



PSSu K F FCU

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の翻訳版です。

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。出版物の複製は社内用途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。

セクション 1	はじめに	5
	1.1 取扱説明書の有効性	5
	1.1.1 取扱説明書の保管	5
	1.1.2 用語: システム環境AおよびB	5
	1.2 記号の定義	6
セクション 2	概要	7
	2.1 モジュール構造	7
	2.2 モジュールの特徴	7
	2.3 正面図	9
セクション 3	安全性	10
	3.1 用途	10
	3.2 安全規制	10
	3.2.1 安全アセスメント	10
	3.2.2 有資格者の採用	11
	3.2.3 保証と責務	11
	3.2.4 廃棄	11
セクション 4	機能の概要	12
	4.1 回路ブロック図	12
	4.2 モジュールおよび周辺供給	12
	4.3 入力	13
	4.4 出力	14
	4.4.1 単極出力	14
	4.4.2 双極出力	16
	4.4.3 備考	18
	4.4.4 出力の処理時間	18
	4.5 内蔵保護機構	19
	4.6 パルス伸長モード	20
	4.6.1 入力での信号検知	21
	4.6.1.1 安全にフィルタされる信号	21
	4.6.1.2 入力ペアを使用し安全に検知される信号	22
	4.6.1.3 入力ペアを使用しないで安全に検知される信号	23
	4.6.2 信号状態とタイミングの図	24
	4.6.3 コンフィグレーション	28
	4.6.3.1 I/Oデータ型へのアクセス	29
	4.7 高速シャットダウンモード	30
	4.7.1 入力での信号検知	32
	4.7.1.1 安全にフィルタされる信号	32
	4.7.1.2 入力ペアを使用し安全に検知される信号	32
	4.7.1.3 入力ペアを使用しないで安全に検知される信号	34
	4.7.2 高速シャットダウンの全体応答時間	35
	4.7.3 コンフィグレーション	36

	4.7.3.1 I/Oデータ型へのアクセス	36
セクション 5	取り付け	37
	5.1 取り付けに関する一般的なガイドライン	37
	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
セクション 6	配線	43
	6.1 配線に関する一般的なガイドライン	43
	6.2 コネクタの機械的接続	43
	6.3 ケーブルの接続／取り外し	44
	6.4 端子のコンフィグレーション	45
	6.5 モジュールの接続	47
	6.6 試運転時のファンクションテスト	51
セクション 7	動作	52
	7.1 メッセージ	52
	7.2 表示内容	53
	7.2.1 モジュール診断の表示内容	53
	7.2.2 入出力ステータスの表示内容	54
セクション 8	技術データ	55
	8.1 安全特性データ	59
セクション 9	ご注文のための情報	60
	9.1 製品	60
	9.2 アクセサリ	60

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 FCU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、機能と動作の説明、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 取扱説明書の保管

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 FCU 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 モジュール構造

モジュールには、機能ユニット（入力および出力）と接続レベルが1つのハウジングに収められています。

配線はケージ式端子のある10ピンコネクタ経由で行います。このコネクタは、モジュールのコネクタストリップに取り付けます。

該当するケージ式端子付きコネクタの詳細については、「用途」を参照してください。

2.2 モジュールの特徴

- ▶ 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
- ▶ オペレーティングモード：
 - パルス伸長は、FSファームウェアバージョン1.13.0以降のヘッドモジュールおよびファームウェアバージョン06以降のモジュールでサポート
 - 高速シャットダウンは、FSファームウェアバージョン1.7.0以降のヘッドモジュールでサポート
- ▶ モジュールの最大数：12
- ▶ コンフィグレーション可能な入力フィルタ
- ▶ デジタル入力12点
- ▶ コンフィグレーション可能なフィルタ時間
- ▶ 異なるテストパルスを使用する独立したテストパルス出力2点
- ▶ 2つのデジタル出力
 - 半導体技術
 - 単極
 - 正切替
 - 1出力あたりの電流負荷容量：2 A
 - 短絡保護
 - 過負荷保護
 - フィードバックなし
- ▶ 2つの双極デジタル出力
 - 半導体技術
 - 24 V (Ox+) および0 V (Ox-) への切り替え
 - 電流負荷容量：3 A
 - 短絡保護
 - 過負荷保護
 - 高い放電電圧
 - フィードバックなし

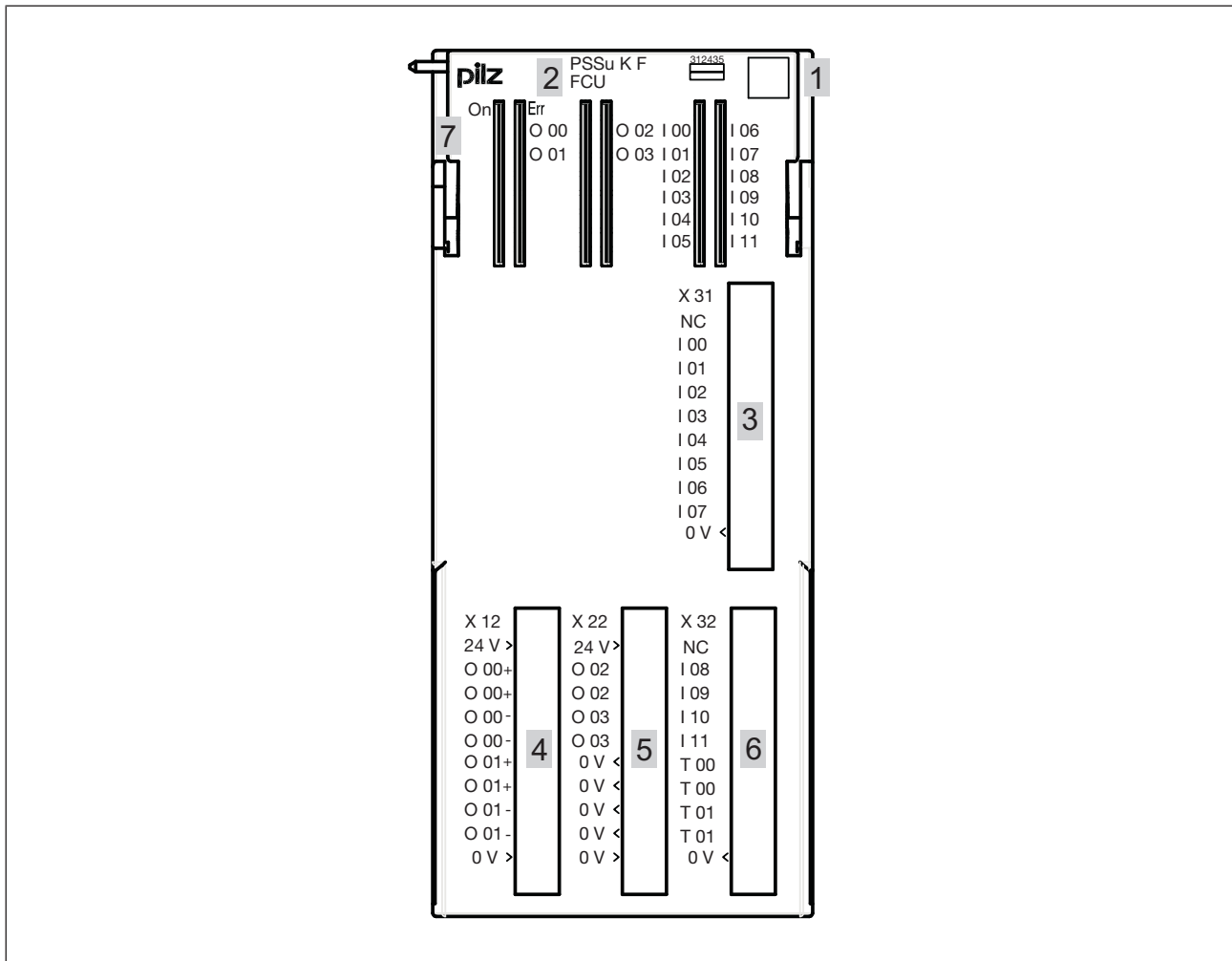
- ▶ LED表示:
 - 各入出力のスイッチステータス
 - モジュールエラー
 - モジュールのステータス

- ▶ 4 x 10-ピンコネクタストリップ

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)

2.3 正面図



凡例:

- ▶ 1: 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
- ▶ 2: コンパクトモジュール名
- ▶ 3: ケージ式端子付きコネクタ用コネクタストリップX31およびラベリングストリップ
- ▶ 4: ケージ式端子付きコネクタ用コネクタストリップX12およびラベリングストリップ
- ▶ 5: ケージ式端子付きコネクタ用コネクタストリップX22およびラベリングストリップ
- ▶ 6: ケージ式端子付きコネクタ用コネクタストリップX32およびラベリングストリップ
- ▶ 7: ステータス表示およびモジュール診断用LED

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）。

IEC 61131-2に適合するタイプ1の安全入力を提供します。

IEC 61131-2に適合するタイプ1単極および双極の安全出力を提供します。

出力を使用して、以下の切り替えを行うことができます。

- ▶ 抵抗負荷
- ▶ 誘導負荷
- ▶ 容量性負荷（特性「単極出力静電容量Cと負荷電流Iの関係」および「双極出力静電容量Cと負荷電流Iの関係」参照）

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1.7.0以降でサポートされています。パルス伸長は、PAS4000バージョン1.13.0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.deよりダウンロード）。

3.2 安全規制

3.2.1 安全アセスメント

ユニットを使用する前に、機械指令に従って安全アセスメントを実施する必要があります。

機能安全は、単一の部品としての製品に対して保証されますが、設備／機械全体の機能安全を保障するものではありません。設備／機械全体で要求される安全性のレベルを達成するには、設備／機械の安全要件を定義し、これらを技術的および組織的な見地からどのように実装する必要があるかを定義します。

3.2.2 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」の説明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

3.2.3 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。

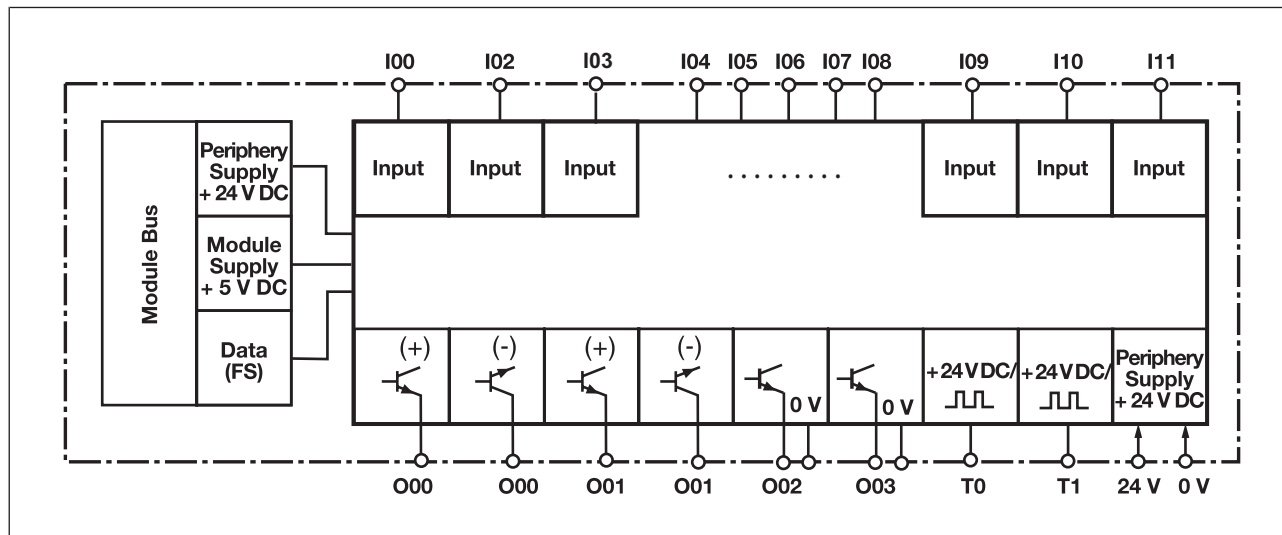
- ▶ 製品を本来の用途に反して使用した場合
- ▶ 取扱説明書に記載されているガイドラインに従わなかったことが原因で損傷が発生したと考えられる場合
- ▶ 作業者が適格な有資格者ではない場合
- ▶ 製品に対して何らかの改造を行った場合 (PCB基板上の部品の交換、はんだ付作業など)

3.2.4 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 (廃電子・電気機器法など) に従ってください。

