SIEMENS

システムマニュアル

SIMATIC

S7-1500/ET 200MP

オートメーションシステム

Edition 11/2019

support.industry.siemens.com

SIEMENS

SIMATIC

S7-1500, ET 200MP
オートメーションシステム

システムマニュアル

はじめに
S7-1500 /ET 200MP 本書のガイド 1
新しいプロパティ/ ファンクション 2
システムの概要 3
アプリケーションの計画 4
取り付け 5
配線 6
構成 7
プログラム実行の基本 8
保護 9
フレキシブルな オートメーション構想 10
コミッショニング 11
CPU ディスプレイ 12
メンテナンス 13
テストおよびサービス ファンクション 14
技術仕様 15
寸法図 A
付属品/スペアパーツ B
安全関連のシンボル C

11/2019
A5E03461182-AF

法律上の注意

警告事項

本書には、ユーザーの安全を確保し製品の損傷を防止する上で守るべき注意が記載されています。ユーザーの安全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、物的損害に関する注意事項には表示されません。注意事項は、危険度によって以下の等級に分類されています。

⚠危険

回避しなければ、直接的な死亡、重傷に**至る**危険な状態を示します。

⚠警告

回避しなければ、死亡、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(安全警告サインなし)。

複数の危険レベルに相当する場合、通常は最も危険度の高い(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書を参照してください。機器の据え付けおよび操作は**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、接地の取り付け、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。

シーメンス製品を正しくお使いいただくために

以下の点に注意してください。

⚠警告

シーメンス製品は、カタログおよび付属の技術説明書の指示に従ってお使いください。他社の製品または部品との併用は、弊社の推奨もしくは許可がある場合に限ります。シーメンス製品を正しく安全にお使いいただくには、適切な運搬、保管、組み立て、据え付け、配線、始動、操作、保守を行ってください。ご使用になる場所は、許可された範囲を必ず守ってください。付属の技術説明書に記述されている指示を遵守してください。

商標

本書において ® で識別されるすべての名称は、Siemens AG の登録商標です。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。しかしながら、相違点をすべて取り除くことはできないため、完全な一致を保証するものではありません。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。

Siemens AG
Digital Industries
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
GERMANY

℗ 2019 年 11 月 予告なく変更される場合があります。

Copyright © Siemens AG 2013 - 2019.
All rights reserved

はじめに

本書の目的

このマニュアルには、S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムを構成、取り付け、配線、およびコミッショニングする方法についての重要な情報が記載されています。

必要な基本知識

また、本書の理解には、自動化制御エンジニアリングの分野に関する一般的な知識があることが必要です。

本マニュアルの有効範囲

このマニュアルは、SIMATIC S7-1500 および SIMATIC ET 200MP 製品ファミリーのすべての製品に適用されます。

表記

STEP 7: このマニュアルでは、「STEP 7」は構成およびプログラミングソフトウェア「STEP 7 (TIA ポータル)」のすべてのバージョンと同意語で使用されています。

以下の注意事項も遵守してください。

注記

注記には、マニュアルに記載された製品や製品の取り扱いに関する重要な情報、または特に注意を払う必要があるマニュアルのセクションが含まれています。

特殊な情報

注記

プラントの安全運用を維持するための重要な注意事項

安全関連の機能を備えたプラントには、オペレータ側での特殊安全運用要件が適用されます。サプライヤも、製品のモニタリング時は特定の対策に従う必要があります。シーメンスは、安全運用に関して重要な問題である、または問題となる製品開発およびプロパティについて個人的に通知する形式でシステムオペレータに通知します。

常に最新の情報を入手し、必要になった場合に、安全運用に関してプラントに必要な変更を加えられるようにするために、対応する通知システムにご登録ください。

インダストリオンラインサポートに登録 下のリンクに従って、それぞれのケースの右手側の「電子メールで更新」をクリックしてください。

- SIMATIC S7-300/S7-300F (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13751)
- SIMATIC S7-400/S7-400H/S7-400F/FH (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13828)
- SIMATIC WinAC RTX (F) (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13915)
- SIMATIC S7-1500/SIMATIC S7-1500F (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13716)
- SIMATIC S7-1200/SIMATIC S7-1200F (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13883)
- リモート I/O (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/14029)
- STEP 7 (TIA ポータル) (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/14340)

注記

F-CPU を安全モードおよびフェールセーフモジュールで使用する場合は、フェールセーフシステム SIMATIC Safety のプログラミングおよび操作マニュアル『SIMATIC Safety - 構成とプログラミング』(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126)の説明に注意してください。

注記

製品情報

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの製品情報には、以下が含まれています。

- SIMATIC、S7-1500、および ET 200MP のモジュールの概要
- 文書への追加

製品情報はインターネットで入手できます (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/68052815)。

リサイクルと廃棄

製品は汚染物質が少なく、リサイクルが可能です。電子廃棄物の環境に関する規格に準拠したリサイクルおよび廃棄については、電子廃棄物の廃棄の認定を受けた業者に連絡してください。

セキュリティ情報

シーメンスは、弊社の製品およびソリューションに対して、プラント、システム、機械、設備またはネットワークの安全な運転をサポートする産業セキュリティファンクションを製品およびソリューションに提供します。

サイバー攻撃に対してプラント、システム、機械、およびネットワークを保護するためには、包括的で最先端の産業セキュリティコンセプトを実装する必要があります。シーメンスの製品およびソリューションは、産業セキュリティコンセプトの 1 要素を構成しています。

カスタマは、プラント、システム、機械およびネットワークへの未承認のアクセス を防ぐ責任があります。そのようなシステムでは、機械やコンポーネントは、接続が必要な程度に応じて、適切なセキュリティ対策(ファイアウォールやネットワークセグメンテーションなど)が設置されている場合のみ、企業の基幹ネットワークやインターネットに接続すべきです。

実装すべき産業セキュリティ対策に関する詳細情報については、(https://www.siemens.com/industrialsecurity)を参照してください。

製品とソリューションをさらにセキュアにするために、シーメンスは日々開発を続けています。製品の更新が利用可能になり次第、速やかに更新を適用し、最新の製品バージョンを使用することを強くお勧めします。既にサポートされていない製品バージョンを使用することや、最新の更新を適用しないことは、お客様がサイバー脅威に晒されるリスクを高めます。

製品の更新に関する情報を常に入手するには、シーメンス産業用セキュリティ RSS フィード(https://www.siemens.com/industrialsecurity)に登録してください。

Siemens Industry Online Support

以下の項目に関する最新の情報は、こちらから速やかにかつ容易に入手できます。

- **製品サポート**

  製品、技術仕様、FAQ、証明書、ダウンロード、およびマニュアルについてのあらゆる情報および豊富なノウハウ。

- **アプリケーション例**

  オートメーションタスクを解決するツールおよび例、並びにファンクションブロック、パフォーマンス情報、およびビデオ。

- **サービス**

  産業向けサービス、フィールドサービス、テクニカルサポート、スペアパーツ、およびトレーニングの提供についての情報。

- **フォーラム**

  オートメーションテクノロジーに関する回答とソリューション

- **mySupport**

  メッセージ、サポートの照会、および構成可能な文書の産業用オンラインサポートによる個人用のワーク領域。

この情報は、インターネット(http://www.siemens.com/automation/service&support)の Siemens Industry Online Support によって提供されます。

Industry Mall

Industry Mall は、Totally Integrated Automation (TIA)および Totally Integrated Power (TIP)をベースにしたオートメーションとドライブソリューション用の Siemens AG のカタログおよび注文システムです。

オートメーションとドライブ製品のすべてのカタログは、インターネット (https://mall.industry.siemens.com)で利用できます。

目次

はじめに 3

1 S7-1500 /ET 200MP 本書のガイド 13

2 新しいプロパティ/ファンクション 15

3 システムの概要 19

3.1 SIMATIC S7-1500 オートメーションシステムの概要 19
3.1.1 SIMATIC オートメーションシステム 19
3.1.2 SIMATIC オートメーションシステムの比較 21
3.1.3 SIMATIC S7-1500 および ET 200MP のアプリケーション領域 23
3.1.4 プラントコンポーネントおよびオートメーションレベル 24
3.1.5 拡張性 25
3.1.6 機能の概要 27

3.2 構成 30
3.2.1 SIMATIC S7-1500 オートメーションシステムの構成 30
3.2.2 リモート I/O システム SIMATIC ET 200MP の構成 31
3.2.3 SIMATIC S7-1500 を使用したフェールセーフシステムの構成 32

3.3 コンポーネント 36

3.4 CPU 41
3.4.1 CPU で何ができますか? 41
3.4.2 CPU の技術仕様 43
3.4.3 Web サーバー 46
3.4.4 安全 47
3.4.5 セキュリティ 49
3.4.6 診断 51
3.4.7 トレース 52

3.5 SIMATIC S7-1500 I/O デバイス用のインターフェースモジュール 54

3.6 入出力モジュール 55
3.6.1 どの I/O デバイスが正しい選択か? 56
3.6.2 デジタル入力モジュール 57
3.6.3 デジタル出力モジュール 59
3.6.4 フェールセーフデジタルモジュール 61
3.6.5 アナログ入力モジュール 62
3.6.6 アナログ出力モジュール 65

3.7 通信 67
3.7.1 通信用インターフェース 67
3.7.2 CM 通信モジュール/ CP 通信プロセッサ 67
3.7.3 通信モジュール IO-Link Master 70
3.7.4 フェールセーフモジュールによる安全関連通信 71

3.8 テクノロジーファンクション 72
3.8.1 モーションコントロール 72
3.8.2 PID 制御 76
3.8.3 コンパクト CPU のテクノロジーファンクション 77

3.8.4 カウント、測定、および位置検出用のテクノロジーモジュール ... 78
3.8.5 タイムベース IO 用のテクノロジーモジュール ... 79
3.8.6 計量テクノロジー用のテクノロジーモジュール ... 80
3.8.7 テクノロジーモジュール TM NPU ... 81
3.9 電源 ... 82
3.10 接続エレメントとシステム配線 ... 85
3.11 ソフトウェア ... 87
3.11.1 TIA ポータル ... 87
3.11.2 TIA Selection Tool ... 88
3.11.3 SIMATIC オートメーションツール ... 88
3.11.4 SINETPLAN ... 89
3.11.5 PRONETA ... 89
3.11.6 SIMATIC S7 アプリ ... 89
4 アプリケーションの計画 ... 90
4.1 ハードウェアコンフィグレーション ... 90
4.1.1 S7-1500 オートメーションシステムのハードウェアコンフィグレーション ... 90
4.1.2 PROFINET インターフェースモジュールを搭載した ET 200MP リモート I/O システムのハードウェアコンフィグレーション ... 92
4.1.3 PROFIBUS インターフェースモジュールを搭載した ET 200MP リモート I/O システムのハードウェアコンフィグレーション ... 94
4.2 システムおよび電源モジュール ... 95
4.2.1 システム電源の使用 ... 96
4.2.2 最初の電源セグメントでシステム電源を使用する場合の特別な注意点 ... 98
4.2.3 電源 PS 60W 24/48/60VDC HF を使用する場合の特殊要件 ... 100
4.3 電力バランス計算 ... 103
4.4 電源モジュールの使用 ... 106
5 取り付け ... 107
5.1 基本 ... 107
5.2 取り付けレールの取り付け ... 109
5.3 標準レールアダプタの取り付け ... 114
5.4 システム電源の取り付け ... 120
5.5 電源モジュールの取り付け ... 122
5.6 CPU の取り付け ... 124
5.7 インターフェースモジュールの取り付け ... 126
5.8 I/O モジュールの取り付け ... 127

6 配線 129

6.1 操作のルールと規則 129

6.2 フェールセーフモジュール搭載 S7-1500/ET 200MP の追加の操作のルールと規則 131
6.2.1 フェールセーフモジュール用安全超低電圧(SELV、PELV) 131
6.2.2 フェールセーフモジュール用センサおよびアクチュエータの要件 132
6.2.3 デジタル入出力信号の容量性クロストーク 134

6.3 接地された電源装置の動作 134

6.4 電気的設定 138

6.5 配線ルール 141

6.6 電源電圧の接続 146

6.7 システム電源と電源モジュールの接続 147

6.8 CPU/インターフェースモジュールの電源モジュールへの接続 149

6.9 通信用インターフェースの接続 151

6.10 I/O モジュールのフロントコネクタ 152
6.10.1 シールド接点エレメントなしの I/O モジュールのフロントコネクタの接続 154
6.10.2 シールド接点エレメント付きの I/O モジュールのフロントコネクタの接続 156
6.10.3 フロントコネクタの最終位置への配置 163

6.11 I/O モジュールのマーキング 164
6.11.1 ラベル用ストリップ 164
6.11.2 オプションのマーキング 166

7 構成 167

7.1 CPU の構成 168
7.1.1 構成の読み出し 169
7.1.2 アドレス割り当て 174
7.1.2.1 アドレス指定 - 概要 174
7.1.2.2 デジタルモジュールのアドレス指定 176
7.1.2.3 アナログモジュールのアドレス指定 178
7.1.3 プロセスイメージとプロセスイメージパーティション 180
7.1.3.1 プロセスイメージ - 概要 180
7.1.3.2 ユーザープログラムのプロセスイメージパーティションの更新 182

7.2 ET 200MP リモート I/O システムの構成 183

7.3 SIMATIC Safety によるフェールセーフモジュールへの PROFIsafe アドレスの指定 184

8 プログラム処理の基本 185

8.1 イベントと OB 185

8.2 非同期命令 188

9 保護 198
9.1 保護ファンクションの概要 198
9.2 CPU のアクセス保護の設定 199
9.3 ディスプレイを使用した追加パスワード保護の設定 202
9.4 ユーザープログラムを使用した追加アクセス保護の設定 203
9.5 ノウハウプロテクト 203
9.6 コピー保護 207
9.7 CPU/インターフェースモジュールのロックによる保護 208
10 フレキシブルなオートメーション構想 209
10.1 標準的な機械プロジェクト 209
10.2 構成制御(オプション処理) 210
10.2.1 構成 212
10.2.2 制御データレコードの作成 214
10.2.2.1 S7-1500 オートメーションシステムの制御データレコード 217
10.2.2.2 ET 200MP リモート I/O システムの制御データレコード 218
10.2.2.3 ET 200MP リモート I/O システムのフィードバックデータレコード 219
10.2.2.4 構成制御の例 221
10.2.3 CPU のスタートアッププログラムでの制御データレコードの転送 224
10.2.4 操作時の動作 228
11 コミッショニング 229
11.1 概要 229
11.2 初めて電源をオンにする前のチェック 230
11.3 S7-1500 オートメーションシステムのコミッショニングの手順 231
11.3.1 CPU の SIMATIC メモリカードの取り出し/挿入 232
11.3.2 CPU の最初の電源オン 235
11.4 ET 200MP リモート I/O システムのコミッショニングの手順 236
11.4.1 PROFINET IO の場合の ET 200MP のコミッショニング 236
11.4.2 PROFIBUS DP の場合の ET 200MP のコミッショニング 237
11.5 動作モード 238
11.5.1 STARTUP モード 238
11.5.2 STOP モード 242
11.5.3 RUN モード 243
11.5.4 動作モードの移行 244
11.6 CPU のメモリリセット 246
11.6.1 自動メモリリセット 247
11.6.2 手動メモリリセット 247
11.7 CPU の構成のバックアップと復元 249
11.8 時間の同期化 253
11.8.1 例: NTP サーバーの設定と変更 255
11.9 識別およびメンテナンスデータ 258
11.9.1 I&M データの読み出しと入力 258
11.9.2 I&M データのレコード構造 260
11.9.3 例: Get_IM_Data を使用した CPU のファームウェアバージョンの読み出し 263
11.10 プロジェクトの共有コミッショニング 265

12 CPU ディスプレイ 266

13 メンテナンス 275

13.1 I/O モジュールの取り外しと挿入 275

13.2 ディスプレイ/フロントカバーの交換 276

13.3 I/O モジュールとフロントコネクタの交換 278
13.3.1 I/O モジュールとフロントコネクタのコーディングエレメント 278
13.3.2 I/O モジュールの交換 281
13.3.3 フロントコネクタの交換 283

13.4 システム電源と電源モジュールの電源コネクタのコーディングエレメントの交換 285

13.5 ファームウェアの更新 287

13.6 工場出荷時設定へのリセット 292
13.6.1 CPU の工場出荷時設定へのリセット 292
13.6.2 インターフェースモジュール(PROFINET IO)の工場出荷時設定へのリセット 297

13.7 フェールセーフモジュールによる故障応答 298

13.8 メンテナンスと修理 300

14 テストおよびサービスファンクション 301

14.1 テストファンクション 301

14.2 サービスデータの読み出し/保存 308

15 技術仕様 311

15.1 標準と認証 312

15.2 電磁環境適合性(EMC) 318

15.3 フェールセーフモジュールの電磁環境適合性(EMC) 320

15.4 出荷および保管条件 321

15.5 機械的条件と周囲環境条件 321

15.6 絶縁テスト、保護クラス、保護等級、および定格電圧に関する情報 327

15.7 S7-1500/ET 200MP のゾーン 2 防爆エリアでの使用 328

A 寸法図 329

A.1 取り付けレールの寸法図 329

A.2 35 mm モジュール用シールドブラケットの寸法図 332

A.3 25 mm モジュール用シールドブラケットの寸法図 333

A.4 35 mm モジュール用シールドブラケットの寸法図 333

A.5 25 mm モジュール用シールドブラケットの寸法図 334

A.6 35 mm モジュール用電源装置エレメントの寸法図 334

A.7 25 mm モジュール用電源装置エレメントの寸法図 334

A.8 ラベル用ストリップの寸法図 335

A.9 測定タップ用試験プローブの寸法図 335

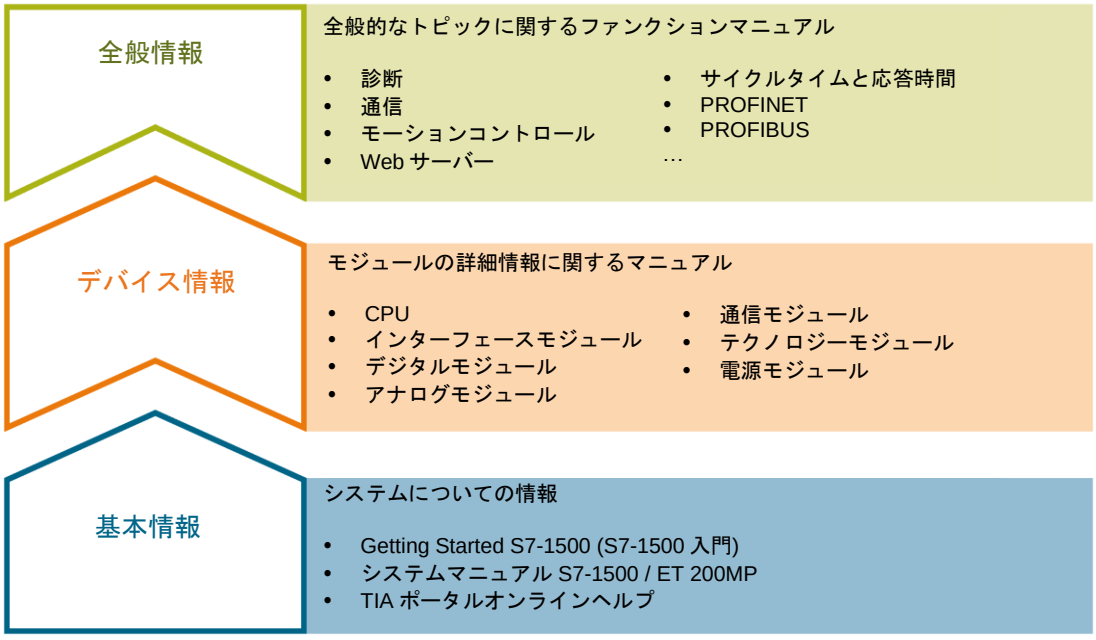
B 付属品/スペアパーツ 336

C 安全関連のシンボル 339
C.1 Ex 保護なしのデバイスの安全関連のシンボル 339
C.2 Ex 保護付きのデバイスの安全関連のシンボル 340
用語解説 342
索引 353

S7-1500 /ET 200MP 本書のガイド

1

SIMATIC S7-1500 オートメーションシステムおよび SIMATIC ET 200MP リモート I/O システムのマニュアルは 3 つの分野に別れています。
この配列により、必要な特定の内容を参照することができます。



基本情報

システムマニュアルおよび入門書には、SIMATIC S7-1500 および ET 200MP システムの構成、取り付け、配線、コミッショニングが詳細に説明されています。STEP 7 オンラインヘルプは、設定およびプログラミングを支援します。

デバイス情報

製品マニュアルには、プロパティ、配線図、特性、および技術仕様などの簡単な説明が記載されています。

全般情報

ファンクションマニュアルには、SIMATIC S7-1500 および ET 200MP システムに関する全般的な項目(たとえば、診断、通信、モーションコントロール、Web サーバー、OPC UA など)が詳細に説明されています。

マニュアルは、インターネット(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109742691)から無料でダウンロードできます。

マニュアルの変更および補足は、製品情報に文書化されています。

製品情報は、インターネット(https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/view/68052815)から無料でダウンロードできます。

マニュアルコレクション S7-1500/ET 200MP

マニュアルコレクションは、SIMATIC S7-1500 オートメーションシステムおよび ET 200MP リモート I/O システムのマニュアル全体を 1 つのファイルにまとめたものです。

マニュアルコレクションはインターネットで入手できます (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/86140384)。

SIMATIC S7-1500 プログラミング言語の比較リスト

この比較リストには、コントローラファミリーで使用できる命令およびファンクションに関する概要が記載されています。

比較リストはインターネットで入手できます (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/86630375)。

mySupport

お客様の個人的なワーク領域である「mySupport」で、シーメンスインダストリーオンラインサポートの利点を最大限に活用できます。

「mySupport」では、フィルタ、お気に入り、タグなどを保存したり、CAx データを要求したり、ドキュメンテーションエリアでパーソナルライブラリをコンパイルしたりできます。さらに、お客様のデータはサポートリクエストに既に記入されており、いつでも最新のリクエストの概要を確認することができます。

「mySupport」の全機能を使用するには、初めに登録する必要があります。

「mySupport」にはインターネットからアクセスできます (https://support.industry.siemens.com/My/ww/en)。

アプリケーション例

アプリケーション事例集には、お客様のオートメーションタスクを解決するための各種ツールやサンプルが用意されています。ソリューションは個々の製品に特化せずに、システム内の複数のコンポーネントの相互運用という形で示されます。

アプリケーション事例集はインターネットで入手できます (https://support.industry.siemens.com/sc/ww/en/sc/2054)。

新しいプロパティ/ファンクション

2

システムマニュアル S7-1500、ET 200MP の新機能。エディション 2019 年 11 月(2017 年 12 月の前バージョンからの新機能)

新機能		カスタマの利点は何か?	必要な情報はどこで入手できるか?
新しい内容	標準のレールアダプタ	SIMATIC S7-1500/ET 200MP オートメーションシステムを DIN レールアダプタを使用して標準 35 mm DIN レールに取り付けます。	セクション「標準レールアダプタの取り付け」(114 ページ)
	通信モジュール IO-Link Master	IO-Link Master の場合、操作中に以下を実行できます。: • 製品バリエーションやバッチによる生産および処理のためにセンサ/アクチュエータの下位レベルまでのパラメータの変更が可能 • リモート診断や詳細診断がセンサ/アクチュエータレベルまで指定可能	セクション「通信モジュール IO-Link Master」(70 ページ)
	通信プロセッサ CP 1545-1 CP 1545-1TSN	通信プロセッサは、SIMATIC S7-1500 オートメーションシステムをネットワークにセキュアに接続します。統合セキュリティファンクションを使用して、通信プロセッサは未承認のアクセスから S7-1500 オートメーションシステムと下位レベルのネットワークを保護します。通信プロセッサは暗号を使用して、不正な操作やスパイ行為からデータ転送を保護します。	セクション「 CM 通信モジュール/ CP 通信プロセッサ」(67 ページ)
	テクノロジーモジュール TM NPU	テクノロジーモジュール TM NPU では、以下を実行できます。 • ニューラルネットワーク経由での大量のデータの処理 • ビジュアルによる品質チェックの実施 • 画面を使用したロボットシステムの制御 • ピック&プレースアプリケーションの使用	セクション「テクノロジーモジュール TM NPU」(81 ページ)
	基本アナログ入力モジュール	シンプルで安価な新しいアナログ入力モジュールは、8 チャンネルの RTD を使用して温度測定のためのデータを提供します。	セクション「アナログ入力モジュール」(62 ページ)

システムマニュアル S7-1500、ET 200MP の新機能。エディション 2017 年 12 月(2016 年 9 月の前バージョンからの新機能)

新機能		カスタマの利点は何か?	必要な情報はどこで入手できるか?
新しい内容	テクノロジーCPU	• CPU 1516T(F)-3 PN/DP によるテクノロジーCPU の製品ラインの拡張 • すべてのテクノロジーCPU は、新しいテクノロジーオブジェクト TO_Kinematik を搭載しています。TO_Kinematics を使用して、2D、3D、および 4D キネマティクスを制御するための複雑なモーションコントロールアプリケーションを実装できます。	セクション「システムの概要」から開始(19 ページ)
	CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP	• CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP (多機能プラットフォーム)による CPU 製品ラインの拡張 • CPU は「通常」のユーザープログラムの STEP 7 ブロック、および C/C++でプログラムされたブロックやアプリケーションの両方とも実行できます。 • 多機能プラットフォームは、CPU サイクル(CPU ファンクションライブラリを使用して)で同期して C/C++コードを実行するオプションを提供します。さらに、多機能プラットフォームは C/C++アプリケーションを CPU ランタイムに平行して別のアプリケーションとして実行できます。 • C/C++アプリケーションでは、産業用イーサネット経由でデータをあらかじめ処理したりデータ転送したりするなど、STEP 7 ユーザープログラムに対して並列処理を実装できます。1 つの CPU が同時に複数のタスクを実行できるので、ファンクションの複雑さが軽減され、実装に必要な時間も削減されます。 • STEP 7 ユーザープログラムに対して同期、非同期で C/C++コードの既存の技術的ノウハウを再利用できます。	セクション「システムの概要」から開始(19 ページ)
	パスワードプロバイダ	パスワードを手動で入力する代わりに、パスワードプロバイダを STEP 7 に接続できます。パスワードプロバイダには、以下のアドバンテージがあります。 • パスワードの取り扱いがより簡単。STEP 7 が自動的にブロックのパスワードをインポート。これは時間の節約になります。 • ユーザーがパスワードを知らないので、最適なブロック保護	セクション「ノウハウプロテクト(203 ページ)

新機能		カスタマの利点は何か?	必要な情報はどこで入手できるか?
	GetSMCinfo 命令	GetSMCinfo 命令を使用して、メモリカードによって提供された情報にユーザープログラムで応答できます。必要な場合、予防措置としてメモリカードを交換できます データログを使用する場合など、アプリケーションでカードに頻繁に書き込みするとき、このプロセスは便利です。	セクション「SIMATIC メモリカードの概要」
	ブレークポイントありでのテスト	ブレークポイントありでのテストの場合、1 つのブレークポイントから次のブレークポイントまでプログラムを実行します。ブレークポイントありでのテストには、以下のアドバンテージがあります。 • ブレークポイントを利用した SCL および STL プログラムコードのテスト • ステップ・バイ・ステップでのテストによる論理エラーの局所化 • 実際のコミッショニングの前に複雑なプログラムの簡単かつ迅速な分析 • 個々に実行されたループ内での現在値の記録 • プログラミング検証のためのブレークポイントの使用が、LAD/FBD ブロック内の SCL/STL ネットワークでも可能	セクション「テストファンクション」(301 ページ)
変更内容	PS 60W 24/48/60VDC HF システム電源	PS 60W 24/48/60VDC HF により、CPU のデータワークメモリの保持期間の延長が可能化 電源電圧の故障の場合には、PS 60W 24/48/60VDC HF は CPU に十分な電力を供給し、データワークメモリ(保持データなしで)全体を SIMATIC メモリカードにバックアップします。	セクション「システム電源の使用」(96 ページ)
	時刻同期	正確な時間を必要とするすべてのアプリケーションの場合、NTP 手順を使用して CPU の時刻を更新します。これは、また、サブネット境界を超えて自動的に CPU 時間を設定します。	セクション「時刻同期」(253 ページ)
	Get_IM_Data 命令を使用した識別およびメンテナンスデータの読み出し	Get_IM_Data 命令を使用して、わずかなプログラミング作業でモジュールの識別およびメンテナンスデータを読み出すことができます。 Get_IM_Data 命令を使用して、ユーザープログラムでモジュールの識別およびメンテナンスデータ(I&M)にアクセスできます。I&M データはモジュールに保存されている情報です。これにより、以下のことが可能です。 • システム構成のチェック • ハードウェア変更への応答 • ユーザープログラムでハードウェアフォルトに応答。 ハードウェアエラーの検出および根絶が容易。	セクション「I&M データの読み出しと入力 (258 ページ)

システムマニュアル S7-1500、ET 200MP の新機能。エディション 2016 年 9 月(2014 年 12 月の前バージョンからの新機能)

新機能		カスタマの利点は何か?	必要な情報はどこで入手できるか?
新しい内容	コンパクト CPU	コンパクト CPU は、小規模から中規模のアプリケーションに使用できます。コンパクト CPU は、統合アナログおよびデジタルオンボード I/O、および内蔵されたテクノロジーファンクションを搭載しています。	セクション「システムの概要」から開始(19 ページ)
	テクノロジーCPU	要求の厳しいアプリケーションにテクノロジーCPU を使用できます。テクノロジー CPU は、拡張モーションコントロールファンクションを搭載しています。	セクション「システムの概要」から開始(19 ページ)
	フェールセーフ モジュール	フェールセーフモジュールを使用して、従来型の安全工学の技術的セットアップを交換します。たとえば、これは EMERGENCY OFF の切り替えデバイス、保護ドア監視、および両手操作の交換に関係します。	セクション「システムの概要」(19 ページ)
	ディスプレイによる SIMATIC メモリカードのフォーマット、消去、変換	SIMATIC メモリカードは、STEP 7 を使用せずにディスプレイから直接フォーマット、消去、またはプログラムカードに変換できます。時間を節約できます。	セクション「SIMATIC メモリカード」
変更内容	非同期命令	非同期命令のリソース消費の概要を記載します。これにより CPU に十分なリソースが確保されます。	セクション「非同期命令」(188 ページ)
	構成制御	構成制御は、以下のアドバンテージを提供します。 • 標準的な機械を異なる構成レベルで、単一プロジェクトで処理できます。 • ハードウェアコンフィグレーションやユーザープログラムの変更が不要です。 • システムの一元管理/リモート構成が柔軟で可変 • メンテナンス時の処理、バージョン管理、アップグレードが容易。 • ハードウェアの節約: 現在必要とする I/O モジュールのみを使用します。 • 標準的な機械の構築、コミッショニング、およびマニュアル作成時に節約が可能	セクション「構成制御」(210 ページ)
	電源エレメントの配線ルール	電源エレメントの適切な接続についての情報が記載されています。	セクション「配線ルール」(141 ページ)
	CPU/インターフェースモジュールの電源モジュールへの接続	CPU/インターフェースモジュールの電源モジュールへの適切な接続についての情報が記載されています。	セクション「 CPU/インターフェースモジュールの電源モジュールへの接続」(149 ページ)
	アクセス可能なデバイスでファームウェアを更新	ネットワークでアクセス可能なデバイスを使用して、高速でファームウェアを更新する際の情報について記載しています。	セクション「ファームウェアの更新」(287 ページ)

システムの概要 3

3.1 SIMATIC S7-1500 オートメーションシステムの概要

3.1.1 SIMATIC オートメーションシステム

機械やプラントを経済的かつ柔軟に自動化するためには、すべてのアプリケーションに最適なソリューションが必要です。

SIMATIC コントローラの製品ラインには、各種のシステムがあります。

- SIMATIC S7-1200 Basic コントローラは、統合型通信とテクノロジーファンクションを搭載したコンパクトな自動制御ソリューションのための賢明な選択肢です。
- プラントの複雑さの解消とシステムパフォーマンスの向上が高い優先順位ならば、SIMATIC S7-1500 オートメーションシステムが最適な選択です。SIMATIC S7-1500 コントローラはよりシンプルな機能の SIMATIC S7-1200 Basic コントローラの上に構築されパフォーマンス、柔軟性、およびネットワーク機能の高度な要求を満たします。
- SIMATIC ET 200SP 分散型コントローラは S7-1500 のアドバンテージと高密度のチャネルを持つ ET 200SP のまさにコンパクトなデザインの利点を組み合わせています。分散型インテリジェンスを使用して、制御盤のコストとスペースを節約できます。
- キャビネットの外側で使用する場合、CPU 1513pro-2 PN および CPU 1516pro-2 PN は、保護等級 IP65/IP67 の ET 200pro の設計で SIMATIC S7-1500 の機能性を提供します。
- PC ベースのオートメーションが必要な場合、SIMATIC S7-1500 ソフトウェアコントローラを使用してください。この PC ベースのコントローラは、動作時にオペレーティングシステムから自律しています。
- システムの可用性を増大させたい場合、二重化システム S7-1500R/H を使用してください。システムにある 2 つの CPU (プライマリおよびバックアップ CPU)がユーザープログラムを並列で処理し、すべての関連データが常に同期します プライマリ CPU の故障の場合は、バックアップ CPU が中断の時点でプロセスの制御を継承します。

SIMATIC コントローラは Totally Integrated Automation Portal (TIA ポータル)に統合され、整合性のあるデータ管理と統一された操作コンセプトを提供します。統合されたファンクションにより、TIA ポータルのエンジニアリングが一貫した機能性を保証します。

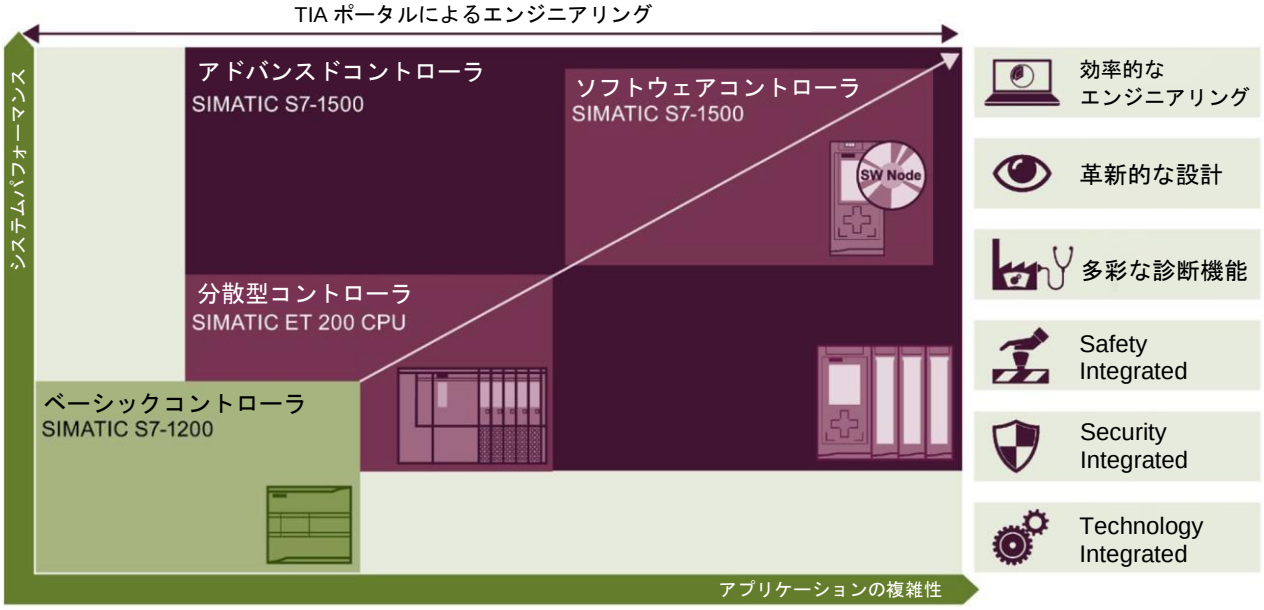


図 3-1　　SIMATIC オートメーションシステムの概要

SIMATIC S7-1500 オートメーションシステムは、従来のあらゆる通信規格をサポートしています。

すべての SIMATIC S7-1500 CPU は、統合モーションコントロールファンクションを提供します。テクノロジーCPU は、拡張モーションコントロールファンクション用に使用可能です。

SIMATIC S7-1500 CPU は、フェールセーフコントローラとしても使用可能です。

すべてのコンポーネント全体の診断ファンクションは、トラブルシューティングを単純化します。パラメータ割り当ての変更は、内蔵ディスプレイで迅速かつ容易にできます。

統合セキュリティファンクションは以下に対して有効です。

- 不正な操作
- ノウハウの窃盗

統合セキュリティファンクションは、追加のセキュリティ機構をセキュアなネットワークの構成のために提供します。

3.1.2 SIMATIC オートメーションシステムの比較

以下の表は、SIMATIC システムの主要な技術仕様を比較しています。

	Basic Controller	**コントローラ**	
	SIMATIC S7-1200	**SIMATIC ET 200SP CPU**	**SIMATIC ET 200SP Controller 1515SP PC**
データワークメモリ、最大 プログラムワークメモリ、最大	150 KB	1 MB 200 KB	5 MB 1 MB
ロードメモリ/大容量記憶装置、最大	32 GB (SIMATIC メモリカード使用)	32 GB (SIMATIC メモリカード使用)	320 MB
I/O アドレス領域、最大	1024/1024 バイト	32/32 KB	32/32 KB
標準搭載インターフェース、最大	1 x PROFINET IO (2 ポートスイッチ)	1 x PROFINET IO (3 ポートスイッチ) 2 x PROFINET	1 x PROFINET IO (2 ポートスイッチ) 1 x PROFINET
コントローラ、内蔵 入出力搭載	X	---	---
構成制御	---	X	X
Web サーバー	X	X	X
アイソクロナスモード	---	分散	分散
内蔵ディスプレイ	---	---	ウィンドウアプリケーションとして
Technology Integrated	モーションコントロール PID 制御	モーションコントロール PID 制御	モーションコントロール PID 制御
Security Integrated	X	X	X
統合システム診断	X	X	X
統合安全機能	F-CPU 内	F-CPU 内	F-CPU 内
保護等級	IP20	IP20	IP20

	分散型コントローラ	**アドバンスドコントローラ**		
	SIMATIC ET 200pro	**SIMATIC S7-1500**	**ソフトウェアコントローラ SIMATIC S7-1500**	**SIMATIC S7-1500R/H**
データワークメモリ、最大 プログラムワークメモリ、最大	5 MB 1.5 MB	20 MB 6 MB	20 MB 5 MB	8 MB 2 MB
ロードメモリ/大容量記憶装置、最大	32 GB (メモリカード使用)	32 GB (メモリカード使用)	320 MB	32 GB
I/O アドレス領域、最大	32/32 KB	32/32 KB	32/32 KB	32/32 KB
標準搭載インターフェース、最大	1 x PROFINET IO (3 ポートスイッチ) 1 x PROFINET IO	1 x PROFINET IO (2 ポートスイッチ) 1 x PROFINET IO 1 x PROFINET 1 x PROFIBUS	ハードウェアインターフェースのサポート	1 x PROFINET IO (2 ポートスイッチ) 1 x PROFINET 1 x H-Sync インターフェース
コントローラ、内蔵入出力	---	C-CPU	---	---
構成制御	X	X	X	---
Web サーバー	X	X	X	---
アイソクロナスモード	分散	分散	分散型(CP 1625 を使用したサポート)	---
内蔵ディスプレイ	---	X	ウィンドウアプリケーションとして	X
Technology Integrated	モーションコントロール PID 制御	モーションコントロール PID 制御 C-CPU: 高速カウンタ、PWM、PTO、周波数出力	モーションコントロール PID 制御	PID 制御
Security Integrated	X	X	X	X
統合システム診断	X	X	X	X
統合安全機能	F-CPU 内	F-CPU 内	F-CPU 内	---
保護等級	IP65/67	IP20	ハードウェアによる	IP20
二重化接続(同期リンク)	---	---	---	PROFINET リング(R-CPU) 光ファイバケーブル(H-CPU)
システム冗長性	---	---	---	あり

3.1.3 SIMATIC S7-1500 および ET 200MP のアプリケーション領域

SIMATIC S7-1500 のアプリケーション領域

SIMATIC S7-1500 オートメーションシステムは、機械およびプラントエンジニアリングにおける広帯域のコントローラアプリケーションに必要な柔軟性と性能を提供します。スケーラブルな構成により、PLC を現地の条件に合わせてオンサイドで調整することができます。

S7-1500 で利用できる標準モーションコントロールとテクノロジーファンクションに加えて、SIMATIC S7-1500 テクノロジーCPU は拡張同期動作やカムディスク機能のような追加の機能を提供します。

SIMATIC S7-1500 オートメーションシステムは IP20 保護等級に準拠し、乾燥した環境での使用と制御盤への取り付けでの使用を意図しています。

SIMATIC S7-1500R/H CPU (二重化またはフォールトトレラント CPU)は、システムの可用性を増大させるオプションを提供します。必要に応じて、プライマリ CPU からバックアップ CPU に切り替えできるために、ユーザープログラムは 2 つの CPU を同期して処理しています。

リモート I/O システム ET 200MP のアプリケーション領域

SIMATIC ET 200MP は、モジュール式の、拡張可能かつ汎用的に使用可能なリモート I/O システムです。SIMATIC ET 200MP は、SIMATIC S7-1500 と同じシステムメリットを提供します。中央コントローラは、PROFINET または PROFIBUS 経由で集中型 I/O モジュールとして ET 200MP の I/O モジュールにアクセスします。

SIMATIC ET 200MP は高性能で以下を実現します。

- 最短の応答時間
- 構成制限の大きな余裕
- 高速アプリケーション

これに、高速バックプレーンバス、特殊入出力モジュール、および PROFINET メカニズムの一貫した使用が伴います。

S7-1500 および ET 200MP を使用した F-システム SIMATIC Safety のアプリケーション領域

フェールセーフ SIMATIC S7-1500 CPU とモジュールを使用して、安全工学用のアプリケーションを実現することができます。これにより、ほぼシームレスに機械安全を SIMATIC S7-1500 と ET 200MP に統合させることができます。1 つのシステムを同時に 標準オートメーションとフェールセーフオートメーションの両方に使用できます。これは、経済的な利点、信頼性、およびハードウェア、エンジニアリングタスクと保管費用を節約する可能性を提供します。

3.1.4 プラントコンポーネントおよびオートメーションレベル

アドバンスドコントローラ SIMATIC S7-1500 は、完璧な生産オートメーション向けで、中型でハイエンドのマシンのアプリケーションで使用されています。個々の SIMATIC コンポーネントの組み合わせにより、制御アプリケーションのすべての範囲をカバーする強力で柔軟な自動制御ソリューションを提供します。

- プロセス信号は、フィールドバス経由で中央コントローラに接続されています。
- すべてのモジュールは直接オートメーションシステムに配置されているか、リモート I/O システムに配置されています。
- 統合安全機能を持つ F-CPU がフェールセーフプロセスを保証します。
- SIMATIC S7-1500 は、IP20 保護等級の制御盤への取り付け用です。

SIMATIC S7-1500 は、さまざまなオートメーションレベルで一貫してあらゆる通信規格に対応しています。

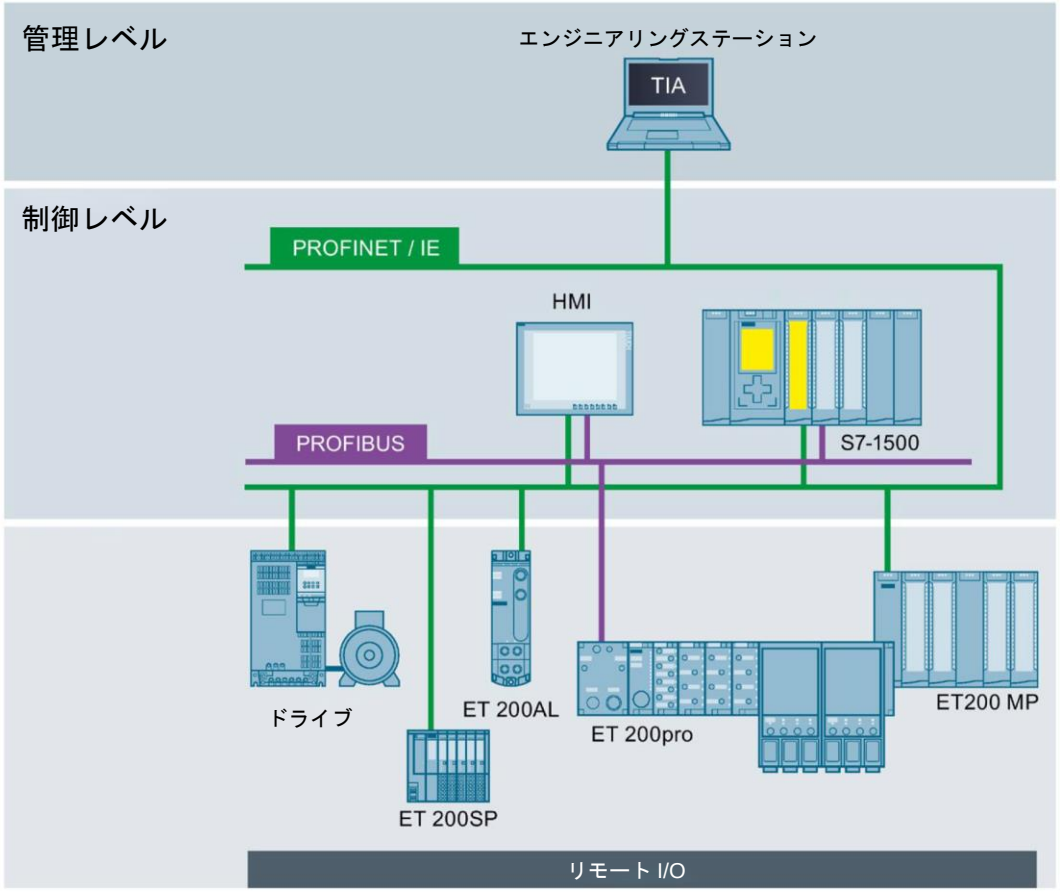


図 3-2　　基本構造: 管理、制御、フィールドレベルでの SIMATIC S7-1500

SIMATIC S7-1500 オートメーションシステムの概要はインターネット (https://new.siemens.com/global/en/products/automation/systems/industrial/plc/simatic-s7-1500.html)でもご覧になれます。

3.1.5 拡張容易性

御社のプラント計画に適合するために、SIMATIC S7-1500 コントローラは処理速度や構成制限に合わせて調整できます。また、コントローラは、異なる通信規格を使用したネットワーク機能も提供できます。

Safety Integrated、モーションコントロール、およびその他のテクノロジーファンクションがあらゆるプラントサイズで使用できます。

異なる SIMATIC S7-1500 CPU を使用したさまざまなアプリケーション事例を以下に示します。

内蔵 I/O を搭載した SIMATIC S7-1500

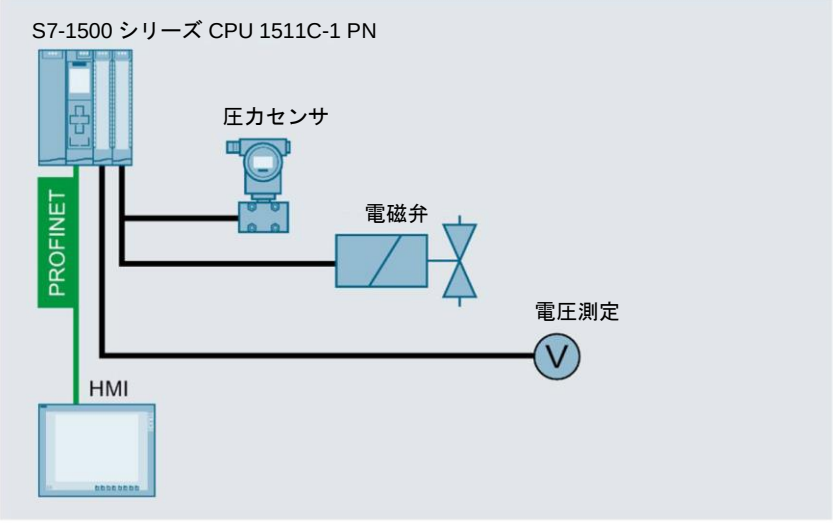


図 3-3　例: 内蔵 I/O を搭載した SIMATIC S7-1500 を使用したプラント構成

I/O、ET 200MP、および HMI デバイスを搭載した SIMATIC S7-1500

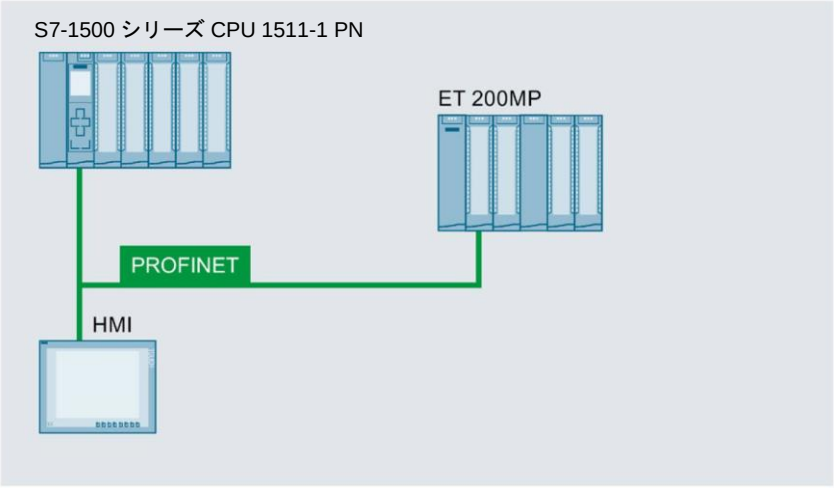


図 3-4　例: I/O、ET 200MP、および HMI デバイスを搭載した SIMATIC S7-1500 を使用したプラント構成

モーションコントロール、リモート I/O、および IO-Link デバイスを搭載した SIMATIC S7-1500

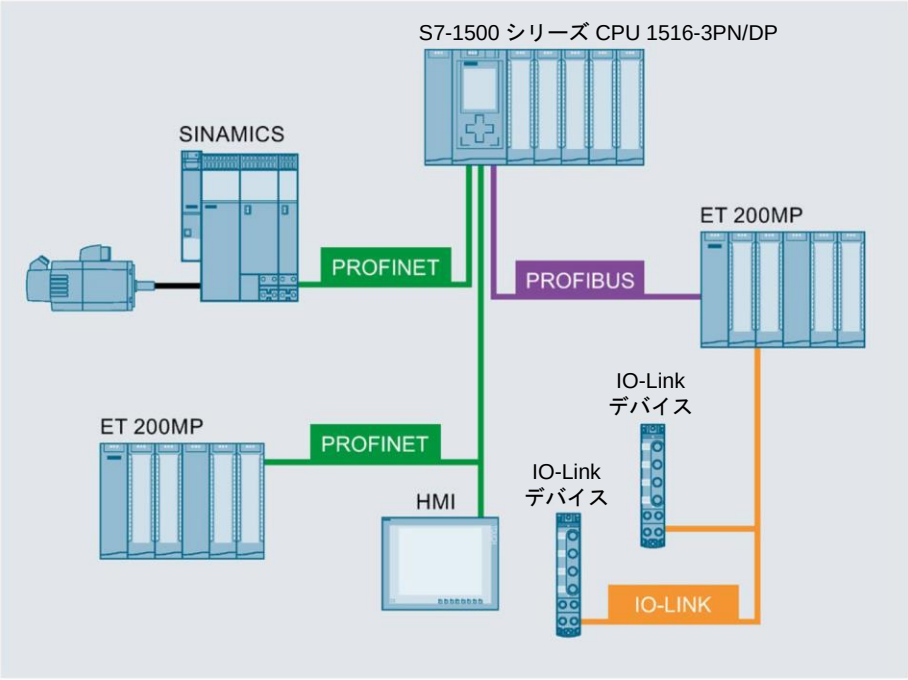


図 3-5　例: モーションコントロール、リモート I/O、および IO-Link デバイスを搭載した SIMATIC S7-1500 を使用したプラント構成

安全および WLAN 統合を搭載した SIMATIC S7-1500

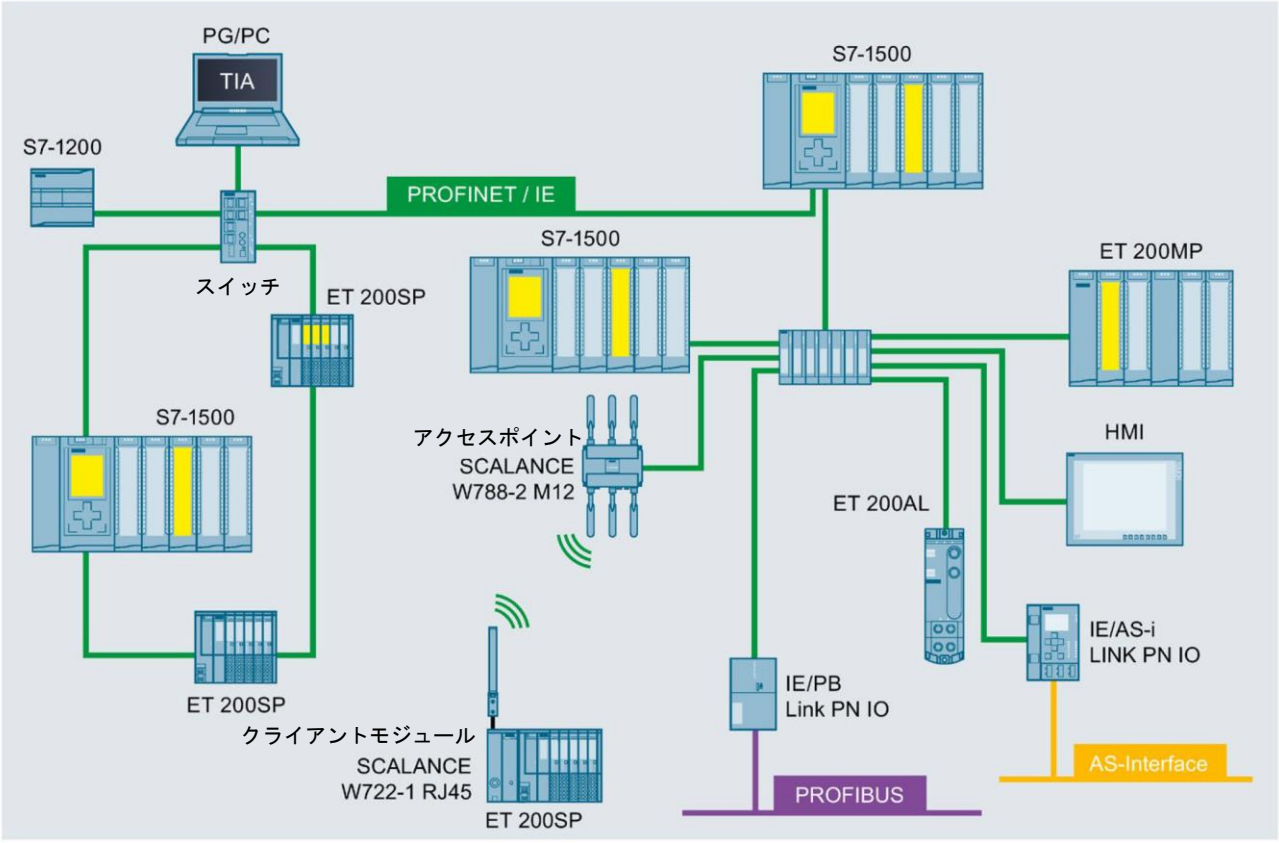


図 3-6　　例: SIMATIC S7-1500 と PROFINET の安全機能を使用したプラント構成

3.1.6　　機能の概要

オートメーションシステム SIMATIC S7-1500

さまざまな新しいパフォーマンス特性の統合により、S7-1500 オートメーションシステムは優れた操作性と最高の性能を提供します。

重要なプロパティとファンクション

使いやすい

- 統一されたフロントコネクタ
- 事前配線の位置により、接続や再接続が容易
- 高品質の信号測定用の統合シールド

革新的な設計

- 診断および最初のコミッショニングのオンボードディスプレイ
- ラックあたり最大 30 台の I/O モジュールの拡張性による高度な多様性
- 画期的なラベリングシステムが最小スペースでの構成を最大化
- アナログおよびデジタルオンボード I/O と統合テクノロジーファンクションによるコンパクト CPU

Safety Integrated

- フェールセーフ CPU (F-CPU)およびフェールセーフモジュール(F-モジュール)の簡単な統合
- 1 つの F-CPU で、フェールセーフおよび非フェールセーフ用途に対応
- ソフトウェアですべての F-パラメータを設定

高性能

- 高速信号処理による高速応答時間と高い生産性
- 高いボーレートと効率的な伝送プロトコルの高速バックプレーンバス
- 統合された Web サーバーによりロケーションに関係なく情報の取得が可能
- 多くの接続数と PROFINET ポート数
- システムの多彩なネットワーク接続オプション(IO コントローラ、I-Device、シェアードデバイス)

Security Integrated

- 保護レベルコンセプトによるアクセス保護の強靭化
- 未承認のアクセスや変更に対するノウハウプロテクト
- ユーザープログラムのコピーに対する SIMATIC メモリカードのコピー保護

通信規格

- PROFINET IO
- PROFIBUS DP
- ポイントツーポイント(RS232、RS485)

Technology Integrated

- モーションコントロールの機能が PROFIdrive 対応ドライブの接続をサポート
- 拡張モーションコントロールファンクションを使用したテクノロジーCPU
- PLCopen モーションコントロールブロックによるモーションシーケンスの簡単なプログラミング
- 温度コントローラ
- オートチューニングを使用した連続的なディスクリート閉ループ制御プロセスの PID 制御による、容易なコミッショニングと最適な制御性能の実現
- TIA ポータルへのシームレスな統合による同期コンフィグレーションと統一された操作コンセプト
- TRACE 機能サポートによる、ドライブおよび閉ループ制御の効率的なコミッショニング、診断、高速な最適化

多彩な診断機能

- 余分なプログラムの労力が不要な統一された表示コンセプトの統合システム診断
- ユーザー定義の割り込み機能
- システムブロックを使用したシステムエラーの評価

効率的なエンジニアリング

- 実証済みのファンクションを維持しながら STEP 7 言語の技術革新
- 多様なプログラミング言語のサポート (STL、LAD、FBD、SCL、GRAPH)
- CPU の代わりに STEP 7 による整合性チェック

図 3-7　SIMATIC S7-1500 オートメーションシステム - プロパティとファンクション

リモート I/O システム ET 200MP

ET 200MP リモート I/O システムは拡張可能かつ柔軟なシステムで、フィールドバス経由でプロセス信号を CPU に接続します。

モジュールは、非常に高密度のチャンネルと少ない点数の部品で構成されています。これにより、注文、物流、スペアパーツの取り扱いが大幅に簡素化します。

重要なプロパティとファンクション

革新的な設計

- 高密度のチャンネル(例: 25 mm 幅の I/O モジュールに 32 チャンネル)
- ステーションあたり最大 30 台の I/O モジュールの拡張性による高度な多様性
- 画期的なラベリングシステムが最小スペースでの構成を最大化

使いやすい

- S7-1500 オートメーションシステムの I/O モジュールを使用
- ネジ止め式またはプッシュイン端子接続
- 統合された構成制御を使用した将来の構成レベルに合わせた構成の調整
- 統一されたフロントコネクタ
- 事前配線の位置により、接続や再接続が容易

Safety Integrated

- フェールセーフモジュール(F-モジュール)の容易な統合
- ソフトウェアですべての F-パラメータを設定

インターフェースモジュール

- PROFINET IO インターフェースの IO デバイス (2 ポート)
- PROFIBUS DP インターフェースの DP スレーブ

高性能

- 250 µs の高速の送信クロックによるアイソクロナス PROFINET IO

強力なテクノロジー

- テクノロジーモジュールによる、カウント、位置検出、タイムベース IO 機能

通信規格

- PROFINET IO
- PROFIBUS DP
- ポイントツーポイント(RS232、RS485)

図 3-8　SIMATIC ET 200MP リモート I/O システム - プロパティとファンクション

3.2 構成

3.2.1 SIMATIC S7-1500 オートメーションシステムの構成

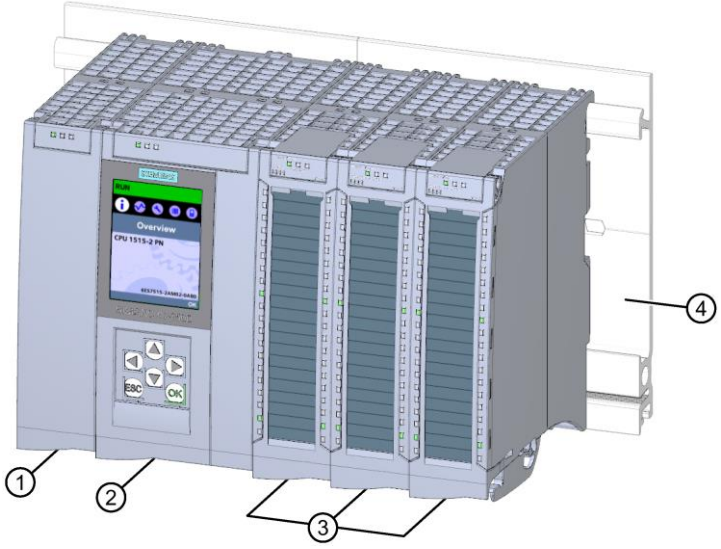
構成

SIMATIC S7-1500 オートメーションシステムは、以下のコンポーネントから構成されます。

- CPU (標準、フェールセーフ、コンパクト、またはテクノロジーCPU)
- デジタルおよびアナログ I/O モジュール
- 通信モジュール(PROFINET/Ethernet、PROFIBUS、ポイントツーポイント)
- テクノロジーモジュール(カウント、位置検出、タイムベース IO)
- 電源モジュール
- システム電源(オプション)

S7-1500 オートメーションシステムは、取り付けレールに取り付けます。取り付けレールに最大 32 モジュール(CPU、システム電源、および 30 個の I/O モジュール)を取り付けできます。モジュールを U コネクタで相互接続できます。

構成例



① システム電源
② CPU
③ I/O モジュール
④ DIN レールプロファイルが内蔵された取り付けレール

図 3-9 S7-1500 オートメーションシステムの構成例

3.2.2 リモート I/O システム SIMATIC ET 200MP の構成

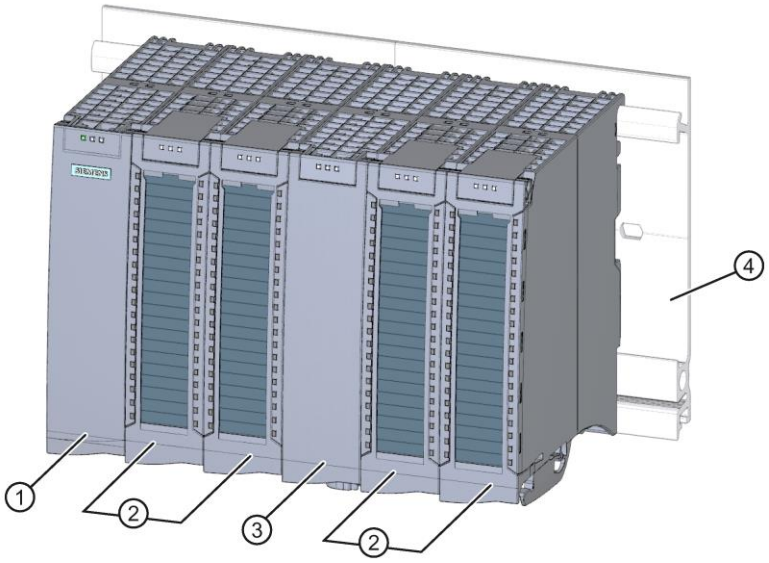
構成

SIMATIC ET200MP リモート I/O システムは、以下のコンポーネントから成ります。

- インターフェースモジュール(PROFINET または PROFIBUS)
- デジタルおよびアナログ I/O モジュール
- 通信モジュール(ポイントツーポイント)
- テクノロジーモジュール(カウント、位置検出、タイムベース IO)
- システム電源(オプション)

ET200MP リモート I/O システムは、S7-1500 オートメーションシステムと同様に取り付けレールに取り付けます。
SIMATIC ET 200MP リモート I/O システムの I/O モジュールは、分散構成(ET 200MP インターフェースモジュール搭載)、または CPU と同じラックに構成(S7-1500 CPU 搭載)して使用できます。

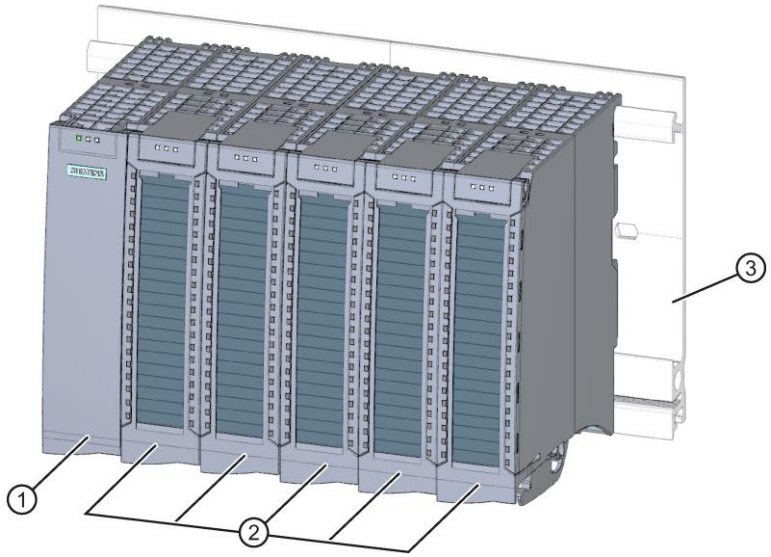
IM 155-5 PN ST インターフェースモジュールを使用した構成の例



① インターフェースモジュール
② I/O モジュール
③ システム電源
④ DIN レールプロファイルが内蔵された取り付けレール

図 3-10 IM 155-5 PN ST を使用した ET 200MP の構成例

IM 155-5 DP ST インターフェースモジュールを使用した構成の例



① インターフェースモジュール
② I/O モジュール
③ DIN レールプロファイルが内蔵された取り付けレール

図 3-11 IM 155-5 DP ST を使用した ET 200MP の構成例

3.2.3 SIMATIC S7-1500 を使用したフェールセーフシステムの構成

フェールセーフオートメーションシステム

フェールセーフオートメーションシステム(F-システム)は、高度な安全要件が必要なシステムで使用します。F-システムはプロセスを制御し、シャットダウン後に直ちに安全状態に入ることを保証します。つまり、F-システムは即座のシャットダウンが人身または環境に危険を及ぼさないプロセスを制御します。

Safety Integrated

Safety Integrated は、シーメンスのオートメーションおよびドライブテクノロジーの統合安全コンセプトです。

この場合、SIMATIC S7-1500 のようなオートメーションテクノロジーの実証済みのテクノロジーとシステムが安全システムに使用されます。Safety Integrated は、センサ、アクチュエータ、およびフェールセーフモジュールからコントローラ(標準フィールドバス経由の安全関連通信を含む)までの範囲のすべての安全シーケンスを対象としています。ドライブとコントローラは、実際のファンクションだけでなく安全タスクも処理します。

S7-1500 および ET 200MP を使用した SIMATIC Safety F-システム

下の図は、S7-1500、ET 200MP および PROFINET IO を使用した F-システム SIMATIC Safety の例を示します。

S7-1500/ET 200MP 構成で、フェールセーフ I/O モジュールと非フェールセーフ I/O モジュールを組み合わせることができます。

フェールセーフ IO コントローラ(F-CPU)は、以下の情報を交換します。

- 安全関連データをフェールセーフモジュールと。
- 非安全関連データを非フェールセーフモジュールと。

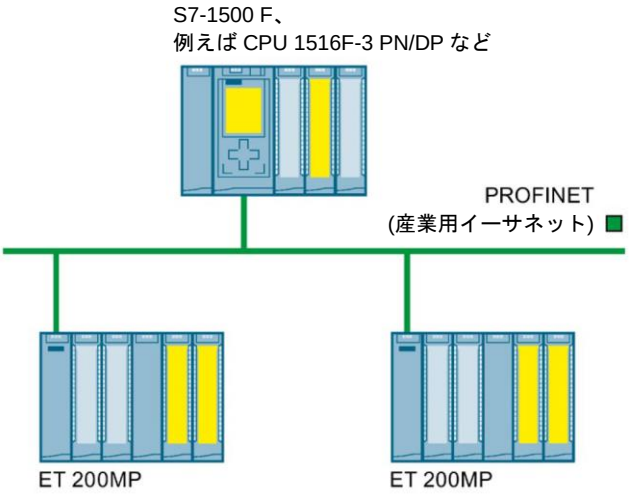


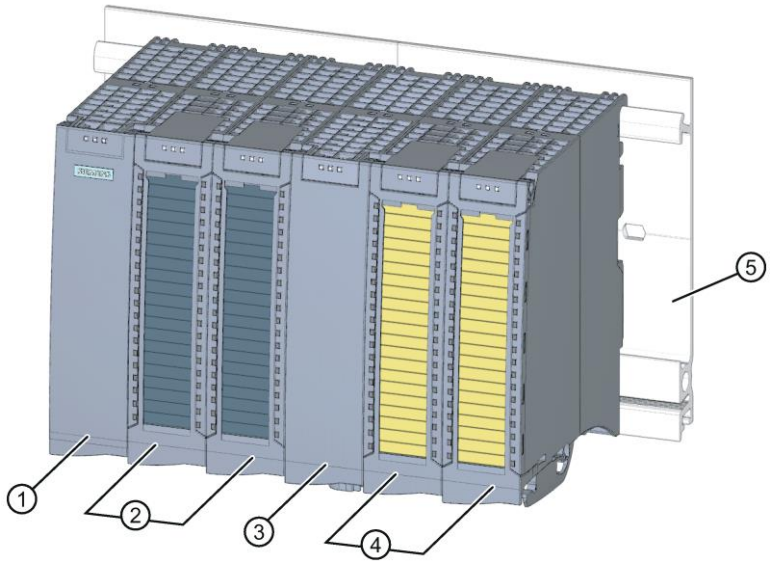
図 3-12　　フェールセーフオートメーションシステム SIMATIC Safety (例)

フェールセーフ I/O モジュールと S7-1500/ET 200MP

以下のフェールセーフ I/O モジュールは、S7-1500/ET 200MP で利用できます。

- フェールセーフデジタル入力モジュールは、安全関連センサのシグナル状態を検出し、関連した安全フレームを F-CPU に送信します。
- フェールセーフデジタル出力モジュールは、安全指向タスク用のアクチュエータを制御します。

フェールセーフ I/O モジュールを使用した ET 200MP の構成例



① インターフェースモジュール
② I/O モジュール
③ 電源(オプション)
④ フェールセーフ I/O モジュール
⑤ 内蔵トップハットレール付き取り付けレール

図 3-13 フェールセーフ I/O モジュールを使用した ET 200MP の構成例

ハードウェアおよびソフトウェア要件

S7-1500/ET 200MP フェールセーフ I/O モジュールを使用します。

- S7-1500 では、ファームウェアバージョン V1.7 以降の S7-1500 F-CPU を使用
- S7-1500 F-CPU ファームウェアバージョン V1.5 以降を搭載した ET 200MP が提供され、あらゆる F-CPU が TIA ポータルのハードウェアカタログで選択できます。

ET 200MP のフェールセーフ I/O モジュールは、以下のインターフェースモジュールを必要とします。

- IM 155-5 PN BA、ファームウェアバージョン V4.3 以降
- IM 155-5 PN ST、ファームウェアバージョン V3.0.0 以降
- IM 155-5 PN HF、ファームウェアバージョン V3.0.0 以降
- IM 155-5 DP ST、ファームウェアバージョン V3.0.0 以降

フェールセーフ I/O モジュール S7-1500/ET 200MP を構成し、プログラミングするためには、以下が必要です。

- STEP 7 V13 SP1 以降
- オプションパッケージ STEP 7 Safety Advanced、V13 SP1 + HSP0086 以降

安全モードでのみの使用

S7-1500/ET 200MP フェールセーフ I/O モジュールは、安全モードでのみ使用できます。: モジュールは、非フェールセーフモード、すなわち標準モードでは使用できません。

達成可能な安全クラス

フェールセーフ I/O モジュールは、安全モード用の統合安全ファンクションを装備しています。

下記の表の安全クラスを以下によって達成できます。

- STEP 7 で安全機能に対応するパラメータを割り当てることによって
- フェールセーフモジュールおよび非フェールセーフ I/O モジュールの特別な組み合わせによって
- センサおよびアクチュエータの特別な配置と配線によって

表 3- 1　　安全モードで S7-1500/ET 200MP を使用して達成できる安全クラス

安全モードでの安全クラス		
IEC 61508:2010 に準拠	**ISO 13849-1:2015 に準拠**	
SIL3	カテゴリ 3	(PL) 安全遂行レベル d
SIL3	カテゴリ 4	(PL) 安全遂行レベル e

追加情報

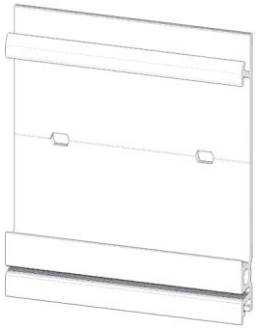
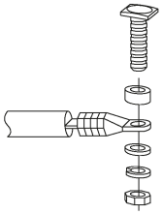
フェールセーフ I/O モジュールの技術仕様の概要は、セクション「フェールセーフデジタルモジュール」(61 ページ)を参照してください。

特定の安全クラスのアプリケーションと配線は、フェールセーフ I/O モジュールのマニュアルに記載されています。

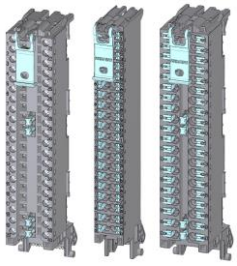
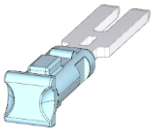
3.3 コンポーネント

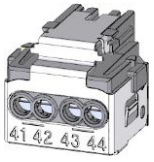
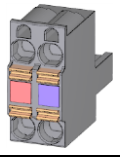
S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムのコンポーネント

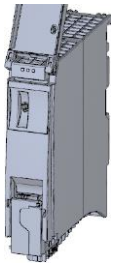
表 3- 2 S7-1500/ET 200MP のコンポーネント

コンポーネント	ファンクション	図
取り付けレール	取り付けレールは、SIMATIC S7-1500/ET 200MP オートメーションシステムのラックです。取り付けレールは全長を使用することができます(マージンのないアセンブリ)。 取り付けレールは、付属品/スペアパーツ(336 ページ)として注文することができます。	
標準のレールアダプタ	DIN レールアダプタを使用して、SIMATIC S7-1500/ET 200MP オートメーションシステムを標準 35 mm DIN レールに取り付けます。 標準レールアダプタは、付属品/スペアパーツ(336 ページ)として注文することができます。	
取り付けレール用 PE 接続エレメント	一連のネジが取り付けレールの T 形溝に取り付けられており、取り付けレールの接地に必要です。 ネジのセットは標準の長さ(160～830 mm)の取り付けレールの製品の範囲に含まれており、付属品/スペアパーツ(336 ページ)として注文することができます。	

コンポーネント	ファンクション	図
CPU (標準、フェールセーフ、コンパクト、またはテクノロジー CPU)	CPU はユーザープログラムを実行します。CPU の内蔵システム電源は、使用するモジュールにバックプレーンバス経由で電源を供給します。 CPU のその他の特長と機能 • イーサネット経由の通信 • PROFIBUS/PROFINET 経由の通信 • HMI 通信 • 統合された Web サーバー • OPC UA サーバー • OPC UA クライアント • 内蔵されたテクノロジー(モーションコントロールファンクション、トレース機能など) • 統合システム診断 • 内蔵された保護機能(アクセス保護、ノウハウプロテクト、コピー保護) • 安全モード(フェールセーフ CPU の使用時)	
PROFINET IO 用インターフェースモジュール	インターフェースモジュールは • PROFINET IO で IP デバイスとして使用できます。 • ET200MP リモート I/O システムを IO コントローラにリンクします。 • バックプレーンバス経由で I/O モジュールとデータを交換します。	
PROFIBUS DP 用インターフェースモジュール	インターフェースモジュールは • PROFIBUS DP で DP スレーブとして使用できます。 • ET200MP リモート I/O システムを DP マスタにリンクします。 • バックプレーンバス経由で I/O モジュールとデータを交換します。	

コンポーネント	ファンクション	図
I/O モジュール/ フェールセーフ I/O モジュール	I/O モジュールはコントローラとプロセス間のインターフェースを形成します。コントローラが接続されたセンサおよびアクチュエータ経由で 現在のプロセス状態を検出し、対応する応答をトリガします。 I/O モジュールは以下のモジュールタイプに分類されます。 • デジタル入力(DI、F-DI) • デジタル出力(DQ、F-DQ) • デジタル入力/デジタル出力(DI/DQ) • アナログ入力(AI) • アナログ出力(AQ) • アナログ入力/アナログ出力(AI/AQ) • テクノロジーモジュール(TM) • 通信モジュール(CM) • 通信プロセッサ(CP) U コネクタは各 I/O モジュールの製品の範囲に含まれています。 フェールセーフ I/O モジュールの場合、PROFIsafe アドレスを保存している追加の電子的コーディングエレメントが製品の範囲に含まれており、付属品/スペアパーツ(336 ページ)として注文することができます。	
U コネクタ	個々のモジュールは、互いに U コネクタで接続されています。U コネクタは、モジュール間の機械的および電気的な接続を実現します。 U コネクタはすべてのモジュール(例外: CPU、インターフェースモジュール)の製品範囲に含まれていて、付属品/スペアパーツ(336 ページ)として注文することができます。	
フロントコネクタ	フロントコネクタの目的は、I/O モジュールの配線です。 テクノロジーモジュールおよびアナログモジュール用のフロントコネクタは、シールドブラケット、電源エレメント、およびシールドクランプで補強する必要があります。コンポーネントはテクノロジーモジュール、アナログモジュール、およびコンパクト CPU(オンボード I/O 用)の製品範囲に含まれており、付属品/スペアパーツ(336 ページ)として注文することができます。 フロントコネクタには、ネジ端子およびプッシュイン端子付きの 35 mm モジュールと、プッシュイン端子付きの 25 mm モジュール向けが用意されています。 25 mm モジュール用のフロントコネクタは、I/O モジュールとコンパクト CPU (オンボード I/O 用)の製品の範囲に含まれています。 4 つの電位ブリッジと 1 つのケーブルタイが、35 mm モジュール用のフロントコネクタの製品の範囲に含まれています。25 mm モジュール用のフロントコネクタには、コンパクトモジュール設計のために電位ブリッジがありません。	
フロントコネクタ用 電位ブリッジ	2 つの端子を電位ブリッジでジャンパします。 電位ブリッジはフロントコネクタの製品の範囲に含まれており、付属品/スペアパーツ(336 ページ)として注文することができます。 25 mm モジュール用のフロントコネクタには電位ブリッジがありません。そのため、個々のデジタルまたはアナログモジュールの製品マニュアルの情報に従う必要があります。	

コンポーネント	ファンクション	図
シールドブラケット	シールドブラケットは EMC クリティカル信号付きのモジュール (たとえば、アナログモジュール、テクノロジーモジュールなど)用の挿入可能なブラケットで、(シールドクランプとともに使用して) 最小限の取り付け時間で低インピーダンスアプリケーションのシールドを可能にします。 シールドブラケットはアナログモジュール、テクノロジーモジュール、およびコンパクト CPU(オンボード I/O 用)の製品範囲に含まれており、付属品/スペアパーツ(336 ページ)として注文することができます。	
シールドクランプ	シールドクランプはケーブルシールドをシールドブラケットに接続するために使用します。 シールドクランプはアナログモジュール、テクノロジーモジュール、およびコンパクト CPU(オンボード I/O 用)の製品範囲に含まれており、付属品/スペアパーツ(336 ページ)として注文することができます。	
電源エレメント	電源エレメントはフロントケーブルコネクタに挿入され、EMC クリティカル信号付きのモジュール(アナログモジュール、テクノロジーモジュールなど)に電源を供給する機能があります。 電源エレメント(接続技術: ネジ端子)はアナログモジュールおよびテクノロジーモジュールの製品の範囲に含まれており、付属品/スペアパーツ(336 ページ)として注文することができます。	
I/O モジュールのフロントカバー外部のラベル用 ストリップ	ラベル用ストリップは特定のプラント用のモジュールにラベルを付けるために使用します。機械を使用してラベル用ストリップにラベルを付けることができます。ラベル用ストリップには、さまざまな色が用意されています。 • アルグレイ: 非フェールセーフモジュール • 黄色: フェールセーフモジュール ラベル用ストリップは I/O モジュールとコンパクト CPU(オンボード I/O 用)の製品の範囲に含まれています。追加のラベル用ストリップを付属品/スペアパーツ(336 ページ)として注文することができます。	
CPU/インターフェースモジュールの電源電圧用 4 極接続プラグ	電源電圧は 4 極接続プラグを使用して供給されます。	

コンポーネント	ファンクション	図
システム電源(PS)	システム電源は診断に対応した電源モジュールで、U コネクタを使用してバックプレーンバスと接続することができます。 CPU/インターフェースモジュールからバックプレーンバスに供給される電源が、接続されているモジュールに電源を供給するために十分でない場合に、システム電源が必要になります。 システム電源はさまざまなモデルが提供されています。 • PS 25W DC 24V • PS 60W DC 24/48/60V • PS 60W 24/48/60V DC HF* • PS 60W AC/DC 120/230V コーディングエレメントおよび U コネクタ付きの電源ケーブルはシステム電源の製品の範囲に含まれており、スペアパーツとして注文することができます。	
電源モジュール(PM)	システム電源(PS)、基本モジュール(CPU)、インターフェースモジュール、および I/O モジュールの入出力回路には、電源モジュール(PM)経由で DC 24V が供給されます。 電源モジュールを使用する場合は、シーメンスの SIMATIC シリーズのデバイスをお奨めします。このデバイスは取り付けレールに取り付けることができます。 電源モジュールはさまざまなモデルが提供されています。 • PM 70W AC 120/230V • PM 190W AC 120/230V SIMATIC 電源モジュール(PM)の代わりに、SITOP スマート電源を使用できます。以下の場合に、SITOP スマート電源の使用をお勧めします。 • 電源要件が大きい • 二重化 • 無停電電源装置 SITOP モジュールの詳細は、インターネット(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/96998532)の FAQ をご覧ください。	

* さらに、PS 60W 24/48/60V DC HF は CPU のワークメモリをすべて保持し続けます。

関連情報

インターネット(https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109476914/en)の FAQ でインターフェースと I/O モジュールの異なるファンクションクラス(基本、標準など)について追加情報を入手できます。

3.4 CPU

図 3-14 コントローラ

SIMATIC S7-1500 コントローラは、高性能バックプレーンバス、非常に高速のターミナル間の応答時間、および極めて高速な信号処理のおかげで、最大の性能を発揮できることを特長とします。

コントローラ(CPU)はユーザープログラムを実行します。コントローラの内蔵システム電源は、使用するモジュールにバックプレーンバス経由で電源を供給します。

フェールセーフバージョンが、各 SIMATIC S7-1500 コントローラ(C-CPU を除く)に利用できます。TIA ポータルの安全機能を使用するには、「STEP 7 Safety Advanced」オプションパッケージが必要です。

たとえば、プラントのコミッショニング中にディスプレイを使用して CPU の IP アドレスを直接変更できます。このようにして時間と費用を節約します。修理の依頼の場合には、診断アラームに素早くアクセスしてプラントのダウンタイムを最小限にします。

ドライブとコントロールの効率的なコミッショニングと迅速な最適化のために、SIMATIC S7-1500 はすべての CPU タグに対して広範囲なトレースファンクションをサポートしています。

また、SIMATIC S7-1500 コントローラは以下のような追加ファンクションも提供します。

- イーサネット/PROFINET を使用した通信
- PROFIBUS 経由の通信
- HMI 通信
- OPC UA を使用した通信
- Web サーバー、テクノロジーファンクション、システム診断、保護機能の統合
- F-CPU を使用する場合: 安全モード
- S7-1500 R/H CPU を使用する場合: 二重化

3.4.1 CPU で何ができますか?

SIMATICS7-1500 は、統合可能なさまざまな CPU を提供します。各 CPU を I/O、通信、およびテクノロジーモジュールで拡張できます。CPU 1511-1 PN のメモリと性能は使用中のアプリケーションに十分だが、追加の通信インターフェースが必要な場合、産業用イーサネット、PROFINET、および PROFIBUS 用の通信モジュールを使用して CPU を拡張するオプションがあります。シリアル通信用のモジュールも利用可能です。

