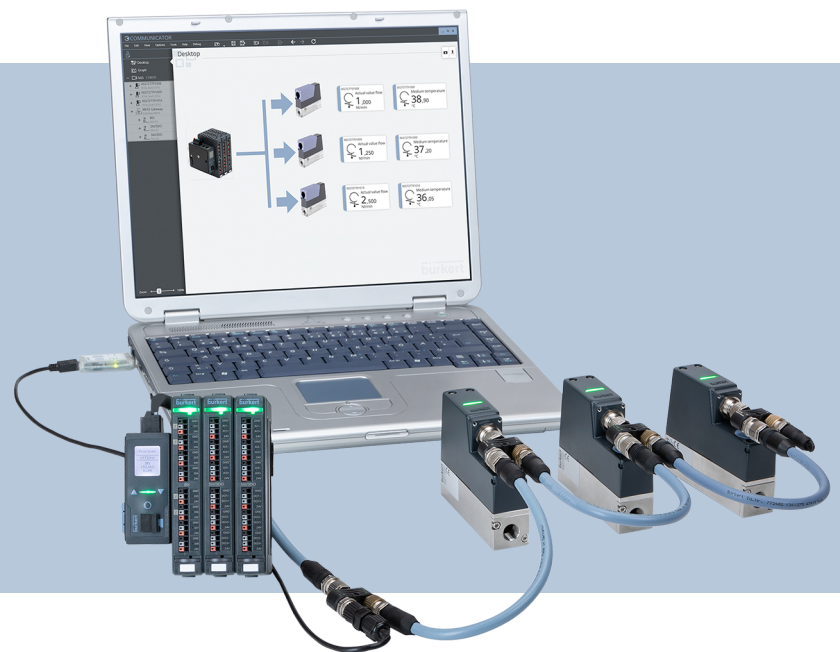


タイプ büS BÜRKERT SYSTEM BUS

buS/EDIP ケーブルガイド



取扱説明書の補足事項

技術的変更を行うことがあります。

© Bürkert Werke GmbH & Co. KG 2020-2026

Technical documentation 2602/04_JPja_00815392_280737419_54043196761131147 / Original EN

目次









1	使用記号	7
2	イントロダクション	8
2.1	序文	8
2.2	Bürkertシステムバス (büS/EDIP) とは何ですか？	8
2.3	この配線ガイドラインは誰を対象としていますか？	8
2.4	配線ガイドラインの目的は何ですか？	8
2.5	Bürkert 品質基準	9
3	大まかなプロジェクト計画の作成	10
3.1	ブロック図、デバイス、位置、プロトコル	10
4	büSインフラストラクチャの基本 (付属品、ケーブル、ピン割り当て) を理解する	11
4.1	さまざまな付属品の目的は何ですか	11
4.2	付属品	11
4.2.1	Yコネクタ	11
4.2.2	パッシブジャンクションボックス	12
4.2.3	ジェンダーチェンジャー	12
4.2.4	終端	14
4.3	ケーブル構成	14
4.3.1	特性インピーダンスとケーブル規格	14
4.3.2	接続ケーブル	14
4.3.3	延長ケーブル	15
4.4	ピン割り当て	15
4.4.1	M12コネクタ オス、5ピン (Aコード)	15
4.4.2	M12コネクタ オス、8ピン (Aコード)	15
4.4.3	ターミナルブロック、5ピン	16
4.4.4	ターミナルブロック、4ピン	16
5	büSトポロジーを理解する	17
5.1	バストポロジとは何ですか？なぜそれが必要なのですか？	17
5.2	バストポロジの一般的な用語	17
5.2.1	メインライン	17
5.2.2	スタブライン	17
5.2.3	ケーブル長の概要	17
5.2.4	例	18

5.3	どのトポロジが推奨されていますか？	18
5.3.1	ライントポロジ (デイジーチェーン)	18
5.3.2	スタブラインを使用したライントポロジ	19
5.3.3	スタートポロジ	19
5.4	どのトポロジが推奨されていませんか？	20
5.4.1	ツリートポロジ	20
5.5	許可されていないトポロジ	22
5.5.1	リングトポロジ	22
6	詳細なプロジェクト計画 1	23
6.1	フロアプラン	23
6.1.1	ジャンクションボックス付きネットワーク	23
6.1.2	Yコネクタ付きネットワーク	24
6.1.3	混合ネットワーク	24
7	技術的ノウハウ	26
7.1	終端抵抗	26
7.2	診断のための接続	26
8	詳細なプロジェクト計画 2	27
8.1	完了 – フロアプラン	27
8.1.1	ジャンクションボックス付きネットワーク	27
8.1.2	Yコネクタ付きネットワーク	27
8.1.3	混合ネットワーク	28
9	ネットワーク電源	29
9.1	パワーセグメント	29
9.1.1	1つのパワーセグメント	29
9.1.2	追加の電源	29
9.2	経験則	30
10	詳細なプロジェクト計画 3	31
10.1	ケーブル配線計画	31
10.1.1	ジャンクションボックス付きネットワーク	31
10.1.2	Yコネクタ付きネットワーク	31
10.1.3	混合ネットワーク	32
11	büSネットワークシールド	33
11.1	EDIPデバイスのシールド処理	33

11.2	シールド処理の比較	34
11.3	ダイレクトシールドデバイスとのネットワーク	35
11.4	RCシールドデバイスとのネットワーク	36
11.5	シールド接続なしデバイスのネットワーク	37
11.6	さまざまなシールド処理を備えた混合ネットワーク	38
12	ベストプラクティスの説明	41
12.1	終端抵抗	41
12.2	信号反射	41
12.3	パッシブジャンクションボックス	41
12.4	診断ポート	41
12.5	ポーレート	41
12.6	bÜSスティック	42
12.7	スタブライン	42
12.8	バスの負荷	42
12.9	消費電力	42
12.10	接地電源	42
12.11	bÜSネットワークのシールド	42
13	最大のネットワーク拡張を備えたbÜSネットワーク	44
13.1	ライントポロジ	44
13.1.1	500 kbit/s	44
13.1.2	250 kbit/s	45
13.1.3	125 kbit/s	46
13.2	ジャンクションボックスを備えたスタートポロジ	47
13.3	ジャンクションボックスを備えたツリートポロジ	48
14	トラブルシューティング	49
14.1	散発的な切断	49
14.2	赤色のLED (故障)	49
14.3	デバイスのオレンジ色のLED (機能チェック)	51
14.4	デバイスの黄色のLED (仕様外)	51
14.5	デバイスの青色のLED (メンテナンスが必要)	52
14.6	一部のデバイスを再起動する	52
15	アクセサリ	53
15.1	bÜSアクセサリ	53
15.2	ソフトウェア	53

15.3	ネットワークアクセサリ	54
15.4	ケーブルアクセサリ	55
15.4.1	büSケーブル	55
15.4.2	フィールド配線用 büSチューブコネクタ	57
15.4.3	センサー/アクチュエータケーブル	58
15.4.4	フィールド配線用センサ/アクチュエータチューブコネクタ	60
15.4.5	電源ケーブル	61
15.4.6	産業用イーサネットケーブル	63
15.4.7	フィールド配線用Ethernetチューブコネクタ	66

1 使用記号

-  メインライン
-  スタブライン
-  Yコネクタ
-  電力分割用Yコネクタ
-  終端抵抗
-  電源
-  測定点
-  診断

2 イン트로ダクション

2.1 序文

この配線ガイドラインの目的は、Bürkertシステムバス (büS) に基づくBürkertデバイスを使用して、自動化プラントを計画する方法に関する実用的な情報を提供することです。計画、アセンブリ、操作プロセス関連するさまざまな側面がすべて考慮されます。配線ガイドラインの構造は、知識を構築し、例に基づいたさまざまなステップを通じてそれを適用するのに役立ちます。

2.2 Bürkertシステムバス (büS/EDIP) とは何ですか？

büSとも呼ばれるBürkertシステムバスは、広く普及している CANopen 標準に基づいており、この標準と完全に下位互換性があります。büSのコンセプトはマスターを必要としません。フィールドデバイスは、プロセスデータと詳細な診断データを簡単に交換できます。ゲートウェイを使用すると、上位レベルのシステムからこの情報にアクセスできます。BürkertデジタルデバイスプラットフォームEDIP (Efficient Device Integration Platform = 効率的なデバイスインテグレーションプラットフォーム) は、デジタルの未来への無限の可能性の扉を開きます。

2.3 この配線ガイドラインは誰を対象としていますか？

配線ガイドラインは、フィールドバス、特にCANopenやDeviceNetなどのCANベースのプロトコルを含む自動化プラントの計画とエンジニアリングに精通しているエンジニアまたはプラントビルダーを対象としています。配線ガイドラインは、büS/EDIPネットワークを計画するために必要な追加の知識をまとめたものです。ここでは、büSデバイスを計画、作成、および試運転するための最も重要な手順の概要を説明します。

2.4 配線ガイドラインの目的は何ですか？

配線ガイドラインは、büS/EDIPシステムの計画を支援します。実例と実践的な例に基づく包括的なアプローチにおいて、配線ガイドラインでは、完全に機能するシステムを確保するための推奨事項と禁止事項について説明します。

この配線ガイドラインでは、büSネットワークを計画する方法を詳細な個別の手順で説明しています。

2.5 Bürkert 品質基準

büS/EDIPインターフェースを備えたすべてのデバイスは、ソフトウェアとハードウェアの測定で構成される内部認証を取得する必要があります。したがって、すべてのBürkertデバイスが同じ品質基準に達成していることを確認できます。現在、これらの要件を満たす2つの承認済みCANトランシーバーがあります。