4 機能の概要

4.1 回路ブロック図



4.2 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

- ▶ テストパルス出力への周辺供給は、モジュールバスからモジュールのコネクタストリップに切り替わります。
- ▶ 出力への周辺供給は外部から供給される必要があります。単極出力と双極出力への供給電圧は共通でなければなりません。

4.3 入力

デジタル入力:

- ▶ デジタル入力12点
- ▶ テストパルスを使用して、入力の短絡と機能の正常性を確認することができます。

デジタル入力I00～I07:

- ▶ パルス伸長または高速シャットダウン用デジタル入力

デジタル入力I08～I11:

- ▶ これらの入力の機能はオペレーティングモードに依存しません。
- ▶ 例えば、入力は安全スイッチの接続に使用できます。

入力時に、信号が最大処理時間 t_{procIM} よりも長く継続してONしていると、モジュールは信号を検知します。モジュールバスのサイクルタイムが経過すると、信号がヘッドモジュールのPIIに送信されます。

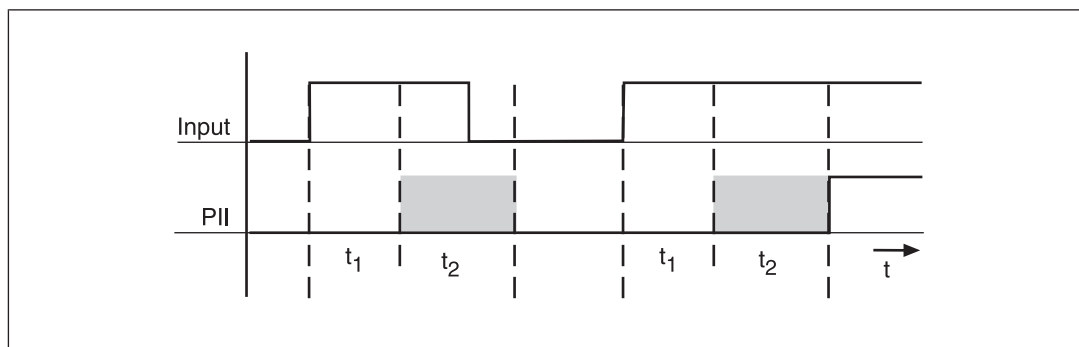


図: 入力の信号処理

凡例

入力 入力での信号

PII プロセスイメージ (PII) の状態

t_1 最大処理時間 t_{procIM} 、信号が入力時に継続してONしている必要のある時間。この時間は、オペレーティングモードによって異なります。

パルスストレッチモードの時間は、以下で確認できます。

- ▶ [入力ペアを使用しないで安全に検知される信号](#)

高速シャットダウンモードの時間は、以下で確認できます。

- ▶ [入力ペアを使用しないで安全に検知される信号](#)

t_2 モジュールバスのサイクルタイム

灰色の網掛け範囲 未定義のプロセスイメージ (PII) の状態

図

テストパルス出力

- ▶ **異なる二つのテストパルス出力 (T00とT01)**
- ▶ 短絡保護
- ▶ 過負荷保護
- ▶ フィードバックなし

- ▶ 電流制限

短絡検出

- ▶ テストパルスを使用して入力間の短絡を検出します。テストパルスが異なる場合 (テストパルスT00、テストパルスT01)、入力間の短絡が検出されます。
- ▶ 短絡の検出には、モジュールのテストパルスのみ使用できます。
- ▶ モジュールのテストパルスは、他のモジュールの入力の短絡検出には使用できません。
- ▶ モジュールもテストパルスも同じ入力間の短絡は検出されません。
- ▶ テストパルスのオン／オフを切り替えられます。
- ▶ テストパルスのデフォルト設定はオンです。
- ▶ テストパルスがオフの場合は、テストパルスの出力で周辺供給を常時使用することができます。

4.4 出力

4.4.1 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標準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」 [59]を参照
 - オンになった出力はテストパルス期間にオフになります。
 - 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」 [59]を参照
 - オフになった出力はテストパルス期間にオンになります。
 - テストのため負荷はオンにしないでください。

短絡テスト

- ▶ 出力間の短絡を確認するため、テストが定期的に行われます。

出力テストから個々の出力を除外:

- ▶ プ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。

短絡テスト

- ▶ 出力間の短絡を確認するため、テストが定期的に行われます。

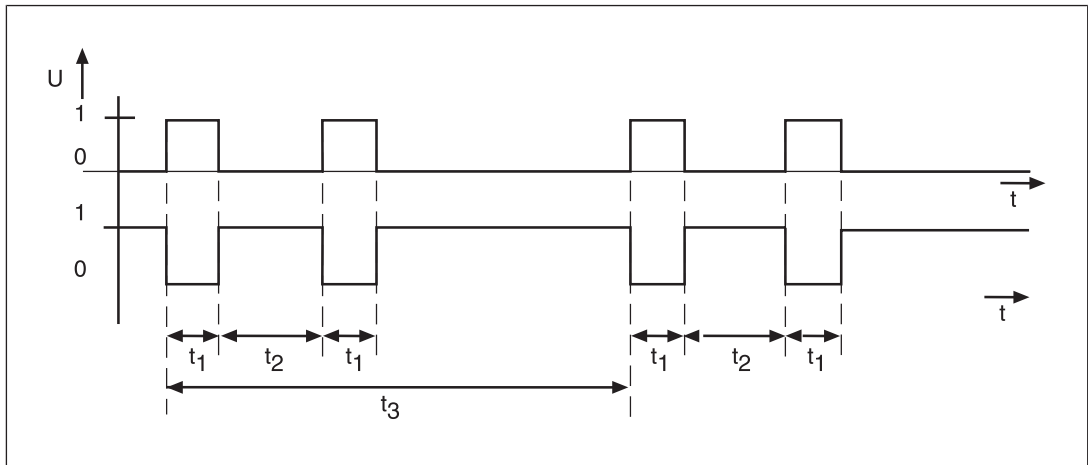


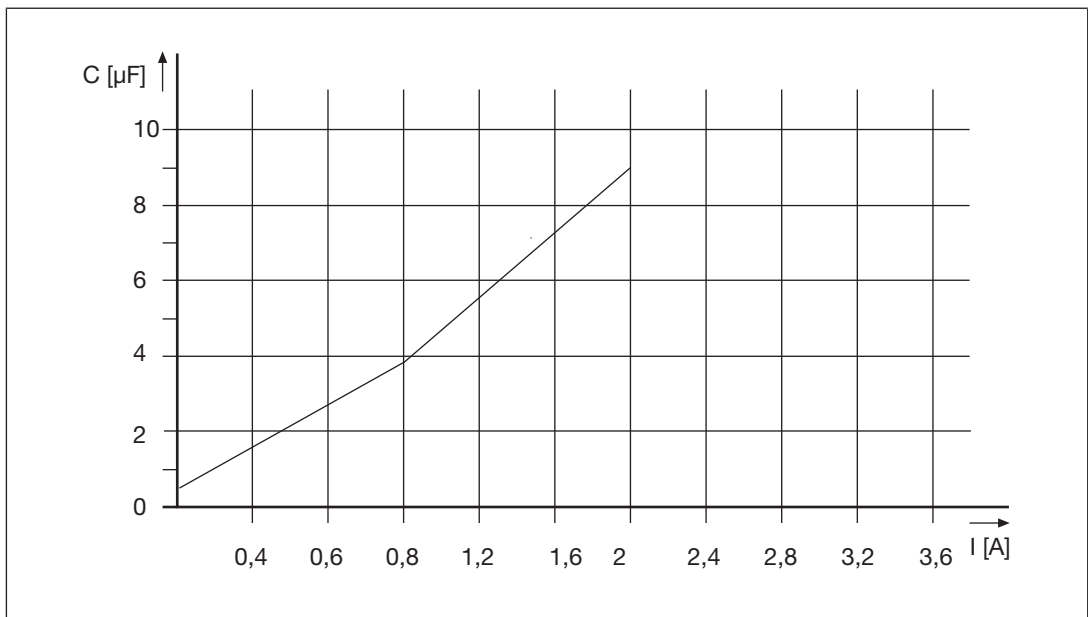
図: 単極出力のオン／オフテスト

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)

図: 単極出力の特性: 出力静電容量 C と負荷電流 I の関係

4.4.2 双極出力

- ▶ 双極デジタル出力2点（単極出力には使用不可）

出力テスト

- ▶ オンになった出力は標準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」[ 59]を参照
 - オンになった出力はテストパルス期間にオフになります。
 - 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」[ 59]を参照
 - オフになった出力はテストパルス期間にオンになります。
 - テストのため負荷はオンにしないでください。

短絡テスト

- ▶ 出力間の短絡を確認するため、テストが定期的に行われます。

回路断線検出（双極出力のみ）:

- ▶ モジュールは出力O0x+とO0x-の間で回路断線を検出します。
- ▶ 回路断線検出の結果は診断リストにエラーとして入力され、すべての出力が無効化されます。
- ▶ ヘッドモジュールが再起動するまで、出力のスイッチはオンになりません。
- ▶ 0,17 kOhmを超える負荷が、回路断線として誤検出されることがあります。
- ▶ 使用していない出力O0x+とO0x-の間にも回路断線が検出され、出力エラーが送信されます。
 - 使用していない出力間にはジャンパを取り付けてください。
 - ブリッジされた出力がユーザプログラムでオンにならないように気をつけてください。オンになると出力エラーが送信されます。

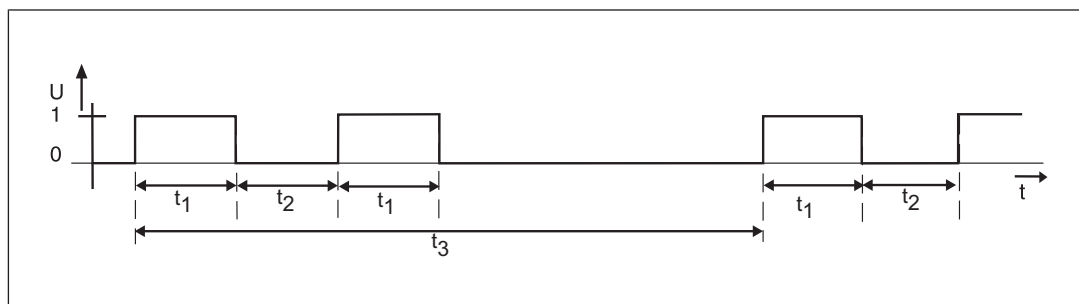
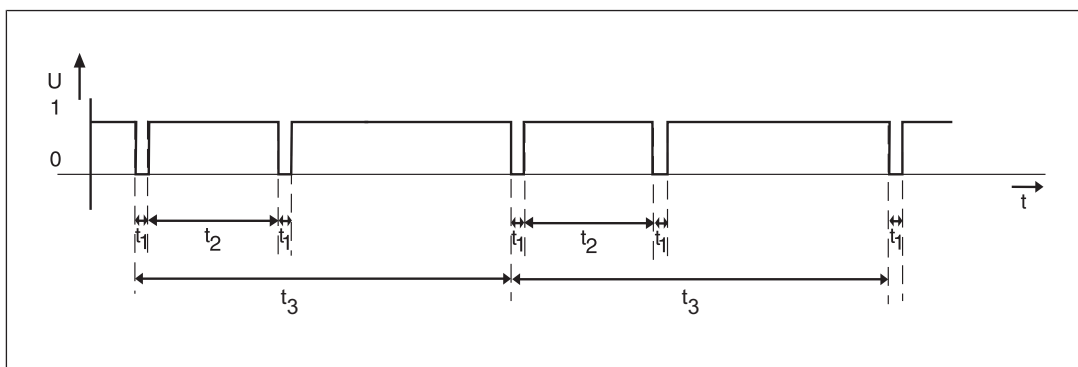


図: 双極出力のオンテスト

凡例

- t_1 オンテストの最大パルス幅 (4 ms)
- t_2 オンテスト間の最大待機時間 (約4 ms)
- t_3 通常の場合のオンテストの反復時間 (約2 s)



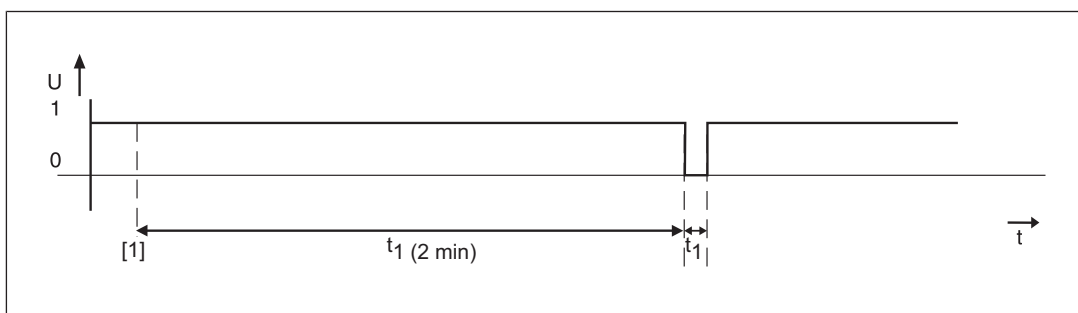
図：双極出力のオフテスト

凡例

t_1 オフテストのパルス長 (0.2 ms)

t_2 オフテスト間の最大待機時間 (約4 ms)

t_3 通常の場合のオフテストの反復時間 (約2 s)



