



PSSu K F EI

PILZ

THE SPIRIT OF SAFETY

▶ 分散型システムPSSuniversal I/O

この資料はオリジナル資料です。

この資料に関するすべての権利はPilz GmbH & Co. KGが所有しています。複製は、ユーザの内部使用の目的でのみ許可されます。本書を改善するための提案およびコメントをお待ちしています。

一部の部品で、サードパーティメカ製ソフトウェアまたはオープンソースソフトウェアのソースコードを使用しています。それぞれのライセンス情報はインターネットのピルツホームページにてご確認ください。

Pilz®、PIT®、PMI®、PNOZ®、Primo®、PSEN®、PSS®、PVIS®、SafetyBUS p®、SafetyEYE®、SafetyNET p®、the spirit of safety®は、各国におけるPilz GmbH & Co. KGの登録商標であり、保護されています。



SDはSecure Digitalの略号です。

1	はじめに	6
1.1	取扱説明書の有効性	6
1.1.1	本資料の保管	6
1.1.2	用語: システム環境AおよびB	6
1.2	記号の定義	7
2	概要	8
2.1	モジュールの特徴	8
2.2	正面図	9
3	安全性	10
3.1	用途	10
3.2	安全規制	11
3.2.1	有資格者の採用	11
3.2.2	保証と責務	11
3.2.3	廃棄	11
4	機能の概要	12
4.1	モジュールおよび周辺供給	12
4.2	FS出力	12
4.2.1	単極出力	12
4.2.2	備考	14
4.3	ST出力	14
4.4	カスケード	14
4.5	監視機能	16
4.5.1	安全速度監視 - SSM	17
4.5.2	安全速度範囲監視 - SSR-M	19
4.5.3	オペレーションの安全停止監視SOS-M	21
4.5.4	安全方向監視SDI-M	23
4.5.5	サーボアンプでの安全機能SS1の有効化	25
4.5.5.1	SS1-M (a) での反応	25
4.5.5.2	SS1-M (c) での反応	27
4.5.6	サーボアンプでの安全機能STOの有効化	28
4.6	内蔵保護機構	28
4.7	応答時間	29
4.8	コンフィグレーション	29
4.8.1	I/Oデータへのアクセス	29
4.9	近接スイッチ	33
4.10	エンコーダ	34
4.10.1	出力信号	36
4.10.2	エンコーダ用アダプタ	37
5	取り付け	38
5.1	一般的な取り付けガイドライン	38

5.1.1	寸法	38
5.2	コンパクトモジュールの取り付け	39
5.3	コネクタの取り付け／取り外し	41
5.4	ラベリングブラケットの取り付け	42
6	配線	43
6.1	コネクタの機械的接続	43
6.2	ケーブルの接続／取り外し	44
6.3	供給電圧	45
6.4	近接スイッチの接続	46
6.5	エンコーダの接続	47
6.5.1	エンコーダの接続	48
6.5.2	Zインデックスを使用したエンコーダの接続	48
6.5.3	アダプタを使用したエンコーダの接続	49
6.6	近接スイッチとエンコーダの接続	49
6.7	EMC準拠の配線	51
6.8	試運転時のファンクションテスト	53
7	動作	54
7.1	メッセージ	54
7.2	表示内容	55
7.2.1	モジュール診断の表示内容	55
7.2.2	入出力ステータスの表示内容	56
8	技術データ	57
8.1	安全特性データ	60
9	補足データ	61
9.1	カテゴリ	61
9.1.1	安全レベル	61
9.1.2	安全機能	61
9.1.3	追加要件がない非安全関連エンコーダで運転するための安全関連特性データ	62
9.1.3.1	適合センサタイプと出力信号	62
9.1.3.2	安全関連アーキテクチャ	62
9.1.3.3	達成可能な安全レベル	63
9.1.4	機械的故障を除外した非安全関連エンコーダで運転するための安全関連特性データ	63
9.1.4.1	適合センサタイプと出力信号	63
9.1.4.2	安全関連アーキテクチャ	64
9.1.4.3	達成可能な安全レベル	64
9.1.5	ドライブコントローラ経由の診断機能がある非安全関連エンコーダで運転するための安全関連特性データ	64
9.1.5.1	適合センサタイプと出力信号	64
9.1.5.2	ドライブコントローラの要件	65
9.1.5.3	安全関連アーキテクチャ	65
9.1.5.4	達成可能な安全レベル	66

9.1.6	安全エンコーダで運転するための安全関連特性データ	66
9.1.6.1	適合センサタイプと出力信号	66
9.1.6.2	安全関連アーキテクチャ.....	66
9.1.6.3	達成可能な安全レベル.....	67
9.1.7	Zインデックスがある安全エンコーダで運転するための安全関連特性データ	67
9.1.7.1	適合センサタイプと出力信号	67
9.1.7.2	安全関連アーキテクチャ.....	68
9.1.7.3	達成可能な安全レベル.....	68
9.1.8	非安全関連エンコーダと近接スイッチで運転するための安全関連特性データ	68
9.1.8.1	適合センサタイプと出力信号	68
9.1.8.2	安全関連アーキテクチャ.....	69
9.1.8.3	達成可能な安全レベル.....	70
9.1.9	2台の近接スイッチを運転するための安全関連特性データ	70
9.1.9.1	適合センサタイプと出力信号	70
9.1.9.2	安全関連アーキテクチャ.....	71
9.1.9.3	達成可能な安全レベル.....	71
10	ご注文のための情報	72
10.1	製品	72
10.2	アクセサリ.....	72

1 はじめに

1.1 取扱説明書の有効性

この取扱説明書は、PSSu K F EI製品を対象としています。本書の内容は、新しい取扱説明書が発行されるまで有効です。

この取扱説明書では、機能とオペレーションの説明、取り付け方法、および製品の接続方法について記載しています。

1.1.1 本資料の保管

この取扱説明書には指示事項が記載されているため、後で参照できるように保管しておいてください。

1.1.2 用語: システム環境AおよびB

PSSuシステムは、2つの異なるシステム環境で使用することができます。モジュールのアプリケーション領域については、このマニュアルの「用途」で説明しています。

次の2つで区別しています。

- ▶ システム環境AのPSSu
- ▶ システム環境BのPSSu

これらはPSSuシステムのアプリケーション領域に基づいて区別しています。

システム環境AのPSSuは、次のシステムで使用できます。

- ▶ 分散型システムPSSu I/O
- ▶ オートメーションシステムPSS 4000では**使用不可**

システム環境BのPSSuは、次のシステムで使用できます。

- ▶ 次のようなシステムを備えたオートメーションシステムPSS 4000
 - SafetyNET pを備えた分散型システムPSSu I/O
 - 制御システムPSSu PLC
 - 制御システムPSSu multi

モジュール PSSu K F EI は、システム環境B専用です (オートメーションシステムPSS 4000)。

1.2 記号の定義

特に重要な情報については、次のように区別して示しています。



危険！

この警告には必ず従ってください。重傷や死亡が発生する恐れのある差し迫った危険が存在する状況を警告し、推奨される予防措置を提示しています。



警告！

この警告には必ず従ってください。重傷や死亡が発生する恐れのある危険な状況を警告し、推奨される予防措置を提示しています。



注意！

比較的軽度の怪我や物的破損が発生する危険な状況を警告し、推奨される予防措置を提示しています。



重要

この記号は、製品または装置が損傷する可能性がある状況について説明しています。また、実施可能な予防措置も示しています。また、文中の特に重要な個所を強調表示しています。



情報

この記号は、アプリケーションに関するアドバイスを示し、特殊な機能に関する情報を提供します。

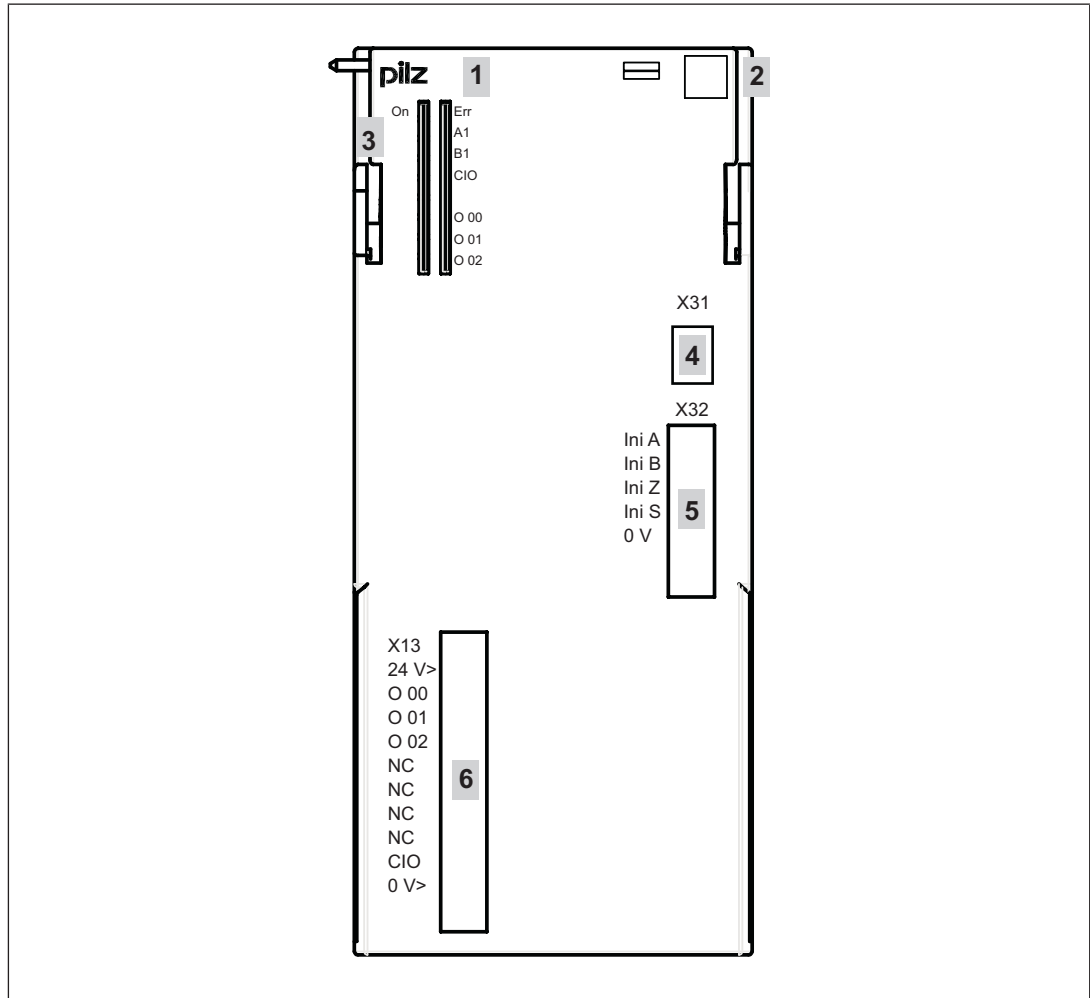
2 概要

2.1 モジュールの特徴

- ▶ 1つのPSSuシステムに最大8つのモジュール
- ▶ 1軸の監視
- ▶ PAS4000内でコンフィグレーション可能
- ▶ 近接スイッチまたはエンコーダによる測定値
- ▶ 監視機能:
 - 安全速度監視 (SSM)
 - 安全速度範囲監視 (SSR-M)
 - オペレーションの安全停止監視 (SOS-M)
 - 動作監視の安全方向 (SDI-M)
- ▶ アナログ電圧 (トラックス)
- ▶ デジタルFS出力2点
 - 半導体技術
 - 単極
 - 正切替
 - 1出力あたりの電流負荷容量: 0,50 A
 - 短絡保護
 - 過負荷保護
 - フィードバックなし
- ▶ デジタルST出力1点
 - 半導体技術
 - 単極
 - 正切替
 - 短絡保護
 - 1出力あたりの電流負荷容量: 0.5 A
- ▶ 1つに統合されたST入出力「CIO」による複数の装置のネットワーク化
- ▶ LED表示:
 - 各入出力のスイッチステータス
 - モジュールエラー
 - モジュールのステータス
- ▶ システム環境B (オートメーションシステムPSS 4000) における安全アプリケーション用アクセサリ:
 - ▶ ケージ式端子付きコネクタ (オペレーションに必要)

- ▶ ラベリングブラケット
- ▶ ラベリングストリップ (シート)

2.2 正面図



凡例:

- ▶ 1: コンパクトモジュール名
- ▶ 2: ラベリングストリップ付属品:
 - 2Dコード
 - 型番
 - シリアル番号
 - ハードウェアバージョン番号
- ▶ 3: ステータス表示およびモジュール診断用LED
- ▶ 4: エンコーダ接続用Mini-IOソケットX31
- ▶ 5: 近接スイッチ接続用コネクタストリップX32
- ▶ 6: ケージ式端子付きコネクタ用コネクタストリップX13およびラベリングストリップ

3 安全性

3.1 用途

このモジュールは、システム環境Bにおいて安全アプリケーションに使用できます (オートメーションシステム PSS 4000)。

このモジュールは、安全モーション監視に関するEN 61800-5-2に従って安全機能を監視します。

このモジュールは、次の監視機能を実行します。

- ▶ 安全速度監視 (SSM)
- ▶ 安全速度範囲監視 (SSR-M)
- ▶ オペレーションの安全停止監視 (SOS-M)
- ▶ 安全方向監視 (SDI-M)

EN ISO 13849-1のPL e、EN IEC 62061のSIL CL 3まで適合します。

このモジュールは、次のブロックの利用時にのみ使用できます。

- ▶ FS_EI_Basic
- ▶ FS_EI_SSM0
- ▶ FS_EI_SOSM
- ▶ FS_EI_SDIM
- ▶ FS_EI_SSM1_SSRM

モジュールPSSu K F EIは、リフト指令95/16/EC、およびEN 81-1/2:1998+A3:2009、EN 81-20:2015、EN 81-50:2015、EN 81-22:2014およびEN 115-1:2008+A1:2010の要件に従って安全コンポーネントとして使用できます。

プログラマブル安全システムは、少なくとも汚染度2の要件を満たす保護環境に設置する必要があります。

例：保護等級IP54および対応する空調により保護される内部空間または制御盤

用途には、EMC準拠の電気関連の取り付けが含まれます。「PSSuniversal取り付けマニュアル」記載のガイドラインを参照してください。このモジュールは産業環境での使用を目的として設計されています。家庭環境で使用すると干渉が発生する可能性があります。

次のような使用は、明らかに不適切であるとみなされます。

- ▶ モジュール部品の技術的または電氣的改造
- ▶ このマニュアルで説明している分野以外でのモジュールの使用
- ▶ 技術の詳細情報に適合していないモジュール使用



情報

このモジュールは、PAS4000バージョン1.12.0以降でサポートされています。常に最新バージョンを使用されることをお勧めします (www.pilz.comよりダウンロードいただけます)。

3.2 安全規制

3.2.1 有資格者の採用

製品の組み立て、取り付け、プログラミング、試運転、運転、メンテナンス、取り外しを行うことができるのは、有資格者に限ります。

有資格者とは、トレーニング、経験、現職での活動により、資格のある知識豊富な人材を指し、必要な専門知識を有します。装置、システム、機械の検査、評価および運転を可能にするため、有資格者は最新技術だけでなく、国内、欧州、および国際的に適用される法律、指令、規格に通じている必要があります。

企業は、次の条件を満たす作業者にのみ業務を担当させる責任があります。

- ▶ 安全衛生および事故防止の基本的な規則に習熟している
- ▶ 「安全」の章にある情報を読んで内容を理解している
- ▶ 特定のアプリケーションに適用する包括規格および専門的な規格について優れた知識を有している

3.2.2 保証と責務

次の場合、すべての保証請求および賠償請求は無効になります。

- ▶ 製品を本来の用途に反して使用した場合
- ▶ 取扱説明書に記載されているガイドラインに従わなかったことが原因で損傷が発生したと考えられる場合
- ▶ 作業者が適格な有資格者ではない場合
- ▶ 製品に対して何らかの改造を行った場合（PCB基板上の部品の交換、はんだ付作業など）

3.2.3 廃棄

- ▶ 安全関連アプリケーションでは、安全関連特性データの処理時間 T_M に従ってください。
- ▶ 廃棄時は、電子装置の廃棄に関する地域の規則（廃電機・電子機器法など）に従ってください。

4 機能の概要

4.1 モジュールおよび周辺供給

モジュール供給

- ▶ モジュール供給によりモジュールに電圧が提供されます。

周辺供給

- ▶ 出力に供給する周辺供給は、外部から供給する必要があります。単極出力には共通の供給電圧が必要です。

4.2 FS出力

4.2.1 単極出力

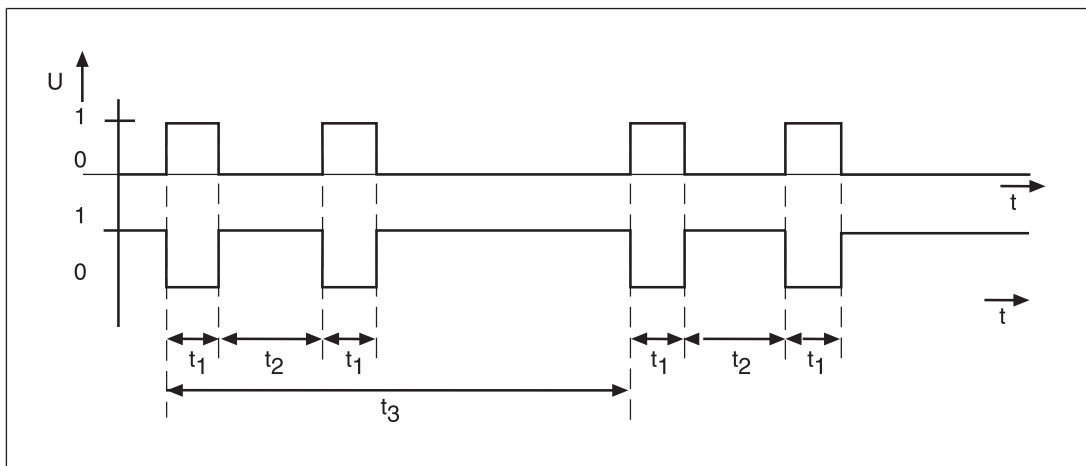
- ▶ 単極のデジタル出力2点

出力テスト

- ▶ オンになった出力はオフテストで確認されます。
 - オンになった出力のテストパルス: [技術データ \[57\]](#)を参照
 - オンになった出力はテストパルス中にオフになります。
 - テストのため負荷はオフにしないでください。
- ▶ オフになった出力は標準オンテストで確認されます。
 - オフになった出力のテストパルス: [技術データ \[57\]](#)を参照
 - オフになった出力はテストパルス中にオンになります。
 - テストのため負荷はオンにしないでください。

出力テストから個々の出力を除外:

- ▶ ブラントがテストパルスの影響を非常に受けやすい場合は、出力ごとに出力テストをオフにすることができます。
- ▶ 安全要件によっては、テストを別の方法で行う必要があります。
- ▶ テストパルスをオフにした場合:
 - 正確なスイッチステータスが常に確認されます。
 - 出力のオン/オフが次に切り換えられるまで、出力による切り替えは検出されません。



