

日本語

## 取扱説明書



**MXモジュール**  
**SomatXR耐環境型DAQ**  
[www.hbm.com/start](http://www.hbm.com/start)



Hottinger Brüel & Kjaer GmbH  
Im Tiefen See 45  
D-64293 Darmstadt  
Tel. +49 6151 803-0  
Fax +49 6151 803-9100  
[info@hbkwORLD.com](mailto:info@hbkwORLD.com)  
[www.hbkworld.com](http://www.hbkworld.com)

Mat.:  
DVS: A05461 08 J00 00  
11.2023

© Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

本書の内容は変更される場合があります。  
本書に記載のすべての内容は製品説明のための一般  
情報です。品質や耐久性を保証するものではありません。

# 目次

---

<b>1</b>	<b>安全指針</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>使用されている記号</b>	<b>9</b>
2.1	本書で使用している記号	9
2.2	本装置のシンボル	10
<b>3</b>	<b>はじめに</b>	<b>12</b>
3.1	SomatXR DAQ	12
3.2	モジュールとトランステューサの概要	13
3.3	ドキュメントについて	17
3.4	MXモジュール	17
<b>4</b>	<b>システム設定</b>	<b>19</b>
4.1	MXモジュールの最初のステップ	19
4.2	モジュールの機械的取り付け	21
4.2.1	ケースリンク (1-CASELINKまたは1-CASELINK-RUG-2)	22
4.2.2	ケースマウント (1-CASEMOUNT, 1-CASEMOUNT2-2 or 1-CASEMOUNT3-2)	22
4.2.3	ユニバーサル取り付け金具 (1-CASEMOUNT-UMB-2)	25
4.3	電源に関する注意事項	28
4.4	単一のモジュールをホストPCに接続する	29
4.5	複数のモジュールをホストPCに接続する	30
4.6	モジュールの同期	35
4.7	センサの接続	39
4.7.1	TEDS	40
4.8	デジタル化と信号パス	42
<b>5</b>	<b>システムの運転</b>	<b>43</b>
5.1	SomatXR CX22B-R / QuantumX CX22B データレコーダー	43
5.2	eDAQXRおよびeDAQXR-lite CPUレイヤ	43
5.3	PCソフトウェア	43
5.3.1	HBM Device Manager	43
5.3.2	MX Assistant	43
5.3.3	catman®Easy/AP	44
5.3.4	Mxモジュールのプログラミングインターフェイス(API)	45
5.4	ファームウェアの更新	45
<b>6</b>	<b>モジュール</b>	<b>46</b>
6.1	MX840B-R ユニバーサルモジュール	46
6.1.1	ピン配置MX840B-R	50

6.2	MX1615B-R ブリッジモジュール .....	51
6.2.1	ピン配置MX1615B-R .....	53
6.3	MX1601B-R 標準モジュール .....	54
6.3.1	ピン配置MX1601B-R .....	55
6.4	MX1609KB-R 熱電対モジュール .....	56
6.5	MX1609TB-R 熱電対モジュール .....	58
6.6	MX411B-R 高ダイナミックレンジユニバーサルモジュール .....	59
6.6.1	ピン配置MX411B-R .....	62
6.7	MX460B-R 周波数/カウンターモジュール .....	62
6.7.1	ピン配置MX460B-R .....	65
6.8	MX471-R CANモジュール .....	66
6.8.1	MX471B-R CANモジュール .....	66
6.8.2	MX471C-R CAN-FD モジュール .....	68
6.9	MX590B-R 圧力センサモジュール .....	70
<b>7</b>	<b>センサ接続 .....</b>	<b>74</b>
7.1	SGセンサ .....	74
7.2	誘導センサ .....	81
7.3	ピエゾ抵抗式センサ .....	85
7.4	ポテンショメータ .....	86
7.5	電圧センサ .....	87
7.6	電流給電型圧電式センサ (IEPE/ICP <sup>®</sup> ) .....	89
7.7	電流源 .....	91
7.8	抵抗値に基づく計測 .....	93
7.9	熱電対 .....	95
7.10	デジタル入力 .....	98
7.11	パッシブ誘導エンコーダ .....	110
7.12	パルス幅変調(PWM) .....	111
7.13	CANバス .....	113
7.14	直接圧力センサ .....	116
7.15	クランクセンサ .....	117
<b>8</b>	<b>MXモジュールの出力 .....</b>	<b>120</b>
8.1	計測信号をCANバスに出力 .....	120
8.1.1	MX840B-R .....	120
8.1.2	MX471B-R/MX471C-R .....	120
8.2	リアルタイム信号出力 .....	121
8.2.1	MX878B .....	121
8.2.2	産業用Ethernet (EtherCAT <sup>®</sup> またはPROFINET) 経由のCX27C-Rおよびイーサネット経由の記録 .....	122
<b>9</b>	<b>変更履歴 .....</b>	<b>123</b>

# 1 安全指針

---

## 使用目的

本装置とこれに接続された計測モジュールおよびセンサ(トランステューサ)は、計測および直接関連する制御および規制タスクにのみ使用できます。上記以外の目的での使用は、本来の使用目的外での使用とみなされます。

安全な操作を保証するために、モジュールは取扱説明書に記載されている取扱方法に、必ず従って使用してください。本装置を使用する場合は、該当するアプリケーションで適用される法律および安全要件を遵守することが不可欠です。付属品の使用についても同様です。

本装置を起動する前に、まずオートメーション技術のすべての安全面を考慮したプロジェクト計画とリスク分析を実行する必要があります。特に、人および機械の保護に関する点では最大限の注意を払ってください。

誤動作により重大な損傷、データの損失、さらには人的被害の発生する可能性がある工場では、追加の安全予防措置を必ず実施してください。誤動作が発生した場合でも、これらの予防措置により安全な操業が確保されるようにしてください。

これは、例えば、機械的インターロック、エラー信号、リミットスイッチの設置、設定などによって行うことができます。

## 安全要件

### メモ

本装置を電源システムに直接接続しないでください。許容供給電圧の範囲は10~30 V<sub>DC</sub>です。

電源ケーブル、信号線、センスリードは、電磁干渉が装置の機能に悪影響を及ぼさないように取り付ける必要があります。(推奨 : HBK "Greenline Shielding Design" [www.hbm.com](http://www.hbm.com) 又は [www.hbkworld.com](http://www.hbkworld.com))からダウンロードしてください。

本装置および関連のオートメーション機器は、意図しない操作（不用意な接触、ネットワークへの不正アクセスなど）が起きないように、適切な保護やロックが行われるようにななければなりません。

ネットワークで動作するデバイスの場合、個々のノードのエラーを検出して修復できるようにネットワーク設計を行う必要があります。

バスインターフェースなどの信号伝送における断線事故やその他の信号中断により、オートメーション機器が未定義状態になったり、データ損失を引き起こしたりしないように、ハードウェアとソフトウェアの両方で安全対策を確実におこなってください。

## 設置場所の条件

全モジュール対象:

- 技術仕様に記載されている最大許容周囲温度範囲内でご使用ください。
- 高温の動作環境では、デバイスが直射日光にできるだけさらされないようにしてください。

## メンテナンスとクリーニング

モジュールはメンテナンスフリーです。ハウジングを清掃するときは、次の点にご注意ください。

- クリーニングの前に、すべての接続からモジュールを取り外します。
- 柔らかく、適度に湿った（濡れていない）布でハウジングを掃除してください。溶剤を使用しないでください。フロントパネル上のラベル、とディスプレイが損傷する可能性があります。
- クリーニング中は、デバイスに高圧の水圧をかけないでください。

次のモジュールには、メモリコンテンツをバッファし、限定された時間内の無停電動作保証するバッテリが含まれています。

- CX22B-R: BR2330A/FAN (はんだ付けで固定)

バッテリーの交換は、HBKの認定を受けた訓練を受けた有資格者のみが行うことができます。

## 安全のための注意事項の順守を怠った場合の危険性

このモジュールは最先端の装置であり、フェールセーフです。本装置は、訓練されていない人員によって不適切に設置され、操作されると、残存リスクを引き起こす可能性があります。本装置の設置、試運転、保守または修理を指示される者は、取扱説明書（特に技術的安全指示部分）を良く読み、理解している必要があります。

## 残存リスク

本装置とその付属品は、トルク計測技術という限られた分野のみを対象としています。さらに、計画者、設置者、およびオペレーターは、残存する危険を最小限に抑えるような方法で、試験および測定機器の安全機能を計画、実装、および管理する必要があります。現行の規制は常に順守してください。テストおよび測定機器に関連する残留危険性を明示する必要があります。装置の設定を行い、パスワードで保護された操作を実行した後は、接続されている全ての制御系が、モジュールのスイッチング性能がテストされるまで、安全な状態に保たれていることを必ず確認してください。

## 製造物責任

次のような場合には、本装置の保護機能に悪影響が及ぼされる可能性があります。以下の原因で発生した装置の不良は、装置の使用者側の責任になります：

- 本装置が取扱説明書に従って使用されていない。
- 本装置を、この章で説明する正当な使用目的以外で使用した。

- 使用者が、本装置に対して許可のない変更を加えた。

## 安全作業

エラーメッセージは、エラーの原因が取り除かれ、それ以上の危険がない場合にのみ確認（承認）してください。

このデバイスは、EMC規格EN61326-1/EN61326-2-x.に準拠しています。適用される標準には、複数の環境の制限値とテストレベルの定義が含まれています。

排出量(EME)に関しては、産業環境(クラスA)と家庭/実験室環境(クラスB)の要件を満たす必要があります。この規格は、CISPR 11：2009+A1：2010に対応しています。

干渉に対する耐性に関しては、制御された電磁環境(最低要件)、一般環境、産業環境(最高要件)の要件を満たす必要があります。

宣言に記載されているSomatXRモジュールは、以下の要件に準拠しています：

- 有害な電磁波などの放射：Class A
- 干渉に対するイミュニティ：産業 環境

SomatXRシリーズおよび各モジュールは、産業環境での使用を前提に設計されています。住居また、商業Applicationで使用する場合は、有害な電磁波などの放射を制限するため追加の措置が必要な場合があります。

## 改造および改変

当社よりの明確な同意がある場合を除いて、本装置のモジュールは設計および安全性の観点から、絶対に改変してはいけません。改変によって発生した損害については、弊社は一切の責任を負いません。

特に、マザーボードの修理やはんだ付け作業や部品の交換は禁止されています。モジュール全体を交換する場合は、HBK製の純正品のみを使用してください。

このモジュールは、完成したハードウェアおよびソフトウェア構成で出荷されます。本装置に対する変更は、本文に記載されている許容範囲内でのみ行うことができます。

## 資格のある担当者

資格のある担当者とは、本製品の設置、調整、始動、操作を委任された人員を意味しており、その職務に対する十分な資格を有する者です。このモジュールは、資格のある担当者のみが、本装置の仕様の範囲内で、かつ厳格な安全規則に従って使用できます。

以下の3つの必要条件のうち少なくとも1つを満たす人員も、この「資格のある担当者」に相当します：

- オートメーション技術の安全コンセプトは既知であることを前提としています。プロジェクト担当者は、これらの概念に精通している必要があります。
- オートメーション機器を操作する担当者は、機械の取り扱いについて訓練を受けており、このマニュアルに記載されているモジュールおよび技術の使用方法に精通している必要があります。

- 試運転エンジニアまた、サービスエンジニアとして、訓練を良好な成績で終了し、オートメーションシステムの修理を行う資格を有すること。さらに、安全工学の基準にしたがって回路や機器の起動、接地、ラベル付けを行う権限を与えられていること。また、該当する用途に適用される法律上、安全上の規定も必ず順守してください。付属品の使用についても同様です。

## 2 使用されている記号

### 2.1 本書で使用している記号

ユーザーの安全に関する重要な指示事項は、特に強調して記載されています。事故や器物の破損を防止するためには、これらの指示に従うことが重要です。

シンボル	意味
 危険	この記号は、安全要求事項の順守を怠ると、「 <b>死亡または極端な重傷事故につながる可能性</b> 」のある危険な状況が起こりうることを警告しています。
 警告	この記号は、安全要求事項の順守を怠ると、「 <b>死亡または重傷事故につながる可能性</b> 」のある危険な状況が起こりうることを警告しています。
 注意	この記号は、安全要求事項の順守を怠ると、「 <b>軽微な、あるいは中程度の負傷事故につながる可能性</b> 」を警告しています。
 お知らせ	この記号は、安全要求事項の順守を怠ると、「 <b>器物破損につながる可能性</b> 」のある状況について、ユーザーの注意を促すものです。
 重要	この記号は、本製品またはその取り扱いに関する「 <b>重要な情報</b> 」に関してユーザーの注意を促します。
 ヒント	この記号は、ユーザーに役立つアプリケーションに関する「 <b>ヒントなどの情報</b> 」を示しています。
 情報	この記号は、本製品またはその取り扱いに関する情報に対して「 <b>ユーザーの注意を促す</b> 」ものです。
強調する部分 参照 ...	文章内のテキストの強調する部分は、太字を使用しています。これにより、外部の文献やファイル、本書内の図、章への関連付けをしています。
デバイス -> 新規	太字のテキストは、メニュー項目、およびプログラム関連ではダイアログおよびウィンドウタイトルを示します。メニュー項目間の矢印は、メニューおよびサブメニューを開く順序を示します。
サンプリングレート	イタリックの太字のテキストは、ユーザーインターフェースの入力と入力フィールドを示します。

## 2.2 本装置のシンボル

### 注意



装置の操作には注意が必要であり、モジュールの使用時には取扱説明書の指示に従う必要があることを示します。

### 高温面の警告



マークされた項目が高温になっている可能性があること示すため、不用意に触れないでください。

### CEマーク



CEマーキングにより、製造業者は製品が関連するEC指令の要件に準拠していることを証明します。

国際医療用電源ユニットNTX001に、VDE、UL、PSE(日本)などのマーキングが追加されています。本機の電磁適合性はIEC 61326に従ってテストされています。

### UKCAマーク



UKCAマーキングに基づいて、製品が該当する英国の規制の要件に準拠していることを示しています。

### SJ/T 11364-2014 および SJ/T 11363-2006 (「中国 RoHS-2」) の要件に適合したマーキング



最大濃度を超える量の有害物質を含む製品のマーキング。

### ゴミ処理に関する法定マーク



国家及び地方自治体の環境保護、資源回収、および再生に関する規則によると、使用を停止した装置は、通常の家庭ゴミとして処分するのではなく、個別に処分しなければなりません。

## 静電気に敏感な装置



この記号が付いている装置は、静電気放電によって修理できないほど損傷する可能性があります。静電気に敏感なデバイスの取り扱いは説明書の取り扱いに関する注意事項を遵守してください。

## 機能アースへの接続



この接続を使用して、必要に応じてモジュールを機能接地に組み込むことができます。これにより、干渉電流が迂回され、干渉信号が入力されなくなります。

#### 3.1 SomatXR DAQ

SomatXRシリーズはモジュラー設計の堅牢なデータ収集システムであり、あらゆる種類の測定に普遍的に適用できます。このファミリの各種モジュールは、計測タスクに応じて組み合わせて使用でき、インテリジェントな接続が可能です。分散配置により、個々のモジュールを計測ポイントの近くに配置することができ、センサの配線距離を短くできます。

SomatXRシリーズには、次のMXモジュールが含まれています：

- **MX840B-R ユニバーサルモジュール:**  
CANメッセージを取得するポート1個をはじめ、16種類以上のセンサを接続できる、最大8個のユニバーサル入力に対応。
- **MX1615B-R ブリッジモジュール:**  
ひずみゲージ、標準電圧、オーム抵抗、抵抗に基づく計測を含む、16個の個別に構成可能な入力に対応。
- **MX1601B-R標準モジュール:**  
DC電圧源(60V,10V,100mV)、DC電流源(20mA)、または電流供給型圧電式センサ (IEPE)用の入力を最大16個まで設定できます。
- **MX1609KB-R熱電対モジュールand MX1609TB-R熱電対モジュール:**  
温度測定用のタイプK(Ni-CrNi)の熱電対16個またはタイプT(Cu-CuNi)の熱電対16個。
- **MX411B-R高ダイナミックユニバーサルモジュール:**  
ひずみゲージおよび誘導ブリッジ、標準電圧(10 V) およびDC電流(20mA)源または電流供給型圧電式センサ(IEPE、ICP<sup>®</sup>)およびピエゾ抵抗式センサを始めとして、最大4個の入力に対応
- **MX460B-R 周波数/カウンターモジュール:**  
1 MHzまでのデジタルパルス（速度、トルク、角度位置、変位、PWM全般）を計測するための最大4つのデジタル入力。CX23-R/eDAQXRのサポートには、次のような制限があります：数学関数はサポートされていません。クランクシャフトセンサのインターラクティブなゼロ調整は不可/サポートされていません。
- **MX471C-R CAN-FDモジュール:**  
ノード相互間、及び、電源から電気的に絶縁された、4個の独立したCAN/CAN-FD バス・ノードに対応。このモジュールは、FireWire で相互接続された複数の SomatXR モジュールを Ethernet 経由で PC に接続する FireWire-to-Ethernet ゲートウェイとしても使用できます。

SomatXRシリーズは、次のMXモジュールが使用できません：

- **MX471B-R CANモジュール:**  
ノード相互間、及び、電源から電気的に絶縁された、4個の独立したCANバス・ノードに対応。
- **MX590B-R圧力センスマジュール:**  
各ポートにTEDSテクノロジーを使用して、相対圧力と絶対圧力を直接取得するための最大5つの圧力入力。

SomatXRシリーズには次のCXモジュールが含まれています：

- **CX22B-R データレコーダ:**

CX22B-Rには、現場でのテスト設定、視覚化、データ分析のために、事前にインストールされたcatman® Easyソフトウェアパッケージが付属しています。取得したテストデータは、内蔵ソリッドステートデバイス(SSD)に保存されます。



## お知らせ

CX22B-Rの詳細については別のCX22B-Rの操作マニュアルを参照してください

- **CX27C-R 産業用Ethernetゲートウェイ:**

このゲートウェイは、EtherCAT®やProfinetなどのフィールドバスに他のSomatXRモジュールを統合するために使用されます。このモジュールは、複数のSomatXRモジュールをPCに接続するために、FireWireからEthernetへのゲートウェイとしても使用できます。



## お知らせ

CX27C-Rの詳細については別のCX27C-Rの操作マニュアルを参照してください

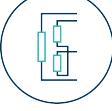
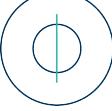
## 3.2 モジュールとトランステューサの概要

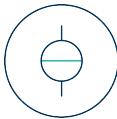
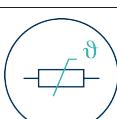
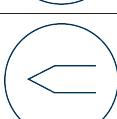
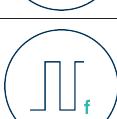
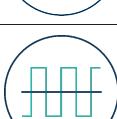
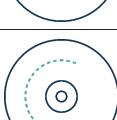


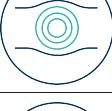
## お知らせ

次の表でグレーでハイライトされているモジュールは使用できません。

センサ	MX840B-R	MX1615B-R	MX1601B-R	MX1609KB-R MX1609TB-R	MX411B-R	MX460B-R	MX471B-R	MX471C-R	MX590B-R	回路図
	ひずみゲージ、4ゲージ式、6線構成	●	●			●				69
	ひずみゲージ、2ゲージ式、5線構成	●	●			●				69

センサ		MX840B-R	MX1615B-R	MX1601B-R	MX1609KB-R MX1609TB-R	MX411B-R	MX460B-R	MX471B-R	MX471C-R	MX590B-R	回路図
	ひずみゲージ、1ゲージ式、3線または4線構成	● <sup>1)</sup> 3 線式 のみ	●			● <sup>1)</sup> 3 線式 のみ					69
	誘導4ゲージ式	●				●					73
	誘導2ゲージ式	●				●					73
	LVDT (線形可変差動 変圧器)	●									73
	ピエゾ抵抗式 センサ	●				●					76
	ポテンショメータ	●	●								77
	電圧、60V、 10V、100mV	●	● 60 Vの み	●		● 10 Vの み					78
	電流給電型圧 電式センサ (IEPE, ICP®)	● <sup>2)</sup>		● <sup>2)</sup>		● <sup>2)</sup>					80

センサ		<b>MX840B-R</b>	<b>MX1615B-R</b>	<b>MX1601B-R</b>	<b>MX1609KB-R MX1609TB-R</b>	<b>MX411B-R</b>	<b>MX460B-R</b>	<b>MX471B-R</b>	<b>MX471C-R</b>	<b>MX590B-R</b>	回路図
	電流、20 mA	●		●		●					82
	抵抗または 抵抗に基づく 計測	●	●								84
	測温抵抗体 PT100または PT1000	●	● PT10 0のみ								84
	熱電対	● <sup>3)</sup>			● Type K またはT						86
	周波数/パルス カウンタ (タ イマ、TTL)	● チャ ンネ ル5-8				●					88
	ロータリーエ ンコーダ (タ イマ、TTL)	● チャ ンネ ル5-8				●					88
	トルク/回転速度	● チャ ンネ ル5-8				●					88
	パッシブ誘導 エンコーダ					●					99

センサ		MX840B-R	MX1615B-R	MX1601B-R	MX1609KB-R MX1609TB-R	MX411B-R	MX460B-R	MX471B-R	MX471C-R	MX590B-R	回路図
	パルス幅変調					●					100
	クランクセンサ					●					105
	SSIプロトコル	● チャ ンネ ル5-8									98
	CANバス	● チャ ンネ ル1					● <sup>4)</sup>	● <sup>4)</sup>			102
	CAN-FDバス							● <sup>4)</sup>			102
	絶対圧力センサ (ガス/液体)								●		104
	相対圧力センサ (ガス/液体)								●		104

1) 1ゲージ式アダプタ使用 1-SCM-R-SG1000-2, 1-SCM-R-SG120-2 または 1-SCM-R-SG350-2。

2) ODU 14ピン/BNC 1-KAB430-0.3アダプタをオプションとして使用可能。

3) アダプタ1-SCM-R-TCK-2（タイプK用）、1-SCM-R-TCE-2（タイプE用）、  
1-SCM-R-TCT-2（タイプT用）、および1-SCM-R-TCJ-2（タイプJ用）。

4) CCP/XCP-on-CANのサポートを含む（CX23-Rとの組合せは使用できません）。

### 3.3 ドキュメントについて

SomatXRのドキュメントには、次のものが含まれます

- ・ クイックスタートガイドの印刷版。
- ・ このSomatXRシリーズ取扱説明書(PDF)。
- ・ SomatXRモジュールおよびアクセサリの各種データシート。
- ・ ケーブル、アダプタ、コネクタのさまざまな取り付け手順 (PDF形式)。
- ・ Windows PCソフトウェア (MX Assistant、catman®EASYなど) をインストールした後に、包括的なオンラインヘルプと使いやすい検索オプションを利用できます。

これらの文献は以下の媒体でも閲覧できます：

- ・ [www.hbm.com/start](http://www.hbm.com/start)にあるQuantumX/SomatXRシステムパッケージ
- ・ MX Assistantをインストールした後、PCのハードディスクに保存します。
- ・ アップデートされたバージョンは、[www.hbm.com](http://www.hbm.com) または [www.hbkworld.com](http://www.hbkworld.com)からいつでも入手できます。

### 3.4 MXモジュール

すべてのSomatXR MXモジュールは、QuantumX (MX ...) シリーズとQuantumX-P (MX ... -P) シリーズのMXモジュールと組み合わせることもでき、CX22 WデータレコーダーとCX27 EthernetおよびEtherCATゲートウェイに接続することができます。

SomatXR CX23-RデータレコーダーおよびeDAQXRおよびeDAQXR-LiteシリーズのCPUライヤーを使用する場合は、いくつかの制限があります（関連する取扱説明書を参照）。

SomatXRシリーズのモジュールは追加機能を提供します。基本的には、イーサネットベースのPTPv2プロトコル(IEEE1588)またはFireWireを介して同期することができ、「HBM Classic」サンプルレートドメインに加えて「Decimal」オプションを提供します。

すべてのMXモジュールには、主電源接続、2つのFireWireポート、1つのEthernetポートを備えた背面パネルがあります。CX27C-RやMX471C-Rなどのゲートウェイモジュールは、前面に追加のイーサネットポートを提供します。

#### MXモジュールの機能

すべてのモジュールは、以下の共通機能を提供します：

- ・ 低電圧接続
- ・ PCにEthernetインターフェースでデータ通信用の設定可能
- ・ FireWireポート 2個
  - モジュールの同期用
  - 計測データ内部送信用
  - オプションの電圧供給用（データシート参照）
  - オプションのPCとのデータ通信用
- ・ モジュールの状態を示すステータスLED

- ・ 作業標準の校正証明書は各計測アンプに保存されており、MX Assistantで読みだすことができます。
- ・ オートブート (モジュール構成は保持されます)

測定アンプには、チャンネルごとに次の機能があります。

- ・ ガルバニック絶縁
  - 電源および通信用の信号入力
  - 相互信号入力 (MX1615B-Rを除く)
- ・ アクティブセンサ用の設定可能な電源
- ・ TEDS技術をサポート(読み、書き)
- ・ 設定可能なサンプリングレート
- ・ 構成可能なアクティブデジタルフィルタ (ベッセル、バターワース、リニア-フェーズ、またはオフ)
- ・ 設定可能なスケーリング (TEDSに保存することもできます)

センサデータベースを使用して割り当てられたセンサは、チャンネルを介して校正され、その結果はセンサデータベースに記録されます。

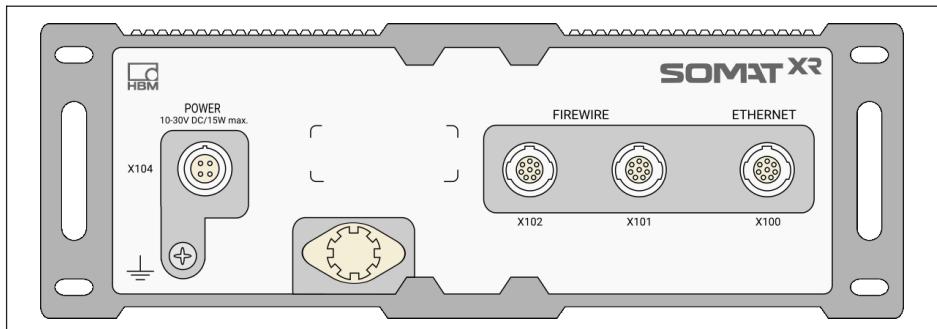
## 4 システム設定

SomatXRシステムは、さまざまな方法で設定できます：

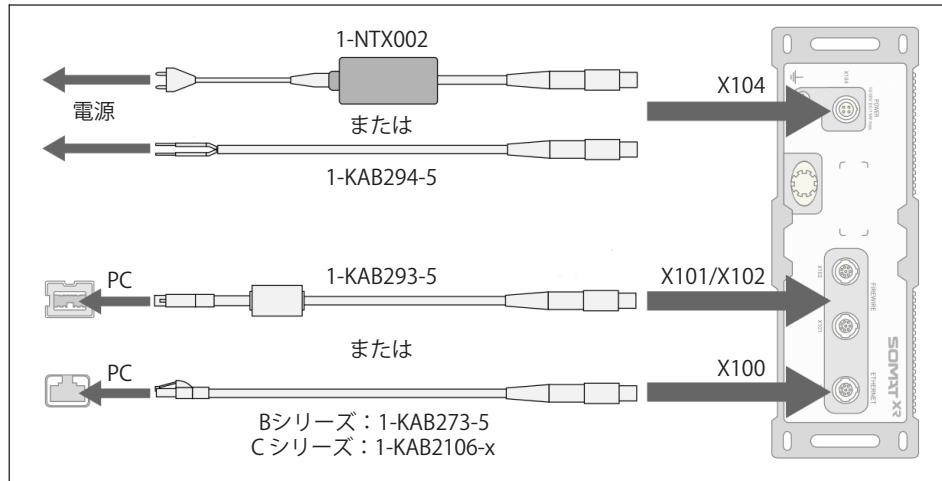
- ホストPCに接続されたMXモジュール（このマニュアルで説明）
- データレコーダー（SomatXR CX22B-RまたはQuantumX CX22B、eDAQXR CPUレイヤーまたはeDAQXR-Lite CPUレイヤー）に接続されたMXモジュール（該当するレコーダーのマニュアルで説明）
- ゲートウェイに接続されたMXモジュール（SomatXR CX27C-R、QuantumX CX27BまたはCX27C）（それぞれのゲートウェイのマニュアルで説明）

### 4.1 MXモジュールの最初のステップ

すべてのMXモジュールには、主電源接続、2つのFireWireポート、1つのEthernetポートを備えた背面パネルがあります。Bシリーズモジュールは8ピンODUソケットを備えた100 Mbitイーサネットコネクタを備え、Cシリーズモジュールは8ピンM12ソケット（Xコード）を備えた1 Gbitイーサネットコネクタを備えています。



最初に、10 V ~ 30 VのDC電圧源（24 Vを推奨）をX104電源コネクタに接続します。1-NTX002プラグイン電源装置ユニットまたは1-KAB294-W-5主電源ケーブルを使用します。ホストPCをモジュールのEthernet（X100）ポートまたはFireWire（X101またはX102）ポートに接続します。Ethernetケーブル1-KAB273-5（Bシリーズ）または1-KAB2106-x（Cシリーズ）またはFireWireケーブル1-KAB293-5を使用します。



モジュールをホストPCに接続する方法の詳細については、次を参照してください章4.4および章4.5。

SomatXR MXモジュールは、スタンドアロンデバイスとして使用できます。または、FireWireを介した集中制御、データ同期、コモ可能な供給のために、ネットワーク上で使用できます。モジュールの相互接続の詳細については、次を参照してください。章4.5 "複数のモジュールをホストPCに接続する"および章4.6 "モジュールの同期"。

最後に、必要なセンサを接続します。トランシューサの接続に関するヒントについては、4.7 "センサの接続"章を参照してください。

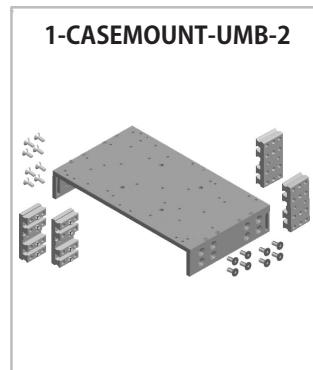
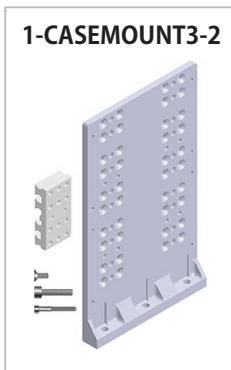
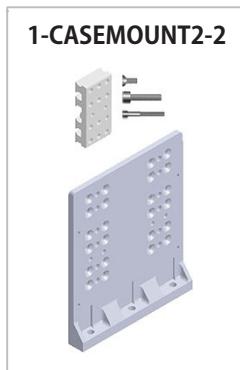
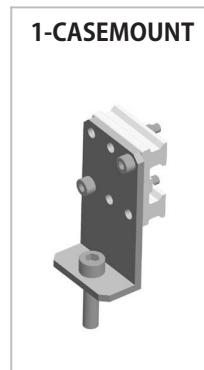
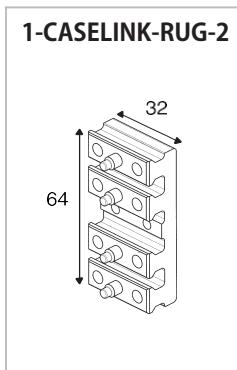
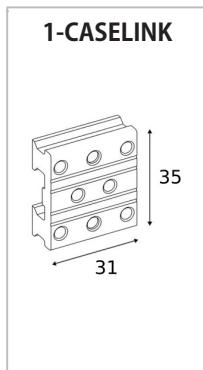
## メモ

