

SIEMENS

試運転マニュアル

SINAMICS

S120

および STARTER

バージョン

11/2017

www.siemens.com/drives

SIEMENS

SINAMICS

S120 STARTER での試運転マニュアル

試運転マニュアル

はじめに

基本的な安全に関する情報

1

試運転の準備

2

試運転

3

診断

4

付録

A

適用バージョン:
ファームウェアバージョン 5.1

法律上の注意

警告事項

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

危険

回避しなければ、直接的な死または重傷に至る危険状態を示します。

警告

回避しなければ、死または重傷に至るおそれのある危険な状況を示します。

注意

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

通知

回避しなければ、物的損傷を引き起こすおそれのある危険な状況を示します。

複数の危険レベルに相当する場合は、通常、最も危険度の高い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

本書が対象とする製品 / システムは必ず有資格者が取り扱うものとし、各操作内容に関連するドキュメント、特に安全上の注意及び警告が遵守されなければなりません。有資格者とは、訓練内容及び経験に基づきながら当該製品 / システムの取り扱いに伴う危険性を認識し、発生し得る危害を事前に回避できる者をいいます。

シーメンス製品を正しくお使いいただくために

以下の事項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です。製品を正しく安全にご使用いただくには、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、許容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

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

免責事項

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

はじめに

SINAMICS の説明書について

SINAMICS の説明書は以下のカテゴリに分類されます:

- 製品の取扱説明書/カタログ
- ユーザマニュアル
- エンジニアリングおよび保守・保全の担当者向けの説明書

他の情報

次の項目に関する情報は、以下のアドレス (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/108993276>)にあります:

- 取扱説明書の注文/取扱説明書の概要
- 説明書をダウンロードするその他のリンク
- オンラインでの説明書の利用 (マニュアル/情報の検索)

本書に関するお問い合わせ (例: 改善要求や訂正) がありましたら、下記 "e-mail address (<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>)" までお問い合わせください。

Siemens MySupport / 文書

以下のアドレス (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/en/documentation>)では、シーメンスのコンテンツに基づいてお客さま自身の文書を作成し、お客さまの機械装置の取扱説明書にご利用いただく方法を説明しています。

トレーニング

以下の "address (<http://www.siemens.com/sitrain>)" では、SITRAIN (製品、システム、およびオートメーションエンジニアリングソリューション用のシーメンスのトレーニング) に関する情報を提供しています。

FAQ (よくある質問)

[Service&Support] ページの [Product Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/ps/faq>)] の [Frequently Asked Questions] (良くある質問) を参照してください。

SINAMICS

SINAMICS に関する情報は、以下の "address (<http://www.siemens.com/sinamics>)" にあります。

作業段階および該当する説明書/ツール (例として)

表 1 作業段階および利用可能な説明書/ツール

作業段階	説明書/ツール
オリエンテーション	SINAMICS S 販売促進用資料
計画/コンフィグレーション	<ul style="list-style-type: none"> ● エンジニアリングツール SIZER ● コンフィグレーションマニュアル、モータ
製品の決定/注文	SINAMICS S120 カタログ <ul style="list-style-type: none"> ● 『SINAMICS S120 および SIMOTICS』 (カタログ D 21.4) ● 『1 軸ドライブ用 SINAMICS インバータおよび SIMOTICS モータ』 (カタログ D31) ● 『SINUMERIK 840 工作機械用機器 (カタログ NC 62)』
機器の据え付け/組み立て	<ul style="list-style-type: none"> ● 『SINAMICS S120 コントロールユニットとオプションコンポーネント用マニュアル』 ● 『SINAMICS S120 ブックサイズパワーユニット用マニュアル』 ● 『SINAMICS S120 ブックサイズパワーユニット C/D タイプ用マニュアル』 ● 『SINAMICS S120 シャーシパワーユニット 空冷式用マニュアル』 ● 『SINAMICS S120 シャーシパワーユニット液冷式用マニュアル』 ● 『SINAMICS S120 AC ドライブ用マニュアル』 ● 『SINAMICS S120 マニュアル Combi』 ● "SINAMICS S120M Manual Distributed Drive Technology" ● "SINAMICS HLA System Manual Hydraulic Drive"

作業段階	説明書/ツール
試運転	<ul style="list-style-type: none"> ● 試運転ツール STARTER ● 試運転ツール Startdrive ● 『STARTER での SINAMICS S120 Getting Started』 ● 『Startdrive での SINAMICS S120 Getting Started』 ● 『SINAMICS S120 STARTER 試運転マニュアル』 ● 『SINAMICS S120 Startdrive 試運転マニュアル』 ● 『SINAMICS S120 CANopen 試運転マニュアル』 ● 『SINAMICS S120 ファンクションモジュール ドライブファンクション』 ● 『SINAMICS S120 Safety Integrated ファンクションマニュアル』 ● 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』 ● "SINAMICS HLA System Manual Hydraulic Drive"
使用/運転	<ul style="list-style-type: none"> ● 『SINAMICS S120 STARTER 試運転マニュアル』 ● 『SINAMICS S120 Startdrive 試運転マニュアル』 ● 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』 ● "SINAMICS HLA System Manual Hydraulic Drive"
保守/保全	<ul style="list-style-type: none"> ● 『SINAMICS S120 STARTER 試運転マニュアル』 ● 『SINAMICS S120 Startdrive 試運転マニュアル』 ● 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』
資料	<ul style="list-style-type: none"> ● 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』

対象

本書は、SINAMICS ドライブシステムを使用される機械製造メーカ、試運転技術者、保守・保全担当者向けです。

メリット

本書は、特定の使用状況に必要なすべての情報、手順、およびオペレータ操作を提供します。

記述の範囲

本書に記載された機能は、実際のドライブシステムの機能と異なる場合があります。

- 本書に記載されていない機能をドライブシステムがサポートしていることがあります。しかしながら、それらの機能の提供を新規納入時やサービス時に要求することはできません。
- ドライブ構成の製品バージョンによっては、本書に記載されている機能が利用できないことがあります。納品されたドライブシステムの機能については、注文書を参照してください。
- 機械メーカーにより拡張または変更された箇所については、機械メーカーが文書を作成します。

明瞭化のために、本書ではすべての製品タイプの詳細を記載しているわけではありません。そのため、据え付け/取り付け、運転および保守/保全のすべてを考慮することができません。

テクニカルサポート

テクニカルサポートの国別電話番号については、インターネットの [Contact] (連絡先) の下の "address (<https://support.industry.siemens.com/sc/ww/en/sc/2090>)" を参照してください。

関連する指令および規格

ご要望に応じて、最新の認証取得済みコンポーネントのリストを最寄りの **Siemens** 営業所でもお求めいただけます。認証取得が済んでいないコンポーネントに関するご質問は、貴社担当の **Siemens** 社員にお問い合わせください。

認証書のダウンロード

認証書はインターネットからダウンロードできます:

認証書 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13206/cert>)



EC 適合宣言書

関連する指令の EC 適合宣言書ならびに関連する認証書、特殊試験認証、製造業者宣言書および安全機能の作動に関する試験認証("Safety Integrated")は、インターネットの下記のアドレス (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13231/cert>) でご覧いただけます。

SINAMICS S デバイス関連の指令および規格には以下のものがあります：

- **欧州低電圧指令**
SINAMICS S デバイスは低電圧指令 2014/35/EU の適用範囲に含まれる場合に限り、この指令の要求事項を満たします。
- **欧州機械指令**
SINAMICS S デバイスは機械指令 2006/42/EU の適用範囲に含まれる場合に限り、この指令の要求事項を満たします。
しかし、SINAMICS S デバイスは典型的な機械アプリケーションでの使用において、この指令の健康および安全のために不可欠な規則を完全に順守していると評価されました。
- **指令 2011/65/EU**
SINAMICS S デバイスは、電気および電子機器での特定の有害物質の使用に限り指令 2011/65/EU の要求事項を満たします(RoHS II)。
- **欧州 EMC 指令**
SINAMICS S デバイスは EMC 指令 2014/30/EU を満たしています。
- **韓国の EMC 要求事項**
タイププレートに KC マークの付いた SINAMICS S デバイスは、韓国の EMC 要求事項を満たしています。
- **ユーラシア適合**
SINAMICS S デバイスはロシア/ベラルーシ/カザフスタン関税同盟(EAC)の要求事項を満たしています。
- **北米市場**
図示された承認マークの付いた SINAMICS S デバイスは、駆動系アプリケーションのコンポーネントとして北米市場の要求事項を満たしています。
認証書は認証機関 (<http://database.ul.com/cgi-bin/XYV/template/LISEXT/1FRAME/index.html>) のインターネットページでご覧いただけます。
- **半導体プロセス装置の電圧降下耐性に関する仕様**
SINAMICS S デバイスは規格 SEMI F47-0706 の要求事項を満たしています。
- **オーストラリアおよびニュージーランド(RCM マーク、以前は C-Tick マーク)**
図示されたマークの付いた SINAMICS S デバイスは、オーストラリアおよびニュージーランドの EMC の要求事項を満たしています。
- **品質システム**
Siemens AG は ISO 9001 および ISO 14001 の要求事項を満たす品質管理システムを導入しています。



関連しない規格



中国強制製品認証制度

SINAMICS S デバイスは中国強制製品認証制度(CCC)の適用範囲には含まれません。

韓国における EMC リミット値

이 기기는 업무용(A급) 전자과적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.
For sellers or other users, please bear in mind that this device is an A-grade electromagnetic wave device.
This device is intended to be used in areas other than at home.

韓国の場合、EMC 限界値は、可変速電動ドライブ EN 61800-3 カテゴリー C2 または KN11 に準拠した限界値クラス A、グループ 1 の EMC 製造規格の限界値に適合していません。適切な追加対策を講じることで、カテゴリー C2 またはリミット値クラス A、グループ 1 のリミット値を遵守してください。例えば、追加 EMC 指令適合フィルタを使用するなど、追加対策が必要になる場合があります。

それについてのシステムの EMC 指令に準拠した設置対策は、本マニュアルまたはプロジェクトマニュアル EMC 設計ガイドに記載されています。

最終的には、規格に準拠していることを宣言する機器にある既存のラベルがいつも極めて重要です。

信頼できる確実な運転の維持

本マニュアルでは、必要とされる信頼性の高い確実な運転および EMC リミット値の遵守を確実にする公称条件が説明されています。

装置マニュアルの要件に一致しない場合、適切な対策、例えば、測定値を確認し、要求する信頼性の高い運転と EMC のリミット値の順守の証明を行ってください。

スペアパーツ

スペアパーツは、インターネット上の以下の URL (<https://www.automation.siemens.com/sow?sap-language=EN>) で見つけていただけます。

製品保守

製品保守(堅牢性の改善、コンポーネントの供給停止など)の一環として、コンポーネントは継続的に開発が行われます。

継続開発は注文番号を変更することなく、"交換部品の互換性を確保して"行われます。

この交換部品の互換性を確保した継続開発では、コネクタ/接続部の位置のわずかな変更が行われる場合がありますが、コンポーネントを規定に従って使用している場合にはそのような変更により問題が発生することはありません。特殊な取付け状況の場合には、このような変更に注意してください(たとえば、ケーブル長さに十分な余裕のある場合など)。

サードパーティ製品の使用

本書にはサードパーティ製品の推奨が含まれています。Siemens はこれらのサードパーティ製品の基本的な適性を熟知しています。

他社製の等価値の製品をご使用いただけます。

Siemens はサードパーティ製品の使用に際して、その保証責任を負いません。

接地記号

表 2 記号

記号	意味
	保護接地導体接続部
	GND = 接地 (例: M 24 V)
	等電位ボンディングの接続部

表記法

本説明書では、以下の表記法および略語/略称が使用されています:

故障およびアラームの表記法 (例):

- F12345 故障 12345
- A67890 アラーム 67890
- C23456 セーフティメッセージ

パラメータの表記法 (例):

- p0918 設定パラメータ 918
- r1024 表示パラメータ 1024
- p1070[1] 設定パラメータ 1070、インデックス 1
- p2098[1].3 設定パラメータ 2098、インデックス 1 ビット 3
- p0099[0...3] 設定パラメータ 99、インデックス 0 ... 3
- r0945[2](3) 表示パラメータ 945、ドライブオブジェクト 3 の インデックス 2
- p0795.4 設定パラメータ 795、ビット 4

OpenSSL の使用

この製品には、OpenSSL ツールキットで使用するために OpenSSL プロジェクトによって開発されたソフトウェア (<https://www.openssl.org/>)が含まれています。

この製品には、Eric Young 氏によって作成された暗号化ソフトウェア (<mailto:eay@cryptsoft.com>)が含まれています。

この製品には、Eric Young 氏によって開発されたソフトウェア (<mailto:eay@cryptsoft.com>)が含まれています。

目次

はじめに.....	3
1 基本的な安全に関する情報.....	17
1.1 一般的な安全に関する指示.....	17
1.2 電磁界または静電放電による機器の破損.....	22
1.3 アプリケーション例に対する保証と責任.....	23
1.4 産業セキュリティ.....	24
1.5 パワードライブシステムの残留リスク.....	25
2 試運転の準備.....	27
2.1 試運転の要件.....	28
2.2 SINAMICS S を試運転するためのチェックリスト.....	30
2.3 PROFIBUS 部品.....	34
2.4 PROFINET コンポーネント.....	35
2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線.....	36
2.5.1 システムリミットおよびシステム利用率の概要.....	36
2.5.2 システムのルール.....	37
2.5.3 サンプリング時間のルール.....	40
2.5.3.1 サンプリング時間を設定する場合のルール.....	40
2.5.3.2 アイソクロナスモードのルール.....	43
2.5.3.3 サンプリング時間のデフォルト設定.....	45
2.5.3.4 パルス周波数の設定.....	47
2.5.3.5 サンプリング時間の設定.....	48
2.5.3.6 主要パラメーター一覧.....	49
2.5.4 DRIVE-CLiQ の配線ルール.....	49
2.5.4.1 拘束力がある DRIVE-CLiQ 接続ルール.....	50
2.5.4.2 推奨される接続ルール.....	53
2.5.4.3 自動設定のルール.....	56
2.5.4.4 試運転ツール STARTER のトポロジーをオフラインで変更.....	57
2.5.4.5 モジュラーマシンコンセプト:基準トポロジーのオフラインでの訂正.....	58
2.5.5 制御可能ドライブの数に関する注記.....	62
2.5.5.1 ドライブ数は制御モードおよびサイクルタイムに依存.....	62
2.5.5.2 サーボ制御とベクトル制御の混在サイクル.....	70
2.6 サポートされるサンプルトポロジ.....	73
2.6.1 トポロジー例: ベクトル制御のドライブ.....	73
2.6.2 トポロジー例: ベクトル制御での並列せつぞくされるモータモジュール.....	75

2.6.3	トポロジー例: パワーモジュール.....	76
2.6.4	トポロジーの例:サーボ制御のドライブ.....	77
2.6.4.1	例:サンプリング時間 125 μ s.....	77
2.6.4.2	例:サンプリング時間 62.5 μ s および 31.25 μ s.....	79
2.6.5	トポロジー例: U/f 制御 (ベクトル制御) のドライブ.....	79
2.7	DRIVE-CLiQ 診断.....	81
2.8	ドライブシステムの起動/停止.....	82
3	試運転.....	87
3.1	試運転のための安全に関する指示.....	87
3.2	試運転時の手順.....	89
3.3	試運転ツール STARTER.....	91
3.3.1	STARTER に関する一般情報.....	91
3.3.1.1	STARTER の起動.....	91
3.3.1.2	ユーザインターフェースの説明.....	92
3.3.1.3	STARTER での BICO 接続手順.....	93
3.3.2	試運転ツール STARTER の重要な機能.....	102
3.3.2.1	出荷時設定へリセット.....	103
3.3.2.2	プロジェクトをターゲットデバイスにロードします。.....	103
3.3.2.3	データ記録の作成 (オフライン) とコピー.....	104
3.3.2.4	データの持続的保存.....	104
3.3.2.5	PG/PC にプロジェクトをロード.....	104
3.3.2.6	セーフティ機能の設定および修正.....	105
3.3.2.7	書き込み保護を有効化.....	105
3.3.2.8	ノウハウ保護の有効化.....	106
3.3.3	オンライン接続の確立.....	108
3.3.3.1	Ethernet を介したオンライン接続.....	108
3.3.3.2	PROFINET を介したオンライン操作.....	115
3.3.3.3	PROFIBUS を介したオンライン操作.....	121
3.4	試運転ツール STARTER でのプロジェクト作成.....	124
3.4.1	オフラインでのプロジェクトの作成.....	124
3.4.2	オンラインでのプロジェクトの作成.....	128
3.5	サーボ制御ブックサイズタイプの初回試運転.....	133
3.5.1	Task.....	133
3.5.2	モジュールの配線例.....	135
3.5.3	試運転例での信号の流れ.....	136
3.5.4	STARTER を使った試運転 (例).....	137
3.6	V/f ベクトル制御ブックサイズタイプの初回試運転.....	146
3.6.1	Task.....	146
3.6.2	モジュールの配線例.....	148
3.6.3	試運転例での信号の流れ.....	149
3.6.4	STARTER を使用した試運転例.....	150

3.7	ベクトル制御シャーシタイプの初回試運転.....	160
3.7.1	Task.....	160
3.7.2	モジュールの配線例.....	162
3.7.3	試運転例での信号の流れ.....	163
3.7.4	STARTER を使用した試運転例.....	164
3.8	ベクトル制御 AC ドライブ、ブロックサイズタイプの初回試運転.....	175
3.8.1	Task.....	175
3.8.2	モジュールの配線例.....	176
3.8.3	BOP を使用したクイック試運転例.....	176
3.9	サーボ制御 AC ドライブ、ブロックサイズタイプの初回試運転.....	182
3.9.1	Task.....	182
3.9.2	モジュールの配線例.....	184
3.9.3	BOP を使用したクイックコミッショニング例.....	185
3.10	並列接続されたパワーユニットの試運転.....	189
3.11	高負荷イナーシャのベクトル制御の試運転.....	195
3.12	デバイス学習.....	196
3.13	エンコーダのコンフィグレーションおよび試運転.....	198
3.13.1	エンコーダの選択.....	198
3.13.2	エンコーダのコンフィグレーション.....	200
3.13.3	例:DRIVE-CLiQ エンコーダの試運転と交換.....	205
3.13.4	SSI エンコーダの試運転.....	207
3.13.4.1	試運転を行う SSI エンコーダに関する注記.....	207
3.13.4.2	インクリメンタルトラックのない SSI エンコーダのエンコーダ検出.....	211
3.13.4.3	重要なパラメータの一覧.....	213
3.13.5	絶対値エンコーダとしての 2 極レゾルバの試運転.....	214
3.14	SIMOTICS L-1FN3 リニアモータの試運転.....	216
3.14.1	リニアモータの試運転のための安全に関する指示.....	216
3.14.2	試運転用チェックリスト.....	217
3.14.3	転流の設定に関する一般情報.....	219
3.14.4	モータおよびエンコーダのパラメータ設定.....	221
3.14.5	温度センサのパラメータ設定およびテスト.....	234
3.14.6	転流角オフセットの決定/許容範囲の維持.....	240
3.14.6.1	STARTER による転流角オフセットの確認.....	241
3.14.6.2	オシロスコープによる転流角オフセットの確認.....	242
3.14.7	並列接続の特殊なケース.....	251
3.14.8	閉ループ制御の最適化.....	253
3.15	インダクションモータ (ASM) の試運転.....	254
3.16	同期リラクタンスモータの試運転.....	257
3.17	永久磁石式同期モータの試運転.....	259
3.17.1	運転中のエンコーダ調整.....	263

3.17.2	自動エンコーダ調整.....	265
3.17.3	極位置オートチューニング.....	266
3.17.4	主要パラメータ一覧.....	267
3.18	他励式同期モータの試運転.....	269
3.19	SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータの試運転.....	270
3.19.1	ビルトイントルクモータの試運転のための安全に関する指示.....	270
3.19.2	試運転用チェックリスト.....	271
3.19.3	転流の設定に関する一般情報.....	274
3.19.4	モータおよびエンコーダのパラメータ設定.....	275
3.19.5	温度センサのパラメータ設定およびテスト.....	289
3.19.6	転流角オフセットの決定/許容範囲の維持.....	294
3.19.6.1	STARTER による転流角オフセットの確認.....	295
3.19.6.2	オシロスコープによる転流角オフセットの確認.....	296
3.19.7	並列接続の特殊なケース.....	305
3.19.8	閉ループ制御の最適化.....	307
3.20	SINAMICS コンポーネントの温度センサ.....	308
3.21	ベーシック操作パネル 20 (BOP20) の試運転.....	321
3.21.1	BOP20 (ベーシック操作パネル 20) の操作.....	321
3.21.1.1	BOP20 の概要.....	321
3.21.1.2	BOP20 の表示と操作.....	325
3.21.1.3	故障とアラームの表示.....	331
3.21.1.4	BOP20 によるドライブの制御.....	332
3.21.2	BOP20 で実施できる重要な機能.....	333
4	診断	335
4.1	LED を使用した診断.....	336
4.1.1	コントロールユニット.....	336
4.1.1.1	CU320-2 の LED ステータスの説明.....	336
4.1.1.2	CU310-2 の LED ステータスの説明.....	340
4.1.2	パワーユニット.....	345
4.1.2.1	パワーモジュールの診断 LED の安全対策注意事項.....	345
4.1.2.2	ブックサイズアクティブラインモジュール.....	345
4.1.2.3	ブックサイズのベーシックラインモジュール.....	346
4.1.2.4	5 kW および 10 kW のブックサイズのスマートラインモジュール.....	347
4.1.2.5	16 kW および 55 kW のブックサイズのスマートラインモジュール.....	348
4.1.2.6	シングルモータモジュール/ダブルモータモジュール/パワーモジュール.....	349
4.1.2.7	ブックサイズのブレーキモジュール.....	350
4.1.2.8	ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール.....	351
4.1.2.9	ブックサイズコンパクトのモータモジュール.....	352
4.1.2.10	シャーシタイプのアクティブラインモジュールのコントロールインターフェース モジュール.....	353
4.1.2.11	シャーシタイプのベーシックラインモジュールのコントロールインターフェース モジュール.....	355

4.1.2.12	シャーシタイプのスマートラインモジュールのコントロールインターフェースモジュール.....	356
4.1.2.13	シャーシタイプのモータモジュールのコントロールインターフェースモジュール....	357
4.1.2.14	シャーシタイプのパワーモジュールのコントロールインターフェースモジュール....	359
4.1.3	追加モジュール.....	360
4.1.3.1	制御パワーモジュール.....	360
4.1.3.2	SMC10/SMC20 センサモジュールキャビネット.....	361
4.1.3.3	センサモジュールキャビネット SMC30	362
4.1.3.4	センサモジュールキャビネット SMC40	363
4.1.3.5	CANopen 用の CBC10 通信カード.....	364
4.1.3.6	Ethernet 通信カード: CBE20.....	365
4.1.3.7	電圧検出モジュール VSM10.....	368
4.1.3.8	DRIVE-CLiQ ハブモジュール DMC20.....	369
4.1.4	増設 I/O モジュール.....	370
4.1.4.1	増設 I/O モジュール TM15.....	370
4.1.4.2	増設 I/O モジュール TM31.....	371
4.1.4.3	増設 I/O モジュール TM120.....	372
4.1.4.4	増設 I/O モジュール TM150.....	373
4.1.4.5	増設 I/O モジュール TM41.....	374
4.1.4.6	増設 I/O モジュール TM54F.....	375
4.2	STARTER を使用した診断.....	377
4.2.1	関数発生器.....	377
4.2.2	トレース機能.....	381
4.2.2.1	シングルトレース.....	381
4.2.2.2	マルチトレース.....	384
4.2.2.3	設定トレース.....	390
4.2.2.4	重要なアラームと故障の概要.....	392
4.2.3	測定機能.....	392
4.2.4	測定ソケット.....	395
4.3	診断バッファ.....	400
4.4	試運転されていない軸の診断.....	403
4.5	故障とアラームのメッセージ.....	406
4.5.1	故障とアラームの概要.....	406
4.5.2	故障とアラームのバッファ.....	408
4.5.3	メッセージのコンフィグレーション.....	412
4.5.4	故障の伝搬.....	414
4.5.5	アラームクラス.....	415
4.5.6	ファンクションダイアグラムおよびパラメータ.....	417
4.6	エンコーダのトラブルシューティング.....	418
A	付録.....	421
A.1	略称一覧.....	421

A.2	取扱説明書/資料一覧.....	433
A.3	重要な測定システム/エンコーダ.....	434
A.3.1	SIN/COS インクリメンタルエンコーダ.....	434
A.3.2	TTL/HTL インクリメンタルエンコーダ.....	437
A.3.3	レゾルバ.....	440
A.3.4	絶対値エンコーダ EnDat 2.1.....	442
A.3.5	SSI エンコーダ.....	445
A.3.6	距離コード化ゼロマーキング.....	450
A.4	使用可能なハードウェアモジュール.....	453
A.5	SW 機能の利用可能性.....	462
	索引.....	469

基本的な安全に関する情報

1.1 一般的な安全に関する指示



警告

他のエネルギー源による感電および危険

活線部への接触は、死亡または重大な傷害に至ることがあります。

- この作業に対する適切な資格が与えられている場合にのみ電気機器を扱ってください。
- 国別の安全規定を必ず遵守してください。

一般的に、安全性を構築する場合には以下の 6 つの段階を踏みます：

1. 切断の準備この手順により影響を受けるすべての人に連絡してください。
2. ドライブシステムを電源から遮断し、スイッチが入れ直されないようにする手段を講じてください。
3. 警告ラベルで指定された放電時間が経過するまで待機してください。
4. 電気接続部間、および電気接続部と保護導体接続との間に電圧が存在しないことを確認してください。
5. 存在する補助電源回路が消磁されているかどうか確認してください。
6. モータが動かないことを確実にしてください。
7. 圧縮空気、油圧システムまたは水などの、他の危険なエネルギー源を特定してください。エネルギー源を安全状態に切り替えてください。
8. 正しいドライブシステムが完全にロックされていることを確認してください。

作業が完全に終了した後、逆の手順で運転準備完了状態に戻します。



警告

不適切な電源への接続による感電

機器が不適切な電源に接続されている場合、露出した部分に危険電圧が存在し、重大な事故または死亡事故につながる恐れがあります。

- 電子基板のすべての接続部および端子の場合、SELV (安全特別低電圧) または PELV (保護特別低電圧) 出力電圧を供給する電源のみを使用して下さい。

1.1 一般的な安全に関する指示



警告

機器の損傷による感電

不適切な取り扱いにより機器が損傷する恐れがあります。破損した機器の場合、筐体または露出した部分に危険電圧が存在する場合があります; 接触すると、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 輸送中、保存中および運転中、技術仕様で指定されたりリミット値を確実に遵守してください。
- 破損した機器を使用しないでください。



警告

ケーブルシールドの未接続による感電

危険な接触電圧は、未接続のケーブルシールドにより、容量性クロスカップリングを通じて発生する場合があります。

- 最低でも、ケーブルシールドおよび未使用の電力ケーブルの導体 (例: ブレーキ芯線) の一方を接地された筐体電位に接続してください。



警告

接地接続がない場合の感電

保護クラス I の機器で保護導体の実装されていない、または、その実装が不適切である場合、高圧が外部に露出された部分に高電圧が存在する場合があります。それに接触すると、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 適用される規格に準拠して機器を接地してください。



警告

運転中にプラグを抜いた場合のアーク放電

システムの運転中にプラグを抜くとアーク放電が発生し、重大な事故または死亡事故につながる恐れがあります。

- 運転中にプラグを抜くことができると明示的に記載されている場合を除き、機器が無電圧状態である場合にのみ、プラグを抜いてください。



⚠ 警告
<p>配電機器内の残留電荷による感電</p> <p>キャパシタが使用されているために、電源を遮断してから 5 分間は、危険レベルの電圧が残っています。活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● そのユニットが本当に無電圧状態であることを確認するまで 5 分待機し、作業を開始してください。

通知
<p>緩んだ電源接続部による物的損害</p> <p>不十分な締め付けトルクまたは振動により、電気接続部が緩む場合があります。その結果、火災、機器の不良、誤動作による損傷が発生することがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● すべての電気接続部を規定のトルクまで締め付けてください。 ● すべての電気接続部を定期的な間隔で確認してください。特に、機器の運搬後に確認してください。

⚠ 警告
<p>組み込み機器からの発火</p> <p>発火した場合、組み込み機器のハウジングは延焼や煙が漏れるのを防止できません。重大な人身事故や物的損害が発生することがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 人が火や煙から保護されるよう、組み込み装置を適切な金属製のキャビネットに設置するか、その他の適切な保護措置を講じてください。 ● 煙が管理され監視された経路でのみ排出されることを確認してください。

⚠ 警告
<p>電磁界によるペースメーカーの故障やインプラントの不具合</p> <p>電磁界 (EMF) は、トランス、インバータまたはモータなどの電動機器の運転で生成されます。ペースメーカーやインプラントを使用している人々は、これらの機器の近くにいると、特別なリスクに晒されることになります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ペースメーカーやインプラントを体内に装着している場合、電動機器から最低でも 2 m の距離を保ってください。

 **警告**

無線装置または携帯電話による予期しない機械の動き

伝送パワーが 1 W 以上の無線装置や携帯電話がコンポーネントの近くで使用された場合、機器が誤作動する恐れがあります。誤作動によって機械の機能上の安全性が損なわれ、その結果、人が危険にさらされたり、物的損害につながる恐れがあります。

- このような部品の約 2 m 以内に近づく場合は、無線装置や携帯電話の電源を切ってください。
- 「SIEMENS Industry Online Support App」は電源を切っている機器でのみ使用してください。

 **警告**

絶縁部の過負荷によるモータ発火

IT 系統での地絡故障により、モータ絶縁部により大きなストレスがかかります。絶縁部が故障する場合、煙や火災により死亡や重大な傷害に至る場合があります。

- 絶縁部の故障を出力する監視機器を使用してください。
- モータ絶縁部が過負荷にならないように、できる限り早急に故障を復旧してください。

 **警告**

不十分な換気用クリアランスによる火災

換気用クリアランスが不十分である場合、コンポーネントの過熱が生じ、火災や煙が発生する場合があります。これにより重傷または死亡にさえ至る場合があります。これは、非稼働時間の増加および機器/システムの寿命の短縮に至る場合があります。

- それぞれのコンポーネントの換気用クリアランスとして指定された最小クリアランスを確実に遵守してください。

 **警告**

警告ラベルがないか判読できないことで危険を認識できない

警告ラベルがないか判読できないと、危険を認識できない恐れがあります。危険を認識できないと、重傷や死亡につながる事故が発生する恐れがあります。

- 警告ラベルが説明書に基づいてすべて揃っていることを確認してください。
- 必要に応じ各国の言語で、不足している警告ラベルをコンポーネントに貼付してください。
- 判読できない警告ラベルは貼り換えてください。

<p>通知</p> <p>不適切な電圧/絶縁試験による機器の破損</p> <p>不適切な電圧/絶縁試験により機器が破損する場合があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> システム/機械装置の電圧/絶縁試験を実験する前に、すべてのインバータおよびモータが製造メーカーによる高圧試験を受けるため、機器の接続解除を行ってください。そのため、システム/機械装置内で追加試験を実行する必要はありません。

<p> 警告</p> <p>安全機能が動作していないことによる予期しない機械の動き</p> <p>動作していない、または未適用の安全機能により、予期しない機械の動きがトリガされ、重大な事故や死亡事故につながる恐れがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> 試運転の前に、該当する製品マニュアルの指示を遵守してください。 システム全体でセーフティ関連機能の検査を、すべてのセーフティ関連コンポーネントを含め、実施してください。 ドライブやオートメーションタスクで使用されるセーフティ機能が適切なパラメータ設定により調整され、有効化されていることを確認してください。 機能試験を実施してください。 セーフティ関連の機能が正常に動作していることを確認した後のみ、プラントを稼働させてください。

注記

Safety Integrated 機能のための重要な安全上の注意

Safety Integrated 機能の使用を希望する場合、Safety Integrated マニュアルの安全上の注意を遵守する必要があります。

<p> 警告</p> <p>不正なまたは変更されたパラメータ設定による機械の誤作動</p> <p>不正なまたは変更されたパラメータ設定により、傷害や死亡に至る機械の誤動作が発生する場合があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> 承認されないアクセスに対するパラメータ設定変更 (パラメータ割り付け) を保護してください。 適切な対策を講じることで、考えられる誤作動に対応します (例: 非常停止または非常電源遮断)。

1.2 電磁界または静電放電による機器の破損

1.2 電磁界または静電放電による機器の破損

静電放電により破損する恐れのある機器 (ESD) とは、電界または静電放電により破損する可能性のある各種コンポーネント、IC、モジュールまたは機器などです。



通知

電磁界または静電放電による機器の破損

電界または静電放電は、各コンポーネント、IC、モジュールまたは機器の破損による誤作動の原因となる場合があります。

- 電気コンポーネント、モジュールまたは機器は、オリジナルの包装材または他の適切な素材、例えば、導電性気泡ゴムまたはアルミ箔に入れて包装、保存、輸送および送付してください。
- 以下の方法の一つにより接地されている場合にのみ、コンポーネント、モジュールおよび機器に触れてください:
 - ESD リストストラップの着用
 - 導電性床材の ESD 領域での ESD 対策靴または ESD 接地ストラップの着用
- 導電性表面に電気コンポーネント、モジュールまたは機器が置かれているのみ (ESD 表面の作業面、導電性 ESD フォーム、ESD 梱包、ESD 運搬コンテナ)。

1.3 アプリケーション例に対する保証と責任

アプリケーション例に拘束力はなく、設定、機器、または起こり得る不測の事態に関する完全性を主張するものではありません。アプリケーション例は、特定のカスタマソリューションを示したのではなく、代表的なタスクを支援することのみを目的としています。記載された製品の正しい運転はお客様の責任になります。このアプリケーション例は、機器の使用、取り付け、操作、および保守を行うときの安全な取扱いに対する責任からお客様を解放するものではありません。

1.4 産業セキュリティ

注記

産業セキュリティ

シーメンスでは、プラント、システム、機械装置および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機能を備えた製品およびソリューションを提供しています。サイバー攻撃に対して、プラント、システム、機械装置およびネットワークを保護するために、総合的で最新の産業セキュリティコンセプトを実装し、継続的に維持することが必要です。シーメンスの製品およびソリューションは、このようなコンセプトの一部分を代表するものです。

お客様には、プラント、システム、機械装置およびネットワークへの不正なアクセスを防止する責任があります。システム、機械装置およびコンポーネントは、必要な場合、その程度に応じて、適切なセキュリティ対策と共に (例: ファイアウォールとネットワークの細分化)、企業ネットワークまたはインターネットにのみ接続してください。

更に、適切なセキュリティ対策に関するシーメンスのガイドラインを考慮してください。産業セキュリティの詳細は、以下を参照してください:

産業セキュリティ (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)。

シーメンスの製品およびソリューションは、更にセキュリティレベルを高めるために、継続的な開発が行われています。シーメンスは、可能な限り迅速に製品更新を適用し、常に最新の製品バージョンを使用されることをお奨めします。もはやサポートされない製品バージョンの使用、最新のアップデートの適用失敗は、お客様へのサイバー攻撃の危険性を高める場合があります。

製品のアップデート情報を受け取るには、以下で **Siemens Industrial Security RSS Feed** を申し込んでください:

産業セキュリティ (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)。

警告

ソフトウェアの誤動作による安全でない運転状態

ソフトウェアの誤動作 (例: ウィルス、トロイの木馬、マルウェアまたはウォーム) は、死亡、重傷や物損に至る場合があるシステムにおける安全ではない運転状態の原因となる場合があります。

- 最新のソフトウェアを使用して下さい。
- オートメーションおよびドライブコンポーネントを、据えつけられた機器または機械装置に対する総合的で最先端の産業セキュリティコンセプトに組み込んでください。
- 据えつけられたすべての製品を総合的な産業セキュリティコンセプトに確実に組み込むようにしてください。
- 適切な保護対策で、例えば、ウィルススキャンで悪意のあるソフトウェアから交換可能な記憶媒体上に保存されたファイルを保護してください。

1.5 パワードライブシステムの残留リスク

各国/各地域の法規 (例: EC 機械指令) に準拠した機械装置関連, または, システム関連の危険性を評価する際, 機械製造メーカーまたはシステムインストーラは, ドライブシステムのコントローラおよびドライブコンポーネントから発生する残留リスクを考慮しなければなりません:

1. 試運転, 運転, 保守および修理中の駆動機械コンポーネントまたはシステムコンポーネントの予期しない動作, その原因は, 例えば,
 - センサ、コントロールシステム、アクチュエータおよびケーブルおよび接続部のハードウェアおよび/またはソフトウェアエラー
 - コントロールシステムおよびドライブの応答時間
 - 仕様外の運転および/または環境条件
 - 結露/導電性の汚れ
 - パラメータ設定, プログラミング, 配線および据え付けミス
 - 電子コンポーネントの近傍でのワイヤレス機器/携帯電話の使用
 - 外的影響/破損
 - X線, 電離放射線, 宇宙線
2. 故障時, 火災を含む異常な高温, 光や騒音, 粒子, ガスなどの放出がコンポーネント内外で発生する場合があります。例えば:
 - コンポーネントエラー
 - ソフトウェアエラー
 - 仕様外の運転および/または環境条件
 - 外的影響/破損
3. 危険な衝撃電圧の原因, 例えば:
 - コンポーネントエラー
 - 静電帯電中の影響
 - 回転中のモータによる誘起電圧
 - 仕様外の運転および/または環境条件
 - 結露/導電性の汚れ
 - 外的影響/破損
4. 接近しすぎると, ペースメーカー, インプラントまたは金属製関節を装着している人々にリスクを及ぼす恐れがある運転中に発生するの電界, 磁界および電磁界
5. システムの不適切な操作および/または安全かつ適切でないコンポーネントの廃棄による環境汚染物質の放出や排出
6. ネットワーク関連の通信システムの影響, 例えば, リップル・コントロール・トランスミッタ, または, ネットワーク経由でのデータ通信

ドライブシステムコンポーネントの残留リスクに関する詳細情報については, ユーザ向けの技術文書の該当するセクションを参照してください。

1.5 パワードライブシステムの残留リスク

試運転の準備

試運転を行う前に、本章に記載されている条件を遵守してください。

- 試運転の前提条件を満たさなければなりません (次章)。
- 関連するチェックリストはすべて確認されなければなりません。
- 通信に必要とされるバスコンポーネントは配線を完了させなければなりません。
- DRIVE-CLiQ 配線基準は遵守されなければなりません。
- ドライブの ON-OFF 応答。

2.1 試運転の要件

2.1 試運転の要件

以下は、SINAMICS S ドライブシステムの試運転に必要なです:

- プログラミングデバイス (PG/PC)
- 試運転ツール STARTER
- 通信インターフェース、例えば PROFIBUS、PROFINET、Ethernet
- 配線が完了しているドライブシステム (『SINAMICS S120 マニュアル』を参照)

下図は、ブックサイズおよびシャーシタイプのコンポーネント、ならびに PROFIBUS および PROFINET 通信を含むコンフィギュレーション例を示しています:

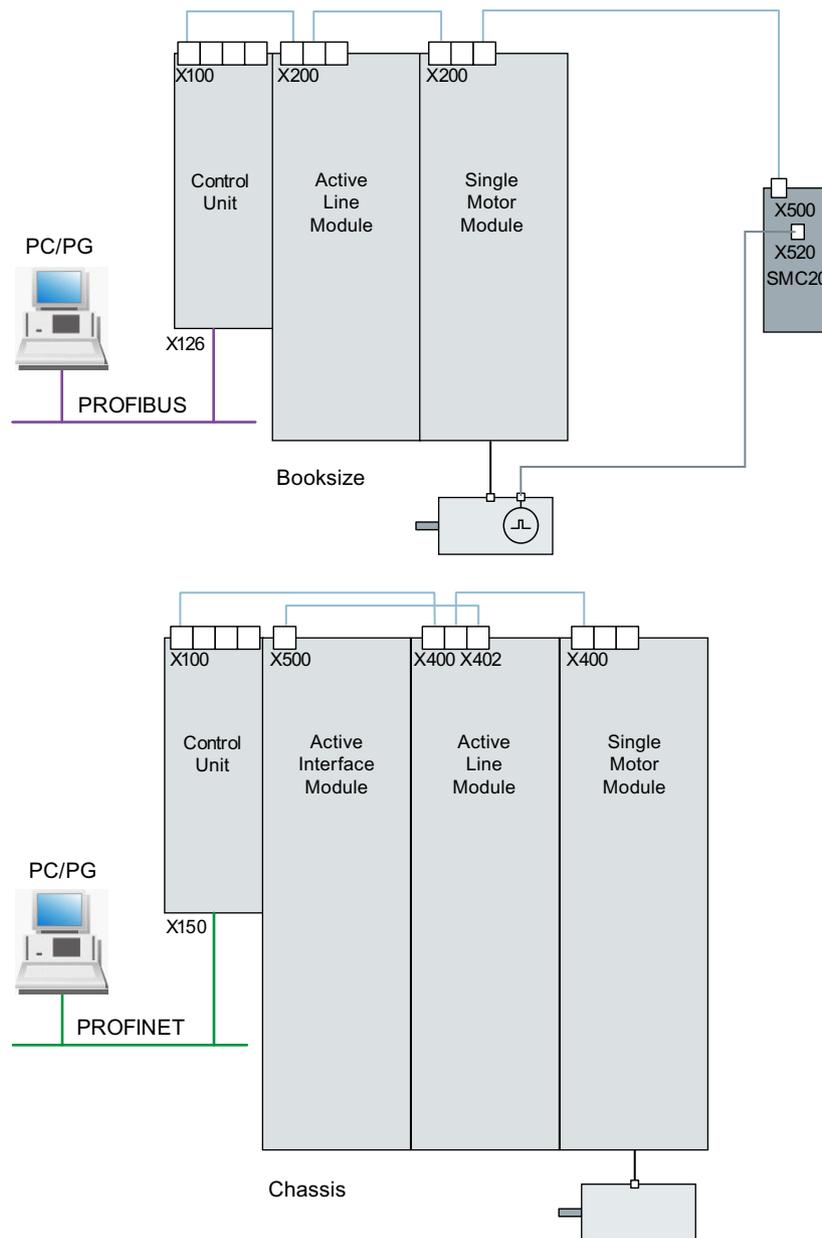


図 2-1 コンポーネントのコンフィグレーション (例)

2.2 SINAMICS S を試運転するためのチェックリスト

ブックサイズパワーユニットの試運転のためのチェックリスト (1)

以下のチェックリストを注意深く確認しなければなりません。作業を開始する前に、マニュアルに記載される安全に関する指示を熟読してください。

表 2-1 試運転チェックリスト (ブックサイズ)

チェック項目	OK
環境条件は許容範囲内にありますか？	
コンポーネントは所定の固定位置にしっかりと取り付けられていますか？	
機器の冷却のための指定された冷却風の流れは確保されていますか？	
コンポーネントの冷却用スペースは確保されていますか？	
メモリカードは正しくコントロールユニットに挿入されていますか？	
コンフィグレーションされたドライブシステムに必要なコンポーネントがすべて利用可能であり、取り付けられ、接続されているか？	
温度監視回路は保護絶縁の仕様を満たしていますか？	
DRIVE-CLiQ トポロジ規則が遵守されていますか？	
電源側およびモータ側の電力ケーブルは、環境条件および配線条件に従って容量選定が行われ、布線されていますか？	
インバータとモータ間の最大許容ケーブル長 (使用するケーブルタイプに依存) は遵守されていますか？	
電力ケーブルはコンポーネント側端子に指定されたトルクで適切に取り付けられていますか？	
他のネジはすべて指定されたトルクで締め付けられていますか？	
すべての配線作業は問題なく完了しましたか？	
すべてのコネクタは所定の位置に正しくプラグ接続およびネジ留めされていますか？	
すべて DC リンクカバーが閉じられ、所定の位置で固定されていますか？	
シールドサポートは、接触面で正しく接続されていますか？	

2.2 SINAMICS S を試運転するためのチェックリスト

シャーシパワーユニットの試運転のためのチェックリスト (2)

以下のチェックリストを注意深く遵守しなければなりません。作業を開始する前に、マニュアルに記載される安全に関する指示を熟読してください。

表 2-2 試運転用チェックリスト (シャーシ)

チェック項目	OK
環境条件は許容範囲内にありますか？	
コンポーネントは制御盤に正しく取り付けられていますか？	
機器の冷却のための指定された冷却風の流れは確保されていますか？	
機器の配置との関連で、シャーシコンポーネントの吸気口および排気口の間の冷却風の流れが妨げられていませんか？	
コンポーネントの冷却用スペースは確保されていますか？	
メモリカードは正しくコントロールユニットに挿入されていますか？	
コンフィグレーションされたドライブシステムに必要なコンポーネントがすべて利用可能であり、取り付けられ、接続されているか？	
温度監視回路は保護絶縁の仕様を満たしていますか？	
DRIVE-CLiQ トポロジ規則が遵守されていますか？	
電源側およびモータ側の電力ケーブルは、環境条件および配線条件に従って容量選定が行われ、布線されていますか？	
インバータとモータ間の最大許容ケーブル長 (使用するケーブルタイプに依存) は遵守されていますか？	
モータの接地部はモータモジュールの接地部に (最短距離で) 直接接続されていますか？	
モータはシールド付き電力ケーブルで接続されていますか？	
電力ケーブルのシールドは、可能な限り端子箱の近くで広範囲に渡って接続されていますか？	
電力ケーブルはコンポーネント側端子に指定されたトルクで適切に取り付けられていますか？	
他のネジはすべて指定されたトルクで締め付けられていますか？	
DC バスバーの合計容量は十分に選定されていますか？	
電源装置およびモータモジュール間の DC 接続用バスバーおよび配線は、負荷と取り付け条件に対して十分に選定されていますか？	
低圧配電機器およびパワーユニット間のケーブルは配線用ヒューズで保護されていますか？ケーブル保護 ⁽¹⁾ を考慮してください。	

2.2 SINAMICS S を試運転するためのチェックリスト

チェック項目	OK
ケーブルにかかる張力を緩和する措置が講じられていますか？	
外部補助電源の場合:補助電源のケーブルは製品マニュアルに従って接続されていますか？	
制御ケーブルは必要とされるインターフェースコンフィグレーションに準拠して接続され、シールドが施されていますか？	
デジタル信号とアナログ信号は別々のケーブルで布線していますか？	
電力ケーブルからの距離は遵守されていますか？	
制御盤は所定の場所で適切に接地されていますか？	
シャーシコンポーネントのファンの接続電圧は、電源電圧に従って適切に調整されていますか？	
非接地電源系統での使用の場合:電源モジュールまたはパワーモジュールの干渉抑制用接続ブラケットは取り外されていますか？	
製造日から初回試運転までの期間、またはパワーコンポーネントの停止時間は 2 年未満ですか ⁽²⁾ ？	
ドライブは上位コントローラまたは制御室から操作されていますか？	

(1) 導体および半導体の両方を保護する複合ヒューズの使用が推奨されます (VDE 636、Part 10、Part 40 / EN 60269-4)。該当するヒューズについては、カタログを参照。

(2) 停止期間が 2 年以上の場合、DC リンクキャパシタを構成しなければなりません (『製品マニュアル』の「保守およびサービス」章を参照)。製造日付は、制御盤の銘板に記載されています。

ブロックサイズパワーモジュールの試運転のためのチェックリスト (3)

以下のチェックリストを注意深く遵守しなければなりません。作業を開始する前に、マニュアルに記載される安全に関する指示を熟読してください。

表 2-3 ブロックサイズの試運転のためのチェックリスト

確認項目	OK
環境条件は許容範囲内にありますか？	
コンポーネントは所定の固定位置にしっかりと取り付けられていますか？	
機器の冷却のための指定された冷却風の流れは確保されていますか？	
コンポーネントの冷却用スペースは確保されていますか？	
メモリカードは正しくコントロールユニットに挿入されていますか？	

2.2 SINAMICS S を試運転するためのチェックリスト

確認項目	OK
コンフィグレーションされたドライブシステムに必要なコンポーネントがすべて利用可能であり、取り付けられ、接続されているか？	
温度監視回路は保護絶縁の仕様を満たしていますか？	
電源側およびモータ側の電力ケーブルは、環境条件および配線条件に従って容量選定が行われ、布線されていますか？	
インバータとモータ間の最大許容ケーブル長 (使用するケーブルタイプに依存) は遵守されていますか？	
電力ケーブルはコンポーネント側端子に指定されたトルクで適切に取り付けられていますか？	
他のネジはすべて指定されたトルクで締め付けられていますか？	
すべての配線作業は問題なく完了しましたか？	
すべてのコネクタは所定の位置に正しくプラグ接続およびネジ留めされていますか？	
シールドサポートは、接触面で正しく接続されていますか？	

2.3 PROFIBUS 部品

PROFIBUS での通信の場合、以下のコンポーネントが必要になります。

- PROFIBUS インターフェースを介した PG/PC 接続用通信モジュール
 - USB ポート (USB V2.0) を介した PG/PC への PROFIBUS 通信
構造:USB ポート (USB V2.0) + PROFIBUS へ接続するための 9 ピン D-SUB ソケットコネクタ付きアダプタ
ドライバ SIMATIC NET PC ソフトウェア 2008 版+ SP2 で使用
手配形式:6GK1571-1AA00
- 接続ケーブル
PROFIBUS アダプタと PG/PC の間の接続ケーブルの例:
 - CP 5xxx ケーブル、手配形式:6ES7901-4BD00-0XA0
 - MPI ケーブル (SIMATIC S7)、手配形式:6ES7901-0BF00-0AA0

ケーブル長

表 2-4 許容 PROFIBUS ケーブル長

ボーレート [bit/s]	最大ケーブル長 [m]
9.6 k ... 187.5 k	1000
500 k	400
1500 k	200
3000 k - 12000 k	100

2.4 PROFINET コンポーネント

PROFINET での通信の場合、以下のコンポーネントが必要になります:

- PROFINET インターフェースを介した PG/PC 接続用通信モジュール

注記

試運転に使用可能なケーブル

試運転ツール STARTER を使用した試運転の場合、コントロールユニットのオンボードの Ethernet インターフェースは CAT5 以降のクロスケーブルと併用することができます。

PROFINET モジュール CBE20 は、標準 Ethernet ケーブルのすべてと、CAT5/5e 以降のクロスケーブルをサポートしています。Ethernet X127 インターフェースには、クロスケーブルが必要です。

- 接続ケーブル

PROFINET インターフェースと PC/PG 間の接続ケーブルの例:

- 産業用 Ethernet FC TP 標準ケーブル GP 2 x 2 (最大 100 m)
硬い芯線および短時間での設置用のための特別構造の標準バスケーブル
- 産業用 Ethernet FC TP フレキシブルケーブル GP 2 x 2 (最大 85 m)
- 産業用 Ethernet FC 耐屈曲ケーブル GP 2 x 2 (最大 85 m)
- 産業用 Ethernet FC 耐屈曲ケーブル 2 x 2 (最大 85 m)
- 産業用 Ethernet FC マリンケーブル 2 x 2 (最大 85 m まで)

- コネクタ

PROFINET インターフェースと PG/PC 間のコネクタの例:

- 産業用 Ethernet FC RJ45 プラグ 145 (コントロールユニット用)

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

2.5.1 システムリミットおよびシステム利用率の概要

制御された軸、電源装置、および増設 I/O モジュール、そして追加で有効化された機能の数およびタイプはファームウェアをコンフィグレーションすることで拡張することができます。

システムで利用可能なソフトウェアおよび制御機能は、異なるサンプリング時間 (p0115、p0799、p4099) でサイクリックに実行されます。このサンプリング時間は、ドライブのコンフィグレーション時に自動的にプリセットされます (「初期設定 (ページ 45)」を参照してください)。この設定は、以降にユーザが調整できます。

選択したコントロールユニットにより動作できる制御可能なドライブ、電源装置、および増設 I/O モジュールの数は、システムのルール、設定されたサンプリング時間、制御モード、および有効にされた追加機能に依存します。

また、使用するコンポーネントおよび選択した DRIVE-CLiQ 配線について、更に依存関係とルールが存在します。

既存のルールは、次のサブセクションで詳細に説明します。その後、制御可能なドライブの数およびいくつかのサンプルトポロジについて注記します。

次の標準量構造が標準クロックサイクルで動作可能です:

- 500 μ s の 12 V/f 制御軸
- 500 μ s の 6 ベクトル軸
- 125 μ s の 6 サーボ軸
- 250 μ s の 3 ベクトル軸
- 62.5 μ s の 3 サーボ軸
- 31.25 μ s の 1 サーボ軸 (単軸モジュール)

注記

特殊な場合:同期リラクタン্সモータ

同期リラクタン্সモータの場合、テスト信号付きエンコーダレスモードでは、2 x ドライブ軸 + 1 x 電源装置のみを 250 μ s で運転できます。

従って、125 μ s から 62.5 μ s の軸の変換は通常、軸の損失につながります。このルールはまた、クロックサイクルの混合で、量構造の一般評価を実現するために使用できません。

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

ドライブのハイダイナミック応答または特殊機能が追加された多軸などの過度な要求をするコンフィグレーションでは特に、機器選定ツール **SIZER** を使用しての確認が推奨されます。機器選定ツール **SIZER** はプロジェクトが実行可能かどうか計算します。

最後に、**r9976** の負荷率フラグで、トポロジが動作可能であるかどうかを示します。負荷率が **100%** を超過する場合、故障 **F01054** が示されます。この場合、1 つ以上の軸を提供する必要があります。そうでない場合、機能範囲が縮小されます。

2.5.2 システムのルール

最大 **24** 台のドライブオブジェクト (**DO**) を 1 つのコントロールユニットに接続できません。

コントロールユニット

- **CU310-2** コントロールユニットは、ブロックサイズ (**PM240-2** または **PM340**) およびシャーシタイプの **AC/AC** パワーモジュールを作動させるための単軸制御モジュールです。これらに加えて、増設 **I/O** モジュール、センサモジュール、およびハブモジュールもまた接続できます。
- **CU320-2** コントロールユニットは、ブロックサイズ、シャーシタイプ、およびブロックサイズの電源モジュールおよびモータモジュールを作動させるための多軸制御モジュールです。これらに加えて、増設 **I/O** モジュール、センサモジュール、およびハブモジュールもまた接続できます。

モータモジュール / 制御モード

CU310-2 コントロールユニットの場合、以下が適用されます:

- **CU310-2** コントロールユニットは、**PM240-2** または **PM340** パワーモジュールに接続された単軸制御モジュール (サーボ制御、ベクトル制御、またはベクトル制御、**V/f** 制御)、またはシャーシタイプの最大 **1** つの **AC/AC** パワーモジュールを (**X100 DRIVE-CLiQ** 接続により) 運転させるために使用できます。

CU320-2 コントロールユニットの場合、以下が適用されます:

- **CU320-2** コントロールユニットは、ブロックサイズ、シャーシタイプ、およびブロックサイズ (**CUA** 経由での **PM240-2** および **PM340**) のモータモジュールを運転させるための多軸制御モジュールです。
- 多軸モジュールの場合、それぞれの軸を個別に数えます (**1 x** ダブルモータモジュール = **2 x** モータモジュール)。
- 最大 **6** 台のドライブオブジェクトをサーボ制御および **HLA** 制御で同時に運転できません。

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

- VECTOR タイプの最大 12 台のドライブオブジェクトが同時に存在できます。
 - 最大 6 台のドライブオブジェクトをベクトル制御で同時に運転できます。
 - 最大 12 台のドライブオブジェクトを V/f 制御で同時に運転できます。
- 制御タイプの混在運転:
以下は許容されます:
 - サーボ制御および V/f 制御の混在運転。
 - ベクトル制御および V/f 制御の混在運転。
 - HLA およびサーボ制御の混在運転。
 - HLA およびベクトル制御および V/f 制御の混在運転。以下は許容されません:
 - サーボ制御およびベクトル制御の混在運転。
 - HLA およびサーボ制御および V/f 制御の混在運転。

モータモジュールの並列接続時に以下が適用されます:

- 並列接続は、シャーシタイプにおいて、ベクトル制御または V/f 制御モードでのみ許容されます。
- 最大 4 つのモータモジュールの並列接続が可能です。並列に接続するすべてのモータモジュールが同じ出力を持つ必要があります。
- 並列接続用にドライブオブジェクトが作成されます。
- 1 つのコントロールユニットあたりただ 1 つの並列接続のみが許容されます。

ラインモジュール

CU310-2 コントロールユニットの場合、以下が適用されます:

- ラインモジュールの運転は許容されません

CU320-2 コントロールユニットの場合、以下が適用されます:

- 各場合について、スマートラインモジュール (SLM)、ベーシックラインモジュール (BLM)、およびアクティブラインモジュール (ALM) タイプの 1 つのドライブオブジェクトのみが許容されます。
- アクティブラインモジュールと、スマートラインモジュール (SLM) またはベーシックラインモジュール (BLM) の混在運転は許容されません。
- スマートラインモジュール (SLM) タイプのドライブオブジェクトと、ベーシックラインモジュール (BLM) タイプのドライブオブジェクトの混在運転は許容されます。

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

- 有効な電圧検出モジュール (VSM) は、シャーシタイプの有効な各アクティブラインモジュール (ALM) またはスマートラインモジュール (SLM) に割り付ける必要があります。このルールに違反すると、故障 F05061 が出力されます。
- アクティブラインモジュール (ALM) 用の「ネットワーク変圧器」ファンクションモジュールとともに 2 つの追加電圧検出モジュールを運転できます。

ラインモジュールの並列接続には以下が適用されます:

- シャーシタイプの電源モジュール、およびブックサイズの 120 kW パフォーマンスクラスのアクティブラインモジュール (ALM) で並列接続が許容されます。
- 最大 4 つの電源モジュールの並列接続が可能です。
- ブックサイズでは、120 kW パフォーマンスクラスの最大 2 つのアクティブラインモジュール (ALM) で並列接続が可能です。
- 異なる特性値の電源モジュールの運転は、並列接続では許容されません。
- 有効な電圧検出モジュール (VSM) は並列接続で各アクティブラインモジュール (アクティブラインモジュール) に割り付ける必要があります。このルールに違反すると、アラーム F05061 が出力されます。
- スマートラインモジュール (SLM) を使用する場合、有効な電圧検出モジュール (VSM) を少なくとも 1 つのスマートラインモジュール (SLM) に並列接続で割り付ける必要があります。このルールに違反すると、故障 F05061 が出力されます。

増設 I/O モジュール

コントロールユニット CU320-2:

- タイプ TM15 Base、TM31、TM15、TM17、TM41、TM120、または TM150 の合計で最大 16 台のドライブオブジェクトを同時に運転できます。
- (更に) 最大 1 つのセーフティ増設 I/O モジュール (TM54F) を接続できます。

コントロールユニット CU310-2:

- タイプ TM15 Base、TM31、TM15、TM17、TM41、TM120、または TM150 の合計で最大 8 台のドライブオブジェクトを同時に運転できます。
- 各場合で、タイプ TM15、TM17、および TM41 の最大 3 台のドライブオブジェクトを同時に運転できます。
- (更に) 最大 1 つのセーフティ増設 I/O モジュール (TM54F) を接続できます。

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

DRIVE-CLiQ ハブモジュール

- DRIVE-CLiQ ハブモジュール (DMC20 または DME20) で、最大 8 台のドライブオブジェクトを同時に運転できます。ここでは、DMC20/DME20 を 2 回カウントしません。

2.5.3 サンプリング時間のルール

2.5.3.1 サンプリング時間を設定する場合のルール

サンプリング時間を設定するときは、以下のルールが適用されます:

一般ルール

- 最小サンプリング時間が相互に整数倍ではないコントロールユニットでは、最大で 2 つの可能なサイクルレベルが存在します。すべての設定サンプリング時間は、この 2 つのサイクルレベルのいずれかの最も小さなサンプリング時間の整数倍であることが必要です。

例 1:

- 最小サンプリング時間サイクルレベル 1:250 μ s のアクティブラインモジュール
- 最小サンプリング時間サイクルレベル 2:455 μ s のベクトルドライブオブジェクト 1 台 (p0113 = 1.098 kHz)

この設定は許容されます。

追加サンプリング時間は、250 μ s または 455 μ s の整数倍であることが必要です。

増設 I/O モジュール、増設 I/O カード、コントロールユニット:

- これらのコンポーネントのデジタル入/出力の場合、125 μ s の最小サンプリング時間 (p0799、p4099、p0115) を設定できます。

パルス周波数と電流コントローラのサンプリング時間:

- ドライブと電源装置の電流コントローラのサンプリング時間は、パワーモジュールの設定パルス周波数に同期する必要があります (『SINAMICS S120/S150 パラメータマニュアル』の p1800 を参照してください)。パルス周波数が増加すると、サンプリング時間の減少が必要になり、パワーモジュールの低減率が高まります。

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

ラインモジュール

- ブックサイズのアクティブラインモジュール (ALM) およびスマートラインモジュール (SLM) では、設定できる唯一の電流コントローラのサンプリング時間は 125 μs または 250 μs です。
- シャーシタイプのアクティブラインモジュール (ALM) およびスマートラインモジュール (SLM) では、許容される電流コントローラのサンプリング時間は関連するモジュールに依存します。この電流コントローラのサンプリング時間は、250 μs にのみ設定できます。また、選択した電流コントローラのサンプリング時間は、400 μs または 375 μs (p0092 = 1 では 375 μs) に設定できます。
- ベーシックラインモジュール (BLM) では、設定できる唯一の電流コントローラのサンプリング時間は、2000 μs (シャーシタイプ) または 250 μs (ブックサイズ) です。

モータモジュール

- ブックサイズのシングルモータモジュールの場合、設定できる電流コントローラの最小サンプリング時間は 31.25 μs です (31.25 $\mu\text{s} \leq \text{p0115}[0] \leq 500 \mu\text{s}$)。
- ブックサイズのダブルモータモジュールの場合、設定できる電流コントローラの最小サンプリング時間は 62.5 μs です (62.5 $\mu\text{s} \leq \text{p0115}[0] \leq 500 \mu\text{s}$)。
- シャーシタイプのモータモジュールの場合、設定できる電流コントローラの最小サンプリング時間は 125 μs です (125 $\mu\text{s} \leq \text{p0115}[0] \leq 500 \mu\text{s}$)。
- ブックサイズのモータモジュールの場合、設定できる電流コントローラのサンプリング時間は 62.5 μs 、125 μs 、250 μs または 500 μs です (2 kHz の倍数のパルス周波数のみ許容)。
PM240-2 FS D-F では、電流コントローラの最小サンプリング時間は 125 μs です。
- HLA モジュールでは、電流コントローラのサンプリング時間を最小 62.5 μs に設定できます (62.5 $\mu\text{s} \leq \text{p0115}[0] \leq 250 \mu\text{s}$)。

サーボ制御 / HLA 制御

- ドライブでは、 $31.25 \mu\text{s} \dots 250 \mu\text{s}$ の電流コントローラサンプリング時間を設定できます ($31.25 \mu\text{s} \leq p0115[0] \leq 250 \mu\text{s}$)。
- HLA モジュールを備えたドライブでは、 $62.5 \mu\text{s} \dots 250 \mu\text{s}$ の電流コントローラサンプリング時間を設定できます ($62.5 \mu\text{s} \leq p0115[0] \leq 250 \mu\text{s}$)。
- サーボ制御または HLA でのドライブオブジェクトの最短サンプリング時間は、次のように設定されます:
 - $T_i = 31.25 \mu\text{s}$: サーボ制御での 1 台のみのドライブオブジェクト
 - $T_i = 62.5 \mu\text{s}$: サーボ制御または HLA の最大 3 台のドライブオブジェクト
 - $T_i = 125 \mu\text{s}$: サーボ制御または HLA の最大 6 台のドライブオブジェクト

ベクトル制御 / V/f 制御

- ベクトル制御付きドライブでは、 $125 \mu\text{s} \dots 500 \mu\text{s}$ の電流コントローラサンプリング時間を設定できます ($125 \mu\text{s} \leq p0115[0] \leq 500 \mu\text{s}$)。これはまた、V/f 制御による運転にも適用されます。
- ベクトル制御では、ベクトルおよびベクトル V/f 制御モードで、サインフィルタ ($p0230 > 0$) を使用している場合、サインフィルタの設計を考慮して、デフォルト値の複数の整数ステップに関連する DO の電流コントローラサンプリング時間のみ変更が許容されます。
- ベクトル制御モードのドライブオブジェクトの最速のサンプリング時間は、以下のよう
に獲得されます:
 - $T_i = 250 \mu\text{s}$: ベクトル制御の最大 3 台のドライブオブジェクト
 - $T_i = 375 \mu\text{s}$: ベクトル制御の最大 4 台のドライブオブジェクト
 - $T_i = 400 \mu\text{s}$: ベクトル制御で最大 5 台のドライブオブジェクト
 - $T_i = 500 \mu\text{s}$: ベクトル制御で最大 6 台のドライブオブジェクト

注記

ベクトル制御のシャーシの場合の軸数制限

エッジ変調 / 最適化パルスパターンおよびウォブリングが有効な場合は、半数の軸のみが許容されます。

- V/f 制御モードのドライブオブジェクトの最速のサンプリング時間は、以下のよう
に獲得されます:
 - $T_i = 500 \mu\text{s}$: V/f 制御モードの最大 12 台のドライブオブジェクト
- ベクトル制御がベクトル制御、V/f 制御を組み合わせられて運転される場合、最大 11 軸が可能です (ALM、TB、および TM を追加で可能)。

セーフティ機能

- 電流コントローラサンプリング時間が $T_{IReg} \leq 62.5 \mu\text{s}$ で「セーフティセンサレス」機能を備えたサーボ軸には、シングルモータモジュールのみが許容されます。

2.5.3.2 アイソクロナスモードのルール

注記

PROFIBUS の凡例

T_{dp} = PROFIBUS サイクル (DP サイクルも)

T_{mapc} = マスタアプリケーションサイクルタイム

T_i = 入力時間 (実績値を取り込んだドイツ時間)

T_o = 出力時間 (設定値仕様のドイツ時間)

アイソクロナス運転では、下記の必要条件を遵守する必要があります:

- PROFIBUS サイクル T_{dp} は、 $250 \mu\text{s}$ の整数倍であることが必要です。
- PROFIBUS サイクル T_{dp} は、電流コントローラサンプリング時間の整数倍でなければなりません。
- 時間 T_i (実績値取り込み時間) および T_o (設定値仕様の時間) は、 $125 \mu\text{s}$ の整数倍であることが必要です。
- 時間 T_i および T_o は、電流コントローラサンプリング時間の整数倍であることが必要です。
- T_{mapc} は、速度コントローラサンプリング時間の整数倍です。
- PROFIBUS ケーブルで T_i および T_o が常に事前定義されるために、コントロールユニットのすべてのドライブは影響を受け、同じ設定で運転します。

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

- p0092 = 1 (アイソクロナス運転の事前割り当て / 検証) により、最初の試運転時のアイソクロナス PROFIdrive 運転用のコントローラサイクルのデフォルト値を設定します。
 - "表 2-9 サーボ制御用のパルス周波数および電流コントローラサンプリング時間 (ページ 63)" の電流コントローラサンプリング時間をサーボ制御に対して設定できます。
 - "表 2-11 ベクトル制御用のパルス周波数および電流コントローラサンプリング時間 (ページ 65)" の電流コントローラサンプリング時間をベクトル制御に対して設定できます。
- セーフティ実績値取得サイクルおよびセーフティ監視サイクルの設定ルールを遵守する必要があります (詳細については、『SINAMICS S120 Safety Integrated ファンクションマニュアル』を参照):
 - 監視サイクル (p9500) は、実績値取得サイクル (p9511) の整数倍であることが必要です。p9511 = 0 では、アイソクロナス PROFIBUS サイクル T_{dp} は、実績値取得サイクルとして使用されます。
 - 実績値取得サイクル $\geq 4 \times$ 電流コントローラサンプリング時間。
 - DP サイクルは、 T_i と T_o の合計値よりも長い少なくとも 1 回の電流コントローラサンプリング時間としてください。

上記の状態は、アイソクロナス PROFIBUS で動作するすべての軸の電流コントローラサンプリング時間と 125 μ s の最小公倍数が T_i 、 T_o および T_{dp} の設定に使用されることを示しています。

アイソクロナス運転が不正なサンプリング時間の設定により不可能である場合、該当するメッセージが出力されます (A01223、A01224)。

SINAMICS リンクのサイクル設定

SINAMICS リンクではわずか 3 サイクルの設定のみ許容されます:

表 2-5 有効なアイソクロナス運転の設定

T_i [μ s]	T_o [μ s]	T_{dp} [μ s]
500	500	500
500	1000	1000
1500	1500	1500

2.5.3.3 サンプリング時間のデフォルト設定

ドライブのコンフィグレーション時に、これらの機能のサンプリング時間は自動的にプリセットされます。

これらのデフォルト設定は、選択したモード (ベクトル / サーボ制御) と有効な機能に基づきます。

アイソクロナスモードがコントローラで使用可能である場合、自動コンフィグレーションを行う前に、パラメータ p0092 は、サンプリング時間が適切にプリセットされるように、"1" に設定されなければなりません。アイソクロナス運転が不正なサンプリング時間の設定により不可能である場合、該当するメッセージが出力されます (A01223、A01224)。

アプリケーションでプリセットされたサンプリング時間を変更する必要がある場合、パラメータ p0112 および p0113 を使用する、または、直接 p0115、p0799、および p4099 を使用してこのサンプリング時間を設定できます。

注記

推奨

適切に認定されたエキスパートのみがデフォルト値であるサンプリング時間の設定を変更する必要があります。

初回試運転時、電流コントローラのサンプリング時間 (p0115[0]) は、自動的に出荷時設定でプリセットされます：

表 2-6 出荷時設定

取付構造	数	p0112	p0115[0]	p1800
アクティブインフィード				
ブックサイズ	1	2 (Low)	250 μs	-
シャーシ				
400 V / ≤ 300 kW	1	2 (Low)	250 μs	-
690 V / ≤ 330 kW	1	2 (Low)	250 μs	-
シャーシ				
400 V / > 300 kW	1	0 (エキスパート)	375 μs (p0092 = 1)	-
690 V / > 330 kW	1	1 (xLow)	400 μs (p0092 = 0)	-
スマートインフィード				

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

取付構造	数	p0112	p0115[0]	p1800
ブックサイズ	1	2 (Low)	250 μs	-
シャーシ				
400 V / ≤ 355 kW	1	2 (Low)	250 μs	-
690 V / ≤ 450 kW	1	2 (Low)	250 μs	-
シャーシ				
400 V / > 355 kW	1	0 (エキスパート)	375 μs (p0092 = 1)	-
690 V / > 450 kW	1	1 (xLow)	400 μs (p0092 = 0)	-
ベーシックインフィード				
ブックサイズ	1	4 (High)	250 μs	-
シャーシ	1	2 (Low)	2000 μs	-
SERVO				
ブックサイズ	1 ... 6	3 (標準)	125 μs	4 kHz
シャーシ	1 ... 6	1 (xLow)	250 μs	2 kHz
ブロックサイズ	1 ... 5	3 (標準)	125 μs	4 kHz
VECTOR				
ブックサイズ	1 ... 3、n_ctrl	3 (標準)	250 μs	4 kHz
シャーシ	のみ			2 kHz
400 V / ≤ 250 kW	1 ... 6、V/f のみ			
ブックサイズ	4 ... 6、n_ctrl	0 (エキスパート)	500 μs	4 kHz
シャーシ	のみ			2 kHz
400 V / ≤ 250 kW	7 ... 12、f_ctrl のみ			
シャーシ	1 ... 4、n_ctrl	0 (エキスパート)	375 μs (p0092 = 1)	1.333 kHz
400 V / > 250 kW	のみ			1.25 kHz
690 V	1 ... 5、V/f のみ	1 (xLow)	400 μs (p0092 = 0)	1.0 kHz
	5 ... 6、n_ctrl	0 (エキスパート)	500 μs (p0092 = 1)	

注記

ブロックサイズのパワーモジュールがコントロールユニットに接続されている場合、すべてのベクトルドライブのサンプリング時間は、ブロックサイズのパワーモジュールの規則に従って設定されます (250 μ s または 500 μ s のみ可能)。

2.5.3.4 パルス周波数の設定

以下の機能のサンプリング時間は、要求される性能レベルに応じて p0112 で閉ループ制御構成に適切な値 (単位 μ s) を選択し、それを p0115[0..6] にコピーして設定します:

- 電流コントローラ (p0115[0])
- 速度コントローラ (p0115[1])
- 磁束コントローラ (p0115[2])
- 設定値チャンネル (p0115[3])
- 位置コントローラ (p0115[4])
- 位置決め (p0115[5])
- テクノロジーコントローラ (p0115[6])

性能レベルは、xLow から xHigh までです。サンプリング時間の設定方法に関する詳細は、『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照。

試運転ツールを使用したオンライン操作でのパルス周波数の設定

p0113 に最小パルス周波数を入力してください。アイソクロナス運転 (p0092 = 1) では、結果の電流コントローラサンプリング時間が 125 μ s の整数倍になるようにパラメータを設定しなければなりません。必要とされるパルス周波数は、試運転後 (p0009 = p0010 = 0) に p1800 で設定できます。

表 2-7 アイソクロナス運転の場合のパルス周波数

制御方式	p0115[0] 電流コントローラサンプリング時間 / μ s	p0113 パルス周波数 / kHz
サーボ制御	250	2
	125	4

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

制御方式	p0115[0] 電流コントローラサンプリング時間 / μ s	p0113 パルス周波数 / kHz
ベクトル制御	500	1
	250	2

試運転終了後 (p0009 = p0010 = 0)、有効なパルス周波数 (p1800) は、p0113 に依存して適切にプリセットされ、後で修正することができます。

2.5.3.5 サンプリング時間の設定

p0112 > 1 では設定できないサンプリング時間が必要な場合、エキスパートモードで p0115 を使用してサンプリング時間を直接設定することができます。

p0115 がオンラインで変更される場合、上位のインデックス値が自動的に変更されます。

注記

試運転ツールがオフラインモードである場合は、サンプリング時間を変更しないでください。これにより、パラメータ設定が不正な場合にプロジェクトのダウンロードがキャンセルされるためです。

設定および設定の確認

1. コントロールユニットのエキスパートリストで、p0009 = 3 によりドライブベース設定を有効にしてください。
2. ドライブオブジェクトのエキスパートリストで、p0112 = 0 によりエキスパートモードを有効にしてください。
3. 以下の方法で、ドライブオブジェクトの電流コントローラサンプリング時間を指定してください:p0115[0] = 電流コントローラサンプリング時間。
電流コントローラサンプリング時間には、"表 2-9 サーボ制御用のパルス周波数および電流コントローラサンプリング時間 (ページ 63)" および "表 2-11 ベクトル制御用のパルス周波数および電流コントローラサンプリング時間 (ページ 65)" の値のみを使用してください。
4. p0009 = 0 で、コントロールユニットのエキスパートリストでサイクル設定を閉じてください。
試運転が実行されます。速度コントローラサンプリング時間と磁束コントローラサイクルが自動補正されます。その結果、それらは電流コントローラサンプリング時間の整数倍のままです。
5. 次に、最大速度 p1082、設定パルス周波数 p1800 を確認し、コントローラデータ (p0340 = 4) の自動計算を開始してください。

2.5.3.6 主要パラメーター一覧

主要パラメーター一覧 (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

- p0009 デバイスの試運転パラメーターフィルタ
- p0092 アイソクロナスモード、プリセット/確認
- p0097 ドライブオブジェクトタイプを選択します
- r0110[0...2] 基本サンプリング時間
- p0112 サンプリング時間のプリセット p0115
- p0113 パルス周波数最小 選択
- r0114[0...9] パルス周波数最小 推奨
- p0115[0...6] 内部制御ループの場合のサンプリング時間
- r0116[0...1] ドライブオブジェクトサイクル 推奨
- p0118 電流コントローラ演算デッドタイム
- p0340[0...n] モータ/制御パラメータの自動計算
- p0799[0...2] CU 入/出力、サンプリング時間
- p1082[0...n] 最大速度
- p1800[0...n] パルス周波数設定値
- p4099 入/出力サンプリング時間
- r9780 SI 監視サイクル (コントロールユニット)
- r9880 SI 監視サイクル (モータモジュール)
- r9976[0...7] システムの稼働率

2.5.4 DRIVE-CLiQ の配線ルール

DRIVE-CLiQ でのコンポーネントの配線に適用されるルール「拘束力のある DRIVE-CLiQ ルール」(無条件に遵守されなければならないルール)と「推奨ルール」(オフラインで作成されたトポロジがもはや変更されることがないように維持されるべきルール)が区別されます。

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

最大 DRIVE-CLiQ コンポーネント数および可能な配線タイプは、以下の要因に依存します:

- 拘束力がある DRIVE-CLiQ 配線ルール
- 有効化されたドライブの数およびタイプ、および、問題のコントロールユニット上の機能
- 問題のコントロールユニットの処理能力
- 設定された処理および通信サイクル

以下では、拘束力がある配線規則および他の推奨事項、並びに、DRIVE-CLiQ 配線のいくつかのサンプルトポロジが紹介されます。

これらの例で使用されたコンポーネントは、取り外し、他のコンポーネントとの交換または補足ができます。コンポーネントが別のタイプと交換される、または、追加コンポーネントが加えられる場合、機器選定ツール **SIZER** でこのトポロジを確認するようにしてください。

実際のトポロジが試運転ツールを使用してオフラインで作成されたトポロジと一致しない場合、オフライントポロジをダウンロード前に適宜変更しなければなりません。

2.5.4.1 拘束力がある DRIVE-CLiQ 接続ルール

以下の一般的に拘束力がある DRIVE-CLiQ 規則は、ドライブの安全な運転を保証するために、遵守されなければなりません。

- DRIVE-CLiQ トポロジの DRIVE-CLiQ マスタの役割で、1つのコントロールユニットのみが許容されます。
- 最大で 14 台の DRIVE-CLiQ ノードを、DRIVE-CLiQ ケーブルのコントロールユニットポートに接続できます。

注記

1 台のダブルモータモジュール、1 台の DMC20、1 台の DME20、1 台の TM54F、および CUA32 は、それぞれ 2 台の DRIVE-CLiQ ノードに相当します。これは、1 台のドライブだけがコンフィグレーションされているダブルモータモジュールにも当てはまります。

- コンポーネントのリング配線または二重配線は許容されません。
- (タイプおよびコントロールユニットの FW によって) サポートされない DRIVE-CLiQ コンポーネントを含むドライブトポロジは許容されません。

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

- DRIVE-CLiQ ケーブルに接続されているすべてのコンポーネントのサンプリング時間 (p0115[0] および p4099) は、整数で互いに割り切れなければなりません。また、コンポーネントに対して設定されたすべてのサンプリング時間は、共通の「ベースサイクル」の整数倍である必要があります。
 - 例 1:250 μ s のラインモジュールと 125 μ s のモータモジュールは、1 つの DRIVE-CLiQ ケーブル上で一緒に運転できます (「ベースサイクル」:125 μ s)
 - 例 2:250 μ s のラインモジュールと 375 μ s のモータモジュールは、1 つの DRIVE-CLiQ ケーブル上で一緒に運転できます (「ベースサイクル」:125 μ s)
- 1 つのドライブオブジェクトの電流コントローラサンプリング時間 T_i を DRIVE-CLiQ ケーブル上の他のドライブオブジェクトと一致しないサンプリング時間への変更が必要な場合、以下のソリューションが使用可能です:
 - 個別の DRIVE-CLiQ ケーブルに変更されたドライブオブジェクトを挿入してください。ここでは、コントロールユニットで、合計で 2 サイクルレベルが許容されることに注意してください。
 - 電流コントローラサンプリング時間および / または他のドライブオブジェクトの入 / 出力を同様に変更し、変更されたサンプリング時間が再び一致するようにしてください。
- CU310-2 コントロールユニットでは、シャーシタイプの AC/AC 電源モジュールへの接続は、DRIVE-CLiQ 接続 X100 によって行います。
- TM54F は、ラインモジュールまたはモータモジュールと同じ DRIVE-CLiQ ケーブルで一緒に運転しないでください。

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

過負荷を防止するためのルールと手順

一般に、小さなサンプリング時間で多すぎるコンポーネントによって、DRIVE-CLiQ ケーブルとそのコンポーネントが接続されている場合に、過負荷を防止する必要があります。これには次のルールと手順が適用されます:

- サンプリング時間が $T_i = 31.25 \mu\text{s}$ のコンポーネントを使用する DRIVE-CLiQ ラインは、このサンプリング時間に対して許容されるコンポーネントにのみ接続する必要があります。以下のコンポーネントが可能です:
 - ブックサイズのシングルモータモジュール
 - センサモジュール SMC20、SMI20、SMI24、SME20、SME25、SME120、および SME125
 - 高周波ダンピングモジュール (HF ダンピングモジュール)
 - 追加の DRIVE-CLiQ ラインは追加コンポーネントのために使用されなければなりません。
- 電流コントローラサンプリング時間が $31.25 \mu\text{s}$ および $62.5 \mu\text{s}$ の場合、DRIVE-CLiQ 接続上の軸は、次のように配線する必要があります:
 - DRIVE-CLiQ ソケット X100:電源装置、軸 2、4、6、...
 - DRIVE-CLiQ ソケット X101:軸 1、3、5、...
- ベクトル V/f 制御の場合、5 台以上のモータモジュールをコントロールユニットの 1 本の DRIVE-CLiQ ラインだけで接続できます。
- 電流コントローラサンプリング時間 $31.25 \mu\text{s}$ の場合、フィルタモジュールをコントロールユニットの DRIVE-CLiQ ソケットに直接接続してください。
- 最大 4 台の Safety Extended Functions 付きモータモジュールを 1 本の DRIVE-CLiQ ライン上で運転できます (すべての軸で電流コントローラサンプリング時間 $T_{IReg} = 125 \mu\text{s}$ の場合)。ラインモジュールおよびセンサモジュール以外の DRIVE-CLiQ コンポーネントはこれ以上、この DRIVE-CLiQ ケーブルに接続できません。
例外: SINAMICS S120M では、セーフティ拡張機能付きの最大 6 個の S120M を 1 つの DRIVE-CLiQ ライン上で運転できます。

CU リンク、CX32 および NX10/NX15 コントロールユニットには、次のことが適用されます:

- CU リンクを含むトポロジでは、SINUMERIK NCU は NX 用の DRIVE-CLiQ マスタであり、SIMOTION D4xx は CX32 用のマスタです。
- CX32 または NX10/NX15 コントロールユニットは、従属コンポーネントのマスタです。
- コントロールユニットへの接続は、CX/NX の PROFIBUS アドレスから獲得されます (10 → X100、11 → X101、12 → X102、13 → X103、14 → X104、15 → X105)。

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

- SIMOTION マスタコントロールユニットおよび SINUMERIK スレーブコントロールユニットを組み合わせることは許容されません。
- SINUMERIK マスタコントロールユニットおよび SIMOTION スレーブコントロールユニットを組み合わせることは許容されません。

2.5.4.2 推奨される接続ルール

DRIVE-CLiQ の配線について、次のルールを遵守することが推奨されます:

一般

- 以下は、コントロールユニットを例外として、すべての DRIVE-CLiQ コンポーネントに適用されます:DRIVE-CLiQ ソケット Xx00 は、DRIVE-CLiQ 入力 (Uplink) で、他の DRIVE-CLiQ ソケットは出力 (Downlink) です。
 - コントロールユニットからの DRIVE-CLiQ ケーブルは、最初のブックサイズのパワーユニットの DRIVE-CLiQ ソケット X200 または最初のシャーシパワーユニットの X400 に接続してください。
 - パワーユニット間の DRIVE-CLiQ 接続は、必ず後続のコンポーネントの DRIVE-CLiQ ソケット X201 を X200 および / または X401 を X400 に接続してください。

ラインモジュール

- シングルラインモジュールは、コントロールユニットに直接接続してください (推奨される DRIVE-CLiQ ソケット:X100 です)。
 - 複数のラインモジュールを直列に接続してください。

モータモジュール

- 最大 6 つのモータモジュールを、(ベクトル制御、V/f 制御の場合を含めて) コントロールユニットの 1 つの DRIVE-CLiQ ラインに接続してください。
- モータモジュールは、ベクトル制御の場合、コントロールユニットに直接接続してください。
 - DRIVE-CLiQ ソケット X100 が既にラインモジュールに割り付けられている場合、DRIVE-CLiQ ソケット X101 を使用してください。
 - 複数のモータモジュールを 1 つのラインに接続してください。

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

- サーボ制御では、モータモジュールをラインモジュールと共に DRIVE-CLiQ ラインに接続してください。
 - 複数のモータモジュールを 1 つのラインに接続してください。
 - ラインモジュールが既に存在する場合、最初のモータモジュールはラインモジュールのソケット X201 に直列に接続してください。
 - ラインモジュールが存在しない場合、最初のモータモジュールはコントロールユニットに直接接続してください (推奨されるのは、DRIVE-CLiQ ソケット:X100 です)。
- (例えば、あらかじめ決定された電流コントローラのサンプリング時間を考慮して) 2 つの DRIVE-CLiQ ライン間でモータモジュールを配置する必要がある場合、コントロールユニットの次の上位 DRIVE-CLiQ ソケットを使用してください。
 例、シャータタイプのベクトル制御:
 - アクティブラインモジュール電流コントローラサンプリング時間 400 μ s:X100
 - モータモジュール電流コントローラサンプリング時間 250 μ s:X101
 - モータモジュール電流コントローラサンプリング時間 400 μ s:X102
- 最後のノードのみ、必ず DRIVE-CLiQ ラインの内の空き DRIVE-CLiQ ソケットに接続してください (例: 直列接続されたモータモジュール)。例えば、1 台のセンサモジュールや 1 台の増設 I/O モジュールなど、後続のコンポーネントへの配線がないもの。
- サーボ制御およびベクトル V/f 制御運転モードとの混在運転の場合、個別の DRIVE-CLiQ ラインをモータモジュールに使用してください。
- CUA31/CUA32 付きパワーモジュールは、DRIVE-CLiQ ラインの途中または末端に接続してください。

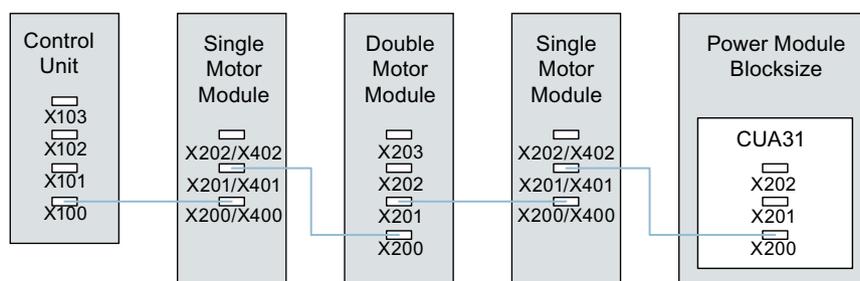


図 2-2 DRIVE-CLiQ ケーブルの例

エンコーダ、センサモジュール

- モータエンコーダまたはセンサモジュールは、該当するモータモジュールに接続してください。

DRIVE-CLiQ 経由のモータエンコーダの接続:

- ブックサイズのシングルモータモジュールの端子 X202
 - ブックサイズのダブルモータモジュール、端子 X202 へモータ X1、端子 X203 へモータ X2
 - シャーシのシングルモータモジュールの端子 X402
 - CUA31 付きブロックサイズのパワーモジュール:端子 X202 へエンコーダ
 - CU310-2 付きブロックサイズのパワーモジュール:増設 I/O モジュールの端子 X100 または端子 X501 へエンコーダ
 - シャーシのパワーモジュールの端子 X402
- 可能な場合は、直接測定システムの増設 I/O モジュールとセンサモジュールをモータモジュールの DRIVE-CLiQ ラインにではなく、コントロールユニットの空いている DRIVE-CLiQ ソケットに接続するようにしてください。

注記

この制限は、モータモジュールのスター結線には適用されません。

電圧検出モジュール (VSM)

- 電源制御に使用するときには、電源検出モジュール (VSM) を関連するラインモジュールの DRIVE-CLiQ ソケット X202 (ブックサイズ) または X402 (シャーシ) に接続してください。

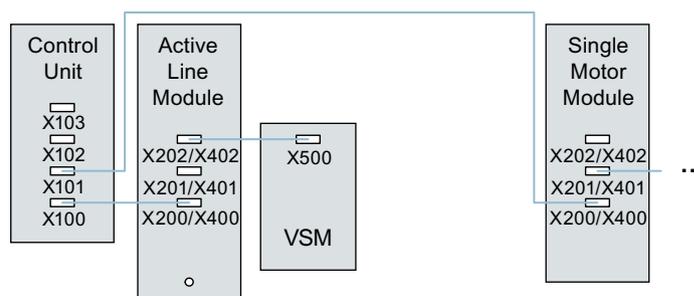


図 2-3 ブックサイズおよびシャーシのコンポーネントのための VSM を含むトポロジ例

増設 I/O モジュール

- 増設 I/O モジュールは、コントロールユニットの DRIVE-CLiQ ソケット X103 に直列に接続してください。
- 可能な場合、増設 I/O モジュールはモータモジュールの DRIVE-CLiQ ケーブルに接続せず、コントロールユニットの空き DRIVE-CLiQ ソケットに接続してください。

注記

この制限は、モータモジュールのスター結線には適用されません。

2.5.4.3 自動設定のルール

「自動設定」(自動試運転)により、コントロールユニットソフトウェアは、接続したラインモジュール、モータモジュール、および増設 I/O モジュールのドライブオブジェクトを作成します。モータモジュールでは、コントロールモードはパラメータ p0097 によって設定されます。

これに加えて、次の DRIVE-CLiQ 配線トポロジは、ドライブオブジェクトへのコンポーネントの自動割り付けをサポートします。

- モータモジュールに直接、またはセンサモジュール経由で接続するエンコーダは、モータエンコーダ (エンコーダ 1) としてこのドライブオブジェクトに割り付けられます。
- モータエンコーダに加えて、第 2 のエンコーダをモータモジュールに接続する場合、エンコーダ 2 としてドライブに割り付けます。端子 X202 または X402 に接続するエンコーダは、モータエンコーダ (エンコーダ 1) です。
- TM120 または TM150 をモータモジュールに接続した場合、TM の温度チャンネルはドライブのモータ温度監視に接続します。この場合、モータエンコーダは TM120 または TM150 に接続できます。
- 電圧検出モジュール (VSM) がラインモジュールに接続されている場合、電源装置ドライブオブジェクトに割り付けられます。
推奨される接続:
 - ブックサイズの端子 X202
 - シャーシの端子 X402
- 電圧検出モジュール (VSM) がモータモジュールに接続されている場合、ドライブオブジェクトに割り付けられます。

注記

2 台の VSM がモータモジュールに接続されている場合、第 1 の VSM (p0151[0]) が電源電圧測定に割り付けられ (p3801 を参照)、第 2 の VSM がモータ電圧測定に割り付けられます (p1200 を参照)。

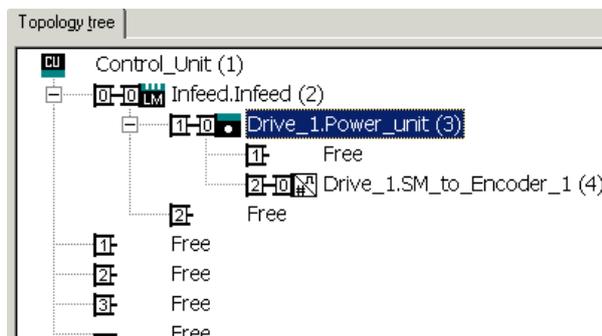
2.5.4.4 試運転ツール STARTER のトポロジーをオフラインで変更

デバイストポロジーは、トポロジーツリーのコンポーネントをシフトすることで、試運転ツール STARTER で変更することができます。

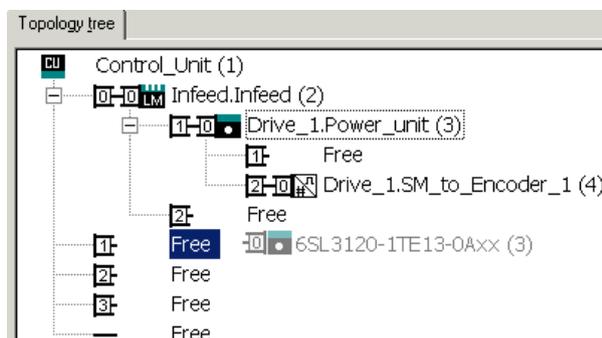


例: DRIVE-CLiQ トポロジーの変更

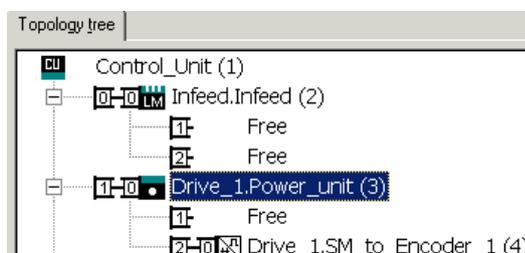
1. DRIVE-CLiQ コンポーネントを選択します。



2. マウスボタンをクリックしたまま、このコンポーネントを必要な DRIVE-CLiQ インターフェースにドラッグし、マウスボタンを離します。



試運転ツール **STARTER** のトポロジーをオフラインで変更しました。



2.5.4.5 モジュラーマシンコンセプト:基準トポロジーのオフラインでの訂正

トポロジはモジュラーマシンコンセプトに基づいています。このマシンコンセプトは、基準トポロジとして最大仕様の試運転ツール **STARTER** で「オフライン」で作成されます。

最大仕様とは特殊なマシンタイプの最大拡張のことです。最大仕様では、使用可能なマシンコンポーネントは基準トポロジで事前にコンフィグレーションされます。

コンポーネントの無効化/存在しないコンポーネントの扱い

機械装置の拡張レベルが低い状態では、**STARTER** トポロジで使用されないドライブオブジェクトとエンコーダにマーキングしてください。これを行うには、該当するドライブオブジェクトおよびエンコーダに対して、パラメータ **p0105** または **p0145 = 2** を設定します。（「コンポーネントを無効化」および「存在しません」）。オフラインで生成されたプロジェクトで値 **"2"** に設定されたコンポーネントは、絶対に実際のトポロジに挿入しないでください。

コンポーネントが故障した場合、サブトポロジを使用してスペアパーツが入手できるまで運転を継続することもできます。但し、この場合、**BICO** ソースをこのドライブオブジェクトから他のドライブオブジェクトに接続してはいけません。

サブトポロジの例

開始ポイントは、試運転ツール **STARTER** で「オフライン」で作成されたマシンです。「ドライブ 1」は、このマシンでは実装されませんでした。

1. **p0105 = 2** を使用すると、基準トポロジからドライブオブジェクト **"Drive 1"** を「オフライン」で削除することができます。
2. **DRIVE-CLiQ** ケーブルをコントロールユニットから **"Drive 2"** に直接切り替えてください。

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

3. "Download to drive unit" でプロジェクトを伝送してください。
4. その後 "Copy RAM to ROM" を実行してください。

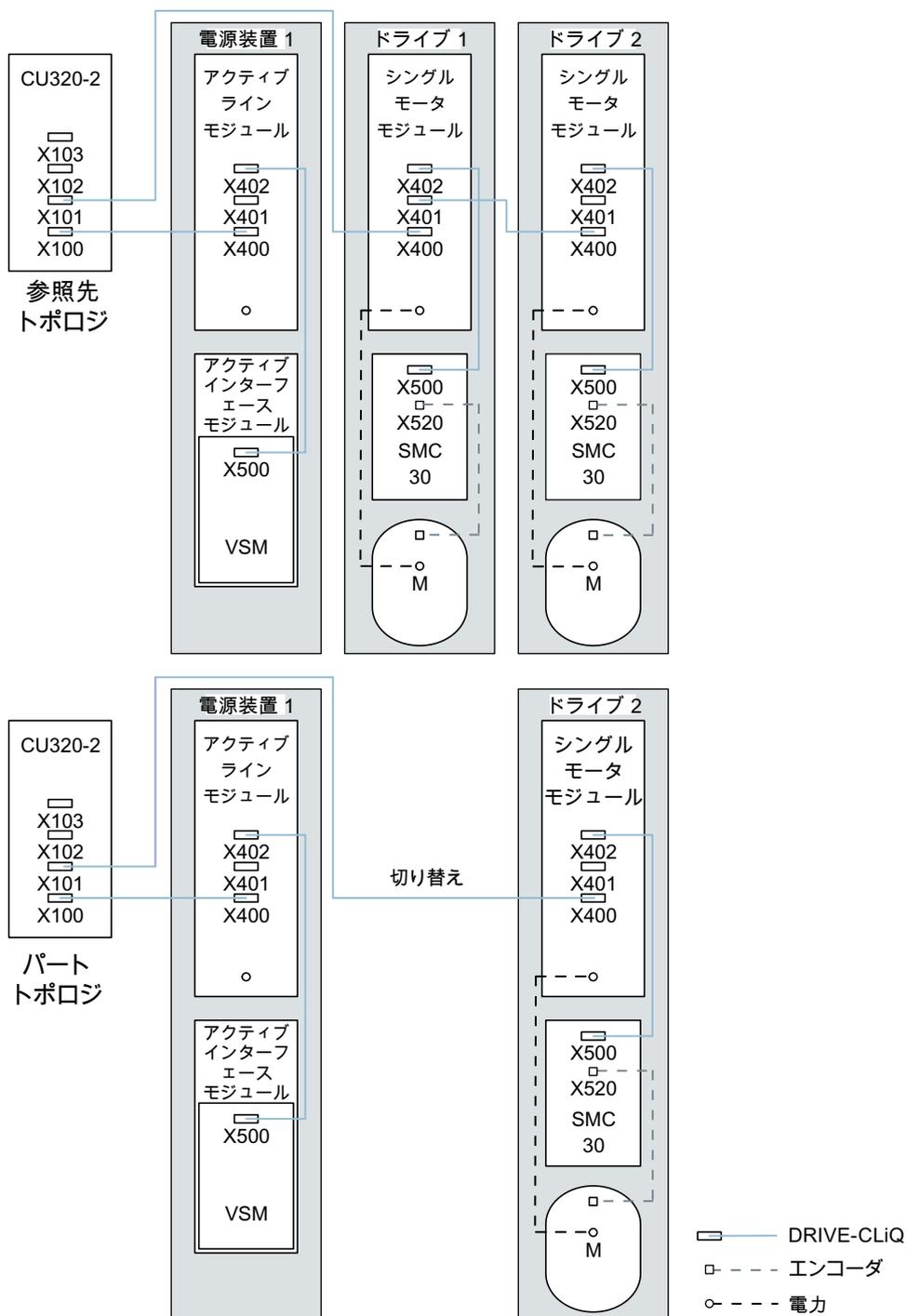


図 2-4 サブトポロジの例

注記

不正な SI ステータス表示

Safety Integrated ドライブシステムのドライブが **p0105** で無効にされる場合、**r9774** は正しく出力されません。無効化されたドライブからの信号はもはや更新されません。

コンポーネントの有効化/無効化

パラメータ **p0105** を使用するとドライブオブジェクトを有効化/無効化でき、エキスパートリストでも同様にパラメータ **p0145[0...n]** を使用するとエンコーダを有効化/無効化できます。一定の時間コンポーネントが不要な場合は、コンポーネントパラメータ **p0105** または **p0145** を "1" から "0" へ変更します。挿入されたままの状態であっても、無効化されたコンポーネントは無効化されています。無効化されたコンポーネントからのエラーは表示されません。

主要パラメータ一覧 (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

- p0105 ドライブオブジェクトの有効化/無効化
- r0106 ドライブオブジェクト 有効/無効
- p0125[0...n] パワーユニットコンポーネントを有効化/無効化
- r0126[0...n] パワーユニットコンポーネント 有効/無効
- p0145[0...n] センサインターフェースを有効化/無効化します
- r0146[0...n] センサインターフェース 有効/無効
- p9495 無効化されたドライブオブジェクトに対する BICO 動作
- p9496 ドライブオブジェクト有効化中の BICO 動作
- p9498[0...29] ドライブオブジェクトを無効化するための BICO BI/CI パラメータ
- p9499[0...29] ドライブオブジェクトを無効化するための BICO BO/CO パラメータ
- r9774.0...31 CO/BO:SI ステータス (グループ STO)

2.5.5 制御可能ドライブの数に関する注記

2.5.5.1 ドライブ数は制御モードおよびサイクルタイムに依存

コントロールユニットで動作可能な軸数は、サイクルタイムとコントロールモードに依存します。各コントロールタイプで使用可能な軸数と関連するサイクルタイムを以下のリストに記載します。他の使用可能な残存演算時間は、オプション (例: DCC) で使用可能です。

サーボ制御および HLA のサイクルタイム

以下の表は、サーボ制御および HLA でのコントロールユニットで運転可能な軸数を示しています。軸数は、コントローラのサイクルタイムにも依存します:

表 2-8 サーボ制御のサンプリング時間の設定

サイクルタイム [μs]		数		モータ / 方向測定システム	TM ¹⁾ /TB
電流コントローラ	速度コントローラ	軸	電源装置		
125	125	6	1 [250 μs]	6 / 6	3 [2000 μs]
62.5	62.5	3	1 [250 μs]	3 / 3	3 [2000 μs]
31.25 ²⁾	31.25 ²⁾	1	1 [250 μs]	1 / 1	3 [2000 μs]

- 1) TM31 または TM15IO で有効; TM54F、TM41、TM15、TM17、TM120、TM150 の場合は、設定されたサンプリング時間に依存し、制限が可能です。
- 2) サイクルレベル 31.25 μs では、以下のオブジェクトを作成することができます:
現在のファームウェアおよびハードウェアをサポートする外部センサモジュール (SME) および SMC20 これらは手配形式の末尾 ... 3 で理解されます。
追加の軸はこのサイクルレベルでは運転できません。

サーボ制御用の設定可能なパルス周波数および電流コントローラサンプリング時間

選択した電流コントローラサンプリング時間に応じて設定できるパルス周波数は、r0114 に示されます。電流測定の統合のために、電流コントローラのサンプリング周波数の半分の倍数であるパルス周波数を使用する必要があります。それ以外の場合、電流はパルス周波数および変動する電流実績値の結果に同期した測定が行われません。これにより、外乱が制御回路に発生し、モータでの損失が多くなります (パルス周波数 5.333 kHz および電流コントローラサンプリング時間 62.5 μs など)。

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

表で推奨される設定は、**XX**でマーキングされています。他のすべての可能な設定は、**X**でマーキングされています。

表 2-9 サーボ制御用のパルス周波数および電流コントローラサンプリング時間

パルス周波数 [kHz]	電流コントローラサンプリング時間 [μs]										
	250.0	187.5	150.0	125.0	100.0	93.75	75.0	62.5	50.0	37.5	31.25
16.0	X	-	-	X	-	-	-	X	-	-	XX
13.333	-	-	X	-	-	-	X	-	-	XX	-
12.0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.666	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	X
10.0	-	-	-	-	X	-	-	-	XX	-	-
8.888	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
8.0	X	-	-	X	-	-	-	XX	-	-	X
6.666	-	-	X	-	-	-	XX	-	X	X	-
6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
5.333	-	X	-	-	-	XX	-	X	-	X	-
5.0	-	-	-	-	XX	-	-	-	X	-	-
4.444	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
4.0	X	-	-	XX	-	-	-	X	-	-	-
3.555	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
3.333	-	-	XX	-	X	-	X	-	-	-	-
3.2	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
2.666	-	XX	-	X	-	-	-	-	-	-	-
2.5	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
2.222	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
2.133	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
2.0	XX	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-
1.777	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.666	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
1.6	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
1.333	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-

注記

クロックサイクル 混在

サーボ制御用のクロック混在サイクルの詳細については、"サーボ制御とベクトル制御の混在サイクル (ページ 70)" を参照してください。

ベクトル制御のサイクルタイム

以下の表は、ベクトル制御モードのコントロールユニットで運転可能な軸数が示されています。軸数は、コントローラのサイクルタイムにも依存します:

表 2-10 ベクトル制御用のサンプリング時間の設定

サイクルタイム [μs]		数		モータ / 方向測定システム	TM ¹⁾ /TB
電流コントローラ	速度コントローラ	軸	電源装置 ²⁾		
500 μs	2000 μs	6	1 [250 μs]	6 / 6	3 [2000 μs]
400 ³⁾ μs	1600 μs	5	1 [250 μs]	5/5	3 [2000 μs]
250 μs	1000 μs	3	1 [250 μs]	3 / 3	3 [2000 μs]

- 1) TM31 または TM15IO で有効; TM54F、TM41、TM15、TM17、TM120、TM150 の場合は、設定されたサンプリング時間に依存し、制限が可能です。
- 2) シャーシのパワーユニットの場合、電源サイクルは、そのモジュールの定格出力に依存し、400 μs、375 μs または 250 μs を想定することができます。
- 3) この設定では、残存計算時間が短くなります。

ベクトル制御用の設定可能なパルス周波数および電流コントローラサンプリング時間

選択した電流コントローラサンプリング時間に応じて設定できるパルス周波数は、r0114 に示されます。

つまり、最大で 2 サイクルレベルが混在する可能性があるということです。

注記

クロックサイクル 混在

サーボ制御用のクロック混在サイクルの詳細については、"サーボ制御とベクトル制御の混在サイクル (ページ 70)" を参照してください。

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

表 2-11 ベクトル制御用のパルス周波数および電流コントローラサンプリング時間

パルス周波数 [kHz]	電流コントローラサンプリング時間 [μs]											
	500.0	375.0	312.5	250.0	218.7 5	200.0	187.5	175.0	156.2 5	150.0	137.5	125.0
16.0	X	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	X
15.0	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
14.545	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
14.0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.714	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
13.333	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
12.8	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
12.0	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
11.428	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
10.666	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
10.0	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
9.6	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.142	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
8.0	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X
7.272	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
6.666	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
6.4	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
6.0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.714	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
5.333	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
5.0	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
4.571	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
4.0	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X
3.636	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
3.333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
3.2	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
2.857	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
2.666	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
2.5	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

パルス周波数 [kHz]	電流コントローラサンプリング時間 [μs]											
	500.0	375.0	312.5	250.0	218.7 5	200.0	187.5	175.0	156.2 5	150.0	137.5	125.0
2.285	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
2.0	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
1.6	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.333	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注記

シャータップの場合の制限

エッジ変調およびウォブリングが同時にそれぞれ $p1802 \geq 7$ および $p1810.2 = 1$ で有効化される場合、ベクトル制御の量構造は半分になります。このとき、電流コントローラサンプリング時間 500 μs で最大 3 軸、400 μs で 2 軸または 250 μs で 1 軸が許容されます。

V/f 制御のサイクルタイム

以下の表は、V/f 制御モードでのコントロールユニットで運転可能な軸数が示されています。軸数は、電流コントローラサンプリング時間に依存します。

表 2-12 V/f 制御のサンプリング時間設定

サイクルタイム [μs]		数		モータ / 方向測定システム	TM/TB
電流コントローラ	速度コントローラ	ドライブ	電源装置		
500	2000	12	1 [250 μs]	- / -	3 [2000 μs]

サーボ制御および V/f 制御の混在運転

サーボ制御および V/f 制御での混在運転では、125 μ s のサーボ制御の 1 軸は、500 μ s での V/f 制御の 2 軸と同じ演算性能を使用します。サーボ制御との組み合わせで、最大 11 軸が許容されます (1 x サーボ制御 + 10 x V/f 制御)。

表 2-13 混在サーボ制御運転での軸数

サーボ制御での軸数				V/f 制御での軸数	
6	125 μ s	3	62.5 μ s	0	-
5	125 μ s	-	-	2	500 μ s
4	125 μ s	2	62.5 μ s	4	500 μ s
3	125 μ s	-	-	6	500 μ s
2	125 μ s	1	62.5 μ s	8	500 μ s
1	125 μ s	-	-	10	500 μ s
0	-	0	-	12	500 μ s

ベクトル制御および V/f 開ループ制御の混在運転

ベクトル制御および V/f 制御での混在運転では、250 μ s のベクトル制御の 1 軸は、500 μ s での V/f 制御の 2 軸と同じ演算性能を使用します。ベクトル制御との組み合わせで、最大 11 軸が許容されます (1 ベクトル制御 + 10 V/f 制御)。

表 2-14 混在ベクトル制御運転での軸数

ベクトル制御での軸数				V/f 制御での軸数	
6	500 μ s	3	250 μ s	0	-
5	500 μ s	-	-	2	500 μ s
4	500 μ s	2	250 μ s	4	500 μ s
3	500 μ s	-	-	6	500 μ s
2	500 μ s	1	250 μ s	8	500 μ s
1	500 μ s	-	-	10	500 μ s
0	-	0	-	12	500 μ s

サーボ制御モードでの CU310-2 のサイクルタイム

表 2-15 サーボ制御のサンプリング時間の設定

サイクルタイム [μs]		数		DQ 経由 ²⁾		スナップ接続	TM ¹⁾ /TB
電流コントローラ	速度コントローラ	軸	電源装置	モータモジュール	パワーモジュール		
125	125	1	-	-	1		3 [2000 μs]
62.5	62.5	1	-	-	1		3 [2000 μs]

1) TM15、TM17 または TM41 で有効; TM54F、TM31、TM120、TM150 の場合 - 設定されたサンプリング時間に依存し、制限が存在する場合があります。

2) DQ = DRIVE-CLiQ

310-2 コントロールユニットが PM340 または PM240-2 FS A-C にスナップ接続される場合、62.5 μs の最小電流コントローラサンプリング時間が可能です。PM240-2 FS D-F では、電流コントローラの最小サンプリング時間は 125 μs です。

DCC の使用

使用可能な残存計算時間は DCC に使用できます。この場合、以下の追加条件が適用されます:

- 2 ms タイムスライスの場合、最大 75 DCC ブロックが、省略 / 消去可能な 125 μs の各サーボ制御軸に対してコンフィグレーション可能です (± 2 V/f 軸、500 μs)。
- 2 ms タイムスライス用の 50 DCC ブロックは 500 μs の 1.5 V/f 軸に一致します。

DCC 標準ブロックの処理および使用についての詳細は、『SINAMICS/SIMOTION Editor description DCC』を参照。

EPOS の使用

以下の表は、「簡易位置決め」(EPOS) ファンクションモジュールを使用した時の SINAMICS S120 で運転可能な軸数が示されています。軸数は、電流コントローラサンプリング時間に依存します。

表 2-16 EPOS 使用時のサンプリング時間

サイクルタイム [μ s]		サイクルタイム [ms]		数	
電流コントローラ	速度コントローラ	位置コントローラ	位置決め	軸	電源装置
250	250	2	8	6	1 [250 μ s]
250	250	1	4	5	1 [250 μ s]
125	125	1	4	4	1 [250 μ s]

ファンクションモジュール EPOS (1 ms 位置コントローラ/4 ms 位置決め)に必要な CPU 処理時間は、同じ CPU で 500 μ s の 0.5 V/f 軸の処理時間に一致します。

SINAMICS ウェブサーバの使用

利用可能な計算時間は SINAMICS ウェブサーバ用に使用できます。ここでは、次の境界条件が適用されます:

- システム (r9976) の負荷率は、90% 未満であることが必要です!
- 最大 5 人のユーザが SINAMICS ウェブサーバ経由で同じドライブ上のデータにアクセスできます。

CUA31/CUA32 を使用

コントロールユニットアダプタ CUA31 または CUA32 の使用についての情報:

- CUA31/32 は、CUA31/32 トポロジの最初のコンポーネントです:5 軸
- CUA31/32 は、CUA31/32 トポロジの最初のコンポーネントではありません:6 軸
- 62.5 μ s の電流コントローラサンプリング時間の場合、1 軸のみが 1 台の CUA31/32 で可能です。

2.5.5.2 サーボ制御とベクトル制御の混在サイクル

補足条件

サンプリング時間を設定するための規則 ("サンプリング時間を設定する場合のルール (ページ 40)" を参照) およびアイソクロナスモードに関する規則 ("アイソクロナスモードのルール (ページ 43)" を参照) が適用されます。

これらの規則は、アイソクロナス PROFIBUS で動作するすべての軸の電流コントローラサンプリング時間と 125 μ s の最小公倍数が T_i 、 T_o および T_{dp} の設定に使用されることを意味するものです。

混在サイクルの電流コントローラサンプリング時間

従って、アイソクロナス PROFIBUS で動作するすべての軸の電流および速度コントローラサンプリング時間の最小公倍数が T_i 、 T_o および T_{dp} のベースサイクルの設定に使用されます。混在サイクルでは、 T_i 、 T_o 、および T_{dp} を設定するベースサイクルと必要なパルス周波数間の折衷が必要になる場合があります。