CPU には、以下のオプションがあります。

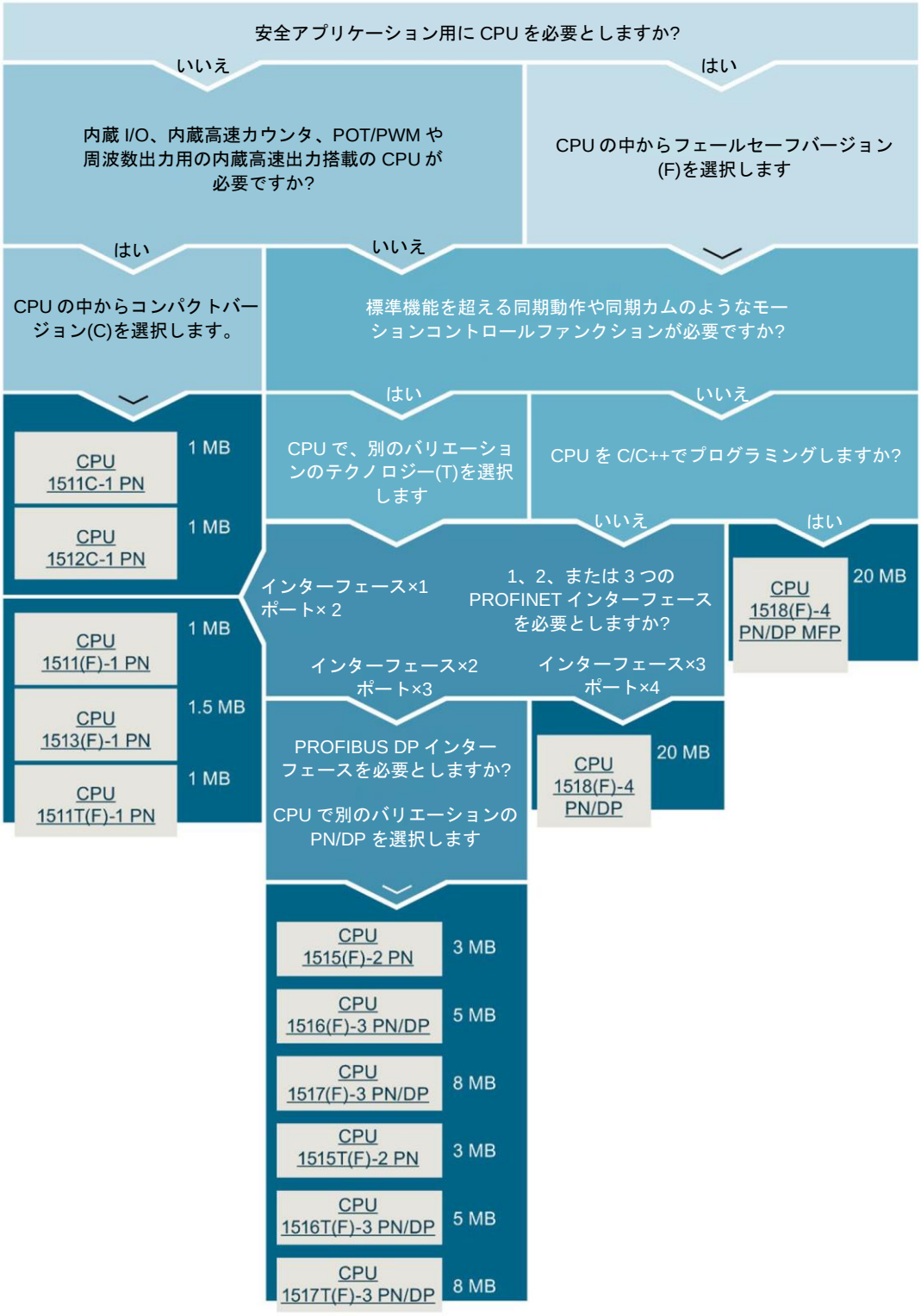


図 3-15　　CPU の選択ガイド

3.4.2 CPU の技術仕様

表 3- 3 標準 CPU と F-CPU

CPU	1511-1 PN 1511F-1 PN 1511T-1 PN 1511TF-1 PN	1513-1 PN 1513F-1 PN	1515-2 PN 1515F-2 PN 1515T-2 PN 1515TF-2 PN	1516-3 PN/DP 1516F-3 PN/DP 1516T-3 PN/DP 1516TF-3 PN/DP	1517-3 PN/DP 1517F-3 PN/DP 1517T-3 PN/DP 1517TF-3 PN/DP	1518-4 PN/DP 1518F-4 PN/DP 1518-4 PN/DP MFP 1518F-4 PN/DP MFP
製品番号						
標準 CPU:	6ES7511-1AK02-0AB0	6ES7513-1AL02-0AB0	6ES7515-2AM01-0AB0	6ES7516-3AN01-0AB0	6ES7517-3AP00-0AB0	6ES7518-4AP00-0AB0
F-CPU	6ES7511-1FK01-0AB0	6ES7513-1FL01-0AB0	6ES7515-2FM01-0AB0	6ES7516-3FN01-0AB0	6ES7517-3FP00-0AB0	6ES7518-4FP00-0AB0
T-CPU	6ES7511-1TK01-0AB0	---	6ES7515-2TM01-0AB0	6ES7516-3TN00-0AB0	6ES7517-3TP00-0AB0	---
TF-CPU	6ES7511-1UK01-0AB0	---	6ES7515-2UM01-0AB0	6ES7516-3UN00-0AB0	6ES7517-3UP00-0AB0	---
CPU 1518 MFP	---	---	---	---	---	6ES7518-4AX00-1AB0
CPU 1518F MFP	---	---	---	---	---	6ES7518-4AX00-1AB0
マニュアル						
標準 CPU:						
T-CPU		---				---
CPU 1518 MFP	---	---	---	---	---	
F-CPU						
電源電圧、すべての CPU の許容範囲、19.2 V DC～28.8 V DC						
コードワークメモリ						
標準 CPU:	150 KB	300 KB	500 KB	1 MB	2 MB	4 MB
T-CPU	225 KB	---	750 KB	1.5 MB	3 MB	---
F-CPU	225 KB	450 KB	750 KB	1.5 MB	3 MB	6 MB
データワークメモリ	1 MB	1.5 MB	3 MB	5 MB	8 MB	20 MB
処理時間						
ビット演算	0.06 µs	0.04 µs	0.03 µs	0.01 µs	0.002 µs	0.001 µs
ワード演算	0.072 µs	0.048 µs	0.036 µs	0.012 µs	0.003 µs	0.002 µs
標準搭載インターフェース						
PROFINET IO	1	1	2	2	2	2
PROFINET	---	---	---	---	---	1

CPU	**1511-1 PN** **1511F-1 PN** **1511T-1 PN** **1511TF-1 PN**	**1513-1 PN** **1513F-1 PN**	**1515-2 PN** **1515F-2 PN** **1515T-2 PN** **1515TF-2 PN**	**1516-3 PN/DP** **1516F-3 PN/DP** **1516T-3 PN/DP** **1516TF-3 PN/DP**	**1517-3 PN/DP** **1517F-3 PN/DP** **1517T-3 PN/DP** **1517TF-3 PN/DP**	**1518-4 PN/DP** **1518F-4 PN/DP** **1518-4 PN/DP MFP** **1518F-4 PN/DP MFP**
PROFINET 数 ポート	2	2	3	3	3	4
PROFIBUS DP	---	---	---	1	1	1
テクノロジー						
モーションコントロールリソース*	800	800	2400	2400 T(F)-CPU: 6400	10240	10240
位置決め軸の標準数 (4 ms サーボ/IPO サイクル時)	5	5	7	7	70	128
位置決め軸の最大数	10	10	30	30	128	128
アイソクロナスモード	集中型および分散型	集中型および分散型	集中型および分散型	集中型および分散型	集中型および分散型	集中型および分散型
Web サーバー	X	X	X	X	X	X

* セクション「モーションコントロール 」(72 ページ)を参照

表 3- 4　　コンパクト CPU

コントローラ	**1511C-1 PN**	**1512C-1 PN**
製品番号	6ES7511-1CK01-0AB0	6ES7512-1CK01-0AB0
マニュアル		
電源電圧、許容範囲	19.2 V DC～28.8 V DC	19.2 V DC～28.8 V DC
コードワークメモリ	175 KB	250 KB
データワークメモリ	1 MB	1 MB
ビット演算の処理時間	0.06 µs	0.048 µs
ワード演算の処理時間	0.072 µs	0.058 µs
PROFINET インターフェース	1	1
PROFINET ポート数	2	2
内蔵アナログ入出力数	5 x 入力/2 x 出力	5 x 入力/2 x 出力
内蔵デジタル入出力数	16 x 入力/16 x 出力	32 x 入力/32 x 出力
テクノロジー		
モーションコントロールリソース*	800	800
位置決め軸の標準数(4 ms サーボ/IPO サイクル時)	5	5
位置決め軸の最大数	10	10
アイソクロナスモード	分散	分散
高速カウンタ	6 (最大 100 kHz)	6 (最大 100 kHz)
周波数計	6 (最大 100 kHz)	6 (最大 100 kHz)
周期測定	6 チャンネル	6 チャンネル
パルスジェネレータ(パルス幅変調、パルス列出力、周波数出力)	4	4
Web サーバー	X	X

* セクション「モーションコントロール 」(72 ページ)を参照

プログラムワークメモリ: プログラムコードのランタイム関連部分が含まれている揮発性メモリ。

データワークメモリ: データブロックおよびテクノロジーオブジェクトのランタイム関連部分が含まれている揮発性メモリ。

3.4.3 Web サーバー

SIMATIC S7-1500 CPU には統合 Web サーバーがあります。

Web ブラウザを使用して追加のソフトウェアをインストールせずに CPU ステータスを表示でき、ある程度まで制御できます。グラフィカルに視覚化されたプロセス変数とユーザー定義の Web サイトが、情報の取得およびプラントの状態の診断を容易にします。

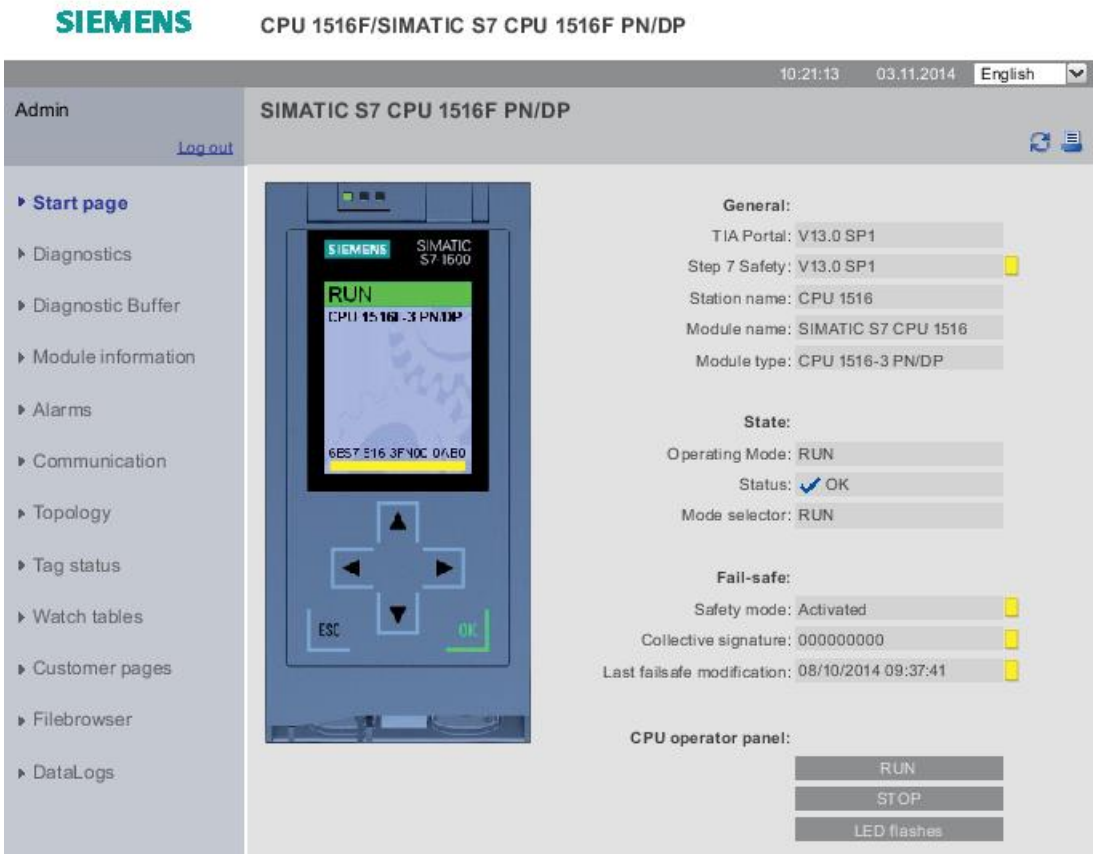


図 3-16　　ホームページ Web サーバー

例: Web サーバーは処理場のメンテナンスを容易化

オートメーションタスク:

処理場の故障管理のためにユーザーインターフェースを実装。

機能:

処理場は完全に自動化され、無人で運用されています。故障が発生した場合、オペレータはオプションで SMS を受信します。診断する場合、オペレータは直接対応する Web サイトにアクセスします。

対策:

SIMATIC S7-1500 CPU の Web サーバーにユーザーサイトを作成。カスタマは、Web サイトで SMS-Message のモバイル番号、CPU の設定、またはメッセージテキストなどを自身で変更することができます。

利点

Web サーバーは以下のアドバンテージを提供します。

- プラント関連の動作データを持つ SIMATIC S7-1500 に Web ブラウザ経由でアクセス
- 長距離でもサービスおよび診断情報を表示
- 未許可のユーザーに対するアクセス制限

追加情報

Web サーバーの取り扱いの詳しい説明は、ファンクションマニュアル『SIMATIC S7-1500 Web サーバー』(https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/59193560)を参照してください。

3.4.4 安全性

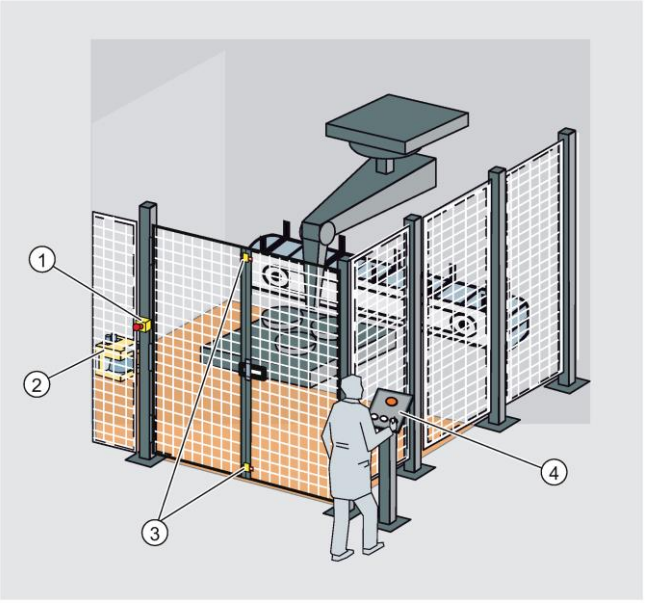
プラントのフェールセーフ動作のためには、SIMATIC S7-1500 の F-CPU をプログラミングしてください。このためには、TIA ポータルの「STEP 7 Safety Advanced」オプションパッケージを使用してください。TIA ポータルと併用して、F-CPU はフェールセーフシステムのエンジニアリング環境への最適な統合を提供します。これで、1 つのコントローラ、1 つの通信システム、標準オートメーションとフェールセーフオートメーション用の 1 つのエンジニアリングプラットフォームを実現できます。

- 安全テクノロジーの統合
- 頻繁に必要な安全アプリケーションのために、German Technical Inspectorate によって承認された命令
- IEC 61508:2010 準拠の SIL 3、または ISO 13849-1:2015 準拠、あるいは EN ISO 13849-1:2015 準拠の PL e およびカテゴリ 4 までの安全関連ファンクションの統合
- 標準および安全オートメーション用の統一されたエンジニアリング
- STEP 7 Safety の F 変更履歴を使用した安全関連の変更点の容易な文書化
- 安全プログラムの受け入れのサポートと、標準プログラムによる変更後の安全プログラムの更新の受け入れの禁止

例: アクセス保護された製造セル

オートメーションタスク:

レーザスキャナが生産現場へのアクセスを監視します。メンテナンス領域は保護ドアによって保護されています。生産現場に入るか、または保護ドアを開くと、緊急停止の場合のように、製造セルはシャットダウンするか、停止します。



① 緊急停止
② レーザスキャナ
③ 保護ドア
④ 始動および確認キー付きのコントロールパネル

図 3-17 アクセス保護された製造セル

機能:

システムの起動は、緊急停止を解除し、保護ドアを閉じて、レーザスキャナによる保護領域から離れることによってのみ可能です。緊急停止が作動するか、保護ドアが開くか、保護領域に入った場合、生産作業を再開するには、ユーザー確認が必要です。F-CPU へのアクセス保護と安全プログラムは、運用操作に必須です。

対策:

リモート I/O システム ET 200SP にフェールセーフモジュールを搭載した SIMATIC S7-1500 F-CPU を PROFINET IO で使用

F-モジュール ET 200SP は緊急停止の接続を継承し、保護ドアをモニタリングし、アクセス領域、モータおよびユーザー確認をモニタリングします。関連するプログラミングを STEP 7 で実行します。安全プログラムは CPU で実行します。

利点

SIMATIC Safety Integrated は、以下のアドバンテージを提供します。

- TIA ポータルで SIMATIC STEP 7 Safety Advanced を使用したエンジニアリングは、同じエンジニアリングおよび操作コンセプトを標準およびフェールセーフオートメーションタスクに使用可能
- 安全プログラムのシステムライブラリ Safety から、German Technical Inspectorate によって承認された命令の使用が可能。保護ドア、緊急停止、モニタされたフィードバックループ回路、およびユーザー確認は、時間を節約し、エラー率を軽減します。
- PROFINET および PROFIBUS による PROFIsafe デバイスの簡単な接続
- F-CPU と安全プログラム用の追加のパスワード保護が IT セキュリティ用にセットアップされています。
- 統合システム診断に統合

追加情報

トピック「Safety Integrated」についての詳しい説明は、SIMATIC Safety のプログラミングおよび操作マニュアル『SIMATIC Safety - 構成とプログラミング』
(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/54110126)を参照してください。

3.4.5 セキュリティ

セキュリティとは、サボタージュ、スパイ行為、およびヒューマンエラーに対してテクニカルシステムを保護することです。

保護機能

セキュアなネットワークをセットアップするために、SIMATIC S7-1500 オートメーションシステムは承認レベルからブロック保護までの統合セキュリティコンセプトを提供します。

保護ファンクション	説明
アクセス保護	4 段階の承認レベルと統合ファイアウォールによる未許可の構成変更に対する保護
ノウハウプロテクト	パスワード保護による未許可のアクセスとアルゴリズムに対する変更からの保護
コピー保護	SIMATIC メモリカードのオリジナルのメモリカードのシリアル番号と個々のブロックをリンクして、プログラムの複製に対して保護
CPU のロック	シールまたは錠でフロントカバーをロックして未承認のアクセスから保護

SIMATIC オートメーションシステムのセキュリティメカニズムについての詳しい情報は、SIMATIC S7 コントローラの『セキュリティ』文書
(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/77431846)を参照してください。

セキュリティで保護された通信

イントラネットや公共ネットワーク経由でデータを外部のコンピュータへ送る場合、暗号化してデータを転送することがますます必要になってきました。

ファームウェアバージョン 2.0 以降の SIMATIC S7-1500 CPU と ET 200 CPU は、STEP 7 の V14 以降でインターネット PKI (RFC 5280)をサポートしています。これにより、セキュリティで保護された通信の構成と運用が可能になります。たとえば、以下が可能になります。

- HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure)
- OUC (Secure Open User Communication)
- OPC UA によるセキュリティで保護された通信

公開鍵基盤(PKI)は、デジタル証明書を発行、配布、チェックできます。S7-1500 CPU の場合、STEP 7 の CPU のプロパティでさまざまなアプリケーションの証明書を作成できます。たとえば、セキュアオープンユーザーコミュニケーション(OUC)用の証明書、Web サーバー証明書、OPC UA 証明書を作成できます。

セキュリティファンクションを内蔵した通信プロセッサ

プラントに特別な要件がある場合、ファイアウォールを使用したアクセス保護、VPN、FTPS、HTTPS、SNMPv3、および セキュアな NTP を使用したデータの不正な操作に対する保護のようなセキュリティファンクションを内蔵した通信プロセッサを使用します。

カスタマのアドバンテージと利点

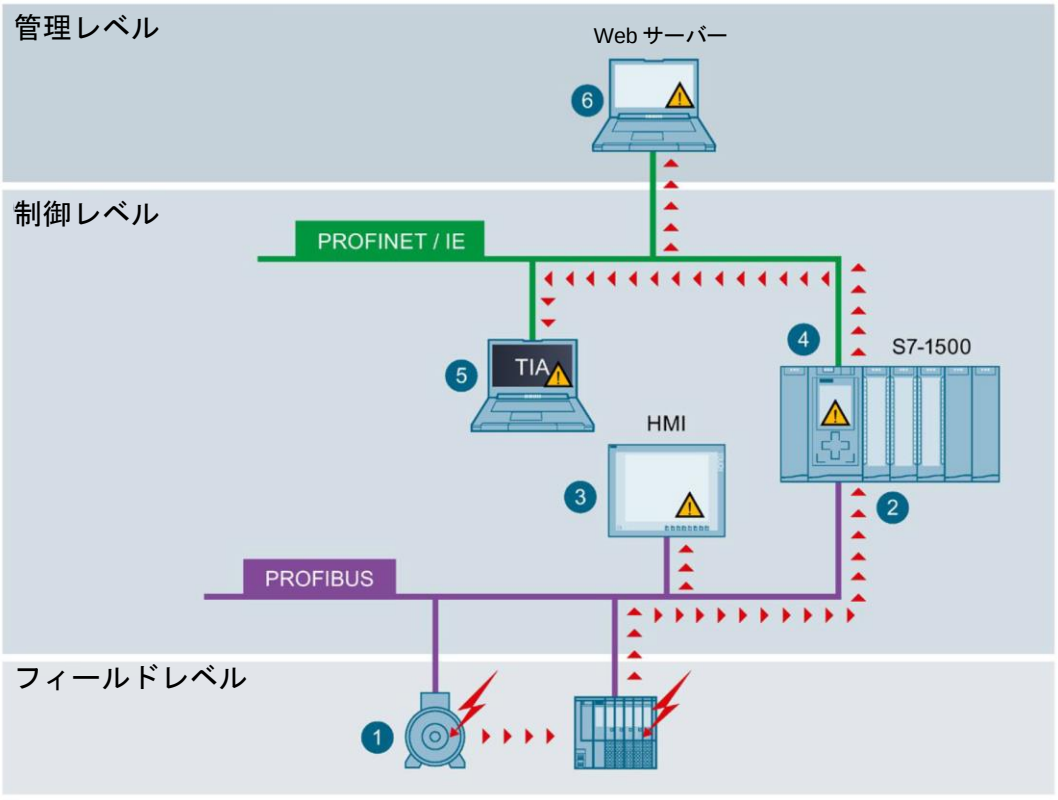
上記にリストされた保護機能は、お客様の投資を未承認のアクセスから保護し、プラントの可用性を確保します。

3.4.6 診断

オートメーションのあらゆるレベルにわたる統合診断ファンクションが、SIMATIC S7-1500 オートメーションシステムに組み込まれています。すべての SIMATIC 製品には、効果的に故障およびエラーを分析し、突き止める統合診断ファンクションが搭載されています。これにより、必要なコミッショニング時間を削減し、生産の停止時間を最小限にします。

統一された表示コンセプトが、STEP 7、HMI、Web サーバー、および CPU のディスプレイでのエラーメッセージがテキスト形式の情報としてまったく同じように視覚化されることを保証します。

オプションで、機械およびプラント診断ファンクションを設定できます。このため、これらのプロセスの診断メッセージやモニタリングのロジックは、直接プラントの状態に依存し、ユーザーが定義できます。



1. モニタリングファンクションは、標準装備としてハードウェアに内蔵されています。
2. 診断ファンクションは、バス限界までシステム全体に実装されています。
3. テキスト形式でのエラー原因の出力、アーカイブ、およびアラームの記録
4. エラーソースの自動検出
5. アラームの構成が可能
6. システムステータスの工場全体で統一された表示

図 3-18 *診断情報の表示*

プラントの故障は直ちに検出され、STOP モードの場合でも、表示器で通知されます。その結果、システム診断は常にプラントの実際の状態と一致します。

カスタマのアドバンテージと利点

統合システム診断は、以下のアドバンテージを提供します。

- 診断は、常にプラントの実際の状態と一致します。システム診断は、CPU の STOP モードでも動作します。
- 統一された表示コンセプトにより、効率的なエラー分析が可能になります。
- エラーの場合のエラーソースの即時の識別はコミッショニングをスピードアップし、製造のダウンタイムを最小限にします。
- 診断イベントを構成することにより、診断をオートメーションタスクの要件に従ってカスタマイズできます。

3.4.7 トレース

ドライブと閉ループ制御の効率的な コミッショニングと最適化のために、SIMATIC S7-1500 CPU はトレース機能を内蔵しています。トレース機能は、設定可能なトリガ条件により CPU タグを記録します。タグは、たとえばドライブパラメータ、または CPU のシステムタグやユーザータグです。保存された記録を STEP 7 で表示および評価できます。

全体のプロセスをリアルタイムトレースで視覚化することにより、たとえば、コミッショニングおよびサービス中のシステムの散発的なイベントを検出します。

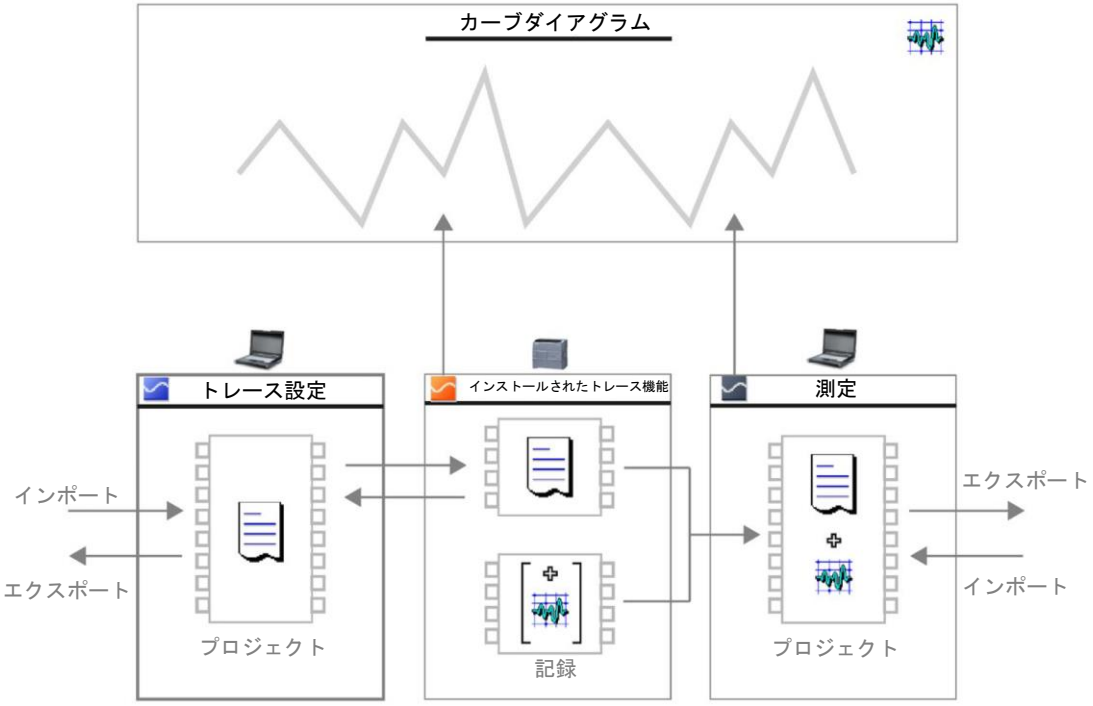


図 3-19 概要の図解

例: トレースが包装機械のコミッショニングを最適化

オートメーションタスク:

どの速度で、プラントは最大の生産性を達成するか? どのようにして迅速に最適設定を決定するか?

包装機械は、コンベヤベルトからロードされ、アンロードされる回転テーブル上の ECG 電極を迅速かつ確実に包装します。

機能:

製品充填後に適切なタイミングで、包装された電極を次の工程へ搬送します。光バリアは、このために電極の位置をトレースします。

対策:

SIMATIC S7-1500 CPU のトレース機能は、選択された信号の正確なシーケンスを短時間で視覚化します。新人のエンジニアが光バリアの正確な位置、コンベアベルトや回転テーブルの最適な速度を見つけるのをサポートします。

トレースの記録は、プラントプロジェクトの一部としてお客様に提供されます。故障の際には、カスタマは基本設定の変更が故障の原因かどうかを識別できます。

さらに、トレースの記録は SIMATIC メモリカードに「測定値」として保存され、最大 999 のトレースの記録が評価のために利用できます。

カスタマのアドバンテージと利点

トレース機能は、以下のアドバンテージを提供します。

- 信号としてコスト効率の高い、容易な評価を CPU で利用できます。
- 非常に動的なプロセスのモニタリング
- 同時に最大 8 つの独立したジョブのトレースが実行可能
- 精密なコントロールとドライブの最適化のために各サイクルで最大 16 タグ値を記録
- 散発的なエラーを容易に検出するために、別々の CPU メモリ領域に記録
- さまざまなトリガオプション
- さまざまなズームおよびカーソル測定機能
- SIMATIC メモリカードへのトレースの記録の保存
- ユーザー定義の処理などのための測定値のエクスポート

プロジェクトトレース

プロジェクトトレースは複数のデバイスのトレース設定を含み、デバイス間の信号を記録します。

同期は、どのデバイスからでもトリガできるグローバルトリガによって実行されます。グローバルトリガを受信すると、有効なプロジェクトトレース設定のあるデバイスは記録を開始します。

追加情報

ファンクションマニュアル『トレースおよびロジックアナライザファンクションを使用した SIMATIC/SINAMICS』(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/64897128)の「トレース」ファンクションの詳細な説明を参照してください。

3.5 SIMATIC S7-1500 I/O デバイス用のインターフェースモジュール

インターフェースモジュールは、SIMATIC S7-1500 I/O デバイスを ET 200MP リモート I/O システムとして PROFINET または PROFIBUS 経由でコントローラと接続します。インターフェースモジュールは、上位レベルのコントローラと I/O モジュールの間でデータを交換します。

インターフェースモジュール

略称	IM 155-5 PN HF IM 155-5 PN ST	IM 155-5 PN BA	IM 155-5 DP ST
製品番号			
High Feature (HF)	6ES7155-5AA00-0AC0	---	---
Standard (ST)	6ES7155-5AA01-0AB0	---	6ES7155-5BA00-0AB0
Basic (BA)	---	6ES7155-5AA00-0AA0	---
マニュアル			
High Feature (HF)		---	---
Standard (ST)		---	
Basic (BA)	---		---
電源電圧	DC 24V	DC 24V	DC 24V
I/O モジュール数	30	12	12
インターフェース	1 x PROFINET IO、2 ポートスイッチ内蔵	1 x PROFINET IO、2 ポートスイッチ内蔵	1 x PROFIBUS
最小スレーブ間隔	---	---	100 µs
アイソクロナスリアルタイム通信(IRT)	X	---	---
アイソクロナスモード	X (最短サイクル 250 µs)	---	---
優先起動	X	---	---
プログラミングツール不要のデバイス交換	X (LLDP; ツールによるアドレス割り当て、STEP 7 など)	X (LLDP; ツールによるアドレス割り当て、STEP 7 など)	---
共有デバイス	High Feature: 4 x IO コントローラ デフォルト: 2 x IO コントローラ	2 x IO コントローラ	---
識別およびメンテナンスデータ	I&M 0～3	I&M 0～3	I&M 0～3
メディアリダンダンシー(MRP)	X	X	---
メディアリダンダンシー、計画的複製(MRPD)	High Feature: X デフォルト:	---	---
S7-400H のシステム冗長性	High Feature: GSD ファイルおよび STEP 7 V5.5 SP3 以降 デフォルト:	---	---
S7-1500R/H のシステム冗長性	High Feature: X デフォルト:	---	---
ET 200MP の GSD ファイル	PROFINET	PROFINET	PROFIBUS

3.6 入出力モジュール

I/O モジュールはコントローラとプロセス間のインターフェースを形成します。コントローラが接続されたセンサおよびアクチュエータ経由で 現在のプロセス状態を検出し、対応する応答をトリガします。

デジタルおよびアナログモジュールは、それぞれのタスクに必要な入力/出力を提供します。
入出力モジュールは、ファンクションクラスに分割されます。

入出力モジュールのファンクションクラス

下記の表は、異なるファンクションクラスの入出力モジュールの選択されたプロパティおよび技術仕様を示します。

ファンクションクラス		
High Speed (HS)	超高速アプリケーション用特殊モジュール 最短入力遅延 最短変換時間 アイソクロナスモード	
High Feature (HF)	フレキシブルな用途 複雑なアプリケーション用にも可 各チャンネル用のパラメータ 各チャンネル用の診断ファンクション アドオンファンクション	アナログモジュールの場合 • 最高の精度(< 0.1%) • 高コモンモード電圧(60 V DC / 30 V AC など)、必要に応じてシングルチャンネルの電気的絶縁
Standard (ST)	中価格帯 グループのロード/モジュールのロード別のパラメータ グループのロード/モジュールのロード別の診断	アナログモジュールの場合 • 汎用モジュール • 精度 ≥ 0.3% • コモンモード電圧 約 10 V～20 V
Basic (BA)	低価格の、シンプルなモジュール パラメータなし 診断ファンクションなし	

3.6.1 どの I/O デバイスが正しい選択か?

SIMATIC S7-1500 は、多様な I/O モジュールを提供します。プラントおよび技術的かつ機能的要件の複雑さに応じて、SIMATIC コンポーネントを使用してモジュール方式で計画を柔軟に実施できます。

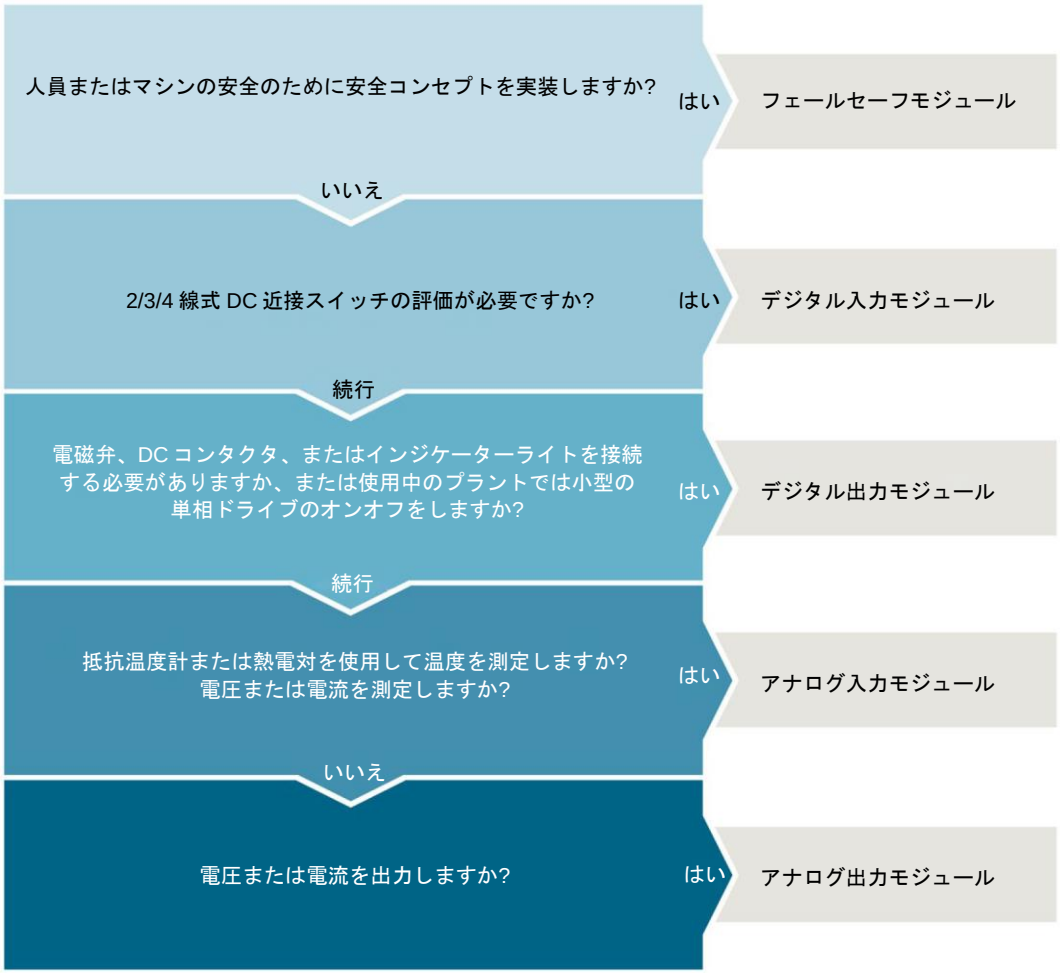


図 3-20　　入出力モジュールの選択ガイド

3.6.2 デジタル入力モジュール

デジタル入力モジュールおよびデジタル入出力モジュール

略称	DI 16x24VDC HF DI 16x24VDC BA	DI 32x24VDC HF DI 32x24VDC BA	DI 16x24VDC SRC BA	DI 16x24～125VUC HF	DI 16x230VAC BA	DI 16x24VDC / DQ 16x24V/0.5A BA
製品番号						
High Feature (HF)	6ES7521-1BH00-0AB0	6ES7521-1BL00-0AB0	---	6ES7521-7EH00-0AB0	---	---
Basic (BA)	6ES7521-1BH10-0AA0	6ES7521-1BL10-0AA0	6ES7521-1BH50-0AA0	---	6ES7521-1FH00-0AA0	6ES7523-1BL00-0AA0
マニュアル						
High Feature (HF)			---		---	---
Basic (BA)				---		
幅						
High Feature (HF)	35 mm	35 mm	---	35 mm	---	---
Basic (BA)	25 mm	25 mm	35 mm	---	35 mm	25 mm
入力数	16	32	16	16	16	16
チャンネル間の電気的絶縁	---	X	---	X	X	---
電位グループ数	1	2	1	1	4	DI: 1 / DQ: 2
定格入力電圧	DC 24V	DC 24V	DC 24V	24 V UC～125 V UC	120/230 V AC	DC 24V
診断割り込み	HF のみ	HF のみ	---	X	---	---
ハードウェア割り込み	HF のみ	HF のみ	---	X	---	---
アイソクロナスモード	HF のみ	HF のみ	---	---	---	---
入力遅延						
High Feature (HF)	0.05 ms～20 ms (設定可能)		---	0.05 ms～20 ms (DC の場合設定可能) 20 ms (AC で固定)	---	---
Basic (BA)	タイプ 3 ms (固定)	タイプ 3 ms (固定)	タイプ 3 ms (固定)	---	タイプ 25 ms (固定)	タイプ 3 ms (固定)
内蔵カウントファンクション (オプションで、3 kHz でカウンタとして 2 チャンネルを使用できます)	HF のみ: 最大 3 kHz までカウント	HF のみ: 最大 1 kHz までカウント	---	---	---	---

利点

デジタル入力モジュールは、以下のアドバンテージを提供します。

- 高密度のチャンネルと部品点数が少ないため、スペアパーツの注文、物流、保管が容易
- 25 mm サイズのモジュールは、パラメータ割り当てと診断ファンクションがないためコミッショニングが簡単
- ネジ型接続システム、35 mm 幅モジュールのプッシュインシステム、25 mm 幅モジュールのプッシュインシステムのフロントコネクタが利用可
- すべてのモジュールに対して、機械設計が同じ、処理が同じ、付属品が同じ
- 配線のピン割り当てが同じなので、回路図と配線計画は汎用的に使用可能
- スリムモジュールおよびワイドモジュールのあらゆる組み合わせが可能
- SIMATIC S7-1500 と ET 200MP リモート I/O システムを中央で使用可能
- 高機能モジュール DI16x24VDC HF および DI 32x24V DC HF のそれぞれに 2 点のカウンタ入力が装備され、シンプルなカウントタスクが高いコスト効率で実装

3.6.3 デジタル出力モジュール

デジタル出力モジュールおよびデジタル入出力モジュール(DC)

略称	DQ 8x24VDC/2A HF	DQ 32x24VDC/0.5A HF DQ 32x24VDC/ 0.5A BA	DQ 16x24VDC/0.5A HF DQ 16x24VDC/ 0.5A BA	DI 16x24VDC / DQ16x24V/0.5A BA
製品番号				
High Feature (HF)	6ES7522-1BF00-0AB0	6ES7522-1BL01-0AB0	6ES7522-1BH01-0AB0 6ES7522-1BL01-0AB0	---
Basic (BA)	---	6ES7522-1BL10-0AA0	6ES7522-1BH10-0AA0	6ES7523-1BL00-0AA0
マニュアル				
High Feature (HF)				---
Basic (BA)	---			
幅				
High Feature (HF)	35 mm	35 mm	35 mm	---
Basic (BA)	---	25 mm	25 mm	25 mm
出力数	8	32	16	16
タイプ	トランジスタ	トランジスタ	トランジスタ	トランジスタ
チャンネル間の電気的絶縁	X	BA のみ	BA のみ	X
電位グループ数	2	4; BA のみ	2; BA のみ	DQ: 2 / DI: 1
定格出力電圧	DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V
定格出力電流	2 A	0.5 A	0.5 A	0.5 A
診断割り込み	X	HF のみ	HF のみ	---
ハードウェア割り込み	---	---	---	---
アイソクロナスモード	---	HF のみ	HF のみ	---
パルス幅変調(PWM)	X	---	---	---
スイッチサイクルカウンタ	X	---	HF のみ	---

デジタル出力モジュール(UC、AC)

略称	**DQ 16x24～48VUC/125VDC/0.5A ST**	**DQ 8x230VAC/5A ST リレー**	**DQ 16x230VAC/2A ST リレー**	**DQ 8x230VAC/2A ST TRIAC**	**DQ 16x230VAC/1A ST TRIAC**
製品番号	6ES7522-5EH00-0AB0	6ES7522-5HF00-0AB0	6ES7522-5HH00-0AB0	6ES7522-5FF00-0AB0	6ES7522-5FH00-0AB0
マニュアル					
幅	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm
出力数	16	8	16	8	16
タイプ	トランジスタ	リレー	リレー	トライアック	トライアック
チャンネル間の電気的絶縁	X	X	X	X	X
電位グループ数	1	16	8	8	8
リレーコイル電源電圧	---	DC 24V	DC 24V	---	---
定格出力電圧	24 V DC～ 125 V DC / 24 V AC～ 48 V AC	24 V DC～ 120 V DC / 24 V AC～ AC 230V	24 V DC～ 120 V DC / 24 V AC～ AC 230V	AC 230V	AC 230V
定格出力電流	0.5 A	5 A	2 A	2 A	1 A
診断割り込み	---	X	X	---	---
ハードウェア割り込み	---	---	---	---	---

利点

デジタル出力モジュールは、以下のアドバンテージを提供します。

- 高密度のチャンネルと部品点数が少ないため、スペアパーツの注文、物流、保管が容易
- 25 mm サイズのモジュールは、パラメータ割り当てと診断ファンクションがないためコミッショニングが簡単
- ネジ型接続システム、35 mm 幅モジュールのプッシュインシステム、25 mm 幅モジュールのプッシュインシステムのフロントコネクタが利用可
- すべてのモジュールに対して、機械設計が同じ、処理が同じ、付属品が同じ
- 配線のピン割り当てが同じなので、回路図と配線計画は汎用的に使用可能
- スリムモジュールおよびワイドモジュールのあらゆる組み合わせが可能
- SIMATIC S7-1500 と ET 200MP リモート I/O システムを中央で使用可能
- 高性能モジュール DQ 8x24VDC/2A HF: パルス幅変調(PWM)を使用して、一定の定格電圧と可変パルス持続時間で周期的パルスを容易に生成できます。

  一般的な用途:
  - 比例弁と切り替え弁の制御(保持電流を削減することによる省電力)。
  - 外部の追加の電源ユニットなどによる加熱制御

3.6.4 フェールセーフデジタルモジュール

フェールセーフデジタルモジュール

フェールセーフデジタルモジュールは、設備領域と人体の安全に安全コンセプトを実装するために使用できます(たとえば、加工機の稼働での緊急停止デバイス用など)。

フェールセーフモジュールは、フィールド情報の安全な処理を保証します(センサ: EMERGENCY OFF ボタン、光バリア、モータ制御などのアクチュエータなど)。必要な安全クラスに従って、安全処理に必要なすべてのハードウェアおよびソフトウェアが提供されます。下記の表は、使用可能なフェールセーフモジュールです。

略称	F-DI 16x 24VDC PROFIsafe	F-DQ 8x24VDC/2A PPM
製品番号	6ES7526-1BH00-0AB0	6ES7526-2BF00-0AB0
マニュアル		
幅	35 mm	35 mm
入力数	16	---
出力数	---	8
出力タイプ	---	トランジスタ
チャンネル間の電気的絶縁	---	---
定格入力電圧	DC 24V	---
定格出力電圧	---	DC 24V
定格出力電流	---	2 A
安全モードでの達成可能な最大安全クラス	PLe/SIL 3	PLe/SIL 3
低デマンドモード: SIL3 準拠の PFD	< 5.00E-05	< 6.00E-05
高デマンド/連続モード: SIL3 準拠の PFH	< 1.00E-09 1/h	< 2.00E-09 1/h
診断割り込み	X	X
ハードウェア割り込み	---	---
入力遅延	0.4 ms～20 ms (チェンネル別に設定可能)	---

利点

フェールセーフ入出力モジュール S7-1500 は、以下のアドバンテージを提供します。

- High チャンネル、フェールセーフ入出力
- SIMATIC S7-1500 と ET 200MP リモート I/O システムを中央で使用可能
- 標準および安全プログラムの処理
- TIA ポータルでの標準および安全オートメーションのための統一されたエンジニアリング
- IEC 61508:2010 準拠の SIL 3、または ISO 13849-1:2015 準拠、あるいは EN ISO 13849-1:2015 準拠の PL e およびカテゴリ 4 までの安全関連ファンクションの統合

3.6.5 アナログ入力モジュール

アナログ入力モジュールおよびアナログ入出力モジュール

略称	**AI 8xU/I HF** **AI 8xU/I HS**	**AI 8xU/R/RTD/TC HF** **AI 8xU/I/RTD/TC ST**	**AI 4xU/I/RTD/TC ST** **AI 8xU/I/R/RTD BA**	**AI 4xU/I/RTD/TC / AQ 2xU/I ST**
製品番号				
High Feature (HF)	6ES7531-7NF00-0AB0	6ES7531-7PF00-0AB0	---	---
High Speed (HS)	6ES7531-7NF10-0AB0	---	---	---
Standard (ST)	---	6ES7531-7KF00-0AB0	6ES7531-7QD00-0AB0	6ES7534-7QE00-0AB0
Basic (BA)	---	---	6ES7531-7QF00-0AB0	---
マニュアル				
High Feature (HF)	✓	✓	---	---
High Speed (HS)	✓	---	---	---
Standard (ST)	---	✓	✓	✓
Basic (BA)	---	---	✓	---
幅	35 mm	35 mm	25 mm	25 mm
入力数	8	8	4	4
分解能	16 bit (符号を含む)	16 bit (符号を含む)	16 bit (符号を含む)	16 bit (符号を含む)
測定タイプ	電圧、電流	電圧、電流、抵抗、熱抵抗器、熱電対	電圧、電流、抵抗、抵抗温度計、熱電対	電圧、電流、抵抗、熱抵抗器、熱電対
チャンネル間の電気的絶縁	HF のみ	HF のみ	---	---
電位グループ数	1	1	---	---
定格電源電圧	DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V
入力間の許容電位差 (UCM)	HF: 60 V DC / 30 V AC HS: 10 V DC	HF: 60 V DC / 30 V AC ST: 10 V DC	20 V DC	20 V DC
診断割り込み	X	X	X	X
ハードウェア割り込み	X 各ケースで 2 つの上限と 2 つの下限	X 各ケースで 2 つの上限と 2 つの下限	X 各ケースで 2 つの上限と 2 つの下限	X 各ケースで 2 つの上限と 2 つの下限
アイソクロナスモード	HS のみ	---	---	---
変換時間(チャンネルあたり)	HF: 高速モード: 4/18/22/102 ms; 標準モード: 9/52/62/302 ms HS: 62.5 µs (モジュールあたり)、有効なチャンネル数に無関係	HF: 高速モード: 4/18/22/102 ms; 標準モード: 9/52/62/302 ms ST: 9/23/27/107 ms	9/23/27/107 ms	9/23/27/107 ms
RUN モードでの較正	HF のみ	HF のみ	X	X
オーバーサンプリング	HS のみ	---	---	---

略称	AI 8xU/I HF AI 8xU/I HS	AI 8xU/R/RTD/TC HF AI 8xU/I/RTD/TC ST	AI 4xU/I/RTD/TC ST AI 8xU/I/R/RTD BA	AI 4xU/I/RTD/TC / AQ 2xU/I ST
測定範囲の調整	HF のみ	---	---	---
温度の調整	---	HF のみ	---	---
測定値の調整	HF のみ	---	---	---

利点

アナログ入力モジュールは 圧力や温度などのプロセス信号を検出し、プロセス信号をデジタル形式(16 ビットフォーマット)で CPU に渡します。アナログ入力モジュールを使用して、電流(2 線式と 4 線式のトランスデューサ)、電圧、抵抗(抵抗温度計)、および温度(熱電素子)を測定します。使用するモジュールは、測定タイプによります。

アナログ入力モジュールは、以下のアドバンテージを提供します。

- ネジ型接続システム、35 mm 幅モジュールのプッシュインシステム、25 mm 幅モジュールのプッシュインシステムのフロントコネクタが利用可
- すべてのモジュールに対して、機械設計が同じ、処理が同じ、付属品が同じ
- シールドに必要なコンポーネントは製品の範囲に含まれており、ツールを使わずに簡単かつ迅速な取り付けが可能
- 配線のピン割り当てが同じなので、回路図と配線計画は汎用的に使用可能
- スリムモジュールおよびワイドモジュールのあらゆる組み合わせが可能
- SIMATIC S7-1500 と ET 200MP リモート I/O システムを中央で使用可能

ファンクションの概要

以下の説明には、モジュールの特別なファンクションの簡単な概要が記載されています。モジュールの機器のマニュアルのファンクションの詳しい説明を参照してください。

アナログ入力モジュール AI 8xU/I HF の測定範囲の調整

ファンクションはセンサの測定範囲を調整します。S7 フォーマットで測定範囲の設定可能な部分の分解能を増加できます。測定された信号は、特定の操作ポイントの周辺でさらに小数位まで精密に分解されます。

アナログ入力モジュール AI 8xU/I HF の測定値の調整

測定値の調整の場合、モジュールのユーザーデータを S7 フォーマットの代わりに REAL フォーマット(32 ビット浮動小数点) で表示します。このように、技術的な変数を直接モジュールのアナログ値に割り当てることができます。変換はモジュールで直接行われるので、CPU のパワーおよびサイクルタイムを削減できます。

測定値の調整と測定範囲の調整を組み合わせることもできます。この場合、測定範囲が最初に調整され、次に測定値の表示の調整が行われます。

ランタイム時の較正

以下のアナログモジュールは、ランタイム時の較正ファンクションを提供します。

- AI 8xU/I/RTD/TC ST
- AI 8xU/I HS
- AI 4xU/I/RTD/TC ST
- AI 4xU/I/RTD/TC / AQ 2xU/I ST

較正は、ケーブルや温度による測定結果への影響を補正します。較正はアナログ入力モジュールによるプロセス値出力をチェックし、現在値からのずれを判定し、測定エラーを補正します。

一般的な用途:

- プラントで、センサが比較的小さな電圧や電流を検出
- 測定回路のすべてのコンポーネントの定期的較正を必要とするアプリケーション

AI 8xU/I HS アナログ入力モジュールのオーバーサンプリング

オーバーサンプリングは、PROFINET バスサイクルを等距離のバスサブサイクルに分割します。これには、アイソクロナスモードが必要です。

オーバーサンプリングは高い時間分解能でデータを取得しますが、極度に短い PROFINET バスサイクルを使用しないため、CPU サイクルが高速です。たとえば、PET ボトルの生産の吹き込みプロセス中の圧力傾向の記録などの場合に、高品質のモニタリング測定を使用します。

3.6.6 アナログ出力モジュール

アナログ出力モジュールおよびアナログ入出力モジュール

略称	AQ 8xU/I HS	AQ 4xU/I HF AQ 4xU/I ST	AQ 2xU/I ST	AI 4xU/I/RTD/TC / AQ 2xU/I ST
製品番号				
High Feature (HF)	---	6ES7532-5ND00-0AB0	---	---
High Speed (HS)	6ES7532-5HF00-0AB0	---	---	---
Standard (ST)	---	6ES7532-5HD00-0AB0	6ES7532-5NB00-0AB0	6ES7534-7QE00-0AB0
マニュアル				
High Feature (HF)	---		---	---
High Speed (HS)		---	---	---
Standard (ST)	---			
幅	35 mm	35 mm	25 mm	25 mm
出力数	8	4	2	2
分解能	16 bit (符号を含む)	16 bit (符号を含む)	16 bit (符号を含む)	16 bit (符号を含む)
出力タイプ	電圧/電流	電圧/電流	電圧/電流	電圧/電流
チャンネル間の電気的絶縁	---	HF のみ	---	---
電位グループ数	---	1	---	---
定格電源電圧	DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V
診断割り込み	X	X	X	X
アイソクロナスモード	X	HF のみ	---	---
変換時間(チャンネルあたり)	50 µs、有効なチャンネル数には無関係	HF: 125 µs、有効なチャンネル数には無関係 ST: 0.5 ms	0.5 ミリ秒	0.5 ミリ秒
RUN モードでの較正	X	ST のみ	X	X
オーバーサンプリング	X	---	---	---

利点

アナログ出力モジュールは、16 ビットデジタル値を電流や電圧に変換し、それをプロセスで出力します。たとえば、アナログ出力モジュールの場合、比例弁や小型のサーボドライブを制御します。

アナログ出力モジュールは、以下のアドバンテージを提供します。

- ネジ型接続システム、35 mm 幅モジュールのプッシュインシステム、25 mm 幅モジュールのプッシュインシステムのフロントコネクタが利用可
- すべてのモジュールに対して、機械設計が同じ、処理が同じ、付属品が同じ
- シールドに必要なコンポーネントは製品の範囲に含まれており、ツールを使わずに簡単かつ迅速な取り付けが可能
- 配線のピン割り当てが同じなので、回路図と配線計画は汎用的に使用可能
- スリムモジュールおよびワイドモジュールのあらゆる組み合わせが可能
- SIMATIC S7-1500 と ET 200MP リモート I/O システムを中央で使用可能

ファンクションの概要

以下の説明には、モジュールの特別なファンクションの簡単な概要が記載されています。モジュールのデバイスマニュアルにファンクションの詳しい説明が記載されています。

ランタイム時の較正

以下のアナログモジュールは、ランタイム時の較正ファンクションを提供します。

- AQ 2xU/I ST
- AI 4xU/I/RTD/TC / AQ 2xU/I ST

較正は、ケーブルや温度による測定結果への影響を補正します。較正はアナログ出力モジュールによるプロセス値出力をチェックし、現在値からのずれを判定し、出力エラーを補正します。

一般的な用途:

- プラントで、センサが比較的小さな電圧や電流を処理する場合。
- 測定回路のすべてのコンポーネントの定期的較正を必要とするアプリケーション

AQ 8xU/I HS アナログ出力モジュールのオーバーサンプリング

オーバーサンプリングは、PROFINET バスサイクルを等距離のバスサブサイクルに分割します。これには、アイソクロナスモードが必要です。

オーバーサンプリングは高い時間分解能でデータを取得しますが、極度に短い PROFINET バスサイクルを使用しないため、CPU サイクルが高速です。たとえば、給水弁の制御に使用する場合、出力データは機械の現在の位置で正確に制御されます。

3.7 通信

3.7.1 通信用インターフェース

PROFINET および PROFIBUS DP を使用する通信インターフェースは、既に CPU に統合されています(CPU 1516 以降)。追加の通信モジュールは、追加ファンクションまたは 8xIO-Link などのインターフェースで SIMATIC S7-1500 の通信機能を強化します。オートメーションタスクで以下の通信オプションを使用することができます。

通信オプション	PN/IE	DP	シリアル
コミッショニング、テスト、診断用の PG 通信	X	X	---
オペレータコントロールおよびモニタリング用の HMI 通信	X	X	---
TCP/IP、UDP、ISO-on-TCP、ISO プロトコルでのデータ交換	X	---	---
サーバーとして OPC UA を使用したデータ交換	X	---	---
OPC UA をクライアントとして使用したデータ交換	X	---	---
IO コントローラ間のダイレクトデータ交換	X	---	---
Modbus TCP を使用した通信	X	---	---
UDP マルチキャストを使用した通信	X	---	---
電子メールを使用したプロセスアラーム送信	X	---	---
FTP (File Transfer Protocol)を使用したファイル管理とファイルアクセス。 CP が FTP クライアントや FTP サーバーであることが可能	X	---	---
S7 通信	X	X	---
シリアルポイントツーポイントまたはマルチポイント接続 ポイントツーポイントによる Freeport、3964 (R)とのデータ交換 USS または Modbus プロトコル	---	---	X
Web サーバー HTTP(S)経由のデータ交換(診断用など)。	X	---	---
SNMP (Simple Network Management Protocol)	X	---	---
時刻同期	X	X	---

3.7.2 CM 通信モジュール/ CP 通信プロセッサ

プラントの特殊要件のためには、セキュリティファンクション用の通信プロセッサ(CP)を使用して、産業用イーサネットネットワークのセキュリティを確保します。

システムが追加のインターフェースを必要とする場合、通信モジュール(CM)は、PROFINET、PROFIBUS、またはポイントツーポイント通信のようなインターフェースタイプの他のインターフェースを使用して S7-1500 CPU を拡張します。たとえば、ポイントツーポイント通信の CM により、RS232、RS422、および RS485 インターフェースを使用した Freeport または Modbus 通信が可能になります。

PROFINET および産業用イーサネット用の通信モジュール

略称	CM 1542-1	CP 1543-1	CP 1545-1
製品番号	6GK7542-1AX00-0XE0	6GK7543-1AX00-0XE0	6GK7545-1GX00-0XE0
マニュアル			
バスシステム	PROFINET	産業用イーサネット	産業用イーサネット
インターフェース	RJ45	RJ45	RJ45
データ伝送率	10/100 Mbps	10/100/1000 Mbps	10/100/1000 Mbps
機能とプロトコル	TCP/IP、ISO-on-TCP、UDP、Modbus TCP、S7 通信、 IP ブロードキャスト/マルチキャスト、IP ルーティング、SNMPv1	TCP/IP、ISO、UDP、Modbus TCP、S7 通信、 IP ブロードキャスト/マルチキャスト、セキュリティ、セキュアオープンユーザーコミュニケーション、SMTPS、診断 SNMPV1/V3、DHCP、FTP クライアント/サーバー電子メール、IPV4/IPV6	TCP/IP、ISO、UDP、Modbus TCP、S7 通信、 IP ブロードキャスト/マルチキャスト、セキュリティ、セキュアオープンユーザーコミュニケーション、SMTPS、診断 SNMPV1/V3、DHCP、FTP クライアント/サーバー電子メール、IPV4/IPV6
診断割り込み	X	X	X
ハードウェア割り込み	X	---	---
アイソクロナスモード	---	---	---
MQTT 経由のクラウドシステムとのリンク	---	---	X
UDP を使用した OPC UA PubSub	---	---	X

PROFIBUS 用通信モジュール

略称	CM 1542-5	CP 1542-5
製品番号	6GK7542-5DX00-0XE0	6GK7542-5FX00-0XE0
マニュアル		
バスシステム	PROFIBUS	PROFIBUS
インターフェース	RS485	RS485
データ伝送率	9600 bps～12 Mbps	9600 bps～12 Mbps
機能とプロトコル	DPV1 マスタ/スレーブ、 S7 通信、 PG/OP 通信、 オープンユーザーコミュニケーション	DPV1 マスタ/スレーブ、 S7 通信、 PG/OP 通信、 FDL
診断割り込み	X	X
ハードウェア割り込み	X	X
アイソクロナスモード	---	---

ポイントツーポイント通信用通信モジュール

略称	CM PtP RS232 HF CM PtP RS232 BA	CM PtP RS422/485 HF CM PtP RS422/485 BA
製品番号		
High Feature (HF)	6ES7541-1AD00-0AB0	6ES7541-1AB00-0AB0
Basic (BA)	6ES7540-1AD00-0AA0	6ES7540-1AB00-0AA0
マニュアル		
High Feature (HF)		
Basic (BA)		
インターフェース	RS232	RS422/485
データ伝送率		
High Feature (HF)	300～115 200 bps	300～115 200 bps
Basic (BA)	300～19 200 bps	300～19 200 bps
フレーム長、最大		
High Feature (HF)	4 KB	4 KB
Basic (BA)	1 KB	1 KB
診断割り込み	X	X
ハードウェア割り込み	---	---
アイソクロナスモード	---	---
プロトコル		
High Feature (HF)	Freeport、3964 (R)、 Modbus RTU マスタ、 Modbus RTU スレーブ	Freeport、3964 (R)、 Modbus RTU マスタ、 Modbus RTU スレーブ
Basic (BA)	Freeport、3964 (R)	Freeport、3964 (R)

利点

通信モジュールポイントツーポイント通信 S7-1500 は、以下のアドバンテージを提供します。

- レガシーおよび外部のシステムとの接続が可能
- データリーダーや特殊センサとの接続
- SIMATIC S7-1500 と ET 200MP リモート I/O システムを中央で使用可能
- RS232 および RS422 または RS485 のようなさまざまな物理インターフェース
- 3964(R)、Modbus RTU または USS のようなあらかじめ定義されたプロトコル
- Freeport (ASCII)に基づいたアプリケーション専用プロトコル
- すべてのモジュールに対して統一されたプログラミングインターフェース
- 診断割り込みによる簡単な故障の修正

3.7.3 通信モジュール IO-Link Master

通信モジュール IO-Link Master

8 ポート IO-Link Master モジュール CM 8xIO-Link が、S7-1500 オートメーションシステム /ET 200MP リモート I/O システムに使用できます。

IO-Link は、マスタとデバイス間のポイントツーポイント通信です。従来型およびインテリジェントなセンサ/アクチュエータは両方とも、実績のある 3 線式テクノロジーを使用した非シールド標準ケーブルによる IO-Link でデバイスとして使用できます。

8 ポート IO-Link Master を以下のようにして使用できます。

- S7-1500 CPU のすぐ後ろに中央に配置(合計 30 台の I/O モジュール、プラグインタイプ)
- ET 200MP による PROFINET および PROFIBUS へ配信

IO-Link の場合、異なる製品バリエーションとバッチ生産および処理のために、CPU ランタイム時にセンサ/アクチュエータレベルにいたるまでのパラメータを容易に変更できます。センサやアクチュエータにいたるまで非常に詳細な診断や、リモート診断が可能です。

表 3- 5　通信モジュール IO-Link Master

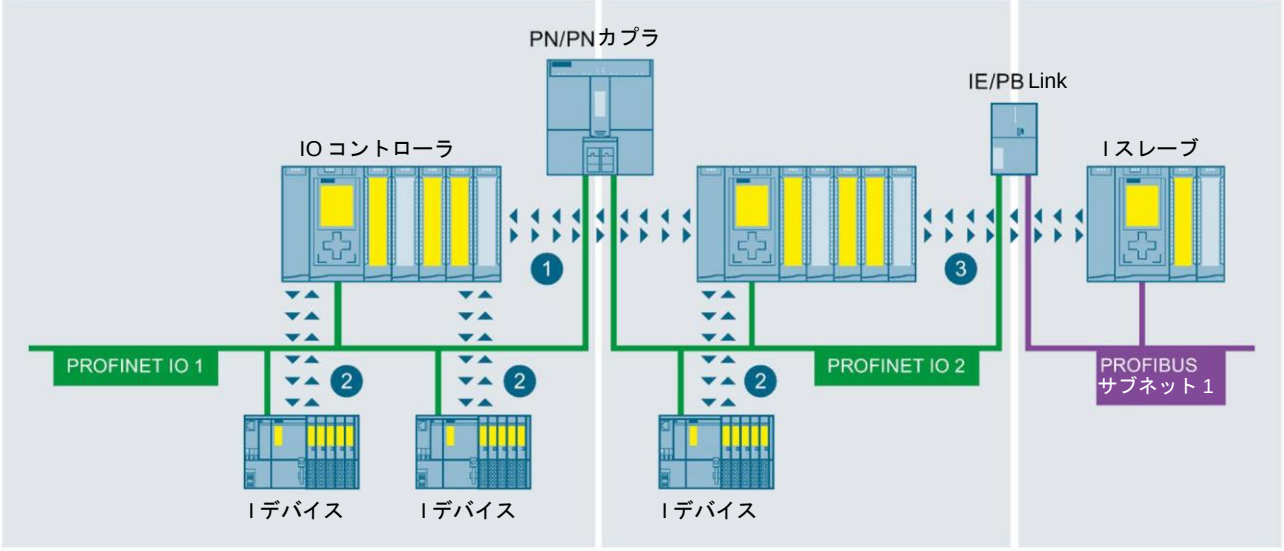
略称	**CM 8x IO-Link**
製品番号	6ES7547-1JF00-0AB0
機器マニュアル	
バスシステム	IO-Link
インターフェース	8 ポート
データ伝送率	COM1 (4.8 kbaud)、COM2 (38.4 kbaud)、COM3 (230.4 kbaud)
機能とプロトコル	IO-Link プロトコル 1.0 IO-Link プロトコル 1.1
診断割り込み	X
ハードウェア割り込み	---
アイソクロナスモード	---

利点

- 配線、エンジニアリングおよびコミッショニングの簡素化と削減
- 時間の節約
- 事前組み立てケーブルによる高可用性
- 予防保全によるプラントのダウンタイムの回避
- 高度な診断機能
- 設定可能な診断は、各チャンネルに設定できます。

3.7.4 フェールセーフモジュールを使用した安全関連通信

下記の図は、S7-1500 F-CPU を搭載した SIMATIC Safety フェールセーフシステムで PROFINET IO を使用した安全関連通信の可能性の概要についてです。



1 安全関連 IO コントローラ - IO コントローラ通信
2 安全関連 IO コントローラ - I デバイス通信
3 安全関連 IO コントローラ - I スレーブ通信

図 3-21 安全関連通信の例

3.8 テクノロジーファンクション

3.8.1 モーションコントロール

位置決めや軸の移動に SIMATIC S7-1500 の統合モーションコントロール機能を使用します。CPU に応じて、SIMATIC S7-1500 オートメーションシステムは、モーションコントロールテクノロジーオブジェクトの異なる構成限界をサポートしています。

PLCopen 準拠のモーションコントロール命令の場合、アナログセットポイントインターフェースで、PROFIdrive 対応ドライブおよびドライブを制御します。

モーションコントロールテクノロジーオブジェクト

下記の表は、SIMATIC S7-1500 および S7-1500T によってサポートされているテクノロジーオブジェクトを示しています。* テクノロジーオブジェクトは、CPU のモーションコントロールリソースや拡張モーションコントロールリソースを占有します。

テクノロジーオブジェクト	SIMATIC S7-1500	SIMATIC S7-1500T	テクノロジーオブジェクトごとのリソース要件
速度制御された軸	X	X	40
位置決め軸	X	X	80
同期軸	X	X	160
外部エンコーダ	X	X	80
測定入力	X	X	40
出力カム	X	X	20
カムトラック	X	X	160
カム	---	X	2*
キネマティクス	---	X	30*
マスタ値 プロキシ###	---	X	

* テクノロジーオブジェクトは、CPU の拡張モーションコントロールリソースを占有します。

モーションコントロールテクノロジーファンクション

下記の表は、SIMATIC S7-1500 と S7-1500T の両方、およびテクノロジーCPU の拡張モーションコントロールファンクションによって提供されたテクノロジーファンクションを示します。

テクノロジーファンクション	SIMATIC S7-1500	SIMATIC S7-1500T
テクノロジーオブジェクトの有効化/無効化	X	X
アラームを確認し、テクノロジーオブジェクトを再起動	X	X
テクノロジーオブジェクトを参照し、基準点を設定	X	X
軸の一時停止	X	X
軸を絶対位置に設定	X	X
軸を相対位置に設定	X	X

テクノロジーファンクション	SIMATIC S7-1500	SIMATIC S7-1500T
設定された速度で軸を移動	X	X
ジョグモードで軸移動	X	X
位置決め軸のオーバーラップ	X	X
代替エンコーダをオプションでアクティブなエンコーダとして設定	---	X
軸の保持と無効化	X	X
ハードウェアリミットスイッチの有効化/無効化	X	X
コントロールワード 1 と 2 の制御ビット	X	X
一回限りの測定の開始	X	X
周期的測定の開始	X	X
アクティブな測定の中止	X	X
カム出力の有効/無効	X	X
カムトラックの有効/無効	X	X
伝動の開始	X	X
指定された同期位置でギアを開始	---	X
伝動動作の終了	---	X
以下の軸でのマスタ値の絶対シフト	---	X
以下の軸でのマスタ値の相対シフト	---	X
カムの開始	---	X
カム動作の終了	---	X
同期動作のシミュレーション	---	X
追加のマスタ値の指定	---	X
カムの補間	---	X
カムのスレーブ値の読み出し	---	X
カムのマスタ値の読み出し	---	X
モーションセットポイントの指定	---	X
力/トルク制限値/定位置停止検出の有効化および無効化	X	X
追加のトルクの指定	X	X
上限および下限トルク値の指定	X	X
キネマティクスの割り込みモーションコントロール	---	X
連続モーションコントロール	---	X
キネマティクス停止モーション	---	X
直線モーションの位置キネマティクス	---	X
直線モーションの相対位置キネマティクス	---	X
円形モーションの位置キネマティクス	---	X
円形モーションによる相対的位置キネマティクス	---	X
同期「ポイントツーポイント」モーションによる移動キネマティクス、絶対	---	X
同期「ポイントツーポイント」モーションによる移動キネマティクス、相対	---	X
コンベアトラッキングの開始	---	X
ワークスペースゾーンの定義	---	X
キネマティクスゾーンの定義	---	X
ワークスペースゾーンの有効化	---	X
ワークスペースゾーンの無効化	---	X
キネマティクスゾーンの有効化	---	X

テクノロジーファンクション	SIMATIC S7-1500	SIMATIC S7-1500T
キネマティクスゾーンの無効化	---	X
ツールの再定義	---	X
アクティブツールの変更	---	X
オブジェクト座標系の再定義	---	X
軸座標をデカルト座標に変換	---	X
デカルト座標を軸座標に変換	---	X

モーションコントロール構成例

SINAMICS Startdrive エンジニアリングツールは TIA ポータルで利用でき、コミッショニングを容易にし、SINAMICS ドライブを最適化します。SINAMICS Startdrive は、統合軸コントロールパネルと包括的な診断ファンクションによる効率的なコミッショニングを可能にします。

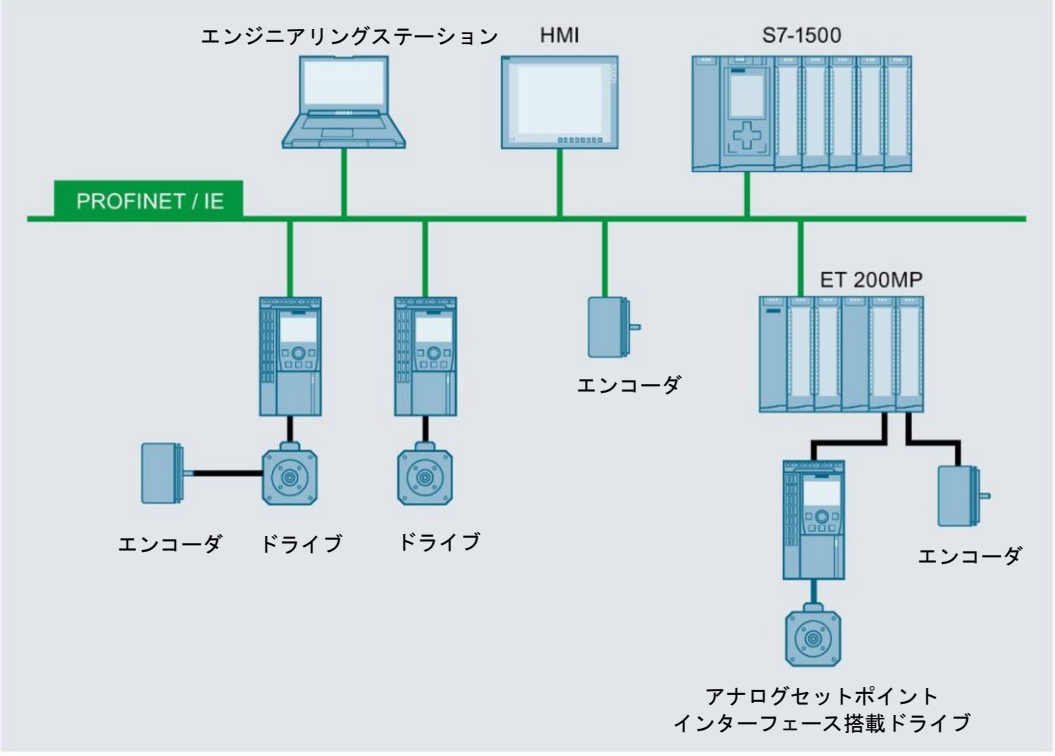


図 3-22　　モーションコントロール構成例

SIMATIC S7-1500T CPU

テクノロジーCPU は、伝動、カム動作、キネマティクスなどの要求の厳しいソリューション向けに、すべての SIMATIC S7-1500 コントローラで使用できるようにモーションコントロールファンクションを拡張します。

また、S7-1500 T-CPU は安全アプリケーションに最適です。そのため、1 つの CPU で標準、安全、および包括的なモーションコントロールオートメーションタスクに十分対応します。

例: CPU SIMATIC S7-1500T のおかげで高級品の包装が迅速かつ柔軟

オートメーションタスク:

分当たり最大 50 パッケージの速度のモジュール式自動包装機械の開発。

機能:

包装機械は個々の製品の外装を包装し、容器を中速から高速(毎分 40 製品以上)で移動します。新しい製品への切り替えが迅速にできることが、条件です。自動制御ソリューションでは、拡張性と高いコスト効率が最重要事項です。

対策:

SIMATIC S7-1500 TIME-CPU は、伝動とカム動作のテクノロジーファンクションを使用して並列で複数軸を制御します。

SINAMICS V90 ドライブは、IRT による PROFINET IO 経由で CPU と交信します。STEP 7 でテクノロジーオブジェクトを使用して、テクノロジーファンクションにパラメータを割り当てます。

利点

SIMATIC S7-1500T CPU によるモーションコントロールは、以下のアドバンテージを提供します。

- TIA ポータルでテクノロジーファンクションのシンプルなセットアップとコミッショニングが可能で、専門知識が不要
- 内蔵カムエディタを使用した、グラフィカルでテーブル形式のカムの設定と最適化により時間を節約し、エラー率が低減
- 迅速な製品の切り換えなどのために、動作中にユーザープログラムでカムディスクの適応と計算が可能
- 統合システム診断とトレース機能の統合で、メンテナンスとダウンタイムが削減
- 追加軸などの容易な拡張が可能な、堅牢かつ安定したモーションコントロールプラットフォーム
- コントローラとドライブ間のテクノロジーオブジェクトを使用した技術的変数の自動調整による、エンジニアリング、コミッショニング、およびサービス時間の削減

追加情報

その他の情報は、ファンクションマニュアル『S7-1500T モーションコントロール』(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109751049)を参照してください。

3.8.2 PID 制御

PID コンパクトコントローラは、すべての S7-1500 CPU に標準で搭載されています。プラントで、PID コントローラは物理的なセットポイントを調整し、同時に干渉に対し安定化させます。プラントに応じて、異なる PID コントローラを使用できます。すべてのコントローラは、以下のファンクションをサポートしています。

- 操作可能な構成画面
- コントローラパラメータの自動判定
- トレース機能が内蔵されたコミッショニング画面

PID コントローラのバージョン

PID コントローラ	説明
PID Compact	連続 PID コントローラ
PID 3step	積分アクチュエータ用ステップコントローラ
PID Temp	2 つの個別のアクチュエータのある加熱および冷却用温度コントローラ

例: PID 制御は乾燥プロセスを最適化

オートメーションタスク:

鏡の生産でガラス板の乾燥用の温度制御システムの開発

機能:

乾燥プロセスは、鏡の銀引きで重要な工程です。最適な製品品質にとって重大です。銀引きプロセスで、ガラス板を化学溶液で処理し、予熱したオーブンで乾燥させます。温度調整は、乾燥プロセスで重要な役割を果たします。

対策:

PID コントローラは、乾燥オーブンの温度を調整します。オーブンの各赤外線ランプのフィラメントは、個別にリモートで制御されます。この制御は、以前には手動でのみ可能でした。

利点

SIMATIC S7-1500 CPU の統合コントローラの PID 制御は、以下のアドバンテージを提供します。

- 最適な制御性能による高品質な最終製品
- 乾燥オーブンでの高度な柔軟性(例を参照)
- 最適な制御性能とシンプルなコミッショニングのために自動的な制御パラメータの最適化による時間短縮

追加情報

SIMATIC S7-1500 の PID 制御の詳しい説明については、ファンクションマニュアル『SIMATIC S7-1200、S7-1500 PID Control』(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/108210036)を参照してください。

3.8.3 コンパクト CPU のテクノロジーファンクション

テクノロジーファンクションは、SIMATIC S7-1500 コンパクト CPU に統合されています。

ファンクション	値	説明
6 つの高速カウンタ	最大 100 kHz	パルスおよびインクリメンタルエンコーダ用
周波数測定	0.04 Hz～400 kHz	
周期測定	2.5 µs～25 s	
速度測定		測定間隔およびカウント逓倍による 単位は、ユーザーが定義できます。
パルス幅変調(PWM 出力)	最大 4 (最大 100 kHz)	定義された周期と DQ 時の可変の負荷率による信号出力
パルス列出力(PTO 出力)	最大 4 (最大 100 kHz)	位置情報の出力(ステッピングモータドライブの有効化またはインクリメンタルエンコーダのシミュレーションなど)
周波数出力	最大 100 kHz	高周波による周波数値の正確な割り当て

利点

他の SIMATIC S7-1500 CPU と比較して、コンパクト CPU は小さなスペースで付加価値を提供します。

- 表示機能と入出力機能のある CPU が 1 つの筐体に格納
- 高性能なコンパクトサイズ
- カウント、測定、および位置決めのような重要なテクノロジーファンクションが統合
- CPU やモジュールを搭載したモジュール式システムと比較してコスト効率が高い
- 省スペースの設計
- SIMATIC S7-1500 入出力モジュールによって拡張可能

3.8.4 カウント、測定、および位置検出 用のテクノロジーモジュール

技術的タスクのために、強力なテクノロジーモジュールが利用でき、これらのタスクをほぼ自律的に実行し、CPU の負荷を軽減します。下記の表は、使用可能なカウント、測定、および位置検出用のテクノロジーモジュールを示します。

略称	**TM Count 2x24V**	**TM PosInput 2**
製品番号	6ES7550-1AA00-0AB0	6ES7551-1AB00-0AB0
マニュアル		
接続可能エンコーダ	信号用インクリメンタルエンコーダ、24 V 非対称、 パルスエンコーダ、方向信号あり/なし パルスエンコーダ アップ/ダウン	インクリメンタルエンコーダ、RS422 (5 V 差分信号)への信号用 パルスエンコーダ、方向信号あり/なし パルスエンコーダ アップ/ダウン、 アブソリュートエンコーダ(SSI)
最大カウント周波数	200 kHz 800 kHz、4 逓倍パルス	1 MHz 4 MHz、4 逓倍パルス
統合 DI	以下の用途でカウンタチャンネル当たり 3 DI • 始動 • 停止 • キャプチャ • 同期	以下の用途でカウンタチャンネル当たり 2 DI • 始動 • 停止 • キャプチャ • 同期
統合 DQ	比較および制限値用 2 DQ	比較および制限値用 2 DQ
カウントファンクション	比較演算 調整可能カウント範囲 インクリメンタル位置検出	比較演算 調整可能カウント範囲 インクリメンタルおよびアブソリュート位置検出
測定ファンクション	周波数 周期 速度	周波数 周期 速度
診断割り込み	X	X
ハードウェア割り込み	X	X
アイソクロナスモード	X	X

利点

カウント、測定、および位置検出 用のテクノロジーモジュールは、以下のアドバンテージを提供します。

- 高生産性と高品質の製品用の高解像度による高速およびタイムリーな検出
- さまざまなトランスデューサ用の高速カウント、測定、および位置検出のためのハードウェアレベルの信号処理
- STEP 7 でのテクノロジーファンクションのシンプルなセットアップとコミッショニング
- SIMATIC S7-1500 と ET 200MP リモート I/O システムを中央で使用可能
- 異なるハードウェア割り込みによる迅速な応答

3.8.5 タイムベース IO 用のテクノロジーモジュール

タイムベース I/O モジュールにより、コントローラとフィールドバスの性能にかかわらず最大の精度と速度を達成できます。正確に定義された応答時間によるタイムベース I/O モジュール出力信号 I/O 信号は、タイムベースで処理されます。

下記の表は、タイムベース IO 用のテクノロジーモジュールの主な特長を示します。「出力カム」および「カムトラック」テクノロジーオブジェクトと連携して、TM Timer DIDQ 16x24V は非常に正確なカム出力を保証します。「測定入力」テクノロジーオブジェクトと連携して、TM Timer DIDQ 16x24V は通過する製品を極めて正確に検出します。

略称	**TM Timer DIDQ 16x24V**
製品番号	6ES7552-1AA00-0AB0
マニュアル	
接続可能エンコーダ	24 V インクリメンタルエンコーダ、信号 A および B による 24 V パルスエンコーダ、信号による
最大カウント周波数	200 kHz、4 逓倍
統合 DI	次のファンクションがある最大 8 つの DI • サイクルごとに最大 2 つのタイムスタンプ(分解能 1 µs) • 32x オーバーサンプリング • 最大 50 kHz までのカウントファンクション • 2 相シフトトラックによるインクリメンタルエンコーダ取得 • 干渉を抑制するための設定可能な入力フィルタ
統合 DQ	次のファンクションがある最大 16 個の DQ • サイクルごとに最大 2 つのタイムスタンプ(分解能 1 µs) • 32x オーバーサンプリング • パルス幅変調出力 • DQ ごとに設定可能な代替値
診断割り込み	X
ハードウェア割り込み	---
アイソクロナスモード	X (タイムスタンプとオーバーサンプリングファンクションに必要)

利点

タイムベース IO 用のテクノロジーモジュールは、以下のアドバンテージを提供します。

- CPU とフィールドバスの性能に依存せず、精度と速度の厳格な要件に適合
- 1 マイクロ秒以内に信号が読み出され、出力されます。
- アプリケーションサイクルに依存しない、応答時間の正確な定義
- 一般的な用途: 流体の投与量の測定ためのプローブとして、カム制御、長さ測定、時間測定

3.8.6 計量テクノロジー用のテクノロジーモジュール

テクノロジーモジュール SIWAREX WP521 と SIWAREX WP522 は、計量またはフォーストランスデューサからの信号の取得と処理のために使用されます。1 つのスケール(WP521)または 2 つのスケールを別々に(WP522)それぞれモジュールに接続できます。SIWAREX モジュールは、高精度を提供します。

下記の表は、計量テクノロジーのテクノロジーモジュールの主な機能を示します。

略称	**TM 電子計量システム SIWAREX WP 521 ST**	**TM 電子計量システム SIWAREX WP 522 ST**
製品番号	7MH4980-1AA01	7MH4980-2AA01
マニュアル		
計量チャンネル	1 チャンネル	2 チャンネル
インターフェース	Modbus RTU による RS 485、またはリモートディスプレイ(チャンネルごと) SIWATOOL プロトコルおよび Modbus TCP/IP を使用したイーサネットインターフェース(両方のチャンネルに 1 つ)	
統合デジタル入力	DI 3x24VDC	
統合デジタル出力	DQ 4x24VDC	
ロードセル接続	DMS ロードセル、6～4 線式テクノロジー(チャンネルごと)、1～4 mV/V	
ファンクション	• スケールを加重でまたは自動的に調整 • 3 つの制限値 • 風袋 • ゼロに設定 • トレース • SIWATOOL(PC 用サービスツール)による試運転	
診断割り込み	---	
ハードウェア割り込み	X (設定可能)	

利点

SIMATIC S7-1500 用計量モジュール SIWAREX は、以下のアドバンテージを提供します。

- プラットフォームやホッパスケールのようなシンプルな計量アプリケーションを SIMATIC S7-1500 にシームレスに統合
- サイロやバンカーなどのレベルのモニタリングに使用
- SIMATIC S7-1500 と ET 200MP リモート I/O システムを中央で使用可能
- SIWAREX WP521 ST、1 つのスケールのセットアップ用
- SIWAREX WP522 ST、2 つのスケールのセットアップ用で、必要スペースが WP521 ST と同じ
- カスタマまたは業界専用ソリューションの迅速な実装のためのインターネットのサンプル例が無料で利用可