SomatXRシステムの稼働中に追加モジュールをインストールすることはできません（ホットプラグ不可）。新しいモジュールをネットワークに追加するには、モジュールの電源装置をオフにします。

## 4.2 モジュールの機械的取り付け

SomatXRモジュールおよびアクセサリの取り付けに使用できる機器の情報については、[www.hbm.com](http://www.hbm.com) または [www.hbkworld.com](http://www.hbkworld.com)を参照してください。

ご発注コード	項目	説明
1-CASELINK	取り付け部品	機械的接続用の部品 4個
1-CASELINK-RUG-2	取り付け部品	機械的接続用の耐環境型部品 4個
1-CASEMOUNT	取り付けブラケット	パネル取り付け用の取り付けブラケット2個1-CASELINK
1-CASEMOUNT2-2	取り付けブラケット	2つのモジュール用の1-CASELINK-RUG-2付きの取り付けブラケット2個
1-CASEMOUNT3-2	取り付けブラケット	2つのモジュール用の1-CASELINK-RUG-2付きの取り付けブラケット3個
1-CASEMOUNT-UMB-2	取り付けエレメント	GPS、UPS、アクセスポイント、カメラなど用のSomatXR汎用取り付けエレメント。



#### 4.2.1 ケースリンク (1-CASELINKまたは1-CASELINK-RUG-2)

ケースリンクのセットは、SomatXRモジュール2個を相互に接続する部品4個で構成されています。固定ネジ（M5）が取付金具に付属しており、モジュールに固定します。

#### 4.2.2 ケースマウント (1-CASEMOUNT, 1-CASEMOUNT2-2 or 1-CASEMOUNT3-2)

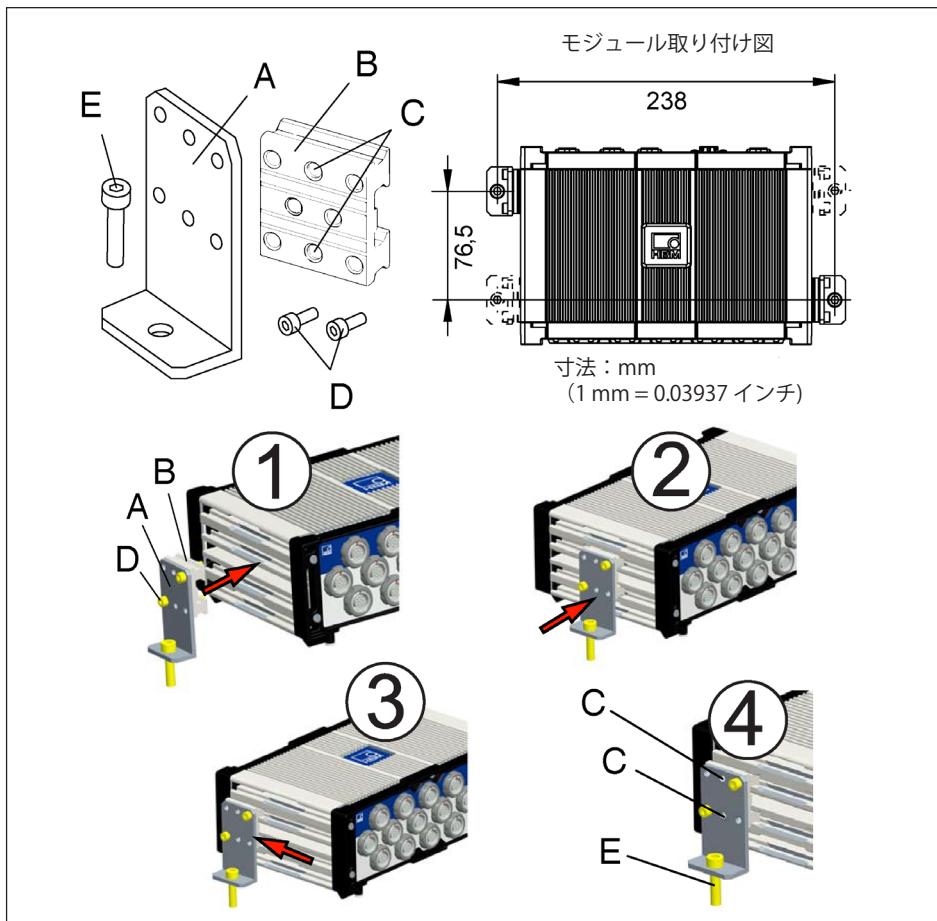
- 1-CASEMOUNTを使用して1つのモジュールをマウントします
- 1-CASEMOUNT2-2を使用して2つのモジュールをマウントします
- 1-CASEMOUNT3-2を使用して3つのモジュールをマウントします

ハウジングブラケットと取り付け金具をモジュールに固定するために、止めネジ（M5）と皿ネジが含まれています。詳細については、[www.hbm.com](http://www.hbm.com) または[www.hbkworld.com](http://www.hbkworld.com)にあるデーターシートを参照してください。

## メモ

振動が強い環境では、モジュールを個別に取り付けることをお勧めします。個別に取り付けられたSomatXRモジュールは、MIL-STD-202Gに準拠した耐振動および耐衝撃性を備えています。スタック構成のトップモジュールは、強い振動を受ける環境では、振動および衝撃の仕様を超える場合があります。取り付けられたモジュールが振動および衝撃の仕様を超えないようにしてください（モジュールのデータシートを参照）。

## 1-CASEMOUNT

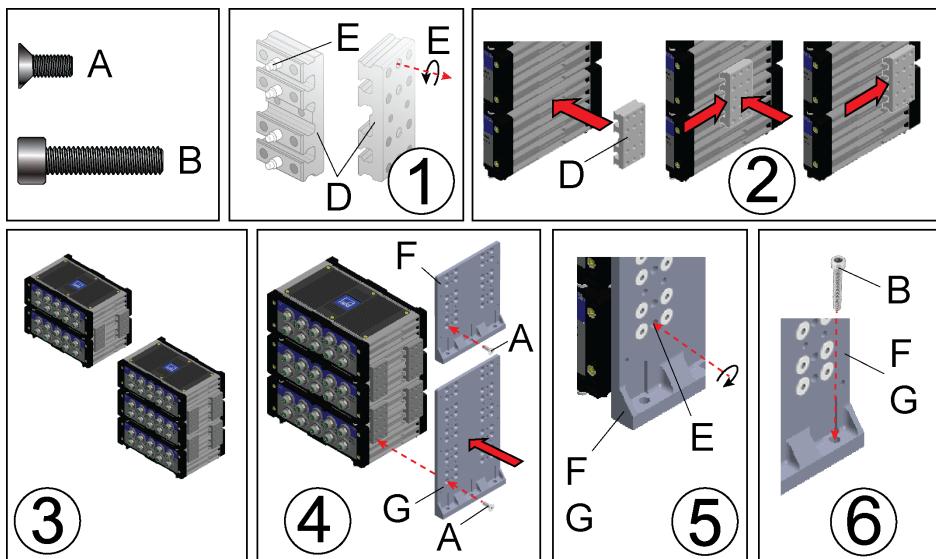


## ガイド

ケースマウントは事前に組み立てられています。取り付け図は、スケール1:1ではありません。寸法は、ネジ穴を作成するためのガイドとしてし使用できます。

1. モジュールの側面のスロットにハウジング(B)を取り付けます。取り付け図に示されているように、モジュールの両側の対角になる位置に2つのケーススクリップを取り付けます。
2. ケースリンクがモジュールの側面のスロットに完全にかみ合っていることを確認してください。
3. ハウジング リングをモジュールスロットに移動して、マウントの穴(A)を取り付け面のタップ穴に合わせます。
4. 各ケースリンクに、2本のM5止めねじ(D)で固定します。2本のM6ネジ(E)を締めて、取り付け面にブラケットを固定します。

## 1-CASEMOUNT2-2 と 1-CASEMOUNT3-2



## ガイド

モジュールタワーを完全に組み立ててから、クロスヘッド(プラス)ネジを締めます。

1. 各ケースリンク(D)の4つのM5止めねじ(E)に、(青の)スレッドロックを塗ります。モジュールにケースリンクを取り付ける前に、2.5mm六角レンチを使用してケースリンクの止めねじを元に戻します。
2. モジュールの両端にあるスロットに2つのケースリンク(D)を挿入して、2つの積み重ねたモジュールを接続します。

- 4つのケースリンクのセットで、2つの積み重ねたモジュールを互いに固定できます。キット 1-CASEMOUNT2-2 には、モジュール2個用の1-CASELINK-RUG-2が含まれています。Kit 1-CASEMOUNT3-2 には、モジュール3個用の1-CASELINK-RUG-2 が含まれています。
- まず、M5皿ねじと#2プラスドライバを使用して、マウント(FまたはG)を接続エレメント(CASELINK)に取り付けます。次に、使用可能なネジロック剤を塗布し、ドライバですべてのねじをしっかりと締めます。
- 2.5 mm六角レンチを使用して、各ケースリンクの止めねじ (E) を締めます。ねじをトルク3.6 Nmで締め付けます。
- モジュール、に取付金具 (FまたはG) を取り付け、穴を開け、ネジを切る (M6 18-8 1.0ピッチ) 場所を確認します。取り付け図は1:1スケールではありません。寸法は、ネジ穴を作成するためのガイドとして使用できます。取り付け金具の取り付け穴は、公差を考慮してわずかに大きくなっています。適切なスレッドロックをM6ネジ(B)に塗り、各取り付け金具(FまたはG)の3つの穴を使用してネジを切った穴に取り付けます。ネジをトルク6.1 Nm(54 in-lbs)で締め付けます。

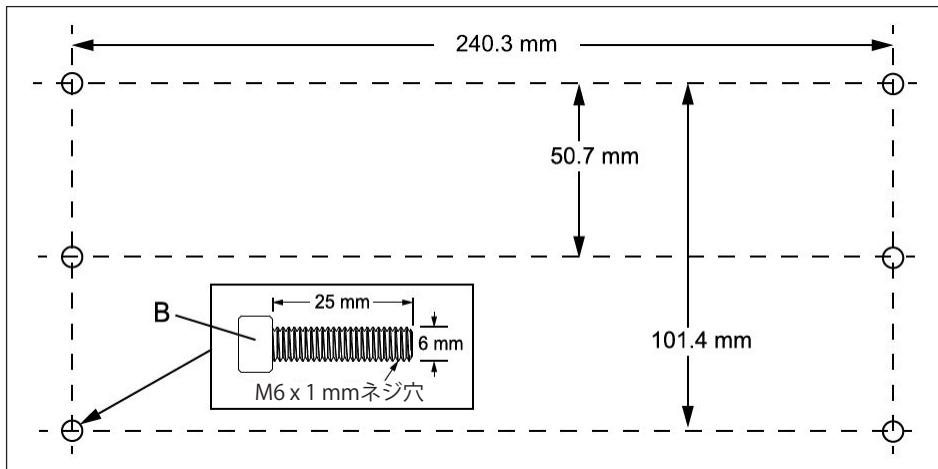
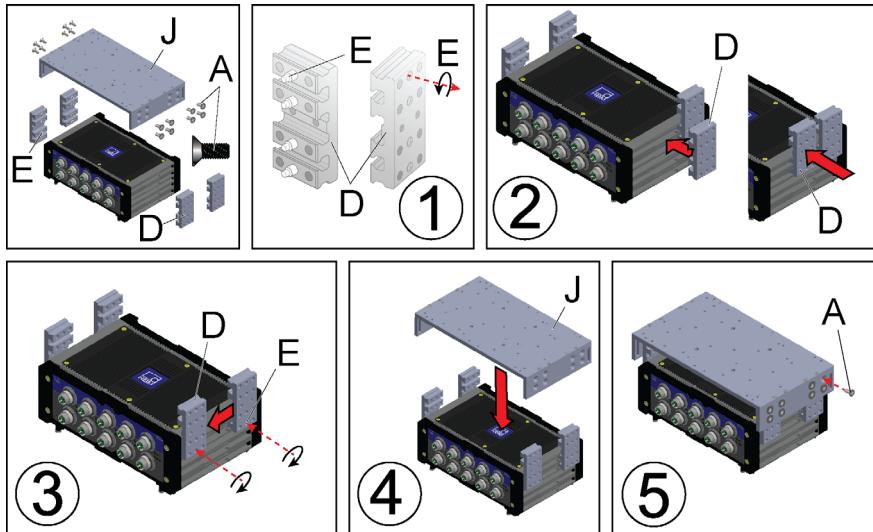


図4.1 図1-CASEMOUNT2-2 および 1-CASEMOUNT3-2 (取り付けブラケット用)

#### 4.2.3 ユニバーサル取り付け金具 (1-CASEMOUNT-UMB-2)

このマウントは、1-CASEMOUNT2-2または1-CASEMOUNT3-2キットと組み合わせて使用できます。詳細については [www.hbm.com](http://www.hbm.com) または [www.hbkworld.com](http://www.hbkworld.com) にあるデータシートを参照してください。

このユニバーサルマウントは、システムの振動仕様を満たしていない可能性のあるさまざまな商用製品に対応しています。スタッツにアクセサリを追加する場合は、データシートに記載されているモジュール仕様を超えないように注意する必要があります。



### ガイド（標準的な使用例）

- モジュールタワーを完全に組み立ててから、クロスヘッド（プラス）ネジを締めます。
- 各ケースリンク（D）の4つのM5止めねじ（E）に、（青の）スレッドロックを塗ります。モジュールにケースリンクを固定接続前に、2.5mm六角レンチを使用してケースリンクの止めねじを元に戻します。
  - SomatXRモジュールの両端のスロットに2つのケースリンク（D）を取り付けます。
  - 2.5 mm六角レンチを使用して、モジュールの各ケースリンクの止めねじ（E）を締めます。ネジをトルク3.6Nmで締め付けます。
  - マウント（J）をモジュールのハウジングの半分に合わせます。
  - まず、M5皿ネジと#2プラスドライバを使用して、取り付けブラケット（J）を接続iment（CASELINK）に取り付けます。次に、使用可能なネジロック剤を塗布し、ドライバですべてのねじをしっかりと締めます。

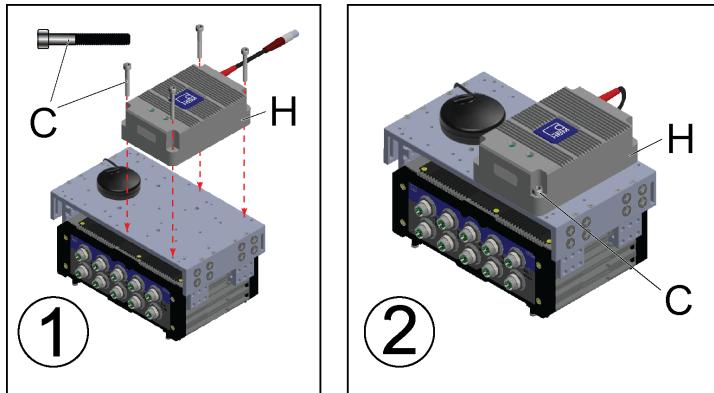
### ユニバーサルマウントへのオプションデバイスの取り付け

MOXA AWK-4121、1-EGPS200-B-2、1-EGPS200-P-2、またはSierra Wireless PinPoint XまたはXTユニットのうち、1台のみユニバーサルマウントブラケットに適合します。

次の機器は、ユニバーサルマウントに取り付けることができます：

- Sierra Wireless AirLink GX450 および 1-EGPS-5HZ-2 または Axis camera
- ACKSYS WLg-xROAD / N または / NP および 1-UPX002-2 または 1-EGPS-5HZ-2 または Axis camera
- 1-UPX002-2ユニット 2台

4. 1-UPX002-2 および ACKSYS WLg-xROAD / N または / NP または 1-EGPS-5HZ-2 または Axis camera
5. Axis カメラ および L-Com BT-CAT6P1HP-48W
6. L-Com BT-CAT6P1HP-48W および PoE Power injector power supply unit (Axis camera mounted separately)



### アクセサリの取り付け例：UPXシリーズ無停電電源装置の設置

各UPXキットには、無停電電源装置を取り付けに設置するための4本のSO-227-1002109 (M4) ネジが含まれています。

1. スレッドロック、4本のM4ネジ(C)、3 mm六角レンチを使用して、UPXユニット (H) をユニバーサルマウントに取り付けます。
2. 適切なねじ止め剤を塗布し、1.8 Nm (16 in-lbs) のトルクでねじ (C) を締め付けます。そうしないと、ねじが緩んでマウントのねじ山が損傷するおそれがあります。

#### メモ

適切なネジとスレッドロッカーを使用して、他のデバイスをユニバーサルマウントに取り付けます。1-EGPS-5HZ-2やMOXA AWK-4121などの一部のデバイスは、マウントを SomatXRモジュールに取り付ける前に調整する必要があります。振動がネジを緩めたり、デバイスのネジ山を損傷したりしないように、ネジをしっかりと締めます。

#### メモ

アクセサリをユニバーサルマウントに取り付ける前に、アクセサリの最大振動および衝撃仕様を超えていないことを確認してください。

## 4.3 電源に関する注意事項

### メモ

30Vを超える電源電圧をモジュールにかけると、モジュールの回路が故障する可能性があります。電源電圧が10Vを下回ると、モジュールはオフになります。

### 電磁両立性：

SomatXRシリーズおよび各モジュールは、産業環境での使用を前提に設計されています。住居また、商業Applicationで使用する場合は、有害な電磁波などの放射を制限するために追加の措置が必要な場合があります。たとえば、電源がバッテリーによって供給される場合などです。付属のトロイダルコアの周りに電源ケーブル（1-KAB294-W-5）を4回巻き付けます（下図参照）。



NTX002またはNTX003電源ユニットを使用する場合、システムはEN61326クラスB規格（家庭/ラボ環境）に準拠しています。この手順は示されていません。

### FireWireによる電源供給

同期データ収集（図7.4参照）のために、複数のモジュールがFireWire経由で相互されている場合、電源をループスルーできます。使用される電源パックは、適切な出力を提供できる必要があります。FireWire接続ケーブルで許容される最大電流は1.5 Aです。長いチェーンでは、電源を繰り返し供給する必要があります。

### メモ

FireWireを介した電圧供給の場合、モジュール3台ごとに同じ電位の外部電圧供給が必要です。

複数の測定アンプが同期されない状態で動作する場合は、個別に供給する必要があります。

## メモ

SomatXRシステムの稼働中に追加モジュールをインストールすることはできません（ホットプラグ不可）。新しいモジュールをネットワークに追加するには、モジュールの電源装置をオフにします。

## 無停電電源

車両に搭載のバッテリを使用する場合は、起動アップ時の電圧ディップを補正するために、バッテリとモジュールの間に無停電電源装置（UPS 1-UX001-2など）を取り付けることをお勧めします。この目的のために、HBKは1-UPX002-2を提供しています。

これは、最大3つのMXモジュールを無停電電源で供給することができます。

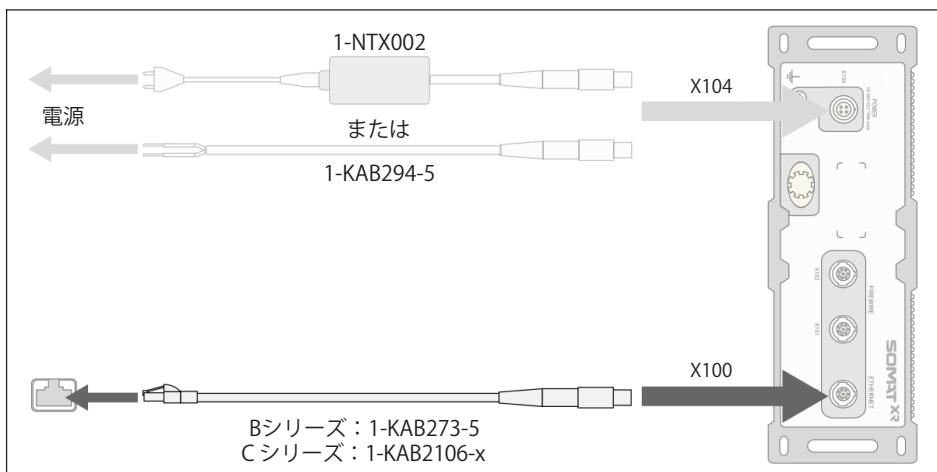
UPX002ユニットを使用するには、1-KAB2115-2ケーブルを使用して電源を入力電源コネクタに接続します。UPX002出力電源ケーブルをMXモジュールのX104に接続します。

UPX002の機能の詳細については、1-UPX002-2データシートを参照してください。

## 4.4 単一のモジュールをホストPCに接続する

### イーサネット経由の単一接続

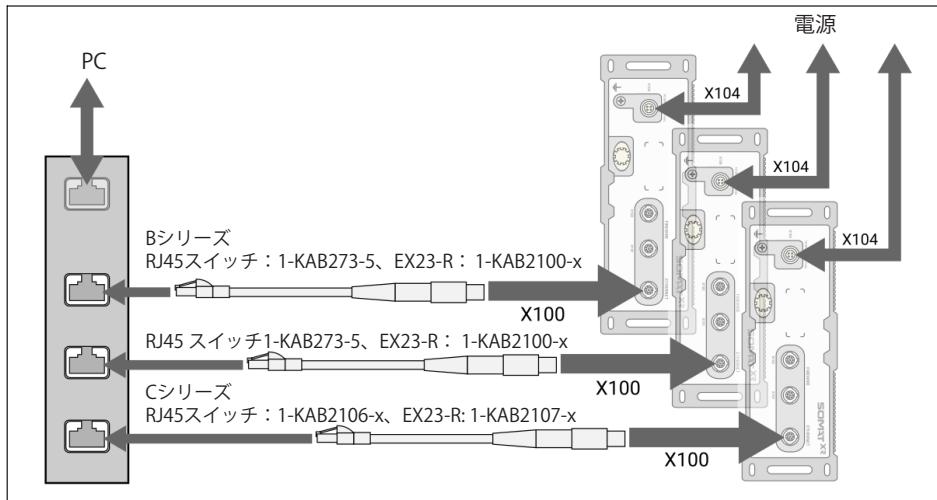
モジュールをEthernet経由でPC/sホストPCに接続するには、対応するEthernetケーブルをモジュールのX100ポートとPCのEthernetポートに接続するだけです。



## 4.5 複数のモジュールをホストPCに接続する

### PTPまたはNTP同期による複数のEthernet経由

モジュールは標準のEthernetスイッチでPCに接続できます。PTPの場合、イーサネットスイッチはその規格に準拠する必要があります。すべてのモジュールに個別に電力供給する必要があります。



PTPおよびNTP同期の詳細については、セクション  
4.6 "モジュールの同期"を参照してください。

### FireWireによる（CX27C-RまたはMX471C-Rを使用）複数の接続

データは転送され、モジュールのタイミングは同期され、電圧はFireWireポートを介して供給されます。最大12のモジュール直列に接続できます。最後のモジュール（CX27C-RまたはMX471C-Rである必要があります）では、すべての信号がPCに接続されているEthernetにルーティングされます。

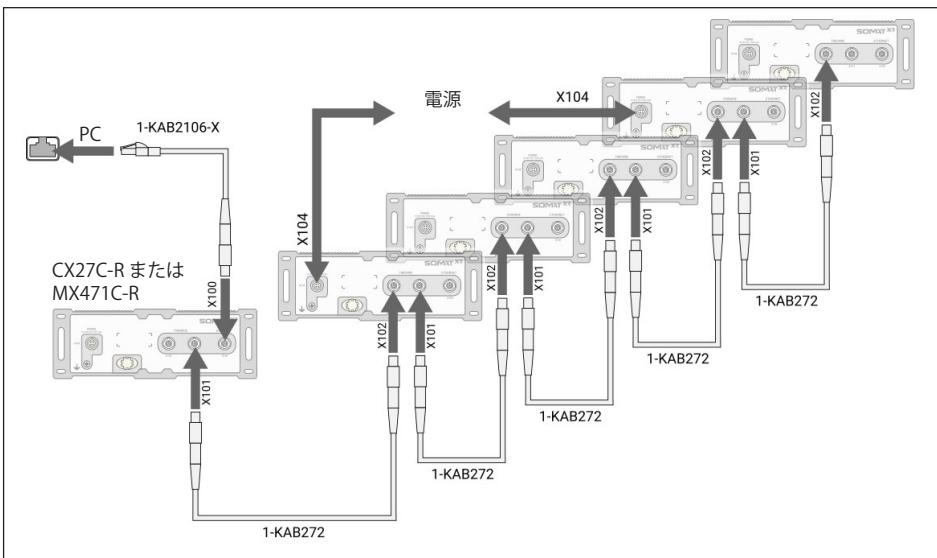
#### メモ

複数の電圧源を使用する場合は、基準電位と電圧範囲が同じであることを確認してください。



## 重要

ケーブル抵抗と内部保護回路により電圧降下が発生するため、チェーン内の最後のモジュールには非常に低い供給電圧が供給されます。最後のモジュールに少なくとも10Vが印加されていることを確認してください。



## 重要

ソースからシンクまで、モジュールは常にFireWireポートX102から次のモジュールのX101に接続します。

## FireWireによる（CX27C-RまたはMX471C-Rを使用）複数の接続

データは転送され、モジュールのタイミングは同期され、電圧はFireWireポートを介して供給されます。最大12個のモジュールを連結できます。

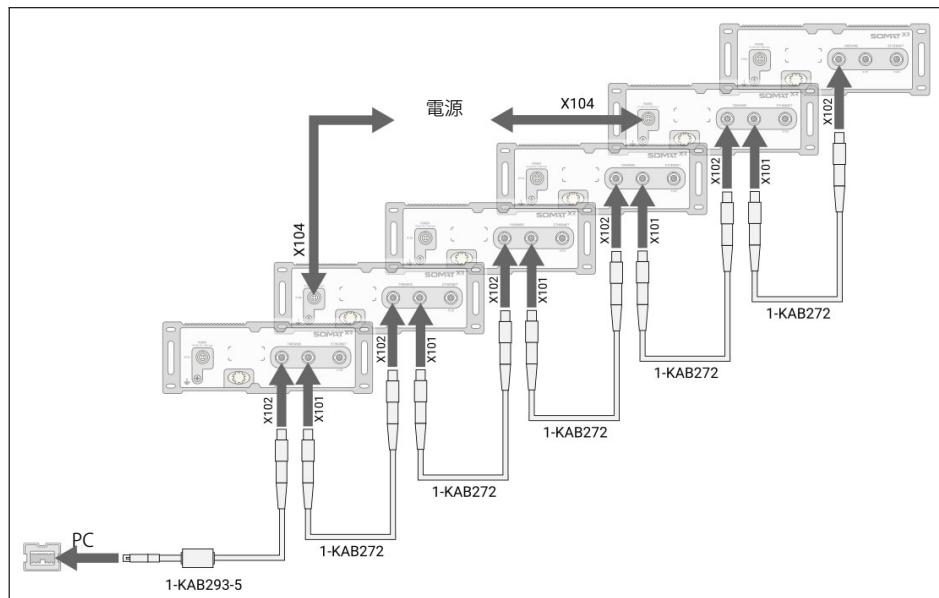
### メモ

複数の電圧源を使用する場合は、基準電位と電圧範囲が同じであることを確認してください。



### 重要

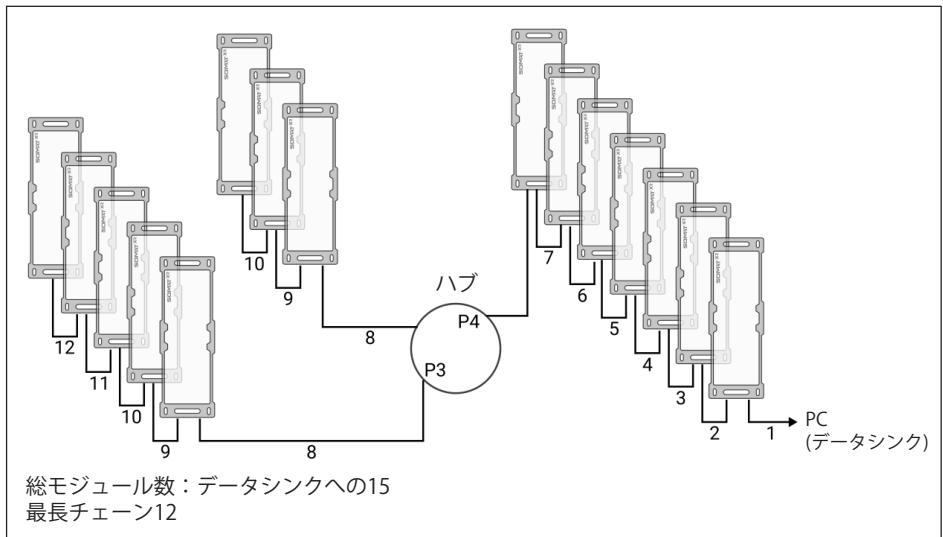
ケーブル抵抗と内部保護回路により電圧降下が発生するため、チェーン内の最後のモジュールには非常に低い供給電圧が供給されます。最後のモジュールに少なくとも10 Vが印加されていることを確認してください。