3 大まかなプロジェクト計画の作成

3.1 ブロック図、デバイス、位置、プロトコル

どのデバイスが計画されていますか？

デバイスの配置の概要を作成します。

デバイスは等距離または非等距離で配布されていますか？

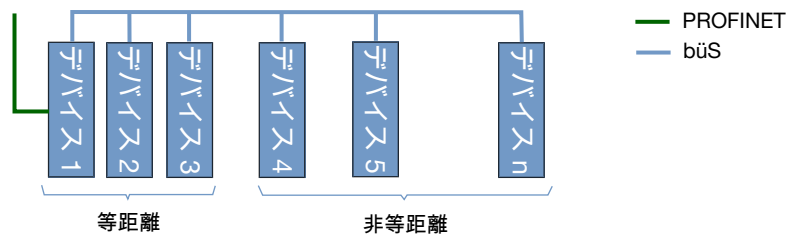


図 1: プロジェクト計画

4 bÜSインフラストラクチャの基本 (付属品、ケーブル、ピン割り当て) を理解する

4.1 さまざまな付属品の目的は何ですか

この章では、ケーブル配線に必要なさまざまなコンポーネントについて詳しく説明します。

bÜSデバイスには、標準のM12コネクタとが広く装備されています。さまざまなケーブル接続作業に対応するさまざまな付属品を利用できます。

4.2 付属品

4.2.1 Yコネクタ

定義： Yコネクタには合計3つのM12コネクタがあります。コネクタの片側には、オスコネクタとソケットが1つずつあります。反対側には、1つのソケットがあります。

目的： ほとんどのbÜSデバイスには単一のM12 bÜSコネクタがあるため、Yコネクタは次のデバイスへの別の接続オプションを有効にします。片方のコネクタ側をデバイスに接続し、他の2つのコネクタを左右のデバイスに使用できます。

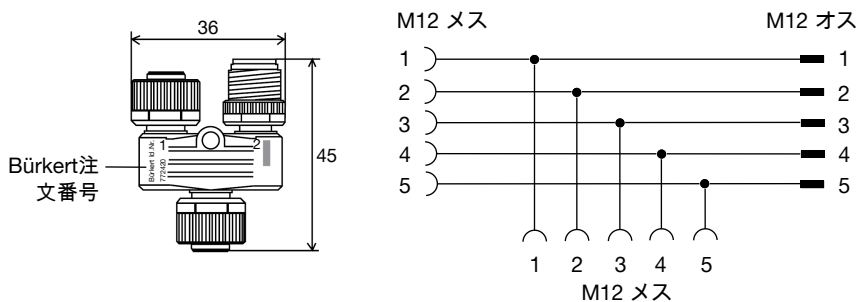


図 2: Yコネクタ

電力分割用Yコネクタも利用できます。このコネクタは、電力をセグメント化するために使用されます。ピン2の接続が中断されます。したがって、100 Wの制限に達した場合は、次のbÜSセグメントに新しい電源を使用することができます。

タイプ bÜS

bÜSインフラストラクチャの基本 (付属品、ケーブル、ピン割り当て) を理解する

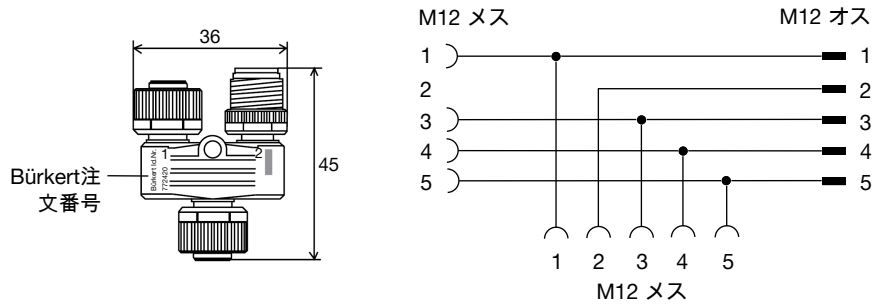


図 3: 電力分割用Yコネクタ

4.2.2 パッシブジャンクションボックス

定義: パッシブジャンクションボックスは、電源用のコネクタと複数のbÜSコネクタを備えたIP65/IP67ブロックです。これはパッシブモジュールであるため、構成する必要はありません。

目的: パッシブジャンクションボックスを使用すると、スター形式でbÜSデバイスに複数の接続を行うことができます。パッシブジャンクションボックスを使用すると、各デバイスのYコネクタが冗長になるため、現場でのケーブル接続がはるかに簡単になります。

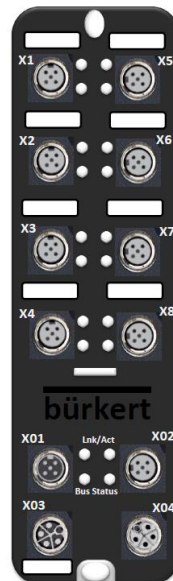


図 4: パッシブジャンクションボックス

4.2.3 ジェンダーチェンジャー

定義: ジェンダーチェンジャーは、2つのオスM12コネクタを備えたIP65/67コンポーネントです。

目的: 2つのメスM12コネクタを接続するために使用されます。

タイプ büS

büSインフラストラクチャの基本 (付属品、ケーブル、ピン割り当て) を理解する

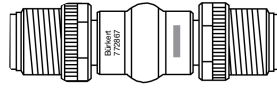


図 5: ジェンダーチェンジャー

4.2.4 終端

定義：終端抵抗は、M12コネクタ (メスとオス) またはチップとして使用でき、1つのネットワークで2回使用する必要があります。

目的：ケーブルでの信号反射を回避するために、bÜSネットワークは常にケーブルの両端にある2つの120Ω抵抗で終端する必要があります。1つはネットワークの最初に、もう1つはネットワークの最後に必要です。

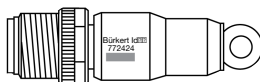


図 6: 終端

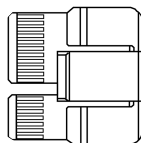


図 7: 終端抵抗チップ

4.3 ケーブル構成

ケーブルには、接続ケーブルと延長ケーブルの2種類があります。すべてのケーブルは、異なるケーブル長で利用できます。概要は付録にあります。

4.3.1 特性インピーダンスとケーブル規格

すべてのノードは、物理的に従来の2ワイヤバスを介して相互に接続されています。ワイヤは、120 Ω (公称) の特性インピーダンスを持つツイストペアです。CiA 301 (CANopenアプリケーション層) はEN 50325-4として標準化されています。

4.3.2 接続ケーブル

定義：接続ケーブルには、片側にメスのM12コネクタがあり、反対側にオープンリードが付いています。

目的：これらのケーブルは、端子台付きのデバイスをM12コネクタに接続します。ゲートウェイタイプ ME43。

4.3.3 延長ケーブル

定義： 延長ケーブルには、片側にメスのM12コネクタが、反対側にオスのM12コネクタが付いています。

目的： これらのケーブルは、デバイスをM12コネクタに接続するために使用されます。

4.4 ピン割り当て

bÜSインターフェースを備えたBürkertデバイスには、さまざまな標準コネクタが用意されています。

4.4.1 M12コネクタ オス、5ピン (Aコード)

M12コネクタ オス、5ピン (Aコード)	ピン	割り当て
	1	SHIELD
	2	V+
	3	DGND
	4	CAN_H
	5	CAN_L

表 1: M12コネクタ オス、5ピン (Aコード)

4.4.2 M12コネクタ オス、8ピン (Aコード)

M12コネクタ オス、8ピン (Aコード)	ピン	割り当て
	1	V+
	2	DGND
	3	CAN_L
	4	CAN_H
	5	デバイス固有
	6	デバイス固有
	7	デバイス固有
	8	デバイス固有

表 2: M12コネクタ オス、8ピン (Aコード)

4.4.3 ターミナルブロック、5ピン

ターミナルブロック、5ピン	ピン (カラー)	割り当て
	赤	24 V DC
	白	CAN_H (bÜS-接続)
	緑	SHIELD
	青	CAN_L (bÜS-接続)
	黒	GND

表 3: ターミナルブロック、5ピン

4.4.4 ターミナルブロック、4ピン

ターミナルブロック、4ピン	ピン	割り当て
	1	DGND
	2	CAN_L
	3	CAN_H
	4	+24 V DC

表 4: ターミナルブロック、4ピン

5 bÜSトポロジを理解する

5.1 バストポロジとは何ですか？なぜそれが必要なのですか？

バス上のさまざまなデバイスの配置によって、トポロジが定義されます。さまざまなトポロジが通信の品質に影響を与えるため、適切なネットワーク設計を実現するには、特定のトポロジをお勧めします。

5.2 バストポロジの一般的な用語

5.2.1 メインライン

メインラインはCANopenケーブルソリューションの主要部分です。すべてのデバイスとジャンクションボックスが接続されています。

5.2.2 スタブライン

スタブラインはメインラインの分岐であり、メインラインの近くに配置されていないデバイスへの接続を可能にします。スタブラインの使用は可能な限り回避する必要があります。ただし、ネットワークのポーレートに応じていくつかの制限があります。

5.2.3 ケーブル長の概要

CANopen仕様の最大ケーブル長の概要：

ポーレート	最大 胴体の長さ	最大 スタブラインの長さ	最大 すべてのスタブの長さ
50 kbit/s	1,000 m	50 m	250 m
125 kbit/s	500 m	20 m	100 m
250 kbit/s	250 m	10 m	50 m
500 kbit/s	100 m	5 m	25 m
1 Mbit/s	20 m	1 m	5 m

表 5: ケーブルの長さ

この表は、理想的なネットワークの理論値の概要を示しています。それでも、メインラインの長さ、スタブラインの長さ、プロセスデータの量、およびポーレートに関しては、さらに多くの依存関係があります。

5.2.4 例

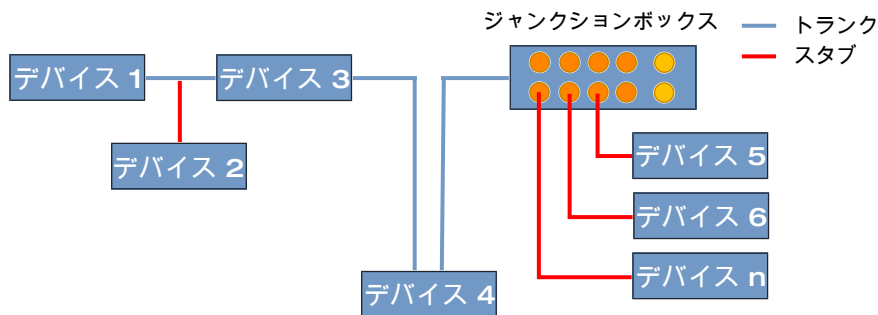


図 8: 例

5.3 どのトポロジが推奨されていますか？

次のトポロジは、信号品質に関して最良の結果を達成します。

5.3.1 ライントポロジ (デージーチェーン)