3.8.7 テクノロジーモジュール TM NPU

テクノロジーモジュール TM NPU

人工知能に基づくアプリケーションは、TM NPU テクノロジーモジュールを使用して実装できます。テクノロジーモジュール TM NPU は、S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムで使用されます。

統合 AI プロセッサ(AI - 人工知能)により、接続されたセンサからの大量のデータ、および CPU のユーザープログラムからのデータの処理が可能です。TM NPU の内蔵 USB インターフェースを使用してカメラ、マイクロフォンなどのようなセンサテクノロジーを接続します。TM NPU の V1.0.0 の場合、Intel 製のタイプ RealSense D435 の USB カメラを使用します。

供給されたデータは、ニューラルネットワークにより TM NPU で高速で処理されます。TM NPU は、バックプレーンバス経由で処理結果を CP へ送信します。次に、CPU はユーザープログラムのデータを評価します。

一般的なアプリケーション領域:

- 製造プラントでの視覚的品質チェック
- ピック&プレースアプリケーション
- イメージ誘導ロボットシステム

表 3- 6 テクノロジーモジュール TM NPU

略称	**TM NPU**
製品番号	6ES7556-1AA00-0AB0
機器マニュアル	
インターフェース	イーサネット(1 ポート) USB 3.1 (1 ポート) SD カードスロット
割り込み/診断/ステータス情報	
ステータス表示	あり
割り込み	なし
診断ファンクション	あり
製品ファンクション	
人工知能 / ニューラルネットワーク処理	あり

利点

- 柔軟かつ精密な生産工程の設計
- 構成、プログラミング、およびコミッショニングに必要な時間の短縮

3.9 電源

オートメーションシステムの電源は、プラントサイズに従ってサイズを調整できます。SIMATIC S7-1500 CPU は、電源モジュールまたはシステム電源経由で電源供給されます。バックプレーンバスに電源供給するシステム電源は、CPU に内蔵されています。システム構成によって、統合システム電源を拡張でき、最大 2 つのシステム電源モジュールを追加できます。プラントが I/O ロードグループなどの高度な電力要件を必要とする場合、追加の電源モジュールを接続できます。

下記の表は、SIMATIC S7-1500 オートメーションシステム用の 2 つの電源装置間の主な相違点を示します。

電源	説明
電源モジュール(PM)	CPU、システム電源(PS)、I/O モジュールの入出力回路、あらゆるセンサおよびアクチュエータのような S7-1500 システムコンポーネントへの 24 V DC を供給します。電源モジュールを直に CPU の左に取り付けできます(バックプレーンバスの接続なし)。 システム電源経由でバックプレーンバスに電圧を供給する場合、CPU の電源または DC 24 V のインターフェースモジュールはオプションです。
システム電源(PS)	内部に必要なシステム電圧のみを供給します。 モジュールの電子機器部品と LED に電力を供給します。 さらに、PS 60W 24/48/60V DC HF は、CPU 保持のワークメモリを完全に維持します。

電源モジュールとシステム電源を搭載したシステムの構成例

以下の図は、電源モジュールと追加のシステム電源を使用したシステム構成を示します。

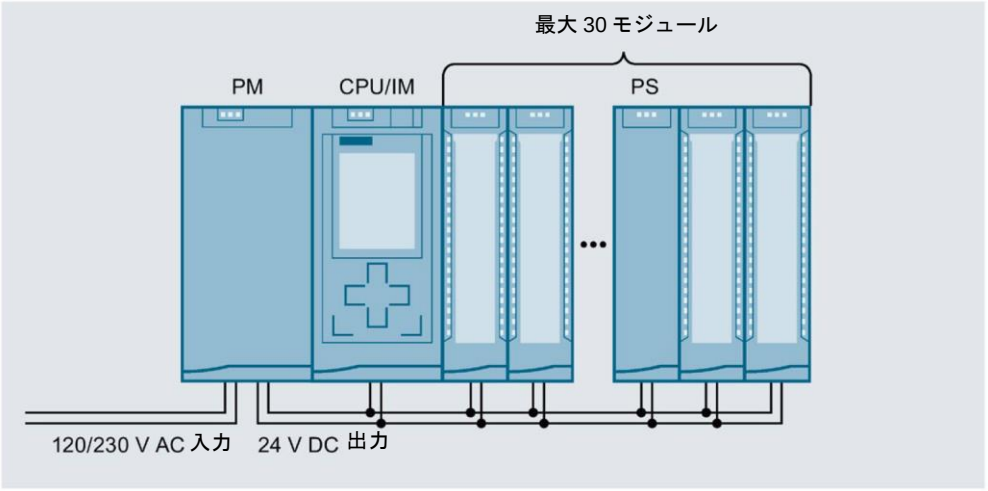


図 3-23　　電源の全体的な構成

バックプレーンバスからのモジュールの電源を確保するために、入力電源は TIA ポータルエンジニアリングシステムまたは TIA Selection Tool に必要な電力と比較されます。

早期の計画段階で、バックプレーンバスに供給される電力が常に引き出される電力以上になるように注意してください。

システム電源モジュール

システム電源は、バックプレーンバス経由で S7-1500 モジュールの内部電子機器に電力を供給します。下記の表は、使用可能なシステム電源モジュールを示します。

略称	PS 25 W 24 V DC	PS 60 W 24/48/60 V DC	PS 60 W 24/48/60 V DC HF	PS 60 W 120/230 V AC/ DC
製品番号	6ES7505-0KA00-0AB0	6ES7505-0RA00-0AB0	/6ES7505-0RB00-0AB0	6ES7507-0RA00-0AB0
マニュアル				
定格入力電圧	DC 24V	24 VDC、48 VDC、60 VDC	24 VDC、48 VDC、60 VDC	120 V AC、230 V AC 120 V DC、230 V DC
出力電力	25 W	60 W	60 W	60 W
バックプレーンバスからの電気的絶縁	X	X	X	X
診断割り込み	X	X	X	X
CPU でのデータバックアップ用の電力バッファリング	---	---	最大 20 MB 保持	---

電源モジュール

入力電圧の自動範囲選択機能のある電源モジュールは、SIMATIC S7-1500 コントローラ用に設計および機能性で最適に調整されています。下記の表は、使用可能な電源モジュールを示します。

略称	PM 70 W 120/230 V AC	PM 190 W 120/230 V AC
製品番号	6EP1332-4BA00	6EP1333-4BA00
マニュアル		
定格入力電圧	120/230 V AC、 自動切り替え付き	120/230 V AC 自動切り替え付き
出力電圧	DC 24V	DC 24V
定格出力電流*	3 A	8 A
消費電力	84 W	213 W

* 同じ 2 つの電源モジュールの並列接続による電力の増大が可能

電源モジュールへの代わりとして SITOP 電源を使用

また、SITOP 製品レンジから外部 24 V 電源 (https://mall.industry.siemens.com/mall/en/WW/Catalog/Products/10008864) (SITOP スマートまたは SITOP モジュール式)を使用できます。

- 高出力電流および単相または 3 相の電源装置用
- パワーパックの故障に対する保護として 24 V 電源を二重化電源として取り付け
- 電源オフに対する保護として 24 V 電源のバッファリング(DC UPS の使用など)
- 過負荷または短絡に対する保護として 24 V 負荷の選択的モニタリング

3.10 接続エレメントとシステム配線

フロントコネクタとシールド接点

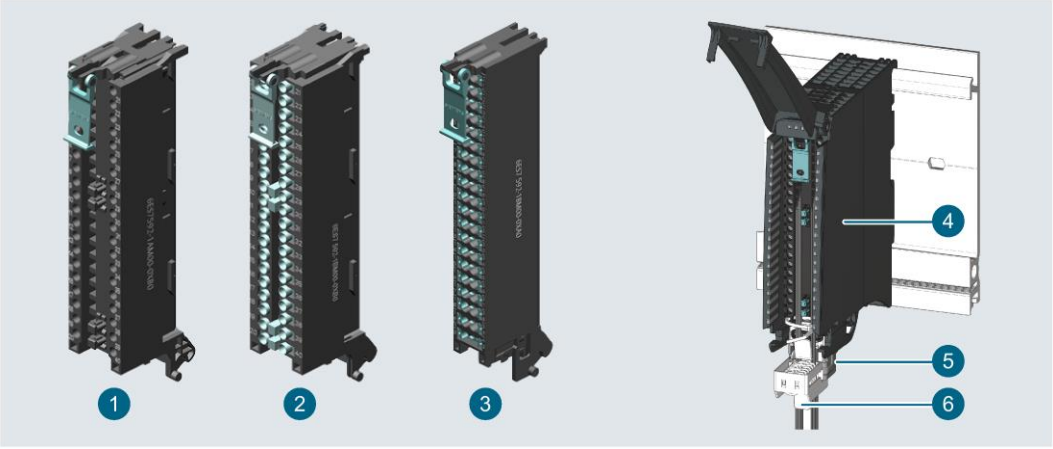
フロントコネクタは、I/O モジュールを配線するのに使用します。アナログモジュールやテクノロジーモジュールのような EMC クリティカル信号を持つモジュールの場合、フロントコネクタもシールド接点を必要とします。

フロントコネクタは、オプションでネジ端子およびプッシュイン端子付きの 35 mm モジュールと、プッシュイン端子付きの 25 mm モジュール用が用意されています。25 mm モジュール用のフロントコネクタは、I/O モジュールの製品の範囲に含まれています。

たとえば、24 V DC はアナログモジュール用にプラグイン電源装置エレメント経由で提供されます。

シールド接点は、シールドブラケットおよびシールド端子で構成されます。シールド端子と共に, シールドブラケットにより、最小限の取り付け時間で低インピーダンス、モジュールレベルのケーブル接続が可能になります。遮蔽は、ツールなしで行えます。

コンポーネント(電源装置エレメント、シールドブラケット、およびシールドクランプ)は、モジュールの製品の範囲に含まれます。



1 ネジ端子付きの 35 mm フロントコネクタ
2 プッシュイン端子付きの 35 mm フロントコネクタ
3 プッシュイン端子付きの 25 mm フロントコネクタ
4 フロントコネクタ
5 シールドブラケット
6 シールド端子

図 3-24 シールドあり/なしのフロントコネクタのバージョン

U コネクタ

個々のモジュールは、互いに U コネクタで接続されています。U コネクタは、モジュール間の機械的および電気的な接続を確立します。U コネクタは I/O モジュールの製品の範囲に含まれています。

SIMATIC TOP connect システム配線

図 3-25　　例: SIMATIC TOP connect システム配線

35 mm モジュールの場合、作成済み接続エレメントを使用した SIMATIC TOP connect システム配線の 2 つのバージョンが利用可能です。

- 完全なモジュール式接続は、フロントコネクタモジュール、接続ケーブル、およびフィールドのセンサおよびアクチュエータを接続するための接続モジュールから構成されます。
- キャビネット内での配線のために単芯のフロントコネクタから構成される柔軟な接続

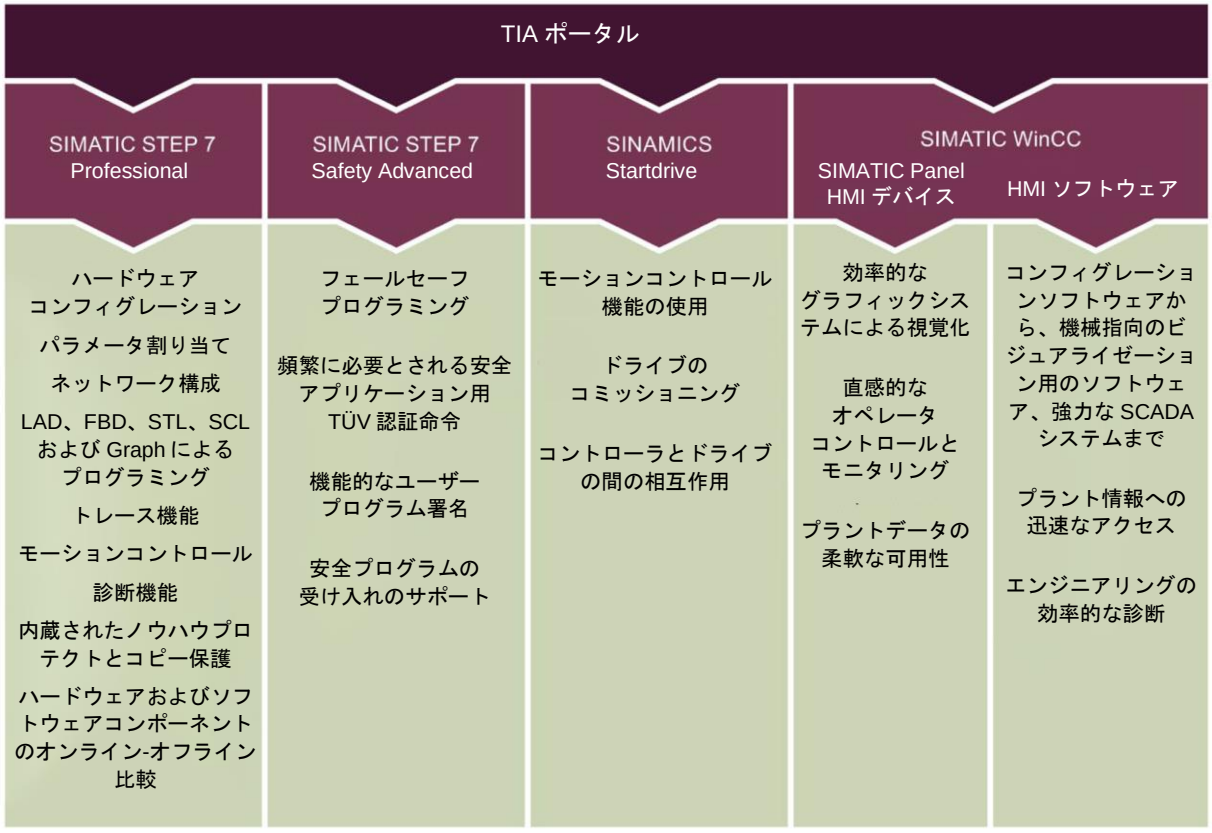
『SIMATIC TOP connect for S7-1500 and ET 200MP』(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/95924607)マニュアルの詳しい説明を参照してください。

3.11 ソフトウェア

3.11.1 TIA ポータル

SIMATIC コントローラは、TIA ポータル(Totally Integrated Automation Portal)に統合されています。TIA ポータルによるエンジニアリングは、構成、プログラミング、共通データのストレージ、および制御、ビジュアライゼーション、ドライブに対する統一された操作コンセプトを提供します。

TIA ポータルは、プラントのあらゆる構成段階での統合エンジニアリングを簡素化します。



3.11.2 TIA Selection Tool

TIA Selection Tool

TIA Selection Tool を使用し、TIA (Totally Integrated Automation)のデバイスを選択、構成、そして注文することができます。
このツールは SIMATIC 選択ツールの後継バージョンであり、オートメーションテクノロジーの分野で知られているコンフィグレータを 1 つのツールに統合しています。
TIA Selection Tool を使用して、製品の選択や製品構成から完全な注文リストを生成することが可能です。

TIA Selection Tool は、インターネット(http://w3.siemens.com/mcms/topics/en/simatic/tia-selection-tool)から入手できます。

3.11.3 SIMATIC Automation Tool

SIMATIC Automation Tool (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/98161300) を使用して、TIA ポータルから独立してコミッショニングおよびメンテナンス作業を同時にさまざまな SIMATIC S7 ステーションで バッチ処理で実行できます。SIMATIC Automation Tool は、複数のファンクションを提供します。

- ネットワークでアクセス可能なデバイスを示す表の作成、ネットワークでの閲覧を可能にします。
- デバイス LED の点滅やデバイスの位置を確認するための HMI ディスプレイ
- デバイスへノアドレスのダウンロード(IP、サブネット、ゲートウェイ)
- デバイスへの PROFINET 名のダウンロード(ステーション名)
- CPU を RUN モードまたは STOP モードに設定
- CPU の時刻を PG/PC の現在時刻に設定
- 新しいプログラムを CPU または HMI デバイスにダウンロード
- CPU からダウンロード、CPU へダウンロード、または CPU からレシピデータを削除
- CPU からダウンロード、または CPU からデータログを削除
- CPU や HMI デバイス用にバックアップファイルからデータを復元/データをバックアップファイルにバックアップ
- CPU からサービスデータをダウンロード
- CPU の診断バッファから読み出し
- CPU のメモリリセットの実施
- デバイスの工場出荷時の設定へのリセット
- ファームウェア更新をデバイスへダウンロード

SIMATIC Automation Tool は、他に Software Development Kit (SDK)バージョンを提供します。

SIMATIC Automation Tool SDK (Software Development Kit)を使用して、SIMATIC Automation Tool API (Application Programming Interface)に基づいたアプリケーションを作成できます。多数のデバイスオートメーションタスクを効率的に処理するために、これらのユーザー定義アプリケーションを API ソフトウェアと一緒にサードパーティに配布できます。ユーザー定義アプリケーションを使用するのに、ライセンスキーは不要です。

3.11.4 SINETPLAN

SINETPLAN (http://www.siemens.com/sinetplan)、つまり Siemens Network Planner は PROFINET に基づくオートメーションシステムおよびネットワークの計画をサポートします。このツールは、早期の計画段階から PROFINET 設置の規模の策定を専門的かつ予知的な観点から容易にします。さらに、SINETPLAN はネットワークの最適化をサポートし、ネットワークのリソースを最適に活用し、予備を計画するのを支援します。このようにして、コミッショニングの問題、運用操作時の障害を前もって計画段階で防ぐことができます。これは製造プラントの可用性を増大させ、安全運用を向上させるのに役立ちます。

一目瞭然の利点

- ネットワーク負荷のポート別の計算によるネットワークの最適化
- オンラインスキャンと既存システムの検証による生産可用性の増大
- 既存の STEP 7 プロジェクトのインポートおよびシミュレーションにより、コミッショニング前に結果の予測が可能
- 既存の投資の長期にわたる確実化による効率性とリソースの最適活用

3.11.5 PRONETA

シーメンス PRONETA (PROFINET ネットワーク解析ツール)を使用して、コミッショニング時にプラントネットワークを解析できます。PRONETA には、主に次の 2 つの機能があります。

- トポロジ概要では、単独で PROFINET ネットワークに接続されたすべてのコンポーネントをスキャンします。
- IO チェックでは、I/O 配線とプラントのモジュール構成を簡単にテストできます。

SIEMENS PRONETA (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/67460624)は、インターネットから無料で利用できます。

3.11.6 SIMATIC S7 アプリ

SIMATIC S7 アプリ(http://w3.siemens.com/topics/global/en/industry/future-of-manufacturing/industry-apps/Pages/industry-apps.aspx)を使用して、WLAN 経由で SIMATIC S7-1500 および ET 200SP へのセキュリティで保護された接続を確立できます。たとえば、以下のファンクションを利用できます。

- HTTPS 経由で最大 50 個のネットワークされた CPU を検出および接続の確立
- CPU の動作モード(RUN/STOP)の変更
- CPU 診断情報の読み出しと電子メールを使用した送信
- 変数とタグのモニタおよび変更
- 暗号化通信および暗号化プロファイルデータによる高度なセキュリティ、アプリの開始および接続の確立のためのパスワードの使用

アプリケーションの計画

4

4.1 ハードウェアコンフィグレーション

概要

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムは、すべてのモジュールが 1 つの取り付けレールに取り付けられる 1 列構成で構成されています。モジュールは U コネクタを使用して接続されるため、セルフアセンブリ型バックプレーンバスを形成します。

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムをフェールセーフおよび非フェールセーフモジュールで構成できます。

4.1.1 S7-1500 オートメーションシステムのハードウェアコンフィグレーション

最大構成

- CPU の統合システム電源は、10 W または 12 W (CPU タイプによる)をバックプレーンバスに供給します。電力量計算で、CPU が動作できる正確なモジュール数(オプション PS なし)を決定します。動作原理は、セクション「電力バランス計算」(103 ページ)に記載されています。
- 最大 3 つのシステム電源(PS)が設置可能です。システム電源(PS)1 台を CPU の左に挿入でき、他の 2 つのシステム電源(PS)は CPU の右側に挿入できます。
- CPU の左隣のシステム電源(PS)を使用する場合、最大 32 台のモジュール構成が可能です。モジュールはスロット 0～31 までを占有します。CPU の右側にシステム電源(PS)がさらに必要な場合、PS はスロットを 1 つ占有します。

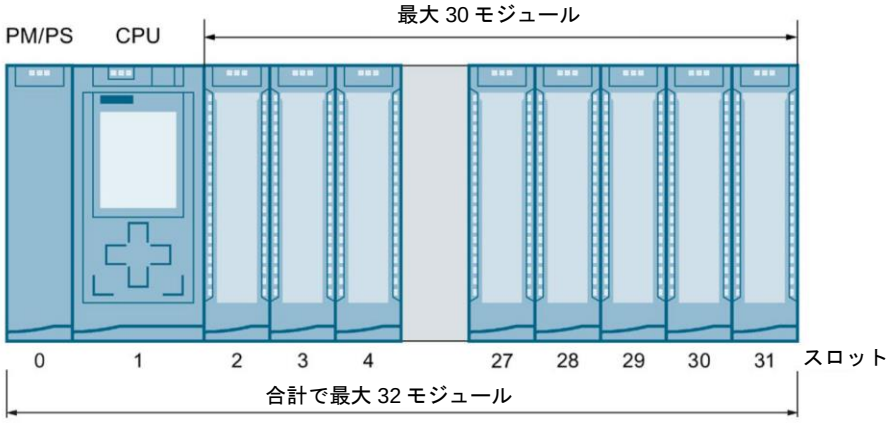


図 4-1 S7-1500 の最大構成

適用可能なモジュール

下の表に、各スロットで使用可能なモジュールを示します。

表 4- 1　　スロット番号の割り当て

モジュールタイプ		許可されているスロット	モジュールの最大数
電源モジュール(PM)*		0**	無制限/STEP 7 で 1 つの PM のみが設定可能
システム電源(PS)		0; 2 - 31	3
PS 60W 24/48/60VDC HF システム電源		0	1***
CPU		1	1
アナログおよびデジタル I/O モジュール		2 - 31	30
通信モジュール			
• ポイントツーポイント		2 - 31	30
• PROFINET/Ethernet、PROFIBUS			
	CPU 1511-1(F) PN、CPU 1511C-1 PN、CPU 1511T-1 PN を使用する場合	2 - 31	4
	CPU 1512C-1 PN を使用する場合	2-31	6
	CPU 1513(F)-1 PN を使用する場合	2 - 31	6
	CPU 1515(F)-2 PN、CPU 1515T-2 PN を使用する場合	2 - 31	6
	CPU 1516(F)-3 PN/DP、CPU 1516T(F)-3 PN/DP を使用する場合	2 - 31	8
	CPU 1517(F)-3 PN/DP、CPU 1517T(F)-3 PN/DP を使用する場合	2 - 31	8
	CPU 1518(F)-4 PN/DP、CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP を使用する場合	2 - 31	8
テクノロジーモジュール		2 - 31	30

* バックプレーンバスへの接続はありません。

** スロット 0 が STEP 7 で電源モジュール(PM)によって占有されている場合、このスロットを STEP 7 でシステム電源(PS)用に使用できません。電源モジュール(PM)を STEP 7 で構成する必要はありません。

スロット「0」をシステム電源(PS)で占有する場合、TIA ポータルでスロット 100 の PS の左に電源モジュール(PM)を差し込むことができます。

*** PS 60W 24/48/60VDC HF は、CPU の左にだけ差し込まなければなりません。他の電源セグメント用には、コンフィグレーションで CPU の右で異なるシステム電源(PS)を使用してください。

4.1.2 PROFINET インターフェースモジュールを搭載した ET200MP リモート I/O システムのハードウェアコンフィグレーション

最大構成

- インターフェースモジュールの内蔵システム電源は、バックプレーンバスに 14 W を供給します。電力量計算がインターフェースモジュールで動作できる正確な I/O モジュール数(オプション PS なし)を決定します。動作原理は、セクション「電力バランス計算」(103 ページ)に記載されています。
- IM 155-5 PN BA インターフェースモジュール用の統合電源を使用してください。追加のシステム電源(PS)は使用しないでください。インターフェースモジュールの右側には、最大 12 台のモジュールを挿入できます。
- 次がインターフェースモジュール IM 155-5 PN ST および IM 155-5 PN HF に適用されます。最大 3 つのシステム電源(PS)が可能です。インターフェースモジュールの左側に 1 台のシステム電源(PS)を挿入することができ、インターフェースモジュールの右側に 2 つのシステム電源(PS)を挿入できます。
  システム電源(PS)をインターフェースモジュールの左側に挿入する場合、合計 32 台のモジュールの最大構成が可能です(インターフェースモジュールの右側には最大 30 台のモジュール)。インターフェースモジュールの右側にシステム電源(PS)がさらに必要な場合、PS はスロットを 1 つ占有します。

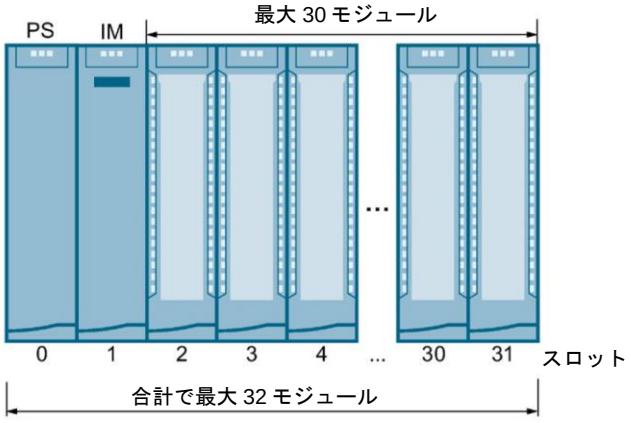


図 4-2 IM 155-5 PN ST または IM 155-5 PN HF を使用した ET 200MP の最大構成

適用可能なモジュール

下の表に、各スロットで使用可能なモジュールを示します。

表 4- 2　　スロット番号の割り当て

モジュールタイプ	IM 155-5 PN BA に許可されているスロット	IM 155-5 PN ST、IM 155-5 PN HF に許可されているスロット	モジュールの最大数
電源モジュール(PM)*	-	0**	無制限/STEP 7 で 1 つの PM のみが設定可能
システム電源(PS)	-	0; 2 - 31	3
PS 60W 24/48/60VDC HF システム電源	-	0	1***
インターフェースモジュール	1	1	1
アナログおよびデジタル I/O モジュール	2 - 13	2 - 31	12 または 30
通信モジュール			
• ポイントツーポイント	2 - 13	2 - 31	12 または 30
テクノロジーモジュール	2 - 13	2 - 31	12 または 30

* バックプレーンバスへの接続はありません。

** スロット 0 が STEP 7 で電源モジュール(PM)によって占有されている場合、このスロットは STEP 7 でシステム電源(PS)用に使用できません。電源モジュール(PM)を STEP 7 で構成する必要はありません。

*** PS 60W 24/48/60VDC HF は、インターフェースモジュールの左にだけ差し込まなければなりません。他の電源セグメント用には、コンフィグレーションでインターフェースモジュールの右側に別のシステム電源(PS)を使用してください。

4.1.3 PROFIBUS インターフェースモジュールを搭載した ET200MP リモート I/O システムのハードウェアコンフィグレーション

最大構成

インターフェースモジュールの内蔵システム電源は、バックプレーンバスに 14 W を供給します。インターフェースモジュールの右側には、最大 12 台のモジュールを挿入できます。電力量計算で、インターフェースモジュールで動作できる正確な I/O モジュール数を決定します。動作原理は、セクション「電力バランス計算」(103 ページ)に記載されています。

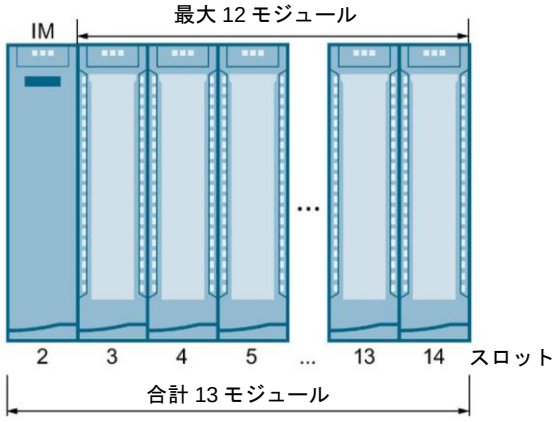


図 4-3　　IM 155 -5 DP を搭載した ET 200MP の最大構成

適用可能なモジュール

下の表に、各スロットで使用可能なモジュールを示します。

表 4- 3　　スロット番号の割り当て

モジュールタイプ	許可されているスロット	モジュールの最大数
インターフェースモジュール	2	1
アナログおよびデジタル I/O モジュール	3 - 14	12
通信モジュール		
ポイントツーポイント	3 - 14	12
テクノロジーモジュール	3 - 14	12

4.2 システムおよび電源モジュール

電源のタイプ

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムでは、2 種類の電源に区別されます。

- システム電源(PS)
- 電源モジュール(PM)

システム電源(PS)

システム電源はバックプレーンバス(U コネクタ)に接続され、内部的に必要なシステム電源のみを供給します。このシステム電源は、モジュールの電子機器の部品と LED に電源を供給します。システム電源は、CPU またはインターフェースモジュールが DC 24V 電源モジュールに接続されていない場合は、これらにも電源を供給します。

電源モジュール(PM)

電源モジュールはモジュールの入力/出力回路だけでなく、プラントのセンサおよびアクチュエータ(取り付けられている場合)にも電源を供給します。バックプレーンバスの電圧をシステム電源経由で供給する場合、オプションで CPU/インターフェースモジュールにも 24 V DC が供給されます。

電源モジュールの特殊な特性

電源モジュールは「S7-1500 取り付けレール」に取り付けることができますが、バックプレーンバスには接続されません。

電源を搭載した場合の全体的な構成

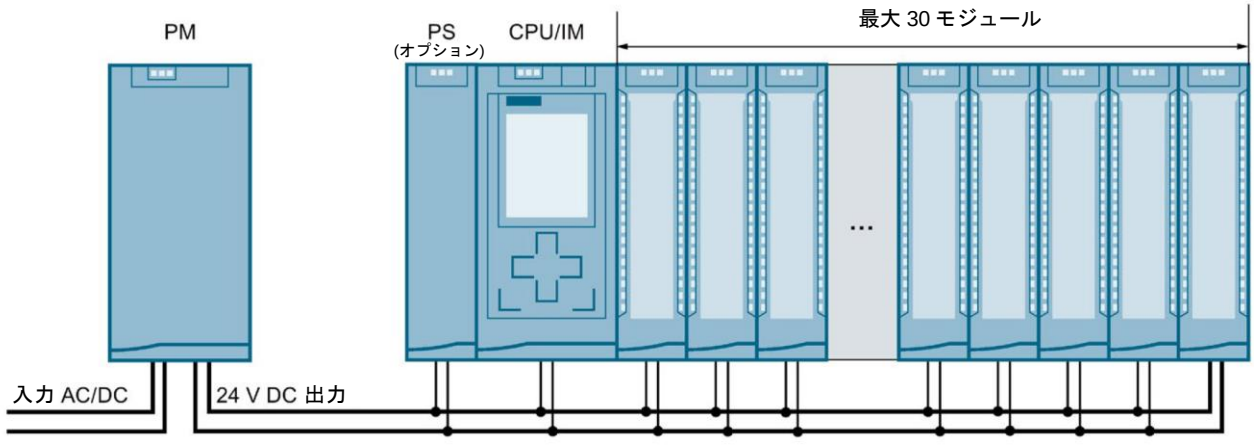


図 4-4　電源モジュール(PM)およびシステム電源(PS)を搭載した場合の全体的な構成

オプションで、CPU/インターフェースモジュールの右側のスロットに、最大で 2 つのシステム電源(PS)を挿入することができます。

電源モジュールの数は無制限です。

電源モジュールのマニュアルに記載された取り付けルール、および指定された取り付け距離を守ってください。

システム電源

- PS 25W 24VDC: 24 V DC 電源電圧とバックプレーンバスへ 25 W の供給電力
- PS 60W 24/48/60VDC: 24/48/60 V DC 電源電圧とバックプレーンバスへ 60 W の供給電力
- PS 60W 24/48/60VDC HF:
  - 24/48/60 V DC の電源電圧とバックプレーンバスへ 60 W の供給電力
  - 拡張保持メモリ、CPU の FW V2.1.0 以降用(セクション「システム電源 PS 60W 24/48/60VDC HF を使用する場合の特殊要件」(100 ページ)を参照)。
- PS 60W 120/230V AC/DC: 120/230 V AC の電源電圧とバックプレーンバスへ 60 W の供給電力

電源モジュール

以下に記載する電源モジュールは、技術的に特に S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムに合わせて調整されています。SITOP モジュールなどを代替品として使用できるため、以下に記載する電源モジュールの使用は必須ではありません。

- PM 70W 120/230VAC: 120/230 V AC の電源電圧
- PM 190W 120/230VAC: 120/230 V AC の電源電圧

電源モジュールユニットとの接続については、インターネットの以下の FAQ(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/96998532)を参照してください。

4.2.1 システム電源の使用

概要

システム電源を CPU、インターフェースモジュール IM 155-5 PN ST と IM 155-5 PN HF で使用できます。

CPU/インターフェースモジュールからバックプレーンバスに供給される電源が、接続されているすべてのモジュールに電源を供給するために十分でない場合は、システム電源(PS)が必要です。

追加のシステム電源が必要かどうかは、使用するモジュールの消費電力によって決まります。CPU/インターフェースモジュールおよびシステム電源で供給される電力は、I/O モジュールが必要とする電力よりも大きくする必要があります。

構成中に、供給される電力とモジュールが必要とする電力が STEP 7 によって比較されます。必要な電力が高すぎる場合、対応するメッセージを STEP 7 から受け取ります。

さらに、システム電源 PS 60W 24/48/60V DC HF は電源オフの場合には電力をバッファリングし、従って CPU のデータを保持できます。バッテリは不要で、そのためメンテナンスの必要がありません。

システム電源用スロット

以下のスロットをシステム電源に使用することができます。

- CPU/インターフェースモジュールの左側のスロット 0 に 1 つのシステム電源
- CPU/インターフェースモジュールの右側のスロット(電源セグメント)に、最大で 2 つのシステム電源。 電源セグメントは、電源モジュールとその電源を供給されるモジュールで構成されます。

注記

システム電源 PS 60W 24/48/60V DC HF が挿入できるのは、スロット 0 です。

電源セグメント

CPU とインターフェースモジュール M 155-5 PN ST および IM 155-5 PN HF に次の事項が適用されます。システム電源を CPU/インターフェースモジュールの右側で使用している場合、コンフィグレーションは電源セグメントに分割されます。

電源セグメントを使用した構成バリエーション

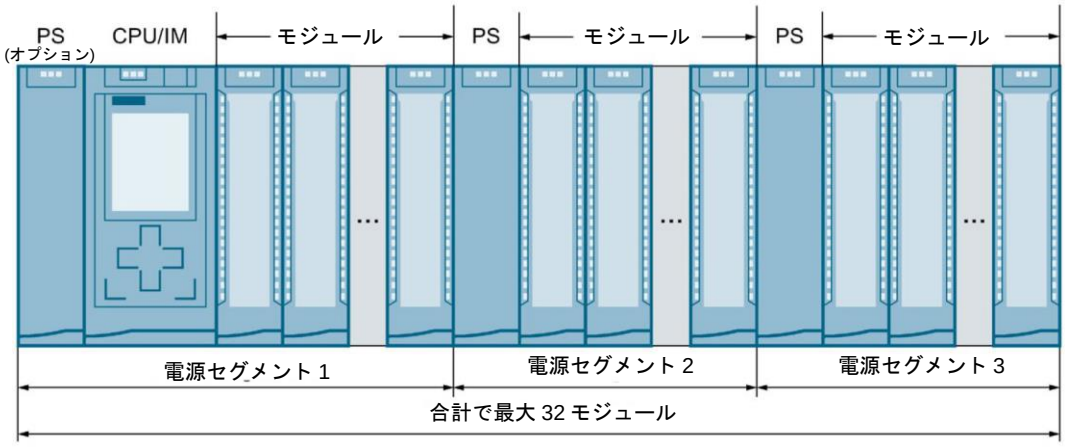


図 4-5　　3 つの電源セグメントを使用した構成バリエーション

注記

STEP 7 で構成する場合、STEP 7 は自動的に構成の一貫性をチェックし、どのモジュールから新たな電源セグメントを開始しなければいけないかを指示します。

電源セグメントの過負荷

過負荷が電源セグメントで発生した場合、システム電源(PS)の赤い SF LED が点滅します。電源セグメントの PS の右側のすべての I/O モジュールは、オフになります。

対策:

1. 過負荷 PS の電源セグメントの構成を訂正します。
2. 電源電圧の電源をオフにし、PS のオンオフスイッチ使用して再度電源をオンにします。
3. STOP モードから RUN モードに CPU を切り替えます。

関連情報

必要な電力に関する情報は、セクション「電力バランス計算」(103 ページ)を参照してください。

CPU、インターフェースモジュール、システム電源、および I/O モジュールのパフォーマンス値(供給電力、消費電力)に関する追加情報は、個々のモジュールのマニュアルを参照してください(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/57251228)。

4.2.2 最初の電源セグメントでシステム電源を使用する場合の特別な注意点

電源オプション

バックプレーンバスで必要なシステム電圧を供給するための 3 つのオプションがあります。

- CPU/インターフェースモジュール経由の供給
- CPU/インターフェースモジュールおよびシステム電源経由の供給
- スロット 0 のシステム電源経由でのみ電力供給

CPU/インターフェースモジュール経由の供給

CPU/インターフェースモジュール経由の供給は、通常では小規模および中規模のハードウェアコンフィグレーションに十分です。接続されているモジュールの消費電力は、CPU/インターフェースモジュールが供給する電力量を超えてはなりません。

この構成バリエーションでは、CPU/インターフェースモジュールに電源モジュールから DC 24V を供給します。

手順

CPU/インターフェースモジュールによる供給を設定するには、以下の手順を実行します。

1. STEP 7 で CPU/インターフェースモジュールの[プロパティ]タブを開き、ナビゲーションで[システム電源]を選択します。
2. オプション[電源電圧 L+への接続]を選択します。

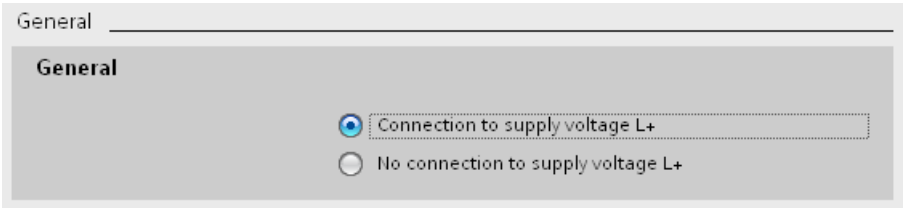


図 4-6　　CPU/インターフェースモジュールのみを経由した電源電圧

CPU/インターフェースモジュールおよびシステム電源経由の供給

大規模なハードウェアコンフィグレーションでは、CPU/インターフェースモジュールによるバックプレーンバスへの供給だけでは不十分になります。モジュールの合計の消費電力がCPU/インターフェースモジュールが供給する電力よりも大きい場合、追加のシステム電源を挿入します。

システム電源に許容電源電圧を供給し、CPU/インターフェースモジュールに 24 V DC を供給します。

システム電源と CPU/インターフェースモジュールの両方が、バックプレーンバスに電流を供給します。供給電力は合計されます。

電力の追加:「システム電源の供給電力」 + 「CPU/インターフェースモジュールの供給電力」

手順

CPU/インターフェースモジュールおよびシステム電源による供給を設定するには、以下の手順を実行します。

1. STEP 7 で CPU/インターフェースモジュールの[プロパティ]タブを開き、ナビゲーションで[システム電源]を選択します。
2. オプション[電源電圧 L+への接続]を選択します。

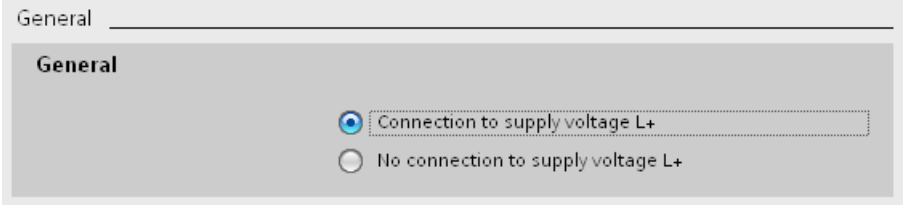


図 4-7　　CPU/インターフェースモジュールおよびシステム電源を経由した電源電圧

システム電源のみを経由した供給

もう 1 つの可能性として、システム電源(スロット 0)のみを使用して必要な電力をバックプレーンバスに供給することができます。この場合、CPU/インターフェースモジュールには DC 24V は供給されず、電源をバックプレーンバスから引き込みます。このために、CPU/インターフェースモジュールの左側のスロットにシステム電源を挿入します。

通常、この構成には、AC または DC 電力供給のシステム電源を使用することができます。

24 V DC の電源電圧がない(および CM/CP のみが CPU の隣に挿入されているなど)場合、CM/CP がバックプレーンバス経由で電力供給を受けているために 230 V AC でシステム電源を使用できます。

手順

システム電源経由でのみ電力供給を受けるようにセットアップするためには、次の手順を実行します。

1. STEP 7 で CPU/インターフェースモジュールの[プロパティ]タブを開き、ナビゲーションで[システム電源]を選択します。
2. オプション[電源電圧 L+への接続なし]を選択します。

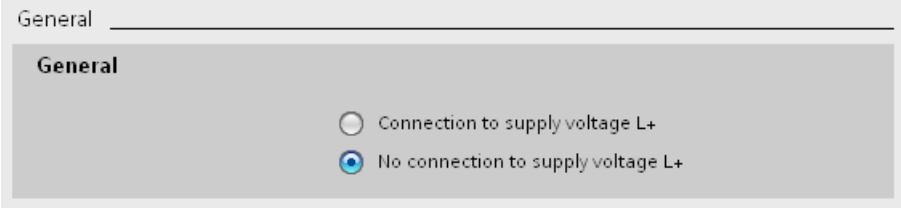


図 4-8　　CPU/インターフェースモジュールによるバックプレーンバスへの電力供給なし

4.2.3　電源 PS 60W 24/48/60VDC HF を使用する場合の特殊要件

S7-1500 - FW V2.1.0 以降の CPU 用の拡張保持メモリ

PS 60W 24/48/60VDC HF システム電源を使用する場合、ファームウェアバージョン V2.1.0 以降からデータ領域全体を CPU の保持メモリとして使用できます。

PS 60W 24/48/60VDC HF は電源オフの場合に十分な電力を供給し、CPU はデータ領域全体を保持して保存できます。

必要条件

- STEP 7 V14 SP1 以降
- PS 60W 24/48/60VDC HF システム電源
- CPU、ファームウェアバージョン V2.1.0 以降、下記の表を参照

適用可能な CPU

保持メモリのサイズは、使用される CPU のデータ用のワークメモリのサイズによります。下記の表は、適用可能な CPU と必要なハードウェアファンクションのバージョンを示します。

CPU、ファームウェアバージョン V2.1.0	ハードウェアファンクションのバージョン	製品番号	最大保持メモリ
CPU 1511-1 PN	FS01 以降	6ES7511-1AK01-0AB0 6ES7511-1AK02-0AB0	1 MB
CPU 1511F-1 PN	FS01 以降	6ES7511-1FK01-0AB0	1 MB
CPU 1511T-1 PN	FS01 以降	6ES7511-1TK01-0AB0	1 MB
CPU 1511T-1 PN	FS01 以降	6ES7511-1UK01-0AB0	1 MB
CPU 1511C-1 PN	FS01 以降	6ES7511-1CK00-0AB0 6ES7511-1CK01-0AB0	1 MB
CPU 1512C-1 PN	FS01 以降	6ES7512-1CK00-0AB0 6ES7512-1CK01-0AB0	1 MB
CPU 1513-1 PN	FS01 以降	6ES7513-1AL01-0AB0 6ES7513-1AL02-0AB0	1.5 MB
CPU 1513F-1 PN	FS01 以降	6ES7513-1FL01-0AB0	1.5 MB
CPU 1515-2 PN	FS01 以降	6ES7515-2AM01-0AB0	3 MB
CPU 1515F-2 PN	FS01 以降	6ES7515-2FM01-0AB0	3 MB
CPU 1515T-2 PN	FS01 以降	6ES7515-2TM01-0AB0	3 MB
CPU 1515T-2 PN	FS01 以降	6ES7515-2UM01-0AB0	3 MB
CPU 1516-3 PN/DP	FS01 以降	6ES7516-3AN01-0AB0	5 MB
CPU 1516F-3 PN/DP	FS01 以降	6ES7516-3FN01-0AB0	5 MB
CPU 1516T-3 PN/DP	FS01 以降	6ES7516-3TN00-0AB0	5 MB
CPU 1516TF-3 PN/DP	FS01 以降	6ES7516-3UN00-0AB0	5 MB
CPU 1616T-3 PN/DP	FS01 以降	6ES7516-3TN00-0AB0	5 MB
CPU 1517-3 PN/DP	FS03 以降	6ES7517-3AP00-0AB0	8 MB
CPU 1517F-3 PN/DP	FS03 以降	6ES7517-3FP00-0AB0	8 MB
CPU 1517T-3 PN/DP	FS01 以降	6ES7517-3TP00-0AB0	8 MB
CPU 1517TF-3 PN/DP	FS01 以降	6ES7517-3UP00-0AB0	8 MB
CPU 1518-4 PN/DP	FS03 以降	6ES7518-4AP00-0AB0	20 MB
CPU 1518F-4 PN/DP	FS03 以降	6ES7518-4FP00-0AB0	20 MB
CPU 1518-4 PN/DP MFP	FS01 以降	6ES7518-4AX00-1AB00	20 MB
CPU 1518F-4 PN/DP MFP	FS01 以降	6ES7518-4FX00-1AB00	20 MB

PS 60W 24/48/60VDC HF を使用した 7-1500 の接続、構造、および構成

- システム電源 PS 60W 24/48/60VDC HF は、スロット 0 に挿入します。

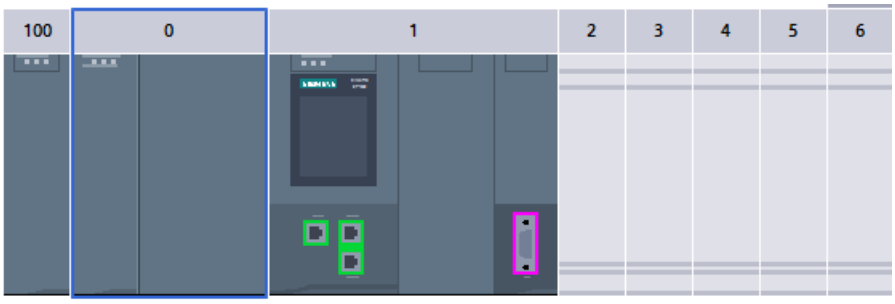


図 4-9　　PS 60W 24/48/60VDC HF のスロット

- PS 60W 24/48/60VDC HF を使用する場合、CPU の 24 V の電力供給は電力量計算で考慮されません。そのため、24 V DC を CPU に接続しないことを推奨します。

  CPU の構成時に、「システム電源」パラメータをオプション[電源電圧 L+への接続なし]に設定しなければなりません。STEP 7 は、構成のコンパイル時に設定をチェックします。

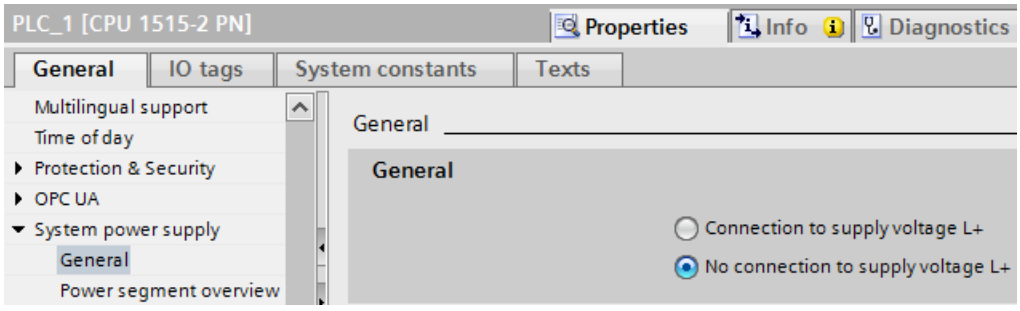


図 4-10　　PS 60W 24/48/60VDC HF の接続

- PS 60W 24/48/60VDC HF の構成時に、パラメータ「スタートアップ→実際のモジュールとのプリセットの比較」は、値[互換性のある場合のみ CPU を起動]に設定する必要があります。理由: CPU ワークメモリ(データ)全体の保持性は、PS 60W 24/48/60VDC HF が挿入されている場合のみ保証されます。

  PS 60W 24/48/60VDC HF を挿入すると、STEP 7 が自動的にパラメータを設定します。

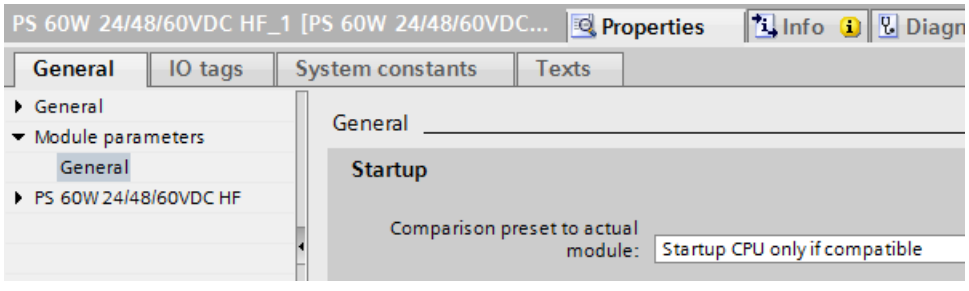


図 4-11　　PS 60W 24/48/60VDC HF のスタートアップ

注記
構成時の他の電源セグメント

PS 60W 24/48/60VDC HF は、CPU /インターフェースモジュールの必ず左側に挿入する必要があります。

他の電源セグメント用には、構成で CPU/インターフェースモジュールの右側に別のシステム電源(PS)を使用してください。

PS 60W 24/48/60VDC HF で廃止されている診断ファンクション

電源オフの場合、拡張保持データの保持は最も重要です。CPU の FW V2.1.0 以降は、PS 60W 24/48/60VDC HF の以下の診断を**既に**出力しません。

- 電源電圧故障
- スイッチ位置がオフ

4.3 電力バランス計算

電力バランス計算の原則

バックプレーンバスからのモジュールの電源供給を確実に行うために、電力バランス計算は供給される電力をモジュールに必要な電力と比較します。CPU/インターフェースモジュールなどのすべてのシステム電源の供給電力は、モジュールから取り出される電力以上でなければなりません。

使用するモジュールによる構成を稼働させるために、電力バランスは使用する電源セグメントごとに正であることが必要です。

つまり、電源セグメントに供給される電力はモジュールが消費する電力よりも大きくなります。

計画段階でも、バックプレーンバスに供給される電力が常に引き出される電力以上に大きくなるように注意してください。TIA Selection Tool (http://w3.siemens.com/mcms/topics/en/simatic/tia-selection-tool)は、計画時に有用です。

CPU/インターフェースモジュールおよびシステム電源によりバックプレーンバスに供給される電力は、対応するマニュアルの CPU/インターフェースモジュールの技術仕様に記載されています。

I/O モジュールまたは CPU/インターフェースモジュールによってバックプレーンバスから消費される電力は、対応するマニュアルの技術仕様を参照してください。

電力バランス計算は以下で実行されます。

- STEP 7 を使用して構成する場合
- CPU での操作中

STEP 7 を使用して構成する場合の電力バランス計算

STEP 7 が構成中に電力バランスに従っているかどうかをチェックします。

電力バランス計算を評価するには、以下の手順を実行します。

1. すべての必要なモジュールを使用して、S7-1500/ET 200MP の構成を実行します。
2. ネットワークビューで、CPU/インターフェースモジュールまたはシステム電源を選択します。
3. インスペクタウィンドウで[プロパティ]タブを開きます。
4. エリアナビゲーションで[システム電源]エントリを選択します。
5. 電力バランスが正であるかどうかを調べるために、[電源セグメントの概要]テーブルをチェックします。電力バランスが負の場合、STEP 7 は電力不足のモジュールを赤でマークします。

Module	Slot	Supply/consumption
PS 25W 24V DC_1	0	25.00W
PLC_1	1	-8.30W
DI 32x24VDC HF_1	2	-1.10W
DQ 8x230VAC/5A ST_1	3	-0.80W
AI 8xU/I/RTD/TC ST_1	4	-0.70W
AQ 4xU/I ST_1	5	-0.60W
	Summary	13.50W

図 4-12　　STEP 7 での電力バランス計算の例

CPU/インターフェースモジュールによる過負荷の電量バランス計算のチェック

CPU /インターフェースモジュールは、正の電力バランスを維持しているか以下の場合にモニタします。

- 電源オンごとに
- 取り付けられたハードウェアのすべての変更時

過負荷の原因

計画時に電力バランスが正の場合でも、過負荷が発生するおそれがあります。過負荷の原因は、たとえば STEP 7 での構成に対応していない以下のハードウェアコンフィグレーションの可能性があります。

- STEP 7 プロジェクトの実際の構成以上の I/O モジュールが挿入されていません。
- CPU/インターフェースモジュール経由のシステム電圧電力供給 がパラメータ割り当て時に指定されている場合に、動作に必要な電源電圧 L+ (24 V DC)が接続されていません(セクション「最初の電源セグメントでシステム電源を使用する場合の特別な注意点」(98 ページを参照)。
- 動作に必要なシステム電源が挿入されていません。
- 動作に必要なシステム電源がオンになっていません(電源接続プラグまたはオン/オフスイッチ)
- 動作に必要なシステム電源に、U コネクタが挿入されていません。

負の電力バランスまたはシステム電源の障害に対する CPU の応答

CPU が負の電力バランス/過負荷を検出しだい、以下のアクションが実行されます。

- CPU は保持データを保存します。
- CPU は、診断バッファにイベントを入力します。
- CPU は再起動を実行し、負の電力バランスが解決するまで再起動を繰り返します。

負の電力バランスまたはシステム電源の障害に対するインターフェースモジュールの応答

過負荷の結果、インターフェースモジュールはすべての電源セグメントをオフにします。I/O コントローラまたは DP マスタは I/O モジュールにアクセスできなくなります。インターフェースモジュールは診断情報を提供し、バックプレーンバスへの接続を定期的にチェックして接続を再確立します。

例外: 電源セグメント 2 または 3 での電圧降下またはハードウェア障害の場合、対応するシステム電源モジュールが自身の電源セグメント(そして、場合により後続のセグメントも)をオフにし、可能であれば診断アラームを生成します。

障害の場合のシステム電源(PS)の動作についての詳細は、システム電源のマニュアルを参照してください。

4.4 電源モジュールの使用

概要

システム電源(PS)、基本モジュール(CPU)、インターフェースモジュール、および I/O モジュールの入出力回路には、電源モジュール(PM)経由で DC 24V が供給されます。

電源モジュールは取り付けレールに取り付けることができますが、バックプレーンバスには接続されません。

電源モジュールのマニュアルに記載された取り付けルール、および指定された取り付け距離を守ってください。

複数の電源モジュールの使用

複数の電源モジュール(PM)を以下のように高い出力電流に使用することができます。

各電源モジュールが個々の DC 24V 負荷ラインに電力供給します。

または、SITOP ラインなどから外部 24 V 電源を使用できます。

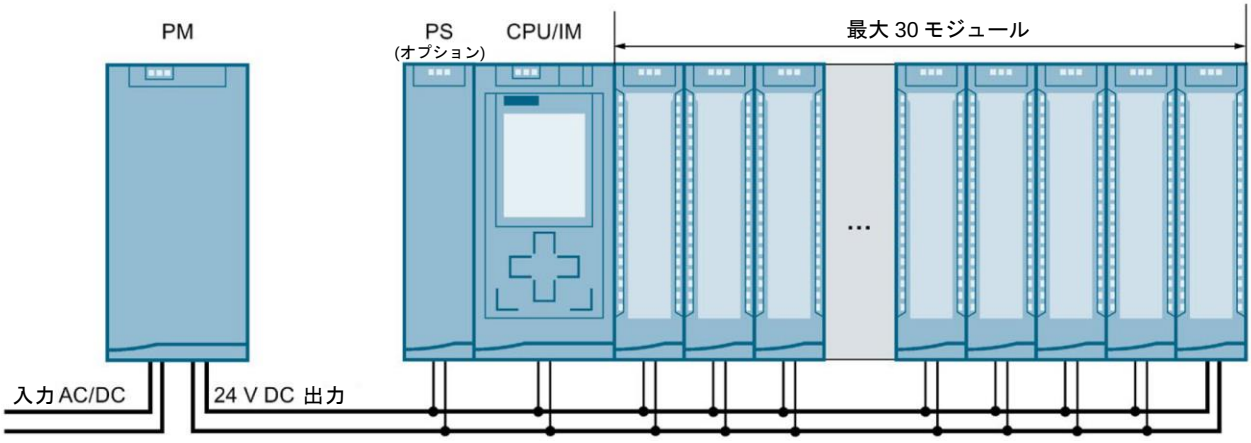


図 4-13　DC 24V 電源モジュールからのモジュールへの電力供給

注記

制御盤からのモジュールの代わりの 24V 電源

安全な電気的分離(IEC 61131-2 および IEC 61010-2-201 準拠の SELV/PELV)が保証されている場合、代わりに制御盤から 24 V DC をモジュールに供給できます。

関連情報

電源モジュールについての詳細は、インターネット(https://mall.industry.siemens.com)でオンラインカタログおよびオンライン注文システムを参照してください。

5 取り付け

5.1 基本事項

概要

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムのすべてのモジュールは、オープン機器です。つまり、このシステムは室内に設置されているハウジング、キャビネット、または電気操作室にのみ取り付けることができます。ハウジング、キャビネット、および電気操作室は、感電および延焼に対する保護を保証する必要があります。機械的強度のための要件にも適合する必要があります。ハウジング、キャビネット、および電気操作室は、キーまたはツールがなしでアクセス可能であってはなりません。アクセス権のある担当者は、トレーニングを受けた者または許可を受けた者でなければなりません。

取り付け位置

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムは、以下の取り付け位置で設計されています。

- 横型取り付け位置、周囲温度が最大 60° C まで
- 縦型取り付け位置(CPU は下)、周囲温度が最大 40° C まで

詳しい情報は、セクション「機械的条件と周囲環境条件」 (321 ページ)を参照してください。

取り付けレール

取り付けレール上で S7-1500/ET 200MP モジュールの横に、以下のコンポーネントを取り付けできます。

- S7-1200 および ET 200SP 製品ラインのモジュール
- ターミナル
- サーキットブレーカ
- 小型コンタクタ
- 同様のコンポーネント

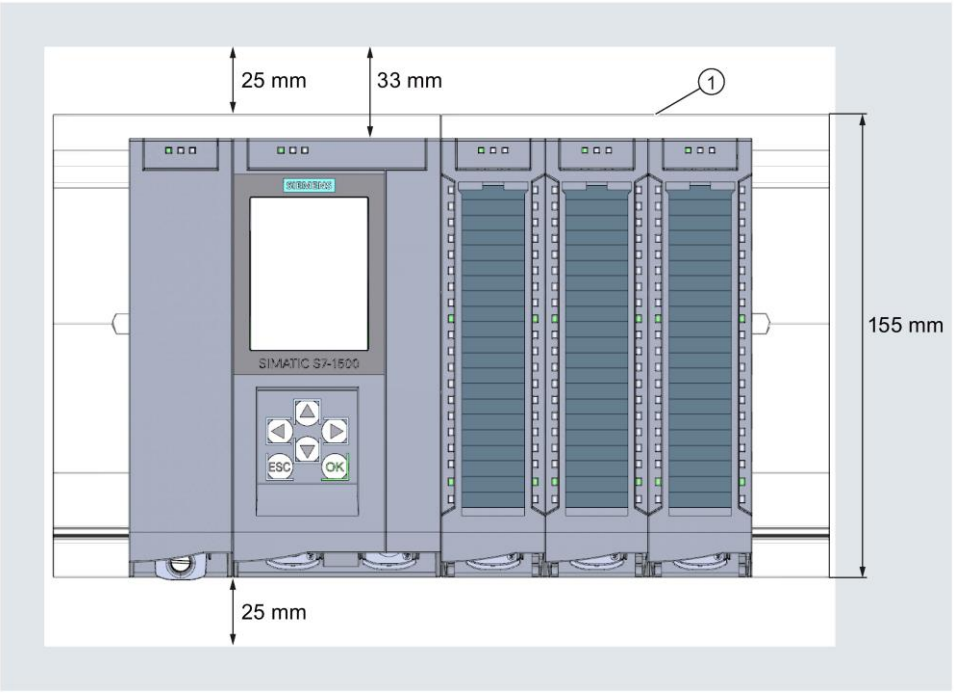
これらのコンポーネントはケーブルダクトの取り付け寸法に影響を及ぼすことがあります。

モジュールは取り付けレールの外縁のすぐ端にまで取り付けることができます。

取り付けレールはさまざまな長さで用意されています。オンラインカタログまたはオンライン注文システムを使用して、取り付けレールを注文します。提供されている取り付けレールの長さと製品番号は、セクション「付属品/スペアパーツ」(336 ページ)を参照してください。

最小クリアランス

モジュールは取り付けレールの外縁にまで取り付けることができます。S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの取り付け/取り外し時には、以下の上部および下部の最少クリアランスを維持してください。



① 取り付けレールの上端

図 5-1 制御盤内の最少クリアランス

取り付けルール

- 取り付けは、CPU/インターフェースモジュールやシステム電源/電源モジュールでは、左側から開始します。
- モジュールを U コネクタで相互接続できます。
- 最初のモジュールと最後のモジュールから U コネクタは突き出していません。

注記

システムへの電源がオフになっている時にのみ、モジュールの取り付け/取り外しを行ってください。

⚠警告

導電性異物からの保護

導電性異物からデバイスを保護してください。同時に、周囲条件に注意してください。

たとえば、導電性異物からの保護は、適切な保護等級の制御盤にデバイスに取り付けることによって実現できます。

5.2 取り付けレールの取り付け

長さとドリル穴

納入される取り付けレールには、6 種類の長さがあります。

- 160 mm
- 245 mm
- 482.6 mm (19 インチ)
- 530 mm
- 830 mm
- 2000 mm

製品番号は、付録「付属品/スペアパーツ」(336 ページ)を参照してください。

取り付けレール(160～830 mm)には固定ネジ用のドリル穴が付いています。取り付けレールの接地用のネジセットが提供されています。

2000 mm 取り付けレールは特別な長さのアセンブリ用に設計されていて、固定ネジ用の穴はありません。取り付けレールには、接地用のネジセットは同梱されていません(付属品/スペアパーツ (336 ページ)として注文することができます)。

2 つのドリル穴間の最大オフセットの仕様は、表「ドリル穴の寸法」を参照してください。

必要なツール

- 市販の弓のこ
- ドリル⌀ 6.5 mm
- ネジ回し
- ケーブル接続の接地用のサイズ 10 の調整可能ネジレンチまたはソケットレンチ
- 選択された固定ネジに合った調整可能ネジレンチ
- 接地線用のストリップ工具およびクリンプ工具

必要な付属品

取り付けレールの固定に以下のタイプのネジを使用することができます。

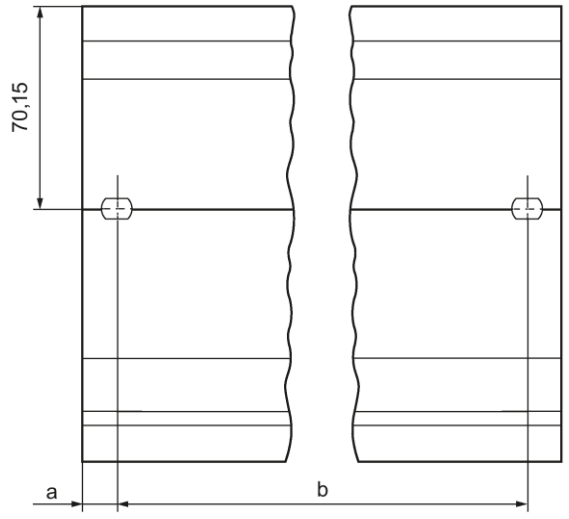
表 5- 1　　必要な付属品

対象	使用可能なネジ	説明
• 外部固定ネジ • 追加固定ネジ (取り付けレール > 482.6 mm の場合)	ISO 1207/ISO 1580 (DIN 84/DIN 85)に準拠した M6 平頭ネジ	アセンブリに適切なネジの長さを選択します。
	ISO 4017 (DIN 4017)に準拠した M6 六角ネジ	ISO 7092 (DIN 433)に準拠した内径 6.4 mm および外径 11 mm のシリンダヘッドネジの場合は、座金も必要です。

ドリル穴の寸法

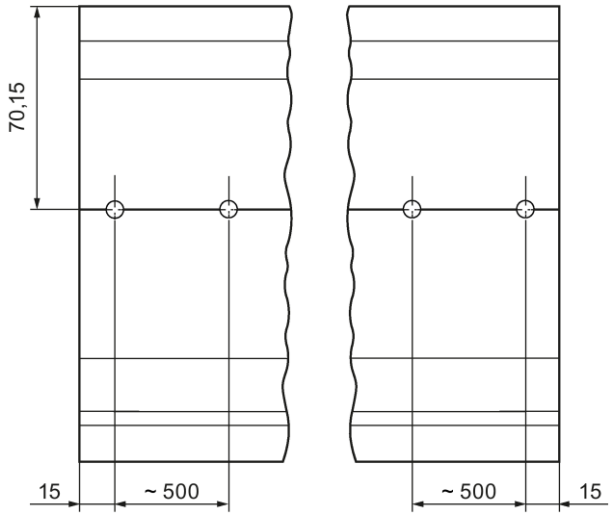
表 5- 2　　ドリル穴の寸法

「標準」取り付けレール



取り付けレールの長さ	距離 a	距離 b
160 mm	10 mm	140 mm
245 mm	10 mm	225 mm
482.6 mm	8.3 mm	466 mm
530 mm	15 mm	500 mm
830 mm	15 mm	800 mm

「長い」取り付けレール



追加固定ネジ (取り付けレール > 530 mm の場合)

530 mm より長い取り付けレールの場合、識別溝上で 482.6 mm 以上の間隔で追加固定ネジを使用することをお奨めします。

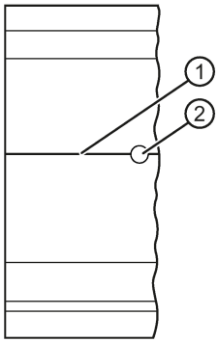
2000 mm 取り付けレールの取り付け準備

2000 mm 取り付けレールの取り付け準備は、以下の手順を実行します。

1. 2000 mm 取り付けレールを必要な長さに切断します。
2. 穴をマークします。必要な寸法は、表「ドリル穴の寸法」を参照してください。
   - 取り付けレールの最初と最後に 2 つのドリル穴
   - 識別溝に沿って、最大 500 mm の等間隔で追加ドリル穴
3. 選択された固定タイプに従って、マークされた穴を開けます。
4. 取り付けレールにバリや削りくずがないことを確認します。

注記

モジュールを確実にしっかり取り付けるために、必ずドリル穴を識別溝の中央に配置し、最大サイズのネジのみを使用してください。



① 追加ドリル穴用識別溝
② 追加ドリル穴

図 5-2 2000 mm 取り付けレールの取り付け準備

取り付けレールの取り付け

モジュールの取り付けと熱放散のために十分なスペースが残るように、取り付けレールを配置します。図 5-1 制御盤内の最少クリアランス(108 ページ)に注意してください。

レールを取り付け面にネジ止めします。

保護導体の取り付け

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムは、電気的安全性を確保するために、電気システムの保護導体システムに接続する必要があります。

以下の手順で保護導体を接続します。

1. 最小直径 10 mm^2 の接地導体をストリップします。サイズ M6 ボルト用のリングケーブルをクリンププライヤで取り付けます。
2. 同梱のボルトを T プロファイル溝にスライドします。
3. スペーサー、接地コネクタ付きリング端子、平座金、ロック座金をボルトに挿入します(この順番で)。六角ナットにねじ込みます。ナットでコンポーネントを所定の位置に固定します(締付けトルク 4 Nm)。
4. 接地線の反対の端を中心接地点/保護導体母線(PE)に接続します。

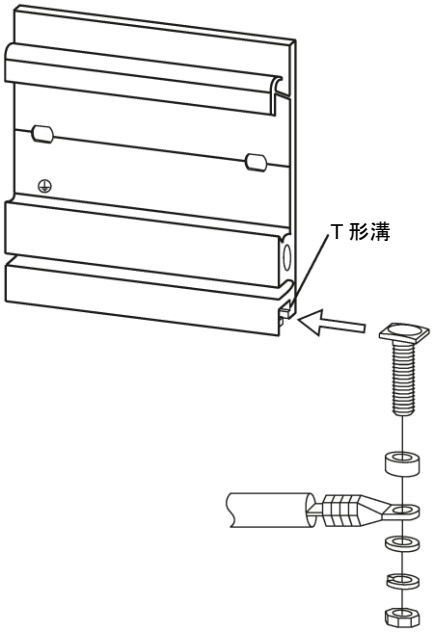


図 5-3　　保護導体の取り付け

注記

取り付けレールの代替接地

次の要件が当てはまる場合は、接地ネジによる接地は不要です。

取り付けレールは、適用可能な規格に準拠する相当の接続継手を使用して保護回路に常時接続しなければなりません。たとえば、接地された制御盤の壁に固定して取り付けます。

注記

取り付けレールの正確な寸法について詳しい情報は、付録「取り付けレールの寸法図」(329 ページ)を参照してください。

5.3 標準レールアダプタの取り付け

概要

取り付けレールアダプタにより、SIMATIC S7-1500/ET 200MP オートメーションシステムを標準の 35 mm 取り付けレールに取り付けることができます。

DIN レールアダプタは、別途付属品として注文します。

注記

標準取り付けレールアダプタを使用して 35 mm 標準取り付けレールに S7-1500/ET 200MP モジュールを取り付ける場合、機械的な負荷に関して以下の技術仕様に低減されていることに注意してください。

IEC 60068-2-6 (正弦波)に従った準拠振動テスト

- 5 Hz ≤ f ≤ 8.4 Hz、一定の振幅 **3.5 mm**
- 8.4 Hz ≤ f ≤ 150 Hz、一定の加速 **1 g**

振動の周期: 3 本の直交軸のそれぞれの軸あたり 10 の周波数がスイープ

IEC 60068-2-27 に従ってテストした衝撃

- 衝撃のタイプ: 半正弦
- 衝撃の強度: ピーク値 **150 m/s**^{2} 、時間 **11 ms**
- 衝撃の方向: 3 本の直交軸のそれぞれで+/-方向に **3** 回の衝撃

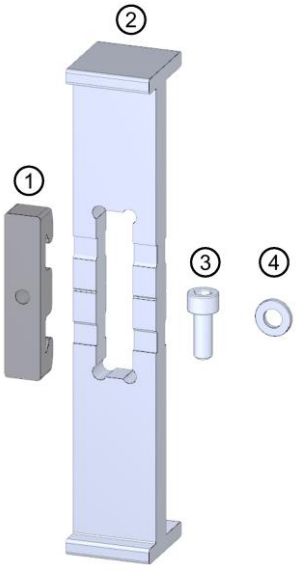
商品番号

6ES7590-6AA00-0AA0

製品の範囲には、10 個のアダプタ、10 個の六角穴付きネジ、および 10 個のワッシャが含まれます。

外観

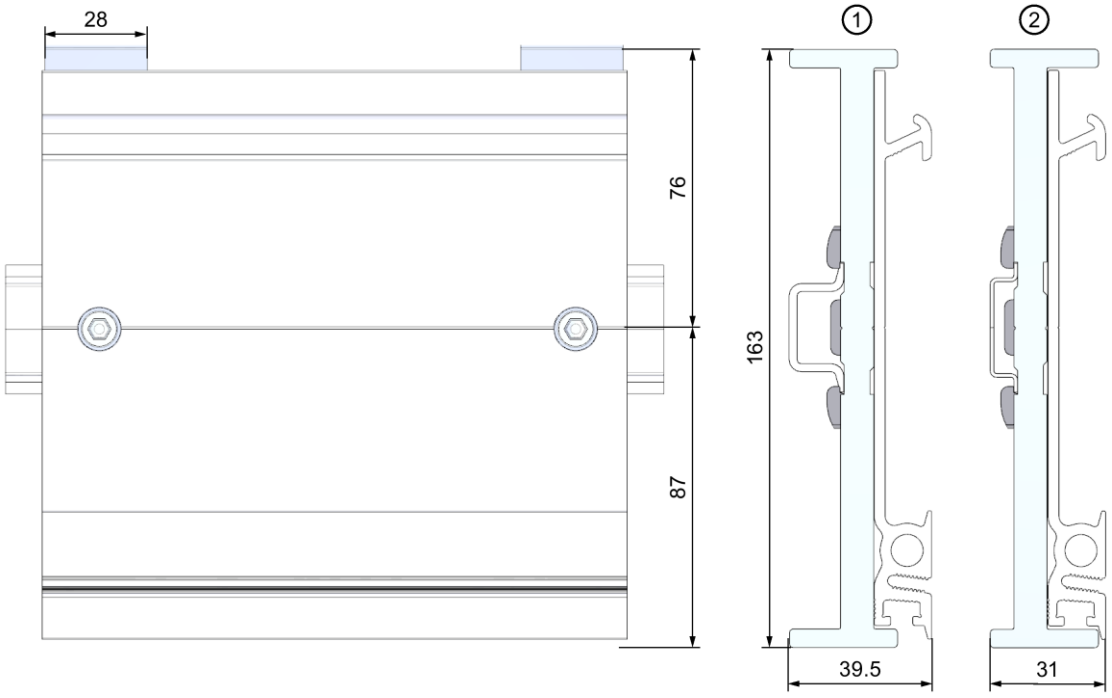
DIN レールアダプタは、クランプ、アダプタフレーム、およびワッシャ付き六角穴付きネジで構成されます。



① クランプ
② アダプタフレーム
③ 六角穴付きネジ
④ ワッシャ

図 5-4 DIN レールアダプタの部品

寸法図



① 標準 DIN レール 35 mm x 7.5 mm への取り付け時のアダプタフレームの位置
② 標準 DIN レール 35 mm x 15 mm への取り付け時のアダプタフレームの位置

図 5-5 寸法図

必要なツール

EN ISO 4762 (DIN 912)に準拠した六角穴付きボルト M6 用のレンチ

特性

- 標準取り付けレールアダプタを使用して、S7-1500/ET 200MP 取り付けレールを標準 35 mm 取り付けレールに取り付けできます。
- DIN レールアダプタは、作成済み制御盤およびターミナルボックスシステムに使用できます。
- S7-1500/ET 200 MP 取り付けレールの合計長は、以前と全く同じように再度使用できます。
- 最適な安定性を確保するために、2 個の DIN レールアダプタの間のクリアランスは 250 mm でなければなりません。

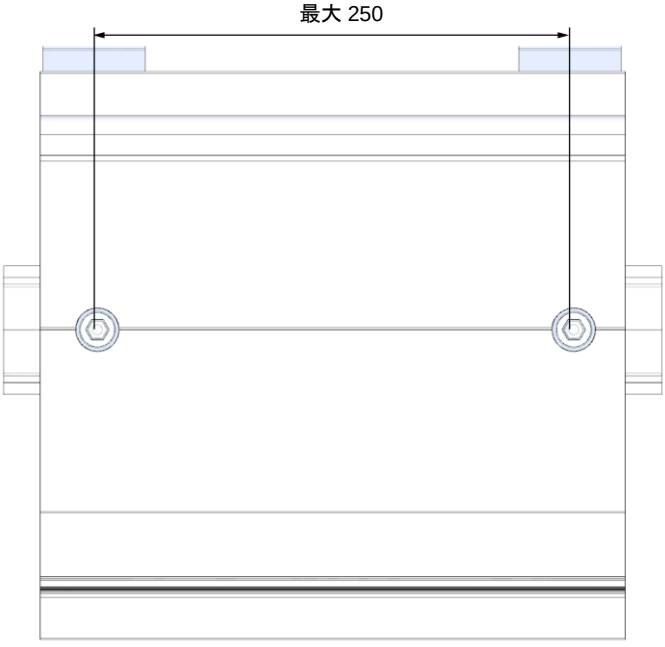


図 5-6　　2 つの DIN レールアダプタ間の距離

注記

取り付けレールの幅に応じて、取り付けレールアダプタは、ドリル穴のためにそれぞれの側に最大 4 mm 突き出すことができます。
下記の表で、さまざまな DIN レールの突き出し寸法の概要を調べることができます。

表 5- 3　　必要な追加の側面スペース

取り付けレール	商品番号	アダプタに必要な追加のスペース
• 160.0 mm (ドリル穴付き)	6ES7590-1AB60-0AA0	4 mm
• 245.0 mm (ドリル穴付き)	6ES7590-1AC40-0AA0	4 mm
• 482.6 mm (ドリル穴付き)	6ES7590-1AE80-0AA0	8 mm
• 530.0 mm	6ES7590-1AF30-0AA0	0 mm
• 830.0 mm (ドリル穴付き)	6ES7590-1AJ30-0AA0	0 mm

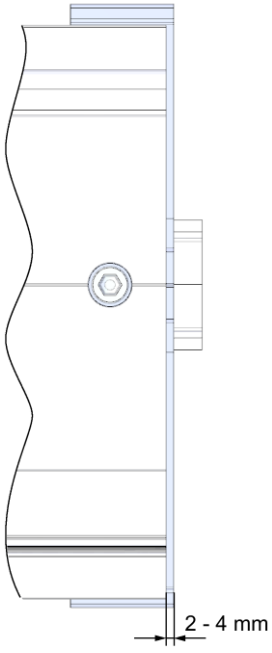


図 5-7　　DIN レールアダプタの突き出し

手順

標準 DIN レール 35 mm x 7.5 mm に取り付け

標準 DIN レール 35 mm x 7.5 mm に DIN レールアダプタを取り付けるためには、次の手順を実行します。

1. クランプを標準 DIN レールに固定します。
2. アダプタフレームのトランスバースエッジの**短い方** が、キャビネットまたはボックスの壁(2)を向くようにします。
3. S7-1500/ET 200MP 取り付けレールをアダプタフレームに置き、S7-1500/ET 200MP 取り付けレールがアダプタフレームの溝に一致するようにします。
   S7-1500/ET 200MP 取り付けレールをアダプタフレームと一緒にクランプ(4)に取り付けます。
4. 取り付けレールアダプタおよび標準取り付けレール(5 - 締付けトルク 6 Nm)と一緒に、S7-1500/ET 200mounting MP 取り付けレールをネジ止めします。

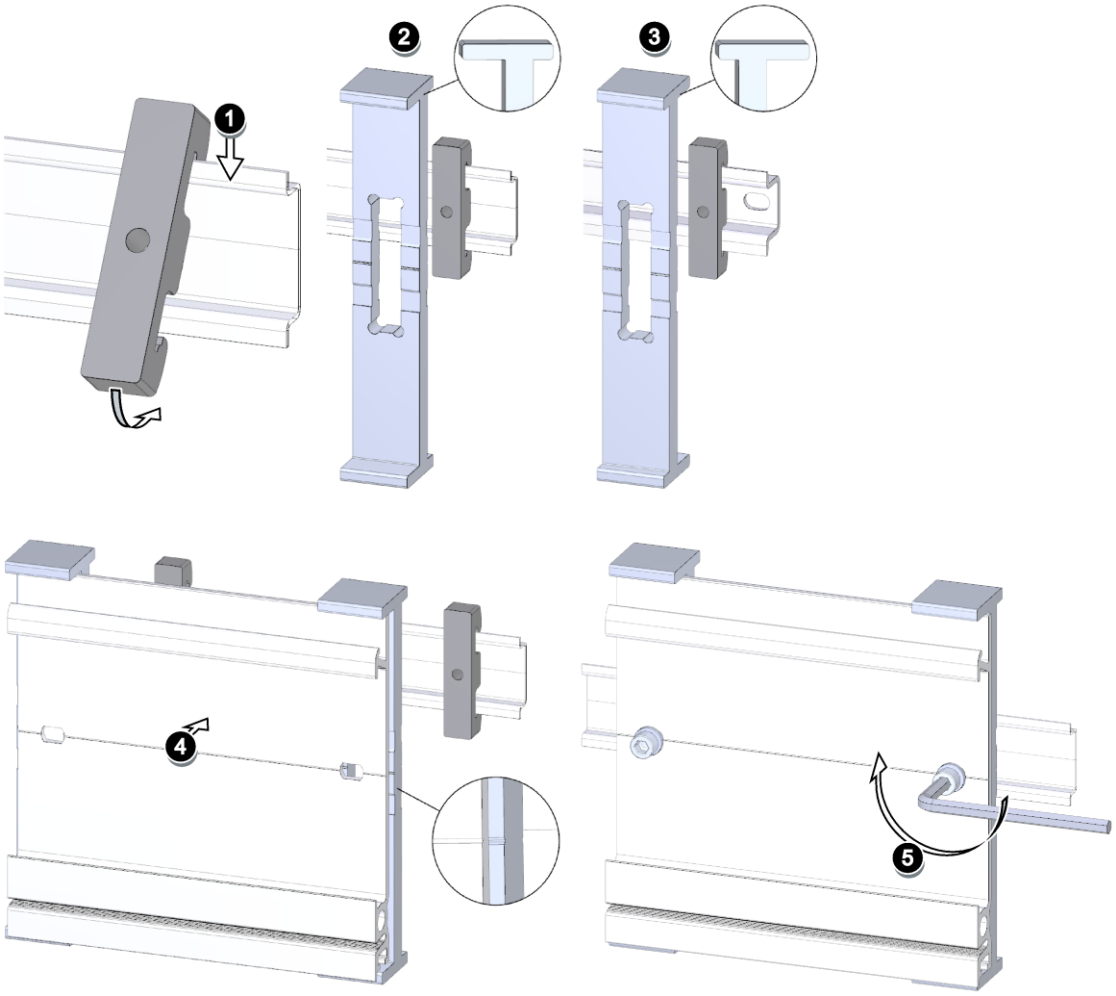


図 5-8　　DIN レールアダプタの DIN レール 35 mm x 7.5 mm または 35 mm x 15 mm への取り付け手順

標準 DIN レール 35 mm x 15 mm への取り付け

DIN レールアダプタを標準 DIN レール 35 mm x 15 mm に取り付けるためには、次の手順を実行します。

1. クランプを標準 DIN レールに固定します。
2. アダプタフレームのトランスバースエッジの**長い方**が、キャビネットまたはボックスの壁(3)を向くようにします。
3. S7-1500/ET 200MP 取り付けレールをアダプタフレームに置き、S7-1500/ET 200MP 取り付けレールがアダプタフレームの溝に一致するようにします。
   S7-1500/ET 200MP 取り付けレールを アダプタフレームと一緒にクランプ(4)に取り付けます。
4. 取り付けレールアダプタおよび標準取り付けレール(5 - 締付けトルク 6 Nm)と一緒に、S7-1500/ET 200mounting MP 取り付けレールをネジ止めします。

5.4 システム電源の取り付け

概要

システム電源はバックプレーンバスに接続され、接続されたモジュールに内部電源電圧を供給します。

必要条件

取り付けレールが取り付けられていること。

必要なツール

4.5 mm 刃のネジ回し

システム電源の取り付け

システム電源を取り付けるには、次の手順を実行します。

1. U コネクタをシステム電源の背面に挿入します。
2. システム電源を取り付けレールに吊り下げます。
3. システム電源を背面に回転させます。

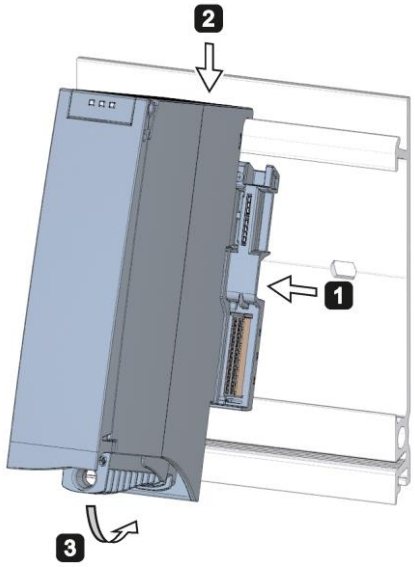


図 5-9　　システム電源の取り付け

4. フロントカバーを開けます。
5. 電源ケーブルをシステム電源から取り外します。
6. システム電源をしっかりとネジ止めします(締付けトルク 1.5 Nm)。
7. 配線済みの電源ケーブルコネクタをシステム電源に差し込みます。

電源ケーブルコネクタの配線についての情報は、セクション「システム電源と電源モジュールの接続」(147 ページ)を参照してください。

システム電源の取り外し

システム電源は配線されています。

システム電源を取り外すには、次の手順を実行します。

1. フロントカバーを開けます。
2. システム電源をシャットダウンします。
3. 供給された電源電圧のスイッチオフ
4. 電源ケーブルを切断し、コネクタをシステム電源から取り外します。
5. 固定ネジをゆるめます。
6. システム電源を取り付けレールから回転させて取り外します。

関連情報

追加情報はシステム電源のマニュアルを参照してください。

5.5 電源モジュールの取り付け

概要

電源モジュールは S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムのバックプレーンバスに接続されないため、バックプレーンバスのスロットを占有しません。システム電源(PS)、CPU、インターフェースモジュール、および I/O モジュールの入出力回路には、電源モジュール(PM)経由で DC 24V が供給されます。

必要条件

取り付けレールが取り付けられていること。

必要なツール

4.5 mm 刃のネジ回し

電源モジュールの取り付け

ビデオの手順を参照してください(http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started_simatic-s7-1500/videos/EN/mount/start.html)。

電源モジュールを取り付けるには、次の手順を実行します。

1. 電源モジュールを取り付けレールに引っかけます。
2. 電源モジュールを背面に回転させます。

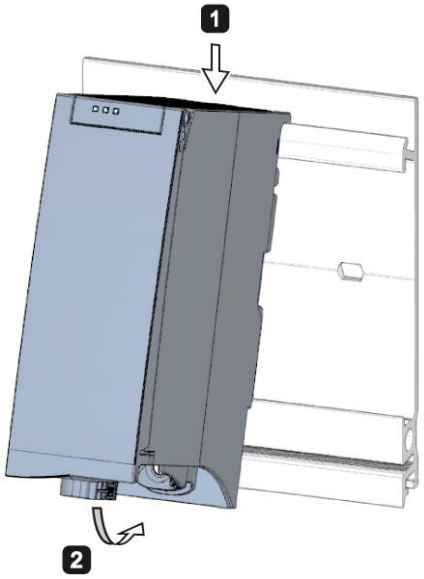


図 5-10　　電源モジュールの取り付け

3. フロントカバーを開けます。
4. 電源ケーブルを電源モジュールから取り外します。
5. 電源モジュールをしっかりとネジ止めします(締付けトルク 1.5 Nm)。
6. 配線済みの電源ケーブルコネクタを電源モジュールに差し込みます。

電源ケーブルコネクタの配線方法については、セクション「システム電源と電源モジュールの接続」(147 ページ)を参照してください。

注記

電源モジュールは S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの外側の左側または右側にのみ取り付けることができます。電源モジュールを設定済みセットアップの右側に取り付ける場合、電源モジュールの熱現象のために、設定済みセットアップに対して隙間を設ける必要があります。追加情報については、関連マニュアルを参照してください。使用できる電源モジュールの数は無制限です。

電源モジュールの取り外し

電源モジュールは配線されています。

電源モジュールを取り外すには、次の手順を実行します。

1. フロントカバーを開けます。
2. 電源モジュールをシャットダウンします。
3. 電源電圧をオフにします。
4. 電源ケーブルを切断し、コネクタを電源モジュールから取り外します。
5. 固定ネジをゆるめます。
6. 電源モジュールを取り付けレールから回転させて取り外します。

関連情報

追加情報は電源モジュールのマニュアルを参照してください。

5.6 CPU の取り付け

概要

CPU はユーザープログラムを実行し、モジュールの電子機器にバックプレーンバス経由で電源を供給します。

必要条件

取り付けレールが取り付けられていること。

CPU の左隣にあるシステム電源では、U コネクタは背面右側に差し込まれます。

注記

保護フィルム

CPU のディスプレイには、取り外し可能な保護フィルムが取り付けられていることに注意してください。必要に応じて保護フィルムを取り外すことができます。

必要なツール

4.5 mm 刃のネジ回し

CPU の取り付け

ビデオの手順を参照してください(http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started_simatic-s7-1500/videos/EN/mount/start.html)。

CPU を取り付けるには、以下の手順を実行します。

1. CPU の背面右側に U コネクタを差し込みます。
2. CPU を取り付けレールに取り付けます。また、必要に応じて、CPU を左のシステム電源の方に押してください。
3. U コネクタがシステム電源に差し込まれていることを確認します。CPU を背面に回転させます。
4. CPU をしっかりとネジ止めします(締付けトルク 1.5 Nm).