図：放電電圧テスト

凡例

[1] 双極出力のオフテスト開始

t_1 放電電圧テスト間の待機時間 (2分)

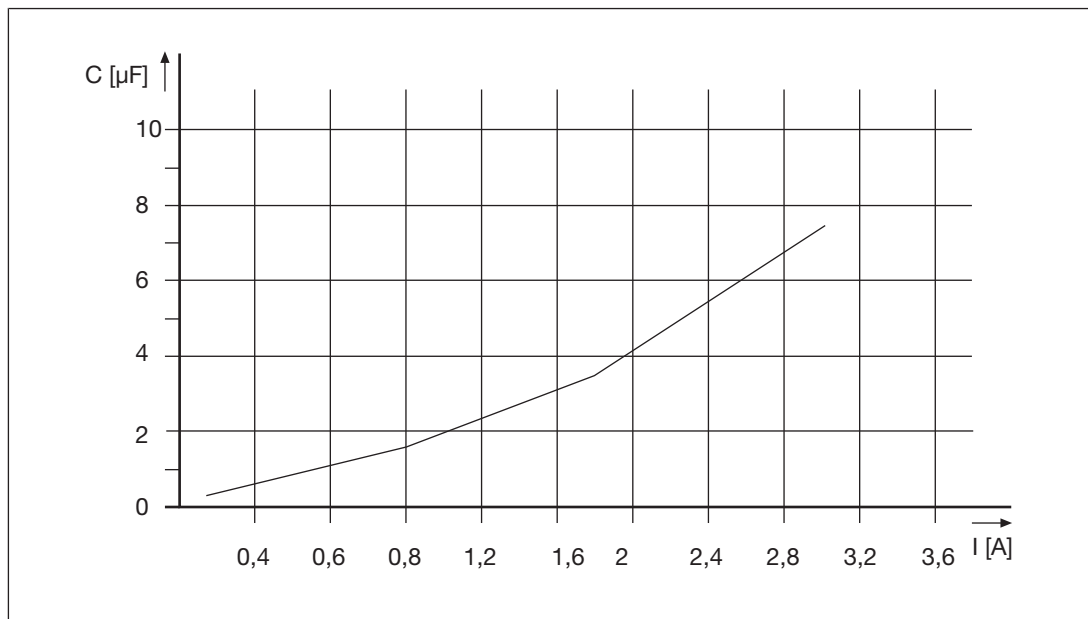
t_2 放電電圧テストのパルス幅 (約0.3 ms)

**重要****高い放電電圧のリスクがあります！**

誘導負荷をオフにしたときの放電電圧の最大値は-185 Vです。

接続されている負荷が放電電圧により損傷するおそれがあります。

- 接続されている負荷がこの放電電圧により損傷するおそれがある場合は、放電電圧を制限してください。



図：双極出力の特性：出力静電容量Cと負荷電流の関係

4.4.3

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ことが必要です。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。

4.4.4

出力の処理時間

出力の処理時間は技術データに記載されています。

4.5 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
- ▶ テストパルスエラー
- ▶ 入力エラー
- ▶ 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。

- ▶ テストパルス信号は常に20ms間のバッファ処理
- ▶ 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
- ▶ 出力間の短絡テスト

4.6 パルス伸長モード

パルス伸長モードは、FSファームウェアバージョン1.13.0以降のヘッドモジュールでサポートされています。

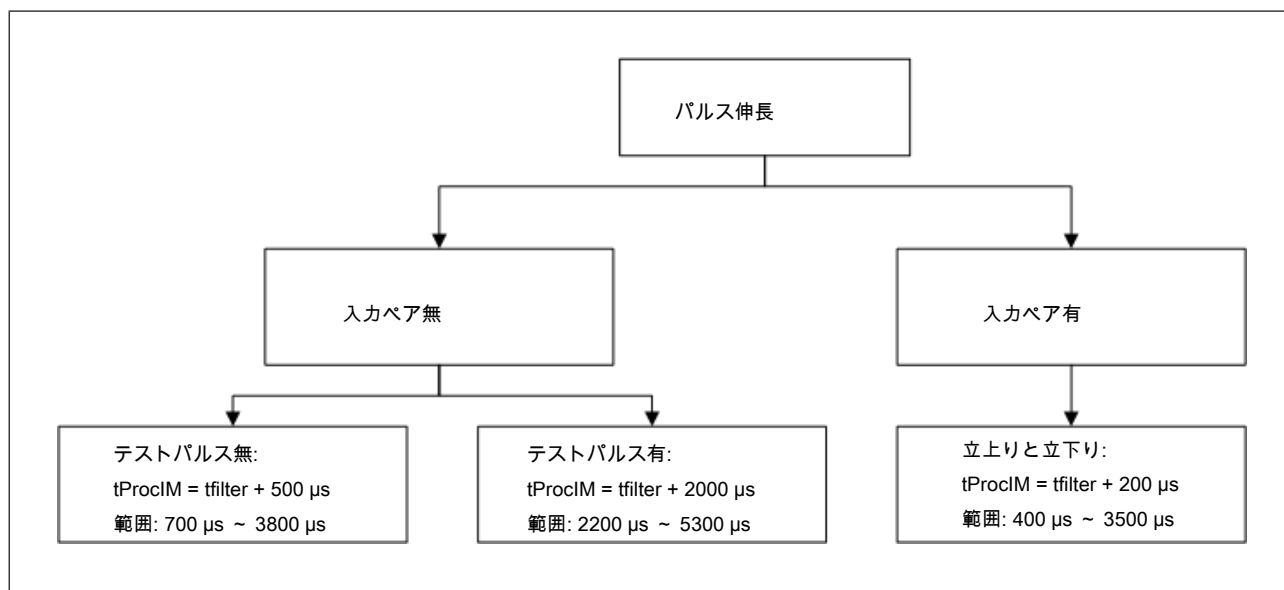


図: 処理時間

凡例

tProcIM 信号が安全に検知されるために、入力時に信号が継続してONしている必要のある時間
tfilter コンフィグレーション可能な入力フィルタ時間

モジュールは、入力端子I00～I07で検出されるごく短い信号がモジュールの処理画像に現れるように、コンフィグレーションされたパルス伸長時間 $t_{stretch}$ だけこれらを伸長します。

コンフィグレーションされたパルス伸長時間 $t_{stretch}$ の要件:

- ▶ コンフィグレーションされたパルス伸長時間 $t_{stretch}$ は、信号が処理されるタスクのサイクルタイムの最低2倍必要です。
 - $t_{stretch} \geq 2 \times t_{task}$
- ▶ パルス伸長時間 $t_{stretch}$ が10 msでコンフィグレーションされている場合、プロセスイメージ内のすべての信号が安全に検出されるとは限りません。
- ▶ すべての信号が安全に検出されるようにするには、パルス伸長時間 $t_{stretch}$ を20 ms以上でコンフィグレーションする必要があります。

正パルス伸長時の端末の信号要求:

- ▶ 入力時に、最大処理時間 t_{ProcIM} よりも長くON ($t_{1-Signal}$) であることが必要です。
- ▶ 入力時に、コンフィグレーションされたパルス伸長時間 $t_{stretch}$ と最大処理時間 t_{ProcIM} の合計よりも長くOFFであることが必要です。
- ▶ 入力時に、ONとそれに続くOFFである時間が、コンフィグレーションされたパルス伸長時間 $t_{stretch}$ と最大処理時間 t_{ProcIM} の合計の2倍よりも長いことが必要です。
 - $t_{1-Signal} + t_{0-Signal} \geq 2 \times (t_{stretch} + t_{ProcIM})$

負パルス伸長時の端末の信号要求:

- ▶ 入力時に、最大処理時間 t_{ProcIM} よりも長くOFF ($t_{0-Signal}$) であることが必要です。
- ▶ 入力時に、コンフィグレーションされたパルス伸長時間 $t_{stretch}$ と最大処理時間 t_{ProcIM} の合計よりも長くONであることが必要です。
- ▶ 入力時に、OFFとそれに続くONである時間が、コンフィグレーションされたパルス伸長時間 $t_{stretch}$ と最大処理時間 t_{ProcIM} の合計の2倍よりも長いことが必要です。

$$- t_{0-Signal} + t_{1-Signal} \geq 2 \times (t_{stretch} + t_{ProcIM})$$

最大処理時間 (t_{ProcIM}) と、コンフィグレーションされたフィルタ時間および配線との関係については、[入力ペアを使用し安全に検知される信号 \[22 \]](#) および [入力ペアを使用しないで安全に検知される信号 \[23 \]](#) を参照してください。

4.6.1 入力での信号検知

4.6.1.1 安全にフィルタされる信号

信号抑制時間 t_{pulse_sup} より短い信号はすべて安全にフィルタされます。信号抑制時間はコンフィグレーションされたフィルタ時間によって異なります。

コンフィグレーションされた入力フィルタ時間 (FZ) (μs)	信号抑制時間 (t_{pulse_sup}) (μs)
200	13
300	40
400	140
500	240
...	FZ - 260
...	...
...	...
3100	2840
3200	2940
3300	3040

4.6.1.2 入力ペアを使用し安全に検知される信号

信号が安全に検知されるためには、入力時に最大処理時間 t_{ProcIM} よりも長く信号を出力する必要があります。入力ペアの使用により、入力時の短い信号も検知されます。I00～I07の任意の2つの入力を入力ペアとして使用できます。

入力ペアを形成する2つの入力に対して、個別のテストパルス (T0/T1) を使用する必要があります。たとえば、入力I00はテストパルスT0でコンフィグレーションし、入力I01はテストパルスT1でコンフィグレーションします。両方の入力に対して **[24 V]** オプションをコンフィグレーションすることもできます。

コンフィグレーションされた入力フィルタ時間 (FZ) (μs)	最大処理時間 t_{ProcIM} (μs)
200	400
300	500
400	600
500	700
...	FZ + 200
...	...
...	...
3100	3300
3200	3400
3300	3500



重要

信号時間が保証されるのは入力ペアを使用する場合のみです。



重要

テストパルスを使用することで、安全機能が損なわれる可能性があります！

テストパルスの時間がコンフィグレーションされた入力フィルタ時間よりも長くなる可能性があります。この場合は、入力信号が検出されません。このように、アプリケーションによっては出力が安全にシャットダウンされず、重大な傷害や死亡を招く可能性があります。

入力信号には必ず入力ペアを使用し、入力ペアの一方の入力にはテストパルスT0を、もう一方の入力にはテストパルスT1を割り付けるようにしてください。



情報

入力フィルタ時間が短い場合、電磁障害に対するモジュールの電磁耐性が低下します。

4.6.1.3 入力ペアを使用しないで安全に検知される信号

信号が安全に検知されるためには、入力時に最大処理時間 t_{ProcIM} よりも長く信号を出力する必要があります。入力ペアを使用しない場合、最大処理時間は以下のように計算されます。

▶ テストパルスなしの信号時間:

$$t_{\text{ProcIM}} = (t_{\text{Configured input filter time}} + 500 \mu\text{s})$$

▶ テストパルスありの信号時間

$$t_{\text{ProcIM}} = (t_{\text{Configured input filter time}} + 2000 \mu\text{s})$$

4.6.2 信号状態とタイミングの図

パルス伸長の信号状態は以下の通りです。

- ▶ 初期化:
 - 起動後、モジュールは「初期化」状態。モジュールでOFF
 - 初期化の処理後に端末でOFFの場合、モジュールは「ONの待機」状態に切り替わる
 - 初期化の処理後に端末でONの場合、モジュールは「OFFの待機」状態に切り替わる
- ▶ ONの待機
 - モジュールでOFF。端末でONになるとすぐに、コンフィグレーションされたパルス伸長でタイマーが開始され、モジュールは「伸長ON」状態に切り替わる
- ▶ 伸長ON
 - モジュールでON
 - パルス伸長の経過後、端末でOFFの場合、モジュールは「伸長OFF」状態に切り替わる
 - パルス伸長の経過後、端末でONの場合、モジュールは「OFFの待機」状態に切り替わる
- ▶ OFFの待機
 - モジュールでON。端末でOFFになるとすぐに、コンフィグレーションされたパルス伸長でタイマーが開始され、モジュールは「伸長OFF」状態に切り替わる
- ▶ 伸長OFF
 - モジュールでOFF
 - パルス伸長の経過後、端末でONの場合、モジュールは「伸長ON」状態に切り替わる
 - パルス伸長の経過後、端末でOFFの場合、モジュールは「ONの待機」状態に切り替わる

