

SIEMENS

SIMOTION TM15 / TM17 High Feature 操作マニュアル

試運転マニュアル

はじめに

詳細

1

設定/プログラミング

2

試運転

3

エラーメッセージ

4

用途のヒント

5

技術仕様

6

バージョンの概要

7

EC 適合性宣言

A

ESD ガイドライン

B

略語の一覧

C

安全性に関する基準

本書には、ユーザーの安全性を確保し製品の損傷を防止するうえ守るべき注意事項が記載されています。ユーザーの安全性に関する注意事項は、安全警告サインで強調表示されています。このサインは、物的損傷に関する注意事項には表示されません。



危険

回避しなければ、直接的な死または重傷に至る危険状態を示します。



警告

回避しなければ、死または重傷に至るおそれのある危険な状況を示します。



注意

回避しなければ、軽度または中度の人身傷害を引き起こすおそれのある危険な状況を示します (安全警告サイン付き)。

注意

回避しなければ、物的損傷を引き起こすおそれのある危険な状況を示します (安全警告サインなし)。

通知

回避しなければ、望ましくない結果や状態が生じ得る状況を示します (安全警告サインなし)。

複数の危険レベルに相当する場合は、通常、最も危険度の高い (番号の低い) 事項が表示されることになっています。安全警告サイン付きの人身傷害に関する注意事項があれば、物的損傷に関する警告が付加されます。

有資格者

装置/システムのセットアップおよび使用にあたっては必ず本マニュアルを参照してください。機器のインストールおよび操作は有資格者のみが行うものとします。有資格者とは、法的な安全規制/規格に準拠してアースの取り付け、電気回路、設備およびシステムの設定に携わることを承認されている技術者のことをいいます。

使用目的

以下の事項に注意してください。



警告

本装置およびコンポーネントはカタログまたは技術的な解説に詳述されている用途にのみ使用するものとします。また、Siemens 社の承認または推奨するメーカーの装置またはコンポーネントのみを使用してください。本製品は輸送、据付け、セットアップ、インストールを正しく行い、推奨のとおりにより操作および維持した場合にのみ、正確かつ安全に作動します。

商標

®マークのついた称号はすべて Siemens AG の商標です。本書に記載するその他の称号は商標であり、第三者が自己の目的において使用した場合、所有者の権利を侵害することになります。

免責事項

本書のハードウェアおよびソフトウェアに関する記述と、実際の製品内容との一致については検証済みです。しかしなお、本書の記述が実際の製品内容と異なる可能性もあり、完全な一致が保証されているわけではありません。記載内容については定期的に検証し、訂正が必要な場合は次の版で更新いたします。

はじめに

このマニュアルの目的

このマニュアルでは、端子モジュール TM15 および TM17 High Feature の機能と用途を説明しています。

注記

また、これらの端子モジュール(TM)の用途について詳細に説明したマニュアルも数多くあります。このマニュアルでは、TM ハードウェアと端子モジュールの用途についての情報を提供します。一連の SIMOTION マニュアルには、SIMOTION SCOUT エンジニアリングソフトウェア、テクノロジーオブジェクトなどの操作についての概要が記載されています。

注記

『Supplemental SINAMICS System Components for SIMOTION』マニュアルには、端子モジュール TM15 および 17 High Feature のインターフェースの説明と据付け方法をはじめ、それらの設計についての情報も記載されています。

このマニュアルの構成/標準と承認

- 概要
このセクションでは、TM15 および TM17 High Feature モジュールの全般的な使用方法を説明します。
- 設定/プログラミング
このセクションでは、設定とユーザープログラムへの統合を順を追って説明します。
- 試運転
このセクションでは、電源投入の条件と電源投入手順で守るべきことを詳細に説明します。
- エラーメッセージ
このセクションでは、障害に関する診断情報について説明します。
- 用途のヒント
このセクションでは、内部接続と端子モジュールの使用に関する役立つ情報を提供します。

- 付録
付録の各セクションでは、システム動作、メッセージフレームおよびバージョン情報などと共に、リファレンス情報(例:ESD についてなど)、操作モードの概要などを提供します。
- 索引
索引は、このマニュアルに書かれている記載事項をすばやく、簡単に見つけるために役立ちます。

標準と承認

弊社製品は、EU 指令 89/336/EEC 「電磁環境両立性」およびそれに準ずる欧州基準に準拠しています。

承認と標準についての詳細は、『Supplemental SINAMICS System Components for SIMOTION』マニュアルに記載されています。

このマニュアルには、上記 EU 指令第 10 条に基づき EC 適合性宣言が含まれています。

下記も参照

EC 適合性宣言 (ページ 79)

技術上のご質問がある場合は、弊社のホットライン(世界中どこでも可能です)にお問い合わせください。

A&D テクニカルサポート:

- 電話番号:+49 (180) 50 50 222
- FAX 番号: +49 (180) 50 50 223
- 電子メール:adsupport@siemens.com
- インターネット: <http://www.siemens.de/automation/support-request>

ご質問やご提案がある場合や、ドキュメンテーションの間違いにお気づきの場合は、次の連絡先宛にファックスまたは電子メールでお知らせください。

- FAX 番号: +49 (9131) 98 63315
- 電子メール: docu.motioncontrol@siemens.com

Siemens インターネットアドレス

SIMOTION 製品、製品サポート、および FAQ に関する情報は、インターネットの次のアドレスに掲載されています。

- 一般情報:
 - <http://www.siemens.de/simotion>(ドイツ)
 - <http://www.siemens.com/simotion>(世界共通)
- 製品サポート:
 - <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10805436>

その他のサポート

弊社は、SIMOTION の習得のための入門コースも提供しています。

お客様の地域のトレーニングセンターか、D-90027 Nuremberg/Germany、Tel +49 (911) 895 3202 の本部トレーニングセンターにお問い合わせください。

目次

はじめに	3
1 詳細	11
1.1 TM15 および TM17 High Feature モジュール - 概要	11
1.2 特性: TM15/TM17 High Feature	15
1.3 マシンへの応用	18
1.3.1 概要	18
1.3.2 適用例	19
2 設定/プログラミング	21
2.1 前提条件	21
2.2 TM1x モジュールの設定とプログラミング	22
2.2.1 新規の TM1x モジュールを挿入する	22
2.2.2 I/O チャンネルを設定する - TM15	24
2.2.3 I/O チャンネルを設定する - TM17 High Feature	26
2.2.4 その他の情報	29
2.2.5 メッセージフレームおよび TM1x ドライブオブジェクトの生成	30
2.2.6 設定をハードウェアに適合させる	30
2.3 ユーザータスクの入力および出力にアクセスする	31
2.3.1 シンボルアドレス I/O 変数と TM1x 端子モジュールをリンクする	32
2.3.2 イネーブル信号を制御する	33
2.3.3 イネーブル信号の信号ステータス	34
2.3.4 出力のリードバック機能	35
2.4 テクノロジーオブジェクトに I/O を割り付ける	35
2.5 ユーザープログラムによる電源投入と同期	36
2.5.1 PeripheralFaultTask を使って同期をモニタする	36
2.5.2 モジュールステータスワードに直接アクセスして同期をモニタする	37
2.6 プロジェクトのエクスポート/インポート	37
2.7 使用上の制限	38
2.7.1 端子モジュールの最大数	38
2.7.2 ドライブオブジェクトの最大数	39
2.7.3 メッセージフレームの最大長	39
2.7.4 適合性チェック	40
3 試運転	41
3.1 電源投入	41
3.2 ファームウェアの更新	42
3.3 同期モード	44
4 エラーメッセージ	47

5	用途のヒント	51
5.1	近接スイッチのヒント	51
5.1.1	近接スイッチケーブルの遮蔽	52
5.2	漏れ電流についての情報	52
5.2.1	入力設定	52
5.2.2	出力設定	52
5.3	電源スイッチ("SmartFETs")	53
5.4	入力および出力回路	53
5.5	その他のアプリケーション事例集	55
5.5.1	入力の使用	55
5.5.2	出力の使用	55
5.5.3	近接スイッチを接続する	56
5.5.4	イネーブル信号を使用する	57
5.5.5	マルチ μ s 粒度測定範囲	58
5.5.6	時間/時間トリガ出力を取得する	59
5.6	Frequently Asked Questions (FAQ)	59
6	技術仕様	61
6.1	動作モード	61
6.1.1	動作モードの概要	61
6.1.2	入力モード	62
6.1.3	出力モード	63
6.2	システム動作	66
6.2.1	バイナリ入力および出力でのシステム動作	66
6.2.2	シングル測定のシステムタイミング	68
6.2.3	周期的測定のシステム動作	69
6.2.4	出力カムの出力でのシステム動作	71
6.2.5	補間	71
6.2.6	TM15 DI/DO のシステム動作	71
6.3	メッセージフレーム	72
7	バージョンの概要	75
7.1	バージョンの概要	75
A	EC 適合性宣言	79
A.1	EC 適合性宣言	79
B	ESD ガイドライン	81
B.1	ESD の定義	81
B.2	人体の静電気蓄積	82
B.3	静電放電に対する基本的保護措置	82
C	略語の一覧	83
	索引	85

表

表 1-1	モジュール選択のための比較表.....	17
表 2-1	各ボタンの機能.....	24
表 2-2	[Function]列: ドロップダウンメニューのオプション.....	25
表 2-3	[Inverter]列: シンボルの説明.....	26
表 2-4	[Mode]列: シンボルの説明.....	27
表 2-5	TM15 および TM17 High Feature に関連する測定機能.....	27
表 2-6	[Enable]および[Function]列: シンボルの説明.....	28
表 2-7	[Inverter]列: イネーブル信号のインバータオプション.....	29
表 2-8	イネーブル信号のチャンネルのアドレス指定.....	34
表 3-1	モジュールステータス.....	41
表 4-1	エラーコード (ホットライン用).....	48
表 6-1	操作モード.....	61
表 6-2	測定入力の入力のタイミング.....	62
表 6-3	出力カムの出力のタイミング.....	64
表 6-4	最小サンプリングサイクル – シングル測定.....	68
表 6-5	2つのエッジ間の最小時間間隔(周期的測定).....	70

詳細

1.1 TM15 および TM17 High Feature モジュール - 概要

概要

TM15 および TM17 High Feature 端子モジュールは、SIMOTION モーションコントロールシステムにおける測定用入力の入力設定および出力カムの出力設定に使用できます。さらに、これらの端子モジュールは、短い信号遅延時間のドライブ関連デジタル入力および出力を提供します。

特に、標準 I/O が位置決め制御サイクルクロックあたり 1 度の信号変化のみを許容する場合は、TM15 および TM17 High Feature は次を提供します。

- 測定入力の入力または出力カムの出力の位置決め制御サイクルクロックあたり、2 つのエッジまでを処理。
- 位置決め制御サイクルクロック内でも入力および出力エッジを処理。

内部タイマの採用により、出力カムの出力および測定入力の入力の分解能がミリ秒単位ではなく、マイクロ秒単位(エッジの切り替えの取得/出力が、IPO または位置決め制御クロックではなく、タイマ制御)。

システム統合

SIMOTION システムの標準化されたモジュール設計により、出力カム、カムトラック、測定入力のテクノロジーオブジェクトを使って、きわめて簡単に端子モジュールを操作できます。

原則的に、TM15 および TM17 High Feature モジュールの SIMOTION 自動化ソリューションへの統合は、2 つの方法で実行できます。

1.1 TM15 および TM17 High Feature モジュール - 概要

- 統合したドライブによるシステム設定
この設定では、TM1x モジュールが次に直接接続されます：
 - SIMOTION D4x5
 - SIMOTION D410 (図になし)
 - CX32 拡張(図になし)

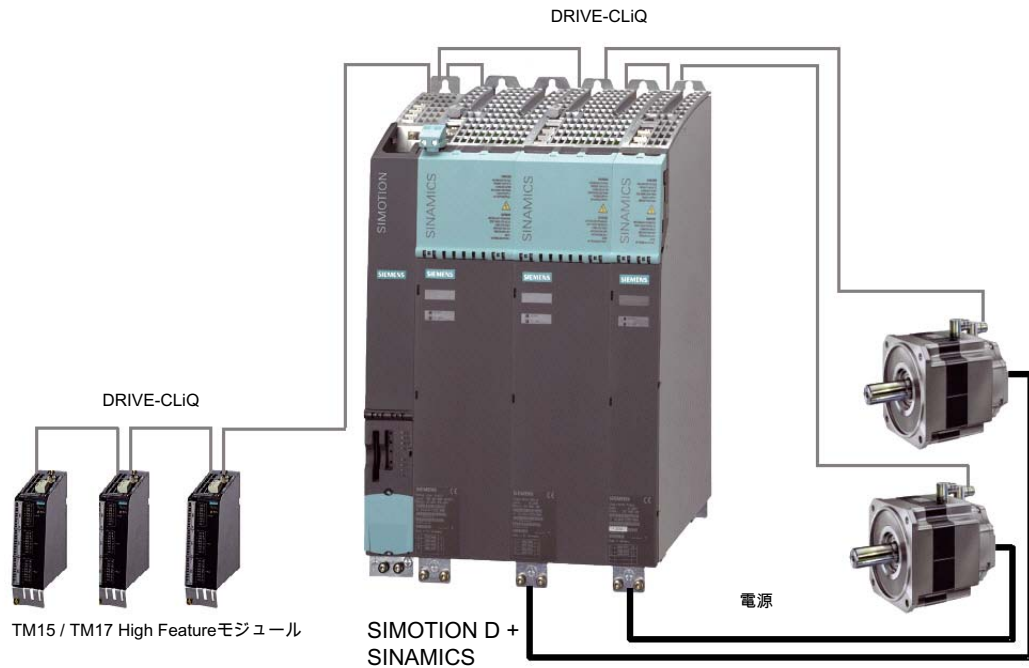


図 1-1 TM15/TM17 High Feature と SIMOTION D4x5 の統合

● 外部ドライブによるシステム設定

この設定では、TM1x モジュールは SINAMICS S120 コントロールユニット CU320 または CU310 に、次を経由して接続されます。

- SIMOTION C、P または D が接続された PROFIBUS DP(図を参照)、または
- SIMOTION P または D への PROFINET IO。

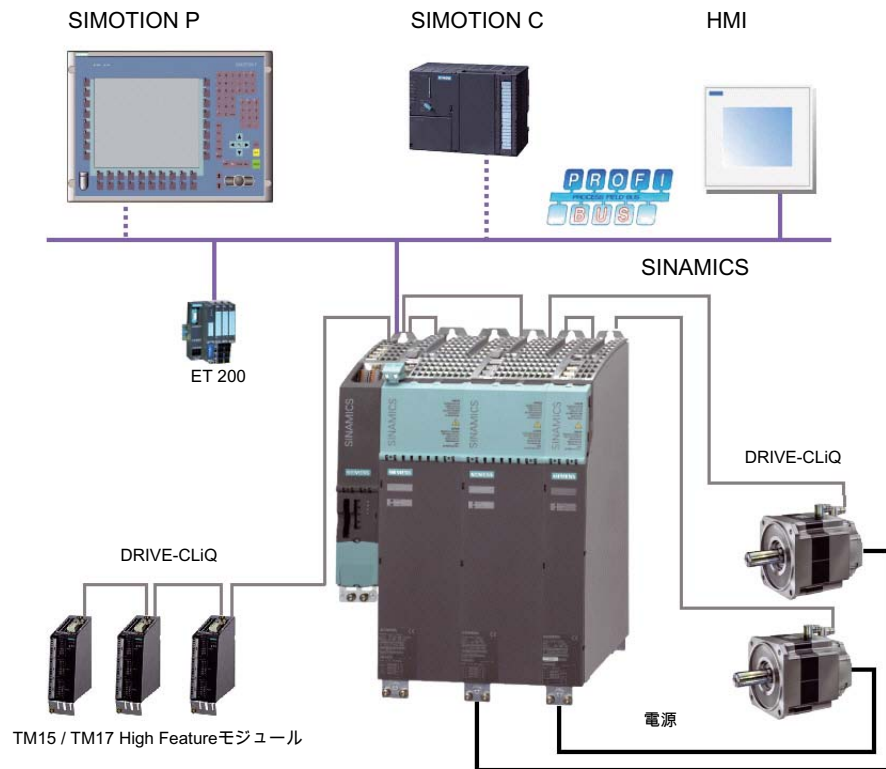


図 1-2 TM15/TM17 High Feature と SIMOTION C または P の統合

いずれの方法でも、DI、DO、出力カム出力、および測定入力入力が、SIMOTION コントローラ(対応する HW アドレスからのアドレス指定)のみからアクセス可能であることが特徴です。

さらに、TM15 は DI/DO 機能のみでも使用可能です(選択: TM15 DI/DO 入力/出力コンポーネント)。この場合、デジタル入力および出力は、基本的にドライブ側で利用できますが、BiCo 経由で内部接続が可能です(TB30 または TM 31 に類似)。

このタイプの統合では、**SIMOTION なしでも** SINAMICS S120 コントロールユニットで TM15 を使用することができます。しかし、これらの DI/DO は、未割り付けメッセージフレームを使った SIMOTION からの読み出し/書き出しアクセスが可能です。

注記

この『Commissioning Manual』では、TM15 および TM17 High Feature の SIMOTION への統合を説明しています。BiCo を使った TM15 の統合については、この『Commissioning Manual』では扱っていません。BiCo を使った TM15 の統合については、『SINAMICS S120 Commissioning Manual』、『SIMOTION D4xx Commissioning Manual』および『SIMOTION D4xx Installation Manual』に詳細な情報が記載されています。

レイアウト

これらのモジュールは、DIN EN 50 022 (35 x 15 / 7.5) に準拠した DIN レールに取り付けられます。これらは、DRIVE-CLiQ を介して SIMOTION/SINAMICS ハードウェアに接続されます。

1 つの DRIVE-CLiQ ラインに、複数の TM1x モジュールをインストールできます。

SINAMICS S120 のマニュアルに、SINAMICS S および関連するハードウェアのシステム構成についての詳細が記載されています。

注記

『Supplemental SINAMICS System Components for SIMOTION』マニュアルには、端子モジュール TM15 および 17 High Feature のインターフェースの説明と据付け方法をはじめ、それらの設計についての情報も記載されています。

下記も参照

端子モジュールの最大数 (ページ 38)

1.2 特性: TM15/TM17 High Feature



図 1-3 端子モジュール TM15 および端子モジュール TM17 High Feature

これらの端子モジュールの特性は、次のとおりです。この概要を参考にして、用途に適したモジュールを選択してください。

特性

TM15 および TM17 High Feature 端子モジュールは、DIN EN 50 022 に準拠した DIN レールに取り付けるよう設計された端子拡張モジュールです。

これらの端子モジュールには、次が装備されています。

- 2つの DRIVE-CLiQ ソケット
- 直流 24 V 電源用コネクタ
- I/O チャンネルの論理ステータスを表示する対応する緑色のステータス LED
- TM15 / TM 17 High Feature のステータスを表示するマルチカラーRDY LED

24 の DI/DO(TM15)または 16 の DI/DO(TM17 High Feature)は、チャンネル毎にデジタル入力(DI)、デジタル出力(DO)、測定入力の入力、出力カム出力として割り付けることができ、反転することもできます。このパラメータ割り付けには、SCOUT エンジニアリングソフトウェアを使用します。

- 各チャンネルは、デジタル入力(DI)またはデジタル出力(DO)として割り付けることができます。
- 各チャンネルは、測定入力の入力として割り付けることができます。
- 各測定入力の入力には、選択可能なエッジ検出(立下りエッジ、立上がりエッジ、または両方)があります。
- 各チャンネルは、出力カムの出力として割り付けることができます。