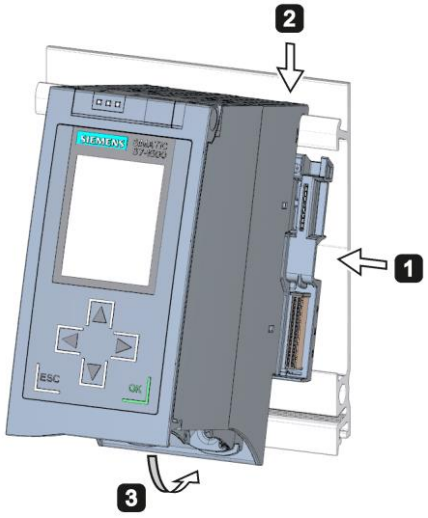


図 5-11　　CPU の取り付け

CPU の取り外し

CPU は配線され、その後に追加モジュールが配置されています。

CPU を取り外すには、以下の手順を実行します。

1. フロントカバーを開けます。
2. CPU を STOP モードに切り替えます。
3. 電源電圧をオフにします。
4. 電源電圧のコネクタを抜きます。
5. ドライバーで PROFIBUS/PROFINET バスコネクタをゆるめます。
6. バスコネクタを CPU から切り離しします。
7. CPU 固定ネジをゆるめます。
8. CPU を回転させて取り付けレールから取り外します。

5.7 インターフェースモジュールの取り付け

概要

PROFINET IO/PROFIBUS DP でインターフェースモジュールを ET 200MP に接続します。

インターフェースモジュールは、上位レベルのコントローラと I/O モジュール間でデータを交換します。

必要条件

取り付けレールが取り付けられていること。

システム電源がインターフェースモジュールの左側にある場合、U コネクタは背面の左側に挿入されていること。

必要なツール

4.5 mm 刃のネジ回し

インターフェースモジュールの取り付け

ビデオの手順を参照してください (https://support.industry.siemens.com/cs/media/67462859_installing_web_en/start.htm)。

インターフェースモジュールを取り付けるには、以下の手順に従ってください。

1. U コネクタをインターフェースモジュールの背面右側に取り付けます。
2. インターフェースモジュールをレールに引っかけます。
3. インターフェースモジュールを背面に回転させます。
4. インターフェースモジュールのネジを締めます(締付けトルク 1.5 Nm)。

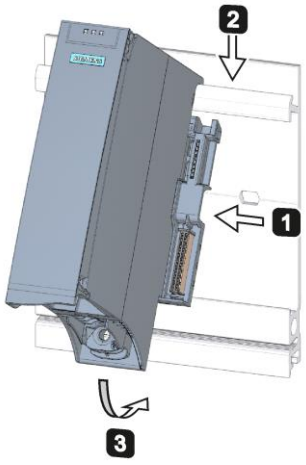


図 5-12 インターフェースモジュールの取り付け

インターフェースモジュールの取り外し

インターフェースモジュールは配線され、その後に追加モジュールが配置されています。

インターフェースモジュールを取り外すには、以下の手順に従ってください。

1. インターフェースモジュールの電源電圧をオフにします。
2. フロントカバーを開けます。
3. ドライバーでバスコネクタと電源電圧コネクタを緩めます。
4. プラグをインターフェースモジュールから取り外します。
5. インターフェースモジュールの固定ネジを緩めます。
6. インターフェースモジュールを回転させて取り付けレールから取り外します。

5.8 I/O モジュールの取り付け

概要

I/O モジュールは、CPU/インターフェースモジュールの右側に取り付けます。I/O モジュールはコントローラとプロセス間のインターフェースを形成します。コントローラが接続されたセンサおよびアクチュエータ経由で 現在のプロセス状態を検出し、対応する応答をトリガします。

必要条件

取り付けレールが取り付けられていること。

CPU/インターフェースモジュールが取り付けられていること。

I/O モジュールの左側に位置するモジュール/CPU/インターフェースモジュールでは、U コネクタは背面右側に差し込まれます。

必要なツール

4.5 mm 刃のネジ回し

I/O モジュールの取り付け

ビデオの手順を参照してください(http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started_simatic-s7-1500/videos/EN/mount/start.html)。

I/O モジュールを取り付けるには、以下の手順に従ってください。

1. I/O モジュールの背面右側に U コネクタを差し込みます。
   例外: アセンブリ内の最後の I/O モジュール
2. I/O モジュールを取り付けレールに取り付けます。I/O モジュールを左側のモジュールまで押し付けます。
3. I/O モジュールを背面に回転させます。
4. I/O モジュールのネジを締めます(締付けトルク 1.5 Nm).

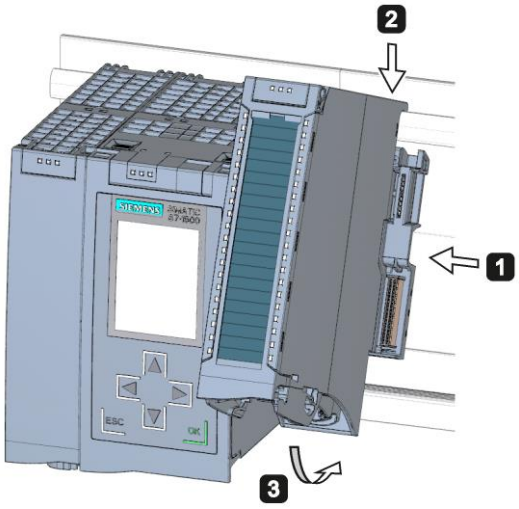


図 5-13　　I/O モジュールの取り付け

I/O モジュールの取り外し

I/O モジュールは配線されています。

I/O モジュールを取り外すには、以下の手順に従ってください。

1. すべての電源電圧をオフにします。
2. フロントカバーを開けます。
3. 通信モジュールの場合: コネクタを緩めてモジュールから取り外します。
4. I/O モジュール: ロック解除ストラップを使用して、I/O モジュールからフロントコネクタを引き抜きます。フロントコネクタを下の方に旋回させます。フロントコネクタをガイド溝から取り外します。
5. I/O モジュールの固定ネジを緩めます。
6. I/O モジュールを回転させて取り付けレールから取り外します。

配線

6

6.1 操作のルールと規則

概要

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムは、プラントやシステムのコンポーネントです。特別なルールと規則は、アプリケーション領域に従って順守しなければなりません。

このセクションでは、S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムをプラントまたはシステムに統合する場合に、守るべき最も重要なルールの概要を述べます。S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムを接続する場合に、これらのルールを順守してください。

特殊なアプリケーション

特定のアプリケーション(たとえば、機械指令)に適用される安全法規および事故防止規則を順守してください。

緊急停止デバイス

IEC 60204 (DIN VDE 0113 に対応)に準拠した緊急停止機器は、プラントまたはシステムのあらゆる動作モードで常に有効にしておく必要があります。

危険なプラント状態の排除

以下の場合に、危険な動作状態が発生してはなりません。

- 電圧低下または電源オフの後でのプラントの再起動。
- 障害後のバス通信の再確立。

危険な動作状態が発生した場合、強制的に緊急停止します。

緊急停止デバイスのロックが解除された後で、S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムを制御されていない、または未定義の状態で起動してはなりません。

ライン電圧

ライン電圧の注意事項を下記に記載します。

- 多極ブレーカのない固定プラントまたはシステムの場合、建物の建築時に電源切断デバイス(多極)を提供する必要があります。
- 電源モジュールの場合は、設定された定格電圧範囲が現地のライン電圧に対応している必要があります。
- S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムのすべての電源回路で、ライン電圧の定格値からの変動/偏差は許容範囲でなければなりません。

追加情報は、セクション「絶縁テスト、保護クラス、保護等級、および定格電圧に関する情報」(327 ページ)を参照してください。

24 V DC 電源

以下に、DC 24V 電源に関して注意するべき点を述べます。

- 24 V DC 電源の電源ユニットは、IEC 61131-2 または IEC 61010-2-201 準拠の安全超低電圧を供給する必要があります。
- S7-1500 オートメーションシステム/ET200MP リモート I/O システムを雷および過電圧から保護するために、過電圧アレスタを使用します。

  避雷および過電圧保護に最適のコンポーネントは、『無干渉コントローラの定義』(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59193566) ファンクションマニュアルに指定されています。

感電に対する保護対策

感電に対する保護対策として、取り付けレールを接続しなければなりません。必要に応じて、保護導体を使用して S7-1500 オートメーションシステム /ET 200MP リモート I/O システムのその他のあらゆる既存の保護導体接続部を電気的に接続しなければなりません。

保護導体接続部への接続のためには、黄緑の色の導体のみを使用します。

外部の電気的な影響に対する保護対策

電気的な影響や故障から保護するためには、以下のルールを順守してください。

- S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムが設置されたすべてのプラントで、電磁波放出システムは十分な直径を持つ保護導体に接続されている必要があります。
- すべての電源、信号およびバスケーブルが正しく配線され、取り付けられているか確認してください。
- 信号およびバスラインの場合、ケーブルの破断、断線、または 交差回路がプラントやシステムの未定義状態を引き起こしてはなりません。

関連情報

追加情報は、ファンクションマニュアル『無干渉コントローラの設計』
(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59193566)を参照してください。

6.2 フェールセーフモジュールを搭載した S7-1500/ET 200MP の追加の操作のルールと規則

6.2.1 フェールセーフモジュール用安全超低電圧(SELV、PELV)

キーステートメント

警告

フェールセーフモジュールは、安全超低電圧(SELV、PELV)で動作させなければなりません。

たとえば、適用可能な電源装置のデータシートに関する安全超低電圧(SELV、PELV)の詳しい情報は、以下を参照してください。

フェールセーフモジュールは、定格電圧 24 V DC で動作します。許容範囲は、19.2 V DC～28.8 V DC です。

フェールセーフモータスタータは、24 V DC 定格電圧で動作します。許容範囲は、20.4 V DC～28.8 V DC です。

32 V DC から 36 V DC の過電圧範囲内では、F-モジュールはフェールセーフ方法で反応し、入出力はパッシブ化されます。36 V DC より大きい過電圧の場合、F-モジュールは常に電源が切断されます。

故障の場合でも、U_m = 36 V DC を超えない電源ユニットを使用してください。これについて詳しくは、内部エラーの場合の過電圧保護についてのデータシートの情報を参照してください。または、サージ保護デバイスの使用など、電圧を制限するための適切な対策を実装してください。

どのようなものであれ、あるゆる形式で電気的エネルギーの供給が可能なすべてのシステムコンポーネントは、この条件を満たさなければなりません。

システムで使用する追加の回路(24 V DC)は、安全特別低電圧(SELV、PELV)であることが必要です。関連データシートを参照するか、製造元にお問い合わせください。

外部電源を使用したセンサおよびアクチュエータも、F-モジュールに接続できます。電力が、これらのコンポーネントにも安全超低電圧(SELV, PELV)で供給されていることを確認してください。24 V DC デジタルモジュールのプロセス信号は、故障の場合に故障電圧 U_m を超えてはなりません。

警告

故障が発生した場合でさえも、インターフェースモジュール(バス電圧)と負荷電圧の電力供給の間の許容電位差を超えてはなりません。

外部への直接の電気接続は、この要件に適合するための 1 つの方法です。これは、また、個々の電源電圧で電圧を増加させ、故障電圧 U_m を超過する電位差を防ぎます。

6.2.2 フェールセーフモジュール用センサおよびアクチュエータの要件

センサおよびアクチュエータの一般要件

センサおよびアクチュエータの安全関連での使用に関する以下の重要な警告に注意してください。

警告

センサおよびアクチュエータの取り付けには、大きな**安全上の責任**があることに注意してください。また、センサおよびアクチュエータは、一般に、かなり安全性を犠牲にしない限り、IEC 61508:2010 で定義された 20 年の耐用年数がないことに留意してください。

危険な故障状態の可能性および危険な故障状態率は、SIL 定義の上限に従わなければなりません。F-モジュールが達成する値のリストは、F-モジュールの技術仕様の「フェールセーフ性能特性」を参照してください。

それぞれの安全クラスを達成するためには、適切な認証されたセンサおよびアクチュエータが必要です。

その他のセンサ要件

一般ルール: シングルチャンネルセンサは、SIL3/Cat.3/PLd を達成するのに十分です。ただし、シングルチャンネルセンサで SIL3/Cat.3/PLd を達成するためには、センサ自体が SIL3/Cat.3/PLd に対応していなければなりません。それ以外には、2 チャネル接続のセンサによってのみこのレベルのセキュリティを達成できます。

カテゴリ 4 を達成するためには、センサを 2 つのチャンネルに接続してください。

警告

フェールセーフ入力モジュールの場合には、故障の検出後に「0」値を F-CPU へ出力します。そのため、センサが「0」状態であるときに、安全プログラムが確実に信頼性のある反応をするように、センサが実装されているか確認する必要があります。

例: その安全プログラムで、「0」状態(緊急停止ボタンが押された状態)のときに、緊急停止センサはそれぞれのアクチュエータの遮断を実行する必要があります。

センサ信号の持続時間要件

警告

センサ信号の以下の要件を順守してください。

- フェールセーフモジュール経由のセンサ信号を入力で正しく検出するためには、センサ信号が最小の持続時間で出力されていることを確認する必要があります。
- 確実にパルスを検出するためには、2 つの信号変更(パルス持続時間)の間の時間が PROFIsafe モニタ時間よりも大きくなければなりません。

F-モジュールによる入力の安全検出

入力でのフェールセーフモジュールのセンサ信号の最小持続時間は、以下に依存します。

- 入力遅延用に割り当てられたパラメータ
- センサ電源の短絡テストのパラメータ
- 1oo2 (2v2)評価により設定された不一致動作

信号の持続時間は、構成されたアプリケーションの最大応答時間よりも大きくなければなりません。最大応答時間を計算するための情報は、それぞれの F-モジュールのセクション「応答時間」を参照してください。

センサ信号の最大許容スイッチング周波数は、最小持続時間から得られます。

アクチュエータのその他の要件

フェールセーフ出力モジュールは、定期的な間隔で出力をテストします。F-モジュールは一時的に有効な出力のスイッチをオフにし、必要に応じて無効な出力のスイッチを一時的にオンにします。テストパルス(暗期および明期)の最大持続時間をパラメータで割り当てできます。

高速アクチュエータは、このテストの間に一時的に外したり、有効にしたりできます。使用中のプロセスがこれに耐えられない場合、適宜に明暗テストのパルス持続時間を設定するか、十分な遅延のあるアクチュエータを使用してください。

警告

アクチュエータのスイッチ電圧が 24 V DC より大きい場合(230 V AC など)、フェールセーフ出力モジュールおよび 高電圧を搬送する部品の出力は、電気的に絶縁(IEC 60664-1:2010 規格に準拠)する必要があります。

これはリレーやコンタクタの場合には一般的で、半導体スイッチングデバイスではこれに対して特に注意を払う必要があります。

センサおよびアクチュエータの技術仕様

フェールセーフモジュールのマニュアルの技術仕様を参照して、センサおよびアクチュエータの選択に役立ててください。

6.2.3 デジタル入出力信号の容量性クロストーク

フェールセーフデジタル出力信号とフェールセーフデジタル入力信号がシングルケーブルで送信されている場合、リードバックエラーが F-DQ モジュールで発生する可能性があります。

原因: 容量性クロストーク

出力または入力のセンサ電源のビットパターンテスト時に、ラインの結合容量のために出力ドライバーの急勾配のスイッチングエッジが、他の無効な出力チャンネルまたは入力チャンネルへクロストークを引き起こす可能性があります。これは、これらのチャンネルのリードバック回路の応答を引き起こす可能性があります。モジュールは交差回路/短絡を検出し、安全関連のシャットダウンを実行します。

対策:

- フェールセーフ DI モジュールおよびフェールセーフ DQ モジュール/非フェールセーフ DQ モジュールのケーブルの分離
- 出力のリレーまたはダイオードのカップリング
- 安全クラス要件が許す場合、センサ電源の短絡テストを無効化します。

原因: 磁気クロストーク

F-DQ チャンネルに接続されている誘導負荷が、強い磁界のカップリングを誘発する可能性があることに注意してください。

対策:

- 誘導負荷を空間的に切り離すか、磁界に対して遮蔽します。
- [最大リードバック時間ダークテスト]を 50 ms 以上に設定します。

6.3 接地された電源装置の動作

概要

以下に、接地された電源装置(TN-S システム)での S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの構成全体についての情報を述べます。ここで述べる特別な課題は以下のとおりです。

- 以下に準拠する遮断デバイス、短絡および過負荷保護
  - IEC 60364、DIN VDE 0100 に相当
  - IEC 60204、DIN VDE 0113 に相当
- 電源モジュールと負荷回路

接地された電源装置

供給電源(TN-S システム)の接地の場合、中性線(N)および保護導体(PE)を相互に接地します。両方の導体によって過電圧コンセプトの一部が形成されます。プラントが稼働中の場合、電流は中性線を流れます。故障(活線導体と接地の間の単一の地絡など)が発生すると、電流は保護導体を流れます。

安全電気的絶縁(IEC 61131-2 または IEC 61010-2-201 に準拠した SELV)

24 V DC 出力電圧の電源モジュール/システム電源は、安全な電気的絶縁と電圧制限(超低電圧)を必要とします。24 V DC 出力電圧の電源モジュール/システム電源は、保護導体に接続されていません。
IEC 61131-2 / IEC 61010-2-201 に従って、この保護は SELV Safety Extra Low Voltage)と呼ばれています。

SELV 回路の配線は、SELV でない他の回路の配線から安全に絶縁されなければならないか、またはすべての配線の絶縁が高圧用になされていなければなりません。

保護超低電圧(IEC 61131-2 or IEC 61010-2-201 に従った PELV)

保護 24 V DC 出力電圧の電源モジュール/システム電源は、保護導体への安全な接続と電圧制限(超低電圧)を必要とします。

IEC 61131-2 / IEC 61010-2-201 に従って、この保護は PELV (Protective Extra Low Voltage)と呼ばれています。

PELV 回路の配線は、PELV でない他の回路の配線から安全に絶縁されなければならないか、すべての配線の絶縁が高圧用になされていなければなりません。

コントローラの基準電位

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの基準電位は、CPU/インターフェースモジュールの高抵抗 RC コンビネーションによって取り付けレールと接続されます。この方法で、高周波数干渉電流が流れて、帯電が回避されます。取り付けレールを接地していても、S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの基準電位は、高抵抗接続のために未接地と考える必要があります。

接地された基準電位を使用して S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムを構成する場合は、CPU/インターフェースモジュールの M 接続を保護導体で直流的に接続します。

電位関係の簡単な説明は、セクション「電気的な構成」 (138 ページ)を参照してください。

短絡保護と過負荷保護

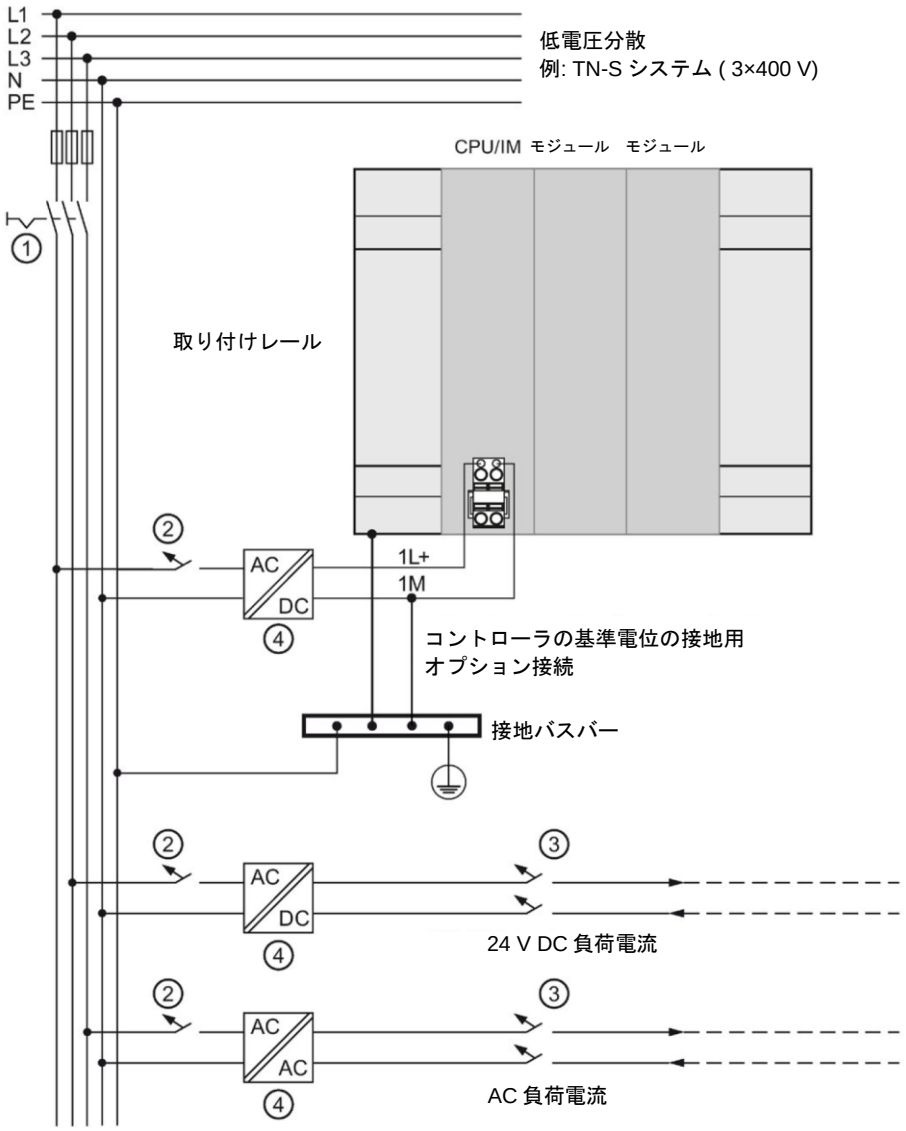
完全な設置をセットアップするには、短絡および過負荷に対する保護としてさまざまな対策が必要です。コンポーネントの本質と必要な対策がどの程度拘束力があるかは、プラントの構成に適用される IEC (DIN VDE)規則によって異なります。下記の表に以下の図を示し、IEC (DIN VDE)規則を比較します。

表 6- 1　　コンポーネントと必要な対策

	以下の図の参照箇所	**IEC 60364 (DIN VDE 0100)**	**IEC 60204 (DIN VDE 0113)**
制御システム、センサ、アクチュエータの遮断デバイス	①	メインスイッチ	ディスコネクタ
短絡保護と過負荷保護: センサおよびアクチュエータのグループ内	② ③	回路の単極保護	• 接地された二次回路を使用: ヒューズ **ユニポーラ** • その他: ヒューズ **すべての極**
5 つ以上の電磁機器を持つ AC 負荷回路の電源モジュール	④	変圧器によるガルバニック絶縁(**推奨**)	変圧器によるガルバニック絶縁(**推奨**)

S7-1500/ET 200MP の全体構成

下の図に、TN-S システムから電源供給される S7-1500/ET 200MP (電源モジュールおよび接地コンセプト)の構成全体を示します。



① メインスイッチ
② プライマリ側での短絡保護と過負荷保護
③ セカンダリ側での短絡保護と過負荷保護
④ 電源モジュール(ガルバニック絶縁)

図 6-1 接地された基準電位での S7-1500/ET 200MP の操作

6.4 電気的な構成

ガルバニック絶縁

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムでは、以下の間にガルバニック絶縁があります。

- システム電源(PS)のプライマリ側とその他のすべての回路コンポーネント
- CPU/インターフェースモジュールの(PROFIBUS/PROFINET)通信インターフェースとその他のすべての回路コンポーネント
- 負荷回路/プロセス機器と S7-1500/ET 200MP コンポーネントのその他のすべての回路部品

内蔵 RC 結合や内蔵キャパシタによって高周波数干渉電流が流れて、帯電が回避されます。

S7-1500 の電位関係

下の図に、S7-1500 オートメーションシステムの電位関係を簡単に示します。

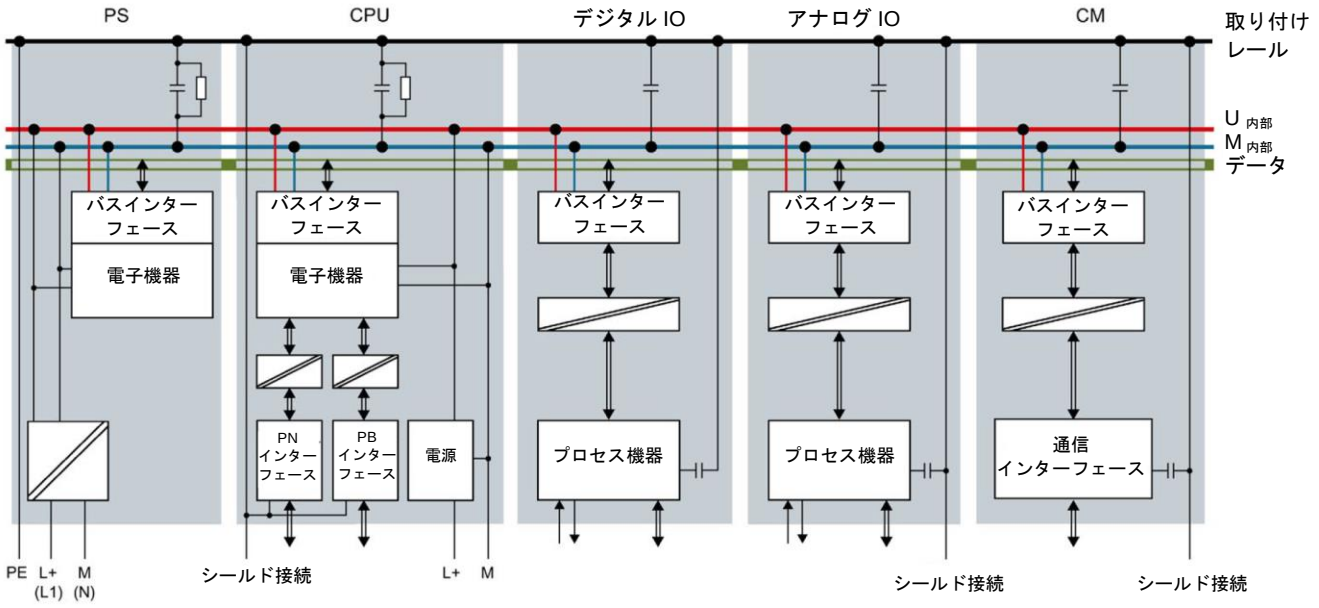


図 6-2 CPU 1516-3 PN/DP を例にした S7-1500 の電位関係

PROFINET IO 上の ET200MP の電位関係

下の図に、PROFINET IO 上の ET200MP リモート I/O システムの電位関係を簡単に示します。

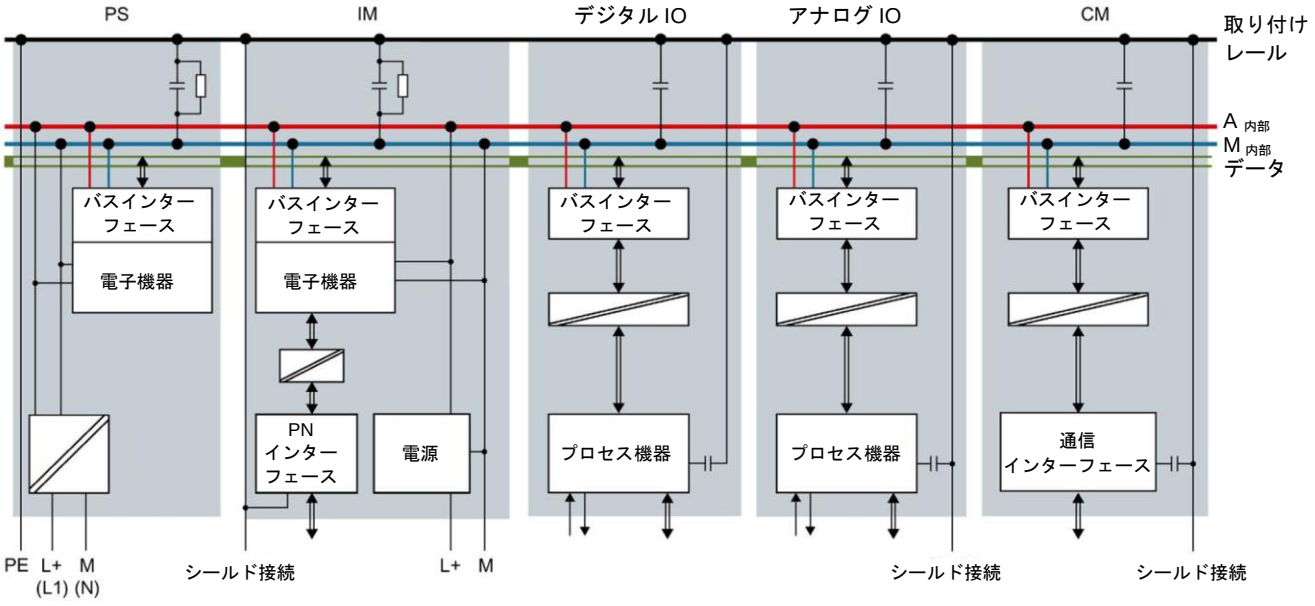


図 6-3　　IM 155-5 PN HF インターフェースモジュールを例にした ET 200MP の電位関係

PROFINET DP 上の ET200MP の電位関係

下の図に、PROFIBUS DP 上の ET200MP リモート I/O システムの電位関係を簡単に示します。

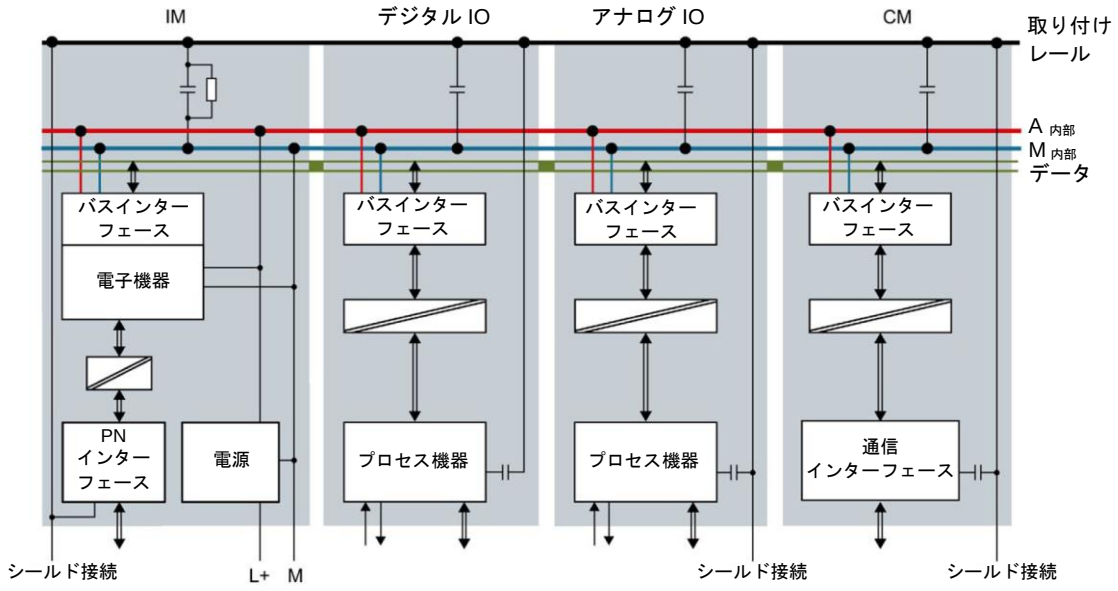


図 6-4　　IM 155-5 DP ST インターフェースモジュールを例にした ET 200MP の電位関係

6.5 配線ルール

概要

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの接続には適切なケーブルを使用してください。以下の表には、CPU、インターフェースモジュール、システム電源、電源モジュール、フロントコネクタ、および電源エレメントの配線ルールを示しています。

CPU、インターフェースモジュール、システム電源、および電源モジュール

表 6- 2　CPU、インターフェースモジュール、システム電源、および電源モジュールの配線ルール

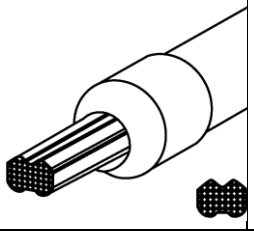
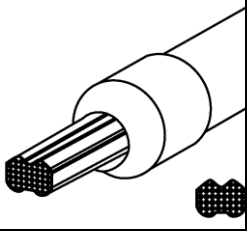
以下の配線ルール		CPU/インターフェース モジュール	システム電源および 電源モジュール
ソリッドケーブル(Cu)の許容ケーブル断面		-	-
		-	-
フレキシブルケーブル(Cu)の許容ケーブル断面	ワイヤエンドスリーブなし	0.25～2.5 mm^2	0.5～2.5 mm^2
		AWG*: 24～14	AWG*: 20～14
	エンドスリーブ付き	0.25～1.5 mm^2	0.5～1.5 mm^2
		AWG*: 24～16	AWG*: 20～16
接続あたりの配線数		1	1
配線のストリップ長		10～11 mm	7～8 mm
DIN 46228 に準拠したエンドスリーブ	プラスチックスリーブなし	設計 A、10 mm 長	設計 A、7 mm 長
	プラスチックスリーブ付き 0.25～1.5 mm^2	設計 E、10 mm 長	設計 A、7 mm 長
シース直径		-	8.5 mm
ツール		3～3.5 mm ネジ回し、円錐デザイン	3～3.5 mm ネジ回し、円錐デザイン
接続システム		プッシュイン端子	ネジ端子
締め付けトルク		-	0.5 Nm～0.6 Nm

* 米国仕様配線ゲージ

フロントコネクタ

表 6- 3　　フロントコネクタの配線ルール

以下の配線ルール		40 ピンフロントコネクタ (ネジ端子、35 mm モジュール用)	40 ピンフロントコネクタ (プッシュピン端子、35 mm モジュール用)	40 ピンフロントコネクタ (プッシュイン端子、25 mm モジュール用)
ソリッドケーブル(Cu)の許容ケーブル断面		最大 0.25 mm²	最大 0.25 mm²	最大 0.25 mm²
		AWG*: 最大 24	AWG*: 最大 24	AWG*: 最大 24
フレキシブルケーブル (Cu)の許容ケーブル断面	ワイヤエンドスリーブなし	0.25～1.5 mm²	0.25～1.5 mm²	0.25～1.5 mm² (最大 40×0.75 mm²)
		AWG*: 24～16	AWG*: 24～16	AWG*: 24～16 mm² (最大 40×0.75 mm²)
	エンドスリーブ付き	0.25～1.5 mm²	0.25～1.5 mm²	0.25～1.5 mm² (最大 32×0.75 mm²; 8×1.5 mm²)
		AWG*: 24～16	AWG*: 24～16	AWG*: 24～16 (最大 32×AWG 19; 8×AWG 16)
接続あたりの配線数		1 または同一のエンドスリーブ内の最大 1.5 mm²(合計)の 2 つの配線の組み合わせ	1 または同一のエンドスリーブ内の最大 1.5 mm²(合計)の 2 つの配線の組み合わせ	1 または同一のエンドスリーブ内の最大 1.5 mm²(合計)の 2 つの配線の組み合わせ
配線のストリップ長		8 mm、最大 0.75 mm² (エンドスリーブ**の長さに対応: 8 mm) すべての断面に対して 10～12 mm (エンドスリーブ**の長さに対応: 10 mm、12 mm)	8～11 mm (エンドスリーブ**の長さに対応: 8 mm、10 mm)	8～11 mm (エンドスリーブ**の長さに対応: 8 mm、10 mm)
DIN 46228 に準拠したエンドスリーブ	プラスチックスリーブなし	設計 A: 8 mm 長で最大 0.75 mm² まで、 すべての断面に対して 10 mm および 12 mm 長	設計 A: 8 mm および 10 mm 長	設計 A: 8 mm および 10 mm 長
	プラスチックスリーブ付き 0.25～1.5 mm²	設計 E 8 mm 長で最大 0.75 mm² まで、 すべての断面に対して 10 mm および 12 mm 長	設計 E 8 mm および 10 mm 長	設計 E 8 mm および 10 mm 長
シース直径		-	-	-
ツール		3～3.5 mm ネジ回し、円錐デザイン	3～3.5 mm ネジ回し、円錐デザイン	3～3.5 mm ネジ回し、円錐デザイン
接続システム		ネジ端子	プッシュイン端子	プッシュイン端子

以下の配線ルール	40 ピンフロントコネクタ (ネジ端子、35 mm モジュール用)	40 ピンフロントコネクタ (プッシュピン端子、35 mm モジュール用)	40 ピンフロントコネクタ (プッシュイン端子、25 mm モジュール用)
締め付けトルク (ネジ端子)	0.4 Nm～ 0.7 Nm	-	-
プッシュイン端子を完全に開くための最大作動力	-	40 N	40 N
エンドスリーブ用の推奨クリンプの形状	-	クリンプ工具 PZ 6/5 に相当 	クリンプ工具 PZ 6/5 に相当 

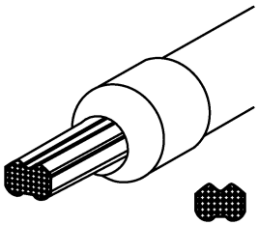
* 米国仕様配線ゲージ

** エンドスリーブ

電源エレメント

表 6- 4　　電源エレメントの配線ルール(シールドセットのコンポーネント)

以下の配線ルール		電源エレメント (ネジ端子、35 mm モジュール用)	電源エレメント (プッシュイン端子、25 mm モジュール用)
ソリッドケーブル(Cu)の許容ケーブル断面		-	-
		-	-
フレキシブルケーブル(Cu)の許容ケーブル断面	ワイヤエンドスリーブなし	0.25～1.5 mm^2	0.25～1.5 mm^2
		AWG*: 24～16	AWG*: 24～16
	エンドスリーブ付き	0.25～1.5 mm^2	0.25～1.5 mm^2
		AWG*: 24～16	AWG*: 24～16
接続あたりの配線数		1 または同一のエンドスリーブ内の最大 1.5 mm^2 (合計)の 2 つの配線の組み合わせ	1 または同一のエンドスリーブ内の最大 1.5 mm^2 (合計)の 2 つの配線の組み合わせ
配線のストリップ長		8 mm、最大 0.75 mm^2(エンドスリーブ**の長さに対応: 8 mm) すべての断面に対して 10～12 mm(エンドスリーブ**の長さに対応: 10 mm、12 mm)	8～11 mm (エンドスリーブ**の長さに対応: 8 mm、10 mm)
DIN 46228 に準拠したエンドスリーブ	プラスチックスリーブなし	設計 A: 8 mm 長で最大 0.75 mm^2 まで、 すべての断面に対して 10 mm および 12 mm	設計 A: 8 mm および 10 mm 長
	プラスチックスリーブ付き 0.25～1.5 mm^2	設計 E: 8 mm 長で最大 0.75 mm^2 まで、 すべての断面に対して 10 mm および 12 mm 長	設計 E: 8 mm および 10 mm 長
シース直径		-	-
ツール		3～3.5 mm ネジ回し、円錐デザイン	3～3.5 mm ネジ回し、円錐デザイン
接続システム		ネジ端子	プッシュイン端子
締め付けトルク (ネジ端子)		0.4 Nm～0.7 Nm	-
プッシュイン端子を完全に開くための最大作動力		-	40 N

以下の配線ルール	電源エレメント (ネジ端子、 35 mm モジュール用)	電源エレメント (プッシュイン端子、 25 mm モジュール用)
エンドスリーブ用の推奨クリンプの形状	-	クリンプ工具 PZ 6/5 に相当 

* 米国仕様配線ゲージ

** エンドスリーブ

ケーブルの許容温度

注記

ケーブルの許容温度

ケーブルの許容温度が S7-1500/ET 200MP リモート I/O システムの最大周囲温度を超えないように十分に大きなワイヤ断面のケーブルを選択する必要があります。

信号線の例(アナログモジュール、DI/DO モジュール): たとえば、30° C の周囲温度、配線当たり 0.5 A の電流、断面 0.75 mm² Cu で、接続する導体の定格温度は少なくとも 55° C の温度範囲であることが必要です。

リレーモジュール、電源の例: たとえば、40° C の周囲温度、配線当たり 4 A の電流、断面 1.5 mm² Cu で、接続する導体の定格温度は少なくとも 70° C の温度範囲であることが必要です。

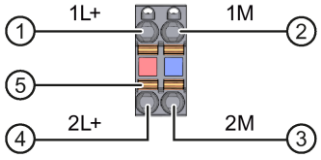
6.6 電源電圧の接続

概要

CPU/インターフェースモジュールの電源電圧は、CPU /インターフェースモジュールの前面または下にある 4 極接続プラグによって供給されます。

電源電圧の接続(X80)

4 極コネクタの接続には、以下の意味があります。



① DC + 24 V 電源電圧
② 電源電圧の集まり
③ ループ用電源電圧の集まり(電流限界値 10 A)
④ ループ用 DC +24V 電源電圧(電流限界値 10 A)
⑤ スプリングオープナ(端子ごとに 1 つのスプリングオープナ)

図 6-5 電源電圧用の接続

コネクタの最大断面積は 1.5 mm^2 です。ケーブルコネクタでは、プラグしていない場合でも、中断せずに電源電圧をループすることができます。

必要条件

- 電源電圧がオフになっているときにのみケーブルコネクタを配線します。
- 「配線ルール」(141 ページ)に従うこと。

必要なツール

3～3.5 mm ネジ回し

工具を使用しないケーブルの接続: マルチワイヤ(撚り線)、エンドスリーブまたは超音波圧縮使用

工具なしで配線を接続するには、次の手順を実行します。

1. 配線を 8～11 mm ストリップします。
2. エンドスリーブで配線をシールまたはクリンプします。
3. 配線をプッシュイン端子に接続されるまで挿入します。
4. 配線されたコネクタを CPU/インターフェースモジュールのソケットに押し込みます。

配線の接続: マルチワイヤ(撚り線)、エンドスリーブなし、未処理

エンドスリーブなしで配線を接続するには、次の手順を実行します。

1. 配線を 8～11 mm ストリップします。
2. ネジ回しを使用してスプリングリリースを押し、配線をプッシュイン端子に接続されるまで挿入します。
3. ネジ回しをスプリングリリースから引き抜きます。
4. 配線されたコネクタを CPU/インターフェースモジュールのソケットに押し込みます。

配線を緩める

ネジ回しを使用して、スプリングリリースが緩むまで押します。配線をプッシュイン端子から取り外します。

接続プラグの取り外し

接続プラグを取り外すには、ネジ回しが必要です。ネジ回しを使用して、接続プラグを CPU/インターフェースモジュールから取り外します。

6.7 システム電源と電源モジュールの接続

概要

システム電源/電源モジュールの納入時には、電源コネクタが挿入されています。モジュールおよび関連する電源コネクタがコーディングされています。コーディングエレメントは、2 つの部分から成ります。コーディングエレメントの 1 つはモジュールにあり、もう 1 つは電源コネクタにあります。システム電源/電源モジュールは、電圧接続に同一の電源コネクタを使用します。

コーディングエレメントにより、電源コネクタが異なるタイプのシステム電源/電源モジュールに差し込まれるのが防止されます。

必要なツール

3～3.5 mm ネジ回し

電源電圧のシステム電源/電源モジュールへの接続

ビデオの手順を参照してください
(https://support.industry.siemens.com/cs/media/67462859_connecting_supply_web_en/start.htm)。

電源電圧を接続するには、次の手順を実行します。

1. モジュールのフロントカバーをフロントカバーがラッチするまで上げます。
2. 電源ケーブルコネクタのロック解除ボタンを押し下げます(図 1)。モジュールの前面から電源ケーブルコネクタを取り外します。
3. コネクタの前面のネジを緩めます。これで、ハウジングラッチとケーブルリリーフが緩みます。ネジが締まっていると、コネクタのカバーを取り外せません(図 2)。
4. 適切な工具を使用して、コネクタカバーを取り外します(図 3)。

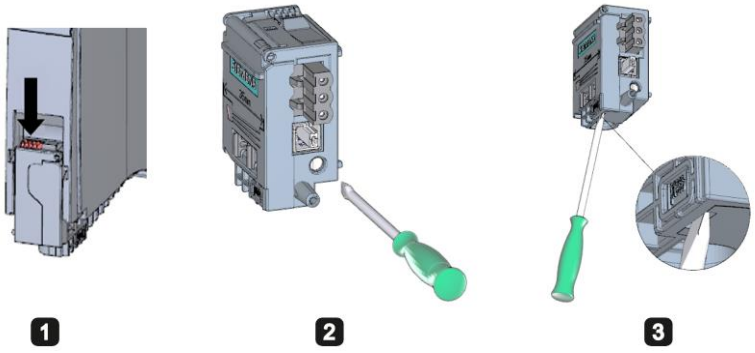


図 6-6　　電源電圧のシステム電源/電源モジュールへの接続(1)

5. ケーブルジャケットを 35 mm の長さまでストリップし、導体を 7～8 mm の長さまでストリップします。エンドスリーブを取り付けます。
6. 接続図に従って、配線をコネクタに接続します(図 4)。
7. カバーを閉めます(図 5)。
8. ネジを締めます(図 6)。これで、ラインのストレインリリーフが有効になります。

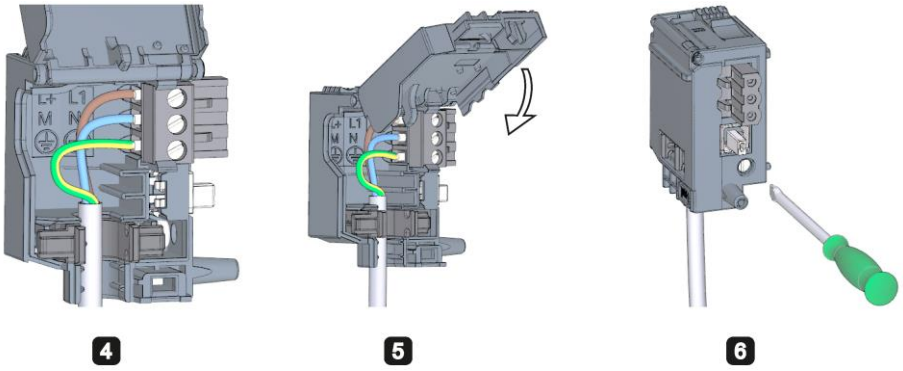


図 6-7　　電源電圧のシステム電源/電源モジュールへの接続(2)

9. 電源コネクタをラッチがはめ込まれるまでモジュールに差し込みます。

関連情報

電源モジュール(PM)の 24 V DC 出力電圧を接続する際の詳しい情報は、関連モジュールのマニュアルを参照してください。

6.8 CPU/インターフェースモジュールの電源モジュールへの接続

概要

電源モジュールは、プラグイン 24 V DC 出力端子(フロントカバーの底部の後ろ)を装備しています。CPU/インターフェースモジュールの電源電圧の配線をこの端子に接続します。

必要条件

- 電源電圧がオフになっているときにのみ接続プラグを配線します。
- CPU/インターフェースモジュールへの接続電源電圧用の接続プラグは、既に取り付けられています。

追加情報は、セクション「電源電圧の接続」(146 ページ)を参照してください。

必要なツール

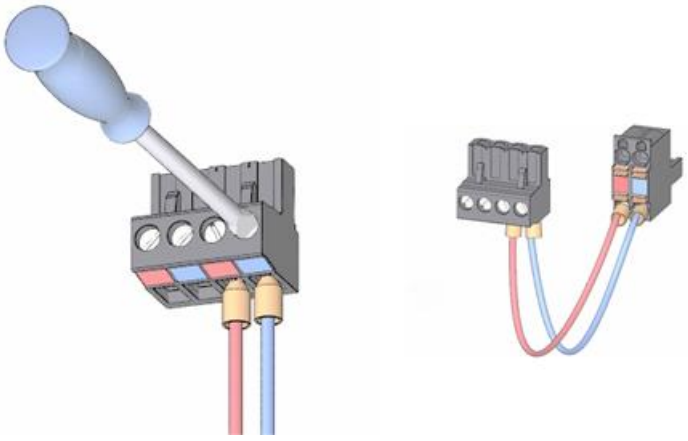
3～3.5 mm ネジ回し

CPU/インターフェースモジュールの電源モジュールへの接続

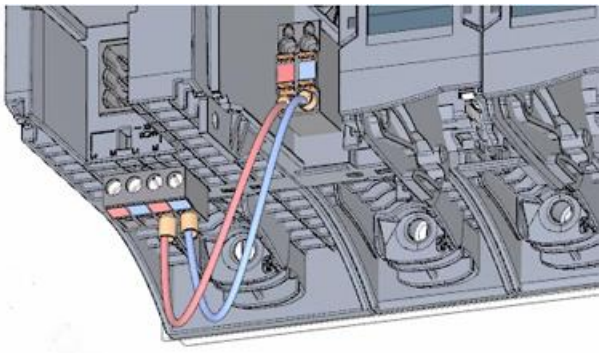
ビデオの手順を参照してください (https://support.industry.siemens.com/cs/media/78027451_S7_1500_gs_wire_web_en/start.htm)。

電源電圧を接続するには、次の手順を実行します。

1. 電源モジュールのフロントカバーを開けます。24 V DC 出力端子を下の方に引っ張ります。
2. 24 V DC 出力端子を CPU/インターフェースモジュールの 4 極接続プラグの配線に接続します。



3. 電源モジュールを CPU/インターフェースモジュールに接続します。



注記

デバイスの下側での接続

4 極接続プラグの接続ソケットは、以下の CPU/インターフェースモジュール用にはデバイスの下側にあります。

- Standard、F-CPU/コンパクト CPU (注文番号 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0 から)
- インターフェースモジュール 6ES7155-5AA00-0AA0 以降の古い注文番号の IM 155-5 PN BA および 6ES7155-5AA01-0AB0 以降の古い注文番号の IM 155-5 PN ST

追加情報は、CPU/インターフェースモジュールの関連マニュアルを参照してください。

6.9 通信用インターフェースの接続

通信用インターフェースの接続

標準化されたプラグコネクタを使用して CPU/インターフェースモジュールの通信インターフェースを接続します。

接続には、組み立て済みの接続ケーブルを使用します。自分で通信ケーブルを用意する場合は、対応するモジュールのマニュアルにインターフェース割り当てが指定されています。コネクタの取り付け指示に従ってください。

特別考慮事項: 産業用イーサネット FastConnect RJ45 プラグ 180 2x 2 および産業用イーサネット FastConnect RJ45 プラグ 180 4x 2 のコネクタのロックの解除、および CPU/IM の PROFINET インターフェースからの接続解除

必要なツール

- 産業用イーサネット FastConnect RJ45 プラグ 180 2x 2 (6K1901-1BB10-2Ax0): **2.5 mm ドライバー**
- 産業用イーサネット FastConnect RJ45 プラグ 180 4x 2 (6GK1901-1BB12-2Ax0): **3.0 mm ドライバー**

手順

1. コネクタに平行にドライバーを押して、ロック解除します。
2. コネクタを PROFINET インターフェースから切り離します。

注記

無理にコネクタのロックを解除しないでください!

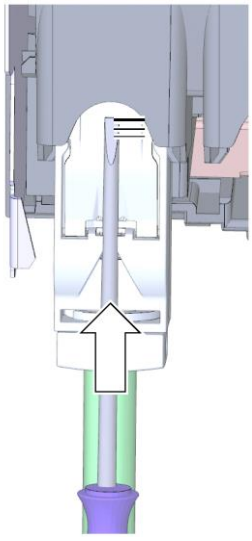


図 6-8 FastConnect コネクタのロック解除

6.10 I/O モジュールのフロントコネクタ

概要

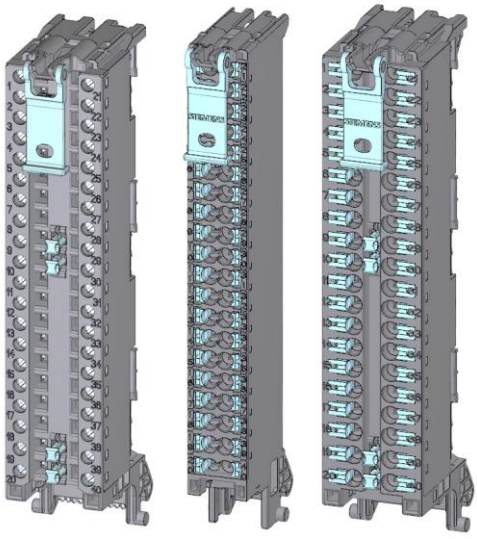
プラントのセンサとアクチュエータは、フロントコネクタによってオートメーションシステムに接続されます。センサおよびアクチュエータをフロントコネクタに配線します。配線済みのセンサおよびアクチュエータ付きのフロントコネクタを I/O モジュールに差し込みます。

以下のようにしてフロントコネクタを配線できます。

- 楽に配線できる「事前配線位置」で
- I/O モジュールに挿入する前に完全に

配線を接続したままで、フロントコネクタを I/O モジュールから簡単に取り外すことができます。つまり、モジュールを交換するときに配線を緩める必要がありません。

フロントコネクタのデバイスバージョン



① ネジ端子付きの 35 mm フロントコネクタ
② プッシュイン端子付きの 25 mm フロントコネクタ
③ プッシュイン端子付きの 35 mm フロントコネクタ

図 6-9 フロントコネクタのデバイスバージョン

フロントコネクタの特性

3 種類のフロントコネクタの特徴は以下のとおりです。

- それぞれ 40 のクランプ点
- 接続システム: ネジ端子(35 mm モジュールの場合のみ)またはプッシュイン端子
- モジュール幅: 35 mm または 25 mm
- 同一の電位(非絶縁)で負荷グループに供給する場合は、デジタル I/O モジュール用フロントコネクタ(35 mm 幅を使用) に付属している電位ブリッジを使用します。ブリッジは、相互に向き合う端子 9 および 29、10 および 30、19 および 39、ならびに 20 および 40 を接続するために使用します。利点: 配線にかける労力が軽減されます。

  注記

  電位ブリッジの使用

  電位ブリッジの使用は、使用する関連モジュールによって決まります。

  230 V モジュール用に電位ブリッジを使用することは、許可されていません。電位ブリッジは、最大電源電圧 DC 24V でのみ使用してください。電位ブリッジ当たりの電流容量は最大 8 A です。

  割り当てが異なるために、アナログ I/O モジュールで電位ブリッジを使用することはできません。

  25 mm モジュール用のフロントコネクタには電位ブリッジがありません。

  電位ブリッジを使用するときは、個々の I/O モジュールの製品マニュアルに記載する説明と配線ルールに従ってください。

- 納入時には、モジュール内にコーディングエレメントが置かれています。フロントコネクタを最初に I/O モジュールに差し込むときは、コーディングエレメントの一方の部分がフロントコネクタにクリップされます。フロントコネクタを I/O モジュールから取り外すときは、コーディングエレメントの一方の部分がフロントコネクタに残り、もう一方の部分が I/O モジュール内に残ります。モジュールに合っていないフロントコネクタの挿入が、機械的に防止されます。このため、たとえば、デジタルモジュールのコーディングエレメントを持つフロントコネクタをアナログモジュールに差し込むことはできません。

フェールセーフモジュールのフロントコネクタの特性

納入状態で、フェールセーフモジュールには機械的なコーディングエレメントがあるだけでなく、電子コーディングエレメントもあります。電子コーディングキーは、PROFIsafe アドレス用の書き換え可能なメモリです。フロントコネクタを F-モジュールに挿入すると、電子コーディングエレメントは完全にフロントコネクタと結合します。フロントコネクタを F-モジュールから取り外すと、フェールセーフモジュールの PROFIsafe アドレスを持つメモリは、フロントコネクタに残ります(セクション「フロントコネクタの交換」(283 ページ)を参照)。

関連情報

コーディングエレメントの追加情報は、セクション「I/O モジュールおよびフロントコネクタのコーディングエレメント」(278 ページ)を参照してください。

電位ブリッジの使用についての追加情報は、個々の I/O モジュールの製品マニュアルを参照してください。

6.10.1 シールド接点エレメントなしの I/O モジュールのフロントコネクタの配線

必要条件

- I/O モジュールが取り付けレールに取り付けられていること。
- 電源電圧がオフになっていること。
- 配線は使用するクランプ技術に従って準備します。このため、「配線ルール」(141 ページ)を考慮に入れてください。

必要なツール

- ストリップ工具
- 3～3.5 mm ネジ回し

シールド接点エレメントなしの I/O モジュールのフロントコネクタの準備と配線

フロントコネクタを配線するには、以下の手順を実行してください。

1. 電源モジュールをシャットダウンします。
2. 付属しているケーブルハーネス用のケーブルストレインリリーフ(ケーブルタイ)をフロントコネクタに入れます(図 1)。
3. 配線済みの I/O モジュールのフロントカバーをフロントカバーがラッチするまで上げます(図 2)。ビデオの手順を参照してください (https://support.industry.siemens.com/cs/media/67462859_wiring_front_web_en/start.htm)。

4. フロントコネクタを事前配線位置に持ってきます。これを行うには、フロントコネクタを I/O モジュールの底部に引っかけ、フロントコネクタがラッチするまで上に回転させます(図 3)。

   結果: この位置では、フロントコネクタがまだ I/O モジュールから突き出しています(図 4)。ただし、フロントコネクタと I/O モジュールはまだ電気的に接続されていません。事前配線位置を使用して、簡単にフロントコネクタを配線することができます。

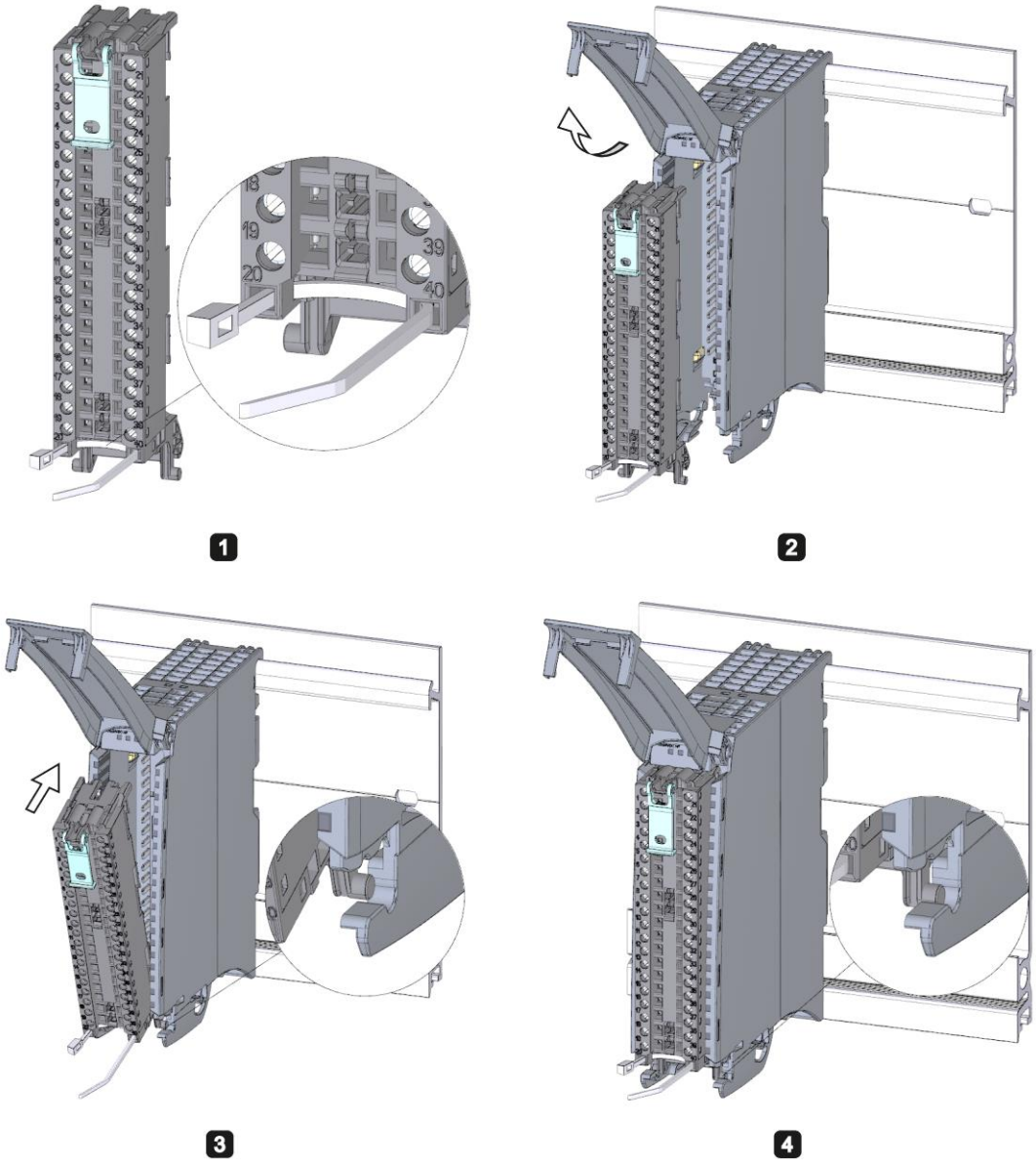


図 6-10　　シールド接点エレメントなしの I/O モジュールのフロントコネクタの接続

5. フロントコネクタの完全な配線を開始します。
6. ケーブルハーネスの周囲にストレインリリーフを置き、ストレインリリーフを引っ張ってケーブルハーネスを締めます。

35 mm デジタルモジュールでの電位ブリッジの使用

納入された最大定格電圧 DC 24V デジタルモジュール用の電位ブリッジを使用して、電源電圧用の端子をブリッジし、配線を簡単に行うことができます。ブリッジは、相互に向き合うペアの端子 9 および 29、10 および 30、19 および 39、ならびに 20 および 40 を接続するために使用します。

関連情報

入力および出力の配線について追加情報は、I/O モジュールのマニュアルを参照してください。

6.10.2 シールド接点エレメントありの I/O モジュールのフロントコネクタの配線

必要条件

- I/O モジュールが取り付けレールに取り付けられていること。
- 電源電圧がオフになっていること。
- 配線は使用するクランプ技術に従って準備されます。これを行うには、「配線ルール」(141 ページ)に従ってください。

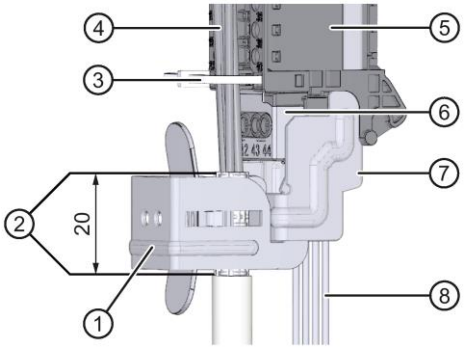
必要なツール

- ストリップ工具
- 3～3.5 mm ネジ回し
- フラットプライヤー

詳細ビュー

シールドブラケット、電源エレメント、シールドクランプは、アナログモジュールおよびテクノロジーモジュールの製品の範囲に含まれています。

下の図に、シールド接続エレメント付きのフロントコネクタの詳細ビューを示します。



① シールドクランプ
② 取り除いたケーブルのシース (約 20 mm)
③ ストレインリリーフ(ケーブルタイ)
④ 信号ケーブル
⑤ フロントコネクタ
⑥ 電源エレメント
⑦ シールドブラケット
⑧ 供給ライン
①+⑦ シールド接点

図 6-11 シールド接続エレメント付きのフロントコネクタの詳細ビュー

シールド接点エレメント付きの I/O モジュールのフロントコネクタの準備

ビデオの手順を参照してください
(https://support.industry.siemens.com/cs/media/67462859_wiring_shield_web_en/start.htm) 。

フロントコネクタの配線準備をするには、次の手順を実行します。

1. コネクタの下部から接続セパレータを取り外します(図 1)。
2. 電源エレメントを挿入します(図 2)。
3. シールドブラケットを所定の位置にラッチするまで、フロントコネクタのガイド溝に下から挿入します(図 3)。
4. 付属しているケーブルハーネス用のケーブルストレインリリーフ(ケーブルタイ)をフロントコネクタに入れます(図 4)。

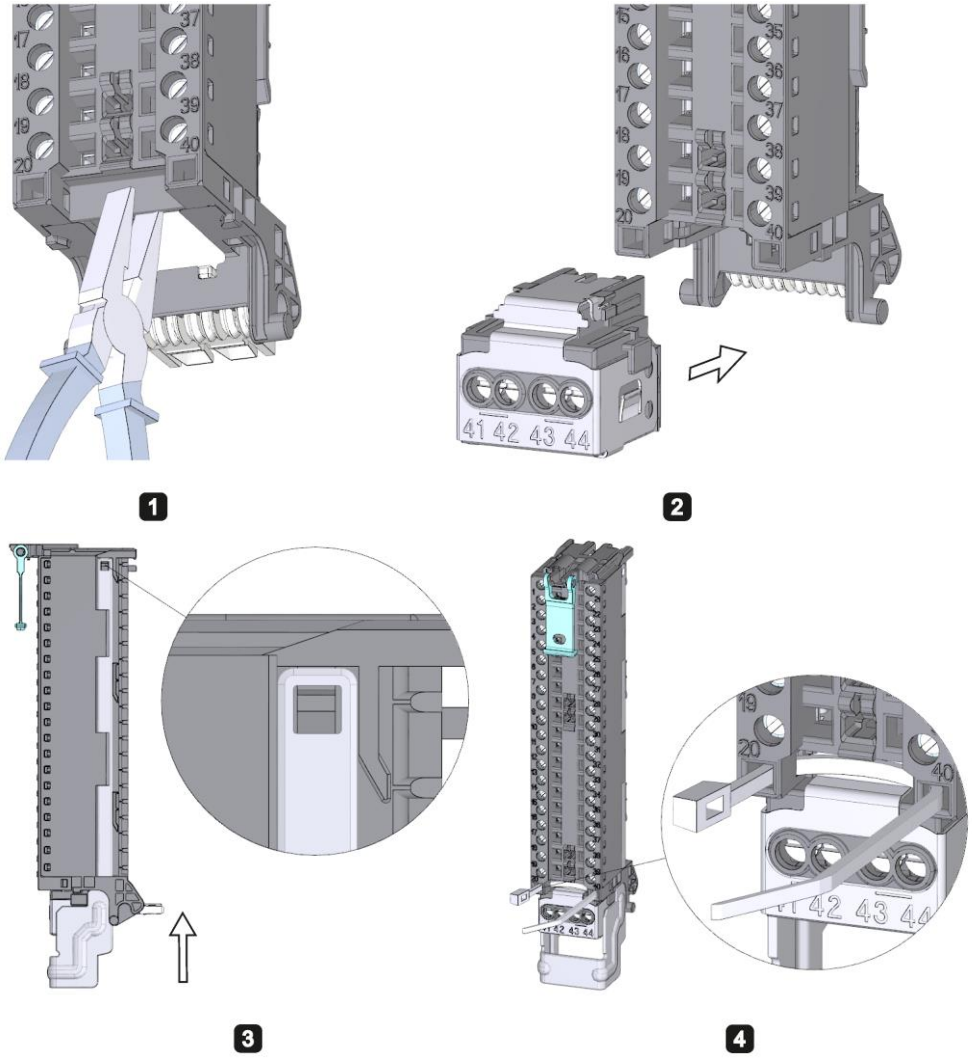


図 6-12　　シールド接点エレメント付きの I/O モジュールのフロントコネクタの準備(1)

5. フロントカバーをラッチするまで上げます(図 5)。

6. フロントコネクタを事前配線位置に持ってきます。これを行うには、フロントコネクタを I/O モジュールの底部に引っかけ、フロントコネクタがラッチするまで上に回転させます(図 6)。

   結果: この位置では、フロントコネクタがまだ I/O モジュールから突き出しています(図 7)。ただし、フロントコネクタと I/O モジュールはまだ電気的に接続されていません。

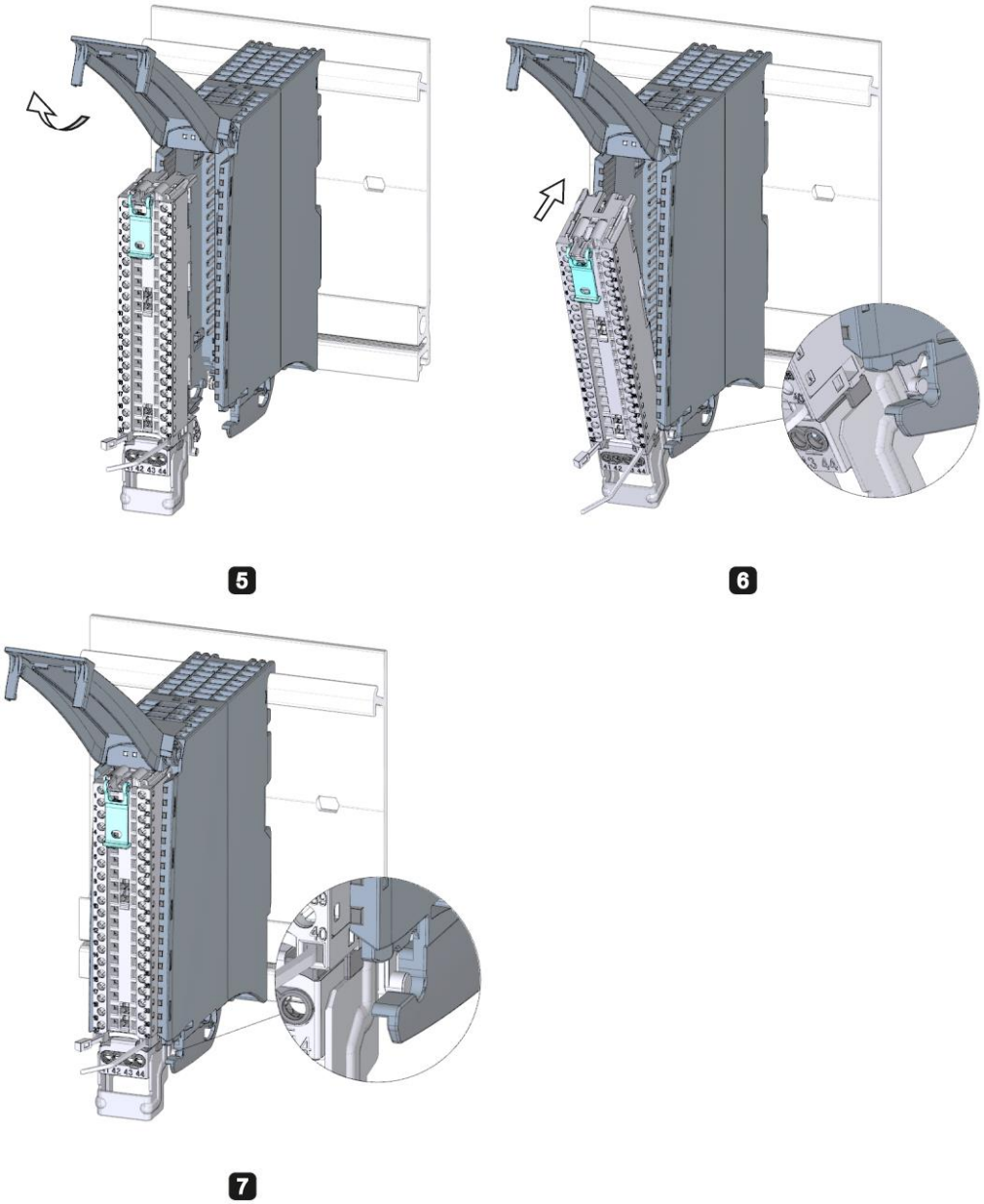


図 6-13　　シールド接点エレメント付きの I/O モジュールのフロントコネクタの準備(2)

7. 電源エレメントを配線します(図 8)。
   端子 41/42 および 43/44 はガルバニック的に相互接続されています。電源電圧を 41 (L+) および 44 (M)に接続する場合、端子 42 (L+)および 43 (M)で電位を次のモジュール(最大 8 A)ループスルーすることができます。

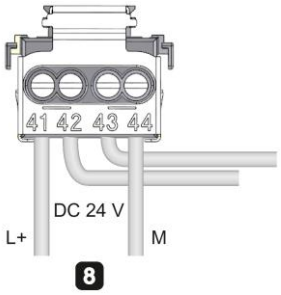


図 6-14　　シールド接続エレメント付きの I/O モジュールのフロントコネクタの準備(3)

シールド接点エレメントありの I/O モジュールのフロントコネクタの配線

フロントコネクタを接続するには、以下の手順に従います。

1. ケーブルシールドをストリップします。
2. フロントコネクタの完全な接続を開始します(図 1)。

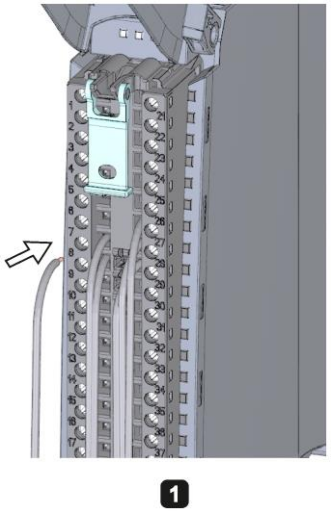
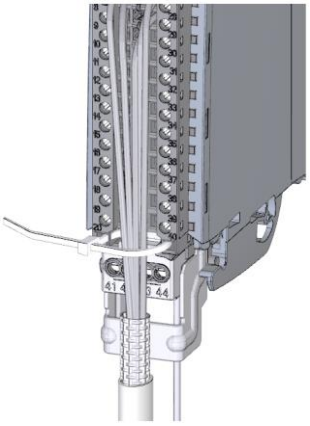


図 6-15　　シールド接続エレメント付きの I/O モジュールのフロントコネクタの接続(1)

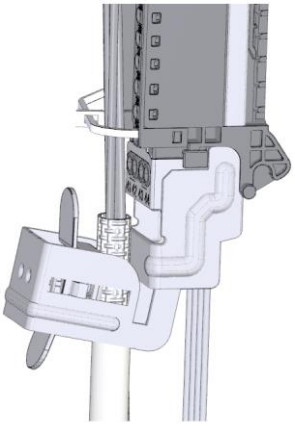
3. ケーブルハーネスの周囲にストレインリリーフ(ケーブルタイ)を置き、ストレインリリーフを引っ張ってケーブルハーネスを締めます(図 2)。



2

図 6-16　　シールド接続エレメント付きの I/O モジュールのフロントコネクタの接続(2)

4. シールドクランプを下からシールドブラケットに差し込み、ケーブルシールドを接続します(図 3)。



3

図 6-17　　シールド接続エレメント付きの I/O モジュールのフロントコネクタの接続(3)

シールド接点の機能

シールド接点:

- ケーブルシールドの貼り付けに必要です(たとえば、アナログモジュールの場合)。
- ケーブルシールド上の干渉電流が、取り付けレール経由でシールド接続からグラウンドに迂回されます。配電盤へのケーブルの挿入にはシールド接続は必要ありません。
- シールドサポートには、18 mm x 15 mm のケーブル保管スペースがあります。

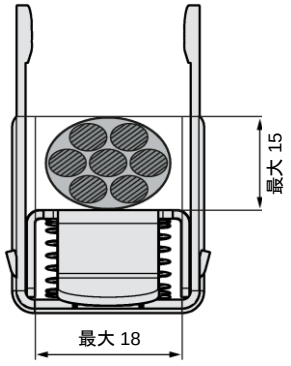


図 6-18　　シールドクランプ

関連情報

入力および出力の配線について追加情報は、I/O モジュールのマニュアルを参照してください。

6.10.3 フロントコネクタの最終位置への配置

フロントコネクタを事前配線位置から最終位置に配置

フロントコネクタを事前配線位置から最終位置に配置するには、以下の手順を実行します。

1. ストラップのロックを解除して、フロントコネクタをグリップします。
2. フロントコネクタがラッチされた位置からリリースされるまで、ストラップを引っ張ります。
3. フロントコネクタの上部を傾け、少し持ち上げます。フロントコネクタがガイドチャンネルの上を最終位置までスライドします。

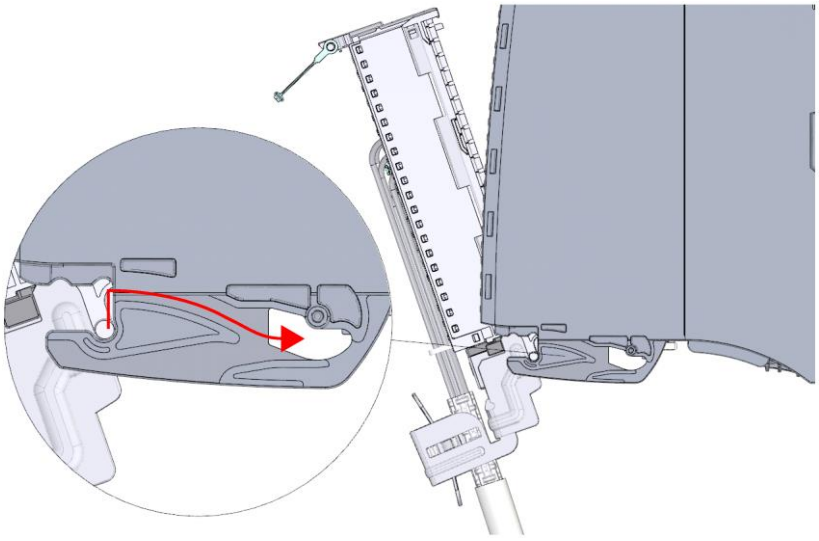


図 6-19 フロントコネクタを事前配線位置から最終位置に配置

4. フロントコネクタがラッチするまで I/O モジュールに押し込みます。これで、フロントコネクタが I/O モジュールと電気的に接続されました。
5. フロントカバーを下げて元に戻します。ケーブルハーネスのスペース要件に従ってさまざまなラッチ位置が可能なため、必要に応じてケーブル保管スペースを広げることができます。

フロントコネクタを最終位置に直接配置

フロントコネクタを最終位置に直接配置するには、以下の手順を実行してください。

1. ストラップのロックを解除して、フロントコネクタをグリップします。
2. 下に移動したガイドチャンネルに、フロントコネクタのガイドピンを押し込みます。フロントコネクタがガイドチャンネルの上を最終位置までスライドします。

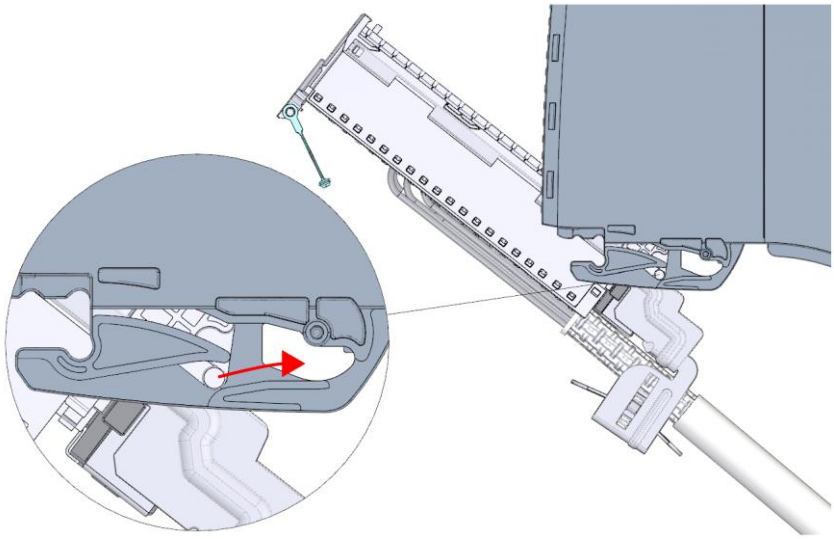


図 6-20　　フロントコネクタを最終位置に直接配置

3. フロントコネクタを傾けて、ラッチするまで I/O モジュールに押し込みます。これで、フロントコネクタが I/O モジュールと電気的に接続されました。
4. フロントカバーを下げて元に戻します。ケーブルハーネスのスペース要件に従ってさまざまなラッチ位置が可能なため、必要に応じてケーブル保管スペースを広げることができます。

6.11　I/O モジュールのマーキング

6.11.1　ラベル用ストリップ

概要

ラベル用ストリップを使用して、I/O モジュールのピン割り当てをマークします。ラベル用ストリップに好きなようにラベルを付けて、フロントカバーの外側にスライドすることができます。

ラベル用ストリップには、以下のモデルが用意されています。

- 納入時に I/O モジュールに同梱されている事前に作成されたストリップ。
- 機械での印刷用にミシン目の入ったストリップ、DIN A4 シート。セクション「付属品/スペアパーツ」(336 ページ)を参照してください。

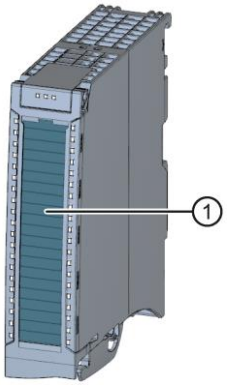
ラベル用ストリップの準備と取り付け

ラベル用ストリップを準備して取り付けるには、以下の手順を実行してください。

1. ラベル用ストリップにラベルを付けます。

   STEP 7 を使用して、プロジェクトでモジュール用のラベル用ストリップを印刷できます。ラベル用ストリップは Microsoft Word DOCX ファイルにエクスポートされ、テキスト編集プログラムで印刷されます。詳細については、オンラインヘルプを参照してください。