すべてのデバイスは、スタブラインなしで1列に接続されています。



図 9: ライントポロジ

5.3.2 スタブラインを使用したライントポロジ

ネットワークのメインラインは、次のデバイスに直接接続されています。これが不可能な場合は、スタブラインを使用してください。スタブラインはできるだけ避け、短くしてください。ポーレートに依存するスタブラインの最大長に注意してください。

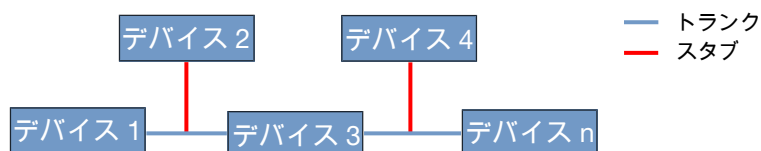


図 10: スタブラインを使用したライントポロジ

5.3.3 スタートポロジ

スペースが限られており、デジチェーントポロジでのセットアップが不可能な場合は、スタートポロジを使用してデバイスを相互接続します。

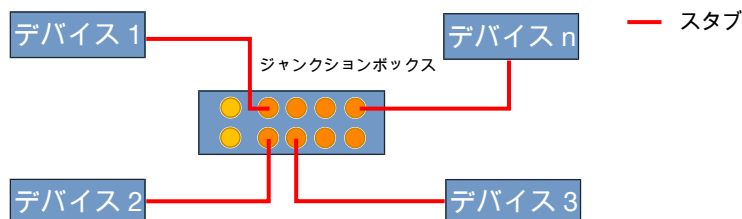


図 11: スタートポロジ

5.4 どのトポロジが推奨されていませんか？

この章のトポロジは可能ですが、ネットワークが正しく機能するようにするには、さまざまな基準を遵守する必要があります。

5.4.1 ツリートポロジ

信号品質のために、ツリートポロジを使用することはお勧めしません。パッシブジャンクションボックスのカスケードは3つに制限されています。より多くのデバイスが必要な場合は、パッシブジャンクションボックスのメインラインを相互接続し、3つを超えるデバイスをカスケード接続しないようにする必要があります。そうしないと、スタブラインの最大長を超えてエラーが発生する可能性があります。

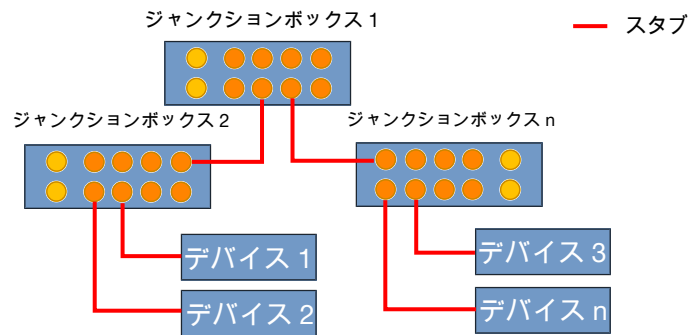


図 12: ツリートポロジ

5.5 許可されていないトポロジ

このセクションで説明されているトポロジは許可されていません。bÜSまたはCANopenネットワークでは絶対に使用しないでください。

5.5.1 リングトポロジ

CANopenネットワークではリングトポロジは許可されていません。ネットワークに別のトポロジを選択します。

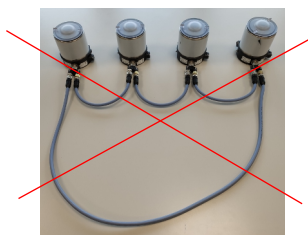
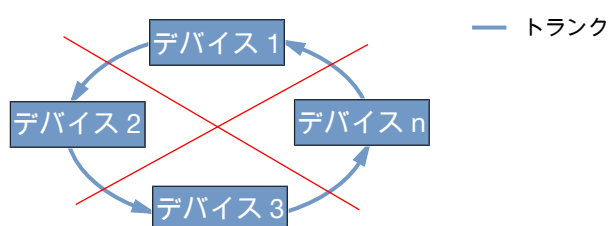


図 13: リングトポロジ

6 詳細なプロジェクト計画 1

6.1 フロアプラン

デバイス、ケーブルの長さ、トポロジ、ジャンクションボックス、およびYコネクタに関する前述の情報を
使用して、詳細なプロジェクト計画を作成します。

デバイスは互いに近接していますか？

はい：パッシブジャンクションボックスを使用してネットワークを計画します

いいえ：Yコネクタを使用してネットワークを計画します

ルール：

- メインライン上のすべての付属品を接続します
- 付属品をデバイスに直接、接続します
 - スタブラインを使用してデバイスを接続する
 - 長いスタブラインの長さは避けてください

6.1.1 ジャンクションボックス付きネットワーク

パッシブジャンクションボックスが1つあるネットワークでは、メインラインがないため、すべてのケーブ
ルがスタブラインと見なされます。スタブラインはできるだけ短くしてください。

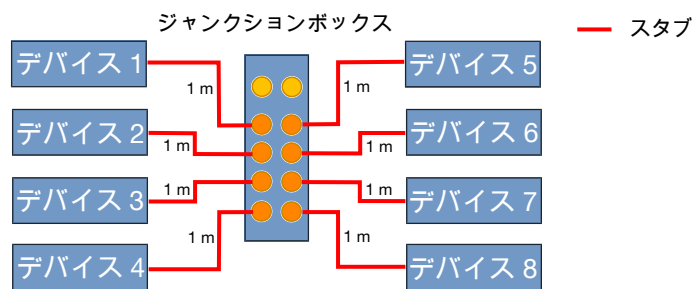


図 14: ジャンクションボックス付きネットワーク

6.1.2 Yコネクタ付きネットワーク

スタブラインのないYコネクタを備えたネットワーク (デバイスのM12コネクタに直接接続されている)

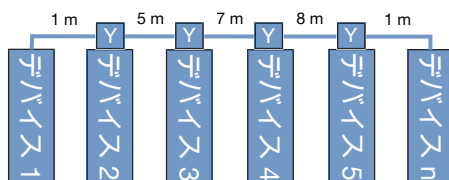


図 15: スタブラインのないYコネクタを備えたネットワーク

Yコネクタとスタブラインを備えたネットワーク

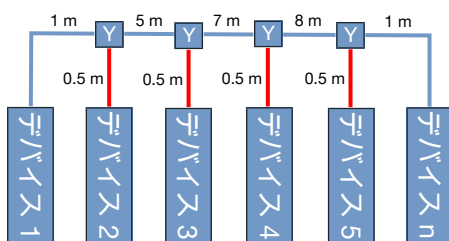


図 16: Yコネクタとスタブラインを備えたネットワーク

6.1.3 混合ネットワーク

混合ネットワークでは、ケーブルの全長を示すことが重要です。これには、すべてのメインラインとスタブラインの長さが含まれます。

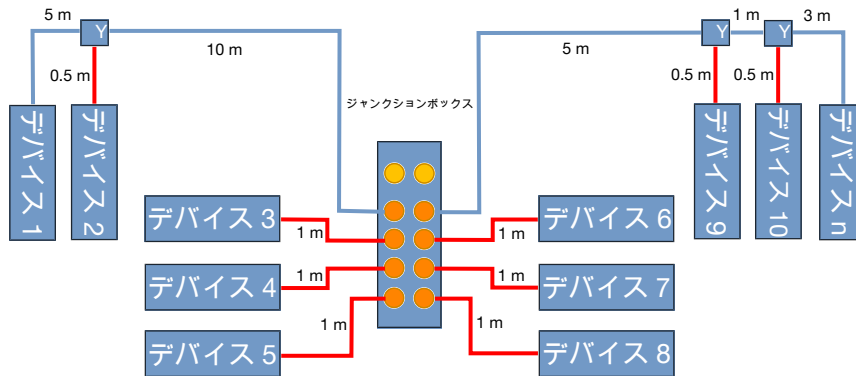


図 17: 混合ネットワーク

7 技術的ノウハウ

7.1 終端抵抗

終端抵抗はメインラインの両側にあります。CAN-HIGHとCAN-LOWの間のインピーダンスは約60Ωです。

例外：スタブラインが長い大規模なネットワークでは、2つのデバイス間の最長距離を見積もる必要があります。また、複数のパッシブジャンクションボックスで構成されるネットワークで最長の距離を選択することをお勧めします。

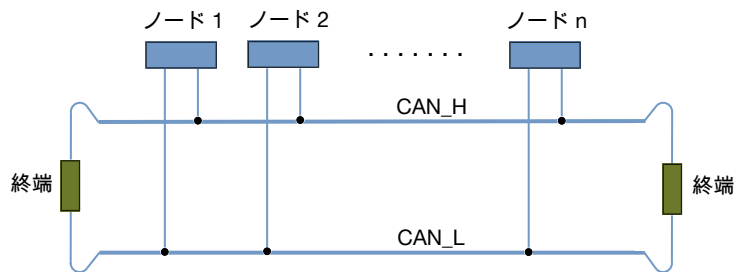


図 18: 終端抵抗

7.2 診断のための接続

診断用に無料の接続を提供することをお勧めします。ジャンクションボックスのポートまたはネットワーク内の追加のYコネクタを使用できます。このアクセスは、bÜSスティックとBürkertコミュニケーターソフトウェアを使用した高速診断にとって重要です。