出力には短絡保護、過熱時のシャットダウン、および逆極性保護の各機能があります。各チャンネルの、実際の信号ステータスは、SIMOTION 側で読み出すことができます。

TM15 および TM 17 High Feature 端子モジュールの違いは、応用範囲の違いです。TM17 High Feature は TM15 に比べて I/O チャンネル数は少なくなりますが、機能はより高度です。

TM17 High Feature では、高分解能と正確さ、割り付け可能な入力フィルタとイネーブル入力が主な特徴となっています。

イネーブル入力は、測定入力の入力または出力カムの出力を有効化します(ゲート機能)。

- 測定入力の入力のレベル制御イネーブル
- 出力カムの出力のレベルまたはエッジ制御イネーブル

さらに、TM17 High Feature は位置決め制御サイクルクロックあたりエッジ 2 つまでの周期的測定をサポートしています。

精度が高いため、TM17 High Feature の DI/DO チャンネルは絶縁されていません。

注記

TM15 および TM15 DI/DO のモジュールハードウェアは同一ですが、それぞれ異なるシステム統合方法を取ります。この理由から、これらは、異なる入力/出力コンポーネントとして設定する必要があります。

この『Commissioning Manual』では、TM15 および TM17 High Feature の SIMOTION への統合を説明しています。BiCo を使った TM15 DI/DO の統合については、この『Commissioning Manual』では扱っていません。BiCo を使った TM15 DI/DO の統合については、『SINAMICS S120 Commissioning Manual』、『SIMOTION D4xx Commissioning Manual』および『SIMOTION D4xx Installation Manual』に詳細な情報が記載されています。

表 1-1 モジュール選択のための比較表

機能	TM15 ¹	TM15 DI/DO ¹	TM17 High Feature ¹
システム統合	SIMOTION (SIMOTION の上位のコントローラとして SIMOTION D、CX32、または CU310/CU320)と組み合わせてのみ使用	CU310/CU320 (SIMOTION なし)と組み合わせても使用	SIMOTION (SIMOTION の上位のコントローラとして SIMOTION D、CX32、または CU310/CU320)と組み合わせてのみ使用
機能	24 の DI/O はチャンネル単位で DI、DO、出力カムの出力、または測定入力の入力として割り付け可能。DI/O は SIMOTION コントローラ経由でのみアドレス指定可能。	24 の DI/O はチャンネル単位で DI または DO に割付可能。DI/O は BiCo 経由のみで内部接続可能。	16 の DI/O はチャンネル単位で DI、DO、出力カムの出力、または測定入力の入力として割り付け可能。DI/O は SIMOTION コントローラ経由でのみアドレス指定可能。
応答時間の短縮	X	X	X
I/O チャンネル数	24	24	16
入力/出力間の電気絶縁性	X	X	-
チャンネルのグループ化	8 チャンネル毎に 3 グループ	8 チャンネル毎に 3 グループ	8 チャンネル毎に 2 グループ ²
測定入力の入力(シングル測定)	X	-	X
測定入力の入力(周期的測定)	-	-	X
軸あたりの複数の測定入力	X	-	X
複数軸あたり 1 つの測定入力	X	-	X
仮想軸での測定	X	-	X
出力カムの出力	X	-	X
分解能 - 測定入力の入力	代表値 125 μs ² (ファームウェアのサポート)	適用なし	1 μs (ハードウェアのサポート)
分解能 - 出力カムの出力	代表値 125 μs ² (ファームウェアのサポート)	適用なし	1 μs (ハードウェアのサポート)
精度 - 測定入力の入力	代表値 $\pm 125 \mu\text{s}$ ²	適用なし	$\leq \pm 1 \mu\text{s}$
精度 - 出力カムの出力	代表値 $\pm 125 \mu\text{s}$ ²	適用なし	$\leq \pm 10 \mu\text{s}$
入力のフィルタリング	50 μs	50 μs	1 μs または 125 μs 、ユーザー割り付け
外部信号によるイネーブル	-	適用なし	最大 6 チャンネル

¹ "X" = 使用可、 "-" = 使用不可

² 使用中の DRIVE-CLiQ サイクルクロックに相当(125 μs 、標準)

1.3 マシンへの応用

1.3.1 概要

多くの生産機械では、信号の高速かつ精密な検出やバイナリ出力の正確なスイッチングが必要とされます。TM 15 および TM 17 High Feature モジュールの測定入力と出力カムは、さまざまな産業機械において最適なソリューションとなります。

信号の高速かつ精密な検出を必要とする応用例は、次のとおりです。

- エッジ検出
- 品質の監視(例:良品/不良品)
- 製品の追跡(例:製品あり/なし)
- プリントマークの検出
- ツールの監視(例:プレス機)
- マシンのステータス監視(例:プラスチック射出成形機)
- 横糸切れの監視(例:紡織機械)

信号の高速かつ精密な出力を必要とする応用例は、次のとおりです。

- 位置によるアクチュエータの作動
 - カメラからのトリガ信号(品質保証)
 - エアノズル噴射の遮断制御
 - 接着剤ビード塗布ノズルの制御
- 生産ラインからの製品抽出
- ラインモーションコントロールシステムの実装
- パルスパターン出力

1.3.2 適用例

エッジ処理

この例では、生産ラインを通過するボードの動きは、固定されたガイドとクランプブラケットで制御されます。このボードがラインを通過する際、アクチュエータ制御の複数のカッターにより、側面が加工されます。

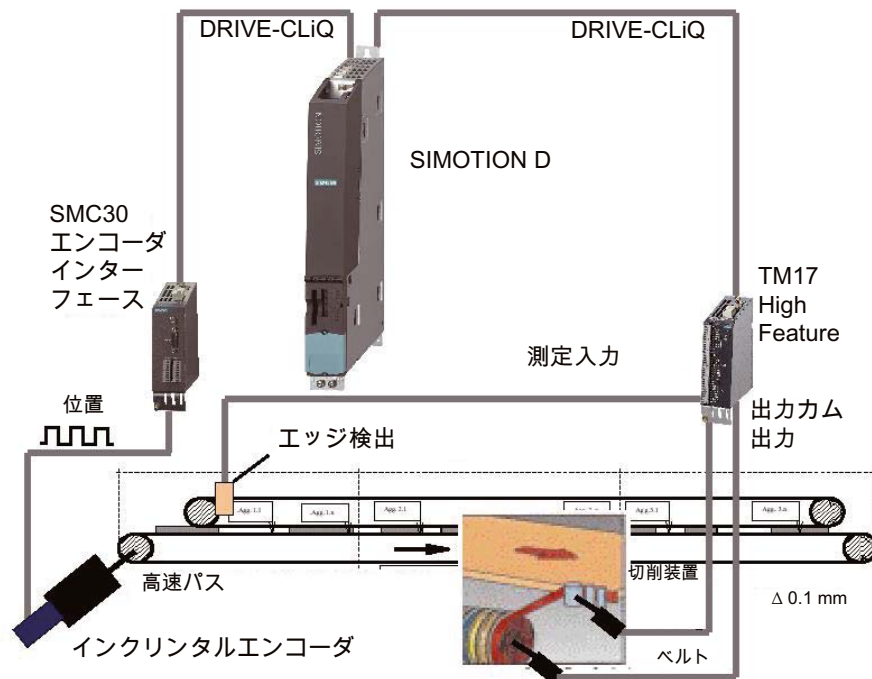


図 1-4 例: エッジ検出

端子モジュールには、次のテクノロジーが含まれます。

- 正確なエンコーダ値測定
- 正確なエッジ検出
- 正確なスイッチング信号出力

この結果、より高速なラインでの使用が可能です。

ボードの種類毎のスイッチング条件は、セントラルコントローラに格納されています。ボードの正確な位置(検出されたエッジの開始位置と相対的な位置)によって、各カッターが作動および停止します。切断の精度は、精密なスイッチングに依存するため、検出された位置に対応するスイッチング信号制御はきわめて重要です。

接着剤のビード塗布

次の例では、加工中製品に接着剤をビード状に塗布します。接着剤の各列につきグルーガン1基で、デジタル出力で制御します。

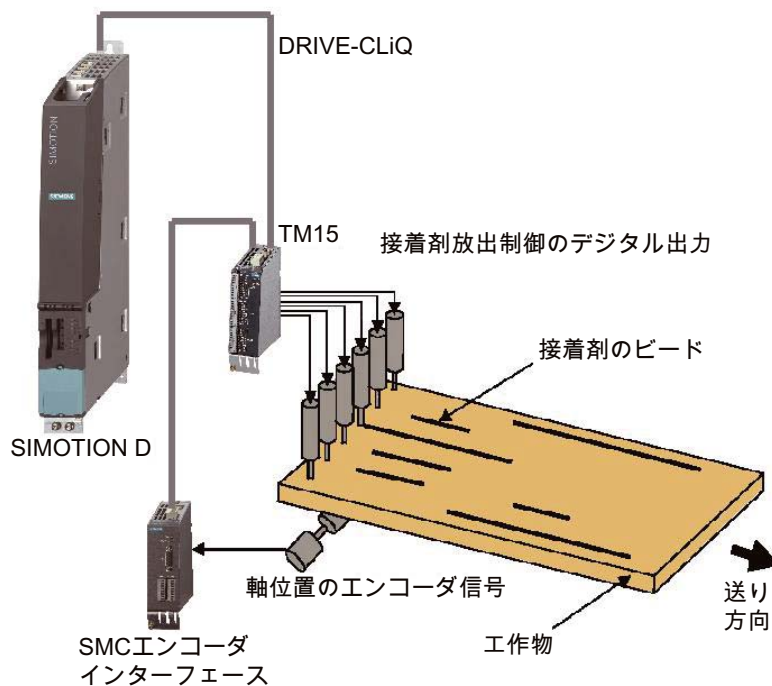


図 1-5 例: 電子出力カム制御

グルーガンは、軸の位置を基にして、出力カムの出力で作動します。

軸位置は、SMC エンコーダインターフェースから DRIVE-CLiQ 経由で SIMOTION D に接続されたエンコーダで測定されます。

SIMOTION 出力カムまたは出力カムトラックテクノロジーオブジェクトが、軸位置を基本に TM15 のデジタル出力を制御します。

出力遅延時間(DO/アクチュエータなどの出力遅延時間)は、テクノロジーオブジェクトで補正されます。この補正により、ラインの速度に関わらず接着剤の塗布が正確に行われます。

設定/プログラミング

2.1 前提条件

端子モジュールを使用するためには、次が必要です。

ハードウェアの必要条件

- TM15 または TM17 High Feature
- 次のコンポーネントのいずれか:
 - SIMOTION D (TM を、SIMOTION D または CX32 に直接接続)
 - SIMOTION D (TM を、PROFIBUS/PROFINET 経由で SIMOTION D に接続するコントロールユニットに接続)
 - SIMOTION C (TM を、PROFIBUS/PROFINET 経由で SIMOTION C に接続するコントロールユニットに接続)
 - SIMOTION P (TM を、PROFIBUS/PROFINET 経由で SIMOTION P に接続するコントロールユニットに接続)
 - DIN EN 50 022 (35 x 15 / 7.5)に準拠した DIN レール
 - DRIVE-CLiQ ケーブル
 - PROFIBUS または PROFINET ケーブル
 - 外部の 24 VDC 電源(TM15 および TM17 High Feature 端子モジュールの要件に注意)

ソフトウェアの必要条件

このマニュアルでは、次について説明しています。

- SIMOTION V4.1(SP1 を含む)および
- SINAMICS V2.5(SP1 を含む)

旧バージョンの SIMOTION および SINAMICS では、このマニュアルに記載されている機能の一部のみを使用できます。

下記も参照

バージョンの概要 (ページ 75)

2.2 TM1x モジュールの設定とプログラミング

前提条件

端子モジュールの設置と配線の接続が完了したら、SCOUT エンジニアリングソフトウェアを使用して、適用するプロジェクトに統合する必要があります。

この章では、手順の説明は SCOUT については理解しているという前提で進めます。

さらに、例えば SIMOTION Dなどで、SCOUT プロジェクトを生成する必要があります。

注記

次の説明は、SIMOTION D の統合されたドライブに接続されている、端子モジュール TM1x の設定に関連しています。

TM1x が PROFIBUS または PROFINET 経由で SIMOTION に接続されている SINAMICS コントロールユニット CU310 または CU320 に接続されている場合、端子モジュール TM1x の設定中に表示されるダイアログが異なる場合があります

2.2.1 新規の TM1x モジュールを挿入する

以下のように実行します。

1. [Input/output component]の横にある[+]をクリックします。次のようなプロジェクトのツリー階層が開きます。

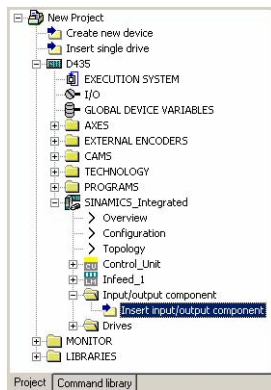


図 2-1 [Insert input/output component]ウィンドウ

2. **[Insert input/output component]**をダブルクリックします。次のようなウィンドウが表示されます。

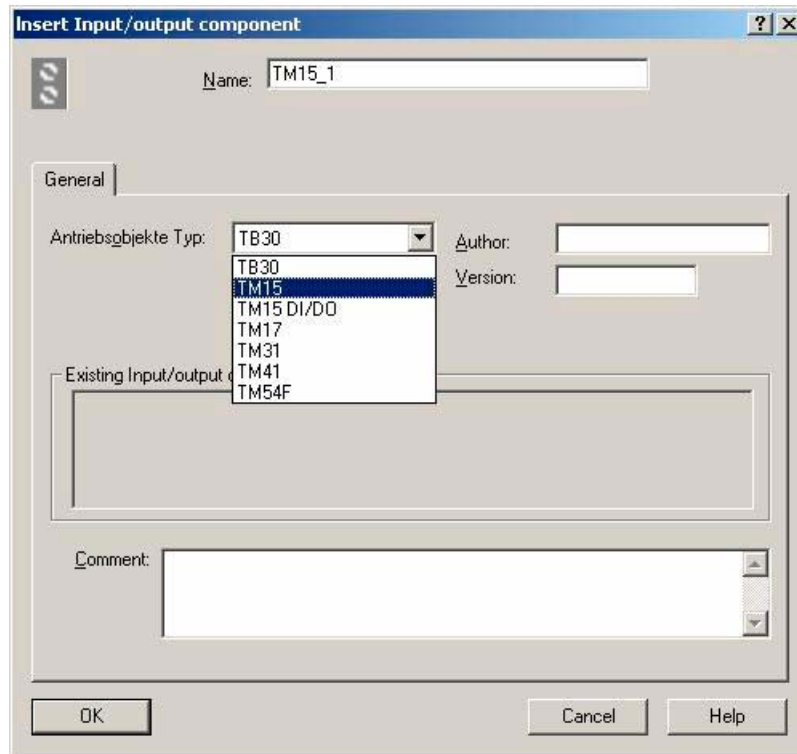


図 2-2 [Insert input/output component]ウィンドウ

[Name]フィールドを使って、モジュールに固有の名前を付けることができます(例:TM15_1)。**[Operating type]**では、さまざまなモジュールタイプを示した選択リストが表示されます。

- **[TM15]**:測定入力の入力および出力カムの出力、デジタル入力およびデジタル出力用
- **[TM15 DI/DO]**:デジタル入力/出力用(BiCo による内部接続可能)
- **[TM17]**:デジタル入力/出力と、もっとも厳しい精度が要求される測定入力の入力および出力カムの出力用
- その他のモジュール(ここでは詳細は説明しません)

図では[TM15]が選択されています。**[Author]**、**[Version]**および**[Comments]**フィールドを使って、説明を加えることができます。

3. **[OK]**をクリックすると、新規のモジュールが挿入されます。

2.2.2 I/O チャンネルを設定する – TM15

以下のように実行します。

1. [TM15_1]がプロジェクトツリーに表示されます。その直下のディレクトリツリーを開き、[Configuration]をダブルクリックします。次に示す[Configuration]ウィンドウが開きます。

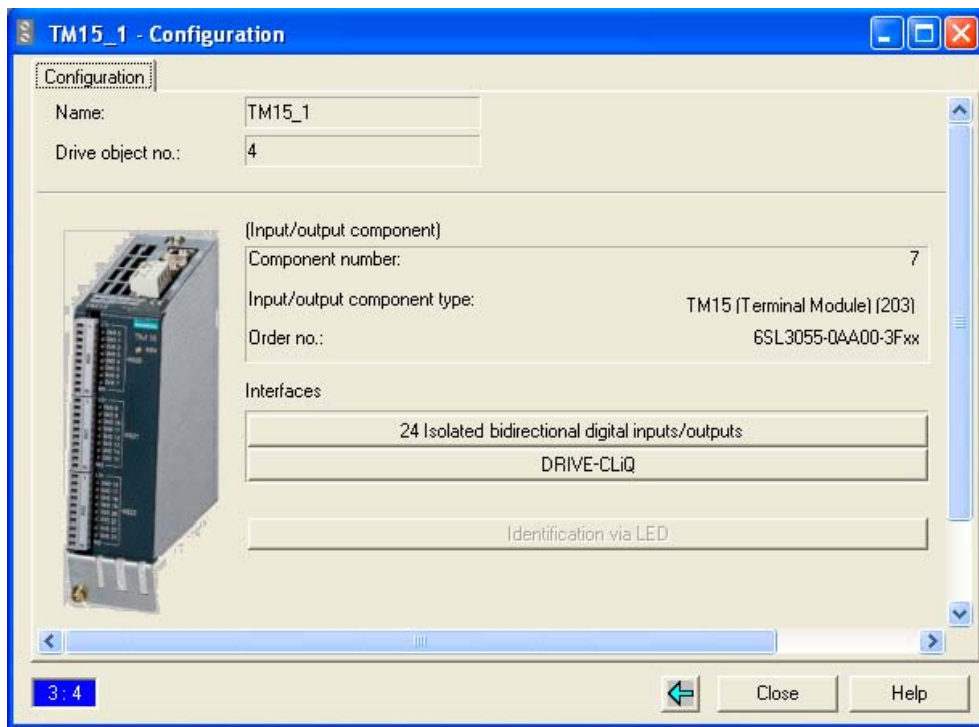


図 2-3 SCOUT – [TM15_1 - Configuration]ウィンドウ

表 2-1 各ボタンの機能

ボタン	機能
24 Isolated bidirectional digital inputs/outputs	I/O チャンネルの設定
←	コンポーネント概要の表示
DRIVE-CLiQ	DRIVE-CLiQ トポロジの表示
Identification via LED	このボタン(オンラインのみで有効)をクリックすると、選択したモジュールが RDY LED の点滅(赤/緑)で確認できます。

2. 表示された情報が正しいことを確認したら、それぞれの TM15 I/O チャンネルを設定できます。[24 Bidirectional isolated digital inputs/outputs] ボタンをクリックします。(その代わりに、プロジェクトツリーで [Inputs/outputs] をダブルクリックすることもできます)。次に示すウィンドウが表示されます。