2. ミシン目の入ったストリップ: ラベル用ストリップをシートから離します。
3. ラベル用ストリップをフロントカバーの外側にスライドさせます。



① ラベル用ストリップ

図 6-21 ラベル用ストリップを使用したマーキング

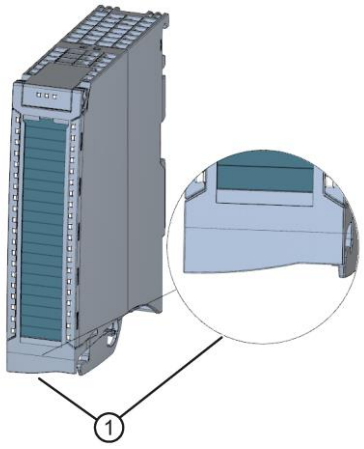
6.11.2 オプションのマーキング

概要

I/O モジュールは、フロントカバーに空き領域があります。空き領域にご自分でラベル付けしたり、マークしたりできます。

オプションのマーキング

フロントカバーには、オプションの識別子ラベル用に下部に約 30 mm×10 mm のスペースがあります。



① 機器の識別子用などの空き領域

図 6-22 オプションのマーキング

構成

7

概要

個々のハードウェアコンポーネントの構成、パラメータの割り当て、およびそれらの接続によって、プリセット構成と動作原理を S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムに送信します。STEP 7 のデバイスビューとネットワークビューで、このために必要な作業を実施します。

「**構成**」は、STEP 7 のデバイスビューまたはネットワークビュー内でのデバイスとモジュールの配置、セットアップ、およびネットワーク接続の実施を意味します。STEP 7 はモジュールとラックをグラフィカルに表示します。「実際の」モジュールラックと全く同様に、デバイスビューで定義された数のモジュールを挿入することができます。

モジュールが挿入されると、STEP 7 はアドレスと一意のハードウェア識別子(HW 識別子)を自動的に割り当てます。アドレスは後から変更することができます。HW 識別子は変更できません。

スタートアップ時に、システムコンポーネントは構成済のプリセット構成をシステムの実際の構成と比較します。パラメータ割り当てで、ハードウェアコンフィグレーションのエラーに対する CPU の応答を指定できます。

「パラメータの割り当て」は、使用するコンポーネント(CPU、モジュール)のプロパティの設定を意味します。

STEP 7 はハードウェアコンフィグレーション(「構成」と「パラメータの割り当て」の結果)をコンパイルし、CPU にダウンロードします。その後、CPU は構成されたコンポーネントに接続し、その構成とパラメータを転送します。新しいモジュールが挿入されると、STEP 7 がその構成とパラメータを再度転送するので、モジュールの交換が非常に容易です。

7.1 CPU の構成

CPU の構成要件

ソフトウェアの構成	インストール情報
STEP 7 V12.0 以降 [1)]	STEP 7 オンラインヘルプ

[1)] CPU 1511-1 PN、CPU 1513-1 PN、CPU 1516-3 PN/DP の CPU は V12 以降でのみ構成できます。
他のすべての CPU は、バージョン(V12 SP1)以降でのみ構成できることに注意してください。使用している CPU のバージョンが STEP 7 で設定可能かどうかについては、CPU の機器マニュアルを参照してください。

関連情報

- その製品番号がまだ STEP 7 のハードウェアカタログ記載されていない新しい CPU を構成する場合は、インターネットの以下の FAQ (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109760846)を参照してください。
- 最も重要なマニュアル類および STEP 7 へのリンクの概要は、インターネットの以下の FAQ(https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/65601780/en)を参照してください。

7.1.1 設定の読み出し

概要

取り付けられている既存の CPU への接続がある場合、「ハードウェア検出」機能を使用して、この CPU(中央に存在するモジュールも含めて)の設定をデバイスからプロジェクトにロードすることができます。物理的な設定が自動的に読み出されるため、CPU および中央に位置するモジュールを手動で設定する必要はありません。

CPU および中央に存在するモジュールが既に設定済みで、最新の設定とパラメータを新しいプロジェクトにロードする場合は、「デバイスを新しいステーションとしてアップロード」機能の使用をお奨めします。この機能の追加情報は、セクション「CPU 設定のバックアップと復元」(249 ページ)を参照してください。

既存の設定を読み出すための手順

1. 新しいプロジェクトを作成して、「未指定の CPU 1500」を設定します。

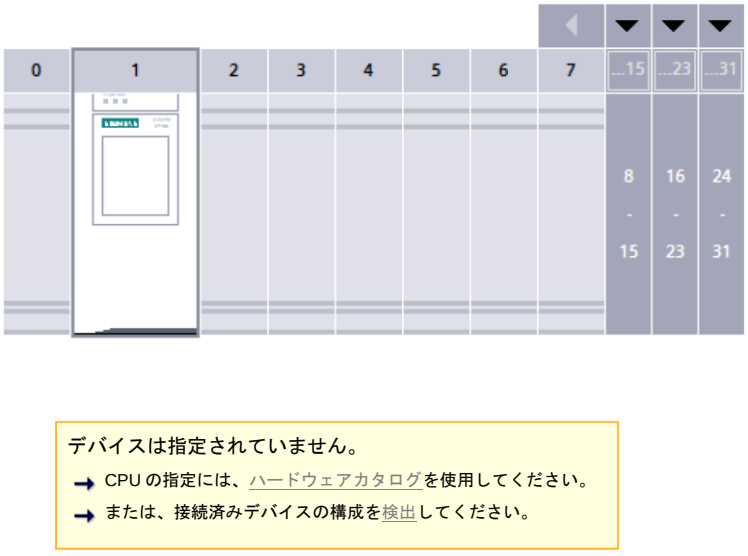


図 7-1 デバイスビューの未指定の S7-1500 CPU

注記

[PLC_x のハードウェア検出]ダイアログボックスを開き、[検出]リンクをクリックします。例は、インターネットの以下の FAQ (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/41885693/en)を参照してください。

別の手順は、手順 2 および手順 3 で説明します。

2. デバイスビュー(またはネットワークビュー)で、[オンライン]メニューから[ハードウェア検出]コマンドを選択します。

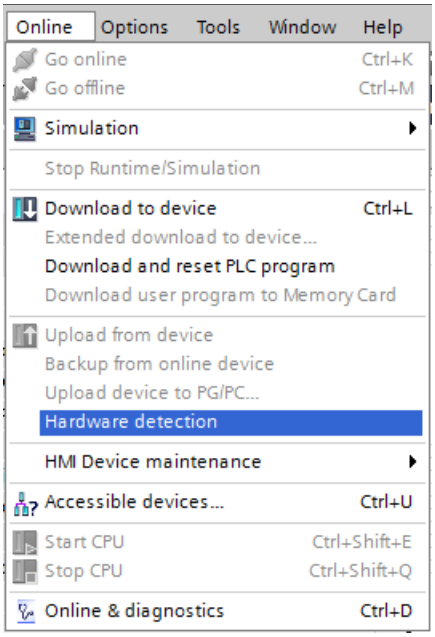


図 7-2 [オンライン]メニューでのハードウェア検出

STEP 7 が[PLC_x のハードウェア検出]ダイアログボックスを開きます。

3. [PLC_x のハードウェア検出]ダイアログボックスで、[更新]をクリックします。次に、CPU を選択し、[検出]をクリックします。

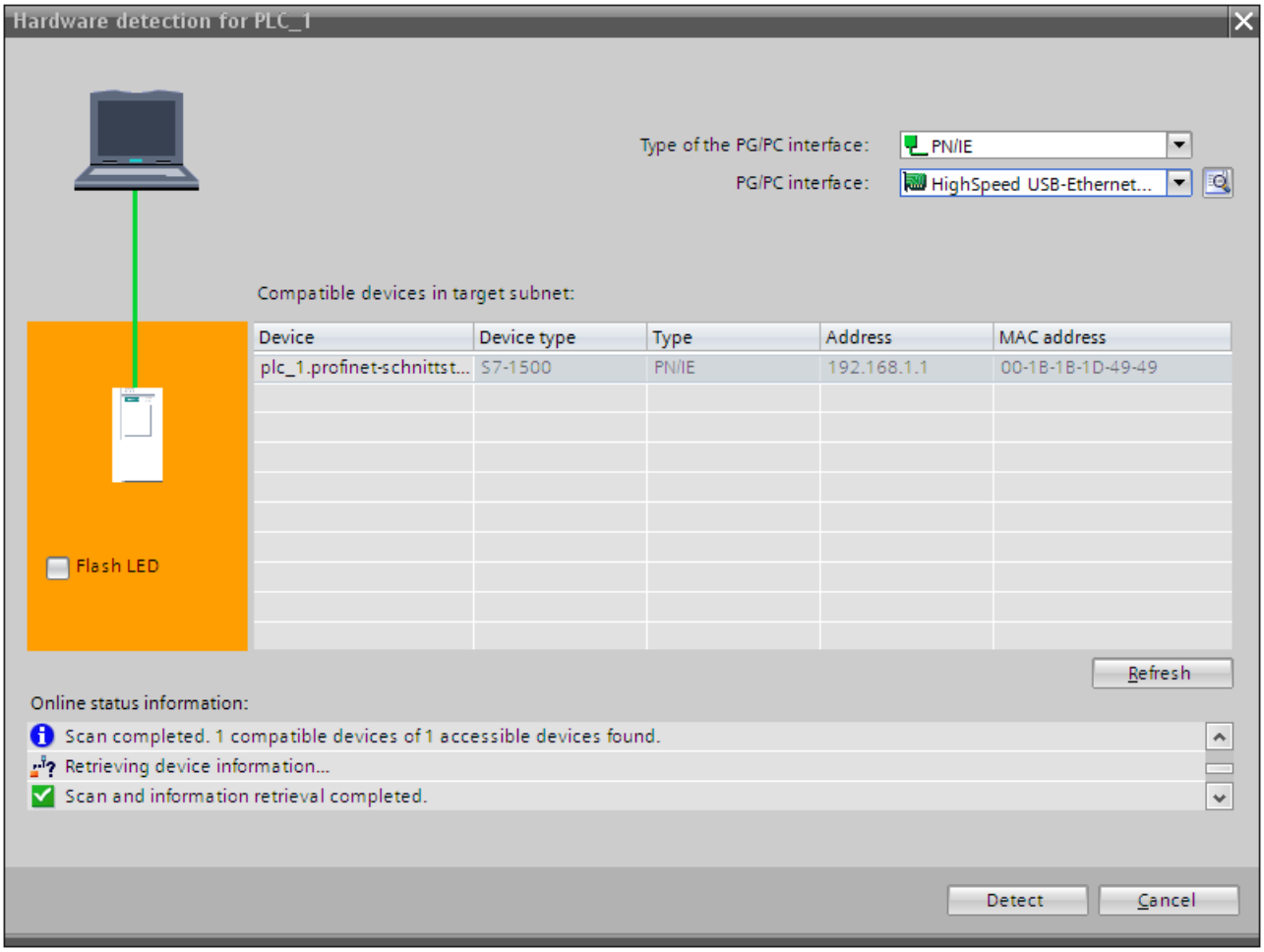


図 7-3　　[ハードウェア検出]ダイアログボックス

ハードウェア検出の結果

STEP 7 はハードウェアコンフィグレーションとモジュールを読み出し、それらをプロジェクトに転送します。STEP 7 はすべてのモジュールに有効なデフォルトのパラメータ割り当てを割り当てます。パラメータ割り当ては後から変更することができます。

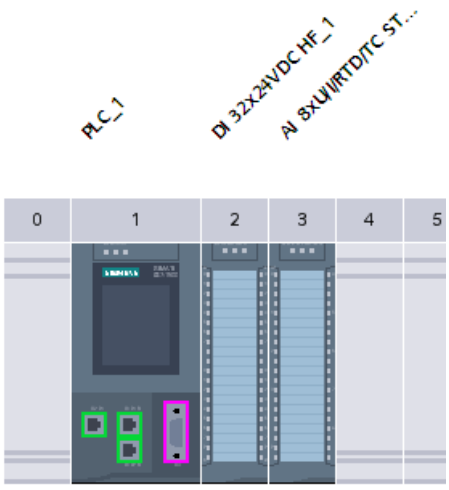


図 7-4　　デバイスビューでのハードウェア検出の結果

注記

ハードウェア検出後にオンライン接続する場合、最初に検出された設定を CPU にダウンロードする必要があります。これを行わない場合、矛盾した構成のためにエラーが発生する場合があります。

STEP 7 でプロジェクトを CPU にダウンロードする例は、インターネットの以下の FAQ (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/42637263/en)を参照してください。

CPU のプロパティ

CPU のプロパティにはシステム動作に対する特別な意味があります。たとえば、CPU に対して、STEP 7 で以下の設定が可能です。

- スタートアップ特性
- IP アドレス、サブネットマスクなどのインターフェースのパラメータの割り当て
- Web サーバー。たとえば、有効化、ユーザー管理、言語など
- OPC UA サーバー
- Global Security Certificate Manager
- 最大サイクルタイムなどのサイクルタイム。
- ディスプレイの動作のプロパティ
- システムおよびクロックメモリ
- 割り当てられたパスワードパラメータによるアクセス保護の保護レベル
- 時刻と日付の設定(夏時間/標準時間)。追加情報は、インターネットの以下の FAQ (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/43566349/en) を参照してください。

設定可能なプロパティおよび対応する値の範囲は、STEP 7 で指定されます。編集できないフィールドは淡色表示されています。

関連情報

個々の設定についての情報は、STEP 7 オンラインヘルプおよび関連 CPU のマニュアルを参照してください。

7.1.2 アドレス割り当て

7.1.2.1 アドレス指定 - 概要

概要

オートメーションコンポーネントやモジュールのアドレスには、一意のアドレスを指定しなければなりません。以下のセクションで、さまざまなアドレス領域について説明します。

I/O アドレス

I/O アドレス(入力/出力アドレス)は、ユーザープログラムでの入力の読み取りおよび出力の設定に必要です。

モジュールを設定すると、STEP 7 が自動的に入力および出力アドレスを割り当てます。各モジュールは、入力データおよび出力データの大きさに対応して、入力および/または出力アドレスに連続領域を使用します。

Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Order no.
	0	0				
▶ PLC_1	0	1			CPU 1516-3 PN/DP	6ES7 516-3AN00-0AB0
DI 16x24VDC HF_1	0	2	0...1		DI 16x24VDC HF	6ES7 521-1BH00-0AB0
DQ 32x24VDC/0.5A ST_1	0	3		0...3	DQ 32x24VDC/0.5A...	6ES7 522-1BL00-0AB0
AI 8xU/I HS_1	0	4	2...17		AI 8xU/I HS	6ES7 531-7NF10-0AB0
AQ 8xU/I HS_1	0	5		4...19	AQ 8xU/I HS	6ES7 532-5HF00-0AB0

図 7-5　STEP 7 の入力/出力アドレスの例

STEP 7 は、モジュールのアドレス領域を既定でプロセスイメージパーティション 0 に割り当てます(「自動更新」)。このプロセスイメージパーティションは CPU のメインサイクルで更新されます。

デバイスアドレス(イーサネットアドレスなど)

デバイスアドレスは、サブネットへのインターフェースを持つモジュールのアドレスです(例: IP アドレスまたは PROFIBUS アドレス)。デバイスアドレスは、たとえばユーザープログラムをダウンロードするために、サブネット上のさまざまなデバイスのアドレス指定に必要です。

ハードウェア識別子

モジュールおよびサブモジュールを識別およびアドレス指定するために、STEP 7 は自動的にハードウェア識別子(HW 識別子)を割り当てます。HW 識別子は、障害のあるモジュールやアドレス指定されたモジュールを識別するために、たとえば診断アラームや命令に使用されます。

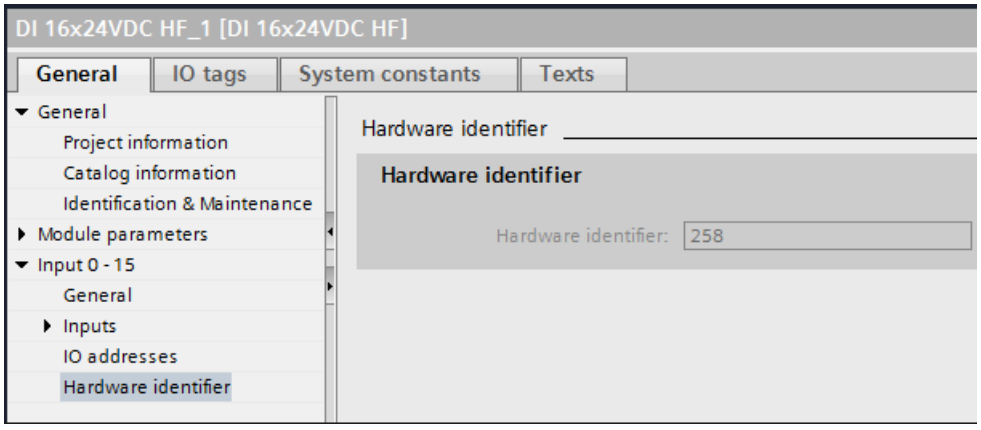


図 7-6　　STEP 7 のハードウェア識別子の例

[システム定数]タブには、選択されたモジュールのすべてのハードウェア識別子とそのシンボル名(HW 識別子の)が含まれています。

デバイスのすべてのモジュールの HW 識別子と名前も、[システム定数]タブの既定のタグテーブルで提供されています。

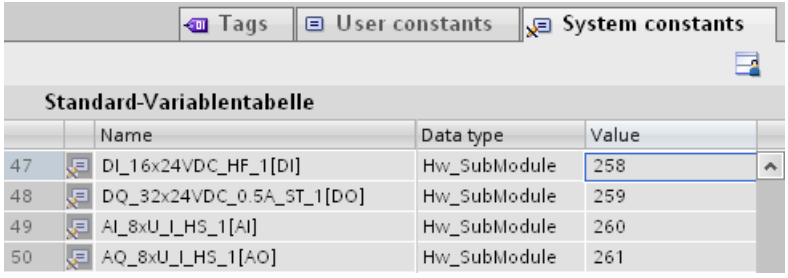


図 7-7　　STEP 7 の既定のタグテーブルの例

7.1.2.2 デジタルモジュールのアドレス指定

概要

以下のセクションで、デジタルモジュールのアドレス指定について説明します。ユーザープログラムでは、デジタルモジュールのチャンネルのアドレスが必要です。

デジタルモジュールのアドレス

デジタルモジュールの入力または出力のアドレスは、バイトアドレスとビットアドレスで構成されています。デジタルモジュールのチャンネルにはビットアドレスが割り当てられています。

例: **I 1.2**

例は以下で構成されます。

I	入力	-
1	バイトアドレス	バイトアドレスはモジュールの開始アドレスによって異なります。
2	ビットアドレス	ビットアドレスはモジュールから読み取ります。

デジタルモジュールを空きスロットに挿入すると、STEP 7 はデフォルトのアドレスを割り当てます。STEP 7 で、提案されたデフォルトのアドレスを変更できます。

チャンネルアドレスの割り当ての例(デジタルモジュール)

下の図に、デジタル入力モジュールの個々のチャンネルのアドレスがどのように決定されるかを示します。

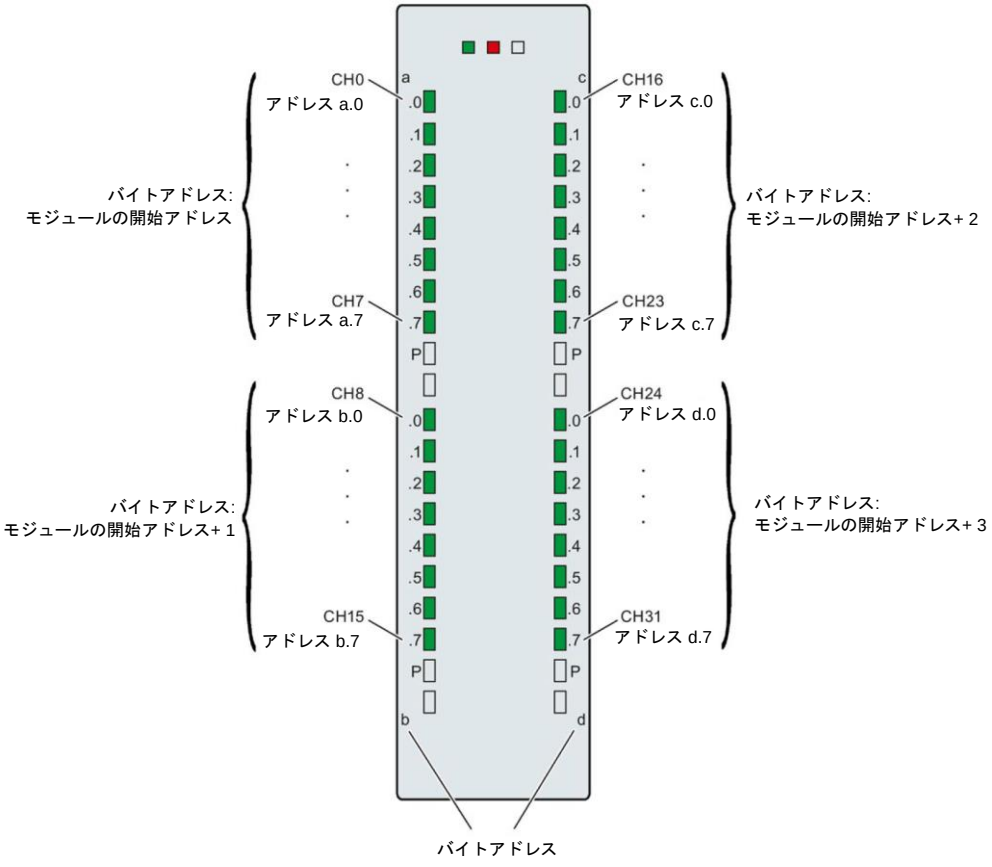


図 7-8　　チャンネルアドレスの割り当ての例(デジタルモジュール)

注記

STEP 7 で、以下の場所のアドレスにシンボル名を割り当てることができます。

- PLC タグテーブル
- [IO タグ]タブのモジュールのプロパティ

Value status

Value status は、デジタル入力信号またはデジタル出力信号の追加のバイナリ情報です。Value status はプロセスイメージ入力でプロセス信号と同時に入力され、入力信号または出力信号の有効性についての情報を提供します。

デジタルモジュールの Value status を有効にすると、追加のバイトが入力アドレス領域に割り当てられます。Value status の各ビットはチャンネルに割り当てられ、プロセス値の妥当性に関する情報を提供します。それぞれの I/O モジュールの製品マニュアルで、割り当てについての情報を参照してください。

Value status は、断線、短絡などのプロセス値を偽る可能性のあるすべての診断によって影響を受けます。

- 1_B: 有効なプロセス値は出力されるか、チャンネル用に読み出されます。
- 0_B: チャンネル用に出力される代替値、あるいはチャンネルが無効、不良、またはアクセス不可です。

フェールセーフデジタルモジュール用の Value status の評価と処理についての追加情報は、『SIMATIC Safety – 構成とプログラミング』(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126)マニュアルを参照してください。

関連情報

アドレス指定と Value status によるアドレスの割り当てについての追加情報は、デジタルモジュールのマニュアルおよび STEP 7 のオンラインヘルプを参照してください。ユーザープログラムでの Value status の評価の例は、ファンクションマニュアル『診断』(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59192926)を参照してください。

7.1.2.3 アナログモジュールのアドレス指定

概要

以下のセクションで、アナログモジュールのアドレス指定について説明します。ユーザープログラムでは、アナログモジュールのチャンネルのアドレスが必要です。

アナログモジュールのアドレス

アナログチャンネルのアドレスは常にワードアドレスです。チャンネルアドレスはモジュールの開始アドレスによって異なります。チャンネルアドレスは、設定中に STEP 7 が自動的に割り当てます。モジュールの開始アドレスに基づいて、STEP 7 は昇順にチャンネルアドレスを割り当てます(下の図では、モジュールの開始アドレスは 256 です)。

アナログモジュールを空きスロットに挿入すると、STEP 7 はデフォルトのアドレスを割り当てます。STEP 7 で、割り当てられたデフォルトのアドレスを変更できます。

チャンネルアドレスの割り当ての例(アナログモジュール)

下の図は、モジュールの開始アドレスが 256 の場合に、アナログ入力モジュールの個々のチャンネルのアドレスがどのように決定されるかを示します。

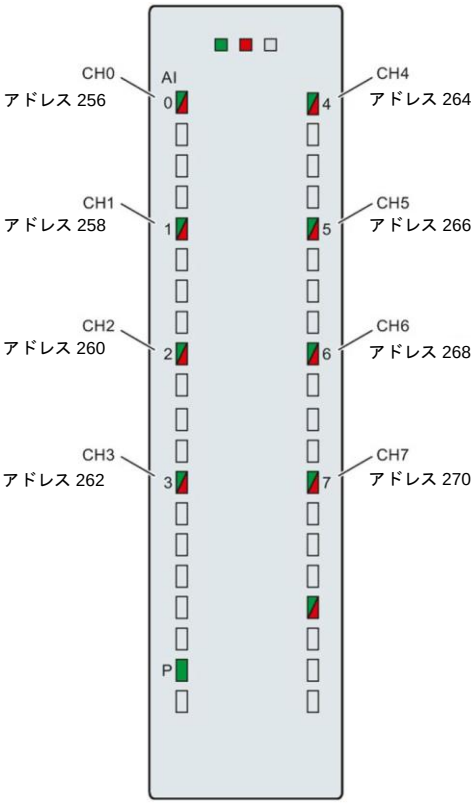


図 7-9　　チャンネルアドレスの割り当ての例(アナログモジュール)

注記

STEP 7 で、以下の場所のアドレスにシンボル名を割り当てることができます。

- PLC タグテーブル
- [IO タグ]タブのモジュールのプロパティ

Value status

Value status は、アナログ入力値またはアナログ出力値の追加のバイナリ情報です。Value status はプロセスイメージ入力でプロセス値と同時に入力され、アナログ値の有効性についての情報を提供します。

アナログモジュールの Value status を有効にすると、追加のバイトが入力アドレス領域に割り当てられます。Value status の各ビットはチャンネルに割り当てられ、プロセス値の妥当性に関する情報を提供します。それぞれの I/O モジュールの製品マニュアルで、割り当てについての情報を参照してください。

Value status は、断線、短絡などのプロセス値を偽る可能性のあるすべての診断によって影響を受けます。

- 1_B: 有効なプロセス値は出力されるか、チャンネル用に読み出されます。
- 0_B: チャンネル用に出力される代替値、あるいはチャンネルが無効、不良、またはアクセス不可です。

関連情報

アドレス指定と Value status によるアドレスの割り当てについての追加情報は、アナログモジュールのマニュアルおよび STEP 7 のオンラインヘルプを参照してください。アナログモジュールの Value status の詳しい説明は、ファンクションマニュアル『アナログ値の処理』(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/67989094)を参照してください。ユーザープログラムでの Value status の評価の例は、ファンクションマニュアル『診断』(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59192926)を参照してください。

7.1.3 プロセスイメージとプロセスイメージパーティション

7.1.3.1 プロセスイメージ - 概要

入力と出力のプロセスイメージ

入出力のプロセスイメージは、シグナル状態のイメージです。CPU は、入力および出力モジュールの値をこのメモリ領域のプロセスイメージに転送します。サイクリックプログラムの開始時に、CPU はプロセスイメージ出力をシグナル状態として出力モジュールに送信します。CPU が、入力モジュールのシグナル状態をプロセスイメージ入力に送信します。

プロセスイメージの利点

プロセスイメージは、サイクリックプログラムの実行中にプロセス信号の整合性のあるイメージにアクセスします。入力モジュールのシグナル状態がプログラム処理中に変化している場合、シグナル状態はプロセスイメージ内に保持されます。CPU は、プロセスイメージを次のサイクルまで更新しません。

プロセスイメージの整合性

プロセスイメージが更新されると、S7-1500 は各サブモジュールのデータに整合性のあるデータとしてアクセスします。各サブモジュールの整合性のあるデータとしてアクセスされる最大のデータ幅は、IO システムによります。たとえば、PROFINET IO の場合は、このデータ幅は 1024 バイトです。

32 プロセスイメージパーティション

プロセスイメージパーティションによって、CPU は特定のモジュールの入出力の更新を定義済みのユーザープログラムセクションと同期させます。

S7-1500 オートメーションシステムでは、プロセスイメージ全体が最大 32 のプロセスイメージパーティション(PIP)に細分されます。

CPU は、PIP 0 (自動更新)をプログラムサイクルごとに自動的に更新し、それを OB 1 に割り当てます。

入出力モジュールの構成時に、プロセスイメージパーティション PIP 1～PIP 31 を他の OB に割り当てることができます。

CPU は、対応する OB の処理の前に入力のプロセスイメージパーティション(PIPI)を常に読み込みます。CPU は、出力のプロセスイメージ(PIPQ)を OB の終了時に出力します。

下の図に、プロセスイメージパーティションの更新を示します。

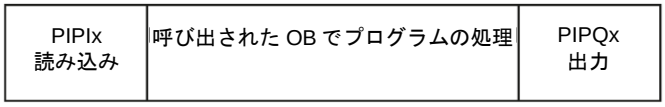


図 7-10　　プロセスイメージ

7.1.3.2 ユーザープログラムでのプロセスイメージパーティションの更新

必要条件

また、以下の命令を使用して、プロセスイメージを更新できます。

- 命令「UPDAT_PI」
- 命令「UPDAT_PO」

STEP 7 の命令については、[拡張命令]の下の[命令]タスクカードを参照してください。
命令は、プログラムのいかなるポイントからも読み出すことができます。

「UPDAT_PI」および「UPDAT_PO」命令を使用したプロセスイメージパーティションの更新の要件

- プロセスイメージパーティションは、いかなる OB にも割り当ててはなりません。
  つまり、プロセスイメージパーティションは自動的に更新されません。

注記

PPI 0 の更新

PIP 0 (自動更新)は、「UPDAT_PI」および「UPDAT_PO」命令では更新できません。

UPDAT_PI: 入力のプロセスイメージパーティションの更新

この命令を使用して、シグナル状態を入力モジュールから入力のプロセスイメージパーティション(PIPI)に読み込みます。

UPDAT_PO: 出力のプロセスイメージパーティションの更新

この命令を使用して、出力のプロセスイメージパーティションを出力モジュールに転送します。

アイソクロナスモード割り込み OB

アイソクロナスモード割り込み OB で、命令「SYNC_PI」および「SYNC_PO"」を使用してプロセスイメージパーティションを更新します。アイソクロナスモードの割り込み OB の追加情報は、STEP 7 オンラインヘルプを参照してください。

モジュールの入力および出力へのダイレクト I/O アクセス

プログラミング上の理由によりダイレクトアクセスが必要な場合に備えて、プロセスイメージ経由のアクセスの代わりとして、I/O にダイレクトに読み取り/書き込みアクセスすることもできます。直接(書き込み) I/O アクセスも、プロセスイメージを書き込みます。これにより、プロセスイメージの後続の出力が直接アクセスで書き込まれた値を再度上書きする状況を防止します。

関連情報

プロセスイメージパーティションの追加情報については、ファンクションマニュアル『サイクル時間と応答時間』(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59193558)を参照してください。

7.2 ET200MP リモート I/O システムの構成

概要

STEP 7 または他社のコンフィグレーションソフトウェアを使用して、ET200MP (インターフェースモジュールおよび I/O モジュール)を構成し、パラメータを割り当てることができます。

必要条件

表 7- 1 インストールの要件

ソフトウェアの構成	必要条件	インストール情報
STEP 7 V13 以降 [1]	• IM 155-5 PN ST および IM 155-5 DP ST: ファームウェアバージョン V2.0.0 以降 • IM 155-5 PN HF: ファームウェアバージョン V1.0.0 以降 • PROFINET: PROFINET GSD ファイル • PROFIBUS: PROFIBUS GSD ファイル	• TIA ポータルは、以下の GSDML の仕様をサポートします。 – TIA Portal V11: V2.3 – TIA Portal V12SP1: V2.31 – TIA Portal V14: V2.32 – TIA Portal V15: V2.34 • GSDML のバージョンは、ほぼ下方互換です。 • ET 200MP は、仕様 V2.3 に基づいた GSD ファイル付きで既に納入されています。GSD ファイルは TIA ポータルにインストールして使用することができます。
		STEP 7 オンラインヘルプ
STEP 7 V5.5 SP4 HF1 以降	• PROFINET: PROFINET GSD ファイル • PROFIBUS: PROFIBUS GSD ファイル	STEP 7 オンラインヘルプ
他社のソフトウェア		製造元のマニュアル

[1] STEP 7 は、GSDML 仕様に含まれている PROFINET 機能のすべてをサポートしていません。サポートされていない機能は、GSD デバイスで使用できません。

関連情報

最も重要なマニュアル類および STEP 7 へのリンクの概要は、インターネットの以下の FAQ(https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/65601780/en)を参照してください。

GSD ファイルを使用した PROFIBUS DP での操作の設定

GSD ファイルを使用して PROFIBUS DP での操作を設定する場合は、以下の追加要件に注意する必要があります。

表 7- 2　GSD ファイルを使用した PROFIBUS DP の要件

I/O モジュール	IM 155-5 DP ST に必要なファームウェアバージョン(以降)	I/O モジュールに必要なファームウェアバージョン(以降)
入力/出力モジュール 35 mm	V1.0.0	V2.0
入力/出力モジュール 25 mm	V2.0.0	V1.0
テクノロジーモジュール(TM)	V2.0.0	V1.1
通信モジュール CM PtP	V1.0.0	V1.0.1

7.3 SIMATIC Safety によるフェールセーフモジュールへの PROFIsafe アドレスの指定

PROFIsafe アドレスは、常に S7-1500/ET 200MP フェールセーフモジュールの電子コーディングエレメントに保存されます。電子コーディングエレメントの追加情報は、セクション「システム電源と電源モジュールの電源コネクタでのコーディングエレメントの交換」(285 ページ)を参照してください。

注記

電源電圧 L+は、PROFIsafe アドレス(F-デスティネーションアドレスと F-ソースアドレス)の割り当て時に F-モジュール適用されなければなりません。

PROFIsafe アドレス(F-デスティネーションアドレスと F-ソースアドレス)の割り当てについての追加情報は、『SIMATIC Safety - 構成とプログラミング』(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126)のプログラミングと操作マニュアル、およびオンラインヘルプを参照してください。

プログラム実行の基本

8

8.1 OB イベントと OB

トリガ

下記の表は、開始イベントおよびその OB の可能なイベントソースの概要を示します。

表 8- 1 トリガ

イベントソース	可能な優先度(既定の優先度)	可能な DB 番号	既定のシステム応答 1)	OB の数
スタートアップ 2)	1	100、123 以上	無視	0～100
サイクリックプログラム 2)	1	1、123 以上	無視	0～100
時刻割り込み 2)	2～24 (2)	10～17、123 以上	適用なし	0～20
遅延割り込み 2)	2～24 (3)	20～23、123 以上	適用なし	0～20
周期割り込み 2)	2～24 (8～17、周波数依存)	30～38、123 以上	適用なし	0～20
ハードウェア割り込み 2)	2～26 (16)	40～47、123 以上	無視	0～50
ステータス割り込み	2～24 (4)	55	無視	0 または 1
更新割り込み	2～24 (4)	56	無視	0 または 1
製造元またはプロファイル固有の割り込み	2～24 (4)	57	無視	0 または 1
アイソクロナスモード割り込み	16～26 (21)	61～64、123 以上	無視	0～2
タイムエラー 3)	22	80	無視	0 または 1
最大サイクルタイムを 1 回超過			STOP	
診断割り込み	2～26 (5)	82	無視	0 または 1
モジュールの脱着/挿入	2～26 (6)	83	無視	0 または 1
ラックエラー	2～26 (6)	86	無視	0 または 1
MC サーボ 4)	17～26 (26)	91	適用なし	0 または 1
MC プリサーボ 4)	MC サーボの優先度に相当	67	適用なし	0 または 1
MC ポストサーボ 4)	MC サーボの優先度に相当	95	適用なし	0 または 1
MC インターポレータ 4)	16～26 (24)	92	適用なし	0 または 1
MC プリインターポレータ 4)	MC インターポレータの優先度に相当	68	適用なし	0 または 1

イベントソース	可能な優先度(既定の優先度)	可能な DB 番号	既定のシステム応答 1)	OB の数
プログラミングエラー (グローバルエラー処理の場合のみ)	2～26 (7)	121	STOP	0 または 1
I/O アクセスエラー(グローバルエラー処理の場合のみ)	2～26 (7)	122	無視	0 または 1

1) OB を設定していない場合。

2) これらのイベントソースの場合、固定的に割り当てられた OB 番号(次の列を参照: 可能な OB 番号)の他に、STEP 7 で 123 以上の範囲で OB 番号を割り当てできます。

3) 最大サイクルタイムが 1 サイクル内で 2 度超過した場合、OB80 を設定したかどうかにかかわらず、CPU は常に STOP に切り替わります。

4) S7-1500/S7-1500T モーションコントロールのファンクションマニュアルでこれらのイベントソースと開始動作についての詳しい情報を参照してください。

開始イベントへの応答

開始イベントが発生すると、以下の応答につながります。

- イベントが OB を割り当てているイベントソースのイベントである場合、割り当てられた OB の実行がトリガされます。イベントは優先度に従って待ち行列に入ります。
- イベントが OB を割り当てていないイベントソースのイベントである場合、CPU は既定のシステム応答を実行します。

注記

スタートアップ、抜き挿しなど、設定しない場合でも存在するイベントソースもあります。

イベントソースと OB の間の割り当て

OB のタイプによって、どこで OB をイベントソースに割り当てるかが決まります。

- ハードウェア割り込みおよびアイソクロナスモード割り込みの場合: ハードウェアの構成中または OB の作成時に割り当てが行われます。
- MC-servo、MC-PreServo、MC-PostServo、MC-Interpolator、および MC-PreInterpolator の場合: テクノロジーオブジェクトを追加しだい、STEP 7 が自動的に OB 91/92 を割り当てます。
- 他のすべての OB タイプの場合: 割り当ては OB の作成時に行われます。該当する場合、イベントソースを設定した後です。

ハードウェア割り込みの場合、ランタイム中に ATTACH 命令および DETACH 命を使用して、既に実行された割り当てを変更できます。この場合、実際に有効な割り当てのみが変更され、設定した割り当ては変更されません。設定した割り当てはロード後に、スタートアップごとに有効になります。

CPU は、設定で OB を割り当てていないハードウェア割り込み、または DETACH 命令の後に発生したハードウェア割り込みを無視します。CPU はイベントの到着時に OB がこのイベントに割り当てられているかどうかをチェックしませんが、ハードウェア割り込みの実際の処理の前にのみチェックします。

OB の優先度とランタイムの動作

イベントに OB を割り当てている場合、OB はイベントの優先度を持ちます。S7-1500 CPU は、優先度クラス 1 (最下位)から 26 (最上位)までをサポートしています。イベントの実行には以下のアイテムが不可欠です。

- 割り当て済み OB の呼び出しと実行
- 割り当て済み OB のプロセスイメージパーティションの更新

ユーザープログラムは、優先度ベースで OB を排他的に処理します。つまり、複数の OB 要求が同時に発生した場合、プログラムは最上位の優先度の OB を最初に処理するということです。現在動作中の OB よりも高い優先度のイベントが発生した場合、この OB が割り込まれます。ユーザープログラムは、同じ優先度のイベントは発生順に処理します。

注記

通信

通信(PG を使用したテストファンクションなど)は、常に、優先度 15 で動作します。時間制約が厳しいアプリケーションの場合には、プログラムのランタイムの不要な延長を避けるために、これらの OB が通信によって割り込まれないように確認してください。優先度の割り当ては、これらの OB に対しては 15 より大きくします。

プログラミングのスタイルガイド

プログラミングのスタイルガイドに記載されているプログラミングのガイドラインは、統一されたプログラムコードを作成するのに役立ちます。統一されたプログラムコードを維持し、再使用することを推奨します。これにより、たとえば、コンパイラにより容易にエラーを検出したり、回避したりすることができます。

プログラミングのスタイルガイドは、インターネット (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/109478084)で入手できます。

関連情報

オーガニゼーションブロックの追加情報は、STEP 7 オンラインヘルプを参照してください。

8.2 非同期命令

概要

プログラムの実行は、同期命令と非同期命令を区別します。

「同期」および「非同期」プロパティは、命令の呼び出しと実行の間の一時的な関係に関連します。

同期命令では、同期命令の呼び出しが完了した場合、命令の実行も完了します。

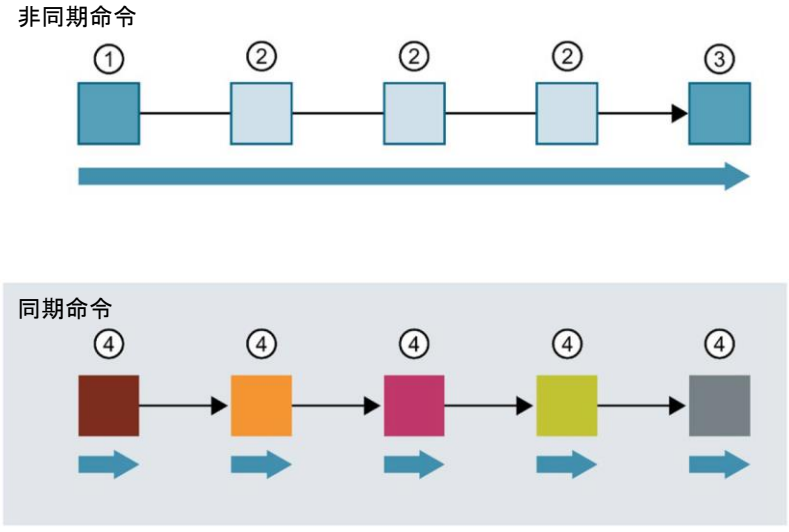
非同期命令の場合には、これは異なります。非同期命令の呼び出しが完了しても、非同期命令の実行は必ずしも完了していません。つまり、非同期命令の実行は、複数の呼び出しに拡大することができます。CPU は、サイクリックユーザープログラムと並列して非同期命令を処理します。非同期命令は、その処理のために CPU でジョブを生成します。

非同期命令は、通常、モジュールのデータレコード、通信データ、診断データなどのデータを転送する命令です。

同期/非同期命令の間の相違

下記の図は、非同期命令と同期命令の処理の相違を示します。この図では、CPU はデータレコードが完全に転送されるなどの実行が完了するまでに、非同期命令を 5 回呼び出しています。

同期命令の場合には、呼び出しごとに命令は完全に実行されます。



① 非同期命令の最初の呼び出しは、実行の開始です。
② 非同期命令の中間呼び出しは、実行の継続です。
③ 非同期命令の最後の呼び出しは、実行の完了です。
④ 同期命令は、各呼び出しでジョブを完全に処理します。
➡ 完全に処理されたジョブの持続時間

図 8-1　　非同期命令と同期命令の間の相違

非同期命令ジョブの並列処理

CPU は、並列で複数の非同期命令を処理できます。CPU は、以下の条件で並列でジョブを処理します。

- その命令のための他のジョブがまだ実行されている間に、非同期命令のジョブが開始されます。
- 命令のために同時に実行されているジョブの最大数を超過していません。

下記の図は、WRREC 命令の 2 つのジョブの並列処理を示しています。2 つの命令は、一定の期間で同時に実行されます。

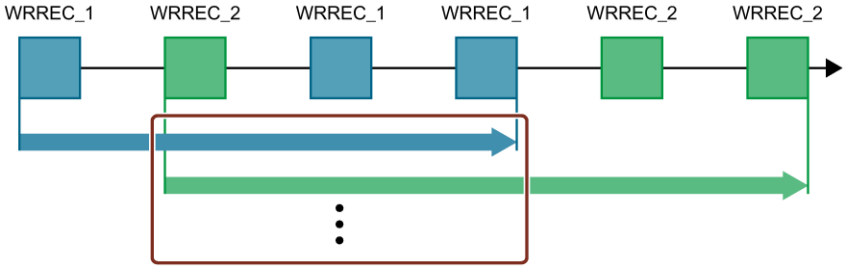


図 8-2　　非同期命令 WRREC の並列処理

命令の呼び出しのジョブへの割り当て

複数回にわたる呼び出しで命令を実行するために、CPU は後続の呼び出しを命令の実行ジョブに一意に関連付けることができなければなりません。

呼び出しをジョブに関連付けるために、CPU は命令のタイプに応じて次の 2 つのメカニズムの中のどちらかを使用します。

- 命令のインスタンスデータブロックを使用(「SFB」タイプ用)
- 命令のジョブを識別する入力パラメータの使用。これらの入力パラメータは、非同期命令の処理時に各呼び出しと一致しなければなりません。
  例: 「Create_DB」命令のジョブは、入力パラメータ LOW_LIMIT、UP_LIMIT、COUNT、ATTRIB および SRCBLK によって識別されます。

  以下の表は、命令を識別するのに使用する入力パラメータを示します。

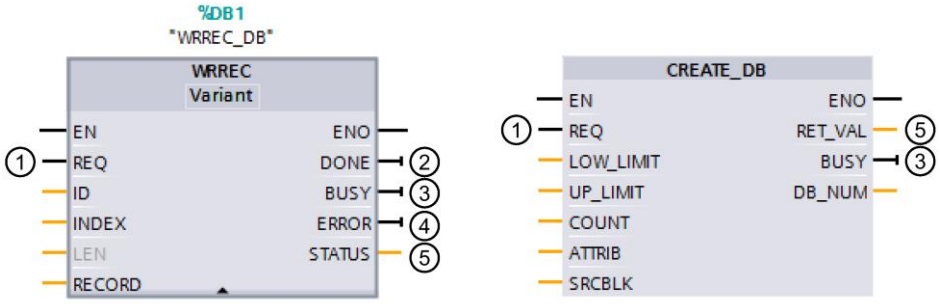
表 8- 2　　非同期命令の入力パラメータの識別

命令	ジョブは以下のパラメータによって識別されます。
DPSYC_FR	LADDR、GROUP、MODE
D_ACT_DP	LADDR
DPNRM_DG	LADDR
WR_DPARM	LADDR、RECNUM
WR_REC	LADDR、RECNUM
RD_REC	LADDR、RECNUM
CREATE_DB	LOW_LIMIT、UP_LIMIT、COUNT、ATTRIB、SRCBLK
READ_DBL	SRCBLK、DSTBLK
WRIT_DBL	SRCBLK、DSTBLK
RD_DPARA	LADDR、RECNUM
DP_TOPOL	DP_ID

非同期命令のステータス

非同期命令は、ブロックパラメータ STATUS/RET_VAL および BUSY を使用してステータスを示します。また、多くの非同期命令は、ブロックパラメータ DONE および ERROR を使用します。

以下の図は、2 つの非同期命令 WRREC と CREATE_DB を示します。



① 入力パラメータ REQ はジョブを開始し、非同期命令を実行します。
② 出力パラメータ DONE は、ジョブがエラーがなく完了したことを示します。
③ 出力パラメータ BUSY は、ジョブが現在実行されているかどうかを示します。BUSY =1 の場合、リソースが非同期命令に割り当てられます。BUSY = 0 の場合、リソースはフリーです。
④ 出力パラメータ ERROR は、エラーが発生したことを示します。
⑤ 出力パラメータ STATUS/RET_VAL は、ジョブの実行のステータスの情報を提供します。
出力パラメータ STATUS/RET_VAL は、エラーの発生後にエラー情報を受け取ります。

図 8-3　命令 WRREC および CREATE_DB を使用した非同期命令のブロックパラメータの例

要約

下記の表は、上記で説明した関係の概要を提供します。表は、特に呼び出しの後で命令の実行が完了しない場合の、出力パラメータの可能な値を示します。

注記

各呼び出しの後でプログラムで関連出力パラメータを評価する必要があります。

表 8- 3　Relationship between ジョブの「実行中」の REQ、STATUS/RET_VAL、BUSY および DONE の間の関係

呼び出しのシーケンス番号	呼び出しのタイプ	REQ	STATUS/RET_VAL	BUSY	DONE	ERROR
-	アイドル	0	W#16#7000	0	0	0
1	最初の呼び出し	1	W#16#7001	1	0	0
			エラーコード(リソースの不足の W#16#80C3 など)	0	0	1
2 から(n - 1)	中間呼び出し	関連なし	W#16#7002	1	0	0
n	最後の呼び出し	関連なし	W#16#0000 (エラーが発生しなかった場合)	0	1	0
			エラーコード(エラーが発生した場合)	0	0	1

リソースの使用

非同期命令は、実行時に CPU のリソースを使用します。リソースは、CPU と命令のタイプに応じて限定されます。CPU は、同時に最大数の非同期命令ジョブのみ処理できます。
ジョブの処理が成功、またはエラーになった後で、リソースは再度使用できます。

例: RDREC 命令の場合、S7-1500 CPU は並列で最大 20 ジョブを処理できます。

命令に対して並列処理できるジョブの最大数を超過した場合、以下の事象が発生します。

- 命令は、ブロックパラメータ STATUS でエラーコード 80C3 (リソースの不足)を返します。
- リソースが再度空くまで、CPU はジョブの実行を停止します。

注記

下位レベルの非同期命令

非同期命令の中には、処理のために 1 つ以上の下位レベルの非同期命令を使用するものがあります。この依存関係を下記の表に示します。

各下位レベルの命令は、通常、命令のリソースプールの中の 1 つのリソースを占有することに注意してください。

拡張命令: 同時に実行するジョブの最大数

表 8- 4　　非同期拡張命令と使用する下位レベルの命令の同時ジョブの最大数

拡張命令	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518(F) MFP
リモート I/O							
RDREC	20						
RD_REC	10						
WRREC	20						
WR_REC	10						
D_ACT_DP	8						
ReconfigIOSystem	RDREC、WRREC、D_ACT_DP を使用、						
DPSYC_FR	2						
DPNRM_DG	8						
DP_TOPOL	1						
ASI_CTRL	RDREC、WRREC を使用						
PROFIenergy							
PE_START_END	RDREC、WRREC を使用						
PE_CMD	RDREC、WRREC を使用						
PE_DS3_Write_ET200S	RDREC、WRREC を使用						
PE_WOL	RDREC、WRREC、TUSEND、TURCV、TCON、TDISCON を使用						
モジュールパラメータ割り当て							
RD_DPAR	10						
RD_DPARA	10						
RD_DPARM	10						
WR_DPARM	10						
診断							
Get_IM_Data	10						
GetStationInfo	10						
レシピおよびデータロギング							
RecipeExport	10						
RecipeImport	10						
DataLogCreate (データログ作成)	10						
DataLogOpen (データログオープン)	10						
DataLogWrite (データログ書き込み)	10						
DataLogClear	10						
DataLogClose (データログクローズ)	10						
DataLogDelete	10						
DataLogNewFile (データログ新規ファイル)	10						

拡張命令	**1505SP (F) 1505SP T(F)**	**1511(F) 1511C 1511T(F)**	**1507S(F) 1512C 1513(F)**	**1515(F) 1515T(F)**	**1516(F) 1516T(F)**	**1517(F) 1517T(F)**	**1518(F) 1518(F) MFP**
データブロックのファンクション							
CREATE_DB	10						
READ_DBL	10						
WRIT_DBL	10						
DELETE_DB	10						
ファイルハンドル							
FileReadC	10						
FileWriteC	10						

基本命令: 同時に実行するジョブの最大数

表 8- 5　　非同期基本命令に使用する下位レベルの命令

基本命令	**1505SP (F) 1505SP T(F)**	**1511(F) 1511C 1511T(F)**	**1507S(F) 1512C 1513(F)**	**1515(F) 1515T(F)**	**1516(F) 1516T(F)**	**1517(F) 1517T(F)**	**1518(F) 1518(F) MFP**
配列 DB							
ReadFromArrayDBL	READ_DBL を使用(拡張命令を参照)						
WriteToArrayDBL	READ_DBL、WRIT_DBL を使用(拡張命令を参照)						

通信: 同時に実行するジョブの最大数

表 8- 6　　オープンユーザーコミュニケーションに使用される非同期命令と下位レベルの命令の同時ジョブの最大数

オープンユーザーコミュニケーション	**1505SP (F) 1505SP T(F)**	**1511(F) 1511C 1511T(F)**	**1507S(F) 1512C 1513(F)**	**1515(F) 1515T(F)**	**1516(F) 1516T(F)**	**1517(F) 1517T(F)**	**1518(F) 1518(F) MFP**
TSEND TUSEND	88	96	128	192	256	320	384
TRCV TURCV	88	96	128	192	256	320	384
TCON	88	96	128	192	256	320	384
TDISCON	88	96	128	192	256	320	384
T_RESET	88	96	128	192	256	320	384
T_DIAG	88	96	128	192	256	320	384
T_CONFIG	1						
TSEND_C	TSEND、TUSEND、TRCV、TCON、TDISCON を使用						
TRCV_C	TSEND、TUSEND、TRCV、TURCV、TCON、TDISCON を使用						
TMAIL_C	TSEND、TUSEND、TRCV、TURCV、TCON、TDISCON を使用						

表 8- 7　　MODBUS TCP の非同期命令に使用される下位レベルの命令

MODBUS TCP	**1505SP (F) 1505SP T(F)**	**1511(F) 1511C 1511T(F)**	**1507S(F) 1512C 1513(F)**	**1515(F) 1515T(F)**	**1516(F) 1516T(F)**	**1517(F) 1517T(F)**	**1518(F) 1518(F) MFP**
MB_CLIENT	TSEND、TUSEND、TRCV、TURCV、TCON、TDISCON を使用						
MB_SERVER	TSEND、TUSEND、TRCV、TURCV、TCON、TDISCON を使用						

表 8- 8　　S7 通信の非同期命令の同時実行ジョブの最大数 S7 通信命令はリソースの共通プールを使用

S7 通信	**1505SP (F) 1505SP T(F)**	**1511(F) 1511C 1511T(F)**	**1507S(F) 1512C 1513(F)**	**1515(F) 1515T(F)**	**1516(F) 1516T(F)**	**1517(F) 1517T(F)**	**1518(F) 1518(F) MFP**
PUT GET USEND URCV BSEND BRCV	264	288	384	576	768	960	1152

表 8- 9　　通信プロセッサの非同期命令に使用される下位レベルの命令

通信プロセッサ	**1505SP (F) 1505SP T(F)**	**1511(F) 1511C 1511T(F)**	**1507S(F) 1512C 1513(F)**	**1515(F) 1515T(F)**	**1516(F) 1516T(F)**	**1517(F) 1517T(F)**	**1518(F) 1518(F) MFP**
PtP 通信							
Port_Config	RDDEC、WRREC を使用						
Send_Config	RDDEC、WRREC を使用						
Receive_Config	RDDEC、WRREC を使用						
Send_P2P	RDDEC、WRREC を使用						
Receive_P2P	RDDEC、WRREC を使用						
Receive_Reset	RDDEC、WRREC を使用						
Signal_Get	RDDEC、WRREC を使用						
Signal_Set	RDDEC、WRREC を使用						
Get_Features	RDDEC、WRREC を使用						
Set_Features	RDDEC、WRREC を使用						
USS 通信							
USS_Port_Scan	RDDEC、WRREC を使用						
MODBUS (RTU)							
Modbus_Comm_Load	RDDEC、WRREC を使用						
ET200S シリアルインターフェース							
S_USSI	CREATE_DB を使用						
SIMATIC NET CP							
FTP_CMD	TSEND、TRCV、TCON、TDISCON を使用						

表 8- 10　　OPC UA の非同期命令の同時に実行するジョブの最大数

OPC UA 命令	**1511(C/F/T/TF)** **1512C** **1513(F)**	**1505(S/SP/SP F/SP T/ SP TF)** **1515(F/T/TF)** **1515 SP PC (F/T/TF)** **1516(F/T/TF)**	**1507S(F)** **1517(F/T/TF)** **1518(F/MFP)**
OPC_UA_Connect	4	10	40
OPC_UA_NamespaceGetIndexList	4*	10*	40*
OPC_UA_NodeGetHandleList	4*	10*	40*
OPC_UA_MethodGetHandleList	4*	10*	40*
OPC_UA_TranslatePathList	4*	10*	40*
OPC_UA_ReadList	合計 20 (接続当たり最大 5 つ。OPC_UA_Connect を参照)	合計 50 (接続当たり最大 5 つ。OPC_UA_Connect を参照)	合計 200 (接続当たり最大 5 つ。OPC_UA_Connect を参照)
OPC_UA_WriteList	合計 20 (接続当たり最大 5 つ。OPC_UA_Connect を参照)	合計 50 (接続当たり最大 5 つ。OPC_UA_Connect を参照)	合計 200 (接続当たり最大 5 つ。OPC_UA_Connect を参照)
OPC_UA_MethodCall	合計 20 (接続当たり最大 5 つ。OPC_UA_Connect を参照)	合計 50 (接続当たり最大 5 つ。OPC_UA_Connect を参照)	合計 200 (接続当たり最大 5 つ。OPC_UA_Connect を参照)
OPC_UA_NodeReleaseHandleList	4*	10*	40*
OPC_UA_MethodReleaseHandleList	4*	10*	40*
OPC_UA_Disconnect	4*	10*	40*
OPC_UA_ConnectionGetStatus	4*	10*	40*

* 接続当たり最大 1 つ

テクノロジー: 同時に実行するジョブの最大数

表 8- 11　テクノロジーの非同期命令で同時に実行するジョブの最大数。テクノロジーの命令は、リソースの共通プールを使用します。

テクノロジー	1511(F)1511C 1512C 1513(F)	1511T	1505SP (F)1515(F) 1516(F)	1515T 1505SP T(F) 1516(F)T	1507S(F)	1517(F)	1517T(F)	1518(F) 1518(F) MFP
S7-1500 モーションコントロール								
MC_Power MC_Reset MC_Home MC_Halt MC_MoveAbsolute MC_MoveRelative MC_MoveVelocity MC_MoveJog MC_GearIn MC_MoveSuperimposed MC_MeasuringInput MC_MeasuringInputCyclic MC_AbortMeasuringInput MC_OutputCam MC_CamTrack MC_TorqueLimiting	300		1500		3000	4800		6400
MC_SetSensor MC_GearInPos MC_SynchronizedMotionSimulation MC_PhasingAbsolute MC_PhasingRelative MC_CamIn MC_InterpolateCam MC_GetCamLeadingValue MC_GetCamFollowingValue	-	300	-	1500	-	-	4800	-

関連情報

ブロックパラメータの割り当ての追加情報については、STEP 7 オンラインヘルプを参照してください。

保護 9

9.1 保護ファンクションの概要

概要

この章では、S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムを未許可のアクセスから保護するための以下のファクションについて説明します。

保護機能	S7-1500	ET 200MP
アクセス保護	✓	---
ノウハウプロテクト	✓	---
コピー保護	✓	---
CPU/インターフェースモジュールのロックによる保護	✓	✓

その他の CPU 保護対策

次の対策は、外部のソースやネットワーク経由での S7-1500 CPU のファンクションとデータへの未承認のアクセスに対する保護をさらに強化します。

- Web サーバーの無効化
- OPC UA サーバーの無効化(『通信』(https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59192925/en) ファンクションマニュアルで OPC UA サーバーのセキュリティメカニズムについての追加情報を参照してください)。
- NTP サーバー経由の時刻同期の無効化
- PUT/GET 通信の無効化

Web サーバーを使用する場合、未承認のアクセスから S7-1500 オートメーションシステムを保護してください。

- ユーザー管理で特定のユーザーにパスワード保護アクセス権を設定
- プリセットオプション[HTTPS 経由のアクセスのみ許可]を使用
  このオプションは、セキュアなハイパーテキスト転送プロトコル HTTPS による Web サーバーへのアクセスのみを許可します。

9.2 CPU のアクセス保護の設定

概要

CPU は特定のファンクションへのアクセスを制約する 4 つのアクセスレベルを提供します。

アクセスレベルとパスワードを設定することによって、パスワードなしでアクセスできるファンクションとメモリ領域を制限します。個々のアクセスレベルも関連するパスワードも、CPU のオブジェクトプロパティに指定されます。

パスワードのルール

パスワードが十分にセキュアであることを確認してください。以下のルールを適用します。

- 最低 8 文字長のパスワードを割り当てます。
- 大文字小文字、異なる文字の使用。大文字/小文字、数字および特殊文字を使用します。

CPU のアクセスレベル

表 9- 1　　アクセスレベルとアクセス制約

アクセスレベル	アクセス制約
完全なアクセス (保護なし)	すべてのユーザーは、ハードウェアコンフィグレーションとブロックを読み取り、変更することができます。
読み取りアクセス	このアクセスレベルでは、ハードウェアコンフィグレーションとブロックへの読み取りアクセスのみがパスワードなしで可能です。ハードウェアコンフィグレーションとブロックをプログラミングツールにロードできます。さらに、診断データへの HMI アクセスおよびアクセスが可能です。 ブロックまたはハードウェアコンフィグレーションのどちらもパスワードなしで CPU へダウンロードできません。また、パスワードなしで以下を行うことは**できません**: テストファンクションの書き込みとファームウェアの更新(オンライン)。
HMI アクセス	このアクセスレベルを使用すると、診断データへの HMI アクセスおよびアクセスだけは、パスワードを入力せずに使用できます。 パスワードを入力せずに、ブロックおよびハードウェアコンフィグレーションを CPU にロードすることも、ブロックおよびハードウェアコンフィグレーションを CPU からプログラミングツールにロードすることもできません。 また、パスワードなしで以下を行うことは**できません**: テストファンクション、動作モード(RUN/STOP)の変更、ファームウェアの更新、およびオンライン/オフラインの比較ステータスの表示。
アクセスなし(完全保護)	CPU が完全保護を持つ場合、ハードウェアコンフィグレーションとブロックへの読み取り、または書き込みアクセスはできません(パスワード形式のアクセス権限がない場合)。HMI アクセスも不可能です。PUT/GET 通信のサーバーファンクションは、このアクセスレベルでは無効です(変更できません)。 パスワードによる承認によって、CPU へのフルアクセスが再度可能になります。

どのファンクションが異なるアクセスレベルで利用できるかのリストは、STEP 7 オンラインヘルプの「保護のための設定オプション」エントリに記載されています。

アクセスレベルのプロパティ

各アクセスレベルによって、パスワードを入力せずに特定のファンクション([アクセス可能なデバイス]ファンクションを使用する識別など)に制限なしでアクセスすることができます。

CPU の初期設定は[制限なし]と[パスワード保護なし]です。CPU へのアクセスを保護するために、CPU のプロパティを編集してパスワードを設定する必要があります。既定のアクセスレベル[フルアクセス(保護なし)]では、すべてのユーザーがハードウェアコンフィグレーションとブロックを読み取って変更することができます。パスワードは設定されませんが、オンラインアクセスには不要です。

CPU 間の通信(ブロックの通信ファンクションを使用)は、PUT/GET 通信が[アクセスなし](完全保護)アクセスレベルで有効な場合、CPU のアクセスレベルに制限されません。

正しいパスワードの入力により、対応するレベルで許可されているすべてのファンクションにアクセスすることができます。

注記

アクセスレベルの構成とノウハウプロテクトの保護対象の違い

アクセスレベルの構成は、ネットワークアクセス経由での CPU への許可されない変更に対する高度な保護を提供します。アクセスレベルは、ハードウェアコンフィグレーションおよびソフトウェア構成を CPU にダウンロードする権限を制限するために使用されます。ただし、SIMATIC メモリカードのブロックは、書き込み保護または読み取り保護されません。ノウハウプロテクトを使用して、SIMATIC メモリカードのブロックのコードを保護します。

さまざまなアクセスレベルでのファンクションの動作

STEP 7 オンラインヘルプには、さまざまなアクセスレベルで使用可能なオンライン機能を記載している表が含まれています。

アクセスレベルの構成

S7-1500 CPU のアクセスレベルを設定するには、次のように実行します。

1. インスペクタウィンドウで、S7-1500 CPU のプロパティを開きます。
2. エリアナビゲーションで[保護&セキュリティ]エントリを開きます。

   可能なアクセスレベルによるテーブルが、インスペクタウィンドウに表示されます。

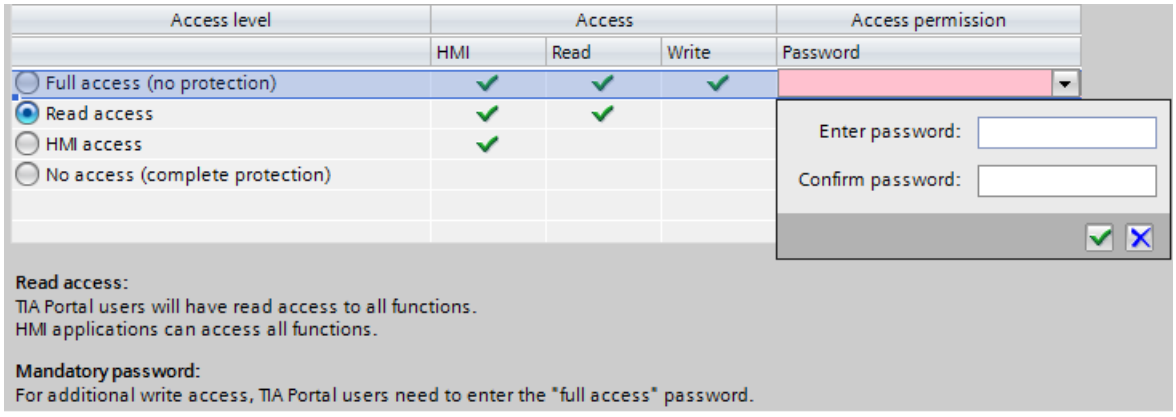


図 9-1　　可能なアクセスレベル

3. テーブルの最初の列で目的の保護レベルを有効にします。それぞれのアクセスレベルの右の列の緑のチェックマークは、パスワードを入力しなくても使用できる操作を示します。例(図: 可能なアクセスレベル)では、読み取りアクセスと HMI アクセスはまだパスワードなしでアクセス可能です。
4. [パスワードの入力]列の最初の行で、アクセスレベル[フルアクセス]用のパスワードを指定します。[パスワードの確認]列に、選択したパスワードをもう一度入力して、無効なエントリに対して保護します。
5. 必要に応じて、他のアクセスレベルのために追加のパスワードを割り当ててください。
6. アクセスレベルが有効になるように、ハードウェアコンフィグレーションをダウンロードします。

CPU は、診断バッファのエントリを使用して以下のアクションを記録します。

- 正しい、または場合により間違ったパスワードの入力
- アクセスレベル構成の変更

動作中のパスワード保護された CPU の動作

CPU 保護は、設定を CPU にダウンロードした後に、オンライン接続で有効になります。

オンライン機能を実行する前に、STEP 7 は必要なアクセス許可があるかどうかチェックします。 必要な場合、ユーザーはパスワードの入力を求められます。パスワード保護されているファンクションは、1 つのプログラミングツール/PC で 1 回のみ実行できます。別のプログラミングツール/PC はログオンできません。

保護データへのログオン認証は、オンライン接続が持続している期間、または STEP 7 が開いている間のみ有効です。メニューコマンド[

オンライン]→[アクセス権のクリア]は、ログオン認証を キャンセルします。

パスワードで保護された CPU へのアクセスをディスプレイ上で、RUN モードでローカルに制限できます。この場合、パスワードがあってもアクセスできません。

F-CPU のアクセスレベル

フェールセーフ CPU の場合、上記の 4 つのアクセスレベルの他に追加のアクセスレベルがあります。このアクセスレベルの追加情報については、フェールセーフシステム SIMATIC Safety のプログラミングおよび操作マニュアル『SIMATIC Safety - 構成とプログラミング』(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126)の説明を参照してください。

9.3 ディスプレイを使用した追加アクセス保護の設定

パスワードで保護された CPU へのアクセスのブロック

S7-1500 CPU のディスプレイで、パスワード保護済み CPU へのアクセスをブロックすることができます(パスワードのローカルブロック)。モードセレクタが RUN に設定されている場合、ブロックは有効です。
アクセスブロックには、STEP 7 で設定した保護レベルが必要で、保護レベルはパスワード保護と無関係に動作します。つまり、プログラミングツールに接続された CPU に誰かがアクセスし、正しいパスワードを入力しても、CPU へのアクセスは無効のままになります。
アクセスブロックの各アクセスレベルは、ディスプレイ上で個別に設定できます。このため、たとえば、読み取りアクセスはローカルで許可されますが、書き込みアクセスはローカルでは許可されません。

手順

ディスプレイを使用して CPU へのアクセスをブロックする場合、STEP 7 でパスワードの必要なアクセスレベルを設定する必要があります。

ディスプレイ上で S7-1500 CPU のローカルアクセス保護を設定するには、以下のように実行します。

1. ディスプレイで、[設定|保護]メニューを選択します。
2. [OK]で選択を確定し、各アクセスレベルに対して、RUN モードセレクタスイッチでアクセスが許可されるかどうかを設定します。
   - 許可: STEP 7 の対応するパスワードで、CPU へのアクセスが行えます。
   - RUN での無効化: モードセレクタが RUN に設定されている場合、このアクセスレベルの権限では CPU への追加のログオンはできません。ユーザーがパスワードを知っているという事実にもかかわらず、アクセスは拒否されます。パスワードによるアクセスは、STOP 動作状態で再度有効にできます。

ディスプレイのアクセス保護

STEP 7 のディスプレイのためのパスワードを CPU のプロパティで設定します。これは、ローカルパスワードによるローカルアクセスを保護します。

9.4 ユーザープログラムを使用した追加アクセス保護の設定

ユーザープログラムを使用したアクセス保護

ディスプレイを使用したアクセス保護に加えて、もう 1 つのオプションがあります。STEP 7 の ENDIS_PW 命令を使用しても、パスワードで保護された CPU へのアクセスを制限できます。

この命令についての詳しい情報は、STEP 7 オンラインヘルプの「ENDIS_PW: パスワード正当性の制限および有効化」を参照してください。

9.5 ノウハウプロテクト

アプリケーション

ノウハウプロテクトを使用して、未承認のアクセスから、プログラム内の 1 つ以上の OB、FB、FC ブロックとグローバルデータブロックを保護することができます。パスワードを入力して、ブロックへのアクセスを制限します。パスワードにより、未許可のブロックの読み取りや操作に対する高レベルの保護が行えます。ノウハウプロテクトは、CPU に関係しません(STEP 7 でのオフラインアクセス)。

パスワードプロバイダ

パスワードを手動で入力する代わりに、パスワードプロバイダを STEP 7 に割り当てることができます。パスワードプロバイダを使用する場合、提供されているパスワードのリストからパスワードを選択します。保護されたブロックを開く場合、STEP 7 はパスワードプロバイダに接続し、対応するパスワードを読み出します。

パスワードプロバイダを接続するために、パスワードプロバイダをインストールし、有効にします。パスワードプロバイダの使用を定義する設定ファイルも必要です。

パスワードプロバイダには、以下のアドバンテージがあります。

- パスワードプロバイダはパスワードを定義し、管理します。ノウハウプロテクトされたブロックを開くとき、パスワードのシンボル名で作業します。たとえば、パスワードプロバイダでは、パスワードはシンボル名[Machine_1]とマークされています。[Machine1]の背後の実際のパスワードは、ユーザーから隠されています。
  そのため、ユーザー自身はパスワードを知らないので、パスワードプロバイダは最適なブロック保護を提供します。
- ユーザーによるパスワードの直接入力は不要で、STEP 7 が自動的にノウハウプロテクトされたブロックを開きます。これは時間の節約になります。

パスワードプロバイダの接続に関する詳しい情報は、STEP 7 オンラインヘルプを参照してください。

読み取り可能データ

ブロックがノウハウプロテクトされている場合、正しいパスワードがなければ、以下のデータ以外は読み出すことができません。

- ブロックタイトル、ブロックコメント、およびブロックプロパティ
- ブロックパラメータ(INPUT、OUTPUT、IN、OUT、RETURN)
- プログラムの呼び出し構造体
- 使用場所に関する情報のないグローバルタグ

その他の操作

ノウハウプロテクトされたブロックの場合、さらに以下の操作を実行できます。

- コピーと削除
- プログラム内での呼び出し
- オンライン/オフライン比較
- ロード

グローバルデータブロックと配列データブロック

ノウハウプロテクトで、未承認のアクセスからグローバルデータブロック(グローバル DB)を保護します。有効なパスワードがない場合、グローバルデータブロックを読み出すことができますが、変更はできません。

ノウハウプロテクトは、配列データブロック(配列 DB)では使用できません。

ブロックのノウハウプロテクトの設定

ブロックのノウハウプロテクトを設定するには、以下の手順に従います。

1. 個々のブロックのプロパティを開きます。
2. [全般]で[保護]オプションを選択します。

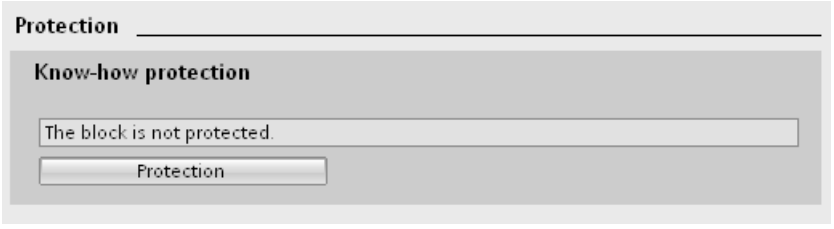


図 9-2　　ブロックのノウハウプロテクトの設定(1)

3. [保護]ボタンをクリックして、[ノウハウプロテクト]ダイアログを表示します。

図 9-3　　ブロックのノウハウプロテクトの設定(2)

4. [定義]ボタンをクリックして、[パスワードの定義]ダイアログを表示します。

図 9-4　　ブロックのノウハウプロテクトの設定(3)

5. [新しいパスワード]フィールドに新しいパスワードを入力します。[パスワードの確認]フィールドに同じパスワードを入力します。
6. [OK]をクリックして入力を確定します。
7. [OK]をクリックして[ノウハウプロテクト]ダイアログを閉じます。

結果: 選択されたブロックがノウハウプロテクトされます。ノウハウプロテクトされたブロックは、プロジェクトツリーのロックシンボルでマークされます。入力されたパスワードは選択されたすべてのブロックに適用されます。

注記

パスワードプロバイダ

また、パスワードプロバイダを使用してブロックのノウハウプロテクトを設定できます。

ノウハウプロテクトされたブロックを開く

ノウハウプロテクトされたブロックを開くには、以下の手順に従います。

1. ブロックをダブルクリックして、[アクセス保護]ダイアログを開きます。
2. ノウハウプロテクトされたブロックのパスワードを入力します。
3. [OK]をクリックして入力を確定します。

結果: ノウハウプロテクトされたブロックが開きます。

ブロックを開いたら、ブロックまたは STEP 7 が開いている限り、ブロックのプログラムコードとブロックインターフェースを編集できます。次にブロックを開くときは、再度パスワードの入力が必要です。[アクセス保護]ダイアログを[キャンセル]で閉じる場合、ブロックは開きますが、ブロックコードは表示されません。このため、ブロックを編集することはできません。

たとえば、ブロックをコピーしたりライブラリに追加したりする場合、ブロックのノウハウプロテクトはキャンセルされません。コピーもノウハウプロテクトされます。

ブロックのノウハウプロテクトの削除

ブロックのノウハウプロテクトを削除するには、以下の手順に従います。

1. ノウハウプロテクトを削除するブロックを選択します。保護されているブロックをプログラムエディタで開く必要があります。
2. [編集]メニューで、[ノウハウプロテクト]コマンドを選択して[ノウハウプロテクト]ダイアログを開きます。
3. [コードの非表示(ノウハウプロテクト)]チェックボックスをクリアします。

図 9-5　　ブロックのノウハウプロテクトの削除(1)

4. パスワードを入力します。

図 9-6　　ブロックのノウハウプロテクトの削除(2)

5. [OK]をクリックして入力を確定します。

結果: 選択されたブロックのノウハウプロテクトはキャンセルされました。

9.6 コピー保護

アプリケーション

コピー保護により、プログラムを未許可の複製から保護することができます。コピー保護を使用して、ブロックを特定の SIMATIC メモリカードまたは CPU に関連付けます。シリアル番号とのリンクは、ブロックが対応する SIMATIC メモリカードまたは CPU とだけ使用できることを意味します。

コピー保護とノウハウプロテクト

推奨: コピー保護の未許可のリセットを防ぐために、コピー保護ブロックにノウハウプロテクトを追加してください。最初にブロックのコピー保護を設定した後で、ノウハウプロテクトを設定します。ノウハウプロテクトの設定についての追加情報は、セクション「ノウハウプロテクト」(203 ページ)を参照してください。

コピー保護の設定

コピー保護を設定するには、以下の手順に従います。

1. 個々のブロックのプロパティを開きます。
2. [全般]で[保護]オプションを選択します。
3. [コピー保護]領域で、ドロップダウンリストから[CPU シリアル番号にバインド]または[メモリカードのシリアル番号にバインド]エントリを選択します。

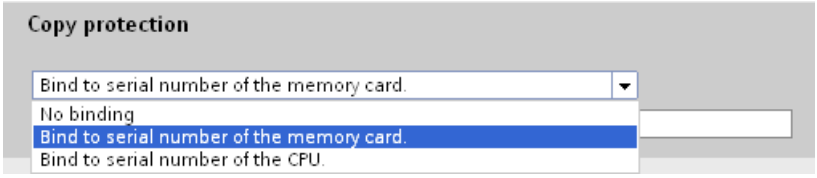


図 9-7　　コピー保護の設定

4. アップロードプロセス中に STEP 7 が自動的にシリアル番号を挿入する場合(動的バインド)は、オプション[デバイスまたはメモリカードへのダウンロード時にシリアル番号を挿入]を有効にします。[パスワードの定義]ボタンを使用してパスワードを割り当て、ブロックの使用を追加でパスワードの入力にリンクします。
CPU または SIMATIC メモリカードのシリアル番号をブロックに手動でバインドする場合は(静的バインド)、[シリアル番号の入力]オプションを有効にします。
5. [ノウハウプロテクト]領域でブロックのノウハウプロテクトを設定できるようになりました。

注記

指定されたシリアル番号に一致しないデバイスにコピープロテクトされたブロックをダウンロードする場合、ダウンロード操作全体ができません。これは、また、コピー保護のないブロックをダウンロードできないことを意味します。

コピー保護の削除

コピー保護を削除するには、以下の手順に従います。

1. ノウハウプロテクトが設定されている場合、ノウハウプロテクト(203 ページ)を削除します。
2. 個々のブロックのプロパティを開きます。
3. [全般]で[保護]オプションを選択します。
4. [コピー保護]領域で、ドロップダウンリストから[バインドなし]エントリを選択します。

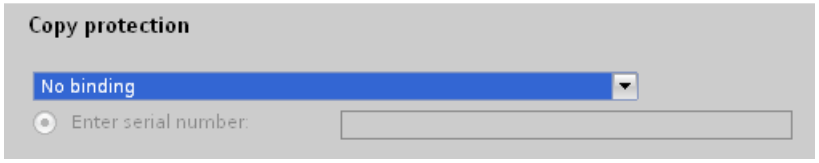


図 9-8　　コピー保護の削除

9.7　CPU/インターフェースモジュールのロックによる保護

ロックオプション

セキュアなフロントカバーを使用して未承認のアクセス(たとえば、SIMATIC メモリカードに)から保護するために、CPU/Ihr インターフェースモジュールに追加の保護を提供します

たとえば、次のようなオプションがあります。

- シールの貼り付け
- フロントカバーをロックで固定(シャックル直径: 3 mm)

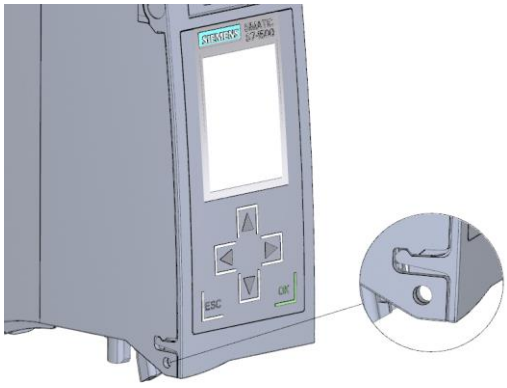


図 9-9　　CPU のラッチをロック

フレキシブルなオートメーション構想 10

10.1 標準的な機械プロジェクト

概要

標準的な機械プロジェクトは、標準的な機械またはモジュール型構造を持つ機械用の柔軟な自動化ソリューションの簡単な構成およびコミッショニングを可能とする革新的なファンクションセットを使用する STEP 7 プロジェクトです。

IO コントローラとしての S7-1500 CPU と任意の接続された IO デバイスから構成されるハードウェアコンフィグレーションは、「PROFINET IO システムマスタ」を表します。このマスタは、それに基づいてさまざまな標準的な機械についてさまざまなオプション(たとえば、IO システムのさまざまな構成バリエーション)を取得できる最大構成で構成されます。

すべてのレベルでのより高い柔軟性

標準的な機械プロジェクトは、以下の主要な特性を持ちます。

- 設計された最大構成を備えたプロジェクト(IO システムマスタ)から、標準的な機械のさまざまなバリエーション(IO システムオプション)をロードできます。標準的な機械プロジェクトには、IO システムのすべてのバリエーション(オプション)が含まれています。
- IO システムオプションは、簡単なツールを使用して、既存のネットワークのローカル部分に統合できます。

柔軟性は、複数の方法で提供されます。

- 適切な構成の場合、簡単なツールを使用して、IO コントローラの IP アドレスパラメータを部分的に調整できます。これにより、ほとんど労力をかけずに標準の機械をさまざまなプラントに統合することや、ネットワークに複数回組み込むことができます。
  このプロパティを持つ IO システムは**多目的 IO システム**と呼ばれています。
- 適切な構成とプログラミングにより、IO デバイスの選択または IO デバイスの配列が異なるさまざまな IO システムオプションのセットアップをローカルに操作することができます。
  IO システムの特定の構成はユーザープログラムで制御されるため、**IO システムの構成制御**と呼ばれています。
- 上述したファンクションとは別に、適切な構成とプログラミングを使用して、中央デバイスまたはリモート I/O デバイスのさまざまなステーションオプションを 1 つのプロジェクトで使用できます。デバイスはモジュールの選択と配列が異なる場合があります。ステーションの具体的な構成はユーザープログラムで制御されるため、これも**構成制御**とも呼ばれています。

追加情報

構成制御の追加情報については、セクション「構成制御(オプション処理)」(210 ページ)を参照してください。

多目的 IO システムおよび IO システムの構成制御の追加情報については、ファンクションマニュアル『 STEP 7 V14 を搭載した PROFINET』(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/49948856)を参照してください。

10.2 構成制御(オプション処理)

概要

構成制御(オプション処理)の場合、1 つのプロジェクトでさまざまな標準的な機械の構成レベルを取り扱います。ハードウェアコンフィグレーション、またはユーザープログラムを変更する必要はありません。

構成制御の動作原理

構成制御を使用して、単一構成の S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムで異なる構成レベルの標準的なマシンを操作できます。

- ステーションマスタ(最大構成)はプロジェクトで構成されます。ステーションマスタは、ありとあらゆる機器コンポーネントで構成されるモジュール式の標準的な機械に必要なすべてのモジュールを含みます。
- 標準的な機械の異なる構成レベルのためのさまざまなステーションオプションとステーションオプションの選択のために、規定がプロジェクトのユーザープログラムで作成されます。たとえば、ステーションオプションはステーションマスタのいくつかのモジュールのみを使用し、これらのモジュールは構成された順序で挿入されません。
- 標準的な機械の製造元は、標準的な機械の構成レベル用にステーションオプションを選択します。この際、プロジェクトを変更する必要がなく、変更された構成をロードする必要もありません。

プログラミングした制御データレコードを使用して、ステーションマスタと比較して、ステーションオプション内でどのモジュールが不足しているか、異なるスロットに配置されているかについて CPU/インターフェースモジュールに通知します。この構成制御は、モジュールのパラメータ割り当てに対しては効果を持ちません。