### 重要

ソースからシンクまで、モジュールは常にFireWireポートX102から次のモジュールのX101に接続します。

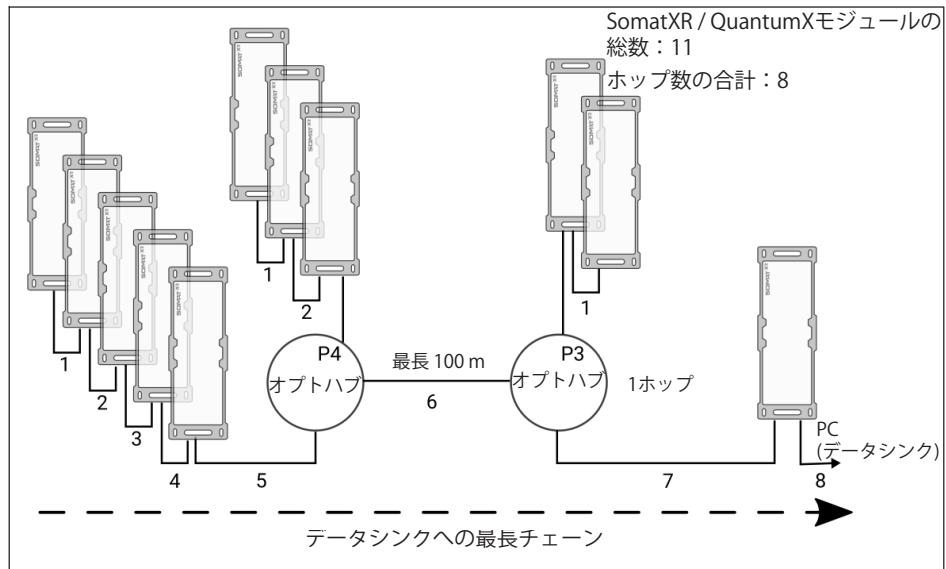
最大24個のモジュールを接続するには、ハブを使用します。ハブは、スター型構成でネットワークチェーンを相互に相互するデバイスです。この接続方法は14ホップに制限されています。ホップはあるモジュールから別のモジュールへの移行です（これはチェーン内にn個のモジュールがある場合は、 $n-1$ ホップとなります）。接続状況によっては、1つのハブで1～2ホップがカウントされます。ホップ数の合計を決定する要素には、データシンクへの最長チェーン（最悪の場合）があります。



FireWireネットワークにおいて、5メーターを超える距離は、光ファイバーケーブルを使用して最大100メーターの距離を接続できる光学式ハブでブリッジできます。100m超える距離では、次のようにホップの数が大幅に削減されます：

- 100 m未満の光ファイバケーブル：11ホップ
- 100 ~ 200 m 光ファイバケーブル：7ホップ
- 200 ~ 250 m 光ファイバケーブル：5ホップ
- 250 ~ 300 m 光ファイバケーブル：3ホップ

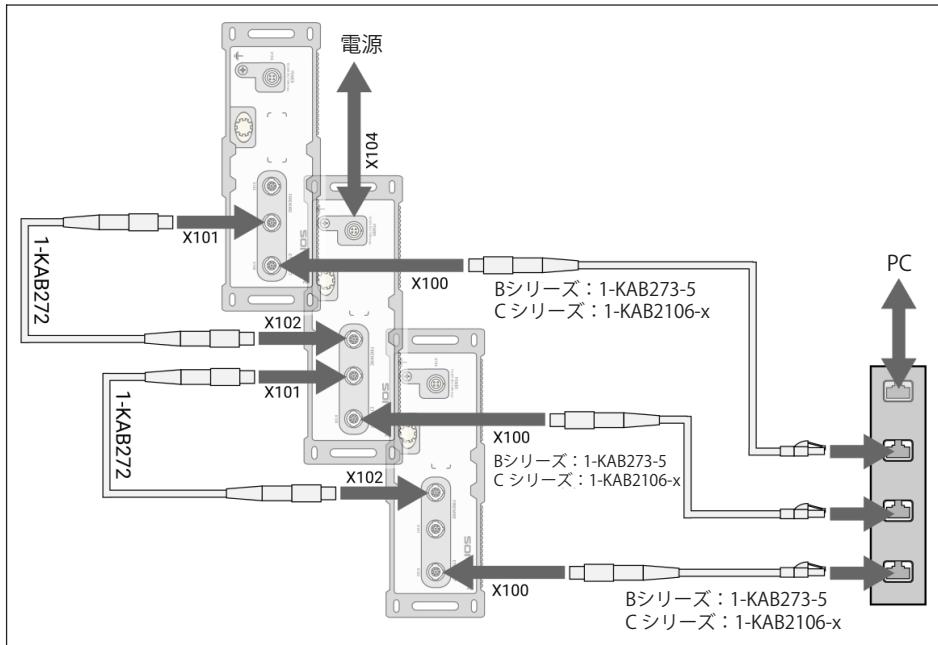
幅広い種類の計測モジュールと短いセンサリードに加えて、さらなる特長として、たとえば異なるシステムコンポーネント間の完全に絶縁されたデータ通信です。これは鉄道交通における高架線電圧からの電磁干渉を抑制しています。



### FireWire同期を使用したEthernetによる多重接続

以下に示す構成では、モジュールへの電源はFireWire経由でループスルーされます  
(FireWire経由で最大1.5 A。モジュールの消費電力については、データシートを参照して下さい)。

この接続構成により、イーサネットケーブルが破損した場合でも、残りのモジュールがアクティブなままになるという利点があります。



## 重要

モジュールがEthernetとFireWireを介してサブネット内で相互接続されている場合は、1つのモジュールをPTP同期に設定するだけで十分です。他のモジュールは、FireWireを介して自動的にPTPモジュールに同期されます。すべてのモジュールがPTPに設定されている場合でも、FireWire接続が検出され、それを使用してサブネットが同期されます。

## 4.6 モジュールの同期

測定信号を時間ごとに処理・分析するためには、収集信号を同期させる必要があります。

すべてのSomatXRモジュールは、モジュールどうしで同期できます。これにより、すべてのチャンネルでの同時計測が可能になります。したがって、すべてのアナログ-デジタル変換速度、サンプル速度およびプリッジ印加電圧も同期されます。

正確な同期を確立するには、関連するチャネルを同じフィルタ設定でパラメータ化する必要があります。自動位相遅延補正はありません。フィルタの位相遅延は、データシートに指定されています。起動して同期が成功すると、システムLEDが緑色に点灯します。同期が妨げられたり、まだ確立されていない場合は、システムLEDがオレンジ色に点灯します。

タイムスタンプは、次の形式で計測値に追加されます：

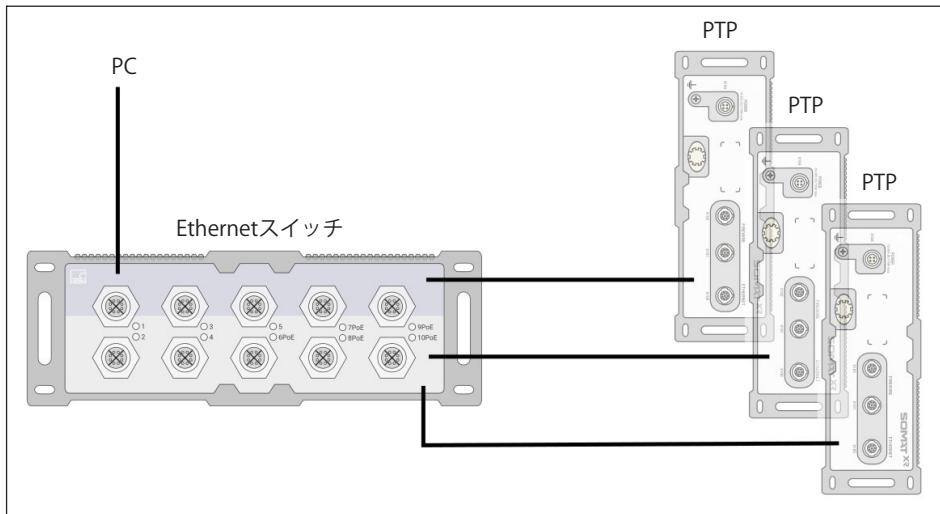
- Basis: 1.1.2000
- Time stamp: 64-bit
- 32ビット 秒
- 32-bit 秒の小数部分

## 同期方法の概要

機能	FireWire	EthernetPTPv2	Ethernet NTP	EtherCAT®
他のデバイスとの同期	QuantumX	QuantumX (BおよびCシリーズ) MGCplus (CP52) eDAQXR eDAQXR-Lite	QuantumX MGCplus その他	すべての EtherCAT® ノード
モジュール間の最大距離	5 m (FireWireエクステンダーを使用した場合は40 m)	100 m	100 m	100 m
モジュール数	24	制限なし	制限なし	無制限 (CX27C-Rが必要)
精度	< 1 µs	< 1 µs	< 10 ms	< 1 µs
セトリング時間	即時	即時	約最初の始動時に2時間、再起動時に約10分	即時
マスター	MXモジュール	外部PTPタイムサーバー MXモジュール CX23-R EXR-CPU EXRL-CPU	外部同期マスター	外部同期マスター
電源	1.5 A、ループスルー	なし	なし	なし

## Ethernet PTPまたはPTPを介した同期

各SomatXRモジュールは、PTP（高精度タイムプロトコル）で内部クロックを正確かつ確実に同期できます。これは、イーサネットスイッチ(EX23-Rなど)を介した複数のイーサネット接続によって行われます。



PTP同期を有効化するには、すべてのモジュールをPTP(MX Assistantまたはcatman経由で)に設定する必要があります。

ネットワーク内のマスタークロックは、マスタークロックアルゴリズムによって自動的に選択されます。これにより、メインクロックとして自動的に選択されるため、グランドマスタークロックを使用できます。グランドマスタークロックがない場合、1つのモジュールが自動的にクロックジェネレータの役割を引き受けます。

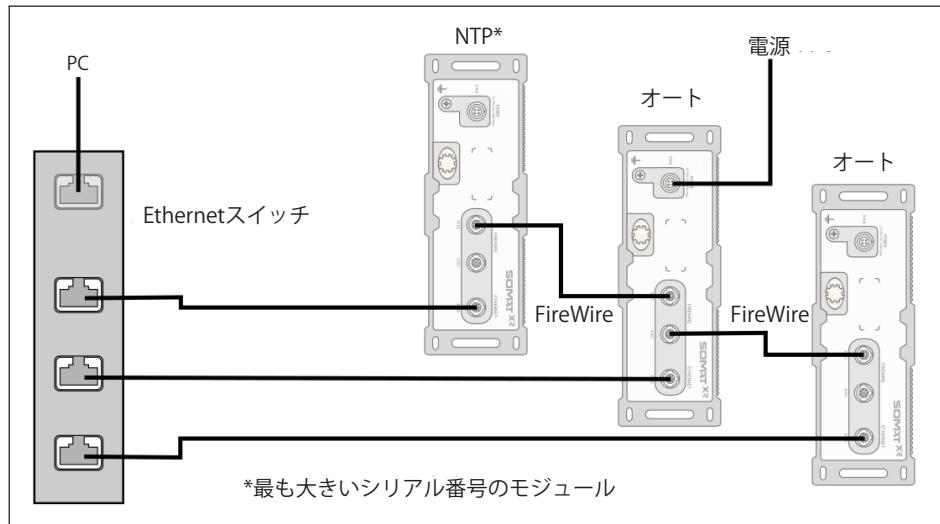
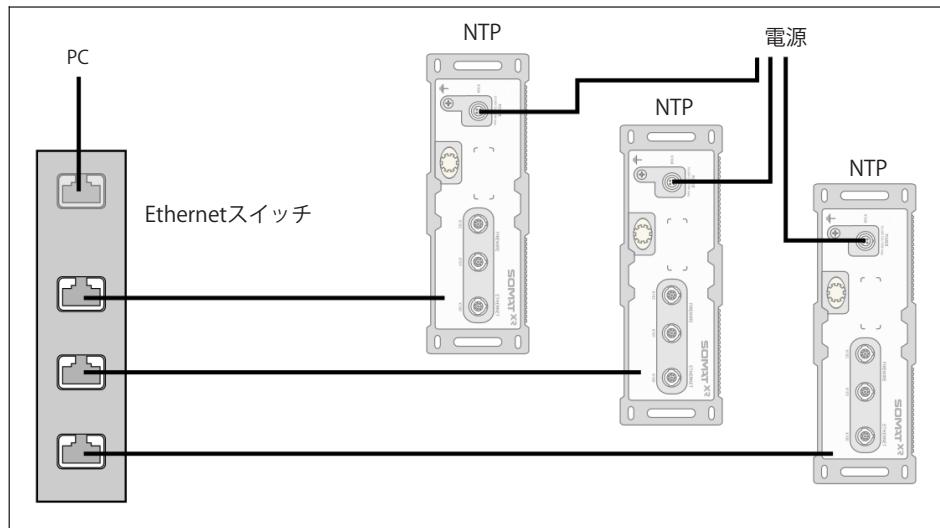
負荷の高いネットワークで同期品質が失われるのを防ぐため、特別なPTPスイッチを使用することを推奨します。ネットワークの遅延を補償するには、スイッチはE2E(エンドツーエンド)またはP2P(ピアツーピア)のいずれかで透過クロックをサポートする必要があります。トランスポートプロトコルは、IPv4またはIPv6です。

## Ethernet NTPを介した同期

各SomatXRモジュールは、内部クロックをNTPサーバと同期させることができます。NTP時間は、EthernetスイッチまたはFireWireを介した複数のイーサネット接続を使用して他のすべてのモジュールに配信されます。近くに配置されたモジュールは、使用可能ならFirewire経由で同期する必要があります。

ネットワーク負荷と専用のNTPマスターを使用するかどうかに応じて、1 ms以上の精度を実現できます。

NTPソフトウェアパッケージは、HBKのcatmar®EASY ソフトウェアに含まれています。



### FireWire 経由の同期

SomatXRまたはQuantumX MXモジュールが互いに近接している場合(5メートル未満)、FireWire接続を使用して同期することをお勧めします。FireWireケーブルで接続すると、すべてのモジュールが自動的に同期されます。

FireWire接続の詳細に関しては、セクションの 4.5  
"複数のモジュールをホストPCに接続する"をご参照ください。

標準的構成では、最大のシリアル番号を持つモジュールがマスター機能を行います。CX27モジュールまたは外部同期ソースがシステムに接続されている場合は、それが自動的に同期マスターになります。システムを起動時に、システム時刻は現在の時刻に一度設定されます。

SomatXRとQuantumX MXモジュールだけを使用している場合は、内部同期で十分です。ただし、異なるシステムと同期して測定を行う場合は、外部マスターによる同期が必要です。この要件は、MXモジュールが互いに非常に離れて設定されており、FireWire接続にはコストがかかりすぎる場合にも当てはまります。

外部同期ソースが設定されている場合、最高の同期品質を持つモジュールが自動的にマスターになり、IEEE1394b FireWire経由で接続されたすべてのモジュールを同期させます。

### その他の同期方法

- EtherCAT®: EtherCAT®経由で時間同期するには、SomatXR CX27C-RまたはQuantumX CX27C産業用Ethernetゲートウェイが必要です。詳細については、ゲートウェイの取扱説明書を参照してください。
- IRIG-B: IRIG-Bは、標準化された時間コーディングです。MX840B(-R)モジュールとの組み合わせでのみ使用できます。

## 4.7 センサの接続

### シールド設計

干渉の発生源により引き起こされた電磁界が、計測回路内の接続ケーブルおよびデバイスハウジングを介して誘導電圧または容量性の妨害電圧を誘発し、デバイスの機能を妨害する可能性があります。システムで使用されるデバイスも、それ自身が電磁干渉を発生しないようにする必要があります。電磁妨害耐性(EMI)および許容電磁妨害放射(EME)の両方の要件を満たす電磁適合性(EMC)が、近年ますます重要になってきています。

HBK Greenline シールド設計コンセプトでは、ケーブルシールドの適切な配線により、測定チェーンがファラデーケージ内に完全に密閉されます。ケーブルシールドはセンサハウジング全体を覆うように接続され、導電性プラグを介してアンプハウジングに接続されます。これらの対策は、電磁波干渉の影響を大幅低減します。

### メモ

計測チェーン（プラグやカップリングなど、すべてのケーブル接続箇所を含む）のすべての構成要素をEMCシールド内に囲い込む必要があります。シールド接合部は、完全接触、密閉、低インピーダンス接続を提供する必要があります。HBK製のプラグ接続部分はこのようになっています。

### 接地接続と接地

EMC準拠の配線では、信号アースとシールドを分離する必要があるため、シールドは、センサ(金属製ハウジング)とアンプ(保護導体に接続されたハウジング)を介して、複数の点でグランドに接続することもできます。

計測システム内に電位差がある場合、等電位線をインストールする必要があります（推奨値：非常に柔軟な撚り線、線断面10mm<sup>2</sup>）。信号ケーブルとデータケーブルは、通電している電力線から物理的に分離されるように配線する必要があります。理想的には、内部仕切板を備えた板金製のケーブルダクトを使用する必要があります。その場合は、信号アース、シャーシアース、シールドができるだけ分離しておく必要があります。

電磁干渉や電位差の影響を最小限に抑えるために、HBKデバイスの信号グランドとシャーシグランド(またはシールド)

は可能な限り離れるように設計されています。接地接続は、例えば建物の電位平衡の場合と同様に、主電源の保護導体または別の接地電位線である必要があります。グラウンドラインをラジエータ、水道管、または同様の物に接続しないでください。

## アクティブセンサ接続

一部のモジュールは、アクティブセンサにブリッジ励起電圧5~24Vを供給できます。

調整可能なセンサ励起電圧を使用すると、測定アンプの電源電圧からのガルバニック絶縁を排除できます。

最大許容消費電力は1チャンネルあたり700mWですが、合計で2W未満です。各チャンネルで消費電力が700 mWを超えると、このチャンネルのセンサ印加電圧がオフになります。消費電力が合計2 Wを超えると、デバイスがオフになることがあります。

×モ

センサを接続したときは、電圧設定が正しいことを確認してください。電圧が高すぎると、センサが破壊される可能性があります。電圧値はMXモジュールの設定値の一部であり、新規設定でのみ変更可能です。出荷時、センサの電源はオフになっています。

#### 4.7.1 TEDS

TEDSとは、「Transducer Electronic Data Sheet」の略で、小型の電子チップまたは関連モジュールに接続された状態で保存されたトランステューサまたはセンサの電子データシートを指します。TEDSは、センサハウジング、分離できないケーブル、またはコネクタプラグに配置することができます。

TEDSでは、センサを接続するとすぐにチャンネルの自動パラメータ設定が可能です。各計測チャンネルで、TEDSチップに対するセンサデータの読み取りまたは書き込みができます。センサの説明は、センサデータベースに保存されています。TEDSセンサが接続されている場合、センサデータベースの情報が書き込まれます。さらに、校正データなどの貴重なメタデータが提供され、計測やテストのトレーサビリティに関する重要な情報となります。



## お知らせ

TEDSの機能と作業方法は、標準IEEE1451.4で定義されています。

TEDSデータメモリに格納されたセンサ情報：

- 計測量の物理的単位（例えば、力にはN）およびその計測範囲
- 電気出力信号の単位（例、ブリッジセンサはmV/V）
- 測定量と電気信号の関係としての線形特性
- 必要に応じて、ブリッジ励起またはセンサへの電力供給

適切なソフトウェア使用による、読み取り可能な追加情報：

- センサの製造元、タイプ、シリアル番号など
- 校正日、再校正間隔、校正者のイニシャルなど

SomatXRシリーズのアンプは、電子エレクトロニクス回路データシートに保存されたセンサ情報を読み取り、アンプを自動的に設定し、迅速かつ確実な計測を可能にします。

電子データシートは、センサがデバイスに接続されると自動的に読み取られます。センサの識別は、プラグの2つのピン間の電気ブリッジによって行われます。デジタル識別モードの後、測定アンプは自動的に設定された測定モードに切り替わります。

例えば、TEDSデータは、catman®/APのソフトウェアコマンドを使用して読み込むこともできます。

SomatXRの堅牢なデータ収集システムには、TEDSデータの読み取りまたは書き込みに複数のオプションがあります：

- 2本の別々のワイヤ（「1ワイヤ」構成）を介してTEDSモジュールにアドレスしたり、センサ接続にTEDSを後付けしたりすることができます。
- IIEPEセンサを直接接続した計測アンプは、TEDSバージョン1.0をサポートしています。
- HBKの一部のセンサには、センサのフィードバックラインを介してTEDSデータを送信できる特別なTEDSモジュールが内蔵されています（特許取得済みの「ゼロワイヤ」構成）。
- センサコネクタにRFIDチップを備えた熱電対および圧力センサジュールは、TEDS接続をサポートしています。



## お知らせ

TEDSの詳細情報は、<http://www.hbm.com/teds> をご参照ください。



## 重要

非線形センサのスケーリングにTEDS校正テーブルを使用する場合は、TEDSチップがHBM TEDS Editorバージョン3.4.0.6以降によって書き込まれていることを確認してください。より高いcatman®バージョン3.4.1以降、QuantumX / MX Assistantバージョン2.6.R1以降も有効です。

### センサ接続のTEDSを改造

IEEE 標準 1451.4 は、センサーを識別できる一般に認められた方法を定義しています。センサは、センサ、ケーブルまたはプラグに内蔵された1線式EEPROM (TEDS - センサ電子データシート) の電子データシートによって識別されます。アンプはシリアル1線式インターフェースを介してこのEEPROMと通信し、データシートを読み取り、アンプの設定を行います。

HBKでは、アナログ・デバイセズ/マキシムからのTEDSモジュールを推奨しています：

- DS24B33: HBKの1TEDS-PAKに5つ含まれています
- DS28E07: HBKの1-TEDS-PAK-Bに5つ含まれています

## 4.8 デジタル化と信号パス

SomatXRの各計測チャンネルは、2つの信号を生成します。これらの信号は、異なるサンプルレートとフィルタを設定できます。パラメータを設定する最も簡単な方法は、「MX Assistant」ソフトウェアを使用することです。

複数のモジュールがFireWireを介して相互接続されている場合、信号はリアルタイム（アイソクロナス）で送信できます。たとえば、信号ソースから出力(アナログ、CAN、または産業用イーサネット：EtherCAT® または PROFINET)できます。

このアイソクロナスリアルタイムモードは、非同期操作と並行して実行できます。ここで最大サンプルレートは4.8 kHzです。

SomatXRの堅牢なデータ収集システムは、次のスケーリング方法をサポートしています：

- 2点式スケーリング ( $y=mx+b$ )
- テーブルスケーリング (MX840B-R、MX411B-R、MX460B-Rのみ)
- 多項式スケーリング (MX840B-R) MX411B-RおよびMX460B-Rのみ)

## 5 システムの運転

---

### 5.1 SomatXR CX22B-R / QuantumX CX22B データレコーダー

データレコーダーには、catman Easy DAQソフトウェアパッケージがあらかじめインストールされています。CX22B-Rを搭載したシステムの詳細については'データ・レコーダー'のマニュアルを参照してください。

### 5.2 eDAQXRおよびeDAQXR-lite CPUレイヤ

CPUレイヤは、収集用の独自の安全なWebインターフェイスを使用します。SomatXRサテライトを搭載したeDAQXRおよびeDAQXR-Liteシステムの詳細については、CPUレイヤのマニュアルを参照してください。

### 5.3 PCソフトウェア

SomatXRモジュールは、データレコーダーまたはCPUレイヤの代わりに、データ収集ソフトウェアを備えたPCまたはラップトップで使用することもできます。QuantumX/Systemシステムパッケージには、MX Assistant、とFireWireドライバで構成される強力なソフトウェアセットが含まれています。catman® EASY/APソフトウェアは、スタンダードアロンパッケージとして提供されています。すべてのソフトウェアパッケージ、および最新のQuantumX/SomatXRファームウェアとドライバは、Webサイト([www.hbm.com/start](http://www.hbm.com/start))で入手できます。

#### 5.3.1 HBM Device Manager

HBM Device Managerは、ネットワークで検出されたすべてのSomatXR、QuantumX、全SomatXRモジュールを一覧表示できるソフトウェアツールです。この機能は、MX Assistantおよびcatman® Easy/APにも含まれています。

#### 5.3.2 MX Assistant

MXのAssistantソフトウェアは、以下の機能を提供します:

- システム:
  - 概要（モジュール、ホストPC）の作成：
- モジュール：
  - 発見と構成（TCP/IP通信）、名前付け
  - 工場出荷時のデフォルト設定にリセット
  - 作業標準校正証明書を出力
  - 分析（情報、ステータス、ログファイル）
  - 設定をオペレーティングPCに保存する
  - ファームウェアのアップデート

- チャンネル/センサ：
  - 構成（名前、接続タイプ、TEDS、半自動割り当て）
  - 計測（英数字ディスプレイ）
  - TEDSからの読み取り/書き込み
  - FireWire経由でアイソクロナスモードを有効/無効にする
  - 既存のセンサーデータベース（独自のセンサー、dbcデータファイルなど）を変更および拡張し、データベースを CX23-R 読み取り可能な形式 (sdbx) で保存します。
  - センサ入力信号をCAN、EtherCAT®またはPROFINETに割り当てる
- 単一信号：
  - サンプリングレートとフィルタの設定（タイプとカットオフ周波数）
  - 計測値（スコープ）：
    - グラフィック計測（時間枠、トリガー、ズーム）の開始/停止
    - 単純的な信号解析（X-Yカーソル）
    - 個々のチャンネルの計測値を記録する
- 機能と出力：
  - 数学関数（ピーク値、RMS、加算、乗算、回転）を介して新しい信号を作成

### 5.3.3 catman®Easy/AP

#### catman®Easy

catman Easyは、オンラインとオフラインの構成、オンラインの視覚化、オンライン演算、および記録機能を含む基本バージョンです。catman Easyは、2つの異なる追加モジュールと組み合わせることができます：

- EasyMath: catman Easy用の演算モジュールおよび自動シーケンス。
- EasyScript: 計測および解析モードで、無料VBAプログラミングを使用

#### catman®AP

catman APIは、catman Easyソフトウェアパッケージの全機能を、次のような強力なモジュールで拡張します：

- マップ上でGNSS/GPSデータを視覚化
- ビデオ録画
- ホイールフォースセンサの統合
- 並行読み込み
- クラウドデータストリーミング

## **catman®PostProcess**

catman PostProcessには、結果の処理、分析、レポート作成のためのさまざまな後処理ツールが用意されています。これには次のものがあります：

- 曲線操作（ピークの検出、データの切り取りと平滑化、ピークの除去）
- 数学関数（ひずみゲージロゼット計算、電力計算など）
- データの可視化
- ビデオの再生
- 統計と分類（雨量、滞留時間など）
- データエクスポートとレポート

### **5.3.4 Mxモジュールのプログラミングインターフェイス(API)**

APIとは"Application Programming Interface"の略で、いわゆるプログラミングインターフェースを指します。APIを使用すると、プログラマは他のプログラムの機能に直接アクセスし、自分のプログラムで使用することができます。

APIを使用すると、カスタムプログラマブルソフトウェアを介してMXモジュールのすべての機能に完全にアクセスできます。

APIは、.NETテクノロジのプログラミングライブラリの形で使用できます。ライブラリを使用すると、C#などのプログラミング言語で個別のアプリケーションを作成できます。構成部品ライブラリには、通信設定、入出力の構成、データ収集の開始と停止、トラブルラー処理などの機能が含まれています。

HBM共通APIの詳細については、[www.hbm.com](http://www.hbm.com) または[www.hbkworld.com](http://www.hbkworld.com)をご参照ください。アプリケーションの実例と実践ドキュメントにより、クイックスタートが可能になります。

## **5.4 ファームウェアの更新**

次の場合は、モジュールのファームウェアを更新することをお勧めします：

- 新しいPCソフトウェアパッケージを初めて使用する場合
- システムに新しいモジュールを追加する場合

MX Assistantまたはcatman®を使用すると、モジュールのファームウェアステータスを簡単に確認し、必要に応じて更新できます。詳細はソフトウェアのオンラインヘルプを御参照ください。

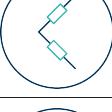
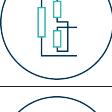
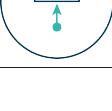
### **メモ**

ファームウェアのアップデートには数分かかる場合があります。アップデートの実行中は、モジュールを再起動したり、電源から切断したりしないでください。  
そうしないと、モジュールにアクセスできなくなるリスクがあります。

## 6 モジュール

### 6.1 MX840B-R ユニバーサルモジュール

このMX840B-Rモジュールは、8つの汎用入力を持ち、16種類以上のセンサ技術をサポートしています。

センサ		MX840B-R	回路図
	ひずみゲージ、4ゲージ式、6線構成	•	69
	ひずみゲージ、2ゲージ式、5線構成	•	69
	ひずみゲージ、1ゲージ式、3線または4線構成	• <sup>1)</sup> 3線式のみ	69
	誘導4ゲージ式	•	73
	誘導2ゲージ式	•	73
	LVDT (線形可変差動変圧器)	•	73
	ピエゾ抵抗式センサ	•	76
	ポテンショメータ	•	77

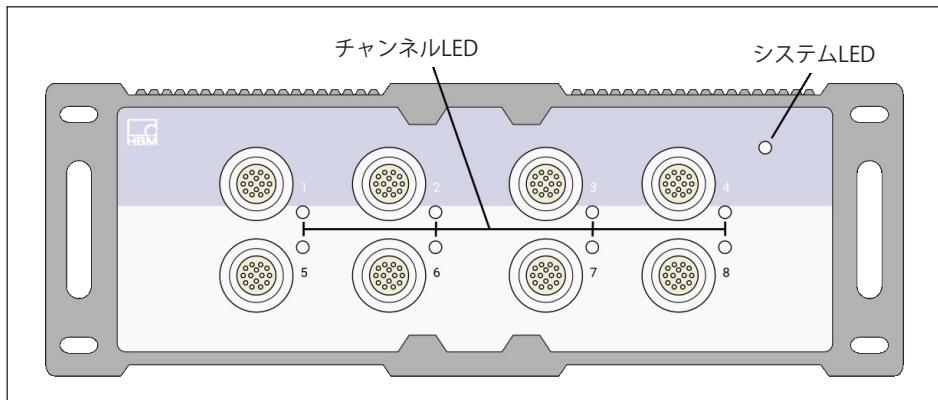
センサ		MX840B-R	回路図
	電圧	•	78
	電流給電型圧電式センサ (IEPE, ICP®)	• <sup>1)</sup>	80
	電流、20 mA	•	82
	抵抗または抵抗に基づく計測	•	84
	測温抵抗体PT100またはPT1000	•	84
	熱電対	• <sup>2)</sup>	86
	周波数//パルスカウンタ (タイマ、TTL)	• チャンネル 5-8	88
	トルク/回転速度	• チャンネル 5-8	88

センサ		MX840B-R	回路図
	SSIプロトコル	• チャンネル 5-8	98
	CANバス	• チャンネル 1	102

1) ODU 14ピン/BNC 1-KAB430-0.3アダプタをオプションとして使用可能。

2) アダプタ1-SCM-R-TCK-2（タイプK用）、1-SCM-R-TCE-2（タイプE用）、1-SCM-R-TCT-2（タイプT用）、および1-SCM-R-TCJ-2（タイプJ用）

## ステータスLED



次の表に、すべてのLEDステータスの説明を示します。

システムLED	説明
緑	エラーなしで稼働中
赤	システムエラー
オレンジ	システムの準備ができていません。起動中
オレンジで点滅	システムの準備ができていません。ダウンロード中