図：単極出力のオン／オフテスト

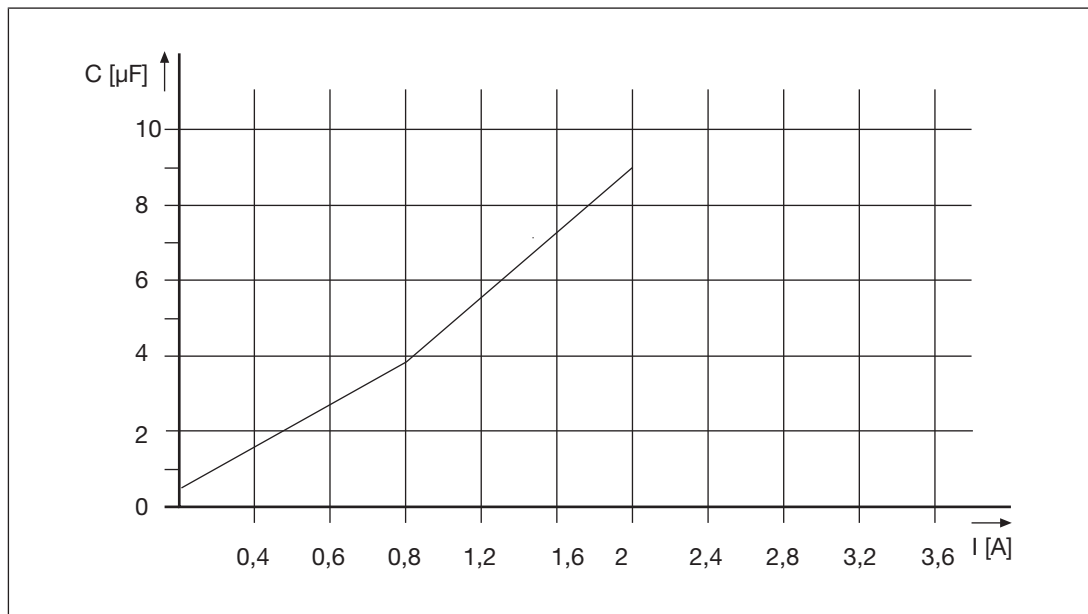
凡例

t_1 オン／オフテストのパルス幅 (200 μs)

t_2 オン／オフテスト間の最大待機時間 (約4 ms)

t_3 通常の場合のオン／オフテストの反復時間 (約2 s)

単極出力の特性：出力静電容量Cと負荷電流Iの関係



4.2.2 備考



警告！

静電容量で出力を配線するときには、電源投入テストのパルス期間、反復期間、およびスキャン時間に注意する必要があります。この注意を怠ると、予期せずに負荷がオンになることがあります。

- ▶ カテゴリ4、PL e、およびSIL 3に適合するアプリケーションでは、オン／オフテストまたはその他の方法（非同期切り替えなど）により、接点間の短絡が必ず検出されるようにする必要があります。接点間の短絡は試運転時にシミュレーションする必要があります。

4.3 ST出力

- ▶ ST出力1点

出力での信号

- ▶ 出力での「0」信号 (0 V):
 - 出力は高インピーダンス
 - 負荷電流なし
- ▶ 出力での「1」信号 (+24 V):
 - 出力は低インピーダンス
 - 負荷電流あり

4.4 カスケード

カスケードを使用して、複数のモジュールをネットワーク化できます。組み合わせられた標準入出力CIOがカスケードに使用されます。ネットワーク化されたモジュールのいずれかによって監視機能がトリガされた場合、ネットワーク化されたすべてのモジュールがオフになります。監視機能が応答したときに、カスケード経由で複数の軸を停止できるようにするには、次の措置が必要です。

- ▶ その軸が同時に停止する対象である、すべてのモジュールのCIO端子を接続します。モジュールが共通0 V周辺電源に接続されていることを確認します。
- ▶ カスケード出力CIO経由で、モジュールが別のモジュールによってオフになる場合、モジュールのハードウェアアコンフィグレーション (PAS4000) に含まれるカスケード入力 (端子CIO) を有効にします (該当する場合、他の軸に対しても、この手順を繰り返します)。
- ▶ 端子CIO経由で接続されたすべてのモジュールについて、カスケード出力 (端子CIO) を `ActivateCascading = TRUE` で有効にします。



重要

ネットワーク化されたモジュールはすべて、共通の周辺電源の0 Vに接続する必要があります。



注意！

安全関連アプリケーションに対するカスケードの使用によって安全機能が損なわれる可能性あり

アプリケーションによっては、重傷や死亡につながる恐れがあります。カスケードを使用するのは、追加のモジュールをネットワーク化する場合に限定してください。

例：

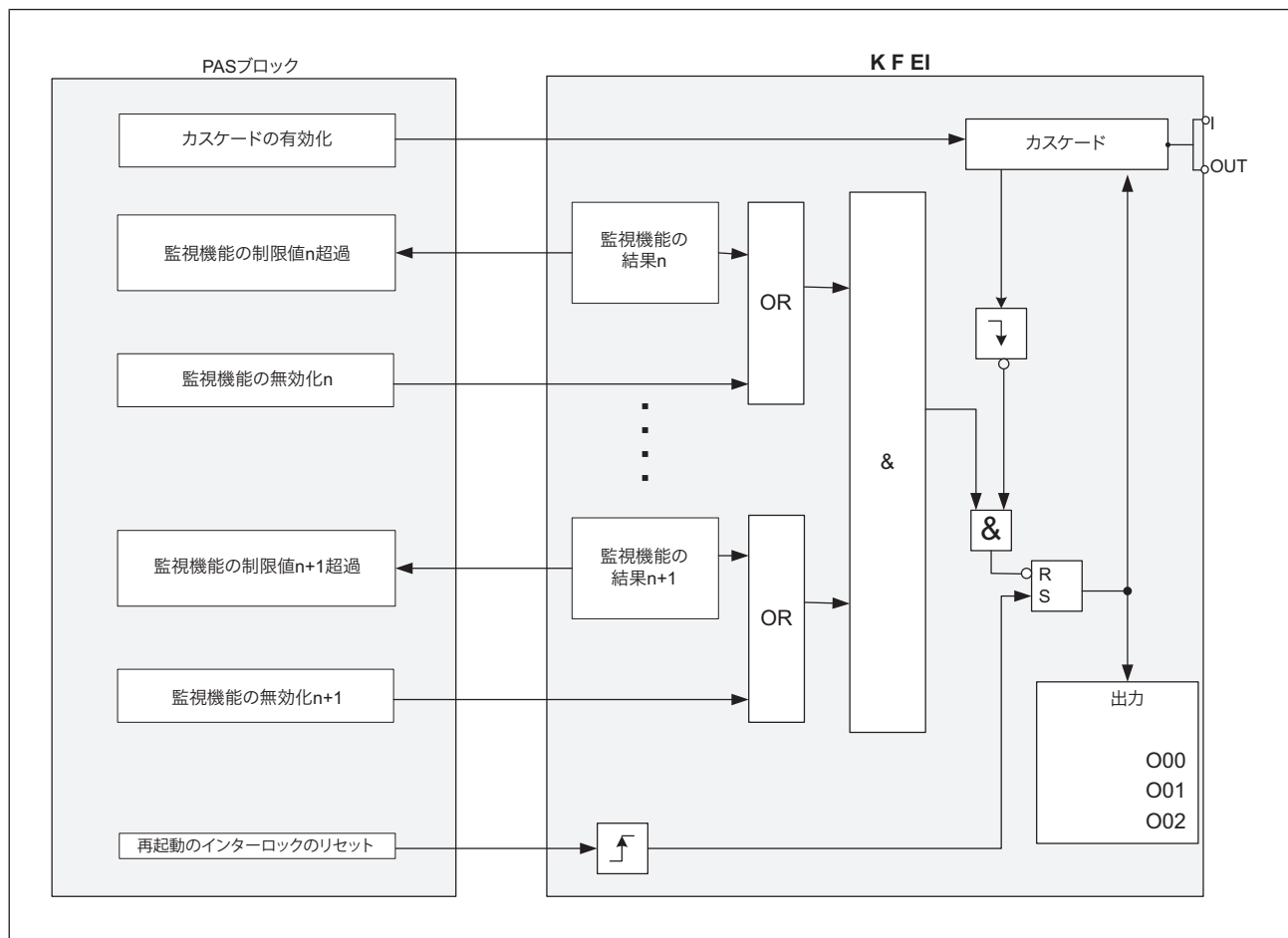
- ▶ 3つの軸が監視対象です。
- ▶ 各軸に対して1つのモジュールが使用されます。
 - 軸1 = モジュール1
 - 軸2 = モジュール2
 - 軸3 = モジュール3
- ▶ 監視機能が軸1または軸2で応答した場合、軸3が停止します。
- ▶ 配線：
 - その軸が同時に停止する対象である、すべてのモジュールのCIO端子を相互接続します。モジュールが共通0 V周辺電源に接続されていることを確認します。
- ▶ コンフィグレーション：
 - ブロックFS_EI_Basicでモジュール1、モジュール2、およびモジュール3の入力変数 *ActivateCascading*をTRUEに設定します。これは、監視機能の結果がモジュール1およびモジュール2のカスケード出力CIOに影響することを意味します。
 - ハードウェアコンフィグレーションで、モジュール3の [カスケード入力の有効化] オプションを [はい] に設定する必要があります。これは、モジュール1およびモジュール2の監視機能の結果がモジュール3のカスケード入力CIOに影響することを意味します。監視機能がモジュール1またはモジュール2で応答した場合、モジュール3によって監視された軸3が停止します。

4.5 監視機能

- ▶ モジュールのFS出力は、監視機能の結果に対する応答として、ドライブ上の安全機能STOまたはSS1をトリガできます。
- ▶ モジュールのST出力は、監視機能の結果に対する応答として、安全機能SS1のブレーキランプをトリガできます。
- ▶ 出力には再起動のインターロックがあります。
- ▶ ブロックを使用して、不要な監視機能を無効化できます。
- ▶ 無効化されていないすべての監視機能は、カスケードとともに出力に影響します。

詳細については、PAS4000のオンラインヘルプを参照してください。

機能図:



4.5.1 安全速度監視 - SSM

「安全速度監視」機能 (SSM) は現在の速度が制限値を超過するかどうかを監視します。

速度を監視するために使用される制限値に対して許容範囲をコンフィグレーションする場合もあります。この許容範囲は、コンフィグレーションされた制限値を変更します。結果として、制限値を上回る1回限りまたは周期的な超過が許容されることがあります。

監視機能の有効化:

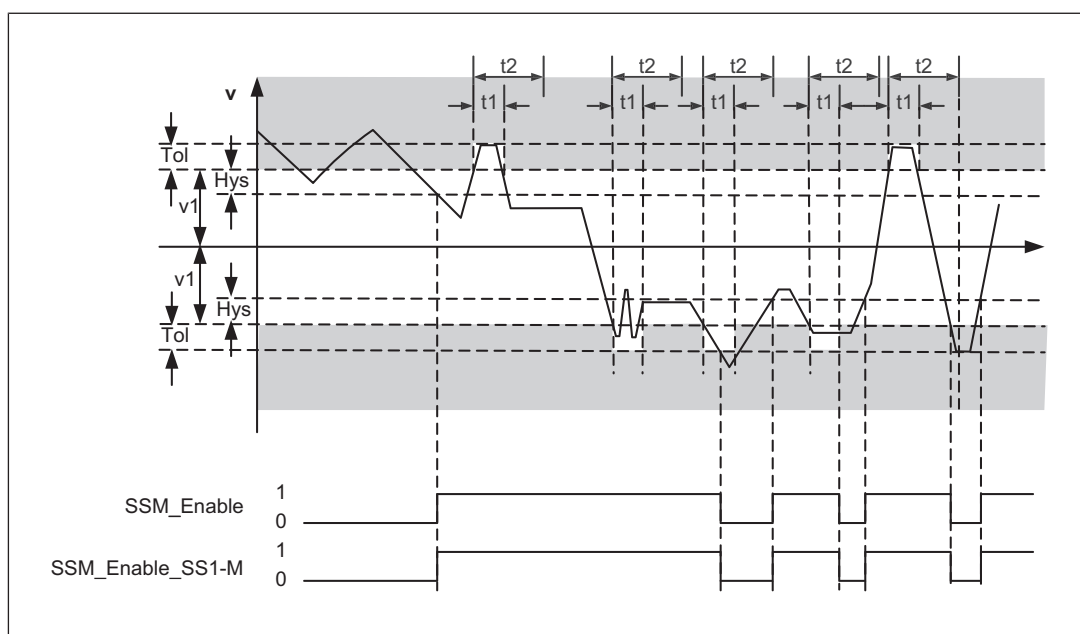
- ▶ 監視機能は有効化する必要はありません。モジュールが動作可能になると、すぐに監視が開始されます。

応答:

- ▶ コンフィグレーションされた制限値に加え、コンフィグレーションされたトレランスに違反した場合:
 - SSM_Enableでのパルス立ち下がり
 - コンフィグレーションに応じて、ローカル出力がオフに切り替わります。詳細については、PAS4000のオンラインヘルプを参照してください。

許容範囲では以下の値をコンフィグレーションできます。

- ▶ 許容時間 (t1) (オーバーシュートの長さ (制限値の超過を許容する時間の最大値) を考慮)
- ▶ 許容時間 (t2) (発振時間 (1回の制限値オーバーシュートから次の回までに経過する必要がある最小間隔) を考慮)
- ▶ 許容量の% (Tol) (オーバーシュートの大きさ (コンフィグレーションされた制限値の超過を許容する比率の最大値) を考慮)
- ▶ ヒステリシスの% (Hys) により、応答値に変動がある場合でも、出力がバウンスするのを防ぐことができます。ヒステリシスは出力がONに切り替わると有効になります。
 - スイッチON値 = 切替しきい値 - ヒステリシス



凡例:

- ▶ SSM_Enable:
 - "1": 監視対象の制限値に違反なし
 - "0": 監視対象の制限値に違反あり
- ▶ モジュールの出力 (SSM_Enable_SS1):
 - "1": 監視対象の制限値に違反なし
 - "0": 監視対象の制限値に違反あり
- ▶ t_1 : 許容時間
- ▶ t_2 : 許容期間
- ▶ Tol (%): 両方向の制限値の許容量
- ▶ Hys (%): 監視機能をオンに戻したときのヒステリシス

4.5.2 安全速度範囲監視 - SSR-M

「安全速度範囲監視」機能 (SSR-M) は、現在の速度を監視することで、速度が最大許容値と最小許容値の範囲内に確実に収まるようにします。

速度範囲を監視するために使用される制限値に対して許容範囲を設定することも可能です。この許容範囲は、コンフィグレーションされた制限値を変更します。結果として、範囲制限を上回る1回限りまたは周期的な超過が許容されることがあります。

監視機能の有効化:

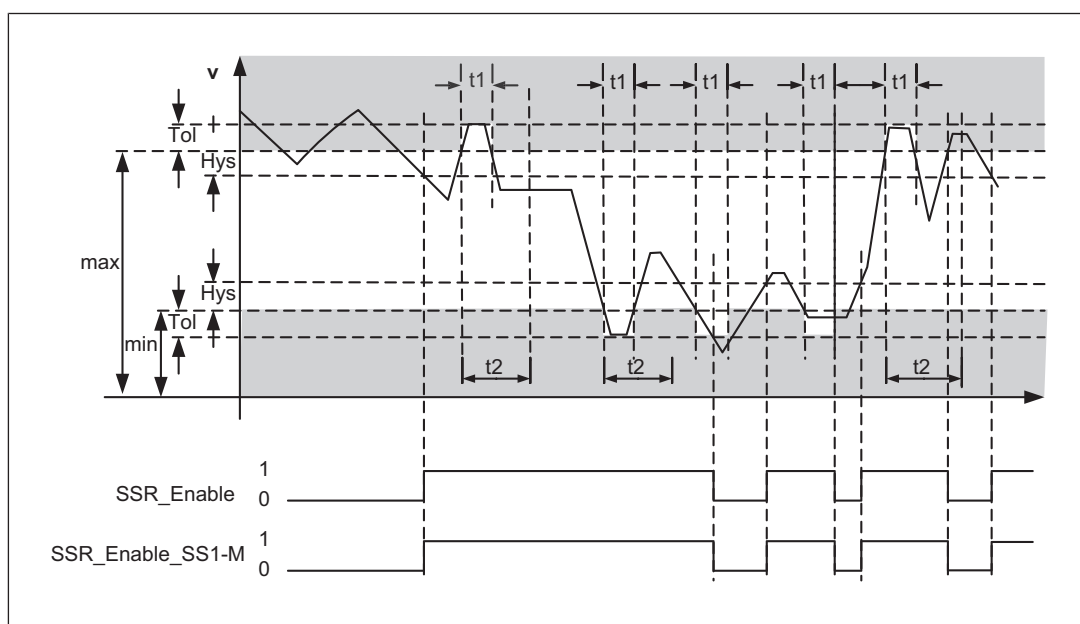
- ▶ 監視機能は有効化する必要はありません。モジュールが動作可能になると、すぐに監視が開始されます。

応答:

- ▶ コンフィグレーションされた制限値に加え、コンフィグレーションされたトレランスに違反した場合:
 - SSR_Enableでのパルス立ち下がり
 - コンフィグレーションに応じて、ローカル出力がオフに切り替わります。詳細については、PAS4000のオンラインヘルプを参照してください。

許容範囲では以下の値をコンフィグレーションできます。

- ▶ 許容時間 (t1) (オーバーシュートの長さ (制限値の超過を許容する時間の最大値) を考慮)
- ▶ 許容時間 (t2) (発振時間 (1回の制限値オーバーシュートから次の回までに経過する必要がある最小間隔) を考慮)
- ▶ 許容量の% (Tol) (オーバーシュートの振幅 (制限値の超過を許容する比率の最大値) を考慮)
- ▶ ヒステリシスの% (Hys) により、応答値に変動がある場合でも、出力がバウンスするのを防ぐことができます。ヒステリシスは出力がONに切り替わると有効になります。
 - スイッチON値 = 切替しきい値 - ヒステリシス
- ▶ 範囲の下限の場合:
 - スイッチON値 = 切替しきい値 + ヒステリシス



凡例:

- ▶ SSR_Enable:
 - "1": 監視対象の制限値に違反なし
 - "0": 監視対象の制限値に違反あり
- ▶ モジュールの出力 (SSR_Enable_SS1-M):
 - "1": 監視対象の制限値に違反なし
 - "0": 監視対象の制限値に違反あり
- ▶ t_1 : 許容時間
- ▶ t_2 : 許容期間
- ▶ Tol (%): 最大速度と最小速度の2つの制限値の許容量
- ▶ Hys (%): 監視機能をオンに戻したときのヒステリシス

4.5.3 オペレーションの安全停止監視SOS-M

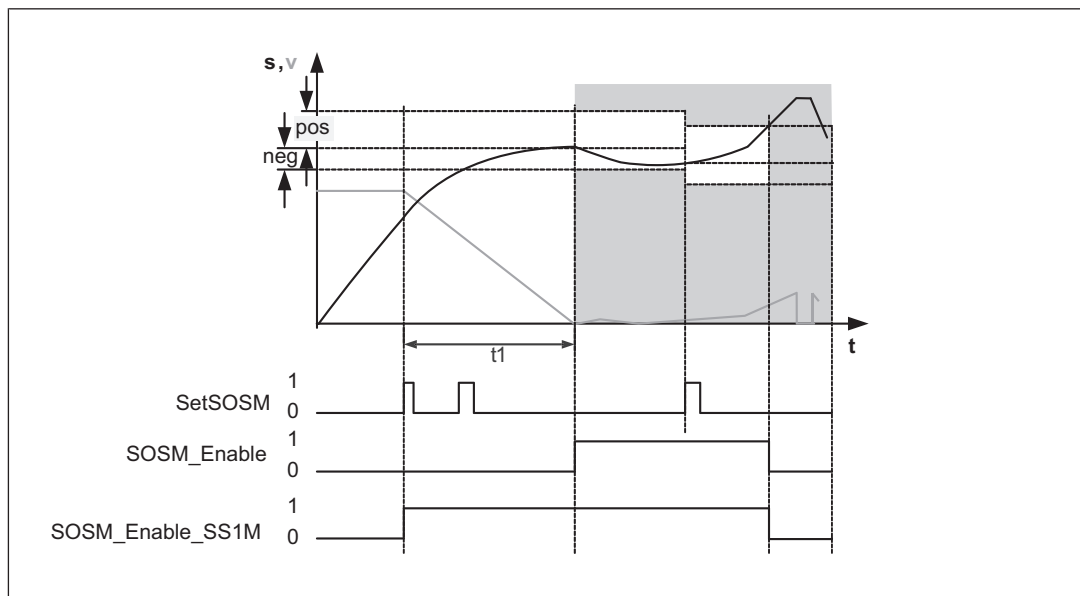
「オペレーションの安全停止監視」機能 (SOS-M) は、停止位置がコンフィグレーション済みの許容値範囲内にあるかを監視します。監視機能SOS-Mは、位置を特定できないセンサ (Ini pnp-pnp、pnp-npn、nnp-pnp,nnp-nnp) では使用できません。信号SOSM_EnableおよびSOSM_Enable_SS1Mは常に「0」です。