構成制御を使用して、中央/リモート構成を柔軟に変更できます。このための前提条件として、ステーションオプションはステーションマスタから取得できなければなりません。

以下の図は、S7-1500 オートメーションシステムの対応するステーションオプションを使用した 3 つの構成レベルの標準的な機械を示しています。

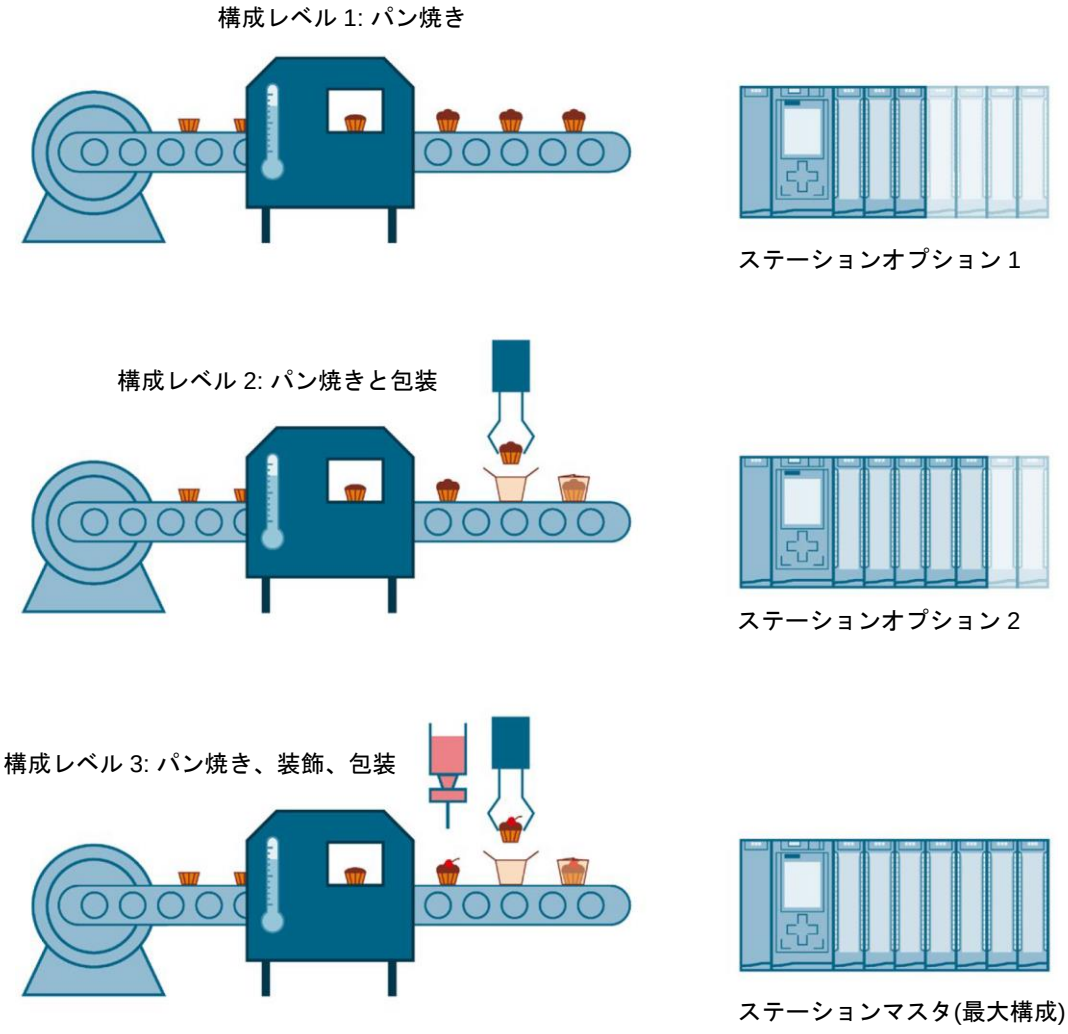


図 10-1　S7-1500 オートメーションシステムの対応するステーションオプションを使用し標準的な機械のさまざまな構成レベル

利点

- すべてのステーションオプションに対して単一の STEP 7 プロジェクトを使用した容易なプロジェクトの取り扱いとコミッショニング。
- メンテナンス時の処理、バージョン管理、アップグレードが容易。
- ハードウェアの削減: 機械の現在のステーションオプションに必要な I/O モジュールのみを取り付け。
- 標準的な機械の構築、コミッショニング、およびマニュアル作成時に節約が可能。

手順

構成制御を設定するには、以下のように実行します。

表 10- 1　SIMATIC S7-1500 のコミッショニングの手順

手順	手順	関連項目
1	STEP 7 で構成制御を有効化	セクション「構成」(212 ページ)
2	制御データレコードの作成	セクション「制御データレコードの作成」(214 ページ)
3	制御データレコードの転送	セクション「CPU のスタートアッププログラムでの制御データレコードの転送」(224 ページ)

構成制御のライブラリ

構成制御のライブラリは、インターネット (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/29430270)からダウンロードできます。ライブラリには、S7-1500/ET 200MP オートメーションシステムの制御データレコードの構造体を持つデータタイプが含まれています。これらのデータタイプを使用して、柔軟な自動制御ソリューション用に構成制御を経済的に実装できます。

10.2.1　構成

必要条件

S7-1500 では、構成制御は接続された中央モジュールと PROFINET IO 経由の ET 200MP リモート I/O システムの両方で使用可能です。

S7-1500 オートメーションシステムの場合

- STEP 7 Professional バージョン V13 以降
- CPU S7-15XX ファームウェアバージョン V1.5 以降
- スタートアップパラメータ[プリセットされた構成と実際の構成の比較]が[不一致でも CPU を起動する] (既定の設定)に設定されていること。
  [全般]→[スタートアップ]の下の CPU プロパティのインスペクタウィンドウに、[プリセットされた構成と実際の構成の比較]パラメータがあります。

ET200MP リモート I/O システムの場合

- STEP 7 Professional バージョン V13 以降
- IM 155-5 PN ST/HF
- STEP 7 でインターフェースモジュールを IO コントローラ/DP マスタに割り当て済みであること。
- スタートアップパラメータ[プリセットされたモジュールと実際のモジュールの比較]が[不一致でも CPU を起動する] (デフォルト設定)に設定されていること。
  [全般]→[モジュールパラメータの]の下の[スタートアップ]フィールドのインターフェースモジュールプロパティのインスペクタウィンドウに、[プリセットされたモジュールと実際のモジュールの比較]パラメータがあります。

必要なステップ

CPU/インターフェースモジュールを構成するときに、[ユーザープログラムによるデバイス再構成の許可]パラメータを有効にします。

- S7-1500 CPU の場合、[ユーザープログラムによるデバイス再構成の許可]パラメータは[構成制御]領域にあります。
- IM 155-5 PN インターフェースモジュールの場合、[全般]→[モジュールパラメータ]の下の[構成制御]フィールドに、[ユーザープログラムを使用したデバイスの再構成の許可]パラメータがあります。

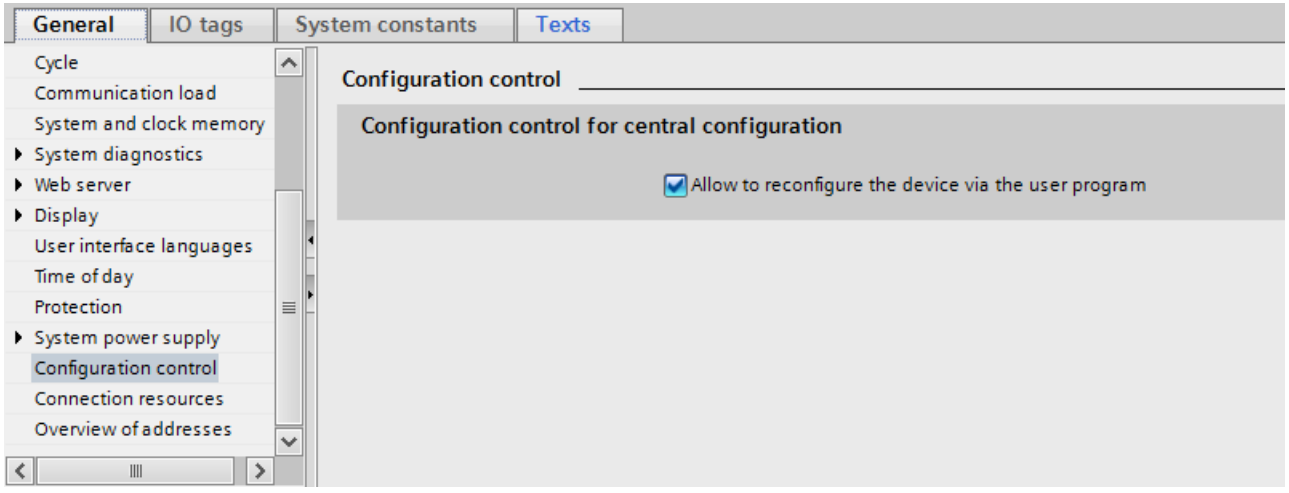


図 10-2　　S7-1500 CPU を例とした構成制御の有効化

10.2.2 制御データレコードの作成

必要なステップ

構成制御用の制御データレコードを作成するためには、次の手順を実行します。

1. 制御データレコードの構造体のある PLC データタイプを作成します。

   制御データレコードの構造体については、以下を参照してください。

   – S7-1500 オートメーションシステムの場合、セクション「S7-1500 オートメーションシステムの制御データレコード」(217 ページ)。

   – ET 200MP リモート I/O システムの場合、セクション「ET 200MP リモート I/O システムの制御データレコード」(218 ページ)。

CTR_REC

		Name	Data type	Default value	A...	V...	S...	Comment
1		Block_Lenght	USInt	36	☑	☑	☐	4+number of slots
2		Block_ID	USInt	196	☑	☑	☐	
3		Version	USInt	4	☑	☑	☐	S7-1500
4		Subversion	USInt	0	☑	☑	☐	
5		Slot 0	USInt	0	☑	☑	☐	Slot 0 Power module
6		Slot 1	USInt	1	☑	☑	☐	Slot 1 CPU
7		Slot 2	USInt	2	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
8		Slot 3	USInt	3	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
9		Slot 4	USInt	4	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
10		Slot 5	USInt	5	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
11		Slot 6	USInt	6	☑	☑	☐	assigned "real" Slot

図 10-3 S7-1500 CPU を例とした制御データレコード 196 の作成

2. グローバルデータブロックを作成します。

3. 上記で作成された PLC データタイプの配列をデータブロックに作成します。

   以下の図は、S7-1500 CPU 用に 3 つの制御データレコードを格納するデータブロックを示します。

ConfDB

		Name	Data type	Start value	R..	A...	V..	S...	Comment
1		Static			☐	☐	☐	☐	
2		Option	Int	0	☑	☑	☑	☐	Selection of record
3		ConfigControl	Array[0..2] of "CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
4		ConfigControl[0]	"CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
5		ConfigControl[1]	"CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
6		Block_Lenght	USInt	36	☐	☑	☑	☐	4+number of slots

図 10-4　　構成制御用のデータブロック

4. 制御データレコードの[開始値]列に、どのモジュールがどのスロットに配置されているかを入力します。

ConfDB

		Name	Data type	Start value	R..	A...	W...	V...	Comment
1		Static			☐	☐	☐	☐	
2		Option	Int	0	☑	☑	☑	☑	selection of record
3		ConfigControl	Array[0..2] of "CTR_REC"		☐	☑	☑	☑	
4		ConfigControl[0]	"CTR_REC"		☐	☑	☑	☑	
5		Block_Lenght	USInt	36	☐	☑	☑	☑	4+number of slots
6		Block_ID	USInt	196	☐	☑	☑	☑	
7		Version	USInt	4	☐	☑	☑	☑	S7-1500
8		Subversion	USInt	0	☐	☑	☑	☑	
9		Slot 0	USInt	0	☐	☑	☑	☑	Slot 0 Power module
10		Slot 1	USInt	1	☐	☑	☑	☑	Slot 1 CPU
11		Slot 2	USInt	255	☐	☑	☑	☑	assigned "real" slot
12		Slot 3	USInt	2	☐	☑	☑	☑	assigned "real" slot
13		Slot 4	USInt	3	☐	☑	☑	☑	assigned "real" slot
14		Slot 5	USInt	5	☐	☑	☑	☑	assigned "real" slot

図 10-5　　スロット割り当て

ルール

次のルールに従います。

- CPU/インターフェースモジュールは、ステーションマスタ外の制御データレコードのスロット入力を無視します。
- 制御データレコードには、ステーションオプションの最後のスロットまでのエントリを含める必要があります。
- ステーションオプションの各スロットは、制御データレコードに一度だけ存在できます。
- ステーションオプションの各スロットは、ステーションマスタの 1 つのスロットにのみ割り当てることができます。
- システム電源(PS)も構成制御の影響を受けます。

注記

システム電源用構成制御

データレコードを使用してロードされた構成(ステーションオプション)の場合、STEP 7 は構成が電力量に従っているかどうかを自動的にチェックしません。

ステーションオプションの各電源セグメントに供給される電力が、引き出される電力以上であることを確認してください。

追加情報は、セクション「電力バランス計算」(103 ページ)を参照してください。

通信モジュールの使用

- ポイントツーポイント通信モジュール:
  ポイントツーポイント通信モジュールは、構成制御用にいかなる制約もなしで使用できます。
- PROFINET/Ethernet および PROFIBUS 通信モジュール:
  ファームウェアバージョン V1.7 以降の CPU は、PROFINET/Ethernet または PROFIBUS 通信モジュールを使用する場合に構成制御をサポートします。CM 1542 -5 (DP マスタまたは DP スレーブ)のような、PROFINET/Ethernet または PROFIBUS 通信モジュールが基本構成に挿入されている場合、これらの通信モジュールは構成制御の影響を受けません。したがって、これらのモジュールはステーションマスタで事前に割り当てられたスロットに挿入したままにして、ステーションマスタからのスロット番号を制御データレコードに入力する必要があります([ステーションオプションスロット = ステーションマスタスロット])。ステーションオプションでは、CPU から最も離れた通信モジュールまでのすべてのスロットが制御データレコードに存在している必要があります。最大の柔軟性は、通信モジュールを直接 CPU の右側に挿入することによって達成されます。

10.2.2.1 S7-1500 オートメーションシステムの制御データ レコード

スロット割り当て

下の表に、S7-1500 オートメーションシステムのモジュールのスロット割り当てを示します。

表 10- 2 スロット割り当て

スロット	モジュール	コメント
0	システム電源(オプション)	CPU の上流
1	CPU	スロット 1 は必ず CPU
2 - 31	ステーションオプションによって異なる I/O モジュール/システム電源	CPU の下流

制御データ レコード

S7-1500 オートメーションシステムの構成制御の場合、スロット割り当てを含む制御データ レコード 196 V4.0 を定義します。下の表に、制御データ レコードの構造と個々のエレメントの説明を示します。

表 10- 3 構成制御: 制御データ レコード 196 の構造

バイト	エレメント	コード	説明
0	ブロック長	4 + スロットの数	ヘッダー
1	ブロック ID	196	
2	バージョン	4	
3	バージョン	0	
4	ステーションマスタのスロット 0	ステーションオプションのスロット割り当て	**コントロールエレメント** どのモジュールがどのスロットに挿入されているかに関する情報が格納されています。 それぞれのバイトに入力する必要がある値は、以下のルールから決定されます。 • モジュールがステーションオプションに含まれている場合、モジュールのスロット番号を入力します。 • モジュールがステーションオプションに含まれていない場合、255 を入力します。
5	ステーションマスタのスロット 1	ステーションオプションのスロット割り当て 1 (CPU は常にスロット 1 であるため、必ず 1)	
6	ステーションマスタのスロット 2	ステーションオプションのスロット割り当て	
7	ステーションマスタのスロット 3	ステーションオプションのスロット割り当て	
:	:	:	
4 + (最大スロット数)	ステーションマスタの最大スロット	ステーションオプションのスロット割り当て	

10.2.2.2 ET200MP リモート I/O システムの制御データレコード

スロット割り当て

下の表に、ET 200MP リモート I/O システムのモジュールのスロット割り当てを示します。

表 10- 4 スロット割り当て

スロット	モジュール	コメント
0	システム電源(オプション)	インターフェースモジュールの上流
1	インターフェースモジュール	インターフェースモジュール(スロット 1)は構成制御のエレメントではありませんが、構成制御を制御します。
2 - 31	ステーションオプションによって異なる I/O モジュール/システム電源	インターフェースモジュールの下流

制御データレコード

ET 200MP リモート I/O システムの構成制御の場合、スロット割り当てを含む制御データレコード 196 V3.0 を定義します。下の表に、制御データレコードの構造と個々のエレメントの説明を示します。

表 10- 5 構成制御: 制御データレコード 196 の構造

バイト	エレメント	コード	説明
0	ブロック長	4 + スロットの数	ヘッダー
1	ブロック ID	196	
2	バージョン	3	
3	バージョン	0	
4	ステーションマスタのスロット 0	ステーションオプションのスロット割り当て	**コントロールエレメント** どのモジュールがどのスロットに挿入されているかに関する情報が格納されています。 それぞれのバイトに入力する必要がある値は、以下のルールから決定されます。 • モジュールがステーションオプションに含まれている場合、モジュールのスロット番号を入力します。 • モジュールがステーションオプションに含まれていない場合、127 を入力します。
5	ステーションマスタのスロット 2	ステーションオプションのスロット割り当て	
6	ステーションマスタのスロット 3	ステーションオプションのスロット割り当て	
:	:	:	
4 + (最大スロット数 - 1)	ステーションマスタの最大スロット	ステーションオプションのスロット割り当て	

10.2.2.3 ET200MP リモート I/O システムのデータレコードのフィードバック

操作原理

フィードバックデータレコードはモジュール割り当ての精度を通知し、制御データレコードの割り当てエラー検出オプションを提供します。フィードバックデータレコードは、別のデータレコード 197 V2.0 を使用してマッピングされます。

スロット割り当て

フィードバックデータレコードは構成制御が設定されている場合にのみ存在し、常に**インターフェースモジュールなしの**最大数のフレームワーク、つまり 31 スロットを示します。

以下の表に、モジュールのスロット割り当てを示します。

表 10- 6　スロット割り当て

スロット	モジュール	コメント
0	システム電源(オプション)	インターフェースモジュールの上流
2 - 31	ステーションオプションによって異なる I/O モジュール/システム電源	インターフェースモジュールの下流

フィードバックデータレコードの部分読み出しが可能です。

フィードバックデータレコード

表 10- 7　　フィードバックデータレコード

バイト	エレメント	コード	説明
0	ブロック長	66	ヘッダー
1	ブロック ID	197	
2	バージョン	2	
3		0	
4	ステータススロット 0	0/1	Status = 1: • ステーションマスタのモジュールがステーションオプションに差し込まれている • スロットが制御データレコード内で使用不可とマークされている ステータス = 0: • モジュール引き出し済み • 不正なモジュールがステーションオプションに挿入されている*
5	予備	0	
6	ステータススロット 2	0/1	
7	予備	0	
:	:	:	
64	スロット n のステータス	最大スロット	
65	予備	0	

* スロットが使用不可とマークされている場合は不可能。

注記

フィードバックデータレコード内のデータは常に、すべてのモジュールに対してマッピングされます。したがって共有デバイス構成では、個々のモジュールがどの IO コントローラに割り当てられているかは無関係です。

制御データレコードが送信されていない間は、1 対 1 のモジュール割り当てがデータレコード 197 のコンパイル用に仮定されます(ステーションマスタ → ステーションオプション)。

エラーメッセージ

フィードバックデータレコードの読み取り中にエラーが発生すると、RDREC 命令は STATUS ブロックパラメータ経由で以下のエラーメッセージを返します。

表 10- 8　　エラーメッセージ

エラーコード	意味
80B1H	長さが無効です。データレコード 197 の長さの情報が不正です。
80B5H	構成制御が設定されていません。
80B8H	パラメータエラー 以下のイベントがパラメータエラーを引き起こします。 • ヘッダー内の不正なブロック ID (197 以外) • ヘッダー内の無効なバージョン識別子 • 予備ビットが設定されている • ステーションマスタの複数のスロットが、ステーションオプションの同一のスロットに割り当てられている

10.2.2.4　構成制御の例

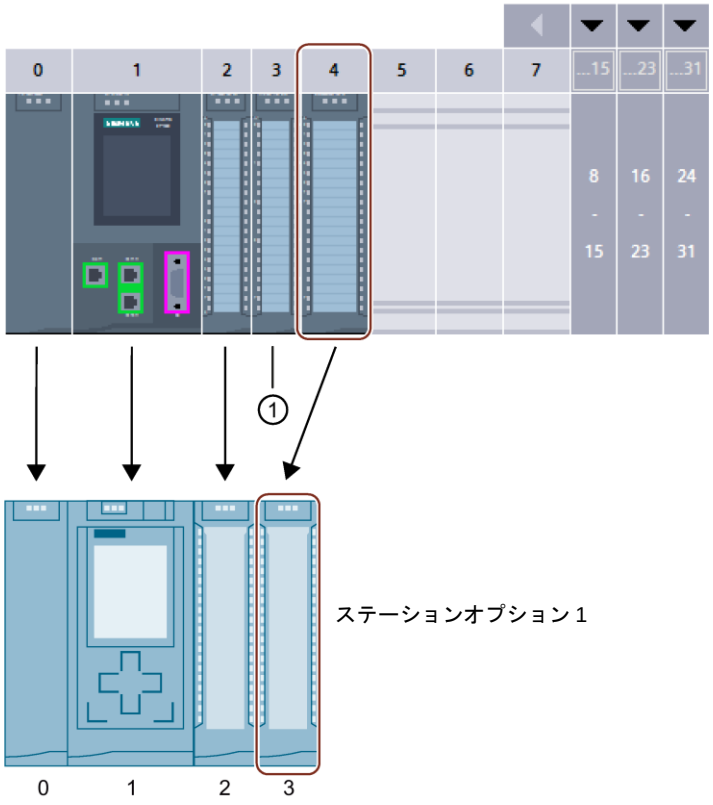
次のセクションでは、システム電源、CPU、および 3 つの I/O モジュールから成る構成が STEP 7 で設定されます。

スロット 3 のモジュールは、ステーションオプション 1 には存在しておらず、構成制御によって「隠されて」います。

ステーションオプション 2 では、スロット 3 と 4 のモジュールの順序は交換されています。モジュールの変更された順序は、変更された制御データレコードによって CPU に知らされます。

存在しないモジュールの入ったステーションオプション 1

ステーションマスタのスロット 3 に位置するモジュールは、ステーションオプション 1 に存在していません。スロット 3 は、255 (= 存在しない)を使用して適宜に制御データレコードで指定する必要があります。



ConfDB

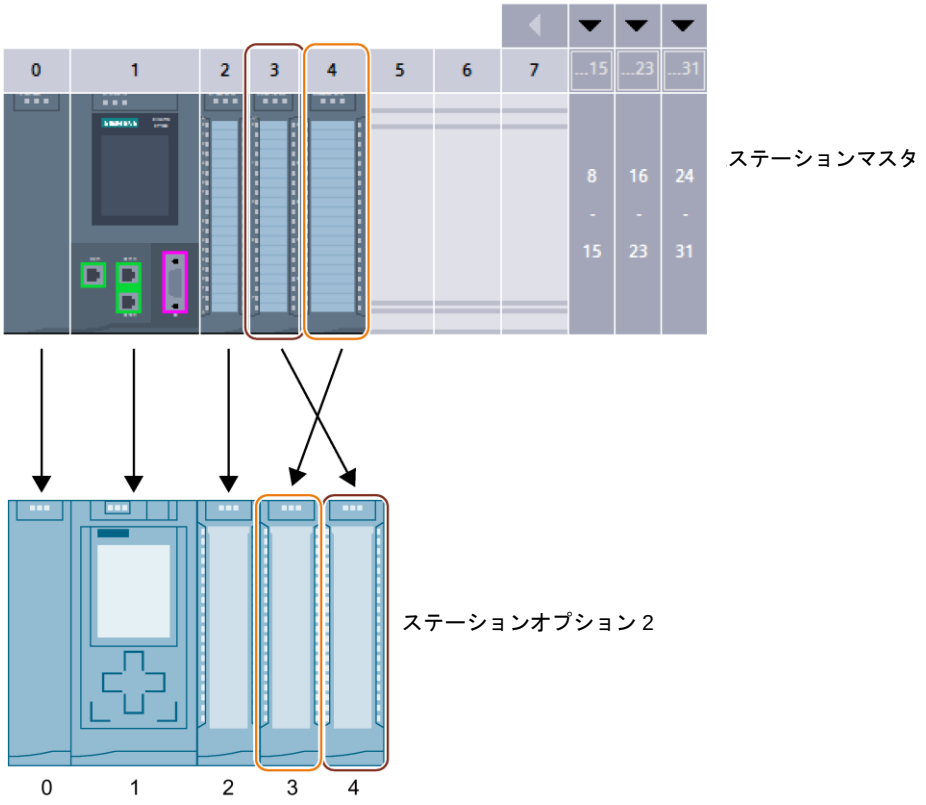
	Name	Data type	Start value	R..	A...	V..	S...	Comment
1	Static							
2	Option	Int	0	☑	☑	☑	☐	Selection of record
3	ConfigControl	Array[0..2] of "CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
4	ConfigControl[0]	"CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
5	ConfigControl[1]	"CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
6	Block_Lenght	USInt	36	☐	☑	☑	☐	4+number of slots
7	Block_ID	USInt	196	☐	☑	☑	☐	
8	Version	USInt	4	☐	☑	☑	☐	S7-1500
9	Subversion	USInt	0	☐	☑	☑	☐	
10	Slot 0	USInt	0	☐	☑	☑	☐	Slot 0 Power module
11	Slot 1	USInt	1	☐	☑	☑	☐	Slot 1 CPU
12	Slot 2	USInt	2	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
13	Slot 3	USInt	255	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
14	Slot 4	USInt	3	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
15	Slot 5	USInt	5	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
16	Slot 6	USInt	6	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot

① モジュールがステーションオプション 1 に存在していません。

図 10-6 例: STEP 7 での対応する制御データレコードのあるステーションオプション 1 のハードウェアコンフィグレーション

モジュールの順序が変更されたステーションオプション 2

スロット 3 と 4 のモジュールの順序が交換されます。



ConfDB

		Name	Data type	Start value	R..	A...	V..	S...	Comment
1		Static			☐	☐	☐	☐	
2		Option	Int	0	☑	☑	☑	☐	Selection of record
3		ConfigControl	Array[0..2] of "CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
4		ConfigControl[0]	"CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
5		ConfigControl[1]	"CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
6		ConfigControl[2]	"CTR_REC"		☐	☑	☑	☐	
7		Block_Lenght	USInt	36	☐	☑	☑	☐	4+number of slots
8		Block_ID	USInt	196	☐	☑	☑	☐	
9		Version	USInt	4	☐	☑	☑	☐	S7-1500
10		Subversion	USInt	0	☐	☑	☑	☐	
11		Slot 0	USInt	0	☐	☑	☑	☐	Slot 0 Power module
12		Slot 1	USInt	1	☐	☑	☑	☐	Slot 1 CPU
13		Slot 2	USInt	2	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
14		Slot 3	USInt	4	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
15		Slot 4	USInt	3	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
16		Slot 5	USInt	5	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot
17		Slot 6	USInt	6	☐	☑	☑	☐	assigned "real" Slot

図 10-7　例: STEP 7 での対応する制御データレコードのあるステーションオプション 2 のハードウェアコンフィグレーション

詳細なアプリケーション例

S7-1500 の構成制御の詳細なアプリケーション例は、こちら (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/29430270)の「ライブラリを使用した ET 200SP (PROFINET)および S7-1500 のアプリケーション例」の下にあります。

10.2.3 CPU のスタートアッププログラムでの制御データ レコードの転送

必要なステップ

WRREC (書き込みデータ レコード)命令を使用して、作成した制御データ レコード 196 を CPU/インターフェースモジュールに転送します。

WRREC 命令のパラメータ

下記に、構成制御コンテキストで特定の値を指定する必要がある WRREC 命令の個々のパラメータについて説明します。WRREC 命令の追加情報は、STEP 7 オンラインヘルプを参照してください。

ID	ハードウェア識別子 • 中央に配置されたモジュールの構成制御の場合、CPU に HW 識別子を使用します。 ネットワークビューまたはデバイスビューで CPU を選択している場合、HW 識別子はインスペクタウィンドウの **[システム定数]** タブにあります。 システム定数[ローカル構成]の値を使用します。 • リモート I/O の構成制御には、インターフェースモジュールの HW 識別子を使用します。 ネットワークビューまたはデバイスビューでインターフェースモジュールを選択している場合、HW 識別子はインスペクタウィンドウの **[システム定数]** タブにあります。システム定数[<Name_of_the_interface_module>Head]の値を使用します。
INDEX	データ レコード番号: 196 (10 進)
RECORD	転送する制御データ レコード。 制御データ レコードの構造体については、セクション「制御データ レコードの作成」(214 ページ)を参照してください。

エラーメッセージ

エラーの場合、WRREC 命令は STATUS ブロックパラメータを使用して以下のエラーを返します。

表 10- 9　　エラーメッセージ

エラーコード	意味
80B1H	長さが無効です。データレコード 196 の長さの情報が不正です。
80B5H	構成制御パラメータが割り当てられていません。
80E2H	データレコードが不正な OB コンテキスト内で転送されました。データレコードはスタートアッププログラムで転送される必要があります。
80B8H	パラメータエラー パラメータエラーの理由は以下のようになります。 • ヘッダー内の不正なブロック ID (196 以外) • ヘッダー内の無効なバージョン識別子 • 予備ビットが設定されている • ステーションマスタスロットが、ステーションオプションの無効なスロットに割り当てられている • ステーションマスタの複数のスロットが、ステーションオプションの同一のスロットに割り当てられている • サブモジュールレベルの共有デバイスの場合: 定義済みの制約事項の違反

制御データレコードの CPU への転送に関連する特別の要件

- 構成制御が有効な場合、制御データレコードがないため CPU は動作できません。有効な制御データレコードがスタートアップ OB (たとえば、OB 100)に転送されない場合、CPU はスタートアップから STOP に戻ります。この場合、中央 I/O は初期化されません。STOP モードの原因は、診断バッファに入力されます。

  注記

  スタートアップ OB で無効な制御データレコードが CPU に転送される場合、CPU のスタートアップを阻止できます。

  この場合、CPU の工場出荷時の設定へのリセットを実行し、その後に正しい制御データレコードを転送します。

- CPU は、制御データレコードを非同期で転送するために WRREC 命令を処理します。このため、出力パラメータ「BUSY」または「DONE」がデータレコードの転送完了を示すまで、スタートアップ OB (たとえば、OB100)のループ内で WRREC 命令を繰り返し呼び出す必要があります。
  - ヒント: ループをプログラムするには、REPEAT ... UNTIL 命令で SCL プログラミング言語を使用します。

```
REPEAT
 "WRREC_DB"(REQ := "start_config_control",
            ID := "Local Configuration",
            INDEX := 196,
            LEN := "conf_LEN",
            DONE => "conf_DONE",
            BUSY => "conf_BUSY",
            RECORD := "ConfDB".ConfigControl["ConfDB".Option],
 //制御データレコードの選択*
            ERROR => "conf_ERROR",
            STATUS => "conf_STATUS");
UNTIL NOT "conf_BUSY"
END_REPEAT;
```

    *ユーザープログラムでのステーションオプションの選択: どのステーションオプションを操作したいのかを CPU が知るためには、ユーザープログラムでさまざまな制御データレコードからの可能な選択肢を設定しなければなりません。たとえば、配列エレメントを参照する Int タグを使用して選択肢を実装できます。制御データレコードを選択するのに使用する変数は、保持メモリ領域に保管されなければならないことに注意してください。タグが保持型でない場合、CPU のスタートアップ時に初期化されるため、ステーションオプションの選択には使用できません。

  - グラフィックプログラミング言語で、プログラム制御用の命令を使用してループを実装します。

FBD の例: LABEL (ジャンプラベル)および JMP (RLO=1 でのジャンプ)命令を使用して、ループをプログラミングします。

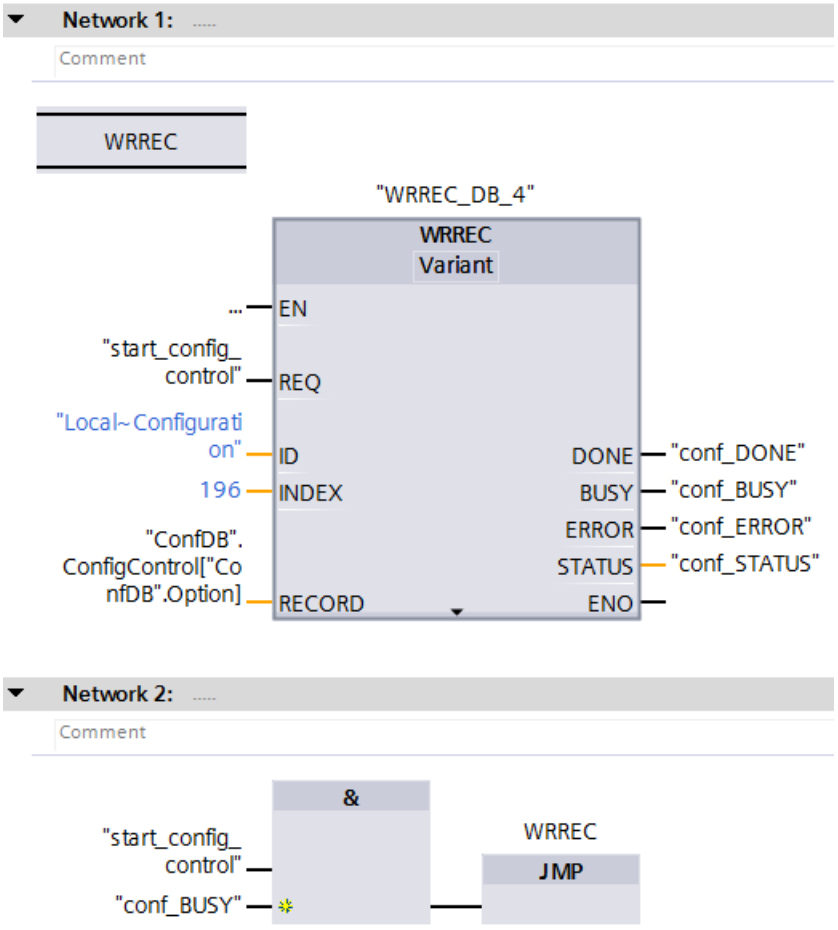


図 10-8　　WRREC

- 制御データレコードは CPU に保持されて保存されます。注記:
  - 制御データレコードの保持は、STEP 7 メモリ領域の保持設定とは無関係です。このため、制御データレコードが構成されるメモリ領域は、保持型として設定する必要はありません。
  - 変更された構成を使用して制御データレコードを書き込む場合、オリジナルデータレコード 196 は削除され、新しいデータレコード 196 が保存されて保持されます。CPU は変更された構成で再起動します。

制御データレコードのインターフェースモジュールへの転送に関連する特別要件

- 構成制御が有効な場合、制御データレコードがないため ET200MP ステーションは動作できません。有効な制御データレコードが転送されない限り、I/O モジュールは CPU によって故障とみなされ代替値動作が提示されます。インターフェースモジュールはデータ交換を続行します。
- 制御データレコードは、インターフェースモジュールに保存され保持されます。注記:
  - 構成に変更がない場合、再起動時に制御データレコード 196 を書き直す必要はありません。
  - 制御データレコードを変更された構成で上書きすると、リモート I/O システム内でステーション障害が発生します。オリジナルデータレコード 196 は削除され、新しいデータレコード 196 が保存され保持されます。ステーションは変更された構成で再起動します。

10.2.4 操作時の動作

ステーションマスタとステーションオプション間の不一致の影響

オンライン表示、および診断バッファでの表示(モジュール OK またはモジュール障害)の場合、異なるステーションオプションでなく、ステーションマスタが常に使用されます。

例: モジュールが診断データを出力します。このモジュールはステーションマスタのスロット 4 で構成されていますが、実際はステーションオプションのスロット 3 に挿入されています(不明なモジュール、次のセクションの例を参照)。オンラインビュー(ステーションマスタ)が、スロット 4 の不正なモジュールを示します。実際の構成では、スロット 3 内のモジュールが、LED 表示によって、エラーを示します。

存在しないモジュールとの応答

モジュールが存在していないという情報が制御データレコード内に格納されている場合、オートメーションシステムは以下のように動作します。

- 制御データレコード内で存在しないとされているモジュールは診断を供給せず、ステータスが常時 OK となります。Value status は OK です。
- 存在していない出力への直接の書き込みアクセス、または存在していない出力のプロセスイメージへの書き込みアクセス: そのまま影響を受けません; アクセスエラーは通知されません。
- 存在していない入力への直接の読み取りアクセス、または存在していない入力のプロセスイメージへの読み取りアクセス: 値「0」が提供されます。アクセスエラーは通知されません。
- 存在していないモジュールへのデータレコードの書き込み: そのまま影響を受けません。エラーは通知されません。
- 存在しないモジュールのデータレコードの読み取り: 命令 RDREC の出力パラメータ STATUS は値 $80A3_H$ [General CM エラー]を供給します。

コミッショニング 11

11.1 概要

概要

このセクションには、以下のトピックに関する情報が含まれています。

- 初めて電源をオンにする前のチェック
- S7-1500 オートメーションシステムのコミッショニングの手順
  - SIMATIC メモリカードの取り出し/挿入
  - CPU の最初の電源オン
- S7-1500 リモート I/O システムのコミッショニングの手順
  - PROFINET IO での ET 200MP の最初の電源オン
  - PROFIBUS DP での ET 200MP の最初の電源オン
- CPU STARTUP、STOP、RUN の動作モードおよび動作モードの移行
- CPU のメモリリセット: 自動および手動
- CPU の設定のバックアップと復元
- 時刻同期
- 識別およびメンテナンスデータ
- プロジェクトの共有コミッショニング

コミッショニング要件

注記

テストの実行

プラントの安全性を確認してください。したがって、プラントの最終的なコミッショニングの前に、完全なファンクションテストと必要な安全チェックを実行する必要があります。

また、テストで予測可能なあらゆるエラーを見込んでおいてください。こうすれば、稼働中に人身や機器を危険にさらすことを避けることができます。

コミッショニング用のソフトウェアツール

コミッショニング中に、以下のソフトウェアツールがサポートされています。

- SIEMENS PRONETA: PROFINET システムのコミッショニング用。
- SIMATIC Automation Tool: S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムのコミッショニング用。

SIEMENS PRONETA および SIMATIC Automation Tool についての詳細情報は、セクション「ソフトウェア」(87 ページ)を参照してください。

11.2 初めて電源をオンにする前のチェック

初めて電源をオンにする前に、S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの設置と配線をチェックします。

チェックのための質問

次の質問は、チェックリストの形式でシステムをチェックするための注意事項を提供します。

ラック

- 取り付けレールが壁、フレームワーク、キャビネットにしっかりと取り付けられていますか?
- ケーブルダクトが正しく設置されていますか?
- 最小限のクリアランスが守られていますか?

接地とシャーシのコンセプト

- 取り付けレールが保護導体に接続されていますか?
- 該当する場合、S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システム上のすべての追加の保護導体の接続点が、保護導体に接続されていますか? 保護導体はテスト済みですか?
- 基準接地と接地の間の接続がすべての取り付けレールで正しく行われていますか?
- 必要な等電位ボンディングケーブルが関係するプラント装置に低インピーダンスで接続されていますか?

モジュールの設置と配線

- すべてのモジュールが取り付け計画に従い、STEP 7 での構成に対応して挿入/設置され、取り付けレールにしっかりとネジ止めされていますか?
- すべてのフロントコネクタが回路図に従って最終位置に配線され、正しいモジュールに挿入されていますか?
- 正しいモジュールが取り付けられ、U コネクタで相互接続されていますか?
- U コネクタが、S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの外側のモジュールの左側または右側のどちらに突き出ていますか?

システム電源または電源モジュール

- すべてのシステム電源または電源モジュールがオフになっていますか?
- 電源ケーブルコネクタが正しく接続されていますか?
- ライン電圧への接続が行われていますか?

11.3 S7-1500 オートメーションシステムのコミッショニングの手順

必要条件

- CPU が、[工場出荷時の設定]状態にあるか、工場出荷時の設定にリセットされていること。追加情報は、セクション「CPU を工場出荷時の設定にリセット」(292 ページ)を参照してください。
- SIMATIC メモリカードが納品時の状態であるか、またはフォーマット済みであること。

コミッショニング手順

S7-1500 オートメーションシステムを初めてコミッショニングする場合は、以下の手順を推奨します。

表 11- 1　SIMATIC S7-1500 のコミッショニングの手順

手順	手順	関連項目
1	STEP 7 でハードウェアを構成し、電力バランス計算を 実行します(「要件: CPU がバスデバイス」も参照)	セクション「電力バランス計算」(103 ページ)
2	ユーザープログラムを作成します	STEP 7 オンラインヘルプ
3	必要なモジュールを挿入します	セクション「設置」(107 ページ)
4	アセンブリの配線とチェック(システム電源、フロントコネクタなど)	セクション「配線」(129 ページ)
5	SIMATIC メモリカードを CPU に挿入します	セクション「CPU の SIMATIC メモリカードの取り出し/挿入」(232 ページ)
6	CPU とシステム電源をオンにします	セクション「CPU の最初の電源オン」(235 ページ)
7	LED をチェックします	LED の意味はモジュールのマニュアルを参照してください。
8	CPU ディスプレイに表示される情報を評価します	セクション「CPU ディスプレイ」(266 ページ)
9	ハードウェアコンフィグレーションとユーザープログラムの CPU へのロード	STEP 7 のオンラインおよび診断ファンクション
10	入力および出力をテストします	以下のファンクションが有用です。 タグのモニタと変更、プログラムステータスでのテスト、強制、STOP モードでの出力の変更。セクション「テストおよびサービスファンクション」(301 ページ)

要件: CPU がバスデバイス

CPU をバスデバイスとして操作する場合は、以下の要件に注意してください。

- PROFIBUS インターフェース
  - CPU の内蔵 PROFIBUS インターフェースが STEP 7 を使用して構成されていること (デバイスアドレスとバスパラメータが設定済み)。
  - CPU がサブネットに接続されていること。
  - セグメント境界の終端抵抗がオンになっていること。

  追加情報は、『PROFIBUS』ファンクションマニュアル (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59193579)を参照してください。
- PROFINET インターフェース
  - CPU の内蔵 PROFINET インターフェースが STEP 7 を使用して構成されていること (IP アドレスとデバイス名が設定済み)。
  - CPU がサブネットに接続されていること。

  追加情報は、『PROFINET』ファンクションマニュアル (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/49948856)を参照してください。

11.3.1 CPU の SIMATIC メモリカードの取り外し/挿入

必要条件

CPU は事前にフォーマットされた SIMATIC メモリカードをサポートします。可能な場合は、SIMATIC メモリカードを使用する前に、以前に保存したすべてのデータを削除してください。SIMATIC メモリカードの内容の削除についての追加情報は、ファンクションマニュアル『CPU メモリの構造と使用』 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/59193101)を参照してください。

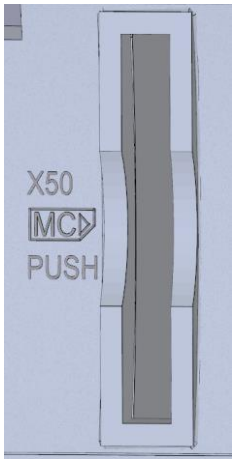
SIMATIC メモリカードを使用するには、最初に SIMATIC メモリカードが書き込み保護されていることを確認してください。これを行うには、SIMATIC メモリカードのスライダをロック位置から引き出します。

挿入された SIMATIC メモリカードが書き込み保護されている場合、CPU ディスプレイのメニュー[メモリカード]→[概要]にシンボル⚠を表示します。さらに、ディスプレイはメニューの下の方にメッセージを表示します。

SIMATIC メモリカードの挿入

SIMATIC メモリカードを挿入するには、次の手順を実行します。

1. CPU のフロントカバーを開けます。
2. CPU がオフになっているか、または STOP モードになっているかを確認します。
3. CPU に表示されているように、SIMATIC メモリカードを SIMATIC メモリカードのスロットに挿入します。



① Standard、F-CPU / コンパクト CPU (製品番号 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0 から): SIMATIC メモリカード用のスロットは、CPU の下部に位置しています。

図 11-1 SIMATIC メモリカードのスロット

4. SIMATIC メモリカードを軽く押して、ラッチするまで CPU に挿入します。

SIMATIC メモリカードの取り出し

SIMATIC メモリカードを取り出すには、次の手順を実行します。

1. フロントカバーを開けます。
2. CPU を STOP モードに切り替えます。
3. SIMATIC メモリカードを軽く押して CPU に押し込みます。カチッと音がして所定の位置に入ったら、SIMATIC メモリカードを取り出します。

SIMATIC メモリカードは、CPU の POWER OFF または STOP モードのときだけ取り出してください。以下を確認してください。

- 書き込みファンクションが STOP モードでは無効。書き込みファンクションは、ブロックおよびテストファンクションのロード/削除など PG/PC を使用したオンライン機能です。
- POWER OFF の前に、書き込みファンクションが無効。

書き込みプロセス中に SIMATIC メモリカードを取り出す場合は、以下の問題が発生するおそれがあります。

- ファイルのデータ内容が不完全である。
- ファイルの読み取りができなくなっている、またはファイルが存在していない。
- カードの内容全体が破損している。

また、SIMATIC メモリカードの取り出しについては、インターネットの以下の FAQ(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/59457183)も参照してください。

SIMATIC メモリカードの取り出し/挿入後の応答

STOP モードでの SIMATIC メモリカードの挿入および取り出しは、SIMATIC メモリカードの再評価をトリガします。これにより、CPU は SIMATIC メモリカードの設定の内容をバックアップされた保持データと比較します。バックアップされた保持データが SIMATIC メモリカードの設定とのデータと一致する場合、保持データが保持されます。データが異なる場合、CPU は自動的にメモリのリセットを実行します。保持データは削除され、CPU は STOP モードに移行します。

CPU は SIMATIC メモリカードを評価し、RUN/STOP LED の点滅によってこれを示します。

注記

SIMATIC メモリカードをファームウェア更新カードとして使用

SIMATIC メモリカードをファームウェア更新カードとして使用する場合、カードの取り出しと挿入は保持データの消失を引き起こしません。

関連情報

SIMATIC メモリカードについての追加情報は、ファンクションマニュアルを参照してください。

11.3.2 CPU の最初の電源オン

必要条件

- S7-1500 オートメーションシステムが設置済で、配線済みであること。
- SIMATIC メモリカードが CPU に挿入されていること。

手順

以下の手順を実行して、CPU をコミッショニングします。

システム電源と電源モジュールをオンにします。

結果:

- CPU が点滅テストを実行します。
  - すべての LED が 2 Hz で点滅します。
  - RUN/STOP LED が交互に黄色と緑色で点滅します。
  - ERROR LED が赤色で点滅します。
  - MAINT LED が黄色で点滅します。
- CPU がシステムの初期化を実行し、SIMATIC メモリカードを評価します。
  - RUN/STOP LED が 2 Hz で黄色に点滅します。
- システムの初期化が完了すると、CPU は STOP モードになります。
  - RUN/STOP LED が黄色で点灯します。

11.4 ET200MP リモート I/O システムのコミッショニングの手順

11.4.1 PROFINET IO の場合の ET200MP のコミッショニング

概要

オートメーションシステムのコミッショニングは、プラントの構成によって異なります。

コミッショニング手順

PROFINET IO 用の IO デバイスとして ET 200MP をコミッショニングするためには、以下の手順に従ってください。

表 11- 2　ET 200MP を PROFINET IO 用の IO デバイスとしてコミッショニングするための手順

手順	手順	関連項目
1	ET200MP を設置します	セクション「設置」(107 ページ)
2	ET200MP を接続します • 電源電圧 • PROFINET IO • センサおよびアクチュエータ	セクション「配線」(129 ページ)
4	IO コントローラを構成します	IO コントローラの CPU マニュアルまたは文書
5	IO コントローラの電源電圧をスイッチオン	IO コントローラの CPU マニュアルまたは文書
6	IO デバイスの電源電圧をオンにします	インターフェースモジュール (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/67295970/133300)マニュアル
7	構成を IO コントローラにダウンロードします	STEP 7 オンラインヘルプ
8	IO コントローラを RUN モードにします	IO コントローラの CPU マニュアルまたは文書
9	LED をチェックします	インターフェースモジュール (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/67295970/133300)マニュアル
10	入力および出力をテストします	以下のファンクションが有用です。タグのモニタと変更、プログラムステータスでのテスト、強制、出力の変更。セクション「テストおよびサービスファンクション」(301 ページ)

注記

IO コントローラの動作モードの RUN から STOP または STOP から RUN への移行は、ET200MP ステーションのすべての I/O モジュールの入力および出力のモード移行が完了するまで数ミリ秒かかることがあります。この遅延はアイソクロナスモードにも適用されます。

11.4.2 PROFIBUS DP の場合の ET200MP のコミッショニング

概要

オートメーションシステムのコミッショニングは、プラントの構成によって異なります。

コミッショニング手順

PROFINET DP 用の DP スレーブとして ET 200MP をコミッショニングするためには、以下の手順に従ってください。

表 11- 3

手順	手順	関連項目
1	ET 200MP の設置(IM 155-5 DP ST 搭載)	セクション「設置」(107 ページ)
2	インターフェースモジュールの PROFIBUS アドレスを設定します	インターフェースモジュールのマニュアル (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/77910801/133300)
3	ET200MP を接続します • 電源電圧 • PROFIBUS DP • センサおよびアクチュエータ	セクション「配線」(129 ページ)
4	DP マスタの設定(PROFIBUS アドレスを含む)	DP マスタのマニュアル
5	DP マスタの電源電圧をオンにします	DP マスタのマニュアル
6	DP スレーブの電源電圧をオンにします	インターフェースモジュール (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/77910801/133300) マニュアル
7	設定を DP マスタにダウンロードします	STEP 7 オンラインヘルプ
8	DP マスタを RUN に切り替えます	DP マスタのマニュアル
9	LED をチェックします	インターフェースモジュール (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/77910801/133300) マニュアル
10	入力および出力をテストします	以下のファンクションが有用です。タグのモニタと変更、プログラムステータスでのテスト、強制、出力の変更。 セクション「テストおよびサービスファンクション」(301 ページ)

注記

DP マスタの動作モードの RUN から STOP または STOP から RUN への移行時に、ET200MP のすべての I/O モジュールの入力および出力のモード移行が完了するまで数ミリ秒かかることがあります。

11.5 動作モード

概要

動作状態は、特定の時刻の CPU の動作を記述したものです。以下の動作状態がモードセレクタにより可能です。

- STARTUP
- RUN
- STOP

これらの動作モードでは、CPU は、PROFINET IO インターフェース(X1)などを経由して通信できます。

CPU のフロントサイドのステータス LED は現在の動作モードを示します。

11.5.1 STARTUP モード

対応

CPU がサイクリックユーザープログラムの実行を開始する前に、スタートアッププログラムが実行されます。

スタートアップ OB を適切にプログラミングすることによって、スタートアッププログラムのサイクリックプログラムに対して、初期化タグを指定することができます。つまり、プログラム内に 1 つ以上のスタートアップ OB を設定したり、全く設定しないようにしたりすることもできます。

注意が必要な点

- すべての出力が無効になるか、個々のモジュールのパラメータ設定に従って応答します。つまり、パラメータで設定した通りに代替値を指定するか、最後の値の出力を保持して、制御されたプロセスを安全な動作モードにします。
- プロセスイメージが初期化されます。
- プロセスイメージが更新されません。
  STARTUP 中に入力の現在の状態を読み取るために、ダイレクト I/O アクセスによって入力にアクセスすることができます。
  STARTUP 中に出力を初期化するために、プロセスイメージまたはダイレクト I/O アクセスによって値を書き込むことができます。この値は、RUN モードへの移行中に出力に出力されます。
- CPU は常にウォームリスタートで起動します。
  - 非保持型ビットメモリ、タイマ、およびカウンタが初期化されます。
  - データブロックの非保持型タグが初期化されます。
- スタートアップ中は、まだサイクルタイムモニタは実行していません。
- CPU は、スタートアップ OB 番号の順番に OB を起動します。CPU は、選択されたスタートアップモードとは無関係にすべてのプログラムされた OB を処理します (図「スタートアップ動作の設定」)。
- 対応するイベントが発生した場合、CPU はスタートアップで以下の OB を開始することができます。
  - OB 82: 診断割り込み
  - OB 83: モジュールの脱着/挿入
  - OB 86: ラックエラー
  - OB 121: プログラミングエラー(グローバルエラーハンドリングのみ)
  - OB 122: タイムアウト(グローバルエラーハンドリングのみ)
    グローバルおよびローカルエラーハンドリングの使用方法については、STEP 7 オンラインヘルプを参照してください。

  RUN モードへの移行が終わるまで、CPU は他のすべての OB を開始しません。

予想される構成と実際の構成が一致しない場合の応答

CPU にダウンロードされた構成は、予想される構成を表しています。実際の構成は、オートメーションシステムの実際の構成です。予想される構成と実際の構成が相互に異なる場合、CPU の動作は、ハードウェア互換性の設定によって指定されます。ハードウェア互換性についての追加情報は、セクション「動作モードの移行」(244 ページ)を参照してください。

スタートアップのキャンセル

スタートアップ時にエラーが発生した場合、CPU はスタートアップをキャンセルし、STOP モードに戻ります。

CPU は以下の場合、スタートアップを実行しないか、スタートアップを中断します。

- SIMATIC メモリカードを挿入していないか、無効な SIMATIC メモリカードが挿入されている。
- ハードウェアコンフィグレーションを CPU にダウンロードしていない。

スタートアップ動作の設定

CPU プロパティのスタートアップグループで CPU の動作を設定します。

スタートアップ動作の設定

スタートアップ動作を設定するには、次の手順を実行します。

1. STEP 7 のハードウェアネットワークエディタのデバイスビューで CPU を選択します。
2. プロパティの[全般]で[スタートアップ]領域を選択します。

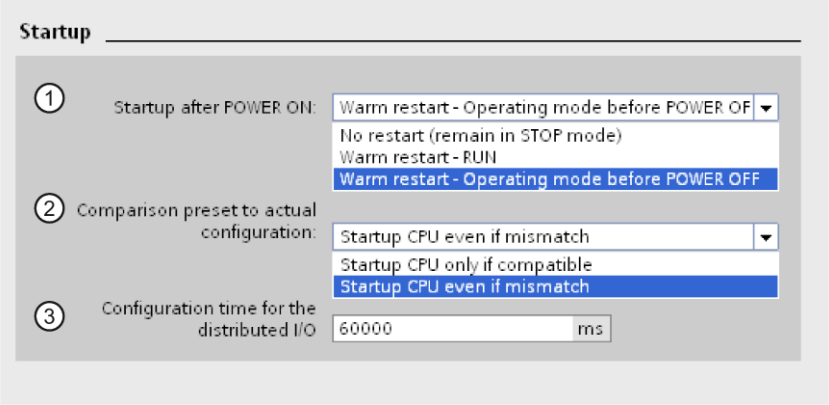


図 11-2　　スタートアップ動作の設定

① POWER ON 後にスタートアップタイプを設定します

② スロット内のモジュールが設定されたモジュールに対応しない場合は、スタートアップ動作を指定します。このパラメータは CPU および他の設定が選択されていないすべてのモジュールに適用されます。

- 互換性がある場合のみ CPU を起動する: この設定では、設定したスロットのモジュールを設定済みモジュールと互換性があるようにする必要があります。互換性があるとは、モジュールが入力および出力の数と一致し、電気的および機能的プロパティに関して一致する必要があるということです。
- 不一致でも CPU を起動する: この設定では、CPU は接続されているモジュールのタイプとは無関係に起動します。

ローカルに使用されているモジュールの場合、パラメータ[プリセットされたモジュールと実際のモジュールの比較]で、スロットごとに個別にハードウェア互換性を設定することができます。モジュールのハードウェア互換性を変更すると、CPU で行われた設定はこのモジュールには適用されません。

③ 最大時間(デフォルト値: 60000 ミリ秒)を指定します。この時間内に、中央およびリモート I/O は操作の準備を完了する必要があります。通信モジュール(CM および CP)は、CPU のスタートアップ中に電圧および通信パラメータを提供されます。このパラメータ割り当て時刻は、通信モジュール(CM/CP)に接続されている I/O モジュールがその時間内に操作の準備を完了する必要のある時間を設定しています。
中央およびリモート I/O がパラメータ割り当て時間内に操作の準備を完了すると、CPU は RUN モードになります。

中央およびリモート I/O が設定時間内に操作の準備が完了していない場合、CPU のスタートアップ特性は、ハードウェア互換性の設定によって異なります。

[実際の構成にプリセット比較]パラメータの例

[互換性がある場合のみ CPU を起動する]

32 デジタル入力を備えた DI 32x24VDC HF 入力モジュールは、16 デジタル入力を備えた DI 16x24VDC HF 入力モジュールの互換性のある代替品です。ピン割り当てとすべての電気的および機能的プロパティは同一です。

[不一致でも CPU を起動する]

設定したデジタル入力モジュールの代わりにアナログ出力モジュールを差し込むか、またはこのスロットにはモジュールが存在しません(したがって、後続のすべてのスロットにモジュールが存在しません)。設定した入力にアクセスできませんが、CPU は起動します。

この場合には、ユーザープログラムが正しく機能できません。そのため、適切な対策を講じてください!

11.5.2 STOP モード

対応

STOP モードでは、CPU はユーザープログラムを実行しません。

すべての出力が無効になるか、個々のモジュールのパラメータ設定に従って応答します。つまり、パラメータで設定した通りに代替値を指定するか、最後の値の出力を保持して、制御されたプロセスを安全な動作モードに保ちます。

11.5.3 RUN モード

対応

「RUN」モードでは、サイクリック、タイムドリブン、および割り込みドリブンのプログラム実行が行われます。[自動更新]プロセスイメージ内にあるアドレスは、各プログラムサイクルで自動的に更新されます。追加情報については、セクション「プロセスイメージとプロセスイメージパーティション」(180 ページ)を参照してください。

ユーザープログラムの実行

CPU が出力を書き込み、入力を読み出していれば、サイクリックプログラムが最初の命令から最後の命令まで実行します。ハードウェア割り込み、診断割り込み、通信などの優先度の高いイベントが、サイクリックプログラムの流れを中断することができ、サイクルタイムが長くなることがあります。

最小サイクルタイムを設定した場合、ユーザープログラムが早く完了した場合でも、この最小サイクルタイムが過ぎるまで、CPU はサイクルを終了しません。

オペレーティングシステムは、最大サイクルタイムと呼ばれる設定可能な上限値についてサイクリックプログラムの実行をモニタします。時刻モニタは、RE_TRIGR 命令を呼び出すことによって、プログラムの任意の時点でモニタできます。

サイクリックプログラムが最大サイクルタイムを超えると、オペレーティングシステムはタイムエラーOB (OB 80)を起動します。OB が存在しない場合、CPU は最大サイクルタイムの超過を無視します。サイクルモニタリングタイムが、タイムエラーOB が処理されている間などで二度目に超過すると、CPU が STOP モードに変わります。

関連情報

サイクル時間と応答時間の追加情報については、ファンクションマニュアル『サイクル時間と応答時間』 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59193558)を参照してください。

11.5.4 動作モードの移行

動作モードと動作モードの移行

次の図は、動作モードと動作モードの移行を示します。

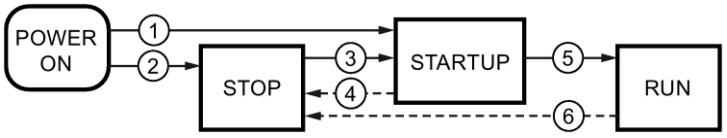


図 11-3　動作モードと動作モードの移行

下の表に、動作モードの移行の影響を示します。

表 11- 4　動作モードの移行

番号	動作モードの移行		影響
①	POWER ON → STARTUP	スイッチオンの後、以下の場合、CPU は「STARTUP」モードになります。 • ハードウェアコンフィグレーションとプログラムブロックに矛盾はありません。 • スタートアップタイプ[ウォームリスタート RUN]が設定されます。 または • スタートアップタイプ[POWER OFF 前にウォームリスタートモード]が設定されていて、CPU は POWER OFF 前に RUN モードになっていました。	CPU は非保持型のメモリをクリアし、非保持型の DB の内容はロードメモリの開始値にリセットされます。保持型のメモリおよび保持型の DB の内容は保持されます。 診断バッファに最新の 500 エントリが保持されます。
②	POWER ON → STOP	スイッチオンの後、以下の場合、CPU は「STOP」モードになります。 • ハードウェアコンフィグレーションとプログラムブロックが矛盾しています。 または • スタートアップタイプ[再起動なし]が設定されます。または、 • スタートアップタイプ[POWER OFF 前にウォームリスタートモード]が設定されていて、CPU は POWER OFF 前に STOP モードになっていました。	CPU は非保持型のメモリをクリアし、非保持型の DB の内容はロードメモリの開始値にリセットされます。保持型のメモリおよび保持型の DB の内容は保持されます。 診断バッファに最新の 500 エントリが保持されます。

番号	動作モードの移行		影響
③	STOP → STARTUP	以下の場合、CPU が「STARTUP」モードに切り替わります。 • ハードウェアコンフィグレーションとプログラムブロックに矛盾はありません。 • プログラミングツールまたはディスプレイを使用して「RUN」モードに CPU を設定します。モードスイッチは RUN 位置です。 または、 • STOP から RUN にモードセレクタを設定するか、動作モードボタン RUN を押します。[1]	CPU は非保持型のメモリをクリアし、非保持型の DB の内容はロードメモリの開始値にリセットされます。保持型のメモリおよび保持型の DB の内容は保持されます。 診断バッファに最新の 500 エントリが保持されます。
④	STARTUP → STOP	以下の場合には、CPU は「STARTUP」から「STOP」モードに戻ります。 • CPU がスタートアップ時にエラーを検出した。 • プログラミングツール、ディスプレイ、またはモードセレクタスイッチ/キーを使用して CPU を[STOP]に設定します。[1] • CPU は、Startup OB で STOP コマンドを実行します。	これらの動作モードの移行は、データには何の影響も与えません。
⑤	STARTUP → RUN	以下の場合には、CPU は「STARTUP」から「RUN」モードへ変わります。 • CPU が PLC タグを初期化している。 • CPU が正常にスタートアップブロックを実行。	
⑥	RUN → STOP	以下の場合には、CPU は「RUN」から「STOP」モードに戻ります。 • CPU がエラーを検出し、それ以降の動作を阻止。 • CPU は、ユーザープログラム STOP コマンドを実行します。 • プログラミングツール、ディスプレイ、またはモードセレクタスイッチ/キーを使用して CPU を[STOP]に設定します。[1]	

[1] Standard、F-CPU / コンパクト CPU (製品番号 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0 から): キー(RUN および STOP)を使用してモードを切り替えます。

11.6 CPU のメモリリセット

メモリリセットの基本

メモリリセットする場合、CPU は「STOP」モードになっている必要があります。

メモリリセットは、CPU をその「初期状態」に戻します。

メモリリセットは以下を意味します。

- プログラミングツール/PC と CPU の間の既存のオンライン接続は切断されます。
- ワークメモリの内容および保持型/非保持型データが削除されます(手動メモリリセットの場合)。
- 診断バッファ、時刻、および IP アドレスは保持されます。
- その後、CPU はロードされたプロジェクトデータ(ハードウェアコンフィグレーション、コードおよびデータブロック、強制ジョブ)で初期化されます。CPU はこれらのデータをロードメモリからワークメモリにコピーします。

  結果:

  – IP アドレスをハードウェアコンフィグレーションで設定していて([プロジェクトの IP アドレスの設定]オプション)、プロジェクトの入っている SIMATIC メモリカードが CPU 内にある場合、この IP アドレスはメモリリセットの後に有効になります。

  – データブロックには設定されたスタート値以外の値が無くなります。

  – 強制ジョブはアクティブな状態のままになります。

CPU のメモリリセットの検出

RUN/STOP LED が 2 Hz で黄色に点滅します。完了後、CPU は STOP モードに切り替わります。RUN/STOP LED は点灯しています(常時黄色の光)。

メモリリセット後の結果

下の表に、メモリリセット後のメモリオブジェクトの内容の概要を示します。

表 11- 5　メモリリセット後のメモリオブジェクト

メモリオブジェクト	内容
データブロック、インスタンスデータブロックの現在値	初期化済み
ビットメモリ、タイマ、およびカウンタ	初期化済み
テクノロジーオブジェクトの保持型タグ (例: アブソリュートエンコーダの調整値)	保持
診断バッファエントリ	保持
IP アドレス	保持
デバイス名	保持
ランタイムメータのカウンタの読み取り	保持
時刻	保持

11.6.1 自動メモリリセット

自動メモリリセットの考えられる原因

次に行う正常な処理を妨げるエラーが発生した場合、CPU は自動メモリリセットを実行します。

そのようなエラーの例:

- ユーザープログラムが大きすぎて、ワークメモリがフルでロードできません。
- SIMATIC メモリカードのプロジェクトデータが、ファイルの削除などで損傷している。
- SIMATIC メモリカードを取り出すか、挿入します。バックアップ保持データは、SIMATIC メモリカードの構成データとは構造が異なります。

11.6.2 手動メモリリセット

手動メモリリセットの理由

CPU を「オリジナル状態」にリセットするには、メモリリセットが必要です。

CPU のメモリリセット

CPU のメモリリセットを行うための 3 つのオプションがあります。

- モードセレクタスイッチ/モードセレクタキーの使用
- ディスプレイの使用
- STEP 7 の使用

モードセレクタの使用手順

注記

メモリリセット ↔ 工場出荷時の設定にリセット

下に説明する手順は、工場出荷時の設定にリセットするための手順にも対応しています。

- SIMATIC メモリカードを挿入したセレクタの操作: CPU はメモリリセットを実行
- SIMATIC メモリカードを挿入していないセレクタの操作: CPU は工場出荷時の設定へのリセットを実行

モードセレクタを使用して CPU のメモリリセットを実行するには、次の手順を実行します。

1. モードセレクタを STOP 位置に設定します。

   結果: RUN/STOP LED が黄色で点灯します。
2. モードセレクタを MRES 位置に設定します。RUN/STOP LED が 2 回目に点灯し、そのまま点灯を続けるまで、スイッチを 3 秒間この位置に保持します。その後、セレクタを解除します。
3. 次の 3 秒以内に、モードセレクタを MRES 位置に戻し、その後、再び STOP に戻します。

結果: CPU がメモリリセットを実行します。

CPU の工場出荷時の設定へのリセットについては、セクション「CPU を工場出荷時の設定にリセット」(292 ページ)を参照してください。

モードセレクタキーを使用する手順 (Standard、F-CPU / コンパクト CPU (製品番号 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0 から))

注記

メモリリセット ↔ 工場出荷時の設定にリセット

下に説明する手順は、工場出荷時の設定にリセットするための手順にも対応しています。

- SIMATIC メモリカードが挿入されている場合のキー操作: CPU はメモリリセットを実行
- SIMATIC メモリカードが挿入されていない場合のキー操作: CPU は工場出荷時の設定へのリセットを実行

モードセレクタキーを使用して CPU のメモリリセットを実行するためには、次の手順を実行します。

1. STOP モードセレクタキーを押します。

   結果: STOP ACTIVE および RUN/STOP LED が黄色に点灯します。
2. RUN/STOP LED が 2 回目に点灯し、そのまま点灯を続けるまで、動作モードボタン STOP を 3 秒間押します。その後、キーを放します。
3. 次に 3 秒以内に STOP モードセレクタキーを再度押します。

結果: CPU がメモリリセットを実行します。

CPU の工場出荷時の設定へのリセットについては、セクション「CPU を工場出荷時の設定にリセット」(292 ページ)を参照してください。

ディスプレイの使用手順

目的の[メモリリセット]メニューコマンドに移動するには、以下のメニューコマンドのシーケンスを選択し、選択するごとに[OK]で確定します。

- [設定|リセット|メモリリセット]

結果: CPU がメモリリセットを実行します。

STEP 7 の使用手順

STEP 7 経由で CPU のメモリリセットを実行するには、以下の手順に従います。

1. CPU の[オンラインツール]タスクカードを開きます。
2. [CPU 制御パネル]枠で、[MRES]ボタンをクリックします。
3. [OK]をクリックして確認プロンプトに応答します。

結果: CPU が STOP モードに設定され、メモリリセットを実行します。

11.7 CPU の設定のバックアップと復元

オンラインデバイスからのバックアップ

プラントの動作を変更できます。たとえば、新しいデバイスの追加、既存のデバイスの交換、ユーザープログラムの調整ができます。これらの変更が望ましくない動作を引き起こす場合、プラントの古いバージョンを復元できます。設定の変更を CPU にダウンロードする前に、まず、オプション[オンラインデバイスからのバックアップ]を使用して現在のデバイスの状態の完全なバックアップを作成します。

デバイスからアップロード(ソフトウェア)

オプション[デバイスからアップロード(ソフトウェア)]では、CPU のソフトウェアプロジェクトデータをプロジェクトの既存の CPU にアップロードします。

新しいステーションとしてデバイスをアップロード

プラントで新しい PG/PC を操作している場合、プラントの構成を作成するために使用した STEP 7 プロジェクトは使用できません。この場合は、オプション[新しいステーションとしてデバイスをアップロード]を使用して、データを PG/PC 内のプロジェクトにロードします。

モニタ値のスナップショット

後で現在値を復元できるように、オプション[観察された値のスナップショット]を使用してデータブロックの現在値をバックアップします。

バックアップタイプの概要

下の表に、選択されたバックアップのタイプに応じた CPU データのバックアップとその特性を示します。

表 11- 6　　バックアップタイプ

	オンライン デバイスからの バックアップ	デバイスから アップロード (ソフトウェア)	新しいステーション としてデバイス をアップロード	モニタ値の スナップショット
すべての DB の現在値(グローバルおよびインスタンスデータブロック)[1]	✓	✓	✓	✓
ブロックのタイプ OB、FC、FB、および DB	✓	✓	✓	--
PLC タグ (タグ名と定数名)	✓	✓	✓	--
テクノロジーオブジェクト	✓	✓	✓	--
ハードウェアコンフィグレーション	✓	--	✓	--
現在値(ビットメモリ、タイマ、カウンタ)[1]	✓	--	--	--
SIMATIC メモリカードの内容	✓	--	✓[2]	--
アーカイブ、レシピ	✓	--	--	--
診断バッファ内のエントリ	--	--	--	--
現在の時刻	--	--	--	--
バックアップのタイプのプロパティ				
フェールセーフ CPU に可能なバックアップ	✓	✓	✓	✓
バックアップを編集できます	--	✓	✓	✓
動作モードで可能なバックアップ	STOP	RUN、STOP	RUN、STOP	RUN、STOP

[1] 保持として設定されているタグの値のみが保存されます。

[2] [DataLogs]、[Recipes]、および[UserFiles]フォルダの内容

例: オンラインデバイスからのバックアップ

以下の例は、CPU の現在のデバイスの状態を STEP 7 で完全にバックアップする方法を説明します。S7-1500 オートメーションシステムは RUN モードです。バックアップ前に、CPU は STOP モードに移行します。

バックアップを開始するために、以下の手順に従ってください。

1. 右クリックして、プロジェクトツリーで CPU を選択します。
2. ショートカットメニューから、[オンラインデバイスからバックアップ]コマンドを選択します。
   [アップロードプレビュー]ダイアログウィンドウは、実行するバックアッププロセスについての重要な情報を提示しています。バックアップする場合、CPU を STOP モードに切り替える必要があります。

3. [アクション]列で、ドロップダウンメニューから[モジュールの停止]コマンドを選択します。
4. [デバイスからアップロード]をクリックします。CPU は STOP モードに変わります。CPU データのバックアップが開始します。バックアップは、プロジェクトツリーの[オンラインバックアップ]の下の CPU のフォルダに保存されます。

例: オンラインデバイスのバックアップの復元

事前に CPU データを保存している場合、バックアップデータをデバイスに転送できます。保存されたバックアップは、CPU に復元されます。

S7-1500 オートメーションシステムは RUN モードです。復元動作の前に、CPU は STOP モードに移行します。

バックアップの復元を開始するためには、以下の手順に従ってください。

1. プロジェクトナビゲータで CPU のフォルダを開きます。下位レベルのオブジェクトが表示されます。
2. [オンラインバックアップ]フォルダを開きます。
3. 復元するバックアップを選択します。
4. [オンライン]メニューで、[デバイスへダウンロード]コマンドを選択します。
5. [ロードプレビュー]ダイアログウィンドウは、実行する復元プロセスについての重要な情報を提示しています。復元する場合、CPU を STOP モードに切り替える必要があります。
6. [アクション]列で、ドロップダウンメニューから[上書き]コマンドを選択します。
7. [ダウンロード]をクリックします。CPU は STOP モードに変わります。バックアップは CPU に転送され、復元されます。[ロード結果]ダイアログが開きます。このダイアログで、ロード操作が成功したかどうかを確認し、必要に応じてそれ以降の操作(アクションなし、モジュールの開始)を実行できます。
8. [終了]をクリックします。

関連情報

異なるバックアップ方法についての追加情報は、STEP 7 オンラインヘルプを参照してください。

緊急アドレス(緊急 IP)

CPU の緊急アドレス(緊急 IP アドレス)は、間違ったプロジェクトがダウンロードされた後で、IP プロトコル経由で既に CPU にアクセスできない場合などのときの、診断およびダウンロードファンクション用です。緊急アドレスについての情報は、『通信』(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925/en)ファンクションマニュアルを参照してください。

複数言語プロジェクトテキストの保管

CPU を設定する場合、以下のような異なるカテゴリのテキストを使用します。

- オブジェクト名(ブロック、モジュール、タグの名前など)
- コメント(ブロック、ネットワーク、ウォッチテーブルなどのため)
- メッセージおよび診断テキスト

テキストは、診断バッファのテキストなどシステムによって提供されたり、メッセージなどのように構成時に作成されたりします。

テキストは 1 言語でプロジェクトに存在するか、翻訳プロセスの後で複数の言語でプロジェクトに存在します。プロジェクトテキストは、利用できるすべての言語でプロジェクトツリーで保持できます([言語とリソース]→[プロジェクトテキスト])。構成時に生成されたテキストは、CPU にダウンロードできます。

以下のテキストはプロジェクトデータ付きで選択された言語で CPU にダウンロードされ、Web サーバー/CPU ディスプレイでも使用されます。

- 診断バッファテキスト(変更不可)
- モジュールステータスのステータステキスト(変更不可)
- 関連したテキストリストのあるメッセージテキスト
- S7 GRAPH および PLC コードビューア用のタグコメントと手順コメント
- ウォッチテーブルのコメント

以下のテキストはプロジェクト言語を使用して選択された言語で CPU にダウンロードされますが、Web サーバー/CPU ディスプレイでは使用されません。

- タグテーブルのコメント(タグと定数用)
- グローバルデータブロックのコメント
- ブロックインターフェース FB、FC、DB、および UDT のエレメントのコメント
- LAD、FBD または STL で書き込まれているブロックのネットワークタイトル
- ブロックコメント
- ネットワークコメント
- LAD および FBD エレメントのコメント

S7-1500 CPU は複数言語プロジェクトテキストの保管をサポートし、最大 3 つの異なるプロジェクト言語を保管します。しかし、プロジェクト言語のプロジェクトテキストが予約されているメモリスペースを超えた場合、プロジェクトを CPU にダウンロードできません。メモリスペースが十分でないというメッセージ付きでダウンロードは中止されます。そのような場合、コメントを短くするなどして必要な保管スペースを削減する対策をとります。

STEP 7 での複数言語のプロジェクトテキストのパラメータ設定についての情報は、STEP 7 オンラインヘルプを参照してください。

ファイルのサイズと SIMATIC メモリカードのサイズ

注記

SIMATIC メモリカード

ダウンロードプロジェクト用に十分な保管スペースがあるか SIMATIC メモリカードを確認してください。

プロジェクトのダウンロードとバックアップのためには、SIMATIC メモリカードのプロジェクトサイズとファイルサイズは 2 GB よりも小さくなければなりません。

SIMATIC メモリカードの OMSSTORE ディレクトリの内容を決して改ざんしないでください。

CPU と SIMATIC メモリカードのメモリ使用量の読み出しについての情報は、『CPU メモリの構造と使用』(https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59193101/en)ファンクションマニュアルを参照してください。

11.8 時刻同期

概要

すべての CPU には内部クロックが搭載されています。クロックは以下を表示します。

- 1 ミリ秒の精度での時刻
- 日付と曜日

CPU は、サマータイムによる時刻変更も考慮に入れます。

CPU の時刻は、NTP モードで NTP サーバーと同期できます。

動作原理

NTP モードでは、デバイスは時刻照会を定期的な間隔(クライアントモード)でサブネット(LAN)の NTP サーバーに送信します。サーバーからの応答に基づいて、最も信頼性が高く、最も正確な時刻が算出され、CPU の時刻が同期されます。このモードの利点は、複数サブネット間で時刻を同期できることです。最大 4 つの NTP サーバーの時刻に同期させることができます。たとえば、IP アドレスを使用して時刻同期のためのソースとして通信プロセッサや HMI デバイスをアドレス指定できます。

更新間隔は、時刻照会間の間隔(秒単位)を定義します。間隔の値は、10 秒から 1 日の間の範囲です。NTP モードでは、通常は UTC (Universal Time Coordinated、協定世界時)が転送されます。UTC は、GMT (Greenwich Mean Time、グリニッジ標準時)に対応しています。

CPU S7-1500 用の NTP サーバー

最大 4 つの NTP サーバーを CPU S7-1500 に割り当てることができます。

STEP 7 では、NTP 手順を使用して時刻同期を有効にできます。STEP 7 では、CPU S7-1500 用に最大 4 つの NTP サーバーを設定できます。

CPU 用に NTP を使用して時刻同期を有効にした場合、最大 4 つの NTP サーバーの IP アドレスをユーザープログラムに入力できます。これには、「T_CONFIG」命令を使用します。

NTP サーバー経由の時刻同期の有効化

S7-1500 CPU 用に NTP サーバー経由で時刻同期を有効にするには、以下の手順に従います。

1. インスペクタウィンドウで CPU のプロパティへ、[全般]→[PROFINET インターフェース]→[時刻同期]と移動します。
2. [NTP サーバー経由の時刻同期の有効化]オプションを選択します。

STEP 7 での NTP サーバーの設定

S7-1500 CPU 用に 1 つ以上の NTP サーバーを設定するためには、次の手順を実行します。

1. インスペクタウィンドウで CPU のプロパティへ、[全般]→[PROFINET インターフェース]→[時刻同期]と移動します。
2. 最大 4 つの NTP サーバーの IP アドレスをパラメータ「サーバー1」から「サーバー4」に入力します。
3. 時刻照会の時間間隔は、パラメータ「更新間隔」で設定します。10 秒～86400 秒の間の更新間隔を設定します。

「T_CONFIG」命令を使用した NTP サーバーの IP アドレスの変更

CPU では、ランタイム時に命令 T_CONFIG を使用して最大 4 つの NTP サーバーのアドレスを変更できます。

必要条件: STEP 7 で少なくとも 1 つの NTP サーバーを設定していること。1 つの NTP サーバーしか設定していないとしても、さらに T_CONFIG 命令で最大 4 つの NTP サーバーを設定できます。

T_CONFIG 命令で NTP サーバーの IP アドレスを変更するためには、以下の手順に従ってください。

1. データタイプ IF_CONF_NTP のタグに、NTP サーバーの IP アドレスを保管します。
2. データタイプ IF_CONF_NTP のタグは、命令 T_CONFIG のブロックパラメータ CONF_DATA に接続します。
3. ユーザープログラムで T_CONFIG 命令を呼び出します。

結果: CPU は、T_CONFIG 命令からの NTP サーバーのアドレスを採用します。STEP 7 で設定された NTP サーバーのアドレスは、上書きされます。

必要に応じて、T_CONFIG 命令で複数回 NTP サーバーのアドレスを変更できます。

関連情報

時刻同期 - 時間同期についての追加情報は、インターネットの以下の FAQ (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/86535497)を参照してください。

11.8.1 例: NTP サーバーの設定と変更

自社 NTP サーバーを使用した時刻同期の設定

オートメーションタスク

ネットワークで自社のサーバーを使用します。自社のサーバーは、以下のアドバンテージを提供します。

- 外部からの未承認のアクセスに対する保護
- 自社の NTP サーバーと同期させるすべてのデバイスが、同じ時刻を使用します。

S7-1500 CPU をこの NTP サーバーと同期させたいとします。

条件とパラメータ

IP アドレス 192.168.1.15 の自社のネットワークに自社サーバーがあること。

STEP 7 で、PROFINET インターフェース X1 のプロパティでインスペクタウィンドウを表示しています。

対策

1. [プロパティ]→[全般]→[PROFINET インターフェース]→[時刻同期]→[NTP 手順]と移動します。
2. [サーバー1:]で、NTP サーバーの IP アドレス、192.168.1.15 を入力します。

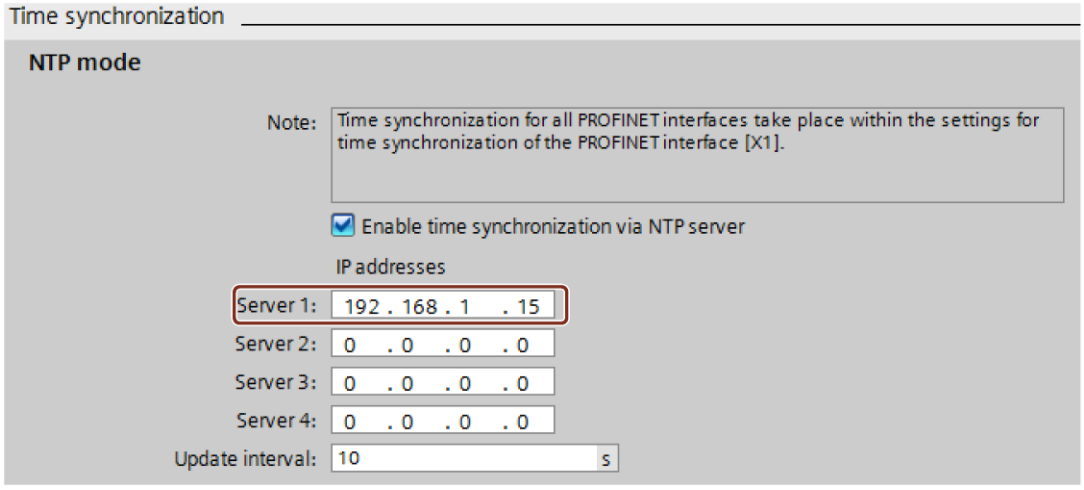


図 11-4 例: NTP サーバーの設定

3. ハードウェアコンフィグレーションを CPU にダウンロードします。

結果

S7-1500 は、NTP サーバー192.168.1.15 の時刻と同期します。

ユーザープログラムで NTP サーバーの IP アドレスを変更

オートメーションタスク

ネットワークで NTP サーバーを変更します。新しい NTP サーバーのアドレスは、「192.168.1.10」です。

ユーザープログラムを使用して、CPU が同期している NTP サーバーの IP アドレスを変更したいとします。

例は、命令「T_CONFIG」でユーザープログラムを使用して、NTP サーバーの IP アドレスを「192.168.1.10」へ変更する方法を示します。

条件とパラメータ

必要条件:

- STEP 7 で、CPU のために[NTP サーバー経由の時刻同期の有効化]オプションを有効にします。
- STEP 7 で以下の NTP サーバーを設定していること。 [サーバー1]を[192.168.1.15]に設定。

NTP サーバーの IP アドレスを変更するためには、「T_CONFIG」命令の以下のブロックパラメータを使用します。

- Req: ブロックパラメータ「Req」の立ち上がりエッジが、「T_CONFIG」命令のジョブを開始します。
- インターフェース: CPU の PROFINET インターフェース 1 の HW ID をブロックパラメータ「インターネット」に入力します。この例では、HW ID は「64」です。
- Conf_Data: NTP サーバーの IP アドレスを保存する領域。このためには、データタイプ「IF_CONF_NTP」を使用します。

対策

ユーザープログラムで NTP サーバーの IP アドレスを「192.168.1.10」に変更するために、次の手順を実行します。

1. プロジェクトツリーで、[プログラムブロック]→[新しいブロックの追加]の下にグローバルデータブロックを作成します。グローバルデータブロック「NTP」と名前を付けます。
2. グローバルデータブロック「NTP」に、データタイプ「IF_CONF_NTP」のタグを作成します。

NTP

	Name	Data type	Start value	Comment
1	Static			
2	NTP_Server	IF_CONF_NTP		
3	Id	UInt	17	
4	Length	UInt	22	
5	Mode	UInt	0	
6	NTP_IP	Array[1..4] of IP_V4		
7	NTP_IP[1]	IP_V4		
8	ADDR	Array[1..4] of Byte		IPv4 address
9	ADDR[1]	Byte	192	IPv4 address
10	ADDR[2]	Byte	168	IPv4 address
11	ADDR[3]	Byte	1	IPv4 address
12	ADDR[4]	Byte	10	IPv4 address
13	NTP_IP[2]	IP_V4		
14	NTP_IP[3]	IP_V4		
15	NTP_IP[4]	IP_V4		
16	change_NTP-Server	Bool	false	
17	done	Bool	false	
18	busy	Bool	false	
19	error	Bool	false	
20	status	DWord	16#0	
21	err_loc	DWord	16#0	

図 11-5　　IF_CONF_NTP によるデータブロックの例

3. ユーザープログラムで「T_CONFIG」命令を作成します。
4. 「T_CONFIG」命令を以下のように接続します。

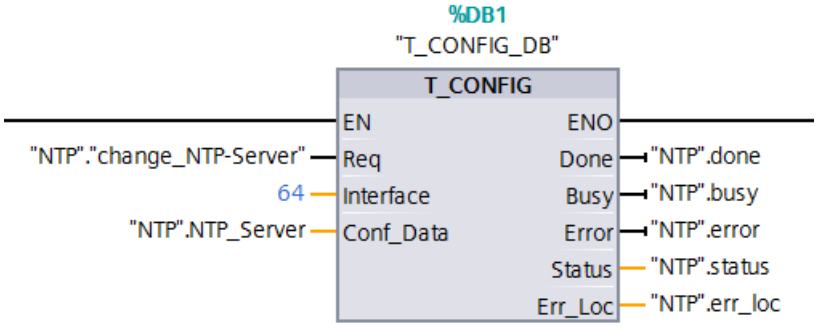


図 11-6　　例 T_CONFIG: NTP サーバーの変更

5. ユーザープログラムで、IP アドレス 192.168.1.10 をデータタイプ「IF_CONF_NTP」に割り当てます。

```
"NTP".NTP_Server.NTP_IP[1].ADDR[1] := 192;

"NTP".NTP_Server.NTP_IP[1].ADDR[2] := 168;

"NTP".NTP_Server.NTP_IP[1].ADDR[3] := 1;

"NTP".NTP_Server.NTP_IP[1].ADDR[4] := 10;
```

6. ユーザープログラムでタグ[change_NTP-Server]の立ち上がりエッジを生成して、NTP サーバーの IP アドレスを変更します。

```
"NTP"."change_NTP-Server" := true;
```

結果

S7-1500 は、NTP サーバー192.168.1.10 の時刻と同期します。

11.9 識別およびメンテナンスデータ

11.9.1 I&M データの読み出しと入力

I&M データ

識別およびメンテナンスデータ(I&M データ)は、モジュールに保存されている情報です。以下のようなデータです。

- 読み取り専用(I データ)または、
- 読み取り可能/書き込み可能(M データ)

識別データ(I&M0): 読み取り専用で、モジュールについての製造元情報。製品番号やシリアル番号などのように、識別データの中にはモジュールのハウジングに印刷されているものもあります。
メンテナンスデータ(I&M1, 2, 3): 設置場所などのプラント依存情報。S7-1500/ET 200MP のメンテナンスデータは構成時に作成され、オートメーションシステム/リモート I/O システムにダウンロードされます。

S7-1500/ET 200MP のすべてのモジュールは、識別データ I&M0 から I&M3 までをサポートします。

I&M 識別データは以下のアクティビティでユーザーをサポートします。

- プラント構成のチェック
- プラント内のハードウェアの変更の特定
- プラント内のエラーの訂正

I&M 識別データを使用すると、モジュールがオンラインで明確に識別できます。

I&M データの読み出しオプション

- ユーザープログラムを使用
- CPU のディスプレイの使用
- STEP 7 または HMI デバイスを使用
- CPU Web サーバーを使用

ユーザープログラムを使用した I&M データの読み取り

ユーザープログラムのモジュール I&M データの読み取りには、以下のオプションがあります。

- RDREC 命令の使用

  中央に挿入されたモジュールならびに PROFINET IO/PROFIBUS DP 経由でアクセス可能なリモートモジュールのデータレコード構造は、セクション「I&M データのレコード構造」(260 ページ)を参照してください。

- Get_IM_Data 命令の使用

関連情報

命令の説明は、STEP 7 オンラインヘルプを参照してください。

ディスプレイからの I&M データの読み取り

I&M データ「プラントの記号」または CPU の「位置識別子」をディスプレイを使用して読み取るには、次の手順を実行します。

1. CPU のディスプレイの[概要/PLC]メニューに移動します。
2. [プラントの記号]または[位置識別子]を選択して[OK]で確定します。

I&M データ「プラントの記号」または中央で使用されているモジュールの「位置識別子」を読み取るには、次の手順を実行します。

1. CPU のディスプレイの[モジュール]メニューに移動します。
2. メニューコマンド[ローカルモジュール]を選択して[OK]で確定します。
3. モジュールのスロット(スロット 3: DI 32×DC 24V HF など)を選択して、[OK]で確定します。
4. [ステータス]を選択して[OK]で確定します。
5. [プラントの記号]または[位置識別子]を選択して[OK]で確定します。

I&M データ「プラントの記号」または利モードモードで使用されているモジュールの「位置識別子」を読み取るには、次の手順を実行します。

1. CPU のディスプレイの[モジュール]メニューに移動します。
2. 対応するリモート I/O システム(PROFINET IO システムなど)を選択し、[OK]で確定します。
3. 対応するデバイス(ET200SP-Station_1 など)を選択し、[OK]で確定します。
4. モジュールのスロット(スロット 1: DI 16×DC24V ST_1 など)を選択して、[OK]で確定します。
5. [ステータス]を選択して[OK]で確定します。
6. [プラントの記号]または[位置識別子]を選択して[OK]で確定します。

STEP 7 を使用した I&M データの読み取り

要件: CPU/インターフェースモジュールにオンライン接続されていること。

STEP 7 を使用して I&M データを読み取るには、次の手順を実行します。

1. プロジェクトツリーで、CPU/インターフェースモジュールを選択します。
2. [オンライン&診断]へ移動します。
3. [診断]フォルダで、[全般]領域を選択します。

STEP 7 を使用したメンテナンスデータの入力

STEP 7 によってデフォルトのモジュール名が割り当てられます。以下の情報を入力することができます。

- プラントの記号(I&M 1)
- 位置識別子(I&M 1)
- インストール日時(I&M 2)
- 追加情報(I&M 3)

STEP 7 を使用してメンテナンスデータを入力するには、次の手順を実行します。

1. STEP 7 のデバイスビューで、CPU/インターフェースモジュールまたはモジュールを選択します。
2. プロパティの[全般]へ移動し、[識別およびメンテナンス]領域を選択します。
3. データを入力します。

ハードウェアコンフィグレーションのロード中に、メンテナンスデータ(I&M 1、2、3)もロードされます。

Web サーバーを使用した I&M の読み取り手順

詳細な手順は、『Web サーバーファンクションマニュアル』(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59193560)を参照してください。

11.9.2 I&M データのレコード構造

ユーザープログラムを使用した I&M レコードの読み取り(中央および PROFINET IO を使用してリモートで)

[**データ レコードの読み出し**] (「RDREC」命令)を使用して特定の識別データにアクセスします。対応するレコードインデックスで、識別データの対応する部分を取得します。

レコードは以下のような構造となっています。

表 11- 7　　I&M 識別データを持つデータ レコードの基本構造

内容	長さ(バイト)	コーディング(16 進数)
ヘッダー情報		
ブロックタイプ	2	I&M0: 0020_H I&M1: 0021_H I&M2: 0022_H I&M3: 0023_H
BlockLength	2	I&M0: 0038_H I&M1: 0038_H I&M2: 0012_H I&M3: 0038_H
BlockVersionHigh	1	01
BlockVersionLow	1	00
識別データ		
識別データ (下の表を参照)	I&M0/Index $AFF0_H$: 54 I&M1/Index $AFF1_H$: 54 I&M2/Index $AFF2_H$: 16 I&M3/Index $AFF3_H$: 54	- - - -

表 11- 8　　I&M 識別データのレコード構造

識別データ	アクセス	例	説明
識別データ 0: (レコードインデックス $AFF0_H$)			
VendorIDHigh	読み取り(1 バイト)	0000_H	メーカー名 ($002A_H$ = SIEMENS AG)
VendorIDLow	読み取り(1 バイト)	$002A_H$	
Order_ID	読み取り(20 バイト)	6ES7516-3AN00-0AB0	モジュールの部品番号 (例: CPU 1516-3 PN/DP)
IM_SERIAL_NUMBER	読み取り(16 バイト)	-	シリアル番号(デバイス固有)
IM_HARDWARE_REVISION	読み取り(2 バイト)	1	ハードウェアバージョンに対応 (例: 1)
IM_SOFTWARE_REVISION	読み取り	ファームウェアバージョン	モジュールのファームウェアバージョンに関する情報を提供(V1.0.0 など)
• SWRevisionPrefix	(1 バイト)	V	
• IM_SWRevision_Functional_Enhancement	(1 バイト)	0000_H - $00FF_H$	
• IM_SWRevision_Bug_Fix	(1 バイト)	0000_H - $00FF_H$	
• IM_SWRevision_Internal_Change	(1 バイト)	0000_H - $00FF_H$	
IM_REVISION_COUNTER	読み取り(2 バイト)	0000_H	モジュール(未使用)のパラメータ変更に関する情報を提供

識別データ	アクセス	例	説明
IM_PROFILE_ID	読み取り(2 バイト)	0000_H	汎用デバイス
IM_PROFILE_SPECIFIC_TYPE	読み取り(2 バイト)	0001_H	CPU
		0003_H	I/O モジュール
IM_VERSION	読み取り	0101_H	ID データのバージョンに関する情報を提供 (0101_H = バージョン 1.1)
• IM_Version_Major	(1 バイト)		
• IM_Version_Minor	(1 バイト)		
IM_SUPPORTED	読み取り(2 バイト)	$000E_H$	使用可能な識別およびメンテナンスデータ(I&M1～I&M3)に関する情報を提供
メンテナンスデータ 1: (レコードインデックス $AFF1_H$)			
IM_TAG_FUNCTION	読み取り/書き込み (32 バイト)	-	ここにプラント全体で一意のモジュールの識別子を入力します。
IM_TAG_LOCATION	読み取り/書き込み (22 バイト)	-	ここにモジュールの設置場所を入力します。
メンテナンスデータ 2: (レコードインデックス $AFF2_H$)			
IM_DATE	読み取り/書き込み (16 バイト)	YYYY-MM-DD HH:MM	ここにモジュールの設置日付を入力します。
メンテナンスデータ 3: (レコードインデックス $AFF3_H$)			
IM_DESCRIPTOR	読み取り/書き込み (54 バイト)	-	ここにモジュールに関するコメントを入力します。

レコード 255 の入った I&M レコードの読み取り(PROFIBUS 経由のリモート構成)

[**データレコードの読み出し**] (「RDREC」命令)を使用して特定の識別データにアクセスします。

モジュールは、DR 255 (インデックス 65000～65003)を使用した識別データへの標準化アクセスをサポートします。DR 255 データ構造に関する追加情報は、『プロファイルガイドライン、パート 1: 識別およびメンテナンスファンクション』 - 注文番号: 3.502、バージョン 1.2、2009 年 10 月の仕様を参照してください。

11.9.3 例: Get_IM_Data を使用した CPU のファームウェアバージョンの読み出し

オートメーションタスク

オートメーションシステムのモジュールのファームウェアが最新かどうかをチェックしたいとします。モジュールのファームウェアバージョンは、I&M0 データに保管されています。I&M0 データは、デバイスの基本情報です。I&M0 データは、たとえば、以下の情報を保管しています。

- 製造元 ID
- 製品番号とシリアル番号
- ハードウェアとファームウェアバージョン.