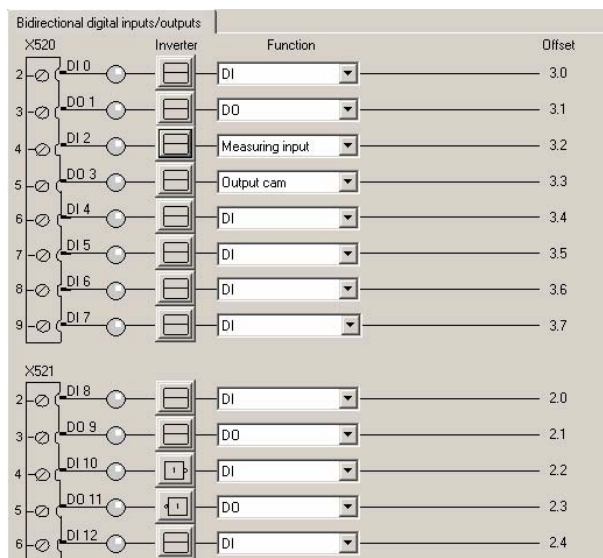


図 2-4 SCOUT - TM15 のグラフィカル設定画面

[Function]列のドロップダウンメニューを使って、使用する I/O チャンネルのタイプ(DI、DO、測定入力の入力、または出力カムの出力)を選択することができます。各チャンネルで、4つの機能のうちの1つを割り付けることができます。

表 2-2 [Function]列: ドロップダウンメニューのオプション

メニューのオプション	詳細
DI	チャンネルをバイナリ入力として使う
DO (標準出力 ¹)	チャンネルを次として使う: - バイナリ出力、または - 出力カムの出力(高度なスイッチング精度はなし)
測定入力	チャンネルを測定入力の入力として使う
出力カム(高速出力 ²)	チャンネルを出力カムの高速出力として使う(高度なスイッチング精度あり)




¹ SIMOTION テクノロジーオブジェクトの IPO サイクルクロックまたは位置決め制御サイクルクロックで、出力カムの出力を計算します。(つまり分解能は、IPO サイクルクロックの1クロックまたは位置決め制御サイクルクロックの1クロックとなります。)

² 出力カムの出力のスイッチングのタイミングは、TM15 が計算します。このため、分解能は位置決め制御サイクルクロックより小さくなります。

後にテクノロジーオブジェクトを設定する際、[Offset]列の値をモジュールアドレスに追加します。それが、各 I/O チャンネルの絶対アドレスになります。

選択した機能によって、[Inverter]列に表示されるシンボルを使って、入力と出力を切り替えることができます。

表 2-3 [Inverter]列: シンボルの説明

シンボル	詳細
	反転されていない信号
	反転された入力
	反転された出力

2.2.3 I/O チャンネルを設定する – TM17 High Feature

TM17 High Feature 端子モジュールの設定を開始するには、この章の「I/O チャンネルを設定する – TM15」の手順に従います。次に示すウィンドウが表示されます。

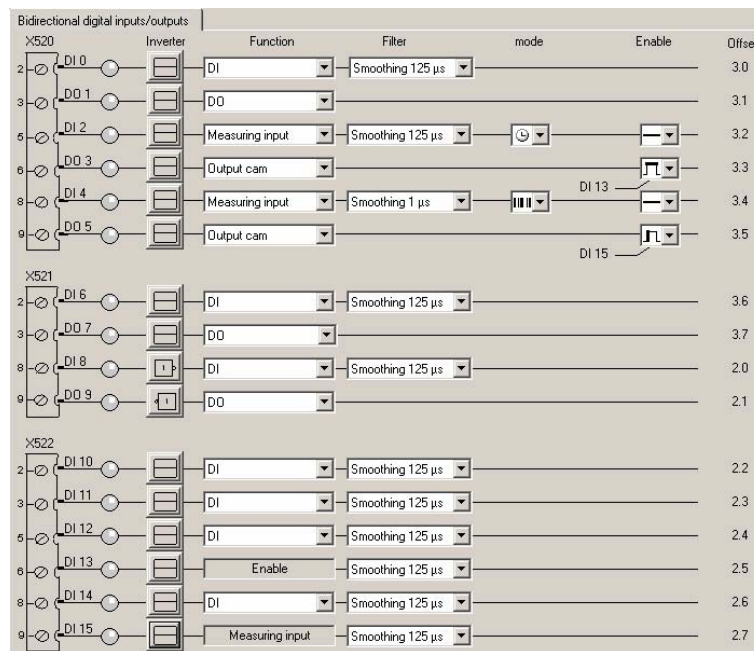


図 2-5 SCOUT – TM17 のグラフィック設定画面

[Inverter]、[Function]、[Offset]の各列は、TM15 の表示と同じです。

TM17 High Feature では、追加の設定が可能です(次の図を参照)。



フィルタ

[Filter]列のドロップダウンメニューで、入力用の 1 μs または 125 μs のフィルタを選択できます。1 μs のフィルタを使うと、最も短いパルスを検出できますが、125 μs のフィルタの方がノイズに強くなります。

測定モード

[Mode]列のドロップダウンメニューから、測定モードを選択できます。

表 2-4 [Mode]列: シンボルの説明

シンボル	測定モード
	シングル測定
	周期的測定

シングル測定と周期的測定モードの主な違いは、**シングル測定**では、各測定毎に測定入力テクノロジーオブジェクトからの測定ジョブが発行される必要があることです。

測定ジョブは、測定結果が得られるか、測定ジョブがコマンドで終了するまで有効のままです。新規の測定のためには、測定処理が再度有効化される必要があります。

これに対し、**周期的測定モード**では、測定機能の有効化は1度のみ必要です。測定機能は、停止されるまで有効のままです。

測定入力 TO の各実行サイクル(IPO 補間サイクルクロック、IPO2 補間サイクルクロックまたは位置決め制御サイクルクロック)で、2つまでのエッジを測定することができます。

新たな測定値を受け付ける前に、測定値がユーザープログラムで読み出される必要があります。

結果:

- ユーザープログラムのスキャンルーチンが IPO 同期タスクの場合、IPO サイクルクロックあたり最大2つのエッジを評価できます。
- ユーザープログラムのスキャンルーチンがサーボ同期タスクの場合、位置決め制御サイクルクロックあたり最大2つのエッジを評価できます。

サーボ同期タスクは、ユーザープログラムにとって、最小タイムレベルです。

表 2-5 TM15 および TM17 High Feature に関連する測定機能

	シングル測定	周期的測定
サポートされる端子モジュール	TM15 および TM17 High Feature	TM17 High Feature のみ
測定動作	各測定ごとに測定ジョブの発行が必要。	測定機能の有効化は1度のみ必要。測定機能は、停止されるまで有効のままです。
2つの測定の時間間隔	IPO サイクルクロックの数クロック、または位置決め制御サイクルクロックの数クロック ¹⁾	IPO サイクルクロックで1クロック、または位置決め制御サイクルクロックの1クロック ¹⁾
測定入力の測定範囲指定 (TO の関数として)	可	可

¹⁾スキャンルーチンがサーボ同期タスクの場合

下記も参照

シングル測定のシステムタイミング (ページ 68)

周期的測定のシステム動作 (ページ 69)

イネーブル機能

[Enable]ド롭ダウンメニューで、チャンネル0~5の測定入力の入力または出力カムの出力が、チャンネル10~15のイネーブル信号でもイネーブルされるよう設定できます。

チャンネル0~5のイネーブル機能を選択すると、[Function]列の割り付けられたイネーブルチャンネル10~15で、次のシンボルが自動的に選択されます。

- イネーブル(レベルトリガイネーブル)
- 測定入力(エッジトリガイネーブル)



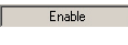

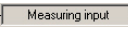
注記

イネーブル入力を「反転」した出力カムの出力と一緒に使用する場合、反転を、出力カムまたは出力カムトラックテクノロジーオブジェクトではなく、TM17 High Feature 端子モジュールに割り付ける必要があります。

[Output Cam TO]または[Output Cam Track TO]での出力の反転は、イネーブルがない場合、必ず低レベルの出力の原因となります(意図的に反転する場合、これはドリブン出力カムに対応します)。





これに対し、TM17 High Feature 端子モジュールに反転を割り付けると、イネーブル信号の後にこれが有効となるため、期待した結果が得られます。

表 2-6 [Enable]および[Function]列: シンボルの説明

イネーブル信号選択のシンボル ([Enable]列)	イネーブル信号の割り付け入力の シンボル ([Function]列)	説明
	イネーブル入力なし	イネーブル信号がないため、イネーブル入力も選択されません。
		レベルトリガのイネーブル信号。 イネーブル信号に割り付けられたチャンネルが、イネーブルとして表示されます。
		エッジトリガのイネーブル信号。 (出力カムの出力にのみ設定可能) イネーブル信号に割り付けられたチャンネルが、測定入力として表示されます。測定入力テクノロジーオブジェクトが、SIMOTIONで測定入力の入力として設定されていることが必要です。測定入力テクノロジーオブジェクトは、イネーブルエッジの位置の評価に使用できます。

イネーブル信号の極性は、[Inverter]列での選択によって、次のようになります。

表 2-7 [Inverter]列: イネーブル信号のインバータオプション

イネーブル信号の選択 ([Enable]列)	インバータオプション ([Inverter]列) 反転なし	反転
		
レベルトリガ 	イネーブル信号は High アクティブ	イネーブル信号は Low アクティブ
エッジトリガ 	イネーブル信号は立上がりエッジで有効化	イネーブル信号は立下がりエッジで有効化

2.2.4 その他の情報

注記

I/O チャンネルにパラメータを再割り付けした場合、その新規のパラメータは、SINAMICS または SIMOTION D デバイスを再起動(電源投入またはウォームリスタート)するまで適用されません。

注記

関連情報およびパラメータ設定のオプションは、[Configuration]および[Inputs/Outputs]の横のプロジェクトツリーから参照できます(例:制御ロジック、診断など)。しかし、これらの情報は、たとえば TM31 など、BiCo 経由で設定されたモジュールについてのものです。これらの記載は、TM15 および TM17 High Feature には当てはまりません。

注記

プロジェクトツリーで[TM15_1]または[TM17_1]をクリックすると、シンボルブラウザウィンドウの下部に、いくつかのパラメータが表示されます。これらのパラメータは、ユーザーには不要なものです。

2.2.5 メッセージフレームおよび TM1x ドライブオブジェクトの生成

グラフィック設定画面で[Close]ボタンを選択すると、メッセージフレームが自動的に生成されます(すでにあった場合は、更新されます)。

注記

[Expert]リストのパラメータは変更しないでください。これらの変更はメッセージフレームで自動的に更新されないため、エラーの原因になります。

下記も参照

メッセージフレーム (ページ 72)

メッセージフレームの最大長 (ページ 39)

2.2.6 設定をハードウェアに適合させる

ランタイムシステムがメッセージフレームにアクセスできるようにするため、ここで I/O アドレスをメッセージフレームで割り付ける必要があります。そのアドレスは、SCOUT に含まれるハードウェア設定ツールで生成/更新できます。

- この例で、アドレスを割り付けるため、プロジェクトツリーの[SINAMICS_Integrated]の下にある[Configuration]をダブルクリックします。メッセージフレームの I/O アドレス割り付けを示すウィンドウが表示されます。入力および出力のアドレスは、[Transfer to HW Config]をクリックし、[Yes]をクリックすると更新されます。

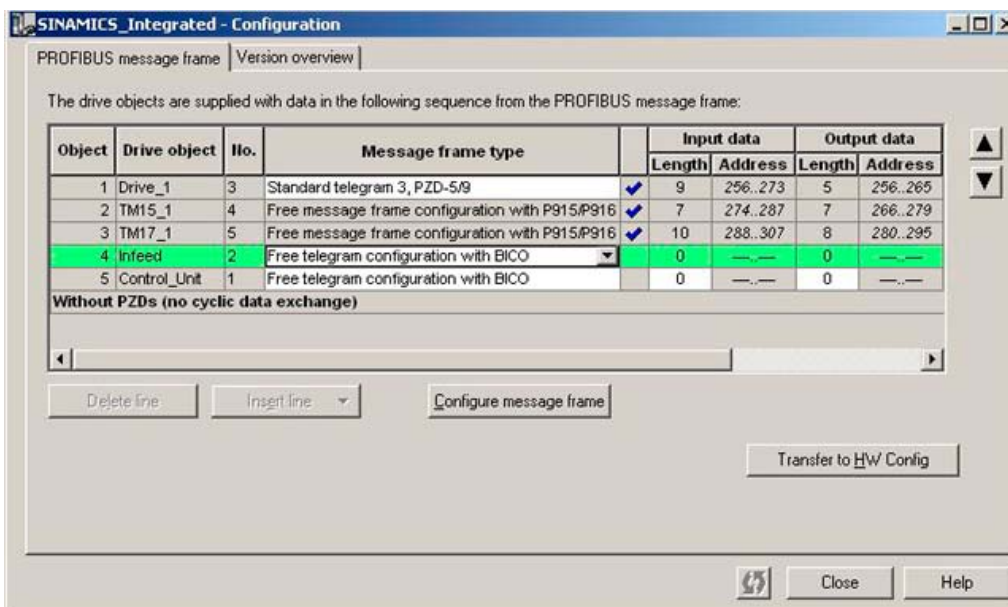


図 2-6 設定をハードウェアに適合させる

2. アドレスは自動的に割り付けられていることに注意してください。これらのアドレスは、メッセージフレームのモジュールの論理的な開始アドレスです。個々の I/O チャンネルのアドレスを決定したい場合、グラフィカル設定画面からこれらのアドレスにオフセット値を後に追加する必要があります。

注記

TM1x を再設定する場合、そのメッセージフレームの構造が変更されるので、HW コンフィグレーションから再適合を行う必要があります。この処理で、入力および出力に新規の(修正された)アドレスを作成します。さらに、テクノロジーオブジェクトの I/O アドレス割り付けも更新する必要があります。

測定入力のモード(シングル/周期的)を変更した場合でも、HW コンフィグレーションによる再適合が必要です。ただし、この場合入力および出力に新規の(変更された)アドレスは作成されません。

注記

TM15/TM17 High Feature 端子モジュールの設定画面で変更を行う前に、ハードウェアの適合画面を閉じる必要があります(上図を参照)。

2.3 ユーザータスクの入力および出力にアクセスする

注記

I/O アクセス経由でアクセスする前に、端子モジュールに電源投入する必要があります。そうしないと、I/O アクセスエラーが発生し、CPU が STOP モードになります。

下記も参照

ユーザープログラムによる電源投入と同期 (ページ 36)

2.3.1 シンボルアドレス I/O 変数と TM1x 端子モジュールをリンクする

ユーザープログラムでシンボルアドレス変数を使って、バイナリ I/O チャンネルをアドレス指定する方法を選ぶことができます。下のアドレス指定の例では、次の図の入力および出力アドレスを使用します。

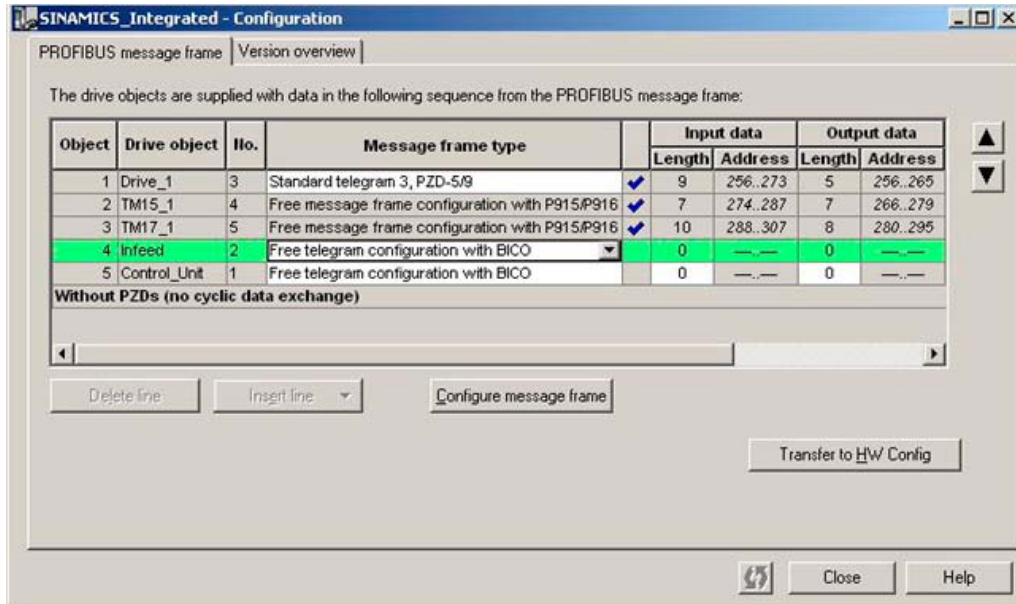


図 2-7 設定をハードウェアに適合させる

この例のオフセットは、次の図を参照してください。

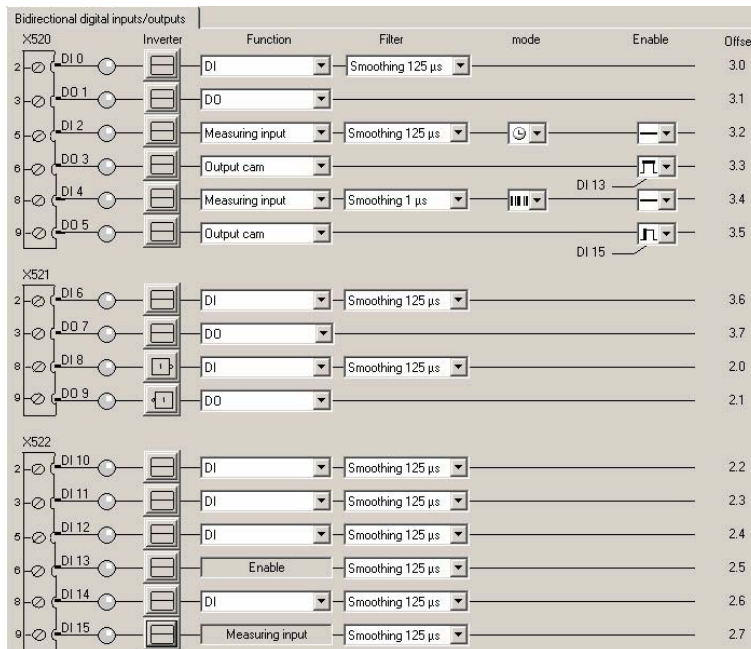


図 2-8 SCOUT - TM17 のグラフィック設定画面

入力 DI

TM17 High Feature での、ベースとなる"I-アドレス"は"288"です。ここで、オフセット値 3.0 を加えます。DI 0 のアドレスは"291.0"となります。

出力 DO

TM17 High Feature での、ベースとなる"O-アドレス"は"280"です。ここで、オフセット値 3.1 を加えます。DO 1 のアドレスは"283.1"となります。

シンボルアドレス変数の生成と、プロセスイメージまたはダイレクト I/O アクセスの使用の手順については、『SIMOTION SCOUT Manual』で説明しています。

注記

出力カムまたは出力カムテクノロジーオブジェクトによって同時に使用されているデジタル出力に出力するために、I/O 変数を使用することはできません。

プロジェクトをターゲットシステムにダウンロードする際に、エラーメッセージが出力されます。

I/O 経由で端子モジュールにアクセスする場合、電源投入が完了していなければならないことに、注意してください。I/O のエラー対応策(CPU STOP、置換値、または最終値)を設定することもできます。バイト単位の設定が、最小の設定であることに注意してください。

個々のビットが出力カムまたは出力カムトラックテクノロジーオブジェクトに割り付けられている場合、出力バイトに置換値を割り付けることはできません。

下記も参照

ユーザープログラムによる電源投入と同期 (ページ 36)

2.3.2 イネーブル信号を制御する

TM17 High Feature 端子モジュールのいずれかのチャンネルにイネーブル信号が選択されている場合、イネーブル信号のチャンネルに割り付けられた出力アドレスに値を書き込むことにより、ユーザープログラムがこのハードウェアの機能を制御することができます。