監視機能の有効化:

- ▶ SetSOSMでのパルス立ち上がり。この信号は、監視する現在の位置を特定します。

応答:

- ▶ SOS-M_Enable_SS1-Mでのパルス立ち上がり
- ▶ SOS遅延時間 (t_1) が経過中
- ▶ 遅延時間が経過する前のSetSOSMのパルス立ち上がりは無視されます。
- ▶ SOS遅延時間が経過すると、現在の位置が採用され、安全停止が監視されます→SOSM_Enableでのパルス立ち上がり。
- ▶ アクティブな監視中にSetSOSMで別のパルス立ち上がり (SOSM_Enable = 'TRUE') が発生した場合は、直ちに現在の位置が新しい参照位置として遅延なしで採用されます。
- ▶ コンフィグレーションされた許容値範囲に違反した場合:
 - SOSM_Enableでのパルス立ち下がり
 - コンフィグレーションに応じて、ローカル出力がオフに切り替わります。詳細については、PAS4000のオンラインヘルプを参照してください。



凡例

- ▶ SetSOSM: 遅延時間が経過したら参照位置を採用
- ▶ SOSM_Enable:
 - "1": 監視対象の制限値に違反なし／停止位置の監視
 - "0": 監視対象の制限値に違反／監視が非アクティブ

- ▶ モジュールの出力 (SOSM_Enable_SS1-M):
 - "1": 監視対象の制限値に違反なし／停止位置の監視
 - "0": 監視対象の制限値に違反／監視が非アクティブ
- ▶ t1: 遅延時間

4.5.4 安全方向監視SDI-M

「安全方向監視」機能 (SDI-M) は、ドライブ軸の既定義の動作方向を監視します (正または負)。監視機能SDI-Mは、位置を特定できないセンサ (Ini pnp-pnp、pnp-npn、nnp-pnp,nnp-nnp) では使用できません。信号SDIM_PosEnable (SDIM_NegEnable) および SDIM_PosEnable_SS1M (SDIM_NegEnable_SS1M) は常に「0」です。

監視機能の有効化:

- ▶ 監視機能は有効化する必要はありません。モジュールが動作可能になると、すぐに監視が開始されます。

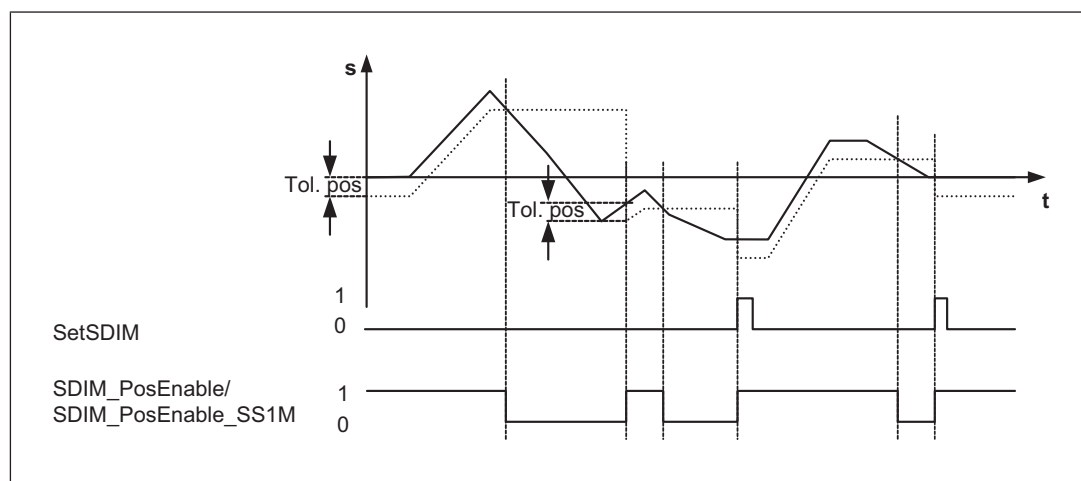
応答:

- ▶ それぞれの方向に加え、コンフィグレーションされたトレランスに違反した場合:
 - SDIM_PosEnableまたはSDIM_NegEnableでのパルス立ち下がり
 - コンフィグレーションに応じて、ローカル出力がオフに切り替わります。詳細については、PAS4000のオンラインヘルプを参照してください。
- ▶ 監視されている動作方向を違反し、対応するトレランスを超えて現在位置が右方向に移動した場合、SDIM_PosEnable (SDIM_NegEnable) は自動的に「1」にリセットされます。
- ▶ 監視されている動作方向に違反しているが、対応するトレランスより現在位置の右方向への移動が不可能な場合、監視機能はSetSDIMでのパルス立ち上がりにより「1」にリセットされます。

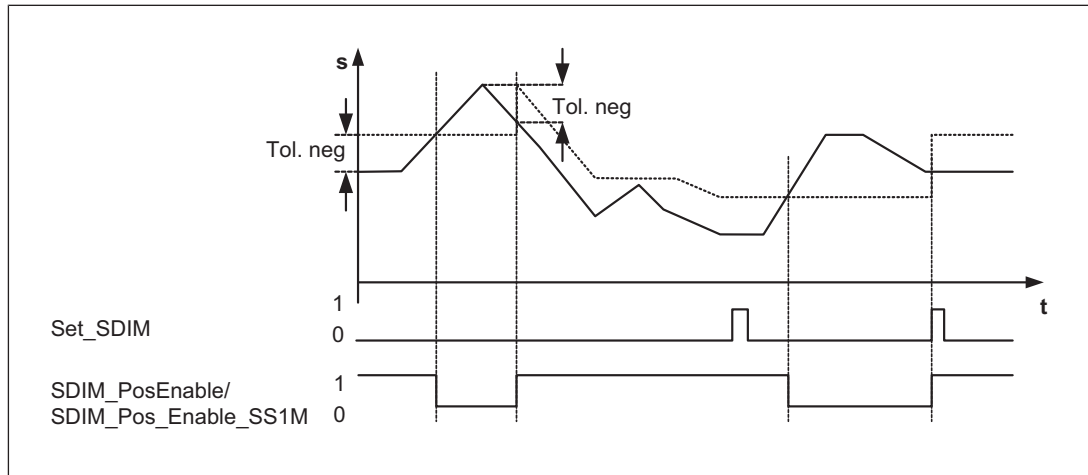
参照位置の再適用または監視機能の再有効化:

- ▶ SetSDIMでのパルス立ち上がり

正方向の動作の監視:



負方向の動作の監視:



凡例:

- ▶ SDIM_PosEnable/SDIM_NegEnable:
 - "1": 監視方向に違反なし
 - "0": 監視方向に違反あり
- ▶ Tol. pos/Tol. neg: 監視方向に反する動きが受け入れられる許容値。

4.5.5 サーボアンプでの安全機能SS1の有効化

安全出力のコンフィグレーションは、サーボアンプで安全機能SS1 (aおよびc) を有効化する方法で行えます。

監視機能の有効化:

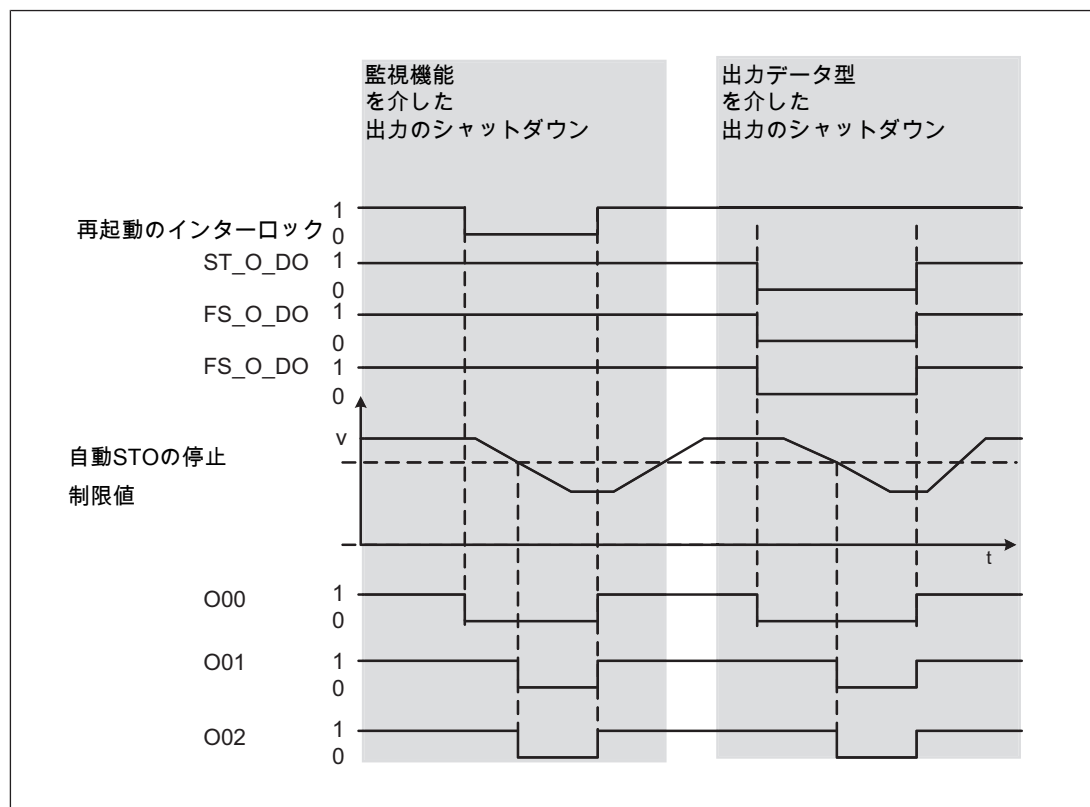
- ▶ PAS4000で [出力の有効化] オプションが有効化されている必要があります。この場合に制限値に違反すると、監視機能はモジュールの出力に直接影響します。
- ▶ FS出力に対して、最低1つの監視機能が有効化されている必要があります。監視機能の有効化は、出力データ型「...DeactivateSS1M」をFALSEに設定することで行われます。

有効化:

- ▶ 監視機能によって、監視対象の制限値に違反し、再起動のインターロックが「0」に設定されます。
または
- ▶ ユーザプログラムによって、出力データ型 (ST_O_DOおよびFS_O_DO) が「0」に設定されます。

4.5.5.1 SS1-M (a) での反応

- ▶ ST出力O00は直ちにシャットダウンされます。
- ▶ 次の場合、FS出力がシャットダウンされます。
 - 自動STO用にコンフィグレーションされた停止制限値を速度が下回った場合。
または
 - コンフィグレーションされた遅延時間が経過した後 (STO遅延時間)。遅延時間の動作開始は、再起動のインターロックの信号のパルス立ち下がり、またはFS出力データ型の信号で行われます。
- ▶ 遅延時間の経過後に、再起動のインターロックまたはFS出力データ型の信号が「0」であった場合、割り付けられた出力は「0」に設定されます。
- ▶ 遅延時間の経過後に、再起動のインターロックまたはFS出力データ型の信号が「1」であった場合、割り付けられた出力は「1」に維持されます。
- ▶ 遅延時間の経過中に、再起動のインターロックまたはFS出力データ型の信号に別のパルス立ち下がり が到達した場合、遅延時間は再起動されます。

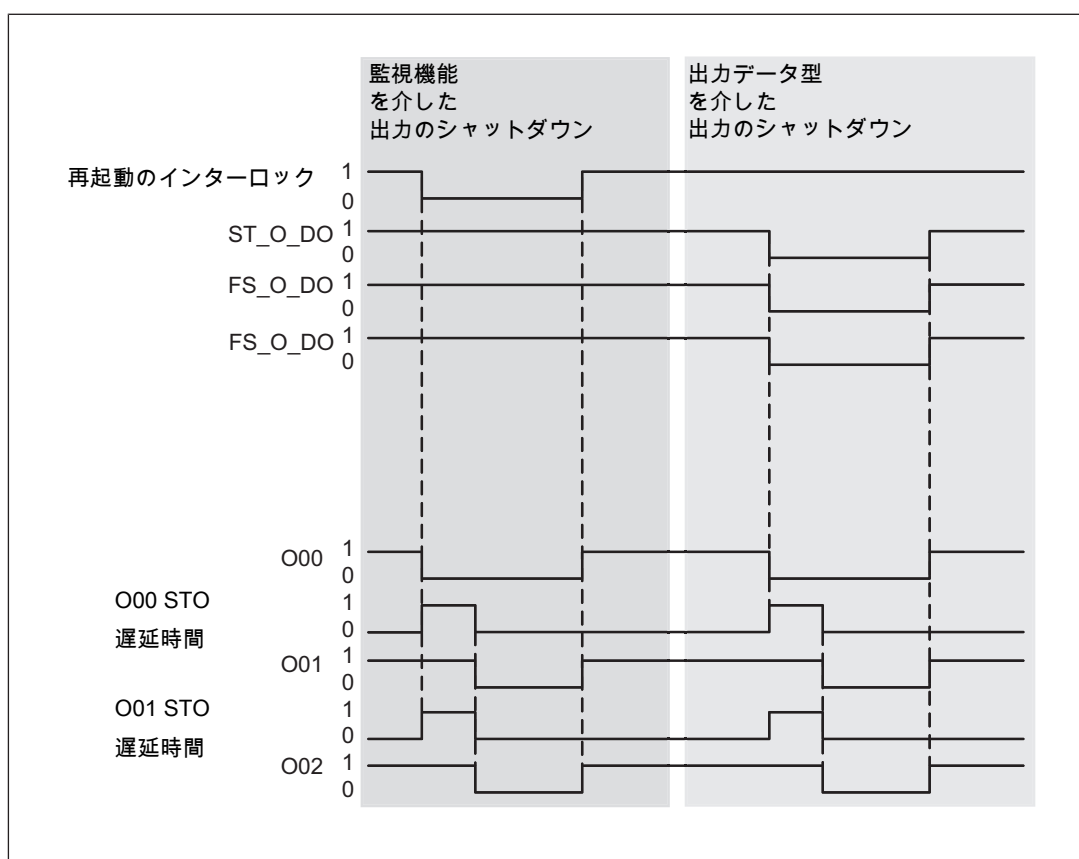


凡例:

- ▶ 再起動のインターロック
- ▶ ST_O_DO: ST出力の出力データ型
- ▶ FS_O_DO: FS出力の出力データ型
- ▶ 自動STOの停止制限値: 出力シャットダウンの制限値
- ▶ O00: ST出力
- ▶ O01: 接続されたドライブでのSTO機能のトリガに使用できるFS出力。
- ▶ O02: 接続されたドライブでのSTO機能のトリガに使用できるFS出力。

4.5.5.2 SS1-M (c) での反応

- ▶ ST出力O00は直ちにシャットダウンされます。
- ▶ コンフィグレーションされた遅延時間 (STO遅延時間) が経過すると、FS出力はシャットダウンされます。遅延時間の動作開始は、再起動のインターロックの信号のパルス立ち下がり、またはFS出力データ型の信号で行われます。
 - 遅延時間の経過後に、再起動のインターロックまたはFS出力データ型の信号が「0」であった場合、割り付けられた出力は「0」に設定されます。
 - 遅延時間の経過後に、再起動のインターロックまたはFS出力データ型の信号が「1」であった場合、割り付けられた出力は「1」に維持されます。
 - 遅延時間の経過中に、再起動のインターロックまたはFS出力データ型の信号に別のパルス立ち下がりが到達した場合、遅延時間は再起動されます。



凡例:

- ▶ 再起動のインターロック
- ▶ ST_O_DO: ST出力の出力データ型
- ▶ FS_O_DO: FS出力の出力データ型
- ▶ O00: ST出力
- ▶ STO遅延時間: FS出力シャットダウンの遅延時間
- ▶ O01: 接続されたドライブでのSTO機能のトリガに使用できるFS出力。
- ▶ O02: 接続されたドライブでのSTO機能のトリガに使用できるFS出力。

4.5.6 サーボアンプでの安全機能STOの有効化

モジュールからは、サーボアンプでの安全機能STOの実装に必要なすべての機能が提供されます。

特長:

- ▶ サーボアンプでの安全機能STOの有効化には、FS出力O01およびO02が使用されます。
- ▶ PAS4000でのコンフィグレーション可能なSTO遅延時間は、値0 msの入力によって無効化する必要があります。
- ▶ PAS4000では、[出力で監視結果を表示] オプションを有効化する必要があります。この場合に制限値が違反されると、監視機能の結果はモジュールの出力に直接影響します。
- ▶ FS出力に対して、最低1つの監視機能が有効化されている必要があります。監視機能の有効化は、出力データ型「...DeactivateSS1M」をFALSEに設定することで行われます。

4.6 内蔵保護機構

PSSu E F PS1(-T) または PSSu E F PS2(-T)(-R) を使用してシステムに電力を供給する場合、供給電圧が遮断されるとモジュール供給は20 ms間バッファ処理されます。

このモジュールにより以下の診断データが提供されます。

- ▶ 起動エラー
- ▶ コンフィグレーションエラー
- ▶ FS通信エラー
- ▶ バス終端エラー
- ▶ 温度エラー: 高温
- ▶ センサエラー
- ▶ 出力エラー

このモジュールには以下の保護機構があります。

- ▶ 2番目の共通シャットダウンルート (定期的にテスト)
- ▶ 周期的な出力テスト

4.7 応答時間

監視対象の制限値に違反した時点から、出力O0、O1、O2のシャットダウンまでの最大応答時間：10 ms。

カスケード:

8つのネットワーク化されたモジュールにおいて、監視対象の制限値に違反した時点から、すべてのモジュールのシャットダウンまでの最大応答時間：6 ms。

2つのネットワーク化されたモジュールにおいて、監視対象の制限値に違反した時点から、すべてのモジュールのシャットダウンまでの標準的な応答時間：4.5 ms。

4.8 コンフィグレーション

このモジュールには以下のコンフィグレーションオプションがあります。

- ▶ PAS4000のプロパティビュー
- ▶ ブロックのプロパティビュー
- ▶ ブロックの入力変数を経由

4.8.1 I/Oデータへのアクセス

動作中のデータアクセスは、事前定義されたI/Oデータ型およびブロックFS_EI_Basic、FS_EI_SSM0、FS_EI_SOSM、FS_EI_SDIM、FS_EI_SSM1_SSRMを介して行われます。

