

EUCHNER

操作説明書

非接触安全スイッチ
CES-I-BR--C07-... (ユニコード/マルチコード)

JA

内容

1.	本書について	4
1.1.	対象範囲	4
1.2.	対象者	4
1.3.	記号の意味.....	4
1.4.	補足文書	4
2.	正しい使用方法	5
3.	安全機能の説明	6
4.	責任と保証の除外	6
5.	一般的安全対策	7
6.	機能	8
6.1.	制限範囲モニタリング	8
6.2.	ドア位置モニタリング出力 OD.....	8
6.3.	通信接続 C	8
6.4.	スイッチの切替状態.....	9
7.	取り付け	10
8.	電気接続	11
8.1.	UL ^{us} に関する注記.....	12
8.2.	故障時の安全性	12
8.3.	ヒューズを用いた電源保護.....	12
8.4.	接続ケーブルに関する必要条件	13
8.5.	安全スイッチ CES-I-BR のコネクタ配列.....	13
8.6.	安全制御システムによる操作に関する注記.....	13
8.7.	IO-Link 通信を介さない接続と介した接続	14
8.7.1.	IO-Link 通信を介さない接続.....	14
8.7.2.	IO-Link 通信を介した接続.....	14
9.	単独 CES-I-BR (個別動作) の接続	15
10.	チェーンに複数の装置を接続した場合 (直列接続)	16
10.1.	制御キャビネットの配線による直列接続.....	16
10.2.	Y ディストリビューターによる直列接続	17
10.2.1.	最大ケーブル長.....	17
10.2.2.	表を使用してケーブル長を決定.....	18
10.2.3.	IO-Link 通信を介さない直列接続用の、Y ディストリビューターのコネクタ配列	19
10.2.4.	IO-Link 通信を介した直列接続用の、Y ディストリビューターのコネクタ配列.....	21

11.	通信データ使用.....	23
11.1.	BR/IO-Link Gateway GWY-CB への接続.....	23
11.2.	安全リレー ESM-CB への接続.....	23
11.3.	通信データの概要.....	23
11.3.1.	周期的データ (プロセスデータ).....	23
11.3.2.	非周期的データ (装置のデータおよびイベント).....	24
12.	設定.....	25
12.1.	アクチュエーターに対するティーチイン (ユニコード評価のみ).....	25
12.2.	電氣的機能テスト.....	26
13.	工場リセット.....	26
14.	ステータス/エラーメッセージ.....	27
14.1.	LED インジケーター.....	27
14.2.	ステータスメッセージ.....	27
14.3.	エラーメッセージ.....	28
14.4.	エラーメッセージ確認.....	29
15.	技術データ.....	30
15.1.	安全スイッチ CES-I-BR-C07-... の技術データ.....	30
15.1.1.	無線周波数認可.....	31
15.1.2.	代表的なシステム時間.....	32
15.1.3.	安全スイッチ CES-I-BR-C07-... の寸法図.....	32
15.2.	アクチュエーター CES-A-BTN-C07-... の技術データ.....	33
15.2.1.	寸法図.....	33
15.2.2.	作動範囲および取り付け位置.....	34
15.3.	アクチュエーター CES-A-BDN-06-158210 の技術データ.....	36
15.3.1.	寸法図.....	36
15.3.2.	動作距離*.....	37
16.	注文情報と付属品.....	38
17.	点検修理.....	38
18.	サービス.....	38
19.	適合宣言書.....	38

1. 本書について

1.1. 対象範囲

本操作説明書は、CES-I-BR-.-C07-... のバージョン 1.0.X すべてに適用されます。本操作説明書、「安全情報」および利用可能な一切のデータシートにより、ご使用の装置に対する全ユーザー情報が網羅されます。

1.2. 対象者

安全コンポーネントの取り扱いに関する特別な専門知識を有している設定・点検スタッフ、デザインエンジニア、機械の安全装置の設置プランナー。

1.3. 記号の意味

記号/描画	意味
	印刷文書
	この文書は、www.euchner.com からダウンロードできます
 危険 警告 注意	安全対策 危険 無視すれば死亡もしくは重篤な怪我を負う可能性があります 警告 無視すれば怪我を負う可能性があります 注意 無視すれば軽い怪我を負う可能性があります
 注記 重要!	注記 無視すれば機器の損傷を招く恐れがあります 重要 な情報
アドバイス	有用情報

1.4. 補足文書

本装置に関する全文書は以下の内容で構成されています。

文書タイトル (文書番号)	内容	
安全情報 (2525460)	基本安全情報	
操作説明書 (2510145)	(本文書)	
適合宣言書	適合宣言書	
利用可能なデータシート	逸脱や追加に関する項目特有の情報	 
 重要!	<p>本装置の安全な取り付け、設定および使用に関する内容を完全にご理解頂くために、常にすべての内容をお読みください。本文書は、www.euchner.com からダウンロードすることもできます。その場合、検索ボックスにドキュメント番号か装置の注文番号をご入力ください。</p>	

2. 正しい使用方法

安全スイッチシリーズ CES-I-BR は、ガードロックなしのインターロック装置 (タイプ 4) です。本装置は、EN IEC 60947-5-3 による要件を満たすものです。ユニコード評価付き装置はコード化レベルが高く、マルチコード評価の装置のコード化レベルは低くなっています。

本システムは安全コンポーネントであり、可動式ガードと機械制御との組み合わせにより、ガードが開いている間は機械が危険な処理を実行しないようにします。機械が危険な処理を実行している最中にガードが開くと、停止コマンドが発動します。

これは以下を意味します:

- ▶ ガードが閉じている場合を除き、危険な機械の作動を実行する開始コマンドを有効にしないでください。
- ▶ ガードを開くことで、停止コマンドが発動します。
- ▶ ガードを閉じることで、危険な機械の作動が自動的に実行されてはなりません。開始コマンドは別途発動させる必要があります。例外については EN ISO 12100 もしくは関連する C-規格を参照。

本装置を使用する前に、以下の規格に従って機械に関するリスク評価を実施してください。

- ▶ EN ISO 13849-1
- ▶ EN ISO 12100
- ▶ IEC 62061

正しい使用方法とは、特に以下の基準に基づく取り付けや操作に対する関連の要求条件を順守することを意味します。

- ▶ EN ISO 13849-1
- ▶ EN ISO 14119
- ▶ EN 60204-1

意図する EUCHNER CES のアクチュエーターと、EUCHNER の勤める関連の連結部品と併せて作動させた場合のみ、本安全スイッチが機能します。異なるアクチュエーターや他の連結部品を使用した場合、その安全機能性に関し EUCHNER は一切保証いたしません。

BR スイッチチェーン内を直列に接続することを目的とした装置を使った場合のみ、BR スイッチチェーン内で数台の装置を接続することが容認されています。これについては各装置の説明書を確認してください。

スイッチチェーン 1 つにつき最大で 20 台の安全スイッチを作動させることが容認されています。



重要!

- ▶ 本装置は、ユーザーの責任の下に適正に安全なシステム全体に取り付けてください。そのためには、システム全体が EN ISO 13849-2 に準拠しているかどうか検証する必要があります。
- ▶ 以下の表に従って容認されている構成部品以外は使用してはならないものとします。

表 1: CES 構成部品の可能な組み合わせ

安全スイッチ	アクチュエーター	
	CES-A-BTN-C07-...	CES-A-BDN-06-...
CES-I-BR-.-C07-...	●	●
記号の意味	●	可能な組み合わせ

3. 安全機能の説明

このシリーズの装置は以下の安全機能を特長としています。

ガード位置のモニタリング (EN ISO 14119 に準拠したインターロック装置)

安全機能:

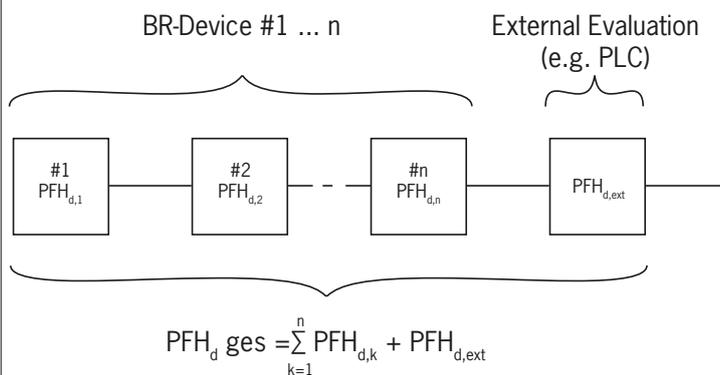
- ガードが開くと安全出力はオフになります (6.4. スwitchの切替状態 (P 9) を参照)。
- 次の内容が、BR 直列接続に追加として適用されます: 装置がチェーンの中にある直前のものから該当する信号を受信した場合のみ、安全出力がオンになります。

安全特性: カテゴリー、性能レベル、PFH_D (15. 技術データ (P 30) を参照)。



注記

計算中、BR 装置チェーン全体を 1 つのサブシステムとみなすことができます。次の計算方法は PFH_D 値に適用されます。



もう一つの方法として、EN 13849-1:2015 セクション 6.3 に従った簡略法を計算に使用することができます。

4. 責任と保証の除外

上記に述べた正しい使用方法に関する要求条件を順守しない、もしくは安全規則に従わない、あるいは必要な点検を実施しない場合、当社の責任は除外され保証は無効なものとなります。

5. 一般的な安全対策

安全スイッチには人員保護機能があります。適正に取り付けなかったり、改ざんした場合、人が致命的な怪我を負うおそれがあります。

特に以下のタイミングで、安全防護の安全機能を確認してください:

- ▶ 設定作業の後
- ▶ システム構成部品の交換後
- ▶ 装置を使用しないまま長期間経過後
- ▶ 不具合発生後

このような確認とは別に、安全防護の安全機能はメンテナンススケジュールの一部として、適正な間隔で点検してください。

	<p>警告</p> <p>不適正な取り付けやバイパス処理 (不正変更) は生命への危険を伴います。安全コンポーネントは人員保護機能を満たします。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 安全コンポーネントは、バイパスさせたり、向きを変えたり、取り外したり、無効にしたりしないでください。特に EN ISO 14119:2013 セクション 7 に準じたバイパス処理の可能性を削減する対策に注意を払ってください。 ▶ スwitchingのために指定されたアクチュエーター以外によって Switching 操作を作動させてはならないものとします。 ▶ 代替えアクチュエーターを使ったバイパスを防止してください (マルチコード判定の場合のみ)。この目的のため、アクチュエーターやあらゆる解除用キーへのアクセスを制限してください。 ▶ 組立、電気接続、設定は、以下に述べる知識を持つ公認の職員以外は実施してはならないものとします。 <ul style="list-style-type: none"> - 安全コンポーネントを処理するための専門知識 - 適合する EMC 規約に関する知識 - 操作の安全性と事故防止に適合する規約に関する知識
	<p>重要!</p> <p>ご使用前に、本操作説明書をよく読み、安全な場所に保管してください。取り付け、設定および点検中、本操作説明書はいつでもすぐに使用できるようにしておいてください。www.euchner.com から操作説明書をダウンロードすることができます。</p>

6. 機能

本安全スイッチは、可動ガードの位置を監視します。安全出力は、アクチュエーターが作動範囲に入るとオンになり、作動範囲から外れるとオフになります。

本システムはコーデッド アクチュエーター (トランスポンダー) およびスイッチで構成されています。

装置が完全なアクチュエーターコードを学習している (ユニコード) か、もしくはそうでない (マルチコード) かは、各々のバージョンによって異なります。

- ▶ **ユニコード評価による装置:** システムによる検出機能が可能になるように、ティーチイン運転を用いてアクチュエーターを安全スイッチに割り当ててください。明確に割り当てることにより、不正変更に対する高度な防護が実現します。したがって本システムは高いコード化処理能力を有しています。
- ▶ **マルチコード評価による装置:** ユニコード評価によるシステムとは異なり、マルチコード装置では1つの特定のコードが要求されるのではなく、アクチュエーターがシステムにより検出可能なタイプかどうかだけが確認されます (マルチコード評価)。安全スイッチ内でティーチインしたコードとアクチュエーターコードとの正確な比較 (ユニコード評価) はされません。このシステムのコード化は低レベルです。