イネーブル信号のコントロールビットには次の機能(= 強制機能)があります。

- "0" → I/O チャンネル(例:チャンネル 0)が、イネーブル信号のチャンネル(例:チャンネル 10)に制御されます。
- "1" → I/O チャンネル(例:チャンネル 0)が、イネーブル信号のチャンネル(例:チャンネル 10)にかかわらず有効化されます。

I/O チャンネルが強制中に HW イネーブル信号で有効化された場合、このイネーブルは強制機能が終了しても保持されます(イネーブル条件が満たされたままの場合)。

2.3 ユーザータスクの入力および出力にアクセスする

表 2-8 イネーブル信号のチャンネルのアドレス指定

イネーブル信号のチャンネル	I/O チャンネルの割り付け	イネーブル入力の I/O アドレス (出カアドレス)
10	0	(モジュールアドレス+ 2).2
11	1	(モジュールアドレス+ 2).3
12	2	(モジュールアドレス+ 2).4
13	3	(モジュールアドレス+ 2).5
14	4	(モジュールアドレス+ 2).6
15	5	(モジュールアドレス+ 2).7

例

この例では、TM17 High Feature 端子モジュールの DI 13 をイネーブル信号のチャンネルとして使用します。イネーブル信号 DI 13 制御の出カアドレスは、“280”にオフセットの“2.5”をプラスしたものです。その結果、イネーブル信号制御の出カアドレスは 282.5 となります。

下記も参照

シンボルアドレス I/O 変数と TM1x 端子モジュールをリンクする (ページ 32)

2.3.3 イネーブル信号の信号ステータス

必要に応じて、割り付けられた入カアドレスを使って、イネーブル信号の信号状態をユーザープログラムで読み出すことができます。バイナリ値で T_{in} の論理状態を表します。

例

この例では、TM17 High Feature 端子モジュールの DI 13 をイネーブル信号のチャンネルとして使用します。DI 13 の入カアドレスは“288”にオフセットの“2.5”をプラスしたものです。その結果、イネーブル信号の信号状態を読み出すために使う入カアドレスは 290.5 となります。

下記も参照

バイナリ入力および出力でのシステム動作 (ページ 66)

シンボルアドレス I/O 変数と TM1x 端子モジュールをリンクする (ページ 32)

2.3.4 出力のリードバック機能

TM15 および TM17 High Feature 端子モジュールの各出力チャンネルの信号ステータスを、割り付けられた入力アドレスを使って、ユーザープログラムでリードバックすることができます。バイナリ値で T_{in} の論理状態を表します。

例

この例では、TM17 High Feature 端子モジュールの DO 1 の実際の信号状態をリードバックします。

DO 1 をリードバックする入力アドレスは"288"にオフセットの"3.1"をプラスしたものです。その結果、DO 1 の信号状態をリードバックするための入力アドレスは"291.1"となります。

注記

反転した出力チャンネルが割り付けられている場合、リードバック中に反転した端子状態が読み出されます。

下記も参照

バイナリ入力および出力でのシステム動作 (ページ 66)

シンボルアドレス I/O 変数と TM1x 端子モジュールをリンクする (ページ 32)

2.4 テクノロジーオブジェクトに I/O を割り付ける

テクノロジーオブジェクトを端子モジュールにリンクする

測定入力の入力および出力カム出力は関連付けられたテクノロジーオブジェクト(TO)で操作されます。したがって、目的の設定をするためには、テクノロジーオブジェクトの使用について、全般的に理解していることが必要です。

注記

テクノロジーオブジェクトがアクセスする前に、端子モジュールに電源投入する必要があります。そうしないと、テクノロジーアラームがトリガされます。

測定入力の入力は入力(DI)と同じ方法でアドレス指定され、出力カムの出力は出力(DO)と同じ方法でアドレス指定されます。

テクノロジーオブジェクトを端子モジュールにリンクするための詳細な説明は、『SIMOTION Motion Control - Technology Objects for Output Cams and Measuring Inputs』マニュアルに記載されています。

下記も参照

ユーザープログラムによる電源投入と同期 (ページ 36)

シンボルアドレス I/O 変数と TM1x 端子モジュールをリンクする (ページ 32)

2.5 ユーザープログラムによる電源投入と同期

TM1x 端子モジュールの操作には、アイソクロナス BUS が必要です。

端子モジュールへの読み出しまたは書き出しアクセスが可能になるためには、端子モジュールの電源投入が完了し、同期が確立している必要があります。端子モジュールの同期には、位置決め制御サイクルクロックで、少なくとも 18 クロックが必要です。

同期が確立するまでは、デジタル出力は無効となります(端子はローレベル)。

TM1x 端子モジュールは、SIMOTION CPU と同期が確立するまで、準備完了になりません。この起動フェーズ中は、入力および出力変数に直接アクセスしてはいけません。アクセスすると、I/O アクセスエラーが発生し、CPU が STOP モードになります。

さらに、同期していない状態の測定入力、出力カム、出力カムトラックテクノロジーオブジェクトへアクセスしようとする、テクノロジーカルアラームがトリガされます。

TM1x モジュールステータスワードに直接アクセスするか、PeripheralFaultTask(ペリフェラルエラータスク)を使って、起動動作をモニタすることができます。

2.5.1 PeripheralFaultTask を使って同期をモニタする

STARTUP から RUN への遷移中は、すべての TM1x 端子モジュールは "NOT_SYNCHRONIZED"状態になります。

- 端子モジュールの同期が確立されるとすぐに、割り込み ID "_SC_IO_MODULE_SYNCHRONIZED" (=214)の PeripheralFaultTask が呼び出されます。
- 同期に失敗すると、割り込み ID "_SC_IO_MODULE_NOT_SYNCHRONIZED" (=215)の PeripheralFaultTask が呼び出されます。

例

ユーザータスクを同期するためには、ユーザー変数 **TM_SYNC** を、StartUpTask で **FALSE** に設定し、割り込み ID = SC_IO_MODULE_SYNCHRONIZED の PeripheralFaultTask で **TRUE** に設定します。(最初の)直接アクセス操作を行う前に、**TM_SYNC** の状態がユーザータスクでクエリされます。

PeripheralFaultTask が呼び出される度に、次の TaskStartInfo が提供されます。

倍長整数	TSI#logBaseAdriIn	// _SC_INVALID_ADDRESS と等しくない場合のみ有効
倍長整数	TSI#logBaseAdrOut	// _SC_INVALID_ADDRESS と等しくない場合のみ有効
倍長整数	TSI#logDiagAdr	// _SC_INVALID_ADDRESS と等しくない場合のみ有効
DWORD	TSI#details	// 0 に設定
UINT	TSI#eventClass	// 0 に設定
UINT	TSI#faultId	// 0 に設定

TaskStartInfo には、対応するモジュールの論理アドレスが含まれます。

TSI#logDiagAdr、TSI#details、TSI#eventClass、および TSI#faultId は TM15/TM17 High Feature 端子モジュールには該当しません。

TaskStartInfo についての詳細は、『SIMOTION ST Structured Text』マニュアルを参照してください。

2.5.2 モジュールステータスワードに直接アクセスして同期をモニタする

TM1x 端子モジュールの同期は、モジュールステータスワードを使って SIMOTION モーションコントロールシステムに周期的に表示されます。

モジュールステータスワードアドレスは、モジュールの入力アドレスに対応します。モジュールステータスワードに WORD 変数を作成する必要があります。

同期ビット SYNC は、モジュールステータスワードのビット 8 にあります。

ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
機能	-	-	-	-	-	-	ERR	SYNC	-	-	-	-	-	FPGA	PS	MF

"-"は予約済みのため使用できません

同期ビット(ビット 8):

SYNC = 0 → モジュールが同期していません

SYNC = 1 → モジュールが同期しています

I/O アクセスを使って同期をモニタする場合、TM1x モジュールステータスワードで "substitute value=0" を使って入力 WORD 変数を設定するか、確認された **getSafeValue** システムファンクションを使ってアクセスすることをお勧めします。

ユーザープログラムは、必ず WORD 変数を使ってステータスワードにアクセスする必要があります(マスクを使って、個々のビットを分離する必要があります)。

SYNC ビット=1 ですぐにモジュールが同期され、直接 I/O またはテクノロジーオブジェクトからアクセスすることができます。

2.6 プロジェクトのエクスポート/インポート

TM15 または TM17 High Feature モジュールを使用した一貫性のあるプロジェクトは、プロジェクトのエクスポート/インポートを使って一貫してエクスポートおよび再インポートすることができます。

SIMOTION CPU のみをエクスポートする場合、TM1x のメッセージフレーム設定は一緒にエクスポートされません。したがって、現在のメッセージフレーム設定は CPU にインポートしても変更されません。

SINAMICS ドライブユニット のみをエクスポートする場合、TM1x のメッセージフレーム設定は一緒にエクスポートされません。インポート後、TM1x 設定を完全に削除する必要があります。

プロジェクトツリーで SIMOTION CPU を選択し、マウスの右ボタンをクリックしてコンテキストメニューを開きます。[Fast IO|Delete Configuration]メニューを使って、設定を削除します。

データを再生成します。プロジェクトツリーの[SINAMICS_Integrated]の下にある [Configuration]を開きます。[Transfer to HW Config]ボタンを使って、各スレーブをそれぞれ適合させ、データが再生成されます。

2.7 使用上の制限

概要

各 SIMOTION D、SINAMICS コントロールユニット、または CX32 で使用できる端子モジュールの最大数は、次の要素に依存します。

- 端子モジュールの最大数
- ドライブオブジェクトの最大数
- メッセージフレームの最大長
- その他の制限

2.7.1 端子モジュールの最大数

端子モジュールを使用する場合には、次の最大数のフレームワークが適用されます。

- DRIVE-CLiQ ラインあたり許容される TM15 (TM15 DI/DO バージョンは除く)および TM17 High Feature 端子モジュールの合計数は 3 台です。これは、DRIVE-CLiQ Hub Module DMC20 を使用している場合も適用されます。
- 各 SIMOTION D4x5、SINAMICS CU320 または CX32 あたり許容される、すべての TM15 および TM17 High Feature 端子モジュールの合計数は 8 台です。
- 各 SIMOTION D410 または SINAMICS CU310 あたり許容される、すべての TM15 および TM17 High Feature 端子モジュールの合計数は 3 台です。

注記

その他の適用される制限の詳細については、SIMOTION D および SINAMICS のマニュアルを参照してください。

TM15 および TM17 High Feature 端子モジュールでは、最低 125 μ s の DRIVE-CLiQ サイクルタイムが必要です。

現在、DRIVE-CLiQ サイクルタイムは、常に現在設定されているコントローラサイクルクロックに対応しています。たとえば、TM15 を DRIVE-CLiQ サイクルタイム > 125 μ s のベクタドライブで作動させている場合、測定入力の入力または出力カム出力の分解能/精度は下がります(DRIVE-CLiQ サイクルタイムと同じ分解能/精度)。TM17 High Feature の分解能と精度は、使用しているサイクルタイムには関係しません。

TM15/TM17 High Feature の計算負荷は、それぞれ SINAMICS 軸の 1/2 として考慮する必要があり、そうすればドライブ制御の上では軸数の削減につながります(TM15 DI/DO には該当しません)。

TM15 または TM17 High Feature 端子モジュールが DRIVE-CLiQ ライン上で 125 μ s より短いサイクルタイムで作動している場合、これらのモジュールとの通信はできません。

注記

DRIVE-CLiQ ラインに許容された数以上の端子モジュールがある場合、DRIVE-CLiQ インターフェースは通信を中止します。

2.7.2 ドライブオブジェクトの最大数

各 SIMOTION D、SINAMICS CU、または SINAMICS CX32 で許容されるドライブオブジェクトの最大数は、インストールされたコントローラ/コントロールユニットの数で決まります。

- SIMOTION D4x5、SINAMICS CU320 または SINAMICS CX32:

最大 16 個のドライブオブジェクト

- SIMOTION D410 または SINAMICS CU310:

最大 5 個のドライブオブジェクト

ドライブオブジェクトの例:

- CU320 コントロールユニット
- 閉ループ供給
- CX32 拡張モジュール
- モータモジュール(1 台のダブルモータモジュールは、ドライブオブジェクト 2 個となります)
- TB30
- TM モジュール

2.7.3 メッセージフレームの最大長

各端子モジュールは SIMOTION モーションコントロールシステムとの通信に 2 つのメッセージフレームを使用します。

- セットポイントメッセージフレーム - プログラムされたセットポイントを含み、SIMOTION モーションコントロールシステムから TM に送信されます。
- 現在値メッセージフレーム - I/O の現在の状態を含み、TM から SIMOTION モーションコントロールシステムへ送信されます。

セットアップ値テレグラムおよび現在値テレグラムの各最大長は次のとおりです。

- 統合されたドライブ(SIMOTION D / CX32)の場合:512 バイト
- 外部ドライブ(CU320/CU310)の場合、
 - PROFIBUS DP:244 バイト
 - PROFINET IO:1380 バイト

ただし、メッセージフレームはユーザーが設定するため、メッセージフレームの長さは現在の設定で決まります(つまり、現在長は 244 バイト、512 バイトまたは 1380 バイト未満となります)。

メッセージフレームは次のような、ドライブユニットのデータをすべて含みます。

- タイプ TM15/TM17 High Feature のすべてのモジュールのメッセージフレームの長さ
- すべての軸メッセージフレームのメッセージフレームの長さ(例: 標準メッセージフレーム 5 には"PZD 9/9" → 各方向 9 ワード(18 バイト)あります)
- すべてのラインモジュールのメッセージフレームの長さ(例: 着信供給の Siemens メッセージフレーム 370 には"PZD 1/1" → 各方向 1 ワード(2 バイト)あります)
-

メッセージフレームに含まれるデータが多すぎる場合、TM の数を減らす必要があります。

下記も参照

メッセージフレーム (ページ 72)

2.7.4 適合性チェック

適用される制限事項の違反を防ぐため、SCOUT には次の適合性チェック機能があります。

- **いつでも**、SCOUT メインメニューから[プロジェクト]ドロップダウンメニューの[Check consistency]を選択することができます。(詳細については、SCOUT オンラインヘルプを参照) これにより、プログラムした設定が、定義したハードウェアの設定と一致していることを検証することができます。
- **ハードウェアの設定をダウンロードする前に**、HW コンフィグレーションの[Station]メニューから[Consistency Check]を選択することができます。(詳細については、SCOUT オンラインヘルプを参照) これを使って、PROFIBUS 設定、タイミング設定、SINAMICS パラメータ等の定義したハードウェア設定の完全性を検証することができます。
- **SCOUT でプロジェクトを保存する前に**、NetPro の[Network]メニューの[Consistency Check]オプションを選択して、ネットワークの一貫性をチェックすることができます。(詳細については、SCOUT オンラインヘルプを参照) これを使って、ネットワークの完全性について検証し、リダンダントネットワークアドレス、未接続のノード、ノードが 1 つしかないサブネット、一貫性のない接続などが無いことを確認できます。
- **SIMOTION モーションコントロールシステムに電源投入中**、ハードウェアがプログラムした設定と一致することを確認する"トポロジテスト"が自動的に実行されます。

試運転

3.1 電源投入

端子モジュールを据付け、電気系統の接続が完了したら、ユニットの電源を入れることができます。



危険

据付けと操作がこのマニュアルの指示と、このマニュアルの巻頭にある安全に関するガイドラインに従っていることを確認してください。これらに従わない場合、重大な事故または死亡事故につながる恐れがあります。

モジュールのステータス LED (RDY)

モジュールと DRIVE-CLiQ インターフェースのステータスは、TM のフロントパネルにあるマルチカラーLED で表示されます。次の表で、各色の意味を説明しています。エラー表示は、他の SINAMICS コンポーネントの表示と同じです。

表 3-1 モジュールステータス

LED	色	ステータス	詳細
準備完了	-	Off	制御電源許容範囲外
	緑	点灯	コンポーネントの作動準備完了、周期的 DRIVE-CLiQ 通信が行われています。
	オレンジ	点灯	DRIVE-CLiQ 通信が確立されました。
	赤	点灯	このコンポーネントには、少なくとも1つの障害があります。
	緑/赤	2 Hz で点滅	ファームウェアのダウンロード中です。
	緑/橙	2 Hz で点滅	コンポーネント検出: 障害が検出されませんでした。
	赤/橙	2 Hz で点滅	コンポーネント検出: 1つ以上の障害が検出されました。

注記

モジュール電源供給の遮断: モジュールへの電源供給が遮断された場合、同期通信が再開されるまで、すべての出力は 0 V に切り替えられます。

3.2 ファームウェアの更新

モジュールのファームウェアは、コンパクトフラッシュカードを SIMOTION D または SINAMICS S120 コントロールユニットに挿入して、更新することができます。

以下のように実行します。

1. SCOUT のオンライン接続

プロジェクトツリーで、[SINAMICS_Integrated]をクリックします。

画面上のメインツールバーにある、[Connect to target system]ボタンをクリックして、オンラインにします。

これで SCOUT が SINAMICS デバイ스에接続されました。

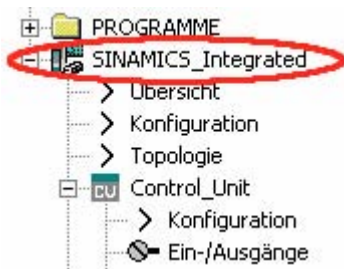


図 3-1 SCOUT プロジェクトツリー - トポロジ

2. 端子モジュールの選択

[SINAMICS_Integrated]の下にある[Configuration]をダブルクリックします。2つのタブ ("PROFIBUS message frames"および[Version overview]のある、次のようなウィンドウが開きます。

[Version overview]タブでは、SINAMICS コントロールユニットに接続されているすべてのコンポーネントが表示されます。現在コンポーネントにインストールされているファームウェアのバージョンは、[FW Version]列に表示されます。2桁の数字でバージョンを示しています。"24...."は、バージョン V2.4 を表します。

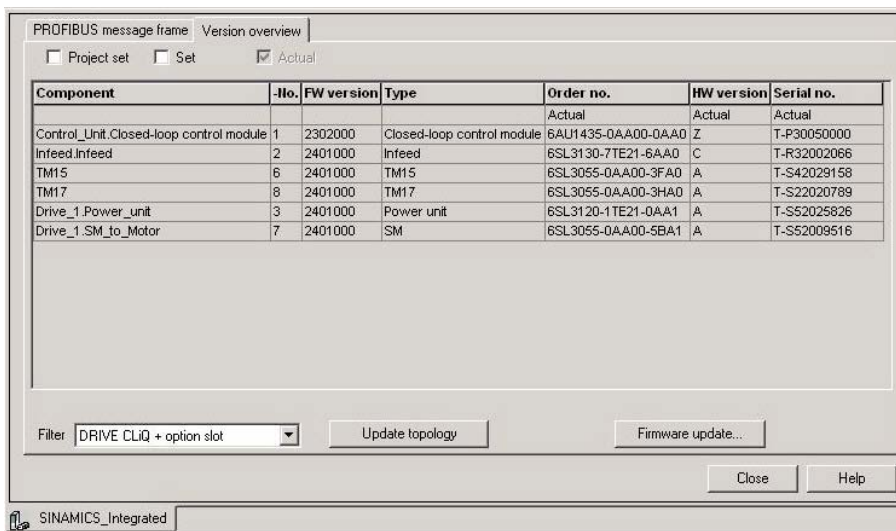


図 3-2 コントロールユニットに接続されているコンポーネントの表示画面

3. ファームウェアの更新

[Firmware update]ボタンを右クリックします。次のようなウィンドウが表示されます。

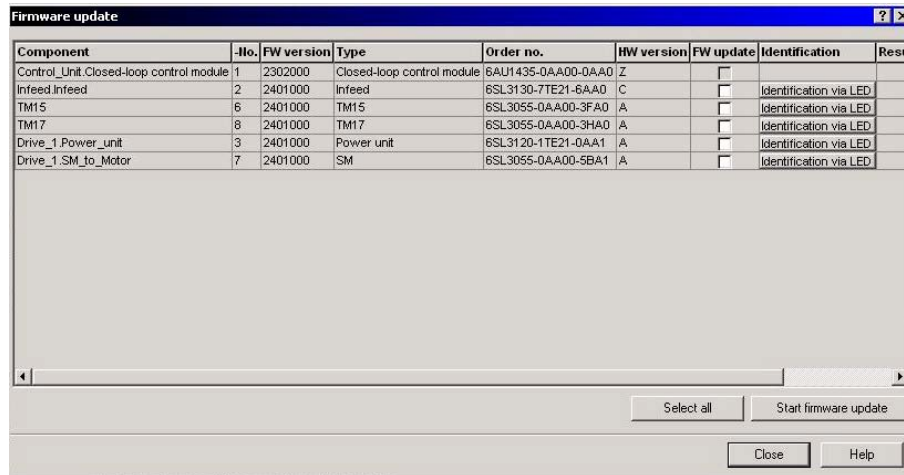


図 3-3 ファームウェア更新

ここで、[Select all]ですべてを選択するか、[FW Update]列で個々のコンポーネントを選択することができます。後者を使う場合、まず[Detection via LED]ボタンを使って、正しいモジュールが選択されていることを確認してください。選択したコンポーネントのRDY-LEDが緑/橙(障害が検出されない場合)、または赤/橙(障害が検出された場合)で点滅します。

