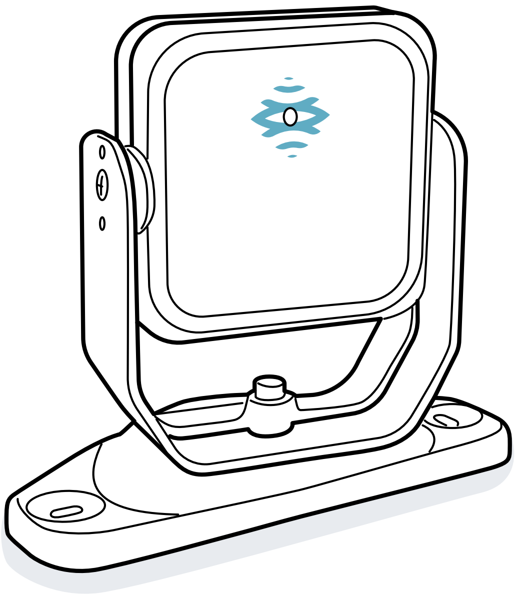
SBV System Series

SRE - Safety Radar Equipment



取扱説明書
v1.1 - JA

原本から翻訳された説明書

警告！ このシステムをお使いになる方はすべて、安全を確保するために取扱説明書をお読みください。初めてシステムを使用する前には、「安全に関する情報」の章をよく読んでそれに従ってください。

本マニュアルについての許可、追加コピーや本マニュアルの技術情報のリクエストは、以下のアドレスに送付する必要があります:

Inxpect SpA
Via del Serpente, 91
25131 Brescia (BS)
イタリア
safety-support@inxpect.com
+39 030 5785105

内容

用語集

E

ESPE (電気的検知保護設備)

安全に関連して人や身体の一部を検出するのに使用されるデバイスまたはデバイスのシステム。ESPEは、身体負傷のリスクのある機械およびプラント/システムで身体の保護を提供します。これらのデバイス/システムは、人が危険な状況に晒される前に、機械やプラント/システムを安全なステータスに切り替えます。

F

FMCW

周波数変調連続波

O

OSSD

出力信号スイッチングデバイス

R

RCS

レーダー反射断面積。レーダーによる物体の検出し易さの尺度。これはその他の要素の中でも物体の材質、寸法および位置に依存します。

フ

フィールドセット

最大4つの検出フィールドで構成できる視野の構造。

傾

傾き

X軸の周りのセンサーの回転。センサーの傾斜は、センサーの視野の中心と地面に平行な線の間の角度です。

危

危険区域

人々にとって危険なので監視されるべき領域。

有

有効化された出力(ON状態)

OFFからON状態に切り替わる出力。

検

検出フィールドx

センサーの視野の一部。検出フィールド1はセンサーに近いフィールドです。

検出信号x

検出フィールドxの監視ステータスを説明する出力信号。

検出距離x

検出フィールドxに設定された視野の深さ

機

機械

危険区域が監視されているシステム。

無

無効化された出力(OFF状態)

ONからOFF状態に切り替わる出力。

監

監視領域

システムによって監視される領域。これはすべてのセンサーのすべての検出フィールドから構成されます。

視

視野

センサーの視野は特定の角度範囲によって特徴づけられます。

角

角度範囲

水平面上の有効範囲に対応する視野の特性。

許

許容領域

移動体/人の検出の有無が同じ物体の特性に依存する視野の領域。

1. 本マニュアル

1.1 本マニュアルに関する情報

1.1.1 本取扱説明書の目的

この取扱説明書では、機械のオペレーターを保護するためにSBV System Seriesを組み込む方法と、それを設置し、使用し、安全に保守する方法について説明します。

本書にはIEC 61508-2/3付録Dに従った安全マニュアルとしてのあらゆる情報が記載されています。特に"安全パラメータ" ページ73と"システムソフトウェア" ページ92をご参照ください。

SBV System Seriesが接続されている機械の機能と安全性は、本文書の範囲外です。

1.1.2 このマニュアルに関する義務

__注記:__ このマニュアルは製品の重要な部分であり、全耐用年数にわたり保管する必要があります。
納品から廃止までの製品のライフサイクルに関連するすべての状況について調べる必要があります。
このマニュアルを清潔な場所で良好な状態で、作業者がアクセスできるように保管する必要があります。
このマニュアルを紛失または損傷した場合は、カスタマーサポートサービスに連絡してください。
機器を販売するときは、マニュアルを必ず同封してください。

1.1.3 付属文書

文書	コード	日付	配布形式
取扱説明書(本マニュアル)	SAF-UM-SBVBus-ja-v1.1	2021年9月	オンラインPDF サイトwww.inxpect.com/industrial/toolsからダウンロード可能なPDF
PROFIsafe通信 参考ガイド	SAF-RG-PROFIsafe-ja-v16	2021年7月	オンラインPDF サイトwww.inxpect.com/industrial/toolsからダウンロード可能なPDF
Modbus通信 参考ガイド	SAF-RG-Modbus-ja-v1	2021年7月	オンラインPDF サイトwww.inxpect.com/industrial/toolsからダウンロード可能なPDF
ケーブルバリデーター			オンラインExcel サイトwww.inxpect.com/industrial/toolsからExcelをダウンロードできます

1.1.4 取扱説明書の更新

発行日	コード	ハードウェアバージョン	ファームウェアバージョン	更新
2021年9月	SAF-UM-SBVBus-ja-v1.1	• ISC-B01、ISC-02およびISC-03: 2.1 • SBV-01: 2.1	• ISC-B01、ISC-02およびISC-03: 1.4.0 • SBV-01: 1.1	SBV System Seriesのシステム名称を変更 アプリケーション名称をInxpect Safetyで変更 ISC-02とISC-03 コントローラを追加 トピックを追加: "Modbus通信" ページ23、"システムソフトウェア" ページ92 イベントログを追加 (Fieldbus connection、Modbus connection、Session authentication、検証、Log download) その他の小さな変更
2021年1月	SAF-UM-SBVBus-ja-v1.0	• ISC-B01: 2.1 • SBV-01: 2.1	• ISC-B01: 1.3.0 • SBV-01: 1.0	初版

1.1.5 本取扱説明書の対象ユーザー

取扱説明書の配布先は以下のとおりです:

- システムがインストールされる機械のメーカー
- システムインストーラ
- 機械メンテナンス技術者

2. 安全性

2.1 安全情報

2.1.1 安全メッセージ

この文書で想定されているユーザーおよび機器の安全性に関する警告は次のとおりです:

警告! 回避しないと、死亡または重傷を負う可能性がある危険状態を示します。

注記: *遵守しないと、機器に損害を与える可能性のある義務を示します。*

2.1.2 製品の安全記号

製品に記されているこの記号は、マニュアルを参照する必要があることを示しています。特に、次の活動に注意を払ってください:

- 接続の配線("端子台とコネクタのピン配置" ページ75と"電気的接続" ページ77を参照)
- ケーブルの動作温度("端子台とコネクタのピン配置" ページ75を参照)
- コントローラカバー(低エネルギー衝撃試験を受けたもの、"技術データ" ページ73を参照)。

2.1.3 個人のスキル

このマニュアルの受領者、およびここに提示されている各活動に必要なスキルは次のとおりです:

受領者	課題	スキル
機械メーカー	• どの保護デバイスを設置する必要があるかを定義し、設置仕様を設定します	• リスクアセスメントに基づいて軽減する必要がある機械の重大な危険についての知識 • 機械安全システム全体およびそれが設置されているシステムに関する知識。
安全防護システム設置者	• システムをインストールする • システムを設定する • 設定レポートを印刷する	• 電気および産業安全分野における高度な技術的知識 • 監視対象の機械の危険区域の寸法に関する知識 • 機械メーカーからの指示を受ける
機械メンテナンス技術者	• システムのメンテナンスを実施する	• 電気および産業安全分野における高度な技術的知識

2.1.4 安全性評価

デバイス使用前に、機械指令に従った安全性評価が必要です。

この製品は、個々のコンポーネントとして、"規格と指令" ページ10に記載の基準に従った機能的安全性要件を満たします。しかし、このことは工場、機械全体の機能的安全性を保証するものではありません。工場、機械全体の安全機能に関して該当する安全レベルを達成するには、各安全機能は別個に考慮する必要があります。

2.1.5 使用目的

SBV System Seriesは、IEC/EN 62061ではSIL 2、EN ISO 13849-1ではPL d、IEC/TS 62998-1ではPerformance Class Dに認定されています。

これは以下の安全機能を実行します:

- **アクセス検出機能**: 危険区域にアクセスすると安全出力が無効化され、機械の可動部品を停止します。
- **再起動防止機能**: 機械の予期せぬ起動や再起動を防止します。危険区域内の動きを検出すると、機械の始動を防ぐために安全出力が無効化されたままになります。

これは以下のオプションの安全機能を実行します:

- 停止信号: すべての安全出力を強制的にOFF状態にします。
- 再起動信号: モーションの検出されないすべての検出フィールドに関連する安全出力をONステートに切り替えるようにコントローラを有効化します。
- ミューティング ("ミューティング" ページ34を参照)。

SBV System Seriesは、以下のアプリケーションで全身を保護するのに適しています:

- 危険区域の保護
- 可動性危険区域の保護
- 屋内および屋外アプリケーション

SBV System Seriesは、以下のリスク軽減レベルを必要とするアプリケーション安全機能の要件を満たしています:

- IEC/EN 62061によるSIL 2、HFT = 0
- EN ISO 13849-1によるPL d、Category 3
- IEC/TS 62998-1によるPerformance Class D

SBV System Seriesは、追加のリスク軽減手段と併せて、より高いリスク軽減レベルを必要とするアプリケーション安全機能に使用できます。

次は、特に不適切な使用と考えられています:

- あらゆるコンポーネント、製品に対する技術的または電気的な改造、
- 本書に記載する区域害での製品の使用、
- 技術的詳細の外での製品の使用、"技術データ" ページ73を参照。

2.1.6 EMC準拠の電気的設置

注記: *この製品は産業環境での使用のために作られています。この製品は他の環境に設置すると干渉を起こす可能性があります。他の環境に設置される場合、そのような設置場所での干渉に関して該当する基準と指令に従うような措置を講じてください。*

2.1.7 一般的な警告

- システムの不正な設置および設定は、システムの保護機能を低下させるか、または阻害します。システムの正しい設置、設定、および検証については、このマニュアルに記載されている手順に従ってください。
- システム設定を変更すると、システムの保護機能が損なわれる可能性があります。設定を変更したら、このマニュアルに記載されている手順に従って、システムが正しく機能していることを確認してください。
- システム設定によって、検出されることなく危険区域へのアクセスが許可されている場合は、追加の安全対策 (ガードなど) を実施してください。
- 視野内に静止物体、特に金属物体が存在すると、センサー検出の効率が制限される可能性があります。センサーの視野を遮らないようにしてください。
- システム安全防護レベル (SIL 2、PL d) は、リスクアセスメントに規定されている要件と互換性がなければなりません。
- システムが保管および設置されている場所の温度が、このマニュアルの技術データに示されている保管および動作温度と互換性があることを確認してください。
- このデバイスからの放射は、ペースメーカーやその他の医療機器と干渉しません。

2.1.8 再起動防止機能に関する警告

- 死角での再起動防止機能は保証されていません。リスクアセスメントで要求されている場合は、それらの領域で適切な安全対策を実施してください。
- 機械の再起動は安全な状態でのみ有効にする必要があります。再起動信号用のボタンを設置する必要があります:
  - 危険区域外
  - 危険区域からはアクセスできない
  - 危険区域が完全に見える地点

2.1.9 責任

機械メーカーおよびシステム設置者は、以下にリストされている操作に責任を負います:

- システムの安全出力信号を適切に組み込むこと。
- システムの監視領域を確認し、アプリケーションのニーズとリスクアセスメントに基づいて検証すること。このマニュアルの指示に従うこと。

2.1.10 制限

- システムは、動いておらず、呼吸していない人々や危険区域内の物体の存在を検出できません。
- システムは、機械から放出された破片、放射線、および上から落下する物体からの安全防護を提供しません。
- 機械の指令は電子的に制御される必要があります。

2.1.11 廃棄

安全に関わる用途では、"一般仕様" ページ73に記載するミッション時間に準拠するようにしてください。

稼働停止に当たっては、"廃棄" ページ93に記載する指示に従ってください。

2.2 適合性

2.2.1 規格と指令

指令	2006/42/EU (MD - 機械) 2014/53/EU (RED - 無線機器)
規格	IEC/EN 62061: 2005、A1:2013、A2:2015、AC:2010 SIL 2 EN ISO 13849-1: 2015 PL d EN ISO 13849-2: 2012 IEC/EN 61496-1: 2013 IEC/EN 61508: 2010 Part 1-7 SIL 2 IEC/EN 61000-6-2:2019 ETSI EN 305 550-1 V1.2.1 ETSI EN 305 550-2 V1.2.1 ETSI EN 301 489-1 v2.2.3 (排出量のみ) ETSI EN 301 489-3 v2.1.1 (排出量のみ) IEC/EN 61326-3-1:2017 IEC/EN 61010-1: 2010 IEC/TS 62998-1:2019 PROFIsafe Fieldbus向けのIEC/EN 61784-3-3

***注:** システム分析および設計段階では、どのタイプの故障も除外されていません。*

EU適合宣言書は、www.inxpect.com/en/resources/downloads/からダウンロードできます。

2.2.2 CE

メーカー、Inxpect SpAはSBV System SeriesSRE (Safety Radar Equipment) が2014/53/EUおよび2006/42/EC指令に準拠していると明示しています。EU適合宣言の全文は、アドレスwww.inxpect.com/en/resources/downloads/の同社のウェブサイトで入手できます。

同じアドレスで、更新されたすべての証明書がダウンロードできます。

3. SBV System Seriesを理解する

内容

このセクションには、以下の項目が含まれています:

製品ラベルの説明

以下の表は、製品ラベルに含まれる情報を説明しています:

パーツ	詳細
SID	センサーID
DC	"yy/ww" : 製品の製造年と週
SRE	Safety Radar Equipment
型式	製品の型式 (例: SBV-01、ISC-B01)
タイプ	製品のバリアント、商用目的でのみ使用
S/N	シリアルナンバー

3.1 SBV System Series

3.1.1 定義

SBV System Seriesは、機械の危険区域を監視する有効な安全防護レーダーシステムです。

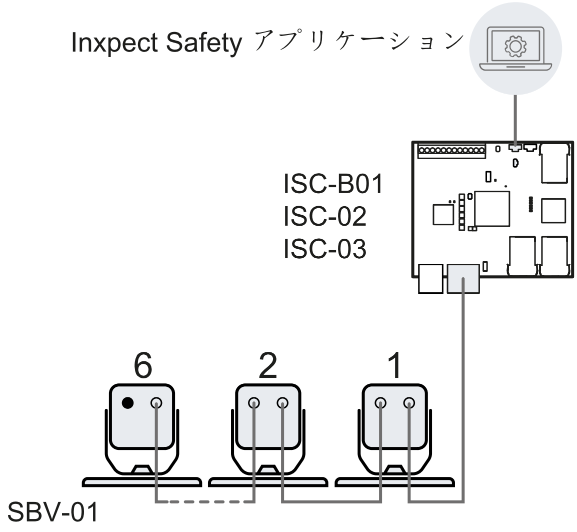
3.1.2 特殊機能

この安全防護システムの特別な機能のいくつかは以下の通りです:

- 各センサーにより検出されたターゲットの現在の距離と角度の検出
- さまざまな機械の挙動を定義するための最大4つの安全検出フィールド
- 各検出フィールドにプログラム可能な有効範囲の角度
- 検出領域をより良くカバーできるようにするための設置時の3軸の回転
- 機械のPLCとの安全通信(該当する場合)へのイーサネット安全Fieldbus
- 周囲の現実に適合するための別々のプリセット構成(Fieldbusがある場合は最大32個、およびデジタル入力装備では最大4個)の間を動的に切り替える可能性
- システム全体または一部のセンサーのみでのミューティング
- ほこりや煙に対する耐性
- 水または処理廃棄物の存在によって引き起こされる望まない警報の削減
- Modbus(該当する場合)経由での通信とデータ交換

3.1.3 メインコンポーネント

SBV System Seriesはコントローラと最大6つのセンサーで構成されています。Inxpect Safety アプリケーションは、システム動作の構成とチェックを可能にします。



3.1.4 コントローラ - センサー通信

SIL 2およびPL dを保証するために、センサーは規格EN 50325-5に準拠した診断メカニズムを使用してCANバスを介してコントローラと通信します。

正しく機能させるためには、各センサーに識別子 (ノードID) を割り当てる必要があります。

同じバス上のセンサーは異なるノードIDを持たなければなりません。デフォルト設定では、センサーは事前に割り当てられたノードIDを持っていません。

3.1.5 コントローラ - 機械間通信

コントローラは機械I/O経由で通信します ("入力" ページ15と"出力" ページ16)。

ISC-B01コントローラにはFieldbusインターフェイスでのセーフティ通信が提供されています。Fieldbusインターフェイスにより、ISC-B01コントローラは以下のことを実施するために機械のPLCとリアルタイムで通信できます:

- システムの情報をPLCに送信する(例: 検出したターゲットの位置)
- PLCから情報を受信する(例: 構成を動的に変更するため)

"Fieldbus通信" ページ22を参照。

ISC-B01とISC-02にはイーサネットポートが装備されており、Modbusインターフェイス上で安全ではない通信ができます。"Modbus通信" ページ23を参照。

3.1.6 アプリケーション

SBV System Seriesは機械制御システムと統合します。安全機能を実行したり、故障を検出したりするときは、SBV System Seriesが安全出力を無効化し、その状態を維持し、制御システムが領域を安全な状態に置いたり、機械の再起動を防いだりします。

他の制御システムが存在しない場合は、電源または機械の始動を制御する装置にSBV System Seriesを接続することができます。

SBV System Seriesは通常の機械制御機能を実行しません。

接続例については、"電気的 接続" ページ77を参照。

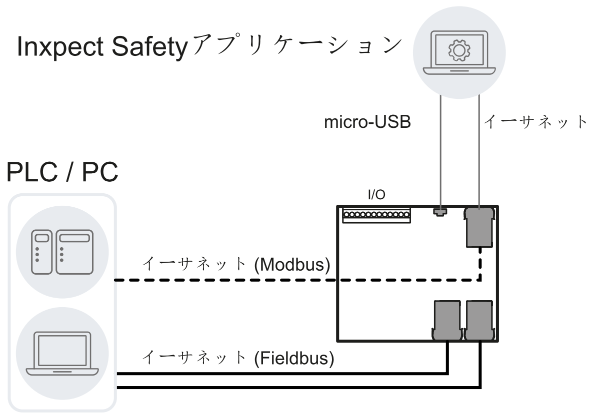
3.2 SBV System Series コントローラ

3.2.1 コントローラをサポート

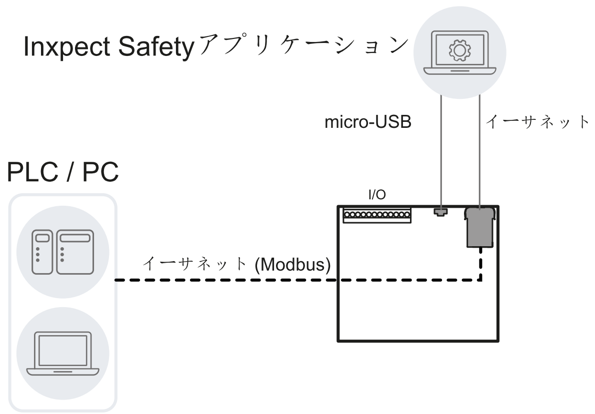
SBV System Seriesは3つの別々のコントローラをサポートします。これらの間の主な違いは接続ポート、つまり使用できる通信インターフェイスです:

- ISC-B01: Fieldbus用の2つのイーサネットポート、システム構成用のイーサネットポート、Modbus通信とmicro-USBポート
- ISC-02: システム構成用のイーサネットポート、Modbusとmicro-USBポート
- ISC-03: micro-USBポート

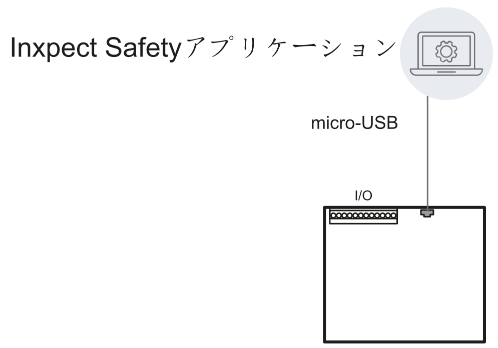
安全
安全でない



ISC-B01通信アーキテクチャ。



ISC-02通信アーキテクチャ。



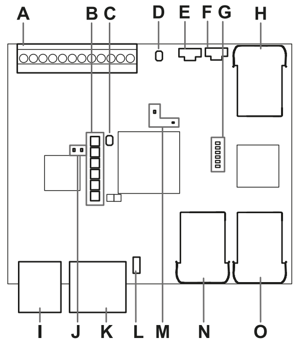
ISC-03通信アーキテクチャ。

3.2.2 機能

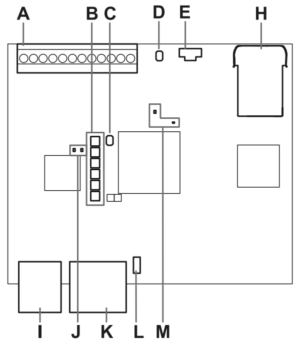
コントローラは以下の機能を実行します:

- CANバスを介してすべてのセンサーから情報を収集します。
- 検出されたモーションの位置を、設定された値と比較します。
- 少なくとも1つのセンサーが検出フィールドでモーションを検出した場合、専用の安全出力を無効化します。
- センサーまたはコントローラの1つの故障が検出された場合は、すべての安全出力を無効化します。
- 入力および出力を管理します。
- すべての設定および診断機能についてInxpect Safetyアプリケーションと通信します。
- さまざまな設定間で動的に切り替えることができます。
- Fieldbus接続(該当する場合)によりセーフティPLCと通信します
- Modbusプロトコル(該当する場合)と通信し、データを交換します

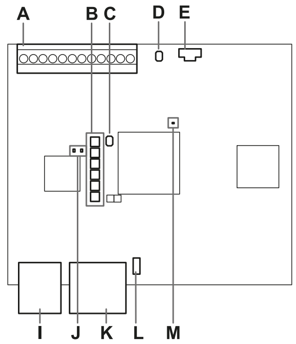
3.2.3 構造



ISC-B01



ISC-02



ISC-03

パーツ	詳細	コントローラ
A	I/O端子台	ISC-B01、ISC-02、ISC-03
B	システムステータスLED	ISC-B01、ISC-02、ISC-03
C	ネットワークパラメータリセットボタン	ISC-B01、ISC-02、ISC-03
D	内部使用のためにリザーブ。出力リセットボタン	ISC-B01、ISC-02、ISC-03
E	PCを接続し、Inxpect Safetyアプリケーションと通信するためのMicro-USBポート	ISC-B01、ISC-02、ISC-03
F	Micro-USBポート(予約)	ISC-B01
G	Fieldbusステータス LED "Fieldbusステータス LED" 次のページを参照	ISC-B01
H	PCを接続し、Inxpect Safetyアプリケーションとの通信とModbus通信とのためのLED付きイーサネットポート	ISC-B01、ISC-02
I	電源端子台	ISC-B01、ISC-02、ISC-03
J	電源LED (緑色の点灯)	ISC-B01、ISC-02、ISC-03
K	最初のセンサー接続用のCANバス端子台	ISC-B01、ISC-02、ISC-03
L	バス終端抵抗オン/オフ用DIPスイッチ: • オン(上位置、デフォルト) = 抵抗を含む • オフ(下位置) = 抵抗は含まない	ISC-B01、ISC-02、ISC-03

パーツ	詳細	コントローラ

M	CPU LED:
	• 右側: プライマリマイクロコントローラのハードウェア機能のステータス
	  • オフ: 正常動作
	  • 赤色の点灯: サポートまで連絡してください
	• ISC-B01とISC-02用のみ、左側: セカンダリマイクロコントローラのハードウェア機能のステータス
	  • オレンジ色の低速点滅: 正常動作
	  • その他のステータス: サポートまで連絡してください
		ISC-B01、ISC-02、ISC-03

N	イーサネットFieldbusポートn.LED付き1	ISC-B01
O	イーサネットFieldbusポートn.LED付き2	ISC-B01

3.2.4 システムステータスLED

LEDはそれぞれセンサー専用で、次のステータスを表示できます:

ステータス	意味
緑色の点灯	正常なセンサー機能で、モーションが検出されていない
オレンジ	正常なセンサー機能で、モーションが検出された
赤色の点滅	センサーにエラーがあります。"コントローラLED" ページ59を参照
赤色の点灯	システムエラーです。"コントローラLED" ページ59を参照
緑色の点滅	センサーがブートステータスにあります。"コントローラLED" ページ59を参照

3.2.5 FieldbusステータスLED

LEDはPROFINET/PROFIsafe Fieldbusのステータスを反映し、その意味は下記のように報告されます。

***注:** F1は一番上のLEDで、F6は一番下のLEDです。*

LED	ステータス	意味
F1 (電源)	緑色の点灯	正常動作
	緑色の点滅または消灯	サポートまで連絡してください。
F2 (起動)	オフ	正常動作
	黄色の点灯または点滅	サポートまで連絡してください。
F3 (リンク)	オフ	ホストとのデータ交換を実行中
	赤色の点滅	データ交換なし
	赤色の点灯	物理的なリンクなし
F4 (未使用)	-	-
F5 (診断)	オフ	正常動作
	赤色の点滅	バスを介してDCP信号サービスが開始されています
	赤色の点灯	PROFIsafeレイヤーでの診断エラー (不正なF Dest Address、ウォッチドッグタイムアウト、不正なCRC) またはPROFINETレイヤーでの診断エラー (ウォッチドッグタイムアウト、チャンネル、一般または拡張診断が存在する、システムエラー)
F6 (未使用)	-	-

3.2.6 入力

システムには、2つの (IEC/EN 61131-2による) type3デジタル入力が備わっています。各デジタル入力はデュアルチャンネルであり、グランド基準はすべての入力に対し共通です (詳細は"技術文献" ページ72を参照)。

デジタル入力を使用する場合、以下のことを実施するために追加のSNS入力"V+ (SNS)"を24 V dcに接続し、GND入力"V- (SNS)"をグランドに接続する必要があります:

- 正しい入力診断を実施する
- システム安全レベルを保証する

各デジタル入力の機能は、Inxpect Safetyアプリケーションを通じてプログラムする必要があります。利用できる機能は以下のとおりです:

- **停止信号**: オプションの安全機能であり、特定の信号を管理して、すべての安全出力 (もしあれば、検出信号) をOFF状態に強制します。
- **再起動信号**: オプションの安全機能、コントローラがモーションのないすべての検出フィールドに関連する安全出力をON検出に切り替えられるようにする特定の信号を管理します。
- **ミューティンググループ "N"**: オプションの安全機能であり、コントローラが選択したセンサーグループからの情報を無視できるようにする特定の信号を管理します。
- **動的構成のアクティブ化**: コントローラが特定の動的構成を選択できるようにします。
- **制御されたフィールドバス**(該当する場合) : Fieldbus通信により入力ステータスを監視します。たとえば、電気的仕様を順守して、汎用ESPEを入力に接続できます。

デジタル入力信号の詳細については、"デジタル入力信号" ページ87を参照してください。

3.2.7 入力変数の挙動

デジタル入力もOSSDも**制御されたフィールドバス**として構成されていない場合、入力変数の挙動は次の通りとなります:

条件	入力変数の挙動	出力の挙動
IOPS (PLCプロバイダーステータス) = bad	入力変数の最後の有効な値が保持されます	システムは正常な運転状態で動作し続けます
接続の喪失	入力変数の最後の有効な値が保持されます	システムは正常な運転状態で動作し続けます
電源投入後	入力変数に初期値 (0に設定) が使用されます	システムは正常な運転状態で動作し続けます

デジタル入力の少なくとも1つまたはOSSDが**制御されたフィールドバス**として構成されていない場合、入力変数の挙動は次の通りとなります:

条件	入力変数の挙動	出力の挙動
IOPS (PLCプロバイダーステータス) = bad	入力変数の最後の有効な値が保持されます	システムは正常な運転状態で動作し続けます
接続の喪失	入力変数の最後の有効な値が保持されます	システムは安全状態に移行し、接続が再確立されるまで、OSSDを無効化します。
電源投入後	入力変数に初期値 (0に設定) が使用されます	入力データがパッシベートされるまで、システムはOSSDを無効化した状態で安全状態を維持します。

3.2.8 SNS入力

コントローラはまた、入力の状態を検出するチップの正しい機能をチェックするための**SNS**入力 (高論理レベル (1) = 24 V) を備えています。

注記: *少なくとも1つの入力が接続されている場合、SNS入力"V+ (SNS)" とGND入力"V- (SNS)"も接続する必要があります。*

3.2.9 出力

システムには、4つのデジタルOSSD短絡保護出力が備わっています。これは個別に使用したり(安全ではない)、システムの安全レベルを保障するためにデュアルチャンネル安全出力としてプログラム(安全)したりできます。

出力はOFFからON状態に切り替わると有効化され、ONからOFF状態に切り替わると無効化されます。

各デジタル出力の機能は、Inxpect Safetyアプリケーションを通じてプログラムする必要があります。

利用できる機能は以下のとおりです:

- **システム診断信号**: システムエラーが検出されると、選択した出力をOFF状態に切り換え、もしあれば、検出信号に関連するすべてのOSSDをOFF状態に切り替えます。

- **ミューティング有効フィードバック信号**: 以下の場合に、選択した出力をON状態に切り替えます:
  - 構成された入力からミューティング信号を受信し、少なくとも1つのグループがミューティング中の場合
  - Fieldbus通信(該当する場合)からミューティングコマンドを受信し、少なくとも1つのセンサーがミューティング中の場合
- **検出信号 1**: (例: 警報信号)センサーが検出フィールド1でモーションを検出するか、関連する入力から停止信号を受信する場合、またはシステムの故障がある場合、選択した出力をOFF状態に切り替えます。選択した出力は、少なくとも100 msの間OFF状態を維持します。

  注: 検出信号1としてあるOSSDが構成される場合、二番目のOSSDが自動的に割り当てられ、安全信号を提供します。
- **検出信号 2**: センサーが検出フィールド2でモーションを検出するか、関連する入力から停止信号を受信する場合、またはシステムに故障のある場合、選択した出力をOFF状態に切り換えます。選択した出力は、少なくとも100 msの間OFF状態を維持します。

  注: 検出信号2としてあるOSSDが構成される場合、二番目のOSSDが自動的に割り当てられ、安全信号を提供します。
- **検出信号 3**: センサーが検出フィールド3でモーションを検出するか、関連する入力から停止信号を受信する場合、またはシステムに故障がある場合、選択した出力をOFF状態に切り替えます。選択した出力は、少なくとも100 msの間OFF状態を維持します。