入力データ型: FS_I_DI

I/Oデータ名	I/Oデータファンクション	意味
SSM0_Enable	データ: SAFEBOOL	TRUE: 監視機能SSM0のコンフィグレーションされた制限値に違反していません。 FALSE: 監視機能のコンフィグレーションされた制限値を超過しており、監視機能SSM0が有効化されています。
SSM1_Enable	データ: SAFEBOOL	TRUE: 監視機能SSM1のコンフィグレーションされた制限値に違反していません。 FALSE: 監視機能のコンフィグレーションされた制限値を超過しており、監視機能SSM1が有効化されています。
SOSM_Enable	データ: SAFEBOOL	TRUE: 監視機能SOSMのコンフィグレーションされた制限値を違反していません。 FALSE: 位置許容の制限値を超過しており、監視機能SOSMが有効化されています。
SDIM_PosEnable	データ: SAFEBOOL	TRUE: 監視機能SDIM_Posのコンフィグレーションされた制限値に違反していません。 FALSE: 速度の制限値を超過しており、監視機能SDIM_Posが有効化されています。

I/Oデータ名	I/Oデータファンクション	意味
SDIM_NegEnable	データ: SAFEBOOL	TRUE: 監視機能SDIM_Negのコンフィグレーションされた制限値に違反していません。 FALSE: 速度の制限値を超過しており、監視機能SDIM_Negが有効化されています。
SSRM_Enable	データ: SAFEBOOL	TRUE: 監視機能SSRMのコンフィグレーションされた制限値に違反していません。 FALSE: 速度の制限値を超過しており、監視機能SSRMが有効化されています。

入力データ型: FS_I_EI_SPEED

I/Oデータ名	I/Oデータファンクション	意味
速度	Speed: SAFEWORD	圧縮形式での現在の速度値

入力データ型: FS_I_EI_STATE:

I/Oデータ名	I/Oデータファンクション	意味
状態	AcknowledgementRequired: BOOL	TRUE: エラーが報告されており、その確認をする必要があります。 FALSE: エラーは非検出です。
状態	自動STO: SAFEBOOL	TRUE: オプション [停止中の自動STO] の値が設定された制限値を下回っており、停止が検出されています。 FALSE: 停止が検出されていない、またはSS1が有効化されていません。
状態	SensorMissing: BOOL	TRUE: センサが接続されていません。 FALSE: センサが接続済みです。
状態	StateCascading: BOOL	TRUE: ネットワーク化されたモジュールがオフになっていません。 FALSE: ネットワーク化されたモジュールの少なくとも1つがオフになっています。
状態	StateRestartInhibit: SAFEBOOL	TRUE: ローカル安全機能の「sum」に対応し、再起動のインターロックが非アクティブです。 FALSE: リセットロックがアクティブです。
状態	StateSTO_Timer1: SAFEBOOL	TRUE: 出力O1に設定されたSTO遅延時間が実行中です。 FALSE: 出力O1に設定されたSTO遅延時間が実行されていないか、すでに経過しています。

I/Oデータ名	I/Oデータファンクション	意味
状態	StateSTO_Timer2: SAFEBOOL	TRUE: 出力O2に設定されたSTO遅延時間が実行中です。 FALSE: 出力O2に設定されたSTO遅延時間が実行されていないか、すでに経過しています。

入力データ型: FS_I_EI_PARA

I/Oデータ名	I/Oデータファンクション	意味
パラメータ	Handshake: SAFEBOOL	モジュールで新しいパラメータ値が採用されています。
パラメータ	ParameterError: SAFEBOOL	TRUE: 不正なパラメータが転送されました。 FALSE: 故障なし

出力データ型: ST_O_DO

I/Oデータ名	I/Oデータファンクション	意味
O0	データ: BOOL	TRUE: 出力0をオンに切り替え FALSE: 出力0をオフに切り替え

出力データ型: FS_O_DO:

I/Oデータ名	I/Oデータファンクション	意味
O1	データ: SAFEBOOL	TRUE: 出力1をオンに切り替え FALSE: 出力1をオフに切り替え
O2	データ: SAFEBOOL	TRUE: 出力2をオンに切り替え FALSE: 出力2をオフに切り替え
SSM0_DeactivateSS1M	データ: SAFEBOOL	TRUE: 出力に対する監視機能SSM0が無効化されます。 FALSE: 出力に対する監視機能SSM0が有効化されます。
SSM1_DeactivateSS1M	データ: SAFEBOOL	TRUE: 出力に対する監視機能SSM1が無効化されます。 FALSE: 出力に対する監視機能SSM1が有効化されます。
SSRM_DeactivateSS1M	データ: SAFEBOOL	TRUE: 出力に対する監視機能SSRMが無効化されます。 FALSE: 出力に対する監視機能SSRMが有効化されます。

I/Oデータ名	I/Oデータファンクション	意味
SOSM_DeactivateSS1M	データ: SAFEBOOL	TRUE: 出力に対する監視機能SOSMが無効化されます。 FALSE: 出力に対する監視機能SOSMが有効化されます。
SDIM_PosDeactivateSS1M	データ: SAFEBOOL	TRUE: 出力の正方向の監視機能SDIM-Posが無効化されます。 FALSE: 出力の正方向の監視機能SDIM-Posが有効化されます。
SDIM_NegDeactivateSS1M	データ: SAFEBOOL	TRUE: 出力の負方向の監視機能SDIM-Negが無効化されます。 FALSE: 出力の負方向の監視機能SDIM-Negが有効化されます。

出力データ型: FS_O_EI_CONTROL

I/Oデータ名	I/Oデータファンクション	意味
BasicInterface	ActivateCascading: BOOL	TRUE: カスケード出力がイネーブルにされます。 FALSE: カスケード出力がオフにされます。
BasicInterface	Alive: SAFEBOOL	内部使用のみ
BasicInterface	ErrorAcknowledgement: BOOL	TRUE: エラーをリセット
BasicInterface	再起動: SAFEBOOL	TRUE: 再起動のインターロックのリセット

出力データ型: FS_O_EI_REFPOS

I/Oデータ名	I/Oデータファンクション	意味
SetSDIM	Set: SAFEBOOL	TRUE: 監視機能SDIMの再起動
SetSDIM	Alive: SAFEBOOL	内部使用のみ
SetSOSM	Set: SAFEBOOL	TRUE: 監視機能SOSMの再起動
SetSOSM	Alive: SAFEBOOL	内部使用のみ

出力データ型: FS_O_EI_SSR_PARA

I/Oデータ名	I/Oデータファンクション	意味
SSR_Parameter	Alive: SAFEBOOL	内部使用のみ
SSR_Parameter	MaxSpeed: SAFEWORD	圧縮形式での、安全速度範囲監視 (SSRM) の最大速度および安全速度監視1 (SSM1) の制限値
SSR_Parameter	MinSpeed: SAFEWORD	圧縮形式での、安全速度範囲監視 (SSRM) の最小速度

4.9 近接スイッチ

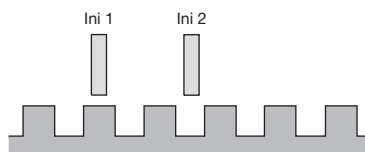
- ▶ pnp出力またはnnp出力で利用できる近接スイッチ:
 - 誘導
 - 容量
- ▶ 最低1つの近接スイッチが常に有効化されるように近接スイッチを取り付ける必要があります。つまり、近接スイッチは、記録された信号が常に重複するように取り付ける必要があります。
- ▶ 近接スイッチの接続にはシールドケーブルを使用する必要があります (「EMC準拠の配線」の章の接続図を参照)。
- ▶ 0～30Vの範囲の直流電圧を、トラックS経由で監視できます。近接スイッチの供給電圧を監視するために使用する必要があります。



注意！

注意事項: 近接スイッチは、2線式ではなく、3線式でのみ接続できます。

近接スイッチアセンブリ:



信号特性:

近接スイッチの組み合わせ	動作中の信号イメージ
PNP/PNP	Ini 1: Hi, Low, Hi Ini 2: Hi, Low, Hi 周期長の1%を上回る
NPN/NPN	Ini 1: Low, Hi, Low Ini 2: Low, Hi, Low 周期長の1%を上回る
NPN/PNP	Ini 1: Low, Hi, Low Ini 2: Hi, Low, Hi 周期長の1%を上回る
PNP/NPN	Ini 1: Hi, Low, Hi Ini 2: Low, Hi, Low 周期長の1%を上回る

**注意！**

エンコーダと近接スイッチの間に異物が入らないように、取り付ける際に適切な対策を講じてください。対策が講じられていないと、異物によって無効な信号が発生する場合があります。

- ▶ センサの「技術データ」セクションに記載されている値に注意してください。
- ▶ 完全なコンフィグレーションのため、使用しているセンサの最大周波数をPAS4000に入力することが必要です (センサのデータシートを参照)。

4.10

エンコーダ

- ▶ 以下のエンコーダを使用できます。
 - TTL、HTL (シングルエンドまたは差動信号)
 - Sin/Cos 1 Vss
 - Hiperface®

- ▶ エンコーダはZインデックス付きでもZインデックスなし (0インデックス) でも接続できます。
- ▶ エンコーダの接続に使用するケーブルはシールドされている必要があります (「EMC準拠の配線」章の接続図を参照)。
- ▶ シャーピンの破損監視用に、pnp近接スイッチをトラックZに接続することもできます。

注意事項:

シャーピン破損の監視は以下の時点まで有効化されません。

- 最小速度を超過した、および
- 動作エラーを検出するためのトレランスを超過した

最小速度およびトレランスは、コンフィグレーションのトラックAB「 f_{AB} 」のトラックZ「 f_Z 」に対する周波数の割合によって異なります。

最小速度:

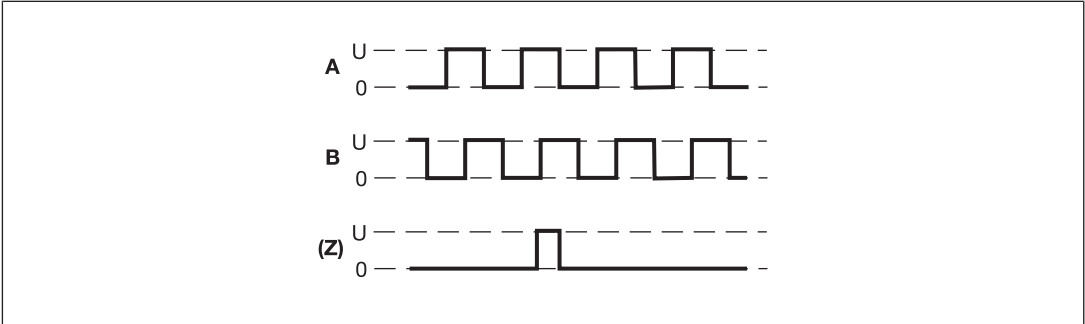
- AB/Z 比率の計算値 ≥ 1.0
 $f_Z = 10 \text{ mHz}$ または $f_{AB} = (f_{AB}/f_Z) \times 10 \text{ mHz}$
- $f_{AB}/f_Z \text{ Verh.}$ が以下の場合 < 1.0
 $f_{AB} = 10 \text{ mHz}$ or $f_Z = 10 \text{ mHz}/(f_{AB}/f_Z)$

動作エラー検出のためのトレランス:

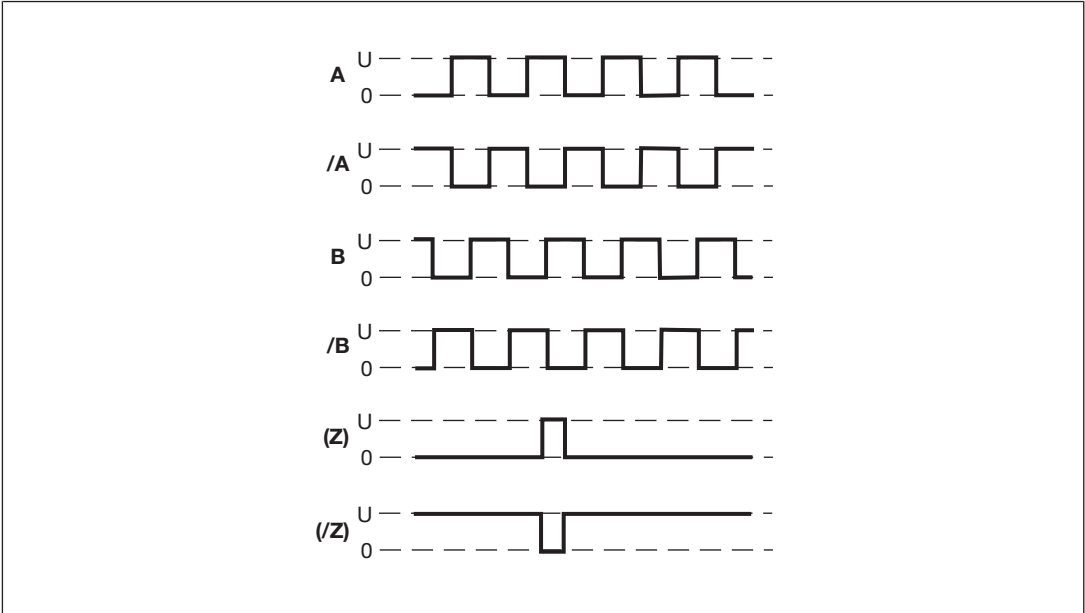
- $f_{AB}/f_Z \text{ Verh.}$ が以下の場合 ≥ 1.0
 7.5 Z-パルス または $7.5 \times (f_{AB}/f_Z) \text{ AB-パルス}$
- $f_{AB}/f_Z \text{ Verh.}$ が以下の場合 < 1.0
 4.5 AB-パルス または $4.5/(f_{AB}/f_Z) \text{ Z-パルス}$

- ▶ Hiperfaceエンコーダで記録および監視されるのは、RefSinおよびRefCosトラックのみです ([エンコーダ用アダプタ \[37\]](#)を参照)。
- ▶ トラックSは次の用途で使用できます。
 - エンコーダのエラー出力の接続。
 - 許容範囲の上限と下限 (0 V ~ 30 V) の電圧の監視。たとえば、エンコーダの供給電圧を監視できる。
- ▶ 正確にコンフィグレーションするには、使用するエンコーダの最大周波数を入力する必要があります。
- ▶ 「技術データ」に記載されている値に注意してください。

4.10.1 出力信号
TTL、HTL出力
シングルエンド

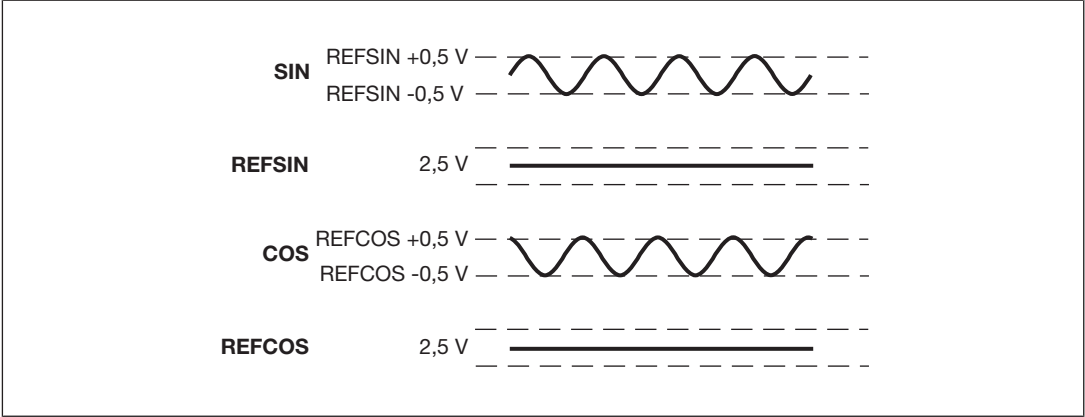


差動

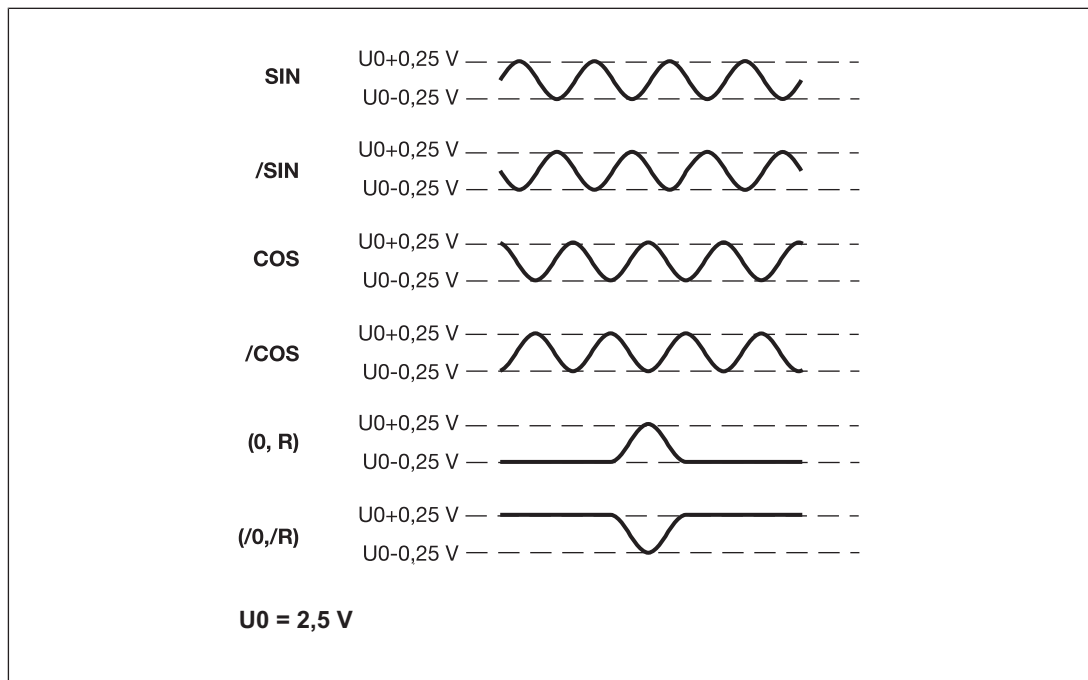


Sin/Cos出力 (1 Vss)

参照トラックのシングルエンド (例: Hiperface ®)



Zインデックスあり／なしの差動 (例: Heidenhain 1 Vss)



- ▶トラックZおよび/Zも反転できます。
- ▶ SinCosエンコーダでは、電圧U0は2.5 Vです。

4.10.2 エンコーダ用アダプタ

アダプタではエンコーダとドライブ間のデータを記録し、PSSu K F EIにMini-IOソケット経由で提供します。

ピルツでは、アダプター式とMini-IOコネクタ付きの既製のケーブルを供給しています。これらは、独自のアダプタを作成する場合に使用できます。この分野の製品レンジは拡張し続けているため、現在利用可能なアダプタの種類については当社までお問い合わせください。