[Start firmware update]を選択し、選択したコンポーネントのファームウェア更新を実行します。ファームウェアの更新には時間がかかります - 更新が終了したらメッセージが表示されます。更新中は、RDY-LEDが緑/赤で点滅します。

更新が終了したら、すべてのドライブコンポーネント(SINAMICS コントロールユニット、CX32 拡張モジュール、SIMOTION D、端子モジュールなど)の電源を切断し、再度電源を入れて新規のファームウェアを起動します。

注記

SIMOTION または SINAMICS コンパクトフラッシュカードには、常に最新のモジュールのファームウェアが含まれています。

3.3 同期モード

注記

この章では、外部ドライブを使用したシステムについてのみ説明します。このタイプのドライブは PROFIBUS/PROFINET の設定中に同期しなければならないからです。これとは対照的に、統合したドライブ(つまり SIMOTION D または CX32 を使うドライブ)は、予め設定され同期した統合 PROFIBUS を使用します。

TM15 および TM17 High Feature 端子モジュールは、SIMOTION モーションコントロールシステムとアイソクロナス動作する必要があります。これは、サインオブライフ信号の交換で実現しています。

したがって、次ではアイソクロナス動作を選択する必要があります。

- マスタ(SIMOTION)およびスレーブ(SINAMICS)両方の PROFIBUS
- マスタ(SIMOTION)およびデバイス(SINAMICS)両方の PROFINET

PROFIBUS での手順

SINAMICS でこれを選択するには:

1. プロジェクトツリーで SINAMICS コンポーネントを右クリックします。
2. ドロップダウンメニューで、[Open HW Config] オプションを選択します。
3. SINAMICS アイコンを右クリックします。
4. ドロップダウンメニューで、[Object properties] オプションを選択します。

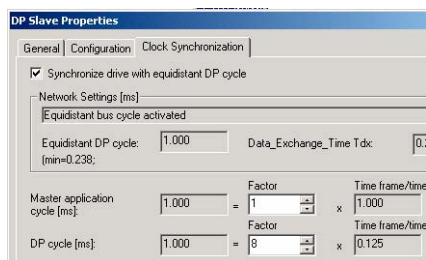


図 3-4 SCOUT - [DP Slave Properties] ウィンドウ

5. [Isochronous operation] タブを選択します。
6. [Synchronize drive with equidistant DP cycle] チェックボックスを選択します。

同期が外れた場合(連続的な通信障害や BUS の割り込みなどにより)、モジュールのステータスワードにフラグが設定されます。また、モジュールの動作は停止し、すべての出力は 0 V レベルに設定されます。モジュールは自動的に同期を取り直し、再起動しようと試みます。再起動が上手く行った場合、位置決め制御サイクルクロックの数クロックで完了します。

注記

エラーのない動作を保証するため、テクノロジーオブジェクトにコマンドを発行する前、または I/O アクセス経由でモジュールに読み出し/書き込みアクセスを実行する前に、ユーザープログラムで同期ステータスクエリをプログラムしておくことをお勧めします。

下記も参照

エラーメッセージ (ページ 47)

ユーザープログラムによる電源投入と同期 (ページ 36)

PROFINET での手順

PROFINET の基本的な設定は、PROFIBUS と対応しています。

しかし、デバイスの PROFINET インターフェースモジュールの[Application]タブを使って、プロパティの同期を有効にする必要があります。

また、[Synchronization]タブにある RT クラスの[IRT top]で、SYNC ドメインを選択する必要があります。

エラーメッセージ

概要

TM15 または TM17 High Feature モジュールで生成されたエラーメッセージは、モジュールステータスワードおよび診断割り込みで、SIMOTION モーションコントロールシステムに周期的に報告されます。ステータスワードの入カアドレスは、モジュールの開始アドレス(I-アドレス)と同じです。

ステータスワードの構造

エラービットは、モジュールステータスワードのビット 9 に対応しています。

ERR = 0:	エラーなし
ERR = 1:	エラー。エラーの原因は、エラービット MF、PS、および FPGA 経由で示されます。 ホットラインのために、ドライブパラメータ P2122 に詳細なエラーコードが含まれています。 ERR = 1 が設定された場合のエラークラス MF: 内部モジュールエラー PS: I/O 電源供給なし FPGA: FPGA コードのエラー

ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
機能	-	-	-	-	-	-	ERR	SYNC	-	-	-	-	-	FPGA	PS	MF

-: 予約済みのため使用できません

ERR エラービット。モジュールの準備ができていないことを表します。より詳細については、MF、PS および FPGA ビットで特定されます。

SYNC SYNC = 1 は TM1x モジュールが同期していることを示します。

エラーを確認することはできません。エラーメッセージは、デバイスを再起動した場合、またはエラー原因が解消された場合、すぐに自動的に削除されます。

注記

ユーザープログラムは、必ず WORD 変数を使ってステータスワードにアクセスする必要があります(マスクを使って、個々のビットを分離する必要があります)。

診断割り込み

モジュールエラービット ERR が設定された場合、診断割り込み "_SC_DIAGNOSTIC_INTERRUPT" (=201)が、次の TaskStartInfo でトリガされます。

倍長整数	TSI#logBaseAdriIn	// _SC_INVALID_ADDRESS と等しくない場合のみ有効
倍長整数	TSI#logBaseAdrOut	// _SC_INVALID_ADDRESS と等しくない場合のみ有効
倍長整数	TSI#logDiagAdr	// _SC_INVALID_ADDRESS と等しくない場合のみ有効
DWORD	TSI#details	// 補足情報
UINT	TSI#eventClass	// 0x39 = 障害が発生した // 0x38 = 障害が解消された
UINT	TSI#faultId	// 0x42

TSI#details は、次の補足情報を提供します。

ビット	31-17	16	15-12	11-8	7-2	1	0
機能	0	0	0	1111	0	ERR	エラー

ビット 0 = 1	モジュールエラー(ERR が設定された場合に設定)
ビット 1 = 1	ERR (内部エラー)
ビット 11 ~ 8	"デジタル I/O モジュール"識別子を含む

診断アラームに加え、ビットの少なくとも 1 つが設定された場合、診断バッファにエントリが行われます。[Module fault]が表示されます。

TaskStartInfo についての詳細は、『SIMOTION ST Structured Text』マニュアルを参照してください。

エラーコード

表 4-1 エラーコード (ホットライン用)

エラーコード 35...	ビット	詳細	対処方法
...801 ~ ...905	MF	内部モジュールエラーまたは 通信の問題(DRIVE-CLiQ インターフェース)	モジュールを交換し、テクニカルサポートに連絡してください。
...906	PS	I/O 電源の少なくとも 1 つのターミナルが接続されていません または I/O 電源供給が指定範囲外です。 エラーが解消されると、エラーコードは自動的に撤回されます。	すべてのターミナルの I/O 電源をチェックします。
...907	FPGA	FPGA プログラミングエラー(TM17 High Feature のみ)	ファームウェアの更新を試みます。 それでもエラーが解消しない場合は、テクニカルサポートに連絡してください。

エラーコード(上の表を参照)は、SINAMICS コントロールユニットにパラメータ P2122 として格納されます。このコードは、"readDriveParameter"システムファンクションを使って、ユーザータスクで読み込むことができます(SIMOTION マニュアル『Reference List – System Functions / Variables』を参照)。

これ以外にも、BiCo エディタを使って、パラメータ P2122 と SINAMICS コントロールユニットの軸メッセージフレームの 1 つに追加された I/O ワードをリンクさせる方法があります。この方法では、エラーコードの周期的読み出しができます。

障害の回復

TM15 または TM17 High Feature のコミッショニング中に問題が発生した場合、次を確認します。

- 計画している用途が許可されていること。SIMOTION 制約リストの情報に注意してください(SCOUT CD を参照)。
- TM15/TM17 High Feature のファームウェアのバージョンをチェックし、必要に応じて更新します。
- 高速 I/O 設定を SCOUT 経由で削除します。プロジェクトツリーで、たとえば[D435]コントローラを選択します。マウスの右ボタンでコンテキストメニューを開いて、[Fast IO|Delete configuration]を選択します。次に、SINAMICS 設定画面で[Transfer to HW Config]を実行します。
- 必要なら、コンパクトフラッシュカードのユーザーデータを削除し、プロジェクトを完全にリロードします。そして、[Copy RAM to ROM]を実行します。
- SINAMICS または SIMOTION D デバイスを再起動(電源投入またはウォームリスタート)します。再起動を実行するまで、新規の I/O チャンネルパラメータは有効になりません。

下記も参照

ファームウェアの更新 (ページ 42)

用途のヒント

5.1 近接スイッチのヒント

近接スイッチは、端子モジュールと関連して使用し、金属表面の有無を感知するために使うことができます。機械的なスイッチと比べて、近接スイッチを使用する利点は、非接触の感知が行えることと、スイッチの寿命の長さです。

近接スイッチの電気回路は、コンパクトで堅牢なケースに収められています。近接スイッチを使用する場合、次に注意してください。

- 近接スイッチと DC 入力のコネクタの接続には、シールド線を使用します。このシールド線は、マルチ信号コネクタを経由して配線してはいけません。
- インラインコネクタが必要な場合、各近接スイッチ毎に、シールドコネクタを使用します。このコネクタには他の信号を経由させないでください。こうすることで、ノイズの多いケーブルのピンと、感度の高い受信信号のクロストークを防ぐことができます。24 V 電源に多量のノイズが含まれた場合、(例:テストや自然に発生するマシンノイズなど)近接スイッチは再初期化され、動作障害を招きます。
- 24 V 電源(TM からまたは外部電源からの供給にかかわらず)の供給源はモジュールとし、その全経路を遮蔽する必要があります。

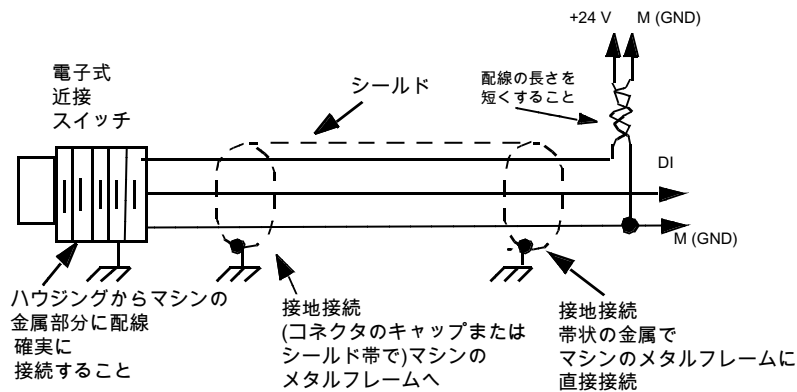


図 5-1 近接スイッチ

5.1.1 近接スイッチケーブルの遮蔽

近接スイッチは、スイッチ側では金属ケースに、または端子ジュール側ではシールド接続に接地する必要があります。マシンのフレームへの接地接続は、腐食が起こらない方法で行う必要があります。

マシンの安全性およびしっかり遮蔽された接地接続のためには、マシンコンポーネントの金属部品間の良好な導電接続が必要です。塗膜や腐食は、マシンの電氣的導通の妨げになります。

5.2 漏れ電流についての情報

5.2.1 入力設定

端子モジュール入力は、電子機器からから信号を受ける場合があります。そのような機器は、電源が入っていない状態(オフ)で、漏れ電流を発生する場合があります。この漏れ電流が、端子モジュールで 5 V を超える入力電圧となると、回路がその機器のオン/オフを検出することができなくなる場合があります。これが誤動作を引き起こす原因となることがあります。これが発生した場合、入力回路と並列に抵抗器を追加し、入力電圧が 5 VDC を超えないよう漏れ電流の一部を分岐する必要があります。この抵抗器を選択する際、端子モジュールの入力抵抗を考慮する必要があります(TM15 および TM17 High Feature で 2.8 k Ω)。電源が入ったソース機器の出力電圧に電流消費が対応できるよう、この抵抗器のワット数は十分に余裕があることが必要です。

5.2.2 出力設定

設計上、端子モジュールの漏れ電流は、出力回路ごとに 10 μ A のみとなっています。これは、電子機器がオフの状態を誤ってオンの状態と認識するレベルを大幅に下回ります。したがって、2 mA もの漏れ電流を発生する出力回路とは異なり、TM には漏れ電流を分岐するための抵抗器は必要ありません。

5.3 電源スイッチ("SmartFETs")

出力に使用されている電源スイッチには、出力での過電流と短絡の保護機能が内蔵されています。モジュールのハードウェアは、過電流/過熱信号をモニタします。

注記

過熱または過電流のため電源スイッチがオフになり、"オン"コマンドが継続している場合、過熱または過電流状態が解消すれば、出力が再びオンになります。



チャンネルの電源スイッチがオンの場合、緑色のチャンネルLEDが点灯します。各出力に取り付けられたダイオードが、誘導負荷がオフになったときの逆流電圧過多から電源スイッチを保護します。

誘導負荷の詳細については、FAQを参照してください。

下記も参照

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/24332926> ()

5.4 入力および出力回路

TM15

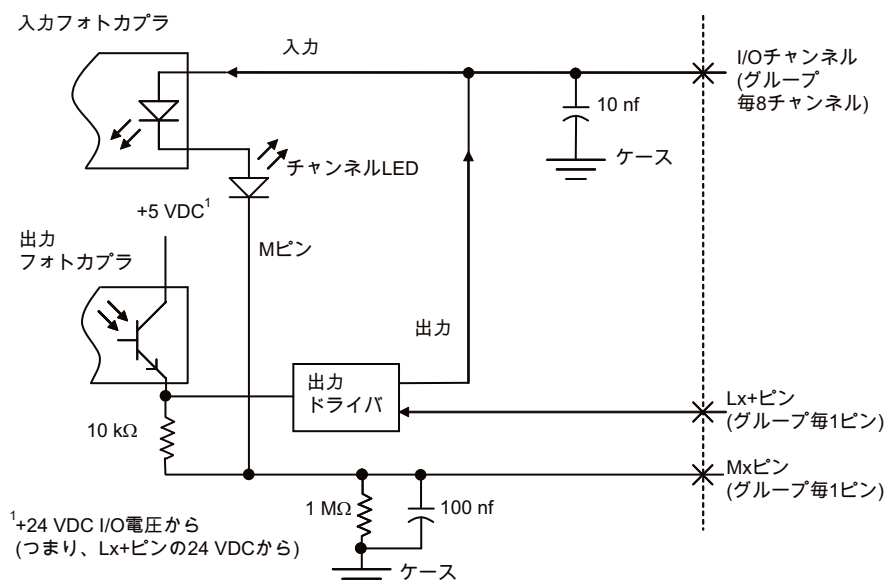


図 5-2 入力および出力回路 - TM15

接地方式

TM15 では、次が内部的に接続されています。

- モジュール電源の接地
- ロジックの接地
- TM のシャーシ

I/O 電源(ターミナル M1、M2、および M3)の接地は、上記 3 つの接地に容量結合されています。

ターミナル M1、M2 または M3 は、上記 3 つの接地のいずれかに接続された場合、I/O チャンネルの関連するグループの絶縁が失われます。

関連する I/O チャンネルが機能するためには、I/O 電源の接地(ターミナル M1、M2、および M3)を電流源の基準電位点に接続する必要があります。

TM17 High Feature

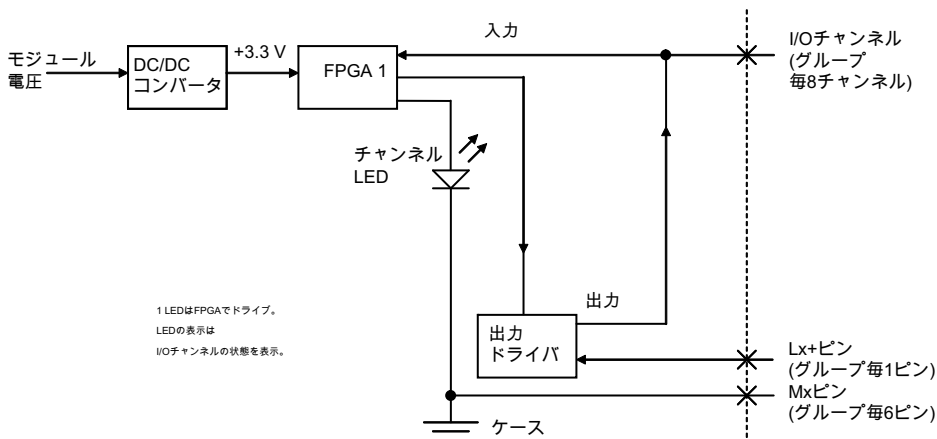


図 5-3 入力および出力回路 - TM17

接地方式

TM17 では、次が内部的に接続されています。

- モジュール電源の接地
- ロジックの接地
- TM のシャーシ

I/O 電源の接地は、上記 3 つの接地に直接接続されています。

TM17 High Feature の I/O の接地接続は絶縁されていません。関連する I/O チャンネルが機能するためには、I/O 電源(ターミナル M)の接地を電流源の基準電位点に接続する必要があります。

5.5 その他のアプリケーション事例集

5.5.1 入力の使用

次の図に入力接続の例を示します。ここでは TM15 が使われていますが、TM17 High Feature も同じように配線することができます。"L1+"端子では、24 VDC が不要でないことに注意してください。これは、出力ドライバの出力用に必要なだけだからです。(『Supplementary SINAMICS System Components for SIMOTION』マニュアルも参照してください。)