チャンネルLED	説明	説明（接続1、CANバス）
緑	チャンネルの準備が完了	CANバスが有効、CANデータを受信可能
全て 橙	起動中	
すべてオレンジで点滅	ダウンロード中	
オレンジ	接続が再割り当てされました。 センサの識別中です。	CANデータを受信したが、バス上で断続的な干渉、 バッファオーバーフロー、 一部のデータ消失
緑色に点滅してから、緑に点灯	TEDSデータ読み込み中	
オレンジで点滅後、緑に点灯	手動設定；TEDSは無視されます。	
赤	センサ接続無、チャンネルエラー（パラメータが正しくありません、接続エラー、無効なTEDSデータ）	CANバスエラー。CANインターフェースがBus OFF状態。 CANデータを受信または処理できません

### 6.1.1 ピン配置MX840B-R

14ピンODU MINISNAPコネクタを使用してセンサを接続します。

接続	ピン	接続	ワイヤの色 (1-KAB183または 1-KAB184)
プラグ側 (ケーブルレ)	1	ブリッジ印加電圧 (-) ゼロ化パルス(-)	黒
	2	ブリッジ印加電圧 (+) ゼロ化パルス (+)	青
	3	電圧入力10V (+)、60V (+)	白/黒
	4	信号グランド ピン5へブリッジ	赤/黒
	5	接地ケーブル検出 ピン4へブリッジ	ピンク/黒
	6	電流入力20 mA (+)	黄/黒
	7	測定信号 (+) 電圧入力 100 mV (+) $f_1$ (-)	白
	8	計測信号 (-) $f_1$ (+)	赤
	9	アクティブセンサ電源5~24V (0 V)	茶
	10	アクティブセンサ電源 5~24V (+)	黄
	11	センスリード (-) $f_2$ (-) CAN H	灰
	12	センスリード (+) $f_2$ (+) CAN L	緑
	13	TEDS (-) 固有周波数の測定 CAN接地	灰/黒
	14	TEDS (+)	緑/黒
ケーブルシールド	ケーブルシールド	--	



## 重要

ピン4とピン5は、すべてのセンサでブリッジ接続する必要があります。MX1615B-Rモジュールとの互換性を確保するには、センサコネクタのピン1とピン11をブリッジする必要があります。

## 6.2 MX1615B-R ブリッジモジュール

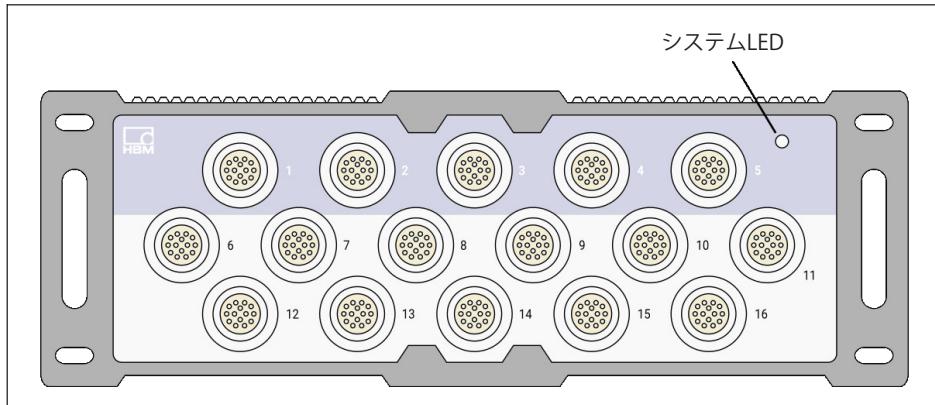
MX1615B-Rモジュールは、歪みゲージセンサ、標準化された電圧、抵抗、抵抗ベースの測定、抵抗温度計など、16の個別に設定可能な入力を備えています。

センサ	MX1615B-R	回路図
ひずみゲージ、4ゲージ式、6線構成	•	69
ひずみゲージ、2ゲージ式、5線構成	•	69
ひずみゲージ、1ゲージ式、3線または4線構成	• 3線式のみ	69
ポテンショメータ	• 60 Vのみ	77
電圧 (60 V)	•	78
抵抗または抵抗に基づく計測	•	84
測温抵抗体 PT100	• PT100のみ	84

MX1615B-Rは、振幅が0.5 V、1 V、2.5 Vまたは5Vの一定の直流電圧 (DC) または1200 Hz(AC)方形波キャリア周波数として、プリッジ印可電圧を提供できます。

計測チャンネルは、電源とインターフェースから絶縁されています。TEDSまたはT-IDを使用すると、接続後に計測チャンネルが自動的に設定されます。

## ステータスLED

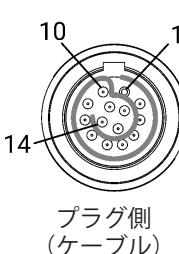


次の表に、すべてのLEDステータスの説明を示します。

システムLED	説明
緑	エラーなしで稼働中
赤	システムエラー
橙	システムの準備ができていません。起動中
橙の点滅	システムの準備ができていません。ダウンロード中

### 6.2.1 ピン配置MX1615B-R

14ピンODU MINISNAPコネクタを使用してセンサを接続します。

接続	ピン	接続	ワイヤの色 (1-KAB183または 1-KAB184)
 <b>プラグ側 (ケーブル)</b>	1	ブリッジ印加電圧 (-) ピン11へのブリッジ	黒
	2	ブリッジ印加電圧(+)	青
	3	電圧入力 60V (+)	白/黒
	4	信号グランド	赤/黒
	5	-	ピンク/黒
	6	-	黄/黒
	7	計測信号(+)	白
	8	計測信号(-)	赤
	9	-	茶
	10	-	黄
	11	SENSEリード(-) ピン1へブリッジ	灰
	12	センシング(+)	緑
	13	TEDS (-)	灰/黒
	14	TEDS (+)	緑/黒
ケーブルシールド	ケーブルシールド	--	



#### 重要

ひずみゲージセンサ、抵抗器、および抵抗温度計(RTD)入力のピン割り当ては異なります。詳細は配線図を参照してください。



#### 重要

すべてのMX1615B-Rセンサでピン1と11をブリッジする必要があります。他のMXモジュールとの互換性を確保するには、センサコネクタのピン4とピン5をブリッジする必要があります。

## 6.3 MX1601B-R 標準モジュール

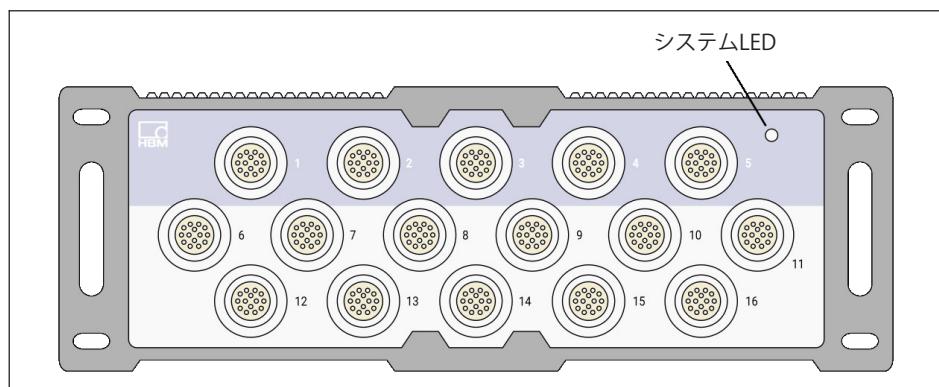
MX1601B-R モジュールには、DC 電圧源 (60 V, 10 V, 100 mV)、DC 電流源 (20 mA)、または電流供給圧電トランスデューサー (IEPE, ICP®) 用の構成可能な入力が 16 個あります。

センサ	MX1601B-R	回路図
	電圧	• 78
	電流給電型圧電式センサ (IEPE, ICP®)	• <sup>1)</sup> 80
	電流、20 mA	• 82

1) ODU 14ピン/BNC 1-KAB430-0.3アダプタをオプションとして使用可能。

すべての計測チャンネルは互いに電気的に絶縁されています。また、電源からも絶縁されています。調整可能なセンサ励起電圧を使用すると、測定アンプの電源電圧からのガルバニック絶縁を排除できます。

### ステータスLED



次の表に、すべてのLEDステータスの説明を示します。

システムLED	説明
緑	エラーなしで稼働中
赤	システムエラー
橙	システムの準備ができていません。起動中
橙の点滅	システムの準備ができていません。ダウンロード中

### 6.3.1 ピン配置MX1601B-R

14ピンODU MINISNAPコネクタを使用してセンサを接続します。

接続	ピン	接続	ワイヤの色 (1-KAB183または 1-KAB184)
プラグ側 (ケーブル)	1	-	黒
	2	-	青
	3	電圧入力 (+) 、 IEPE (+)	白/黒
	4	信号グランド ピン5へブリッジ	赤/黒
	5	接地ケーブル検出 ピン4へブリッジ	ピンク/黒
	6	電流入力20 mA (+)	黄/黒
	7	-	白
	8	-	赤
	9	アクティブセンサ電源 (-)	茶
	10	アクティブセンサ電源 (+)	黄
	11	-	灰
	12	-	緑
	13	TEDS (-)	灰/黒
	14	TEDS (+)	緑/黒
ケーブルシールド		ケーブルシールド	--



#### 重要

ピン4とピン5は、すべてのトランステューサでブリッジ接続する必要があります。  
MX1615B-Rモジュールとの互換性を確保するには、センサコネクタのピン1とピン11を  
ブリッジする必要があります。

調整可能な5V～24Vのセンサ電源 24Vは、チャンネル1～8でのみ使用できます。これらのチャネルの消費電力は、チャネルあたり最大0.7W、または合計で2Wです。

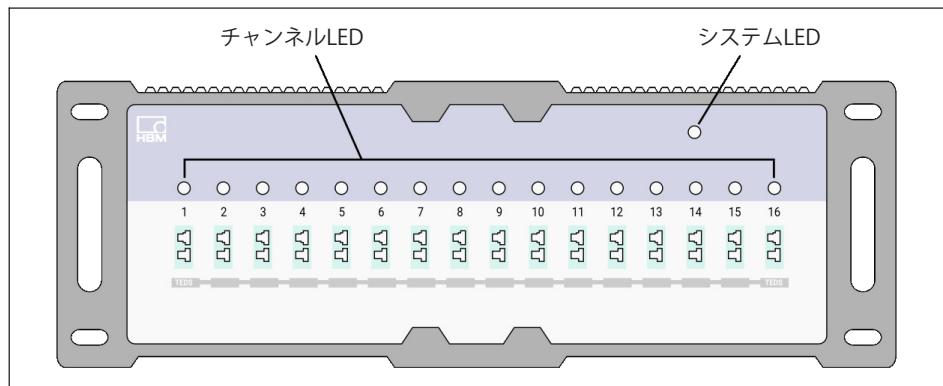
チャネル9～16では、出力は電源電圧(10...30V)から約1Vを引いた値。最大消費電流はチャネルあたり30mA、つまり合計75mAです。消費電流が高い場合、トランジスチューラの電源は電流リミッタスイッチによってオフになります。

## 6.4 MX1609KB-R 熱電対モジュール

温度測定用MX1609KB-Rモジュールには、最大16個のタイプK (NiCrNi) 熱電対を接続できます。

センサ	MX1609KB-R	回路図
	熱電対 • Type Kのみ	86

### ステータスLED



次の表に、すべてのLEDステータスの説明を示します。

システムLED	チャンネルLED	説明
緑	-	エラーなしで稼働中
赤	-	システムエラー
オレンジ		システムの準備ができていません。起動中
オレンジで点滅	オレンジで点滅	システムの準備ができていません。ダウンロード中
--	緑	接続はエラーフリーです

システムLED	チャンネルLED	説明
--	緑色の点滅	TEDSデータが有効です (LEDが5秒間点滅)
--	オレンジ	センサの識別/センサのスケール設定が進行中
--	赤	センサの接続なし

### TEDS機能付き熱電対（RFID）測定ポイントの識別

熱電対コネクタに内蔵のRFIDチップチップにより、センサの識別が計測アンプを介して無線で行えます。RFIDは、必要な物理ユニット(°Cまたは°K)や正確な計測ポイントなどのデータを、非接触で読み/書きをおこないます。アンプのRFIDトランスポンダがRFIDチップにデータを書き込みます。

このチップは再利用可能で、バッテリなしでも動作します。

MX1609KB-Rには再スケーリング機能があります。値を変換するテーブルを使用すると、熱電対や設置時のエラーを最小限に抑えることができます。

MX1609KB-Rは最大64の数値ペアを処理できます。TEDSではキャリブレーションテーブルテンプレートでは、追加のオプションテンプレートを使用しない場合、14対の値を保存できます。

この機能は、MX1609KB-R（またはMX1609TB-R）の周囲温度、したがって冷接点の温度が、一定に保たれている場合に最良の結果を提供します。

計測点の識別にRFIDチップを使用するための条件：

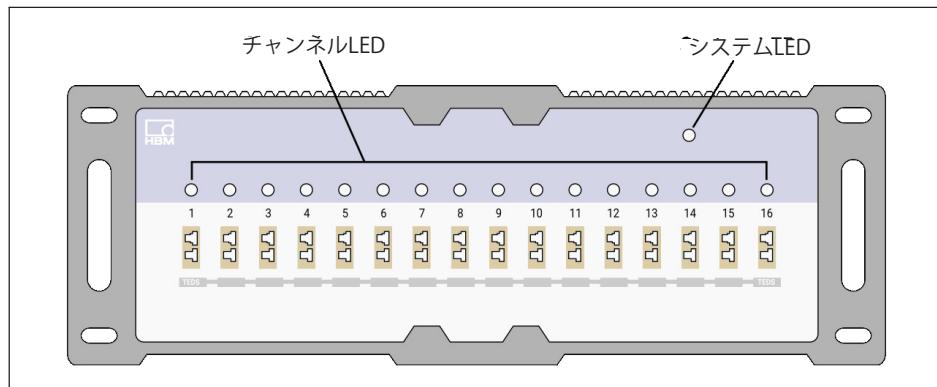
- すべてのチャンネルはRFIDを介して読み取りまた、書き込みが可能。
- 書き込み中は、隣接チャンネルを未使用の状態にしてください。
- チップからハウジングまでの最大距離：1 mm
- 自動組み立ての場合：プラグのチップの位置を確認します。

## 6.5 MX1609TB-R 热電対モジュール

温度測定用MX1609TB-Rモジュールには、最大16個のタイプT (Cu-CuNi) 热電対を接続できます。

センサ	MX1609TB-R	回路図
	热電対	• タイプTのみ 86

### ステータスLED



次の表に、すべてのLEDステータスの説明を示します。

システムLED	チャンネルLED	説明
緑	-	エラーなしで稼働中
赤	-	システムエラー
橙	橙	システムの準備ができていません。起動中
橙の点滅	橙の点滅	システムの準備ができていません。 ダウンロード中
--	緑	接続はエラーフリーです
--	緑色の点滅	TEDSデータが有効です (LEDが5秒間点滅)
--	橙	センサの識別/センサのスケール設定が進行中
--	赤	センサの接続なし

## TEDS機能付き熱電対（RFID）測定ポイントの識別

熱電対コネクタに内蔵のRFIDチップチップにより、センサの識別が計測アンプを介して無線で行えます。RFIDは、必要な物理ユニット(°Cまたは°K)や正確な計測ポイントなどのデータを、非接触で読み/書きをおこないます。アンプのRFIDトランスポンダがRFIDチップにデータを書き込みます。

このチップは再利用可能で、バッテリなしでも動作します。

MX1609TB-Rには再スケーリング機能があります。値を変換するテーブルを使用すると、熱電対や設置時のエラーを最小限に抑えることができます。

MX1609TB-R/KB/TBは最大64の数値ペアを処理できます。TEDSではキャリブレーションテーブルのテンプレートでは、追加のオプションテンプレートを使用しない場合、14対の値を保存できます。

この機能は、MX1609TB-R（またはMX1609TB-R）の周囲温度、したがって冷接点の温度が、一定に保たれている場合に最良の結果を提供します。

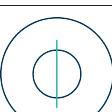
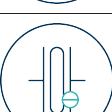
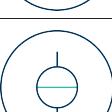
計測点の識別にRFIDチップを使用するための条件：

- すべてのチャンネルはRFIDを介して読み取りまた、書き込みが可能。
- 書き込み中は、隣接チャンネルを未使用の状態にしてください。
- チップからハウジングまでの最大距離：1 mm
- 自動組み立ての場合：プラグのチップの位置を確認します。

## 6.6 MX411B-R 高ダイナミックレンジユニバーサルモジュール

MX411B-Rモジュールはひずみゲージおよび誘導ブリッジ、標準電圧(10 V)およびDC電流(20mA)源または電流供給型圧電式センサ (IEPE、ICP<sup>®</sup>) およびピエゾ抵抗式センサを始めとして、最大4個の絶縁入力に対応。

センサ	MX411B-R	回路図
	ひずみゲージ、4ゲージ式、6線構成	• 69
	ひずみゲージ、2ゲージ式、5線構成	• 69
	ひずみゲージ、1ゲージ式、3線または4線構成	• <sup>1)</sup> 3線式のみ 69

センサ		MX411B-R	回路図
	誘導4ゲージ式	•	73
	誘導2ゲージ式	•	73
	ピエゾ抵抗式センサ	•	76
	電圧	•	78
	電流給電型圧電式センサ (IEPE, ICP®)	• <sup>2)</sup>	80
	電流、20 mA	•	82

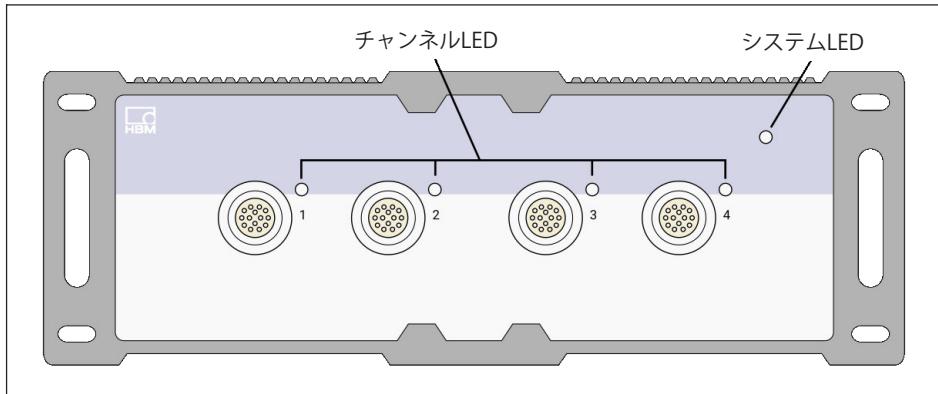
1) 1ゲージ式アダプタ使用 1-SCM-R-SG1000-2, 1-SCM-R-SG120-2 または 1-SCM-R-SG350-2。

2) ODU 14ピン/BNC 1-KAB430-0.3アダプタをオプションとして使用可能。

計測チャンネルは互いに電気

的に絶縁されています。また、電源からも絶縁されています。調整可能なセンサ印加電圧を使用すると、測定アンプの電源電圧からのガルバニック絶縁を排除できます。

## ステータスLED



次の表に、すべてのLED状態の説明を示します。

システムLED	説明
緑	エラーなしで稼働中
赤	システムエラー
橙	システムの準備ができていません,起動中
橙の点滅	システムの準備ができていません。ダウンロード中

チャンネルLED	説明
緑	チャンネルの準備が完了
すべて橙	起動中
すべてオレンジで点滅	ダウンロード中
オレンジ	接続が再割り当てされました。センサの識別中です。
緑色に点滅してから、緑に点灯	TEDSデータ読み込み中
オレンジで点滅後、緑に点灯	手動設定；TEDSは無視されます。
赤	センサ接続無；チャンネルエラー（パラメータが正しくありません、接続エラー、無効なTEDSデータ）チャンネルのセンサ印加電圧過負荷

### 6.6.1 ピン配置MX411B-R

14ピンODUMINISNAPコネクタを使用してセンサを接続します。

接続	ピン	接続	ワイヤの色 (1-KAB183または1-KAB184)
10 1 14  プラグ側 (ケーブル)	1	ブリッジ印加電圧(-)	黒
	2	ブリッジ印加電圧(+)	青
	3	電圧入力 10V (+)、IEPE (+)	白/黒
	4	信号グランド ピン5へブリッジ	赤/黒
	5	接地ケーブル検出 ピン4へブリッジ	ピンク/黒
	6	電流入力 20 mA (+)	黄/黒
	7	計測信号 (+)	白
	8	計測信号 (-)	赤
	9	アクティブセンサ電源 (-)	茶
	10	アクティブセンサ電源 (+)	黄
	11	センシング (-)	灰
	12	センシング (+)	緑
	13	TEDS (-)	灰/黒
	14	TEDS (+)	緑/黒
ケーブルシールド	ケーブルシールド	--	



#### 重要

ピン4とピン5は、すべてのトランステューサでブリッジ接続する必要があります。MX1615B-Rモジュールとの互換性を確保するには、センサコネクタのピン1とピン11をブリッジする必要があります。

### 6.7 MX460B-R周波数/カウンターモジュール

MX460B-Rに最大4つのデジタル入力を接続して、最大1 MHzのデジタルパルス（速度、トルク、角度位置、変位、PWM一般）を計測できます。CX23-R/eDAQXRのサポートには、次のような制限があります：数学関数はサポートされていません。クランクシャフトセンサのインタラクティブなゼロ調整は不可です(サポートされていません)。

周波数モジュールMX440Bには最大4つの測定用トランスマッターを接続できます。センサは、14ピンのODUデバイスコネクタを介して接続されています。すべての計測チャンネルは互いに電気的に絶縁されています。また、電源からも絶縁されています。調整可能なセンサ電源を使用する場合、アンプの電源電圧からの電気的絶縁は排除されます。

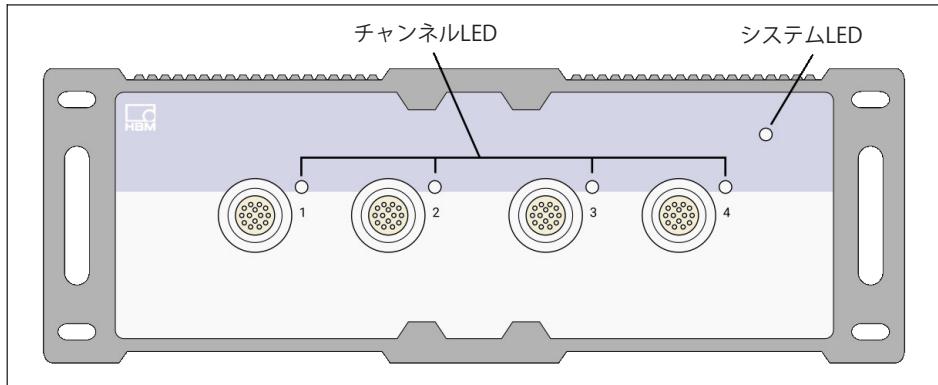
センサ		MX840B-R	回路図
	周波数//パルスカウンタ（タイマ、TTL）	•	88
	ロータリーエンコーダ（タイマ、TTL）	•	88
	トルク/回転速度	•	88
	パッシブ誘導エンコーダ	•	99
	パルス幅変調	•	100

## メモ

MX460B-Rは、5～24Vの定DC電圧をセンサに供給できます。最大供給電圧については、必ずエンコーダのデータシートを確認してください。5Vのエンコーダに12Vのセンサ電源を供給すると、エンコーダを損傷する可能性があります。

TEDSまたはT-IDを使用すると、接続後に計測チャンネルが自動的に設定されます。

## ステータスLED



次の表に、すべてのLED状態の説明を示します。

システムLED	説明
緑	エラーなしで稼働中
赤	システムエラー
オレンジ	システムの準備ができていません。起動中
オレンジで点滅	システムの準備ができていません。ダウンロード中

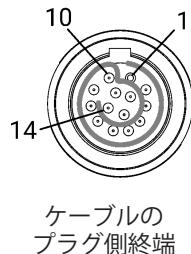
チャンネルLED	説明
緑	チャンネルの準備が完了
すべてオレンジ	起動中
すべてオレンジ で点滅	ダウンロード中
橙	接続が再割り当てされました。センサの識別中です。
緑色に点滅してか ら、緑に点灯	TEDSデータ読み込み中
オレンジで点滅 後、緑に点灯	手動設定；TEDSは無視されます。
赤	センサ接続無、チャンネルエラー（パラメータが正しくありません、接続エラー、無効なTEDSデータ）

経験則：短時間の点滅はTEDSが認識されたことを示します（緑：使用中、橙：未使用）

### 6.7.1 ピン配置MX460B-R

コネクタプラグのピン4とピン5は、エンコーダの接続または切断を間違いなく検出できるようにブリッジする必要があります。このブリッジ線がない場合、接続しても計測値は記録されません！

14ピンODU MINISNAPコネクタを使用してセンサを接続します。

接続	ピン	接続	ワイヤの色 (1-KAB183または 1-KAB184)
 ケーブル側の プラグ側最終端	1	ブリッジ印加電圧 (-) ゼロ化パルス (-)	黒
	2	ブリッジ印加電圧 (+) ゼロ化パルス (+)	青
	3	f1 AC + (パッシブ誘導センサ用)	白/黒
	4	信号グラウンド(基準電圧V <sub>ref</sub> (2.5 V)) ピン5へブリッジ	赤/黒
	5	プラグイン検出 ピン4へブリッジ	ピンク/黒
	6	未使用	黄/黒
	7	周波数入力 f <sub>1</sub> (-)	白
	8	周波数入力 f <sub>1</sub> (+)	赤
	9	アクティブセンサ電源 5~24 V (0 V)	茶
	10	アクティブセンサ電源 5~24 V (+)	黄
	11	周波数入力 (-) f <sub>2</sub> (-)	灰
	12	周波数入力 (+) f <sub>2</sub> (+)	緑
	13	信号グラウンド、TEDS (-)	灰/黒
	14	TEDS (+)	緑/黒
ケーブルシールド	ケーブルシールド	--	



#### 重要

ピン4とピン5は、すべてのセンサでブリッジ接続する必要があります。MX1615B-Rモジュールとの互換性を確保するには、センサコネクタのピン1とピン11をブリッジする必要があります。

## 6.8 MX471-R CANモジュール

### 6.8.1 MX471B-R CANモジュール

MX471B-Rモジュールには、4つの独立したCANバスノードがあります。

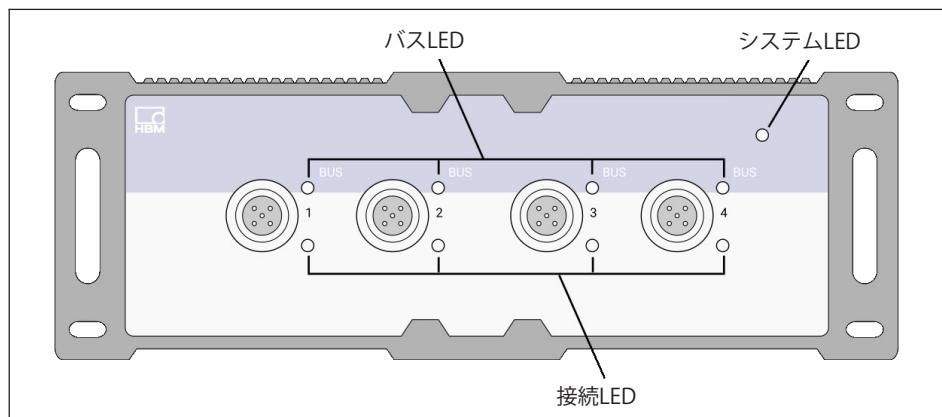
センサ	CANバス	MX471B-R	回路図
	CANバス	•1)	102

1) CCP/XCP-on-CANのサポートを含む（CX23-Rとの組合せは使用できません）。

全てCANバスノードは、互いに電的に絶縁されています。また、電源からも絶縁されています。

MX471B-Rは、最大1 Mbit/sの従来のビットレートをサポートします。ビットレートとバスラインの最大長の関係については、MX471B-Rのデータシートを参照してください。

#### ステータスLED



次の表に、すべてのLED状態の説明を示します。

システムLED	説明
緑	エラーなしで稼働中
黄	システムの準備ができていません;起動中
黄色の点滅	システムの準備ができていません。ダウンロード中
赤	システムエラー;同期エラー

バスLED	説明
緑色の点滅	バスにエラーはありません。CAN活動中
緑	バスにエラーはありません。CAN活動なし
黄色のちらつき	断続的なバスエラー（警告）。CAN活動中
黄	断続的なバスエラー（警告）。CAN上での活動なし
赤	バスエラー。CANインターフェースがBus OFF状態

接続LED	説明
緑	チャネル準備完了-エラーなし
黄	バス警告 - 断続的または永続的なエラーあり
黄色の点滅	ファームウェアアップデートが進行中
赤	バスエラー - データ損失;デコードされたメッセージや送信されたメッセージの数が減少
赤点滅	バス OFF - 送受信不可

接続	ピン	接続	ワイヤの色 (1-KAB2109-2)
ケーブルの プラグ側終端	1	CAN_SHLD (ハウジングシ電位に直接接続、GND に容量結合)	黄
	2	-	赤
	3	CAN-GND (グラウンド/0V/V-)	黒
	4	CAN H (ハイが優勢)	白
	5	CAN L (ローが優勢)	青

## 6.8.2 MX471C-R CAN-FD モジュール

4つの独立したCAN/CAN-FDバスノードをMX471C-Rに接続できます。

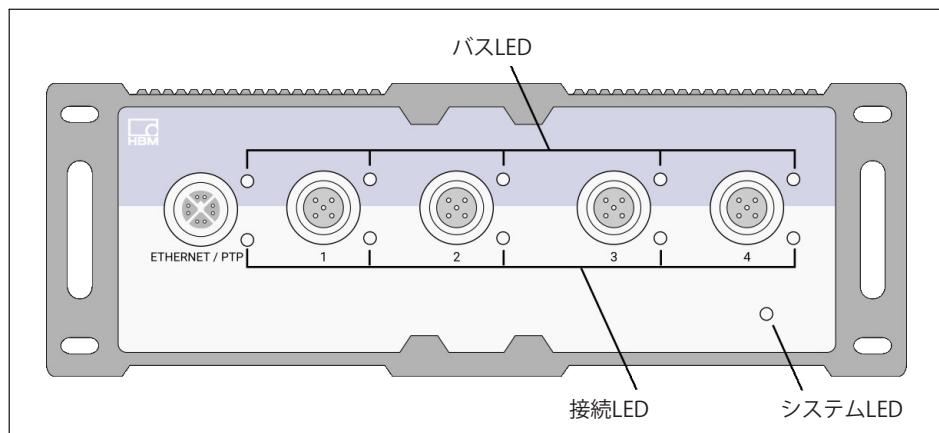
このモジュールは、Ethernetケーブルを介して複数のSomatXRモジュール(FireWireで相互接続)をPCIに接続するためのゲートウェイとしても使用できます。

センサ	MX471C-R	回路図
CAN	CANバス	•1)
CAN <sup>FD</sup>	CAN-FD バス	•1)