ガードが閉じると、アクチュエーターが安全スイッチに近づきます。動作距離に到達すると、電気がスイッチを介してアクチュエーターに供給され、データが転送されます。

許容コードが検出されると、安全出力 FO1A および FO1B がオンになります。

ガードが開くと、安全出力はオフになります。

安全スイッチで障害が発生した場合、安全出力がオフになり、DIA LED が赤く点灯します。遅くとも、次に安全出力を閉じることが要求されると同時に (例: 始動時)、障害の発生が検出されます。

6.1. 制限範囲モニタリング

本装置は、アクチュエーターが時間の経過とともにスイッチの作動範囲から外れると検出します。STATE LED または制限範囲信号 OW は、アクチュエーターが制限範囲内にあることを示します (14.2. ステータスメッセージ (P 27) を参照)。ドアを再調整すると、アクチュエーターが作動範囲からそれ以上外れるのを防ぐことができます。

6.2. ドア位置モニタリング出力 OD

本装置は、ドア位置信号 OD のモニタリング出力を特長としています。用途に応じて、信号をモニタリング出力で、またはステータスピットとして使用できます。このステータスピットは、BR/IO-Link Gateway を介して判定されます。BR/IO-Link Gateway が接続されていない場合は、この出力がモニタリング出力のように動作します。

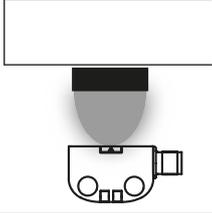
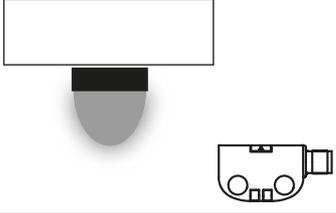
有効なアクチュエーターが作動範囲内で検出され、ガードが閉じていると、ドア位置信号 OD が現れます。

6.3. 通信接続 C

本装置が BR/IO-Link Gateway に接続されていると、モニタリング出力は通信接続として機能します。このスイッチは、周期的および非周期的なデータを伝達します。通信データの概要は、11.3. 通信データの概要 (P 23) を参照してください。

6.4. スイッチの切替状態

ご使用のスイッチの切替状態の詳細は 14. ステータス/エラーメッセージ (P 27) の で確認できます。すべての安全出力、信号、およびディスプレイ LED の状態が、そこで説明されています。

	ガードが閉じている (アクチュエーターが作動範囲内にある状態で、 許容コードが検出される)	ガードが開いている (アクチュエーターが作動範囲内にはない状態)
		
安全出力 FO1A および FO1B	オン	オフ
ドア位置信号 OD	オン	オフ

7. 取り付け



注意

安全スイッチは、バイパスさせたり (接点の橋絡)、向きを変えたり、取り外したり、無効にしたりしないでください。

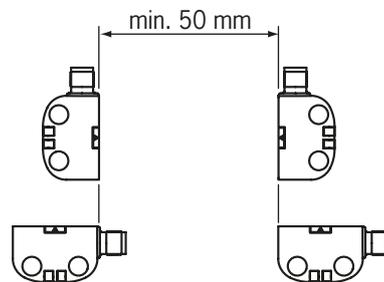
- ▶ インターロック装置をバイパスする可能性を低減するための情報に関しては、EN ISO 14119:2013 セクション 7 を参照してください。



注記

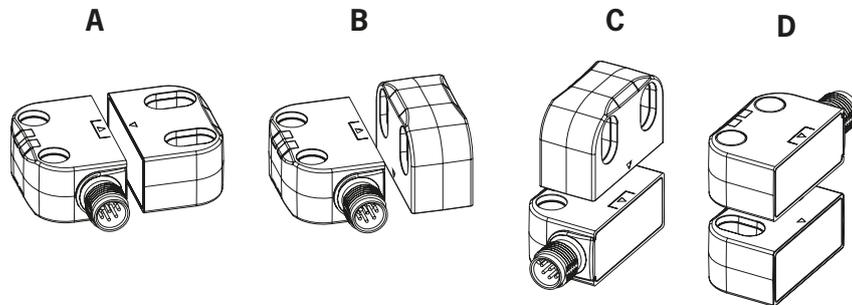
不適正な取り付けが原因で機器の損傷や不具合が発生するリスク

- ▶ 安全スイッチおよびアクチュエーターはストッパーとして使用しないでください。
- ▶ 安全スイッチおよびアクチュエーターの取り付けに関する情報については、EN ISO 14119:2013 セクション 5.2 および 5.3 を参照してください。
- ▶ 安全出力は安全なリリース距離 S_{ar} から安全にシャットダウン可能です。
- ▶ 複数の安全スイッチを取り付けるときは、相互干渉を避けるため規程の最小距離を守ってください。



- ▶ アクチュエーターを取り付ける際、動作距離はガードに使用される材質に応じて変化します。
- ▶ 装置上にある矢印の方向を順守してください (下図参照)。

許容される取り付け位置



次のことに注意してください:

- ▶ アクチュエーターと安全スイッチは、点検と交換がしやすいように取り付ける必要があります。
- ▶ アクチュエーターと安全スイッチは、以下のように取り付ける必要があります。
 - アプローチ方向が横方向の場合、サイド・ローブ領域に干渉しないよう、最小距離を維持します。関連するアクチュエーターについては、15. 技術データの標準的な作動範囲セクションを参照してください。
 - ガードの開いている距離が最大距離 S_{ar} (安全なリリース距離) までの場合、危険が排除されるようにします。
 - アクチュエーターは、付属の安全ネジを使用するなどして、ガードに確実に取り付けるようにします。
 - 安全ネジは単純な方法で取り外すことや不正操作することができません。
- ▶ 安全スイッチとアクチュエーター取り付けの最大締付トルクが 0.8 Nm になるよう注意してください。
- ▶ 取り付け後は、付属のキャップを使用して取り付け穴を封止し、汚れが堆積しないようにしてください。
- ▶ 損傷を防止するために、接続ケーブルは高圧クリーナーを使用できるエリアに保護付きのものを敷設してください。

8. 電気接続

以下の接続オプションを使用できます。

- ▶ 個別動作
- ▶ 制御キャビネットの配線による直列接続
- ▶ Y ディストリビューターによる直列接続
- ▶ IO-Link 通信を介さない接続
- ▶ IO-Link 通信を介した接続

	<p>警告</p> <p>故障の場合、接続に間違いがあると安全機能が損なわれます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 安全を確保するために、常に両方の安全出力をチェックしてください。 ▶ モニタリング出力は、絶対に安全出力として使用しないでください。 ▶ 接続ケーブルを保護し短絡を回避しましょう。
	<p>注意</p> <p>不適正な取り付けが原因で機器の損傷や不具合が発生するリスクがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 制御システムのパルス機能をオフにした制御システムは使用しないでください。本装置は、安全出力でそれ自身の試験パルスを発生させます。下流の制御システムは最大 300 μs のこれらのテストパルスを許容するものでなければなりません。下流の装置 (制御システム、リレー、その他) の慣性によっては、切り替え処理が短くなる可能性があります。装置起動時に安全出力がオフになった場合のみ、試験パルスが出力されます。 ▶ 安全スイッチにある 2 つの出力はオン状態で +24V の電位を発生させるため、接続された判定ユニットの入力は正のスイッチングでなければなりません。 ▶ 障害時の限定された出力電圧に関する IEC 61558-2-6 に準拠した安全トランスを用いるか、他の相応の絶縁手段 (PELV) を用いて、すべての電気接続部を主電力供給部から隔離します。 ▶ すべての電気出力には、誘導性負荷に対する適正な保護回路を設けるものとします。この目的のために、出力はフリーホイーリングダイオードで保護する必要があります。RC 干渉抑制ユニットを使用しないでください。 ▶ 干渉の強い発生源となる電源装置は、信号処理用の出力入力回路から離れた別の場所に設置してください。安全回路用配線経路は、できる限り電源回路のケーブルから離れた位置に設置してください。 ▶ EMC 干渉を回避するため、装置の据付場所の物理的環境および運転条件の内容は、EN 60204-1 (EMC) 規格に準拠してください。 ▶ 周波数コンバーターや誘導加熱システム等の装置によるすべての干渉場に注意を払ってください。各メーカーの提供するマニュアルの中の EMC 規定を順守してください。
	<p>重要!</p> <p>動作電圧を使用しても装置が適正に機能しない場合 (例: 緑色の STATE LED が点滅しない)、安全スイッチは開かないままメーカーまでご返却ください。</p>

8.1. に関する注記



重要!

- この装置は UL1310 に準拠するクラス 2 の電源で使用することを想定しています。他の選択肢として、以下の機能を備えた LV/C (電圧・電流制限) 電源を使用できます:
 - この装置は UL248 に準拠するヒューズと組み合わせて適した絶縁電源で使用するものとします。使用可能な電流を UL 要件に適合するよう制限するために、ヒューズの定格は最大 3.3 A とし、装置への給電が最大 DC 33 V の電源を取り付けるものとします。お使いの装置に使用可能な接続定格の低い値をご確認ください (技術データを参照)。
-  1) の要件に従った使用や用途の場合、UL カテゴリーコード CYJV2 または CYJV の下にリストアップされた接続ケーブルを使用してください。

1) UL 認証の適用範囲に関する注記: 本装置は、UL508 および CSA/C22.2 no. 14 (感電や火事に対する保護) の要件に従って試験を実施しています。NFPA 79 に準拠した用途のみ (産業用機械)。

8.2. 故障時の安全性

- 動作電圧 U_B は逆極性保護されています。
- 安全出力は短絡保護されています。
- 安全出力間に短絡がある場合は、始動時に、または装置により安全出力が作動すると同時に検出されます。
- ケーブル内の短絡は保護機能付きケーブルを設置して回避することができます。

8.3. ヒューズを用いた電源保護

出力に要求される電流やスイッチの数に応じて、ヒューズを取り付けて電源を防護してください。次の規定が適用されます:

個別のスイッチの最大消費電流 I_{max}

$$\begin{aligned} I_{max} &= I_{UB} + I_{OD} + I_{FO1A+FO1B} \\ I_{UB} &= \text{スイッチ動作電流 (40 mA)} \\ I_{OD} &= \text{モニタリング出力の負荷電流 (最大 50 mA)} \\ I_{FO1A+FO1B} &= \text{安全出力の負荷電流 FO1A + FO1B (2 x 最大 150 mA)} \end{aligned}$$

スイッチチェーンの最大消費電流 ΣI_{max}

$$\begin{aligned} \Sigma I_{max} &= I_{FO1A+FO1B} + n \times (I_{UB} + I_{OD}) \\ n &= \text{接続されたスイッチの数} \end{aligned}$$

8.4. 接続ケーブルに関する必要条件



注意

- 不適正な接続ケーブルの取り付けが原因で機器の損傷や不具合が発生するリスクがあります。
- ▶ EUCHNER から支給される接続部品および接続ケーブルを使用してください。
 - ▶ その他の接続部品を使用する場合、以下の表に記載されている要件が適用されます。これらの要件に従わない場合、EUCHNER は安全機能に対して一切の保証をいたしません。

接続ケーブルに関する次の必要条件を順守してください。

パラメータ	値			単位
	M12 / 8 ピン	M12 / 5 ピン		
お勧めのケーブルタイプ	LIYY 8 x 0.25	LIYY 5 x 0.25	LIYY 5 x 0.34	mm ²
ケーブル	8 x 0.25	5 x 0.25	5 x 0.34	mm ²
ケーブル抵抗 R 最大	78	78	58	Ω/km
インダクタンス L 最大	0.51	0.64	0.53	mH/km
容量 C 最大	107	60	100	nF/km