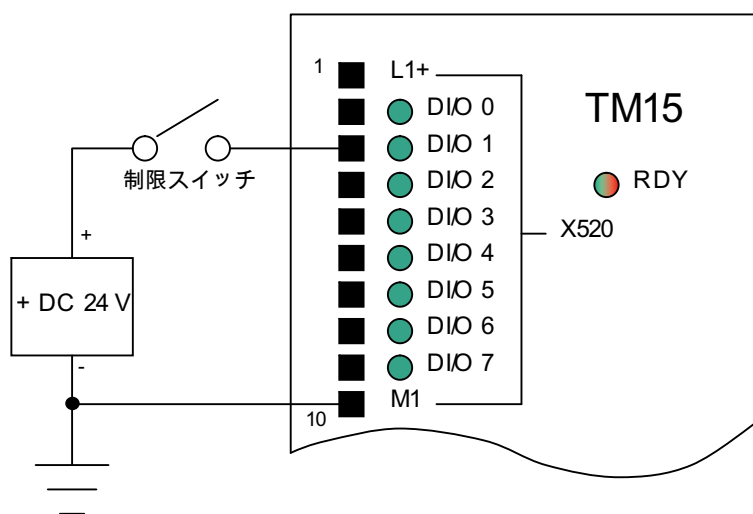


図 5-4 例: TM15 の入力回路

5.5.2 出力の使用

次の図に表示灯接続の例を示します。ここでは TM15 が使われていますが、TM17 High Feature も同じように配線することができます。"L1+"端子では、出力ドライバを作動させるために 24 VDC が必要なことに注意してください。(『Supplementary SINAMICS System Components for SIMOTION』マニュアルも参照してください。)

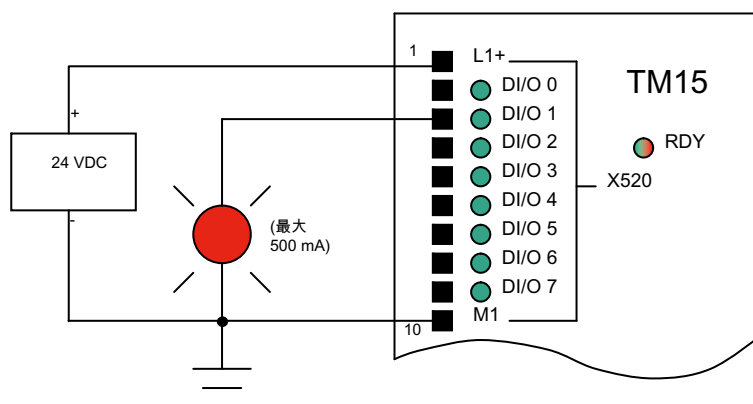


図 5-5 例: TM15 の出力回路

5.5.3 近接スイッチを接続する

次の図に近接スイッチ接続の例を示します。複数の"M" (接地)端子が使用できます。この例では、DI/O(次の例では DI/O 2)を使って 24 VDC をスイッチに供給しています。この DI/O を使って、チャンネルあたり電流負荷 500 mA までを複数のスイッチに供給することもできます。(通常、3 線近接スイッチは約 150 mA 必要とします。)

DI/O 2 を反転出力に設定した場合、プログラムしていなくても、システム電源投入後に 24 V(ハイレベル)が供給されます。DI/O 3 は入力に設定する必要があります。

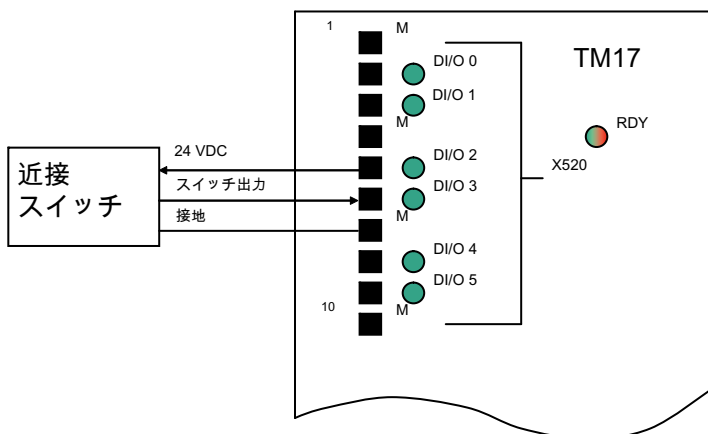


図 5-6 例: TM17 High Feature と近接スイッチの接続

5.5.4 イネーブル信号を使用する

この例では、出力カムの出力でのネーブル信号の使用方法を示します。加工中製品が正しい位置に来たとき、イネーブル信号で出力カムの出力が有効になります。これにより、出力カム(したがって接着剤)が、加工中製品がそこにある場合のみ出力されるようになります。

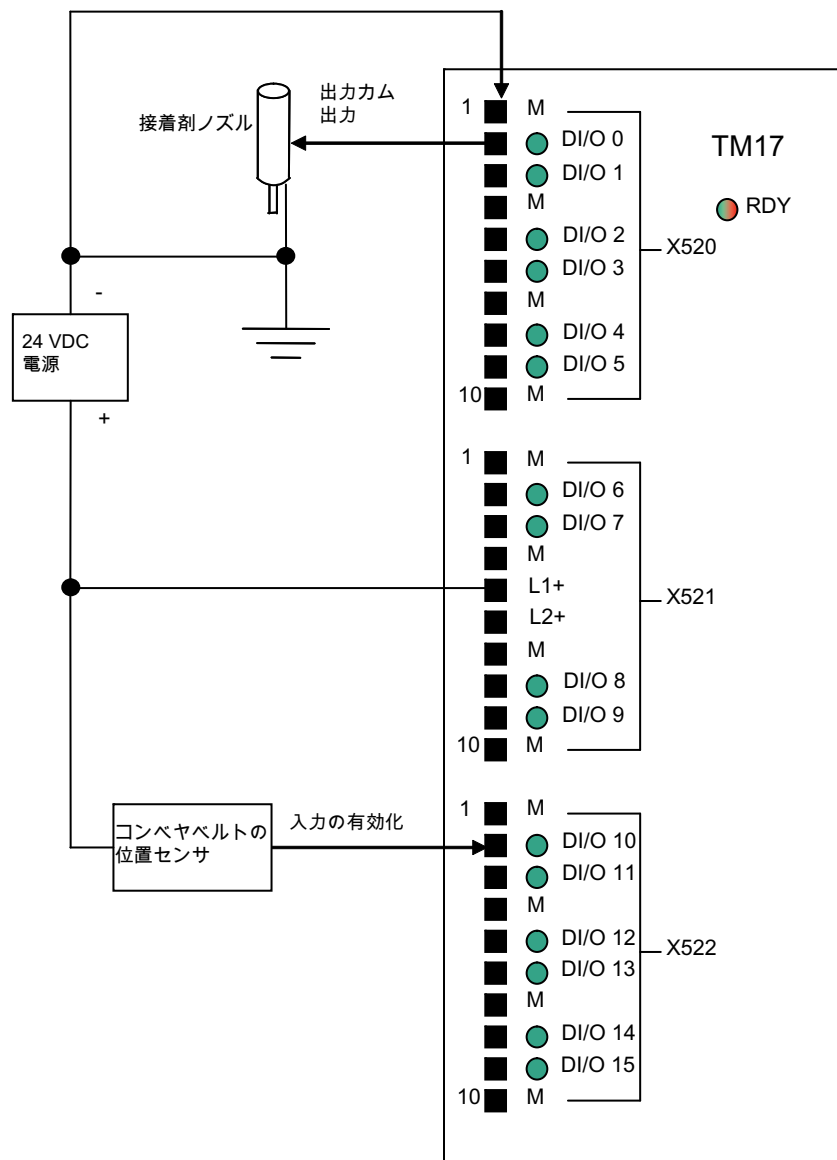


図 5-7 出力カムの出力を使って接着剤ノズルを制御する

下記も参照

出力モード (ページ 63)

5.5.5 マルチ μ s 粒度測定範囲

測定入力テクノロジーオブジェクトに、最大 1 つの測定範囲を指定することができます。この範囲での測定のみが記録されます。

測定入力テクノロジーオブジェクトの測定範囲の分解能は、測定入力処理サイクルクロック (IPO 補間サイクルクロック、IPO2 補間サイクルクロック、または位置決め制御サイクルクロック) と一致します。

複数の測定範囲が必要な場合、または測定範囲をより精密に指定したい場合、次に説明する方法で実行できます。

- TM17 High Feature に、レベルトリガイネーブルを持つ入力テクノロジーオブジェクトを設定します(測定入力、例:DI/O 0、割り付けられたイネーブル入力は、したがって DI/O 10)。
- 出力カムトラックを設定し、それを TM17 High Feature の出力カム出力に出力します (出力カムの出力を、たとえば DI/O 12 に)。
- 出力カムの出力を、測定入力のイネーブル入力に接続します。

この例では、出力カムトラックは、測定入力の測定範囲を定義するために使われています (各出力カムが 1 測定範囲に相当するため、 μ s 単位で指定できます)。

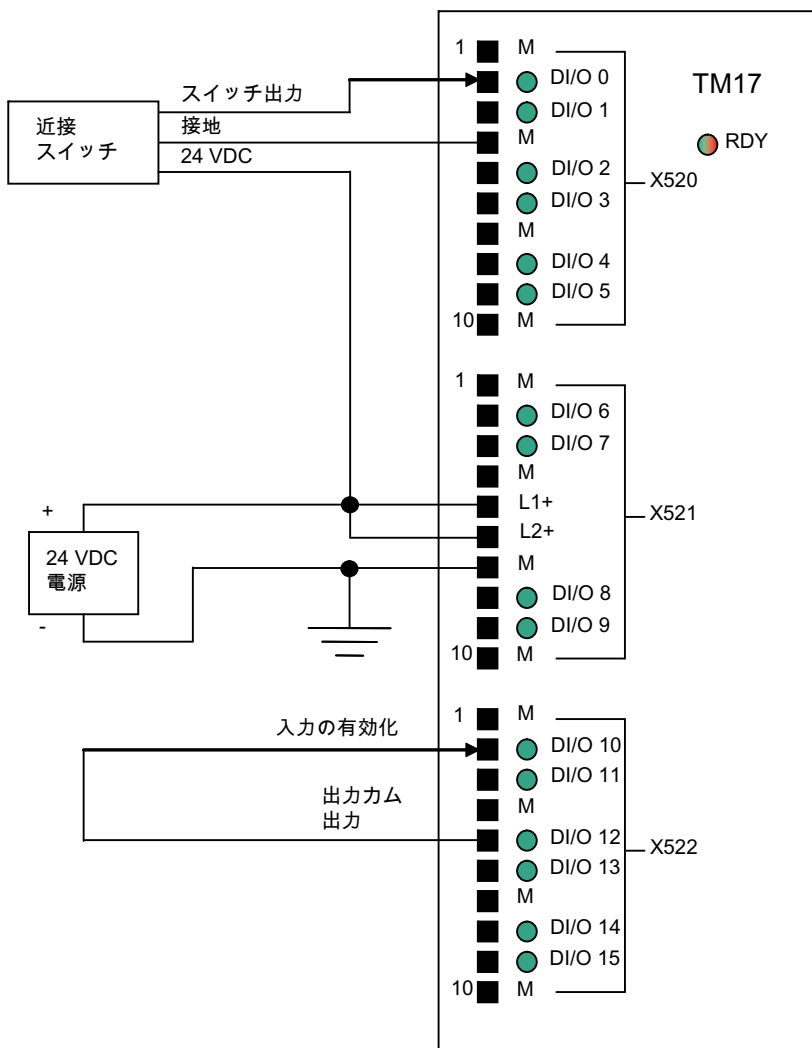


図 5-8 マルチ μ s 粒度測定範囲

5.5.6 時間/時間トリガ出力を取得する

時間を取得する必要(例:パルスの時間を測定する)、または特定時間内で信号を出力する必要(例:一定の時間パルスを出力する)がある場合、測定入力テクノロジーオブジェクトまたは出力カム/出力カムトラックテクノロジーオブジェクトの仮想軸への接続を、この目的のために使用することができます。

仮想軸は一定速度で駆動されます。例:1秒間に1,000度。

したがって、0.1度の角度は、時間で100 μ sに対応します。

5.6 Frequently Asked Questions (FAQ)

TM15 および TM17 High Feature 端子モジュールについての最新のFAQは、次のリンク先にあります。

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/24332926>

技術仕様

6.1 動作モード

6.1.1 動作モードの概要

各チャンネルをそれぞれ、次のいずれかのモードに設定することができます。

表 6-1 操作モード

動作モード	TM15	TM17 High Feature
デジタル入力(DI)	X	X
測定入力の入力 (シングル測定)	X	X
測定入力の入力 (周期的測定)	-	X
レベルトリガのイネーブルによる測定入力の入力	-	X (チャンネル 0~5)
イネーブル信号	-	X (チャンネル 10...15)
デジタル出力(DO)	X	X
出力カムの出力	X	X
レベルトリガのイネーブルによる出力カムの出力	-	X (チャンネル 0~5)
エッジトリガのイネーブルによる出力カムの出力	-	X (チャンネル 0~5)

6.1.2 入力モード

デジタル入力(TM15/TM17 High Feature)

I/O チャンネルが DI に設定されている場合、それは標準のデジタル入力として機能します。

測定入力(TM15/TM17 High Feature)

I/O チャンネルが測定入力に設定されている場合、入力エッジで時間値を取得します。その値は、ローカルシステムの時刻を基準としたイベントの時間を表します。

注記

測定時間の分解能は、モジュールのタイプによって異なります。

- TM15 の分解能は、DRIVE-CLiQ クロックサイクルに対応しますが、少なくとも 125 μ s です。
- TM17 High Feature では、分解能は 1 μ s です。

イネーブル信号(TM17 High Feature のみ)

測定入力の入力は、イネーブル信号で有効にすることができます(=ゲート機能)。具体的には、チャンネル 10 から 15 が(イネーブル信号としてプログラムされている場合)、チャンネル 0 から 5 をそれぞれ有効化します。各イネーブル信号は、レベルトリガされます。

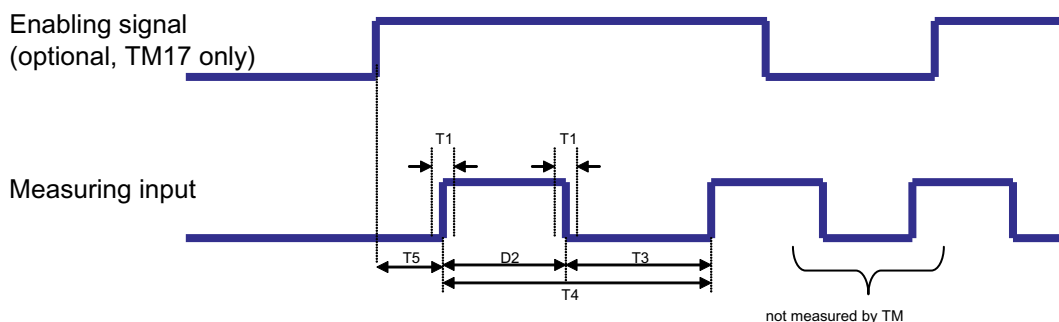


図 6-1 図 - 入力の制御

表 6-2 測定入力の入力のタイミング

時間	TM15	TM17 High Feature	説明
T1	125 μ s ¹	1 μ s	分解能
T2	$\geq 125 \mu$ s ¹	$\geq 1 \mu$ s / 125 μ s	TM17: 選択したフィルタ時間に依存
T3	$\geq 125 \mu$ s ¹	$\geq 1 \mu$ s / 125 μ s	TM17: 選択したフィルタ時間に依存
T4	IPO:Servo の比率に依存		
T5	該当しません (TM15 にはイネーブル機能がありません)	$\geq 1 \mu$ s / 125 μ s	TM17: 選択したフィルタ時間に依存

正理論に指定した時間。

IPO = 補間サイクルクロック

¹ DRIVE-CLiQ サイクルクロック、ただし最低 125 μ s。

下記も参照

バイナリ入力および出力でのシステム動作 (ページ 66)
シングル測定のシステムタイミング (ページ 68)
周期的測定のシステム動作 (ページ 69)
I/O チャンネルを設定する – TM17 High Feature (ページ 26)

6.1.3 出力モード

デジタル出力(TM15/TM17 High Feature)

チャンネルが DO に設定されている場合、それは標準のデジタル出力として機能します。
「バイナリ入力および出力のシステム動作」の図を参照。

出力カムの出力(TM15/TM17 High Feature)

このモードでは、出力チャンネルを出力カムの出力として扱います(「システム動作」のセクションを参照)。出力は、SIMOTION テクノロジーオブジェクトで計算された時間値によって、有効化/無効化されます。

切り替えタイミングは、ローカルシステム時刻を基準とした、2つの時間値(オン値およびオフ値)で指定されます。

通知

切り替えタイミングの分解能は、モジュールのタイプによって異なります。

- TM15 の分解能は、DRIVE-CLiQ クロックサイクルに対応しますが、少なくとも 125 μ s です。
 - TM17 High Feature では、分解能は 1 μ s です。
-

下記も参照

バイナリ入力および出力でのシステム動作 (ページ 66)
出力カムの出力でのシステム動作 (ページ 71)

イネーブル信号による出力カムの出力(TM17 High Feature のみ)

[Output of output cam with enable]モードは、出力チャンネルを出力カムの出力として扱い、そのためにイネーブル信号が必要です(チャンネル 0~5 のみで使用可)。このモードは、I/O 設定時にチャンネル毎に選択します。

イネーブル信号がある場合、出力カムは SIMOTION テクノロジーオブジェクトで計算した時間値の関数として出力されます。

切り替えタイミングは、ローカルシステム時刻を基準とした、2つの時間値(オン値およびオフ値)で指定されます。

注記

出力カムの出力にイネーブル機能が使用され、出力カムが"反転"して出力される場合、反転された出力を TM17 High Feature に割り付ける必要があります(出力カムまたは出力カムテクノロジーオブジェクトへの出力が反転すると、イネーブルがない場合は必ずローレベルが出力されることとなり、この場合、出力カムが駆動されます)。

レベルトリガのイネーブル

レベルトリガのイネーブルでは、カムが始動する前にイネーブル信号が静的に適用されると、出力カムが出力に出力されるだけです。

イネーブル信号がカム終了以前に撤回されると、出力カムは終了まで出力されたままになります。新規の出力カムは出力されません。

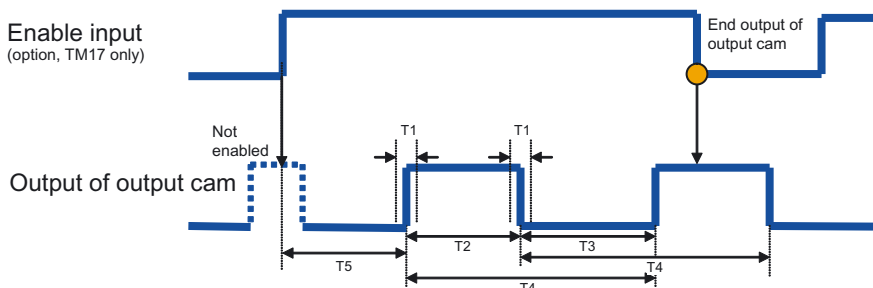


図 6-2 図 - レベルトリガイネーブル信号による出力カムの出力

表 6-3 出力カムの出力のタイミング

時間	TM15	TM17 High Feature	説明
T1	125 μ s ¹	1 μ s	分解能
T2	$\geq 125 \mu$ s ¹	$\geq 50 \mu$ s (標準) $\geq 100 \mu$ s (最大)	出力の負荷状態に依存します。 『Supplementary SINAMICS System Components for SIMOTION』マニュアルを参照。
T3	$\geq 125 \mu$ s (標準) ¹ $\geq 150 \mu$ s (最大)	$\geq 75 \mu$ s (標準) $\geq 250 \mu$ s (最大)	出力の負荷状態に依存します。 『Supplementary SINAMICS System Components for SIMOTION』マニュアルを参照。
T4	IPO またはサーボ		テクノロジーオブジェクトサイクル時間に依存します。
T5	該当しません (TM15 にはイネーブル機能がありません)	$\geq 1 \mu$ s / 125 μ s	選択したフィルタ時間に依存します。 『Supplementary SINAMICS System Components for SIMOTION』マニュアルを参照。