I&M0 データを読み出すためには、「Get_IM_Data」命令を使用します。CPU のユーザープログラムで「Get_IM_Data」命令を使用して、すべてのモジュールの I&M0 データを読み出し、I&M データをデータブロックに保管します。

条件とパラメータ

CPU の I&M データを読み出すためには、「Get_IM_Data」命令の以下のブロックパラメータを使用します。

- LADDR: モジュールの HW ID をブロックパラメータ「LADDR」で入力します。
- IM_TYPE: ブロックパラメータ「IM_TYPE」で I&M データ番号(例: I&M 0 データの場合「0」)を入力します。
- DATA: 読み出し I&M データ(たとえば、グローバルデータブロックで)の保管用の領域。I&M0 データをデータタイプ「IM0_Data」の領域に保管。

この例では、CPU 1511-1 PN (6ES7511-1AK00-0AB0)の I&M 0 データの読み出し方法を示します。異なるモジュールの I&M 0 データを読み出すためには、パラメータ LADDR でモジュールの HW ID を使用するだけです。

対策

CPU の I&M 0 データを読み出すために、次の手順を実行します。

1. グローバルデータブロックを作成し、I&M 0 データを保管します。
2. グローバルデータブロックにデータタイプ「IM0_Data」の構造体を作成します。この場合、構造体には任意の名前を割り当てできます(「imData」)。

SLI_gDB_Get_IM_Data

		Name	Data type	Start value
1		Static		
2		imData	IM0_Data	
3		done	Bool	false
4		busy	Bool	false
5		error	Bool	false
6		status	Word	16#0

図 11-7 例: I&M データのデータブロック

3. ユーザープログラム、OB 1 などで「Get_IM_Data」命令を作成し、挿入します。

4. 「Get_IM_Data」命令を以下のように接続します。

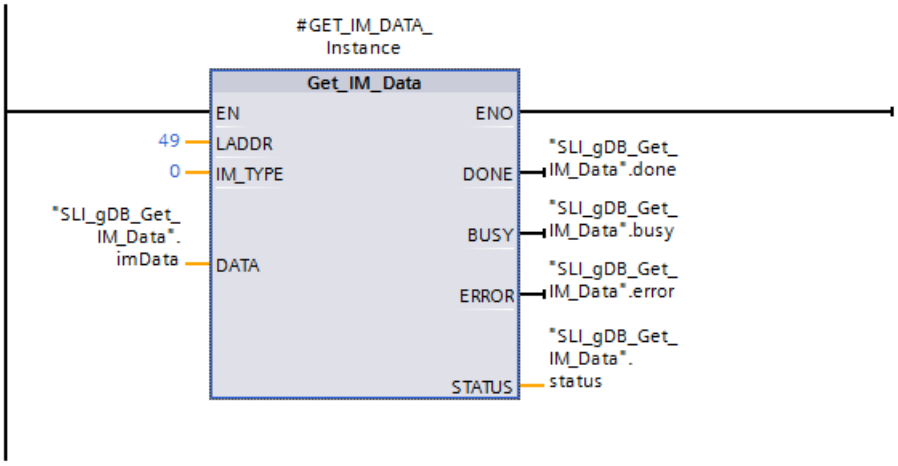


図 11-8　　例: I&M0 データの読み出し

5. ユーザープログラムで「Get_IM_Data」命令を呼び出します。

結果

「Get_IM_Data」命令は、I&M0 データをデータブロックに保管しました。

STEP 7 で、I&M0 データをオンラインで表示できます。たとえば、[すべてのモニタ]ボタンを使用してデータブロックで表示できます。例での CPU は、CPU 1511-1 PN (6ES7511-1AK00-0AB0)で、ファームウェアバージョンは V1.5 です。

SLI_gDB_Get_IM_Data

	Name	Data type	Start value	Monitor value
1	Static			
2	imData	IM0_Data		
3	Manufacturer_ID	UInt	0	42
4	Order_ID	String[20]	''	'6ES7 511-1AK00-0...
5	Serial_Number	String[16]	''	'S C-DOS710132013'
6	Hardware_Revision	UInt	0	3
7	Software_Revision	IM0_Version		
8	Type	Char	' '	'V'
9	Functional	USInt	0	1
10	Bugfix	USInt	0	5
11	Internal	USInt	0	0
12	Revision_Counter	UInt	0	0
13	Profile_ID	UInt	0	0
14	Profile_Specific_Ty...	UInt	0	0
15	IM_Version	Word	16#0	16#0101
16	IM_Supported	Word	16#0	16#001E
17	done	Bool	false	TRUE
18	busy	Bool	false	FALSE
19	error	Bool	false	FALSE
20	status	Word	16#0	16#0000

図 11-9　　例: S7-1500 CPU の I&M0 データ

11.10 プロジェクトの共同コミッショニング

Team Engineering

Team Engineering では、さまざまなエンジニアリングシステムの複数のユーザーが同時に 1 つのプロジェクトで作業し、1 つの S7-1500 CPU にアクセスします。

ユーザーは、マスタプロジェクトの個別の部分を相互に無関係に同時編集することができます。CPU への構成のロード中に、CPU は同期ダイアログで他のエディタの変更を表示し、可能な場合は変更を自動的に同期させます。

特定のオンライン機能は以下のように、共有 CPU 上の複数のエンジニアリングシステムから並列に実行できます。

- CPU 上のブロックのモニタリング
- CPU 上のブロックの変更
- トレースファンクション

Team Engineering の項目の詳細情報は、STEP 7 オンラインヘルプを参照してください。

CPU ディスプレイ

12

概要

以下のセクションに、CPU ディスプレイの動作モードの概要を示します。個別のオプション、トレーニングコース、および選択可能なメニュー項目についての詳細情報は、SIMATIC S7-1500 Display Simulator (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109761758)を参照してください。

ディスプレイ

S7-1500 CPU は、液晶ディスプレイと操作ボタンを装備しています。CPU のディスプレイには、さまざまなメニューの制御およびステータス情報が示されます。操作ボタンを使用してメニューをナビゲートし、プロセス内のさまざまな設定を行います。

利点

CPU のディスプレイにより以下の利点が提供されます。

- テキスト形式の診断メッセージによるダウンタイムの削減
- CPU および接続された CM/CP のインターフェース設定(例:. IP アドレス)の変更によるプラントのコミッショニング、メンテナンス、ダウンタイム時間の削減。プログラミングツールは不要です。
- フォーステーブルへの読み取り/書き込みアクセスおよびウォッチテーブルへの読み取り/書き込みアクセスのためにダウンタイムが短縮。
  これにより、ユーザープログラムや CPU の個別のタグの現在値をモニタし、モニタリングテーブルおよびフォーステーブルによって変更できます。ウォッチテーブルとフォーステーブルの追加情報については、セクション「テストファンクションと障害の修正」(301 ページ)および STEP 7 オンラインヘルプを参照してください。
- オンサイトで、稼働中のプラントのイメージ(バックアップコピー)で以下が可能です。
  - CPU の SIMATIC メモリカードのバックアップ
  - CPU の SIMATIC メモリカードの復元

  追加の PG/PC は不要です。
- F-CPU の場合: 安全モードのステータスおよび F-CPU と F-I/O の F-パラメータの概要

ディスプレイのパスワード保護

CPU のプロパティで、ディスプレイの保護のために STEP 7 でパスワードにパラメータを割り当てます。ローカルアクセス保護は、このようにローカルパスワードを使用して保護されます。

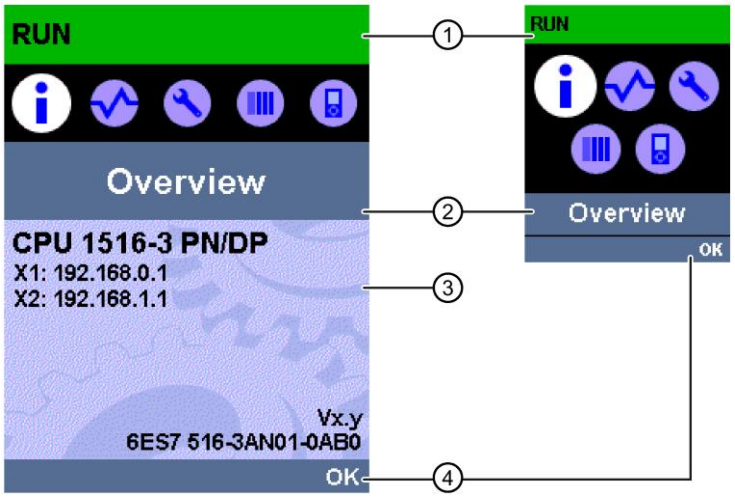
ディスプレイの動作温度

ディスプレイのサービス寿命を延ばすために、許容動作温度を超えた場合、ディスプレイはオフになります。再びディスプレイの温度が下がると、再び自動的にオンになります。ディスプレイがオフになっても、LED は CPU のステータスを継続して示します。

ディスプレイがオフになって再びオンになる温度についての詳細は、CPU のマニュアルのテクニカルデータを参照してください。

ディスプレイ

次の図は、大型のディスプレイ(左側: たとえば、CPU 1516-3 PN/DP)を搭載した CPU の例、および小型のディスプレイ(右側: たとえば、CPU 1511-1 PN)を搭載した CPU の例です。



① CPU ステータス情報
② メニューの名前
③ データの表示欄
④ OK/ESC またはページ番号などのナビゲーション支援

図 12-1 ディスプレイの例

①に関連: CPU ステータス情報

下の表に、ディスプレイによって取得できる CPU ステータス情報を示します。

表 12- 1　　CPU ステータス情報

ステータスデータ用カラーとアイコン	意味
緑色	RUN
橙色	• STOP • STOP - ファームウェア更新
赤色	FAULT
白	• CPU とディスプレイ間の接続が確立
	保護レベルが設定
	• 最低でも 1 つの割り込みが CPU で有効になっています。 • SIMATIC メモリカードが CPU に挿入されていません。 • ノウハウプロテクトされたブロックがバインドされているシリアル番号が、CPU または SIMATIC メモリカードのシリアル番号と一致していません。 • ユーザープログラムロードされていない
	強制ジョブが CPU で実行中です。
	F-機能が有効にされています。安全操作が有効です(フェールセーフ CPU に対して)。安全モードが無効な場合には、シンボルは淡色表示されます。
	フェールセーフ CPU (フェールセーフ CPU の場合)。

②に関連: メニューの名前

次の表に、ディスプレイの使用可能なメニューを示します。

表 12- 2　　メニューの名前

メインメニュー項目	意味	説明
	概要	[概要]メニューは以下の情報を含みます。 • CPU のプロパティ • 挿入された SIMATIC メモリカードのプロパティ • ノウハウプロテクト、またはシリアル番号のリンクが存在するかどうか 以下の情報が、F-CPU 用に表示されます。 • 安全モードのステータス • 全体署名 • 最後の変更の日付
	診断	[診断]メニューには以下が含まれます。 • 診断メッセージの表示 • フォーステーブルとウォッチテーブルへの読み取り/書き込みアクセス • サイクルタイムの表示 • CPU メモリ使用量の表示 • 割り込み表示
	設定	[設定]メニューでは、以下が行えます。 • CPU の IP アドレスおよび PROFINET デバイス名の割り当て • 各 CPU インターフェースのネットワークプロパティの設定 • 日付、時刻、タイムゾーン、動作モード(RUN/STOP)、および保護レベルの設定 • ディスプレイパスワードによるディスプレイの無効化/有効化 • CPU のメモリリセットの実行 • 出荷時設定へのリセットの実行 • SIMATIC メモリカードのフォーマット • ユーザープログラムの削除 • CPU 構成の SIMATIC メモリカードへのバックアップ /CPU 構成の SIMATIC メモリカードからの復元 • ファームウェア更新のステータスの表示 • SIMATIC メモリカードをプログラムカードに変換

メインメニュー項目	意味	説明
	モジュール	[モジュール]メニューには、構成で使用されている基本モジュールとリモートモジュールに関する情報が含まれています。 周辺に展開されたモジュールは、PROFINET および/または PROFIBUS 経由で CPU に接続されます。 ここでは、CPU または CP/CM の IP アドレスを設定することができます。 F-モジュールの場合は、フェールセーフパラメータが表示されます。
	表示	[表示]メニューでは、言語設定、輝度、省エネモードなどのディスプレイに関連した設定を設定することができます。 省エネモードではディスプレイが暗くなります。スタンバイモードセレクタでディスプレイがオフになります。

メニューアイコン

下の表に、メニューに表示されるアイコンを示します。

表 12- 3　　メニューアイコン

アイコン	意味
	メニュー項目の有効化
	ここでは、目的の言語を選択します。
	メッセージは、次の下位レベルのページで利用可能です。
	次の下位レベルのページにエラーがあります。
	マークされたモジュールは、アクセス不可です。
	次の下位レベルページへ移動します。
	編集モードで、2 つの矢印キーを使用して選択を行います。 • 下/上: 選択先にジャンプするか、目的の数字/オプションを選択するのに使用します。
	編集モードで、4 つの矢印キーを使用して選択を行います。 • 下/上: 選択先にジャンプするか、目的の数字を選択するのに使用します。 • 左/右: 1 スポット前または後ろにジャンプします。
	アラームがまだ確認応答されていません。
	アラームが確認されます。

コントロールキー

以下のキーを使用して表示を開きます。

- 4 つの矢印キー: [上]、[下]、[左]、[右]
  矢印キーを 2 秒間押し続けると、自動スクロールファンクションに切り替わります。
- 1 つの ESC キー
- 1 つの OK キー

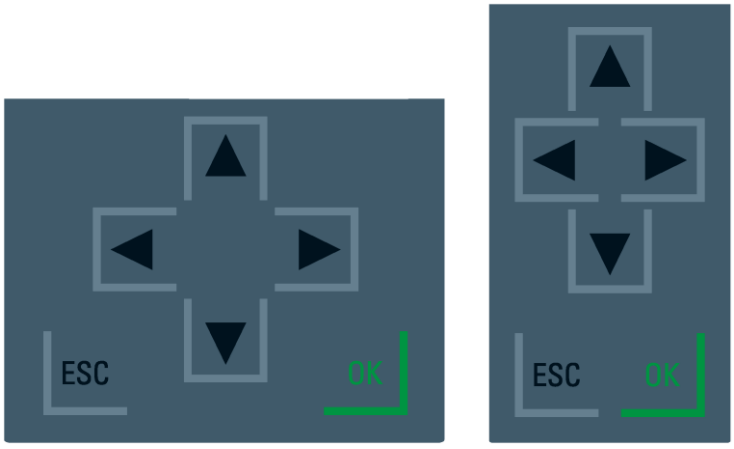


図 12-2　　コントロールキー

注記

ディスプレイが省エネモードまたはスタンバイモードの場合、どれでもキーを押すとこのモードが終了します。

[OK]キーと[ESC]キーのファンクション

- 入力を行えるメニューコマンドの場合
  - OK → メニューコマンドへの有効なアクセス、入力の確定、編集モードの終了
  - ESC → オリジナルの内容の復元(変更は保存されません)および編集モードの終了
- 入力を行えないメニューコマンドの場合
  - OK → 次のサブメニューコマンドへ
  - ESC → 前のメニューコマンドへ

画面表示の任意の場所で 3 秒間[ESC]キーを保持します。結果: 自動的にホームページに戻ります。

操作ヒント

ディスプレイに表示される値のいくつかは、使用可能な表示幅を超えることがあります。該当する値は以下になります。

- ステーション名
- プラント名称
- ロケーション ID
- PROFINET デバイス名

ディスプレイが小さい CPU では、使用可能な表示幅を頻繁に超えてしまいます。

ディスプレイの関連する値にフォーカスして[左]矢印キーを押すと、操作ヒントが表示されます。操作ヒントには、値の名前が完全な長さで示されます。操作ヒントを再び非表示にするには、[左]矢印キーまたは[ESC]キーをもう一度押します。

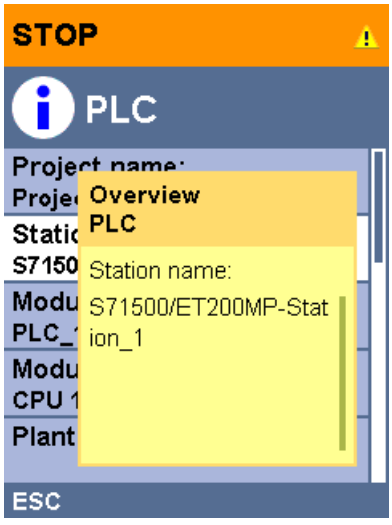


図 12-3　　操作ヒントのファンクション

STEP 7 を使用してイメージをディスプレイにアップロード

STEP 7 デバイスビューで、[ディスプレイ]→[ユーザー定義のロゴ]ファンクションを使用して、イメージをファイルシステムから CPU ディスプレイにダウンロードします。

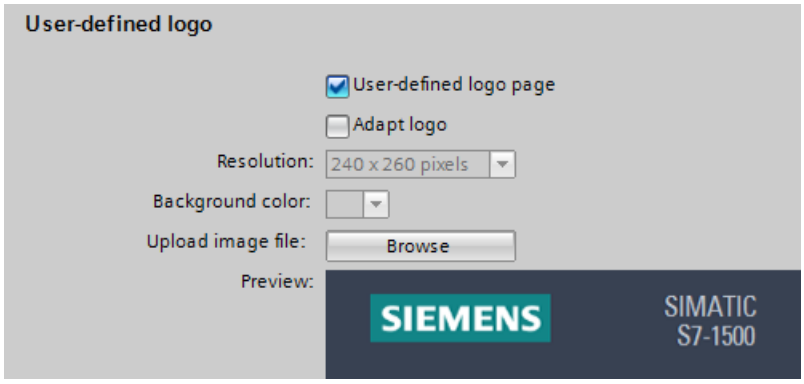


図 12-4　　イメージの CPU へのアップロード

アップロードされたイメージを正しい縦横比で表示するには、CPU に応じて以下の寸法でのイメージを使用してください。

表 12- 4　　寸法

CPU	寸法	サポートされるフォーマット
CPU 1511(F)-1 PN CPU 1511C-1 PN CPU 1511T(F)-1 PN	128×120 ピクセル	Bitmap、JPEG、GIF、PNG
CPU 1512C-1 PN	128×120 ピクセル	Bitmap、JPEG、GIF、PNG
CPU 1513(F)-1 PN	128×120 ピクセル	Bitmap、JPEG、GIF、PNG
CPU 1515(F)-2 PN CPU 1515T(F)-2 PN	240×260 ピクセル	Bitmap、JPEG、GIF、PNG
CPU 1516(F)-3 PN/DP CPU 1516T(F)-3 PN/DP	240×260 ピクセル	Bitmap、JPEG、GIF、PNG
CPU 1517(F)-3 PN/DP CPU 1517T(F)-3 PN/DP	240×260 ピクセル	Bitmap、JPEG、GIF、PNG
CPU 1518(F)-4 PN/DP CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP	240×260 ピクセル	Bitmap、JPEG、GIF、PNG

アップロードされたイメージが指定された寸法を超えている場合、ディスプレイにはイメージの一部のみが表示されます。STEP 7 の[ロゴの調整]オプションで、指定した寸法にイメージを縮小できます。ただし、このような場合、イメージの本来の縦横比は保持されません。

ディスプレイへのイメージの表示

アップロードされたイメージを CPU のディスプレイに表示するには、ディスプレイのメイン画面で ESC キーを押します。メイン画面でイメージをアップロードすると、60 秒後にディスプレイに自動的にイメージが表示されます。イメージを再び非表示にするには、ディスプレイの任意のキーを押します。

使用可能な言語の設定

以下の言語をメニューおよびメッセージテキストに個別に設定できます。

- 中国語
- ドイツ語
- 英語
- フランス語
- イタリア語
- 日本語
- 韓国語
- ポルトガル語(ブラジル)
- ロシア語
- スペイン語
- トルコ語

[表示]メニュー、または STEP 7 の CPU のハードウェアコンフィグレーションの[ユーザーインターフェース言語]で、ディスプレイで必要な言語を直接選択できます。

メッセージテキストをディスプレイに表示するためには、次の手順を実行します。

1. メッセージテキストをソフトウェアコンポーネントとして CPU にダウンロードします。
   - これを行うには、[ロードプレビュー]ダイアログの[テキストライブラリ]で、[一貫したダウンロード]オプションを選択します。
2. パラメータ割り当てでインターフェース言語として、表示したいプロジェクト言語を設定します。
   - 言語設定には、CPU を選択し、インスペクタウィンドウで[複数言語]領域へ移動します([プロパティ]→[全般]→[複数言語サポート])。
   - 必要なプロジェクト言語をインターフェース言語に割り当てます。

関連情報

F-CPU のディスプレイのための重要な情報/特別要件は、『製品情報 F-CPU S7-1500』(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109478599/en)を参照してください。

メンテナンス 13

13.1 I/O モジュールの取り外しと挿入

必要条件

フロントコネクタおよび I/O モジュールの取り外しまたは挿入は、電圧がオフの時にのみ行ってください。

注意
物理的損害が発生するおそれがあります 電圧をオンにした状態でフロントコネクタおよび/または I/O モジュールを取り付けたり取り外したりすると、プラントに未定義の状態が発生するおそれがあります。 その結果、S7-1500 オートメーションシステム/ET200MP リモート I/O システムが損傷することがあります。 したがって、フロントコネクタおよび/または I/O モジュールは電圧がオフの場合にのみ取り付け/取り外してください。 そのため、プラントの計画時に、必要な関連する基準および安全ガイドラインに必ず従ってください。

13.2 ディスプレイ/フロントカバーの交換

ディスプレイの交換 (Standard、F-CPU /コンパクト CPU (製品番号 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0 から))

ディスプレイは、プラグ着脱が可能です。動作中(RUN)にディスプレイの取り外しまたは交換ができます。ディスプレイの取り外しまたは交換は、実行中の CPU にはなんの影響も及ぼしません。

ディスプレイを CPU から取り外すためには、次の手順を実行します。

1. フロントカバーを跳ね上げます。
2. 前面から 3.5 mm ドライバーをディスプレイのアンラッチメカニズムに押し込みます。アンラッチメカニズムは、ディスプレイのすぐ上の真ん中にあります。
3. 上からドライバーを軽く押して、ドライバーをてこのようにしてサポートからディスプレイを外します。
4. ディスプレイを上方に取り出します。
5. ディスプレイを取り外しました。
6. 新しいディスプレイを CPU に置き、カチッと音がするまで上部のエリアにディスプレイをしっかりと押します。
7. フロントカバーを所定の場所に押し下げます。

下の図は、CPU 1511-1 PN での作業例を示します。

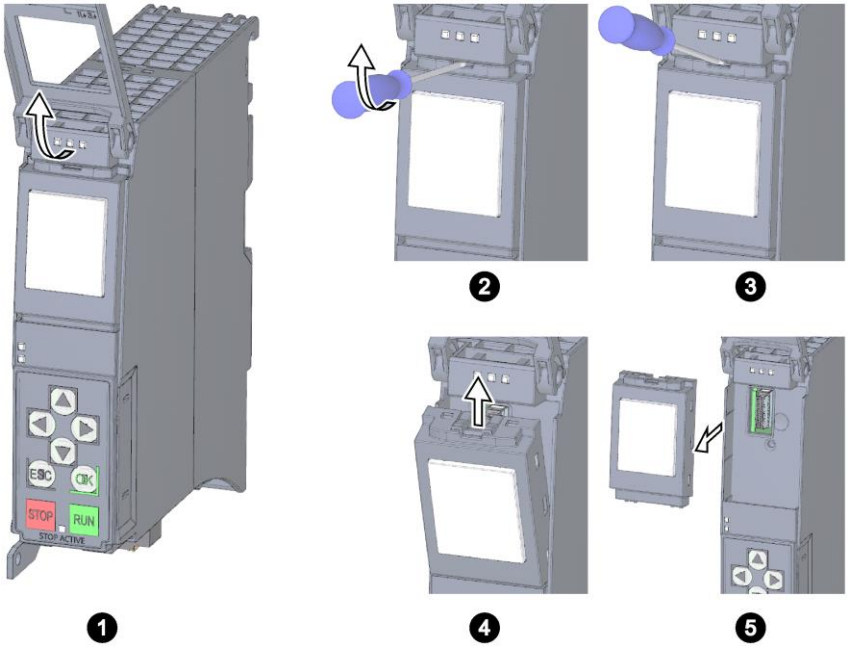


図 13-1 ディスプレイの取り外し

⚠ 警告

ゾーン 2 の防爆エリアでは、人的傷害または物的損害が発生するおそれがあります

S7-1500 オートメーションシステムの稼働中にディスプレイの取り外しまたは取り付けを行うと、防爆エリアゾーン 2 で人的傷害または物的損害が発生するおそれがあります。

ディスプレイの取り外しまたは取り付けを行う前に、防爆エリアゾーン 2 の S7-1500 オートメーションシステムの電源を必ずオフにしてください。

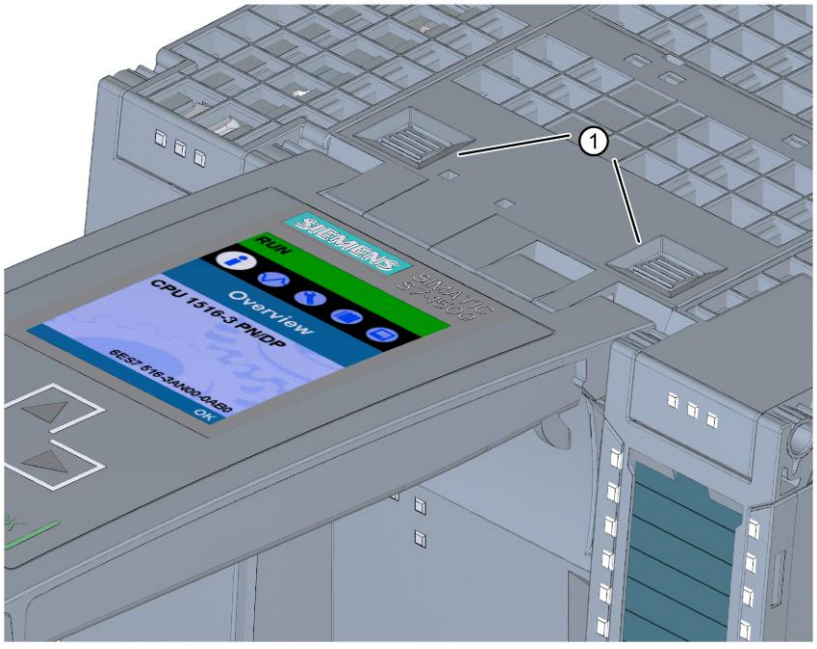
フロントカバーの交換

フロントカバーはプラガブルです。必要に応じて、動作中(RUN)にフロントカバーを取り外したり、取り付けたりできます。フロントカバーの取り外しまたは交換は、実行中の CPU に影響を及ぼしません。

フロントカバーを CPU から取り外すには、次の手順を実行します。

1. フロントカバーがモジュールの前面に対して 90°の角度で立つまで、フロントカバーを上に上げます。
2. フロントカバーの上面で、アンカー(s)を押します。同時に、フロントカバーを自分の方に向かって引っ張り、外します。
3. 前面から新しいフロントパネル(モジュールに対して 90°の角度で)をカチッと音がするまでアンカー(s)に挿入します。
4. フロントカバーを所定の場所に押し下げます。

下の図に、CPU 1516-3 PN/DP での作業例を示します。



① フロントカバーの取り外しと取り付け用の固定具

図 13-2 フロントカバーの取り外しと取り付け

⚠警告

ゾーン 2 の防爆エリアでは、人的傷害または物的損害が発生するおそれがあります

S7-1500 オートメーションシステムの稼働中にフロントパネルの取り外しまたは取り付けを行うと、防爆エリアゾーン 2 で人的傷害または物的損害が発生するおそれがあります。

フロントパネルの取り外しまたは取り付けを行う前に、防爆エリアゾーン 2 の S7-1500 オートメーションシステムの電源を必ずオフにしてください。

13.3 I/O モジュールとフロントコネクタの交換

13.3.1 I/O モジュールとフロントコネクタのエレメントのコーディング

ファンクション

S7-1500 オートメーションシステム/ET200MP リモート I/O システムのすべてのフロントコネクタは同一です。コーディングエレメントにより、異なる電気ピン配列のモジュールにフロントコネクタが挿入されることを防止できます。

I/O モジュールの納入時の状態

納入時には、I/O モジュール内にコーディングエレメントが配置されています。

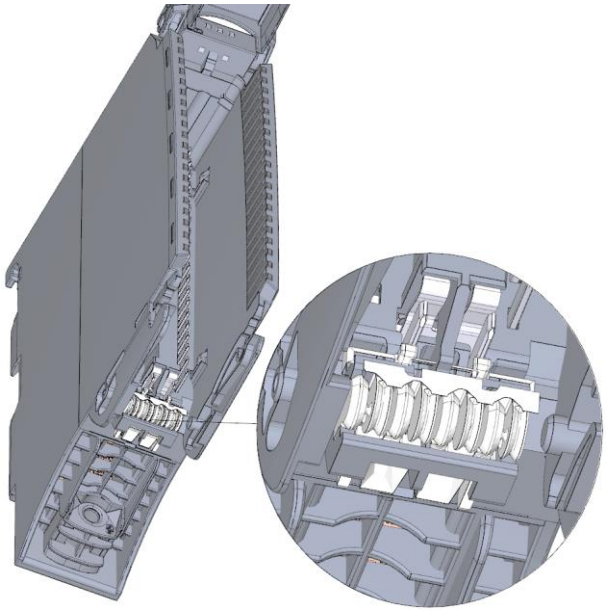
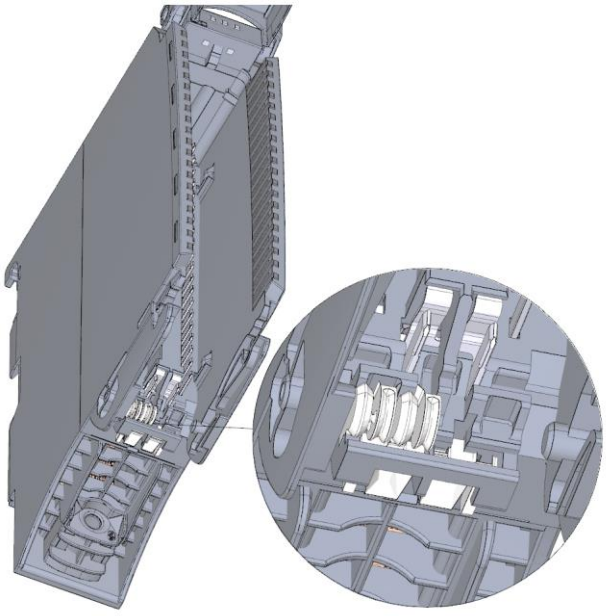


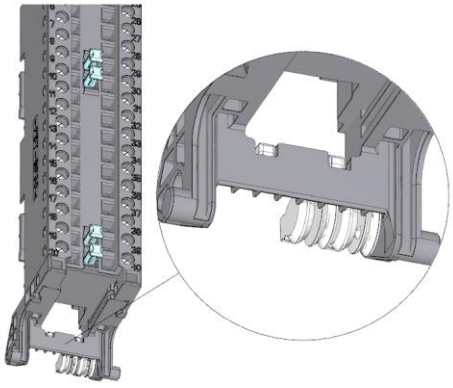
図 13-3 I/O モジュール内のコーディングエレメント(納入時の状態)

フロントコネクタ内のコーディングエレメント

フロントコネクタを最初に I/O モジュールに差し込むときは、コーディングエレメントの半分をフロントコネクタにラッチします。フロントコネクタを I/O モジュールから取り外すときは、コーディングエレメントのこの半分がフロントコネクタに残り、残りの半分が I/O モジュール内に残ります。



分離されたコーディングエレメントと I/O モジュール



分離されたコーディングエレメントとフロントコネクタ

図 13-4　I/O モジュール/フロントコネクタ内のコーディングエレメント

コーディングされたフロントコネクタを同一の電気ピン配列のモジュールに挿入することができます。

セクション「アプリケーションの計画」(90 ページ)を参照してください。

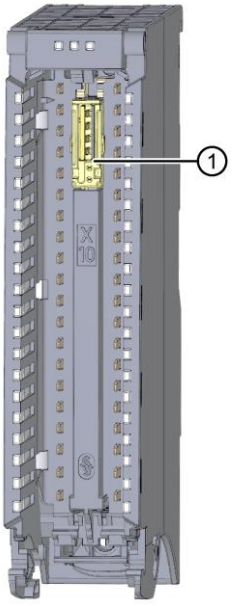
注意
物理的損害が発生するおそれがあります コーディングエレメントを変更するか取り外すと、電気的接続が正しく配線されていないモジュールにフロントコネクタを挿入する可能性があります。 これにより、モジュールおよび/または接続されているセンサおよびアクチュエータが損傷するおそれがあります。さらに危険なプラント状態が発生することもあります。 フロントコネクタを別のモジュールで使用するためにプロセス配線を変更しない限り、コーディングエレメントを変更しないでください。

コーディングエレメントの交換の使用例

- 異常または不正な構成などが原因の I/O モジュールの交換
- フロントコネクタの交換

フェールセーフモジュールの追加の電子コーディングエレメント

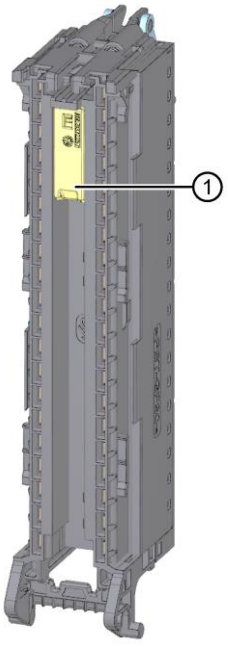
納入状態で、フェールセーフモジュールには機械的なコーディングエレメントがあるだけでなく、PROFIsafe アドレス用の電子的な書き換え可能メモリもあります。



① 電子コーディングエレメント

図 13-5 電子コーディングエレメントを搭載した F-モジュール(納入状態で)

フロントコネクタを F-モジュールに挿入すると、電子コーディングエレメントは完全にフロントコネクタと結合します。フロントコネクタを F-モジュールから取り外す場合、フェールセーフモジュールの PROFIsafe アドレスを持つメモリはフロントコネクタに留まります。



① 電子コーディングエレメント

図 13-6 電子コーディングエレメント付きのフロントコネクタ

13.3.2 I/O モジュールの交換

概要

- フロントコネクタを最初に I/O モジュールに差し込むときは、コーディングエレメントの一方の部分がフロントコネクタにクリップされます。
- フェールセーフモジュールの場合、F-モジュールの PROFIsafe アドレスを持つ電子コーディングエレメントはフロントコネクタと完全に結合します。

I/O モジュールを同じタイプのモジュールと交換する場合は、正しいコーディングエレメント、または F-モジュールの場合には複数のコーディングエレメントがフロントコネクタ内に既に存在しています。

結果: 以前のフロントコネクタを挿入する前に、新しい I/O モジュールのコーディングエレメントまたは複数のコーディングエレメントを取り外さなければなりません。

手順

I/O モジュールを交換するには、次の手順を実行します。

交換する I/O モジュールは、取り外されています。
I/O モジュールの取り外しについての情報は、セクション「I/O モジュールの取り付け」(127 ページ)を参照してください。

1. 新しい I/O モジュールの場合、ネジ回しを使用して、フロントコネクタ用に指定されている機械的コーディングエレメントの半分を取り出します。

   注記

   機械的コーディングエレメントの配置は、モジュールのタイプにより異なります。最初に、フロントコネクタのコーディングエレメントの位置を確認してから、I/O モジュールから対応している半分を取り出します。

   新しいフェールセーフモジュールの場合、F-モジュールから電子コーディングエレメントも取り外す必要があります。

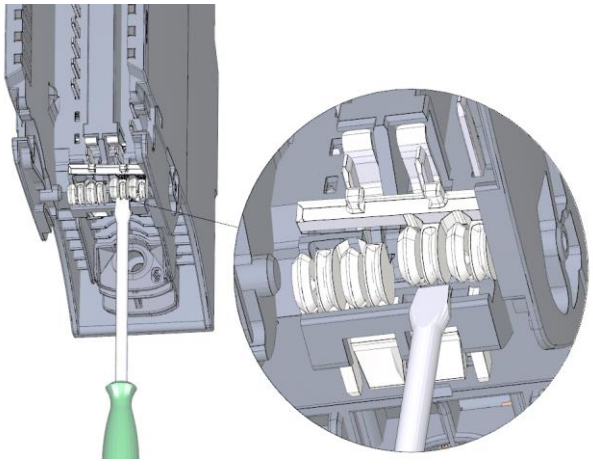


図 13-7　　I/O モジュールからコーディングエレメントを取り出す

2. 既存のフロントコネクタを新しい I/O モジュール(同一のモジュールタイプ)に、所定の位置にクリックする音がするまで挿入します。

13.3.3 フロントコネクタの交換

概要

- フロントコネクタを最初に I/O モジュールに差し込むときは、機械的コーディングエレメントの一方の部分がフロントコネクタに結合します。
- フェールセーフモジュールの場合、F-モジュールの PROFIsafe アドレスを持つ電子コーディングエレメントはフロントコネクタと完全に結合します。

故障したフロントコネクタを新しいフロントコネクタと交換する場合は、コーディングエレメントを新しいフロントコネクタに移す必要があります。

手順

フロントコネクタを既にモジュールから取り外し、配線を緩めています。アナログモジュール用のフロントコネクタを使用している場合は、電源エレメントとシールドエレメントも取り外す必要があります。フロントコネクタを交換するには、以下の手順を実行してください。

1. 機械的コーディングエレメントをフロントコネクタから注意して取り出します。
   コーディングエレメントを損傷しないように気をつけてください。

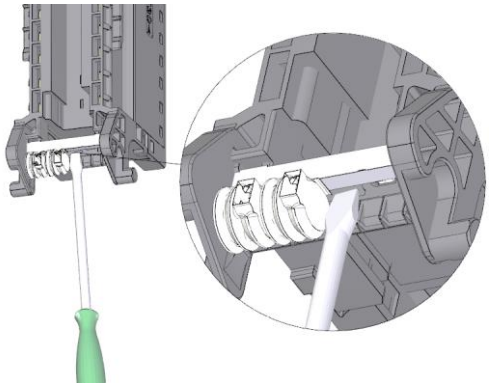


図 13-8 フロントコネクタからの機械的コーディングエレメントの取り出し

注記

コーディングエレメントは、モジュールタイプにより異なります。

2. 取り出した機械的コーディングエレメントを新しいフロントコネクタに挿入します。

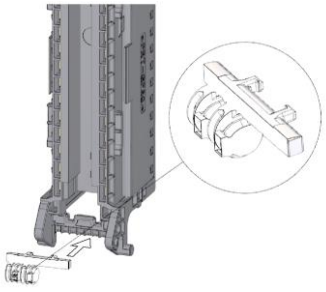


図 13-9 機械的コーディングエレメントを新しいフロントコネクタに挿入

3. F-モジュールの場合の追加事項:
   - 電子コーディングエレメントをフロントコネクタから注意して取り出します。コーディングエレメントを損傷しないように気をつけてください。
   - 取り出した電子コーディングエレメントを新しいフロントコネクタに挿入します。

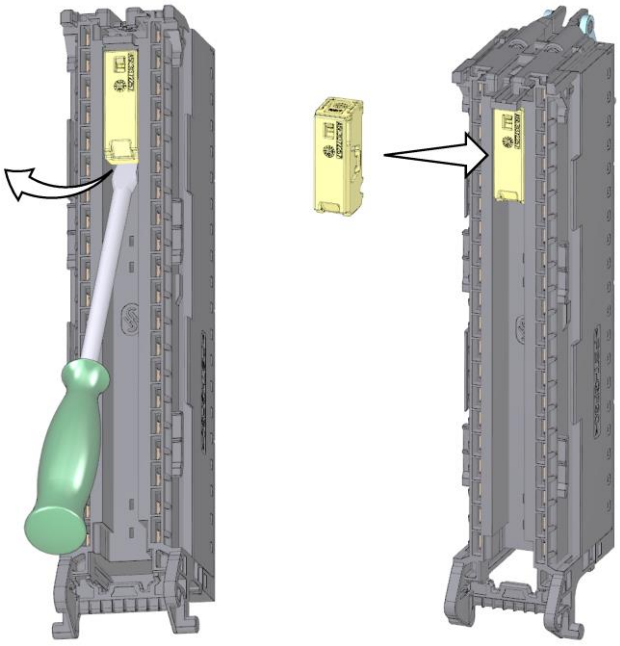


図 13-10　電子コーディングエレメントをフロントコネクタから取り外して新しいフロントコネクタに挿入

4. 新しいフロントコネクタを既存の I/O モジュールに、所定の位置にクリックする音がするまで挿入します。
5. 新しいフロントコネクタを配線します。

13.4 システム電源と電源モジュールの電源コネクタのコーディングエレメントの交換

概要

コーディングは 2 つの部分のコーディングエレメントで構成されています。

工場出荷時には、コーディングエレメントの一方の部分が電源コネクタの背面に挿入されています。もう片方の部分は、システム電源または電源モジュールにしっかりと差し込まれています。

これにより、システム電源または電源モジュールの電源コネクタが異なるタイプのモジュールに差し込まれるのを防止します。

危険

コーディングエレメントを操作したり、オフのままにしたりしないでください。

- コーディングエレメントの変更や交換は、危険なシステム状態を引き起こす可能性があります。
- 損傷を避けるために、コーディングエレメントを変更したり、交換したりしないでください。
- コーディングエレメントを取り外してはなりません。

部品交換のシナリオ

部品交換の場合のコーディングエレメントの新しい電源コネクタへの挿入

危険

危険な電圧

コーディングエレメントを取り付けるときは、システム電源および電源モジュールの 24 V DC、24/48/60 V DC、または 120/230 V AC/DC を考慮する必要があります。

コーディングエレメントは電圧がオフのときにのみ取り付けてください。

コーディングエレメントは、電源コネクタが電圧に関して電源モジュールと一致するように挿入する必要があります。

手順

システム電源と電源モジュールの電源コネクタのコーディングエレメントを交換するには、以下の手順を実行します。

1. 電源ケーブル接続のラベリングによって自分の位置を確認します。

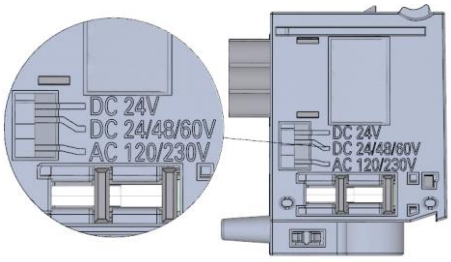


図 13-11　電源コネクタのラベリング

2. コーディングエレメントの赤色のマーキングによって、自分の位置を確認します。
3. コーディングエレメントには 3 つの赤色のマーキングがあります。3 つの赤色のマーキングのうちの 1 つがコネクタに示されている電圧に対応するように、コーディングエレメントの向きを変えます。
4. コーディングエレメントを電源ケーブルコネクタの背面の所定の位置に、クリックする音がするまで挿入します。下の図に、DC 24V 用の電源ケーブルコネクタにコーディングエレメントを挿入する方法を示します。

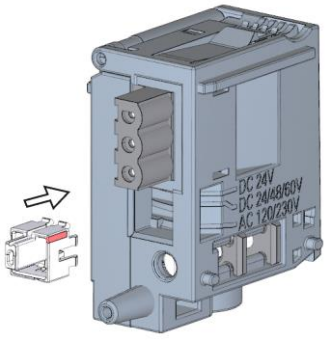


図 13-12　電源コネクタへのコーディングエレメントの挿入

13.5 ファームウェアの更新

概要

ファームウェアファイルを使用して、CPU/インターフェースモジュール、ディスプレイ、I/O モジュールのファームウェアを更新します。ファームウェア更新の実行後に、保持データが保持されます。

必要条件

- ファームウェア更新のためのデータ/ファイルを Siemens Industry Online Support (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps)から既にダウンロードしていること。

  この Web サイトで、以下を選択します。

  – S7-1500 オートメーションシステムの場合: [オートメーションテクノロジー]→[オートメーションシステム]→[産業用オートメーションシステム SIMATIC]→[コントローラ]→[SIMATIC S7 アドバンスドコントローラ SIMATIC S7]→[SIMATIC S7-1500]。

  – ET 200MP リモート I/O システムの場合: [オートメーションテクノロジー]→[オートメーションシステム]→[産業用オートメーションシステム SIMATIC]→[SIMATIC ET 200 I/O システム]→[キャビネット用 ET 200 システム]→[ET 200MP]。

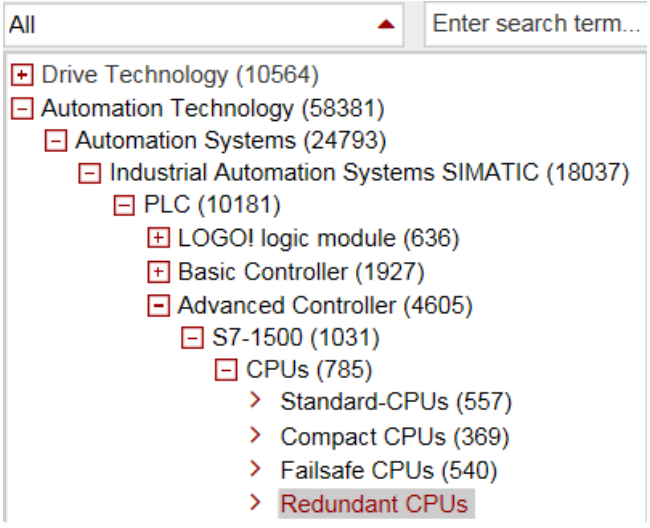


図 13-13　　S7-1500 を例として使用した製品ツリー:

この位置から、更新する特定のタイプのモジュールに移動します。継続するには、[サポート]で[ソフトウェアのダウンロード]リンクをクリックします。目的のファームウェア更新ファイルを保存します。

ファームウェア更新をインストールする前に、モジュールが使用中でないことを確認してください。

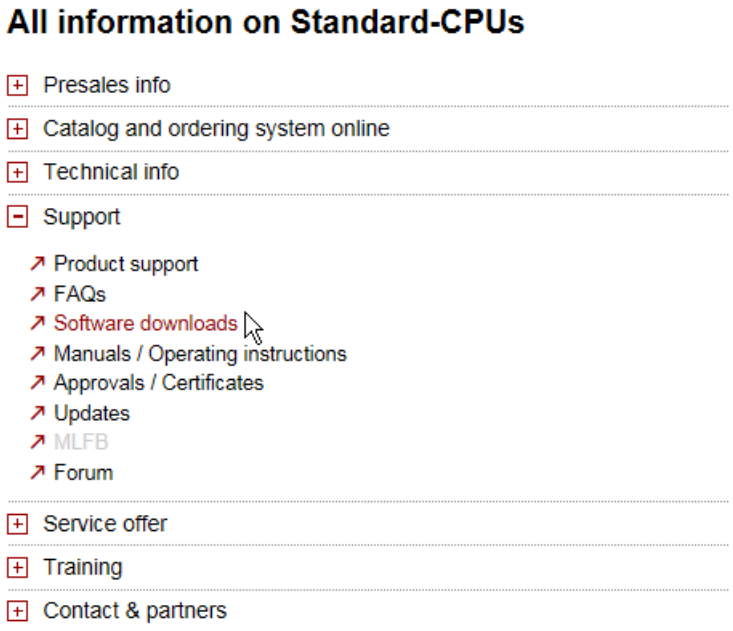


図 13-14　　ソフトウェアダウンロードの選択

フェールセーフモジュールの追加の要件

警告

F-承認のためのファームウェアバージョンのチェック

新しいファームウェアバージョンを使用する場合、それぞれのモジュールでの使用にそのバージョンが承認されているか必ずチェックしてください。

SIMATIC Safety の証明書の添付ファイル (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/49368678/134200)は、どのファームウェアバージョンが承認されているかを明らかにします。

ファームウェア更新のオプション

ファームウェア更新を実行するには以下のオプションがあります。

- オンライン、STEP 7 でオンラインおよび診断を使用
- オンライン、STEP 7 でアクセス可能なデバイスを使用(PROFINET)
- SIMATIC メモリカードを使用: CPU、ディスプレイ、およびすべての中央に挿入されたモジュール用
- 統合 Web サーバーを使用
- オンライン、SIMATIC Automation Tool を使用

下記の表は、ファームウェア更新のさまざまなオプションの概要を示します。

表 13- 1　　ファームウェア更新オプションの概要

ファームウェアの更新	CPU	中央 I/O モジュール	インターフェースモジュール	リモート I/O モジュール
STEP 7 (V12 以降)	✓	✓	✓	✓
アクセス可能なデバイス	✓	✓	✓	--
SIMATIC メモリカード	✓	✓	--	--
CPU の Web サーバー	✓	✓	✓	✓
SIMATIC Automation Tool	✓	✓	✓	✓

ファームウェア更新のインストール

警告

許容できないプラント状態が起こる可能性があります

ファームウェア更新をインストールした結果、CPU が STOP モードになったり、インターフェースモジュールが「ステーション障害」になったりします。STOP またはステーション障害は、オンラインプロセスまたは機械の動作に悪影響を及ぼすおそれがあります。

プロセスまたは機械の予期しない動作が、死傷事故および/または物的損害につながる可能性があります。

ファームウェア更新をインストールする前に、CPU がアクティブなプロセスを制御中でないことを必ず確認してください。

手順: オンライン、STEP 7 でオンラインおよび診断を使用

必要条件: CPU/モジュールおよび PG/PC の間にオンライン接続があること。

STEP 7 を使用してオンラインファームウェア更新を実行するには、以下の手順に従ってください。

1. デバイスビューでモジュールを選択します。
2. ショートカットメニューから[オンラインおよび診断]メニューコマンドを選択します。
3. [ファンクション]フォルダで、[ファームウェア更新]グループを選択します。
   CPU の場合、CPU と CPU のディスプレイのどちらを更新するかを選択できます。
4. [参照]ボタンをクリックして、[ファームウェア更新]領域でファームウェア更新ファイルを選択します。
5. 一致するファームウェアファイルを選択します。ファームウェア更新領域のテーブルに、ファームウェアファイルの選択によって更新が可能なすべてのモジュールが記載されています。
6. [更新の実行]ボタンをクリックします。モジュールが選択されたファイルを解釈できる場合、ファイルはモジュールにダウンロードされます。CPU モードを変更する必要がある場合、STEP 7 はダイアログで変更を促します。

ファームウェアの更新

[更新後のファームウェアの実行]チェックボックスは常に選択されています。

ロードプロセスが正常に終了すると、CPU にはインポートされたファームウェアが入り、以降はこの新しいファームウェアで動作します。

注記

ファームウェア更新が中断された場合、ファームウェア更新を再開する前に、モジュールを取り出してもう一度挿入する必要があります。

手順: オンライン、STEP 7 でアクセス可能デバイスを使用

アクセス可能なデバイスを使用してオンラインでファームウェアの更新を実行するには、以下の手順に従います。

1. [オンライン]メニューから、[アクセス可能なデバイス]メニュー項目を選択します。
2. [アクセス可能なデバイス]ダイアログで、選択した PROFINET インターフェースのためのアクセス可能なデバイスを検索します。
3. プロジェクトツリーでデバイスに移動するには、アクセス可能なデバイスのリストから目的のデバイスを選択し、[表示]ボタンをクリックします。
4. プロジェクトツリーで、, 関連デバイスの[オンラインおよび診断]オプションを選択し、カテゴリ[ファンクション/ファームウェア更新(CPU、ディスプレイ、ローカルモジュール)]の下の[ファームウェア更新]を実行します。

SIMATIC メモリカードを使用した手順

SIMATIC メモリカードを使用してファームウェア更新を実行するには、以下の手順に従います。

1. SIMATIC メモリカードを PG/PC の SD カードリーダーに挿入します。
2. 更新ファイルを SIMATIC メモリカードに保存するには、プロジェクトツリーの[カードリーダー/USB メモリ]フォルダで SIMATIC メモリカードを選択します。
3. [プロジェクト]メニューで、[カードリーダー/USB メモリ|ファームウェア更新メモリカードの作成]コマンドを選択します。
4. ファイル選択ダイアログを使用して、ファームウェア更新ファイルに移動します。この先のステップで、SIMATIC メモリカードの内容を削除するか、ファームウェア更新ファイルを SIMATIC メモリカードに追加するか決定できます。
5. ファームウェア更新ファイルの入った SIMATIC メモリカードを CPU に挿入します。

   SIMATIC メモリカードが接続されると、ファームウェア更新がすぐに開始されます。

   ディスプレイには、CPU が STOP モードで、ファームウェア更新が実行中であることが示されます: 「STOP - FW 更新」。ディスプレイは、ファームウェア更新の進捗状況を表示します。CPU はファームウェア更新中に発生したすべてのエラーをディスプレイに表示します。

   ファームウェア更新が完了すると、ディスプレイに結果画面が表示されます。
6. ファームウェア更新の完了後、SIMATIC メモリカードを取り出します。
   CPU の RUN LED が黄色に点灯し、MAINT LED が黄色で点滅します。
   今後も、プログラムカードとして SIMATIC メモリカードを使用したい場合、SIMATIC メモリカードを CPU に差したままにします。このためには、ファームウェア更新の完了後、ディスプレイの[メモリカードの変換]メニュー項目を選択します。

   また、STEP 7 を使用して SIMATIC メモリカードをプログラムカードに変換できます。

注記

ハードウェアコンフィグレーションに複数のモジュールが含まれている場合、CPU は関係するすべてのモジュールをスロット順に、つまり、STEP 7 のデバイス構成内でのモジュール位置の昇順に更新します。

注記

SIMATIC メモリカードのメモリサイズ

SIMATIC メモリカードを使用してファームウェア更新を実行する場合、使用する CPU と関連 I/O モジュールに基づいた十分な大きさのカードを使用しなければなりません。

ファイルをダウンロードするときに、更新ファイルの指定されたファイルサイズを Siemens Industry Online Support でチェックしてください。ファイルサイズ情報は、ファームウェア更新を CPU だけでなく、関連した I/O モジュール、通信モジュールなどにも行う場合に特に重要です。更新ファイルの合計サイズは、SIMATIC メモリカードの使用可能なメモリサイズを超えてはなりません。

SIMATIC メモリカードの容量についての詳しい情報は、セクション「付属品/スペアパーツ」(336 ページ)、およびファンクションマニュアル『CPU メモリの構造と使用』(https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/59193101)を参照してください。

手順: 統合 Web サーバーの使用

手順は、『Web サーバーファンクションマニュアル』(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59193560)を参照してください。

手順: オンラインで SIMATIC Automation Tool を使用

手順は、『SIMATIC Automation Tool』(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/98161300)マニュアル(SIMATIC Automation Tool に付属)を参照してください。

アナログモジュールのファームウェア更新時の特殊機能

アナログモジュールのファームウェア更新を実行する場合は、電源装置エレメントによってモジュールに 24 V DC 電源モジュールを供給する必要があります。

ファームウェア更新後の動作

ファームウェア更新後に、更新されたモジュールのファームウェアバージョンをチェックします。

関連情報

ファームウェア更新のトピックについての追加情報は、STEP 7 オンラインヘルプおよびインターネットの以下の FAQ(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/89257657)を参照してください。

13.6 工場出荷時の設定へのリセット

13.6.1 工場出荷時の設定への CPU のリセット

概要

[工場出荷時の設定へのリセット]は、CPU を納入時状態に復元します。このファンクションは、CPU に内部的に保存されていたすべての情報を削除します。

推奨事項:

以下の場合に、CPU を納入時の状態に切り替えます。

- CPU を取り出し、異なるプログラムでどこか他の場所で使用する場合。
- CPU を保管する場合。

工場出荷時の設定にリセットするときは、IP アドレスパラメータも削除されることを忘れないでください。

出荷時設定への CPU のリセットのためのオプション

CPU を納入時の状態にリセットするためには、次の手順を実行します。

- モードセレクタスイッチ/モードセレクタキーの使用
- ディスプレイの使用
- STEP 7 の使用
- SIMATIC Automation Tool の使用

モードセレクタの使用手順

CPU が STOP 動作状態であることを確認してください。CPU のディスプレイは、STOP 動作モードを示します。RUN/STOP LED が黄色で点灯します。

注記

工場出荷時の設定にリセット ↔ メモリリセット

下記で説明する手順は、メモリリセットの手順と一致します。

- SIMATIC メモリカードを挿入したセレクタの操作: CPU はメモリリセットを実行
- SIMATIC メモリカードを挿入していないセレクタの操作: CPU は工場出荷時の設定へのリセットを実行

CPU の工場出荷時の設定を以下のように復元します。

1. モードセレクタを STOP 位置に設定します。

   結果: RUN/STOP LED が黄色で点灯します。

2. CPU から SIMATIC メモリカードを取り出します。RUN/STOP LED 点滅が停止するまで待機します。
3. モードセレクタを MRES 位置に設定します。RUN/STOP LED が 2 回目に点灯し、そのまま点灯を続けるまで(これには 3 秒かかります)、モードセレクタをこの位置に保持します。その後、セレクタを解除します。
4. 次の 3 秒以内に、モードセレクタを MRES 位置に戻し、その後、再び STOP に戻します。

結果: CPU が[工場出荷時の設定にリセット]を実行し、その間、RUN/STOP LED が黄色で点滅します。RUN/STOP LED が黄色で点灯すると、CPU は工場出荷時の設定にリセットされ STOP モードになります。[工場出荷時の設定にリセット]イベントは診断バッファに入力されます。

注記

CPU がモードセレクタによって工場出荷時の設定にリセットされると、CPU の IP アドレスも削除されます。

モードセレクタキーを使用する手順(Standard、F-CPU / コンパクト CPU (製品番号 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0 から))

CPU が STOP モードであることを確認してください(CPU ディスプレイに STOP モードと表示されているか、RUN/STOP LED が黄色に点灯している)。

注記

工場出荷時の設定にリセット ↔ メモリリセット

下に示す手順は、メモリリセットの手順にも対応しています。

- SIMATIC メモリカードが挿入されている場合のキー操作: CPU はメモリリセットを実行
- SIMATIC メモリカードが挿入されていない場合のキー操作: CPU は工場出荷時の設定へのリセットを実行

工場出荷時の設定へのリセットは以下のように実行します。

1. STOP モードセレクタキーを押します。

   結果: STOP-ACTIVE および RUN/STOP LED が黄色に点灯します。

2. RUN/STOP LED が 2 回目に点灯し、そのまま点灯を続けるまで、STOP 動作モードボタンを押します(これには 3 秒間かかります)。その後、キーを放します。

3. 次に 3 秒以内に STOP モードセレクタキーを再度押します。

結果: CPU が[工場出荷時の設定にリセット]を実行し、その間、RUN/STOP LED が黄色で点滅します。STOP-ACTIVE および RUN/STOP LED が黄色に点灯すると、CPU は工場出荷時の設定にリセットされ STOP モードになります。[工場出荷時の設定にリセット]イベントは診断バッファに入力されます。

注記

CPU がモードセレクタキーを使用して工場出荷時の設定にリセットされると、CPU の IP アドレスも削除されます。

ディスプレイの使用手順

CPU が STOP 動作状態であることを確認してください。CPU は、STOP モードを示します。RUN/STOP LED が黄色に点灯します。

目的のメニューコマンド[工場設定]に達するためには、メニューコマンドを以下のシーケンスで選択します。各選択後に[OK]で確定します。

- [設定|リセット|工場出荷時の設定]

結果: CPU が[工場出荷時の設定にリセット]を実行し、その間、RUN/STOP LED が黄色で点滅します。RUN/STOP LED が黄色で点灯すると、CPU は工場出荷時の設定にリセットされ STOP モードになります。[工場出荷時の設定にリセット]イベントは診断バッファに入力されます。

注記

CPU がディスプレイによって工場出荷時の設定にリセットされると、CPU の IP アドレスも削除されます。

STEP 7 の使用手順

STEP 7 で CPU を出荷時状態にリセットするには、以下の手順に従います。

CPU とのオンライン接続が存在することを確認します。

1. CPU のオンライン&診断ビューを開きます。
2. [ファンクション]フォルダから[出荷時設定へのリセット]グループを選択します。
3. IP アドレスを保持する場合は、[IP アドレスの保持]オプションボタンを選択します。
   IP アドレスを削除する場合は、[IP アドレスの削除]オプションボタンを選択します。

   注記

   [IP アドレスの削除]は、オンライン接続を確立した方法に関係なく、すべての IP アドレスを削除します。

   SIMATIC メモリカードが挿入されている場合、[IP アドレスの削除]オプションを選択すると以下の問題が発生します。
   - IP アドレスが削除され、CPU が出荷時設定にリセットされます。
   - SIMATIC メモリカードの既存の設定(IP アドレスを含む)が、CPU にロードされます。設定が保存されていない場合(SIMATIC メモリカードの内容が消去またはフォーマットされたなど)、新しい IP アドレスが割り当てされません。
4. [リセット]ボタンをクリックします。
5. [OK]をクリックして確認プロンプトに応答します。

結果: CPU が[工場出荷時の設定にリセット]を実行し、その間、RUN/STOP LED が黄色で点滅します。RUN/STOP LED が黄色に点灯すると、CPU は工場出荷時の設定にリセットされ STOP 動作状態になります。[工場出荷時の設定にリセット]イベントは診断バッファに入力されます。

SIMATIC Automation Tool を使用する手順

手順は、『SIMATIC Automation Tool』(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/98161300)マニュアル(SIMATIC Automation Tool に付属)を参照してください。

工場出荷時の設定にリセット後の結果

下の表に、工場出荷時の設定にリセット後のメモリオブジェクトの内容の概要を示します。

表 13- 2　　工場出荷時の設定にリセット後の結果

メモリオブジェクト	内容
データブロック、インスタンスデータブロックの現在値	初期化済み
ビットメモリ、タイマ、およびカウンタ	初期化済み
テクノロジーオブジェクトの保持型タグ (例: アブソリュートエンコーダの調整値)	初期化済み
診断バッファ内のエントリ	初期化済み
IP アドレス	手順によって異なる • モードスイッチの使用: 削除 • ディスプレイの使用: 削除 • STEP 7 の使用: [IP アドレスの保持]/[IP アドレスの削除] オプションボタンの設定により異なる
デバイス名	[CPU]に設定します。
ランタイムメータのカウンタの読み取り	初期化済み
時刻	[00:00:00, 01.01.2012]に設定されます。

CPU の工場出荷時の設定へのリセットより前に SIMATIC メモリカードが挿入されている場合、CPU は SIMATIC メモリカードに保管されている設定(ハードウェアおよびソフトウェア)をダウンロードします。これで、設定された IP アドレスは再び有効になります。

関連情報

「工場出荷時の設定にリセット」についての追加情報は、ファンクションマニュアル『CPU メモリの構造と使用』(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59193101)のメモリ領域と保持に関するセクション、および STEP 7 のオンラインヘルプを参照してください。CPU のメモリリセットについては、セクション「CPU のメモリリセット」(246 ページ)を参照してください。

13.6.2 インターフェースモジュール(PROFINET IO)の出荷時設定へのリセット

概要

[工場出荷時の設定にリセット]を使用して、インターフェースモジュールを出荷時の状態にリセットすることができます。

インターフェースモジュールを工場出荷時の設定にリセットする方法

- STEP 7 の使用(PROFINET IO 経由のオンラインで)

STEP 7 の使用手順

STEP 7 でインターフェースモジュールを出荷時状態にリセットするには、以下の手順に従います。

インターフェースモジュールとのオンライン接続が存在することを確認します。

1. インターフェースモジュールのオンライン&診断ビューを開きます。
2. [ファンクション]フォルダから[出荷時設定へのリセット]グループを選択します。
3. [リセット]ボタンをクリックします。
4. [OK]をクリックして確認プロンプトに応答します。

結果: インターフェースモジュールが[工場出荷時の設定にリセット]を実行します。

工場出荷時の設定にリセット後の結果

表 13- 3　出荷時のインターフェースモジュールのプロパティ

プロパティ	値
パラメータ	既定の設定
IP アドレス	存在しません
デバイス名	存在しません
MAC アドレス	存在します
I&M データ	識別データ(I&M0)が存在します メンテナンスデータ(I&M1、2、3)はリセット
ファームウェアバージョン	存在します

注記

下流ステーションの障害のおそれがあります

インターフェースモジュールで工場出荷時の設定が復元されると、インターフェースモジュールから下流のステーションで障害が発生するおそれがあります。

注記

工場出荷時の設定にリセット中の設置された I/O モジュールの代替値動作

ステーションの I/O モジュールは、[工場出荷時の設定へのリセット]後は設定されたステータスがありません。インターフェースモジュールはいかなる入力データも取得せず、いかなる出力データも出力しません。

関連情報

手順の詳細については、STEP 7 オンラインヘルプを参照してください。

13.7 フェールセーフモジュールによる故障応答

安全状態(安全コンセプト)

安全コンセプトの背後の基本原理は、すべてのプロセス変数のための安全状態が存在することです。

注記

フェールセーフ入出力モジュールの場合、この安全状態は値「0」です。

F-システムの故障応答とスタートアップ

以下の場合には、安全機能は、フェールセーフモジュールのプロセス値の代わりに 、代替値(安全状態)を出力する必要があります(**フェールセーフモジュールのパッシベーション**)。

- F-システムが起動したとき
- PROFIsafe 安全プロトコル経由で、F-CPU と F-モジュールの間の安全関連通信中にエラーが検出された場合(通信エラー)
- フェールセーフ I/O 故障やチャンネル故障が検出された場合(例: 断線、不一致エラー)

検出された故障は F-CPU の診断バッファに書き込まれ、F-CPU の安全プログラムに送信されます。

F-モジュールは、エラーを保持データとして保存できません。システムの電源が切断されて再起動したとき、まだ故障が存在する場合、起動中に故障は再度検出されます。ただし、故障を安全プログラムに保存するオプションがあります。

警告

このチャンネルがチャンネルグループ故障(チャンネルパラメータ「有効化/無効化」)によって間接的に影響されている場合でも、チャンネル故障は STEP 7 で[無効]と設定されているチャンネルに対してはいかなる診断応答やエラー処理もトリガしません。

F-システムの故障の対策

F-システムの故障を修復するためには、IEC 61508-1:2010 のセクション「7.15.2.4」および IEC 61508-2:2010 のセクション「7.6.2.1 e」で説明されている手順に従ってください。

以下の手順を実行する必要があります。

1. 故障の診断と修理
2. 安全機能の再検証
3. サービスレポートの記録

F-モジュールのフェールセーフ値の出力

F-モジュールの場合の入力 : パッシベーションがある場合、F-システムはフェールセーフ入力をペンディングしてプロセスデータの代わりに、代替値(0)を安全プログラムに提供します。

F-モジュールの場合の出力: パッシベーションがある場合、F-システムは安全プログラムによって提供される出力値の代わりにフェールセーフ出力に代替値(0)を転送します。出力チャネルは、電圧を除去されます。F-CPU が STOP モードに移行する場合にも、これは当てはまります。フェールセーフ値のパラメータ割り当てはできません。

以下の条件に応じて、代替値は関連チャンネルのみに使用されるか、関連するフェールセーフモジュールのチャンネルすべてに使用されます。

- F-システムが使用
- 発生した故障のタイプ(フェールセーフ I/O 故障、チャンネル故障、または通信エラー)
- F-モジュールのパラメータ割り当て

フェールセーフモジュールの再統合

システムは、自動的に、または安全プログラムでのユーザーの確認応答の後でのみ、フェールセーフからプロセス値(F-モジュールの再統合)へ変更します。チャンネル故障が発生すると、F-モジュールを取り外し、再挿入する必要があります。F-モジュールの脱着を必要とする詳細な故障のリストは、セクション「それぞれの F-モジュールの診断メッセージ」を参照してください。

再統合後、以下が発生します。

- F-モジュールの入力の場合、フェールセーフ入力でペンディングされているプロセスデータは再度安全プログラムで使用可能になります。
- F-モジュールの出力の場合、安全プログラムで提供されている出力値はフェールセーフ出力に再度転送されます。

パッシベーションと再統合に関する追加情報

F-I/O のパッシベーションと再統合に関する追加情報は、『SIMATIC Safety、構成とプログラミング』(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126)マニュアルを参照してください。

通信エラーへの F-モジュールの入力の応答

F-モジュールの入力は、他のエラーに比べて通信エラーに対して異なった応答をします。

通信エラーが検出されると、現在のプロセス値は F-モジュールの入力にセットされたままになります。チャンネルのパッシベーションはありません。現在のプロセス値は、F-CPU でパッシベートされます。

13.8 メンテナンスと修理

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムのコンポーネントは、メンテナンスが不要です。

注記

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムのコンポーネントの修理は、製造元のみが行うことができます。

テストおよびサービスファンクション 14

14.1 テストファンクション

概要

CPU でユーザープログラムの動作をテストできます。シグナル状態とタグの値、および値付きで事前に割り当てられたタグをモニタし、プログラムの実行の特定の状況をシミュレーションできます。

注記

テストファンクションの使用

テストファンクションの使用はプログラム実行時間に影響を及ぼし、さらにコントローラのサイクル時間と応答時間もわずかに影響を受けます(数ミリ秒)。

必要条件

- 関連する CPU とのオンライン接続が存在すること。
- 実行可能なユーザープログラムが CPU に存在していること。

テストオプション

- プログラムステータスによるテスト
- ブレークポイントありでのテスト
- ウォッチテーブルによるテスト
- フォーステーブルによるテスト
- PLC タグテーブルによるテスト
- データブロックエディタによるテスト
- LED 点滅テストによるテスト
- トレースファンクションによるテスト

プログラムステータスによるテスト

プログラムステータスにより、プログラムの実行をモニタすることができます。これで、オペランドの値と論理演算(RLO)の結果を表示できます。これにより、プログラムの論理エラーを検出して修復することができます。

注記

「プログラムステータス」ファンクションの制限事項

モニタリングループは、サイクルタイムを大きく増大させる可能性があります。サイクルタイムの増大は、以下の要因によります。

- モニタすべきタグ数
- 実行するループの実数

警告

プログラムステータスによるテスト

機能障害やプログラムエラーが存在する場合、「プログラムステータス」ファンクションを使用してテストを行うと、重大な物的損害や人身傷害が発生する恐れがあります。

「プログラムステータス」ファンクションによるテストを実行する前に、危険な状況が発生するリスクを除外するために適切な対策を取っていることを確認してください。

ブレークポイントありでのテスト

このテストオプションを使用して、プログラムにブレークポイントを設定し、オンライン接続を確立し、CPU でブレークポイントを有効にします。その後、あるブレークポイントから他のブレークポイントまでプログラムを実行します。

必要条件:

- ブレークポイントの設定は、プログラミング言語 SCL または STL で可能です。

ブレークポイントありでのテストには、以下のアドバンテージがあります。

- ステップ・バイ・ステップでのテストによる論理エラーの局所化
- 実際のコミッショニングの前に複雑なプログラムの簡単かつ迅速な分析
- 個々に実行されたループ内での現在値の記録
- プログラミング検証のためのブレークポイントの使用が、LAD/FBD ブロック内の SCL/STL ネットワークでも可能

注記

ブレークポイントありでのテスト中の制約

- ブレークポイントを使用してテストする場合、CPU のサイクルタイムを上書きするリスクがあります。
- テクノロジーオブジェクトを使用して、ブレークポイントによりテストしている場合、CPU は STOP モードに切り替わります。

注記

F-システム SIMATIC Safety

一般ユーザープログラムにブレークポイントを設定すると、安全プログラムで以下のエラーが発生します。

- F サイクルタイムモニタリングのシーケンス
- フェールセーフ I/O との通信時のエラー
- 安全指向の CPU 間通信中のエラー
- 内部 CPU エラー

それにもかかわらず、テストでブレークポイントを使用したい場合、安全モードを無効にします。これにより、以下のエラーが発生します。

- フェールセーフ I/O との通信時のエラー
- 安全指向の CPU 間通信中のエラー

ウォッチテーブルによるテスト

ウォッチテーブルでは、以下のファンクションが使用できます。

- タグのモニタリング

  ウォッチテーブルを使用して、プログラミングツール/PC 上のユーザープログラムまたは CPU の個々のタグの現在値を CPU のディスプレイおよび Web サーバーでモニタできます。CPU のディスプレイおよび Web サーバーにタグの値を表示できるようにするには、タグのシンボル名をウォッチテーブルの[名前]列で指定する必要があります。

  以下のオペランド領域をモニタします。

  – 入力および出力(プロセスイメージ)およびビットメモリ
  – データブロックの内容
  – 周辺入力および周辺出力
  – タイマおよびカウンタ

- タグの変更

  このファンクションを使用して、PG/PC 上のユーザープログラムまたは CPU の個々のタグに固定値を割り当てることができます。修正は、プログラムステータスによるテストでも可能です。

  以下のオペランド領域が修正可能です。

  – 入力および出力(プロセスイメージ)およびビットメモリ
  – データブロックの内容
  – 周辺入力および周辺出力(たとえば、%I0.0:P、%Q0.0:P など)
  – タイマおよびカウンタ

- [周辺機器の出力を有効にする]と[今すぐ変更]

  この 2 つのファンクションを使用して、STOP モードでの CPU の個々の周辺機器の出力に固定値を割り当てることができます。配線をチェックするためにこれらを使用することもできます。

フォーステーブルによるテスト

フォーステーブルでは、以下のファンクションが使用できます。

- タグのモニタリング

  フォーステーブルは、CPU ユーザープログラム、または CPU の個別のタグの現在値をモニタするのに使用します。

  – PG/PC 上で
  – CPU のディスプレイ上で
  – Web サーバー上で

  トリガ条件の有無にかかわらず、テーブルをモニタします。

  CPU のディスプレイおよび Web サーバーにタグの値を表示できるようにするには、タグのシンボル名をフォーステーブルの[名前]列で指定する必要があります。

  以下のタグをモニタします。

  – ビットメモリ
  – データブロックの内容
  – 周辺機器の入力

- タグの変更

  このファンクションを使用して、PG/PC 上または CPU のディスプレイ上のユーザープログラムまたは CPU の個々のタグに固定値を割り当てることができます。修正は、プログラムステータスによるテストでも可能です。

  次のタグが修正可能です。

  – ビットメモリ
  – データブロックの内容
  – 周辺入力(%I0.0:P など)

- 周辺入力および周辺出力の強制

  個々の周辺入力または周辺出力を強制することができます。

  – 周辺入力: 周辺入力(たとえば、%I0.0:P など)の強制は、プログラムに固定値を指定することでセンサ/入力を「バイパス」することです。プログラムは現在の入力値の代わりに強制値を受け取ります(プロセスイメージまたはダイレクトアクセスにより)。
  – 周辺出力: 周辺出力(たとえば、%Q0.0:P など)の強制は、アクチュエータに固定値を指定することでプログラム全体を「バイパス」することです。

フォーステーブルの場合、異なるテスト環境をシミュレートでき、CPU のタグを固定値で上書きもできます。これにより、調整して実行プロセスに介入できます。

変更と強制の相違点

変更ファンクションと強制ファンクションの基本的な相違点は、保存動作にあります。

- 変更: タグの変更はオンラインファンクションであり、CPU に保存されます。タグの変更はウォッチテーブルまたはフォーステーブルで、またはオンライン接続の終了により終了することができます。
- 強制: 強制ジョブは SIMATIC メモリカードに書き込まれ、POWER OFF 後に保持されます。S7-1500 CPU は、対応するシンボルとともにアクティブな強制ジョブを表示します。周辺入力および周辺出力の強制は、フォーステーブルでのみ終了することができます。

PLC タグテーブルによるテスト

CPU のタグの現在のデータ値は、PLC タグテーブルで直接モニタすることができます。モニタするためには、PLC タグテーブルを開き、モニタリングを開始します。

テーブルで PLC タグをモニタ、制御、または強制できるように、PLC タグをウォッチテーブルやフォーステーブルにコピーするというオプションもあります。

データブロックエディタによるテスト

データブロックエディタは、タグのモニタリングと変更のためのさまざまなオプションを提供します。これらのファンクションは、オンラインプログラムでタグの現在値に直接アクセスします。現在値とは、プログラムの実行中の今、CPU ワークメモリでタグが現在持っている値です。モニタリングおよび変更のための以下のファンクションが、データベースエディタで利用できます。

- オンラインでのタグのモニタ
- 個々の現在値の変更
- 現在値のスナップショットの作成
- スナップショットで現在値を上書き

注記

コミッショニング中のデータ値の設定

プラントコミッショニング中に、プログラムをローカルの条件に合わせるためにデータ値の調整が必要なことがよくあります。

このために、宣言テーブルはデータブロックにいくつかのファンクションを提供します。

LED 点滅テストによるテスト

多くのオンラインダイアログでは、LED 点滅テストを実行することができます。この機能は、ハードウェアコンフィグレーション内のどのデバイスが、ソフトウェアで現在選択されているデバイスに対応しているかがわからない場合などに便利です。

STEP 7 で[オンラインおよび診断](オンラインアクセス)の LED の点滅]ボタンをクリックすると、現在選択されているデバイスの LED が点滅します。CPU の RUN/STOP、ERROR、および MAINT LED が点滅します。LED は、点滅テストをキャンセルするまで点滅します。

トレースファンクションによるテスト

トレースファンクションは、設定可能なトリガ条件に応じて CPU タグを記録するために使用します。タグは、たとえばドライブパラメータ、または CPU のシステムタグやユーザータグです。CPU は記録を保存します。必要に応じて、STEP 7 で記録を表示して評価することができます。

手順: トレースファンクションはプロジェクトツリーの[トレース]という名前の CPU のフォルダから呼び出すことができます。

トレースファンクションとの接続については、インターネットの以下の FAQ(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/102781176)を参照してください。

シミュレーション

STEP 7 を使用して、プロジェクトのハードウェアとソフトウェアをシミュレートされた環境で実行およびテストすることができます。メニューコマンド[オンライン|シミュレーション|起動]を使用して、シミュレーションを起動します。

関連情報

テストファンクションの追加情報は、STEP 7 オンラインヘルプを参照してください。

トレースファンクションによるテストについての追加情報は、ファンクションマニュアル『トレースおよびロジックアナライザファンクションの使用』(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/64897128)を参照してください。

14.2 サービスデータの読み出し/保存

サービスデータ

診断バッファの内容に加えて、サービスデータには、CPU の内部ステータスに関する多くの追加データポイントが含まれています。他の方法で解決できない問題が CPU で発生した場合は、サービスデータをシーメンスのサービス&サポートに送信してください。サービスデータを使用して、サービス&サポートは発生した問題を迅速に分析することができます。

注記

CPU のサービスデータの読み出し中は、デバイスへのダウンロードを同時に実行できません。

サービスデータの読み取り方法

以下を使用してサービスデータを読み出すことができます。

- Web サーバー
- STEP 7
- SIMATIC メモリカード

Web サーバーを使用した手順

Web サーバーを使用してサービスデータを読み取るには、次の手順を実行します。

1. CPU との通信に適した Web サーバーを開きます。
2. ウェブブラウザのアドレスバーに次のアドレスを入力します: https://<CPU IP アドレス>/save_service_data、例として https://172.23.15.3/save_service_data
3. 画面には、サービスデータページが、サービスデータを保存するためのボタンとともに表示されます。

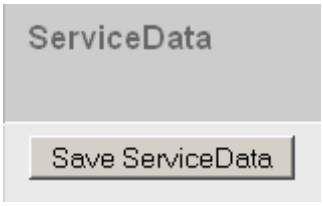


図 14-1　　Web サーバーを使用したサービスデータの保存

4. [ServiceData の保存]をクリックすることによって、サービスデータを PC/プログラミングツールにローカルに保存します。

結果: データが次のネーミング規約で.dmp ファイルに保存されます: 「<製品番号> <シリアル番号> <タイムスタンプ>.dmp」。このファイル名は変更できます。

注記

ユーザーページを Web サーバーのホームページとして定義している場合、CPU の IP アドレスを入力してサービスデータにダイレクトアクセスすることはできません。ユーザー定義ページを使用したサービスデータの読み出しについての詳細は、『Web サーバー』(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59193560)ファンクションマニュアルを参照してください。

STEP 7 の使用手順

サービスデータの保存についての詳しい情報は、キーワード「サービスデータの保存」を使用して STEP 7 オンラインヘルプで検索できます。

SIMATIC メモリカードを使用した手順

イーサネット経由で CPU と通信できない場合、SIMATIC メモリカードを使用してサービスデータを読み出してください。他のすべての場合にも、Web サーバーまたは STEP 7 を使用してサービスデータを読み出し、バックアップしてください。
SIMATIC メモリカードを使用した手順は、他のオプションよりも複雑です。また、バックアップをする前に、SIMATIC メモリカードに十分なメモリスペースがあるか確認してください。

SIMATIC メモリカードを使用してサービスデータをバックアップするには、次の手順を実行します。

1. SIMATIC メモリカードを PC/プログラミングツールのカードリーダーに挿入します。
2. エディタでジョブファイル S7_JOB.S7S を開きます。
3. エディタでエントリ PROGRAM を文字列 DUMP で上書きします。
   ファイルサイズが正確に 4 バイトとなるようにするために、スペース/改行/疑問符は使用しないでください。
4. ファイルを既存のファイル名で保存します。
5. SIMATIC メモリカードが書き込み保護されていないことを確認し、SIMATIC メモリカードを CPU のカードスロットに挿入します。CPU 1516 までは 32 MB 以上のカードが必要で、CPU 1517 からは 2 GB 以上のカードが必要です。

結果: CPU がサービスデータファイル DUMP.S7S を SIMATIC メモリカードに書き込み、引き続き STOP モードになります。

STOP LED の点滅が停止して常時点灯する場合、サービスデータの転送は完了です。
サービスデータの転送が正常に行われた場合、STOP LED のみが点灯します。

転送中にエラーが発生した場合、STOP LED が常時点灯し、ERROR LED が点滅します。
また、CPU は、発生したエラーについての注記付きのテキストファイルを DUMP.S7S フォルダに保管します。

技術仕様

15

概要

この章には、以下のようなシステムの技術仕様が記載されています。

- S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムのモジュールが準拠し、満たしている基準とテスト値。
- S7-1500 オートメーションシステム/ET200MP リモート I/O システムがそれに従ってテストされているテスト基準。

モジュールの技術仕様

個々のモジュールの技術仕様は、それぞれのモジュールのマニュアルを参照してください。本書とマニュアルの内容が異なっている場合は、マニュアルの記載が優先されます。

15.1 標準と認証

現在有効なマーキングと認証

注記

S7-1500 オートメーションシステム/ET200MP リモート I/O システムのコンポーネントの詳細

現在有効なマーキングと認証が、S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムのコンポーネントに印刷されています。

安全に関する情報

警告

人的傷害および物的損傷が生じる場合があります

危険な領域では、S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの動作中にプラグイン接続を切断すると、人的傷害および物的損害が生じる場合があります。

危険な雰囲気でプラグイン接続を切断する場合は、S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの電源を必ずオフにしてください。

警告

爆発の危険

コンポーネントを交換すると、Class I、DIV. 2 の準拠が無効になることがあります。

警告

展開の要件

このデバイスは Class I、Div. 2、Group A、B、C、D、または 非防爆エリアでの使用にのみ適しています。

CE マーク

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムは、欧州共同体の官報で公開されたプログラマブルロジックコントローラの調整された欧州規格(EN)に準拠しています。S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムは、以下の指令の要件と保護対象を満たしています。

- 2014/35/EU 「一定の電圧限界値内での使用のために設計された電気機器 (Electrical Equipment Designed for Use within Certain Voltage Limits)」 (低電圧指令)
- 2014/30/EU 「電磁環境両立性(Electromagnetic Compatibility)」(EMC 指令)
- 2014/34/EU 「爆発の恐れのある雰囲気中で使用される機器および保護システム (Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres)」 (防爆指令)
- 2011/65/EU 「電気・電子機器含有特定危険物質使用制限(Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment)」(RoHS 指令)
- 2006/42/EC S7-1500/ET 200MP フェールセーフモジュールの「機械指令」

それぞれの機関の EU 適合宣言書は、以下から入手できます。

Siemens AG
Digital Industries

Factory Automation
DI FA AS SYS
P.O. Box 1963
D-92209 Amberg

EU 適合宣言は、また、Siemens Industry Online Support の Web サイトでキーワード[適合宣言]からダウンロードできます。

cULus 認証

以下に準拠する Underwriters Laboratories Inc.