表 2-17 サーボ制御の混在サイクルの例

混在サイクル:電流コントローラサンプリング時間 [μ s]		T_i 、 T_o [μ s] のベースサイクル	T_{dp} 、 T_{mapcl} [μ s] のベースサイクル
250.00	+125.00	250	250
187.50	+125.00	375	750
150.00	+125.00	750	750
125.00	+125.00	125	250
100.00	+125.00	500	500
93.75	+125.00	375	750
75.00	+125.00	375	750
62.50	+125.00	125	250
50.00	+125.00	250	250
37.50	+125.00	750	750
31.25	+125.00	125	250

125 μ s の混在サイクル用のアイソクロナス PROFIBUS に対応するベースサイクル

表 2-18 ベクトル制御の混在サイクルの例

混在サイクル:電流コントローラサンプリング時間 [μs]		T_i , T_o [μs] のベースサイクル	T_{dp} [μs] のベースサイクル	T_{mapc} [μs] のベースサイクル
500.00	+250.00	500	500	2000
375.00	+250.00	750	750	3000
312.50	+250.00	1250	1250	5000
250.00	+250.00	250	250	1000
218.75	+250.00	1750	1750	7000
200.00	+250.00	1000	1000	4000
187.50	+250.00	750	750	3000
175.00	+250.00	1750	1750	7000
156.25	+250.00	1250	1250	5000
150.00	+250.00	750	750	3000
137.50	+250.00	2750	2750	11000
125.00	+250.00	250	250	1000

250 μs の混在サイクル用のアイソクロナス PROFIBUS に対応するベースサイクル

注記

電流コントローラサンプリング時間が設定されると、速度コントローラサンプリング時間が自動的にプリセットされます:

- サーボ制御:速度コントローラサンプリング時間 = 電流コントローラサンプリング時間
- ベクトル制御:速度コントローラサンプリング時間 = 電流コントローラサンプリング時間 $\times 4$

速度コントローラサンプリング時間のプリセットは、 T_{mapc} を操作するために変更することができます。例えば、1000 μs の倍数になるように T_{mapc} を設定できるように、電流コントローラサンプリング時間を 800 μs から 1000 μs に増大できます。

アイソクロナス PROFIBUS の非同期ノード

混在サイクルでは多くの場合、アイソクロナス PROFIBUS に対して、拡張ベースサイクルで次の効果が生じます:

- アイソクロナス PROFIBUS は初期設定では既に動作できないので、ハードウェア設定を調整する必要があります。
- T_i 、 T_o 、および T_{dp} の設定値を高めると、位置制御ループのダイナミクスに悪影響があります。

2.5 システムルール、サンプリング時間、および DRIVE-CLiQ 配線

混在サイクルにかかわらず、アイソクロナス PROFIBUS で異なる電流コントローラサンプリング時間により、軸を非同期に運転するためにパラメータ **p2049** を使用できます。これによって、ハードウェアの初期設定を保持できます。

但し、これによって非同期軸に関するアイソクロナス運転のメリットが失われることとなります:

- T_0 とは異なる設定値も適用されることがあります。つまり、他の軸との補間位置制御操作は可能ではありません。
- T_i と異なる実績値が読み取られることがあります。つまり、他の軸を制御するために実績値を使用してはなりません。
主要なアプリケーションとして、例えば、主軸位置に応じて Z 軸の突入深度を調整するコントローラにより Z 軸を位置制御し、ねじピッチをプログラムした主軸によるねじの切断などが挙げられます。

2.6 サポートされるサンプルトポロジ

2.6.1 トポロジー例: ベクトル制御のドライブ

例 1

同一のパルス周波数の 3 台のシャーシのモータモジュールまたはベクトル制御の 3 台のブックサイズのモータモジュールで構成されるドライブシリーズ。

同一のパルス周波数のシャーシのモータモジュールまたはベクトル制御モードのブックサイズのモータモジュールは、コントロールユニットの 1 つの DRIVE-CLiQ インターフェースに接続できます。

以下の図では、3 台のモータモジュールが DRIVE-CLiQ ソケット X101 に接続されています。

注記

試運転ツール **STARTER** で自動的に生成されたオフライントポロジは、このトポロジーが配線された場合、手動で変更しなければなりません。

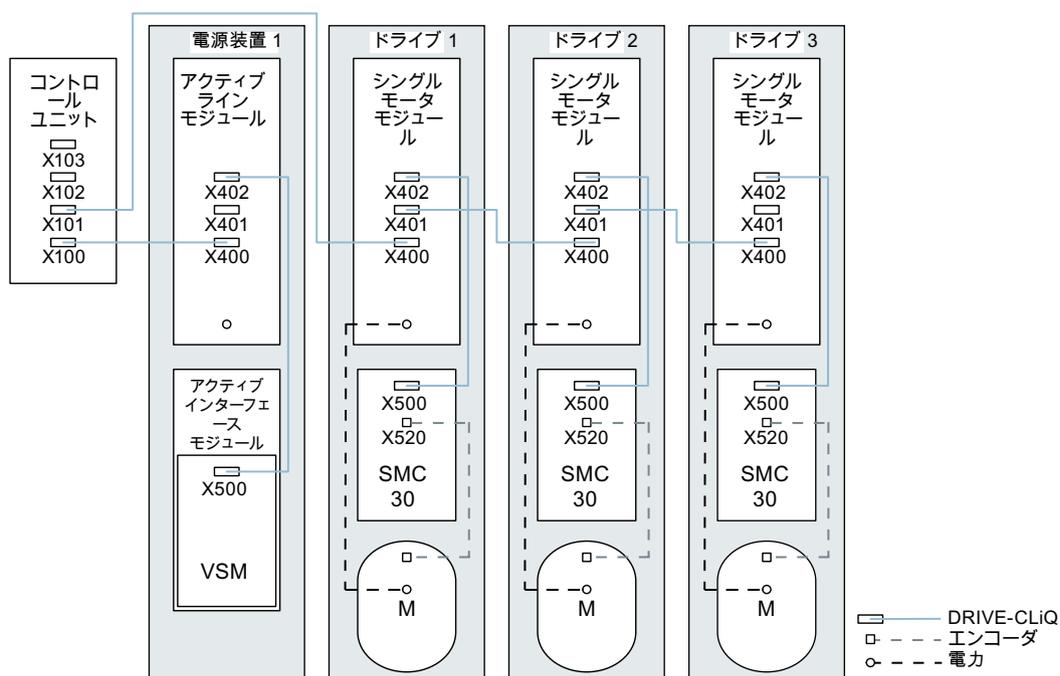


図 2-5 同一のパルス周波数のドライブシステム (シャーシ)

2.6 サポートされるサンプルトポロジ

異なるパルス周波数の 4 台のシャーシのモータモジュールで構成されるドライブシリーズ

異なるパルス周波数のモータモジュールをコントロールユニットの異なる DRIVE-CLiQ ソケットに接続することにはメリットがあります。それらは、同じ DRIVE-CLiQ ケーブルで接続することもできます。

以下の図では、2 台のモータモジュール (400 V、出力 ≤ 250 kW、パルス周波数 2 kHz) がインターフェース X101 に接続され、2 台のモータモジュール (400 V、出力 > 250 kW、パルス周波数 1.25 kHz) がインターフェース X102 に接続されます。

注記

試運転ツール STARTER で自動的に生成されたオフライントポロジは、このトポロジーが配線された場合、手動で変更しなければなりません。

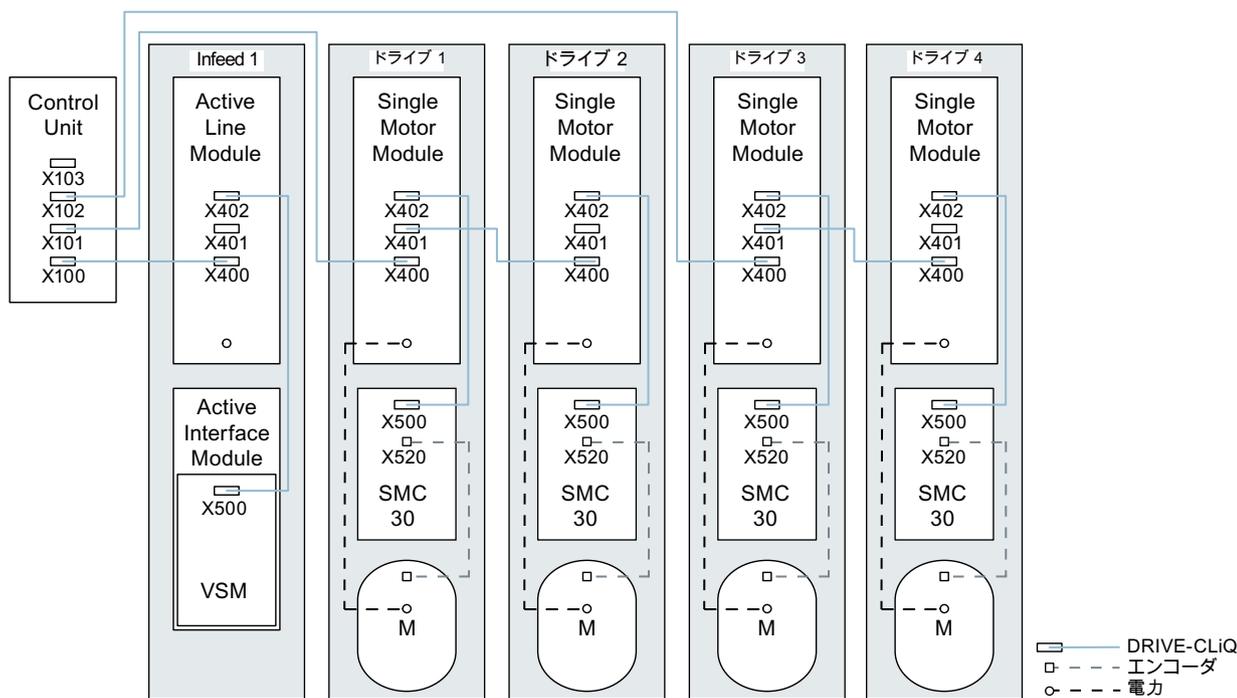


図 2-6 異なるパルス周波数のシャーシのドライブシステム

2.6.2 トポロジー例: ベクトル制御での並列接続されるモータモジュール

同一タイプのシャーシの、2 台の並列接続されたラインモジュールおよびモータモジュールを含むドライブシステム

並列接続された同一タイプのシャーシのラインモジュールおよびシャーシのモータモジュールは、コントロールユニットの DRIVE-CLiQ ソケットに接続することができます。

下の図では 2 台のアクティブラインモジュールおよび 2 台のモータモジュールが X100 または X101 ソケットに接続されます。

詳細は、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル』の「パワーユニットの並列接続」を参照。

注記

試運転ツール **STARTER** で自動的に生成されたオフライントポロジは、このトポロジが配線された場合、手動で変更しなければなりません。

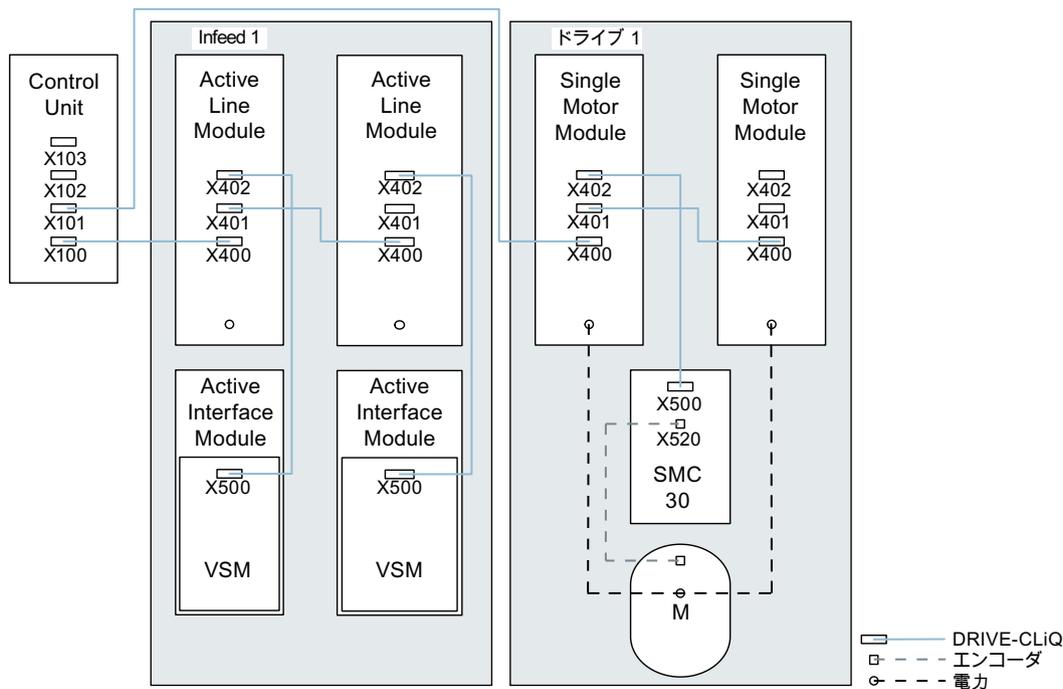


図 2-7 並列接続されたシャーシのパワーユニットを含むドライブシステム

2.6 サポートされるサンプルトポロジ

2.6.3 トポロジー例: パワーモジュール

ブロックサイズ

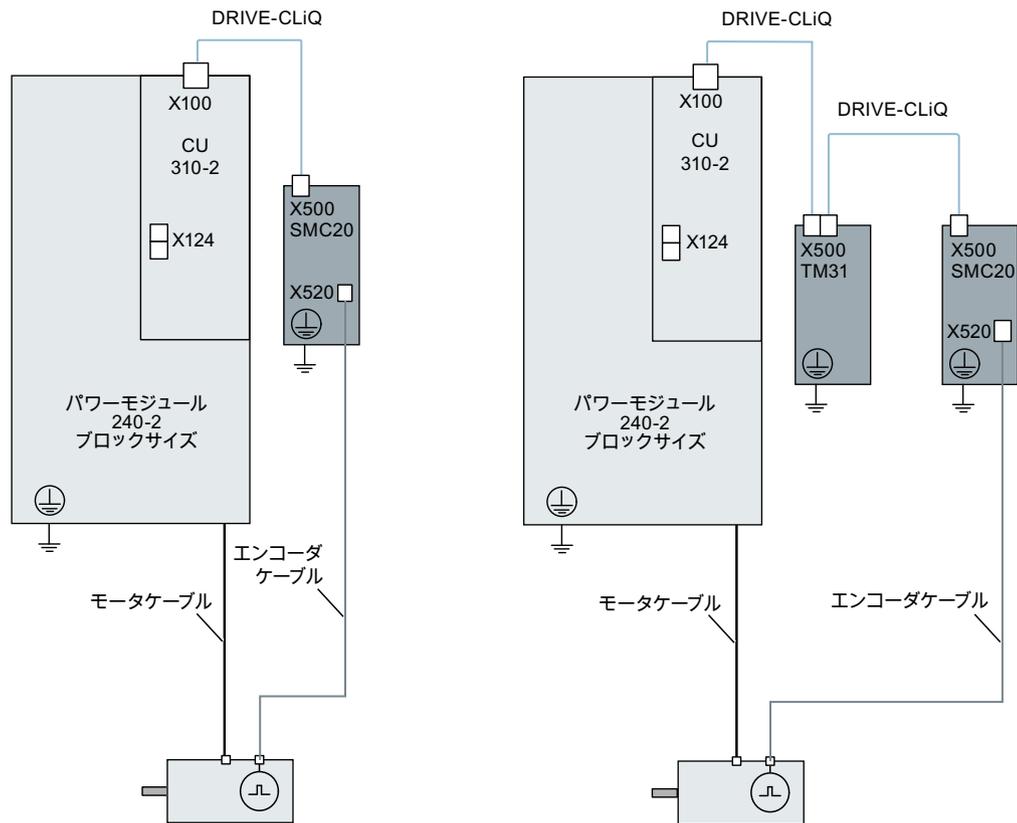


図 2-8 ブロックサイズのパワーモジュールを含むドライブシステム

シャーシ

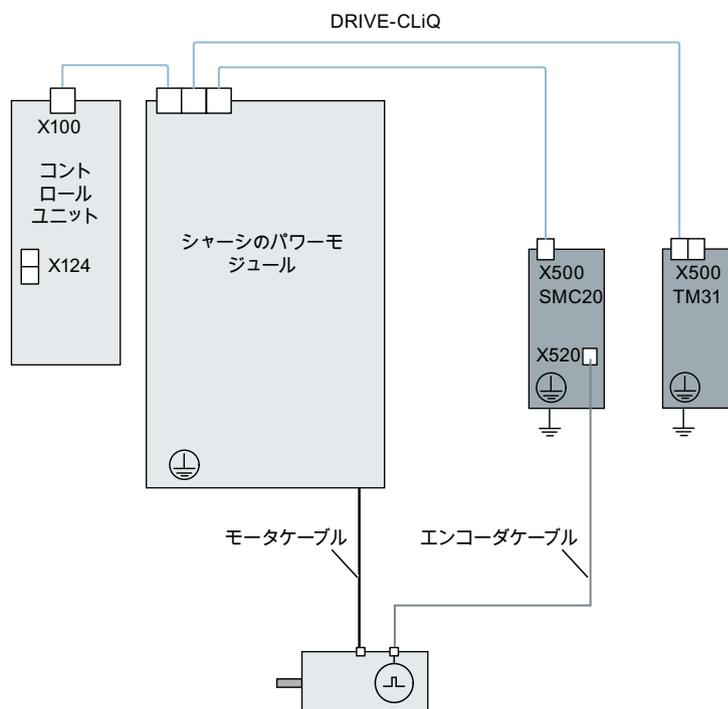


図 2-9 シャーシのパワーモジュールを含むドライブシステム

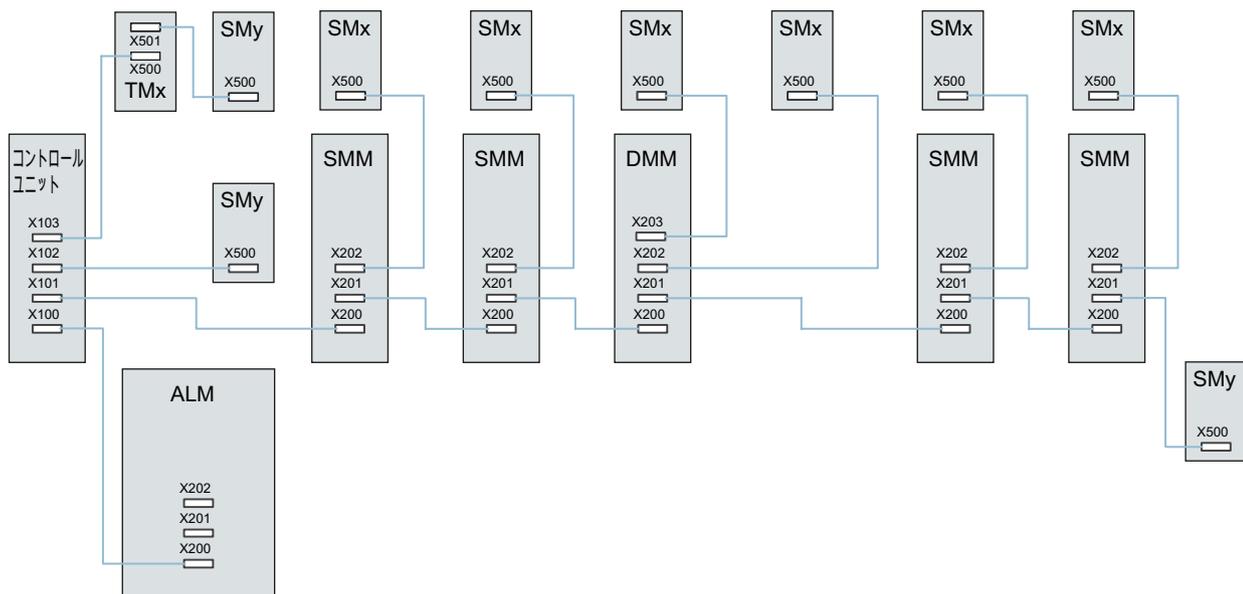
2.6.4 トポロジの例:サーボ制御のドライブ

2.6.4.1 例:サンプリング時間 125 μ s

以下の図は、制御可能なサーボ制御付きドライブおよび追加コンポーネントの最大数を示しています。個々のシステムコンポーネントのサンプリング時間は以下の通りです:

- アクティブラインモジュール:p0115[0] = 250 μ s
- モータモジュール:p0115[0] = 125 μ s
- 増設 I/O モジュール/増設 I/O カード p4099 = 1 ms

2.6 サポートされるサンプルトポロジ



- ALM = アクティブラインモジュール
- SMM = シングルモータモジュール
- DMM = ダブルモータモジュール
- SMx = モータエンコーダ
- SMMy = 直接測定システム
- TMx = TM31、TM15DI/DO、TB30

図 2-10 SERVO ドライブシリーズのトポロジ例

2.6.4.2 例:サンプリング時間 62.5 μ s および 31.25 μ s

例、62.5 μ s サンプリング時間の CU320-2:

- トポロジ 1:
1 x ALM (250 μ s) + 2 x サーボ (62.5 μ s) + 2 x サーボ (125 μ s) + 3 x TM15 ベース (p4099[0] = 2000 μ s) + TM54F + 4 x Safety Integrated Extended Functions とエンコーダ SI モーション監視クロックサイクル (p9500) = 12 ms + SI モーション実績値検出クロックサイクル (p9511) = 4 ms + 4 x 直接測定システム。
- トポロジ 2:
1 x ALM (250 μ s) + 2 x サーボ (62.5 μ s) + 2 x V/f (500 μ s) + 3 x TM15 ベース (p4099[0] = 2000 μ s) + 2 x Safety Integrated Extended Functions とエンコーダ SI モーション監視クロックサイクル (p9500) = 12 ms + SI モーション実績値検出クロックサイクル (p9511) = 4 ms + 2 x Safety Integrated Extended Functions センサレス + 2 x 直接測定システム。
- トポロジ 3:
1 x サーボ (62.5 μ s) + 4 x V/f は、Safety Integrated と組み合わせることができません。

例、31.25 μ s サンプリング時間の CU320-2:

- トポロジ 1:
1 ライン上に 1 x ALM (250 μ s)、1 ライン上に 1 x サーボ (31.25 μ s)、1 ライン上に直列の 3 x TM15 ベース (p4099[0] = 2000 μ s)。
- トポロジ 2:
1 ライン上に 1 x ALM (250 μ s)、1 ライン上に 1 x サーボ (31.25 μ s)、1 ライン上に 1 x 直接測定システム。

2.6.5 トポロジー例: U/f 制御 (ベクトル制御) のドライブ

以下の図は、制御可能なベクトル V/f ドライブおよび追加コンポーネントの最大数を示しています。個々のシステムコンポーネントのサンプリング時間は以下の通りです:

- アクティブラインモジュール: p0115[0] = 250 μ s
- モータモジュール: p0115[0] = 500 μ s
- 増設 I/O モジュール/増設 I/O カード p4099 = 2 ms

2.6 サポートされるサンプルトポロジ

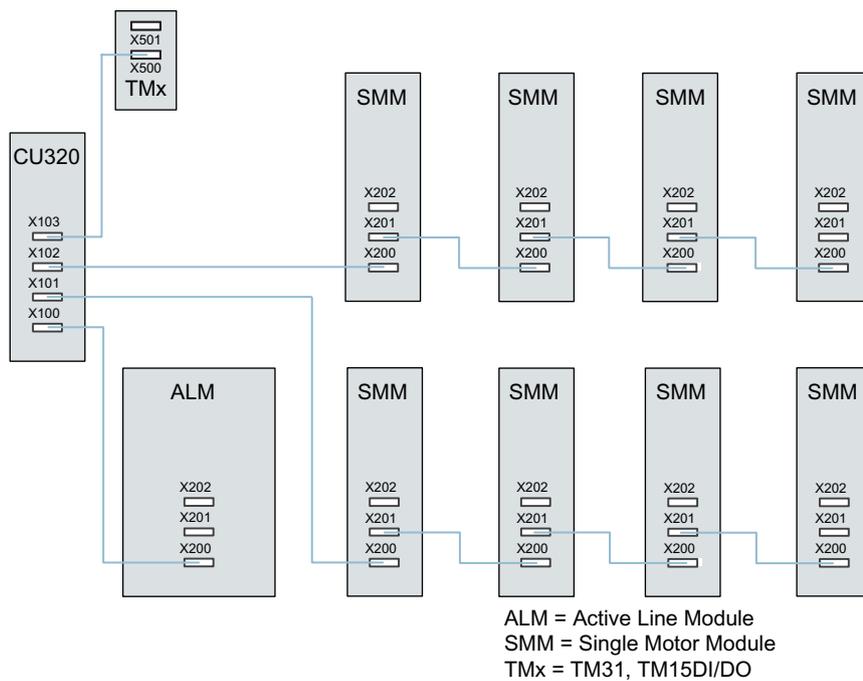


図 2-11 U/f 制御のベクトルドライブシステムのトポロジー例

2.7 DRIVE-CLiQ 診断

DRIVE-CLiQ 診断を使用して、DRIVE-CLiQ 接続の接続およびケーブルを確認することができます。データ伝送エラーの場合、故障がある通信の場所を特定するために、該当するブロックのエラーカウンタを評価することができます。

すべてのエラーを示すエラーカウンタに加えて、個々の接続に対して詳細な診断を実行することができます。選択された接続に対して、パラメータを使用して指定およびトレースが可能な、時間間隔のエラー数が決定されます。接続可能性の結果、データ伝送エラーの発生時間を記録し、ドライブの他のイベントとそれらに関係づけることができます。

主要パラメーター一覧 (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

- r9936[0...199] DRIVE-CLiQ 診断、エラーカウンタ接続
- p9937 DRIVE-CLiQ 診断コンフィグレーション
- p9938 DRIVE-CLiQ 詳細な診断コンフィグレーション
- p9939 DRIVE-CLiQ 詳細な診断 時間間隔
- p9942 DRIVE-CLiQ 詳細な診断 個々の接続選択
- r9943 DRIVE-CLiQ 詳細な診断 個々の接続 エラーカウンタ

2.8 ドライブシステムの起動/停止

電源装置の起動

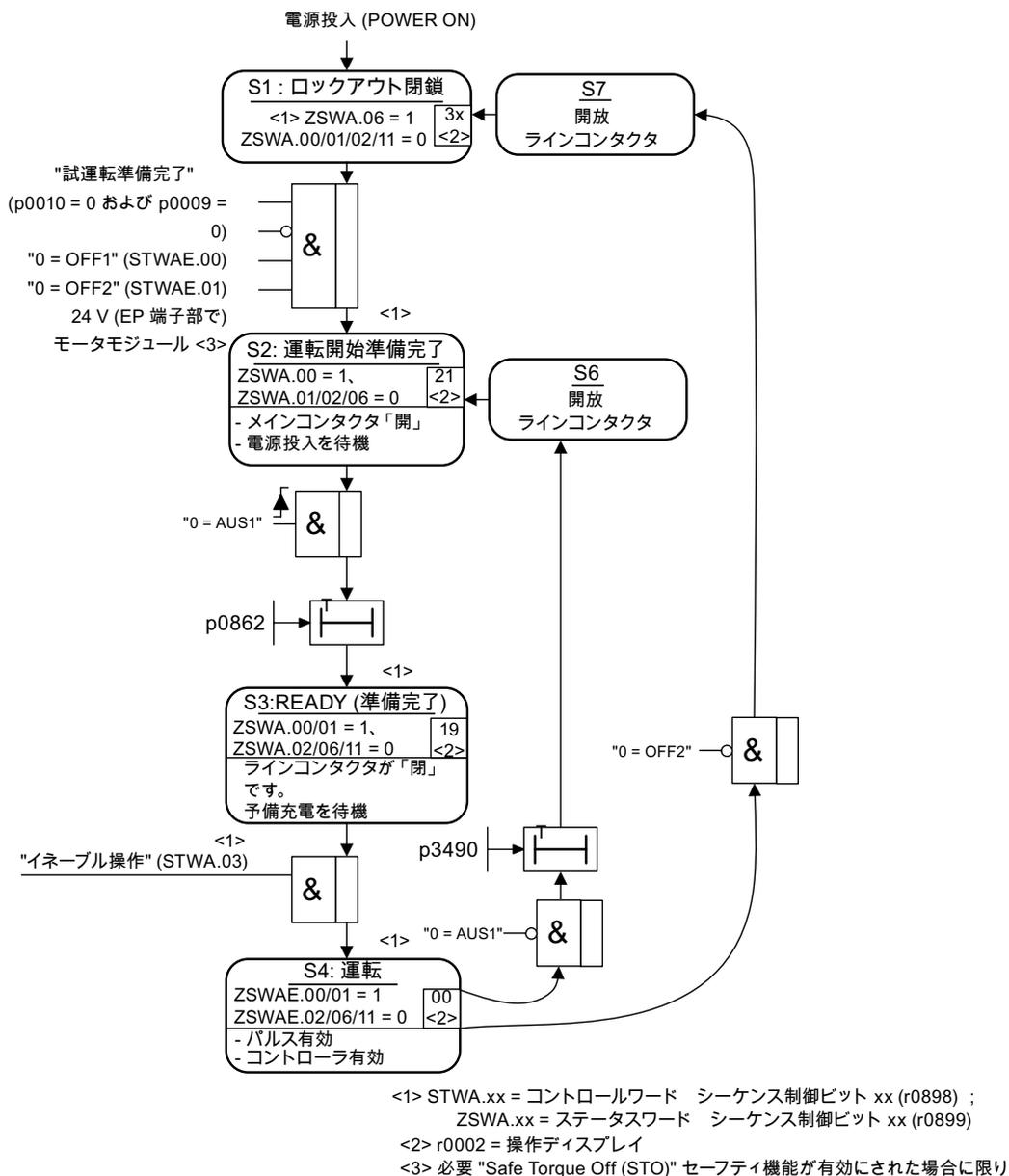


図 2-12 電源装置の起動

ドライブの起動

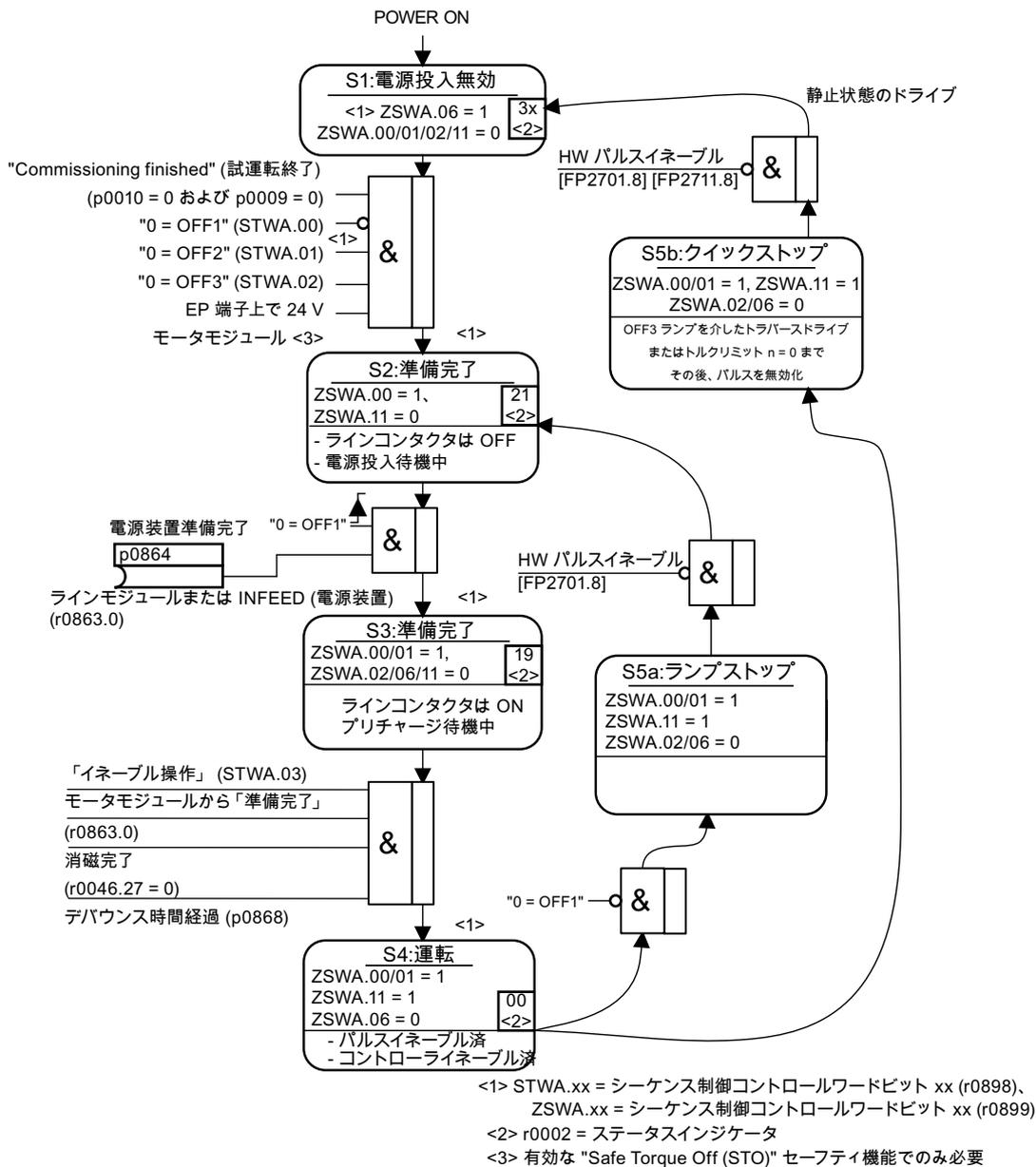


図 2-13 ドライブの起動

2.8 ドライブシステムの起動/停止

Off 応答

- OFF1
 - 減速ランプに沿ってドライブを制動するために $n_set = 0$ が直ちに入力されます (p1121)。
 - ゼロ速が検出されると、(パラメータ設定されている場合) モータ保持ブレーキが閉じられます (p1215)。ブレーキ適用時間 (p1217) が経過すると、パルスは抑制されます。速度実績値がスレッシュホールド (p1226) を下回る場合、または、速度設定値 \leq 速度スレッシュホールド (p1226) であるときに開始されたモニター時間 (p1227) が経過した場合は、ゼロ速が検出されます。
- OFF2
 - 即時パルスブロック、ドライブは「フリーラン停止」します。
 - モータ保持ブレーキ (パラメータ設定されている場合) は直ちに閉じます。
 - 電源投入禁止が有効化されます。
- OFF3
 - OFF3 の減速ランプに沿ってドライブを制動するために $n_set = 0$ が直ちに入力されます (p1135)。
 - ゼロ速が検出されると、(パラメータ割り付けされている場合) モータ保持ブレーキは閉じます。ブレーキ適用時間 (p1217) が経過すると、パルスは抑制されます。速度実績値がスレッシュホールド (p1226) を下回る場合、または、速度設定値 \leq 速度スレッシュホールド (p1226) であるときに開始されたモニター時間 (p1227) が経過した場合は、ゼロ速が検出されます。
 - 電源投入禁止が有効化されます。

コントロールメッセージおよびステータスメッセージ

表 2-19 電源投入/電源遮断制御

信号名	内部コントロールワード	バイネクタ入力	PROFIdrive/Siemens テレグラム 1 ... 352
0 = OFF1	STWA.00 STWAE.00	p0840 ON/OFF1	STW1.0
0 = OFF2	STWA.01 STWAE.01	p0844 1.OFF2 p0845 2.OFF2	STW1.1
0 = OFF3	STWA.02	p0848 1.OFF3 p0849 2.OFF3	STW1.2
運転イネーブル	STWA.03 STWAE.03	p0852 運転イネーブル	STW1.3

表 2-20 起動/停止ステータス信号

信号名	内部ステータスワード	パラメータ	PROFIdrive/Siemens テレグラム 1 ... 352
起動準備完了	ZSWA.00 ZSWAE.00	r0899.0	ZSW1.0
運転準備完了	ZSWA.01 ZSWAE.01	r0899.1	ZSW1.1
運転イネーブル	ZSWA.02 ZSWAE.02	r0899.2	ZSW1.2
運転禁止	ZSWA.06 ZSWAE.06	r0899.6	ZSW1.6
パルスイネーブル	ZSWA.11	r0899.11	ZSW2.10 ¹⁾

¹⁾ インターフェースモード p2038 = 0 でのみ利用可能

ファンクションダイアグラム (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

- 2610 シーケンス制御 - コントロールユニット
- 2634 シーケンス制御 - イネーブル信号不足、ラインコンタクタ制御、演算機能
- 8732 ベーシックインフィード - コントロールユニット
- 8832 スマートインフィード - コントロールユニット
- 8932 アクティブインフィード - コントロールユニット

2.8 ドライブシステムの起動/停止

試運転

3.1 試運転のための安全に関する指示

警告

基本的な安全に関する情報および残留リスクに配慮しなかった場合

セクション 1 に記載されている基本的な安全に関する情報および残留リスクに配慮しなかった場合、重傷や死亡事故に至るおそれがあります。

- 基本的な安全に関する情報を遵守してください。
- リスクを評価する場合、残留リスクを考慮してください。

警告

モータ定数測定時のモータの不意の動作

モータ定数測定によるモータの動作の結果、死亡、重傷、物的損害が発生する可能性があります。

- 危険区域に誰もいないこと、機械部分が自由に動けることを確認してください。
- 適切な対策を講じることで、考えられる誤作動に対応してください (例: EMERGENCY STOP または EMERGENCY OFF)。

警告

安全に関する情報および残存するリスクに配慮しなかった場合

関連するハードウェアの資料 / 文書にある安全に関する情報の遵守や残留リスクに対する注視がなされていない場合、重大な傷害または死亡事故が発生する可能性があります。

- ハードウェアの資料 / 文書に記載された安全に関する指示事項を遵守してください。
- リスクを評価する場合、残留リスクを考慮してください。

注記

『SINAMICS S120 マニュアル』の「インストールガイドライン」および「安全に関する指示」を参照してください。

3.1 試運転のための安全に関する指示

通知

別のコントロールユニットにより電源装置が制御されている場合の電源装置の破損
モータモジュール以外のコントロールユニットにより電源装置が制御されている場合は、これにより電源装置が損傷するおそれがあります。

- この場合は、電源装置の「準備完了」信号 r0863.0 を、ドライブのパラメータ p0864 [Infeed ready] にデジタル入/出力を介して送信してください。

通知

試運転中にサインフィルタが有効化されていない場合のサインフィルタの破損

サインフィルタは、試運転中に有効化されていない場合、破損するおそれがあります。

- パラメータ p0230 = 3 で、試運転中のサインフィルタの使用を有効化してください。

3.2 試運転時の手順

ドライブを試運転するには、以下の手順が必要となります:

1. STARTER でプロジェクトを作成します。
2. STARTER でドライブユニットのコンフィグレーションを行います。
3. STARTER でプロジェクトを保存します。
4. STARTER でターゲットデバイスとのオンライン接続を確立します。
5. プロジェクトをターゲットデバイスにロードします。
6. 結果:モータが回転します。

注記

アクセプタンステストが必要とされます

Safety Integrated を含むプロジェクトはオフラインで作成することができます。しかしながら、試運転には、オンラインでのみ可能であるアクセプタンステストを実施する必要があります。

注記

プロジェクトのアップロード後にのみユニットを更新してください。

試運転ツール (STARTER または Startdrive) では、p9302/p9502 による軸タイプの切り替えとその後の POWER ON の後、軸タイプに依存するユニットは、プロジェクトのアップロード後にのみ更新されます。

複数のモータモジュールが非電源回生電源装置 (例: ベーシックラインモジュール) から給電される場合、または、電源故障あるいは過負荷 (SLM/ALM の場合) の場合、 V_{dc_max} コントローラは、ドライブに大きな慣性モーメントがあるモータモジュールに対してのみ有効化することができます。

その他のモータモジュールの場合、この機能が無効化されるか、監視を設定しなければなりません。

V_{dc_max} コントローラが複数のモータモジュールに対して有効である場合、好ましくないパラメータ設定により、コントローラが相互に悪影響を及ぼす場合があります。ドライブが不安定になり、各ドライブが不意に加速する場合があります。

3.2 試運転時の手順

修復措置:

- V_{dc_max} コントローラを有効化:
 - ベクトル制御:p1240 = 1 (出荷時設定)
 - サーボ制御:p1240 = 1
 - V/f 制御:p1280 = 1 (出荷時設定)
- V_{dc_max} コントローラを禁止:
 - ベクトル制御:p1240 = 0
 - サーボ制御:p1240 = 0 (出荷時設定)
 - V/f 制御:p1280 = 0
- V_{dc_max} 監視を有効化
 - ベクトル制御:p1240 = 4 または 6
 - サーボ制御:p1240 = 4 または 6
 - V/f 制御:p1280 = 4 または 6



警告

個々のドライブの予期しない動作

1 台の電源装置から複数のモータモジュールに電源供給されている場合、 V_{dc_max} コントローラに誤ったパラメータが設定されている場合、個別のドライブが制御されない方法で加速し、死亡または重大な傷害に至ることがあります。

- ドライブに最も大きな慣性モーメントがあるモータモジュールに対してのみ V_{dc_max} コントローラを有効にしてください。
- 他のすべてのモータモジュールに対してこの機能を禁止するか、この機能を監視用のみに設定してください。

3.3 試運転ツール STARTER

STARTER 試運転ツールは、SINAMICS 製品ファミリーのドライブユニットのパラメータ設定および試運転に使用されます。

試運転ツール STARTER は以下の項目に使用することができます:

- 試運転
- (コントロールパネルでの) テスト
- ドライブの最適化
- 診断
- セーフティ機能の設定および有効化

システムの前提条件

試運転ツール STARTER システムの前提条件は、STARTER のインストール用ディレクトリの [readme] ファイルに記載されています。

3.3.1 STARTER に関する一般情報

3.3.1.1 STARTER の起動

注記

以下に示すのは、Windows 7 オペレーティングシステムの場合の手順です。それ以外のオペレーティングシステム (Windows XP など) では、操作が若干異なる場合があります。

STARTER アプリケーションの起動

1. ユーザーインターフェースの STARTER アイコン  をクリックします。
または
2. Windows の [スタート] メニューで、メニュー項目 [Start] > [STARTER] > [STARTER] を選択します。

3.3 試運転ツール STARTER

3.3.1.2 ユーザインターフェースの説明

プロジェクトを作成するために、試運転ツール STARTER を使用することができます。コンフィグレーションタスク毎にユーザインターフェースの異なる領域が使用されます(下図を参照)。

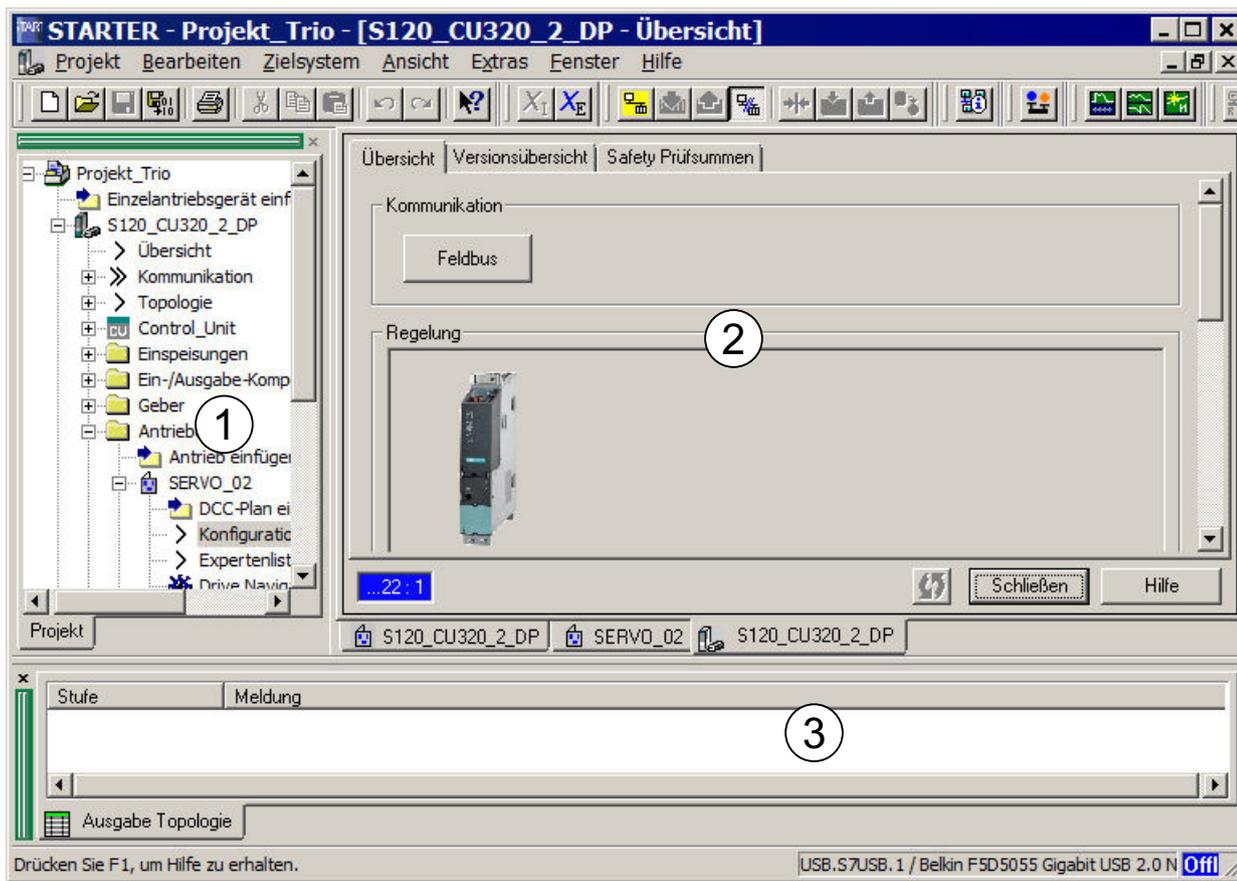


図 3-1 STARTER ユーザインターフェースのさまざまな領域

番号	操作エリア	説明
①	プロジェクトナビゲータ	この領域にはプロジェクトに追加できる要素およびオブジェクトが表示されます。
②	作業エリア	この領域でプロジェクト作成タスクを実行します: <ul style="list-style-type: none"> ● ドライブをコンフィグレーションしている場合、この領域にはドライブオブジェクトのコンフィグレーションを支援するウィザードが表示されます。 ● 例えば、速度設定値フィルタのパラメータをコンフィグレーションする場合です。 ● エキスパートリストを呼び出すと、表示または変更可能なすべてのパラメータが表示されます。
③	Detail view (詳細表示)	この領域には、例えば故障やアラームに関する詳細情報が表示されます。

3.3.1.3 STARTER での BICO 接続手順

STARTER で BICO 接続を使用して、オフラインモードでドライブ設定のパラメータを割り付けることができます。パラメータ割り付けは、次の方法で実行できます:

- エキスパートリスト
- グラフィカル表示のユーザインターフェース

以下の手順は、STARTER 試運転ツールでの一般的な BICO 接続手順です。

エキスパートリストの BICO 接続

エキスパートリストで BICO 接続を実行する場合は、次の手順に従ってください:

3.3 試運転ツール STARTER

例えば、コントロールワードのパラメータ p0840 をパラメータ r8890[0] と接続したいとします。

1. プロジェクトナビゲータで、例えば、[Drive_1] を選択し、コンテキストメニュー [Expert list] を選択してエキスパートリストを表示してください。
2. パラメータ p0840 を検索してください。

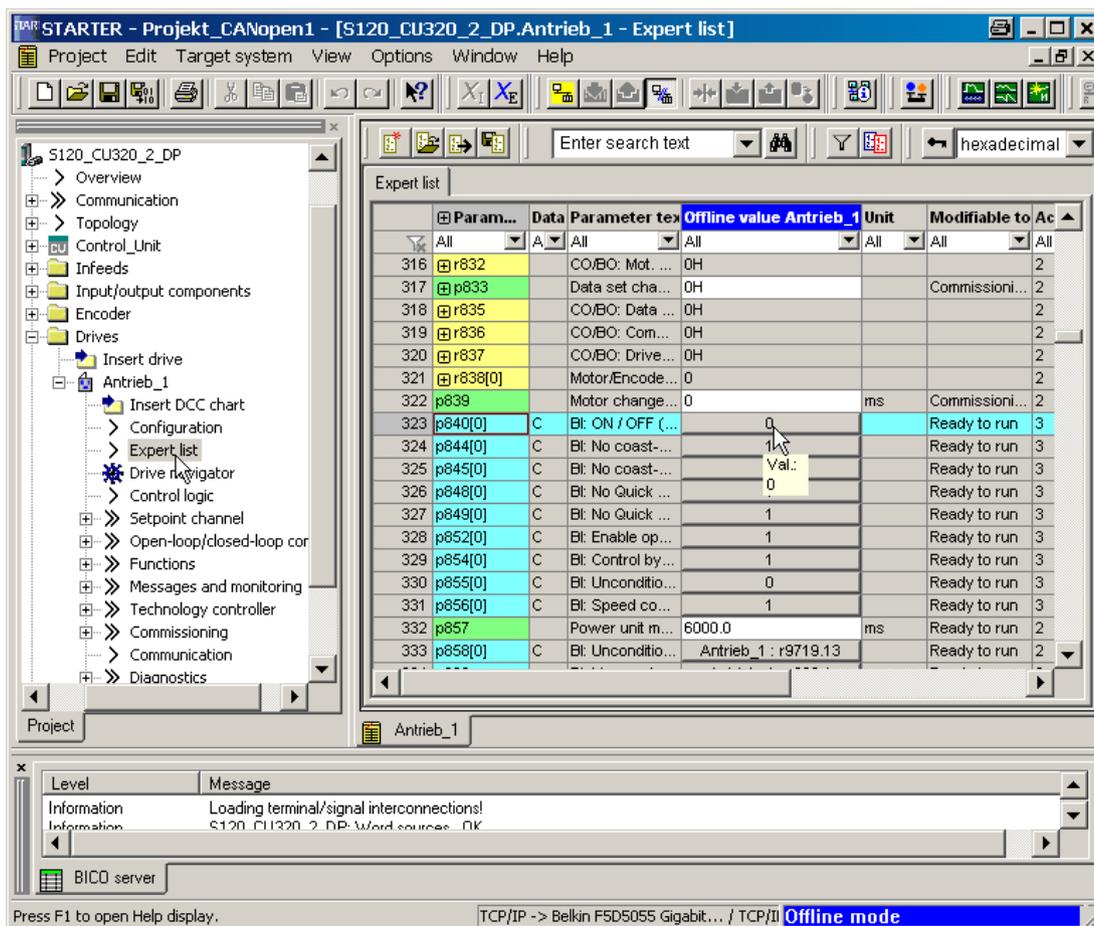


図 3-2 エキスパートリストのパラメータ

3. ボタンをクリックしてパラメータと接続してください。

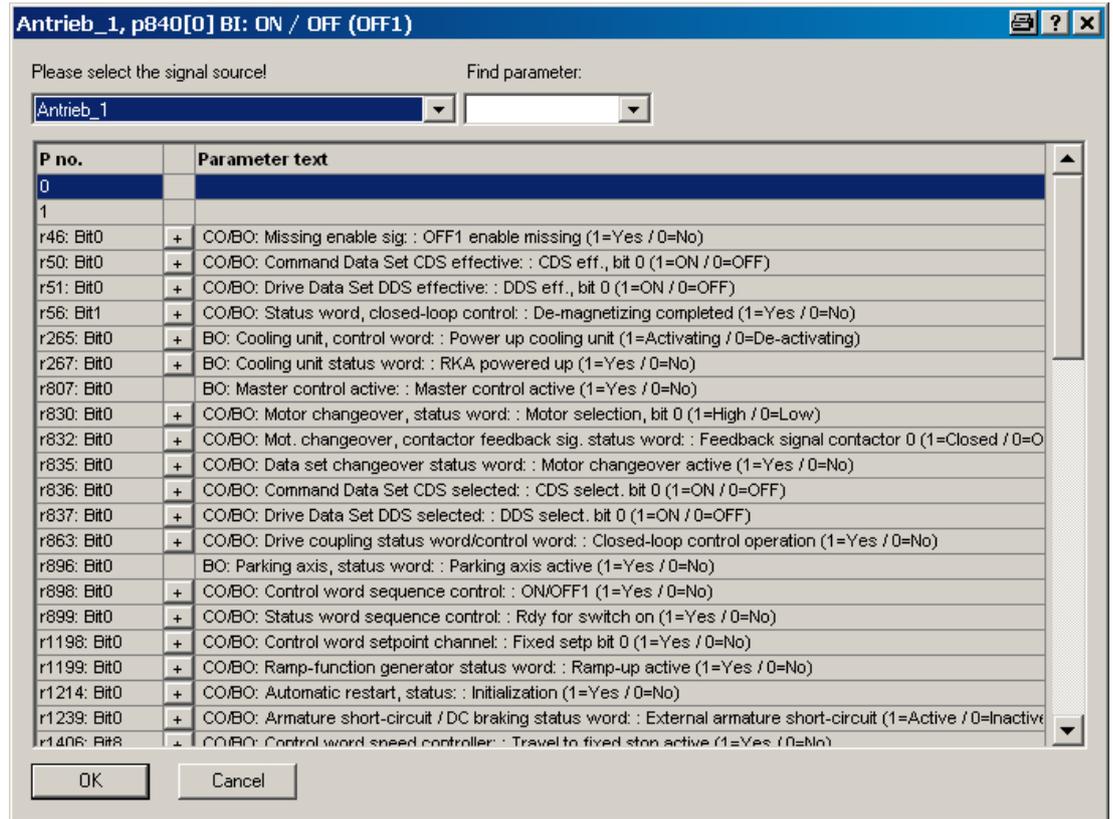


図 3-3 接続可能なパラメータ

使用可能なパラメータを選択するためのリストが表示されます。

3.3 試運転ツール STARTER

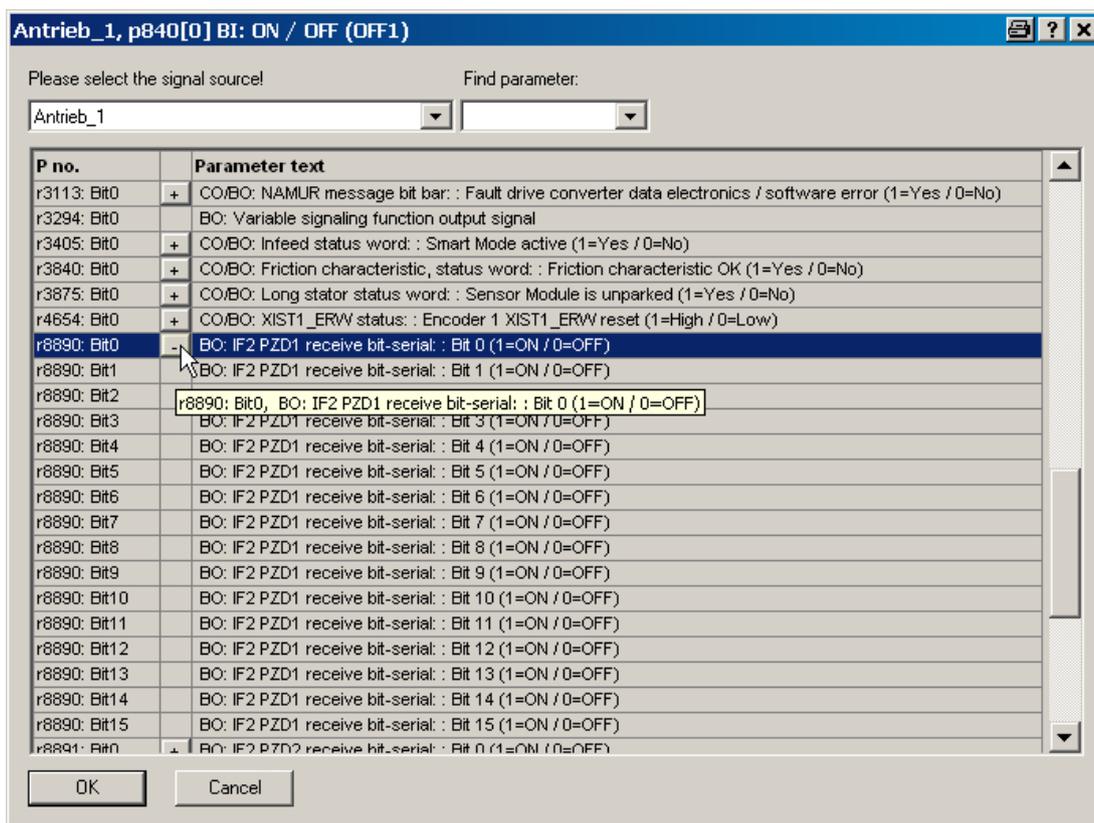


図 3-4 選択リスト

4. パラメータ r8890:bit0 のプラス記号をクリックしてください。
5. [r8890:Bit0] をダブルクリックしてください。
エキスパートリストで、p0840 がパラメータ r8890[0] と接続されたことがわかります。

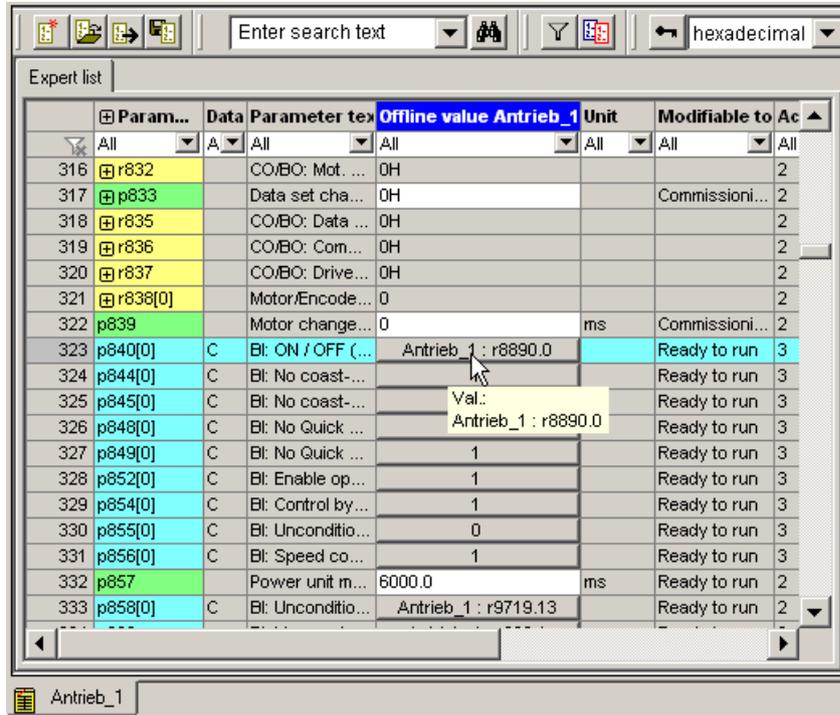


図 3-5 接続終了

グラフィカル表示のインターフェース

グラフィック表示の画面インターフェースで BICO 接続を実行する場合は、次の手順に従ってください:

- 32 ビットデータタイプである速度設定値について、例えば、"Speed setpoint 1" のパラメータ p1155[0] をパラメータ r8860[1] で接続します。

3.3 試運転ツール STARTER

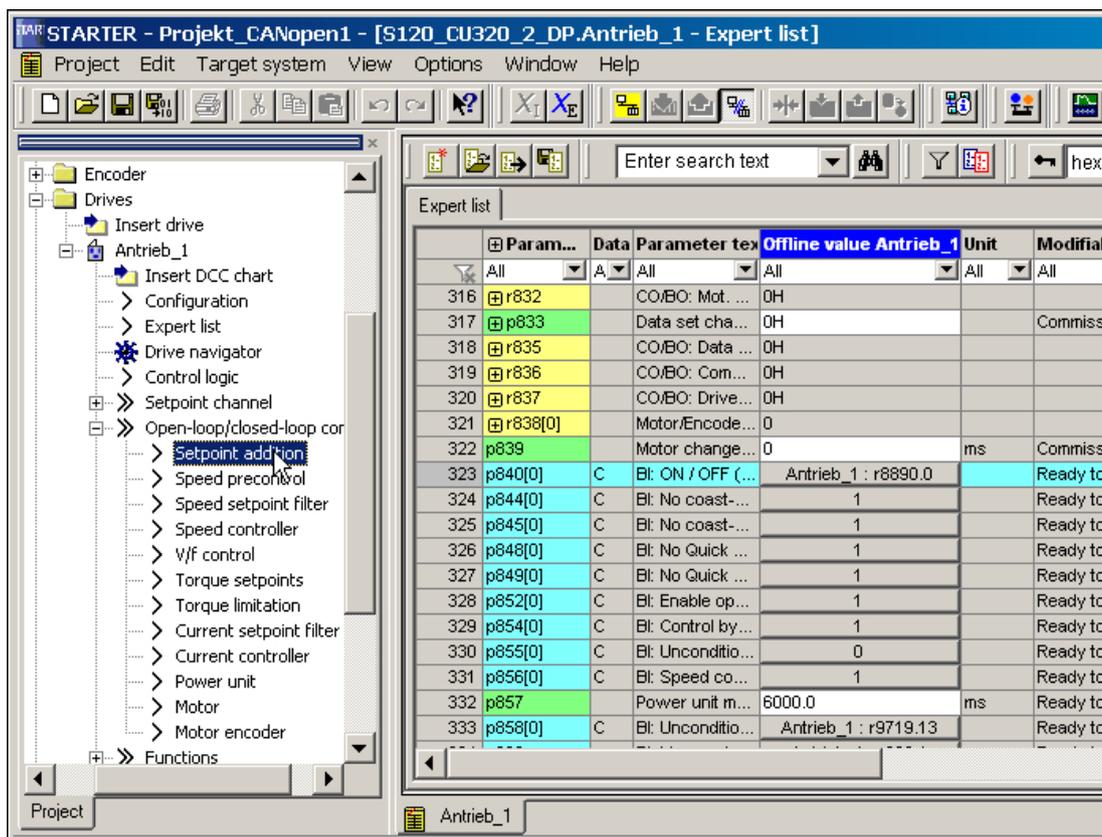


図 3-6 エキスパートリストのパラメータ

1. プロジェクトナビゲータで、[Drive_1] > [Open-loop/closed-loop control] の下の [Setpoint addition] をダブルクリックしてください。

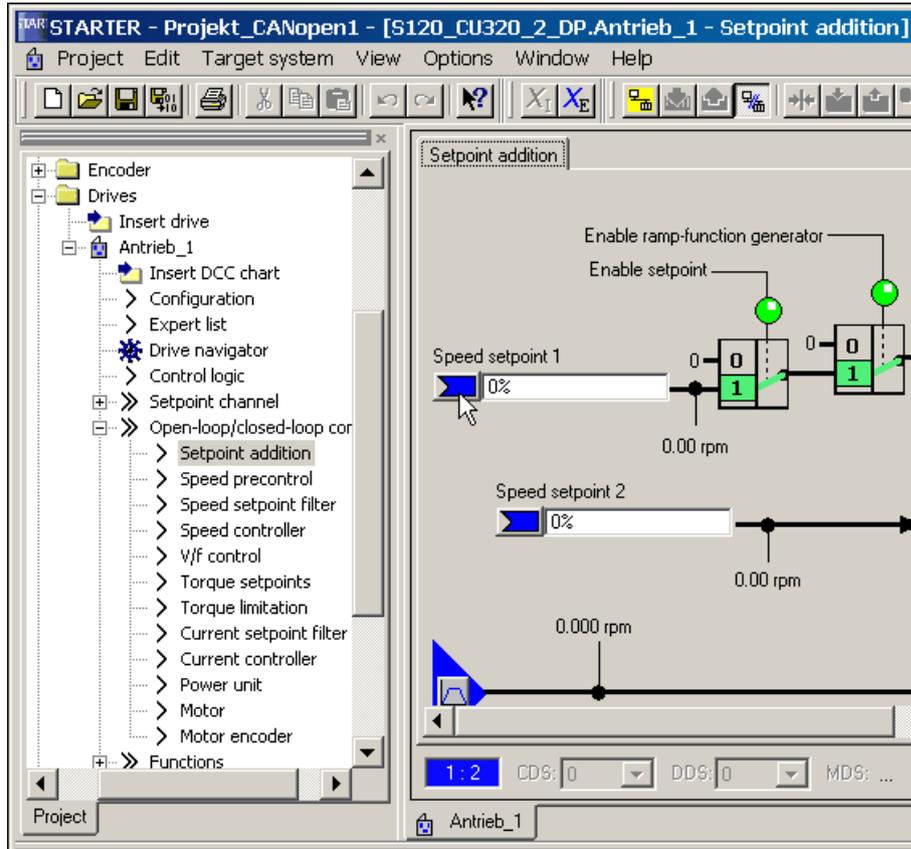


図 3-7 設定値の追加

2. [Speed setpoint 1] のフィールドの左にある青いフィールドをクリックし、表示される [Further interconnections] をクリックしてください。

3.3 試運転ツール STARTER

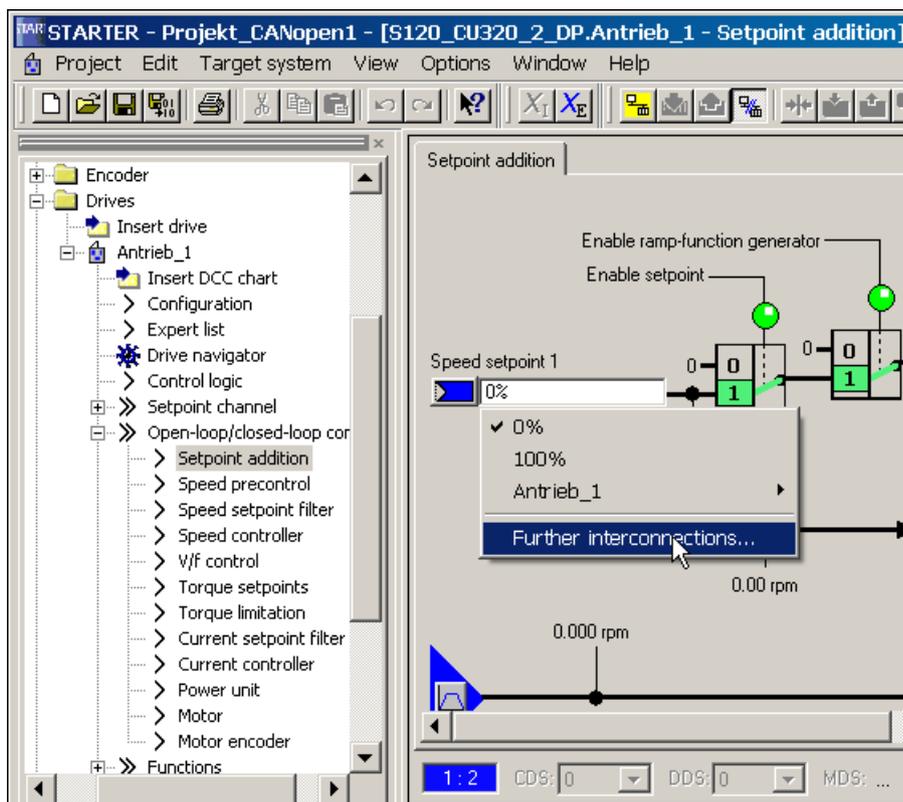


図 3-8 追加の接続の表示

使用可能なパラメータを選択するためのリストが表示されます。

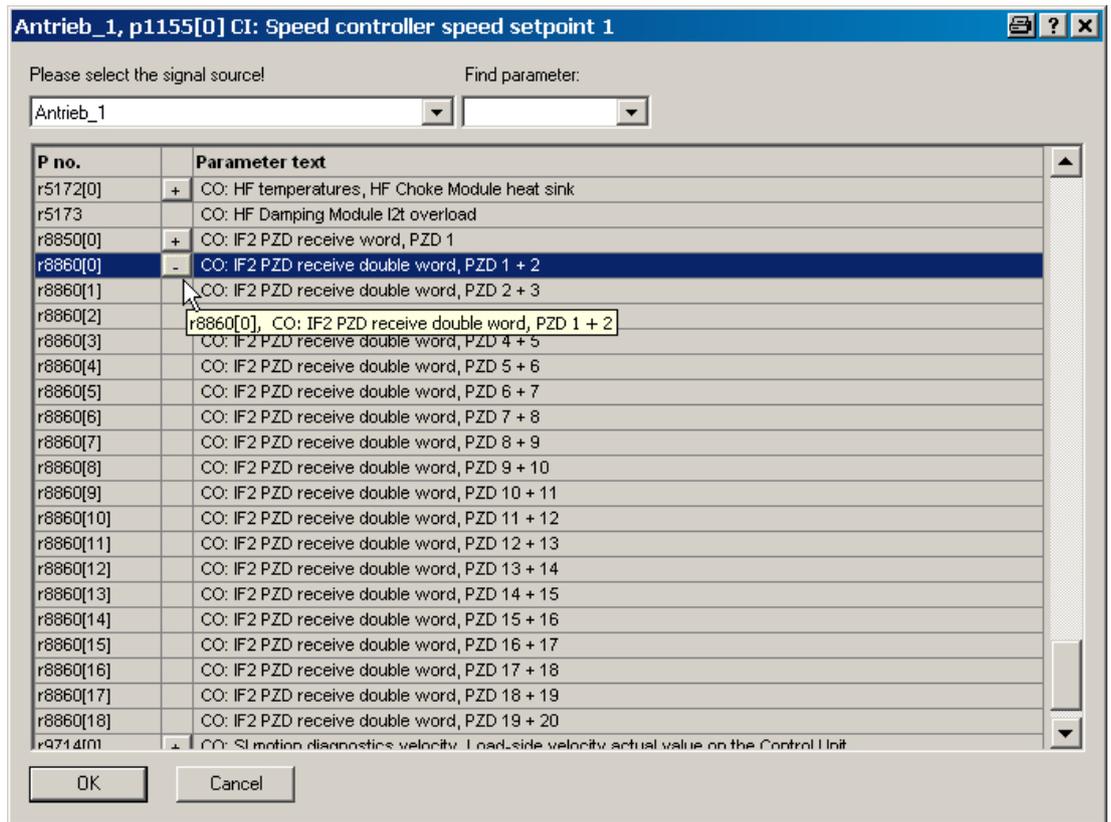


図 3-9 選択リスト

3. r8860[1] をダブルクリックしてください。
グラフィック表示画面インターフェースで、p1155 がパラメータ r8860[1] と接続されたことがわかります。

3.3 試運転ツール STARTER

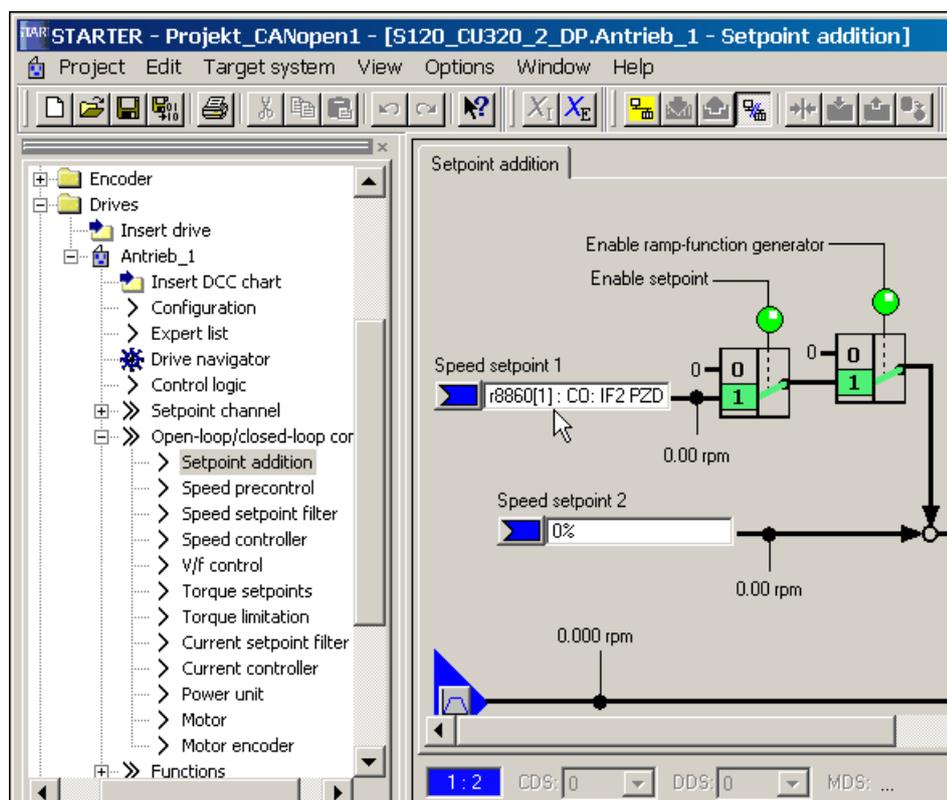


図 3-10 接続終了

3.3.2 試運転ツール STARTER の重要な機能

試運転ツール STARTER によりプロジェクトの処理をサポートするための以下の機能が提供されます:

- 出荷時設定へリセット
- 多様な操作ウィザード
- ドライブのコンフィグレーションおよびパラメータ設定
- モータを回転させるための仮想コントロールパネル
- トレース機能の実行によるドライブの速度コントローラオートチューニング
- データ記録の作成および複製
- プログラミングデバイスからターゲットデバイスへのプロジェクトのロード
- RAM から ROM への揮発性データのコピー
- ターゲットデバイスからプログラミングデバイスへのプロジェクトのロード
- セーフティ機能の設定および有効化

- 書き込み保護を有効化
- ノウハウ保護の有効化

以降の記述では、プログラミング装置を "PG/PC" と呼び、SINAMICS ドライブシステムのコントロールユニットを "Target device" と呼びます。

ウィザードを使った操作サポート

操作をサポートするための様々な機能のウィザードが STARTER に統合されています。

3.3.2.1 出荷時設定へリセット

コントロールユニットの RAM メモリ内のすべてのパラメータを出荷時設定値に戻すために、この機能を使用することができます。メモリカード上のデータを出荷時設定値にリセット場合にも、"Copy from RAM to ROM" 機能を選択します。この機能は、オンラインモードでのみ有効化することができます。この機能を有効にするには、以下を実行します:

1. ショートカットメニュー [Drive unit] > [Target device] > [Restore factory settings] を立ち上げます。
次に表示されるプロンプトウィンドウで、ROM の出荷時設定を保存するかどうかを選択することができます。
2. [OK] をクリックして確認します。

3.3.2.2 プロジェクトをターゲットデバイスにロードします。

この機能を使って、現在の STARTER プロジェクトを PG/PC からコントロールユニットにロードします。プロジェクトのための一貫性チェックが行われます。一貫しないデータが検出されると、該当するメッセージが出力されます。ロードする前に、その不一致を解決しなければなりません。矛盾がない場合は、データがコントロールユニットのワークメモリに伝送されます。オンラインモードでこの機能を実行するためには、以下の操作が選択肢として可能です:

1. ドライブユニットを選択し、メニュー [Project] > [Load to target system] を立ち上げます。
または
2. ドライブユニットを選択し、ショートカットメニューから [Target device] > [Load to target device] を立ち上げます。
または
3. ドライブユニットを選択し、メニュー [Target system] > [Load] > [Load CPU/drive unit to target device...] を立ち上げます。
または
4. ドライブユニットの背景がグレーの場合、アイコン  [Load CPU/drive unit to target device...] をクリックします。

3.3 試運転ツール STARTER

3.3.2.3 データ記録の作成 (オフライン) とコピー

ドライブおよびコマンドデータセット (DDS および CDS) はドライブのコンフィグレーション画面に追加することができます。これを実行するには、該当するボタンをクリックします。データセットをコピーする前に、両方のデータセットに必要なすべての配線を完了させてください。

データセットに関する詳細は、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブファンクション』の「ドライブシステムの基本知識」章を参照してください。

3.3.2.4 データの持続的保存

この機能を使って、揮発性のコントロールユニットデータを不揮発性メモリ (メモリカード) に保存することができます。バックアップ後に、24 V コントロールユニット電源が遮断されてもデータは保持されます。オンラインモードでこの機能を実行するためには、以下の操作が選択肢として可能です:

1. ドライブユニットを選択し、メニュー [Target system] > [Copy RAM to ROM] を立ち上げます。
または
2. ドライブユニットを選択し、ショートカットメニュー [Target device] > [Copy RAM to ROM] を立ち上げます。
または
3. ドライブユニットの背景がグレーの場合、アイコン  [Copy RAM to ROM] をクリックします。
または
4. ターゲットデバイスへのダウンロード後にデータが自動的に不揮発性メモリにも伝送されるようにするには、メニュー [Tool] > [Settings...] を立ち上げます。
5. [Download] タブをクリックし、オプション [After loading, copy RAM to ROM] をクリックします。この設定を承認するために [OK] をクリックします。

3.3.2.5 PG/PC にプロジェクトをロード

この機能を使って、現在のコントロールユニットのプロジェクトを STARTER にロードすることができます。この機能は、オンラインモードでのみ有効化することができます。オンラインモードでこの機能を実行するためには、以下の操作が選択肢として可能です:

1. ドライブユニットを選択し、ショートカットメニュー [Target device] > [Load CPU/drive unit into PG/PC...] を立ち上げます。
または
2. ドライブユニットを選択し、メニュー [Target system] > [Load] > [Load CPU/drive unit to PG...] を立ち上げます。
または
3. ドライブユニットの背景がグレーの場合、アイコン  [Load CPU/drive unit to PG/PC...] をクリックします。

3.3.2.6 セーフティ機能の設定および修正

Safety Integrated 機能の設定、有効化および操作には、試運転ツール STARTER のウィザードで多様な画面の使用が可能です。オンラインでもオフラインでも、プロジェクトツリーの Safety Integrated 機能にアクセスすることができます。

1. プロジェクトツリーで、以下の構造を開きます:[Drive unit xy] > [Drives] > [Drive xy] > [Functions] > [Safety Integrated]
2. 機能項目 [Safety Integrated] をダブルクリックします。

注記

Safety Integrated 機能の使用方法に関する追加情報は、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル Safety Integrated』に記載されています。

3.3.2.7 書き込み保護を有効化

書き込み保護が適用されていると、無許可のユーザによるインバータの設定変更を防ぐことができます。STARTER などの試運転ツールを使用して作業している場合、書き込み保護はオンラインでのみ有効です。オフラインのプロジェクトは、書き込み保護されません。

以下のユーザインターフェースが、書き込み保護されます:

- 試運転ツール STARTER
- フィールドバスを介したパラメータ変更

書き込み保護にパスワードは必要ありません。

手順

1. オンライン接続してください。
2. STARTER プロジェクトのプロジェクトナビゲータで必要なドライブユニットを選択してください。
3. ショートカットメニュー [Write protection drive unit] > [Activate] を立ち上げてください。書き込み保護が有効になっていることは、エキスパートリストで、調整可能なパラメータ p ... の入力フィールドがグレー表示になっていることでわかります。
4. [Copy RAM to ROM] アイコン  を選択し、設定を保持しながら保存してください。

3.3 試運転ツール STARTER

3.3.2.8 ノウハウ保護の有効化

要件

ノウハウ保護を有効化する前に、以下の条件が満たされている必要があります:

- ドライブユニットの試運転が完全に実施されていること
- ノウハウ保護について、例外リストを作成済みであること
- ノウハウ保護を保証するには、プロジェクトがファイルとしてエンドユーザのもとに残らないようにしなければなりません。

注記

ノウハウ保護機能の詳細は、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブファンクション』の「ドライブシステムの基本知識」セクションに記載されています。

ノウハウ保護を有効化してください。

[Know-how protection function] (ノウハウ保護) により、例えば、コンフィグレーションおよびパラメータ割り付けに関する機密性の高い企業ノウハウの漏洩が防止されます。ノウハウ保護にはパスワードが必要です。パスワードは、1 ... 30 文字で構成されなければなりません。

1. ドライブユニットをプログラミングデバイスに接続してください。
2. STARTER とオンライン接続してください。
ご使用のコンピュータでプロジェクトをオフライン作成している場合は、そのプロジェクトをドライブユニットにロードしてから、オンライン接続する必要があります。
3. STARTER プロジェクトのプロジェクトナビゲータで必要なドライブユニットを選択してください。

4. ショートカットメニュー [Know-how protection drive unit] > [Activate] を立ち上げてください。

[Activate know-how protection for drive unit] ダイアログボックスが開きます。



図 3-11 ノウハウ保護を有効化してください。

5. デフォルトでは、[Without copy protection] オプションが有効です。適切なメモ리카ードがコントロールユニットに挿入されている場合は、2つのコピー保護オプションのいずれかを選択できます。

- 基本コピー保護 (恒久的にメモ리카ードにリンクされます)
- 拡張コピー保護 (恒久的にメモ리카ードとコントロールユニットにリンクされます)

必要なコピー保護オプションを選択してください。

6. [Specify] をクリックしてください。

[Know-how Protection for Drive Unit - Specify Password] ダイアログボックスが開きます。

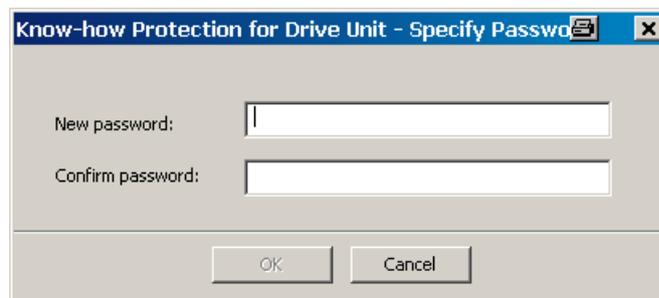


図 3-12 ノウハウ保護のパスワードを設定してください。

3.3 試運転ツール STARTER

7. パスワードを入力してください。パスワード長:1 ... 30 文字
パスワード設定についての推奨事項：
 - ASCII 文字のみを使用してください。
パスワードに任意の文字を使用する場合に、ノウハウ保護の有効化後に Windows の言語設定を変更すると、それ以降のパスワードチェック時に問題が発生する可能性があります。
 - 十分なパスワードの安全性を確保するためには、パスワードの長さは少なくとも 8 文字とし、大文字と小文字を含めるとともに、アルファベット、数字、特殊文字を組み合わせたものとする必要があります。
8. [Confirm password] ボックスにパスワードを再入力し、入力を承認するために [OK] をクリックします。
ダイアログボックスは閉じられ、パスワードが [Activate know-how protection for drive unit] ダイアログボックスに暗号化された形式で表示されます。
9. ノウハウ保護が有効であっても診断機能を許可する場合は、[Allow diagnostic functions (trace and measuring functions)] オプションをクリックして有効にしてください。
これにより、ノウハウ保護が有効でも、トレース機能、測定機能、およびファンクションジェネレータが使用されます。
10. [Copy RAM to ROM] オプションはデフォルトで有効であり、ノウハウ保護がコントロールユニットに恒久的に保存されることが保証されます。一時的にノウハウ保護を使用する場合は、このオプションを無効化してください。
11. 設定を確認するために [OK] をクリックしてください。
ノウハウ保護はこれで有効化されます。大量のデータをコード化している場合は、進捗状況が表示され、コード化またはノウハウ保護の有効化が実行中であることを示します。これで、エキスパートリストの保護されたすべてのパラメータで、内容の代わりに [Know-how protected] というテキストが表示されます。

注記

発行された DCC パラメータでは、エキスパートリストに [Know-how protected] というテキストの代わりに [-] というエントリが表示されます。

3.3.3 オンライン接続の確立

3.3.3.1 Ethernet を介したオンライン接続

コントロールユニットは、PG/PC で、内蔵 Ethernet インターフェースを介して試運転することができます。このインターフェースは試運転の目的のみに提供されるもので、運転時のドライブ制御には使用することができません。挿入されている可能性がある CBE20 拡張カードでのルーティングはできません。

要件

- バージョン 4.1.5 以降の STARTER
- バージョン "C" 以降のコントロールユニット CU320-2 DP、または CU320-2 PN

Ethernet を介した STARTER (例)

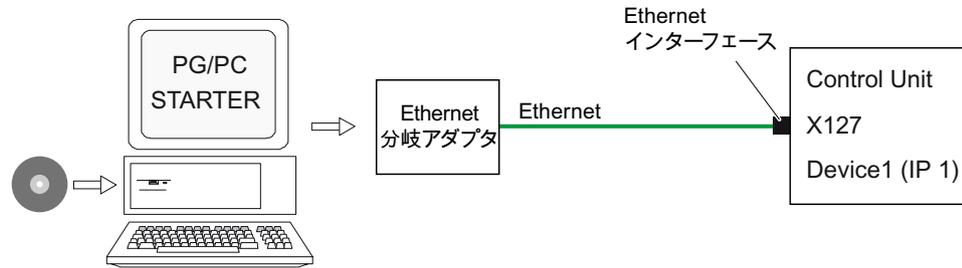


図 3-13 PG/PC からターゲットデバイスへの Ethernet 経由の接続 (例)

Ethernet を介してのオンライン操作をインストールしてください

1. 製造メーカーの指示に従って PG/PC に Ethernet インターフェースをインストールしてください。
2. Windows で、Ethernet インターフェースの IP アドレスを設定してください:
 - PG/PC にフリー IP アドレス (例: 169.254.11.1) を割り付けてください。
 - 納品状態では、コントロールユニットの内部 Ethernet インターフェース X127 の IP アドレスは、169.254.11.22. です。

注記

Ethernet インターフェース X127 は、試運転および診断を意図したものです。このインターフェースを他の用途に使用しないでください。また、X127 が常に (保守用) アクセス可能な状態であることを確認してください。

3. 試運転ツール STARTER のアクセスポイントを設定してください。
4. 試運転ツール STARTER を使って、コントロールユニットのインターフェース名を指定してください。

Windows 7 での IP アドレスの設定

注記

以下の手順は、Windows 7 オペレーティングシステムに基づいています。他のオペレーティングシステム (Windows XP、など) では、操作が若干異なる場合があります。

3.3 試運転ツール STARTER

1. PG/PC で、[Start] > [Control Pane] メニュー項目を使用してコントロールパネルを表示してください。
2. PG/PC のコントロールパネルの [Network and Internet] で [Network and Sharing Center] 機能を選択してください。
3. 表示されているネットワークカードで、接続リンクをクリックしてください。
4. 接続の状態ダイアログで [Properties] をクリックし、表示される確認プロンプトで [Yes] をクリックして承認してください。
5. 接続のプロパティのダイアログで [Internet protocol 4 (TCP/IPv4)] を選択し、[Properties] をクリックしてください。
6. プロパティのダイアログで [Use the following IP address] オプションを有効化してください。
7. コントロールユニットへの PG/PC アクセスインターフェースの IP アドレスを 169.254.11.1 に、サブネットマスクを 255.255.0.0 に設定します。

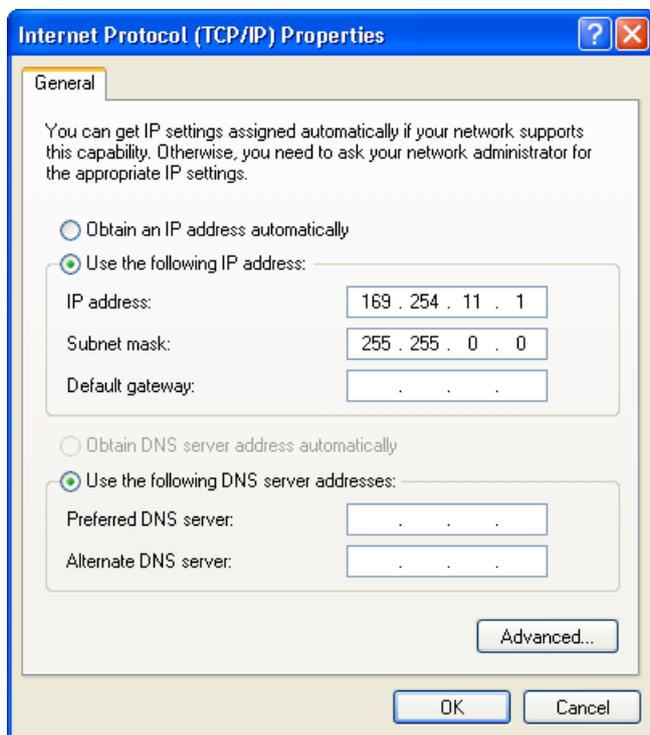


図 3-14 例:PG/PC の IPv4 アドレス

8. [OK] をクリックし、Windows のネットワーク接続のウィンドウを閉じてください。

試運転ツール STARTER での設定

試運転ツール STARTER で、Ethernet を介した通信を以下の通りに設定します。(この例では、Ethernet インターフェース [Belkin F5D 5055] を使用します):

1. メニュー [Tools] > [Set PG/PC interface ...] を立ち上げてください。
2. [Access point of the application] を選択し、これによってインターフェースのパラメータ割り付け (この例では、アクセスポイント [S7ONLINE (STEP 7)] およびインターフェースパラメータ設定 [TCP/IP(Auto)] > [Belkin F5D 5055] を選択してください。

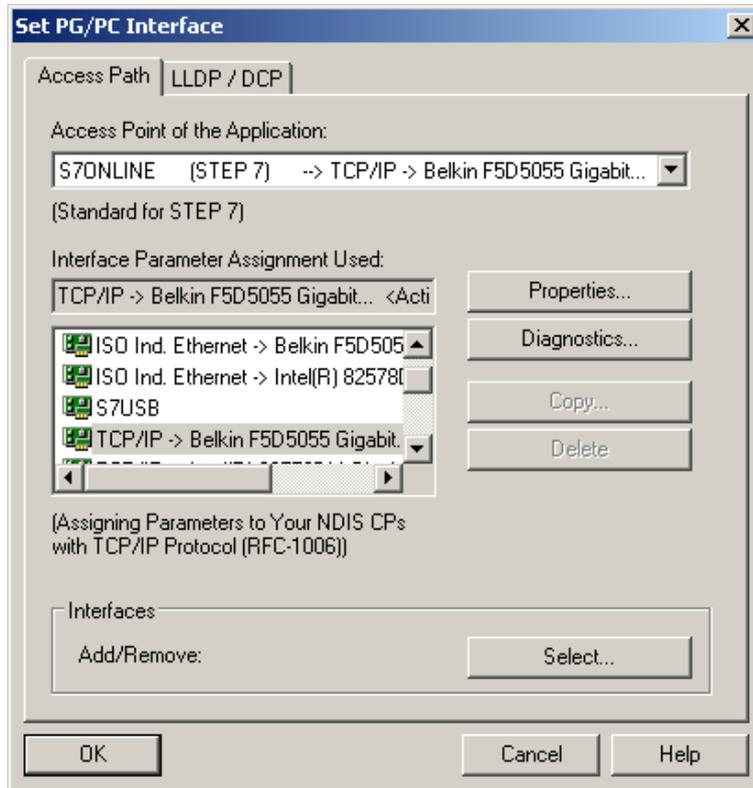


図 3-15 PG/PC での Ethernet インターフェースの選択

希望するインターフェースが選択リストにない場合、作成することができます。

3.3 試運転ツール STARTER

3. [Select] ボタンをクリックしてください。

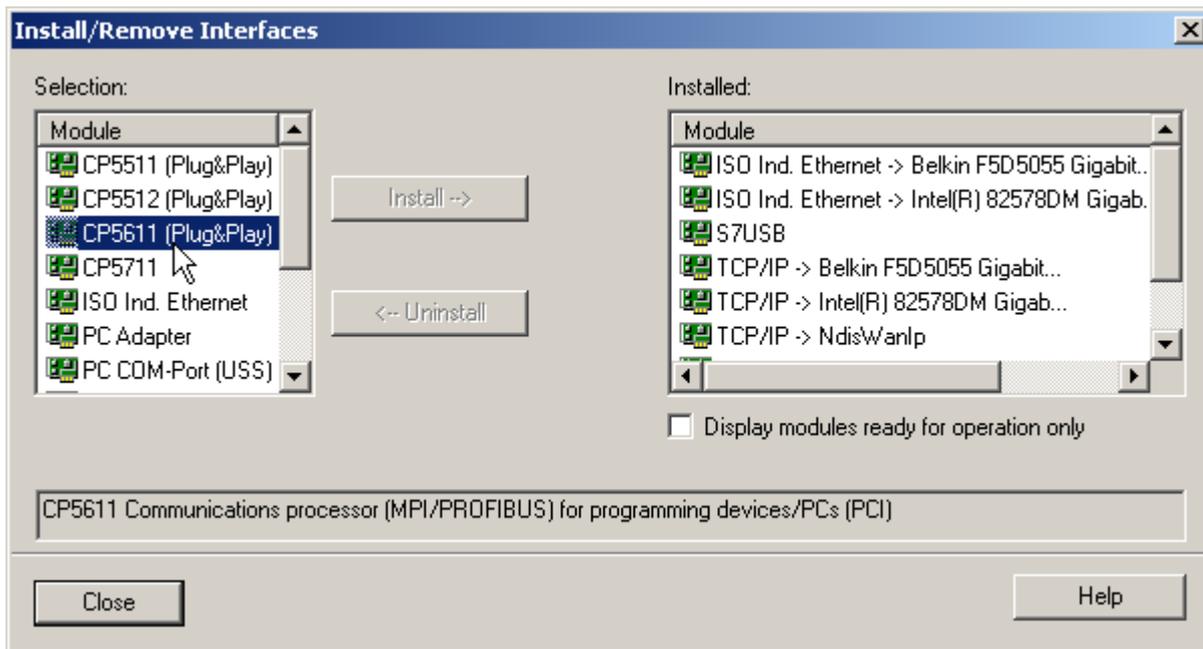


図 3-16 インターフェースの設定

4. 左側の選択リストから、インターフェースとしての使用を希望するモジュールを選択してください。
5. [Install] ボタンをクリックしてください。
選択されたモジュールは、その後 [Installed] リストに表示されます。
6. [Close] ボタンをクリックしてください。
この後、以下の手順で統合 Ethernet インターフェースの IP アドレスを確認することができます:

7. ドライブユニットを選択し、ショートカットメニュー [Target device] > [Online access ...] を呼び出してください。
8. [Module addresses] タブをクリックしてください。

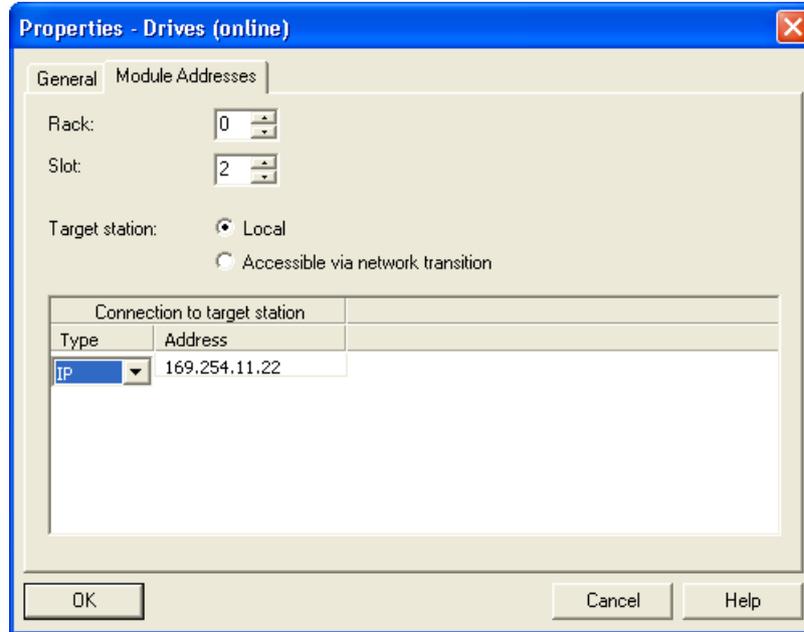


図 3-17 オンラインアクセスの設定

IP アドレスおよび名称の割り付け

注記

Ethernet (SINAMICS 機器) の IO デバイス (例: コントロールユニット) に名称を割り付ける場合、ST (ストラクチャードテキスト) の規則を遵守する必要があります。名称は Ethernet 内で独自のものでなければなりません。IO デバイスの名前に、"-" および "." 以外の特殊文字を使用することはできません。

注記

コントロールユニットの IP アドレスおよびデバイス名は、コントロールユニットの不揮発性メモリカードに保存されます。

[Accessible nodes] 機能を使った IP アドレスの割り付け

試運転ツール STARTER を使用して、Ethernet インターフェースに IP アドレスおよび名称を割り付けてください。

1. コントロールユニットを PG/PC に接続してください。
2. コントロールユニットに電源を投入してください。
3. STARTER を開いてください。

3.3 試運転ツール STARTER

4. プロジェクトをロードするか、新しいプロジェクトを作成してください。
5. メニューから [Project] > [Accessible nodes] を選択するか、[Accessible nodes] アイコン  をクリックし、Ethernet で使用可能なノードを検索してください。
SINAMICS ドライブは、バスノード Drive unit_1 with IP アドレス 169.254.11.22. のバスノードドライブ unit_1 として識別され、表示されます。
6. バスノード入力域を選択し、ショートカットメニュー [Edit Ethernet node ...] を選択してください。
7. ダイアログ [Edit Ethernet nodes] に、Ethernet インターフェースのデバイス名を入力してください。
 - [Assign name] をクリックしてください。
 - サブネットマスクに入力がない場合、IP コンフィグレーション用のサブネットマスクに 255.255.0.0 を入力してください。
 - [Assign IP configuration] ボタンをクリックしてください。
 - 情報ウィンドウ [The parameters were transferred successfully] を閉じてください。
 - [Close] ボタンをクリックしてください。
8. [View/Refresh (F5)] ボタンをクリックしてください。バスノード用の入力域に IP アドレスおよび値[NameOfStation] = [The assigned name] が表示されます。

注記

これらの 2 つの情報がバスノード用の入力域に表示されない場合、[Accessible nodes] ダイアログを閉じ、再びアクセス可能なノードを検索してください。

9. Ethernet インターフェースがバスノードとして表示される場合は、入力域を選択し、[Accept] ボタンをクリックしてください。
SINAMICS ドライブはプロジェクトツリーに新しいドライブオブジェクトとして表示されます。これで新しいドライブユニットをコンフィグレーションすることができます。
10. [Connect to selected target devices] ボタンをクリックし、メニュー [Target system] > [Load to target device] を選択して、コントロールユニットのメモリカードにプロジェクトをロードしてください。

コントロールユニットの IP アドレスおよびデバイス名は、コントロールユニットの不揮発性メモリカードに保存されます。

エキスパートリストでのインターフェースのパラメータ設定

1. パラメータ p8900 での [Name of Station] を割り付けてください。
2. パラメータ p8901 (出荷時設定 169.254.11.22) で [IP Address of Station] を割り付けてください。
3. パラメータ p8902 (出荷時設定 0.0.0.0) で [Default Gateway of Station] を割り付けてください。
4. パラメータ p8903 (出荷時設定 255.255.0.0) で [Subnet Mask of Station] を割り付けてください。
5. p8905 = 1 で、このコンフィグレーションを有効化してください。
6. このコンフィグレーションを p8905 = 2 で有効化し、保存してください。

3.3.3.2 PROFINET を介したオンライン操作

PROFINET IO でのオンライン操作は、TCP/IP を使って実行されます。

前提条件

- バージョン 4.1.5 以降の STARTER
- PROFINET 準拠の CU3xx PN
- CBE20 搭載の CU32x

PROFINET IO 経由での STARTER (例)

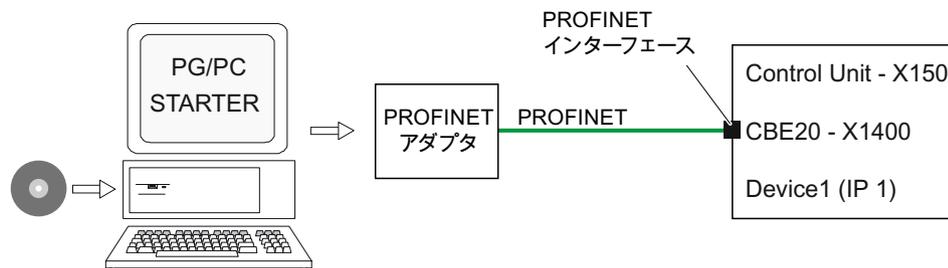


図 3-18 PG/PC からターゲットデバイスへの PROFINET 経由の接続 (例)

PROFINET を使用したオンライン接続の確立

1. PG/PC に固定フリー IP アドレスを割り付けてください。この例では、169.254.11.1 を選択しました。サブネットマスクに 255.255.0.0. を設定してください。
2. 試運転ツール STARTER で設定を行います。
3. 試運転ツール STARTER でオンライン操作を選択してください。

Windows 7 での IP アドレスの設定

注記

以下の手順は、Windows 7 オペレーティングシステムに基づいています。他のオペレーティングシステム (Windows XP、など) では、操作が若干異なる場合があります。

1. PG/PC で、[Start] > [Control Pane] メニュー項目を使用してコントロールパネルを表示してください。
2. PG/PC のコントロールパネルの [Network and Internet] で [Network and Sharing Center] 機能を選択してください。
3. 表示されているネットワークカードで、接続リンクをクリックしてください。

3.3 試運転ツール STARTER

4. 接続の状態ダイアログで **[Properties]** をクリックし、表示される確認プロンプトで **[Yes]** をクリックして承認してください。
5. 接続のプロパティのダイアログで **[Internet protocol 4 (TCP/IPv4)]** を選択し、**[Properties]** をクリックしてください。
6. プロパティのダイアログで **[Use the following IP address]** オプションを有効化してください。
7. コントロールユニットへの PG/PC アクセスインターフェースの IP アドレスを **169.254.11.1** に、サブネットマスクを **255.255.0.0** に設定します。

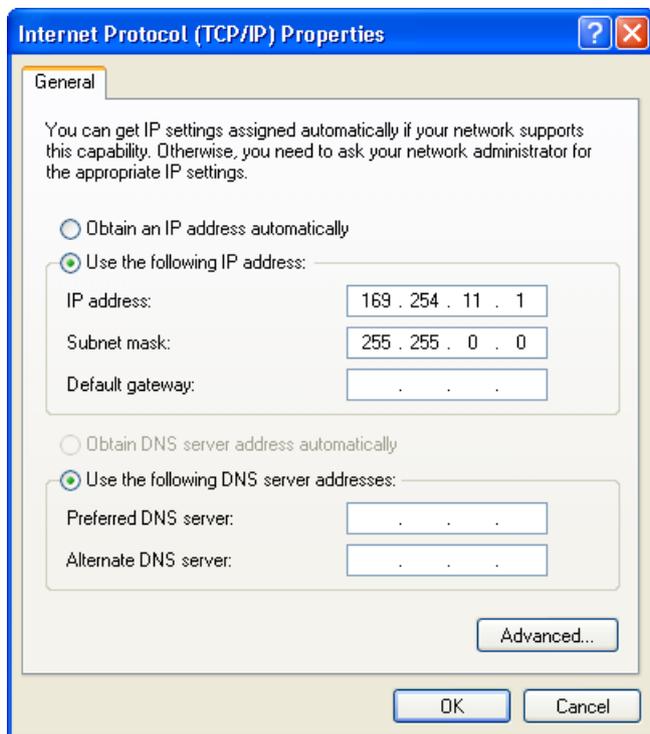


図 3-19 例:PG/PC の IPv4 アドレス

8. **[OK]** をクリックし、**Windows** のネットワーク接続のウィンドウを閉じてください。

試運転ツール STARTER のインターフェースの設定

試運転ツール STARTER で、以下のようにして PROFINET を介した通信を設定します:

1. メニュー [Tools] > [Set PG/PC interface ...] を立ち上げてください。
2. [Access point of the application] を選択し、これによってインターフェースのパラメータ割り付け (この例では、アクセスポイント [S7ONLINE (STEP 7)] およびインターフェースパラメータ設定 [TCP/IP(Auto)] > [Belkin F5D 5055]) を選択してください。

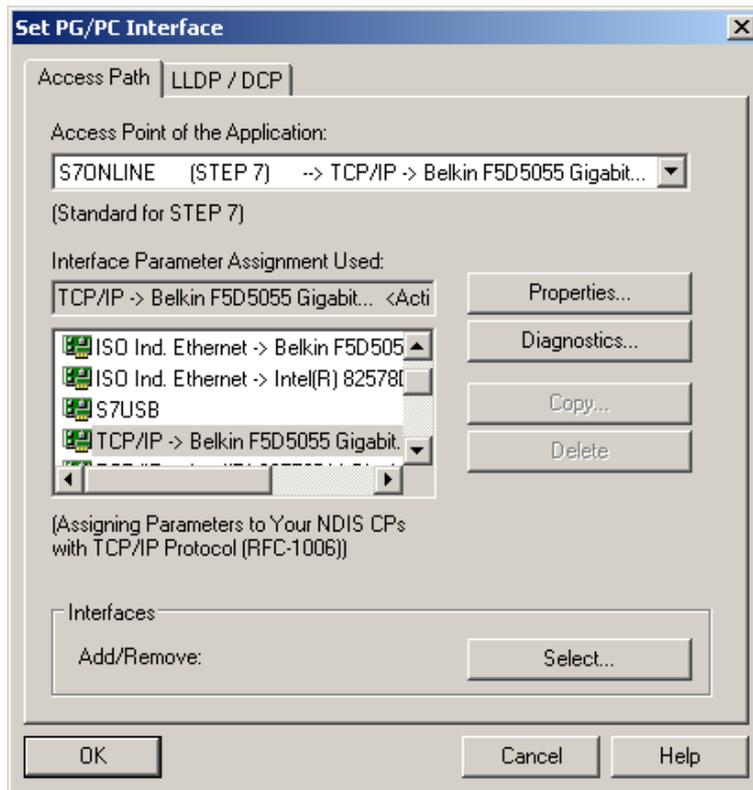


図 3-20 PG/PC インターフェースの設定

希望するインターフェースが選択リストにない場合、作成することができます。

3.3 試運転ツール STARTER

3. [Select] ボタンをクリックしてください。

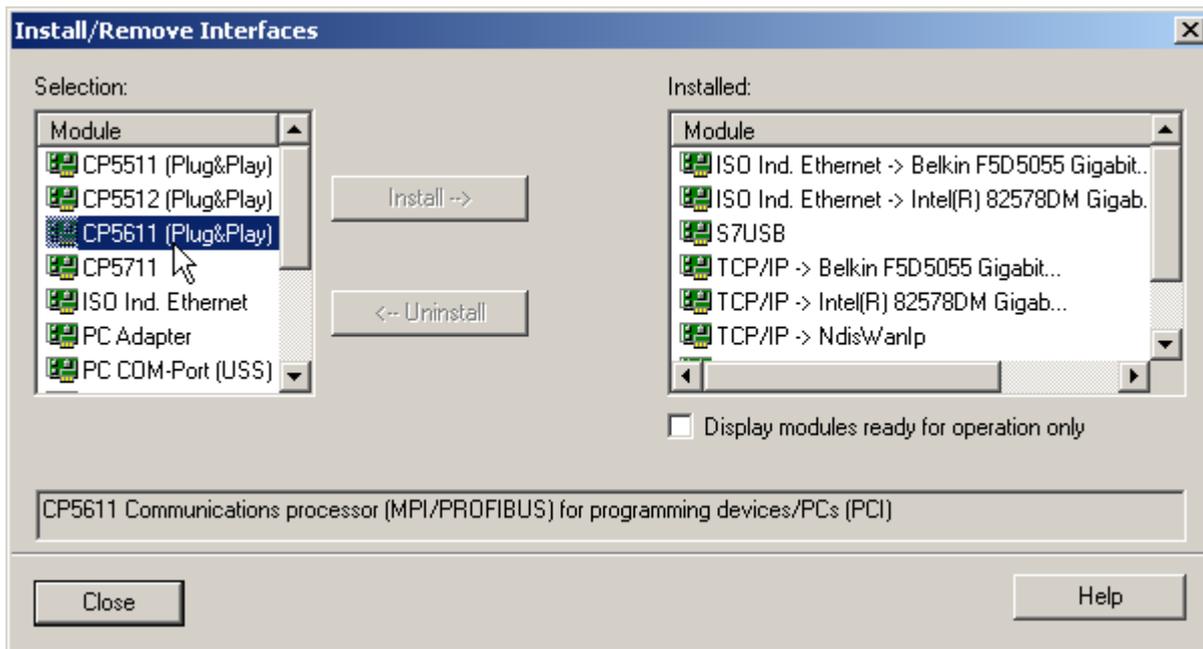


図 3-21 インターフェースの設定

4. 左側の選択リストから、インターフェースとしての使用を希望するモジュールを選択してください。
5. [Install] ボタンをクリックしてください。
選択されたモジュールは、その後 [Installed] リストに表示されます。
6. [Close] ボタンをクリックしてください。
この後、以下の手順で統合 Ethernet インターフェースの IP アドレスを確認することができます:

7. ドライブユニットを選択し、ショートカットメニュー [Target device] > [Online access ...] を呼び出してください。
8. [Module addresses] タブをクリックしてください。
設定した IP アドレスは、[Connect to target station] に表示される必要があります。

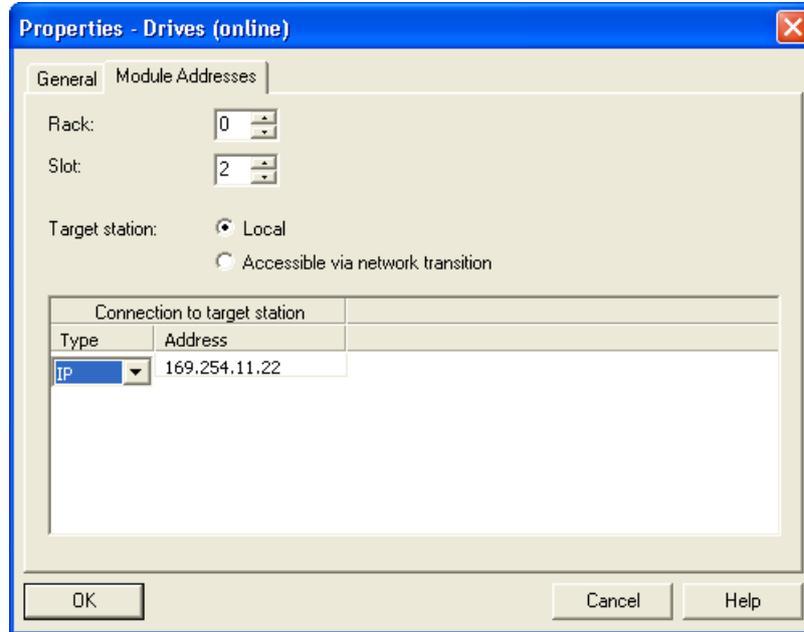


図 3-22 オンラインアクセスの設定

ドライブユニットへの IP アドレスおよび名称の割り付け

試運転ツール STARTER で、ドライブユニットの PROFINET インターフェース (例: CBE20) に IP アドレスおよび名称を割り付けることができます。以下の手順が必要とされます:

1. CU320-2 に挿入された CBE20 に PG/PC を Crosslink-Ethernet ケーブルで接続してください。
2. コントロールユニットに電源を投入してください。
3. 試運転ツール STARTER を開いてください。

3.3 試運転ツール STARTER

4. メニューから [Project] > [Accessible nodes] を選択するか、[Accessible nodes] アイコン  をクリックしてください。
 - この検索は PROFINET に接続された利用可能なノードに対して実行されます。
 - コントロールユニットは、タイプ情報がない IP アドレス 0.0.0.0 でのバスノードとして [Accessible nodes] で識別され、表示されます。