1) CCP/XCP-on-CANのサポートを含む (CX23-Rとの組合せは使用できません)。

全てCANバスノードは互いに電的に絶縁されています。また、電源からも絶縁されています。MX471C-Rは、最大1 Mbit/sの従来のビットレートと、最大4 Mbit/sのCAN FDレートをサポートします。ビットレートとバスラインの最大長の関係については、MX471C-Rデータシートを参照してください。

### ステータスLED



次の表に、すべてのLED状態の説明を示します。

システムLED	説明
緑	エラーなしで稼働中
オレンジ	システムの準備ができていません;起動中
オレンジで点滅	システムの準備ができていません。ダウンロード中
赤	システムエラー;同期エラー

バスLED	説明
緑色の点滅	バスにエラーはありません。CAN活動中
緑	バスにエラーはありません。CAN活動なし
オレンジで点滅	断続的なバスエラー (ERRORパッシブ) ; CAN活動中
オレンジ	断続的なバスエラー (ERRORパッシブ) ; CAN上で活動なし
赤	バスエラー。CANインターフェースがBus OFF状態

接続LED	説明
緑	チャネル準備完了-エラーなし
オレンジ	データ消失-断続的または永続的なエラー
オレンジで点滅	ファームウェアアップデートが進行中
赤	モジュールの過負荷-デコードされたメッセージや送信されたメッセージの数が減少
赤色の点滅	バス オフ - 送受信不可

## ピン配置MX471C-R

接続	ピン	接続	ワイヤの色 (1-KAB2109-2)
ケーブルの プラグ側終端	1	CAN_SHLD (ハウジングシ電位に直接接続、GND に容量結合)	黄
	2	-	赤
	3	CAN-GND (グラウンド/0V/V-)	黒
	4	CAN H (ハイが優勢)	白
	5	CAN L (ローが優勢)	青



## 重要

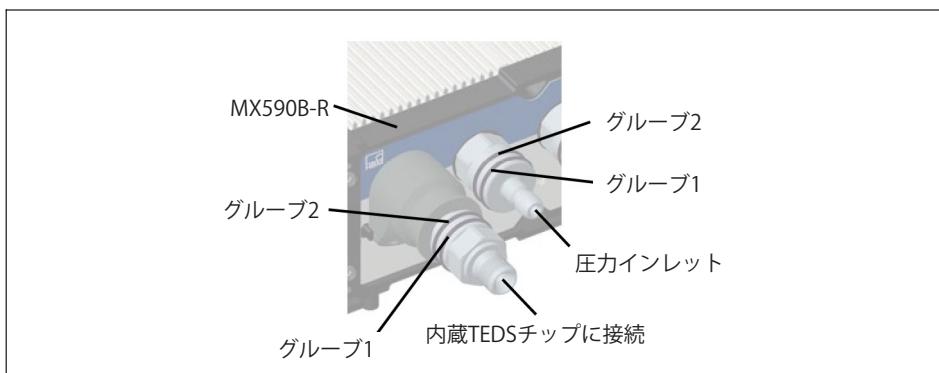
EMC要件に従って、ピン1はCANケーブルのシールドに接続できます。モジュールMX471B-Rを、システムに対して電位の均等化をすることをお勧めします。

## 6.9 MX590B-R 圧力センサモジュール

各ポートにTEDSテクノロジーを使用して、相対圧力と絶対圧力を直接取得するための最大5つの圧力入力。

センサ		MX471C-R	回路図
	絶対圧力センサ（ガス/液体）	•	104
	相対圧力センサ（ガス/液体）	•	104

最大5つの個別の圧力センサを構成可能、圧力計測：絶対、最大10 bar。相対、最大25 bar。モジュールは、以下にリストされたものから選択された5つの異なる圧力範囲で注文できます。



計測範囲	グルーブ1；色	グルーブ2；色	発注コード
0 ~ 4 bar (絶対)	青	青	A
0 ~ 6 bar (絶対)	緑	緑	B
0 ~ 10 bar (絶対)	黄	黄	C

計測範囲	グループ1；色	グループ2；色	発注コード
-0.5～+0.5 bar 相対	赤	黒	D
0～+1.6 bar 相対	黒	黒	E
-1～+2.5 bar 相対	青	茶	K
-1～+4 bar 相対	赤	青	F
-1～+10 bar 相対	青	黄	G
-1～+16 bar 相対	橙	橙	H
0～+25 bar 相対	茶	茶	I
空（ブラインドパネル）	-	-	0

## ステータスLED

システムLED	説明
緑	エラーなしで稼働中
オレンジ	システム準備ができていません;立ち上げ中、同期されていません
オレンジで点滅	システムの準備ができていません。ダウンロード中
赤	重大なハードウェア障害。モジュールをHBKに送付して修理する必要があります。

### メモ

カップリングの最大圧力（TEDSチップに保存されている値）がセンサの最大圧力（モジュールに永続的に保存されている値）より高い場合、チャンネルLEDは赤く点滅します。この場合、圧力トランスマッタが永久に破壊される危険性があります。

チャンネルLED	説明
赤点滅	重大なハードウェア障害。モジュールをHBKに送付して修理する必要があります。
赤点滅	圧力トランスマッタの欠陥。モジュールをHBKに送付して修理する必要があります。
赤	制限を超えるました。TEDSが必要な場合：TEDSがまだ見つかりません。
オレンジ	チャンネルを準備中です。
緑色の点滅、5秒	TEDSデータ読み込み中
オレンジの点滅 5秒	TEDSは検出されましたが、データは使用されていません (選択されたTEDSを無視)

チャンネルLED	説明
緑	TEDSを使用中の場合：TEDSデータ外の最大圧力はトランスマッタの最大圧力と一致します。
緑点滅継続	TEDSを使用中の場合：最大圧力がTEDSデータの範囲外です、トランスマッタの最大圧力よりも低くなっています。
赤点滅継続	TEDSを使用中の場合：最大圧力がTEDSデータの範囲外です、トランスマッタの最大圧力よりも高くなっています。危険-圧力トランスマッタが永久に破壊される危険性があります。

## 入力

各圧力トランスマッタには、公称圧力範囲に応じて、ステンレス鋼またはアルミニウム製のセルフシール注入口が装備されています。一致するカップリング次のとおりです：Walther precision, type LP-004.

HBKカップリング1-CON-S3006T（アルミニウム、FKMシーリング）および1-CON-S3007T（ステンレス、FFKMシーリング）には、TEDSデータ・セット用のRFIDチップが装備されています。カップリングを取り付けた後、TEDSチップのコンテンツが読み取られます（RFIDテクノロジー）。

## 圧力カップリング（別売）

ご発注コード	説明	材質	プレッシャーシール	公称圧力範囲	接続	TEDS
1-CON-S3006T	圧力カップリング	アルミニウム	FKM	< 10 bar	M12 x 1.5 (外部ネジ)	RFIDから
1-CON-S3007T	圧力カップリング	ステンレス製	FFKM	≥ 10 bar	M12 x 1.5 (外部ネジ)	RFIDから

## TEDSプログラミング

カップリングには空のTEDSチップが付属しており、ユーザーがプログラムする必要があります。TEDSチップをプログラムするには、TEDS Editorがインストールされていることを確認してください（QuantumXシステムのCD、setups\obsolete\TEDS\_Setup.exeを参照）

1. MX Assistantを実行します。
2. MX590B-Rを検索し、モジュールに接続します。
3. TEDSチップをプログラムするチャンネルのチャンネルタブで「利用可能な場合はTEDSを使用する」を選択したことを確認してください。
4. カップリングを対応するチャンネルに接続します。チャンネルLEDが点滅します。
5. TEDSコンテキストメニューから[HBM TEDS EditorでTEDSを開く]を選択します。

6. TEDSチップのコンテンツがTEDSエディタで利用可能になったら、「最大圧力」、「圧力タイプ」、「チャンネル名」を希望の値に設定します。
7. [TEDSを保存して有効にする]をクリックし、TEDSエディターを閉じます。

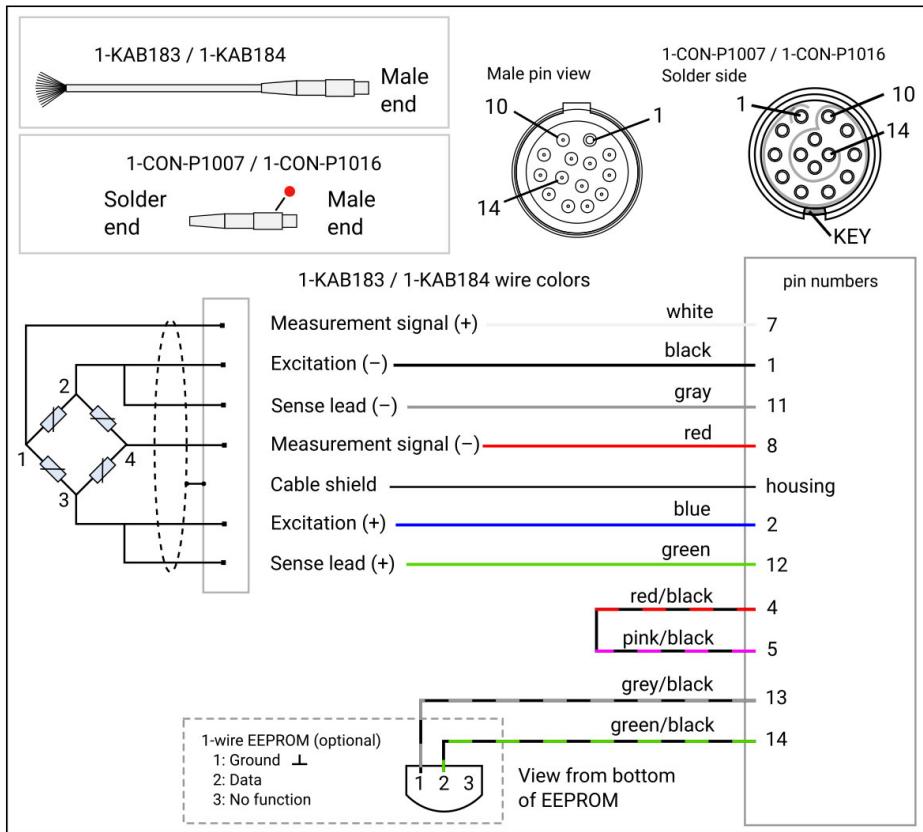
## 7.1 SGセンサ

センサ		MX840B-R	M1615B	MX411B-R
	ひずみゲージ、4ゲージ式、6線構成	•	•	•
	ひずみゲージ、2ゲージ式、5線構成	•	•	•
	ひずみゲージ、1ゲージ式、3線または4線構成	• <sup>1)</sup> 3線式のみ	•	• <sup>1)</sup> 3線式のみ

1) 1ゲージ式ブリッジアダプタ1-SCM-R-SG1000-2、1-SCM-R-SG120-2または1-SCM-R-SG350-2を使用。

## ひずみゲージ、4ゲージ式、6線構成

Full-bridge strain gage, six-wire configuration

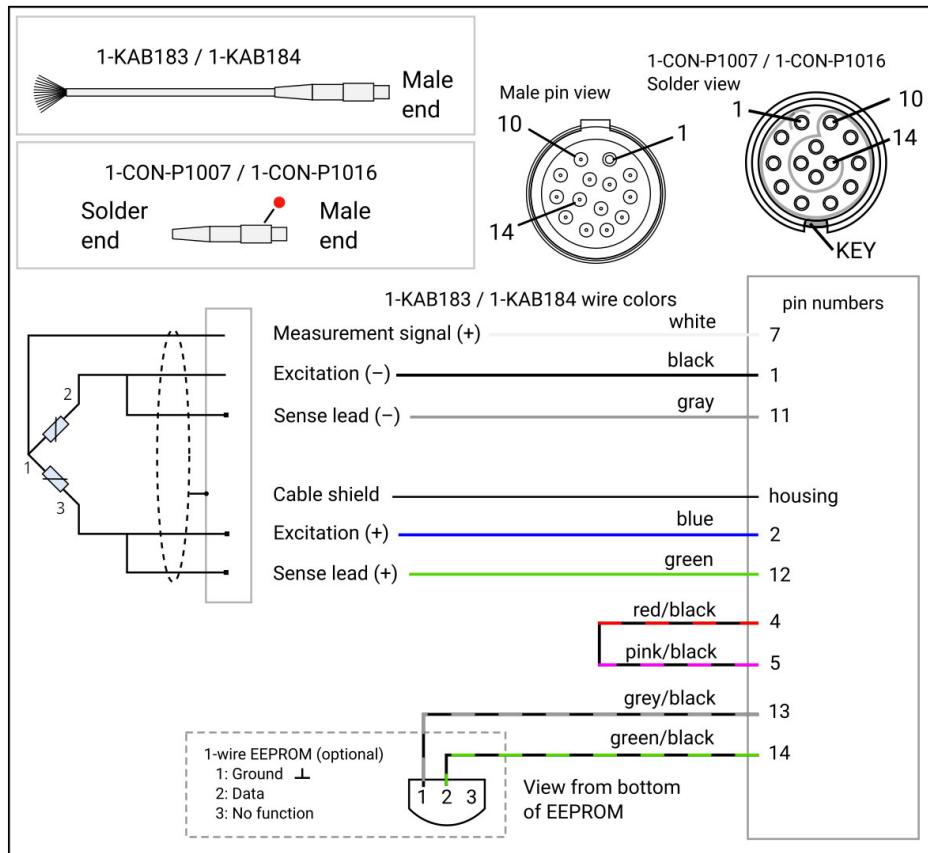


### ヒント

4線式構成の4ゲージ式の場合、センスリードと各励起電圧リードの間をコネクタ内で接続する必要があります。

## ひずみゲージ、2ゲージ式、5線構成

Half-bridge strain gage, five-wire configuration

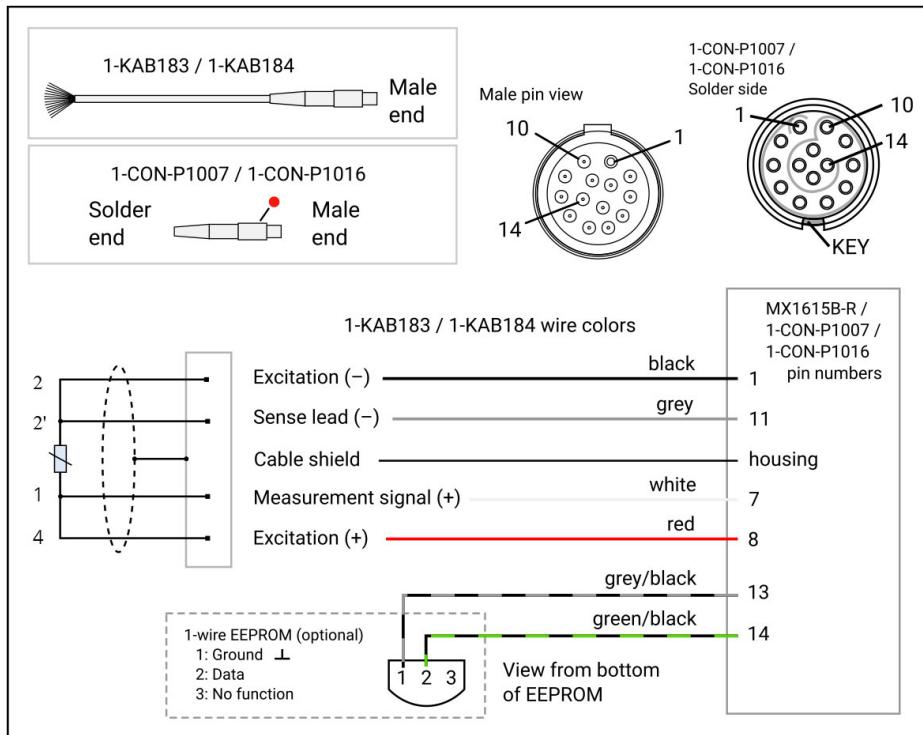


### ヒント

3線式構成の2ゲージ式の場合、センスリードと各励起電圧リードの間をコネクタ内で接続する必要があります。

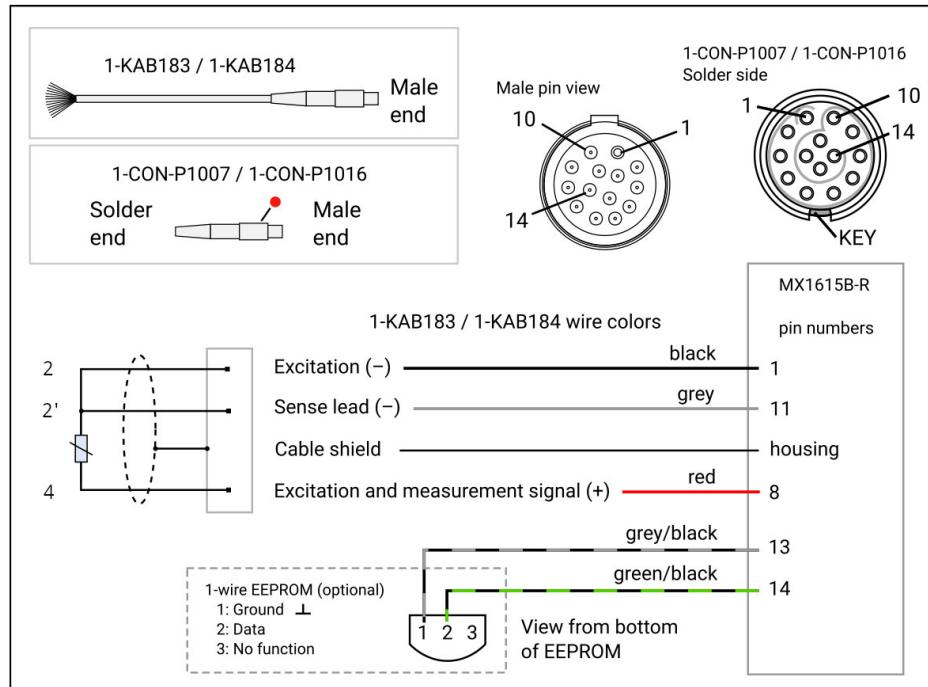
## ひずみゲージ、1ゲージ式、4線構成

Quarter-bridge strain gage, four-wire configuration



## ひずみゲージ、1ゲージ式、センスリード付き3線構成

Quarter-bridge strain gage, three-wire configuration

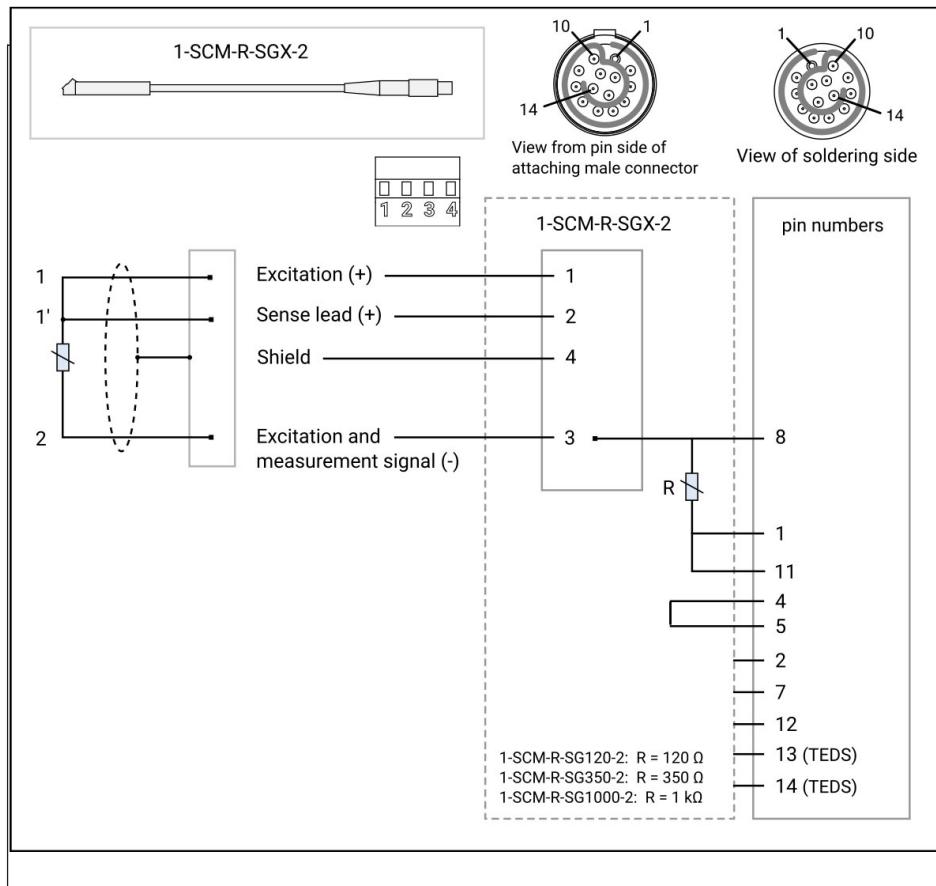


### お知らせ

この回路構成は、CX23-Rデータレコーダー、catman® AP、またはMX Assistantで使用できます。CX23-Rでは、シャントによるアップスケーリングをサポートしています。

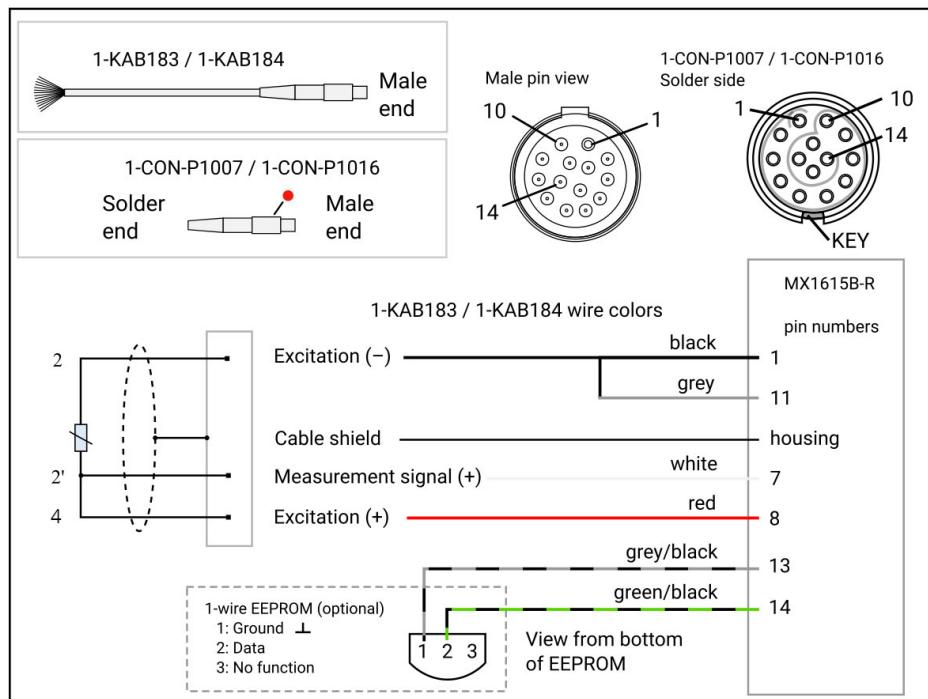
## ひずみゲージ、1ゲージ式、補助アダプター付き3線構成

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



## ひずみゲージ、1ゲージ式、センスリードなし3線構成

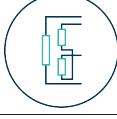
Quarter-bridge strain gage, three-wire configuration (no sense lines)



### お知らせ

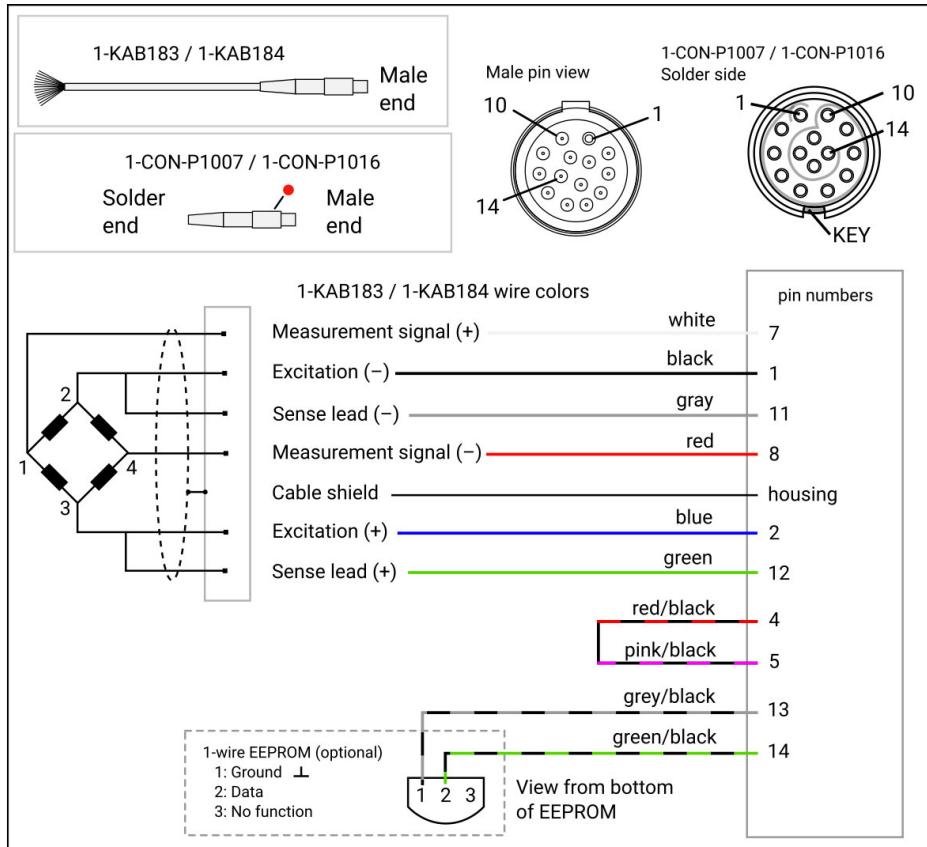
この回路構成は、CX23-Rデータレコーダーでのみ使用できます。シャントによるダウンスケーリングをサポートします。

## 7.2 誘導センサ

センサ		MX840B-R	MX411B-R	回路図
	誘導4ゲージ式	•	•	73
	誘導2ゲージ式	•	•	73
	LVDT (線形可変差動変圧器)	•		73

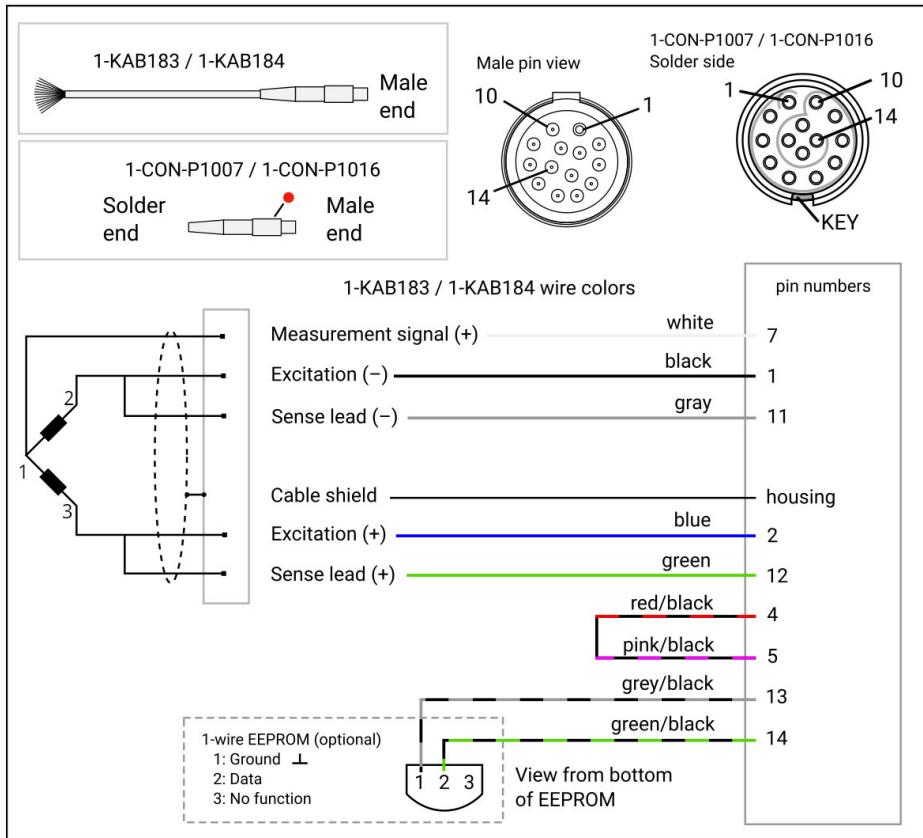
誘導4ゲージ式ブリッジ、6線構成

#### Inductive full-bridge, six-wire configuration



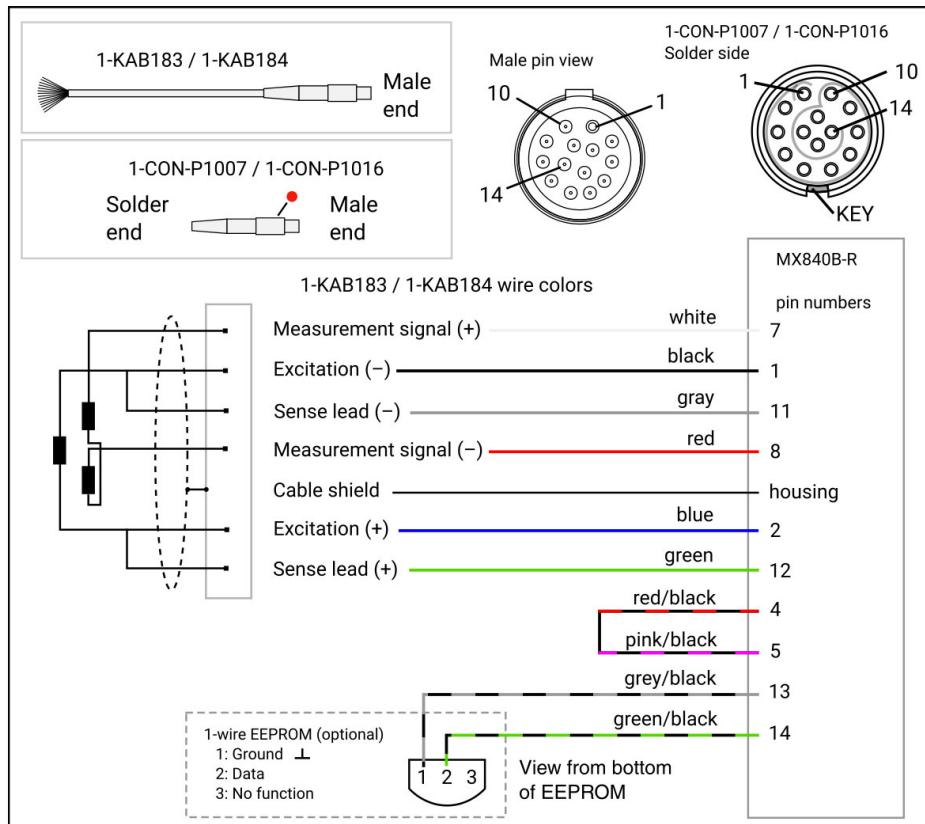
## 誘導2ゲージ式、5線構成

Inductive half-bridge, five-wire configuration



## 線形可変差動変圧器 (LVDT)

### Linear variable differential transformer (LVDT)

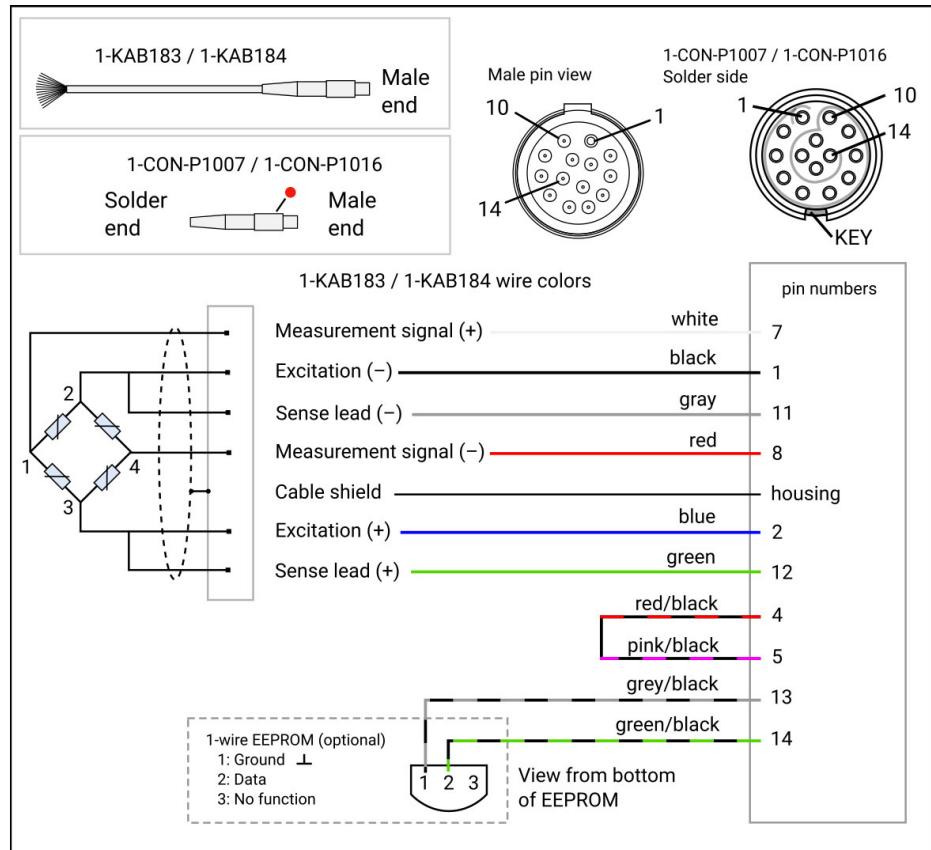


### 7.3 ピエゾ抵抗式センサ

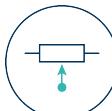
センサ		MX840B-R	MX411B-R	回路図
	ピエゾ抵抗式センサ	•	•	76