5 取り付け

5.1 一般的な取り付けガイドライン

PSSuniversalの取り付けマニュアルも参照してください。



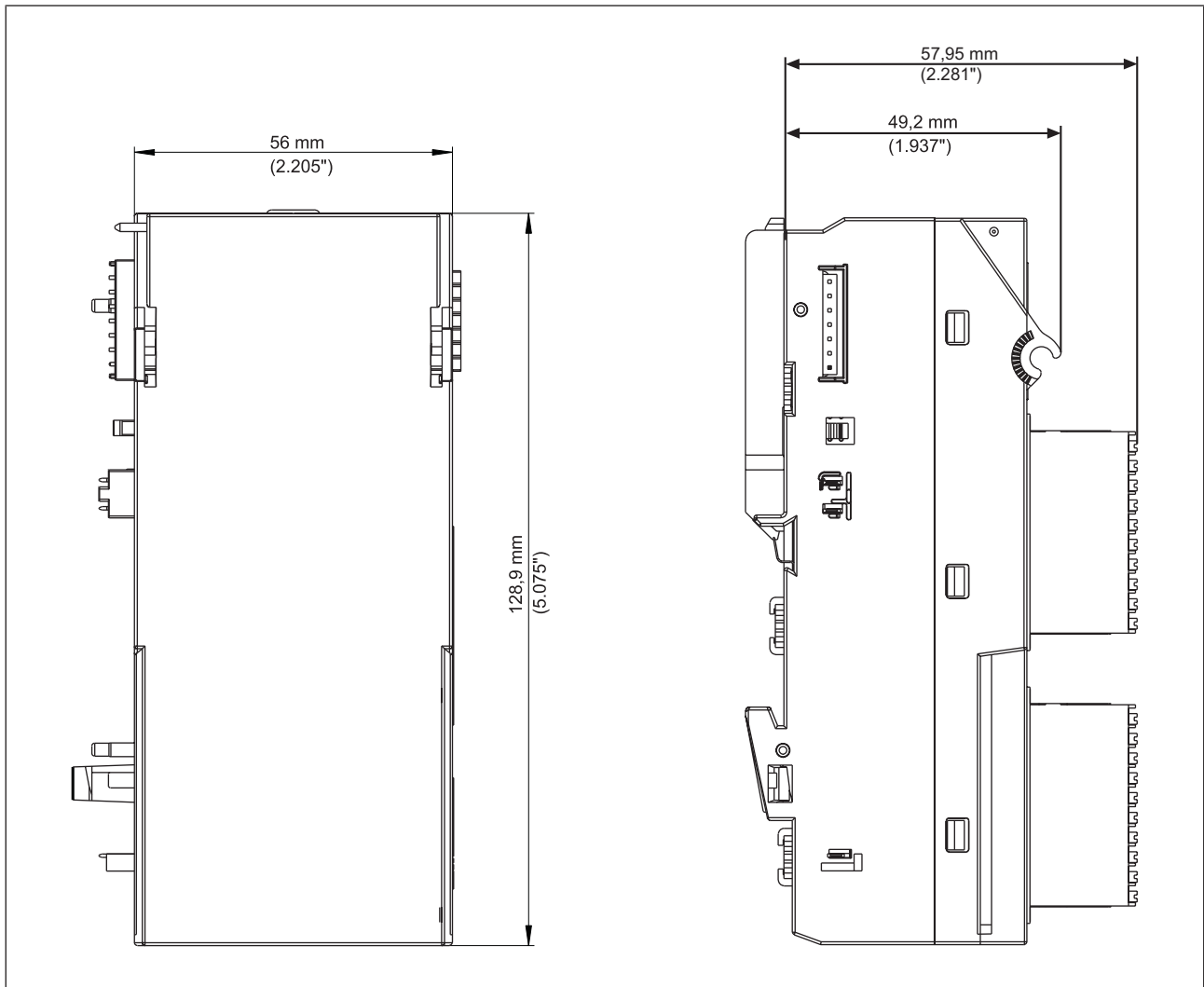
重要

静電放電によって損傷が発生することがあります。

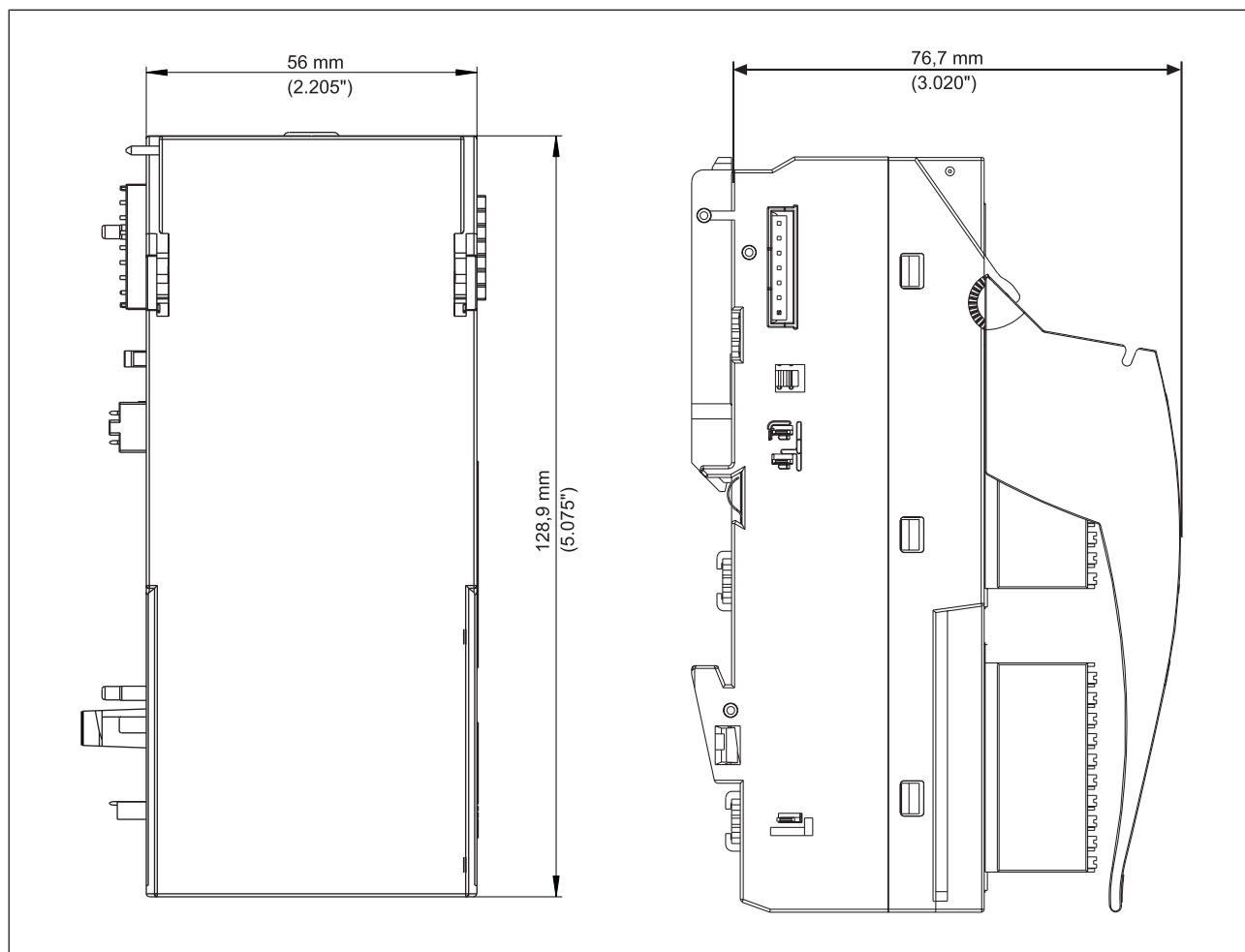
静電放電によって部品が損傷するおそれがあります。製品に触れる前に、接地されている導電性のある表面に触れるか、または接地されているアームバンドを着用するなどの方法で、放電対策を講じてください。

5.1.1 寸法

コネクタ付きモジュール:



コネクタとラベリングブラケット付きモジュール:



5.2 コンパクトモジュールの取り付け

前提条件:

- ▶ ヘッドモジュールが取り付けられていること
- ▶ ヘッドモジュールに内蔵電源がない場合は、ヘッドモジュールの右側に電圧供給モジュールが取り付けられていること
- ▶ スクリュー式端子付きのベースユニットはコンパクトモジュールの左側に取り付けないこと

注意事項:

- ▶ すべての接点を汚れから保護する必要があること
- ▶ コンパクトモジュールの機械構造は、50回のプラグイン／アウトの周期を目安に設計されていること

手順:

- ▶ コンパクトモジュールの溝を取り付けレールに下からはめ込む [1]
- ▶ コンパクトモジュールを一番奥まで押し込む [2]
- ▶ ロック機構 [3] が下に押され、モジュールが取り付けレールにしっかりと固定されているのを確認
- ▶ 取り付けレールの上で、コンパクトモジュールを左側にスライドさせる

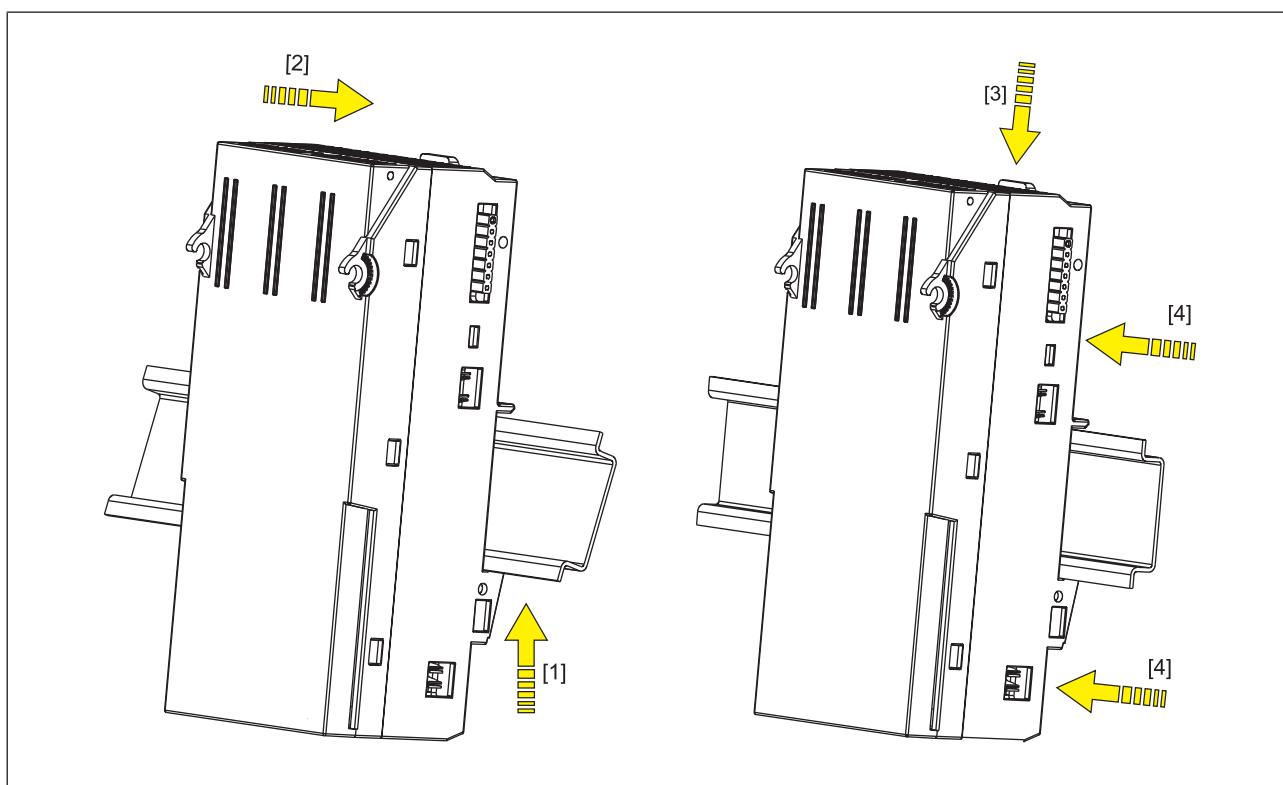


重要

ひねることにより接点が損傷するおそれがあります！

取り付けレールの上でコンパクトモジュールがねじれると、モジュール供給と周辺供給の接点が曲がる可能性があります。

- 取り付けレールの上で、隣のモジュールの側面の取り付けフックがカチッと固定されるまで、コンパクトモジュールを隣のモジュールに平行に注意深く左にスライドさせる [4]



図：コンパクトモジュールの取り付け

5.3 コネクタの取り付け／取り外し

プラグイン前にケージ式端子のコネクタを配線することをお勧めします。

注意事項:

- ▶ すべての接点を汚れから保護する必要があります。
- ▶ コネクタの機械構造は、25回のプラグイン／アウトの周期を目安に設計されている必要があります。

取り付け手順:

- ▶ コネクタが固定されるまでコネクタストリップに差し込みます。

取り外し手順:

- ▶ コネクタハウジングのコネクタを上側に引き上げます。



重要

コネクタを取り外す際は、ケーブルハーネスではなくコネクタハウジングをつかんでください。

5.4 ラベリングブラケットの取り付け

取り付け手順:

- ▶ 取り付け前にラベリングストリップをラベリングブラケットに付けることをお勧めします。
- ▶ ラベリングブラケットの2本のピンをモジュールの受け口に挿入する [1]
- ▶ ラベリングブラケットがしっかり固定されていることを確認

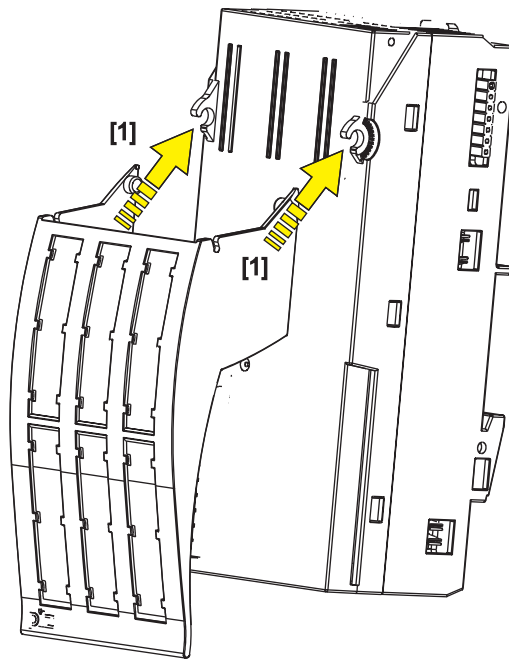


図: ラベリングブラケットの取り付け

6 配線

6.1 コネクタの機械的接続

注意事項:

- ▶ フェルールなしケージ式端子のコンダクタ断面は 0,20 - 1,00 mm², 22 - 18 AWG
- ▶ 多芯ケーブルまたは細線ケーブルを使用する場合は、DIN46228/Part 1またはDIN46228/Part 4に適合したフェルール (0.2~1mm²) の使用を推奨。フェルールの圧着には、Weidmüller (ワイドミュラー) のPZ 6/5など、EN 60947-1に適合した圧着ペンチ (Form Aの圧着が可能) の使用を推奨
- ▶ 接続ごとの配線口: 1
- ▶ 電線剥き線長さ: 8 mm

6.2 ケーブルの接続／取り外し

0.4 x 2.5 mm (DIN 5264) 刃のマイナスドライバの使用をお勧めします。

ケーブルのストリッピング:

- ▶ ケーブルのストリッピングを行い [1] 必要ならばフェールルをつける(DIN 46228/Part 1またはDIN 46228/Part 4)

ケーブルを接続:

- ▶ ドライバを使用し、ケージ式端子上のアクチュエータボタンを一杯まで押し下げ [2]、押し下げたまま被覆をはいだケーブルをプラグ接続口へ一杯まで差し込む [2]
- ▶ ケーブルがしっかり固定されていることを確認 [3]

ケーブルを外す:

- ▶ ドライバを使用し、アクチュエータボタンを一杯まで押し下げ [4]、押し下げたままケーブルをプラグ接続口から引き抜く [4]

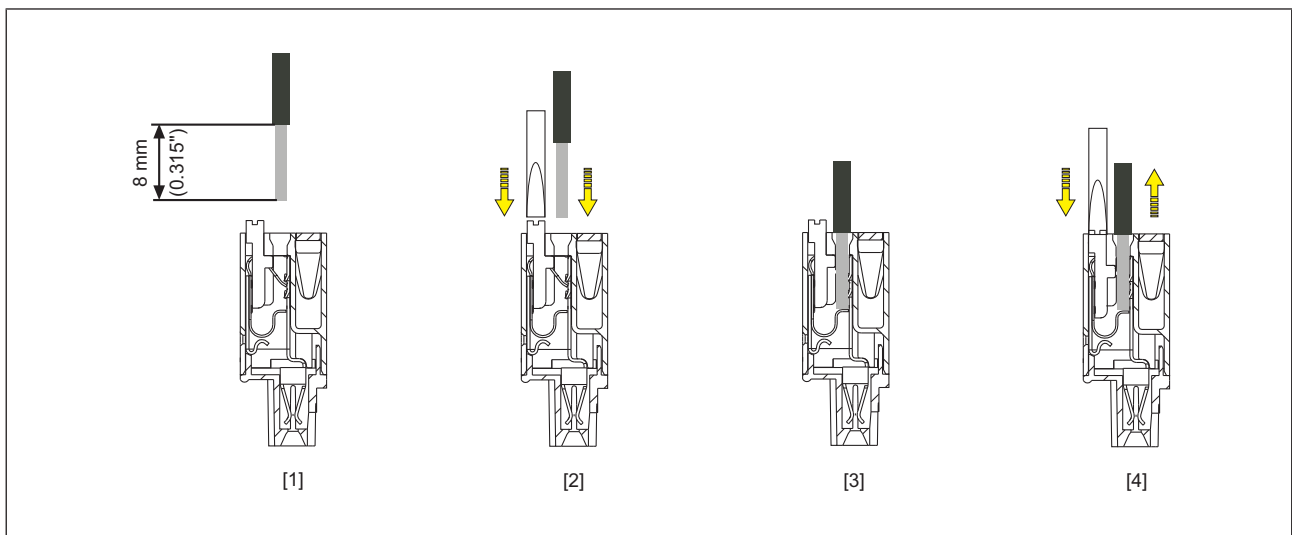


図: ケーブルの接続と取り外し

6.3 供給電圧

端子配列 (1列):

PSSu A Con 1/10 C

X13:

24 V>: +24 V (外部周辺供給)

O 0: 単極ST出力

O 1: 単極FS出力

O 2: 単極FS出力

NC

NC

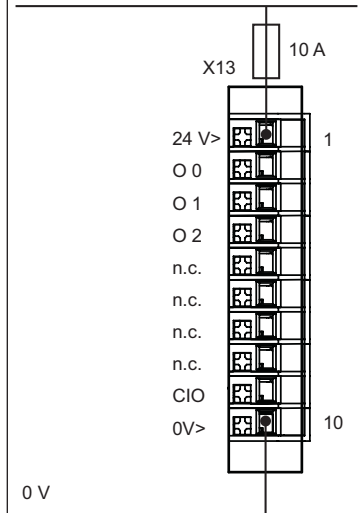
NC

NC

CIO-: 追加モジュールネットワーク化用の入出力

0 V>: 0 V (外部周辺供給)

24 V



6.4 近接スイッチの接続

端子配列 (1列):

PSSu A Con 1/5 C

X32:

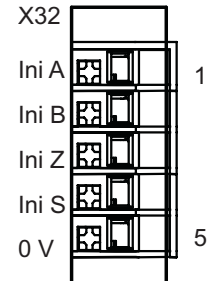
Ini A

Ini B

Ini Z

Ini S

0 V



近接スイッチは次の組み合わせで接続できます。

- ▶ A: pnp、B: pnp
- ▶ A: npn、B: npn
- ▶ A: pnp、B: npn
- ▶ A: npn、B: pnp

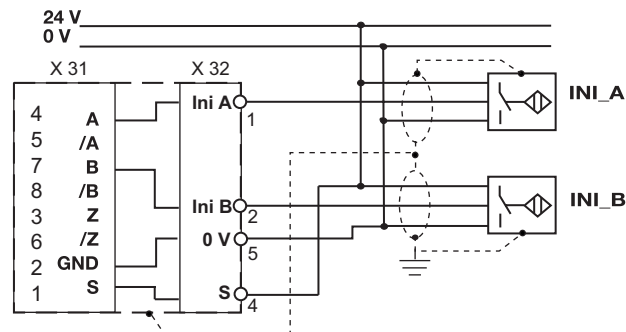
近接スイッチを接続する場合は、次の点に注意してください。

- ▶ 近接スイッチの接続先

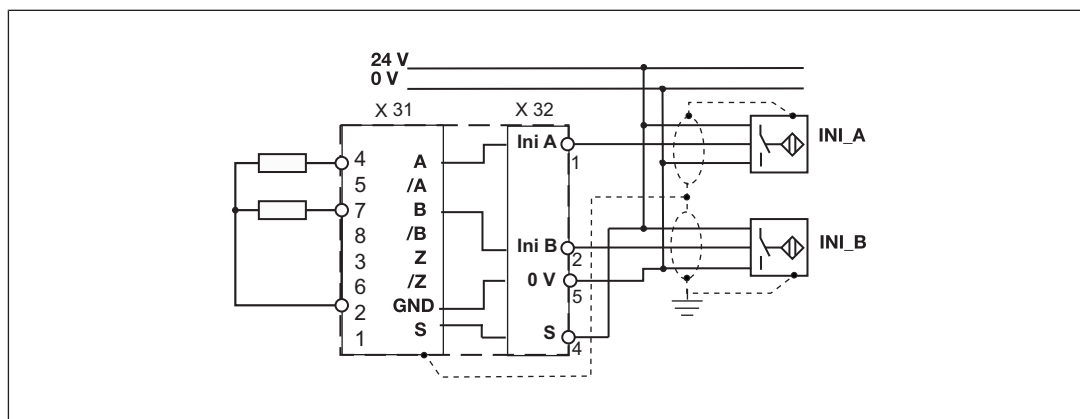
- 端末Ini A、Ini B、0 V
- または

- Mini-IOソケットのトラックA、B、0 V

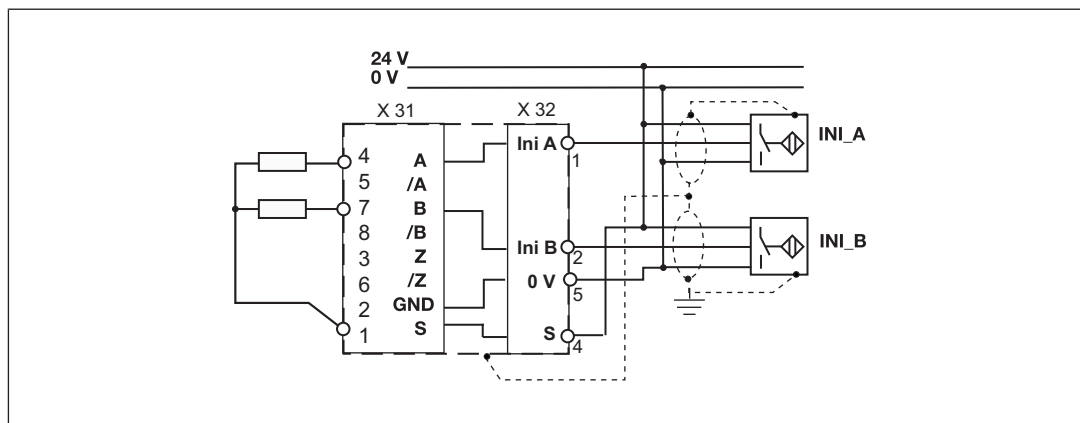
- ▶ トラックSは供給電圧の監視に使用する (図を参照)。許容電圧の範囲はPAS4000から入力できます。
- ▶ 近接スイッチは24 VDCの電源に接続します。
- ▶ 近接スイッチを接続する際は、「EMC準拠の配線」の章を参照してください。
- ▶ ケーブル長50m以上で無効な信号が発生する可能性があります。その場合、図に示すように信号線の間に抵抗器を接続することを推奨します。



pnp近接スイッチ (抵抗器R = 10 kΩ)

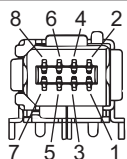


nnp近接スイッチ (抵抗器R = 47 kΩ)



6.5 エンコーダの接続

コネクタピン割付けX31

Mini-IOソケット 8ピン	PIN	HTL/TTL	Sin/Cos	Hiperface
	1	S (オプション)	S (オプション)	S (オプション)
	2	GND	GND	GND
	3	Z	Zまたはインデックス	
	4	A	Sin	Sin
	5	/A	-Sin	RefSin
	6	/Z	Zまたはインデックス	
	7	B	Cos	Cos
	8	/B	-Cos	RefCos

エンコーダを接続する場合は、次の手順に従ってください。

- ▶ すべての接続でシールドケーブルを使用してください。EMC準拠の配線 [51] の章を参照してください。

- ▶ エンコーダのGNDは必ずMini-IOソケットのGNDに接続します。

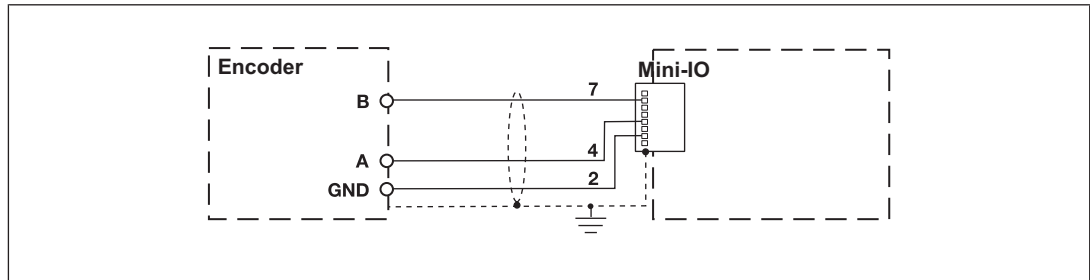
6.5.1 エンコーダの接続

エンコーダタイプ:

- ▶ TTLシングルエンド
- ▶ HTLシングルエンド

注意事項:

- ▶ /A、/B、Z、/Zの各トラックは空き状態にする必要があります。

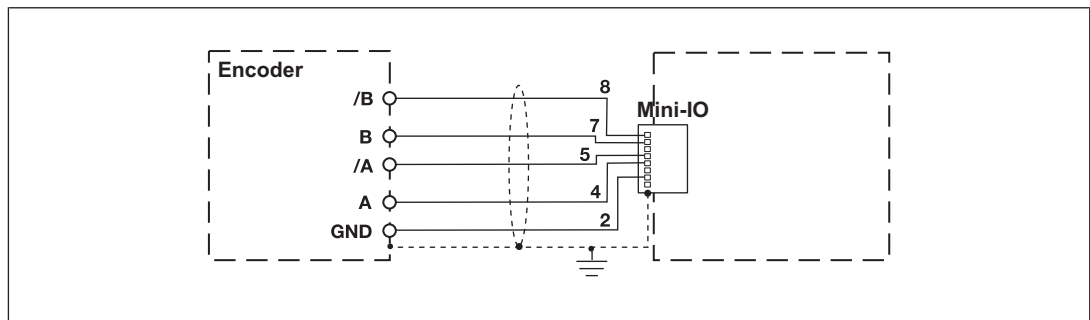


エンコーダタイプ:

- ▶ TTL差動
- ▶ HTL差動
- ▶ Sin/Cos 1 Vss
- ▶ Hiperface

注意事項:

- ▶ Zおよび/Zの各トラックは空き状態にする必要があります。



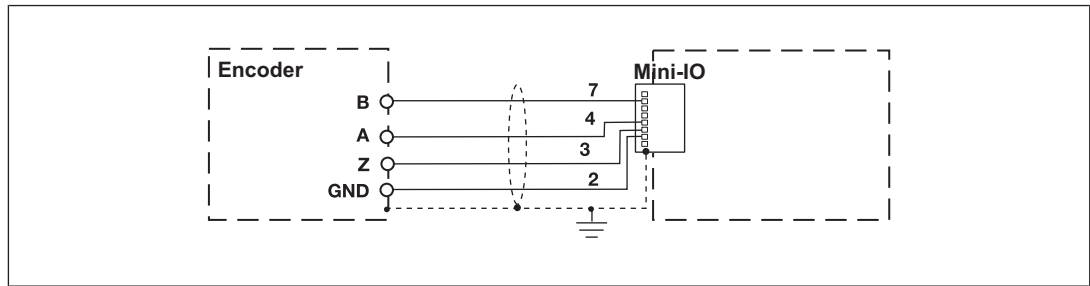
6.5.2 Zインデックスを使用したエンコーダの接続

エンコーダタイプ:

- ▶ TTLシングルZインデックス
- ▶ HTLシングルZインデックス

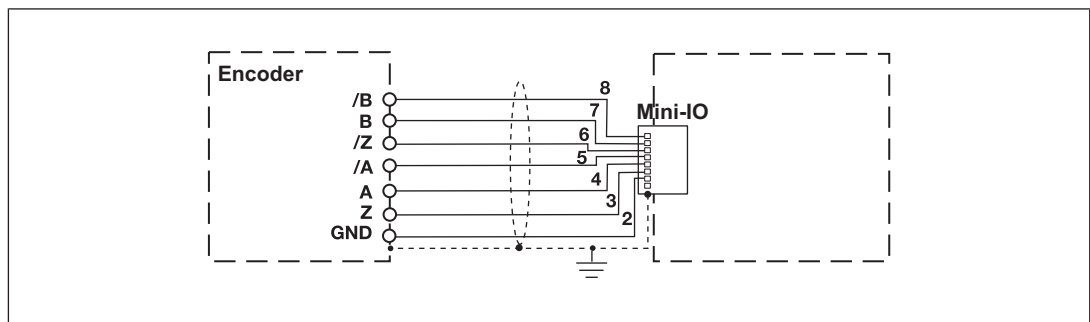
次の点に注意してください。

- ▶ トラック/A、/Bおよび/Zは空き状態にする必要がある



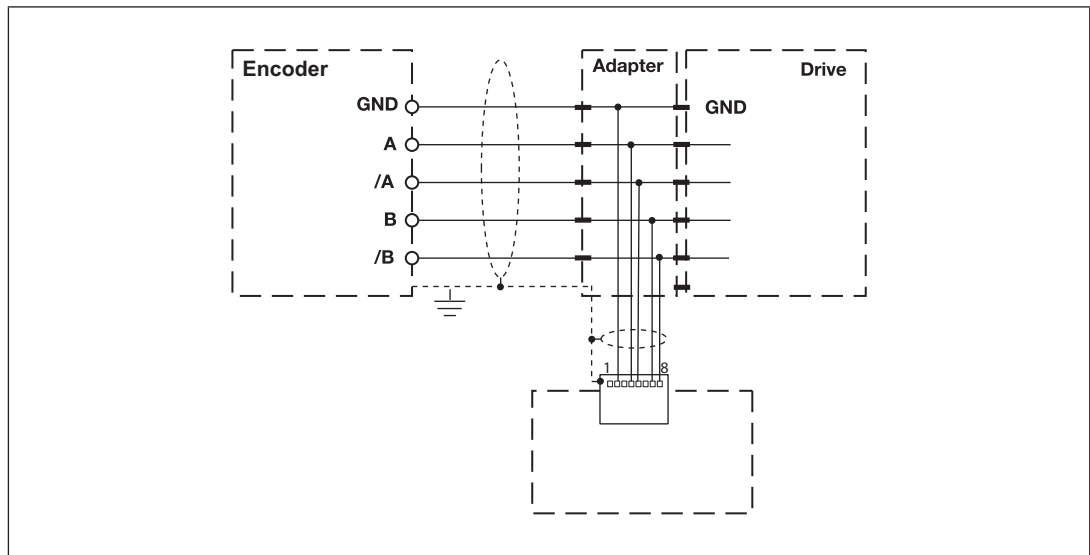
エンコーダタイプ:

- ▶ TTL差動Zインデックス
- ▶ HTL差動Zインデックス
- ▶ sin/cos 1 Vss Zインデックス



6.5.3 アダプタを使用したエンコーダの接続

アダプタ(例：PNOZ msi6p) はエンコーダとドライブの間に接続します。アダプタの出力は、PSSu K F EIのMini-IOソケットに接続します。



6.6 近接スイッチとエンコーダの接続

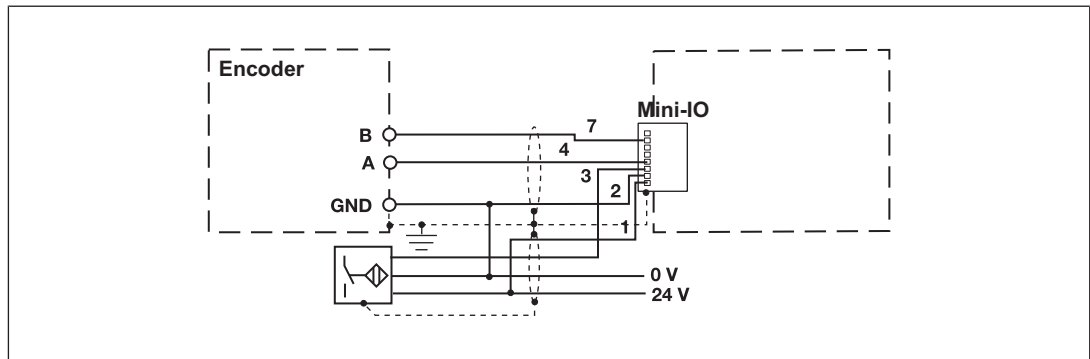
エンコーダと近接スイッチを接続する際は、「EMC準拠の配線」の章を参照してください。

センサタイプ:

- ▶ [Configuration]: HTLシングルZ周波数Ini pnp
 - HTLシングルエンド (A、B) + Ini pnp (Z)
 - HTLシングルエンド (A、B) + HTL差動 (ZとしてA)
 - HTLシングルエンド (A、B) + HTLシングルエンド (ZとしてA)
- ▶ [Configuration]: TTLシングルZ周波数Ini pnp
 - TTLシングルエンド (A、B) + Ini pnp (Z)
 - TTLシングルエンド (A、B) + HTL差動 (ZとしてA)
 - TTLシングルエンド (A、B) + HTLシングルエンド (ZとしてA)

注意事項:

トラック/A、/Bおよび/Zは空き状態にする必要があります。

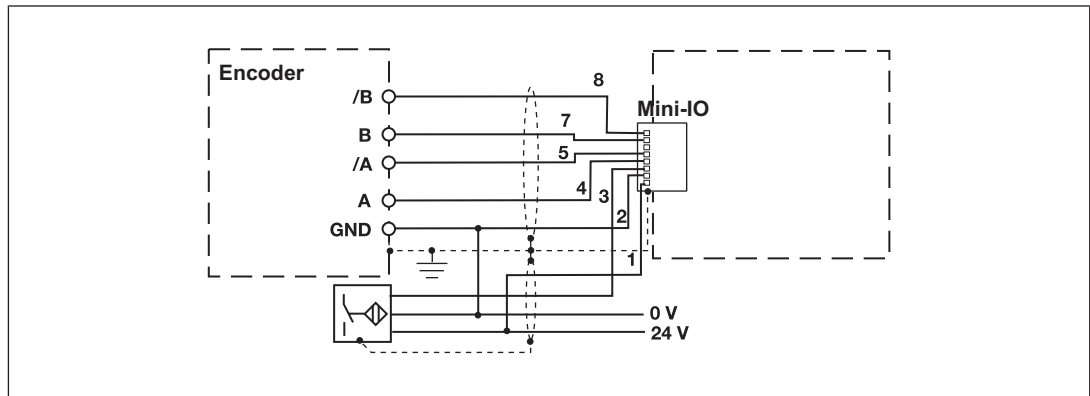


センサタイプ:

- ▶ [Configuration]: TTL差動Z周波数Ini pnp
 - TTL差動 (A、/A、B、/B) + Ini pnp (Z)
 - TTL差動 (A、/A、B、/B) + HTL差動 (ZとしてA)
 - TTL差動 (A、/A、B、/B) + HTLシングルエンド (ZとしてA)
- ▶ [Configuration]: TTL差動Z周波数Ini pnp
 - HTL差動 (A、/A、B、/B) + Ini pnp (Z)
 - HTL差動 (A、/A、B、/B) + HTL差動 (ZとしてA)
 - TTL差動 (A、/A、B、/B) + HTLシングルエンド (ZとしてA)
- ▶ コンフィグレーション: sin/cos 1 Vss Z周波数Ini pnp
 - sin/cos 1 Vss (A、/A、B、/B) + Ini pnp (Z)
 - sin/cos 1 Vss (A、/A、B、/B) + HTL差動 (ZとしてA)
 - sin/cos 1 Vss (A、/A、B、/B) + HTLシングルエンド (ZとしてA)
- ▶ [Configuration]: Hiperface Z周波数Ini pnp
 - Hiperface (A、/A、B、/B) + Ini pnp (Z)
 - Hiperface (A、/A、B、/B) + HTL差動 (ZとしてA)
 - Hiperface (A、/A、B、/B) + HTLシングルエンド (ZとしてA)

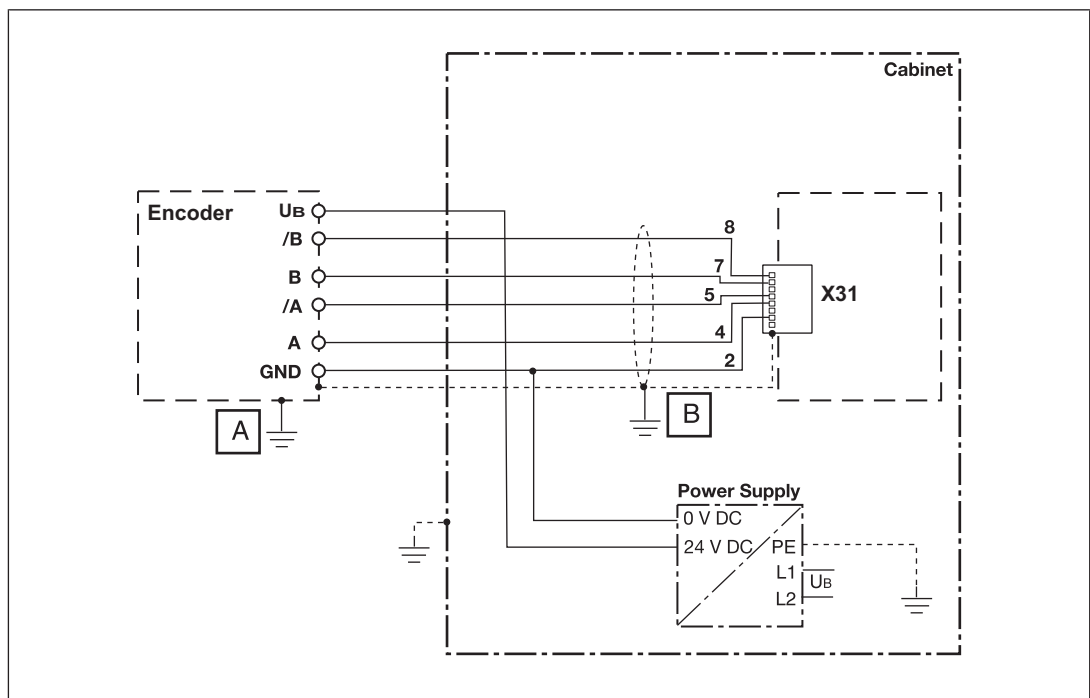
注意事項:

トラック/Zは空き状態にする必要があります。



6.7 EMC準拠の配線

EMC準拠の配線 (エンコーダを接続する場合)



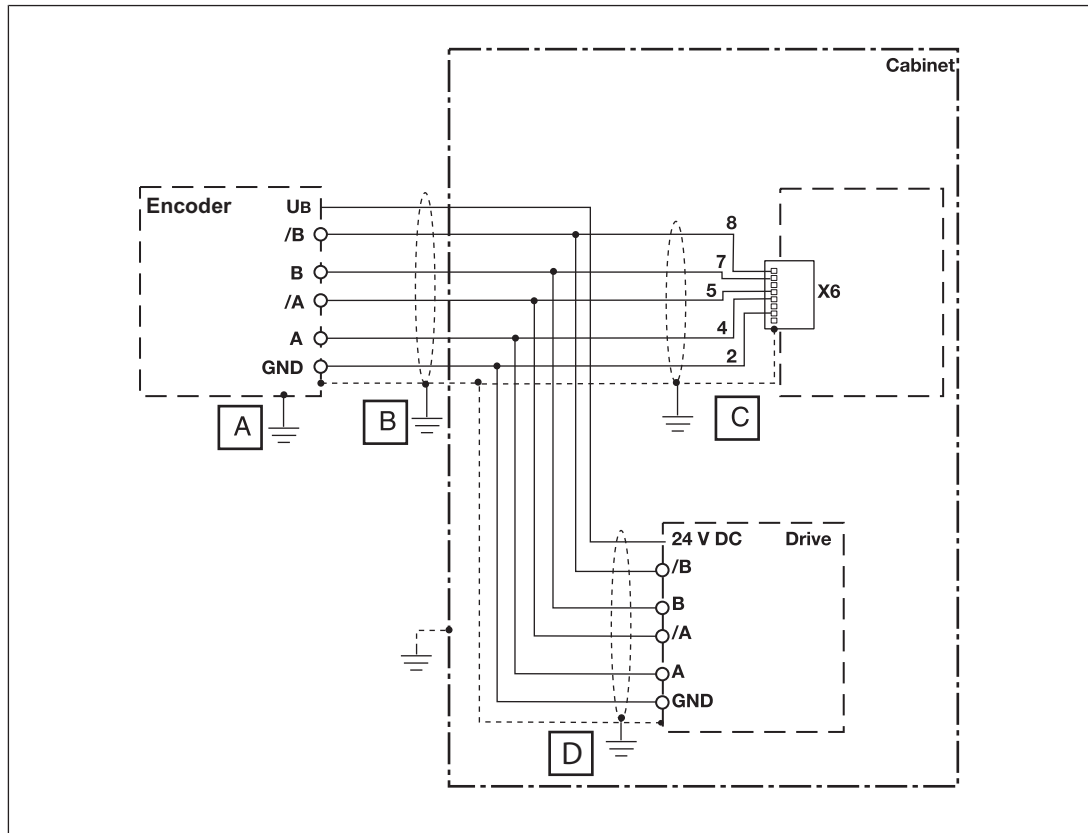
EMC干渉を回避するために、センサラインのシールドは、次の単点でのみ接地することをお勧めします。

AまたはB

シールドの外側の導体ループを回避する必要があります。

シールドは、センサから評価装置まで連続している必要があります。

EMC準拠の配線 (エンコーダをドライブと接続する場合)



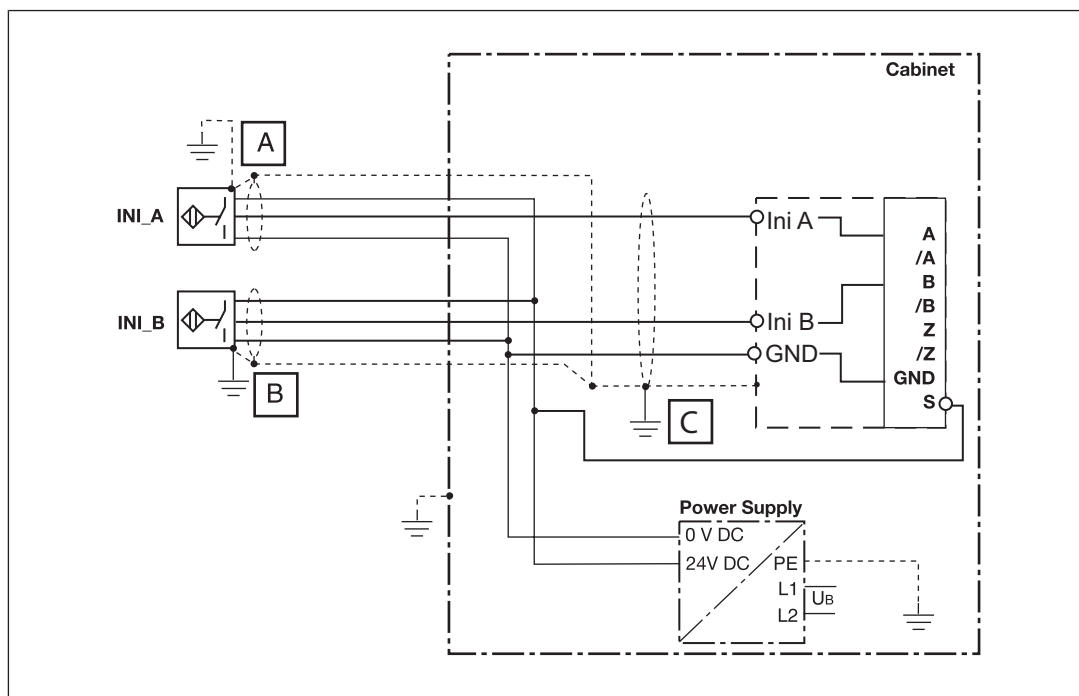
EMCの干渉を回避するため、センサケーブルのシールドまたはシールドされたジャンクションボックスのハウジングは

A、B、C、DまたはE

のいずれかの1点でのみアースに接続することを推奨します。シールド外部の導体ループは回避する必要があります。

シールドされたジャンクションボックスを使用しない場合、センサから評価装置まで連続してシールドする必要があります。

EMC準拠の配線（近接スイッチ2個を接続する場合）



EMC干渉を回避するために、センサラインのシールドは、次の単点でのみ接地することをお勧めします。

AまたはBまたはC

シールドの外側の導体ループを回避する必要があります。

シールドは、センサから評価装置まで連続している必要があります。

6.8 試運転時のファンクションテスト

試運転中、各安全関連の出力のエラーをシミュレートする必要があります。出力が供給電圧に短絡すると、予想するエラー応答が発生しなければなりません。



情報

短絡テストは出力端子上ではなく負荷上で実施する必要があります。

7 動作

7.1 メッセージ

モジュールエラーは「Err」LEDで表示され、ヘッドモジュールに送信されてヘッドモジュールの診断ログに入ります。

このモジュールは以下のエラーを検知できます。

モジュールエラー	説明	処置
起動エラー	PSSuシステムの起動時にエラーが発生しました。	故障しているモジュールを交換してください。
コンフィグレーションエラー	正しくないモジュールタイプをコンフィグレーションしました。	コンフィグレーションしたハードウェアレジストリが、実際のハードウェアレジストリと一致しません。
FS通信エラー	FS通信中にエラーが発生しました。	故障しているモジュールを交換してください。
バス終端エラー	終端プレートがないか、モジュールバスとの接触が不良です。	エンドブラケットが内蔵された終端プレートを取り付けるか、ベースユニットを正しく挿入してください。
温度エラー：高温	周囲温度が高すぎます： エラースタックエントリ／診断ログエントリ	制御盤内の換気が十分であることを確認するか、過負荷にならないようにしてください。
出力エラー	短絡を検出するための周期的出力テスト中にエラーが発生しました。考えられる原因：短絡、または出力が故障しています。	短絡を修正するか、故障しているモジュールを交換してください。
エンコーダエラー	エンコーダが未接続です。	エンコーダを正しく接続する必要があります。
パラメータエラー	不正なパラメータです (Max_SpeedまたはMin_Speed)。	パラメータを変更してください。

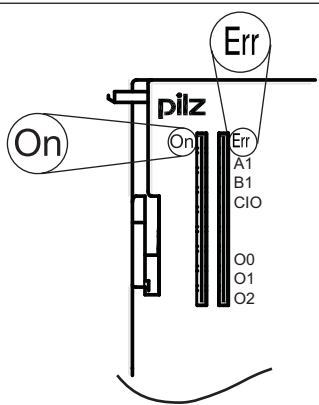
7.2 表示内容

凡例

-  LED点灯
-  LED点滅
-  LED消灯

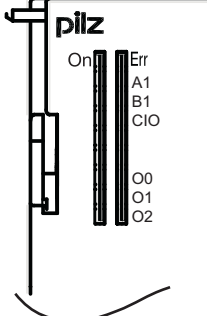
7.2.1 モジュール診断の表示内容

モジュールには、オペレーティングステータス（「On」LED）およびモジュールエラー（「Err」LED）を表示するためのLEDが装備されています。

	LED			意味
	指定	カラー	ステータス	
オン		---		モジュールは非稼働中
		緑		モジュールは稼働中
Err		---		故障なし
		赤		外部エラー（開放回路、短絡、センサのコンフィグレーション不良）
				モジュールのエラー

7.2.2 入出力ステータスの表示内容

各入出力にステータスを表示するLEDが割り当てられています

	LED			意味	
	指定	カラー	ステータス	信号	説明
	A1	- - -	●	0信号	周波数 < 10 Hz: センサトラックAの信号状態 (/AまたはSinまたはIni A)
		緑	☉	1信号	
			●☉		周波数 ≥ 10 Hz
	B1	- - -	●	0信号	周波数 < 10 Hz: センサトラックBの信号状態 (/BまたはCosまたはIni B)
		緑	☉	1信号	
			●☉		周波数 ≥ 10 Hz
	CIO	- - -	●	0信号	カスケードが非アクティブ
		緑	●☉	1信号	モジュールがシャットダウンをトリガした
			☉	1信号	ネットワーク化されたモジュールがシャットダウンをトリガした
	O0	- - -	●	0信号	ST出力
		緑	☉	1信号	
	O1	- - -	●	0信号	単極FS出力 O 1 O 2
	O2	緑	☉	1信号	

8 技術データ

一般事項	
認証	CE, TÜV, cULus Listed
アプリケーション範囲	フェイルセーフ
モジュールの装置コード	0F20h
FS出力ビット数	2
FSステータスビット数	2
FS制御ビット数	2
システム環境Bでのアプリケーション	
FSファームウェアバージョン、ヘッドモジュールから	1.12.0
電氣的データ	
供給電圧	
対象	モジュール供給
電圧	5,0 V
種類	DC
許容電圧範囲	-4 %/+4 %
外部電源の出力 (DC)	1,1 W
供給電圧	
対象	周辺供給
電圧	24 V
種類	DC
許容電圧範囲	-30 %/+25 %
外部電源の出力 (DC)	1,1 W
供給電圧	
対象	出力
電圧	24 V
種類	DC
許容電圧範囲	-30 %/+25 %
内部供給電圧 (モジュール供給)	
モジュールの消費電力	1,30 W
周辺の供給電圧 (周辺供給)	
電圧範囲	16,8 - 30,0 V
モジュールの消費電流 (負荷なし)	45 mA
モジュールの消費電力 (負荷なし)	1,35 W
モジュールの最大ワット損	3,50 W
近接スイッチ入力	
入力点数	2
入力信号レベル	
信号レベル「1」	11 - 30 V
信号レベル「0」	0 - 3 V
入力抵抗	22 kOhm

近接スイッチ入力

入力の周波数範囲	0 - 5 kHz
コンフィグレーション可能な監視周波数 ヒステリシスなし	0.1 Hz - 5 kHz

インクリメンタルエンコード入力

入力点数	1
接続タイプ	Mini-IO (メス) コネクタ、8ピン
入力信号レベル	0,5 - 30,0 Vss
差動信号A、/AおよびB、/Bの位相	90° ±30°
過負荷保護	-50 - 65 V
入力抵抗	20,0 kOhm
入力の周波数範囲	0 - 500 kHz
コンフィグレーション可能な監視周波数 ヒステリシスなし	0.1 Hz - 500 kHz

半導体出力

正切替単極半導体出力点数	3
電圧	24,0 V
半導体出力の「1」信号での標準出力電流と定格電圧	0,50 A
許容電流の範囲	0,00 - 0,62 A
「0」信号での残留電流	0,02 A
最大過渡パルス電流	6 A
最大内部電圧降下	100 mV
半導体出力のモニタリングしきい値	9,0 V
自己診断時の最大オン時間	200 µs
自己診断時の最大オフ時間	200 µs
信号が「1」から「0」に変わるときの半導体出力の最大処理時間	0,250 ms
信号が「0」から「1」に変わるときの半導体出力の最大処理時間	0,450 ms
システム電圧からの電位分離	有
半導体の入出力間の電位分離	有
短絡保護	有
許容負荷	誘導、容量、抵抗

時間

制限値を超えてからの応答時間	1/f_ist + 10ms
----------------	----------------

環境データ

周囲環境条件	EN 60068-2-1, EN 60068-2-14, EN 60068-2-2, EN 60068-2-30, EN 60068-2-78
周囲温度	
規格適合	EN 60068-2-14
温度範囲	0 - 60 °C

環境データ

保管温度	
規格適合	EN 60068-2-1/-2
温度範囲	-25 - 70 °C
周囲環境条件	
規格適合	EN 60068-2-78
湿度	40°Cでの相対湿度93 %
動作中の結露	未許可
最大動作高度 (海拔)	2000 m
EMC	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4
振動	
規格適合	EN 60068-2-6
周波数	10,0 - 150,0 Hz
振幅	0,35 mm
加速度	1g
耐衝撃性	
規格適合	EN 60068-2-27
加速度	15g
期間	11 ms
沿面距離	
規格適合	EN 60664-1
過電圧カテゴリ	II
汚染度	2
保護構造	
規格適合	EN 60529
取り付け領域 (制御盤など)	IP54
ハウジング	IP20

機械データ

材質	
底部	PC
正面	PC
接続タイプ	コネクタストリップ
取り付けタイプ	プラグイン
ケージ式端子付き導体接続線径: (フレキシブル、圧着端子付き／なし)	0,20 - 1,00 mm ² , 22 - 18 AWG
ケージ式端子: 接続ごとの配線口	1
ケージ式端子のストリップ長	8 mm
寸法	
高さ	128,9 mm
幅	56,0 mm
奥行き	56,0 mm

機械データ

重量 145 g

規格の日付が記載されていない場合、2013-08の最新版を適用。

8.1 安全特性データ



重要

設備／機械で要求される安全性のレベルを達成するには、安全特性データに適合する必要があります。

ユニット	オペレーティング モード	EN ISO 13849-1: 2015 PL	EN ISO 13849-1: 2015 カテゴリ	EN 62061 SIL CL	EN 62061 PFH _D [1/h]	EN ISO 13849-1: 2015 T _M [年]
------	-----------------	----------------------------------	------------------------------------	--------------------	------------------------------------	--

ロジック

入カインタフェース	モニタリング1エンコード	PL d	Cat. 2	SIL CL 2	1,80E-08	20
入カインタフェース	モニタリング2エンコード	PL e	Cat. 3	SIL CL 3	1,01E-09	20
入カインタフェース	モニタリング安全エンコード	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	2,35E-09	20
ロジック	2チャンネル	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	1,36E-10	20

出力

SC出力 (1極)	1チャンネル	PL d	Cat. 2	SIL CL 2	3,95E-09	20
SC出力 (1極)	2チャンネル	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	8,17E-11	20

安全特性データを計算する場合は、安全機能で使用されるすべてのユニットについて考慮する必要があります。



情報

安全機能のSIL/PL値は、使用されるユニットのSIL/PL値と同じではなく、異なる場合があります。安全機能のSIL/PL値の計算には、PAScalソフトウェアツールを使用することをお勧めします。

9 補足データ

9.1 カテゴリ

9.1.1 安全レベル

達成可能な最大安全レベルは、主にPSSu K F EIのセンサ、配線、およびオペレーティングモードに応じて決まります。



情報

安全レベルを計算する場合は、PSSu K F EIの安全関連特性データおよび、使用するその他すべての装置を考慮する必要があります。安全機能のSIL/PL値の計算には、PAScalソフトウェアツールを使用することをお勧めします。

下記の安全アセスメントでは、センサおよびPSSu K F EIサブシステムのみを考慮します。また、アクチュエータサブシステムはアプリケーションに応じて決まるため、アセスメント全体で考慮する必要があります。

センサおよびPSSu K F EIサブシステムの安全関連特性データに関する情報

例:

センササブシステム			サブシステムPSSu K F EI	
カテゴリ	MTTFd	DC	オペレーティングモード	PFH [1/h]
2	メーカー固有	90 %	モニタリング 1センサ	1,80E-08

該当する章に記載されている制限事項を考慮し、センササブシステムに対してカテゴリおよびDCの値を設定します。センサのメーカーがMTTFd値を規定しています。

すべての障害が危険であると仮定し、MTTF = MTTFdを設定できます。

特性値MTTFはセンサのプロパティであり、メーカーのみが規定できます。

強制増強:

矩形波出力信号 (TTL、HTL) のセンサまたは安全センサを監視するときは、8時間以内に軸を移動して、接続されたすべてのトラック上で信号を変化させる必要があります。

9.1.2 安全機能

次の安全監視機能を利用できます。

- ▶ 安全速度監視 (SSM)
- ▶ 安全速度範囲監視 (SSR-M)
- ▶ 安全方向監視 (SDI-M)
- ▶ 安全動作停止監視 (SOS-M)
- ▶ 安全停止1監視 (SS1-M)
- ▶ 安全停止2監視 (SS2-M)

PSSu K F EIの安全機能は監視機能であり、安全出力信号を使用して、定義された上限値を超えているかどうかを示されます。

安全機能の通常動作中、上限値を超えた値が検出された場合に実行される応答機能（ドライブのシャットダウン、メカニカルブレーキの有効化など）は、機械／プラントの開発者が定義および実装する必要があり、PSSu K F EIの一部ではありません。

PSSu K F EIの監視機能を使用すると、速度調整可能な電気ドライブシステムに関するEN 61800-5-2規格で定義されている安全機能を実装できます。

安全機能 (EN 61800-5-2に適合)	実装 (PSSu K F EIの監視機能付き)
安全動作停止 (SOS)	安全動作停止監視 (SOS-M)
安全速度範囲 (SSR)	安全速度範囲監視 (SSR-M)
安全方向 (SDI)	安全方向監視 (SDI-M)
安全速度監視 (SSM)	安全速度監視 (SSM)
安全停止1 (SS1)	安全停止1監視 (SS1-M)
安全停止2 (SS2)	安全停止2監視 (SS2-M)

9.1.3 追加要件がない非安全関連エンコーダで運転するための安全関連特性データ

9.1.3.1 適合センサタイプと出力信号

適合エンコーダタイプ:

- ▶ 非安全関連ロータリーエンコーダ
- ▶ 非安全関連リニアエンコーダ

適合出力信号:

- ▶ 矩形出力信号TTL、シングルエンド
- ▶ 矩形出力信号TTL、差動
- ▶ 矩形出力信号HTL、シングルエンド
- ▶ 矩形出力信号HTL、差動
- ▶ Sin/Cos出力信号1Vss、基準電圧
- ▶ Sin/Cos出力信号1Vss、差動

9.1.3.2 安全関連アーキテクチャ

安全機能を計算するには、「センサ」サブシステムおよび「PSSu K F EI」サブシステムの次のデータが必要です。

センサ			サブシステムPSSu K F EI	
カテゴリ	MTTFd	DC	オペレーティングモード	PFH (1/h)
1*	メーカー固有	0 %	モニタリング 1センサ	1,80E-08

* EN ISO 13849-1に準拠し、センサが「十分に吟味された部品」である場合のみ、カテゴリ1を達成します。

DCの値はEN 61508規格に基づきます。

9.1.3.3

達成可能な安全レベル

監視機能	PL (EN ISO 13849-1: 2015に適合)	SIL CL (EN IEC 62061に適合)
SOS-M SSR-M SDI-M SSM SS1-M SS2-M	PL c (カテゴリ1)	-

9.1.4

機械的故障を除外した非安全関連エンコーダで運転するための安全関連特性データ

EN 61800-5-2: 2007、テーブルD.16 (モーションおよび位置フィードバックセンサ) に適合し、センサとモータの間の機械接続における故障の除外が認められます。

9.1.4.1

適合センサタイプと出力信号

適合エンコーダタイプ:

- ▶ 非安全関連ロータリーエンコーダ

適合出力信号:

- ▶ Sin/Cos出力信号1Vss、基準電圧
- ▶ Sin/Cos出力信号1Vss、差動



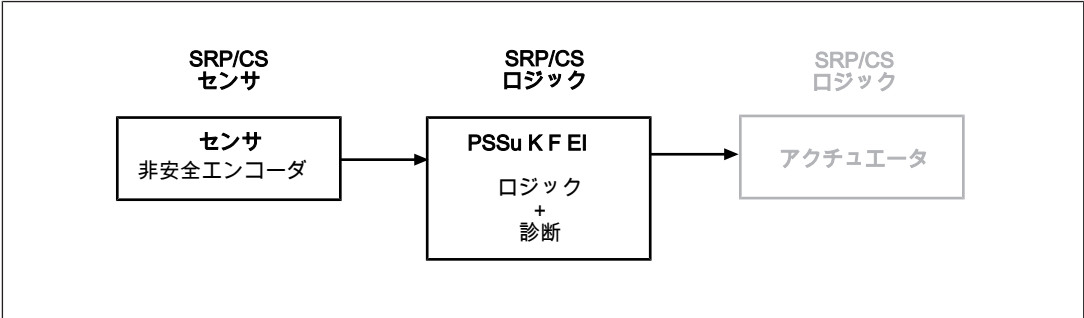
重要

信号トラックCosおよびSinは個別に生成される必要があります。つまり、エンコーダの正弦信号および余弦信号は、光からインタフェースまで独立したチャンネルで伝導する必要があります。

2つの信号トラックは共通のプロセッサで生成しないでください。

1つの信号が電子回路経由でもう1つの信号から生成されない場合があります。

9.1.4.2 安全関連アーキテクチャ



安全機能を計算するには、「センサ」サブシステムおよび「PSSu K F EI」サブシステムの次のデータが必要です。

センサ			サブシステムPSSu K F EI	
カテゴリ	MTTFd	DC	オペレーティングモード	PFH (1/h)
2	メーカー固有	90 %	モニタリング 1センサ	1,80E-08

DCの値はEN 61508規格に基づきます。

9.1.4.3 達成可能な安全レベル

監視機能	PL (EN ISO 13849-1: 2015に適合)	SIL CL (EN IEC 62061に適合)
SOS-M SSR-M SDI-M SSM SS1-M SS2-M	PL d (カテゴリ2)	2

9.1.5 ドライブコントローラ経由の診断機能がある非安全関連エンコーダで運転するための安全関連特性データ

センサエラーの検出（評価機器を使ったセンササブシステムの診断）はドライブコントローラで補完できます。

9.1.5.1 適合センサタイプと出力信号

適合センサタイプ:

- ▶ 非安全関連ロータリーエンコーダ
- ▶ 非安全関連リニアエンコーダ

適合出力信号:

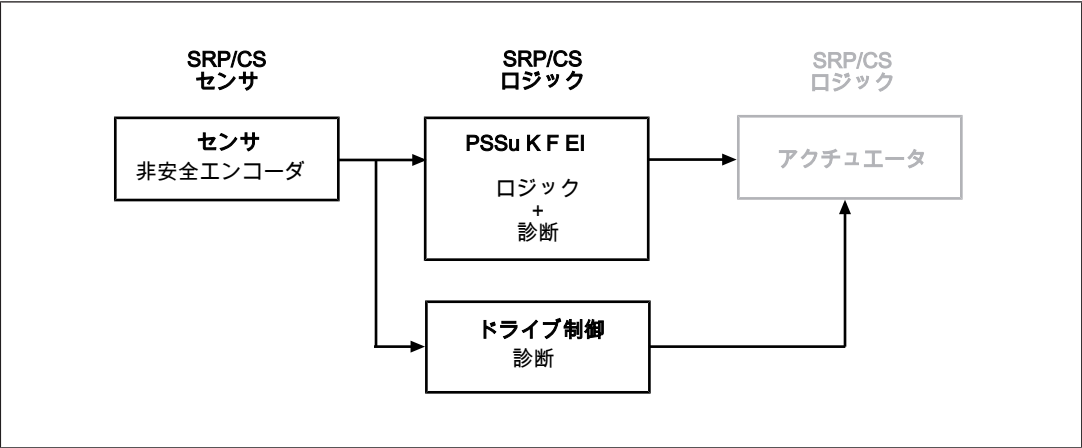
- ▶ 矩形出力信号TTL、シングルエンド

- ▶ 矩形出力信号TTL、差動
- ▶ 矩形出力信号HTL、シングルエンド
- ▶ 矩形出力信号HTL、差動
- ▶ Sin/Cos出力信号1Vss、基準電圧
- ▶ Sin/Cos出力信号1Vss、差動

9.1.5.2 **ドライブコントローラの要件**

- ▶ 安定して動作するように、制御ループとモータ制御のパラメータを設定する必要があります。
ドラッグエラー検出（下記を参照）は、安全機能の要件に適合して動作可能にすることが必要です。
- ▶ モータは、ローター位置（フィールド指向制御）に基づいて、電流印加制御手順に従って操作することが必要です。アナログトラック信号がアイドルの場合は、フィールド指向制御がローターにブレーキをかけるか、ローターを停止します。
- ▶ ドライブコントローラは、位置制御オペレーティングモードにすることが必要です。
- ▶ 最大エラー変数を超過した場合（設定と実際の比較）は、ドライブコントローラを故障状態に切り替えてドライブを停止することが必要です（ドラッグエラー検出）。ドラッグエラー検出に対するエラー応答は、制御されたモータ停止にしてください。
- ▶ 以降のシャットダウンでのエラー変数による故障検出は、応答時間などに関する安全機能の要件を満たすことが必要です。
- ▶ ドライブコントローラは、安全評価機器で処理されるのと同じ制御用エンコーダからのインクリメンタル／SinCos信号を評価することが必要です（アナログ／デジタルインタフェースを組み合わせたエンコーダの場合に重要）。

9.1.5.3 **安全関連アーキテクチャ**



安全機能を計算するには、「センサ」サブシステムおよび「PSSu K F EI」サブシステムの次のデータが必要です。

センサ			サブシステムPSSu K F EI	
カテゴリ	MTTFd	DC	オペレーティングモード	PFH (1/h)
2	メーカー固有	90 %	モニタリング 1センサ	1,80E-08

DCの値はEN 61508規格に基づきます。

9.1.5.4 達成可能な安全レベル

監視機能	PL (EN ISO 13849-1: 2015に適合)	SIL CL (EN IEC 62061に適合)
SOS-M SSR-M SDI-M SSM SS1-M SS2-M	PL d (カテゴリ2)	2

9.1.6 安全エンコーダで運転するための安全関連特性データ

安全エンコーダはEN 61508、EN 13849、EN 62061に適合し、認証されています。エンコーダが規定する安全レベルを実現するには、指定されたエラーを安全評価機器 (PSSu K F EI) が正常に検出する必要があります。評価機器の安全エンコーダ要件の詳細については、安全エンコーダの取扱説明書を参照してください。エンコーダと評価機器に互換性があることが必要です。

9.1.6.1 適合センサタイプと出力信号

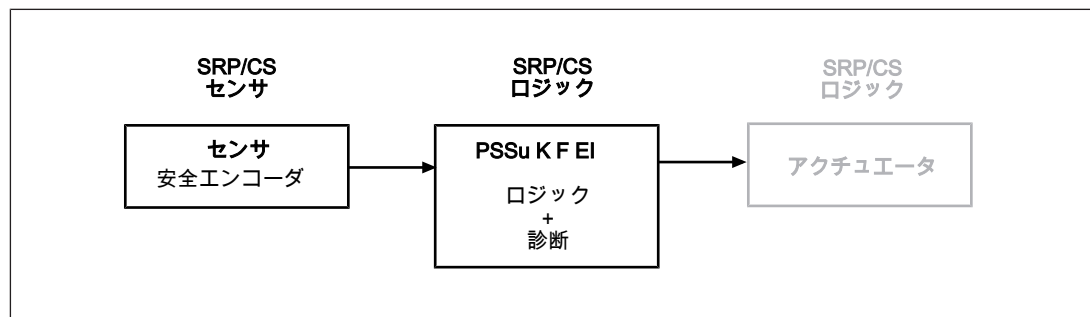
適合エンコーダタイプ:

- ▶ 安全関連ロータリーエンコーダ
- ▶ 安全関連リニアエンコーダ

適合出力信号:

- ▶ Sin/Cos出力信号1Vss、基準電圧
- ▶ Sin/Cos出力信号1Vss、差動

9.1.6.2 安全関連アーキテクチャ



安全機能を計算するには、「センサ」サブシステムおよび「PSSu K F EI」サブシステムの次のデータが必要です。

センサ			サブシステムPSSu K F EI	
PL	SIL	PFH (1/h)	オペレーティングモード	PFH (1/h)
メーカーを参照			安全センサの監視	2,35E-09

9.1.6.3 達成可能な安全レベル

監視機能	PL (EN ISO 13849-1: 2015に適合)	SIL CL (EN IEC 62061に適合)
SOS-M SSR-M SDI-M SSM SS1-M SS2-M	PL e (カテゴリ4)	3

9.1.7 Zインデックスがある安全エンコーダで運転するための安全関連特性データ

安全エンコーダはEN 61508、EN 13849、EN 62061に適合し、認証されています。エンコーダが規定する安全レベルを実現するには、指定されたエラーを安全評価機器 (PSSu K F EI) が正常に検出する必要があります。評価機器の安全エンコーダ要件の詳細については、安全エンコーダの取扱説明書を参照してください。エンコーダと評価機器に互換性があることが必要です。

9.1.7.1 適合センサタイプと出力信号

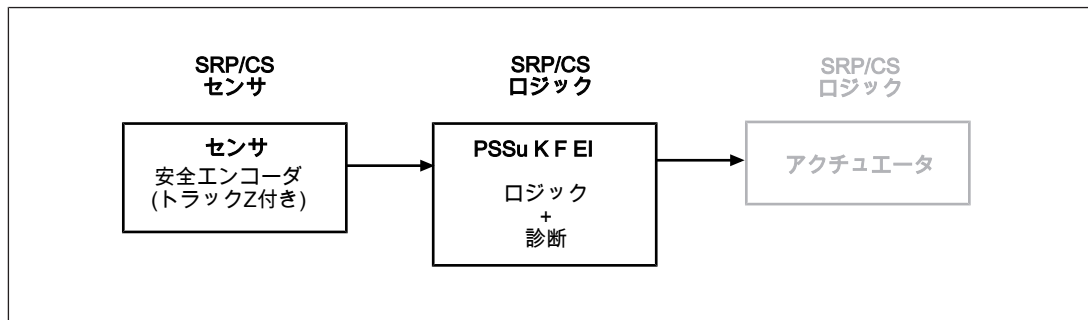
適合エンコーダタイプ:

- ▶ 安全関連ロータリーエンコーダ
- ▶ 安全関連リニアエンコーダ

適合出力信号:

- ▶ 矩形出力信号TTL、Zインデックスありの差動
- ▶ 矩形出力信号HTL、Zインデックスありの差動
- ▶ Sin/Cos出力信号1Vss、Zインデックスありの基準電圧
- ▶ Sin/Cos出力信号1Vss、Zインデックスありの差動

9.1.7.2 安全関連アーキテクチャ



安全機能を計算するには、「センサ」サブシステムおよび「PSSu K F EI」サブシステムの次のデータが必要です。

センサ			サブシステムPSSu K F EI	
PL	SIL	PFH (1/h)	オペレーティングモード	PFH (1/h)
メーカーを参照			モニタリング 2センサ	1,01E-09

9.1.7.3 達成可能な安全レベル

監視機能	PL (EN ISO 13849-1: 2015に適合)	SIL CL (EN IEC 62061に 適合)
SOS-M SSR-M SDI-M SSM SS1-M SS2-M	PL e (カテゴリ4)	3

9.1.8 非安全関連エンコーダと近接スイッチで運転するための安全関連特性データ

非安全関連エンコーダの速度監視は、追加のリファレンスセンサによって検証できます。

9.1.8.1 適合センサタイプと出力信号

非安全関連エンコーダ

適合エンコーダタイプ:

- ▶ 非安全関連ロータリーエンコーダ
- ▶ 非安全関連リニアエンコーダ

適合出力信号:

- ▶ 矩形出力信号TTL、シングルエンド
- ▶ 矩形出力信号TTL、差動
- ▶ 矩形出力信号HTL、シングルエンド

- ▶ 矩形出力信号HTL、差動
- ▶ Sin/Cos出力信号1Vss、基準電圧
- ▶ Sin/Cos出力信号1Vss、差動

リファレンスセンサ

適合エンコーダタイプ:

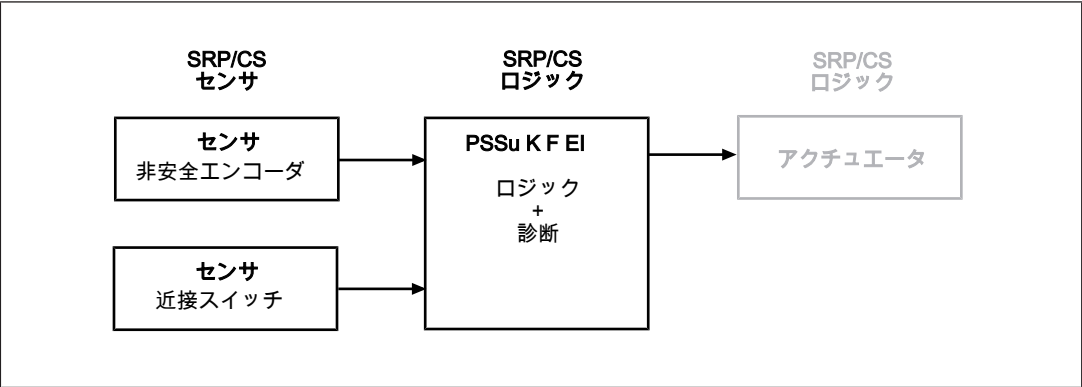
- ▶ 非安全関連ロータリーエンコーダ
- ▶ 非安全関連リニアエンコーダ
- ▶ 誘導近接スイッチ

適合出力信号:

- ▶ 矩形出力信号HTL、シングルエンド
- ▶ 矩形出力信号24 V、pnp

9.1.8.2

安全関連アーキテクチャ



安全機能を計算するには、「センサ」サブシステムおよび「PSSu K F EI」サブシステムの次のデータが必要です。

センサ			サブシステムPSSu K F EI	
カテゴリ	MTTFd	DC	オペレーティングモード	PFH (1/h)
4	メーカー固有	90 %	モニタリング 2センサ	1,01E-09

ワーストケースのシナリオでは、センササブシステムの実特性値MTTFdを2台のセンサの低い値から計算します。

9.1.8.3 達成可能な安全レベル

監視機能	PL (EN ISO 13849-1: 2015に適合)	SIL CL (EN IEC 62061に適合)
SOS-M SDI-M SS2-M	PL c (カテゴリ1)	-
SSR-M SSM SS1-M	PL e (カテゴリ4)	3

注意事項:

「センサ」のサブシステムは、強制増強の範囲内で最小速度を超える必要があります。

最小速度は、コンフィグレーションのトラックAB「 f_{AB} 」のトラックZ「 f_Z 」に対する周波数の割合によって異なります。

- ▶ **f_{AB}/f_Z Verh.**が以下の場合 ≥ 1.0
 $f_Z = 10 \text{ MHz}$ or $f_{AB} = (f_{AB}/f_Z) \times 10 \text{ MHz}$
- ▶ **f_{AB}/f_Z Verh.**が以下の場合 < 1.0
 $f_{AB} = 10 \text{ MHz}$ or $f_Z = 10 \text{ MHz}/(f_{AB}/f_Z)$

遅くとも、動作エラーはトレランスが失効する時点で検出されます。トレランスレベルはコンフィグレーション（メニューの **f_{AB}/f_Z Verh.**の設定）のトラックAB「 f_{AB} 」のトラックZ「 f_Z 」に対する周波数の割合によって異なります。

- ▶ **f_{AB}/f_Z Verh.**が以下の場合 ≥ 1.0
 7.5 Z-パルス または $7.5 \times (f_{AB}/f_Z) \text{ AB-パルス}$
- ▶ **f_{AB}/f_Z Verh.**が以下の場合 < 1.0
 4.5 AB-パルス または $4.5/(f_{AB}/f_Z) \text{ Z-パルス}$

9.1.9 2台の近接スイッチを運転するための安全関連特性データ

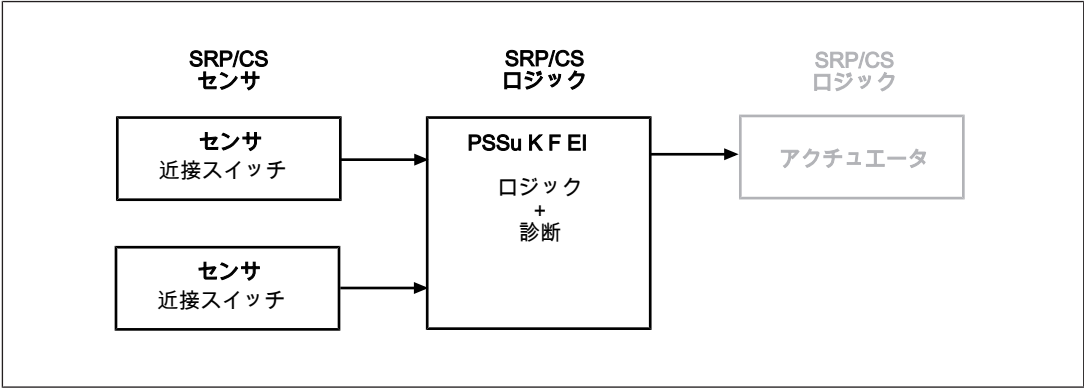
9.1.9.1 適合センサタイプと出力信号

非安全関連センサ

適合出力回路:

- ▶ pnp
- ▶ npn

9.1.9.2 安全関連アーキテクチャ



安全機能を計算するには、「センサ」サブシステムおよび「PSSu K F EI」サブシステムの次のデータが必要です。

センサ			サブシステムPSSu K F EI	
カテゴリ	MTTFd	DC	オペレーティングモード	PFH (1/h)
4	メーカ固有	90 %	モニタリング 2センサ	1,01E-09

ワーストケースのシナリオでは、センササブシステムの実特性値MTTFdを2台のセンサの低い値から計算します。

9.1.9.3 達成可能な安全レベル

監視機能	PL (EN ISO 13849-1に適合): 2015	SIL CL (EN IEC 62061に適合)
SSR-M SSM	PL e (カテゴリ4)	3

注意事項:
センササブシステムでは、共通原因故障 (CCF) が発生する場合があります。必ず適切な分析を実施してください。

近接スイッチ1および2を使用する上で以下をお勧めします。

- ▶ 異なる技術／設計または物理原理 (異なるメーカなど) の使用、および
- ▶ トラックSからのセンサ供給の評価

10 ご注文のための情報

10.1 製品

製品型式	製品詳細	型番
PSSu K F EI	コンパクトモジュール	312 433

10.2 アクセサリ

端子

製品型式	製品詳細	型番
PSSu A Con Set1 C	セットに含まれるのはケージ式端子付きコネクタ (1列／5ピンおよび1列／10ピン)、供給範囲: 2点	313 114

ラベリング

製品型式	製品詳細	注文番号
PSSu A LC 0.2	ラベリングブラケット、供給範囲: 5点	312 965
PSSu A LA0	ラベリングストリップ、レーザ印刷可能、供給範囲: 1080点 (10 x DIN A4シート、108/シート)	312 958

アダプタケーブル

製品型式	製品詳細	型番
MM A MINI-IO CAB99	1.50 m	772 200
MM A MINI-IO CAB99	2.50 m	772 201
MM A MINI-IO CAB99	5.0 m	772 202