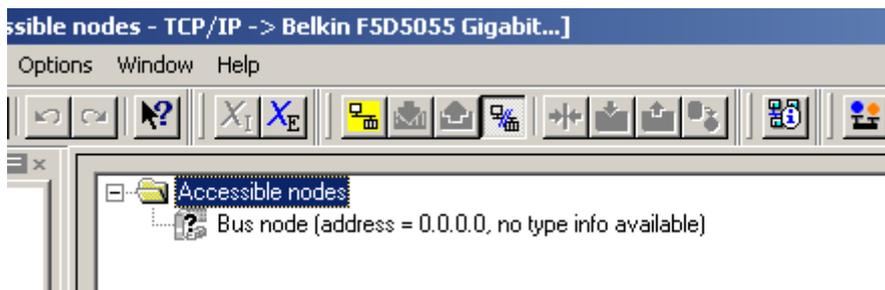


図 3-23 検出されたバスノード

5. バスノード入力部を右クリックし、ショートカットメニュー [Edit Ethernet node ...] を開いてください。
 - [Edit Ethernet node] を開く選択ウィンドウには、MAC アドレスも表示されます。
6. [Set IP configuration] に選択した IP アドレス (例: 169.254.11.33) およびサブネットマスク (例: 255.255.0.0) を入力してください。
7. [Set IP Configuration] ボタンをクリックしてください。
 - データ伝送が確定されます。
8. [Update] ボタンをクリックしてください。
 - バスノードは、ドライブユニットとして識別されます。
 - アドレスおよびタイプが指定されます。

[Edit Ethernet node] 選択ウィンドウで、検出されたドライブユニットにデバイス名を割り付けることもできます。
9. [Device name] に選択した名称を入力します。

注記

PROFINET の IO デバイス (SINAMICS 機器) の名称を割り付けるには、ST (ストラクチャードテキスト) 規則が満たされていなければなりません。名称は、PROFINET 内で独自のものでなければなりません。名前の割り付けルール:

- IO デバイスの名前に、"." および "-" 以外の特殊文字 (アクセント符号付き文字、スペース、角括弧、など) を使用することはできません。
- デバイス名の最初または最後の文字として "." 文字を使用することはできません。
- デバイス名の最初の文字として数字を使用することはできません。
- 全長の最大値は 240 文字 (文字、数字、ハイフン、またはピリオド) です。
- 2 つのピリオドの間の文字列など、デバイス名の中の名前コンポーネントは 63 文字以内でなければなりません。
- デバイス名に、n.n.n.n (n = 0..999) という形式は使用できません。
- デバイス名の先頭に、"port-xyz" または "port-xyz-abcde" (a, b, c, d, e, x, y, z = 0..9) という文字シーケンスは使用できません。

10. **[Assign name]** ボタンをクリックしてください。
 - データ伝送が確定されます。
11. **[Update]** ボタンをクリックしてください。
 - バスノードは、ドライブユニットとして識別され、連続した番号が割り付けられます。
 - アドレス、デバイス名およびタイプが指定されます。
12. **[Edit Ethernet node]** ウィンドウを閉じてください。
13. 検出されたドライブユニットの前面のオプションボタンを有効化し、**[Accept]** ボタンをクリックしてください。

CBE20 を含む **SINAMICS** ドライブは、プロジェクトツリーにドライブオブジェクトとして伝送されます。これで、ドライブオブジェクトのコンフィグレーションを継続することができます。
14. **[Connect to target system]** ボタンをクリックしてから、メニュー **[Target system] > [Load] > [To target device]** を選択して、コントロールユニットのメモリカードにプロジェクトをロードしてください。

コントロールユニットの IP アドレスおよびデバイス名は、コントロールユニットの不揮発性メモリカードに保存されます。

3.3.3.3 PROFIBUS を介したオンライン操作

試運転ツール STARTER が有効化されているプログラミングデバイス (PG/PC) は、PROFIBUS アダプタを使って PROFIBUS に接続されます。

PROFIBUS 経由の STARTER (2 台の CU320-2 DP を含む例)

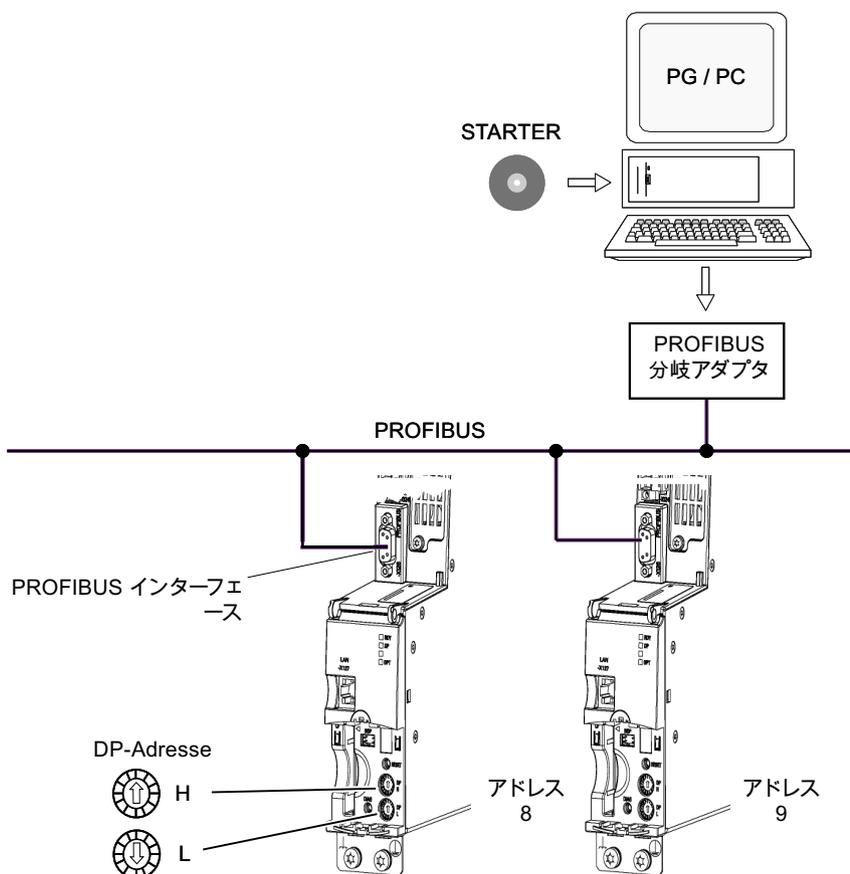


図 3-24 PROFIBUS 経由のプログラミングデバイスからターゲットデバイスへの接続

PROFIBUS 用の STARTER の設定

PROFIBUS 経由での通信には試運転ツール STARTER で以下の設定が必要とされます。

1. メニュー [Tools] > [Set PG/PC interface ...] を立ち上げます。
2. インターフェースがインストールされていない場合、[Select] ボタンをクリックします。
3. 左側の選択リストから、インターフェースとしての使用を希望するモジュールを選択します。
4. [Install] ボタンをクリックします。
選択されたモジュールは、その後 [Installed] リストに表示されます。
5. [Close] リストをクリックします。
6. メニュー [Tools] > [Set PG/PC interface ...] を立ち上げ、[Properties] ボタンをクリックします。
7. オプション [PG/PC is the only master on the bus] を有効化または無効化します。

注記**PROFIBUS 設定**

- ボーレート
 - 操作可能な PROFIBUS へ STARTER を接続します。:
試運転ツール STARTER は、SINAMICS によって使用される PROFIBUS のボーレートを自動的に検出します。
 - 試運転のために STARTER を接続:
コントロールユニットは試運転ツール STARTER で設定されるボーレートを自動的に検出し、これがその後使用されます。
 - PROFIBUS アドレス:
個々のドライブユニットの PROFIBUS アドレスは、プロジェクト内で指定し、機器のアドレス設定と一致するようにしなければなりません。
-

3.4 試運転ツール *STARTER* でのプロジェクト作成

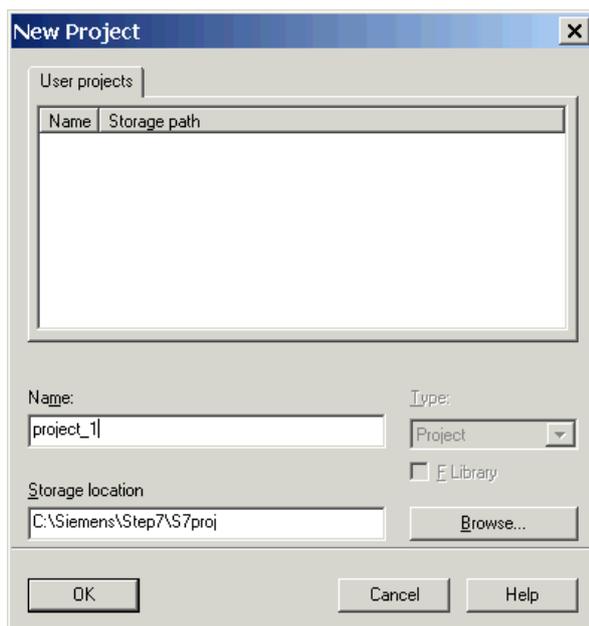
3.4.1 オフラインでのプロジェクトの作成

PROFIBUS

オフラインでプロジェクトを作成するには、**PROFIBUS** アドレス、デバイスタイプおよびデバイスバージョン (例: ファームウェアバージョン 4.5 以降) が必要です。グループのシーケンスの例:

新規プロジェクトを作成します

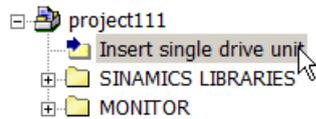
1. メニュー [Project] > [New ...] を選択します。
以下のデフォルト設定が表示されます:
 - **User projects** (既存プロジェクト): ターゲットディレクトリに既に存在するプロジェクト
 - **Name:** (名称) **Project_1** (自由な選択が可能)
 - **タイプ:** プロジェクト
 - **Storage location (path):** (保存場所 (パス)) デフォルト (必要に応じた設定が可能)



2. 必要に応じて、[Name] および [Storage location] を修正し、[OK] をクリックして確定します。
プロジェクトがオフラインで作成され、コンフィグレーションが完了すると、ターゲットシステムにロードされます。

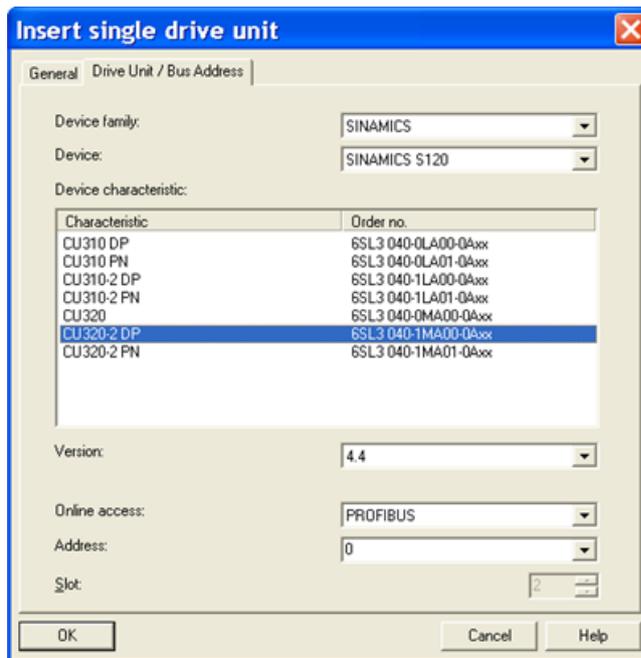
シングルドライブを追加

1. プロジェクトツリーの [Insert single drive unit] をダブルクリックします。



以下の設定がプリセットされています:

- Device type: (デバイスタイプ)CU320-2 DP
- Device version: (デバイスバージョン)4.5 以降
- Address type: (アドレスタイプ)PROFIBUS/USS/PPI
- Bus address: (バスアドレス)7



2. 必要に応じて、設定を修正し、[OK] で確定します。

注記

バスアドレス

初回試運転の際は、コントロールユニットの PROFIBUS アドレスを設定しなければなりません。

コントロールユニットのロータリコーディングスイッチを使ってアドレスを 1 ... 126 の値に設定し、p0918 で読み取ることができます。コーディングスイッチが "0" (出荷時設定) の場合、p0918 を使用して 1 ... 126 の値に設定することもできます。

ドライブユニットをコンフィグレーション

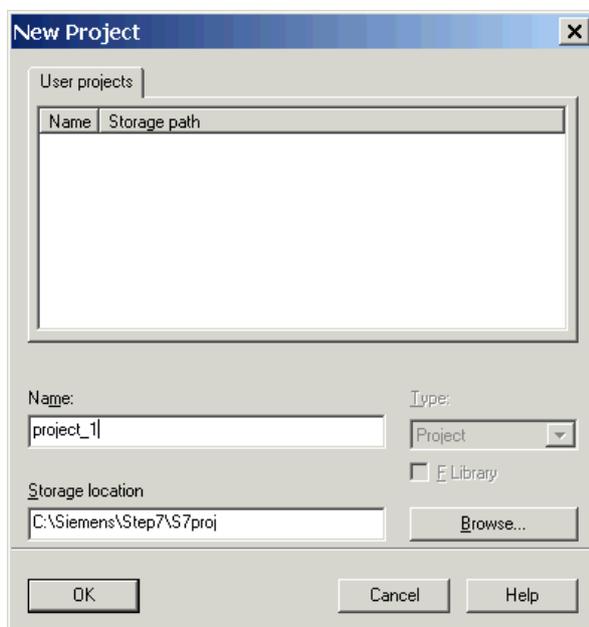
プロジェクトを作成すると、ドライブユニットのコンフィグレーションを行う必要があります。以下の章で、いくつかの例が紹介されています。

PROFINET

オフラインでプロジェクトを作成するには、PROFINET アドレス、デバイスタイプおよびデバイスバージョン (例: ファームウェアバージョン 4.5 以降) が必要です。

新規プロジェクトを作成します

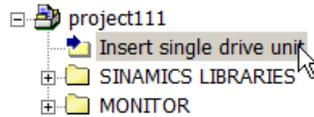
1. メニュー [Project] > [New ...] を選択します。
以下のデフォルト設定が表示されます:
 - User projects (既存プロジェクト): ターゲットディレクトリに既に存在するプロジェクト
 - Name: (名称)Project_1 (自由な選択が可能)
 - タイプ: プロジェクト
 - Storage location (path): (保存場所 (パス))デフォルト (必要に応じた設定が可能)



2. 必要に応じて、[Name] および [Storage location] を修正し、[OK] をクリックして確定します。
プロジェクトがオフラインで作成され、コンフィグレーションが完了すると、ターゲットシステムにロードされます。

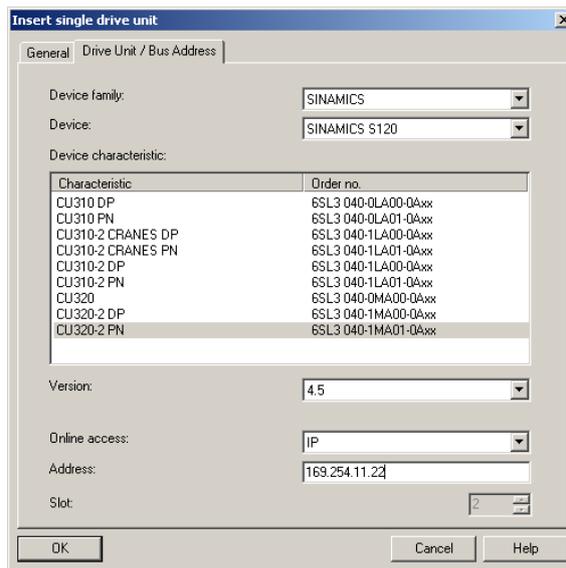
シングルドライブを追加

1. プロジェクトツリーの [Insert single drive unit] をダブルクリックします。



以下の設定がプリセットされています:

- Device type: (デバイスタイプ)CU320-2 PN
- バージョン:4.5 以降
- Online access: (オンラインアクセス)IP
- Address:(アドレス)169.254.11.22



2. 必要に応じて、設定を修正し、[OK] で確定します。

注記

バスアドレス

初回試運転の際は、コントロールユニットの PROFINET アドレスを設定しないでください。

納品時、コントロールユニットの TCP/IP アドレスは **169.254.11.22** に設定されています。このアドレスは個別の要件に合わせて変更することができます。

ドライブユニットをコンフィグレーション

プロジェクトを作成すると、ドライブユニットのコンフィグレーションを行う必要があります。以下の章で、いくつかの例が紹介されています。

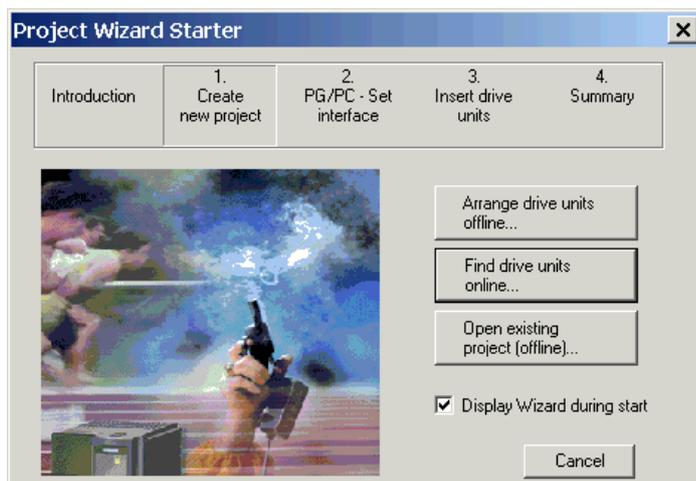
3.4 試運転ツール *STARTER* でのプロジェクト作成

3.4.2 オンラインでのプロジェクトの作成

PROFIBUS または PROFINET を介してオンラインでバスノードを検索するために、ドライブユニットは、PROFIBUS または PROFINET を介して PG/PC に接続する必要があります。STARTER による試運転の手順の例

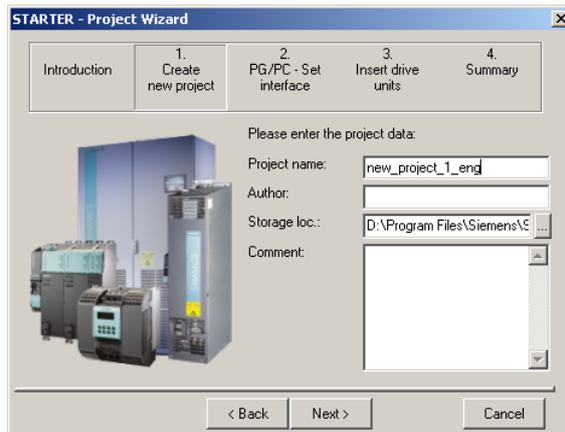
新規プロジェクトを作成してください。

1. メニュー [Project] > [New with wizard] を立ち上げてください。
2. [Find drive units online] をクリックしてください。



プロジェクトデータを入力してください。

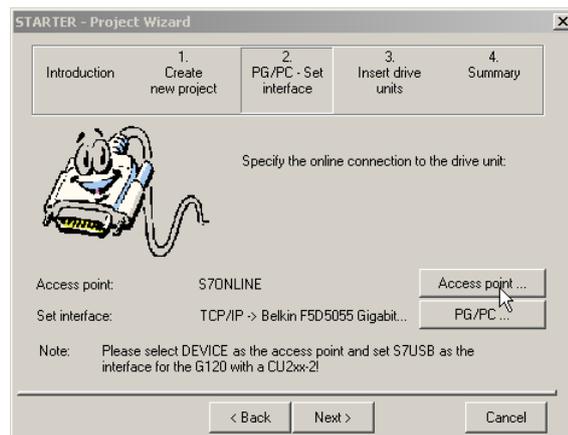
1. 以下のプロジェクトデータを入力してください:
 - Project name: (プロジェクト名)Project_1 は自由な選択が可能です
 - Author (作者):任意
 - Storage location: (保存場所)任意
 - Comment: (コメント)任意



2. 必要に応じて、該当するプロジェクトデータを修正してください。
3. [Continue >] をクリックしてください。

PG/PC インターフェースを設定してください。

PG/PC インターフェースは、このウィンドウで設定できます。

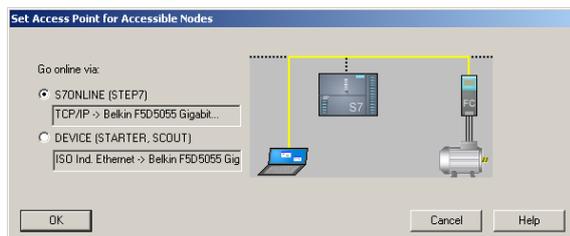


3.4 試運転ツール **STARTER** でのプロジェクト作成

アクセスポイントの選択

ターゲットデバイスには、**STARTER** を使って、または **STEP 7** を介してアクセスできます。

1. ステップ 2 として、**[Access point]** をクリックしてください。

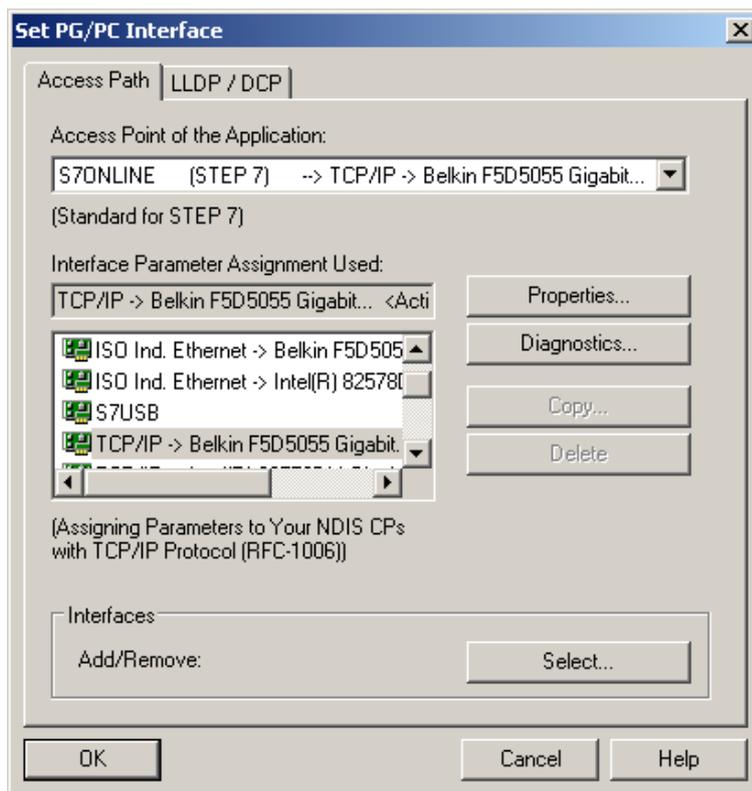


2. アクセス可能なノード用のアクセスポイントを選択し、**[OK]** をクリックして承認してください。

PG/PC インターフェースの選択

このウィンドウで、インターフェースの選択、設定およびテストが可能です。

1. ステップ 2 として、**[PG/PC]** をクリックしてください。
2. **[Access point of the application]** を選択し、こうしてインターフェースパラメータの割り付けを選択してください。
希望するインターフェースが選択リストにない場合は、**[Select]** ボタンをクリックすれば、追加のインターフェースを作成できます。

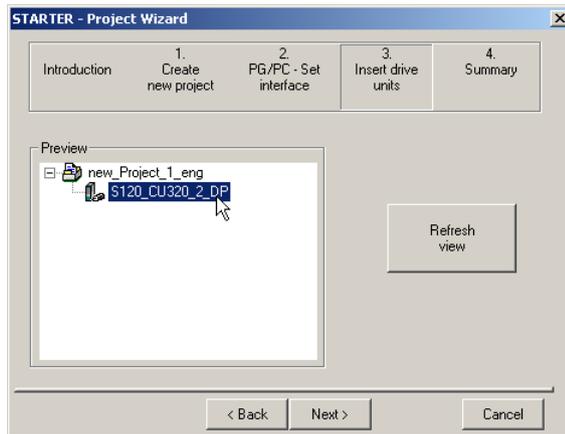


3. **[OK]** をクリックして入力を確定してください。

ドライブを挿入してください

ノードはこのプレビューに表示されます。

[Refresh view] ボタンを使って、プレビューを更新してください。

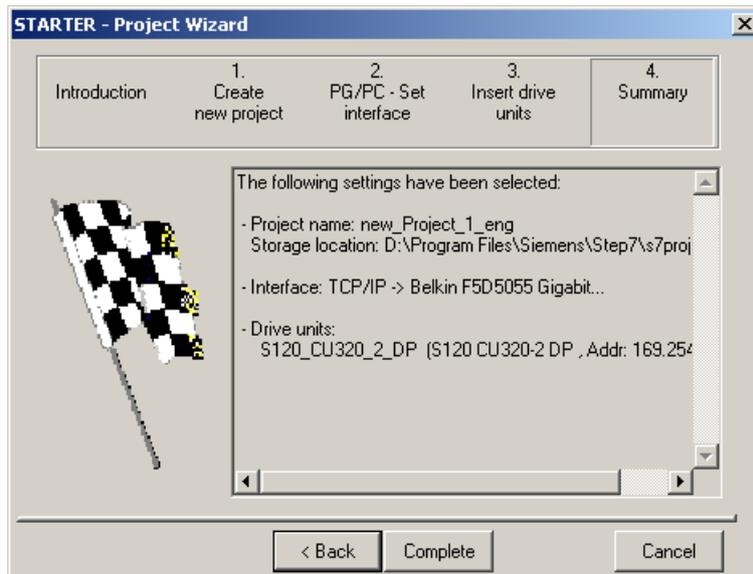


1. [Continue >] をクリックしてください。

要約

プロジェクトの作成が完了しました。プロジェクトウィザードで、現在の設定内容が表示されます。

1. [Finish] をクリックしてください。



3.4 試運転ツール *STARTER* でのプロジェクト作成

ドライブユニットをコンフィグレーション

プロジェクトを作成すると、ドライブユニットのコンフィグレーションを行う必要があります。以下の章で、いくつかの例が紹介されています。

3.5 サーボ制御ブックサイズタイプの初回試運転

この章の例では、初回試運転に必要とされるコンフィグレーション、パラメータ設定およびテストに関する説明が行われています。試運転は、試運転ツール **STARTER** で実行されます。

試運転の前提条件

- 試運転の前提条件 (ページ 28)が満たされました。
- 試運転チェックリスト (ページ 30) (表 2-1 および 2-2) により、すべての項目が確認されました。
- 試運転ツール **STARTER** がインストールされ、有効化されました。
 - システムの必要条件については、**STARTER** のインストールフォルダにある **Readme** ファイルを参照してください。
- ドライブシステムは、これらの仕様に従って配線されています。
- PG/PC およびドライブシステム間の通信が準備されました。
- コントロールユニット (24 V DC) の電源が投入されました。

3.5.1 Task

以下のコンポーネントを含むドライブユニットの試運転

表 3-1 コンポーネント一覧

名称	コンポーネント	手配形式
閉ループ制御および電源装置		
コントロールユニット 1	コントロールユニット 320-2 DP	6SL3040-1MA00-0AA0
アクティブラインモジュール	アクティブラインモジュール 16 kW	6SL3130-7TE21-6AA.
EMC 指令適合フィルタ	アクティブインターフェースモジュール	6SL3100-0BE21-6AB0
ドライブ 1		
シングルモータモジュール 1	シングルモータモジュール 9 A	6SL3120-1TE21-0AA.
センサモジュール 1.0	SMC20	6SL3055-0AA00-5BA.

3.5 サーボ制御ブックサイズタイプの初回試運転

名称	コンポーネント	手配形式
モータ 1	同期モータ	1FK7061-7AF7-....
モータエンコーダ 1	インクリメンタルエンコーダ sin/cos C/D 1 Vpp 2048 p/r	1FK7...-.....-A..
センサモジュール 1.1	SMC20	6SL3055-0AA00-5BA.
外部エンコーダ	インクリメンタルエンコーダ sin/cos 1 Vpp 4096 p/r	-
ドライブ 2		
シングルモータモジュール 2	シングルモータモジュール 18 A	6SL3120-1TE21-8AA.
モータ 2	インダクションモータ	1PH7103-.NG..-.L..
センサモジュール 2	SMC20	6SL3055-0AA00-5BA.
モータエンコーダ 2	インクリメンタルエンコーダ sin/cos 1 Vpp 2048 p/r	1PH7...-.M...-....

電源装置および 2 台のドライブのイネーブル信号は PROFIBUS で伝送されなければなりません。

- アクティブラインモジュール用テレグラム
テレグラム 370:電源装置、1 ワード
- ドライブ 1 用のテレグラム
標準テレグラム 4:速度制御、2 台の位置エンコーダ
- ドライブ 2 用のイネーブル信号
標準テレグラム 3:速度制御、1 台の位置エンコーダ

注記

テレグラムタイプの詳細については、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブファンクション』または『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照してください。

3.5.2 モジュールの配線例

以下の図は、コンポーネントの構成および適切な配線を示すものです。DRIVE-CLiQ配線は太字で強調されています。

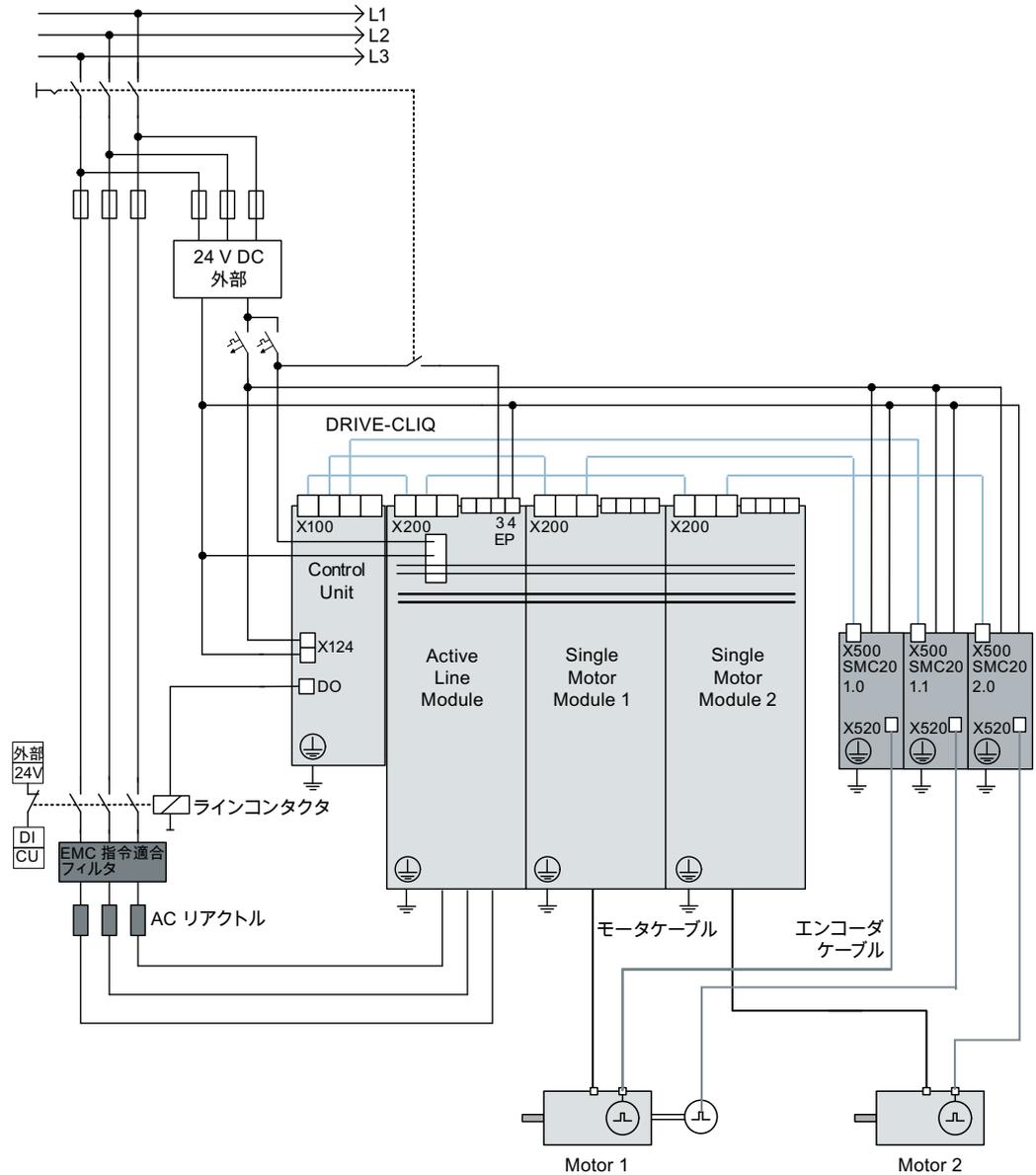


図 3-25 コンポーネントの配線 (例)

配線およびエンコーダシステムの接続に関する詳細は、この取扱説明書に記載されています。

3.5 サーボ制御ブロックサイズタイプの初回試運転

3.5.3 試運転例での信号の流れ

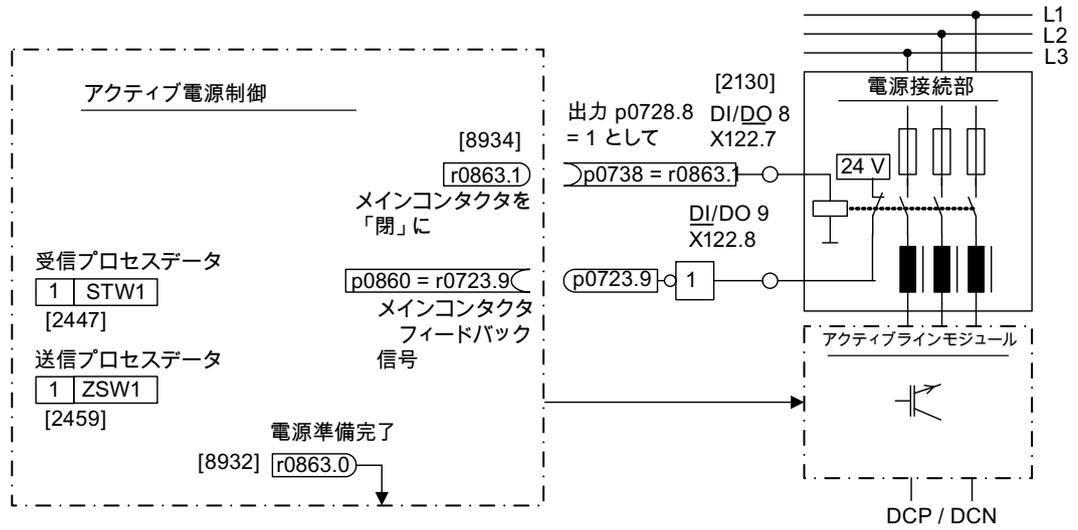


図 3-26 試運転例における信号の流れ - サーボ制御、パート 1

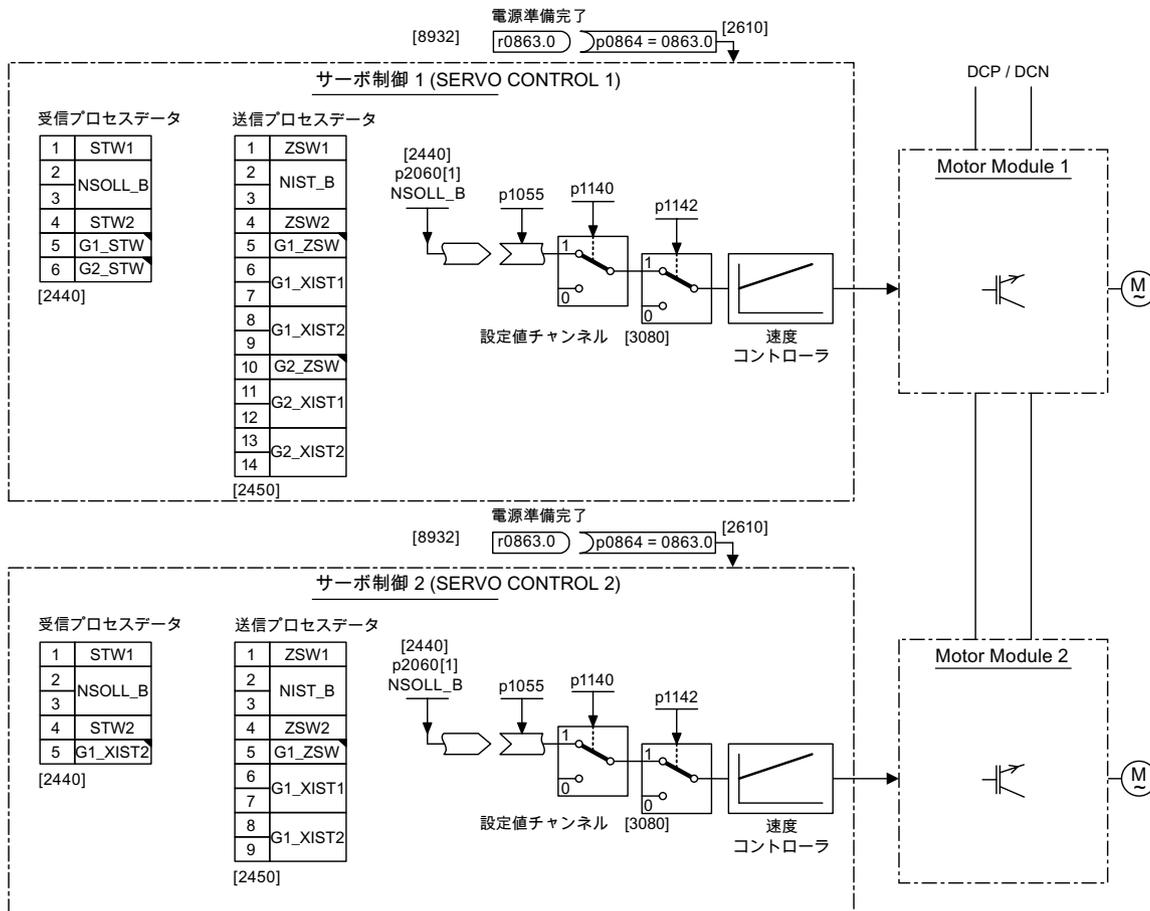


図 3-27 試運転例における信号の流れ - サーボ制御、パート 2

3.5.4 STARTER を使った試運転 (例)

以下の表は、試運転ツール STARTER でのドライブの試運転の手順を説明するものです。

表 3-2 試運転ツール STARTER での試運転の手順 (例)

	何を？	どのように？	コメント
1.	新規プロジェクトの作成	<ol style="list-style-type: none"> 1. メニュー [Project] > [New ...] を選択してください。 2. [New project] ダイアログにプロジェクト名を入力してください。 3. [OK] をクリックしてください。 	-
2.	自動コンフィグレーション	<ol style="list-style-type: none"> 1. メニュー [Project] > [Connect to selected target devices] を選択してください。 このプロジェクトには、利用可能なデバイスがまだ存在しないため、試運転ツール STARTER が、アクセス可能なノードを検索するオプションを提供します。 2. [Yes] をクリックしてください。 3. チェックボックスをクリックして、アクセスするドライブユニットを有効化してください。 4. [Apply] をクリックしてください。 ドライブプロジェクトがプロジェクトウィンドウに伝送されます。 5. 再びメニュー [Project] > [Connect to selected target devices] を選択してください。 これで、ドライブユニットにオンラインで接続されました。 6. [Automatic configuration] をダブルクリックしてください。[Configure] をクリックしてください。 7. 自動試運転中、ウィザードによりドライブオブジェクトタイプの選択オプションが提供されます。デフォルトでの割り付けとして、[SERVO] コンポーネントのすべてを選択してください。 8. [Create] をクリックしてください。 9. 自動コンフィグレーションの終了後、「OFFLINE への移行」または「ONLINE の継続」というオプションがあります。[Go OFFLINE] を選択してください。 	-

3.5 サーボ制御ブックサイズタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
3.	電源装置の設定	<ol style="list-style-type: none"> 1. プロジェクトツリーの [Infeeds] をダブルクリックしてください。 2. 作成された電源装置をダブルクリックしてください。 3. 黄色い [Wizard...] ボタンをクリックしてください。 4. 自動設定を確認し、装置コードなどの追加データを入力するために、ステップ 3.2 に進んでください。 	-
<p>注記:</p> <p>出荷時設定が p7826 = 1 である場合、ファームウェアはコンフィグレーションされた DRIVE-CLiQ コンポーネントがの初回起動時のメモリカードの状態に自動的に更新されます。これには数分かかることがあり、該当するコンポーネントの "READY" (準備完了) 表示 LED の緑/赤、コントロールユニット上の表示 LED ではオレンジに 0.5 Hz で点滅します。すべての更新が完了すると、コントロールユニットの "READY" の表示 LED は 2 Hz でオレンジに点滅し、該当するコンポーネントの "READY" の表示 LED は 2 Hz で緑/赤に点滅します。ファームウェアを有効化するには、これらのコンポーネントに POWER ON を実行しなければなりません。</p>			
<p>電源装置が、自動コンフィグレーション中に DRIVE-CLiQ を介してコントロールユニットと通信を行わないドライブユニットに接続されている場合は、電源装置を手動でコンフィグレーションし、ドライブトポロジに伝送しなければなりません。これらのデバイスはオフラインモードでのみ挿入することができます。</p>			
3.1	電源ユニットの挿入	<p>コントロールユニットへの DRIVE-CLiQ 接続が存在しない場合は、ウィザードを使用して電源ユニットのデータを手動で入力しなければなりません。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プロジェクトツリーの [Infeeds] をダブルクリックしてください。 2. [Insert infeeds] をダブルクリックしてください。 3. 電源装置の名前を入力してください。 4. タイプを選択してください。 5. [OK] をクリックしてください。 	電源環境または DC リンクコンポーネントが変更された場合は、電源/DC リンクの定数測定を繰り返してください。
3.2	電源装置	<ol style="list-style-type: none"> 1. コンポーネント名を入力してください。 2. 電源電圧範囲を選択してください。 3. 冷却方式を選択してください。 4. ボーレートを選択してください。 5. これで、使用可能なコンポーネントが選択リストに表示されます 6. リストから必要な電源装置を選択してください。 7. [Continue >] をクリックしてください。 	-

3.5 サーボ制御ブックサイズタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
3.3	電源装置 - 追加データ	<ol style="list-style-type: none"> 1. 初回の電源投入時に、電源/DC リンクの定数測定を有効化してください。 2. 以前のウィンドウで選択したデバイスの電源電圧を承認してください。 定格電源周波数は自動的に決定されます。 3. オプション [Line filter available] が有効化されていることを確認してください。 4. 「ブックサイズ」タイプの電源装置の場合、EMC 指令適合フィルタを選択してください。 複数のバージョンから 1 つを選択することができます。 5. 該当する場合は、並列の電源装置の数を入力します (「試運転のための安全に関する指示 (ページ 87)」を参照)。 6. 該当する場合は、電圧検出モジュールを選択してください。 7. 該当する場合は、外部ブレーキモジュールを選択してください。 8. 該当する場合は、複数の電源装置のマスタ/スレーブ運転を選択してください。 9. [Continue >] をクリックしてください。 	-
3.4	データ交換処理してください (電源装置)	<p>3 タイプのテレグラムの 1 つを通信用に選択することができます:370、371 および 999。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 必要とされるテレグラム (例: 370) を選択してください。 2. [Continue >] をクリックしてください。 	-
3.6	コンフィグレーション、要約	<p>電源ユニットのコンフィグレーションが完了しました。要約が表示されます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. [Complete] をクリックしてください。 	電源ユニットのデータはプラント資料作成のためにクリップボードにコピーして、例えば、テキストプログラムに追加することができます。
4.	ドライブのコンフィグレーション	ドライブは、オフラインモードで個別にコンフィグレーションする必要があります。ウィザードには、電子銘板から自動的に決定されたデータが表示されます。	-

3.5 サーボ制御ブックサイズタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
		<p>ドライブが、自動コンフィグレーション中に DRIVE-CLiQ を介してコントロールユニットと通信を行わないドライブユニットに接続されている場合は、ドライブを手動でコンフィグレーションし、ドライブトポロジに伝送しなければなりません。これらのデバイスはオフラインモードでのみ挿入することができます。この場合は、ステップ 4.1 に従って試運転を実行してください。</p> <p>ドライブが既に自動コンフィグレーションにより作成されている場合は、そのドライブで [Configuration] > [Configure DDS...] をクリックしてください。その後、ステップ 4.2 から続行してください。パワーユニットデータの設定、および DRIVE-CLiQ インターフェース付きモータの場合は、モータデータも既に電子銘板に基づいて事前に割り付けられます。</p>	
4.1	ドライブの挿入	<ol style="list-style-type: none"> 1. プロジェクトツリーの [Drives] をダブルクリックしてください。 2. [Insert drives] 入力域をダブルクリックしてください。 3. ドライブ名を入力してください。 4. ドライブオブジェクトの場合、[SERVO] を選択してください。 5. [OK] をクリックしてください。 	-
4.2	制御構成	<ol style="list-style-type: none"> 1. ファンクションモジュールを選択してください。 2. 必要な制御モードを選択してください。 3. [Continue >] をクリックしてください。 	-
4.3	パワーユニット	<ol style="list-style-type: none"> 1. コンポーネント名を入力してください。 2. DC 電源電圧を選択してください。 3. 冷却方式を選択してください。 4. タイプを選択してください。 この時、使用可能なコンポーネントが選択リストに表示されます。 5. リストから必要なパワーユニットを選択してください。 6. [Continue >] をクリックしてください。 	-
4.4	パワーユニット BICO 接続の設定	<p>DRIVE-CLiQ 接続部のない電源装置が使用される場合、運転信号が接続される必要があることを示すメッセージが表示されます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 以下のダイアログ [Infeed in operation] で、電源装置の運転フィードバック信号が接続されているデジタル入力のバイネクタ出力に合わせてパラメータ p0864 を設定してください。 2. [Continue >] をクリックしてください。 	-

3.5 サーボ制御ブックサイズタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
5	モータのコンフィグレーション	<p>1. モータ名 (例: 機器コード) を入力してください。</p> <p>2. モータが独自の DRIVE-CLiQ インターフェースを備えている場合は、その [Motor with DRIVE-CLiQ interface] 項目を選択してください。</p> <p>3. [Continue >] をクリックし、ステップ 5.2 に進んでください。</p> <p>試運転時に、モータデータは自動的にコントロールユニットに伝送されます。</p> <hr/> <p>1. 標準モータを使用する場合、[Select standard motor from list] を選択してください。</p> <p>2. [Motor type] リストから標準モータタイプを選択してください。</p> <p>3. モータを選択してください。</p> <p>4. [Continue >] をクリックしてください。 特定のモータタイプに応じて、モータのプロパティについてさらに質問されます。その後、ステップ 5.2 から続行します。</p> <hr/> <p>1. モータがデフォルトリストにない場合は、[Enter motor data] を選択してください。</p> <p>2. [Motor type] リストで、使用するモータタイプをクリックしてください。</p> <p>3. [Continue >] をクリックしてください。</p>	モータリストから標準モータを選択する、または、モータデータを手動で入力することができます。この後、モータタイプを選択することができます。
5.1	モータデータのコンフィグレーション	<p>データシートに基づいてモータデータを入力してください。</p> <p>あるいは、モータデータ入力後、初回試運転時にモータデータの定数測定を実行してください。</p> <p>あるいは、一部のモータタイプの場合、モータリストからのモータデータを使用することができます。</p> <p>1. これを実行するには、テンプレートをクリックしてください。</p> <p>2. ウィザードの指示に従い、[Continue >] をクリックしてください。</p> <p>3. 知られている場合、モータおよびドライブトレインの機械/電気データまたは PE スピンドルのデータを入力してください。</p> <p>4. このドライブでは、モータ/コントローラデータの計算が必要か否かを選択してください。</p>	機械データがない場合、データは銘板データに基づいて評価されます。等価回路データも銘板データに基づいて計算されます、または、自動モータ定数測定から決定されます。

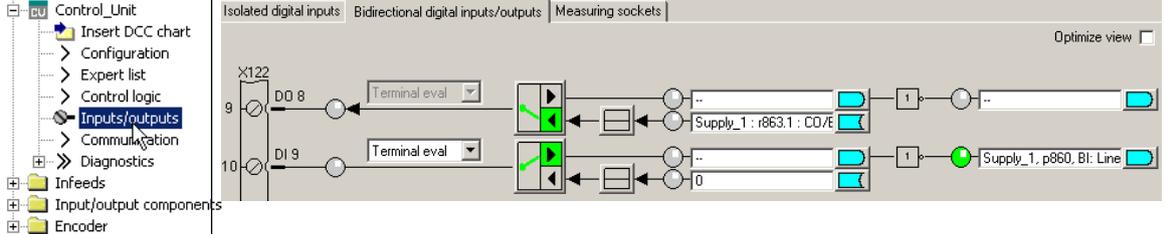
3.5 サーボ制御ブックサイズタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
5.2	モータ保持ブレーキのコンフィグレーション	<ol style="list-style-type: none"> 1. モータ保持ブレーキを使用していない場合は、[Continue >] をクリックしてください。 または 2. モータ保持ブレーキを使用している場合は、それをダイアログボックスで選択してから、コンフィグレーションしてください。 3. [Continue >] をクリックしてください。 	<p>詳細情報: 『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブファンクション』を参照。</p>
5.3	エンコーダのコンフィグレーション	<p>最大で 3 台のエンコーダを接続できます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. DRIVE-CLiQ エンコーダを使用している場合は該当する項目を選択してください。 2. [Continue >] をクリックしてください。 エンコーダは自動的に定数測定され、コンフィグレーションされます <p>あるいは、標準エンコーダを使用することができます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. リストからこのエンコーダを選択してください。 2. [Continue >] をクリックしてください。 <p>あるいは、ユーザ独自のエンコーダを使用することができます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. [Enter data] を選択してください。 2. [Encoder data] をクリックしてください。 3. 測定システムを選択してください。 4. 必要なデータを入力し、[OK] をクリックしてください。 5. [Continue >] をクリックしてください。 	<p>リストに記載されていないエンコーダを使用している場合、データを手動で入力することもできます。</p> <p>[Details] をクリックすると、エンコーダリストで選択されたエンコーダのデータを表示できます。</p>
5.4	エンコーダデータの入力	<ol style="list-style-type: none"> 1. エンコーダデータを入力画面に入力し、[OK] をクリックしてください。 2. ステップ 5 で標準モータが選択された場合、ステップ 5.6 に進みます 	<p>上述の説明と同じ方法で、追加のエンコーダを入力してください。</p>
5.5	ドライブ機能	<ol style="list-style-type: none"> 1. 標準モータが選択されなかった場合、ここでテクノロジーアプリケーションを選択します。 2. 必要に応じて、モータ定数測定機能を有効化してください。 	<p>アプリケーションの選択は、閉ループ/開ループ制御アプリケーションの計算に影響を及ぼします。</p>
5.6	プロセスデータ交換のコンフィグレーション	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通信用に、複数のテレグラムから PROFIdrive テレグラムを選択してください。 	-

3.5 サーボ制御ブックサイズタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
5.7	コンフィグレーション、要約	ドライブトレインのコンフィグレーションが完了しました。要約が表示されます。 1. [Complete] をクリックしてください。	ドライブデータは、プラント資料の作成用にクリップボードにコピーし、例えば、テキストプログラムに追加することができます。
5.8	ドライブ機能のコンフィグレーション	1. プロジェクトツリーで [Drives/Drive xy/Configuration] をクリックしてください。 2. [Function modules/technology packages] ボタンをクリックしてください。 [Function modules] タブで、1 つまたは複数のファンクションモジュールを有効化できます。 3. [OK] をクリックしてください。	-
5.9	要約	ドライブデータは、システム資料の作成用にクリップボードにコピーし、テキスト処理プログラムへの貼り付けなどを実行できます。	-
<p>注記</p> <p>p0340 = 1 で、基準パラメータおよびリミット値が試運転ツール STARTER での自動上書きを防止することができます:[Drive] > [Configuration] > [Reference parameters / blocked list] タブに進みます。</p>			
6	イネーブル信号および BICO 接続	電源装置および 2 台のドライブのイネーブル信号は、コントロールユニットのデジタル入力経由で実装されなければなりません。	-

3.5 サーボ制御ブックサイズタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
6.1	ラインコンタクタ	1. ラインコンタクタに以下の設定を行います: - p0728.8 = 1 で、DI/DO が出力に設定されます - p0738 = 0863.1 ラインコンタクタ「オン」 - p0860 = 0723.9 ラインコンタクタ、フィードバック信号	ラインコンタクタはドライブオブジェクト (DO) Infeed_1 から制御してください。 ファンクションダイアグラム [8838] を参照 [Function] > [Line contactor control] 画面で、正しく接続されているかどうか確認することができます。
			

	何を？	どのように？	コメント
7.	デバイスにパラメータを保存してください。	<ol style="list-style-type: none"> 1. メニュー [Project] > [Connect to selected target devices] を選択してください (オンラインモード)。 2. メニュー [Target system] > [Load] > [Load CPU/drive unit to target device...] を選択してください。 	ドライブユニット (SINAMICS S120) を左クリックしてください。
		<ol style="list-style-type: none"> 1. プロジェクトツリーでドライブユニットを選択してください。 2. メニュー [Target system] > [Copy RAM to ROM] を選択してください (メモリカードにデータを保存)。 	
8.	モータは運転を開始します	<p>ドライブは、試運転ツール STARTER のコントロールパネルで起動できます。</p> <p>コントロールパネルはプロジェクトナビゲータの [Drive unit] > [Drives] > [Commissioning] > [Control panel] にあります。</p>	<p>コントロールパネルについての詳細は、"Getting Started" を参照。</p> <p>コントロールパネルからコントロールワード 1 (STW1) および速度設定値 1 (NSOLL) が提供されます。</p> <p>電源/DC リンクの定数測定についての詳細は、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブファンクション』を参照してください。</p>

試運転ツール **STARTER** の診断機能

[Component] > [Diagnostics] > [Control/status words] で

- コントロール/ステータスワード
- ステータスパラメータ
- 不足イネーブル信号

3.6 V/f ベクトル制御ブックサイズタイプの初回試運転

この章の例では、初回試運転に必要とされるコンフィグレーション、パラメータ設定およびテストに関する説明が行われています。試運転は、試運転ツール **STARTER** で実行されます。

試運転の前提条件

- 試運転の前提条件 (ページ 28)が満たされました。
- 試運転チェックリスト (ページ 30) (表 2-1 および 2-2) により、すべての項目が確認されました。
- 試運転ツール **STARTER** がインストールされ、有効化されました。
 - システムの必要条件については、**STARTER** のインストールフォルダにある **Readme** ファイルを参照してください。
- ドライブシステムは、これらの仕様に従って配線されています。
- **PG/PC** およびドライブシステム間の通信が準備されました。
- コントロールユニット (24 V DC) の電源が投入されました。

3.6.1 Task

以下のコンポーネントを含む、「ベクトル V/f 制御」制御モードの「ブックサイズ」のドライブの初回試運転を実行します。

表 3-3 コンポーネント一覧

名称	コンポーネント	手配形式
閉ループ制御および電源装置		
コントロールユニット	コントロールユニット 320-2 DP	6SL3040-1MA00-0AA0
スマートラインモジュール	スマートラインモジュール 16 kW	6SL3130-6TE21-6A..
EMC 指令適合フィルタパッケージ 16 kW	EMC 指令適合フィルタおよび AC リアクトル	6SL3100-0BE21-6AB0
ドライブ 1		
シングルモータモジュール 1	シングルモータモジュール 9 A	6SL3120-1TE21-0A..

3.6 V/f ベクトル制御ブックサイズタイプの初回試運転

名称	コンポーネント	手配形式
モータ 1	インダクションモータ	1PH8083-1.F2.-....
ドライブ 2		
シングルモータモジュール 2	シングルモータモジュール 9 A	6SL3120-1TE21-0A..
モータ 2	インダクションモータ	1PH8083-1.F2.-....

電源装置およびドライブのイネーブル信号は、端子を介して実装してください。

3.6 V/f ベクトル制御ブロックサイズタイプの初回試運転

3.6.2 モジュールの配線例

以下の図は、コンポーネントの構成および適切な配線を示すものです。DRIVE-CLiQ 配線は太字で強調されています。

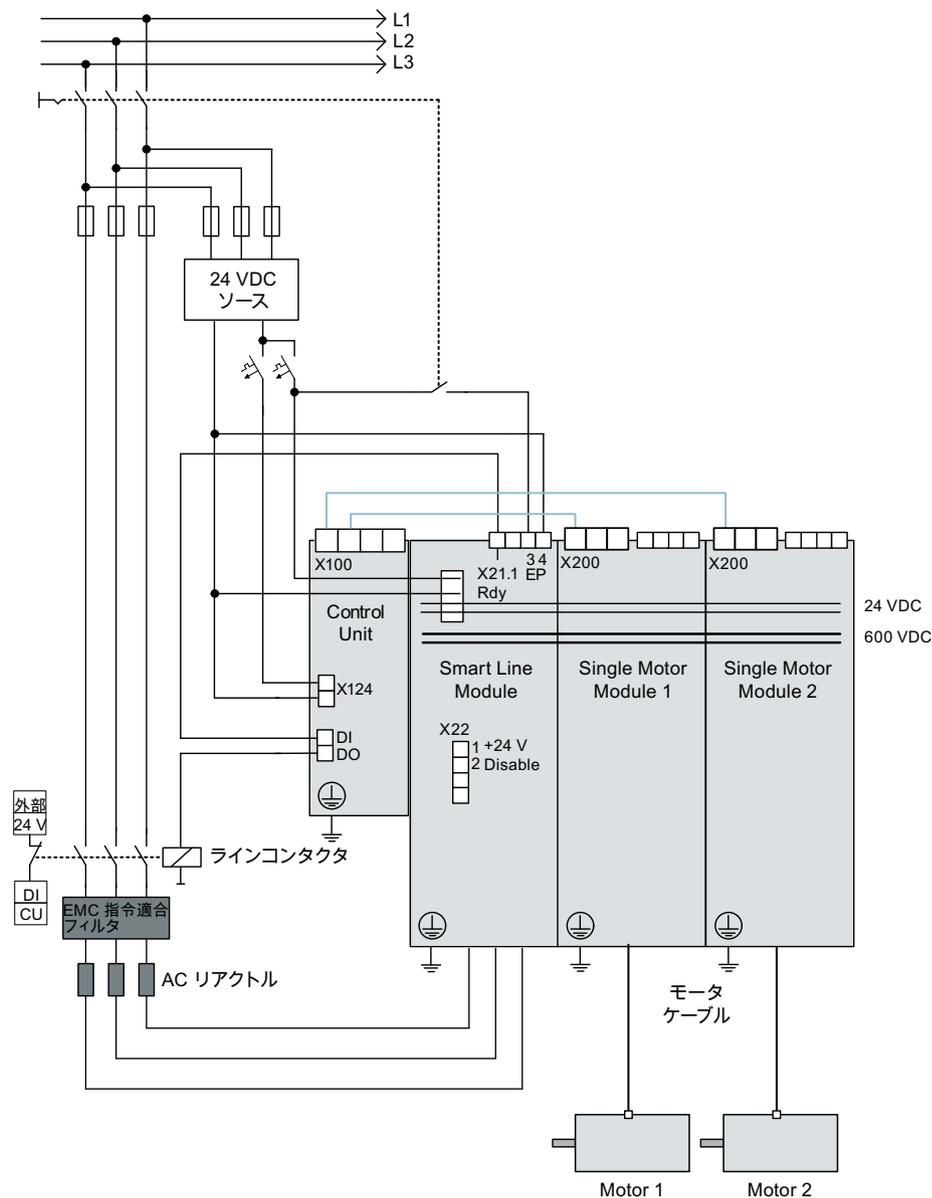


図 3-28 コンポーネントの配線 (例)

配線およびエンコーダシステムの接続についての詳細は、『製品マニュアル』を参照。

3.6.3 試運転例での信号の流れ

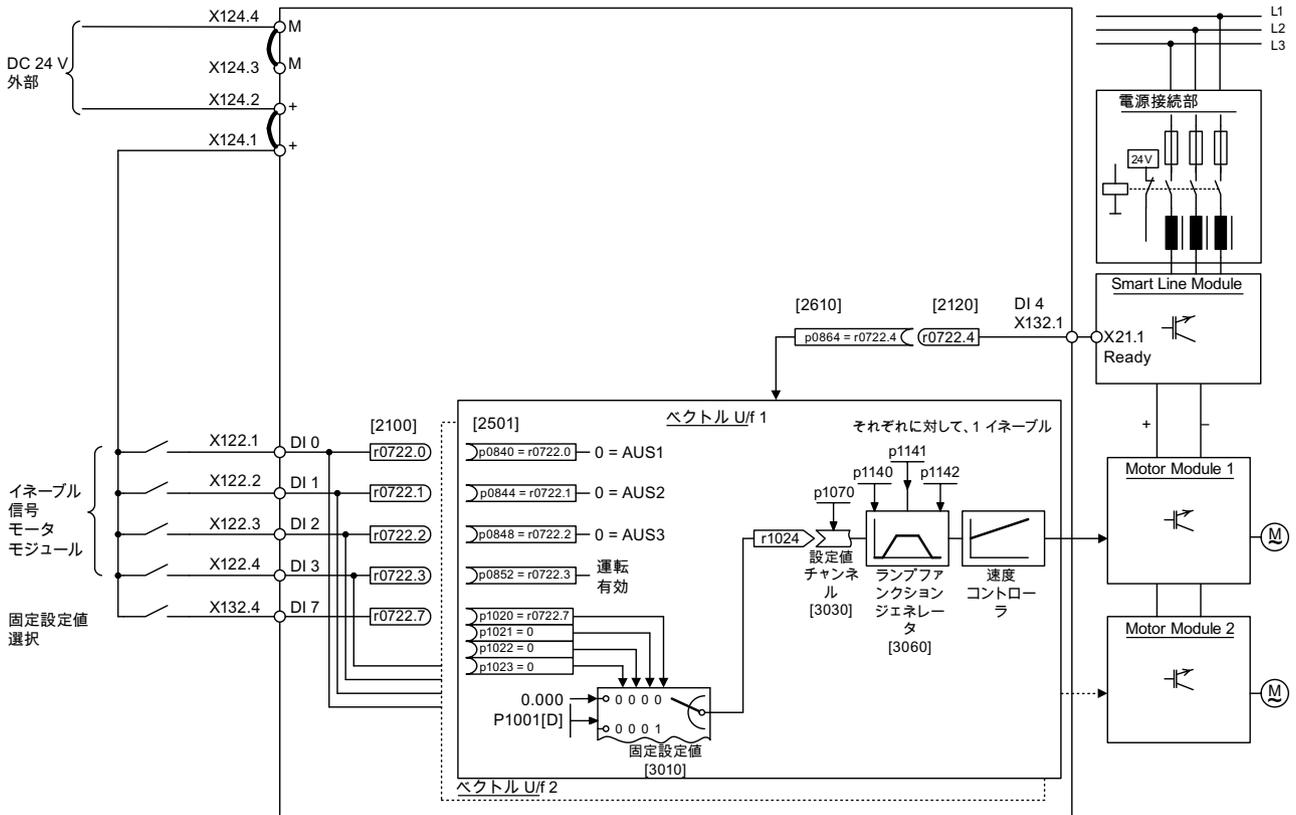


図 3-29 ブックサイズのベクトル U/f 制御モード例の信号フローの図

3.6 V/f ベクトル制御ブックサイズタイプの初回試運転

3.6.4 STARTER を使用した試運転例

以下の表は、試運転ツール STARTER を使った試運転例の手順を示すものです。

表 3-4 試運転ツール STARTER での試運転の手順 (例)

	何を？	どのように？	コメント
1.	新規プロジェクトの作成	<ol style="list-style-type: none"> 1. メニュー [Project] > [New ...] を選択してください。 2. [New project] ダイアログにプロジェクト名を入力してください。 3. [OK] をクリックしてください。 	-
2.	自動コンフィグレーション	<ol style="list-style-type: none"> 1. メニュー [Project] > [Connect to selected target devices] を選択してください。 このプロジェクトには、利用可能なデバイスがまだ存在しないため、STARTER がアクセス可能なノードを検索するオプションを提供します。 2. [Yes] をクリックしてください。 3. チェックボックスをクリックして、アクセスするドライブユニットを有効化してください。 4. [Apply] をクリックしてください。 ドライブユニットは、プロジェクトウインドウに伝送されます。 5. 再びメニュー [Project] > [Connect to selected target devices] を選択してください。 これで、ドライブユニットとオンラインで接続されました。 6. [Automatic configuration] をダブルクリックしてください。[Configure] をクリックしてください。 7. 自動試運転中、ウィザードによりドライブオブジェクトタイプの選択オプションが提供されます。デフォルトでの割り付けとして、"Vector" コンポーネントのすべてを選択してください。 8. [Create] をクリックしてください。 9. 自動コンフィグレーションの終了後、「OFFLINE への移行」または「ONLINE の継続」というオプションがあります。[Go OFFLINE] を選択してください。 	-

3.6 V/f ベクトル制御ブックサイズタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
3.	電源装置の設定	<ol style="list-style-type: none"> 1. プロジェクトツリーの [Infeeds] をダブルクリックしてください。 2. 作成された電源装置をダブルクリックしてください。 3. 黄色い [Wizard...] ボタンをクリックしてください。 4. 自動設定を確認し、装置コードなどの追加データを入力するために、ステップ 3.2 に進んでください。 	-
<p>注記:</p> <p>出荷時設定が p7826 = 1 である場合、ファームウェアはコンフィグレーションされた DRIVE-CLiQ コンポーネントが初回起動時のメモ리카ードの状態に自動的に更新されます。これには数分かかることがあります。該当するコンポーネントの "READY" (準備完了) 表示 LED の緑/赤、コントロールユニット上の表示 LED ではオレンジに 0.5 Hz で点滅します。すべての更新が完了すると、コントロールユニットの "READY" の表示 LED は 2 Hz でオレンジに点滅し、該当するコンポーネントの "READY" の表示 LED は 2 Hz で緑/赤に点滅します。ファームウェアを有効化するには、これらのコンポーネントに POWER ON を実行しなければなりません。</p>			
<p>電源装置が、自動コンフィグレーション中に DRIVE-CLiQ を介してコントロールユニットと通信を行わないドライブユニットに接続されている場合は、電源装置を手動でコンフィグレーションし、ドライブトポロジに伝送しなければなりません。これらのデバイスはオフラインモードでのみ挿入することができます。</p>			
3.1	電源ユニットの挿入	<p>コントロールユニットへの DRIVE-CLiQ 接続が存在しない場合は、ウィザードを使用して電源ユニットのデータを手動で入力しなければなりません。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プロジェクトツリーの [Infeeds] をダブルクリックしてください。 2. [Insert infeed] をダブルクリックしてください。 3. 電源装置の名前を入力してください。 4. タイプを選択してください。 5. [OK] をクリックしてください。 	電源環境または DC リンクコンポーネントが変更された場合は、電源/DC リンクの定数測定を繰り返してください。
3.2	電源装置	<ol style="list-style-type: none"> 1. コンポーネント名を入力してください。 2. 電源電圧範囲を選択してください。 3. 冷却方式を選択してください。 4. タイプを選択してください。 この時、使用可能なコンポーネントが選択リストに表示されます。 5. リストから必要な電源装置を選択してください。 6. [Continue >] をクリックしてください。 	-

3.6 V/f ベクトル制御ブックサイズタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
3.3	電源装置 - 追加データ	<ol style="list-style-type: none"> 1. 初回の電源投入時に、電源/DC リンクの定数測定を有効化してください。 2. 以前のウィンドウで選択したデバイスの電源電圧を承認してください。 定格電源周波数は自動的に決定されます。 3. 該当する場合は、並列の電源装置の数を入力します (「試運転のための安全に関する指示 (ページ 87)」を参照)。 4. 該当する場合は、電圧検出モジュールを選択してください。 5. 該当する場合は、外部ブレーキモジュールを選択してください。 6. [Continue >] をクリックしてください。 	-
3.4	データ交換処理してください (電源装置)	<p>3 タイプのテレグラムの 1 つを通信用に選択することができます:370、371 および 999。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 必要なテレグラムを選択してください。 2. [Continue >] をクリックしてください。 	-
3.5	コンフィグレーション、要約	<p>電源ユニットのコンフィグレーションが完了しました。要約が表示されます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. [Complete] をクリックしてください。 	電源ユニットのデータはプラント資料作成のためにクリップボードにコピーして、例えば、テキストプログラムに追加することができます。
4.	ドライブのコンフィグレーション	ドライブは、オフラインモードで個別にコンフィグレーションする必要があります。ウィザードには、電子銘板から自動的に決定されたデータが表示されます。	-

ドライブが、自動コンフィグレーション中に **DRIVE-CLiQ** を介してコントロールユニットと通信を行わないドライブユニットに接続されている場合は、ドライブを手動でコンフィグレーションし、ドライブトポロジに伝送しなければなりません。これらのデバイスはオフラインモードでのみ挿入することができます。この場合は、ステップ 4.1 に従って試運転を実行してください。

ドライブが既に自動コンフィグレーションにより作成されている場合は、そのドライブで **[Configuration] > [Configure DDS...]** をクリックしてください。その後、ステップ 4.2 から続行してください。パワーユニットデータの設定、および **DRIVE-CLiQ** インターフェース付きモータの場合は、モータデータも既に電子銘板に基づいて事前に割り付けられます。

3.6 V/f ベクトル制御ブックサイズタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
4.1	ドライブの挿入	<ol style="list-style-type: none"> プロジェクトツリーの [Drives] をダブルクリックしてください。 [Insert drives] 入力域をダブルクリックしてください。 ドライブ名を入力してください。 ドライブオブジェクトの場合、[VECTOR] タイプを選択してください。 [OK] をクリックしてください。 	-
4.2	制御構成	<ol style="list-style-type: none"> ファンクションモジュールを選択してください。 閉ループ制御を "V/f" 制御に切り替えてください。 必要な制御モードを選択してください。 [Continue >] をクリックしてください。 	-
4.3	パワーユニット	<ol style="list-style-type: none"> コンポーネント名を入力してください。 DC 電源電圧を選択してください。 冷却方式を選択してください。 タイプを選択してください。 この時、使用可能なコンポーネントが選択リストに表示されます。 必要なパワーユニットを選択してください。 [Continue >] をクリックしてください。 	-
4.4	パワーユニット BICO 接続のコンフィグレーション	<p>DRIVE-CLiQ 接続部のない電源装置が使用される場合、運転信号が接続される必要があることを示すメッセージが表示されます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 以下のダイアログ [Infeed in operation] で、電源装置の運転フィードバック信号が接続されているデジタル入力のバイネクタ出力に合わせてパラメータ p0864 を設定してください。 [Continue >] をクリックしてください。 	-
4.5	追加データのコンフィグレーション	<p>このウィンドウで、以下の項目を追加で選択することができます:</p> <ul style="list-style-type: none"> 各種出力フィルタ (「試運転のための安全に関する指示 (ページ 87)」を参照) 電源検出モジュール 並列接続 	このウィンドウで、モータモジュールのコンフィグレーションは完了です。
5	ドライブの設定	モータ規格 (IEC/NEMA) とパワーユニットアプリケーション (使用の形式) を選択することができます。	-

3.6 V/f ベクトル制御ブックサイズタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
5.1	モータのコンフィグレーション	<ol style="list-style-type: none"> 1. モータ名 (例: 機器コード) を入力してください。 2. モータに独自の DRIVE-CLIQ インターフェースが備わっている場合、その項目を選択してください。 3. [Continue >] をクリックしてください。 試運転時に、モータデータは自動的にコントロールユニットに伝送されます。 <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 1. 標準モータを使用する場合、[Select standard motor from list] を選択してください。 2. [Motor type] リストから標準モータタイプを選択してください。 3. モータを選択してください。 4. [Continue >] をクリックしてください。 <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 1. モータがデフォルトリストにない場合は、[Enter motor data] を選択してください。 2. [Motor type] リストで、使用するモータタイプをクリックしてください。 3. [Continue >] をクリックしてください。 	<p>モータリストから標準モータを選択する、または、モータデータを手動で入力することができます。この後、モータタイプを選択することができます。</p>
5.2	モータデータのコンフィグレーション	<p>データシートに基づいてモータデータを入力してください。</p> <hr/> <p>あるいは、モータデータ入力後、初回試運転時にモータデータの定数測定を実行してください。</p> <hr/> <p>あるいは、一部のモータタイプの場合、モータリストからのモータデータを使用することができます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. これを実行するには、テンプレートをクリックしてください。 2. [Next >] をクリックしてウィザードに従ってください。 3. 知られている場合、モータおよびドライブトレインの機械/電気データまたは PE スピンドルのデータを入力することができます。 4. 必要に応じて、等価回路図式データを使用せずに、モータ/コントローラの計算全体を選択してください。 5. この例では、単純なドライブを選択してください。 	<p>機械データがない場合、データは銘板データに基づいて評価されます。等価回路データも銘板データに基づいて計算されず、または、自動モータ定数測定から決定されます。</p>

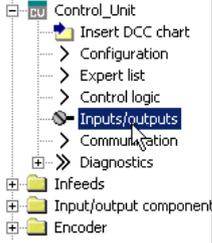
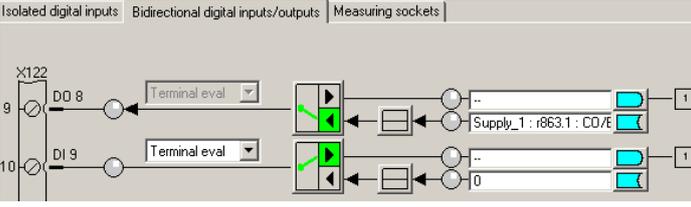
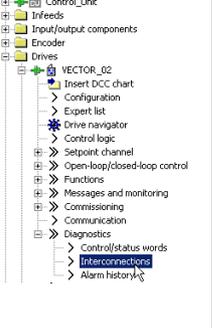
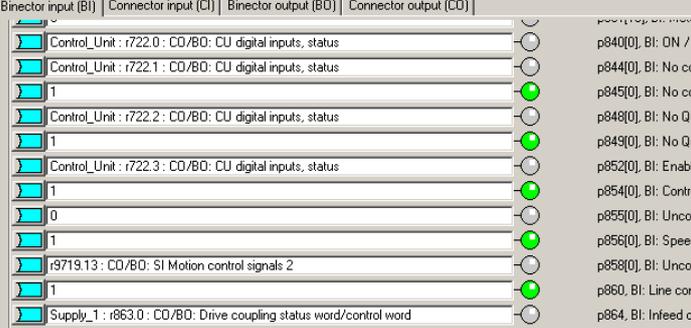
3.6 V/f ベクトル制御ブックサイズタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
5.3	モータ保持ブレーキのコンフィグレーション	<ol style="list-style-type: none"> 1. モータ保持ブレーキを使用していない場合は、[Continue >] をクリックしてください。 または 2. モータ保持ブレーキを使用している場合は、このウィンドウでブレーキを選択し、コンフィグレーションすることができます。 3. [Continue >] をクリックしてください。 	<p>詳細は、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブファンクション』を参照。</p>
5.4	エンコーダのコンフィグレーション	<p>最大で 3 台のエンコーダを接続できます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. DRIVE-CLiQ エンコーダを使用している場合は、該当する項目を選択してください。 2. [Next >] をクリックします。 エンコーダが自動的に定数測定され、コンフィグレーションされます。 <p>あるいは、標準エンコーダを使用することができます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. リストからエンコーダを選択してください。 2. [Continue >] をクリックしてください。 <p>あるいは、ユーザ独自のエンコーダを使用することができます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. [Enter data] を選択してください。 2. 使用するエンコーダデータをクリックしてください。 3. 測定システムを選択してください。 4. 必要なデータを入力し、[OK] をクリックしてください。 5. [Continue >] をクリックしてください。 	<p>リストに記載されていないエンコーダを使用している場合は、ステップ 4.8 の後にデータを手動で入力することもできます。</p> <p>[Details] をクリックすると、エンコーダリストで選択されたエンコーダのデータを表示できます。</p>
5.5	エンコーダデータの入力	エンコーダデータを入力画面に入力し、 [OK] をクリックしてください。	上述の説明と同じ方法で、追加のエンコーダを入力してください。
5.6	ドライブ機能のコンフィグレーション	特定のテクノロジーアプリケーションおよびモータデータの定数測定方式を選択できます。	アプリケーションの選択は、閉ループ/開ループ制御アプリケーションの計算に影響を及ぼしません。
5.7	プロセスデータ交換のコンフィグレーション	通信用に、複数のテレグラムから PROFIdrive テレグラムを選択してください。	-

3.6 V/f ベクトル制御ブックサイズタイプの初回試運転

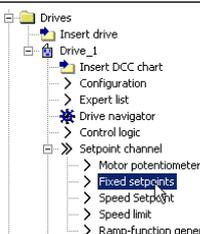
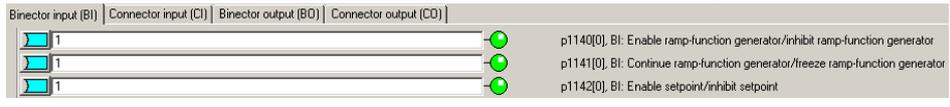
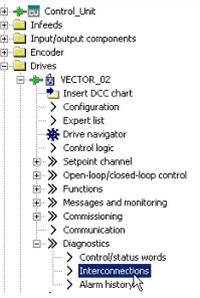
	何を？	どのように？	コメント
5.8	重要なパラメータ	このウィンドウで、重要なパラメータをリミット値として指定できます。 このパラメータには、ドライブトレインの機械的な補足条件が含まれます。	-
5.9	コンフィグレーション、要約	ドライブトレインのコンフィグレーションが完了しました。要約が表示されます。 1. [Complete] をクリックしてください。	ドライブデータは、プリント資料の作成用にクリップボードにコピーし、例えば、テキストプログラムに追加することができます。
<p>注記</p> <p>p0340 = 1 を設定して、基準パラメータおよびリミット値が試運転ツール STARTER で自動的に上書きされることを防止することができます。試運転ツール STARTER では、[Drive] > [Configuration] > [Blocked list] タブに、この設定があります。</p>			
6.	イネーブル信号および BICO 接続	電源装置および 2 台のドライブのイネーブル信号は、コントロールユニットのデジタル入力経由で実装されなければなりません。 1. プロジェクトツリーで [Drive unit \ Control Unit \ Inputs/outputs] をクリックしてください。 2. [Bidirectional digital inputs/outputs] を選択してください。	-

3.6 V/f ベクトル制御ブックサイズタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
6.1	ラインコンタクタ	1. ラインコンタクタに以下の設定を行います: - p0728.8 = 1 で、DI/DO が出力に設定されます - p0738 = 0863.1 ラインコンタクタが制御 (励磁) - p0860 = 0723.9 ラインコンタクタ、フィードバック信号	ラインコンタクタは infeed_1 ドライブオブジェクト (DO) により制御されなければなりません。 ファンクションダイアグラム [8834] を参照 [Function] > [Line contactor control] 画面で、正しく接続されているかどうか確認することができます。
			
6.2	モータモジュールをイネーブ	<ul style="list-style-type: none"> モータモジュール (drive_1) のイネーブ信号 p0840 = 722.0 ON/OFF1 p0844 = 722.1 1OFF2 p0845 = 1 2OFF2 p0848 = 722.2 1OFF3 p0849 = 1 2OFF3 p0852 = 722.3 イネーブ操作 	ファンクションダイアグラム [2501] を参照
			

3.6 V/f ベクトル制御ブロックサイズタイプの初回試運転

	何を?	どのように?	コメント
6.3	ランプファンクションジェネレータ	<ul style="list-style-type: none"> ランプファンクションジェネレータ p1140 = 1 ランプファンクションジェネレータをイネーブル p1141 = 1 ランプファンクションジェネレータを起動 p1142 = 1 イネーブル設定値 	ファンクションダイアグラム [3060] を参照してください。
6.4	設定値	<ul style="list-style-type: none"> 設定値を指定してください: p1001 = 40 固定設定値 1 	ファンクションダイアグラム [3010] を参照



	何を？	どのように？	コメント
7	デバイスにパラメータを保存してください。	<ol style="list-style-type: none"> プロジェクトツリーでドライブユニットを選択してください。 ショートカットメニュー [Connect target device] を立ち上げてください。 コンテキストメニュー [Target device] > [Load into the target device] を選択してください。 [After loading, copy the RAM to ROM] オプションが有効になっています。 [Yes] をクリックして、バックアップを確認してください。 または、 ショートカットメニュー [Target device] > [Copy RAM to ROM] を選択してください。 	カーソルをドライブユニット (SINAMICS S120) に合わせて、右クリックしてください。
8	モータは運転を開始します	<p>ドライブは、試運転ツール STARTER のコントロールパネルで起動できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> 電源装置のパルスがイネーブルされ、電源/DC リンクの定数測定が有効化されると、電源/DC リンクの定数測定が実行されます。電源装置はその後 "Operation" (運転) 状態に切り替わります。 パルスが有効になると、1 回のみ静止モータ定数測定が実行されます (有効化されている場合)。 パルスが再びイネーブルされると、回転モータの最適化が実行されます (有効化されている場合)。 	<p>コントロールパネルについての詳細は、"Getting Started" を参照。</p> <p>モータの定数測定中、モータに電流が流れます。つまり、モータ軸が最大で 1/4 回転する場合がありますということです。</p> <p>電源/DC リンク/モータ定数測定についての詳細は、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブファンクション』を参照。</p>

試運転ツール STARTER の診断機能

[Component] > [Diagnostics] > [Control/status words] で

- コントロール/ステータスワード
- ステータスパラメータ
- 不足イネーブル信号

3.7 ベクトル制御シャータタイプの初回試運転

この章の例では、初回試運転に必要なとされるコンフィグレーション、パラメータ設定およびテストに関する説明が行われています。試運転は、試運転ツール **STARTER** で実行されます。

試運転の前提条件

- 試運転の前提条件 (ページ 28)が満たされました。
- 試運転チェックリスト (ページ 30) (表 2-1 および 2-2) により、すべての項目が確認されました。
- 試運転ツール **STARTER** がインストールされ、有効化されました。
 - システムの必要条件については、**STARTER** のインストールフォルダにある **Readme** ファイルを参照してください。
- ドライブシステムは、これらの仕様に従って配線されています。
- **PG/PC** およびドライブシステム間の通信が準備されました。
- コントロールユニット (24 V DC) の電源が投入されました。

3.7.1 Task

以下のコンポーネントを含む、ベクトル制御モードの「シャータ」タイプのドライブの初回試運転を実行します:

表 3-5 コンポーネント一覧

名称	コンポーネント	手配形式
閉ループ制御および電源装置		
コントロールユニット	コントロールユニット 320-2 PN	6SL3040-1MA01-0AA0
アクティブラインモジュール	アクティブラインモジュール 380 kW/400 V	6SL3330-7TE36-1AA.
アクティブインターフェースモジュール	アクティブインターフェースモジュール	6SL3300-7TE38-4A.0
ドライブ 1		
モータモジュール 1	モータモジュール 380 A	6SL3320-1TE33-8AA.

3.7 ベクトル制御シャーンタイプの初回試運転

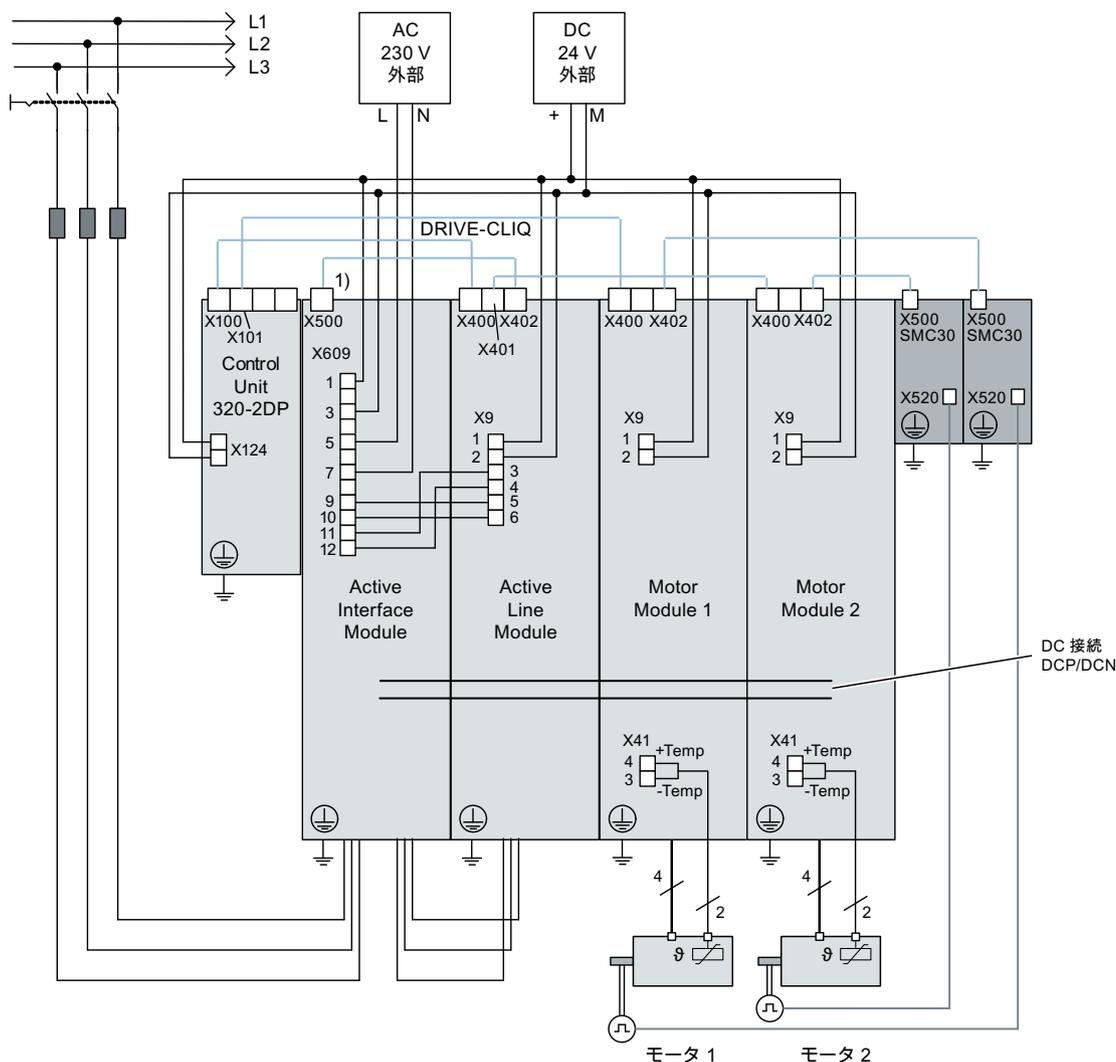
名称	コンポーネント	手配形式
モータ 1	インダクションモータ <ul style="list-style-type: none"> ● ブレーキなし ● エンコーダ付き 	タイプ:1PL6226-..F...-.... 定格電圧 = 400 V 定格電流 = 350 A 定格出力 = 200 kW 定格周波数 = 59.10 Hz 定格速度 = 1750 rpm 冷却方式 = 自冷式 HTL エンコーダ、1024 p/r、A/B、R
ドライブ 2		
モータモジュール 1	モータモジュール 380 A	6SL3320-1TE33-8AA.
モータ 1	インダクションモータ <ul style="list-style-type: none"> ● ブレーキなし ● エンコーダ付き 	タイプ:1PL6226-..F...-.... 定格電圧 = 400 V 定格電流 = 350 A 定格出力 = 200 kW 定格周波数 = 59.10 Hz 定格速度 = 1750 rpm 冷却方式 = 自冷式 HTL エンコーダ、1024 p/r、A/B、R

電源装置およびドライブのイネーブル信号は、端子を介して実装してください。

3.7 ベクトル制御シャーシタイプの初回試運転

3.7.2 モジュールの配線例

以下の図は、コンポーネントの構成および適切な配線を示すものです。DRIVE-CLiQ 配線は太字で強調されています。



1) 電圧検出モジュールの X500

図 3-30 コンポーネントの配線 (例)

配線およびエンコーダシステムの接続についての詳細は、各種マニュアル (『SINAMICS S120 パワーユニットシャーシ空冷マニュアル』、『SINAMICS S120 パワーユニットシャーシ液冷マニュアル』) を参照してください。

3.7.3 試運転例での信号の流れ

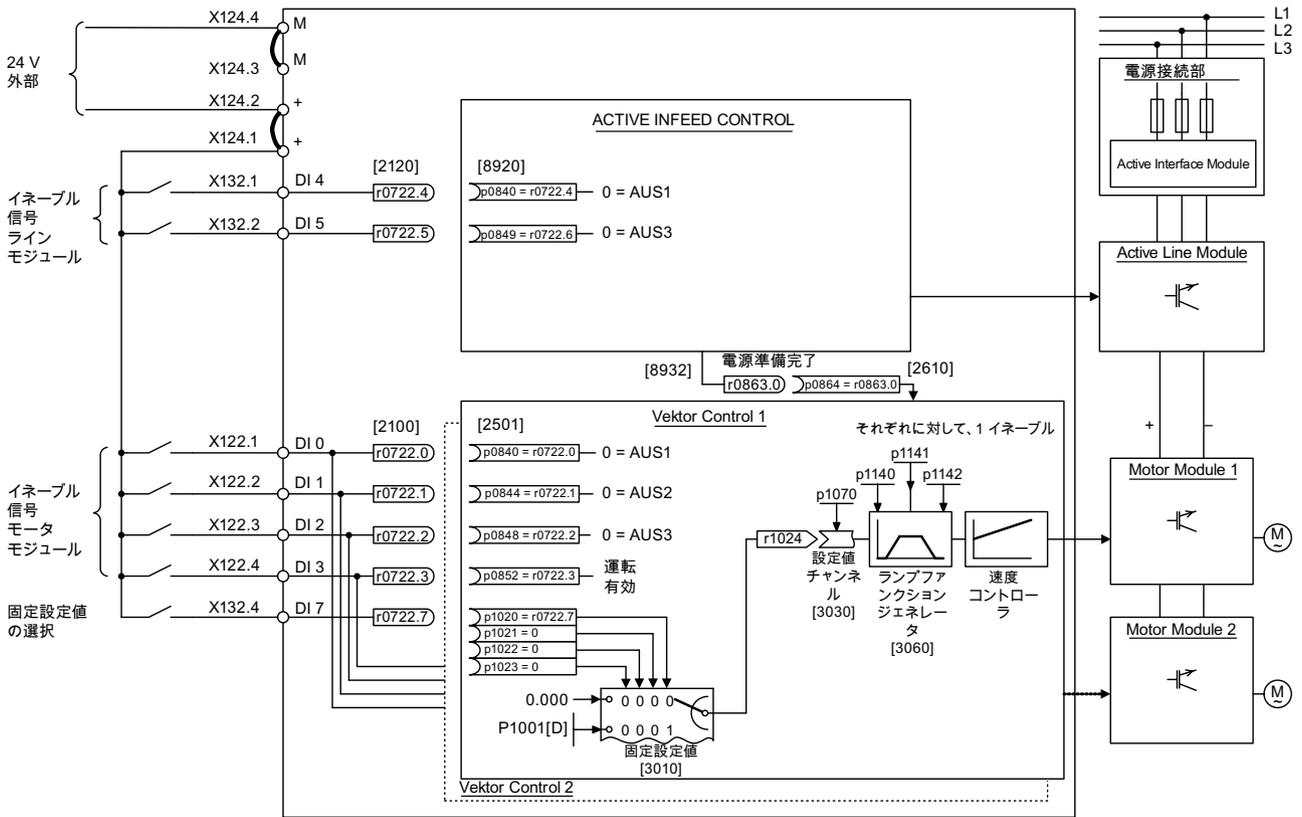


図 3-31 試運転例 (シャーシ) での信号の流れ

3.7 ベクトル制御シャーシタイプの初回試運転

3.7.4 STARTER を使用した試運転例

以下の表は、試運転ツール STARTER でのドライブの試運転の手順を説明するものです。

表 3-6 試運転ツール STARTER での試運転の手順 (例)

	何を？	どのように？	コメント
1.	新規プロジェクトの作成	1. メニュー [Project] > [New ...] を選択してください。 2. [New project] ダイアログにプロジェクト名を入力してください。 3. [OK] をクリックしてください。	-
2.	自動コンフィグレーション	1. メニュー [Project] > [Connect to selected target devices] を選択してください。 このプロジェクトには、利用可能なデバイスがまだ存在しないため、STARTER がアクセス可能なノードを検索するオプションを提供します。 2. [Yes] をクリックしてください。 3. チェックボックスをクリックして、アクセスするドライブユニットを有効化してください。 4. [Accept] をクリックしてください。 ドライブユニットがプロジェクトウインドウに伝送されます。 5. 再びメニュー [Project] > [Connect to selected target devices] を選択してください。 これで、ドライブユニットとオンラインで接続されました。 6. [Automatic configuration] をダブルクリックしてください。[Configure] をクリックしてください。 7. 自動試運転中、ウィザードによりドライブオブジェクトタイプの選択オプションが提供されます。デフォルトでの割り付けとして、"Vector" コンポーネントのすべてを選択してください。 8. [Create] をクリックしてください。 9. 自動コンフィグレーションの終了後、「OFFLINE への移行」または「ONLINE の継続」というオプションがあります。[Go OFFLINE] を選択してください。	-

	何を？	どのように？	コメント
3.	電源装置の設定	<ol style="list-style-type: none"> プロジェクトナビゲータで [Infeeds] をダブルクリックします。 作成された電源装置をダブルクリックしてください。 黄色い [Wizard...] ボタンをクリックしてください。 自動設定を確認し、装置コードなどの追加データを入力するために、ステップ 3.2 に進んでください。 	-
<p>注記:</p> <p>出荷時設定が p7826 = 1 である場合、ファームウェアはコンフィグレーションされた DRIVE-CLiQ コンポーネントが初回起動時のメモ리카ードの状態に自動的に更新されます。これには数分かかることがあり、"READY" の LED が該当するコンポーネントで緑/赤、コントロールユニットでは LED がオレンジに点滅します (0.5 Hz)。すべての更新が完了すると、コントロールユニットの "READY" の表示 LED は 2 Hz でオレンジに点滅し、該当するコンポーネントの "READY" の表示 LED は 2 Hz で緑/赤に点滅します。ファームウェアを有効化するには、これらのコンポーネントに POWER ON を実行しなければなりません。</p> <p>電源装置が、自動コンフィグレーション中に DRIVE-CLiQ を介してコントロールユニットと通信を行わないドライブユニットに接続されている場合は、電源装置を手動でコンフィグレーションし、ドライブトポロジに伝送しなければなりません。これらのデバイスはオフラインモードでのみ挿入することができます。</p>			
3.1	電源ユニットの挿入	<p>コントロールユニットへの DRIVE-CLiQ 接続が存在しない場合は、ウィザードを使用して電源ユニットのデータを手動で入力しなければなりません。</p> <ol style="list-style-type: none"> プロジェクトナビゲータで [Infeeds] をダブルクリックします。 [Insert infeed] をダブルクリックしてください。 電源装置の名前を入力してください。 タイプを選択してください。 [OK] をクリックしてください。 	電源環境または DC リンクコンポーネントが変更された場合は、電源/DC リンクの定数測定を繰り返してください。
3.2	電源装置	<ol style="list-style-type: none"> コンポーネント名を割り付けてください。 電源電圧範囲を選択してください。 冷却方式を選択してください。 タイプを選択してください。 この時、使用可能なコンポーネントが選択リストに表示されます。 リストから必要な電源装置を選択してください。 [Continue >] をクリックしてください。 	-

3.7 ベクトル制御シャータタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
3.3	電源装置 - 追加データ	<ol style="list-style-type: none"> 1. 初回の電源投入時に、電源/DC リンクの定数測定を有効化してください。 2. 以前のウィンドウで選択したデバイスの電源電圧をそのまま使用してください。 定格電源周波数は自動的に決定されます。 3. [Line filter available] オプションが有効化されていることを確認してください。 4. 該当する場合は、並列の電源装置の数を入力してください (「試運転のための安全に関する指示 (ページ 87)」を参照)。 5. 該当する場合は、外部ブレーキモジュールを選択してください。 6. 該当する場合は、複数の電源装置のマスタ/スレーブ運転を選択してください。 7. [Continue >] をクリックしてください。 	-
3.4	データ交換処理してください (電源装置)	<p>3 タイプのテレグラムの 1 つを通信用に選択することができます:370、371 および 999。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 必要なテレグラムを選択してください。 2. [Continue >] をクリックしてください。 	-
3.5	コンフィグレーション、要約	<p>電源ユニットのコンフィグレーションが完了しました。要約が表示されます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. [Complete] をクリックしてください。 	電源ユニットのデータはプラント資料作成のためにクリップボードにコピーして、例えば、テキストプログラムに追加することができます。
4.	ドライブのコンフィグレーション	<p>ドライブは、オフラインモードで個別にコンフィグレーションする必要があります。ウィザードには、電子銘板から自動的に決定されたデータが表示されます。</p>	-
<p>ドライブが、自動コンフィグレーション中に DRIVE-CLiQ を介してコントロールユニットと通信を行わないドライブユニットに接続されている場合は、ドライブを手動でコンフィグレーションし、ドライブトポロジに伝送しなければなりません。これらのデバイスはオフラインモードでのみ挿入することができます。この場合、ステップ 4.1 から試運転を継続します。</p> <p>ドライブが既に自動コンフィグレーションにより作成されている場合は、そのドライブの [Configuration] > [Configure DDS...] をクリックしてください。その後、ステップ 4.2 から続行してください。パワーユニットデータの設定、および DRIVE-CLiQ インターフェース付きモータの場合は、モータデータも既に電子銘板に基づいて事前に割り付けられます。</p>			

	何を？	どのように？	コメント
4.1	ドライブの挿入	<ol style="list-style-type: none"> 1. プロジェクトナビゲータで [Drives] をダブルクリックしてください。 2. [Insert drives] 入力域をダブルクリックしてください。 3. ドライブ名を入力してください。 4. ドライブオブジェクトのタイプとして [Vector] を選択してください。 5. [OK] をクリックしてください。 	-
4.2	制御構成	<ol style="list-style-type: none"> 1. 該当する場合、ファンクションモジュールを選択してください。 2. 制御 [n-/M control + V/f control, I/f control] を選択してください。 3. 制御モード [[21] speed control (with encoder)] を選択してください。 4. [Continue >] をクリックしてください。 	-
4.3	パワーユニット	<ol style="list-style-type: none"> 1. コンポーネント名を入力してください。 2. DC 電源電圧を選択してください。 3. 冷却方式を選択してください。 4. ボーレートを選択してください。 5. リストから必要なパワーユニットを選択してください。 6. [Continue >] をクリックしてください。 	-
4.4	パワーユニット BICO 接続のコンフィグレーション	<p>DRIVE-CLiQ 接続部のない電源装置が使用される場合、運転信号が接続される必要があることを示すメッセージが表示されます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 以下のダイアログ [Infeed in operation] で、電源装置の運転フィードバック信号が接続されているデジタル入力のバイネクタ出力に合わせてパラメータ p0864 を設定してください。 2. [Continue >] をクリックしてください。 	-
4.5	追加のパワーユニットのデータ	<p>このウィンドウで、以下の項目を追加で選択することができます:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 各種出力フィルタ (「試運転のための安全に関する指示 (ページ 87)」を参照) ● 電源検出モジュール ● 並列接続 	このダイアログウィンドウで、モータモジュールのコンフィグレーションは完了です。

3.7 ベクトル制御シャーシタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
5	コンフィグレーション、ドライブの設定	モータ規格 (IEC/NEMA) とパワーユニットアプリケーション (使用の形式) を選択することができます。	モータデータが選択され、入力されます。
5.1	モータのコンフィグレーション	<ol style="list-style-type: none"> 1. モータ名 (例: 機器コード) を入力してください。 2. モータに独自の DRIVE-CLiQ インターフェースが備わっている場合、その項目を選択してください。 3. [Continue >] をクリックしてください。 試運転時に、モータデータが自動的にコントロールユニットに伝送されます。 <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 1. 標準モータを使用する場合、[Select standard motor from list] を選択してください。 2. [Motor type] リストから標準モータタイプを選択してください。 3. モータを選択してください。 4. [Continue >] をクリックしてください。 <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 1. モータがデフォルトリストにない場合は、[Enter motor data] を選択してください。 2. [Motor type] リストで、使用するモータタイプをクリックしてください。 3. [Continue >] をクリックしてください。 	モータリストから標準モータを選択する、または、モータデータを手動で入力することができます。この後、モータタイプを選択することができます。
5.2	モータデータのコンフィグレーション	<p>データシートに基づいてモータデータを入力してください。</p> <p>あるいは、モータデータ入力後、初回試運転時にモータデータの定数測定を実行してください。</p> <p>あるいは、一部のモータタイプの場合、モータリストからのモータデータを使用することができます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. これを実行するには、テンプレートをクリックしてください。 2. [Next >] をクリックしてウィザードに従ってください。 3. 知られている場合、モータおよびドライブトレインの機械データまたは PE スピンドルのデータを入力することができます。 4. 必要に応じて、等価回路図式データを使用せずに、モータ/コントローラの計算全体を選択してください。 5. この例では、単純なドライブを選択してください。 	機械データがない場合、データは銘板データに基づいて評価されます。等価回路データも銘板データに基づいて計算されず、または、自動モータ定数測定から決定されます。

3.7 ベクトル制御シャーンタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
5.3	モータ保持ブレーキのコンフィグレーション	<ol style="list-style-type: none"> モータ保持ブレーキを使用していない場合は、[Continue >] をクリックしてください。 モータ保持ブレーキを使用している場合は、このウィンドウでブレーキを選択し、コンフィグレーションすることができます。 [Continue >] をクリックしてください。 	<p>詳細は、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブファンクション』を参照。</p>
5.4	エンコーダのコンフィグレーション	<p>最大で 3 台のエンコーダを接続できます。</p> <ol style="list-style-type: none"> DRIVE-CLiQ エンコーダを使用している場合は、該当する項目を選択してください。 [Next >] をクリックします。 エンコーダが自動的に定数測定され、コンフィグレーションされます。 <p>あるいは、標準エンコーダを使用することができます。</p> <ol style="list-style-type: none"> リストからエンコーダを選択してください。 [Continue >] をクリックしてください。 <p>あるいは、ユーザ独自のエンコーダを使用することができます。</p> <ol style="list-style-type: none"> [Enter data] を選択してください。 使用するエンコーダデータをクリックしてください。 測定システムを選択してください。 必要なデータを入力し、[OK] をクリックしてください。 [Continue >] をクリックしてください。 	<p>リストに記載されていないエンコーダを使用している場合、データを手動で入力することもできます。</p> <p>[Details] をクリックすると、エンコーダリストで選択されたエンコーダのデータを表示できます。</p>
5.5	エンコーダデータの入力	<ol style="list-style-type: none"> エンコーダデータを入力画面に入力し、[OK] をクリックしてください。 [OK] をクリックしてください。 	<p>上述の説明と同じ方法で、追加のエンコーダを入力してください。</p>
5.6	ドライブ機能のコンフィグレーション	<p>特定のテクノロジーアプリケーションおよびモータデータの定数測定方式を選択できます。</p>	<p>アプリケーションの選択は、閉ループ/開ループ制御アプリケーションの計算に影響を及ぼしません。</p>
5.7	プロセスデータ交換のコンフィグレーション	<p>通信用に、様々なテレグラムから PROFIdrive テレグラムを選択することができます。</p> <ol style="list-style-type: none"> この例では、[[999] Free telegram configuration with BICO] を選択してください。 [Continue >] をクリックしてください。 	-

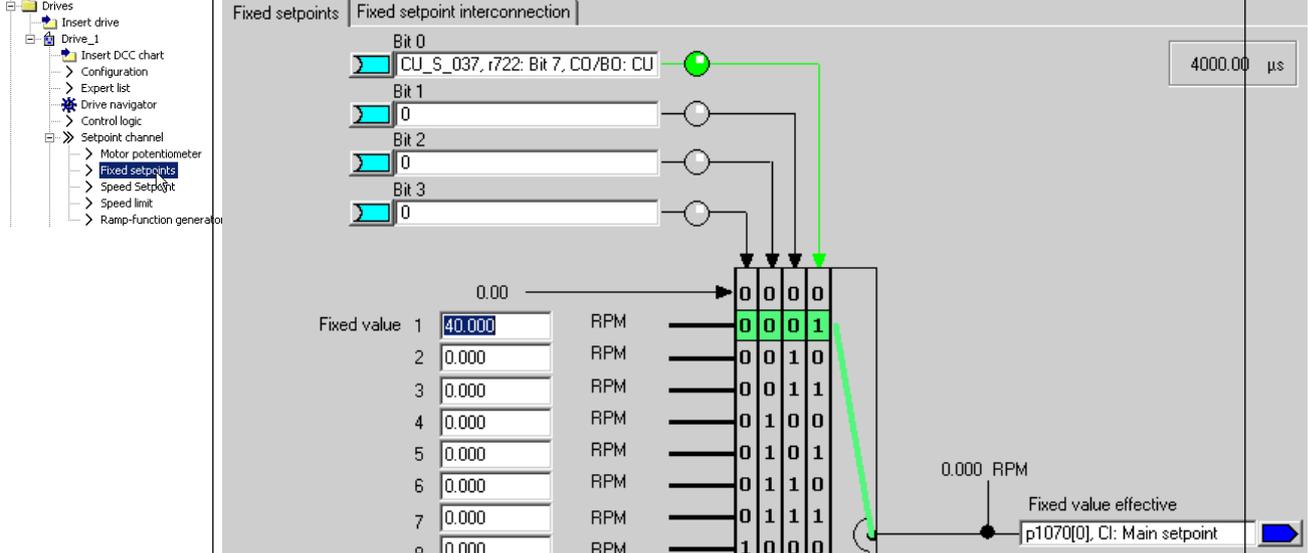
3.7 ベクトル制御シャーシタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント																												
5.8	重要なパラメータ	このウィンドウで、重要なパラメータをリミット値として指定することができます。 これを行う場合、ドライブトレインの一般的な機械条件を遵守してください。	-																												
5.9	要約	ドライブトレインのコンフィグレーションが完了しました。要約が表示されます。 1. [Complete] をクリックしてください。	ドライブデータは、プラント資料の作成用にクリップボードにコピーし、例えば、テキストプログラムに追加することができます。																												
<p>注記</p> <p>p0340 = 1 を設定して、基準パラメータおよびリミット値が試運転ツール STARTER で自動的に上書きされることを防止することができます。この設定は、試運転ツール STARTER の [Drive] > [Configuration] > [Blocked list] タブにあります。</p>																															
6.	イネーブル信号および BICO 接続	電源装置および 2 台のドライブのイネーブル信号は、コントロールユニットのデジタル入力経由で実装されなければなりません。	<p>注記:</p> <p>アクティブラインモジュールが使用される場合は、電源ユニットをイネーブルするために、モータモジュールに使用されている信号ソース以外の信号ソースを使用しなければなりません。</p>																												
6.1	アクティブラインモジュール	<ul style="list-style-type: none"> ● アクティブラインモジュールのイネーブル信号: p0840 = 722.4 ON/OFF1 p0844 = 722.5 OFF2 p0852 = 722.6 イネーブル操作 	ファンクションダイアグラム [8920] を参照																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Binector input (BI)</th> <th>Connector input (CI)</th> <th>Binector output (BO)</th> <th>Connector output (CO)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Control_Unit : r722.4 : CO/BO: CU digital inputs, status</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Control_Unit : r722.5 : CO/BO: CU digital inputs, status</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Control_Unit : r722.6 : CO/BO: CU digital inputs, status</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Binector input (BI)	Connector input (CI)	Binector output (BO)	Connector output (CO)	0				Control_Unit : r722.4 : CO/BO: CU digital inputs, status				Control_Unit : r722.5 : CO/BO: CU digital inputs, status				1				Control_Unit : r722.6 : CO/BO: CU digital inputs, status				1				<p>p806, BI: Inhibit master control</p> <p>p840[0], BI: ON / OFF (OFF1)</p> <p>p844[0], BI: No coast-down / coast-down (OFF2) signal source 1</p> <p>p845[0], BI: No coast-down / coast-down (OFF2) signal source 2</p> <p>p852[0], BI: Enable operation/inhibit operation</p> <p>p854[0], BI: Control by PLC/no control by PLC</p>
Binector input (BI)	Connector input (CI)	Binector output (BO)	Connector output (CO)																												
0																															
Control_Unit : r722.4 : CO/BO: CU digital inputs, status																															
Control_Unit : r722.5 : CO/BO: CU digital inputs, status																															
1																															
Control_Unit : r722.6 : CO/BO: CU digital inputs, status																															
1																															

3.7 ベクトル制御シャーシタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
6.2	モータモジュールのイネーブル	<ul style="list-style-type: none"> モータモジュール (drive_1) のイネーブル信号: p0840 = 722.0 ON/OFF1 p0844 = 722.1 1OFF2 p0845 = 1 2OFF2 p0848 = 722.2 1OFF3 p0849 = 1 2OFF3 p0852 = 722.3 イネーブル操作 p0864 = 863.0 電源装置の運転 	ファンクションダイアグラム [2501] を参照
6.3	ランプファンクションジェネレータのコンフィグレーション	<ul style="list-style-type: none"> ランプファンクションジェネレータ p1140 = 1 ランプファンクションジェネレータをイネーブル p1141 = 1 ランプファンクションジェネレータを起動 p1142 = 1 イネーブル設定値 	ファンクションダイアグラム [3060] を参照してください。

3.7 ベクトル制御シャータタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
6.4	設定値のコンフィグレーション	<ul style="list-style-type: none"> 設定値を指定してください: p1001 = 0 固定設定値 1 p1002 = 40 固定設定値 2 p1020 = r0722 固定速度設定値の選択 r1024 = p1070 固定設定値有効 	デフォルトでは、デジタル入力 7 での設定値が 0 (0 信号) または 40 (1 信号) になっています。この設定値が、メイン設定値 p1070 に適用されます。 ファンクションダイアグラム [3010] を参照
			
7.	パラメータを機器にロードします。	<ol style="list-style-type: none"> プロジェクトナビゲータでドライブユニットを選択してください。 ショートカットメニュー [Connect target device] を立ち上げてください。 ショートカットメニュー [Target device] > [Load to target device] を選択してください。 	カーソルをドライブユニットに合わせて、右クリックします。

	何を？	どのように？	コメント
8.	コンフィグレーション、モータ温度	温度センサを選択するには、 $p0340 = 0$ を設定する必要があります。 1. 以下の設定を行います： <ul style="list-style-type: none"> - モータ温度の受信方法 - 温度センサタイプ - 加熱の場合の、アラームおよび故障に対する応答 (I_{max} の低減なし) - センサ故障時のアラームメッセージ - 0.100 秒までの遅延時間 - 120.0 C までの警告スレッシホールド - 155.0° C までの故障スレッシホールド 	

The screenshot displays the 'Motor temperature' configuration window. On the left is a tree view with 'Motor temperature' selected. The main window contains the following settings:

- Thermistor selection: [1] Temperature sensor via encoder 1
- Thermistor type: [2] KTY84 (p600[0] Motor temperature sensor for monitoring)
- Response with overtemperature: Warning with delayed/direct fault
- Fault message for a thermistor failure: Yes
- Fault message delay time: 0.100 s

Below the settings is a logic diagram showing the temperature monitoring process:

- An 'Enc. module' (KTY) provides a temperature signal.
- The signal is compared against a 'Warning threshold' of 120.0 °C.
- When the warning threshold is reached, a 'Deceleration' block is triggered with a time constant of 240.000 s.
- The signal is also compared against a 'Fault threshold' of 155.0 °C.
- When the fault threshold is reached, a 'Fault message' is generated.