正理論に指定した時間。

IPO = 補間サイクルクロック

¹ DRIVE-CLiQ サイクルクロック、ただし最低 125 μ s。

エッジトリガのイネーブル

エッジトリガのイネーブルでは、出力カムが始動する前にイネーブルステータスが存在した場合のみ、出力カムが出力に出力されます。イネーブルステータスは、設定された測定入力テクノロジーオブジェクトに制御されます。

その測定入力 TO では、次のエッジ検出で[one-time measuring]モードのみが許可されています。

- 信号立ち上がりエッジ
- 立下りエッジ
- 両方のエッジ

"両方のエッジ、最初に立ち上がり"、"両方のエッジ、最初に立下り"の測定、および"周期的測定"モードはサポートされていません。

測定入力 TO を経由する場合

- イネーブルエッジの位置を評価できます(『SIMOTION Motion Control - Technology Objects for Output Cams and Measuring Inputs』マニュアルを参照)。設定した測定入力サイクルクロックによって、測定範囲は IPO、IPO2 または位置決め制御サイクルクロックでモニタされることに注意してください。
- イネーブルステータスの設定またはリセット

設定したエッジに到達すると、イネーブルステータスが設定されます。

イネーブルステータスのリセット

- 測定入力 TO で設定した測定範囲の開始点(範囲設定: [Measure in specified range])
- プログラムコマンド `_enableMeasuringInput` (範囲設定: [Measure without a defined range])

イネーブルステータスは、イネーブル入力の I/O 領域でモニタできます。

イネーブル信号がカム終了以前に撤回されると、出力カムが既に始動している場合、出力カムは終了まで出力されたままになります。新規の出力カムは出力されません。

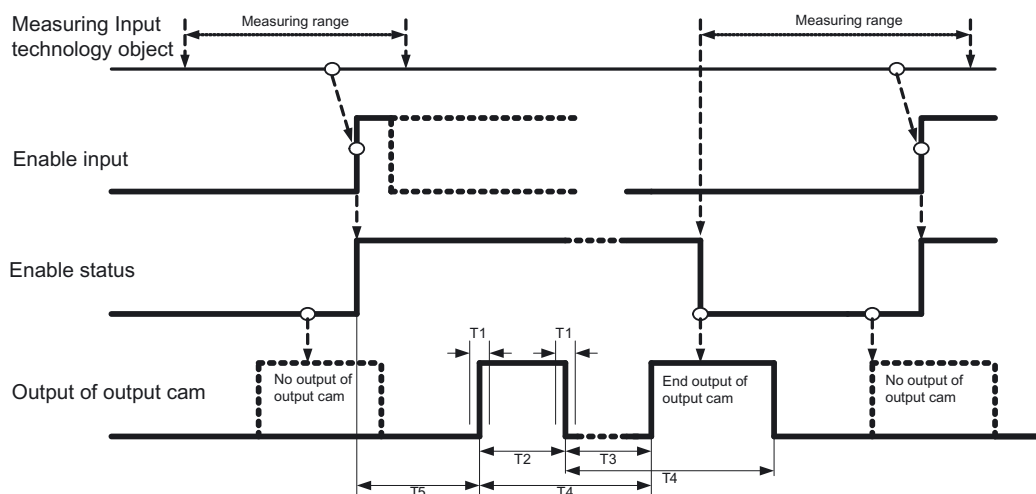


図 6-3 図 - エッジトリガのイネーブル信号による出力カムの出力

注記

時間 T1 ~ T5 は、「レベルトリガのイネーブル」セクションの表の時間と一致します。

6.2 システム動作

次のタイミングデータが、IPO のクロックサイクル設定に関連します。

[Servo]: BUS サイクルクロック= 1 : 1 : 1、IPO 同期タスクで 1 回のスキャンルーチン。

注記

次は PROFIBUS の動作を説明し、原則的に PROFINET 設定の基礎と考えられます。

6.2.1 バイナリ入力および出力でのシステム動作

バイナリ入力および出力でのシステム動作を次の図に示します。

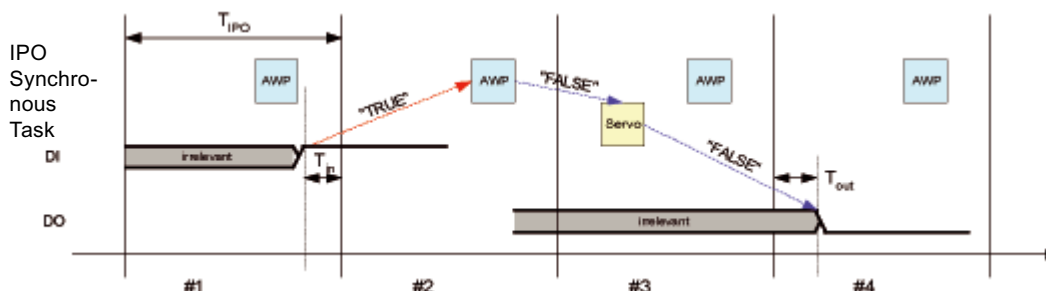


図 6-4 ユーザープログラムの IPO 同期タスクレベルでバイナリ入力および出力を使った場合のシステム動作(TM15 および TM17 High Feature)

デジタル入力チャンネル(DI)は、各 IPO サイクルクロックの終了点の時間 T_{in} に必ずスキャンされます。デジタル出力チャンネル(DO)は、IPO サイクルクロックの開始点の時間 T_{out} に必ず有効化されます。

IPO 同期タスクでユーザープログラムが実行された場合、最初の IPO サイクルクロック(#1)での DI の状態変化(TRUE)は、次の IPO サイクル(#2)で検出されます。それに対し、出力信号(FALSE)が有効化された場合、これはまず位置決め制御サイクルクロック#3 で処理され、次の IPO サイクルクロック#4 の開始点で PROFIBUS 経由でモジュールに転送されます (IPO : サーボの比が 1 : 1 と仮定)。

$$T_{in} = T_i + 1 \times \text{DRIVE-CLiQ サイクル, SINAMICS: } T_i \geq 125 \mu\text{s}$$

$$T_{out} = T_o + 1 \times \text{DRIVE-CLiQ サイクル, SINAMICS: } T_o \geq 125 \mu\text{s}$$

ここでは、 T_i および T_o はアイソクロナス PROFIBUS 時間パラメータです。 T_i および T_o の値は他の PROFIBUS ノードに依存します。正確な値を [HW Config] の [DP Slave Properties] 画面で確認することができます。(PROFINET 画面にあるデバイスの [Properties - CBE20-PN]。)

注記

IPO 同期ユーザータスクではなく、サーボ同期ユーザータスクでユーザープログラムが実行されている場合、出力信号は IPO サイクルクロックで 1 クロック前に出力されます。

注記

TM1X を操作するためには、DRIVE-CLiQ ラインは少なくとも 125 μ s であることが必要です。

また、サーボ同期タスクレベルでユーザープログラムを実行することもできます。このケースでは、サイクルクロック#1 で DI 状態の変化があった場合に、サーボサイクルクロック #3(ターミナル/ターミナル反応時間)でのユーザープログラムによる応答が可能です。

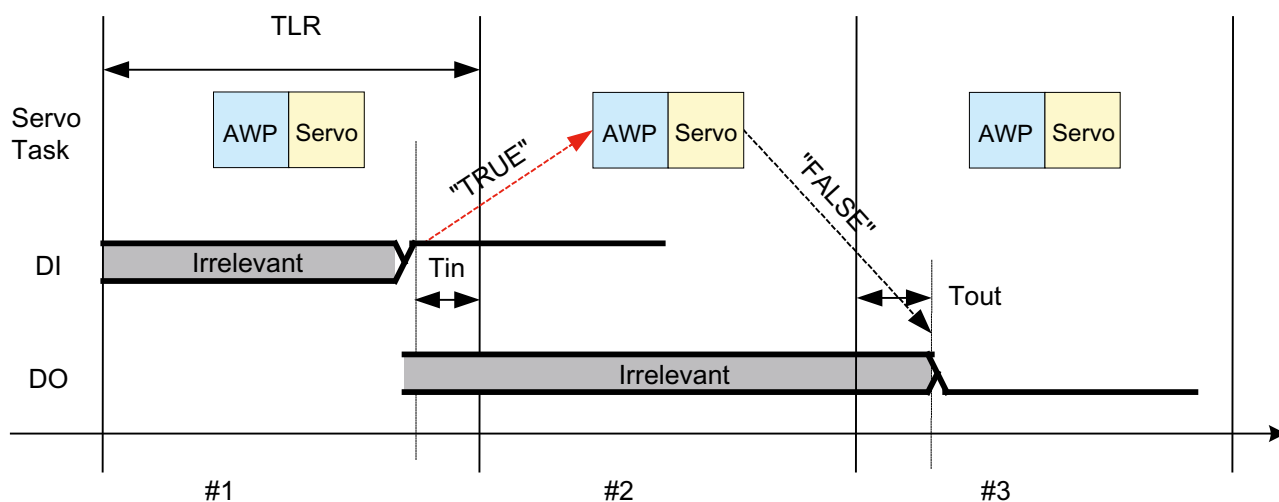


図 6-5 ユーザープログラムのサーボ同期タスクレベルでバイナリ入力および出力を使った場合のシステム動作(TM15 および TM17 High Feature)

6.2.2 シングル測定システムのシステムタイミング

シングル測定でのシステム動作を次の図に示します。

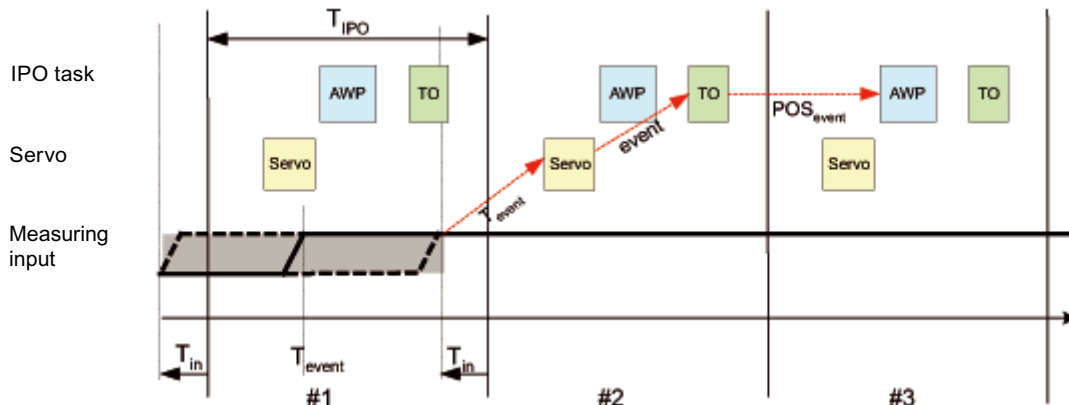


図 6-6 シングル測定でのシステム動作(IPO サイクルクロックでの TO 測定入力およびユーザープログラムの呼び出し)

IPO サイクルクロック#1 の灰色の領域で測定入力イベントが発生すると、実際のイベントタイム T_{event} は、次の IPO サイクルクロックの開始点に移動されます。測定入力テクノロジーオブジェクト(TO)で、 T_{event} は位置値(POS)に変換され、IPO サイクルクロック#3 でユーザープログラムが使用できるようになります。

シングル測定における時間関連の動作は、次の 2 つのパラメータに依存します。

- IPO サイクル時間および位置決め制御サイクルクロックのサイクルタイムの比率(つまり、IPO 対サーボの比率)。
- 測定入力テクノロジーオブジェクトが割り付けられている時間レベル。

次の表に、最小サンプリングサイクルを示します。

最小サンプリングサイクルは、2 測定間の時間を決定します(例:2 つのプリントマークを検出する時間間隔)。

表 6-4 最小サンプリングサイクル - シングル測定

IPO サイクルクロックで実行される TO	位置決め制御サイクルクロックで実行される TO
位置決め制御サイクルクロックの 5 クロック + IPO サイクルクロックの 2 クロック	位置決め制御サイクルクロックの 6 クロック + IPO サイクルクロックの 1 クロック

それぞれのサンプリングサイクルは、テクノロジーオブジェクトからのコマンドで開始されます。TM15 および TM17 High Feature 端子モジュールでは、1 サンプルサイクルで最大 2 つのエッジ検出が可能です。

最小パルス幅は、指定したエッジ選択に依存します。

エッジ選択	最小距離	説明
信号立ち上がりエッジ 立下りエッジ	最小サンプリングサイクル (「最小サンプリングサイク ル」の表を参照)。	各新規エッジに新規の測定コマンド が必要です。
両方のエッジ	>1 μ s / 125 μ s ¹ (TM17) >125 μ s (TM15)	両エッジとも 1 サンプリングサイク ル内でサンプリングされます。
両方のエッジ、 立ち上がりエッジから		最初の測定エッジと、その前のエッ ジの最小距離 = 位置決め制御クロッ クサイクルの 4 サイクル
両方のエッジ、 立下りエッジから		

¹ フィルタ選択による

注記

測定入力テクノロジーオブジェクトのパラメータ割り付け画面には、エッジ選択用に 2 つのフィールドが用意されています。

- (シングル)測定のエッジ選択
- 周期的測定のエッジ選択

6.2.3 周期的測定のシステム動作

測定入力 TO の各実行サイクル(IPO 補間サイクルクロック、IPO2 補間サイクルクロックまたは位置決め制御サイクルクロック)で、2 つまでのエッジを測定することができます。

新規の測定で上書きできるようになる前に、測定値がユーザープログラムで読み出される必要があります。

結果:

- ユーザープログラムのスキャンルーチンが IPO 同期タスクの場合、IPO サイクルクロックあたり最大 2 つのエッジを評価できます。
- ユーザープログラムのスキャンルーチンがサーボ同期タスクの場合、位置決め制御サイクルクロックあたり最大 2 つのエッジを評価できます。

サーボ同期タスクは、ユーザープログラムにとって、最小タイムレベルです。

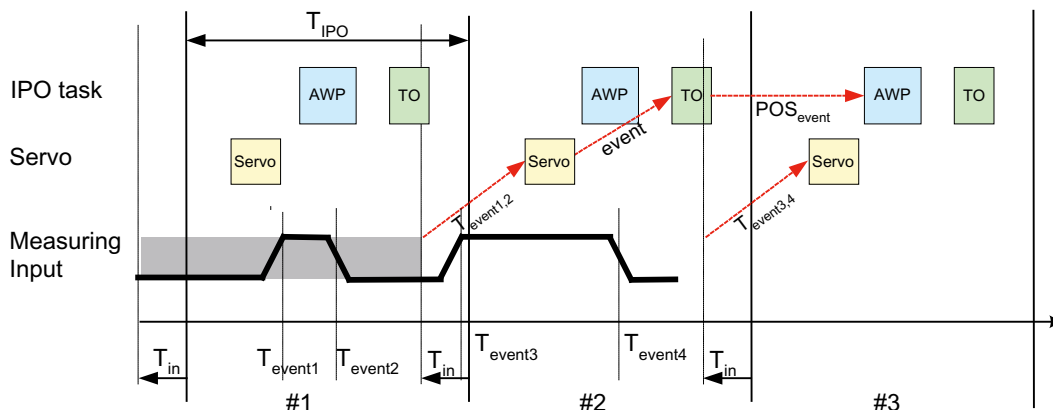


図 6-7 周期的測定でのシステム動作(IPO サイクルクロックでの TO 測定入力およびユーザプログラム呼び出し)

注記

1 クロックサイクルでエッジが 1 つも検出されない場合、TM17 High Feature は次のクロックサイクルで 4 つまでのエッジを検出できるため、3 つ目および必要に応じて 4 つ目のエッジがバッファできます(2 つのエッジまでのバッファ)。

次のサイクルクロックでは、新規のエッジが記録されてもバッファされたエッジが先に転送されます。新規のエッジはバッファされます。

表 6-5 2 つのエッジ間の最小時間間隔(周期的測定)

エッジ選択	最小距離	説明
信号立ち上がりエッジ	1 μ s のフィルタ設定で 10 μ s	ただし、スキャンルーチンのタスクサイクルにつき最大 2 つのエッジ
立下りエッジ	125 μ s のフィルタ設定で 500 μ s	
両方のエッジ	1 μ s のフィルタ設定で > 1 μ s 125 μ s のフィルタ設定で > 125 μ s	ただし、スキャンルーチンのタスクサイクルにつき最大 2 つのエッジ

注記

測定入力 テクノロジーオブジェクトのパラメータ割り付け画面には、エッジ選択用に 2 つのフィールドが用意されています。

- (シングル)測定のエッジ選択
- 周期的測定のエッジ選択

6.2.4 出力カムの出力でのシステム動作

出力カムの出力でのシステム動作を次の図に示します。

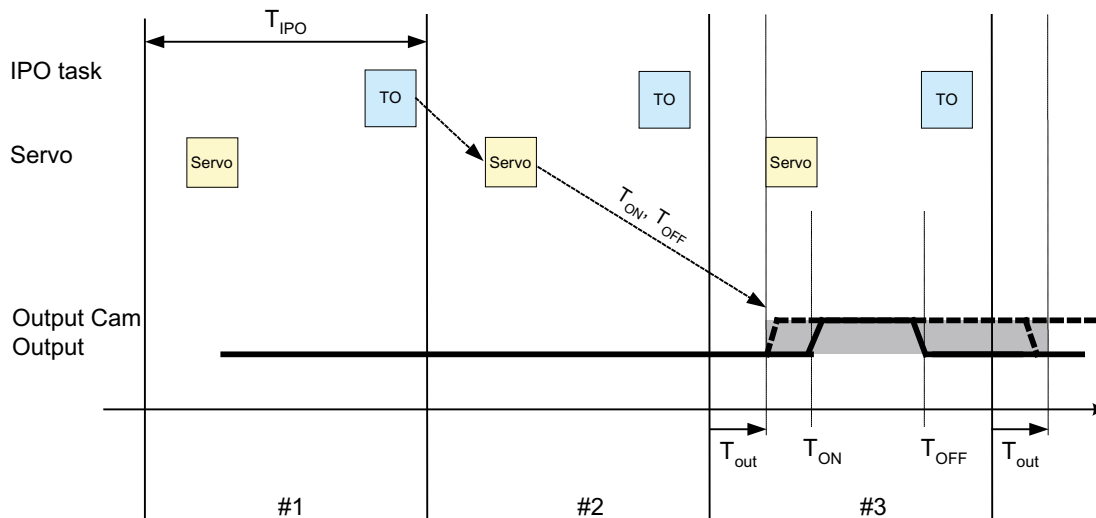


図 6-8 出力カム出力でのシステム動作(IPO サイクルクロックでの TO 出力カムおよびユーザプログラムの呼び出し)

出力カムの出力を IPO #3 の灰色の領域でスイッチングするため、出力カムテクノロジーオブジェクト(TO)は IPO #1 でスイッチングポイントを決定します。これらのスイッチングポイントは、次の位置決め制御クロックサイクルコントロールで、タイムスタンプ T_{on} および T_{off} に変換され、IPO #3 の開始点に転送されます。

出力カムトラックテクノロジーオブジェクトでも、同じシステムタイミングが適用されます。

6.2.5 補間

出力カムのスイッチングポイントの計算と、測定入力エッジの軸位置への変換にリニア補間を使用します。急激な軸の加速があった場合、精度が影響を受ける可能性があります。

"端子での状態変化"と"テクノロジーオブジェクトの計算"の間に経過する時間は、タイミング図で得られます。

下記も参照

シングル測定のシステムタイミング (ページ 68)

周期的測定のシステム動作 (ページ 69)