#### ピエゾ抵抗4ゲージ式ブリッジ、6線構成

Piezoresistive full bridge, six-wire configuration

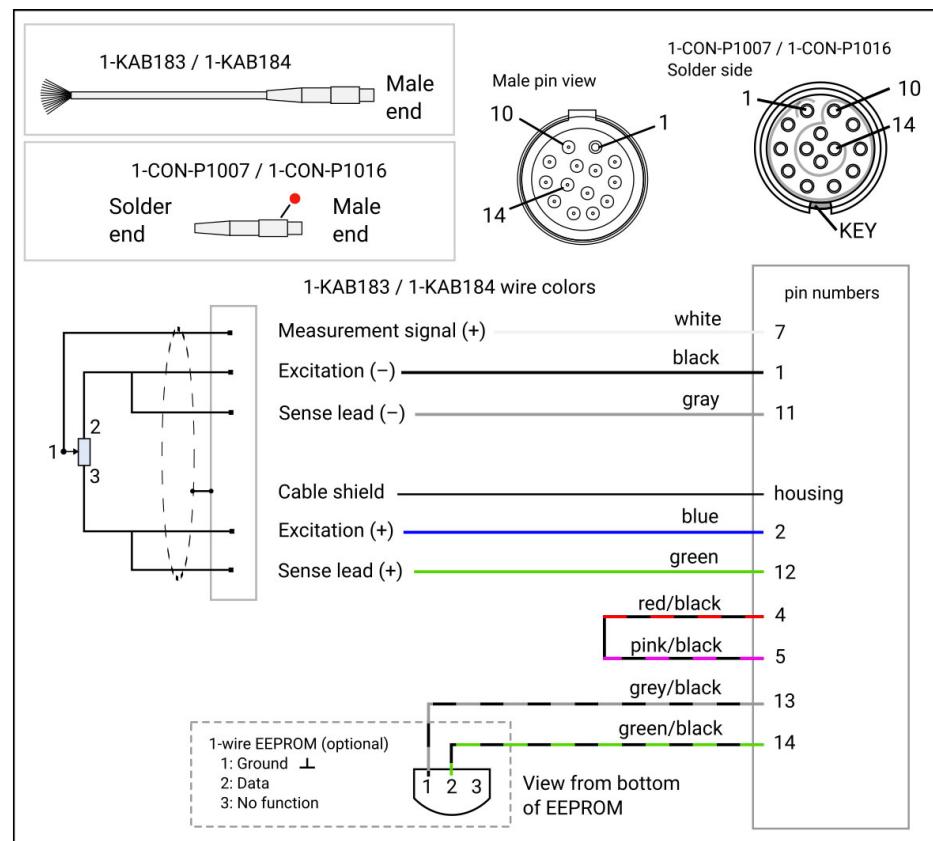


## 7.4 ポテンショメータ

センサ	MX840B-R	MX1615B-R	回路図
 ポテンショメータ	•	•	77

### ポテンショメータ

Potentiometric transducer

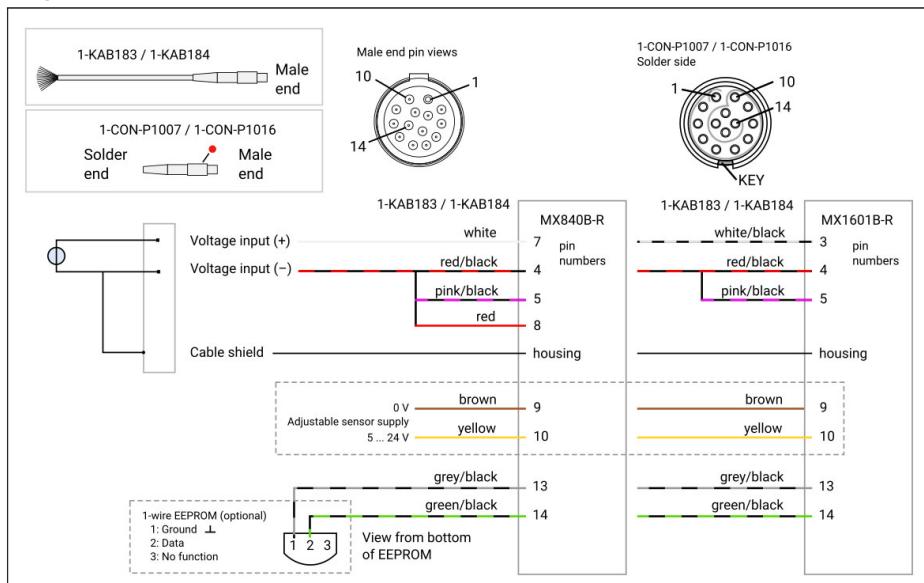


## 7.5 電圧センサ

センサ		MX840B-R	MX1615B	MX411B-R	回路図
	電圧	•	•	•	78

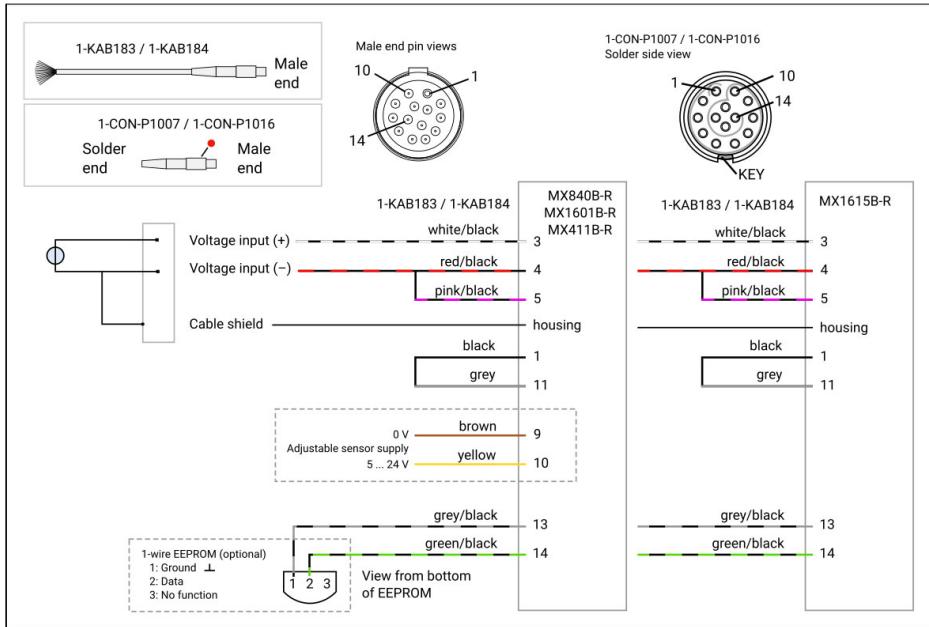
### 100 mV DC 電源

Voltage, 100 mV



## 10または60 VDC 電源

Voltage, 10 or 60 V



### メモ

筐体と電源グラウンドへの最大入力電圧: ±60 V



### 重要

MX1615B-Rモジュールとの互換性を確保するには、ピン1とピン11をブリッジする必要があります。他のすべてのMXモジュールとの互換性を確保するには、ピン4とピン5をブリッジする必要があります。



### お知らせ

MX1615B-Rモジュールは調整可能なセンサ印加電圧を供給しません。

## 7.6 電流給電型圧電式センサ (IEPE/ICP®)

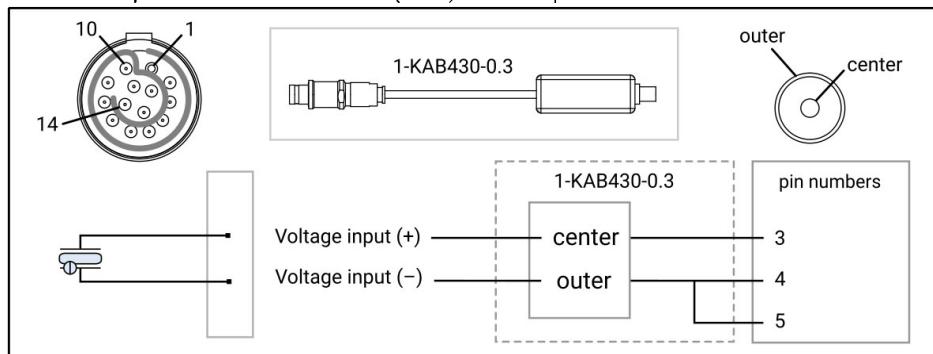
電流供給型圧電式センサには一定の電流が供給され、電圧信号がアンプに出力されます。このタイプのセンサは、IEPEまたはICP®センサとも呼ばれます。IEPEはIntegrated Electronics Piezo Electricの略です。ICP®は、PCB Piezotronics社の登録商標です。

センサ	MX840B-R	MX1601B-R	MX411B-R	回路図
	電流給電型圧電式センサ (IEPE/ICP®)	• <sup>1)</sup>	• <sup>1)</sup>	• <sup>1)</sup>

1) ODU 14ピン/BNC 1-KAB430-0.3アダプタをオプションとして使用可能。

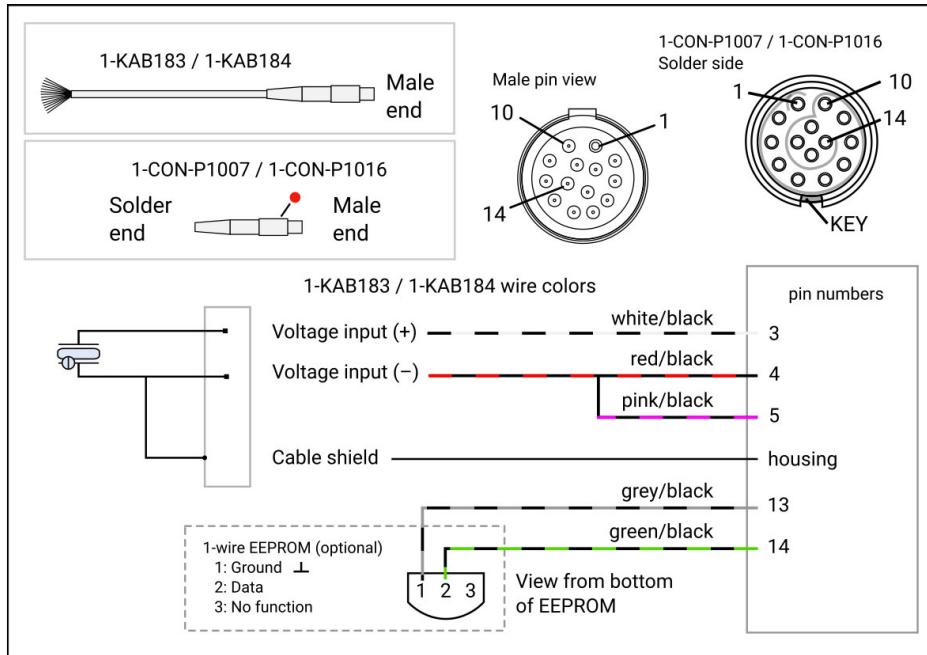
### 電流給電型圧電式センサ (IEPE)、アダプタ付き

Current-fed piezoelectric transducer (IEPE) with adapter



## 電流供給型圧電式センサ(IEPE)

Current-fed piezoelectric transducer (IEPE)



### お知らせ

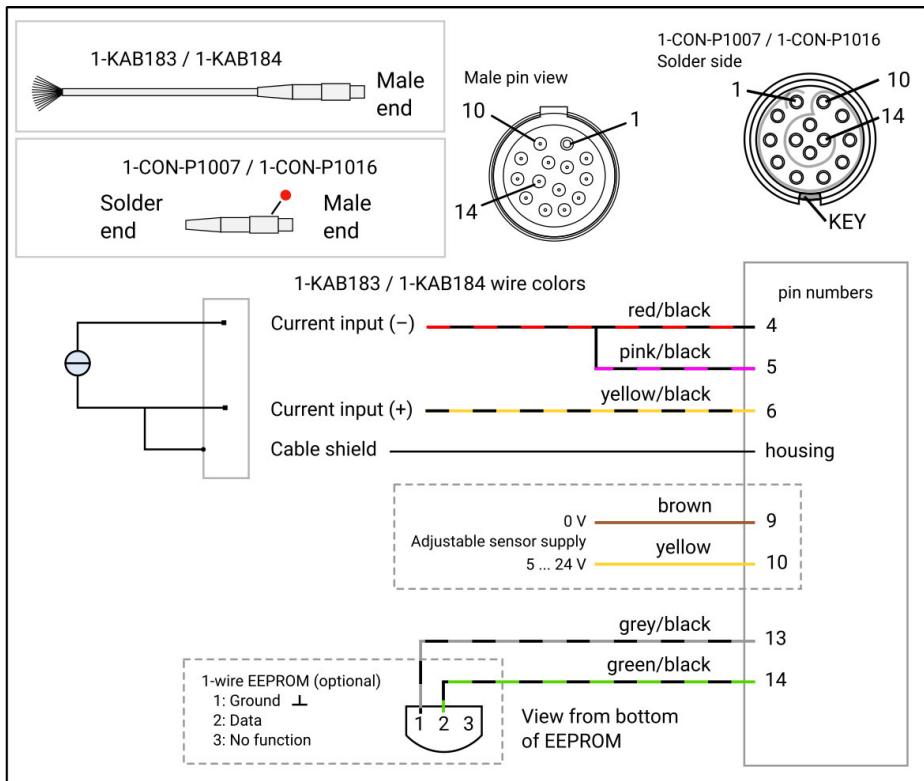
TEDS/バージョン1.0付きのIEPEセンサがサポートされています。

## 7.7 電流源

センサ	MX840B-R	MX1601B-R	MX411B-R	回路図
	電流、 20 mA	•	•	82

### 20 mA DC電流源

Current, 20 mA

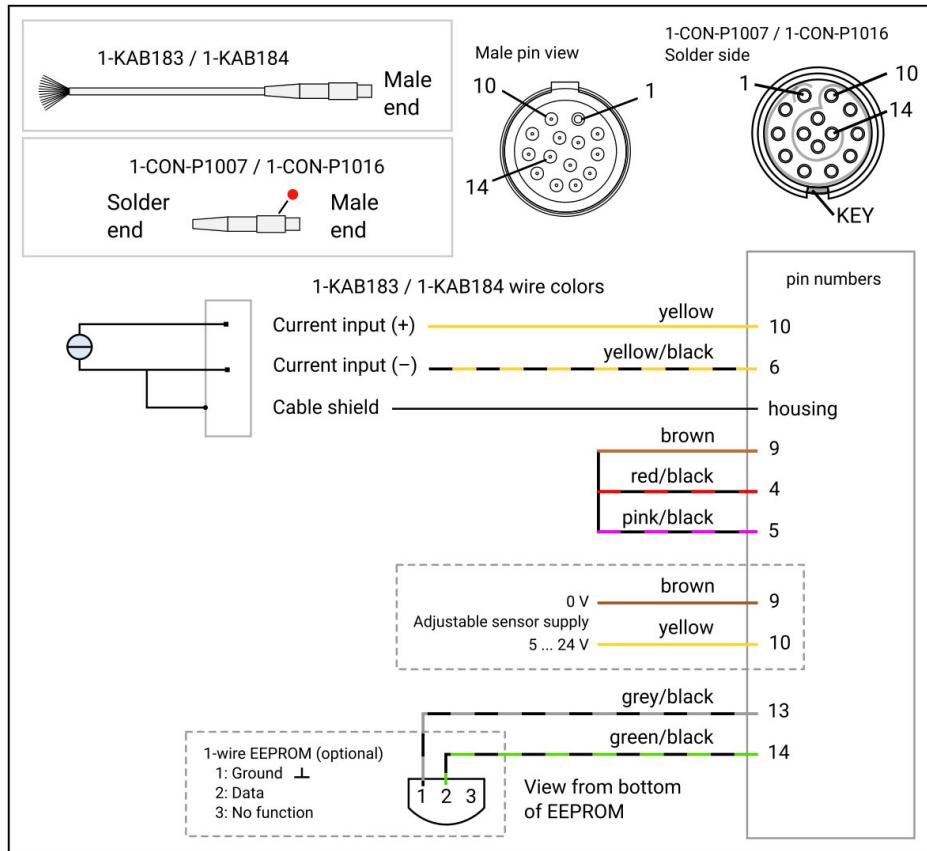


### メモ

最大電流±30 mA.

## 電圧供給型の20 mA DC電流源

Current, 20 mA voltage-fed



## メモ

最大電流:  $\pm 30 \text{ mA}$ .



## お知らせ

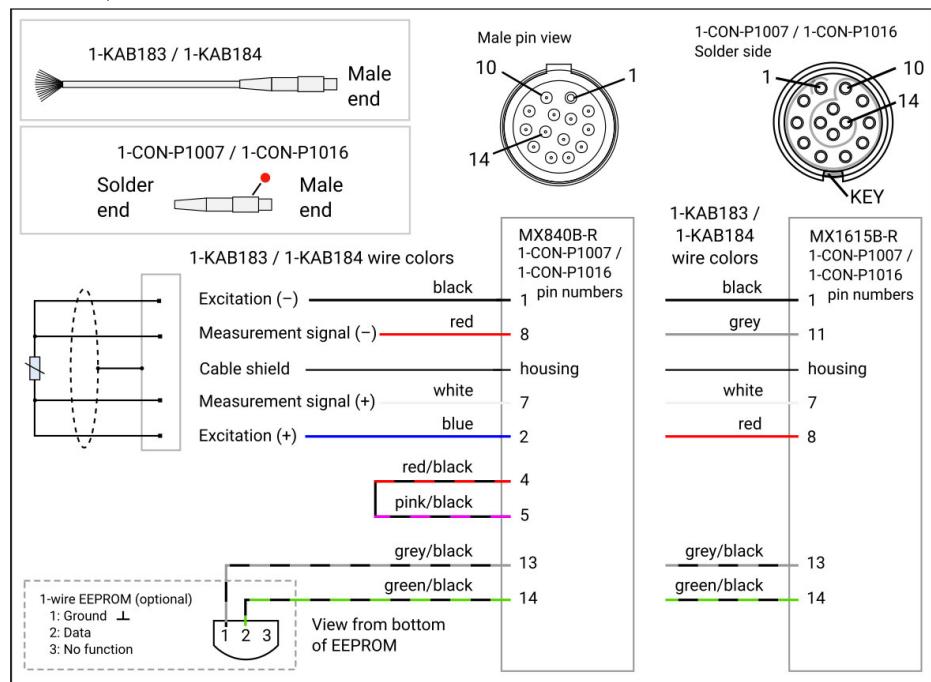
センサ印加電圧は直列に接続する必要があります。ただし、適応されたモジュール電源からのガルバニック絶縁が削除されます。

## 7.8 抵抗値に基づく計測

センサ		MX840B-R	MX1615B-R	回路図
	抵抗または抵抗に基づく計測	•	•	84
	測温抵抗体PT100またはPT100	•	PT100のみ	84

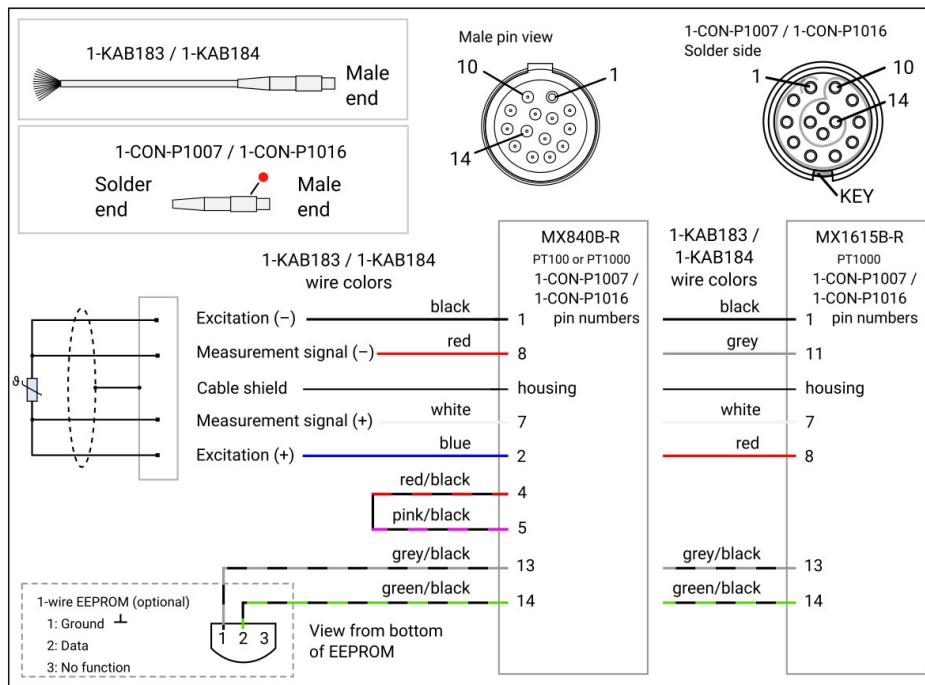
### 抵抗体

Resistance, four-wire circuit



## 測温抵抗体 (RTD)

Resistance thermometer



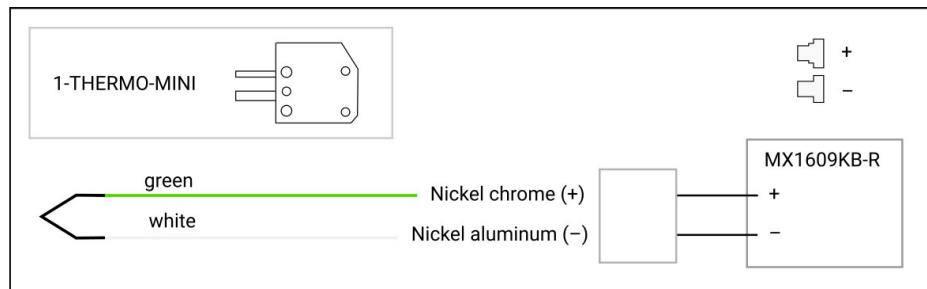
## 7.9 热電対

センサ		MX840B-R	M1609KB-R	MX1609TB-R
	热電対	• <sup>1)</sup>	• Type Kのみ	•

- 1) アダプタ1-SCM-R-TCK-2（タイプK用）、1-SCM-R-TCE-2（タイプE用）、1-SCM-R-TCT-2（タイプT用）、および1-SCM-R-TCJ-2（タイプJ用）

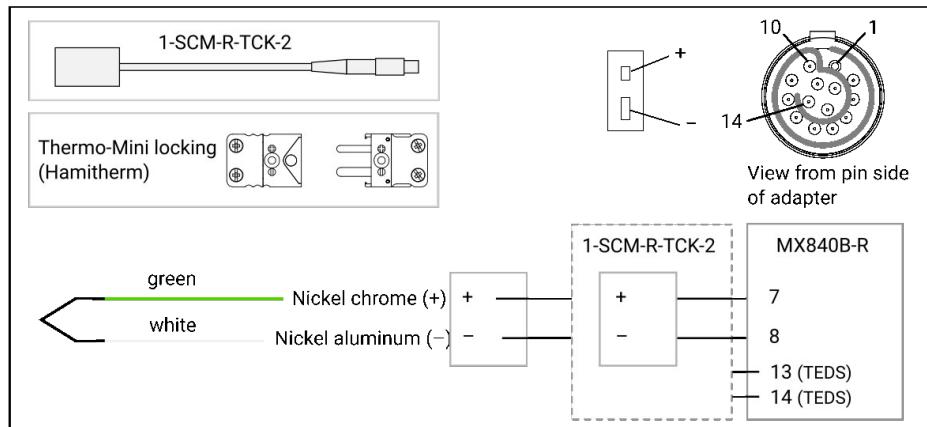
### 热電対、タイプK

Thermocouple, K-type



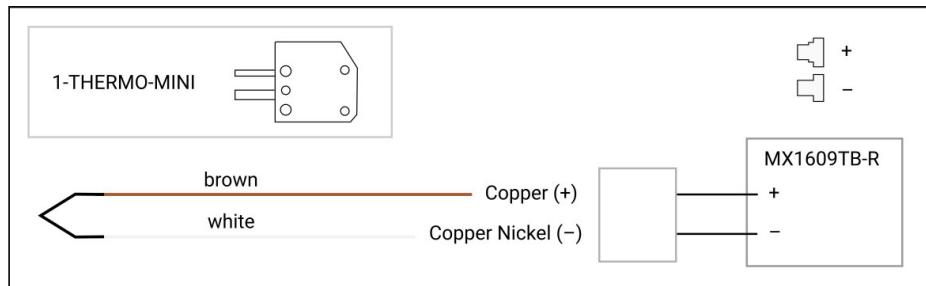
### 热電対、Kタイプ、アダプタ付

Thermocouple, K-type, with adapter



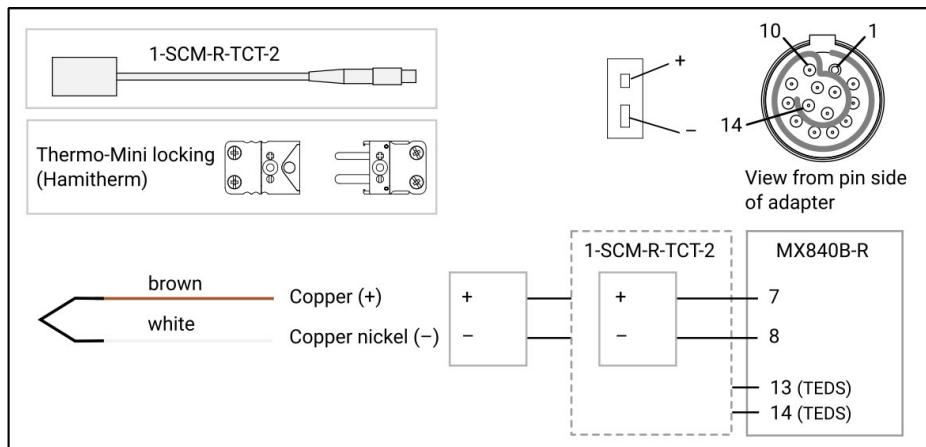
## 熱電対、タイプT

Thermocouple, T-type



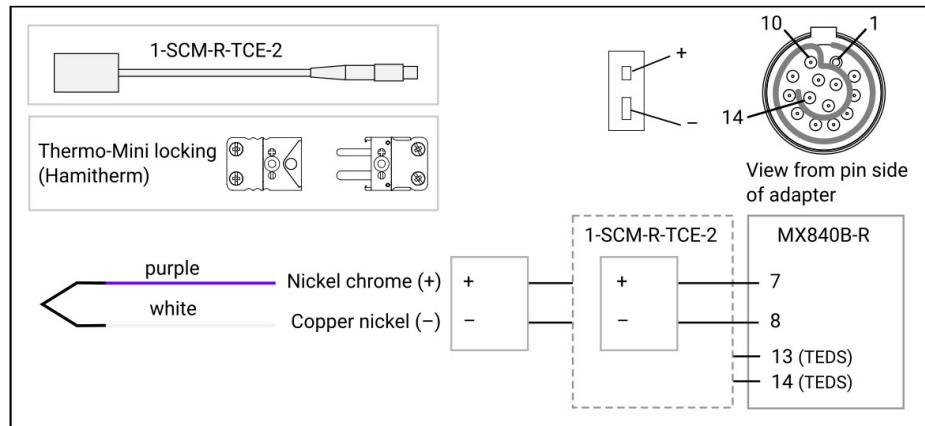
## 熱電対、Tタイプ、アダプタ付

Thermocouple, T-type, with adapter



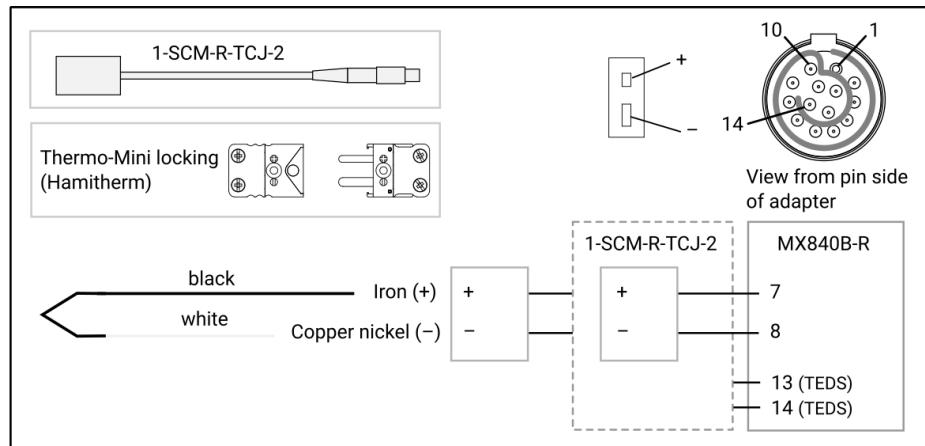
## 熱電対、Eタイプ、アダプタ付

Thermocouple, E-type, with adapter



## 熱電対、Jタイプ、アダプタ付

Thermocouple, J-type, with adapter

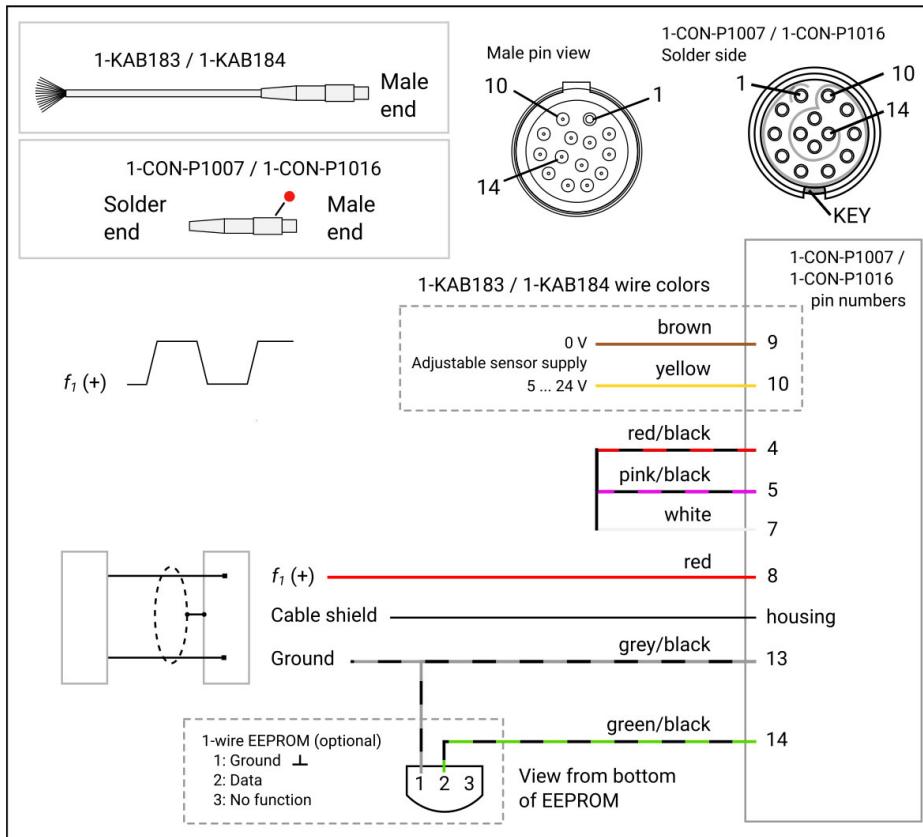


## 7.10 デジタル入力

センサ		MX840B-R	MX460B-R
	周波数/パルスカウンタ (タイマ、TTL)	• チャンネル 5-8	•
	ロータリーエンコーダ (タイマ、TTL)	• チャンネル 5-8	88
	トルク/回転速度	• チャンネル 5-8	•
	SSIプロトコル	• チャンネル 5-8	