3.7 ベクトル制御シャーシタイプの初回試運転

	何を？	どのように？	コメント
9.	デバイスにパラメータを保存してください。	<ol style="list-style-type: none"> 1. プロジェクトナビゲータでドライブユニットを選択してください。 2. ショートカットメニュー [Connect target device] を立ち上げてください。 3. コンテキストメニュー [Target device] > [Load into the target device] を選択してください。 [After loading, copy the RAM to ROM] オプションが有効になっています。 [Yes] をクリックして、バックアップを確認してください。 または、 4. ショートカットメニュー [Target device] > [Copy RAM to ROM] を選択してください。 	カーソルをドライブユニット (SINAMICS S120) に合わせて、右クリックしてください。
10	モータは運転を開始します	<p>ドライブは、試運転ツール STARTER のコントロールパネルで起動できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 電源装置のパルスがイネーブルされ、電源/DC リンクの定数測定が有効化されると、電源/DC リンクの定数測定が実行されます。電源装置はその後 "Operation" (運転) 状態に切り替わります。 ● パルスがイネーブルされると、1 回だけの静止モータ定数測定が実行されます (有効化されている場合)。 ● パルスが再びイネーブルされると、回転モータの最適化が実行されます (有効化されている場合)。 	<p>コントロールパネルについての詳細は、"Getting Started" を参照。</p> <p>モータの定数測定中、モータに電流が流れます。つまり、モータ軸が最大で 1/4 回転する場合があります。</p> <p>電源/DC リンク/モータ定数測定の詳細については、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブファンクション』を参照してください。</p>

重要な診断パラメータ (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

- r0002 ドライブの運転状態表示
 - r0046.0...31 CO/BO: 不足イネーブル
- 詳細については、「診断」を参照してください。

3.8 ベクトル制御 AC ドライブ、ブロックサイズタイプの初回試運転

この章の例では、初回試運転に必要とされるコンフィグレーション、パラメータ設定およびテストに関する説明が行われています。試運転は、試運転ツール **STARTER** で実行されます。

試運転の前提条件

- 試運転の前提条件 (ページ 28)が満たされました。
- 試運転チェックリスト (ページ 30) (表 2-1 および 2-2) により、すべての項目が確認されました。
- 試運転ツール **STARTER** がインストールされ、有効化されました。
 - システムの必要条件については、**STARTER** のインストールフォルダにある **Readme** ファイルを参照してください。
- ドライブシステムは、これらの仕様に従って配線されています。
- PG/PC およびドライブシステム間の通信が準備されました。
- コントロールユニット (24 V DC) の電源が投入されました。

3.8.1 Task

以下のコンポーネントで構成される、**DRIVE-CLiQ** および速度エンコーダがないドライブユニットの試運転 (ベクトル制御モード、閉ループ速度制御) が行われます。

名称	コンポーネント	手配形式
閉ループ制御および電源装置		
コントロールユニット	コントロールユニット 310-2 DP	6SL3040-1LA00-0AA0
操作パネル	ベーシック操作パネル BOP20	6SL3055-0AA00-4BA.
電源装置およびドライブ		
パワーモジュール	240-2 パワーモジュール	6SL3210-1P...-....
モータ	インダクションモータ (DRIVE-CLiQ インターフェースなし)	1LA7

試運転は **BOP20** を使用して実行されます。

BOP20 のファンクションキーで **ON/OFF** 信号と速度設定が定義されるように、ファンクションキーのパラメータ設定を行わなければなりません。

3.8 ベクトル制御 AC ドライブ、ブロックサイズタイプの初回試運転

3.8.2 モジュールの配線例

以下の図は、コンポーネントの構成および適切な配線を示すものです。

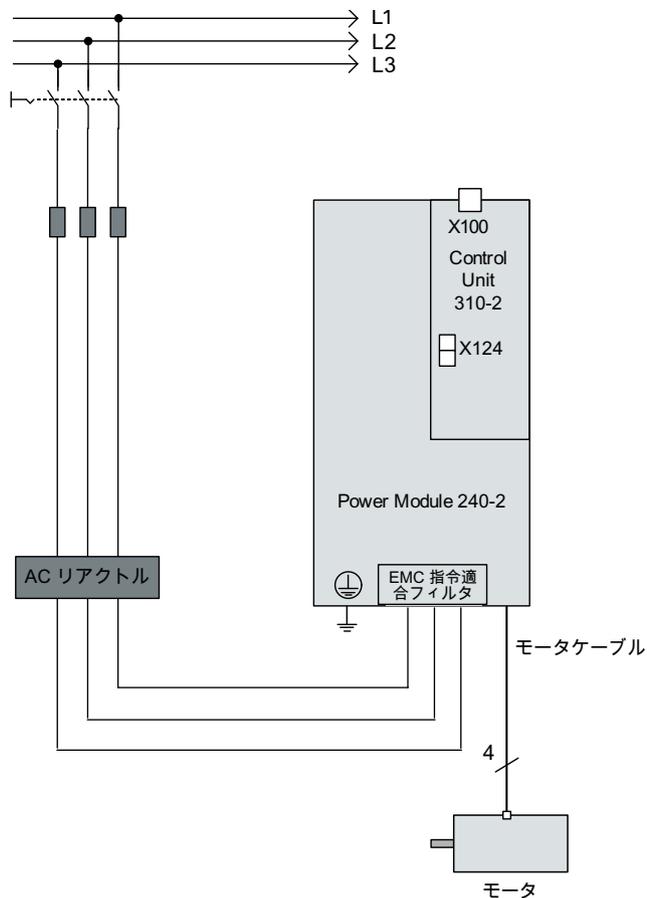


図 3-32 コンポーネントの配線 (例)

配線に関する詳細は、『製品マニュアル』を参照。

3.8.3 BOP を使用したクイック試運転例

 警告
<p>モータデータ定数測定での危険な軸の動作</p> <p>モータデータ定数測定中に、ドライブによりモータが制御されていない状態で動く可能性があり、重傷や死亡事故に至るおそれがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> 適切な対策を講じることで、考えられる誤作動に対応してください (例: EMERGENCY STOP または EMERGENCY OFF)。

3.8 ベクトル制御 AC ドライブ、ブロックサイズタイプの初回試運転

表 3-7 DRIVE-CLiQ インターフェースがない VECTOR ドライブのクイック試運転

手順		説明	出荷時設定
ドライブを出荷時設定に戻してください:			
1.	p0009 = 30	デバイス試運転パラメータフィルタ ¹⁾	1
		0 準備完了	
		1 デバイスのコンフィグレーション	
		30 パラメータのリセット	
2.	p0976 = 1	すべてのパラメータをリセットし、ロード	0
		0 無効	
		1 すべてのパラメータの出荷時設定へのリセットを開始	
約 15 秒の待機時間経過後に、[BOP display = 35] および [RDY-LED is green] です。p0009 は自動的に 1 に、p0976 は 0 に設定されます。			
注記:			
RDY-LED が再び緑になると直ちに、出荷時設定へのリセットが完了し、試運転を開始することができます。			
3.	p0009 = 1	デバイス試運転パラメータフィルタ ¹⁾	1
		0 準備完了	
		1 デバイスのコンフィグレーション	
		30 パラメータのリセット	
4.	p0097 = 2	ドライブオブジェクトタイプを選択してください ¹⁾	0
		0 選択されていません	
		1 ドライブオブジェクトタイプ SERVO	
2 ドライブオブジェクトタイプ VECTOR			
5.	p0009 = 0	デバイス試運転パラメータフィルタ ¹⁾	1
		0 準備完了	
		1 デバイスのコンフィグレーション	
注記:			
約 10 秒間、待機してください。基本コンフィグレーションが保存されると、RDY が緑に点灯します。この状態を ROM に伝送するためには、この表示が点滅するまで、"p" キーを押してください。この点滅が停止すると、RDY がオレンジから緑に変わり、伝送が完了したことを示します。アラーム A07991 は、モータ定数測定機能がドライブ "DO 2" で有効化されたことを示します。			
ドライブパラメータを入力するには:			

3.8 ベクトル制御 AC ドライブ、ブロックサイズタイプの初回試運転

	手順	説明	出荷時設定
6.	DO = 2	ドライブオブジェクト (DO) = 2 (= VECTOR) を選択してください	1
		1 CU のエキスパートリスト	
		2 ドライブのエキスパートリスト	
		ドライブオブジェクト (DO) を選択するには、"Fn" キーと上向き矢印 "↑" キーを同時に押します。 選択されたドライブオブジェクトは画面左上に表示されます。	
7.	p0010 = 1	ドライブ試運転パラメータフィルタ ¹⁾	1
		0 準備完了	
		1 クイック試運転	
8.	p0100 = 0	モータ規格 IEC/NEMA	0
		0 IEC モータ (SI 単位、例: kW) プリセット: モータ定格周波数 (p0310):50 Hz 力率 cos φ (p0308) の指定	
		1 NEMA モータ (US 単位、例: hp) プリセット: モータ定格周波数 (p0310):60 Hz 効率 (p0309) の指定	
		注記: p0100 が変更されると、モータ定格値パラメータのすべてがリセットされます。	

3.8 ベクトル制御 AC ドライブ、ブロックサイズタイプの初回試運転

	手順	説明	出荷時設定
9.	p03XX[0] = ...	モータ定格値 [MDS] p0300 < 100 のときのみ (他社製モータ) 銘板などに従ってモータ定格値を入力してください。	-
		p0304[0] 定格モータ電圧 [MDS]	
		p0305[0] モータ定格電流 [MDS]	
		p0307[0] モータ定格出力 [MDS]	
		p0308[0] モータ定格力率 [MDS] (p0100 = 0 の場合のみ)	
		p0309[0] モータ定格効率 [MDS] (p0100 = 1 の場合のみ)	
		p0310[0] モータ定格周波数 [MDS]	
		p0311[0] モータ定格速度 [MDS]	
	p0335[0] モータの冷却方式 [MDS] 0:自冷式 1:強制空冷式 2:水冷式		
10.	p1900 = 2	静止状態でのモータデータ定数測定および回転測定 ¹⁾	2
		0 禁止	
		1 回転状態のモータのモータデータ定数測定	
		2 静止状態のモータのモータデータ定数測定	
		メッセージ A07991 [motor data identification has been activated] が表示されます。	
11.	p0010 = 0	ドライブ試運転パラメータフィルタ ¹⁾	1
		0 準備完了	
		1 クイック試運転	
RDY が赤に点灯し、故障 F07085 により、制御パラメータが変更されたことが出力されます。			
パラメータ p0840[0] は、アクセスレベル p0003 = 3 でのみ変更することができます。			-
12.	p0840[0] = r0019.0(DO 1)	BI:ON/OFF1 [CDS] STW1.0 (ON/OFF1) の信号ソースを設定します ドライブオブジェクト「コントロールユニット」(DO 1) の r0019.000 へ接続 結果:BOP からの信号 ON/OFF1	0

3.8 ベクトル制御 AC ドライブ、ブロックサイズタイプの初回試運転

	手順	説明	出荷時設定
13.	p1035[0] = r0019.13 (DO 1)	BI:電動ポテンシオメータの設定値を増大 [CDS] 電動ポテンシオメータの設定値を増加するための信号ソースを設定します ドライブオブジェクト「コントロールユニット」 (DO 1) を r0019.13 へ接続 結果:BOP からの信号、電動ポテンシオメータ設定値を増加	0
14.	p1036[0] = r0019.14 (DO 1)	BI:電動ポテンシオメータの設定値を低減 [CDS] 電動ポテンシオメータの設定値を減少するための信号ソースを設定します ドライブオブジェクト「コントロールユニット」 (DO 1) の r0019.14 へ接続 結果:BOP からの信号、電動ポテンシオメータ設定値を減少	0
15.	p1070[0] = r1050 (DO 63)	CI:メイン設定値 [CDS] 速度コントローラの速度設定値 1 の信号ソースを設定します r1050.00 で別のドライブオブジェクト (DO 63) に接続 結果:電動ポテンシオメータが速度設定値を提供します	0
16.	"FN" および "P" を押してください。"41" が表示されると、"O" を押します。表示が "31" に変わります。		
17.	"I" でモータデータの定数測定を開始してください。ドライブは約 5 秒後に再び電源遮断され、表示は "41" に戻ります。		
18.	"O" を押した後、"31" が再び表示されます。これで、ドライブは準備完了です。ドライブは "I" を押すことで電源投入され、モータは上向きの矢印 "↑" キーを押すと加速します。		
19.	すべてのパラメータを保存してください	表示が点滅するまで、"P" キーを約 5 秒押してください。	

1) これらのパラメータで、ここで指定されているものより多くのオプションを設定できます。オプションの詳細については、『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照してください。

[CDS] パラメータは、コマンドデータセット (CDS) により異なります。データセット 0 がプリセットされています。

[DDS] パラメータはドライブデータセット (drive data sets) に依存します。データセット 0 がプリセットされています。

[MDS] パラメータはモータデータセット (motor data sets) に依存します。データセット 0 がプリセットされています。

BI バイネクタ入力
BO バイネクタ出力

3.8 ベクトル制御 AC ドライブ、ブロックサイズタイプの初回試運転

CI コネクタ入力

CO コネクタ出力

3.9 サーボ制御 AC ドライブ、ブロックサイズタイプの初回試運転

この章の例では、初回試運転に必要とされるコンフィグレーション、パラメータ設定およびテストに関する説明が行われています。試運転は、試運転ツール **STARTER** で実行されます。

試運転の前提条件

- 試運転の前提条件 (ページ 28)が満たされました。
- 試運転チェックリスト (ページ 30) (表 2-1 および 2-2) により、すべての項目が確認されました。
- 試運転ツール **STARTER** がインストールされ、有効化されました。
 - システムの必要条件については、**STARTER** のインストールフォルダにある **Readme** ファイルを参照してください。
- ドライブシステムは、これらの仕様に従って配線されています。
- **PG/PC** およびドライブシステム間の通信が準備されました。
- コントロールユニット (24 V DC) の電源が投入されました。

3.9.1 Task

以下のコンポーネントで構成されるドライブユニット (サーボ制御、閉ループ速度制御) の試運転が行われます:

名称	コンポーネント	手配形式
閉ループ制御および電源装置		
コントロールユニット	コントロールユニット 310-2 DP	6SL3040-1LA00-0AA0
操作パネル	ベーシック操作パネル 20 (BOP20)	6SL3055-0AA00-4BA.
電源装置およびドライブ		
パワーモジュール	240-2 パワーモジュール	6SL3210-1P...-....

3.9 サーボ制御 AC ドライブ、ブロックサイズタイプの初回試運転

名称	コンポーネント	手配形式
モータ	DRIVE-CLiQ インターフェース付き同期モータ	1FK7061-7AF7-.A..
DRIVE-CLiQ 経由のモータエンコーダ	インクリメンタルエンコーダ sin/cos C/D 1 Vpp 2048 p/r	1FK7...-.....-A..

試運転は BOP20 を使用して実行されます。

ON / OFF 信号と速度設定値は、ファンクションキーを使用して入力されるように、ベーシック操作パネル (BOP) はパラメータ設定される必要があります。

3.9 サーボ制御 AC ドライブ、ブロックサイズタイプの初回試運転

3.9.2 モジュールの配線例

以下の図は、コンポーネントの構成および適切な配線を示すものです。

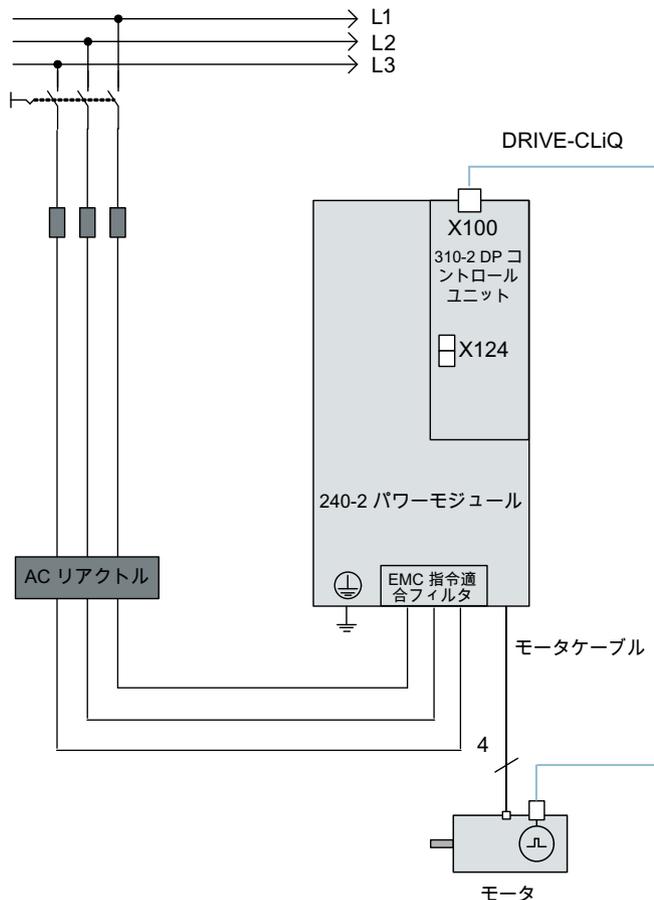


図 3-33 内蔵センサモジュールを含むコンポーネントの配線 (例)

配線およびエンコーダシステムの接続についての詳細は、『製品マニュアル』を参照。

3.9.3 BOP を使用したクイックコミッショニング例

表 3-8 DRIVE-CLiQ インターフェース付きサーボドライブのクイック試運転

	手順	説明	出荷時設定
注記: 初回試運転を実行する前は、ドライブモード DO = 1 で、ドライブが出荷時設定に戻されます。			
1.	p0009 = 30	デバイス試運転パラメータフィルタ	1
		0 準備完了	
		1 デバイスのコンフィグレーション	
		30 パラメータのリセット	
2.	p0976 = 1	すべてのパラメータをリセットし、ロード	0
		0 無効	
		1 すべてのパラメータの出荷時設定へのリセットを開始	
注記: RDY-LED が再び緑色になると直ちに出荷時設定が確立され、試運転を開始できます。			
3.	p0003 = 3	アクセスレベル	1
		1 標準	
		2 拡張	
		3 エキスパート	
4.	p0009 = 1	デバイス試運転パラメータフィルタ ¹⁾	1
		0 準備完了	
		1 デバイスのコンフィグレーション	
		30 パラメータのリセット	
5.	p0097 = 1	ドライブオブジェクトタイプを選択 ¹⁾	0
		0 選択されていません	
		1 ドライブオブジェクトタイプ SERVO	
		2 ドライブオブジェクトタイプ VECTOR	
6.	p0009 = 0	デバイス試運転パラメータフィルタ ¹⁾	1
		0 準備完了	
		1 デバイスのコンフィグレーション	
		30 パラメータのリセット	

3.9 サーボ制御 AC ドライブ、ブロックサイズタイプの初回試運転

	手順	説明	出荷時設定	
<p>注記: ファームウェアを有効化するには、これらのコンポーネントに POWER ON を実行しなければなりません。 p0108[1] = H0104 で電動ポテンシオメータのシミュレーションを行う場合、拡張設定値チャンネルが開かれなければなりません。</p>				
7.	p0009 = 2	デバイス試運転パラメータフィルタ ¹⁾		1
		0	準備完了	
		1	デバイスのコンフィグレーション	
		2	ドライブタイプ / ドライブオプションの定義	
		30	パラメータのリセット	
8.	p0108[1] = 0104 hex	ドライブオブジェクトファンクションモジュール ¹⁾		0000 hex
		ビット 2	閉ループ速度 / トルク制御	
		ビット 8	拡張設定値チャンネル	
9.	p0009 = 0	デバイス試運転パラメータフィルタ ¹⁾		1
		0	準備完了	
		1	デバイスのコンフィグレーション	
		30	パラメータのリセット	
<p>注記: RDY-LED がオレンジ色から緑色に変わるまで待機してください。設定を ROM に保存するには、BOP 表示が点滅するまで約 5 秒 "P" キーを押し、点滅が停止するまで待機します。これで、ドライブは準備完了です。</p>				
10.	DO = 2	ドライブオブジェクト (DO) 2 (= SERVO) を選択		1
		1	CU のエキスパートリスト	
		2	サーボドライブのエキスパートリスト	
		ドライブオブジェクト (DO) を選択するには、"FN" キーと上向き矢印 "↑" キーを同時に押します。 選択されたドライブオブジェクトは画面左上に表示されます。		

3.9 サーボ制御 AC ドライブ、ブロックサイズタイプの初回試運転

	手順	説明	出荷時設定
11.	p0840[0] = r0019.0(DO 1)	BI:ON/OFF1 [CDS] STW1.0 (ON/OFF1) の信号ソースを設定します ドライブオブジェクト「コントロールユニット」 (DO 1) を r0019.0 へ接続 結果:BOP からの信号 ON/OFF1	0
12.	p1035[0] = r0019.13 (DO 1)	BI:電動ポテンシオメータの設定値を増大 [CDS] 電動ポテンシオメータの設定値を増加するための信号ソースを設定します ドライブオブジェクト「コントロールユニット」 (DO 1) を r0019.13 へ接続 結果:BOP からの信号、電動ポテンシオメータ設定値を増加	0
13.	p1036[0] = r0019.14 (DO 1)	BI:電動ポテンシオメータの設定値を低減 [CDS] 電動ポテンシオメータの設定値を減少するための信号ソースを設定します ドライブオブジェクト「コントロールユニット」 (DO 1) を r0019.14 へ接続 結果:BOP からの信号、電動ポテンシオメータ設定値を減少	0
14.	p1037 = 6.000	最大速度、設定値ポテンシオメータ	0.000
15.	p1070[0] = r1050 (DO 63)	CI:メイン設定値 [CDS] 速度コントローラの速度設定値 1 の信号ソースを設定します 自らのドライブオブジェクト (DO 63) を r1050 に接続 結果:電動ポテンシオメータが速度設定値を提供します	1024
16.	p0006 = 0	BOP ステータス表示モード¹⁾ 0 運転中は -> r0021、それ以外は r0020 <-> r0021 1 運転中は -> r0021、それ以外は r0020 2 運転中は -> p0005、それ以外は p0005 <-> r0020 3 運転中は -> r0002、それ以外は r0002 <-> r0020 4 p0005	4
"FN" に続いて "P" キーを押すと、DO = 2 に 31 が表示されます。			
17.	すべてのパラ メータを保存 します	"P" キーを約 5 秒押すと、41 が表示されます。"O" キーを押した後、表示は 31 に代わります - これで、ドライブは準備完了です。DO = 1 で 10 が表示されます。	

3.9 サーボ制御 AC ドライブ、ブロックサイズタイプの初回試運転

- 1) これらのパラメータで、ここで指定されているものより多くのオプションを設定できます。オプションの詳細については、『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照してください。

[CDS] パラメータは、コマンドデータセット (CDS) により異なります。データセット 0 がプリセットされています。

[DDS] パラメータはドライブデータセット (drive data sets) に依存します。データセット 0 がプリセットされています。

BI バイネクタ入力

BO バイネクタ出力

CI コネクタ入力

CO コネクタ出力

3.10 並列接続されたパワーユニットの試運転

試運転中、並列接続されたパワーユニットは、電源側またはモータ側の 1 台のパワーユニットのように処理されます。並列接続では、実績値のパラメータ表示は若干異なります。適切な「合計値」はパワーユニットの個々の値から得られます。

「シャーシ」タイプのパワーユニットのみが並列接続用にリリースされています:

- 電源装置
- ベクトル制御用モータモジュール

パワーユニットの初回試運転時に、試運転ツール **STARTER** のウィザードで、並列接続を有効化してください。パワーユニット (電源装置および/またはモータモジュール) の選択時に、オプションとして以下の図に従って並列接続を選択します:

試運転ツール **STARTER** での電源装置の並列接続

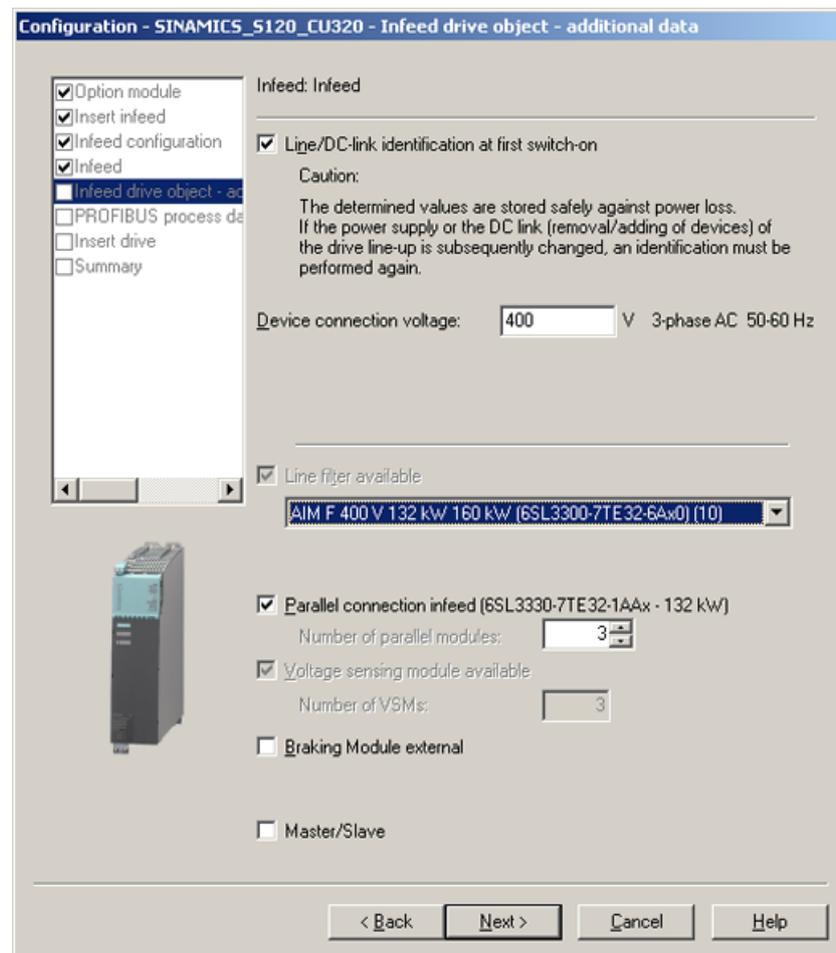


図 3-34 3 x アクティブラインモジュール (シャーシタイプ) の並列接続の例

3.10 並列接続されたパワーユニットの試運転

並列接続する電源装置の台数を該当する項目で指定する必要があります (最大 4 台の電源装置が許容されます)。

アクティブラインモジュールは、マスタ/スレーブモードでも使用できます。マスタ/スレーブ機能は、このウィンドウでオプションとして選択することができます (詳細は『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブファンクション』の「電源装置のマスタ/スレーブ機能」章を参照)。

電源装置によっては、EMC 指令適合フィルタがオプションとして提供されます。「アクティブラインモジュール」 (ALM) を操作するには、EMC 指令適合フィルタ内蔵のアクティブインターフェースモジュール (AIM) が必要となります。「ベーシックラインモジュール」 (BLM) および「スマートラインモジュール」 (SLM) のラインモジュールの操作には、外付けの EMC 指令適合フィルタの使用が推奨されます。

試運転ツール STARTER でのモータモジュールの並列接続

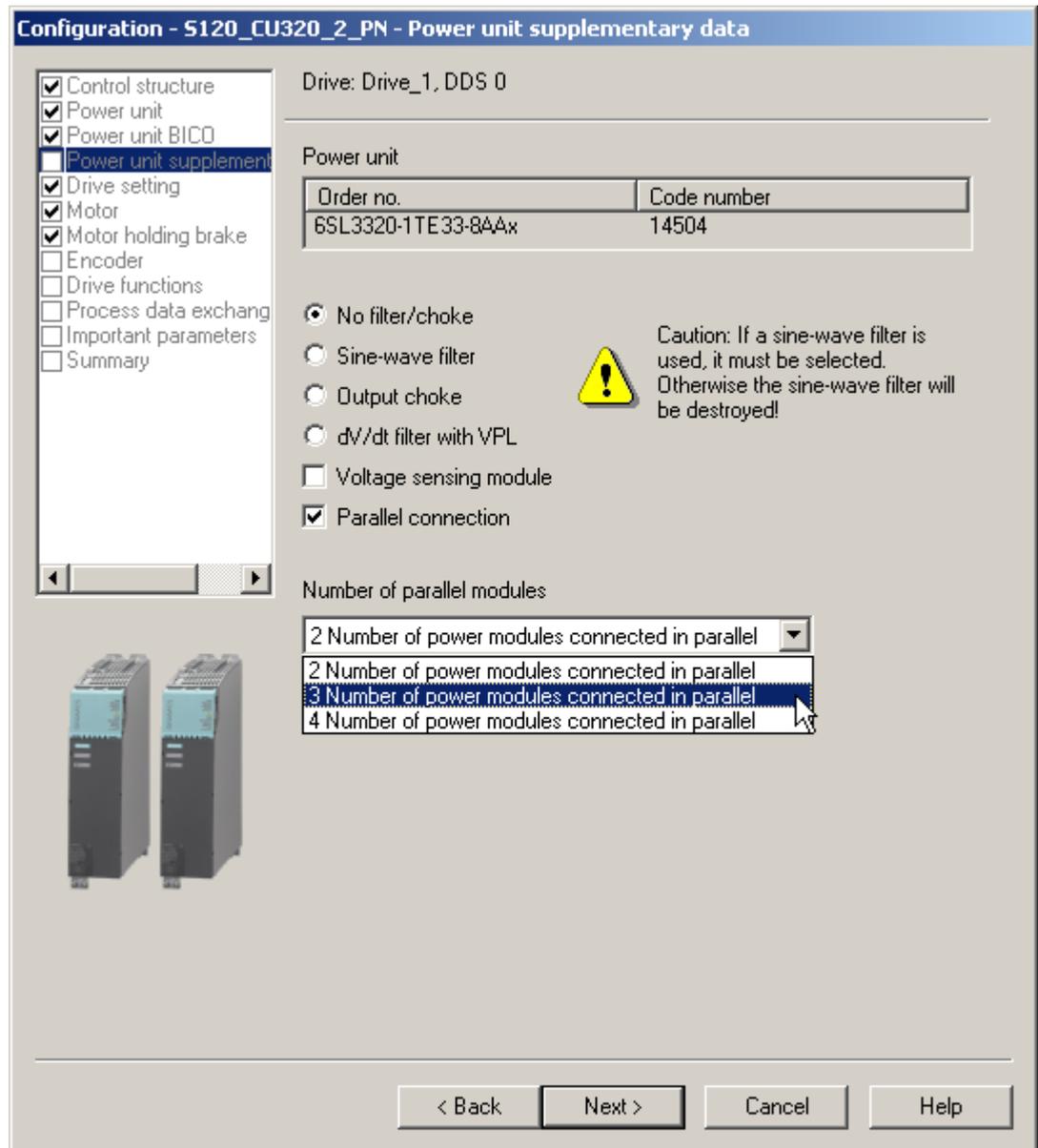


図 3-35 3 台のモータモジュール (ベクトル制御のシャーシタイプ) の並列接続の例

ドロップダウンリスト「並列モジュール数」(最大 4 モータモジュール) で並列接続されたモータモジュール数を選択します。

注記

並列接続の場合、最大で 8 台のパワーユニット (最大 4 台のモータモジュールおよび最大 4 台のラインモジュール) の運転がサポートされます。

3.10 並列接続されたパワーユニットの試運転

パラメータを使用した並列接続のコンフィグレーション

上位レベルのコントローラから見れば、電源装置の並列接続は、並列に接続されている個々の電源装置の総出力と同じ単一の電源装置を制御する場合と、まったく同様に動作します。

PROFIdrive テレグラムにより、パワーユニットを個別に有効化し、それらのステータスを上位コントローラからパラメータサービスを使用して照会することができます。電源装置は、適切なコントロールワードおよびステータスワードを使用して有効化することもできます。これらは、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブファンクション』の「PROFIdrive に準拠した通信」章で説明されています。

パワーユニットは、故障したパワーユニットの交換後など、故障時にのみ有効化および無効化を行ってください。この方法は可変出力制御には適していません。なぜならば、変更の度にコントロールユニットがドライブシステムの制御パラメータを再計算するからです。ドライブシステムの最適かつハイダイナミック制御動作は、再計算よってのみ保証されます。

パワーユニットは個別に監視およびパラメータ設定することができます:

- p0125 を使用して、このトポロジ (トポロジ番号を使用して選択) からのパワーユニットを有効化または無効化を行います。
- p0895 を使用して、特に接続されたデジタル入力 (BI) を介してパワーユニットを有効化または無効化を行います。
- 並列接続の現時点で有効なパワーユニット数は、パラメータ r7000 に表示されます。
- 故障または交換後に、パラメータ p7001 で、特に接続されたパワーユニットの無効化または有効化を行うことができます。

この状態では、アラームメッセージ (例: 過熱による) が引き続き送信される場合があります。分巻方式のモータの場合は、パワーユニットを個別に無効にすることはできません (p7003 = 1)。p7001 は、p0125 または p0895 によりパワーユニットが無効化された場合は自動的にリセットされます。

- パラメータ r7002 で、パワーユニットのパルスがブロックされているのか、イネーブルされているのかを照会することができます。
- パワーユニットの U、V、W の循環電流はパラメータ r7050、r7051 および r7052 に表示されます。
- パワーユニットにおける過負荷状態および様々な温度状態は、r7200 ... r7219 のパラメータで表示することができます。

並列接続は、パラメータ値のディスプレイに表示される値の前に "P" が付けられています。

パワーユニットの運転およびパラメータ設定に関連する他のパラメータは、『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』のパラメータ r7002 または p0125 以降から得られます。

1 または 2 台のコントロールユニットを含む並列接続

電源装置が無効化されている場合、予備充電で DC リンク内の残りの電源装置に充電できなければなりません。例えば、並列接続された 2 台の電源装置のうち 1 台のみが有効化されている場合、充電時間は 2 倍になります。並列接続された電源装置の一方または、冗長接続 (2 台のコントロールユニット) の場合、1 つのサブシステムが DC リンク全体を予備充電できるような方法で、電源装置をコンフィグレーションしてください。

接続される静電容量を大きくしすぎないください。但し、電源装置の定格静電容量の 2 倍を予備充電しても (2 台の電源装置のうち 1 台が既に停止状態)、動作に支障はありません。

予備充電コンタクタの監視

予備充電コンタクタ (電源装置の故障用) を監視するには、補助端子ブロックを予備充電コンタクタに挿入しなければなりません。

以下の図は、接続の基本コンセプトを示すものです:

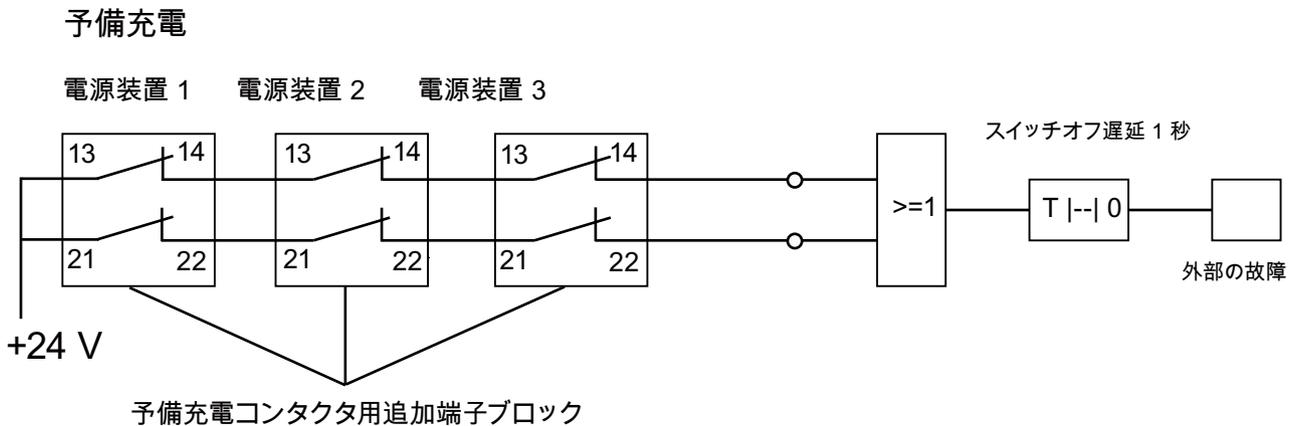


図 3-36 予備充電コンタクタの監視

コンタクタの状態は、SINAMICS ドライブのロジックブロックの「フリーブロック」を使用して監視することができます。コンタクタの 1 つが動作しない場合は、外部故障メッセージが生成されます。

3.10 並列接続されたパワーユニットの試運転

並列接続されたパワーユニットの運転ステータス

A05000 または F05000 以降の故障メッセージおよびアラームは、パワーユニットの故障を示すものです。

パワーユニットの故障は、適切なコントロールユニットの故障バッファに保存され、パラメータ **r0949** で故障値として読み取ることができます (10 進表示)。この故障値は、ドライブシステムトポロジのドライブオブジェクト番号に該当します。発生している故障の番号は、パラメータ **r0945** に保存されます。

パワーユニットの運転ステータス (電源装置またはモータモジュール) は、該当するコントロールインターフェースモジュール (CIM) の前面のそれぞれの LED に表示されます。

特定のドライブ用のパワーユニットは、パラメータ **p0124** で定数測定することができます。 **p0124[0...n] = 1** である間、問題のパワーユニットの LED READY は 2 Hz で緑色/オレンジ色または赤色/オレンジ色に点滅します。並列接続の場合、パラメータインデックスはそれぞれの場合で 1 台のパワーユニットに割り付けられます。

並列接続されたパワーユニットのコンフィグレーション

パワーユニットのハードウェアコンフィグレーションおよび配線についての情報は、『SINAMICS S120 マニュアル』の「シャーシパワーユニット」に記載されています。

コンフィグレーションについての情報は、『SINAMICS コンフィグレーションマニュアル G130、G150、S120 シャーシ、S120 キャビネットモジュール、S150』に記載されています。電源接続モジュール付き制御盤内部へのパワーユニットの取り付けも、このマニュアルで説明されています。

3.11 高負荷イナーシャのベクトル制御の試運転

高負荷イナーシャを伴う試運転では、システムの慣性の合計が、少なくともモータ慣性の 5 倍から 10 倍になります。従って、制御および回転測定のパラメータは、ギアボックスのバックラッシュに対する速度制御の反応感度が低くなるように調整する必要があります。最も重要なパラメータは、速度実績値の平滑化のパラメータ p1442/p1452 です。これらのパラメータのデフォルト設定は、速度コントローラの設定にも影響を及ぼします (Tn は大幅に大きく、Kp も大きくなります)。

高負荷慣性のオフライン試運転

1. STARTER プロジェクトを作成し、そのプロジェクトにモーターの銘板データを入力してください。
2. 慣性モーメントの [Total moment of inertia to motor moment of inertia] の比率を p0342 に入力してください (例 : 10)。
これにより、パラメータ p1452、p1470、p1472 のデフォルト値が改善されます。
3. ベクトル制御の高負荷慣性を設定してください (p0500 = 6)。
4. オンライン接続してください。
「オンライン接続の確立 (ページ 108)」を参照
5. ターゲットデバイスにプロジェクトをダウンロードしてください。
「PG/PC にプロジェクトをロード (ページ 104)」を参照
STARTER プロジェクトのデータは自動的に計算されます。

3.12 デバイス学習

説明

「デバイス学習」機能は、ソフトウェアの更新により、最新のドライブ用ファームウェアバージョンに関する情報を使用して既存の **STARTER** (バージョン **V4.2** 以降) を修正します。

この更新は、**STARTER** バージョン **4.2** の **SINAMICS Support Package (SSP)** を使用して実装されます。ここで、機器の説明は試運転ツール **STARTER** に追加されています。ツールの再インストールやコードの変更、物理的に利用可能なドライブの必要がありません。

SINAMICS バージョンが **STARTER** バージョン **4.2** に含まれていない試運転ツール **STARTER** でサポートされる場合、**SINAMICS Support Package** をインストールする必要があります。**SINAMICS Support Packages** は、インターネットの [**PridaNet** (<https://pridanet.automation.siemens.com/PridaWeb/>)] (製品情報およびデータネット) ページからダウンロードできます。

新しい **SINAMICS** バージョンがリリースされて出荷可能になると、新しい **SSP** が利用可能であることが [**Product Support**] で発表されます。

SSP (SINAMICS Support Package)

SSP には、デバイスおよびドライブオブジェクトの説明ファイルだけが含まれます。**SSP** をインストールすることで、インストール済みの **STARTER** に、プログラムコードを変更せずに、新しいドライブオブジェクトおよびデバイスを追加できます。

インストール後、新しい **SINAMICS** バージョンの機能のすべてをエキスパートリストで設定することができます。すべての画面およびウィザードは、すべて機能について以前のバージョンと互換性のあるものにも使用することができます。

SSP の内容:

- 新しいドライブオブジェクト
- 新しいデバイスバージョン
- エクスパートリストの新規および変更されたパラメータ
- 新規および変更された故障、アラームおよびメッセージ
- 新規および変更されたシーケンスのパラメータ設定
- コンポーネントカタログの拡充 (新しいモータ、エンコーダ、**DRIVE-CLiQ** コンポーネント)

- コンフィグレーションカタログの拡充 (SD)
- 変更されたオンラインヘルプファイル (パラメータヘルプ、ファンクションダイアグラム)

インストール

STARTER バージョン用にリリースされたすべての **SSP** のインストールの順番は問いません。

インストールされた **SINAMICS Support Packages** は、**STARTER** の **Info** ダイアログボックスに表示されます。

新しい **STARTER** バージョンがリリースされると、その **STARTER** にはそれ以前にリリースされたすべての **SSP** が含まれる、または、それらの **SSP** と互換性が備わっています。

互換性のある **SSP** は、修正が必要な場合に、機能を変更することなく複数回インストールすることもできます。

SSP のインストール中には、試運転ツール **STARTER** を実行しないでください。インストールプログラムを起動して実行してください。インストールが終了し、**STARTER** を再度立ち上げられた場合にのみ、新しくインストールされた **SINAMICS** バージョンのオフラインでのコンフィグレーションおよびオンラインでの操作が可能となります (例: "Accessible nodes" 経由)。

3.13 エンコーダのコンフィグレーションおよび試運転

3.13.1 エンコーダの選択

SINAMICS ドライブの場合、試運転ツール STARTER を使用して、エンコーダを選択する 3 つの方法があります。

- DRIVE-CLiQ インターフェース経由でのモータおよびエンコーダデータの評価。
パラメータ p0400 = 10000 または 10100 を設定すると、エンコーダが自動検出されます。つまり、コンフィグレーションに必要なすべてのモータとエンコーダデータがエンコーダから読み取られます。p0400 = 10100 の場合、定数測定時間は制限されません。
- リストからの標準エンコーダの選択 (エンコーダ 1/モータエンコーダは、モータの手配形式からも選択可能)。リストに記載されている各エンコーダタイプにはコード番号があり、パラメータ p0400 (エンコーダタイプの選択) を使用して割り付けることもできます。
- ユーザ定義のエンコーダデータを手動で入力する。この場合、試運転ツール STARTER のエンコーダ固有の入力画面を使用して、エンコーダのコンフィグレーションを実行することができます。

エキスパートリストを使用してエンコーダをコンフィグレーションすることもできます (パラメータ p0400 ... p0499)。

表 3-9 標準エンコーダ用のエンコーダタイプ、エンコーダコードおよび評価モジュールの割り付け

エンコーダタイプ		エンコーダコード	エンコーダ評価手順	評価モジュール
DRIVE-CLiQ エンコーダ	絶対値ロータリ	202	絶対値、シングルターン 20 ビット	-
		242	絶対値、シングルターン 24 ビット	
		204	絶対値、マルチターン 12 ビット、シングルターン 20 ビット	
		244	絶対値、マルチターン 12 ビット、シングルターン 24 ビット	
レゾルバ	インクリメンタルロータリ	1001	レゾルバ 1 速度	SMC10、SMI10
		1002	レゾルバ 2 速度	
		1003	レゾルバ 3 速度	
		1004	レゾルバ 4 速度	

3.13 エンコーダのコンフィグレーションおよび試運転

エンコーダタイプ		エンコーダコード	エンコーダ評価手順	評価モジュール
sin/cos 1Vpp エンコーダ	インクリメンタル ロータリ	2001	2048、1 Vpp、A/B C/D R	SMC20、SMI20、 SME20、SME120
		2002	2048、1 Vpp、A/B R	
		2003	256、1 Vpp、A/B R	
		2005	512、1 Vpp、A/B R	
		2010	18000、1 Vpp、A/B R 間隔コード化済	
EnDat エン コーダ	絶対値 ロータリ	2051	2048、1 Vpp、A/B、EnDat、マルチター ン 4096	SMC20、 SMC40 ¹⁾ 、SMI20、 SME25
		2052		
		2053	32、1 Vpp、A/B、EnDat、マルチター ン 4096	
		2054		
		2055	512、1 Vpp、A/B、EnDat、マルチター ン 4096 16、1 Vpp、A/B、EnDat、マルチター ン 4096 2048、1 Vpp、A/B、EnDat、シングル ターン	
sin/cos 1 Vpp SSI エン コーダ	絶対値 ロータリ	2081	2048、1 Vpp、A/B、SSI、シングルター ン	SMC20、SMI20、 SME25、SME125
		2082		
		2083	2048、1 Vpp、A/B、SSI、マルチター ン 4096	
		2084	2048、1 Vpp、A/B、SSI、シングルター ン、エラービット 2048、1 Vpp、A/B、SSI、マルチター ン 4096、エラービット	
リニアエン コーダ	インクリメンタル リニア	2110	4000 nm、1 Vpp、A/B R 間隔コード化 済	SMC20、SMI20、 SME20
		2111		
		2112	20000 nm、1 Vpp、A/B R 間隔コード 化済	
		2151	40000 nm、1 Vpp、A/B R 間隔コード 化済 16000 nm、1 Vpp、A/B、EnDat、分 解能 100 nm	
		絶対値 リニア	2151	16000 nm、1 Vpp、A/B、EnDat、 分解能 100 nm

3.13 エンコーダのコンフィグレーションおよび試運転

エンコーダタイプ		エンコーダコード	エンコーダ評価手順	評価モジュール
HTL/TTL エンコーダ	インクリメンタル 方形波 ロータリ	3001	1024 HTL A/B R	SMC30
		3002	1024 TTL A/B R	
		3003	2048 HTL A/B R	
		3005	1024 HTL A/B	
		3006	1024 TTL A/B	
		3007	2048 HTL A/B	
		3008	2048 TTL A/B	
		3009	1024 HTL A/B ユニポーラ	
		3011	2048 HTL A/B ユニポーラ	
		3020	2048 TTL A/B R、センサ付き	
SSI エンコーダ 絶対値	絶対値 ロータリ	3081	SSI、シングルターン、24 V	SMC30
		3082	SSI、マルチターン 4096、24 V モータ制御用ではなく、 直接測定システムとしてのみ	
SSI エンコーダ 絶対値 HTL	絶対値 ロータリ	3090	4096、HTL、A/B、SSI、シングルターン	SMC30
リニアエンコーダ	インクリメンタル リニア	3109	2000 nm、TTL、A/B R 間隔コード化 済	SMC20、SMI20、 SME20
SIMAG H2	インクリメンタル ロータリ	2002	2048、1 Vpp、A/B R	SMC20、SMI20、 SME20
		2003	256、1 Vpp、A/B R	
		2004	400、1 Vpp、A/B R	
		2005	512、1 Vpp、A/B R	
		2006	192、1 Vpp、A/B R	
		2007	480、1 Vpp、A/B R	
		2008	800、1 Vpp、A/B R	

1) SMC40 は、関連する EnDat 2.2 エンコーダが接続されている場合にのみ、完全にコンフィグレーションすることができます。エンコーダが接続されていない場合、SMC40 をこのトポロジに統合することはできません。

3.13.2 エンコーダのコンフィグレーション

試運転ツール STARTER の入力画面を使用してエンコーダをコンフィグレーションすることができます。3 つのコンフィグレーションオプションがあります：

DRIVE-CLiQ インターフェース付きエンコーダのコンフィグレーション

1. [Encoder with DRIVE-CLiQ interface] オプションボタンをクリックして有効化します。
これで、DRIVE-CLiQ インターフェース付きエンコーダは、エンコーダのコンフィグレーション画面で自動的に定数測定されます。

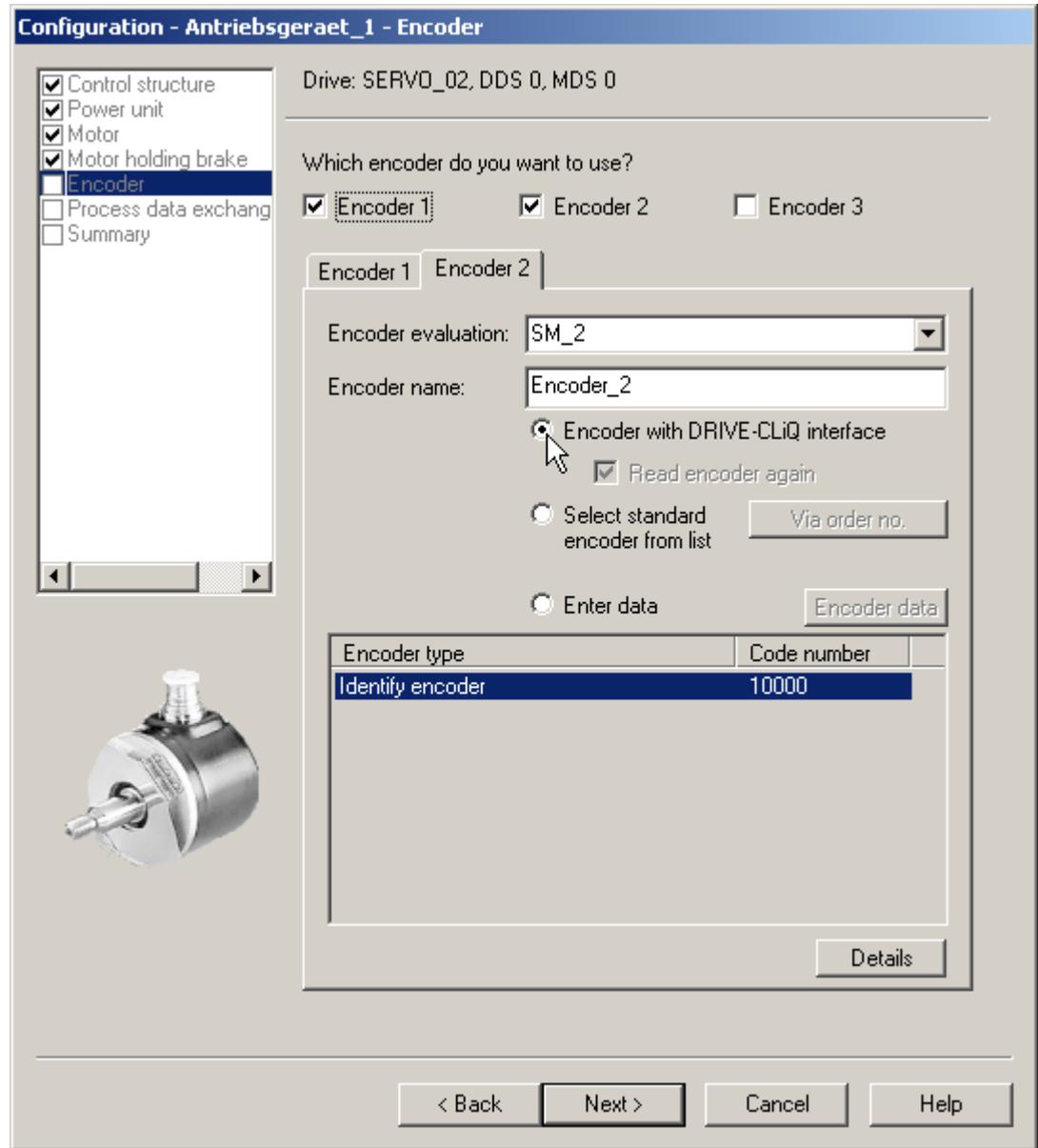


図 3-37 DRIVE-CLiQ エンコーダの定数測定

3.13 エンコーダのコンフィグレーションおよび試運転

標準エンコーダのコンフィグレーション

1. [Select standard encoder from list] オプション域を選択します。
 モータの手配形式を使用して、エンコーダ 1/モータエンコーダを同時に選択してコンフィグレーションすることもできます。

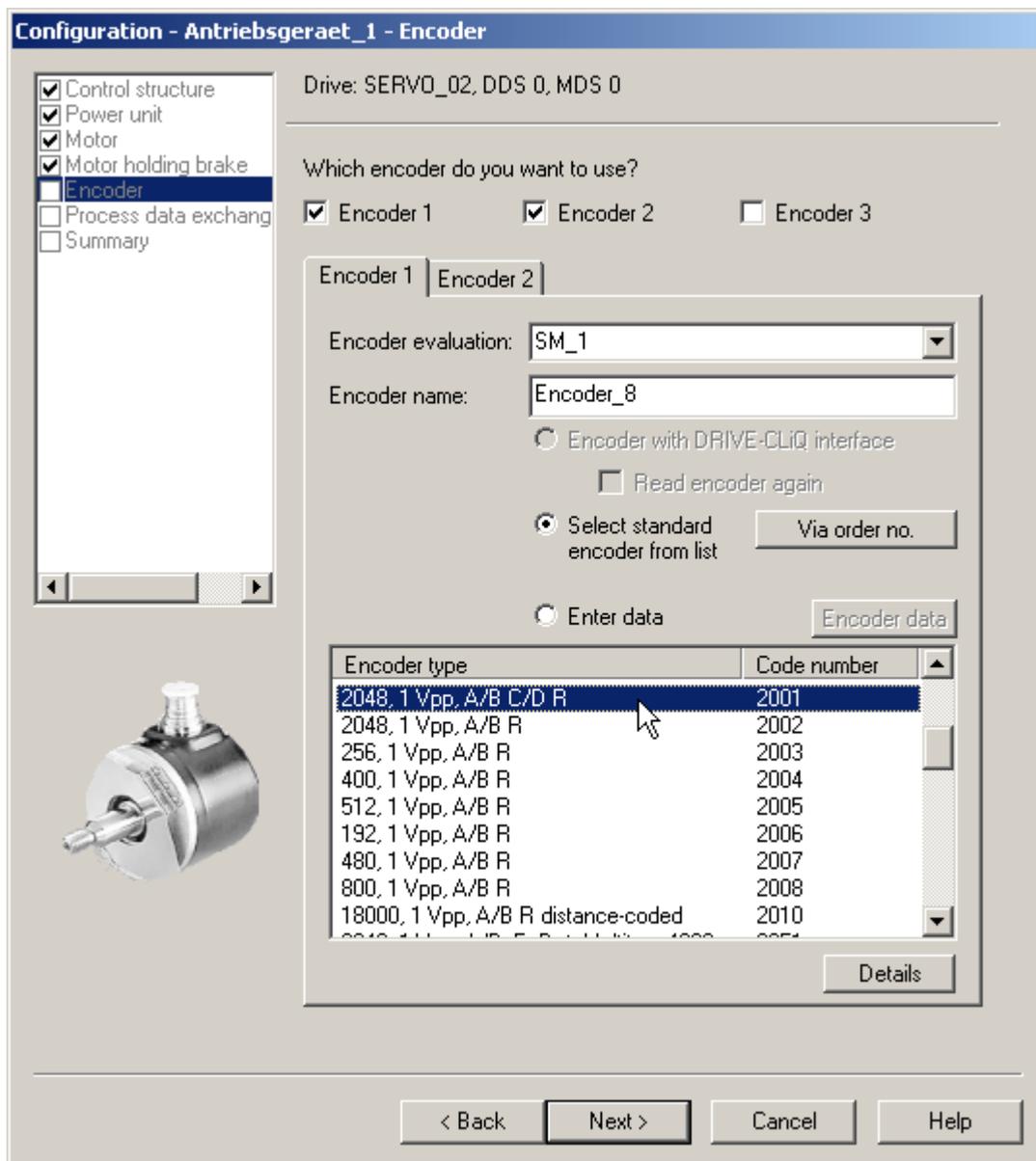


図 3-38 標準エンコーダオプション

ドライブのコンフィグレーション時に、シーメンスが提供する標準エンコーダを、リストの [encoder] から選択することができます。エンコーダタイプを選択すると、すべての必要なパラメータ設定が同時にかつ自動的にエンコーダコンフィグレーションに伝送されます。標準エンコーダタイプおよび対応する評価モジュールは、上の表に示されています。

手動で決定されたユーザデータを使用したコンフィグレーション

1. ユーザ定義のエンコーダデータを手動で入力するには、マウスを使用して [Enter data] オプション域を有効化します。
この場合、試運転ツール **STARTER** のエンコーダ固有の入力画面を使用して、エンコーダのコンフィグレーションを実行することができます。

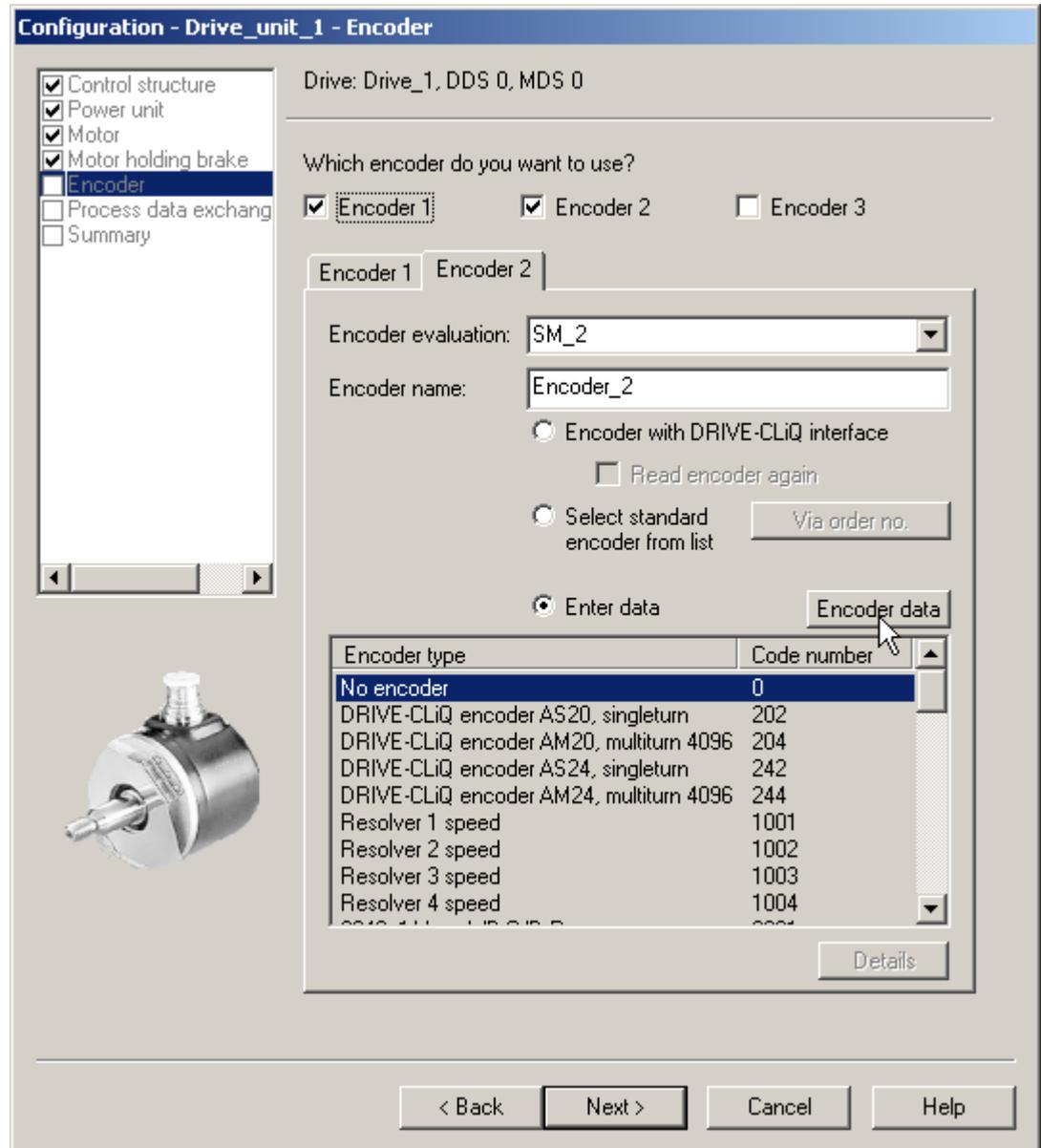


図 3-39 ユーザ定義のエンコーダオプション

2. [Encoder data] ボタンをクリックします。
エンコーダデータ用の以下のウィンドウが開きます:

3.13 エンコーダのコンフィグレーションおよび試運転

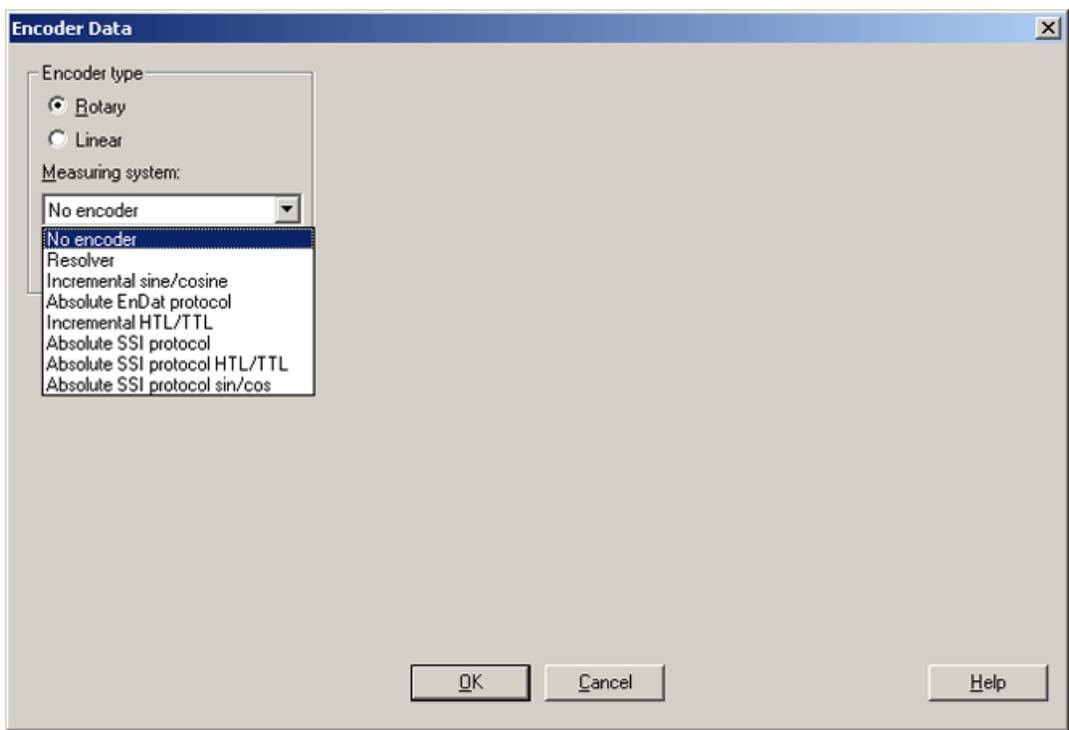


図 3-40 ロータリエンコーダタイプ
このウィンドウで、「ロータリ」または「リニア」エンコーダを選択することができます。

3. 該当するオプションフィールドをクリックしてエンコーダタイプを選択します。
例えば、「リニア」エンコーダタイプのドロップダウンリストには、以下のエンコーダが含まれます。

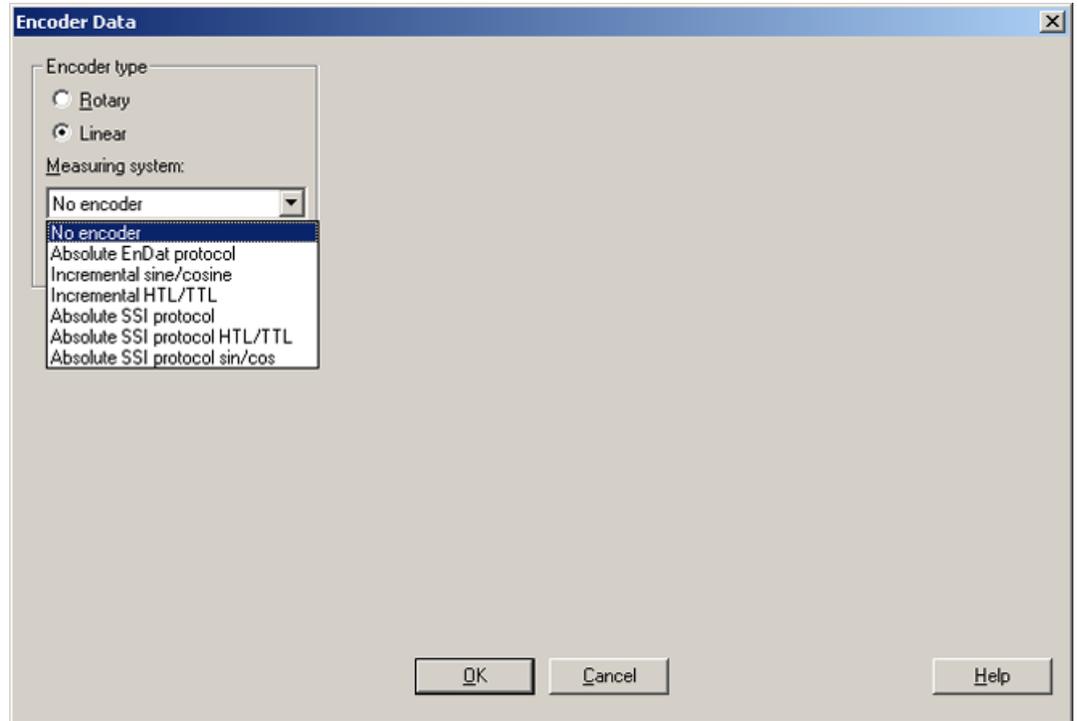


図 3-41 リニアエンコーダタイプ

4. ドロップダウンリストから必要なエンコーダを選択します。

ロータリおよびリニアエンコーダのエンコーダ固有の入力画面はそれ自体に説明がありますので、ここでは説明を行いません。

3.13.3 例:DRIVE-CLiQ エンコーダの試運転と交換

以下は、DRIVE-CLiQ エンコーダを例にしたエンコーダの試運転および交換についての説明です。

STARTER によるサポート

試運転ツール STARTER は、DRIVE-CLiQ インターフェース付きエンコーダをサポートします。該当する DRIVE-CLiQ モータのその他の手配形式は、エンコーダの一覧に記載されています。

SMI または DQI モータの場合は、モータの手配形式が使用されます。

DRIVE-CLiQ インターフェース付きモータをコンフィグレーションする場合は、SMI モータおよび DQI モータは区別されません。

3.13 エンコーダのコンフィグレーションおよび試運転

エンコーダと外付け DRIVE-CLiQ インターフェース付きモータを SMI モータまたは DQI モータに置き換える場合、SMI モータ/DQI モータのパラメータを適切に設定し直す必要があります。

以下のエンコーダが変更されると、機能動作が異なります:

- 測定原理および分解能の点でエンコーダが異なる場合。
- (例えば、原点セット目的で) 評価にゼロマークが必要とされるアプリケーションでエンコーダが使用される場合。DRIVE-CLiQ インターフェース付きエンコーダには絶対値エンコーダが含まれるため、ゼロマークが提供されません。従って、これらのアプリケーション (およびまたは重ね合わせ制御) では、変更された動作を選択しなければなりません。
- 冗長位置値 (POS2) の分解能が低いために低い位置精度 (SOS: Safe Operating Stop) および低い最大速度 (SLS: Safely Limited Speed) で、SINAMICS Safety Integrated 拡張機能または SINUMERIK Safety Integrated を含む軸でエンコーダが使用される場合。

SINAMICS Safety Integrated 拡張機能または SINUMERIK Safety Integrated が有効化されている場合、新たな試運転テストおよび、必要に応じて、新たなコンフィグレーションを行う必要があります。

DRIVE-CLiQ インターフェース付きエンコーダの試運転

DRIVE-CLiQ エンコーダの場合、ロータリ絶対値エンコーダの特性は、以下のコントロールユニットのパラメータで定数測定されます:

- p0404[0..n] エンコーダコンフィグレーション有効
- p0408[0..n] ロータリエンコーダパルス数
- p0421[0..n] 絶対値エンコーダ ロータリマルチターン分解能
- p0423[0..n] 絶対値エンコーダ ロータリシングルターン分解能

このデータは、エンコーダリストから p0400 (エンコーダタイプの選択) のプリセットコードに従ってプリセットされます。パラメータ p0404、p0408、p0421、および p0423 は、起動時に、コントロールユニットによって確認されます。

あるいは、p0400 = 10000 または p0400 = 10100 という設定で、データをエンコーダから読み取ることができます。読み取られたエンコーダデータが既知のエンコーダタイプと一致している場合は、コントロールユニットを使用して、このコードが p0400 に入力されます。それ以外の場合は、p0400 = 10050 (EnDat インターフェース 2.1 付きエンコーダ、定数測定済み)、p0400 = 10058 (デジタルエンコーダ (絶対値)、定数測定済み)、

または p0400 = 10059 (デジタルエンコーダ (インクリメンタル)、定数測定済み) などの一般的なコードが入力されます。

DRIVE-CLiQ エンコーダはパラメータ p0404.10 = 1 で定数測定されます。

DRIVE-CLiQ エンコーダの場合、パラメータ p0400 のエンコーダコードは個別に定義されます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』および上の表を参照)。

検出中にコントロールユニットがコードが保存されていない DRIVE-CLiQ エンコーダタイプを検出する場合、コード p0400 = 10051 (DRIVE-CLiQ エンコーダを検出) を入力します。

自動試運転中に DRIVE-CLiQ エンコーダが検出される場合、そのデータも自動的に検出されます。定数測定中に、コントロールユニットは p0404、p0421 および p0423 の値を DRIVE-CLiQ エンコーダから読み取ります。コントロールユニットはこのデータを使用して p0400 の内容を決定します。新たに定義されたコードは、DRIVE-CLiQ エンコーダに保存されません。

SINAMICS 内蔵センサモジュールの交換

SINAMICS 内蔵センサモジュール (SMI) または DRIVE-CLiQ Sensor Integrated (DQI) で故障が発生した場合の修復については、お近くのシーメンス取扱店までお問い合わせください。

3.13.4 SSI エンコーダの試運転

3.13.4.1 試運転を行う SSI エンコーダに関する注記

エラービットの使用

SSI (同期シリアルインターフェース) エンコーダの場合は、エラービットの数および位置が異なることがあります。故障が発生した場合、位置情報内でエラーコードが伝送されることがあります。

そのため、存在するすべてのエラービットを評価することが不可欠です (「パラメータ設定」および「制限」を参照)。これを実施しない場合、故障が存在する場合にエラーコードが位置情報として解釈される可能性があります。

3.13 エンコーダのコンフィグレーションおよび試運転

ハードウェア要件

- SMC20 制御盤取り付け型センサモジュール
- SME25 外部センサモジュール
- SMC30 制御盤取り付け型センサモジュール
- SME125 外部センサモジュール
- コントロールユニット (CU320-2、CU310-2、または CUA32):DRIVE-CLiQ を使用してセンサモジュールが接続されているか、SSI エンコーダ評価がコントロールユニットに統合されていなければなりません。

接続可能なエンコーダのタイプ

モジュールを使用したエンコーダ評価	インクリメンタルトラック	絶対位置	エンコーダ電圧供給	SSI ボーレート	備考
SMC20	sin/cos、1 Vpp	SSI 非サイクリック ¹⁾	5 V	100 kBaud	-
SME25	sin/cos、1 Vpp	SSI 非サイクリック ¹⁾	5 V	100 kBaud	SME25 は直接測定システムにのみ適しています
SMC30	方形波、またはインクリメンタルトラックなし	SSI 非サイクリック ^{1)、3)} SSI、サイクリック ²⁾	5 V または 24 V	100-250 kBaud	-
SME125	sin/cos、1 Vpp	SSI 非サイクリック ¹⁾	5 V	100 kBaud	SME125 は直接測定システムにのみ適しています

- 1) 「非サイクリック」とは、位置だけがインクリメンタルトラックで計算された後で、センサモジュールを起動する場合にのみ、絶対値が読み取られるという意味です。
- 2) 「サイクリック」とは、絶対位置が恒久的に読み取られ (通常、PROFIBUS または位置コントローラサイクルで)、これにより位置 (X_IST1) が取得されることを意味します。
- 3) SSI プロトコルは、妥当性チェックのためにサイクリックに読み出されます。

注記

伝送速度 100 kHz に対応し、アイドリング状態で高電位を持つエンコーダのみ使用可能です。

エンコーダの指定していされたモノフロップ時間を超えるようにモノフロップ時間をパラメータ設定してください。これは 15 ... 30 μ s の範囲に存在しなければなりません。

モノフロップ時間中のレベルは "low" でなければなりません。

エンコーダの立ち上がり時間

正しいセンサデータが受信されることを保証するために、エンコーダ評価モジュールは、エンコーダが有効化され、運転準備完了であるかどうかを確認します。

- エンコーダへの電源投入後、800 ms の待機時間の間、信号は評価されません。
- 待機時間の経過後、クロックケーブルにテスト信号が出力され、データラインの応答が監視されます。エンコーダが運転準備完了でない限り、エンコーダはデータラインを恒久的にアイドリング状態 (一般的に "high") で保持します。
エンコーダはこの時点まで運転準備完了状態に達していることが予測されます。
- 約 10 秒後にエンコーダが運転準備完了状態にあるという信号を出力していない場合、エンコーダ評価モジュール信号はタイムアウトエラーという信号を出力します。

以下の場合、待機時間が再び開始されます:

- エンコーダに 5 V 電源が印加されています。
- パラメータ設定された電圧レベルに従ってエンコーダ評価の立ち上がり完了後に、24 V 電源に切り替える。

注記

有効化ルーチンはエンコーダが挿入される度に開始されます。有効化ルーチンは評価モジュールへの準備完了メッセージで完了しています。

注記

外部 24 V エンコーダ電源が許容されています。

3.13 エンコーダのコンフィグレーションおよび試運転

パラメータ設定

- **定義済みエンコーダ**
さまざまな定義済みの SSI エンコーダを試運転に使用することができます。これらは、試運転ツール STARTER の試運転ウィンドウで選択することができます。
- **ユーザ定義のエンコーダ**
使用されるエンコーダが事前に定義されていない場合は、試運転ウィザードを使用して、ウィンドウでユーザ定義のエンコーダデータを入力することができます。

特殊設定

- **エラービット (複数のエラービットがある特殊な場合)**
SSI エンコーダに複数のエラービットがある場合、パラメータ p0434[x] を介して、以下のようにエキスパートリストで評価が有効化されます:
値 = dcba
ba: プロトコル内のエラービットの位置 (0 ... 63)
c: レベル (0:Low レベル 1:High レベル)
d: 評価ステータス (0:オフ、1:1 つのエラービットでオン、2:2 つのエラービットでオン、... 9:9 つのエラービットでオン)
複数のエラービットの場合、以下が適用されます:
 - ba で指定された位置および追加ビットは昇降順に割り付けられます。
 - c で設定されたレベルはすべてのエラービットに適用されます。例:
p0434 = 1013
--> 評価が有効化され、エラービットは "low" レベルで位置 13 にあります。
p0434 = 1113
--> 評価が有効化され、エラービットは "high" レベルで位置 13 にあります。
p0434 = 2124
--> 評価が有効化され、2 つのエラービットは "high" レベルで位置 24 にあります。
- **高分解能 p0418 および p0419**
絶対値エンコーダのトラバース範囲全体を十分に利用するには、高分解能を含む位置情報が 32 ビットを超えてはいけません。
例:
インクリメンタルトラックのない SSI エンコーダが使用されます。エンコーダの分解能は、シングルターンで 16 ビット、マルチターンで 14 ビットです。従って、絶対位置の分解能は 30 ビットとなります。
結果として、2 ビットの高分解能だけを設定することができます。そのため、エキスパートリストのパラメータ p0418[x] および p0419[x] を値 2 に設定してください。

診断

例 1

インクリメンタルトラックのない SSI エンコーダが使用されます。エンコーダの分解能は、シングルターンで 16 ビット、マルチターンで 14 ビットです。高分解能 p0418[x] および p0419[x] が値 2 に設定されます。パラメータ r0482[x] (X_IST1) で、製品は、「一回転あたりのパルス数」と高分解能 p0418[x] で構成されます。インクリメンタルトラックのない SSI エンコーダを使用する場合、パルス数とシングルターン分解能は同一です。そのため、この例では、位置実績値 X_IST1 (r0482[x]) がエンコーダの一回転後に以下の値だけ変わったに違いありません。

$$\text{シングルターン分解能} \times \text{高分解能} = 2^{16} \times 2^2 = 262144$$

例 2

インクリメンタルトラック付き SSI エンコーダが使用されます。この場合、システムのスイッチをオンにすると、例えば、最後にシステムをオフにした時点の絶対位置と異なる絶対位置が示されるため、不正な SSI プロトコル設定が表示される場合があります。

絶対位置 X_IST2 (r0483[x]) は、確認方法により考慮されなければなりません。但し、エンコーダコントロールワード p0480[x] でビット 13 (絶対値を周期的に要求) が値 1 に設定されている場合、PROFIdrive に従って、このパラメータには 1 つの値だけが表示されます。

このビットは、バイネクタ - コネクタ変換器などを使用して設定することができます。

電源投入後、SSI エンコーダはこの時数回転されます。電源「切/入」を行う場合に、X_IST2 の絶対位置 (r0483[x]) が変わらない値を示さなければなりません。高分解能域では小さな偏差のみが発生する場合があります。

3.13.4.2 インクリメンタルトラックのない SSI エンコーダのエンコーダ検出

絶対エンコーダの絶対値を転送するには、SSI (同期シリアルインターフェース) を使用します。SSI のデータ転送形式は標準化されていないため、エンコーダシステムの各メーカーが独自の形式を定義できます。そのため、SINAMICS ドライブシステムでは、SSI エンコーダの汎用パラメータ設定を導入し、様々なエンコーダおよびメーカーが使用できる最大の数値をサポートしています。SSI エンコーダのエンコーダ検出により、エンコーダの設定が簡素化されます。エンコーダ検出には、2 つの方式があります。

手動による軸移動

手動方式は、軸に容易にアクセスできる場合や、保持ブレーキのない回転軸に特に適しています。

3.13 エンコーダのコンフィグレーションおよび試運転

この方式では、軸が、定義された動作で回転または移動する必要があります。ロータリエンコーダの場合は、この動作がエンコーダの 1 回転に対応します。リニアエンコーダの場合、動作は 25 mm です。

前提条件

エンコーダ/モータに容易にアクセスできることと、軸を回転できることが必要です (ブレーキ開放)。

インバータによる軸移動

この方式は、軸が大きく、容易にアクセスできない場合や、保持ブレーキのある回転軸に特に適しています。

この方式では、軸が、定義された速度で移動する必要があります。ロータリエンコーダの速度は 60 rpm で、リニアエンコーダの速度は $1.5 \text{ m} * \text{rpm}$ です。

前提条件

ドライブが試運転を完了しており、移動可能な状態です。SSI エンコーダをモータエンコーダとして使用する場合は、コントロールモードをあらかじめ "encoderless" (p1300) に設定して置く必要があります。

エンコーダが検出されたら、パルスが再び自動的にロックされます。

手順

注記

以下の記述では、エンコーダ番号のプレースホルダとして "x" を使用します。エンコーダ番号は、1、2、3 のいずれかです。

1. 以下の手順を実施ください:
 - p0010:= 4 (エンコーダの試運転開始)
 - p0400[x] = 9999 (ユーザ定義のエンコーダ)
2. 未検出の特性 (リニア/ロータリ、5 V/24 V) および「SSI エンコーダ」特性を設定:
 - p0404[x].0 = 0:ロータリ
 - p0404[x].0 = 1:リニア
 - p0404[x].9 = 1:SSI エンコーダ
 - p0404[x].20 = 1:電圧レベル 5 V
 - p0404[x].21 = 1:電圧レベル 24 V
3. p0400[x] = 10100 (エンコーダを検出 (待機中)) を使用してエンコーダ検出を開始してください。

4. 方式に応じて、定義された動作を実行します (「手動による軸移動」または「インバータによる軸移動」方式を参照)。
5. 検出後に、エンコーダの設定を確認してください。
関連パラメータは、「主要パラメータ一覧 (ページ 213)」に記載されています。
 - 特に、エンコーダの取扱説明書でエンコーダ行の各パラメータや間隔を比較し、必要に応じて、これらのパラメータを修正してください。ロータリエンコーダの場合、パラメータは p0408、p0421、および p0423 です。リニアエンコーダの場合、パラメータは p0407 および p0422 です。
 - SSI テレグラム (p0448) で特殊ビットが検出された場合は、最初の特殊ビットが故障ビット (p0434) として、2 番目の特殊ビットがアラームビット (p0435) として設定されています。この設定値をエンコーダの取扱説明書と比較して、必要に応じて上記のパラメータを修正してください。

注記

アラーム A07569 [Encoder identification active] は、検出タスクが未完了の間は保留のままです。

注記

接続された SSI エンコーダを検出できない場合は、アラーム F3x153 [Encoder x:Identification failed] が発行され、値 0、[No encoder] がパラメータ p0400 に入力されます。この場合は、このエンコーダを手動で設定しなければなりません。

3.13.4.3 重要なパラメータの一覧

重要なパラメータ一覧 (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

- p0400[0...n]¹⁾ エンコーダタイプ選択
- p0404[0...n]¹⁾ エンコーダコンフィグレーション有効
- p0407[0...n]¹⁾ リニアエンコーダスケール
- p0408[0...n]¹⁾ ロータリエンコーダパルス数
- p0421[0...n]¹⁾ 絶対値エンコーダロータリマルチターン分解能
- p0422[0...n]¹⁾ 絶対値エンコーダリニア測定インクリメント分解能
- p0423[0...n]¹⁾ 絶対値エンコーダロータリシングルターン分解能
- p0427[0...n] SSI エンコーダボーレート
- p0428[0...n] SSI エンコーダモノフロップ時間
- p0429[0...n]¹⁾ SSI エンコーダ設定
- p0434[0...n]¹⁾ SSI エンコーダ故障ビット

3.13 エンコーダのコンフィグレーションおよび試運転

- p0435[0...n]¹⁾ SSI エンコーダアラームビット
- p0436[0...n]¹⁾ SSI エンコーダパリティビット
- p0446[0...n] SSI エンコーダ絶対値の前のビットカウント
- p0447[0...n]¹⁾ SSI エンコーダ絶対値のビットカウント
- p0448[0...n]¹⁾ SSI エンコーダ絶対値の後のビットカウント
- p0449[0...n]¹⁾ SSI エンコーダフィルタビットのビットカウント

¹⁾ SSI エンコーダ検出用に変更

3.13.5 絶対値エンコーダとしての 2 極レゾルバの試運転

説明

2 極 (1 極対) レゾルバをシングルターン絶対値エンコーダとして使用することができます。絶対値エンコーダの位置実績値は、Gn_XIST2 (r0483[x]) で提供されます。

位置実績値のフォーマット

Gn_XIST1 の高分解能の出荷時設定は、Gn_XIST2 の高分解能の設定とは異なります (p0418=11、p0419=9)。これにより、ドライブ装置の電源「切/入」後に、エンコーダ位置が僅かにずれている場合があります。

従って、絶対値エンコーダとして 2 極レゾルバを使用する場合は、Gn_XIST1 の高分解能 (p0418) を Gn_XIST2 の高分解能 (p0419) と同じ設定にすることが推奨されます (例: p0418 = p0419 = 11)。

2 極レゾルバは、シングルターン絶対値エンコーダとして、PROFIdrive プロファイル (r0979) に自動的に入力されます。

位置トラッキング

2 極レゾルバの場合も、位置トラッキングを有効化することができます。電源遮断時に、レゾルバがエンコーダの 1 回転の半分 (極幅) を超えて移動してはならないことに注意してください。位置トラッキングの有効化および設定は「位置トラッキング」章で説明されています。

EPOS - 絶対値エンコーダの調整

基本位置決め (EPOS) のための絶対値エンコーダとして 2 極レゾルバを使用する場合は、エキスパートリストで絶対値エンコーダの調整を行う必要があります。

これを行うには、基準点座標 p2599 を機械システムに一致する値に設定し、p2507 = 2 で調整を要求します。

3.13 エンコーダのコンフィグレーションおよび試運転

この後、RAM から ROM にデータをバックアップする必要があります。

3.14 SIMOTICS L-1FN3 リニアモータの試運転

3.14.1 リニアモータの試運転のための安全に関する指示

 **警告**

モータの不意の動作

モータの予期しない動作が原因で、死亡、重傷 (接触による)、および/または物的損害が発生する場合があります。

- 機械の電源が入っている間は、危険区域で作業しないでください。
- 可動部および接触の危険性が存在する区域に人を近づけないでください。
- 軸の移動経路に障害物がないことを確認してください。
- 転流についての指示に従ってください。
- モータ電流を制限してください。
- 制限速度は、小さい値に設定してください。
- モータの終了位置を監視してください。

 **警告**

高温面への接触による火傷

モータの表面に触れると、重傷を負う可能性があります。

- 使用中や使用直後には、モータに触れないでください。
- 「Hot Surface Do Not Touch/(高温注意)」 (DW-026) 警告標示を、危険源付近の、目につきやすい場所に貼ってください。

 **警告**

誘導電圧による感電

一次側に対する二次側、およびその逆のすべての動作により、誘導電圧が発生します。ケーブル配線に触れると、感電により、死亡や重傷に至る恐れがあります。

- ケーブル配線に触れる前に、一次側が動くことのないように固定してください。
- モータのケーブル配線を正しく接続し、正しく絶縁してください。

3.14.2 試運転用チェックリスト

1FN3 リニアモータの試運転チェックリスト

安全に関する指示を十分に理解し、作業を行う前に以下のチェックリストの項目を遵守してください。

表 3-10 チェックリスト (1) - 全般

確認項目	OK
<p>コンフィグレーションされたドライブシステムに必要なコンポーネントがすべて利用可能でな状態で、正しい容量、正しい取り付けおよび接続が行われていますか？</p>	
<p>システムコンポーネント用の製造メーカ資料 (例: ドライブシステム、エンコーダ、冷却システム、ブレーキ) およびコンフィグレーションマニュアル『SIMOTICS L-1FN3 リニアモータ』は利用できますか？</p>	
<p>本書に加え、以下の SINAMICS 関連の各種ドキュメントの最新版も利用できますか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 『SINAMICS S120 ファンクションモジュール ドライブファンクション』 ● 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』 	
<p>「SINAMICS S 試運転用チェックリスト」の記載事項を考慮されましたか？</p>	
<p>試運転されるモータタイプを理解していますか？ (例: 1FN3 _ _ _ _ - _ _ _ _ _ - _ _ _ _)</p>	
<p>「他社製モータ」が含まれる場合、最低でも、以下のモータデータを理解していますか？ (「他社製モータ」とは、シーメンスの試運転用ソフトウェアに標準として含まれないすべてのモータです)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● モータ定格電流 ● モータ定格速度 ● モータの極距離 ● モータ推力定数 ● 最大モータ速度 ● 最大モータ電流 ● モータリミット電流 ● モータ重量 ● コールド状態のモータの巻線の位相抵抗 ● 巻線の位相インダクタンス 	
<p>環境条件は、操作説明書『SIMOTICS L-1FN3 リニアモータ』の許容範囲に適合していますか？</p>	

3.14 SIMOTICS L-1FN3 リニアモータの試運転

確認項目	OK
二次側の最大許容温度が 70 °C を超えないことが保証されていますか？	
少なくとも 2 名で協力して作業することが保証されていますか？	

表 3-11 チェックリスト (2) - 機械的システムの確認

確認項目	OK
モータ製造メーカーの指定に準拠してモータは正しく設置され、電源投入の準備が完了していますか？	
軸は、トラベル範囲全体で自由に移動することができますか？	
指定されたトルクですべてのネジは締め付けられていますか？	
二次側トラックと一次側の間のエアギャップは、モータ製造メーカーの技術仕様と一致していますか？	
モータ保持ブレーキが存在する場合は、それは正しく機能しますか？	
位置検出器は、製造メーカーの仕様に従って正しく取り付けられ、調整されていますか？ 重要な関連情報は、コンフィグレーションマニュアル『SIMOTICS L-1FN3 リニアモータ』にも記載されています。	
水冷式モータに必要な冷却システムは製造メーカーの指定に準拠して接続され、正しく機能していますか？	
冷媒は、『SIMOTICS L-1FN3 リニアモータ』コンフィグレーションマニュアルの「冷媒」に記載されている要件に準拠していますか？	
冷媒が充填される前に、冷却回路は洗浄されましたか？	
冷却回路の許容圧を超過しないことが確保されていますか？(これについては、コンフィグレーションマニュアル『SIMOTICS L-1FN3 リニアモータ』の「技術的特徴」を参照)	
移動ケーブルは牽引用チェーンに正しく布線されていますか？	
電力ケーブルは、既定のトルクでコンポーネント側端子に適切に取り付けられていますか？	
ケーブルにかかる張力を緩和する措置が講じられていますか？	

表 3-12 チェックリスト (3) - 電気的システムの確認

確認項目	OK
すべての配線作業は問題なく完了しましたか？	
保護導体は正しく接続されていますか？	

確認項目	OK
モータグラウンドは直接パワーモジュールグラウンドに接続されていますか (高い残余電流を避けるために短距離で)?	
すべてのコネクタは所定の位置に正しくプラグ接続およびネジ留めされていますか?	
モータはシールド付き電力ケーブルで接続されていますか?	
電力ケーブルのシールドは、可能な限り端子箱の近くで広範囲に渡って接続されていますか?	
すべてのケーブルシールドは大きな表面域でそれぞれのハウジングに接続されていますか?	
制御ケーブルは必要とされるインターフェースコンフィグレーションに準拠して接続され、シールドが施されていますか?	
モータの電力ケーブルは位相シーケンス UVW (右回転磁界) でパワーモジュールに正しく接続されていますか?	
温度監視回路は保護絶縁の仕様を満たしていますか? 温度監視回路 Temp-S および Temp-F に関する詳細情報は、コンフィグレーションマニュアル『SIMOTICS L-1FN3 リニアモータ』に記載されています。	
試運転前および DC リンク電圧を初めてオンにする前に、温度監視回路が正しくトリップする/遮断されることを確認しましたか?	
位置検出器は、正しく接続されていますか?	
デジタル信号とアナログ信号は別々のケーブルで布線していますか?	
電力ケーブルと信号ケーブルの間の距離は遵守されていますか?	
温度の影響を受けやすい部分 (電気ケーブル、制御コンポーネント) が高温の表面に置かれていないことが保証されていますか?	
電源側およびモータ側の電力ケーブルは、環境条件および配線条件に従って容量選定が行われ、布線されていますか?	
インバータとモータ間の最大許容ケーブル長 (使用するケーブルタイプに依存) は遵守されていますか?	

3.14.3 転流の設定に関する一般情報

SIMOTICS L-1FN3 リニアモータのすべてのフレームサイズに対して、以下の 2 つの磁極位置検出方式を使用できます。

- モーションベース方式
- 飽和ベース方式 (1 次高調波)

3.14 SIMOTICS L-1FN3 リニアモータの試運転

この2つの方式のどちらを使用する場合でも、Hall センサボックスを使用して磁極位置を決定できます。

注記**正確な転流には正確な同期が推奨されます**

評価可能なゼロマークを使用した測定システムまたは絶対値測定システムのいずれかを使用してください。

モーションベース方式

この方式は、転流角度オフセットが最初に決定される場合、または、絶対値測定システムと併用して確認される場合は、試運転中にも使用できます。

この方式は、機械装置が電源に接続されていないときは非制御方式で負荷を軽減できない水平軸および傾斜軸に適用することができます。この場合、軸が自由に移動することができ、制動されないことが必要です(静止摩擦 < 定格モータ推力の 10%)。

最悪のケースでは、この方式の使用時に軸が ± 5 度、移動する場合があります。

⚠ 警告**垂直軸または傾斜軸からの予期しない負荷の落下**

垂直軸または傾斜軸では、モーションベース方式の使用時に負荷が急激に減少し、死亡や重傷の原因となる場合があります。

- 危険区域に誰もいないことを確認してください。
- 垂直軸には、飽和ベース方式を使用してください。

飽和ベース方式

この方式では、軸の移動が不要であるため、(ブレーキの使用などにより) ロックされた軸にも使用できます。但し、ロックされていない軸で、軸の移動が発生する場合があります。実際の構造によっては、この方式により、定数測定ルーチン中の軸への電源投入時に高いノイズが発生する場合があります。

3.14.4 モータおよびエンコーダのパラメータ設定

標準モータのコンフィグレーションデータ

個別にドライブをコンフィグレーションする必要があります。

1. プロジェクトナビゲータで [Drives] > [Drive name] > [Configuration] > [Configure DDS] を順にクリックします。
2. 試運転に使用する標準モータをリストで選択します。
関連するモータデータは保存されているため、手動で入力する必要はありません。

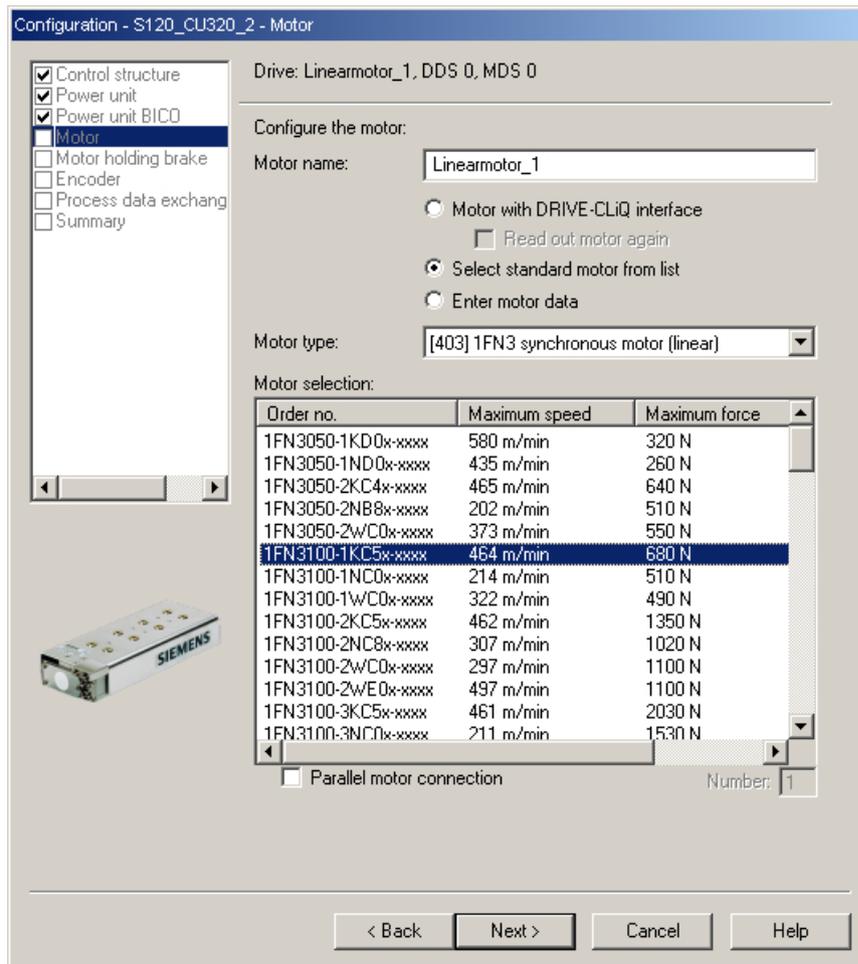


図 3-42 モータのコンフィグレーション画面 - 標準モータの選択

他社製モータのコンフィグレーションデータ

1FN3 リニアモータは、ユーザ固有の特殊モータまたは新規開発である場合は、リストに含まれません。

1. 付随するモータデータからモータデータを取り出し、以下の設定を行います:

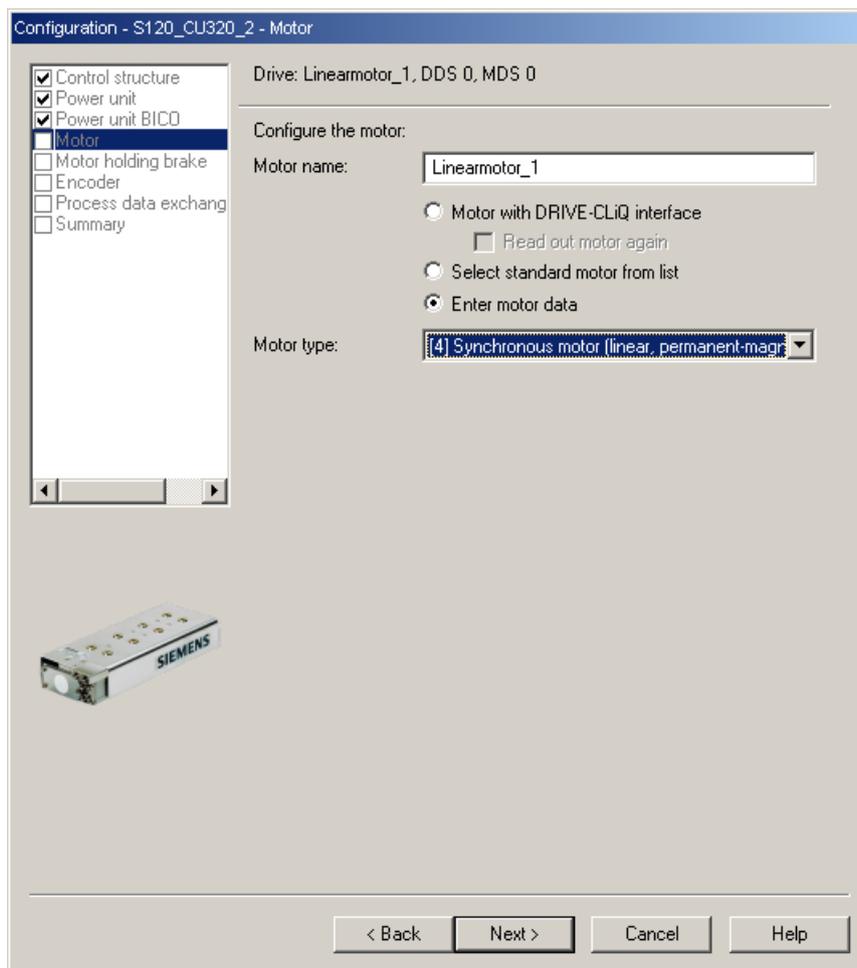


図 3-43 モータのコンフィグレーション画面 - 他社製モータの設定

2. リニア永久磁石式同期モータの以下のデータを入力します。

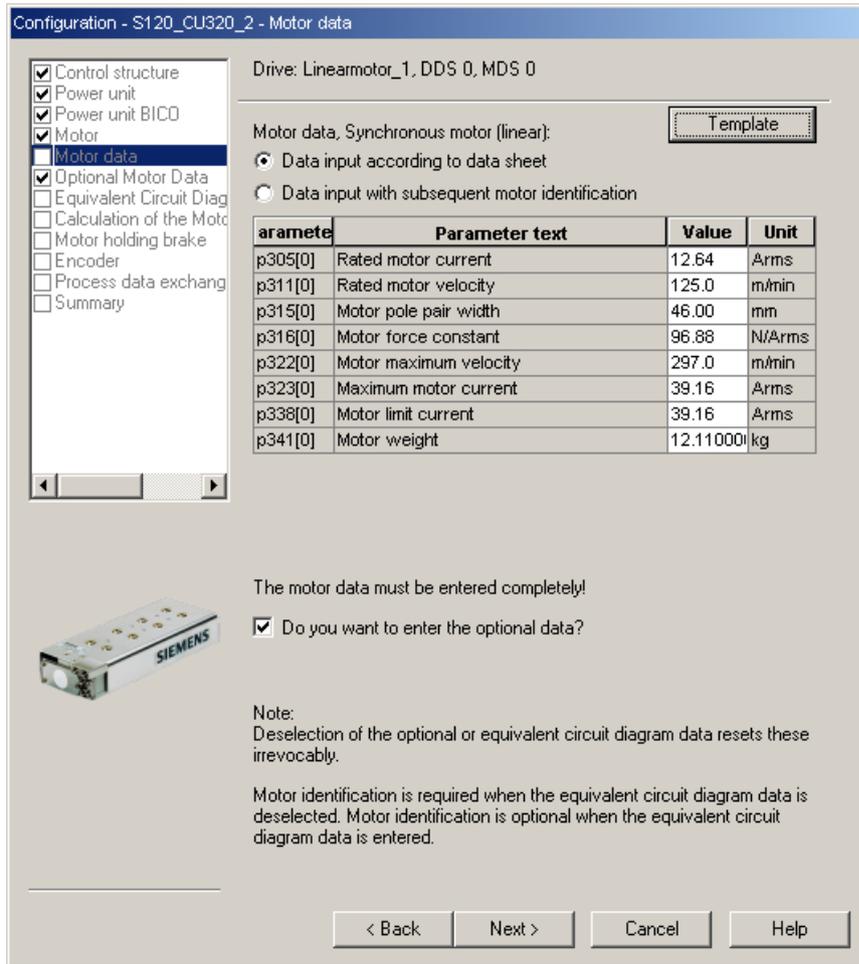


図 3-44 入力されたモータデータの例

3.14 SIMOTICS L-1FN3 リニアモータの試運転

Configuration - S120_CU320_2 - Optional Motor Data

Drive: Fremdmotor, DDS 0, MDS 0

Motor data, Synchronous motor (linear):

aramete	Parameter text	Value	Unit
p312[0]	Rated motor force	1225.00	N
p317[0]	Motor voltage constant	32.3	Vrms s/
p318[0]	Motor stall current	8.94	Arms
p319[0]	Motor stall force	866.21	N
p320[0]	Motor rated magnetizing current/short-circ	0.000	Arms
p325[0]	Motor pole position identification current, 1	0.000	Arms
p326[0]	Motor stall force correction factor	60	%
p329[0]	Motor pole position identification current	17.62	Arms
p348[0]	Velocity at the start of field weakening Vd	0.0	m/min
p352[0]	Cable resistance	0.00000	Ohm
p353[0]	Motor series inductance	0.000	mH
p391[0]	Current controller adaptation, starting point	19.58	Arms
p392[0]	Current controller adaptation, starting point	39.16	Arms
p393[0]	Current controller adaptation p gain adapts	55.00	%



The optional motor data do not have to be entered completely!

Note: Unknown data must be set to its default value!

If you want to reset all optional data, you must deselect their input on the Motor Data page.