さらに、外部ツールを使用した測定にも使用できます。例えば GEMAC CANBUSテスター 2。この場合、両端の測定接続をお勧めします。

8 詳細なプロジェクト計画 2

8.1 完了 – フロアプラン

付属品、ケーブルの長さ、トポロジ、ジャンクションボックス、Yコネクタ、終端抵抗、および診断ポートを使用したケーブル配線計画を作成する必要があります。

8.1.1 ジャンクションボックス付きネットワーク

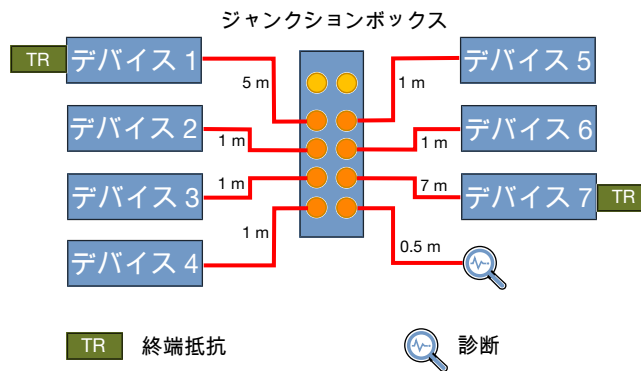


図 19: ジャンクションボックス付きネットワーク

パッシブジャンクションボックスを備えたネットワークでは、終端抵抗は相互に最も長い距離でデバイスに接続されます。

8.1.2 Yコネクタ付きネットワーク

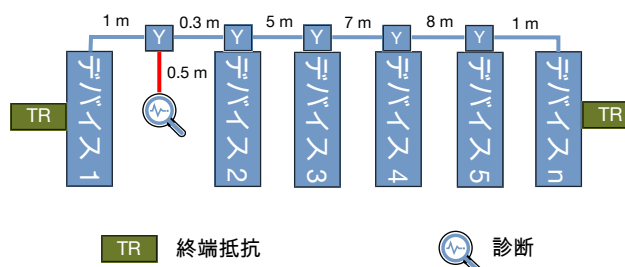


図 20: Yコネクタ付きネットワーク

スタブラインのないネットワーク。Yコネクタはデバイスに直接、接続されています。

8.1.3 混合ネットワーク

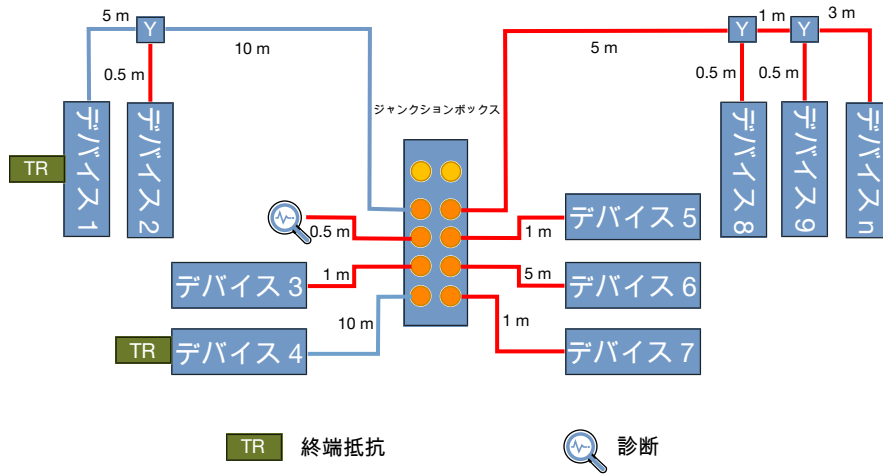


図 21: 混合ネットワーク

良好な信号品質を得るには、ネットワーク全体で2つのデバイス間の最長距離を決定することが重要です。これらのデバイスの近くに終端抵抗を配置します。これは、信号の反射を減らすのに役立ちます。スタブラインの最大長を超えないようにしてください。

9 ネットワーク電源

9.1 パワーセグメント

ネットワーク内のすべてのデバイスの全体的な消費電力を計算します。最大負荷が100 Wのパワーセグメントを構築します。これはM12コネクタ (Aコード) を指します。このコンポーネントの電流制限は約 4 Aです。

9.1.1 1つのパワーセグメント

電源が1つあるネットワークでは、全体の消費電力は100 Wに制限されます。

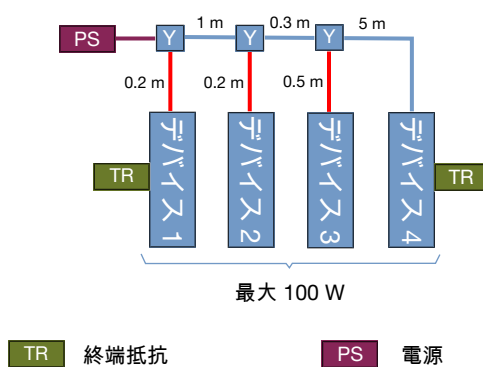


図 22: 1つのパワーセグメント

9.1.2 追加の電源

消費電力を増やすには、追加の電源と動力分割用Yコネクタを使用して、2番目の電源からの電力を利用します。

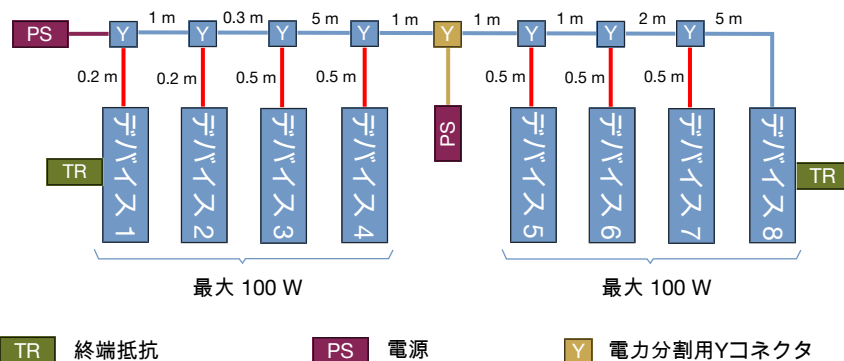


図 23: 追加の電源

9.2 経験則

経験則では、1メートルあたり1 Wの負荷では、1 mVの電圧降下が発生します。5 Vの最大電圧降下が許容されます。一部のデバイスは、供給電圧が19 V未満になるとシャットダウンします。したがって、詳細については、それぞれのデータシートを参照してください。

10 詳細なプロジェクト計画 3

10.1 ケーブル配線計画

大まかなケーブル配線計画、トポロジー、ケーブル配線ルール (表)。

電源 (電力<100 W) を負荷の近くに配置します。

Yコネクタ、パッシブジャンクションボックス、外部電源、ガルバニック絶縁スイッチモード電源 (ULクラス2として認識)。

10.1.1 ジャンクションボックス付きネットワーク

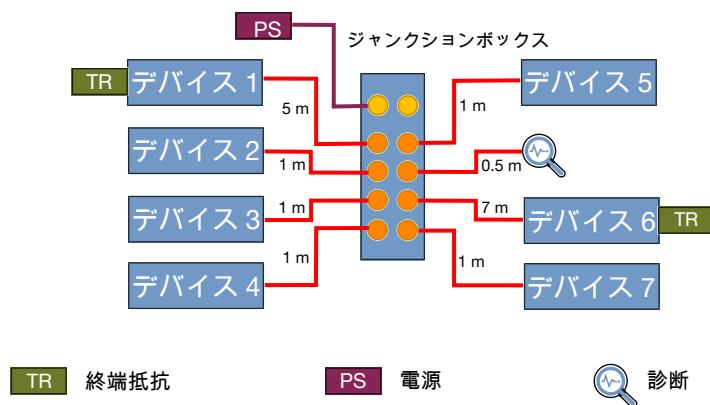


図 24: ジャンクションボックス付きネットワーク

10.1.2 Yコネクタ付きネットワーク

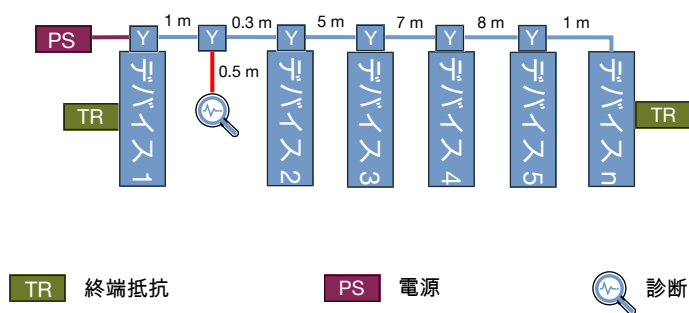


図 25: Yコネクタ付きネットワーク

10.1.3 混合ネットワーク

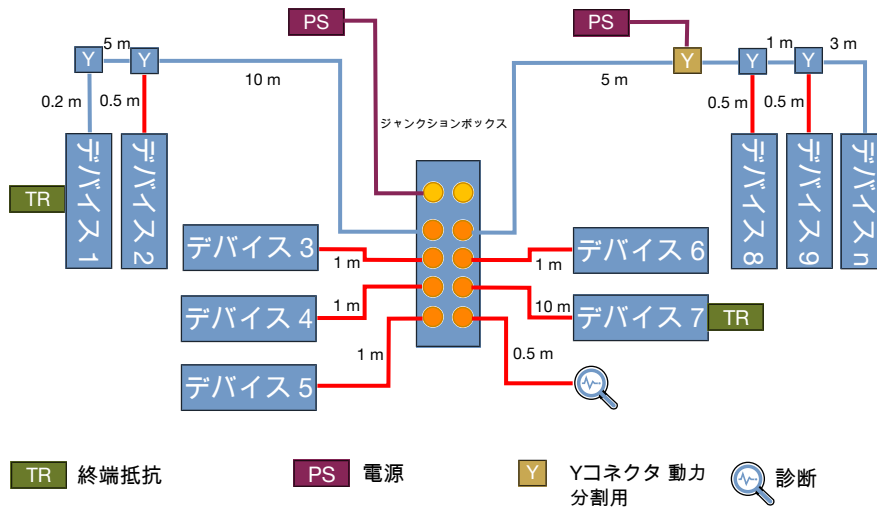


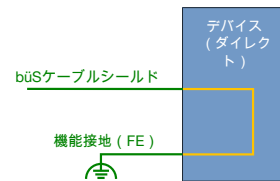
図 26: 混合ネットワーク

11 bÜSネットワークシールド

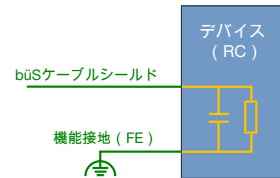
11.1 EDIPデバイスのシールド処理

各デバイスの詳細なシールド処理方法は、技術データシートと取扱説明書に記載されています。デバイスインターンシールドの処理には、次の3つのタイプがあります。

ダイレクト：シールドをFEに直接接続



RC：FEへの抵抗並列コンデンサのシールド



なし：シールド接続なし

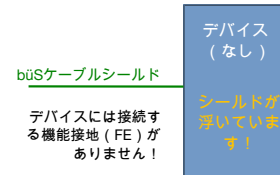


表 6: bÜSネットワークシールド

11.2 シールド処理の比較

シールド処理	使用理由/使用時	設置上の制約やデメリット
ダイレクト シールドをFEに接 続	<ul style="list-style-type: none"> • 最高のシールド効果 • 金属製ハウジング (例: 「クリーンデザイン」用のステンレス鋼) 	プラント内の等電位FE接地システムは必須です。
RC 抵抗並列コンデン サ、シールドとFE 間	<ul style="list-style-type: none"> • 2番目に優れたシールド効果 • FE品質が悪い場合にも実用可能 • 補償電流を防ぐための安全用途に推奨されるシールド 	非常に粗いHフィールド電界放出環境では、シールド効果が十分でない場合があります。
なし	利用可能なデバイスにFEがありません (例: 顧客要望、デバイスの仕様等)	シールドの効果を得るには、他端から距離が短い必要があり、また他端に至るまで有意なステッチ (スタブ) が無いようにしてください。