出力カムの出力でのシステム動作 (ページ 71)

6.2.6 TM15 DI/DO のシステム動作

TM15 DI/DO の正確なタイミングは『Motion Control Function Manual』で説明しています。基本機能は「ドライブ I/O の統合」の章で説明しています。

6.3 メッセージフレーム

セットアップ値テレグラムおよび現在値テレグラムの各最大長は次のとおりです。

- 統合されたドライブ(SIMOTION D/CX32)の場合:512 バイト
- 外部ドライブ(CU320/CU310)の場合、
 - PROFIBUS DP:244 バイト
 - PROFINET IO:1380 バイト

ただし、この最大長は PROFIBUS スレーブ全体または PROFINET デバイス全体に適用されるものなので、SINAMICS ドライブユニットの、次を含むすべてのデータが含まれることを意識してください。

- タイプ TM15/TM17 High Feature のすべてのモジュールのメッセージフレームの長さ
- すべての軸のメッセージフレームの長さ
- すべてのラインモジュールのメッセージフレームの長さ

メッセージフレームに含まれるデータが多すぎる場合、許容される TM の数が少なくなる場合があります。

TM1x モジュールのメッセージフレームの長さは、次の式を使って計算することができます。

N = 時間で駆動される出力チャンネルの数(つまり、出力カムの出力)。

M = 時間で駆動される入力チャンネル(つまり、測定入力の入力またはエッジトリガのイネーブル入力)。

- **TM15:** ($N + M \leq 24$)

セットポイントメッセージフレームの長さ(出力アドレス領域)
= $12 + 2 \cdot N$ (最大 60 バイト)

現在値メッセージフレームの長さ(入力アドレス領域)
= $12 + 2 \cdot M$ (最大 60 バイト)

- **TM17 High Feature:** ($N + M \leq 16$)

セットポイントメッセージフレームの長さ(出力アドレス領域)
= $8 + 4 \cdot N$ (最大 72 バイト)

現在値メッセージフレームの長さ(入力アドレス領域)
= $8 + 4 \cdot M$ (最大 72 バイト)

例:

TM17 High Feature が次のように設定されていると仮定します。

- 測定入力の入力×4
- 出力カムの出力×6
- 3つのデジタル入力
- 3デジタル出力

これは以下のように適用されます。

- セットポイントメッセージフレームの長さ(出力アドレス領域)
= $8 + 4 \cdot 6 = 32$ バイト
- 現在値メッセージフレームの長さ(入力アドレス領域)
= $8 + 4 \cdot 4 = 24$ バイト

注記

高度なスイッチング精度がない出力カムの出力(つまり、時間駆動の出力チャンネルは使用しない)はデジタル出力として数えます。

下記も参照

メッセージフレームの最大長 (ページ 39)

バージョンの概要

7.1 バージョンの概要

機能	利用可能なバージョン
TM15/TM17 High Feature	
TM15 および TM17 High Feature を SIMOTION D4x5 と併用するか、PROFIBUS DP 経由で SIMOTION C、P または D に接続される SINAMICS S120 コントロールユニット CU320 上で使用する。	リリースバージョン(SIMOTION V3.1.1、SINAMICS V2.1)
TM15 および TM17 High Feature と CX32	SIMOTION V3.2 SP1、 SINAMICS V2.3
TM15 または TM17 High Feature を、PROFINET IO 経由で SIMOTION P または D に接続される SINAMICS S120 コントロールユニット CU320 上で使用する。	SIMOTION V4.1、 SINAMICS V2.5
TM15 または TM17 High Feature を、PROFIBUS DP または PROFINET IO 経由で SIMOTION に接続される SINAMICS S120 コントロールユニット CU310 上で使用する。	SIMOTION V4.1、 SINAMICS V2.5
TM15 および TM17 High Feature を SIMOTION D410 と使用する。	SIMOTION V4.1 SP1、 SINAMICS V2.5 SP1
TM15、TM17 High Feature を DRIVE-CLiQ ハブモジュール DMC20 と使用する。	SIMOTION V4.1、 SINAMICS V2.5
TM15 DI/DO	
<p>TM15 および TM15 DI/DO のモジュールハードウェアは同一ですが、それぞれ異なるシステム統合方法を取ります。この理由から、これらは、異なる入力/出力コンポーネントとして設定する必要があります。</p> <p>TM15 DI/DO の I/O にはドライブ機能を割り付けることも、BiCo 経由でドライブメッセージフレームに内部接続することもできます。BiCo は、PROFIBUS DP または PROFINET IO 経由で、SINAMICS と SIMOTION 間で I/O 状態を転送します。</p> <p>BiCo の内部接続を使用した TM15 DI/DO の統合については、『SINAMICS S120 Commissioning Manual』に詳細な情報が記載されています。</p>	
SINAMICS S120 コントロールユニット CU320 上で TM15 DI/DO を使用する。	SIMOTION V3.2 SP1、 SINAMICS V2.3
SINAMICS S120 コントロールユニット CU310 上で TM15 DI/DO を使用する。	SIMOTION V4.0、 SINAMICS V2.4
SIMOTION D4x5 または CX32 上で TM15 DI/DO を使用する。	SIMOTION V4.0、 SINAMICS V2.4
TM15 DI/DO を SIMOTION D410 と使用する。	SIMOTION V4.1 SP1、 SINAMICS V2.5 SP1
TM15 DI/DO を DRIVE-CLiQ ハブモジュール DMC20 と使用する。	SIMOTION V4.0、 SINAMICS V2.4

バージョンの概要

7.1 バージョンの概要

機能	利用可能なバージョン
軸タイプ(サーボ/ベクトル)	
TM15 および TM17 High Feature をサーボ軸と関連して使用する。	リリースバージョン (SIMOTION V3.1.1、 SINAMICS V2.1)
TM15 および TM17 High Feature をベクトル軸と関連して使用する。	SIMOTION V4.1、 SINAMICS V2.5
TM15 DI/DO をサーボおよびベクトル軸と関連して使用する。	SIMOTION V3.2 SP1、 SINAMICS V2.3
測定入力/出力カム機能	
出力カムの出力のエッジトリガのイネーブル。	SIMOTION V3.2、 SINAMICS V2.2
TM17 High Feature と関連した周期的測定。 (各 IPO につき最大 2 つのエッジ)	SIMOTION V3.2、 SINAMICS V2.2
TM17 High Feature と関連した周期的測定。 (各サーボにつき最大 2 つのエッジ)	SIMOTION V4.0
TM17 High Feature による仮想軸上での測定。	SIMOTION V3.2
TM15 による仮想軸上での測定。	SIMOTION V3.2 SP1
軸あたりの複数の測定入力。	SIMOTION V3.2
複数軸あたり 1 つの測定入力(リスニング測定入力)。	SIMOTION V4.0
周期的測定の測定入力の測定範囲が指定できる(TO の機能として)。	SIMOTION V4.0
数量構造	
各 SIMOTION D4x5、SINAMICS CU320 または CX32 あたり許容される、すべての TM15 および TM17 High Feature 端子モジュールの合計数:	SINAMICS V2.2 まで: 2 台(0 CX32)、 SINAMICS V2.3 以前では 3 台 まで、 SINAMICS V2.4 以前では 8 台 まで (各 DRIVE-CLiQ ラインにつき 3 台まで)
各 SIMOTION D4x5、CU320 または CX32 あたり、すべての TM15 DI/DO の合計数	最大 8 台
各 D410/CU310 あたりの、すべての TM15 DI/DO の合計数	最大 3 台
各 D410/CU310 あたりの、すべての TM15、TM17 High Feature の合計数	最大 3 台
各 SIMOTION D4x5、SINAMICS CU320 または CX32 あたりの、ドライブオブジェクトの最大許容数	最大 10 個のドライブオブジェ クト SIMOTION V3.2 および SINAMICS V2.2、またはそれ 以降: 最大 16 個のドライブオブ ジェクト
D410/CU310 あたりの、ドライブオブジェクトの最大許容数	最大 5 個
スレーブ(PROFIBUS)あたりの、メッセージフレームの最大許容長	244 バイト SIMOTION V4.0 および SINAMICS V2.4、またはそれ 以降 SIMOTION D4x5、D410 または CX32 の統合ドライブで 512 バ イト

機能	利用可能なバージョン
各デバイス(PROFINET)あたりの、メッセージフレームの最大許容長	最大 1380 バイト
各種	
サーボ同期ユーザータスク(SIMOTION Task System)	SIMOTION V4.0

注記

SIMOTION バージョン情報は、常に各 SIMOTION SCOUT バージョン、SIMOTION Runtime バージョンだけでなく、"CAM"または"CAM_EXT"テクノロジーパッケージ(測定入力、出力カムおよび出力カムトラックテクノロジーオブジェクトを含む)の対応するバージョンを参照します。

SINAMICS バージョン情報は、端子モジュールのファームウェアステータスおよび対応するバージョンの STARTER を含む、SINAMICS Runtime バージョンを常に参照します。

新規の機能を利用するためには、旧バージョンの TM15 および TM17 High Feature モジュールのファームウェアを更新する必要があります。

下記も参照

ファームウェアの更新 (ページ 42)

A

EC 適合性宣言

A.1 EC 適合性宣言

適合性宣言は、次の Web サイトで参照できます。

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/15257461>

ESD ガイドライン

B.1 ESD の定義

ESD の意味

すべての電子モジュールに、大規模集積 IC またはコンポーネントが装備されています。使用された技術のため、これらの電子コンポーネントは過電圧に、そして必然的に静電放電に対して非常に敏感です。

頭字語 **ESD** は、このような静電放電により破損するおそれのあるデバイス(**E**lectrostatically **S**ensitive **D**evelopments)の確立された名前になりました。**ESD** という名称は、静電放電により破損するおそれのあるデバイス(**e**lectrostatically **s**ensitive **d**evelopments)を指示するために国際的に使用されています。

静電気の影響を受ける装置は以下のシンボルによって識別されます。

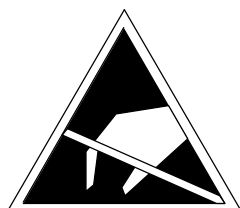


図 B-1 静電気の影響を受ける装置の識別シンボル



注意

静電放電により破損するおそれのあるデバイスは、人が感知できる電圧よりもはるかに低い電圧で回復できない損傷を受ける場合があります。このような電圧は、人が身体の静電気を放電しないまま、モジュールのコンポーネントや電氣的接続に触れた場合に生じます。過電圧の結果としてモジュールに生じた損傷は、通常、直ちには認識されず、何時間が装置を運転した後に初めて明るみに出ます。

B.2 人体の静電気蓄積

周囲の電位に接続していなければ、誰でも静電荷が蓄積する可能性があります。

図は、装置の操作中に図に示された材料に接触したときに人体に蓄えられる最大静電電圧を示しています。これらの数値は、IEC 801-2 の仕様に従っています。

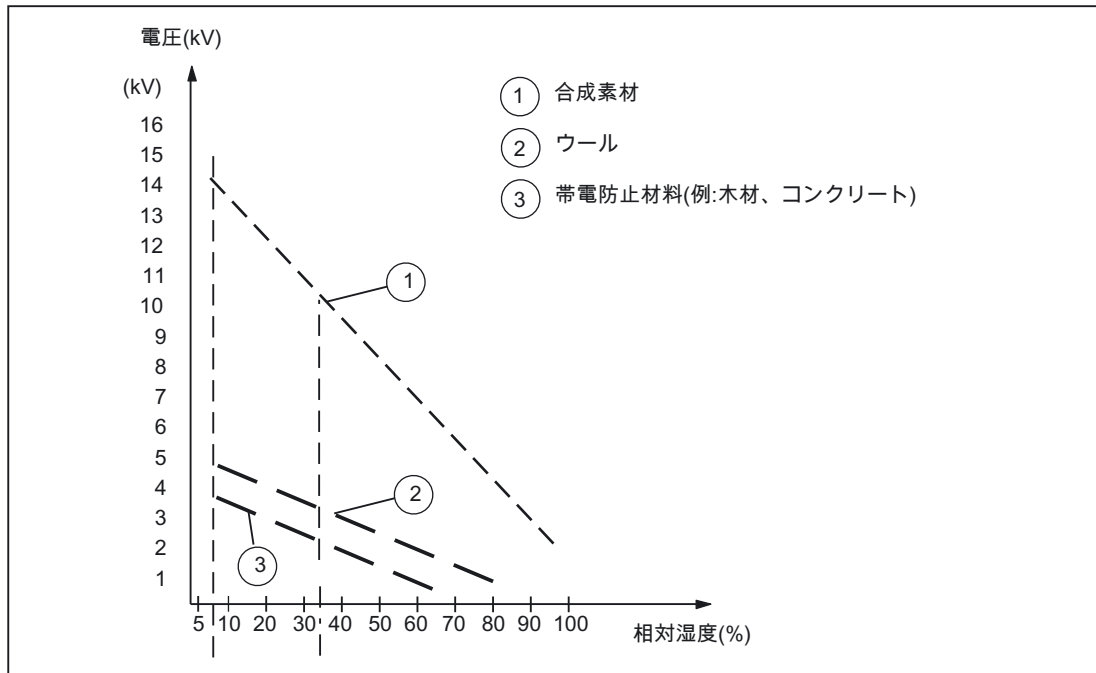


図 B-2 操作要員に蓄積する可能性がある静電電

B.3 静電放電に対する基本的保護措置

十分な接地

静電放電により破損するおそれのあるデバイスを取り扱う場合は、作業中、ワークステーション、および梱包が正しく接地されていることを確認します。これにより、静電気の蓄積を防ぐことができます。

直接の接触の回避

可能な限り、静電放電により破損するおそれのあるデバイスには絶対に触れないようにしてください(例えば、保守作業時)。モジュールに触れる際は、モジュールのピンまたは印刷された導体に触れないでください。これらの指示に従えば、静電放電が敏感なコンポーネントに達したり、損傷を与えたりすることはありません。

モジュールの測定が必要な場合は、身体に蓄積した静電気を最初に必ず放電してください。これを行うには、接地した金属製の物体に触れます。接地された測定器だけを使用してください。

C

略語の一覧

このリストを参照して、このマニュアルで使用されている略語と頭字語の理解に役立ててください。

BiCo	バイネクタ/コネクタ
CU	コントロールユニット
DI	デジタル入力
DI/O	デジタル入力/出力
DO	デジタル出力
I/O	入力/出力
FPGA	フィールドプログラマブルゲートアレイ
IPO	補間サイクルクロック
Lx+	負荷電源
M-	接地
Mx	基準アース
TM	端子モジュール
TO	技術目標

索引

C

- CU310 / CU320
 - システム統合, 13
 - 端子モジュールの最大数, 38
- CX32
 - システム統合, 13
 - 端子モジュールの最大数, 38

D

- DI
 - アドレス, 33
 - 入力回路の例, 55
 - モードの詳細, 62
- DO
 - アドレス, 33
 - 近接スイッチ接続の例, 56
 - 出力回路の例, 55
 - 信号ステータスのリードバック, 35
 - モードの詳細, 63
- DRIVE-CLiQ
 - コンフィグレーションルール, 38
 - サイクルタイム, 38

E

- [Enable], 28
- ESD に関する指示, 81

F

- FAQ, 59

H

- HW Config 調整, 30

I

- I/O アクセス, 32
- I/O チャンネルへのアクセス, 32

L

- LED, 41

P

- PROFIBUS DP、システム統合, 13
- PROFINET IO、システム統合, 13

R

- RDY, 41

S

- SCOUT
 - トポロジテスト, 40
- SIMOTION D
 - 端子モジュールの最大数, 38
- SINAMICS 120
 - CU310 / CU320, 13

T

- TM15
 - 回路, 53
 - 機能の概要, 17
- TM15 DI/DO, 13
 - 機能の概要, 17
- TM15 DI/DO BiCo 内部接続, 13
- TM15/TM17 High Feature
 - アプリケーションのフィールド, 18
 - 端子モジュールの最大数, 38
 - 特性, 15
 - 比較, 17
- TM17 High Feature
 - 回路, 54
 - 機能の概要, 17
- TM17 High Feature でのフィルタの選択, 26

あ

- 値の補間, 71
- アドレス

オフセット, 25
論理的な開始アドレス, 31
アプリケーション事例集, 19

い

イネーブル機能、設定, 28
イネーブル信号
機能の詳細, 62
強制機能, 33
信号ステータス, 34
接続例, 57

え

エッジトリガのイネーブル
詳細, 65
設定, 29
エラー
LED 表示, 41
エラーコード, 48
障害の回復、ヒント, 49
診断, 47
診断割り込みによる評価, 48
ステータスワードによる評価, 47
パラメータによる評価, 48

お

応答時間, 66
応用分野、TM15/TM17 High Feature, 18
オフセット, 25

か

回路
TM15, 53
TM17 High Feature, 54

き

技術目標
概要, 11
端子モジュールとリンクする, 35
近接スイッチ, 51

け

計算負荷, 38

し

時間制御の出力, 59
時間の記録, 59
システム統合
CU310 / CU320, 13
CX32, 13
SIMOTION D, 12, 13
統合したドライブ, 12, 13
周期的測定
設定, 27
周期的測定
タイミング, 69
出力カムの出力
アドレス, 35
アプリケーションのフィールド, 18, 57
イネーブル信号と使用する, 62 63
エッジのクリアランス, 64
概要, 11
使用可能性, 17
精度, 17
分解能, 17
モードの詳細, 63
状態
エラー, 47
ブート, 37
シングル測定
設定, 27
タイミング, 68
診断割り込み, 48

す

数量
端子モジュールの最大数, 38
ドライブオブジェクトの最大数, 39

せ

制御ロジック, 29
接続ターミナル, 14
設定
TM15, 24
TM17 High Feature, 26
イネーブル機能, 28
測定モード, 27
チャンネルの選択, 25
チャンネルを反転する, 26
フィルタ, 26
モジュール選択, 22

そ

測定入力
 アドレス, 35
 アプリケーションのフィールド, 18
 エッジのクリアランス(周期的測定), 70
 概要, 11
 最小サンプリングサイクル(シングル測定), 68
 最小パルス幅(シングル測定), 69
 使用可能性, 17
 精度, 17
 測定間の最小時間, 68
 複数の測定範囲, 58
 分解能, 17
 モードの詳細, 62
 測定モードのエッジの数, 27
 ソフトウェアの必要条件, 21

た

タイミング
 DI と DO, 66
 TM15 DI/DO, 71
 周期的測定, 69
 出力カムの出力, 71
 シングル測定, 68

ち

チャンネルの選択, 25
 チャンネルの反転, 26

て

適合性宣言, 79
 適合性チェック, 40
 電源の遮断, 41

と

同期
 PeripheralFaultTask(ペリフェラルエラータスク)を
 使ってモニタする, 36
 PROFIBUS の設定, 44
 PROFINET の設定, 45
 概要, 36
 モジュールステータスワードを使ってモニタす
 る, 37
 特性、TM15/TM17 High Feature, 15
 ドライブオブジェクト、最大数, 39

は

バージョンの概要, 75
 ハードウェアの必要条件, 21
 パラメータ, 29

ひ

比較
 TM15/TM17 High Feature, 17, 27

ふ

ファームウェア更新, 42
 ファームウェアの更新, 42
 ブート, 36, 41
 プロジェクトのエクスポート/インポート, 37

め

メッセージフレーム
 計算例, 72
 最大許容長, 72
 メッセージフレームの最大長, 39

も

漏れ電流, 52

ゆ

ユーザープログラム、モジュールの統合, 32
 誘導負荷, 53

り

略語, 83

れ

レイアウト, 14
 レベルトリガのイネーブル
 詳細, 64
 設定, 29