< Back Next > Cancel Help

図 3-45 入力されたオプションモータデータの例

等価回路図データの入力

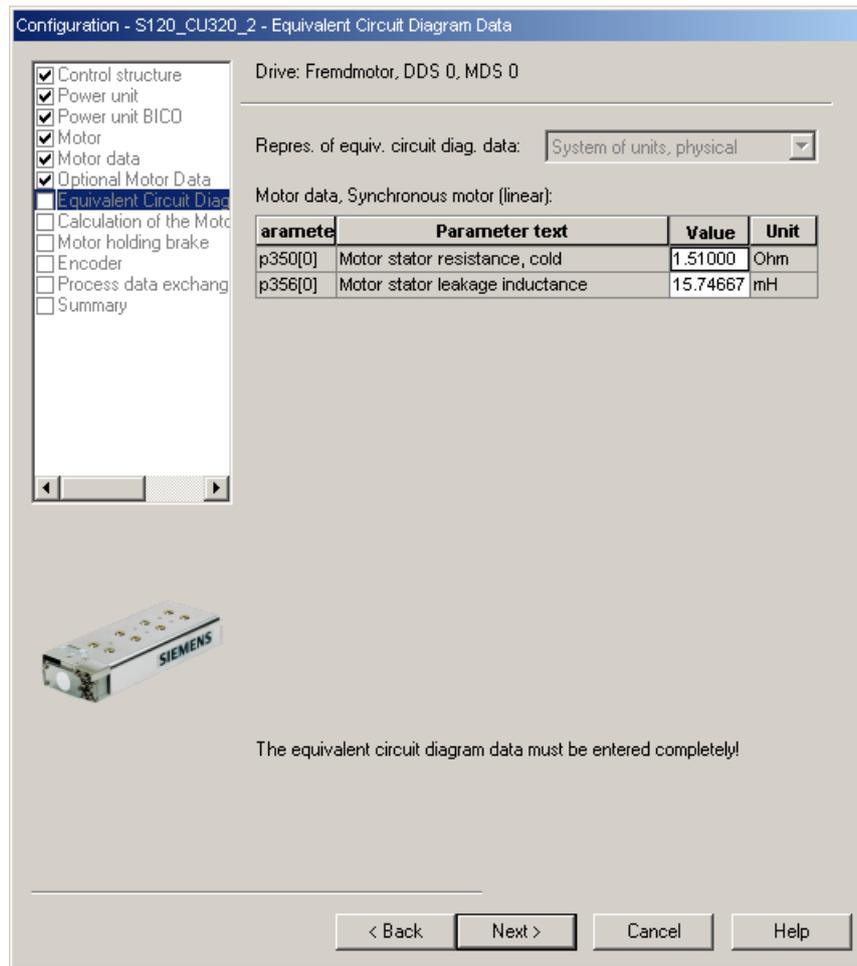


図 3-46 入力された等価回路図データの例

コントローラデータの計算

モータを選択し、モータデータを入力した後に、コントローラデータを完全に計算します。

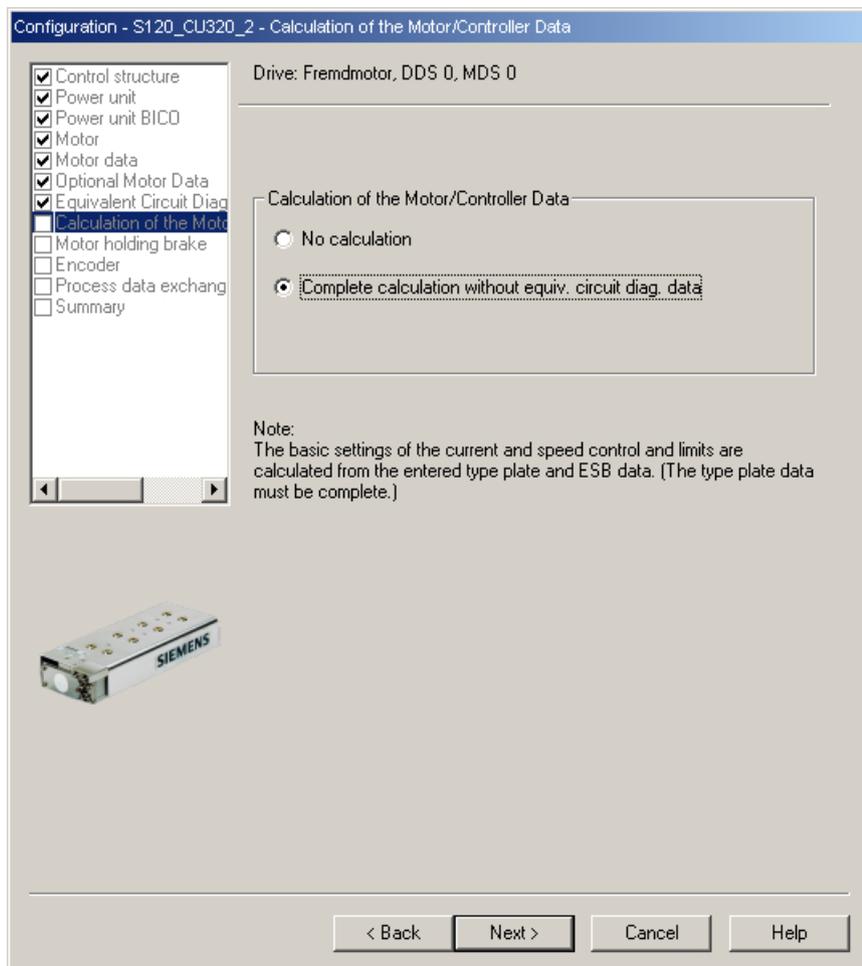


図 3-47 モータ/コントローラデータの計算用画面

モータ保持ブレーキのコンフィグレーション

モータ保持ブレーキが使用されている場合、以下のウィンドウでこれをコンフィグレーションします。



図 3-48 モータ保持ブレーキをコンフィグレーションするための画面

3.14 SIMOTICS L-1FN3 リニアモータの試運転

エンコーダデータのコンフィグレーション

1. エンコーダ製造メーカーのデータおよびこの取扱説明書の「エンコーダの選定およびコンフィグレーション (ページ 198)」章の情報に注意してください。
2. [Encoder data] 画面を使用したリニアモータのエンコーダデータをコンフィグレーションします。これを行うには、ダイアログで [Encoder data] ボタンをクリックします。

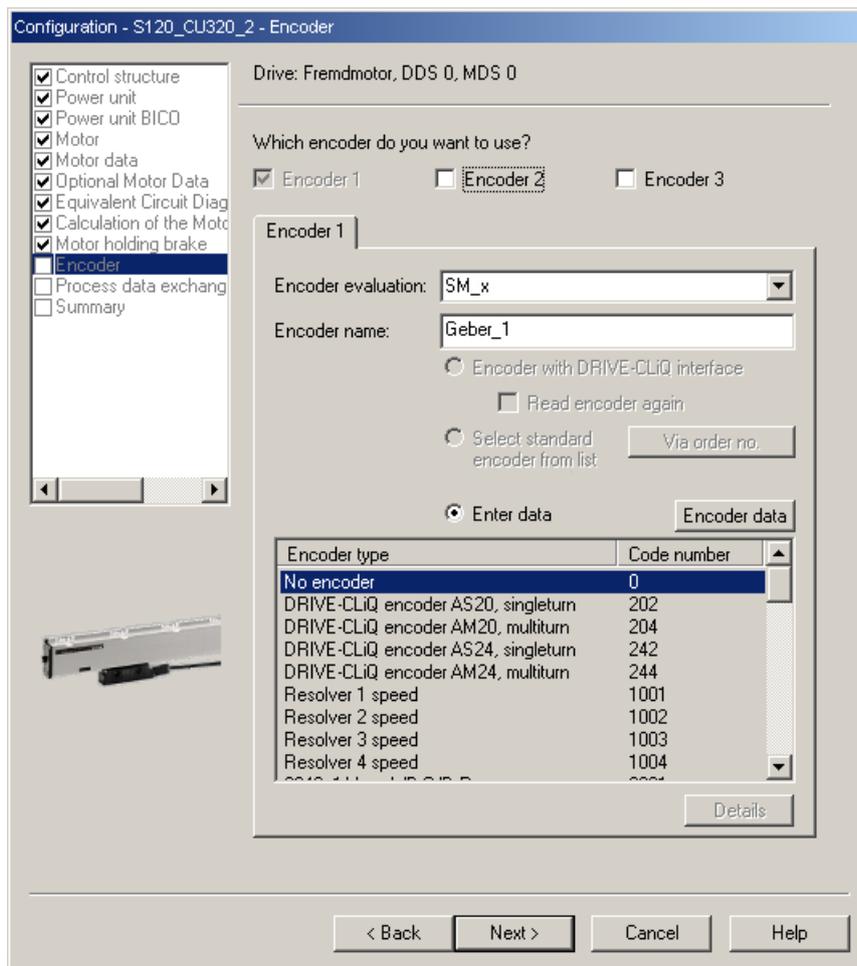


図 3-49 エンコーダのコンフィグレーション用画面

インクリメンタル測定システム

16000 nm のグリッドピッチとゼロマークを含むインクリメンタル sin/cos エンコーダの例:

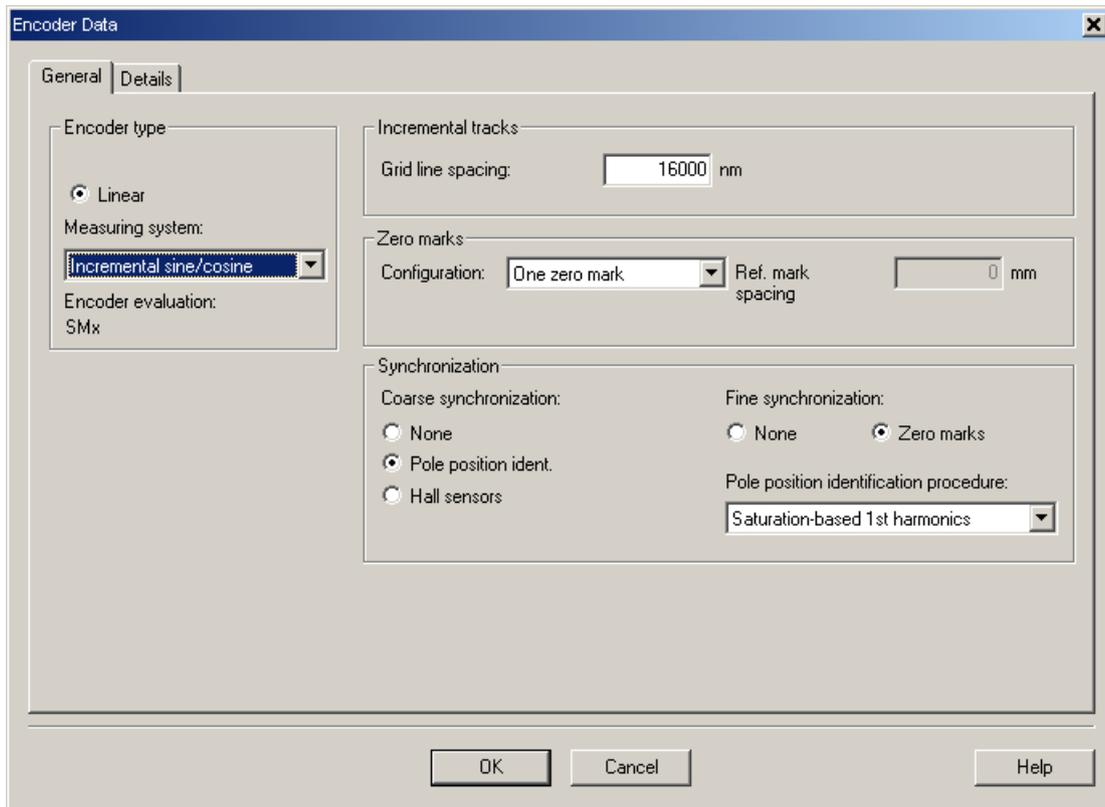


図 3-50 エンコーダデータの入力画面

注記

インクリメンタル測定システム搭載の **SIMOTICS L-1FN3** リニアモータには、磁極位置検出が必要です。

これを行うには以下の方式が可能です:

- モーションベース方式
- 飽和ベース方式 (1 次高調波)

インクリメンタル測定システムの場合は、一般的に、精密な同期がゼロマークで実行されます。初めてシステムを試運転する場合、転流角オフセット (p0431) をプリセットしなければなりません。「転流角オフセットの決定/許容範囲の維持 (ページ 240)」章を参照してください。

他社製モータの場合、転流角オフセットを決定するための磁極位置検出ルーチンは入力することができません。

絶対値測定システム

エンコーダは、DRIVE-CLiQ エンコーダである場合、コントロールユニットで検出されます。他のすべてのエンコーダタイプの場合は、エンコーダインターフェースに適合する SINAMICS センサモジュールを使用してエンコーダ信号をコントロールユニットに伝送する必要があります。

注記

SINAMICS センサモジュールとハイデンハイン社製 **EnDat** エンコーダの組み合わせ

SMC20、SME25、および SME125:インクリメンタル信号付き EnDat エンコーダ、製品名 EnDat02 または EnDat01。

SMC40:EnDat プロトコル 2.2 の EnDat エンコーダ (インクリメント信号なし)、製品名 Endat22。

コンフィグレーション画面形式で [Encoder data] ボタンをクリックした後、以下のように入力してください。

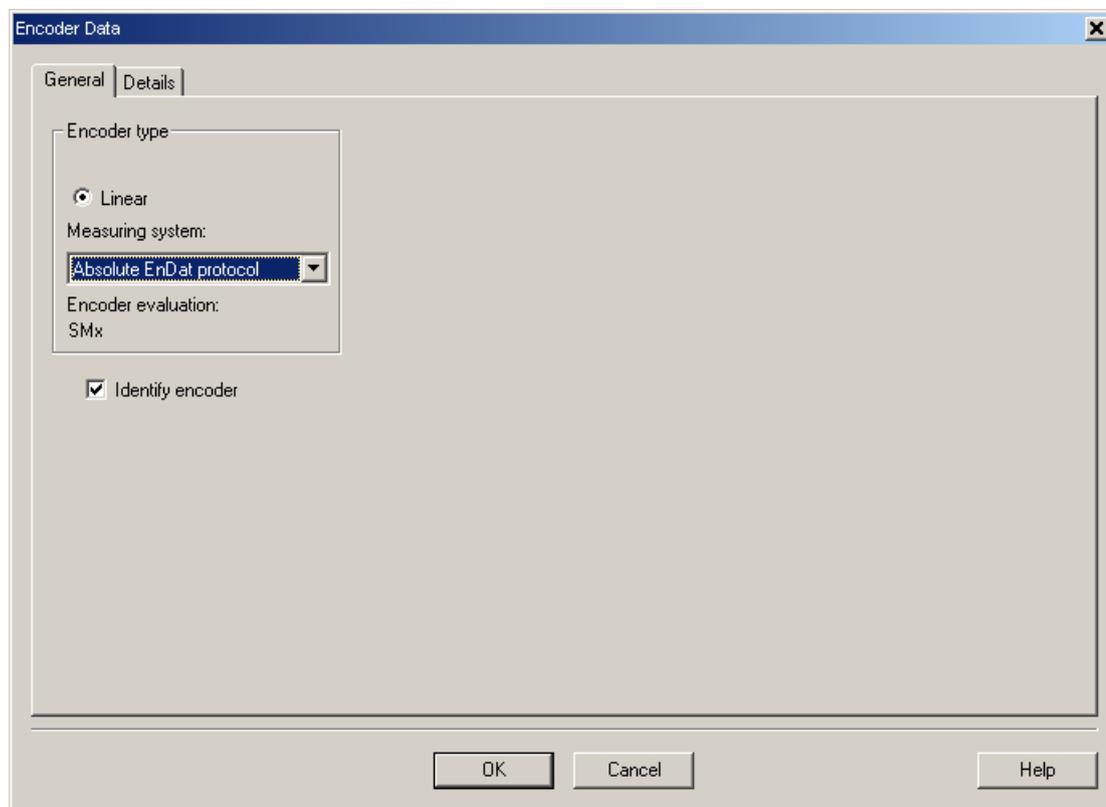


図 3-51 EnDat プロトコルの絶対値エンコーダのコンフィグレーション用画面

制御方向の定義

ドライブの正方向 (= 右回転磁界 U、V、W) が測定システムの正の計数方向と一致する場合、軸は正しい方向です。

ドライブの正方向と測定システムの正の計数方向が一致しない場合、ドライブの試運転時に、[Encoder configuration - details] 画面で、速度実績値 (p0410.0 または p0410.1) を反転しなければなりません。「追加エンコーダデータの入力画面 (ページ 231)」図を参照してください。

追加エンコーダデータの設定

1. 必要な場合は、[Encoder data] および [Details] を使用して、速度および位置の実績値を反転させます。
これにより、制御方向を変更することができます。
2. これを行うには、最初に、エンコーダのコンフィグレーション用画面の [Encoder data] ボタンをクリックします。

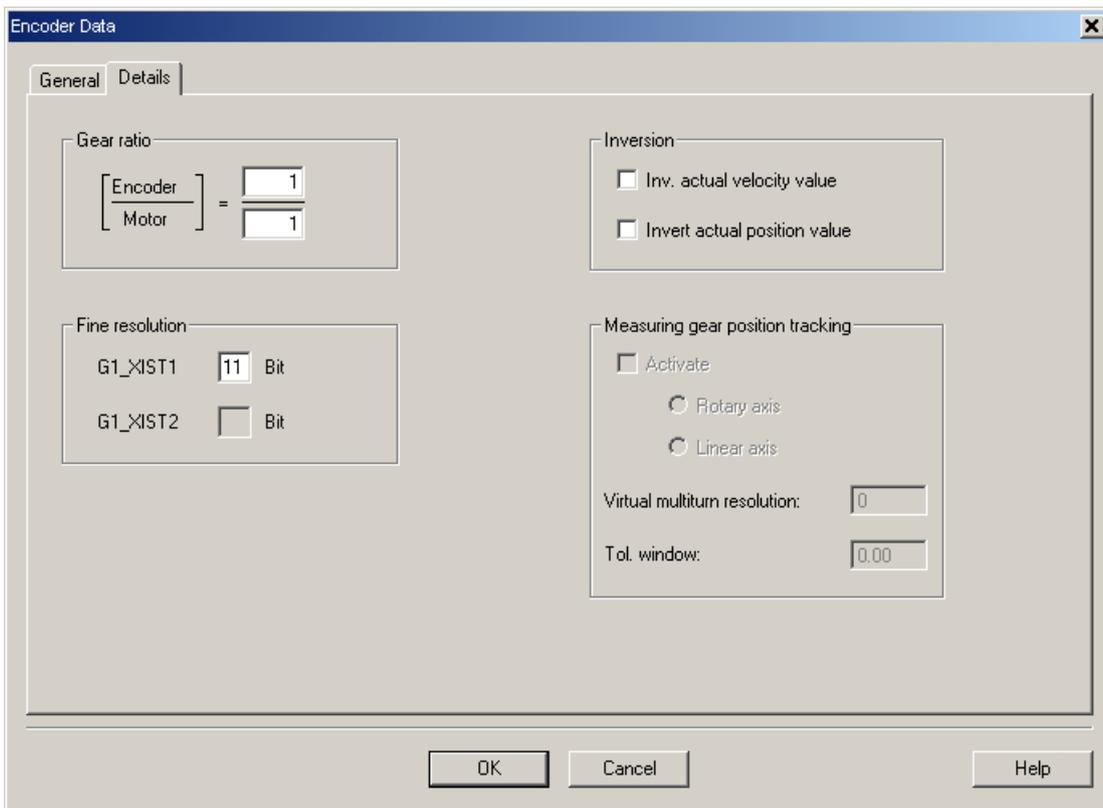


図 3-52 追加エンコーダデータの入力画面

ドライブ方向の決定

一次側が二次側に対して、ケーブル引き出し口の方向とは逆に移動する場合、ドライブの回転方向は正です。

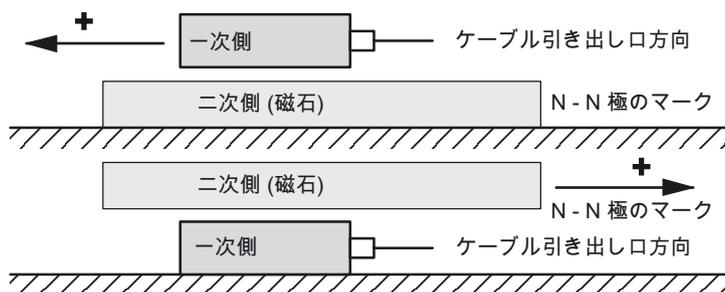


図 3-53 ドライブの正方向の決定

測定システムの計数方向の決定

計数方向は、測定システムおよび取付位置に依存します。測定システムの計数方向は、モータの移動方向と一致しなければなりません。必要に応じて、適切なパラメータ設定を割り付けることで計数方向を補正しなければなりません。測定システムの製造メーカーの資料を参照してください。必要に応じて、「追加エンコーダデータの入力画面 (ページ 231)」図で示すように、計数方向を反転させてください。

注記

測定システムの計数方向の確認

測定システムの計数方向は、最初にドライブをパラメータ設定し、イネーブル信号をブロックして手動でドライブを移動させて確認することもできます。

軸が正方向に移動する場合は、速度実績値も正方向でカウントされなければなりません。

パラメータ設定の完了

1. PROFIdrive テレグラムと要約を選択すると、ドライブのパラメータ設定は終了します。

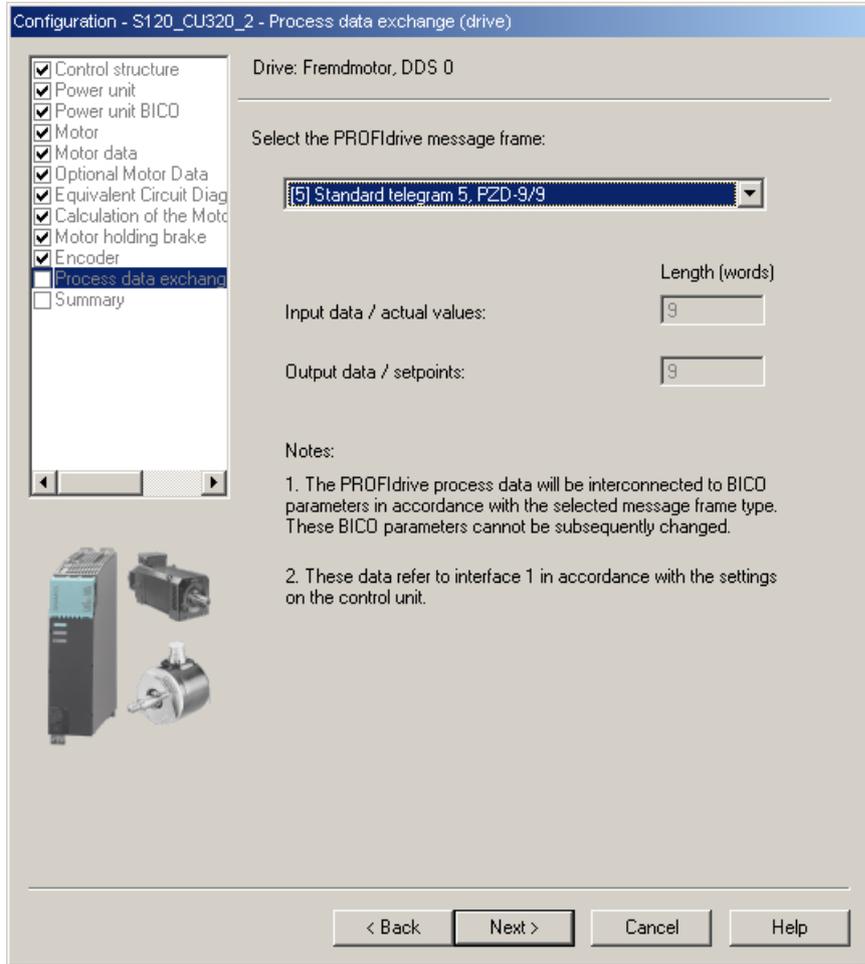


図 3-54 プロセスデータ交換のためのテレグラム選択用画面形式

3.14 SIMOTICS L-1FN3 リニアモータの試運転

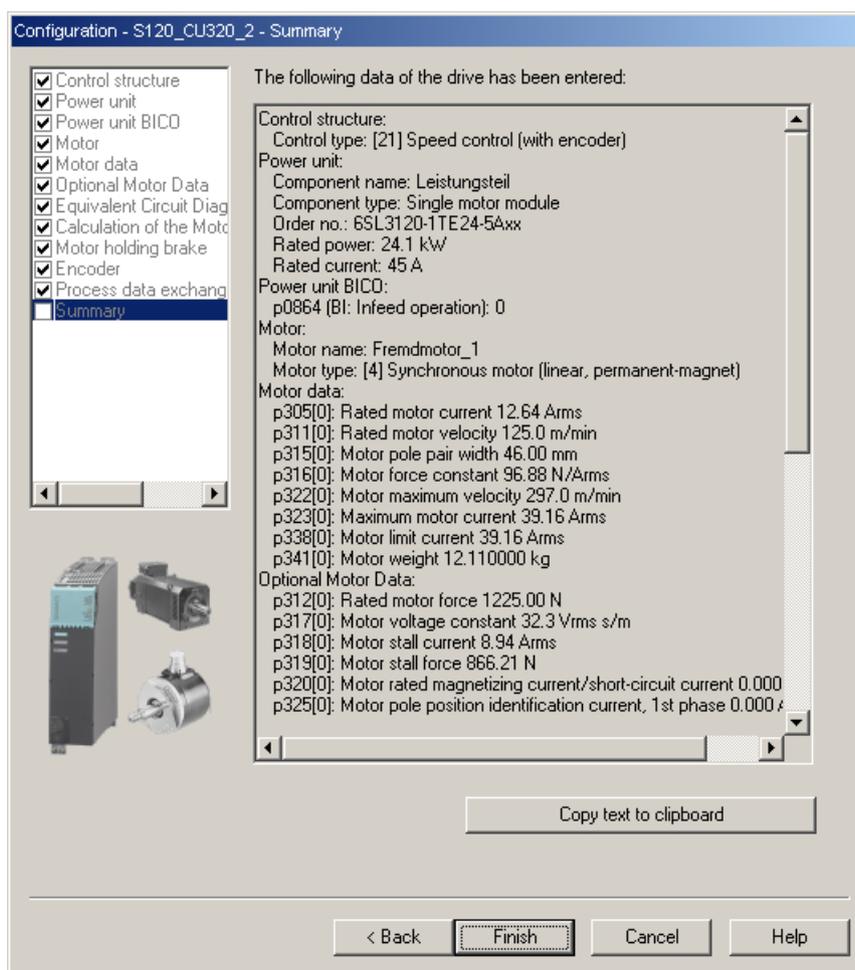


図 3-55 コンフィグレーションの要約

- 作成されたオフラインプロジェクトは、この時ドライブにロードされなければなりません。**STARTER** で、ターゲットデバイスとのオンライン接続を確立します。**EnDat** プロトコル付き絶対値測定システムが選択された場合、オンライン接続確立後に、エンコーダのシリアル番号がロードされ、該当するエンコーダパラメータが設定されません。

3.14.5 温度センサのパラメータ設定およびテスト

SME12x 外部センサモジュール

SME モジュールの接続に関する説明は、『SIMOTICS L-1FN3 リニアモータ』コンフィグレーションマニュアルの「システム統合」に記載されています。SME12x 外部センサモジュールに関する情報は、『SINAMICS S120 コントロールユニットおよびオプションのシステムコンポーネントマニュアル』の「外部センサモジュール 120 (SME120)」および「外部センサモジュール 125 (SME125)」の各項に記載されています。

温度センサのパラメータ設定の詳細は、「SINAMICS コンポーネント用温度センサ (ページ 308)」を参照してください。

SME12x 外部センサモジュールを接続した、PT1000 (または KTY 84) および PTC センサ付きリニアモータのパラメータ設定の例を以下に示します。

エキスパートリストを使用して、ドライブのパラメータ設定してください。

表 3-13 ドライブのパラメータ設定:

パラメータ	入力
p0600	監視用モータ温度センサ 1:エンコーダ 1 を介した温度センサ
p0601	モータ温度センサ、センサタイプ 10:複数の温度チャンネル SME12x での評価
p0604	モータ温度アラームスレッシホールド モータ温度監視用のアラームスレッシホールドを設定します。 モータリスト (p0301) にあるモータの場合、このパラメータは自動的にプリセットされます (120 °C)。
p0605	モータ温度故障スレッシホールド モータ温度監視用の故障スレッシホールドを設定します。 モータリスト (p0301) にあるモータの場合、このパラメータは自動的にプリセットされます (155 °C)。
p0606	モータ温度タイマ 0 ... 2 s パラメータ p4600 ... 4603 でタイマ付きアラームが選択された場合の、モータ温度監視用アラームスレッシホールドのためのタイマを設定 このタイマは、温度アラームスレッシホールド (p0604) を超過すると起動されます。 タイマの設定時間が経過しても、温度アラームスレッシホールドを下回っていない場合は、故障 F07011 が出力されます。

3.14 SIMOTICS L-1FN3 リニアモータの試運転

パラメータ	入力
p0607	温度センサ故障タイマ 温度センサの故障が検出されたときの、アラーム出力から故障発生までの時間を測定するタイマの設定 センサの故障が検出された場合は、このタイマが起動します。 タイマの設定時間経過後もセンサの故障が続いている場合は、該当するエラーが出力されます。
p4600...p4603	モータ温度センサ 1...4 センサタイプ モータ温度監視用温度センサタイプを設定します。チャンネル 2 ... 4 は、外部センサモジュール SME12x に使用されます。チャンネル 1 は空きのままです。リニアモータでは、以下の値が可能です: 0:センサなし 10:PTC 故障 12:PTC アラーム & タイマ 20:KTY 84 60:PT1000 タイマで選択する場合は、該当するタイマでパラメータ p0606 に最大 2 秒をプリセットする必要があります。

例:SIMOTICS L-1FN3 標準リニアモータ

- p4600 0: センサなし
- p4601 60: PT1000 (または 20:KTY 84)
- p4602 10: PTC 故障
- p4603 0: センサなし

標準モータを使用していない場合、パラメータ p0600 ... p0606 (上記参照) を設定しなければなりません。パラメータ p4600...p4603 を選択し、外部センサモジュール SME12x のセンサタイプまたは温度チャンネルを一致させてください。

外部センサモジュール SME12x の温度センサの確認

オンラインモードで試運転ツール STARTER を使用して、外部センサモジュール SME12x のチャンネルのパラメータ r4620[0...3] でセンサ温度を読み取ることができます。

最大モータ温度は r0035 でも読み取ることができます。このパラメータは、パラメータ r4620[0...3] の最大値を示します。

パラメータ設定された PTC センサタイプの場合は、r4620 の実際の温度に関係なく、-200 °C が常に表示されます。

パラメータ r0035 または r4620[1] に表示される温度値で、パラメータ設定された温度センサが、実際に接続されている温度センサと一致しているかどうかの情報が得られます (不正な温度センサとの接続)。

パラメータ設定された温度センサ	接続された温度センサ	室温 25 °C での表示値 (°C)
KTY 84	PTC	-40 ... -80 °C
PT1000	PTC	-100 ... -200 °C
KTY 84	PT1000	+115 °C
PT1000	KTY 84	-100 °C

PTC センサタイプの確認

接続解除することで、過熱状態 (高い抵抗状態) に応答するセンサをシミュレーションすることができます。外部センサモジュール SME12x (コネクタ、インターフェース X200) を取り除くことで、温度センサ用の接続を解除することができます。

センサタイプが PTC 故障としてパラメータ設定されている場合、故障 [F07011 drive :Motor overtemperature] が、p0604 ... p0606 の設定にかかわらず、直ちに表示されます。センサタイプがタイマ付き PTC アラームとしてパラメータ設定される場合、p0606 でパラメータ設定された時間の経過後に、故障 F07011 が生成されます。

センサタイプ PT1000 または KTY の試験

インターフェース X200 のコネクタを引き抜き、PT1000 接続 (または KTY 接続) を接続解除した場合、p0607 でパラメータ設定された時間の経過後に、故障 [F07016 drive:Motor temperature sensor fault] が試運転ツール STARTER のアラームウィンドウに表示されます。

コネクタインターフェース X200 の抵抗値を確認することで、温度センサの配線を確認します。配線は、以下の抵抗値の場合 OK です:

PT1000、20 °C 時、約 1080 Ω

KTY 84、20 °C 時、約 580 Ω

PTC、20 C 時、120 Ω...300 Ω

コネクタインターフェース X200 の割り付けは、『SINAMICS S120 マニュアル コントロールユニットおよびオプションでのシステムコンポーネント』を参照。

増設 I/O モジュール TM120

増設 I/O モジュール TM120 は、安全な絶縁付き温度評価用の DRIVE-CLiQ コンポーネントです。『SINAMICS S120 コントロールユニットおよびオプションのシステムコンポーネント用マニュアル』の「システムコンポーネント」章も参照。

TM120 は自立した入/出力コンポーネントです。温度チャンネルを任意のモータモジュールに自由に割り付けることができます。

以下のセンサタイプにすべてのチャンネルを割り付けることができます:

- PTC
- KTY 84
- PT1000
- バイメタル NC 接点

パラメータ設定

温度チャンネルの正しくプリセットされた標準コンフィグレーションの場合、増設 I/O モジュール TM120 は、センサモジュールおよびモータモジュール (DRIVE-CLiQ) の間に位置しなければなりません。

そうではない場合、モータモジュールおよび増設 I/O モジュール TM120 の両方で必要な温度チャンネルのすべてをパラメータ設定しなければなりません。

モータの初回試運転の前に、(例: センサを接続解除することで) 温度遮断回路を慎重に確認しなければなりません。

エキスパートリストを使用して、ドライブのパラメータ設定をします。

表 3-14 ドライブのパラメータ設定:

パラメータ	入力
p0600	監視用モータ温度センサ 20:BICO 接続 p0608 を介した温度センサ
p0601	モータ温度センサ、センサタイプ 11:複数の温度チャンネル BICO での評価

パラメータ	入力
p0606	<p>モータ温度タイマ 0 ... 2 秒</p> <p>タイマ付きアラームが p4610...4613 で選択された場合、モータ温度監視のアラームスレッシュホールド用タイマを設定します。</p> <p>このタイマは、温度アラームスレッシュホールド (p0604) を超過すると起動されます。</p> <p>温度がアラームスレッシュホールドを下回る前にタイマが経過すると、故障 F07011 が出力されます。</p>
p0608	<p>[0...3] CI:モータ温度、信号ソース 2</p> <p>BICO 接続を介してモータ温度の評価用信号ソース 2 を設定します、例</p> <p>[0]:モータ温度チャンネル 1 TM120 . r4105[0]</p> <p>[1]:モータ温度チャンネル 2 TM120 . r4105[1]</p> <p>[2]:モータ温度チャンネル 3 TM120 . r4105[2]</p> <p>[3]:モータ温度チャンネル 4 TM120 . r4105[3]</p>
p4610...p4613	<p>モータ温度センサ 1...4 センサタイプ</p> <p>モータ温度監視用温度センサタイプを設定します。以下の値はリニアモータで可能です。</p> <p>0:センサなし</p> <p>10:PTC 故障</p> <p>12:PTC アラーム & タイマ</p> <p>20:KTY84、PT100、PT1000</p> <p>30:バイメタル NC 接点故障</p> <p>32:バイメタル NC 接点アラーム & タイマ</p> <p>タイマで選択する場合は、該当するタイマでパラメータ p0606 に最大 2 秒をプリセットする必要があります。</p>

3.14 SIMOTICS L-1FN3 リニアモータの試運転

表 3-15 増設 I/O モジュール TM120 のエキスパートリストでのパラメータ設定

パラメータ	入力
p4100[0...3]	TM120 温度評価、センサタイプ 増設 I/O モジュール TM120 の温度評価を設定します。 これは、温度センサタイプが選択され、評価が有効化されたことを意味します。以下の値が可能です: 0:評価無効化済み 1:PTC サーミスタ 2:KTY84 4:バイメタル NC 接点 6:PT1000

SME12x 外部センサモジュールの説明 (「外部センサモジュール SME12x の温度センサの確認」を参照)に従って、同じ方法で温度センサを確認します。接続を解除して、それぞれの温度チャンネルを試験します。

3.14.6 転流角オフセットの決定/許容範囲の維持

通知
<p>ドライブの不正な転流に起因する物的損害</p> <p>初回、またはエンコーダ/モータの交換後のシステムの試運転時に、転流角オフセットがまだ調整されていない場合は、ドライブが不正に転流される可能性があります。不正に転流されたモータでは、不正な時間にモータに電流が流れます。つまり、予期しない動作が実行される場合があります。例えば、誤った方向に高速で回転したために、(半)加工品が破損する恐れがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● p0640 パラメータを使用して、電流制限値を、p0323 (モータの最大電流) の 20% に設定します。 ● そのため、試運転を完了するには、以下の説明に従って転流角オフセットを必ず確認する必要があります。

ソフトウェアベースの自動磁極位置検出方式を使用して、SIMOTICS L-1FN3 リニアモータの同期モータに必要な磁極位置を決定することができます。

次の 2 方式は、SIMOTICS L-1FN3 リニアモータのすべてのフレームサイズに対応しています:

- モーションベース方式 p1980 = 10
- 飽和ベース方式 (1 次高調波) p1980 = 1

また、「転流設定の概要 (ページ 219)」章の情報も参照してください。

パラメータの入力/転流設定

インクリメンタル測定システム

1. **p1990 = 1** で、転流角オフセットの自動決定を有効にします。
転流角オフセットが決定される間に、アラーム **A07971** が出力されます。
2. ドライブのイネーブル信号を設定します (**OFF3、OFF2、OFF1**)。
これは粗い同期に至ります。粗い同期が正常に実行されたことが、パラメータ **r1992.9** で示されます。
3. ドライブをゼロマーク上に移動させます。
ドライブがゼロマーク上に移動すると、転流角オフセットが **p0431** に入力されます。**p1990** が、転流角オフセット決定後に自動的に **0** に設定されます。アラーム **A07965** は、不揮発性メモリに変更を保存するためのプロンプトとして表示されます。

絶対値測定システム

イネーブル信号を有効化する前に **p1990 = 1** を設定します。

イネーブル信号を有効化することで、転流角オフセットが **p0431** に入力され、**p1990** が自動的に **0** に設定されます。アラーム **A07965 (N)** は、不揮発性メモリに変更を保存するためのプロンプトとして表示されます。

3.14.6.1 STARTER による転流角オフセットの確認

注記

粗い同期は、磁極位置検出が実行されたが、ドライブがまたゼロマーク上に移動していないことを意味します。ドライブがゼロマーク上に移動された後、ドライブは正確に同期されます。正確な同期は、絶対値測定システムの使用時には省かれます。これは、ドライブが、電力投入後は常に正確に同期されるためです。粗い同期が必要なのは、転流角オフセットを決定 (**p0431**) するために初めて試運転を行う場合のみです。

磁極位置検出の確認

正確な同期状態で、p1983 で磁極位置検出を確認することができます。

1. 電氣的期間 (磁極ピッチ) 内の複数のポイントでドライブの位置決めを行い、パラメータ p1983 = 1 を設定します。例えば、0° で開始し、30° ごとに測定を実行します。つまり、磁極位置検出が再び実行され、決定された偏差がパラメータ r1984 に表示されます。
磁極位置検出完了後、パラメータ p1983 が再び 0 に設定されます。パラメータ r1984 から読み取られた角偏差は [-10°...+10°] の範囲になければなりません。
測定角度の差の平均値を、p0431 に入力した転流角オフセットに追加する必要があります。(転流角オフセットの記号に注意してください。)
パラメータ p0431 を変更するには、p0010 を 4 に設定する必要があります(「磁極位置角度の許容範囲 (ページ 250)」図を参照)。
2. 粗い同期および正確な同期を再び実行します。正確な同期は、絶対値測定システムには適用されません。

3.14.6.2 オシロスコープによる転流角オフセットの確認

EMF 電圧の確認

該当する手順に従ってモータの試運転を行ったにもかかわらず、予期しないメッセージが出力された場合は、まず、モータの個々の EMF 電圧を確認してください。これを行うために、以下の方式を説明します:

- 「オシロスコープを使用した位相電圧および磁極位置角度の記録」
- 「STARTER のトレース機能を使用した位相電圧および磁極位置角度の記録」

オシロスコープを使用した位相電圧および磁極位置角度の記録

1. ドライブシステムを無電流状態に切り替えます。
2. DC リンクが完全に放電された後、モータケーブルをインバータから接続解除します。モータが並列接続されている場合は、それらを接続解除します。

3. 1 kΩ 抵抗を使用して人工的な中性点を形成します (並列接続の場合は各モータで)。

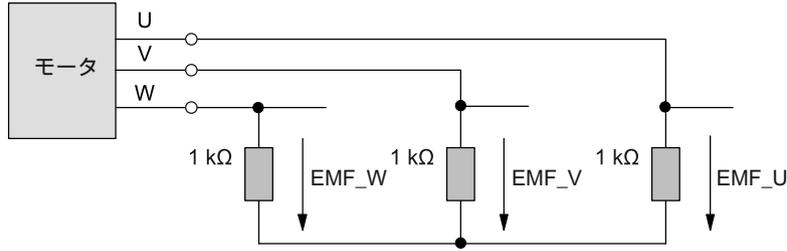


図 3-56 測定のための配置

4. ドライブを、一定の速度で正方向に移動します。一次側が二次側に対して、ケーブル引き出し口の方向とは逆に移動する場合、ドライブの回転方向は正です (「ドライブの正方向の決定 (ページ 232)」 図も参照)。

位相シーケンスの確認

ドライブの正方向の場合、位相シーケンスは次のようになります。

EMF U 相 - EMF V 相 - EMF W 相

位相関係の確認

次の図では、個々の電圧 EMF U 相 - EMF V 相 - EMF W 相の相互の位相のずれは 120° です。

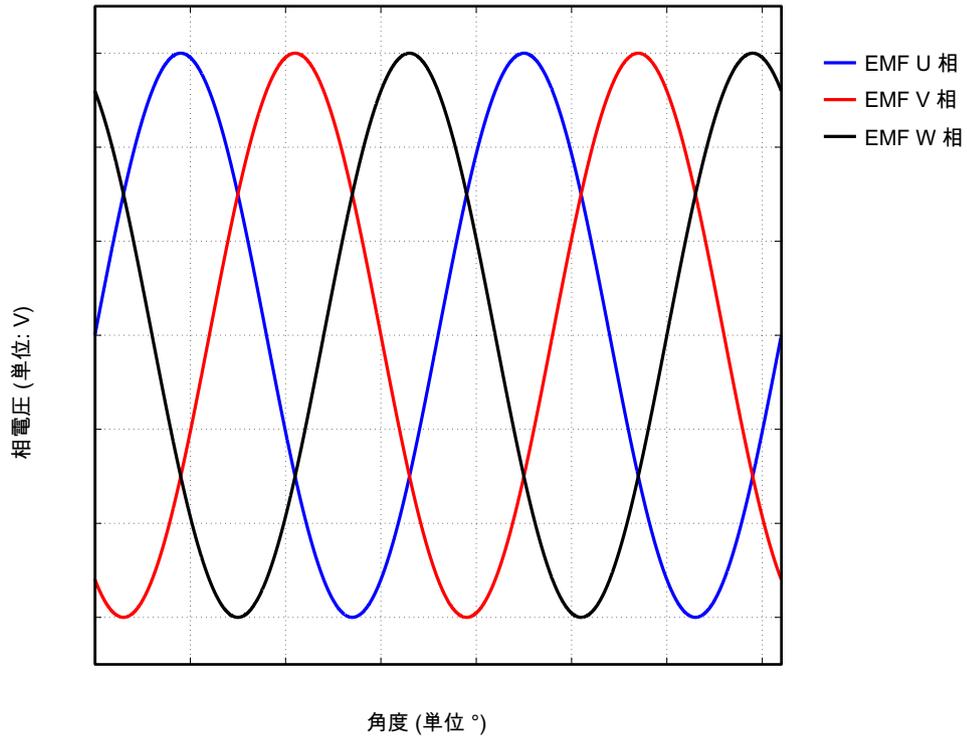


図 3-57 位相シーケンス、EMF U 相 - EMF V 相 - EMF W 相

3.14 SIMOTICS L-1FN3 リニアモータの試運転

並列接続されたモータの位相関係の確認

個々のモータの EMF U 相 – EMF V 相 – EMF W 相の相互の位相関係は、一致していなければなりません。

- EMF U 相モータ 1 と EMF U 相モータ 2
- EMF V 相モータ 1 と EMF V 相モータ 2
- EMF W 相モータ 1 と EMF W 相モータ 2

特定の位相位置内の偏差は最大 10° です。

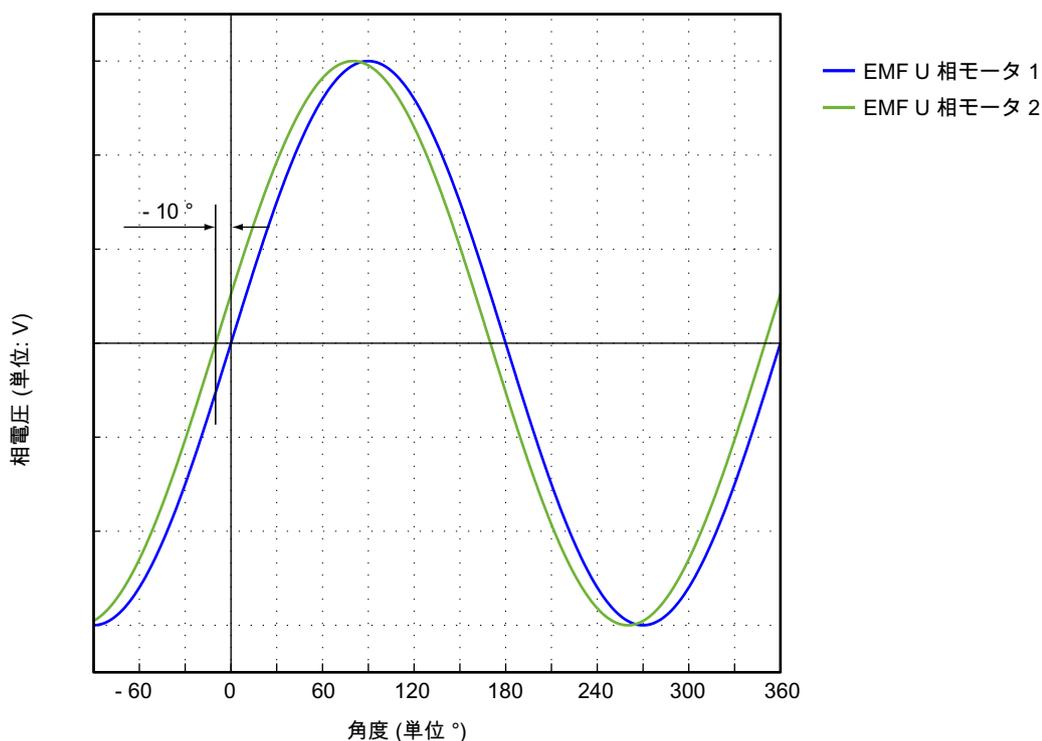


図 3-58 U 相モータ 1 は EMF U 相モータ 2 から 10° を超えて遅延してはなりません

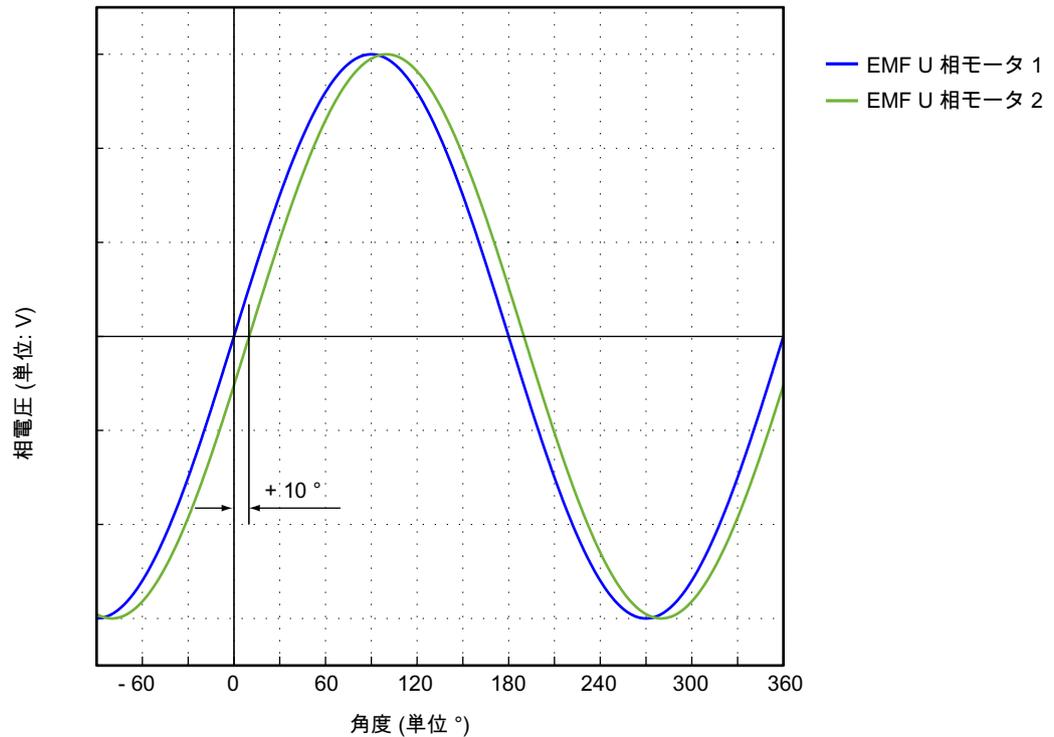


図 3-59 EMF U 相モータ 1 は EMF U 相モータ 2 から 10° を超えて先行してはいけません

測定による転流角オフセットの決定

故障時および並列接続時、以下のようにして転流角オフセットを確認しなければなりません:

1. インクリメンタル測定システムを含むドライブは、正確に同期されなければなりません。これを行うには、モータを接続し、コントローラで粗い同期を実行できるようにしてください。
2. その後、ドライブをゼロマーク上に移動してください。
3. 「オシロスコープを使用した相電圧および磁極位置角度の確認」方式の説明に従って、ドライブの電源を切断してください。
この方式の場合、コントロールユニットの制御電圧の電源遮断は許容されませんが、電源装置の電源接続は切断しなければなりません。

EMF および中性化された電氣的磁極位置角をアナログ入力を介して測定することで、転流角オフセットを決定することができます。中性化された電氣的磁極位置角により、試験用ソケット接続 T0 ... T2 をパラメータ設定し、信号を読み出すことができます（「測定ソケット (ページ 395)」を参照）。

チャンネルの定義 (Ch1 ... Ch4):

- Ch1: 中性点に対する EMF U 相
- Ch2: 中性点に対する EMF V 相

3.14 SIMOTICS L-1FN3 リニアモータの試運転

- Ch3:中性点に対する EMF W 相
- Ch4:アナログ出力で中性化された電氣的磁極位置

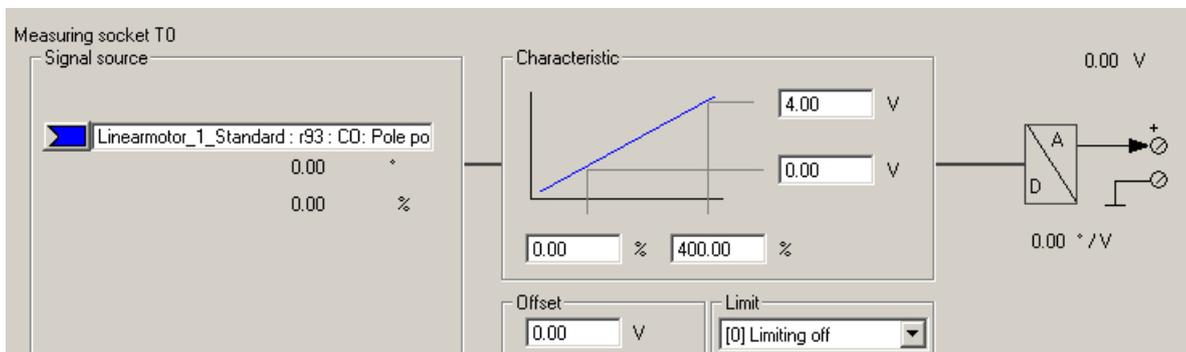


図 3-60 CU320 上の測定用ソケット T0 の設定

粗い同期および正確な同期の状態は、パラメータ r1992 を介してオンラインで読み出すことができます:r1992.8 (正確な同期を実行済み) および r1992.9 (粗い同期を実行済み)。

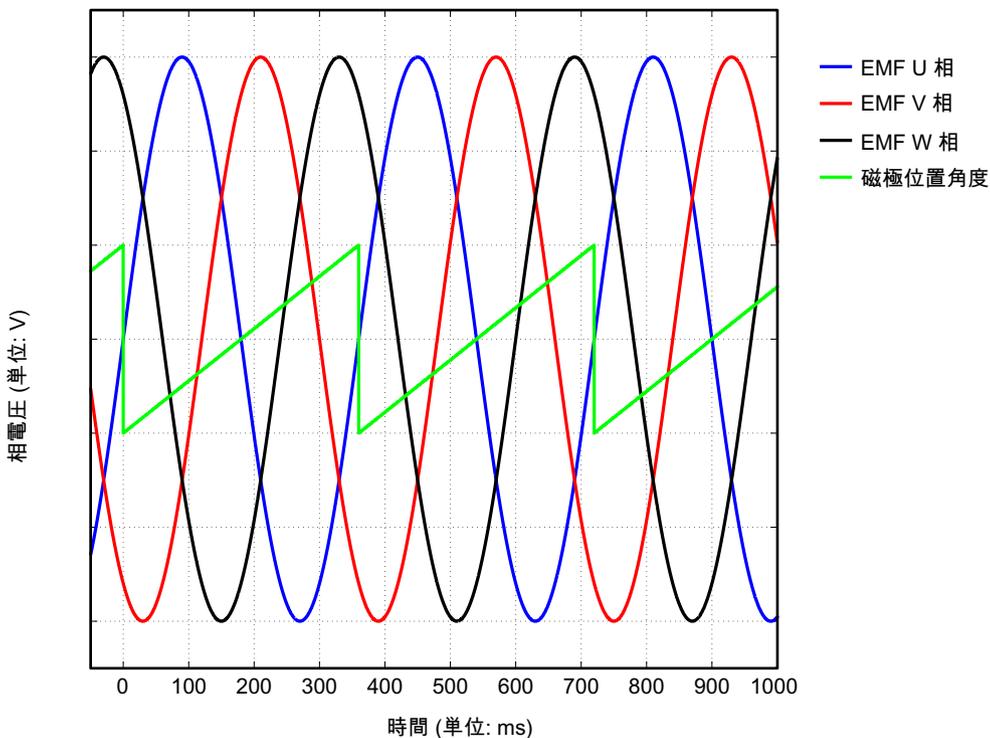


図 3-61 EMF 電圧の理想的な特性と最適に転流されたドライブの磁極位置角

STARTER のトレース機能を使用した位相電圧および磁極位置角度の記録

オシロスコープはこの方式では使用されません。モータを接続解除する必要はありません。但し、この方式は、モータ電圧が直接測定されず、トランジスタの回転時間から計算されるために、正確さが劣ります。この方式は、並列接続されたモータでは許容されません。「特殊ケースの並列接続 (ページ 251)」章を参照してください。

1. 以下のパラメータを設定します:

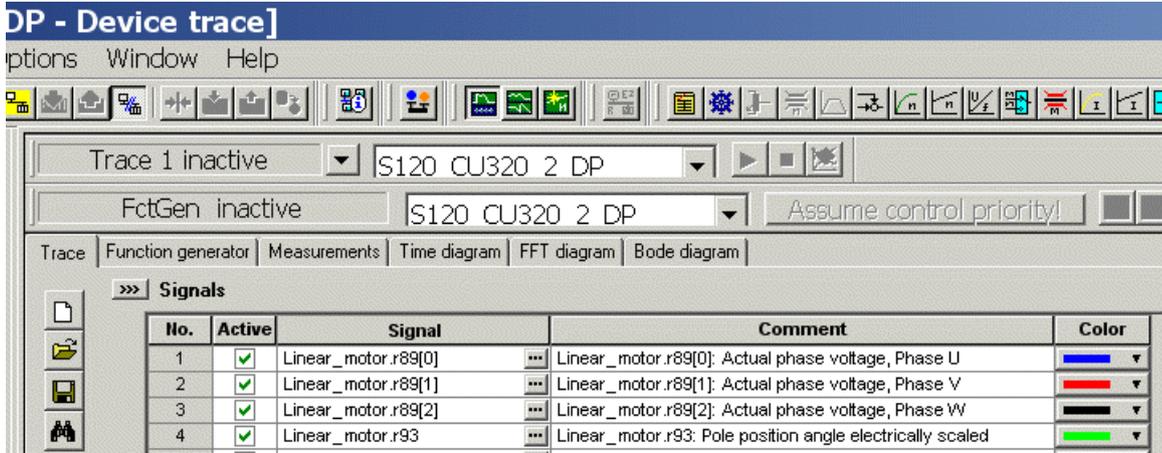


図 3-62 転流角オフセットを確認するためのトレースチャンネルの割り付け

ドライブは、推力制御により動作します。以下のパラメータが必要です:

2. p0640 = 0 を設定してモータ電流を 0 に制限します。
3. 固定端への移動を有効化するために、p1545 = 1 を設定します。
4. モータは、閉ループ制御により外部で移動されなければなりません。

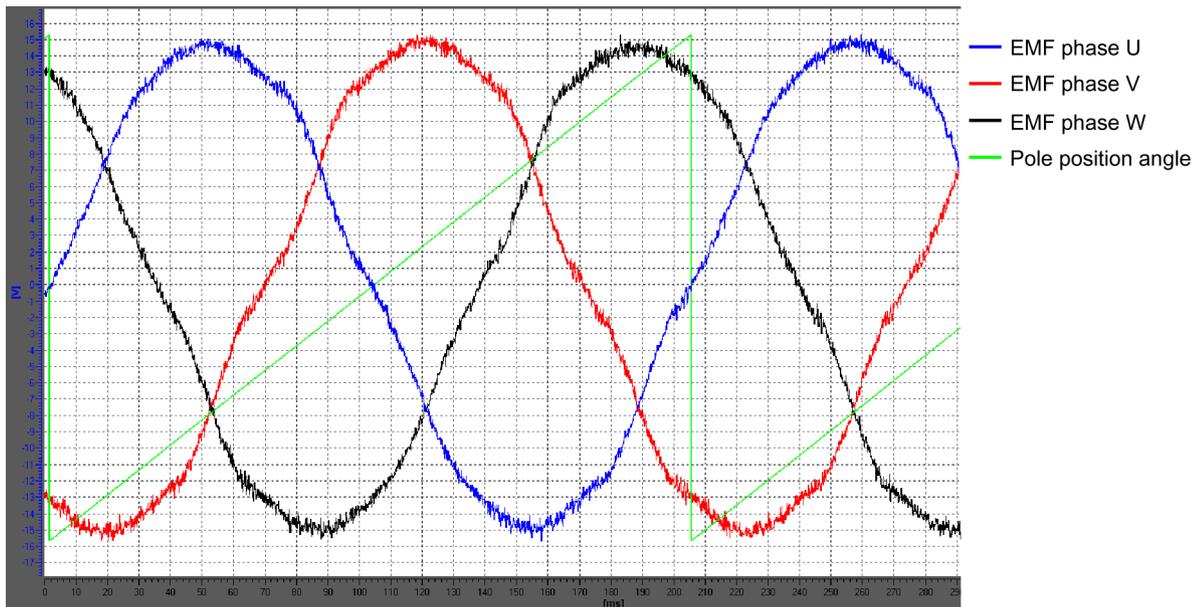


図 3-63 最適に転流されたドライブの例 (試運転ツール STARTER のトレース機能を使用して記録)

結果の評価 (は、両方の測定方式に適用されます)

正のドライブ方向の場合 (定義、「ドライブの正方向の決定 (ページ 232)」図を参照。鋸歯は 0° ... 360°で単調な方法で増加しなければなりません。「EMF 電圧の理想的な特性および最適に転流されたドライブの磁極位置角度 (ページ 246)」図を参照。

曲線が単調な方法で下がる場合、位相シーケンスは EMF U 相 - EMF V 相 - EMF W 相です。その後、必要に応じて、p0410 ビット 0 「速度実績値を反転」で、ドライブの制御方向を変更しなければなりません。位置コントローラが使用されている場合は、p0410 ビット 1 「位置実績値を反転」も確認しなければなりません。「モータおよびエンコーダのパラメータ設定」章の「追加エンコーダデータの入力画面 (ページ 231)」図を参照してください。

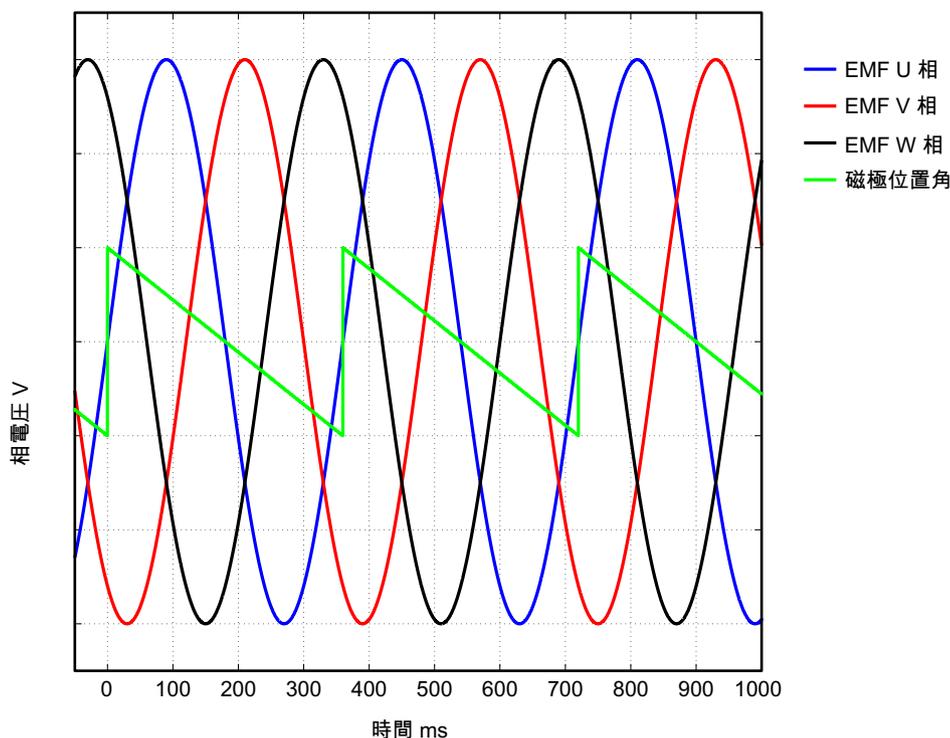


図 3-64 不正な速度実績値の反転の EMF

曲線が単調に下降し、位相シーケンスは EMF U 相 - EMF W 相 - EMF V 相です (つまり、V および W の位相シーケンスが交換された場合)。「モータおよびエンコーダのパラメータ設定」章の「ドライブの正方向の決定 (ページ 232)」図に従って、ドライブ方向は負です (つまり、一次側が二次側に対して、ケーブル引き出し口の方向に移動します)。

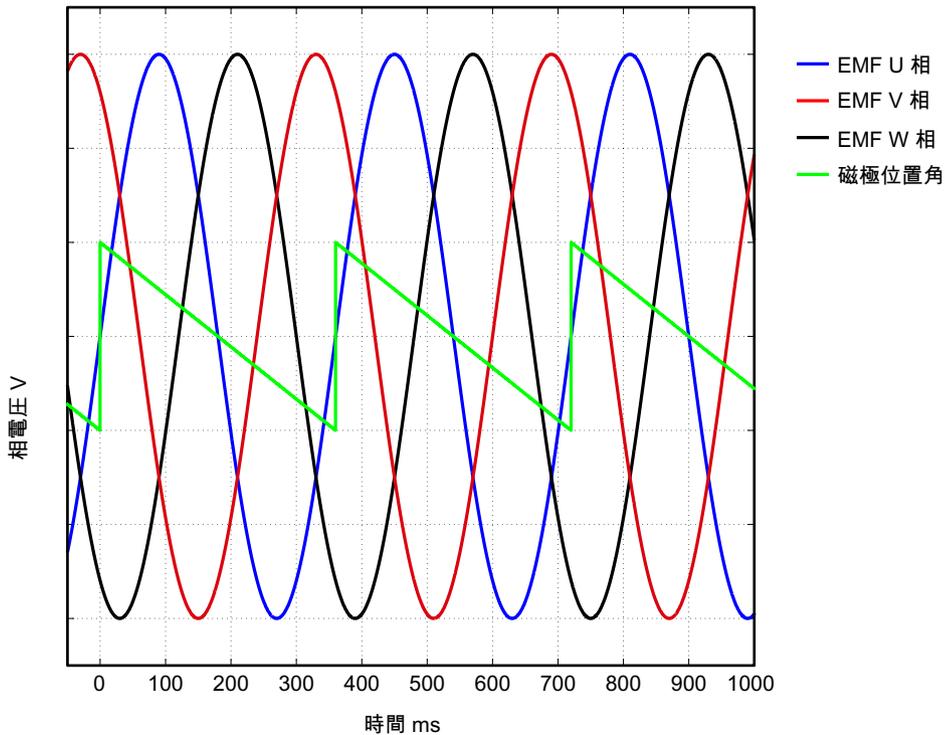


図 3-65 負の移動方向の EMC

転流角許容値を表示

理想的に同期されたドライブでは、EMF U 相と中性化された電氣的磁極位置角の差は最大 10° です。つまり、鋸歯の立ち下がりエッジおよび EMF U 相のゼロポイントは、電氣的に最大 10° 異なる場合があります。並列接続されたモータの場合、この EMF U 相の最大偏差は、並列接続された各モータで有効です。

差がこれよりも大きな場合、転流角オフセットを調整しなければなりません。ゼロマークの通過時に故障メッセージ [F31130 (A, N) encoder 1:Zero mark and position error from the coarse synchronization] が出力されます。転流の偏差は電氣的に 60° を超えています。記載された方式を使用して、再度転流角度を確認しなければなりません。

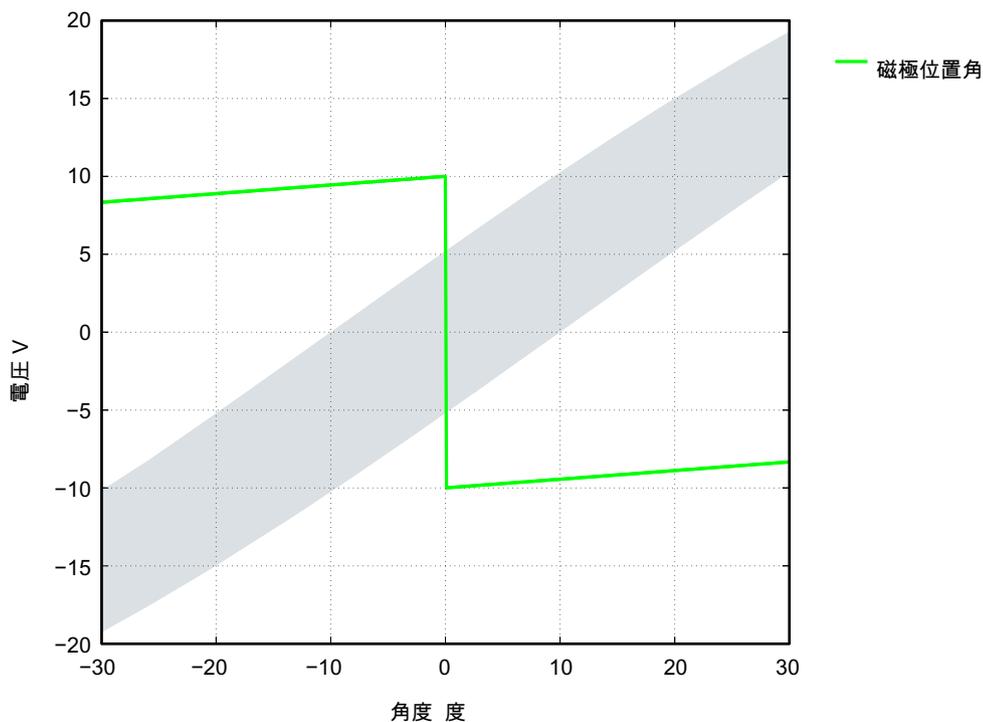


図 3-66 磁極位置角度の許容範囲

許容範囲外の転流角度

例:鋸歯の立ち下がりエッジ (磁極位置角度) は、EMF U 相のゼロ交差の電氣的に約 18° 先行します。

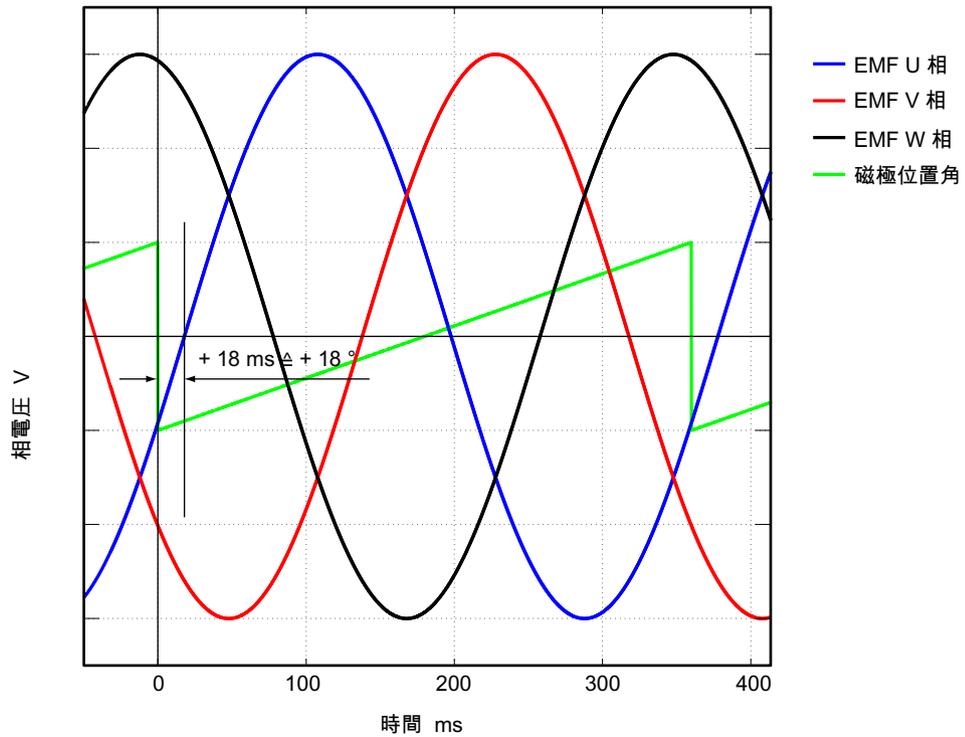


図 3-67 不正に転流されたドライブの例

「STARTER による転流角オフセットの確認 (ページ 241)」章に従って、上の図に示された不正な転流を補正してください。

$$p0431 = p0431 - 18$$

3.14.7 並列接続の特殊なケース

注記

並列接続

並列でオンにすることができるのは、「一次側の形式」、「巻線のタイプ」、および「エアギャップ」が同じであるリニアモータのみです。

一次側の手配形式 1FN3...-.....0-0□A1 では、「□」というプレースホルダのみが異なります。

詳細および接続図については、コンフィグレーションマニュアル『SIMOTICS L-1FN3 リニアモータ』の「モータの並列接続」章を参照してください。

3.14 SIMOTICS L-1FN3 リニアモータの試運転

SINAMICS モータモジュールに並列接続された複数のリニアモータを運転するには、以下の要件を満たす必要があります。

- モータは、コンフィグレーションマニュアル『SIMOTICS L-1FN3 リニアモータ』にあるデータに従って配置しなければなりません。
- 並列接続されたモータの移動方向は、コンフィグレーションマニュアル『SIMOTICS L-1FN3 リニアモータ』にある詳細情報に一致していなければなりません。ヤスス配置の場合、ストーカの移動方向がマスタと同じになるように、V 相と W 相を交換しなければなりません。コンフィグレーションマニュアル『SIMOTICS L-1FN3 リニアモータ』の「モータの並列接続」章も参照してください。
- 「オシロスコープによる転流角オフセットの確認 (ページ 242)」章の説明に従って、並列接続されたモータの EMF 電圧の位置を確認します。これらは、慎重に確認しなければなりません。「オシロスコープによる転流角オフセットの確認」章に従って、モータの EMF 電圧間の位相角の最大偏差を維持します。並列接続されるすべてのモータの転流角偏差が制限値内に存在することが確認された後にのみ、モータをインバータに接続することができます。
- 初回の試運転および DC 電圧の印加の前に、温度監視回路が正しくトリップすることを慎重に確認しなければならないことに注意してください。

その後、試運転ツール **STARTER** を使用してシステムを「モータおよびエンコーダのパラメータ設定 (ページ 221)」章に準拠して試運転してください。モータリストで選択した SIMOTICS L-1FN3 リニアモータの並列接続は、その下の [Motor parallel connection] チェックボックスを使用して有効化できます。並列接続するモータの数を [Number] 域に入力します。または、ドライブのエキスパートリストで並列接続をパラメータ設定することもできます。

p0306 の変更後に、p0340 = 1 の自動計算によって、リストからモータの制御パラメータを補正する必要があります。但し、リストにない他社製モータの場合は、この設定により電氣的等価回路図のデータが失われます。従って、他社製モータの場合は、設定 p0340 = 3 を選択してください。

パラメータ p0306 に関する詳細情報は、「試運転ツール **STARTER** のヘルプ」および『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』に含まれています。

クイック試運転 (p0010 = 1) 中に p0306 が変更される場合、最大電流 p0640 は適切にリセットされます。これはモータの試運転 (p0010 = 3) には当てはまりません！

試運転ツール **STARTER** に表示されたモータデータは 1 台のモータのみに有効であり、並列接続された N 台のモータに内部的に保管されます。

3.14.8 閉ループ制御の最適化

ドライブコンフィグレーションの実行中に、「モータ/コントローラデータの計算」ステップで、ドライブ固有のコントローラパラメータが計算されます。「モータ/コントローラデータの計算用画面 (ページ 226)」図を参照してください。但し、機械装置の最高性能を利用できるようにするには、その後にコントローラパラメータを最適化する必要があります。最適化された設定により、位置決め/処理の精度を向上させ、サイクルタイムを短縮することができます。

コントローラの最適化は経験豊富な有資格者のみが実行することができます。

コントローラで、コントローラを最適化する場合、周波数応答の測定または設定値ステップの記録が行われる場合があります。特に周波数応答測定により、閉ループ制御の帯域幅を制限する機械装置の固有周波数を考慮することができます。

お近くのシーメンス取扱店に、サービスとして閉ループ制御の最適化に関するお問い合わせを行っていただけます。

3.15 インダクションモータ (ASM) の試運転

3.15 インダクションモータ (ASM) の試運転

注記

インダクションモータの試運転は、ベクトル制御で行います。

インダクションモータおよびケーブルの等価回路図

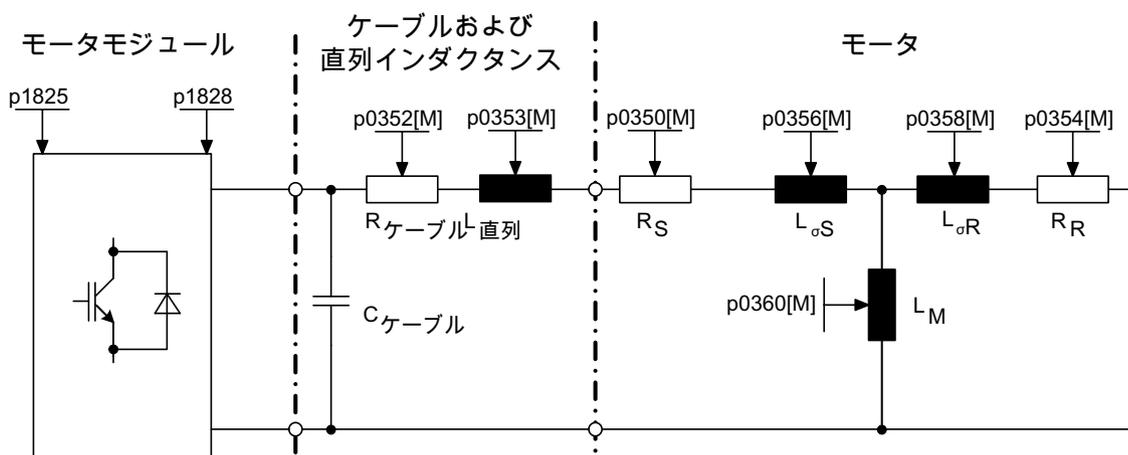


図 3-68 インダクションモータおよびケーブルの等価回路図

インダクションモータ、回転式

以下のパラメータは、STARTER の試運転ウィザードに入力されなければなりません:

表 3-16 モータデータ定格銘板

パラメータ	説明	コメント
p0304	モータ定格電圧	この値が不明である場合、"0" も入力可能です。この値を使用して、ステータの漏れインダクタンスをより正確に計算することができます (p0356、p0357)。
p0305	モータ定格電流	-
p0307	モータ定格出力	-
p0308	モータ定格力率	-
p0310	モータ定格周波数	-

3.15 インダクションモータ (ASM) の試運転

パラメータ	説明	コメント
p0311	モータ定格速度	-
p0335	モータの冷却方式	-

以下のパラメータをオプションで入力することができます:

表 3-17 オプションのモータデータ

パラメータ	説明	コメント
p0320	モータ定格励磁電流 / 短絡電流	-
p0322	最大モータ速度	-
p0341	モータの慣性モーメント	-
p0342	総慣性モーメントとモータ慣性モーメントの比率	-
p0344	モータ重量 (モータ温度タイプ用)	-
p0352	ケーブル抵抗 (ステータ抵抗のコンポーネント)	<ul style="list-style-type: none"> 特にエンコーダなしベクトル制御 (SLVC) の場合は、このパラメータが、低速時の閉ループ制御の質に大きな影響を及ぼします。 このパラメータは、フライング再始動モードの補正機能に必要です。
p0353	モータ直列インダクタンス	-

表 3-18 モータデータの等価回路図

パラメータ	説明	コメント
p0350	モータステータ抵抗、常温	-
p0354	モータロータ抵抗、常温	-
p0356	モータステータ漏れインダクタンス	-
p0358	モータロータ漏れインダクタンス	-
p0360	モータ励磁インダクタンス	-

3.15 インダクションモータ (ASM) の試運転

特徴

- 約 1.2 x 定格速度までの弱め界磁 (これはインバータの電源電圧およびモータデータに依存します。補足条件も参照)
- フライング再始動
- ベクトル閉ループ速度およびトルク制御
- ベクトル、V/f 制御
- モータの定数測定
- 速度コントローラの最適化 (回転測定)
- 温度センサによる熱的保護 (PTC/KTY/PT1000)
- SMC10、SMC20 または SMC30 に接続可能なエンコーダはすべてサポートされています。
- コンコーダ付き/なし運転が可能です。

端子電圧および負荷サイクルに依存して、最大トルクはモータデータシート / コンフィグレーション説明書で入手できます。

試運転

インダクションモータの試運転を行う場合は、モータ定数測定および回転測定を推奨します。このために以下の設定を行います:

1. p1900 = 1 を設定します。
インダクションモータの場合は、モータ定数測定 (p1910 = 1) および回転測定 (p1960) が自動的に有効になります。
- または -
2. 両方の機能を個別に有効にします。
 - ゼロ速度測定を設定します:p1910 = 1
 - 回転測定 p1960 = 0、1、2 (p1300 により異なる) を設定します。

オプションのモータデータがわかっている場合、それを入力することができます。そうでない場合は、銘板データを使って評価するか、モータ定数測定ルーチンまたは速度コントローラ最適化を使用して決定します。

3.16 同期リラクタンスモータの試運転

インダクションモータとは異なり、同期リラクタンスモータは、任意のドライブの銘板値を入力して運転することができません。同期リラクタンスモータの場合は、特有の飽和特性が既知で、ドライブに保存されていなければなりません。シリーズ 1FP1 の SIEMENS 製リラクタンスモータは、エンコーダ付き、または、エンコーダなしでベクトル制御により運転できます。

標準モータとしてのリラクタンスモータのコンフィグレーション

個別にドライブをコンフィグレーションする必要があります。

1. プロジェクトナビゲータで [Drives] > [Drive name] > [Configuration] > [Configure DDS] を順にダブルクリックしてください。
2. リストから試運転する標準モータを選択してください。
該当するモータデータが保存されます。これを手動で入力することはありません。
3. [Motor type] で [[600] 1FP1 standard system reluctance motor] を標準モータとして選択してください。

試運転シーケンス

1. モータ定数測定は、同期リラクタンスモータの試運転用にプリセットされています。従って、試運転後に初めてモータへの電源投入時に、ゼロ速度測定 (p1900) が自動的に実行されます。インバータの非線形性と機械のステータ抵抗が測定されます。
2. ドライブにエンコーダが含まれる場合は、エンコーダの自動調整が実行され、モータへの 2 度目の電源投入時に転流角オフセット (p0431) も決定されます。以下のエンコーダがサポートされています:

インクリメンタルエンコーダ	<ul style="list-style-type: none"> ● ゼロマーク付き HTL/TTL ● ゼロマーク付き sin/cos、および/または CD トラック
絶対値エンコーダ	<ul style="list-style-type: none"> ● EnDat

3. 更に、回転測定による速度ループ設定の最適化を推奨します。
回転測定 p1960 = 0、1、2 (p1300 により異なる) を設定してください。

重要なパラメータ一覧 (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

- p0300[0...n] モータタイプの選定
- p0301[0...n] モータコード番号選択
- p0325[0...n] モータ磁極位置測定電流 1 次位相
- p0329[0...n] モータ磁極位置測定電流

3.16 同期リラクタンスモータの試運転

- p0431[0...n] 転流角オフセット
- p1900 モータデータ定数測定および回転測定
- p1910 モータデータ定数測定選択
- p1960 回転測定選択

3.17 永久磁石式同期モータの試運転

注記

永久磁石式同期モータの試運転は、ベクトル制御で行います。

同期モータおよびケーブルの等価回路図

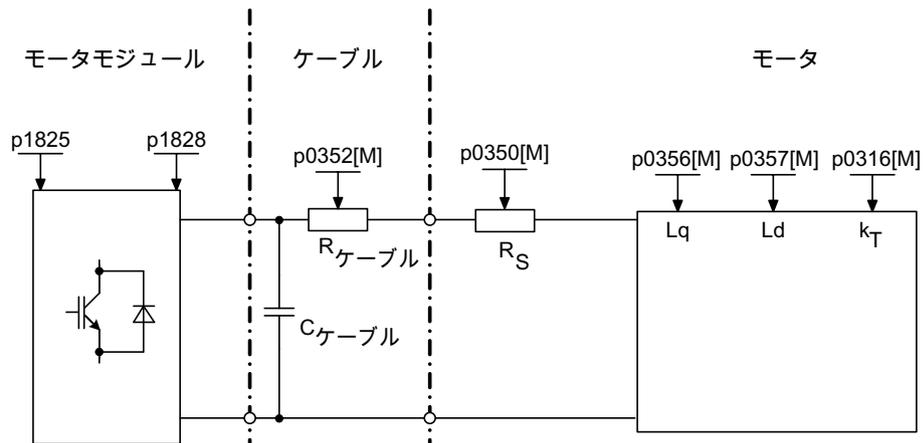


図 3-69 同期モータおよびケーブルの等価回路図

永久磁石式同期モータ、回転式

エンコーダ付き/なし永久磁石式同期モータがサポートされています。

以下のエンコーダタイプがサポートされています:

- 絶対位置情報付きエンコーダ (例: CDトラックや基準信号なし)
- 絶対位置情報なしエンコーダ

エンコーダなし運転、または絶対位置情報なしのエンコーダ付き運転では、磁極位置検出を実行しなければなりません (詳細に関しては「磁極位置検出 (ページ 266)」を参照)。

代表的なアプリケーションには、低速での高トルクを特長とするトルクモータを備えるダイレクトドライブが含まれます。これらのドライブが使用される場合、アプリケーションで可能な場合には、ギアユニットおよび磨耗する機械部品なしで済ませる場合があります。

3.17 永久磁石式同期モータの試運転

温度センサ (KTY/PT1000/PTC) を使用して、温度保護を実装することができます。高精度トルクを実現するために、KTY または PT1000 温度センサの使用を推奨します。

表 3-19 モータデータ

パラメータ	説明	コメント
p0304	モータ定格電圧	この値が不明である場合、"0" も入力可能です。この値を使用して、ステータの漏れインダクタンスをより正確に計算することができます (p0356、p0357)。
p0305	モータ定格電流	-
p0307	モータ定格出力	-
p0310	モータ定格周波数	-
p0311	モータ定格速度	-

トルク定数 k_T が銘板に刻印されていない、または、データシートで指定されていない場合は、この値をモータ定格データ (index n) から、または停動電流 I_0 と停動トルク M_0 から、以下のように計算できます:

$$k_T = \frac{M_N}{I_N} = \frac{P_N}{2\pi \cdot \frac{\min}{60} n_N \cdot I_N} \quad \text{or} \quad k_T = \frac{M_0}{I_0}$$

表 3-20 オプションデータ

パラメータ	説明	コメント
p0314	モータ極対数	-
p0316	モータトルク定数	-
p0320	モータ定格励磁電流 / 短絡電流	これは、弱め界磁で使用されます。
p0322	最大モータ速度	最大機械的速度
p0323	最大モータ電流	消磁保護
p0325	モータ極位置情報	-
p0327	最適モータ負荷角度	-
p0328	PE スピンドル、リラクタンストルク定数	-
p0329	モータ磁極位置測定電流	-

パラメータ	説明	コメント
p0341	モータの慣性モーメント	速度コントローラのプリコントロール用
p0342	総慣性モーメントとモータ慣性モーメントの比率	-

表 3-21 モータデータの等価回路図

パラメータ	説明	コメント
p0350	モータステータ抵抗、常温	-
p0356	モータステータ漏れインダクタンス	-
p0357	モータステータインダクタンス、d 軸	-

特徴

- 約 1.2 x 定格速度までの弱め界磁 (これはインバータの電源電圧およびモータデータに依存します。補足条件も参照)
- フライング再始動 (エンコーダなし運転の場合、追加 VSM を併用する場合のみ可能)
- ベクトル閉ループ速度およびトルク制御
- 診断用ベクトル、V/f 制御
- モータの定数測定
- 自動回転エンコーダ調整 (エンコーダのゼロ位置が較正されます)
- 速度コントローラの最適化 (回転測定)
- 温度センサによる熱的保護 (PTC/KTY/PT1000)
- SMC10、SMC20 または SMC30 に接続可能なエンコーダはすべてサポートされています。
- コンコーダ付き/なし運転が可能です。

3.17 永久磁石式同期モータの試運転

補足条件

- 最大速度または最大トルクは、使用可能なインバータ出力電圧およびモータの EMF に依存します (計算指定:EMF は、インバータの U_{rated} を超えてはいけません)。

- 最大速度の計算:

$$n_{max} = n_N \cdot \sqrt{\frac{3}{2} \cdot \frac{V_{DC,lim} \cdot I_N}{P_N}}$$

or

$$n_{max} = \frac{60s}{\min} \cdot \sqrt{\frac{3}{2} \cdot \frac{V_{DC,lim}}{2\pi \cdot k_T}}$$

$V_{DC,lim}$:

690 V devices: 1220 V

500 V devices: 1022 V

400 V devices: 820 V

図 3-70 ベクトル最大速度の公式

計算 k_T 「試運転」を参照。

通知

DC リンクの過電圧による物理的破損

インバータのパルスブロックが生じる場合 (故障または OFF2)、同期モータは弱め界磁領域で高い端子電圧を生成する場合があります。これにより、DC リンクの過電圧が引き起こされる可能性があり、その結果としてドライブの破損が生じる可能性があります。

- 最大速度 p1082 を制限してください (p0643 = 0 の場合のみ)。
- 電源側で十分かつ適切な過電圧保護が存在することを確認してください。

通知

VPM を備えたインバータのパラメータ設定の欠陥による物理的破損

VPM (電圧保護モジュール) (p0643 = 1) を有効化している場合、VPM が接続されていないと、エラー発生時にドライブが損傷するおそれがあります。

- VPM が有効化されている場合、VPM が接続されていることも必ず確認してください。
- VPM は、必ず "Safe Torque Off" 機能 (p9601, p9801) と併用してください。

- 端子電圧および負荷サイクルに依存して、最大トルクはモータデータシート / コンフィグレーション説明書で入手できます。

試運転

 警告
<p>モータ定数測定時のモータの不意の動作</p> <p>モータ定数測定が引き起こすドライブの動作により、死亡、重傷、または物的損害に至るおそれがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 危険区域に誰もいないこと、機械部分が自由に動けることを確認してください。 ● 適切な対策を講じることで、考えられる誤作動に対応してください (例: EMERGENCY STOP または EMERGENCY OFF)。

永久磁石式同期モータの試運転を行う場合は、モータ定数測定、回転測定、およびエンコーダの調整を行うことを推奨します。このために以下の設定を行ってください:

1. **p1900 = 1** を設定してください。
永久磁石式同期モータの場合は、モータ定数測定 (**p1910 = 1**)、回転測定 (**p1960**)、およびエンコーダの調整 (**p1990 = 1**) が自動的に有効化されます。
- または -
2. それぞれの機能を個別に有効化してください。
 - ゼロ速度測定を設定してください: **p1910 = 1**
 - 回転測定を設定してください: **p1960 = 0, 1, 2** (**p1300** により異なる)
 - エンコーダを調整します: **p1990 = 1**

注記

最初の試運転中、およびエンコーダを交換するたびに、エンコーダを調整する必要があります (**p1990**)。

オプションのモータデータがわかっている場合、それを入力することができます。そうでない場合は、銘板データを使って評価するか、モータ定数測定ルーチンまたは速度コントローラ最適化を使用して決定されます。

3.17.1 運転中のエンコーダ調整

この機能は、「ベクトル制御」モードで運転中の永久磁石式同期モータに対してのみ使用可能です。運転中に交換されたエンコーダを再調整するために、この機能を使用できません。エンコーダは、モータシステム内で調整できます。この調整は、負荷に結合されている場合でも可能です。

新しいエンコーダの調整

1. エンコーダ取り付け後、新しい調整を選択するために **p1990 = 3** を設定します。
 - エンコーダ調整は、次回電源投入時に自動的に選択されます。
2. パルスをイネーブルします。
 - 磁極位置検出によりオフセットが決定されます。
 - エンコーダのゼロマーク位置が不明である場合、ドライブを起動するために設定値を指定するように要求されます。
3. この場合、設定値を指定します。
 - ドライブはその後指定された設定値で起動します。
 - エンコーダのゼロマーク位置が決定されます。
 - パルスブロックが設定されます。
 - 転流角オフセットがゼロマークのオフセットおよび位置から決定されます。
 - 転流角オフセットは、自動的にパラメータ **p0431** へ書き込まれます。
 - 調整の最後に **p1990 = 0** が自動的に設定され、その結果が **RAM** に保存されます。

エンコーダモジュールは、エンコーダパルスおよびゼロマークの一貫性を確認します。この方式を使用すると、電氣的に約 $\pm 15^\circ$ の精度を得ることができます。この精度は、最大 **95%** の定格トルクでの始動に十分です。これよりも高い始動トルクの場合、精密な較正/調整が必要とされます。

モータが **2** 回転した後に、ゼロマークが検出されなかった場合、ドライブは故障 **F07970** で電源遮断されます。

微調整

1. モータが $p1905 = 90$ で回転する場合、微調整が開始されます。
この測定には約 1 分かかります。エンコーダの微調整の実際の手順は、アラーム **A07976** を使って表示されます。測定中、エンコーダと **EMF** モデルの差が決定されます。微調整は、無負荷運転 (アイドリング運転) 中にも実行することができます。

注記

最小モータ速度を維持

回転測定中、モータ速度は定格速度の **40%** を越えなければなりません。トルクは、定格トルクの半分未満のままでなければなりません。

パラメータ設定 $p1905 = 0$ が測定終了時に自動的に行われます。これで微調整は完了です。追加アラームにより、 $p0431$ からの結果が次回パルスブロック時に **RAM** に書き込まれることが通知されます。

2. 新しい値をバックアップするには、"**RAM to ROM**" を調整後に実行します。
サイトの稼働開始時にモータがマテリアルウェブ結合を使用して、モータグループの他のモータにより駆動される場合も、調整結果は有効です。エンコーダを正しく評価することで、コントロールユニットは、モータの磁極位置および速度を特定します。

注記

1FW4 永久磁石式同期モータ

1FW4 モータは、この機能での運転に最適化されています。試運転ツール **STARTER** で試運転を行う場合、全ての必要とされるデータはコントロールユニットに自動的に伝送されます。

3.17.2 自動エンコーダ調整

同期モータの磁極回転型の閉ループ制御には、磁極回転位置に関する情報が必要です。以下の場合には、エンコーダの自動調整が使用されなければなりません:

- 磁極回転位置エンコーダは機械的に調整されていません。
- モータエンコーダの交換後

エンコーダの自動調整は、絶対位置情報およびまたはゼロマーク付きエンコーダの場合にのみ意義があります。以下のエンコーダタイプがサポートされています:

- Sin/Cos エンコーダ、A/B トラック、R トラック付き、および、A/B トラック、C/D トラック、R トラック付き
- レゾルバ
- 絶対値エンコーダ (例: EnDat、DRIVE-CLiQ エンコーダ、SSI)
- ゼロマーク付きインクリメンタルエンコーダ

3.17 永久磁石式同期モータの試運転

ゼロマークを使用したエンコーダの調整

ゼロマーク付きインクリメンタルエンコーダが使用されている場合、ゼロマーク通過後に、ゼロマークの位置を較正することができます。ゼロマーク付き転流は、p0404.15 で有効化されます。

エンコーダの試運転

自動エンコーダ調整は、p1990 = 1 で有効化されます。次回パルスがイネーブルされると、この測定が実行され、決定された角度差 (r1984) が p0431 に入力されます。p1990 = 2 の場合、決定された角度差 (r1984) は p0431 には入力されず、閉ループモータ制御に影響を及ぼしません。この機能を使用して、p0431 に入力された角度差を確認することができます。慣性モーメントが非常に高い場合、p1999 により実行時間をより大きくスケールリングすることができます。



警告

測定中のモータの不意の動作

測定により、モータの回転や移動が開始される場合があります。これが原因で、死亡または重傷事故が発生することがあります。

- モータの危険区域に誰もいないことを確認してください。

3.17.3 極位置オートチューニング

磁極位置検出ルーチンを使用して、起動時のロータ位置が決定されます。磁極位置情報が利用できない場合、これが必要になります。インクリメンタルエンコーダの使用時またはエンコーダなし運転の場合には、磁極位置検出が自動的に開始されます。エンコーダ付き運転では p1982 = 1 で、エンコーダなし運転では p1780.6 = 1 で、磁極位置検出を開始することができます。

可能ならば、結合解除した状態で磁極位置検出を実行してください。大きな慣性モーメントが存在せず、摩擦も無視できる場合は、定数測定を結合したままの状態でも実行することもできます。

大きな慣性モーメントが存在し、摩擦が無視できる場合、速度エンコーダのダイナミック応答を p1999 を大きくすることで慣性モーメントに合わせるすることができます。

高い摩擦トルクまたは負荷がかかっている場合、調整は結合解除された状態でのみ可能です。

移動

4 点磁極位置検出方式を選択することができます。

- p1980 = 1、電圧パルス、一次高調波
この方式は、十分な鉄飽和が実現される場合は、磁氣的等方性モータに有効です。
- p1980 = 4、電圧パルス、2 段
この方式は、磁氣的異方性モータで機能します。この測定中、モータは停止状態になければなりません。次回パルスイネーブル時に、測定が実行されます。

注記

このタイプの定数測定を使用して、モータは大きなノイズを発生する場合があります。

- p1980 = 6、電圧パルス、2 段反転
- p1980 = 10、DC 電流印加
この方式は、すべてのモータに有効ですが、p1980 = 4 で選択された測定よりも時間がかかります。この測定中は、モータが回転可能でなければなりません。次回パルスイネーブル時に、測定が実行されます。慣性モーメントが非常に高い場合は、p1999 により実行時間を大きくスケールアップできます。

 警告

測定中のモータの不意の動作

測定により、モータの回転や移動が開始される場合があります。これが原因で、死亡または重傷事故が発生することがあります。

- モータの危険区域に誰もいないことを確認してください。

3.17.4 主要パラメータ一覧

重要なパラメータ一覧 (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

- p0300[0...n] モータタイプの選定
- p0301[0...n] モータコード番号選択
- p0304[0...n] モータ定格電圧
- p0305[0...n] モータ定格電流
- p0307[0...n] モータ定格出力
- p0311[0...n] モータ定格速度

3.17 永久磁石式同期モータの試運転

- p0312[0...n] モータ定格速度
- p0314[0...n] モータ極対数
- p0322[0...n] 最大モータ速度
- p0323[0...n] 最大モータ電流
- p0324[0...n] 巻線最大速度
- p0431[0...n] 転流角オフセット
- p1905 パラメータチューニング選択
- p1990 エンコーダ調整、転流角オフセットを決定

磁極位置検出

- p0325[0..n] モータ磁極位置検出電流 1 次位相
- p0329[0..n] モータ磁極位置測定電流
- p1780[0..n].6 モータモデル補正コンフィグレーション、
エンコーダなしの磁極位置検出 **PMSM** を選択します。
- p1980[0..n] PolID モータ磁極検出手順
- p1982[0..n] PolID 選択
- r1984 PolID 角度差
- r1985 PolID 飽和曲線
- r1987 PolID トリガ曲線
- p1999[0..n] 転流角オフセット較正および PolID スケーリング

エンコーダの自動調整

- p0404[0..n].15 エンコーダコンフィグレーション、
ゼロマークでの転流 (インダクションモータを除く)
- p0431[0...n] 転流角オフセット
- p1990 エンコーダ調整、転流角オフセットを決定
- p1999[0...n] 転流角オフセット較正および PolID スケーリング

3.18 他励式同期モータの試運転

注記

他励式同期モータ

他励式同期モータの試運転をご希望される場合、シーメンスの技術サポートにお問い合わせ下さい。

3.19 SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータの試運転

3.19.1 ビルトイントルクモータの試運転のための安全に関する指示

 **警告**

モータの不意の動作

モータの予期しない動作が原因で、死亡、重傷 (接触による)、および/または物的損害が発生する場合があります。

- 機械の電源が入っている間は、危険区域で作業しないでください。
- 可動部および接触の危険性が存在する区域に人を近づけないでください。
- 軸の移動経路に障害物がないことを確認してください。
- 転流についての指示に従ってください。
- モータ電流を制限してください。
- 制限速度は、小さい値に設定してください。
- モータの終了位置を監視してください。

 **警告**

高温面への接触による火傷

モータの表面に触れると、重傷を負う可能性があります。

- 使用中や使用直後には、モータに触れないでください。
- 「Hot Surface Do Not Touch/(高温注意)」 (DW-026) 警告標示を、危険源付近の、目につきやすい場所に貼ってください。

 **警告**

誘導電圧による感電

ロータに対するステータ、およびその逆のすべての動作により、誘導電圧が発生します。ケーブル配線に触れると、感電により、死亡や重傷に至る恐れがあります。

- ケーブル配線に触れる前に、ロータが動くことのないように固定してください。
- モータのケーブル配線を正しく接続し、正しく絶縁してください。

3.19.2 試運転用チェックリスト

1FW6 ビルトイントルクモータの試運転用チェックリスト

安全に関する指示を十分に理解し、作業を行う前に以下のチェックリストの項目を遵守してください。

表 3-22 チェックリスト (1) - 全般

確認項目	OK
<p>コンフィグレーションされたドライブシステムに必要なコンポーネントがすべて利用可能でな状態で、正しい容量、正しい取り付けおよび接続が行われていますか？</p>	
<p>システムコンポーネント用の製造メーカ資料 (例: ドライブシステム、エンコーダ、冷却システム、ブレーキ) およびコンフィグレーションマニュアル『SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータ』は利用できますか？</p>	
<p>本書に加え、以下の SINAMICS 関連の各種ドキュメントの最新版も利用できますか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 『SINAMICS S120 ファンクションモジュール ドライブファンクション』 ● 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』 	
<p>「SINAMICS S 試運転用チェックリスト」の記載事項を考慮されましたか？</p>	
<p>試運転されるモータタイプを理解していますか？ (例: 1FW6 _ _ _ - _ _ _ _ - _ _ _ _)</p>	
<p>「他社製モータ」が含まれる場合、最低でも、以下のモータデータを理解していますか？ (「他社製モータ」とは、シーメンスの試運転用ソフトウェアに標準として含まれないすべてのモータです)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● モータ定格電流 ● モータ定格速度 ● モータ極対数 ● モータトルク定数 ● 最大モータ速度 ● 最大モータ電流 ● モータリミット電流 ● モータの慣性モーメント ● モータステータ抵抗、常温 ● モータステータ漏れインダクタンス 	
<p>環境条件は、操作説明書『SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータ』の許容範囲に適合していますか？</p>	

3.19 SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータの試運転

確認項目	OK
ロータの最大許容温度が 120 °C を超えないことが保証されていますか？	
少なくとも 2 名で協力して作業することが保証されていますか？	

表 3-23 チェックリスト (2) - 機械的システムの確認

確認項目	OK
モータ製造メーカーの指定に準拠してモータは正しく設置され、電源投入の準備が完了していますか？	
『SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータ コンフィグレーションマニュアル』の「据え付け/設置」に準拠して運搬用ロックが取り外されましたか？	
軸は回転範囲全体で自由に回転することができますか？	
指定されたトルクですべてのネジは締め付けられていますか？	
モータ製造メーカーの指定に一致するようにステータおよびロータは相互に中心が取られていますか？	
モータ保持ブレーキが存在する場合は、それは正しく機能しますか？	
製造メーカーの指定に準拠してエンコーダは正しく取り付けられ、調整されていますか？ エンコーダに関する重要な情報は、コンフィグレーションマニュアル『SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータ』にも記載されています。	
水冷式モータに必要な冷却システムは製造メーカーの指定に準拠して接続され、正しく機能していますか？	
冷媒は、『SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータ』コンフィグレーションマニュアルの「冷媒」に記載されている要件に準拠していますか？	
冷媒が充填される前に、冷却回路は洗浄されましたか？	
冷却回路の許容圧を超過していないことを確実にしていますか？(この点では、コンフィグレーションマニュアル『SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータ』の「技術的特徴」を参照)	
移動ケーブルは牽引用チェーンに正しく布線されていますか？	
電力ケーブルはコンポーネント側端子に指定されたトルクで適切に取り付けられていますか？	
ケーブルにかかる張力を緩和する措置が講じられていますか？	

3.19 SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータの試運転

表 3-24 チェックリスト (3) - 電氣的システムの確認

確認項目	OK
すべての配線作業は問題なく完了しましたか？	
保護導体は正しく接続されていますか？	
モータグラウンドは直接パワーモジュールグラウンドに接続されていますか (高い残余電流を避けるために短距離で)？	
すべてのコネクタは所定の位置に正しくプラグ接続およびネジ留めされていますか？	
モータはシールド付き電力ケーブルで接続されていますか？	
電力ケーブルのシールドは、可能な限り端子箱の近くで広範囲に渡って接続されていますか？	
すべてのケーブルシールドは大きな表面域でそれぞれのハウジングに接続されていますか？	
制御ケーブルは必要とされるインターフェースコンフィグレーションに準拠して接続され、シールドが施されていますか？	
モータの電力ケーブルは位相シーケンス UVW (右回転磁界) でパワーモジュールに正しく接続されていますか？	
温度監視回路は保護絶縁の仕様を満たしていますか？ 温度監視回路 Temp-S および Temp-F に関する追加情報は、コンフィグレーションマニュアル『SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータ』に記載されています。	
試運転前および DC リンク電圧を初めてオンにする前に、温度監視回路が正しくトリップする/遮断されることを確認しましたか？	
エンコーダは正しく接続されていますか？	
デジタル信号とアナログ信号は別々のケーブルで布線していますか？	
電力ケーブルと信号ケーブルの間の距離は遵守されていますか？	
温度の影響を受けやすい部分 (電気ケーブル、制御コンポーネント) が高温の表面に置かれていないことが保証されていますか？	
電源側およびモータ側の電力ケーブルは、環境条件および配線条件に従って容量選定が行われ、布線されていますか？	
インバータとモータ間の最大許容ケーブル長 (使用するケーブルタイプに依存) は遵守されていますか？	

3.19.3 転流の設定に関する一般情報

SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータのすべての枠番に対して、以下の 2 つの磁極位置検出を使用することができます:

- モーションベース方式
- 飽和ベース方式 (1 次高調波)

注記

正確な転流には正確な同期が推奨されます

評価可能なゼロマークを使用した測定システムまたは絶対値測定システムのいずれかを使用してください。

モーションベース方式

この方式は、転流角度オフセットが最初に決定される場合、または、絶対値測定システムとの併用で確認される場合 (例: ハイデンハイン社製 RCN 85xx)、試運転中にも使用することができます。

この方式は、機械装置が電源から接続解除されている場合に、非制御方式では負荷を低減できない垂直軸および水平軸に適用することができます。この場合、軸が自由に移動することができます、制動されないことが必要です (静止摩擦 < 定格モータトルクの 10%)。

最悪のケースでは、この方式が用いられる場合、ロータは ± 5 度移動する場合があります。

警告

垂直軸または傾斜軸からの予期しない負荷の落下

垂直軸または傾斜軸では、モーションベース方式の使用時に負荷が急激に減少し、死亡や重傷の原因となる場合があります。

- 危険区域に誰もいないことを確認してください。
- 垂直軸には、飽和ベース方式を使用してください。

飽和ベース方式

この方式ではロータが移動することはありません。つまり、(例: ブレーキを使用して) ロックされた軸にも用いることができるということです。但し、ロックされていない軸は回転する可能性があります。実際の構造によっては、この方式により、定数測定ルーチン中の軸への電源投入時に高いノイズが発生する場合があります。

3.19.4 モータおよびエンコーダのパラメータ設定

標準モータのコンフィグレーションデータ

個別にドライブをコンフィグレーションする必要があります。

1. プロジェクトナビゲータで [Drives] > [Drive name] > [Configuration] > [Configure DDS] を順にクリックします。
2. リストから試運転する標準モータを選択します。
該当するモータデータが保存されます。これを手動で入力することはありません。

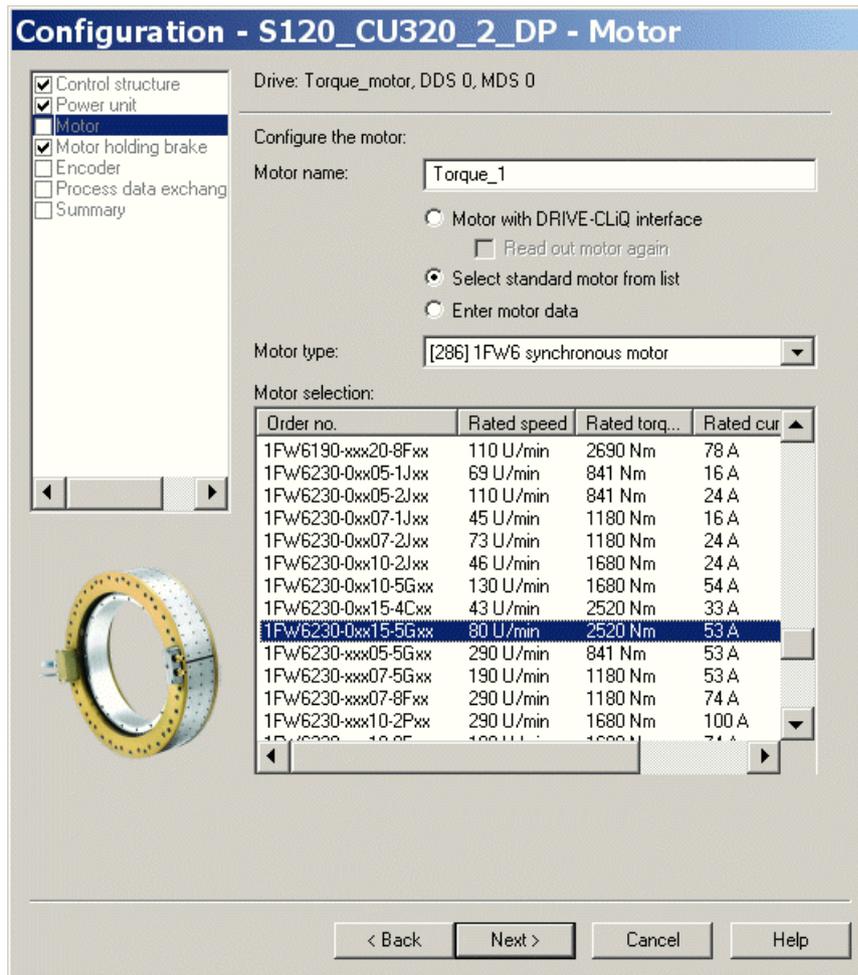


図 3-71 モータのコンフィグレーション画面 - 標準モータの選択

他社製モータのコンフィグレーションデータ

1FW6 ビルトイントルクモータは、ユーザ固有の特殊モータまたは新規開発の場合、リストに含まれません。

1. 付随するモータデータからモータデータを取り出し、以下の設定を行います:



図 3-72 モータのコンフィグレーション画面 - 他社製モータの設定

2. 回転する永久磁石式同期モータの以下のデータを入力します:

3.19 SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータの試運転

Configuration - S120_CU320_2_DP - Motor data

Drive: Torque_motor, DDS 0, MDS 0

Motor data, Synchronous motor (rotary): Template

Data input according to data sheet
 Data input with subsequent motor identification

aramete	Parameter text	Value	Unit
p305[0]	Rated motor current	53.00	Arms
p311[0]	Rated motor speed	80.0	rpm
p314[0]	Motor pole pair number	49	
p316[0]	Motor torque constant	47.20	Nm/A
p322[0]	Maximum motor speed	440.0	rpm
p323[0]	Maximum motor current	100.00	Arms
p338[0]	Motor limit current	100.00	Arms
p341[0]	Motor moment of inertia	1.730000	kgm ²

The motor data must be entered completely!

Use or change available optional data

Note:
 Deselection of the optional or equivalent circuit diagram data resets these irrevocably.

Motor identification is required when the equivalent circuit diagram data is deselected. Motor identification is optional when the equivalent circuit diagram data is entered.

< Back Next > Cancel Help

図 3-73 入力されたモータデータの例

3.19 SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータの試運転

Configuration - S120_CU320_2_DP - Optional Motor ...

Drive: Torque_1FW6060_150, DDS 0, MDS 0

Motor data, Synchronous motor (rotary):

aramete	Parameter text	Value	Unit
p307[0]	Rated motor power	3.21	kW
p312[0]	Rated motor torque	174.00	Nm
p317[0]	Motor voltage constant	1321.0	Vrms
p318[0]	Motor stall current	5.60	Arms
p319[0]	Motor stall torque	123.00	Nm
p320[0]	Motor rated magnetizing current/short-circ	14.000	Arms
p325[0]	Motor pole position identification current, 1	0.000	Arms
p326[0]	Motor stall torque correction factor	35	%
p327[0]	Optimum motor load angle	90.0	°
p328[0]	Motor reluctance torque constant	0.00	mH
p329[0]	Motor pole position identification current	6.50	Arms
p342[0]	Ratio between the total and motor moment	1.000	
p348[0]	Speed at the start of field weakening Vdc	330.0	rpm
p352[0]	Cable resistance	0.00000	ohm
p353[0]	Motor series inductance	0.000	mH
p391[0]	Current controller adaptation, starting point	3.23	Arms
p392[0]	Current controller adaptation, starting point	17.00	Arms
p393[0]	Current controller adaptation p gain adapte	78.00	%

The optional motor data do not have to be entered completely!

Note: Unknown data must be set to its default value!

If you want to reset all optional data, you must deselect their input on the Motor Data page.