  注: 検出信号3としてあるOSSDが構成される場合、二番目のOSSDが自動的に割り当てられ、安全信号を提供します。
- **検出信号 4**: センサーが検出フィールド4でモーションを検出するか、関連する入力から停止信号を受信する場合、またはシステムに故障がある場合、選択した出力をOFF状態に切り替えます。選択した出力は、少なくとも100 msの間OFF状態を維持します。

  注: 検出信号4としてあるOSSDが構成される場合、二番目のOSSDが自動的に割り当てられ、安全信号を提供します。
- **制御されたフィールドバス**(該当する場合) : Fieldbus通信により特定の出力を設定できるようにします。
- **再起動フィードバック信号**: 少なくとも1つの検出フィールド(再起動信号)で再起動が可能な場合、選択した出力をON状態に切り換えます。
  - 使用中のすべてのフィールドが自動再起動防止に構成されている(**設定 > 再起動パラメーター**で)場合、専用の出力は常にOFF状態になります。
  - 使用中の検出フィールドの少なくとも1つが安全マニュアル再起動防止に構成されている(**設定 > 再起動パラメーター**で)場合、モーションが検出される限り、専用出力はOFF状態を維持します。その後少なくとも1つの検出フィールドにモーションがなければ有効化(ON状態)されます。1つ以上の検出フィールドにモーションがない限り、再起動信号が専用入力で有効化されるまで、ON状態は持続します。

各出力のステータスはFieldbus通信(該当する場合)で取り出せます。

システム設置者は、以下のようにシステムを構成することを決定できます:

- 2つのデュアルチャンネル安全出力(例: **検出信号 1**と**検出信号 2**、通常警報と警告信号)、または
- 1つのデュアルチャンネル安全出力(例: **検出信号 1**) と2つのシングルチャンネル安全出力(例: **システム診断信号**と**ミューティング有効フィードバック信号**)、または
- 各出力をシングル出力として(例: **システム診断信号**、**ミューティング有効フィードバック信号**、**再起動フィードバック信号**)。

デュアルチャンネル安全出力は、Inxpect Safety アプリケーションによって自動的に取得され、以下のような単独のOSSD出力にのみ一致します:

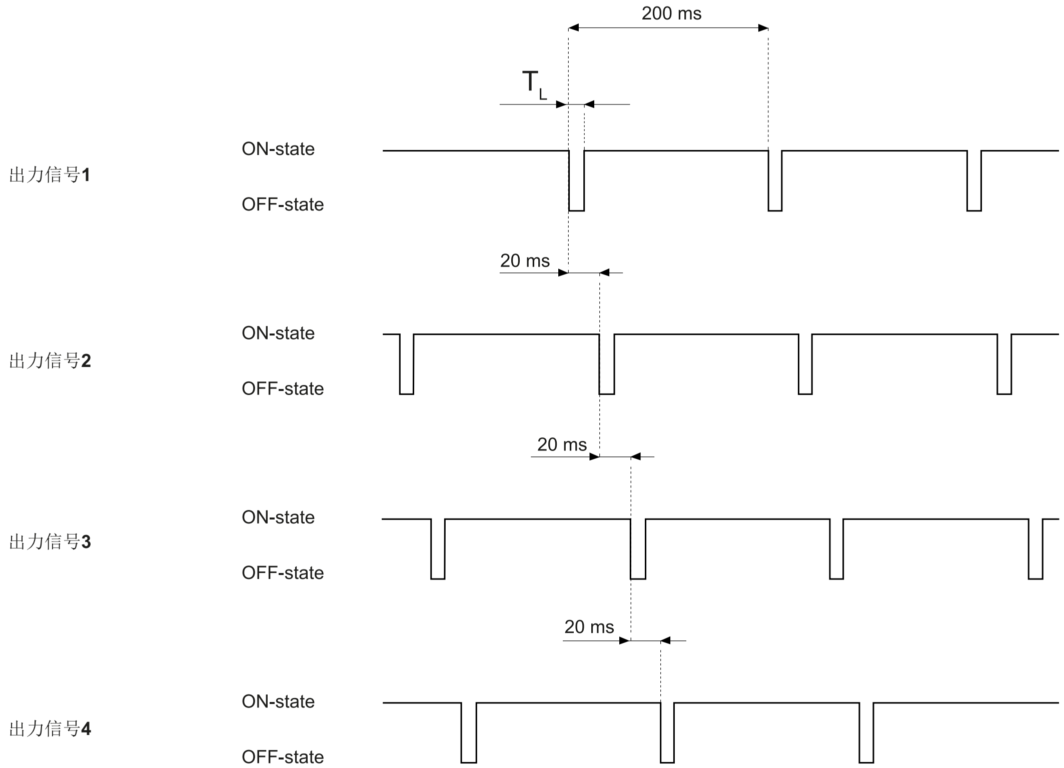
- OSSD 1とOSSD 2
- OSSD 3とOSSD 4

デュアルチャンネル安全出力では、出力ステータスは以下の通りです:

- 有効化された出力(24 V dc): モーションは検出されず、正常に機能している
- 無効化された出力(0 V dc): 検出フィールドでモーションが検出された、またはシステムにエラーが検出された

アイドル信号は24 V dcであり、レシーバーが0Vまたは24Vへの短絡を検出するために定期的に短時間0 V(パルスは同期していません)のパルスを発生します。

0 Vでのパルス周期 (T_L) はInxpect Safety アプリケーションで300 µsまたは2 msに設定できます (**設定 > デジタル入力/出力 > OSSDパルス幅**)。



詳細は、"技術文献" ページ72を参照してください。

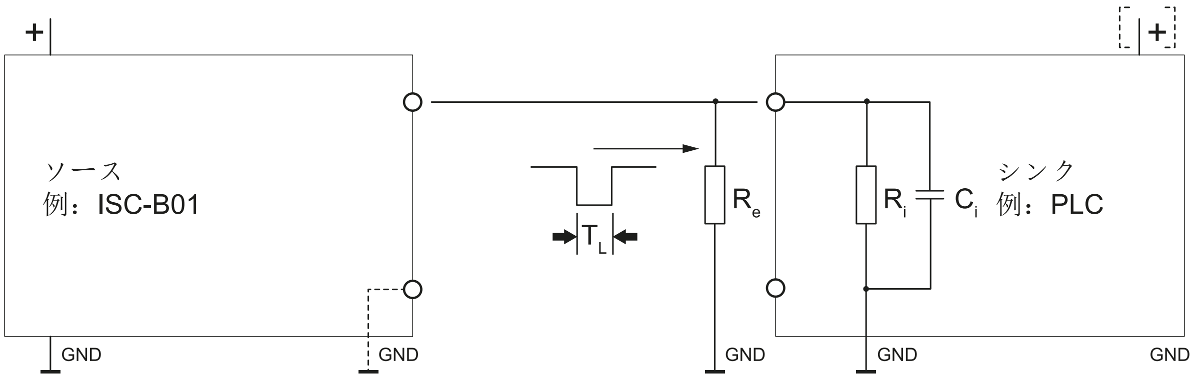
3.2.10 OSSD出力に対する外部抵抗

コントローラのOSSDと外部デバイス間の正確な接続を保証するため、外部抵抗を追加する必要のある場合があります。

パルス幅 (**OSSDパルス幅**) が300 µsに設定されている場合、外部抵抗を追加して容量性負荷の放電時間を保証することを強く推奨します。放電時間が2 msに設定されている場合、外部負荷の抵抗値が許容最大抵抗負荷よりも大きい場合は外部抵抗を追加する必要があります("技術データ" ページ73を参照) 。

外部抵抗の標準的な値を下に示します:

OSSDパルス幅値	**外部抵抗 (R_e)**
300 µs	1 kΩ
2 ms	10 kΩ



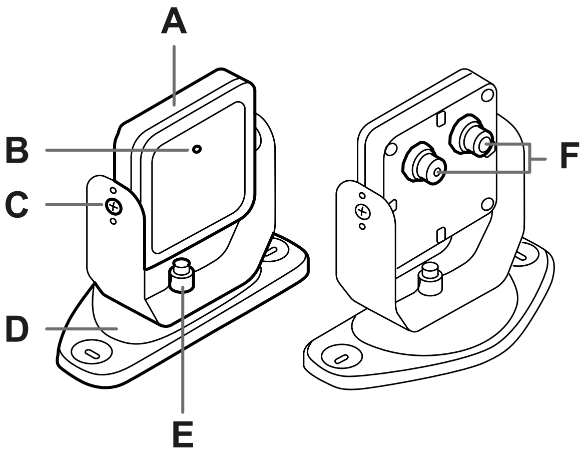
3.3 SBV-01センサー

3.3.1 機能

センサーは以下の機能を実行します:

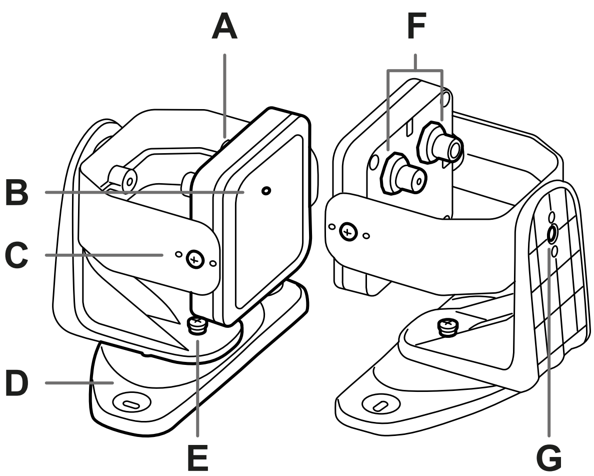
- 視野内のモーションを検出します。
- CANバスを介してモーション検知信号をコントローラに送信します。
- CANバスを介したコントローラへの信号エラー、または診断中にセンサーのエラーが検出されました。

3.3.2 2軸構造



パーツ	詳細
A	センサー
B	ステータスLED
C	センサーをX軸の周りに特定の角度 (傾き10°ステップ) で位置決めするための改ざん防止ネジ
D	センサーを地面または壁に取り付けるための穴あきブラケット
E	センサーをY軸の周りに特定の角度 (パン10°ステップ) で位置決めするためのネジ
F	センサーをチェーン内およびに接続するためのコネクタ

3.3.3 3軸構造



パーツ	詳細
A	センサー
B	ステータスLED
C	センサーをX軸の周りに特定の角度 (傾き10°ステップ) で位置決めするための改ざん防止ネジ

パーツ	詳細
D	センサーを地面または壁に取り付けるための穴あきブラケット
E	センサーをY軸の周りに特定の角度（パン10°ステップ）で位置決めするための改ざん防止ネジ
F	センサーをチェーン内およびに接続するためのコネクタ
G	センサーをZ軸の周りに特定の角度（ロール10°ステップ）で位置決めするための改ざん防止ネジ

3.3.4 ステータスLED

ステータス	意味
青色の点灯	センサーは作動しています。モーションは検出されません。
青色の点滅	センサーはモーションを検出しています。センサーがミューティング中の場合、利用できません。
紫色	ファームウェア更新状態。"センサーLED" ページ60を参照
赤色	エラー状態。"センサーLED" ページ60を参照

3.4 Inxpect Safetyアプリケーション

3.4.1 機能

アプリケーションでは、次の主要な機能を実行できます。

- システムを設定します。
- 設定レポートを作成します。
- システムの機能をチェックします。
- システムログをダウンロードします。

警告！ Inxpect Safety アプリケーションは、システム構成と最初の確認のためだけに使用してください。アプリケーションを通常の機会運転時に継続的にシステムの監視に使われる場合、システムの応答時間は保証できません。アプリケーションは、設計された機能にのみお使いください。

3.4.2 Inxpect Safetyアプリケーションの使用

アプリケーションを使用するには、データ用micro-USBケーブル、またはイーサネットポートがある場合はイーサネットケーブルを使用して、コントローラをコンピュータに接続する必要があります。USBケーブルを使用するとシステムをローカルに構成できるのに対し、イーサーネットケーブルを使用するとシステムをリモートに構成できます。

コントローラとInxpect Safetyアプリケーション間のイーサネット通信は、最も高度なセキュリティプロトコル（TLS）によって保護されています。

3.4.3 アクセス

このアプリケーションはwww.inxpect.com/industrial/toolsから無料でダウンロードすることができます。

一部の機能はパスワードで保護されています。管理者パスワードは、アプリケーションを介して設定され、コントローラに保存されます。アクセスタイプに応じて利用できる機能は以下の通りです:

利用できる機能	アクセスタイプ
• システムステータスの表示 (**ダッシュボード**) • センサー設定の表示 (**構成**) • イーサネット接続を使用しない場合、工場出荷時設定に復元します (**設定 > 一般**) • 構成のバックアップ(**設定>一般**)	パスワードなし
• より多くのコントローラの同期 (**設定 > マルチコントロールユニット同期**) • システムの検証 (**検証**) • イーサネット接続を使用している場合、工場出荷時設定に復元します (**設定 > 一般**) • システムログのダウンロードとレポートの表示 (**設定 > 活動履歴**) • 各動的構成に対する現在のチェックサムの確認 (設定 > **構成チェックサム**) • システムを設定します (**構成**) • 構成のロード(**設定>一般**) • 管理者パスワードの変更 (**設定 > アカウント**) • ファームウェアの更新 (**設定 > 一般**) • ネットワークパラメータ(該当する場合) の表示、変更 (**設定 > ネットワークパラメーター**) • Modbusパラメータ(該当する場合) の表示と変更 (**設定 > Modbusパラメーター**) • Fieldbusパラメータの表示と変更 (**設定 > フィールドバスパラメーター**)	パスワードあり

3.4.4 メインメニュー

ページ	機能
ダッシュボード	構成済みシステムの主要情報を表示します。 ***注:*** *表示されるメッセージはログファイルのものです。メッセージの意味は、"メンテナンスとトラブルシューティング" ページ59でログに関する章をご覧ください。*
構成	監視領域を定義します。 センサーと検出フィールドを構成します。 動的構成を定義します。
検証	検証手順を開始します。 ***注:*** *表示されるメッセージはログファイルのものです。メッセージの意味は、"メンテナンスとトラブルシューティング" ページ59でログに関する章をご覧ください。*
設定	センサーを設定します。 検出フィールドの依存性を選択します。 改ざん防止機能を有効にします。 より多くのコントローラの同期 入出力機能を設定します。 ネットワークパラメータ(該当する場合) の構成、表示、変更 Modbusパラメータ(該当する場合) の構成、表示、変更 Fieldbusパラメータの構成、表示、変更 ファームウェアを更新します。 構成をバックアップし、構成をロードします。 ログをダウンロードします。 その他の一般機能。
構成のリフレッシュ	構成をリフレッシュし、保存していない変更を無視します。
ユーザー	設定機能へのアクセスを有効にします。管理者パスワードが必要です。

ページ	機能
切断	デバイスとの接続を終了し、別のデバイスへ接続できるようにします。
	言語を変更します。

3.5 Fieldbus通信

3.5.1 Fieldbusサポート

Fieldbusインターフェイス上の安全通信はISC-B01 コントローラでのみサポートされています。

3.5.2 機械との通信

Fieldbusにより以下の操作が可能になります:

- 1から32の事前設定を動的に選択する
- 入力の状態を読み込む
- 出力を制御する
- センサーをミュートする
- 再起動信号を有効化する

詳細は、PROFIsafe通信 参考ガイドを参照してください。

3.5.3 Fieldbusによるデータ交換

以下の表は、Fieldbus通信によるデータ交換を詳細に記しています:

警告!「システム構成とステータス」モジュールPS2v6またはPS2v4の「コントローラステータス」バイトが「0xFF」ではない場合、システムは警報ステータスにあります。

データタイプ	詳細	通信方向
安全	SYSTEM STATUS DATA ISC-B01コントローラ: • 内部ステータス • 4つの出力それぞれのステータス • 2つの入力それぞれのステータス SBV-01センサー: • 各検出フィールドのステータス(ターゲット検出済みまたは未検出)またはエラーステータス • ミューティングステータス	コントローラから
安全	SYSTEM SETTING COMMAND ISC-B01コントローラ: • 有効化される動的構成のIDを設定する • 4つの出力それぞれのステータスを設定する • 現在の加速度計情報を修正する • 再起動信号を有効化 SBV-01センサー: • ミューティングステータスを設定する	コントローラへ
安全	DYNAMIC CONFIGURATION STATUS • 現在有効な動的構成のID • 現在有効な動的構成IDの署名(CRC32)	コントローラから
安全	TARGET DATA • 各センサーにより検出されたターゲットの現在の距離と角度。各センサーの各検出フィールドに対して、センサーに最も近いターゲットのみ検討されます。	コントローラから

データタイプ	詳細	通信方向
安全でない	DIAGNOSTIC DATA ISC-B01コントローラ: • エラー条件の詳細な説明を備えた内部ステータス SBV-01センサー: • エラー条件の詳細な説明を備えた内部ステータス	コントローラから
安全でない	SYSTEM STATUS AND TARGET DATA	コントローラから

3.6 Modbus通信

3.6.1 Modbusサポート

Modbus通信はイーサネットポート(Modbus TCP)を用い、そのためISC-B01とISC-02 コントローラにしか使えません。

3.6.2 Modbus通信有効化

Inxpect Safety アプリケーションでは、**設定** > **Modbusパラメーター** > **オン**をクリックしてこの機能を有効化してください。

イーサネットネットワーク内では、コントローラはサーバーのように機能します。クライアントはリクエストをModbusライセンスポート(デフォルトポートは502)のサーバーのIPアドレスに送信する必要があります。

ポートのアドレスを表示、変更するには、**設定** > **ネットワークパラメーター** と**設定** > **Modbusパラメーター**をクリックしてください。

3.6.3 Modbusによるデータ交換

以下の表は、Modbus通信によるデータ交換を詳細に記しています:

データタイプ	詳細	通信方向
安全でない	SYSTEM STATUS DATA ISC-B01またはISC-02コントローラ: • 内部ステータス • 4つの出力それぞれのステータス • 2つの入力それぞれのステータス SBV-01センサー: • 各検出フィールドのステータス(ターゲット検出済みまたは未検出)またはエラーステータス • ミューティングステータス	コントローラから
安全でない	DYNAMIC CONFIGURATION STATUS • 現在有効な動的構成のID • 現在有効な動的構成IDの署名(CRC32)	コントローラから
安全でない	TARGET DATA • 各センサーにより検出されたターゲットの現在の距離と角度。各センサーの各検出フィールドに対して、センサーに最も近いターゲットのみ検討されます。	コントローラから
安全でない	DIAGNOSTIC DATA ISC-B01またはISC-02コントローラ: • エラー条件の詳細な説明を備えた内部ステータス SBV-01センサー: • エラー条件の詳細な説明を備えた内部ステータス	コントローラから

3.7 システム構成

3.7.1 システム構成

コントローラのパラメータは、Inxpect Safetyアプリケーションにより修正できる固有のデフォルト値を持っています(を参照"パラメータ" ページ84)。

新しい構成が保存されたら、システムは構成レポートを生成します。

注: *システムの物理的変更の後 (たとえば、新しいセンサーを設置)、システム構成を更新する必要があり、また、新しい構成レポートを生成する必要があります。*

3.7.2 動的システム構成

SBV System Seriesにより、最も重要なシステムパラメータのリアルタイムの調整が可能となり、さまざまな事前設定された構成間で動的に切り替える手段を提供しています。Inxpect Safety アプリケーションにより、最初のシステム構成(デフォルト構成) を設定すると、代替案を設定でき、監視領域の動的なリアルタイムの再構成が可能になります。事前設定された代替案はデジタル入力では3個、Fieldbus(該当する場合) は31個です。

これらは、各センサー用にプログラム可能なパラメータです:

- 検出フィールド(1 ~ 4)

これらは、各検出フィールド用にプログラム可能なパラメータです:

- 角度範囲 (水平面で10° ~ 100°)
- 検出距離
- 安全動作モード(**両方 (デフォルト)**、**常時アクセス検出** または **常時再起動防止**) ("安全動作モードと安全機能" ページ30を参照)
- 再起動タイムアウト

残りのすべてのシステムパラメータは、動的に変更できず、静的であるとみなされます。

3.7.3 動的システム構成の有効化

動的なシステム構成は、デジタル入力またはセーフティFieldbus(該当する場合) により有効化できます。1つの有効化方法を使うと他は使えなくなり、またデジタル入力による有効化はFieldbusによる有効化よりも優先されます。

3.7.4 デジタル入力による動的な構成

動的システム構成を有効化するには、コントローラの1つまたは両方のデジタル入力を使用できます。結果は以下の通りです:

場合	...間で動的に切り替えることができます
1つのデジタル入力のみ動的構成に使用される	**2**つの事前設定された構成("例 1" 下および"例2" 次のページを参照)
両方のデジタル入力が動的構成に使用される	**4**つの事前設定された構成("例3" 次のページを参照)

注: *構成の変更は、2チャンネル入力によって有効化されるので、安全です。*

例 1

最初のデジタル入力が動的構成にリンクされている。

動的構成番号	入力1	入力2
#1	**0**	-
#2	**1**	-

0 = 無効化された信号; 1 = 有効化された信号

例2

2番目のデジタル入力が動的構成にリンクされている。

動的構成番号	入力1	入力2
#1	-	0
#2	-	1

0 = 無効化された信号; 1 = 有効化された信号

例3

両方のデジタル入力が動的構成にリンクされている。

動的構成番号	入力1	入力2
#1	0	0
#2	1	0
#3	0	1
#4	1	1

0 = 無効化された信号; 1 = 有効化された信号

3.7.5 セーフティFieldbusによる動的構成

動的システム構成を有効化するには、セーフティFieldbusによりコントローラと通信する外部のセーフティPLCを接続します。これにより、すべての事前設定間で動的に切り替えることができ、それゆえ、最大32の異なる設定間で動的に切り替えられます。各構成に使用されるすべてのパラメータについては、"動的システム構成" 前のページを参照してください。

サポートされているプロトコルの詳細については、Fieldbusマニュアルを参照してください。

警告！ セーフティFieldbusにより動的システム構成を有効化する前に、デジタル入力によって既に有効化されていないようにしてください。デジタル入力とセーフティFieldbus双方で有効化が設定される場合、SBV System Seriesはデジタル入力データを使用し、セーフティFieldbusによってなされた動的な変更を無視します。

3.7.6 安全な構成の変更

構成の変更は、静止した機械と移動する機械双方で安全に実施されます。センサーは常に監視領域全体を監視し、長い検出フィールドがある構成への変更リクエストを受信すると、そのようなフィールドに人が立ち入った場合に、直ちに安全状態に復帰します。

4. 機能原理

内容

このセクションには、以下の項目が含まれています:

4.1 センサー機能原理

4.1.1 はじめに

SBV-01は、独自の検出アルゴリズムに基づくFMCW(周波数変調連続波)レーダーデバイスです。SBV-01は、パルスを送信して情報を受信するマルチターゲットセンサーでもあり、それが各検出フィールド内で遭遇する最も近い動いているターゲットの反射を分析します。

このセンサーはターゲットの現在の距離と角度を検出できます。

各センサーには独自のフィールドセットがあります。フィールドセットは、検出フィールドで構成される視野の構造に対応しています。"検出フィールド" 下を参照してください。

4.1.2 反射信号に影響を与える要因

物体によって反射される信号は、同じ物体のいくつかの特性によって異なります:

- 材質: 金属製の物体は非常に高い反射係数を持ち、紙やプラスチックは信号のごく一部しか反射しません。
- センサーに曝される表面: レーダーに曝される表面が大きいほど、反射信号は大きくなります。
- センサーに対する位置: その他すべての要因が同じであれば、レーダーの前に直接配置された物体は、側面にある物体よりも大きな信号を生成します。
- 動作速度
- 傾き

これらすべての要素は、SBV System Seriesの安全確認の間に人体について分析され、危険な状況に陥ることがありません。これらの要素は時折システムの挙動に影響を与え、安全機能の偽の有効化を生じる場合があります。

4.1.3 検出される物体と見逃される物体

信号解析アルゴリズムは、完全に静止物体を無視して、視野内を移動するオブジェクトのみを考慮に入れます。

さらに、*落下物*フィルタリングアルゴリズムにより、センサの視野内に落下する小さな作業廃棄物によって生成された望ましくない警報を無視することができます。

4.2 検出フィールド

4.2.1 はじめに

各センサーの視野を最大4つの検出フィールドで構成できます。4つの検出フィールドのそれぞれには、専用の検出信号が備わっています。

警告! リスクアセスメントの要件に従って、検出フィールドを構成し、それらをデュアルチャネル安全出力に関連付けます。

4.2.2 検出フィールドパラメータ

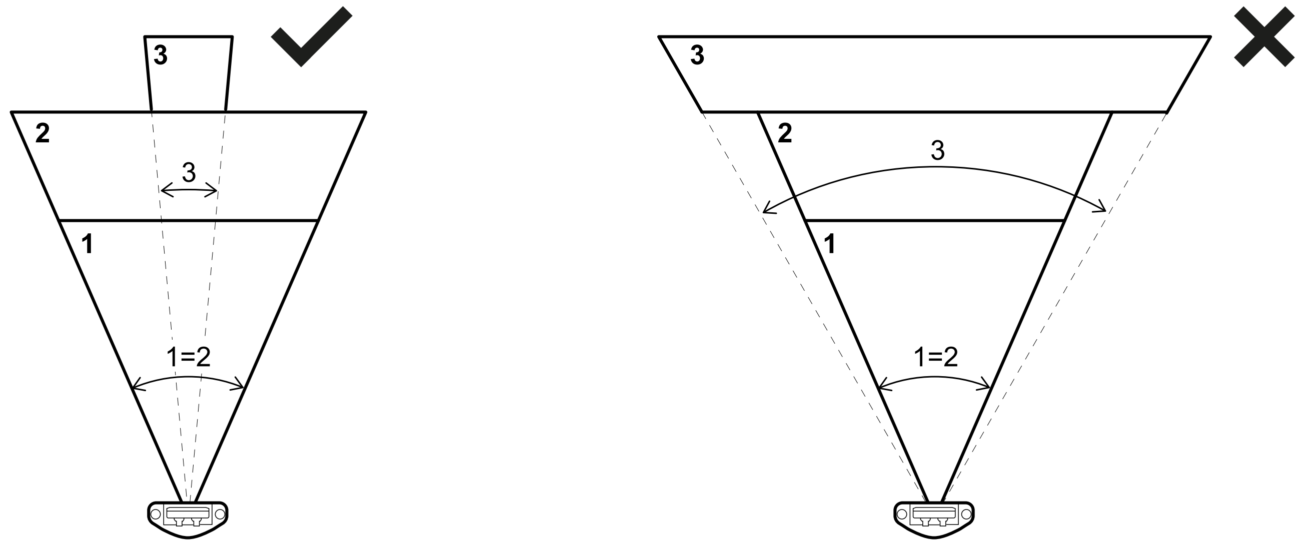
これらは、各検出フィールド用にプログラム可能なパラメータです:

- 角度範囲
- 検出距離
- 安全動作モード(**両方 (デフォルト)**、**常時アクセス検出**または**常時再起動防止**) ("安全動作モードと安全機能" ページ30を参照)
- 再起動タイムアウト

4.2.3 角度範囲

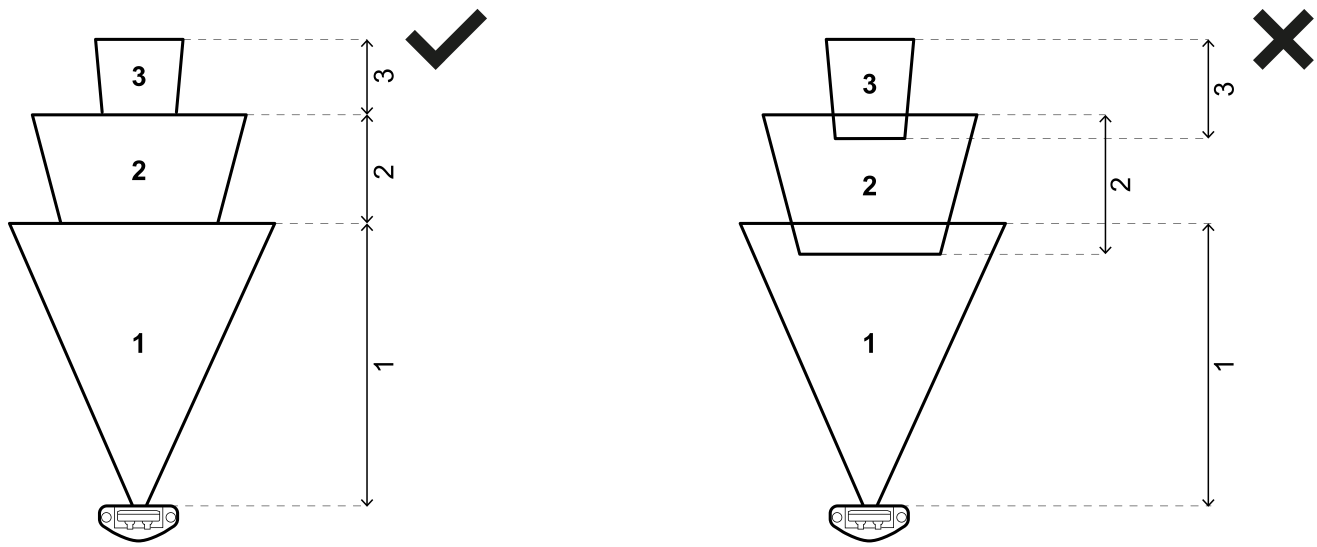
角度範囲は、10° ~ 100°の範囲の固定値を持っています。

検出フィールドの角度範囲は、次の検出フィールドの角度範囲に等しいか、それよりも広い必要があります。

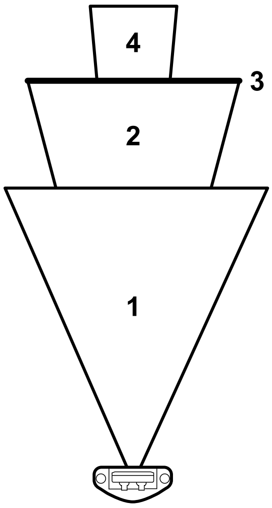


4.2.4 検出距離

最初の検出フィールドの検出距離は、センサーから始まる必要があります。あるフィールドの検出距離は、前のフィールドのひとつが終わる場所で始まります。



1つ以上のフィールドの検出距離が0であっても構いません (たとえば、検出フィールド3)。



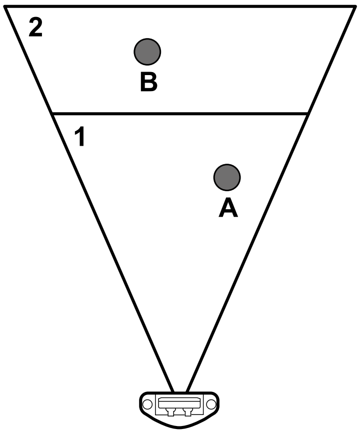
4.2.5 検出フィールドの依存性と検出信号の生成

センサーが検出フィールド内でモーションを検出する場合、その検出信号はステータスを変更し、構成されている場合には、関連する安全出力が無効化されます。次の検出フィールドに関連する出力の挙動は、設定されている検出フィールドの依存性によって異なります:

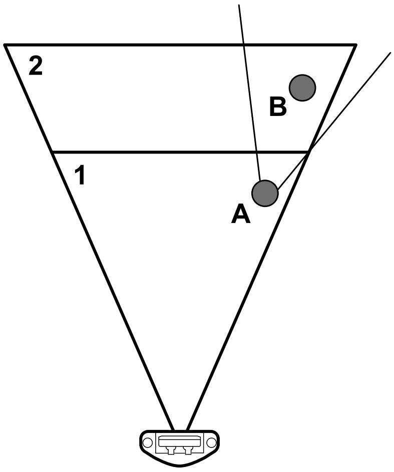
場合	対応
依存モードが設定されており、これによって検出フィールドは互いに依存している	センサーが検出フィールド内でモーションを検出する場合、次の検出フィールドに関連するすべての出力も無効化されます。 実例 構成済みの検出フィールド: 1、2、3 ターゲットが検出された検出フィールド: 2 警報ステータスの検出フィールド: 2、3
独立モードが設定されており、これによって検出フィールドは互いに独立しています。	センサーが検出フィールド内でモーションを検出する場合、その検出フィールドに関連する出力のみ無効化されます。 実例 構成済みの検出フィールド: 1、2、3 ターゲットが検出された検出フィールド: 2 警報ステータスの検出フィールド: 2

警告! 検出フィールドが独立している場合、監視領域の安全の評価をリスクアセスメントの間に実施する必要があります。ターゲットによって生じる死角領域は、次の検出フィールドでセンサーがターゲットを検出するのを妨げます。

この例では、検出フィールド1と2双方は、それぞれターゲット**[A]**と**[B]**に対して検出信号を生成します。



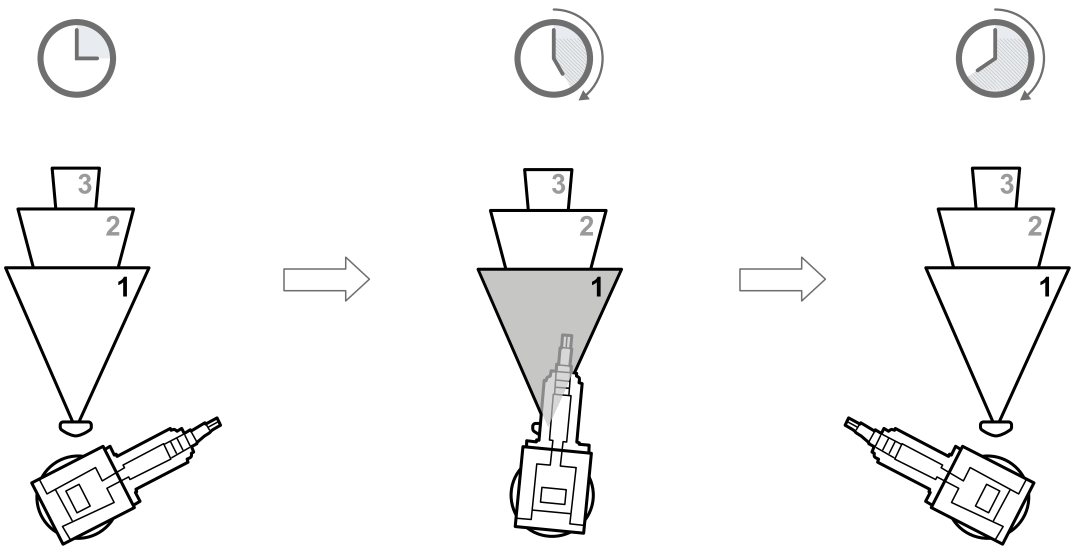
この例では、検出フィールド1は、ターゲット**[A]**に対して検出信号を生成しますが、ターゲット**[B]**を検出できません。



Inxpect Safetyアプリケーションで**設定 > センサー > 検出フィールドの依存性**と順にクリックして、検出フィールドの依存性モードを設定します。

4.2.6 独立した検出フィールド: 使用事例

たとえば、検出フィールドにスケジュールされた物体の一時的なモーションがある場合、検出フィールドを独立として設定すると便利です。例として、動作サイクルの特定の段階で、検出フィールド1内で右から左へ移動するロボットアームが挙げられます。



この場合、検出フィールド1の検出信号を無視することができ、これによって不必要なダウンタイムを回避できます。

警告！ 検出フィールド1の検出信号を無視することを決定する前に、リスクアセスメントで監視領域の安全性を評価してください。

警告！ 移動するロボットアームによって生じる死角領域は、あるインターバルの間、次の他の検出フィールドでセンサーがターゲットを検出するのを妨げます。検出フィールド2の検出距離を定義する際に、この時間を考慮する必要があります。

4.3 安全動作モードと安全機能

4.3.1 はじめに

各センサーの各検出フィールドは、以下の安全動作モードを実行できます:

- **両方 (デフォルト)**
- **常時アクセス検出**
- **常時再起動防止**

各安全動作モードは、以下の安全機能のうちの1つまたは両方から構成されます:

機能	詳細
アクセス検出	危険区域に人が立ち入ると、機械は安全ステータスに逆戻りします。
再起動防止	危険区域に人がいる場合、機械は再起動できなくなります。

4.3.2 安全動作モード

Inxpect Safety アプリケーションにより、各検出フィールドに対して各センサーがどの安全動作モードを使用するかを選択できます:

- **両方 (デフォルト):**
  - センサーは、正常に動作しているとき(**警報なし**ステータス)にアクセス検出機能を実行します
  - センサーは、警報ステータスのとき(**警報**ステータス)に再起動防止機能を実行します
- **常時アクセス検出:**
  - センサーは、常にアクセス検出機能を実行します(**警報なし**ステータス + **警報**ステータス)
- **常時再起動防止:**
  - センサーは、常に再起動防止機能を実行します(**警報なし**ステータス + **警報**ステータス)

4.4 安全動作モード: 両方 (デフォルト)

4.4.1 はじめに

この安全動作モードは、以下の安全機能から構成されています:

- アクセス検出
- 再起動防止

4.4.2 安全機能: アクセス検出

アクセス検出により以下のことが可能になります:

状態...	対応
検出フィールドでモーションが検出されない	安全出力は有効なままである
検出フィールドでモーションが検出される	• 安全出力は無効化される • 再起動防止機能は有効化される

4.4.3 安全機能: 再起動防止

検出フィールドでモーションが検出される限り、再起動防止機能は有効なままで、安全出力は無効化されます。

センサーは、呼吸運動(通常の呼吸または短時間の無呼吸)などのわずか数ミリメートルのミクロな動きや直立またはしゃがんだ姿勢でバランスを保つために必要な動きを検出します。

システム感度は、アクセス検出機能特有の感度よりも高いです。この理由により、振動および可動部へのシステム反応は異なります。

警告! 再起動防止機能が有効な場合、監視領域はセンサーの位置と傾き、並びに設置高さと角度範囲によって影響を受ける場合があります(**"センサー位置" ページ38を参照****)。**

4.4.4 再起動タイムアウトパラメータ

システムがモーションを検出しなくなっても、OSSD出力は**再起起動タイムアウト**パラメータで設定された時間OFF状態を維持します。

デフォルト値は4秒、最大値は60秒で、最小値はCRT (保証された再起動タイムアウト) です。

このパラメータは再起動防止機能にのみ有効です。

4.5 安全動作モード: 常時アクセス検出

4.5.1 安全機能: アクセス検出

これは、**常時アクセス検出**で利用できる唯一の安全機能です。アクセス検出により以下のことが可能になります:

状態...	対応
検出フィールドでモーションが検出されない	安全出力は有効なままである
検出フィールドでモーションが検出される	• アクセス検出機能は有効なままである • 安全出力は無効化される • 感度は、モーション検出前の感度を維持する

警告! 常時アクセス検出が選択されている場合、再起動防止機能を確保するために、追加の安全対策を導入する必要があります。

4.5.2 T_{OFF}パラメータ

安全動作モードが**常時アクセス検出**の場合、システムがモーションを検出しなくなっても、OSSD出力は$\mathbf{T_{OFF}}$パラメータで設定された時間OFF状態を維持します。

T_{OFF}の値は0.1秒 ~ 60秒の間で設定できます。

4.6 安全動作モード: 常時再起動防止

4.6.1 安全機能: 再起動防止

これは、**常時再起動防止**で利用できる唯一の安全機能です。

再起動防止により以下のことが可能になります:

状態...	対応
検出フィールドでモーションが検出されない	• 安全出力は有効なままである
検出フィールドでモーションが検出される	• 安全出力は無効化される • 再起動防止機能は有効なままである • 感度は、モーション検出前感度を維持する

センサーは、呼吸運動(通常の呼吸または短時間の無呼吸)などのわずか数ミリメートルのミクロな動きや直立またはしゃがんだ姿勢でバランスを保つために必要な動きを検出します。

システム感度は、アクセス検出機能特有の感度よりも高いです。この理由により、振動および可動部へのシステム反応は異なります。

警告! 再起動防止機能が有効な場合、監視領域はセンサーの位置と傾き、並びに設置高さと角度範囲によって影響を受ける場合があります(**"センサー位置" ページ38を参照****)。**

4.6.2 再起動タイムアウトパラメータ

システムがモーションを検出しなくなっても、OSSD出力は**再起起動タイムアウト**パラメータで設定された時間OFF状態を維持します。

デフォルト値は4秒、最大値は60秒で、最小値はCRT (保証された再起動タイムアウト) です。

4.7 再起動防止機能の特長

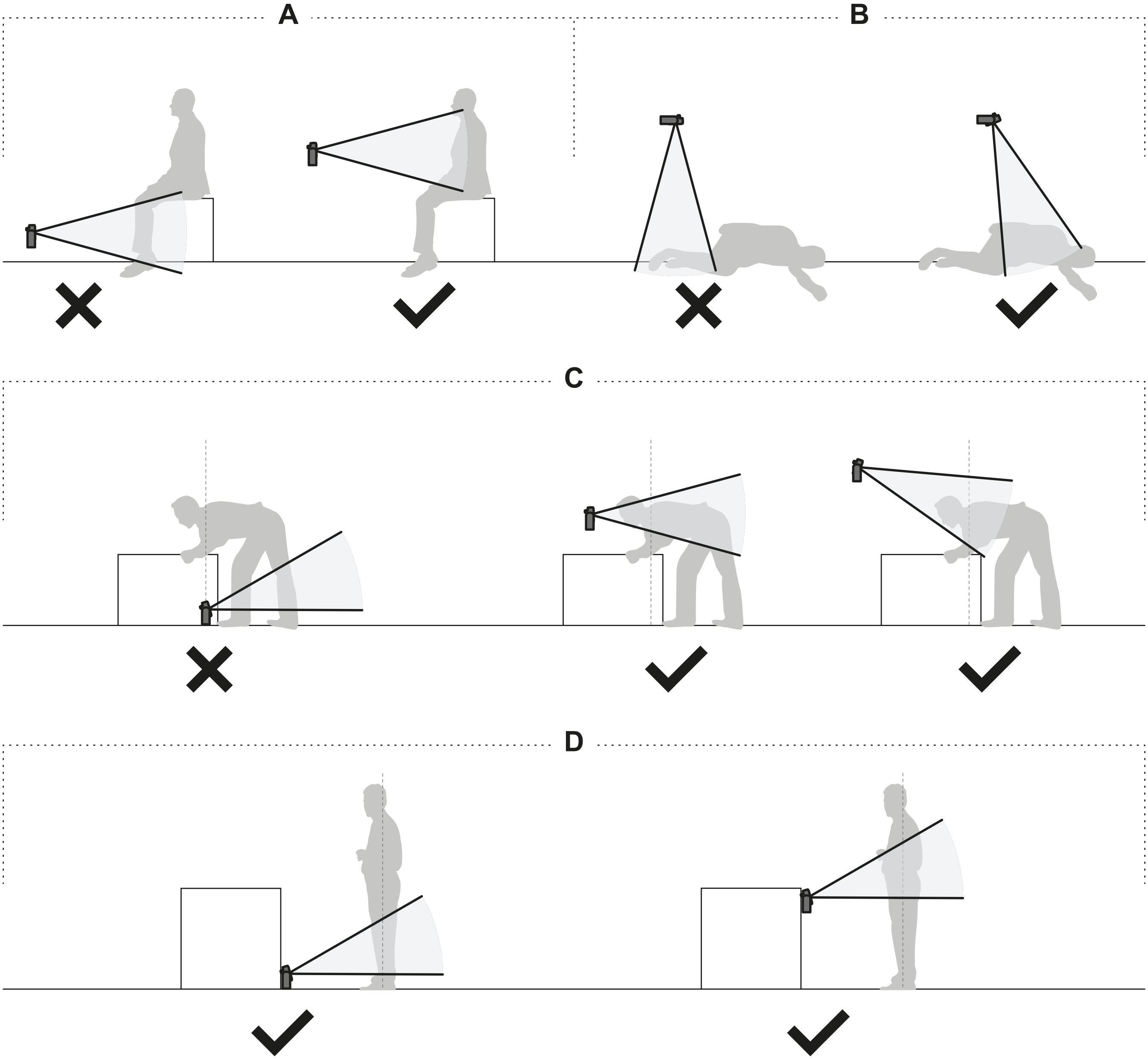
4.7.1 保証されない機能の場合

次の場合、機能は保証されません:

- センサーがモーションを検出するのを制限または妨げる物体があります。
- 人が床に横たわっており、2.5 m (8.2 ft) 以下の高さまたは下向きに60°以下の傾きでセンサーが設置されています。
- たとえば、座っている**[A]**、横たわっている**[B]**、またはかがんでいる**[C]**人の胴ではなく手足を検出する場合、センサーは体の十分な部位を検出しません。

警告！ 人の位置は、その人の重心の位置によって決まります。この機能は、センサーの視野内に人の体の部位があるが、その人の重心の軸がその視野外にある場合は保証されません。

この機能は、制限がない場合にのみ、立ち上がり時に人が検出されることを保証します**[D]**。



4.7.2 管理された再起動の種類

注記: *自動再始動防止が手動再始動と同じレベルの安全性を保証できるかどうかを評価するのは、機械メーカーの責任です(標準規格EN ISO 13849-1:2015、セクション5.2.2で定義されています)。*

各検出フィールド用には、システムは次の3種類の再始動防止を独立して管理します:

タイプ	機械の再起動を有効にするための条件	安全動作モードが使える
自動	最後のモーション検出以降Inxpect Safetyアプリケーションにより設定された時間間隔(**再起起動タイムアウト**)が経過しています*。	すべて
マニュアル	**再起動信号**は正常に受信されました** ("再起動信号" ページ90を参照)。	**常時アクセス検出**
安全マニュアル	1. 最後のモーション検出*以降Inxpect Safetyアプリケーションで設定された時間間隔(**再起起動タイムアウト**)が経過しています。また、 2. 再起動信号のステータスは、現在再起動が可能であることを示します("再起動信号" ページ90を参照)。	**両方 (デフォルト)** および **常時再起動防止**

注*: *検出フィールドを超して最大35 cmまでモーションが検出されない場合、機械の再起動が有効になります。*

注**: *(すべての再起動タイプに対して)その他の危険なシステムステータスが、機械の再起動を妨げる場合があります(例: 診断エラー、センサーのマスキングなど)*

4.7.3 予期せぬ再起動を防止するための注意事項

予期せぬ再起動を防ぐには、センサーが地面から30 cm未満の高さに設置されている場合は、センサーから50 cm以上の距離を確保する必要があります。

注: *センサーが地面から30 cm未満の高さに設置されている際のオプションとして、マスキング機能を有効にして、人がセンサーの前に立っている場合にシステムエラーを生成します。*

4.7.4 再起動防止機能の構成

タイプ	手順
自動	1. **設定 > 再起動パラメーター**の Inxpect Safety アプリケーションで、**自動**を選択します。 2. Inxpect Safetyアプリケーションの自動再起動で使用中の各検出フィールドに対する構成で、使用したい**安全動作モード**を選択し、**再起起動タイムアウト**(または、ある場合は$\mathbf{T_{OFF}}$パラメータ) を設定します。
マニュアル	1. **設定 > 再起動パラメーター**の Inxpect Safety アプリケーションで、を選択します **マニュアル** 。 2. **再起動信号** (**設定 > デジタル入力/出力**) として構成されているデジタル入力がある場合、使いやすくなるように機械ボタンを再起動信号として接続します。"電気的 接続" ページ77を参照。 3. Fieldbus通信を再起動信号として使用するには、デジタル入力を**再起動信号** (**設定 > デジタル入力/出力**) として構成しないようにします。詳細はFieldbusプロトコルを参照してください。 4. Inxpect Safety アプリケーションで、マニュアル再起動で使われている各検出フィールドの**構成**で、$\mathbf{T_{OFF}}$パラメーター値を設定します。 ***注: 安全動作モード****は、マニュアル再起動で使われているすべての検出フィールドに対して****常時アクセス検出****に自動的に設定されています。*
安全マニュアル	1. **設定 > 再起動パラメーター**の Inxpect Safety アプリケーションで、**安全マニュアル**を選択します。 2. **再起動信号** (**設定 > デジタル入力/出力**) として構成されているデジタル入力がある場合、使いやすくなるように機械ボタンを再起動信号として接続します。"電気的 接続" ページ77を参照。 3. Fieldbus通信を再起動信号として使用するには、デジタル入力を**再起動信号** (**設定 > デジタル入力/出力**) として構成しないようにします。詳細はFieldbusプロトコルを参照してください。 4. Inxpect Safety アプリケーションの、安全マニュアル再起動で使用中の各検出フィールドに対する**構成**で、選択可能なモードの中から**安全動作モード**を選択し、**再起起動タイムアウト**パラメータ値を設定します。

4.8 ミューティング

4.8.1 詳細

ミューティングは、安全機能を一時的に停止するオプションの安全機能です。モーション検出は無効になっており、それゆえ、センサーが検出フィールドでモーションを検出しても、コントローラは有効化された安全出力を維持します。

4.8.2 ミューティング有効

ミューティング機能は、デジタル入力("ミュート信号特性を有効にする" 下を参照)またはセーフティFieldbus (該当する場合)を介して有効にできます。

すべてのセンサーに対して同時に、あるいはセンサーグループに対してのみ、デジタル入力を介してミューティング機能を有効にできます。最大2つのグループを設定でき、それぞれがデジタル入力に関連付けられています。

Inxpect Safetyアプリケーションにより、以下を定義する必要があります:

- 各入力に対し、管理対象センサーのグループ
- 各グループに対し、それに属するセンサー
- 各センサーに対し、グループに属するか否か

注: *あるセンサーでミューティング機能が有効な場合、検出フィールドが依存しているか、独立しているかにかかわらず、そしてそのセンサーの改ざん防止機能が無効になっているにもかかわらず、ミューティング機能はそのセンサーのすべての検出フィールドで有効になります。*

"入力および出力の設定" ページ48を参照。

セーフティFieldbus(該当する場合)により、ミューティング機能は各センサーに対して単独で有効にできます。

警告! セーフティFieldbusとデジタル入力双方により、ミューティング機能を有効にした場合、Fieldbusよりもデジタル入力が優先されます。

注: *ミューティング機能は、システムが領域でモーションを検出するまで、無効化された状態を維持します。*

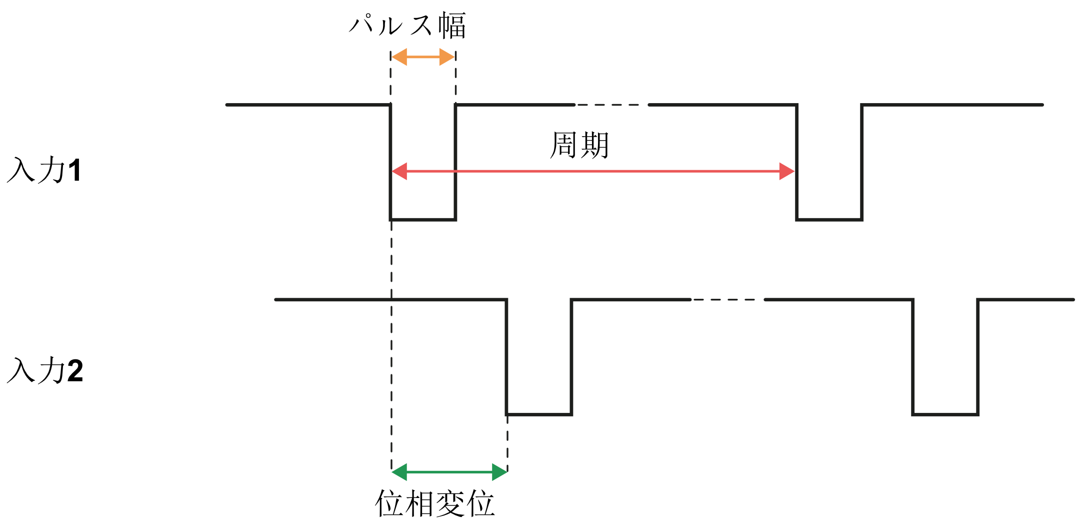
4.8.3 ミューティングの有効化

ミューティング機能は、すべての検出フィールドにモーションがなく、すべての検出フィールドで再起動タイムアウトが時間切れになっている場合にのみ有効化されます。

4.8.4 ミュート信号特性を有効にする

ミューティング機能は、専用入力の両方のロジック信号が特定の特性を満たす場合にのみ有効になります。

以下は、信号特性のグラフィック表示です。



Inxpect Safetyアプリケーションで、**設定 > デジタル入力/出力**と移動して、信号の特長を定義するパラメーターを設定する必要があります。

注: *パルス持続時間= 0の場合、ミュートを有効にするには、入力信号が高論理レベル(1)であれば十分です。*

4.8.5 ミューティングステータス

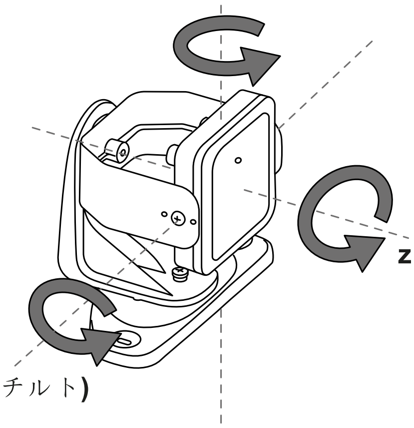
センサーグループの少なくとも1つがミューティング中の場合、ミューティングステータス(ミューティング有効フィードバック信号)専用の出力は有効化されます。

注記: *ミューティングのステータスインジケータが必要かどうかを評価するのは、機械メーカーの責任です(規格EN ISO 13849-1:2015、セクション5.2.5に規定)。*

4.9 改ざん防止機能: 軸周りの回転防止

4.9.1 軸周りの回転防止

センサーは軸周りの回転を検出します。



システム構成が保存されると、センサーはその位置も保存します。その後、センサーがこれらの軸の周りの回転の変化を検出すると、コントローラに改ざん警告を送信します。改ざん信号を受信すると、コントローラは安全出力を無効化します。

センサーは、スイッチがオフになっていても、X軸およびZ軸周りの回転の変化を検出できます。次回のスイッチオン時に、改ざん警報をコントローラに送信します。

注: *Y軸の周りの回転の変化は、システムがオフの場合にモーションが起こると検出されません。*

4.9.2 軸周りの回転防止機能を無効にする

警告! この機能が無効になっている場合、システムは、センサーの軸周りの回転の変化を知らせることができず、したがって監視領域の変化を知らせることができません。"軸周りの回転防止機能が無効になる場合に確認する" 下を参照。

警告! この機能がある軸で無効になっており、その軸の周りの回転が改ざん防止ネジで保護されていない場合、改ざんを防ぐために予防措置を講じます。

この機能は各軸個別に無効にできます。Inxpect Safetyアプリケーションで、**設定**内**センサー**をクリックし、軸周りの回転防止機能を無効にします。

4.9.3 軸周りの回転防止機能が無効になる場合に確認する

軸周りの回転防止機能が無効になっている場合、次のことを確認してください。

安全機能	スケジュール	操作
アクセス検出機能	各機械が再起動する前に	センサーの位置が構成で定義されていることを確認してください。 監視領域が構成で定義されている領域と同じであることを確認してください。 "安全機能の検証" ページ54を参照。
再起動防止機能	安全出力が無効化されるたびに	

4.9.4 無効化が必要な場合

モーションがセンサーの傾きを変える(傾斜地やカーブでのモーションなど) 移動体 (台車、車両など) にセンサーが設置されている場合、軸周りの回転防止機能を無効にする必要があります。

4.10 改ざん防止機能: マスキング防止

4.10.1 マスキング信号

センサーは、視野を遮る可能性のある物体の存在を検出します。システム設定が保存されると、センサーは周囲環境を記憶します。その後、視野に影響を与える可能性がある環境の変化をセンサーが検出すると、マスキング信号がコントローラに送信されます。設定された角度範囲にかかわらず、センサーは水平面の-50° ~ 50°を監視します。マスキング信号を受信すると、コントローラは安全出力を無効化します。

注: *マスキング信号は、RCSを検出可能最小しきい値未満にするような反射を起こす物体がある場合は保証されません。*

4.10.2 環境記憶プロセス

Inxpect Safetyアプリケーション設定が保存されると、センサーは周囲環境の記憶プロセスを開始します。その時点から、システムが警報ステータスを終了し、そのシーンが最大20秒間静的になるのを待ってから、環境をスキャンし記憶します。

注記: *20秒間でシーンが静的にならない場合、システムはエラーステータス(Signal error) を維持し、システム設定を再度保存する必要があります。*

センサーが動作温度に到達したことを保証するために、システムの電源を入れてから少なくとも3分経過後に記憶プロセスを開始することをお勧めします。

記憶プロセスが終了した場合にのみ、センサーがマスキング信号を送信することが可能です。

4.10.3 マスキングの原因

マスキング信号の考えられる原因は次のとおりです:

- センサーの視野を遮る物体が、検出フィールドに置かれています。
- 例えば、センサーが可動部に設置されている場合、または検出フィールドの内側に可動部がある場合、検出フィールドの環境は大きく変化します。
- 作業環境とは異なる環境にセンサーを設置して設定が保存されました。
- 温度変動。

4.10.4 システム起動時のマスキング信号

システムが数時間オフになっていて温度が変動した場合、センサーはオンになったときに誤ったマスキング信号を送信する可能性があります。センサーが動作温度に達すると、安全出力は3分以内に自動的に有効になります。温度が基準温度がまだかけ離れている場合は、これは発生しません。

4.10.5 設定

マスキング防止設定は次のとおりです:

- 機能が有効なセンサーからの距離 (最大 1 m, 10 cmきざみ)。
- 感度

感度には4つのレベルがあります:

注: *この機能には、マスキング物体の実際の検出が物体のRCSと、設定した感度レベルに依存した許容領域があります。高感度レベルが最も許容領域が広く10～20 cmとなります。*

レベル	詳細	応用例
高い	システムは、環境の変化に対して最高の感度を持ちます。(視野が、設定したマスキング距離まで空なときの推奨レベル)	物体がセンサーを遮蔽する可能性のある、空環境で高さが1メートル未満での設置。
中	システムは環境の変化に対する感度が低い。遮蔽は明白でなければなりません(意図的な改ざん)。	任意の場合にのみマスキングが発生する可能性が高い、1メートルを超える高さでの設置。

レベル	詳細	応用例
低い	システムは、センサーの遮蔽が完了し、オブジェクトがセンサーの近くで強く反射する場合(金属、水など)にのみマスキングを検出します。	環境が絶えず変化しているが、静的オブジェクトがセンサー(ルート上の障害物)の近くにある可能性がある可動部品への設置。
無効です	システムは、環境の変化を検出しません。 **警告! この機能が無効になっていると、通常の検出を妨げる可能性のある物体の存在をシステムは知らせることができません。"マスキング防止機能を無効にする場合に確認します" 下を参照。**	"無効化が必要な場合" 下を参照。

距離を設定するには、Inxpect Safetyアプリケーションで**設定**をクリックし、さらに**センサー**をクリックします。

感度レベルを変更するか、機能を無効にするには、Inxpect Safetyアプリケーションで**設定**をクリックし、さらに**センサー**をクリックします。

4.10.6 マスキング防止機能を無効にする場合に確認します

アンチマスキング機能が無効になっている場合、次の確認を実行してください。

安全機能	スケジュール	操作
アクセス検出機能	各機械が再起動する前に	センサーの視野を遮るものを取り除きます。 初期設置に従ってセンサーを再配置します。
再起動防止機能	安全出力が無効化されるたびに	

4.10.7 無効化が必要な場合

マスキング防止機能は、次の条件下で無効にする必要があります:

- (再始動防止機能付き) 監視領域に、異なる予測不可能な位置で停止する可動部分が含まれている。
- 監視領域に、センサーがミューティングしている間に位置を変える可動部分が含まれている。
- センサーが移動可能な部分に配置されている。
- 監視対象領域 (例えば、荷積み/荷降ろし領域) 内に静止物体が存在することは許容されています。

5. センサー位置

内容

このセクションには、以下の項目が含まれています:

5.1 基本コンセプト

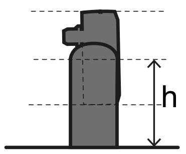
5.1.1 決定要因

センサーの設置高さと傾きは、センサーの最適な位置によって異なります。センサーの最適位置は、次の要素によって異なります:

- センサー視野
- 危険区域(したがって検出フィールド)の深さ
- 他のセンサーの存在

5.1.2 センサー設置高さ

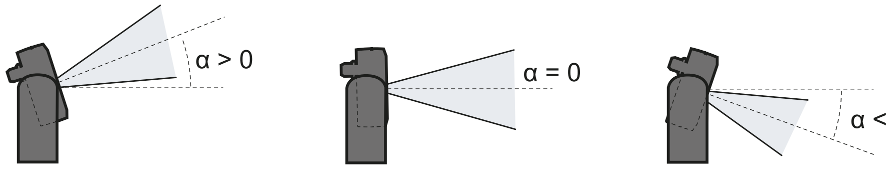
設置高さ(h)は、センサーの中心と地面またはセンサーの基準平面との間の距離です。



5.1.3 センサーの傾斜

センサーの傾きとは、センサーのX軸を中心とした回転です。傾斜は、センサーに直角な線と、地面に平行な線との間の角度として定義されます。以下に3つの例が示されます:

- センサーが上向きに傾斜: αプラス
- 正面を向いたセンサー: α= 0
- センサーが下向きに傾斜: αマイナス



5.2 センサー視野

5.2.1 視野の種類

構成段階では、各センサーに対して10°～100°の範囲で各視野の角度範囲を選択できます。"角度範囲" ページ27を参照。

センサーの実際の検出フィールドは、センサーの設置高さと傾きによっても異なります。"距離の範囲の計算" ページ42を参照。

5.2.2 視野の面積と範囲

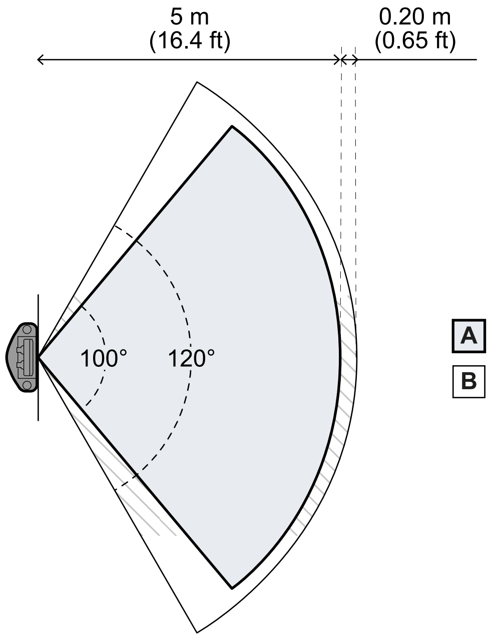
センサーの視野は、2つの領域で構成されています:

- 検出フィールド **[A]**: どの位置でも人間に似た物体の検知が保証されている場所。
- 許容領域 **[B]**: 実際の移動体/人の検出が、対象物の特性に依存する場所 ("反射信号に影響を与える要因" ページ26を参照)。

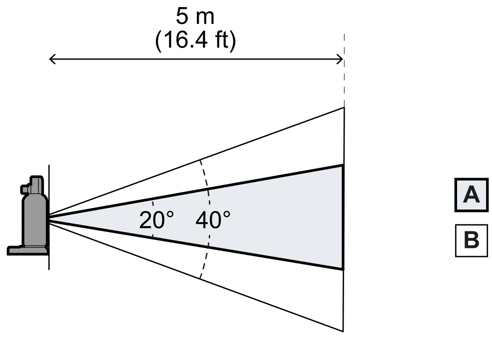
アクセス検出機能の範囲

注: *説明される許容領域の範囲は、人の検出に関連しています。*

許容領域は、設定された角度範囲よりも20°大きいです。



上面図

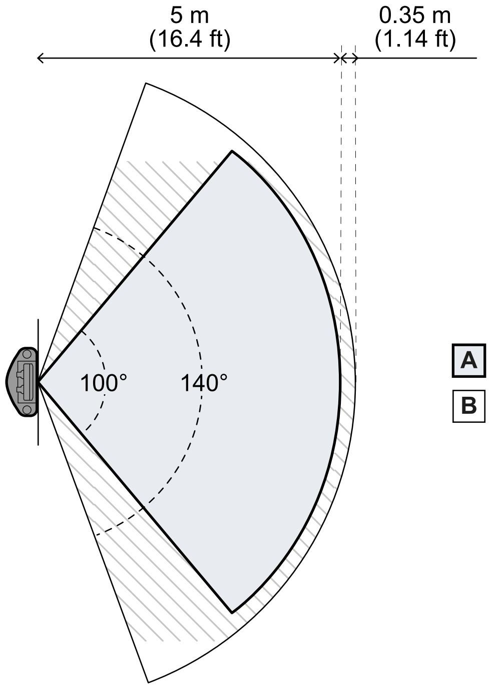


側面図

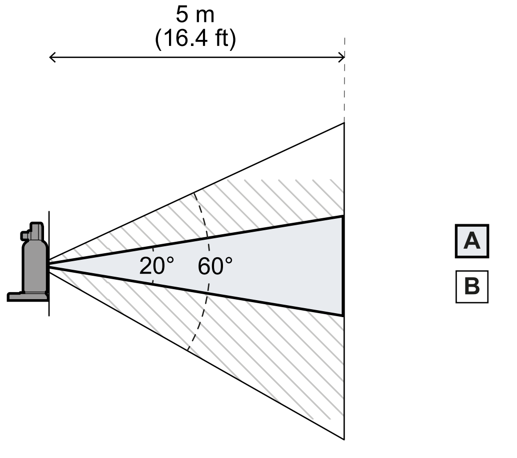
再起動防止機能の範囲

注: *説明される許容領域の範囲は、人の検出に関連しています。*

許容領域は、設定された角度範囲よりも40°大きいです。



上面図

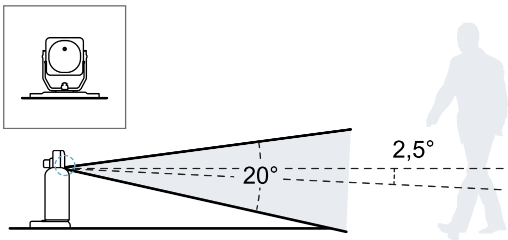


側面図

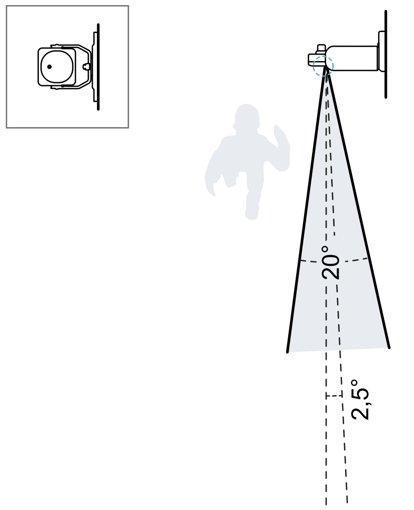
5.2.3 視野の位置

視野は2.5°シフトされています。センサー視野の実際の位置を理解するには、LEDの位置を検討します:

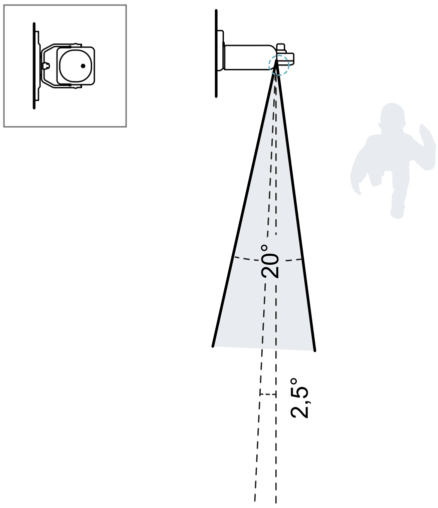
- センサーLEDが上にある状態で下向き
- センサーLEDが左側にある状態で右側 (センサー中心に関しては、センサーを向いている)
- センサーLEDが右側にある状態で左側 (センサー中心に関しては、センサーを向いている)



センサーの傾き0°の状態での側面図。



センサーの傾き0°の状態での上面図。



センサーの傾き0°の状態での上面図。

5.3 危険区域の計算

5.3.1 はじめに

SBV System Seriesが適用される機械の危険区域は、規格ISO 13855:2010に示されているように計算する必要があります。SBV System Series計算の基本的な要素は、センサーの高さ(h) と傾き(α) です。"センサー位置" ページ38を参照。

5.3.2 公式

危険区域の深さ(S) を計算するには、次の式を使用します:

$$S = K * T + C$$

ただし:

変数	詳細	値	測定単位
K	最大危険区域アクセス速度	1600	mm/s
T	総システム停止時間 (SBV System Series + 機械)	0.1 +機械停止時間(ISO 13855:2010規格に従って計算)	s
C	ISO 13855:2010規格による補正定数	850	mm

例 1

- 機械停止時間= 0.5 s

T = 0.1 s + 0.5 s = **0.6 s**

S = 1600 * **0.6** + **850** = **1810 mm**

5.4 距離の範囲の計算

5.4.1 はじめに

センサーの検出距離の範囲は、センサーの傾き(**α**) と設置高さ(**h**) によって異なります。各検出フィールドの検出距離(**Dalarm**) は、許容される距離範囲内であることが必要な距離**d**によって異なります。

距離計算の式は、次のように報告されています。

警告! リスクアセスメントの要件に従って、最適なセンサー位置を定義してください。

5.4.2 凡例

要素	詳細	測定単位
α	センサーの傾斜	度
h	センサー設置高さ	m
d	検出距離(直線) 許容された距離の範囲内にある必要があります ("設置構成" 下を参照)。	m
Dalarm	検出距離(実際)	m
D_1	検出開始距離 (構成2および3向け); 検出終了距離 (構成1向け)	m
D_2	検出終了距離 (構成3向け)	m

5.4.3 設置構成

センサーの傾き(**α**) に従って、3つの構成が可能です:

- ≥ +20°: 構成1、センサーの視野が決して地面と交差しない
- 0°または10°: 構成2、センサーの視野の上部が決して地面と交差しない
- ≤ -10°: 構成3、視野の上部と下部が常に地面と交差する

5.4.4 距離の範囲の計算

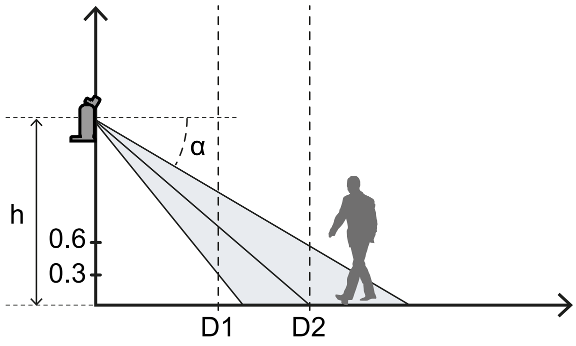
センサーの検出距離の範囲は、構成によって異なります:

設定	距離の範囲
1	0 m ~ D_1
2	D_1 ~ 5 m
3	D_1 ~ D_2

$$D_1 = \frac{h-0.3}{tan((-\alpha)+2.5^\circ+10^\circ)}$$

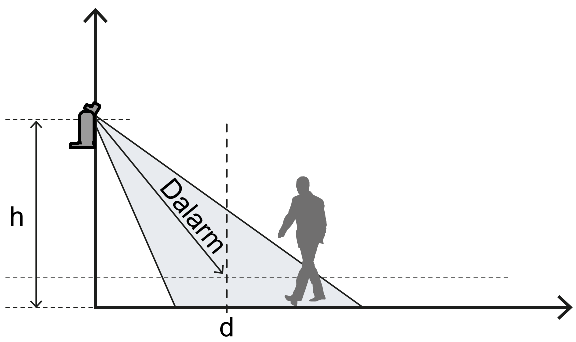
$$D_2 = \frac{h-0.6}{tan((-\alpha)+2.5^\circ-10^\circ)}$$

以下は、D_1 = 0.9 mでD_2 = 1.6 mの構成3の例です。



5.4.5 実際の検出距離を計算する

実際の検出距離**Dalam**は、Inxpect Safetyアプリケーションの**構成**ページに入力される値です。
Dalarmは、センサーと検出される物体との間の最大距離を示します。



$$Dalarm = \sqrt{d^2 + (h - 0.3)^2}$$

5.5 センサー位置の推奨

5.5.1 アクセス検出機能向け

以下は、アクセス検出機能のセンサーの配置についての推奨事項です:

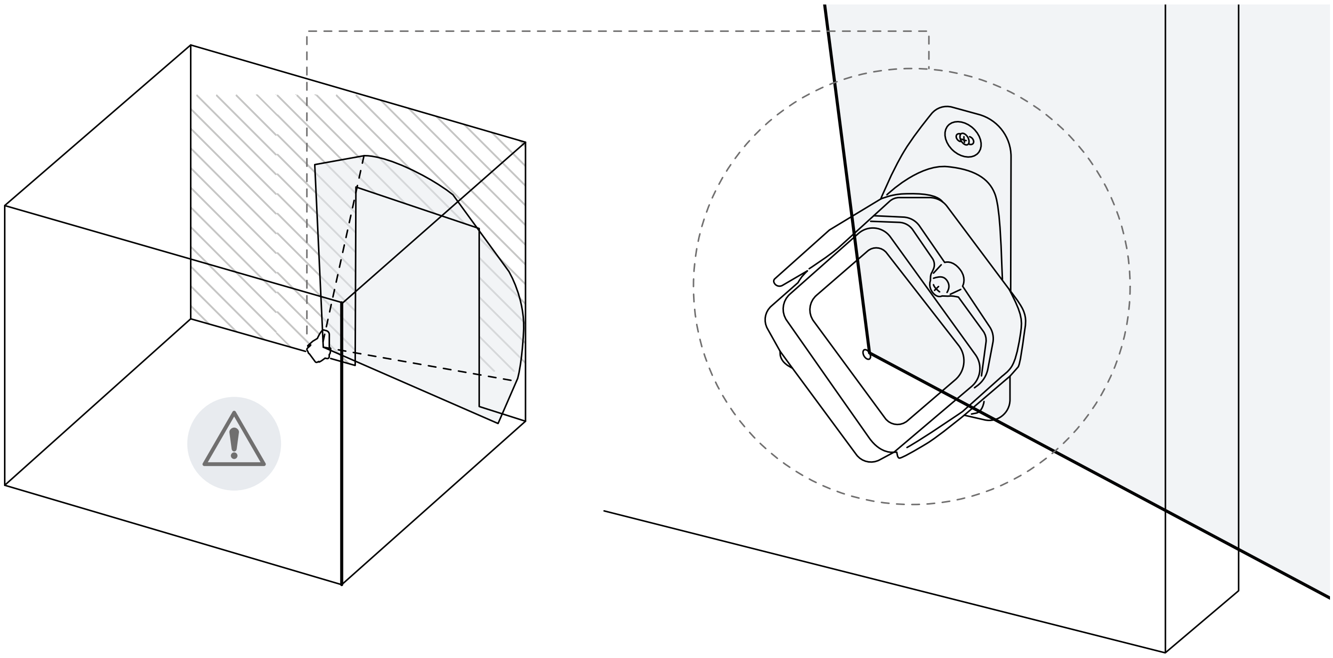
- 地面と視野の底部間の距離が30 cm以上ある場合、危険区域に床を這って入る人でも検出できるように、予防区域を設定します。
- 地面からの高さが30 cm未満の場合、最低10°の上向きの傾きでセンサーを設置します。

5.5.2 入口のアクセス管理向け

以下は、入り口を管理するために設置する場合のセンサーの配置についての推奨事項です:

- 地上の高さ: 30 cm
- 角度範囲: 90°
- 傾き: 40°の上向き
- Z軸周囲の回転: 90°

下に例を示します:



5.6 移動要素への設置

5.6.1 はじめに

SBV-01センサーを移動車両や機械の可動部に取り付けることができます。

検出フィールドと応答時間の特性は、静的な設置の場合と同じです。

5.6.2 速度制限

車両または機械の可動部の速度が0.1 m/s ～1.6 m/s の場合にのみ、検出が保証されます。

注: *車両または機械の可動部の速度のみ検討されます。これは危険を認識した人は立ち止まるという仮定に基づいています。*

5.6.3 検出信号生成条件

可動部にセンサーが取り付けられると、静止物体を移動体として検出します。

以下の条件が満たされると、センサーは検出信号をトリガします:

- 静止物体のRCS (レーダー反射断面積) が人体のRCSに等しいか、それよりも大きい
- 物体とセンサー間の相対速度が、検出に必要な最低速度よりも大きい。

5.6.4 予期せぬ再起動の防止

静的な設置に関しては、センサーが設置されている可動部が検出のために止められている場合、システムは再起動防止機能に切り替え、センサーは静的な人の存在を検出します (詳細は"保証されない機能の場合" ページ32を参照)。さらに、静止物体は自動的にフィルター処理により除外され、検出されなくなります。

静止物体が存在する中での移動車両や機械の可動部の再起動は、以下の方法を用いて防止できます:

- マスキング防止機能: この機能が有効な場合、静止物体がセンサーの検出限界に十分に近づくと、エラーが発生します。

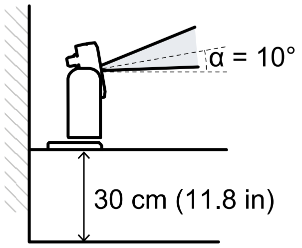
  注: *マスキング防止機能が有効でセンサーも移動している場合、移動時の環境の変化が改ざんとして検出されるので、これは誤警報を生成します。*
- マニュアル再起動: 静止物体が移動車両や可動部の軌跡から取り除かれると、外部的に一度のみ再起動がトリガされます。
- 可動部の再起動直後に複数の停止が発生する場合に、可動部を永久に停止するPLC/コントローラのアプリケーションロジック。車両や可動部が再起動後に急速に停止する場合、これは恐らく静的な障害物が存在することを意味しています。可動部が停止すると、センサーはその物体を検出しなくなり、それゆえ可動部は移動しますが、再度その物体を検出するとすぐに停止します。

5.6.5 センサーの配置に関する推奨事項

センサーが移動する場合、床を静止物体として取り扱う必要があります。床がセンサーの検出領域から排除されるようにセンサーを配置する必要があります。

以下は、センサーの配置についての推奨事項です:

- できる限り低い位置に、但し地面から30 cm以下にはしない
- 推奨される傾きは10°



センサーが下向きになっている場合、床が検出フィールドから排除されるようにセンサーの検出距離と傾きを調整する必要があります。さらに、許容領域による誤報を避けるために、検出フィールドの端部と床の間を30 cm離すことをお勧めします。

5.7 屋外設置

5.7.1 降水にさらされる位置

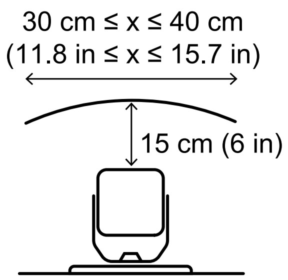
センサーの設置位置が、望まない警報を引き起こす降水量にさらされる可能性がある場合は、次の予防措置を講じることをお勧めします。

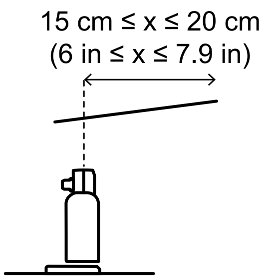
- センサーを雨、あられや雪から保護するためのカバーを作り、
- 水たまりが形成される可能性のある地面を囲まないようにセンサーを配置します

5.7.2 センサーをカバーするための推奨事項

以下は、センサーカバーの作成と取り付けに関する推奨事項です。

- センサーからの高さ: 15 cm
- 幅: 最小30 cm、最大40 cm
- センサーからの突起: 最小15 cm、最大20 cm
- 水の流出: センサーの前面ではなく、側面または背面(カバーはアーチ状になっている、および/または後方に傾いている)



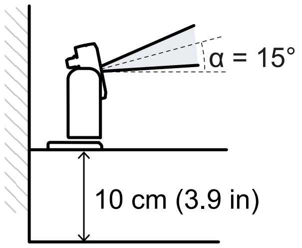


5.7.3 センサーの配置に関する推奨事項

以下は、センサーの位置を定義するための推奨事項です。

- 地上の高さ: 最低10 cm
- 提案される傾き: 最低15°

センサーを下向きに設置する前に、床に液体や反射物がないことを確認してください。



5.7.4 降水にさらされない位置

センサーの設置位置が降水にさらされない場合、特別な予防措置は必要ありません。

6. 設置および使用手順

内容

このセクションには、以下の項目が含まれています:

6.1 設置前

6.1.1 必要な材料

- センサーを床または機械に固定するための2つの改ざん防止ネジ("タンパープルーフねじ仕様" ページ75を参照)。
- コントローラを最初のセンサーに接続し、センサーを互いに接続するケーブル。"CANバスケーブル推奨仕様" ページ75を参照。
- コントローラをコンピュータに接続するためのデータ用micro-USBケーブルまたはイーサネットケーブル(イーサネットポートがある場合のみ)。
- CANバスの最後のセンサー用の120 Ωのバス終端装置(製品コード: 07000003)。
- 改ざん防止ネジ("タンパープルーフねじ仕様" ページ75) 用のネジ回しは、コントローラパッケージに同梱の六角ピンセキュリティビットと共に使用してください。

6.1.2 必要なオペレーティングシステム

- Microsoft Windows 7以降
- Apple OS X 10.10以降

6.1.3 Inxpect Safetyアプリケーションのインストール

注: *インストールに失敗すると、アプリケーションに必要な依存関係が欠落します。オペレーティングシステムを更新するか、技術サポートチームに連絡して支援を受けてください。*

1. www.inxpect.com/industrial/toolsウェブサイトからアプリケーションをダウンロードして、コンピュータにインストールします。
2. Microsoft Windowsオペレーティングシステムで、同じサイトからUSB接続用のドライバーもダウンロード、インストールしてください。
3. アプリケーションを起動します。
4. 接続モードを選択します(データ用micro-USBまたはイーサネット)。
   注: *イーサネット接続のデフォルトのIPアドレスは、192.168.0.20です。コンピュータとコントローラを同じネットワークに接続する必要があります。*
5. 新しい管理者パスワードを設定し、記憶して、構成を変更する権限を与えられた人にだけ提供してください。
6. デバイスを選択します(SBV System Series)。
7. 接続するセンサーの数を設定します。

6.1.4 SBV System Seriesの起動

1. センサーの位置("センサー位置" ページ38を参照)と危険区域の深さ("危険区域の計算" ページ41を参照)を計算します。
2. "コントローラの実装" 次のページ.
3. Inxpect Safetyアプリケーションを開きます。
4. オプション。"コントローラの同期" 次のページ。
5. "監視対象領域の定義" 次のページ.
6. "入力および出力の設定" 次のページ.
7. オプション。"Z軸回転(ロール)用のブラケットの取り付け" ページ51。
8. "センサーの設置" ページ49

9. "コントローラをセンサーに接続する" ページ53。
   注: 一度取り付けた後にコネクタへのアクセスが困難になる場合は、センサーをコントローラの外部に接続してください。
10. "ノードIDの割り当て" ページ53
11. "設定を保存して印刷します" ページ54.
12. 使用できる場合は、"コントローラのイーサネットパラメータを設定します" ページ54
13. "安全機能の検証" ページ54.

6.2 設置と設定SBV System Series

6.2.1 コントローラの実装

警告! 改ざんを防ぐために、コントローラ(キーロックされた電気パネルなど)に許可された担当者のみがアクセス可能であることを確認してください。

1. コントローラをDINレールに取り付けます。
2. 電気的接続を実施してください。"端子台とコネクタのピン配置" ページ75および"電気的 接続" ページ77を参照。
   ***注記:** 少なくとも1つの入力が接続されている場合、SNS入力"V+ (SNS)" とGND入力"V- (SNS)"も接続する必要があります。*

   ***注記:** 電源投入時、システムは始動までに約20秒要します。その期間は、出力と診断機能が無効化され、接続されているセンサーの緑色のセンサーステータスLEDが点滅します。*

   ***注:** デジタル入力を正しく接続するには、"デジタル入力の電圧制限と電流制限" ページ76を参照。*

6.2.2 コントローラの同期

領域に1台以上のコントローラがある場合、次の手順を実施します:

1. Inxpect Safetyアプリケーションで**設定 > マルチコントロールユニット同期**とクリックします。
2. 各コントローラに別の**コントロールユニットのチャネル**を割り当てます。

   ***注:** 4台以上のコントローラがある場合、同じチャンネルを備えたコントローラは、互いにできる限り独自の監視領域を持つ必要があります。*

6.2.3 監視対象領域の定義

警告! SBV System Seriesは構成の間無効です。システムを設定する前に、システムで保護されている危険区域で適切な安全対策を講じてください。

1. Inxpect Safety アプリケーションで、**構成**をクリックします。
2. 平面に望ましい数のセンサーを追加します
3. 各センサーの位置と傾斜を定義します。
4. 各センサーの各検出フィールドに選択した安全動作モード、検出距離、角度範囲、および再起動タイムアウトを定義します。

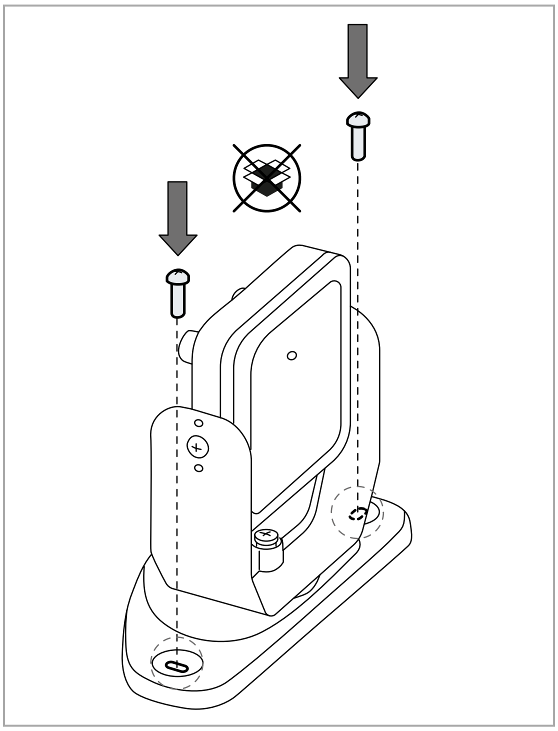
6.2.4 入力および出力の設定

1. Inxpect Safety アプリケーションで、**設定**をクリックします。
2. **デジタル入力/出力**をクリックして、入力および出力の機能を定義します。
3. ミューティングが管理されている場合、**ミューティング**をクリックして、デジタル入力の論理に従ってセンサーをグループに割り当てます。
4. **変更を適用**をクリックして構成を保存します。

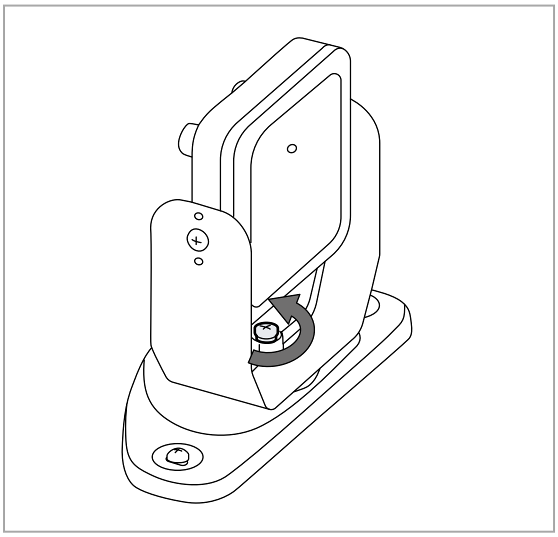
6.2.5 センサーの設置

注: センサー設置の例は、"センサー設置の例" ページ52を参照してください。

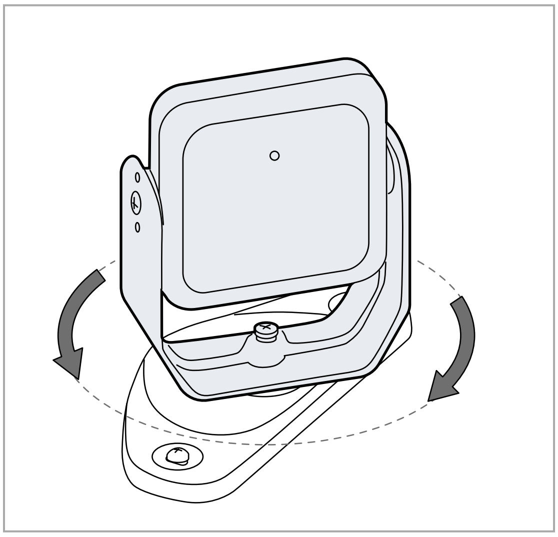
1. 設定レポートに示されているようにセンサーを配置し、2本の改ざん防止ねじでブラケットを床または別のサポートに直接固定します。
   注記: *サポートが機械の指令を妨げないように注意してください。*



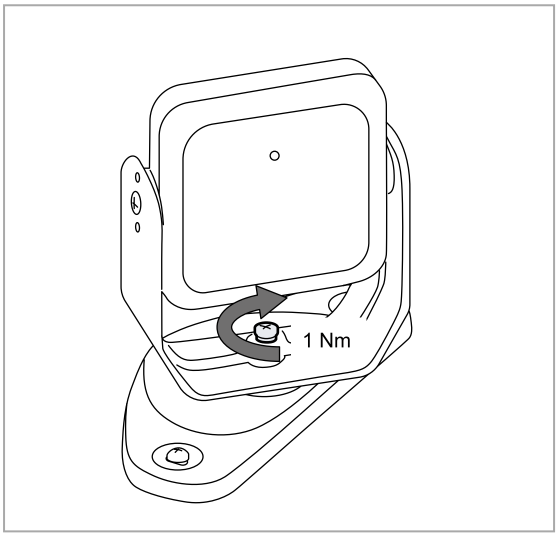
2. 六角レンチを使用して、底部のネジを緩め、センサーをパンさせます。



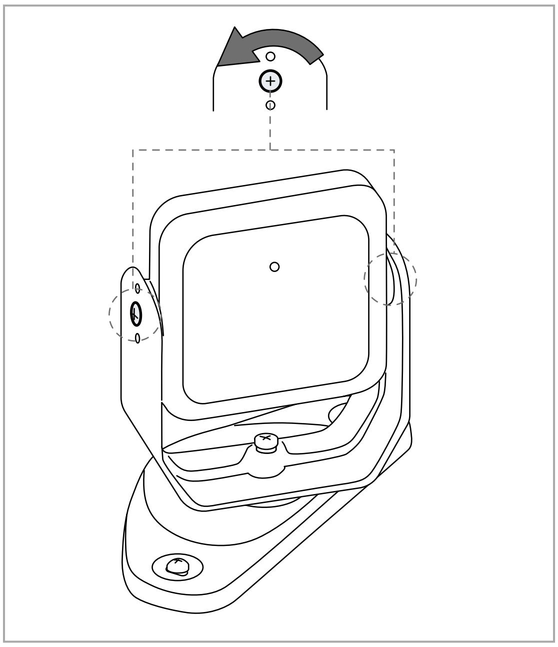
3. 望ましい位置にくるまでセンサーをパンさせます。
   注: *1ノッチは10°の回転に相当します。*