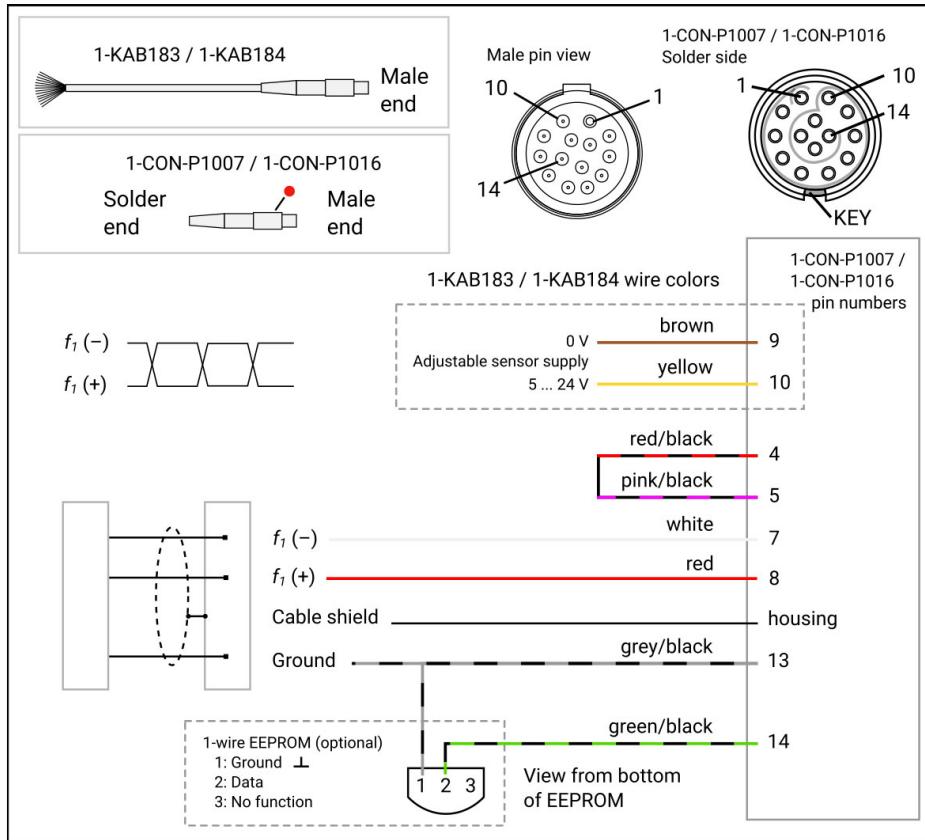
## 周波数/パルスカウンタ

Frequency, single-ended



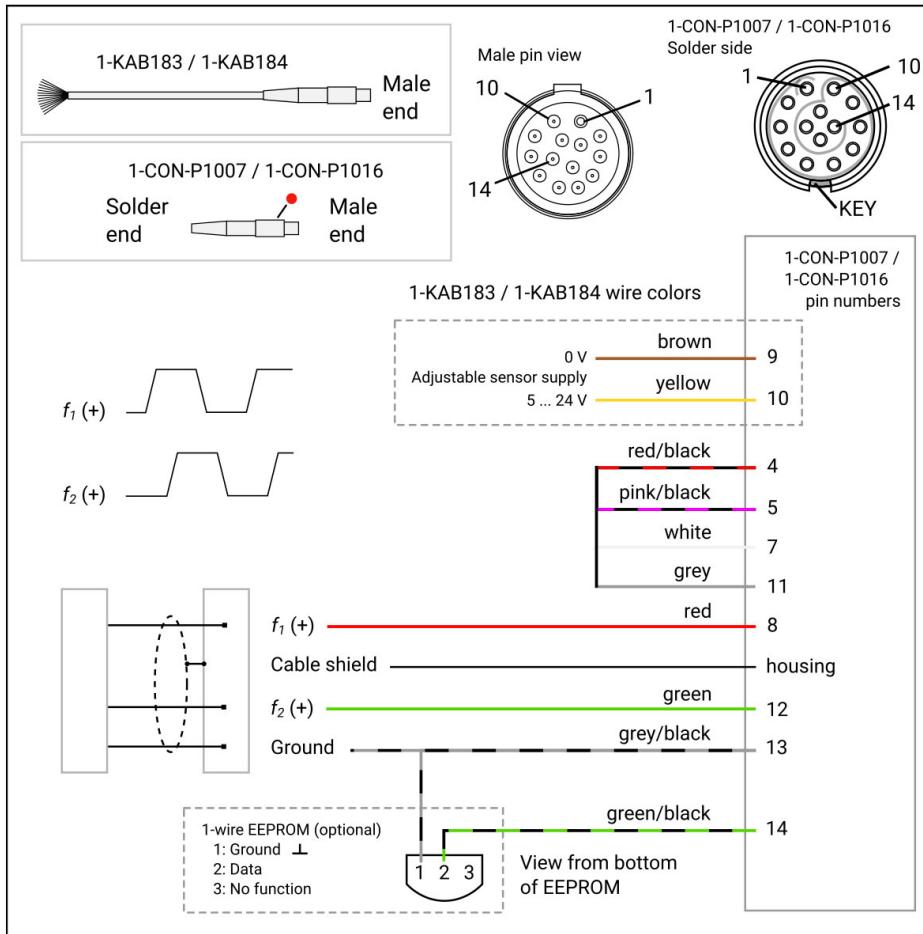
## 周波数、差動

Frequency, differential



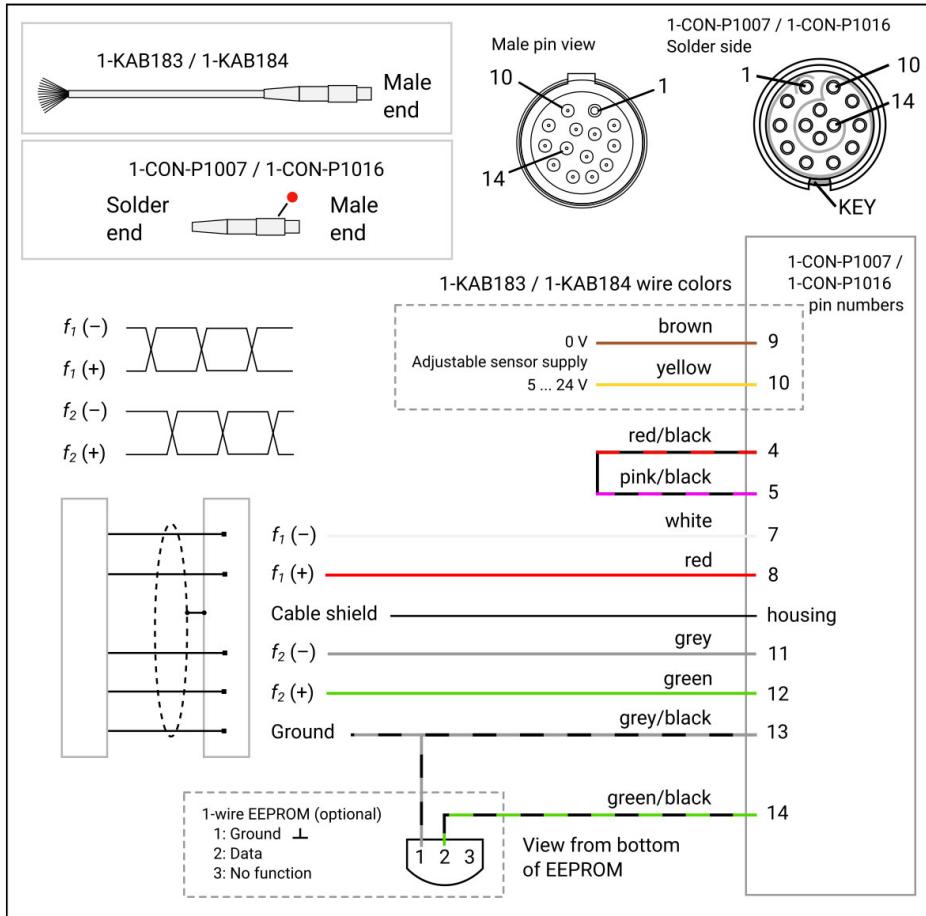
## 周波数、シングルエンド、指向性

Frequency, single-ended, directional



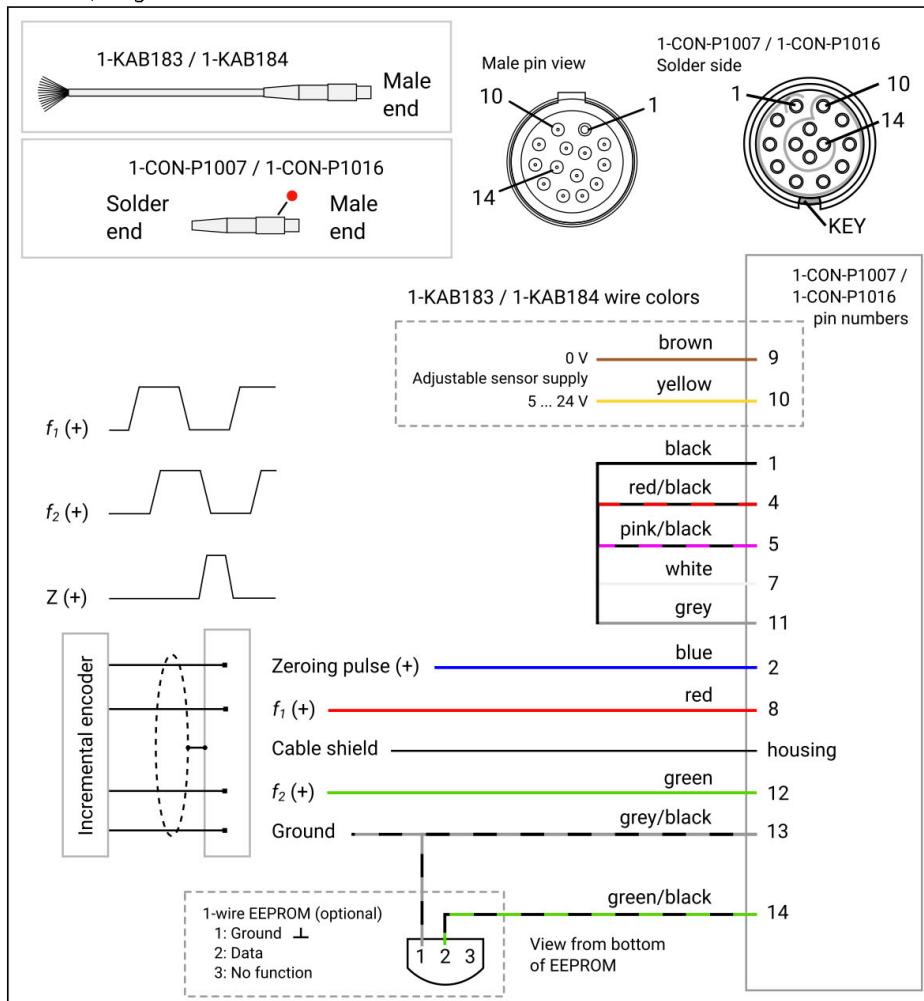
## 周波数、差動、指向性

Frequency, differential, directional



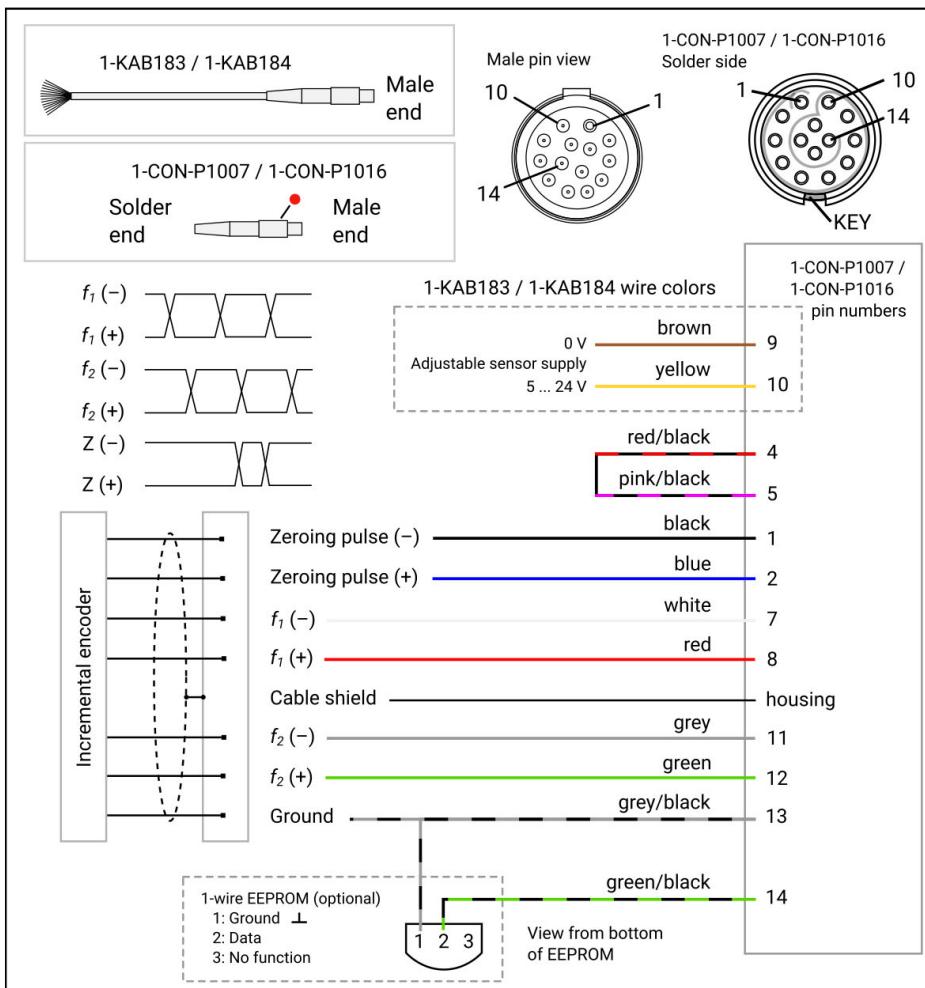
## ロータリーエンコーダ

Encoder, single-ended



## エンコーダ, 差動

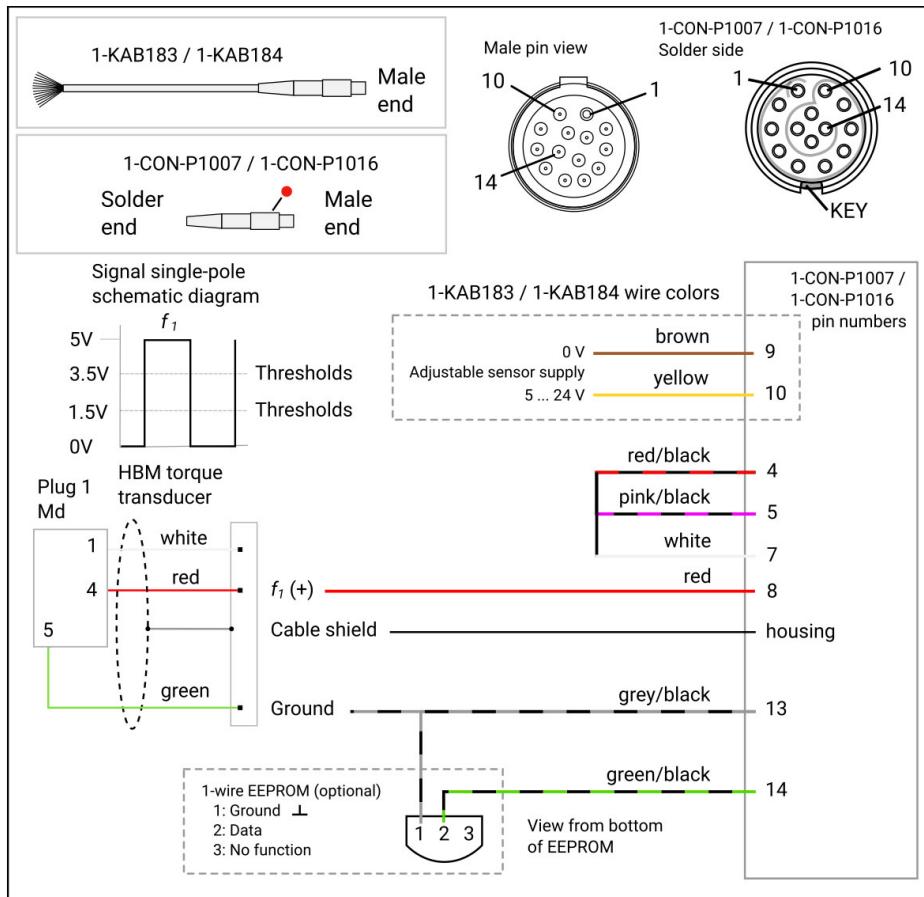
Encoder, differential



## トルク/回転速度 (HBM トルクセンサ)

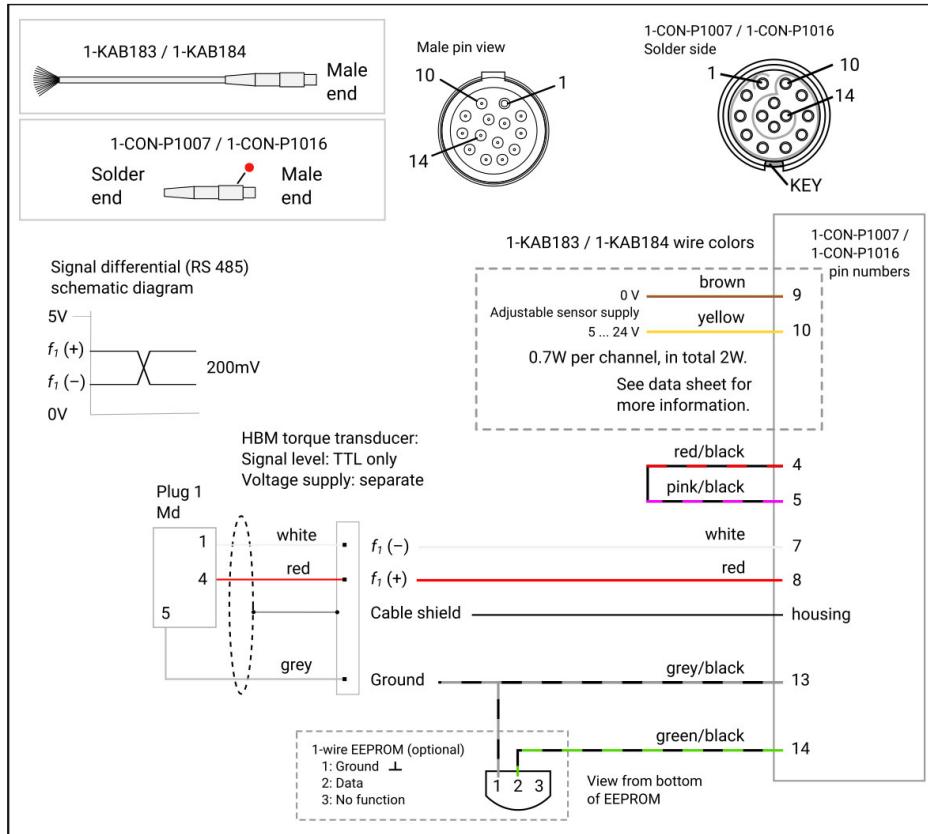
周波数、単極、方向信号なし

Frequency, single-ended



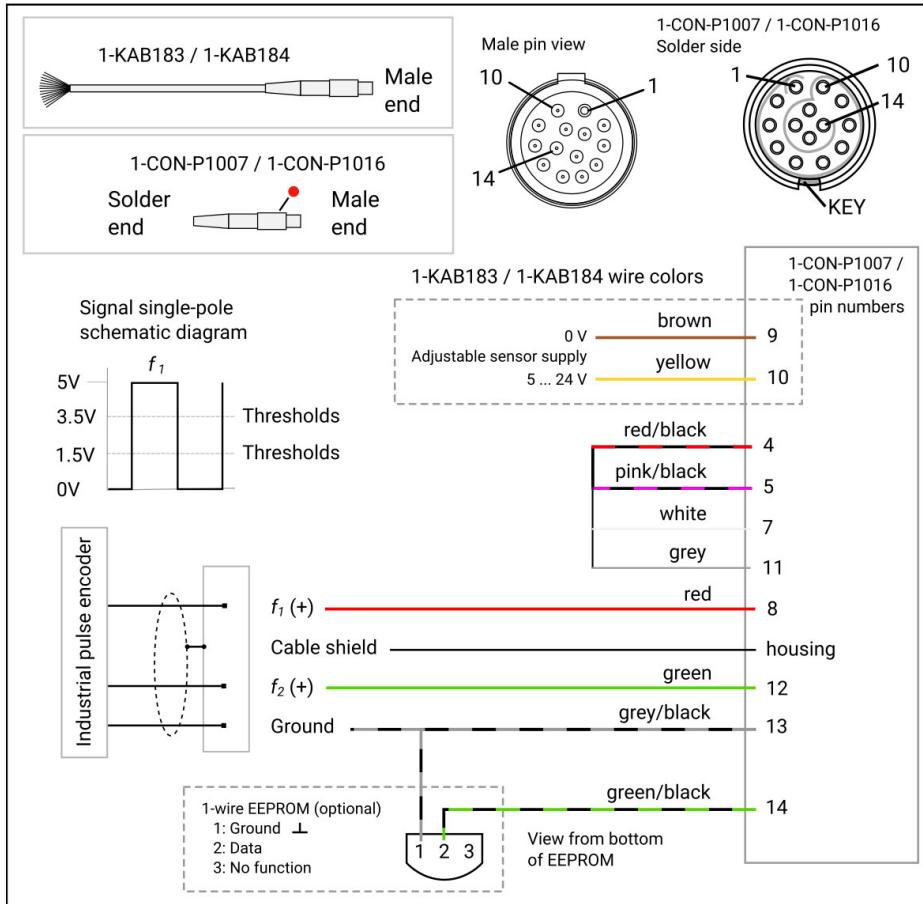
## 周波数、差動、方向信号なし

Frequency, differential



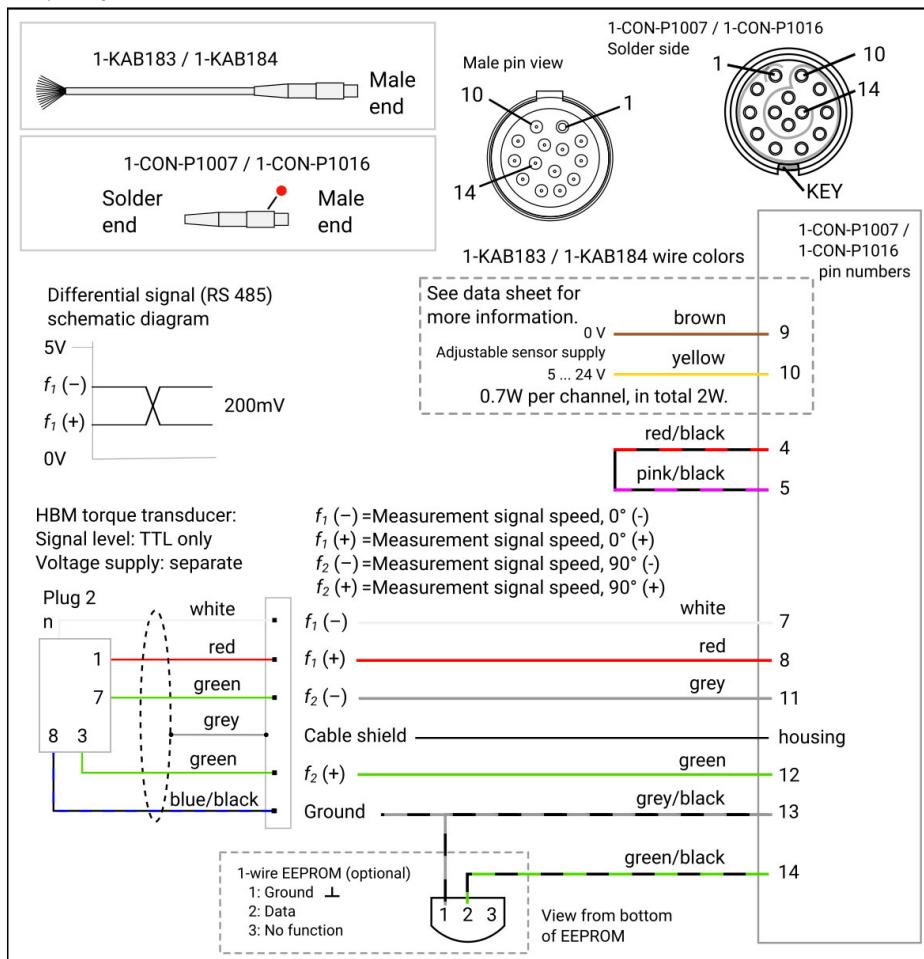
## 周波数、単極、方向信号付き

Frequency, single-ended, directional



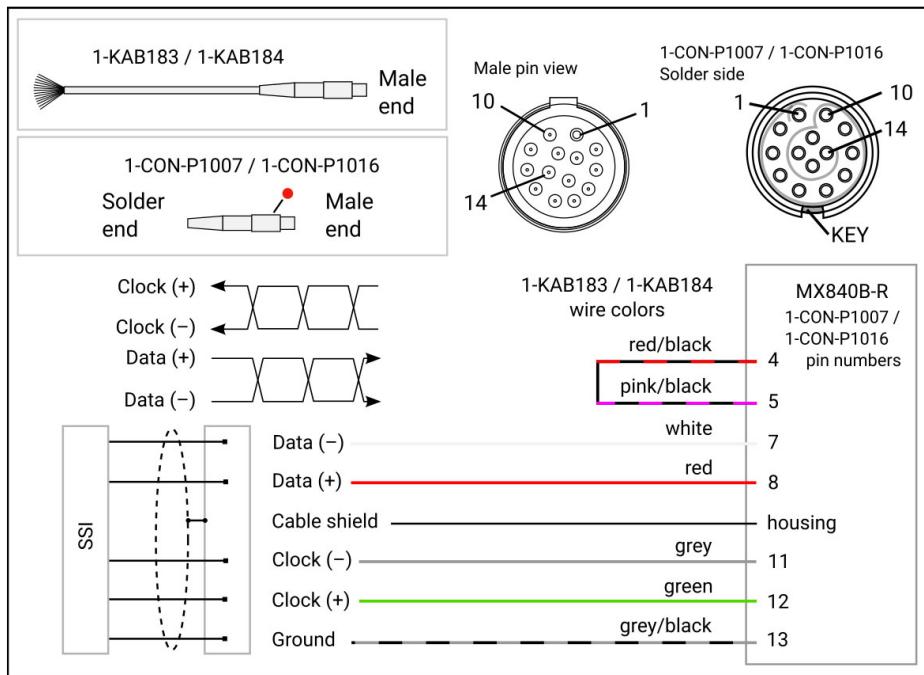
## 周波数、差動、方向信号付き

Frequency, differential, directional



## 絶対値エンコーダ (SSIプロトコル)

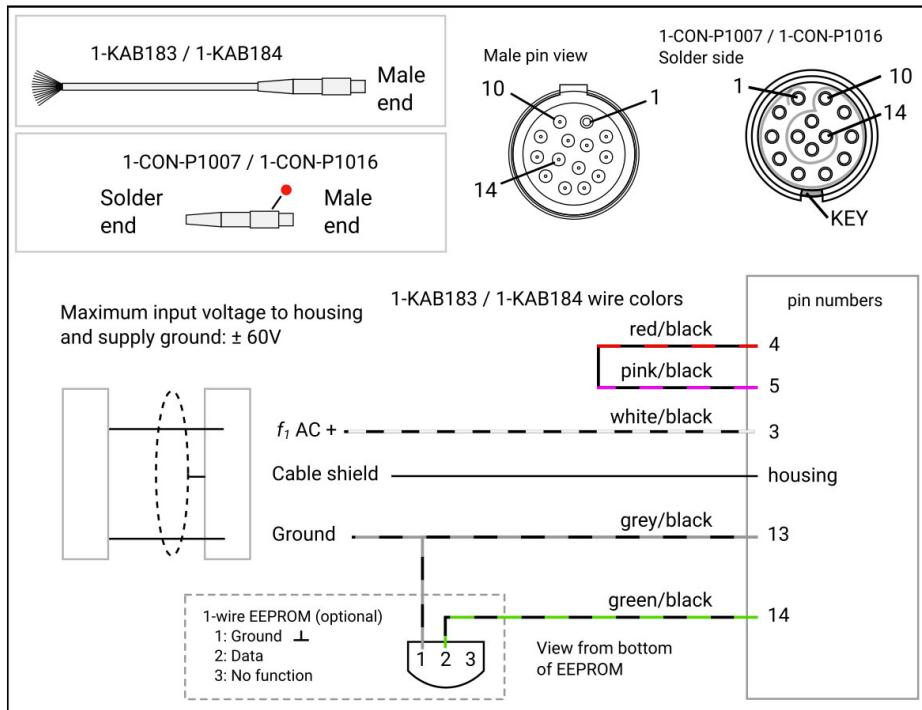
### SSI Protocol



## 7.11 パッシブ誘導エンコーダ

センサ	パッシブ誘導エンコーダ	MX460B-R
-----	-------------	----------

Passive inductive encoder



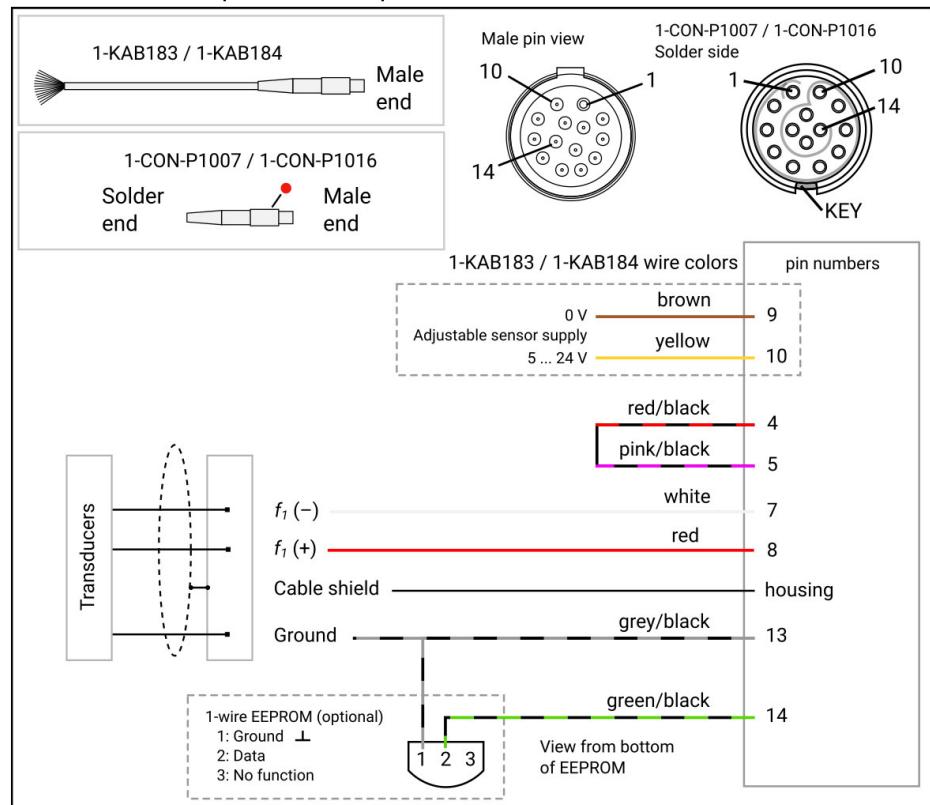
## 7.12 パルス幅変調(PWM)

センサ		MX460B-R
	/パルス幅変調	•

### センサ

パルス幅変調-パルス幅、パルス持続時間、周期、差動

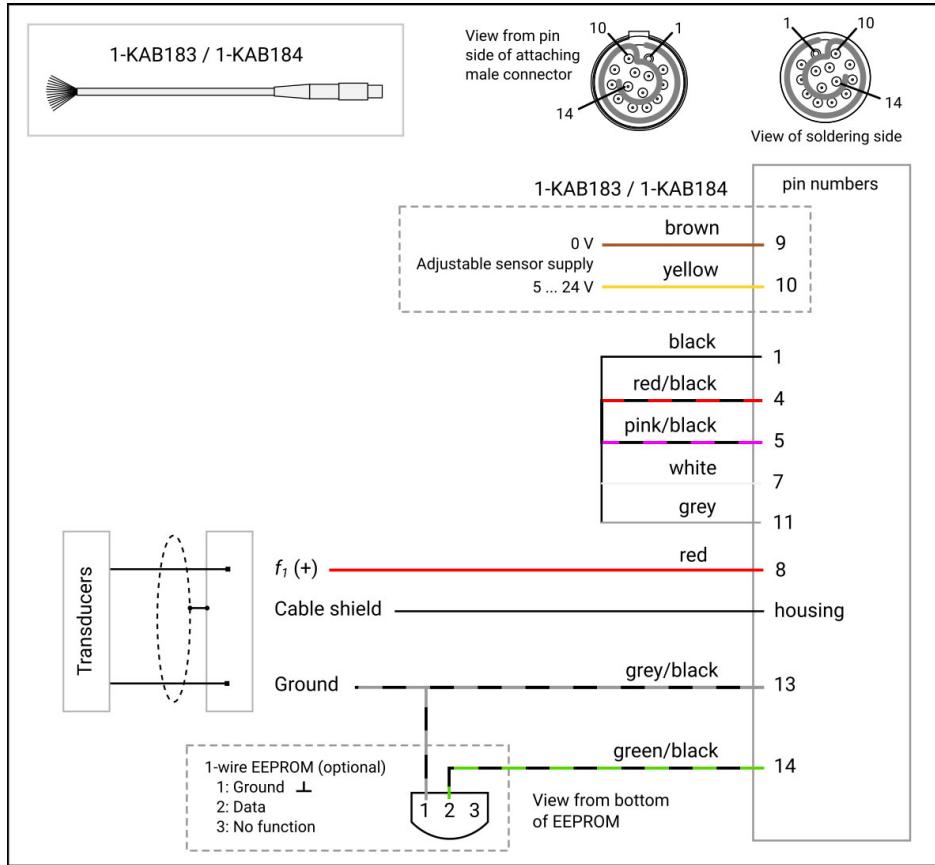
PWM - Pulse width, pulse duration, period duration, differential



## センサ

### パルス幅変調-パルス幅、パルス持続時間、周期、シングルエンド

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



## 7.13 CANバス

センサ		MX840B-R	MX471B-R	MX471C-R
	CANバス	•	• <sup>1)</sup>	• <sup>1)</sup>
	CAN-FD バス			• <sup>1)</sup>

1) CCP/XCP-on-CANのサポートを含む（CX23-Rとの組合せは使用できません）。

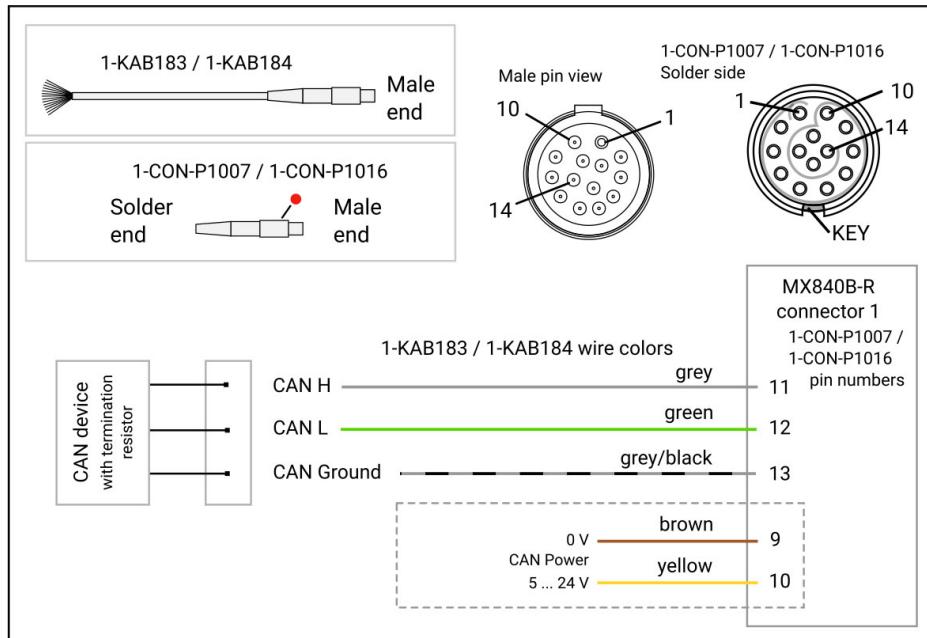


### ヒント

トラブルフリーの動作を保証するには、CANバスを適切な終端抵抗を使用して両端を終端処理する必要があります。MX471B-R、MX471C-R、およびMX840B-Rでは、CAN HとCAN L間に内部コンプリーション抵抗を設置し、ソフトウェアで個別に有効または無効にすることができます。

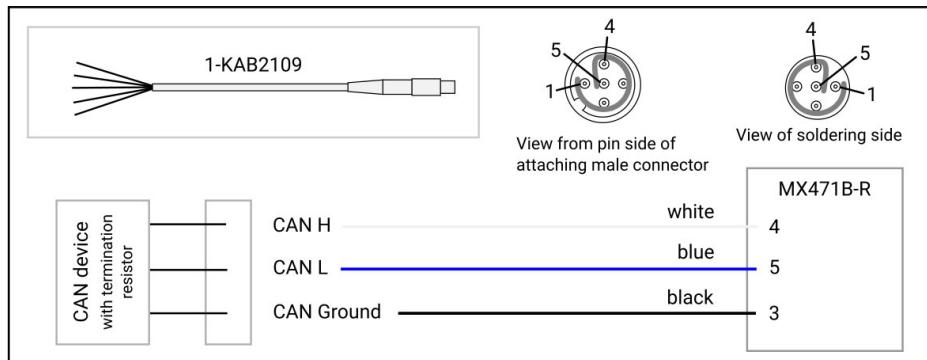
## CANバス、MX840B-R

CAN device, MX840B-R



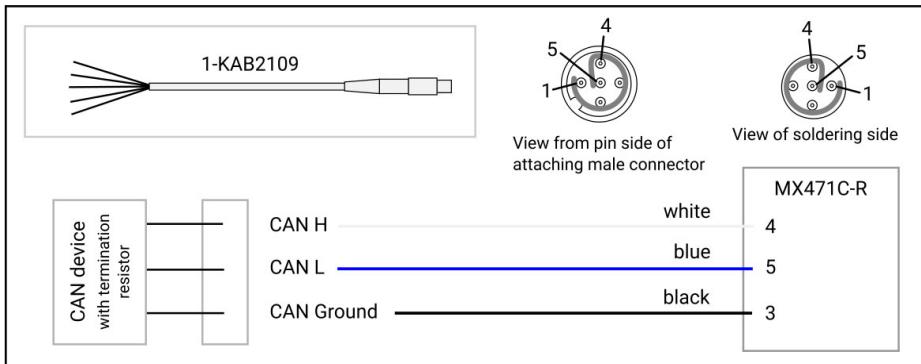
## CANバス、MX471B-R

CAN device, MX471B-R



## CAN/CAN-FDバス、MX471C-R

CAN / CAN FD device, MX471C-R



## 7.14 直接圧力センサ

センサ	MX590B-R
	絶対圧力センサ（ガス/液体）
	相対圧力センサ（ガス/液体）

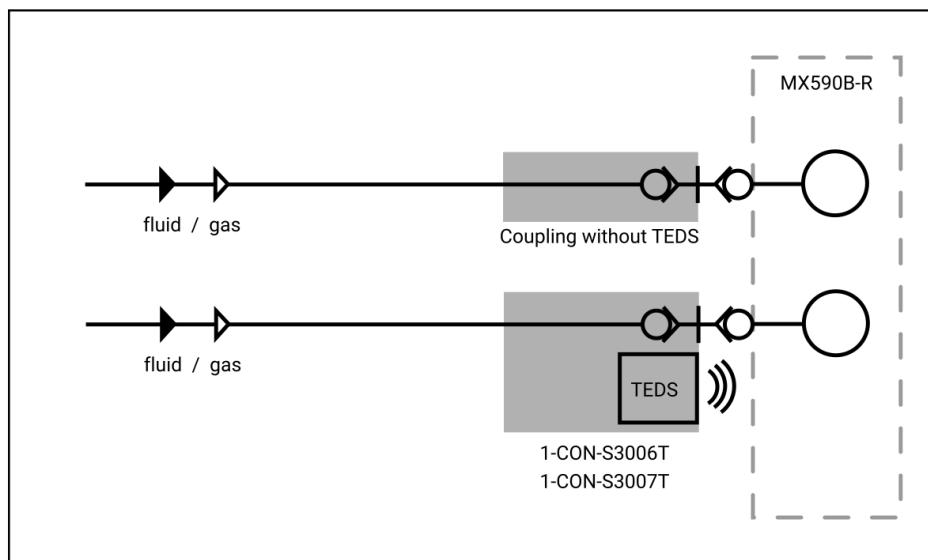


### お知らせ

差圧センサ（ガス/液体）はサポートされていません。

### 圧力、MX590B-R

Pressure, MX590B-R

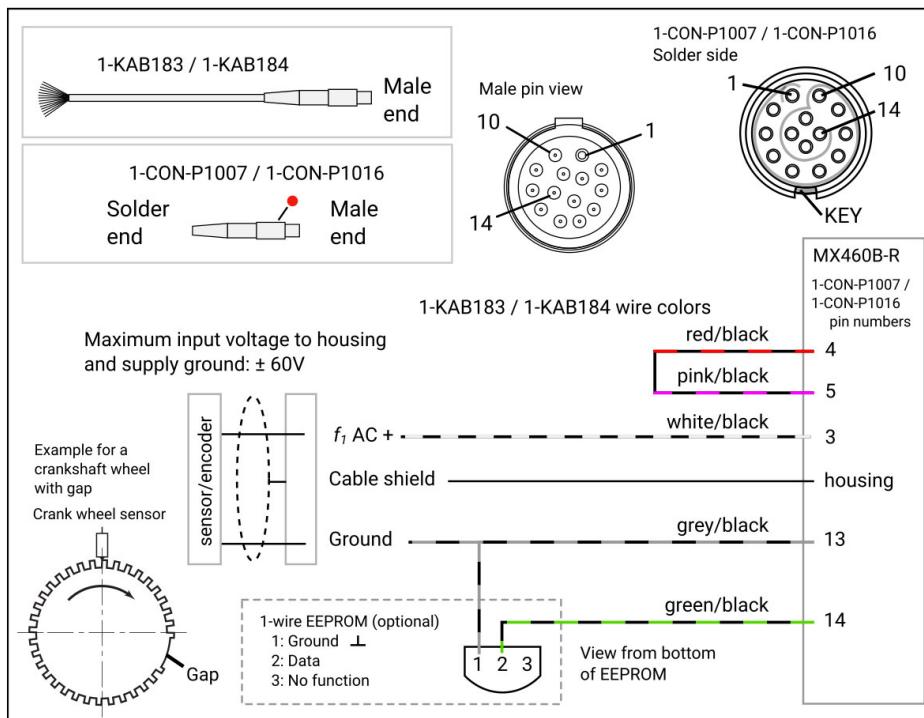


## 7.15 クランクセンサ

センサ	MX460B-R