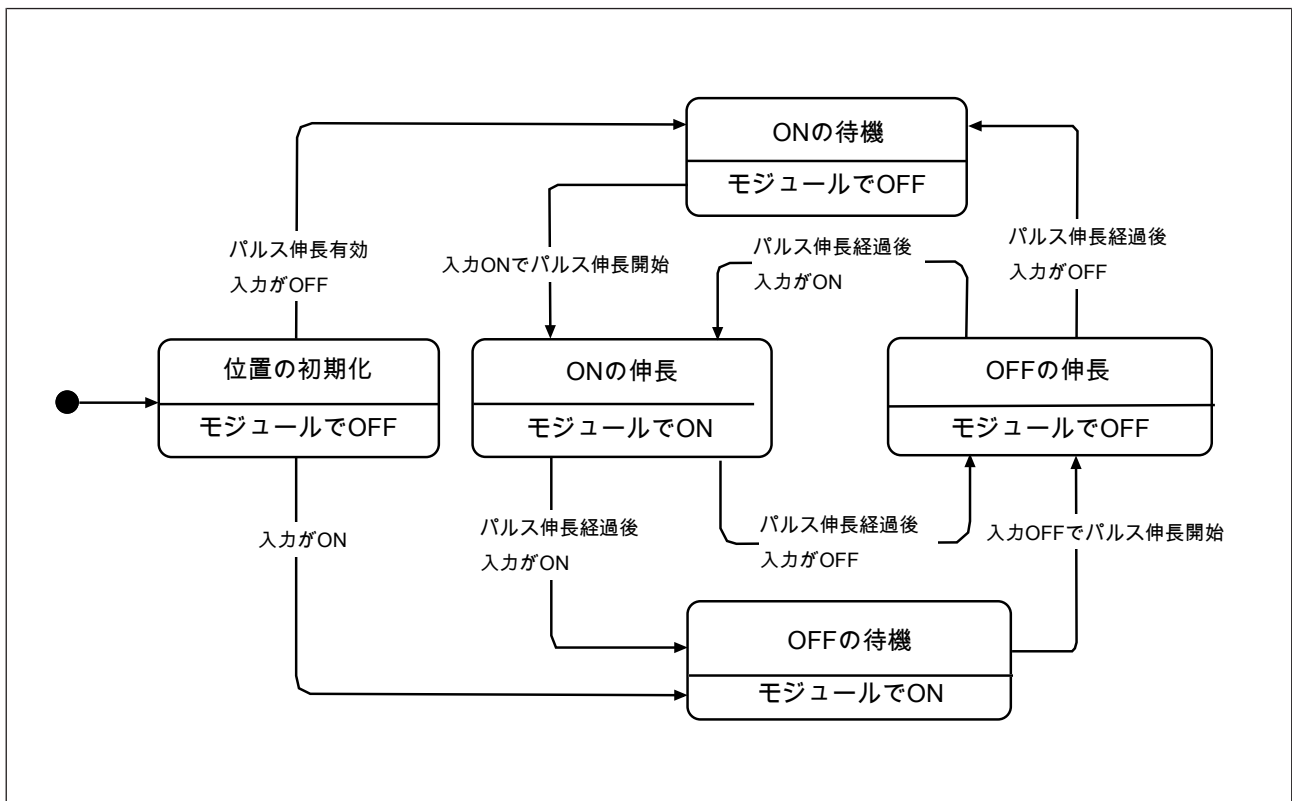


図: パルス伸長の状態図

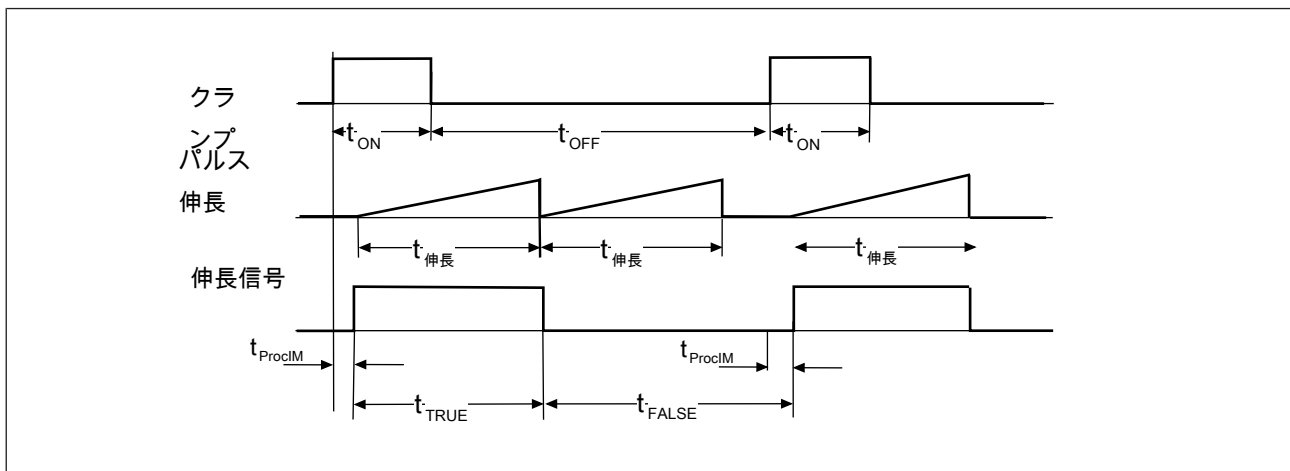


図: タイミング図: パルス伸長 > ONの信号持続時間

凡例

クランプ 端末の信号

パルス伸長 パルス伸長

伸長信号 伸長信号

$t_{1\text{-signal}}$ ONの継続時間

t_{stretch} パルス伸長の継続時間

t_{ProcIM} 入力の最大処理時間 (コンフィグレーションされたフィルタ時間および配線により異なる)

t_{TRUE} モジュールで伸長ON

t_{FALSE} モジュールで伸長OFF

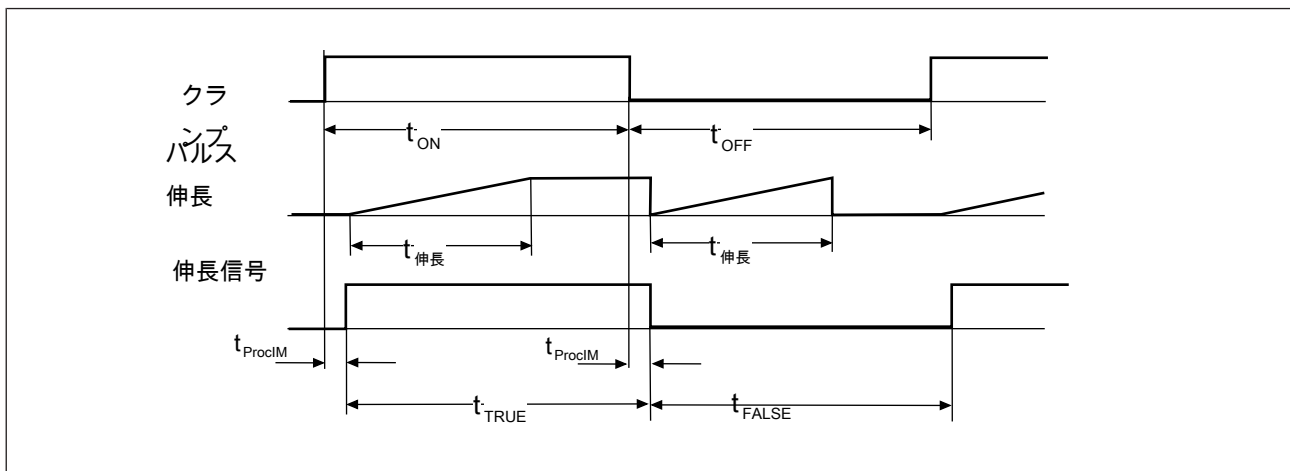


図: タイミング図: パルス伸長 $\leq$ ONの信号持続時間

凡例

クランプ 端末の信号

パルス伸長 パルス伸長

伸長信号 伸長信号

$t_{1\text{-signal}}$ ONの継続時間

t_{stretch} パルス伸長の継続時間

t_{ProcIM} 入力の最大処理時間 (コンフィグレーションされたフィルタ時間および配線により異なる)

t_{TRUE} モジュールで伸長ON

t_{FALSE} モジュールで伸長OFF

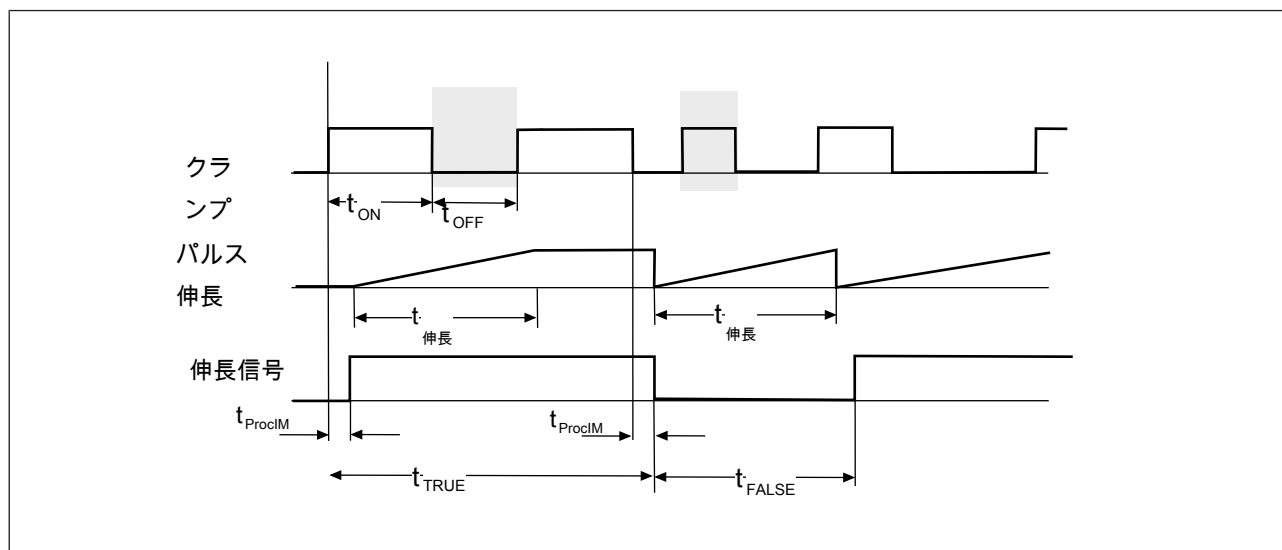


図: タイミング図: 信号継続時間が不定のパルス伸長

凡例

クランプ 端末の信号

パルス伸長 パルス伸長

伸長信号 伸長信号

$t_{1\text{-signal}}$ ONの継続時間

t_{stretch} パルス伸長の継続時間

t_{ProcIM} 入力の最大処理時間 (コンフィグレーションされたフィルタ時間および配線により異なる)

t_{TRUE} モジュールで伸長ON

t_{FALSE} モジュールで伸長OFF

4.6.3 コンフィグレーション

コンフィグレーションの概要:

コンフィグレーション	既定値	意味
入力フィルタ時間	300 μ s	フィルタ時間は、入力I00～I11に対してコンフィグレーションできます。
パルス伸長	50 ms	パルス伸長は、入力I00～I07に対してコンフィグレーションできます。
出力のオン／オフテスト	On	単極出力のみコンフィグレーション可能
テストパルス	24 V	24 V: テストパルスオフ T0/T1: テストパルスT0およびT1

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。

4.6.3.1 I/Oデータ型へのアクセス

事前定義のI/Oデータ型を介するデータアクセス:

I/Oデータ名	I/Oデータ型	I/Oデータファンクション	意味
I00 ~ I11	FS_I_DI	データ: SAFEBOOL	入力データI00 ~ I11
O00 ~ O03	FS_O_DO	データ: SAFEBOOL	出力データO00 ~ O03