< Back Next > Cancel Help

図 3-74 入力されたオプションモータデータの例

等価回路図データの入力

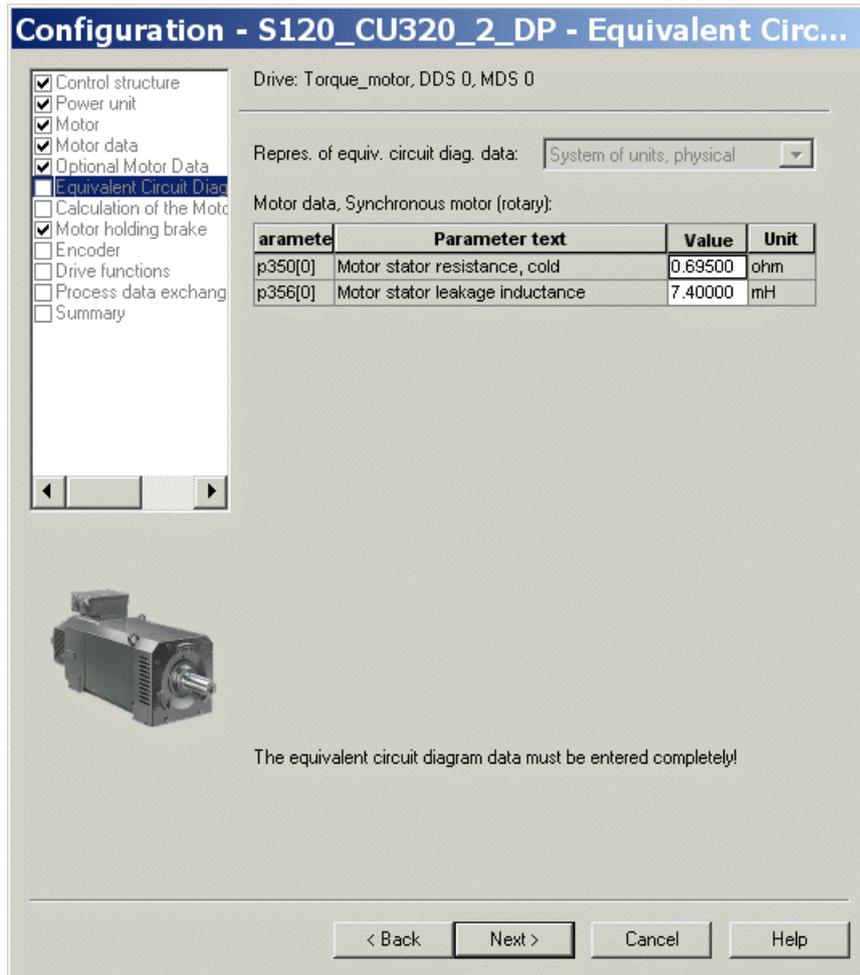


図 3-75 入力される等価回路図データの例

コントローラデータの計算

モータを選択し、モータデータを入力した後に、コントローラデータを完全に計算します。



図 3-76 モータ/コントローラデータの計算用画面

モータ保持ブレーキのコンフィグレーション

モータ保持ブレーキが使用されている場合、以下のウィンドウでこれをコンフィグレーションします。

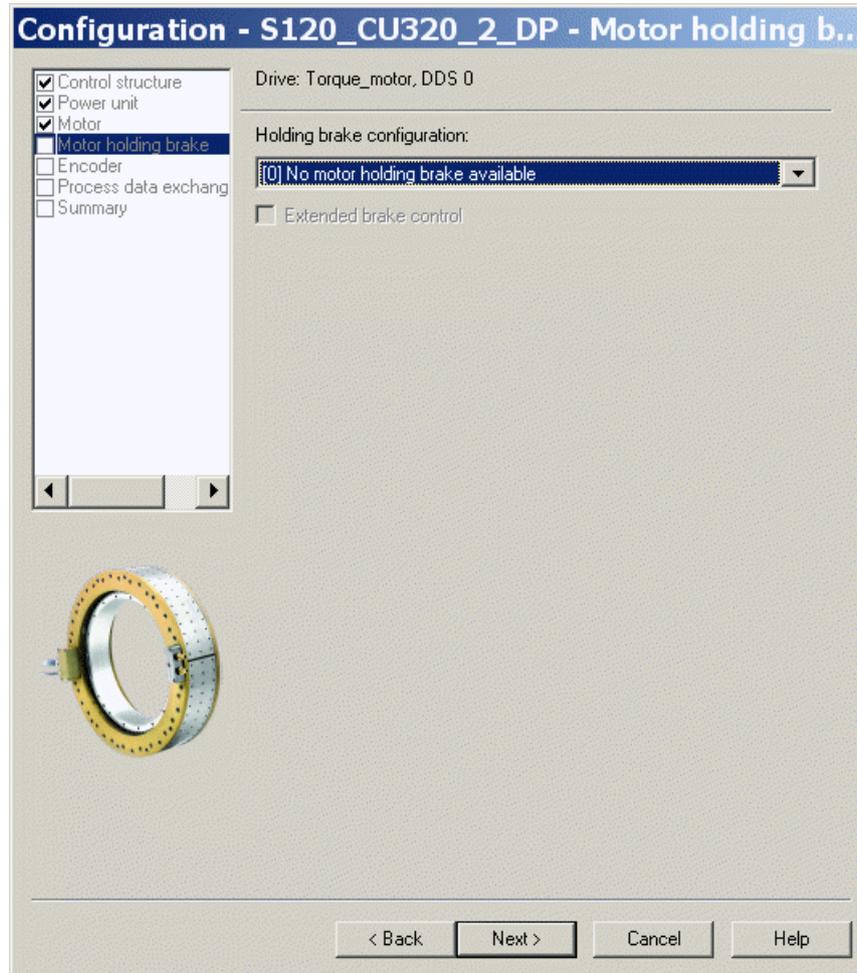


図 3-77 モータ保持ブレーキをコンフィグレーションするための画面

3.19 SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータの試運転

エンコーダデータのコンフィグレーション

1. エンコーダ製造メーカーのデータおよびこの取扱説明書の「エンコーダの選定およびコンフィグレーション (ページ 198)」章の情報に注意してください。
2. 「エンコーダデータ」画面を使用したトルクモータのエンコーダデータをコンフィグレーションします。これを行うには、ダイアログで [Encoder data] ボタンをクリックします。

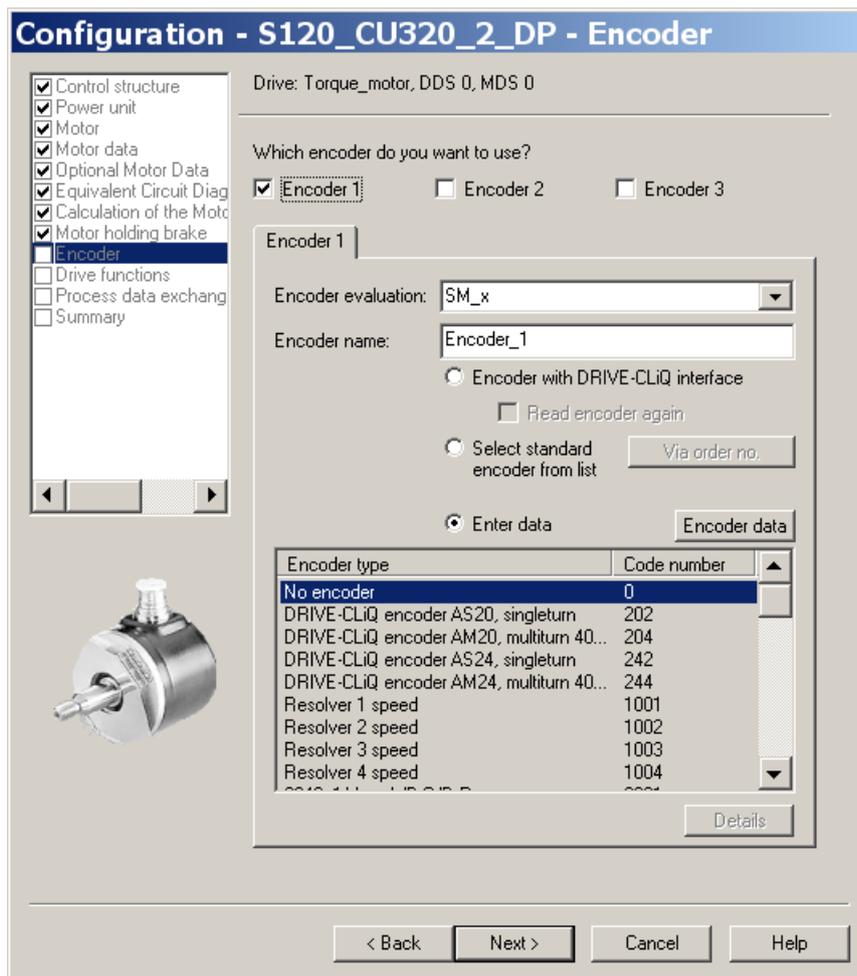


図 3-78 エンコーダのコンフィグレーション用画面

インクリメンタル測定システム

1 回転につき 1 ゼロマークを使用した 1 回転あたり 18000 パルスのインクリメンタル sin/cos エンコーダ例

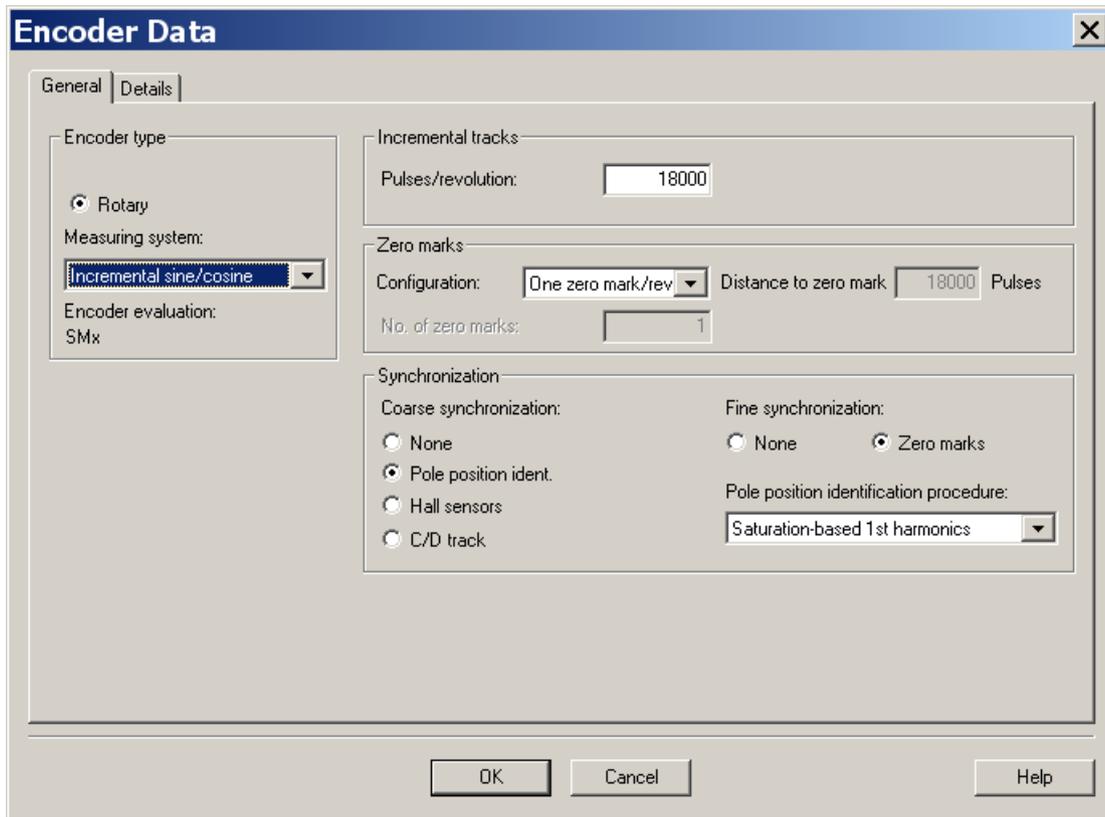


図 3-79 エンコーダデータの入力画面

注記

磁極位置検出は、インクリメンタル測定システム付き **SIMOTICS T-1FW6** ビルトイントルクモータの場合に必要です。

これを行うには以下の方式が可能です:

- モーションベース方式
- 飽和ベース方式 (1 次高調波)

インクリメンタル測定システムの場合は、一般的に、精密な同期がゼロマークで実行されます。初めてシステムを試運転する場合、転流角オフセット (p0431) をプリセットしなければなりません。「転流角オフセットの決定/許容範囲の維持 (ページ 294)」章を参照。

他社製モータの場合、転流角オフセットを決定するための磁極位置検出ルーチンは入力することができません。

絶対値測定システム

エンコーダは、DRIVE-CLiQ エンコーダである場合、コントロールユニットで検出されます。他のすべてのエンコーダタイプの場合は、エンコーダインターフェースに適合する SINAMICS センサモジュールを使用してエンコーダ信号をコントロールユニットに伝送する必要があります。

注記

SINAMICS センサモジュールとハイデンハイン社製 **EnDat** エンコーダの組み合わせ

SMC20、SME25、および SME125:インクリメンタル信号付き EnDat エンコーダ、製品名 EnDat02 または EnDat01。

SMC40:EnDat プロトコル 2.2 の EnDat エンコーダ (インクリメント信号なし)、製品名 Endat22。

コンフィグレーション画面形式で [Encoder data] ボタンをクリックした後、以下のように入力してください。

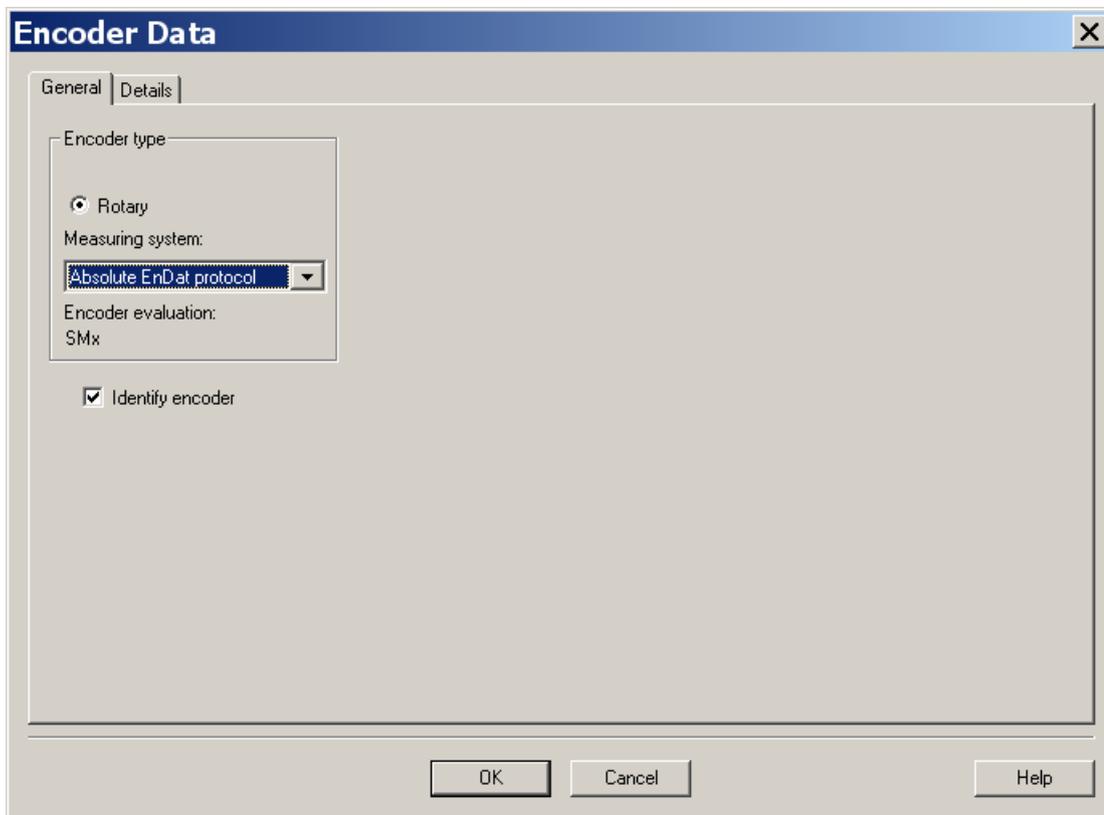


図 3-80 EnDat プロトコルの絶対値エンコーダのコンフィグレーション用画面

制御方向の定義

ドライブの正方向 (= 右回転磁界 U、V、W) が測定システムの正の計数方向と一致する場合、軸は正しい方向です。

ドライブの正方向と測定システムの正の計数方向が一致しない場合、ドライブの試運転時に、[Encoder configuration - details] 画面で、速度実績値 (p0410.0 または p0410.1) を反転しなければなりません。「追加エンコーダデータの入力画面 (ページ 285)」図を参照してください。

追加エンコーダデータの設定

1. 必要な場合は、[Encoder data] および [Details] を使用して、速度および位置の実績値を反転させます。
これにより、制御方向を変更することができます。
2. これを行うには、最初に、エンコーダのコンフィグレーション用画面の [Encoder data] ボタンをクリックします。

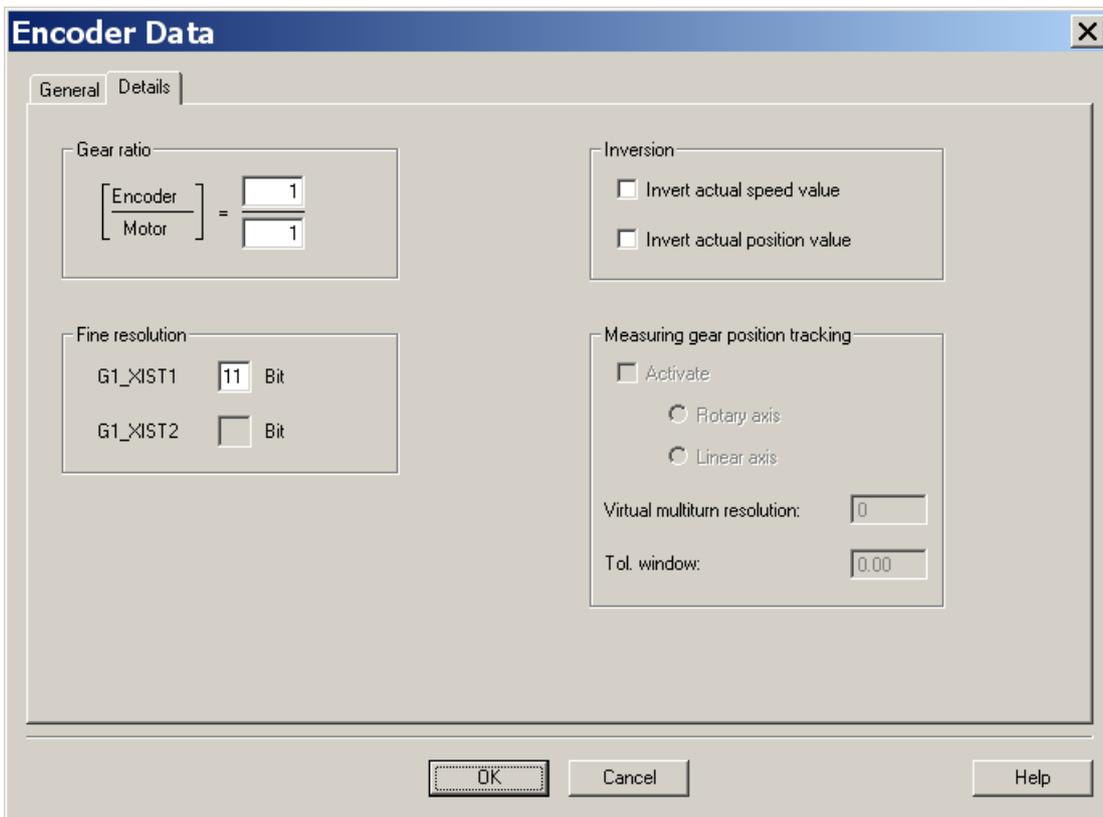


図 3-81 追加エンコーダデータの入力画面

ドライブ方向の決定

負荷側フランジを見ている時に、ロータが時計方向に回転している場合ドライブの方向は正です。

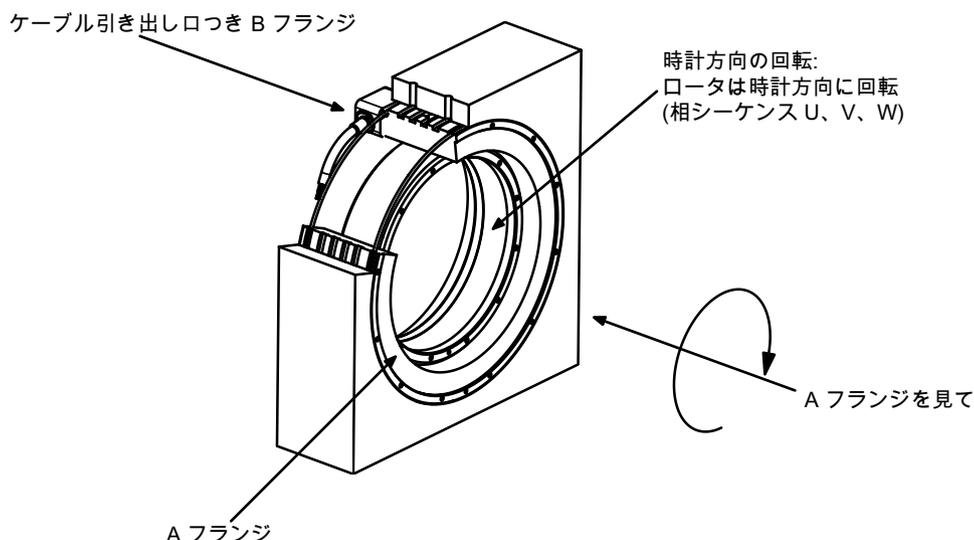


図 3-82 ドライブの正方向の決定

測定システムの計数方向の決定

計数方向は、測定システムおよび取付位置に依存します。測定システムの計数方向は、モータの回転方向と一致しなければなりません。必要に応じて、適切なパラメータ設定を割り付けることで計数方向を補正しなければなりません。測定システムの製造メーカーの資料を参照してください。必要に応じて、「図 3-81 追加エンコーダデータの入力画面 (ページ 285)」で説明されているように計数方向を反転しなければなりません。

注記

測定システムの計数方向の確認

測定システムの計数方向は、最初にドライブをパラメータ設定し、イネーブル信号をブロックして手動でドライブを移動させて確認することもできます。

軸が正方向に回転される場合は、速度実績値も正方向で数えられなければなりません。

パラメータ設定の完了

SIMOTICS T-1FW6 ビルトインモータはフィードドライブです (最大電流リミット)。



図 3-83 アプリケーション選択用画面

3.19 SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータの試運転

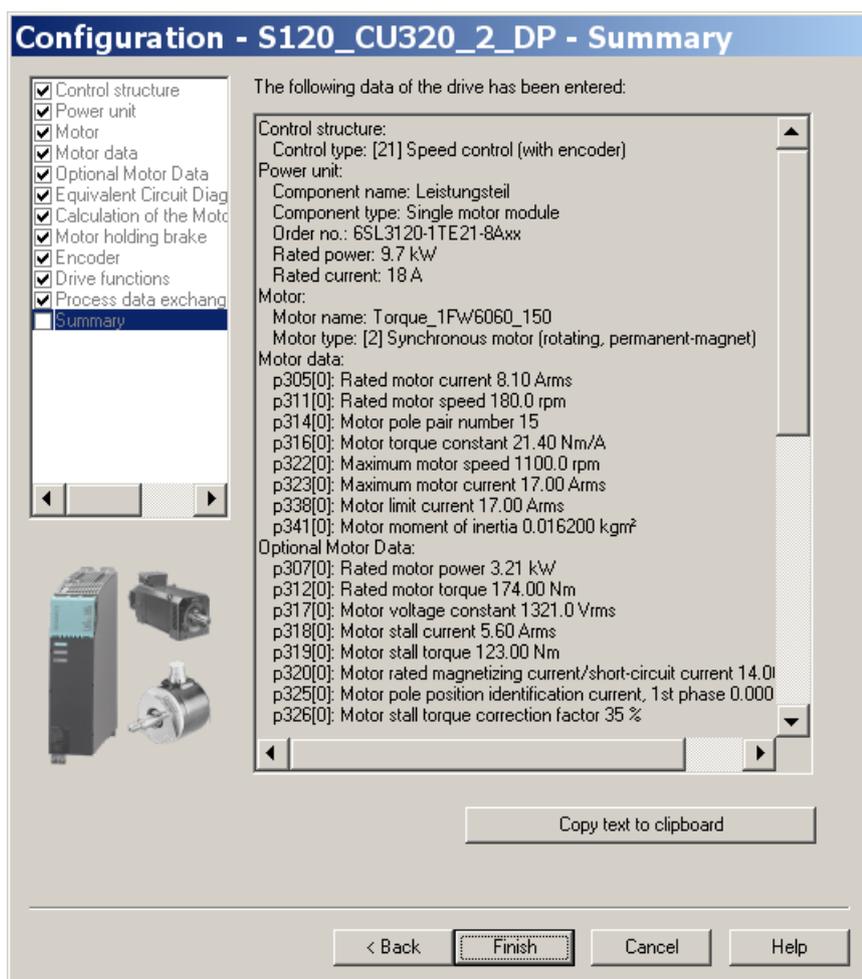


図 3-84 コンフィグレーションの要約

作成されたオフラインプロジェクトは、この時ドライブにロードされなければなりません。**STARTER** で、ターゲットデバイスとのオンライン接続を確立します。

EnDat プロトコル付き絶対値測定システムが選択された場合、オンライン接続確立後に、エンコーダのシリアル番号がロードされ、該当するエンコーダパラメータが設定されます。

3.19.5 温度センサのパラメータ設定およびテスト

SME12x 外部センサモジュール

SME モジュールの説明は、コンフィグレーションマニュアル『SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータ』の「システム統合」章にあります。SME12x 外部センサモジュールの情報は、『SINAMICS S120 コントロールユニットおよびオプションのシステムコンポーネント』の「外部センサモジュール 120 (SME120)」および「外部センサモジュール 125 (SME125)」の各章にあります。

温度センサのパラメータ設定は、「SINAMICS コンポーネント用温度センサ (ページ 308)」章で説明されています。

SME12x 外部センサモジュールを接続した、PT1000 (または KTY 84) および 2 個の PTC センサ付きトルクモータのパラメータ設定の例を以下に示します。

エキスパートリストを使用して、ドライブのパラメータ設定をします。

表 3-25 ドライブのパラメータ設定:

パラメータ	入力
p0600	監視用モータ温度センサ 1:エンコーダ 1 を介した温度センサ
p0601	モータ温度センサ、センサタイプ 10:複数の温度チャンネル SME12x での評価
p0604	モータ温度アラームスレッシホールド モータ温度監視用のアラームスレッシホールドを設定します。 モータリスト (p0301) にあるモータの場合、このパラメータは自動的にプリセットされます (120 °C)。
p0605	モータ温度故障スレッシホールド モータ温度監視用の故障スレッシホールドを設定します。 モータリスト (p0301) にあるモータの場合、このパラメータは自動的にプリセットされます (155 °C)。

3.19 SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータの試運転

パラメータ	入力
p0606	<p>モータ温度タイマ</p> <p>0 ... 2 s</p> <p>パラメータ p4600...4603 でタイマ付きアラームが選択された場合の、モータ温度監視用アラームスレッシュホールドのためのタイマを設定 このタイマは、温度アラームスレッシュホールド (p0604) を超過すると起動されます。</p> <p>タイマの設定時間が経過しても、温度アラームスレッシュホールドを下回っていない場合は、故障 F07011 が出力されます。</p>
p0607	<p>温度センサ故障タイマ</p> <p>温度センサの故障が検出されたときの、アラーム出力から故障発生までの時間を測定するタイマの設定</p> <p>センサの故障が検出された場合は、このタイマが起動します。</p> <p>タイマの設定時間経過後もセンサの故障が続いている場合は、該当するエラーが出力されます。</p>
p4600...p4603	<p>モータ温度センサ 1...4 センサタイプ</p> <p>モータ温度監視用温度センサタイプを設定します。チャンネル 2 ... 4 は、外部センサモジュール SME12x に使用されます。チャンネル 1 は空きのままです。トルクモータでは、以下の値が可能です:</p> <p>0:センサなし 10:PTC 故障 12:PTC アラーム & タイマ 20:KTY 84 60:PT1000</p> <p>タイマで選択する場合は、該当するタイマでパラメータ p0606 に最大 2 秒をプリセットする必要があります。</p>

例:標準 SIMOTICS T-1FW6 ビルトインモータ

- p4600 0: センサなし
- p4601 60: PT1000 (または 20:KTY 84)
- p4602 10: PTC 故障 (PTC 130 °C)
- p4603 10: PTC 故障 (PTC 150 °C)

標準モータを使用していない場合、パラメータ p0600...p0606 (上記参照) を設定しなければなりません。パラメータ p4600...p4603 を選択し、外部センサモジュール SME12x のセンサタイプまたは温度チャンネルを一致させてください。

外部センサモジュール SME12x の温度センサの確認

オンラインモードで試運転ツール STARTER を使用して、外部センサモジュール SME12x のチャンネルのパラメータ r4620[0...3] でセンサ温度を読み取ることができます。

最大モータ温度は r0035 でも読み取ることができます。このパラメータは、パラメータ r4620[0...3] の最大値を示します。

パラメータ設定された PTC センサタイプの場合は、r4620 の実際の温度に関係なく、-200 °C が常に表示されます。

パラメータ r0035 または r4620[1] に表示される温度値で、パラメータ設定された温度センサが、実際に接続されている温度センサと一致しているかどうかの情報が得られます (不正な温度センサとの接続)。

パラメータ設定された温度センサ	接続された温度センサ	室温 25 °C での表示値 (°C)
KTY 84	PTC	-40 ... -80 °C
PT1000	PTC	-100 ... -200 °C
KTY 84	PT1000	+115 °C
PT1000	KTY 84	-100 °C

PTC センサタイプの確認

接続解除することで、過熱状態 (高い抵抗状態) に応答するセンサをシミュレーションすることができます。外部センサモジュール SME12x (コネクタ、インターフェース X200) を取り除くことで、温度センサ用の接続を解除することができます。

センサタイプが PTC 故障としてパラメータ設定されている場合、故障 [F07011 drive :Motor overtemperature] が、p0604 ... p0606 の設定にかかわらず、直ちに表示されます。センサタイプがタイマ付き PTC アラームとしてパラメータ設定される場合、p0606 でパラメータ設定された時間の経過後に、故障 F07011 が生成されます。

センサタイプ PT1000 または KTY の試験

インターフェース X200 のコネクタを引き抜き、PT1000 接続 (または KTY 接続) を接続解除した場合、p0607 でパラメータ設定された時間の経過後に、故障 [F07016 drive:Motor temperature sensor fault] が試運転ツール STARTER のアラームウィンドウに表示されません。

3.19 SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータの試運転

コネクタインターフェース X200 の抵抗値を確認することで、温度センサの配線を確認します。配線は、以下の抵抗値の場合 OK です:

PT1000、20 °C 時、約 1080 Ω

KTY 84、20 °C 時、約 580 Ω

PTC、20 C 時、120 Ω...300 Ω

コネクタインターフェース X200 の割り付けは、『SINAMICS S120 マニュアルコントロールユニットおよびオプションでのシステムコンポーネント』を参照。

増設 I/O モジュール TM120

増設 I/O モジュール TM120 は、安全な絶縁付き温度評価用の DRIVE-CLiQ コンポーネントです。『SINAMICS S120 コントロールユニットおよびオプションのシステムコンポーネント用マニュアル』の「システムコンポーネント」章も参照。

TM120 は自立した入/出力コンポーネントです。温度チャンネルを任意のモータモジュールに自由に割り付けることができます。

以下のセンサタイプにすべてのチャンネルを割り付けることができます:

- PTC
- KTY 84
- PT1000
- バイメタル NC 接点

パラメータ設定

温度チャンネルの正しくプリセットされた標準コンフィグレーションの場合、増設 I/O モジュール TM120 は、センサモジュールおよびモータモジュール (DRIVE-CLiQ) の間に位置しなければなりません。

そうではない場合、モータモジュールおよび増設 I/O モジュール TM120 の両方で必要な温度チャンネルのすべてをパラメータ設定しなければなりません。

モータの初回試運転の前に、(例: センサを接続解除することで) 温度遮断回路を慎重に確認しなければなりません。

3.19 SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータの試運転

エキスパートリストを使用して、ドライブのパラメータ設定をします。

表 3-26 ドライブのパラメータ設定:

パラメータ	入力
p0600	監視用モータ温度センサ 20:BICO 接続 p0608 を介した温度センサ
p0601	モータ温度センサ、センサタイプ 11:複数の温度チャンネル BICO での評価
p0606	モータ温度タイマ 0 ... 2 秒 タイマ付きアラームが p4610...4613 で選択された場合、モータ温度監視のアラームスレッシュホールド用タイマを設定します。 このタイマは、温度アラームスレッシュホールド (p0604) を超過すると起動されます。 温度がアラームスレッシュホールドを下回る前にタイマが経過すると、故障 F07011 が出力されます。
p0608	[0...3] CI:モータ温度、信号ソース 2 BICO 接続を介してモータ温度の評価用信号ソース 2 を設定します、例 [0]:モータ温度チャンネル 1 TM120 . r4105[0] [1]:モータ温度チャンネル 2 TM120 . r4105[1] [2]:モータ温度チャンネル 3 TM120 . r4105[2] [3]:モータ温度チャンネル 4 TM120 . r4105[3]
p4610...p4613	モータ温度センサ 1...4 センサタイプ モータ温度監視用温度センサタイプを設定します。以下の値はトルクモータで可能です: 0:センサなし 10:PTC 故障 12:PTC アラーム & タイマ 20:KTY84、PT100、PT1000 30:バイメタル NC 接点故障 32:バイメタル NC 接点アラーム & タイマ タイマで選択する場合は、該当するタイマでパラメータ p0606 に最大 2 秒をプリセットする必要があります。

3.19 SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータの試運転

表 3-27 増設 I/O モジュール TM120 のエキスパートリストでのパラメータ設定

パラメータ	入力
p4100[0...3]	TM120 温度評価、センサタイプ 増設 I/O モジュール TM120 の温度評価を設定します。 これは、温度センサタイプが選択され、評価が有効化されたことを意味します。以下の値が可能です: 0:評価無効化済み 1:PTC サーミスタ 2:KTY84 4:バイメタル NC 接点 6:PT1000

SME12x 外部センサモジュールの説明 (「外部センサモジュール SME12x の温度センサの確認」を参照)に従って、同じ方法で温度センサを確認します。接続を解除して、それぞれの温度チャンネルを試験します。

3.19.6 転流角オフセットの決定/許容範囲の維持

通知
<p>ドライブの不正な転流に起因する物的損害</p> <p>初回、またはエンコーダ/モータの交換後のシステムの試運転時に、転流角オフセットがまだ調整されていない場合は、ドライブが不正に転流される可能性があります。不正に転流されたモータでは、不正な時間にモータに電流が流れます。つまり、予期しない動作が実行される場合があります。例えば、誤った方向に高速で回転したために、(半)加工品が破損する恐れがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● p0640 パラメータを使用して、電流制限値を、p0323 (モータの最大電流) の 20% に設定します。 ● そのため、試運転を完了するには、以下の説明に従って転流角オフセットを必ず確認する必要があります。

ソフトウェアベースの自動磁極位置検出方式を使用して、SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータの場合、同期モータに必要な磁極位置を決定することができます。

次の 2 方式は、SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータのすべての枠番に対応しています:

- モーションベース方式 p1980 = 10
- 飽和ベース方式 (1 次高調波) p1980 = 1

「転流の設定に関する一般情報 (ページ 274)」章の情報も参照してください。

パラメータの入力/転流設定

インクリメンタル測定システム

1. **p1990 = 1** で、転流角オフセットの自動決定を有効にします。
転流角オフセットが決定される間に、アラーム **A07971** が出力されます。
2. ドライブのイネーブル信号を設定します (**OFF3、OFF2、OFF1**)。
これは粗い同期に至ります。粗い同期が正常に実行されたことが、パラメータ **r1992.9** で示されます。
3. ドライブをゼロマーク上に移動させます。
ドライブがゼロマーク上に移動すると、転流角オフセットが **p0431** に入力されます。**p1990** が、転流角オフセット決定後に自動的に **0** に設定されます。アラーム **A07965** は、不揮発性メモリに変更を保存するためのプロンプトとして表示されます。

絶対値測定システム

イネーブル信号を有効化する前に **p1990 = 1** を設定します。

イネーブル信号を有効化することで、転流角オフセットが **p0431** に入力され、**p1990** が自動的に **0** に設定されます。アラーム **A07965** は、不揮発性メモリに変更を保存するためのプロンプトとして表示されます。

3.19.6.1 STARTER による転流角オフセットの確認

注記

粗い同期は、磁極位置検出が実行されたが、ドライブがまたゼロマーク上に移動していないことを意味します。ドライブがゼロマーク上に移動された後、ドライブは正確に同期されます。絶対値測定システムの使用時には、ドライブが、電力投入後は常に正確に同期されます。粗い同期が必要なのは、転流角オフセットを決定 (**p0431**) するために初めて試運転を行う場合のみです。

磁極位置検出の確認

正確な同期状態で、p1983 で磁極位置検出を確認することができます。

1. 電氣的期間 (磁極ピッチ) 内の複数のポイントでドライブの位置決めを行い、パラメータ p1983 = 1 を設定します。例えば、0° で開始し、30° ごとに測定を実行します。つまり、磁極位置検出が再び実行され、決定された偏差がパラメータ r1984 に表示されません。
磁極位置検出完了後、パラメータ p1983 が再び 0 に設定されます。パラメータ r1984 から読み取られた角偏差は [-10°...+10°] の範囲になければなりません。
測定角度の差の平均値を、p0431 に入力した転流角オフセットに追加する必要があります。(転流角オフセットの記号に注意してください。)
パラメータ p0431 を変更するには、p0010 を 4 に設定しなければなりません (「図 3-95 磁極位置角度の許容範囲 (ページ 304)」を参照)。
2. 粗い同期および正確な同期を再び実行します。正確な同期は、絶対値測定システムには適用されません。

3.19.6.2 オシロスコープによる転流角オフセットの確認

EMF 電圧の確認

該当する手順に従ってモータの試運転を行ったにもかかわらず、予期しないメッセージが出力された場合は、まず、モータの個々の EMF 電圧を確認してください。これを行うために、以下の方式を説明します:

- 「オシロスコープを使用した位相電圧および磁極位置角度の記録」
- 「STARTER のトレース機能を使用した位相電圧および磁極位置角度の記録」

オシロスコープを使用した位相電圧および磁極位置角度の記録

1. ドライブシステムを無電流状態に切り替えます。
2. DC リンクが完全に放電された後、モータケーブルをインバータから取り外してください。モータが並列接続されている場合は、モータの接続を解除してください。

3. 1 kΩ 抵抗を使用して人工的な中性点を形成します (並列接続の場合は各モータで)。

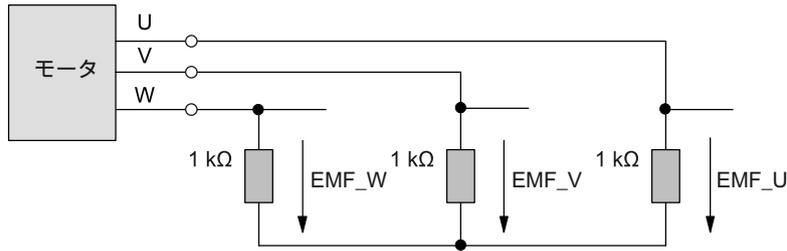


図 3-85 測定のための配置

4. ロータを時計方向に可能な限り一定速度で回転させます。負荷側フランジを見て、時計回りに回転している場合、ロータは時計回り方向に回転しています (「ドライブの正方向の決定 (ページ 286)」図も参照)。

位相シーケンスの確認

ドライブの正方向の場合、位相シーケンスは次のようになります。

EMF U 相 - EMF V 相 - EMF W 相

位相関係の確認

次の図では、個々の電圧 EMF U 相 - EMF V 相 - EMF W 相の相互の位相のずれは 120° です。

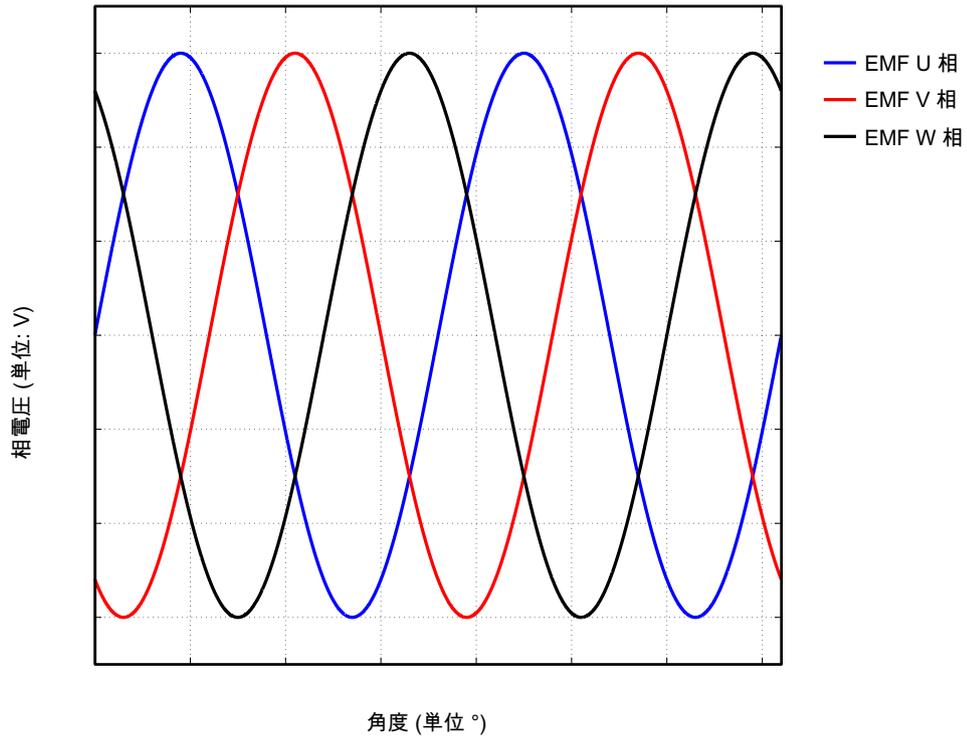


図 3-86 位相シーケンス、EMF U 相 - EMF V 相 - EMF W 相

3.19 SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータの試運転

並列接続されたモータの位相関係の確認

個々のモータの EMF U 相 – EMF V 相 – EMF W 相の相互の位相関係は、一致していなければなりません。

- EMF U 相モータ 1 と EMF U 相モータ 2
- EMF V 相モータ 1 と EMF V 相モータ 2
- EMF W 相モータ 1 と EMF W 相モータ 2

特定の位相位置内の偏差は最大 10° です。

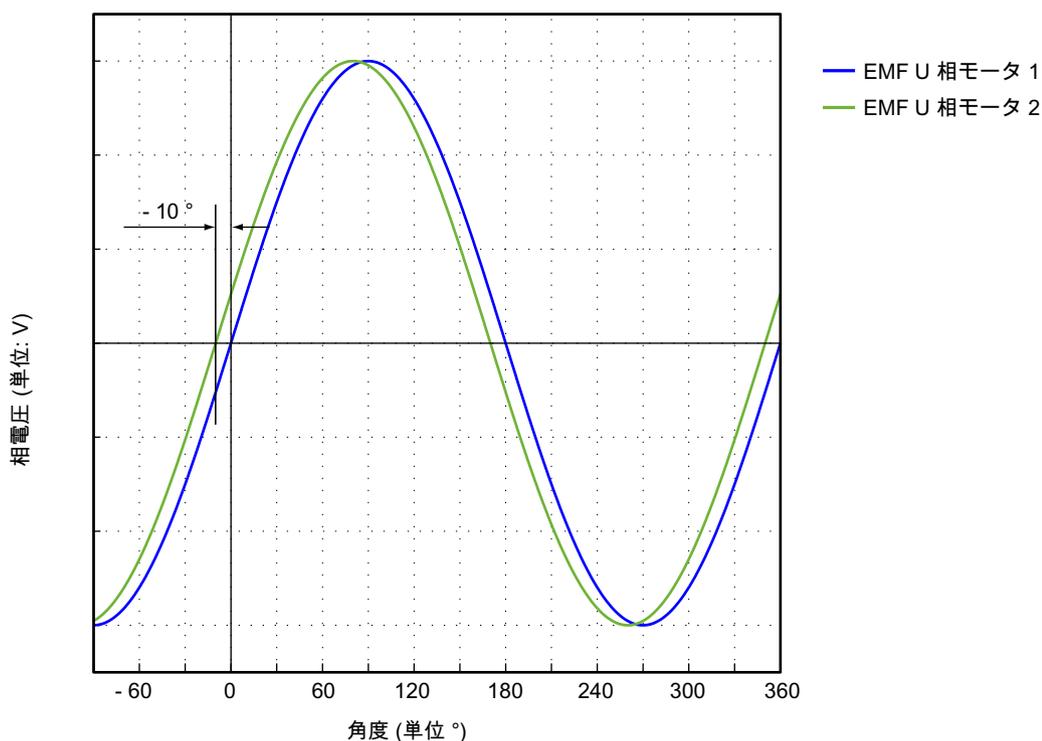


図 3-87 U 相モータ 1 は EMF U 相モータ 2 から 10° を超えて遅延してはなりません

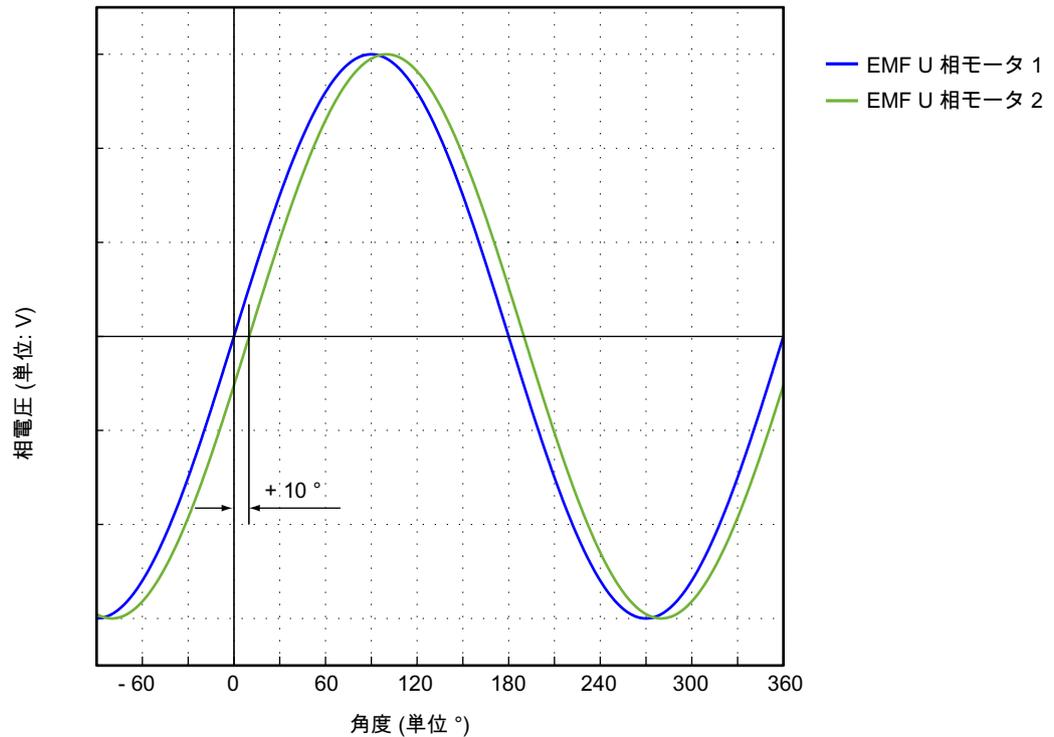


図 3-88 EMF U 相モータ 1 は EMF U 相モータ 2 から 10° を超えて先行してはいけません

測定による転流角オフセットの決定

故障時および並列接続時、以下のようにして転流角オフセットを確認しなければなりません:

1. インクリメンタル測定システムを含むドライブは、正確に同期されなければなりません。これを行うには、モータを接続し、コントローラで粗い同期を実行できるようにしてください。
2. その後、ドライブをゼロマーク上に移動してください。
3. 「オシロスコープを使用した相電圧および磁極位置角度の確認」方式の説明に従って、ドライブの電源を切断してください。
この方式の場合、コントロールユニットの制御電圧の電源遮断は許容されませんが、電源装置の電源接続は切断しなければなりません。

EMF および中性化された電氣的磁極位置角をアナログ入力を介して測定することで、転流角オフセットを決定することができます。中性化された電氣的磁極位置角により、試験用ソケット接続 T0 ... T2 をパラメータ設定し、信号を読み出すことができます（「測定ソケット (ページ 395)」を参照）。

チャンネルの定義 (Ch1 ... Ch4):

- Ch1: 中性点に対する EMF U 相
- Ch2: 中性点に対する EMF V 相

3.19 SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータの試運転

- Ch3:中性点に対する EMF W 相
- Ch4:アナログ出力で中性化された電氣的磁極位置

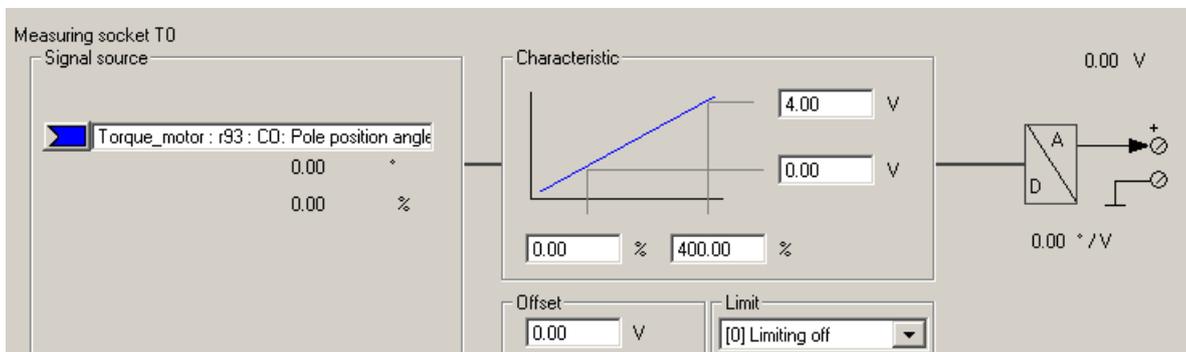


図 3-89 CU320 上の測定用ソケット T0 の設定

粗い同期および正確な同期の状態は、パラメータ r1992 を介してオンラインで読み出すことができます:r1992.8 (正確な同期を実行済み) および r1992.9 (粗い同期を実行済み)。

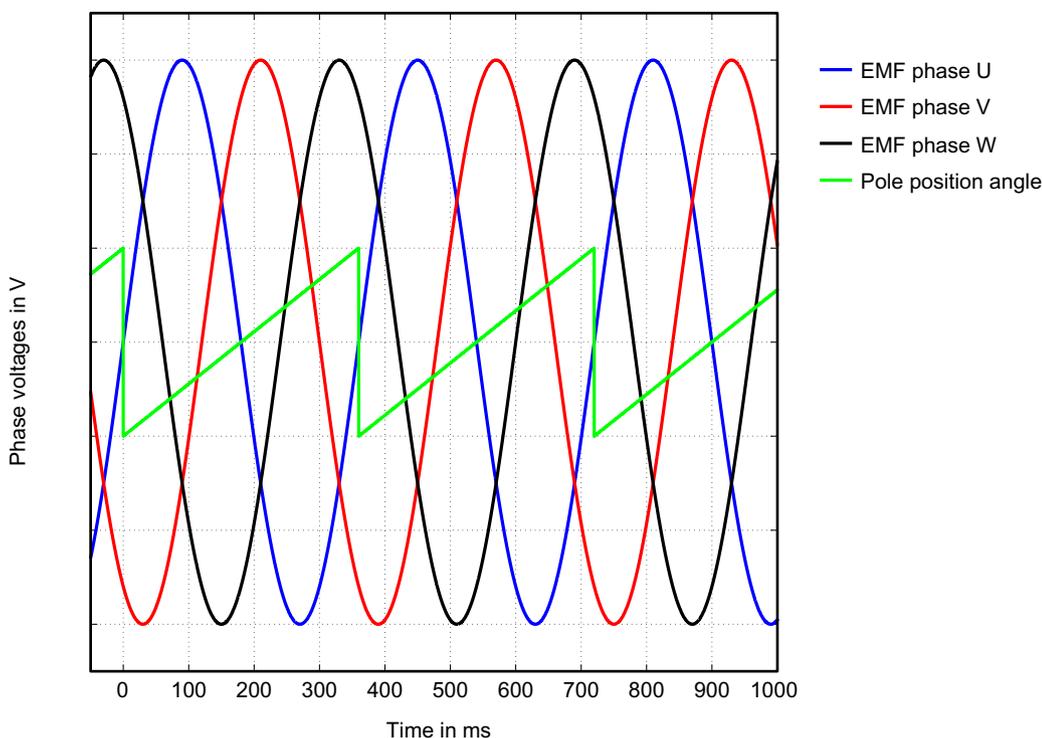


図 3-90 EMF 電圧の理想的な特性と最適に転流されたドライブの磁極位置角

STARTER のトレース機能を使用した位相電圧および磁極位置角度の記録

オシロスコープはこの方式では使用されません。モータを接続解除する必要はありません。但し、この方式は、モータ電圧が直接測定されず、トランジスタの回転時間から計算されるために、正確さが劣ります。この方式は、並列接続されたモータでは許容されません。「特殊ケースの並列接続 (ページ 305)」章を参照してください。

1. 以下のパラメータを設定します:

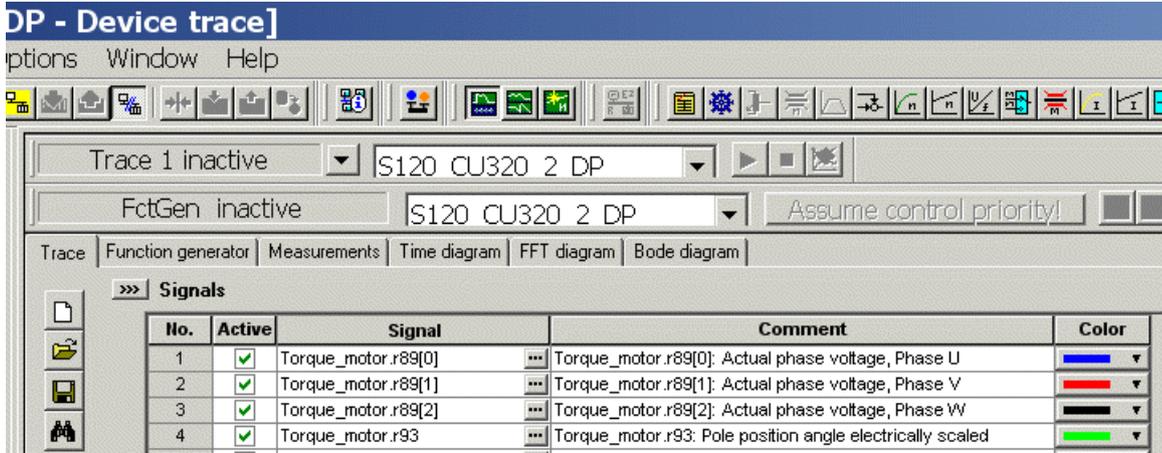


図 3-91 転流角オフセットを確認するためのトレースチャンネルの割り付け

ドライブは、開ループ制御モードで運転されます。以下のパラメータが必要です:

2. p0640 = 0 を設定してモータ電流を 0 に制限します。
3. 固定端への移動を有効化するために、p1545 = 1 を設定します。
4. モータは、閉ループ制御で外部的に回転されなければなりません。

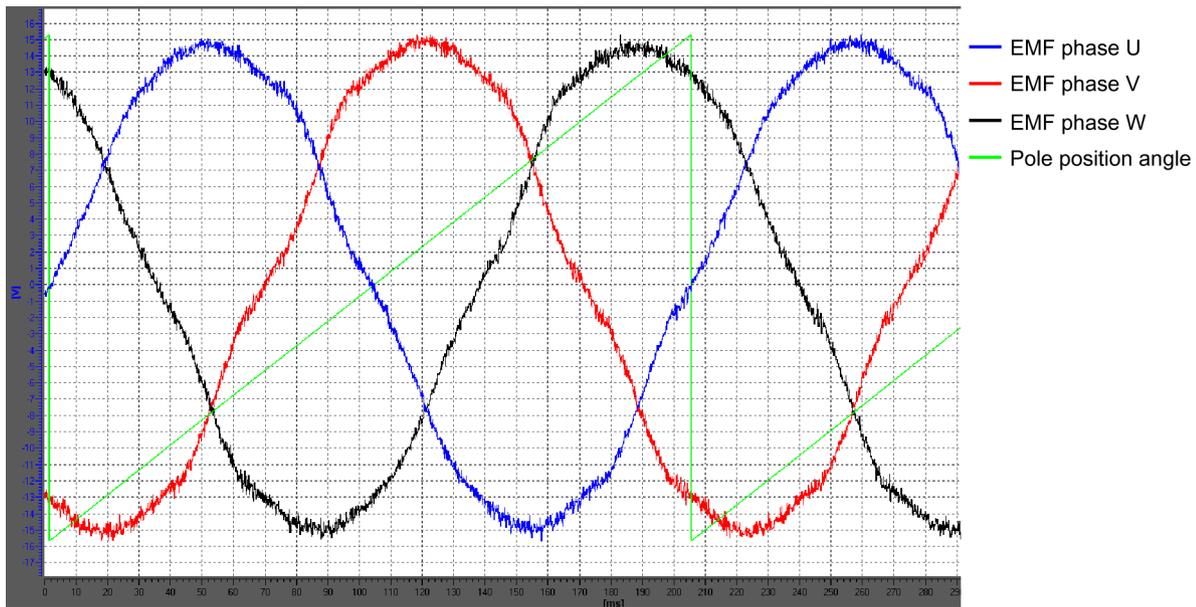


図 3-92 最適に転流されたドライブの例 (試運転ツール STARTER のトレース機能を使用して記録)

結果の評価 (は、両方の測定方式に適用されます)

正のドライブ方向の場合 (定義については、「ドライブの正方向の決定 (ページ 286)」図を参照。鋸歯は $0^\circ \dots 360^\circ$ の範囲で単調な方法で増加しなければなりません。「EMF 電圧の理想的な特性および最適に転流されたドライブの磁極位置角度 (ページ 300)」図を参照)。

曲線が単調な方法で下降している場合、位相シーケンスは、EMF U 相 - EMF V 相 - EMF W 相です。その後、必要に応じて、p0410 ビット 0 「速度実績値を反転」で、ドライブの制御方向を変更しなければなりません。位置コントローラが使用されている場合は、p0410 ビット 1 「位置実績値を反転」も確認しなければなりません。「モータおよびエンコーダのパラメータ設定」章の「追加エンコーダデータの入力画面 (ページ 285)」図を参照してください。

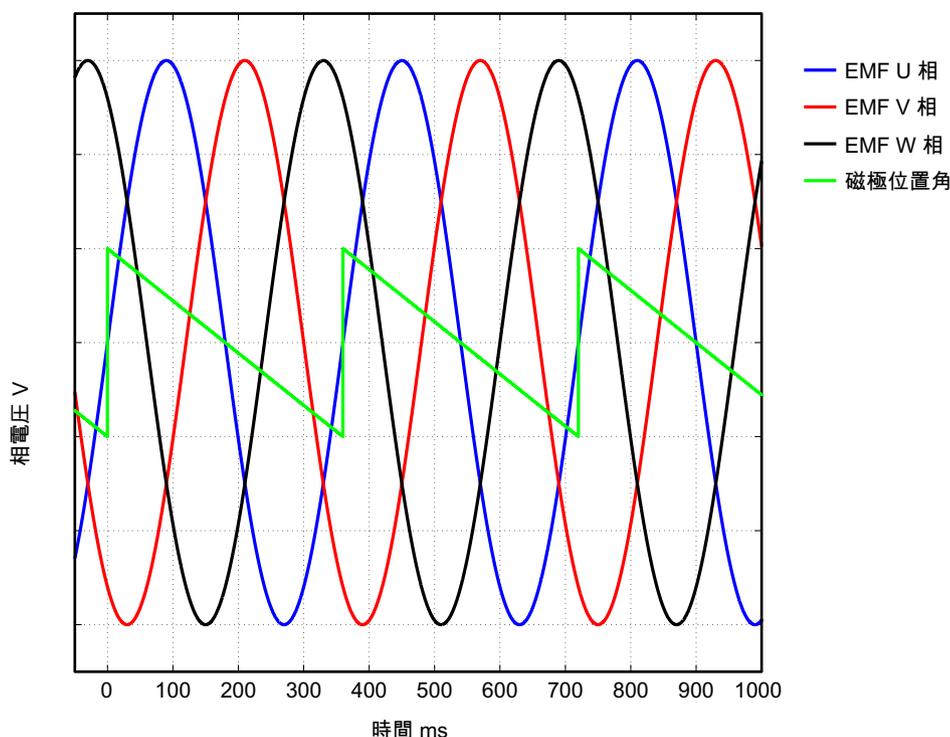


図 3-93 不正な速度実績値の反転の EMF

曲線が単調な方法で下降している場合、位相シーケンスは EMF U 相 - EMF W 相 - EMF V 相です (つまり、V および W の位相シーケンスが交換されています)。そして、「モータおよびエンコーダのパラメータ設定」章の「ドライブの正方向の決定 (ページ 286)」図に従い、ドライブ方向は負です (つまり、負荷側フランジを見て、軸が反時計回りに回転します)。

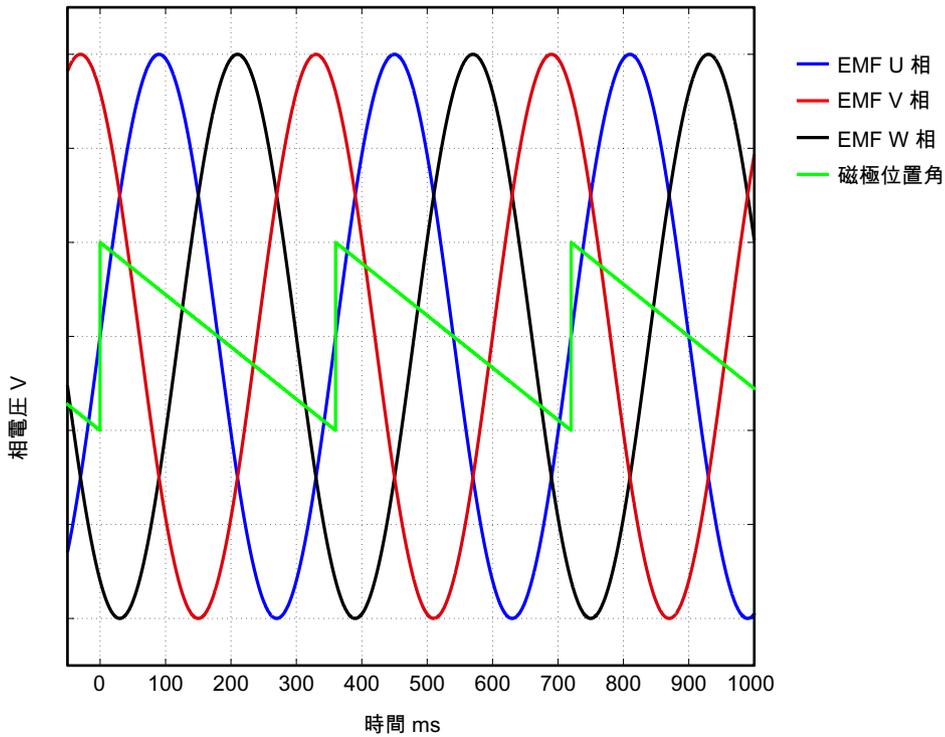


図 3-94 負の回転方向の EMC

転流角許容値を表示

理想的に同期されたドライブでは、EMF U 相と中性化された電氣的磁極位置角の差は最大 10° です。つまり、鋸歯の立ち下がりエッジおよび EMF U 相のゼロポイントは、電氣的に最大 10° 異なる場合があります。並列接続されたモータの場合、この EMF U 相の最大偏差は、並列接続された各モータで有効です。

差がこれよりも大きな場合、転流角オフセットを調整しなければなりません。ゼロマークの通過時に故障メッセージ [F31130 (A, N) encoder 1:Zero mark and position error from the coarse synchronization] が出力されます。転流の偏差は電氣的に 60° を超えています。記載された方式を使用して、再度転流角度を確認しなければなりません。

3.19 SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータの試運転

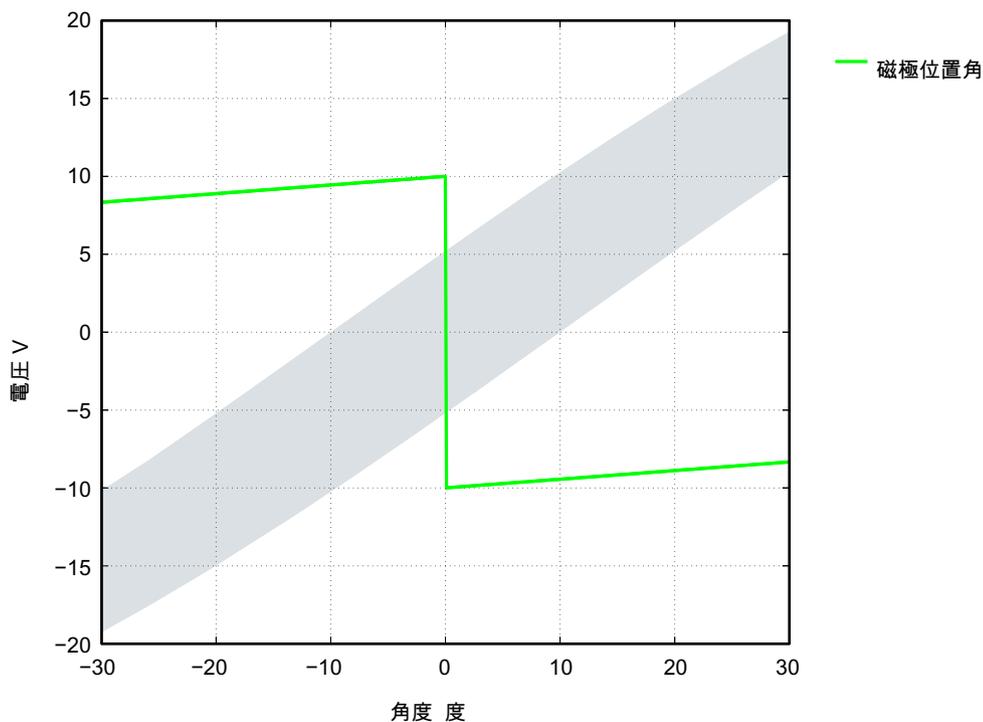


図 3-95 磁極位置角度の許容範囲

許容範囲外の転流角度

例: 鋸歯の立ち下がりエッジ (磁極位置角度) は、EMF U 相のゼロ交差の電氣的に約 18° 先行します。

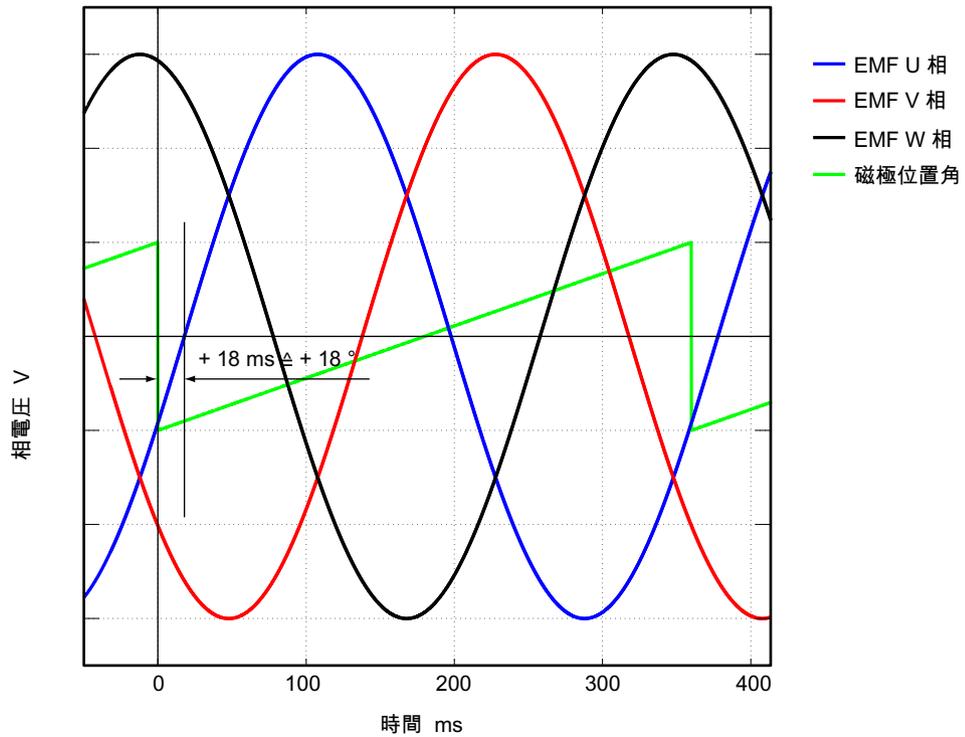


図 3-96 不正に転流されたドライブの例

「STARTER による転流角オフセットの確認 (ページ 295)」章に従って、上の図に示された不正な転流を補正してください。

$$p0431 = p0431 - 18$$

3.19.7 並列接続の特殊なケース

注記

並列接続

同じサイズで同じ電流要件 (同じ巻線構造) のトルクモータのみ、並列で接続することができます。モータの手配形式は、「コンポーネント (インターフェースの位置)」のみが異なるものでなければなりません。

詳細および接続図は、コンフィグレーションマニュアル『SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータ』の「連結モータ」章を参照してください。

3.19 SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータの試運転

SINAMICS モータモジュールに並列接続された複数のトルクモータを運転するには、以下の要件を満たす必要があります:

- モータは、コンフィグレーションマニュアル『SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータ』のデータに準拠して配置されなければなりません。
- 並列モータの回転方向は、コンフィグレーションマニュアル『SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータ』のデータに一致しなければなりません。ヤヌス配置の場合、ストーカの回転方向がマスタと同じになるように、相 V および W を交換しなければなりません。コンフィグレーションマニュアル『SIMOTICS T-1FW6 ビルトイントルクモータ』の「並列運転の出力および信号接続部」章も参照してください。
- 「オシロスコープによる転流角オフセットの確認 (ページ 296)」章の説明に従って、並列接続されたモータの EMF 電圧の位置を確認します。これらは、慎重に確認しなければなりません。「測定を実行することで転流角オフセットを確認」章に準拠したモータの EMF 電圧間の位相角の最大偏差を維持します。並列接続されるすべてのモータの転流角偏差が制限値内に存在することが確認された後にのみ、モータをインバータに接続することができます。
- 初回の試運転および DC 電圧の印加の前に、温度監視回路が正しくトリップすることを慎重に確認しなければならないことに注意してください。

その後、試運転ツール **STARTER** を使用してシステムを「モータおよびエンコーダのパラメータ設定 (ページ 275)」章に準拠して試運転してください。モータリストから選択された **SIMOTICS T-1FW6** ビルトイントルクモータの並列接続は、ドライブのエキスポーツリストでのみパラメータ設定が可能です。

コンフィグレーション完了後、試運転ツール **STARTER** で、ドライブのエキスポーツリストを開き、パラメータ **p0306 = N** を割り付けます。N は並列で運転されるモータ数です。設定されるモータ数は、実際に並列接続されるモータ数と一致しなければなりません。

p0306 の変更後に、**p0340 = 1** の自動計算によって、リストからモータの制御パラメータを補正する必要があります。但し、リストにない他社製モータの場合は、この設定により電氣的等価回路図のデータが失われます。従って、他社製モータの場合は、設定 **p0340 = 3** を選択してください。

パラメータ **p0306** に関する詳細情報は、「試運転ツール **STARTER** のヘルプ」および『**SINAMICS S120/S150** リストマニュアル』に含まれています。

クイック試運転 (**p0010 = 1**) 中に **p0306** が変更される場合、最大電流 **p0640** は適切にリセットされます。これはモータの試運転 (**p0010 = 3**) には当てはまりません!

試運転ツール **STARTER** に表示されたモータデータは 1 台のモータのみに有効であり、並列接続された N 台のモータに内部的に保管されます。

3.19.8 閉ループ制御の最適化

ドライブコンフィグレーションの実行中に、「モータ/コントローラデータの計算」ステップで、ドライブ固有のコントローラパラメータが計算されます。「モータ/コントローラデータの計算用画面 (ページ 280)」図を参照してください。但し、機械装置の最高性能を利用できるようにするには、その後にコントローラパラメータを最適化する必要があります。高度な位置決め/工作精度が実現され、サイクルタイムを最適化された設計により短縮することができます。

コントローラの最適化は経験豊富な有資格者のみが実行することができます。

コントローラで、コントローラを最適化する場合、周波数応答の測定または設定値ステップの記録が行われる場合があります。特に周波数応答測定により、閉ループ制御の帯域幅を制限する機械装置の固有周波数を考慮することができます。

お近くのシーメンス取扱店に、サービスとして閉ループ制御の最適化に関するお問い合わせを行っていただけます。

3.20 SINAMICS コンポーネントの温度センサ

 警告
<p>温度センサケーブルでの電圧フラッシュオーバー発生時の感電</p> <p>信号制御回路での電圧アークは、温度センサでの電氣的絶縁がないモータで発生する場合があります。身体が触れると、重傷や死亡事故に至るおそれがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● IEC 61800-5-1 準拠の保護絶縁の仕様に適合する温度センサを使用してください。 ● 保護絶縁が保証できない場合 (リニアモータや他社製モータなどの場合) は、外付けのセンサモジュール(SME120 または SME125) または TM120 増設 I/O モジュールを使用してください。

以下の表では、温度センサ接続が可能な SINAMICS ドライブシステムコンポーネントの一覧が示されています。

表 3-28 SINAMICS コンポーネントの温度センサ接続

モジュール	インターフェース	ピン	信号名	技術仕様
SMC10/SMC20	X520 (D-SUB)	13 25	+Temp -Temp	温度センサ KTY84-1C130/PTC/PT1000
SMC30	X520 (D-SUB) 温度チャンネル 2	1 8	+Temp -Temp	温度センサ KTY84-1C130/PTC/PT1000
	X531 (端子) 温度 チャンネル 1	3 4	-Temp +Temp	温度センサ KTY84-1C130/PTC/PT1000
CU310-2 DP CU310-2 PN	X23 (D-SUB)	1 8	+Temp -Temp	温度センサ KTY84-1C130/PTC/PT1000
	X120 (端子)	1 2	+Temp -Temp	温度センサ KTY84-1C130/PTC/PT1000
CUA31	X210 (端子)	1 2	+Temp -Temp	温度センサ KTY84-1C130/PTC/PT1000/ NC 接点付きバイメタルスイ ッチ

3.20 SINAMICS コンポーネントの温度センサ

モジュール	インターフェース	ピン	信号名	技術仕様
CUA32	X210 (端子) 温度チャンネル 2	1	+Temp	温度センサ KTY84-1C130/PTC/PT1000/ NC 接点付きバイメタルスイ ッチ
		2	-Temp	
TM31	X522 (端子)	7	+Temp	温度センサ KTY84-1C130/PTC/PT1000
		8	-Temp	
TM120	X524 (端子)	1	-Temp	温度センサ接続 KTY84-1C130/PTC/PT1000/ NC 接点付きバイメタルスイ ッチ
		2	+Temp	
		3	-Temp	
		4	+Temp	
		5	-Temp	リニアモータアプリケーション の場合、ここにモータ温度 センサ
		6	+Temp	
		7	-Temp	
8	+Temp	KTY84-1C130/PT1000 を接続 してください。		

3.20 SINAMICS コンポーネントの温度センサ

モジュール	インターフェース	ピン	信号名	技術仕様
TM150	X531	1	+Temp	KTY84-1C130/PTC/バイメタル NC 接点/PT100/PT1000 温度チャンネルの接続に関する情報は以下を参照
		2	-Temp	
		3	+Temp	
		4	-Temp	
	X532	1	+Temp	
		2	-Temp	
X533	3	+Temp		
	4	-Temp		
X534	1	+Temp		
	2	-Temp		
X535	3	+Temp		
	4	-Temp		
X536	1	+Temp		
	2	-Temp		
SME20	測定システム インターフェース	7	-Temp	温度センサ KTY84-1C130 / PTC 手配形式 6FX8002-2CA88- の接続ケーブルが必要 ¹⁾
		9	+Temp	

3.20 SINAMICS コンポーネントの温度センサ

モジュール	インターフェース	ピン	信号名	技術仕様
SME120/SME125	X200 (コネクタ) 温度チャンネル 2	1	-Temp	温度センサ KTY84-1C130/PTC/PT1000/ NC 接点付きバイメタルスイ ッチ
		2	+Temp	
	X200 (コネクタ) 温度チャンネル 3	3	+Temp	温度センサ KTY84-1C130/PTC/PT1000/ NC 接点付きバイメタルスイ ッチ
4	-Temp			
アクティブラインモ ジュール	ブックサイズ X21 (端子)	1	+Temp	アクティブラインモジュール の温度センサ
		2	-Temp	
スマートラインモジ ュール	ブックサイズ X21 (端子)	4	+Temp	温度スイッチタイプ:NC 接点 付きバイメタルスイッチ
		3	-Temp	
ベーシックラインモ ジュール	ブックサイズ X21 (端子)	1	+Temp	アクティブラインモジュール の温度センサ
		2	-Temp	
ベーシックラインモ ジュール	ブックサイズ X21 (端子)	4	+Temp	温度スイッチタイプ:NC 接点 付きバイメタルスイッチ
		3	-Temp	
モータモジュール	ブックサイズ X21/X22 (端子)	1	+Temp	温度センサ KTY84-1C130/PTC/PT1000
		2	-Temp	
モータモジュール	シャーシの場合: X41 (端子)	4	+Temp	NC 接点付きバイメタルスイ ッチ:アラームおよびタイマ (MM 経由の温度検出の場合の み) PT100 温度センサ (シャーシ の場合のみ)
		3	-Temp	

1) 直接測定システム接続用ケーブル:手配形式 6FX.002-2CB54-....

試運転に関する情報

以下で使用されるインデックス [0...n] は、モータデータセットまたはエンコーダデータセットを特定します。

SMC10/SMC20

STARTER 画面 ([Messages and monitoring] > [Motor temperature]) で、D-SUB ソケット X520 を介したモータ温度検出のパラメータ設定を行うことができます。

SMC30 (手配形式 6SL3055-0AA00-5CA2 以降)

端子 X531 (温度チャンネル 1) での温度評価に加えて、このモジュールには D-SUB ソケット X520 (温度チャンネル 2) をでの温度評価もあります。

デフォルト設定 (p0600 = 1 「エンコーダ 1 を介した温度」 および p0601 = 2 "KTY" または p0601 = 6 「PT1000」) では、温度は第 1 温度チャンネルを介して評価されます。温度センサは SMC30 の端子 X531 に接続されます。温度は r0035 で表示されます。

D-SUB ソケット X520 を介したモータ温度検出のパラメータ設定は、エキスパートリストで以下のように行わなければなりません:

- p0600[0...n]: 温度評価に使用される SMC30 に割り付けられるエンコーダの選択 (1、2、または 3) (n = モータデータセット)。
- p0601[0...n] = 10 (複数の温度チャンネルを介した評価)、n = モータデータセット。
- p4601[0...n]: 温度チャンネル 2 の温度センサタイプを選択してください (モータデータセットではなく、エンコーダデータセット n に依存)。

注記

複数のエンコーダが使用される場合、温度評価が行われるエンコーダ / エンコーダデータセットのインデックス [n] が使用されなければなりません。

温度はパラメータ r4620[1] (温度チャンネル 2) に表示されます。複数の温度チャンネルが使用される場合 (SMC30 の温度チャンネル 1 および 2 を使用)、パラメータ r0035 に最大温度が表示されます。

例:

エンコーダ 1 の SMC30 の D-SUB ソケット X520 に KTY 温度センサが接続されます。

これは以下によりパラメータ設定されます:

- p0600[0...n] = 1 / p0601[0...n] = 10 / p4601[0...n] = 20

両方の温度チャンネル (X520 および X531) を同時に使用することができます。上記のパラメータ設定に加え、端子 X531 に接続されている温度センサのタイプが p4600[0...n]

に入力されなければなりません。その後モータ温度の最大値が生成され、r0035 に評価されます。

注記

複数のエンコーダが使用される場合、温度評価が行われるエンコーダ / エンコーダデータセットのインデックス [n] が使用されなければなりません。

CU310-2 DP/CU310-2 PN

コントロールユニット 310-2 には SMC30 エンコーダインターフェースがあります。このエンコーダインターフェースは、15 ピン D-SUB コンタクト X23 を介してアクセスされ、温度チャンネル 1 として評価されます。

温度を評価する 3 つのオプションが利用可能です:

オプション	以下のパラメータ設定が行われなければなりません:
SMC30 エンコーダインターフェース X23 を介した温度チャンネル 1。	<ul style="list-style-type: none"> ● p0600[0...n] = 1:エンコーダインターフェース X23 に割り付けられ、それを介して温度が評価されるエンコーダ (1、2、または 3) の選択、n = モータデータセット ● p0601[0...n] = 1 または 2:温度センサタイプの選択、n = モータデータセット ● r0035:温度値の表示
端子 X120 を介した温度チャンネル 1 (例: エンコーダ使用中の場合)。	<ul style="list-style-type: none"> ● p0600[0...n] = 11:端子 X120 を介した温度チャンネル 1 からの有効化 ● p0601[0...n] = 1 または 2:温度センサタイプの選択、n = モータデータセット ● r0035:温度値の表示
X23 および X120 を介した 2 つの温度チャンネルエンコーダインターフェース X23 が温度チャンネル 1 に、端子 X120 が温度チャンネル 2 にそれぞれ割り付けられます。	<ul style="list-style-type: none"> ● p0600[0...n] = 1:エンコーダインターフェース X23 に割り付けられ、それを介して温度が評価されるエンコーダ (1、2、または 3) の選択、n = モータデータセット ● p0601[0...n] = 10:複数の温度チャンネルによる評価 ● p4600[0...n]:温度チャンネル 1 からの温度センサタイプの選択、n = エンコーダデータセット ● p4601[0...n]:温度チャンネル 2 からの温度センサタイプの選択、n = エンコーダデータセット ● r4620[0...3]:温度値の読み取り <ul style="list-style-type: none"> - インデックス n = 0、温度チャンネル 1 - インデックス n = 1、温度チャンネル 2 ● r0035:温度チャンネル 1 および 2 のうち、高い方の温度値の表示

CUA31

端子 X210 を介した温度検出のパラメータ設定は、STARTER 画面を使用して行うことができます ([message and monitoring] > [motor temperature])。[Temperature sensor selection] 域で [Temperature sensor via Motor Module (11)] を選択してください。センサ温度は r0035 で表示されます。

CUA32

端子 X210 または D-SUB ソケット X220 を介した温度評価のパラメータ設定は、2 つの温度チャンネルを使用して実行されます。

p0600 = 11: モータモジュールを介した温度センサ

SINAMICS S120 AC ドライブ (AC/AC) でコントロールユニットアダプタ CUA31/CUA32 を使用する場合、温度センサ接続部はアダプタ (X210) にあります。

TM31

増設 I/O モジュール 31 (TM31) は、追加デジタルおよびアナログ入/出力が必要な場合に使用されます。使用するセンサタイプが p4100 で設定され、温度信号が r4105 で接続されます。

TM120

据えつけられたモータの温度センサに保護絶縁が備わっていない場合、増設 I/O モジュール 120 (TM120) が必要です。最大 4 台の異なる温度センサを TM120 に接続することができます。TM120 は温度値を検出し、それらを評価し、DRIVE-CLiQ を介してコントロールユニットにそれらを送ります。KTY84 または PT1000 を使用して測定された温度実績値は、-140 °C ... +188.6 °C の範囲で評価されます。この範囲外の温度実績値は考慮されません。温度値の故障およびアラームスレッシュホールド (p4102) は、-48 °C ... 251 °C に設定することができます。

測定の設定:

- p0600 = 20 または 21 の場合、モータ温度検出は外部センサを使用して有効化されます。
- p0601 = 11 で、複数の温度チャンネルの評価が設定されます。
- p0604 で、モータ温度アラームスレッシュホールドが設定されます。
- p0605 で、モータ温度故障スレッシュホールドが設定されます。

- p0608 および p0609 で、温度チャンネルがモータ温度用信号ソースに割り付けられます。
 - p4100[0...3] = 1 で、温度センサタイプ PTC が該当するチャンネル 1 ... 4 に設定され、評価が有効化されます。
 - p4100[0...3] = 2 で、温度センサタイプ KTY84 が該当するチャンネル 1 ... 4 に設定され、評価が有効化されます。
 - p4100[0...3] = 4 で、温度センサタイプ、バイメタル NC 接点が設定され、評価が有効化されます。
 - p4100[0...3] = 6 で、温度センサタイプ PT1000 が該当するチャンネル 1 ... 4 に設定され、評価が有効化されます。
- 特殊な温度センサの抵抗実績値はパラメータ r4101[0...3] に表示されます。
- 切り替え接点 p4102[0...7] = 251 °C の場合は、関連するスレッシュホールドの評価が無効になります。
センサタイプ "PTC thermistor" (p4100[0...3] = 1) の場合は、以下が適用されます:
関連するアラームまたは故障を有効にするには、p4102[0...7] ≤ 250 °C を設定してください。
- 温度評価の温度実績値は、パラメータ r4105[0...3] に表示されます。センサが選択されていない場合、または、温度実績値が無効である場合は、値 -300 °C がパラメータ r4105[0...3] に表示されます。
- p4610[0...n] ... p4613[0...n] で、温度センサはモータに割り付けられ、応答が定義されます。

TM150

増設 I/O モジュール 150 (TM150) には温度センサ用の 6 x 4 極端子があります。温度センサは 2、3 または 4 線システムで接続できます。2 x 2 線センサが入力端子台の 4 極に接続されている場合、最大で 12 の入力チャンネルの評価が可能です。12 入力チャンネルが出荷時設定では評価できません。TM150 の温度チャンネルは 3 グループに区分され、一緒に評価できます。

2 線センサを使用する場合、測定精度を高めるために、ケーブル抵抗を測定し、保存することができます。これを行うには、センサに可能な限り近い場所でセンサケーブルを短絡させます。この方式は、『SINAMICS S120/150 リストマニュアル』の「p4109[0...11]」で説明されています。測定されたケーブル抵抗は、温度評価時に考慮されます。ケーブル抵抗値は、p4110[0...11] に保存されます。

TM150 は、KTY84、PTC、バイメタル NC 接点、PT100 および PT1000 温度センサからの信号を取得し、それらを実評価することができます。温度値の故障およびアラームスレッシュホールドは、-99 °C ... 251 °C で設定可能です。温度センサは、前述の表に準拠して、端子台 X531 ... X536 に接続されます。コンフィグレーションおよび接続に関する詳

3.20 SINAMICS コンポーネントの温度センサ

細情報は、『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』のファンクションダイアグラム 9625、9626 および 9627 を参照してください。

- p4100[0...11] で、それぞれの温度チャンネルのセンサタイプを設定します。

p4100[0...11] の値	温度センサ	温度表示範囲 r4105[0...11]
0	評価無効	-
1	PTC サーミスタ	-50° C または +250° C
2	KTY84	-99° C ... +250° C
4	バイメタル NC 接点	-50° C または +250° C
5	PT100	-99° C ... +250° C
6	PT1000	-99° C ... +250° C

- r4105[0...11] で、温度チャンネルの実績値が表示されます。
例えば PTC とバイメタル NC 接点など、温度センサを切り替える場合、2 つのリミット値が象徴的に表示されます。
 - r4105[0...11] = -50 °C: 温度実績値は、定格応答温度未満です。
 - r4105[0...11] = +250 °C: 温度実績値は定格応答温度を超えています。

注記

PTC およびバイメタル NC 接点の場合は、以下が適用されます:

r4105[0...11] の表示は、温度実績値に一致しません。

- p4108[0...5] = 0 で、端子 1 および 2 の 4 線式接続で 2 線式システムのセンサを評価します。端子 3 および 4 は空きのままです。
- p4108[0...5] = 2 で、端子 3 および 4 の 4 線式接続で 3 線式システムのセンサを評価します。測定ケーブルは端子 1 に接続されます。端子 2 および 4 で短絡させなければなりません。
- p4108[0...5] = 3 で、端子 3 および 4 の 4 線式接続で 4 線式システムのセンサを評価します。測定ケーブルは端子 1 および 2 に接続されます。

詳細情報は、『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』の「ファンクションダイアグラム 9626」および『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブファンクション』の「モータ温度保護」を参照してください。

SME20

KTY、P1000、または PTC 温度センサの評価は、STARTER 画面 ([Messages and monitoring] > [Motor temperature]) を使用してパラメータ設定することができます。

- 温度センサの選択 (Δ p0600[0...n]):SME モジュールが割り付けられるソースの選択 (エンコーダを介した温度センサ (1、2、または 3)、BICO 接続を介した温度センサまたはモータモジュールを介した温度センサ)。
- 温度センサタイプ (Δ p0601[0...n]):モータ温度監視用のセンサタイプを設定してください。

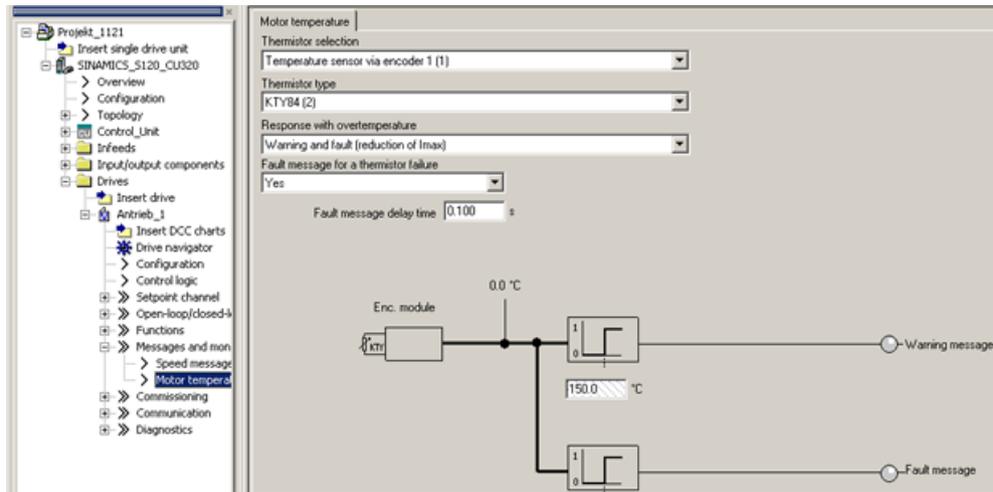


図 3-97 SME20 モジュール用の温度センサの選択

SME120/SME125

複数の温度センサ接続部があるモジュール (SME モジュール) では、エンコーダデータセット n に応じてパラメータ p4601[0...n] ... p4603[0...n] から温度センサを選択します。最大 3 つのモータ温度センサを端子 X200 を介して同時に評価することができます。

端子 X200 を介したモータ温度評価のパラメータ設定は、エキスパートリストで以下のように実行されなければなりません:

- p0600[0...n]:温度評価に使用される SMC に割り付けられるエンコーダの選択 (1、2、または 3)、 n =モータデータセット。
- p0601[0...n] = 10 (複数の温度チャンネルを介した評価)、 n =モータデータセット。

3.20 SINAMICS コンポーネントの温度センサ

- p4601[0...n] - p4603[0...n]:エンコーダデータセット n に応じた、温度チャンネル 2-4 の温度センサタイプの選択。
端子 X200 では、温度チャンネル 2-4 のみ使用可能です。
- パラメータ r4620[0...3] モータ温度 SME
SME120 または SME125 によって測定されたモータの実際の温度が表示されます。
インデックスの意味:
[1] = SME 温度チャンネル 2 / モータ温度センサ 2
[2] = SME 温度チャンネル 3 / モータ温度センサ 3
[3] = SME 温度チャンネル 4 / モータ温度センサ 4

診断パラメータ r0458[0...2]、センサモジュールのプロパティ

インデックス [0...2]:エンコーダ 1...エンコーダ 3

パラメータ r0458 で、温度センサモジュールの以下のプロパティを照会することができます:

ビット	機能
02	温度センサ接続が存在
03	DRIVE-CLiQ 付きモータの PTC 用接続も存在
04	モジュール温度使用可能
08	複数の温度チャンネルの検出が設定されています

複数の温度チャンネルの選択 p4601 ... p4603 は、例えば、パラメータ p0601 = 10 が設定されている場合にのみ可能です。これは、入力 r0458.8 = 1 で確認することができます。

パラメータ r0458 についての詳細情報は、『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照してください。

「アクティブラインモジュール、ベーシックラインモジュール、スマートラインモジュール、モータモジュール (シャーシ)」

パラメータ p0601 「モータ温度センサタイプ」で、入力 X21 (ブックサイズ) または X41 (シャーシ) での温度測定用のセンサタイプを設定することができます。測定値は r0035 で表示されます。

故障およびアラーム

F07011 ドライブ:モータ過熱

KTY または PT1000 センサ:

モータ温度が故障スレッシュホールド (p0605) を超過したか、アラームスレッシュホールドの超過 (p0604) 後にタイマステージ (p0606) が経過しました。

これにより、p0610 でパラメータ設定された応答が返されます。

PTC センサ + バイメタルスイッチ:

1650 Ω の応答スレッシュホールドを超過し、タイマ (p0606) が経過しました。

これにより、p0610 でパラメータ設定された応答が返されます。

SME が使用される場合 (p0601 = 10)、メッセージをトリガしたセンサチャンネルの番号がパラメータ r0949 で表示されます。

A07015 ドライブ:モータ温度センサアラーム

p0600 および p0601 で設定された温度センサの処理中に障害が発生しました。

故障が発生すると、タイマ p0607 が開始されます。この時間が経過しても障害が引き続き発生している場合は、故障 F07016 が出力されます。ただし、アラーム A07015 の後に、少なくとも 50 ms が経過するまでは出力されません。

SME が使用される場合 (p0601 = 10)、メッセージをトリガしたセンサチャンネルの番号がパラメータ r2124 で表示されます。

F07016 ドライブ:モータ温度センサ故障

p0600 および p0601 で設定された温度センサの処理中に障害が発生しました。

アラーム A07015 が発生中の場合、タイマ p0607 が開始されます。この時間が経過しても障害が引き続き発生している場合は、故障 F07016 が出力されます。ただし、アラーム A07015 の後に、少なくとも 50 ms が経過するまでは出力されません。

SME が使用される場合 (p0601 = 10)、メッセージをトリガしたセンサチャンネルの番号がパラメータ r0949 で表示されます。

ファンクションダイアグラム (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

- 8016 信号および監視機能 - モータ温度監視、Mot_temp ZSW F/A

重要なパラメータ一覧 (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

- r0035 CO:モータ温度
- r0458[0...2] センサモジュールのプロパティ
- p0600[0...n] 監視用モータ温度センサ
- p0601[0...n] モータ温度センサタイプ
- p0603 CI:モータ温度信号ソース
- p0604[0...n] Mot_temp_mod 2:センサアラームスレッシホールド
- p0605[0...n] Mot_temp_mod 1/2 センサスレッシホールドと温度値
- p0606[0...n] Mot_temp_mod 2:センサタイマ
- p0607[0...n] 温度センサ故障タイマ
- p0610[0...n] モータ過剰温度応答
- p4100[0...3] TM120 温度評価、センサタイプ
- p4100 TM31 センサタイプ
- p4102[0...7] TM120 故障スレッシホールド / アラームスレッシホールド
- r4105[0...3] CO: TM120 温度実績値
- r4105 CO: TM31 温度実績値
- p4600[0...n] モータ温度センサ 1 センサタイプ
- p4601[0...n] モータ温度センサ 2 センサタイプ
- p4602[0...n] モータ温度センサ 3 センサタイプ
- p4603[0...n] モータ温度センサ 4 センサタイプ
- r4620[0...3] モータ温度測定済

3.21 ベーシック操作パネル 20 (BOP20) の試運転

簡単な説明

ベーシック操作パネル 20 (BOP20) は、6つのキーとバックライト付きの2行表示のベーシック操作パネルです。BOP20は、SINAMICS コントロールユニットにプラグ接続し、操作することができます。

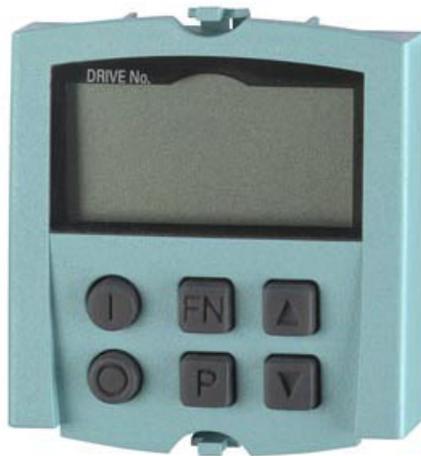


図 3-98 BOP20

BOP20では、以下の機能がサポートされています:

- パラメータの入力および変更
- 操作モード、パラメータおよびアラームの表示
- 故障の表示および確認
- 試運転中の電源投入/電源遮断
- 電動ポテンシオメータのシミュレーション

3.21.1 BOP20 (ベーシック操作パネル 20) の操作

3.21.1.1 BOP20 の概要

BOP20 (ベーシック操作パネル 20) は、パラメータの表示および変更だけでなく、試運転段階時のドライブのオン/オフに使用できます。故障の診断および確認もできます。

BOP20は、コントロールユニットにスナップ接続されます。これを行うには、ブランキングカバーを取り外されなければなりません (取り付けについての詳細は『SINAMICS

3.21 ベーシック操作パネル 20 (BOP20) の試運転

S120 コントロールユニットおよびその他のシステムコンポーネントマニュアル』を参照。))

表示およびボタン

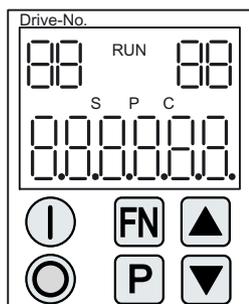


図 3-99 表示およびボタンの概要

表示についての情報

表 3-29 LED

表示	意味
左上 2 箇所	BOP の有効なドライブオブジェクトは、ここに表示されます。 表示およびボタン操作は、常にこのドライブオブジェクトを参照します。
RUN	少なくとも一つのドライブシステムのドライブが RUN 状態 (運転中) である場合に点灯。 RUN は、ドライブのビット r0899.2 でも表示されます。
右上 2 箇所	以下がこの領域に表示されます: <ul style="list-style-type: none"> ● 7 桁以上:引き続き存在するが、表示されない文字 (例: "r2" -> 右側の 2 文字が表示されません。"L1" -> 左側の 1 文字が表示されません) ● 故障:故障している他のドライブを選択/表示します ● BICO 入力 (bi、ci) の名称 ● BICO 出力 (bo、co) の名称 ● 有効なオブジェクト以外のドライブオブジェクトへの BICO 接続のソースオブジェクト
S	少なくとも 1 つのパラメータが変更され、値が不揮発性メモリに伝送されなかった場合に点灯 (明) します。
P	パラメータの場合で、値が P ボタンを押した後にのみ有効になる場合に点灯 (明) します

表示	意味
C	少なくとも 1 つのパラメータが変更され、一貫性のあるデータ管理の計算がまだ開始されていない場合に点灯 (明) します。
下段、6 桁	例えば、パラメータ、インデックス、故障、アラームを表示します。

ボタンについての情報

表 3-30 ボタン

ボタン	名 (称)	意味
	ON	コマンド "ON/OFF1" が BOP から送られるドライブの電源投入。 このボタンを使用して、バイネクタ出力 r0019.0 を設定します。
	OFF	コマンド "ON/OFF1"、"OFF2" または "OFF3" が BOP から送られるドライブの電源遮断。 このボタンを押すと、バイネクタ出力 r0019.0、.1、.2 が同時にリセットされます。このボタンを解除すると、バイネクタ出力 r0019.1 と r0019.2 が再度 "1" 信号に設定されます。 注記: 上記のボタンの有効性は、BICO を適切にパラメータ設定することで定義できます (例: これらのボタンを使用して、既存ドライブをすべて同時に制御することができます)。
	機能	このボタンの意味は、実際の表示に依存します。 注記: 故障確認のためのボタンの有効性は、適切な BiCo パラメータ設定によって定義することができます。
	パラメータ	このボタンの意味は、実際の表示に依存します。 このボタンを 3 秒間押し続けると、[Copy RAM to ROM] 機能が実行されます。BOP に表示されていた "S" が消えます。
	増大	これらのボタンの意味は、実際の表示に依存し、値を増減するために使用されま す。
	減少	

3.21 ベーシック操作パネル 20 (BOP20) の試運転

BOP20 の機能

表 3-31 機能

名 (称)	説明
バックライト	p0007 を使用して、操作を行わないまま設定時間が経過すると、バックライトが自動的に消灯するように設定できます。
有効なドライブの切り替え	p0008 を使用する、または、FN ボタンおよび上向きの矢印ボタンを使用して、BOP を操作する上で有効なドライブを設定します。
単位	単位は BOP に表示されません。
アクセスレベル	BOP のアクセスレベルは p0003 で定義されます。 アクセスレベルが高くなればなるほど、BOP を使用して、より多くのパラメータを選択できるようになります。
パラメータフィルタ	p0004 でパラメータフィルタを使用することにより、特定の機能に対応する利用可能なパラメータをフィルタリングすることができます。
運転表示の選択	実績値および設定値が運転表示に表示されます。 運転表示は p0006 で設定します。
ユーザパラメータリスト	p0013 のユーザパラメータリストを使用して、アクセスのためのパラメータを選択することができます。
電圧が印加されている状態でのプラグの取り外し	BOP は、電圧が印加された状態で着脱することができます。 <ul style="list-style-type: none"> ● ON ボタンおよび OFF ボタンには機能があります。 取り外すと、ドライブは停止されます。 挿入後、ドライブは再び電源投入されなければなりません。 ● ON ボタンおよび OFF ボタンには機能がありません。 取り外しおよび挿入はドライブに影響を及ぼしません。
作動ボタン	以下は "P" および "FN" ボタンに適用されます: <ul style="list-style-type: none"> ● "P" ボタンまたは "FN" ボタンを他のキーと組み合わせて使用される場合、初めに "P" キーまたは "FN" キーを押してから他のキーを押すようにしなければなりません。

主要パラメータ一覧 (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

すべてのドライブオブジェクト

- p0005[0...1] BOP の状態表示選択
- p0006 BOP の状態表示モード
- p0013[0...49] BOP ユーザ定義のリスト

- p0971 ドライブオブジェクトパラメータを保存してください
- ドライブオブジェクト、コントロールユニット
- r0002 コントロールユニットの状態表示
 - p0003 BOP アクセスレベル
 - p0004 BOP 表示フィルタ
 - p0007 BOP バックライト照明
 - p0008 電源投入後の BOP ドライブオブジェクト
 - p0009 デバイスの試運転パラメータフィルタ
 - p0011 BOP パスワード入力 (p0013)
 - p0012 BOP パスワードの確認 (p0013)
 - r0019.0...14 CO/BO:コントロールワード、BOP
 - p0977 すべてのパラメータを保存してください
- 他のドライブオブジェクト (例: SERVO、VECTOR、X_INF、TM41 など)
- p0010 ドライブ、試運転パラメータフィルタ

3.21.1.2 BOP20 の表示と操作

特徴

- ステータスインディケータ
- 有効なドライブオブジェクトの変更
- パラメータの表示/変更
- 故障およびアラームの表示/確認
- BOP20 を使用したドライブの制御

3.21 ベーシック操作パネル 20 (BOP20) の試運転

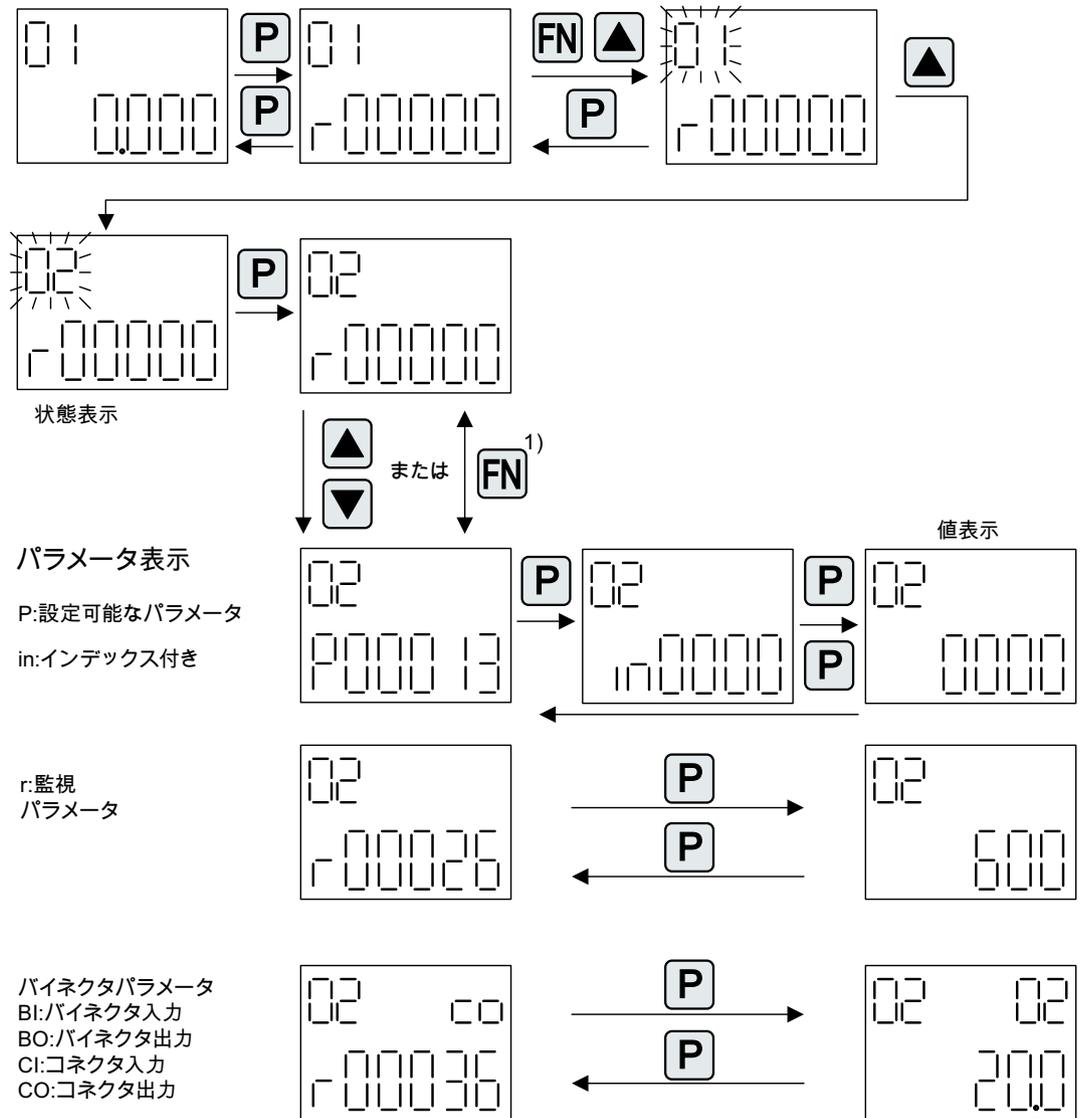
ステータスインディケータ

それぞれのドライブオブジェクトの運転表示は、p0005 および p0006 を使用して設定できます。動産表示を使用して、パラメータ表示や別のドライブオブジェクトに変更できます。以下の機能が可能です:

- 有効なドライブオブジェクトの変更
 - [FN] ボタンと上向き矢印を押す -> 左上のドライブオブジェクト番号が点滅
 - 矢印ボタンを使用して必要なドライブオブジェクトを選択
 - 「P」 ボタンを使用して確認
- パラメータ表示
 - 「P」 ボタンを押します。
 - 必要なパラメータは、矢印ボタンを使用して選択できます。
 - [FN] ボタンを押す-> [r00000] を表示
 - 「P」 ボタンを押す-> 運転表示に切り替え

パラメータ表示

パラメータは、その番号を使用して BOP20 で選択されます。「P」ボタンを押すことで、パラメータ表示は、運転表示から行われます。パラメータは、矢印ボタンを使用して検索できます。パラメータ値は、「P」ボタンを再び押すことで表示されます。「FN」ボタンおよび矢印ボタンを同時に押すことで、ドライブオブジェクト間でトグルできます。[r00000] とパラメータ表示で「FN」を押すことで最後に表示されたパラメータとの間でトグルすることができます。



1) パラメータ表示で FN キーを押すことで、「r00000」と、最後に表示されたパラメータの間で表示を切り替えることができます。

図 3-100 パラメータ表示

値表示

パラメータ表示から値表示に切り替えるには、「P」ボタンを押します。値表示で、設定可能なパラメータ値は、矢印を使用して増減できます。カーソルは「FN」ボタンを使用して選択できます。

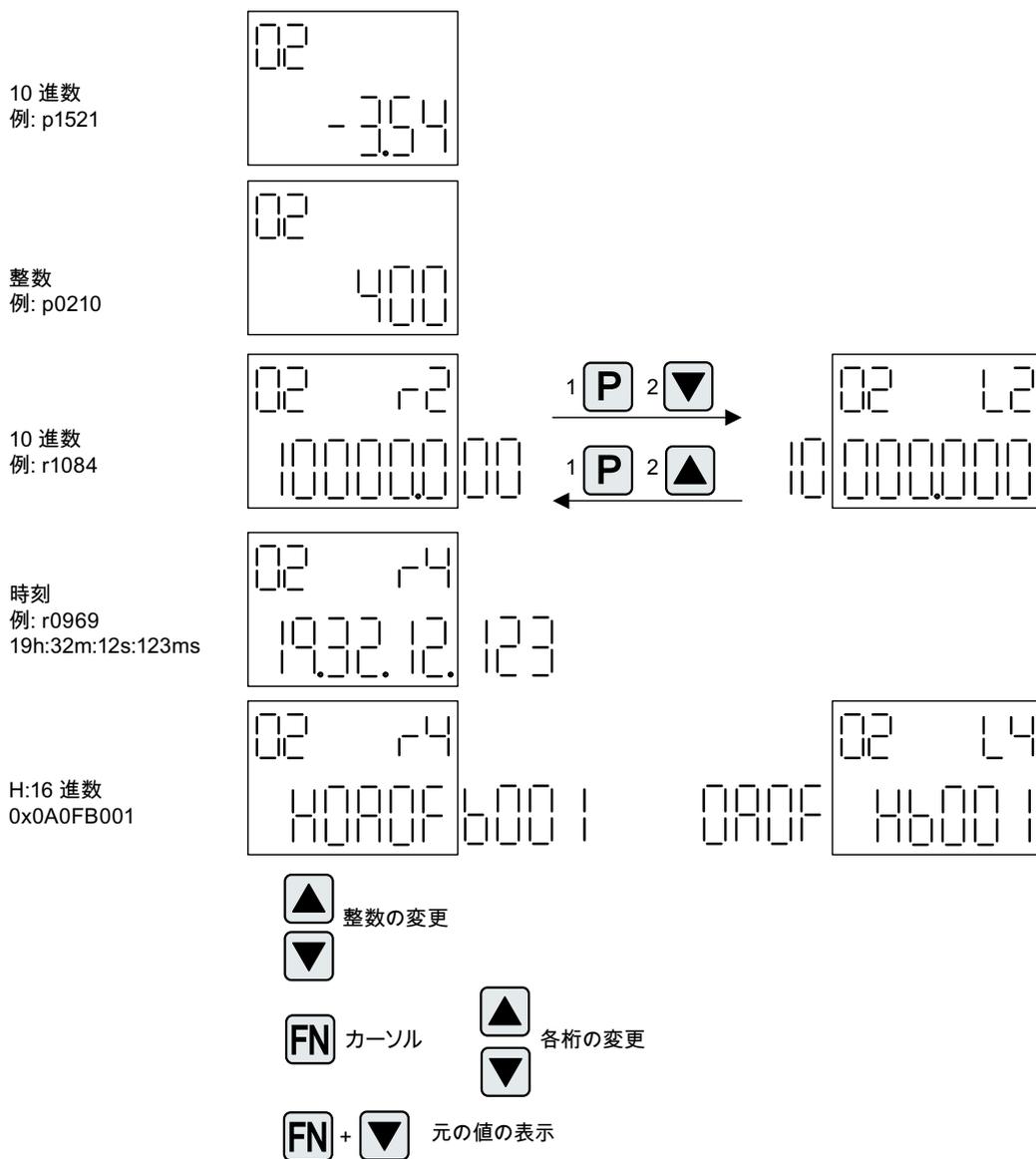


図 3-101 値表示

例: パラメータを変更

前提条件: 適切なアクセスレベルが設定されます
(この特殊な例では、p0003 = 3)。

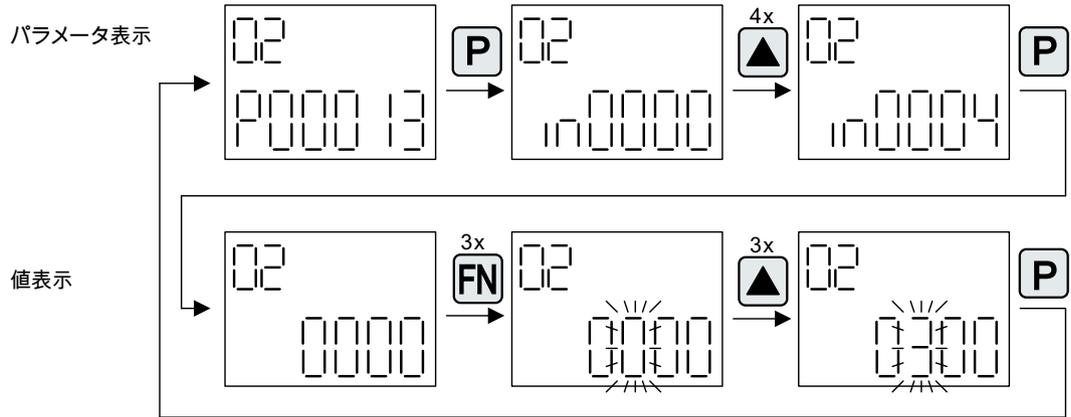


図 3-102 例: p0013[4] を 0 から 300 へ変更

3.21 ベーシック操作パネル 20 (BOP20) の試運転

例: バイネクタおよびコネクタ入力パラメータを変更

ドライブオブジェクト 2 のバイネクタ入力 p0840[0] (OFF1) の場合、コントロールユニット (ドライブオブジェクト 1) のバイネクタ出力 r0019.0 が接続されます。

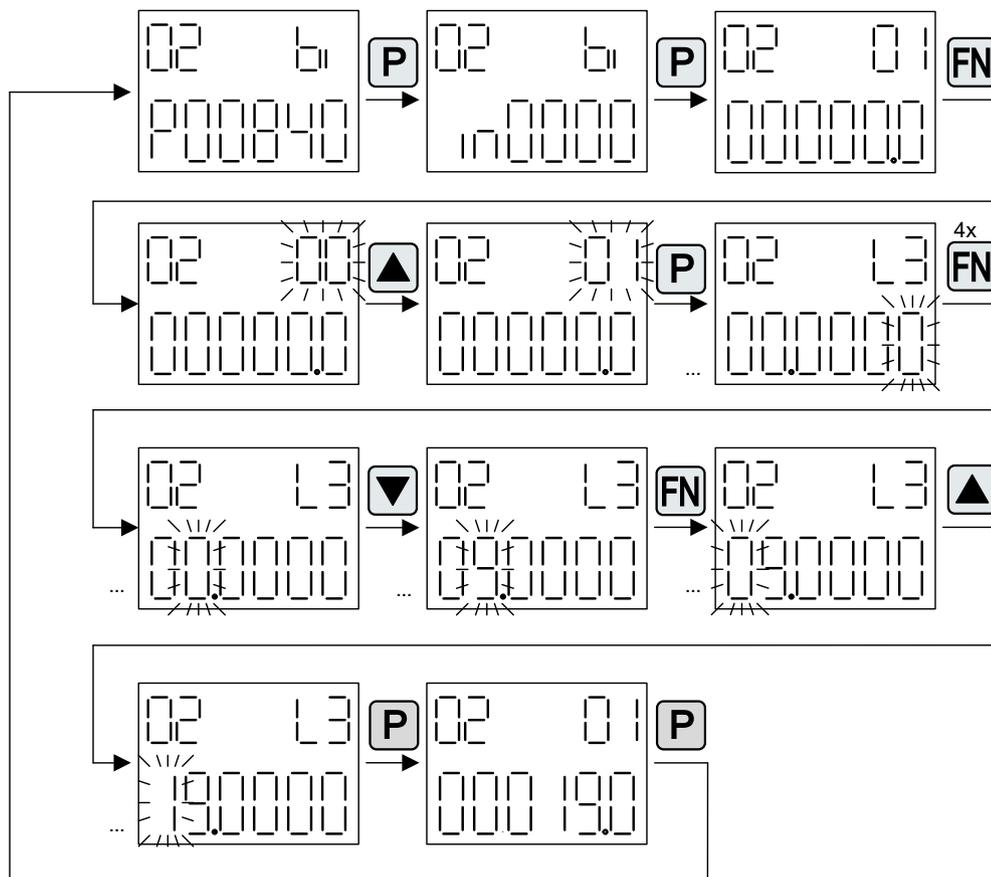


図 3-103 例: インデックス付きバイネクタパラメータを変更

3.21.1.3 故障とアラームの表示

故障の表示

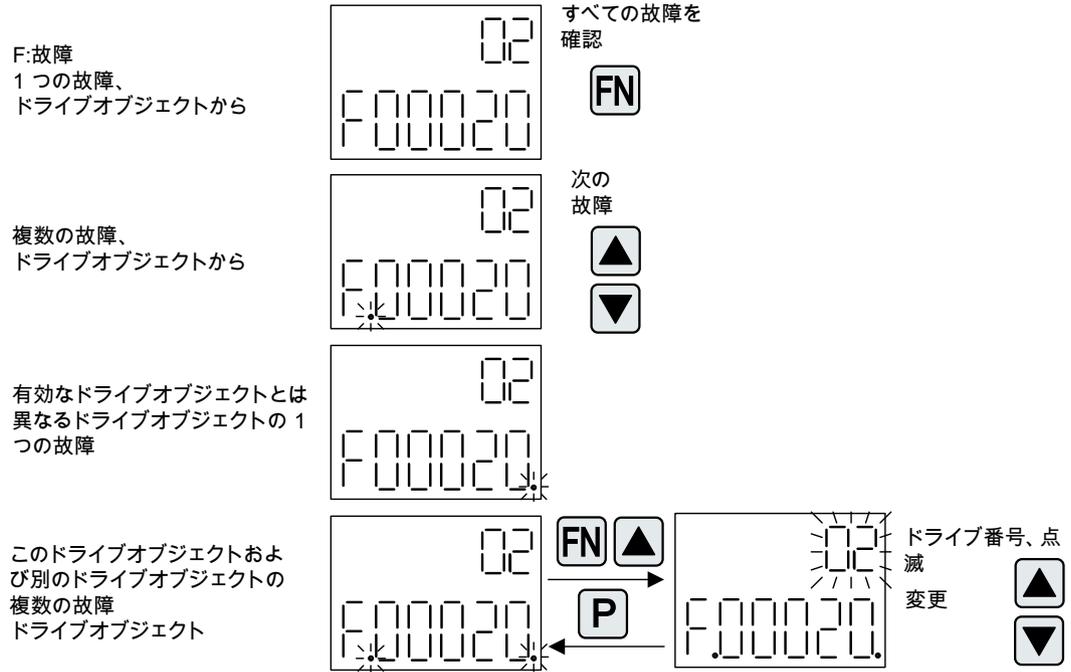
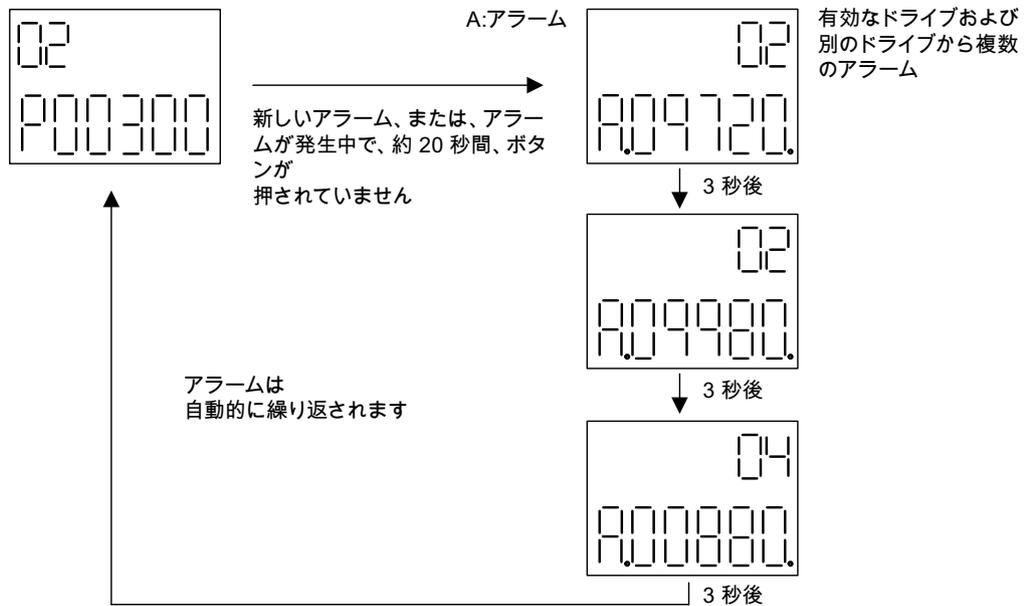


図 3-104 故障

アラームの表示



3.21 ベーシック操作パネル 20 (BOP20) の試運転

図 3-105 アラーム

3.21.1.4 BOP20 によるドライブの制御

ドライブを試運転する場合、それを BOP20 によって制御することができます。コントロールワードは、この目的のために、ドライブなどの適切なバイネクタ入力と接続できるコントロールユニットドライブオブジェクト (r0019) で使用可能です。

PROFIdrive スタンダードテレグラムが選択されている場合は、接続が接続解除できないため、この接続が機能しません。

表 3-32 BOP20 コントロールワード

ビット (r0019)	名称	例、接続パラメータ
0	ON / OFF (OFF1)	p0840
1	フリーラン停止なし/フリーラン停止 (OFF2)	p0844
2	急停止なし/急停止 (OFF3)	p0848
7	故障を確認 (0 -> 1)	p2102
13	電動ポテンシオメータ、増大	p1035
14	電動ポテンシオメータ、低減	p1036

注記

簡易試運転の場合、ビット 0 のみを接続するようにしてください。ビット 0 ... 2 を接続する場合、システムは、以下の優先度に基づいて電源遮断されます: OFF2、OFF3、OFF1。

3.21.2 BOP20 で実施できる重要な機能

説明

BOP20 は、プロジェクトの処理を支援する以下の機能を (パラメータを介して) 実行するために使用できます。

- 出荷時設定に戻す
- RAM から ROM にコピー
- LED での識別
- 故障の確認

出荷時設定に戻す

ドライブオブジェクト CU で、装置全体を出荷時設定値に戻すことができます。

- p0009 = 30
- p0976 = 1

RAM から ROM にコピー

ドライブオブジェクト CU の不揮発性メモリ (メモリカード) へのすべてのパラメータの保存を開始することができます:

- P キーを 3 秒押す、
または
- p0009 = 0
- p0977 = 1

注記

ドライブでの定数測定機能 (例: モータデータ定数測定) が選択されている場合、このパラメータは受け付けられません。

LED での識別

ドライブオブジェクトの主要コンポーネント (例: モータモジュール) は p0124 のインデックスを使用して識別することができます。コンポーネントの「READY」LED が点滅を開始します。このインデックスは、インデックス p0107 と一致します。ドライブオブジェクトタイプはこのパラメータを介して識別できます。

3.21 ベーシック操作パネル 20 (BOP20) の試運転

ドライブオブジェクトで、以下のパラメータを使用してコンポーネントを識別することもできます:

- p0124 LED でのパワーユニットの検出
- p0144 LED での電圧検出モジュールの検出
- p0144 LED でのセンサモジュールの検出

故障の確認

原因が取り除かれたすべての故障を確認するには、Fn キーを押します。

診断

本章では、SINAMICS S ドライブシステムの以下の診断機能の特徴について説明します:

- LED での診断
- STARTER での診断
- 診断バッファ
- 試運転されていない軸の診断
- 故障およびアラームメッセージ
- エンコーダのトラブルシューティング

4.1 LED を使用した診断

表 4-1 運転状態を表示する LED の外観

	LED はオンです。 (点灯) 可能なカラー:赤、緑、オレンジまたは黄
	LED はオフです。 一部、後続の各表の "Color" 域でハイフン記号で示されていますか？
	LED はゆっくり点滅します。 (0.5 Hz で点滅)
	LED は速く点滅します。 (2 Hz で点滅)
	LED は異なる周波数で点滅します。 (点滅)
	LED は 2 色の間で切り替わりながら (例: 赤/緑) ゆっくり点滅します。 (0.5 Hz で点滅)
	LED は 2 色の間で切り替わりながら (例: 赤/緑) 速く点滅します。 (2 Hz で点滅)

4.1.1 コントロールユニット

4.1.1.1 CU320-2 の LED ステータスの説明

電源投入時および運転時のコントロールユニット CU320-2 DP および CU320-2 PN の多様な状態は、コントロールユニットの LED で表示されます。各ステータス期間は異なります。

表 4-2 LED

LED	機能
RDY	準備完了
COM	PROFIBUS (DP) または PROFINET (PN) 経由の PROFIdrive のサイクリック運転
OPT	OPTION

- エラーが発生すると起動手順が終了され、それに該当する原因が LED で表示されます。
- 正常に起動すると、すべての LED が一時的に消えます。
- ユニットが起動すると、LED はロードされたソフトウェアで制御されます。

電源投入時のコントロールユニット 320-2

表 4-3 コントロールユニット CU320-2 – 立ち上がり中の LED の説明

LED	カラー	表示	状態、説明、原因
RDY COM OPT	赤 オレンジ オレンジ	点灯	ハードウェアのリセット
RDY COM	赤 赤	点灯	BIOS ロード完了
RDY COM	赤 赤	点滅 2 Hz 点灯	BIOS エラー: 「BIOS ロード中にエラーが発生しました」
RDY COM	赤 オレンジ	点灯 点滅	ファームウェアのロード: RDY LED が赤に点灯、COM LED は固定周波数なしでオレンジに点滅します。
RDY	赤	点灯	ファームウェアがロードされました。
RDY COM	赤 赤	点滅 2 Hz	ファイルエラー: <ul style="list-style-type: none"> ● メモリカードが利用不可、または、不具合があります。 ● メモリカード上のソフトウェアがないか、不具合があります。
COM	赤	点灯	ファームウェアが確認されました。検出された CRC エラーなし。
RDY COM	赤 赤	点滅 0.5 Hz	ファームウェアが確認されました。CRC エラーが検出されました。
RDY	オレンジ	点灯	ファームウェアの初期化

4.1 LED を使用した診断

運転中の 320-2 コントロールユニット

表 4-4 CU320-2 PN コントロールユニット – 電源投入後の LED の説明

LED	カラー	表示	説明、原因、解決策
RDY	–	オフ	制御電源の供給がないか、許容範囲から外れています。 解決策: 電源を確認してください。
	緑	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。
		点滅 0.5 Hz	試運転/リセット
		点滅 2 Hz	メモリカードへの書き込み
		電源投入/遮断(切り替え) 比での点滅 0.5 s = オン 3 s = オフ	PROFIenergy 省エネモードを示します。
	赤	点滅 2 Hz	一般的なエラー 解決策: パラメータ設定 / コンフィグレーションデータを 確認してください
	赤 / 緑	点滅 0.5 Hz	コントロールユニットは使用可能な状態です。但し、 ソフトウェアライセンスがありません。 解決策: ライセンスを入手してください。
	オレンジ	点滅 0.5 Hz	DRIVE-CLiQ コンポーネントのファームウェア更新中
		点滅 2 Hz	DRIVE-CLiQ コンポーネントのファームウェアの更新完了 問題のコンポーネントへの POWER ON を待機して ください。 解決策: 該当するコンポーネントに対して POWER ON を実行してください。
緑/ オレンジ または 赤/ オレンジ	点滅 2 Hz	LED でのコンポーネント検出が有効化されています (p0124[0])。 備考: 両方のオプションは共に、p0124[0] = 1 を介してコンポー ネント検出が有効にされる場合の LED ステータスに 依存します。	

LED	カラー	表示	説明、原因、解決策
	緑/ オレンジ または 赤/ オレンジ	点滅 1 Hz	DCP 点滅による CU 検出 備考: DCP によりコンポーネント認証が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に左右されます。
	緑	点滅 : 電源投入/遮断 (切り替え) 比: オン 500 ms オフ 3000 ms	PROFInergy 省エネモードが有効です。
COM PROFIdrive サイクリック 運転	–	オフ	サイクリック通信は (まだ) 実行されていません。 備考: コントロールユニットが動作準備完了である場合 (「RDY」の LED を参照)、PROFIdrive は通信準備完了状態です。
	緑	連続点灯	サイクリック通信が行われています。
		点滅 0.5 Hz	フルサイクリック通信はまだ実行されていません。 考えられる原因: <ul style="list-style-type: none"> • コントローラが設定値を伝送していません。 • アイソクロナス運転中、グローバルコントロール (GC) または欠陥のあるグローバルコントロール (GC) がコントローラにより伝送されました。 • CU320-2 PN でのみ有効 : [Shared Device] が選択され (p8929=2)、1 台のコントローラのみが接続されています。
	赤	点滅 0.5 Hz	バスエラー、不適切なパラメータ設定/コンフィグレーション 解決策: マスタ/コントローラおよび CU 間の設定を調整してください。
点滅 2 Hz		サイクリックバス通信が中断されました、または、通信を確立できませんでした。 解決策: エラーを修正してください。	

4.1 LED を使用した診断

LED	カラー	表示	説明、原因、解決策
OPT	—	オフ	制御電源の供給がないか、許容範囲から外れています。 コンポーネントが運転準備完了していません。 オプションカードが挿入されていない、または、関連するドライブオブジェクトが作成されていません。 解決策: 電源および / またはコンポーネントを確認してください
	緑	連続点灯	オプションカードは動作準備完了状態です。
		点滅 0.5 Hz	使用されているオプションカードによります。
赤	点滅 2 Hz	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。 オプションカード準備が完了していません (例: 電源投入後)。 解決策: 故障を修理し、確認を行ってください。	
RDY および COM	赤	点滅 2 Hz	バスエラー、通信が中断されました。 解決策: エラーを修正してください。
RDY および OPT	オレンジ	点滅 0.5 Hz	接続されたオプションカード CBE20 のファームウェア更新中。

4.1.1.2 CU310-2 の LED ステータスの説明

CU310-2 ハウジングの正面に 4 つの LED があります。

表 4-5 LED

RDY	準備完了
COM	オプションカード
OUT > 5V	エンコーダ電流供給 > 5 V (TTL/HTL)
MOD	運転モード (予備)

コントロールユニットが電源投入されると、さまざまな LED が消灯または点灯します (システムの現在の状態に依存)。オンになると、LED のカラーで該当する電源投入フェーズの状態が表示されます。

故障発生時に電源投入を行うと、該当するフェーズで終了します。オンにされた LED は、点灯および消灯されているカラー LED の組み合わせに基づいて故障が特定できるように、それ自体のカラーを維持します。

CU310-2 が正常に起動すると、すべての LED は短時間消灯します。LED "RDY" が恒久的に緑である場合、システムは運転準備完了状態です。

運転中、すべての LED は、ロードされたソフトウェアで制御されます。

立ち上がり中のコントロールユニット 310-2

表 4-6 コントロールユニット CU310-2 – 立ち上がり中の LED の説明

LED	カラー	表示	状態、説明、原因
RDY COM OUT > V MOD	オレンジ オレンジ オレンジ オレンジ	連続点灯	POWER ON すべての LED は約 1 s 点灯します
RDY COM	赤 赤	連続点灯	ハードウェアのリセット [RESET] ボタンを押した後、LED が約 1 s 点灯します。
RDY COM	赤 赤	連続点灯	BIOS ロード完了
RDY COM	赤 赤	点滅 2 Hz 連続点灯	BIOS エラー: 「BIOS ロード中にエラーが発生しました」
RDY COM	赤 オレンジ	連続点灯 点滅	ファームウェアのロード: RDY LED が赤に点灯、COM LED は固定周波数なしでオレンジに点滅します。
RDY	赤	連続点灯	ファームウェアがロードされました。
RDY COM	赤 赤	点滅 2 Hz	ファイルエラー: <ul style="list-style-type: none"> メモ리카ードが利用不可、または、不具合があります。 メモ리카ード上のソフトウェアがないか、不具合があります。
COM	赤	連続点灯	ファームウェアが確認されました。検出された CRC エラーなし。

4.1 LED を使用した診断

LED	カラー	表示	状態、説明、原因
RDY COM	赤 赤	点滅 0.5 Hz	ファームウェアが確認されました。CRC エラーが検出されました。
RDY	オレンジ	連続点灯	ファームウェアの初期化

運転中のコントロールユニット CU310-2

表 4-7 CU310-2 運転中の LED の説明

LED	カラー	ステータス	説明、原因、解決策
RDY	-	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。 解決策: 電源を確認してください。
	緑	連続点灯	ユニットは運転準備完了状態です。 サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信を実行中です。
		点滅 0.5 Hz	試運転/リセット
		点滅 2 Hz	メモリカードへの書き込み
		電源投入/遮断(切り替え)比での点滅 0.5 s = オン 3 s = オフ	PROFenergy 省電力モードを示します。
	赤	点滅 2 Hz	一般的なエラー 解決策: パラメータ設定/コンフィグレーションを確認してください。
	赤/緑	点滅 0.5 Hz	コントロールユニットは運転準備完了状態ですが、ソフトウェアライセンスが存在しません。 解決策: 不足しているライセンスをインストールしてください。
	オレンジ	点滅 0.5 Hz	DRIVE-CLiQ コンポーネントのファームウェア更新中。
		点滅 2 Hz	DRIVE-CLiQ コンポーネントのファームウェアの更新完了該当するコンポーネントの POWER ON 待機中。 解決策: コンポーネントをオンにしてください。
緑/ オレンジ または 赤/ オレンジ	点滅 2 Hz	LED でのコンポーネント検出が有効化されています (p0124[0])。 備考: いずれのオプションも、p0124[0] = 1 を介した有効化時の LED ステータスに依存します。	
緑/ オレンジ または	点滅 1 Hz	DCP 点滅による CU 検出 備考:	

4.1 LED を使用した診断

LED	カラー	ステータス	説明、原因、解決策
	赤/ オレンジ		DCP によりコンポーネント認証が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に左右されます。
	緑	点滅: 電源投入/遮断 (切り替え) 比: オン 500 ms オフ 3000 ms	PROFInergy 省エネモードが有効です。
COM	-	オフ	サイクリック通信は (まだ) 実行されていません。 備考: コントロールユニットが動作準備完了状態である場合、PROFIdrive も通信準備完了状態です (LED:RDY を参照)。
	緑	連続点灯	サイクリック通信が行われています。
		点滅 0.5 Hz	フルサイクリック通信はまだ実行されていません。 考えられる原因: <ul style="list-style-type: none"> • コントローラが設定値を伝送していません。 • アイソクロナス運転中に、コントローラにより GC (グローバルコントロール) が伝送されていないか、欠陥のある GC が伝送されています。
	赤	点滅 0.5 Hz	バスエラー、 問題のあるパラメータ設定/コンフィグレーション 解決策: マスタ/コントローラとコントロールユニット間のコンフィグレーションを修正してください。
点滅 2 Hz		サイクリックバス通信が中断されました、または、通信を確立できませんでした。 解決策: バス通信の故障を修正してください。	
MOD	-	オフ	-
OUT > 5 V	-	オフ	-
	オレンジ	連続点灯	測定システム用の制御電源電圧は 24 V です。

4.1.2 パワーユニット

4.1.2.1 パワーモジュールの診断 LED の安全対策注意事項

 警告
<p>基本的な安全に関する情報および残留リスクに配慮しなかった場合</p> <p>セクション 1 に記載されている基本的な安全に関する情報および残留リスクに配慮しなかった場合、重傷や死亡事故に至るおそれがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 基本的な安全に関する情報を遵守してください。 ● リスクを評価する場合、残留リスクを考慮してください。

 警告
<p>DC リンクの活線部への接触による感電</p> <p>[DC LINK] の LED の状態に関係なく、危険な DC リンク電圧が存在する場合があります。つまり、活線部への接触は死亡または重傷の原因となる場合があるということです。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● コンポーネントの警告情報を遵守してください。

4.1.2.2 ブックサイズアクティブラインモジュール

表 4-8 アクティブラインモジュールの LED の意味

状態		説明、原因	解決策
準備完了	DC リンク		
オフ	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。	–
緑	オフ	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	–
	オレンジ	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	–
	赤	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認してください
オレンジ	オレンジ	DRIVE-CLiQ 通信を確立中	–

4.1 LED を使用した診断

状態		説明、原因	解決策
準備完了	DC リンク		
赤	-	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記： LED は再コンフィグレーションされている該当メッセージにかかわらず、制御されています。	故障を修復し、確認してください
緑 / 赤 0.5 Hz で点滅	-	ファームウェアのダウンロード中	-
緑 / 赤、2 Hz で点滅	-	ファームウェアのダウンロード完了。POWER ON を待機します。	POWER ON を実行してください
緑 / オレンジ または 赤 / オレンジ	-	LED でのコンポーネント検出が有効化されます (p0124)。 注記： p0124 = 1 でモジュールの認識が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に左右されます。	-

4.1.2.3 ブックサイズのベーシックラインモジュール

表 4-9 ベーシックラインモジュールの LED の意味

状態		説明、原因	解決策
準備完了	DC リンク		
オフ	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。	-
緑	オフ	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	-
	オレンジ	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	-
	赤	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認してください。
オレンジ	オレンジ	DRIVE-CLiQ 通信を確立中	-

状態		説明、原因	解決策
準備完了	DC リンク		
赤	—	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記： LED は再コンフィグレーションされている該当メッセージにかかわらず、制御されています。	故障を解決し、確認してください。
緑 / 赤、 0.5 Hz で点滅	—	ファームウェアのダウンロード中	—
緑 / 赤、2 Hz で点滅	—	ファームウェアのダウンロード完了。POWER ON を待機します。	POWER ON を実行してください
緑 / オレンジ または 赤 / オレン ジ、点滅	—	LED でのコンポーネント検出が有効化されます (p0124)。 注記： p0124 = 1 でモジュールの認識が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に左右されます。	—

4.1.2.4 5 kW および 10 kW のブックサイズのスマートラインモジュール

表 4-10 5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールの LED の意味

LED	カラー	状態	説明、原因	解決策
READY	—	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。	—
	緑	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了です。	—
	黄	連続点灯	予備充電が完了していません。 バイパスリレー遮断 EP 端子に DC 24 V が供給されていません。	—
	赤	連続点灯	過熱 過電流	(出力端子を介して) 故障を診断し、(入力端子を介して) 確認します。

4.1 LED を使用した診断

LED	カラー	状態	説明、原因	解決策
DC LINK	-	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。	-
	黄	連続点灯	許容範囲内の DC リンク電圧	-
	赤	連続点灯	許容範囲外の DC リンク電圧。 電源故障。	電源電圧を確認してください。

4.1.2.5 16 kW および 55 kW のブックサイズのスマートラインモジュール

表 4-11 スマートラインモジュール ≥ 16 kW の LED の意味

状態		説明、原因	解決策
準備完了	DC リンク		
オフ	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。	-
緑	オフ	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	-
	オレンジ	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	-
	赤	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認してください
オレンジ	オレンジ	DRIVE-CLiQ 通信を確立中	-
赤	-	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記： LED は再コンフィグレーションされている該当メッセージにかかわらず、制御されています。	故障を修復し、確認してください
緑 / 赤 0.5 Hz で点滅	-	ファームウェアのダウンロード中	-

状態		説明、原因	解決策
準備完了	DC リンク		
緑 / 赤 2 Hz で点滅	–	ファームウェアのダウンロード完了。POWER ON を待機します。	POWER ON を実行してください
緑 / オレンジ または 赤 / オレンジ、点滅	–	LED でのコンポーネント検出が有効化されます (p0124)。 注記： p0124 = 1 でモジュールの認識が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に左右されます。	–

4.1.2.6 シングルモータモジュール/ダブルモータモジュール/パワーモジュール

表 4-12 モータモジュールの LED の意味

状態		説明、原因	解決策
準備完了	DC リンク		
オフ	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。	–
緑	オフ	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	–
	オレンジ	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	–
	赤	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認してください
オレンジ	オレンジ	DRIVE-CLiQ 通信を確立中	–
赤	–	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記： LED は再コンフィグレーションされている該当メッセージにかかわらず、制御されています。	故障を修復し、確認してください

4.1 LED を使用した診断

状態		説明、原因	解決策
準備完了	DC リンク		
緑 / 赤、 0.5 Hz で点滅	-	ファームウェアのダウンロード中	-
緑 / 赤、2 Hz で点滅	-	ファームウェアのダウンロード完了。POWER ON を待機します。	POWER ON を実行してください
緑 / オレンジ または 赤 / オレン ジ	-	LED でのコンポーネント検出が有効化されます (p0124)。 注記： p0124 = 1 でモジュールの認識が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に左右されます。	-

4.1.2.7 ブックサイズのブレーキモジュール

表 4-13 ブックサイズのブレーキモジュールの LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明、原因	解決策
READY	-	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。 端子で無効化されたコンポーネント。	-
	緑色	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了です。	-
	赤色	連続点灯	イネーブル信号不足 (入力端子) 過熱 過電流トリップ I _t 監視が応答済み 地絡/短絡 注記: 過熱時には、冷却時間が経過するまで故障を確認することができません。	(出力端子を介して) 故障を診断し、(入力端子を介して) 確認します。

LED	カラー	ステータス	説明、原因	解決策
DC LINK	–	オフ	DC リンク電圧が存在しません、または、制御回路電源が不足しています、または、許容範囲外にあります。 コンポーネント無効。	–
	緑色	点滅	モジュール有効 (進行中の、制動抵抗器での DC リンク放電)。	–

4.1.2.8 ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール

表 4-14 ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールの LED の意味

ステータス		説明、原因	解決策
RDY	DC LINK		
オフ	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。	–
緑色	–	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは、運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	–
	赤色	コンポーネントは、運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認してください
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信を確立中。	–
赤色	–	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記: LED は再コンフィグレーションされている該当メッセージにかかわらず、制御されています。	故障を解決し、確認してください
緑色/赤色 (0.5 Hz)	–	ファームウェアのダウンロード中。	–

4.1 LED を使用した診断

ステータス		説明、原因	解決策
RDY	DC LINK		
緑色/赤色 (2 Hz)	-	ファームウェアのダウンロードが完了しました。 POWER ON を待機します。	POWER ON を実行してください
緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色	-	LED (p0124) でコンポーネントが有効化されたかどうかを識別 (p0124) 注記: p0124 = 1 でモジュールの認識が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に左右されます。	-

4.1.2.9 ブックサイズコンパクトのモータモジュール

表 4-15 ブックサイズコンパクトのモータモジュールの LED の意味

ステータス		説明、原因	解決策
RDY	DC LINK		
オフ	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。	-
緑色	-	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	-
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が存在します。	-
	赤色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 許容範囲外の DC リンク電圧が存在します。	電源電圧を確認してください。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信を確立中。	-
赤色	-	このコンポーネントには少なくとも一つの故障が存在します。 注: 該当するメッセージが再設定されているかどうかにかかわらず、LED は動作します。	故障を解決し、確認してください。
緑色/赤色 (0.5 Hz)	-	ファームウェアのダウンロード中。	-

ステータス		説明、原因	解決策
RDY	DC LINK		
緑色/赤色 (2 Hz)	-	ファームウェアのダウンロードが完了しました。システムは POWER ON を待機します。	POWER ON を実行してください。
緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色	-	LED によるコンポーネント認証が有効化されます。 注: コンポーネントの検出がパラメータで有効化される場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。	-

1) LED でコンポーネントの認証を有効化するためのパラメータに関しては『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照

4.1.2.10 シャーシタイプのアクティブラインモジュールのコントロールインターフェースモジュール

表 4-16 アクティブラインモジュールのコントロールインターフェースモジュールの LED "READY" と "DC LINK" の意味

LED、ステータス		説明
準備完了	DC リンク	
オフ	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。
緑色	オフ	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。
	オレンジ色	コンポーネントは、運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。
	赤色	コンポーネントは、運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信を確立中。
赤色	---	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記: LED は、該当するメッセージの再コンフィグレーションに関わらず有効化されます。

4.1 LED を使用した診断

LED、ステータス		説明
準備完了	DC リンク	
0.5 Hz で 緑色 / 赤色 が点滅	---	ファームウェアのダウンロード中。
2 Hz で 緑色/赤色 が点滅	---	ファームウェアのダウンロードが完了しました。POWER ON を待機します。
緑色/ オレンジ色 または 赤色/オレ ンジ色、2 Hz で点滅	---	LED でのコンポーネント検出が有効化されました (p0124)。 注記: p0124 = 1 でモジュールの認証が有効化されると、両方のオプションは LED の状態に左右されます。

表 4-17 アクティブラインモジュールのコントロールインターフェースモジュール上の "POWER OK" LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明
POWER OK	緑色	オフ	DC リンク電圧 < 100 V および -X9:1/2 の電圧が 12 V 未満。
		オン	コンポーネントは運転準備完了です。
		点滅	故障発生中。POWER ON 実行後も LED が点滅を続ける場合、シーメンスのサービスセンタにお問い合わせください。

4.1.2.11 シャーシタイプのベーシックラインモジュールのコントロールインターフェースモジュール

表 4-18 ベーシックラインモジュールのコントロールインターフェースモジュールの LED "Ready" と "DC Link" の意味

LED、ステータス		説明
準備完了	DC リンク	
オフ	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。
緑色	オフ	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。
	オレンジ色	コンポーネントは、運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。
	赤色	コンポーネントは、運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信を確立中。
赤色	---	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記: LED は、該当するメッセージの再コンフィグレーションに関わらず有効化されます。
0.5 Hz で 緑色 / 赤色 が点滅	---	ファームウェアのダウンロード中。
2 Hz で緑 色/赤色が 点滅	---	ファームウェアのダウンロードが完了しました。POWER ON を待機します。
緑色/ オレンジ色 または 赤色/オレ ンジ色、2 Hz で点滅	---	LED でのコンポーネント検出が有効化されました (p0124)。 注記: p0124 = 1 でモジュールの認証が有効化されると、両方のオプションは LED の状態に左右されます。

4.1 LED を使用した診断

表 4-19 ベーシックラインモジュールのコントロールインターフェースモジュール上の "POWER OK" LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明
POWER OK	緑色	オフ	DC リンク電圧 < 100 V および -X9:1/2 の電圧が 12 V 未満。
		オン	コンポーネントは運転準備完了です。
		点滅	故障発生中。POWER ON 実行後も LED が点滅を続ける場合、シーメンスのサービスセンタにお問い合わせください。

4.1.2.12 シャーシタイプのスマートラインモジュールのコントロールインターフェースモジュール

表 4-20 スマートラインモジュールのコントロールインターフェースモジュールの LED "READY" と "DC LINK" の意味

LED、ステータス		説明
READY	DC LINK	
オフ	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。
緑色	オフ	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。
	オレンジ色	コンポーネントは、運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。
	赤色	コンポーネントは、運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信を確立中。
赤色	---	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記: LED は、該当するメッセージの再コンフィグレーションに関わらず有効化されます。
点滅 0.5 Hz: 緑色/赤色	---	ファームウェアのダウンロード中。

LED、ステータス		説明
READY	DC LINK	
点滅 2 Hz: 緑色/赤色	---	ファームウェアのダウンロードが完了しました。POWER ON を待機します。
点滅 2 Hz: 緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色	---	LED でのコンポーネント検出が有効化されました (p0124)。 注記: p0124 = 1 でモジュールの認証が有効化されると、両方のオプションは LED の状態に左右されます。

表 4-21 スマートラインモジュールのコントロールインターフェースモジュール上の "POWER OK" LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明
POWER OK	緑色	オフ	DC リンク電圧 < 100 V および -X9:1/2 の電圧が 12 V 未満。
		オン	コンポーネントは運転準備完了です。
		点滅	故障発生中。POWER ON 実行後も LED が点滅を続ける場合、シーメンスのサービスセンタにお問い合わせください。

4.1.2.13 シャーシタイプのモータモジュールのコントロールインターフェースモジュール

表 4-22 モータモジュールのコントロールインターフェースモジュールの LED "READY" と "DC LINK" の意味

LED、ステータス		説明
準備完了	DC リンク	
オフ	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。
緑色	オフ	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。
	オレンジ色	コンポーネントは、運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。
	赤色	コンポーネントは、運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。

4.1 LED を使用した診断

LED、ステータス		説明
準備完了	DC リンク	
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信を確立中。
赤色	---	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記: LED は、該当するメッセージの再コンフィグレーションに関わらず有効化されます。
0.5 Hz で緑色 / 赤色が点滅	---	ファームウェアのダウンロード中。
2 Hz で緑色/赤色が点滅	---	ファームウェアのダウンロードが完了しました。POWER ON を待機します。
緑色/ オレンジ色 または 赤色/オレンジ色、2 Hz で点滅	---	LED でのコンポーネント検出が有効化されました (p0124)。 注記: p0124 = 1 でモジュールの認識が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に左右されます。

表 4-23 モータモジュールのコントロールインターフェースモジュール上の "POWER OK" LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明
POWER OK	緑色	オフ	DC リンク電圧 < 100 V および -X9:1/2 の電圧が 12 V 未満。
		オン	コンポーネントは運転準備完了です。
		点滅	故障発生中。POWER ON 実行後も LED が点滅を続ける場合、シーメンスのサービスセンタにお問い合わせください。

4.1.2.14 シャーシタイプのパワーモジュールのコントロールインターフェースモジュール

表 4-24 パワーモジュールのコントロールインターフェースモジュールの LED "READY" と "DC LINK" の意味

LED、ステータス		説明
READY	DC LINK	
オフ	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。
緑色	オフ	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。
	オレンジ色	コンポーネントは、運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。
	赤色	コンポーネントは、運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信を確立中。
赤色	---	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記: LED は再コンフィグレーションされている該当メッセージにかかわらず、制御されています。
点滅 0.5 Hz: 緑色/赤色	---	ファームウェアのダウンロード中。
点滅 2 Hz 緑色/赤色	---	ファームウェアのダウンロードが完了しました。POWER ON を待機します。
点滅 2 Hz 緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色	---	LED でのコンポーネント検出が有効化されました (p0124)。 注記: p0124 = 1 でモジュールの認識が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に左右されます。

4.1 LED を使用した診断

表 4-25 パワーモジュールのコントロールインターフェースモジュール上の "POWER OK" LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明
POWER OK	緑色	オフ	DC リンク電圧 < 100 V および -X9:1/2 の電圧が 12 V 未満。
		オン	コンポーネントは運転準備完了です。
		点滅	故障発生中。POWER ON 実行後も LED が点滅を続ける場合、シーメンスのサービスセンタにお問い合わせください。

4.1.3 追加モジュール

4.1.3.1 制御パワーモジュール

表 4-26 制御電源モジュール - LED の説明

LED	カラー	状態	説明、原因	解決策
READY	-	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。	-
	緑	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了です。	-
DC LINK	-	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。	-
	オレンジ	連続点灯	許容範囲内の DC リンク電圧	-
	赤	連続点灯	許容範囲外の DC リンク電圧	-

4.1.3.2 SMC10/SMC20 センサモジュールキャビネット

表 4-27 センサモジュールキャビネット 10/20 (SMC10/SMC20) – LED の説明

LED	カラー	状態	説明、原因	解決策	
RDY READY	–	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。	–	
	緑	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	–	
	オレンジ	連続点灯	DRIVE-CLiQ 通信を確立中	–	
	赤	連続点灯	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記： LED は再コンフィグレーションされている該当メッセージにかかわらず、制御されています。	故障を修復し、確認してください	
	緑 / 赤	点滅	0.5 Hz で	ファームウェアのダウンロード中	–
			2 Hz で	ファームウェアのダウンロード完了。POWER ON の待機を待機します	POWER ON を実行してください
	緑 / オレンジ または 赤 / オレンジ	点滅	LED によるコンポーネント認証が有効化されます (p0144)。 注記： p0144 = 1 でモジュールの認識が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に左右されます。	–	

4.1 LED を使用した診断

4.1.3.3 センサモジュールキャビネット SMC30

表 4-28 制御盤取り付け型のセンサモジュール SMC30 の LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明、原因	解決策
RDY READY	–	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	–
	緑	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	–
	オレンジ	連続点灯	DRIVE-CLiQ 通信を確立中です。	–
	赤	連続点灯	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記: LED は再コンフィグレーションされている該当メッセージにかかわらず、制御されます。	故障を解決し、確認を行ってください
	緑/赤	点滅 0.5 Hz	ファームウェアをダウンロード中です。	–
	緑/赤	点滅 2 Hz	ファームウェアのダウンロードが完了しました。システムは POWER ON を待機します。	POWER ON を実行してください
	緑/オレンジ または 赤/オレンジ	点滅	LED によるコンポーネント認証が有効化されます ¹⁾ 。 注記: コンポーネントの認識が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に左右されます。	–
OUT > 5 V	–	オフ	制御電源の供給が不足しているか、許容範囲から外れています。 電源 ≤ 5 V	–
	オレンジ	連続点灯	エンコーダシステムの制御電源が利用可能です。 電源 > 5 V	–

¹⁾ LED を使用したコンポーネント検出を有効化するパラメータは、以下の資料から入手可能です:

参照先: 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』

4.1.3.4 センサモジュールキャビネット SMC40

表 4-29 制御盤取り付け型のセンサモジュール SMC40 の LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明、原因	解決策
RDY READY	–	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	–
	緑	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	–
	オレンジ	連続点灯	DRIVE-CLiQ 通信を確立中です。	–
	赤	連続点灯	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記: LED は再コンフィグレーションされている該当メッセージにかかわらず、制御されます。	故障を解決し、確認を実行してください。
	緑/赤	点滅 2 Hz	ファームウェアのダウンロードが完了しました。システムは POWER ON を待機します。	POWER ON を実行してください。
	緑/ オレンジ または 赤/ オレンジ	点滅	LED によるコンポーネント認証が有効化されます ¹⁾ 。 注記: コンポーネントの認識が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に左右されます。	–

¹⁾ コンポーネント検出を有効化するパラメータは、以下の資料から入手可能です:

参照先: 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』

各チャンネルには多機能 LED があります。

4.1 LED を使用した診断

4.1.3.5 CANopen 用の CBC10 通信カード

表 4-30 通信カード CAN CBC10 の LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明、原因	解決策
コントロールユニットの OPT	—	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。 通信カードが故障しています、または、挿入されていません。	—
	緑色	LED ON	OPERATIONAL (運転可能段階)	—
		LED 点滅	PREOPERATIONAL (運転可能準備段階) PDO 通信不可	—
		LED が 1 度点滅	STOPPED NMT 通信のみ可能	—
	赤色	LED ON	BUS OFF	ボーレートを確認してください ケーブルを確認してください
		LED が 1 度点滅	ERROR PASSIVE MODE [error passive] エラーカウンタが値 127 に到達しました。SINAMICS ドライブシステムが起動された後に、別の有効な CAN コンポーネントがバス上に存在しませんでした。	ボーレートを確認してください ケーブルを確認してください
		LED が 2 度点滅	エラー制御イベント、ガードイベントが発生しました	CANopen マスタへの接続を確認してください

4.1.3.6 Ethernet 通信カード: CBE20

Ethernet 通信カード CBE20 上の LED の意味

表 4-31 X1400 インターフェースのポート 1-4 の LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明
Link ポート	–	オフ	制御電源が不足しています, または, 許容範囲の外側にあります (リンク不足または欠陥)。
	緑色	連続点灯	異なるデバイスがポート x に接続されており、物理的な接続が存在します。
Activity ポート	–	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります (動作なし)。
	黄色	点滅	ポート x でデータを受信中または送信中です。

表 4-32 CBE20 の同期および故障 LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明
故障	–	オフ	link ポート LED が緑色の場合: CBE20 は正常に動作し、コンフィグレーションされた IO コントローラとデータを交換しています。
	赤色	点滅	<ul style="list-style-type: none"> ● 応答監視時間が経過しました。 ● 通信が中断されました。 ● IP アドレスが不正です。 ● 設定が不正か、またはおこなわれていません。 ● 不正なパラメータ設定。 ● 不正なデバイス名またはデバイス名の不足 ● Ethernet 接続は確立されていますが、IO コントローラが接続されていません/電源が遮断されています。 ● 他の CBE20 エラー
		連続点灯	CBE20 故障 <ul style="list-style-type: none"> ● サブネット/スイッチへの物理的接続なし ● 伝送速度が不正です。 ● 全二重通信が有効ではありません。

4.1 LED を使用した診断

LED	カラー	ステータス	説明
同期	–	オフ	link ポート LED が緑色の場合: コントロールユニットタスクシステムは IRT クロックと同期していません。内部代替クロックが生成されます。
	緑色	点滅	コントロールユニットタスクシステムは IRT クロックと同期し、データが交換されています。
		連続点灯	タスクシステムおよび MC-PLL は IRT クロックと同期しています。

表 4-33 コントロールユニットの OPT LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明, 原因	解決策
OPT	–	OFF	制御電源が不足しているか, 許容範囲の外側にあります。 CBE20 は故障しているか, 挿入されていません。	–
	緑色	連続点灯	CBE20 は準備完了で, サイクリック通信が実行されています。	–
		点滅 0.5 Hz	CBE20 は準備完了ですが, サイクリック通信は行われていません。 考えられる原因: ● 通信を確立中です。 ● 少なくとも 1 つの故障が発生しています。	–
	赤色	連続点灯	PROFINET 経由でのサイクリック通信はまだ確立されていません。但し, 非サイクリック通信は可能です。SINAMICS は, パラメータ設定/コンフィグレーションテレグラムを待機しています。	–
		点滅 0.5 Hz	CBE20 へのファームウェア更新に失敗しました。 考えられる原因: ● コントロールユニットのメモリカードに欠陥があります。 ● CBE20 に欠陥があります。 この状態では, CBE20 は使用できません。	–
		点滅 2 Hz	コントロールユニットと CBE20 間に通信エラーが存在します。 考えられる原因: ● CBE20 が起動後に抜き取られました。 ● CBE20 に欠陥があります。	カードを正しく挿入してください。必要に応じて、交換してください。
	オレンジ色	点滅 0.5 Hz	CBE20 のファームウェアは現時点で更新されていません	–

4.1 LED を使用した診断

4.1.3.7 電圧検出モジュール VSM10

表 4-34 電圧検出モジュール VSM10 の LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明, 原因	解決策
READY	-	オフ	制御電源が不足しているか, 許容範囲の外側にあります。	-
	緑色	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	-
	オレンジ色	連続点灯	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	-
	赤色	連続点灯	このコンポーネントで, 少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記: LED は, 該当するメッセージが再設定されているかどうかにかかわらず制御されます。	故障の除去およびリセットを行ってください。
	緑色/赤色	点滅 0.5 Hz	ファームウェアのダウンロード中です。	-
		点滅 2 Hz	ファームウェアのダウンロードが完了しました。システムは POWER ON を待機します。	POWER ON を実行してください。
緑色/ オレンジ色 または 赤色/ オレンジ色	点滅	LED によるコンポーネント検出が有効です (p0144 = 1)。 注記: コンポーネント認証が有効化される場合, オプションは共に LED の状態に左右されます。	-	

4.1.3.8 DRIVE-CLiQ ハブモジュール DMC20

表 4-35 DMC20 DRIVE-CLiQ ハブモジュールの LED の説明

LED	カラー	ステータス	説明, 原因	解決策
READY	-	オフ	制御電源が不足しているか, 許容範囲の外側にあります。	-
	緑色	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	-
	オレンジ色	連続点灯	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	-
	赤色	連続点灯	このコンポーネントで, 少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記: LED は, 該当するメッセージが再設定されているかどうかにかかわらず制御されます。	故障の除去およびリセットを行ってください。
	緑色/赤色	点滅 0.5 Hz	ファームウェアのダウンロード中です。	-
		点滅 2 Hz	ファームウェアのダウンロードが完了しました。システムは POWER ON を待機します。	POWER ON を実行してください。
	緑色/ オレンジ色 または 赤色/ オレンジ色	点滅	LED によるコンポーネント認証が有効化されます (p0154 = 1)。 注記: コンポーネント認証が有効化される場合, オプションは共に LED の状態に左右されます。	-

4.1 LED を使用した診断

4.1.4 増設 I/O モジュール

4.1.4.1 増設 I/O モジュール TM15

表 4-36 増設 I/O モジュール TM15 の LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明、原因	解決策
READY	-	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	-
	緑	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	-
	オレンジ	連続点灯	DRIVE-CLiQ 通信を確立中です。	-
	赤	連続点灯	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記: 該当するメッセージが再設定されているかどうかにかかわらず、LED は動作します。	故障を解決し、確認を実行してください。
	緑/赤	点滅 0.5 Hz	ファームウェアをダウンロード中です。	-
		点滅 2 Hz	ファームウェアのダウンロードが完了しました。システムは POWER ON を待機します。	POWER ON を実行してください。
緑/オレンジ または 赤/オレンジ	点滅	LED によるコンポーネント認証が有効化されます ¹⁾ 。 注記: コンポーネント認証が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に依存します。	-	

¹⁾ LED を使用したコンポーネント検出を有効化するパラメータは、以下の資料から入手可能です:
参照先: 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』

4.1.4.2 増設 I/O モジュール TM31

表 4-37 増設 I/O モジュール TM31 の LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明、原因	解決策
READY	-	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	-
	緑	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	-
	オレンジ	連続点灯	DRIVE-CLiQ 通信を確立中です。	-
	赤	連続点灯	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記: 該当するメッセージが再設定されているかどうかにかかわらず、LED は動作します。	故障を解決し、確認を実行してください。
	緑/赤	点滅 0.5 Hz	ファームウェアをダウンロード中です。	-
		点滅 2 Hz	ファームウェアのダウンロードが完了しました。システムは POWER ON を待機します。	POWER ON を実行してください。
	緑/ オレンジ または 赤/ オレンジ	点滅	LED によるコンポーネント認証が有効化されます ¹⁾ 。 注記: コンポーネント認証が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に依存します。	-

¹⁾ LED を使用したコンポーネント検出を有効化するパラメータは、以下の資料から入手可能です:
参照先: 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』

4.1 LED を使用した診断

4.1.4.3 増設 I/O モジュール TM120

表 4-38 増設 I/O モジュール TM120 の LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明、原因	解決策
READY	-	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	電源を確認してください。
	緑	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	-
	オレンジ	連続点灯	DRIVE-CLiQ 通信を確立中です。	-
	赤	連続点灯	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記: 該当するメッセージが再設定されているかどうかにかかわらず、LED は動作します。	故障の除去およびリセットを行ってください。
	緑/ 赤	点滅 0.5 Hz	ファームウェアをダウンロード中です。	-
		点滅 2 Hz	ファームウェアのダウンロードが完了しました。システムは POWER ON を待機します。	POWER ON を実行してください。
	緑/ オレンジ または 赤/ オレンジ	点滅 2 Hz	LED によるコンポーネント認証が有効化されます ¹⁾ 。 注記: コンポーネント認証が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に依存します。	-

¹⁾ LED を使用したコンポーネント検出を有効化するパラメータは、以下の資料から入手可能です:
参照先: 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』

4.1.4.4 増設 I/O モジュール TM150

表 4-39 増設 I/O モジュール TM150 の LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明、原因	解決策
READY	–	オフ	制御電源が不足しています、または、許容範囲の外側にあります。	電源を確認してください
	緑	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックの DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	–
	オレンジ	連続点灯	DRIVE-CLiQ 通信を確立中です。	–
	赤	連続点灯	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。 備考: LED は再コンフィグレーションされている該当メッセージにかかわらず、制御されます。	故障を修復し、確認してください
	緑/ 赤	点滅 0.5 Hz	ファームウェアをダウンロード中です。	–
		点滅 2 Hz	ファームウェアがダウンロードされました。 POWER ON を待機してください。	POWER ON を実行してください
	緑/ オレンジ または 赤/ オレンジ	点滅 2 Hz	LED によるコンポーネント認証が有効化されます (p0154)。 備考: p0154 = 1 でモジュールの認識が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に左右されます。	–

4.1 LED を使用した診断

4.1.4.5 増設 I/O モジュール TM41

表 4-40 増設 I/O モジュール TM41 の LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明、原因	解決策
READY	-	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	-
	緑	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	-
	オレンジ	連続点灯	DRIVE-CLiQ 通信を確立中です。	-
	赤	連続点灯	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。 注記: 該当するメッセージが再設定されているかどうかにかかわらず、LED は動作します。	故障を解決し、確認を実行してください。
	緑/赤	点滅 0.5 Hz	ファームウェアをダウンロード中です。	-
		点滅 2 Hz	ファームウェアのダウンロードが完了しました。システムは POWER ON を待機します。	POWER ON を実行してください。
	緑/オレンジ または 赤/オレンジ	点滅	LED によるコンポーネント認証が有効化されます ¹⁾ 。 注記: コンポーネント認証が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に依存します。	-
Z パルス	-	オフ	ゼロマークが検出され、システムはゼロマーク出力を待機しています。 または コンポーネントの電源が遮断されています。	-
	赤	連続点灯	ゼロマークが無効です。または、ゼロマーク検索を実行中です。	-
	緑	連続点灯	システムはゼロマークで停止します。	-
		点滅	ゼロマークは各仮想回転で出力されます。	-

¹⁾ LED を使用したコンポーネント検出を有効化するパラメータは、以下の資料から入手可能です:

参照先: 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』

4.1.4.6 増設 I/O モジュール TM54F

表 4-41 増設 I/O モジュール TM54F の LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明、原因	解決策
READY	-	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	-
	緑	連続点灯	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。	-
	オレンジ	連続点灯	DRIVE-CLiQ 通信を確立中です。	-
	赤	連続点灯	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。 備考: 該当するメッセージが再設定されているかどうかにかかわらず、LED は動作します。	解決策および故障を確認する、または、故障の安全確認を実行してください
	緑/赤	点滅 0.5 Hz	ファームウェアをダウンロード中です。	-
		点滅 2 Hz	ファームウェアのダウンロードが完了しました。POWER ON を待機してください。	POWER ON を実行してください
緑/オレンジ または 赤 / オレンジ	点滅 1 Hz	LED によるコンポーネント認証が有効化されません (p0154 = 1)。 備考: コンポーネント認証が有効化される場合、オプションは共に LED の状態に左右されます: 緑/オレンジ:コンポーネントは故障なしに動作しています 赤/オレンジ:コンポーネントは故障を出力します	-	
L1+、 L2+	-	オフ	制御されるセンサ電源は正常に機能しています。	-
	赤	連続点灯	制御されるセンサ電源で故障が発生しています。	-
L3+	-	オフ	センサ電源は正常に機能しています。	-
	赤	連続点灯	センサ電源で故障が発生しています。	-
フェールセーフ入力 / 二重化入力				

4.1 LED を使用した診断

LED	カラー		ステータス	説明、原因	解決策
F_DI z (入力 x、 (x+1)+、 (x+1)-)	LED	LED			-
	x	x+1	-	NC 接点/NC 接点 ¹⁾ : (z = 0 ... 9, x = 0, 2, ... 18)	-
	-	赤	連続点灯	入力 x および x+1 で異なる信号状態	-
	-	-	オフ	入力 x で信号なし、および x+1 で信号なし	-
				NC 接点/NO 接点 ¹⁾ : (z = 0 ... 9, x = 0, 2, ... 18)	-
	-	赤	連続点灯	入力 x および x+1 で同じ信号状態	-
	-	-	オフ	入力 x で信号なし、および x+1 で信号なし	-
	LED	LED			-
	x	x+1	-	NC 接点/NC 接点 ¹⁾ : (z = 0 ... 9, x = 0, 2, ... 18)	-
	緑	緑	連続点灯	入力 x で 1 信号、および x+1 で 1 信号	-
				NC 接点/NO 接点 ¹⁾ : (z = 0 ... 9, x = 0, 2, ... 18)	-
	緑	緑	連続点灯	入力 x で 1 信号、および x+1 で信号なし	-
1 デジタル入力、フェールセーフなし					
DI x	-		オフ	デジタル入力 x に信号なし x (x = 20 ... 23)	-
	緑		連続点灯	デジタル入力 x に信号	-
該当するリードバックチャンネルにフェールセーフデジタル出力					
F_DO y (0+..3+, 0-..3-)	緑		連続点灯	出力 y (y = 0 ... 3) には有効な信号があります	-
テスト停止のための出力 F_DO y (y = 0 - 3) のためのリードバック入力 DI 2y。 LED の状態は外部回路のタイプにも依存します。					
DI 2y	-		オフ	2 つの出力ライン y+ または y- の一方または出力 y の両方が信号を伝送します	-
	緑		連続点灯	出力ライン y+ および y- の両方が信号を伝送しません。	-

¹⁾ 入力 x+1 (DI 1+, 3+, ..19+) は、パラメータを使用して個別に設定することができます。

関連情報は以下の資料から入手可能です:

参照先: 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』

4.2 STARTER を使用した診断

診断機能は、試運転、トラブルシューティング、診断およびサービス作業中に、試運転およびサービス担当者をサポートします。

前提条件

- 試運転ツール STARTER でのオンライン運転

診断機能

試運転ツール STARTER で、以下の診断機能が利用可能です:

- ランプファンクションジェネレータで信号を指定
- トレース機能で信号記録
- 測定機能で制御応答を解析
- テストソケットでの外部測定装置の出力電圧信号

4.2.1 関数発生器

ファンクションジェネレータは、試運転ツール STARTER の一部です。

ランプファンクションジェネレータは、例えば、以下のタスクに使用することができます:

- 制御ループの測定および最適化目的
- 結合されたドライブのダイナミック応答の比較目的
- トラバースプログラムを使用しない簡易トラバースプロファイルの設定目的

ランプファンクションジェネレータは、多様な信号波形の生成に使用することができます。

[Connector output] 運転モード (r4818) で、出力信号を BICO 接続により制御ループに加えることができます。

ベクトル制御の場合、選択された運転モードに対応して、この設定値を、例えば、電流設定値または外乱トルクとして制御構造に加えることもできます。重ね合わされた制御ループの影響は、自動的に抑制されます。

4.2 STARTER を使用した診断

プロパティ

- サーボ制御およびベクトルドライブタイプのランプファンクションジェネレータの運転モード:
 - コネクタ出力
- SERVO 制御のランプファンクションジェネレータの運転モード:
 - フィルタ (速度設定値フィルタ) 下流の速度設定値
 - フィルタ (速度設定値フィルタ) 上流の速度設定値
 - 外乱トルク (電流設定値フィルタの下流)
 - フィルタ (電流設定値フィルタ) 下流の電流設定値
 - フィルタ (電流設定値フィルタ) 上流の電流設定値
- このトポロジーの各ドライブへの接続が可能です。
- 以下のパラメータ信号形状が設定できます:
 - 方形波
 - 階段波
 - 三角波
 - 正弦波
 - PRBS (擬似ランダムバイナリ信号、ホワイトノイズ)
- 各信号でオフセットが可能です。オフセットまでの立ち上がりは、パラメータ設定可能です。オフセットまでの立ち上がり後、信号生成が開始されます。
- 出力信号の最小値および最大値の制限が設定可能。

ランプファンクションジェネレータの投入ポイント

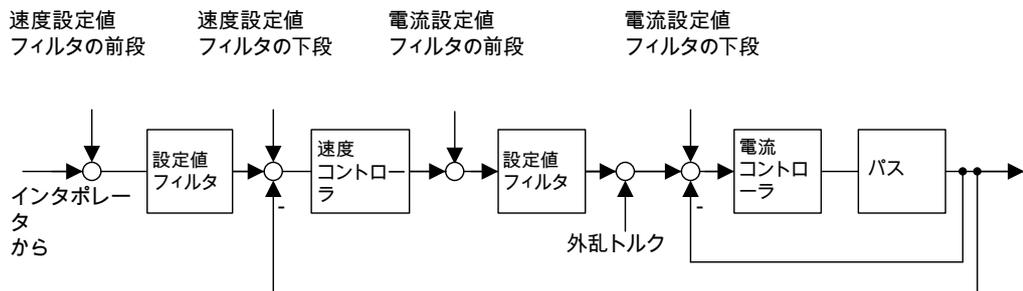


図 4-1 ランプファンクションジェネレータの投入ポイント

他の信号波形

他の信号波形を生成することができます。

例:

「三角波」信号波形を「上限」付きでパラメータ設定し、ピーク部のない三角形を生成することができます。

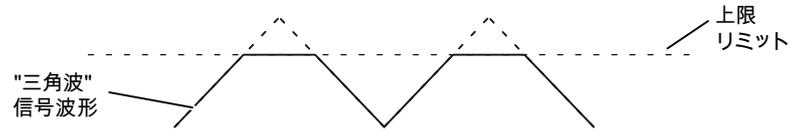


図 4-2 ピーク部なしの「三角波」信号

ランプファンクションジェネレータのパラメータ設定および運転

試運転ツール STARTER で、この機能を運転およびパラメータ設定します。

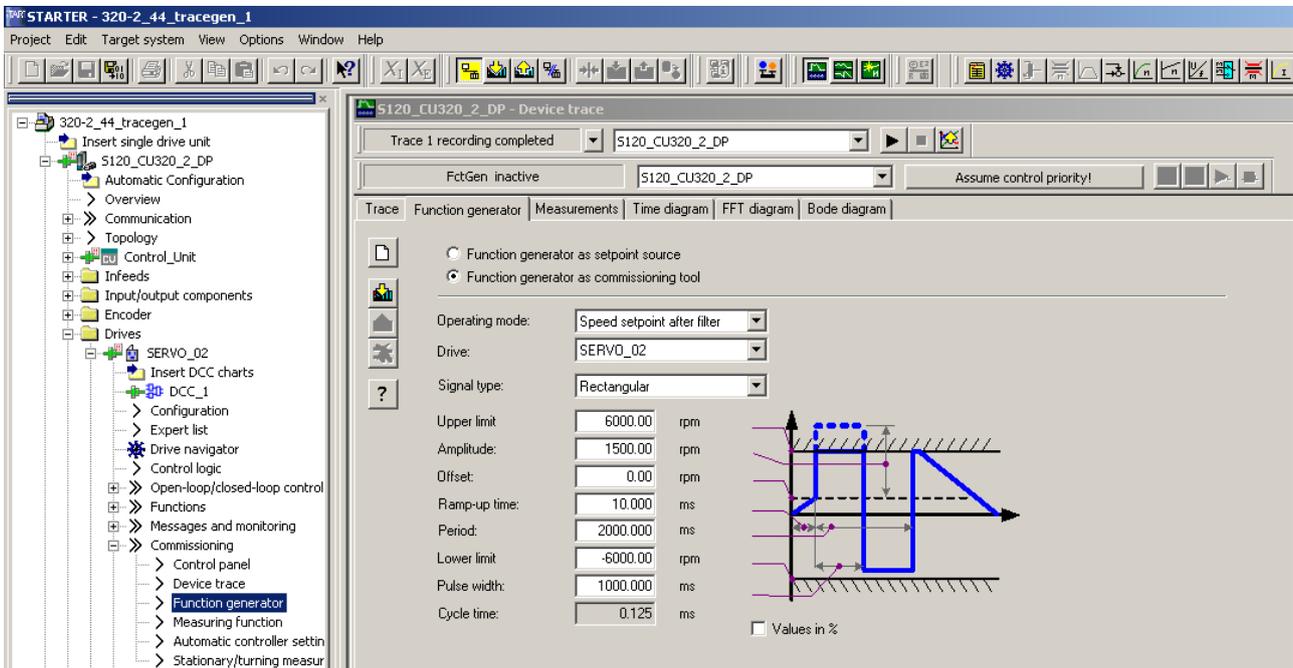


図 4-3 ファンクションジェネレータ

注記

パラメータ設定および運転に関する詳細は、オンラインヘルプを参照してください。

ランプファンクションジェネレータの開始/停止

通知

ファンクションジェネレータ有効時の予期しない動作による物的破損

ファンクションジェネレータが有効になると、一部の監視機能は無効になります。ファンクションジェネレータのパラメータ割り付けが不適切である場合は、予期しないモータの動作が発生し、機械が破損します。

- ファンクションジェネレータが有効な間は、機械を無人の状態にしないでください。
- パラメータの割り付けが適切であることを確認してください。

ファンクションジェネレータを開始:

1. ファンクションジェネレータをロードしてください。
 -  アイコンをクリックしてください。
 - または -
 - プロジェクトナビゲータで、[Drives] > [Drive_xy] > [Commissioning] > [Function generator] をダブルクリックしてください。
2. [Function generator as a commissioning tool] を選択してください。
3. 運転モードとして、[Speed setpoint after filter] などを選択してください。
4. ドライブ、例えば、[SERVO_02] を選択してください。
5. 信号波形、例えば、[Squarewave] を選択してください。
6. [Assume control priority!] ボタンをクリックしてください。
7. [Sign of life monitoring] の場合、[Accept] ボタンをクリックしてください。(そうすると、この制御優先ボタンは黄に変わります。)
8. [Drive On] アイコン  をクリックしてください。
9. 赤いゼロの横の三角形マークをクリックして、ファンクションジェネレータを開始してください ([Start FctGen] ボタン)。
10. [Caution] の記述をしっかりと読み、[Yes] で承認してください。ドライブはスタートし、選択されたトレース機能を実行します。これで、トレース記録が可能です。

ファンクションジェネレータを停止:

1. [Stop FctGen] ボタンをクリックしてください。
 - または -
2. [Drive off] アイコン  をクリックしてドライブを停止してください。

パラメータ設定

[Function generator] パラメータ設定画面は、試運転ツール STARTER のツールバーにある  アイコンで選択します。

4.2.2 トレース機能

より良好に診断を行うには、デバイストレースを使用して、定義された設定値を伴う変数とパラメータを割り当てる (ファンクションジェネレータ) と同時に、その他の変数やパラメータを記録することができます。記録した測定値は、ダイアグラムで表示して編集できます。

デバイスからアップロードした測定値を保存し、後で再度これを開くこともできます。クリックすることで、保管用、または簡単な確認用として曲線表示を印刷できます。測定カーソルを使用すれば、各振幅および各時点の位置の単純測定が可能です。各測定が数学的に処理されて、結果が表示されます。測定信号は、ビットトラックで表示できます。

測定データは **ACX** ファイルとしてデバイスのメモリカードに書き込まれます。

以下の各種トレース機能を簡潔に説明します。

- **Single trace** (ページ 381) (シングルトレース)
- **Multiple trace** (ページ 384) (マルチトレース)
- **Startup trace** (ページ 390) (スタートアップトレース)

注記

パラメータ設定およびトレース機能の操作法についての詳細は、『STARTER オンラインヘルプ』の「トレース、測定機能およびコントローラの設定」に記載されています。

4.2.2.1 シングルトレース

トレース機能を使用して、トリガ条件に従って、定義された期間での測定値を記録します。あるいは、測定値は即時記録を使用しても記録することができます。

試運転ツール **STARTER** で、**[Trace]** パラメータ設定画面を使用してトレース機能をパラメータ設定することができます。

4.2 STARTER を使用した診断

[Trace] パラメータ設定画面の立ち上げ

1. 試運転ツール STARTER で、 アイコンをクリックしてください (デバイストレースファンクションジェネレータ)。この時、[Trace] パラメータ設定画面が表示されます。例:

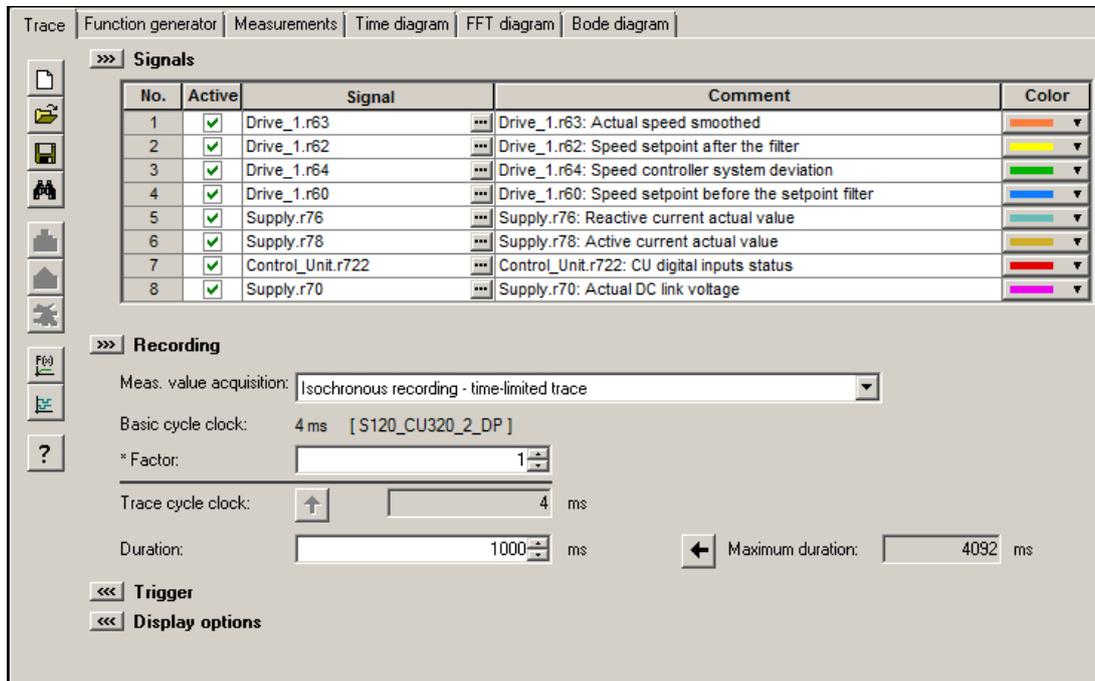


図 4-4 トレース機能

パラメータ設定およびトレース機能の使用

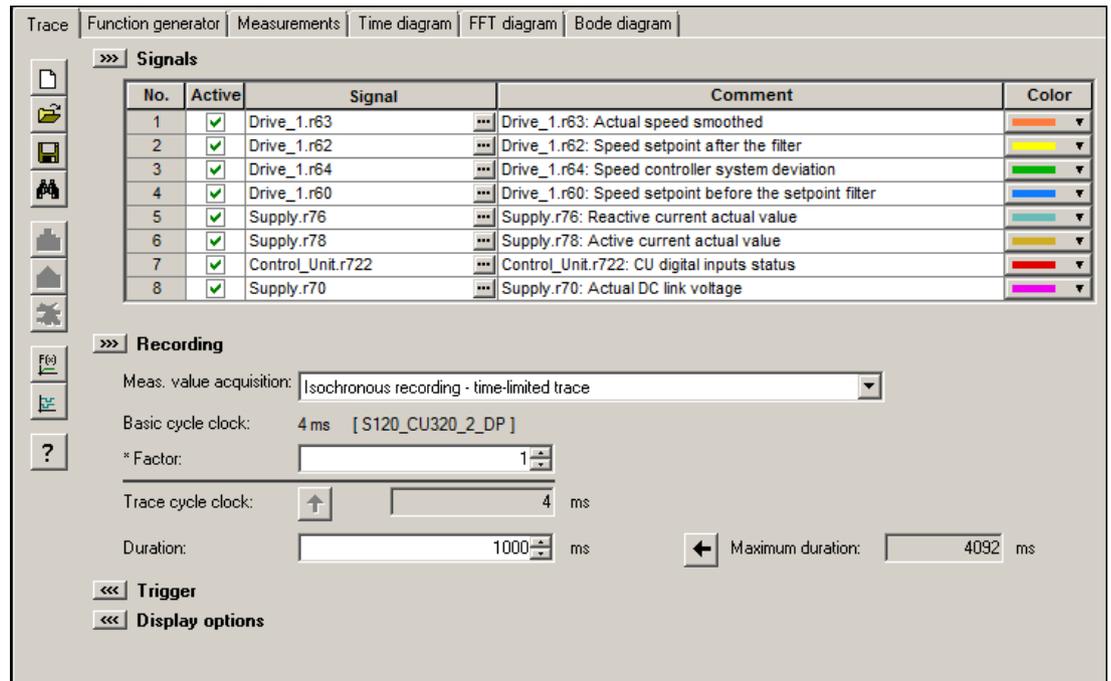


図 4-5 トレース機能

タイムスライスが $< 4 \text{ ms}$ から $\geq 4 \text{ ms}$ に変更されると、デバイスサイクル表示が約 1 Hz で 3 回点減します (「プロパティ」の説明を参照)。この表示は $\geq 4 \text{ ms}$ から $< 4 \text{ ms}$ への逆方向の場合にも点減します。

プロパティ

- コントロールユニットあたり 2 つの独立したトレース
- トレースあたり最大 8 チャンネルのデータを記録
 1 トレースあたり 4 チャンネルを超えて使用すると、トレースのデバイスサイクルは自動的に 0.125 ms (ベクトル制御の場合は 0.250 ms) から 4 ms に切り替わります。その結果、SINAMICS S120 の性能がトレース機能の影響を大きく受けることがなくなります。
- シングルトレース:
 SINAMICS S120 トレースのデバイスサイクル
 最大 4 チャンネル: 0.125 ms (サーボ制御)/ 0.250 ms (ベクトル制御)
 ≥ 5 チャンネル: 4 ms (サーボ制御/ベクトル制御)
 指定されたトレースサイクルは増大することができます。

4.2 STARTER を使用した診断

- エンドレストレース:
 - メモリがいっぱいになるまでパラメータデータが書き込まれます。このとき、他のパラメータは失われます。
 - これを避けるために、リングバッファを選択することができます。リングバッファが有効化されている場合、試運転ツール **STARTER** は、最後のトレースパラメータが保存された後、トレースメモリへの書き込みを再び最初から自動的に開始します。
 - エンドレストレースの場合の、**SINAMICS S120** トレースのデバイスサイクル:
 - 最大 4 チャンネル:2 ms (サーボ制御/ベクトル制御)
 - ≥ 5 チャンネル:4 ms (サーボ制御/ベクトル制御)
指定されたトレースサイクルは大きくできます。
4 ms のタイムスライスが使用できない場合、次に大きなタイムスライスが選択されます。
- トリガ
 - トリガなし (開始直後に記録)
 - エッジ付き信号またはレベルでトリガ
- 試運転ツール **STARTER**
 - 表示軸の自動または設定スケーリング
 - カーソルでの信号測定
- 設定トレースサイクル:基本サンプリング時間の整数倍

4.2.2.2 マルチトレース

マルチトレースは、個別に完結する連続トレースで構成されます。カード上のマルチトレースを使用して、同じトレースコンフィグレーション (チャンネル数、サンプル深さ、記録サイクル、...) のトレースをサイクリックに記録し、これらのトレースをドライブメモリカードに恒久的に保存することができます。

"Endless trace", "Single trace" および "Multiple trace" の各機能は同時には使用できません。同様に、不正なコンフィグレーションでは、アラーム **A02097** が出力されます。但し、1x サイクルでのマルチトレースは、保存された測定結果を含むシングルトレースに過ぎません。

注記

マルチトレースによるメモリカードの寿命の短縮

カードの寿命は、マルチトレースにより短縮される場合があります。これは、技術的観点から、メモリ媒体が書き込みアクセス操作による摩耗にさらされるためです。

注記

システム全体の性能は、連続マルチトレースにより悪影響を受ける場合があります。

前提条件

マルチトレースは、メモリカードがプラグイン接続され、ブロックされていない場合にのみ可能です。この場合、アラーム [A02098 MTrace:cannot be saved] がアラーム値 "1" で出力されます。

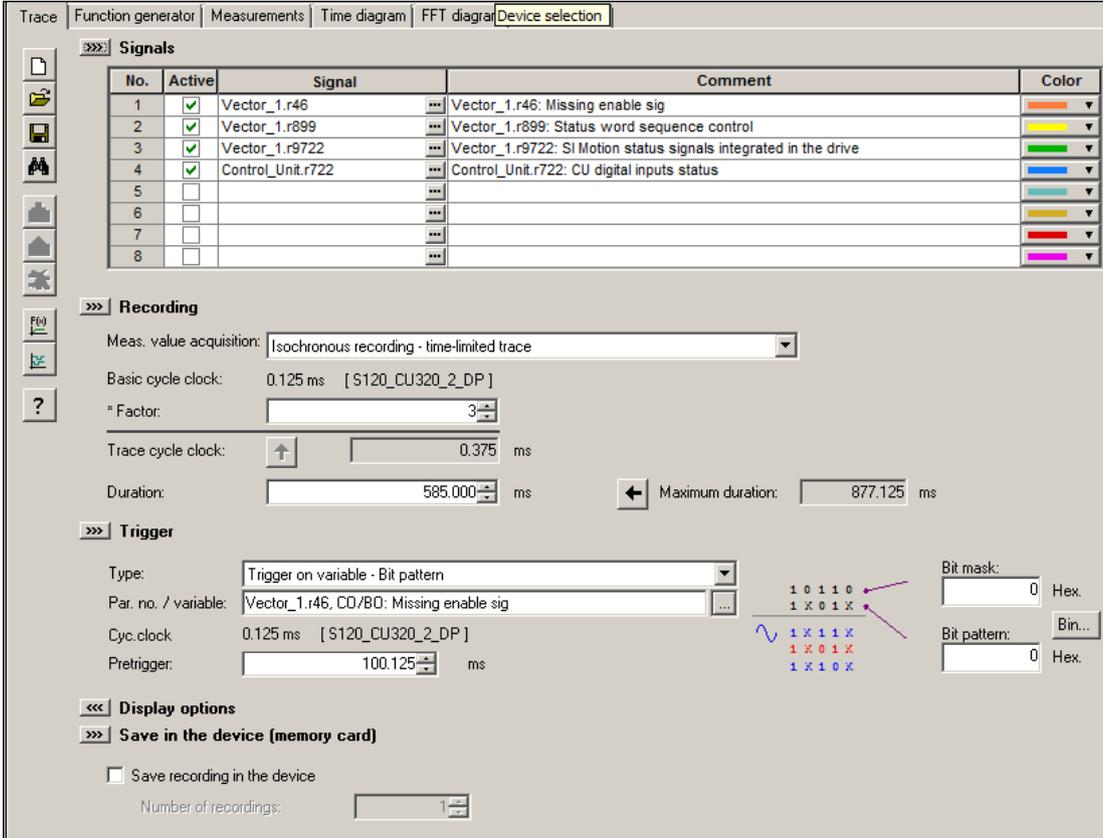
マルチトレースを有効化

注記

マルチトレースは、各トレースレコーダに対して個別に有効化または設定できます。

4.2 STARTER を使用した診断

- STARTER で、 アイコン (デバイストレースファンクションジェネレータ) をクリックしてください。
この時、[Trace] パラメータ設定画面が表示されます。



Trace | Function generator | Measurements | Time diagram | FFT diagram | **Device selection**

Signals

No.	Active	Signal	Comment	Color
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Vector_1.r46	Vector_1.r46: Missing enable sig	Orange
2	<input checked="" type="checkbox"/>	Vector_1.r899	Vector_1.r899: Status word sequence control	Yellow
3	<input checked="" type="checkbox"/>	Vector_1.r9722	Vector_1.r9722: SI Motion status signals integrated in the drive	Green
4	<input checked="" type="checkbox"/>	Control_Unit.r722	Control_Unit.r722: CU digital inputs status	Blue
5	<input type="checkbox"/>			
6	<input type="checkbox"/>			
7	<input type="checkbox"/>			
8	<input type="checkbox"/>			

Recording

Meas. value acquisition: Isochronous recording - time-limited trace

Basic cycle clock: 0.125 ms [S120_CU320_2_DP]

* Factor: 3

Trace cycle clock: 0.375 ms

Duration: 585,000 ms

Maximum duration: 877,125 ms

Trigger

Type: Trigger on variable - Bit pattern

Par. no. / variable: Vector_1.r46, CD/BD: Missing enable sig

Cyc. clock: 0.125 ms [S120_CU320_2_DP]

Pretrigger: 100.125 ms

Bit mask: 0 Hex.

Bit pattern: 0 Hex.

Display options

Save in the device (memory card)

Save recording in the device

Number of recordings: 1

☒ 4-6 STARTER のマルチトレース

- [Save the recording in the device] オプションを有効にしてください。

3. [Number of recordings] 域にサイクル数を入力してください。可能な設定:
 - 0:
マルチトレースは無効です。
 - 1...99999:
マルチトレースは有効です。入力値は、保存する記録数に一致します。トレースは、n 回のトリガ後に電源遮断されます。
 - 100000...n:
マルチトレースが恒久的に有効になり、指定の n 回のトリガ後もオフになりません。この設定ではマルチトレースが恒久的に有効です。トレースが無効になるまで、古い方の記録から、FIFO (先入れ先出し) の原則に従って継続的に上書きされます。記録数は、システムによって制限されます。

注記

パラメータ設定およびトレース機能の操作法についての詳細は、『STARTER オンラインヘルプ』の「トレース、測定機能およびコントローラの設定」に記載されています。

4. 必要なトレース設定を行い、設定内容を保存してください。
5. トレース記録を開始してください。

マルチトレースのシーケンス

1. マルチトレースは、STARTER の [Trace] 画面形式を使用して、従来のシングルトレースのように開始されます。
2. マルチトレースコンポーネントは、トリガ条件が発生してトレースデータが完全に記録された後に、測定結果を保存します。
3. 実際に完了されたシングルトレースは、この時、マルチトレースコンポーネントから自動的にリスタートされます。この場合、同じトレースコンフィグレーション (トリガ条件、記録サイクル、など) が以前と同様に使用されます。以前のシングルトレースのトレースバッファは、このプロセスで空にされます。

トレースステータス

マルチトレースの状態は、画面形式 (赤枠) に表示されます。

4.2 STARTER を使用した診断

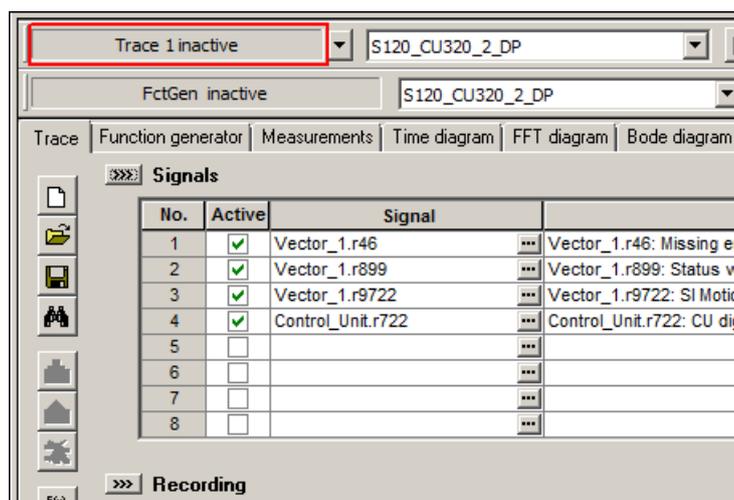


図 4-7 STARTER のトレースステータス

PC へのトレースファイルのロード

マルチトレースを介して生成されたすべてのトレースファイルは、通常、ドライブのメモ리카ードの [USER/SINAMICS/DATA/TRACE] ディレクトリに保存されます。

試運転ツール STARTER を使用してトレースファイルをドライブのメモ리카ードから PC にロードし、そのファイルを STARTER で表示し、オプションで PC のストレージディレクトリに保存することができます。

注記

ウェブサーバを介したトレースファイルのロード

ウェブサーバを使用している場合は、ウェブサーバを介してトレースファイルをご使用の PC のファイルシステムにロードすることもできます。この内容に関する詳細は、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブファンクション』の「マルチトレースのロード」に記載されています。

トレースファイルのロードは、[Trace] パラメータ設定画面から開始します。

1. パラメータ設定画面のステータスバーにある [Load from device] アイコン  をクリックしてください。

[Load Recording from Device] ダイアログが開きます:



図 4-8 デバイスからのトレースをロードしてください

ドライブユニットのメモ리카ードに保存されているすべてのトレースファイルが表示されます。

2. PC にロードする/STARTER で表示する各トレースファイルの名前の先頭にあるチェックボックスを選択してください。
3. STARTER での表示に加えて、トレースファイルをご使用の PC のファイルシステムにも保存したい場合は、[Back up recording(s) in the file system of the PG] オプションを有効にしてください。
4. その後、[Browse] ボタンをクリックしてください。
選択ダイアログが開きます。

4.2 STARTER を使用した診断

5. 選択したトレースファイルの保存先として、ご使用の PC のストレージディレクトリを選択してください。
[OK] をクリックして、選択内容を確定してください。
その場合、[Load Recording from Device] ダイアログにストレージディレクトリへのパスが表示されます。
6. [Load] をクリックして、選択したトレースファイルをロードしてください。

注記

トレースファイルの上書き

ストレージディレクトリにこれからロードするファイルと同じ名前のトレースファイルがある場合、確認メッセージが表示されます。そこで、新しいトレースファイルで、既存のトレースファイルを上書きするかどうかを指定してください。

結果:

これで、選択したトレースファイルがご使用の PC の STARTER にロードされました。ロードされたトレースファイルからの測定データが [Measurements] 画面に表示されます。所定の設定が適切に行われていれば、トレースファイルはご使用の PC のストレージディレクトリにも保存されます。

4.2.2.3 設定トレース

設定トレースは基本的に、そのコンフィグレーションオプションのすべて (チャンネル数、サンプリング深さ、記録サイクルなど) を含む従来のシングルトレースで構成されます。適切なコンフィグレーションでは、設定トレースはドライブの再起動後に自動的に有効になります。

設定トレースをコンフィグレーション

1. STARTER で、 アイコン [device trace-function generator] をクリックしてください。この時、[Trace] パラメータ設定画面が表示されます。

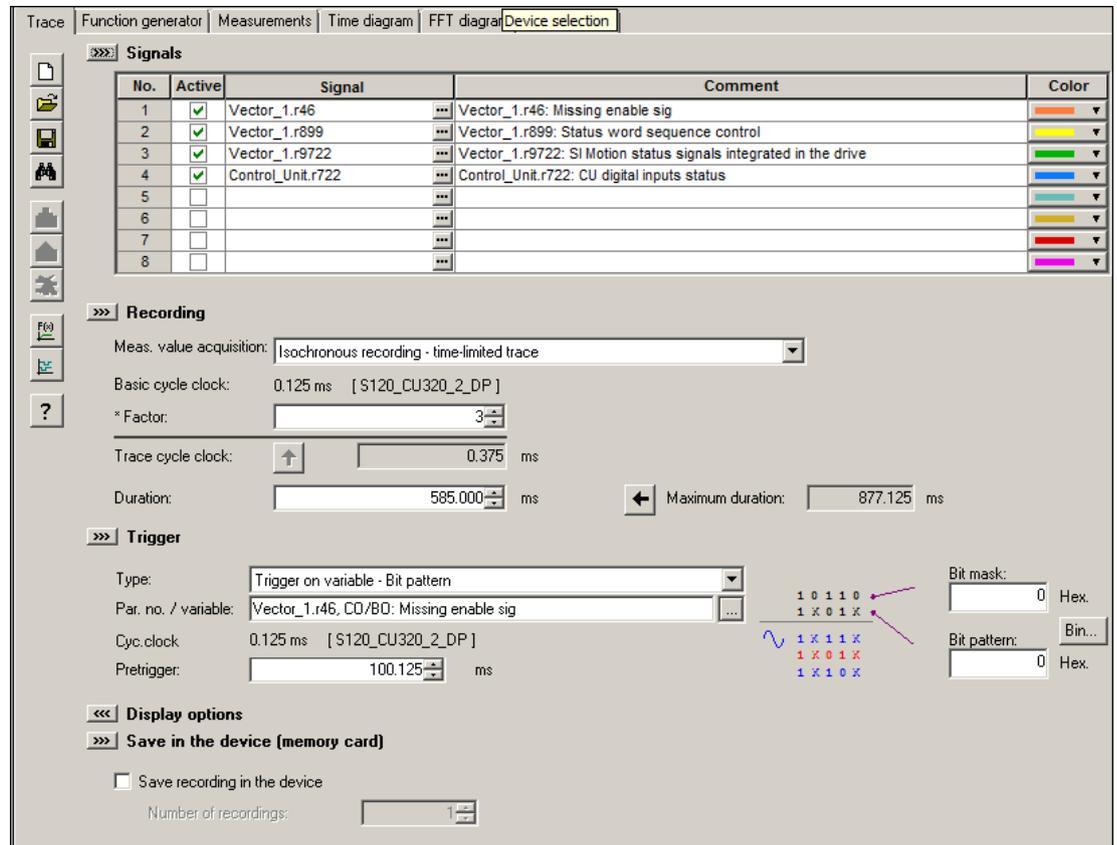


図 4-9 STARTER の Startup trace

2. [Save the recording in the device] オプションを有効にしてください。
3. [Number of recordings] 域に、1 以上の数値を入力してください。
4. 必要なトレース設定を行い、設定内容を保存してください。

4.2 STARTER を使用した診断

5. トレース記録を開始してください。
次に、デバイスでのパラメータ割り付けを保存するかどうかを尋ねるプロンプトが表示されます。



図 4-10 STARTER でのトレース保存のプロンプト

6. [Copy RAM to ROM after starting] オプションを有効にしてください。
7. [Yes] をクリックして、トレースを開始してください。
ドライブの再起動後、新しいトレースが直ちに開始されます (他のユーザ操作は不要)。

4.2.2.4 重要なアラームと故障の概要

重要なアラームおよび故障の概要 (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

- A02097 MTrace 1:マルチトレースは有効化できません
- A02098 MTrace 1:保存できません

4.2.3 測定機能

測定機能は、ドライブのコントローラの最適化に使用されます。測定機能をパラメータ設定することで、重ね合わされた制御ループの影響を個別に抑制し、個々のドライブのダイナミック応答を解析することができます。この目的のため、ランプファンクションジェネレータおよびトレース機能がリンクされています。制御ループにはある位置でランプファンクションジェネレータ信号が供給され (例: 速度設定値)、他の位置でトレース機能により記録されます (例: 速度実績値)。トレース機能は、測定機能がパラメータ設定される時に、自動的にパラメータ設定されます。この目的のために、トレース機能のためにプリセットされた運転モードが使用されます。

測定機能のパラメータ設定および使用

測定機能は、試運転ツール STARTER によりパラメータ設定および操作されます。

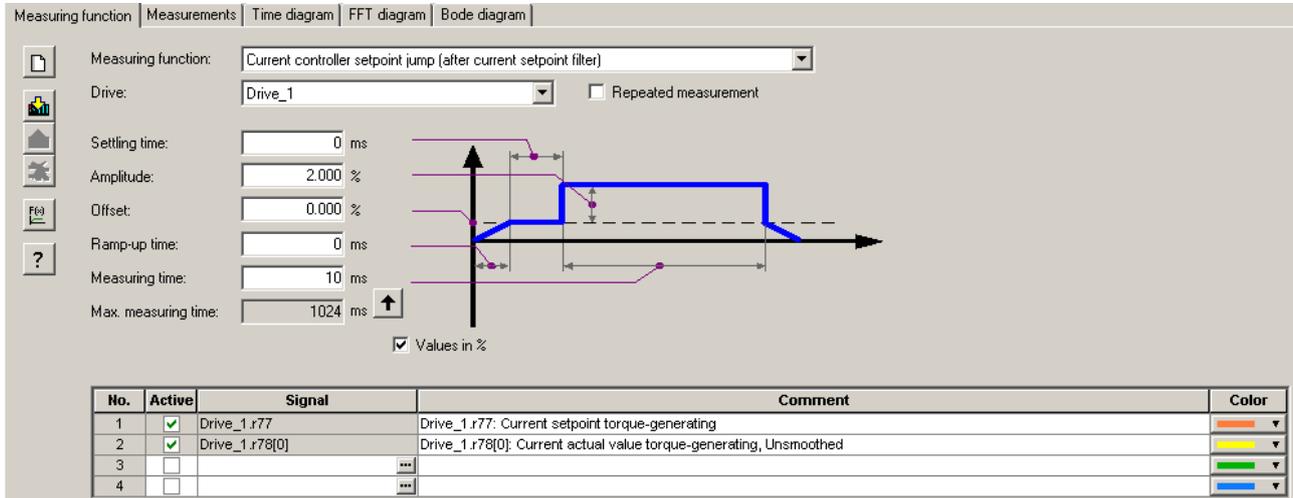


図 4-11 [Measuring function] の初期画面

注記

パラメータ設定および運転に関する詳細は、オンラインヘルプを参照してください。

測定機能

- 速度コントローラの基準周波数応答 (速度設定値フィルタの下流)
- 速度コントローラのパス (電流設定値フィルタの下流で励磁)
- 速度コントローラの外乱周波数応答 (電流設定値フィルタの下流で故障)
- 速度コントローラの基準周波数応答 (速度設定値フィルタの上流)
- 速度コントローラの設定値の変更 (速度設定値フィルタの上流)
- 速度コントローラの外乱ステップの変更 (電流設定値フィルタの下流での故障)
- 電流コントローラの基準周波数応答 (電流設定値フィルタの下流)
- 電流コントローラの設定値の変更 (電流設定値フィルタの下流)

測定機能を開始/停止

通知

測定機能が有効なときの予期しない動作による物的破損

測定機能が有効になると、一部の監視機能は無効になります。測定機能のパラメータ割り付けが不適切である場合は、予期しないモータの動作が発生し、機械が破損します。

- 測定機能が有効な間は、機械を無人の状態にしないでください。
- パラメータの割り付けが適切であることを確認してください。

測定機能を開始するには:

1. 測定機能を開始するための前提条件を設定してください。
2. プロジェクトナビゲータでドライブを選択してください。
3. プロジェクトナビゲータで、[Drive] > [Commissioning] > [Measuring function] をダブルクリックしてください。
4. 必要な測定機能を設定してください。
5. [Download parameterization] アイコン  をクリックして、設定をターゲットデバイスにダウンロードしてください。
6. ランプファンクションジェネレータを開始してください ([Start measuring function] ボタン)。

測定機能を停止するには:

測定機能は、一回分の時間動作して、自動的に停止します。

1. 直ちに停止する場合は、[Stop measuring function] ボタンをクリックしてください。

パラメータ設定

[Measurement function] パラメータ設定画面は、試運転ツール STARTER のツールバーにある  アイコンで選択します。

4.2.4 測定ソケット

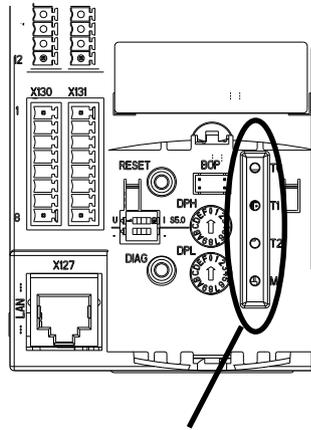
測定用ソケットが、アナログ信号を出力します。接続可能なアナログ信号は、コントロールユニットの測定用ソケットで出力できます。

注記

測定用ソケットの使用

測定用ソケットは、試運転および診断機能のために用意されています。運転を目的とした接続は、EMC の制限に違反する可能性があります。

CU310-2 の測定用ソケット:



正面図

図 4-12 CU310-2 DP/PN 測定用ソケット

CU320-2 の測定用ソケット:

CU320-2 では、測定用ソケット T0、T1、T2、M は、コネクタとしてハウジングに実装されているのではなく、はんだ付け位置としてプリント基板上に実装されています。

適切な測定用ソケット接点の、ハウジング外側へのリードアウトは、Phoenix Contact 社製プリント基板用コネクタを介して実装できます (詳細情報は、『SINAMICS S120 コントロールユニットおよび追加システムコンポーネントマニュアル』を参照)。

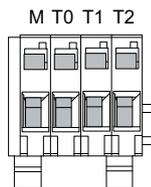


図 4-13 例:プリント基板用コネクタが取り付けられた測定用ソケット (CU320-2 DP/PN)

4.2 STARTER を使用した診断

測定用ソケットのパラメータ設定および使用

測定用ソケットは、試運転ツール STARTER でパラメータ設定および運転が行われます。プロジェクトウィンドウの [Control Unit] > [Inputs/outputs] で測定用ソケットの操作ウィンドウにアクセスすることができます。[inputs/outputs] ウィンドウで [Test sockets] タブをクリックしてください。

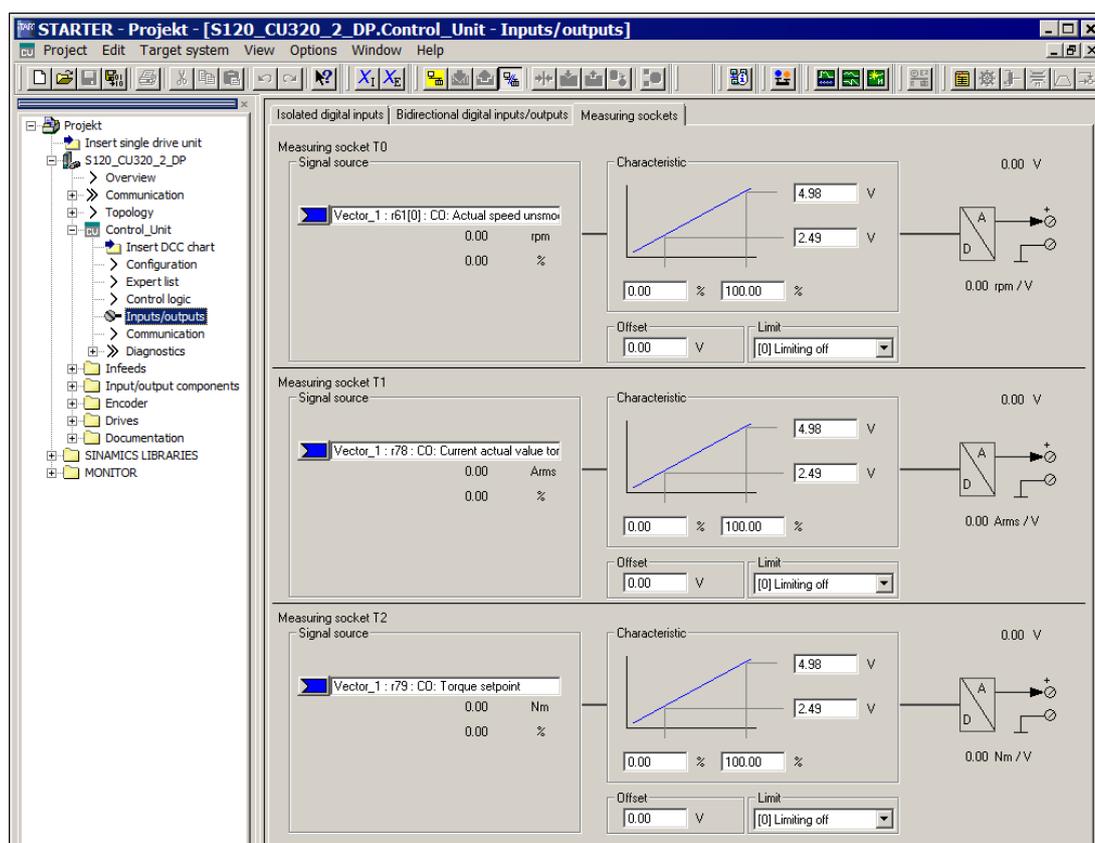


図 4-14 [Measuring sockets] の初期画面

注記

パラメータ設定および設定に関する詳細はオンラインヘルプを参照してください。

プロパティ

- 分解能:8 ビット
- 電圧範囲:0 V ... +4.98 V
- 測定サイクル:測定信号に依存
(例: 速度コントローラサイクル 125 μ s での速度実績値)

- 短絡保護
- パラメータ設定可能なスケーリング
- 設定オフセット
- 設定リミット

測定用ソケット用信号チャート

測定用ソケット用信号特性は、ファンクションダイアグラム 8134 に示されます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。

測定用ソケット出力可能な信号とは？

測定用ソケットから出力される信号は、コネクタ入力 p0771[0...2] をパラメータ設定することで指定されます。

重要な測定信号 (例):

r0060	CO:速度設定値フィルタ前段の速度設定値
r0063	CO:速度実績値
r0069[0...2]	CO:相電流実績値
r0075	CO:磁界生成電流設定値
r0076	CO:磁界生成電流実績値
r0077	CO:トルク生成電流設定値
r0078	CO:トルク生成電流実績値

スケーリング

スケーリングが測定信号の処理方法を指定します。2点を通る直線がこの目的のために定義されなければなりません。

例:

$x1 / y1 = 0.0\% / 2.49 \text{ V}$ $x2 / y2 = 100.0\% / 4.98 \text{ V}$ (デフォルト設定)

0.0 % は 2.49 V にマッピングされます

100.0 % は 4.98 V にマッピングされます

-100.0 % は 0.00 V にマッピングされます

4.2 STARTER を使用した診断

オフセット

オフセットを出力信号に追加して適用することができます。こうして、出力信号を測定範囲内で表示することができます。

制限

- 制限有効
出力信号が許容測定範囲外にある場合、信号は 4.98 V または 0 V に制限されます。
- 制限無効
許容測定範囲外の信号出力は、信号のオーバーフローの原因となります。オーバーフローが生じると、信号は 0 V から 4.98 V へ、または、4.98 V から 0 V へとジャンプします。

測定用ソケットでの測定値出力の例

速度実績値 (r0063) は、測定用ソケット T1 経由でドライブに出力されます。

以下の項目を実行してください:

1. 測定機器を接続して設定してください。
2. 信号を接続してください (例: STARTER)。
測定用ソケットのコネクタ入力 (CI) を希望するコネクタ出力 (CO) に接続してください。
CI:p0771[1] = CO:r0063
3. 信号特性 (スケーリング、オフセット、制限) をパラメータ設定してください。

ファンクションダイアグラム (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

- 8134 診断 - 測定用ソケット (T0、T1、T2)

重要なパラメータ一覧 (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

設定可能なパラメータ

- p0771[0...2] CI:測定用ソケットの信号ソース
- p0777[0...2] 測定用ソケットの特性値 x1
- p0778[0...2] 測定用ソケットの特性値 y1
- p0779[0...2] 測定用ソケットの特性値 x2
- p0780[0...2] 測定用ソケットの特性値 y2
- p0783[0...2] 測定用ソケットのオフセット

- p0784[0...2] 測定用ソケットの制限オン/オフ
- 表示パラメータ
- r0772[0...2] 測定用ソケットの出力信号
 - r0774[0...2] 測定用ソケットの出力電圧
 - r0786[0...2] 測定用ソケットの電圧あたりの正規化

4.3 診断バッファ

診断バッファを使用して、重要な運転イベントを運転記録として記録できます。(制限事項:診断バッファメカニズムの利用可能性は、コントロールユニットのハードウェアリリースにも依存します)。

診断バッファは不揮発性メモリにあります。誤作動 (履歴を含む) を後で解析するために、書き込まれたデータを読み取ることができます。

バッファに記録された不可欠なイベントは:

- 故障
- 起動ステータス (最終ステータス) および DO の部分起動への重要な変更
- 試運転手順
- PROFIBUS/PROFINET 通信のステータス変更
- 例外

診断バッファの入力は、メニューオプション [Target device] > [Device diagnostics] の下のドライブユニットプロパティ ([symbol in project navigator --> right-click]) で呼び出すことができます。

注記

STEP 7 フルバージョン

試運転ツール **STARTER** でのデバイス診断は、STEP 7 のフルバージョンがインストールされている場合にのみ表示されます。

診断バッファで記録されたイベント

以下のリストは、**SINAMICS** ドライブユニットに対して定義された入力を示します。追加情報は <> という印が付けられています。

故障

入力は、可能な DO 番号のそれぞれに対して行われます。故障コードおよび故障値は、追加情報に入力されます。

例:

故障 DO 5:故障コード 1005 故障値 0x30012

アラームは診断バッファに保存されません。伝搬した故障 (すべての DO に出力された故障) は診断バッファに一度だけ保存されます。

起動手順および起動ステータスの変更

原則として、開始と完了のみが起動手順として記録されます。起動ステータス (r3988 を参照)は、ユーザ操作でのみ終了可能な最終ステータスとなる場合にのみ記録されます (r3988 = 1、10、200、250、325、370、800)。起動手順および起動ステータスの変更:

- POWER ON
- 起動時のエラー (r3988 = 1)
- 起動時の致命的なエラー (r3988 = 10)
- 初回試運転を待機 (r3988 = 200)
- 起動時のトポロジエラー (r3988 = 250)
- ドライブタイプの入力を待機 (r3988 = 325)
- p0009 = 0 が設定されるまで待機 (r3988 = 370)
- 起動ステータス r3988 = <state at which 670 or 680> に到達
- 起動終了、サイクリック運転
- 新規起動の理由 < 0 = Internal reason; 1 = Warm start; 2 = Booting from saved data; 3 = Booting after download>
- p0972 = <Mode> でのドライブのリセット
- DO の部分起動開始 <DO number>
- DO の部分起動終了 <DO number>

試運転手順

- デバイスの試運転:新しいステータス p0009 = <new value p0009>
- DO の試運転 <DO number>:新しいステータス p0010 = <new value p0010>
- Ram2Rom DO 開始 <0 for all DOs>
- Ram2Rom DO 完了 <0 for all DOs>
- プロジェクトダウンロード開始
- DO 無効化 <DO_Number>
- DO 再有効化 <DO_Number>
- コンポーネント無効化 <Component number>
- コンポーネント再有効化 <Component number>
- ファームウェアの更新後に必要な電源切/入 (DO <DO number> Component <Component number>)

4.3 診断バッファ

- DO 無効化され、使用不可 <DO-No>
- コンポーネント無効化され、使用不可 <component number>

通信 (PROFIBUS、PROFINET、...)

- PZD サイクリックデータ交換開始 <IF1 or IF2>
- PZD サイクリックデータ交換完了 <IF1 or IF2>
- 運転時間カウンタステータスの UTC 時間の切り替え <Days> <Milliseconds>
- 秒単位での時間補正 (補正) <correction value>

例外

例外は、新規の起動動作で既に利用可能なクラッシュ診断から得られます。例外は、常に "POWER ON" 入力以前でも、最初に診断バッファに入力されます。

- データ中止例外アドレス: <Content Program Counter>
- 浮動小数点例外アドレス: <Content Program Counter>
- プリフェッチ中止例外アドレス: <Content Program Counter>
- 例外タイプ <Type coding> 情報: <Info depends on type>

タイムスタンプの処理

正常に時間同期した後 (サイクリック運転で)、UTC 時間がタイムスタンプとして使用されます。この時点まで (POWER ON から UTC 時間への切り替えまで) は、運転時間カウンタがすべての入力に使用されます。UTC 時間は、それ以降の入力に対して行われず。

4.4 試運転されていない軸の診断

「電源装置」、「モータモジュール」、「SERVO」および"VECTOR"クラスの試運転がされていないドライブオブジェクトの定数測定を行うことができるように、パラメータ r0002 に運転表示があります。

- r0002 「電源装置運転表示」 = 35:初回起動を実行します
- r0002 「ドライブ運転表示」 = 35:初回起動を実行します

任意のデータセットで p3998[D]=0 である場合、パラメータ r0002 「ドライブの運転表示」 = 35 が表示されます。パラメータ r3998 は、ドライブの初回試運転が引き続き実施されるべきなのかどうかを示します (0 = はい、2 = いいえ)。

すべてのデータセットのモータおよび制御パラメータの計算が正常に完了し (r3925[0] = 1 を参照)、エンコーダ選択 p0400 の値が 10100 (エンコーダの定数測定) でない場合、パラメータ r3998 は値 2 に設定されます。

試運転を終了するためにすべてのドライブデータセット (DDS) が試運転されなければならないという制限は、該当するパラメータを確認することで保証されます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』の F07080 も参照)。

電源モジュール

電源装置 (アクティブラインモジュール、ベーシックラインモジュールまたは DRIVE-CLiQ 付きスマートラインモジュール) は、電源電圧および電源周波数が適正值でパラメータ設定されている場合、試運転済みであると判断されます。電源周波数の基本設定として、50 Hz または 60 Hz が想定されています。

電源電圧 p0210 は、実際の電源に合わせて調整が必要な場合があります。

r0002 [Infeed operating display] = 35 のステータスを終了させるには、電源電圧に必要な調整を行った後に、パラメータ p3900 [completion of quick commissioning] を値 3 に設定します。

例えば、400 V ユニットのの場合、電圧 p0210 は常に 400 V で開始されます。380 V ... 480 V のすべての電源で電源投入が可能ですが、運転は必ずしも最適なものではなく、および/または、アラームメッセージが表示されます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。

ユニットを 400 V 電源で使用しない場合は定格電圧 p0210 を調整してください。これは、ユニット電源の初回投入後に、p0010 = 1 を設定して行うこともできます。

4.4 試運転されていない軸の診断

モータモジュール

ドライブは、すべてのドライブデータセット (DDS) で、モータおよびエンコーダデータセットに有効なデータが割り付けられた場合に、試運転済みと判断されます。

- モータデータセット (MDS):
p0131、p0300、p0301 など (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)
- エンコーダデータセット (EDS):
p0141、p0142、p0400 など (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

クイック試運転でモータおよびエンコーダのパラメータ設定を行った後
終了するためには (p0010 = 1 → 0)、p3900 [completion of quick commissioning] > 0。

クイック試運転による試運転を実施しない場合は、銘板データを入力し、エンコーダデータを p0010 = 4 で入力した後に、モータデータを p0010 = 3 (p0340[0...n] [Automatic calculation of motor/control parameters] = 1) で入力します。

上記条件を満たさない場合、該当するドライブの r0002 に値 r0002 = 35:[Carry out first commissioning] が表示されます。

電源投入 (パルスイネーブル) 時に、必要とされる BICO ソースが既にパラメータ設定されているか、値 0 のままであるかは考慮されません。例:

- p0840 [BI:ON/OFF1] または
- p0864 [BI:Infeed operation]

すべての DDS の試運転後に、パラメータ p0010 が再度 0 より大きい値に設定される場合、r0002 には値 r0002 = 46:[Switching on inhibited - exit the commissioning mode (p0009, p0010)] が表示されます。

ドライブは試運転が完了していますが、パルスをイネーブルできません。

p0010 = 1 (クイック試運転) に関する注記:

p3900 > 0 (p0010 = 1 の場合)でのクイック試運転は、モータおよびエンコーダデータが入力されたすべての DDS に対して行われます。

つまり、2 回または 3 回 (もしくはそれ以上) のクイック試運転を実行すると、以前に計算され、ユーザが調整したと思われるデータが上書きされたり、再計算されることになります。

このため、特定の DDS の試運転を続けて行う場合 (例: モータの変更) は、p0010 = 1 の代わりに p0010 = 3 および p0010 = 4 を使用することが推奨されます。

例

以下の図は、試運転されていない電源装置およびドライブの診断シーケンス図です。パワーユニット 1 台 (DO2) と DDS、MDS、EDS それぞれ 2 つでの構成が想定されています。DO1 は CU を表します。

このユニットは試運転済みです。

DO2 に割り付けられるデータセット数およびコンポーネント数が既に入力され、データセットも既に割り付けられています。

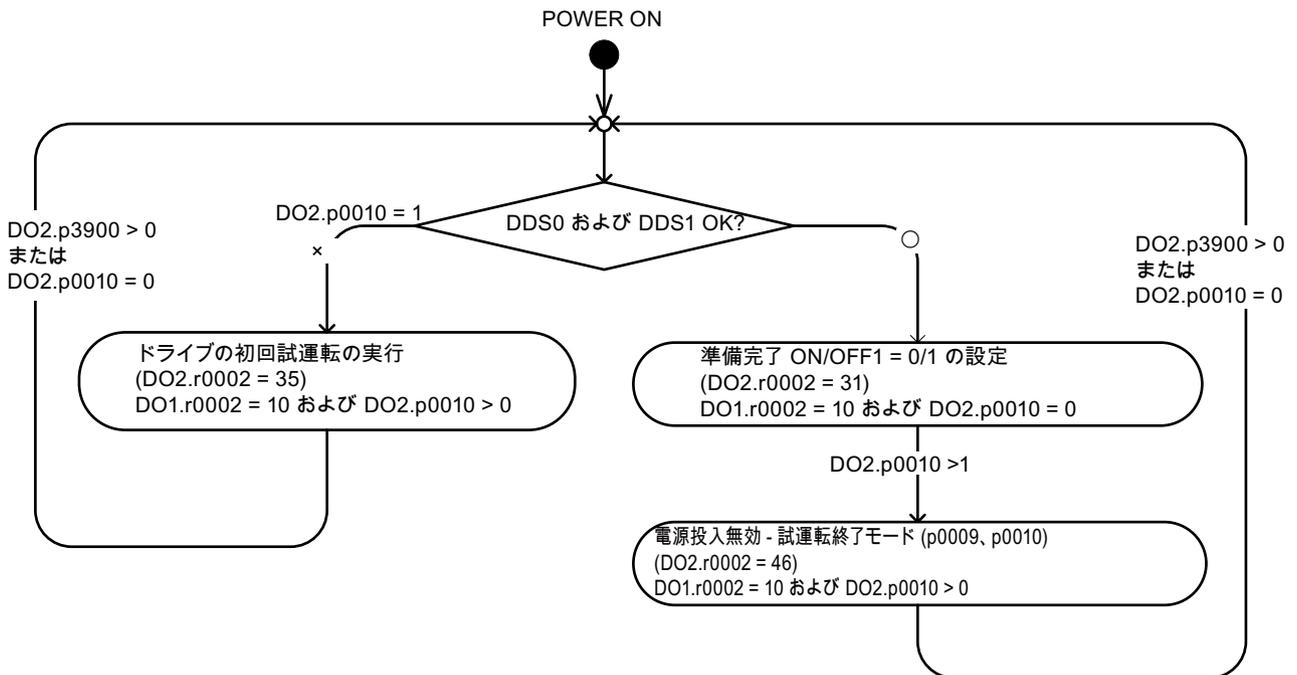


図 4-15 試運転されていない軸の診断

4.5 故障とアラームのメッセージ

4.5.1 故障とアラームの概要

ドライブシステムの各コンポーネントで検出された故障およびステータスは、メッセージで表示されます。

メッセージは故障およびアラームに分類されます。

注記

それぞれの故障およびアラームの説明は、『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』の「故障およびアラーム」に記載されています。「ファンクションダイアグラム」の「故障とアラーム」には、故障バッファ、アラームバッファ、故障トリガおよび故障設定のファンクションダイアグラムも含まれます。

故障およびアラームのプロパティ

- 故障 (コード F01234)
 - Fxxxxx で特定されます。
 - 故障応答に至る場合があります。
 - 原因を取り除いた後に確認が必要です。
 - コントロールユニットおよび LED RDY によるステータス (表示)
 - PROFIBUS ステータス信号 ZSW1.3 (故障有効) によるステータス (表示)
 - 故障バッファに入力してください。
- アラーム (コード A56789)
 - Axxxxx で特定されます。
 - ドライブには影響を及ぼしません。
 - 原因が取り除かれると、アラームは自動的にリセットされます。確認は必要とされません。
 - PROFIBUS ステータス信号 ZSW1.7 (アラーム有効) によるステータス (表示)
 - アラームバッファに入力してください。
- 故障およびアラームの一般的なプロパティ
 - コンフィグレーション可能 (例: 故障をアラームに変更、故障応答)。
 - 選択されたメッセージでのトリガが可能。
 - 外部信号によるメッセージの開始が可能
 - 該当する SINAMICS コンポーネントの定数測定のためのコンポーネント番号を含みます。
 - 該当するメッセージに関する診断情報を含みます

4.5 故障とアラームのメッセージ

故障の確認

故障およびアラームリストで、各故障の原因が取り除かれた後の確認方法が指定されています。

- [POWER ON] による故障の確認
 - ドライブへの電源切/入 (POWER ON)
 - コントロールユニットの [RESET] ボタンを押してください。
- [IMMEDIATE] による故障の確認
 - PROFIdrive 制御信号による:
STW1.7 (故障メモリをリセット):0/1 エッジ
STW1.0 (ON/OFF1) = "0" および "1" を設定してください。
 - 外部入力信号による
バイネクタ入力およびデジタル入力での接続
p2103 = [Requested signal source]
p2104 = [Requested signal source]
p2105 = [Requested signal source]
コントロールユニットのすべてのドライブオブジェクト (DO) による
p2102 = [Requested signal source]
- [PULSE INHIBIT] による故障の確認
 - パルスブロックでのみ (r0899.11 = 0)、故障を確認することができます。
 - 確認のためには、[acknowledge IMMEDIATELY] で説明されているのと同じ方法が使用可能です。

注記

すべての発生中の故障が確認されたなければ、ドライブは運転を再開することができません。

4.5.2 故障とアラームのバッファ

注記

各ドライブごとに故障およびアラームのバッファが提供されています。これらのバッファには、ドライブおよびデバイス固有のメッセージが入力されます。

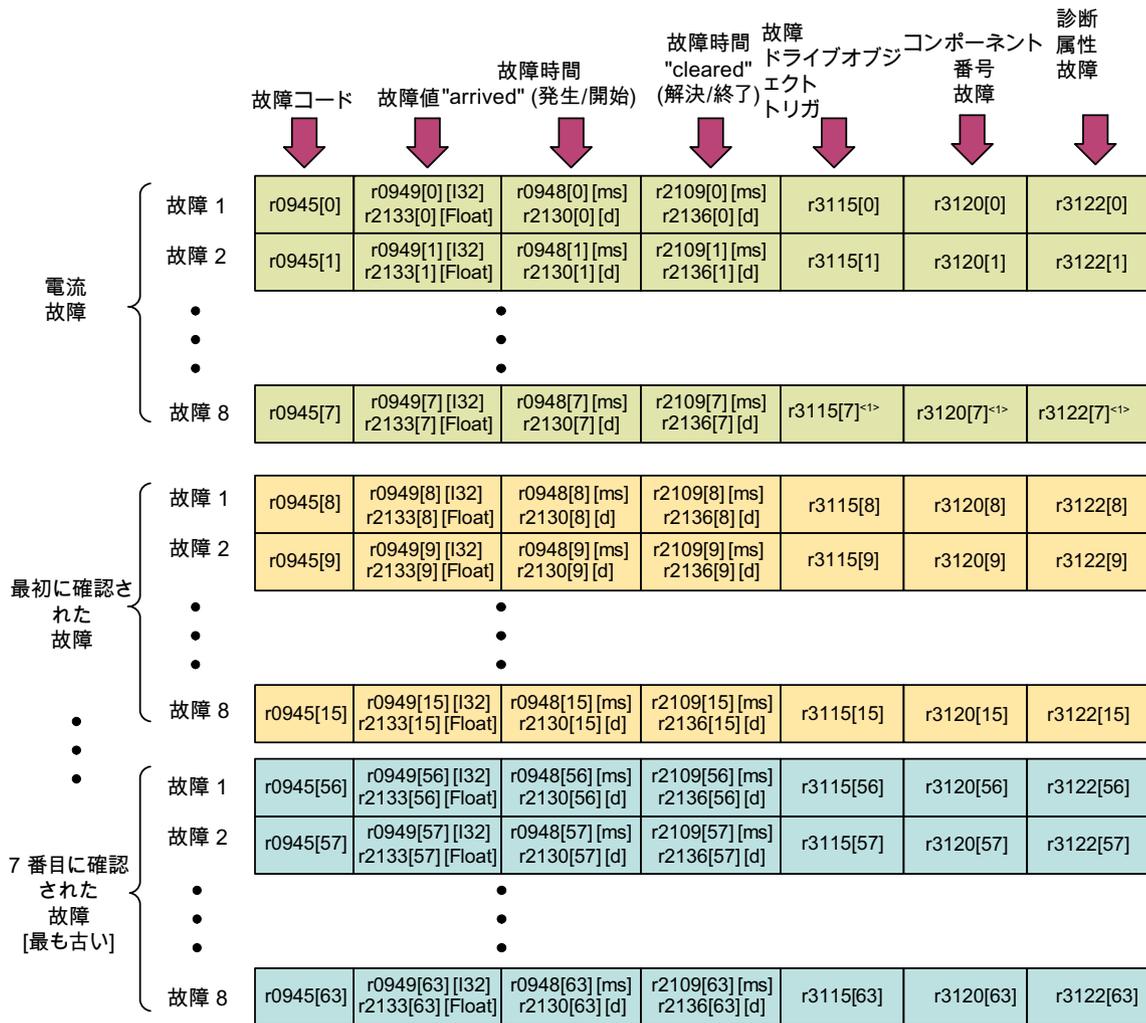
故障バッファの内容は、コントロールユニットの電源遮断時に、不揮発性メモリに保存されます。つまり、ユニット電源を再度投入した時点でも、引き続き故障バッファを使用することができます。

注記

故障 / アラームバッファの入力は遅れて行われます。そのため、[Fault active]/[Alarm active] が出力された後、バッファ内の変更が認証 (r0944、r2121) されるまで、故障 / アラームバッファを読み出さないでください。

故障バッファ

発生した故障は以下のように故障バッファに入力されます：



<1> この故障は「新しい」故障が発生すると上書きされます (「セーフティ故障」を除く)

図 4-16 故障バッファの構造

4.5 故障とアラームのメッセージ

故障バッファのプロパティ :

- 新しい故障イベントには 1 つ以上の故障が含まれ、[Current fault incident] に入力されます。
- 故障の発生時刻に準拠して、このバッファへの入力が決まります。
- 新たな故障イベントが発生すると、故障バッファは再編成されます。履歴は、[Acknowledged fault incident] 1 – 7 に記録されます。
- [Current fault incident] 内の少なくとも 1 つ故障の原因が取り除かれて確認される場合、故障バッファは再編成されます。原因が取り除かれていない故障は [Current fault incident] に残ります。
- [Current fault incident] に 8 つの故障が入力されている場合に新たな故障が発生すると、パラメータのインデックス 7 の故障が新しい故障で上書きされます。
- 故障バッファが変更される度に r0944 のパラメータ値が 1 ずつ増えます。
- ある故障に対して故障値 (r0949) を出力することができます。故障値は、故障を更に正確に診断するために使用されます; 意味の詳細は、故障についての説明を参照してください。

故障バッファの削除

- すべてのドライブオブジェクトの故障バッファを削除します :
実行後に [p2147 = 1] > [p2147 = 0] が自動的に設定されます。
- 指定のドライブオブジェクトの故障バッファを削除します:
[p0952 = 0] > このパラメータは指定されたドライブオブジェクトに属します。

故障バッファの内容は自動的に以下のイベント時に削除されます :

- 出荷時設定に戻す (p0009 = 30 および p0976 = 1)。
- ドライブオブジェクトタイプを変更。
- ファームウェアを最新版に更新。

アラームバッファ、アラーム履歴

アラームバッファは、アラームは、アラームコード、アラーム値およびアラーム時間 (受信、解決) で構成されます。アラーム履歴は、パラメータの最後のインデックス ([8 - 63]) を使用します。

	アラームコード	アラーム値	アラーム時間 "arrived" (発生/開始)	アラーム時間 "cleared" (解決/終了)	コンポーネント 番号アラーム	診断属性アラ ーム
アラーム 1 (最も古い)	r2122[0]	r2124 [0] [I32] r2134[0] [Float]	r2123[0] [ms] r2145[0] [d]	r2125[0] [ms] r2146[0] [d]	r3121[0]	r3123[0]
アラーム 2	r2122[1]	r2124 [1] [I32] r2134[1] [Float]	r2123[1] [ms] r2145[1] [d]	r2125[1] [ms] r2146[1] [d]	r3121[1]	r3123[1]
⋮						
アラーム 8 (最も新しい)	r2122[7]	r2124 [7] [I32] r2134[7] [Float]	r2123[7] [ms] r2145[7] [d]	r2125[7] [ms] r2146[7] [d]	r3121[7]	r3123[7]

アラーム履歴

アラーム 1 (最も新しい)	r2122[8]	r2124 [8] [I32] r2134[8] [Float]	r2123[8] [ms] r2145[8] [d]	r2125[8] [ms] r2146[8] [d]	r3121[8]	r3123[8]
アラーム 2	r2122[9]	r2124 [9] [I32] r2134[9] [Float]	r2123[9] [ms] r2145[9] [d]	r2125[9] [ms] r2146[9] [d]	r3121[9]	r3123[9]
⋮						
アラーム 56 (最も古い)	r2122[63]	r2124 [63] [I32] r2134[63] [Float]	r2123[63] [ms] r2145[63] [d]	r2125[63] [ms] r2146[63] [d]	r3121[10]	r3123[10]

図 4-17 アラームバッファの構造

発生したアラームは以下のようにアラームバッファに入力されます：

アラームバッファでは最大 **64** のアラームが表示されます：

- インデックス **0 - 6**：最初の **7** のアラームが表示されます。
- インデックス **7**：最新のアラームが表示されます。

アラーム履歴には最大 **56** のアラームが表示されます：

- インデックス **8**：最新のアラームが表示されます。
- インデックス **9 ..63**：最初の **55** のアラームが表示されます。

4.5 故障とアラームのメッセージ

アラームバッファ / アラーム履歴のプロパティ :

- アラームバッファのアラームは、発生した時間に従って 7 から 0 まで配置されます。アラーム履歴の場合は、8 から 63 までです。
- アラームバッファに 8 つのアラームが含まれている場合に新しいアラームが発生すると、原因が取り除かれたアラームがアラーム履歴に伝送されます。
- アラームバッファが変更される度に r2121 のパラメータ値が 1 ずつ増加します。
- 1 つのアラームに対して、アラーム値 (r2124) が出力できます。アラーム値は、アラームを更に正確に診断するために使用されます ; 意味の詳細についてはアラームについての説明を参照してください。

アラームバッファの削除、インデックス [0...7] :

- アラームバッファのインデックス [0...7] は以下の方法でリセットします : p2111 = 0

4.5.3 メッセージのコンフィグレーション

ドライブシステムの故障およびアラームのプロパティは恒久的に定義されます。

複数のメッセージの場合、ドライブシステムで指定の範囲で、このプロパティを以下の方法で変更することができます :

メッセージタイプの変更 (例)

メッセージを選択	メッセージタイプを設定します
p2118[5] = 1001	p2119[5] = 1 : 故障 (F) = 2 : アラーム (A) = 3 : メッセージなし (N)

故障応答を変更 (例)

メッセージを選択	故障応答を設定します
p2100[3] = 1002	p2101[3] = 0 : なし = 1 : OFF1 = 2 : OFF2 = 3 : OFF3 = 4 : STOP1 (準備中) = 5 : STOP2 = 6 : IASC / DC ブレーキ 内部電機子短絡ブレーキまたは DC ブレーキ

= 7 : ENCODER (p0491)

変更確認 (例)

メッセージを選択

p2126[4] = 1003

確認を設定

p2127[4]

= 1 : POWER ON

= 2 : IMMEDIATELY

= 3 : PULSE INHIBIT

ドライブオブジェクトにつき、19 のメッセージタイプが変更可能です。

注記

ドライブオブジェクトに BICO 接続が存在する場合、接続されているすべてのオブジェクトはコンフィグレーションされなければなりません。

例 :

TM31 はドライブ 1 および 2 が BICO 接続され、F35207 がアラームとして再コンフィグレーションされています。

- p2118[n] = 35207 および p2119[n] = 2
- TM31、ドライブ 1 およびドライブ 2 で、これらの設定が必要とされます。

注記

インデックス付きパラメータに設定されているメッセージのみ、希望通りに変更することができます。他のメッセージ設定はすべて出荷時設定のまま変更されていません、または、出荷時設定にリセットされています。

例 :

- p2128[0...19] に記載されているメッセージの場合、メッセージタイプを変更することができます。出荷時設定が他のすべてのメッセージに対して設定されます。
- 故障 F12345 の故障応答が p2100[n] により変更されました。出荷時設定値に戻してください (p2100[n] = 0)。

メッセージのトリガ (例)

メッセージを選択

p2128[0] = 1001

または

p2128[1] = 1002

トリガ信号

BO : r2129.0

BO : r2129.1

4.5 故障とアラームのメッセージ

注記

CO からの値 : r2129 のパラメータ値はグループトリガとして使用できます。

CO : r2129 = 0 選択されたメッセージは出力されていません。

CO : r2129 > 0 グループトリガ。

少なくとも 1 つの選択されたメッセージが出力されました。

各バイネクタ出力 BO : r2129 を調べてください。

外部トリガメッセージ

適切なバイネクタ入力が入力信号に接続されると、外部入力信号により故障 1、2、3 またはアラーム 1、2、3 がトリガできます。

コントロールユニットのドライブオブジェクトで外部故障 (1 - 3) が発生すると、この故障は関連する全てのドライブオブジェクトにも存在することになります。これらの外部故障の一つが異なるドライブオブジェクトでトリガされる場合、それは、その特定のドライブオブジェクトだけで発生しています。

BI : p2106	→ 外部故障 1	→ F07860(A)
BI : p2107	→ 外部故障 2	→ F07861(A)
BI : p2108	→ 外部故障 3	→ F07862 (A)
BI : p2112	→ 外部アラーム 1	→ A07850 (F)
BI : p2116	→ 外部アラーム 2	→ A07851 (F)
BI : p2117	→ 外部アラーム 3	→ A07852(F)

注記

外部故障またはアラームは 1/0 信号でトリガされます。

外部故障やアラームは、通常、内部ドライブメッセージが生成されたことを意味するものではありません。従って、外部故障またはアラームの原因はドライブの外部で取り除いてください。

4.5.4 故障の伝搬

たとえば、コントロールユニットまたはターミナルモジュールでトリガされる故障の場合、ドライブの中心的機能もしばしば影響を受けます。そのため、伝播の結果として、1 つのドライブオブジェクトによってトリガされる故障はドライブオブジェクトに転送されます。

この動作は、DCC ブロックを使用して、コントロールユニット上の DCC チャートで設定される故障にも適用されます。

プロパゲーションには次のタイプがあります：

- **BICO**
故障は、BICO 相互接続のある閉ループ制御ファンクション (電源装置、ドライブ) を使用してすべての有効なドライブオブジェクトにプロパゲーションされます。
- **DRIVE**
故障は、閉ループ制御ファンクションを使用してすべての有効なドライブオブジェクトにプロパゲーションされます。
- **GLOBAL**
故障は、すべての有効なドライブオブジェクトにプロパゲーションされます。
- **LOCAL**
このプロパゲーションタイプの動作はパラメータ **p3116** に依存します。
 - バイネクタ入力 **p3116 = 0** (出荷時設定) を使用すると、次が適用されます:
故障は閉ループ制御ファンクションを使用して最初に有効なドライブオブジェクトにプロパゲーションされます。
 - バイネクタ入力 **p3116 = 1** 信号を使用すると、次が適用されます:
故障はプロパゲーションされません。

4.5.5 アラームクラス

この機能により、上位コントローラ (SIMATIC、SIMOTION、SINUMERIK、など) がドライブからのアラームメッセージに対して異なる制御応答ができるようになります。

新しいステータスは、ドライブのアラームとして機能するため、ドライブからの即時応答がありません (以前の「アラーム」レベルと同様)。

アラームクラスの情報、ステータスワード **ZSW2** のビット 5/6 (SINAMICS) またはビット 11/12 (SIMODRIVE 611) に記載されています (『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブファンクション』の PROFIdrive 通信の「サイクリック通信」章の「ZSW2」も参照)。

ZSW2 : SINAMICS インターフェースモード **p2038 = 0** (ファンクションダイアグラム 2454) の場合に有効

ビット 5 – 6 アラームクラスアラーム

= 0 : アラーム (以前のアラームレベル)

= 1 : アラームクラス A アラーム

4.5 故障とアラームのメッセージ

= 2 : アラームクラス B アラーム

= 3 : アラームクラス C アラーム

ZSW2 : SIMODRIVE 611 インターフェースモード p2038 = 1 (ファンクションダイヤグラム 2453) の場合に有効

ビット 11 – 12 アラームクラスアラーム

= 0 : アラーム (以前のアラームレベル)

= 1 : アラームクラス A アラーム

= 2 : アラームクラス B アラーム

= 3 : アラームクラス C アラーム

アラームを区別するためのこれらの属性は、該当するアラーム番号に割り付けられています。アラームの既存のアラームクラスに対する応答は、上位コントローラのユーザプログラムで定義されています。

アラームクラスの説明

- アラームクラス A : 現時点で制限されていないドライブの運転
 - 例 : 測定システムが無効となっている場合のアラーム
 - 現時点での動作に制限なし
 - 欠陥のある測定システムへの切り替えの可能性を防止します
- アラームクラス B : 時間制限された運転
 - 例 : 温度プリアラーム : 更なる対策がなければ、ドライブの電源遮断が必要となる場合があります
 - タイマステージ後 → 更なる故障
 - スイッチオフスレッシホールド超過後 → 更なる故障
- アラームクラス C : 機能的に制限された運転
 - 例 : 電圧 / 電流 / トルク / 速度リミット (i2t) の低減
 - 例 : 精度 / 分解能を低減させて継続
 - 例 : エンコーダレスでの継続

4.5.6 ファンクションダイアグラムおよびパラメータ

重要なファンクションダイアグラム一覧 (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

- 8050 診断 - 概要
- 8060 診断 - 故障バッファ
- 8065 診断 - アラームバッファ
- 8070 診断 - 故障 / アラームトリガワード (r2129)
- 8075 診断 - 故障 / アラーム設定
- 8134 診断 - 測定用ソケット (T0、T1、T2)

重要なパラメータ一覧 (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

- r0944 CO : 故障バッファ変更カウンタの変更
- p0952 故障ケース、カウンタ
- p2038 IF1 PROFIdrive STW/ZSW インターフェースモード
- p2100[0...19] 故障応答、故障番号の変更
- r2139.0...15 CO/BO : ステータスワード、故障 / アラーム 1
- p3116 BI : 自動確認の抑制
- r3120[0...63] コンポーネント故障
- r3121[0...63] コンポーネントアラーム
- r3122[0...63] 診断属性故障
- r3123[0...63] 診断属性アラーム

4.6 エンコーダのトラブルシューティング

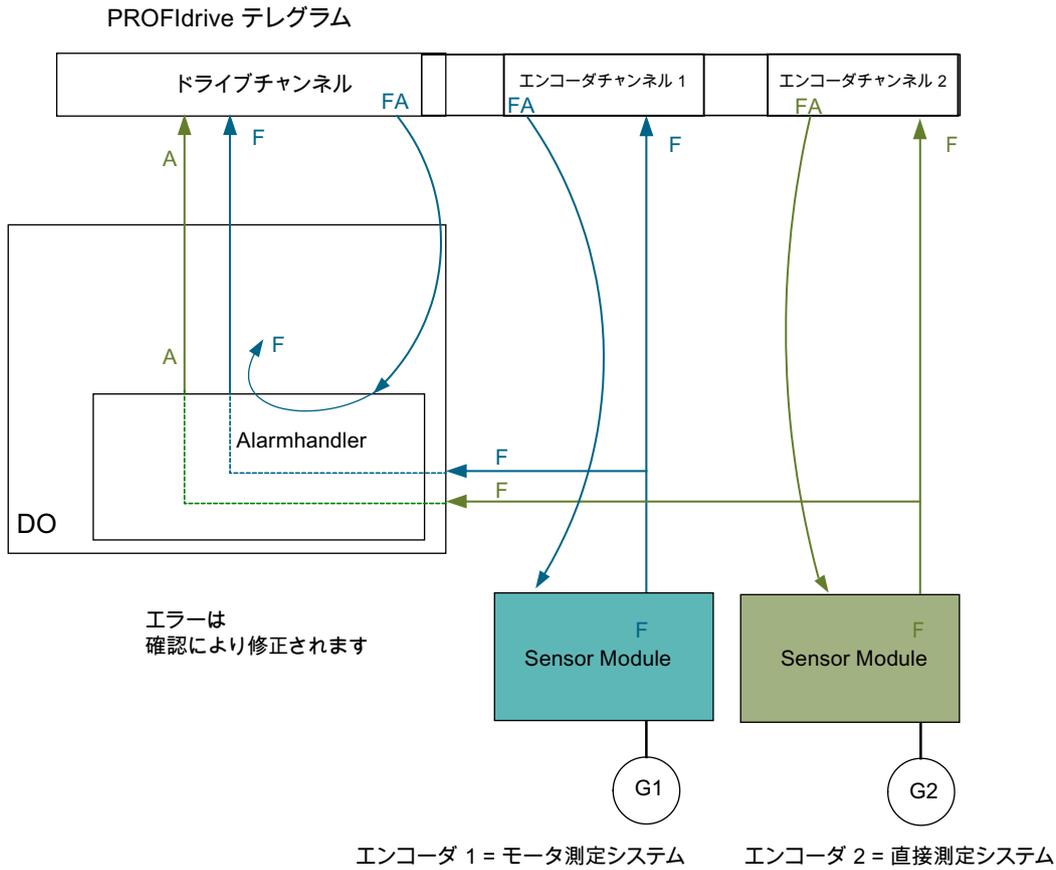
エンコーダの故障が発生している場合、エンコーダインターフェース (Gn_STW.15) または適切なドライブオブジェクトのドライブインターフェースを介して、エンコーダチャンネルに応じて PROFIdrive テレグラムで別々に確認することができます。

コンフィグレーション例:2 エンコーダシステム

- エンコーダ G1 モータ測定システム
- エンコーダ G2 直接測定システム

考慮されるケース:すべてのエンコーダがエンコーダ故障を出力。

- エンコーダインターフェースに故障が入力され、そこから PROFIDRIVE テレグラムのエンコーダチャンネル n に入力されます。エンコーダステータスワードのビット 15 (Gn_ZSW.15 = 1) が設定されます。
- 故障はドライブオブジェクトに伝送されます。
- モータ測定システムの故障によってドライブ DO が故障に設定され (ZSW1 ビット 3)、故障は更にドライブインターフェースを介して通知されます。故障バッファ r0945 に入力されます。パラメータ設定された故障応答が内部で開始されます。
- 直接測定システム故障は割り付けられたドライブオブジェクトにより、「アラーム」メッセージタイプにより変換され、ドライブインターフェースを介して信号出力されます (ZSW1 bit7)。アラームバッファ r2122 に入力が行われます。ドライブ応答は開始されません。



アラーム エンコーダ故障が確認可能であった場合は、アラームが直ちにキャンセルされます。

A:

故障 F: 故障は、サイクリックインターフェースを介して確認されるまで、ドライブオブジェクトで有効のままです。

図 4-18 エンコーダ故障の処理

4.6 エンコーダのトラブルシューティング

サイクリックな確認

エンコーダインターフェースを使用した確認 (Gn_STW.15)

以下の応答が可能です:

- 故障がもはや有効でなくなると、エンコーダはエラーなしに設定されます。エンコーダインターフェースの故障ビットは確認されます。リセット後、評価モジュールは **[RDY LED = GREEN]** を示します。
この動作は、測定システムのタイプ (モータ経由または直接) にかかわらず、エンコーダインターフェースを介して接続されているすべてのエンコーダに有効です。
- 故障が継続している場合、または他の故障が発生している場合は、確認正常に行われません。優先順位が最も高い故障 (同じ故障エントリーでも別の故障エントリーでも可) がエンコーダインターフェースを介して伝送されます。
評価モジュールの **RDY LED** は恒久的に赤です。
この動作は、測定システムタイプ (モータまたは直接) にかかわらず、エンコーダインターフェースを介して接続されたエンコーダに対して有効です。
- ドライブオブジェクトは、エンコーダインターフェースを介しては検出されません。
ドライブオブジェクトで設定された故障はそのまま存在し、エンコーダにこの時故障がない場合でも、ドライブは起動さえしません。
ドライブオブジェクトも、ドライブインターフェースを介して確認されなければなりません (故障メモリ **RESET**)。

ドライブインターフェース (STW1.7 (サイクリック) または p3981 (非サイクリック)) を使用した確認

以下の応答が可能です:

- 故障が存在しなくなると、エンコーダは故障なしに設定され、ドライブインターフェースの故障ビットが確認されます。評価モジュールは、**[RDY LED = GREEN]** を示します。
確認は、ドライブに論理的に割り付けられているすべてのエンコーダで行われます。
- 故障が継続している場合、または他の故障が発生している場合は、確認が正常には行われません。次に、優先順位が最も高い故障がドライブインターフェースおよび該当するエンコーダインターフェースを介して伝送されます。
- 評価モジュールの **RDY LED** は、恒久的に赤です。
- 割り付けられたエンコーダのエンコーダインターフェースは、ドライブインターフェースでの確認ではリセットされません; 設定された故障はそのまま存在します。
- エンコーダインターフェースも、対応するエンコーダコントロールワード **Gn_STW.15** を介して確認されなければなりません。

付録

A

A.1 略称一覧

注記

以下の略称一覧には、SINAMICS ドライブファミリーの取扱説明書で使用されているすべて略称とその意味が記載されています。

略称	正式名称	意味
A		
A...	Alarm	警告
AC	Alternating Current	交流
ADC	Analog Digital Converter	アナログデジタルインバータ
AI	Analog Input	アナログ入力
AIM	Active Interface Module	アクティブインターフェースモジュール
ALM	Active Line Module	アクティブラインモジュール
AO	Analog Output	アナログ出力
AOP	Advanced Operator Panel	アドバンスト操作パネル
APC	Advanced Positioning Control	アドバンスト位置決め制御
AR	Automatic Restart	自動再起動
ASC	Armature Short-Circuit	電機子短絡
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	情報交換用米国標準コード
AS-i	AS-Interface (Actuator Sensor Interface)	AS-インターフェース(オートメーションテクノロジーのオープンバスシステム)
ASM	Asynchronmotor	インダクションモータ
AVS	Active Vibration Suppression	有効な負荷振動減衰
B		
BB	Betriebsbedingung	運転条件
BERO	-	接点なし近接スイッチ

A.1 略称一覧

BI	Binector Input	バイネクタ入力
BIA	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit	ドイツ労働者安全協会
BICO	Binector Connector Technology	バイネクタコネクタテクノロジー
BLM	Basic Line Module	ベーシックラインモジュール
BO	Binector Output	バイコネクタ出力
BOP	Basic Operator Panel	ベーシック操作パネル
C		
C	Capacitance	静電容量
C...	-	安全メッセージ
CAN	Controller Area Network	シリアルバスシステム
CBC	Communication Board CAN	CAN 通信カード
CBE	Communication Board Ethernet	PROFINET 通信モジュール (Ethernet)
CD	Compact Disc	コンパクトディスク
CDS	Command Data Set	コマンドデータセット
CF Card	CompactFlash Card	コンパクトフラッシュカード
CI	Connector Input	コネクタ入力
CLC	Clearance Control	クリアランス制御
CNC	Computerized Numerical Control	コンピュータ数値制御
CO	Connector Output	コネクタ出力
CO/BO	Connector Output/Binector Output	コネクタ/バイネクタ出力
COB-ID	CAN Object-Identification	CAN オブジェクトの識別
CoL	Certificate of License	ライセンス証明書
COM	Common contact of a change-over relay	切り替え接点の中央接点
COMM	Commissioning	試運転
CP	Communication Processor	通信プロセッサ
CPU	Central Processing Unit	中央演算装置
CRC	Cyclic Redundancy Check	サイクリック冗長性チェック
CSM	Control Supply Module	制御電源モジュール
CU	Control Unit	コントロールユニット
CUA	Control Unit Adapter	コントロールユニットアダプタ
CUD	Control Unit DC	コントロールユニット DC

D		
DAC	Digital Analog Converter	デジタルアナログインバータ
DC	Direct Current	直流
DCB	Drive Control Block	ドライブコントロールブロック
DCBRK	DC Brake	DC ブレーキ使用
DCC	Drive Control Chart	ドライブコントロールチャート
DCN	Direct Current Negative	直流、負側
DCP	Direct Current Positive	直流、正側
DDC	Dynamic Drive Control	ダイナミックドライブ制御
DDS	Drive Data Set	ドライブデータセット
DI	Digital Input	デジタル入力
DI/DO	Digital Input/Digital Output	デジタル入/出力、双方向
DMC	DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet	DRIVE-CLiQ ハブモジュールキャビネット
DME	DRIVE-CLiQ Hub Module External	DRIVE-CLiQ ハブモジュール外部
DMM	Double Motor Module	ダブルモータモジュール
DO	Digital Output	デジタル出力
DO	Drive Object	ドライブオブジェクト
DP	Decentralized Peripherals	リモート I/O
DPRAM	Dual Ported Random Access Memory	デュアルポートランダムアクセスメモリ
DQ	DRIVE-CLiQ	DRIVE-CLiQ
DRAM	Dynamic Random Access Memory	ダイナミックランダムアクセスメモリ
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ	IQ を持つドライブコンポーネントリンク
DSC	Dynamic Servo Control	ダイナミックサーボ制御
DSM	Doppelsubmodul	ダブルサブモジュール
DTC	Digital Time Clock	タイマ
E		
EASC	External Armature Short-Circuit	外部電機子短絡
EDS	Encoder Data Set	エンコーダデータセット
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory	電子的に消去できるプログラム可能な読み取り専用メモリ
EGB	Elektrostatisch gefährdete Baugruppen	静電気の影響を受けやすい機器
ELCB	Earth Leakage Circuit Breaker	漏洩電流保護装置

A.1 略称一覧

ELP	Earth Leakage Protection	地絡故障監視
EMC	Electromagnetic Compatibility	電磁両立性
EMF	Electromotive Force	起電力
EMK	Elektromotorische Kraft	起電力
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	電磁両立性
EN	Europäische Norm	欧州統一規格
EnDat	Encoder-Data-Interface	エンコーダインターフェース
EP	Enable Pulses	パルスイネーブル
EPOS	Einfachpositionierer	簡易位置決め
ES	Engineering System	エンジニアリングシステム
ESB	Ersatzschaltbild	等価回路図
ESD	Electrostatic Sensitive Devices	静電気の影響を受けやすい機器
ESM	Essential Service Mode	エッセンシャルサービス (緊急時運転) モード
ESR	Extended Stop and Retract	拡張停止および退避
F		
F...	Fault	故障
FAQ	Frequently Asked Questions	よくある質問
FBLOCKS	Free Blocks	フリーファンクションブロック
FCC	Function Control Chart	ファンクションコントロールチャート
FCC	Flux Current Control	磁束電流制御
FD	Function Diagram	ファンクションダイアグラム
F-DI	Failsafe Digital Input	Fail-safe デジタル入力
F-DO	Failsafe Digital Output	Fail-safe デジタル出力
FEPROM	Flash-EPROM	不揮発性書き込み/読み取りメモリ
FG	Function Generator	ファンクションジェネレータ
FI	-	故障電流
FOC	Fiber-Optic Cable	光ファイバーケーブル
FP	Funktionsplan	ファンクションダイアグラム
FPGA	Field Programmable Gate Array	フィールドプログラマブルゲートアレイ
FW	Firmware	ファームウェア
G		

GB	Gigabyte	ギガバイト
GC	Global Control	グローバルコントロールテレグラム (ブロードキャストテレグラム)
GND	Ground	すべての信号と作動電圧用の基準電位。通常 0V として (M としても) 定義されます
GSD	Gerätstammdatei	GSD:PROFIBUS スレーブの特性を記述
GSV	Gate Supply Voltage	ゲート電源電圧
GUID	Globally Unique Identifier	グローバル一意識別子
H		
HF	High frequency	高周波
HFD	Hochfrequenzdrossel	高周波リアクトル
HLA	Hydraulic Linear Actuator	油圧式リニアアクチュエータ
HLG	Hochlaufgeber	ランプファンクションジェネレータ
HM	Hydraulic Module	油圧モジュール
HMI	Human Machine Interface	マンマシンインターフェース
HTL	High-Threshold Logic	高い干渉スレッシホールドを含むロジック
HW	Hardware	ハードウェア
I		
i. V.	In Vorbereitung	開発中:このプロパティは現在使用できません
I/O	Input/Output	入/出力
I2C	Inter-Integrated Circuit	内部シリアルデータバス
IASC	Internal Armature Short-Circuit	内部電機子短絡
IBN	Inbetriebnahme	試運転
ID	Identifier	識別子
IE	Industrial Ethernet	産業用 Ethernet
IEC	International Electrotechnical Commission	国際電気標準会議
IF	Interface	インターフェース
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor	絶縁ゲートバイポーラトランジスタ
IGCT	Integrated Gate-Controlled Thyristor	統合された制御電極による半導体電源スイッチ
IL	Impulslöschung	パルスブロック
IP	Internet Protocol	インターネットプロトコル

A.1 略称一覧

IPO	Interpolator	インターポレータ
IT	Isolé Terre	非接地系 3 相電圧電源
IVP	Internal Voltage Protection	内部電圧保護
J		
JOG	Jogging	ジョグ
K		
KDV	Kreuzweiser Datenvergleich	データクロスチェック
KHP	Know-how protection	ノウハウ保護
KIP	Kinetische Pufferung	キネティックバッファリング
Kp	-	比例ゲイン
KTY84	-	温度センサ
L		
L	-	インダクタンス記号
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
LIN	Linearmotor	リニアモータ
LR	Lageregler	位置コントローラ
LSB	Least Significant Bit	最下位ビット
LSC	Line-Side Converter	電源側コンバータ
LSS	Line-Side Switch	電源側スイッチ
LU	Length Unit	長さの単位
LWL	Lichtwellenleiter	光ファイバーケーブル
M		
M	-	トルク記号
M	Masse	すべての信号と作動電圧用の基準電位。通常 0V として (GND としても) 定義されます
MB	Megabyte	メガバイト
MCC	Motion Control Chart	モーションコントロールチャート
MDI	Manual Data Input	直接入力値設定
MDS	Motor Data Set	モータデータセット
MLFB	Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung	手配形式
MM	Motor Module	モータモジュール
MMC	Man-Machine Communication	マンマシン通信

MMC	Micro Memory Card	マイクロメモリカード
MSB	Most Significant Bit	最上位ビット
MSC	Motor-Side Converter	モータ側インバータ
MSCY_C1	Master Slave Cycle Class 1	マスター (クラス 1) とスレーブ間のサイクリック通信
MSR	Motorstromrichter	モータ側インバータ
MT	Messtaster	プローブ
N		
N. C.	Not Connected	接続なし
N...	No Report	レポートなしまたは内部メッセージなし
NAMUR	Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie	化学工業における計装制御の標準化協会
NC	Normally Closed (contact)	NC 接点
NC	Numerical Control	数値制御
NEMA	National Electrical Manufacturers Association	(米国) 電機製造者協会
NM	Nullmarke	ゼロマーク
NO	Normally Open (contact)	NO 接点
NSR	Netzstromrichter	電源側コンバータ
NTP	Network Time Protocol	時間同期の標準
NVRAM	Non-Volatile Random Access Memory	不揮発性読み取り/書き込みメモリ
O		
OA	Open Architecture	SINAMICS ドライブシステムの追加機能を提供するソフトウェアコンポーネント
OAIF	Open Architecture Interface	OA アプリケーションを使用できる SINAMICS ファームウェアのバージョン
OASP	Open Architecture Support Package	OA アプリケーションに対応する試運転ツール STARTER を拡張
OC	Operating Condition	運転条件
OCC	One Cable Connection	1 ケーブルテクノロジー
OEM	Original Equipment Manufacturer	本来の装置製造メーカー
OLP	Optical Link Plug	光ファイバーケーブル用バスコネクタ
OMI	Option Module Interface	オプションモジュールインターフェース

A.1 略称一覧

P		
p...	-	設定パラメータ
P1	Processor 1	CPU 1
P2	Processor 2	CPU 2
PB	PROFIBUS	PROFIBUS
PcCtrl	PC Control	マスタ制御
PD	PROFIdrive	PROFIdrive
PDC	Precision Drive Control	正確なドライブ制御
PDS	Power unit Data Set	パワーユニットデータセット
PDS	Power Drive System	ドライブシステム
PE	Protective Earth	保護接地
PELV	Protective Extra Low Voltage	保護特別低電圧
PFH	Probability of dangerous failure per hour	単位時間当たりの危険側故障頻度
PG	Programmiergerät	プログラミングデバイス
PI	Proportional Integral	比例積分
PID	Proportional Integral Differential	比例積分/微分
PLC	Programmable Logical Controller	プログラマブルロジックコントローラ
PLL	Phase-Locked Loop	位相ロックループ
PM	Power Module	パワーモジュール
PMSM	Permanent-magnet synchronous motor	永久磁石式同期モータ
PN	PROFINET	PROFINET
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation	PROFIBUS 協会
PPI	Point to Point Interface	ポイントツーポイントインターフェース
PRBS	Pseudo Random Binary Signal	白色雑音
PROFIBUS	Process Field Bus	シリアルデータバス
PS	Power Supply	電源
PSA	Power Stack Adapter	パワースタックアダプタ
PT1000	-	温度センサ
PTC	Positive Temperature Coefficient	正の温度係数
PTP	Point To Point	ポイントツーポイント
PWM	Pulse Width Modulation	パルス幅変調
PZD	Prozessdaten	プロセスデータ

Q		
R		
r...	-	表示パラメータ (読み出しのみ)
RAM	Random Access Memory	読み取りと書き込み用のメモリ
RCCB	Residual Current Circuit Breaker	漏洩電流保護装置
RCD	Residual Current Device	漏電遮断器
RCM	Residual Current Monitor	漏洩電流モニタ
REL	Reluctance motor textile	リラクタンスモータ、繊維
RESM	Reluctance synchronous motor	同期リラクタンスモータ
RFG	Ramp-Function Generator	ランプファンクションジェネレータ
RJ45	Registered Jack 45	シールド付きまたは非シールドのマルチケーブル銅線でのデータ伝送用 8 ピンソケットシステムを示す用語
RKA	Rückkühlanlage	冷却ユニット
RLM	Renewable Line Module	更新可能なラインモジュール
RO	Read Only	読み取り専用のみ
ROM	Read-Only Memory	読み取り専用メモリ
RPDO	Receive Process Data Object	プロセスデータオブジェクトを受信してください
RS232	Recommended Standard 232	送信者/受信者間のケーブル接続シリアルデータ伝送用のインターフェース標準 (EIA232 としても知られています)
RS485	Recommended Standard 485	差動ケーブル接続、パラレルケーブル接続、またはシリアルバスシステムのケーブル接続のインターフェース標準 (複数の送受信者間のデータ伝送、EIA485 としても知られています)
RTC	Real Time Clock	リアルタイムクロック
RZA	Raumzeigerapproximation	空間ベクトルの近似
S		
S1	-	連続使用
S3	-	断続使用
SAM	Safe Acceleration Monitor	Safe acceleration monitoring
SBC	Safe Brake Control	Safe brake control

A.1 略称一覧

SBH	Sicherer Betriebshalt	Safe operating stop
SBR	Safe Brake Ramp	Safe Brake Ramp 監視
SBT	Safe Brake Test	Safe Brake Test
SCA	Safe Cam	安全カム
SCC	Safety Control Channel	Safety Control Channel
SCSE	Single Channel Safety Encoder	シングルチャネル安全エンコーダ
SD Card	SecureDigital Card	SD メモリカード
SDC	Standard Drive Control	標準ドライブ制御
SDI	Safe Direction	Safe motion direction
SE	Sicherer Software-Endschalter	安全ソフトウェアリミットスイッチ
SESM	Separately-excited synchronous motor	他励式同期モータ
SG	Sicher reduzierte Geschwindigkeit	安全制限速度
SGA	Sicherheitsgerichteter Ausgang	安全関連出力
SGE	Sicherheitsgerichteter Eingang	安全関連入力
SH	Sicherer Halt	安全停止
SI	Safety Integrated	Safety Integrated
SIC	Safety Info Channel	Safety Info Channel
SIL	Safety Integrity Level	Safety Integrity Level
SITOP	-	シーメンスの電源システム
SLA	Safely-Limited Acceleration	Safety limited acceleration
SLM	Smart Line Module	スマートラインモジュール
SLP	Safely-Limited Position	Safely Limited Position
SLS	Safely-Limited Speed	安全制限速度
SLVC	Sensorless Vector Control	センサレスベクトル制御
SM	Sensor Module	センサモジュール
SMC	Sensor Module Cabinet	センサモジュールキャビネット
SME	Sensor Module External	外部センサモジュール
SMI	SINAMICS Sensor Module Integrated	統合された SINAMICS センサモジュール
SMM	Single Motor Module	シングルモータモジュール
SN	Sicherer Software-Nocken	安全ソフトウェアカム
SOS	Safe Operating Stop	Safe operating stop
SP	Service Pack	サービスパック

SP	Safe Position	安全位置
SPC	Setpoint Channel	設定値チャンネル
SPI	Serial Peripheral Interface	シリアル周辺インターフェース
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung	プログラマブルロジックコントローラ
SS1	Safe Stop 1	Safe Stop 1 (時間監視、ランプ監視)
SS1E	Safe Stop 1 External	外部停止での Safe Stop 1
SS2	Safe Stop 2	Safe Stop 2
SS2E	Safe Stop 2 External	外部停止での Safe Stop 2
SSI	Synchronous Serial Interface	同期シリアルインターフェース
SSL	Secure Sockets Layer	安全なデータ転送のための暗号化プロトコル (新しい TLS)
SSM	Safe Speed Monitor	速度監視からの安全速度監視フィードバック
SSP	SINAMICS Support Package	SINAMICS サポートパッケージ
STO	Safe Torque Off	Safe torque off
STW	Steuerwort	コントロールワード
T		
TB	Terminal Board	増設 I/O カード
TEC	Technology Extension	追加テクノロジーパッケージとしてインストールされ、SINAMICS の機能(以前は OA アプリケーション)を拡張するソフトウェアコンポーネント
TIA	Totally Integrated Automation	統合オートメーション
TLS	Transport Layer Security	安全なデータ転送のための暗号化プロトコル(以前は SSL)
TM	Terminal Module	増設 I/O モジュール
TN	Terre Neutre	接地系 3 相電圧電源
Tn	-	積分時間
TPDO	Transmit Process Data Object	プロセスデータオブジェクトの伝送
TSN	Time-Sensitive Networking	時間的制約のあるネットワーク設定
TT	Terre Terre	接地系 3 相電圧電源
TTL	Transistor-Transistor-Logic	トランジスタ-トランジスタロジック
Tv	-	微分時間

A.1 略称一覧

U		
UL	Underwriters Laboratories Inc.	アメリカ保険業者安全試験所
UPS	Uninterruptible Power Supply	無停電電源装置
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	無停電電源装置
UTC	Universal Time Coordinated	協定世界時
V		
VC	Vector Control	ベクトル制御
Vdc	-	DC リンク電圧
VdcN	-	DC リンク電圧、負側
VdcP	-	DC リンク電圧、正側
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker	ドイツ電気技術者協会
VDI	Verein Deutscher Ingenieure	ドイツ技術者協会
VPM	Voltage Protection Module	電圧保護モジュール
Vpp	Volt peak to peak	ピーク間電圧
VSM	Voltage Sensing Module	電圧検出モジュール
W		
WEA	Wiedereinschaltautomatik	自動再起動
WZM	Werkzeugmaschine	工作機械
X		
XML	Extensible Markup Language	拡張可能なマークアップ言語(Web 作成および文書管理用の標準言語)
Y		
Z		
ZK	Zwischenkreis	DC リンク
ZM	Zero Mark	ゼロマーク
ZSW	Zustandswort	ステータスワード

A.2 取扱説明書/資料一覧

一般向け文書 / カタログ			
SINAMICS	G110	D 11	- インバータビルトインユニット 0.12 kW ... 3 kW
	G120	D 31	- 1 軸ドライブ用 SINAMICS インバータおよび SIMOTICS モータ
	G130, G150	D 11	- インバータビルトインユニット - インバータ制御盤ユニット
	S120, S150	D 21	- SINAMICS S120 シャーシタイプのビルトインユニットおよびキャビネットモジュール - SINAMICS S150 インバータ制御盤ユニット
	S120	D 21.4	- SINAMICS S120 および SIMOTICS
製造者 / サービス用文書			
SINAMICS	G110		- 簡易取扱説明書 - 運転マニュアル - リストマニュアル
	G120		- 簡易取扱説明書 - 運転マニュアル - ハードウェア設置マニュアル - 『ファンクションマニュアル Safety Integrated』 - リストマニュアル
	G130		- 運転マニュアル - リストマニュアル
	G150		- 運転マニュアル - リストマニュアル
	GM150, SM120/SM150, GL150, SL150		- 運転マニュアル - リストマニュアル
	S110		- マニュアル - 簡易取扱説明書 - ファンクションマニュアル - リストマニュアル
	S120		- Getting Started with STARTER - STARTER を使った試運転マニュアル - Getting Started with Startdrive - Startdrive 試運転マニュアル - 試運転マニュアル CANopen - ファンクションマニュアル ドライブファンクション - 『ファンクションマニュアル Safety Integrated』 - ファンクションマニュアル DCC - リストマニュアル - マニュアル コントロールユニットおよびオプションコンポーネント - マニュアル パワーユニット、ブックサイズ - マニュアル パワーユニット、ブックサイズ C/D タイプ - マニュアル 空冷式パワーユニット、シャーシ - マニュアル 液冷式パワーユニット、シャーシ - Combi マニュアル - マニュアル キャビネットモジュール - マニュアル AC ドライブ - SINAMICS S120M マニュアル、分散型ドライブテクノロジー - SINAMICS HLA システムマニュアル、油圧ドライブ
	S150		- 運転マニュアル - リストマニュアル
モータ		- コンフィグレーションマニュアル、モータ	
全般		- コンフィグレーションマニュアル、EMC ガイドライン	

A.3 重要な測定システム/エンコーダ

A.3.1 SIN/COS インクリメンタルエンコーダ

説明

インクリメンタルエンコーダは、透過光でスリット円板を光電走査するという原理に基づいて動作します。光源は発光ダイオード (LED) です。エンコーダ軸の回転時に生成される明暗変調が光電子要素として使用されます。軸に結合されたスリット円板に配置された等間隔の光学窓と固定スリット板により、光電素子は、基準信号 R と 2 つのトレース信号 A 相と B 相を位相差 90° で交互に発生します。エンコーダの増幅回路がこの信号を増幅し、さまざまな出力レベルに変換します。この場合は、sin/cos Vpp です。

絶対位置

装置の電源を入れた後、位置決めのために、インクリメンタルエンコーダで装置のゼロ点の絶対距離基準が確立されている必要があります。そのために、原点復帰手順を実行してください。原点復帰の実行後、個々のインクリメンタル信号を加算することで、絶対位置が決定されます。

Sin/Cos エンコーダは、SSI プロトコルあり、または SSI プロトコルなしで提供されます。

注記

SSI プロトコルの使用

SSI プロトコルの詳細については、「SSI エンコーダ (ページ 445)」を参照してください。

Sin/Cos インクリメンタルエンコーダの操作方法

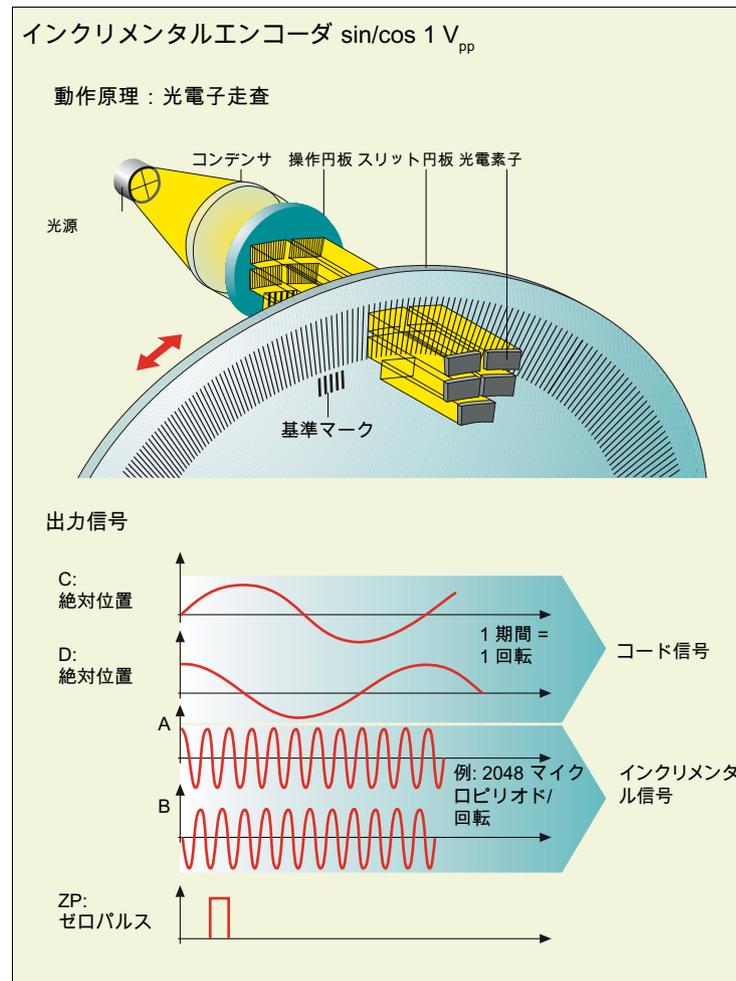


図 A-1 Sin/Cos インクリメンタルエンコーダ

Sin/Cos エンコーダタイプ

"Sin/Cos" エンコーダタイプでは、以下の全般的なパラメータが選択可能です:

- Motor encoder

このオプションは、最初に挿入されている各エンコーダで選択されます (測定システム 1)。更に、モータエンコーダとして使用するエンコーダを追加した場合は、そこでこのオプションを有効にする必要があります。この時、最初に挿入されたエンコーダで、このオプションが無効化されます。

- Rotary

は、ロータリエンコーダに必要なパラメータです。

- Linear

は、リニアスケールに必要なパラメータです。

A.3 重要な測定システム/エンコーダ

インクリメンタルトラック

多くのエンコーダで、このフィールドはプリセットされています。エンコーダのデータシートで、回転あたりのパルス数もビット単位で指定できます。エンコーダのパルス数 = $2^{\text{resolution}}$ 。回転数は、ビットから得ることができます。

ご使用のエンコーダについて、回転あたりのパルス数を入力してください。

粗い同期

粗い同期では、磁極位置検出を実行する方法を定義します。選択可能なオプションには以下のものがあります:

- C/D track

磁束位置の定義を、C/Dトラックとゼロマークを使用して決定できます。ゼロマークは、ロータの磁極位置に合わせて調整され(てい)ます。C/Dトラックは、1x 機械的回転あたりのエンコーダのパルス数が1しかないため、この方法の精度は、開始の場合のみに適しています。従って、精密な同期を実行する必要があります。

- Hall sensor (リニアモータの場合のみ)

ホールセンサが、空隙磁束の測定に使用されます。2つのセンサが使用され、C/Dトラックと同等の情報が提供されます。

- None

ゼロマーク

ゼロマーキングはインクリメンタルエンコーダの基準信号としての機能を果たします。ご使用のエンコーダでは、以下の方法でゼロ信号が選択できます:

- ゼロマークなし
- ゼロマーク監視機能なし
- 1回転あたり1つのゼロマーク
- 1回転あたり複数のゼロマーク
- 距離コード化されたゼロマーク (ページ 450)

ギア比/測定ギアボックス

ギアボックス/測定ギアボックスは、一部のモータタイプ (1FW3 トルクモータなど) のみ必要です。ギア比とは、モータ数に対するエンコーダ回転 (p0432) またはロード回転 (p0433) の比率のことで、変速比とも呼ばれます。この情報は、モータのデータシートに記載されています。

A.3.2 TTL/HTL インクリメンタルエンコーダ

説明

このエンコーダは、SIN/COS インクリメンタルエンコーダに対してアナログ動作しますが、以下のような異なった出力レベルを提供します。それらは、パルスエンコーダや方形波エンコーダとも呼ばれます。

- HTL (High Threshold Logic) エンコーダは HTL インターフェースを備え、24 V レベルのデジタル入力の仕様に合わせて設計されています。
- RS 422 差分信号 (TTL = Transistor Transistor Logic)。
- TTL、HTL エンコーダでは、エッジ評価によって分解能を 4 倍に改善できます。
- TTL/HTL エンコーダは、Startdrive に SSI プロトコルありと SSI プロトコルなしで提供されます。

注記

SSI プロトコルの使用

SSI プロトコルの詳細については、「SSI エンコーダ (ページ 445)」を参照してください。

HTL エンコーダの操作

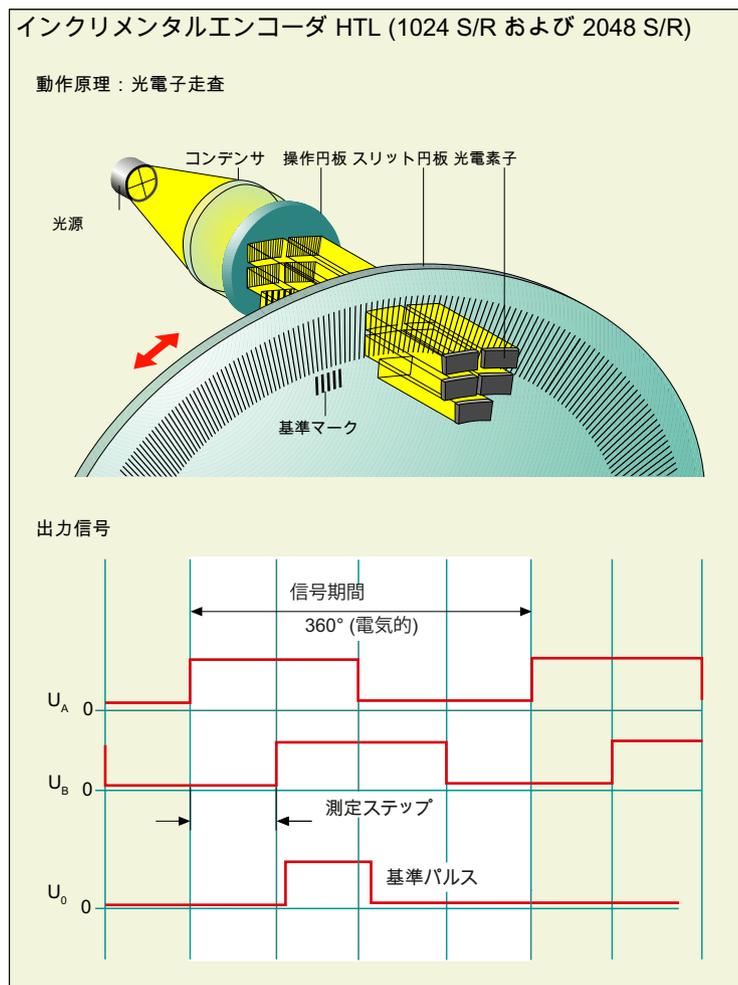


図 A-2 TTL インクリメンタルエンコーダ

ゼロ交差の評価と 2 つの信号のデジタル処理の後、方向依存性のないパス評価を可能にするパルスシーケンスが使用できます。

絶対位置

装置の電源を入れた後、位置決めのために、パルスエンコーダを用い装置のゼロ点の絶対距離基準が確立されている必要があります。そのために、原点復帰手順を実行してください。原点復帰の実行後、個々のインクリメンタル信号を加算することで、絶対位置が決定されます。

HTL/TTL エンコーダタイプ

"HTL/TTL" エンコーダタイプでは、以下のメイン設定が可能です:

- **Motor encoder**

このオプションは、最初に挿入されている各エンコーダで選択されます (測定システム 1)。更に、モータエンコーダとして使用するエンコーダを追加した場合は、そこでこのオプションを有効にする必要があります。この時、最初に挿入されたエンコーダで、このオプションが無効化されます。

- **Rotary**

は、ロータリエンコーダに必要なパラメータです。

- **Linear**

は、リニアスケールに必要なパラメータです。

電源

ご使用のエンコーダ電源について、以下の設定が選択できます:

- **5 V**

- **24 V**

- **Remote sense :**

ケーブルに沿って発生する可能性のある電圧降下がリモート検出により確実に補償されます。

インクリメンタルトラック

エンコーダの分解能は、その「パルス数」で決定されます。この値は、エンコーダの銘板および対応するデータシートに記載されています。

- **Pulses per revolution**

エンコーダのパルス数を入力してください。

- **Level**

HTL (High Threshold Logic) と TTL (Transistor Transistor Logic) エンコーダのどちらを使用するかを選択してください。

- **Signal**

エンコーダが単極性 (グラウンドベース) 信号と両極性 (差分) 信号のどちらを伝送するかを選択してください。単極性信号の範囲は 0 ... 5V、両極性信号の範囲は -5 ... 5V です。

- **Track monitoring**

インクリメンタルトラックを監視したい場合、このオプションを有効化してください。これは、例えば、ケーブルの断線監視に使用できます。トラック監視が選択されている場合、単極性信号は使用できません。

A.3 重要な測定システム/エンコーダ

ゼロマーク

ゼロマーキングはインクリメンタルエンコーダの基準信号としての機能を果たします。ご使用のエンコーダでは、以下の方法でゼロ信号が選択できます:

- ゼロマークなし
- ゼロマーク監視機能なし
- 1回転あたり1つのゼロマーク
- 1回転あたり複数のゼロマーク
- 距離コード化されたゼロマーク (ページ 450)

ギア比/測定ギアボックス

ギアボックス/測定ギアボックスは、一部のモータタイプ (1FW3 トルクモータなど) でのみ必要です。ギア比とは、モータ数に対するエンコーダ回転 (p0432) またはロード回転 (p0433) の比率のことで、変速比とも呼ばれます。この情報は、モータのデータシートに記載されています。

A.3.3 レゾルバ

説明

レゾルバは、磁極ピッチ内に絶対信号を供給するロータリエンコーダです。そのため、レゾルバは原点復帰を行う必要がありません。

原則的に、レゾルバは、以下の2つのコンポーネントで構成されています:

- 90° オフセットした2つの固定子巻線
- 1x ロータ

固定子巻線を備えたハウジングに、ロータが含まれています。2つの固定子巻線は、90° オフセットした正弦波交流電圧により励磁されます。そのため、ロータにおいて誘導される電圧の位相角は、ロータの位置に依存します。交流電圧がロータの回転を通じて誘導され、位相角を通じてロータの角度位置が表示されます。

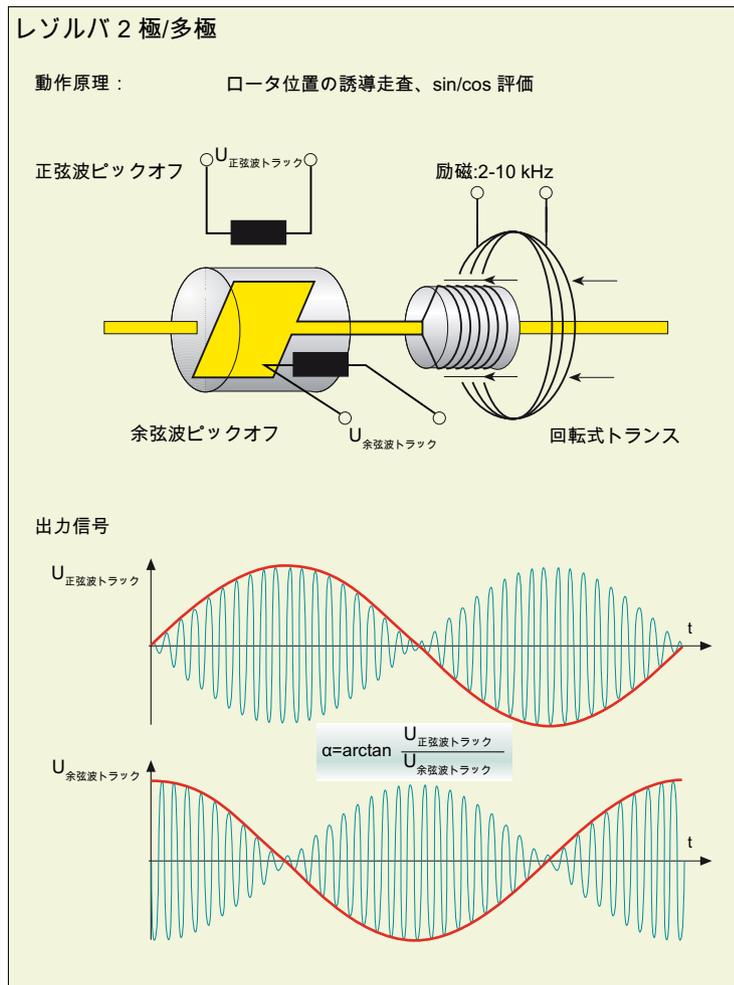


図 A-3 レゾルバ

注記

多極レゾルバを使用している場合、レゾルバの極数はモータの極数と同じです。

レゾルバエンコーダタイプ

"Resolver" エンコーダタイプでは、以下のメイン設定が可能です:

- リニア
- Rotary

レゾルバでは、このオプションがあらかじめ選択されています。

極対数を入力してください。

関連するエンコーダによって提供される極対数を入力してください。

A.3 重要な測定システム/エンコーダ

ギア比/測定ギアボックス

ギアボックス/測定ギアボックスは、一部のモータタイプ (1FW3 トルクモータなど) でのみ必要です。ギア比とは、モータ数に対するエンコーダ回転 (p0432) またはロード回転 (p0433) の比率のことで、変速比とも呼ばれます。この情報は、モータのデータシートに記載されています。

A.3.4 絶対値エンコーダ EnDat 2.1

説明

絶対値エンコーダ (シャフト付き絶対値エンコーダ) は、インクリメンタルエンコーダと同じスキャン原則に基づいて設計されていますが、トラック数がインクリメンタルエンコーダより多くなっています。例えば 13 のトラックが存在する場合、シングルターンエンコーダでは $2^{13} = 8192$ ステップがコード化されます。使用されるコードは、ワンステップコード (グレーコード) で、これにより走査エラーの発生が防止されます。機械に電源を入れると、位置値が直ちにコントローラに伝送されます。エンコーダとコントローラ間のデータ伝送は、EnDat 経由で行われます。

原点復帰手順は省略されますが、絶対値エンコーダの調整は初回試運転時に実行する必要があります。

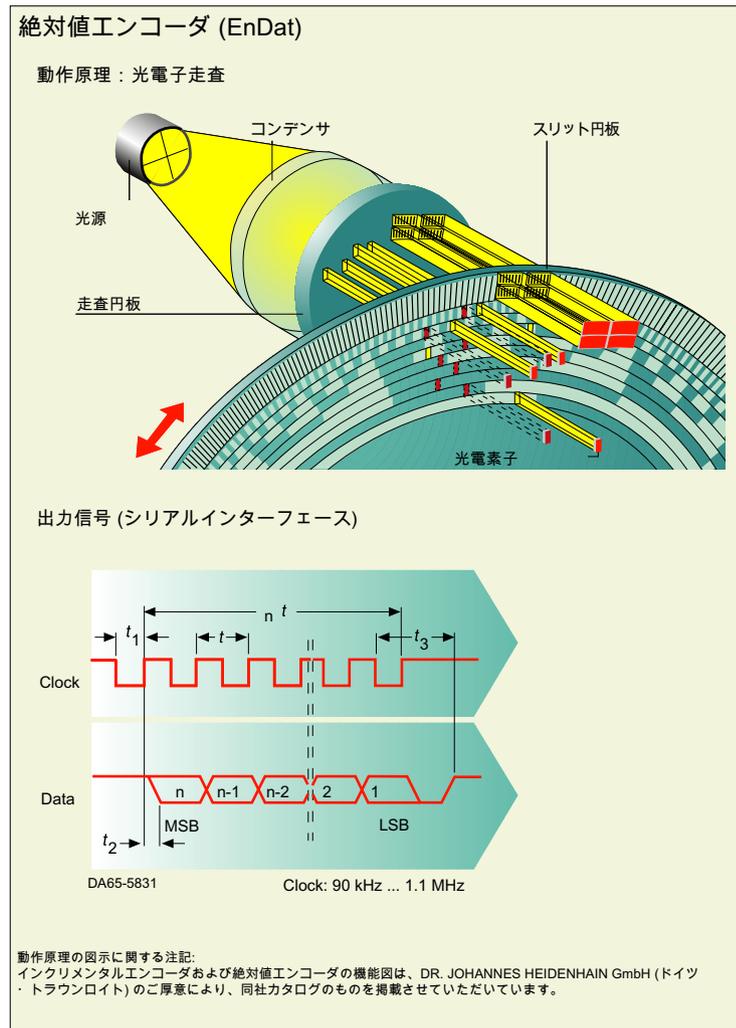


図 A-4 EnDat 絶対値エンコーダ

EnDat 2.1 エンコーダタイプ

"EnDat 2.1" エンコーダタイプでは、以下のメイン設定が可能です:

- **Motor encoder**

このオプションは、最初に挿入されている各エンコーダで選択されます (測定システム 1)。更に、モータエンコーダとして使用するエンコーダを追加した場合は、そこでこのオプションを有効にする必要があります。この時、最初に挿入されたエンコーダで、このオプションが無効化されます。

- **Rotary**

は、ロータリエンコーダに必要なパラメータです。

- **Linear**

は、リニアスケールに必要なパラメータです。

A.3 重要な測定システム/エンコーダ

EnDat プロトコル

- マルチターン
エンコーダがマルチターン対応かどうかを選択してください。
- シングルターン分解能
シングルターンエンコーダは、1 回転 (機械的 360 度) を、例えば 8192 などの特定数のエンコーダパルスに分割します。各位置ごとに一意のコードワードが割り付けられます。360° を超えると、位置値が繰り返されます。
- マルチターン分解能
マルチターンエンコーダでは、1 回転内の絶対位置に加えて回転数も記録されます。このため、ギアステージを介してエンコーダ軸と結合されている、更に細かいスリット円板が走査されます。追加で 12 のトラックを評価する場合、更に 4096 回転がコード化できます。

エンコーダの識別

エンコーダからエンコーダのコンフィグレーションを読み出したい場合は、エンコーダデータで [Identify encoder] オプションを選択してください (オンラインの場合のみ)。

インクリメンタルトラック

エンコーダの分解能は、その「パルス数」で決定されます。この値は、エンコーダの銘板および対応するデータシートに記載されています。

- Pulses per revolution
エンコーダのパルス数を入力してください。

ギア比/測定ギアボックス

ギアボックス/測定ギアボックスは、一部のモータタイプ (1FW3 トルクモータなど) でのみ必要です。ギア比とは、モータ数に対するエンコーダ回転 (p0432) またはロード回転 (p0433) の比率のことで、変速比とも呼ばれます。

この情報は、モータのデータシートに記載されています。

A.3.5 SSI エンコーダ

SSI エンコーダ

SSI エンコーダは、データ伝送に SSI プロトコルを使用します。SSI プロトコルは、エンコーダと評価モジュールとの間のシリアルデータ伝送です。

注記

使用中のエンコーダデータシート

SSI プロトコルのパラメータ設定のために、エンコーダのデータシートを手元に用意しておくことが絶対に必要です。プロトコルのパラメータ設定では、データシートにある情報を使用してください。すべてのエンコーダがパラメータ設定可能な機能に対応しているとは限りません。

SSI エンコーダタイプ

"SSI" エンコーダタイプでは、以下のメイン設定が可能です:

- **Motor encoder**
このオプションは、最初に挿入されている各エンコーダで選択されます (測定システム 1)。更に、モータエンコーダとして使用するエンコーダを追加した場合は、そこでこのオプションを有効にする必要があります。この時、最初に挿入されたエンコーダで、このオプションが無効化されます。
- **Rotary**
ロータリエンコーダが使用可能な場合は、このオプションを選択してください。
- **Linear**
リニアスケールが使用可能な場合、このオプションを選択してください。

電源

ご使用のエンコーダ電源について、以下の設定が選択できます:

- 5 V
- 24 V
- **Remote sense :**
ケーブルに沿って発生する可能性のある電圧降下がりモート検出により確実に補償されます。

絶対 SSI プロトコル

マルチターン

1. ドロップダウンリストで、使用するエンコーダがマルチターン対応であるかどうかを選択してください。

シングルターン分解能

シングルターンエンコーダは、1 回転 (機械的 360 度) を、例えば 8192 などの特定数のエンコーダパルスに分割します。各位置ごとに一意のコードワードが割り付けられます。360° を超えると、位置値が繰り返されます。

1. エンコーダのデータシートをもとに、シングルターン分解能を入力してください。

マルチターン分解能

マルチターンエンコーダでは、1 回転内の絶対位置に加えて回転数も記録されます。このため、ギアステップを介してエンコーダ軸と結合されている、更に細かいスリット円板が走査されます。追加で 12 のトラックを評価する場合、更に 4096 回転がコード化できます。

1. エンコーダのデータシートをもとに、マルチターン分解能を入力してください。

SSI プロトコルの構造

エンコーダとエンコーダモジュール間の SSI 接続は、4 本のケーブルを使って確立されます。これはシリアル伝送です。

SSI プロトコルによるデータ伝送は 1 方向にのみ行われます。つまり、データはエンコーダから評価モジュールに伝送されます。データは、ロータリ式またはリニア式測定システムの位置値に加え、位置値が記述されている詳細ビットもある場合があります。

テレグラムの構造は、エンコーダの製造者と測定システムによって異なります。そのため、製造者から提供されるプロトコル構造を詳細に記述した情報を使用する必要があります。13、21、または 25 ビットのテレグラム長を実現するために、製造メーカーが位置値と先行ゼロビットおよび末尾ゼロビットを拡張することはよくあります。そのため、この情報は 21 ビットのテレグラムでは 9 ビットに、25 ビットのテレグラムでは 12 ビットに拡張されます。一方、テレグラム長はあらゆる長さが一般的に使用されます。以下の例では、29 ビット位置データが伝送され、その位置の前後で 3 ビット分拡張されます。

位置ビット前段のビット	位置ビット																												位置ビット後段のビット					
x x x	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	x	x	x
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

"P" は位置ビット、"x" は故障、アラーム、パリティのビットの位置を表します。

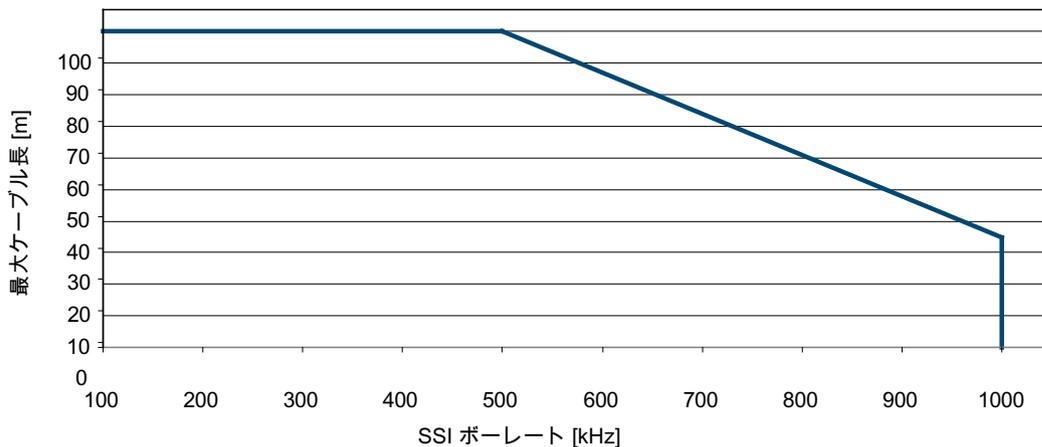
SSI プロトコルで設定可能なパラメータ

コード

1. ここで、ご使用のエンコーダ対応のコードバージョンを選択してください。
 - グレーコード、伝送信号の特殊コード化、位置間での移行があった場合、必ず 1 ビットのみが変更されます。
 - バイナリコード; バイナリコード化された伝送信号

ボーレート

1. ここで、SSI エンコーダのボーレートを入力してください。
 ボーレートの設定時には、位置実績値の更新レートも考慮してください。サイクル内ですべてのビットが伝送される必要があります。そうされない場合、データ伝送の速度が遅すぎるか、x 番目のサイクルごとに実行されます。インクリメンタルトラック付き SSI エンコーダを使用している場合、速度制御にインクリメンタルトラックが使用されます。
例:ボーレート 100 kHz、SSI 長 35 ビットの場合、 $10 \times 35 \mu\text{s} = 350 \mu\text{s} + \text{モノフロップ時間 } 30 \mu\text{s} = 380 \mu\text{s}$ が SSI 値の伝送に必要です。現時点で使用しているコントローラサイクルがこれよりも高速な場合は、より高いボーレートを設定するか、[Position value extrapolation] オプションを有効にする必要があります (純粋な SSI エンコーダの場合のみ)。
 使用可能なボーレートは、ケーブル長に依存します (下図参照)。



A.3 重要な測定システム/エンコーダ

プロトコルのパラメータ設定

プロトコルについて、[Position length]、[Bit before position]、[Bit after position] の各パラメータを定義してください。

1. [Position length in bits] (p0447) の値を入力してください。ご使用のエンコーダに適した値については、エンコーダのデータシートを参考にしてください。シングルターンエンコーダでは位置情報に 13 ビット、マルチターンエンコーダでは 25 ビットが使用されます (これにはシングルターン情報の 13 ビットが含まれます)。位置ビットのカウント方向も遵守してください。ここに示す例では、プロトコルが "0" で始まります (左から右に昇順)。但し、エンコーダの製造者によっては、エンコーダが、MSB から開始し左から右に降順でカウントするカウント方向を使用している場合もあります。そのため、設定内容を、エンコーダのデータシートのデータと照らし合わせてください。
2. [Bits before the position] の値 (p0446) を入力してください; 上図参照。
3. [Bits after the position] の値 (p0448) を入力してください; 上図参照。

SSI プロトコルでのビット機能

データ伝送時に、アラームビット、エラービット、パリティビットがエラーを知らせた場合、これらのアラーム/故障は試運転ツールで出力されます。

アラームビット - エンコーダで対応している場合のみ

エンコーダの製造者がアラームビットを位置値に追加している場合、このビットは位置値に関するアラームを出力する唯一の方法を提供するため、必ず評価する必要があります。例えば、エンコーダが汚れているとします。

アラームビットが、SINAMICS デバイス上でアラームをトリガーします (A3x412、ここでエンコーダ 1、2、3 で x=1、2、3)。位置および状態を設定することができます (high アクティブまたは low アクティブ)。

1. [Bit activation] で、アラームビットを有効にしてください。
2. [Bit position] で、SSI プロトコルでのビットの位置を入力してください。
3. [Logical state] では、アラームビットが出力されるべきレベル (high active または low active) を選択してください。high アクティブの場合、信号を受信するとアラームビットがセットされます。

エラービット - エンコーダで対応している場合のみ

エンコーダの製造者がエラービットを位置値に追加している場合、このビットは位置値の有効性の判定を可能にするものであるため、このビットも必ず評価する必要があります。

エラービットが、SINAMICS デバイス上で故障をトリガーします (F3x112、ここでエンコーダ 1、2、3 で x=1、2、3)。位置および状態を設定することができます (high アクティブまたは low アクティブ)。

1. [Bit activation] では、エラービットのビット数を選択してください。複数のエラービットのパラメータ設定を行えます (パラメータの詳細は「オンラインヘルプ」を参照)。
2. [Bit position] で、SSI プロトコルでのビットの位置を入力してください。
3. [Logical state] では、エラービットが出力されるべきレベル (high active または low active) を選択してください。high アクティブの場合、信号が受信されるとエラービットがセットされます。

パリティビット - エンコーダで対応している場合のみ

伝送の有効性を確認するためのもう 1 つの手段は、テレグラムでパリティビットを送信することです。これは、テレグラムのコンテンツのすべてのビットのチェックサムです。パリティには次の設定が適用されます: 偶数 (= low レベル) および奇数 (= high レベル) データシートを参考にして、エンコーダがパリティビットのチェック基準として [even] と [odd] のどちらを使用しているかを確認してください。[even] を使用する場合、ビット数が奇数だと、偶数になるように 1 が自動的に追加されます。エラーが発生した場合は、奇数のビットが伝送されます。

パリティビットが、SINAMICS デバイス上で故障をトリガします (F3x110 ビット 11、ここでエンコーダ 1、2、3 で x=1、2、3)。

1. [Bit activation] では、パリティビットのビット数を選択してください。
2. [Bit position] で、SSI プロトコルでのビットの位置を入力してください。
3. [Logical state] では、パリティビットを、偶数の結果と奇数の結果のどちらについてセットするかを選択してください。

テレグラム例

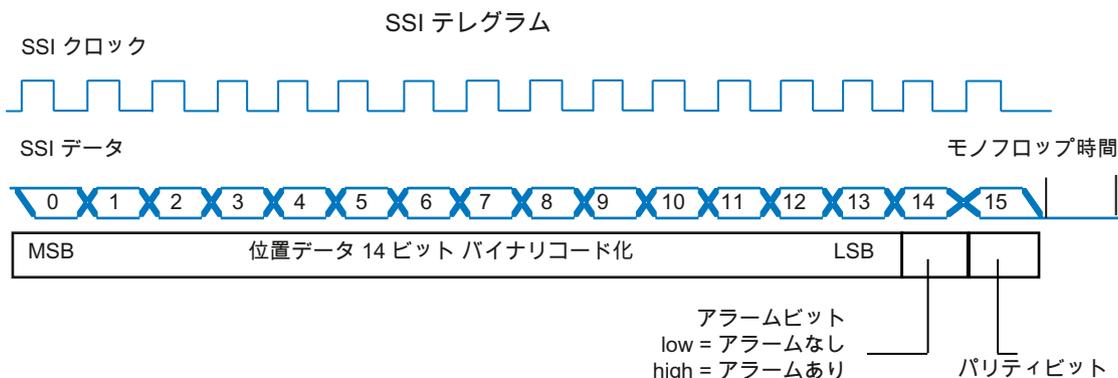


図 A-5 SSI エンコーダのテレグラム例

Monoflop time (モノフロップ時間)

モノフロップ時間は、SSI エンコーダの絶対値の 2 つの伝送間の最小待ち時間を記述します。設定値は、エンコーダのデータシートで指定されている値以上でなければなりません。

1. モノフロップ時間を入力してください。
2. モノフロップ時間中にデータラインが保持すべき信号レベルを選択してください:
 - Low レベル
 - High レベル

位置値を 2 回伝送 - エンコーダで対応している場合のみ

製造メーカーによっては、位置値を 2 回伝送できます。これは、「リングシフト」または「二重フェッチ」と呼ばれます。これにより、伝送エラーが検出されますが、位置値の伝送にかかる時間が長くなります。1 回目と 2 回目の読み取りの間に、少なくとも 1 つのフィルビットが必要です。フィルビットの数については、エンコーダのデータシートも参考にしてください。以下の例では、フィルビットの使用について説明します:

1. [Double transfer] を選択し、フィルビットの値を入力してください (p0449)。

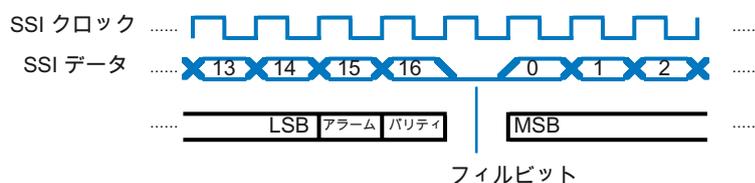


図 A-6 SSI エンコーダの位置値

ギア比/測定ギアボックス

ギアボックス/測定ギアボックスは、一部のモータタイプ (1FW3 トルクモータなど) でのみ必要です。ギア比とは、モータ数に対するエンコーダ回転 (p0432) またはロード回転 (p0433) の比率のことで、変速比とも呼ばれます。

この情報は、モータのデータシートに記載されています。

A.3.6 距離コード化ゼロマーキング**説明**

距離コード化測定システムは、試運転の観点から見て原点復帰が不可能であるか、許容されないが、絶対位置を決定するための移動は認められている場合に、優先的に使用されます。

距離コード化の原則は、等距離であるがゼロマークが別々に分離されている 2 つのトラック間のゼロマーク距離の数に基づいています (ノギス/バーニヤの原理)。

- 測定をオンにすると、軸は非原点復帰/非同期状態になります。絶対位置は使用できません。
- 絶対位置は、最低でも 2 つの誤りのないゼロマークを通過した後で計算が可能になります。
- 移動範囲は、ゼロマーク距離の関数として制限されます。

速度と位置の閉ループ制御は、インクリメンタルトラックを使って閉じられます。距離コード化ゼロマークは以下の場合に評価されます。

- 機械の位置を決めるためのスイッチオン後
- 絶対トラックに対するインクリメンタルトラックを監視するために周期的に

下図に、リニア移動動作の距離コード化ゼロマークを示します。

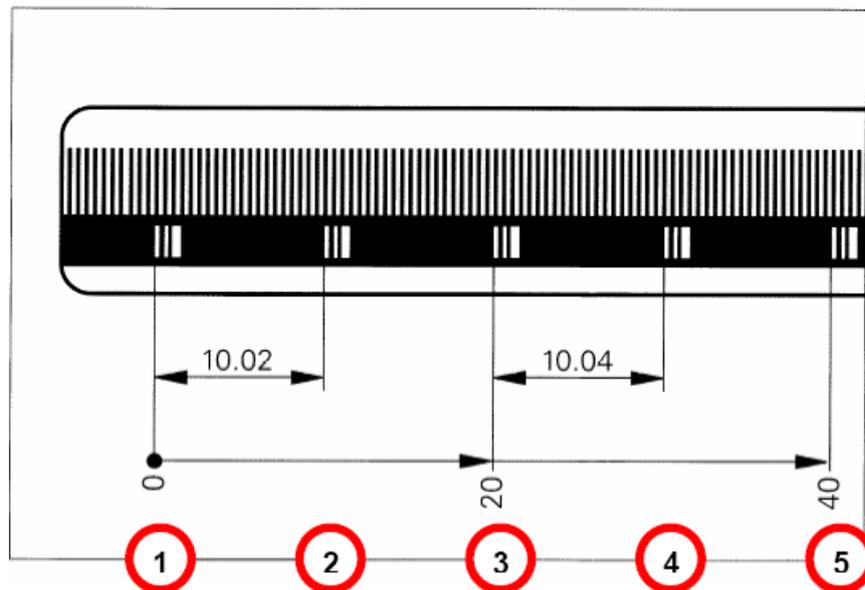


図 A-7 距離コード化ゼロマークを含むリニア移動モーション

下の図に、回転動作の距離コード化ゼロマークを示します。

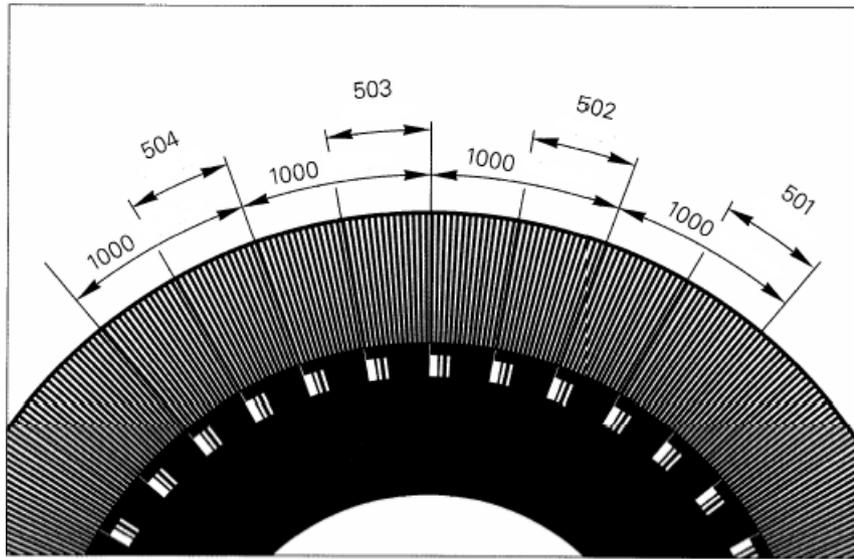


図 A-8 距離コード化ゼロマークを含む回転移動モーション

A.4 使用可能なハードウェアモジュール

表 A-1 2006 年 3 月時点で使用可能なハードウェアコンポーネント

番号	ハードウェアコンポーネント	手配形式	バージョン	改訂
1	AC ドライブ (CU320、PM340)	カタログを参照		New
2	SMC30	6SL3055-0AA00-5CA1		SSI サポート付き
3	DMC20	6SL3055-0AA00-6AA.		New
4	TM41	6SL3055-0AA00-3PA.		New
5	SME120 SME125	6SL3055-0AA00-5JA. 6SL3055-0AA00-5KA.		New
6	BOP20	6SL3055-0AA00-4BA.		New
7	CUA31	6SL3040-0PA00-0AA.		New

表 A-2 2007 年 8 月時点で使用可能なハードウェアコンポーネント

番号	ハードウェアコンポーネント	手配形式	バージョン	改訂
1	TM54F	6SL3055-0AA00-3BA.		New
2	アクティブインターフェース モジュール (ブックサイズ)	6SL3100-0BE...-AB.		New
3	ベーシックラインモジュール (ブックサイズ)	6SL3130-1TE...-0AA.		New
4	DRIVE-CLiQ エンコーダ	6FX2001-5.D...-0AA.		New
5	CUA31 PROFIsafe および TM54 を 介したセーフティ拡張機能に 適切	6SL3040-0PA00-0AA1		New
6	CUA32	6SL3040-0PA01-0AA.		New
7	SMC30 (30 mm 幅)	6SL3055-0AA00-5CA2		New

A.4 使用可能なハードウェアモジュール

表 A-3 2008 年 10 月時点で使用可能なハードウェアコンポーネント

番号	ハードウェアコンポーネント	手配形式	バージョン	改訂
1	TM31	6SL3055-0AA00-3AA1		New
2	TM41	6SL3055-0AA00-3PA1		New
3	DME20	6SL3055-0AA00-6AB.		New
4	SMC20 (30 mm 幅)	6SL3055-0AA00-5BA2		New
5	ブックサイズのアクティブインターフェースモジュール 16 kW	6SL3100-0BE21-6AB.		New
6	ブックサイズのアクティブインターフェースモジュール 36 kW	6SL3100-0BE23-6AB.		New
7	ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール	6SL3430-6TE21-6AA.		New
8	ブックサイズコンパクトモータモジュール	6SL3420-1TE13-0AA. 6SL3420-1TE15-0AA. 6SL3420-1TE21-0AA. 6SL3420-1TE21-8AA. 6SL3420-2TE11-0AA. 6SL3420-2TE13-0AA. 6SL3420-2TE15-0AA.		New
9	ブロックサイズの液冷式パワーモジュール	6SL3215-1SE23-0AA. 6SL3215-1SE26-0AA. 6SL3215-1SE27-5UA. 6SL3215-1SE31-0UA. 6SL3215-1SE31-1UA. 6SL3215-1SE31-8UA.		New
10	50 mm コンポーネント用強化 DC リンクバスバー	6SL3162-2DB00-0AA.		New
11	100 mm コンポーネント用強化 DC リンクバスバー	6SL3162-2DD00-0AA.		New

A.4 使用可能なハードウェアモジュール

表 A-4 2009 年 11 月時点で使用可能なハードウェアコンポーネント

番号	ハードウェアコンポーネント	手配形式	バージョン	改訂
1	コントロールユニット 320-2DP	6SL3040-1MA00-0AA1 2014 年時点では: 6SL3040-1MA00-0AA0	4.3	New
2	TM120	6SL3055-0AA00-3KA0	4.3	New
3	SMC10 (30 mm 幅)	6SL3055-0AA00-5AA3	4.3	New

表 A-5 2011 年 1 月時点で使用可能なハードウェアコンポーネント

番号	ハードウェアコンポーネント	手配形式	バージョン	改訂
1	コントロールユニット 320-2PN	6SL3040-1MA01-0AA1 2014 年時点では: 6SL3040-1MA01-0AA0	4.4	New
2	ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール	6SL3100-1AE23-5AA0	4.4	New
3	SLM 55kW ブックサイズ	6SL3130-6TE25-5AA.	4.4	New
4	TM120 最大 4 台のモータ温度センサの評価	6SL3055-0AA00-3KA.	4.4	New

表 A-6 2011 年 4 月時点で使用可能なハードウェアコンポーネント

番号	ハードウェアコンポーネント	手配形式	バージョン	改訂
1	S120 Combi 3 軸 パワーモジュール	6SL3111-3VE21-6FA0 6SL3111-3VE21-6EA0 6SL3111-3VE22-0HA0	4.4	New
2	S120 Combi 4 軸 パワーモジュール	6SL3111-4VE21-6FA0 6SL3111-4VE21-6EA0 6SL3111-4VE22-0HA0	4.4	New
3	S120 ブックサイズコンパクト パワーモジュール シングルモータモジュール	6SL3420-1TE13-0AA0 6SL3420-1TE15-0AA0 6SL3420-1TE21-0AA0 6SL3420-1TE21-8AA0	4.4	New

A.4 使用可能なハードウェアモジュール

番号	ハードウェアコンポーネント	手配形式	バージョン	改訂
4	S120 ブックサイズコンパクトパワーモジュール ダブルモータモジュール	6SL3420-2TE11-7AA0 6SL3420-2TE13-0AA0 6SL3420-2TE15-0AA0	4.4	New
5	ブックサイズのブレーキモジュール	6SL3100-1AE31-0AB0	4.4	New

表 A-7 2012 年 1 月時点で使用可能なハードウェアコンポーネント

番号	ハードウェアコンポーネント	手配形式	バージョン	改訂
1	TM150 最大 12 台のモータ温度センサの評価	6SL3055- 0AA0-3LA0	4.5	New
2	CU310-2 PN	6SL3040-1LA01-0AA0	4.5	New
3	CU310-2 DP	6SL3040-1LA00-0AA0	4.5	New

表 A-8 2012 年第 4 四半期時点で使用可能なハードウェアコンポーネント

番号	ハードウェアコンポーネント	手配形式	バージョン	改訂
1	アダプタモジュール 600	6SL3555-2BC10-0AA0	4.5	New

A.4 使用可能なハードウェアモジュール

表 A-9 2013 年 1 月時点で使用可能なハードウェアコンポーネント

番号	ハードウェアコンポーネント	手配形式	バージョン	改訂
1	300% 過負荷、18 A までのブックサイズ	6SL312-.....-...4 50 mm のモータモジュール用、および: 3 A、5 A、9 A、18 A、2x3 A、2x5 A、2x9 A	4.6	New
2	SINAMICS S120M	6SL3532-6DF71-0R.. 6SL3540-6DF71-0R.. 6SL3542-6DF71-0R.. 6SL3562-6DF71-0R.. 6SL3563-6DF71-0R..	4.6	New

表 A-10 2014 年 4 月時点で使用可能なハードウェアコンポーネント

番号	ハードウェアコンポーネント	手配形式	バージョン	改訂
1	S120 Combi: 新しいパワーモジュール	6SL3111-4VE21-0EA 高電流の 4 軸パワーモジュール: 24 A、12 A、12 A、12 A	4.7	New
2	パワーモジュール PM240-2	6SL321.-.P..-.... 200 V および 400 V 用の FSA、FSB、および FSC	4.7	New

表 A-11 2015 年 4 月時点で使用可能なハードウェアコンポーネント

番号	ハードウェアコンポーネント	手配形式	バージョン	変更
1	TM31 増設 I/O モジュール	6SL3055-0AA00-3AA1	4.7 SP2	改訂
2	TM41 増設 I/O モジュール	6SL3055-0AA00-3PA1	4.7 SP2	改訂
3	DRIVE-CLiQ ハブモジュール DMC20	6SL3055-0AA00-6AA1	4.7 SP2	改訂

A.4 使用可能なハードウェアモジュール

表 A-12 2015 年 10 月時点で使用可能なハードウェアコンポーネント

番号	ハードウェアコンポーネント	手配形式	バージョン	変更
1	最大 2 x 過負荷のモータモジュール (ブックサイズ、新設計)	6SL3120-1TE21-8AC.(18 A) 6SL3120-1TE23-0AC.(30 A) 6SL3120-2TE21-8AC.(2 x 18 A)	-	New
2	最大 3 x 過負荷のモータモジュール (ブックサイズ、新設計)	6SL3120-1TE13-0AD.(3 A) 6SL3120-1TE15-0AD.(5 A) 6SL3120-1TE21-0AD.(9 A) 6SL3120-1TE21-8AD.(18 A) 6SL3120-1TE23-0AD.(30 A) 6SL3120-2TE13-0AD.(2 x 3 A) 6SL3120-2TE15-0AD.(2 x 5 A) 6SL3120-2TE21-0AD.(2 x 9 A) 6SL3120-2TE21-8AD.(2 x 18 A)	-	New
3	プッシュイン端子式モータプラグコネクタ	6SL3162-2MB00-0AC0	-	New
4	ネジ端子式モータプラグコネクタ	6SL3162-2MA00-0AC0	-	New

表 A-13 2016 年 7 月時点で使用可能なハードウェアコンポーネント

番号	ハードウェアコンポーネント	手配形式	バージョン	変更
1	PM240-2 パワーモジュール	6SL321.-.P...-.... 200 V、400 V、および 690 V 用の FSD、FSE、および FSF	4.8	New
2	TM31 増設 I/O モジュール	6SL3055-0AA00-3AA1	4.8	改訂
3	TM41 増設 I/O モジュール	6SL3055-0AA00-3PA1	4.8	改訂
4	TM54F 増設 I/O モジュール	6SL3055-0AA00-3BA.	4.8	改訂
5	DMC20 DRIVE-CLiQ ハブモジュール	6SL3055-0AA00-6AA1	4.8	改訂

A.4 使用可能なハードウェアモジュール

番号	ハードウェアコンポーネント	手配形式	バージョン	変更
6	VSM10 電圧検出モジュール	6SL3053-0AA00-3AA1	4.8	改訂
7	温度センサ PT1000	PT1000 は、以下の手配形式のモジュールでサポートされています: 6SL312x-xTExx-xAA3 6SL312x-xTExx-xAA4 6SL3120-xTExx-xAC0 6SL3120-xTExx-xAD0 6SL3055-0AA00-5AA3 6SL3055-0AA00-5BA3 6SL3055-0AA00-5CA2 6SL3055-0AA00-5EA3 6SL3055-0AA00-5JA3 6SL3055-0AA00-5KA3 6SL3055-0AA00-3AA1 6SL3055-0AA00-3KA0 6SL3055-0AA00-3LA0 6SL3053-0AA00-3AA1	4.7 HF17	new

A.4 使用可能なハードウェアモジュール

表 A-14 2017 年 1 月または 2017 年 11 月時点で使用可能なハードウェアコンポーネント

番号	HW コンポーネント	手配形式	バージョン	改訂
1	DRIVE-CLiQ 付き絶対値エンコーダ シングルターン、同期フランジ VW 6 mm シングルターン、クランプイングフランジ VW 10 mm シングルターン、中空軸 10 mm シングルターン、中空軸 12 mm マルチターン、同期フランジ VW 6 mm マルチターン、クランプイングフランジ VW 10 mm マルチターン、中空軸 10 mm マルチターン、中空軸 12 mm	6FX2001-5FD13-1AA0 6FX2001-5QD13-1AA0 6FX2001-5VD13-1AA0 6FX2001-5WD13-1AA0 6FX2001-5FD25-1AA0 6FX2001-5QD25-1AA0 6FX2001-5VD25-1AA0 6FX2001-5WD25-1AA0	5.1	改訂
2	アクティブインターフェースモジュール 16 kW 36 kW 55 kW 80 kW 120 kW	6SL3100-0BE21-6AB. 6SL3100-0BE23-6AB. 6SL3100-0BE25-5AB. 6SL3100-0BE28-0AB. 6SL3100-0BE31-2AB.	5.1	改訂

A.4 使用可能なハードウェアモジュール

番号	HW コンポーネント	手配形式	バージョン	改訂
3	パワーモジュール PM240-2 FSD-FSF のプッシュスルー 取り付け 200 V FSD 200 V FSE 200 V FSF 400 V FSD 400 V FSE 400 V FSF 690 V FSD 690 V FSE 690 V FSF	6SL3211-1PC26-8UL0 6SL3211-1PC31-1UL0 6SL3211-1PC31-8UL0 6SL3211-1PE27-5UL0、 6SL3211-1PE27-5AL0 6SL3211-1PE31-1UL0、 6SL3211-1PE31-1AL0 6SL3211-1PE32-5UL0、 6SL3211-1PE32-5AL0 6SL3211-1PH24-2UL0、 6SL3211-1PH24-2AL0 6SL3211-1PH26-2UL0、 6SL3211-1PH26-2AL0 6SL3211-1PH31-4UL0、 6SL3211-1PH31-4AL0	5.1	new
4	PM240-2 パワーモジュール 用 取り付けフレーム FSD FSE FSF	6SL3200-0SM17-0AA0 6SL3200-0SM18-0AA0 6SL3200-0SM20-0AA0	5.1	new
5	C/D タイプモータモジュール 24 A C タイプ 24 A D タイプ 45 A C タイプ 60 A C タイプ	6SL3120-1TE22-4AC0 6SL3120-1TE22-4AD0 6SL3120-1TE24-5AC0 6SL3120-1TE26-0AC0	5.1	new
6	シールド接続プレート 100 mm	6SL3162-1AD00-0AA0	5.1	new

A.5 SW 機能の利用可能性

表 A-15 新機能、ファームウェア 4.3

番号	SW 機能	SERVO	VECTO R	HW コンポーネン ト
1	1FN6 モータシリーズがサポートされています	x	-	-
-2	スター/デルタ切り替えを備えた DRIVE-CLiQ 付きモータがサポートされています	x	-	-
3	エンコーダインターフェースでの 1 回転あたりの複数のゼロマークでの原点セット	x	-	-
4	永久磁石式同期モータは、エンコーダを使用する必要なしにゼロ速まで制御することができます	-	x	-
5	"SINAMICS Link" : 複数の SINAMICS S120 間の直接通信	x	x	-
6	Safety Integrated: <ul style="list-style-type: none"> ● PROFIsafe を介した基本機能の制御 ● インダクションモータの場合のエンコーダレス SLS ● インダクションモータの場合のエンコーダレス SBR ● SBR のためのそれ自体のスレッシュホールド値パラメータ: 現時点まで、SSM はパラメータ p9546 を使用 	x	x	-
7	ドライブオブジェクトエンコーダ: エンコーダドライブオブジェクトでエンコーダを直接読み取り、TO 外部エンコーダを使用して SIMOTION により評価できます。	-	x	-
8	新しいコンポーネントのサポート <ul style="list-style-type: none"> ● CU320-2 ● TM120 	x	x	-
9	PROFIsafe 用に拡張された GSDML ファイル	x	x	-
10	インターフェース X140 での USS プロトコル	x	x	-
11	通常運転モードとして許容された V/f 診断 (p1317)	x	-	-
12	以前の実績値ベースの利用率表示に代わる、設定値ベースの利用率表示	x	x	-

番号	SW 機能	SERVO	VECTO R	HW コンポーネン ト
13	パフォーマンスライセンスは、これまでの 50% 以上の利用率からではなく、現時点では 4 番目の軸 (サーボ/ベクトル用) から、または 7 番目の V/f 軸から必要になります。	x	x	-
14	許容エンコーダの監視、パート 2: <ul style="list-style-type: none"> ● 監視、許容帯域、パルス数 ● 方形波エンコーダのための切り替え可能なエッジ評価 ● パルスエンコーダ信号評価のためのゼロ速測定時間の設定 ● 測定方式の切り替え、方形波エンコーダの実績値の取得 ● [LED check] エンコーダ監視 	x	x	-

表 A-16 新機能、ファームウェア 4.4

番号	SW 機能	SERVO	VECTO R	HW コンポーネン ト
1	Safety Integrated 機能 <ul style="list-style-type: none"> ● インダクションモータ (エンコーダ付き / なし)、エンコーダ付き同期モータ用 SDI (安全回転方向) ● エンコーダなしセーフティ機能のための補足条件 (インダクションモータの場合): ブックサイズおよびブロックサイズのデバイスでのみ可能。シャーシタイプのデバイスの場合は不可。 	x	x	-
2	通信 <ul style="list-style-type: none"> ● PROFINET アドレスは、パラメータを介して書き込むことができます (例: プロジェクトをオフラインで完全に生成する場合)。 ● SINAMICS S PROFINET モジュールのシェアドデバイス: CU320-2 PN、CU310-2 PN 	x	x	-
3	非常退避 (ESR = 拡張遅延および退避)	x	x	-
4	TM41: パルスエンコーダエミュレーションの丸み付け (ギア比: エンコーダとしてのレゾルバも)	x	x	-
5	サーボ制御およびアイソクロナス運転のための他のパルス周波数 (3.2 / 5.33 / 6.4 kHz)	x	-	-

A.5 SW 機能の利用可能性

番号	SW 機能	SERVO	VECTO R	HW コンポーネン ト
6	シャータイプ:より高速のサーボ制御のための 125 μ s の電流コントローラ (最大約 700 Hz 出力周波数)	x	-	-
7	故障の伝搬	x	x	-

表 A-17 新機能、ファームウェア 4.5

番号	SW 機能	SERVO	VECTO R	HW コンポーネン ト
1	新しいコンポーネントのためのサポート、CU310-2	x	x	付録 A1 参照
2	新しいコンポーネントのためのサポート、TM150	x	x	-
3	パルス周波数最大 32 kHz (電流コントローラサイクル 31.25 μ s) の高周波数スピンドルのサポート	x	-	-
4	PROFINET:PROFenergy プロファイルのサポート	x	x	-
5	PROFINET:シェアドデバイスの向上した使いやすさ	x	x	-
6	PROFINET:選定可能な最小送信サイクル 250 μ s	x	x	-
7	PROFINET:CU310-2 PN、CU320-2 PN および CBE20 付 き CU320-2 でのバンプレスなメディア冗長	x	x	-
8	CBE20 を介した Ethernet/IP 通信拡張	x	x	-
9	SINAMICS リンク:設定可能な最小送信クロック 0.5 ms	x	x	-
10	POWER ON なしの SINAMICS リンク接続のパラメータ 設定	x	x	-
11	書き込み保護	x	x	-
12	ノウハウ保護	x	x	-
13	PMSM (旧 : PEM) エンコーダなし、最大 n = 0 rpm	x	x	-
14	電流コントローラサイクルからパルス周波数の分離、 シャータのパワーユニットにのみ有効	-	x	-
15	電源装置用のプロセスデータワード数を送信および受信 方向のために最大 10 ワードへ拡張	x	x	-
Safety Integrated 機能				
16	端子および PROFIsafe を介した CU310-2 セーフティ機 能	x	x	-

番号	SW 機能	SERVO	VECTO R	HW コンポーネン ト
17	速度リミットおよび PROFIsafe または TM54F なしの安全回転方向の常時有効化	x	x	-
18	Safely Limited Position (SLP)	x	x	-
19	PROFIsafe を介した Safely Limited Position の伝送	x	x	-
20	多様に設定可能な SLS リミット	x	x	-
21	新しい PROFIdrive テレグラム 31、901、902	x	x	-

表 A-18 新機能、ファームウェア 4.6

番号	ソフトウェア機能	SERVO	VECTO R	ハードウェアコン ポーネント
1	SINAMICS 用の内蔵ウェブサーバ メモ리카ード上の Ethernet によるプロジェクトおよびファームウェアダウンロード ウェブサーバでの更新中の電源故障に対する保護	x	x	-
2	ノウハウ保護の一部の置き換え:ファイルシステムへの暗号化したロード	x	x	-
3	アクティブインフィード制御のためのパラメータ設定可能な帯域除去フィルタ、シャーシタイプ	x	x	-
4	電流設定値フィルタ	x	-	-
5	短縮された回転測定	-	x	-
6	メモ리카ード上の冗長データバックアップ	x	x	-
7	マルチトレース	x	x	-
8	ブレーキ制御補正	x	x	-
9	高速フライング再始動	-	x	-
10	PROFIBUS 用診断アラーム	x	x	-
11	DCC SINAMICS: SINAMICS DCB Studio から生成された DCB ライブラリのサポート	x	x	-
12	SMC40 (EnDat 2.2)	x	x	-
13	CANopen 拡張	x	x	-
14	新しいコンポーネント S120M のためのサポート	x	-	-
Safety Integrated Functions				

A.5 SW 機能の利用可能性

番号	ソフトウェア機能	SERVO	VECTOR	ハードウェアコンポーネント
15	2 x TTL/HTL エンコーダでの Safety Integrated Extended functions	x	x	-
16	セーフティ: Safe Brake Test	x	x	-
17	Safety Info Channel	x	x	-

表 A-19 新機能、ファームウェア 4.7

番号	ソフトウェア機能	SERVO	VECTOR	ハードウェアコンポーネント
1	他励式同期機械:新しい運転モード、HTL エンコーダおよび VSM のみ	-	x	-
2	S120 Combi のサポート	x	-	新しいパワーユニット: 6SL3111-4VE21-0EA
3	識別およびメンテナンスデータ設定 (I&M 0...4) のサポート	x	x	-
4	IRT デバイス用アイソクロナスのサポート	-	x	-
5	PROFINET のダイナミック IP アドレス割り付け (DHCP) および一次デバイス名	x	x	-
6	電圧測定付き高速フライング再始動	x	x	-
7	ワンボタンチューニング	x	-	-
8	オンラインチューニング	x	-	-
9	オンラインチューニングのための設定可能な電流設定値フィルタ	x	-	-
10	パルス周波数および PROFIBUS サイクルと PROFINET サイクルの独立した設定	x	x	-
11	SINAMICS S120 用の PROFenergy	x	x	-
12	再生可能エネルギーに対応するブックサイズモジュール用ネットワーク機能の有効化	x	x	-
13	トルクリミット、電力リミット、または電流リミット付きランプファンクションジェネレータトラッキングの新しいモード	-	x	-

番号	ソフトウェア機能	SERVO	VECTOR	ハードウェアコンポーネント
Safety Integrated functions				
14	STO 用のパラメータ設定可能な電磁接触器の有効化	X	X	-
15	安全ギアボックス切り替えの拡張	X	X	-
16	立ち上がり中のテスト停止の自動実行	X	X	-
17	2 x TTL/HTL エンコーダでの Safety Integrated Extended Functions、ブロックサイズおよびブロックサイズ用	X	X	-
18	コンポーネント交換に対応する均一動作	X	X	-
19	Safety Integrated を備えた SINAMICS S120 油圧ドライブ	X	-	-

表 A-20 新機能、ファームウェア 4.8

番号	ソフトウェア機能	SERVO	VECTOR	ハードウェアコンポーネント
1	同期リラクタン্সモータ	-	X	-
2	慣性モーメント推定器の慣性モーメントプリコントロール	-	X	-
3	モータ熱モデルの拡張	X	X	-
4	MODBUS TCP による通信	X	X	-
5	PROFINET システム冗長化	X	X	-
6	SINAMICS リンク機能の拡張	X	X	-
7	ウェブサーバ機能の最適化	X	X	-
8	コギングトルク補正 (ライセンスで)	X	-	-
9	アドバンスド位置決め制御 (APC) (ライセンスで)	X	-	-
Safety Integrated functions				
10	現在 SBR も、エンコーダ付き SS1/SS2 に対して選択できます	X	X	-
11	TM54F で制御可能な Basic Functions	X	X	-
12	外部停止 (SS2E) での Safe Stop 2	X	X	-

A.5 SW 機能の利用可能性

表 A-21 新機能、ファームウェア 5.1

番号	SW 機能	SERVO	VECTO R	HW コンポーネン ト
1	1PH1 スピンドルモータのサポート	x	x	-
2	サーボ制御の電圧プリコントロール	x	-	-
3	ワンボタンチューニング拡張	x	-	-
4	効率最適化の拡張 (追加の方式)	-	x	-
5	ブロックサイズパワーユニット上の CU310-2 の緊急サー ビスモード	-	x	-
6	NTP および SNTP による時間同期	x	x	-
7	ライセンス (トライアルライセンスの改善された一覧およ び紹介)	x	x	-
8	停止状態までおよび停止状態時のリラクタン্সモータの エンコーダレス制御 ライセンス:アドバンスト同期リラクタン্স制御	-	x	-
9	アクティブ振動抑制 (AVS) ライセンス:アクティブ振動抑制 (APC/AVS)	x	x	-
Safety Integrated functions				
10	Safe Cam (SCA)	x	x	-
11	Safely Limited Acceleration (SLA)	x	x	-
12	新しいライセンス "Safety Advanced" の紹介	x	x	-

索引

B

- BICO 接続, 93
- BOP でのパラメータ設定, 321
- BOP20
 - コントロールワード、ドライブ, 332
 - 重要な機能, 321, 333

C

- CU310-2 PN コントロールユニット
 - 立ち上がり中の LED, 341
- CU320-2 DP コントロールユニット
 - 電源投入後の LED, 340
- CU320-2 PN コントロールユニット
 - 電源投入後の LED, 340

D

- DDS
 - ドライブデータセット, 404
- Detail view (詳細表示), 92
- DRIVE-CLiQ
 - 診断, 81
 - 接続を確認, 81
 - 配線規則, 49
- DRIVE-CLiQ エンコーダ, 205

E

- EDS
 - エンコーダデータセット, 404
- EnDat 絶対値エンコーダ, 442
- EPOS
 - 絶対値エンコーダの調整, 214

I

- IP アドレスの設定, 109

L

- LED
 - 5 kW および 10 kW のスマートラインモジュール, 347

- CU310-2 PN コントロールユニット, 340
- CU320-2 DP コントロールユニット, 340
- CU320-2 PN コントロールユニット, 340
- DRIVE-CLiQ ハブモジュール DMC20, 369
- Ethernet 通信カード CBE20, 365
- アクティブラインモジュール, 345, 353, 354
- コントロールユニット CU310-2 DP, 340
- スマートラインモジュール, 356, 357
- スマートラインモジュール 16 kW 以上, 348
- センサモジュールキャビネット 10 上, 361
- センサモジュールキャビネット 20 上, 361
- センサモジュールキャビネット SMC30, 362
- センサモジュールキャビネット SMC40, 363
- パワーモジュール, 359, 360
- ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール, 351
- ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 352
- ブックサイズのブレーキモジュール, 350
- ベーシックラインモジュール, 346, 355, 356
- モータモジュール, 349, 357, 358
- 制御電源モジュール上, 360
- 増設 I/O モジュール TM120, 372
- 増設 I/O モジュール TM15, 370
- 増設 I/O モジュール TM150, 373
- 増設 I/O モジュール TM31, 371
- 増設 I/O モジュール TM41, 374
- 増設 I/O モジュール TM54F, 375
- 通信カード CBC10, 364
- 電圧検出モジュール VSM10, 368

LED での診断

- 5 kW および 10 kW のスマートラインモジュール, 347
- アクティブラインモジュール, 345
- スマートラインモジュール 16 kW 以上, 348
- センサモジュールキャビネット 20, 361
- ブックサイズのブレーキモジュール, 350
- ベーシックラインモジュール, 346
- モータモジュール, 349
- 制御電源モジュール, 360
- 通信カード CBC10, 364

LED による診断

- CU310-2 PN コントロールユニット, 340
- DRIVE-CLiQ ハブモジュール DMC20, 369
- Ethernet 通信カード CBE20, 365
- コントロールユニット CU310-2 DP, 340
- センサモジュールキャビネット SMC30, 362
- センサモジュールキャビネット SMC40, 363

ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール, 351
ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 352
増設 I/O モジュール TM120, 372
増設 I/O モジュール TM15, 370
増設 I/O モジュール TM150, 373
増設 I/O モジュール TM31, 371
増設 I/O モジュール TM41, 374
増設 I/O モジュール TM54F, 375
電圧検出モジュール VSM10, 368
LED を使用した診断
CU320-2 DP コントロールユニット, 340
CU320-2 PN コントロールユニット, 340
センサモジュールキャビネット 10, 361

M

MDS

モータデータセット, 404

P

PROFIBUS

コンポーネント, 34

R

RESM, 257

S

Sin/Cos インクリメンタルエンコーダ, 434
SINAMICS Support Package, 196
SME12x 外部センサモジュール, 234, 289
SSI エンコーダ, 207, 445
インバータによる軸移動, 212
エンコーダ検出, 211
手動による軸移動, 211
SSP, 196
STARTER, 91
PROFINET を介したオンライン操作, 115
重要な機能, 102
STARTER でのオンライン操作, 115
STARTER での診断
トレース機能, 381, 390
ファンクションジェネレータ, 377
測定機能, 392
測定用ソケット, 395

T

T0、T1、T2, 395
TTL/HTL パルスエンコーダ, 437

ア

アラーム, 407
アラームクラス, 415
アラームバッファ, 411
アラーム履歴, 411
コンフィグレーション, 412
アラームクラス
アラーム, 415
アラームバッファ, 411
アラーム値, 411
アラーム履歴, 411

エ

エンコーダ

EnDat 絶対値エンコーダ, 442
Sin/Cos インクリメンタルエンコーダ, 434
SSI, 445
TTL/HTL パルスエンコーダ, 437
コンフィグレーション, 200
トラブルシューティング, 418
ユーザ定義の, 203
リニア, 205
レゾルバ, 440
ロータリ, 204
距離コード化されたゼロマーク, 450
エンコーダインターフェース, 418
エンコーダタイプ, 208
エンコーダデータ
トルクモータ, 282
リニアモータ, 228
エンコーダの自動調整
ベクトル, 265
エンコーダの選択, 198
エンコーダの調整, 264
微調整, 265

ケ

ケーブル保護, 31
パワーユニット, 31

コ

- コピー保護
 - 有効化, 106
- コントローラデータ
 - トルクモータ, 280
 - リニアモータ, 226
- コントロールユニット CU310-2 DP
 - 立ち上がり中の LED, 341
- コントロールユニット CU320-2 DP
 - 電源投入時の LED, 337
- コントロールユニット CU320-2 PN
 - 電源投入時の LED, 337

サ

- サンプリング時間, 36
 - 設定, 48

シ

- システムのサンプリング時間, 36
 - CU31/CU32, 69
 - DCC, 68
 - EPOS, 69
 - V/f 制御, 66
 - サーボ制御, 62
 - ベクトル制御, 64
 - 混在運転, 67
- シャーシ, 31
- シングルターン絶対値エンコーダ, 214

ス

- ステータス表示
 - 試運転されていないドライブオブジェクト, 403

タ

- タイプスタンプ, 402

ツ

- ツール
 - STARTER, 91

テ

- デバイス学習, 196

ト

- ドライブインターフェース, 418
- ドライブ方向
 - トルクモータ, 286
 - リニアモータ, 232
- トルクモータ
 - 並列接続, 306
- トレース機能
 - Startup trace (スタートアップトレース), 390
 - シングルトレース, 381
 - トレース機能のプロパティ, 383
 - トレース機能の操作, 383
 - トレース機能の立ち上げ, 381, 386, 390
 - パラメータ, 392
 - マルチトレース, 386
 - 信号記録, 377
- トレース機能で信号記録, 377

ノ

- ノウハウ保護
 - 有効化, 106

ハ

- パラメータ設定
 - STARTER での, 91
 - エンコーダデータのコンフィグレーション, 228, 282
 - コントローラデータの計算, 226, 280
 - すべて, 233, 287
 - ドライブ方向の決定, 232, 286
 - モータ保持ブレーキのコンフィグレーション, 227, 281
 - 増設 I/O モジュール, 238, 292
 - 測定システムの計数方向の決定, 232, 286
 - 他社製トルクモータのモータデータ, 276
 - 他社製リニアモータのモータデータ, 222
 - 転流角オフセット, 240, 294
 - 内部 LAN インターフェース, 114
 - 標準トルクモータのモータデータ, 275
 - 標準リニアモータのモータデータ, 221
- パルス周波数
 - 設定, 47

パワーユニット

並列接続、試運転, 193

フ

ファンクションジェネレータ, 379

プロパティ, 378

ブックサイズ

ブックサイズパワーユニット, 30

プロジェクトナビゲータ, 92

プロジェクトの作成

PROFIBUS でオフラインで, 124

PROFINET を使ってオフラインで, 126

ブロックサイズ

PM, 32

プロパゲーションタイプ, 415

へ

ベーシックラインモジュール

Vdc_max コントローラ, 89

ベクトル

永久磁石式同期モータ, 259

メ

メッセージ, 406

コンフィグレーション, 412

トリガ有効, 413

外部トリガ, 414

モ

モータデータ

トルクモータのパラメータ設定, 275, 276

リニアモータのパラメータ設定, 221, 222

モータモジュール

並列接続、試運転, 191

モータ温度監視

CU310-2, 313

CUA31/32, 314

SMC10/20, 312

SMC30, 312

SME120/125, 317

SME20, 317

TM120, 314

TM150, 315

TM31, 314

モータ温度, 31

故障/アラーム, 319

モータ保持ブレーキ

トルクモータ, 281

リニアモータ, 227

ユ

ユーザインターフェース, 92

リ

リニアモータ

並列接続, 252

レ

レゾルバ, 440

2 極, 214

位

位置トラッキング

2 極レゾルバ, 214

位置実績値のフォーマット

2 極レゾルバ, 214

運

運転状態, 336

温

温度センサ

SINAMICS コンポーネント, 308

テスト, 234, 236, 289, 291

温度監視

温度監視回路, 31

確

確認, 408

距

距離コード化されたゼロマーク, 450

故

故障, 407
 Acknowledge (確認), 408
 コンフィグレーション, 412
 故障バッファ, 409
 故障およびアラーム
 転送, 414
 伝搬, 414
 故障バッファ, 409
 故障値, 409

高

高負荷イナーシャ, 195

作

作業エリア, 92

試

試運転
 STARTER での, 91
 シャーシのチェックリスト, 31
 トルクモータ, 271
 トルクモータのチェックリスト, 271
 パワーユニットの並列接続, 189
 ブックサイズ用チェックリスト, 30
 ブロックサイズのチェックリスト, 32
 モータモジュールの並列接続, 189
 リニアモータ, 217
 リニアモータのチェックリスト, 217
 高負荷イナーシャの場合, 195
 初回試運転, 133, 146, 160, 175, 182
 電源モジュールの並列接続, 189
 同期リラクタンスマータ, 257

磁

磁極位置検出
 ベクトル, 267
 磁極位置検出方式, 219, 274

初

初回試運転, 133, 146, 160, 175, 182

初期化

インターフェースの初期化, 113

書

書き込み保護
 概要, 105

信

信号発生器, 377

診

診断
 Starter での, 377, 381, 395
 診断バッファ, 400
 診断機能, 377
 ファンクションジェネレータ, 377
 測定用ソケット, 395

制

制御可能なドライブの数
 注記, 62

増

増設 I/O モジュール
 テスト, 238, 292
 増設 I/O モジュール TM120, 238, 292

測

測定システムの計数方向
 トルクモータ, 286
 リニアモータ, 232
 測定用ソケット, 395

転

転流角オフセット
 パラメータ設定, 240, 294
 確認項目, 242, 247, 296, 301
 測定結果, 248, 302
 不正な転流, 240, 294
 転流設定, 219, 274

電

電源遮断, 82
電源投入, 82

同

同期モータ
永久磁石式, 259
同期リラクタンスモータ, 257

内

内部 LAN インターフェースのパラメータ設定
内部 LAN インターフェース, 114

配

配線規則
DRIVE-CLiQ, 49

部

部分的トポロジでの立ち上がり, 58

並

並列接続
トルクモータ, 306
リニアモータ, 252

閉

閉ループ制御および電源装置
最適化, 253, 307

関連情報

Siemens:

www.siemens.com

Industry Online Support (サービス & サポート):

www.siemens.com/online-support

IndustryMall:

www.siemens.com/industrymall

Siemens AG
Digital Factory
Motion Control
P.O.Box 3180
D-91050 Erlangen
Germany (ドイツ)

Scan the QR-Code
for product
information