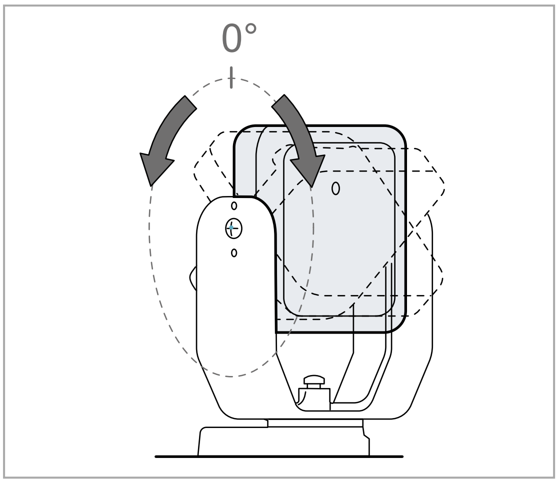
4. ネジを締めます。



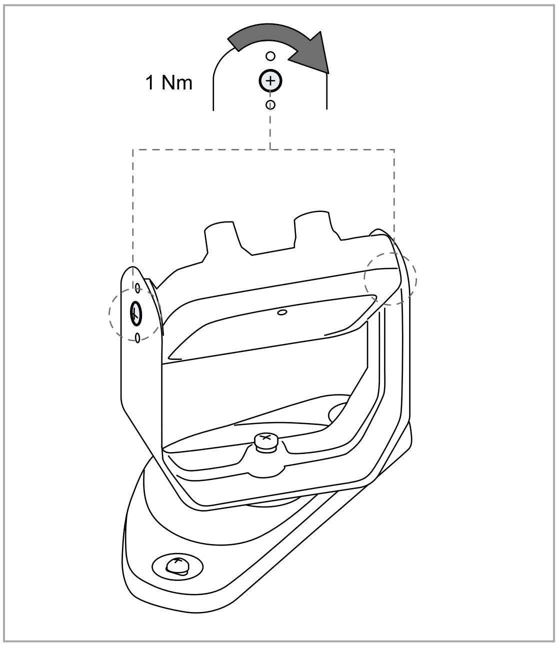
5. 側面のタンパープルーフネジを緩めて、センサーを傾けます。



6. センサーを希望の傾きに向けてください。"センサー位置" ページ38を参照。
   注: 1ノッチは10°の傾斜に相当します。



7. ネジを締めます。

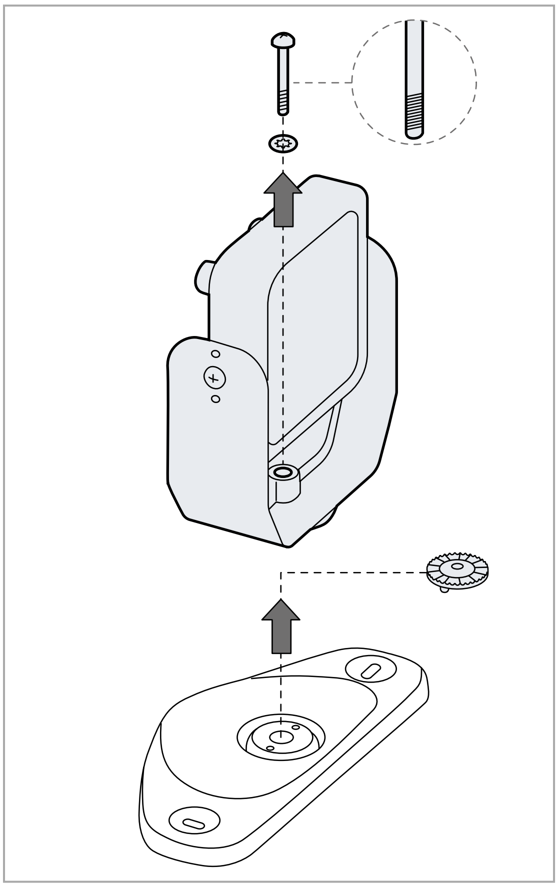


6.2.6 Z軸回転 (ロール) 用のブラケットの取り付け

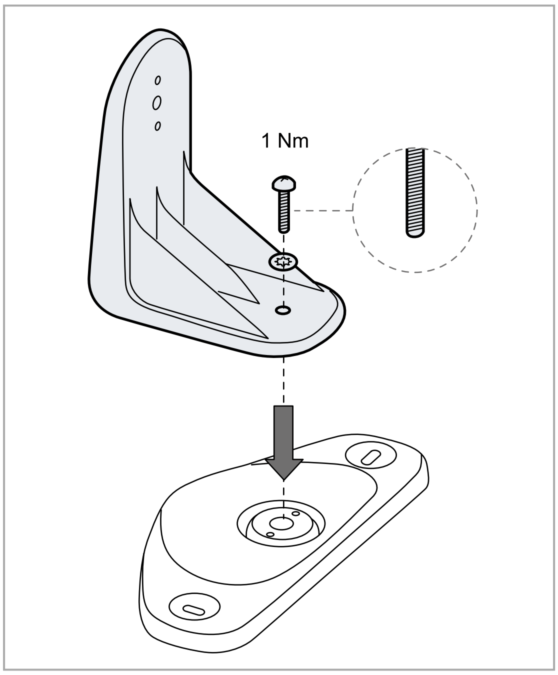
注: センサー設置の例は、"センサー設置の例" 次のページを参照してください。

Z軸の周りの回転 (ロール) を可能とするこのブラケットは、パッケージに含まれるアクセサリーです。取付方法:

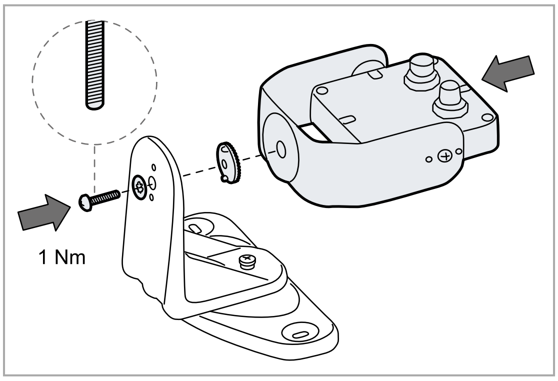
1. 底部のネジを取り外し、ベースブラケットからセンサーと調整リングを取り外します。



2. ベースにロール用ブラケットを取り付けます。ブラケットには付属のタンパープルーフネジを使用します。

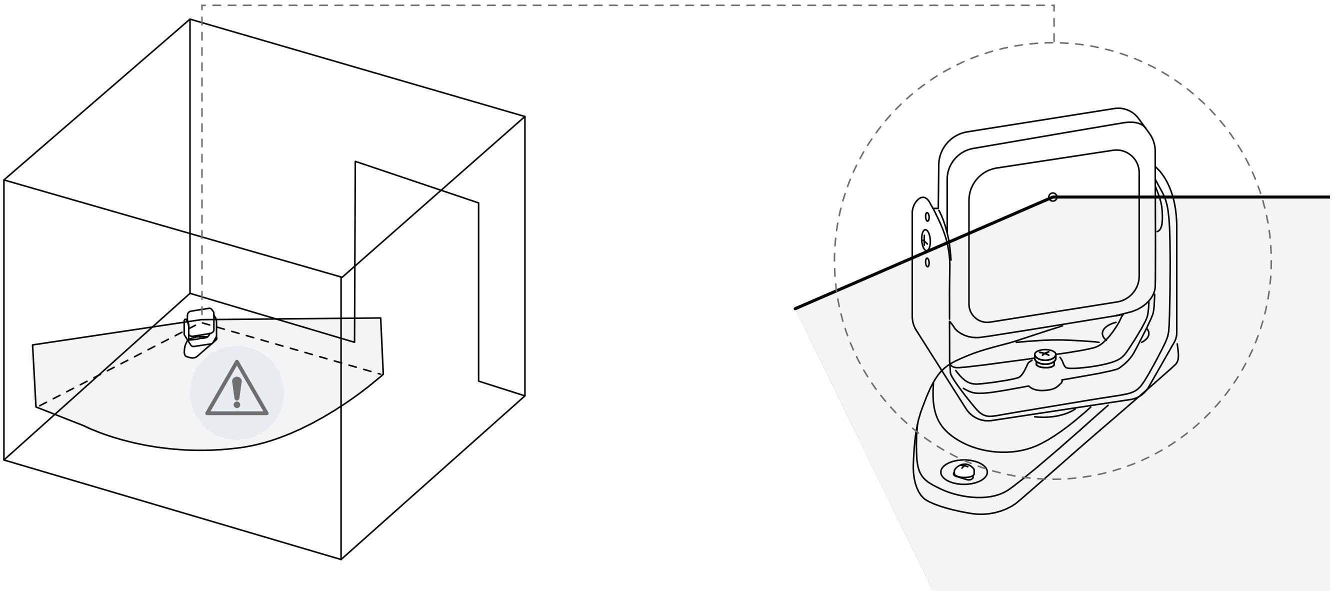


3. ブラケットにセンサーと調整リングを取り付けます。ブラケットには付属のタンパープルーフネジを使用します。

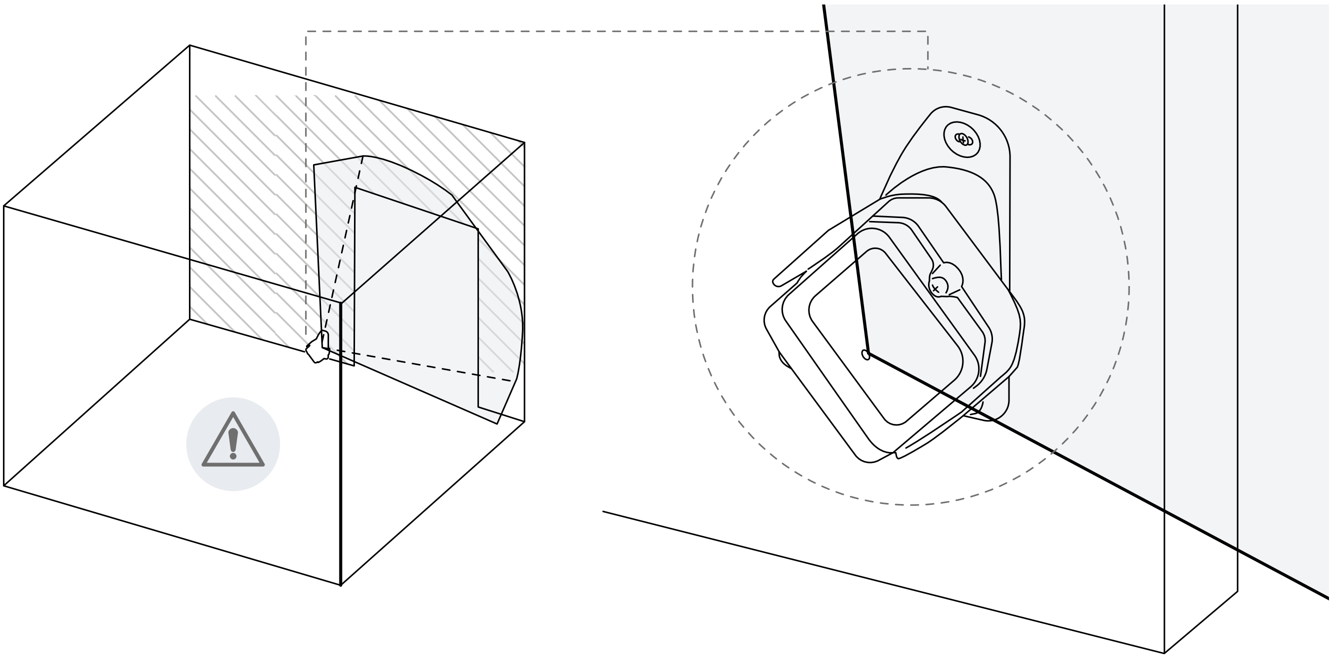


6.2.7 センサー設置の例

注記: センサーのLEDの位置を参照して、センサーの視野を特定してください。"視野の位置" ページ40を参照。

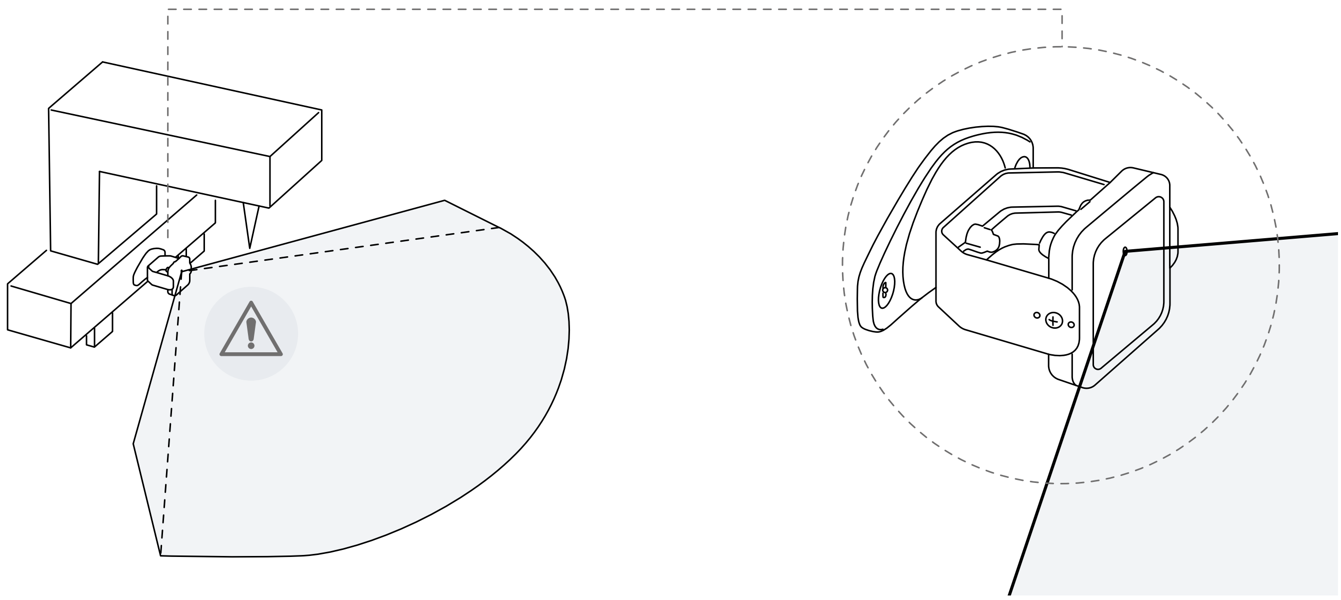


床への設置



壁への設置 (たとえば、入口のアクセス管理)

注: 誤報を避けるために視野を危険区域の外側に向けてシフトするようにセンサーを設置します。"視野の位置" ページ40を参照してください。



機械への設置

6.2.8 コントローラをセンサーに接続する

*注: センサーを交換するときは、Inxpect Safety アプリケーションで、**変更を適用**をクリックして変更を確認します。*

1. ケーブル検証ツール(www.inxpect.com/industrial/toolsサイトからダウンロードできます)で、コントローラがチェーンの最後、または内部に置かれるかを決定します("チェーンの例" 次のページを参照)。
2. チェーン内の位置に基づいてコントローラのDIPスイッチを設定します。
3. 目的のセンサーを直接コントローラに接続します。
4. 別のセンサーを接続するには、チェーン最後のセンサーに接続するか、コントローラに直接接続して2番目のチェーンを起動します。
5. 実装するすべてのセンサーについて手順4を繰り返します。
6. バス終端装置(製品コード: 07000003)を、チェーン最後のセンサーの空きコネクタに挿入します。

6.2.9 ノードIDの割り当て

割り当ての種類

3種類の割り当てが可能です:

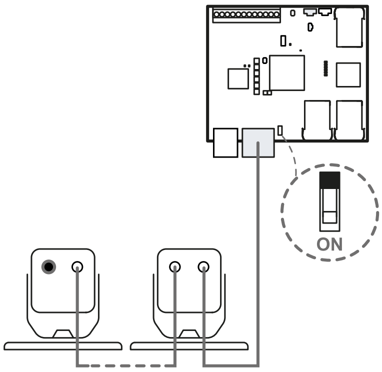
- 手動: 一度にひとつのセンサーへノードIDを割り当てます。すべてのセンサーがすでに接続された状態で、または各接続の後に実施できます。センサーを追加したり、センサーへのノードIDを変更したりするのに便利です。
- 自動: 同時にすべてのセンサーへノードIDを割り当てます。すべてのセンサーが接続されているときに実施します。
- 半自動: センサー接続用のウィザードであり、一度にひとつのセンサーへノードIDを割り当てます。

手順

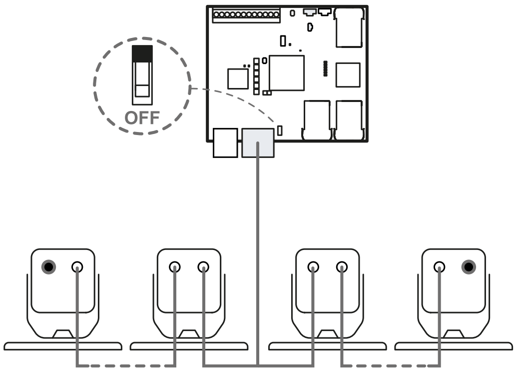
1. アプリケーションを起動します。
2. **ユーザー > 構成** とクリックし、構成のセンサー数が設置されているセンサー数と同じであることを確認します。
3. **設定 > ノード ID の割り当て**とクリックします。
4. 割り当ての種類に従って進めます:

割り当ての種類	対処法
手動	1. **接続済みのセンサーを検出**をクリックして、接続済みセンサーを表示します。 2. ノードIDを割り当てるには、**構成済みセンサー**リストで未割り当てのノードIDの**割り当て**をクリックします。 3. ノードIDを変更するには、**構成済みセンサー**リストですでに割り当て済みのノードIDの**変更**をクリックします。 4. センサーのSIDを選択して、確認します。
自動	1. **接続済みのセンサーを検出**をクリックして、接続済みセンサーを表示します。 2. **ノード ID の割り当て > 自動**とクリックします。
半自動	**ノード ID の割り当て > 半自動**とクリックして、表示された指示に従います。

6.2.10 チェーンの例



端にコントローラを持つチェーンとバス終端装置を持つセンサー



チェーンの内側にコントローラがあるチェーンとバス終端装置を持つ2つのセンサー

6.2.11 設定を保存して印刷します

1. アプリケーションで**変更を適用**をクリックします。センサーは設定された傾きと周囲の環境を記憶します。アプリケーションは構成をコントローラに転送し、転送が完了すると構成レポートを生成します。
2. をクリックしてレポートを保存し、印刷します。
3. 権限のある人に署名を依頼してください。

6.2.12 コントローラのイーサネットパラメータを設定します

1. コントローラがオンになっていることを確認します。
2. ネットワークパラメータリセットボタンを押して、ステップ3と4の間押し続けます。
3. 5秒待ちます。
4. コントローラの6つすべてのLEDが緑色に点灯するまで待ちます: イーサネットパラメータがデフォルト値に設定されます ("イーサネット接続(ある場合)" ページ73を参照)。
5. コントローラを再度構成します。

6.3 安全機能の検証

6.3.1 検証

システムの設置と設定が完了したら、安全機能が期待どおりに有効化/無効化され、危険区域がシステムによって監視されていることを確認します。

警告！ このInxpect Safetyアプリケーションはシステムのインストールと構成を容易にしますが、以下で説明する検証プロセスは依然として必要です。

6.3.2 アクセス検出機能の検証

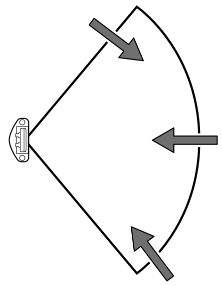
例 1

開始条件	• **検出フィールドの依存性: 依存モード** • すべての安全出力は有効化されています
検証手順	1. 最初の検出フィールドへアクセスします。 2. システムがこの検出フィールドと次のフィールドに関連する安全出力を無効化することを確認します。"Inxpect Safetyによるシステムの検証" 次のページを参照。 3. 領域内部を移動し、ターゲットの位置がInxpect Safetyアプリ内で移動することを確認します。 4. 各検出フィールドに対しステップ1と3を繰り返します。 5. 安全出力が無効化されない場合、"検証のトラブルシューティング" ページ57を参照してください。
仕様	• 特に注意を払って、いくつかの地点から視野の側面領域と限界領域(例: サイドガードとの交差点)へアクセスします。"アクセスポイントの例" 下を参照。 • 立ってアクセスするだけでなく、這ってアクセスします。 • ゆっくり、および素早く移動してアクセスします。

例2

開始条件	• **検出フィールドの依存性: 独立モード** • すべての安全出力は有効化されています
検証手順	1. 最初の検出フィールドへアクセスします。 2. システムがこの検出フィールドに関連する安全出力のみを無効化することを確認します。"Inxpect Safetyによるシステムの検証" 次のページを参照。 3. 領域内部を移動し、ターゲットの位置がInxpect Safetyアプリ内で移動することを確認します。 4. 各検出フィールドに対しステップ1と3を繰り返します。 5. 安全出力が無効化されない場合、"検証のトラブルシューティング" ページ57を参照してください。
仕様	• 特に注意を払って、いくつかの地点から視野の側面領域と限界領域(例: サイドガードとの交差点)へアクセスします。"アクセスポイントの例" 下を参照。 • 立ってアクセスするだけでなく、這ってアクセスします。 • ゆっくり、および素早く移動してアクセスします。

6.3.3 アクセスポイントの例



100°視野のアクセスポイント

6.3.4 再起動防止機能の検証

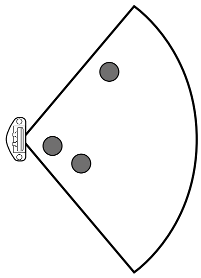
例 1

開始条件	• **検出フィールドの依存性: 依存モード** • 安全な状態にある機械 • 2つの検出フィールド(検出フィールド1と検出フィールド2) が構成されています • 両方の安全出力(検出信号1と検出信号2)が無効化されています
検証手順	1. 検出フィールド1で静止します。 2. システムが両方の関連する安全出力を無効化したままであることを確認します。"Inxpect Safetyによるシステムの検証" 下を参照。 3. 検出フィールド2で静止します。 4. システムが第2の安全出力のみを無効化したままであることを確認します。"Inxpect Safetyによるシステムの検証" 下を参照。 5. 安全出力が無効化していない場合、"検証のトラブルシューティング" 次のページを参照してください。
仕様	• 再起動タイムアウトよりも長く停止します (Inxpect Safety > **構成**)。 • センサーや死角の近くにあるエリアに特に注意して、いくつかの異なる点で停止してください。"停止ポイントの例" 下を参照。 • 立ったままだけではなく、伏せてみます。

例2

開始条件	• **検出フィールドの依存性: 独立モード** • 安全な状態にある機械 • 2つの検出フィールド(検出フィールド1と検出フィールド2) が構成されています • 両方の安全出力(検出信号1と検出信号2)が無効化されています
検証手順	1. 検出フィールド1で静止します。 2. システムが特定の安全出力のみを無効化したままであることを確認します。"Inxpect Safetyによるシステムの検証" 下を参照。 3. 検出フィールド2に対しステップ1と2を繰り返します。 4. 安全出力が無効化していない場合、"検証のトラブルシューティング" 次のページを参照してください。

6.3.5 停止ポイントの例



100°視野の停止ポイント

6.3.6 Inxpect Safetyによるシステムの検証

警告! 検証機能が有効な場合、システム応答時間は保証されません。

Inxpect Safetyアプリケーションは安全機能の検証段階で役立ち、設置位置に基づいてセンサーの実際の視野を確認することができます。

1. **検証**をクリックします: 検証が自動的に開始します。
2. "アクセス検出機能の検証" 前のページと"再起動防止機能の検証" 上に示されているように、監視領域に移動します。
3. センサーが期待どおりに動作することを確認します。
4. モーションの検出される距離と角度が、期待される値であることを確認します。

6.3.7 検証のトラブルシューティング

センサーが期待どおりに実行しない場合は、次の表を参照してください:

原因	解決策
視野を遮る物体の存在	可能であれば、対象物体を取り除いてください。それ以外の場合は、物体がある領域で追加の安全対策を実施してください。
センサーの位置	監視領域が危険区域 ("センサー位置" ページ38および) に対して適切であることを確認するために、センサーを配置します。
1つ以上のセンサーの傾きと設置高さ	1. 監視領域が危険区域に対して適切であることを確認するために、センサーの傾斜と設置高さを変更します。"センサー位置" ページ38を参照。 2. 印刷された設定レポートにセンサーの傾きと設置高さを注記または更新します。
不適切な再起動タイムアウト	Inxpect Safetyアプリケーションで再起動タイムアウトを変更します (**構成** > 影響を受けるセンサーと検出フィールドを選択)

6.4 設定の管理

6.4.1 構成レポート

設定変更後、システムは次の情報を含む設定レポートを生成します:

- 設定データ
- 一意のチェックサム
- 設定変更の日時
- 変更が挿入されたコンピュータの名称

このレポートは変更できない文書であり、機械の安全マネージャによってのみ印刷および署名することができます。

6.4.2 設定の変更

警告! SBV System Seriesは構成の間無効です。システムを設定する前に、システムで保護されている危険区域で適切な安全対策を講じてください。

1. Inxpect Safetyアプリケーションを起動します。
2. **ユーザー**をクリックして、管理者パスワードを入力してください。
3. 変更したい内容に従って、以下の指示に従います:

変更内容	対処方法
監視領域とセンサー構成	**構成**をクリックします
システム感度	**設定 > センサー**と順にクリックします
ノードID	**設定 > ノードID の割り当て**と順にクリックします
入出力の機能	**設定 > デジタル入力/出力**と順にクリックします
ミューティング	**設定 > ミューティング**と順にクリックします
センサーの傾き	センサー側面のネジを緩め、センサーを望ましい傾きに方向を合わせます。
センサー番号と位置	**構成**をクリックします

4. **変更を適用**をクリックします。
5. 構成のコントローラへの転送が完了したら、をクリックしてレポートを印刷します。

6.4.3 構成をバックアップする

入力/出力設定を含む現在の構成をバックアップできます。構成は.cfgファイルに保存されます。このファイルを使用して、構成を復元したり、複数のSBV System Seriesの構成を容易に実施したりすることができます。

1. **設定**で**一般**へ移動し、**バックアップ**をクリックします。
2. ファイルの保存先を選択して保存します。

6.4.4 構成をロードする

1. **設定**で**一般**へ移動し、**復元**をクリックします。
2. 以前に保存した.cfgファイル("構成をバックアップする" 前のページを参照)を選択して開きます。

> ***注:*** *再インポートした設定には、コントローラへの新しいダウンロードと安全計画に従った承認が必要です。*

6.4.5 以前の構成を表示する

設定で、**活動履歴**をクリックしてから、**構成レポートページ**をクリックします。レポートアーカイブが開きます。

構成で、をクリックします。

6.5 その他の機能

6.5.1 言語の変更

1. をクリックします。
2. 目的の言語を選択します。言語は自動的に変更されます。

6.5.2 アプリケーションタイプの選択

設定 > **一般** > **アプリケーションタイプの選択**で。

6.5.3 モーションが検出されたエリアを特定する

検証をクリックします: モーションが検出されたエリアは赤くなります。検出位置は左側に表示されます。

6.5.4 工場出荷時のデフォルト設定の復元

設定 > **一般**と移動し、**工場出荷時設定へのリセット**をクリックします: 設定パラメータがデフォルト設定に復元され、管理者パスワードがリセットされます。

警告! 工場出荷時の設定は有効な設定ではありません。したがって、システムは警報ステータスになります。構成を検証し、必要に応じてInxpect Safetyアプリケーションで変更を適用をクリックして変更する必要があります。

パラメーターのデフォルト値については、"パラメータ" ページ84を参照してください。

6.5.5 センサーの識別

> **設定** > **ノードIDの割り当て**または**構成**と移動して、目的のセンサーノードID近くの**識別**をクリックします: センサーのLEDが5秒間点滅します。

6.5.6 ネットワークパラメータの変更

設定 > **ネットワークパラメーター**と移動して、希望に応じてコントローラのIPアドレス、ネットマスクおよびゲートウェイを変更します。

6.5.7 Modbusパラメータの変更

設定 > **Modbusパラメーター**でModbus通信を有効化/無効化し、リスニングポートを変更します。

6.5.8 Fieldbusパラメータの変更

設定 > **フィールドバスパラメーター**と移動して、コントローラのF-アドレスとFieldbusエンディアンを変更します。

7. メンテナンスとトラブルシューティング

機械メンテナンス技術者

機械メンテナンス技術者は、ソフトウェアによってSBV System Seriesの構成を修正し、メンテナンスを実施するのに必要な管理者権限を持った有資格者です。

内容

このセクションには、以下の項目が含まれています:

7.1 トラブルシューティング

7.1.1 コントローラLED

LED	ステータス	Inxpect Safetyアプリケーションメッセージ	問題	対処法
S1*	赤色の点灯	CONTROL UNIT POWER ERROR	コントローラの少なくとも1つの電圧値が間違っています	少なくとも1つのデジタル入力が接続されている場合は、SNS入力とGND入力が接続されていることを確認してください。 入力電源が指定されたタイプであることを確認してください("一般仕様" ページ73を参照)。
S2	赤色の点灯	CONTROL UNIT TEMPERATURE ERROR	コントローラの温度値が間違っています	システムが正しい動作温度で動作していることを確認します("一般仕様" ページ73を参照)。
S3	赤色の点灯	OSSD ERRORまたはINPUT REDUNDANCY ERROR	少なくとも1つの入力または出力にエラーがあります。	少なくとも1つの入力が使用されている場合、両方のチャンネルが接続されており、出力に短絡がないことを確認してください。 問題が解決しない場合は、出力の交換についてサポートまで連絡してください。
S4	赤色の点灯	PERIPHERAL ERROR	少なくとも1つのコントローラ周辺機器にエラーがあります	端子台と接続の状態を確認してください。
S5	赤色の点灯	CAN ERROR	少なくとも1つのセンサーとの通信エラー	エラーが発生した最後のセンサーからチェーン内のすべてのセンサーの接続を確認してください。 すべてのセンサーに割り当てられたIDがあることを確認してください(Inxpect Safety **設定 > ノードID の割り当て**と移動します)。 コントローラとセンサーのファームウェアが互換性のあるバージョンに更新されていることを確認してください。

LED	ステータス	Inxpect Safetyアプリケーションメッセージ	問題	対処法
S6	赤色の点灯	FEE ERROR、FLASH ERRORまたはRAM ERROR	設定保存エラー、設定が実施されていないかメモリーエラーです。	システムを再設定または設定します。"設定の管理" ページ57を参照。 エラーが続く場合、サポートまでご連絡ください。
S1–S6同時	赤色の点灯	FIELDBUS ERROR	Fieldbusの通信エラー	少なくとも1つの入力または出力が**制御されたフィールドバス**として設定されています。 ケーブルが正しく接続され、ホストとの通信が正しく確立され、交換されたデータがホストそのものによってパシベートされたままになっていることを確認します。
S1–S5同時	赤色の点灯	DYNAMIC CONFIGURATION ERROR	動的構成の選択にエラーがあります: 不正なID	Inxpect Safetyアプリケーション内で事前設定された構成を確認してください。
S1–S4同時	赤色の点灯	SENSOR CONFIGURATION ERROR	センサーの構成中にエラーが発生しました	接続されたセンサーを確認し、Inxpect Safety アプリケーションを通してシステムの構成を再度試みてください。
少なくとも1つのLED	赤色の点滅	"センサーLED" 下	点滅しているLEDに対応するセンサーのエラー** ("センサーLED" 下)	センサーのLEDで問題が何であるかを確認してください。
少なくとも1つのLED	緑色の点滅	"センサーLED" 下	点滅しているLEDに対応するセンサーのエラー** ("センサーLED" 下)	問題が1分間以上続くようであれば、サポートまで連絡してください。
すべてのLED	オレンジ色の点灯	-	システムが起動中です。	数秒待ちます。
すべてのLED	順番に緑色の点滅		コントローラがブート状態にあります。	サポートまで連絡してください。