4.7 高速シャットダウンモード

高速シャットダウンモードは、FSファームウェアバージョン1.7.0以降のヘッドモジュールでサポートされています。

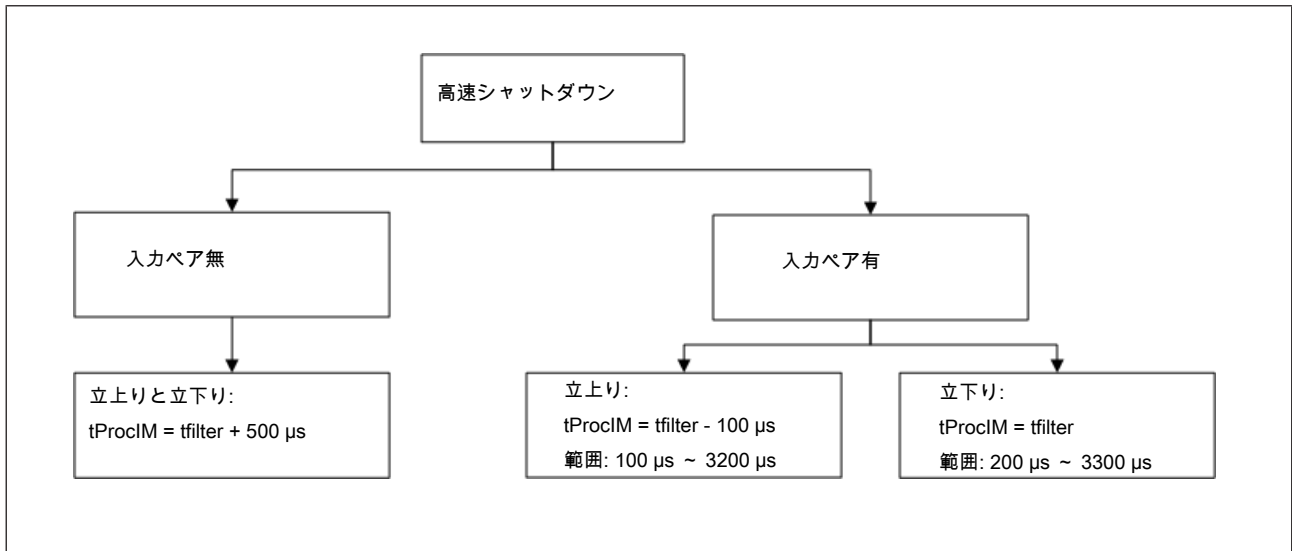
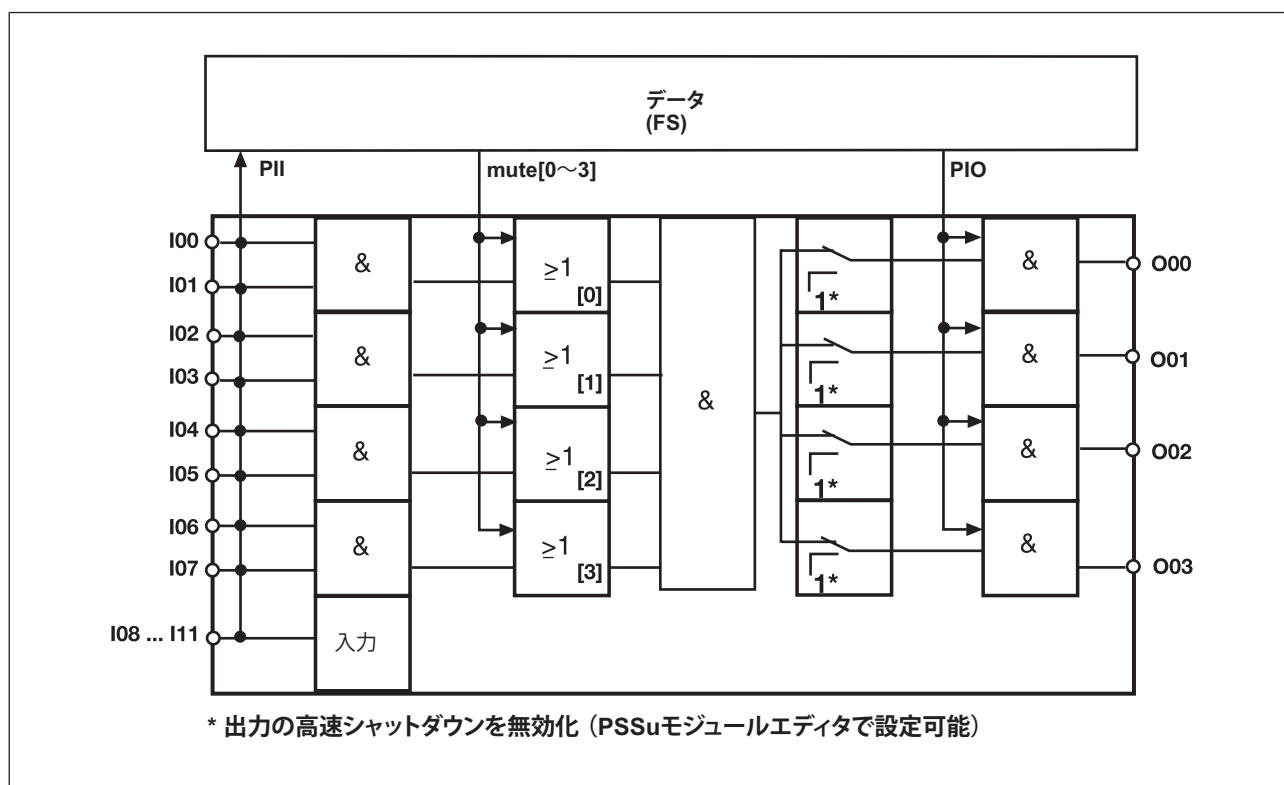


図: 処理時間

凡例

tProcIM 信号が安全に検知されるために、入力時に信号が継続してONしている必要のある時間

tfilter コンフィグレーション可能な入力フィルタ時間



図：高速シャットダウンの機能の概要

- ▶ 入力I00～I07は、4つの入力ペア (I00とI01、I02とI03、I04とI05、I06とI07) を形成します。これらの入力ペアを使用して、PL e (Cat. 4) SIL CL 3を達成できます。
- ▶ これらの入力で信号が変化する場合、モジュールの出力はすぐにシャットダウンされます。データ型「FS_I_FCU」を使用して、どの入力が高速度シャットダウンをトリガしたかを特定できます。
- ▶ 入力ペアのどちらかが高速シャットダウンをトリガした場合、ユーザプログラム内で高速シャットダウンをリセットする必要があります (PAS4000のオンラインヘルプを参照)。
- ▶ 高速シャットダウンのトリガに使用する立上り／立下りをコンフィグレーションできます (既定値 [コンフィグレーション \[36\]](#)を参照)。
- ▶ ジョイント入力フィルタをこれら8つの入力にコンフィグレーションできます。
- ▶ 例えば、OSSDの接続に入力を使用できます。
- ▶ テストパルスを使用して、入力の短絡と機能の正常性を確認することができます。

入力の高速シャットダウンの無効化

- ▶ データ型「FS_O_FCU」を使用して、個々の入力ペアに対して高速シャットダウンを無効化できます。
- ▶ これらの入力の状態はモジュールバス経由でヘッドモジュールに送信され、出力は直接シャットダウンされません。

I/Oデータ型の概要については、[I/Oデータ型へのアクセス \[36\]](#) Access to I/O data types</dynamic_link>を参照してください。

出力の高速シャットダウンの無効化

- ▶ コンフィグレーションソフトウェアを使用して、個々の出力の高速シャットダウンを無効化できます。高速シャットダウンを無効にすると、ヘッドモジュールはモジュールバス経由で出力のステータスを設定します。

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。

4.7.1 入力での信号検知

4.7.1.1 安全にフィルタされる信号

信号抑制時間 $t_{\text{pulse_sup}}$ より短い信号はすべて安全にフィルタされます。信号抑制時間は、高速シャットダウン用にコンフィグレーションされたフィルタ時間およびコンフィグレーションされたパルスエッジによって異なります。

コンフィグレーションされた入力フィルタ時間 (FZ)	立上り時の信号抑制時間 $t_{\text{pulse_sup}}$ (μs)	立下り時の信号抑制時間 $t_{\text{pulse_sup}}$ (μs)
200	13	30
300	40	120
400	140	220
500	240	320
...	FZ - 260	FZ - 180
...	...	...
...	...	...
3100	2840	2920
3200	2940	3020
3300	3040	3120

4.7.1.2 入力ペアを使用し安全に検知される信号

信号が安全に検知されるためには、入力時に最大処理時間 t_{procIM} よりも長く信号を出力する必要があります。入力ペアの使用により、入力時の短い信号も検知されます。入力I00とI01、I02とI03、I04とI05、またはI06とI07は、入力ペアとして使用できます。

入力ペアを形成する2つの入力に対して個別のテストパルス (T0/T1) を使用するか、両方の入力に **[24 V]** オプションをコンフィグレーションする必要があります。

コンフィグレーションされた入力フィルタ時間 (FZ)	立上りによる高速シャットダウン		立下りによる高速シャットダウン	
	信号が安全にフィルタされる時間 (μs)	信号が安全に検出される時間 (μs)	信号が安全にフィルタされる時間 (μs)	信号が安全に検出される時間 (μs)
200	13	100	30	200
300	40	200	120	300
400	140	300	220	400
500	240	400	320	500
...	FZ - 260	FZ - 100	FZ - 180	FZ
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
3100	2840	3000	2920	3100
3200	2940	3100	3020	3200
3300	3040	3200	3120	3300

**重要**

信号時間が保証されるのは入力ペアを使用する場合のみです。

**重要**

テストパルスを使用することで、安全機能が損なわれる可能性があります！

テストパルスの時間がコンフィグレーションされた入力フィルタ時間よりも長くなる可能性があります。この場合は、入力信号が検出されません。このように、アプリケーションによっては出力が安全にシャットダウンされず、重大な傷害や死亡を招く可能性があります。

入力信号には必ず入力ペアを使用し、入力ペアの一方の入力にはテストパルスT0を、もう一方の入力にはテストパルスT1を割り付けるようにしてください。

**情報**

入力フィルタ時間が短い場合、電磁障害に対するモジュールの電磁耐性が低下します。

4.7.1.3 入力ペアを使用しないで安全に検知される信号

4つの入力ペアの高速シャットダウンが無効化されている場合、入力I00～I07の信号の変化はヘッドモジュールに送信されます。入力I08～I11の信号の変化は常にヘッドモジュールに送信されます。

信号が安全に検知されるためには、入力時に最大処理時間 t_{ProcIM} よりも長く信号を出力する必要があります。入力ペアを使用しない場合、最大処理時間は以下のように計算されます。

▶ $t_{\text{ProcIM}} = (t_{\text{Configured input filter time}} + 2500 \mu\text{s})$

4.7.2 高速シャットダウンの全体応答時間

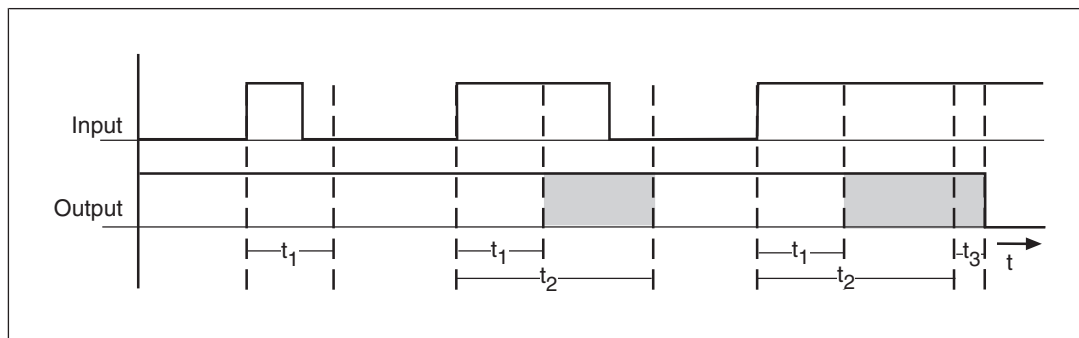
全体応答時間とは、入力時に信号が検知されてから出力停止までの経過時間です。全体応答時間は、入力ペアの信号が安全に検知される時間、および信号が「1」から「0」に変わるときの、出力での最大処理時間によって異なります。

入力時の立下りによるシャットダウンの最大応答時間は、次のように計算されます。

- ▶ 入力ペア使用時に信号が安全に検知される時間 = コンフィグレーションされた入力フィルタ時間
- ▶ 信号が「1」から「0」に変化するときの出力の最大処理時間 = 250 μs
- ▶ t_{FS}^{-} 全体応答時間最大 (OFF) = $t_{\text{コンフィグレーションされた入力フィルタ時間}} + 250 \mu s$