 クランクセンサ	•

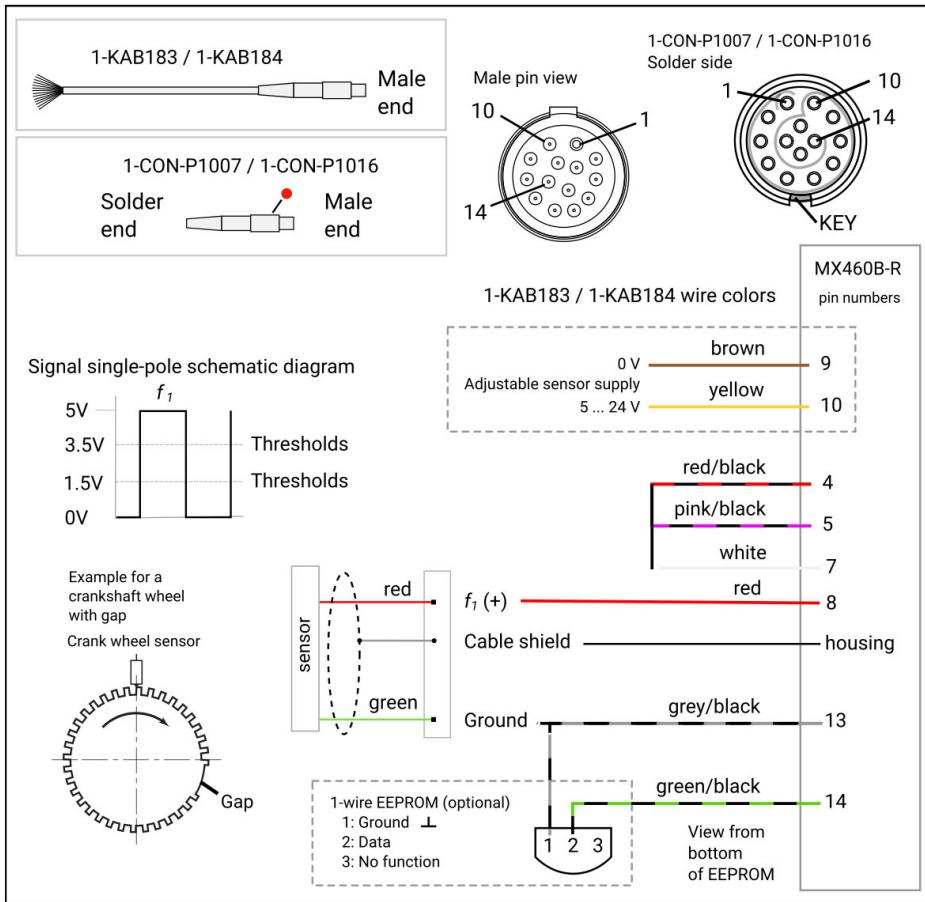
### パッシブ誘導エンコーダ、クランク

Passive inductive encoder, crank wheel



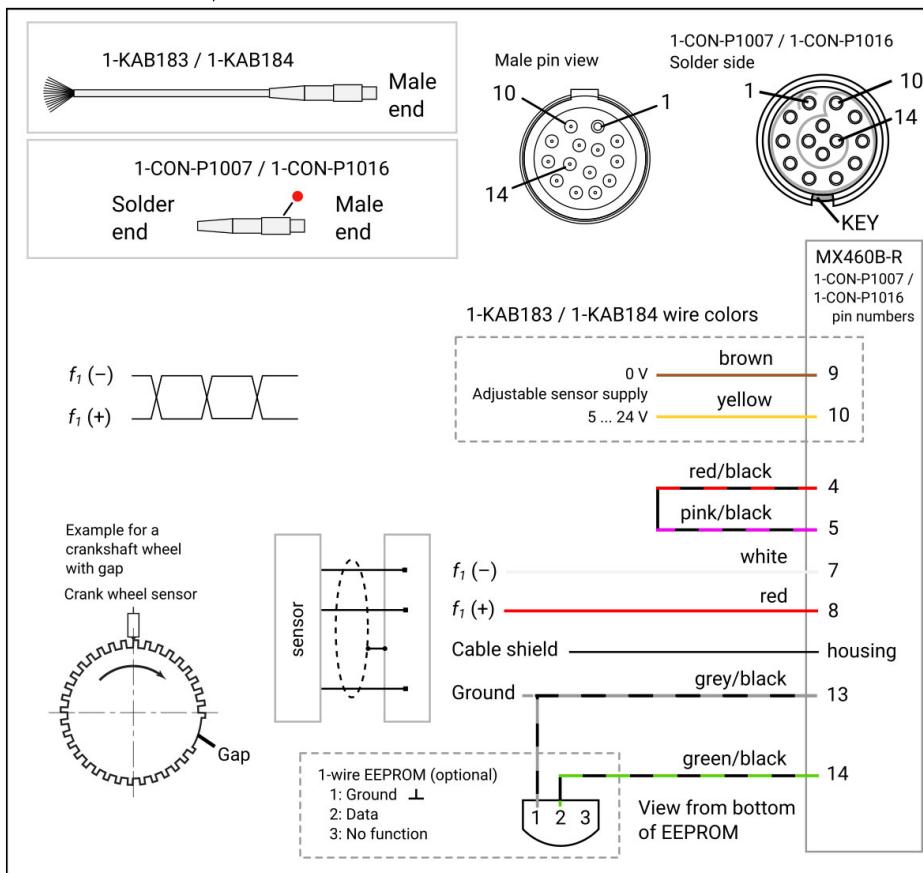
## クランクセンサ、シングルエンド

Crank wheel sensor, single ended



## クランクセンサ、差動

Crank wheel sensor, differential

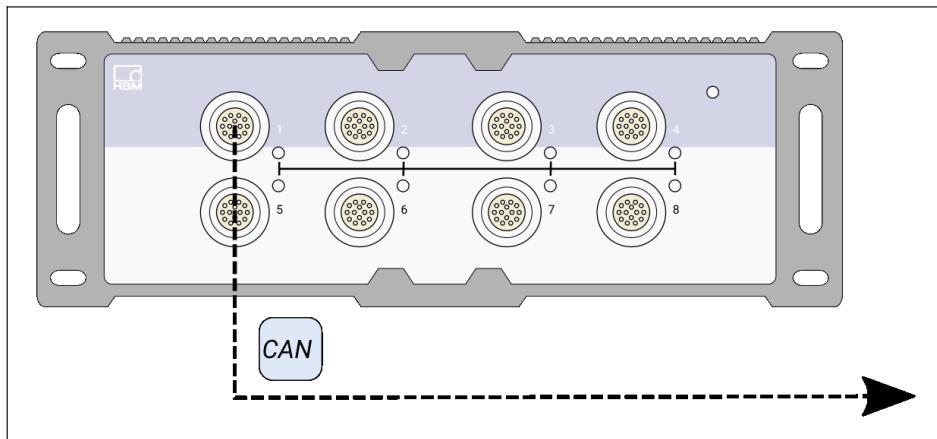


## 8 MXモジュールの出力

### 8.1 計測信号をCANバスに出力

#### 8.1.1 MX840B-R

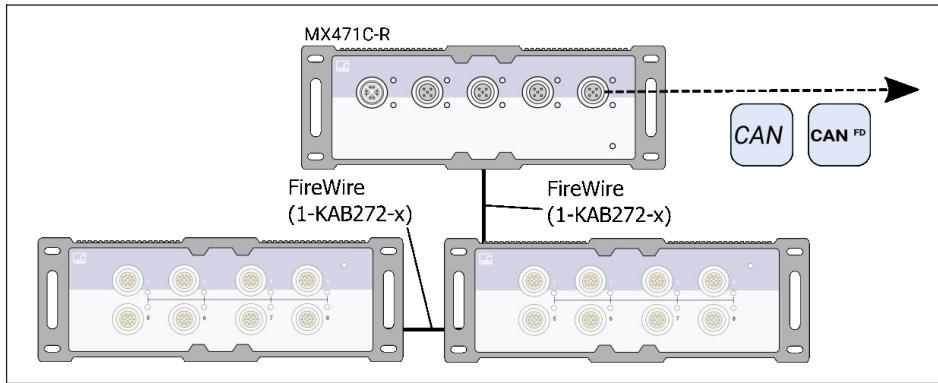
MX840B-Rユニバーサルモジュールは、チャネル2～8をCANバス（チャネル1）に出力する機能を備えています。このモードは、MX Assistantですべて構成できます。



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

MX471B-RとMX471C-Rモジュールは、計測信号またはリアルタイムで計算され信号をCANバスに出力します。このゲートウェイモードは、通常、テストセルまたはモバイル計測で中央のCANベースのデータロガーに接続するために使用されます。

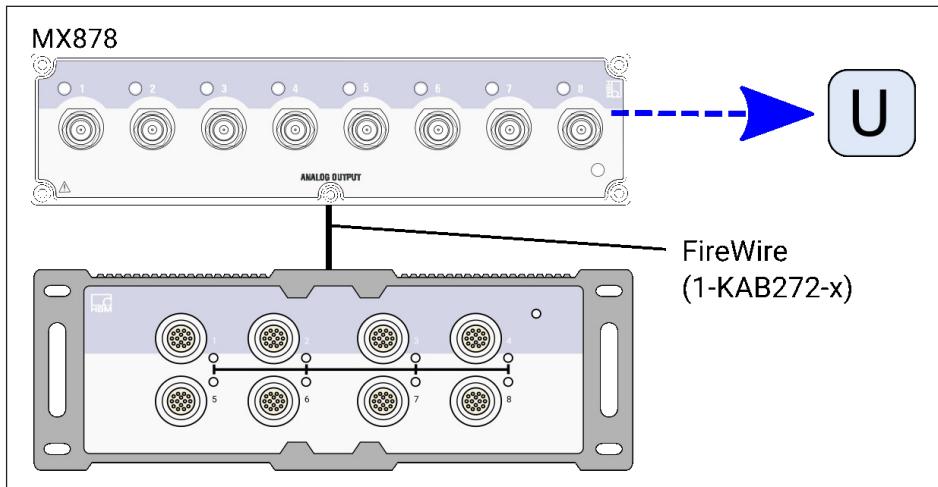
このモードは、[MX Assistant](#)ですべて構成できます。送信される信号はアイソクロナス転送として設定（リアルタイムで）され、関連するCANポートに割り当てられます。設定結果はモジュール（EEPROM）に永続的に保存されます。反対側（例：ロガー/テストセル側）での統合を簡素化するために、MX AssistantはCAN信号のデータベース(.dbc)を生成できます。



## 8.2 リアルタイム信号出力

### 8.2.1 MX878B

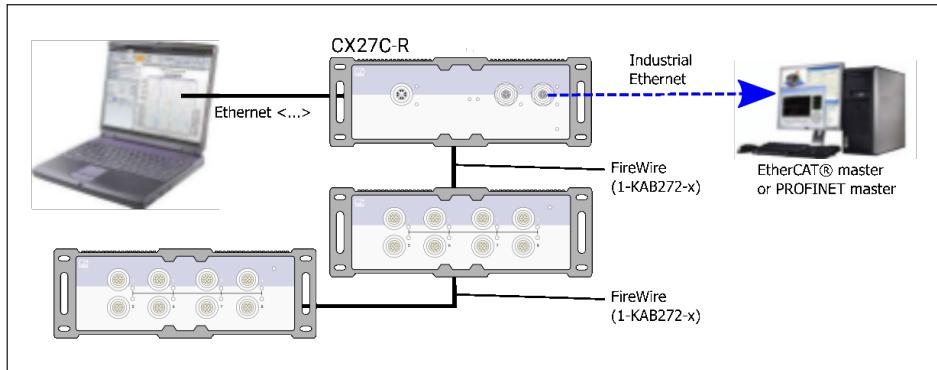
QuantumX MX878Bアナログ出力モジュールは、リアルタイムで計測されたセンサ値とチャンネル計算のために最大8つのアナログ電圧出力を使用できます。このモードは、CX23-R データレコーダ、catman® ソフトウェア、またはMX Assistantで構成されます。すべて他のMXモジュールはFireWire経由で接続し、送信する信号をアイソクロナス転送に設定(リアルタイムで)してから、関連するアナログ電圧出力に割り当てる必要があります。設定結果はモジュール(EEPROM)に永続的に保存されます。最大計測レートは5kHzに制限されています。約500Hzまでの高調波信号を非常によくマッピングできます。



## 8.2.2 産業用Ethernet (EtherCAT®またはPROFINET) 経由のCX27C-Rおよびイーサネット経由の記録

MXモジュールの各ソースは、異なるサンプルレートとフィルタパラメータを割り当てることができる2つの信号に分割されます。

たとえば、入力チャンネルの最初の信号のサンプルレートが高く(例: 100 kS/sの加速度計)、分析用にフィルターが無効になっている一方で、2番目の信号のサンプルレートが低い(例: 5 kS/s)場合があります。そしてEtherCAT® または PROFINET 経由で出力されます。



## 9 変更履歴

---

バージョン	日付	注：
1.0	08/2014	最初のバージョン
2.0	02/2015	CX23-R と EX23-R
3.0	10/2015	モジュールMX840B-R、MX840B-R、MX411B-R、MX471B-R
3.1	10/2015	マイナーアップデート
4.0	11/2015	電磁両立性：
5.0	04/2016	センサアダプタ、UPX-002、出力
5.1	06/2018	モジュールの機械的取り付け、KAB430 IEPE、MX460B-R、MX590B-Rモジュール、はんだ側から見た図
6.0	08/2018	MX1609TB-R
6.1	10/2018	はんだ側面図の修正、新しいメモ（モジュールの追加）
7.0	08/2019	MX471C-R、CX27C-R、CANFDバス、1CON-P1007および1CON-P1016コネクタのはんだ付け図、および取り付けプラケットのプラスネジ
7.1	11/2019	熱電対アダプタ、MX840B-Rおよび-1用TタイプおよびJタイプMX590B-R用の相対2.5 bar
7.2	12/2019	マイナーアップデート
8.0	11/2023	HBKデザインへの移行、およびマイナーアップデート。

A05461 08 J00 00

**HBK - Hottinger Brüel & Kjaer**  
[www.hbkworld.com](http://www.hbkworld.com)  
[info@hbkworld.com](mailto:info@hbkworld.com)