表 7: 比較

11.3 ダイレクトシールドデバイスとのネットワーク

シールドは複数のポイントでFEに接地されています。ケーブルの両端または複数のデバイスでFEに直接シールド接続すると、EおよびHフィールドに対するシールド効果があります。ただし、シールド上の補償電流を防ぐために、等電位FE接地領域に注意してください！

等電位、クリーンなFEエリア

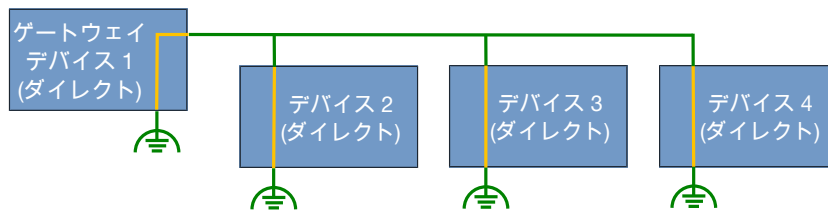


図 27: ダイレクトシールドデバイス

等電位FEエリアが確保できない場合は、バイパス導体や接地ケーブルダクトをbüSケーブルの近くに追加するなどして、改善する方法があります。たとえば、2つの建物の間に電位差のあるFEエリアがある場合などです。

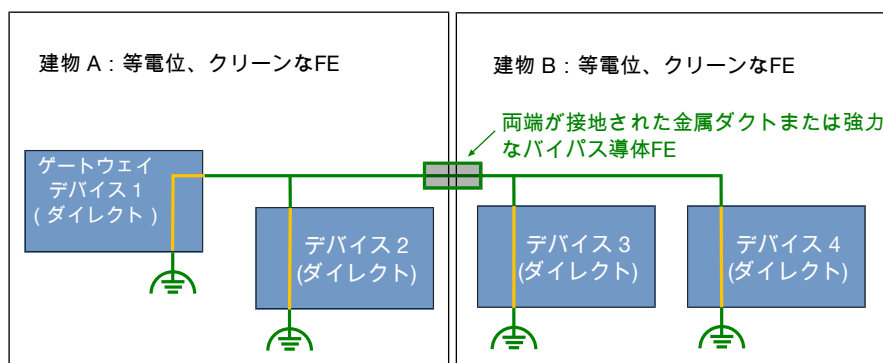


図 28: ダイレクトシールドデバイス、2つの建物

グラフィック要素の説明：

- 各デバイスシールド処理（なし、ダイレクト、RC）は、ブラケットのデバイスボックス内に示されています。
- 緑のラインはbüSケーブルシールドを表します。

11.4 RCシールドデバイスとのネットワーク

RCシールドデバイスとのネットワークでは、シールドはFEに直接接続された1つのポイントにのみ存在する必要があります。このシールド設定はEフィールドのみをシールドするものですが、FEエリアの接続が不十分な場合には、通常、このシールドを使用することが望ましいです。

- これは、1つのダイレクトシールドデバイスを使用して行います。

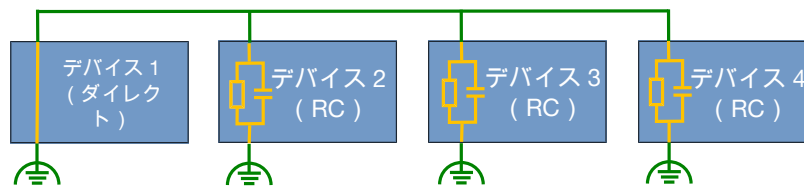


図 29: RCシールド

- また、EMC妨害の発生源の真ん中や近い場所など、ネットワーク内の任意の場所でケーブルシールドに直接アクセスし、接地することで、即座に導出することも可能です。

一般的に、Hフィールドを放射する機器とbusシステムネットワークの間には距離を置くことが推奨されません。それが不可能な場合は、busシステムケーブル全体を追加で遮蔽するために、接地された金属ダクトを使用してください。

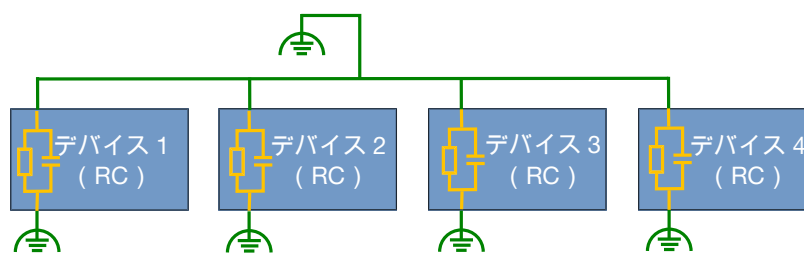


図 30: RCシールド

11.5 シールド接続なしデバイスのネットワーク

シールド接続「なし」デバイスのみを使用することは推奨しません。ネットワークシールドは全く浮いてしまうので、これはシールドなしと同じです。

内部にシールドが接続されていないデバイスを使用する場合は、次の点に注意してください。büSシールドの一端は、FEに直接接続する必要があります。もう一方の端も同様ですが、RCシールド処理を適用することもできます。

- そのため、ネットワークの両端にあるデバイスを使用して、実行します (例)。

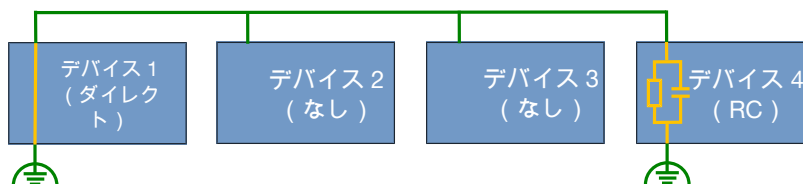


図 31: 内部シールド接続なしのデバイスとのbüSネットワーク (シールド「なし」)

- または、ケーブルシールドを両端のFEに直接接続します (例)。

等電位、クリーンなFEエリア

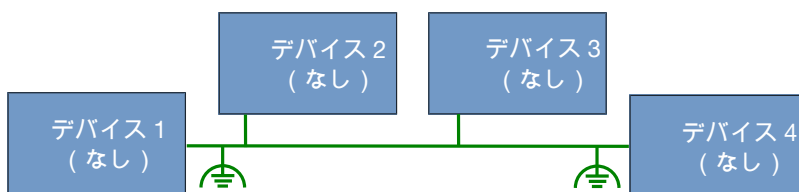


図 32: 内部シールド接続なしのデバイスとのbüSネットワーク (シールド「なし」)

11.6 さまざまなシールド処理を備えた混合ネットワーク

計画されているbÜSネットワーク (a) が改訂され、いくつかの問題が特定され (b)、最終的にいくつかの解決策が見つかりました (c).