- UL 508 (Industrial Control Equipment: 産業用制御装置) **または** UL 61010-1 および UL 61010-2-201
- C22.2 No. 142 (Process Control Equipment: プロセス制御機器) **または** CSA. C22.2 No. 61010-1 および CSA C22.2 No. 61010-2 201

または

cULus HAZ. LOC. 認証

以下に準拠する Underwriters Laboratories Inc.

- UL 508 (Industrial Control Equipment: 産業用制御装置) **または** UL 61010-1 および UL 61010-2-201
- CSA C22.2 No. 142 (Process Control Equipment: プロセス制御機器) **または** CSA. C22.2 No. 61010-1 および CSA C22.2 No. 61010-2 201
- ANSI/ISA 12.12.01
- CSA C22.2 No. 213 (危険な場所)

以下での使用を認可
Class I、Division 2、Group A、B、C、D Tx;
Class I、Zone 2、Group IIC Tx

cULus haz.loc.のインストールの指示

- 警告 - 爆発の危険性 - 領域が非防爆エリアと分かっている場合を除き、回路の通電中に切断しないこと。
- 警告 - 爆発の危険性 - コンポーネントの代用により、Class I、Division 2、または Zone 2 に対する適合性が損なわれるおそれがあります。
- この機器は、Class I、Division 2、Group A、B、C、D; Class I、Zone 2、Group IIC; または危険でない場所での使用に適しています。
- これらの製品は、以下のフロントコネクタを使用して接続する必要があります。
  カタログ番号 6ES7592-1AM00-0XB0

警告: ある種の化学薬品に触れると、リレーに使用している材質のシーリングプロパティが劣化することがあります。

FM 認証

以下に準拠した工場相互保険研究所(Factory Mutual Research (FM))

- 承認規格クラス番号 3611、3600、3810
- ANSI/UL 12.12.01
- ANSI/ISA 61010-1
- CSA C22.2 No. 213
- CSA C22.2 No. 61010-1
- CSA C22.2 No. 0-10

以下での使用を認可
Class I、Division 2、Group A、B、C、D Tx;
Class I、Zone 2、Group IIC Tx

FM のインストールに関する注意事項

- 警告 - 爆発の危険性 - 領域が非防爆エリアと分かっている場合を除き、回路の通電中に切断しないこと。
- 警告 - 爆発の危険性 - コンポーネントの代用により、Class I、Division 2、または Zone 2 に対する適合性が損なわれるおそれがあります。
- この機器は、Class I、Division 2、Group A、B、C、D; Class I、Zone 2、Group IIC; または危険でない場所での使用に適しています。
- これらの製品は、以下のフロントコネクタを使用して接続する必要があります。
  カタログ番号 6ES7592-1AM00-0XB0

警告: ある種の化学薬品に触れると、リレーに使用している材質のシーリングプロパティが劣化することがあります。

ATEX 認証

EN 60079-15 (爆発性可能性のある雰囲気で使用する電気機器; 保護タイプ「n」)および
EN 60079-0 (爆発性ガスの可能性のある雰囲気で使用する電気機器 - パート 0: 全般要件)
に準拠

II 3 G Ex nA IIC Tx Gc
DEKRA 12ATEX0004X

IECEx 承認

IEC 60079-15 (爆発性雰囲気 - パート 15: 保護タイプ「n」による機器の保護)および
IEC 60079-0 (爆発性雰囲気 - パート 0: 機器 - 全般要件)に準拠

Ex nA IIC Tx Gc
IECEx DEK 13.0010X

RCM 適合宣言、オーストラリア/ニュージーランド

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムは規格 IEC 61000-6-4 の要件を満たします。

韓国の証明書

KC 登録番号: KCC-REM-S49-S71500

このデバイスは、無線周波数干渉の放射に関する限界値 Class A に対応しています。このデバイスは住宅地以外のすべての領域で使用可能です。

이 기기는 업무용(A 급) 전자파 적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며 가정 외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

ユーラシア関税同盟のマーキング

EAC (Eurasian Conformity)

ロシア、ベラルーシ、カザフスタンの関税同盟

関税同盟(TR CU)の技術要件への適合宣言書

IEC 61131-2

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムは規格 IEC 61131-2 の要件と基準を満たします

(プログラマブルロジックコントローラ、パート 2: 機器の要件とテスト)。

IEC 61010-2-201

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムは規格 IEC 61010-2-201 の要件と基準を満たします

(計測、制御、実験室用の電気機器の安全規定 パート 2-201: 特に制御機器の要件)。

PROFINET 規格

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの PROFINET インターフェースは、規格 IEC 61158 タイプ 10 に基づいています。

PROFIBUS 規格

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの PROFIBUS インターフェースは、規格 IEC 61158 タイプ 3 に基づいています。

マリン認証

船級協会:

- ABS (American Bureau of Shipping)
- BV (Bureau Veritas)
- DNV-GL (Det Norske Veritas - Germanischer Lloyd)
- LRS (Lloyds Register of Shipping)
- Class NK (Nippon Kaiji Kyokai)
- KR (Korean Register of Shipping)
- CCS (China Classification Society)
- RINA (Registro Italiano Navale)

産業用の用途

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムは、産業分野用に設計されています。このタイプの用途の以下の規格に適合します。

- 周波数干渉の放射の要件 EN 61000-6-4: 2007 + A1: 2011
- イミュニティの要件 EN 61000-6-2: 2005

混合領域での使用

特定の条件下では、S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムは混合領域で使用できます。混合領域は、住宅用の目的および住宅用に大きな影響を与えない商業活動のために使用されます。

混合領域で S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムを使用する場合、共通規格 EN 61000-6-3 の無線周波数干渉制限を順守する必要があります。たとえば、混合領域で使用するためにこれらの制限を順守する適切な対策は、以下のようになります。

- S7-1500 オートメーションシステム /ET 200MP I/O システムを接地された制御盤に設置
- 供給ラインにノイズフィルタを使用

追加で、個別の承認テストも必要です。

住宅地での使用

注記

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP I/O システムは住宅地での使用を意図していません

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムは住宅地での使用を意図していません。S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムを住宅地域で使用する場合、ラジオ/TV の受信に影響を与えることがあります。

関連情報

識別子および認証の証明書は、インターネットの Siemens Industry Online Support(http://www.siemens.com/automation/service&support)を参照してください。

15.2 電磁環境適合性(EMC)

定義

電磁環境両立性(EMC)は、電気的設置が電磁環境でその環境との干渉なく十分に機能する能力です。

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムは、欧州単独市場の EMC 規制の要件も満たしています。このための必要条件は、S7-1500/ET 200MP システムが電気機器に関連する要件およびガイドラインに準拠していることです。

NE21 に準拠した EMC

S7-1500 オートメーションシステム/ET200MP リモート I/O システムは、NAMUR ガイドライン NE21 の EMC 仕様を満たしています。

パルス形状外乱

下の表に、パルス形状外乱に関する S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの電磁環境両立性を示します。

表 15- 1　　パルス形状外乱

パルス形状外乱	テスト条件	重大度に対応
IEC 61000-4-2 に準拠した静電放電	空中放電: ±8 kV 接触放電: ±6 kV	3 3
IEC 61000-4-4 に準拠した バーストパルス(高速トランジェント外乱)	±2 kV (電源ライン) ±2 kV (信号ライン > 30 m) ±1 kV (信号ライン < 30 m)	3 3
IEC 61000-4-5 に準拠した高エネルギーシングルパルス(サージ) 外部保護回路が必要(230 V モジュール以外) (『無干渉コントローラの定義』 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59193566)ファンクションマニュアルを参照)		3
• 非対称結合	±DC 2 kV (電源ライン) 保護エレメント付き ±2 kV (信号/データラインのみ > 30 m)、保護エレメント付き	
• 対称結合	±DC 1 kV (電源ライン)、保護エレメント付き ±1 kV (信号/データラインのみ > 30 m)、保護エレメント付き	

正弦波外乱

下の表に、正弦波外乱(RF 放射)に関する S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの電磁環境両立性を示します。

表 15- 2　RF 放射による正弦波外乱

IEC 61000-4-3/NAMUR 21 に準拠した RF 放射 **電磁 RF 界、振幅変調**		**重大度に対応**
80～1000 MHz; 1.4～2 GHz	2.0 GHz～2.7 GHz	3
10 V/m	1 V/m	
80 % AM (1 kHz)		

下の表に、正弦波外乱(RF 結合)に関する S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの電磁環境両立性を示します。

表 15- 3　RF 結合による正弦波外乱

IEC 61000-4-6 に準拠した RF 結合	**重大度に対応**
10 kHz から	3
10 V_{rms}	
80 % AM (1 kHz)	
150 Ω ソースインピーダンス	

無線周波数干渉の放射

EN 55016 に準拠した電磁界の周波数干渉の放射

表 15- 4　電磁界の周波数干渉の放射

周波数	**周波数干渉の放射**	**測定距離**
30 MHz～230 MHz	40 dB (µV/m) QP 未満	10 m
230 MHz～1000 MHz	47 dB (µV/m) QP 未満	10 m
1～3 GHz	< 76 dB (µV/m) P	3 m
3～6 GHz	< 80 dB (µV/m) P	3 m

EN 55016 準拠の AC 電源経由の周波数干渉の放射

表 15- 5　AC 電源経由の周波数干渉の放射

周波数	**周波数干渉の放射**
0.15 MHz～0.5 MHz	79 dB (µV/m) QP 未満 66 dB (µV/m) QP 未満
0.5 MHz～30 MHz	73 dB (µV/m) QP 未満 60 dB (µV/m) QP 未満

15.3 フェールセーフモジュールの電磁環境適合性(EMC)

パルス形状干渉

外部保護回路の**ない**フェールセーフ I/O モジュール S7-1500/ET 200MP は、IEC 61000-4-5:2014 に準拠して高エネルギー個別パルス(サージ)の重大度レベル 2 に適合します。

フェールセーフモジュールを搭載した S7-1500/ET 200MP の過電圧からの保護

使用中の機器が過電圧からの保護を必要とする場合、負荷電圧電源とフェールセーフモジュールの負荷電圧入力の間に外部保護回路(サージフィルタ)の使用を推奨します。この保護回路は、フェールセーフモジュールを搭載した S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムのサージイミュニティを確保します。

注記

避雷対策は、必ず、ケースバイケースでシステム全体の検討を必要とします。ただし、ビル周辺全体が過電圧保護のために設計されている場合にのみ、過電圧からのほぼ完全な保護を達成できます。特に、これはビル設計段階での構造的な対策を必要とします。

過電圧保護に関する詳細な情報は、シーメンス担当者、または避雷保護対策を専門とする企業に問い合わせることを推奨します。

過電圧保護についての詳細情報は、『無干渉コントローラの設計』(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59193566)ファンクションマニュアルを参照してください。

15.4 出荷および保管条件

概要

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP I/O システムは、IEC 61131-2 に準拠して輸送および保管条件に関する仕様に適合します。以下の情報は、本来の梱包で出荷および/または保管されているモジュールに該当します。

モジュールの出荷および保管条件

表 15- 6　出荷および保管条件

条件のタイプ	許容範囲
落下(出荷時の梱包)	1 m 以下
温度	-40 °C～+70 °C
気圧	1140～540 hPa (-1000 から 5000 m の高度に相当)
相対湿度	5%～95%、結露なし
IEC 60068-2-6 に準拠した正弦衝撃	5 - 9 Hz: 3.5 mm 9～500 Hz: 9.8 m/s^2
IEC 60068-2-27 に準拠した衝撃	250 m/s^2、6 ms、1000 回の衝撃

15.5 機械的条件と周囲環境条件

動作条件

S7-1500 オートメーションシステム/ET200MP リモート I/O システムは、全天候型の安定した場所での使用に適しています。動作条件は、DIN EN 60721-3-3:1995 + A2:1997 の要件に基づいています。

- Class 3M3 (機械式要件)
- Class 3K3 (環境要件)

周囲機械的条件のテスト

下の表に、周囲機械的条件のテストのタイプと適用範囲に関する重要な情報を記載します。

表 15- 7　　周囲機械的条件のテスト

テストする条件	テスト規格	コメント
振動	IEC 60068-2-6 (Sinus) に従った振動テスト	振動のタイプ: 周波数は 1 オクターブ/分の変化率で スイープします。 5 Hz ≤ f ≤ 8.4 Hz、一定の振幅 7 mm 8.4 Hz ≤ f ≤ 150 Hz、一定の加速 2 g 振幅時間: 相互に直交する 3 本の軸のそれぞれに沿って、軸あたり 10 の周波数がスイープします。
衝撃	IEC 60068-2-27 に従ってテストした衝撃	衝撃のタイプ: 半正弦 衝撃の強度: 最大 15 g、時間 11 ms 衝撃の方向: 相互に直交する 3 本の軸のそれぞれに沿って、(+/-)方向それぞれに 3 回の衝撃
連続した衝撃	IEC 60068-2-27 に従ってテストした衝撃	衝撃のタイプ: 半正弦 衝撃の強度: 250 m/s^2 ピーク値、時間 6 ms 衝撃の方向: 相互に直交する 3 本の軸のそれぞれに沿って、(+/-)方向それぞれに 1000 回の衝撃

振動の軽減

S7-1500 オートーションシステム/ET200MP リモート I/O システムが激しい衝撃または振動を受ける場合、加速または振幅を減らすための適切な対策を講じてください。

S7-1500 オートメーションシステム/ET200MP リモート I/O システムを制振材(ゴムで接着した取り付け金具など)に設置することをお奨めします。

周囲環境条件

下の表に、S7-1500 オートメーションシステム/ET200MP リモート I/O システムの許容周囲環境条件を示します。

表 15- 8　　周囲環境条件

周囲条件	許容範囲	コメント
温度: 水平取り付け位置: 垂直取り付け位置:	 -25 °C～60 °C -25 °C～40 °C	許容周囲温度の下限は、S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムでは、-25 °C まで拡張されました。特定のモジュールや取り付け位置に応じて異なることがあり、該当する場合はロードしてください。 製品データシートで、各モジュールの許容周囲温度の下限をチェックする必要があります。 日々更新されている技術仕様を記載している製品データシートは、インターネット (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/td)の Industry Online Support を参照してください。Web サイトで目的のモジュールの製品番号または簡単な説明を入力します。
		ディスプレイのサービス寿命を延ばすために、許容動作温度を超えた場合、ディスプレイはオフになります。特定の温度では、ディスプレイのスイッチをオフにし、再度オンにします。詳細は、CPU マニュアルの技術仕様を参照してください。
温度の変動	10 K/h	-
相対湿度	10%～95%	結露なきこと
気圧	1140～795 hPa	高度-1000 m to 2000 m に対応 以下のセクション「海抜 2000 m を超える場所での S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの使用」を参照してください。
汚染物濃度	ANSI/ISA-71.04 重大度レベル G1; G2; G3	-

海抜 2000 m を超える場所での S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの使用。

表 15- 9　　最大取り付け高度 5000 m または 3000 m の S7-1500 (F) CPU

CPU 名称	製品番号	バージョン	最大取り付け高度
S7-1500			
CPU 1511-1 PN	6ES7511-1AK01-0AB0	FS03 以降	5000 m
CPU 1511-1 PN	6ES7511-1AK02-0AB0	FS01 以降	
CPU 1511C-1 PN	6ES7511-1CK00-0AB0	FS03 以降	
CPU 1511C-1 PN	6ES7511-1CK01-0AB0	FS01 以降	
CPU 1511T-1 PN	6ES7 511-1TK01-0AB0	FS03 以降	
CPU 1512C-1 PN	6ES7512-1CK00-0AB0	FS03 以降	
CPU 1512C-1 PN	6ES7512-1CK01-0AB0	FS01 以降	
CPU 1513-1 PN	6ES7513-1AL01-0AB0	FS03 以降	
CPU 1513-1 PN	6ES7513-1AL02-0AB0	FS01 以降	
CPU 1515-2 PN	6ES7515-2AM01-0AB0	FS03 以降	
CPU 1515T-2 PN	6ES7515-2TM01-0AB0	FS03 以降	
CPU 1516-3 PN/DP	6ES7516-3AN01-0AB0	FS03 以降	
CPU 1516T-3 PN/DP	6ES7516-3TN00-0AB0	FS05 以降	
CPU 1517-3 PN/DP	6ES7517-3AP00-0AB0	FS05 以降	
CPU 1517T-3 PN/DP	6ES7517-3TP00-0AB0	FS05 以降	
CPU 1518-4 PN/DP	6ES7518-4AP00-0AB0	FS05 以降	
CPU 1518-4 PN/DP ODK	6ES7518-4AP00-3AB0	FS05 以降	

S7-1500 F			
CPU 1511F-1 PN	6ES7511-1FK01-0AB0	FS03 以降	5000 m
CPU 1511TF-1 PN	6ES7511-1UK01-0AB0	FS03 以降	
CPU 1513F-1 PN	6ES7513-1FL01-0AB0	FS03 以降	
CPU 1515F-2 PN	6ES7515-2FM01-0AB0	FS03 以降	
CPU 1515TF-2 PN	6ES7515-2UM01-0AB0	FS03 以降	
CPU 1516F-3 PN/DP	6ES7516-3FN01-0AB0	FS03 以降	
CPU 1511F-1 PN	6ES7511-1FK02-0AB0	FS01 以降	
CPU 1513F-1 PN	6ES7513-1FL02-0AB0	FS01 以降	
S7-1500 F			
CPU 1516TF-3 PN/DP	6ES7516-3UN00-0AB0	FS05 以降	3,000 m
CPU 1517F-3 PN/DP	6ES7517-3FP00-0AB0	FS05 以降	
CPU 1517TF-3 PN/DP	6ES7517-3UP00-0AB0	FS05 以降	
CPU 1518F-4 PN/DP	6ES7518-4FP00-0AB0	FS05 以降	
CPU 1518F-4 PN/DP ODK	6ES7518-4FP00-3AB0	FS05 以降	

「海抜からの動作高度」の最大はモジュールにより異なります。それぞれのモジュールの技術仕様を参照してください。日々更新されている技術仕様を記載している製品データシートは、インターネット(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/td)の Industry Online Support を参照してください。Web サイトで目的のモジュールの製品番号または簡単な説明を入力します。

2000 m を超える高度の場合、以下の制約が規定の最大周囲温度に適用されます。

取り付け高度に関連して規定された最大周囲温度の制限事項

取り付け高度	周囲温度のディレーティング要因 [1)]
-1000 m～2000 m	1.0
2000 m～3000 m	0.9
3000 m～4000 m	0.8
4000 m～5000 m	0.7

[1)] ディレーティング要因のアプリケーションの基本値は 2000 m の場合、°C 単位の最大許容周囲温度です。

注記

- 高度間の線形補間は許可されています。
- ディレーティング要因は、高高度での大気密度の低下による空気の冷却効果の減少を補正します。
- 技術仕様で、それぞれのモジュールの取り付け位置に注意してください。基本は、規格 IEC 61131-2:2017 です。
- 使用する電源装置の高度定格が、2000 m より高いことを確認してください。
- S7-1500-CPU のディスプレイは、高度 3,000 m 以下に設計されています。デバイスを高度 3,000 m より高い場所で使用する場合、稀にですが CPU ディスプレイに問題が発生することを経験することがあります。ただし、こうした現象は CPU の動作に影響を与えません。

モジュールの可用性に関する影響

デバイスが動作する高度が 2000 m を超えると、存在する強力な宇宙線が電子コンポーネントの故障率(いわゆるソフトエラー率)に影響を与え始めます。稀なケースでは、これは特に安全モジュールの場合、モジュールの安全状態への移行を引き起こすことがあります。ただし、モジュールの機能安全は完全に維持されます。

注記

F-CPU は、製品データシートに記載されている最大高度までの安全モードでの動作が認定されています。他のすべてのマーキングと認証は、現在のところ最大 2000 m までの高度を基準としています。

S7-1500 F の PFDavg、PFH 値についての情報

最大 3,000 m または 5,000 m の動作高度での F-CPU の PFDavg および PFH 値。下記で、耐用年数 20 年で修理時間 100 時間の F-CPU の故障確率値(PFDavg および PFH 値)を参照してください。

IEC 61508:2010 準拠の低デマンドモードでの動作: PFDavg = 作動要求時の平均危険故障確率	IEC 61508:2010 に準拠した高デマンドモードまたは連続モードでの動作: PFH = 危険故障の平均頻度[h-1]
< 2E-05	< 1E-09

15.6 絶縁テスト、保護クラス、保護等級、および定格電圧に関する情報

絶縁

絶縁は EN 61010-2-201 の要件に従って設計されています。

注記

24 V DC (SELV/PELV)電源電圧のモジュールの場合、ガルバニック絶縁は 707 V DC (型式試験)でテストされます。

EN 61131-2: 2007 および IEC 61010-2-201 に準拠した汚染度/過電圧カテゴリ

- 汚染度 2
- 過電圧カテゴリ: II

IEC 61131-2: 2007 および IEC 61010-2-201 に準拠した保護クラス

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムは保護クラス I に適合し、保護クラス II および III の一部を含みます。

保護等級 IP20

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムのすべてのモジュールの IEC 60529 に準拠した保護等級 IP20 の要件は、以下のとおりです。

- 標準のテストフィンガーによる接触からの保護
- 直径が 12.5 mm 以上の異物からの保護
- 防水性なし

動作のための定格電圧

S7-1500 オートメーションシステム/ET200MP リモート I/O システムは、以下の表に記載する定格電圧および対応する許容範囲で動作します。

定格電圧の選択時は、各モジュールの電源電圧に注意してください。

表 15- 10　S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムのすべてのモジュールが動作するための定格電圧

定格電圧	許容範囲
DC 24V	19.2 V DC～28.8 V DC [1]
DC 48V	DC 40.8V～57.6V
DC 60V	DC 51.0V～72.0V
AC 120V	AC 93V～132V
AC 230V	AC 187V～264V

[1] 静的な値: IEC 61131-2 または IEC 61010-2-201 準拠の安全電気的絶縁による保護超低電圧として生成

15.7 S7-1500/ET200MP のゾーン 2 防爆エリアでの使用

関連情報

詳しい情報は、製品情報「ゾーン 2 防爆エリアでのモジュールの使用」
(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19692172)を参照してください。

寸法図

A

A.1 取り付けレールの寸法図

取り付けレール 160 mm

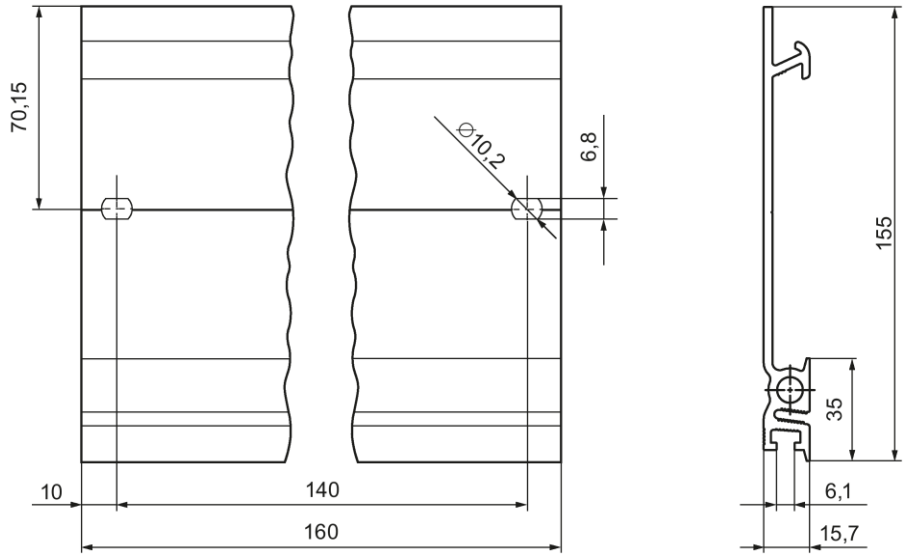


図 A-1 取り付けレール 160 mm

取り付けレール 245 mm

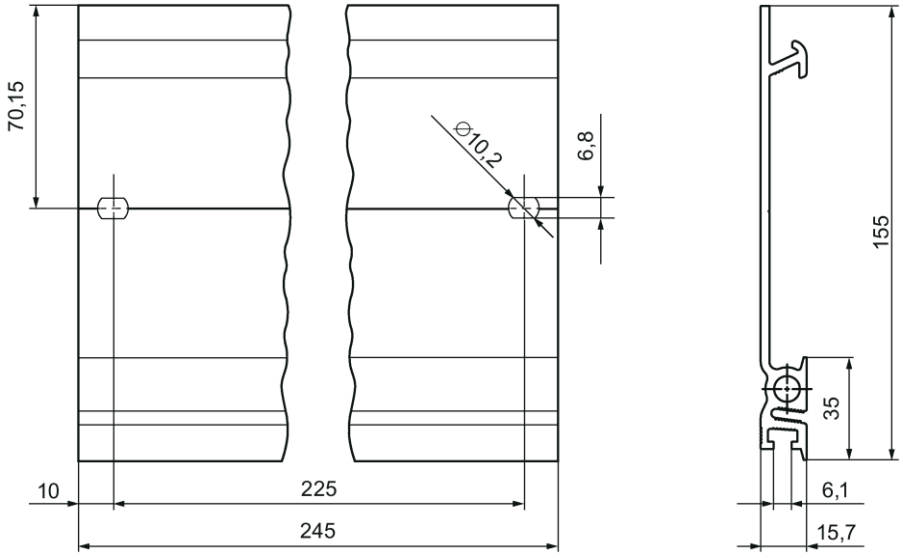


図 A-2　　取り付けレール 245 mm

取り付けレール 482.6 mm

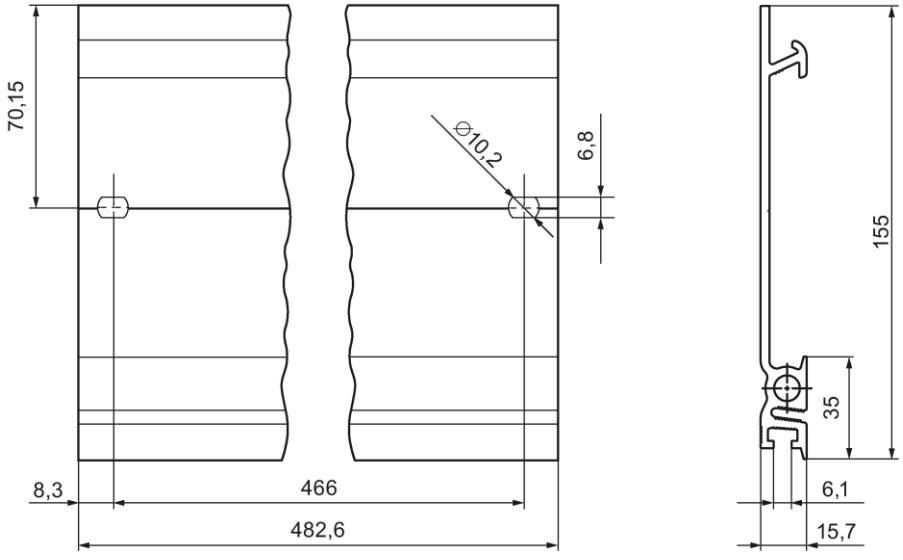


図 A-3　　取り付けレール 482.6 mm

取り付けレール 530 mm

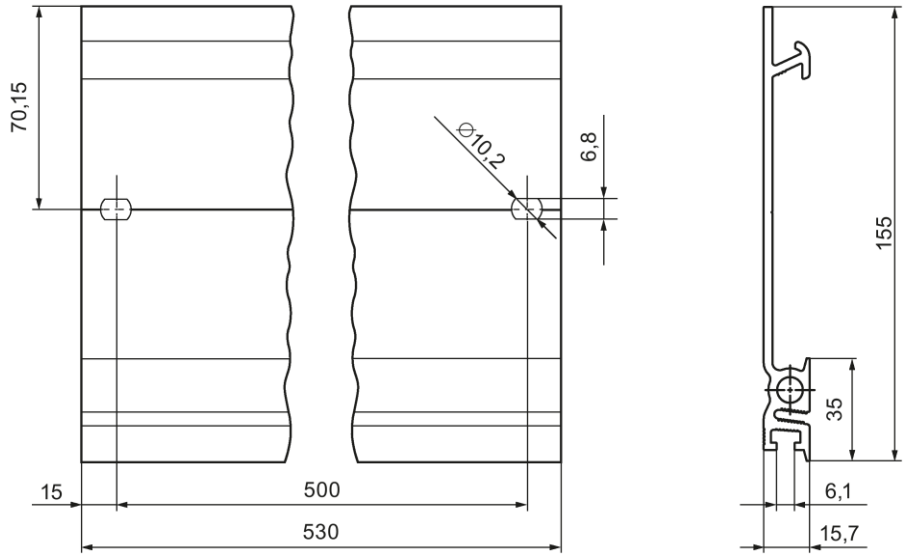


図 A-4　　取り付けレール 530 mm

取り付けレール 830 mm

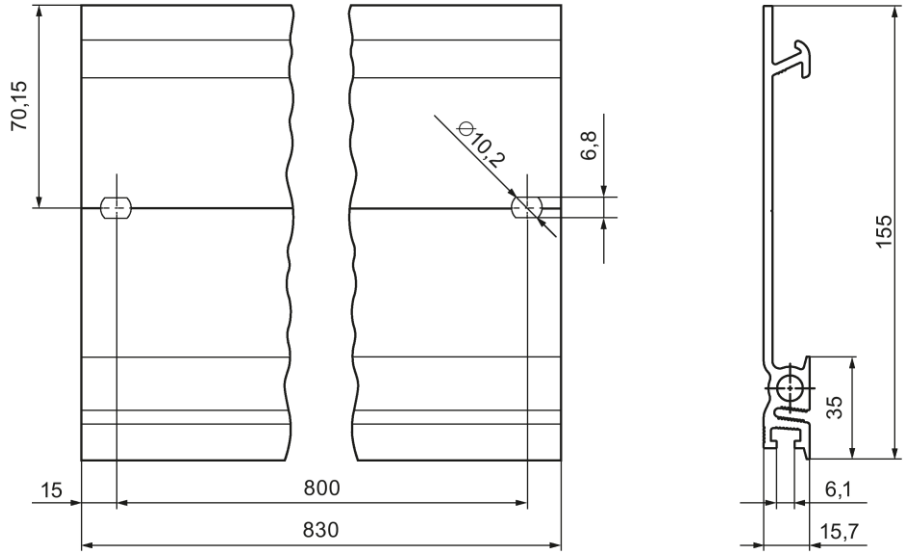


図 A-5　　取り付けレール 830 mm

取り付けレール 2000 mm

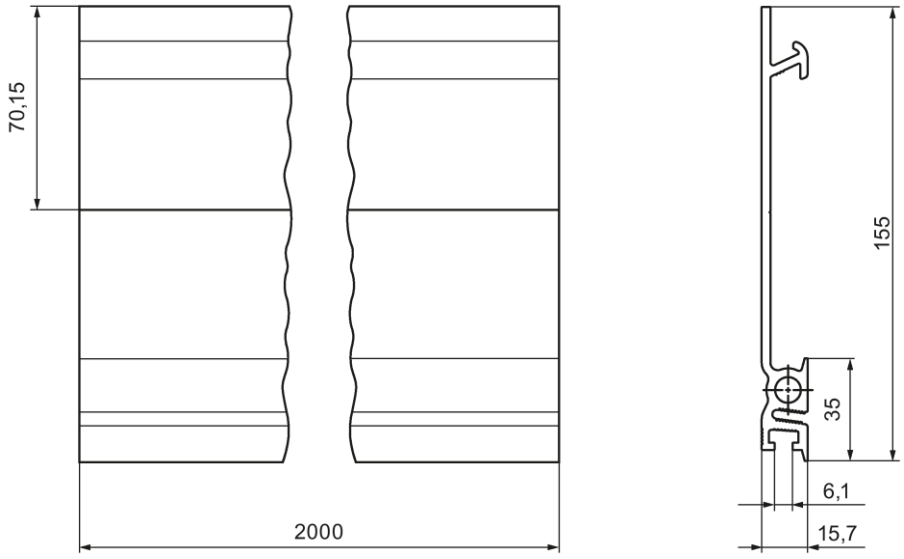


図 A-6　　取り付けレール 2000 mm

A.2　35 mm モジュール用シールドブラケットの寸法図

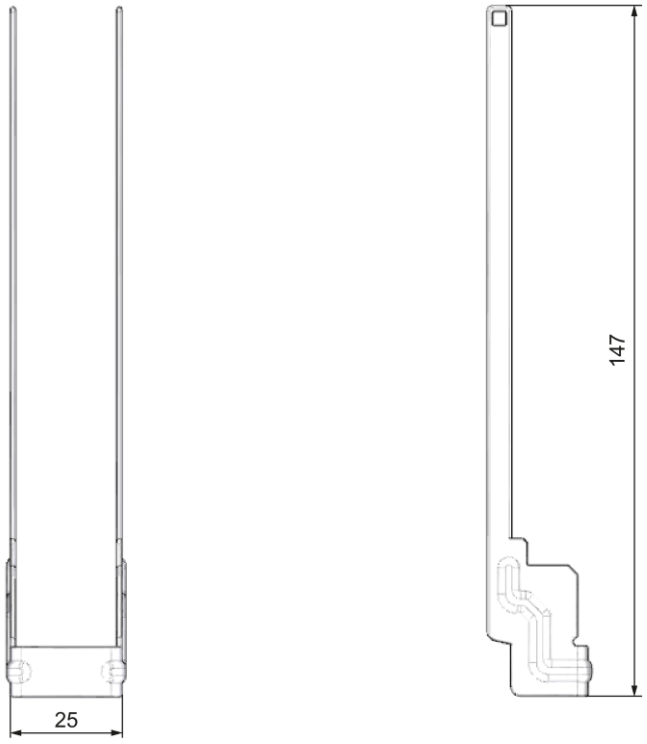


図 A-7　　35 mm モジュール用シールドブラケットの寸法図

A.3 25 mm モジュール用シールドブラケットの寸法図

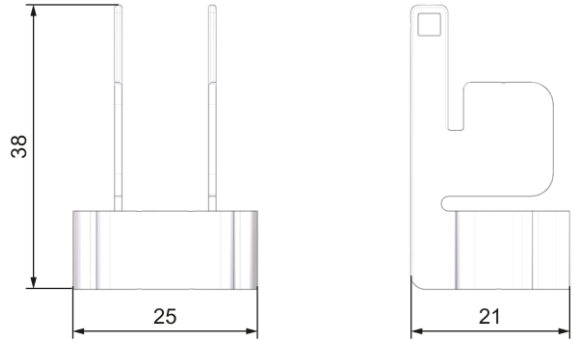


図 A-8 25 mm モジュール用シールドブラケットの寸法図

A.4 35 mm モジュール用シールドブラケットの寸法図

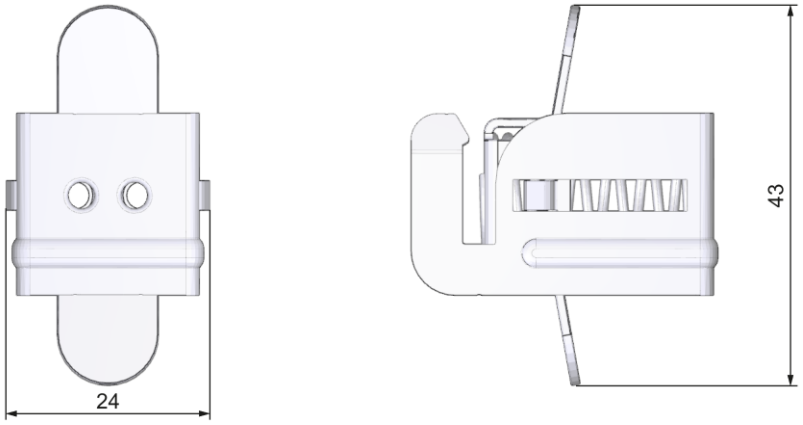


図 A-9 35 mm モジュール用シールドブラケットの寸法図

A.5 25 mm モジュール用シールドブラケットの寸法図

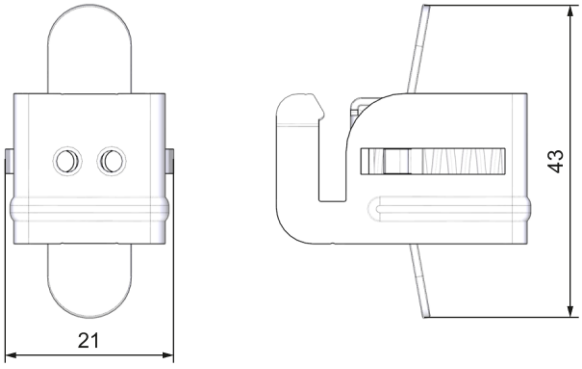


図 A-10　25 mm モジュール用シールドブラケットの寸法図

A.6 35 mm モジュール用の電源装置エレメントの寸法図

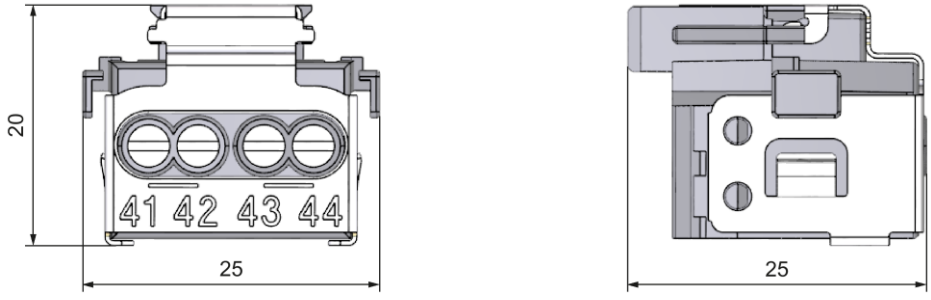


図 A-11　35 mm モジュール用の電源装置エレメントの寸法図

A.7 25 mm モジュール用の電源装置エレメントの寸法図

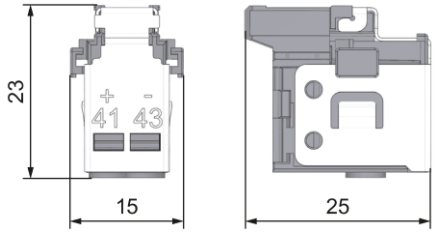


図 A-12　25 mm モジュール用の電源装置エレメントの寸法図

A.8 ラベル用ストリップの寸法図

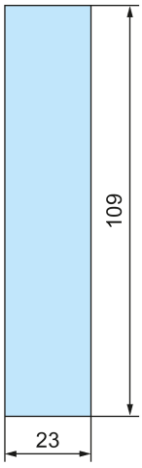


図 A-13　35 mm モジュール用ラベル用ストリップの寸法図

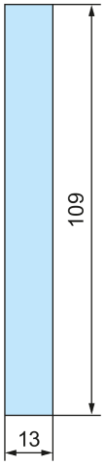


図 A-14　25 mm モジュール用ラベル用ストリップの寸法図

A.9 測定タップ用試験プローブの寸法図

S7-1500/ET 200MP オートメーションシステムのフロントコネクタの測定を実施するためには、以下の特性を持つ試験プローブが必要です。

- 測定子の最大直径: 1 mm
- 測定子長: ≥ 10 mm

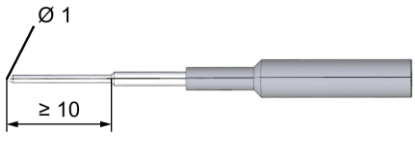


図 A-15　測定タップ用試験プローブの寸法図

対応する試験プローブは、電気用品店から入手できます。

付属品/スペアパーツ

B

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムの付属品

表 B- 1　　一般的な付属品

名称	製品番号
取り付けレール	
• 取り付けレール、160 mm (ドリル穴付き)	6ES7590-1AB60-0AA0
• 取り付けレール、245 mm (ドリル穴付き)	6ES7590-1AC40-0AA0
• 取り付けレール、482 mm (ドリル穴付き)	6ES7590-1AE80-0AA0
• 取り付けレール、530 mm (ドリル穴付き)	6ES7590-1AF30-0AA0
• 取り付けレール、830 mm (ドリル穴付き)	6ES7590-1AJ30-0AA0
• 取り付けレール、2000 mm (ドリル穴なし)、長さに合わせて切断	6ES7590-1BC00-0AA0
標準レールアダプタ、10 x アダプタ、10 x 六角穴付ネジ、および 10 x ワッシャ	6ES7590-6AA00-0AA0
アクティブバックプレーンバス(1 台のインターフェースモジュール、および 12 台の I/O モジュール)	6ES7590-0BL00-0AA0
取り付けレール用 PE 接続エレメント、2000 mm (スペアパーツ)、20 個	6ES7590-5AA00-0AA0
フロントコネクタ(4 個の電位ブリッジ、ケーブルタイ、個々のラベル用ストリップを含む)、35 mm モジュール用	
• ネジタイプ端子、40 ピン	6ES7592-1AM00-0XB0
フロントコネクタ(4 個の電位ブリッジ、ケーブルタイ、個々のラベル用ストリップを含む)、35 mm モジュール用	
• プッシュイン端子(40 ピン)	6ES7592-1BM00-0XB0
フロントコネクタ(ケーブルタイと個々のラベル用ストリップを含む)、25 mm モジュール用	
• プッシュイン端子(40 ピン)	6ES7592-1BM00-0XA0
電源電圧用 4 極接続プラグ(スペアパーツ)、10 個	6ES7193-4JB00-0AA0
DIN A4 ラベルシート(35 mm I/O モジュールのラベル用 10 枚)	
• 事前に穴あけ済み、AI グレイ	6ES7592-2AX00-0AA0
DIN A4 ラベルシート(25 mm I/O モジュールのラベル用 10 枚)	
• 事前に穴あけ済み、AI グレイ	6ES7592-1AX00-0AA0
U コネクタ(スペアパーツ)、5 個	6ES7590-0AA00-0AA0
35 mm モジュール用 I/O シールドセット(電源エレメント、シールドブラケット、シールドクランプで構成)、(スペアパーツ)、5 個	6ES7590-5CA00-0AA0
25 mm モジュール用 I/O シールドセット(電源エレメント、シールドブラケット、シールドクランプで構成)、(スペアパーツ)、4 個	6ES7590-5CA10-0XA0
シールドクランプ(スペアパーツ)、10 個	6ES7590-5BA00-0AA0

名称	製品番号
以下の CPU 用の 70 mm ディスプレイ(スペアパーツ): • CPU 1515(F)-2 PN • CPU 1515T(F)-2 PN • CPU 1516(F)-3 PN/DP • CPU 1516T(F)-3 PN/DP • CPU 1517(F)-3 PN/DP • CPU 1517T(F)-3 PN/DP • CPU 1518(F)-4 PN/DP • CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP	6ES7591-1BA00-0AA0
以下の CPU 用の 35 mm ディスプレイ(スペアパーツ): • CPU 1511(F)-1 PN • CPU 1511C-1 PN • CPU 1511T(F)-1 PN • CPU 1512C-1 PN • CPU 1513(F)-1 PN	6ES7591-1AA00-0AA0
Standard、F-CPU /コンパクト CPU 用の 35 mm ディスプレイ (製品番号 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0 から)	6ES7591-1AB00-0AA0
Standard、F-CPU 用 70 mm ディスプレイ(6ES751x-xxx02-0AB0 から)	6ES7591-1BB00-0AA0
電源用コーディングエレメント付き電源ケーブルコネクタ (スペアパーツ)、10 個	6ES7590-8AA00-0AA0
フロントコネクタ用電位ブリッジ(スペアパーツ)、20 個	6ES7592-3AA00-0AA0
35 mm I/O モジュール用汎用フロントカバー (スペアパーツ)、5 個	6ES7528-0AA00-7AA0 構成物: • 5×フロントカバー • 5 x フロントラベル用ストリップ(モジュールの製品番号ごと) • 5 x 配線図(モジュールの製品番号ごと)
25 mm I/O モジュール用汎用フロントカバー (スペアパーツ)、5 個	6ES7528-0AA00-0AA0 構成物: • 5×フロントカバー • 5 x フロントラベル用ストリップ(モジュールの製品番号ごと) • 5 x 配線図(モジュールの製品番号ごと)
インターフェースモジュール用汎用フロントカバー (スペアパーツ)、5 個	6ES7528-0AA70-7AA0 構成物: • 5×フロントカバー
産業用イーサネット FastConnect RJ45 プラグ 180 度、1 個	6GK1901-1BB10-2AA0
産業用イーサネット FastConnect RJ45 プラグ 180 度、10 個	6GK1901-1BB10-2AB0
産業用イーサネット FastConnect RJ45 プラグ 90 度、1 個	6GK1901-1BB20-2AA0
産業用イーサネット FastConnect RJ45 プラグ 90 度、10 個	6GK1901-1BB20-2AB0

名称	製品番号
PROFIBUS-FastConnect バスコネクタ、プログラミングツール ソケットなし、最大 12 MBaud、1 個	6ES7972-0BA70-0XA0
PROFIBUS-FastConnect バスコネクタ、プログラミングツール ソケット付き、最大 12 MBaud、1 個 *	6ES7972-0BB70-0XA0
PROFIBUS-FastConnect バスコネクタ、プログラミングツール ソケットなし、最大 12 MBaud、1 個	6ES7972-0BA52-0XA0
PROFIBUS-FastConnect バスコネクタ、プログラミングツール ソケット付き、最大 12 MBaud、1 個	6ES7972-0BB52-0XA0

* PROFIBUS FastConnect バスコネクタ 0BB70 は IM 155-5 DP ST インターフェースモジュールに付属しており、スペアパーツとしても注文できます。

SIMATIC memory cards

製品番号	容量
6ES7954-8LCxx-0AA0	4 MB
6ES7954-8LExx-0AA0	12 MB
6ES7954-8LFxx-0AA0	24 MB
6ES7954-8LL02-0AA0	256 MB
6ES7954-8LPxx-0AA0	2 GB
6ES7954-8LT02-0AA0	32 GB

オンラインカタログ

S7-1500 オートメーションシステム/ET 200MP リモート I/O システムのその他の製品番号は、インターネット(https://mall.industry.siemens.com)のオンラインカタログおよびオンライン注文システムを参照してください。

フェールセーフモジュール S7-1500/ET 200MP の付属品

表 B- 2　　フェールセーフモジュールの付属品

名称	製品番号
フェールセーフモジュール用書き換え可能メモリを搭載した電子コーディングエレメント(スペアパーツ)、5 個	6ES7592-6EF00-1AA0
35 mm F-I/O モジュール用フロントカバー (スペアパーツ)、5 個	6ES7528-0AA10-7AA0 構成物: • 5×フロントカバー • 5 x フロントラベル用ストリップ(モジュールの製品番号ごと) • 5 x 配線図(モジュールの製品番号ごと)
DIN A4 ラベルシート(フェールセーフ I/O モジュールのラベル用 10 枚)、ミシン目入り、黄色	6ES7592-2CX00-0AA0

安全関連のシンボル

C

C.1 Ex 保護なしのデバイスの安全関連のシンボル

以下の表は、SIMATIC デバイス、そのパッケージ、または付属マニュアルにあるシンボルを説明しています。

シンボル	意味
	全般的な警告符号**注意/注記** 製品マニュアルを読む必要があります。製品マニュアルには潜在的なリスクについての情報が記載されていて、リスクを認識し、対策を実行できるようになります。
	製品マニュアルによって提供された情報を読みます。 ISO 7010 M002
	電気技術に熟練した有資格者のみがデバイスを取り付けることができます。 IEC 60417 No. 6182
	接続された主電源ラインは、予想される最低周囲温度および最大周囲温度に従って設計する必要があることに注意してください。
	デバイスは、EMC 規制に従って構築され接続されなければならないことに注意してください。
	230 V デバイスでは、危険な電圧にさらされる可能性があることに注意してください。 ANSI Z535.2
	保護クラス III のデバイスには、標準 SELV/PELV に従って保護低電圧のみを供給できることに注意してください。 IEC 60417-1-5180 「クラス III 機器」
	デバイスは産業分野で室内での使用のみに認証されていることに注意してください。
	筐体はデバイスの取り付けに必要なことに注意してください。筐体には以下のようなものがあります。 • 直立形制御盤 • シリアル制御盤 • 端子ボックス • 壁掛け筐体

C.2 Ex 保護ありのデバイスの安全関連のシンボル

以下の表は、SIMATIC デバイス、そのパッケージ、または付属マニュアルにあるシンボルを説明しています。

シンボル	意味
	割り当てられた安全シンボルは、**Ex 認証付き**でデバイスに適用されます。 製品マニュアルを読む必要があります。製品マニュアルには潜在的なリスクについての情報が記載されていて、リスクを認識し、対策を実行できるようになります。
	製品マニュアルによって提供された情報を読みます。 ISO 7010 M002
	電気技術に熟練した有資格者のみがデバイスを取り付けることができます。 IEC 60417 No. 6182
	デバイスの機械定格を順守します。
	接続された主電源ラインは、予想される最低周囲温度および最大周囲温度に従って設計する必要があることに注意してください。
	デバイスは、EMC 規制に従って構築され接続されなければならないことに注意してください。
	デバイスが電圧不足の場合、デバイスの取り付けや取り外し、または差し込みや取り出しをしてはいけないことに注意してください。
	230 V デバイスでは、危険な電圧にさらされる可能性があることに注意してください。 ANSI Z535.2
	保護クラス III のデバイスには、標準 SELV/PELV に従って保護低電圧のみを供給できることに注意してください。 IEC 60417-1-5180 「クラス III 機器」
	デバイスは産業分野で室内での使用のみに認証されていることに注意してください。

シンボル	意味
	爆発性雰囲気の恐れのあるゾーン 2 の場合、保護等級 IP54 以上の筐体に取り付けられるときのみデバイスを使用できることに注意してください。
	爆発性雰囲気の恐れのあるゾーン 22 の場合、保護等級 IP6x 以上の筐体に取り付けられるときのみデバイスを使用できることに注意してください。

用語解説

CPU

CPU は内蔵システム電源を使用して、モジュールにバックプレーンバス経由で電源を供給します。CPU にはオペレーティングシステムが含まれており、ユーザープログラムを実行します。ユーザープログラムは SIMATIC メモリカードに入っていて、CPU のワークメモリで処理されます。CPU の PROFINET インターフェースにより、PROFINET デバイス、PROFINET コントローラ、HMI デバイス、プログラミングツール、その他のコントローラおよびその他のシステムと同時に通信ができます。S7-1500 CPU は、IO コントローラおよび I デバイスとして動作をサポートします。PROFINET インターフェースと同様に、S7-1500 CPU の一部で使用可能な PROFIBUS インターフェース により、他のデバイスとの通信が可能です。インターフェースが PROFIBUS DP インターフェースとして使用される場合、PROFIBUS DP の CPU も DP マスタの役割をするものと仮定されます。

CPU のファームウェア

SIMATIC では、CPU のファームウェアとユーザープログラムが区別されます。

ファームウェアは、電子デバイスに組み込まれたソフトウェアです。ファームウェアは、機能的な意味でハードウェアに常時接続されています。通常、EPROM、EEPROM、または ROM などのフラッシュメモリに保存され、ユーザーによる書き換えは不可で、特殊なツールまたはファンクションを使用した書き換えのみが可能です。

ユーザープログラム: 用語解説のエントリ「ユーザープログラム」でその他の情報を参照してください。

DP

リモート I/O

GSD ファイル

Generic Station Description ファイルには、PROFINET または PROFIBUS デバイスの構成に必要な、PROFINET または PROFIBUS デバイスすべてのプロパティが含まれています。

I/O モジュール

CPU またはインターフェースモジュールで操作できるすべてのモジュール。

IP アドレス

IP アドレスは、0 から 255 までの値の範囲で 4 組の 10 進数で構成されます。10 進数は、ドット(たとえば、192.162.0.0)で分離されています。

IP アドレスは、以下から構成されます。

- ネットワークのアドレス
- デバイスのアドレス(IO コントローラ/IO デバイスの PROFINET インターフェース)

MAC アドレス

すべての PROFINET デバイスは、出荷時に全世界で一意のデバイスの識別子を割り当てられています。この 6 バイト長のデバイス識別子が MAC アドレスです。

MAC アドレスは以下の情報に分割されます。

- 3 バイトの製造元 ID
- 3 バイトのデバイス ID(連続番号)

MAC アドレスは、一般的にデバイスの前面に表示されます。
例: 08-00-06-6B-80-C0

NTP

Network Time Protocol の略です。NTP は、産業用イーサネット経由でオートメーションシステムのクロックの同期を行うための規格です。NTP は、コネクションレスネットワークプロトコル UDP を使用します。

PELV

Protective **E**xtra **L**ow **V**oltage = 保護接地に接続されている安全超低電圧

PROFIBUS

PROcess FIeld BUS。IEC 61158 タイプ 3 で指定されているプロセスおよびフィールドバス規格。ビットシリアルフィールドバスシステムの機能的、電気的、および機械的特性を指定します。

PROFIBUS はプロトコル DP (= リモート I/O)、FMS (= フィールドバスメッセージ仕様)、PA (= プロセスオートメーション)、または TF (= テクノロジカルファンクション)をサポートします。

PROFINET

PROcess FIeld NETwork。PROFIBUS および産業用イーサネットをさらに開発したオープンな産業用イーサネット規格。PROFIBUS International e.V.によってオートメーション規格として定義されたメーカーを超えた通信、オートメーション、およびエンジニアリングモデル。

PROFINET IO

PROFINET の範囲内でモジュラー型のリモートアプリケーションを実現するための通信コンセプト。

PROFINET IO コントローラ

接続された I/O デバイス(リモート I/O デバイスなど)のアドレス指定に使用するデバイス。つまり、IO コントローラは割り当てられた I/O デバイスと入出力信号を交換します。多くの場合、IO コントローラは、オートメーションプログラミングが実行されている CPU です。

PROFINET IO デバイス

1 つ以上の IO コントローラに割り当てることのできるリモートフィールドデバイス(リモート I/O システム、バルブ端子、周波数コンバータ、スイッチなど)。

SELV

Safety **E**xtra **L**ow **V**oltage = 安全超低電圧

SNMP

SNMP (Simple Network Management Protocol = 簡易ネットワーク管理プロトコル)は、Ethernet ネットワークインフラストラクチャの診断およびパラメータ割り当てのための標準化されたプロトコルです。

オフィス設定およびオートメーションエンジニアリングでは、イーサネット上のさまざまなメーカーのデバイスが SNMP をサポートしています。

SNMP ベースのアプリケーションは、PROFINET を使用したアプリケーションと平行して、同じネットワークで操作することができます。

サポートされるファンクションの範囲は、デバイスタイプによって異なります。たとえば、スイッチは CP 1616 よりも多くのファンクションを持ちます。

TIA ポータル

Totally Integrated Automation ポータル

TIA ポータルは Totally Integrated Automation のパフォーマンス性能をフルに活用するための鍵です。このソフトウェアは動作、機械、およびプロセスシーケンスを最適化します。

Value status

Value status は、デジタル入力信号またはデジタル出力信号の追加のバイナリ情報です。Value status はプロセスイメージ入力でプロセス信号と同時に入力され、信号の有効性についての情報を提供します。

インスタンスデータブロック

STEP 7 ユーザープログラム内のファンクションブロックの各呼び出しは、自動的に生成される 1 つのデータブロックに割り当てられます。入力、出力、入出力パラメータ、ならびにローカルブロックデータの値は、インスタンスデータブロックに保管されます。

インターフェースモジュール

リモート I/O システムのモジュール。インターフェースモジュールは、リモート I/O システムをフィールドバス経由で CPU (IO コントローラ)に接続し、I/O モジュールとやり取りするデータを準備します。

ウォームリスタート

関連情報は、エントリ「再起動」を参照してください。

オーガニゼーションブロック

オーガニゼーションブロック(OB)は、CPU のオペレーティングシステムとユーザープログラムの間のインターフェースを形成します。オーガニゼーションブロックにより、ユーザープログラムの実行順が決定されます。

オートメーションシステム

プロセスエンジニアリング業界および製造テクノロジーにおけるプロセスチェーンの開ループおよび閉ループ制御用のプログラマブルロジックコントローラ。オートメーションシステムは、オートメーションタスクに応じてさまざまなコンポーネントや統合システムファンクションで構成されます。

カウンタ

カウンタは、CPU のシステムメモリのコンポーネントです。STEP 7 命令(たとえば、カウントアップ/ダウン)を使用して、「カウンタセル」の内容を変更することができます。

基準電位

関連する回路の電圧を遵守したり、測定したりするための電位。

機能接地

機能接地は、電気回路と接地との間の低インピーダンス電流経路です。機能接地は保護対策として意図されたものではなく、むしろ、耐干渉性の改善などを意図しています。

クリンプ

2 つのコンポーネントを結合するための方法。たとえば、プラスチックのストレインで配線の終端のスリーブとケーブルを相互接続します。

更新割り込み

関連情報は、エントリ「割り込み、更新」を参照してください。

構成

個々のモジュールの系統的な配列(構成)。

コードブロック

SIMATIC S7 では、コードブロックは STEP 7 ユーザープログラムのセクションを格納するブロックです(データブロックとは対称的に、データのみを格納します)。

再起動

ウォームリスタート中に、すべての非保持型のビットメモリは削除され、非保持型の DB の内容はロードメモリの初期値にリセットされます。保持型のビットメモリおよび保持型の DB の内容は保持されます。最初のスタートアップ OB の呼び出し時に、プログラムの実行が開始されます。

サイクルコントロールポイント

サイクルコントロールポイントは、サイクルの終わりと次のサイクルの開始をマークします。サイクルタイム統計と設定された最大サイクルタイムのモニタリングが、サイクルコントロールポイントで開始します。

サイクルコントロールポイントに達すると、CPU はプロセスイメージ出力を出力モジュールに書き込み、入力の状態を入力モジュールに読み取り、それから最初のサイクリック OB を実行します。

サイクルタイム

サイクルタイムは、CPU がユーザープログラムを 1 回実行するために必要な時間を示します。

識別データ

モジュールに保存され、システム構成の見直しおよびハードウェアの変更の特定でユーザーをサポートする情報。

時刻割り込み

関連情報は、エントリ「割り込み、時刻」を参照してください。

システム電源

CPU/インターフェースモジュールの内蔵システム電源と、必要に応じて追加の電源(PS)で構成されます。システム電源はバックプレーンバス経由で I/O モジュールに電源を供給するだけです。

事前配線

フロントコネクタを I/O モジュールで使用する前に、フロントコネクタに電気システムを配線すること。

周期割り込み

関連情報は、エントリ「割り込み、サイクリック」を参照してください。

診断

エラー、障害、およびアラームの検出、特定、分類、表示、および詳細な評価のためのモニタリングファンクション。システムの稼働中に自動的に実行されます。これにより、コミッショニングタイムとダウンタイムが短縮され、システムの可用性が高くなります。

診断割り込み

関連情報は、エントリ「割り込み、診断」を参照してください。

診断バッファ

診断バッファは、発生順に診断イベントが保管される CPU のバッテリでバックアップされたメモリ領域です。

スイッチ

PROFIBUS は線形ネットワークです。通信ノードはパッシブケーブル - バスによってリンクされます。

対照的に、産業用イーサネットはポイントツーポイント接続で構成されます。各通信ノードはもう一方のただ 1 つの通信ノードと直接相互接続されます。

通信ノードが複数の通信ノードにリンクされる場合、この通信ノードはアクティブなネットワークコンポーネント - スイッチのポートに接続されます。これで、他の通信ノード(スイッチを含めて)をスイッチの他のノードに接続することができます。通信ノードとスイッチの間の接続は、ポイントツーポイント接続のままです。

これで、スイッチは受信した信号の再生成と配布というタスクを行えます。スイッチは接続された PROFINET デバイスまたは追加スイッチのイーサネットアドレスを「学習」し、接続された PROFINET デバイスまたはスイッチに向けられた信号のみを転送します。

スイッチには、特定の接続数(ポート)があります。各ポートに最大 1 つの PROFINET デバイスまたは追加スイッチを接続できます。

スレーブステーション

スレーブは、マスタから要求された後に、マスタとだけデータ交換が行えます。

整合性のあるデータ

その内容がまとまっていて、分離されてはならないデータは、整合性のあるデータとして知られています。

製品バージョン (PV) = ファンクションバージョン (FV)

製品バージョンまたはファンクションバージョンは、モジュールのハードウェアバージョンに関する情報を提供します。

接続プラグ

接続プラグは、デバイスとケーブルなどの間の物理的な接続を提供します。

接地

その電位が、任意のポイントで 0 と等しく設定できる導電性接地。

障害が発生した場合でも危険な接触電圧を受け付けない、機器の相互接続された非アクティブなすべての部品。

接地

接地とは、接地システムを使用して導電性の部品を接地電極に接続することです。

絶縁モジュール

絶縁された入力/出力モジュールの場合、制御回路と負荷回路の基準電位は光アイソレータ、リレー、変圧器などによってガルバニック絶縁されます。入力/出力回路は通常の電位に接続することができます。

タイマ

タイマは、CPU のシステムメモリのコンポーネントです。オペレーティングシステムは自動的に、ユーザープログラムとは非同期に「タイマセル」の内容を更新します。STEP 7 命令は、タイマセル(たとえば、オンディレー)の正確なファンクションを定義し、その実行をトリガします。

遅延割り込み

関連情報は、エントリ「割り込み、時間遅延」を参照してください。

データブロック

データブロック(DB) は、ユーザーデータを格納するユーザープログラムのデータ領域です。すべてのコードブロックがアクセスできるグローバルデータブロックと、特定の FB 呼び出しに割り当てられたインスタンスデータブロックがあります。

テクノロジーオブジェクト

テクノロジーオブジェクトは、テクノロジカルファンクションの設定とコミッショニングでユーザーをサポートします。

実際のオブジェクトのプロパティは、コントローラのテクノロジーオブジェクトによって表されます。実際のオブジェクトとは、たとえば制御システムまたはドライブなどです。

テクノロジーオブジェクトは、開ループ制御または閉ループ制御に必要な実際のオブジェクトのすべてのデータを格納し、ステータス情報を送り返します。

デバイス

デバイスは、バス経由でデータの送信、受信、または増幅ができます。ROFINET IO 経由の I/O デバイスなどがあります。

デバイス名

IO デバイスを IO コントローラによってアドレス指定するには、デバイス名を持っている必要があります。名前は管理者にとって複雑な IP アドレスより簡単であるため、この方法が PROFINET 用に選択されました。

IO デバイスは、納入時の状態ではデバイス名が付けられていません。PG/PC を使用してデバイス名を割り当てた後でだけ、IO コントローラは IO デバイスをアドレス指定します。たとえば、スタートアップ時の構成データの転送 (IP アドレスを含む)や、サイクリックモードでの有益なデータの交換のために IO デバイスのアドレス指定をします。

電源モジュール

モジュールの入力および出力回路の電源。

等電位ボンディング

電気機器の本体と他の導電体の 2 つの間に破壊的または危険な電圧が生じるのを防ぐために、それらを同一またはほぼ同一の電位にする電気的接続(等電位化導体)。

動作モード

動作状態は、特定の時刻の単体 CPU の動作を記述したものです。

ハードウェア割り込み

関連情報は、エントリ「割り込み、ハードウェア」を参照してください。

バス

フィールドバスシステムのすべてのノードが接続される共有転送パスで、2 つの定義された終端を持ちます。

バスケーブルコネクタ

バスノードとバスケーブル間の物理的接続。

バス、セルフアセンブル型

モジュールは取り付けレールに一列に並べられ、U コネクタによって機械的および電気的に相互接続されて、所定の位置に旋回されます。この方法で、バスをそれぞれのモジュールで拡張できます。

パラメータ

- STEP 7 コードブロックのタグ:
- モジュールの動作を設定するためのタグ(モジュール毎に 1 以上)。納入時の状態では、すべてのモジュールは適切な基本設定を持ち、その設定は STEP 7 で構成して変更できます。静的および動的パラメータがあります。

パラメータ、静的

動的パラメータと対照的に、ユーザープログラムでモジュールの静的パラメータは変更できませんが、デジタル入力モジュールの入力遅延などを STEP 7 で構成することによってのみ変更できます。

パラメータ、動的

静的パラメータと対照的に、ユーザープログラムで SFC を呼び出すことによって、動作時にアナログ入力モジュールの制限値などのモジュールの動的パラメータを変更できます。

非絶縁モジュール

非絶縁入力および出力モジュールの場合、制御回路と負荷回路の基準電位は電気的に接続されています。

ビットメモリ

ビットメモリは、即時の結果を保存するための CPU のシステムメモリのコンポーネントです。ビット、バイト、ワードまたはダブルワードモードでアクセスできます。

ファームウェア更新

ファームウェアのファンクションの拡張後など、CPU やモジュール(インターフェースモジュール、I/O モジュールなど)のための最新のファームウェアバージョンへのアップグレード(更新)。

ファンクション

ファンクション(FC)は、静的データのないコードブロックです。ファンクションにより、パラメータをユーザープログラムに渡すことができます。従って、ファンクションは、計算のような繰り返し発生する複雑な機能をプログラミングするのに適しています。

ファンクションブロック

ファンクションブロック(FB)は、静的データのあるコードブロックです。FB により、パラメータをユーザープログラムに渡すことができます。従って、ファンクションブロックは閉ループ制御や動作モードの選択のような繰り返し発生する複雑な機能をプログラミングするのに適しています。

プッシュイン端子

配線を工具なしで接続するための端子。

プロセスイメージ(I/O)

CPU は入力および出力モジュールの値をこのメモリ領域に転送します。サイクリックプログラムの起動時に、入力モジュールのシグナル状態が入力のプロセスイメージに送信されます。サイクリックプログラムの終了時に、出力のプロセスイメージがシグナル状態として出力モジュールに送信されます。

ボーレート

データ伝送速度は 1 秒あたりに転送されるビット数を示します(ボーレート = ビットレート)。

保持

電源オフの後でもその内容が保持され、STOP から RUN への移行の後でもその内容が保持される保持型のメモリ領域。非保持領域である、ビットメモリ領域、タイマ、およびカウンタは、電源オフおよび STOP から RUN への移行の後ではリセットされます。データブロックの非保持型の内容は、初期値にリセットされます。

ユーザープログラム

SIMATIC は、CPU のオペレーティングシステムとユーザープログラムを区別します。ユーザープログラムには、システムやプロセスを制御する信号処理のためのすべての命令、宣言、およびデータが格納されています。ユーザープログラムはプログラム可能モジュール、たとえば、CPU に割り当てられます。より小さな単位での構造化がサポートされています。

ランタイムエラー

オートメーションシステムで(従ってプロセスではない)、ユーザープログラムの実行中に発生するエラー。

リモート I/O システム

制御元の CPU から遠く離れた場所でリモートベースによって構成された I/O モジュールを搭載したシステム。

列

すべてのモジュールが取り付けレールに取り付けられます。

割り込み

CPU のオペレーティングシステムは、ユーザープログラムの実行を制御するさまざまな優先度クラスを区別します。これらの優先度クラスは、ハードウェア割り込みなどを処理します。割り込みが発生すると、オペレーティングシステムは自動的に割り当てられたオーガニゼーションブロックを呼び出します。ユーザーは、FB などのオーガニゼーションブロックで目的の応答をプログラムできます。

割り込み、更新

更新割り込みを受信すると、オペレーティングシステムは更新割り込み OB を呼び出します。デバイスのスロットでパラメータを変更した場合、このイベントが発生します。

割り込み、サイクリック

CPU はパラメータ設定可能なタイムグリッド内で周期的に周期割り込みを生成し、その後、対応するオーガニゼーションブロックを処理します。

割り込み、時間遅延

遅延割り込みは、SIMATIC S7 のプログラムの実行の優先度クラスの 1 つです。遅延割り込みは、ユーザープログラムで開始されるタイマの有効期限切れの際に生成されます。その後、CPU は対応するオーガニゼーションブロックを処理します。

割り込み、時刻割り込み

時刻割り込みは、SIMATIC S7 のプログラムの実行の優先度クラスの 1 つです。時刻割り込みは、定義された日付(または毎日)および時刻 (9:50 または、毎時、毎分など)に基づいて生成されます。その後、CPU は対応するオーガニゼーションブロックを処理します。

割り込み、ハードウェア

ハードウェア割り込みは、プロセスの特定のイベントのために割り込みトリガモジュールによってトリガされます。ハードウェア割り込みは、CPU に信号を送ります。その後、CPU はこの割り込みの優先順位に従って割り当てられたオーガニゼーションブロックを処理します。

索引

2

24 V DC 電源, 130

C

CE 認証, 313
CPU, 37
　工場出荷時の設定へのリセット, 293
　サービスデータの読み出し, 308
　ディスプレイ, 266
　電源電圧, 146
　取り付け、取り外し, 125
　内容のバックアップ/復元, 250
　配線ルール, 141
　付属品, 336
　メモリリセット, 246
cULus 認証, 313

E

EMC (電磁環境適合性), 318
　外乱, 318
　無線周波数干渉, 319
ET 200MP, 29
　アプリケーション領域, 23
　構成, 183
　構成例, 31, 34
　コンポーネント, 36
　付属品, 336

F

FAQ
　SIMATIC メモリカードの取り出し, 234
　緊急アドレス, 251
　電源モジュール, 96
　ファームウェアの更新, 292
　ラベル用ストリップ, 165
FM 認証, 315

I

I/O モジュール, 38
　交換, 282
　挿入または取り出し, 275
　取り付け、取り外し, 128
　フロントコネクタ, 152
　マーキング, 164
IEC 60204, 129
IEC 61010, 316
IEC 61131, 316
IO システム用構成制御, 209

O

OB, 186
　イベントソース, 186
　キュー, 186
　トリガ, 186
　優先度, 186
　優先度とランタイムの動作, 187

P

PELV, 135
PE 接続エレメント, 36

S

S7-1500
　アプリケーション領域, 23
　構成, 30
　構成例, 30
　コンポーネントの概要, 36
S7-1500 CPU/ET200MP インターフェースモジュール
　操作のルールと規則, 129
S7-1500 ハードウェアコンフィグレーション
　スロット, 91

U

U コネクタ, 38

あ

アクセス可能なデバイス
　ファームウェアの更新, 290
アクチュエータの配線, 152
アドレス指定, 174
　アナログモジュール, 178
　基本事項, 174
　デジタルモジュール, 176
アナログモジュール
　アドレス指定, 178
アプリケーション
　工業環境, 317
　混合領域での使用, 317
　住宅地での使用, 317
安全電気的絶縁, 135
インターフェースモジュール, 37

工場出荷時の設定へのリセット, 297
電源電圧, 146
取り付け、取り外し, 126
取り付けルール, 109
配線ルール, 141
汚染度, 327
オプション処理. (構成制御)

か

外部の電気的な影響に対する保護対策, 130
概要
CPU の接地, 137
S7-1500 のコンポーネント, 36
概要、図
構成例, 31
過負荷, 105
ガルバニック絶縁, 138
感電に対する保護対策, 130
技術仕様
周囲環境条件, 323
出荷および保管条件, 321
電磁環境適合性(EMC), 318
標準と認証, 312
緊急停止デバイス, 129
言語
ディスプレイ, 274
交換
I/O モジュール, 282
フロントコネクタ, 283
工場出荷時の設定, 293, 297
構成, 135, 183
CPU のプロパティ, 173
ET 200MP, 31
基本事項, 169
接地された基準電位, 134
電気的, 138
構成制御, 209, 210
構成例, 31
コーディングエレメント, 147, 278
基本事項, 278
電源コネクタ, 285
フロントコネクタ, 283
モジュールの交換, 282
コーディングされたタイプ, 278
コミッショニング, 229, 261
SIMATIC メモリカードの取り出し/挿入, 232
工場出荷時の設定へのリセット, 297
最初の電源オン, 235
最初の電源オン、要件, 235
識別データ, 258, 261
識別データ - レコード構造, 261
手順, 231
電源をオンにする前のチェック, 230
コントローラの基準電位, 135
コンポーネント
ET200MP の概要, 36

さ

サービスデータの読み出し, 308
最小クリアランス, 108
最大構成
PROFIBUS インターフェースモジュール搭載, 94
PROFINET インターフェースモジュール搭載, 92
最大サイクルタイム. (サイクルモニタリングタイム), (サイクルモニタリングタイム)
シールドクランプ, 39, 333, 334
シールド接点エレメント付きの I/O モジュール, 158
シールド接点エレメントなしの I/O モジュール, 154
シールドブラケット, 39, 332, 333
識別データ, 258
レコード構造, 261
システム電源, 40, 95, 98
アプリケーション, 97, 98
構成バリエーション, 97
定義, 95
電源セグメント, 97
取り付け、取り外し, 121
配線ルール, 141
周囲環境条件, 323
周囲条件
環境, 323
機械的, 322
動作条件, 321
出荷条件, 321
スペアパーツ, 336
スワップ. (交換を参照)
寸法図, 332
シールドクランプ, 333, 334
シールドブラケット, 333
電源装置エレメント, 334
取り付けレール, 329
ラベル用ストリップ, 335
制御データレコード
S7-1500, 217
静電放電, 318
絶縁, 327
接続プラグ
4 極, 39
接地工事, 113
CPU の概要, 137
接地された基準電位の構成, 134
接地された電源装置, 134
センサの配線, 152
全体構成, 137
ゾーン 2 危険雰囲気, 328

た

多目的 IO システム, 209
短絡保護と過負荷保護, 136
定格電圧, 328
ディスプレイ, 266
　基本事項, 266
　言語, 274
　制御ボタン, 271
デジタルモジュール
　アドレス指定, 176
テスト電圧, 327
テストファンクション, 301
電位ブリッジ, 38
　フロントコネクタ, 152
電源, 120
電源エレメント, 39
電源セグメント
　アプリケーション, 98
電源装置, 134
電源装置、接地された, 134
電源装置エレメント, 334
電源電圧
　CPU, 146
　インターフェースモジュール, 146
電源モジュール, 40, 95
　定義, 95
　取り付け、取り外し, 123
　配線ルール, 141
電磁環境適合性(EMC), 318
電力バランス計算, 103
　過負荷, 105
動作モード
　RUN, 243
　STARTUP, 238
　STOP, 242
　基本事項, 238
　スタートアップ動作の設定, 241
　動作モードの移行, 244
特殊なアプリケーション, 129
取り付け
　CPU, 125
　I/O モジュール, 128
　インターフェースモジュール, 126
　基本事項, 107
　電源, 120
　電源モジュール, 123
　取り付けレール, 109, 112
取り付け位置, 107
取り付けルール, 109
取り付けレール, 36, 107, 109
　固定, 111
　寸法図, 329
　取り付け, 112
　ドリル穴, 111
　長さ, 111
　保護導体の取り付け, 113
取り外し
　CPU, 125
　I/O モジュール, 128
　システム電源, 121
　電源モジュール, 124

な

認証, 312
　CE, 313
　cULus, 313
　FM, 315
　IEC 61010, 316
　IEC 61131, 316
ノウハウプロテクト, 203

は

ハードウェアコンフィグレーション ET200MP DP
　スロット, 94
ハードウェアコンフィグレーション ET200MP PN
　スロット, 93
配線, 129
　CPU への電源電圧, 146
　S7-1500 CPU/ET200MP インターフェースモジュールの一般的なルール, 129
　工具なし, 146
　システム電源, 147
　センサおよびアクチュエータ, 152
　電源モジュール, 147
　フロントコネクタ, 158, (アナログモジュール)
配線ルール
　CPU, 141
　システム電源, 141
　電源モジュール, 141
　フロントコネクタ, 141
パスワードプロバイダ, 203
標準, 312
標準的な機械プロジェクト, 209
避雷, 130
ファームウェアの更新, 287
フェールセーフ I/O モジュール
　コーディングエレメント, 38
付属品, 336
プロセスイメージ
　入出力, 180
プロセスイメージパーティション, 181
　ユーザープログラムでの更新, 182
フロントコネクタ, 38
　アナログモジュールの配線, 156
　交換, 283
　最終位置, 163

シールド接点, 162
全般情報, 152
電位ブリッジ, 152
配線, 154, 156, 158, 160
配線ルール, 141
保管条件, 321
保護, 199, 204, 207, 208
アクセスレベル, 199
機械式ロック, 208
コピー保護, 207
ノウハウプロテクト, 204
パスワード保護された CPU の動作, 201
保護クラス, 327
保護等級 IP20, 327

ま

マーキング, 164, 166
オプション, 166
ラベル用ストリップ, 164
無線周波数干渉, 317, 319
メインエントリ, 23
メモリリセット
基本事項, 246
自動, 247
手動, 248
メンテナンス
工場出荷時の設定へのリセット, 293
コーディングエレメント, 278
サービスデータの読み出し, 308
テストファンクション, 301
取り出しと挿入, 275
ファームウェアの更新, 287
フロントコネクタの交換, 283
モジュールの交換, 282
モジュールのスワップ. (交換を参照)
モジュールの取り外しと挿入, 275

ら

ライン電圧, 130
ラベル用ストリップ, 39, 164
寸法図, 335
例
ET 200MP の構成, 34