入力時の立上りによるシャットダウンの最大応答時間は、次のように計算されます。

- ▶ 入力ペア使用時に信号が安全に検知される時間 = コンフィグレーションされた入力フィルタ時間 - 100 μs
- ▶ 信号が「1」から「0」に変化するときの出力の最大処理時間 = 250 μs
- ▶ t_{FS}^{+} 全体応答時間最大 (ON) = $(t_{\text{設定された入力フィルタ時間}} - 100 \mu s) + 250 \mu s$



図：入力フィルタ時間がコンフィグレーションされている立上りによる高速シャットダウンのタイミング図

凡例

入力 入力での信号

出力 出力での信号

t_1 信号が安全にフィルタされる時間 ([安全にフィルタされる信号 \[32\]](#)を参照)

t_2 入力ペアを使用し信号が安全に検知される時間 ([入力ペアを使用し安全に検知される信号 \[32\]](#)を参照)

t_3 信号が「1」から「0」に変化するときの半導体出力の最大処理時間 ([「技術データ」 \[59\]](#)を参照)

灰色の網掛け範囲 未定義の出力状態

4.7.3 コンフィグレーション

コンフィグレーション	既定値	意味
入力フィルタ時間	300 µs	フィルタ時間は、I00～I07とI08～I11の入力について個別にコンフィグレーションできます。
テストパルス	T0/T1:	24 V: テストパルスオフ T0/T1: テストパルスT0またはT1
高速シャットダウンのトリガに立上り／立下りを利用	立下り	
出力のオン／オフテスト	オン	単極出力のみコンフィグレーション可能
出力の高速シャットダウン	オン	高速シャットダウンから個別の出力を除外

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。

4.7.3.1 I/Oデータ型へのアクセス

事前定義のI/Oデータ型を介するデータアクセス:

I/Oデータ名	I/Oデータ型	I/Oデータファンクション	意味
I00 ～ I11	FS_I_DI	データ: SAFEBOOL	入力データI00 ～ I11
O00～O03	FS_O_DO	データ: SAFEBOOL	出力データO00 ～ O03
InputData	FS_I_FCU	SwitchedOff: ARRAY [0..7] OF SAFEBOOL	高速シャットダウンのトリガとなった入力を保存
OutputData	FS_O_FCU	Mute: ARRAY [0..3] OF SAFEBOOL	入力ペア (I00とI01、I02とI03、I04とI05、I06とI07) の高速シャットダウンを無効化

5 取り付け

5.1 取り付けに関する一般的なガイドライン

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

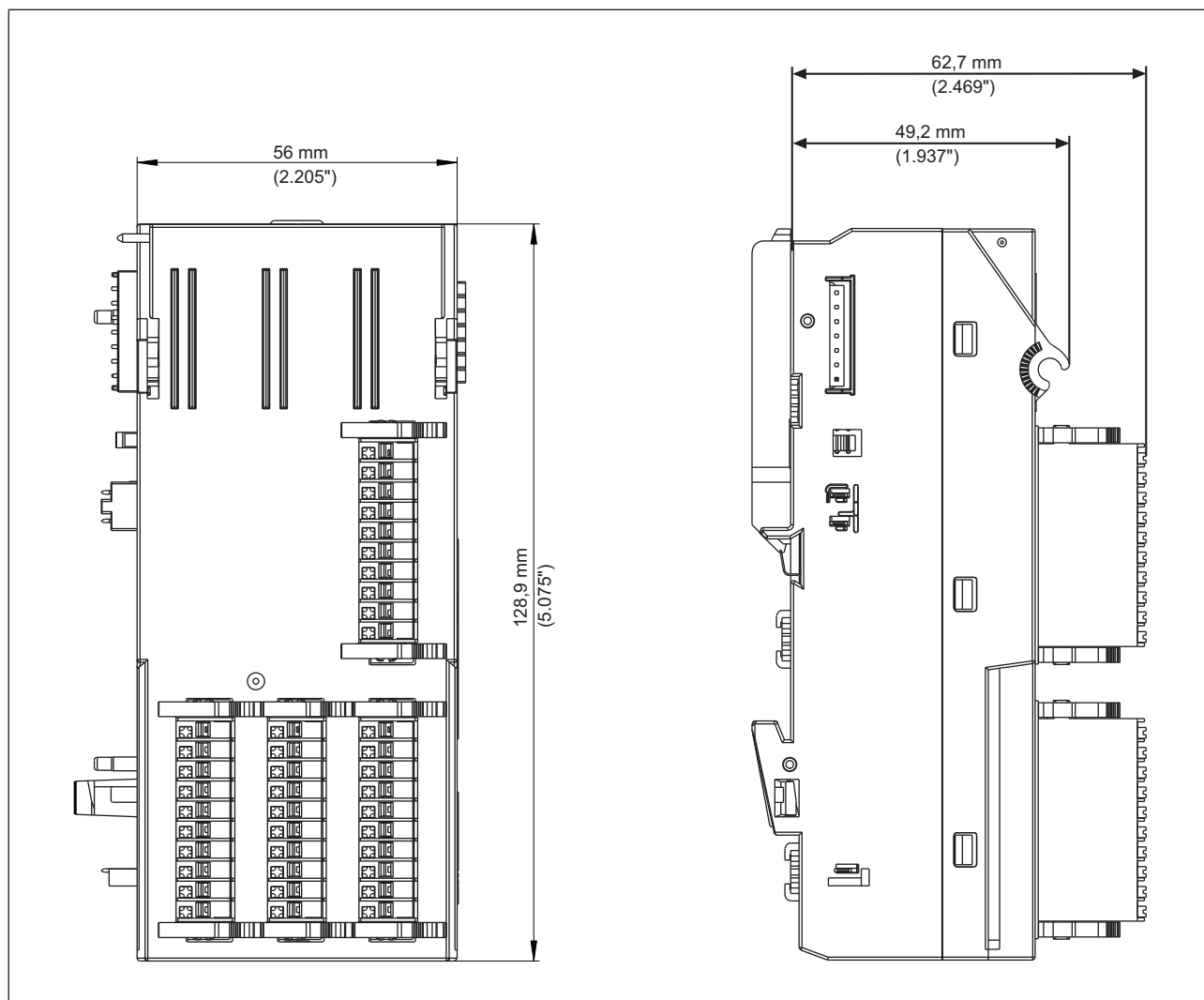


図: コネクタ付きモジュール

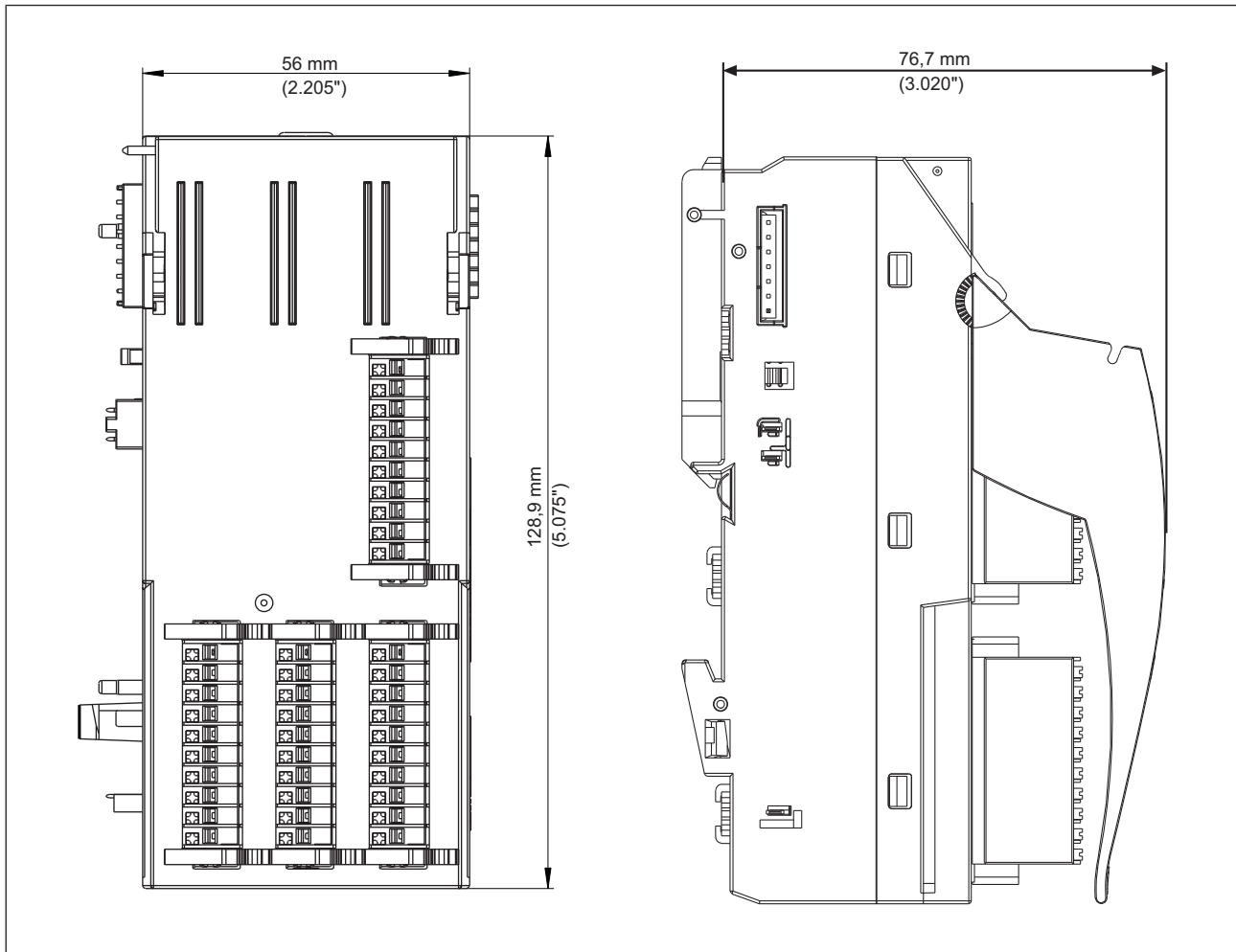


図: コネクタとラベリングブラケット付きモジュール

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:

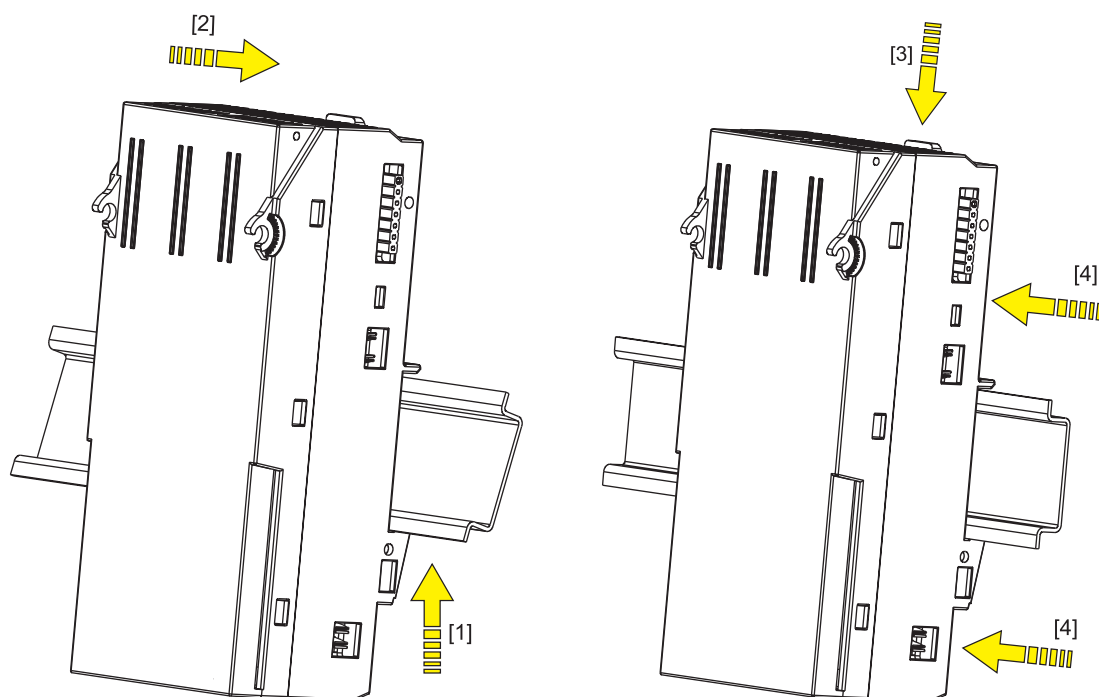
- ▶ コンパクトモジュールの溝を取り付けレールに下からはめ込む [1]
- ▶ コンパクトモジュールを一番奥まで押し込む [2]
- ▶ ロック機構 [3] が下に押され、モジュールが取り付けレールにしっかりと固定されているのを確認
- ▶ 取り付けレールの上で、コンパクトモジュールを左側にスライドさせる