8.5. 安全スイッチ CES-I-BR のコネクタ配列

プラグコネクタ (接続側から見た図)	ピン	名称	機能	接続ケーブルのコネクタの色 ¹⁾
	1	FI1B	イネーブル入力、チャンネル B	WH
	2	UB	動作電圧、DC 24 V	BN
	3	FO1A	安全出力、チャンネル A	GN
	4	FO1B	安全出力、チャンネル B	YE
	5	OD/C	モニタリング出力/通信	GY
	6	FI1A	イネーブル入力、チャンネル A	PK
	7	0V	アース DC 0 V	BU
	8	-	n.c.	RD

1) 標準 EUCHNER 接続ケーブルのみ

8.6. 安全制御システムによる操作に関する注記

安全制御システムへの接続に関する以下のガイドラインを順守してください。

- ▶ 制御システムおよび接続する安全スイッチには常用電源を使用してください。
- ▶ UB に対してパルス電源は使用しないでください。電源ユニットから直接供給電圧を供給してください。電源を安全制御システムの端子に接続する場合、この出力は十分な電流を供給するものでなければなりません。
- ▶ 入力 FI1A と FI1B は、必ず電源ユニットもしくは別の EUCHNER BR 装置の出力 FO1A と FO1B に直接接続してください (直列接続)。入力 FI1A および FI1B においてパルス信号が存在してはなりません。
- ▶ 安全出力 FO1A および FO1B は、制御システムの安全入力と接続することができます。前提条件: この入力にはパルス式安全信号 (ライトグリッドなどの OSSD 信号) に対して適正なものでなければなりません。制御システムは、入力信号に対する試験パルスを許容するものでなければなりません。通常この要件は制御システムにパラメータを割り当てることにより設定可能です。制御システムメーカーの注記を順守してください。ご使用の安全スイッチの試験パルス時間に関しては、15. 技術データ (P 30) を参照してください。

多くの装置に対する制御システムのパラメータ設定および接続に関する詳細な例を、www.euchner.com の Downloads/Applications/CES からご覧いただけます。各装置の特長をより詳細に説明しています。

8.7. IO-Link 通信を介さない接続と介した接続

8.7.1. IO-Link 通信を介さない接続

この接続方法では、安全出力とモニタリング出力のみが切り替えられます。
直列接続では、安全信号が装置間で伝達されます。

8.7.2. IO-Link 通信を介した接続

安全機能に加えて、詳細なモニタリングや診断のデータを処理する場合は、BR/IO-Link Gatewayが必要です。接続された装置からの通信データをポーリングするため、通信接続 C は BR/IO-Link Gateway に接続されます。

さらに詳しい情報は、お使いの BR-/IO-Link Gateway の操作説明書に記載されています。

9. 単独 CES-I-BR (個別動作) の接続

単独で CES-I-BR を使用する場合は、図 1 に示すように装置を接続してください。モニタリング出力 OD は制御システムに接続することができます。



警告

故障の場合、接続に間違いがあると安全機能が損なわれます。
安全を確保するために、常に両方の安全出力 FO1A と FO1B を判定してください。



重要!

例として取り上げたものは、CES システムの接続に関連する一部の引用例のみを示したものです。本書の例は完全なシステムプランニングを示したものではありません。全システムへの安全な統合についてはユーザーが責任を持って行ってください。具体的な適用例は、www.euchner.com でご覧いただけます。検索ボックスの中にご使用のスイッチの注文番号をご入力頂くだけで結構です。装置の利用可能な接続例についてはすべて「ダウンロード」でご覧いただけます。

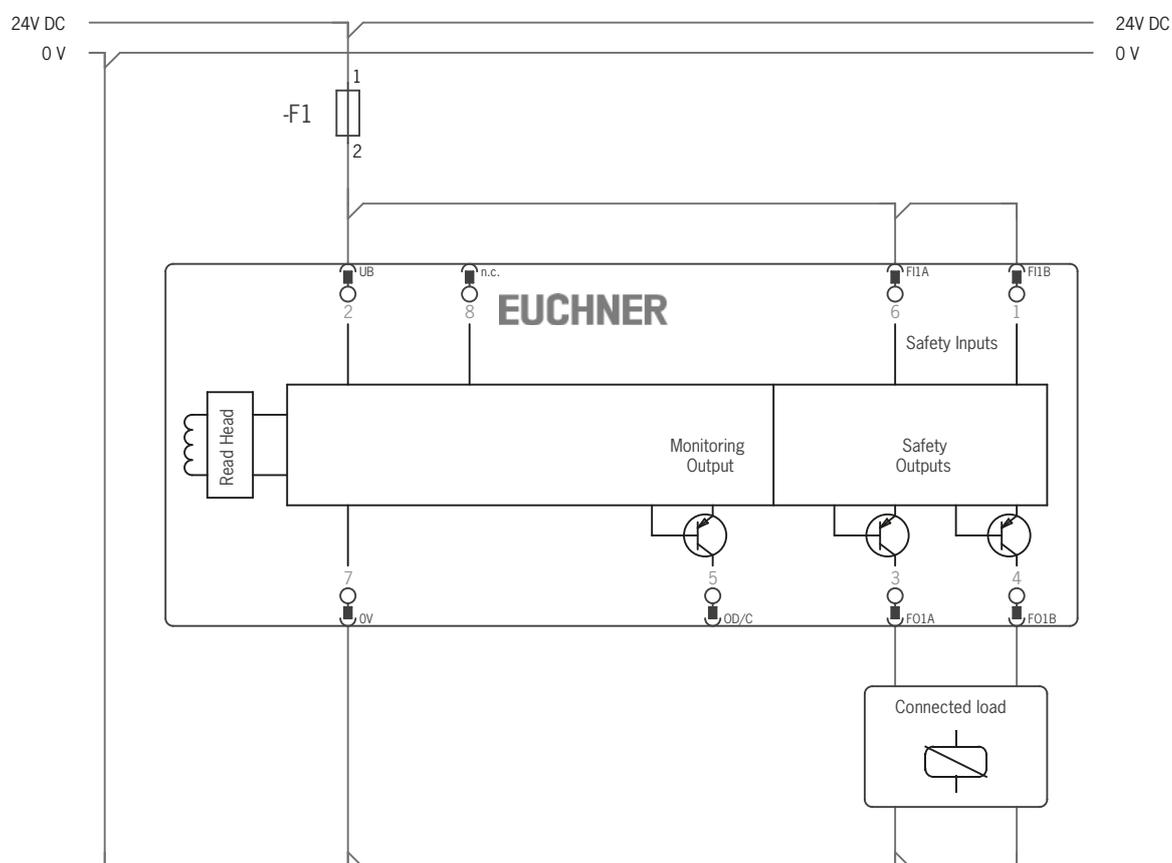


図 1: CES-I-BR-... の個別動作の接続例

10. チェーンに複数の装置を接続した場合 (直列接続)

	<p>警告</p> <p>故障の場合、接続に間違いがあると安全機能が損なわれます。</p> <p>▶ 安全を確保するために、常に両方の安全出力 FO1A と FO1B を判定してください。</p>
	<p>重要!</p> <p>▶ BR チェーンには最大で 20 台の安全スイッチを付けることができます。</p> <p>▶ 以降の接続例は、CES システムの接続に関連する一部の引用例のみを示したものです。完全なシステムプランニングを示したものではありません。全システムへの安全な統合についてはユーザーが責任を持って行ってください。具体的な適用例は、www.euchner.com でご覧いただけます。検索ボックスの中にご使用のスイッチの注文番号をご入力頂くだけで結構です。装置の利用可能な接続例についてはすべて「ダウンロード」でご覧いただけます。</p> <p>▶ Y ディストリビューターを使用する場合は、必ず正しいバージョンのものをお使いください。10.2.3. IO-Link 通信を介さない直列接続用の、Y ディストリビューターのコネクター配列 (P 19) および 10.2.4. IO-Link 通信を介した直列接続用の、Y ディストリビューターのコネクター配列 (P 21) を参照してください。</p>

10.1. 制御キャビネットの配線による直列接続

直列接続は、制御キャビネット内に端子を追加して実装することができます。

	<p>重要!</p> <p>IO-Link 通信を介した直列接続の場合:</p> <p>▶ 安全出力は、下流スイッチの各安全入力へ恒久的に割り当てられます。FO1A は FI1A へ、FO1B は FI1B へ配策する必要があります。</p> <p>▶ 接続を交換した場合 (たとえば、FO1A から FI1B へ)、下流の装置は故障状態になります。</p>
------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

10.2. Yディストリビューターによる直列接続

ここに示す直列接続は、プラグコネクタ M12バージョンの例に基づいています。スイッチは、アセンブリ済みの接続ケーブルおよびYディストリビューターを介して前後に接続されます。安全ドアが開くかスイッチの1つに故障が発生すると、システムは機械を停止させます。

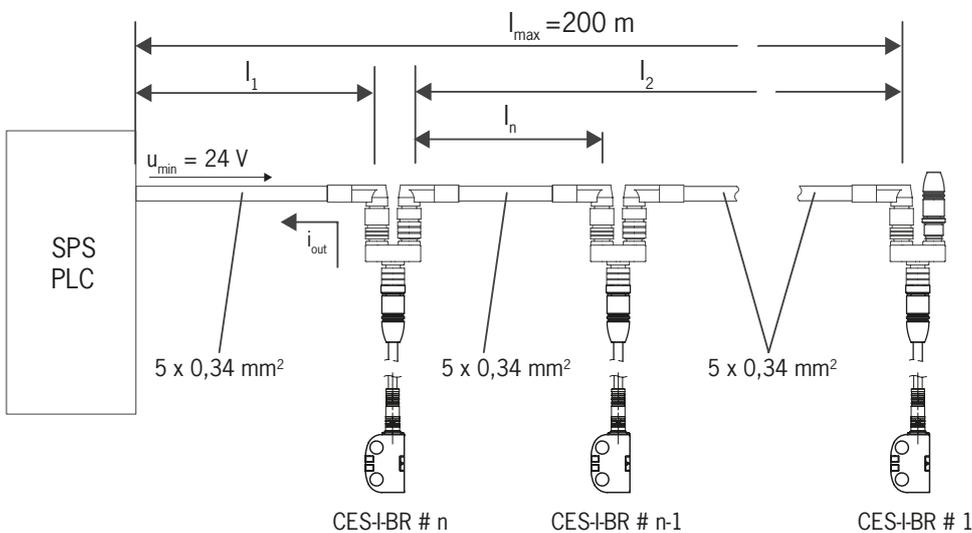
10.2.1. 最大ケーブル長



重要!

BR スイッチチェーン内における装置の最大数は、ケーブル長など、多くの要因によって異なります。この事例は、標準的な応用例を示しています。さらなる接続例は www.euchner.com でご覧いただけます。

スイッチチェーンはケーブル抵抗による電圧降下を考慮して、ケーブルの全長 200 m までのものの使用が許可されています (以下の表からデータ例および事例を参照)。2つのスイッチを接続するケーブル長は最大 100 m です。



n ケーブル長に応じた装置の最大数	I _{F01A} /I _{F01B} (mA) チャンネル F01A/F01B ごとに可能な出力電流	l ₁ (m) 最後のスイッチから制御システムへの 最大ケーブル長 0.34 mm ²
5	10	100
	25	100
	50	80
	100	50
	200	25
6	10	100
	25	90
	50	70
	100	50
	200	25
10	10	70
	25	60
	50	50
	100	35
	200	20

10.2.2. 表を使用してケーブル長を決定

例：6つのスイッチを直列に使用。長さ 40 m の配線が、制御キャビネットの安全リレーから、最後のスイッチ (#6) へ配策されます。長さ各 20 m のケーブルが安全スイッチ間に接続されます。

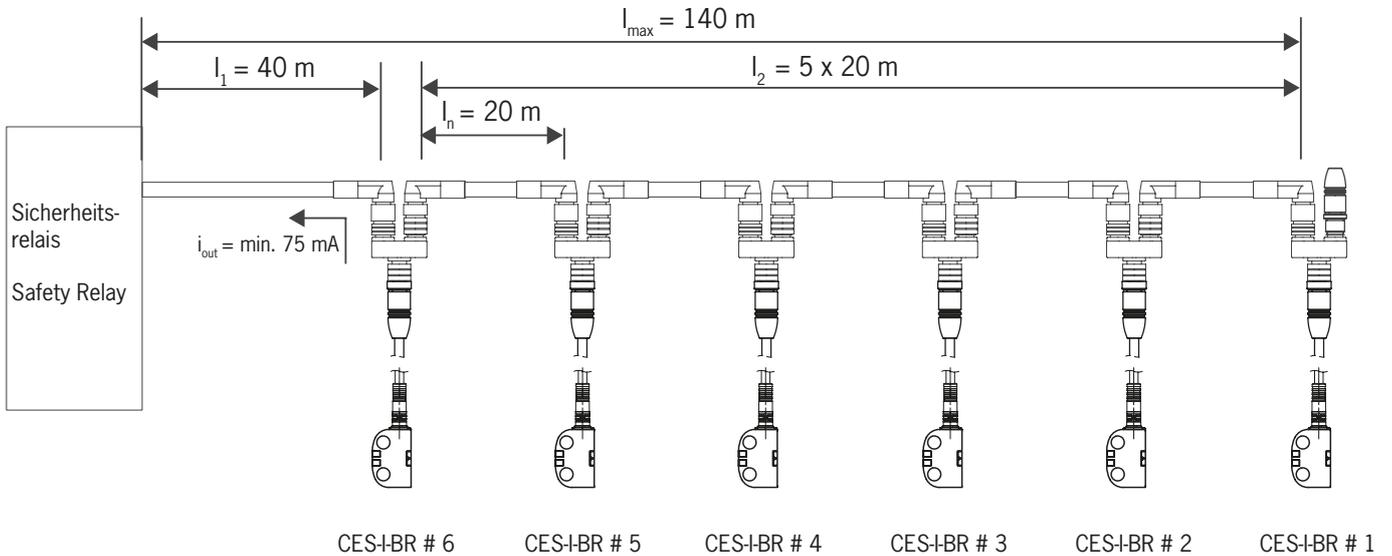


図 2: CES-I-BR 6 つによる回路の例

安全リレーは 2 つの安全入力それぞれで 75 mA 消費する下流に接続されます。

すべての関連値は例の表を使用して決定できます:

1. 列 n (最大スイッチ数) で、対応する項目を選択します。この場合: 6 つのスイッチ。
 2. カラム I_{F01A}/I_{F01B} (チャンネルごとに可能な出力電流 FO1A/FO1B) では、75 mA 以上の電流を探します。この場合: 100 mA になります。
- ➔ これにより、列 l_1 を見て、最後のスイッチ (#6) から制御システムまでの最大ケーブル長を決定できます。ここでは、長さ 50 m まで使用できます。

結果: 必要なケーブル長 l_1 の 40 m は、表で許可されている値を下回ります。スイッチチェーンの全長 l_{max} 140 m は最大値 200 m を下回ります。

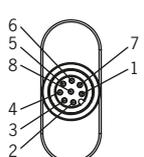
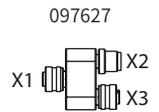
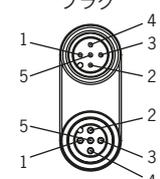
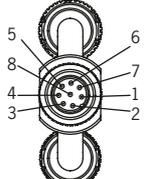
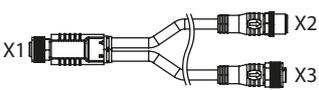
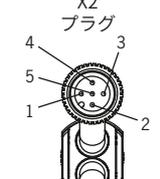
➔ その結果、計画した用途はこの形式で動作します。

10.2.3. IO-Link 通信を介さない直列接続用の、Y ディストリビューターのコネクター配列



重要!

- ▶ スイッチチェーンは必ずストラッピング・プラグ 097645 で終端処理してください。
- ▶ 上位レベルの制御システムは、どの安全ドアが開いているのか、またはどのスイッチに故障が発生したのかは、この接続技術では検知できません。

プラグコネクター X1	Y ディストリビューター	プラグコネクター X2/X3																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 20px;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th colspan="2">X1</th> </tr> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th>ピン</th> <th>機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>X1.1</td><td>FI1B</td></tr> <tr><td>X1.2</td><td>UB</td></tr> <tr><td>X1.3</td><td>FO1A</td></tr> <tr><td>X1.4</td><td>FO1B</td></tr> <tr><td>X1.5</td><td>n.c.</td></tr> <tr><td>X1.6</td><td>FI1A</td></tr> <tr><td>X1.7</td><td>0V</td></tr> <tr><td>X1.8</td><td>*</td></tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;"> <p>X1 ソケット</p>  </div>	X1		ピン	機能	X1.1	FI1B	X1.2	UB	X1.3	FO1A	X1.4	FO1B	X1.5	n.c.	X1.6	FI1A	X1.7	0V	X1.8	*	<p>097627</p> 	<div style="text-align: center;"> <p>X2 プラグ</p>  </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 20px;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th colspan="2">X2</th> </tr> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th>ピン</th> <th>機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>X2.1</td><td>UB</td></tr> <tr><td>X2.2</td><td>FO1A</td></tr> <tr><td>X2.3</td><td>0V</td></tr> <tr><td>X2.4</td><td>FO1B</td></tr> <tr><td>X2.5</td><td>*</td></tr> </tbody> </table>	X2		ピン	機能	X2.1	UB	X2.2	FO1A	X2.3	0V	X2.4	FO1B	X2.5	*
X1																																				
ピン	機能																																			
X1.1	FI1B																																			
X1.2	UB																																			
X1.3	FO1A																																			
X1.4	FO1B																																			
X1.5	n.c.																																			
X1.6	FI1A																																			
X1.7	0V																																			
X1.8	*																																			
X2																																				
ピン	機能																																			
X2.1	UB																																			
X2.2	FO1A																																			
X2.3	0V																																			
X2.4	FO1B																																			
X2.5	*																																			
<div style="text-align: center;"> <p>X1 ソケット</p>  </div>	<p>111696 112395</p>  <p>接続ケーブル付き</p>	<div style="text-align: center;"> <p>X2 プラグ</p>  </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 20px;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th colspan="2">X3</th> </tr> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th>ピン</th> <th>機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>X3.1</td><td>UB</td></tr> <tr><td>X3.2</td><td>FI1A</td></tr> <tr><td>X3.3</td><td>0V</td></tr> <tr><td>X3.4</td><td>FI1B</td></tr> <tr><td>X3.5</td><td>*</td></tr> </tbody> </table>	X3		ピン	機能	X3.1	UB	X3.2	FI1A	X3.3	0V	X3.4	FI1B	X3.5	*																				
X3																																				
ピン	機能																																			
X3.1	UB																																			
X3.2	FI1A																																			
X3.3	0V																																			
X3.4	FI1B																																			
X3.5	*																																			

* 機能と互換性は、接続されている装置のコネクター配列によって異なります。

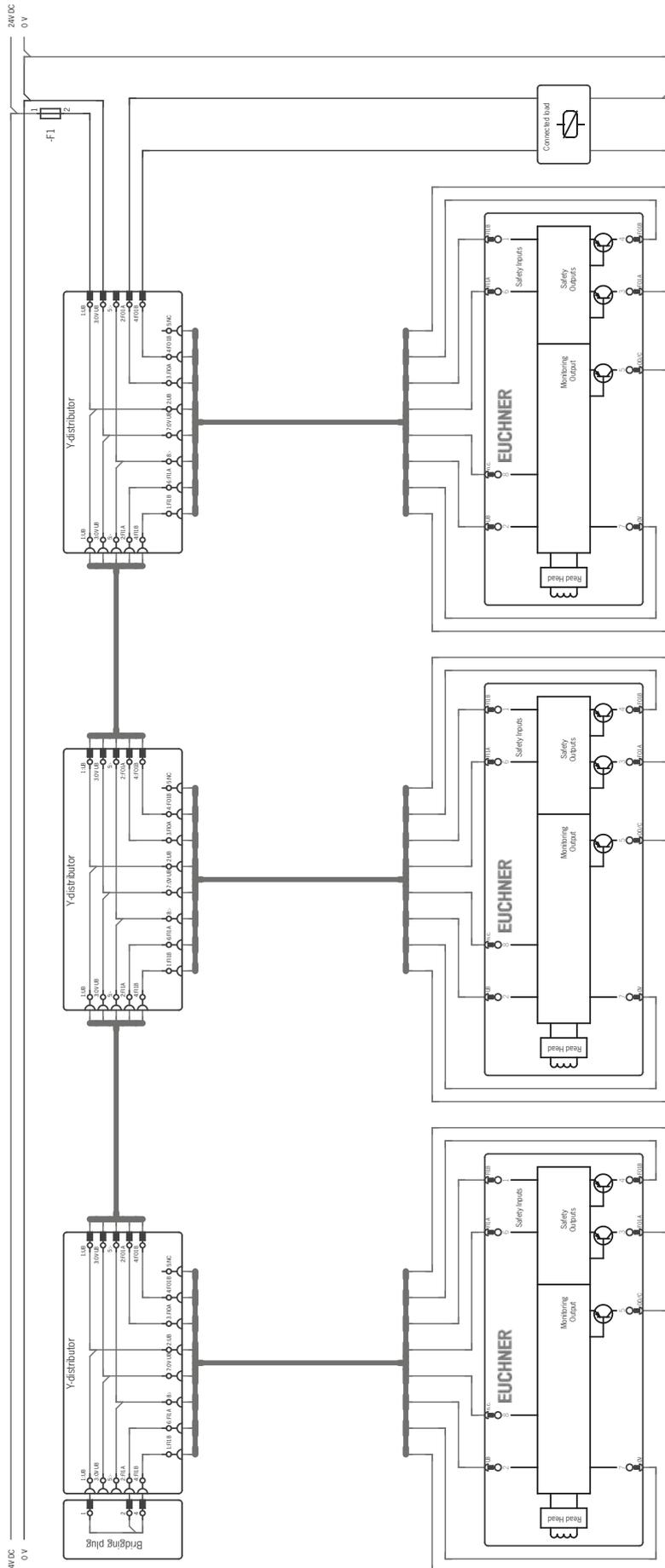


図 3: IO-Link 通信を介さない直列接続の例

10.2.4. IO-Link 通信を介した直列接続用の、Y ディストリビューターのコネクタ配列



重要!

スイッチチェーンは必ずストラッピング・プラグ 097645 で終端処理してください。

プラグコネクタ X1		Y ディストリビューター	プラグコネクタ X2/X3																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">X1</th> </tr> <tr> <th>ピン</th> <th>機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>X1.1</td><td>FI1B</td></tr> <tr><td>X1.2</td><td>UB</td></tr> <tr><td>X1.3</td><td>FO1A</td></tr> <tr><td>X1.4</td><td>FO1B</td></tr> <tr><td>X1.5</td><td>C</td></tr> <tr><td>X1.6</td><td>FI1A</td></tr> <tr><td>X1.7</td><td>0V</td></tr> <tr><td>X1.8</td><td>n.c.</td></tr> </tbody> </table>		X1		ピン	機能	X1.1	FI1B	X1.2	UB	X1.3	FO1A	X1.4	FO1B	X1.5	C	X1.6	FI1A	X1.7	0V	X1.8	n.c.	<p>157913</p>	<p>X2 プラグ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">X2</th> </tr> <tr> <th>ピン</th> <th>機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>X2.1</td><td>UB</td></tr> <tr><td>X2.2</td><td>FO1A</td></tr> <tr><td>X2.3</td><td>0V</td></tr> <tr><td>X2.4</td><td>FO1B</td></tr> <tr><td>X2.5</td><td>C</td></tr> </tbody> </table> <p>X3 ソケット</p>		X2		ピン	機能	X2.1	UB	X2.2	FO1A	X2.3	0V	X2.4	FO1B	X2.5	C
X1																																						
ピン	機能																																					
X1.1	FI1B																																					
X1.2	UB																																					
X1.3	FO1A																																					
X1.4	FO1B																																					
X1.5	C																																					
X1.6	FI1A																																					
X1.7	0V																																					
X1.8	n.c.																																					
X2																																						
ピン	機能																																					
X2.1	UB																																					
X2.2	FO1A																																					
X2.3	0V																																					
X2.4	FO1B																																					
X2.5	C																																					
<p>X1 ソケット</p>		<p>158192 158193</p> <p>接続ケーブル付き</p>	<p>X2 プラグ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">X3</th> </tr> <tr> <th>ピン</th> <th>機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>X3.1</td><td>UB</td></tr> <tr><td>X3.2</td><td>FI1A</td></tr> <tr><td>X3.3</td><td>0V</td></tr> <tr><td>X3.4</td><td>FI1B</td></tr> <tr><td>X3.5</td><td>C</td></tr> </tbody> </table> <p>X3 ソケット</p>		X3		ピン	機能	X3.1	UB	X3.2	FI1A	X3.3	0V	X3.4	FI1B	X3.5	C																				
X3																																						
ピン	機能																																					
X3.1	UB																																					
X3.2	FI1A																																					
X3.3	0V																																					
X3.4	FI1B																																					
X3.5	C																																					

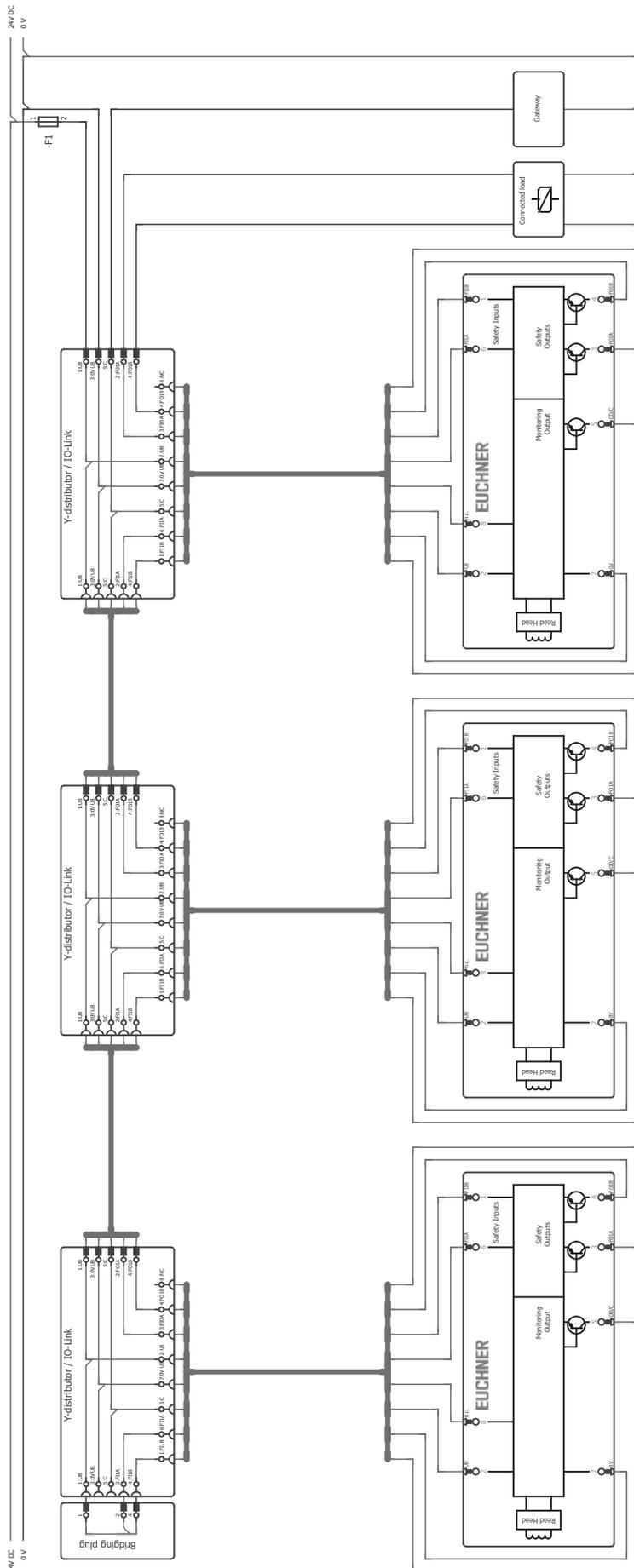


図 4: IO-Link 通信を介した直列接続例

11. 通信データ使用

本装置の通信データを使用して上位のバスシステムに転送するには、BR/IO-Link Gateway が必要です。以下の機器が適切です。

- ▶ GWY-CB-1-BR-IO (BR/IO-Link Gateway)
- ▶ ESM-CB (BR/IO-Link Gateway 内蔵安全リレー)

11.1. BR/IO-Link Gateway GWY-CB への接続

Gateway は IO-Link 装置です。IO-Link を介した通信は、周期的 (プロセスデータ) および非周期的 (装置のデータおよびイベント) データ交換を提供します (11.3. 通信データの概要 (P 23) を参照)。

本装置の通信接続 C により、診断ラインを Gateway に接続できます。OD/C 接続は、Gateway と接続機器間の安全性に関係のない通信チャンネルを表します。

IO-Link 通信は、以下の機能にも使用できます。

- ▶ エラーメッセージ確認のリセット

さらに詳しい情報は、お使いの BR-/IO-Link Gateway の操作説明書に記載されています。

11.2. 安全リレー ESM-CB への接続

安全リレー ESM-CB の特長は内蔵 BR/IO-Link Gateway です。IO-Link 装置 (11.1. BR/IO-Link Gateway GWY-CB への接続 (P 23) を参照) として機能することに加え、この装置は、2 つの監視対象のシングルチャンネルまたはデュアルチャンネルセンサー回路の接続に使用できます。センサー回路はさまざまな信号装置を判定します。

- ▶ 短絡検出機能を備えたセンサー回路 S1、シングルチャンネルまたはデュアルチャンネルの安全センサーに最適
- ▶ センサー回路 S2、OSSD 信号に最適。信号装置による短絡検出

少なくとも 1 つのセンサー回路が遮断されると、安全リレーが安全状態表示を開始します。各種リレー開始動作とさまざまなモニタリング機能が可能です。

本装置の安全出力 FO1A および FO1B が、安全リレーの OSSD 入力に接続されています。本装置の OD/C 接続により、診断ラインを Gateway に接続できます。

さらに詳しい情報は、お使いの BR-/IO-Link Gateway 付き安全リレーの操作説明書に記載されています。

11.3. 通信データの概要

スイッチは、判定ユニットに継続的に送信されるプロセスデータ (周期的データ) と、必要に応じて特別にポーリングできるデータ (非周期的データ) の両方を送信します。通信データの接続に関する詳しい情報は、お使いの BR/IO-Link Gateway の操作説明書に記載されています。

11.3.1. 周期的データ (プロセスデータ)

表 2: 周期的データ (プロセスデータ)

	ビット7	ビット6	ビット5	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
バイト1	OI	-	-	-	OM	-	OW	OD

ビット	信号	メッセージ
OI	診断	故障があります。14.3. エラーメッセージ (P 28) を参照してください。
OM	ステータス	装置の安全出力が切り替えられました。
OW	制限範囲	アクチュエーターは、スイッチの動作距離の制限範囲にあります。
OD	ドア位置	有効なアクチュエーターが作動範囲内で検出され、ガードが閉じています。

11.3.2. 非周期的データ (装置のデータおよびイベント)

以下にリストアップされたコマンドのいずれかが送信されると、要求されたデータが IO-Link Gateway 経由で提供されます。応答メッセージは常に 8 バイトで構成されます。

例 1: 「装置の ID 番号/シリアル番号を送信」 コマンドに対する応答メッセージ: 06 **E0 68 02 17 01 00 00**

この例では、装置の ID 番号は **157920**、シリアル番号は **279** です。

バイト番号	バイト 0	バイト 1	バイト 2	バイト 3	バイト 4	バイト 5	バイト 6	バイト 7
応答 (16 進数)	06	E0	68	02	17	01	00	00
説明	ユーザーデータ長 (バイト)	装置の ID 番号			シリアル番号			パディングデータ
応答 (10 進数)	6 バイト	157920			279			-

例 2: 「現在のアクチュエーターコードを送信」 コマンドに対する応答メッセージ: 05 xx xx **00 5F** xx 00 00

この例では、装置のアクチュエーターコードは **1** です。

バイト番号	バイト 0	バイト 1	バイト 2	バイト 3	バイト 4	バイト 5	バイト 6	バイト 7
応答 (16 進数)	05			00	5F		00	00
説明	ユーザーデータ長 (バイト)			現在のアクチュエーターコード (10 ビット)			パディングデータ	
ビットで応答				0 0 0 0 0 0 0 0 0 1	0 1 1 1 1 1			
応答 (10 進数)	5 バイト			1			-	-

コマンド		応答		
16 進	意味	バイト数	ビットシーケンス	形式
2	装置の ID 番号/シリアル番号を送信	6	バイト 1~3 装置の ID 番号 バイト 4~6 シリアル番号	リトルエンディアン
3	装置のバージョン番号を送信	5	バイト 1 {V} バイト 2~4 バージョン番号	ビッグエンディアン
5	直列接続内の装置の数を送信	1		
12	現在のエラーコードを送信	1		
13	保存された最新のエラーコードを送信	1		
14	ログファイルのサイズを送信	1		
15	インデックス付きログファイル内のエントリを送信	1		
16	現在のアクチュエーターコードを送信	5	バイト 3~4: 上の例 2 を参照	
17	ティーチインされたアクチュエーターコードを送信 ¹⁾	5	バイト 3~4: 上の例 2 を参照	
18	無効になったアクチュエーターコードを送信 ¹⁾	5	バイト 3~4: 上の例 2 を参照	
19	印加電圧を mV 単位で送信	2		リトルエンディアン
1A	現在の温度を °C 単位で送信 ²⁾	1		ビッグエンディアン
1B	スイッチング サイクルの数を送信	3		リトルエンディアン
1D	エラーメッセージ確認のためのリセット ³⁾	-		ビッグエンディアン
1E	工場リセット	1	0x1E - 工場リセットを実行	

1) マルチコード評価による装置では、応答メッセージ 05 は **FF FF FF FF FF 00 00** です。

2) 読み取り値は、装置の内部動作温度です。この値は周囲温度を超えることがあります。内部動作温度が 80°C を超えると、装置は故障状態になります。

3) チェーン内で各 BR 装置に個別に対応する必要があります。

これらおよび他の非周期的データに関する詳しい情報は、お使いの BR/IO-Link Gateway の操作説明書に記載されています。

12. 設定

12.1. アクチュエーターに対するティーチイン(ユニコード評価のみ)

システムが機能ユニットを形成するには、ティーチイン運転を用いてアクチュエーターを安全スイッチに割り当てる必要があります。

ティーチイン運転中、安全出力とドア位置信号 OD はオフになります。すなわち、システムは安全状態にあります。

	<p>アドバイス</p> <p>取り付けの前にティーチイン運転を実施することをお勧めします。混乱を避けるために、一緒に存在するスイッチとアクチュエーターに印を付けてください。直列に接続される装置の場合、直列接続の前に各装置に対してティーチイン運転を別々に実施することをお勧めします。</p>
	<p>重要!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 装置が不具合なく機能する場合のみ、ティーチイン運転が実行できます。赤の DIA LED が点灯してはなりません。 ▶ 新しいアクチュエーターに対してティーチイン操作が実行される場合、安全スイッチは先行する装置のコードを無効にします。新たなティーチイン操作を実行する場合、この装置に対して直ちにティーチイン操作を再度実行することはできません。3番目のコードにティーチイン処理を実行した後初めて無効になったコードが再び安全スイッチの中に放出されます。 ▶ 安全スイッチは、最後にティーチイン操作を実行したアクチュエーターでしか作動しません。 ▶ ティーチイン運転は何度でも行うことができます。 ▶ ティーチイン待機状態にあるとき直近でティーチイン操作を実施したアクチュエーターをスイッチが検出すると、待機状態は直ちに終了し、スイッチは通常動作に変わります。 ▶ ティーチイン処理を受けるアクチュエーターが作動範囲内にあった時間が 30 秒未満の場合、そのアクチュエーターは作動せず、直近でティーチインされたアクチュエーターが保存されたままとなります。

1. 動作電圧を安全スイッチに付加します。

- ▶ 緑色の STATE LED がすばやく点滅する (5 Hz)。この間、自己診断テストが実行されます (約 5 秒間)。この後、緑色の STATE LED が周期的に 3 回点滅し、ティーチイン待機状態であることを信号で知らせます。ティーチイン待機状態は、約 3 分間有効になったまま維持されます。ティーチインされていないスイッチでは、ティーチイン待機の時間に制限はありません。

2. 新しいアクチュエーターをスイッチに移動します (距離 S_{a0} を順守)。

- ▶ ティーチイン運転が開始され、緑色の STATE LED がゆっくり点滅します。ティーチイン運転中、安全スイッチはアクチュエーターが無効なアクチュエーターかどうかをチェックします。ティーチインに成功すると、緑色の STATE LED と赤の DIA LED が交互に点滅します。以上で新しいコードが保存され、古いコードは無効になります。ティーチイン運転には約 30 秒かかります。

3. 安全スイッチを動作電圧から 3 秒間切断します。

- ▶ スwitch は自己診断テスト後に通常運転になります。

12.2. 電氣的機能テスト



警告

- 取り付けや機能検査中の過失が原因となって致命的な怪我を負う危険性があります。
- ▶ 機能検査を実施する前に、危険区域に人がいないことを確認してください。
 - ▶ 適正な事故防止規定を順守してください。

取り付けおよび何らかの障害後、安全機能を十分に確認してください。以下の手順を実施します：

1. 動作電圧のスイッチを入れます。
 - ▶ 機械が自動的に始動してはなりません。
 - ▶ 安全スイッチが自己診断テストを実行します。緑色の STATE LED が 5 Hz で 5 秒間点滅します。その後、緑色の STATE LED が一定間隔で点滅します。
 2. すべてのガードを閉じます。
 - ▶ 機械が自動的に始動してはなりません。
 - ▶ 緑色の STATE LED が連続点灯します。
 3. 制御システムの運転を作動させます。
 4. ガードを開きます。
 - ▶ ここで機械のスイッチが切れなければなりません。そして、ガードが開いている間は、機械のスイッチを入れることが可能であってはなりません。
 - ▶ 緑色の STATE LED が一定間隔で点滅します。
- 各ガードに対して 2～4 の手順を繰り返します。

13. 工場リセット

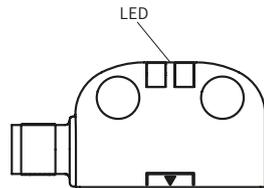
工場リセットすると設定は削除され、装置は工場出荷時の設定に戻ります。

工場リセットを実行するには、2つの出力 FO1A と FO1B を 0V に接続してからスイッチを入れるか、IO-Link 通信を介してコマンド 0x1E を送信します (11.3.2. 非周期的データ (装置のデータおよびイベント) (P 24) を参照)。

14. ステータス/エラーメッセージ

14.1. LED インジケーター

LED	カラー
STATE	緑
DIA	赤



重要!

表示されている装置の状態が以下の表で見つからない場合、装置に内部故障があると考えられます。メーカーに連絡してください。

記号の意味	○		LED が点灯していない
			LED が点灯している
	1x 逆		LED が点灯し、1度短時間消える
	すばやく		LED がすばやく点滅 (5 Hz)
	ゆっくり		LED がゆっくり点滅 (1 Hz)
	3x		LED が繰り返し 3 回点滅する
			複数の LED が交互に点滅する

14.2. ステータスメッセージ

運転モード	LED インジケーター		安全出力 FO1A/ FO1B	ドア位置 信号 OD	ステータス
	STATE 緑	DIA 赤			
自己診断テスト	すばやく点滅 (5 秒)	○	オフ	オフ	動作電圧がオンになった後の自己診断テスト。 BR/IO-Link Gateway と非通信。
	すばやく	1x			
通常運転		○	オン	オン	ドアが閉じています。直列接続で先行する装置の安全出力がオンになっています。
	1x 逆		オフ	オン	ドアが閉じています。直列接続で先行する装置の安全出力がオフになっています。
	1x		オフ	オフ	ドアが開いています。
	6x 逆		オン	オン	ドアが閉じています。アクチュエーターは制限範囲にあります。ドアを再調整する必要があります。
ティーチイン運転	3x	○	オフ	オフ	装置がティーチイン待機状態 (12.1. アクチュエーターに対するティーチイン (ユニコード評価のみ) (P 25) を参照)。
	ゆっくり		オフ	オフ	ティーチイン運転。ドアが閉じています。
			オフ	オフ	ティーチイン運転成功後肯定応答。
エラー		または 1x 逆	オフ	エラーによる	エラーメッセージ。14.3. エラーメッセージ (P 28) を参照してください。

14.3. エラーメッセージ

IO-Link を介したエラーメッセージ	LED インジケータ		エラー	トラブルシューティング	エラー確認	
	STATE 緑	DIA 赤			ドアの開閉	リセット
ティーチンエラー						
0x1F			ティーチン運転の終了前にアクチュエーターが作動範囲から外れた。	アクチュエーターが作動範囲外にあるのか、制限範囲内にあるのかを確認します。		●
0x25			ティーチン運転中に無効になったアクチュエーターを検出: 最後から2番目のティーチン運転中にアクチュエーターがティーチンされたため、現在のティーチン運転では無効になっている。	新しいアクチュエーターでティーチン運転を繰り返します (12.1. アクチュエーターに対するティーチン (ユニコード評価のみ) (P 25) を参照)。		●
0x42			ティーチン運転中に無効になったアクチュエーター、または故障したアクチュエーターが検出された。	有効なアクチュエーターでティーチン運転を繰り返します。		●
入力エラー						
0x2E			動作中、安全入力 F1A と F1B での信号状態が異なる。			●
0x30			自己診断テスト中、安全入力 F1A と F1B での信号状態が異なる。	<ul style="list-style-type: none"> 配線を確認します。 スイッチチェーン内の先行する装置を確認します。 		●
0x31			動作中、安全入力 F1A または F1B で試験パルスが検出されない。			●
0x32			単一装置またはスイッチチェーンの最初のスイッチ: 安全入力 F1A と F1B で異なる信号状態が検出された。			●
トランスポンダー/読み取りエラー						
--			無効なアクチュエーターが検出された。	アクチュエーターを交換します。		●
出力エラー						
0x4C 0x4D			自己診断テスト中、安全出力 FO1A または FO1B で高信号または短絡が検出された。	配線を確認します。		●
0x54			安全出力 FO1A および FO1B での動作中の電圧レベルが要件を満たしていない。外部電圧または短絡が存在する可能性がある。			●
環境エラー						
0x60			供給電圧が高すぎる。	供給電圧を下げます。		●
0x61			供給電圧が低すぎる。	<ul style="list-style-type: none"> 供給電圧を上げます。 システム構成 (ケーブル長、スイッチチェーン内の装置の数) を確認します。 		●
0x62			装置の温度が高すぎる。	指定された温度範囲を遵守します (15. 技術データ (P 30) を参照)。		●
0x63			装置の温度が低すぎる。			●
内部エラー						
0x01 または --	○		IO-Link 通信を介した直列接続の場合: 安全入力 F1A が以前の装置の安全出力 FO1B に配線されている。	配線を確認します。		●
			<ul style="list-style-type: none"> 内部装置エラー 供給電圧が極めて高い、または極めて低い。 装置の温度が極めて高い、または極めて低い。 	<ul style="list-style-type: none"> 供給電圧を確認します。 装置の温度を確認します。 装置を再起動します。繰り返し発生する場合は、メーカーに連絡してください。 		●

14.4. エラーメッセージ確認

DIA LED が 1 回逆に点滅する場合は、ガードを開いて閉じることでエラーメッセージを確認できます。その後もエラーが表示される場合は、リセットを実行してください。

DIA LED が恒久的に点灯する場合、エラーメッセージの確認はリセットによってのみ可能です。

リセットは以下のとおり実行できます。

リセット	チェーン内の全デバイスまとめて対応	各装置に個別に対応する必要あり	詳しい情報
一時的に電源を切断	●	-	-
IO-Link 通信の周期的データを介して	●	-	IO-Link ゲートウェイについては操作説明書を参照
IO-Link 通信の非周期的データを介して	-	●	11.3.2. 非周期的データ (装置のデータおよびイベント) (P 24) 参照。

エラーメッセージを確認するようリセットしても、設定は削除されません。



重要!

一時的に電源を切断しても障害表示がリセットされない場合は、メーカーに連絡してください。

15. 技術データ



注記

製品にデータシートがある場合、データシートの情報が適用されます。

15.1. 安全スイッチ CES-I-BR-C07-... の技術データ

パラメータ	値			単位
	最低	標準値	最大	
ハウジング材質	プラスチック PBT-PC-GF30			
寸法	40 x 26.5 x 18			mm
重量 (装置のみ、接続ケーブルなし)	0.08			kg
$U_B = 24$ V DC における周囲温度	- 25	-	+ 55 (出力がすべて全負荷状態) + 65 (安全出力あたり最大 10 mA 切り替え時)	°C
保管温度	- 40	-	+ 70	
動作高度	-	-	4000	m
保護等級	IP65/IP67/IP69/IP69K			
安全性の分類	III			
汚染度	3			
取り付け向き	すべて			
取り付け方法	非面一			
接続	プラグコネクタ M12、8 ピン			
動作電圧 U_B (調整、残留リップル < 5%)	24 ± 15% (PELV)			V DC
電流消費量	40			mA
外部ヒューズ (動作電圧)	0.25	-	8	A
安全出力 FO1A/FO1B	半導体出力、P スwitchング、短絡保護			
- 出力電圧 U_{FO1A}/U_{FO1B} ¹⁾				
高 U_{FO1A}	$U_B - 1.5$	-	U_B	V DC
高 U_{FO1B}				
低 U_{FO1A}/U_{FO1B}	0		1	
安全出力当たりのスイッチング電流	1	-	150	mA
EN IEC 60947-5-2 が定める使用カテゴリー	DC-13 24 V 150 mA 注意: 誘導性負荷の場合、出力はフリーホイーリングダイオードで保護する必要がある。			
オフ状態電流 I_r	-	-	0.25	mA
ドア位置モニタリング出力 OD/C ¹⁾	P スwitchング、短絡保護			
- 出力電圧				
高	$U_B - 1.5$	-	U_B	V DC
低	0	-	1	
- スwitchング電流	1	-	50	mA
定格絶縁電圧 U_i	300			V
定格インパルス耐電圧 U_{imp}	1.5			kV
条件付き短絡電流	100			A
耐衝撃性および耐振動性	EN IEC 60947-5-3 準拠			
スswitchング周波数	-	-	1	Hz
繰り返し精度 R	-	-	10	%
EMC の保護要件	EN IEC 60947-5-3 準拠			
準備完了遅延	-	5	-	s
単一装置に対するリスクタイム	-	-	125	ms
装置 1 台当たりのリスク時間延長	-	-	10	ms
反応時間 ²⁾	27.4			ms
装置 1 台当たりの反応時間延長	6.7			ms
スswitchオンタイム	-	-	100	ms
相違時間	-	-	10	ms
試験パルス時間	0.3			ms
試験パルス間隔	約 100			ms

EN ISO 13849-1 に準じた信頼性数値 ³⁾		
カテゴリ	4	
パフォーマンスレベル	PL e	
PFH _D	6 x 10 ⁻¹⁰ / h	
寿命	20	年
EN 62061 に準じた信頼性数値	最高 SIL 3	

1) ケーブルの長さを考慮しない 50 mA のスイッチング電流での値

2) 反応時間は、メーカーの仕様に従っている場合において、アクチュエーターが作動範囲から外れたときに、安全出力 FO1A または FO1B の少なくとも 1 つがオフになるまでの時間です。

3) 発行日については、第 19 章の適合宣言書を参照してください。

15.1.1. 無線周波数認可

FCC ID: 2AJ58-01

IC: 22052-01

FCC/IC-Requirements

This device complies with part 15 of the FCC Rules and with Industry Canada's licence-exempt RSSs. Operation is subject to the following two conditions:

- 1) This device may not cause harmful interference, and
- 2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :

- (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et
- (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

Supplier's Declaration of Conformity

47 CFR § 2.1077 Compliance Information

Unique Identifier:

CES-I-BR series

Responsible Party – U.S. Contact Information

EUCHNER USA Inc.

1860 Jarvis Avenue
Elk Grove Village, Illinois 60007

+1 315 701-0315

info(at)euchner-usa.com

http://www.euchner-usa.com

15.1.2. 代表的なシステム時間

正確な時間に関しては技術データを参照してください。

準備完了遅延: スイッチをオンにした後、装置は自己診断テストを実行します。この時間後初めてシステムは動作が可能になります。

安全出力のスイッチオンタイム: 最大反応時間 t_{on} は、アクチュエーターが作動範囲に入った瞬間から安全出力がオンになるまでの時間です。

安全入力 FI1A/FI1B の同時モニタリング: 安全入力に一定時間以上の異なるスイッチの切替状態がある場合、安全出力 FO1A および FO1B はオフになります。装置は故障状態になります。

EN 60947-5-3 に準じたリスク時間: リスク時間は、アクチュエーターが作動範囲から外れたときに、安全出力 FO1A および FO1B のスイッチの少なくとも 1 つが安全にオフになるまでの最大時間です。この瞬間に内部または外部の故障が発生した場合にも適用されます。

複数の装置を直列接続で操作する場合、操作チェーン全体のリスク時間は装置を追加することに延長されます。次の計算式を使用します:

$$t_r = t_{r,e} + (n \times t_i)$$

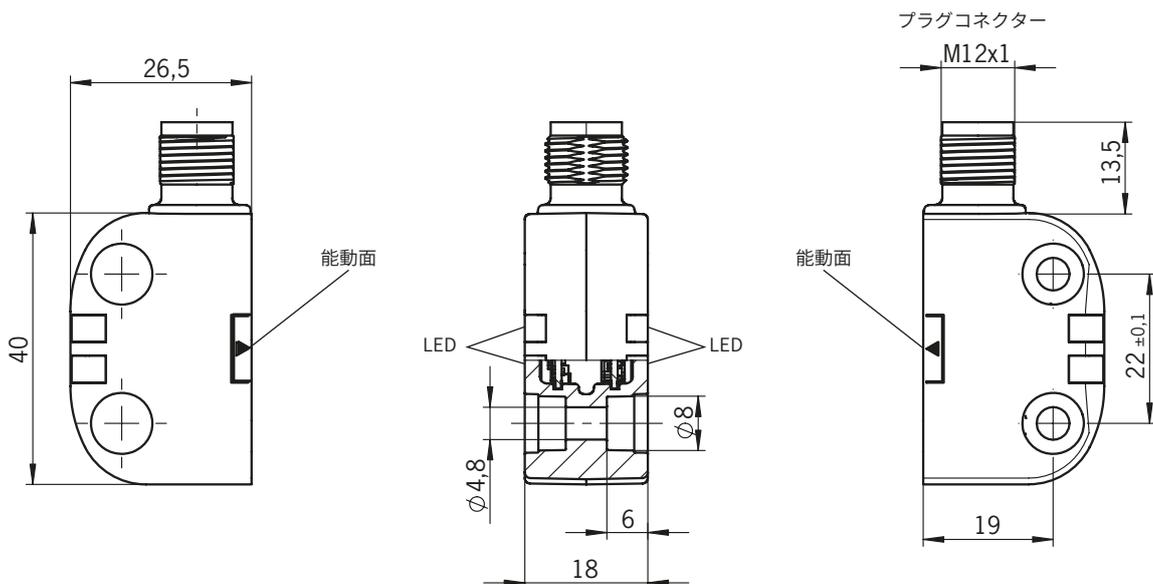
t_r = 総リスク時間
 $t_{r,e}$ = 単一装置のリスク時間 (技術データを参照)
 t_i = 装置 1 台当たりのリスク時間延長
 n = 追加装置の数 (合計数 - 1)

相違時間: 安全出力 FO1A と FO1B は、お互い僅かに時間がずれて切り替わります。遅くとも「相違時間」後、これらは同じ信号状態になります。

安全出力での試験パルス: この装置は、安全出力 FO1A と FO1B でそれ自身の試験パルスを発生させます。下流側の制御システムはこれらの試験パルスを許容しなければなりません。

通常これはパラメータの割り当てにより制御システムに設定可能です。ご使用の制御システムでパラメータ割り当てが不可能な場合、もしくは短い試験パルスが必要とされる場合、当社のサポートまでご連絡ください。

15.1.3. 安全スイッチ CES-I-BR-C07-... の寸法図



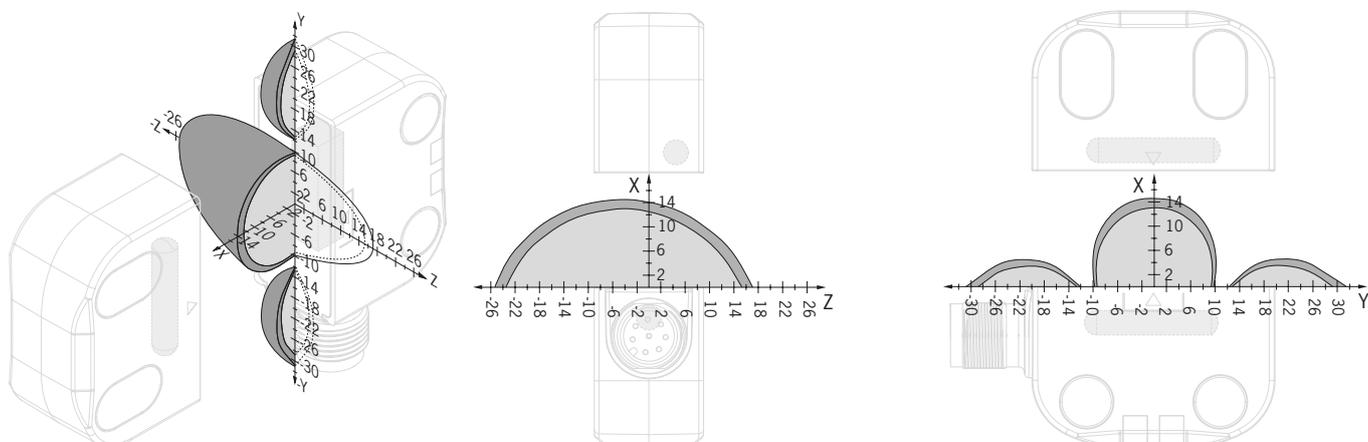
注記

▶ カバー含む。

15.2.2. 作動範囲および取り付け位置

(アクチュエーター CES-A-BTN-C07 との組み合わせのみ)

取り付け位置 A での標準的な作動範囲

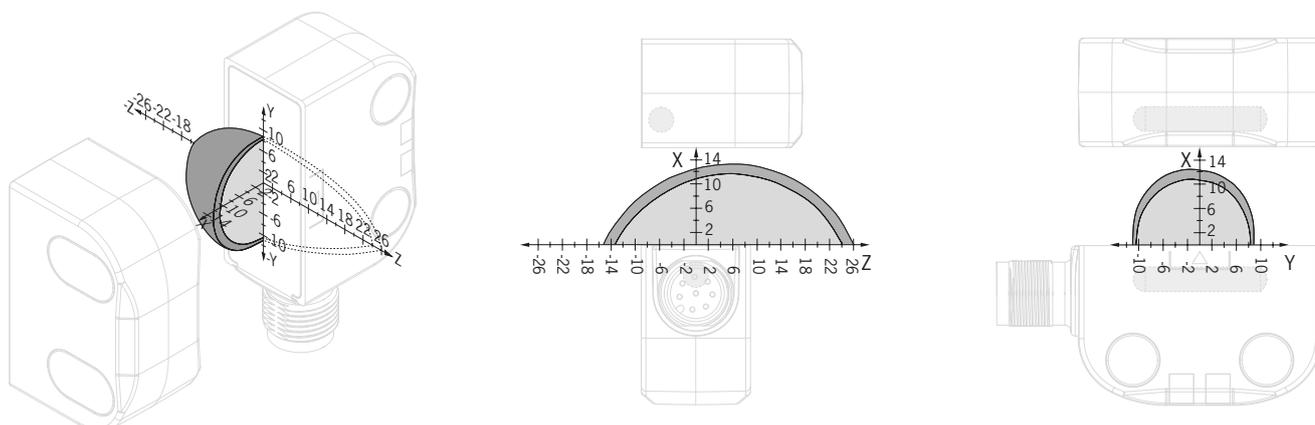


x 方向からのアプローチの動作距離、センターオフセットなし (z, y=0)*

パラメータ	値			単位
	最低	標準値	最大	
動作距離	-	13	-	mm
動作保証距離 s_{a0}	10	-	-	
スイッチの履歴現象 ¹⁾	1	2	-	
リリース保証距離 s_{ar}	-	-	20	

* データは、アクチュエーターを非金属製基板に取り付ける場合に適用されます。作動範囲は基板の材質によって異なる場合があります。

取り付け位置 B での標準的な作動範囲

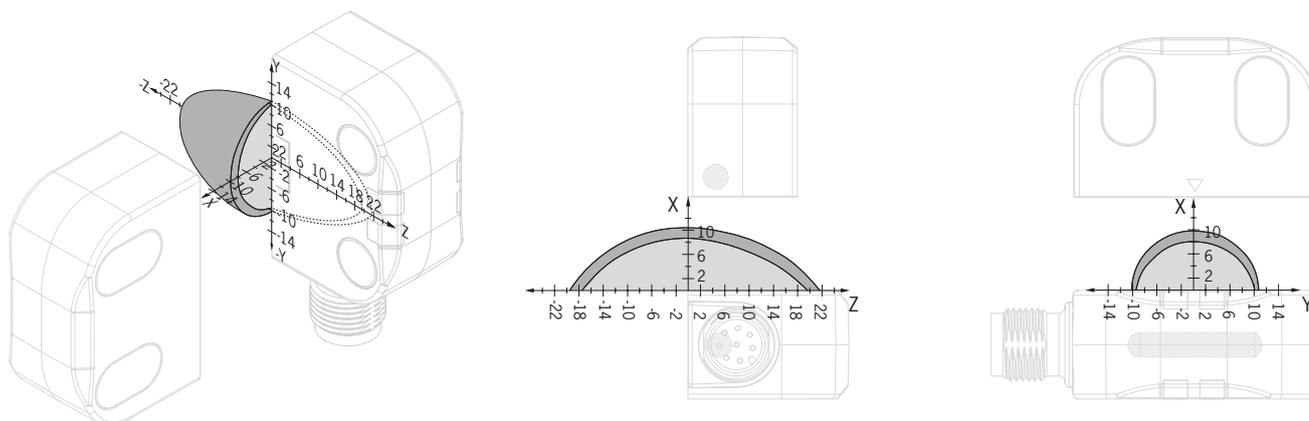


x 方向からのアプローチの動作距離、センターオフセットなし (z, y=0)*

パラメータ	値			単位
	最低	標準値	最大	
動作距離	-	13	-	mm
動作保証距離 s_{a0}	9	-	-	
スイッチの履歴現象 ¹⁾	1	2	-	
リリース保証距離 s_{ar}	-	-	20	

* データは、アクチュエーターを非金属製基板に取り付ける場合に適用されます。作動範囲は基板の材質によって異なる場合があります。

取り付け位置 C での標準的な作動範囲

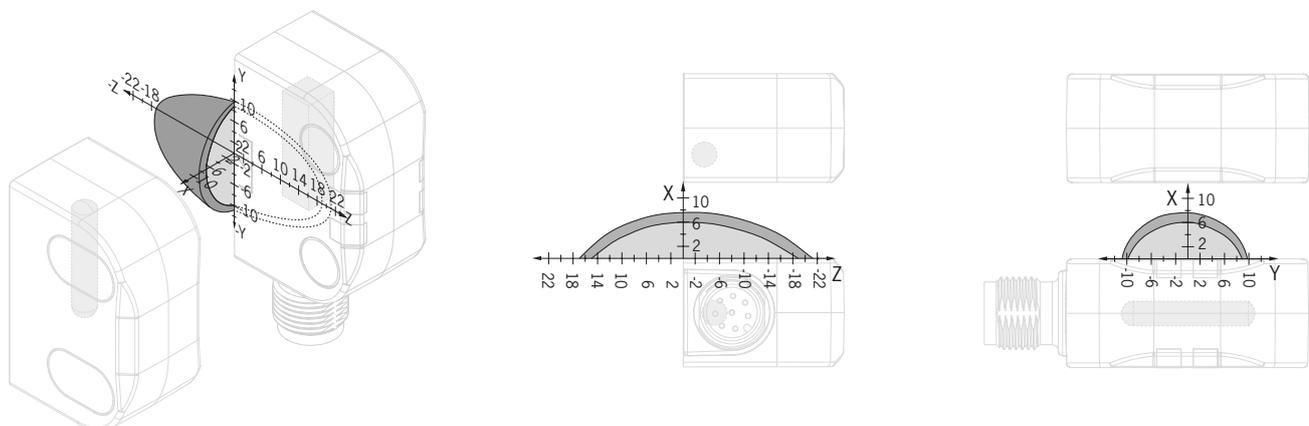


x 方向からのアプローチの動作距離、センターオフセットなし (z、y=0)*

パラメータ	値			単位
	最低	標準値	最大	
動作距離	-	7	-	mm
動作保証距離 s_{a0}	3	-	-	
スイッチの履歴現象 ¹⁾	1	2	-	
リリース保証距離 s_{ar}	-	-	17	

* データは、アクチュエーターを非金属製基板に取り付ける場合に適用されます。作動範囲は基板の材質によって異なる場合があります。

取り付け位置 D での標準的な作動範囲



x 方向からのアプローチの動作距離、センターオフセットなし (z、y=0)*

パラメータ	値			単位
	最低	標準値	最大	
動作距離	-	7	-	mm
動作保証距離 s_{a0}	2	-	-	
スイッチの履歴現象 ¹⁾	1	2	-	
リリース保証距離 s_{ar}	-	-	17	

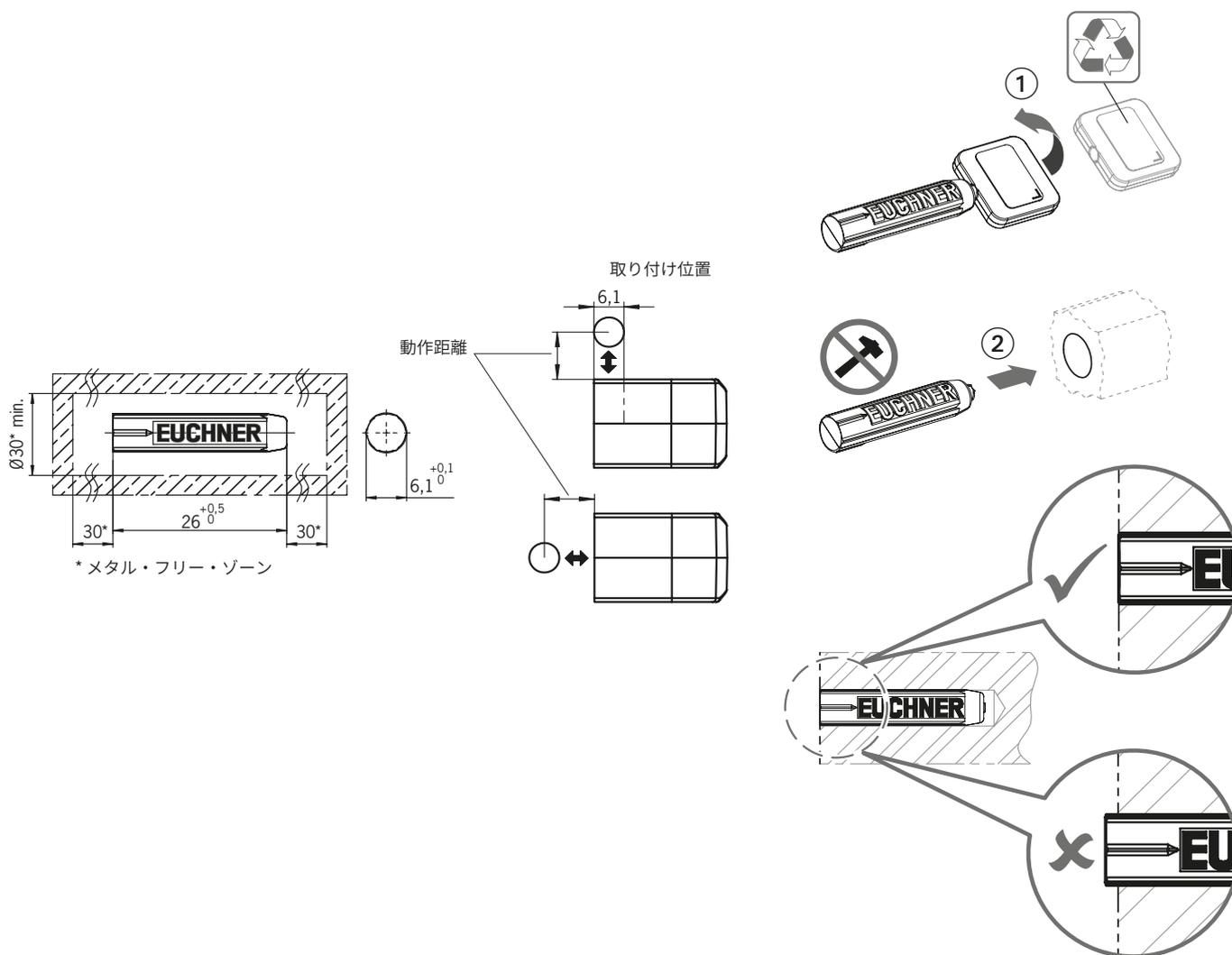
* データは、アクチュエーターを非金属製基板に取り付ける場合に適用されます。作動範囲は基板の材質によって異なる場合があります。

15.3. アクチュエーター CES-A-BDN-06-158210 の技術データ

パラメータ	値			単位
	最低	標準値	最大	
ハウジング材質	Macromelt PA ベースのプラスチック			
寸法	26 x \varnothing 6			mm
重量	0.005			kg
周囲温度	-40	-	+65	°C
保護等級	IP65/IP67/IP69/IP69K 1)			
取り付け向き	スイッチに相対する能動面			
電源	スイッチによる誘導電源			

1) 面一取り付けの場合

15.3.1. 寸法図



注意

- ▶ 温度 0°C 未満では取り付けないでください。
- ▶ 取り付け中にアクチュエーターが損傷する可能性があります。

15.3.2. 動作距離*

センターオフセット $m = 0$ の作動範囲

取り付け位置	パラメータ	値			単位
		最低	標準値	最大	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> $Z \uparrow$ $X \leftarrow$ </div> </div>	動作距離	-	16	-	mm
	動作保証距離 s_{ao}	13	-	-	
	スイッチの履歴現象	1	2	-	
	リリース保証距離 s_{ar} - x 方向で	-	-	24	

* データは、アクチュエーターを非金属環境で取り付ける場合に適用されます。

取り付け位置	パラメータ	値			単位
		最低	標準値	最大	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> $Z \uparrow$ $X \leftarrow$ </div> </div>	動作距離	-	11	-	mm
	動作保証距離 s_{ao}	6	-	-	
	スイッチの履歴現象	1	2	-	
	リリース保証距離 s_{ar} - z 方向で	-	-	21	

* データは、アクチュエーターを非金属環境で取り付ける場合に適用されます。

16. 注文情報と付属品

	アドバイス ケーブルや取り付け部品等の適切な付属品は www.euchner.com で入手できます。ご注文時は、検索ボックスの中にご使用のアイテムの注文番号を入力し、アイテムビューを開いてください。入力したアイテムと組み合わせることができる付属品が「付属品」の下に表示されます。
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

17. 点検修理

	警告 装置に損傷があると安全機能が低下します。 ▶ 損傷が発生した場合、装置全体を交換してください。 ▶ EUCHNER から注文可能な付属品またはスペアパーツのみ交換が可能です。
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

故障なく長期間の運転を維持するために、以下の内容に関して定期点検を実施してください。

- ▶ スイッチ切替機能を確認します (12.2. 電氣的機能テスト (P 26) を参照)
- ▶ 装置がしっかりと取り付けられているか、接続部を確認します
- ▶ 汚染度を確認します

修理は必要ありません。装置に対する修理はメーカーのみ許されています。

	注記 製造年月日は右下角に明記されています。フォーマット (VX.X.X) の現行のバージョン番号も、装置上に表示されています。
------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

18. サービス

修理が必要な場合は、下記の連絡先までご連絡ください。

EUCHNER GmbH + Co. KG
Kohlhammerstraße 16
70771 Leinfelden-Echterdingen
ドイツ

サービス用電話:
+49 711 7597-500

E-mail:
support@euchner.de

インターネット:
www.euchner.com

19. 適合宣言書

適合宣言書は操作説明書の一部です。

EU 適合宣言書の全文は、www.euchner.com でもご覧いただけます。検索ボックスにご使用の装置の注文番号を入力ください。文書は「ダウンロード」の下に表示されます。

EUCHNER GmbH + Co. KG
Kohlhammerstraße 16
70771 Leinfelden-Echterdingen
ドイツ
info@euchner.de
www.euchner.com

版:
2510145-06-12/22
タイトル:
操作説明書 非接触安全スイッチ CES-I-BR-.-C07-...
(操作説明書原本の翻訳)
著作権:
© EUCHNER GmbH + Co. KG, 12/2022

技術的変更が加えられることがあります。弊社は本書の情報の正確性に対し一切の責任を負うものではありません。