***注:** コントローラのエラー信号(LED点灯)は、センサーのエラー信号よりも優先されます。単独のセンサーのステータスについては、センサーのLEDを確認してください。*

***注*:** S1は一番上にあります。*

***注**:** S1はID 1のあるセンサーに対応、S2はID 2のあるセンサーに対応、等々となります。*

7.1.2 センサーLED

ステータス	Inxpect Safety アプリケーションメッセージ	問題	対処法
紫色の点灯	-	センサーがブート状態にあります	センサーファームウェアの更新を実施するか、技術サポートにご相談ください。
紫色の点滅*	-	センサーがファームウェアの更新を受信中です	センサーを接続したまま更新が完了するまでお待ちください。
赤色の点滅。2回点滅した後に1回休み**	CAN ERROR	有効な識別子が割り当てられていないセンサー	センサーにノードIDを割り当ててください。"コントローラをセンサーに接続する" ページ53を参照。
赤色の点滅。3回点滅した後に1回休み**	CAN ERROR	センサーがコントローラから有効なメッセージを受信していません	エラーが発生した最後のセンサーからチェーン内のすべてのセンサーの接続を確認してください。
赤色の点滅。4回点滅した後に1回休み**	SENSOR TEMPERATURE ERROR またはSENSOR POWER ERROR	センサーの温度エラー、または不正な電源電圧です	センサーの接続を確認し、ケーブルの長さが上限内に収まっているか確認してください。システムが運転している周囲温度が、このマニュアルの技術データにリストされている動作温度に準拠していることを確認してください。。

ステータス	Inxpect Safety アプリケーションメッセージ	問題	対処法
赤色の点滅。5回点滅した後に1回休み**	MASKING、 SIGNAL PATTERN ERROR	センサーがマスキング (改ざん) を検出した、またはレーダー信号エラーがあります	センサーがミューティング中の場合、利用できません。センサーが正しく設置され、その領域にセンサーの視野を遮る物体がないことを確認してください。
	MASKING REFERENCE MISSING	遮蔽のためにセンサーが監視領域基準を保存できません	監視領域内にモーションがないようにしながら、システム構成を再度行ってください
	MSS ERROR/DSS ERROR	内部マイクロコントローラ (MSSおよびDSS)、その内部周辺機器またはメモリに関連する診断によって検出されたエラー	問題が続く場合、サポートまでご連絡ください。
赤色の点滅。6回点滅した後に1回休み**	TAMPER ERROR	センサーが軸の周りの回転の変化を検出しました (改ざん)	センサーがミューティング中の場合、利用できません。センサーが改ざんされていないか、または側面のネジや取り付けネジが緩んでいないか確認してください。

注*: *休みなく100 ms間隔で点滅します*

注**: *200 ms間隔で点滅し、その後2 s(秒間) 休止します。*

7.1.3 その他の問題

問題	原因	対処法
望ましくない警報	検出フィールドの近くを人または物が通過した	センサーの感度を変えてください"設定の変更" ページ57。
検出フィールドにモーションのない安全な状態の機械	電源なし	電気的接続を確認してください。 必要であれば、サポートまで連絡してください。
	コントローラまたは1つ以上のセンサーの故障	コントローラのLEDのステータスを確認してください。"コントローラLED" ページ59を参照。 **ダッシュボード**ページのアプリケーションInxpect Safetyページにアクセスし、コントローラに対応してにマウスオーバーします。
SNS入力で検出された電圧値はゼロです。	入力を検出するチップが故障しています。	サポートまで連絡してください。
システムが正しく機能していません。	コントローラ エラー	コントローラのLEDのステータスを確認してください。"コントローラLED" ページ59を参照。 **ダッシュボード**ページのアプリケーションInxpect Safetyページにアクセスし、コントローラに対応してにマウスオーバーします。
	センサーエラー	センサー上のLEDのステータスを確認してください。"センサーLED" 前のページを参照。 **ダッシュボード**ページのアプリケーションInxpect Safetyページにアクセスし、コントローラに対応してにマウスオーバーします。

7.2 イベントログの管理

7.2.1 はじめに

システムが記録したイベントログは、Inxpect SafetyアプリケーションからPDFファイルでダウンロードできます。システムは2つのセクションに分割された最大4500のイベントを保存します。各セクションでは、イベントは最近のものから、古いものへ順番に表示されます。この制限を超えると、最も古いイベントは上書きされます。

7.2.2 システムログのダウンロード

1. Inxpect Safetyアプリケーションを起動します。
2. **設定**をクリックし、次に**活動履歴**をクリックします。
3. **ログのダウンロード**をクリックします。

7.2.3 ログファイルセクション

ファイルの最初の行では、装置のNID (ネットワークID) とダウンロード日を報告します。

ファイルログの残りの部分は、2つのセクションに分割されます。

断面積	詳細	コンテンツ	サイズ	リセット
1	イベントログ	情報イベント エラーイベント	3500	あらゆるファームウェアの更新時、またはInxpect Safetyアプリケーションを使用した要求に応じて
2	診断イベントログ	エラーイベント	1000	できません

7.2.4 ログの行構造

ログファイルの各行は、タブ文字で区切られた以下の情報を報告します:

- タイムスタンプ (最後のブートからの秒カウンター)
- タイムスタンプ (絶対値/相対値)
- イベントタイプ:
  - [ERROR]= 診断イベント
  - [INFO]= 情報イベント
- ソース
  - CONTROL UNIT = イベントがコントローラによって生成される場合
  - SENSOR ID = イベントがセンサーによって生成される場合。この場合、センサーのノードIDも提供されます。
- イベントの説明

タイムスタンプ (最後のブートからの秒カウンター)

イベントが発生した瞬間の表示が、最後のブートからの相対時間として秒単位で提供されます。

例: 92
意味: 最後のブートの後92秒でイベントが発生した

タイムスタンプ (絶対値/相対値)

イベントが発生した瞬間の表示が提供されます。

- 新しいシステム構成の後、これは絶対時間として提供されます。

  フォーマット: *YYYY/MM/DD hh:mm:ss*

  例: 2020/06/05 23:53:44

- 装置の再ブート後、これは最後のブートからの相対時間として提供されます。

  フォーマット: *Rel. x d hh:mm:ss*

  例: Rel. 0 d 00:01:32

注: *新しいシステム構成が実施された後、古いタイムスタンプも絶対時間フォーマットで更新されます。*

注: *システム構成時に、コントローラはソフトウェアを実行している機械のローカル時間を受け取ります。*

イベントの説明

イベントの完全な説明が報告されます。可能な限り、イベントによっては、追加パラメータが報告されます。

診断イベントの場合、内部エラーコードも追加されます。これはデバッグの目的に便利です。診断イベントが消去される場合、ラベル「(Disappearing)」が追加パラメータとして報告されます。

> 実例
>
> Detection access (field #3, 1300 mm/40°)
>
> System configuration #15
>
> CAN ERROR (Code: 0x0010)　　COMMUNICATION LOST
>
> CAN ERROR (非表示)

7.2.5 ログファイルの例

```
Event logs of ISC NID UP304 updated 2020/11/18 16:59:56
[Section 1 - Event logs]

380   2020/11/18 16:53:49   [ERROR]   SENSOR#1   CAN ERROR (Disappearing)
375   2020/11/18 16:53:44   [ERROR]   SENSOR#1   CAN ERROR (Code: 0x0010)   COMMUNICATION LOST
356   2020/11/18 16:53:25   [INFO]   CONTROL UNIT   System configuration #16
30   2020/11/18 16:53:52   [ERROR]   SENSOR#1   ACCELEROMETER ERROR (Disappearing)
27   2020/11/18 16:47:56   [ERROR]   SENSOR#1   ACCELEROMETER ERROR (Code: 0x0010)   TILT ANGLE ERROR
5   2020/11/18 16:47:30   [ERROR]   SENSOR#1   Signal error (Code: 0x0012)   MASKING
0   2020/11/18 16:47:25   [INFO]   CONTROL UNIT   Dynamic configuration #1
0   2020/11/18 16:47:25   [INFO]   CONTROL UNIT   System Boot #60
92   Rel. 0 d 00:01:32   [INFO]   CONTROL UNIT   Detection exit (field #2)
90   Rel. 0 d 00:01:30   [INFO]   CONTROL UNIT   Detection exit (field #1)
70   Rel. 0 d 00:01:10   [INFO]   SENSOR#1   Detection access (field #2, 3100 mm/20°)
61   Rel. 0 d 00:01:01   [INFO]   SENSOR#1   Detection access (field #1, 1200 mm/30°)
0   Rel. 0 d 00:00:00   [INFO]   CONTROL UNIT   Dynamic configuration #1
0   0 d 00:00:00   [INFO]   CONTROL UNIT   System Boot #61

[Section 2 - Diagnostic events log]

380   Rel. 0 d 00:06:20   [ERROR]   SENSOR #1   CAN ERROR   (Disappearing)
375   Rel. 0 d 00:06:15   [ERROR]   SENSOR #1   CAN ERROR (Code: 0x0010)   COMMUNICATION LOST
356   Rel. 0 d 00:05:56   [INFO]   CONTROL UNIT   System configuration #16
30   Rel. 0 d 00:00:30   [ERROR]   SENSOR #1   ACCELEROMETER ERROR   (Disappearing)
27   Rel. 0 d 00:00:27   [ERROR]   SENSOR #1   ACCELEROMETER ERROR (Code: 0x0012)   TILT ANGLE ERROR
5   Rel. 0 d 00:00:05   [ERROR]   SENSOR #1   Signal error (Code: 0x0014)   MASKING
```

7.2.6 イベントリスト

イベントログが以下にリストされます:

イベント	タイプ
Diagnostic errors	ERROR
System Boot	INFO
System configuration	INFO
Factory reset	INFO
Stop signal	INFO
Restartsignal	INFO
Detection access	INFO
Detection exit	INFO
Dynamic configuration in use	INFO
Muting status	INFO
Fieldbus connection	INFO
Modbus connection	INFO
Session authentication	INFO
検証	INFO
Log download	INFO

イベントについての詳細情報は、"INFOイベント" 次のページおよび"エラーイベント(コントローラ)" ページ67を参照してください。

7.2.7 冗長レベル

ログには6つの冗長レベルがあります。冗長は、Inxpect Safetyアプリケーション (**設定 > 活動履歴 > ログ冗長性レベル**) を介して、システムの構成時に設定できます。

選択した冗長レベルによって、イベントは以下の表に従ってログされます。

イベント	レベル0 (デフォルト)	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
Diagnostic errors	x	x	x	x	x	x
System Boot	x	x	x	x	x	x
System configuration	x	x	x	x	x	x
Factory reset	x	x	x	x	x	x
Stop signal	x	x	x	x	x	x
Restartsignal	x	x	x	x	x	x
Detection access	-	"検出アクセスおよびイグジットイベントの冗長レベル" 下を参照				
Detection exit	-	"検出アクセスおよびイグジットイベントの冗長レベル" 下を参照				
Dynamic configuration in use	-	-	-	-	x	x
Muting status	-	-	-	-	-	x

7.2.8 検出アクセスおよびイグジットイベントの冗長レベル

選択した冗長レベルによって、検出アクセスとイグジットイベントは次のとおりにログされます:

- レベル0: 検出情報はログされません
- レベル1: イベントはコントローラレベルでログされ、追加情報は検出アクセスの検出距離 (mm単位で) と検出角度 (°) です。

  フォーマット:

  CONTROL UNIT Detection access(distance mm/azimuth°)

  CONTROL UNIT Detection exit

- レベル2: イベントはコントローラレベルでの単独のフィールドでログされ、追加情報は次のとおりです: アクセスでの検出フィールド、検出距離 (mm単位で) と検出角度 (°)、およびイグジットでの検出フィールド。

  フォーマット:

CONTROL UNIT Detection access(field #n, distance mm/azimuth°)

CONTROL UNIT Detection exit(field #n)

- レベル3 / レベル4 / レベル5 イベントは以下のとおりにログされます:
  - コントローラレベルでの単独のフィールドでログされ、追加情報は次のとおりです: アクセスでの検出フィールド、検出距離 (mm単位で) と検出角度 (°)、およびイグジットでの検出フィールド
  - センサーレベルでログされ、センサーにより読み込まれる追加情報は次のとおりです: アクセスでの検出距離 (mm単位で) と検出角度 (°)、およびイグジットでの検出フィールド。

フォーマット:

CONTROL UNIT #k　　Detection access (field #n, distance mm/azimuth°)

SENSOR #k　　Detection access (distance mm/azimuth°)

CONTROL UNIT　　Detection exit (field #n)

SENSOR #k　　Detection exit

7.3 INFOイベント

7.3.1 System Boot

システムの電源が投入されるたびに、イベントがログされ、装置寿命の始めからのブートの増分カウントを報告します。

フォーマット: *System Boot#n*

実例:

0　2020/11/18 16:47:25　[INFO]　CONTROL UNIT　SYSTEM BOOT #60

7.3.2 System configuration

システムが構成されるたびに、イベントがログされ、装置寿命の始めからの構成の増分カウントを報告します。

フォーマット: *System configuration #3*

実例:

20　2020/11/18 16:47:25　[INFO]　CONTROL UNIT　System configuration #3

7.3.3 Factory reset

工場出荷時設定へのリセットが必要になるたびに、イベントがログされます。

フォーマット: *Factory reset*

実例:

20　2020/11/18 16:47:25　[INFO]　CONTROL UNIT　Factory reset

7.3.4 Stop signal

構成されている場合、停止信号のすべての変更はACTIVATIONまたはDEACTIVATIONとしてログされます。

フォーマット: *Stop signal ACTIVATION/DEACTIVATION*

実例:

20　2020/11/18 16:47:25　[INFO]　CONTROL UNIT　Stop signal　ACTIVATION

7.3.5 Restartsignal

構成されている場合、システムが再起動信号の待機中になるか、または再起動信号を受信するたびに、イベントがWAITINGまたはRECEIVEDとしてログされます。

フォーマット: *Restartsignal WAITING/RECEIVED*

実例:

20　2020/11/18 16:47:25　[INFO]　CONTROL UNIT　Restartsignal　RECEIVED

7.3.6 Detection access

モーションが検出されるたびに、選択した冗長レベルに依存する追加パラメータと共に検出アクセスがログされます: 検出フィールド番号、モーションを検出したセンサー、検出距離 (mm単位で) および検出角度 (°)。"検出アクセスおよびイグジットイベントの冗長レベル" ページ64を参照

フォーマット: *Detection access(field #n, distance mm/azimuth°)*

実例:

20　2020/11/18 16:47:25　[INFO]　SENSOR #1　Detection access (field #1, 1200 mm/30°)

7.3.7 Detection exit

少なくとも1つの検出アクセスイベントの後、検出信号がデフォルトのモーションのないステータスに復帰すると、同じフィールドに関連する検出イグジットイベントがログされます。

選択した冗長レベルに依存する追加パラメータがログされます: 検出フィールド番号、モーションを検出したセンサー

フォーマット: *Detection exit (field #n)*

実例:

20　2020/11/18 16:47:25　[INFO]　CONTROL UNIT　Detection exit (field #1)

7.3.8 Dynamic configuration in use

動的構成のあらゆる変更に際し、選択した動的構成の新しいIDがログされます。

フォーマット: *Dynamic configuration#1*

実例:

20　2020/11/18 16:47:25　[INFO]　CONTROL UNIT　Dynamic configuration #1

7.3.9 Muting status

各センサーのミューティングステータスのあらゆる変更は、disabledまたはenabledとしてログされます。

注: *このイベントは、システムのミューティングステータスの変更を示します。ミューティングリクエストには対応していません。*

フォーマット: *Muting disabled/enabled*

実例:

20　2020/11/18 16:47:25　[INFO]　SENSOR#1　Muting enabled

7.3.10 Fieldbus connection

Fieldbus通信ステータスはCONNECTED、DISCONNECTEDまたはFAULTとしてログされます。

フォーマット: *Fieldbus connection CONNECTED/DISCONNECTED/FAULT*

実例:

20　2020/11/18 16:47:25　[INFO]　CONTROL UNIT　Fieldbus connection CONNECTED

7.3.11 Modbus connection

Modbus通信ステータスはCONNECTEDまたはDISCONNECTEDとしてログされます。

フォーマット: *Modbus connection CONNECTED/DISCONNECTED*

実例:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROL UNIT Modbus connection CONNECTED

7.3.12 Session authentication

セッション認証のステータスと使用されたインターフェイス (USB/ETH) がログされます。

フォーマット: *Session OPEN/CLOSE/WRONG PASSWORD/UNSET PASSWORD/TIMEOUT/パスワード変更 via USB/ETH*

実例:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROL UNIT Session OPEN via USB

7.3.13 検証

デバイスで検証アクティビティーが開始または終了するたびにログされます。使用されたインターフェイス (USB/ETH) もログされます。

フォーマット: *検証 STARTED/ENDED via USB/ETH*

実例:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROL UNIT 検証 STARTED via USB

7.3.14 Log download

デバイスでログがダウンロードされるたびにログされます。使用されたインターフェイス (USB/ETH) もログされます。

フォーマット: *Log download via USB/ETH*

実例:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROL UNIT Log download via USB

7.4 エラーイベント (コントローラ)

7.4.1 はじめに

定期的な診断機能により、コントローラを出入りするエラーを検出するたびに、診断エラーがログされます。

7.4.2 温度エラー (TEMPERATURE ERROR)

エラー	意味
BOARD TEMPERATURE TOO LOW	基板温度が最小値以下です
BOARD TEMPERATURE TOO HIGH	基板温度が最大値以上です

7.4.3 コントローラ電圧エラー (POWER ERROR)

エラー	意味
***コントローラ電圧* UNDERVOLTAGE**	表示される電圧に対する不足電圧エラー
***コントローラ電圧* OVERVOLTAGE**	表示される電圧に対する過電圧エラー
ADC CONVERSION ERROR	(ADCに対してのみ)マイクロコントローラでのADC変換エラー

以下の表はコントローラ電圧を説明しています:

スクリーン印刷	詳細
VIN	電源電圧 (+24 V dc)
V12	内部電源電圧
V12 センサー	センサー電源電圧
VUSB	USB ポート電圧
VREF	入力基準電圧(**VSNSエラー**)
ADC	アナログ-デジタルコンバーター

7.4.4 周辺機器エラー (PERIPHERAL ERROR)

マイクロコントローラ、その内部周辺機器またはメモリに関連する診断によって検出されたエラー。

7.4.5 構成エラー(FEE ERROR)

システムを構成する必要があることを示します。このメッセージは、システムを初めて起動したときやデフォルト値にリセットした後に表示されます。FEE(内部メモリ)の別のエラーを表示することもできます。

7.4.6 出力エラー(OSSD ERROR)

エラー	意味
OSSD 1 SHORT CIRCUIT	MOS出力1の短絡エラー
OSSD 2 SHORT CIRCUIT	MOS出力2の短絡エラー
OSSD 3 SHORT CIRCUIT	MOS出力3の短絡エラー
OSSD 4 SHORT CIRCUIT	MOS出力4の短絡エラー
OSSD 1 NO LOAD	MOS出力1に負荷が検出されない
OSSD 2 NO LOAD	MOS出力2に負荷が検出されない
OSSD 3 NO LOAD	MOS出力3に負荷が検出されない
OSSD 4 NO LOAD	MOS出力4に負荷が検出されない
OSSD 1-2 CROSS CHECK	MOS出力1、2間の短絡エラー
OSSD 1-3 CROSS CHECK	MOS出力1、3間の短絡エラー
OSSD 1-4 CROSS CHECK	MOS出力1、4間の短絡エラー
OSSD 2-3 CROSS CHECK	MOS出力2、3間の短絡エラー
OSSD 2-4 CROSS CHECK	MOS出力2、4間の短絡エラー
OSSD 3-4 CROSS CHECK	MOS出力3、4間の短絡エラー

7.4.7 フラッシュエラー(FLASH ERROR)

フラッシュエラーは外部フラッシュのエラーを示します。

7.4.8 動的構成エラー(DYNAMIC CONFIGURATION ERROR)

動的構成エラーは、無効な動的構成IDを示します。

7.4.9 内部通信エラー(INTERNAL COMMUNICATION ERROR)

内部通信エラーがあることを示します。

7.4.10 入力冗長性エラー(INPUT REDUNDANCY ERROR)

エラー	意味
INPUT 1	入力1の冗長性エラー
INPUT 2	入力2の冗長性エラー

7.4.11 Fieldbusエラー(FIELDBUS ERROR)

入出力の少なくとも1つが「制御されたフィールドバス」として構成されていますが、Fieldbus通信は確立されていないか、または有効ではありません。

エラー	意味
NOT VALID COMMUNICATION	Fieldbusのエラー

7.4.12 RAMエラー(RAM ERROR)

エラー	意味
INTEGRITY ERROR	RAMの整合性チェックが間違っています

7.4.13 センサー構成エラー (SENSOR CONFIGURATION ERROR)

構成プロセス中またはシステム電源投入時に、センサーでエラーが発生しました。接続されたセンサーの少なくとも1つが正しく構成されていません。

構成されていないセンサーのリストが詳細として報告されています。

7.5 エラーイベント (センサー)

7.5.1 はじめに

定期的な診断機能により、SBV-01センサーを出入りするエラーを検出するたびに、診断エラーがログされます。

7.5.2 無効な構成エラー (MISCONFIGURATION ERROR)

無効な構成エラーは、センサーに有効な構成がなかったり、コントローラから無効な構成を受信したりする場合に発生します。

7.5.3 ステータスエラーおよび障害 (STATUS ERROR/FAULT ERROR)

ステータスエラーは、センサーが内部的に無効なステータスである場合や内部的な障害状態に至った場合に発生します。

7.5.4 プロトコルエラー (PROTOCOL ERROR)

プロトコルエラーは、センサーが不明なフォーマットのコマンドを受信した場合に発生します。

7.5.5 センサー電圧エラー (POWER ERROR)

エラー	意味
センサー電圧 **UNDERVOLTAGE**	表示される電圧に対する不足電圧エラー
センサー電圧 **OVERVOLTAGE**	表示される電圧に対する過電圧エラー

以下の表はセンサー電圧を説明しています:

スクリーン印刷	詳細
VIN	電源電圧 (+12 V dc)
V3.3	内部チップ電源電圧
V1.2	マイクロコントローラ電源電圧

スクリーン印刷	詳細
V1.8	内部チップ電源電圧 (1.8 V)
V1	内部チップ電源電圧 (1 V)

7.5.6 改ざん防止センサー (TAMPER ERROR)

エラー	意味
TILT ANGLE ERROR	X軸周りのセンサーの傾き
ROLL ANGLE ERROR	Z軸周りのセンサーの傾き
PAN ANGLE ERROR	Y軸周りのセンサーの傾き

注: 角度に関する度単位の情報が報告されます。

7.5.7 信号エラー (SIGNAL ERROR)

信号エラーは、センサーが特にRF信号の部分にエラーを検出した場合に発生します。

エラー	意味
MASKING	センサーが塞がれています。
MASKING REFERENCE MISSING	構成プロセスで、マスキングの基準を取得できませんでした。
SIGNAL PATTERN ERROR	レーダー内部障害または予期しない信号パターン

7.5.8 温度エラー (TEMPERATURE ERROR)

エラー	意味
BOARD TEMPERATURE TOO LOW	基板温度が最小値以下です
BOARD TEMPERATURE TOO HIGH	基板温度が最大値以上です
CHIP TEMPERATURE TOO LOW	内部チップが最小値以下です
CHIP TEMPERATURE TOO HIGH	内部チップが最大値以上です
IMU TEMPERATURE TOO LOW	IMUが最小値以下です
IMU TEMPERATURE TOO HIGH	IMUが最大値以上です

7.5.9 MSSエラーおよびDSSエラー (MSS ERROR/DSS ERROR)

内部マイクロコントローラ(MSSおよびDSS)、その内部周辺機器またはメモリに関連する診断によって検出されたエラー

7.6 エラーイベント (CANバス)

7.6.1 はじめに

定期的な診断機能により、CANバス通信上を出入りするエラーを検出するたびに、診断エラーがログされます。
通信バス側によっては、ログされるソースはコントローラや単独のセンサーである場合があります。

7.6.2 CANエラー (CAN ERROR)

エラー	意味
TIMEOUT	センサー/コントローラへのメッセージのタイムアウト
CROSS CHECK	2つの冗長メッセージが一致しません
SEQUENCE NUMBER	予想される番号と異なるシーケンス番号を持つメッセージ
CRC CHECK	パケット制御コードが一致しません
COMMUNICATION LOST	センサーとの通信不可
PROTOCOL ERROR	コントローラとセンサーが異なる互換性のないファームウェアバージョンです
POLLING TIMEOUT	データポーリングのタイムアウト

7.7 クリーニングとスペアパーツ

7.7.1 クリーニング

マスキングおよび/またはシステムの機能不良を防ぐために、センサーを清潔に保ち、残留物がないようにしてください。

7.7.2 スペアパーツ

パーツ	製品コード
センサー	SBV-01
コントローラ	ISC-B01, ISC-02, ISC-03

8. 技術文献

内容

このセクションには、以下の項目が含まれています:

8.1 技術データ

8.1.1 一般仕様

検出方法	FMCWレーダーに基づく、Inxpectモーション検知アルゴリズム
周波数	作動帯域: 60.6 ~ 62.8 GHz 送信電力: ≦ 13 dBm 放射電力: ≤ 16 dBm 平均EIRP 変調: FMCW
検出間隔	0 ~ 5 m、設置条件による。
検出可能なターゲットのRCS	0.17 m2
視野	• プログラム可能: 10° ~ 100°の水平面と20°の垂直面。
決定確率	> 1-(2.5E-07)
CRT (保証された再起動タイムアウト)	4 s
保証された応答時間	< 100 ms
総消費電力	33 W (コントローラと6つのセンサー)
電気的安全防護	極性反転 リセット可能な内蔵ヒューズを流れる過電流 (8Aで最大5秒)
過電圧カテゴリ	II
高度	最大1500 m ASL
湿度	最大95%
ノイズ放射	無視できる

8.1.2 安全パラメータ

SIL (安全度レベル)	2
HFT	0
SC	2
TYPE	B
PL (パフォーマンスレベル)	d
ESPEタイプ (EN 61496-1)	3
カテゴリ(EN ISO 13849)	3 (SBV-01, ISC-B01、ISC-02、ISC-03相当)
クラス (IEC TS 62998-1)	D
通信プロトコル(センサー - コントローラ)	CANは規格EN 50325-5に準拠
ミッションタイム	20 年
MTTFd	38 年
PFHd	PROFINET/PROFIsafe通信装備の場合: • アクセス検出: 1.66E-08 [1/h] • 再起動防止: 1.66E-08 [1/h] • ミューティング: 6.13E-09 [1/h] • 停止信号: 6.14E-09 [1/h] • 再起動信号: 6.14E-09 [1/h] PROFINET/PROFIsafe通信装備なしの場合: • アクセス検出: 1.56E-08 [1/h] • 再起動防止: 1.56E-08 [1/h] • ミューティング: 5.13E-09 [1/h] • 停止信号: 5.14E-09 [1/h] • 再起動信号: 5.14E-09 [1/h]
SFF	≥ 99.89%
DCavg	≥ 99.48%
MRT **	< 10 min
障害発生時の安全ステート	少なくとも1つのOSSDがOFFステート。Fieldbus (該当する場合) は停止メッセージが送信されるか、通信が中断される

注*: システム機能は、ユーザーがこの製品を本マニュアルに従って、適切な環境で使う場合に限り保証されています。

注**: *考慮されるMRTはTechnical Mean Repair Timeで、熟練した人員、適切なツール、スペアパーツがあることを考慮します。デバイスのタイプを考慮し、MRTはデバイスの交換に要する時間に対応します。*

8.1.3 イーサネット接続(ある場合)

デフォルトIPアドレス	192.168.0.20
デフォルトTCPポート	80
デフォルトネットマスク	255.255.255.0
デフォルトゲートウェイ	192.168.0.1

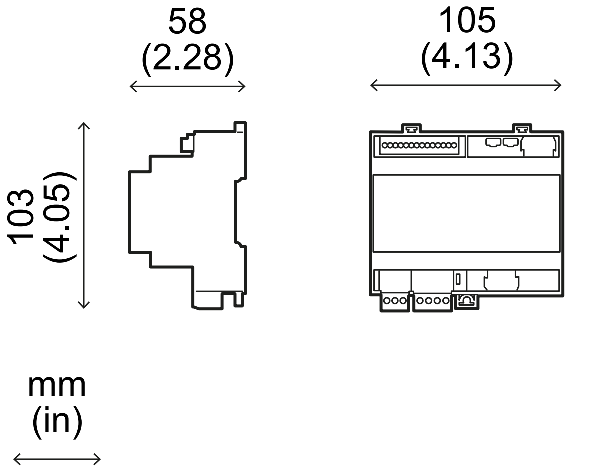
8.1.4 コントローラの機能

出力	以下のように構成可能: • 4つの出力信号スイッチングデバイス(OSSD)(単独のチャンネルとして使用) • 2つのデュアルチャンネル安全出力 • 1つのデュアルチャンネル安全出力と2つの出力信号スイッチングデバイス(OSSD)
OSSDの特性	• 最大抵抗負荷: 100 K Ω • 最小抵抗負荷: 70 Ω • 最大容量性負荷: 1000 nF • 最小容量性負荷: 10 nF
安全出力	High側出力(拡張保護機能使用時) • 最大電流: 0.4 A • 最大電力: 12 W OSSDは以下の通りに供給します: • ON状態: Uv-1VからUv(Uv = 24V +/- 4V) • OFF状態: 0 Vから2.5 V(実効値)
入力	共通GNDを備えた2つのデュアルチャンネルtype 3デジタル入力 "デジタル入力の電圧制限と電流制限" ページ76を参照。
Fieldbusインターフェイス(該当する場合)	異なる規格のFieldbus(例: PROFIsafe)を備えたイーサネットベースのインターフェイス
電源	24 V dc (20–28 V dc) * 最大電流: 1 A

消費電力	最大 5 W
アセンブリ	DINレール上
重量	カバー含む: 170 g
保護等級	IP20
端子	選択: 1 mm2 最大 最大電流: 4 A、1 mm2ケーブル
衝撃試験	0.5 J、20 cmの高さから0.25 kgの球体を落下
汚染度	2
屋外使用	いいえ
動作温度	-30 ~ +60 °C
保管温度	-40 ~ +80 °C

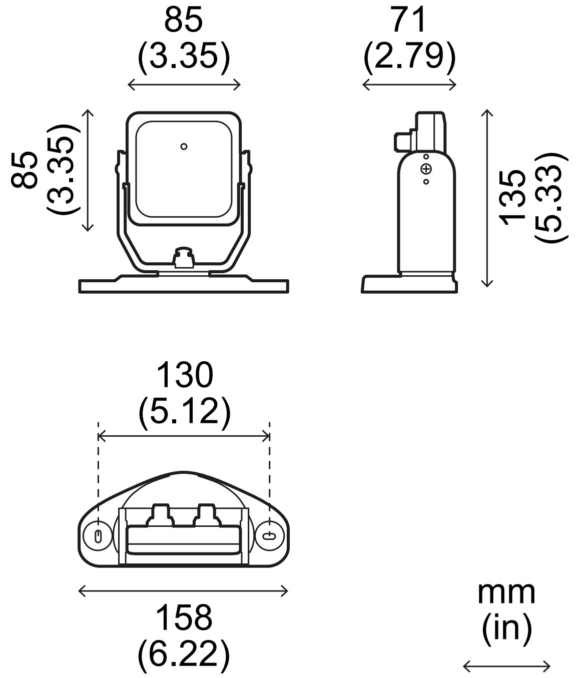
***注*:** 装置は、以下の要件を満たす絶縁電源から供給されるものとします:*

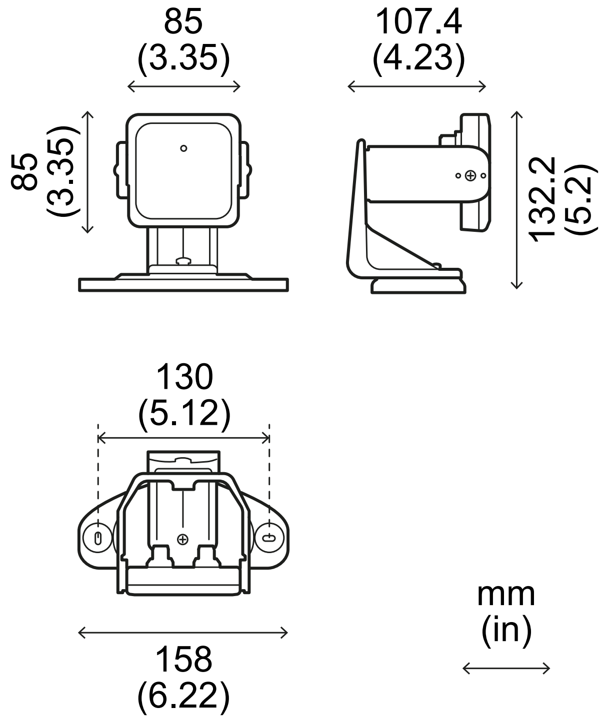
- *IEC/UL/CSA 61010-1/ IEC/UL/CSA 61010-2-201に従った制限エネルギー回路、または*
- *IEC/UL/CSA 60950-1に従った制限電源 (LPS)、または*
- *(北米またはカナダ向けのみ) 米国電気工事規程 (NEC)、NFPA 70、725.121項、およびカナダ電気工事基準 (CEC)、パートI、C22.1に準拠したクラス2の供給源(一般的な例は、UL 5085-3/ CSA-C22.2 No.66.3、またはUL 1310/CSA-C22.2 No.223に準拠したクラス2の変圧器またはクラス2の電源)。*



8.1.5 センサー機能

コネクタ	2 5-pin M12 コネクタ(オス1、メス 1)
CANバス終端抵抗	120 Ω(付属していません、バス終端装置と一緒に取り付けてください)
電源	12 V dc ± 20%、コントローラ経由
消費電力	最大3.25 W
保護等級	IP 67等級に加え、UL 50EによるType 3エンクロージャ
材質	センサ: PA66 ブラケット: PA66およびグラスファイバー(GF)
フレームレート	62 fps
重量	2軸ブラケットを含む: 300 g 3軸ブラケットを含む: 355 g
汚染度	4
屋外使用	はい
動作温度	-30 ~ +60 °C
保管温度	-40 ~ +80 °C



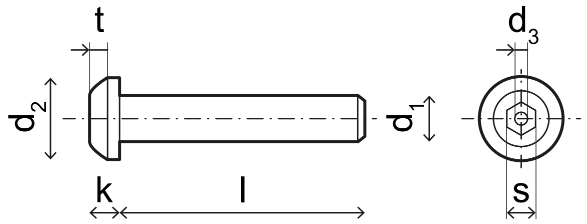


8.1.6 CANバスケーブル推奨仕様

断面積	2 x 0.50 mm2電源 2 x 0.25 mm2 データライン
タイプ	2組のツイストペア(電源とデータ)および1本のドレインワイヤ(またはシールド)
コネクタ	5-pole M12、"コネクタM12 CANバス" 次のページを参照。 コネクタはtype 3(防雨)とします
インピーダンス	120 Ω ±12 Ω (f = 1 MHz)
シールド	錫メッキ銅線の中のツイストワイヤでシールドします。コントローラの電源端子台のアース回路に接続します。
規格	ケーブルは米国電気工事規程、NFPA 70およびカナダ電気規則、C22.1に記載されるような用途に従ってリストされているものとします。

8.1.7 タンパープルーフねじ仕様

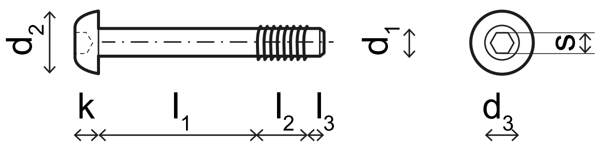
ピンヘックスボタンヘッドセキュリティーねじ



d_1	M4
l	10 mm
d_2	7.6 mm
k	2.2 mm
t	min 1.3 mm
s	2.5 mm
d_3	最大 1.1 mm

8.1.8 非タンパープルーフねじ仕様

ヘックスボタンヘッドねじ



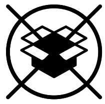
d_1	M4
l_1	19 mm
l_2	6 mm
l_3	2 mm
d_2	7.6 mm
k	3 mm
s	2.5 mm
d_3	4 mm

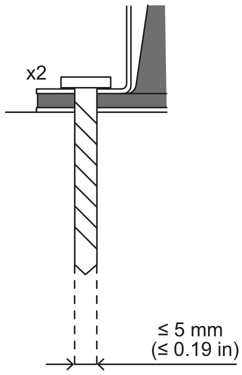
8.1.9 底部ネジの仕様

底部のネジは次のとおりです:

- 平頭
- ボタンヘッド

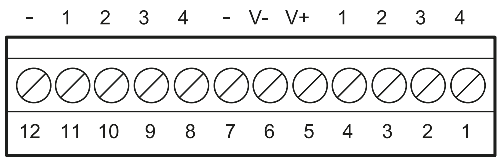
注: *皿頭ネジを使用しないでください。*





8.2 端子台とコネクタのピン配置

8.2.1 デジタル入出力端子台



注: *コントローラに向かって、端子台が左上で番号12に近くなるようにするとコントローラの角に最も近くなります。*

端子台	記号	詳細	ピン
Digital In	**4**	入力2、チャンネル2、24 V dc type 3 - INPUT #2-2	1
	3	入力2、チャンネル1、24 V dc type 3 - INPUT #2-1	2
	2	入力1、チャンネル2、24 V dc type 3 - INPUT #1-2	3
	1	入力1、チャンネル1、24 V dc type 3 - INPUT #1-1	4
	V+	V+ (SNS)、デジタル入力の診断用24 V dc (少なくとも1つの入力が使用される場合必須)	5
	V-	V- (SNS)、すべてのデジタル入力の共通基準 (少なくとも1つの入力が使用される場合必須)	6

端子台	記号	詳細	ピン
Digital Out	**-**	GND、すべてのデジタル出力の共通基準	7
	4	出力4(OSSD4)	8
	3	出力3(OSSD3)	9
	2	出力2(OSSD2)	10
	1	出力1(OSSD1)	11
	-	GND、すべてのデジタル出力の共通基準	12

注: *使用するケーブルの長さは30 m 以下であり、最高動作温度は少なくとも80 °Cであることが必要です。*

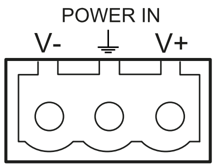
注: *ワイヤ サイズが18 AWG以上 の銅線のみを使用し、0.62 Nmのトルクで締め付けてください 。*

8.2.2 デジタル入力の電圧制限と電流制限

デジタル入力 (入力電圧24 V dc) は、規格IEC/EN 61131-2:2003に従って、以下の電圧および電流制限に準拠しています。

	Type 3
電圧制限	
0	- 3 ~ 11 V
1	11 ~ 30 V
電流制限	
0	15 mA
1	2 ~ 15 mA

8.2.3 電源端子台



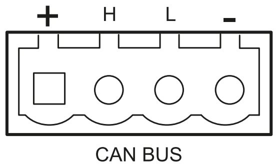
注: *コネクター前面図。*

記号	詳細
V-	GND
⏚	アース
V+	+ 24 V dc

注: *ケーブルの最大動作温度は少なくとも70 °Cである必要があります。*

注: *ワイヤ サイズが18 AWG以上 の銅線のみを使用し、0.62 Nm のトルクで締め付けてください 。*

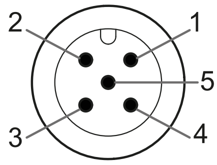
8.2.4 CANバス端子台



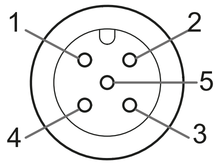
記号	詳細
+	+ 12 V dc出力
H	CAN H
L	CAN L
-	GND

注: *ケーブルの最大動作温度は少なくとも70 °Cである必要があります。*

8.2.5 コネクタM12 CANバス



オスコネクタ

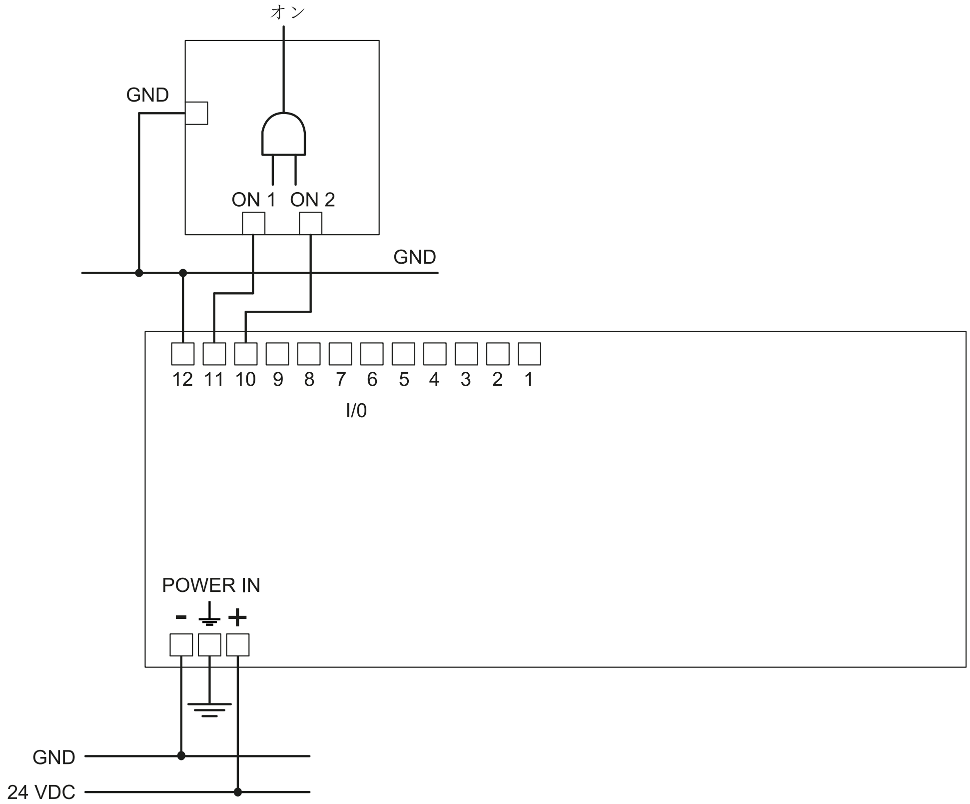


メスコネクタ

ピン	機能
1	シールド、コントローラのアース回路電源端子台に接続します。
2	+ 12 V dc
3	GND
4	CAN H
5	CAN L

8.3 電気的 接続

8.3.1 機械制御システムへの安全出力の接続



デジタルI/Oの設定(Inxpect Safety アプリケーションで)

デジタル入力 #1 構成されていません。

デジタル入力 #2 構成されていません。

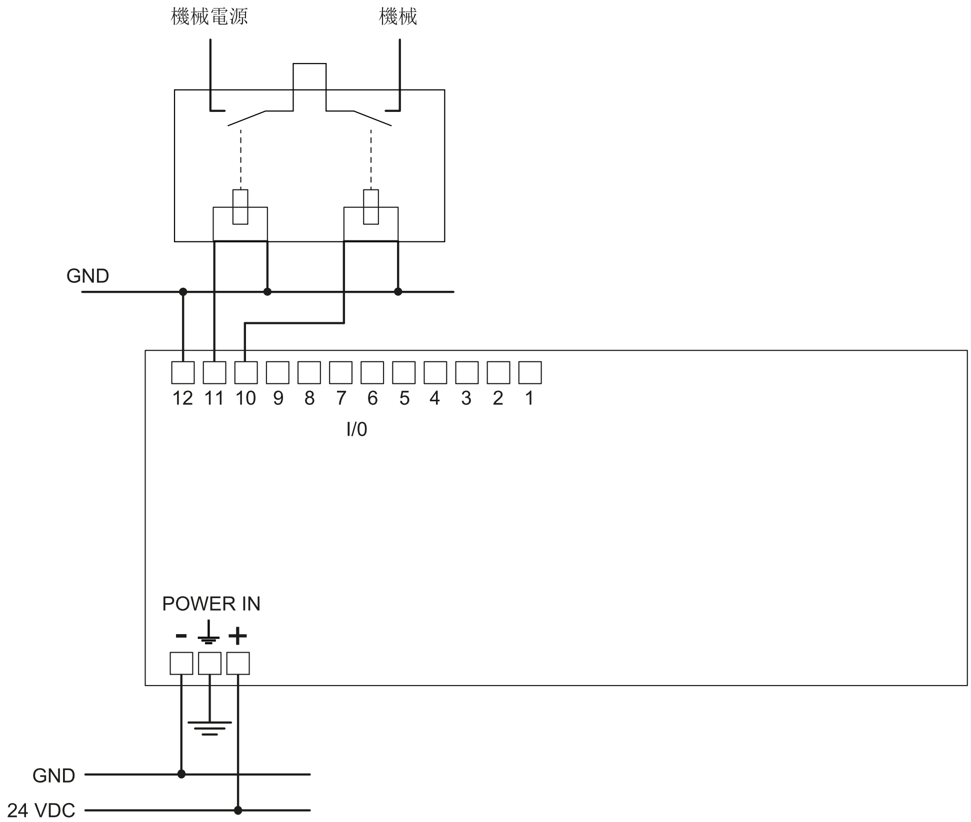
デジタル出力 #1 検出信号 1

デジタル出力 #2 検出信号 1

デジタル出力 #3 構成されていません。

デジタル出力 #4 構成されていません。

8.3.2 外部安全リレーへの安全出力の接続



デジタルI/Oの設定(Inxpect Safety アプリケーションで)

デジタル入力 #1 構成されていません。

デジタル入力 #2 構成されていません。

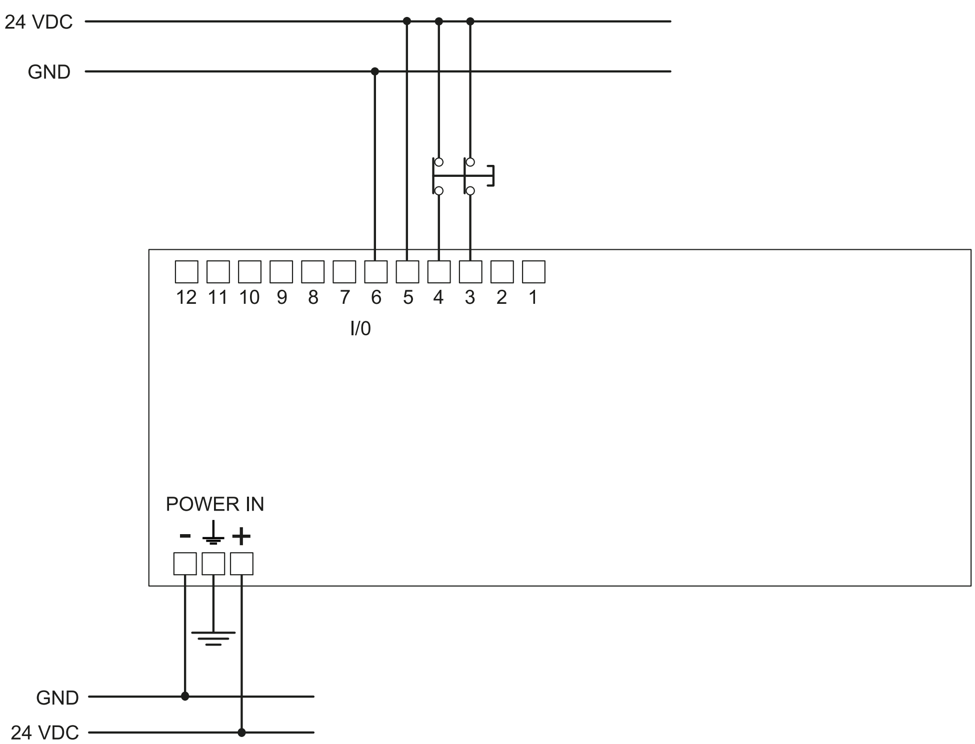
デジタル出力 #1 検出信号 1

デジタル出力 #2 検出信号 1

デジタル出力 #3 構成されていません。

デジタル出力 #4 構成されていません。

8.3.3 停止信号 (非常停止ボタン) の接続



注: 表示される非常停止ボタンを押すと、接点が開きます。

注: デジタル入力の配線に使用されるケーブルは、最大長が30 mである必要があります。

デジタルI/Oの設定(Inxpect Safety アプリケーションで)

デジタル入力 #1 停止信号

デジタル入力 #2 構成されていません。

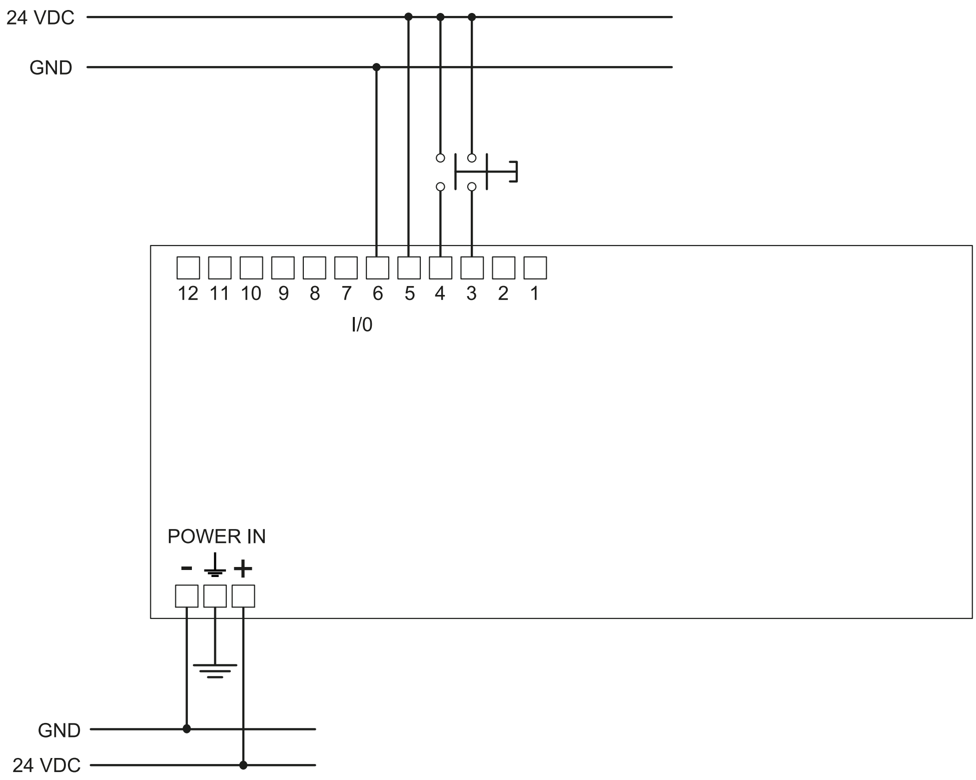
デジタル出力 #1 構成されていません。

デジタル出力 #2 構成されていません。

デジタル出力 #3 構成されていません。

デジタル出力 #4 構成されていません。

8.3.4 再起動信号の接続



注: *再起動信号と表示されているボタンを押すと、接点が閉じます。*

注: *デジタル入力の配線に使用されるケーブルは、最大長が30 mである必要があります。*

デジタルI/Oの設定(Inxpect Safety アプリケーションで)

デジタル入力 #1 再起動信号

デジタル入力 #2 構成されていません。

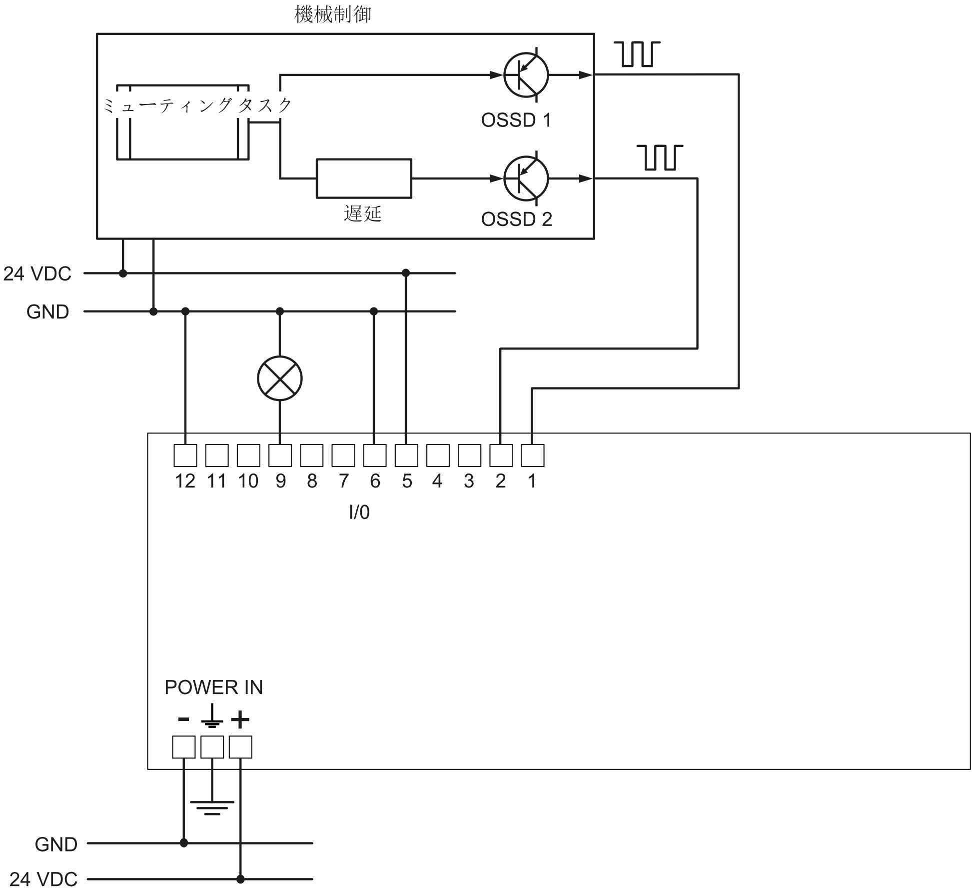
デジタル出力 #1 構成されていません。

デジタル出力 #2 構成されていません。

デジタル出力 #3 構成されていません。

デジタル出力 #4 構成されていません。

8.3.5 ミューティングの入力と出力の接続 (1つのセンサーグループ)



注: *デジタル入力の配線に使用されるケーブルは、最大長が30 mである必要があります。*

デジタルI/Oの設定(Inxpect Safety アプリケーションで)

デジタル入力 #1 構成されていません。

デジタル入力 #2 ミューティンググループ1

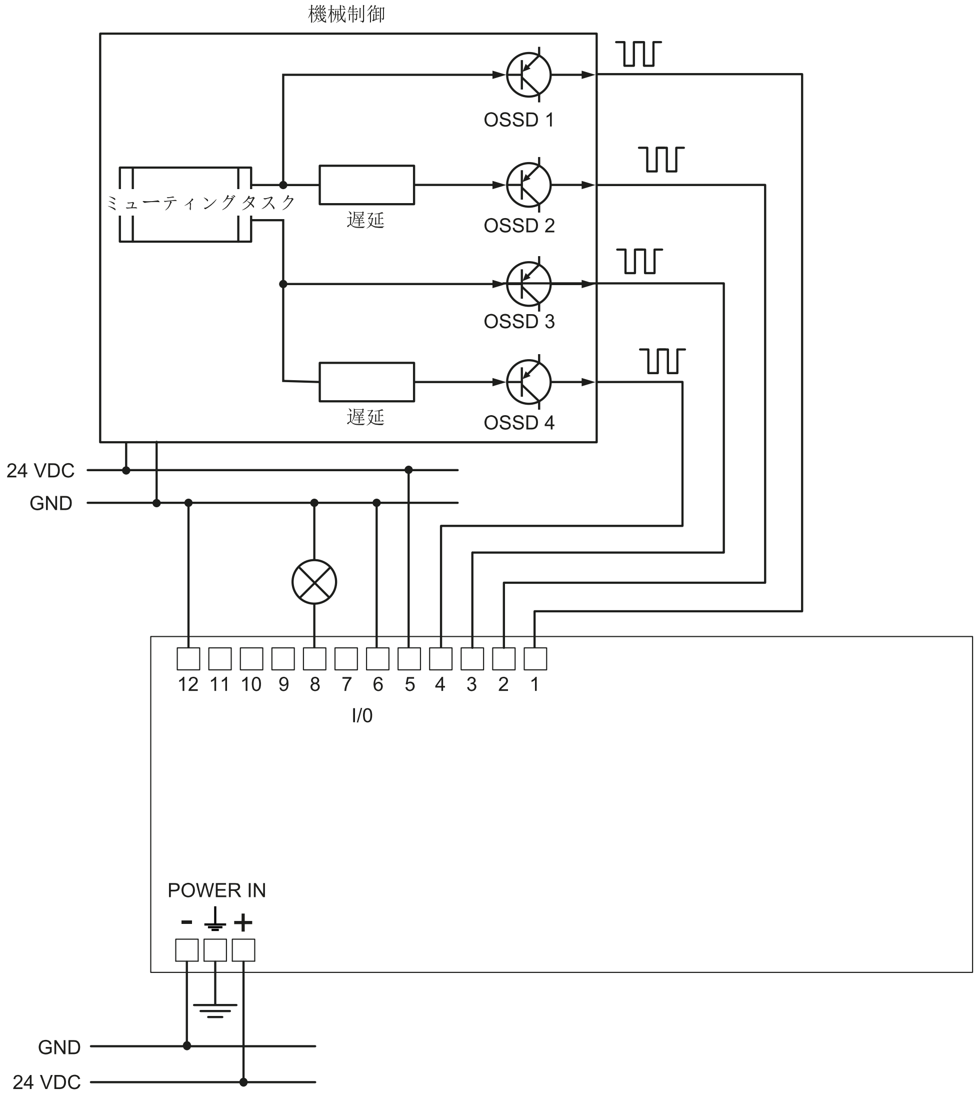
デジタル出力 #1 構成されていません。

デジタル出力 #2 構成されていません。

デジタル出力 #3 ミューティング有効フィードバック信号

デジタル出力 #4 構成されていません。

8.3.6 ミューティングの入力と出力の接続 (2つのセンサーグループ)



注: デジタル入力の配線に使用されるケーブルは、最大長が30 mである必要があります。

デジタルI/Oの設定(Inxpect Safety アプリケーションで)

デジタル入力 #1 ミューティンググループ1

デジタル入力 #2 ミューティンググループ2

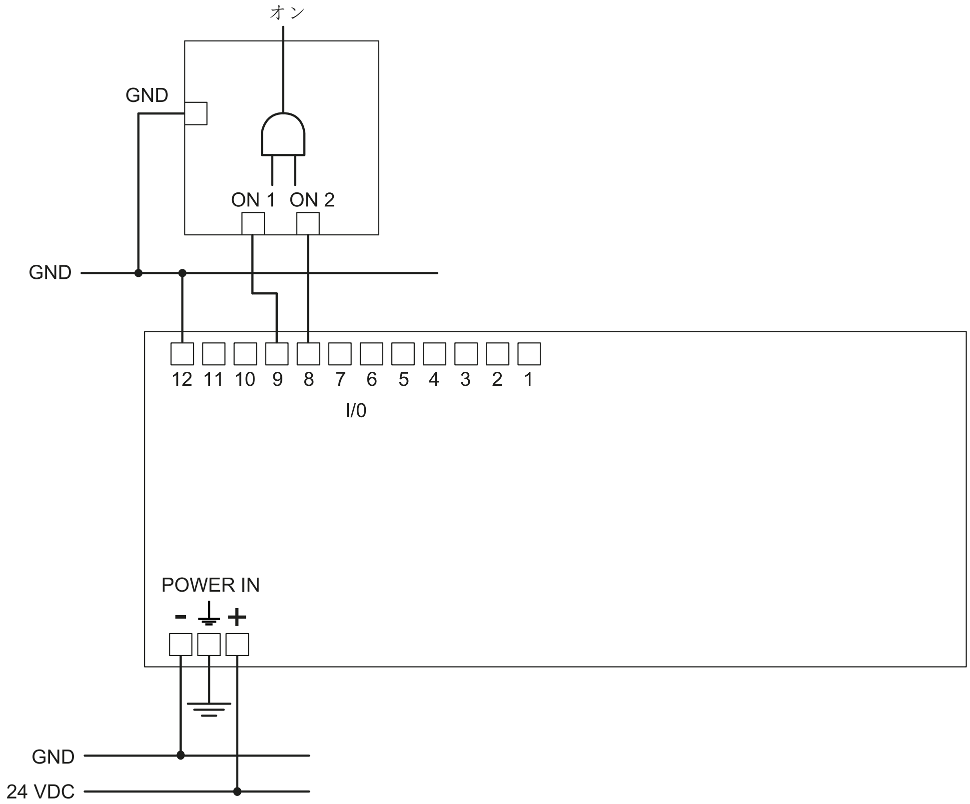
デジタル出力 #1 構成されていません。

デジタル出力 #2 構成されていません。

デジタル出力 #3 構成されていません。

デジタル出力 #4 ミューティング有効フィードバック信号

8.3.7 検出信号2接続



デジタルI/Oの設定(Inxpect Safety アプリケーションで)