**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ること
- ▶ 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こと

取り付け手順:

- ▶ コネクタをカチッと固定されるまで目的のコネクタストリップに差し込む [1]



情報

差し込まれると2つのロックレバーが自動的に定位置に固定されます。それにより、コネクタがしっかりとモジュールに接続されます。

取り外し手順:

- ▶ 両方のロックレバーを一杯まで左に押す [1]



情報

これによりコネクタが自動的に持ち上げられ、モジュールから外れます。



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。

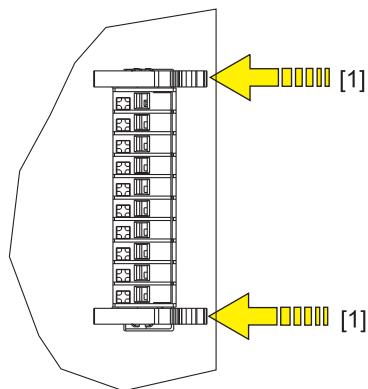


図: コネクタの取り付け／取り外し

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

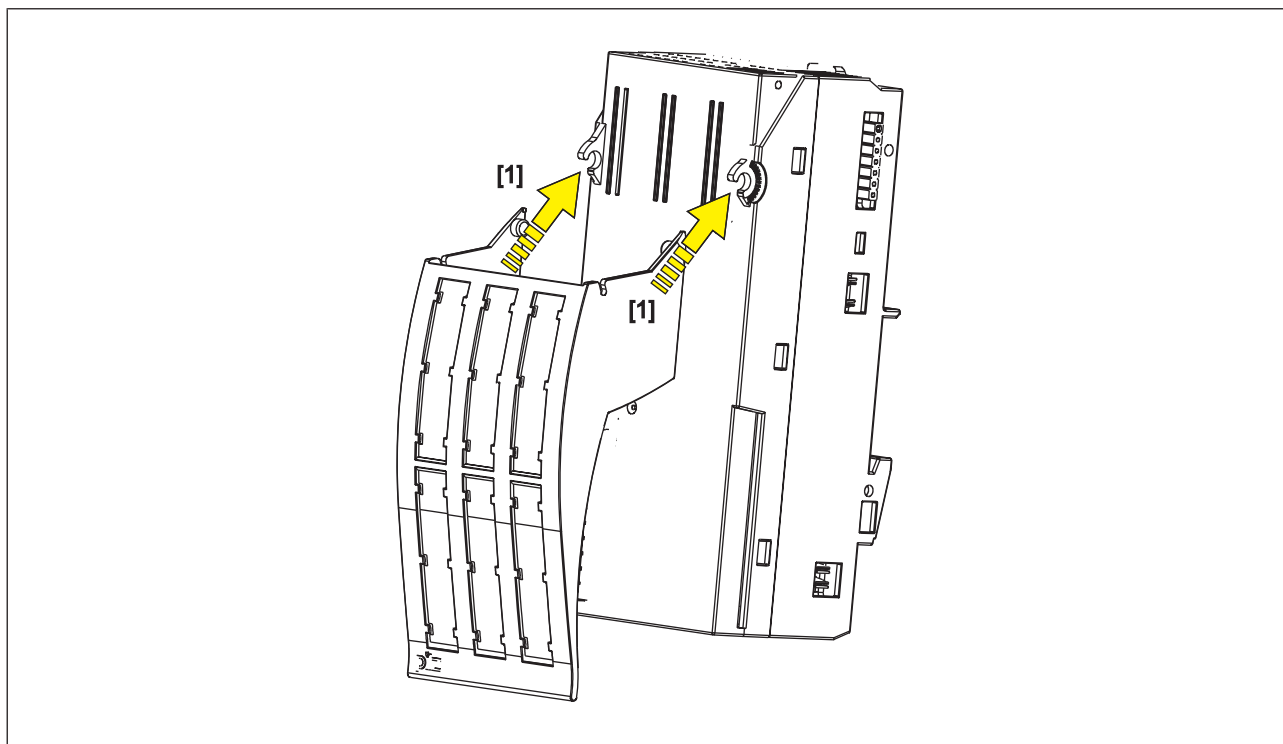


図: ラベリングブラケットの取り付け

6 配線

6.1 配線に関する一般的なガイドライン

注意事項:

- ▶ 信号線のシールドは不要
- ▶ 誘導負荷のための出力の抑制は不要
- ▶ 銅線を使用すること

6.2 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 $0,2 - 1 \text{ mm}^2$, 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 ($0,2 \sim 1 \text{ mm}^2$) 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

6.3 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た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]

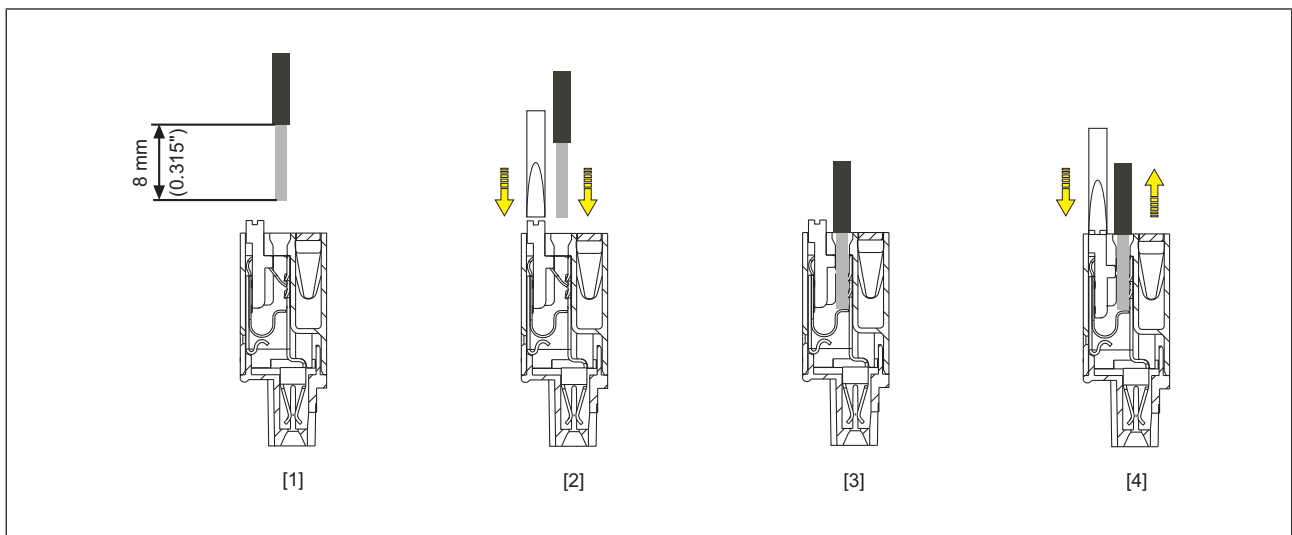


図: ケーブルの接続と取り外し

6.4 端子のコンフィグレーション

ケージ式端子付きコネクタの出力端子台 (1列/10ピン):

PSSu A Con 1/10 C

X12:

24 V >: +24 V (外部周辺供給)

○ 00+: 出力1、双極正切替

○ 00+: 出力1、双極正切替

○ 00-: 出力1、双極負切替

○ 00-: 出力1、双極負切替

○ 01+: 出力2、双極正切替

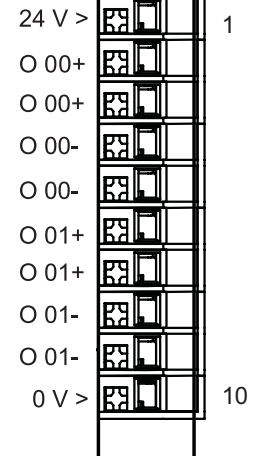
○ 01+: 出力2、双極正切替

○ 01-: 出力2、双極負切替

○ 01-: 出力2、双極負切替

0 V >: 0 V (外部周辺供給)

X12



X22:

24 V >: +24 V (外部周辺供給)

○ 02: 出力0

○ 02: 出力0

○ 03: 出力1

○ 03: 出力1

0 V <: 0 V (周辺供給)

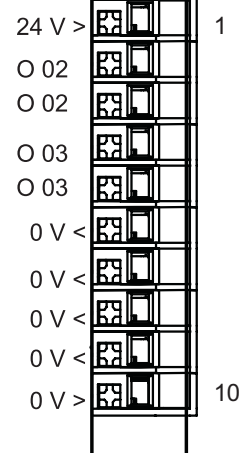
0 V <: 0 V (周辺供給)

0 V <: 0 V (周辺供給)

0 V <: 0 V (周辺供給)

0 V >: 0 V (外部周辺供給)

X22



ケージ式端子付きコネクタの入力ピン割り付け (1列/10ピン):
PSSu A Con 1/10 C

X31:

n.c.: 未接続

I 00: 入力0

I 01: 入力1

I 02: 入力2

I 03: 入力3

I 04: 入力4

I 05: 入力5

I 06: 入力6

I 07: 入力7

0 V <: 0 V (周辺供給)

X31

NC

I 00

I 01

I 02

I 03

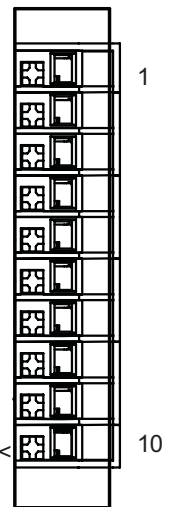
I 04

I 05

I 06

I 07

0 V <



X32:

NC.: 未接続

I 08: 入力8

I 09: 入力9

I 10: 入力10

I 11: 入力11

T 00: テストパルス出力T0

または+24 V出力 (周辺供給)

T 00: テストパルス出力T0

または+24 V出力 (周辺供給)

T 01: テストパルス出力T1

または+24 V出力 (周辺供給)

T 01: テストパルス出力T1

または+24 V出力 (周辺供給)

0 V <: 0 V (周辺供給)

X32

NC

I 08

I 09

I 10

I 11

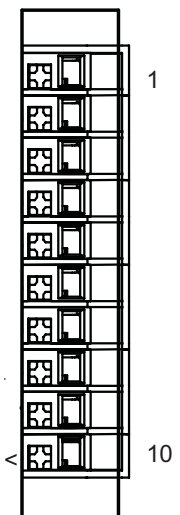
T 00

T 00

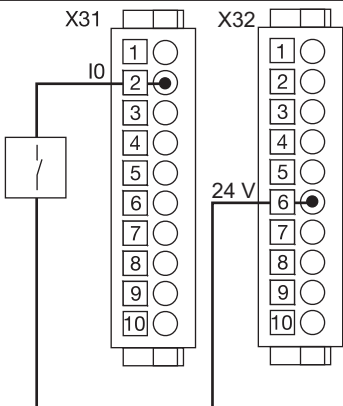
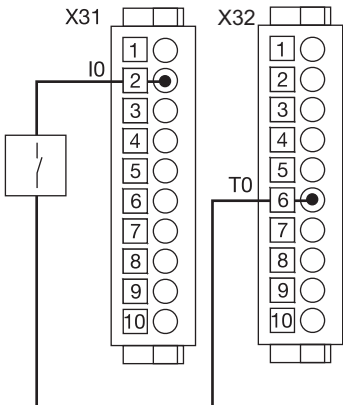
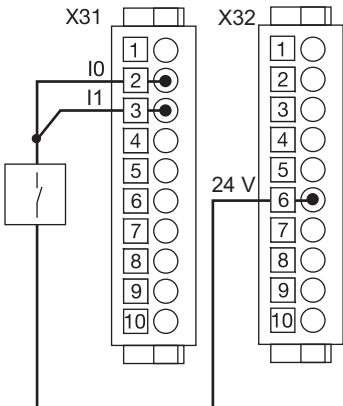
T 01