a) 初期ネットワーク

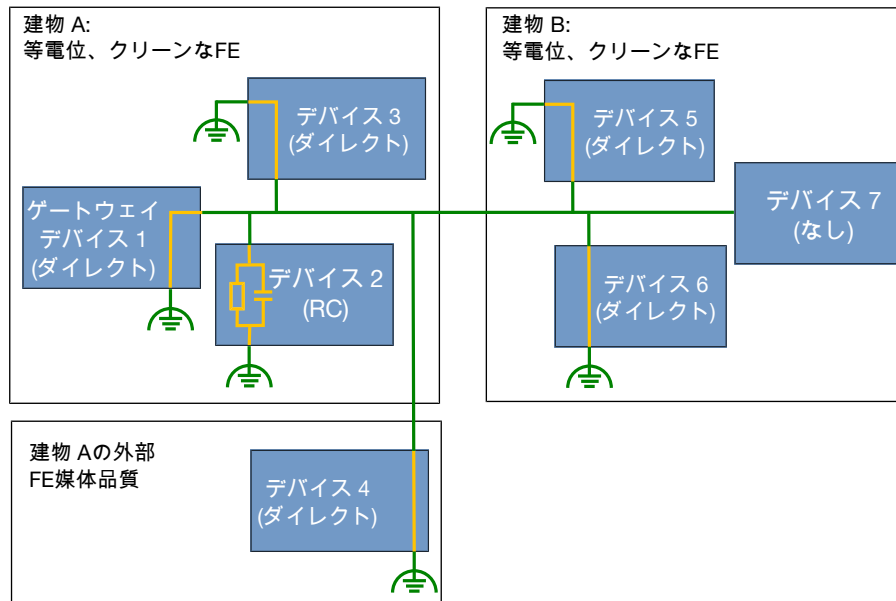


図 33: 初期ネットワーク

b) 問題の特定

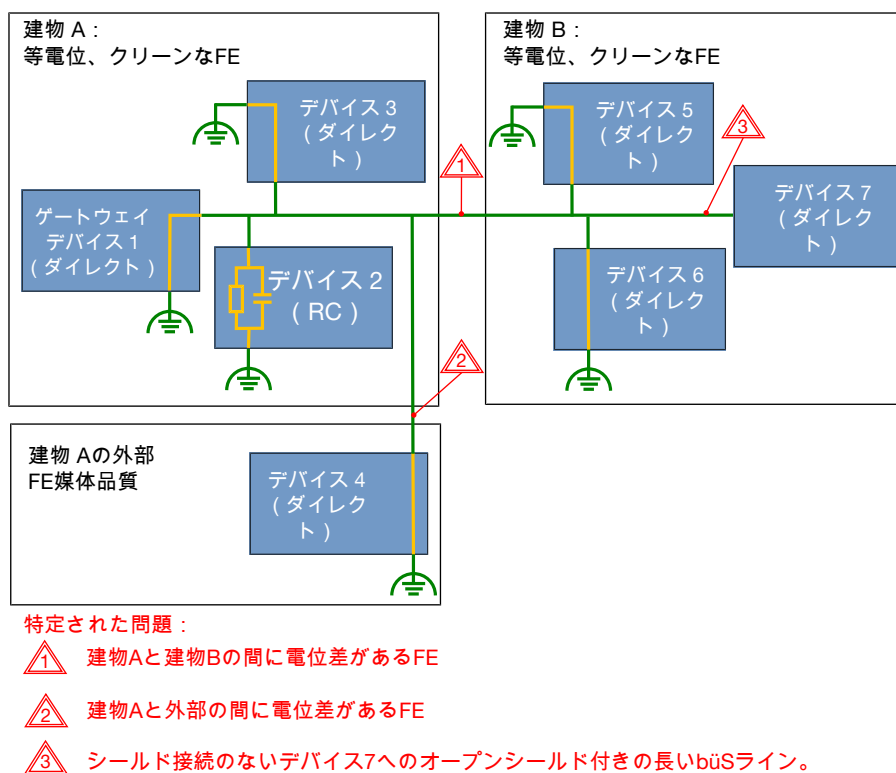
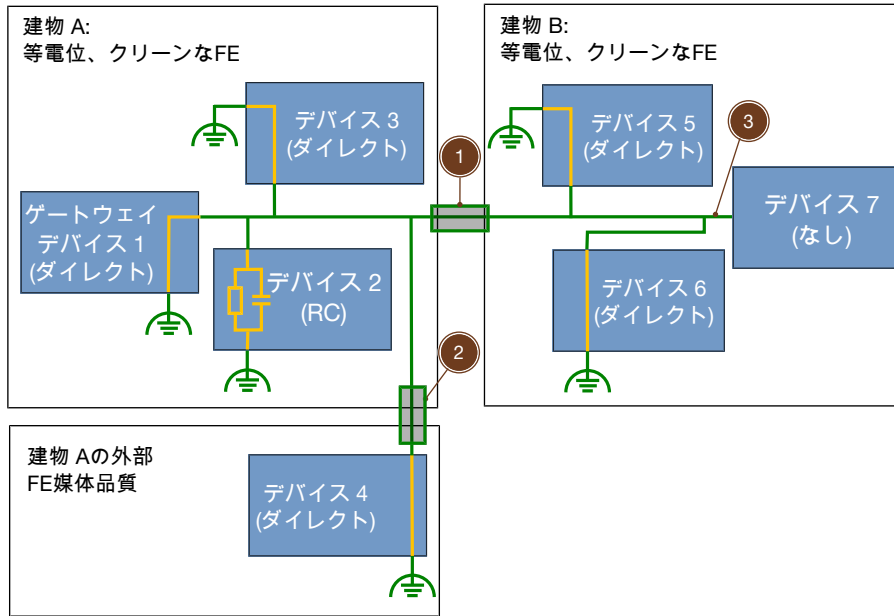


図 34: 問題の特定

c) 修正 (解決策)



適用されるソリューション:

- ① 建物AとBの間に両端FE接地および低インピーダンスの金属ダクトまたはバイパス導体を追加します
- ② 両端のFE接地および低インピーダンスの金属ダクトまたはバイパス導体を追加し、デバイス4にできるだけ近づけます。
- ③ メインラインを変更して、非シールドケーブルの長さを短縮します。シールドはデバイス7によって導かれ、その後デバイス6で接地されます。

図 35: 修正

12 ベストプラクティスの説明

12.1 終端抵抗

終端抵抗はメインラインの両側にあります。各抵抗器の抵抗は約120Ωです。したがって、両端に終端抵抗があるネットワークのインピーダンスは60Ωです。抵抗器は、オスまたはメスのM12コネクタとして利用できます。さらに、ME43およびバルブマニフォールドタイプ8652用のチップ抵抗器が利用可能です。

12.2 信号反射

ネットワークでの信号反射には、複数の理由がある可能性があります。これは、デバイスの数、ポーレート、プロセスデータの量、終端抵抗の位置、および測定ポートの位置によって異なります。

終端抵抗の位置が正しく選択されていないと、大量の信号反射が発生します。

12.3 パッシブジャンクションボックス

パッシブジャンクションボックスは、互いに近接するデバイスの配布に使用されます。パッシブジャンクションボックスを備えたネットワークでは、2つのデバイス間の最長距離を決定し、そこに終端抵抗を配置することが重要です。この場合、これらの抵抗をメインラインに配置することはお勧めしません。

12.4 診断ポート

büSネットワークでは、1つの診断ポートを1つのプラントに配置する必要があります。これは、Bürkertコミュニケーターまたはサードパーティツールを使用した高速アクセスに使用されます。たとえば、GEMAC CANバステスター 2。

12.5 ポーレート

すべてのBürkertデバイスのデフォルトのポーレートは500 kbit/sです。測定結果が悪い場合は、ポーレートを250 kbit/sまたは125 kbit/sに下げることができます。したがって、より長いケーブルをネットワークで使用できます。

ポーレートが低速の通信速度に低下すると、ファームウェアアップデートの合計時間が長くなることに注意してください。

12.6 bÜSステック

bÜSステックはUSBからCANへのコンバーターであり、Bürkertコミュニケーターを使用してラップトップ/PCに接続されます。これは、デバイスの診断、起動、およびパラメーター化に使用されます。

12.7 スタブライン

ネットワーク全体のスタブラインの全長を可能な限り短くする必要があります。1メートルのスタブラインが信号品質の低下に与える影響を、パーセンテージで正確に計算することは不可能です。

12.8 バスの負荷

最大バス負荷は40%です。デバイスの特定のバス負荷は、通信データシートに指定されています。バスの総負荷を計算するには、すべてのデバイスの通信データシートの値を合計します。

12.9 消費電力

計画のできるだけ早い段階で、デバイスの消費電力を考慮することが重要です。ネットワークの総消費電力に関する情報を使用して、付属品と電源の数を計画できます。

さらに、デバイスの許容電圧リップルを考慮する必要があります。直接アクセスできるデバイスの場合、例えばMFCの場合、残留リップルを低くすることが重要です。センサーの場合、影響はそれほど重要ではありません。

12.10 接地電源

電源は接地しないでください。しかしガルバニック絶縁を確保することが重要です。そうしないと、ネットワーク全体に悪影響を与える可能性のある巨大なループが発生する可能性があります。

12.11 bÜSネットワークのシールド

低インピーダンス、低ノイズで良好な機能接地 (FE) を提供します。保証されていない場合は、両端の低インピーダンスシールドケーブルダクトまたはバイパス導体を追加で使用して、bÜSシールドを介した補償電流を防止します。

非シールドデバイスを使用する場合は、長い非シールドスタブを避けてください。

büSシールドの少なくとも1つのポイントをFEに直接接続します (シールドに直接FE接続されているデバイスを使用するなど) 。

消費電力の大きいHフィールド電界放出機との距離を保ちます。不可能な場合は、両端の接地された金属ダクトを使用して、büSケーブル全体をさらにシールドします。

13 最大のネットワーク拡張を備えたbüSネットワーク

さまざまなデバイス、ケーブル長、ポーレート、およびトポロジを備えたネットワークがテストされます。ここに示されているネットワークは、可能なことの例としてのみ機能するものであり、独自のセットアップの参照ポイントとして意図されています。制限に近い、またはそれを超える大規模なネットワークの場合、ネットワークの品質を確認することは常に理にかなっています。

13.1 ライントポロジ

ポーレート500 kbit/s、250 kbit/s、および125 kbit/sの場合、最大ケーブル長とデバイスの最大数が決定されています。

13.1.1 500 kbit/s

büSネットワーク全体の通信は、最大84のデバイスと1つのbüSスティックで機能しました。ケーブルの全長は75メートルでした。

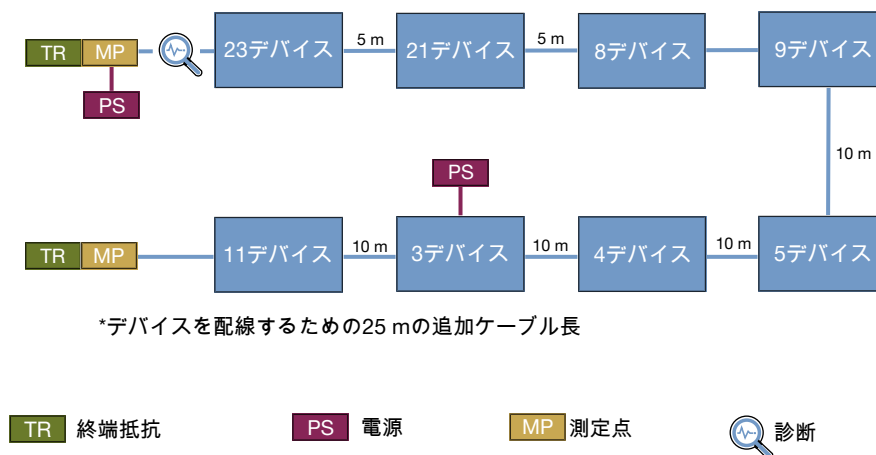
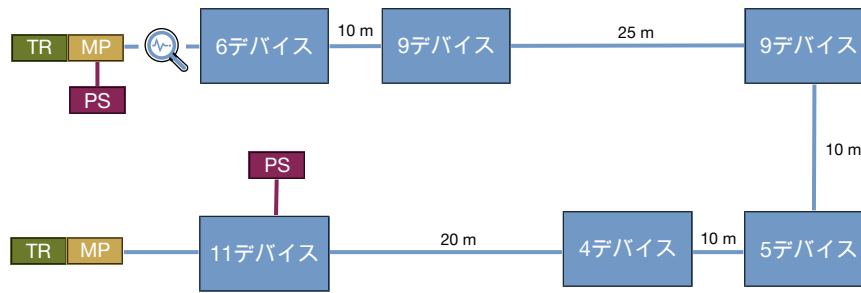


図 36: 500 kbit/s、84デバイス、ケーブル長75 m

最大ケーブル長100メートルの測定は、44のデバイスと1つのbüSスティックで可能でした。CANopen仕様では、100メートルの長さが制限として定義されています。



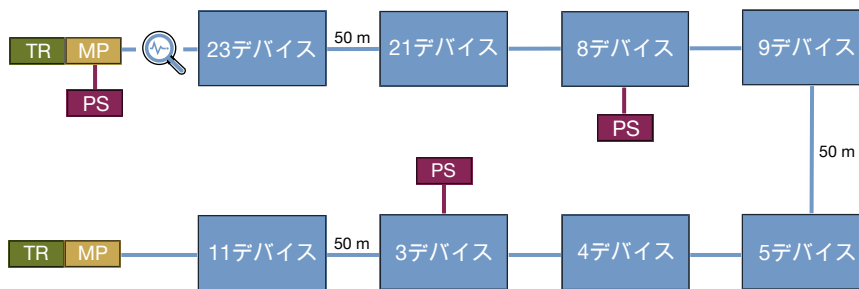
*デバイスを配線するための25 mの追加ケーブル長



図 37: 500 kbit/s、44デバイス、ケーブル長100 m

13.1.2 250 kbit/s

ネットワークは84のデバイスと175メートルの総ケーブル長でテストされ、エラーなしで動作しました。

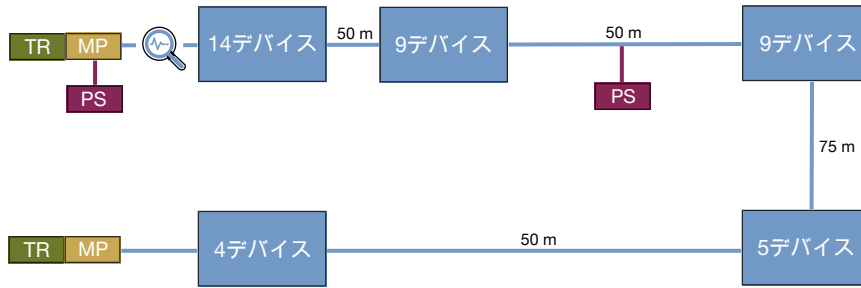


*デバイスを配線するための25 mの追加ケーブル長



図 38: 250 kbit/s、84デバイス、ケーブル長175 m

システムセットアップは、41 būsデバイスと1 būsスティックで構成され、ケーブルの全長は最大250メートルと定義されています。



*デバイスを配線するための25 mの追加ケーブル長

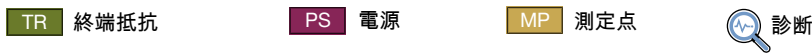
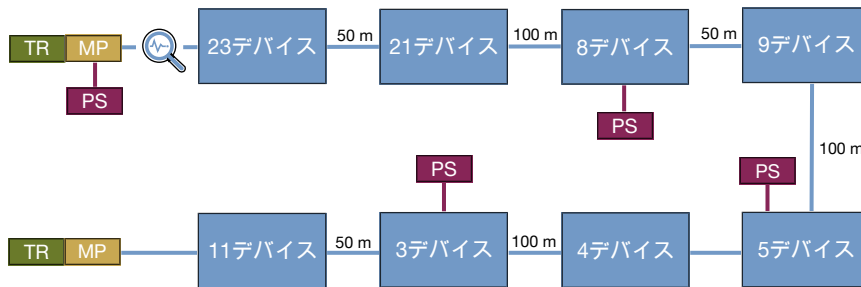


図 39: 250 kbit/s、41デバイス、ケーブル長250 m

13.1.3 125 kbit/s

ネットワークのケーブルの全長は475メートルで、84のデバイスと1つのbÜSスティックがあります。



*デバイスを配線するための25 mの追加ケーブル長

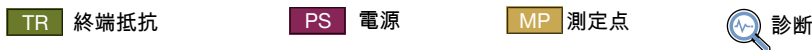
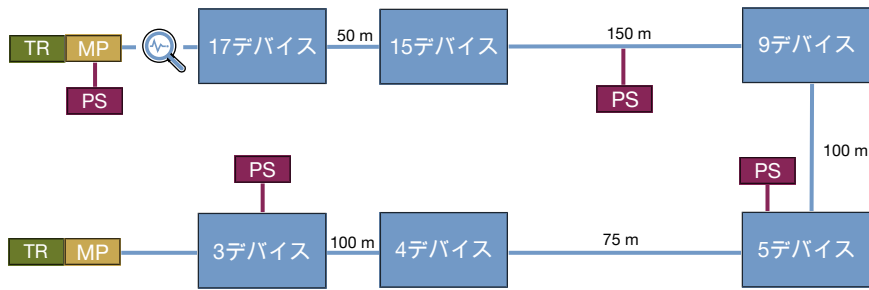


図 40: 125 kbit/s、84デバイス、ケーブル長475 m

125 kbit/の場合、ケーブルの全長が500メートルで最大53のデバイスを接続できます。



*デバイスを配線するための25 mの追加ケーブル長

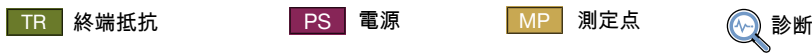


図 41: 125 kbit/s、53デバイス、ケーブル長500 m

13.2 ジャンクションボックスを備えたスタートポロジ

パッシブジャンクションボックスを使用する場合、すべてのケーブルはスタブラインです。ポーレートが 500 kbit/sの場合、スタブラインの全長は25メートルが許可されます。各スタブラインの最大長は5メートルに制限されています。すべてのスタブラインの長さが同じである場合、終端抵抗の位置は関係ありません。

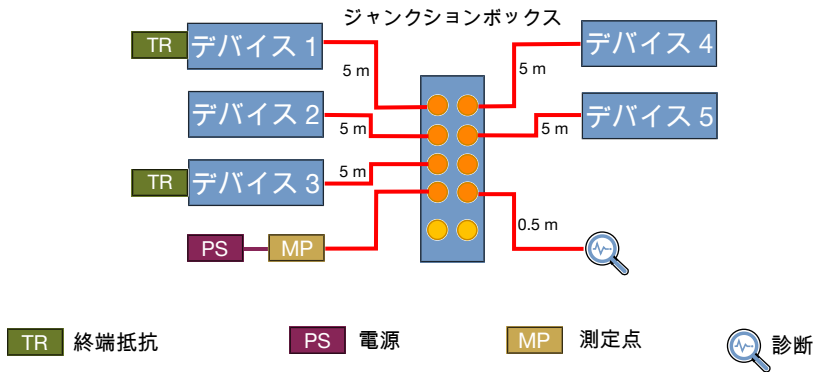


図 42: ジャンクションボックスを備えたスタートポロジ

13.3 ジャンクションボックスを備えたツリートポロジ

ツリートポロジでは、ネットワーク内の23のデバイスで94メートルのケーブルの全長が測定されました。スタブラインの長さは1〜10メートルの間で異なります。

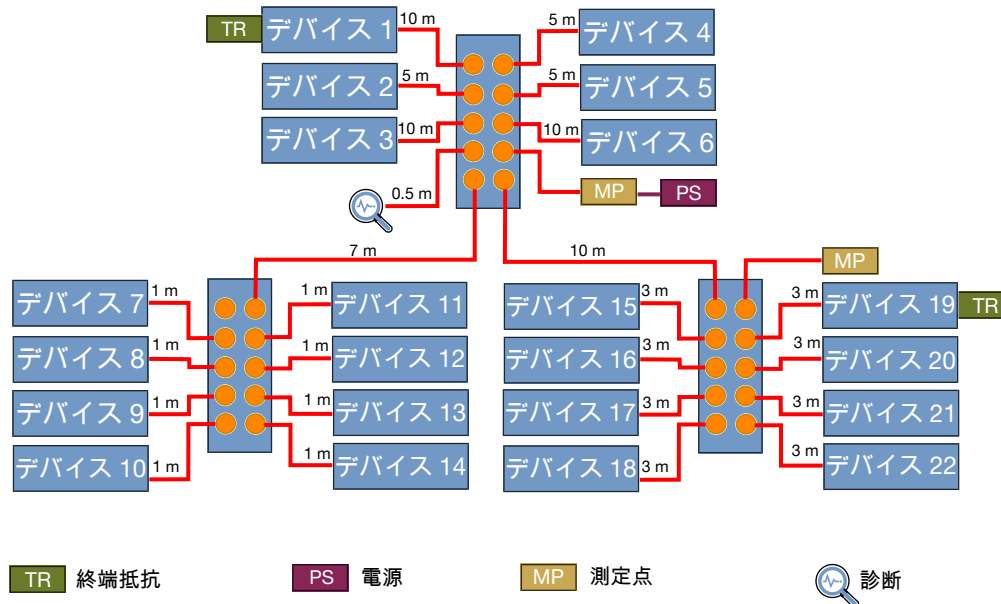


図 43: ジャンクションボックスを備えたツリートポロジ

14 トラブルシューティング

14.1 散発的な切断

詳細：

障害のあるネットワークでは、散発的な切断が発生する可能性があります。したがって、1つ以上のデバイスが数秒間消えることがあります。これは、問題が発生したことを示しています。

一般的な問題：

- 2つ以上または2つ未満の終端抵抗
- ケーブルの全長が長すぎます
- スタブラインの全長が長すぎます
- バスの負荷が高すぎます
- 小さめの電源

ソリューション：

- CAN-HighとCAN-Lowの間のインピーダンスの測定。インピーダンスは約60Ωである必要があります
- ケーブルの長さを短くする
- ボーレートを次に低い通信速度に下げます
- より多くの電源とYコネクタを使用してネットワークに電力セグメントを作成します

14.2 赤色のLED (故障)

詳細：

単一のデバイスまたはEDIPネットワーク全体のLEDが赤く点灯します。

一般的な問題：

- PLCへの誤った接続
- デバイスがクリティカル制限に達しました。例えば 電源が低すぎる
- EDIPパートナーがありません

ソリューション：

- PLCへのケーブル接続を確認し、デバイスの説明ファイルを使用してPLCを構成します
- PLCまたはBürkertコミュニケーターでデバイスのメッセージを確認してください
- パートナー名とマッピングを確認してください

14.3 デバイスのオレンジ色のLED (機能チェック)

詳細 :

単一のデバイスまたはEDIPネットワーク全体のLEDがオレンジ色に点灯します。

一般的な問題 :

- パートナーの割り当てが有効です
- PLCが「停止」しました
- シミュレーションが有効です
- 手動モード

ソリューション :

- デバイスがネットワーク内でパートナーを見つけるまで待ちます
- PLCを「実行」に設定します
- シミュレーションを無効にする
- デバイスを「自動」に設定します

14.4 デバイスの黄色のLED (仕様外)

詳細 :

ネットワーク内の1つ以上のデバイスのLEDが黄色に点灯します。

一般的な問題 :

- デバイスが内部制限に達しました。例えば温度
- ティーチ機能が必要です
- デバイスが設定値に到達できません

ソリューション :

- PLCまたはBürkertコミュニケーターで制限とメッセージを確認してください
- デバイスティーチ機能を開始します
- 媒体圧を確認してください

14.5 デバイスの青色のLED (メンテナンスが必要)

詳細：

ネットワーク内の1つ以上のデバイスのLEDが青色に点灯します。

一般的な問題：

- スイッチングサイクルカウンターの制限に達しました
- 構成プロバイダー/クライアントがありません
- 破損した校正曲線

ソリューション：

- スイッチングサイクルカウンターをリセットします
- 不明なデバイスを交換してください
- デバイスを再校正します

14.6 一部のデバイスを再起動する

LEDが最初に黄色に点灯し、次に赤または緑に変わる場合は、電源が安定した動作の限界に達したことを示しています。1つのデバイスがアクターをオンにすると、電圧降下が非常に大きいため、電力が制限を下回り、再起動が実行されます。

15 アクセサリ

15.1 büSアクセサリー

品目	注文番号
USB-büSインターフェースセット 1 : 電源、büSスティック、Yチューブコネクタ、アダプターケーブル	772426
	
USB-büSインターフェースセット2 : büSスティック、アダプターケーブル	772551
büS終端抵抗(120 Ω)、M12プラグ、5極	772424
büS終端抵抗(120 Ω)、M12ソケット、5極	772425
büS終端抵抗(120 Ω)、バックプレーンまたはME43に差込み可能	303833

表 8: アクセサリ

15.2 ソフトウェア

品目	注文番号
ソフトウェア Bürkertコミュニケーター (タイプ 8920)	country.burkert.com の情報
グラフィックプログラミング(ロック解除)	567713
ME43、ME63用バッチコントローラ(ロック解除)	572948

表 9: アクセサリ

15.3 ネットワークアクセサリ

品目	注文番号
規格レールタイプ1573用24V-DC電源、1A	772361
規格レールタイプ1573用24V-DC電源、1.25 A	772438
保護キャップ、M12、プラグ用保護	917155
アダプター、プラグM12上の機器コンセントフォームA、Aコード化	774853
規格レールタイプ1573用の24V-DC電源、10A	772698
メモリーカード(micro SDカード)	774087
保護キャップ、M12、プラグ用保護	917155
保護プラグ、M12、ソケット用保護	774851
保護ソケット、M12、プラグ用保護	774852
アダプター、プラグM12上の機器コンセントフォームA、Aコード化	774853

表 10: アクセサリ

15.4 ケーブルアクセサリ

15.4.1 büSケーブル

シールドケーブル、2 x 0.75 mm²、2 x 0.34 mm²

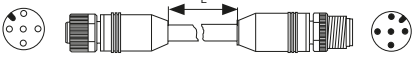
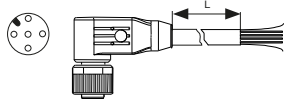
品目	注文番号
büS接続ケーブル、 M12ソケットストレート、5極、M12プラグストレート上でAコード化、5極、Aコード化	
	
0.1 m	772492
0.2 m	772402
0.5 m	772403
1 m	772404
3 m	772405
5 m	772406
10 m	772407
20 m	772408

表 11: アクセサリ

büS接続ケーブル、
M12ソケットストレート、5極、開いたケーブル端でAコード化

	
1 m	772409
3 m	772410
5 m	772411
10 m	772412

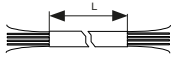
büS接続ケーブル、
M12 ソケット角度付き、5極、開いたケーブル端でAコード化



0.7 m

772626

büS接続ケーブル、
開いたケーブル端で開いたケーブル端(ケーブルロール)



50 m

772413

100 m

772414

15.4.2 フィールド配線用 büSチューブコネクタ

品目	注文番号
M12ソケットストレート、5極、Aコード化	772416
M12ソケット角度付き、5極、Aコード化	772418
M12プラグタストレート、5極、Aコード化	772417
M12プラグ角度付き、5極、Aコード化	772419
Yコネクタ、5極、Aコード化	772420
M12プラグ上のM12ソケットおよびM12ソケット	
Yコネクタ、5ピン、Aコード、電流遮断付き 2x M12プラグ上のM12ソケット	772421
交換プラグ(ジェンダーチェンジャー)、5極、Aコード化 M12プラグ上のM12プラグ	772867
交換プラグ(ジェンダーチェンジャー)、5極、Aコード化 M12プラグ上のM12プラグ	775068
交換プラグ(ジェンダーチェンジャー)、5極、Aコード化 M12ソケット上のM12ソケット	775069

表 12: アクセサリ

15.4.3 センサー/アクチュエータケーブル

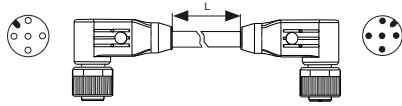
シールドなしケーブル、5x 0.37 mm²

品目	注文番号
センサー/アクチュエータケーブル、 M12ソケットストレート、5極、M12プラグストレート上でAコード化、5極、Aコード化	
	
0.3 m	775126
0.5 m	775127
1 m	775031
2 m	775032
3 m	775033
5 m	775034
10 m	775035
15 m	775036
20 m	775037

表 13: アクセサリ

センサー/アクチュエータケーブル、

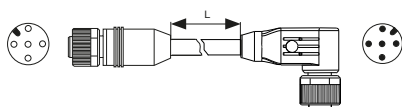
M12ソケット角度付き、5ピン、M12プラグ角度付き上でAコード化、5極、Aコード化



0.3 m	775128
0.5 m	775129
1 m	774797
2 m	774798
3 m	774799
5 m	774800
10 m	774801
15 m	775038
20 m	775039

センサー/アクチュエータケーブル、

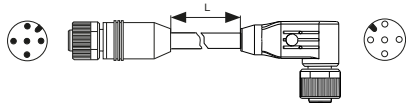
M12ソケットストレート、5極、M12プラグ角度付き上でAコード化、5極、Aコード化



0.3 m	775276
0.5 m	774802
1 m	774803
2 m	774804
3 m	774805
5 m	774806
10 m	774807
15 m	774808
20 m	774809

センサー/アクチュエータケーブル、

M12コネクタストレート、5極、M12ソケット角度付き上でのAコード化、5極、Aコード化



0.3 m	775185
0.5 m	775186
1 m	775187
2 m	775188
3 m	775189
5 m	775190
10 m	775191
15 m	775192
20 m	775193

15.4.4 フィールド配線用センサ/アクチュエータチューブコネクタ

品目	注文番号
M12ソケットストレート、5極、Aコード化	774812
M12ソケット角度付き、5極、Aコード化	774813
M12プラグタストレート、5極、Aコード化	774814
M12プラグ角度付き、5極、Aコード化	774815

表 14: アクセサリ

15.4.5 電源ケーブル

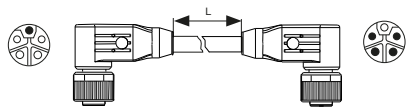
シールドなしケーブル、5x 2.5 mm²

品目	注文番号
電源ケーブル、 M12ソケットストレート、5極、M12プラグストレート上でのLコード化、5ピン、Lコード化	
	
0.1 m	774835
0.2 m	774836
0.3 m	775059
0.5 m	775060
1 m	775061
2 m	775062
3 m	775063
5 m	775064
10 m	775065
15 m	775066
20 m	775067
30 m	775312
40 m	775313
50 m	775314

表 15: アクセサリ

電源ケーブル、

M12ソケット角度付き、5極、M12プラグ角度付き上でのLコード化、5極、Lコード化



0.1 m	774837
0.2 m	774838
0.3 m	774839
0.5 m	774840
1 m	774841
2 m	774842
3 m	774843
5 m	774844
10 m	774845
15 m	774846
20 m	774847
30 m	775315
40 m	775316
50 m	775317

15.4.6 産業用イーサネットケーブル

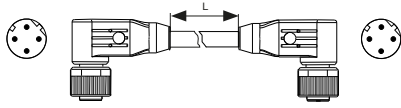
ケーブルCat5e

品目	注文番号
産業用イーサネットケーブル、 M12コネクタ ストレート、4極、M12コネクタ ストレート上でのDコード化、4極、Dコード化	
	
0.2 m	774816
0.3 m	774817
0.5 m	775130
1 m	775040
2 m	775041
3 m	775042
5 m	775043
10 m	775044
15 m	775045
20 m	775046
30 m	775308
40 m	775309
50 m	775310

表 16: アクセサリ

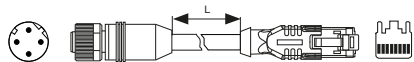
産業用イーサネットケーブル、

M12コネクタ角度付き、4極、M12コネクタ角度付き上でのDコード化、4極、Dコード化



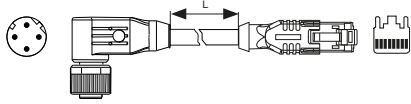
0.1 m	774818
0.2 m	774819
0.3 m	775132
0.5 m	775131
1 m	775047
2 m	775048
3 m	775049
5 m	774820
10 m	774821
15 m	774822
20 m	774823
30 m	774824
40 m	775248
50 m	775249

産業用イーサネットケーブル、
M12 コネクタ ストレート、4極、コネクタRJ45上でのDコード化



0.3 m	775133
0.5 m	775134
1 m	775050
2 m	775051
3 m	775052
5 m	775053
10 m	775054
15 m	775055
20 m	775056
30 m	775230
40 m	775287
50 m	775288

産業用イーサネットケーブル、
M12コネクタ角度付き、4極、コネクタRJ45上でのDコード化



0.3 m	775135
0.5 m	774826
1 m	774827
2 m	774830
3 m	775057
5 m	775058
10 m	774831
15 m	774832
20 m	774833
30 m	775311
40 m	775289
50 m	775290

15.4.7 フィールド配線用Ethernetチューブコネクタ

品目	注文番号
M12コネクタストレート、4極、Dコード化	774834

表 17: アクセサリ