デジタル入力 #1 構成されていません。

デジタル入力 #2 構成されていません。

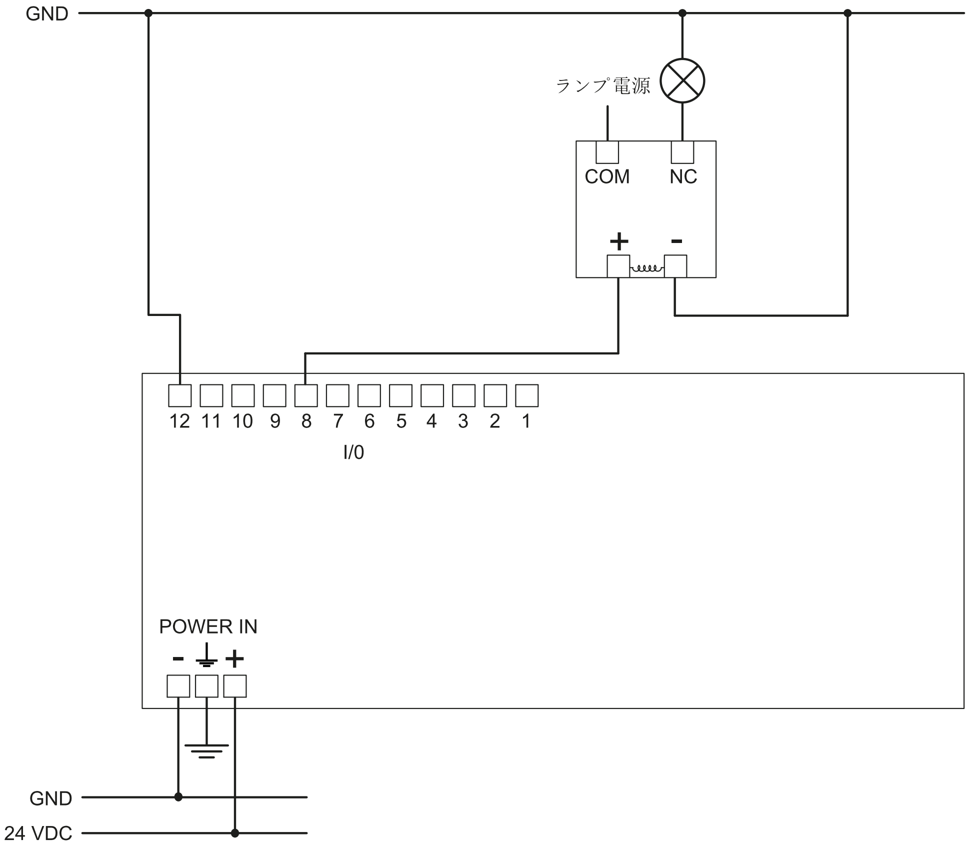
デジタル出力 #1 構成されていません。

デジタル出力 #2 構成されていません。

デジタル出力 #3 検出信号 2

デジタル出力 #4 検出信号 2

8.3.8 診断出力接続



注: *故障があると、表示されているライトが点灯します。*

デジタルI/Oの設定(Inxpect Safety アプリケーションで)

デジタル入力 #1 構成されていません。

デジタル入力 #2 構成されていません。

デジタル出力 #1 構成されていません。

デジタル出力 #2 構成されていません。

デジタル出力 #3 構成されていません。

デジタル出力 #4 システム診断信号

8.4 パラメータ

8.4.1 パラメータリスト

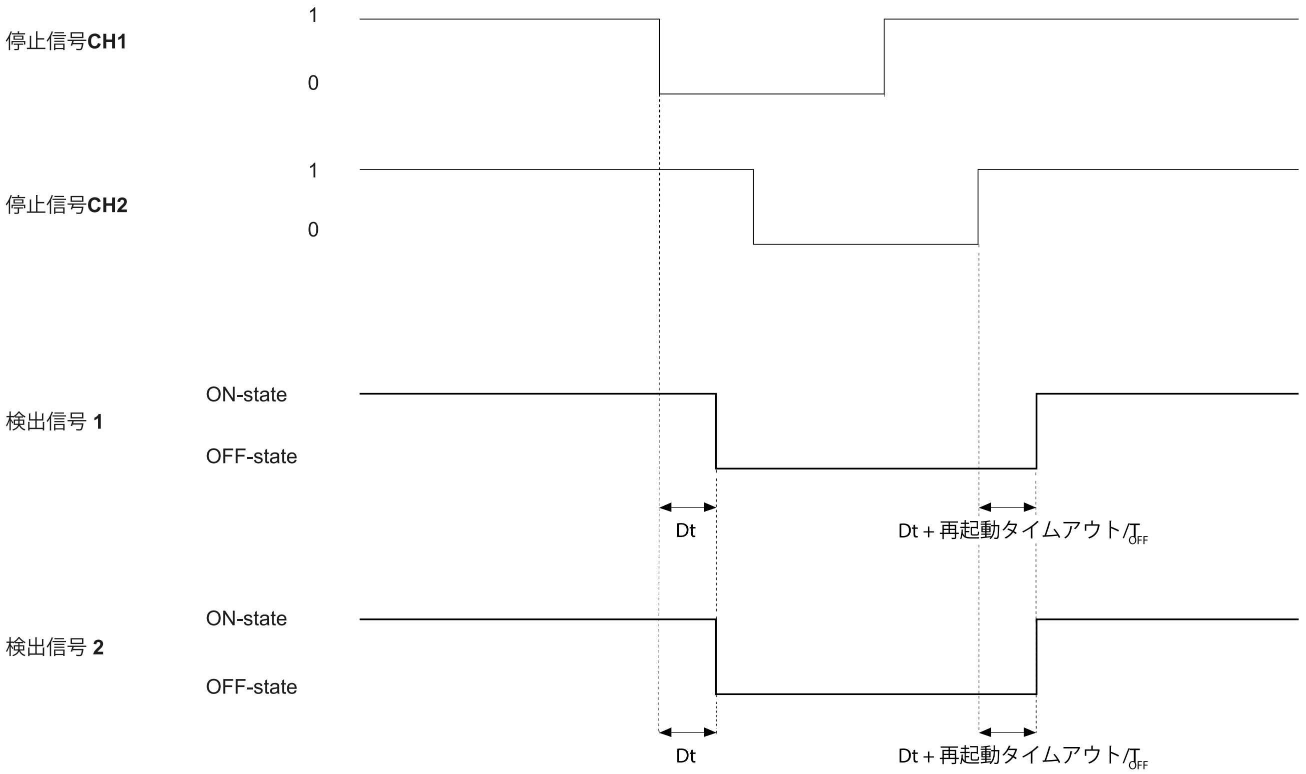
パラメータ	最小	最大	デフォルト値
	設定 > アカウント		
パスワード	-	-	利用不可
	設定 > 一般		
運転周波数	全帯域、制限された帯域		全帯域
アプリケーションタイプの選択	固定、車両取り付け		固定
	設定		
インストールされたセンサー数	1	6	1
平面	寸法X: 1000 mm 寸法Y: 1000 mm	寸法X: 65000 mm 寸法Y: 65000 mm	寸法X: 8000 mm 寸法Y: 6000 mm

パラメータ	最小	最大	デフォルト値
位置(各センサー)	X: 0 mm Y: 0 mm	X: 65000 mm Y: 65000 mm	センサー#1のデフォルトの位置: X: 1000 mm Y: 1000 mm
回転(各センサー用)	0°	359°	0°
傾き(各センサー用)	-90°	90°	0°
センサー設置高さ(各センサー用)	0 mm	10000 mm	0 mm
検出距離 1(各センサー用)	0 mm	5000 mm	1000 mm
検出距離 2、3および4 (各センサー用)	0 mm	5000 mm ***注:*** *すべての検出距離(各センサーの)の合計は、5000 mmを超えてはいけません。*	0 mm
角度範囲	10°	100°	100°
安全動作モード(各センサーの各検出フィールド用)	両方 (デフォルト), 常時アクセス検出, 常時再起動防止		両方 (デフォルト)
各検出フィールド用の再起起動タイムアウト	4000 ms	60000 ms	4000 ms
T_{OFF}	100 ms	60000 ms	100 ms
設定 > センサー			
検出フィールドの依存性	有効です、無効です		有効です
マスキング防止	無効です, 低い, 中, 高い		高い
マスキング防止距離	0 mm	1000 mm	1000 mm
軸周りの回転防止	無効です、有効です		有効です
軸周りの回転防止 - 特定の軸を有効にする - 傾き	無効です、有効です		有効です
軸周りの回転防止 - 特定の軸を有効にする - ロール	無効です、有効です		有効です
軸周りの回転防止 - 特定の軸を有効にする - パン	無効です、有効です		有効です
設定 > デジタル入力/出力			
デジタル入力(入力ごとに)	停止信号, 再起動信号, ミューティンググループ "N", 動的構成のアクティブ化, 制御されたフィールドバス		構成されていません。
デジタル出力(各出力ごとに)	システム診断信号, ミューティング有効フィードバック信号, 制御されたフィールドバス, 再起動フィードバック信号, 検出信号「N」		構成されていません。
OSSDパルス幅	短 (300 µs)、長 (2 ms)		短 (300 µs)
設定 > ミューティング			
ミュートのグループ(各センサー)	なし、グループ1、グループ2、両方		グループ1
パルス幅(入力タイプそれぞれ)	0 µs (= 周期および位相変位無効) 200 µs	2000 µs	0 µs
周期(入力タイプそれぞれ)	200 ms	2000 ms	200 ms
位相変位(入力タイプそれぞれ)	0.4 ms	1000 ms	0.4 ms
設定 > 再起動パラメーター			
検出フィールド: 1、2、3、4	自動, マニュアル, 安全マニュアル		自動
設定 > マルチコントロールユニット同期			
コントロールユニットのチャネル	0	3	0
設定 > 活動履歴			
ログ冗長性レベル	0	5	0

パラメータ	最小	最大	デフォルト値
設定 > ネットワークパラメーター			
IP アドレス	-		192.168.0.20
ネットマスク	-		255.255.255.0
ゲートウェイ	-		192.168.0.1
構成用 TCP ポート	1	65534	80
設定 > フィールドバスパラメーター			
システム構成とステータス PS2v6	1	65535	145
センサー情報 PS2v6	1	65535	147
センサー1検出 ステータス PS2v6	1	65535	149
センサー2検出 ステータス PS2v6	1	65535	151
センサー3検出 ステータス PS2v6	1	65535	153
センサー4検出 ステータス PS2v6	1	65535	155
センサー5検出 ステータス PS2v6	1	65535	157
センサー6検出 ステータス PS2v6	1	65535	159
システム構成とステータス PS2v4	1	65535	146
センサー情報 PS2v4	1	65535	148
センサー1検出 ステータス PS2v4	1	65535	150
センサー2検出 ステータス PS2v4	1	65535	152
センサー3検出 ステータス PS2v4	1	65535	154
センサー4検出 ステータス PS2v4	1	65535	156
センサー5検出 ステータス PS2v4	1	65535	158
センサー6検出 ステータス PS2v4	1	65535	160
フィールドバスエンディアン	ビッグエンディアン、リトルエンディアン		ビッグエンディアン
設定 > Modbusパラメーター			
Modbusの有効化	有効です、無効です		有効です
リスニングポート	1	65534	502

8.5 デジタル入力信号

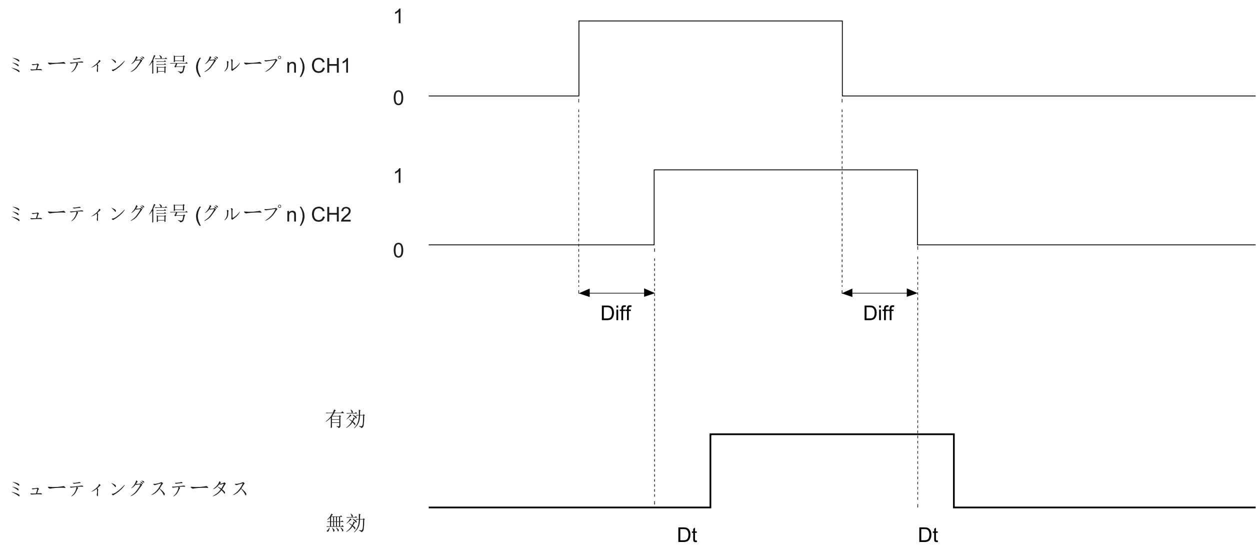
8.5.1 停止信号



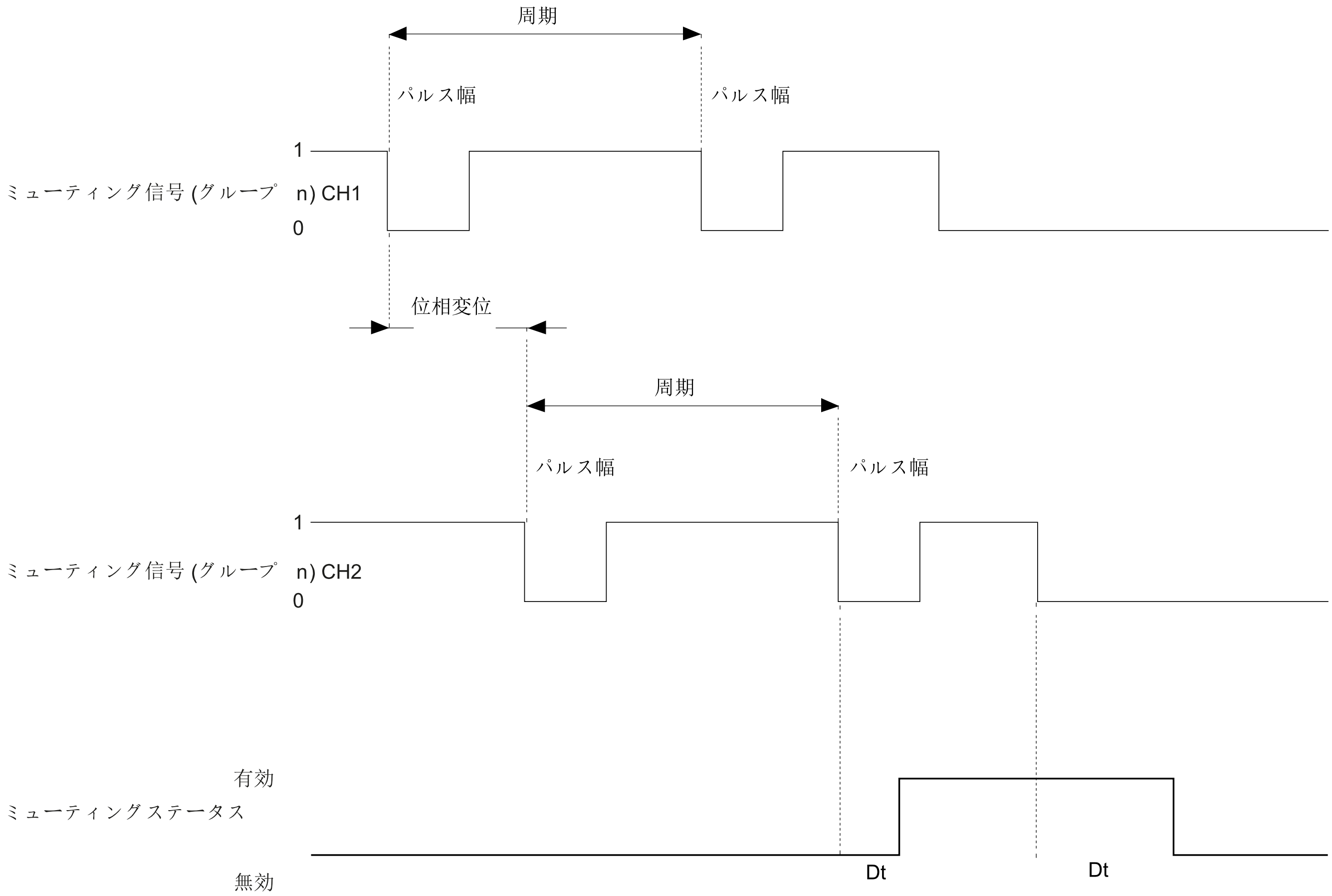
パーツ	詳細
検出信号 1 **検出信号 2**	入力信号の2つの入力チャンネルのうち少なくとも1つの立ち下がりエッジで両方が無効化されます。2つのチャンネルのうち1つが低論理状態(0)にある限りOFF状態のままです。
停止信号CH1 **停止信号CH2**	互換性のあるチャンネル。両方のチャンネルは低論理レベル(0)に移行し、検出信号1および検出信号2をOFF状態にセットする必要があります。
Diff	50 ms未満。この値が50 ms以上の場合、診断警報を開始し、システムが安全出力を無効化します。
Dt	有効化の遅延5 ms未満。

8.5.2 ミューティング(パルスあり/なし)

パルスなし

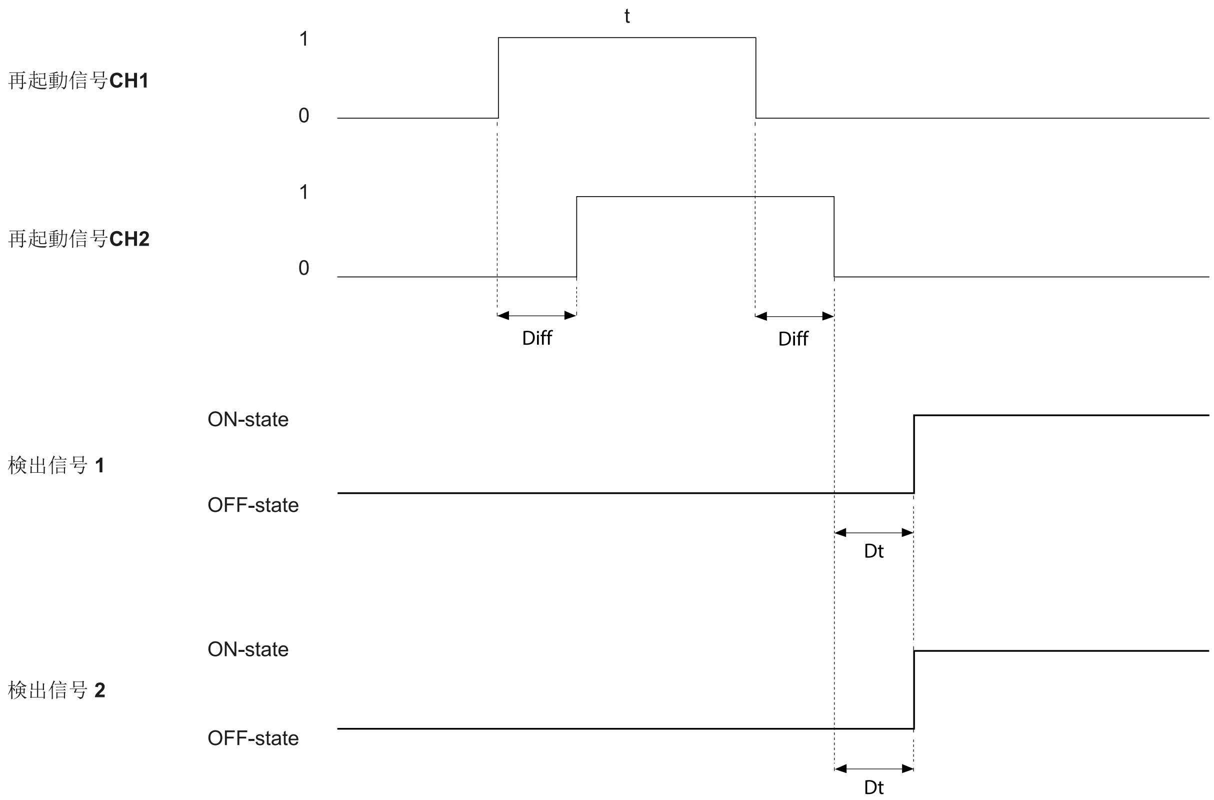


パルスあり



パーツ	詳細
Diff	100 ms未満。この値が100 ms以上の場合、診断警報を開始し、システムが安全出力を無効化します。
ミューティング信号(グループ*n*) CH 1 **ミューティング信号(グループ*n*) CH 2**	互換性のあるチャンネル。
ミューティングステータス	• パルスなし: 両方のチャンネルが高論理レベル(1)である限り有効であり、両方のチャンネルが低論理レベル(0)に移行すると無効化されます。 • パルスあり: 両方の入力信号が設定されたミューティングパラメータ(パルス幅、周期、相シフト)に従う限り有効です。
Dt	有効化/無効化の遅延 パルスがなければ50 ms未満、パルスがあれば周期の3倍未満。

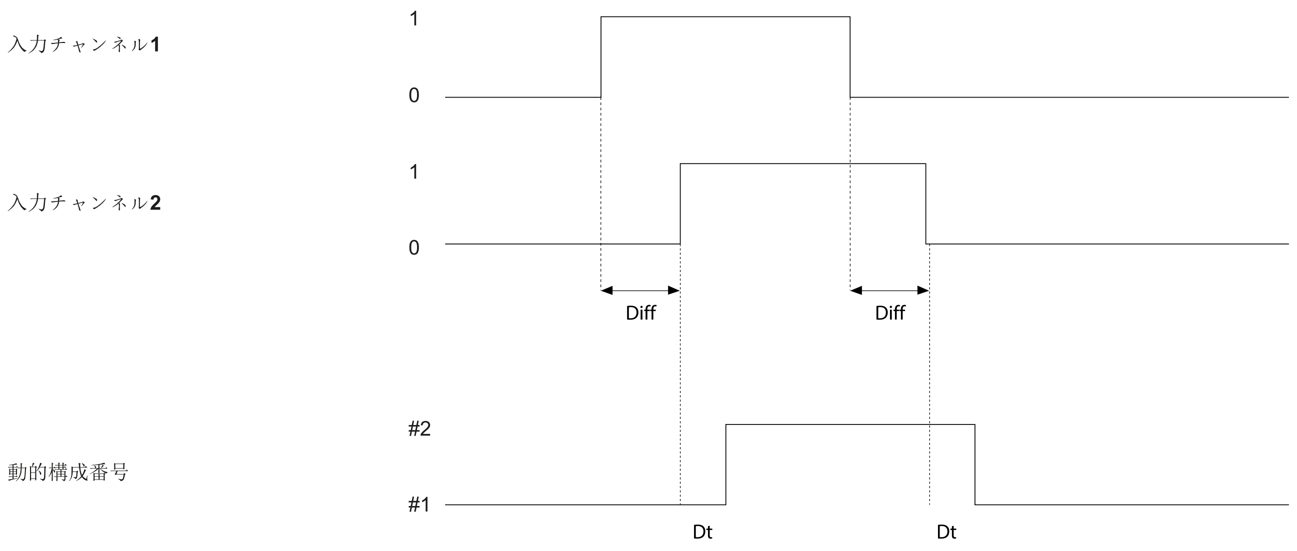
8.5.3 再起動信号



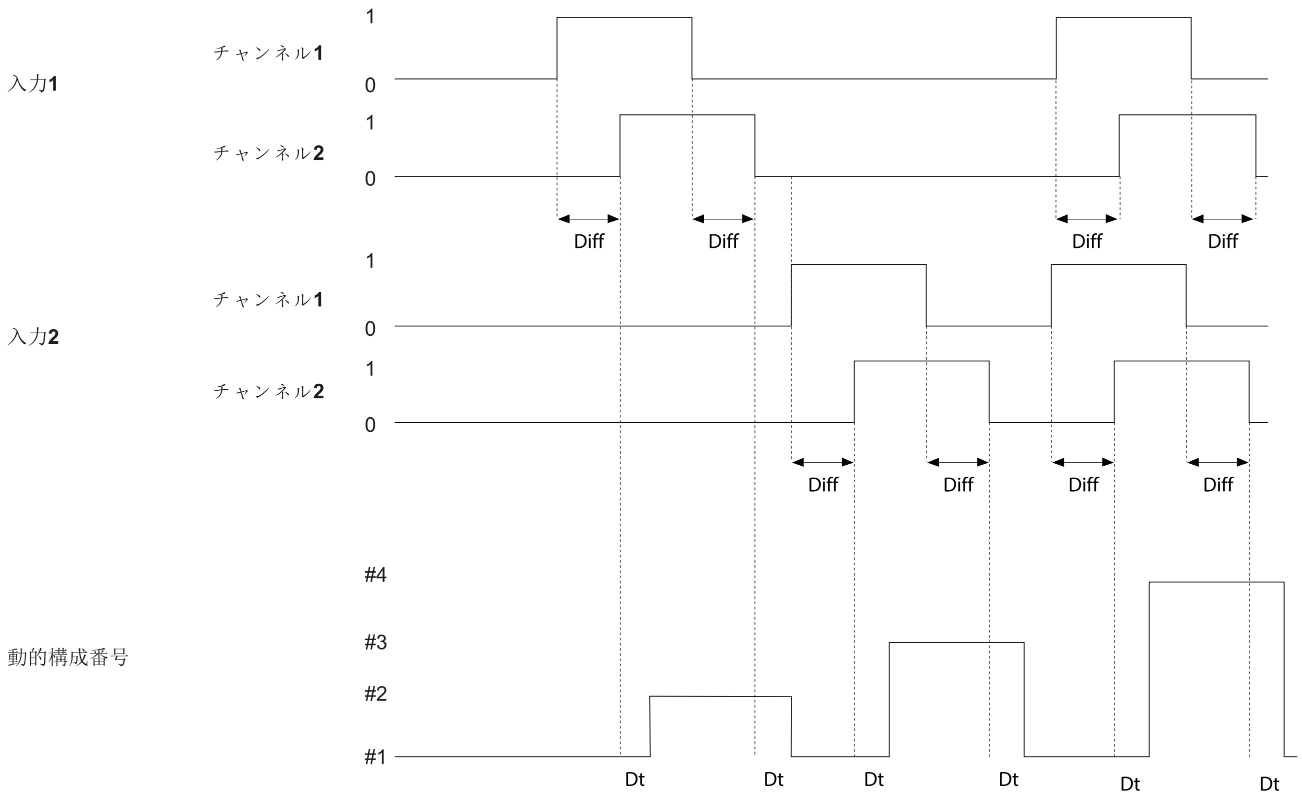
パーツ	詳細
検出信号 1 **検出信号 2**	検出信号1および検出信号2の出力は、最後のチャンネルが正常に0 -> 1 -> 0の移行を終えるとすぐにON状態に移行します。
再起動信号 CH1 **再起動信号 CH2**	互換性のあるチャンネル。再起動信号の両方のチャンネルは、論理レベル0 -> 1 ->0と移行する必要があります。高論理レベルを維持する時間(t)は、少なくとも200 msである必要があります。
Dt	有効化の遅延50 ms未満。
Diff	100 ms未満。値が100 msよりも大きければ、システムは出力を無効化されたままにします。

8.5.4 有効な動的構成

入力1つの場合



入力2つの場合



パーツ	詳細
Diff	100 ms未満。この値が100 ms以上の場合、診断警報を開始し、システムが安全出力を無効化します。
動的構成番号	詳細は"デジタル入力による動的な構成" ページ24を参照してください。
Dt	有効化/無効化の遅延50 ms未満。

9. 付録

内容

このセクションには、以下の項目が含まれています:

9.1 システムソフトウェア

9.1.1 はじめに

この付録の目的はシステムソフトウェアに関する情報を提供し、明確にすることです。これには、本システムを機械に組み込むインテグレーターの方がIEC 61508-3 Annex Dに従って実装、組み込みをされる際に必要となる情報が記載されています。

SBV System Seriesは組み込みシステムで、ファームウェアはすでにボードに実装されていますので、システムインストーラーまたはエンドユーザーの方がソフトウェアインテグレーションを行う必要はありません。以下にはIEC 61508-3 Annex Dで必要とされるあらゆる情報を分析しています。

9.1.2 設定

システムの設定は、PCベースの設定ツール、Inxpect Safetyアプリケーションで行います。

システムの設定は"設置および使用手順" ページ47に記載しています。

9.1.3 技能

ソフトウェアのインテグレーションには特に技能を要しませんが、システムのインストールと設定には"設置および使用手順" ページ47に記載するように技術を持つ方が必要です。

9.1.4 インストール説明書

ファームウェアはすでにハードウェアに実装されており、PCベースの設定ツールにはわかりやすい設定インストーラーが組み込まれています。

9.1.5 未解決の問題

本書発行時点では、ソフトウェア/ファームウェアの問題やバグで既知のものはありません。

9.1.6 後方互換性

後方互換性は保証されています。

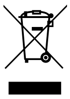
9.1.7 変更管理

インテグレーターまたはエンドユーザーの方が変更を提案される場合は、Inxpectにご提案いただき、製品所有者の方に検討していただいてください。

9.1.8 実装済みのセキュリティー対策

ファームウェアのアップグレードパッケージはInxpectのテクニカルサポートチームが管理、署名しており、未検証のバイナリーファイルの使用を防いでいます。

9.2 廃棄



SBV System Seriesには電気部品が含まれています。欧州指令2012/19/EUに規定されているように、製品を分別されていない都市ごみと一緒に廃棄しないでください。

政府または地方自治体によって示された特定のごみ収集施設を通して、これらの製品および他の電気および電子機器を処分することは所有者の責任です。

正しい処分とリサイクルは、環境と人間の健康へ潜在的に有害な事象の防止に貢献します。

廃棄に関するより詳細な情報を入手するには、関連する公的機関、廃棄物処理サービス、または製品を購入した代理店に連絡してください。

9.3 サービスと保証

9.3.1 カスタマーサービス

Inxpect SpA
Via del Serpente, 91
25131 Brescia (BS) - イタリア
電話: +39 030 5785105
ファックス: +39 012 3456789
電子メール: safety-support@inxpect.com
ウェブサイト: www.inxpect.com

9.3.2 製品の返品方法

必要に応じて、ウェブサイトwww.inxpect.com/industrial/rmaで、返品に関する情報リクエストフォームに記入してください。さらに、製品を最寄りの販売代理店または専属の販売代理店に返却してください。**元の包装を使用してください。送料はお客様のご負担となります。**

地域販売代理店	製造者
こちらに販売代理店情報を記入してください:	Inxpect SpA Via del Serpente, 91 25131 Brescia (BS) イタリア www.inxpect.com

9.3.3 サービスと保証

以下の情報については、www.inxpect.comを参照してください:

- 保証の条件、除外およびキャンセル
- 商品返却許可(RMA)の一般条件

Inxpect SpA
Via del Serpente, 91
25131 Brescia (BS)
イタリア
www.inxpect.com
safety-support@inxpect.com
+39 030 5785105

SBV System Series
取扱説明書 v1.1
2021年9月
SAF-UM-SBVBus-ja-v1.1