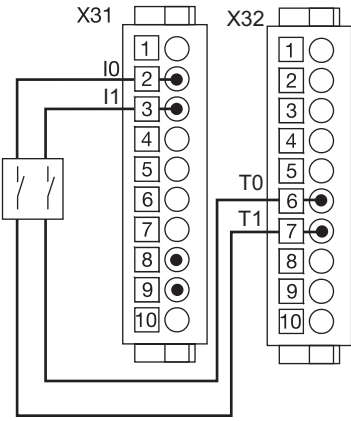
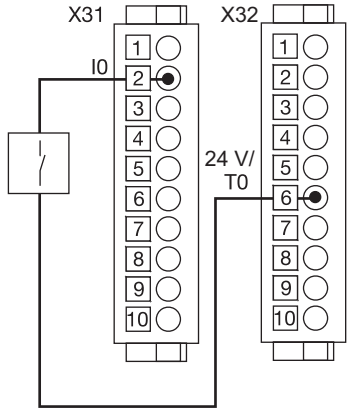
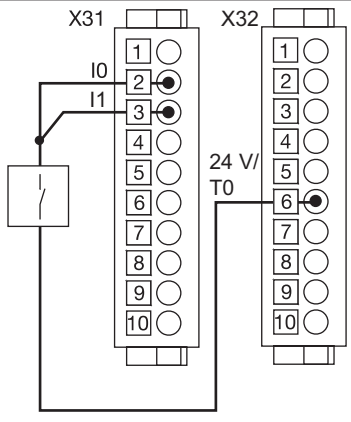
T 01

0 V <



6.5 モジュールの接続

パルス伸長の入力回路	配線
▶ 1チャンネルセンサ ▶ 入力ペア無 ▶ テストパルス無 ▶ 最大処理時間t_{ProcIM}: $t_{\text{ProcIM}} = t_{\text{filter}} + 500 \mu\text{s}$	
▶ 1チャンネルセンサ ▶ 入力ペア無 ▶ テストパルス有 ▶ 最大処理時間t_{ProcIM}: $t_{\text{ProcIM}} = t_{\text{filter}} + 2000 \mu\text{s}$	
▶ 1チャンネルセンサ ▶ 入力ペア有 ▶ テストパルス無 ▶ 最大処理時間t_{ProcIM}: $t_{\text{ProcIM}} = t_{\text{filter}} + 200 \mu\text{s}$	

パルス伸長の入力回路	配線
▶ 2チャンネルセンサ ▶ 入力ペア有 ▶ テストパルス有 ▶ 最大処理時間t_{ProcIM}: $t_{ProcIM} = t_{filter} + 200 \mu s$ ▶ 2つのチャンネルのうち、いずれかの信号が200 μs未満の場合、エラーは安全に検知できないことに注意してください。時間が2000 μs未満の信号の場合、センサーは1チャンネルセンサとして安全アセスメントに含める必要があります。 ▶ N/O接点が2つある2チャンネルセンサの信号は、ユーザプログラムで論理ANDリンクする必要があります。 ▶ N/C接点が2つある2チャンネルセンサの信号は、ユーザプログラムで論理ORリンクする必要があります。	
高速シャットダウンの入力回路	配線
▶ 1チャンネルセンサ ▶ 入力ペア無 ▶ テストパルス有／無 ▶ 最大処理時間t_{ProcIM}: $t_{ProcIM} = t_{filter} + 2500 \mu s$	
▶ 1チャンネルセンサ ▶ 入力ペア有 ▶ テストパルス有／無 ▶ 立上り: 最大処理時間t_{ProcIM}: $t_{ProcIM} = t_{filter} - 100 \mu s$ ▶ 立下り: 最大処理時間t_{ProcIM}: $t_{ProcIM} = t_{filter}$	

高速シャットダウンの入力回路	配線
▶ 2チャンネルセンサ ▶ 入力ペア有 ▶ テストパルス有／無 ▶ 立上り: 最大処理時間t_{ProcIM}: $t_{ProcIM} = t_{filter} - 100 \mu s$ ▶ 立下り: 最大処理時間t_{ProcIM}: $t_{ProcIM} = t_{filter}$	

出力回路	1極出力	2極出力
1チャンネルオペレーション		
2チャンネルオペレーション		
フィードバック		

* 未使用の2極出力間にジャンプを取り付け、これら出力間に回路断線が検知されないようにします。

双極出力では、両端子 (O00 +/-または O01 +/-) とも1負荷あたり2.18 Aの電流に抑える必要があります。

6.6 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： エラースタック入力／診断ログ入力	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。
入力エラー	周期的入力テスト中にエラーが発生しました。考えられる原因：入力が故障しています。	故障しているモジュールを交換してください。
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：双極出力の回路断線、短絡または出力が故障しています。	回路断線、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。
テストパルスエラー	考えられる原因：テストパルスと供給電圧間が短絡しているか、モジュールが故障しています。	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。

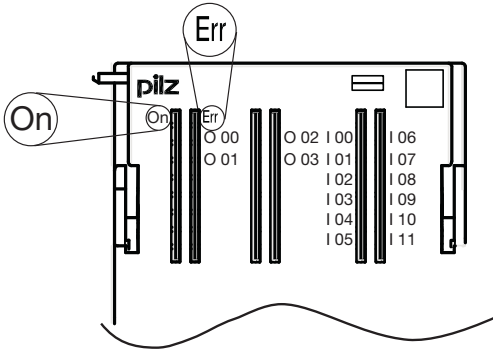
7.2 表示内容

凡例

-  LED点灯
-  LED点滅
-  LED消灯

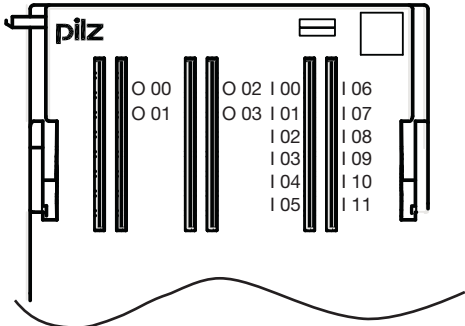
7.2.1 モジュール診断の表示内容

モジュールには、オペレーションステータス (「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
	説明	カラー	ステータス	
On		---	●	モジュールは非稼働中
		緑		モジュールは稼働中
Err		---	●	エラーなし
		赤		回路断線検出
		赤		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	
	説明	カラー	ステータス	信号	出力
	O00	- - -	●	0信号	双極 O00+
	O01	緑	☼	1信号	O 01+
	O02	- - -	●	0信号	単極 O 02
	O03	緑	☼	1信号	O03
	説明	カラー	ステータス	信号	入力
	I00	- - -	●	0信号	高速シャット ダウン／ パルス伸長 有
	I07	緑	☼	1信号	
	I08	- - -	●	0信号	高速シャット ダウン／ パルス伸長 無
	I11	緑	☼	1信号	

8 技術データ

一般事項	
認証	CE, EAC (Eurasian), KOSHA, 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	0E01h
FS入力ビット数	12
FS出力ビット数	4
FSステータスビット数	8
FS制御ビット数	4
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	1.7.0
電気的データ	
供給電圧	
対象	モジュール供給
電圧	5 V
種類	DC
許容電圧範囲	-4 %/+4 %
外部電源が供給する必要がある最大連続電流	0,3 A
外部電源の出力 (DC)	1,3 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 %
外部電源が供給する必要がある最大連続電流	0,5 A
外部電源の出力 (DC)	12 W
供給電圧	
対象	出力
電圧	24 V
種類	DC
許容電圧範囲	-30 %/+25 %
外部電源が供給する必要がある最大連続電流	10 A
内部供給電圧 (モジュール供給)	
モジュールの消費電力	1,25 W
周辺の供給電圧 (周辺供給)	
電圧範囲	16,8 - 30 V
モジュールの消費電流 (負荷なし)	8 mA
モジュールの消費電力 (負荷なし)	0,19 W
モジュールの最大ワット損	7,15 W

入力	
点数	12
入力電流範囲	2,5 - 7,5 mA
信号が「1」から「0」に変わるときの最小しきい値電圧	9 V
信号が「0」から「1」に変わるときの最大しきい値電圧	10 V
信号が「0」から「1」に変わるときの「パルスストレッチ」モードの入力の最大処理時間（コンフィグレーションされた入力フィルタ時間に基づく）	100 ... 5800 µs
信号が「1」から「0」に変わるときの「パルスストレッチ」モードの入力の最大処理時間（コンフィグレーションされた入力フィルタ時間に基づく）	200 ... 5800 µs
信号が「0」から「1」に変わるときの「高速シャットダウン」モードの入力の最大処理時間（コンフィグレーションされた入力フィルタ時間に基づく）	400 ... 5300 µs
信号が「1」から「0」に変わるときの「高速シャットダウン」モードの入力の最大処理時間（コンフィグレーションされた入力フィルタ時間に基づく）	400 ... 5300 µs
入力と内部のモジュールバス電圧間の電位分離	有
半導体出力	
正切替単極半導体出力点数	2
電圧	24 V
半導体出力の「1」信号での標準出力電流と定格電圧	2 A
許容電流の範囲	0,000 - 2,500 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 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	0,25 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	0,45 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
半導体出力、2極	
双極半導体出力点数	2
許容電流の範囲	0,00 - 3,50 A
誘導負荷をオフに切り替える際の端子電圧	-185 V
半導体出力の「1」信号での標準出力電流と定格電圧	3 A
「0」信号での残留電流	0,02 A
最大パルス電流 (t < 100 ms)	12 A

半導体出力、2極	
開放回路検出オフ	0,17 kOhm
電位分離	有
短絡保護	有
許容負荷	誘導、容量、抵抗
半導体出力のモニタリングしきい値	9 V
自己診断時の最大オン時間	4 ms
自己診断時の最大オフ時間	400 µs
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	9,3 ms
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	0,25 ms
テストパルス出力	
テストパルス出力点数	2
電圧、テストパルス出力	24 V DC
短絡保護	有
テストパルスとして構成できる出力点数	2
「1」信号での最大出力電流	0,25 A
テストパルス入出力間の最大ケーブル長	200 m
電圧遮断の規格	DIN V EN V 1954, EN61131-2, EN61496-1
時間	
信号が「1」から「0」に変わるときの高速シャットダウンの最大応答時間（コンフィグレーションされた入力フィルタ時間に基づく）	0,45 - 3,55 ms
信号が「0」から「1」に変わるときの高速シャットダウンの最大応答時間（コンフィグレーションされた入力フィルタ時間に基づく）	0,65 - 3,75 ms
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
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 60068-2-30, 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）	5000 m

環境データ	
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 - 150 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
ラベルブラケット (アクセサリ)	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)	0,2 - 1 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 mm
奥行き	56 mm
コネクタを含む奥行き (アクセサリ)	69,5 mm
ラベルブラケットを含む奥行き (アクセサリ)	83,5 mm
重量	170 g

規格の日付が記載されていない場合、2012-02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、安全関連の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						
ロジック	2チャンネル	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	1,36E-10	20
入力						
デジタル入力	1チャンネル	PL d	Cat. 2	SIL CL 2	3,55E-09	20
デジタル入力	2チャンネル	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	7,31E-11	20
デジタル入力	1チャンネル、パ ルスライトバリア	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	3,55E-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
SC出力 (2極)	–	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	7,85E-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 ご注文のための情報

9.1 製品

製品タイプ	機能	注文番号
PSSu K F FCU	コンパクトモジュール	312 435

9.2 アクセサリ

端子

製品タイプ	機能	注文番号
PSSu A Con 1/10 C	ケージ式端子付きコネクタ (1列/10ピン)、供給範囲: 2点各モジュールに2セット必要 (4個)	313 115

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

▶ サポート

24 時間対応のテクニカルサポートを提供しています。

南北アメリカ

ブラジル

+55 11 97569-2804

メキシコ

+52 55 5572 1300

USA (フリーダイヤル)

+1 877-PILZUSA (745-9872)

カナダ

+1 888-315-PILZ (315-7459)

アジア

中国

+86 21 60880878-216

日本

+81 45 471-2281

韓国

+82 31 450 0680

オーストラリア

+61 3 95600621

欧州

オーストリア

+43 1 7986263-0

ベルギー、ルクセンブルク

+32 9 3217575

英国

+44 1536 462203

フランス

+33 3 88104000

ドイツ

+49 711 3409-444

アイルランド

+353 21 4804983

イタリア、マルタ

+39 0362 1826711

スκανジナピア

+45 74436332

スペイン

+34 938497433

スイス

+41 62 88979-30

オランダ

+31 347 320477

トルコ

+90 216 5775552

次のインターナショナルホットラ

インをご利用ください。

+ 49 711 3409-444

support@pilz.com

ピルツは、エコロジカル素材と省エネルギー技術を用いて環境に優しい製品を開発しています。オフィスや製造設備も省エネかつ環境を意識したエコロジカルな設計になっています。すなわち、ピルツはサステナビリティとともに、エネルギー効率の高い製品と環境に優しいソリューションを提供しているものと信頼していただけます。



Pilz GmbH & Co. KG
Felix-Wankel-Straße 2
73760 Ostfildern, ドイツ
Tel.: +49 711 3409-0
Fax: +49 711 3409-133
info@pilz.com
www.pilz.com

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY