

SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl CNC 試運転: NC、PLC、ドライブ

試運転マニュアル

適用:

SINUMERIK 840D sl/840DE sl

CNC ソフトウェア バージョン 4.5 SP2

03/2013

6FC5397-2AP40-3TA1

はじめに

はじめに

安全に関する情報

試運転の要件

PLC 試運転

NC 制御ドライブ装置のセッ
トアップ

NC とドライブ間の通信

NC のセットアップ

ドライブを最適化します。

PLC 制御ドライブ装置のセ
ットアップ

データの保存と管理

ライセンス

サイクル保護(オプション)

新規インストール/アップグ
レード

基本

付録

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

A

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

SINUMERIK 取扱説明書

SINUMERIK 取扱説明書は以下のカテゴリに構成されています。

- 共通のマニュアル
- ユーザーマニュアル
- メーカー/サービスマニュアル

関連情報

このリンク (www.siemens.com/motioncontrol/docu)に以下の項目に関する情報があります。

- 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ための詳細なリンク
- 取扱説明書のオンラインでの使用(マニュアル/情報の検索)

本書に関するお問い合わせ (改善要求や訂正など) がありましたら、下記のアドレスまでお送りください。 (<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>)

My Documentation Manager (MDM)

以下のリンクに、シーメンス社の内容に基づいてOEM専用の機械の取扱説明書を個別に編集するための情報があります。 MDM (www.siemens.com/mdm)

トレーニング

トレーニングコースの範囲については、以下を参照してください。

- SITRAIN (www.siemens.com/sitrain) - シーメンス社のオートメーション製品、システム、およびソリューション用のトレーニングコース
- Hotspot-Text (www.siemens.com/sinustrain) SinuTrain - SINUMERIK用トレーニングソフトウェア

FAQ

FAQ (よくある質問) は、サービス&サポートの製品サポート (www.siemens.com/automation/service&support)に掲載されています。

SINUMERIK

以下のリンクに、SINUMERIKに関する情報があります。Hotspot-Text (www.siemens.com/sinumerik)

対象

この取扱説明書は、セットアップ作業者を対象としています。

プラントまたはシステムは、すぐに組み立てと配線ができます。個々のコンポーネントの設定などのその後のステップについては、試運転マニュアルに必要なすべての情報、または少なくとも参照先が記載されています。

本書の目的

想定対象の方がこの試運転マニュアルを使用して、システム/プラントを正しく安全にテストしてセットアップできます。

利用目的: セットアップと試運転時

標準仕様

この取扱説明書には標準仕様の機能についてのみ記載されています。工作機械メーカーが実施した拡張または変更については、工作機械メーカー発行の説明書に記載されていません。

その他本書で説明していない機能も、制御装置で実行できる場合があります。ただし、これは、そのような機能を新しい制御装置によって提供したり、サービス時に提供したりするというものではありません。

さらに、単純化のために、本書にはすべてのタイプの製品に関するすべての詳細情報は含まれませんし、取り付け、操作、または保守について考えられるすべての事例を網羅しているわけではありません。

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「連絡先」(www.siemens.com/automation/service&support)を参照してください。

EC 適合性宣言

インターネット (www.siemens.com/automation/service&support)で、EMC指令のEC適合宣言書を参照することができます。

ここで、検索用語として数字 **15257461** を入力するか、お近くの当社営業所に問い合わせください。

目次

	はじめに	3
1	はじめに	15
1.1	SINUMERIK 840D slの試運転マニュアル	15
1.2	SINUMERIK 840D slおよびコンポーネントとI/Oの構成	17
1.3	最初の試運転手順	21
2	安全に関する情報	25
2.1	危険に関する注意	25
2.2	ESDに関する注意	27
3	試運転の要件	29
3.1	一般条件	29
3.2	ハードウェアとソフトウェアの必要条件	30
3.3	インタフェースの位置	32
3.4	電源投入と起動	33
3.4.1	NCKとPLCの全リセット	33
3.4.2	個別のNCKおよびPLCのトータルリセット	36
3.5	アクセスレベル	39
4	PLC試運転	43
4.1	PG/PCをPLCと接続する	43
4.1.1	通信のセットアップ	43
4.2	SIMATIC S7 プロジェクトの作成	45
4.2.1	SIMATIC S7 プロジェクトの概要	45
4.2.2	ハードウェアコンフィグレーションへのSINUMERIK NCUの実装	46
4.2.3	ネットワークインタフェースの設定	50
4.2.4	Webブラウザの設定	53
4.2.5	NXをハードウェアコンフィグレーションに実装	54
4.2.6	ハードウェアコンフィグレーションの終了とPLCへの読み込み	57
4.3	PLCプログラムの作成	58
4.3.1	PLCユーザープログラムを作成するための必要条件	60
4.3.2	PLC基本プログラムの挿入	61
4.3.3	OB100での機械操作パネルの変更	62
4.4	PLCにプロジェクトのダウンロード	65

4.5	コントローラへのPLCシンボルの読み込み	67
4.6	最初のPLC試運転の完了	68
4.7	PG/PCのネットワーク(NetPro)の設定	69
4.7.1	PG/PCのNetProへの統合	69
4.7.2	PG/PCインターフェース設定	70
4.7.3	インターフェースの割り付け	73
4.7.4	NCUへのHW configのロード	76
5	NC制御ドライブ装置のセットアップ	77
5.1	構成例	78
5.1.1	例: ドライブコンポーネントの構成	78
5.1.2	例: TM120 との並列接続	80
5.2	端子割り当て	82
5.2.1	NCU 7x0.3 PN端子割り当て	82
5.2.2	X122 端子割り当て	82
5.2.3	X132 端子割り当て	83
5.2.4	X142 端子割り当て	85
5.2.5	NX 1x.3 端子割り当て	85
5.2.6	端子割り当てのサポート	87
5.3	SINAMICSドライブ装置のガイド付きセットアップ	88
5.3.1	NCKとドライブシステムに対するリセット(ウォーム再起動)のトリガ	88
5.3.2	自動デバイス設定	91
5.3.3	電源装置のパラメータ設定	94
5.3.4	ドライブのパラメータ設定	98
5.3.4.1	一覧にあるSMCによるエンコーダ付きのモータのセットアップ	99
5.3.4.2	SMCによるエンコーダ付きの他社製モータのセットアップ	106
5.3.5	SINAMICSドライブの最初の試運転の終了	113
5.4	SINAMICSドライブ装置の手動セットアップ	114
5.4.1	SINAMICSドライブの試運転の概要	114
5.4.2	出荷時設定値の有効化	116
5.4.3	ドライブコンポーネントのファームウェアのアップデート	118
5.4.4	自動デバイス設定	120
5.4.5	ドライブウィザードを使用した試運転	124
5.5	データセットの設定	126
5.5.1	データセットの追加	127
5.5.2	データセットの変更	132
5.5.3	データセットの削除	134
5.6	ドライブシステム診断	137
5.7	モジュール式の機械	140
5.7.1	「モジュール式の機械」とは?	140
5.7.2	設定の変更	144

5.7.3	トポロジの確認.....	146
5.7.4	接続形態の変更.....	147
5.7.5	ドライブオブジェクトの有効化または無効化.....	149
5.7.6	ドライブオブジェクトの削除.....	150
5.7.7	コンポーネントの削除.....	152
5.7.8	コンポーネントの追加.....	154
5.7.9	SINAMICS S120 コンポーネントの交換.....	156
5.8	SINAMICSドライブ装置のセットアップのヒント.....	159
5.8.1	ドライブコンポーネントのファームウェアバージョンの表示.....	159
5.8.2	電源装置の電源システムデータの確認.....	160
5.8.3	自動または手動での電源装置の認識.....	162
5.8.4	SMC40の接続形態の規則.....	163
5.8.5	ドライブ(SERVO)パラメータRESET、個別.....	164
5.8.6	PROFIBUS接続のドライブオブジェクト割り付け.....	165
5.8.7	速度とブレーキ特性の調整.....	168
6	NCとドライブ間の通信.....	169
6.1	NCとドライブ間の通信の一覧.....	169
6.2	ドライブへの通信の設定.....	171
6.3	I/Oアドレスとメッセージの設定.....	173
6.4	指令値/フィードバック値の設定.....	175
6.5	軸の割り当て.....	176
6.6	通信のセットアップの終了.....	178
7	NCのセットアップ.....	179
7.1	マシンデータとセッティングデータ.....	179
7.2	軸/主軸のパラメータセット.....	181
7.3	軸データパラメータ設定.....	184
7.3.1	インクレメンタルロータリー検出器のパラメータ設定.....	184
7.3.2	インクレメンタル直線検出器のパラメータ設定.....	186
7.3.3	絶対値検出器のパラメータ設定.....	187
7.3.4	設定値/現在値チャンネル.....	190
7.3.5	ダイナミックサーボ制御(DSC).....	192
7.3.6	回転軸.....	195
7.3.7	位置決め軸.....	196
7.3.8	インデックス付き軸/"Hirth"軸.....	197
7.3.9	位置コントローラ.....	199
7.3.10	速度設定値の調整.....	204
7.3.11	速度調整(軸).....	207
7.3.12	軸監視機能(静的).....	209
7.3.13	軸監視機能(ダイナミック).....	213

7.4	軸の原点復帰.....	219
7.4.1	インクリメンタルエンコーダ.....	219
7.4.2	距離がコーディングされた基準マーク.....	223
7.4.3	絶対値エンコーダ原点確立.....	226
7.5	主軸データのパラメータ設定.....	229
7.5.1	主軸の設定値/現在値チャンネル.....	229
7.5.2	ギヤステップ.....	229
7.5.3	主軸測定システム.....	230
7.5.4	主軸の速度および設定値調整.....	233
7.5.5	位置主軸.....	235
7.5.6	主軸の同期制御.....	236
7.5.7	主軸監視.....	237
7.6	システムデータ.....	241
7.6.1	分解能.....	241
7.6.2	マシンデータと設定データの単位のスケーリング.....	243
7.6.3	マシンデータスケーリングの修正.....	247
7.6.4	デフォルトマシンデータのロード.....	248
7.6.5	測定系の切り替え.....	249
7.6.6	送り範囲.....	251
7.6.7	制御システムの位置決め精度.....	252
7.6.8	サイクルタイム.....	252
7.6.9	システム負荷.....	256
7.6.10	速度.....	257
7.7	メモリコンフィグレーション.....	259
7.8	適用例.....	260
7.8.1	必要条件、Gコード.....	260
7.8.2	マシンデータの設定.....	263
8	ドライブを最適化します。.....	267
8.1	オートチューニングの概要.....	267
8.2	自動でのドライブのオートチューニング.....	269
8.2.1	自動サーボ調整.....	269
8.2.2	測定手順の選択肢の設定.....	271
8.2.3	サーボオートチューニングの一般的な操作手順.....	272
8.2.4	オートチューニングの方法の設定.....	279
8.2.5	例: X1 軸の調整方法.....	283
8.2.6	例: Z1 軸の調整方法.....	287
8.2.7	例: 補間の開始方法.....	290
8.2.8	レポートの例.....	294
8.3	測定機能.....	298
8.3.1	測定機能.....	298
8.3.2	電流制御ループの測定.....	300

8.3.3	速度制御ループ測定	302
8.3.4	位置制御ループ測定	305
8.3.5	関数発生器	310
8.4	真円度テスト.....	312
8.4.1	真円度テスト: 機能.....	312
8.4.2	真円度テスト: 測定の実施.....	314
8.4.3	真円度テスト:例.....	316
8.4.4	真円度テスト:データの保存	320
9	PLC制御ドライブ装置のセットアップ.....	323
9.1	はじめに.....	323
9.2	PROFIBUS経由での設定	325
9.2.1	PROFIBUS経由でのPLCドライブ装置の境界条件	325
9.2.2	例: ドライブコンポーネントの構成.....	328
9.2.3	PLCのセットアップ	329
9.3	PLCユーザープログラムの生成	335
9.4	PLCドライブ装置のセットアップ.....	338
9.5	ドライブに対する通信の確認.....	340
9.6	PLCドライブ装置用安全機能.....	341
9.6.1	PROFIsafeの設定.....	341
9.6.2	例: 安全プログラマブルロジック(SPL)の組み込み	344
9.6.3	承認手順の対象となるSinuCom NC SI-ATWのテストケースの設定	346
10	データの保存と管理.....	349
10.1	データの保存.....	349
10.1.1	PLCデータのバックアップ	351
10.1.2	セットアップアーカイブの作成	353
10.2	データの管理.....	355
10.2.1	コントローラ内のデータを転送する方法.....	356
10.2.2	データの保存と読み込みには.....	357
10.2.3	データを比較する方法	358
11	ライセンス.....	359
11.1	SINUMERIKライセンスキー	359
11.2	Web License Manager	361
11.3	ライセンスデータベース	362
11.4	割り当てをおこなう方法.....	364
11.5	ライセンス用語のインポート.....	366
12	サイクル保護(オプション).....	369

12.1	概要、サイクル保護.....	369
12.2	NCプログラム事前処理.....	371
12.3	サブプログラムとしての呼び出し.....	373
12.4	プログラムの処理.....	375
13	新規インストール/アップグレード.....	377
13.1	NCU Service Systemの支援の活用.....	377
13.1.1	新規インストール.....	378
13.1.1.1	USBフラッシュメモリを使用したCNCソフトウェアの自動インストール.....	379
13.1.1.2	USBフラッシュメモリを使用したCNCソフトウェアのインストール.....	380
13.1.1.3	PC/PG上のWinSCPを使用したCNCソフトウェアのインストール.....	383
13.1.1.4	PC/PG上のVNC Viewerを使用したCNCソフトウェアのインストール.....	384
13.1.2	更新.....	385
13.1.2.1	バックアップ/復元.....	386
13.1.2.2	USBフラッシュメモリを使用したCNCソフトウェアの自動アップグレード.....	389
13.1.2.3	USBフラッシュメモリを使用したCNCソフトウェアのアップグレード.....	390
13.1.2.4	PC/PG上のWinSCPを使用したCNCソフトウェアのアップグレード.....	393
13.1.2.5	PC/PG上のVNC Viewerを使用したCNCソフトウェアのアップグレード.....	394
13.2	「Create MyConfig」ソフトウェアの支援の活用.....	395
13.2.1	Create MyConfig (CMC)による自動再インストール.....	395
13.2.2	Create MyConfig (CMC)による自動アップグレード.....	400
14	基本.....	405
14.1	SINAMICS S120 についての基本情報.....	405
14.1.1	DRIVE-CLiQインターフェースの配線の規則.....	405
14.1.2	ドライブオブジェクトとドライブコンポーネント.....	406
14.1.3	BICO内部接続.....	408
14.1.4	電文の伝送.....	409
14.2	軸データ.....	412
14.2.1	軸の割り当て.....	413
14.2.2	ドライブの割り当て.....	417
14.2.3	軸名.....	418
14.3	主軸データ.....	421
14.3.1	初期主軸モード.....	421
14.3.2	主軸モード.....	423
14.4	PROFIBUSコンポーネントの設定.....	428
14.4.1	PROFIBUSのネットワークインタフェースの設定.....	428
14.4.2	GSDファイルのロード(機械のコントロールパネルを含む).....	431
14.4.3	HW Configへの機械のコントロールパネルとハンドホイールの追加.....	431
14.4.4	OB100のPROFIBUS機械コントロールパネルの変更.....	434
A	付録.....	437

A.1	使用されている他社製ソフトウェアの情報	437
A.2	略語	440
A.3	概要	443
	用語集.....	445
	索引	455

はじめに

1.1 SINUMERIK 840D sl の試運転マニュアル

SINUMERIK 840D sl セットアップの手順

SINUMERIK 840D sl のセットアップは、以下の 2 つの基本の手順でおこなわれます。

1. ステップ 1: NC、PLC、ドライブのセットアップ
2. ステップ 2: NC 機能、PLC ユーザープログラム、マシンデータのセットアップ

SINUMERIK 840D sl のセットアップに関連して、以下のマニュアルがあります。

- 試運転マニュアル: CNC 試運転: NC、PLC、ドライブ
- 機能マニュアル: 基本機能、上級機能、応用機能、シンクロナイズドアクション
- リストマニュアル: マシンデータとインタフェース信号

次の図は、手順 1 と手順 2 に記載されている試運転ステップの概略図です。

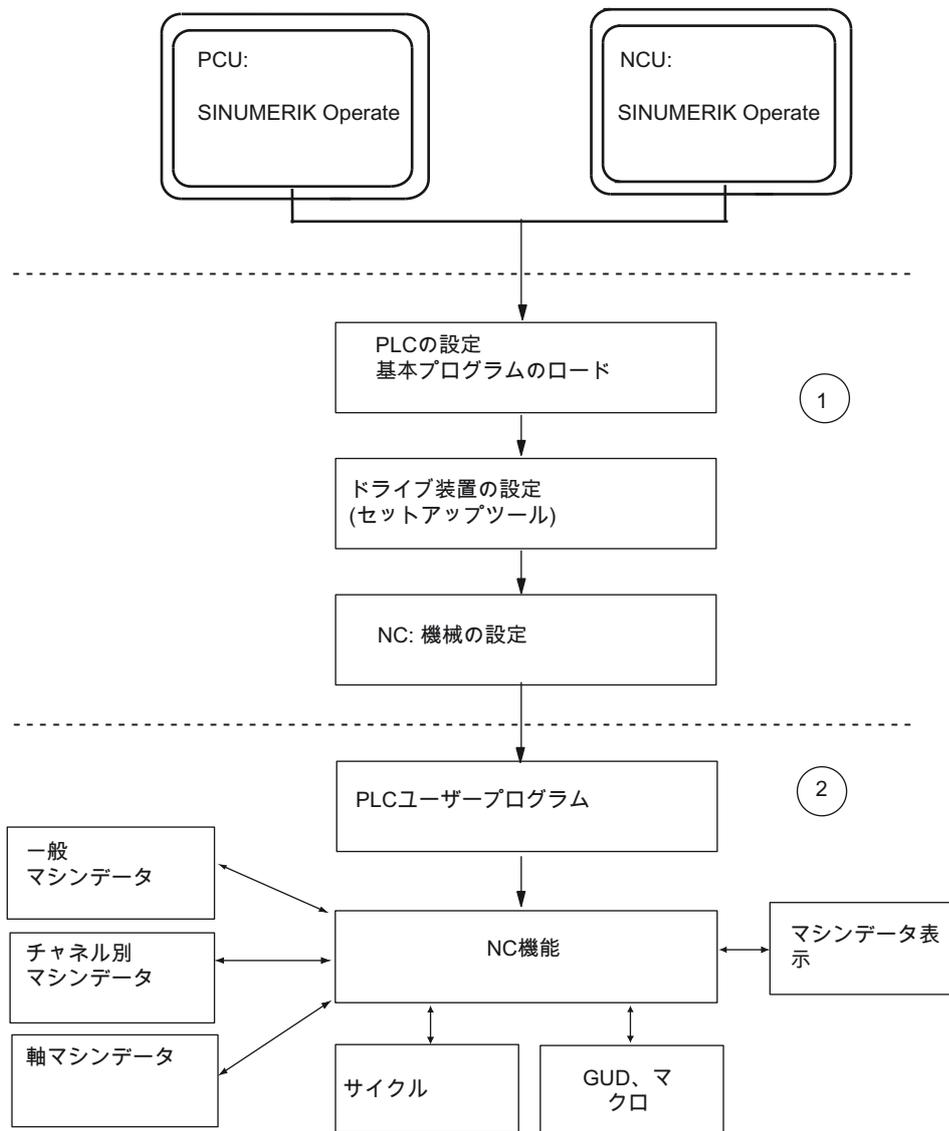


図 1-1 セットアップの概要

参照先

Safety Integrated 搭載の SINUMERIK 840D sl については、『SINUMERIK 840D sl Safety Integrated 機能マニュアル』を参照してください。

1.2 SINUMERIK 840D sl およびコンポーネントと I/O の構成

はじめに

原則として、NCU には下記のコンポーネントが含まれます。

- NCK
- PLC
- ドライブ
- HMI
- CP

以下の図は、NCU の概略図です。

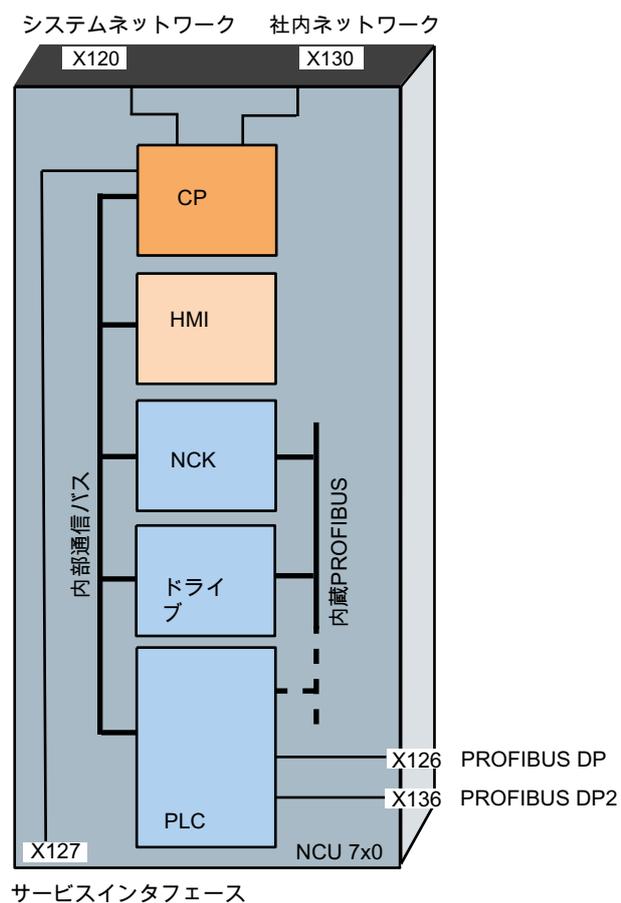


図 1-2 NCU の概略図

1.2 SINUMERIK 840D sl およびコンポーネントと I/O の構成

コンポーネントのセットアップ

セットアップに必要な PG/PC は、X127 サービスインタフェースに接続するか、または X130 への社内ネットワークによりアクセスされます。下記のソフトウェアツールも必要です。

- ドライブをセットアップするには、PG/PC でセットアップツールが必要です。
- PLC をセットアップするには、SIMATIC STEP7 バージョン 5.5 SP1 を搭載する PG / PC に加えて、現在の CNC ソフトウェアバージョンに対応する SINUMERIK 840D sl 用ツールボックスが必要です。
- X120 に複数の通信相手を接続するには、ネットワークスイッチが必要です。

NCU 上の SINUMERIK Operate は、Linux オペレーティングシステムで実行しています。さらに PCU は、下記の一般条件において、Windows XP または Windows 7 で SINUMERIK Operate が実行している各 NCU に接続できます。

- Windows XP 付きの PCU 50.3
- Windows XP または Windows 7 付きの PCU 50.5

注記

TCU なしの PCU で SINUMERIK Operate が稼働している場合は、NCU 上の SINUMERIK Operate に対して「HMI」サブシステムをオフしてください。

SINAMICS S120 ブックサイズ付きの NCU 7x0.3 PN 構成

下記の図は、SINAMICS S120 ブックサイズ付きの NCU 7x0.3 PN の構成例を示しています。

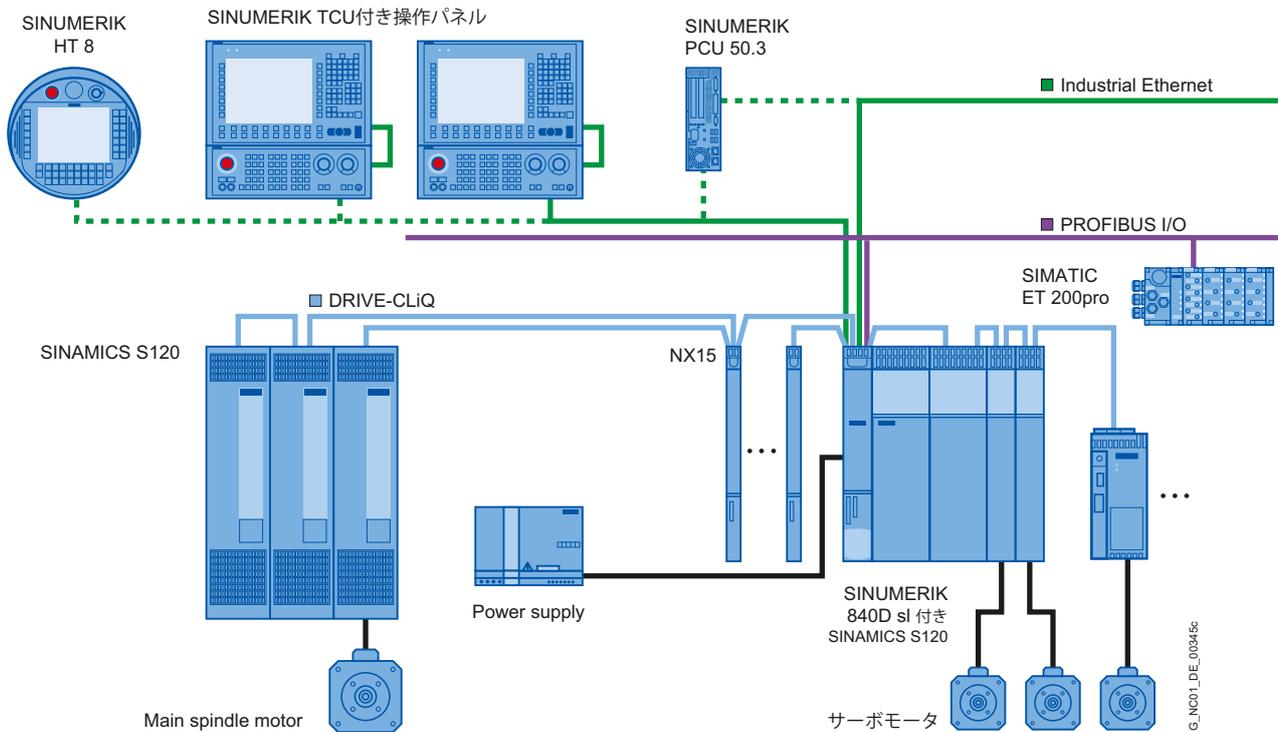


図 1-3 例: SINAMICS S120 ブックサイズ付きの SINUMERIK 840D sl の構成

SINAMICS S120 Combi 付きの NCU 710.3 PN の構成

下記の図は、SINAMICS S120 Combi 付きの NCU 710.3 PN の一般的な構成を示します。

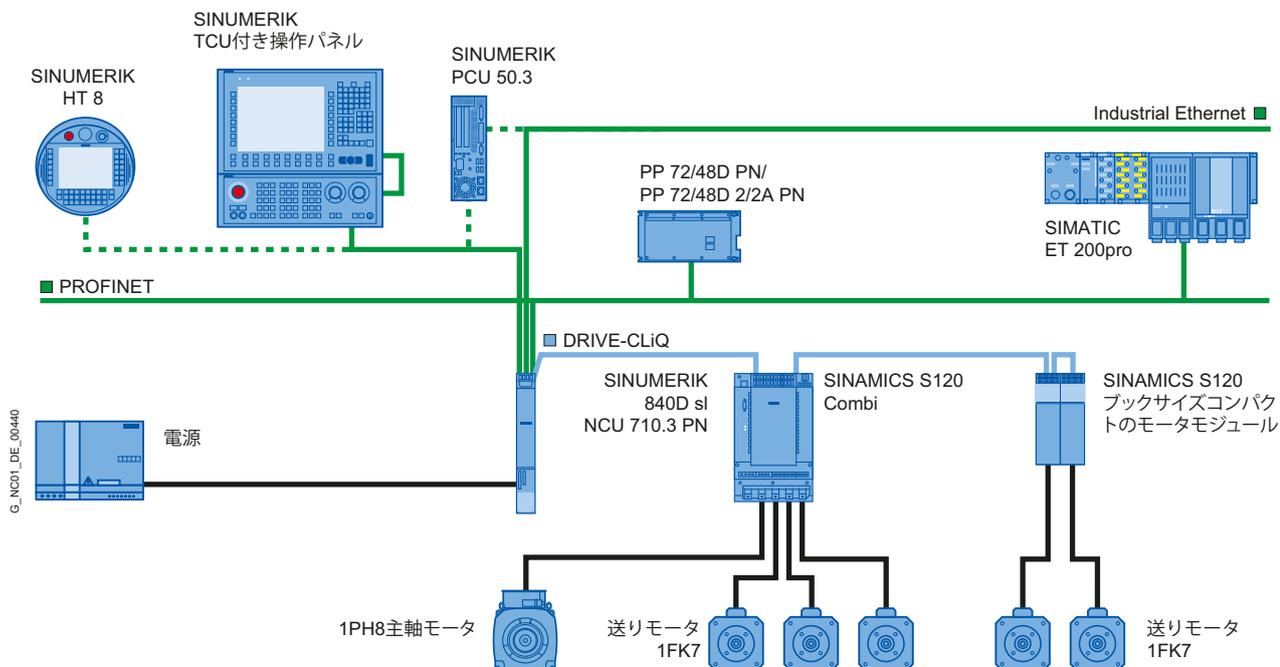


図 1-4 例: SINAMICS S120 Combi 付きの SINUMERIK 840D sl の構成

注記

SINAMICS S120 Combi

SINAMICS S120 Combi 付きの構成は、NCU 710.3 PN 上でのみ許容されます。

1.3 最初の試運転手順

はじめに

システムの機械/電気の据付けを完了させておいてください。

セットアップを開始する際には次の点が重要になります。

- コントローラとそのコンポーネントが異常なく起動していること。
- システムの設定時に **EMC** ガイドラインに適合させていること。

コンパクトフラッシュカード上の **CNC** ソフトウェアに対応したセットアップオプション

システムを初めてセットアップする場合には、コンパクトフラッシュカード上の **CNC** ソフトウェアに関する下記の条件が考慮されます。

- 最新の **CNC** ソフトウェアが入ったコンパクトフラッシュカード
- **CNC** ソフトウェアが入っていないコンパクトフラッシュカード
- 古い **CNC** ソフトウェアが入ったコンパクトフラッシュカード

1.3 最初の試運転手順

試運転ステップ

次の表にコンパクトフラッシュカード上の CNC ソフトウェアに対応した試運転ステップを示します。順序は推奨であり、強制ではありません。

試運転ステップ	最新の CNC ソフトウェアあり (初期セットアップ)	CNC ソフトウェアなし (再インストールと初期セットアップ)	CNC ソフトウェアが古い場合 (アップグレード)	参照する章
次のいずれかのメディアを使用してコンパクトフラッシュカードに CNC ソフトウェアをインストールします。 <ul style="list-style-type: none"> 起動用 USB フラッシュメモリ PC/PG 上の WinSCP PC/PG 上の VNC Viewer <p>注: コントローラのアップグレード: 新規インストール/アップグレード (ページ 377)</p>		1.		USBフラッシュメモリを使用した CNCソフトウェアの自動インストール (ページ 379) PC/PG上の WinSCPを使用した CNCソフトウェアのインストール (ページ 383) PC/PG上の VNC Viewerを使用した CNCソフトウェアのインストール (ページ 384)
NCK、PLC、HMI およびドライブデータの保存			1.	データの保存 (ページ 349)

試運転ステップ	最新の CNC ソフトウェアあり (初期セットアップ)	CNC ソフトウェアなし (再インストールと初期セットアップ)	CNC ソフトウェアが古い場合 (アップグレード)	参照する章
次のいずれかのメディアを使用して CNC ソフトウェアをアップグレードします。 <ul style="list-style-type: none"> 起動用 USB フラッシュメモリ PC/PG 上の WinSCP PC/PG 上の VNC Viewer 			2.	USBフラッシュメモリを使用した CNCソフトウェアの自動アップグレード (ページ 389) PC/PG上の WinSCPを使用した CNCソフトウェアのアップグレード (ページ 393) PC/PG上の VNC Viewerを使用した CNCソフトウェアのアップグレード (ページ 394)
保存された NCK、PLC、HMI、およびドライブデータの読み込み			3.	データの保存 (ページ 349)
NCK/PLC トータルリセットを使用して SINUMERIK 840D sl を起動	1.	2.		NCKとPLCの全リセット (ページ 33)
PLC への通信接続の確立	2.	3.		通信のセットアップ (ページ 43)
PLC のセットアップ	3.	4.		PLC試運転 (ページ 43)
SINAMICS ドライブシステムのセットアップ	4.	5.		NC制御ドライブ装置のセットアップ (ページ 77)
NCK ↔ ドライブ通信	5.	6.		NCとドライブ間の通信 (ページ 169)

1.3 最初の試運転手順

試運転ステップ	最新の CNC ソフトウェアあり (初期セットアップ)	CNC ソフトウェアなし (再インストールと初期セットアップ)	CNC ソフトウェアが古い場合 (アップグレード)	参照する章
NCK のセットアップ <ul style="list-style-type: none"> ● 通信用の NCK マシンデータの割り当て ● マシンデータの単位変換 ● 軸データのパラメータ設定 ● 主軸データのパラメータ設定 ● 検出器のパラメータ設定 	6.	7.		NCのセットアップ (ページ 179)
ドライブのオートチューニング	7.	8.		ドライブを最適化します。(ページ 267)

安全に関する情報

2.1 危険に関する注意

以下の注意事項は、第 1 に人体の安全のため、第 2 に本書に記載の製品または接続された機器と機械に生じる損傷を回避するためのものです。安全に関する指示事項を遵守しないと、重傷や物的損害が生じるおそれがあります。



危険

SINUMERIK の機器のセットアップ/起動は、適切な有資格者のみおこなうことができます。

有資格者は、本書の内容を保守・保全の手順をよく読んで、製品の取り扱いを考慮しながら、指定された危険や警告を熟知して、これを遵守してください。

電気機器とモータを運転する際は、回路に危険レベルの電圧がかかります。

システムの稼動中は、危険な軸の移動がおこなわれる可能性は、作業エリア全体にわたって存在します。

機器と被削材にエネルギーを伝達しているので、潜在的な火災の危険が存在します。

電気機器の配線・取り付け・取り外し等の作業は、制御機器（機械／設備）を停止し電源を遮断した後に実施してください。



危険

この SINUMERIK の機器を適切かつ確実に稼動させるには、適切な運搬、専用の保管、据え付け、取り付け、および慎重な運転/保守が必須です。

カタログや見積の記載内容はオプション機器の仕様にも適用されます。

取扱説明書に記載された危険と警告以外に、国と地域の法規、およびシステム専用の規格に従って製品を使用してください。

0 ~ 48 V の接続部や端子にはすべて EN 61800-5-1 に適合した保護特別低電圧 (PELV) のみを接続してください。

活線部について試験または測定をおこなう必要がある場合は、安全規則 BGA A2 に規定された仕様と作業手順書、具体的には 8 章の「活線部で作業する場合の許容距離」を遵守してください。 適切な電気工具を使用するようにしてください。



警告

電力ケーブルと信号線は、誘導性や容量性の干渉によってオートメーション機能と安全機能が決して損なわれないように設置してください。

2.1 危険に関する注意

 警告
<p>当社製の装置の修理は、当社カスタマーサービス、または当社が認可した修理センターでのみおこなうことができます。 部品またはコンポーネントを交換する場合は、予備品リストに記載されている部品のみを使用してください。</p> <p>機器を開く場合は、その前に必ず、電源をオフしてください。</p> <p>EN 60204/IEC 60204 (VDE 0113-1)に適合する機器の非常停止/オフは、すべてのオートメーション機器運転モードで有効でなければなりません。 機器の非常停止/オフのリリースによって、制御されていない、または、不確定のホット再起動が発生しないようにしておく必要があります。</p> <p>故障によって人身事故または重大な物的損害が生じる、つまり故障が危険となる可能性のあるオートメーション機器内では、外部から追加予防措置を行うか、故障発生時でも安全運転状態を強化する設備を設けてください(例えば、独立した制限値スイッチ、機械式のロック機構など)。</p>

2.2 ESD に関する注意

通知

ESDS モジュールの取り扱い

モジュールには、静電放電により破損するおそれのある機器が含まれています。こういったコンポーネントに触れる前に、体から静電エネルギーを放電させる必要があります。このための最も簡単な方法は、触れる前に導電性の接地されたもの(例えば制御盤の塗装されていない金属部分または壁コンセントの保護接地端子)に触れることです。

- 静電放電により破損するおそれのある機器を取り扱う場合は、操作者、作業場、梱包材が適切に接地されていることを確認してください。
- 一般に、作業する必要のない場合は、電子基板には触れないでください。PC 基板を取り扱う場合には、コンポーネントのピンやプリントされた導線に絶対に触れないようにしてください。
- コンポーネントに触れるのは下記の場合に限ります。
 - 帯電防止リストバンドによって常に接地されていること。
 - 帯電防止の床がある場合は、帯電防止靴を履くか、または帯電防止靴接地ストリッブを着用します。
- 電子基板は、導電性の面にのみ置いてください(帯電防止面付きテーブル、導電性の帯電防止発泡体、帯電防止梱包材、帯電防止運搬容器)。
- 電子基板は表示ユニットやモニタ、テレビセットなどの近くに置かないでください(画面からの最小距離: 10 cm)。
- 静電放電により破損する電子基板は、プラスチック、絶縁されたテーブル面、合成繊維製の衣類など、絶縁性の高い荷電しやすいものに触れないようにしてください。
- 測定は、以下の条件でのみ、電子基板上で実行できます。
 - 測定装置が接地されていること(保護導体によって)。
 - 非接地の測定装置を使用する場合は、測定をおこなう前にプローブを短時間放電させること(例: 塗装されていない金属コントローラハウジングに触れるなど)。

試運転の要件

3.1 一般条件

関連コンポーネントの前提条件

システム一式は、機械的、電氣的に接続され、以下の点について検証されていること。

- コンポーネントのデザインがすべての静電気保護対策に従っていること。
- すべてのネジが、規定トルクで締め付けられていること。
- すべてのコネクタが、適切に差し込まれ、ロック/ネジ止めされていること。
- すべてのコンポーネントが、接地され、シールドに接続されていること。
- 主電源の負荷容量が考慮されていること。

制限値

コンポーネントがすべて、定義済みの機械/気象/電氣的環境条件に合わせて設計されていること。運転中も、運搬中も制限値を超えないこと。

以下の制限値については特別な注意が必要です。

- 電源条件
- 汚染度
- 機能を損なう有毒ガス
- 周囲環境条件
- 保管/運搬
- 耐衝撃条件
- 耐振動条件
- 周囲温度

3.2 ハードウェアとソフトウェアの必要条件

参照先

詳細については、下記のマニュアルを参照してください。

- SINAMICS S120 ドライブコンポーネントのインストール: SINAMICS S120 マニュアル
- インタフェースの接続: NCU 製品マニュアル
- オペレータコンポーネントとネットワーク設定マニュアル、「ネットワーク設定」の章

3.2 ハードウェアとソフトウェアの必要条件

必要条件

SINUMERIK 840D sl のセットアップに必要な条件は、以下のとおりです。

- ハードウェアの必要条件
 - NCU 73x0.3 PN
 - コンパクトフラッシュカード(8 GB、空、MLFB: 6FC5313-6AG00-0AA0)
 - デュアルファン/バッテリーモジュール(MLFB: 6FC5348-0AA02-0AA0)、NCU 用
 - PCU 50.5(基本ソフトウェア V5XP1.3)または PCU 50.3(基本ソフトウェア V8.6 SP3)

注記

使用済みのバッテリーは、施設内に設けたバッテリー廃棄の専用の収集場所にまとめて捨ててください。こうすることで、正しく再利用するか、または特別な廃棄物として適切に処理できます。

- NCU への接続
 - X120 へのネットワークスイッチ
 - PLC をセットアップするための PG/PC から X120 または X127 への Ethernet 接続
 - ソケット X120 への Ethernet 機械操作パネル
 - TCU から Ethernet 機械操作パネルへの Ethernet 接続
 - PCU から Ethernet 機械操作パネルへの Ethernet 接続
- ソフトウェアの必要条件
 - SINUMERIK Operate、NCK、PLC、およびドライブの CNC ソフトウェア
 - PCU 上での操作用の SINUMERIK Operate
 - ドライブをセットアップするための PG/PC V7.6 SP3 上のセットアップツール
 - PG/PC 上の SIMATIC STEP 7 V5.5 SP3 (SIMATIC Manager)
 - STEP 7 パッケージ用 SINUMERIK 840D sl ツールボックス
 - GSD ファイル(ツールボックス)

注記

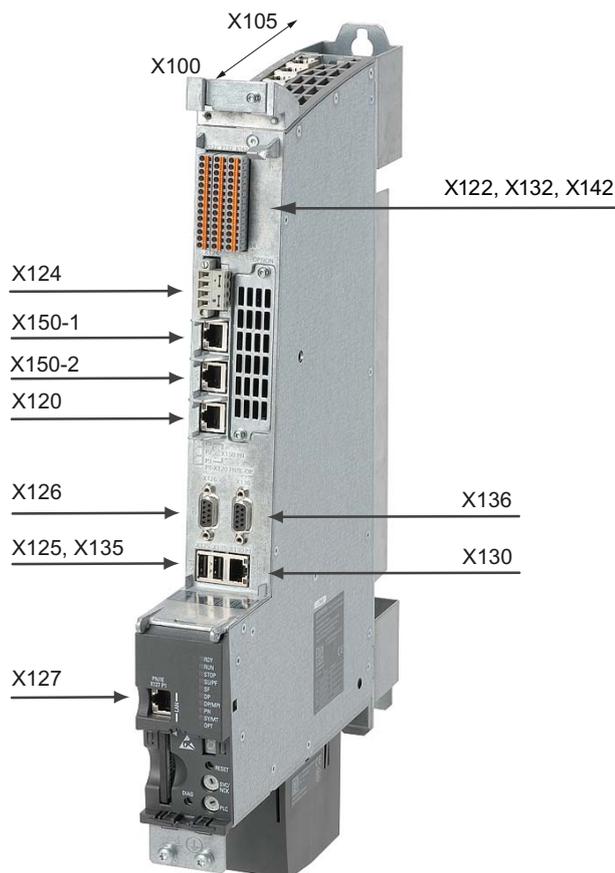
パラメータ設定のために、SINAMICS ドライブ装置、エンコーダ、モータの注文番号(MLFB)が必要です。

3.3 インタフェースの位置

3.3 インタフェースの位置

NCU 上のインタフェース

NCU には下記のインタフェースがあります。



X100 ... X105	DRIVE-CLiQ	SINAMICS ドライブコンポーネント用
X124	+24 V DC	外部電源
X125, X135	USB	セットアップとサービス専用
X120	Industrial Ethernet	システムネットワークへの接続用 (TCU や PCU)
X130	Industrial Ethernet	社内ネットワークへの接続用
X127	Industrial Ethernet	PG/PC のためのサービスインタフェース
X136	PROFIBUS DP / MPI	
X126	PROFIBUS DP	PROFIBUS DP (例: PLC 軸用)
X150-1, X150-2	PROFINET IO	PROFINET コンポーネント用
X122, X132, X142	PROFINET に基づく	I/O 機器用デジタル入/出力

図 3-1 インタフェースの位置

3.4 電源投入と起動

3.4.1 NCKとPLCの全リセット

SVC/NCK と PLC ロータリスイッチ

NCU の正面扉の下側の位置に、2つのロータリスイッチがあります。

NCK セットアップスイッチ

PLC モード選択



SVC/
NCK



PLC

SVC/NCK スイッチの設定内容には下記の意味があります。

スイッチ位置	NC 運転モード
0	NC の通常起動
1	初期値を使用して NC を起動(= メモリリセット)
2	NC(と PLC)は、前回の停止時に保存されたデータで起動します
7	デバッグモード(NC は起動しません)
8	NCU の IP アドレスは、7 セグメント表示器に表示されます
その他すべて	関係なし

PLC スイッチの設定内容の意味は、SIMATIC S7-CPU の場合と同じです。

スイッチ位置	PLC の運転モード
0	RUN
1	RUN(保護モード)
2	STOP
3	メモリのリセット(MRES)
その他すべて	関係なし

3.4 電源投入と起動

初期セットアップ

NCU の初期セットアップでは、全システムの定義された初期状態にするために、NC と PLC のトータルリセットをおこなってください。

注記

以下の場合には、常に PLC トータルリセットをおこなってください。

- 初期セットアップ
 - モジュールの交換
 - PLC によるトータルリセット要求
 - PLC のアップグレード
-

手順:

1. NCU のロータリスイッチを下記の設定内容にします。
 - NCK セットアップスイッチ: スイッチ位置「1」
 - PLC モード選択スイッチ: スイッチ位置「3」
2. コントローラをオフにした後、再びオンにするか、NCU の前面のリセットボタンを押して、電源投入リセットを開始します。NCU が終了した後、トータルリセットの要求に従って、NCU が再起動されます。

結果:

- 「STOP」LED が点滅します。
- 「SF」LED が常時点灯します。

3. 約 3 秒以内に、PLC モード選択スイッチを位置「2」→「3」→「2」の順に回します。

結果:

- 「STOP」LED が最初約 2Hz で点滅し、次に点灯します。

4. PLC モード選択スイッチを回して「0」位置に戻します。

結果:

- 「STOP」LED が消灯します。
- 「RUN」LED が最初に点滅し、次に緑色で点灯します。

5. NCK セットアップ選択スイッチを回して「0」位置に戻します。

結果

これで、NCU がトータルリセットされ、以下の状態になります。

- NC
 - ユーザーデータが削除されます。
 - システムデータが初期化されます
 - 標準マシンデータが読み込まれます

- PLC

トータルリセットにより、PLC が決められた初期状態になります:

- ユーザーデータが削除されます(データとプログラムブロック)。
- システムデータブロック(SDB)が削除済みです。
- 診断バッファと MPI パラメータがリセットされます。

「RUN」LED が点灯します。NC と PLC がサイクリック運転状態になります。

注記

PLC のトータルリセット

電源投入リセットを使用して PLC トータルリセットをおこなう場合は、たとえば、プログラミング装置(PG)経由で、ユーザーデータを再び PLC に転送してください。

PLC のトータルリセットの後、PLC スタートはおこなわれず、少なくとも下記のアラームが表示されます。

- アラーム: 「2001 PLC がまだ起動していません」

これらのアラームは、次のステップに対して影響を及ぼしません。

3.4 電源投入と起動

3.4.2 個別のNCKおよびPLCのトータルリセット

NCK トータルリセット

以下の操作を実行して、NCK トータルリセットをおこないます。

1. NCU の前面の NCK セットアップスイッチを位置「1」まで回します。
2. コントローラをオフにした後、再びオンにするか、NCU の前面の Reset ボタン(ラベル「RESET」)を押して、電源投入リセットを開始します。
NCU が終了した後、NCK トータルリセットの要求に従って、NCU が再起動されます。
3. NCU が起動した後、NCK セットアップスイッチを回して「0」位置に戻します。

結果:

- NCU の前面の状態表示(7 セグメント表示器)で番号「6」とドットの点滅が出力されます。
- 「RUN」LED が点灯します

NCU がアラームなく起動した後、下記の状態になります。

- NCU のスタティックメモリが削除されます。
- マシンデータは、事前に割り当てられた標準値になります。
- NCK は、サイクリック運転中です。

切り替え

PLC トータルリセットは、電源投入リセットあり、または、電源投入リセットなしでおこなうことができます。これにより、PLC ユーザープログラムはさまざまな状態になります。

電源投入リセットなしの PLC トータルリセット

電源投入リセットなしの PLC トータルリセットでは、以下のオペレータ操作をおこないます。

1. NCU の前面の PLC モード選択スイッチを位置「2」(STOP)まで回します。

結果:

- PLC が「STOP」モードに移行します。
- 「STOP」LED が点灯します。

2. PLC モード選択スイッチを位置「3」(MRES)まで回します。

結果:

- 「STOP」LED が消灯して、約 3 秒後に再び点灯します。

3. 約 3 秒以内に、PLC モード選択スイッチを位置「2」→「3」→「2」の順に回します

結果:

- 「STOP」LED が最初約 2Hz で点滅し、次に点灯します。

4. PLC モード選択スイッチを回して「0」位置に戻します。

結果:

- 「STOP」LED が消灯します。
- 「RUN」LED が点灯します。

これで、PLC に対してトータルリセットがおこなわれました。PLC はサイクリック運転中で、以下の特性を持ちます。

- 時刻と運転時間のカウンタはリセットされていません。
- 診断バッファと MPI パラメータはリセットされていません。

電源投入リセットありの PLC トータルリセット

電源投入リセットありの PLC トータルリセットでは、以下のオペレータ操作をおこないます。

1. NCU の前面の PLC モード選択スイッチを位置「3」(MRES)まで回します。

3.4 電源投入と起動

2. コントローラをオフにした後、再びオンにするか、**NCU** の前面のリセットボタンを押して、電源投入リセットを開始します。**NCU** が終了した後、トータルリセットの要求に従って、**NCU** が再起動されます。

結果:

- 「STOP」LED が点滅します。
- 「SF」LED が常時点灯します。

3. 約 3 秒以内に、PLC モード選択スイッチを位置「2」→「3」→「2」の順に回します。

結果:

- 「STOP」LED が最初約 2Hz で点滅し、次に点灯します。

4. PLC モード選択スイッチを回して「0」位置に戻します。

結果:

- 「STOP」LED が消灯します。
- 「RUN」LED が最初に点滅し、次に緑色で点灯します。

トータルリセットにより、PLC が決められた初期状態になります:

- ユーザーデータが削除されます(データとプログラムブロック)。
- システムデータブロック(SDB)が削除済みです。
- 診断バッファと MPI パラメータがリセットされます。

注記

電源投入なしのトータルリセットでは、直近に PLC ユーザープログラムから読み込まれたブロックが再インポートされます。

アラームなしでの起動の完了

NCU がアラームなく起動した後は、以下の状態が表示されます。

- 番号「6」とドットの点滅
- 「RUN」LED が緑色で点灯します。

後述のステップでは、**SIMATIC Manager** で PLC のセットアップをおこないます。

3.5 アクセスレベル

機能とマシンデータへのアクセス

アクセス仕様で、機能とデータ領域へのアクセスを制御します。アクセスレベルは0～7まであり、0は最上位レベル、7は最下位レベルを表しています。アクセスレベル0～3はパスワードを使用してロックされており、4～7は該当するキー操作スイッチ設定を使用してロックされています。

アクセスレベル	ロック方法	領域	データクラス
0	---	(予約済)	---
1	パスワード: SUNRISE	メーカー	Manufacturer (M)
2	パスワード: EVENING	サービス	Individual (I)
3	パスワード: CUSTOMER	ユーザー	User (U)
4	キー操作スイッチ設定 3	プログラマ、機械セットアップ担当	User (U)
5	キー操作スイッチ設定 2	有資格者	User (U)
6	キー操作スイッチ設定 1	教育受講者	User (U)
7	キー操作スイッチ設定 0	非熟練オペレータ	User (U)

パスワードは、[パスワード削除]ソフトキーでリセットされるまで有効です。パスワードは起動後に変更することができます。

例えば、パスワードがわからなくなった場合は、再初期化(「NCK default data」での起動)を実行してください。すべてのパスワードが初期設定にリセットされます(表を参照してください)。電源投入ではパスワードはリセットされません。

キー操作スイッチ

アクセスレベル4～7は、機械操作パネルで対応するキー操作スイッチ設定をおこなう必要があります。このために、3つの異なった色のキーが用意されています。このキーはそれぞれ、特定の領域へのアクセスしかおこなえません。

3.5 アクセスレベル

キー操作スイッチ設定の意味

アクセスレベル	スイッチ位置	キーの色
4-7	0~3	赤
5-7	0~2	緑
6-7	0 と 1	黒
7	0 = キー抜き取り位置	キーが挿入されていません

キー操作スイッチ設定は常に PLC ユーザープログラムから編集し、状況に応じてインタフェースに適用してください。

パスワードの設定

アクセスレベルを変更するには、「スタートアップ」操作エリアを選択します。

1. [パスワード]ソフトキーを押します。
2. [パスワード 設定]ソフトキーを押して、次のダイアログを開きます。



図 3-2 パスワードの設定

3. パスワードを入力し、[OK]ボタンまたは<Input>キーで確定します。

有効なパスワードは設定済みと確認され、現在適用可能なアクセスレベルが表示されます。無効なパスワードは拒否されます。

4. 現在有効になっているアクセスレベルより下位のアクセスレベルのパスワードを有効にする前に、古いパスワードを削除してください。

[パスワード 削除]ソフトキーを押して、前回の有効なパスワードを削除します。すると、現在のキー操作スイッチ設定が有効になります。

パスワードの変更

パスワードの変更

1. [パスワード 変更]ソフトキーを押して、次のダイアログを開きます。

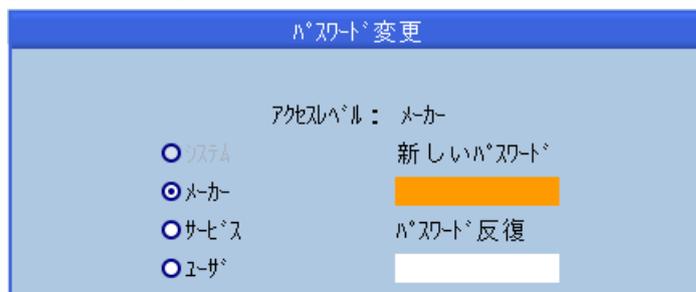


図 3-3 パスワードの変更

2. 両方のフィールドに新しいパスワードを入力し、[OK]ソフトキーで確定します。両方のパスワードが一致すると、新しいパスワードが有効になりシステムに承認されます。

3.5 アクセスレベル

PLC 試運転

4.1 PG/PC を PLC と接続する

4.1.1 通信のセットアップ

はじめに

SIMATIC Manager は、S7 オブジェクト(プロジェクト、ユーザープログラム、ブロック、ハードウェアステーション、ツール)をオンライン/オフライン編集するための GUI です。

SIMATIC Manager により下記の操作をおこなうことができます。

- プロジェクトとライブラリの管理
- STEP 7 ツールの呼び出し
- PLC へのオンライン接続の確立

関連するオブジェクトを開くと、対応する編集ツールが起動します。プログラムブロックをダブルクリックすることによりプログラムエディタが起動します。ブロックを処理できます。

SIMATIC Manager の起動

インストール後、SIMATIC Manager アイコンが Windows デスクトップに表示され、スタートメニューに[SIMATIC Manager]プログラム項目が[SIMATIC]の下に表示されます。

- Windows デスクトップまたはスタートメニューからリンクをダブルクリックすることにより、SIMATIC Manager を起動します。
- <F1>ファンクションキーを押すことにより、有効なウィンドウのオンラインヘルプが常に呼び出されます。

PLC への通信接続の確立

PLC に設定を読み込むには、読み込みに必要な PG/PC から PLC への通信接続 (Ethernet) が確立されている必要があります。

手順:

1. メニュー命令の選択: [Extras|Set PG/PC interface...]
2. [Access mode] タブの [Interface parameterization used] 選択欄で、使用するインタフェースを探します。以下に例を示します。 [TCP/IP|Realtek RTL8139/810x F...]
3. [OK] でパラメータ設定を確定します。

注記

PG/PC インタフェースのパラメータ設定は随時、SIMATIC Manager から実行/変更することができます。

4.2 SIMATIC S7 プロジェクトの作成

4.2.1 SIMATIC S7 プロジェクトの概要

手順

NCK の入/出力データ領域に加えて、PLC、Ethernet、および PROFIBUS 通信の基本セットアップのために、SIMATIC S7 プロジェクトの作成が必要です。これをおこなうには、次の手順を実施します。

- プロジェクトの作成
- SIMATIC ステーション 300 の実装
- ハードウェアコンフィグレーションへの NCU の実装
- ネットワークインタフェースの設定
- 機械操作パネルと手動パルス発生器の実装

留意点について

Ethernet インタフェースの IP アドレスがわかっている場合、ネットワークインタフェース X130 経由で PLC を読み込むことも可能です。HMI-NCK 間の通信が使用できればいつでも、アーカイブを読み込みできます。

注記

ドライブデータを保存/復元するためのデータパスを設定するには、PLC(CP840)を必ず読み込む必要があります。

参照先

PLC インタフェース信号は以下で説明しています:

- 『NC 変数とインタフェース信号』リストマニュアル
- 『機能マニュアル、基本機能』、「NC/PLC インタフェース信号(Z1)」の章

4.2 SIMATIC S7 プロジェクトの作成

操作手順

SIMATIC Manager を起動させておきます。

1. 新しいプロジェクトを作成するには、SIMATIC Manager で[File|New]メニュー命令を選択します。
2. プロジェクトデータを入力します。
 - 名称(例: SINU_840Dsl)
 - 保存先(パス)
 - タイプ
3. [OK]で対話画面を確定します。

空の S7 プロジェクト構成を示すプロジェクトウィンドウが表示されます。

4.2.2 ハードウェアコンフィグレーションへのSINUMERIK NCUの実装

概要

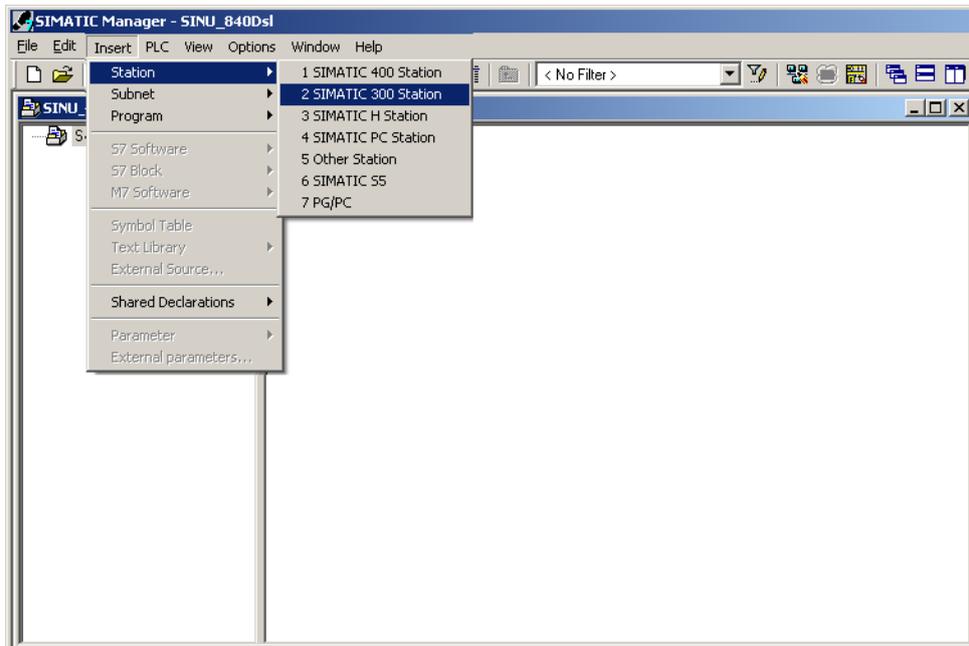
下記の順序で S7 プロジェクトに必要なハードウェアを実装します。

- SIMATIC ステーション 300 の実装
- ハードウェアコンフィグレーションの起動
- SINUMERIK NCU の実装

操作手順

手順:

1. コンテキストメニュー(右クリック)で、[Insert new object|SIMATIC 300 station]を選択します。

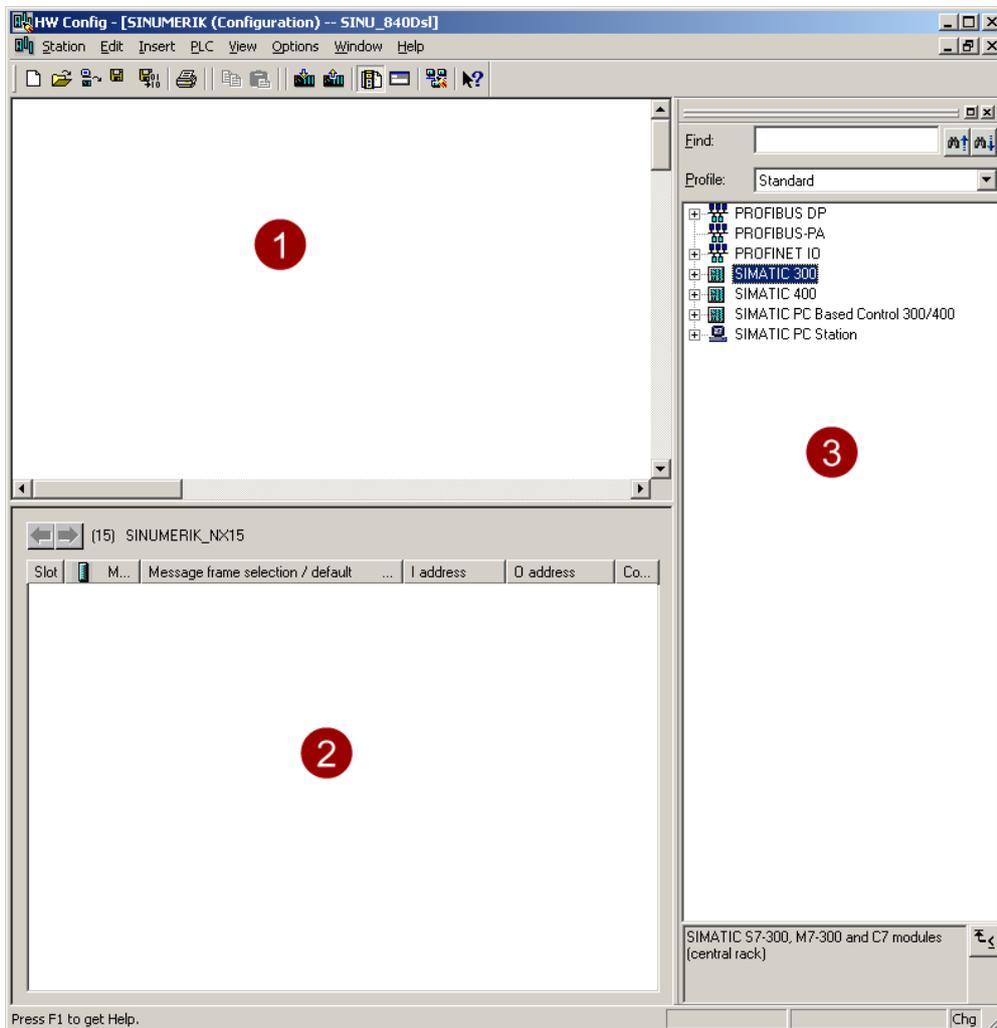


2. <SIMATIC 300>シンボルをダブルクリックします。
3. <Hardware>シンボルをダブルクリックします。

必要なハードウェアを導入するためのハードウェアコンフィギュレーションを起動します。

4.2 SIMATIC S7 プロジェクトの作成

4. メニューで、[View|Catalog]を選択します。 モジュールを含むカタログが表示されます。



- ① ステーションウィンドウ:
- ② 詳細
- ③ ハードウェアカタログ

[HW Config]ハードウェアコンフィグレーションの操作画面に、下記の詳細が表示されます。

- ステーションウィンドウ:

ステーションウィンドウは分割されています。上側部分には、ステーションの構成がグラフィック表示され、下側部分には、選択したモジュールの詳細ビューが表示されます。

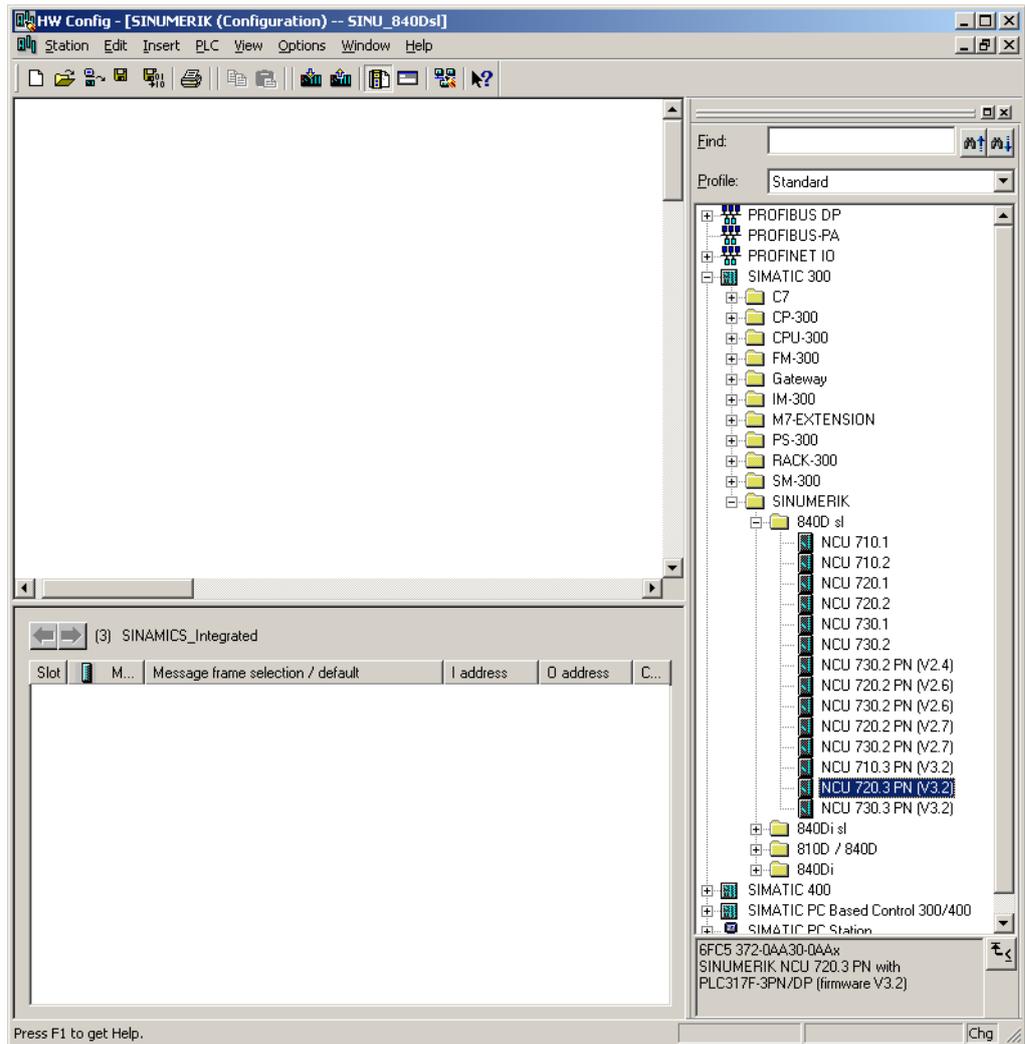
- ハードウェアカタログ

このカタログにはまた、ハードウェアを設定するために必要な SINUMERIK NCU が含まれます。

SINUMERIK NCU の実装

下記の操作手順で、例として NCU 720.3 PN を実装します。

1. [View|Catalog]を選択します。
2. カタログの[SIMATIC 300|SINUMERIK|840D sl|NCU 720.3 PN]で、このモジュールを探します。



3. [NCU 720.3 PN]をマウスの左ボタンで選択し、マウスのボタンを押したまま[Station design]ステーションウィンドウにドラッグします。

マウスボタンを離した後、この対話画面で NCU 720.3 PN にある CP 840D sl プロセッサのインターフェースの特性を設定します。

4.2.3 ネットワークインタフェースの設定

はじめに

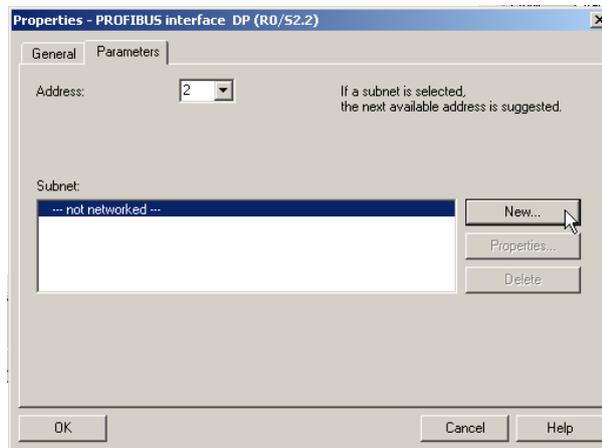
STEP 7 プロジェクトで、下記の NCU にアクセスするネットワークインタフェースを設定します。

- Ethernet
- 内蔵 PROFIBUS
- PROFIBUS DP、PROFIBUS用の機械操作パネルの場合のみ(PROFIBUSコンポーネントの設定 (ページ 428)を参照してください)

カタログを使用して、新規プロジェクトを作成する場合は、PROFIBUS インタフェースの設定が自動的に呼び出されます。

PROFIBUS DP の操作手順

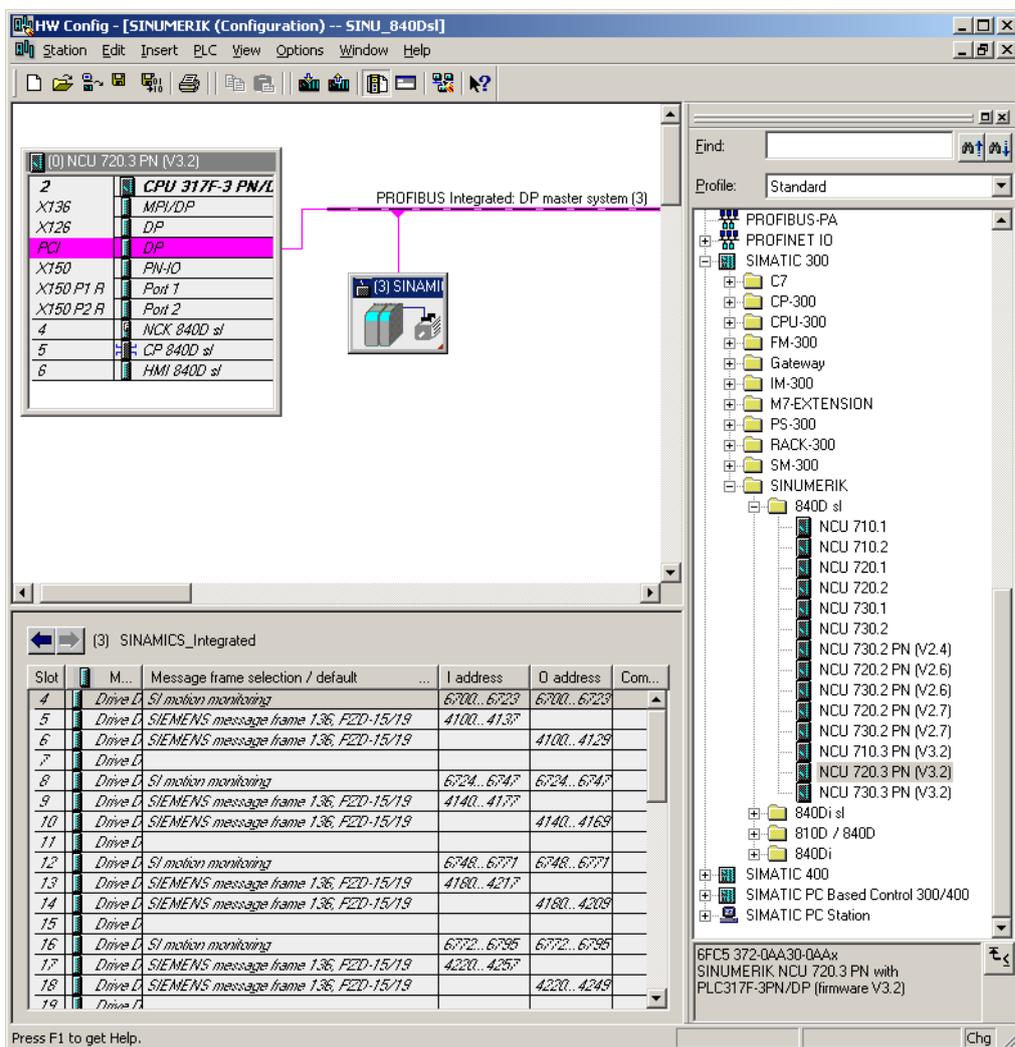
1. NCU をマウスの左ボタンで選択し、マウスのボタンを押したまま[Station design]ステーションウィンドウにドラッグします。
2. マウスボタンを放した後、対話画面でソケット X126(機械操作パネル)のための PROFIBUS DP インタフェースの特性を設定します。



3. これは、設定を必要としない Ethernet 機械操作パネルです。 [Cancel]を選択します。
4. SINAMICS S120 を搭載する NCU モジュールがハードウェアコンフィグレーションに実装されます。

注記

「再編成」に関連する<F4>キーとメッセージの確認をおこなうことにより、ステーションウィンドウの表示を再構成できます。



次に、Ethernet インタフェースの特性を指定します。

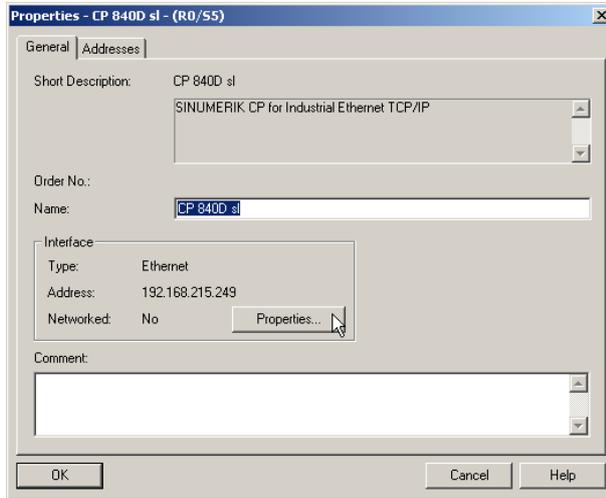
Ethernet インタフェースの操作手順

注記

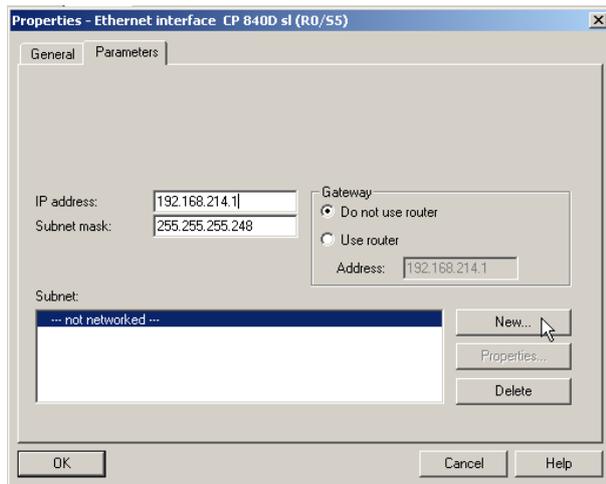
PLC をセットアップするための X127 サービスインタフェースを使用します。このために、Ethernet インタフェースを設定する必要はありません。このインタフェースは、すでに IP アドレス 192.168.215.1 が初期設定されています。

PG/PC による初期セットアップでは、Ethernet インタフェースを設定する必要があります。本書の例では、これにソケット X120 へのインタフェースを使用します。

1. NCU の基本ラックで[CP 840D sI]をダブルクリックします。 [Properties - CP 840D sI]対話画面が開きます。



2. [Properties]ボタンをクリックした後、新しい Ethernet インタフェースを作成できます。



3. ソケット X120 には、IP アドレス「192.168.214.1」と、「255.255.255.0」のサブネットマスクを入力します。
4. Ethernet インタフェースを、[New]から[OK]を使用して作成します。
5. [OK]を 2 回クリックします。

次の手順では、PLC の Web ブラウザを設定します。

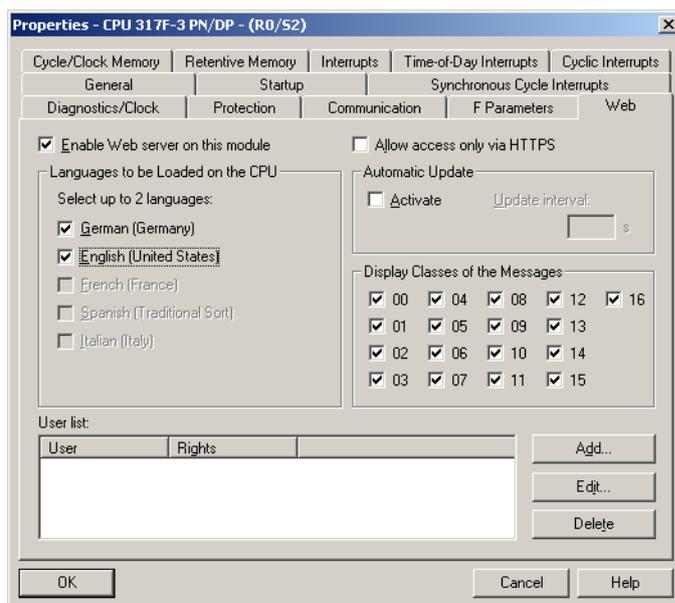
下記も参照

ドライブへの通信の設定 (ページ 171)

4.2.4 Webブラウザの設定

操作手順

1. ハードウェアコンフィグレーションの **SINUMERIK** モジュールをクリックします。
以下の対話画面が開きます。



2. [Web]タブを選択します。
3. オプション: [Enable the Web server on this module] を選択します。
このチェックボックスをオンにした場合、設定データを読み込んだ後、CPU の Web サーバが起動し、PLC からの情報を Web ブラウザによって確認できます。
4. CPU に読み込む言語テキストの言語を選択します。
使用可能な言語の数は、CPU に依存します。言語テキストの例としては、アラーム診断バッファ入力または通知が挙げられます。

注記

使用可能な言語

ここで選択する言語は、S7 プロジェクトにインストールしてください。SIMATIC Manager で[Extras|Language for display devices...]によりプロジェクトの言語をインストールできます。

SIMATIC Manager で選択した言語がまだインストールされていない場合、Web サーバでは初期設定の言語のテキストのみを表示できます。

5. Web ページを自動的に更新する必要がある場合は、[Automatic update]を有効にします。[Identification] Web ページは自動更新からは除外されます。

メッセージ長と I/O アドレス

PLC とドライブ(内蔵 SINAMICS のオブジェクト特性によって確認可能)の間でおこなわれる通信のメッセージ長と I/O アドレスは、すでに正しくプリセットされており、設定の必要はありません。

次のステップでは、NX コンポーネントを実装します。

4.2.5 NXをハードウェアコンフィグレーションに実装

はじめに

NX は、DRIVE-CLiQ によって NCU に配線してください。固定 DRIVE-CLiQ ソケットが、関連するアドレスに設けられています。下記の表に、この配線が記載されています。

内蔵 PROFIBUS のアドレス	DRIVE CLiQ インタフェース NCU 720.3 PN / 730.3 PN	DRIVE CLiQ インタフェース NCU 710.3 PN
10	X100	X100
11	X101	X101
12	X102	X102
13	X103	X103
14	X104	--
15	X105	--

操作手順

NX コンポーネントは、軸が主軸を制御するための構成例に含まれます。またこのコンポーネントは、STEP 7 プロジェクトの作成時にもハードウェアコンフィグレーションに含まれている必要があります。

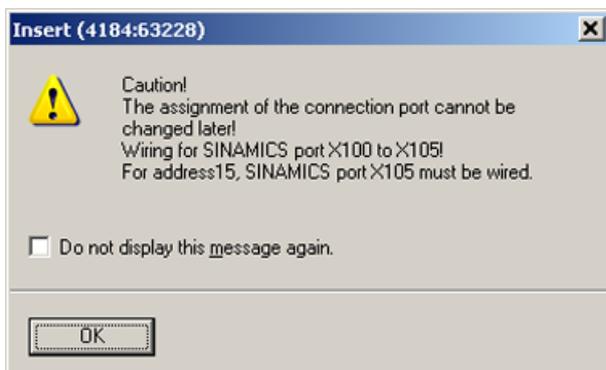
1. ハードウェアカタログの[PROFIBUS DP|SINAMICS|SINUMERIK NX...]で NX モジュール NX15.3 を探します。
2. [SINUMERIK NX ...]モジュールを左クリックして選択し、[Station design]ステーションウィンドウの[PROFIBUS Integrated DP master system]バスにドラッグします。

3. [DP Slave Properties]対話画面ボックスが開きます。



この対話画面で、内蔵 PROFIBUS のアドレスを入力します。一番目の NX の設定は、「15」です。

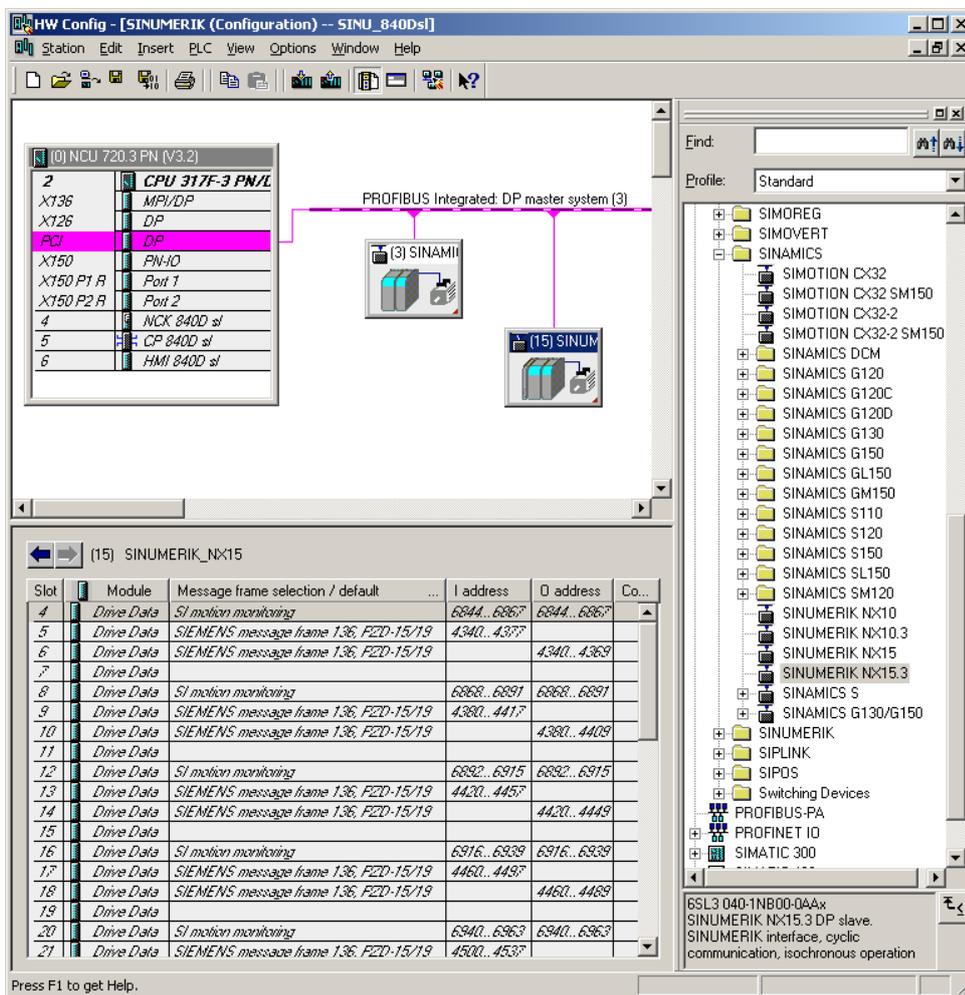
4. アドレスを入力し、[OK]をクリックします。



5. 配線通知を[OK]で確定します。

4.2 SIMATIC S7 プロジェクトの作成

6. マウスボタンを離した後、NX モジュールが実装されます。



ハードウェアコンフィグレーションで NX モジュールを削除して再実装した場合、アドレス割り当て時に新しいスロットアドレスが割り当てられます。常に同じはつきりとして使い易い設定を作成するために、下記の表に示すアドレスを割り当てることをお勧めします。

内蔵 PROFIBUS のアドレス	DRIVE-CLiQ インタフェース、例:NCU 720.3 PN	一番目のコントローラスロットの開始アドレス	最後のコントローラスロットの開始アドレス
10	X100	5540	5740
11	X101	5300	5500
12	X102	5060	5260
13	X103	4820	5020
14	X104	4580	4780
15	X105	4340	4540

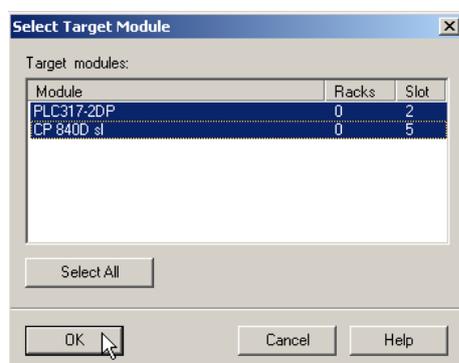
4.2.6 ハードウェアコンフィグレーションの終了とPLCへの読み込み

ハードウェアコンフィグレーションの終了と PLC への読み込み

すべての設定を終了し、PLC のシステムデータを生成するには、プロジェクトを保存し、コンパイルしてください。

1. [Station|Save and compile]メニューを選択します。
2. [Load in module]ボタンをクリックし、PLC に設定を読み込みます。

[Select target module]対話画面で、設定された両方の通信相手が自動的に表示されます。



3. [OK]で確認して、これらの2つのモジュールを読み込みます。
4. 質問「...Should the module be started now (restart)?」に対してその後表示される対話画面ボックスを[OK]または[NO]で応答します。

注記

[Target system |Diagnosis|Operating mode]で、通信インターフェースの試験をおこなうことができます。

5. [HW Config]ウィンドウを閉じます。

次のステップは、PLC プログラムの作成です。

4.3 PLC プログラムの作成

はじめに

PLC プログラムは、モジュールで構成されています。PLC プログラムは、次の 2 つの部分から成ります。

- PLC 基本プログラム

PLC 基本プログラムは、PLC ユーザープログラムと NCK、HMI、および機械操作パネルコンポーネントとの間の信号とデータの交換を制御します。PLC 基本プログラムは、SINUMERIK 840D sl で提供されるツールボックスに含まれます。

- PLC ユーザープログラム

PLC ユーザープログラムは、PLC 基本プログラムに追加または拡張するユーザー用 PLC プログラムに含まれます。

FB 1(PLC プログラムのスタートアップブロック)は、割り当て済みの変数でなければなりません。パラメータ設定を変更するための変数とオプションの詳細説明は、以下を参照してください。

参照先

機能マニュアル、基本機能、PLC 基本プログラム(P3)

サイクリックモード(OB 1)

時系列で見れば、基本プログラムは PLC ユーザープログラムよりも先に実行されます。NCK/PLC インターフェースの処理全体は、サイクリックモードで実行されます。起動して最初の OB1 サイクルが完了すると、PLC と NCK の間でサイクリック監視機能が有効になります。PLC が故障すると、[2000 Sign-of-life monitoring PLC]アラームが生成されます。

PLC ユーザープログラム

基本プログラムの下記のオーガニゼーションブロックには、PLC ユーザープログラムの該当部分のエントリポイントが含まれます。

- OB100 (コールド再始動)
- OB1 (サイクリック処理)
- OB40 (プロセスアラーム)

下記の図は、PLC プログラムの構成を示しています。

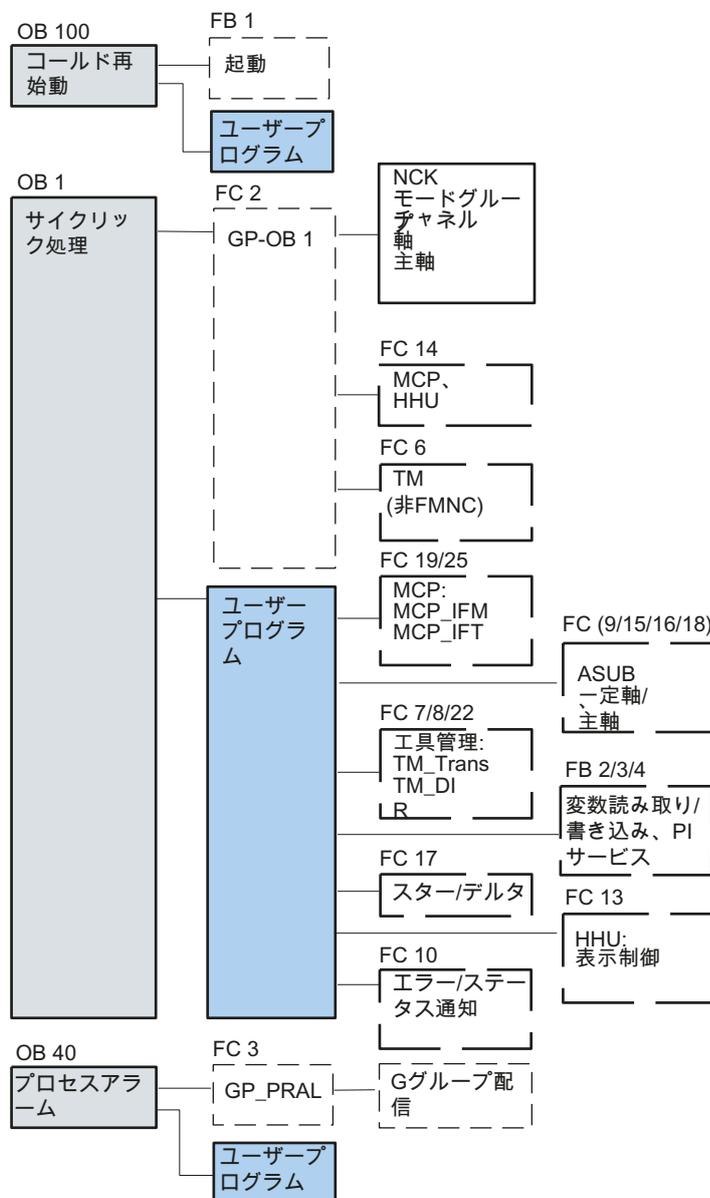


図 4-1 PLC プログラムの構成

PLC の状態

PLC は常に RESTART モードで起動します。つまり、PLC オペレーティングシステムは初期化後に OB100 を実行し、OB1 の開始時にサイクリック動作を開始します。中断点に戻ることはありません(例えば、停電の場合など)。

4.3 PLC プログラムの作成

PLC の起動動作

マーカ、タイマ、およびカウンタについて、保持のエリアと非保持のエリアがあります。これらのエリアは連続的に、パラメータ設定可能な制限によって分割され、ここではエリアはより大きい値のアドレス範囲で非保持のエリアとして定義されています。データブロックは常に保持のエリアです。

スタートアップモード COLD RESTART (OB 100)

保持のエリアにバッテリバックアップがない場合(バックアップバッテリが空の場合)、起動できません。コールド再始動時に次の操作がおこなわれます。

- UStack、BStack および非保持フラグ、タイマとカウンタが削除されます。
- プロセス出力イメージ(POI)が削除されます
- プロセスと診断アラームがキャンセルされます。
- システムステータスリストが更新されます
- モジュールのパラメータ設定オブジェクト(SD100 以降)が評価されるか、シングルプロセッサモードのすべてのモジュールに初期設定のパラメータが出力されます
- コールド再始動を実行します(OB100)
- プロセス入力イメージ(PII)を読み込みます
- 命令出力禁止(BASP)をキャンセルします

4.3.1 PLCユーザープログラムを作成するための必要条件

ソフトウェアとハードウェアの必要条件

PLC ユーザープログラムを作成するには、下記の条件を満たす必要があります。

- SIMATIC STEP 7 V5.5 SP1 であること
- SIMATIC STEP 7 が PG/PC にインストールされている
- ツールボックス(PLC 基本プログラム、スレーブ OEM、GSD ファイル)をインストール
- PLC 基本プログラム内のブロックの編集
- PLC 基本プログラムライブラリのインストール

SIMATIC S7 プロジェクトで PLC 基本プログラム(OB、FB、DB)のブロックを使用するには、まず SIMATIC Manager にライブラリをインストールしてください。

PLC 基本プログラム内のブロックの編集

PLC プログラムの作成の操作手順で、基本プログラムの作成方法を説明します。
SIMATIC STEP 7 の取扱説明書では、ユーザープログラムの変更と拡張方法について説明します。

PLC 基本プログラム内の個別のブロックは、SIMATIC Manager で次のように処理できます。

- 対応するモジュールのフォルダブロック内で、対応するブロック(例: OB 100)を選択します。
- [Edit|Open object]メニュー命令を使用してブロックを開くか、マウスの左ボタンでブロックをダブルクリックします。
- LAD/STL/CSF エディタを使用して、ブロックを編集します。[View|LAD]、または STL または CSF メニュー命令を使用して、ブロック表示に切り替えます。

4.3.2 PLC基本プログラムの挿入

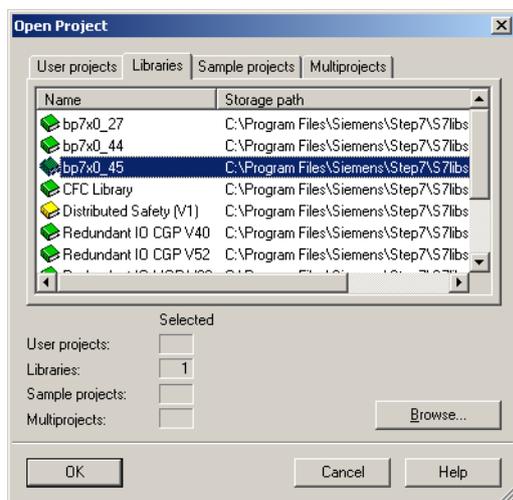
はじめに

これで、ハードウェアコンフィグレーション、プロジェクトの保存とコンパイル、および PLC のシステムデータの作成をおこないました。また、NCU の PLC 基本プログラムのライブラリも含むツールボックスソフトウェアをインストールしました。

ライブラリを開き、ソース、シンボル、およびブロックをコピーする操作手順

SIMATIC Manager の主画面を表示します。

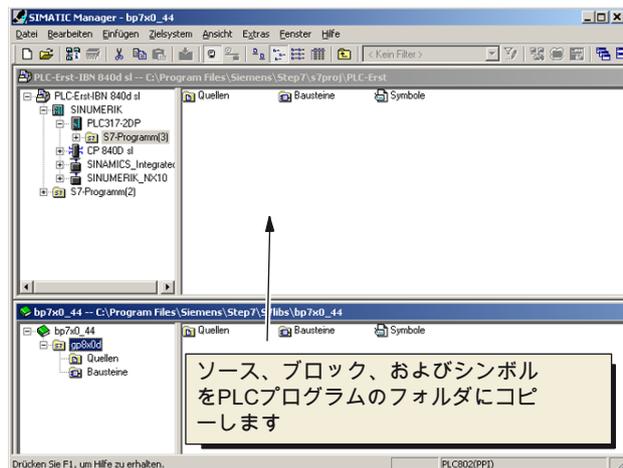
1. [File|Open]メニューを選択した後、[Libraries]タブをクリックします。



4.3 PLC プログラムの作成

2. PLC 基本プログラムのライブラリ (例: [bp7x0_45]) を選択し、[OK]により対話画面を確定します。

これでライブラリを挿入し、[SINU_840Ds|SINUMERIK|PLC 317 2DP|S7 program] から PLC プログラムを選択しました。



3. ソース、モジュール、およびシンボルを PLC プログラムにコピーします。

OB1 の上書き

ブロックを挿入すると、既存のオーガニゼーションブロック OB1 に上書きされます。ブロックに上書きするかどうかについての質問に[Yes]で実行します。

これで、PLC 基本プログラムが作成されました。

次の章では、OB100 で機械操作パネルのデータを一部変更します。

4.3.3 OB100 での機械操作パネルの変更

はじめに

PLC 基本プログラムは、機械操作パネルからの信号を伝送します。信号が正しく機械操作パネルへ、または機械操作パネルから伝送されるようにするには、以下のパラメータを FB1 の OB100 で入力します。

OB100 をダブルクリックすると機械操作パネルを設定するためのエディタが、「ブロック」の下にあります。

例: MCP1 は、産業用 Ethernet (IE)経由で接続されます。

PROFIBUS DP経由の別の機械操作パネルの接続例は、以下で確認できます。

OB100 のPROFIBUS機械コントロールパネルの変更 (ページ 434)

機械操作パネルの設定

```
OB100
CALL "RUN_UP" , "gp_par"      FB1 / DB7 -- Startup Baseprogram/ Parameters for
Baseprogram
MCPNum :=1                    //MCP が存在する
MCP1In :=P#E 0.0
MCP1Out :=P#A 0.0
MCP1StatSend :=P#A 8.0
MCP1StatRec :=
MCP1BusAdr :=192              // IP アドレス: 192.168.214.192 - このアドレス
                               // も、MCP の DIPFIX スイッチで設定してください。
MCP1Timeout :=
MCP1Cycl :=
MCP2In :=
MCP2Out :=
MCP2StatSend :=
MCP2StatRec :=
MCP2BusAdr :=
MCP2Timeout :=
MCP2Cycl :=
MCPMPI :=FALSE
MCP1Stop :=FALSE
MCP2Stop :=
MCP1NotSend :=FALSE
MCP2NotSend :=
MCPsDB210 :=
MCPCopyDB77 :=
MCPBusType :=B#16#05         //パラメータ [5] := ETHERNET

BHG :=
BHGIn :=
BHGOut :=

...

UDInt :=
UDHex :=
UDReal :=
IdentMcpType :=
IdentMcpLengthIn :=
IdentMcpLengthOut:=
//Insert User program from here
...
```

4.3 PLC プログラムの作成

結果

PLC 基本プログラムの設定は完了しました。次のステップでは、プロジェクトを PLC に読み込みます。

参照先

コンポーネントの接続に関する追加情報は、以下を参照してください。
『機能マニュアル、基本機能(P3)』、「基本プログラムの構造と機能」の章

手動パネル発生器を装備した機械操作パネル

Ethernet 手動パルス発生器を装備した Ethernet 機械操作パネルの場合、手動パルス発生器用に以下のマシンデータを設定する必要があります。

MD11350[0] \$MN_HANDWHEEL_SEGMENT = 7Ethernet

以下は、手動パルス発生器を装備した PROFINET 機械操作パネルの場合です。

MD11350[0] = 5 PROFIBUS/PROFINET

4.4 PLC にプロジェクトのダウンロード

はじめに

設定済みの PLC プロジェクトを読み込むには、下記の必要条件を満たしてください。

必要条件

- STEP7 と PLC の間に Ethernet ネットワーク接続が存在すること。
- 読み込まれた設定が実際のステーション構成に対応していること。
- NCU が有効であること。
 - NCK がサイクリックモード。
 - PLC が RUN モードまたは STOP モード。

必要条件

設定を読み込むときは、下記のシステムデータブロックに関する必要条件に従ってください。

- ハードウェアコンフィグレーション

ハードウェアコンフィグレーションから設定を読み込むときは、そこで選択したシステムモジュールと、それに関連付けられたシステムデータブロックのみがモジュールに読み込まれます。ただし、例えば SDB 210 で定義されたグローバルデータは、ハードウェアコンフィグレーションから読み込まれません。

上記の「ハードウェアコンフィグレーションの終了と PLC へ読み込み」の章で、モジュールにハードウェアコンフィグレーションを読み込みました。

- SIMATIC Manager

SIMATIC Manager から設定を読み込むときは、すべてのシステムデータブロックがモジュールに読み込まれます。

注記

PLC プログラムを[RUN]モード中に読み込んだ場合は、読み込まれた各ブロックが直ちに有効になります。これによって、有効な PLC プログラムの実行時に、不整合が生じる可能性があります。したがって、設定を読み込む前に、PLC を[STOP]モードにしていない場合は[STOP]モードにするようにしてください。

4.4 PLC にプロジェクトのダウンロード

システムブロックをモジュールに読み込むための操作手順

1. システムブロックの設定を読み込むために、SIMATIC Manager に切り替えます。
2. PLC ディレクトリにある SIMATIC Manager で、[Blocks]ディレクトリを選択し、マウスの右ボタンで[Target system|Load] (下記の図を参照してください)、または [Load]シンボルを選択します。

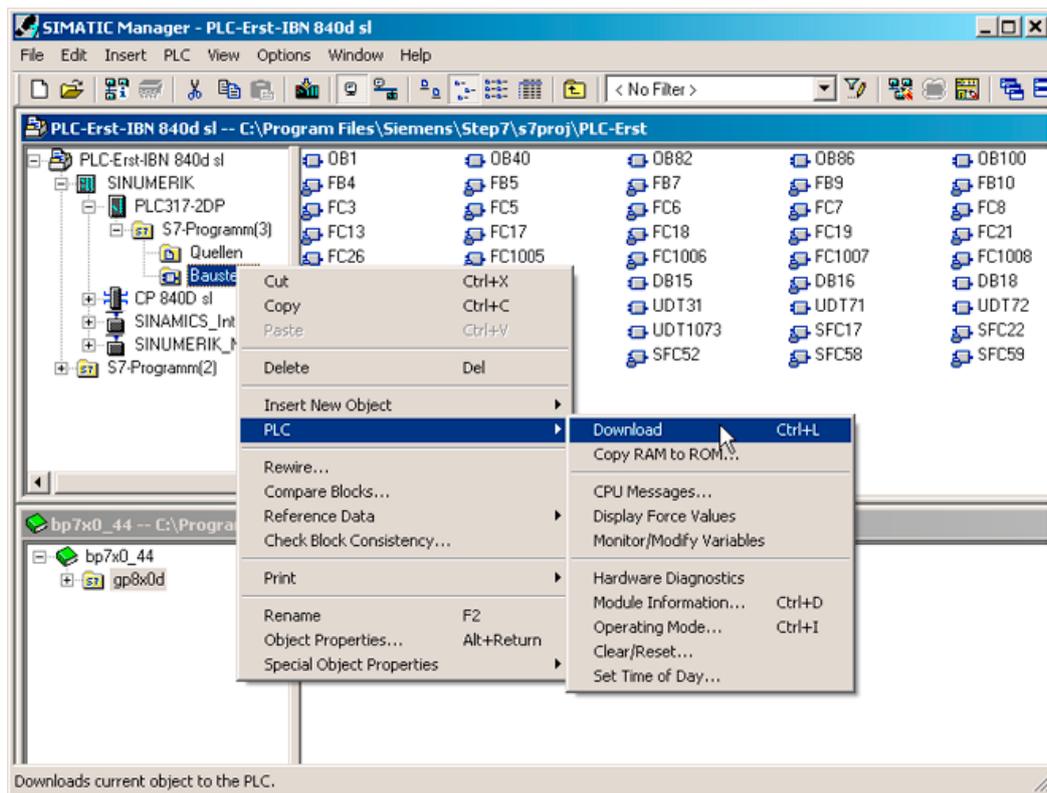


図 4-2 システムブロックの読み込み

3. ターゲットシステムへの接続が存在しない場合、下記の要領で対話画面要求を順に確認する必要があります。
 - 「Check the required sequence of blocks for correct functioning」には[OK]
 - 「Do you want to load system data?」には[Yes]
 - 「Must system data be deleted on the module and replaced by off-line system data?」には[Yes]
 - 「The module is in STOP mode. Do you want to start the module (cold restart)?」には[No]

これで、PLC プログラムを PLC に読み込みました。PLC は[STOP]モードです。

注記

PLC を SIMATIC Manager で停止した場合は、開始も SIMATIC Manager でおこなう必要があります。PLC モードセクタで開始することもできます。

4.5 コントローラへの PLC シンボルの読み込み

必要条件

SIMATIC STEP 7 ソフトウェアと、ツールボックスで提供される「PLC Symbols Generator」プログラムが必要です。

ブロックにすでにシンボル名称が付いている場合、これらのシンボルは、他のユーザー定義の名称で上書きすることはできません。これらのシンボルのみが、ブロックから、事前割り当てのシンボルなしのコントローラに伝送されます。

PLC シンボルの作成

シンボル名称で PLC ブロックを編集するために、SINUMERIK Operate の STEP 7 プロジェクトのシンボルを作成し、それをコントローラのコンパクトフラッシュカードに保存することができます。

手順:

1. 「PLC Symbols Generator」プログラムを開き、対応する PLC プロジェクトに移動します。
2. 作成を開始するには、まず必要な言語を選択します。
3. 「PlcSym.snh」ファイルと「PlcSym_xx.snt」ファイルを保存します。xx は、ファイル作成時に指定した言語コードです。これで、作成が開始されます。
4. 以下のディレクトリをコンパクトフラッシュカードに作成し、作成したファイル (PlcSym_xx.snt、PlcSym.snh) を以下のパスの下に保存します。
/oem/sinumerik/plc/symbols
5. SINUMERIK Operate の再起動後、起動時にシンボルテーブルが読み込まれます。
[変数挿入]ソフトキーを選択すると、インポートされたシンボルが「NC/PLC 変数」の表に表示されます。

注記

作成されたプログラムのファイル名称の表記(大文字/小文字)は必須であり、変更しないでください。

4.6 最初の PLC 試運転の完了

伝送プロトコル

シンボルの生成と伝送の伝送記録が作成され、以下のパスに保存されます。 `../log/symbolimport.log`

例:

```
...  
Error importing PLC symbols: skip vdi on 840d: Symbol number  
16956  
...
```

4.6 最初の PLC 試運転の完了

PLC の初期セットアップの完了

注記

PLC-NCK 間の同期制御をおこなうには、NCK をリセット(ウォーム再始動)する必要があります。

参照: [NCKとドライブシステムに対するリセット\(ウォーム再起動\)のトリガ \(ページ 88\)](#)

PLC と NCK は、リセット(ウォーム再始動)後に次の状態になります。

- RUN LED が緑色で点灯します。
- 状態表示に、番号「6」と点滅ドットが表示されます。
⇒ PLC と NCK がサイクリック運転状態になります。

これで、PLC の初期セットアップを完了しました。

SINAMICS ドライブ装置の「セットアップガイド」の手順を継続します。

NCK とドライブシステムのリセット(ウォーム再始動)で開始します。

注記

NCP の停止の場合の PLC の動作

NCK の停止では PLC は通常、実行を継続します。停止動作のタイプは、機械の状態に応じて、ユーザーの責任によって決まります。この特別な例では、PLC は依然として実行中であるので、NCK は出力をゼロに切り替えることができなくなり、現在の状態が維持されます。

例えば、出力をオフにするか、または PLC を強制停止するために、PLC ユーザープログラムで「NC READY」信号が使用されます。

4.7 PG/PC のネットワーク(NetPro)の設定

4.7.1 PG/PCのNetProへの統合

必要条件

PG/PC を内蔵するには、下記の必要条件が満たされることが必要です。

- ハードウェアコンフィグレーションによりNCUがS7 プロジェクトに実装されていること ハードウェアコンフィグレーションへのSINUMERIK NCUの実装 (ページ 46)。
- ネットワークインタフェースの特性が設定されていること ネットワークインタフェースの設定 (ページ 50)。
- ドライブへの PLC 通信が設定されていること。
- 機械操作パネルが実装されていること OB100 での機械操作パネルの変更 (ページ 62)。
- 設定が保存されてコンパイルされていること ハードウェアコンフィグレーションの終了とPLCへの読み込み (ページ 57)。
- PLC プログラムが作成されていること。

S7 プロジェクトに PG/PC を組み込むための操作手順

ルーティング機能を実行するには、NetPro で PG/PC を SIMATIC Manager に組み込んで、インターフェースを設定する必要があります。

Ethernet 経由での PG/PC↔HMI 間の通信を有効にするには、PG/PC をネットワーク構成に含める必要があります。

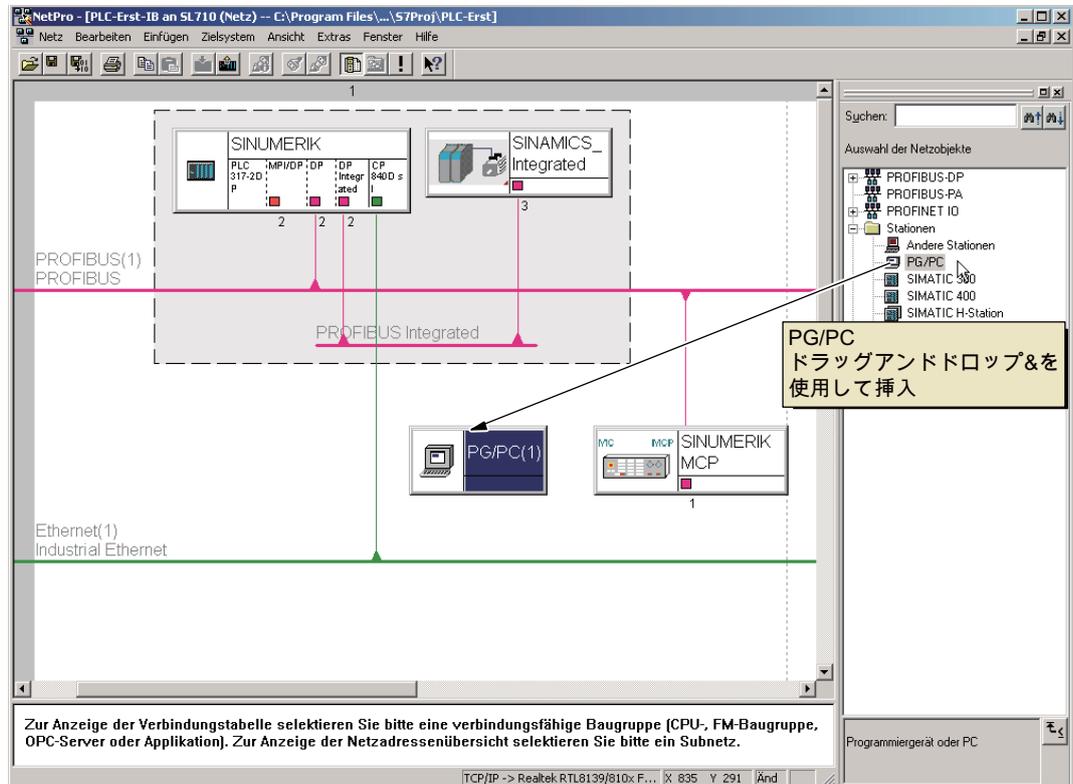
手順:

1. PG/PC を組み込むために、SIMATIC Manager で S7 プロジェクトを開きます。
2. メニューで[Extras|Configure the network]を選択するか、または下記のボタンをクリックして「NetPro」を開始します。



4.7 PG/PC のネットワーク(NetPro)の設定

3. カタログから PG/PC をドラッグアンドドロップにより、ネットワーク設定の「Stations」の下に実装します。



実装された「PG/PC」ステーションにはまだインターフェースが含まれません。これらは、次の手順で設定します。

4.7.2 PG/PCインターフェース設定

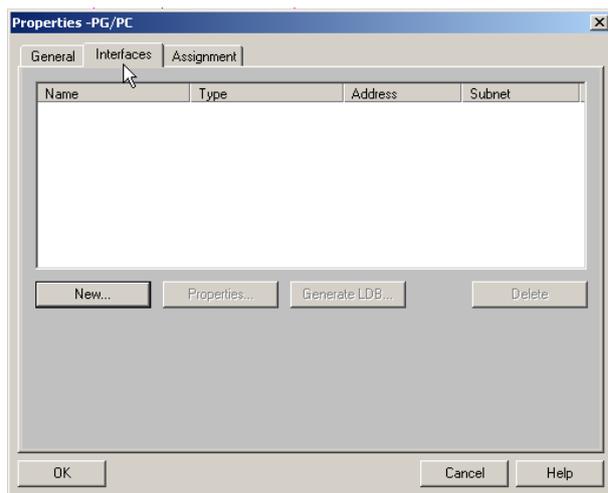
はじめに

NetPro で PG/PC でのセットアップに必要なインターフェースを設定します。これらには下記のインターフェースが含まれる場合があります。

- NCU のサービスインターフェース X127 経由の通信用産業用 Ethernet。
- PROFIBUS

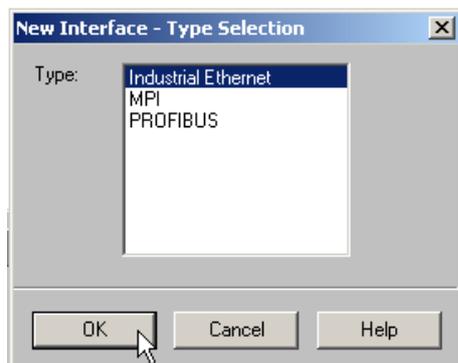
インタフェース設定の操作手順

1. NetPro の下で[PG/PC]記号を強調表示します。
2. [Object properties]を選択し、右クリックします。
3. 表示される[Properties - PG/PC]対話画面で、[Interfaces]タブを選択して必要なインタフェースを設定します。



PG/PC でインタフェースを設定するための操作手順

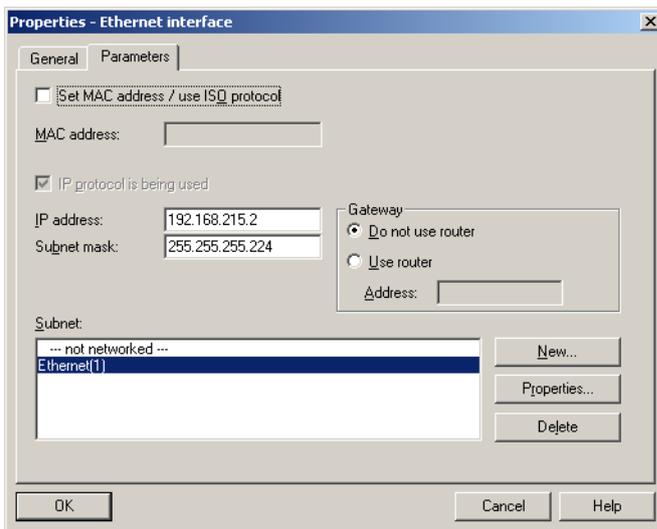
1. まず、[New...]をクリックして Ethernet インタフェースを設定します。
2. 選択欄で、[Industrial Ethernet]を選択します。



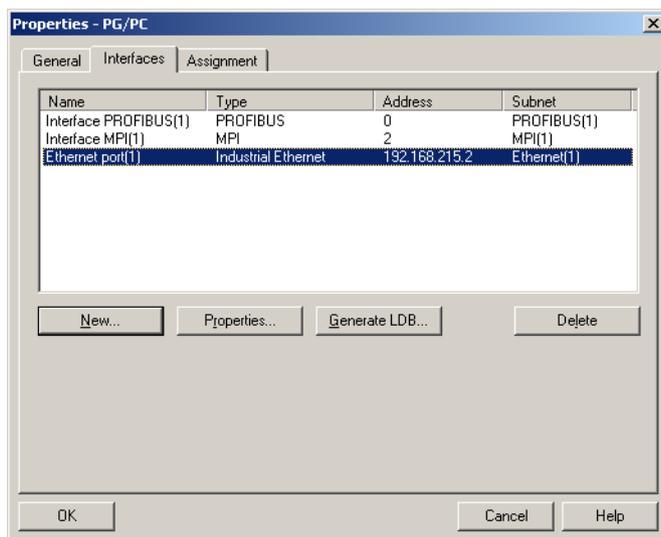
3. [OK]をクリックします。

4.7 PG/PC のネットワーク(NetPro)の設定

4. サブネット[Ethernet(1)]を選択し、PG/PC について下記の IP アドレスとサブネットマスクを入力します。
 - IP アドレス 192.168.215.2
 - サブネットマスク 255.255.255.224



5. オプション[Set MAC address/Use ISO protocol]を無効にし、[OK]により確定します。
6. [New]によって追加のインタフェースを設定できます。
7. インタフェースを設定した場合は、設定済みのすべてのインタフェースが[Interface]タブに表示されます。



設定されたインタフェースは、機器固有の方法で PG/PC 上の利用できるハードウェアインタフェースに割り付けてください。後述の章で、処理のステップを説明します。

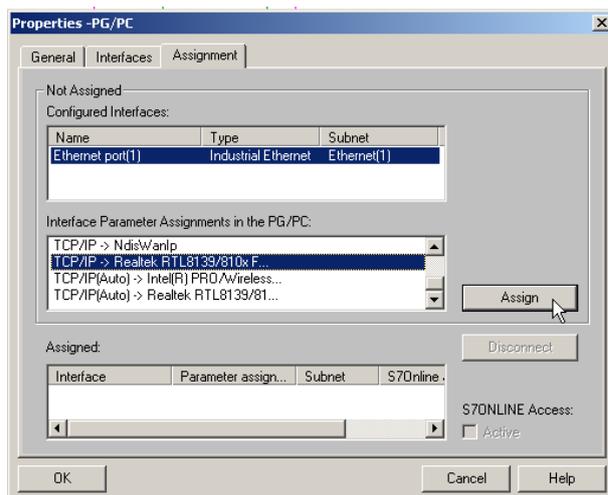
4.7.3 インターフェースの割り付け

はじめに

前の章で設定したインターフェースを機器固有の方法で PG/PC 上の利用できるハードウェアインターフェースに割り付けてください。

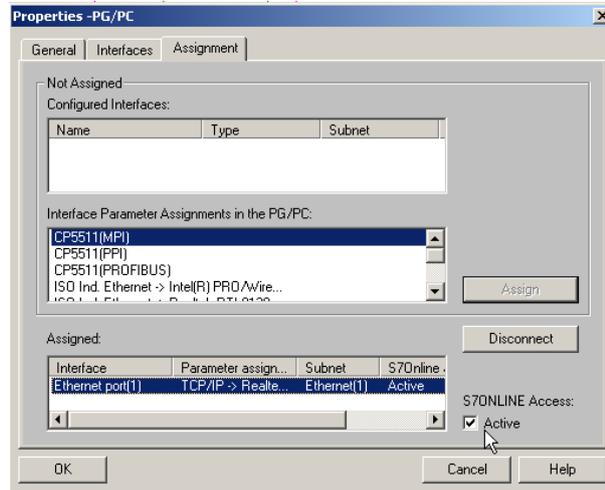
Ethernet インターフェースの割り当ての操作手順

1. [Assign]タブを選択します。
2. [Configured interfaces]選択欄で[Ethernet interface(1)]を選択します。
3. [Interface parameter assignments in the PG/PC]選択欄で、PG/PC にインストールされている[TCP/IP|Realtek RTL8139 / 810xF...]ネットワークカードを選択します。



4.7 PG/PC のネットワーク(NetPro)の設定

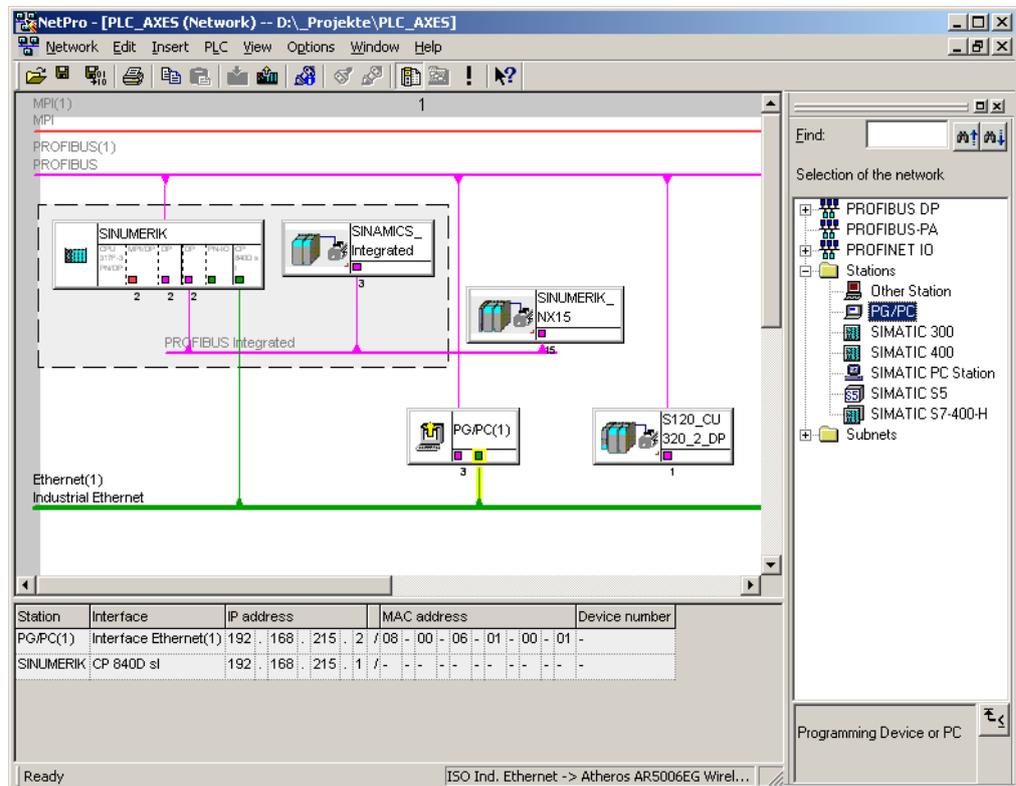
4. [Assign]をクリックし、処理対象の特性に関する以降の通知を[OK]で確認します。
割り当てられたインターフェースが[Configured interfaces]欄から削除され、[Assigned]欄に表示されます。



5. ここで、残りの設定済みインターフェース(PROFIBUS)を割り付けます。
これらの割り付け済みインターフェースのうちの1つを[active]としてマーキングします。
6. [Assigned]欄で[Ethernet interface]を選択し、その隣の欄を[active]としてマーキングします。

7. [OK]をクリックし、[Properties - PG/PC]対話画面を終了します。

NetPro では、[active]として宣言されている PG/PC インタフェースの背景は黄色になります。



8. [Save and compile|Save and check all]を選択し、[OK]によりこの処理を確定します。

下記の操作手順は、このハードウェアコンフィグレーションを NCU に読み込み方法を示したものです。

4.7 PG/PC のネットワーク(NetPro)の設定

4.7.4 NCUへのHW configのロード

はじめに

新しく作成したネットワーク設定の PG/PC は、NCU に通知する必要があります。

Ethernet インタフェース(X120 または X127)への接続を確立したので、次にこの設定を PG/PC から NCU に読み込みます。

NCU にハードウェア設定を読み込むための操作手順

1. [NetPRO]から[HW Config]に変更します。
2. [Download to module]ボタンをクリックします。
対象モジュールの対話画面には、設定済みの双方の通信相手が自動的に表示されます。
3. [OK]でモジュールへの読み込みを確定します。
4. 質問「...Should the module be started now (restart)?...」に対してその後表示される対話画面ボックスに[OK]または[NO]で応答します。

注記

NCU へのハードウェア設定の読み込みは、Ethernet インタフェース経由でのみ可能です。

NC 制御ドライブ装置のセットアップ

概要

NC 制御 SINAMICS ドライブ装置をセットアップする場合、下記のオプションを選択できます。

- ガイド付きセットアップ

「ガイド付きセットアップ」では、ユニット、電源装置、およびドライブ装置 (SERVO) の設定/パラメータ設定について案内されます。

注記

初めてドライブシステムをセットアップする場合には、「ガイド付きセットアップ」を使用することをお勧めします。

- 手動セットアップ

「手動セットアップ」の場合、「ガイド付きセットアップ」の手順を任意の順序で選択できます。「ガイド付きセットアップ」に含まれない追加オプション機能をおこないます(例: PROFIBUS 接続)。

注記

「手動セットアップ」は、熟練したセットアップ技術者にお勧めします。

SINAMICS S120 の閉ループドライブ制御は、NCU に内蔵されています。内部の仮想 PROFIBUS に接続するドライブ装置は、NC 軸にのみ割り当てることができます。

割り当ては、軸マシンデータを使用しておこなわれます。

- MD30110 \$MA_CTRLOUT_MODULE_NR (指令経路)
- MD30220 \$MA_ENC_MODUL_NR (フィードバック経路)
- MD30130 \$MA_CTRLOUT_TYPE (出力指令値のタイプ)

5.1 構成例

- MD30240 \$MA_ENC_TYPE (フィードバック値の取得)
- MD13050 \$MN_DRIVE_LOGIC_ADDRESS (軸アドレス)

このマシンデータでは、論理 I/O アドレス ≥ 4100 を特定します。

NC 軸はまた、変更された論理 I/O アドレス ≤ 4095 で前述のマシンデータにより割り当てられます。

注記

NC 軸に割り当てるドライブは、PROFIdrive プロファイルバージョン 4.1 に対応した標準スレーブにしてください。

5.1 構成例

5.1.1 例: ドライブコンポーネントの構成

構成の概要

本書に記載されたセットアップは、SINAMICS ドライブシステムの下記の構成例を対象としたものです。

- 以下を使用した NCU 720.3 PN:
 - SMI 付きモータ用の 1 軸モータモジュール(SMI は内蔵センサモジュール、Sensor Module Integrated の略)
 - それぞれが SMC20(センサモジュールキャビネット)付きの 2 台のモータ用 2 軸モータモジュール。
- 以下を使用した NX 15.3:
 - エンコーダ用の 2 つの SMC20 ユニット付きのモータ用 1 軸モータモジュール。
- 電源装置(アクティブラインモジュール)

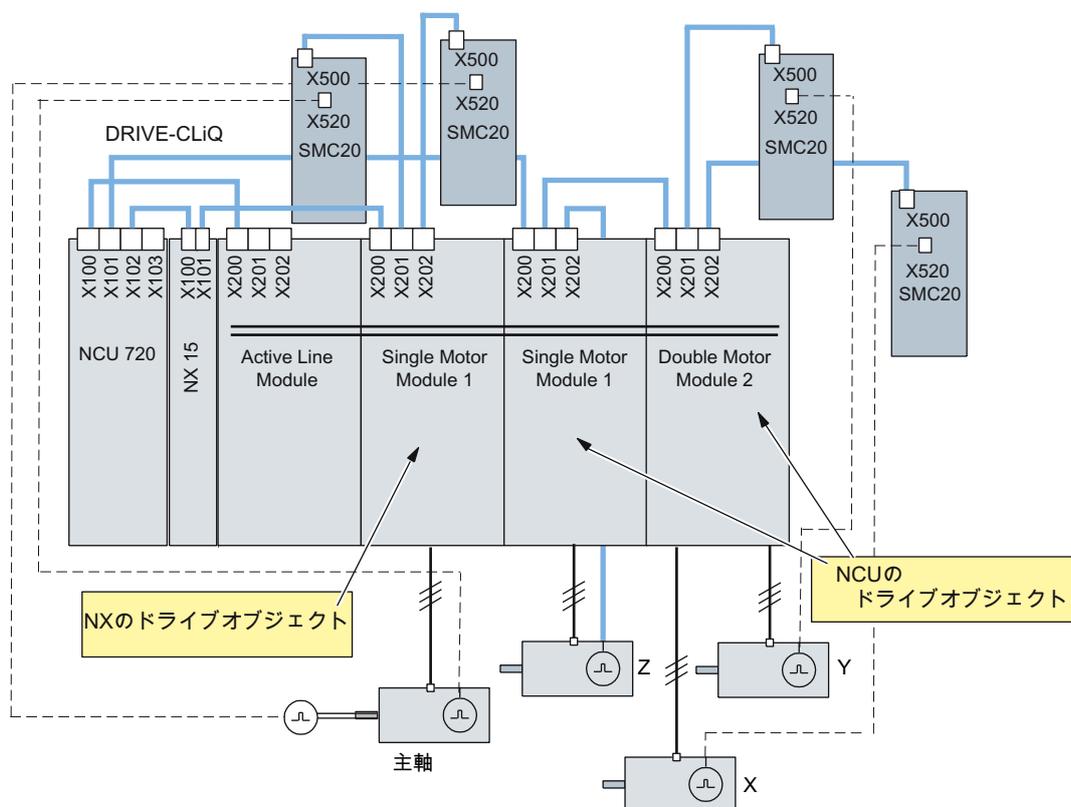


図 5-1 SINAMICS S120 の構成例

参照先

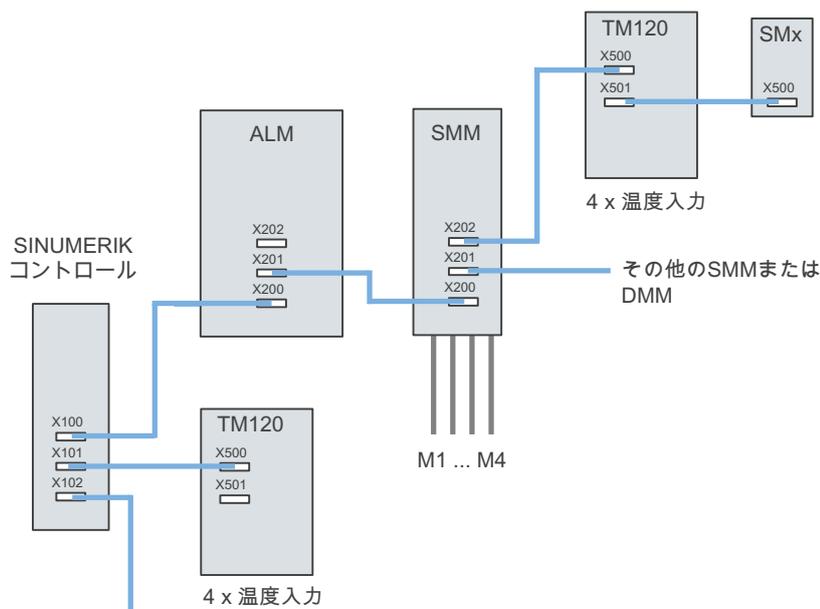
SINAMICS ドライブシステムの追加 DRIVE-CLiQ コンポーネントについては、以下を参照してください。SINAMICS S120 製品マニュアル、「コントロールユニットとオプションコンポーネント」/GH1/

5.1 構成例

5.1.2 例: TM120 との並列接続

用途: 並列に接続された 4 台のモータ

接続形態の例:



- M1 ... M4 モータ 1 ... モータ 4
各モータについて、1つの KTY と 3つの PTC を直列に接続します。
- SMx センサモジュール(モータエンコーダ)
- ALM アクティブラインモジュール
- DMM 2 軸モータモジュール
- SMM 1 軸モータモジュール
- TM120 ターミナルモジュール

表示されている接続形態では、4 つの KTY センサと 4 つの PTC センサが必要です。

- 各プライマリセクションには、1つの KTY センサ(Temp-F)と 3つの直列接続の PTC センサ(Temp-S)があります。

下記の 2 つの TM120 が必要です。

- TM120 は、モータモジュールと SMx センサモジュール間で自動的に、直列に相互接続します。
- TM120 は、ラインモジュールに直接実装します。このためには、セットアップエンジニアによる手作業の相互接続が必要です。

TM120 の測定:

1. モータモジュールと SMx センサモジュール間の TM120

この TM120 は 4 つの KTY を使用します => センサタイプは、Servo-p4610/TM-p4100 によって選択してください。関連する温度は、servo-r4620/TM120-r4105 によって出力されます。

2. ラインモジュール直付けの TM120

この TM120 は 4 つの PTC を使用します => センサタイプは、TM-p4100 によって選択してください。関連する温度は、servo-r4105 によって出力されます。

PTC の環境での検出値の設定:

- TM120-p4102[x]=251 => 使用オフ
- TM120-p4102[x]=120 => 使用オン

ドライブ上の故障伝播を使用した TM120 動作の割り当て => servo-p0609=BICO:<オブジェクト番号>TM120:4105.0 による伝播の設定

モータへのアラームの割り当て

発生した故障メッセージは、次のようにしてモータに割り当てられます。

- モータモジュールとエンコーダで直列接続する TM120 上の温度チャンネル:

アラーム **207015** <ロケーション>ドライブ: モータ温度センサのワーニング

アラーム **207016** <ロケーション>ドライブ:モータ温度センサ故障

アラーム **235920** <ロケーション>TM: 温度センサチャンネル 0 異常

この場合、モータと温度コンポーネントに関連する出力通知で関連するモータが表示されます。

- ラインモジュールに直接接続する TM120 上の温度チャンネル:

アラーム **235207** <ロケーション>TM: 温度故障/アラーム検出値 チャンネル 0 を超過しました

PTC に関する特記事項:

TM120-r4105 = -50 温度が定格動作温度を下回っています

TM120-r4105 = 250 温度が定格動作温度を上回っています

この場合は、温度コンポーネントに関する通知のみが出力されます。

影響を受けるモータは、TM120 に関する情報から特定できます。

5.2 端子割り当て

5.2 端子割り当て

5.2.1 NCU 7x0.3 PN端子割り当て

SINAMICS装置設定 (ページ 91)は、NCU 7x0.3 PN上の下記の端子を占有します。

- X122
- X132
- X142

下記の表は、NCU の X122、X132、および X142 端子台の端子割り当てを示すものです。

5.2.2 X122 端子割り当て

端子	信号名称	機能	プリセット
X122.1	DI 0	入力 ON/OFF1 電源装置(DRIVE-CLiQ 接続付きの 1 基 の電源装置が NCU で運転されている場合)	x
X122.2	DI 1	入力 2 番目の運転条件 OFF3 ドライブ装置「OFF3 急停止」 設定可能な OFF3 カーブによる制動(p1135、p1136、p1137)による制動; その後、パルス禁止と起動禁止。ドライブは制御停止します。制動動作は、サーボ毎に別々に設定できます。	x
X122.3	DI 2	安全停止グループ 1 の選択 SH/SBC - グループ 1 SINAMICS Safety Integrated (SH = p9601 リリース)	---
X122.4	DI 3	安全停止グループ 2 の選択 SH/SBC - グループ 2 SINAMICS Safety Integrated (SH = p9601 リリース)	---
X122.5	DI16	自由に使用可能	---
X122.6	DI17	自由に使用可能	---

端子	信号名称	機能	プリセット
X122.7	端子 1...6 用接地		
X122.8	端子 9、10、12、13 用接地		
X122.9	DI/DO 8	安全停止グループ 1 の状態 SH/SBC - グループ 1 SINAMICS Safety Integrated	---
X122.10	DI/DO 9	安全停止グループ 2 の状態 SH/SBC - グループ 2 SINAMICS Safety Integrated	---
X122.11	端子 9、10、12、13 用接地		---
X122.12	DI/DO 10	入力、外部原点マーク Bero 1 - 「等価原点マーク」	---
X122.13	DI/DO 11	入力プローブ 1 - 集中測定 (MD13210 = 0 であることをチェックします)	x
		入力プローブ 1 - 分散測定 (MD13210 = 1 であることをチェックします)	---
X122.14	端子 9、10、12、13 用接地		

「プリセット」欄では、SINAMICS 装置の設定時に、関連する SINAMICS パラメータが設定される信号は、「x」でマーキングされます。

5.2.3 X132 端子割り当て

端子	信号名称	機能	プリセット
X132.1	DI 4	自由に使用可能	---
X132.2	DI 5	自由に使用可能	---
X132.3	DI 6	自由に使用可能	---
X132.4	DI 7	電源装置電磁接触器フィードバック信号 (DRIVE-CLiQ 接続付きの 1 つの電源装置が、 NCU で運転されている場合)	---
X132.5	DI20	自由に使用可能	---
X132.6	DI21	自由に使用可能	---

5.2 端子割り当て

端子	信号名称	機能	プリセット
X132.7	端子 1...6 用接地		
X132.8	端子 9、10、12、13 用接地		
X132.9	DI/DO 12	出力:電源装置運転(DRIVE-CLiQ 接続付きの 1 つの電源装置が NCU で運転されている場合)	x
		入力 2 番目の運転条件 OFF2 ドライブ装置	---
X132.10	DI/DO 13	出力:状態、電源装置準備完了(DRIVE-CLiQ 接続付きの 1 つの電源装置が NCU で運転されている場合)	x
		入力 2 番目の運転条件 OFF2 ドライブ装置	---
		入力、外部原点マーク 2	---
		入力プローブ 2 - 集中測定	---
		入力プローブ 2 - 分散測定	---
X132.11	端子 9、10、12、13 用接地		
X132.12	DI/DO 14	入力 2 番目の運転条件 OFF2 ドライブ装置	---
		入力、外部原点マーク 3	---
		入力プローブ 2 - 集中測定	---
		入力プローブ 2 - 分散測定	---
		電源装置、電磁接触器の制御	---
X132.13	DI/DO 15	入力 2 番目の運転条件 OFF2 ドライブ装置	---
		入力、外部原点マーク 4	---
		入力プローブ 2 - 集中測定	---
		入力プローブ 2 - 分散測定	---
X132.14	端子 9、10、12、13 用接地		

「プリセット」欄では、SINAMICS 装置の設定時に、関連する SINAMICS パラメータが設定される信号は「x」でマーキングされます。

5.2.4 X142 端子割り当て

端子	信号名称	機能		プリセット
X142.1	---	予約済み		---
X142.2	---	予約済み		---
X142.3	DI0	NC 入力	\$A_IN[1]	固定
X142.4	DI1	NC 入力	\$A_IN[2]	固定
X142.5	端子 X142.3、4、6、7、9、10、12、13 用接地			---
X142.6	DI2	NC 入力	\$A_IN[3]	固定
X142.7	DI3	NC 入力	\$A_IN[4]	固定
X142.8	電源			---
X142.9	DO4	NC 出力	\$A_OUT[1]	固定
X142.10	DO5	NC 出力	\$A_OUT[2]	固定
X142.11	端子 X142.3、4、6、7、9、10、12、13 用接地			---
X142.12	DO6	NC 出力	\$A_OUT[3]	固定
X142.13	DO7	NC 出力	\$A_OUT[4]	固定
X142.14	端子 X142.3、4、6、7、9、10、12、13 用接地			---

5.2.5 NX 1x.3 端子割り当て

下記の表は、X122 端子台の NX 1x.3 端子の割り当てを示すものです。

SINAMICS 装置設定では、下記のプリセットが設定されます。

番号	機能	信号	プリセット
X122.1	DI 0	入力 ON/OFF1 電源装置(DRIVE-CLiQ 接続付きの 1 つの電源装置が NX で運転されている場合)	x
		入力 電源装置運転 - 「電源装置準備完了」(DRIVE-CLiQ 接続付きの電源装置が、NX で運転されていない場合)	x
X122.2	DI 1	入力 2 番目の運転条件 OFF3 ドライブ装置	x
		自由に使用可能	--

5.2 端子割り当て

番号	機能	信号	プリセット
X122.3	DI 2	安全停止グループ 1 の選択 SH/SBC - グループ 1 SINAMICS Safety Integrated (SH = p9601 リリース)	--
X122.4	DI 3	安全停止グループ 2 の選択 SH/SBC - グループ 2 SINAMICS Safety Integrated (SH = p9601 リリース)	--
X122.5	DI 16	自由に使用可能	--
X122.6	DI 17	自由に使用可能	--
X122.7	端子 1...6 の基準電位		
X122.8	測定		
X122.9	DI/DO 8	安全停止グループ 1 の状態 SH/SBC - グループ 1 SINAMICS Safety Integrated	-
X122.10	DI/DO 9	安全停止グループ 2 の状態 SH/SBC - グループ 2 SINAMICS Safety Integrated	--
X122.11	測定		
X122.12	DI/DO 10	入力、外部原点マーク Bero 1 - 「等価原点マーク」	--
X122.13	DI/DO 11	入力、外部原点マーク 2/1	--
		入力 2 番目の運転条件 OFF2 ドライブ装置	--
X122.14	測定		

SINAMICS 装置設定で関連する SINAMICS パラメータが設定される信号は、「プリセット」欄で「x」でマーキングされます。

下記も参照

自動デバイス設定 (ページ 91)

5.2.6 端子割り当てのサポート

端子割り当てのサポート

下記の一覧は、セットアップツール V7.7 での SINAMICS ドライブシステムに関連するドライブユニット(NCU、NX)の端子割り当てを示します。

[セットアップ|ドライブシステム|ドライブユニット|入力/出力]メニュー:

Signal	In/Out	DI	Terminal	Terminal	DI	In/Out	Signal
Input IN/OUT1 Infeed	In	0	X122.1	X132.1	0	In	Input \$A_IN[1]
Input 2. OUT3 Drives	In	0	X122.2	X132.2	0	In	Input \$A_IN[2]
?-Select Safe Stop (SH) Group 1	In	0	X122.3	X132.3	0	In	Input \$A_IN[3]
?-Select Safe Stop (SH) Group 2	In	0	X122.4	X132.4	0	In	Input \$A_IN[4]
?-Status of Safe Stop Group 1	In	0	X122.7	X132.7	0	Out	Status Infeed ready to operate
?-Status of Safe Stop Group 2	In	0	X122.8	X132.8	0	Out	Status Infeed supply ready
?-Input external zero mark	In	0	X122.10	X132.10	0	Out	?-Output \$A_OUT[2]
Input Probe 1 (central)	In	0	X122.11	X132.11	0	Out	Output \$A_OUT[1]

Signal Row X122.1 (DI 0) ALM_3.3:2
1 total targets

Press 'Set Defaults' to use standard terminal wiring.

Configuration	Topology	PROFIBUS link	Connections	Inputs / Outputs	Control unit MD	File functions
---------------	----------	---------------	-------------	------------------	-----------------	----------------

図 5-2 デジタル入/出力の相互接続

5.3 SINAMICS ドライブ装置のガイド付きセットアップ

5.3.1 NCKとドライブシステムに対するリセット(ウォーム再起動)のトリガ

はじめに

システムの起動後に、以下の[運転]操作エリアに移動します。



プロジェクトをPLCに読み込む(ページ 65)前のステップで、これはSTOP状態にされました。NCKは、対応するアラーム応答により、このSTOP状態をPLCの故障として解釈します。

アラーム応答

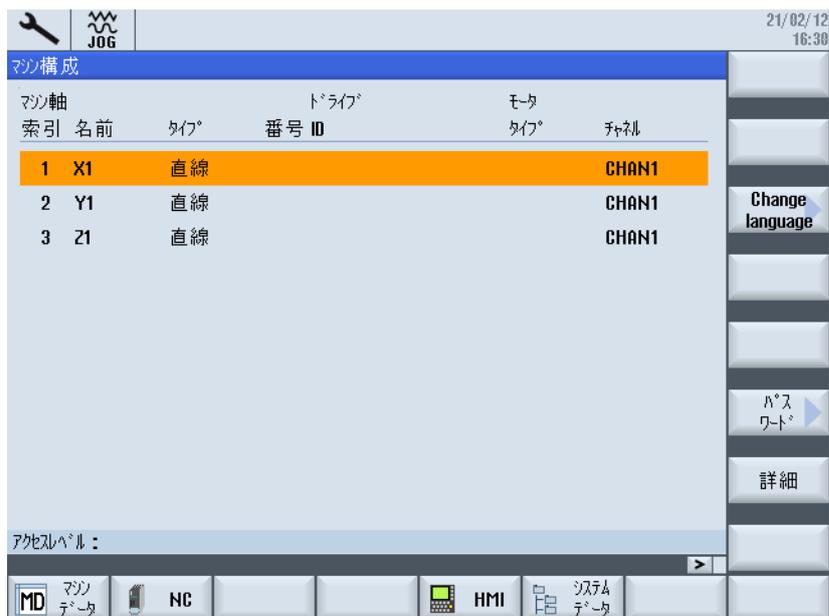
PLC-NCK間の同期制御をおこなうには、「リセット(po)」(ウォーム再始動)が必要です。これによりアラーム応答が発生する場合があります。形式リストの全アラームの出力は、[診断]アラーム]操作エリアで確認できます。ドライブシステムの診断の追加サポートについては、「ドライブシステム診断(ページ 137)」の章を参照してください。

NCK リセットの開始のための操作手順

1. <MENU SELECT>キーを押し、[スタートアップ]操作エリアを選択します。

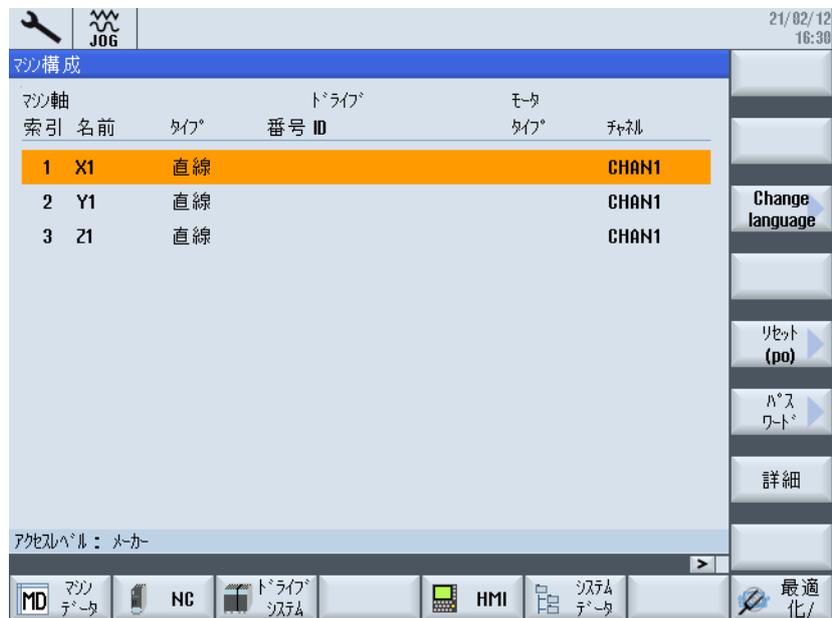


パスワードが未設定の[スタートアップ]操作エリアが表示されます。



2. [パスワード...]を押します。
3. [パスワード設定]を押します。
4. 「メーカー」アクセスレベルのパスワードを入力します。

5. [OK]で確定します。



6. [リセット(po)]ソフトキーを押します。

7. 「NCK と全ドライブシステム(全てのドライブユニット)に対してリセット(ウォーム再始動)をしますか?」というメッセージで[Yes]ソフトキーにより確認します。

PLC が RUN モードになります。SINAMICS ドライブ装置のガイド付きセットアップが起動されます。後述の章に記載する手順を続けます。

5.3.2 自動デバイス設定

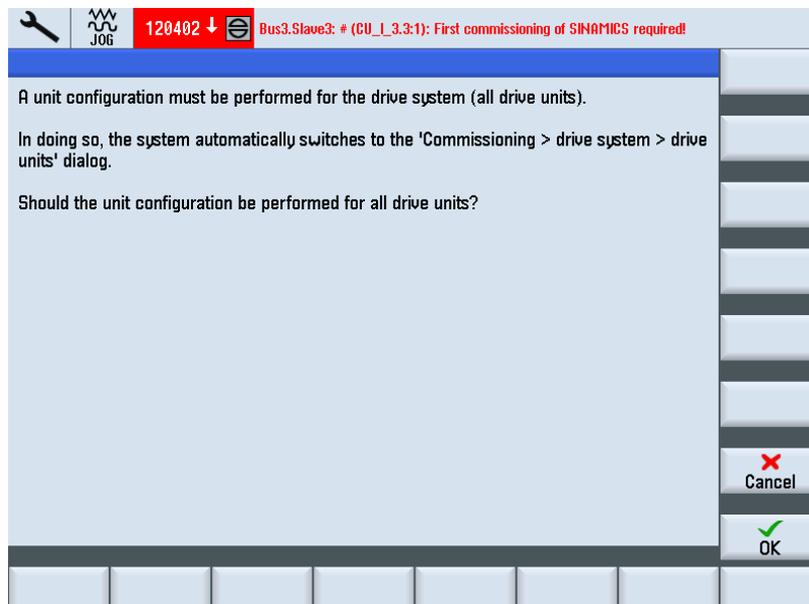
自動装置設定

手順:

工作機械メーカー用のパスワードを設定し、リセット(ウォーム再始動)を開始しました。
下記のアラームが発生します:

"120402 ... SINAMICS 初期セットアップが必要です!".

1. 全ドライブシステムを電源投入すると、自動装置設定のための下記の対話画面が表示されます。

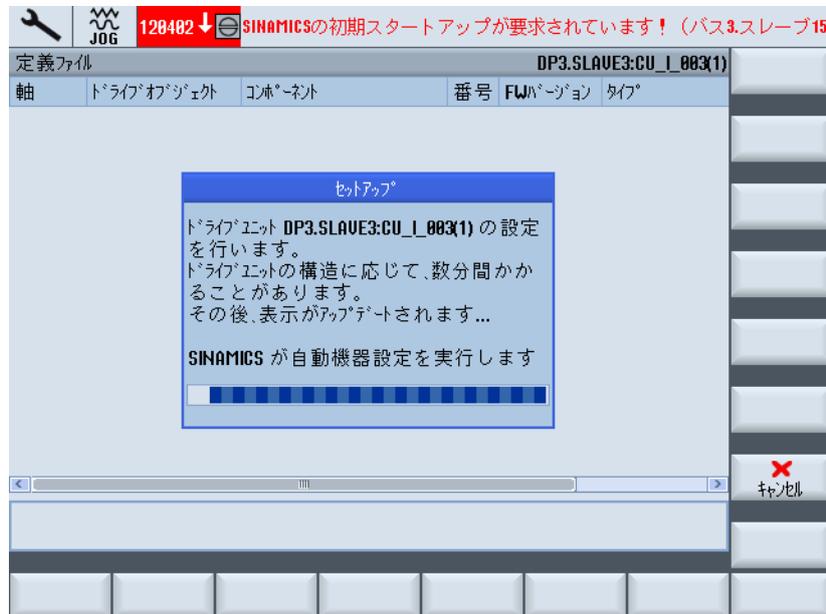


2. [OK]を押します。

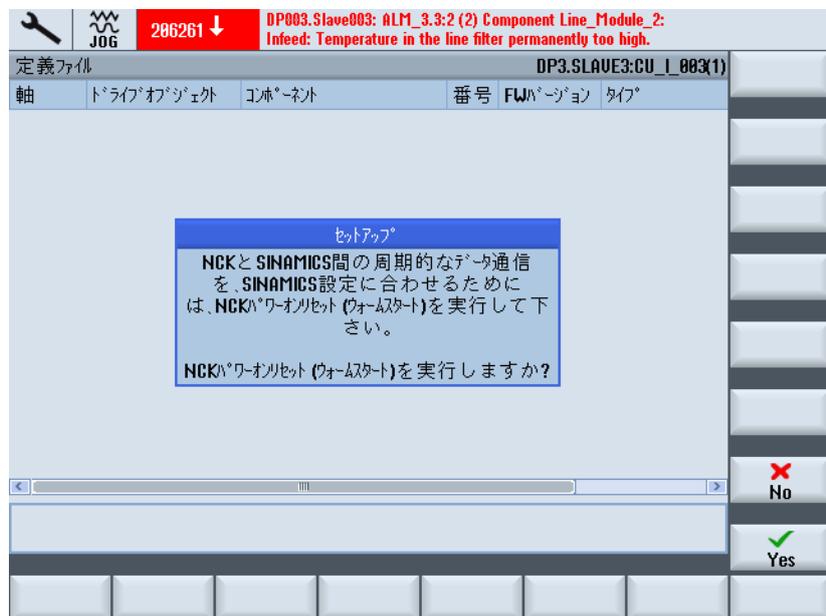
[キャンセル]を押すと、セットアップを手動でおこなうことができます(「SINAMICS ドライブ装置の手動セットアップ (ページ 114)」の章を参照してください)。

5.3 SINAMICS ドライブ装置のガイド付きセットアップ

3. 下記の対話画面ボックスに、自動装置設定の個々の手順が 1 つずつ順に表示されます。



4. 装置の設定後、下記の対話画面ボックスが表示されます。

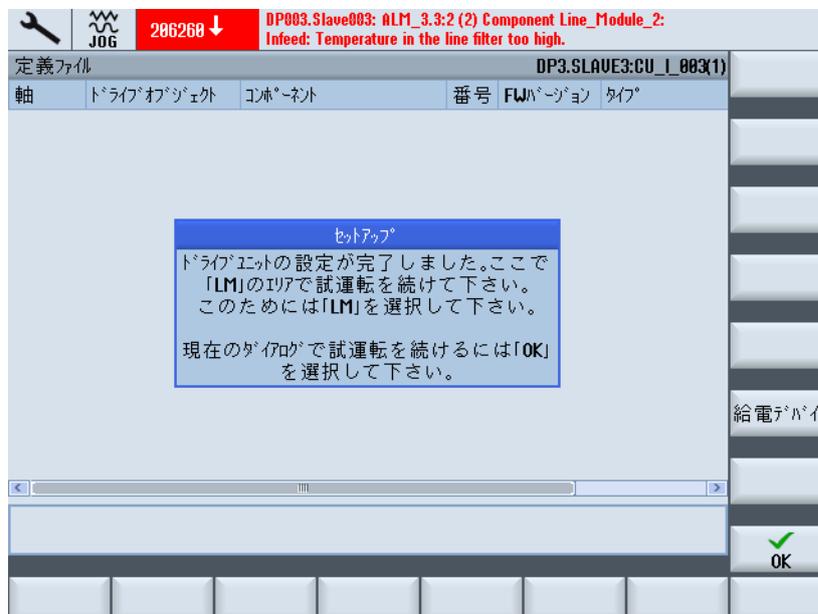


5. [Yes]を押します。

NCK 電源投入リセット中に次の注意が表示されます。

- 「NC との通信待ち」
- 「ドライブ待ち状態」
- [ドライブとの通信が確立されるまで待ってください]

自動装置設定の後、さらにパラメータ設定/セットアップを必要とする電源装置とドライブ装置(SERVO)について自動チェックがおこなわれます。下記の対話画面ボックスに従って、まだセットアップされていない個々のドライブオブジェクトのセットアップをおこないます。



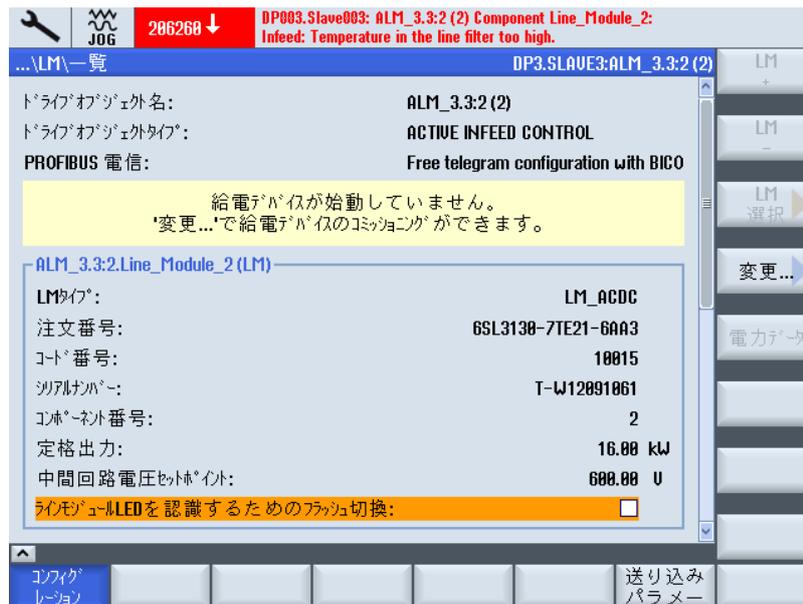
6. [LM]ソフトキーを押して、後述の章の電源装置のパラメータ設定を続けます。

5.3.3 電源装置のパラメータ設定

操作手順

システムは、電源装置がセットアップされておらず、セットアップが必要であることを検出しています。

1. [スタートアップ]ドライブシステム[LM]メニューを選択します。

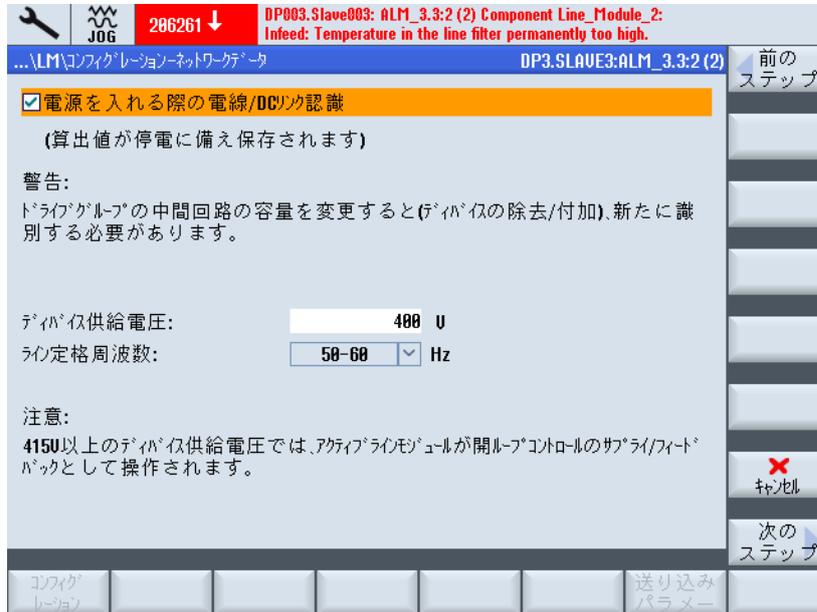


2. [変更]垂直ソフトキーを使用すると、セットアップがおこなわれます。

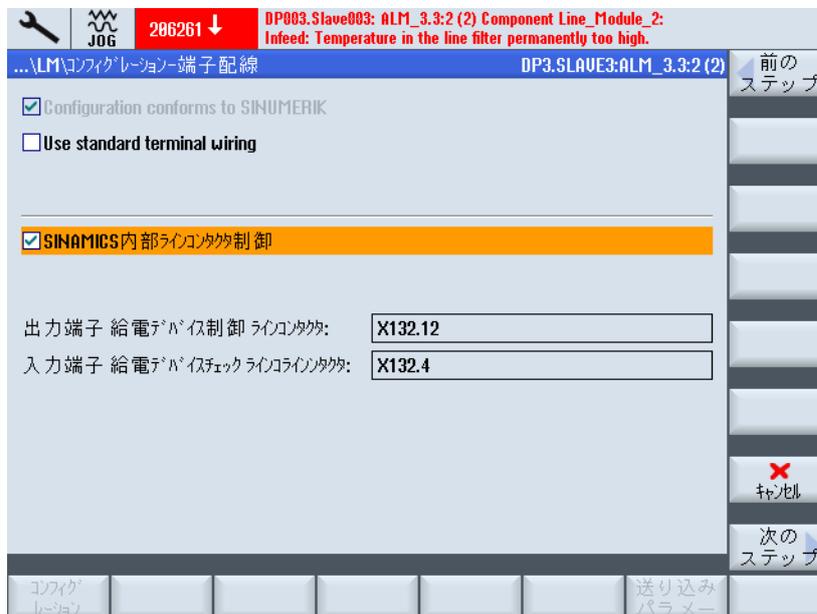
[次のステップ]ソフトキーを押すと、ウィザードによりセットアップが1つずつ案内されます。



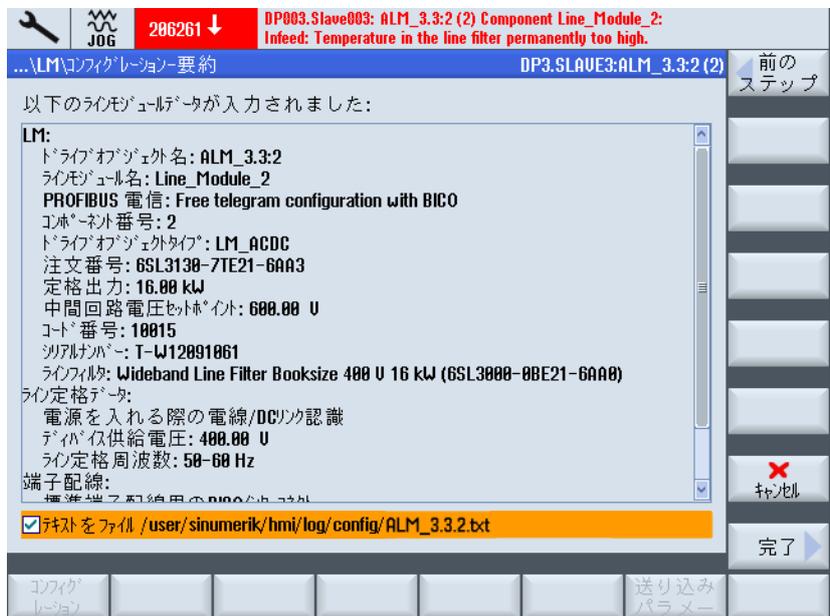
3. ネットフィルタを選択します。この例では、Broadband Line Filter (16 kW)を使用します。



4. 初期設定を確定します(参照: 電源装置の電源システムデータの確認 (ページ 160)).

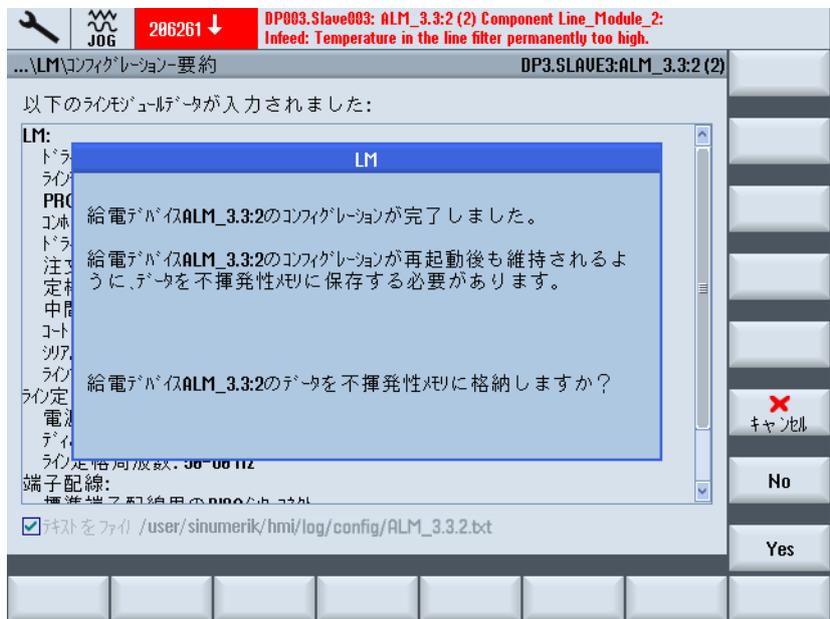


5. 端子配線を選択します。



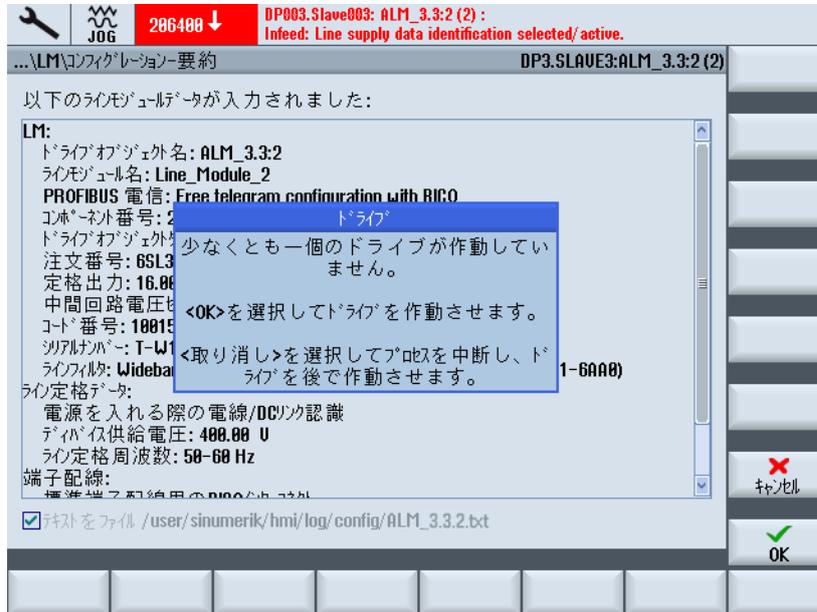
要約で設定をチェックします。これで電源装置の設定が完了しました。オプションで、設定データをテキストファイルに保存できます。

6. [準備完了 >] ソフトキーを押します。



7. [Yes] を押して、不揮発性メモリにデータを保存します。

8. 電源装置のセットアップ後に、さらにセットアップが必要なドライブ装置(SERVO)について自動チェックがおこなわれます。下記の対話画面が表示されます。



9. [OK]を押し、ドライブ装置のセットアップ手順を続行します(参照: ドライブのパラメータ設定 (ページ 98)).

[キャンセル]を押した場合、電源装置の一覧画面が表示されます。

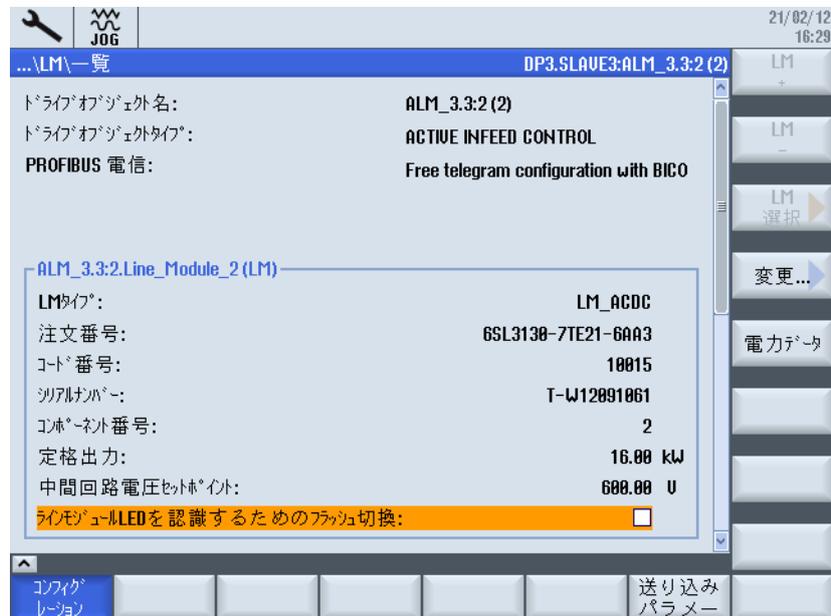


図 5-3 電源装置\一覧 (1 ページ)

5.3 SINAMICS ドライブ装置のガイド付きセットアップ

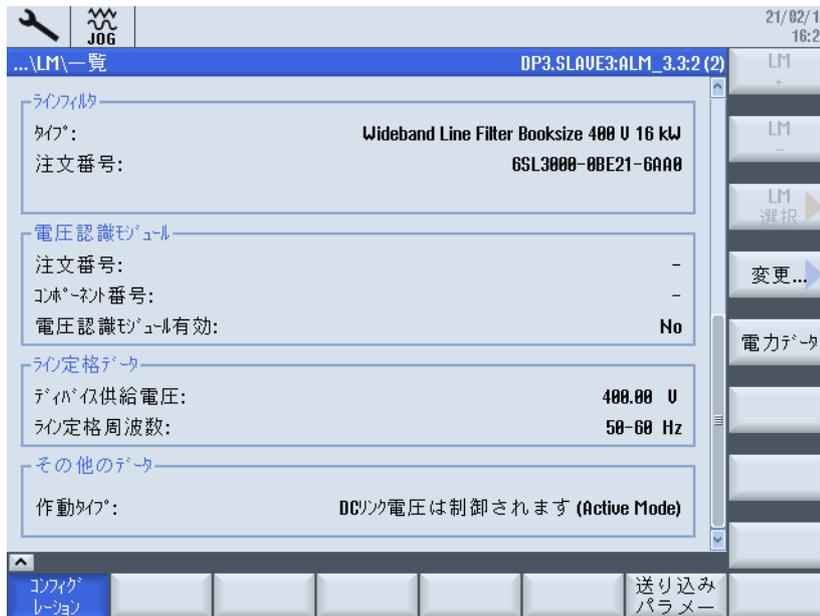


図 5-4 電源装置一覧 (2 ページ)

注記

これで、「ガイド付きセットアップ」は終了です。これで「手動セットアップ (ページ 114)」を使用して、追加のセットアップ手順をおこなうことができます。

5.3.4 ドライブのパラメータ設定

はじめに

後述のコンポーネントをドライブウィザードでパラメータ設定/設定します。

- モータ
- エンコーダ
- インタフェース信号

パラメータ設定/設定

SMI(内蔵センサモジュール)のないモータを備えた SINAMICS ドライブの一連のセットアップを、ガイド付きセットアップに従っておこなうことができます。

SMI のないモータでは、パラメータ設定/設定時に、後述のモータタイプが区別されません。

- カタログモータ(標準モータ、関連モータデータの一覧) (ページ 99)
- サードパーティ製モータ (ページ 106)

注記

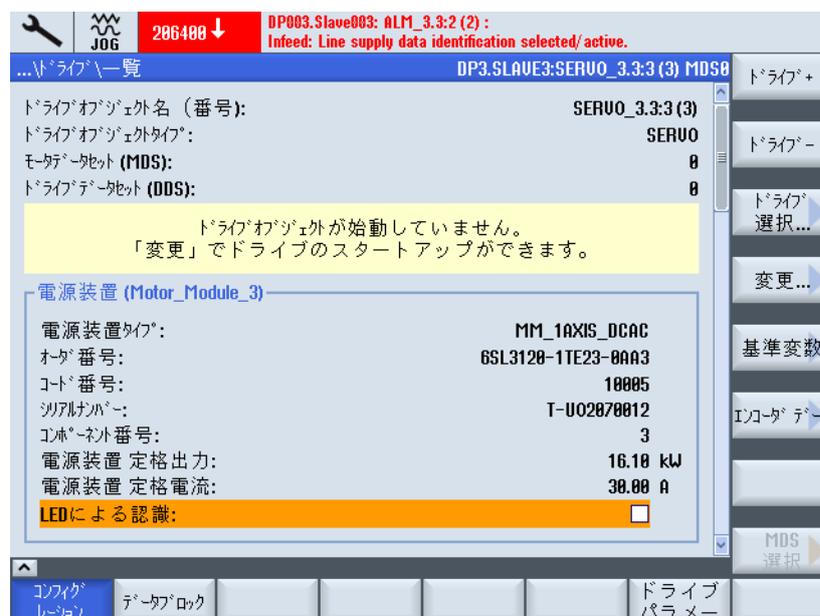
SMI(DRIVE-CLiQ)を備えたモータは、ドライブデータセット(DDS)による機器の設定中に、ドライブユニットにより自動的に設定されますが、このモータのエンコーダだけに限られます。すなわち、SMI を備えたモータをドライブウィザードで設定する必要があるのは、複数のドライブ/モータデータセット(DDS/MDS)または 2 番目の(直接)エンコーダが必要な場合のみです。

5.3.4.1 一覧にある SMC によるエンコーダ付きのモータのセットアップ

操作手順

本書の例では、パワー部を一覧にあるモータとエンコーダで設定します。[スタートアップ|ドライブシステム|ドライブ]メニューを選択します。

1. システムは、ドライブオブジェクトがセットアップされておらず、初期セットアップが必要であることを検出しています。



2. [変更]垂直ソフトキーを押します。



3. モータモジュールタイプが検出されて出力されます。使用可能な機能モジュールを有効にします。



4. [リストから標準モータを選択]オプションを選択します。

5. [上カーソル]/[下カーソル]キーで、モータを選択します。

6. [次のステップ >]を押します。



7. [設定 - モータ保持ブレーキ]対話画面で、ブレーキ制御を選択できます。ユニットコンフィグレーション中に、接続されたブレーキが検出されると、ブレーキ制御が自動的に有効化され、初期設定でここに「手順制御によるブレーキ制御」が表示されます。

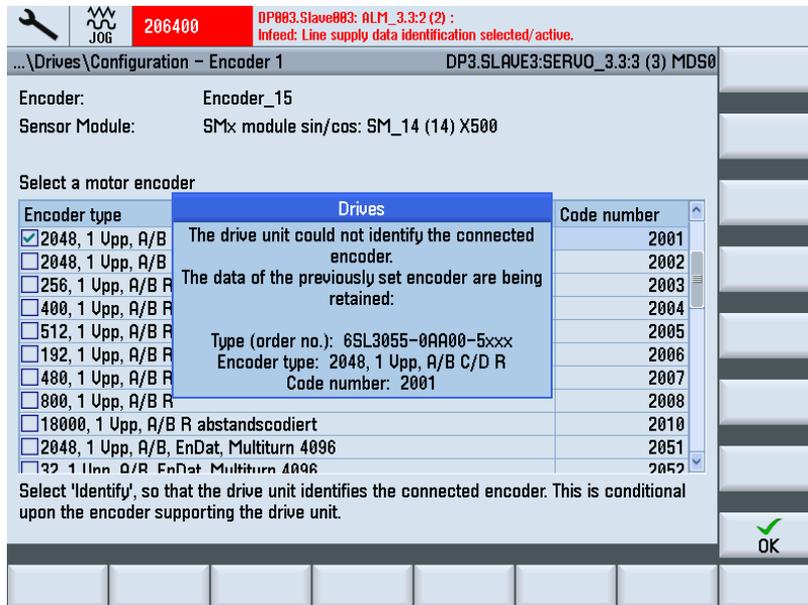
8. [次のステップ >]を押します。



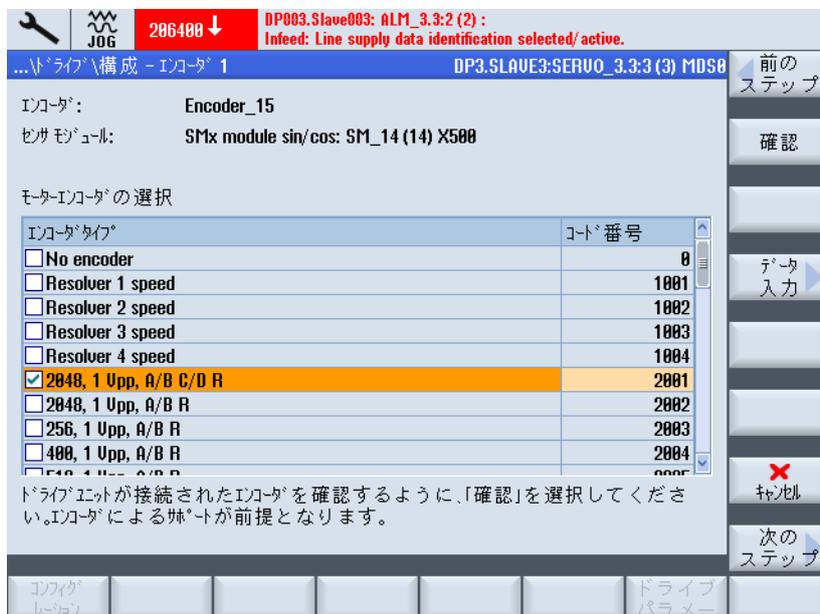
選択したエンコーダの確認が起動されます([エンコーダ 1])。

5.3 SINAMICS ドライブ装置のガイド付きセットアップ

ドライブユニットでは、エンコーダを EnDat プロトコルで認識することができます。これらのエンコーダは、続く対話画面ボックス([設定 - エンコーダ 1]メニュー)のエンコーダリストで選択します。



ドライブユニットで認識できないエンコーダは、エンコーダリストで[エンコーダなし]の項目が選択されます。接続されたエンコーダを設定してください。



9. リストからモータエンコーダを選択します。 [上カーソル]/[下カーソル]キーで、エンコーダを選択します。あるいは、[データ入力]ソフトキーを使用して、エンコーダシステムを手動でパラメータ設定することもできます。

10. [データ入力]を押します。

接続されたエンコーダデータをチェックし、[OK]により確認します。

- エンコーダタイプ
- インCREMENTAL信号
- 原点マーク
- 同期制御

11. [次のステップ >]を押します。

5.3 SINAMICS ドライブ装置のガイド付きセットアップ

12. 必要なドライブデータセット(DDS)の数を設定します。 初期設定は、1つのドライブデータセットです。

13. 制御モードの設定と PROFIBUS 通信形式を変更できます。

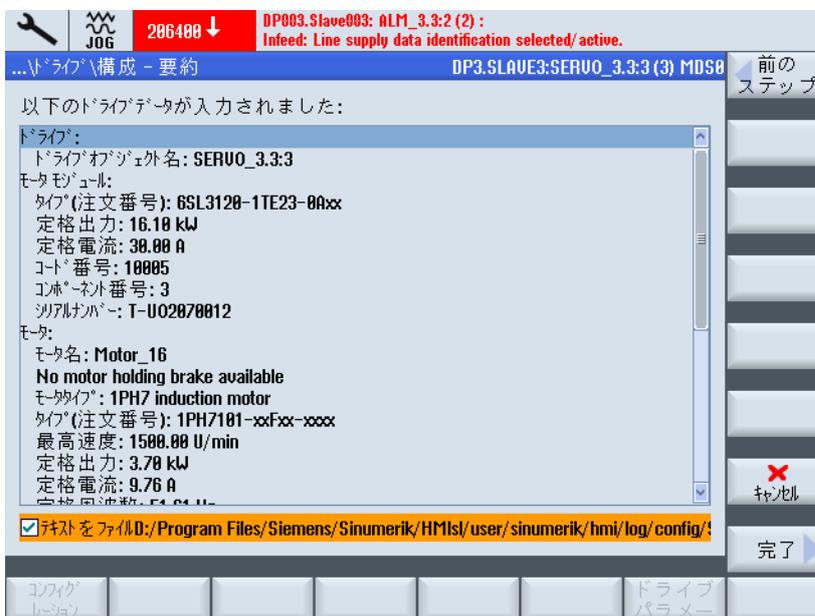
制御モードと PROFIBUS 通信形式は、通常はドライブウィザードにより正しくプリセットされています。

14. [次のステップ >]を押します。



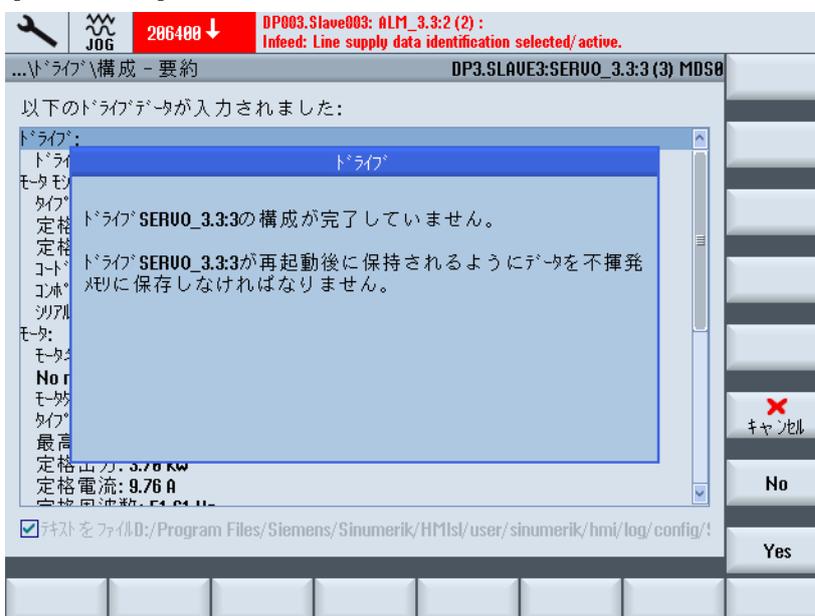
15. 2 番目の運転条件 入力 2 番目のOFF2 (ページ 82) (パルスキャンセルの外部入力)を選択できます

16. [次のステップ >]を押します。



17. 一覧にあるモータとドライブの設定が完了しました。要約で、設定を確認することができます。

18. [準備完了 >]ソフトキーを押します。



19. [Yes]で確認に応答します。

20. 次の章では、他社製モータと第2エンコーダ付きのドライブを設定する方法を説明します。

5.3.4.2 SMCによるエンコーダ付きの他社製モータのセットアップ

操作手順

本書の例では、パワー部を他社製 モータとエンコーダで設定します。[スタートアップ|ドライブシステム|ドライブ]メニューを選択します。

1. システムは、ドライブオブジェクトがセットアップされておらず、初期セットアップが必要であることを検出しています。



2. [変更]垂直ソフトキーを押します。

パワー部(モータモジュール)が識別されます。

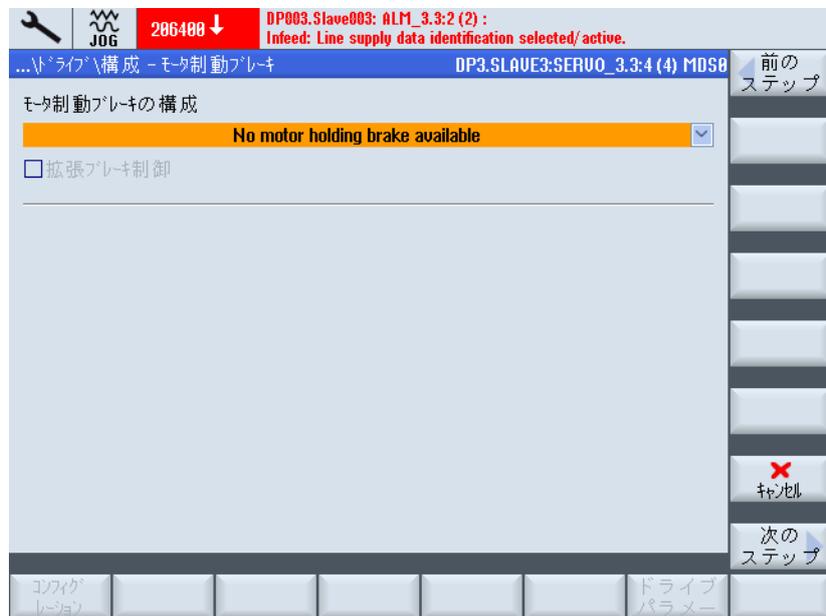


3. [次のステップ >]を押します。



4. [モータデータの入力]オプションを選択し、モータタイプを選択します。

5. [次のステップ >]を押して下記の対話画面でブレーキ制御のタイプを選択します。



ユニットコンフィグレーション中に、接続されたブレーキが検出されると、ブレーキ制御が自動的に有効化され、「手順制御によるブレーキ制御」が表示されます。

6. [次のステップ >]を押します。



7. 接続されたモータのデータを入力します。

8. [等価回路図データ]オプションが有効である場合、[次のステップ >]を押して下記の対話画面を開きます。

DP003.Slave003: ALM_3.3:2 (2) :
Infeed: Line supply data identification selected/ active.

...ドライブ \構成 - モータデータ DP3.SLAVE3:SERVO_3.3:4 (4) MDS0

Optional motor data, asynchronous motor (rotating)

p320[0]		0.000 Aeff
p326[0]		100 %
p330[0]		0.00 Aeff
p341[0]		0.019405 kgm2
p342[0]		1.000
p344[0]		42.6 kg
p348[0]		1455.0 rpm
p352[0]		0.00000 Ohm
p353[0]		0.000 mH

Optional motor data need not be input completely.
Data that are not known can be left as their default values.

前のステップ

Recalculate

キャンセル

次のステップ

コンフィグレーション

9. ここで、追加モータデータを入力できます。

10. [次のステップ >]を押します。

DP003.Slave003: ALM_3.3:2 (2) :
Infeed: Line supply data identification selected/ active.

...ドライブ \構成 - モータデータ DP3.SLAVE3:SERVO_3.3:4 (4) MDS0

等価回路図データ, 非同期モータ (回転式)

p350[0]		1.05474 Ohm
p354[0]		0.60003 Ohm
p356[0]		6.32114 mH
p358[0]		6.58472 mH
p360[0]		157.90971 mH

Replacement circuit diagram data must be input completely!

Note:
If the replacement circuit diagram data are not fully known, you can calculate them by pressing the softkey 'Calculate ESB data' on the right.

前のステップ

Recalc ESB data

キャンセル

次のステップ

コンフィグレーション

11. [次のステップ >]を押します。



複数のエンコーダを選択している場合は、[次のステップ >]を押し、各エンコーダを連続してパラメータ設定します。

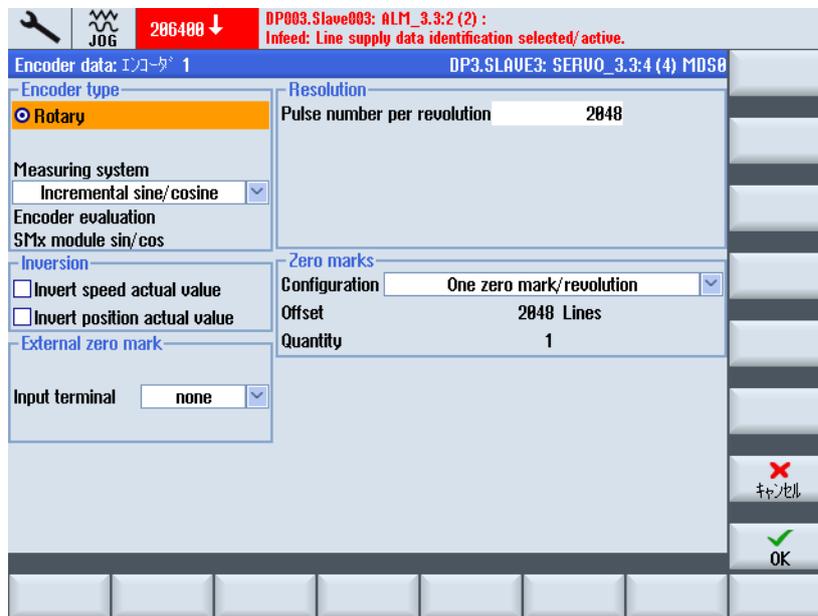
12. [次のステップ >]を押します。

選択したエンコーダの確認が起動されます([エンコーダ 1])。

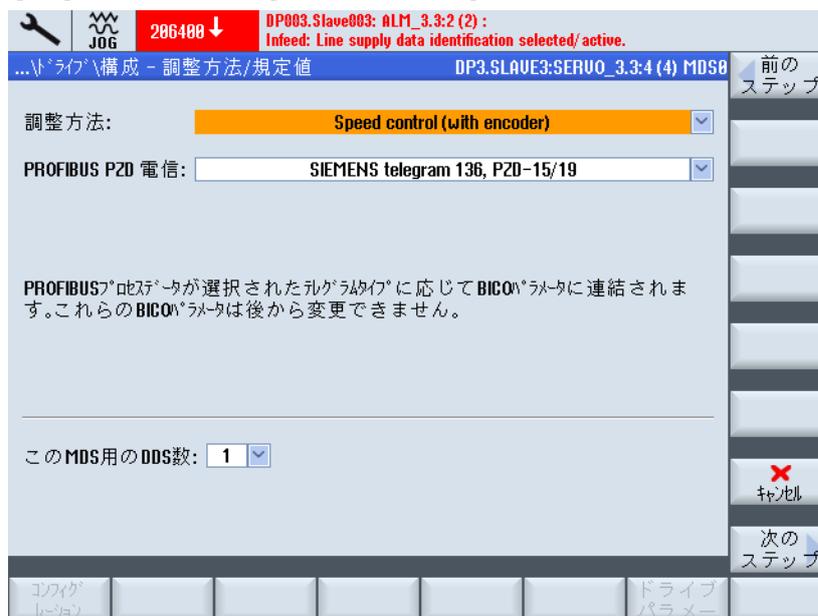
ドライブユニットでは、エンコーダを EnDat プロトコルで認識することができます。エンコーダリストで他のエンコーダを選択します。



13. [データ入力]ソフトキーを押し、エンコーダデータをチェックまたは変更します。



14. [OK]により確定し、[次のステップ >]を押してセットアップを続行します。



制御モードと PROFIBUS 通信形式は、通常はドライブウィザードにより正しくプリセットされています。

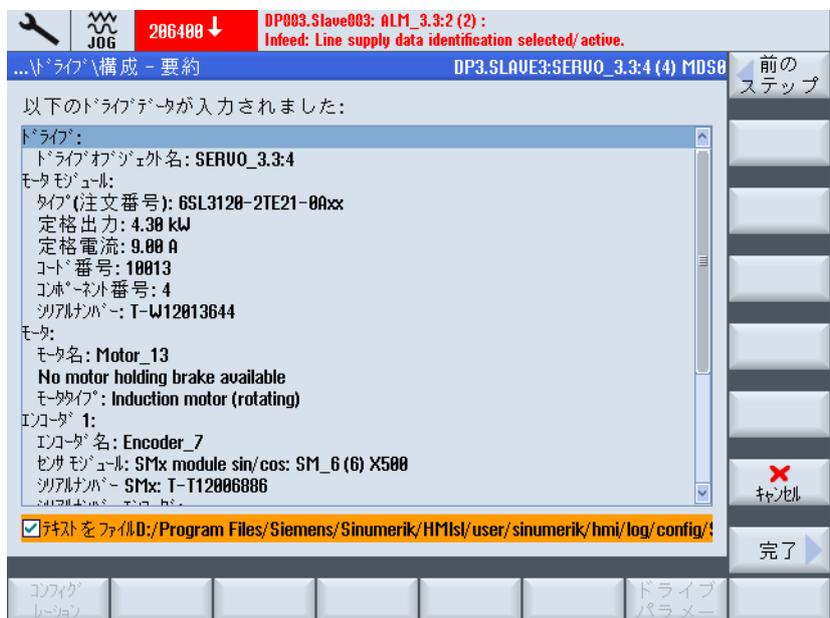
15. 必要なドライブデータセット(DDS)の数を設定します。 初期設定: ほとんどの場合、1つの DDS で確定できます。

16. [次のステップ >]を押します。



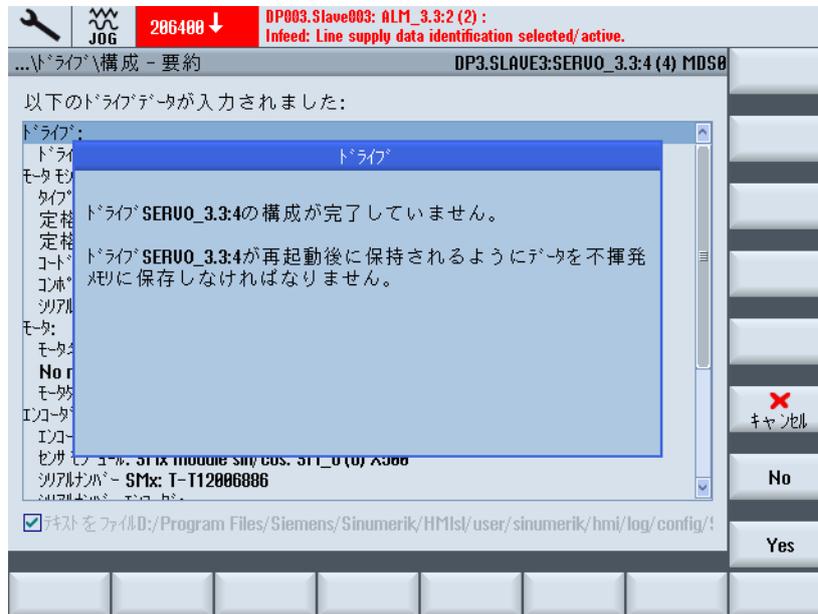
2 番目の運転条件 入力 2 番目のOFF2 (ページ 82) (パルスキャンセルの外部入力)を選択できます

17. [次のステップ >]を押します。



他社製モータによるドライブ(SERVO)の設定が完了です。要約で、設定を確認することができます。

18. [準備完了 >] ソフトキーを押します。



19. [Yes]で確認に応答します。

システムでまだセットアップされていないその他のドライブオブジェクトが検出された場合は、次のSERVOをセットアップするように求めるメッセージが表示されます。それ以外の場合は、初期セットアップは完了します。

5.3.5 SINAMICS ドライブの最初の試運転の終了

ドライブ装置の初期セットアップの完了

SINAMICS S120 ドライブ装置の初期セットアップを完了します。

ユニットコンフィグレーションとパラメータ設定を、正常に終了しました。

- ドライブ装置(SERVO)の上側 LED がすべて緑色になります。
- ドライブ装置(SERVO)の下側 LED は常に黄色に点灯します。

NC の試運転ステップを継続します。

下記も参照

NCとドライブ間の通信 (ページ 169)

5.4 SINAMICS ドライブ装置の手動セットアップ

5.4.1 SINAMICS ドライブの試運転の概要

機械構成

注記

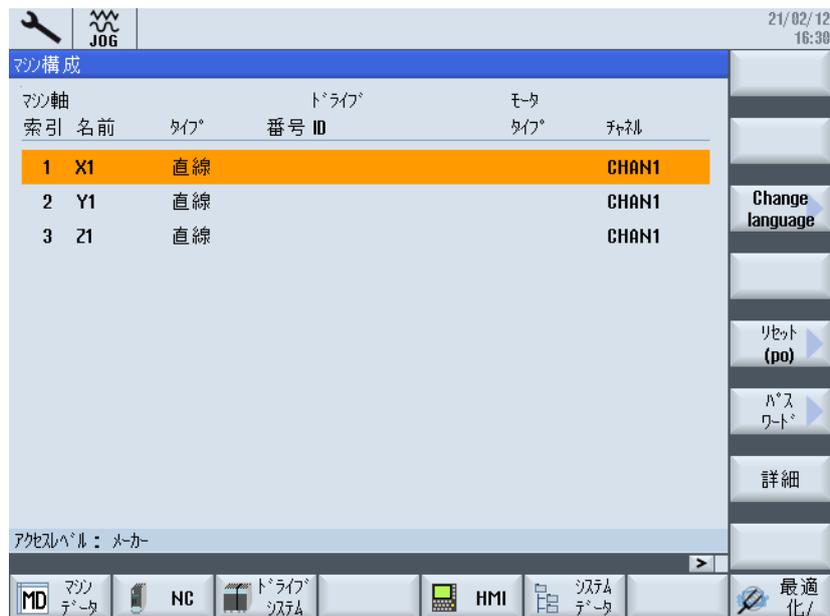
「手動セットアップ」は、熟練したセットアップ技術者にお勧めします。

手順:

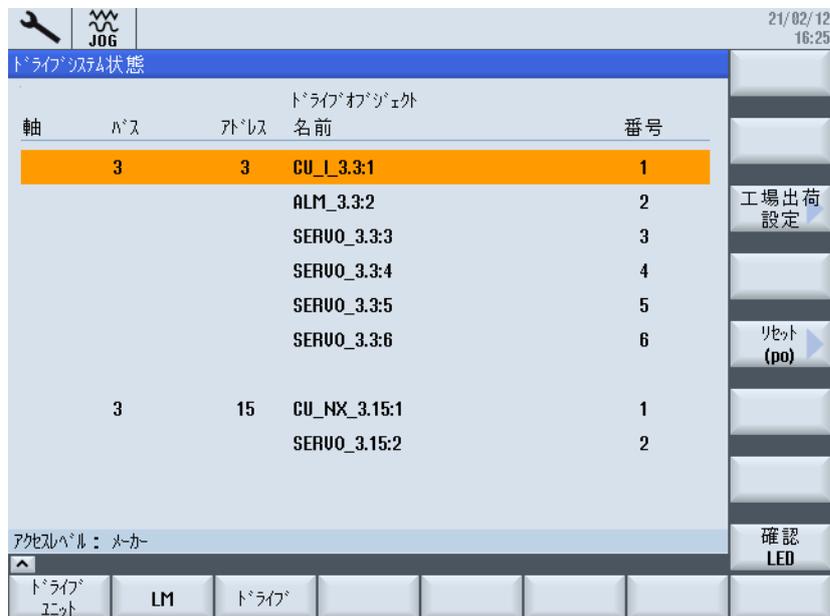
1. <MENU SELECT>キーを押します。



2. 「スタートアップ」操作エリアを選択します。



3. [ドライブシステム]ソフトキーを押します。



下記参照

SINAMICS ドライブ装置をセットアップするための下記機能を手動でおこなうことができます。

- 出荷時設定値のリセット (ページ 116)
- コンポーネントのファームウェアのアップデート (ページ 118)
- 電源装置とドライブ装置の設定
- PROFIBUS接続の確認と設定 (ページ 120)

5.4.2 出荷時設定値の有効化

はじめに

セットアップ後に、「出荷時設定値」機能を使用して、ドライブシステムを出荷時設定値にリセットできます。

通知
<p>電圧の確認</p> <p>出荷時設定値へリセットする前に、電源装置(ブックサイズ: X21、シャーシ: X41)の EP(パルス許可)端子の電源を確実に遮断するようにしてください。</p>

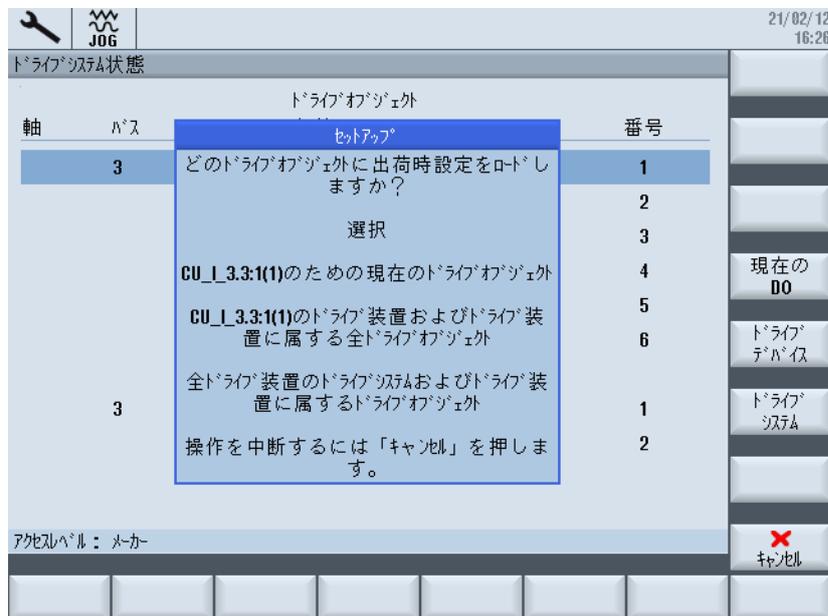
出荷時設定値の読み込み

手順:

1. [セットアップ|ドライブシステム]操作エリアを選択します。



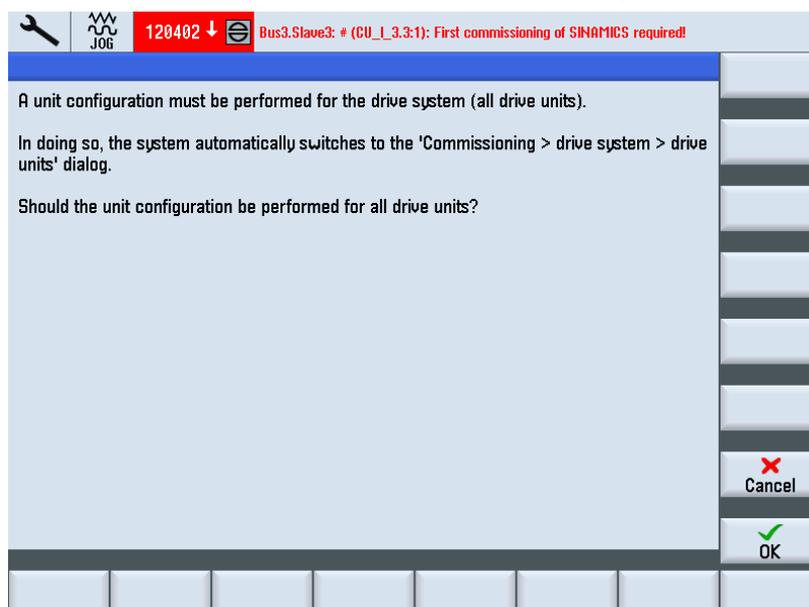
2. [工場出荷設定 >] ソフトキーを押します。



3. この例では、[ドライブシステム] ソフトキーを押して、システムで使用されているすべてのドライブユニット (NCU と NX モジュール) について出荷時の設定を読み込みます。

別のメッセージは、[OK] または [キャンセル] により明確に確認をおこなってください。

4. システム (通電停止されたドライブシステム) をオフにして、再びオンに切り替えます。NC との通信が再び確立完了するまで待機します。



5.4 SINAMICS ドライブ装置の手動セットアップ

5. 初期セットアップが必要である旨の通知(アラーム 120402)が表示されます。

この対話画面には下記のオプションがあります。

- [OK]を押すと、SINAMICS ドライブ装置の「ガイド付きセットアップ (ページ 88)」が開始します。
- [キャンセル]を押し、「手動セットアップ」を続行します。

5.4.3 ドライブコンポーネントのファームウェアのアップデート

必要条件

すべての NCU/NX コンポーネントは、DRIVE-CLiQ によって接続します。

注記

自動ファームウェアアップデート

SINAMICS V2.5 では、ドライブシステムの電源投入時に必要に応じて、自動ファームウェアアップデートがおこなわれます。

すべてがオフの状態を実装されている場合にのみ、SINAMICS コンポーネントのファームウェアアップデートを正しくおこなうことができます。コンポーネントの以降の実装は、オフになった状態でのみおこなうことができます。

ドライブシステム全体のファームウェアの読み込み

手順:

1. システムの電源を投入します。

起動中に、古いファームウェアバージョンが存在することが検出されます。これにより、更新が自動的に開始されて、ファームウェアがコンパクトフラッシュカードから、ドライブシステム(NCU と NX)のすべての DRIVE-CLiQ コンポーネントに読み込まれます。

注記

SINAMICS ドライブシステムの構成に応じて、コンポーネントのファームウェアの全ての更新には 10 分程度かかります。現在更新中のファームウェアコンポーネントは、LED の点滅により示されます。

2. ファームウェアアップデートの実行中に、現在の処理に関する進捗バーが表示されます。この場合は、下記の通知が出力されます。

重要!

この処理は中断しないでください! 自動ファームウェアアップデートが完了するまでお待ちください!

ファームウェアアップデートは、下記の **DRIVE-CLiQ** コンポーネントのドライブユニットについておこなわれます。

CU_I_3.3:1 ... 39%

CU_NX_3.15:1 ... 50%

3. ファームウェアアップデートの完了時に、下記の通知が出力されます。

DRIVE-CLiQ コンポーネントのファームウェアアップデートが完了しました。

重要!

コントロールシステムと全ドライブシステム(すべてのハードウェアコンポーネント)をオフにした後、再びオンに切り替えて、ファームウェアを有効にします。

これで、セットアップを続行できます。

CU_I_3.3:1 ... 100%

CU_NX_3.15:1 ... 100%

4. このメッセージに従います。次に、ドライブコンポーネント(電源装置、モータモジュール、エンコーダ)のセットアップを続行できます。

注記**個別コンポーネントのファームウェアの読み込み**

ドライブシステムの一部のコンポーネントにのみ古いファームウェアバージョンが存在する場合も、アップデートは自動的に開始しますが、必要な時間はそれに応じて短くなります。

5.4.4 自動デバイス設定

はじめに

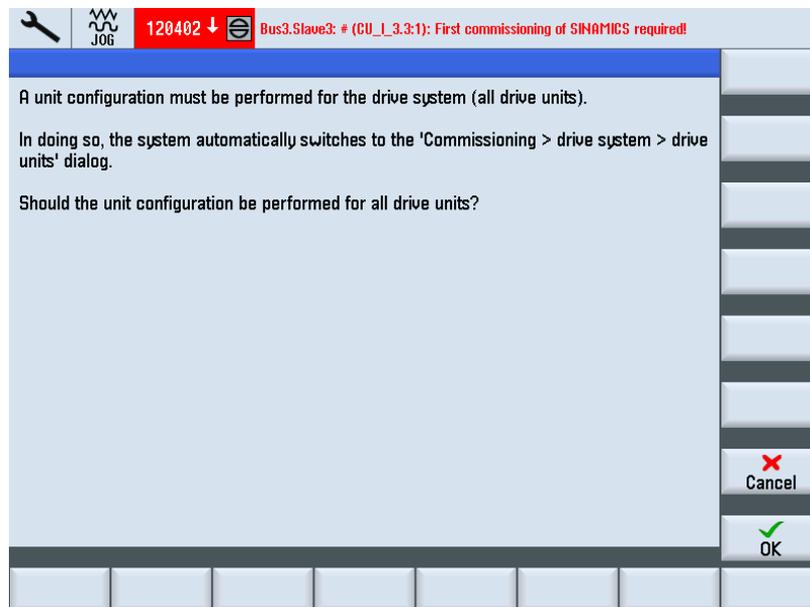
ドライブユニットの初期セットアップ中に下記のユニットコンフィグレーションがおこなわれます。

- ドライブユニットへの DRIVE-CLiQ 接続形態の転送。
接続形態の転送では、DRIVE-CLiQ に接続されたコンポーネントがすべて検出され、ドライブ-内部データ通信が初期化されます。
- PROFIBUS 接続のドライブ-オブジェクト割り付け
当該のメッセージによる PROFIBUS 接続は、ハードウェアコンフィグレーションの設定で指定されています。

操作手順

ドライブユニットは、初期セットアップ状態です。

1. [スタートアップ|ドライブシステム]メニューで、[ドライブユニット]ソフトキーを押します。



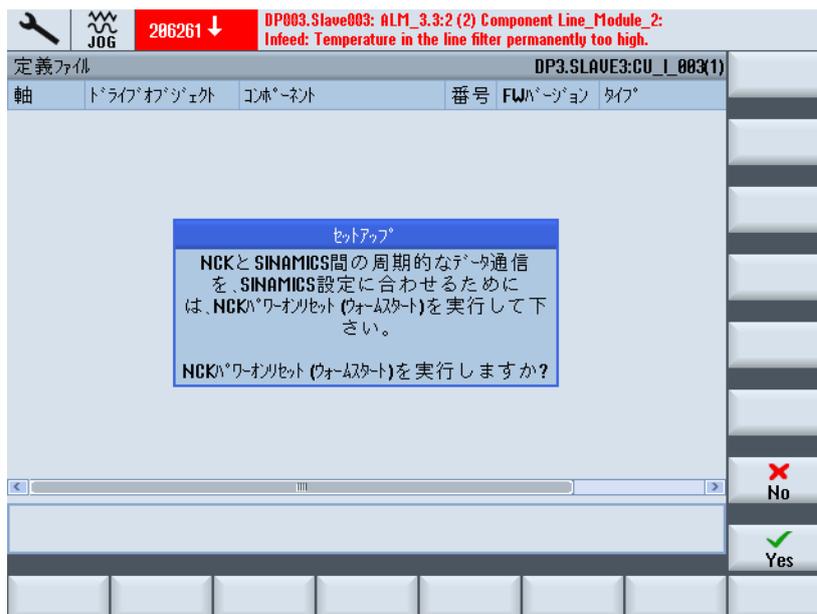
ドライブユニットは初期セットアップ状態であり、ドライブシステムに対してユニットコンフィグレーションをおこなう必要があることに注意してください。

2. [OK]で確定します。

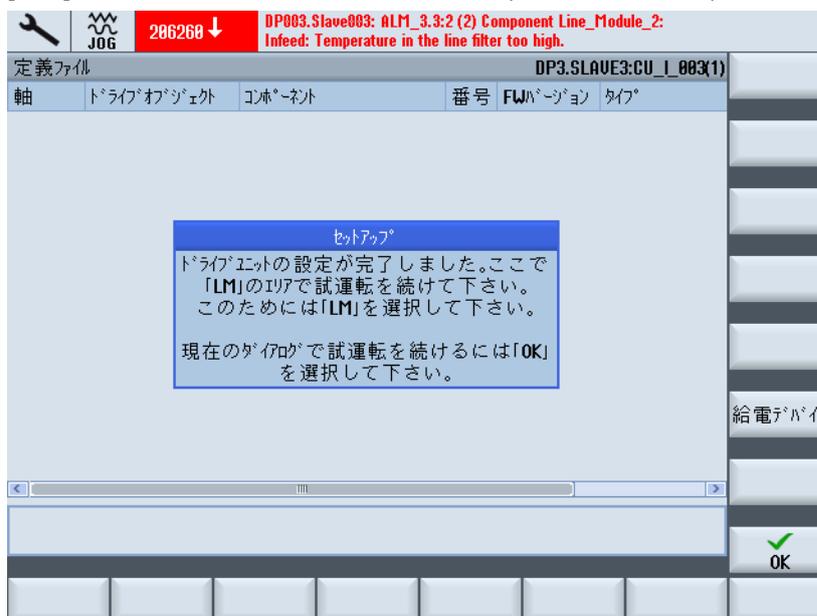
ユニットコンフィグレーション中に、個々のドライブコンポーネントの対応する設定に関する情報を含む一連の通知が表示されます。

ドライブシステムのサイズに応じて、これに数分かかる場合があります。

設定を完了する前に、下記のメッセージを確認してください。



3. [Yes]を押して、NCK 電源投入リセット(ウォーム再始動)をおこないます。

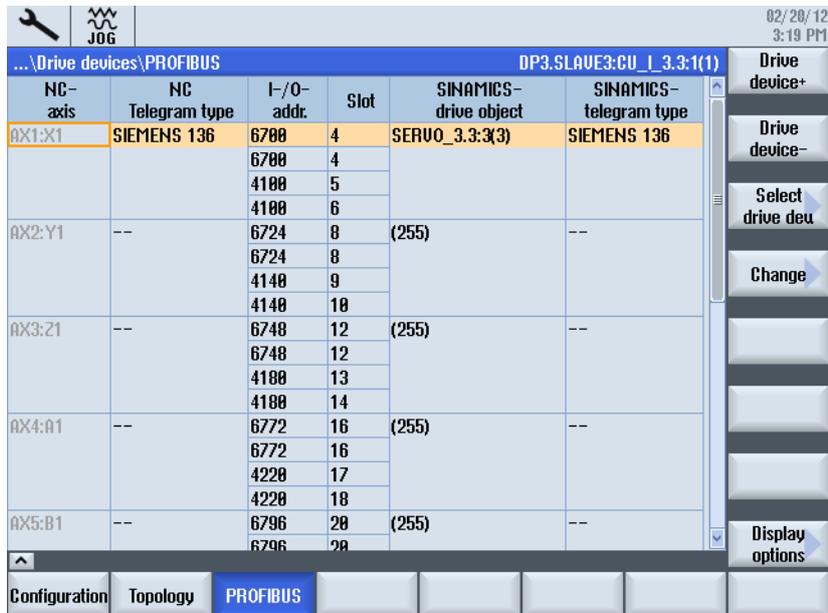


NCU のドライブユニットとドライブコンポーネントのユニットコンフィグレーションが完了しました。

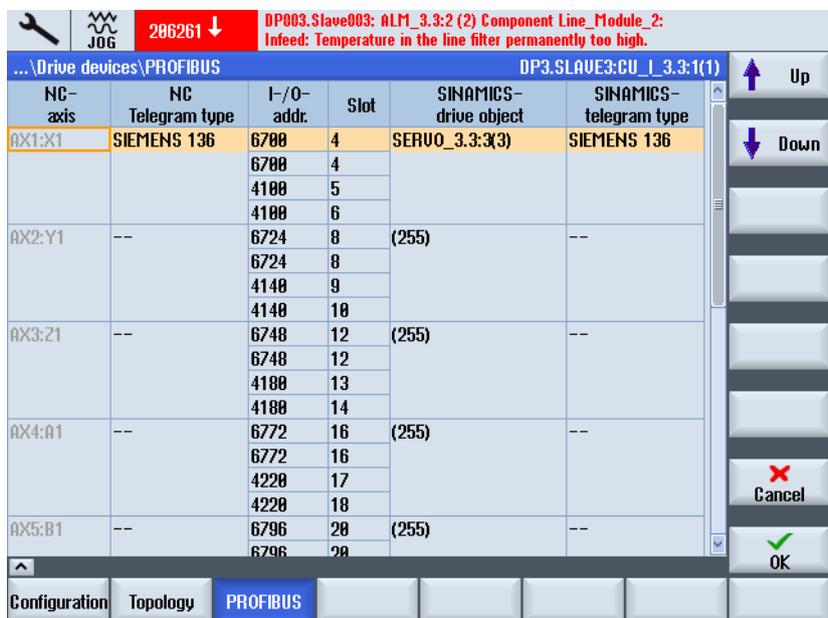
5.4 SINAMICS ドライブ装置の手動セットアップ

4. [OK]を押します。

これにより、実際の対話画面ボックス[ドライブシステム|ドライブユニット|設定]でセットアップを続行することになります。選択したドライブユニットの関連するコンポーネントが表示されます。



5. 必要に応じて、[PROFIBUS]対話画面で設定内容をチェックして修正します。



6. [ドライブユニット +]を押します。

NX を選択すると、NX に属するコンポーネントが表示されます。

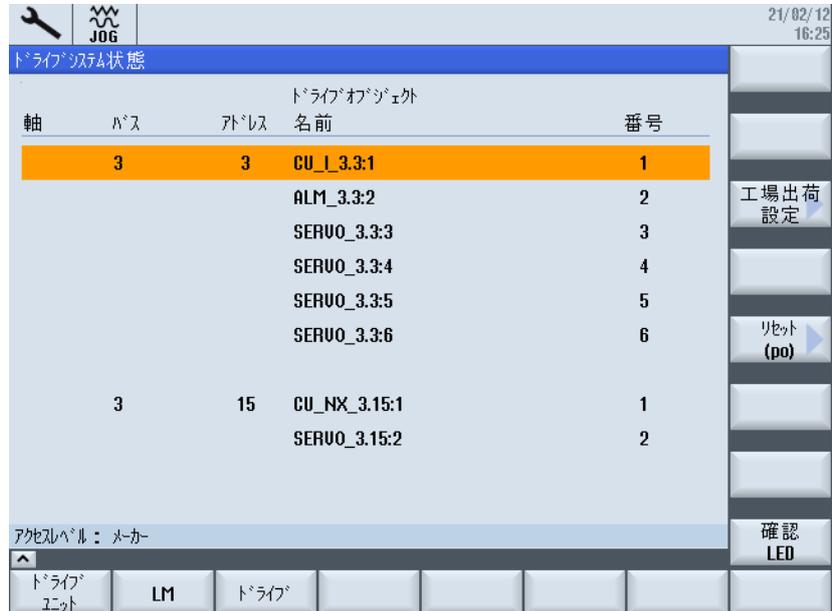
Axis	Drive Object	Component	-No.	FW version	type
	CU_NX_3.15:1	CU_LINK_1	1	4503000	NX15.3
	SERVO_3.15:2	Motor_Module_2	2	4503000	MM1AXIS_DCAC
	SERVO_3.15:2	DRIVE-CLIQ-Encoder_3	3	4503000	DQEncoder
	SERVO_3.15:2	Encoder_4	4	---	Analog Sensor
	SERVO_3.15:2	SMI20_5	5	4503000	SMI20/DQI
	SERVO_3.15:2	Encoder_6	6	---	Analog Sensor
	SERVO_3.15:2	Motor_SMI_7	7	---	SMI-Motor

必要に応じて、[PROFIBUS]対話画面で設定内容を修正または変更できます。

7. [PROFIBUS]変更 >]を押します。

NC-axis	NC Telegram type	I/O-addr.	Slot	SINAMICS-drive object	SINAMICS-telegram type
AX7:U1	SIEMENS 136	6844	4	SERVO_3.15:2(2)	SIEMENS 136
		6844	4		
		4340	5		
		4340	6		
AX8:U1	--	6868	8	(255)	--
		6868	8		
		4300	9		
		4300	10		
AX9:AX9	--	6892	12	(255)	--
		6892	12		
		4420	13		
		4420	14		
AX10:AX10	--	6916	16	(255)	--
		6916	16		
		4460	17		
		4460	18		
AX11:AX11	--	6940	20	(255)	--
		6940	20		

8. [キャンセル]を押して対話画面を終了します。
9. メニューの[戻る]キーを押します。



5.4.5 ドライブウィザードを使用した試運転

はじめに

ドライブウィザードによりドライブ設定をおこないます。下記のドライブコンポーネントを設定します。

- アクティブラインモジュール(電源装置)
- モータモジュール、モータ、およびエンコーダ(ドライブ装置)

ドライブ設定の操作手順

ドライブ設定を開始するために、[セットアップ|ドライブシステム]操作エリアを選択します。



手順:

- 設定するドライブオブジェクトに対応するソフトキーを押します。
 - [LM]
 - 対応するドライブオブジェクト(SERVO)のための「ドライブ装置」
 下記の手順で設定をおこないます。
- [LM+]/[LM-]垂直ソフトキーまたは[ドライブ+]/[ドライブ-]垂直ソフトキーを使用してコンポーネントを選択します。
- [変更]垂直ソフトキーを押した後、[次のステップ >]水平ソフトキーを押して、ドライブウィザードに従います。
- 表示される対話画面で、適切なパラメータ設定をおこないます。
- [ネットワークデータ] (ページ 160)ソフトキーにより電源装置のネットワークデータをチェックします。

下記参照

個別の対話画面については、下記を参照してください。

- "電源装置のパラメータ設定 (ページ 94)"
- "ドライブのパラメータ設定 (ページ 98)"

5.5 データセットの設定

必要条件

注記

特定のドライブ装置がすでにセットアップされている必要があります。

データセット

データセットは、[セットアップ|ドライブシステム|ドライブ|データセット]操作エリアで設定します。下記のガイダンスにより、手順が案内されます。

- 「データセット追加」
- 追加データセットがすでに作成されている場合は、[データセット削除]
- [データセット変更]

設定可能なデータセットの数:

- モータデータセット → MDS0...3 (最大 4)
- ドライブデータセット → DDS0...31 (MDS 毎に最大 8)
- エンコーダデータセット → EDS0...2 (最大 3)

参照先

追加情報は、以下を参照してください。

SINUMERIK 840D sl/828D 基本機能機能マニュアル; NC/PLC 間の共通インタフェース信号と各種機能(A2)

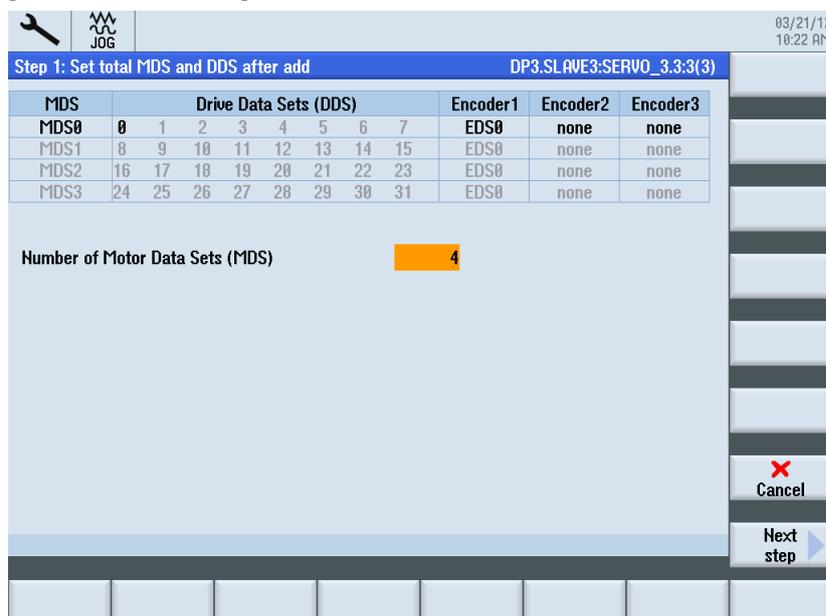
5.5.1 データセットの追加

データセット追加の操作手順

初期設定の出荷時設定値では、DDS0 ドライブデータセットと EDS0 エンコーダデータセットとともに MDS0 モータデータセットが指定されています。



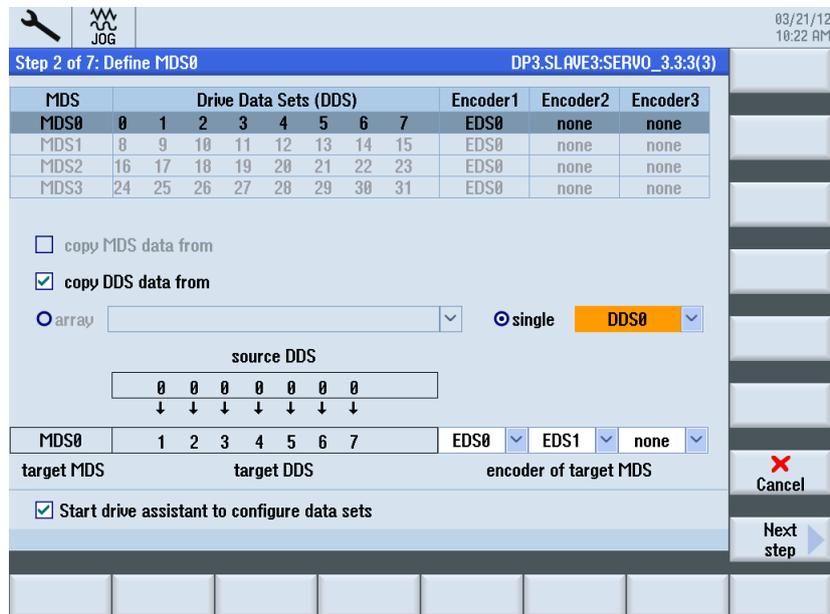
1. [データセット追加]を押します。この例では、最大4つのMDSが作成されます。



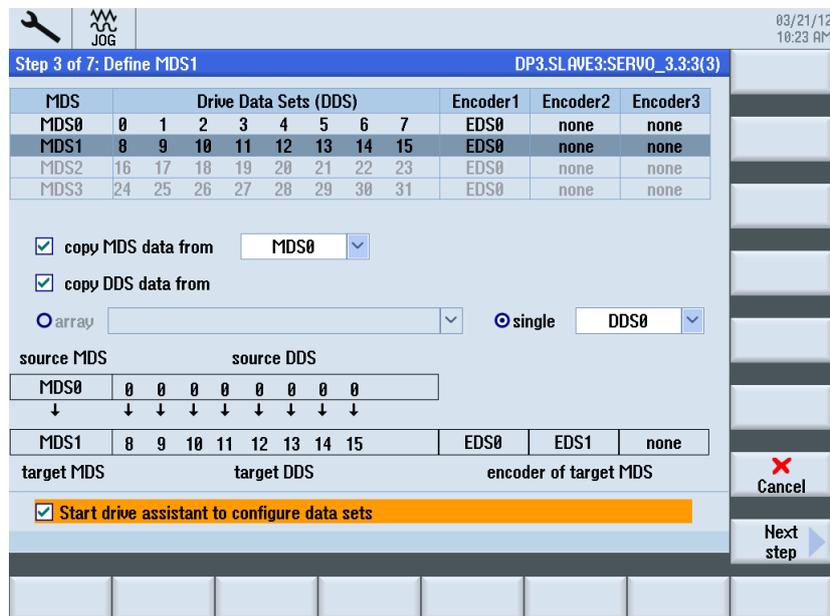
5.5 データセットの設定

2. [次のステップ >]を押します。

最初の手順では、MDS0 に DDS1~DDS7 ドライブデータセットを作成します。



3. [次のステップ >]を押します。 MDS1 モータデータセットが作成されます。



4. [次のステップ >]を押します。MDS2 モータデータセットが作成されます。

Step 4 of 7: Define MDS2 DP3.SLAVE3:SERVO_3.3:3(3)

MDS	Drive Data Sets (DDS)							Encoder1	Encoder2	Encoder3	
MDS0	0	1	2	3	4	5	6	7	EDS0	none	none
MDS1	8	9	10	11	12	13	14	15	EDS0	none	none
MDS2	16	17	18	19	20	21	22	23	EDS0	none	none
MDS3	24	25	26	27	28	29	30	31	EDS0	none	none

copy MDS data from MDS0
 copy DDS data from
 array single DDS0

source MDS source DDS

MDS0	0	0	0	0	0	0	0	0
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

MDS2	16	17	18	19	20	21	22	23	EDS0	EDS1	none
------	----	----	----	----	----	----	----	----	------	------	------

target MDS target DDS encoder of target MDS

Start drive assistant to configure data sets

Cancel Next step

5. [次のステップ >]を押します。MDS3 モータデータセットが作成されます。

Step 5 of 7: Define MDS3 DP3.SLAVE3:SERVO_3.3:3(3)

MDS	Drive Data Sets (DDS)							Encoder1	Encoder2	Encoder3	
MDS0	0	1	2	3	4	5	6	7	EDS0	none	none
MDS1	8	9	10	11	12	13	14	15	EDS0	none	none
MDS2	16	17	18	19	20	21	22	23	EDS0	none	none
MDS3	24	25	26	27	28	29	30	31	EDS0	none	none

copy MDS data from MDS0
 copy DDS data from
 array single DDS0

source MDS source DDS

MDS0	0	0	0	0	0	0	0	0
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

MDS3	24	25	26	27	28	29	30	31	EDS0	EDS1	none
------	----	----	----	----	----	----	----	----	------	------	------

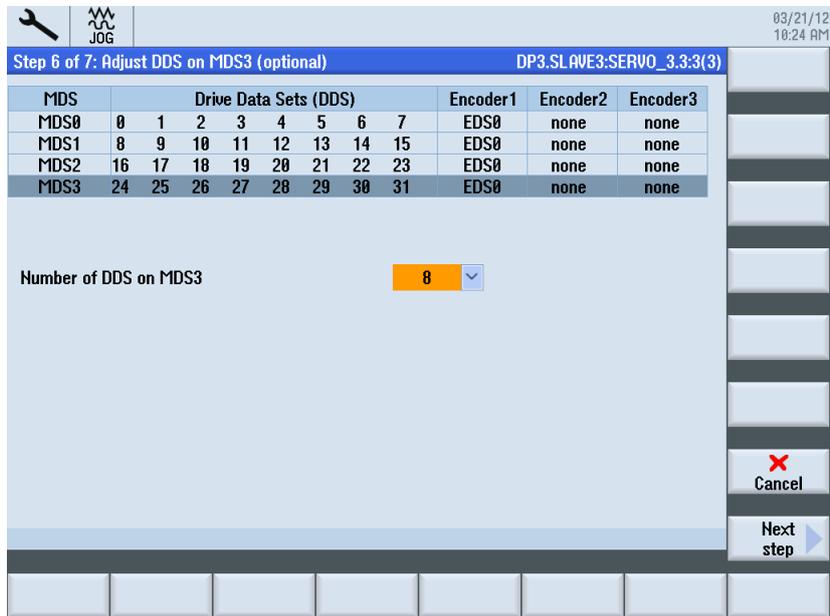
target MDS target DDS encoder of target MDS

Start drive assistant to configure data sets

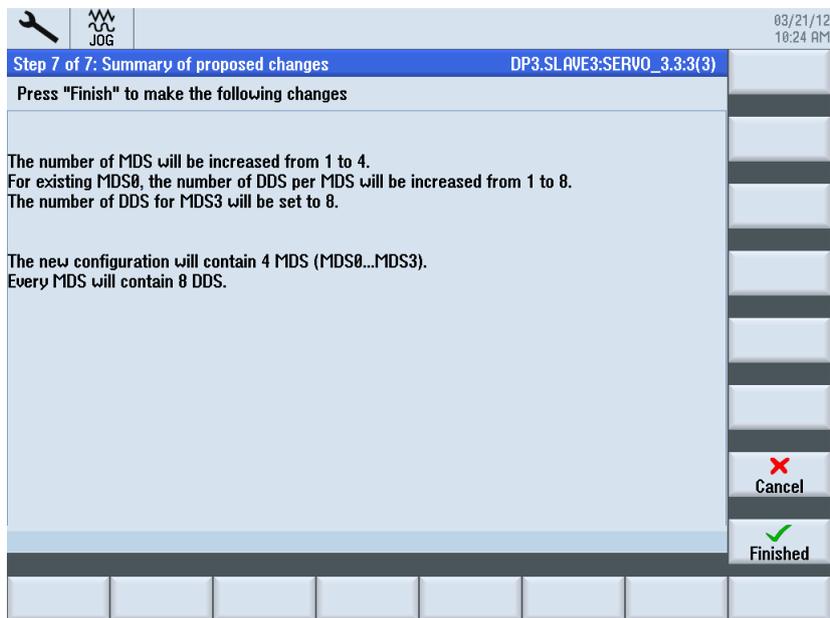
Cancel Next step

5.5 データセットの設定

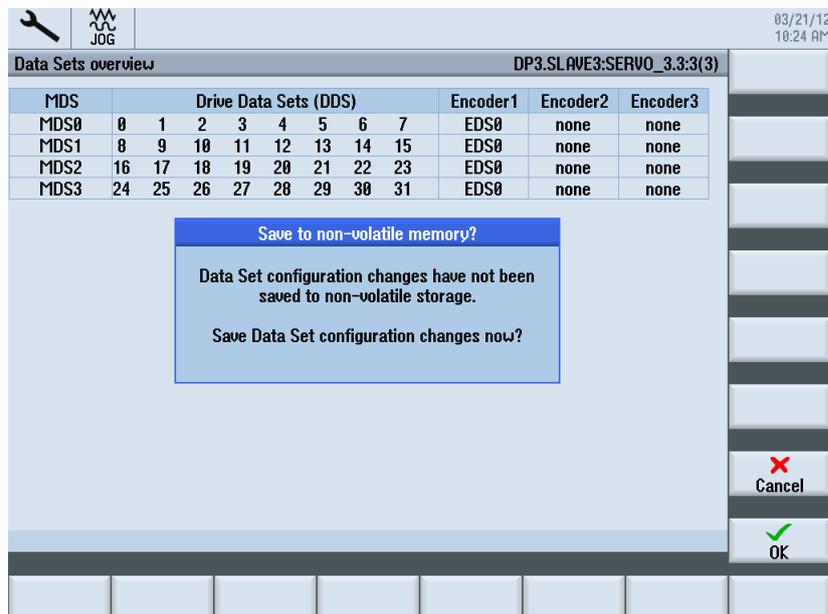
6. [次のステップ >]を押します。下記の図で示されているように完全な MDS を作成するか、またはオプションとして MDSx の DDS の番号を入力します。



7. [次のステップ >]を押し、これからおこなわれる変更を要約でチェックします。



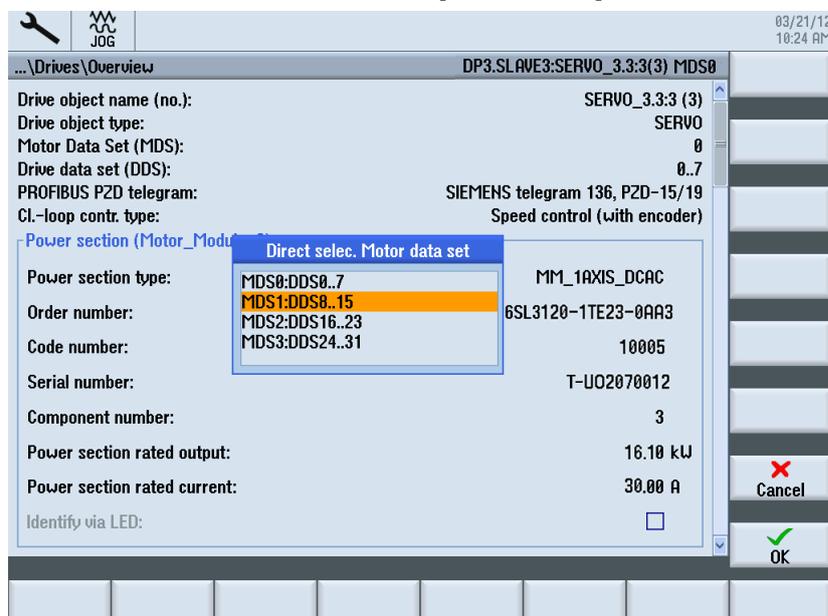
8. [完了 >]を押して変更を確定します。



9. [OK]により確認し、不揮発性メモリにデータを保存します。

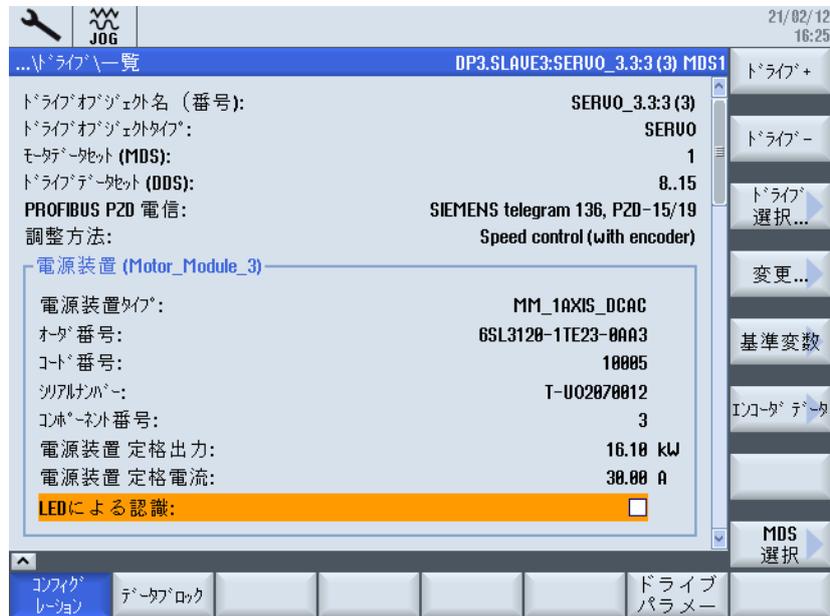
パラメータの保存/書き込みには、数分程度かかる場合があります。

10. ドライブオブジェクトの[ドライブ|一覧]対話画面が表示されます。[MDS 選択 >]ソフトキーが利用可能になります。[MDS 選択...]を押します。



直接選択で、モータデータセットを選択します(たとえばこの場合は、MDS1 です)。

11. [OK]を押し、ドライブオブジェクトの新しいモータデータセットを表示します。



これでドライブは運転可能になります。

5.5.2 データセットの変更

必要条件

複数のエンコーダがドライブオブジェクト(SERVO)に割り当てられている場合、追加エンコーダデータセット(EDS0 ... 2)が作成されます。

データセットの変更

関連するエンコーダのこれらのエンコーダデータセットの割り当てを変更するには、[データセット変更]ソフトキーを選択します。



これによって、エンコーダに対する EDSes の割り当てをさらに変更するための編集機能が有効になります。



5.5.3 データセットの削除

必要条件

データセットを削除するには、下記の条件が満たされていることが必要です。

- MDS 内の DDS の数 > 1 ⇒ DDS は削除できます。
- MDS の数 > 1 ⇒ MDS は削除できます。

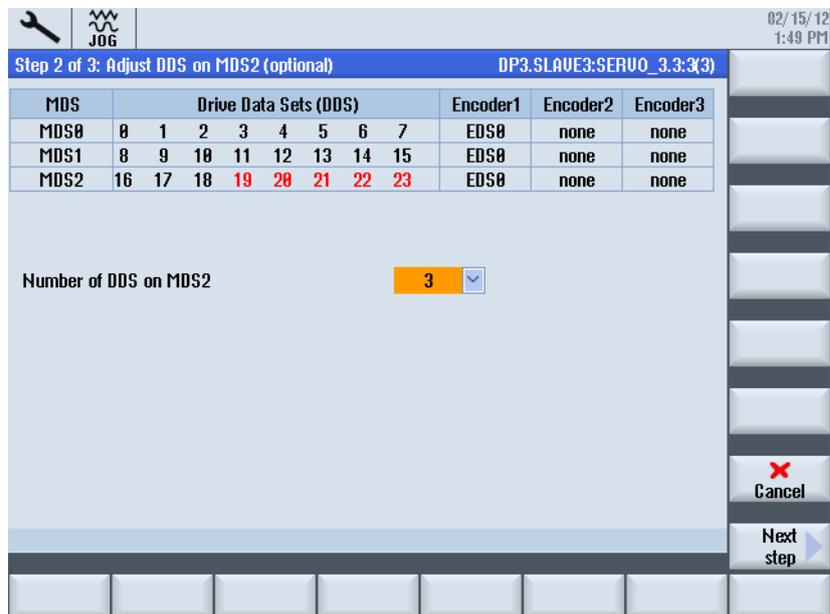
データセットを削除するための操作手順

1. [データセットの削除]を選択します。



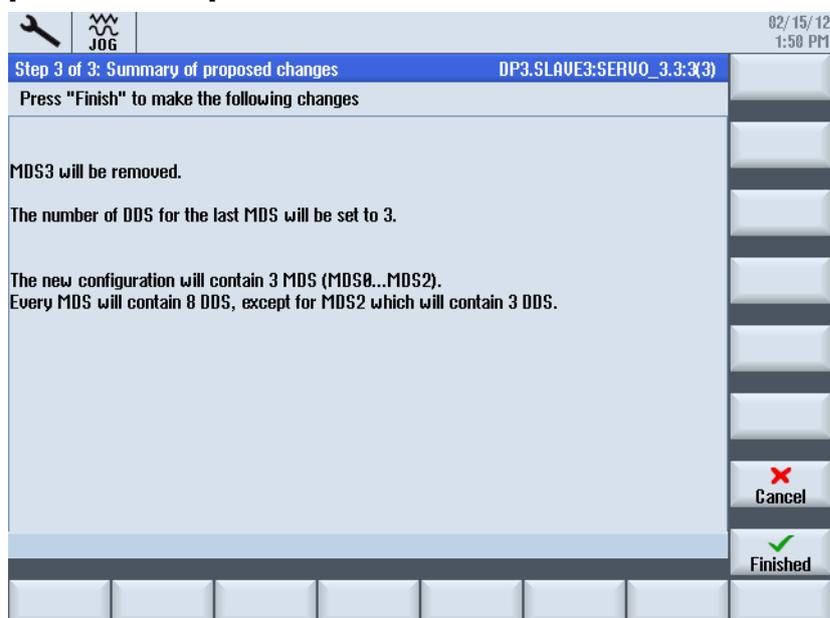
最初の列で、チェックマークにより行をマーキングすることにより削除する MDS を選択します。また、複数のデータセットも選択できます。

2. [次のステップ >]を押します。



オプションとして、MDS で保持すべき DDS ドライブデータセットの数を入力することにより、MDS2 から残る DDS を削除できます。MDS 内の DDS の数として 3 を入力することによって、5 つの DDS が削除されます。

3. [次のステップ >]を押します。



[キャンセル]により、この処理は終了します。MDS0 ... MDS3 を含むデータセットの一覧が表示されます。

5.5 データセットの設定

4. [準備完了 >]を押して変更を確定します。

データはパラメータに書き込まれます。次に、結果が表示されます。

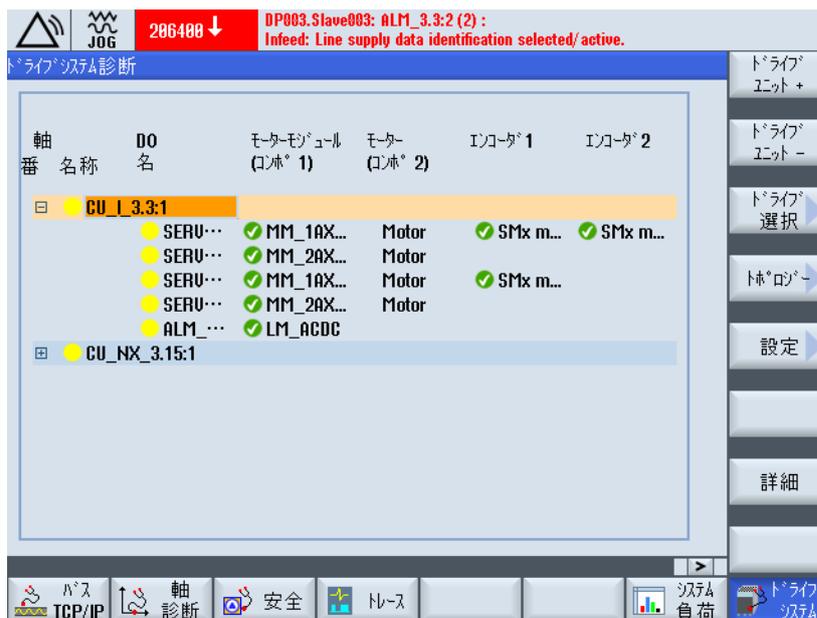


この対話画面の終了時に[Yes]を押してメッセージを確認し、不揮発性メモリにデータを保存します。

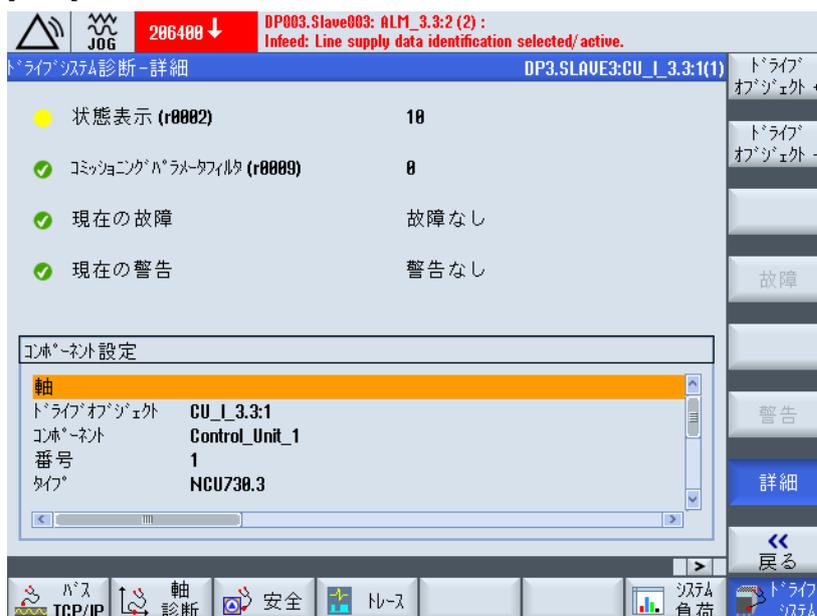
5.6 ドライブシステム診断

操作手順

1. ドライブのワーニングと故障をチェックするには、[診断|ドライブシステム]操作エリアを選択します。



2. ドライブ状態の概要で、カーソルを使って関連ドライブコンポーネントを選択します。
3. [詳細]ソフトキーを押します。



5.6 ドライブシステム診断

4. [ワーニング]を押します。 このドライブコンポーネントのワーニングがリスト表示されます。



5. [故障: このドライブコンポーネントに故障はありません]を押します。



下記も参照

- コンポーネントの追加 (ページ 154)
- トポロジの確認 (ページ 146)

ワーニング/故障

SINAMICS アラームは、ワーニング(A)または故障(F)のいずれかのタイプです。

- 未処置のワーニングは、関連するドライブコンポーネントのパラメータ **r2122** によって示されます。
- 最後のリセット後に発生したワーニングの数は、ドライブコンポーネントのパラメータ **p2111** で参照可能です。

p2111 = 0 これにより、このコンポーネントの既存のワーニングがすべて削除され、現在未処置のワーニングが更新されます。このパラメータは、電源投入時にゼロにリセットされます。

- パラメータ **r0945** は、発生した**故障**の数を示します。
- SINAMICS の故障とワーニングバッファ出力を有効にするには、**MD13150 \$MN_SINAMICS_ALARM_MASK** を 16 進数値「D0D」に設定します。これにより、SINAMICS S120 の未処置のワーニング/故障が通知行に自動的に出力されます。

5.7 モジュール式の機械

5.7.1 「モジュール式の機械」とは?

モジュール式の機械

モジュール式の機械の概念は、オフラインで作成される最大の対象の接続形態に基づくものです。特定のマシンタイプの最大仕様は、最大構成と呼ばれます。最大構成では、使用可能なすべてのコンポーネントは、対象の接続形態で事前に設定されています。ドライブオブジェクト(p0105 = 2)を解除/削除することによって、最大構成のセクションを削除できます。

コンポーネントが故障した場合、サブの接続形態を使用してスペアパーツが入手できるまでの間運転を継続することができます。ただし、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相互接続してはいけません。

通知

データバックアップ

データが失われないよう、何か変更を加える前に、セットアップアーカイブ (ページ 349)にドライブデータを保存してください!

ドライブユニット - コンフィグレーション

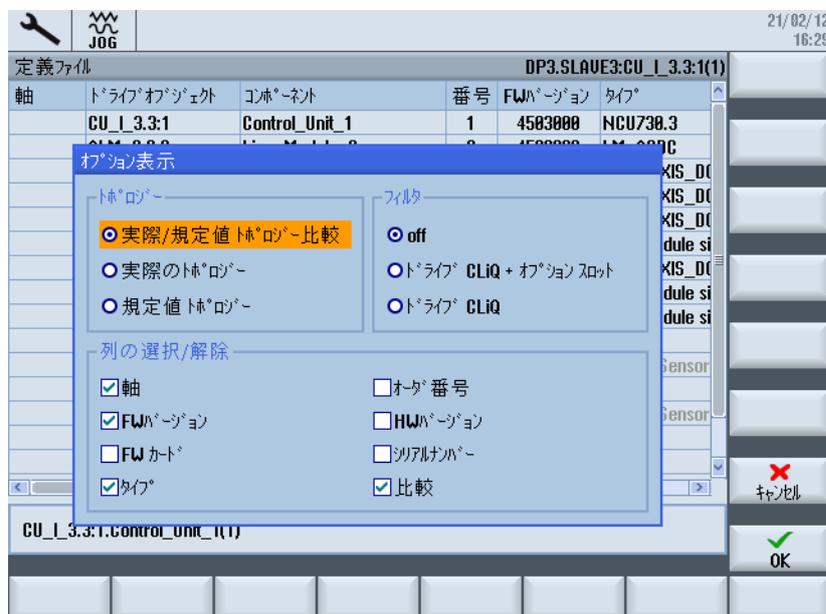
軸	ドライブオブジェクト	コンポーネント	番号	FWバージョン	タイプ
	CU_I_3.3:1	Control_Unit_1	1	4503000	NCU730.3
	ALM_3.3:2	Line_Module_2	2	4503000	LM_ACDC
	SERVO_3.3:3	Motor_Module_3	3	4503000	MM_1AXIS_DC
	SERVO_3.3:4	Motor_Module_4	4	4503000	MM_2AXIS_DC
	SERVO_3.3:5	Motor_Module_5	5	4503000	MM_1AXIS_DC
	SERVO_3.3:6	SM_6	6	4503000	SMx module si
	SERVO_3.3:6	Motor_Module_9	9	4503000	MM_2AXIS_DC
	SERVO_3.3:6	SM_10	10	4503000	SMx module si
	SERVO_3.3:3	SM_14	14	4503000	SMx module si
	CU_LL_3.3_TO...	CU_LINK_17	17	4503000	NX15.3
	SERVO_3.3:4	Encoder_7	7	---	Analog Sensor
	SERVO_3.3:5	Motor_8	8	---	Motor
	SERVO_3.3:6	Encoder_11	11	---	Analog Sensor
	SERVO_3.3:6	Motor_12	12	---	Motor
	SERVO_3.3:4	Motor_13	13	---	Motor

CU_I_3.3:1.Control_Unit_1(1)

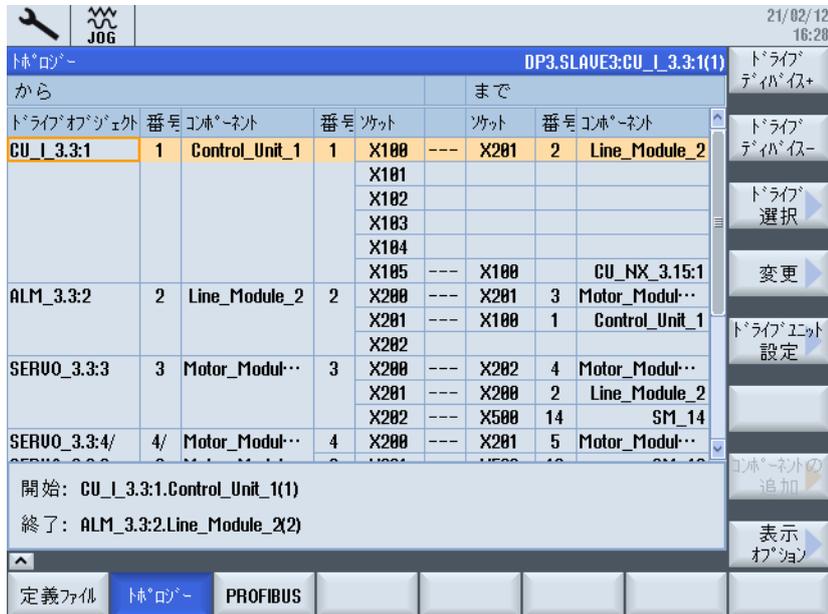
定義ファイル | トログロー | PROFIBUS

[セットアップ|ドライブシステム|ドライブユニット]操作エリアでは、[設定]の下に下記の機能があります。

- [設定|変更 >] (ページ 144)
 - ドライブオブジェクトの名称の変更
 - コンポーネントの名称の変更
 - 比較レベルの変更
- [設定|ソート >]: (ページ 144)
- [設定|オプション表示 >]:



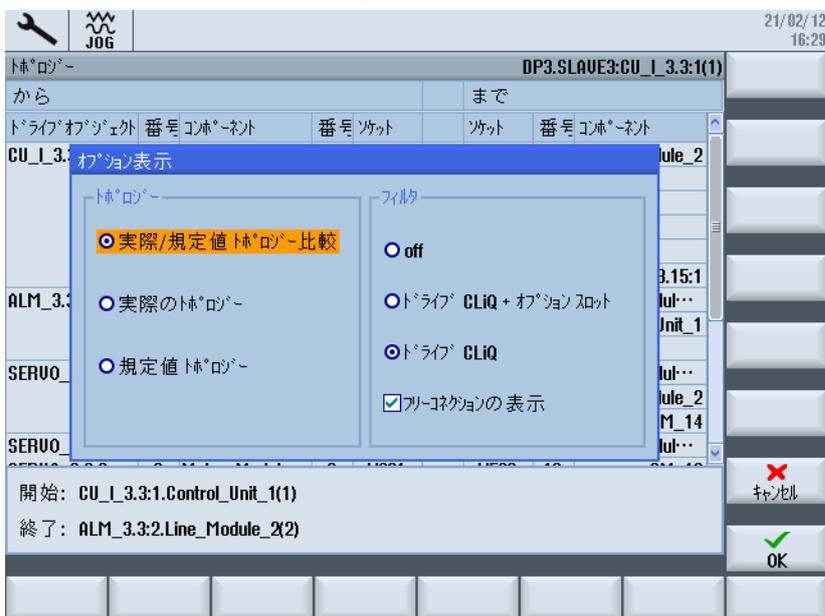
ドライブユニット - 接続形態



[セットアップ|ドライブシステム|ドライブユニット]操作エリアでは、[トポロジ]の下に下記の機能があります。

- [トポロジ|変更 >]
 - ドライブオブジェクトの削除
 - コンポーネントの削除
 - ドライブオブジェクトの有効化/無効化
 - ドライブオブジェクト: 名称/数の変更
 - コンポーネント: 名称/数の変更
- [トポロジ|コンポーネントの追加 >] (ページ 154)

- [トポロジ|オプション表示 >]:



例: DRIVE-CLiQ 経由で接続されていないコンポーネントも表示するために、フィルタ「オフ」を選択します。



注記

接続形態を変更した後、初期セットアップは必要ありません。

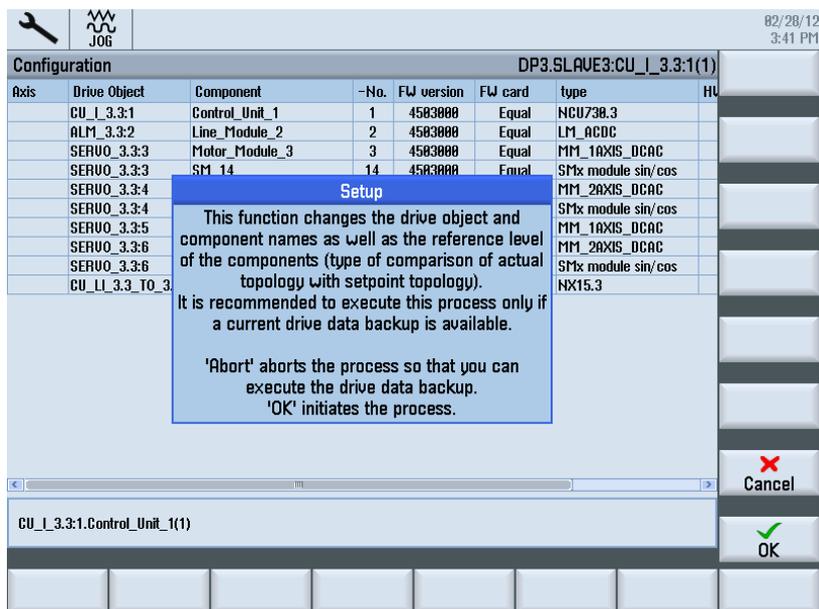
5.7.2 設定の変更

ドライブユニット - 設定[変更 >]

手順:

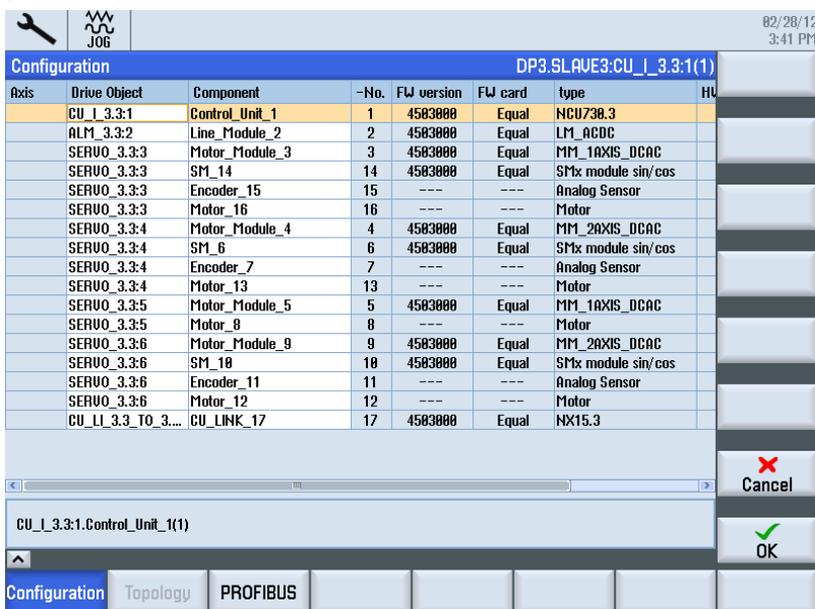
1. [変更 >]ソフトキーを押して設定を変更します。

まだ存在しない場合は、[キャンセル]を使用してドライブデータをバックアップできます。



2. データバックアップが可能な場合、[OK]により確認します。
3. 矢印キーにより、変更するドライブオブジェクト/コンポーネントに移動します。

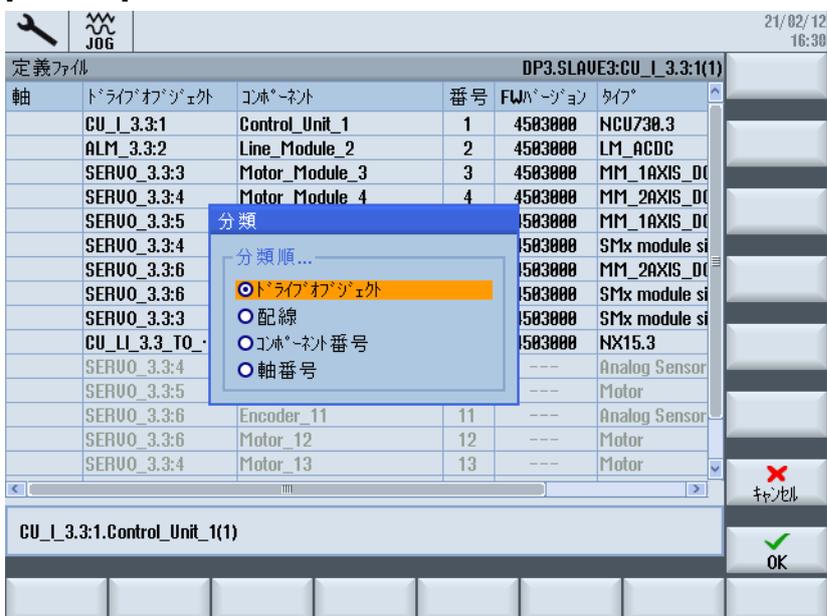
4. [INSERT]キーを押して、新しい名称を入力します。



ドライブユニット - 設定[ソート >]

手順:

1. [ソート >]ソフトキーを押し、ソート条件を表示します。



5.7 モジュール式の機械

2. 下記の表示ソート条件のいずれかを選択します。
 - ドライブオブジェクト: 表示は、ドライブオブジェクトの番号に従ってソートされます。
 - 配線: 表示は、ドライブシステムのドライブコンポーネントの配線に従ってソートされます。
 - コンポーネント番号: 表示は、コンポーネントの番号に従ってソートされます。
 - 軸番号: 表示は、軸の番号に従ってソートされます。

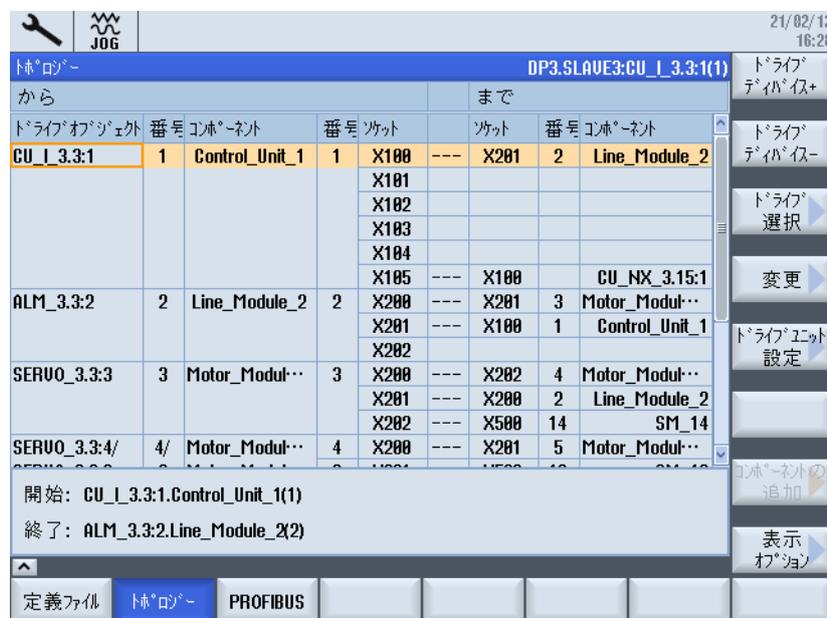
5.7.3 トポロジの確認

接続形態の比較

ドライブコンポーネントのパラメータを設定すると、接続形態を確認できます。

1. [スタートアップ|ドライブシステム|ドライブユニット|トポロジー]操作エリアを選択します。
2. 「表示オプション」として、実際/基準接続形態の比較を設定します。

個々のドライブコンポーネントの接続形態が表示されます。



- これは、表示されている基準接続形態がシステムの実際の接続形態に一致するかどうかの確認時にサポートされます。

注記

直接検出器を手動で設定するには、コンポーネント番号が必要になります。

下記も参照

ドライブシステム診断 (ページ 137)

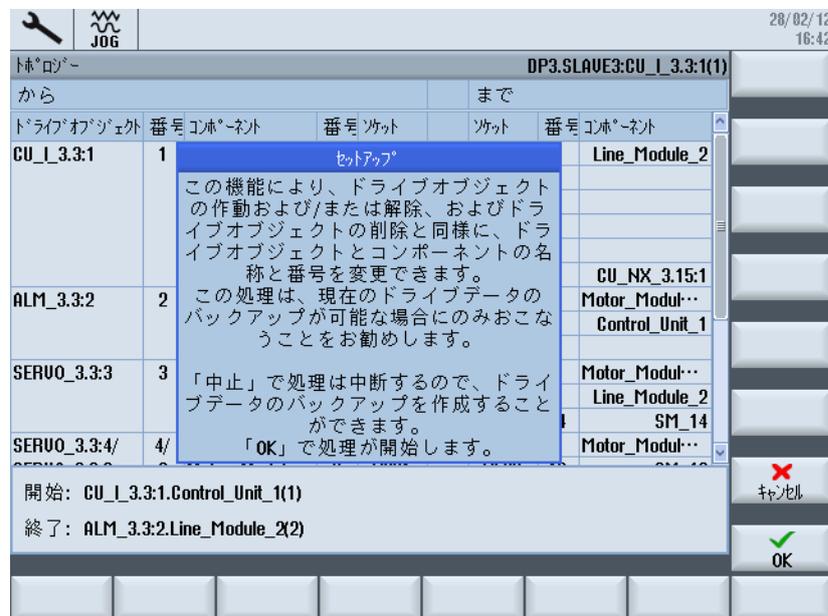
5.7.4 接続形態の変更

ドライブユニット - トポロジ[変更 >]

手順:

- [変更 >]ソフトキーを押して接続形態を変更します。

まだ存在しない場合は、[キャンセル]を使用してドライブデータをバックアップできません。



- データバックアップが可能な場合、[OK]により確認します。

5.7 モジュール式の機械

3. 矢印キーにより、変更するドライブオブジェクト/コンポーネントに移動します。
4. [INSERT]キーを押して、新しい名称を入力します。

この例では、ドライブオブジェクトを番号「3」から番号「30」に変更します。

Topologie DP3.SLAUE3.CU_1_3.3:1(1)							
von				nach			
Antr.objekt	-Nr.	Komponente	-Nr.	Buchse	Buchse	-Nr.	Komponente
CU_1_3.3:1	1	Control_Unit_1	1	X100	---	X201	2 Line_Module_2
				X101			
				X102			
				X103			
				X104			
				X105	---	X100	CU_NX_3.15:1
ALM_3.3:2	2	Line_Module_2	2	X200	---	X201	3 Motor_Module_3
				X201	---	X100	1 Control_Unit_1
				X202			
SERVO_3.3:3	30	Motor_Module_3	3	X200	---	X202	4 Motor_Module_4
				X201	---	X200	2 Line_Module_2
				X202	---	X500	14 SM_14
SERVO_3.3:4	4	Motor_Module_4	4	X200	---	X201	5 Motor_Module_5
SERVO_3.3:6	6	Motor_Module_9	9	X201	---	X500	10 SM_10
			4	X202	---	X200	3 Motor_Module_3
			9	X203			
SERVO_3.3:3		SM_14	14	X500	---	X202	3 Motor_Module_3

von: SERVO_3.3:3.Motor_Module_3(3)
nach: SERVO_3.3:4.Motor_Module_4(4)

注記

動作

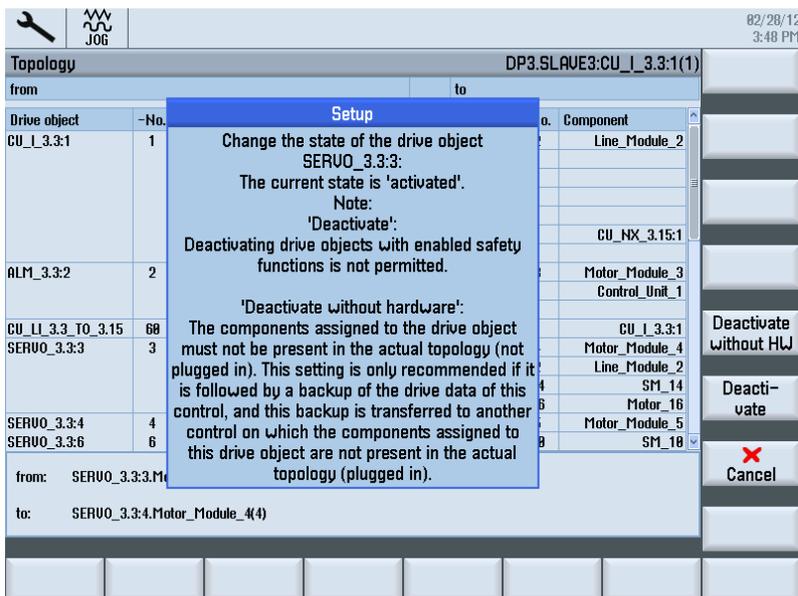
変更した名称と番号は、ドライブソフトウェアの基準および実際の接続形態のデータに適用されます。比較レベルを変更すると、ドライブソフトウェアの接続形態の比較が影響を受けます。

5.7.5 ドライブオブジェクトの有効化または無効化

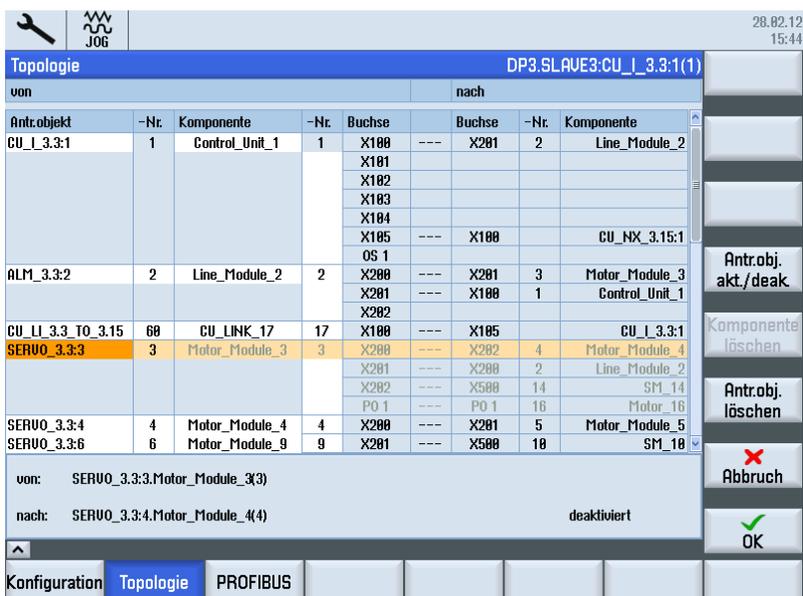
ドライブオブジェクトの有効化/無効化

操作手順:

1. 矢印キーによりドライブオブジェクトを選択します。
2. [制御対象の有効化/無効化]ソフトキーを押します。



3. 情報テキストの指示に従います。
4. 正常に無効化されると、ドライブオブジェクトと関連するコンポーネントがグレーの透過色になります。



5.7 モジュール式の機械

5. ドライブオブジェクトを再有効化する場合は、[制御対象の有効化/無効化]ソフトキーを押し、情報テキストの指示に従います。

一括セットアップの例

同じタイプの複数の機械を一括セットアップする場合、存在しないドライブオブジェクトは $p0105 = 0$ によりマーキングされます。これにより、次の機械に転送されるセットアップアーカイブが作成されます。

アラーム 201416 の出力を避けるには、このコンポーネントのシリアル番号を削除し、このコンポーネントの $p0105 = 2$ パラメータを「ドライブオブジェクトを無効にし、非提示にする」に設定してください。

注記

無効化のための一般的な条件:

- コンポーネントを無効にした場合、正しいシリアル番号を持つコンポーネントのみが実装可能になるか、またはどのコンポーネントも実装されなくなります。
 - 異なるシリアル番号を持つコンポーネントを実装した場合、それは定義により異なるコンポーネントになります。他のコンポーネントが残っていない場合、それは超過コンポーネントになるはずですが、このコンポーネントは追加コンポーネントとしてマーキングされ、アラーム 201416 が出力されます。
-

5.7.6 ドライブオブジェクトの削除

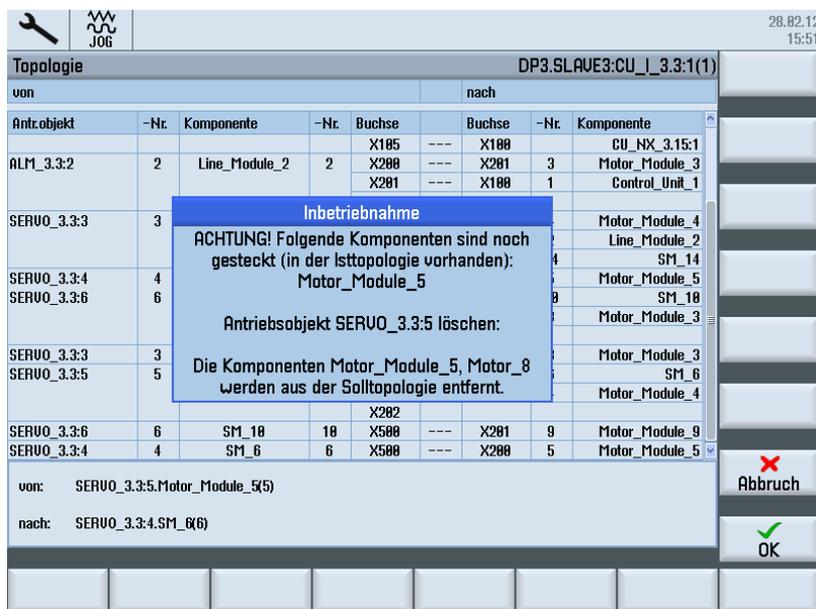
ドライブオブジェクトの削除

手順:

1. 矢印キーにより、削除するドライブオブジェクトに移動します。

2. [ドライブの削除]ソフトキーを押します。

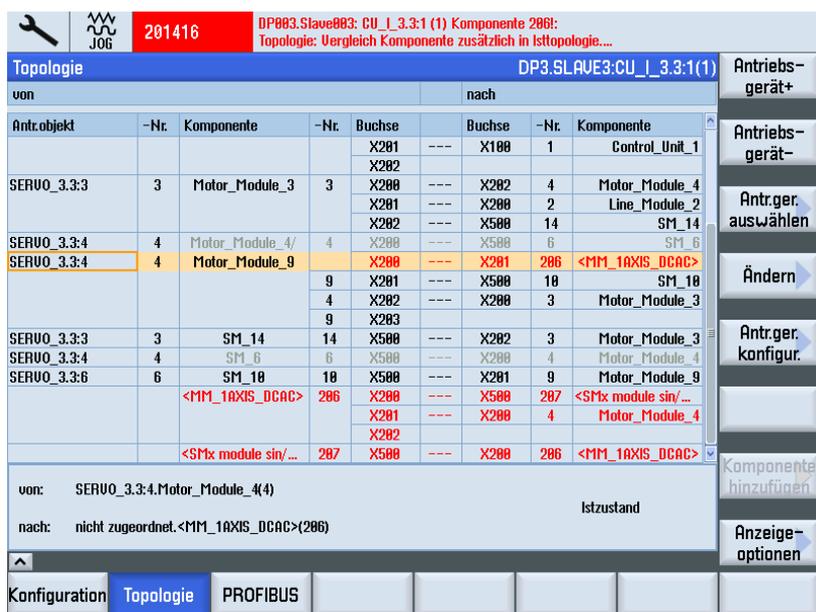
次に、ドライブオブジェクトを削除するためのセキュリティメッセージが表示されます。



3. データバックアップが可能な場合、[OK]により確認します。

ドライブオブジェクトが、基準接続形態から削除されます。

4. 接続形態の変更を確認するには、[実際/基準接続形態の比較]表示オプションを設定してください。



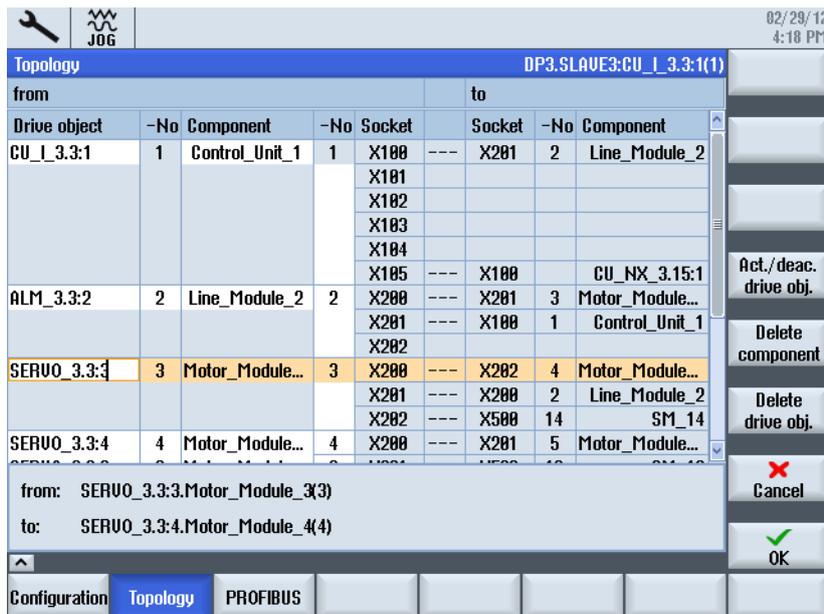
結果: これでモジュールを削除できるようになります。

5.7.7 コンポーネントの削除

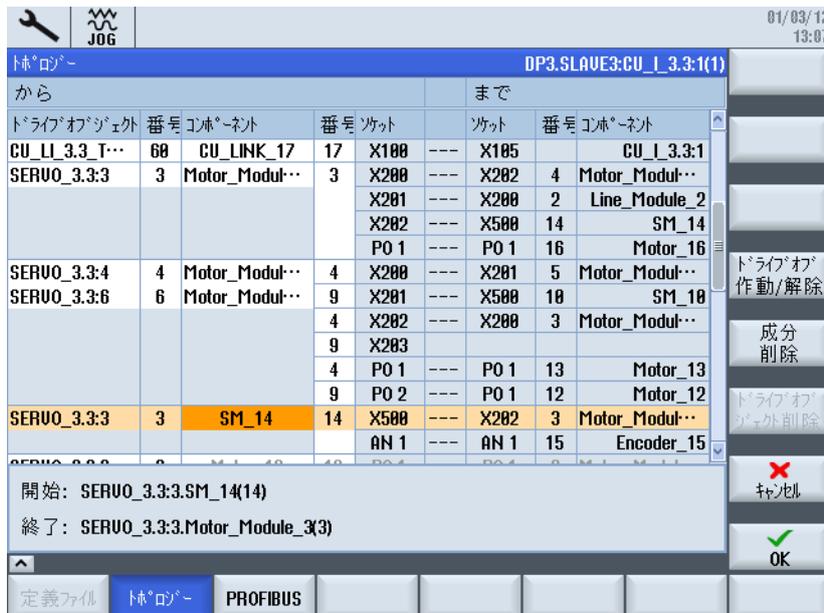
コンポーネントの削除

手順:

1. 現在、[トポロジー]対話画面が開いており、「変更」モードが選択されています。



2. 矢印キーにより、削除するコンポーネントに移動します。



コンポーネントを選択すると、[コンポーネントの削除]ソフトキーが有効になります。

3. この例では、[コンポーネントの削除]ソフトキーを押します。センサ SM_14 (sin/cos)。

次に、コンポーネントを削除するためのセキュリティメッセージが表示されます。



4. 問題なければ、[OK]により確認します。コンポーネントが、基準接続形態から削除されます。



コンポーネントが実際の接続形態でまだ使用可能でない場合(つまり、さらに接続される場合)、アラームが出力され、コンポーネントが赤色で強調表示されます。接続

5.7 モジュール式の機械

形態の変更を確認するには、[実際/基準接続形態の比較]表示オプションを設定してください。

5. モジュールを削除します。

5.7.8 コンポーネントの追加

コンポーネントの追加

DRIVE-CLiQ 経由でドライブシステムに新しいコンポーネント(例: SMC20)を接続すると、SINAMICS は実際の接続形態の変化を検出し、実際/基準接続形態の相違を表示します。そのとき、ドライブウィザードを使用して新しいコンポーネントを設定し、ドライブオブジェクト(モータモジュール)に割り当ててください。

操作手順:

1. [スタートアップ|ドライブシステム|ドライブユニット|トポロジー]操作エリアを選択します。[トポロジー]対話画面で、実際の状態から開始します。

コンポーネントはまだ接続されていません。新しい DRIVE-CLiQ コンポーネント (SMC20)をモータモジュールに接続します。

注記

コンポーネントは、ドライブユニットがオフになっている時にプラグイン(接続)します。

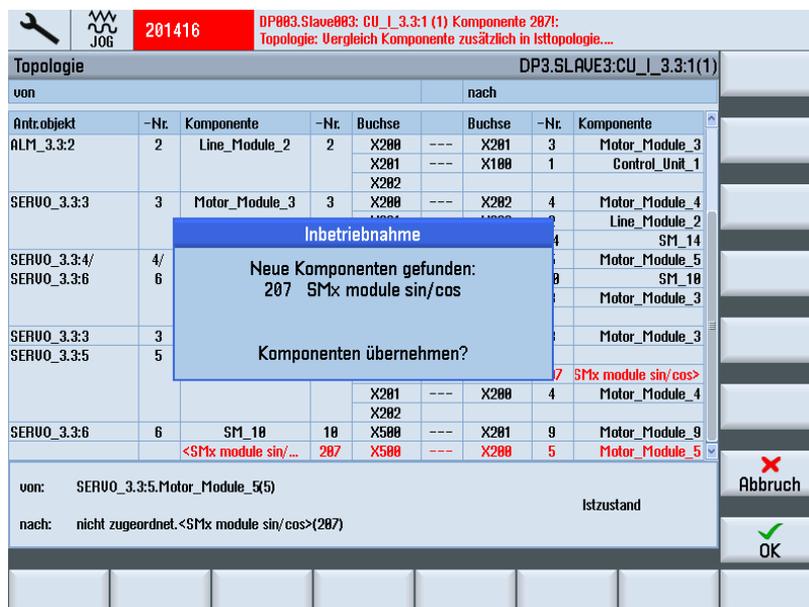
Topologie		DP3.SLAVE3:CU_I_3.3:1(1)						Antriebs- gerät+
von		nach						Antriebs- gerät-
Antr.objekt	-Nr. Komponente	-Nr. Buchse	Buchse	-Nr. Buchse	-Nr. Komponente			
ALM_3.3:2	2 Line_Module_2	2	X200 --- X201	3	Motor_Module...			
			X201 --- X100		1	Control_Unit_1		
			X202					
SERVO_3.3:3	3 Motor_Module...	3	X200 --- X202	4	Motor_Module...			
			X201 --- X200		2	Line_Module_2		
			X202					
			X202 --- X500	210	<SMx module ...			
SERVO_3.3:4/ SERVO_3.3:6	4/ 6 Motor_Module...	4	X200 --- X201	5	Motor_Module...			
			X201 --- X500		10	SM_10		
	4	9	X202 --- X200	3	Motor_Module...			
			X203					
SERVO_3.3:5	5 Motor_Module...	5	X200 --- X500	6	SM_6			
			X201 --- X200		4	Motor_Module...		
von: SERVO_3.3:3.Motor_Module_3(3)		Istzustand						Komponente hinzufügen
nach: nicht zugeordnet.<SMx module sin/cos>(210)								Anzeige- optionen

SINAMICS は、実際の接続形態の変化を認識し、実際/基準接続形態の相違を表示します。

- 灰色: 望ましい状態、ドライブシステムで未接続または無効なドライブオブジェクト/コンポーネント。カーソルキーを使用して、必要な行を選択します。状態がウィンドウの下部に表示されます。
- 赤色: 実際の状態、実際の接続形態に存在するドライブオブジェクト/コンポーネント

まだセットアップされていない新しいコンポーネントは、「200」を超えるコンポーネント番号(この例では番号「210」)になります。

2. 矢印キーにより、削除するコンポーネントに移動します。[コンポーネントの追加 >] を押します。



システムは新しいコンポーネントを認識し、通知を出力します。

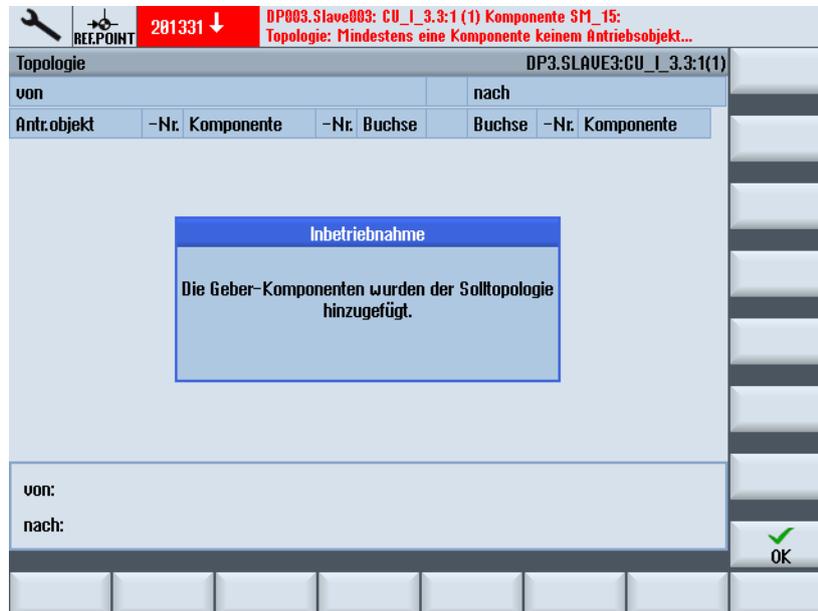
3. このコンポーネントを設定して確定するための確認として[OK]を押します。

装置設定の特定には、数分かかることがあります。装置設定に応じて、追加動作をおこなうかまたはキャンセルするための以下のメッセージが表示されます。

SINAMICS の設定に対して、**NCK** と **SINAMICS** 間の周期的なデータ通信を適合させるために、**NCK** とドライブのリセットをおこなう必要があります。

NCK とドライブシステムのリセットをおこなう必要がありますか?

4. [OK]を押して、NCK とドライブシステムのリセットをおこなう必要があることを確認します。これにより、下記の通知が表示されます。



ユニットコンフィグレーションが終了しました。コンポーネントが反映されました。

5. [OK]を押し、コンポーネントがまだどのドライブにも割り当てられていなくても、接続形態に再びコンポーネントを含めます。
- [ドライブユニット]を選択し、ドライブウィザードを開きます。ドライブを選択し、エンコーダ設定 (ページ 98)の新しいエンコーダをドライブに割り当てます。
 - その後で[OK]を押し、このコンポーネントをドライブに割り当てます。

5.7.9 SINAMICS S120 コンポーネントの交換

必要条件

コンポーネントを交換するには、下記の 2 つの手順があります。

1. 既存のモータモジュールをより高出力のモータモジュールに交換する場合。
2. SMI または SMx モータコンポーネントを交換する場合。

下記の必要条件が満たされていることが必要です。

- モーターモジュールが同一のタイプであること。
- シリアル番号が異なること。⇒ それ以上の設定は必要ありません。
- 注文番号(MLFB)が異なること(例: 5 A ではなく 9 A など)。

既存のモータモジュールをより高強力のモータモジュールに交換する場合。

操作手順:

注記

ドライブシステムで恒久的な変更はおこなわないでください。

DRIVE-CLiQ コンポーネントを交換する前に、比較レベルを変更してください。

1. [スタートアップ|マシンデータ|CU/NX MD]対話画面を選択します。
2. パラメータ p9907 (コンポーネント番号)と p9908 (コンポーネントの比較レベル)を変更します。
3. スイッチオフ(電源オフ)する前に、変更したドライブデータを保存します。
4. ドライブシステムをオフにします: 電源オフ。
5. コンポーネントをより高出力のモータモジュールに交換します。
6. ドライブシステムをオンにします: 電源オン。
7. システムオフの状態ではモータモジュールが交換されたので、これ以上の設定は必要ありません。新しい設定と接続形態データがエクスポートされ、表示が更新されます。

恒久的なモータモジュールの交換

操作手順:

1. [スタートアップ|マシンデータ|CU/NX MD]対話画面を選択します。
2. 「機器設定」パラメータを、コントロールユニットに設定します。 p0009 = 1
3. 新しいコンポーネントの転送: コントロールユニット: p9905 = 2
4. p9905 = 0 が再び自動的に設定されるまで待機します。
5. 「機器設定」パラメータを、コントロールユニットに設定します。 p0009 = 0
6. 「すべて」保存: p977 = 1 に設定します。
7. p977 が再び自動的に「0」に設定されるまで待機してください。これは、40 秒程度かかる場合があります。

単体の SINAMICS コンポーネントの交換は、システムによって自動的に確認されます。

SMI または SMx モータコンポーネントの交換

注記

新しい SMI/SMx モータコンポーネントはまだ実装しないでください。

操作手順:

1. 古い SMI または SMx モータコンポーネントを取り外します。

このモータコンポーネントは、実際の接続形態に存在しません。SINAMICS は、接続形態異常アラームの形でこれを知らせます。

[スタートアップ|ドライブシステム|ドライブユニット|トポロジー]対話画面では、交換される前のモータコンポーネントが「灰色」で表示されます(つまり基準接続形態にのみ存在します)。

2. [スタートアップ|ドライブシステム|ドライブユニット|トポロジー|変更...]対話画面で、[コンポーネントの削除] (ページ 152)対話画面を使用して、交換する SMI/SMx モータコンポーネントを基準接続形態から削除します。

注記

スイッチオフ(電源オフ)する前に、変更したドライブデータを保存します。

3. ドライブシステムのオフとオンを切り替えます(電源オフ→オン)。
4. [スタートアップ|ドライブシステム|ドライブユニット|トポロジー]対話画面で、SMI/SMx モータコンポーネントが基準接続形態から削除されたかどうかを確認します。
 - アラーム接続形態異常は、もう未処置ではありません。
 - [スタートアップ|ドライブシステム|ドライブユニット|トポロジー]対話画面に、もう相違を示していません。
5. ドライブシステムをオフにします。
6. 新しい SMI/SMx モータコンポーネントを接続します。
7. ドライブシステムをオンにします。
8. [セットアップ|ドライブシステム|ドライブユニット|トポロジー|コンポーネントの追加 (ページ 154)]対話画面を使用して、新しい SMI/SMx モータコンポーネントを基準接続形態に追加します。
9. [セットアップ|ドライブシステム|ドライブ (ページ 98)]ドライブウィザードによって、追加した SMI/SMx モータコンポーネントを割り当てます。

5.8 SINAMICS ドライブ装置のセットアップのヒント

5.8.1 ドライブコンポーネントのファームウェアバージョンの表示

ドライブコンポーネントのファームウェアバージョン

ドライブコンポーネントのバージョンは、[スタートアップ|ドライブシステム|ドライブユニット|設定]で[FW バージョン]列に出力されます。

例: 4503000 ⇒ ファームウェアバージョン: 04.50.30.00

軸	ドライブオブジェクト	コンポーネント	番号	FWバージョン	タイプ
	CU_I_3.3:1	Control_Unit_1	1	4503000	NCU730.3
	ALM_3.3:2	Line_Module_2	2	4503000	LM_ACDC
	SERVO_3.3:3	Motor_Module_3	3	4503000	MM_1AXIS_DI
	SERVO_3.3:4	Motor_Module_4	4	4503000	MM_2AXIS_DI
	SERVO_3.3:5	Motor_Module_5	5	4503000	MM_1AXIS_DI
	SERVO_3.3:4	SM_6	6	4503000	SMx module si
	SERVO_3.3:6	Motor_Module_9	9	4503000	MM_2AXIS_DI
	SERVO_3.3:6	SM_10	10	4503000	SMx module si
	SERVO_3.3:3	SM_14	14	4503000	SMx module si
	CU_IL_3.3_TO...	CU_LINK_17	17	4503000	NX15.3
	SERVO_3.3:4	Encoder_7	7	---	Analog Sensor
	SERVO_3.3:5	Motor_8	8	---	Motor
	SERVO_3.3:6	Encoder_11	11	---	Analog Sensor
	SERVO_3.3:6	Motor_12	12	---	Motor
	SERVO_3.3:4	Motor_13	13	---	Motor

CU_I_3.3:1.Control_Unit_1(1)

定義ファイル | トリプル | PROFIBUS

図 5-5 [ドライブユニット]-[設定]

個々のドライブコンポーネントの特定のパラメータを使用して、以下の関連するファームウェアバージョンを表示することもできます。

- SINAMICS S120 システムソフトウェア - パラメータ r0018
- ドライブコンポーネントのファームウェアバージョン - パラメータ r0975[2,10]
- センサモジュールのファームウェアバージョン - パラメータ r0148[0...2]

5.8 SINAMICS ドライブ装置のセットアップのヒント

SINAMICS S120 システムソフトウェア

システムで使用可能な SINAMICS S120 ソフトウェアのバージョンは、コントロールユニットマシンデータのパラメータ r0018 で確認できます。

例: r0018 = 45030000 ⇒ システムソフトウェア: 04.50.30.00

ドライブコンポーネントのファームウェアバージョン

全ての個々のコンポーネントのファームウェアバージョンは、各ドライブコンポーネント(NCU、アクティブラインモジュール、パワー部)のパラメータ r975[2]と r975[10]から個別に取得できます。

例:

r0975[2] = 450, r0975[10] = 3000 ⇒ ファームウェアバージョン: 04.50.30.00

全てのセンサモジュールのファームウェアバージョン

全てのセンサモジュールのファームウェアバージョンは、関連するモータモジュールのパラメータ r0148[0...2] から取得できます。 .

例: r0148[0] = 45030000 ⇒ ファームウェアバージョン: 接続されたセンサモジュールの 04.50.30.00。

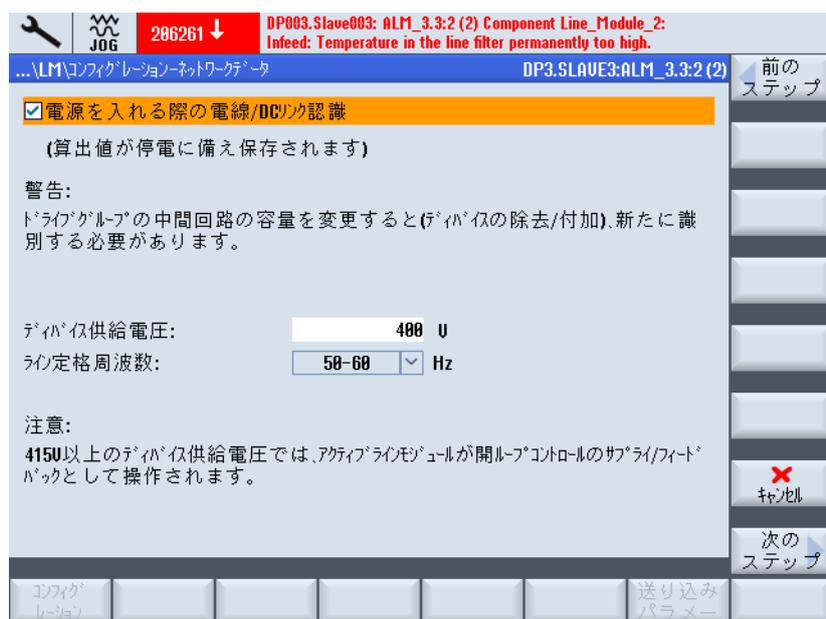
5.8.2 電源装置の電源システムデータの確認

はじめに

電源データの設定内容は、セットアップ時に確認し、SINAMICS に設定する必要があります。

電源データの確認と設定

電源装置がすでにセットアップされており、データが不揮発性メモリに保存されている場合、[スタートアップ|ドライブユニット|LM]操作エリアで[電源データ]ソフトキーが有効になります。



下記の電源システムデータが設定されます。

- このチェックボックスをオンにすると、電源装置パルスが有効になった後、電源システム/DC リンクの識別が有効になります(p3410)。電源装置はその後運転可能モードに切り替わります。

注記

DC リンク識別

電源電圧の環境が変化したか、または中間回路上のコンポーネントが変更された場合(例えば、カスタマ側での機器の設定後、またはドライブグループの拡張後など)、このチェックボックスを再設定してください。したがって、電源システム/DC リンク回路識別を再起動するために、一覧で[電源システムデータ]ソフトキーを使用します。

P3410 = 5 がセットアップアーカイブに保存された場合、ドライブデータがアーカイブに入力されると電源システム/DC リンクの識別が自動的に開始します。

この場合にのみ、電源装置が最適なコントローラ設定で動作することが保証できます。

5.8 SINAMICS ドライブ装置のセットアップのヒント

- 装置の接続電圧を入力します。これは、電源電圧(p0281-p0283)を監視する基準であり、この基準を超過時または基準に未達時にアラームが出力されます。(アラーム検出値と停止検出値)。実際の電源電圧は自動的に特定され、この値に基づいて調整がおこなわれます。
- 電源装置の実際のネットワーク周波数は自動的に特定されます。
アラームが出力される検出値をパラメータ p0284、p0285 に設定します(監視の初期設定: 45 Hz~65 Hz)。

5.8.3 自動または手動での電源装置の認識

はじめに

また、アクティブラインモジュールでの制御のオートチューニングもアクティブラインモジュールの識別と共におこなわれます。ここで、DC リンクのインダクタンスと容量が決まり、セットアップコンバータの最適なコントローラデータが決まります。

識別はコントローラとドライブを運転状態にした後にのみおこなうことができます。

アクティブラインモジュールの自動識別の手順

最初のドライブがセットアップされ、X122.1 イネーブル端子が有効化したら直ちに、現在の SINAMICS タイプのシステムによって自動的にアクティブラインモジュールの識別がおこなわれます。この場合、完了までに 20 秒ほどかかる内部オートチューニング処理が自動的に起動します。

このオートチューニング処理中に、イネーブル端子 X122.1 を無効にしないでください。そうしないと、オートチューニングが中止されます。オートチューニングが中止された場合、後の段階でユーザーが手動で識別を実行できます。

アクティブラインモジュールの手動識別の手順

アクティブラインモジュールの識別は、次の要領でおこなわれます。

1. セットアップエンジニアは、リリースされた(AUS1)アクティブラインモジュール(X122.1)をオフします。
2. [スタートアップ|マシンデータ|LM MD]メニューで、電源装置(ALM)のマシンデータを選択します。

3. アクティブラインモジュール上で識別を開始します。 $p3410 = 5$ 。
4. アクティブラインモジュールイネーブルを接続します(イネーブルは、識別の最初のステップの実行中はそのままであることが必要です)。
5. アクティブラインモジュールコントローラデータが自動的にリセットされ、電源識別が開始されます。
6. 識別の正常終了後、 $p3410$ が自動的に 0 に設定され、アクティブラインモジュールのコントローラデータの値が自動的に保存されます。以下を確認します。 $p3402 = 9$ (この識別のステップの実行中、リリースを維持する必要があります)。
7. セットアップエンジニアがアクティブラインモジュールイネーブル(X122.1)をオフにします。
8. オートチューニングされた電源装置データが自動的に保存されます。データは手動で保存する必要はありません($p0977 = 1$)。

5.8.4 SMC40 の接続形態の規則

SMC40 の使用

センサモジュールキャビネット取り付け型の SMC40 は、EnDat 2.2 の絶対値エンコーダから DRIVE-CLiQ へのエンコーダ信号の変換に使用します。EnDat 2.2 のデュアルエンコーダシステムは、SMC40 に接続することができます。それらの信号は、2 つの DRIVE-CLiQ エンコーダ信号では互いに独立して変換されます。

接続条件

センサモジュールキャビネット取り付け型の SMC40 が初回の試運転時に接続形態に確実に統合されるように、以下の規則を必ず遵守してください。

- DRIVE-CLiQ を使用して SMC40 上で DRIVE-CLiQ インターフェース X500/1 または X500/2 の少なくとも一方を接続してください。
- 1 台の EnDat エンコーダを該当するエンコーダインターフェース X520/1 (X500/1 へ) または X520/2 (X500/2 へ) に接続してください。
- スター型ネットワーク構成でのみ SMC40 を運転してください。DRIVE-CLiQ X500/1 と X500/2 ソケットは、直列接続には使用することができません。

通知

【トポロジ】対話画面での表示

SMC40 は、DRIVE-CLiQ X500/x インターフェースと該当するエンコーダインターフェース X520/x が割り付けられる場合にのみ、実際の接続形態に統合されます。

エンコーダが接続されていない場合も、その後に、SMC40 をその接続形態に統合することはできません。

5.8.5 ドライブ(SERVO)パラメータRESET、個別

操作手順

注記

モータとエンコーダデータがリセットされるだけではありません。設定された全ての BICO 論理演算(許可信号、プローブ信号)と通知フレームタイプも削除されます。

出荷時設定値(パラメータ RESET)は、各ドライブ(SERVO)について個別に設定できません。

1. 選択したドライブに出荷時設定値を設定します。 p0010 = 30
2. このドライブで出荷時設定値を有効にします。 p0970 = 1
3. 装置は自動的にこのドライブのすべてのパラメータのリセットを実行します。
4. ドライブ別の値を保存します。 p0971 = 1 に設定

または

「すべて」保存: p0977 = 1 に設定します。

5. p0977/p0971 が再び自動的に「0」に設定されるまで待機します。これは最大で 40 秒程度かかる場合があります。

5.8.6 PROFIBUS接続のドライブオブジェクト割り付け

はじめに

PROFIBUS メッセージ(内部 PROFIBUS、ハードウェアコンフィグレーション)は、NC とドライブ装置間で通信されるプロセスデータを指定するために使用されます。

PROFIBUS プロセスデータ通信に関わるドライブオブジェクト(ハードウェアコンフィグレーションを使用して設定可能/設定済み)の処理は、ドライブオブジェクトリストで定義されています。

ドライブオブジェクトのリスト

通常は、以下の 8 つのドライブオブジェクトを設定します。ハードウェアコンフィグレーションにドライブオブジェクトを挿入した場合、これが既定の設定です。

ドライブオブジェクトはドライブオブジェクト番号を持ち、ドライブオブジェクトのリストとして p0978[0...9]で入力されます。

p0978[0] = 3	モータモジュール 1
p0978[1] = 4	モータモジュール 2
p0978[2] = 5	モータモジュール 3
p0978[3] = 6	モータモジュール 4
p0978[4] = 7	モータモジュール 5
p0978[5] = 8	モータモジュール 6
p0978[6] = 1	コントロールユニット
p0978[7] = 2	電源装置(ALM)
p0978[8] = 0	
p0978[n] = 0	

電源装置(ALM)の PROFIBUS メッセージ 370 は、SINUMERIK ではサポートされていません。ただし、SINAMICS 規則に従って、パラメータ p0101 からすべての DO をパラメータ p0978 に割り当てる必要があります。このため、電源装置の DO 番号をインデックス 9 に入力する必要があります。

注記

プロセスデータの通信に関連する DO リストは、値「0」を入力することにより完成します。

ドライブオブジェクトのリストは、ドライブの初期化(接続形態の反映)時に既にシステムによって次の順序でプリセットされています。アクティブラインモジュール、第 1 モータモジュール ...n、CU、例えば、2-3-4-5-1 等。

PROFIBUS 経由で通信しない部品は自動的に[255]にプリセットされます。

ドライブオブジェクト番号

ドライブオブジェクト番号(DO 番号)は、コンポーネント名称行の[セットアップ | マシンデータ | CU/NX MD/LM MD/ドライブ MD]で表示できます。コントロールユニットの名称の例: [DP3.Slave3:CU_003 (1)]。DO 番号は括弧「(...)」で囲んで表示されます。

ドライブオブジェクトの割り当て

SINAMICS S120 コンポーネント構成の例を使用した下記の表は、ドライブパラメータのドライブオブジェクトの割り当てを示しています。

- コントロールユニット(CU) x 1
- アクティブラインモジュール(ALM) x 1
- モータモジュール x 3

DRIVE-CLiQ 接続による電源に対する割り当て p0978[0...9]:

コンポーネント	インデックス p0978	ドライブオブジェクトのリスト
1. モータモジュール	0	3
2. モータモジュール	1	4
3. モータモジュール	2	5
見つかりません	3	255 ¹⁾
見つかりません	4	255 ¹⁾
見つかりません	5	255 ¹⁾
CU	6	1
ALM(プロトコル 370 を使用できる場合だけ)	7	255 ¹⁾
見つかりません	8	0 ²⁾
ALM (SINUMERIK の標準)	9	2

1) 無効

2) PZD の交信終了

下記の表は、**DRIVE-CLiQ 接続のない電源装置**に対する p0978[0...9]のドライブオブジェクトの割り当てを示しています。この割り付けは、NX モジュールを含むドライブグループでもおこなわれます。

DRIVE-CLiQ 接続のない電源装置に対する p0978[0...9]の割り当て:

コンポーネント	インデックス p0978	ドライブオブジェクトのリ スト
1. モータモジュール	0	2
2. モータモジュール	1	3
3. モータモジュール	2	4
見つかりません	3	255 ¹⁾
見つかりません	4	255 ¹⁾
見つかりません	5	255 ¹⁾
CU	6	1
ALM(プロトコル 370 を使用できる場 合だけ)	7	255 ¹⁾
見つかりません	8	0 ²⁾
見つかりません	9	0

1) 無効

2) PZD の交信終了

下記も参照

I/Oアドレスとメッセージの設定 (ページ 173)

5.8.7 速度とブレーキ特性の調整

はじめに

ドライブの調整のために[セットアップ|マシンデータ|ドライブ MD]で次のパラメータを設定できます。

速度調整

- 主軸ドライブ:

p0500 = 102、p0322 の速度指令値が設定 4000 0000hex に対応

- 送り軸用ドライブ:

p0500 = 101、p0311 の速度指令値が設定 4000 0000hex に対応

速度指令値は、r2050[1+2]または r2060[1]の当該のドライブで診断できます。

ブレーキ動作 OFF3

要件に応じて、各ドライブのブレーキ動作を信号 2.OFF3 に調整できます。

既定の設定 p1135 = 0 では、最大電流で減速します。

ドライブ別パラメータ設定を使用すると、パラメータ p1135, p1136, p1137 を使用して、平滑な減速カーブを設定できます。

最大減速カーブ設定: 600 秒

NC とドライブ間の通信

6.1 NC とドライブ間の通信の一覧

次の設定について

PLC と SINAMICS ドライブ装置の初期セットアップを完了します。

ドライブと通信するマシンデータは次のとおりです。

- 一般マシンデータ

初期値でプリセットされた PROFIBUS を経由するドライブとの通信に必要な一般マシンデータ。これらの値は、初期セットアップ中に獲得できます。

- 伝送の通信形式
- PLC の論理アドレス

- 軸マシンデータ

関連する軸の指令値とフィードバック値を伝送するための軸コンポーネントは、軸マシンデータに設定します。

6.1 NC とドライブ間の通信の一覧

マシンデータの割り当て

下記の表は、SINAMICS S120 モジュール構成(1つの NCU、1つのアクティブラインモジュール、3つのモータモジュール(MM))の例を使用して、入力アドレス/出力アドレス/メッセージ/指令値/フィードバック値に対するマシンデータの割り当てを示しています。

SINAMICS S120	STEP 7(ハードウェアコンフィグレーション) DP スレーブプロパティ		一般マシンデータ			軸マシンデータ ²⁾	
	コンポーネント	メッセージフレームタイプとフレーム長	I/O アドレス ¹⁾	MD13120[0] I/O アドレス ¹⁾	MD13050 [0...5] I/O アドレス ¹⁾	MD13060 [0...5]メッセージフレームタイプ	MD30110/MD30220 指令値/フィードバック値の割り当て
MM1	136 - PZD-11/19	4100		4100	136	1	1
MM2	136 - PZD-11/19	4140		4140	136	2	1
MM3	136 - PZD-11/19	4180		4180	136	3	1
なし	136 - PZD-11/19	4220		4220	136	--	0
なし	136 - PZD-11/19	4260		4260	136	--	0
なし	136 - PZD-11/19	4300		4300	136	--	0
CU	391 - PZD-3/7	6500	6500				
ALM	370 - PZD-1/1	6514					

1) プリセットを変更しないでください。

2) 「軸の割り当て」機能を使用して、指令値とフィードバック値の設定用の軸マシンデータをプリセットします。

6.2 ドライブへの通信の設定

初期設定

ハードウェアコンフィグレーションのメッセージ長は、関連する I/O アドレスとともに事前に割り当てられています。SINAMICS のこのプリセットは、最大可能メッセージ長を持つ下記のメッセージに対応します。

- メッセージ 136: 軸用
- メッセージ 391: NCU 用
- メッセージ 370: ALM 用

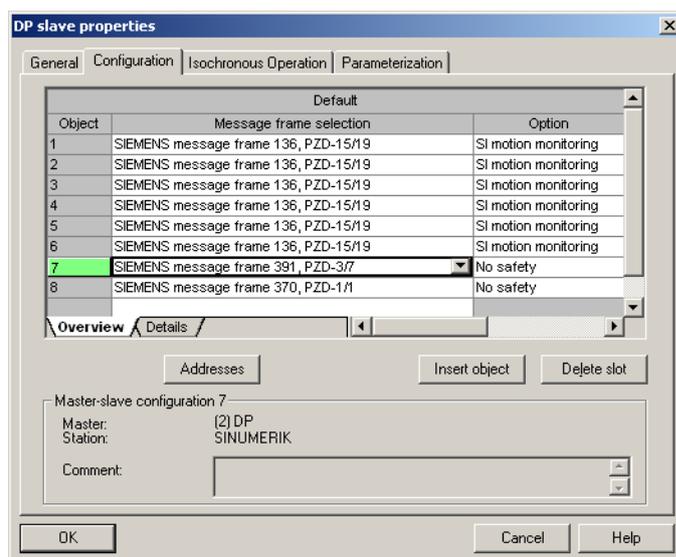
これにより、すべてのメッセージを変更なく提供できることが保証されます。

メッセージ長と I/O アドレスのための操作手順

手順:

1. この設定を表示するには、[SINAMICS Integrated]モジュールの[HW Config]をクリックして、<右マウスボタン>で[Object properties]を選択します。
2. [Configuration]タブを選択し、[Overview]タブを選択して、事前に割り当てられたメッセージの長さを表示します。

次の図は、6 軸のメッセージの初期設定を示しています。

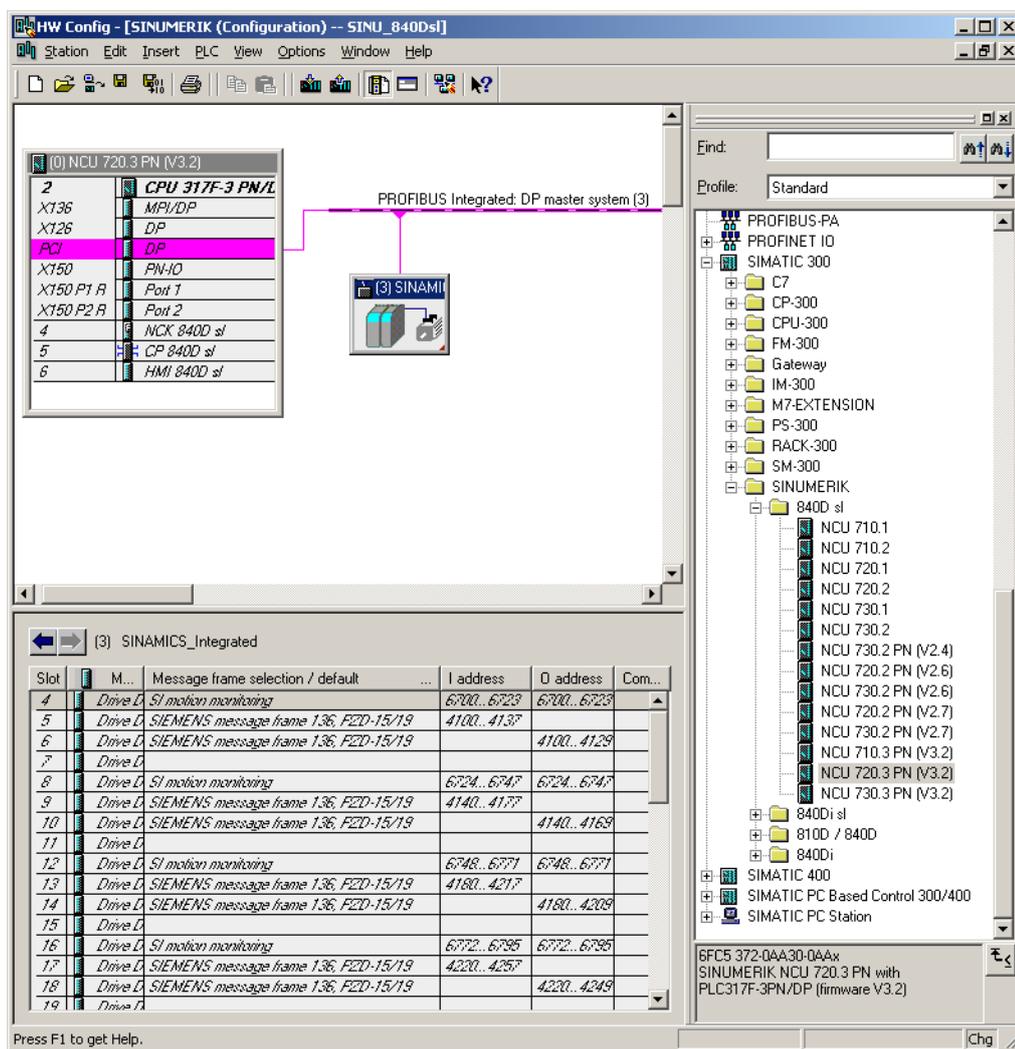


3. [OK]をクリックして対話画面を閉じます。

6.2 ドライブへの通信の設定

例

[SINAMICS Integrated]をクリックすることにより、ステーションウィンドウの詳細ビューにアドレス領域を表示できます。ここでは、例えば、アドレス 4100 は MD13050 \$MN_DRIVE-LOGIC_ADRESS[0]で入力したアドレスに対応しています。このアドレスには 40 バイトのギャップがあります。下記の例は、MD13050 \$MN_DRIVE-LOGIC_ADRESS[0 ... 5]に対する PLC 設定の I/O アドレスのプリセットの割り当てを示しています。



NCK の初期設定:

- MD13050 \$MN_DRIVE_LOGIC_ADRESS[0] = 4100
- MD13050 \$MN_DRIVE_LOGIC_ADRESS[1] = 4140
- MD13050 \$MN_DRIVE_LOGIC_ADRESS[2] = 4180
- MD13050 \$MN_DRIVE_LOGIC_ADRESS[3] = 4220

- 1 番目の軸
- 2 番目の軸
- 3 番目の軸
- 4 番目の軸 ... 等

図 6-1 メッセージ長と I/O アドレス

6.3 I/O アドレスとメッセージの設定

PROFIBUS 接続

またドライブに対する軸の PROFIBUS 接続について、下記の一般マシンデータが初期設定されます。

- MD13050 \$MN_DRIVE_LOGIC_ADDRESS (軸アドレス)
- MD13060 \$MN_DRIVE_TELEGRAM_TYPE (通信形式)
- MD13120 \$MN_CONTROL_UNIT_LOGIC_ADDRESS (CU アドレス)

PROFIBUS によるドライブへの関連する軸の接続は、[セットアップ|ドライブシステム|ドライブユニット|PROFIBUS]操作エリアに表示されます。

ドライブへの当該軸の接続例:

The screenshot shows a software interface for configuring PROFIBUS connections. The main table lists drive units and their associated axes. The first drive unit, DP3.SLAVE3:CU_1.3.3:1(1), is expanded to show five axes (AX1:Y1 to AX5:B1) with their respective I/O addresses and slots. The SINAMICS drive object is SERVO_3.3:3(3) and the telegram type is SIEMENS 136. The interface includes a toolbar with icons for a wrench, a signal, and JOG, and a right-hand sidebar with buttons for 'Drive device+', 'Drive device-', 'Select drive deu', 'Change', and 'Display options'. The bottom of the interface has tabs for 'Configuration', 'Topology', and 'PROFIBUS'.

NC-axis	NC Telegram type	I/O-addr.	Slot	SINAMICS-drive object	SINAMICS-telegram type
AX1:Y1	SIEMENS 136	6700	4	SERVO_3.3:3(3)	SIEMENS 136
		6700	4		
		4100	5		
		4100	6		
		4100	6		
AX2:Y1	--	6724	8	(255)	--
		6724	8		
		4140	9		
		4140	10		
AX3:Z1	--	6748	12	(255)	--
		6748	12		
		4180	13		
		4180	14		
AX4:A1	--	6772	16	(255)	--
		6772	16		
		4220	17		
		4220	18		
AX5:B1	--	6796	20	(255)	--
		6796	20		

図 6-2 ドライブユニット - PROFIBUS

6.3 I/O アドレスとメッセージの設定

[変更 >] ソフトキーを押して、割り当てを変更します。次に、矢印ソフトキーを使用して新しく割り当てます。



図 6-3 割り当ての変更

注記

f ドライブとの通信

ドライブとの通信を確保するには、ここで設定した I/O アドレスと通信形式が STEP 7 ハードウェアコンフィグレーションの設定内容に一致する必要があります。

6.4 指令値/フィードバック値の設定

はじめに

関連する軸の指令値とフィードバック値を伝送するための軸コンポーネントは、軸マシンデータで設定します。軸毎に次の軸マシンデータを設定してください。

- MD30110 \$MA_CTRLOUT_MODULE_NR (指令経路)
- MD30220 \$MA_ENC_MODUL_NR (フィードバック経路)
- MD30130 \$MA_CTRLOUT_TYPE (出力指令値のタイプ)
- MD30240 \$MA_ENC_TYPE (フィードバック値の取得)

軸/マシンデータは、「軸割り当て」機能を使用するか、または直接「軸 MD」機能を使用して、自動的に調整できます。

指令値とフィードバック値の割り当て

手順:

1. [スタートアップ|マシンデータ]操作エリアで[軸 MD]ソフトキーを選択します。
2. [次の軸]を使用して対応する軸を選択します。
3. 指令経路として、MD30110 \$MA_CTRLOUT_MODULE_NR を検索します。
4. ドライブ番号を入力します。
5. フィードバック経路として、MD30220 \$MA_ENC_MODUL_NR を検索します。
6. ドライブ番号を入力します。
7. 出力指令値として、MD30130 \$MA_CTRLOUT_TYPE を検索します。
8. 「1」を入力します。
9. フィードバック値の取得について、MD30240 \$MA_ENC_TYPE を検索します。
10. インCREMENTALエンコーダには「1」、または絶対値エンコーダには「4」を入力します。
11. その都度[次の軸]で次の軸を選択し、その軸に対して手順 3 から続きます。

6.5 軸の割り当て

「軸割り当て」メニューの操作手順

手順:

1. [スタートアップ|ドライブシステム|ドライブ]メニューを選択します。

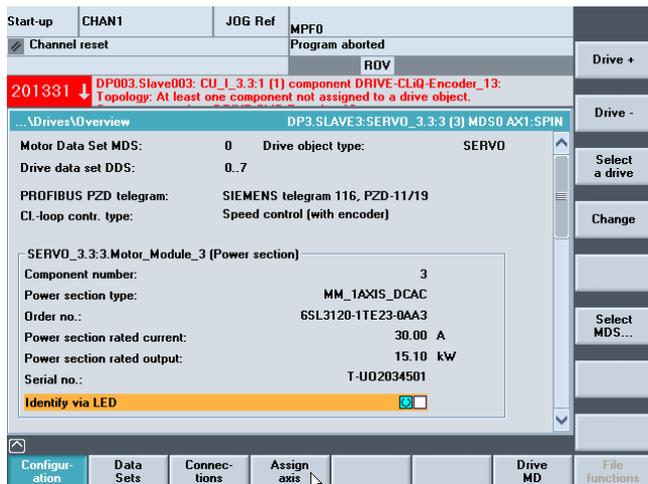


図 6-4 [スタートアップ|ドライブシステム|ドライブ]メニュー

注記

「軸割り当て」機能は、垂直ソフトキーを使用して[スタートアップ|ドライブシステム]機能でも有効にすることができます。これをおこなう前に、サーボドライブを選択してください。

2. [軸割当]水平ソフトキーを押します。

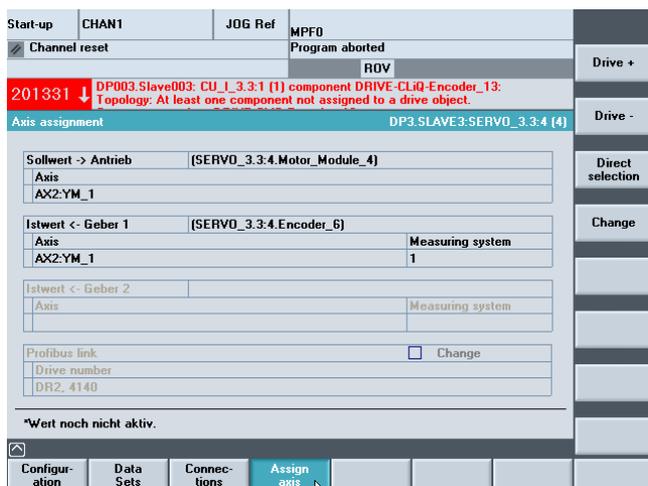


図 6-5 軸の指令値とフィードバック値のドライブへの割り当て

3. [ドライブ +]、[ドライブ -]、または[直接選択]を使用して、対応するサーボを選択します。
4. [変更]を押します。

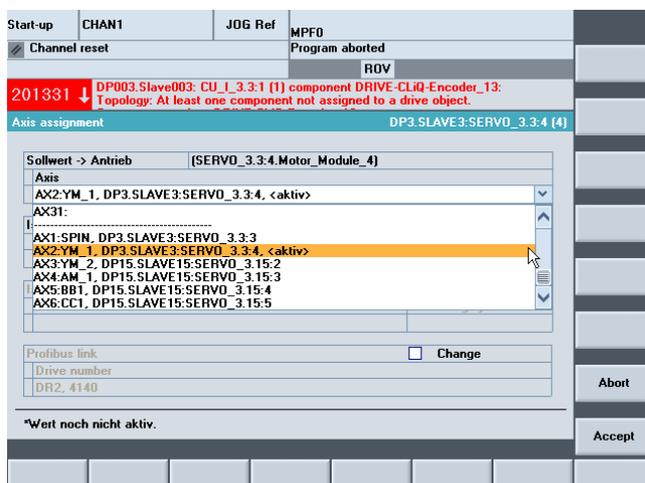


図 6-6 軸割り当て[変更]メニュー

5. カーソルキーを使用して、指令値またはフィードバック値の選択ボックスを選択します。
6. <INPUT>キーを使用して選択ボックスを開きます。
7. カーソルキーを使用して、コンポーネントを選択します。
8. [確認]を押します。

6.6 通信のセットアップの終了

据え付けられたマシン

後述のコンポーネントのセットアップをおこないました。

- PLC
- SINAMICS ドライブ
- PLC ↔ NC 通信

セットアップは完了です。これで軸を動かすことができます。

次の「NC のセットアップ」の章では、システム変数の設定により接続されたマシンに関する NC のパラメータ設定について説明します。

NC のセットアップ

7.1 マシンデータとセッティングデータ

NCK のパラメータ設定

マシンデータとセッティングデータを使用して、機械のコントローラの調整をおこないます。

- マシンデータ(MD)は、下記の領域に分類されています。
 - 一般マシンデータ
 - チャネルマシンデータ
 - 軸マシンデータ
 - コントロールユニットのマシンデータ
 - 電源装置のマシンデータ
 - ドライブ装置のマシンデータ
- セッティングデータ(SD)は、下記の領域に分類されています。
 - 一般セッティングデータ
 - チャネルセッティングデータ
 - 軸セッティングデータ

下記の表は、マシンデータとセッティングデータ領域の一覧を示しています。

範囲	名称
9000～9999	表示マシンデータ
10000～18999	一般 NC マシンデータ
19000～19999	予約済み
20000～28999	チャネルマシンデータ
29000～29999	予約済み
30000～38999	軸マシンデータ
39000～39999	予約済み

範囲	名称
41000～41999	一般セッティングデータ
42000～42999	チャンネルセッティングデータ
43000～43999	軸セッティングデータ
51000～51299	一般構成マシンデータ
51300～51999	一般サイクルマシンデータ
52000～52299	チャンネル別構成マシンデータ
52300～52999	チャンネル別サイクルマシンデータ
53000～53299	軸別構成マシンデータ
53300～53999	軸別サイクルマシンデータ

有効性

下記のマシンデータ項目の有効性は、変更が有効になる場合を記載しています。

- POWER ON (po) NCK RESET
- NEWCONF (cf)
 - [MD を有効にする]ソフトキー
 - MSTT の<RESET>キー
 - プログラム操作中にブロック境界を変更できます。
- リセット(re)
 - エンドオブプログラム M2/M30 または
 - MSTT の<RESET>キー
- IMMEDIATE (so)
 - 値入力の後

セッティングデータへの変更は、いつも**すぐに**有効になります。

参照先

マシンデータとセッティングデータの説明は、以下を参照してください。

- オンラインヘルプ(コンテキスト対応)
- SINUMERIK 840D sl リストマニュアル「リスト 1」 /LIS1/

7.2 軸/主軸のパラメータセット

はじめに

各機械軸について 6 つのパラメータセットが使用可能です。

- 軸の場合は、別の機械軸に対して独自のダイナミック応答を設定するために、パラメータセットが使用されます(例: 当該の主軸でのタッピング、ねじ切りなど)。
- 主軸の場合は、運転中に機械の変更された特性に対して位置制御を設定するために、パラメータセットが使用されます(例: ギヤボックスの切り替え時など)。

タッピング、ねじ切り

下記の内容が軸に適用されます。

- タッピングまたはねじ切りをおこなわない機械軸の場合は、全ての場合に、1 番目のパラメータセット(インデックス=0)が有効です。他のパラメータセットを考慮する必要はありません。
- タッピングまたはねじ切りをおこなう機械軸の場合: このパラメータセットは、現在のギヤ選択に応じて有効化されます。パラメータセットはすべて、主軸のギヤ選択に応じてパラメータ設定してください。

下記の内容が主軸に適用されます。

- 主軸では、ギヤ選択毎にそのギヤ自身のパラメータセットが割り当てられます。

例えば、ギヤ選択 1 - パラメータセット 2(インデックス 1)。軸運転の主軸(DB31、... DBX60.0 = 0)では、パラメータセット 1(インデックス 0)が使用されます。有効なギヤボックス選択は、信号 DB31、... DBX82.0-2(ギヤボックス選択指令値)によって PLC に読み取ることができます。パラメータセットは、インタフェース信号 DB31、... DBX16.0 - 16.2(実際のギヤ選択)を使用して PLC から選択します。パラメータセットはすべて、主軸のギヤ選択に応じてパラメータ設定してください。

軸モードと主軸モードでのパラメータセットの有効性

機械軸の有効なパラメータセットは、[診断]操作エリアの[軸情報]に表示されます。有効なパラメータセットは、信号「DB31, ... DBX69.0-2(制御パラメータセット)」で PLC に読み込むことができます。

パラメータセット番号	軸	主軸	主軸ギヤ選択
0	標準	軸モード	工作機械メーカーの指定に応じて異なります
1	主軸での軸補間(G33)	主軸モード	1.
2	主軸での軸補間(G33)	主軸モード	2.
3	主軸での軸補間 G33)	主軸モード	3.
4	主軸での軸補間(G33)	主軸モード	4.
5	主軸(G33)での軸補間	主軸モード	5.

[軸]の列に注目します。この切り替えは、G33に加えて、G34、G35、G331、およびG332にも適用されます。

パラメータセット関連のマシンデータ

軸の下記のマシンデータは、パラメータセットに応じて異なります。

MD	名称	意味
31050	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n]	負荷側ギヤボックスの分母
31060	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n]	負荷側ギヤボックスの分子
32200	\$MA_POSCTRL_GAIN[n]	K _v 係数
32810	\$MA_EQUIV_SPEEDCTRL_TIME[n]	フィードフォワード制御のための速度制御ループ等価時定数
32910	\$MA_DYN_MATCH_TIME[n]	ダイナミック応答調整のための時定数
35110	\$MA_GEAR_STEP_MAX_VELO[n]	ギヤ選択切替の最大速度
35120	\$MA_GEAR_STEP_MIN_VELO[n]	ギヤ選択切替の最小速度

MD	名称	意味
35130	\$MA_GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[n]	ギヤ選択の最大速度
35140	\$MA_GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT[n]	ギヤ選択の最小速度
35200	\$MA_GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n]	速度制御モードでの加速度
35210	\$MA_GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL[n]	位置制御モードでの加速度
36200	\$MA_AX_VELO_LIMIT[n]	速度監視の検出値

n = パラメータセット番号(0~5)

7.3 軸データパラメータ設定

7.3.1 インCREMENTALロータリー検出器のパラメータ設定

ロータリー検出器

下記の図は、当該のマシンのデータの結果値に加えて、モータと負荷に関するロータリーインCREMENTAL検出器の一般的に可能な配置を示したものです。

この図は、回転軸、モジュロ軸、および主軸に等しく適用されます。

- 機械のエンコーダによる直線軸

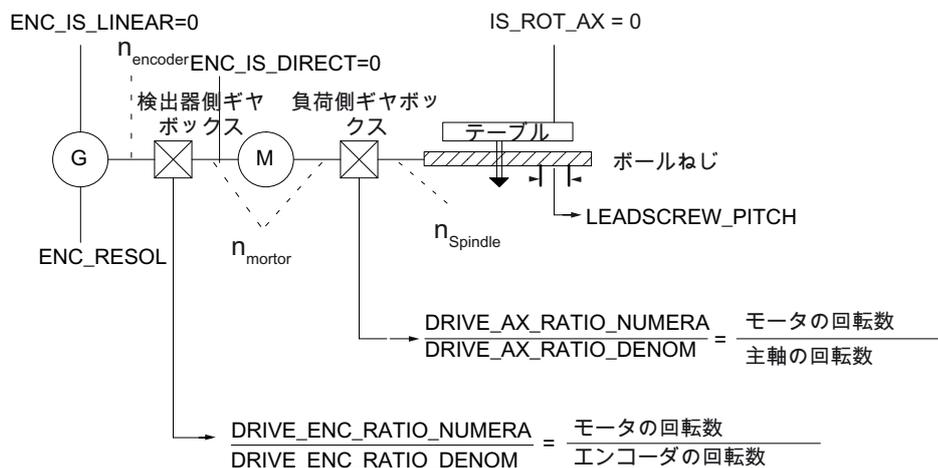


図 7-1 モータのエンコーダによる直線軸

- 負荷側のエンコーダによる直線軸

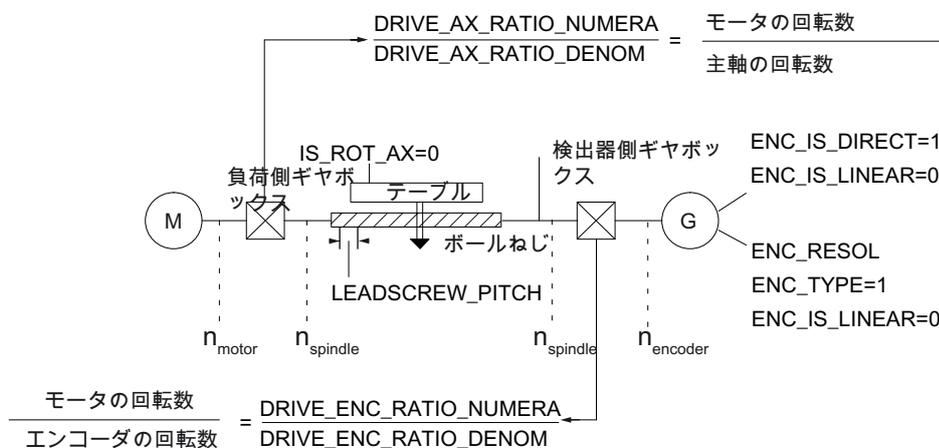


図 7-2 負荷側のエンコーダによる直線軸

- モータのエンコーダによる回転軸

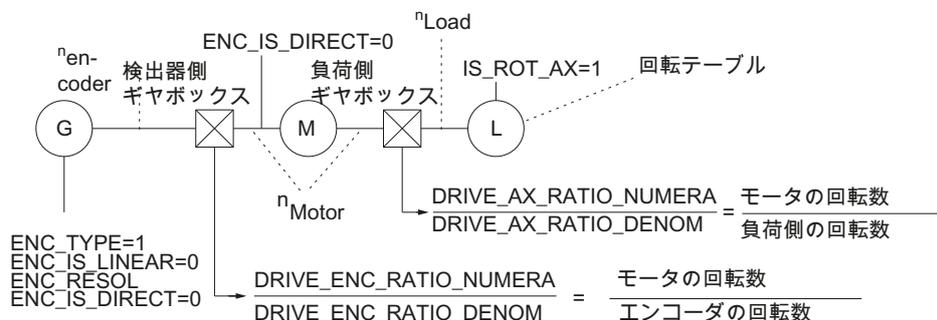


図 7-3 モータのエンコーダによる回転軸

- 機械のエンコーダによる直線軸

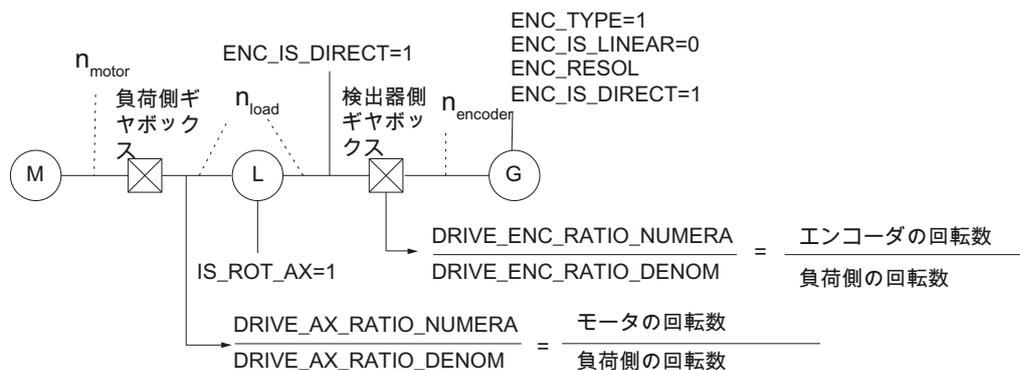


図 7-4 機械のエンコーダによる直線軸

インクリメンタル検出器のマシデータ

MD	識別子	コメント
30240	\$MA_ENC_TYPE[n]	フィードバック値取得モード: 1 = インクリメンタル生信号発生器
30242	\$MA_ENC_IS_INDEPENDENT[n]	エンコーダは独立している
30300	\$MA_IS_ROT_AX	回転軸
31000	\$MA_ENC_IS_LINEAR[n]	直接検出器(リニアスケール)
31020	\$MA_ENC_RESOL[n]	1回転当たりのエンコーダパルス数
31030	\$MA_LEADSCREW_PITCH	送りねじピッチ

MD	識別子	コメント
31040	\$MA_ENC_IS_DIRECT[n]	エンコーダが機械に直接接続されている
31050	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM [n]	負荷側ギヤボックスの分母
31060	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMER A[n]	負荷側ギヤボックスの分子
31070	\$MA_DRIVE_ENC_RATIO_DENO M[n]	レゾルバギヤボックスの分母
31080	\$MA_DRIVE_ENC_RATIO_NUME RA[n]	レゾルバギヤボックスの分子

7.3.2 インクリメンタル直線検出器のパラメータ設定

直線検出器

下記の図は、対応するマシンデータの結果値に加えて、モータと負荷に関する直線インクリメンタル検出器の一般的に可能な配置を示したものです。

この図は、回転軸、モジュロ軸、および主軸に等しく適用されます。

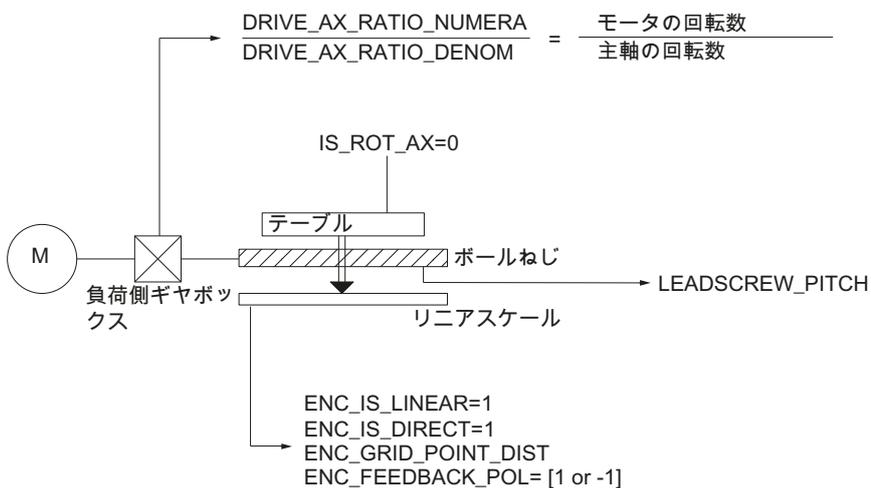


図 7-5 リニアスケールによる直線軸

直線検出器のマシndata

MD	識別子	コメント
30240	\$MA_ENC_TYPE[n]	フィードバック値取得モード 1 = インCREMENTAL生信号発生器
30242	\$MA_ENC_IS_INDEPENDENT[n]	エンコーダは独立している
30300	\$MA_IS_ROT_AX	回転軸
31000	\$MA_ENC_IS_LINEAR[n]	直接検出器(リニアスケール)
31010	\$MA_ENC_GRID_POINT_DIST[n]	リニアスケールの原点マーク間の距離
31030	\$MA_LEADSCREW_PITCH	送りねじピッチ
31040	\$MA_ENC_IS_DIRECT[n]	エンコーダが機械に直接接続されている
31050	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM [n]	負荷側ギヤボックスの分母
31060	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMER A[n]	負荷側ギヤボックスの分子
32110	\$MA_ENC_FEEDBACK_POL[n]	フィードバック値の符号(フィードバックの極性)

7.3.3 絶対値検出器のパラメータ設定

エンコーダタイプ

EnDat プロトコルとインCREMENTAL正弦波エンコーダ信号 A と B を使用する下記のエンコーダタイプが現在サポートされています。

- シングルターン絶対値エンコーダ
- マルチターン絶対値エンコーダ

Heidenhain の絶対値エンコーダ EQN 1325 には、下記の特性があります。

- EnDat プロトコル
- PPR カウント: 2048 = 2^{11} (エンコーダ高分解能)
- 位置/回転: 8192 (13 ビット)
- 分解能: 4096 (12 ビット)
- エンコーダ信号 A/B: 1Vpp sin/cos

位置合わせ

検出器と機械位置を合わせることは、絶対検出器の絶対値エンコーダの位置合わせによっておこなわれます。

- モータの絶対値エンコーダを使用した直線軸

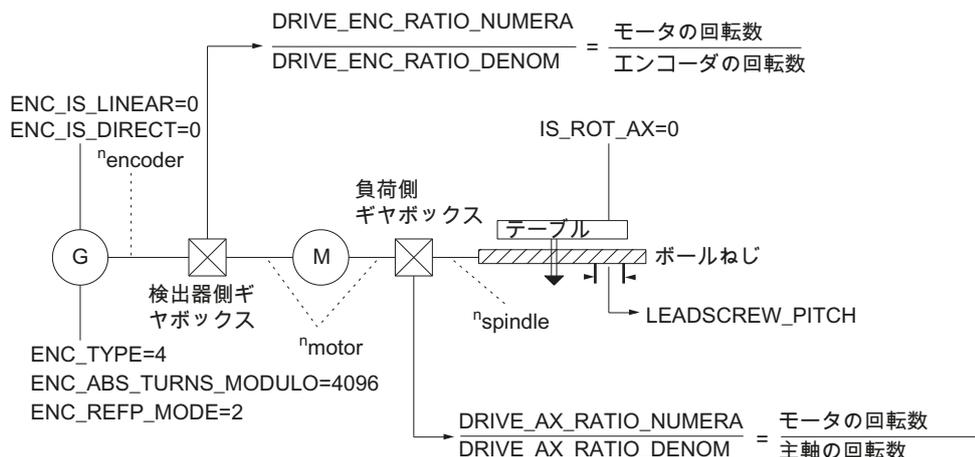


図 7-6 モータの絶対値エンコーダを使用した直線軸

- モータの絶対値エンコーダを使用する回転軸、モジュロ軸、および主軸

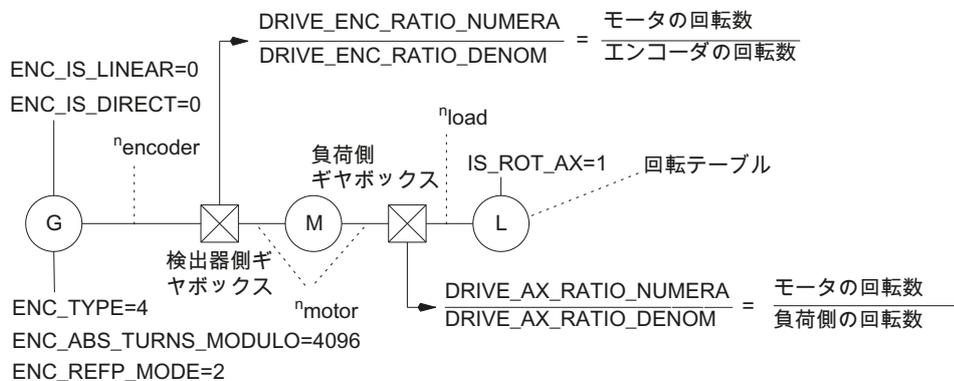


図 7-7 モータの絶対値エンコーダを使用する回転軸、モジュロ軸、および主軸

絶対値検出器のマシンデータ

MD	識別子	コメント
30240	\$MA_ENC_TYPE[n]	フィードバック値取得モード
30242	\$MA_ENC_IS_INDEPENDENT[n]	エンコーダは独立している
30260	\$MA_ABS_INC_RATION[n]	エンコーダ精密分解能(絶対値エンコーダ)
30300	\$MA_IS_ROT_AX[n]	回転軸
31000	\$MA_ENC_IS_LINEAR[n]	直接検出器(リニアスケール)
31030	\$MA_LEADSCREW_PITCH[n]	送りねじピッチ
31040	\$MA_ENC_IS_DIRECT[n]	エンコーダが機械に直接接続されている
31050	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n]	負荷側ギヤボックスの分母
31060	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n]	負荷側ギヤボックスの分子
31070	\$MA_DRIVE_ENC_RATIO_DENOM[n]	検出器側ギヤボックス分母
31080	\$MA_DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA[n]	検出器側ギヤボックス分子
34200	\$MA_ENC_REFP_MODE[n]	レファレンス点復帰モード
34210	\$MA_ENC_REFP_STATE[n]	絶対値エンコーダの状態
34220	\$MA_ENC_ABS_TURNS_MODULO[n]	ロータリエンコーダ用絶対値エンコーダ範囲(マルチターン分解能)

下記参照

絶対値エンコーダの位置合わせについては、「軸の原点復帰」(ページ 219)の章を参照してください。

7.3.4 設定値/現在値チャンネル

シミュレーション軸

コントローラの確実な運転を保証するために、すべての機械軸が(ハードウェアのない)シミュレーション軸として宣言されます。

- MD30130 \$MA_CTRLOUT_TYPE (指令値の出力タイプ) = 0
- MD30240 \$MA_ENC_TYPE (フィードバック値取得モード) = 0

軸の移動は、サーボモードで、速度指令値出力なしでシミュレーションされ、ハードウェア用のアラームは出力されません。

下記のマシンデータは、シミュレーション軸のインタフェース信号を NC/PLC インタフェースで出力するかどうかを選択するために使用できます(例えば、プログラムテスト中に、ドライブハードウェアがない場合に、PLC 内の FC18 で使用するなどです)。

- MD30350 \$MA_SIMU_AX_VDI_OUTPUT (シミュレーション軸の軸信号の出力)

指令/フィードバック経路の割り当て

ドライブが割り当てられる機械軸毎に、下記をパラメータ設定してください。

- 指令経路および
- 少なくとも1つのフィードバック経路

オプションとして、2番目のフィードバック経路を設定できます。

注記

モータ検出器は常に速度制御機能で使用されます。このため、モータとモータ検出器は必ず同じドライブ(SERVO)に接続してください。

下記の2つの軸マシンデータでは、機械軸を表すドライブの論理ドライブ番号 m が入力されています。

- MD30110 \$MA_CTRLOUT_MODULE_NR[0] (指令値の割り当て: 論理ドライブ番号)
- MD30220 \$MA_ENC_MODUL_NR[n] (フィードバック値の割り当て: 論理ドライブ番号)

このドライブにアドレスされる論理ドライブ番号 m では、そのI/OアドレスはMD13050 \$MN_DRIVE_LOGIC_ADDRESS[<n>]のインデックス $n = (m - 1)$ に入力されます(「軸の割り当て (ページ 413)」の章を参照してください)。

ドライブ設定および指令値/フィードバック値の割り当てがパラメータ設定されたら、NCK リセットを実行して、NC のウォーム再始動を開始してください。NC を電源投入すると、設定した構成が有効になります。

検出器切り替え

下記のインタフェース信号を使用して、PLC から 2 つの機械軸の位置検出器を切り替えることができます。

- DB31, ... DBX1.5 (位置検出器 1 選択)
- DB31, ... DBX1.6 (位置検出器 2 選択)

マシンデータ

MD	識別子	備考
30110	\$MA_CTRLOUT_MODULE_NR	指令値割り当て: 論理ドライブ番号
30130	\$MA_CTRLOUT_TYPE	指令値の出力 0 = シミュレーション 1 = 速度指令値の出力
30200	\$MA_NUM_ENCS	測定チャンネルの数 1 = 1 つの位置検出器が存在 2 = 2 つの位置検出器が存在
30220	\$MA_ENC_MODULE_NR[0]	フィードバック値の割り当て: 位置検出器 1 の論理ドライブ番号
30220	\$MA_ENC_MODULE_NR[1]	フィードバック値の割り当て: 位置検出器 2 の論理ドライブ番号
30230	\$MA_ENC_INPUT_NR[0]	フィードバック値の割り当て: 位置検出器 1 1 = G1_XIST エンコーダ 1 位置フィードバック値 1 2 = G2_XIST エンコーダ 1 位置フィードバック値 2

MD	識別子	備考
30230	\$MA_ENC_INPUT_NR[1]	フィードバック値の割り当て: 位置検出器 2 1 = G1_XIST エンコーダ 2 位置フィードバック値 1 2 = G2_XIST エンコーダ 2 位置フィードバック値 2
30240	\$MA_ENC_TYPE[0]	フィードバック値記録の種類 0 = シミュレーション 1 = インクリメンタルエンコーダ 4 = EnDat インタフェース付きの絶対値エンコーダ

参照先

機能マニュアル、基本機能;NC/PLC 間の共通インタフェース信号と各種機能(A2)

7.3.5 ダイナミックサーボ制御(DSC)

概要

DSC 機能は、位置コントローラをドライブへ移すことにより、NCK とドライブ間で通常使用される速度指令インタフェースに必然的に生じるデッドタイムをなくします。

この結果、DSC で運転される軸に下記の利点が得られます。

- 位置制御ループの異常検出/安定性が大幅に向上
- DSC と組み合わせてより高く設定できるループゲイン(Kv係数)が使用されている場合、命令特性(輪郭精度)が向上
- 前述のパラメータを調整して位置制御周期/PROFIBUS 周期が小さくなると、制御ループの性能が同一でも、PROFIBUS 上の周期的な通信負荷が低下します。

注記

速度フィードフォワード制御を DSC と組み合わせて使用できます。

速度指令値フィルタ

DSC を使用する場合、速度指令値の段差をなめらかにするための速度指令値フィルタは必要ありません。このため、速度指令値フィルタは、例えば共振を抑えるために差動回路だけを使用して、位置コントローラをサポートします。

必要条件

DSC モードを有効にする前に、下記の必要条件を満たしてください。

- DSC 対応ドライブ
- DSC 対応通信形式は、ドライブの S7 プロジェクトでパラメータ設定されています。

スイッチオン/オフ

DSC 機能は、下記の軸別マシンデータでオンになります。

- MD32640 \$MA_STIFFNESS_CONTROL_ENABLE (ダイナミックステイフネスコントロール)

DSC 運転をオンまたはオフに切り替えた場合、下記のマシンデータの調整が必要になる場合があります。

- MD32200 \$MA_POSCTRL_GAIN (K_v 係数)
- MD32610 \$MA_VELO_FFW_WEIGHT (フィードフォワード制御係数)
- MD32810 \$MA_EQUIV_SPEEDCTRL_TIME (閉速度制御ループの等価時定数)

通知
位置制御ループの安定性 DSC 動作をオフに切り替える前に、軸の K_v 係数の補正(下げる)が必要になる場合があります。 そうしないと、位置制御ループが不安定になる場合があります。

DSC 運転時のフィードバック値の反転

注記

DSC 運転時のフィードバック値の反転(MD32640=1)は、下記のようにおこなわれます。

- ドライブ内の p0410 パラメータ(エンコーダ反転フィードバック値)を設定します。
- NC のマシンデータで、MD32110 \$MA_ENC_FEEDBACK_POL = 0 または 1 (反転なし)を設定します。

MD32110=-1 によるフィードバック値の反転は、DSC 運転が有効の間はおこなうことができません。

MD32110=-1 を設定する場合、DSC 運転を有効にすると、「26017 軸%1 マシンデータ 32110 値が無効」アラームが出力されます。

マシンデータ

MD	識別子	名称
32640	\$MA_STIFFNESS_CONTROL_ENABLE	ダイナミックスティフネスコントロール
32200	\$MA_POSCTRL_GAIN	K _v 係数
32642	\$MA_STIFFNESS_CONTROL_CONFIG	ダイナミックスティフネスコントロールを設定します。 0: ドライブの DSC は、間接検出器により動作します(初期設定) 1: ドライブの DSC は直接検出器により動作します

7.3.6 回転軸

回転軸

機械軸は次のように回転軸としてパラメータ設定されています。

- MD30300 \$MA_IS_ROT_AX (回転軸) = 1

マシンデータは単位変換マシンデータです。変更の結果、機械軸のすべてのマシンデータが長さ関連の単位で変換されます。

単位変換マシンデータに関する推奨手順については、「マシンデータスケーリングの修正」の章を参照してください。

モジュール表示

回転軸位置モジュール 360 度の表示は、下記のマシンデータで表示されます。

- MD30320 \$MA_DISPLAY_IS_MODULO (回転軸の 360 度未満の表示)

移動制限のない回転軸/モジュール軸

回転軸位置モジュール 360 度の移動は、下記のマシンデータで表示されます。

- MD30310 \$MA_ROT_IS_MODULO (回転軸のモジュール変換)

リミットスイッチは、このプロセス中に監視されません。このため、回転軸は無限に回転できます。

リミットスイッチ監視は、PLC インタフェースによって有効になります。

マシンデータ

MD	識別子	名称
10210	\$MN_INT_INCR_PER_DEG	回転位置の計算分解能
30300	\$MA_IS_ROT_AX	軸は回転軸です
30310	\$MA_ROT_IS_MODULO	回転軸のモジュール変換
30320	\$MA_DISPLAY_IS_MODULO	フィードバック値のモジュール表示
36100	\$MA_POS_LIMIT_MINUS	マイナスソフトウェアリミットスイッチ
36110	\$MA_POS_LIMIT_PLUS	プラスソフトウェアリミットスイッチ

参照先

機能マニュアル、上級機能;回転軸(R2)

7.3.7 位置決め軸

位置決め軸

位置決め軸は軌跡軸で補間されることなく、軌跡軸に平行に移動すチャンネル軸です。位置決め軸は、パートプログラムまたは PLC から移動できます。

チャンネル軸は、下記のマシンデータにより中立軸として定義されます。結果として、軸/主軸が PLC (FC18)またはシンクロナイズドアクションによって移動される場合、REORG はおこなわれません。

- MD30450 \$MA_IS_CONCURRENT_POS_AX (中立軸/チャンネル軸) = 1

位置決め軸の送り速度

位置決め軸が軸用送り速度を指定せずにパートプログラムでプログラム指令されている場合、以下のマシンデータで入力された送り速度が自動的に当該軸に適用されます。

- MD32060 \$MA_POS_AX_VELO (位置決め軸速度の初期設定)

この軸に対してパートプログラムで軸別送り速度がプログラム指令されるまで、この送り速度が適用されます。

マシンデータ

MD	識別子	名称
22240	\$MC_AUXFU_F_SYNC_TYPE	F 機能の出力タイミング
30450	\$MA_IS_CONCURRENT_POS_AX	中立軸またはチャンネル軸
32060	\$MA_POS_AX_VELO	位置決め軸速度の初期設定

参照先

機能マニュアル、上級機能;位置決め軸(P2)

7.3.8 インデックス付き軸/"Hirth"軸

割り出し軸

割り出し軸は、パートプログラムの命令によって割り出し位置に移動できる回転軸または直線軸です。これらの割り出し位置に、ジョグモードでアプローチします。「通常」の位置決めであらゆる位置にアプローチできます。

注記

パートプログラムまたは手動による割り出し位置への移動は、対応する機械軸が正常にレファレンス点復帰されている場合にのみ有効です。

ハース軸は、カップリングギヤシステムによる割り出し軸です。この軸は回転または直線軸で、移動範囲内の定義された位置、つまり割り出し位置に移動するだけです (MD30505 \$MA_HIRTH_IS_ACTIVE)。インデックス位置はテーブルに設定されます。

下記のマシンデータにより、機械軸を、関連する割り出し位置のテーブルに割り当てて、また、機械軸が割り出し軸として定義されます。

- MD30500 \$MA_INDEX_AX_ASSIGN_POS_TAB[n] (軸は割り出し軸です)

割り出し位置テーブル

割り出し位置は、以下の 2 つのテーブルのいずれかに設定されます。

- MD10900 \$MN_INDEX_AX_LENGTH_POS_TAB_1 (割り出し軸テーブル 1 の位置数)
- MD10910 \$MN_INDEX_AX_POS_TAB_1 [n] (割り出し位置テーブル 1)
- MD10920 \$MN_INDEX_AX_LENGTH_POS_TAB_2 (割り出し軸テーブル 2 の位置数)
- MD10930 \$MN_INDEX_AX_POS_TAB_2 [n] (割り出し位置テーブル 2)

マシンデータ

MD	識別子	コメント
10260	\$MN_CONVERT_SCALING_SYSTEM	基本単位系切り替え有効
10270	\$MN_POS_TAB_SCALING_SYSTEM	位置テーブルの単位系
10900	\$MN_INDEX_AX_LENGTH_POS_TAB_1	テーブル 1 で使用される割り出し位置の数
10910	\$MN_INDEX_AX_POS_TAB_1[n]	割り出し位置テーブル 1
10920	\$MN_INDEX_AX_LENGTH_POS_TAB_2	テーブル 2 で使用される割り出し位置の数
10930	\$MN_INDEX_AX_POS_TAB_2[n]	割り出し位置テーブル 2
30300	\$MA_IS_ROT_AX	回転軸
30310	\$MA_ROT_IS_MODULO	回転軸のモジュロ変換
30320	\$MA_DISPLAY_IS_MODULO	位置表示はモジュロ 360 度です
30500	\$MA_INDEX_AX_ASSIGN_POS_TAB	軸は割り出し軸です
30501	\$MA_INDEX_AX_NUMERATOR	等間隔の位置をもつ割り出し軸の分子
30505	\$MA_HIRTH_IS_ACTIVE	軸はカップリングギヤ付きの割り出し軸です

参照先

機能マニュアル、上級機能;割り出し軸(T1)

7.3.9 位置コントローラ

制御ループ

機械軸の閉ループ制御は、電流コントローラ、速度コントローラおよび位置コントローラのカスケード型の閉ループ制御で構成されます。

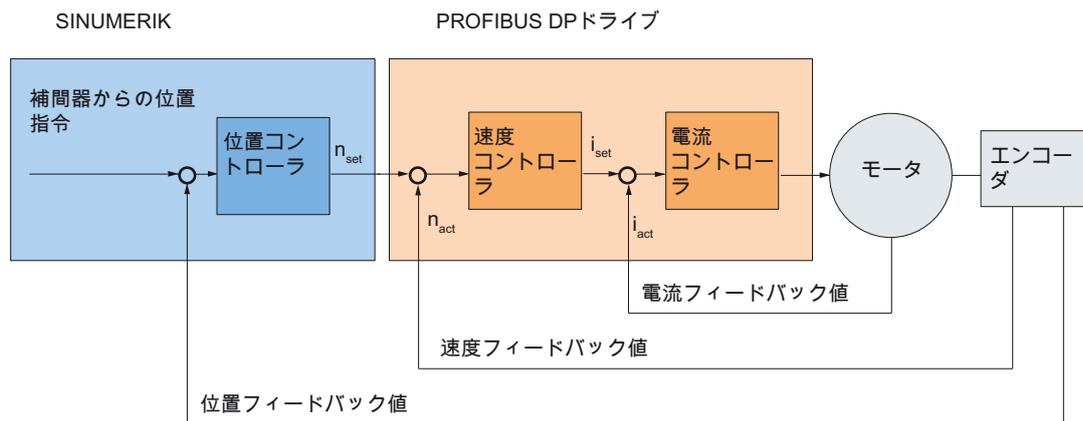


図 7-8 制御ループ

移動方向

軸が目標の位置まで移動しない場合、下記のマシンデータに適切な調整がおこなわれます。

- MD32100 \$MA_AX_MOTION_DIR (移動方向)

値「-1」は動きの方向を反転します。

制御方向

位置検出器の制御方向に誤りがある場合、下記のマシンデータにより設定できます。

- MD32110 \$MA_ENC_FEEDBACK_POL (フィードバック値の符号)

注記

DSC が誤った位置検出器で有効になっている場合、SINAMICS パラメータ p410 で制御方向も設定します。

サーボゲイン

高い輪郭精度を得るには、位置コントローラの高いループゲイン(K_v 係数)が必要です。ただし、 K_v 係数が極端に高い場合、オーバーシュート、不安定性および許容できない大きな機械負荷の原因となります。

最大許容 K_v 係数は、機械の機械システムのドライブのダイナミック応答とフィードフォワード制御、または DSC に依存します。

注記

初期セットアップは、フィードフォワード制御なしでおこなわれます。

K_v 係数が「0」の場合、位置コントローラが省略されます。

 K_v 係数の定義

K_v 係数は、速度(m/min)とその結果の追従誤差(mm)の比率として定義されます。

$$K_v = \frac{\text{速度}}{\text{追従誤差}} \left[\frac{[\text{m/分}]}{[\text{mm}]} \right]$$

これは、 K_v 係数 1 の場合、1m/min の速度で 1mm の追従誤差が生じることを意味します。

機械軸の K_v 係数は、下記のマシンデータによって入力されます。

- MD32200 \$MA_POSCTRL_GAIN (サーボ_{ゲイン}係数)

注記

初期設定によって選択された K_v 係数の入/出力単位を内部単位[1/s]に設定するために、下記のマシンデータがプリセットされます。

- MD10230 \$MN_SCALING_FACTORS_USER_DEF[9] = 16.666667
- MD10220 \$MN_SCALING_USER_DEF_MASK = 'H200'; (16 進数値のビット 9)

K_v 係数を入力する場合、位置制御ループ全体のゲイン係数が、制御系の他のパラメータに依存していることに注意することが重要です。(速度指令値の調整)

このような係数として、特に次の係数があります。

- MD32260 \$MA_RATED_VELO
- MD32250 \$MA_RATED_OUTVAL
- 自動インタフェース調整(SINAMICS パラメータ「基準速度」 p2000)

ドライブのオートチューニングについては、下記を参照してください。速度とブレーキ特性の調整 (ページ 168)

注記

軸の補間

相互に補間する機械軸は同一速度で同一ダイナミック応答を持つ必要があります。これは、下記のマシンデータで同じ K_V 係数またはダイナミック応答調整を設定することによりおこないます。

- MD32900 \$MA_DYN_MATCH_ENABLE
- MD32910 \$MA_DYN_MATCH_TIME

実際の K_V 係数はサービス画面で追従誤差により確認できます。[診断]操作エリアから[メニュー更新]キーを押し、[軸診断|軸情報]を選択します。

ループゲインの確認

該当する機械タイプの K_V 係数が既にわかっている場合は、これを設定して確認できます。加速と減速の間にドライブが電流制限に達しないようにするために、下記のマシンデータによって加減速が小さくできます。

- MD32300 \$MA_MAX_AX_ACCEL (軸加速)

回転軸と主軸の高速性のために(例: 主軸位置決め、タッピングのため)、 K_V 係数も確認してください。

HMI-Advanced サーボトレースソフトウェアによって、さまざまな速度の移動特性を確認できます。このために速度指令値が記録されます。

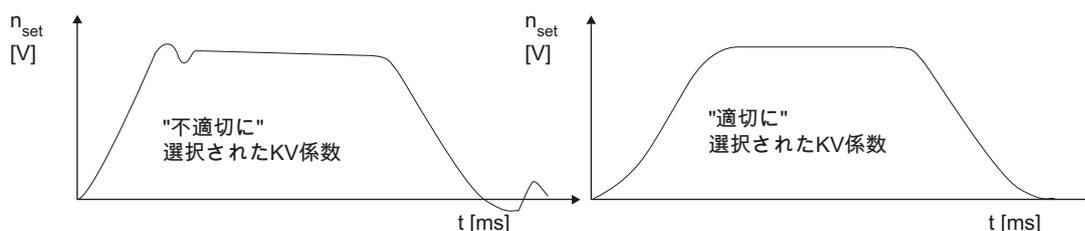


図 7-9 速度指令値特性

ドライブが静的状態に近づく間に、オーバーシュートが発生してはいけません。これはすべての速度範囲に当てはまります。

位置制御ループのオーバーシュート

制御ループのオーバーシュートの理由としては、次のようなものがあります。

- 加速度が高すぎる(電流制限に達している)
- 立ち上がり時間が長すぎる(再オートチューニングが必要)
- 機械的なバックラッシュ
- 機構部の傾き

安全のために、それぞれの軸の K_v 係数を最大可能値未満で設定してください。

- MD32900 \$MA_DYN_MATCH_ENABLE[n]
- MD32910 \$MA_DYN_MATCH_TIME[n]

相互に補間する軸の場合、同じ K_v 係数を設定してください。通常は、最も値が小さい補間軸の K_v 係数です。

続けて、軌跡誤差監視を設定します(MD36400 \$MA_CONTROL_TOL)。

加減速

機械軸は、下記のマシンデータに入力した値によって加速と減速がおこなわれます。

- MD32300 \$MA_MAX_AX_ACCEL (軸加速度)

この値により、軸の加減速と位置決めをすばやく正確におこない、同時に機械に過度に負荷がかからないようにすることができます。

加減速の確認

適切に調整された機械軸の加減速の特徴は、早送り速度および最大負荷(最大外部慣性モーメント)時に加減速と位置決めでオーバーシュートがないことにあります。

加速度を入力した後、軸は高速で移動し、電流フィードバック値と電流指令値が記録されます。

この記録は、ドライブが電流制限に達したかどうかを示します。この場合、短時間に電流制限に達することができます。

ただし、早送り速度または最終位置に達するまでは、電流を電流制限よりも十分に下にする必要があります。

機械加工中に負荷を変更した場合、輪郭誤差が生じる場合があるため、電流制限に達してはいけません。このため、加速度は最高加速度値よりも少しだけ小さくなる必要があります。

相互に補間する場合でも、機械軸はの加速度値が異なる場合があります。

軸加々速度

加々速度の場合、下記の点に注意する必要があります。

- パートプログラム命令(SOFT)の場合、加々速度用に下記のマシンデータを設定してください。
 - MD32431 \$MA_MAX_AX_JERK (最高加々速度)
 - MD32402 \$MA_AX_JERK_MODE (フィルタタイプ)
 - MD32890 \$MA_DESVAL_DELAY_ENABLE (軸位相フィルタ指令)
 - MD32895 \$MA_DESVAL_DELAY_TIME
- JOG と位置決め軸の場合、下記のマシンデータを補足する必要があります。
 - MD32420 \$MA_JOG_AND_POS_JERK_ENABLE
 - MD32430 \$MA_JOG_AND_POS_MAX_JERK(軸加々速度)

例

MD32890 \$MA_DESVAL_DELAY_ENABLE = TRUE

MD32895 \$MA_DESVAL_DELAY_TIME = 0.002 s

位置制御周期設定: 2 ms

位相フィルタが有効で、入力値が位置制御周期 1 回分だけ遅れます。

閉ループ位置制御のマシンデータ

MD	名称	意味
32100	\$MA_AX_MOTION_DIR[n]	移動方向
32110	\$MA_ENC_FEEDBACK_POL[n]	フィードバック値符号
32200	\$MA_POSCTRL_GAIN[n]	サーボゲイン係数
32300	\$MA_MAX_AX_ACCEL[n]	軸加減速
32890	\$MA_DESVAL_DELAY_ENABLE	軸位相フィルタ指令
32895	\$MA_DESVAL_DELAY_TIME	軸位相フィルタ指令の時定数
32402	MD32402 \$MA_AX_JERK_MODE	軸加々速度制限のフィルタタイプ
32420	\$MA_JOG_AND_POS_JERK_ENABLE	加々速度制限の設定
32430	\$MA_JOG_AND_POS_MAX_JERK	軸加々速度

MD	名称	意味
32431	\$MA_MAX_AX_JERK	軌跡移動時の最高軸加々速度
32900	\$MA_DYN_MATCH_ENABLE[n]	ダイナミック応答調整
32910	\$MA_DYN_MATCH_TIME[n]	ダイナミック応答調整のための時定数
36400	\$MA_CONTROL_TOL	軌跡誤差監視

参照先

- 機能マニュアル、基本機能、速度、指令値/フィードバック系、閉ループ制御(G2)
- 機能マニュアル基本機能、加減速制御(B2)
- 機能マニュアル、上級機能;補正(K3)

7.3.10 速度設定値の調整

概要

速度指令値比較の場合、軸の制御と監視のパラメータ設定のために、どの速度指令値がドライブ内のどのモータの速度に対応するかを示す情報が NC に提供されます。自動または手動で速度指令値の調整がおこなわれます。

自動調整

ドライブが PROFIBUS DP 上で不定期サービスをサポートする場合(SINAMICS の初期設定)、自動速度指令値調整をおこなうことができます。

下記のマシンデータに値「0」を入力した場合、PROFIBUS DP 上で不定期サービスがサポートされます。

- MD32250 \$MA_RATED_OUTVAL (定格出力電圧) [%]

NCK のセットアップ時に、NCK とドライブの速度指令値の調整が自動的におこなわれます。

警告

軸の解放なし

「基準速度」 p2000 パラメータは、コントローラとドライブの操作中に変更できません。

ある軸で自動速度指令値調整が失敗すると、この軸の移動要求に下記のメッセージが出力されます。「待ち状態、軸が有効ではありません」。この軸とこの軸を補間するどの軸も移動しません。

手動比較

速度指令値調整(インターフェース正規化)は、下記のマシンデータで指定されます。

- MD32250 \$MA_RATED_OUTVAL (定格出力電圧) [%]
- MD32260 \$MA_RATED_VELO (定格モータ速度)

下記のマシンデータに 0 以外の値が入力された場合、手動による速度指令値調整がおこなわれます。

- MD32250 \$MA_RATED_OUTVAL (定格出力電圧) [%]

注記

速度指令値の最大上限値は、下記のマシンデータで事前に定義されています。

- MD36210 \$MA_CTRLOUT_LIMIT (最高速度指令値) [%]

モータの速度の演算

速度指令値調整に必要なモータの速度が直接わからない場合は、必要な軸速度(直線軸)または負荷側速度(回転軸/主軸)を参照して、下記のように計算できます。

- 直線軸のモータの速度:

$$n_{\text{motor}} = \frac{v_{\text{axis}} * \frac{\text{MD31060 } \$\text{MA_DRIVE_RATIO_NUMERA}}{\text{MD31050 } \$\text{MA_DRIVE_RATIO_DENOM}}}{\text{MD31030 } \$\text{MA_LEADSCREW_PITCH}}$$

- 回転軸/主軸のモータの速度:

$$n_{\text{motor}} = n_{\text{load}} * \frac{\text{MD31060 } \$\text{MA_DRIVE_RATIO_NUMERA}}{\text{MD31050 } \$\text{MA_DRIVE_RATIO_DENOM}}$$

v_{Axis} [mm/min]

n_{Motor} [rpm]

n_{Load} [rpm]

MD31060 \$MA_DRIVE_RATIO_NUMERA

MD31050 \$MA_DRIVE_RATIO_DENOM

MD31030 \$MA_LEADSCREW_PITCH

モータの速度

負荷側速度

負荷側ギヤボックスの分子

負荷側ギヤボックスの分母

ボールねじのピッチ[mm/rev]

7.3 軸データパラメータ設定

トリムの確認

誤った速度指令値調整は、軸の実際のループゲインに悪影響を与えます。速度指令値調整を確認するには、定められた移動速度で、実際の追従誤差と速度指令値調整が正しい場合に設定される目標の追従誤差を比較する必要があります。

$$\text{目標追従誤差} = \frac{\text{移動速度}}{\text{MD32200 \$MA_POSCTRL_GAIN}}$$

[mm]	目標の追従誤差
[m/min]	移動速度
MD32200 \$MA_POSCTRL_GAIN	K _v 係数[(m/min)/mm]

実際の追従誤差は、[診断]操作エリアから[メニュー更新]キーを押し、[軸診断|軸情報]を選択することにより表示されます。

マシンデータ

MD	識別子	備考
32250	\$MA_RATED_OUTVAL	定格出力電圧[%]
32260	\$MA_RATED_VELO	定格モータ速度

参照先

機能マニュアル、基本機能;速度、指令値/フィードバック系、閉ループ制御(G2)

7.3.11 速度調整(軸)

最大軸速度

下記のマシンデータに入力した値は、機械軸を加速できる最大の速度を制限します(早送り制限)。この速度は、機械とドライブの応答性およびフィードバック値取得の限界周波数に依存します。

- MD32000 \$MA_MAX_AX_VELO[n] (最大軸速度)

早送り(G00)がプログラム指令されている場合、パートプログラムでの移動で最大軸速度が使用されます。最大直線または回転軸速度は、MD30300 \$MA_IS_ROT_AX[n]に従ってマシンデータに入力する必要があります。

JOG モードの早送り

下記のマシンデータに入力された値は、早送りオーバーライドキーが作動し、100%の軸の送り速度オーバーライドが適用されている場合に、JOG モードで機械軸が移動する速度です。

- MD32010 \$MA_JOG_VELO_RAPID[n] (JOG モードの早送り)
- MD32040 \$MA_JOG_REV_VELO_RAPID[n] (早送りオーバーライドありの JOG モードの毎回転送り速度)

入力した値は最大許容軸速度を超えることはできません。

このマシンデータはプログラム指令された早送り G00 には使用されません。

JOG 軸速度

このマシンデータに入力された値は、100%の軸の送り速度オーバーライドが適用された JOG モードでの機械軸の移動速度です。

- MD32020 \$MA_JOG_VELO[n] (JOG モードの軸速度)または
- MD32050 \$MA_JOG_REV_VELO[n] (JOG モードの毎回転送り速度)

MD32020 JOG_VELO[n]または MD32050 JOG_REV_VELO[n]の速度は、下記の場合にのみ使用されます。

- 直線軸の場合: SD41110 \$SN_JOG_SET_VELO = 0
- 回転軸の場合: SD41130 \$SN_JOG_ROT_AX_SET_VELO = 0
- 反転送りの場合: SD41120 \$SN_JOG_REV_SET_VELO = 0

7.3 軸データパラメータ設定

前述のセッティングデータが 0 以外の場合、これにより下記のジョグ速度が生成されま
す。

1. SD41100 \$SN_JOG_REV_IS_ACTIVE (JOG モードの毎回転送り速度) = 0

=> 毎分送り (G94)

- 直線軸:

JOG 速度 = SD41110 \$SN_JOG_SET_VELO (G94 の JOG 速度)

- 回転軸:

JOG 速度 = SD41130 \$SN_JOG_ROT_AX_SET_VELO (回転軸の JOG 速度)

2. SD41100 \$SN_JOG_REV_IS_ACTIVE (JOG モードの毎回転送り速度) = 1

- JOG 速度 = SD41120 \$SN_JOG_REV_SET_VELO (G95 の JOG 速度)

入力した値は、最大許容軸速度を超えることはできません。

注記

MD30300 \$MA_IS_ROT_AX[n] に対応して、速度は mm/min、inch/min、または rpm の
単位で入力してください。

速度を変更した場合、それに応じて MD36200 \$MA_AX_VELO_LIMIT[n] (速度監視の検
出値)を調整してください。

マシンデータ

MD	識別子	コメント
30300	\$MA_IS_ROT_AX[n]	回転軸
32000	\$MA_MAX_AX_VELO[n]	最大軸速度
32010	\$MA_JOG_VELO_RAPID[n]	JOG モードの早送り
32020	\$MA_JOG_VELO[n]	JOG 軸速度
32040	\$MA_JOG_REV_VELO_RA PID[n]	早送りオーバーライドによる JOG モードの毎 回転送り速度
32050	\$MA_JOG_REV_VELO[n]	JOG モードの毎回転送り速度
32060	\$MA_POS_AX_VELO[n]	位置決め軸速度の初期設定
32250	\$MA_RATED_OUTVAL	定格出力電圧
32260	\$MA_RATED_VELO[n]	定格モータ速度

参照先

- 機能マニュアル、基本機能;速度、指令値/フィードバック値系、位置制御ループ (G2)
- 機能マニュアル、上級機能;JOG 運転とハンドル運転(H1)

7.3.12 軸監視機能(静的)

静的監視機能

機械軸を参照する静的な監視機能:

汎用イグザクトストップ

汎用イグザクトストップが検出される指令位置近傍の範囲。

- MD36000 \$MA_STOP_LIMIT_COARSE (汎用イグザクトストップ)
- IS: DB31,... DBX60.6 (汎用イグザクトストップによる位置決め完了)

精密イグザクトストップ

精密イグザクトストップが検出される指令位置近傍の範囲。

- MD36010 \$MA_STOP_LIMIT_FINE (精密イグザクトストップ)
- IS: DB31,... DBX60.7 (精密イグザクトストップによる位置決め完了)

精密イグザクトストップ遅延時間

指令位置に達したときに、この遅延時間以後にフィードバック値が「精密イグザクトストップ」許容範囲に達している必要がある、その遅延時間。

- MD36020 \$MA_POSITIONING_TIME (精密イグザクトストップ遅延時間)
- アラーム: 「25080 位置決めモニタ中」とフォローアップモード

停止許容移動範囲

停止中の機械軸が離れることができない位置の許容範囲。

- MD36030 \$MA_STANDSTILL_POS_TOL (停止許容移動範囲)
- アラーム: 「25040 ゼロ速度制御」とフォローアップモード

停止状態監視遅延時間

指令位置に達したときに、この遅延時間以後にフィードバック値が「停止許容移動範囲」許容範囲に達している必要がある、その遅延時間。

- MD36040 \$MA_STANDSTILL_DELAY_TIME (停止状態監視遅延時間)
- アラーム: 「25040 ゼロ速度制御」とフォローアップモード

クランプ許容移動量

PLC インタフェースに「クランプ有効」信号が存在する間の停止中の機械軸の許容範囲。

- MD36050 \$MA_CLAMP_POS_TOL (クランプ許容移動量)
- IS: DB31,... DBX2.3 (クランプ有効)
- アラーム: 「26000 クランピングモニタ中」

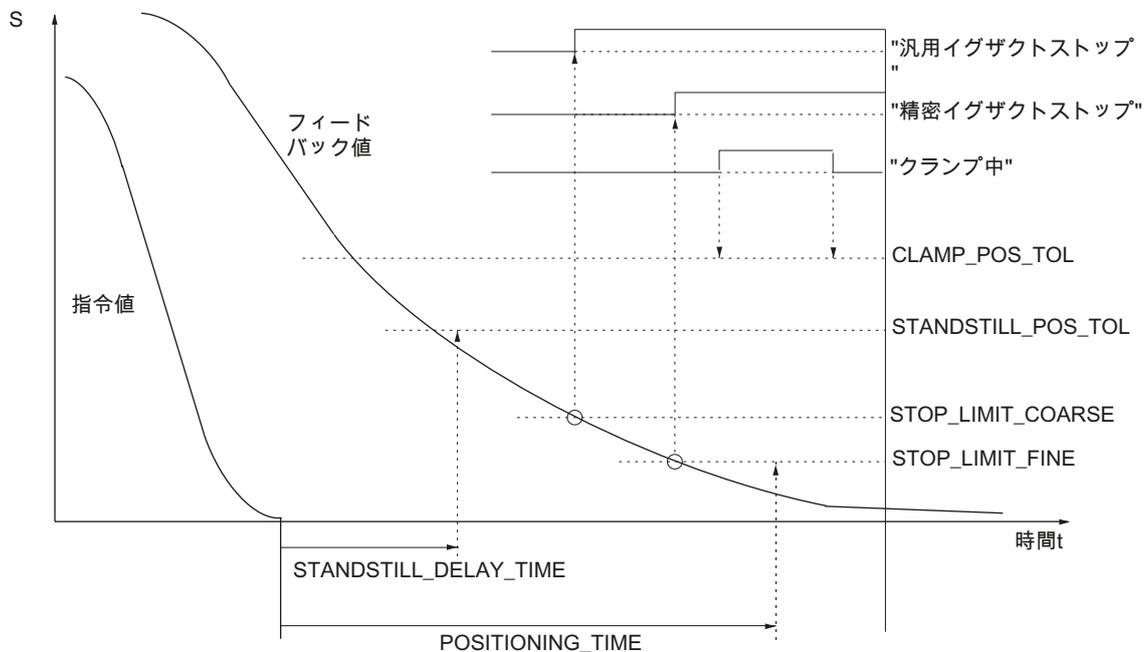


図 7-10 静的監視機能

作業領域リミット

機械軸の許容作業領域は、「ダイナミックな」ワーキングエリアリミットを使用して、特定の加工状況に適応させることができます。

- SD43400 \$SA_WORKAREA_PLUS_ENABLE (正方向の作業領域リミットが有効)
- SD43410 \$SA_WORKAREA_MINUS_ENABLE (負方向の作業領域リミットが有効)
- SD43420 \$SA_WORKAREA_LIMIT_PLUS (正の作業領域リミット)
- SD43430 \$SA_WORKAREA_LIMIT_MINUS (負の作業領域リミット)
- アラーム: 「10630 軸が+/-作業領域リミットに達しました」
- アラーム: 「10631 軸が+/-作業領域リミットで停止しています(JOG)」
- アラーム: 「10730 プログラム終点指令が作業領域リミット+/-を超えています」

ソフトウェアリミットスイッチ

機械軸毎に 2 つのソフトウェアリミットスイッチが設けられています。有効なソフトウェアリミットスイッチが PLC で選択されています。

- MD36100 \$MA_POS_LIMIT_MINUS (第 1 ソフトウェアリミットスイッチマイナス)
- MD36110 \$MA_POS_LIMIT_PLUS (第 1 ソフトウェアリミットスイッチプラス)
- MD36120 \$MA_POS_LIMIT_MINUS2 (第 2 ソフトウェアリミットスイッチマイナス)
- MD36130 \$MA_POS_LIMIT_PLUS2 (第 2 ソフトウェアリミットスイッチプラス)
- IS: DB31,... DBX12.2 (第 2 ソフトウェアリミットスイッチマイナス)
- IS: DB31,... DBX12.3 (第 2 ソフトウェアリミットスイッチプラス)
- アラーム: 「10620 軸がソフトウェアリミットスイッチ+/-に達しました」
- アラーム: 「10621 軸がソフトウェアリミットスイッチ+/- で停止しています(JOG)」
- アラーム: 「10720 プログラム指令終点がソフトウェアリミットスイッチ+/-を超えています」

注記

位置決め監視機能はすべて機械軸の対応するレファレンス点の有効なレファレンス点でのみ有効です。

7.3 軸データパラメータ設定

ハードウェアリミットスイッチ

PLC がハードウェアリミットスイッチに達したことを通知すると、機械軸はパラメータ設定されたブレーキ応答で停止します。

- IS: DB31, ... DBX12.1 (ハードウェアリミットスイッチプラス)
- IS: DB31, ... DBX12.0 (ハードウェアリミットスイッチマイナス)
- MD36600 \$MA_BRAKE_MODE_CHOICE (ハードウェアリミットスイッチでの減速動作)

0 = ブレーキ特性に従う

1 = 指令値「0」で早送り減速

- アラーム: 「21614 ハードウェアリミットスイッチ[+/-]に到達しました」

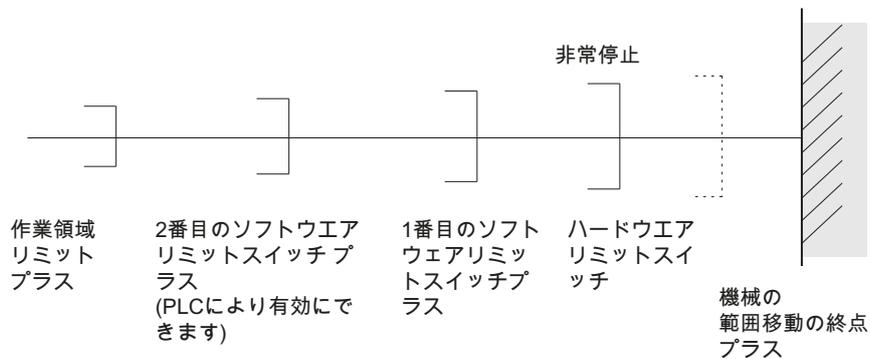


図 7-11 終端リミットの一覧

参照先

機能マニュアル、基本機能;軸監視: プロテクションゾーン(A3)

7.3.13 軸監視機能(ダイナミック)

ダイナミック監視機能

機械軸を参照するダイナミック監視機能:

速度指令値監視

速度指令監視により、最高許容モータ速度の超過が防止されます。

最高速度(早送り)に達することができ、さらに特定の制御マージンがあるように設定してください。

- MD36210 \$MA_CTRLOUT_LIMIT[n] (最高速度指令値%)

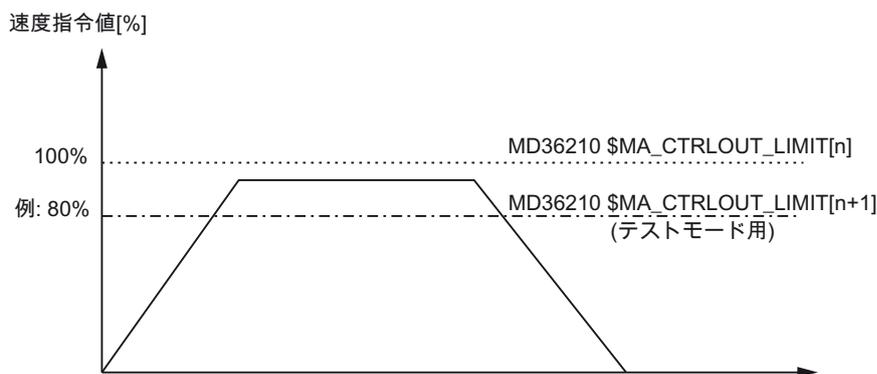


図 7-12 速度指令値制限

下記のマシンデータは、速度指令監視により検出されるまでの速度指令値の制限内滞留時間を定義します。

- MD36220 \$MA_CTRLOUT_LIMIT_TIME[n] (速度指令監視の遅延時間)

アラーム応答

- アラーム: 「25060 速度指令値制限」

および次のパラメータで特性を設定した速度指令カーブを使用する機械軸の停止

- MD36610 \$MA_AX_EMERGENCY_STOP_TIME (異常発生時の減速時間)

アラームの原因/アラームの処理

- 検出回路エラーまたはドライブエラーがあります。
- 指令値が高すぎます(加速度、速度、低減係数)。
- 機械加工スペースの障害(工具が作業テーブルにぶつかるなど) => 障害を取り除きます。

速度指令値は位置コントローラ(速度指令値)とフィードフォワード制御パラメータ(フィードフォワード制御が有効な場合)で構成されています。

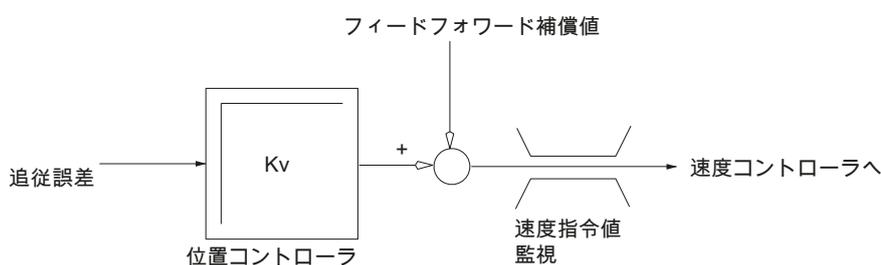


図 7-13 速度指令値の計算

注記

速度指令値制限により、制御ループは非線形制御ループに変化します。
一般的にこれは、速度指令値制限内での輪郭の誤差、および機械軸のドウェルの延長につながります。

フィードバック速度監視

エンコーダ位置データに基づいて決められた機械軸のフィードバック速度による監視

- MD36020 \$MA_AX_VELO_LIMIT (速度監視検出値)

アラーム応答

- アラーム: 「25030 実速度が限界値を超えました」

および次のパラメータで特性を設定した速度指令カーブを使用する機械軸の停止

- MD36610 \$MA_AX_EMERGENCY_STOP_TIME (異常発生時の減速時間)

誤差補正

- フィードバック値の確認
- 位置制御方向の確認(制御方向)
- 速度監視の検出値が低すぎる可能性があります。

軌跡誤差監視

測定された追従誤差と位置指令値から計算された追従誤差の差異の監視。

- MD36400 CONTOUR_TOL (軌跡誤差監視許容範囲)

アラーム応答

- アラーム: 「25050 偏差過大」

および次のパラメータで特性を設定した速度指令カーブを使用する機械軸の停止

- MD36610 \$MA_AX_EMERGENCY_STOP_TIME (異常発生時の減速時間)

誤差補正

位置制御ループの信号のひずみによって生じる輪郭誤差。

- 許容範囲の拡大
- K_v 係数の確認:

実際の K_v 係数が、MD32200 \$MA_POSCTRL_GAIN[n] (K_v 係数)で設定された目的の K_v 係数に対応している必要があります。

[診断]操作エリアから[メニュー更新]キーを押し、[軸診断|軸情報]を選択します。

- 速度コントローラのオートチューニングの確認
- 軸のスムーズな動作の確認
- 移動動作のマシンデータの確認

(送り速度オーバーライド、加減速、最高速度、...)

- フィードフォワード制御による動作の場合:

MD32810 \$MA_EQUIV_SPEEDCTRL_TIME (フィードフォワード制御の速度制御ループの等価時定数)、またはマシンデータの設定が不正確な場合は、MD36400 \$MA_CONTOUR_TOL を拡大します。

7.3 軸データパラメータ設定

エンコーダ限界周波数の監視

機械軸のエンコーダの限界周波数の監視。

- MD36300 \$MA_ENC_FREQ_LIMIT (エンコーダ限界周波数)

アラーム応答

- アラーム: 「21610 エンコーダ周波数リミットを超過しました」
- IS: DB31, ... DBX60.2 「エンコーダ限界周波数を超えました 1」
- IS: DB31, ... DBX60.3 「エンコーダ限界周波数を超えました 2」

および次のパラメータで特性を設定した速度指令カーブを使用する機械軸の停止

- MD36610 \$MA_AX_EMERGENCY_STOP_TIME (異常発生時の減速時間)

誤差補正

軸が停止すると、アラームを確認した後、位置制御が再開されます。(機械操作パネルのリセット)

注記

関連する軸を再原点確立してください。

エンコーダ原点マーク監視

機械軸のエンコーダの原点マーク監視は、パルスが 2 つの原点マーク通過の間で失われたかどうかを確認します。

- MD36310 \$MA_ENC_ZERO_MONITORING (原点マーク監視)

は、監視により検出される原点マーク異常の数を入力するために使用します。

特記事項: 値 100 ではさらに、エンコーダのハードウェア監視を無効にします。

アラーム応答

- アラーム: 「25020 原点マーク監視」

および次のパラメータで特性を設定した速度指令カーブを使用する機械軸の停止

- MD36610 \$MA_AX_EMERGENCY_STOP_TIME (異常発生時の減速時間)が設定されています

アラームの原因

- MD36300 \$MA_ENC_FREQ_LIMIT [n] (エンコーダ限界周波数)の設定が大きすぎます
- エンコーダケーブルが損傷しています
- エンコーダまたはエンコーダの制御回路が故障しています

エンコーダを切り替えるときの位置差異

いつでも機械軸の 2 つのエンコーダまたは位置検出器を切り替えることができます。切り替え時の 2 つの位置検出器間の許容可能な位置差異を監視します。

- MD36500 \$MA_ENC_CHANGE_TOL (位置フィードバック値切り替えの最大許容差)

アラーム応答

- アラーム: 「25100 エンコーダの切り換えができません」

要求された別のエンコーダへの切り替えが実行されません。

アラームの原因

- 指定された許容値が小さすぎます。
- 切り替え先の位置検出器が原点確立されていません。

エンコーダ位置許容差のサイクリック監視

機械軸の 2 つのエンコーダまたは位置検出器間の位置差異は、下記によって監視されます。

- MD36510 \$MA_ENC_DIFF_TOL (検出器間許容誤差)

アラーム応答

- アラーム: 「25105 エンコーダ間が同期していません」

および次のマシンデータで特性が設定されている速度指令カーブを使用した機械軸の停止:

- MD36610 \$MA_AX_EMERGENCY_STOP_TIME (異常発生時の減速時間)

7.3 軸データパラメータ設定

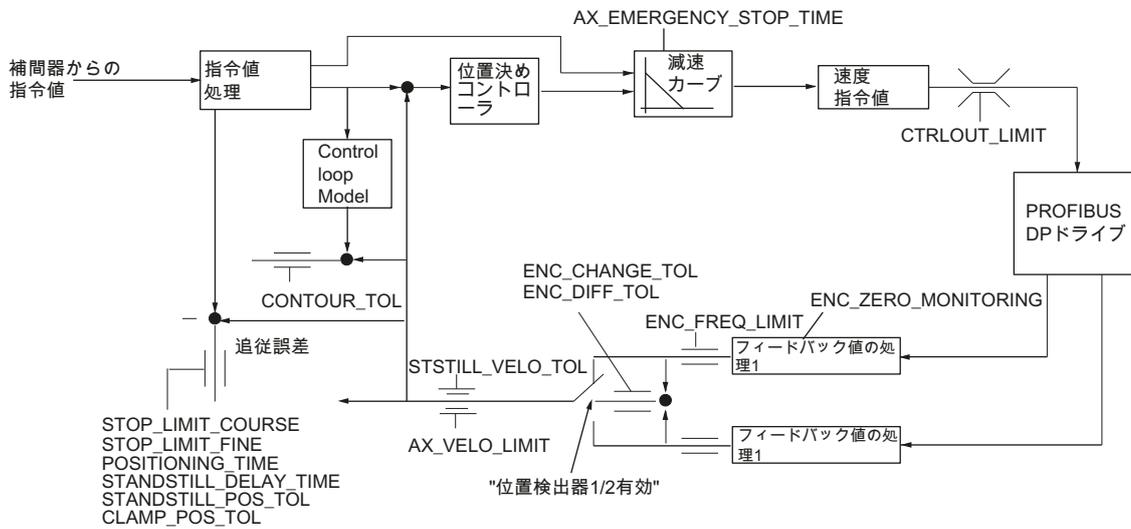


図 7-14 SINUMERIK 840D sl の監視:

注記

減速カーブ

MD36620 \$MA_SERVO_DISABLE_DELAY_TIME(コントローライネーブルオフ遅延)の選択は常に、MD36610 \$MA_AX_EMERGENCY_STOP_TIME(異常状態のための減速カーブの時間)よりも大きくしてください。

これが該当しない場合、減速カーブを維持できません。

参照先

機能マニュアル、基本機能;軸監視:プロテクションゾーン(A3)

7.4 軸の原点復帰

参照

機械軸を参照する場合、機械軸の位置現在値システムが機械の配置と同期します。使用されるエンコーダタイプに応じて、機械軸は移動動作付きまたは移動動作なしで参照されます。

リファレンス点復帰

絶対位置現在値を提供するエンコーダを装備しないあらゆる機械軸の場合、参照は機会軸をリファレンス点に移動することによって実行されます。これは、リファレンス点復帰と呼ばれています。

リファレンス点復帰は **JOG** モードの **REF** サブモードで手動で実行するか、部品プログラムを使用して実行できます。

JOG 操作モードおよび **REF** サブモードでは、リファレンス点復帰は移動方向キー **PLUS** または **MINUS**(パラメータ設定されたリファレンス点復帰方向による)を使用して開始されます。

7.4.1 インクリメンタルエンコーダ

インクレメンタル検出器

インクレメンタル検出器では、3つの状態に分かれたレファレンス点復帰を使用してレファレンス点復帰動作が実行されます。

1. レファレンス点スイッチへの移動
2. エンコーダ原点マークへの原点同期
3. レファレンス点へアプローチ

7.4 軸の原点復帰

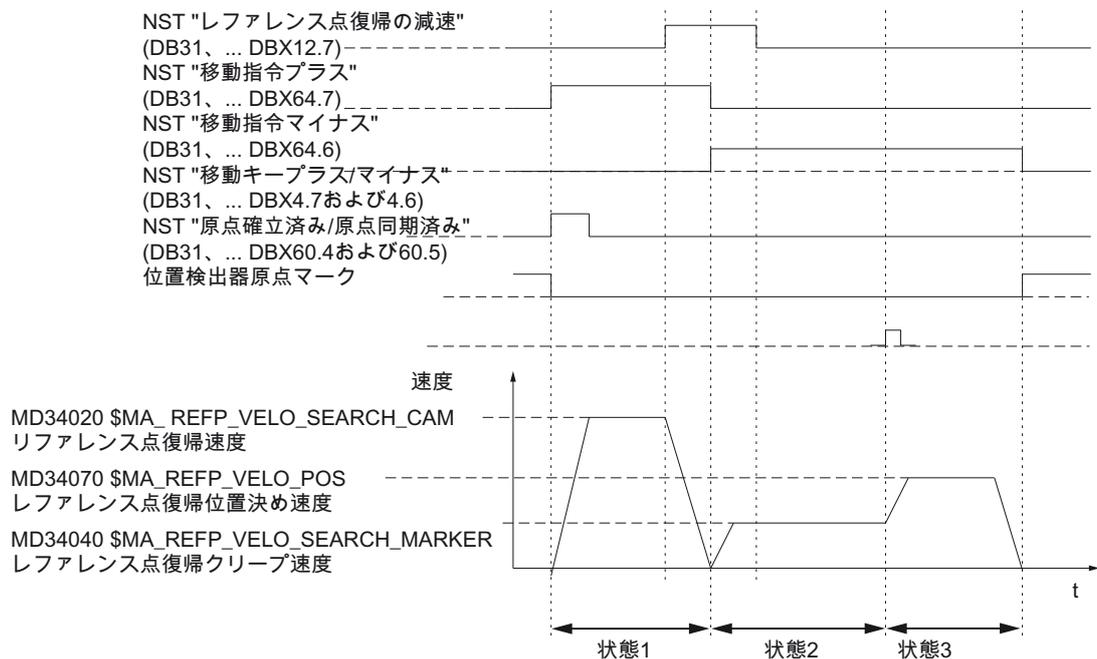


図 7-15 信号チャート: インCREMENTAL検出器によるレファレンス点復帰動作(基本原理)

状態関連データ

下記のマシンデータとインタフェース信号は、レファレンス点復帰の各状態に関連しています。

- MD11300 \$MN_JOG_INC_MODE_LEVELTRIGGRD (JOG モードの INC/REF)
- MD34000 \$MA_REFP_CAM_IS_ACTIVE (レファレンス点スイッチ付きの軸)
- MD34110 \$MA_REFP_CYCLE_NR (チャンネル別レファレンス点復帰の軸処理)
- MD30240 \$MA_ENC_TYPE (エンコーダタイプ)
- MD34200 \$MA_ENC_REFP_MODE (原点復帰動作モード)
- IS: DB21, ... DBX1.0 (「原点復帰動作有効」)
- IS: DB21, ... DBX33.0 (「原点復帰動作起動中」)

状態 1: レファレンス点スイッチへの移動

下記のマシンデータとインタフェース信号が関連しています。

- MD34010 \$MA_REFP_CAM_DIR_IS_MINUS (マイナスの方向にレファレンス点スイッチへアプローチ)
- MD34020 \$MA_REFP_VELO_SEARCH_CAM (レファレンス点スイッチアプローチ速度)
- MD34030 \$MA_REFP_MAX_CAM_DIST (レファレンス点スイッチまでの最大距離)
- MD34092 \$MA_REFP_CAM_SHIFT (ソフトウェアスイッチオフセット、等間隔の原点マークを持つインクレメンタル検出器)
- IS: DB21, ... DBX36.2 (「レファレンス点が必要なすべての軸が原点確立済み」)
- IS: DB31, ... DBX4.7/DBX4.6 (「プラス/マイナス移動キー」)
- IS: DB31, ... DBX12.7 (「レファレンス点復帰遅延」)
- IS: DB31, ... DBX60.4, DBX60.5 (「原点確立済み/原点同期済み 1, 2」)

状態 1 の特性:

- 送り速度オーバーライド(送り速度スイッチ)が有効です。
- 送り停止(チャンネル別と軸別)が有効です。
- 機械軸は、NC ストップ/NC スタートによって停止と再開ができます。
- 機械軸は、レファレンス点スイッチに達することなく、レファレンス点スイッチの方向の開始位置から次のマシンデータで指定した距離を移動します。
 - MD34030 \$MA_REFP_MAX_CAM_DIST (レファレンス点スイッチまでの最大距離)
- 下記のインターフェース信号は「0」に設定されています。軸が停止し、アラーム 20000 「原点復帰減速ドグに到達していません」が出力されます。
 - IS: DB31, ... DBX12.7 (「レファレンス点復帰遅延」) = 0



警告

レファレンス点スイッチの設定

レファレンス点スイッチが正確に位置合わせされない場合、レファレンス点スイッチを離れたあとに誤った原点マークが参照される場合があります。結果として、コントロールシステムは誤った機械の原点を取得します。

このため、ソフトウェアリミットスイッチ、プロテクションゾーンおよびワーキングエリアリミットも誤った位置で有効になります。差異はどの場合もエンコーダ 1 回転に等しくなります。

人と機械が危険になります。

状態 2: エンコーダ原点マークへの原点同期

下記のマシンデータとインタフェース信号が関連しています。

- MD34040 \$MA_REFP_VELO_SEARCH_MARKER (クリープ速度)
- MD34050 \$MA_REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE (レファレンス点スイッチでの方向反転)
- MD34060 \$MA_REFP_MAX_MARKER_DIST (レファレンス点スイッチから原点マークまでの最大距離)

状態 2 の特性:

- 送り速度オーバーライド(送り速度オーバーライドスイッチ)が有効ではありません。
送り速度オーバーライドスイッチによって 0%の送り速度オーバーライドを選択した場合、移動動作が停止します。
- 送り停止(チャンネル別と軸別)が有効です。
送り停止では、移動動作が停止し、アラームが表示されます。 20005 「レファレンス点復帰が中止されました」
- NC ストップ/NC スタートが無効です。
- 次の場合 IS: DB31, ... DBX12.7 (「レファレンス点復帰遅延」) = 0、機械軸は、レファレンス点スイッチを離れた後に、下記のマシンデータでパラメータ設定された距離を移動します。

MD34060 \$MA_REFP_MAX_MARKER_DIST (原点マークまでの最大距離)

原点マークが検出されない場合、機械軸は停止して、下記のアラームが表示されます。 20002 「原点マークがありません」

状態 3: レファレンス点へアプローチ

下記のマシンデータとインタフェース信号が関連しています。

- MD34070 \$MA_REFP_VELO_POS (レファレンス点位置決め速度)
- MD34080 \$MA_REFP_MOVE_DIST (原点マークまでのレファレンス点距離)
- MD34090 \$MA_REFP_MOVE_DIST_CORR (レファレンス点オフセット、追加)
- MD34100 \$MA_REFP_SET_POS (レファレンス点位置)
- IS: DB31, ... DBX2.4, 2.5, 2.6, 2.7 (「レファレンス点位置 1...4」)
- IS: DB31, ... DBX60.4, DBX60.5 (「原点確立済み/原点同期済み 1, 2」)

状態 3 の特性:

- 送り速度オーバーライド(送り速度オーバーライドスイッチ)が有効です。
- 送り停止(チャンネル別と軸別)が有効です。
- NC ストップ/NC スタートが有効です。

参照先

基本機能、機能マニュアル;レファレンス点復帰(R1)

7.4.2 距離がコーディングされた基準マーク

絶対番地化原点マーク

絶対番地化原点マークが使用されている場合、レファレンス点復帰動作は下記の 2 つの状態に区分されます。

1. 2 つの原点マークのオーバーライドによる原点同期
2. 目標点への移動

"レファレンス点復帰の減速"

(DB31、... DBX12.7)

"移動指令マイナス"

(DB31、... DBX64.6)

"プラス/マイナス移動キー" (DB31、... DBX4.7および4.6)

"原点確立済み/原点同期済み" (DB31、... DBX60.4および60.5)

位置検出器原点マーク

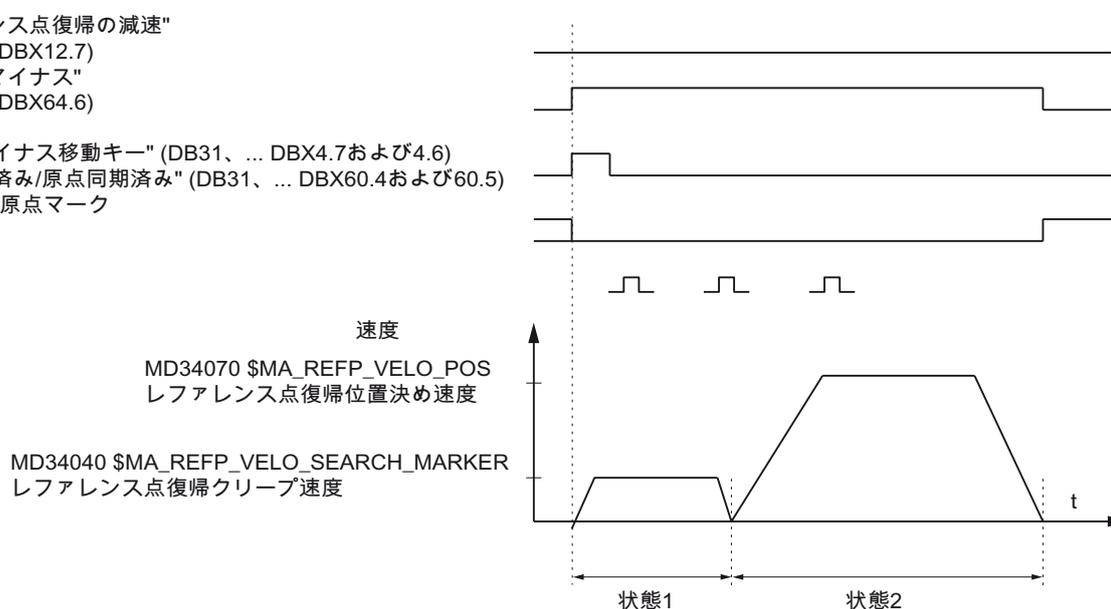


図 7-16 信号チャート: 絶対番地化原点マーク(基本原理)

状態関連データ

下記のマシンデータとインタフェース信号は、レファレンス点復帰の各状態とは関連がありません。

- MD11300 \$MN_JOG_INC_MODE_LEVELTRIGGRD (JOG モードの INC/REF)
- MD34000 \$MA_REFP_CAM_IS_ACTIVE (レファレンス点スイッチ付きの軸)
- MD34110 \$MA_REFP_CYCLE_NR (チャンネル別レファレンス点復帰の軸処理)
- MD30240 \$MA_ENC_TYPE (エンコーダタイプ)
- MD34200 \$MA_ENC_REFP_MODE (原点復帰動作モード)
- MD34310 \$MA_ENC_MARKER_INC (2つの原点マーク間の間隔)
- MD34320 \$MA_ENC_INVERS (検出位置の反転)
- IS: DB21, ... DBX1.0 (「原点復帰動作有効」)
- IS: DB21, ... DBX33.0 (「原点復帰動作起動中」)

状態 1: 2つの原点マークのオーバーライドによる原点同期

下記のマシンデータとインタフェース信号が関連しています。

- MD34010 \$MA_REFP_CAM_DIR_IS_MINUS (マイナスの方向にレファレンス点スイッチへアプローチ)
- MD34040 \$MA_REFP_VELO_SEARCH_MARKER (原点確立速度)
- MD34060 \$MA_REFP_MAX_MARKER_DIST (2つの原点マーク間の最大距離)
- MD34300 \$MA_ENC_REFP_MARKER_DIST (原点マーク距離)
- IS: DB21 .. 30, DBX36.2 (「原点確立が必要なすべての軸が原点確立済み」)
- IS: DB31, ... DBX4.7/DBX4.6 (「プラス/マイナス移動キー」)
- IS: DB31, ... DBX12.7 (「レファレンス点復帰遅延」)
- IS: DB31, ... DBX60.4, DBX60.5 (「原点確立済み/原点同期済み 1, 2」)

状態 1 の特性:

- 機械軸が、初期位置から、
2つの原点マークを通り過ぎることなく MD34300 \$MA_REFP_MARKER_DIST (原点マークへの最大距離)で定めた距離を移動すると、機械軸が停止してシステムがアラーム 20004 「原点マークがありません」を発行します。

状態 2: 目標点への移動

下記のマシンデータとインタフェース信号が関連しています。

- MD34070 \$MA REFP_VELO_POS (目標点位置決め速度)
- MD34090 \$MA REFP_MOVE_DIST_CORR (アブソリュートオフセット)
- MD34100 \$MA REFP_SET_POS (目標点)
- MD34330 \$MA REFP_STOP_AT_ABS_MARKER (目標点あり/なし)
- IS: DB31, ... DBX60.4, DBX60.5 (「原点確立済み/原点同期済み 1, 2」)

状態 2 の特性:

- 送り速度オーバーライド(送り速度スイッチ)が有効です。
- 送り停止(チャンネル別と軸別)が有効です。
- 機械軸は、NC ストップ/NC スタートによって停止と再開ができます。

アブソリュートオフセットの特定

検出器の原点と機械の原点との間のアブソリュートオフセットを決めるために、下記の手順を推奨します。

1. 検出器の実位置の特定

2つの原点マークが(同期して)続いて通過した後、位置検出器の実位置を操作画面の[現在位置]で読み取ることができます。

この時点でアブソリュートオフセットをゼロにする必要があります。

- MD34090 \$MA REFP_MOVE_DIST_CORR = 0

1. 絶対機械実位置の特定

絶対機械実位置を特定します。このために例えば、既知の位置(突き当て点)への機械軸の移動をおこなうことができます。あるいは、任意の位置で測定できます(レーザー干渉計)。

2. アブソリュートオフセットの計算

機械システムに対して反転しない直線検出器:

アブソリュートオフセット = 実際の機械位置 + 検出器の実位置

機械システムに対して反転する直線検出器:

アブソリュートオフセット = 実際の機械位置 - 検出器の実位置

- MD34090 \$MA REFP_MOVE_DIST_CORR (レファレンス点/アブソリュートオフセット)

 警告
機械検出 位置検出器は、アブソリュートオフセットが特定され、後述のマシンデータに入力された後に再原点確立する必要があります。
<ul style="list-style-type: none"> • MD34090 \$MA REFP_MOVE_DIST_CORR (アブソリュートオフセット)

参照先

基本機能、機能マニュアル;レファレンス点復帰(R1)

7.4.3 絶対値エンコーダ原点確立

絶対値エンコーダを備えた機械軸

絶対値エンコーダを備えた機械軸の長所は、位置合わせ処理を 1 回実行した後、インクリメンタル検出器に必要なレファレンス点復帰(コントローラの運転開始、機械軸の「パーキング」の解除など)をスキップでき、機械軸のフィードバック系を、特定された絶対位置で、すぐに原点同期済みにできることです。

絶対値エンコーダの位置合わせ

絶対値エンコーダを設定するために、エンコーダのフィードバック値を機械の原点と一致させた後、有効になります。

絶対値エンコーダの現在の状態は、そのエンコーダが接続されている機械軸の次の軸マシンデータに表示されます。

MD34210 \$MA_ENC_REFP_STATE(絶対値エンコーダの状態)

値	意味
0	エンコーダが位置合わせされていない
1	エンコーダの位置合わせが解放されている
2	エンコーダが位置合わせ済み

位置合わせタイプ

以下の位置合わせタイプがサポートされています。

- レファレンス点オフセットの入力による位置合わせ
- レファレンス点位置の入力による位置合わせ
- プローブによる自動位置合わせ
- BERO による位置合わせ

再位置合わせ

次の事象の後、絶対値エンコーダの再位置合わせが必要です。

- 負荷側と絶対値エンコーダ間のギヤ切替
- 絶対値エンコーダの取り外し/取り付け
- 絶対値エンコーダを備えたモータの取り外し/取り付け
- 内部的な NC メモリでのデータ損失
- バッテリ故障
- 現在値の設定(PRESETON)

コントローラが絶対値エンコーダの再位置合わせが必要であることを検出できるのは、下記の場合のみです。

- 伝達比の変更によるギヤ切替
- 原点マーク監視の動作
- 絶対値エンコーダの変更後の新規エンコーダシリアル番号

そのとき、コントローラは、絶対値エンコーダの状態を「0」に設定します。

7.4 軸の原点復帰

- MD34210 \$MA_ENC_REFP_STATE = 0(エンコーダの位置合わせなし)

次のアラームが表示されます。

アラーム 25022 「軸<軸識別子>エンコーダ<番号>ワーニング 0」

原点マーク監視が異常を検出した場合、以下のアラームも表示されます。

アラーム 25020 「軸<軸識別子>有効なエンコーダの原点マーク監視」

通知
<p>位置合わせの必要性</p> <p>その他すべての場合(PRESETON など)、手動で MD34210 を値「0」に設定することで再位置合わせをおこなうのはユーザーの責任になります。</p>
 警告
<p>データバックアップ</p> <p>機械 A のマシンデータのバックアップ時に、機械軸のエンコーダ状態(MD34210)もバックアップされます。一括セットアップのときや、保守をおこなった場合の後などで、このデータレコードを同じタイプの機械 B に読み込むと、当該の機械軸が NCK によって自動的に位置合わせ済み/原点確立済みとみなされます。</p> <p>工作機械メーカー/ユーザーは、特に、このような場合に再位置合わせをおこなう責任があります。</p> <p>参照:MD30250 \$MA_ACT_POS_ABS(電源遮断時の絶対値エンコーダ位置)</p>

参照先

基本機能、機能マニュアル;レファレンス点復帰(R1)

7.5 主軸データのパラメータ設定

7.5.1 主軸の設定値/現在値チャンネル

主軸の指令値/現在値チャンネルのパラメータ設定は、軸の指令値/現在値チャンネルのパラメータ設定と同じです。これについては、セクション「指令値/現在値チャンネル」(ページ 190)を参照してください。

7.5.2 ギヤステップ

有効化

ギヤ選択切替は通常、下記のマシンデータで実行されます。

- MD35010 \$MA_GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE (ギヤ選択切替可能、主軸に複数のギヤ選択があります)

このマシンデータが設定されていない場合、システムは主軸にギヤ選択がないものとみなします。

複数のギヤボックス選択

複数のギヤボックス選択がある場合、MD35090 \$MA_NUM_GEAR_STEPS にギヤボックス選択の数を入力します。

パラメータセット

主軸の**主軸モード**では、NC は現在のギヤ選択に最も適したパラメータを選択します。

ギヤ選択 $x \Rightarrow$ パラメータセット($x+1$) \Rightarrow インデックス[x]

主軸の**軸モード**で NC は常に、1 番目のパラメータセット(現在のギヤ選択とは無関係にインデックス[0])を選択します

下記に示すマシンデータは、主軸のギヤ選択用マシンデータです。

- MD35110 \$MA_GEAR_STEP_MAX_VELO[n] (ギヤ選択切替の n_{\max})
- MD35120 \$MA_GEAR_STEP_MIN_VELO[n] (ギヤ選択切替の n_{\min})
- MD35130 \$MA_GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[n] (ギヤ選択の n_{\max})

7.5 主軸データのパラメータ設定

- MD35135 \$MA_GEAR_STEP_PC_MAX_VELO_LIMIT (位置制御によるギヤボックス選択の n_{max})
- MD35140 \$MA_GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT[n] (ギヤ選択の n_{min})
- MD35200 \$MA_GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n] (速度制御モードでの加速度)
- MD35210 \$MA_GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL[n] (位置制御モードでの加速度)

パラメータセットの詳細については、「軸/主軸パラメータセット」(ページ 181)の章を参照してください。

参照先

機能マニュアル 基本機能;主軸: ギヤ選択切替(S1)

7.5.3 主軸測定システム

エンコーダ照合

主軸の検出器のパラメータを設定する場合、回転軸の検出器のパラメータ設定と同じ条件を適用します。この倍数は **2048** です。

インクリメンタル検出器については、「インクリメンタル検出器のパラメータ設定」(ページ 186)の章を参照してください。

絶対値検出器については、「絶対値検出器のパラメータ設定」(ページ 187)の章を参照してください。

注記

現在値の検出にモータエンコーダを使用する場合、複数のギヤ選択が存在する場合は個別のギヤ選択のマシデータにエンコーダ照合データを入力する必要があります。

パルス倍率

該当ドライブの最大倍率が常にインクリメントの倍率として使用されます。

エンコーダ補正の例

例 A: 主軸上のエンコーダ

後述の条件が設定されていると仮定します。

- インクリメンタルエンコーダが主軸に取り付けられています。
- エンコーダパルス = 500 [パルス/rev.]
- パルス倍率 = 128
- 内部分割 = 1000 [分割数/deg]
- センサ比率 = 1:1
- 負荷比率 = 1:1

マシンデータは前述の値に基づいて設定されています。

- MD10210 \$MN_INT_INC_PER_DEG (計算分解能) = 1,000 [分割数/deg]
- MD31020 \$MA_ENC_RESOL (エンコーダ分解能) = 500 [パルス/rev.]
- MD31050 \$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM (負荷側回転分母) = 1
- MD31060 \$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA (負荷側回転分子) = 1
- MD31070 \$MA_DRIVE_ENC_RATIO_DENOM (センサ速度分母) = 1
- MD31080 \$MA_DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA (センサ速度分子) = 1

$$\text{内部分解能} = \frac{360 \text{度}}{\text{MD31020} * \text{パルス回転数}} * \frac{\text{MD31080}}{\text{MD31070}} * \frac{\text{MD31050}}{\text{MD31060}} * \text{MD10210}$$

$$\text{内部分解能} = \frac{360}{500 * 128} * \frac{1}{1} * \frac{1}{1} * 1000 = 5,625 \frac{\text{内部インクリメント}}{\text{エンコーダパルス}}$$

1つのエンコーダパルスが 5.625 の内部分割数に対応しています。

1つのエンコーダパルスが 0.005625°(設定できる最高位置決め分解能)に対応しています。

例 B: モータのエンコーダ

後述の条件が設定されていると仮定します。

- インCREMENTALエンコーダがモータに取り付けられています。
- エンコーダパルス = 2048 [パルス/rev.]
- パルス倍率 = 128
- 内部分割 = 1000 [分割数/deg]
- センサ比率 = 1:1
- 負荷比率 1 = 2.5:1 [モータの速度/主軸速度]
- 負荷比率 2 = 1:1 [モータの速度/主軸速度]

ギヤ選択 1

$$\text{内部分解能} = \frac{360\text{度}}{\text{MD31020} * \text{パルス回転数}} * \frac{\text{MD31080}}{\text{MD31070}} * \frac{\text{MD31050}}{\text{MD31060}} * \text{MD10210}$$

$$\text{内部分解能} = \frac{360}{2048 * 128} * \frac{1}{1} * \frac{1}{2.5} * 1000 = 0.54932 \quad \frac{\text{内部インクリメント}}{\text{エンコーダパルス}}$$

1つのエンコーダパルスが **0.54932** の内部分割数に対応しています。

1つのエンコーダパルスが **0.00054932°**(設定できる最高の位置決め分解能)に対応しています。

ギヤ選択 2

$$\text{内部分解能} = \frac{360}{2048 * 128} * \frac{1}{1} * \frac{1}{1} * 1000 = 1.3733 \quad \frac{\text{内部インクリメント}}{\text{エンコーダパルス}}$$

1つのエンコーダパルスが **1.3733** の内部分割数に対応しています。

1つのエンコーダパルスが **0.0013733°**(設定できる最高の位置決め分解能)に対応しています。

7.5.4 主軸の速度および設定値調整

速度、ギヤ選択

SINUMERIK 840D sl について、5つのギヤ選択用のデータが実装されています。これらの選択は、選択自身に対応する最小速度と最大速度、および自動ギヤ選択切替に対応する最小速度と最大速度によって定義されます。

新しいギヤ選択の指令は、新たなプログラム指令速度が現在のギヤ選択で移動できない場合にのみ出力されます。簡略化のために、ギヤ選択切替の揺動時間は、NC で直接指定できます。そうしない場合は、PLC で揺動機能を実行する必要があります。揺動機能は PLC によって開始されます。

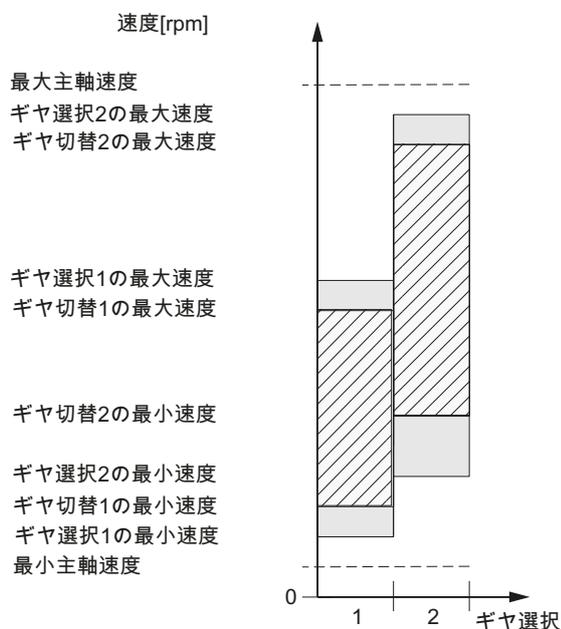


図 7-17 自動ギヤ選択切替の速度レンジの例(M40)

手動操作の速度

手動モードの主軸の速度は、下記のマシンデータに入力されます。

- MD32010 \$MA_JOG_VELO_RAPID (JOG モードの早送り)
- MD32020 \$MA_JOG_VELO (JOG モードの軸速度)

回転方向は、機械操作パネルの主軸用の当該方向のキーによって指定します。

回転の方向

主軸の回転の方向は、軸の移動方向に対応しています。

指令値調整

速度はドライブコントローラの標準化された値で伝送する必要があります。この値は NC で選択した負荷側ギヤと当該のドライブパラメータを使用してスケーリングされません。

マシンデータ

MD	識別子	意味
31050	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM	負荷側ギヤボックスの分母
31060	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA	負荷側ギヤボックスの分子
32010	\$MA_JOG_VELO_RAPID	JOG モードの早送り
32020	\$MA_JOG_VELO	JOG 軸速度
35010	\$MA_GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE	ギヤ選択切替可
35020	\$MA_SPIND_DEFAULT_MODE	初期主軸モード
35030	\$MA_SPIND_DEFAULT_ACT_MASK	初期主軸モード有効化
35040	\$MA_SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET	リセット後に主軸有効
35200	\$MA_GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n]	速度制御モードでの加速度
35220	\$MA_ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT	加速度てい減の速度境界
35230	\$MA_ACCEL_REDUCTION_FACTOR	加速度てい減
35400	\$MA_SPIND_OSCILL_DES_VELO	揺動速度
35410	\$MA_SPIND_OSCILL_ACCEL	振動加速度
35430	\$MA_SPIND_OSCILL_START_DIR	振動開始方向
35440	\$MA_SPIND_OSCILL_TIME_CW	M3 方向の揺動時間
35450	\$MA_SPIND_OSCILL_TIME_CCW	M4 方向の揺動時間

7.5.5 位置主軸

機能

NC は、例えば工具交換するために、主軸を特定の位置に移動してそこに固定できる主軸オリエンテーション機能を提供します。アプローチとプログラム処理を定義するこの機能では、複数のプログラミング命令を使用できます。

- 絶対位置まで(0~360°)
- インクレメンタル位置(+/- 999999.99°)
- ブロック切り替えの影響を受けない位置決め(SPOSA)
- ブロックエンド位置に達した場合のブロック切り替え(補間により計算)

コントローラは、速度運転用の加速度で位置制御速度まで主軸を減速します。

位置制御速度に到達した場合、コントローラは位置制御モードになって、位置制御モードの加速度と K_v 係数が有効になります。

「精密イグザクトストップ」インタフェース信号は、プログラム指令位置に達したこと(位置決め完了のブロック変更)を示すために出力されます。

電流制限に到達しないように、位置制御モードの加速度を設定してください。加速度はギヤ選択毎に別々に入力してください。

主軸がゼロ速度から位置決めされる場合、位置制御速度に対応する最大速度まで加速されます。マシンデータにより方向が定義されます。レファレンス点が存在しない場合、移動方向は MD35350 \$MA_SPIND_POSITIONING_DIR として指定されます。軌跡誤差監視機能は、制御モードが位置制御に切り替わると直ちに有効になります。

マシンデータ

MD	識別子	意味
35300	\$MA_SPIND_POSCTRL_VELO	位置制御起動速度
35350	\$MA_SPIND_POSITIONING_DIR	停止状態から位置決めする場合の回転方向
35210	\$MA_GEAR_STEP_POSCTRL_A CCEL	位置制御モードでの加速度
36000	\$MA_STOP_LIMIT_COARSE	汎用イグザクトストップ
36010	\$MA_STOP_LIMIT_FINE	精密イグザクトストップ

MD	識別子	意味
32200	\$MA_POSCTRL_GAIN	K _V 係数
36400	\$MA_CONTOUR_TOL	軌跡誤差監視

参照先

機能マニュアル、基本機能;主軸(S1)

7.5.6 主軸の同期制御

概要

NCK から主軸を位置決めできるようにするために、検出器を使用して位置を調整する必要があります。この操作は「同期制御」と呼ばれています。通常、原点同期は接続されたエンコーダの原点マークに対しておこなわれるか、原点マークの代わりとなるレファレンス点スイッチに対しておこなわれます。

下記のマシンデータは、原点マーク位置で主軸の実位置を定義します。

- MD34100 \$MA_REFP_SET_POS (レファレンス点位置)

原点マークオフセットは、下記のマシンデータに入力されます。

- MD34090 \$MA_REFP_MOVE_DIST_CORR (レファレンス点オフセット)

下記のマシンデータで、同期制御に使用する信号が指定されます。

- MD34200 \$MA_ENC_REFP_MODE (指令モード)
 - 1 = エンコーダ原点マーク
 - 2 = Bero

同期制御が必要な場合

主軸は次の場合に原点同期されます。

- NC に電源を入れた後、プログラミング命令を使用して主軸が移動する場合
- PLC による再原点同期の要求の後

NST DB31,... DBX16.4 (主軸 1 の再原点同期)

NST DB31,... DBX16.5 (主軸 2 の再原点同期)

- 間接検出器の各ギヤ選択切替の後

MD31040 \$MA_ENC_IS_DIRECT (直接検出器) = 0

- プログラム指令値がエンコーダ限界周波数を上回る速度をプログラム指令後、エンコーダ限界周波数がプログラム指令値を下回るとき

通知

BERO 信号経由の同期

主軸エンコーダが主軸に直接マウントされておらず、エンコーダと主軸の間にギヤ比がある(例えば、エンコーダがモータに取り付けられている)場合、ドライブ (SERVO) に接続された BERO 信号を同期制御に使用する必要があります。コントロールシステムは次にそれぞれのギヤ選択切替の後に主軸を自動的に再原点同期します。ユーザーはここでは、何もする必要はありません。

一般に、バックラッシュ、ギヤボックスの弾性、および BERO ヒステリシスにより、同期制御時に達成できる精度が減少します。

マシンデータ

MD	識別子	意味
34100	\$MA_REFP_SET_POS	レファレンス点位置
34090	\$MA_REFP_MOVE_DIST_C ORR	レファレンス点オフセット
34200	\$MA_REFP_MODE	原点復帰動作モード

7.5.7 主軸監視

主軸停止状態

主軸停止が検出される最大許容主軸速度は、マシンデータを使用して設定されます。

- MD36060 \$MA_STANDSTILL_VELO_TOL (最大速度「主軸停止状態」)

実速度がこの速度制限値未満になると、以下の NC/PLC インタフェース信号が設定されます。

- DB31,... DBX61.4 = 1 (主軸停止状態)

軌跡速度の設定

必要条件:

- 主軸が開ループ制御モードであること
- MD35510 \$MA_SPIND_STOPPED_AT_IPO_START == TRUE (「主軸停止」の送り有効)

両方の条件が満たされるとき、軌跡速度が有効化されます。

- (主軸の実速度) < (MD36060 \$MA_STANDSTILL_VELO_TOL)
- DB31,... DBX61.4 == 1 (主軸停止状態)

主軸指令一致

主軸が以下のマシンデータで指定されている許容範囲に達すると、インタフェース信号 IS DB31,... DBX83.5(主軸指令一致)が設定されます。

- MD35150 \$MA_SPIND_DES_VELO_TOL (主軸速度許容範囲)

軌跡送り速度が以下のマシンデータの設定で解放されます。

- MD35510 \$MA_SPIND_STOPPED_AT_IPO_START (「主軸停止」の送り有効)

最大主軸速度

以下のシステムデータを使用して最大主軸速度を設定できます。

- 機械関連の最大速度(マシンデータを使用)
MD35100 \$MA_SPIND_VELO_LIMIT (最大主軸速度)
- プロセス関連の最大速度(直ちに有効になるセッティングデータを使用)
SD43235 \$SA_SPIND_USER_VELO_LIMIT (最大主軸速度)

NC では、主軸速度が 2 つの値のより小さい値に制限されます。

アラーム応答:

速度が速度許容値を超えた場合(ドライブ異常)、以下の信号が出力されます。

- DB31,... DBX83.0 = 1 (速度制限超過)
- アラーム「22150 最大速度を超えました」

下記のマシンデータでも、主軸の速度が制限されます。

- MD36200 \$MA_AX_VELO_LIMIT (速度監視検出値)

速度を超過すると、アラームが発生します。

位置制御モード(例: SPCON)では、NC は機械またはセッティングデータで指定された最大速度を最大値の 90%(制御制限)に制限します。

最小/最大ギヤ選択速度。

下記のマシンデータで、最大/最小ギヤ選択速度の初期設定を入力します。

- MD35130 \$MA_GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT (ギヤ選択の最大速度)
- MD35140 \$MA_GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT (ギヤ選択の最小速度)

速度は、適切なギヤ選択が使用されている場合、この範囲を超えることはできません。

プログラム指令主軸速度制限

下記の機能を使用して、インデックスプログラムで主軸速度制限を指定することができます。

- G25 S... (最小主軸速度)
- G26 S... (最大主軸速度)

この制限はすべての運転モードで有効です。

機能 LIMS=... を使用して、G96 (周速一定制御)の主軸速度制限を指定することができます。

- LIMS=... (速度制限(G96))

この制限は G96 が有効の場合にだけ有効です。

エンコーダ周波数制限

下記のマシンデータのエンコーダ周波数制限を超過した場合、主軸の同期が失われ、主軸の機能が低下します(ねじ、G95、G96)。

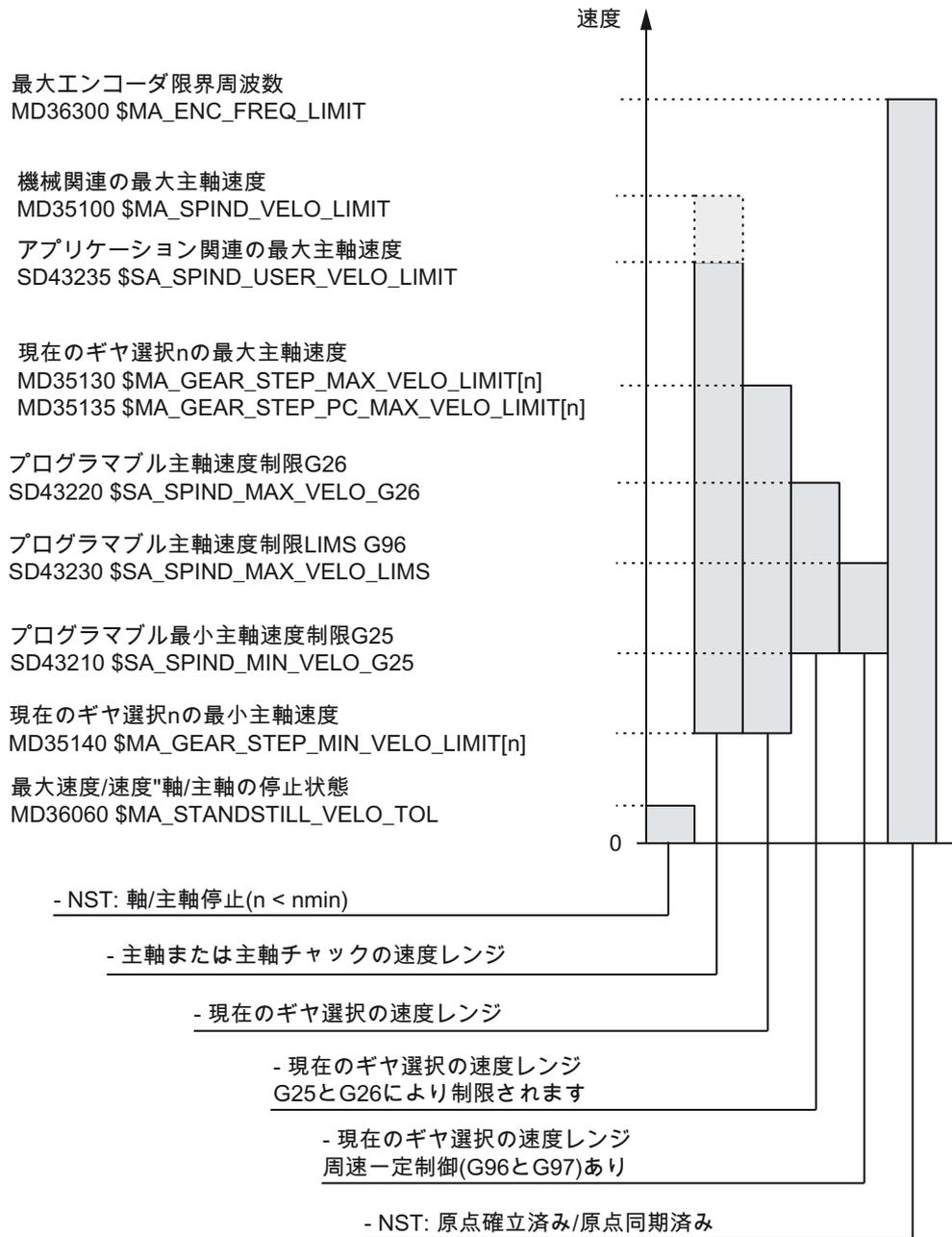
- MD36300 \$MA_ENC_FREQ_LIMIT (エンコーダ周波数制限)

下記のマシンデータで定義された値をエンコーダ周波数が下回ると、自動的に主軸の再原点同期がおこなわれます。

- MD36302 \$MA_ENC_FREQ_LIMIT_LOW (エンコーダが再びオンになるエンコーダ周波数制限)

エンコーダ周波数制限値は、機械側のエンコーダ制限速度を超過しないような値である必要があります。そうでない場合、高速からの同期制御が不正になります。

速度制限値の一覧



参照先

機能マニュアル 基本機能;主軸: 主軸監視(S1)

7.6 システムデータ

7.6.1 分解能

概要

最小単位(直線位置、回転位置、速度、加減速、加々速度の最小単位)は、下記のタイプを区別する必要があります。

- **最小入力単位**(つまり操作画面から、またはパートプログラムを使用したデータ入力)。
- **最小表示単位**。すなわち操作画面上のデータ表示。
- **計算分解能**(つまり、操作画面またはパートプログラムによるデータ入力の内部形式)。

最小入力単位と最小表示単位

最小入力単位と最小表示単位は、操作パネルによって指定します。ここでは、位置データの最小表示単位は MD9004 \$MM_DISPLAY_RESOLUTION(最小表示単位)により変更できます。

MD9011 \$MM_DISPLAY_RESOLUTION_INCH (インチ単位系の最小表示単位) を使用して、位置データの最小表示単位をインチ設定で設定することができます。これにより、インチ設定で小数第 6 位まで表示することができます。

パートプログラムのプログラミングでは、プログラミングマニュアルに記載された最小入力単位が適用されます。

計算分解能

すべてのデータの物理単位に対する有効小数位の最大桁数が、計算分解能によって定義されます。その単位は、位置データ、速度、工具オフセット、ゼロオフセットなどの長さや角度に適用されます。

マシンデータを使用して、必要な計算分解能を定義します。

- MD10200 \$MN_INT_INCR_PER_MM (直線位置の計算分解能)
- MD10210 \$MA_INT_INCR_PER_DEG (回転位置の計算分解能)

初期設定の割り付けは以下のとおりです。

- 1000 分割/mm
- 1000 分割/deg

したがって、計算分解能によって、位置と選択したオフセットに対する達成できる最大精度が決まります。ただし、検出器をこの精度に適応させることが必要です。

注記

計算分解能は一般に、最小入力/最小表示単位には依存しませんが、少なくとも同じ最小単位にするようにしてください。

丸め

角度位置/直線位置の精度は、プログラム指令値と計算分解能の積が整数に丸めることによって、計算分解能までに制限されます。

丸めの例

計算分解能: 1000 分割/mm
プログラム指令距離: 97.3786 mm
有効値 = 97.379 mm

注記

丸めを分かり易くするために、計算分解能(100、1000、10,000)には、10 のべき乗を使用するようお勧めします。

最小表示単位

MD9004 \$MM_DISPLAY_RESOLUTION (最小表示単位)で、操作パネルで位置データの小数点以下の桁数を設定することができます。

入力/表示制限値

入力値の制限は、表示機能と操作パネルの入力オプションに依存します。この制限は、10 桁、コンマおよび符号です。

1/10- μ m 仕様のプログラミング例:

機械の直線軸はすべて、値 0.1~1000 mm のデータ範囲内にプログラム指令され、送りがおこなわれます。

正確に 0.1 μm に位置決めするには、計算分解能 $\geq 10^4$ 分割/mm に設定してください。

MD10200 \$MN_INT_INCR_PER_MM = 10000 [分割/mm]:

対応するパートプログラムの例:

N20 G0 X 1.0000 Y 1.0000

; 軸は位置 X=1.0000 mm、Y=1.0000 mm に移動

N25 G0 X 5.0002 Y 2.0003

; 軸は位置 X=5.0002 mm、Y=2.0003 mm に移動

マシンデータ

MD	識別子	コメント
9004	\$MM_DISPLAY_RESOLUTION	最小表示単位
9011	\$MM_DISPLAY_RESOLUTION_IN CH	インチ単位系最小表示単位
10200	\$MN_INT_INCR_PER_MM	直線位置の計算分解能
10210	\$MN_INT_INCR_PER_DEG	回転位置の計算分解能

参照先

機能マニュアル、基本機能;速度、指令値/フィードバック値系、位置制御ループ(G2)

7.6.2 マシンデータと設定データの単位のスケールリング

物理量の単位変換

物理単位を持つマシンデータとセッティングデータは、単位系(メトリック/インチ)に応じて、初期設定では「マシンデータとセッティングデータの単位変換」の表に記載された入/出力単位で解釈されます。

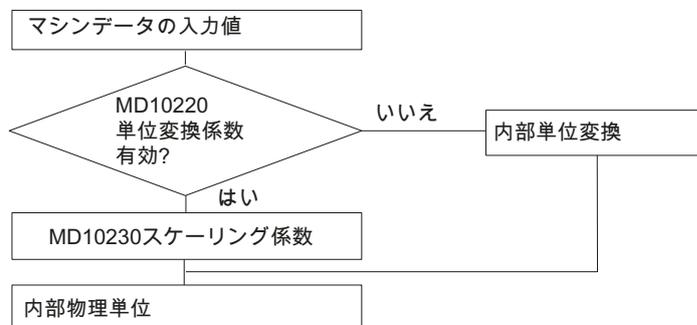
NC で使用する内部使用単位は、独立しており、固定されています。

物理単位	基本単位系の入/出力単位		内部使用単位
	メトリック	インチ	
直線位置	1 mm	1 inch	1 mm
回転位置	1°	1°	1°
直線速度	1 mm/min	1 inch/min	1 mm/s
回転速度	1 rpm	1 rpm	1 deg/s
直線加速度	1 m/s ²	1 inch/s ²	1 mm/s ²
回転加速度	1 rev/s ²	1 rev/s ²	1 deg/s ²
直線加々速度	1 m/s ³	1 inch/s ³	1 mm/s ³
回転加々速度	1 rev/s ³	1 rev/s ³	1 deg/s ³
時間	1 sec	1 sec	1 sec
位置コントローラのサーボゲイン	1 s ⁻¹	1 s ⁻¹	1 s ⁻¹
毎回転送り速度	1 mm/rev	1 inch/rev	1 mm/deg
直線位置補正值	1 mm	1 inch	1 mm
回転位置補正值	1°	1°	1°

ユーザー定義

さまざまなマシン/セッティングデータ用の入/出力単位を、ユーザー定義することができます。また、下記のマシンデータによって、新たに選択された入/出力単位と内部単位間の調整をおこなう必要があります。

- MD10220 \$MN_SCALING_USER_DEF_MASK (単位変換係数の適用)および
- MD10230 \$MN_SCALING_FACTORS_USER_DEF[n] (物理量の単位変換係数)



これは下記のように適用されます。

選択した入/出力単位=

MD10230 \$MN_SCALING_FACTORS_USER_DEF[n] * 内部単位

したがって、内部単位 1mm、1°、および 1" で表現された選択した入/出力単位を MD10230 \$MN_SCALING_FACTORS_USER_DEF[n] に入力してください。”

表 7-1 ユーザー定義用のビット番号とインデックス

物理単位	MD10220 ビット番号	MD10230 インデックス n
直線位置	0	0
回転位置	1	1
直線速度	2	2
回転速度	3	3
直線加速度	4	4
回転加速度	5	5
直線加々速度	6	6
回転加々速度	7	7
時間	8	8
K _v 係数	9	9
毎回転送り速度	10	10
直線位置補正值	11	11
回転位置補正值	12	12

例 1:

直線速度のデータ入/出力は、mm/min(初期状態)よりむしろ m/min を推奨します。内部単位は mm/s です。

MD10220 \$MN_SCALING_USER_DEF_MASK Bit2 = 1 は、直線速度の単位変換係数をユーザー定義値として入力するのに使用されます。単位変換係数が、下記の式を使用して計算されます。

$$\text{MD10230 } \$MN_SCALING_FACTORS_USER_DEF[n] = \frac{\text{選択した入/出力単位}}{\text{内部単位}}$$

$$\text{MD10230 } \$MN_SCALING_FACTORS_USER_DEF[n] = \frac{1 \frac{\text{m}}{\text{min}}}{1 \frac{\text{mm}}{\text{s}}} = \frac{\frac{1000 \text{ mm}}{60 \text{ s}}}{1 \frac{\text{mm}}{\text{s}}} = \frac{1000}{60} = 16.667$$

→ MD10230 \$MN_SCALING_FACTORS_USER_DEF[2] = 16.667

インデックス 2 は、「直線速度」を指定します。

例 2:

例 1 の変更に加えて、直線加速度のマシデータ入/出力は、m/s²(初期状態)(内部単位は mm/s²)ではなく、ft/s²でおこなわれます。

MD10220 \$MN_SCALING_USER_DEF_MASK = ,H14'; (ビット番号4とビット番号2) 16進数値の例1

$$\text{MD10230 } \$MN_SCALING_FACTORS_USER_DEF[n] = \frac{1 \frac{\text{ft}}{\text{s}^2}}{1 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}} = \frac{12 \cdot 25.4 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}}{1 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}} = \frac{1000}{60} = 304.8$$

→ MD10230 \$MN_SCALING_FACTORS_USER_DEF[4] = 304.8

インデックス 4 は、「直線加速度」を指定します。

マシンデータ

MD	識別子	コメント
10220	\$MN_SCALING_USER_DEF_MASK	単位変換係数の適用
10230	\$MN_SCALING_FACTORS_USER_DEF[n]	物理量の単位変換係数
10240	\$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC	メートル基本単位系

MD	識別子	コメント
10250	\$MN_SCALING_VALUE_INCH	インチ単位系に切り替えるための変換係数
10260	\$MN_CONVERT_SCALING_SYSTEM	基本単位系切り替え有効
10270	\$MN_POS_TAB_SCALING_SYSTEM	位置テーブルの単位系
10290	\$MN_CC_TDA_PARAM_UNIT	CC 用工具データの物理単位
10292	\$MN_CC_TOA_PARAM_UNIT	CC 用工具刃先データの物理単位

7.6.3 マシンデータスケーリングの修正

物理単位付きマシンデータの単位変換は、後述のマシンデータで定義されます。

- MD10220 \$MN_SCALING_USER_DEF_MASK (標準化係数の適用)
- MD10230 \$MN_SCALING_FACTORS_USER_DEF (物理的数量の標準化係数)
- MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC (基本単位系メトリック)
- MD10250 \$MN_SCALING_VALUE_INCH (インチ単位系への切り替えのための変換係数)
- MD30300 \$MA_IS_ROT_AX (回転軸)

単位変換マシンデータを修正すると、物理単位を介して、この修正によって影響を受けるマシンデータはすべて、次の NCK リセットで変換されます。

例： A1 軸を直線軸から回転軸へ再定義する

コントローラは、初期値でセットアップされています。A1 軸は、直線軸として宣言されています。

- MD30300 \$MA_IS_ROT_AX[A1] = 0 (回転軸なし)
- MD32000 \$MA_MAX_AX_VELO [A1] = 1000 [mm/min] (最大軸速度)

ここで、A1 軸は、後述のマシンデータを含む回転軸として宣言されました。

- MD30300 \$MA_IS_ROT_AX[A1] = 1 (回転軸)
- MD32000 \$MA_MAX_AX_VELO [A1] = 1000 [mm/min] (最大軸速度)

次の NCK リセットで、コントロールシステムは A1 軸が回転軸として定義されていることを認識し、MD32000 \$MA_MAX_AX_VELO の単位を回転軸を基準にして [rev./min] に合わせます。

- MD30300 \$MA_IS_ROT_AX[A1] = 1 (回転軸)
- MD32000 \$MA_MAX_AX_VELO [A1]= 2.778 [rev./min]

注記

単位変換マシンデータ項目が変化すると、アラーム「4070 標準化マシンデータが変更されました」が出力されます。

手動修正

単位変換マシンデータを手動で修正する場合の推奨手順は後述のとおりです。

1. すべての単位変換マシンデータを設定する
2. NCK のリセットを行う
3. NC の起動完了後、従属関係にあるすべてのマシンデータを設定する

7.6.4 デフォルトマシンデータのロード

標準マシンデータのロード

MD11200 \$MN_INIT_MD で下記に記載されている入力値を使用して(「次の」NC 起動時に標準マシンデータをロードして)、次の NC 起動で、さまざまなデータ保存エリアを初期値で読み込むことができます。マシンデータ設定後、NCK のリセットをおこなう必要があります。

1. NCK リセット: マシンデータを有効にします。
2. NCK リセット: 入力値に応じて、対応するマシンデータが初期値に設定され、MD11200 \$MN_INIT_MD が値「0」にリセットされます。

入力値:

- MD11200 \$MN_INIT_MD = 1

次の NC 起動で、すべてのマシンデータ(メモリ構成データ以外)が既定値で上書きされます。

- MD11200 \$MN_INIT_MD = 2

次の NC 起動で、すべてのメモリ構成マシンデータが、既定値で上書きされます。

7.6.5 測定系の切り替え

単位系の切り替え

機械全体の単位系は、[運転]操作エリアから[設定]を選択し、[インチ切換]または[ミリ切換]を選択することにより切り替えます。単位系の実際の切り替えは、必要なマシンデータをすべて書き込んだ後、リセット(po)により有効化することにより、内部的におこなわれます。

MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC、および MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES の対応する G70/G71/G700/G710 設定内容が、すべての設定済みのチャンネルに対して自動的に一貫して切り替えられます。マシンデータの値: MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[12]は、G700 と G710 では異なっていません。このプロセスは、現在設定されている保護レベルとは独立しておこなわれます。

必要条件

この切り替えは、下記の必要条件下でのみおこなわれます。

- MD10260 \$MN_CONVERT_SCALING_SYSTEM=1。
- MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK のビット 0 が、チャンネル毎に設定されている。
- すべてのチャンネルがリセット状態である。
- JOG、DRF、または PLC 制御で、軸移動中ではない。
- 砥石周速度一定(GWPS)が有効ではない。

切り替え期間中は、パートプログラム開始やモード変更などのアクションが無効になります。

切り替えをおこなうことができない場合は、そのことが操作画面にメッセージで示されます。上記の対策によって確実に、単位系に関して常に一貫したデータセットが、プログラムの実行に使用されます。

システムデータ

ユーザー画面から単位系を切り替えると、長さに関連するすべての指定が新しい単位系に自動的に変換されます。これは以下の項目になります。

- 位置
- 送り速度
- 加速度
- 加々速度
- 工具オフセット
- プログラム可能オフセット、設定可能オフセット、ワークオフセット、外部オフセット、DRF オフセット
- 補正值
- プロテクションゾーン
- マシンデータ
- JOG と手動パルス発生器の係数

切り替えの後、物理量のすべてのデータが使用可能です。固有の物理単位が定義されていないデータは、自動的に変換されません。

- R 変数
- GUD(Global User Data、グローバルユーザーデータ)
- LUD(Local User Data、ローカルユーザーデータ)
- PUD(Program global User Data、プログラムグローバルユーザーデータ)
- アナログ入/出力
- FC21 によるデータ交信

現在の有効な単位系 MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC を考慮するように求められます。

現在の単位系設定は、「インチ単位系」信号(DB10.DBX107.7)により PLC インターフェースで読み取ることができます。DB10.DBB71 を使用すると、「単位系変更カウンタ」を読み出すことができます。

マシンデータ

番号	識別子	コメント
10240	\$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC	メトリック基本単位系
10250	\$MN_SCALING_VALUE_INCH	インチ単位系に切り替えるための変換係数
10260	\$MN_CONVERT_SCALING_SYSTEM	基本単位系切り替え有効
32711	\$MA_CEC_SCALING_SYSTEM_METRIC	真直度補正の単位系

参照先

機能マニュアル、基本機能;速度、指令値/フィードバック値系、位置制御ループ(G2)

7.6.6 送り範囲

計算分解能と移動範囲

移動範囲のデータの範囲は、選択した計算分解能に直接依存します。

計算分解能のマシンデータのプリセットは、次のように設定します。

- 1000 分割/mm
- 1000 分割/°

下記の移動範囲になります。

	メトリック単位系の移動範囲	インチ単位系の移動範囲
直線軸	± 999,999.999 [mm; °]	± 399,999.999 [inch; °]
回転軸	± 999,999.999 [mm; °]	± 999,999.999 [inch; °]
補間パラメータ I、J、K	± 999,999.999 [mm; °]	± 399,999.999 [inch; °]

下記も参照

分解能 (ページ 241)

7.6.7 制御システムの位置決め精度

計算分解能と移動範囲

位置決め精度は、以下によって決まります。

- 計算精度(内部分割数/(mm または度))
- フィードバック値最小単位(エンコーダパルス/(mm または度))。

両最小単位がそれほど正確でない場合、NC の位置決め精度が限定されます。

最小入力単位、位置制御、および補間クロックは精度に影響しません。

マシンデータ

番号	識別子	名称/備考
10200	\$MN_INT_INCR_PER_MM	直線位置の計算分解能
10210	\$MN_INT_INCR_PER_DEG	回転位置の計算分解能
31020	\$MA_ENC_RESOL[n]	1 回転当たりのエンコーダパルス数

7.6.8 サイクルタイム

制御周期

SINUMERIK 840D sl では、NC のシステムクロックサイクル、位置制御周期、および補間周期は、STEP 7 ハードウェアコンフィグレーションで設定された DP サイクル時間に基きます。

注記

運転モードのチェック

この制御周期を変更する場合は、セットアップを終了する前に、コントローラの動作をすべての運転モードでチェックしてください。

制限事項

- Safety Integrated による軸では、下記が適用されます。最大サンプリング時間 12ms
- SERVO 軸の最大数 = 6 (CU(内蔵)毎または NX 毎)

より低い制御周期(PROFIBUS DP サイクル)を選択すると、ドライブの制御性能はより高くなり、ワークの加工面品位が向上します。

基本システムクロックサイクル

システムクロックサイクルは、DP サイクル時間に対して 1:1 の比に固定されています。有効な値がマシンデータ MD10050 \$MN_SYSCLOCK_CYCLE_TIME (システムクロックサイクル)に表示されます。これは、変更することができません。

STEP 7 ハードウェアコンフィグレーションの DP サイクル時間を、**基本システムクロックサイクル**に設定します。

位置制御周期

位置制御周期(MD10061 \$MN_POSCTRL_CYCLE_TIME)は、システムクロックサイクルに対して固定比 1:1 に設定されます。これは、変更することができません。

位置制御周期オフセット

位置制御周期オフセット T_M は、初期設定 (MD10062 \$MN_POSCTRL_CYCLE_DELAY=0) で自動的に決定されます。

有効な位置制御オフセットが MD10063[1]に表示されます。下記の値は、MD10063 \$MN_POSCTRL_CYCLE_DIAGNOSIS によって読み出すことができます。

- MD10063[0]= T_{DX}
- MD10063[1]= T_M
- MD10063[2]= $T_M + T_{pos\ max}$

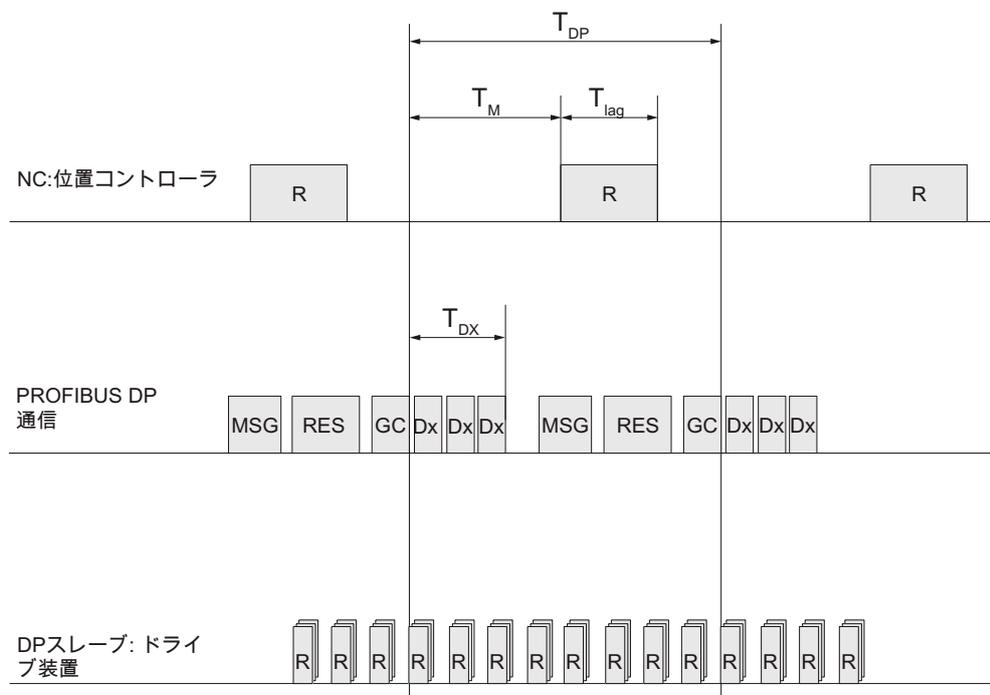
位置制御周期オフセット(MD10062 \$MN_POSCTRL_CYCLE_DELAY!=0)の明確な指定に対して、下記の条件が満たされることが必要です。

- 位置コントローラが起動する前に、DP スレーブ(ドライブ装置)とのサイクリック通信が完了する必要があります。

条件: $T_M > T_{DX}$

- DP サイクル/システムクロックサイクルが完了する前に、位置コントローラが完了する必要があります。

条件: $T_M + T_{\text{位置制御 max}} < T_{DP}$



- GC グローバル制御: DP マスタと DP スレーブの間の定周期同期をとるためのブロードキャスト通知
- Dx DP マスタと DP スレーブの間の有効データ送信
- MSG DP/V1、トークンパッシングなどの不定期サービス
- R CPU 処理時間
- 予備 予備: アイソクロナス(等間隔)サイクルが経過するまでの「有効な休止」
- T_{pos} 位置コントローラの必要演算時間
- T_{DP} DP サイクル時間: DP サイクル時間
- T_{Dx} データ送信時間: DP スレーブすべての合計伝送時間
- T_M マスタ時間: NCK 位置制御の開始時間のオフセット

図 7-18 位置制御周期オフセットと PROFIBUS DP サイクルとの比較

アラーム応答

- アラーム: 「380005 PROFIBUS DP: バスアクセス衝突、タイプ t、カウンタ z」

アラームの原因/アラームの処理

- t = 1

選択した位置制御周期オフセットが小さすぎます。位置コントローラが開始しても、ドライブ装置の周期的 PROFIBUS 通信がまだ完了していません。

– 対策: 位置制御周期オフセットを大きくします。

- $t = 2$

選択した位置制御周期オフセットが大きすぎます。位置コントローラが終了する前に、ドライブ装置の周期的 PROFIBUS 通信が開始されました。位置コントローラの CPU 処理時間は、この DP サイクル内での使用可能時間よりも大きくする必要があります。

- 対策: 位置制御周期オフセットを小さくするか、または DP サイクル時間を大きくします。

補間周期

補間周期は、位置制御周期の整数倍であれば自由に選択できます。

- MD10070 \$MN_IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO (補間周期の係数)

アラーム応答:

- アラーム 4240: 「IPO または位置コントローラレベルでの CPU 処理時間オーバーフロー」

アラームの原因/アラームの処理

DP サイクル時間/位置制御周期、補間周期、または NC の CPU 処理時間の分配が、NCK の 2 つのサイクリックレベル(位置コントローラまたは補間器)のいずれかを使用するには不十分な方法で設定されています。

対策: $T_{\text{pos max}}$ と $T_{\text{IPO max}}$ (上記を参照してください)の最大値を計算し、下記のマシンデータを設定します。

MD	識別子	備考
10050	\$MN_SYSCLOCK_CYCLE_TIME	システムクロックサイクルは常に、等間隔の PROFIBUS DP サイクルに一致します。
10060	\$MN_POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO	位置制御周期の係数は、常に係数 1 に固定されています。
10061	\$MN_POSCTRL_CYCLE_TIME	位置制御周期
10062	\$MN_POSCTRL_CYCLE_DELAY	位置制御周期オフセット

MD	識別子	備考
10063	\$MN_POSCTRL_CYCLE_DIAGN OSIS	[0] = DP サイクル時間 [1] = 位置制御周期オフセット [2] = 位置制御周期オフセット + 位置コントローラによって必要とされる最大計算時間
10070	\$MN_IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO	補間周期の係数は、整数倍であれば自由に選択できます。
10185	\$MN_NCK_PCOS_TIME_RATIO	NCK の計算時間比

参照先

応用機能、機能マニュアル;制御周期(G3)

7.6.9 システム負荷

システム負荷

システム負荷は、[診断]メニュー更新キー|システム負荷]操作エリアでチャンネル別に表示されます。



図 7-19 システム負荷

表示される値には、下記の意味があります。

コンポーネント	表示
位置コントローラ 補間器	システムの負荷率合計: 現在の NCK の最小と最大負荷率(ミリ秒)
NC プログラム事前処理	<ul style="list-style-type: none"> • MD10050 \$MN_SYSCLOCK_CYCLE_TIME (システムクロックサイクル) • MD10061 \$MN_POSTCTRL_CYCLE_TIME (位置制御周期) • MD10070 \$MN_IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO (補間周期の係数) • MD10071 \$MN_IPO_CYCLE_TIME (補間周期) • MD11510 \$MN_IPO_MAX_LOAD (シンクロナイズドアクションに必要な時間)
位置制御と補間器の NC の負荷	<p>プログラム処理のための十分な余力を残すために、一般的な運転での最大負荷は 75%を超えないようにしてください。平均電流負荷は、50%を超過しないようにしてください。</p> <p>MD10185 \$MN_NCK_PCOS_TIME_RATIO = 90 (初期設定)</p>
補間器バッファの使用率	<p>この表示に、バッチ処理をおこなうためのバッチ前処理を始めることができるかどうかを示されます。連続軌跡モードの不連続処理は、多数の移動ブロックが連続してプログラム指令されている場合などに、IPO バッファアイドルリングの代表的な指標となります。能力の指標は、チャンネル別のものです。</p> <p>MD28060 \$MC_MM_NUM_IPO_BUFFER_SIZE は、パーセント値として表示されます。</p>

下記参照

サイクルタイム (ページ 252)の章

7.6.10 速度

最大軸速度と最大主軸速度

最大可能軸速度と主軸速度は、個々のドライブ装置の機械構成、ドライブの応答性、およびエンコーダ周波数の制限に応じて異なります。

プログラム指令可能な最大工具経路速度

プログラム指令可能な最大工具経路速度は、プログラム指令経路に関連する軸の最大軸速度によって得られます。

最大工具経路速度

パートプログラムブロック内の移動で可能な最大工具経路速度の結果は、下記のようになります。

$$V_{\text{最大}} = \frac{\text{プログラム 部分プログラムブロックの経路長[mmまたは度]}}{\text{補間サイクル[秒]}}$$

上限値

パートプログラムブロックの継続的な実行を保証するために(制御マージン)、NC は次のようにして、パートプログラムブロック内の工具経路速度を可能な最大工具経路速度の **90%** に制限します。

$$V_{\text{最大}} \leq \frac{\text{プログラム 部分プログラムブロックの経路長[mmまたは度]}}{\text{補間サイクル[秒]}} * 0,9$$

例えば、非常に短いブロックを含む **CAD** システムによって生成されるパートプログラムの場合には、軌跡速度のこの制限により、複数のパートプログラムブロックにわたる軌跡速度の大幅な減速につながる場合があります。

こうした速度低下を避けるために、コンプレッサ機能を使用できます。

下限値

送り可能な最大工具経路速度または軸速度は、以下によって得られます。

$$V_{\text{min}} \geq \frac{10^{-9}}{\text{計算分解能} \left[\frac{\text{インクリメンタル}}{\text{mmまたは度}} \right] * \text{IPOサイクル[s]}}$$

V_{min} に到達しない場合、移動動作は実行されません。

参照先

詳細については、下記のマニュアルを参照してください。

- プログラミングマニュアル 作業準備: 特殊動作命令(**COMPON**、**COMPCURVE**)
- 機能マニュアル、基本機能;速度、指令値/フィードバック値系、位置制御ループ(**G2**)

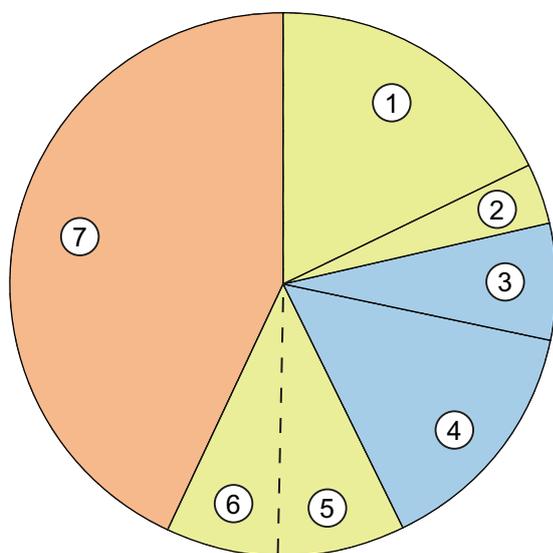
7.7 メモリコンフィグレーション

メモリ分割

SINUMERIK 840D sl では、保持データはさまざまな独立した領域 (Siemens、工作機械メーカー、ユーザー) に区分されています。

NCK で使用可能なメモリは、操作画面の [スタートアップ|NC|NC メモリ] 操作エリアに表示されます。

下記の図に、NCK 保持データの分割方法が示されています。



- | | | |
|---|--|------|
| ① | パートプログラムと OEM サイクルは MD 18352 \$MN_U_FILE_MEM_SIZE で ユーザー設定できます | |
| ② | 加えて、パートプログラムと OEM サイクルが MD 18353 \$MN_M_FILE_MEM_SIZE で設定できます | ユーザー |
| ③ | Siemens サイクル | 当社 |
| ④ | 予約済み | 当社 |
| ⑤ | NCK の RAM | ユーザー |
| ⑥ | NCK によって現在処理されているシステムデータとユーザーデータを含む NCK 内の RAM。工具、フレームなどの番号が初期設定で設定されます。 | ユーザー |
| ⑦ | 追加メモリ(ソフトウェアオプション): NCK、パートプログラム、およびサイクルの RAM で使用できます | ユーザー |
| | <ul style="list-style-type: none"> • 2 MB CNC 追加ユーザーメモリ (6FC5800-0AD00-0YB0) • 128 KB PLC 追加ユーザーメモリ (6FC5800-1AD00-0YB0) • NCU のコンパクトフラッシュカード上の追加ユーザーメモリ (6FC5800-0AP12-0YB0) | |

図 7-20 メモリ分割

7.8 適用例

Advanced Surface(オプション)

Advanced Surface は、ツールと金型加工領域でフライス加工された表面を加工するための機能です。



ソフトウェアオプション

この機能を使用するには、次のソフトウェアオプションが必要です。

「Advanced Surface」 (MLFB: 6FC5800-0AS07-0YB0).

この機能によって影響を受けるマシンデータとセッティングデータとその内容を下記に示します。値は推奨設定です。

7.8.1 必要条件、Gコード

はじめに

Advanced Surface(AS)オプションにはダイナミック G グループが使用されます。

必要条件

- 機械軸が調整されていること。
- ダイナミック G グループが次の加工区間に対してセットアップ済みでパラメータ設定されていること。
 - 荒削り(DYNROUGH)
 - 中仕上げ(DYNSEMIFIN)
 - 仕上げ(DYNFINISH)

推奨事項

- ダイナミック G グループ
ダイナミック G グループには、次の分類を推奨します(G コードグループ 59)。

DYNNORM → AS を使用しない 2.5D 加工

DYNPOS → AS を使用しない位置決めモード(例: 工具交換、ねじ切り)

DYNROUGH → AS を使用するフライス加工

DYNSEMIFIN → AS を使用するフライス加工

DYNFINISH → AS を使用するフライス加工

注記

G グループの初期設定は DYNNORM です。

Advanced Surface では、加々速度一定の速度制御が有効であることが必要条件です。加々速度一定の速度制御は、G コードの SOFT を使用して選択します。

- COMPCAD

COMPCAD により、多項式を使用して、関連する許容範囲でパートプログラムを短い直線ブロックで結合できます。

この軌跡圧縮技術は、フライス加工の軌跡が形成する表面特性が保たれるように開発されたものです。

- G645

G645(G コードグループ 10)は、連続軌跡モード(先読み)に切り替えます。

G645 は、加減速の段差(不連続変化)が発生しないように、既存の輪郭要素にスムージング要素を取り入れる機能を持ちます。

- FIFCTRL

FIFCTRL(G コードグループ 4)は、自動解析処理メモリ制御に切り替えます。

解析メモリが空にならないように送り速度が調整されます。

- FFWON

FFWON(G コードグループ 24)は、パラメータ設定されたフィードフォワード制御(速度または加減速フィードフォワード制御)に切り替えます。FFWON は、フィードフォワード制御がパラメータ設定されている場合にのみ使用できます。これは、工作機械の納入業者に確認してください。

5 軸同時加工のための命令

次の命令は、5 軸同時加工で重要になります。

- TRAORI は、定義済みの座標変換を有効にします。これはブロックに単独でプログラム指令してください。
- UPATH(G コードグループ 45)は、5 軸補間のために開発された軌跡パラメータに切り替えます。
- ORIAxes(G コードグループ 51)は、ブロックの旋回軸をブロック終点まで直線的に補間します。
- ORIWKS(G コードグループ 25)は、旋回補間のワーク座標系を定義します。

CYCLE832(高速切削)

CYCLE832(高速切削)サイクルは、Advanced Surface を最適にサポートします。このサイクルはこの目的のために開発されたもので、前述の命令や許容範囲を設定します。

命令 CTOL(輪郭の許容範囲)と OTOL(旋回の許容範囲)

命令 CTOL(輪郭の許容範囲)と OTOL(旋回の許容範囲)は、CYCLE832 のサポートを使用せずに許容範囲をプログラム指令する場合に使用できます。

G コードの適用

G コードは、「パートプログラムでのプログラミング」を使用するか、または機械のセットアップ時にリセット応答を再設定する(\$MC_GCODE_RESET_VALUES を参照してください)ことで適用できます。

CYCLE832 を使用しないでプログラム指令可能なプログラム処理

これにより、CYCLE832 を使用しないユーザーに対して、または G 命令が機械の初期設定に対応しない場合に、下記のプログラム処理を提示します。

```
SOFT
FFWON
FIFOCTRL
G645
COMPCAD
DYNROUGH または DYNSEMIFIN または DYNFINISH {加工時に合わせて}
TRAORI (<座標変換番号>) {5 軸プログラムと座標変換用}
ORIAxes
ORIWKS
```

7.8.2 マシンデータの設定

3 軸と 5 軸同時加工でのマシンデータのプリセット

MD	名称	説明	推奨値	コメント
10200	\$MN_INT_INCR_PER_MM	内部演算の最小単位、直線軸	100000	輸出版の場合は 10000
10210	\$MN_INT_INCR_PER_DEG	内部演算の最小単位、回転軸	=MD10200	輸出版の場合は 10000
18360	\$MN_MM_EXT_PROG_BUFFER_SIZE	外部から実行する場合の最大の再読み込みメモリサイズ	500	デッドロック対策
18362	\$MN_MM_EXT_PROG_NUM	同時に処理できる外部プログラムの番号	2	
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[3]	G コードグループ 4 の初期設定	3	FIFOCTRL
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[19]	G コードグループ 20 の初期設定	2	SOFT
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[44]	G コードグループ 45 の初期設定	2	UPATH (5 軸同時加工用)
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[50]	G コードグループ 50 の初期設定	2	ORIAXES (5 軸同時加工用)
20170	\$MC_COMPRESS_BLOCK_PATH_LIMIT	コンプレッサによって生成される POLY の最大長	20	
20172	\$MC_COMPRESS_VELO_TOL	COMCAD の軌跡速度の最大偏差	1000	初期設定
20443	\$MC_LOOKAH_FFORM[0-1]	関連するテクノロジーグループ(DYNNORM、DYNPOS)の拡張された先読みを有効にします。	0	初期設定

7.8 適用例

MD	名称	説明	推奨値	コメント
20443	\$MC_LOOKAH_FFORM[2-4]	関連するテクノロジーグループ(DYNROUGH、DYNSEMIFIN、DYNFINISH)の拡張された先読みを有効にします。	1	
20482	\$MC_COMPRESSOR_MODE	コンプレッサ許容範囲の特性	300	
20490	\$MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS	G642 の制御	1	
20560	\$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR	COMPCAD、G645、OST、ORISON の許容範囲の係数	3	
20600	\$MC_MAX_PATH_JERK [0-4]	軌跡加々速度	10000	有効にしないでください
20602	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL[0-1]	求心加速度に対する接線加速度の比率	0	有効にしないでください
20602	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL[2]	DYNROUGH での求心加速度に対する接線加速度の比率	0.65	曲率スムージングが有効時に加々速度が最小になるような効果があります。
20602	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL[3]	DYNSEMIFIN での求心加速度に対する接線加速度の比率	0.6	曲率スムージングが有効時に加々速度が減少するような効果があります。

MD	名称	説明	推奨値	コメント
20602	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL[4]	DYNFINISH での求心加速度に対する接線加速度の比率	0.5(真円度テストを使用して特定してください)	特に「大型」機械の回転加速度を制限してください。
20606	\$MC_PREPDYN_SMOOTHING_ON[0-1]	曲率スムージングの有効化	0	初期設定
20606	\$MC_PREPDYN_SMOOTHING_ON[2-4]	曲率スムージングの有効化	1	
21104	\$MC_ORI_IPO_WITH_G_CODE	旋回補間用の G コード	1	
28060	\$MC_MM_IPO_BUFFER_SIZE	補間器メモリ内の G1 ブロックの数	150	
28070	\$MC_MM_NUM_BLOCKS_IN_PREP	解析(事前処理)メモリ内のブロック数	80	
28520	\$MC_MM_MAX_AXISPOLY_PER_BLOCK	ブロック毎の軸多項式の最大数	5	
28530	\$MC_MM_PATH_VELO_SEGMENTS	軌跡速度を制限するためのメモリ要素の数	5	
28533	\$MC_MM_LOOKAH_FFORM_UNITS	拡張先読み用のメモリ	18	
28540	\$MC_MM_ARCLENGTH_SEGMENT S	円弧長機能を表示するためのメモリ要素の数	10	
28610	\$MC_MM_PREPDYN_BLOCKS	曲率スムージング用メモリ	10	
29000	\$OC_LOOKAH_NUM_CHECKED_BLOCKS	先読みブロックの数(これは N28060 と同じにしてください)	150	
42470	\$SSC_CRIT_SPLINE_ANGLE	目標点解析の COMP 条件 (30°より大きい値にしてください)	36	初期設定
42471	\$SSC_MIN_CURV_RADIUS	コンプレッサ許容範囲の係数(0.3~3 にしてください)	1	
42500	\$SSC_IS_MAX_PATH_ACCEL	SD 経由の軌跡加速度の制限	10000	

7.8 適用例

MD	名称	説明	推奨値	コメント
42502	\$SC_IS_SD_MAX_PATH_ACCEL	SD 経由の軌跡加速度の有効化	0	
42510	\$SC_SD_MAX_PATH_JERK	SD 経由の軌跡加々速度の制限	10000	
42512	\$SC_IS_SD_MAX_PATH_JERK	SD 経由の軌跡加々速度の有効化	0	

ドライブを最適化します。

8.1 オートチューニングの概要

ドライブのオートチューニングの概要

ドライブと軸をセットアップしたら、特定の機械または機械タイプへの調整を開始できます。

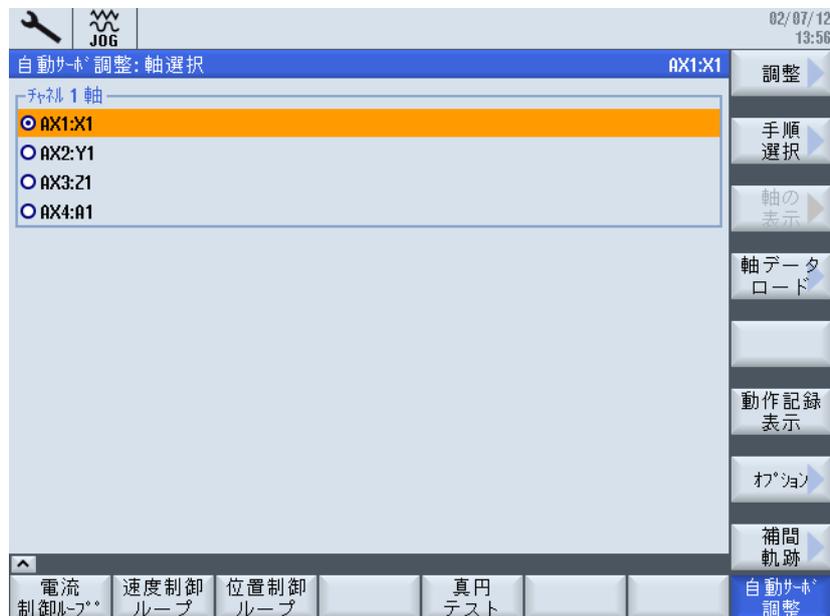


図 8-1 「サーボオートチューニング」の選択

これには、次の機能を使用できます。

- [セットアップ]最適化/テスト]操作エリア内
 - サーボオートチューニング
 - 測定機能 (電流制御ループ、速度制御ループ、位置制御ループ)
 - 真円度テスト

ドライブを最適化します。

8.1 オートチューニングの概要

- **[診断]操作エリア→メニュー更新キー→[トレース]**

「トレース」機能を使用して、信号チャートを表示する NC 変数、PLC 変数、またはドライブ変数を選択できます。

ドライブのオートチューニング中、特に次の変数が対象となります。

- **NC/PLC 変数のトレース**

SERVO 信号値の一時特性(位置フィードバック値、追従誤差など)の記録とグラフィック表示。

- **ドライブ変数のトレース**

速度フィードバック値、電流フィードバック値などのドライブシステムからの信号値の一時特性の記録とグラフィック表示。BICO ソースを経由して記録される信号の相互接続が可能でなければなりません。

手順の説明

この章では、次の手順を説明します。

- すべての自動初期設定を使用したオートチューニング(特に効率的な手順)
- 位置コントローラ、速度コントローラ、電流コントローラの手動設定を利用した調整(上級者向けの手順)

参照先

詳細については、下記のマニュアルを参照してください。

- 基本ソフトウェアと操作ソフトウェア試運転マニュアル、SINUMERIK Operate (IM9)、「トレース」の章
- 基本機能 機能マニュアル、軸監視とプロテクションゾーン(A3)
- 機能マニュアル、基本機能、速度、指令値/フィードバック系、閉ループ制御(G2)
- 機能マニュアル、上級機能、補正(K3)

8.2 自動でのドライブのオートチューニング

8.2.1 自動サーボ調整

サーボオートチューニング

軸のオートチューニングには次の選択肢があります。

- オートチューニングのための個々の軸の選択
- 多数の選択肢からの方法の選択
- 測定条件の再設定
- オートチューニング手順のチャートの表示と動作記録
- 現在の測定と、同時に以前の測定の平均を表示
- 速度と位置コントローラのオートチューニング結果の確認と処理
- 結果の確定または拒否

「サーボオートチューニング」機能は、[セットアップ]→[自動 サーボ調整]操作エリアから起動し、すべての **SERVO** と直接ドライブ装置で使用できます。

注記

マスタスレーブ軸のオートチューニングは、**SINUMERIK Operate** バージョン 2.6 SP1 ではサポートされていません。

マスタスレーブ軸は、連結されていない場合は、個別の軸として調整できます。

補間軸

補間グループを形成する軸の場合、次のようなオートチューニング手順をおこなう必要があります。

- サーボオートチューニングを使用した 補間軌跡 (ページ 290)
- 真円度テスト (ページ 312)
- サーボゲインの適応(例: **DSC**なしのすべての補間軸の最小のサーボゲイン、位置制御ループ測定 (ページ 305)を参照してください)
- 速度フィードフォワード制御を使用する場合は、最も速度の遅い軸の等価時定数(最大値)をすべての補間軸に転送します(速度制御ループ測定 (ページ 302)を参照してください)。

ドライブを最適化します。

8.2 自動でのドライブのオートチューニング

ナビゲーションの概要

軸をオートチューニングする場合には、さまざまな対話画面間を移動することになります。下記の図は、軸オートチューニングのためのナビゲーションを示しています。

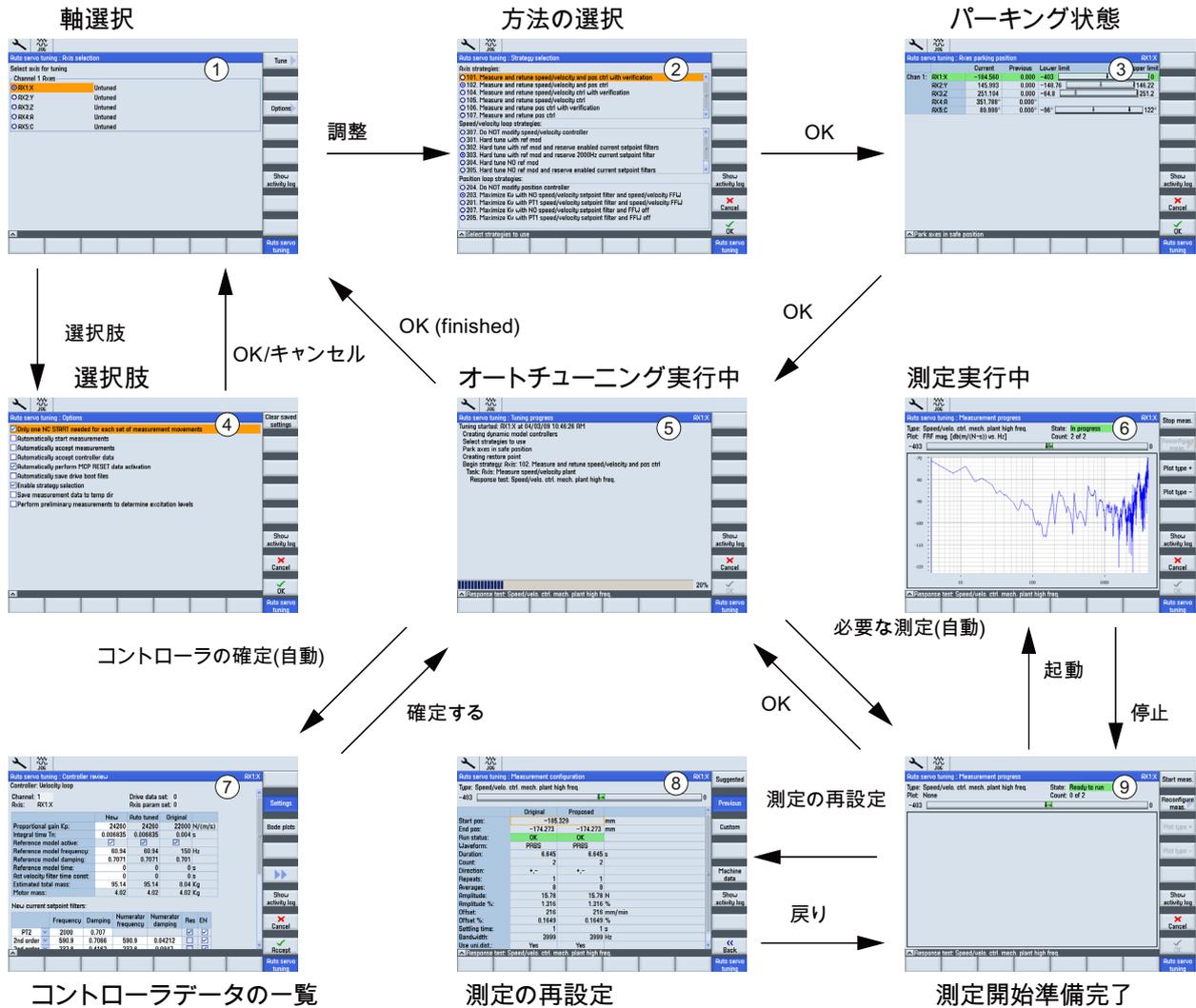


図 8-2 個々の軸のオートチューニングのためのナビゲーション

注記

後述の「サーボオートチューニングの一般的な操作手順」の章で、前述の図で示した番号が使用されています(例: [方法選択]対話画面②)。

8.2.2 測定手順の選択肢の設定

選択肢

最初に、[オプション]ソフトキーを選択して、サーボオートチューニングの一般的な動作を設定します。

すべての自動手順と設定を使用しているガントリー軸グループのない機械の場合は、次の選択内容を推奨します。

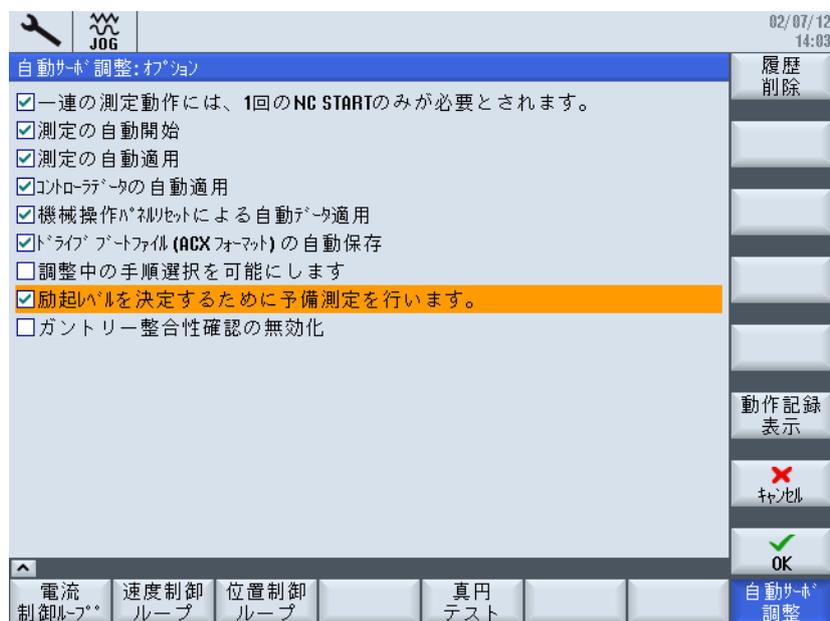


図 8-3 選択肢

選択肢の意味

- 最初の NC スタートにより一連の各測定のすべての測定をおこないます:
一連の測定内のすべての繰り返し(例: 軸の正方向と負方向の移動)は、自動的に開始されます。
- 測定を自動的に開始:
一連の各測定の開始画面はスキップされ、測定処理は初期設定の測定パラメータを使用して直接開始されます。
- 測定の自動確定:
一連の各測定の最終画面(測定結果の評価に使用されます-> 必要に応じて、測定パラメータを補正して一連の測定を再度開始します)はスキップされます。アルゴリズムは直接次のオートチューニング手順に変更されます。

ドライブを最適化します。

8.2 自動でのドライブのオートチューニング

- 制御データの自動確認:
[制御データ一覧]の表示はスキップされます。 アルゴリズムによって特定された制御データは直接有効化されます。
- 操作パネルのリセットを使用したデータの自動適用:
アルゴリズムによって「操作パネルのリセット」信号が生成されます。 この選択肢を無効にすると、ダイアログ画面により「操作パネルのリセット」を求められます。
- ドライブ起動ファイル(ACX 形式)の自動バックアップ:
機械軸のオートチューニングの完了後、ドライブデータは自動的にコンパクトフラッシュカードに ACX 形式で保存されます。 この選択肢を解除すると、確認がおこなわれます。
- オートチューニング時の指針を選択できます。
速度と位置コントローラのオートチューニング方法を選択するための対話画面が表示されます。 この選択肢は、単純な自動化処理では不要です。
- 暫定的な測定をおこなって励磁を特定:
測定パラメータをより正確に特定するために、一連の測定の事前(追加)測定を有効にします。 これは特に直接駆動の機械軸を初めて測定する場合に推奨します。
- ガントリ整合性確認をオフにする
この選択肢は、ガントリ軸グループの確認でのみ必要です。

その他の操作:

- [履歴削除]ソフトキーは、この軸に既に存在する測定データを削除します。
- [動作ログ表示]ソフトキーは、オートチューニング記録が出力されるウィンドウを表示します。
- [キャンセル]と[OK]ソフトキーは、新しい設定をキャンセルまたは確定します。

8.2.3 サーボオートチューニングの一般的な操作手順

必要条件



警告

不要な軸の動きの防止

サーボオートチューニングは測定値の分析に基づきます。測定のために、軸を移動させる必要があります。

すべての軸が安全な位置にあることを確認し、必要な移動動作中に干渉が発生することがないようにします。

一般的な操作手順

手順:

1. 「スタートアップ」操作エリアで、[自動サーボ調整]ソフトキーを押します。①の対話画面が表示されます。

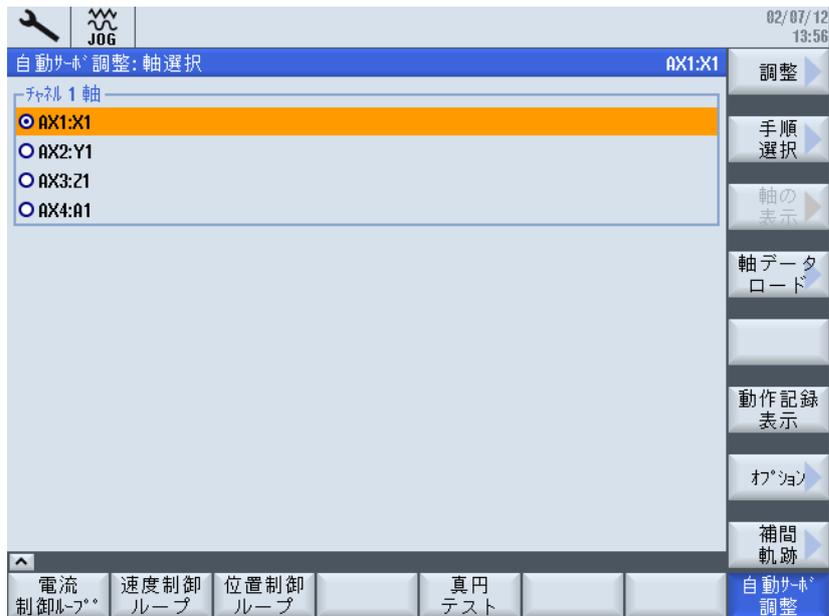


図 8-4 軸選択

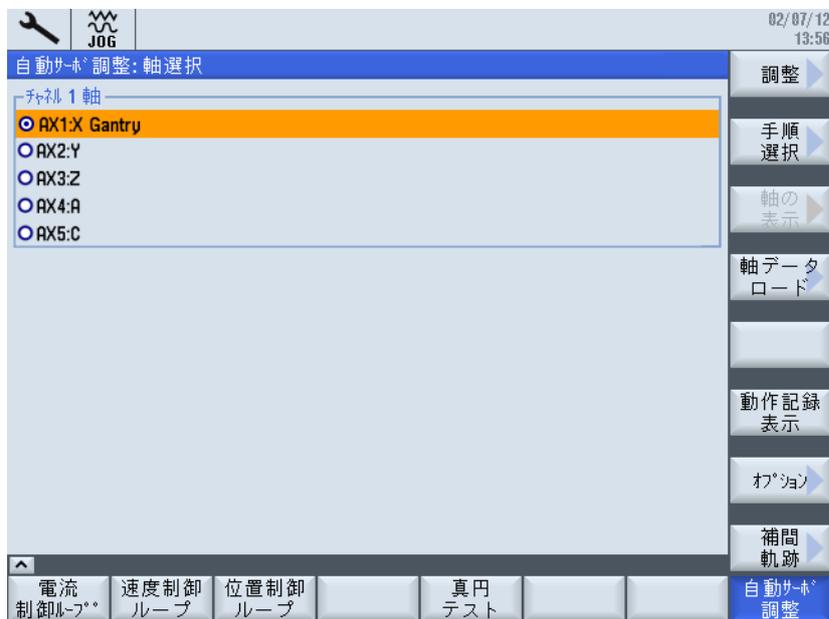


図 8-5 ガントリ軸グループの軸選択

ドライブを最適化します。

8.2 自動でのドライブのオートチューニング

2. カーソルキーを使用して、オートチューニングする軸を選択します。

注記

ガントリ軸グループでは、ガイド軸のみが表示され、「ガントリ」という文字列が付いています。同期軸は非表示ですが、ガイド軸を選択したときに測定されてオートチューニングされます。

3. [軸選択]対話画面①で、[調整]ソフトキーを押します。
4. [方法選択]対話画面②で、定義済みのオートチューニングの方法が表示されます。

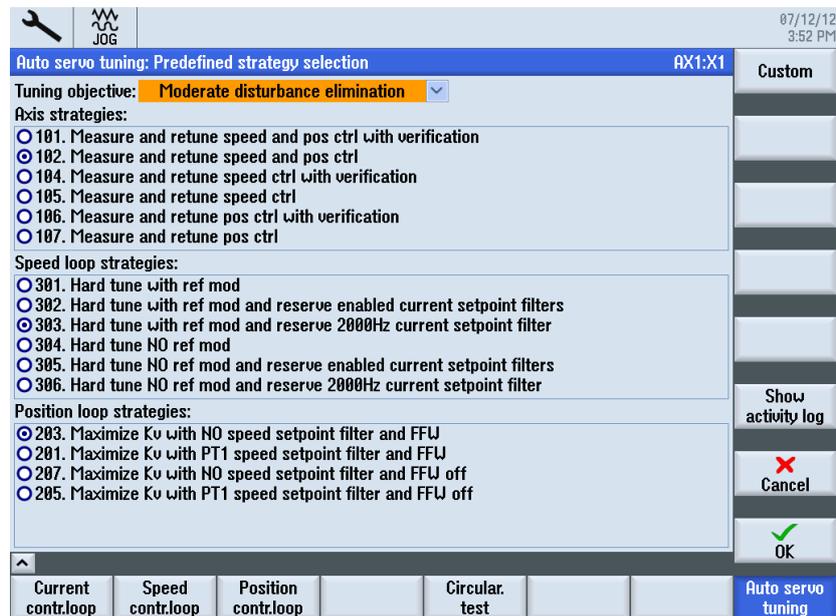


図 8-6 方法の選択

たとえば、代表的な方法では、機械的に制御された速度制御システムが測定され、ゲインとフィルタがオートチューニングされたダイナミック特性に対して定義されます。

注記

[ユーザー定義]垂直ソフトキーを使用して、ユーザー専用の方法を設定できます。

5. [OK]を押します。

6. [軸のパーキング位置]対話画面③で、オートチューニングのために機械の軸を安全な位置に移動します。

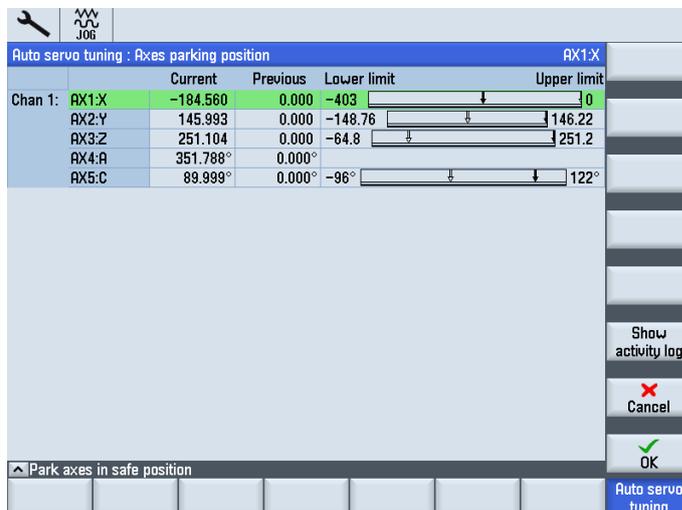


図 8-7 軸のパーキング状態

7. [OK]を押します。オートチューニングが開始されます⑤。

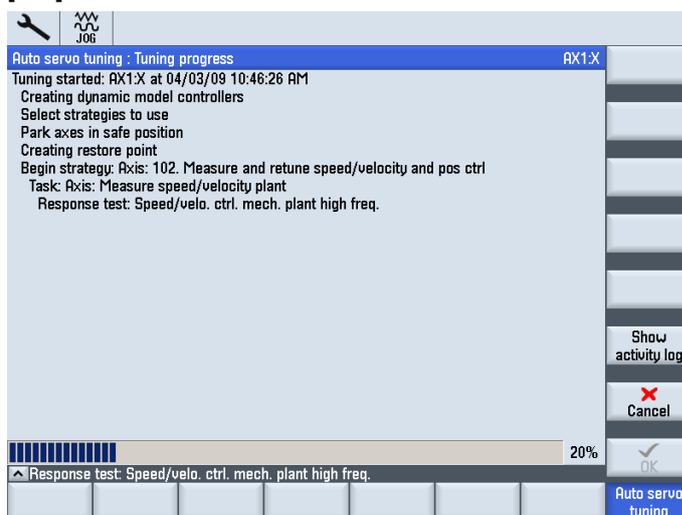


図 8-8 オートチューニングの進捗状況

必要な入力がおこなわれないと測定を続行できない場合は、入力を求める画面(表示画面)が表示されます。これは、特定の機械処理を開始する必要があるために必要になります(例: <NC START>を必要とする測定など)。

サーボオートチューニングのどの段階でも、チューニングプロセスを中止することができます。オートチューニングが中止されると、オートチューニングの起動前にコントローラとドライブ装置に存在したオリジナルのマシンデータにすべて復元されます。

ドライブを最適化します。

8.2 自動でのドライブのオートチューニング

注記

測定の実行後、もう一度測定をおこなうことができます。この場合に測定データの品質は、[計測設定]対話画面を使用して励磁パラメータを変更することにより影響を受ける場合があります。

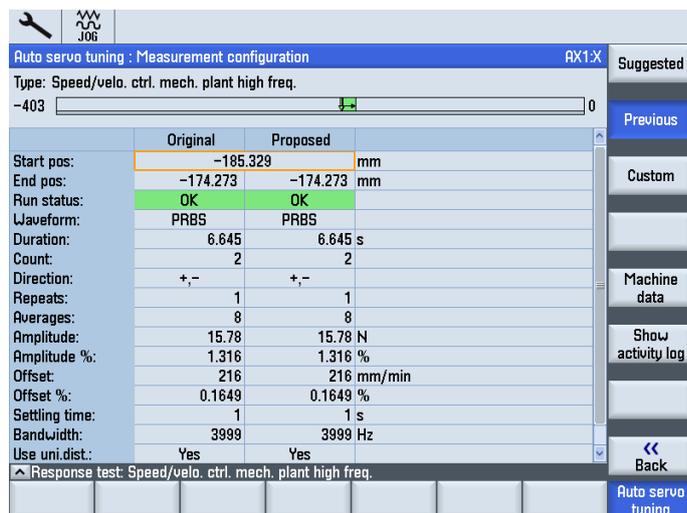


図 8-9 測定の設定

8. オートチューニングプロセスによって制御ループの特定のオートチューニングが終了すると、[制御データ一覧]⑦対話画面が表示されます。

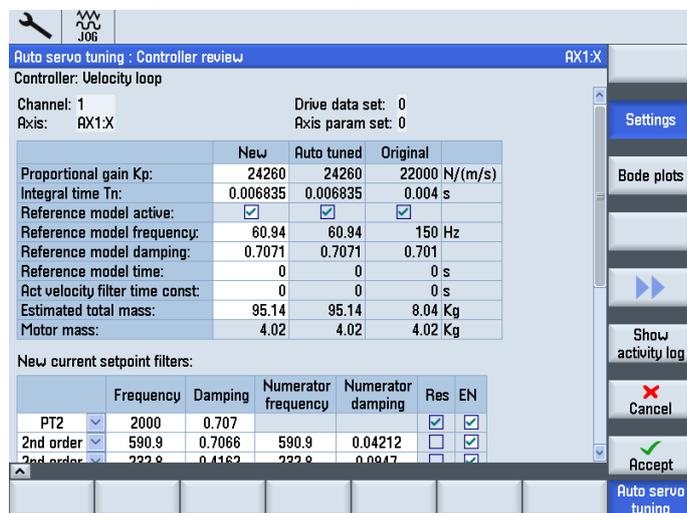


図 8-10 コントローラデータの一覧

8.2 自動でのドライブのオートチューニング

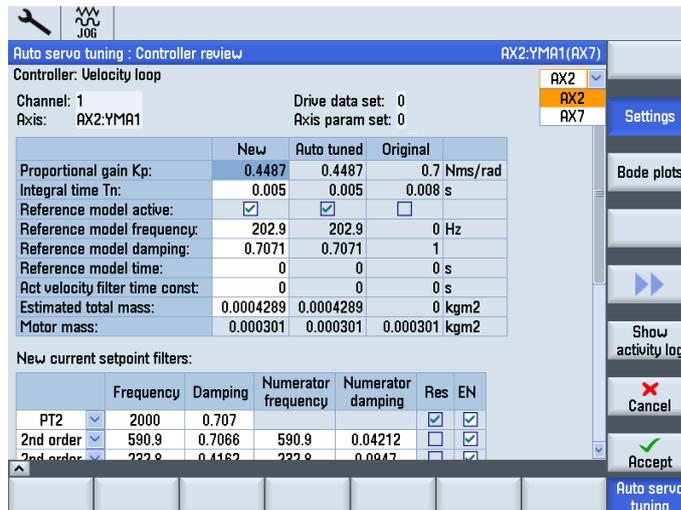


図 8-11 ガントリ軸グループのコントローラデータ一覧

結果の修正や確認をおこなったり、提示された制御パラメータを確定または拒否することができます。

9. 特定した値を確定するには、[確認]ソフトキーをクリックします。

ドライブを最適化します。

8.2 自動でのドライブのオートチューニング

表示の切り替え例

手順:

注記

また、[ボード線図]ソフトキーを使用して、オートチューニングされた値をボード線図として表示することもできます。

1. [確認]を押すことにより速度制御の設定を確定すると、ドライブデータが更新された後、該当方法により閉ループ位置制御の測定が実行されます([測定中]対話画面⑥)。

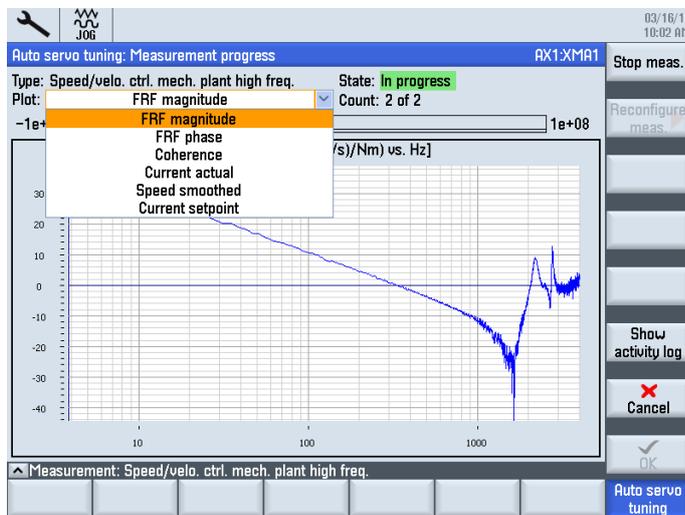


図 8-12 測定実行中

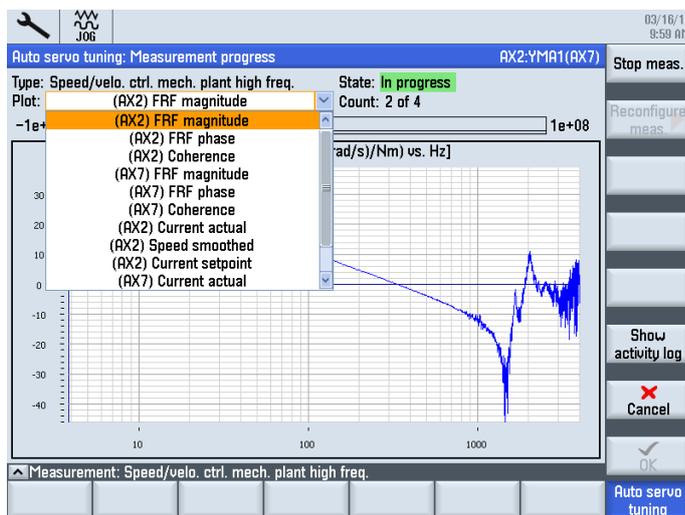


図 8-13 測定実行中、ガントリ軸グループ

2. 閉ループ位置制御のオートチューニングされた値を選択すると、データは NC とドライブ装置に伝送され、次のステージが実行されます。たとえば、確認のための測定などがおこなわれます。

8.2.4 オートチューニングの方法の設定

オートチューニングの方法

速度コントローラと位置コントローラの軸のチューニング方法では、既定の設定(方法102、303、203、図を参照してください)が推奨されます。

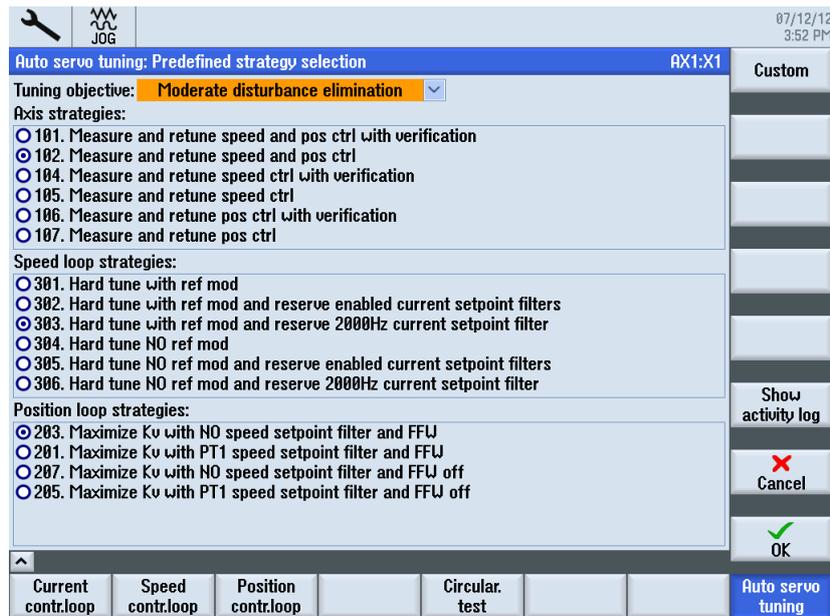


図 8-14 予め定義されている方法の選択

既定のオートチューニングの目的は、「中程度の外乱抑制」ことです。選択する内容は、機械側の機械/軸特性により異なります。「最大の外乱抑制」の選択肢は、「低剛性」軸では使用しないでください。

8.2 自動でのドライブのオートチューニング

オートチューニングの対象

オートチューニングの目的の説明:

- **選択肢: 「最大の外乱抑制」**

速度と位置コントローラのゲイン(サーボゲイン係数)は、最大値と最小剛性を使用して調整されます。

- 用途: 摩擦、歯形ドライブベルト、強力な切削力などのすべての外乱力を最大限に抑制した高速加工（チタニウム加工時など）
リニアモータを使用した高速加工用で推奨されます。
- 必要条件: 機械は剛性のある設計で、ダイナミックマスが大幅に変化しないこと。

- **選択肢: [中程度の外乱抑制]**

速度と位置コントローラは、最大ゲインの 80%、良好なレベルの剛性で調整されます。

- 用途: 多くの用途があります。
- 必要条件: 機械構成に高度な要求はありません。一般使用に推奨されます。

- **選択肢: [最適ダンピング]**

振動を抑え、良好な位置制御値にするため、ダンピングが最大化されるように速度コントローラが調整されます。

- 用途: ダイナミックマスの大きい、大型機械。
- 必要条件: 質量/慣性が大きいため機械構成の剛性が低いこと。モータのサイズにより低ダイナミック応答が正当化されること。たとえば、運転室がコラムと共に移動する移動コラムの場合に推奨されます。[最適ダンピング]のチェックにより、非常に低い位置コントローラゲインが生成される場合に使用できます。

ユーザー定義設定

オートチューニングの手順は、[ユーザー定義]ソフトキーを使用すると再定義できます。

速度コントローラの設定:

自動サージ調整: 加減方策の設計

方策: 回転速度ループ

積極的な最適化:	0.6
ターゲットのゲインマージン:	10 dB
ターゲットの位相マージン:	42°
参照フィル有効:	<input checked="" type="checkbox"/>
最小積分時間 Tn:	5e-3 s
現在の回転数フィルを使用します:	<input type="checkbox"/>
実回転速度フィル-時定数:	0 s
電流フィルの減衰を使用します:	<input type="checkbox"/>

手動フィルタ:

		周波数	減衰	周波数 がわ	減衰 がわ	予約	作動
CS 1	PT2	2000	0.707			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CS 2	PT2	1999	0.7			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CS 3	PT2	1999	0.7			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CS 4	PT2	1999	0.7			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CS=電流設定値 1-4

電流制御ループ 速度制御ループ 位置制御ループ 真円テスト

OK 自動サージ調整

最も重要な設定は以下のとおりです。最適化係数と最小積分時間 Tn。

- 最適化係数:

このパラメータは、Kp と Tn を安定性限界に基づいて決定します。

- 初期設定= 0.6
- 最小= 0 [安定性最大]
- 最大 = 1 [最適化最大]

- 最小積分時間 Tn:

このパラメータで、サーボオートチューニングで設定される速度制御ループの積分時間が低すぎることをないようにします。それ以外の場合でも、サーボオートチューニングがこのパラメータよりも低い値を設定した場合に、使用されるフィードバック値が、最小積分時間 Tn により設定された値に制限されます。

- 初期設定= 5.0 ms
- 最小= 0.5 ms
- 最大= 100 ms

ドライブを最適化します。

8.2 自動でのドライブのオートチューニング

位置コントローラの設定:

自動サーボ調整: 加減方策の設計

方策: 位置ループ

DSG 作動:	<input checked="" type="checkbox"/>
Kv 減衰因子:	0.8
Kv 上限:	7 1000/min
フィードフォワードタイプ:	トルク
最大 Kv 方法:	標準

手動フィルタ:

		周波数	減衰	周波数 加減	減衰 加減	予約	作動
SS 1	PT1	3999				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SS 2	PT1	3999				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SS=回転速度設定値 1-2

既定義

軸

回転速度

位置

動作記録
表示

キャンセル

OK

自動サーボ
調整

電流
制御ループ

速度制御
ループ

位置制御
ループ

真円
テスト

最も重要な設定は Kv (位置コントローラ)減少係数です。

- KV 減少係数

このパラメータは、位置コントローラの最適化係数と同じように動作します。

サーボオートチューニングで計算される最大 Kv の特定の減少が発生します。

Kv の最大値は送り速度が解除されたときに原点位置がオーバーシュートする最大の Kv です。

- 初期設定= 0.8
- 最小= 0.1
- 最大= 1 [減少なし]

8.2.5 例: X1 軸の調整方法

必要条件

この例では、[サーボオートチューニング]機能を使用して X1 軸を調整する方法について説明します。この場合は、以下の機械構成を前提とします。

マシン構成		ドライブ		モータ	
索引	名前	タイプ	番号 ID	タイプ	チャネル
1	X1	直線	2 SERVO_3.3:4	SRM	CHAN1
2	Y1	直線	3 SERVO_3.3:5	SRM	CHAN1
3	Z1	直線	4 SERVO_3.3:6	SRM	CHAN1
4	A1	主軸 S1	1 SERVO_3.3:3	ARM	CHAN1

アクセスレベル: メーカー

02/07/12 15:49

Change language

リセット (po)

パスワート

詳細

最適化/テスト

警告

不要な軸の動きの防止

サーボオートチューニングは測定値の分析に基づきます。これらの測定のために、軸を移動させる必要があります。

すべての軸が安全な位置にあることを確認し、必要な移動動作中に干渉が発生することがないようにします。

測定回数

調整のため、**速度コントローラ**で以下の測定をおこないます。

- 帯域幅全体: 予備測定 2 回
- 帯域幅全体: 測定 2 回
- 帯域幅低減: 予備測定 2 回
- 帯域幅低減: 測定 2 回

機械システムモータから **DMS**: 測定 2 回

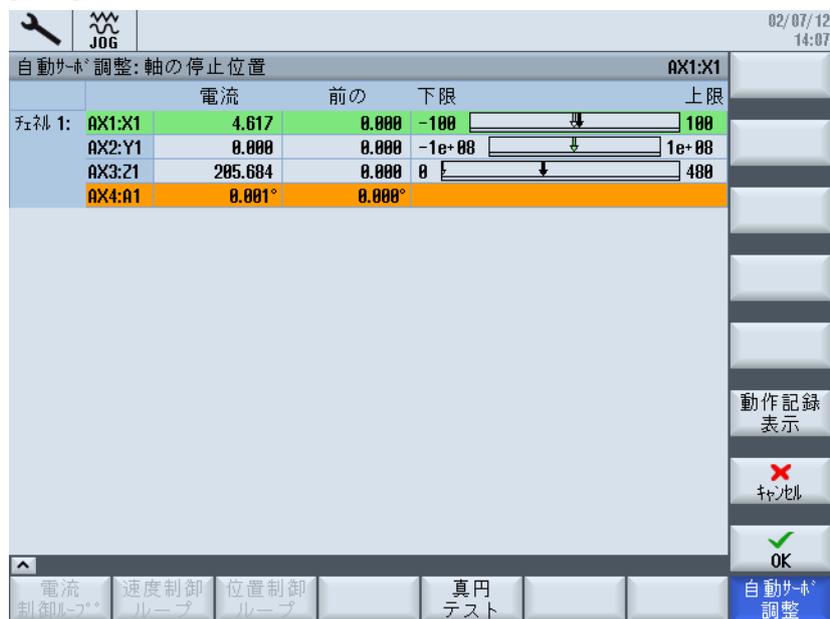
ドライブを最適化します。

8.2 自動でのドライブのオートチューニング

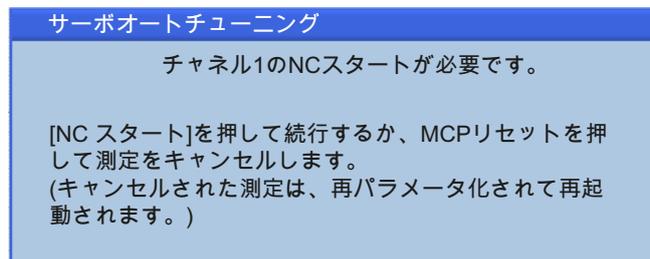
X1 軸の調整

手順:

1. [軸選択]対話画面で X1 軸を選択します。
2. 選択設定を確認する場合: [オプション]ソフトキー
3. 設定済みのオートチューニング方法を使用する場合: [方法選択]ソフトキー
4. オートチューニングの目的で[中程度の外乱抑制]が選択されていることを確認します。
5. [調整]ソフトキーで測定を開始します。

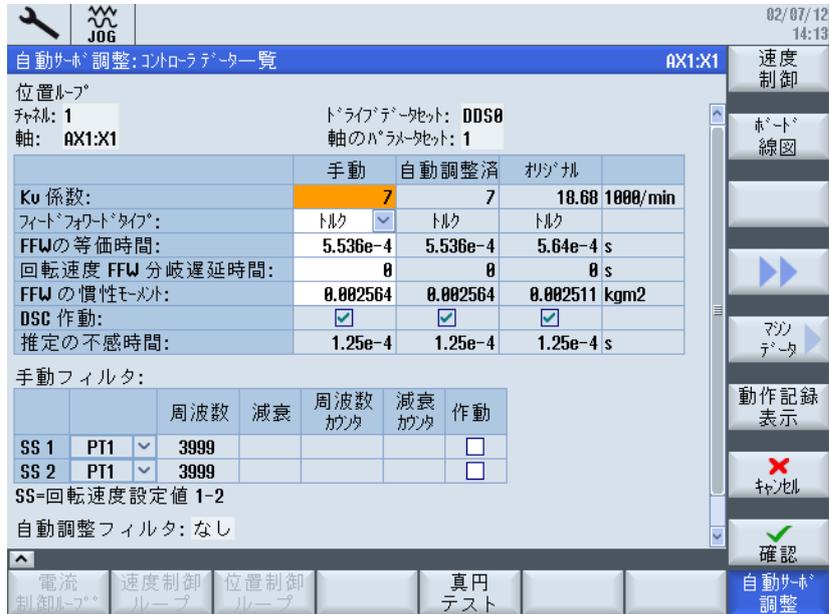


6. [OK]で確定します。
7. 画面のメッセージに従い、NC START を押します。

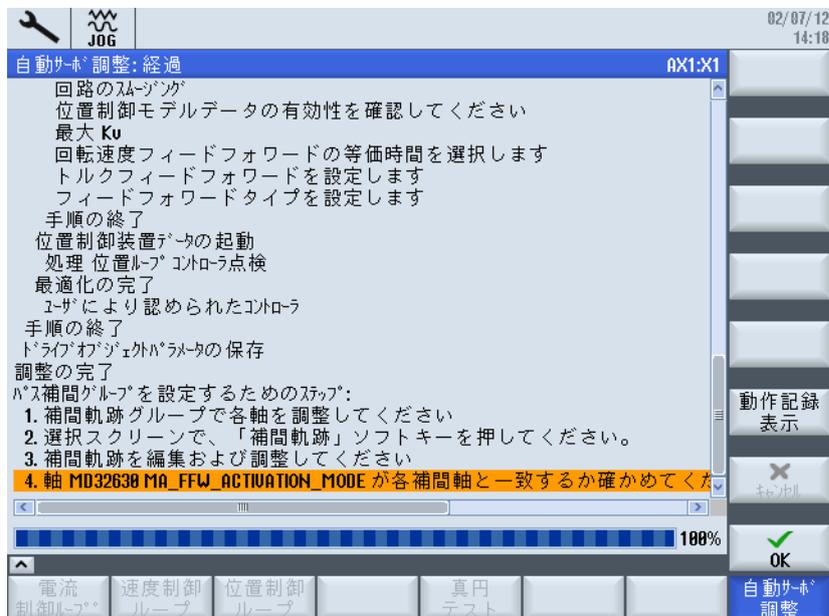


8. それぞれに 2 回測定をおこない、軸を調整します。

9. 測定をおこなう前に、NC START を押すようメッセージが表示されます。測定が正常に完了したら、パラメータの値が出力されます。



10. 調整値が問題なければ、[確認]ソフトキーで確定します。
11. または手動で新しい値を入力し、測定を繰り返します。
12. 測定結果を確定すると、調整は完了です。



13. 測定を完了すると、[動作ログ表示]ソフトキーですべての調整記録を表示できます。

ドライブを最適化します。

8.2 自動でのドライブのオートチューニング

X1 軸の結果

[OK]で確定した後、次のように結果が表示されます。



図 8-15 X1 軸:調整済

下記も参照

サーボオートチューニングの一般的な操作手順 (ページ 272)

8.2.6 例: Z1 軸の調整方法

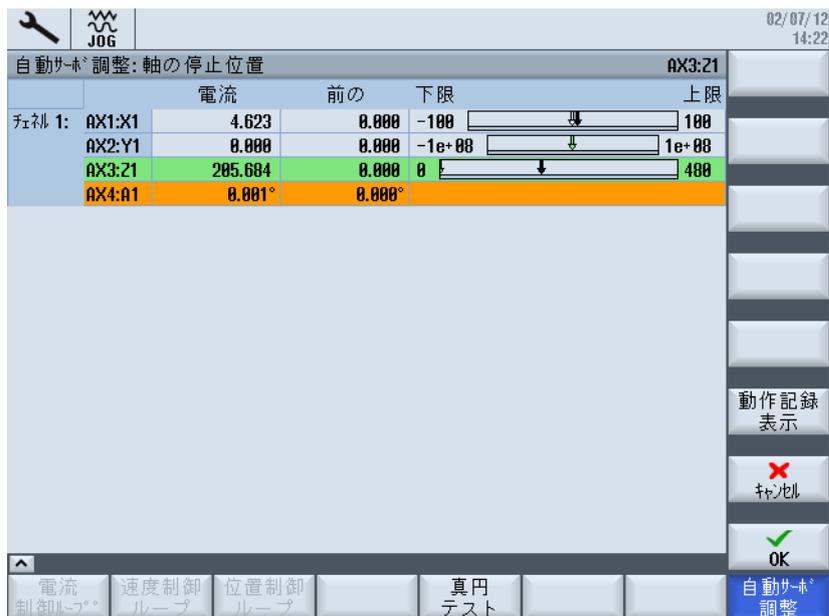
Z1 軸の調整

手順:

1. [軸選択]対話画面で Z1 軸を選択します。



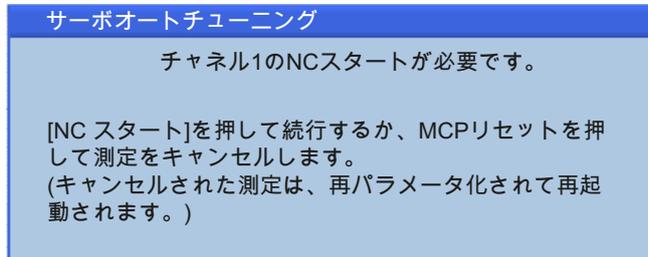
2. 設定された選択肢と方法は有効のままです。
3. [調整]ソフトキーで測定を開始します。



ドライブを最適化します。

8.2 自動でのドライブのオートチューニング

4. [OK]で確定します。
5. 画面のメッセージに従い、NC START を押します。



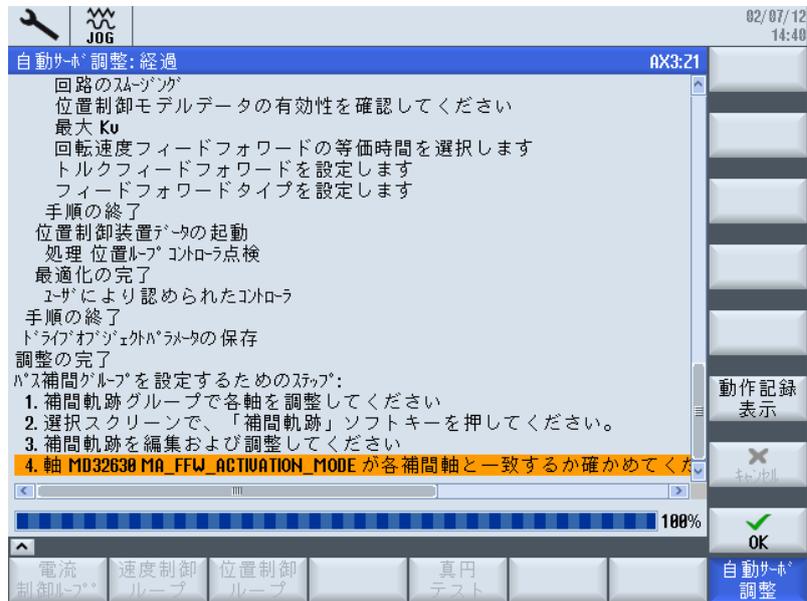
6. それぞれに 2 回測定をおこない、軸を調整します。
7. 測定をおこなう前に、NC START を押すようメッセージが表示されます。測定が正常に完了したら、パラメータの値が出力されます。

	手動	自動調整済	リジブル
Ku 係数:	5.154	5.154	6 1000/min
ソフトソフトタイム:	トルク	トルク	オフ
FFWの等価時間:	0.001459	0.001459	0 s
回転速度 FFW 分岐遅延時間:	4.580e-4	4.580e-4	0 s
FFW の慣性モメント:	2.772e-4	2.772e-4	0 kgm2
DSC 作動:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
推定の不感時間:	1.25e-4	1.25e-4	1.25e-4 s

	周波数	減衰	周波数 がゆ	減衰 がゆ	作動
SS 1	PT1	3999			<input type="checkbox"/>
SS 2	PT1	3999			<input type="checkbox"/>

8. 調整値が問題なければ、[確認]ソフトキーで確定します。
9. または手動で新しい値を入力し、測定を繰り返します。

10. 測定結果を確定すると、調整は完了です。



11. 測定を完了すると、[動作ログ表示]ソフトキーですべての調整記録を表示できます。

Z1 軸の結果

[OK]で確定した後、次のように結果が表示されます。



図 8-16 Z1 軸:調整済

下記も参照

サーボオートチューニングの一般的な操作手順 (ページ 272)

ドライブを最適化します。

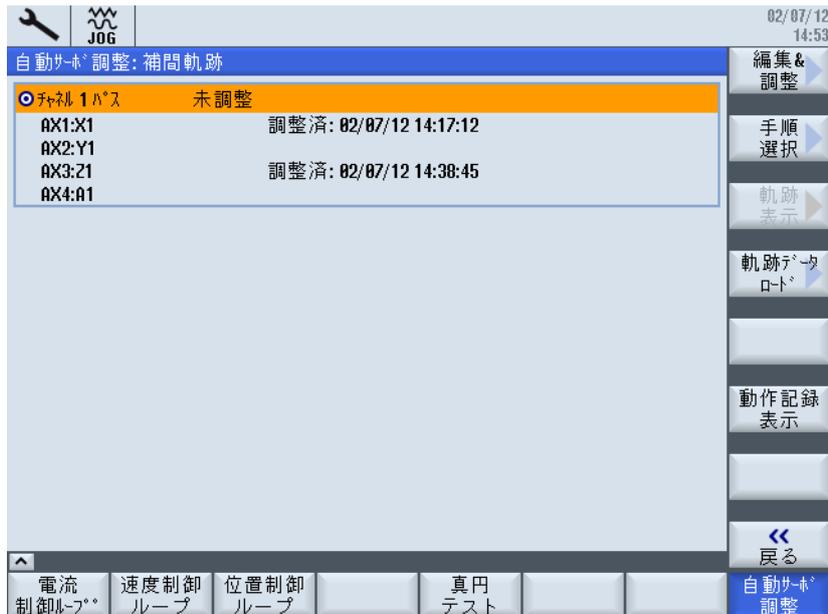
8.2 自動でのドライブのオートチューニング

8.2.7 例: 補間の開始方法

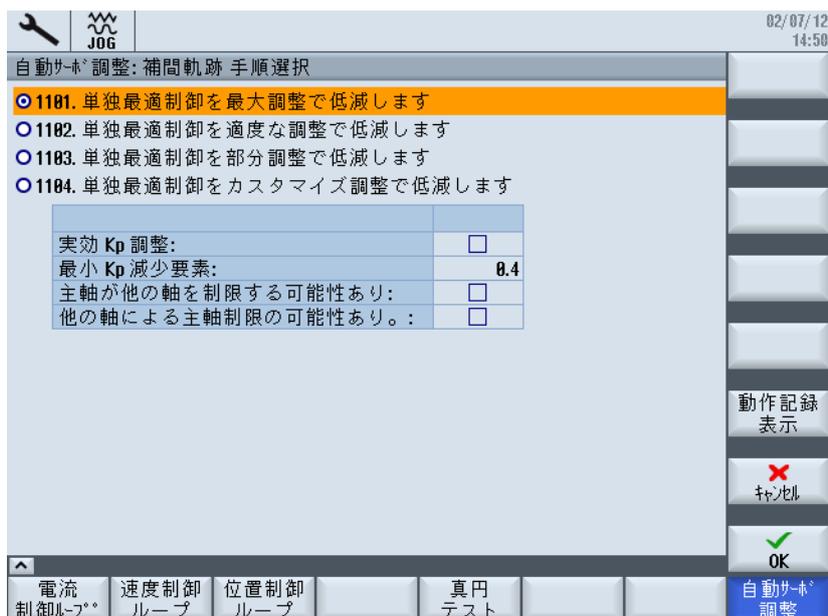
軸の補間

手順:

1. [補間軌跡]ソフトキーを選択して X1 軸と Z1 軸を調整します。



2. [方法選択]ソフトキーを選択して、[補間軌跡方法選択]に対する初期設定を確認します。初期設定を使用することを推奨します。



8.2 自動でのドライブのオートチューニング

3. [OK]で確定します。これで、オートチューニングが開始されます。
4. 「補間軌跡の調整終了」というメッセージが出力されたら、[OK]で確定します。

次に、パラメータビュー([パラメータ]ソフトキー)とグラフィカルビュー([ボード線図]ソフトキー)の間で表示を切り替えることができます。

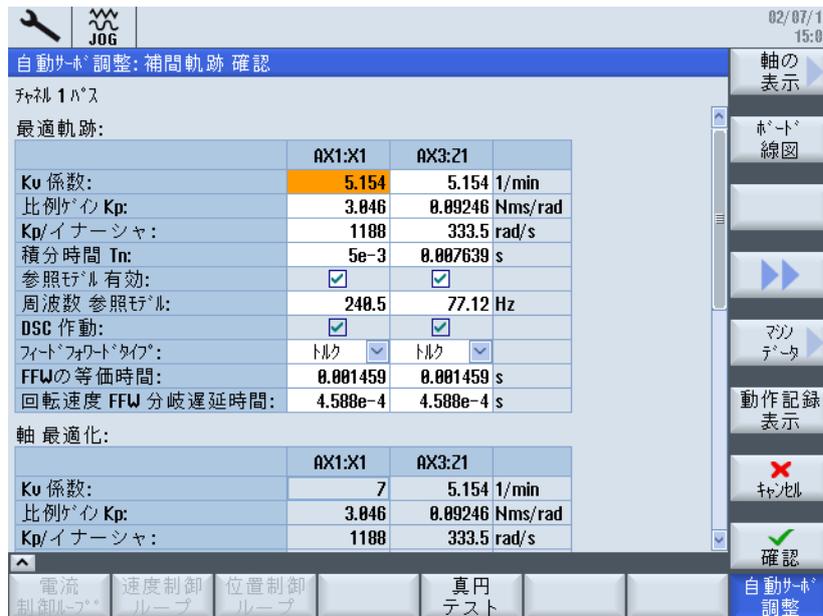


図 8-17 パラメータビュー



図 8-18 グラフィックビュー***未リリース***

ドライブを最適化します。

8.2 自動でのドライブのオートチューニング

[>>]ソフトキーで、垂直ソフトキーバーを切り替えて次の選択内容にアクセスできます。

- ソフトキー: [再調整]
- ソフトキー: [自動調整に復帰]
- ソフトキー: [軸最適化に戻る]
- ソフトキー: "<<"
- ソフトキー: [ファイルに保存]

調整データをファイルに保存するには、[ファイルに保存]を選択します。XMLファイルが作成されます。

自動サーボ調整: コントローラデータ一覧

位置ループ 最適軌跡

読み込まれたファイル: **AST_AX3_Z1_11200901000M1905.xml**

軸: AX3:Z1

	手動	自動調整済	初値
Ku 係数:	5.154	5.154	6 1/min
フィードフォワード:	トルク	トルク	ワ
FFW の等価時間:	0.001459	0.001459	0 s
回転速度 FFW 分岐遅延時間:	4.580e-4	4.580e-4	0 s
FFW の慣性モーメント:	2.772e-4	2.772e-4	0 kgm2
DSC 作動:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
推定の不感時間:	1.25e-4	1.25e-4	1.25e-4 s

手動フィルタ:

	周波数	減衰	周波数	減衰	作動
SS 1	PT1	3999			<input type="checkbox"/>
SS 2	PT1	3999			<input type="checkbox"/>

SS=回転速度設定値 1-2

自動調整フィルタ: なし

電流制御ループ 速度制御ループ 位置制御ループ 真円テスト

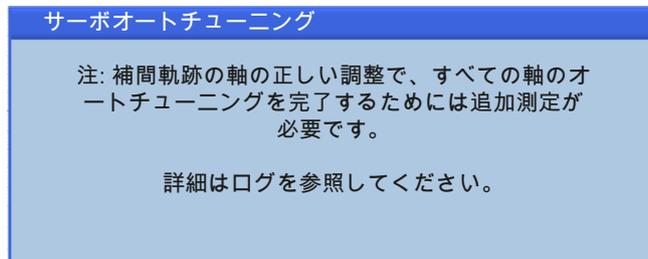
自動サーボ調整

- ソフトキー: [レポート作成]

レポートを作成するには、[レポート作成 (ページ 294)]を選択します。レポートがRTF形式で作成されます。

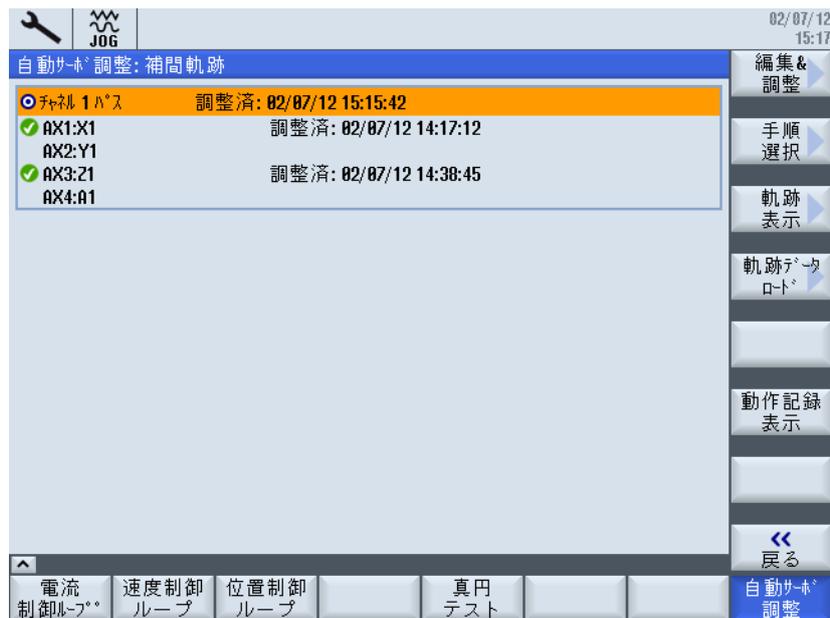
5. 補間処理を終了するには、[閉じる]ソフトキーを押します。

このメッセージは、通常の補間結果を得るためにはさらに軸を調整する必要があることを示しています。



結果

補間結果を確定するには、[確認]を使用して確定します。[キャンセル]で、補間を再度開始します。



パラメータに設定された調整値を確認するには、[<< 戻る]ソフトキーを選択します。

ドライブを最適化します。

8.2 自動でのドライブのオートチューニング

8.2.8 レポートの例

結果の記録

オートチューニングの結果(パラメータと図)を文書にするため、次のログを作成できます。

- 補間結果を **XML** ファイルに保存できます。[ファイルに保存]ソフトキーを使用します。
- さらに、レポートは **RTF** 形式でも作成できます。[レポート作成]ソフトキーを使用します。

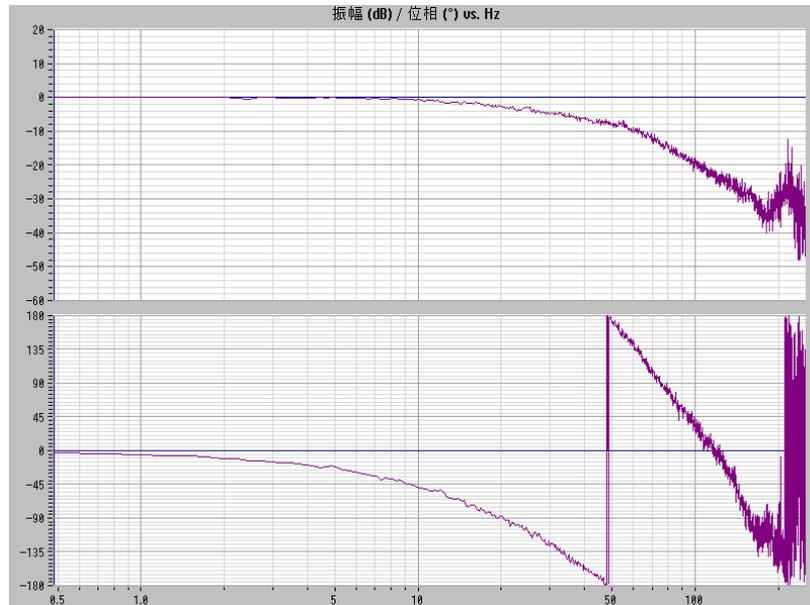
レポートの例

レポートがコントロールシステムで設定されている言語で出力されます。

機械

セッションの日付	2012-07-02
セッションの時刻	14:58:42
機械軸名称	Z1
SAT バージョン	4.5.1.0.2
シリアル番号	112009D1008M1905
レポートの日付	2012-07-02
レポートの時刻	15:07:56
XML ファイル	AST_AX3_Z1_112009D1008M1905.xml

位置コントローラ ボード線図



最適なスタンドアロン:

- (紫) FFW なし閉位置制御ループの計算
- (青) 測定済み位置制御ループ

パラメータ	最適なスタン ドアロン	最適な自己調 整スタン ドロン軸	初期プラットフ ォーム設定	
サーボゲイン係数	5.154	5.154	6	1/min
フィードフォワード制 御モード	トルク	トルク	オフ	
FFW に対する等価時間	0.001459	0.001459	0	s
速度 FFW タップ遅延時間	0.0004588	0.0004588	0	s
FFW トルクの慣性モー メント	0.0002772	0.0002772	0	kgm ²
DSC 有効	有効	有効	有効	
推定むだ時間	0.000125	0.000125	0.000125	s
更新日付	0.002	0.002	0.002	s

ドライブを最適化します。

8.2 自動でのドライブのオートチューニング

最適なスタンドアロン:		周波数	XX_D フィルタ ダンピング	周波数の分子	ダンピングの分子	Res.	Act.
DS	PT1	3999					
DS	PT1	3999					

最適な自己調整スタンドアロン軸:		周波数	XX_D フィルタ ダンピング	周波数の分子	ダンピングの分子	Res.	Act.
なし							

初期プラットフォーム設定:		周波数	XX_D フィルタ ダンピング	周波数の分子	ダンピングの分子	Res.	Act.
なし							

速度コントローラ: ボード線図



最適なスタンドアロン:

- (紫) 閉速度制御ループ計算結果
- (青) 閉速度制御ループ測定結果

ドライブを最適化します。

8.2 自動でのドライブのオートチューニング

パラメータ	最適なスタン ドアロン	最適な自己調整ス タンドアロン軸	初期プラット フォーム設定	
比例ゲイン Kp	0.09246	0.09246	0.2	Nms/rad
積分時間 Tn	0.007639	0.007639	0.05	s
基準モデル有効	有効	有効	無効	
周波数基準モデル	77.12	77.12	0	Hz
ダンピング基準モデル	0.7071	0.7071	1	s
むだ時間基準モデル	0	0	0	s
速度フィードバック値の スムージング時間	0	0	0	kgm ²
モータの慣性モーメント	2.7e-05	2.7e-05	2.7e-05	kgm ²
更新日付	0.000125	0.000125	0.000125	s

最適なスタン ドアロン:		周波数	XX_D フィ ルタ ダン ピング	周波数の 分子	ダンピン グの分子	Res.	Act.
SW	PT2	2000	0.707			X	X
SW	2次	540.1	0.7071	540.1	0.04158		X
SW	2次	1213	0.4158	1213	0.172		X
SW	PT2	387	0.707				X

最適な自己調整スタン ドアロン軸:		周波数	XX_D フィ ルタ ダン ピング	周波数の 分子	ダンピン グの分子	Res.	Act.
SW	PT2	2000	0.707			X	X
SW	2次	540.1	0.7071	540.1	0.04158		X
SW	2次	1213	0.4158	1213	0.172		X
SW	PT2	387	0.707				X

初期プラット フォーム 設定:		周波数	XX_D フィ ルタ ダン ピング	周波数の 分子	ダンピン グの分子	Res.	Act.
SW	2次	500	2.182	550	0.1093	X	X

ドライブを最適化します。

8.3 測定機能

8.3 測定機能

8.3.1 測定機能

測定機能の説明

各種の測定機能によって、ドライブとコントローラの時間と周波数応答をグラフィック形式で画面に表示できます。このために、間隔を調整できるテスト信号がドライブに接続されています。

測定/信号パラメータ

テスト指令値は測定または信号パラメータによって、当該用途に応じて補正され、パラメータの単位は関連測定機能または運転モードによって決まります。測定または信号パラメータ単位は、次の条件によって変わります。

表 8-1 測定または信号パラメータの種類と単位

種類	単位
速度	メトリック単位系: 直進または回転移動の指定(mm/min または rev/min) インチ単位系: 直進または回転移動の指定(inch/min または rev/min)
距離	メトリック単位系: 直進または回転移動の指定(mm または °) インチ単位系: 直進または回転移動の指定(インチまたは °)
時間	ms で指定
周波数	Hz で指定

注記

すべてのパラメータの初期設定は 0 です。

測定機能開始の必要条件

パートプログラムによって、確実にエラーのない移動動作が実行されるようにするには、測定機能を JOG モードで開始する必要があります。

通知

衝突回避

測定機能の仕組みのなかで移動動作が実行される場合、ソフトウェアリミットスイッチと作業エリアではフォローアップモードで実行されるため監視されません。

このため、移動動作を開始する前に、測定機能の仕組みのなかで指定された移動制限が機械との干渉を防ぐのに十分になるように軸を位置設定されていることを確認してください。

測定機能の開始

移動動作を開始する測定機能は特定のソフトキーを使用してのみ選択されます。測定機能と移動動作の実際の開始は、機械操作パネル上で常に<NC-START>で実行されます。

移動動作が開始されることなく測定機能のメイン画面が終了すると、移動機能の選択はキャンセルされます。

移動機能が開始されたら、移動動作に影響を与えることなく、メイン画面を終了できます。

注記

測定機能が開始されるときに、<JOG>モードを選択してください。

その他の安全事項

測定機能を使用するときに、ユーザーは常に次のことを確認してください。

- <非常停止>ボタンが常に手の届く範囲内にあること。
- 移動範囲に障害物がないこと。

測定機能のキャンセル

次の事象により、実行中の測定機能がキャンセルされます。

- ハードウェアリミットスイッチに達した
- 移動範囲制限を超えた

ドライブを最適化します。

8.3 測定機能

- 非常停止
- リセット(モードグループ、チャンネル)
- NC STOP
- コントローラ有効コマンドがない
- ドライブイネーブルのキャンセル
- 移動有効のキャンセル
- パーキングの選択(インポジション制御運転)。
- 送り速度オーバーライド = 0%
- 主軸オーバーライド = 50%
- 運転モード(JOG)の変更または JOG 運転モードが選択されていない
- 移動キーの作動
- ハンドホイールの作動
- 軸停止につながるアラーム

8.3.2 電流制御ループの測定

機能

電流制御ループは、故障が起きた場合やモータ/電源ユニットの組み合わせの標準データがない場合(他社製モータ)に、診断目的でのみ必要になります。

通知
機械の保護 ユーザーは、外部のカウンタウェイトのない懸垂軸の電流制御ループを測定する場合、特別な安全対策を取る必要があります(安全なドライブクランピングなど)。

表示手順

電流制御ループを測定するための表示手順: 操作エリア切換> [セットアップ]最適化/テスト|電流制御ループ測定]

測定機能

電流制御ループを測定するために次の測定機能を使用できます。

測定タイプ	測定変数
基準周波数応答(電流指令値フィルタの後段)	トルク発生電流フィードバック値/ トルク発生電流指令値
指令ステップ応答(電流指令値フィルタの後段)	測定変数 1: トルク発生電流指令値 測定変数 2: トルク発生電流フィードバック値

測定

測定手順は以下のステップに分かれます。

1. 移動範囲監視の設定とロジックの有効化
2. 測定タイプの選択
3. パラメータの設定、ソフトキー: 「計測パラメータ」
4. 測定結果の表示、ソフトキー: 「表示」



図 8-19 電流コントローラ

測定パラメータ

- 振幅

テスト信号振幅の大きさ。ピークトルクのパーセントで表示。1%~5%の値が適切です。

ドライブを最適化します。

8.3 測定機能

- 帯域幅

測定によって解析した周波数範囲。

この帯域幅は、電流コントローラサンプリング時間によって異なります。

例:

125 μ s 電流コントローラサンプリング時間、設定帯域幅 4000 Hz

8.3.3 速度制御ループ測定

機能性

速度制御ループを測定するときにモータ測定システムの応答特性が解析されます。選択した基本測定設定に応じて、さまざまな測定パラメータリストを使用できます。

操作パス

速度制御ループ測定のための操作パス: 操作エリア切替 > [Commissioning | Optimization/Test | Speed control loop]

測定機能

速度制御ループを測定するために次の測定機能を使用できます。

測定タイプ	測定変数
基準周波数応答(速度設定値フィルタの後段)	実速度値モータエンコーダ/速度設定値出力側フィルタ
基準周波数応答(速度設定値フィルタの前段)	実速度値モータエンコーダ/速度設定値出力側フィルタ
設定値ステップ変更(速度設定値フィルタの後段)	測定変数 1: <ul style="list-style-type: none">● フィルタの速度設定値後段● トルクの現在値 測定変数 2: 実速度値モータエンコーダ
干渉周波数応答(電流設定値フィルタの後段の外乱)	モータエンコーダ/トルク設定値ファンクションジェネレータの速度現在値

測定タイプ	測定変数
外乱変数ステップ変更(電流設定値フィルタの後段の外乱)	測定変数 1: <ul style="list-style-type: none"> トルク指令の設定値ファンクションジェネレータ トルクの現在値 測定変数 2: 実速度値モータエンコーダ
速度制御システム(電流設定値フィルタの後段)	モータエンコーダ/トルク現在値の速度現在値
機械部品の周波数応答 ¹⁾	速度現在値測定システム 1/速度現在値測定システム 2
1) 当該機械軸は機械部品の周波数応答を決めるために直接および間接測定システムを持つ必要があります。	

測定

測定シーケンスは以下のステップに分かれます。

1. 移動範囲監視の設定およびロジックの有効化
2. 測定タイプおよび測定変数の選択
3. パラメータの設定、「Measuring parameters」ソフトキー
4. 測定結果の表示、「Display」ソフトキー

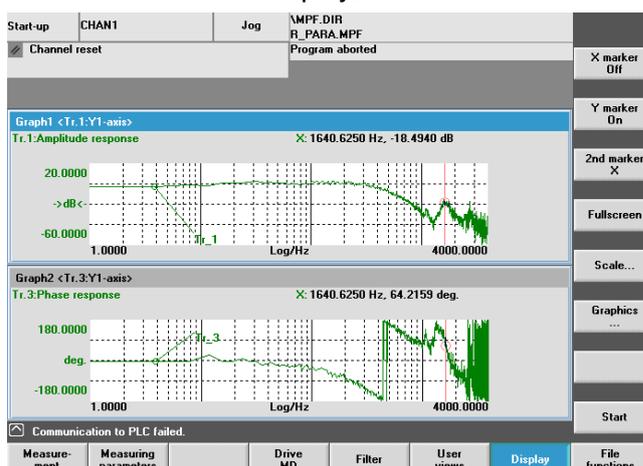


図 8-20 速度コントローラ

例では、速度制御ループはまだ最適化されていません。

ドライブを最適化します。

8.3 測定機能

適切なフィルタパラメータ設定を使用して、動的応答を最適化します。これは、"フィルタ"ソフトキーと呼ばれています。

次の図は 1999 Hz 時のローパスフィルタの標準設定を示しています(エンコーダマウント周波数)。

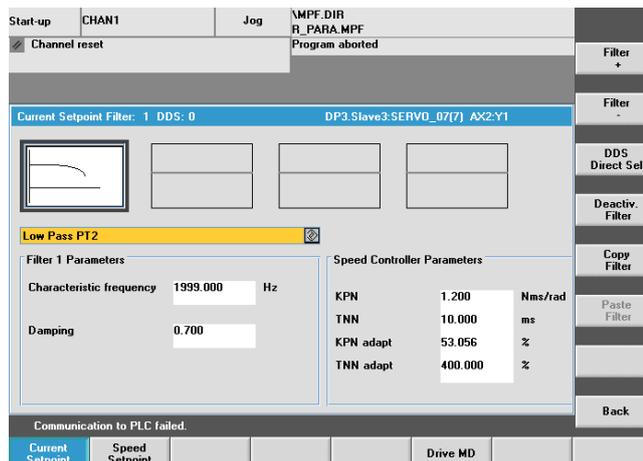


図 8-21 速度制御ループフィルタの標準設定

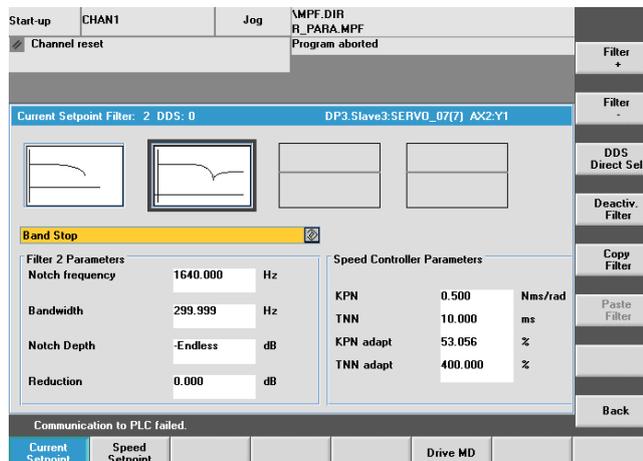


図 8-22 阻止帯域 1190 Hz の速度制御ループ

阻止帯域 1190 Hz で使用し、比例ゲインを適用することにより、速度制御ループの設定が次のように最適化されます。



図 8-23 最適化された速度制御ループ

8.3.4 位置制御ループ測定

機能

この測定機能では、基本的に実際の位置検出器への応答を解析します。位置検出器なしで、主軸でこの機能が有効になっている場合、アラームが表示されます。選択した測定変数に対応して、さまざまな測定パラメータリストが表示されます。

表示手順

速度制御ループ測定のための表示手順: 操作エリア切換> [セットアップ | 最適化 | 位置制御ループ測定]

ドライブを最適化します。

8.3 測定機能

測定機能

位置制御ループを測定するために後述の測定機能を使用できます。

測定タイプ	測定変数
基準周波数応答	実位置/位置指令
指令ステップ応答	測定変数 1: 位置指令 測定変数 2: <ul style="list-style-type: none">• 位置フィードバック値• 制御誤差• 追従誤差• 速度フィードバック値
指令ランプ応答	測定変数 1: 位置指令 測定変数 2: <ul style="list-style-type: none">• 位置フィードバック値• 制御誤差• 追従誤差• 速度フィードバック値

測定

測定手順は以下のステップに分かれます。

1. 移動範囲監視の設定とロジックの有効化
2. 測定タイプと測定変数の選択
3. パラメータの設定、ソフトキー: 「計測パラメータ」
4. 測定結果の表示、ソフトキー: 「表示」

後述の図に、マシンデータ MD32200 \$MA_POSCTRL_GAIN で K_v 係数が調整されている、最適化された位置制御ループを示します。



図 8-24 最適化された位置制御ループ

基準周波数応答測定

基準周波数応答測定により、周波数範囲の位置コントローラの伝達比が決まります(有効な位置検出器)。

指令フィルタ制御ループゲイン(K_v 係数)とフィードフォワード制御は、全周波数範囲で共振を防ぐようにパラメータ設定する必要があります。

測定パラメータ

- 振幅

このパラメータにより、テスト信号の振幅の大きさが決まります。これは、最小可能値(0.01 mm など)に設定してください。

- 帯域幅

この帯域幅パラメータを使用して、解析された周波数範囲を設定します。この値が大きくなるほど、周波数分解能が精密になり、測定時間が長くなります。位置制御周期によって最大値が指定されます($T_{\text{位置コントローラ}}$):

$$\text{帯域幅}_{\text{最大}} [\text{Hz}] = 1 / (2 * T_{\text{位置コントローラ}} [\text{sec}])$$

例:

位置制御周期: 2 ms

$$\text{帯域幅}_{\text{最大}} = 1 / (2 * 2 * 10^{-3}) = 250 \text{ Hz}$$

8.3 測定機能

- 平均

測定精度と測定時間はこの値により増加します。通常、値 **20** が適しています。

- 設定時間

この値は、測定したデータの記録とテスト指令値とオフセットの入力間の遅延を表します。 **0.2~1** 秒の間の値をお勧めします。設定時間を低くしすぎないようにしてください。そうしないと、周波数応答と位相図にひずみが生じます。

- オフセット

測定には、少しのモータ回転数(rev/min)のわずかな速度オフセットが必要です。このオフセットは、設定した振幅で速度ゼロクロスが発生しないように設定する必要があります。

測定: 指令ステップ応答と指令ランプ応答

時間範囲の位置制御の過渡応答または位置決め応答、および特に指令フィルタの効果をステップとランプシミュレーション機能で評価できます。

可能な測定変数:

- 位置フィードバック値(有効な位置検出器)
- 制御誤差(追従誤差)

測定パラメータ

- 振幅

指定した指令ステップ応答または指令ランプ応答の大きさを決めます。

- 測定時間

このパラメータにより、記録される時間が決まります(最大: **2048** 位置制御周期)。

- 設定時間

この値は、測定したデータの記録/テスト指令出力とオフセットの入力間の遅延を表します。

- ランプ時間

初期設定あり: 位置基準値が、設定されたランプ時間に従って「指令ランプ応答」で指定されます。この場合、現在、軸または主軸に適用されている加速制限が有効になります。

- オフセット

このステップは、停止状態またはこのパラメータで設定された一定の移動速度から開始して、促進されます。

ゼロ以外のオフセット値が入力されると、移動中にステップ応答が促進されます。説明をわかりやすくするために、表示された位置フィードバック値にはこの速度オフセットは含まれません。

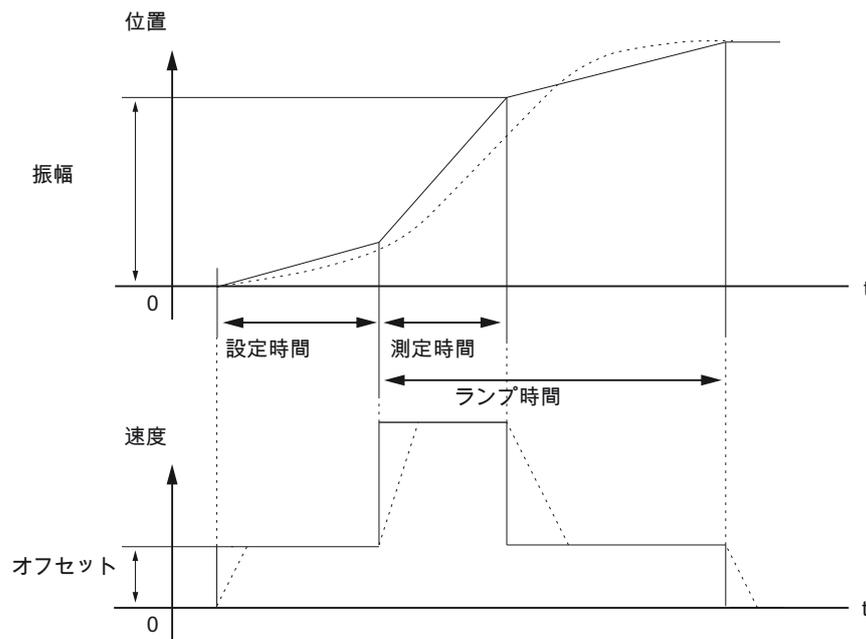


図 8-25 位置指令/ランプ測定機能の信号チャート

最高軸速度では、速度に(仮想)ステップ応答があります(連続線)。

点線で表示された曲線は、実際の限界値に対応しています。過渡プロセスを強調するために、オフセット成分は表示グラフィックから除外されています。

測定: 指令ステップ応答

機械の機械システムへの過負荷を防ぐために、ステップの高さは「指令ステップ応答」測定中にマシンデータで指定された値に制限されます。

- MD32000 \$MA_MAX_AX_VELO(最高軸速度)

これにより、必要なステップの高さに達することができない場合があります。

ドライブを最適化します。

8.3 測定機能

測定: 指令ランプ応答

「指令ランプ応答」測定により、後述のマシンデータが測定結果に影響を与えます。

- MD32000 \$MA_MAX_AX_VELO(最高軸速度)

最高軸速度は、ランプ勾配を制限します(速度制限)。ドライブはプログラムされた終点(振幅)に達しません。

- MD32300 \$MA_MAX_AX_ACCEL (最高軸加速度)

最高軸加速度は、速度変更を制限します(加速度制限)。これにより、ランプの始点と終点で、遷移時に「ラウンディング」が適用されます。

通知
機械の保護 通常の場合、マシンデータは機械のキネマティックスの負荷容量に対応しているため、測定の一部として変更しないでください(増加させないでください)。 <ul style="list-style-type: none">● MD32000 \$MA_MAX_AX_VELO(最高軸速度)● MD32300 \$MA_MAX_AX_ACCEL (最高軸加速度)

8.3.5 関数発生器

機能説明

関数発生器は、たとえば以下の用途で使用することができます。

- 閉ループ制御回路の測定と調整
- 連結ドライブ装置のダイナミック特性の比較
- 移動プログラムを使用しない直線移動プロファイルの指定

関数発生器は多様な形態の信号の生成に使用することができます。

サーボモードでは、現在選択しているモードに応じて制御系に、電流指令、外乱トルクまたは速度指令などとして指令を追加して与えることができます。重畳された閉ループ制御回路による影響はすべて自動的にマスクされます。

アプリケーションの点の位置:

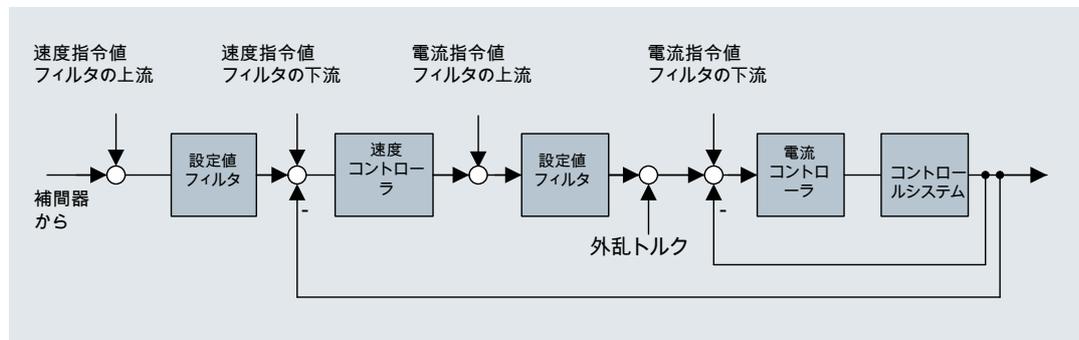


図 8-26 アプリケーションの点

関数発生器を有効にするには、[セットアップ]操作エリアの[自動サーボ調整|関数発生器]を選択します。

 注意
<p>関数発生器の開始 / 停止</p> <p>関数発生器のパラメータ設定(例: オフセット)によって、モータを「ドリフト」して、終端位置まで移動することができます。ドライブのモーメントは、制御中の関数発生器では監視されません。</p>

8.4 真円度テスト

8.4 真円度テスト

8.4.1 真円度テスト: 機能

真円度テストは、補間軸のダイナミック応答を設定して評価したり、摩擦補償(従来の象現突起補正)による象限遷移(円弧軌跡)の輪郭精度を分析するために使用されます。

真円度テストは、連動する軸の補間をチェックするのに使用されます。この機能は、モータまたは直接検出器を基準にして円弧を測定します。機械機器の調整は、結果には考慮されません。このため、セットアップエンジニアがコントローラの調整に関する問題を機械的な問題と切り離すことができます。

以下の軸マシンデータとパラメータがこの手順でチェックされます。

- MD32200, MD32400, MD32402, MD32410, MD32490, MD32500, MD32510, MD32520, MD32540 MD32620, MD32640, MD32810, MD32900, MD32910, MD32930, MD32940
- p1421 bis p1426, p1400, p1433, p1434

注記

MD32450 バックラッシュは、真円度テストやゲージなどの外部機器によって調整してください。

この手順を実行する場合は、以下の位置エラー補正を無効にしてください。

- MD32450 バックラッシュ補正
- MD32500 摩擦補正有効
- MD32700 エンコーダ/ピッチエラー補正
- MD32710 真直度補正有効
- MD32750 熱変位補正タイプ

例

X-Y 軸の測定用の NC テストプログラム:

```
FFWON
```

```
SOFT
```

```
G90 G01 F3000 X400 Y200 Z500
```

LAB:

G91 G64 G02 X0 Z0 I10

GOTOB LAB

M30

位置、送り速度、有効平面は、機械に合わせて調整してください。

仕様と結果

円弧形状テスト結果が、正しい実際のサイズ、形状、および軸(X-Y、X-Z、Y-Z)の複合補間の間の最小 p/p 誤差である場合に、最適の輪郭結果が達成されます。

MDI 運転モードの NC プログラムと真円度テスト機能は、この結果を測定して評価するのに使用されます。「最悪」の円弧半径と軌跡速度でも、機械が運転可能な現実的な法線方向加速度が得られます。

工作機械メーカーは通常、半径と送り速度テストの仕様を定めています。

工作機械メーカーの真円度テストでは通常、半径 100 mm または 150 mm と工作機械メーカーが定めた送り速度が使用されます。工作機械メーカーは、許容可能な結果の仕様を定めています。

高速処理では通常、高速フライス盤による真円度テストのための要件はより高度になっており、円弧半径は 10~25 mm、送り速度は 5~10 m/min の範囲となります。高速フライス盤の場合、P/P 誤差 ≤ 0.010 mm で円弧の実際のサイズがプログラム指令半径と等しく、軌跡速度が最悪の場合でも、テスト結果は通常、許容されます。

ドライブを最適化します。

8.4 真円度テスト

8.4.2 真円度テスト: 測定の実施

パラメータの設定



図 8-27 真円度テスト - 測定 パラメータ

測定を実行するには、以下のパラメータを入力します。

- **[計測]:** 測定する 2 つの軸と検出器の選択
- **[パラメータ]:** [半径]と[送り速度]の入力欄の設定は、軸の円弧動作を制御するパートプログラムからの値と同じにして、送り速度オーバーライド切り替えの設定を考慮してください。
- **[グラフ表示]:** グラフィックを表示するためのパラメータ
 - 図示された軸の[mm/目盛]単位の[解像度](スケーリング)
 - 平均半径またはプログラム指令半径による[表示]

測定の実行

手順:

1. [スタートアップ]操作エリアで、[最適化/テスト]ソフトキー → [真円度テスト]ソフトキーを選択します。
2. <SELECT>キーまたは[次の軸]/[前の軸]ソフトキーを使用して、測定する軸を選択します。

3. 測定用の[パラメータ]を設定します。 [半径]と[送り速度]

[測定時間]表示欄には、循環移動中に位置現在値を記録するための[半径]と[送り速度]値から計算された測定時間が表示されます。

測定時間が十分でない場合は、円弧の一部だけが表示されます。測定時間は送り速度値を小さくすることで増やすことができます。これは、真円度テストが一定の条件から開始される場合にも当てはまります。

4. グラフィックの表示用のパラメータを設定します。

計算された測定時間が表示できる時間範囲を超える場合(最大測定時間 = 位置制御周期周波数 * 2048)、粗サンプリングレートが記録に使用されるため(n * 位置制御周期周波数)、完全な円弧を表示できません。

その他の操作:

- 測定を開始するには、[開始]ソフトキーを押します。
- 測定を停止するには、[停止]ソフトキーを押します。
- 最適化のためにさらに調整をおこなうには、[最適化]ソフトキーを押します。
- 新しいソフトキーバーでは、以下のエリアに**直接**移動することができます。
 - [診断]操作エリアの[サービス軸]
 - [軸マシンデータ]
 - [ドライブマシンデータ]
 - [ユーザービュー]
- 測定用パラメータを保存するには、[パラメータ保存]ソフトキーを押します。
- たとえば、同じパラメータで測定を繰り返すには、[パラメータロード]ソフトキーを押します。

グラフィックの表示

測定結果をグラフィックとして表示するには、[グラフィック]ソフトキーを押します。

ドライブを最適化します。

8.4 真円度テスト

8.4.3 真円度テスト:例

MD32400 \$MC_AX_JERK_ENABLE 軸加々速度制限は時定数によって設定され、常に有効です。

指令値フィルタ用のマシンデータ:

- MD32402 \$MC_AX_JERK_MODE = タイプ 2 をお勧めします。タイプ 1 は互換性上の理由でプリセットされています。 純粹の帯域消去フィルタのパラメータ設定は、あまりお勧めできません。
- MD32402 \$MA_AX_JERK_MODE (フィルタタイプ)と MD32410 \$MA_AX_JERK_TIME > 0 は、MD32400 \$MA_AX_JERK_ENABLE = 1 が設定されている場合にのみ有効です。

調整例 1

軸の調整後のマシンデータ:

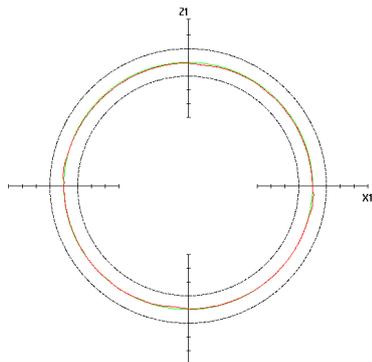
パラメータ/マシンデータ		X 軸	Z 軸
MD32200	\$MC_POSCTRL_GAIN	8.500	8.500
p1460	SPEEDCTRL_GAIN1	3.01	3.89
p1462	SPEEDCTRL_INTEGRATOR_TIME_1	6.18	6.18
p1463	SPEEDCTRL_REF_MODEL_FREQ	106.3	106.3
p1440	NUM_SPEED_FILTERS	0	0
MD32610	\$MC_VELO_FFW_WEIGHT	1.0	1.0
MD32620	\$MC_FFW_MODE	4	4
MD32810	\$MC_EQUIV_SPEEDCTRL_TIME	0.0022	0.0022
MD32400	\$MC_AX_JERK_ENABLE	0	0

半径の現在値は通常、調整された送りフィードフォワードでは大きすぎます。これは、MD32410 \$MC_AX_JERK_TIME 時定数で補正することができます。必要に応じて、すべての軸で時定数を使用してください。

下の円は、送りフィードフォワードを調整後の結果を示しています。ただし、平均半径は 0,0019 mm 大きすぎます。

X1: 有効な検出器

Z1: 有効な検出器



パラメータ

半径: 10.00000 mm

送り速度: 3000.00000 mm/min

測定時間: 1257 ms

X1: 有効な検出器

Z1: 有効な検出器

表示

分解能: 0.01000 mm

表示 平均半径

半径: 10.00190 mm

デルタ R: 4.02698 μm

パラメータ/マシンデータ		X 軸	Z 軸
MD32200	\$MC_POSCTRL_GAIN	8.500	8.500
p1460	SPEEDCTRL_GAIN1	3.01	3.89
p1462	SPEEDCTRL_INTEGRATOR_TIME_1	6.18	6.18
p1463	SPEEDCTRL_REF_MODEL_FREQ	106.3	106.3
p1440	NUM_SPEED_FILTERS	0	0
MD32610	\$MC_VELO_FFW_WEIGHT	1.0	1.0
MD32620	\$MC_FFW_MODE	3	3
MD32810	\$MC_EQUIV_SPEEDCTRL_TIME	0.0022	0.0022
MD32400	\$MC_AX_JERK_ENABLE	1	1
MD32402	\$MC_AX_JERK_MODE	2	2
MD32410	\$MC_AX_JERK_TIME	0.012	0.012

ドライブを最適化します。

8.4 真円度テスト

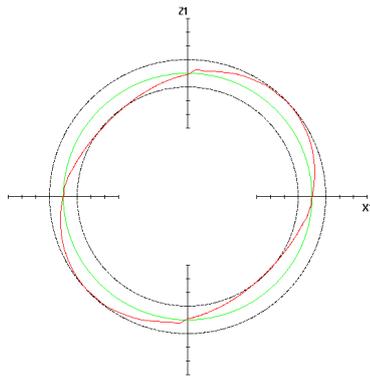
調整例 2

下の円は、軸加々速度フィルタの時定数がわずかに異なった場合の影響を示しています。
このタイプの誤差を補正するには、時定数を調整します。

パラメータ/マシンデータ		X 軸	Z 軸
MD32400	\$MC_AX_JERK_ENABLE	1	1
MD32402	\$MC_AX_JERK_MODE	2	2
MD32410	\$MC_AX_JERK_TIME	0.012	0.0125

X1:有効な検出器

Z1:有効な検出器



パラメータ

半径: 10.00000 mm

送り速度: 3000.00000 mm/min

測定時間: 1257 ms

X1: 有効な検出器

Z1: 有効な検出器

表示

分解能: 0.01000 mm

表示: 平均半径

半径: 10.00029 mm

デルタ R: 25.47002 μm

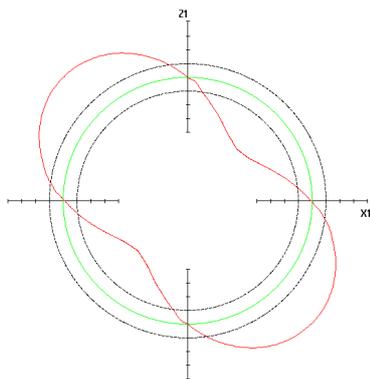
調整例 3

下の円は、軸加々速度フィルタの時定数が大きく異なった場合の影響を示しています。
このタイプの誤差を補正するには、時定数を調整します。

パラメータ/マシンデータ		X 軸	Z 軸
MD32400	\$MC_AX_JERK_ENABLE	1	1
MD32402	\$MC_AX_JERK_MODE	2	2
MD32410	\$MC_AX_JERK_TIME	0.015	0.012

X1:有効な検出器

Z1:有効な検出器



パラメータ

半径: 10.00000 mm

送り速度: 3000.00000 mm/min

測定時間: 1257 ms

X1: 有効な検出器

Z1: 有効な検出器

表示

分解能: 0.01000 mm

表示: 平均半径

半径: 9.98971 mm

デルタ R: 75.67665 μm

8.4 真円度テスト

8.4.4 真円度テスト:データの保存

真円度テストでは、以下のデータをバックアップすることができます。

- **パラメータの保存:** 入力したパラメータをファイルとして保存することができます。

以下のパスは、既定のパスです。

`user/sinumerik/hmi/log/optimization/cicular/<name>.sup`

- **グラフィックの保存:** グラフィックが正しく保存されている場合は、メッセージ「データが保存されました」が表示されます。正しく保存されていない場合は、エラーメッセージ「ファイルの保存エラー」を受け取ります。

以下のパスは、既定のパスです。

`user/sinumerik/hmi/log/optimization/cicular/<name>.sud`

- **グラフィックの印刷:** グラフィックが PNG フォーマットのピクセルグラフィックとして保存されます。名称を入力します。名称は自由に選択できます。以下のパスは、既定のパスです。 `user/sinumerik/hmi/log/optimization/cicular/<name>.png`

パラメータの保存

ファイルフォーマットの構造は以下のとおりです(括弧[]内はコメント)。

H: CstPar [真円度テストパラメータの識別子]

V: 5.0 [ファイルフォーマットのタイプ番号]

@測定

P 1: 1 [1 番目の軸の軸番号]

P 2: 2 [2 番目の軸の軸番号]

P 3: 0 [検出器 軸1 - 0: 有効; 1:1 番目; 2: 2 番目]

P 4: 0 [検出器 軸2 - 0: 有効; 1:1 番目; 2: 2 番目]

@ パラメータ

P 10: 30 [半径]

P 11: 3000 [送り速度]

P 12: 3770 [測定時間]

P 14: 1 [掛算器]

@表示

P 20: 10 [分解能]

P 21: 8 [平均/プログラム指令半径 - 8 = 平均 R ; 9 = プログラム指令半径]

グラフィックの保存

ファイルフォーマットの構造は以下のとおりです(括弧[]内はコメント)。

H: CstPic [真円度テストグラフィックの識別子]

V: 5.0 [ファイルフォーマットのタイプ番号]

@ パラメータ

P 1: 30 [半径]

P 2: 3000 [送り速度]

P 3: 3770 [測定時間]

P 4: 0 [検出器 軸1 - 0: 有効; 1:1 番目; 2: 2 番目]

P 5: 0 [検出器 軸2 - 0: 有効; 1:1 番目; 2: 2 番目]

@表示

P 10: 10 [分解能]

P 11: 9 [平均/プログラム指令半径 - 8 = 平均 R ; 9 = プログラム指令半径]

P 12: X1 [軸名称 1]

P 13: Z1 [軸名称 2]

@中間値

P 20: 15.6632 [最大半径 測定値]

P 21: 10.9326 [最小半径 測定値]

P 22: 13.6694 [平均半径 測定値]

P 23: 1886 [測定値の数]

@その他の値

P 30: 1000 [精度 (1/P30)]

@物理単位

P 40: 5370 [テキスト番号 半径単位]

P 41: 5381 [テキスト番号 送り速度単位]

P 42: 6165 [テキスト番号 分解能単位]

P 43: 5346 [テキスト番号 デルタ半径単位]

ドライブを最適化します。

8.4 真円度テスト

P 44: 0 [新規: 操作: 基本長単位]

@横軸

Ai: [横軸値 i: 0..P23]

@縦軸

Oi: [縦軸値 i: 0..P23]

@半径

Ri: [半径値 i: 0..P23]

PLC 制御ドライブ装置のセットアップ

9.1 はじめに

PLC 制御ドライブ装置のセットアップ

以下のツールで、SINAMICS S120 タイプの PLC 制御ドライブ装置のセットアップをサポートしています。

- ドライブ DO の全てのパラメータは、[セットアップ|マシンデータ]操作エリアに表示されます。以下に例を示します。
 - DO1 ドライブユニットの[CU/NX MD]
 - DRIVE-CLiQ ラインモジュール DO2 の[LM MD]
 - ドライブ制御 DO の「ドライブ MD」

SINUMERIK ビューによる内蔵ドライブ装置のパラメータと SINAMICS ビューによる PLC 制御ドライブ装置のパラメータが表示されます。

- パラメータがセットアップアーカイブ内に含まれているため、PLC 制御ドライブ装置の一括セットアップのサポート。
- 検出されたこのタイプのドライブユニットの全リストを含む接続形態の表示。
- タイムスタンプがこのシステムと同期しているこれらの PLC ドライブ装置からのアラームによる診断。

この場合、下記の一般マシンデータをプリセットする必要があります。

- **MD13120[...]** \$MN_CONTROL_UNIT_LOGIC_ADDRESS

SINUMERIK メッセージ 390 タイプの DO1 メッセージの I/O アドレス

- **MD13150** \$MN_SINAMICS_ALARM_MASK

ビット 2 =1、PLC 制御ドライブ装置の故障を示す。

ビット 10 =1、PLC 制御ドライブ装置のワーニングを示す。

9.1 はじめに

- SINUMERIK Operate (PROFIBUS 接続の場合のみ):
 - 自動デバイス設定 (ページ 91)
 - SERVO DOのためのドライブウィザードによる ガイド付きセットアップ (ページ 88)。
 - 熟練したセットアップ技術者によっておこなう 手動セットアップ (ページ 114)

注記

SINAMICS G1x0 タイプドライブ装置

SINUMERIK Operate では、ガイド付きセットアップウィザード(例: ベクトル制御など)は提供されません。このために、該当するバージョンの **STARTER** セットアップソフトウェアを使用できます。

セットアップが **STARTER** を使用しておこなわれた場合、PLC 軸は「基本位置決め (EPOS)」機能モジュールでのみ使用されます。

一般に、SINUMERIK Operate は SINAMICS G1x0 タイプのドライブ装置はサポートしておらず、他社製の機器として扱われます。

9.2 PROFIBUS 経由での設定

9.2.1 PROFIBUS 経由での PLC ドライブ装置の境界条件

許容されるバージョンの組み合わせ

PROFIBUS DP により接続する PLC 制御ドライブ装置では、下記が適用されます。

- PLC ユーザープログラムから直接、供給および処理します。
- H 命令を使用してパートプログラム運転に組み込まれます。

注記

特定のバージョン組み合わせでは、内蔵機能の互換性がチェックされます。

SINUMERIK CNC V4.5 ソフトウェアでは、下記のバージョンをサポートします。

CU320-2 DP、SINAMICS ファームウェアバージョン 4.5

他の全ての SINAMICS ドライブ装置は、PROFIdrive プロファイルに準拠する標準スレーブとして PLC に接続できます。また、下記の「数量構成」テーブルに従って、数量構成には含まれません。

数量の構成

数量の項目	SINUMERIK 840D sl NCU タイプ:		
	710.3 PN	720.3 PN	730.3 PN
ドライブ装置(ドライブ制御 DO)の合計数 ²⁾ :	15	40	50
• うち、NC に割り当てられる最大数 ²⁾ :	8	31	31
• この結果として、NC に割り当てられない最小数:	7	9	19
• NC に割り当てられない最大数:	15	40	50
ドライブ制御オブジェクトのあるドライブユニット(DO1)の合計数 ²⁾ :	9	13	15
• うち、仮想の内蔵 PROFIBUS にあるもの、最大数 ³⁾ :	4	6	6

9.2 PROFIBUS 経由での設定

数量の項目	SINUMERIK 840D sl NCU タイプ:		
	710.3 PN	720.3 PN	730.3 PN
<ul style="list-style-type: none"> うち、仮想の内蔵 PROFIBUS にあるもの、最小数: 	1	1	1
<ul style="list-style-type: none"> うち、DP インタフェースにあるもの、¹⁾最小数 	5	7	9
<ul style="list-style-type: none"> うち、DP インタフェースにあるもの、¹⁾最大数 	8	12	14

- 1) X126: 内蔵 PLC の PROFIBUS DP、X136: 内蔵 PLC の PROFIBUS DP/MPI
- 2) 合計値は、アラーム 380077 を使用して監視されます

必要条件

PLC ドライブ装置に対する追加オペレータコントロールオプションにより、下記の一般条件が提示されます。

- PLC ドライブ装置により追加通信負荷が生成されるので、NCU に応じてこれらのドライブオブジェクト(DO)の数が制限されます ⇒ 数量構成に注意してください。
- アラーム 380077 「PROFIBUS/PROFINET: DO が多すぎます: 現在%2、最大%3 (DO グループ%1 内)」
- 使用するバージョンによっては、SINAMICS パラメータとアラームに表示されるテキストが不適切な場合があります。
- 拡張オペレータコントロールオプションは、ドライブユニット、電源装置、および軸ドライブ SERVO-DO と組み合わせて保証されます。このため、装置単位のビューが考慮されます。ドライブユニットのすべての SERVO-DO は、NC か PLC のどちらかに割り当てることができます。
- 最大で、外部 PROFIBUS DP (X126)の軸ドライブ装置で全ての NC 軸割り当てをおこなうことができます。
- ドライブ装置が NC に割り当てられており、DP、内蔵 DP などの複数のバスにわたり分散する場合、各等間隔バスが同じクロック周期設定を持つことを確認してください。サイクル設定が等間隔のバス毎に一致している、メッセージ 390 を使用して NC 経由でクロック同期をおこなう場合にもあてはまります。

- 内部の仮想 PROFIBUS DP3 には、プローブを含むオンボード I/O にアクセスするために DO1 ドライブユニットが必要になります。
- ADI4 は NC 軸にのみ割り当てることができます。ADI4 の数により、管理されている DO1 ドライブユニットの最大数が減少することはありません。
- SINUMERIK ソリューションラインに接続する 611U はサポートされません。その応答に関する限り、確認されておらず、したがってリリースされていません。
- SINAMICS S120 CU320-2 DP タイプの PLC ドライブ装置は、外部 PROFIBUS DP-X126 と PN-IO 0x80E5 として通信します。

注記

PROFIBUS DP (X126)

外部 PROFIBUS DP (X126) に接続する全てのドライブユニットについて、下記に注意してください。

- 設定する際には、その電源だけでなく、他の軸とその電源に連動するスイッチオンとスイッチオフの動作についても考慮してください。
 - 端子配線については、「機械設定ガイドライン」システムマニュアルを参照してください。最も簡単な場合では、PLC ドライブ装置へのラインモジュールのフィードバックを配線する必要があります(参照: 端子割り当て (ページ 82)).
-

9.2.2 例: ドライブコンポーネントの構成

概要

PLC 制御ドライブ装置の SINAMICS ドライブシステムは、PROFIBUS DP X126 インタフェース経由で PLC と通信します。この章に記載されたセットアップは、SINAMICS ドライブシステムの下記の構成例を対象としたものです。

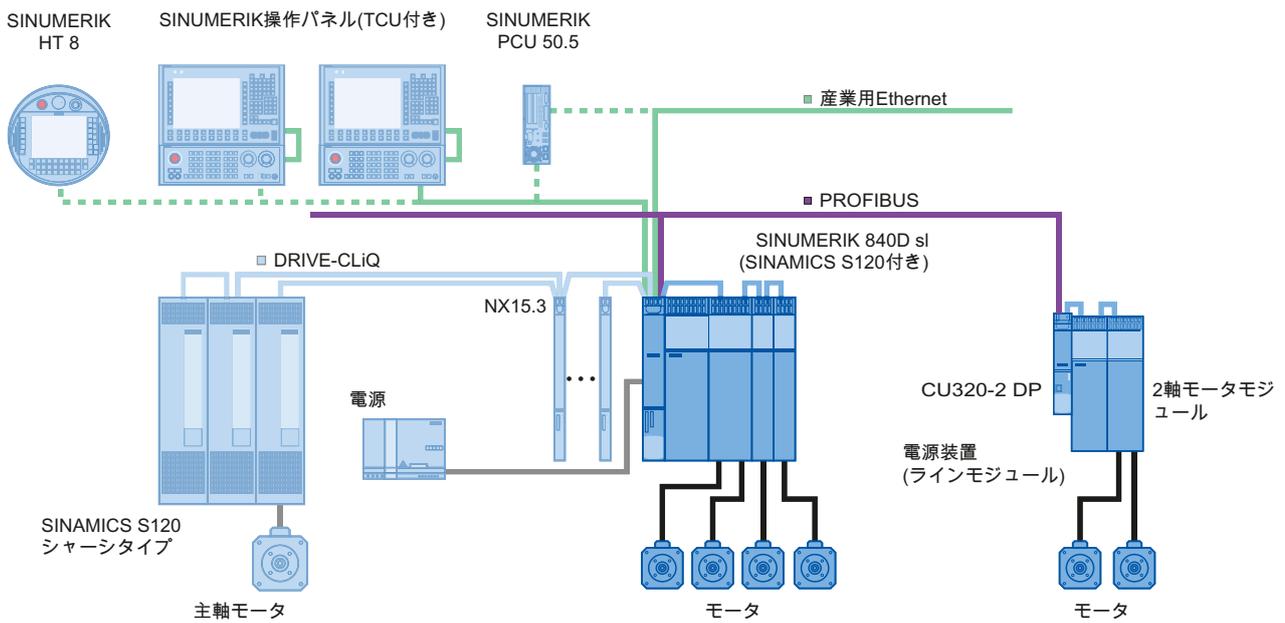


図 9-1 構成

すでに下記がセットアップされています。

- 追加コンポーネントを含む NCU 720.3 PN と NX15.3。

この章では、下記が動作します。

- 電源装置(ラインモジュール)と 2 軸モータモジュール付きの CU320-2 DP。

9.2.3 PLCのセットアップ

概要

PLC ドライブ装置を初めてセットアップする場合は、下記のステップをおこないます。

1. PLC のセットアップ
2. PLC ユーザープログラムの生成
3. PLC ドライブ装置のセットアップ
4. NCK のセットアップ ⇔ ドライブ通信

必要条件

- PG/PCをPLCに接続していること(「PG/PCをPLCと接続する (ページ 43)」を参照してください)。
- SIMATIC Managerを起動し、プロジェクトを作成していること(「SIMATIC S7 プロジェクトの概要 (ページ 45)」を参照してください)。
- SIMATIC Station-300 をプロジェクトに実装していること(「ハードウェアコンフィグレーションへのSINUMERIK NCUの実装 (ページ 46)」を参照してください)。
- ハードウェアコンフィグレーションを開始していること。
- 内蔵 PROFIBUS では、NCU 720.3 PN と NX15.3 を設定していること。

通信インターフェース

PLC に SINAMICS の PROFIBUS 通信インターフェースについて通知します。 SIMATIC Manager を使用して SIMATIC S7 プロジェクトを生成します。

これをおこなうには、次の手順を実施します。

- ハードウェアコンフィグレーションに S120 CU320-2 DP を実装します。
- PROFIBUS インタフェースの特性を設定します。
- 設定をコンパイルした後、PLC にダウンロードします。

参照:内蔵ドライブの PLC試運転 (ページ 43)。

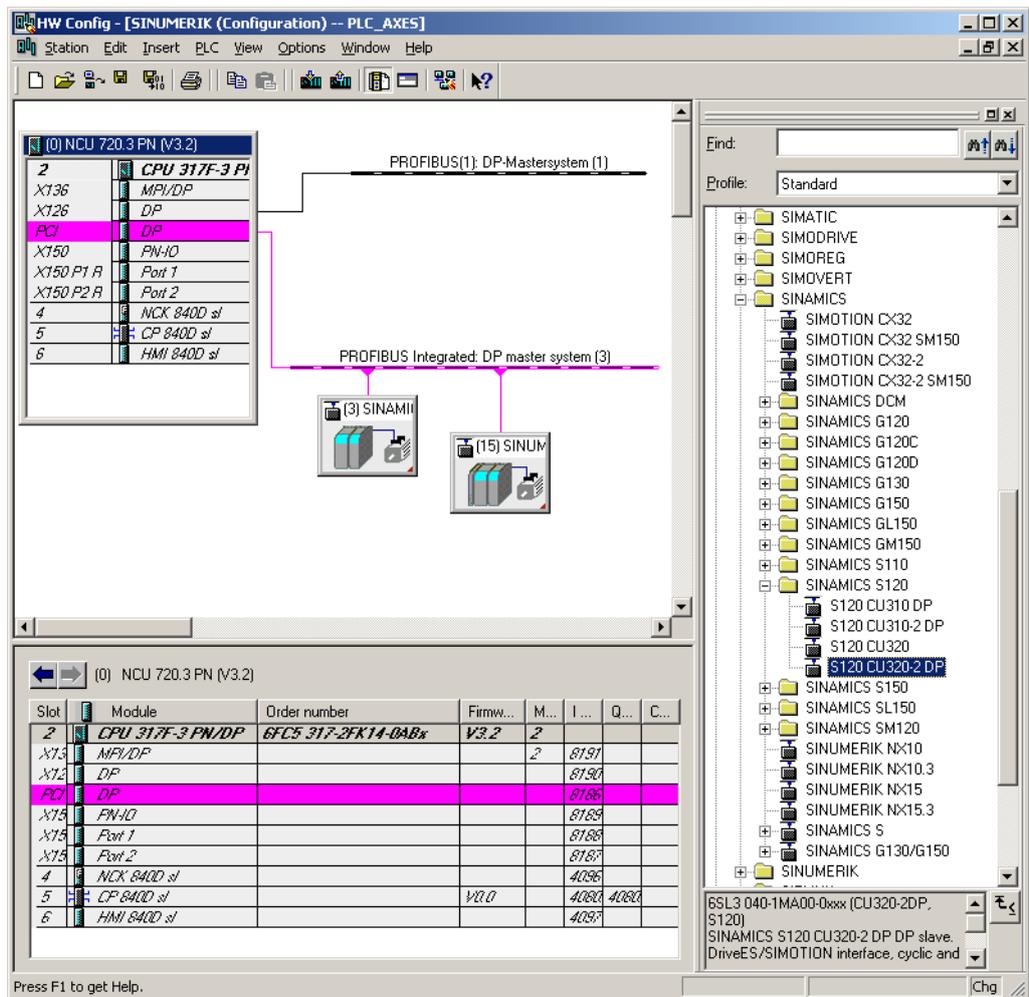
注記

ツールボックスをインストールしておく必要があります。設定には SINUMERIK ツールボックスにある SINAMICS S120 用の GSD ファイルが必要です。

S120 CU320-2 DP コンポーネントの実装

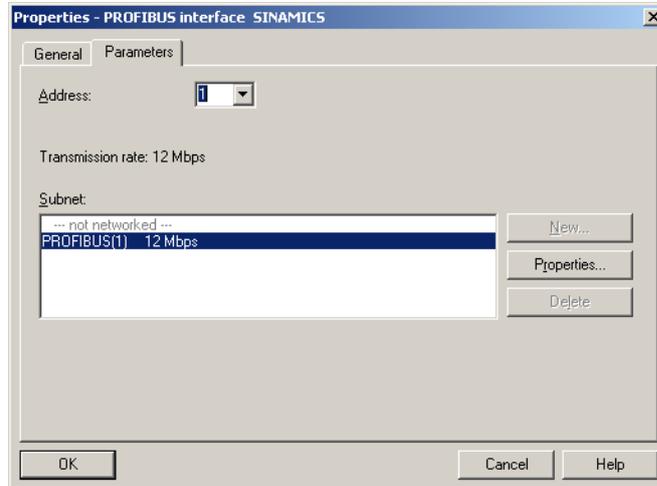
手順:

1. カタログで[PROFIBUS DP|SINAMICS|SINAMICS S120|S120 CU320-2 DP]を選択します。



2. 左マウスボタンを押しながら、ステーションウィンドウの[S120 CU320-2 DP]を PROFIBUS(1) にドラッグします。 DP マスタシステムにドラッグします。

3. マウスボタンを離した後、SINAMICS PROFIBUS インタフェースの特性を設定します。



4. [OK]で確定します。
5. [Version]選択ボックスで、コントロールユニットのファームウェアバージョンを選択します。

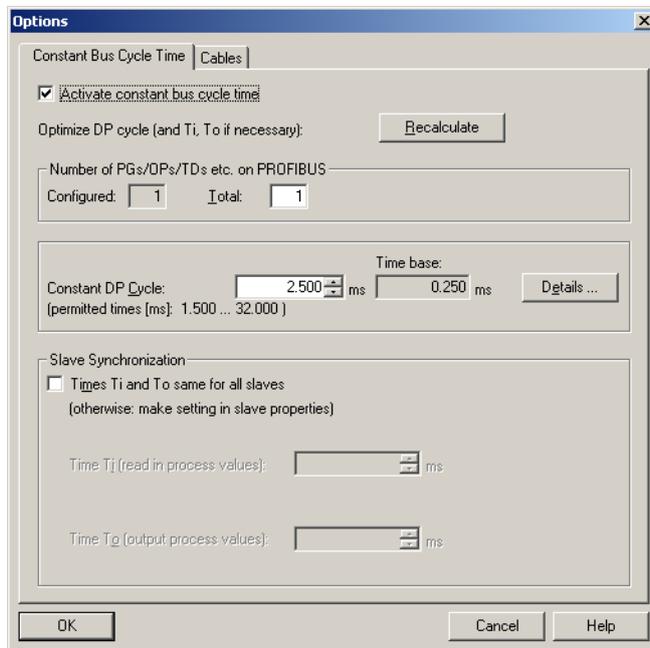
注記

ファームウェアバージョンは、CU320-2 DP のコンパクトフラッシュカードのバージョンに一致する必要があります。PLC ドライブ装置に対してリリースされたバージョンについては、アップグレード手順を参照してください。

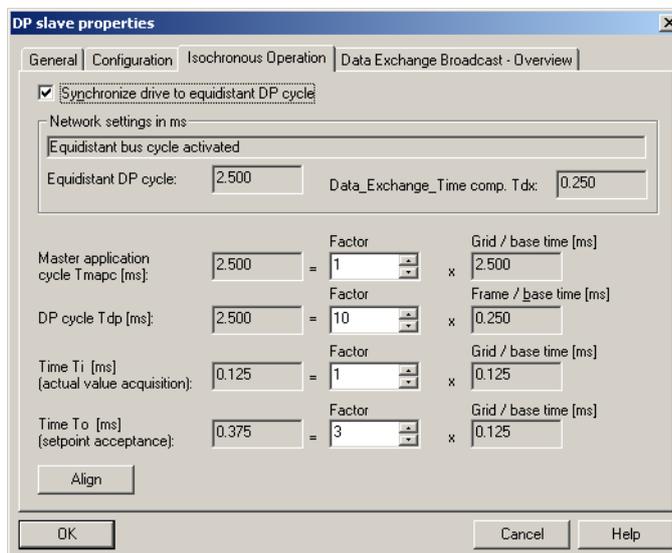
6. [OK]で確定します。

9.2 PROFIBUS 経由での設定

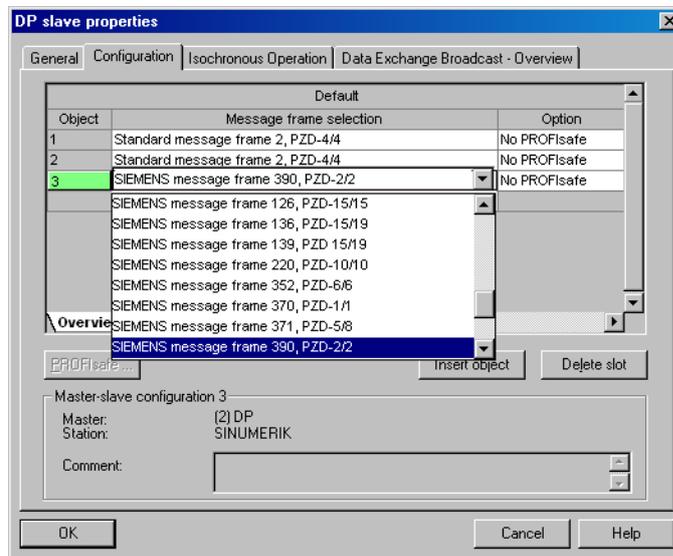
7. PROFIBUS DP マスタシステム(SINUMERIK NCU)の[Properties|Network settings|Options]の[Equidistance]タブで、[Activate equidistant bus cycle]オプションを有効にします。



8. CU320-2 DP の[DP Slave Properties]の[Clock synchronization]タブで、[Synchronize drive to equidistant DP cycle]オプションを有効にします。



9. [DP Slave Properties]対話画面ボックスで、[Configuration]タブを選択します。



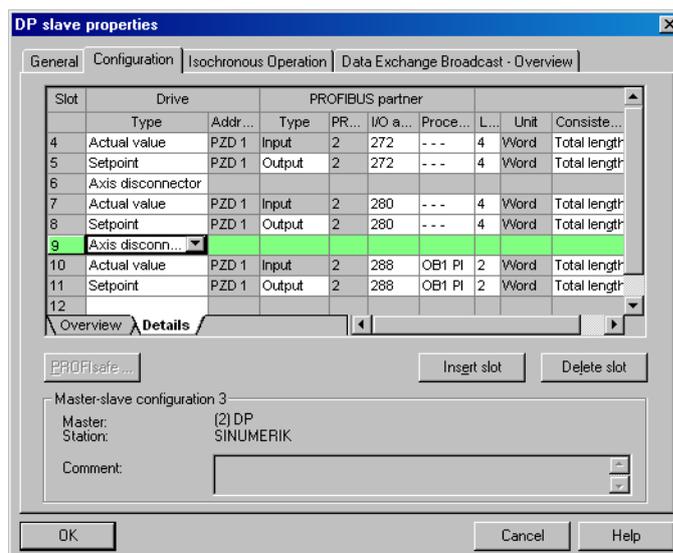
10. [Overview]で、個々のオブジェクト(軸と CU320-2 DP)に必要なメッセージを選択します。

- 例えば、速度制御軸では「Siemens telegram 2, PZD-4/4」など。
- CU320-2 DP では「Siemens telegram 390, PZD-2/2」

注記

SIEMENS メッセージ 390 は、PLC アラームのタイムスタンプに必要です。

11. [Configuration]で[Details]ビューに変更し、個々のオブジェクトについて関連する生成された入出力アドレスを表示します。

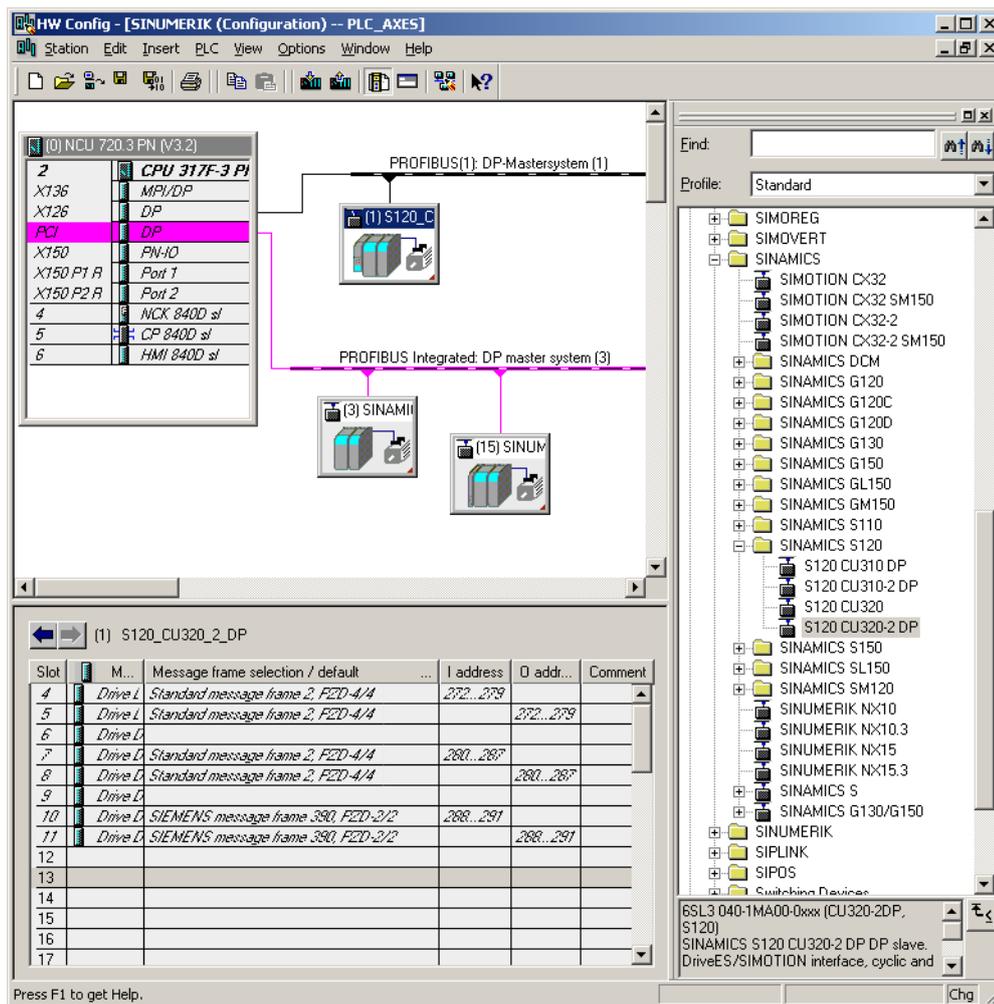


9.2 PROFIBUS 経由での設定

12. [OK]で確定します。

FB283(PLCユーザープログラムの生成 (ページ 335))でPLCユーザープログラムのアドレスが必要になるので、自動装置セットアップをサポートするために入出力アドレスが一致する必要があります。

結果



保存/コンパイル/モジュールへの読み込み

手順:

1. [Station|Save and compile]メニューを選択します。
2. [Load in module]ボタンをクリックし、PLC(ハードウェアコンフィグレーションの終了とPLCへの読み込み (ページ 57))に設定を読み込みます。

次のステップは、PLC ユーザープログラムの作成です。

9.3 PLC ユーザープログラムの生成

必要条件

この章では、NC 軸として動作できない PLC ドライブ装置の設定について説明します。PLC ユーザープログラムでは、ファンクションブロックの下記の拡張が必要です。

- SINAMICS ツールボックス ≥ V2.1 からの追加 S7 ファンクションブロックが必要になります。

SINAMICS ツールボックスは、ディレクトリ BSP_PROG の SINUMERIK ツールボックスに含まれています。このパスはバージョンに応じて異なります(例: \\8x0d\040504\BSP_PROG\SINAMICS_V21.zip)。

この Zip ファイルには、複数言語のマニュアルが含まれます。

- また、インターネットの下記のリンクで参照可能です。

SINAMICS ツールボックス V2.1

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/25166781>)

「WR_PZD」信号と「RD_PZD」信号

この例の FC70 に対する「WR_PZD」信号と「RD_PZD」信号には下記の意味があります。

信号	タイプ	タイプ	データ範囲	備考
WR_PZD	I	指定なし	P#Mm.n byte x P#DBno.DBXm.n byte x	プロセスデータ、マスタ → スレーブ(コントロールワード/設定値)のターゲット範囲 ここでは一般に、軸 DB が使用されます。つまり、仮パラメータ「NR_ACHS_DB」として、ポインタで同じ DB 番号を指定してください。 Siemens メッセージ 136 では、ポインタの長さは 30 バイトです。
RD_PZD	I	指定なし	P#Mm.n byte x P#DBno.DBXm.n byte x	プロセスデータ、スレーブ → マスタ(ステータスワード/実際値)のターゲット範囲 ここでは一般に、軸 DB が使用されます。つまり、仮パラメータ「NR_ACHS_DB」として、ポインタで同じ DB 番号を指定してください。 Siemens メッセージ 136 では、ポインタの長さは 38 バイトです。

定速度の例(ファン、ポンプ)

手順:

1. すでにプロジェクトは作成されており、SIMATIC Manager の主画面が開いています。
2. [File|Open]メニューを選択した後、[User projects]タブをクリックします。
3. プロジェクト例を開きます。
4. 全ての UDT300xx に加えて、FB283、FC70、DB70、および DB283 ブロックを既存のプロジェクトにコピーします。
5. DB70 は別のプログラムで使用される可能性があるため、DB70 を DB111 に名称を変更してください!
6. 新しい FC73 を作成します。SINAMICS ツールボックスから FC73 を使用しないでください。

当社の例では、ドライブパラメータ p2000 の定格速度には 4000_{hex} が対応します。

7. 下記の例に従って、OB1、FC70、および FC73 ブロックを編集します。

OB1 の例:

...	
...	
CALL FC70	
CALL FC73	
...	
...	

FC70 の例:

CALL FB 283, DB283	
NR_ACHS_DB := 111	
LADDR := 300	//論理 I/O アドレス
LADDR_DIAG := 8186	//診断アドレス
WR_PZD := P#DB111 DBX172.0 Byte 8	//出力のソース範囲
RD_PZD := P#DB111 DBX212.0 Byte 8	//入力ターゲット範囲
CONSIST := TRUE	
RESTART := FALSE	
AXIS_NO := B#16#3	//ドライブオブジェクト番号

FC73 の例:

UN E 30.0	//例: 有効化のためのスイッチ
SPB frei	
L W#16#47E	//全て有効を設定
T DB111.DBW 172	
U E 3.7	//MCP483 - リセット
= DB111.DBX 173.7	//故障メモリリセット
BEA	
L W##16#47E	//オン/オフ 1 を除く全ての許可信号
T DB111.DBW172	
L W##16#4000	//ドライブパラメータ p2000 の定格速度
T DB111.DBW174	//速度を高に設定

8. これで、ユーザープログラムのプログラミングが完了しました。ここでプロジェクトをPLCに読み込みます。(ページ 88)

PLC のセットアップの完了

PLCとNCK間の同期制御をおこなうには、システムをリセット(ウォーム再始動)する必要があります。NCKとドライブシステムに対するリセット(ウォーム再起動)のトリガ(ページ 88) LEDで、下記の状態が示されます。

- NCU: 「RUN」 LED が緑色で点灯します。
- NCU: 状態表示に、番号「6」と点滅ドットが表示されます。
- CU320-2 DP: 「RDY」 LED が緑色で点灯します。

⇒ PLC と NCK がサイクリック運転状態になります。PLC の初期セットアップが完了します。

下記参照

次のステップでは、機器、電源装置およびドライブ装置のセットアップをおこないます。

SINAMICSドライブ装置のガイド付きセットアップ (ページ 88)

9.4 PLC ドライブ装置のセットアップ

必要条件

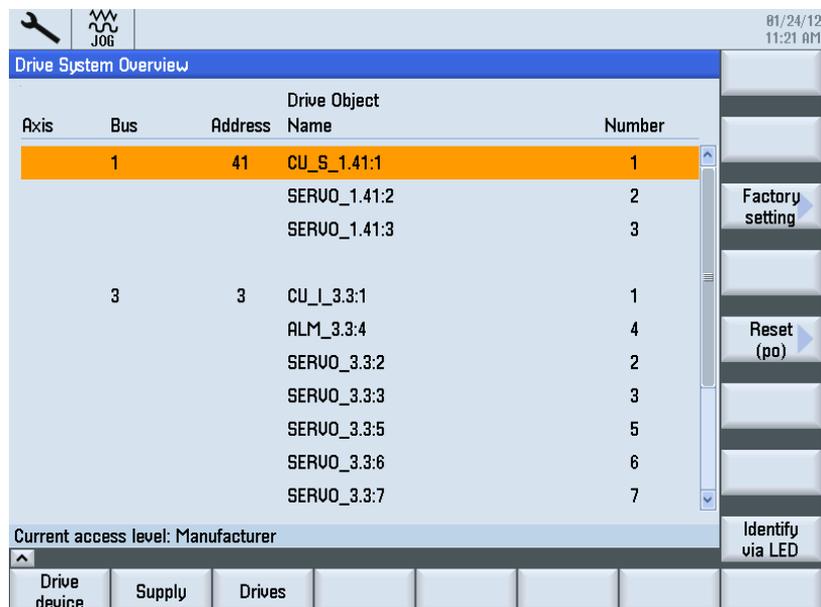
下記のステップがすでにおこなわれていることが必要です。

- PLC プロジェクトが PLC に読み込まれていること。
 - 同期制御をおこなうために、NCK とドライブシステムのリセット(ウォーム再始動)を開始していること。
 - PLC と NCK は、リセット(ウォーム再始動)後に次の状態になります。
 - RUN LED が継続的に緑に点灯します。
 - 状態表示に、番号「6」と点滅ドットが表示されます。
- ⇒ PLC と NCK がサイクリック運転状態になります。

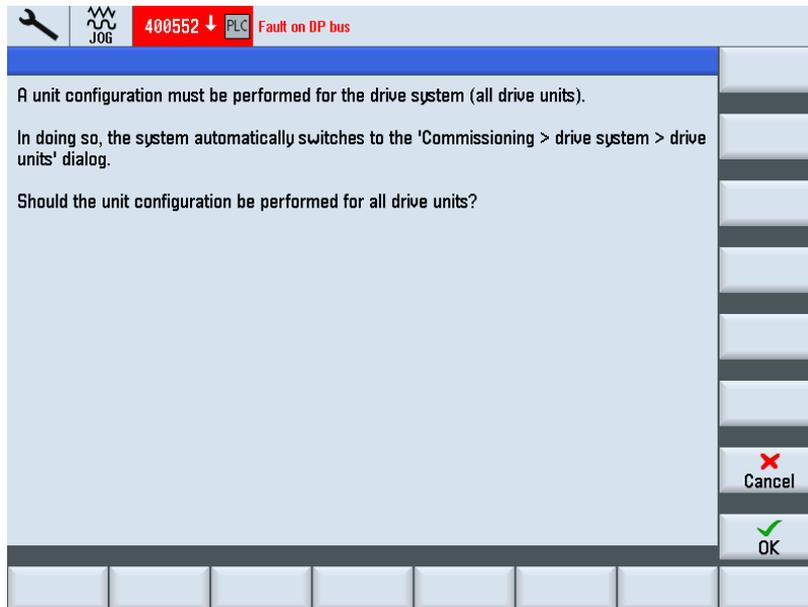
自動装置設定

セットアップに関する下記の概要では、この手順について簡単に説明します。

1. [スタートアップ|ドライブシステム]操作エリアを選択します。



2. [ドライブユニット]ソフトキーを押して、自動装置設定を開始します。セットアップ中に、アラーム/通知用表示エリアにアラームが出力されます。
3. [OK]で確認します。これにより、自動装置設定の各ステップがガイドされます。



以降のセットアップは内蔵 PROFIBUS 経由の SINAMICS セットアップに対応します。自動装置設定により、まだセットアップされていない個々のドライブオブジェクトのセットアップまで案内されます。

下記参照

追加のセットアップ手順については、「NC制御ドライブ装置のセットアップ (ページ 77)」の章から「自動デバイス設定 (ページ 91)」の章を参照してください。

9.5 ドライブに対する通信の確認

設定の確認

ドライブ装置の PLC アラームは、NCK のタイムスタンプと同一でなければなりません。ハードウェアコンフィグレーションにおける設定では、SINAMICS CU 向けの関連する当社のメッセージ 390 を定義します。対応するこの通信インタフェースの論理入力と出力アドレスは、以下のマシンデータ項目で入力します。

- MD13120[n] CONTROL_UNIT_LOGIC_ADDRESS
- MD13120[1]...[5] は NX 拡張モジュール用に予約されています。

注記

[詳細]で SINAMICS コンポーネントのプロパティを設定している場合は、これらの論理アドレスをハードウェアコンフィグレーションで表示できます。

手順:

1. SINAMICS CU の論理アドレスを、[セットアップ|マシンデータ|一般 MD]操作エリアで確認し、次の例のような値を入力します。

MD13120[6] = 288

2. [リセット(po)]ソフトキーを押し、変更したマシンデータを確定します。

これにより、PLC ドライブ装置のセットアップが完了します。

9.6 PLC ドライブ装置用安全機能

はじめに

この章では、安全関連の用途で PLC ドライブを内蔵する方法について、部分的に説明します。この場合、メッセージ 30 を備えた PROFIsafe 補助機能によるドライブベース安全機能を含む公開された PROFIdrive プロファイルの補助機能が使用されます。

基本手順

ドライブベースの安全機能を組み込むには、以下のステップが必要です。

- ハードウェアコンフィグレーションでの SIMATIC Manager の設定
- 安全プログラマブルロジック (SPL) の組み込み
- 承認手順の対象となる SinuCom NC ATW のテストケースの設定

参照先

実装では、安全関連バージョン用に装丁した、安全機能用の以下の機能マニュアルを参照します。

- SINUMERIK 840D sl 「Safety Integrated」機能マニュアル
- SINAMICS S120 「Safety Integrated」機能マニュアル、：「Structure of telegram 30」の章。

9.6.1 PROFIsafe の設定

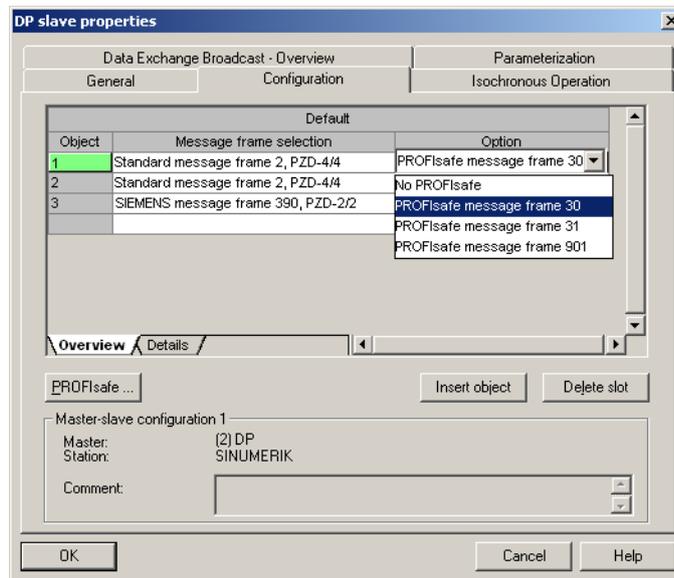
必要条件

PROFIsafe を設定するには、「S7 設定パック」オプションがインストールされている必要があります。

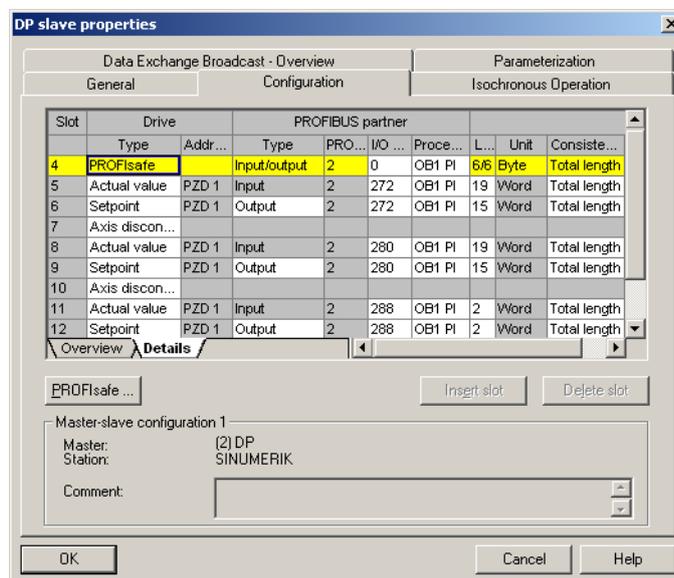
PROFIsafe の操作手順の設定

手順:

1. このメッセージでは、[Option]選択欄で PROFIsafetelegram 30 を選択します。

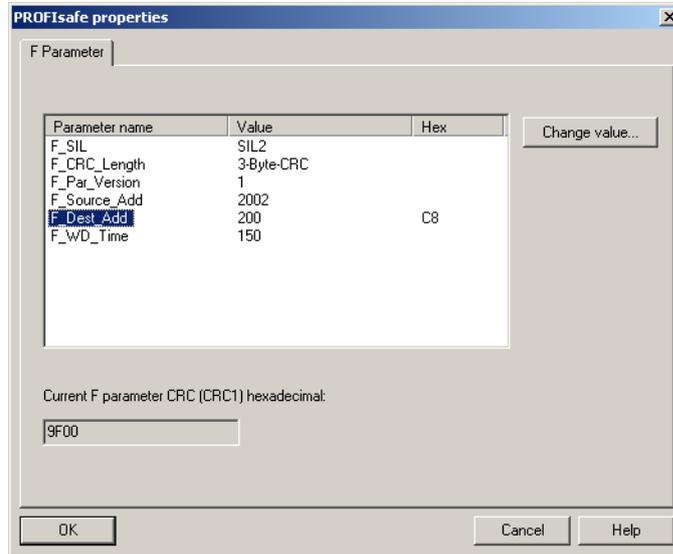


2. [Details]タブで、入/出カードレスを設定します。 PROFIsafe オプションは、追加の 6 バイトを必要とします。



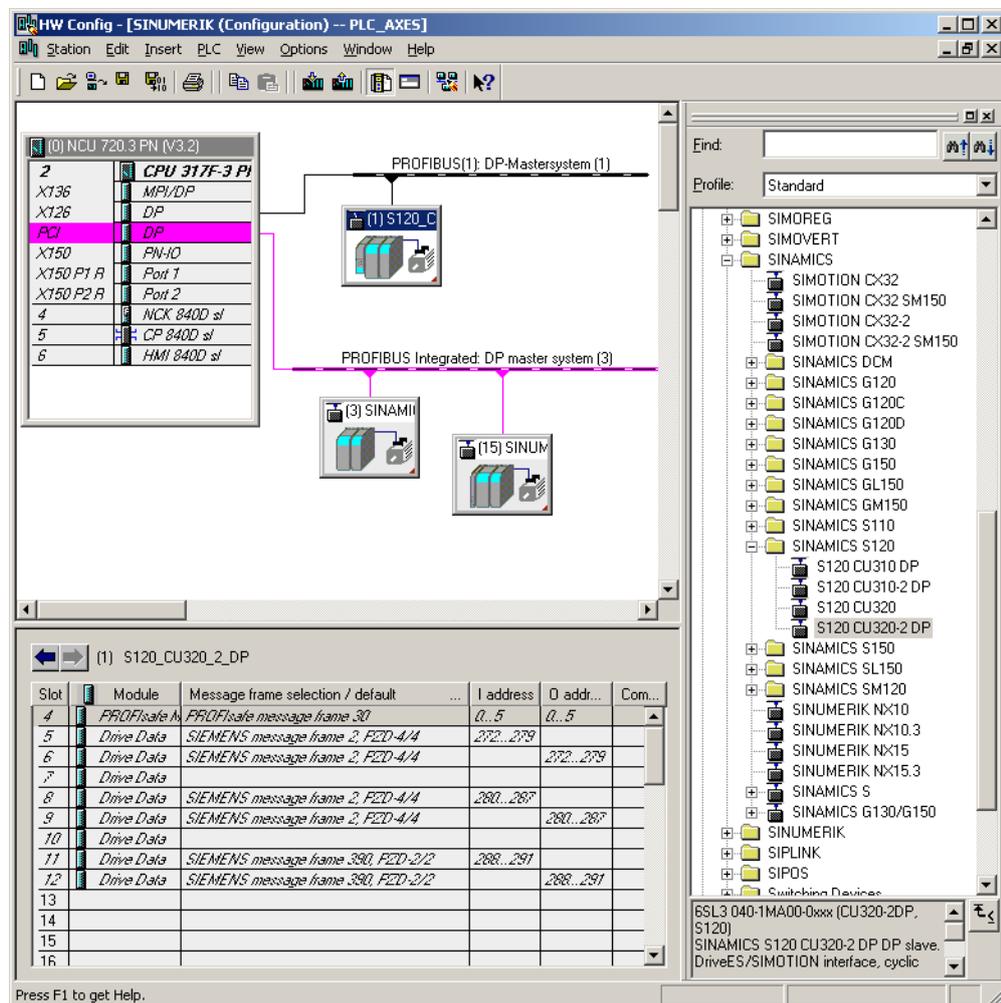
3. [PROFIsafe ...]ボタンを押して、F パラメータを設定します。

4. [F_Dest_Add]パラメータを変更するために、[Parameter Name]列で「F_Dest_Add」を選択し、[Change value ...]ボタンをクリックします。



5. 下記の値/設定内容を確認します。
- [F_Dest_Add]パラメータの値は、対応するドライブの p9610 と p9810 に 16 進数値として入力してください(例: 200_{dec}は C8_{hex}に対応します)。
 - [F_Source_Add]の値は、他で使用される PROFIsafe モジュールに一致することが必要であり、また MD10385 \$MN_PROFISAFE_MASTER_ADRESS に入力する必要があります。
 - すべての PROFIsafe モジュールについて、同一のソースアドレスが設定されていることを確認してください。

PROFIsafe 設定の結果:



9.6.2 例: 安全プログラマブルロジック (SPL) の組み込み

はじめに

安全プログラマブルロジックにメッセージ 30 を組み込むときは、以下のマシンデータおよびファイルを考慮しなければなりません。

- NC マシンデータ
- ドライブマシンデータ
- 「safe.SPF」ファイル
- PLC プログラムの拡張

NC マシンデータ

- 太字でない: PROFIsafe/F-Send/F-Rec によって既に使用されている値
- **太字**: メッセージ 30 の結果として追加された値

この後に、SSI なしの基本安全機能 STO 用の SPL PROFIsafe 設定が、例として示します。

アーカイブの抜粋

CHANDATA (1)

N10385 \$MN_PROFISAFE_MASTER_ADDRESS='H50007d2'

N10386 \$MN_PROFISAFE_IN_ADDRESS[0]='H50000c8'**N10387 \$MN_PROFISAFE_OUT_ADDRESS[0]='H50000c8'**

...

N10390 \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN[0]=9011

...

N10400 \$MN_PROFISAFE_OUT_ASSIGN[0]=9011

...

N13300 \$MN_PROFISAFE_IN_FILTER[0]='H83'

...

N13320 \$MN_PROFISAFE_OUT_FILTER[0]='H83'

...

コメント

;=> HW Config からの入力項目

;=> HW Config からの入力項目

;=> S_STW1.0 用 INSE[9] 安全トルクオフなし

;=> S_STW1.1 用 INSE[10] 安全停止 1 なし

;=> S_STW1.7 用 INSE[11]

INTERNAL_EVENT_ACK

; 上級機能なし

;=> S_ZSW1.0 用 OUTSE[9] 電力削除

;=> S_ZSW1.1 用 OUTSE[10] 安全停止 1 が無効

;=> S_ZSW1.7 用 OUTSE[11]

INTERNAL_EVENT

; 上級機能なし

ドライブマシンデータ

- メッセージ 30 の結果として追加された値:

p9601=p9801=0x8**p9610=p9810=0xC8**

「safe.SPF」ファイル

プログラム例

IDS = 40 DO \$A_OUTSE[09] = \$A_INSE[2]

IDS = 41 DO \$A_OUTSE[10] = \$A_INSE[2]

コメント

;カバーがロックされている場合、STO を選択解除

;カバーがロックされている場合、SS1 を選択解除

9.6 PLC ドライブ装置用安全機能

PLC プログラムの拡張

プログラム例	コメント
U "SPL".SPL_DATA.INSEP[2];	// => カバースイッチがロックされているか?
= "SPL".SPL_DATA.OUTSEP[9];	// \$A_OUTSE[9] =1 => STO を選択解除
= "SPL".SPL_DATA.OUTSEP[10];	// \$A_OUTSE[10] =1 => SS1 を選択解除
//許可信号 OFF1 が設定済み:	
UN "SPL".SPL_DATA.INSEP[9];	// => STO なしかな?
UN "SPL".SPL_DATA.INSEP[10];	// => SS1 なしかな?
U E 0.0;	// 当然、OFF1 がスイッチでも要求されている場合だけ
=	
"CU320_A".Speed_Control.WR_PZD_DREHZAHL.STW1	
.Aus1 ;	

9.6.3 承認手順の対象となる SinuCom NC SI-ATW のテストケースの設定

必要条件

安全関連 SINUMERIK Safety Integrated 機能の承認に使用できる SinuCom NC SI-ATW は、特定のドライブベースの Safety Integrated 機能の承認にも使用できます。ドライブベースの Safety Integrated のアラーム 201600 から 201799 は、コントローラに表示されます。

外付け SINAMICS CU3xx 装置の STO (安全トルクオフ)/SH (安全停止)の後述の例では、これらの機能を示します。

ATW 実行時のオペレータ入力オプション

CU320 のドライブ装置用テストは、「機能相互関係」を使用して、ATW に組み込まれます。パラメータについては、2つのオプションがあります。

1. パラメータの内容が、結果ボックスに入力されます。
2. 「指令」の値は条件ボックスに置かれ、一致する場合、[OK]により結果ボックスで確定します。

テスト 1: バージョンパラメータのチェック

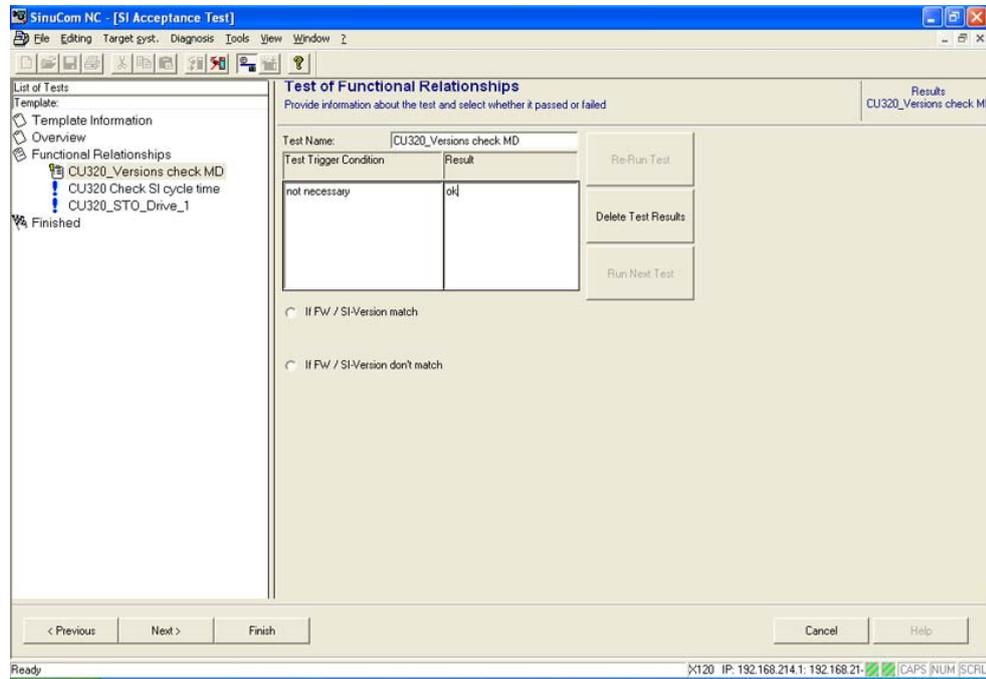


図 9-2 テスト 1:結果

テスト 2: SI 監視クロック周期のチェック

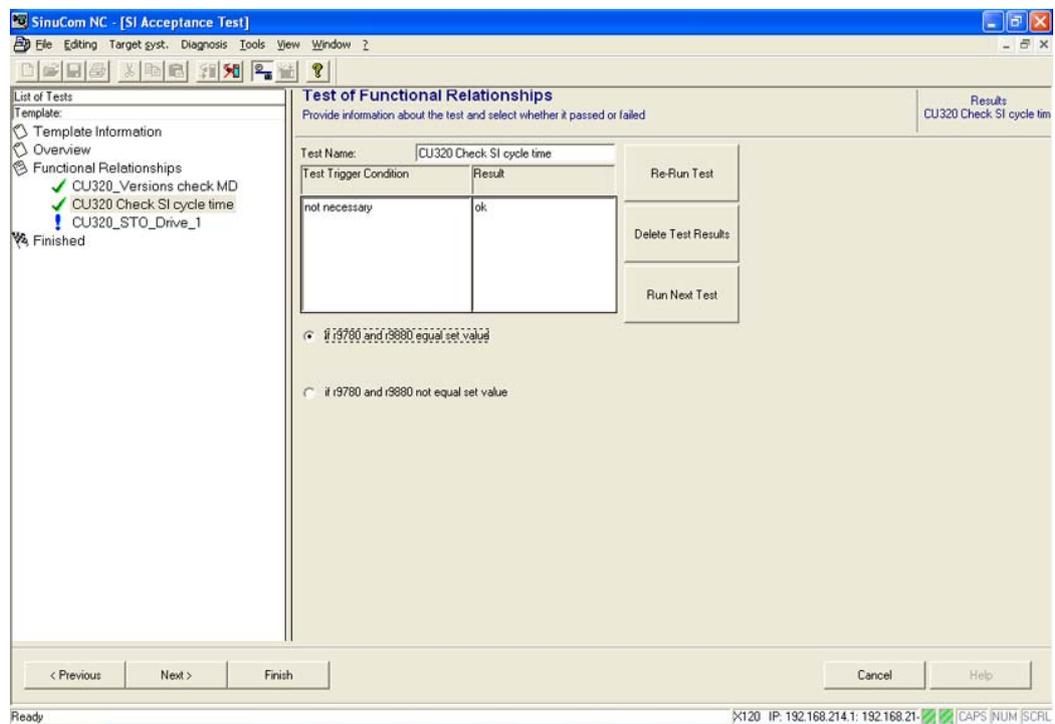


図 9-3 テスト 2:結果

テスト 3: 安全停止(STO)のテスト

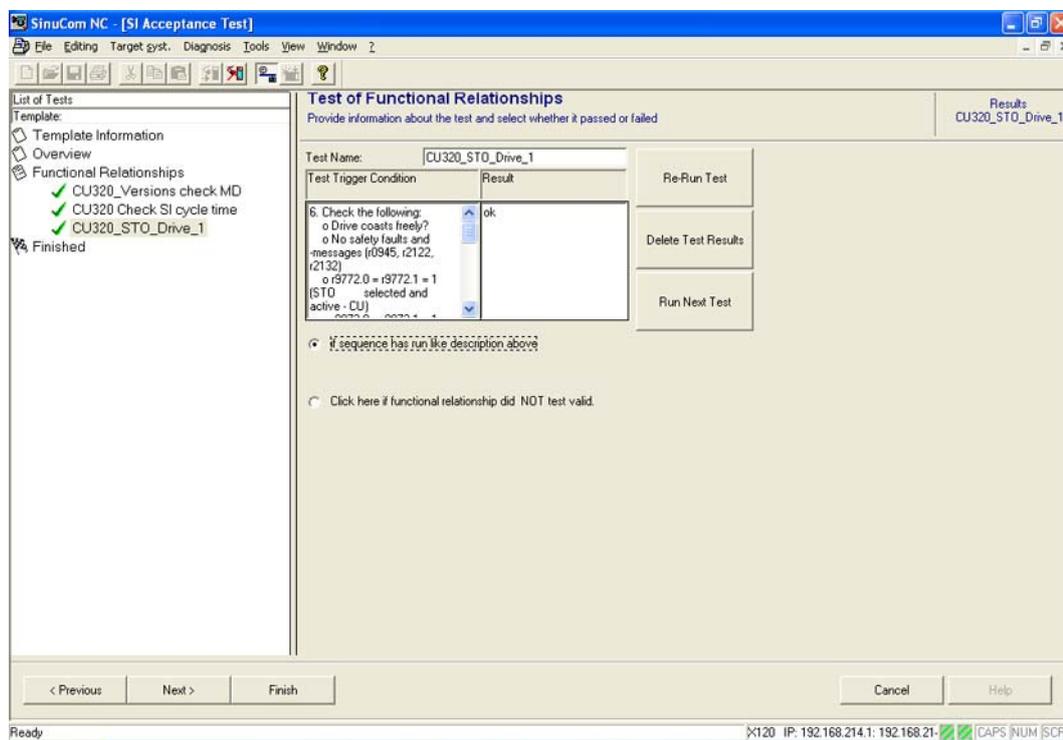


図 9-4 テスト 3:結果

ドライブ毎に個別のテストがあります。

参照先

『SINAMICS S120 Safety Integrated 機能マニュアル』(FHS)

下記も参照

PLCドライブ装置用安全機能 (ページ 341)

データの保存と管理

10.1 データの保存

データバックアップのタイミング

以下のタイミングに、データバックアップをおこなうことをお勧めします。

- セットアップをおこなった後
- 機械固有の設定内容を変更した後
- ハードウェアコンポーネントを交換した後
- ソフトウェアのアップグレードのとき
- メモリ構成マシンデータを有効にする前

DRIVE-CLiQ モータのデータバックアップ

DRIVE-CLiQ モータデータを、コンパクトフラッシュカードにバックアップすることをお勧めします。パラメータ **p4692 = 「1」** を設定してください。

セットアップアーカイブの作成とインポート

アーカイブの作成と再読み込みには、下記の方法があります。

- [セットアップアーカイブ]ソフトキーでは、下記の選択が可能です。
 - セットアップアーカイブの作成
 - PLC ハードウェアアップグレードアーカイブの作成(SDBのみ)
 - セットアップアーカイブのインポート
 - オリジナル状態アーカイブの作成
 - オリジナル状態アーカイブの読み込み
- データ構成から指定のアーカイブを選択とインポートするために、[システムデータ]ソフトキーを使用できます。

セットアップアーカイブは、「.arc」タイプのファイルとして保存されます。

注記

このタイプのアーカイブは、SinuCom ARC セットアップおよびサービスソフトウェアにより処理できます。

保存されるデータは？

要素	データ
NC データ	<ul style="list-style-type: none"> ● マシンデータ ● セッティングデータ ● オプションデータ ● グローバル(GUD)とローカル(LUD)ユーザーデータ ● 工具とマガジンデータ ● プロテクションゾーンデータ ● R 変数 ● ゼロオフセット ● 補正データ ● ワーク、グローバルパートプログラム、サブプログラム ● 標準サイクルとユーザーサイクル ● 定義とマクロ
● 補正データあり	<ul style="list-style-type: none"> ● QEC - 象限突起補償 ● CEC - 真直度/直角度補正 ● EEC - ピッチ誤差/検出器誤差補正 <p>注: セットアップファイルを同じコントローラに再度読み込む場合にのみ、機械専用補正データを保存することをお勧めします。</p>
● コンパイルサイクルあり	コンパイルサイクル(*.elf)オプションは、コンパイルサイクルも使用できる場合にのみ表示されます。
PLC データ	<ul style="list-style-type: none"> ● OB (オーガニゼーションブロック) ● FB (ファンクションブロック) ● FC (ファンクション) ● DB (データブロック) ● SFB (システムファンクションブロック) ● SFC (システムファンクション) ● SDB (システムデータブロック)。 <p>システムデータブロックは、(プログラム論理ではなく)ハードウェアコンフィグレーションをバックアップするときのみ使用します。</p>

要素	データ
ドライブデータ	バイナリフォーマットまたは ASCII フォーマットのいずれか
HMI データ	<ul style="list-style-type: none"> • テキスト: 工作機械メーカーからの PLC アラームテキスト、サイクルアラームテキスト、パートプログラム通知テキスト • テンプレート: 個々のテンプレート、ワークテンプレート • 用途: ソフトウェアアプリケーション(例: 工作機械メーカーのもの) • 各設定 • 設定: 表示マシンデータを含む設定 • ヘルプ: オンラインヘルプファイル • バージョンデータ • レポート 例えば、アクションログ、スクリーンショットなど • プログラムリスト: • 辞書: 簡体字中国語と繁体字中国語(IME)用 • データバックアップ: チャンネルデータ、軸データなど (ASCII フォーマット) • ローカルドライブのプログラム: コンパクトフラッシュカードのユーザーメモリエリアにあるプログラム

10.1.1 PLCデータのバックアップ

PLC 動作状態

PLC データを含むセットアップアーカイブを作成する場合、この処理時に保存される PLC イメージは、作成時の PLC の動作状態に応じて異なります。

- オリジナルイメージ
- インスタンスイメージ
- 不整合イメージ

10.1 データの保存

PLC の動作状態は、下記の方法で変更できます。

- SIMATIC STEP 7 Manager の場合
- NCU の PLC モード選択の場合:
位置「2」 → STOP、位置「0」 → RUN

オリジナルイメージの操作手順

PLC のオリジナルイメージは、S7 プロジェクトを PLC に読み込むとすぐに PLC データステータスによって表示されます。

1. PLC を「STOP」動作状態に設定します。
2. SIMATIC Manager STEP 7 を使用して、該当する S7 プロジェクトを PLC に読み込みます。
3. PLC データでセットアップアーカイブを作成します。
4. PLC を RUN 動作状態に設定します。

インスタンスイメージの操作手順

オリジナルイメージを作成できない場合、代わりにインスタンスイメージを保存することができます。

1. PLC を「STOP」動作状態に設定します。
2. PLC データを保存します。
3. PLC を RUN 動作状態に設定します。

不整合イメージの操作手順

PLC データでセットアップファイルが作成され、PLC が RUN 状態(サイクリック運転)にある場合、不整合イメージがになります。PLC のデータブロックは、さまざまな時間に保存され、その間に内容は変更されます。その結果、データが不整合になり、データのバックアップを PLC にコピーして戻すと、特定の条件下で PLC がユーザープログラムで停止する可能性があります。

通知

データの整合性の保証

PLC が RUN 状態(サイクリック動作)にあるときに、PLC データでセットアップファイルを作成すると、セットアップアーカイブに不整合な PLC イメージが作成される場合があります。このセットアップアーカイブをコピーして戻した後に、この PLC ユーザープログラムのデータの不整合のせいで、条件によっては PLC が停止する場合があります。

10.1.2 セットアップアーカイブの作成

必要条件

下記のアクセスレベルが必要です。

- セットアップアーカイブを作成するには、少なくともアクセスレベル 4(キー操作スイッチ 3)が必要です。
- セットアップアーカイブをインポートするには、少なくともアクセスレベル 2(サービス)が必要です。

ネットワーク構成エラーを防ぐために、コントロールユニットパラメータ p9906 (すべてのコンポーネントのネットワーク構成比較段階)を[中]に設定して、セットアップアーカイブをインポートしてください。

セットアップアーカイブの作成

一括セットアップとは、一連のコントロールシステムをデータに関して同じ初期状態にすることができることを意味します。セットアップアーカイブには、NC、PLC、ドライブ、および HMI のデータが含まれます。NC の補正データもオプションで保存できます。データバックアップでは、ドライブデータは読み取ることができないバイナリデータとして保存されます。

手順:

1. セットアップアーカイブを作成するには、下記を選択します。[スタートアップ]更新キー|セットアップアーカイブ|セットアップアーカイブの作成]オプション操作エリア

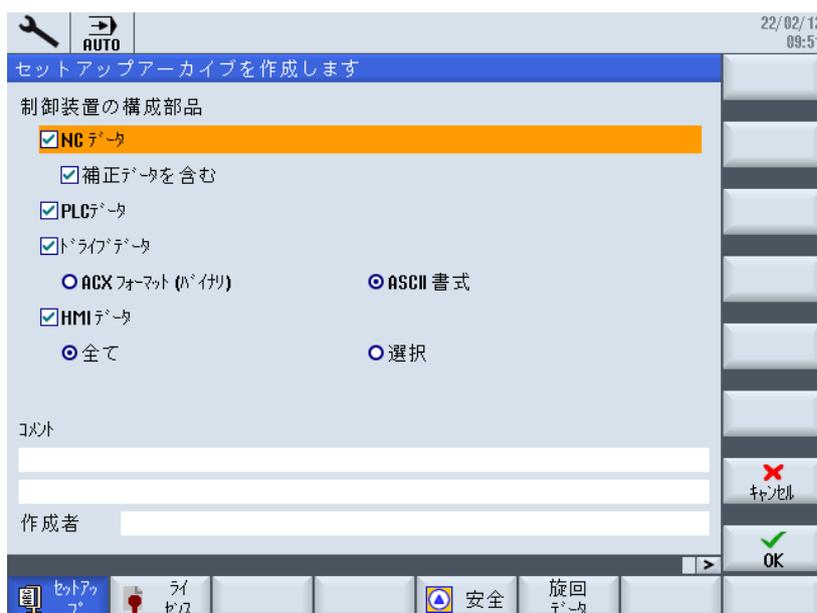


図 10-1 セットアップアーカイブ

10.1 データの保存

2. バックアップするデータを選択します。
 - NC データ: 補正データあり/なし
 - PLC データ
 - ドライブデータ: バイナリ/ASCII
 - HMI データ: 全て/選択
3. アーカイブ名称を入力します。
4. アーカイブの保存先として下記のディレクトリが提示されます。
 - コンパクトフラッシュカードまたは PCU 50 上の `archives / user` または `archives / manufacturer`
 - 論理ドライブ(例: USB フラッシュメモリ)

メモリの位置

アーカイブを以下のディレクトリに格納することができます。

- コンパクトフラッシュカードまたは PCU 50 上の `archives / user` または `archives / manufacturer`
絶対パスの指定:`/user/sinumerik/data/archive` または `/oem/sinumerik/data/archive`
- すべての設定済み論理ドライブ(USB、ネットワークドライブ)

注記

USB フラッシュメモリ

USB フラッシュメモリは、保持メモリ媒体としては適切ではありません。

10.2 データの管理

アプリケーション

「データの管理」機能は、セットアップをサポートし、それを容易にするために使用するもので、マシンデータ、セッティングデータ、補正データ、およびドライブデータのバックアップ、読み込み、および比較のための機能を提供します。

セットアップアーカイブとは異なり、単一の制御オブジェクト(軸、チャンネル、サーボ、電源装置など)のみが **ASCII** フォーマット(*.TEA)で保存されます。このファイルは、編集したうえで、同タイプの他の制御オブジェクトに転送できます。「データの管理」機能はまた、**SINAMICS** ドライブ装置の **DO** をコピーするための基本機能です。

データの管理

「データの管理」機能では、下記のオプションが提供されます。

- コントローラ内のデータの転送
- ファイルへのデータの保存
- ファイルのデータの読み込み
- データの比較

この機能は、[スタートアップ|マシンデータ|データ管理]から呼び出します。

「コントローラ内のデータの転送」の例:

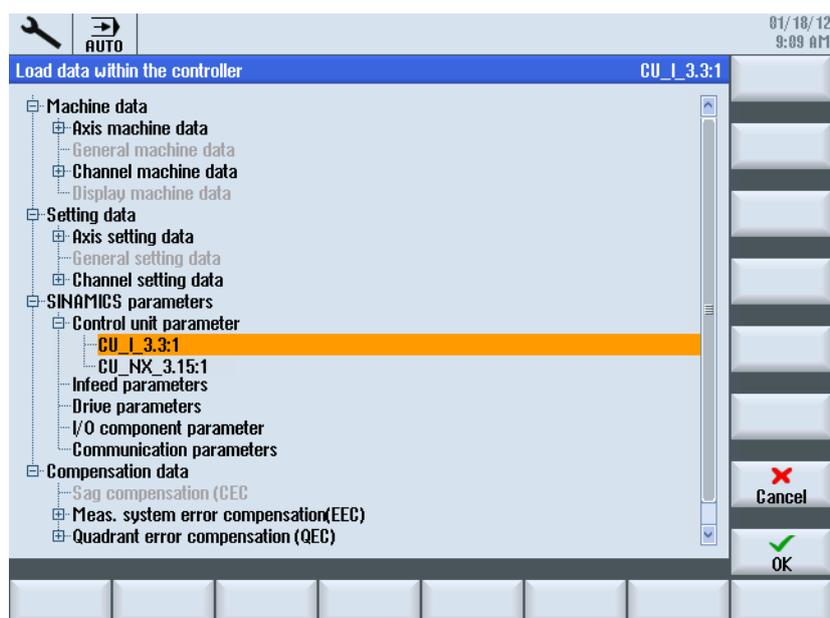


図 10-2 データの管理

10.2 データの管理

下記のデータは、コンパクトフラッシュカード上の下記の絶対パスで保存と格納ができません。

- **user/sinumerik/hmi/data/backup/ec** (補正データ)
- **user/sinumerik/hmi/data/backup/md** (マシンデータ)
- **user/sinumerik/hmi/data/backup/sd** (セッティングデータ)
- **user/sinumerik/hmi/data/backup/snx** (SINAMICS パラメータ)

10.2.1 コントローラ内のデータを転送する方法

コントローラのデータの伝送

通知
機械の保護 安全上の理由から、マシンデータとセッティングデータは、イネーブルがロックされているときにのみ伝送します。

手順:

1. [コントローラ内にデータをロードします]オプションを選択します。
2. データ構成内のソースデータを選択し、[OK]により確定します。
3. ドロップダウンリストで、データを転送するオブジェクト(例: さまざまな軸、さまざまなドライブオブジェクトなど)を選択し、[OK]により確定します。
4. 安全に関する指示事項を遵守し、機械とドライブで許可信号を確認します。
5. ドライブデータについては、[ロード]ソフトキーによりターゲットオブジェクトにデータを転送します。

10.2.2 データの保存と読み込みには

ファイルへのデータの保存

手順:

1. [ファイルにデータを保存します]オプションを選択します。
2. データ構成で、ファイルに保存するデータを選択し、[OK]により確定します。
3. 保存先として、ディレクトリまたは USB 記憶媒体を選択し、名称を入力します。

注記

SINAMICS パラメータ

ASCII ファイル(*.TEA)は常に保存時に生成されます。

以下のタイプの 3 つのファイルが、ドライブデータの保存時に生成されます。

- 読み取ることができないバイナリファイル(*.ACX)。
- ASCII エディタで読み取りまたは編集が可能な ASCII ファイル(*.TEA)。
- 通知テキスト(異常状態)を含むか、または空(正常保存終了時)のログファイル(*.log)。

ファイルからのデータの読み込み

通知

機械の保護

安全上の理由から、マシンデータとセッティングデータは、イネーブルがロックされているときにのみ伝送します。

手順:

1. [ファイルからデータをロードします]オプションを選択します。
2. データ構成で、保存されたファイルを選択し、[OK]により確定します。
3. ドロップダウンリストで、データを転送するオブジェクト(例: さまざまな軸、さまざまなドライブオブジェクトなど)を選択し、[OK]により確定します。
4. 安全に関する指示事項を遵守し、機械とドライブで許可信号を確認します。
5. ドライブデータについては、[ロード]ソフトキーによりターゲットオブジェクトにデータを転送します。

10.2.3 データを比較する方法

データの比較

データの比較のためにさまざまなデータソースを選択できます。コントローラ上のファイルまたはデータに現在のデータを格納します。

手順:

1. [データの比較]オプションを選択します。
2. データ構成で、比較したいデータを選択します。
3. [リストへの追加]ソフトキーを押し、画面下側の領域の一覧にデータを転送します。
4. [リストから削除]ソフトキーを押し、データを再度削除します。
5. 一覧に2つ以上のデータオブジェクトが含まれる場合、チェックボックスをオンにすることにより、一覧の複数のデータオブジェクトを比較できます。
6. [比較]ソフトキーを押し、比較を開始します。広範囲にわたるパラメータリストでは、比較結果の表示に一定の時間がかかる場合があります。
7. [セレクト(説明)]ソフトキーを押し、記号解説を表示または非表示にします。下記の表示が初期設定です。
 - 異なるパラメータが表示されます。
 - 同じパラメータは表示されません。
 - いずれでも使用できないパラメータは表示されます。

ライセンス

11.1 SINUMERIK ライセンスキー

ライセンスキー上の基本情報

製品にライセンスが必要な場合、ライセンスを購入することにより、購入者はこの製品を使用する権限の証明として、ライセンス証明書(CoL)とこのライセンスの「技術の代表」として、対応するライセンスキーを受け取ります。ソフトウェア製品と組み合わせて、ライセンスキーは、常に、ソフトウェア製品が実行されるハードウェアで利用できるようにする必要があります。

SINUMERIK ライセンスキー

ソフトウェア製品によって、さまざまな技術特性を持つライセンスキーがあります。SINUMERIK ライセンスキーの主要な特性は次のとおりです。

- ハードウェア参照
SINUMERIK ライセンスキーに含まれるハードウェアシリアル番号は、ライセンスキーとライセンスキーを使用するハードウェアとの間に直接リンクを提供します。言い換えれば、特定のコンパクトフラッシュカードのハードウェアシリアル番号で作成されるライセンスキーはこのコンパクトフラッシュカードでのみ有効で、他のコンパクトフラッシュカードでは無効として拒絶されます。
- 割り当て済みライセンスの合計数
SINUMERIK ライセンスキーは1つのライセンスを参照するだけでなく、ライセンス生成時にハードウェアに割り当てられたすべてのライセンスの「技術の代表」となっています。

コンパクトフラッシュカードの内容

コンパクトフラッシュカードには、システムとユーザーソフトウェア、保存システムとユーザーデータのほかに、コントローラの SINUMERIK ソフトウェア製品のライセンス管理に関するデータが含まれています。

- ハードウェアシリアル番号
- ライセンスキーなどのライセンス情報

11.1 SINUMERIK ライセンスキー

このため、コンパクトフラッシュカードは **SINUMERIK** コントローラの ID を表します。この理由からコントローラへのライセンスの割り当ては、常にハードウェアのシリアル番号を使用しておこなわれます。

これには、故障の発生時に交換 **NCU** にコンパクトフラッシュカードを挿入して、すべてのデータを保持するという利点があります。

スペアパーツとしてのコンパクトフラッシュカード

例えばハードウェアの故障のために **SINUMERIK** コントローラのコンパクトフラッシュカードを交換した場合、ライセンスキーはその効力を失い、システムを操作できなくなります。

コンパクトフラッシュカードのハードウェアの故障時には、「テクニカルサポート」までお問い合わせください。新しいライセンスキーが直ちに送信されます。以下のデータが必要です。

- 故障したコンパクトフラッシュカードのハードウェアシリアル番号
- 新しいコンパクトフラッシュカードのハードウェアシリアル番号

注記

スペアパーツとしてリリースされたコンパクトフラッシュカードのみが使用可能です。これは、こうしたコンパクトフラッシュカードのみがライセンスデータベースに登録されているためです。

ハードウェアのシリアル番号の判別

ハードウェアシリアル番号は、コンパクトフラッシュカードの不変の要素です。この番号は、コントロールシステムを一義的に識別するために使用されます。ハードウェアシリアル番号は、以下によって識別されます。

- ライセンス証明書(CoL)
- **SINUMERIK** 操作画面
- コンパクトフラッシュカードのラベル

注記

ハードウェアシリアル番号と CoL

ライセンスがまとめて注文された場合、つまりシステムソフトにオプションが添付されている場合は、ハードウェアのシリアル番号はシステムソフトウェアのライセンス証明書にだけ記載されています。

11.2 Web License Manager

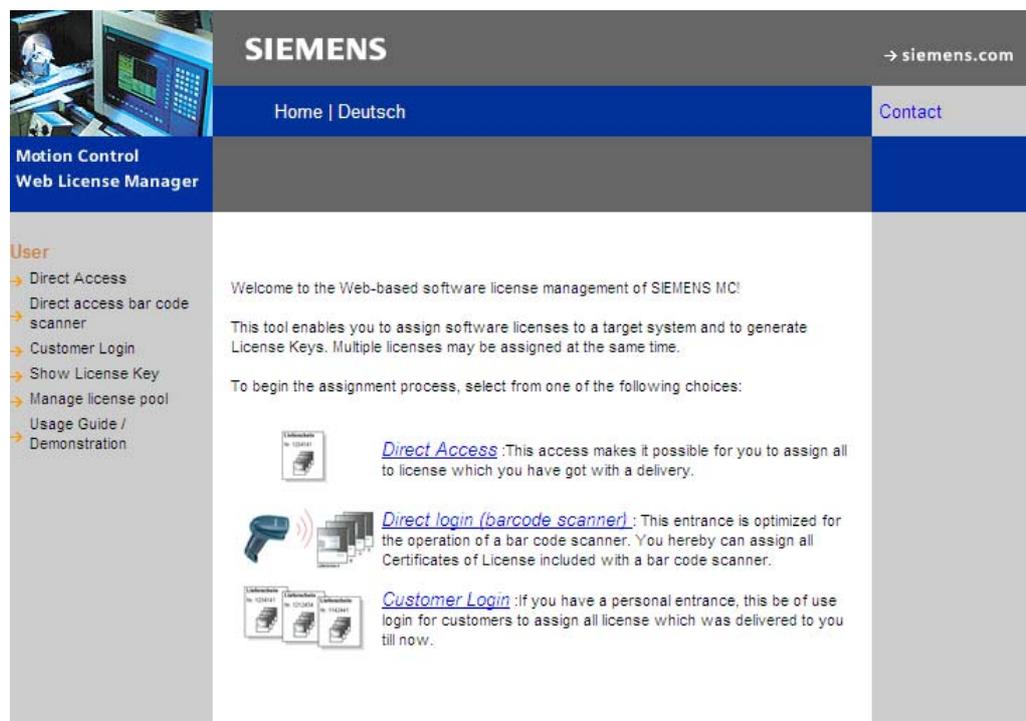
概要

SINUMERIK コントロールシステムにインストールしたシステムソフトウェアと有効にしたオプションを使用するには、この目的のために購入したライセンスがハードウェアに割り当てられている必要があります。この割り当て時に、システムソフトウェアのライセンス番号、オプション、ならびにハードウェアシリアル番号からライセンスキーが生成されます。当社が管理するライセンスデータベースに、インターネットからアクセスします。最後に、ライセンスキーを含めたライセンス情報がハードウェアに転送されます。

ライセンスデータベースは、**Web License Manager** を使用してアクセスできます。

Web License Manager

Web License Manager を使用して、標準の **Web** ブラウザでハードウェアにライセンスを割り当てることができます。割り当てを終了するには、操作画面によりコントローラにライセンスキーを入力してください。



インターネットリンク

Web License Manager (<http://www.siemens.com/automation/license>)

Siemens Industry Mall (<http://mall.automation.siemens.com>)

11.3 ライセンスデータベース

ライセンスデータベースへのアクセス

ライセンスデータベースには、SINUMERIK ソフトウェア製品のライセンス管理に必要な当該のライセンス情報が全て含まれます。ライセンスデータベースでライセンス情報を集中管理することにより、ハードウェアの部品に関する既存のライセンス情報を常に最新に保つことができます。

ダイレクトアクセス

Web License Manager のダイレクトアクセスは、下記によりおこなわれます。

- ライセンス番号
- 納品書番号

ダイレクトアクセスにより、例えばライセンス証明書などの形でライセンス番号を使用できるライセンスの直接割り当てが可能になります。

バーコードスキャナによるダイレクトアクセス

Web License Manager のダイレクトアクセスは、下記によりおこなわれます。

- ハードウェアシリアル番号
- 製品選択

ダイレクトアクセスにより、例えばライセンス証明書などの形でライセンス番号をバーコードとして参照可能なバーコードスキャナを使用して、ライセンスを割り当てることができます。

カスタマログイン

Web License Manager のカスタマログインは、下記によりおこなわれます。

- ユーザー名称
- パスワード

ユーザーログインによって、ログイン時に提供され、まだどの機械にも割り当てられていないすべてのライセンスを工作機械メーカーが使用できるようになります。ここで、まだ割り当てることができるライセンスのライセンス番号を直接手元に用意する必要はなく、その代わりにこれらの番号はライセンスデータベース内から表示されます。

注記

アクセスデータの入手

下記により、**Siemens Industry Mall** から、選択した関連の領域で、カスタマログインのためのアドレスデータを入手できます。「> Register」(前記)。

11.4 割り当てをおこなう方法

特定のハードウェアへのライセンスの割り当て

1. 下記のように、操作画面のハードウェアシリアル番号と製品名称(「ハードウェアのタイプ」)をライセンス対話画面で指定します。

[スタートアップ|メニュー更新キー|ライセンス|概要]操作エリア

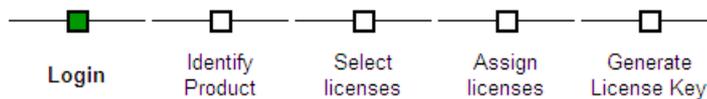
注記

表示されたハードウェアシリアル番号が実際に割り当てたい番号であることを確認します。特定のハードウェアへのライセンスの割り当ては、**Web License Manager** によって取り消すことはできません。

2. **Web License Manager** のインターネットページに進みます。
3. ライセンスデータベースへの当該のアクセスをクリックします。
 - ダイレクトアクセス
 - ダイレクトアクセス(バーコードスキャナ)
 - カスタマログイン

4. **Web License Manager** の指示に従います。

進捗バーにより個々の手順が示されます。



5. 割り当てプロセスを確定する前に、選択したライセンスの詳細を確認します。

注記

確定後、生成されたライセンスキーにより、選択したライセンスと指定のハードウェアが変更不可でリンクされます。

6. 割り当てプロセスを確認します。
7. 割り当てプロセスが完了したら、**Web License Manager** で表示されたライセンスキーを操作画面のライセンス対話画面に入力します。

[スタートアップ|メニュー更新キー|ライセンス|概要]操作エリア

8. <INPUT> ボタンを押して新しいライセンスキーの入力を確定します。

ライセンスキーの表示と電子メールによる送信

また、関連する機械のアーカイブまたは取扱説明書について、全ての割り当て済みライセンスのグループを含むライセンスレポートを送信することもできます。 **Web License Manager** の「**Display License Key**」の手順に従います。

11.5 ライセンス用語のインポート

製品

製品は、SINUMERIK→ソフトウェア製品のライセンス管理内で以下のデータによってマーキングされます。

- 製品名称
- 注文番号:
- →ライセンス番号

ソフトウェア製品

ソフトウェア製品という用語は通常、データの処理のために特定の→ハードウェアにインストールされる製品を説明するのに使用されます。SINUMERIK ソフトウェア製品のライセンス管理では、各ソフトウェア製品を使用するために対応する→ライセンスが必要です。

ライセンス証明書(CoL)

CoL は、→ライセンスの証明です。製品は、→ライセンスの所有者または許可を受けた人だけが使用できます。CoL にはライセンス管理に関する次のデータが含まれます。

- 製品名称
- →ライセンス番号
- 納品書番号
- →ハードウェアシリアル番号

[ハードウェア]

SINUMERIK→ソフトウェア製品のライセンス管理という場合、ハードウェアとは、ライセンスがその固有の識別子に基づいて割り当てられている SINUMERIK コントロールシステムのコンポーネントを指しています。ライセンス情報も、当該コンポーネントの不揮発性メモリ(例: →コンパクトフラッシュカードなど)に保存されます。

コンパクトフラッシュカード

SINUMERIK ソリューションラインコントロールシステムのすべての不揮発性データの記憶媒体であるコンパクトフラッシュカードは、当該コントロールシステムの身元に相当します。コンパクトフラッシュカードは、外部から→コントロールユニットに差し込むことが出来るメモリカードです。またコンパクトフラッシュカードには、ライセンス管理に関する次のデータも含まれます。

- →ハードウェアシリアル番号
- →ライセンスキーなどのライセンス情報

ハードウェアシリアル番号

ハードウェアシリアル番号は、→コンパクトフラッシュカードの不変の要素です。この番号は、コントロールシステムを一義的に識別するために使用されます。ハードウェアシリアル番号は、以下によって識別されます。

- →ライセンス証明書
- 操作画面
- コンパクトフラッシュカードのラベル

ライセンス

ライセンスは、ユーザーに→ソフトウェア製品を使用する法的な権限を与えます。この権限の証拠は、次のもので提供されます。

- →ライセンス証明書(CoL)
- →ライセンスキー

ライセンス番号

ライセンス番号は、固有の識別に使用される→ライセンスの機能です。

ライセンスキー

ライセンスキーは、→ハードウェアのある特定の部品に割り当てられたすべての→ライセンスの合計の「技術の代表」で、→ハードウェアシリアル番号によって一義的にマーキングされます。

11.5 ライセンス用語のインポート

オプション

オプションとは、標準バージョンに含まれず、使用するために→ライセンスの購入が必要な SINUMERIK→ソフトウェア製品の事です。

サイクル保護(オプション)

12.1 概要、サイクル保護

機能

サイクル保護により、サイクルを暗号化してから保存し、コントローラで保護することができます。サイクル保護を使用するサイクルは、NC で制限なく処理できます。



ソフトウェアオプション

この機能を使用するには、次のソフトウェアオプションが必要です。「Lock MyCycles」(MLFB: 6FC5800-0AP54-0YB0)。

注記

この暗号化タイプは輸出規制とエンバーゴ(embargo)規格に準拠しています。

工作機械メーカーのノウハウを保護するために、サイクル保護を使用するサイクルではどのタイプの表示も禁止されます。サービスが必要な場合、工作機械メーカーから暗号化されていないサイクルを提供していただく必要があります。

注記

エンドユーザー

工作機械メーカーの暗号化されたサイクルを使用している場合、問題の発生時には、工作機械メーカーのサービス部門に問い合わせてください。

工作機械メーカー

暗号化されたサイクルを使用している場合、工作機械メーカーはオリジナルの暗号化されていないサイクルが適切なバージョン管理を使用して保存されていることを確認してください。

暗号化されたサイクルのコピー

暗号化されたサイクルはコピーできるため、他の機械でも使用できます。

- **暗号化されたサイクルを1つの機械のみで使用**

サイクルを別の機械で使用できない場合は、サイクルを特定の機械に固定してリンクすることができます。このために、マシンデータ **MD18030 \$MN_HW_SERIAL_NUMBER** を使用できます。

コントローラの起動時に、コンパクトフラッシュカード固有のハードウェアシリアル番号がこのマシンデータに保存されます。サイクルを機械に固定してリンクする場合は、サイクルの呼び出しヘッダでコンパクトフラッシュカードのシリアル番号を確認する必要があります(**MD18030 \$MN_HW_SERIAL_NUMBER**)。サイクルがシリアル番号の不一致を識別すると、サイクルでアラームが出力されるため、処理の続行を回避できます。サイクルのコードは暗号化されているため、定義されたハードウェアに常に固定してリンクされます。

- **暗号化されたサイクルを複数のマシンデータで使用**

サイクルを複数の定義済み機械に固定してリンクする場合は、サイクルに各ハードウェアのシリアル番号を入力してください。これらのハードウェアのシリアル番号を使用してサイクルをもう一度暗号化してください。

暗号化されたサイクルの取り扱い

_CPF ファイルは、**_SPF** ファイルや**_MPF** ファイルとまったく同じように削除やアンロードをおこなうことができます。アーカイブが生成されると、暗号化されたすべての**_CPF** ファイルもバックアップされます。

- 暗号化されたサイクルは、処理のために直接選択することはできません。プログラムから呼び出すか、または **MDI** で直接呼び出して実行できます。
- 暗号化されたサイクルは、「外部処理」機能では処理できません。

12.2 NC プログラム事前処理

ファイル拡張子

保護されるサイクルは、Lock MyCycles プログラムを使用して外部 PC 上で暗号化されます。暗号化されたサイクルには、拡張子 `_CPF` (Coded Program File: コード化されたプログラムファイル)が付きます。

下記の事前定義された拡張子がファイル拡張子に該当します。

- `_MPF`: 「Main Program File」暗号化されていないメインプログラム、ASCII フォーマット
- `_SPF`: 「Sub Program File」暗号化されていないサブプログラム、ASCII フォーマット
- `_CYC:[Cycle(サイクル)]` コンパイル前のファイル、バイナリフォーマット

暗号化されたサイクルには次のファイル拡張子を使用できます。

- `_CPF`: 「Coded Program File: コード化されたプログラムファイル」暗号化されたバイナリフォーマットのファイル

`_CPF` ファイルは、`/_N_CST_DIR`、`/_N_CMA_DIR`、または `/_N_CUS_DIR` のいずれかに読み込まれます。これらのファイルはその場で表示され、以前のパートプログラム (`_MPF`、`_SPF`)と同様に処理できます。`_CPF` ファイルを実行するには、サイクルの読み込み後に電源投入する必要があります。

電源投入をおこなわない場合、`_CPF` ファイルの処理により下記のアラームが出力されます。

15176 「プログラム%3 は電源投入後にのみ実行できます」

注記

工作機械メーカーのサイクルは、サイクル名称と拡張子(たとえば `_SPF`)を使用して、メインプログラムから呼び出すことができます。これは `CALL`、`PCALL` 命令で使用できます。あるいは、名称により直接呼び出すこともできます。

この工作機械メーカーのサイクルが暗号化されて `_CPF` として読み込まれている場合は、拡張子を使用するすべてのサブプログラム呼び出しを `_CPF` に変更してください。

NC プログラム事前処理

_SPF ファイルと同様に、暗号化されたファイルは事前処理できます。事前処理を有効にするには、MD10700? \$MN_PREPROCESSING_LEVEL マシンデータを設定してください。実行時間のため、NC プログラム事前処理は常に推奨されます。

NC プログラム事前処理では、NC プログラム(_MPF)やサイクル(_SPF)を、ASCII フォーマットからバイナリフォーマット(コンパイル済み)に変換してください。NC プログラム事前処理のときに、コンパイルされたファイルが暗号化されたサイクルファイルよりも古い場合は、下記の NC アラームが発行されます。

15176 「プログラム%3 は電源投入後にのみ実行できます」

12.3 サブプログラムとしての呼び出し

拡張子を使用しないサブプログラム呼び出し

ディレクトリには、暗号化されたファイル_CPF と暗号化されていないファイル_SPF を同じ名称、たとえば CYCLE1 で入れることができます。暗号化されていない_SPF ファイルを NC プログラム事前処理すると、下記のファイルがディレクトリに置かれます。

- CYCLE1.SPF: 暗号化されていないサイクル
- CYCLE1.CYC: 暗号化されていないサイクルのコンパイルファイル
- CYCLE1.CPF: 暗号化されたサイクル

拡張子を使用しないパートプログラムでの呼び出し、例えば N5 CYCLE1(1.2)では、呼び出しは次の優先順位でおこなわれます。

- CYCLE1.CYC
- CYCLE1.SPF
- CYCLE1.CPF

暗号化されたファイル(*.CPF)のみがディレクトリにある場合は、拡張子を使用しない呼び出しでも何も変更する必要はありません。暗号化されたファイルまたはそのコンパイルファイルが呼び出されます。サービスの場合は、暗号化されていないファイル(*.SPF)が読み込まれます。このファイルの方が優先順位が高いため、拡張子を使用しない同じ呼び出しでもこのファイルが呼び出されます。

注記

暗号化されていないファイルとそのコンパイルファイルは、暗号化されたファイルより優先順位が高くなります。

拡張子を使用するサブプログラム呼び出し

拡張子を使用するサブプログラム呼び出しは、下記のとおりです。

- 直接呼び出し N5 CYCLE1_SPF
- 間接サブプログラム呼び出し (CALL) N5 CALL "CYCLE1_SPF"
- パスデータを使用するサブプログラム呼び出し (PCALL) N5 PCALL /_N_CMA_DIR /_N_CYCLE1_SPF

12.3 サブプログラムとしての呼び出し

次の拡張子を使用できます。

- N3_MPF: 暗号化されていないファイルの呼び出し
- N5_SPF: 暗号化されていないサイクルの呼び出し
- N10_CYC: 暗号化されていないサイクルのコンパイルファイルの呼び出し
- N15_CPF: 暗号化されたサイクルまたはそのコンパイルファイルの呼び出し

以前の暗号化されていないサイクル **CYCLE1** が **_SPF** を使用して呼び出され、これが現在暗号化されて **_CPF** として読み込まれている場合は、すべての呼び出しを適応させてください。

絶対パスデータを使用する NC 言語命令

下記の命令を使用して、パートプログラムからパッシブファイルシステムでファイルにアクセスできます。この場合、拡張子を使用する絶対パスデータが使用されます。

- **WRITE:_CPF** ファイルにデータを添付できません。4[不正なファイルタイプ]を返します。
- **READ:_CPF** ファイルから行を読み込めません。4[不正なファイルタイプ]を返します。
- **DELETE:_CPF** ファイルは削除できます。
- **ISFILE:_CPF** ファイルが使用可能かどうかを確認することができます。
- **FILEDATE**
- **FILETIME**
- **FILESIZE**
- **FILESTAT**
- **FILEINFO**

すべての命令は、**_CPF** ファイルに対しても呼び出すこともできます。その場合、命令はこれに対応する情報を提供します。

12.4 プログラムの処理

実際のブロック表示

暗号化されたサイクルを実行する場合、プログラム指令された PROC 属性に関係なく、DISPLOF は常に有効になります。ブロック内の DISPLOF と DISPLON は無効になります。サイクル内でアラームが発生すると、ACTBLOCNO をプログラム指令している場合、アラーム行にブロック番号は出力されず、常に行番号のみが出力されます。

基本ブロック表示

_CPF サイクルを実行する場合、有効な基本ブロック表示では、アブソリュートブロック終点が表示されたままです。シングルブロックでは、この情報は軸の現在値の表示に対応しており、そこで入力することもできます。

バージョン表示

暗号化された _CPF サイクルのヘッダにバージョンが入力されている場合、暗号化されていないサイクルの場合と同じように、このバージョンはサイクルディレクトリの内容の画面に表示されます。

シミュレーション

シミュレーションでの _CPF ファイルの処理中にアブソリュート終点値が表示されます。

新規インストール/アップグレード

13.1 NCU Service System の支援の活用

はじめに

コンパクトフラッシュカード上の CNC ソフトウェアは、新規インストールするかアップグレードすることができます。

- コンパクトフラッシュカード上に CNC ソフトウェアがない場合は、再インストールが必要です(「新規インストール (ページ 378)」の章を参照してください)。
- コンパクトフラッシュカード上の CNC ソフトウェアが古い場合は、アップグレードが必要です(「更新 (ページ 385)」の章を参照してください)。

再インストール/アップグレードのためのツール

下記のツールにより、再インストール/アップグレードをおこなうことができます。

- USB フラッシュメモリ
- PC/PG 上の WinSCP
- PC/PG 上の VNC Viewer

参照先

再インストール/アップグレードでは常に、起動用 USB フラッシュメモリが必要です。この USB フラッシュメモリを起動用にするためには、「NCU Service System」をインストールしてください。

この概要とその他の詳細については、以下を参照してください。

ベースソフトウェアと操作ソフトウェア試運転マニュアル、NCU オペレーティングシステム(IM7)

13.1.1 新規インストール

はじめに

コンパクトフラッシュカードに CNC ソフトウェアはインストールされていません。コンパクトフラッシュカードは空です。

CNC ソフトウェアの新規インストールを開始するには後述のオプションを使用できません。

- USB フラッシュメモリを使用した自動インストール
- USB フラッシュメモリを使用したインストール
- PG/PC 上の WinSCP を使用したインストール
- PG/PC 上の VNC Viewer を使用したインストール

13.1.1.1 USBフラッシュメモリを使用したCNCソフトウェアの自動インストール

フローチャート

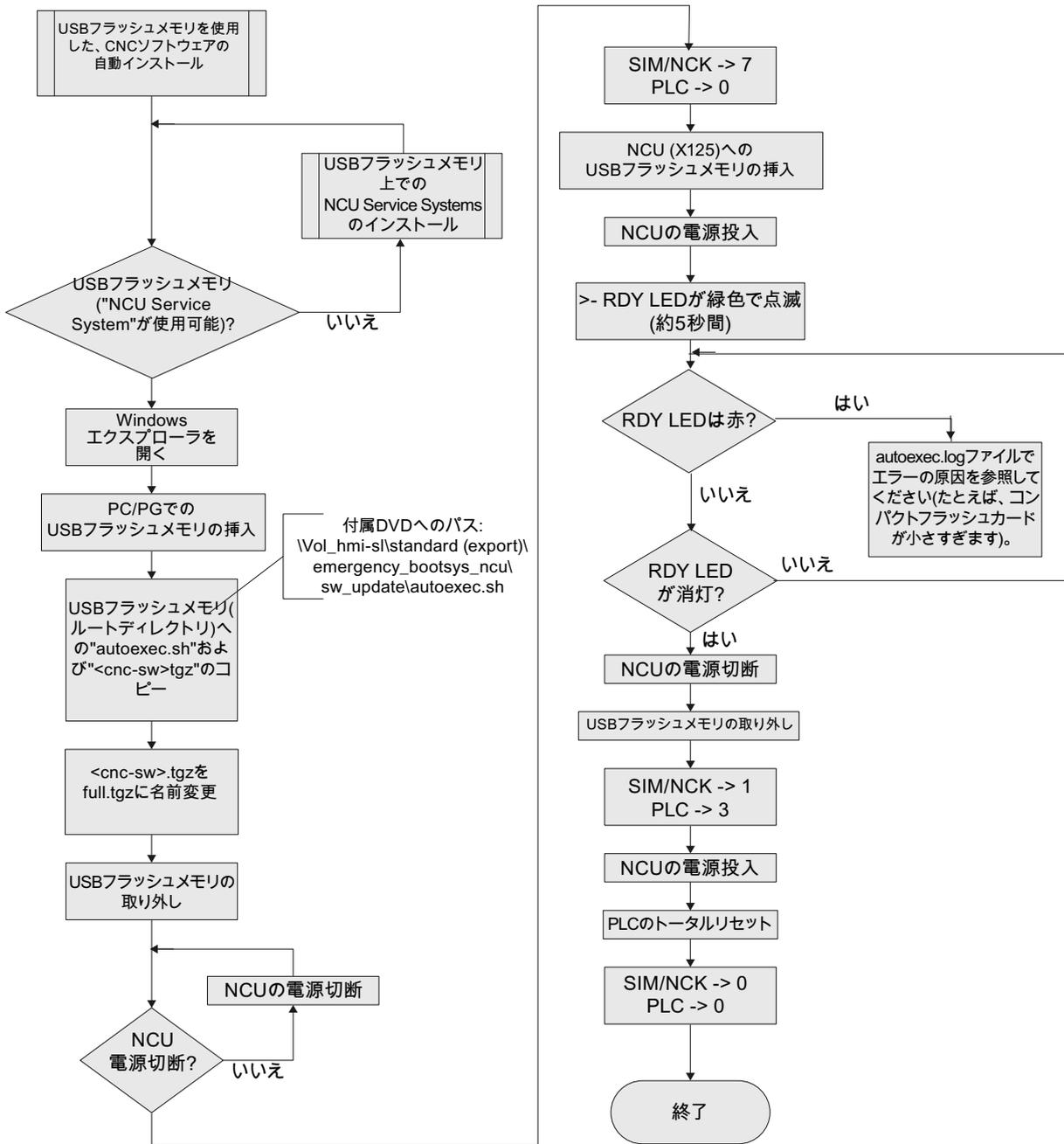


図 13-1 USB フラッシュメモリを使用した自動インストール

13.1 NCU Service System の支援の活用

13.1.1.2 USBフラッシュメモリを使用したCNCソフトウェアのインストール

フローチャート

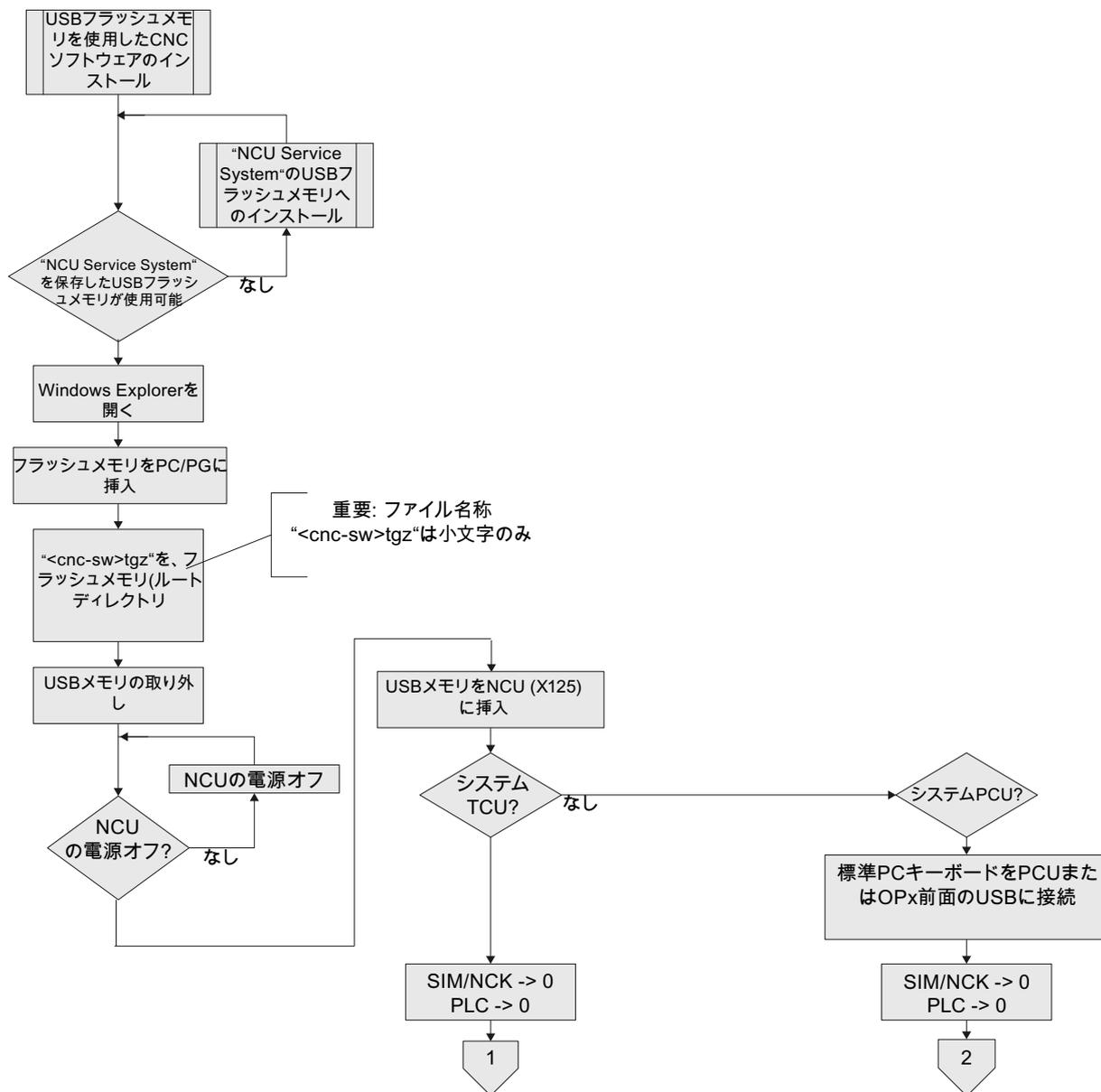


図 13-2 USBフラッシュメモリを使用した制御ソフトウェアのインストール

フローチャート - システム TCU (1)のインストール、続き

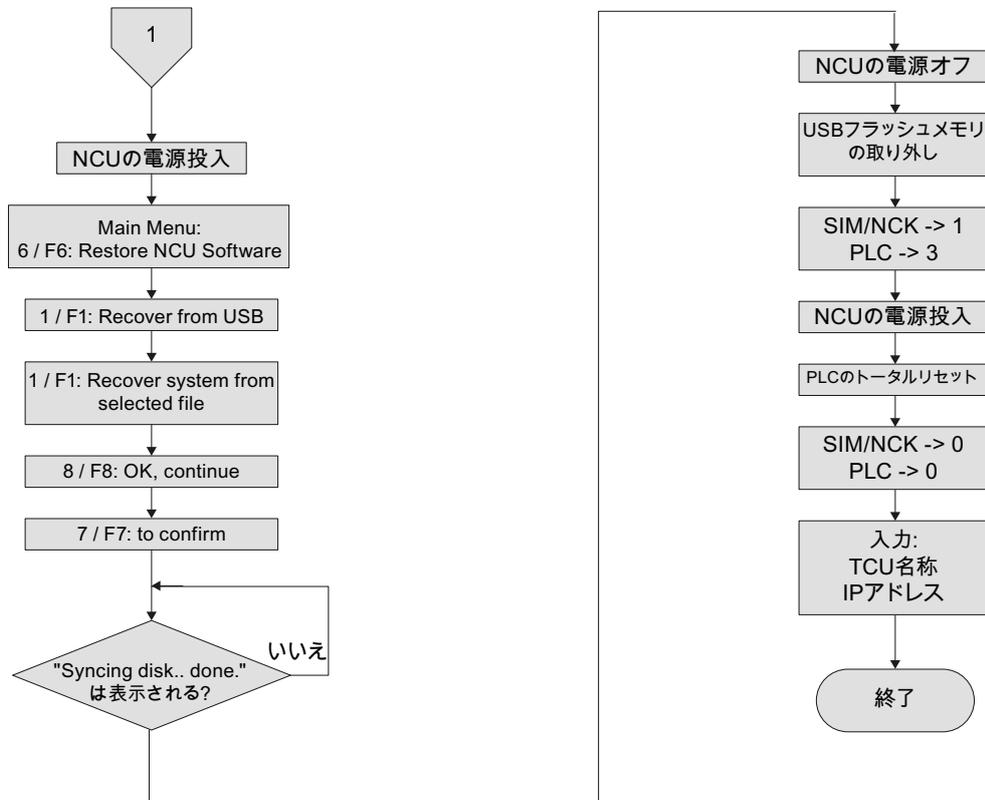


図 13-3 USB フラッシュメモリを使用した制御ソフトウェアのインストール - 続き (TCU システム)

フローチャート - システム PCU (2)のインストール、続き

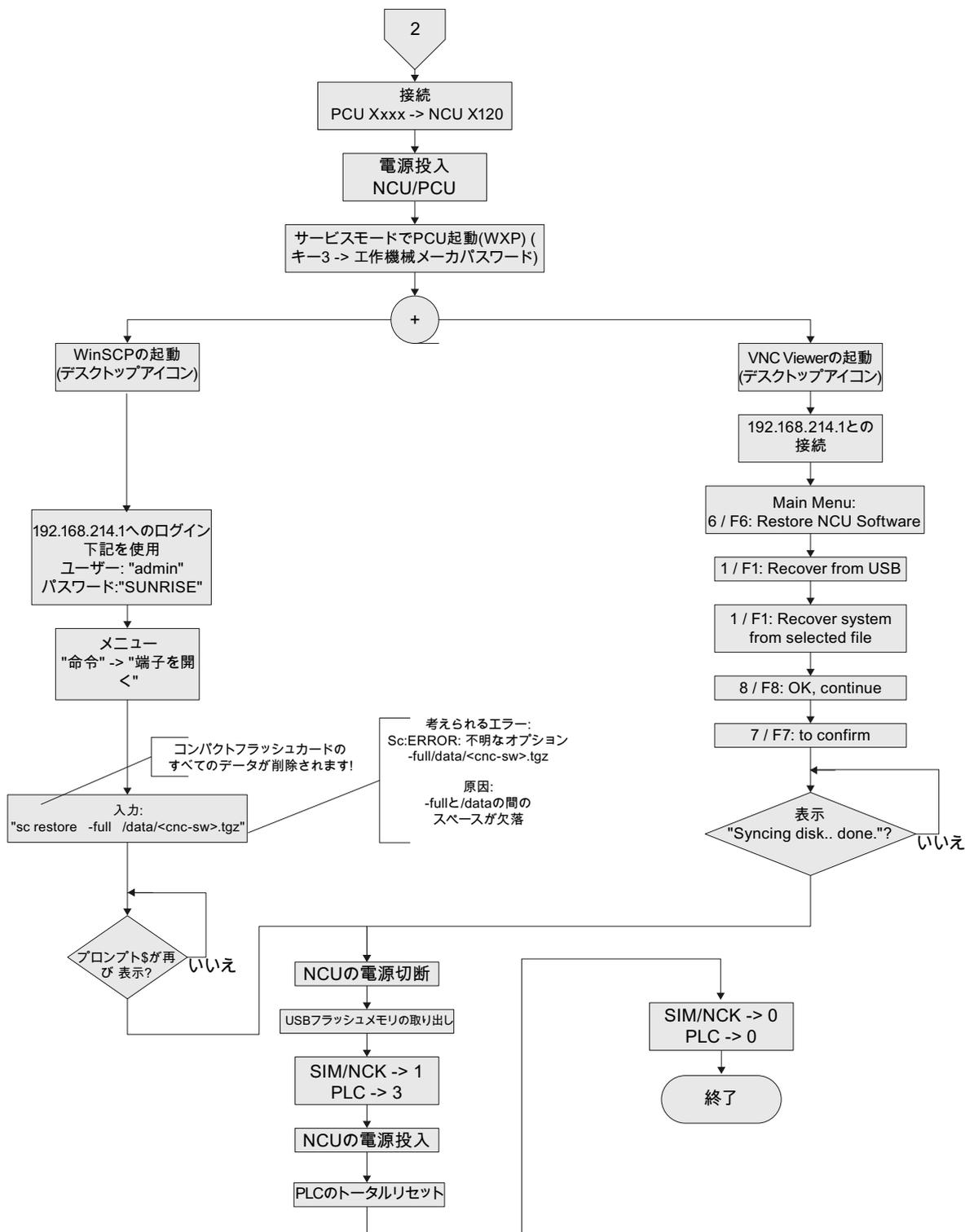


図 13-4 USB フラッシュメモリを使用した制御ソフトウェアのインストール - 続き(PCU システム)

13.1.1.3 PC/PG上のWinSCPを使用したCNCソフトウェアのインストール

フローチャート

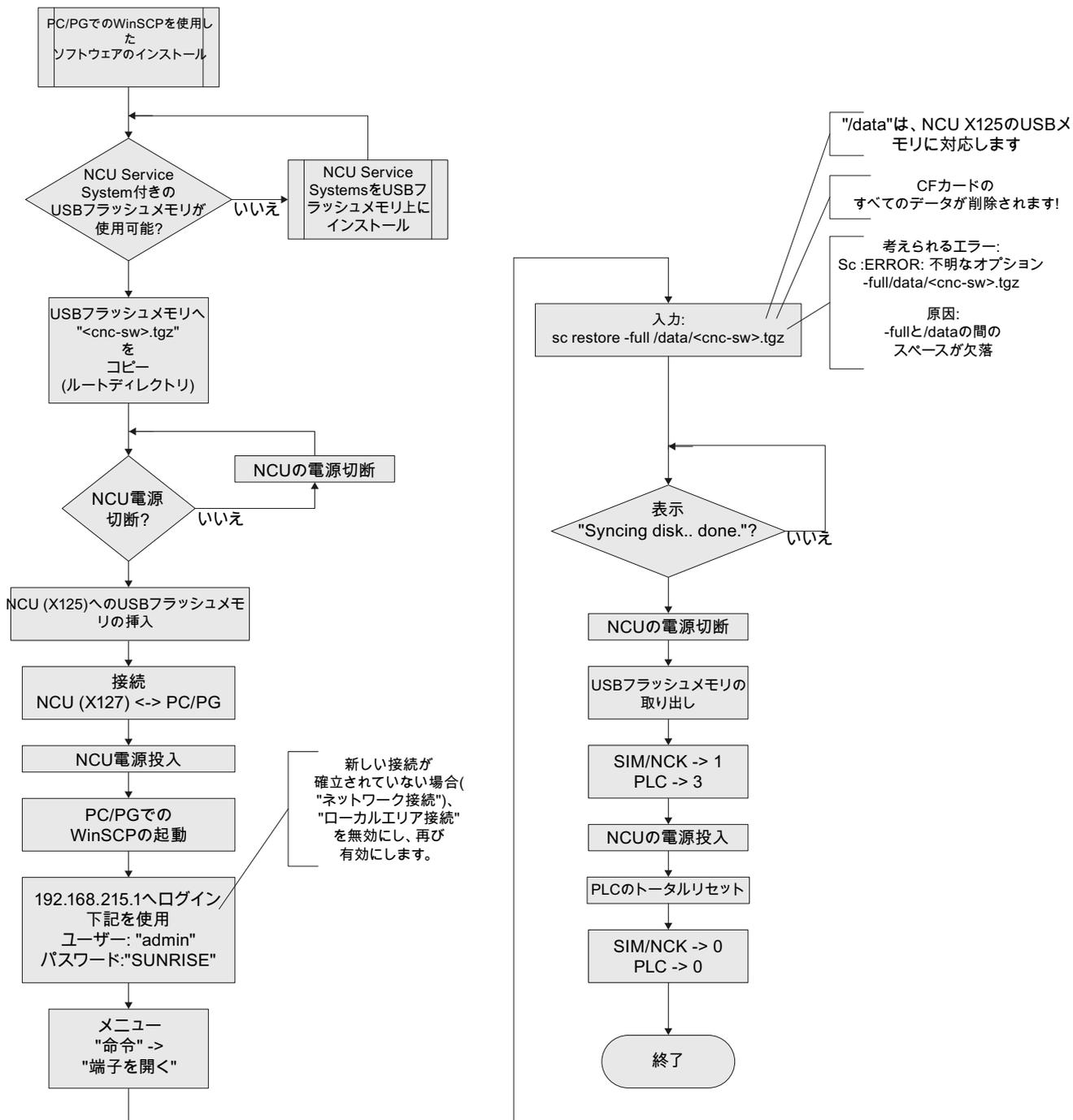


図 13-5 PG/PC 上の WinSCP を使用したインストール

13.1 NCU Service System の支援の活用

13.1.1.4 PC/PG上のVNC Viewerを使用したCNCソフトウェアのインストール

フローチャート

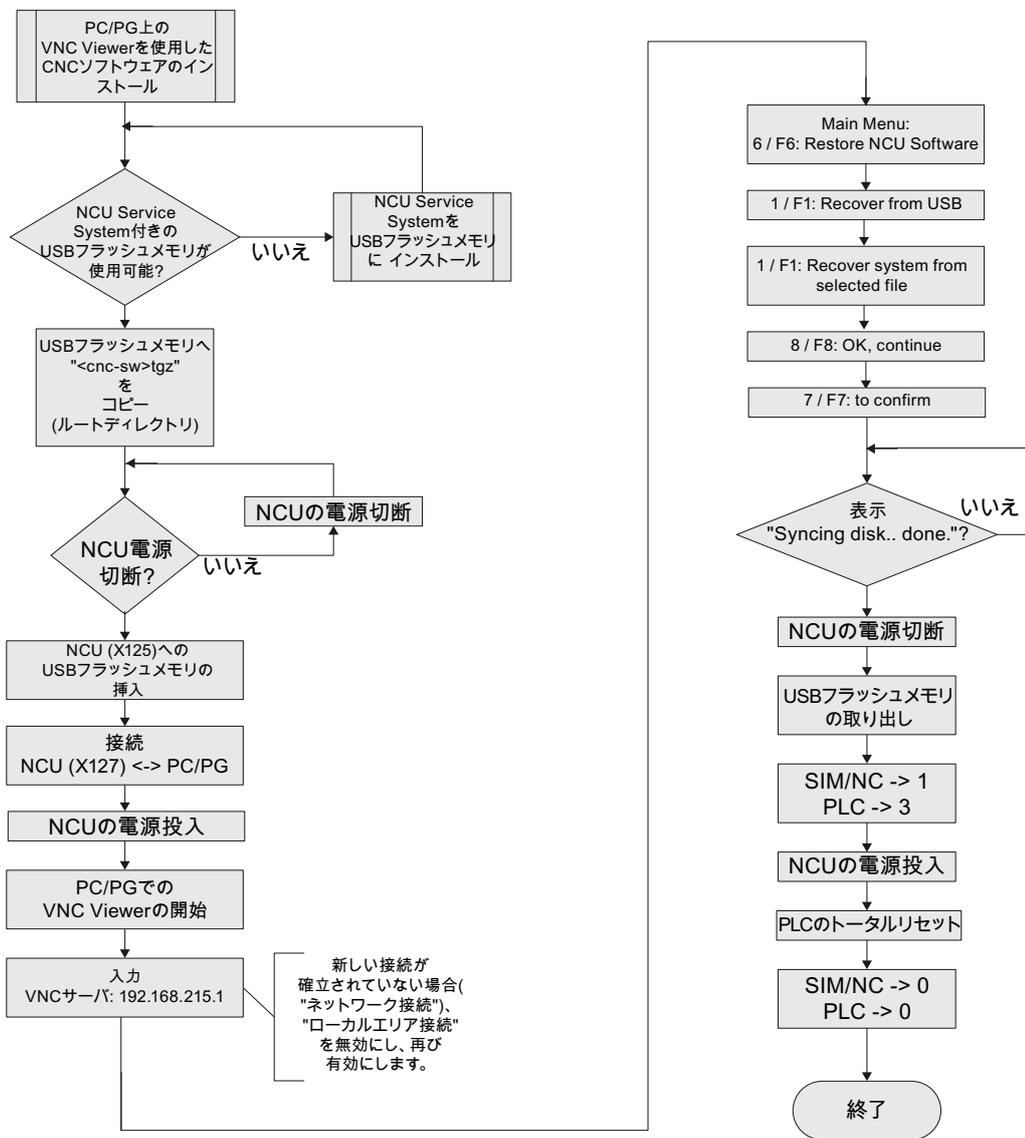


図 13-6 PG/PC 上の VNC Viewer を使用したインストール

13.1.2 更新

アップグレードオプション

CNC ソフトウェアのアップグレードには下記のオプションがあります。

- USB フラッシュメモリを使用した自動アップグレード
- USB フラッシュメモリを使用したアップグレード
- PG/PC 上の WinSCP を使用したアップグレード
- PG/PC 上の VNC Viewer を使用したアップグレード

注記

CNC ソフトウェア 2.xx の場合、アップグレードが可能です。他のソフトウェアバージョンからのアップグレードをおこなうことはできません。その場合は、新規インストールが必要です。

アップグレードする前に、コンパクトフラッシュカード全体をバックアップできます。このバックアップは、復元を使用してコンパクトフラッシュカードに書き戻せます。

アップグレード前のデータのバックアップ

各々のアップグレードの前に、データのバックアップをおこなってください。

- NC/PLC/ドライブデータのアーカイブのセットアップ
- PLC プロジェクトを PC/PG(STEP 7)に読み込み
- ライセンスキー

ソフトウェアをアップグレードする場合、すべてのユーザーデータはコンパクトフラッシュカード上のディレクトリ/user、/addon、/oem に保持します。同様にライセンスキーも保持します。

13.1 NCU Service System の支援の活用

ライセンスが入ったコンパクトフラッシュカードに上書きする前に、必ずライセンスキーのバックアップをおこなってください。キーは、「keys.txt」ファイルに記述されており、このファイルは `path /card/keys/sinumerik` に保存されています。キーは、PG/PC から WinSCP を使用してバックアップできます。

注記

ライセンスはコンパクトフラッシュカード(カード ID)に完全に固定されており、このカードでのみ使用できます。

ライセンスキーはカード番号を使用して Web License Manager (ページ 361)経由で読み戻すことができます。

自動アップグレード

USB フラッシュメモリから `autoexec.sh` を使用して自動アップグレードする場合は、最初にコンパクトフラッシュカードがバックアップされます。

バックアップファイル「`card_img.tgz`」は、次のディレクトリに保存されます。

`/machines/`「機械名称+コンパクトフラッシュカードのシリアル番号」

既存のデータバックアップは上書きされません。この場合、操作は異常終了します。バックアップが正常に完了すると、アップグレードがおこなわれます。

13.1.2.1 バックアップ/復元

はじめに

アップグレードする前に、コンパクトフラッシュカード全体をバックアップできます。このバックアップは、復元を使用してコンパクトフラッシュカードに書き戻せます。

コンパクトフラッシュカード全体の自動バックアップ

フローチャート

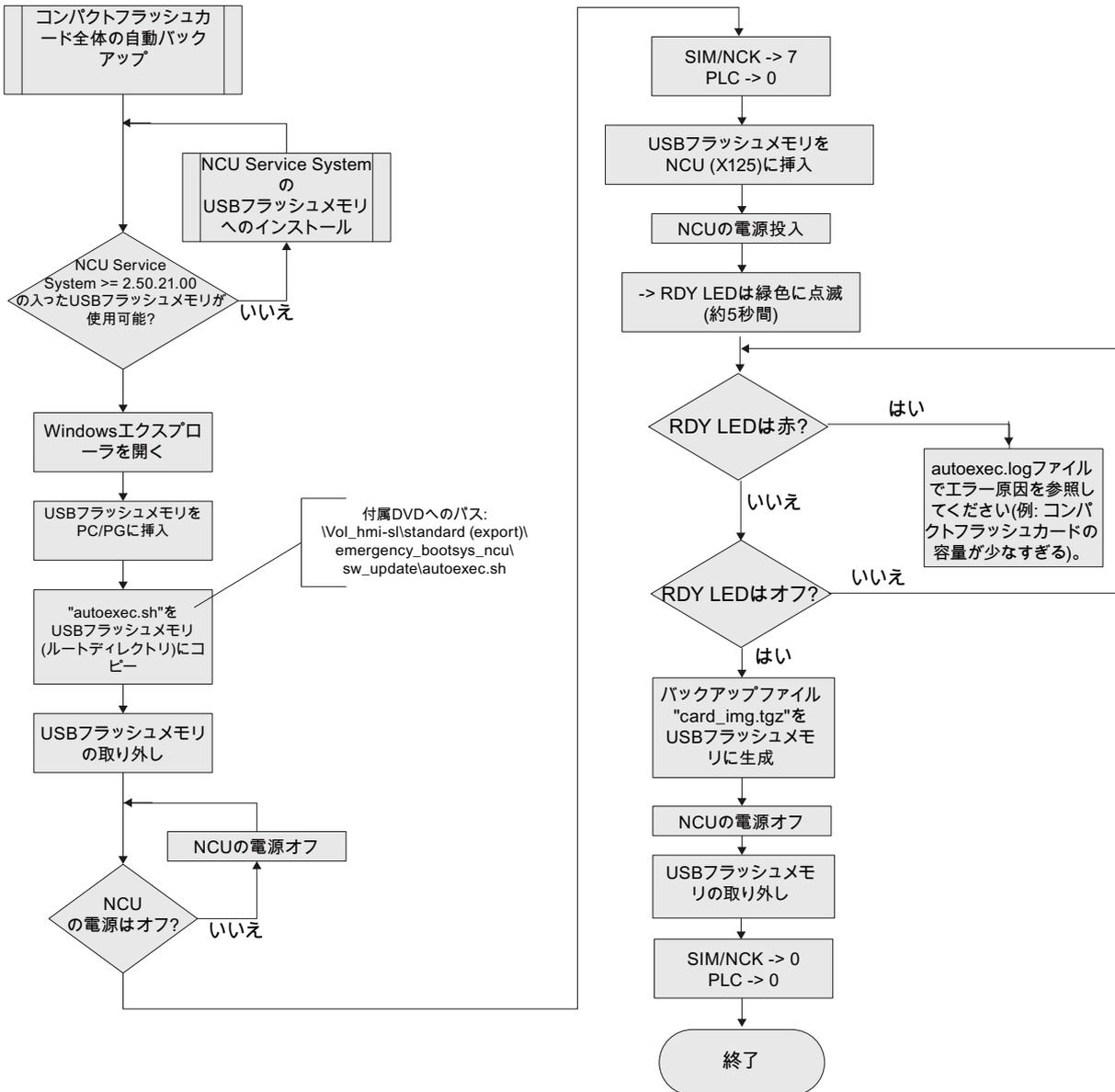


図 13-7 コンパクトフラッシュカード全体の自動バックアップ

13.1 NCU Service System の支援の活用

コンパクトフラッシュカード全体の自動復元

フローチャート

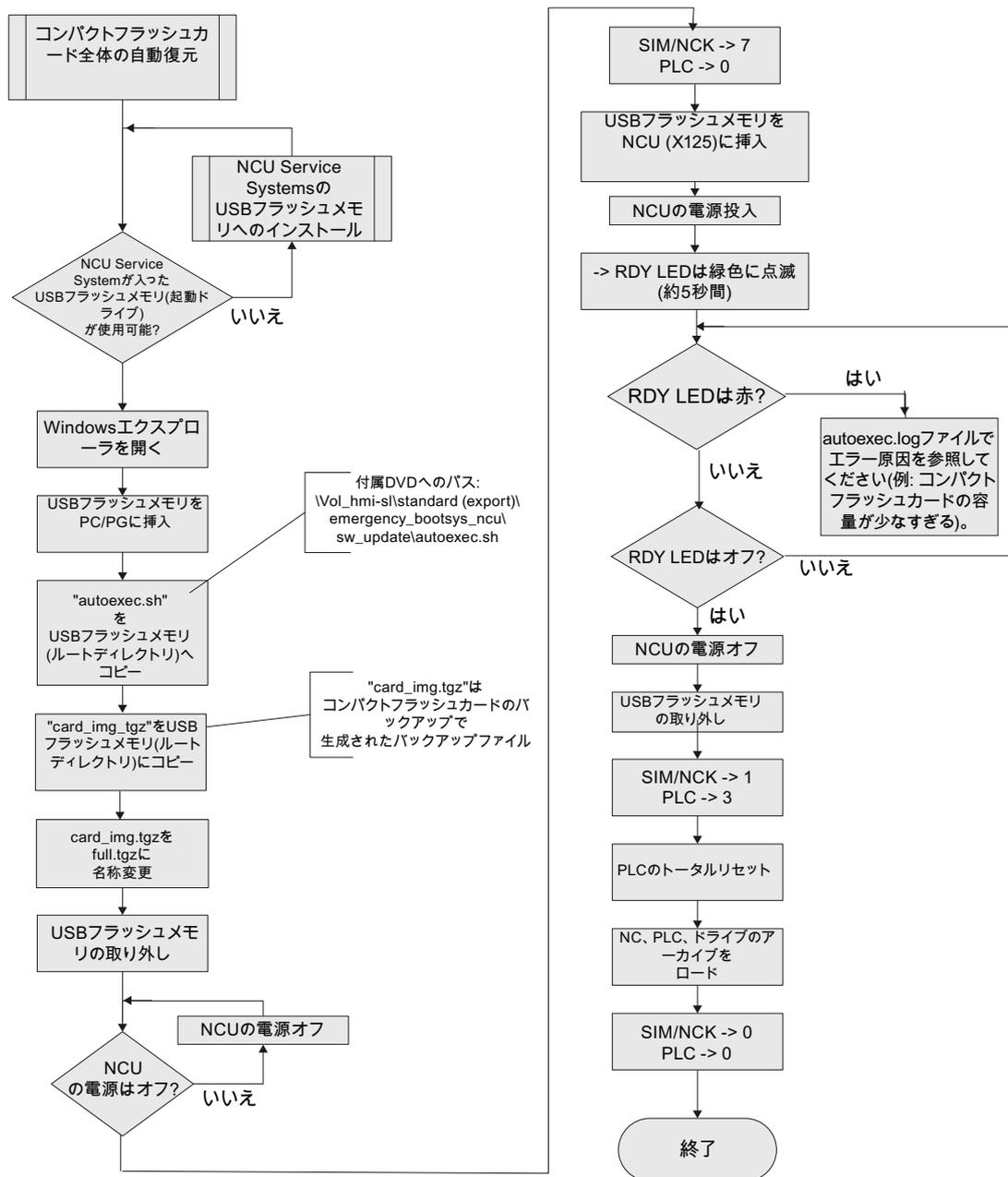


図 13-8 コンパクトフラッシュカード全体の自動復元

13.1.2.2 USBフラッシュメモリを使用したCNCソフトウェアの自動アップグレード

フローチャート

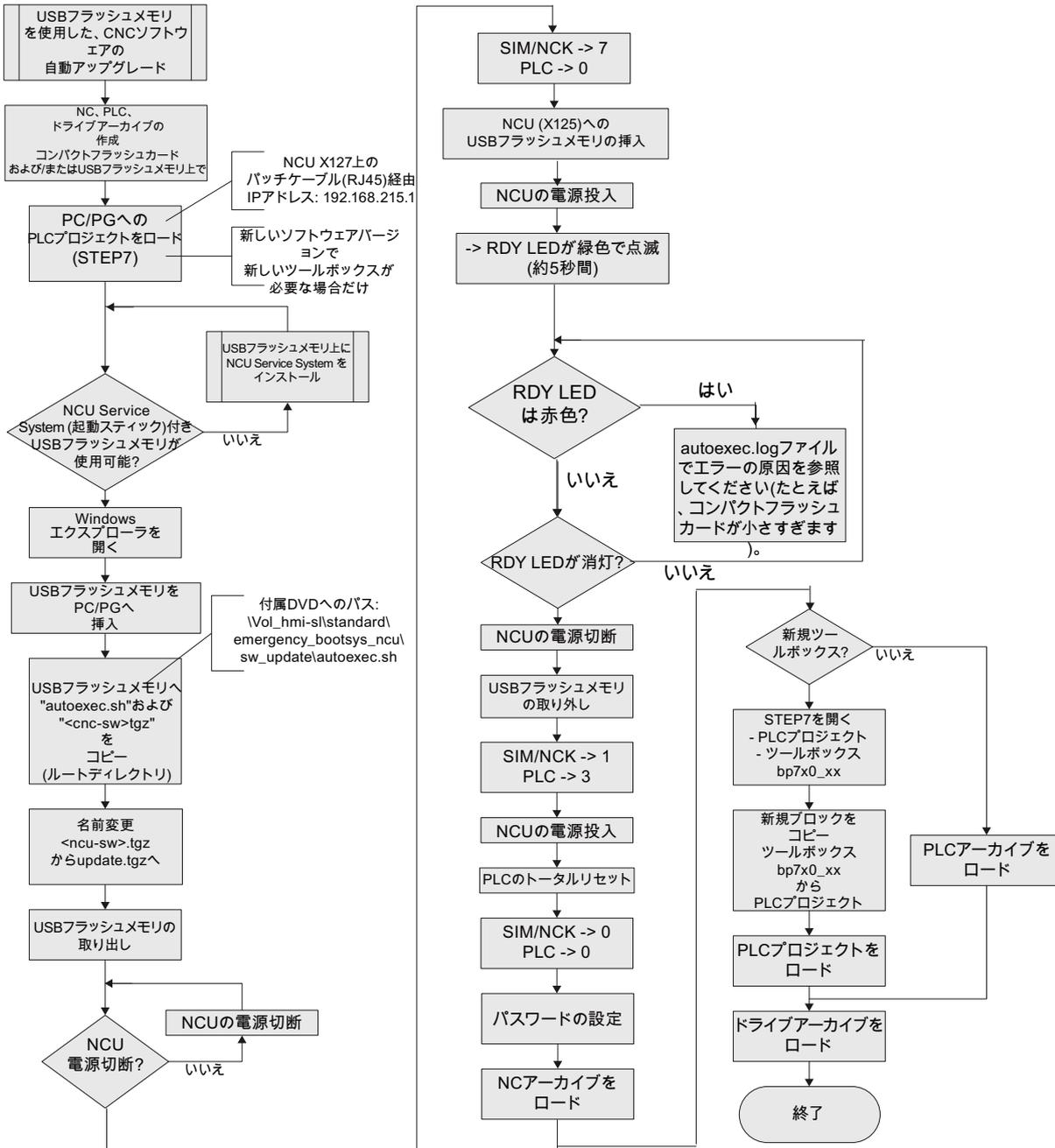


図 13-9 USBフラッシュメモリを使用したCNCソフトウェアの自動アップグレード

13.1 NCU Service System の支援の活用

13.1.2.3 USBフラッシュメモリを使用したCNCソフトウェアのアップグレード

フローチャート

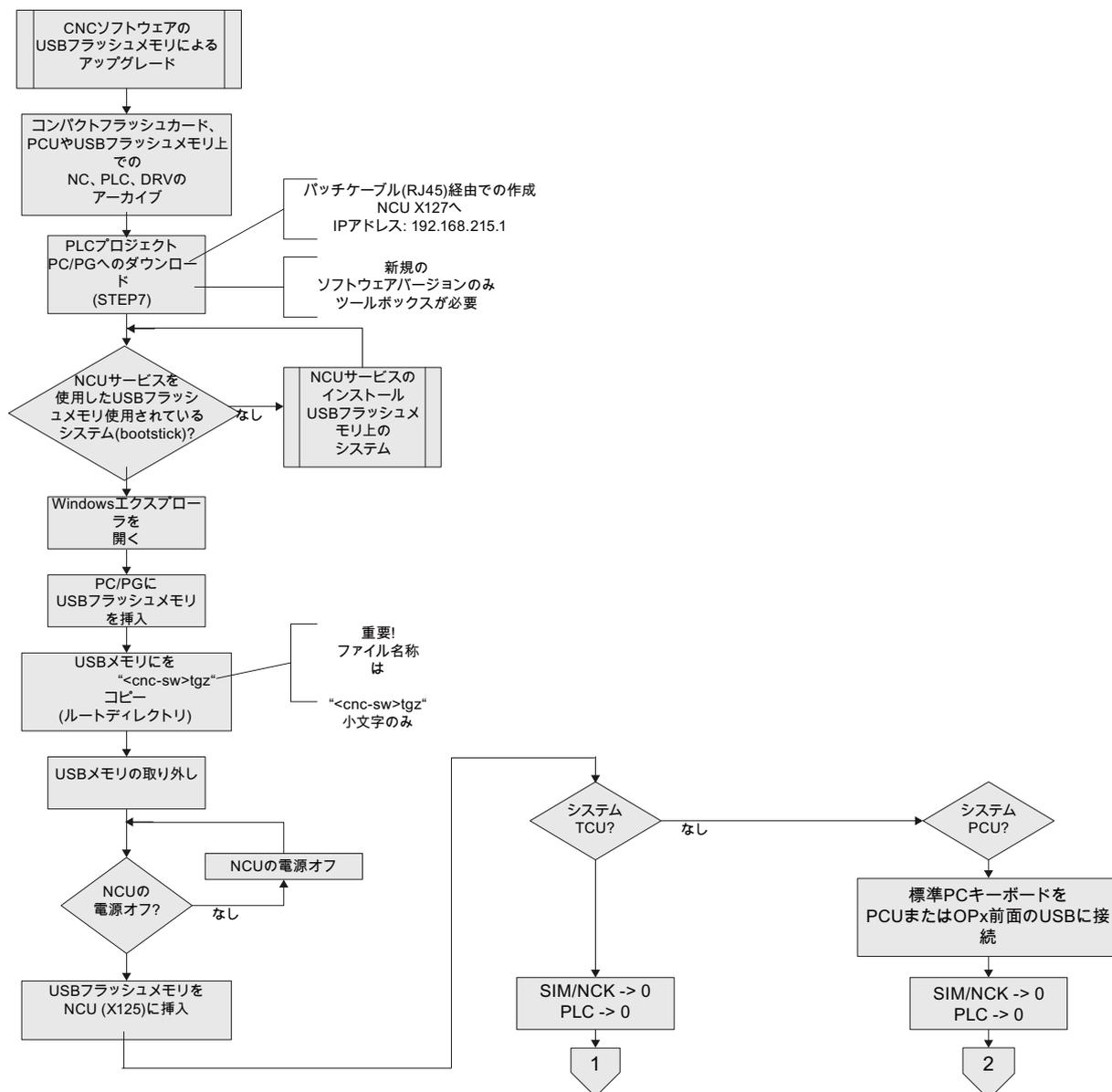


図 13-10 USB フラッシュメモリを使用した CNC ソフトウェアのアップグレード

フローチャート - 続き システム TCU (1)

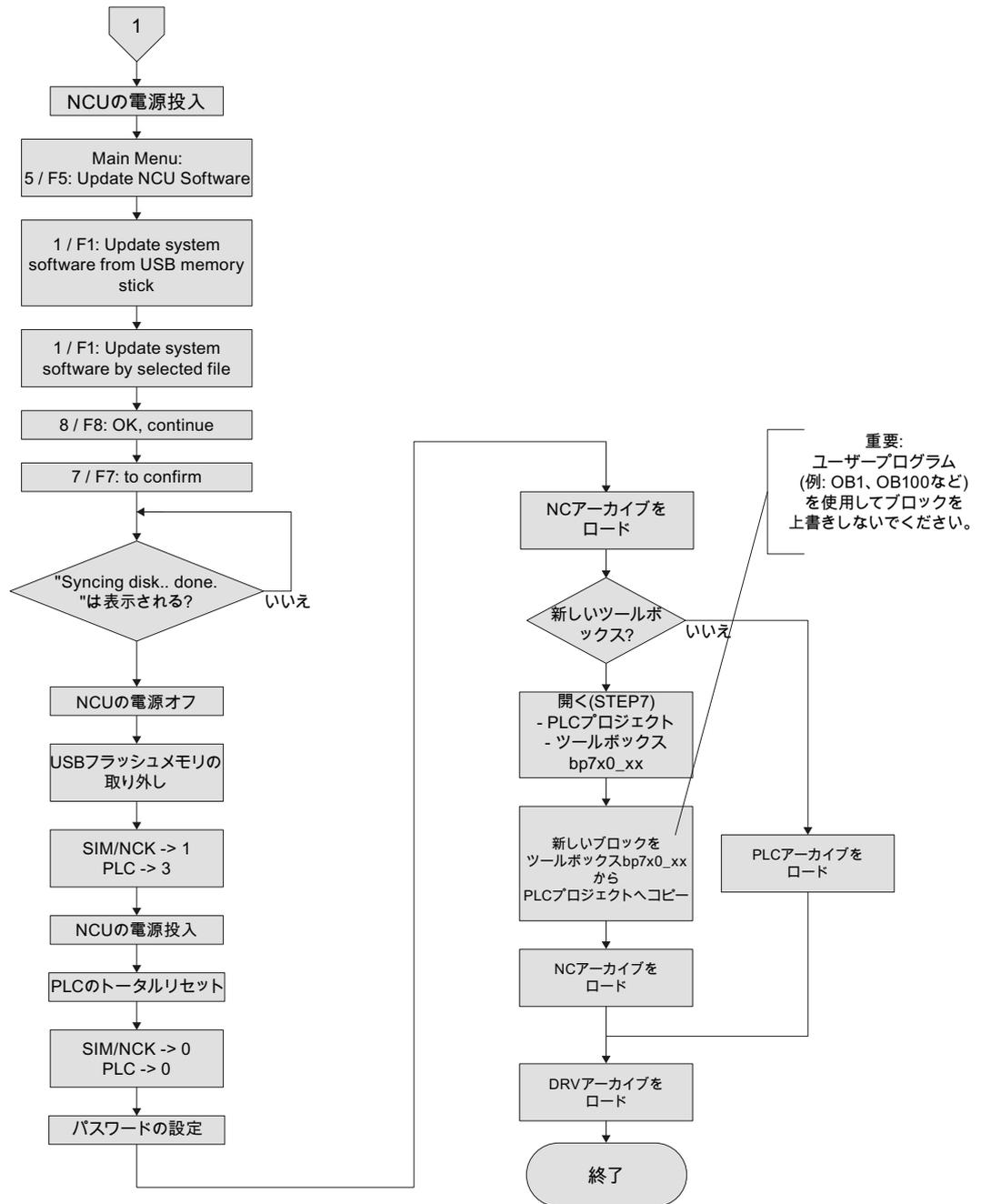


図 13-11 USB フラッシュメモリを使用した CNC ソフトウェアのアップグレード - 続き (TCU システム)

フローチャート - 続き PCU システム(2)

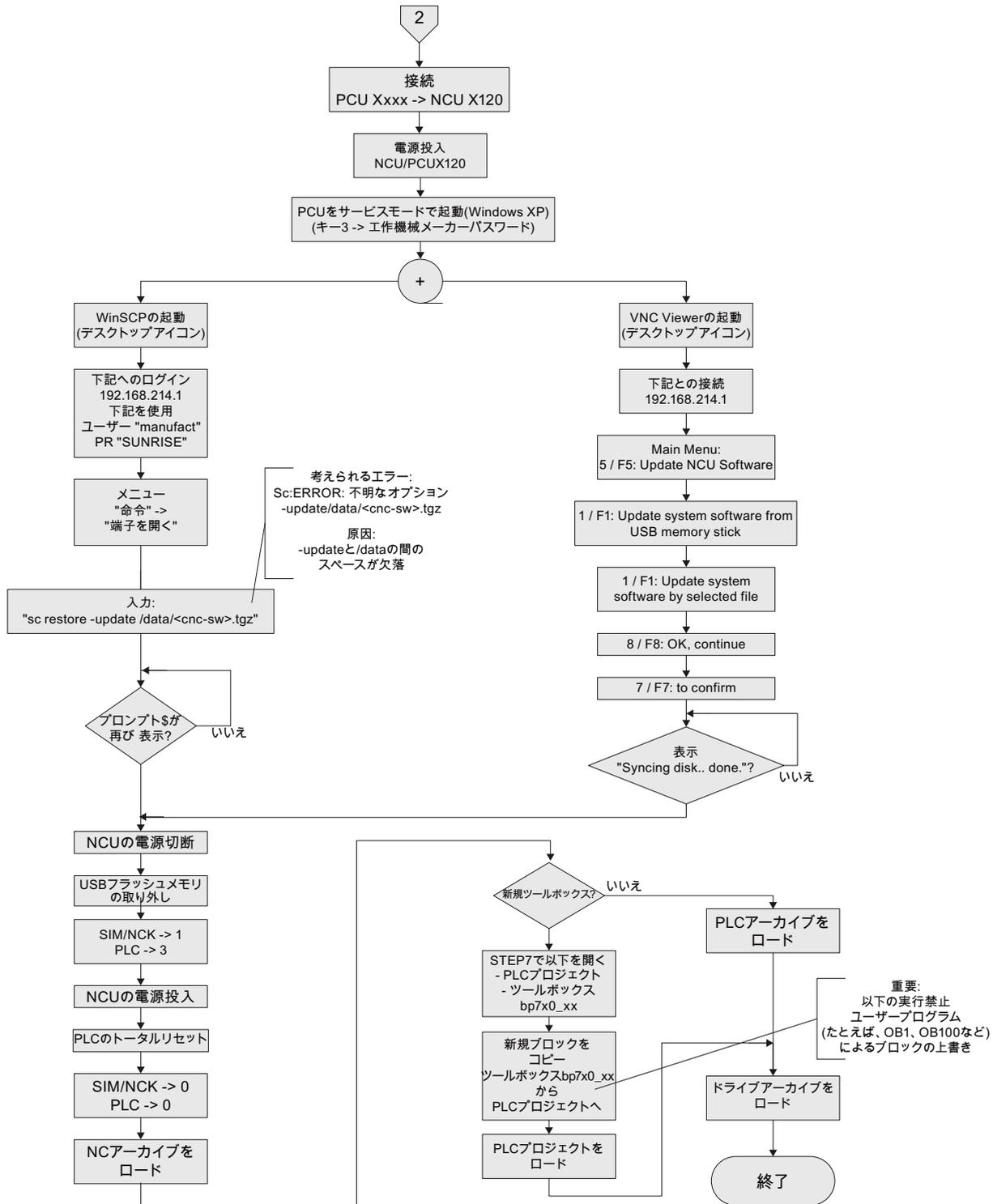


図 13-12 USB フラッシュメモリを使用した CNC ソフトウェアのアップグレード - 続き(PCU システム)

13.1.2.4 PC/PG上のWinSCPを使用したCNCソフトウェアのアップグレード

フローチャート

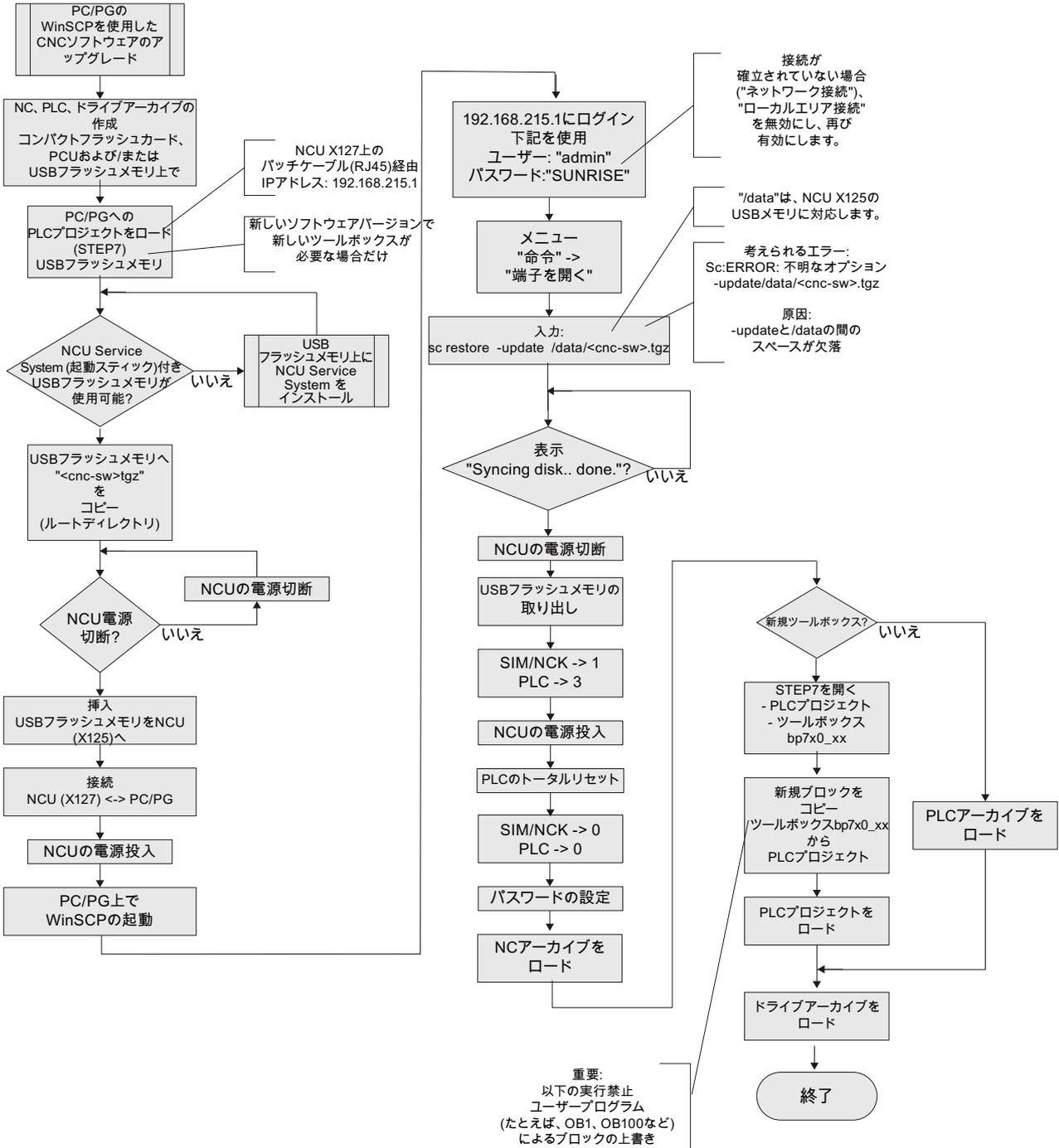


図 13-13 PG/PC 上の WinSCP を使用した CNC ソフトウェアのアップグレード

13.1 NCU Service System の支援の活用

13.1.2.5 PC/PG上のVNC Viewerを使用したCNCソフトウェアのアップグレード

フローチャート

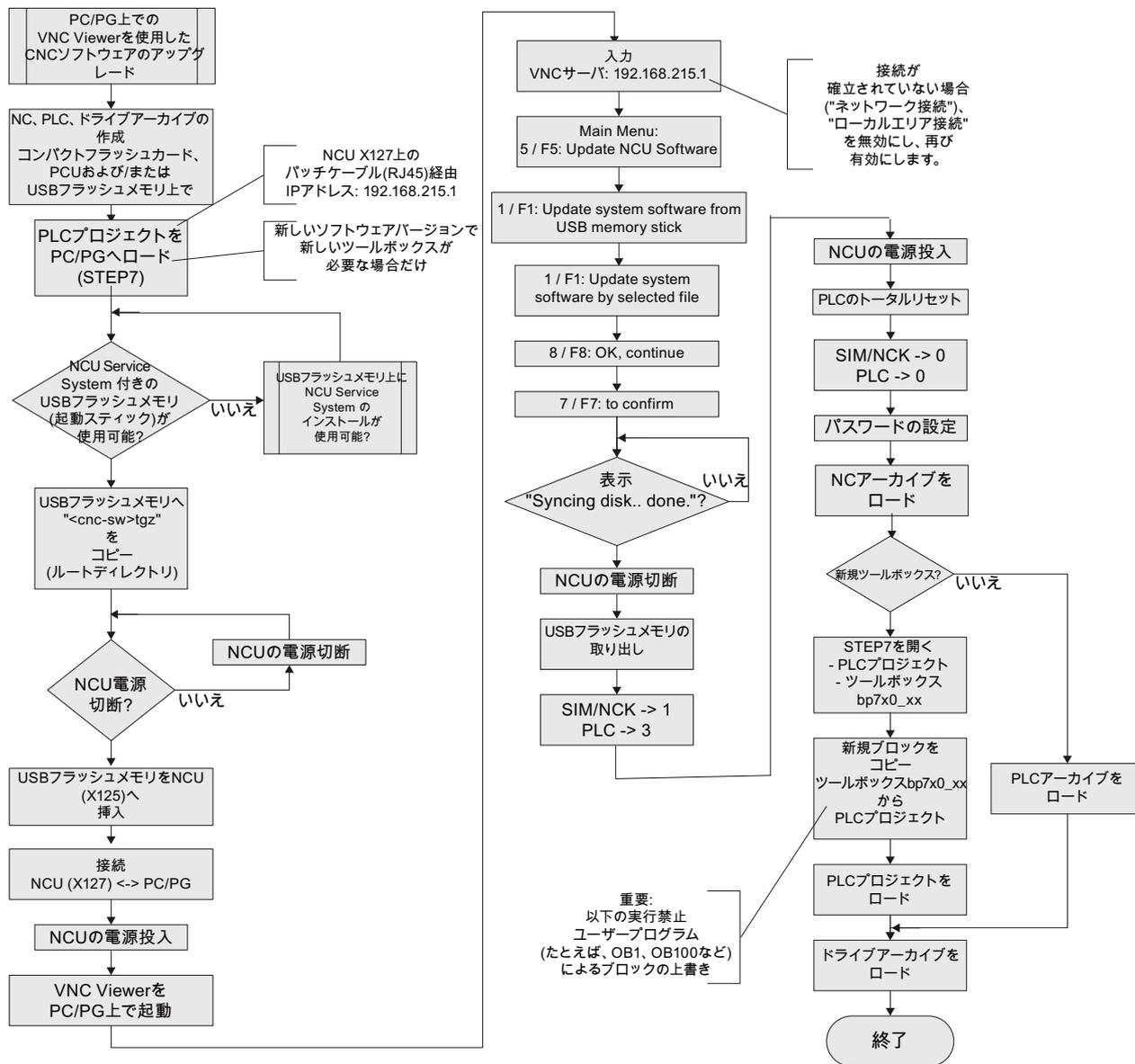


図 13-14 PC/PG 上の VNC Viewer を使用した CNC ソフトウェアのアップグレード

13.2 「Create MyConfig」ソフトウェアの支援の活用

必要条件

自動再インストール/アップグレードをおこなうためのパッケージ設定の必要条件是、バージョン 4.5 で「Create MyConfig」ソフトウェアが PG/PC にインストールされていることです。

基本手順

Create MyConfig による再インストール/アップグレードの概要には、NCU の設定および以降の自動再インストール/アップグレードに関する基本的なステップが含まれます。

また、「Create MyConfig Expert」ソフトウェアでは、詳細なオンラインヘルプが提供されています。

13.2.1 Create MyConfig (CMC)による自動再インストール

必要条件

NCU のコンパクトフラッシュカードについて、以下の必要条件が満たされていること。

- NCU のコンパクトフラッシュカードが空きであるか、実行可能な NCU ソフトウェアが収納されていること。

CNC ソフトウェアおよび無関係のユーザーデータがコンパクトフラッシュカードに存在する場合、これらは、ソフトウェアを新規インストールすると、失われます。

- 実際のソフトウェアを収納した<名称>.tgz ファイル(cnc-sw.tgz)が存在すること。
- USB フラッシュメモリ経由で、NCU の新規インストールを開始する場合。
- コンパクトフラッシュカードが空きであるか、実行可能な CNC ソフトウェアが収納されていない場合、「NCU Service System」がインストールされた USB フラッシュメモリが必要です。

13.2 「Create MyConfig」ソフトウェアの支援の活用

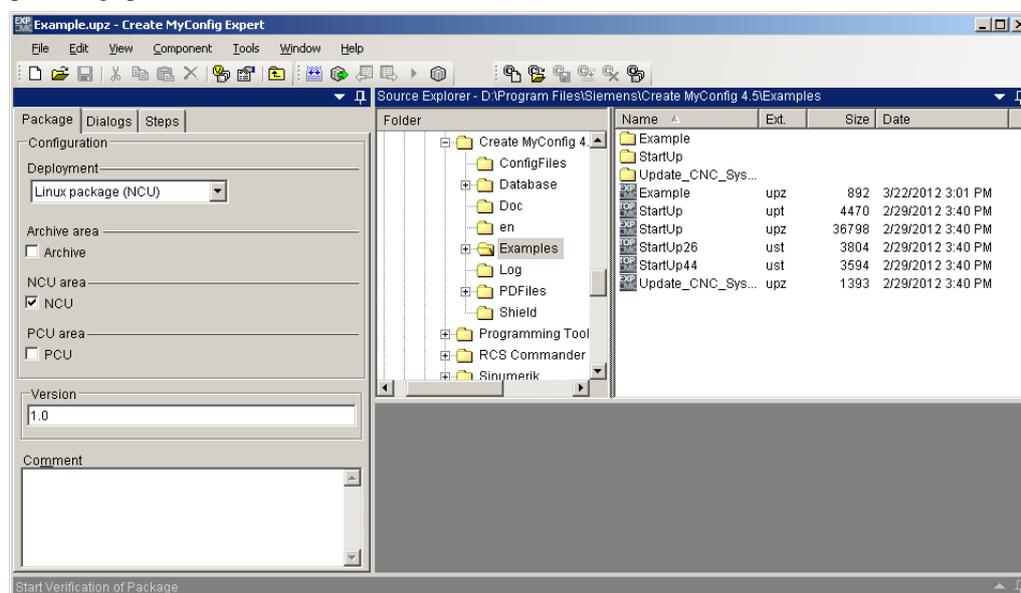
操作手順

「Create MyConfig Expert」による CNC ソフトウェアの再インストールのためにパッケージを設定するには、以下の手順をおこないます。

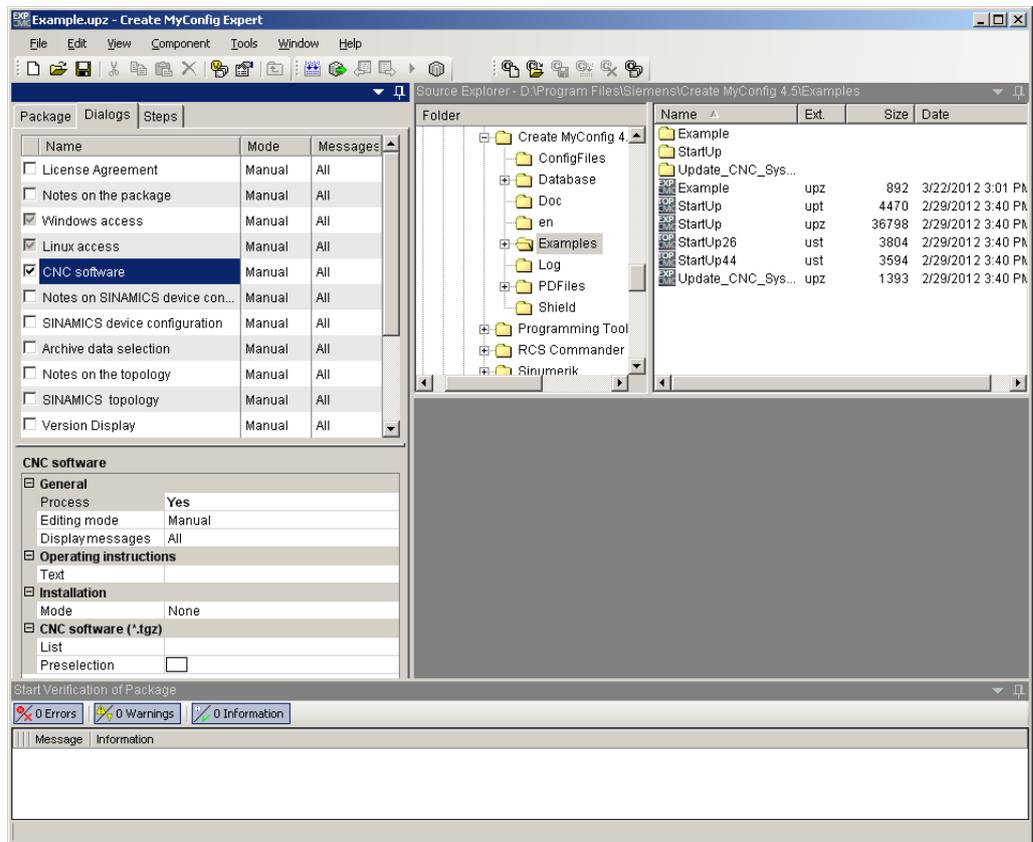
1. 「Create MyConfig Expert」ソフトウェアを起動します。

このソフトウェアを使用して、インストールパッケージを設定します。このインストールパッケージは、USB フラッシュメモリから NCU のコンパクトフラッシュカードへの再インストールを開始します。

2. [File|New|New Project]で、新規プロジェクトを作成します。
3. [Package]タブで、「NCU」エリアを有効化します。



4. [Dialogs]タブから[NCU software]ウィンドウを有効化します。



5. 右マウスボタンをクリックし、コンテキストメニューで、[Edit mode for all dialog boxes|Automatic]を選択します。

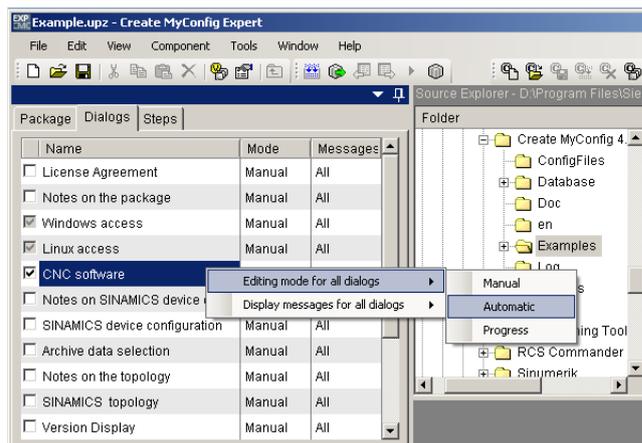
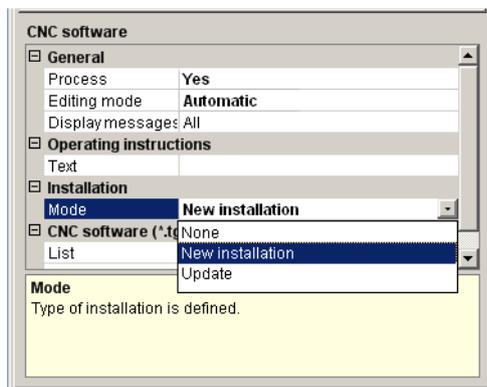


図 13-15 自動編集モード

13.2 「Create MyConfig」ソフトウェアの支援の活用

6. [CNC software]ウィンドウの[Installation]で、「New installation」モードを選択します。



7. ファイル「<名称>.tgz」については、以下の選択肢があります。

- ファイルは、プロジェクトに組み込まれているか、またはプロジェクトにリンクされています。

自動再インストールでは、[CNC software (*.tgz)]の下のプロジェクトに「<名称>.tgz」ファイルを挿入します。これをおこなうには、**tgz** ファイルの名称を [Preselection]エリアに入力します。

- USB フラッシュメモリ上のファイルを、パッケージが保存されているルートディレクトリに続けてコピーします。このファイルは、パッケージの実行中に、自動的に選択されます。

[CNC software (*.tgz)]の[Preselection]欄には、接頭語「./」付きの名称だけを入力します: ./<名称>.tgz。

8. メニュー[File|Transfer|Linux package (NCU)]を使用して、パッケージ「<名称>.usz」を作成します。次に、USB フラッシュメモリブのルートディレクトリをターゲットパスとして選択します。

Create MyConfig Expert では、プロジェクトの保存、検証運転の実施、指定したターゲットパスへのパッケージの保存がおこなわれます。

「<名称>.usz」パッケージは、USB フラッシュメモリのルートディレクトリに置かれます。前の手順の設定に応じて、「<名称>.tgz」ファイルもパッケージと同じディレクトリに置かれます。

注記

USB フラッシュメモリは、NCU のコンパクトフラッシュカードに実行可能な CNC システムソフトウェアが含まれていない場合だけ、起動できることが必要です。

9. NCU の USB ソケット(X125 または X135)に USB フラッシュメモリを挿入します。
10. コントロールシステムをオフにして、再びオンに切り替えてください。
[Edit mode of all dialogs|Automatic]を設定した場合、コントロールシステムの電源投入(起動)時、パッケージが自動的に実行されます。対話画面が表示されますが、オペレータ操作は不要です。
パッケージが完了すると、CNC ソフトウェアはインストール済みになります。
おこなわれた操作に関する運転記録は、保存することができます。運転記録は、新規インストール時におこなわれたすべての操作を文書化します。
11. コントロールシステムをオフに切り替えます。
12. USB フラッシュメモリを取り外します。
13. コントロールシステムがオンに切り替えられた後も、セットアップ作業を続けることができます。

CNC ソフトウェアをインストールするためのオプションの追加機能

CNC ソフトウェアインストール後に、同一のパッケージで、以下の操作をオプションで設定できます。これらの操作は、機械で完全に自動的にまたは条件付きで実行できます。

- SDB アーカイブの読み込み
- SINAMICS 装置設定
- DO の名称、SINAMICS コンポーネントの名称、および DO 番号の変更
- NC 軸へのドライブ装置の割り当て
- 表示マシンデータの操作
- 個々の NC とドライブデータの操作
- PLC ユーザープログラムまたは個々のブロックの読み込み
- ユーザーソフトウェアのインストール
- コンパクトフラッシュカード上のファイルのコピー、削除、および操作
- 操作の条件付き実行、実行、削除、コピー、および操作
- オペレータへのメッセージ、オペレータとの対話

13.2.2 Create MyConfig (CMC)による自動アップグレード

はじめに

注記

CNC ソフトウェアのバージョンのアップグレードについて詳細は、Create MyConfig の製品 CD に収録されている「siemensd.rtf」(ドイツ語)ファイルまたは「siemense.rtf」(英語)ファイルを参照してください。

ソフトウェアのアップグレード時、すべてのユーザーデータがコンパクトフラッシュカード、コントロールエリアの NC、PLC、およびドライブ装置に保存されます。NC とドライブデータは、新しい CNC ソフトウェアバージョンへ自動的に移行されます。アーカイブは、再び作成したり、インポートする必要はありません。

「NCK セットアップスイッチ」と「PLC モード選択スイッチ」は、アップグレード時に、位置「0」のままです。

同一のパッケージを使用して、アップグレードと同時に、バックアップの自動生成を設定できます。バックアップは USB フラッシュメモリに格納されます。最初にアーカイブを生成する必要はありません。

注記

CNC ソフトウェアのアップグレードが完了した後、調整が必要になる場合があります。これらの調整も Create MyConfig Expert を使用して設定でき、その結果、自動的に調整を実行できます。必要な調整については、各 CNC ソフトウェアバージョンのアップグレード取扱説明書を参照してください。

操作手順

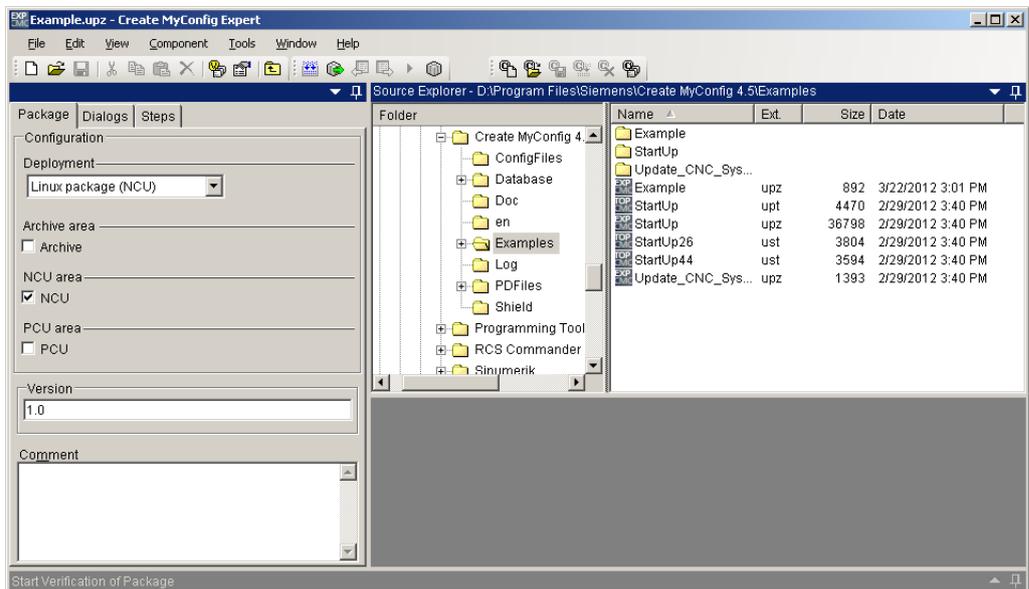
「Create MyConfig Expert」による CNC ソフトウェアのアップグレードのためにパッケージを設定するには、以下の手順をおこないます。

1. 「Create MyConfig Expert」ソフトウェアを起動します。

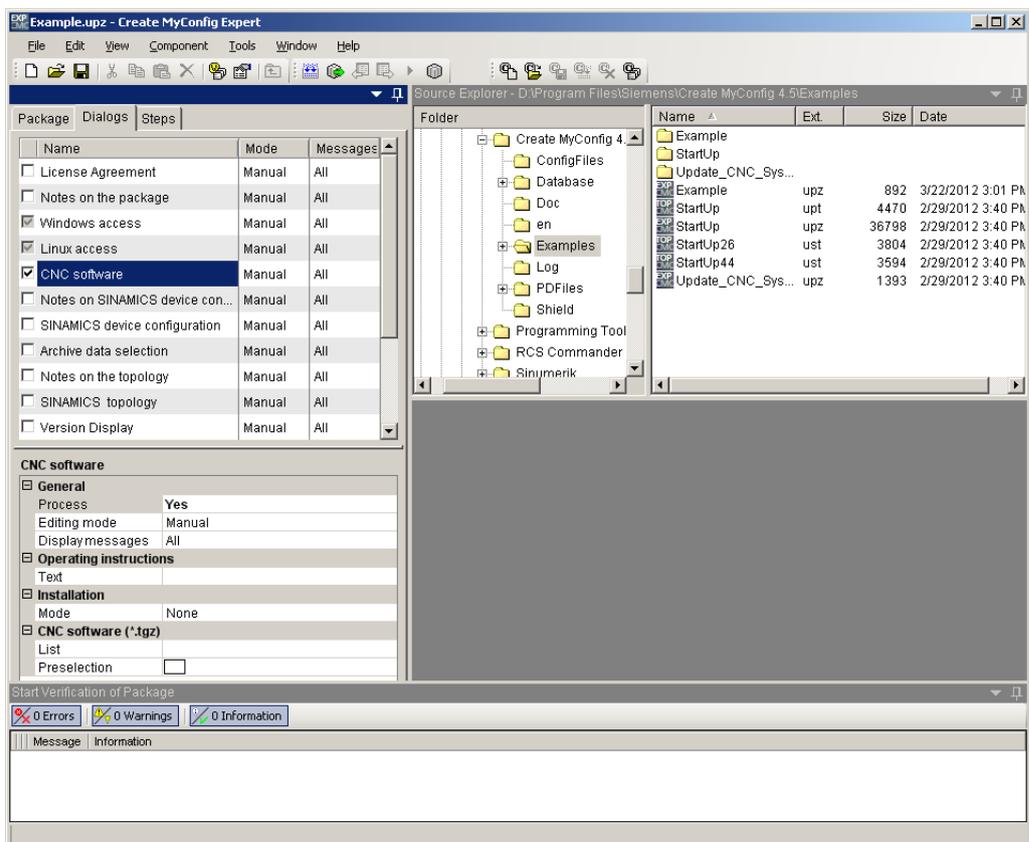
このソフトウェアを使用して、NCU のコンパクトフラッシュカード上の CNC ソフトウェアのアップグレードを開始するパッケージを設定します。

2. [File|New|New Project]で、新規プロジェクトを作成します。

3. [Package]タブで、「NCU」エリアを有効化します。

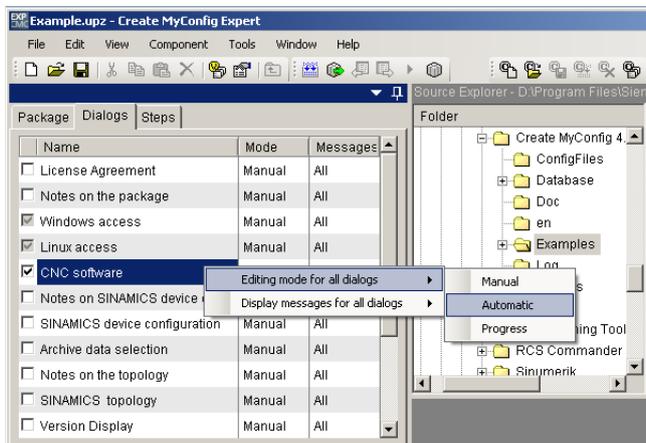


4. [Dialogs]タブから[NCU software]ウィンドウを有効化します。

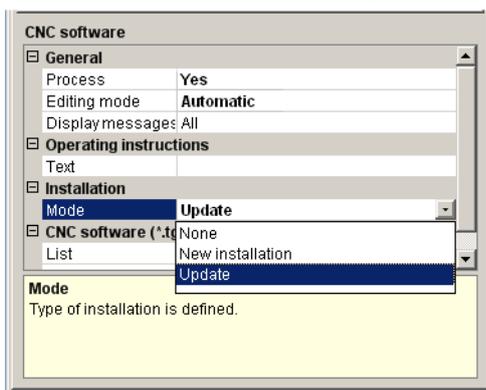


13.2 「Create MyConfig」ソフトウェアの支援の活用

5. 右マウスボタンをクリックし、コンテキストメニューで、[Edit mode for all dialog boxes]Automatic]を選択します。



6. [CNC software]ウィンドウの[Installation]で、[Upgrade]モードを選択します。



7. 「<名称>.tgz」ファイルについては、以下の選択肢があります。

- ファイルは、プロジェクトに組み込まれているか、またはプロジェクトにリンクされています。

自動再インストールでは、[CNC software (*.tgz)]の下のプロジェクトに「<名称>.tgz」ファイルを挿入します。これをおこなうには、tgz ファイルの名称を [Preselection]エリアに入力します。

- USB フラッシュメモリ上のファイルを、パッケージが保存されているルートディレクトリに続けてコピーします。このファイルは、パッケージの実行中に、自動的に選択されます。

[CNC software (*.tgz)]の[Preselection]欄には、接頭語「./」付きの名称だけを入力します: ./<名称>.tgz。

8. メニュー[File|Transfer|Linux package (NCU)]を使用して、パッケージ「<名称>.usz」を作成します。次に、USB フラッシュメモリのルートディレクトリをターゲットパスとして選択します。

Create MyConfig Expert では、プロジェクトの保存、検証の実行、指定したターゲットパスへのパッケージの保存がおこなわれます。

「<名称>.usz」パッケージは、USB フラッシュメモリのルートディレクトリに置かれます。前の手順の設定に応じて、「<名称>.tgz」ファイルもパッケージと同じディレクトリに置かれます。

9. NCU の USB ソケット(X125 または X135)に USB フラッシュメモリを挿入します。
10. コントロールシステムをオフにして、再びオンに切り替えてください。
[Edit mode of all dialogs|Automatic]を設定した場合、コントロールシステムの電源投入(起動)時、パッケージが自動的に実行されます。パッケージが NCU で完了すると、CNC ソフトウェアがアップグレードされ、すべてのデータが再び使用可能になります。
おこなわれた操作に関する運転記録は、保存することができます。運転記録は、アップグレード時におこなわれたすべての操作を文書化します。
11. コントロールシステムをオフに切り替えます。
12. USB フラッシュメモリを取り外します。
13. オンに切り替えた後、マシンは再び準備完了状態になります。

CNC ソフトウェアをアップグレードする場合のオプションの追加機能

CNC ソフトウェアインストール後に、同一のパッケージで、以下の操作をオプションで設定できます。これらの操作は、機械で完全に自動的にまたは条件付きで実行できます。

- 表示マシンデータの操作
- 個々の NC とドライブデータの操作
- PLC ユーザープログラムまたは個々のブロックの読み込み
- ユーザーソフトウェアのインストール
- コンパクトフラッシュカード上のファイルのコピー、削除、および操作
- 操作の条件付き実行、実行、削除、コピー、および操作
- オペレータへのメッセージ、オペレータとの対話

13.2 「Create MyConfig」ソフトウェアの支援の活用

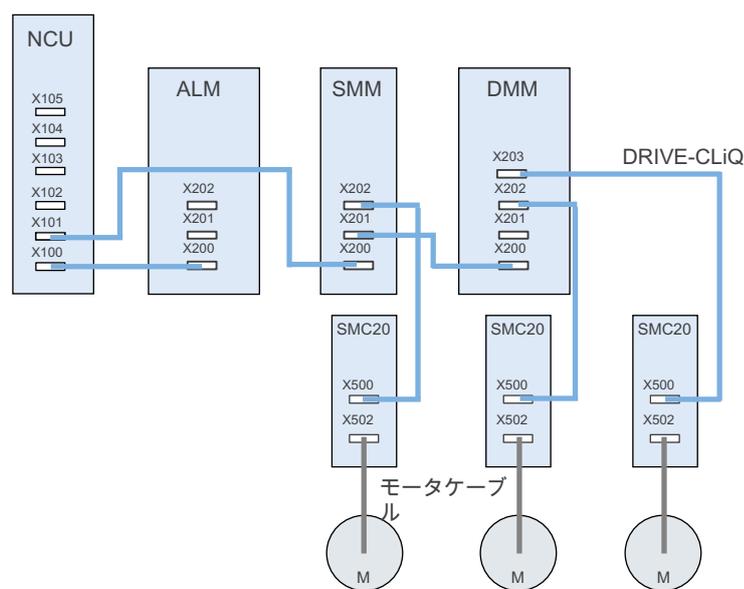
基本

14.1 SINAMICS S120 についての基本情報

14.1.1 DRIVE-CLiQ インターフェースの配線の規則

接続形態規則

DRIVE CLiQ でコンポーネントを配線する場合、次の規則が適用されます。この規則は、遵守が必要な**必須の規則**と、これをおこなえば自動の接続形態検出が可能になる**任意の規則**に分かれます。



NCU	SINUMERIK コントロールシステム
ALM	Active Line Module
SMM	Single Motor Module
DMM	Double Motor Module
M	モータ

図 14-1 接続形態の例

必須の規則:

- NCU 毎に最大 198 の DRIVE-CLiQ ノードコンポーネントを接続できます。
- 16 ノードまで DRIVE-CLiQ ソケットに接続できます。
- 1つの行に接続できるノード数は最大 7 個です。列は常に、閉ループ制御モジュールの観点から考慮します。
- リング配線をおこなうことはできません。
- コンポーネントへの二重配線はしないでください。

任意の規則:

DRIVE-CLiQ 配線に関する任意規則を遵守している場合、当該のコンポーネントはドライブ装置に自動的に割り当てられます。

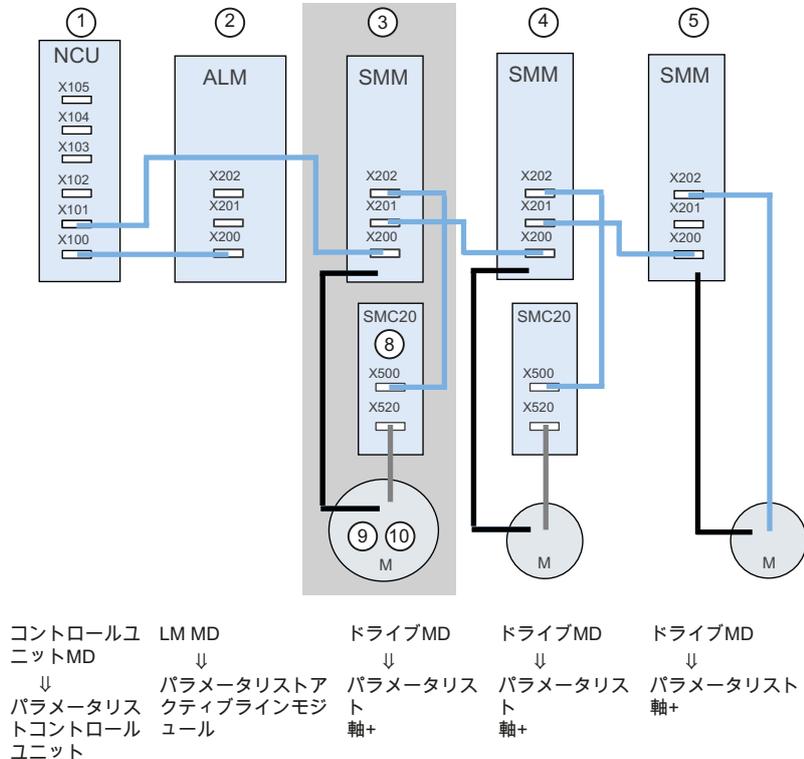
- 1つのモータモジュールの場合、関連モータエンコーダも接続してください。
- 負荷率の性能が向上しているため、NCU 上でできるだけ多くの DRIVE-CLiQ ポイントを使用します。
- マクロを使用するときには任意の規則に従うことが必要です。これは、ドライブコンポーネントの適切な割り当てを達成する唯一の方法です。

14.1.2 ドライブオブジェクトとドライブコンポーネント

ドライブシステムの例

ドライブグループに属するコンポーネントは、ドライブオブジェクトのパラメータ設定に反映されます。各ドライブには固有のパラメータリストがあります。

SINAMICS S120 ドライブシステムの例を引用して、ドライブオブジェクトのドライブコンポーネントの内容を示します。



ドライブオブジェクト DO3 は、下記のコンポーネントから構成されます。

- ③ シングルモータモジュール
- ⑧ SMC20
- ⑨ モータエンコーダ
- ⑩ モータ

図 14-2 ドライブグループ

ドライブによって、DRIVE-CLiQ 接続形態の検出結果に従ってコンポーネント番号が割り付けられます。操作エリア[スタートアップ|マシンデータ|ドライブ MD|次の軸]により、当該のドライブオブジェクトのパラメータリストで対応するコンポーネント番号を参照できます。

パラメータ	パラメータ名称
p0121	電源ユニットコンポーネント番号
p0131	モータコンポーネント番号
p0141	エンコーダインタフェース(センサモジュール)コンポーネント番号
p0142	エンコーダコンポーネント番号

14.1.3 BICO内部接続

はじめに

各ドライブユニットには、相互接続可能な入出力変数と内部の制御変数が、多数含まれています。BICOテクノロジー(バイネクタコネクタテクノロジー)により、ドライブをさまざまな条件に合わせて設定することができます。

BICO パラメータにより、必要に応じて接続できるデジタルとアナログ信号は、パラメータ名称の接頭辞 BI、BO、CI または CO で特定されます。これらのパラメータは、以下のパラメータリストまたは ファンクションダイアグラムでそれに応じて識別されます。

- バイネクタ(デジタル):BI: バイネクタ入力、BO: バイネクタ出力
- コネクタ(アナログ):CI: コネクタ入力、CO: コネクタ出力

2つの信号を相互接続するには、BICO 入力パラメータ(信号シンク)を BICO 出力パラメータ(信号ソース)に割り付けます。

BICO 相互接続の表示

下記のメニューでは、SINAMICS ドライブシステムに関連するコンポーネントへの BICO 相互接続を作成できます。

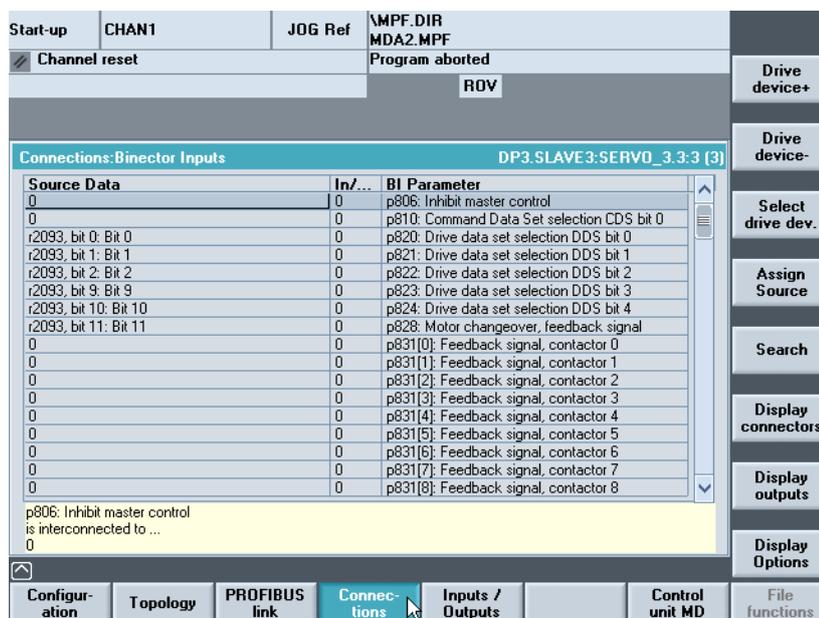


図 14-3 例: 「相互接続」

参照先

SINAMICS S120/S150 リストマニュアル/LH1/

14.1.4 電文の伝送

はじめに

NC からドライブへの(メッセージ)フレームの伝送は、NCU 上の内部 PROFIBUS 経由で伝送されます。

- メッセージの送信(ドライブ→NC)
- メッセージの受信(NC→ドライブ)

(メッセージ)フレームは、プロセスデータの事前定義の割り付けによる標準の(メッセージ)フレームです。これらの(メッセージ)フレームは BICO テクノロジーを使用して、ドライブオブジェクト内で内部接続されています。

以下のドライブオブジェクトはプロセスデータの通信ができます:

1. アクティブラインモジュール(A_INF)
2. ベーシックラインモジュール(B_INF)
3. モータモジュール(SERVO)
4. コントロールユニット(CU)

(メッセージ)フレームにおけるドライブオブジェクトの処理は p0978[0...15]の、[セットアップ|マシンデータ|CU/NX MD]操作エリアのパラメータリストのドライブページに表示され、ここで変更もできます。

受信ワード/送信ワード

メッセージを対応するドライブオブジェクトの p0922 ([セットアップ|マシンデータ|ドライブ MD]操作エリア)から選択すると、マスターとスレーブの間で伝送されるプロセスデータを特定できます。

スレーブから見ると、受信プロセスデータは受信ワードから構成され、送信プロセスデータは送信ワードから構成されます。

14.1 SINAMICS S120 についての基本情報

受信ワードと送信ワードは下記の要素から構成されます。

- 受信ワード:コントロールワードまたは設定値
- 送信ワード:ステータスワードまたは実際値

通信形式

使用できる通信形式

- 標準メッセージ

標準メッセージは PROFIdrive Profile V3.1 に基づいて構成されています。メッセージ番号設定に基づいて、内部プロセスデータリンクが自動的に設定されます。

- 工作機械メーカー専用メッセージ

工作機械メーカー専用のメッセージとは、工作機械メーカーの仕様に準拠して構成されたメッセージです。内部プロセスデータリンクは、メッセージ番号設定に準拠して自動的に確立されます。

ドライブとの通信のメッセージ長をハードウェアコンフィグレーションで定義してください。選択するメッセージ長は、必要とされる軸の機能(例えばエンコーダの数)またはドライブの機能に応じて異なります。

注記

ハードウェアコンフィグレーションでドライブコンポーネントのメッセージ長を変更する場合、NC のインタフェースの設定のなかの通信形式の選択も調整してください。

p0922 を使用して下記の 工作機械メーカー専用のメッセージを設定できます。

メッセージ番号:		
軸(SERVO)の場合	116:	速度指令値、2 基の位置エンコーダ、トルク通減と DSC に加えて負荷、トルク、出力および電流フィードバック値を伴う
	118:	速度指令値、2 基の別置き位置エンコーダ、トルク通減と DSC に加えて負荷、トルク、出力および電流フィードバック値を伴う
	136:	トルクフィードフォワード付き DSC、2 基の位置エンコーダ (エンコーダ 1 とエンコーダ 2)、4 つのトレース信号

メッセージ番号:		
	138:	トルクフィードフォワード付き DSC、2 台の外部位置エンコーダ (エンコーダ 2 とエンコーダ 3)、4 つのトレース信号
	139:	Weiss 主軸のみ: DSC とトルクフィードフォワードでの速度/位置制御、1 台の位置エンコーダ、クランプ状態、補助実際置
コントロールユニットの場合	390:	NX 拡張用測定プローブを含まないメッセージ
	391:	NCU の最大 2 つのプローブのメッセージ
	395:	デジタル入/出力と 16 の測定プローブを備えたコントロールユニット

参照先

詳細については、下記のマニュアルを参照してください。

- 『SINAMICS S120 試運転マニュアル』(IH1)、「セットアップの準備」の章
- 『SINAMICS S120 機能マニュアル』(FH1)、「通信」の章
- 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』(LH1)、「ファンクションブロックダイアグラム」の章

14.2 軸データ

はじめに

「軸」という用語は、SINUMERIK 840D sl では単独の用語として使われたり、機械軸やチャンネル軸のように複合語として使われることがよくあります。基本となる概念の概要を示すために、ここでこの用語について簡単に説明します。

定義

通常、次の 4 種類の軸が区別されます。

1. 機械軸
2. チャンネル軸
3. ジオメトリ軸
4. 特殊軸

機械軸

機械軸は、機械上に存在する動作ユニットです。これは、使用できる動きによって、直線軸または回転軸と呼ばれる場合もあります。

チャンネル軸

チャンネルに割り当てられたすべての機械軸、ジオメトリ軸および特殊軸をまとめてチャンネル軸と呼びます。

この文脈では、ジオメトリ軸と特殊軸は機械加工処理のプログラム技術的な部分を構成しています。つまり、これらは部品プログラムでのプログラミングに使用されます。

機械軸は機械加工処理の物理的な部分を構成します。つまり、機械上でプログラムされた移動動作を実行します。

ジオメトリ軸

ジオメトリ軸はチャンネルの直角のデカルト基本座標系を構成します。

通常、機械軸のデカルト配置ではジオメトリ軸の機械軸への直接イメージングが可能です。ただし、機械軸の配置が正しい角度のデカルト配置でない場合、イメージングは運動額的な変換を使用して行われます。

特殊軸

その他の軸はすべてジオメトリ軸ではない他のチャンネル軸です。ジオメトリ軸(デカルト座標系)の場合と違って、その他の軸の場合は、その他の軸間またはジオメトリ軸との関連でも幾何学上の文脈は定められていません。

文書

機能マニュアル基本機能; 軸、座標系、フレーム、作業部品番号 IWS:軸

14.2.1 軸の割り当て

軸の割り当て

ジオメトリ軸からチャンネル軸への割り当て、およびチャンネル軸から機械軸への割り当て、そしてさまざまな軸タイプの名称の定義がマシンデータによっておこなわれます。

下記の図は、この関係を示しています。

14.2 軸データ

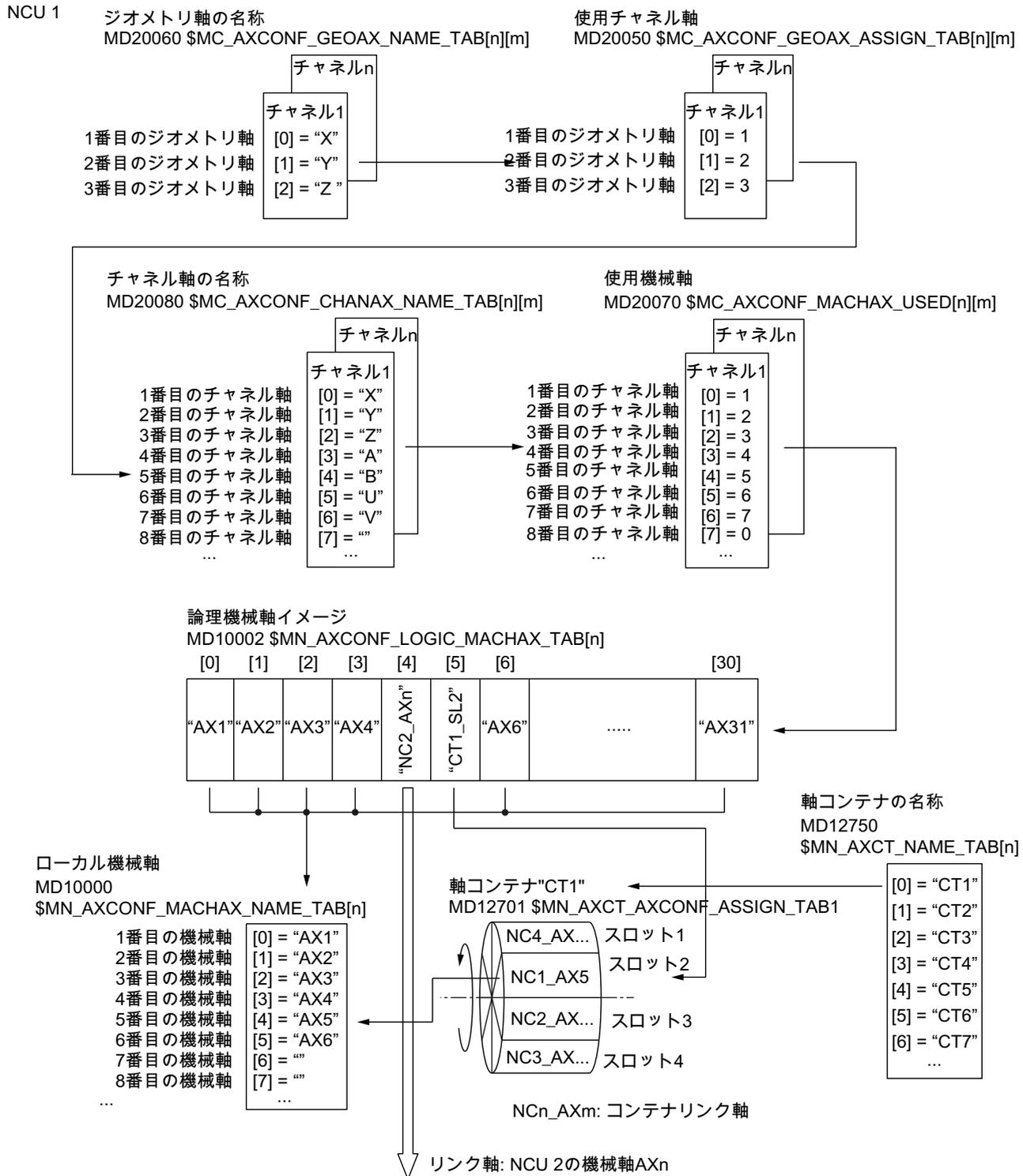


図 14-4 軸の割り当て

注記**ジオメトリ軸と付加軸**

最大で3つのチャンネル軸をジオメトリ軸として宣言できます。ジオメトリ軸は、ギャップなしで昇順でチャンネル軸に割り当ててください。

ジオメトリ軸以外のすべてのチャンネル軸は、付加軸です。

チャンネル軸ギャップ

通常は、MD20070 を使用して、チャンネル軸を1つの機械軸に割り当てます。すべてのチャンネル軸を機械軸に割り当てる必要はありません。機械軸に割り当てることができない各チャンネル軸(MD20070[n] = 0)は、チャンネル軸ギャップを表します。

チャンネル軸ギャップにより、一連の異なる機械タイプにわたって、チャンネル軸の同一設定を作成できます。一連の各チャンネル軸は、定義された処理または機能を持ちます。従って、この機能と機械軸が特定の機械で存在しない場合、対応するチャンネル軸が機械軸に割り当てられていません。

MD20070 \$MC_AXCONF_MACHAX_USED[<チャンネル軸>] = 0

利点:

- 同じ基本設定を持つセットアップアーカイブ
- 特定の機械に対する簡単な事後設定
- パートプログラムの柔軟な可搬性

チャンネル軸ギャップの有効化

チャンネル軸ギャップの使用は、下記のマシンデータを使用して有効にしてください。

MD11640 \$MN_ENABLE_CHAN_AX_GAP = 1 (チャンネル軸ギャップ使用可)

チャンネル軸ギャップの使用を有効にしていない場合、下記のマシンデータのチャンネル軸 n の値が 0 の場合、チャンネル軸 n 以降のチャンネル軸に対する追加機械軸の割り当てが終了します。

MD20070 \$MC_AXCONF_MACHAX_USED[<チャンネル軸 n>]

制限事項

- チャンネル軸の数とインデックスついて、チャンネル軸ギャップは軸と全く同じように数えます。
- 機械軸に割り当てられていないチャンネル軸にジオメトリ軸が割り当てられていないことを確認してください(チャンネル軸ギャップ)。アラームは表示されません!
- 座標変換: 機械軸に割り当てられていないチャンネル軸を下記のマシンデータで設定した場合(チャンネル軸ギャップ)、アラーム 4346/4347 が表示されます。
 - MD24110 ff. \$MC_TRAFO_AXES_IN1...8
 - MD24120 ff. \$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB1...8

例

MD20070 で 5 番目のチャンネル軸「B」は機械軸に割り当てられていません。

チャンネル軸ギャップが有効である場合、6 つの機械軸(1~4、5、6)が使用可能です。

チャンネル軸ギャップが有効ではない場合、4 つの機械軸(1~4)が使用可能です。

NCU 1

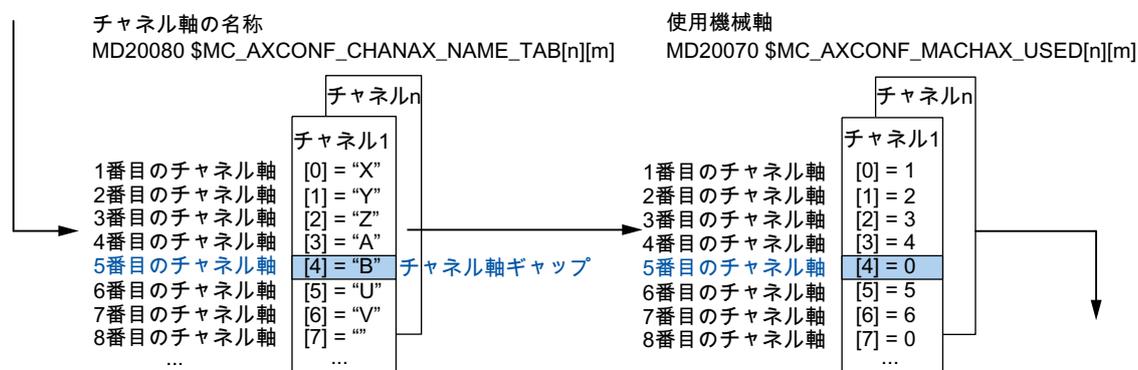
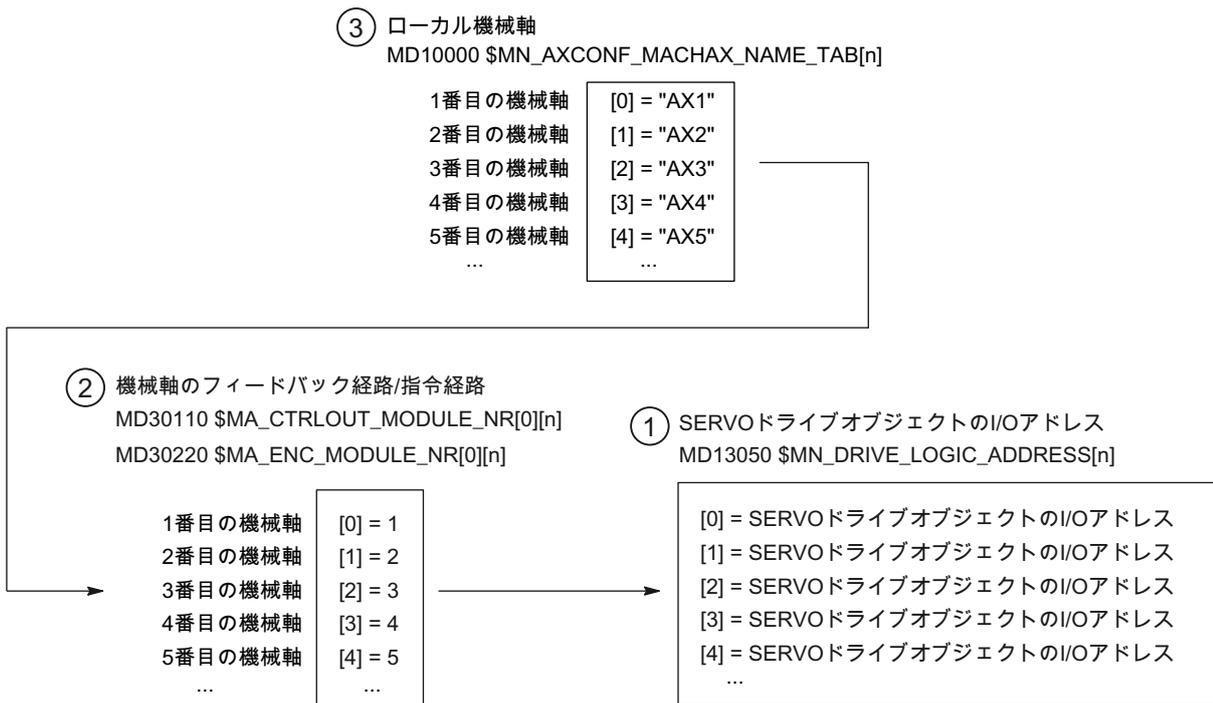


図 14-5 チャンネル軸ギャップを使用した軸設定

14.2.2 ドライブの割り当て

ドライブの割り当て

ドライブオブジェクト **SERVO** への機械軸の割り当ては、マシンデータを使用しておこなわれます。下記の図は、この関係を示しています。



- ① 下記のマシンデータを使用して、「ハードウェアコンフィグレーション」のS7プロジェクトで定義されたSERVOドライブオブジェクトのI/OアドレスがNCに通知されます。
MD13050 \$MN_DRIVE_LOGIC_ADDRESS[n] (ドライブのI/Oアドレス)
- ② 指令値とフィードバック値を割り当てる下記のマシンデータを使用して、機械軸が特定のSERVOドライブオブジェクトに割り当てられます。
 - MD30110 \$MA_CTRLOUT_MODULE_NR[0] (指令値の割り当て)
 - MD30220 \$MA_ENC_MODULE_NR[0] (フィードバック値の割り当て)
この2つのマシンデータに入力される論理ドライブ番号 m は、インデックス $n = (m - 1)$ で(1)に入力されるI/Oアドレスを示しています。
- ③ マシンデータ MD10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB を使用して、NC全体で固有の名称が機械軸に割り当てられます。
インデックス n は、 $(n+1)$ 番目の機械軸をアドレス指定します。

図 14-6 ドライブの割り当て

マシンデータ

下記のマシンデータは、ドライブ装置へのチャンネル軸の割り当てに関係します。

MD	名称	意味
10000	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB	機械軸名称
10002	\$MN_AXCONF_LOGIC_MACHAX_TAB	論理機械軸イメージ
13050	\$MN_DRIVE_LOGIC_ADDRESS	ドライブの I/O アドレス
20050	\$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB	ジオメトリ軸のチャンネル軸への割り当て
20060	\$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB	チャンネルのジオメトリ軸名称
20070	\$MC_AXCONF_MACHAX_USED	チャンネルで有効な機械軸番号
20080	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB	チャンネルのチャンネル軸名称
30110	\$MA_CTRLOUT_MODULE_NR	指令値割り当て
30220	\$MA_ENC_MODULE_NR	フィードバック値割り当て

下記も参照

軸の割り当て (ページ 413)

14.2.3 軸名

機械軸

各機械軸、チャンネル軸とジオメトリ軸には、名称の範囲内でそれぞれを一義的に識別する個別の名称を割り当ててください。機械軸の名称は下記のマシンデータによって定義されます。

MD10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB [n] (機械軸名称)

機械軸名称は、NC 全体で一義的な名称でなければなりません。

前述のマシンデータで定義された名称とそれに対応するインデックスは、次のことに使用されます。

- 軸マシンデータへのアクセス(読み込み、保存、表示)
- パートプログラム G74 からのレファレンス点復帰
- 測定
- パートプログラム G75 からのテストポイント移動
- PLC からの機械軸の移動
- 軸用のアラームの表示
- フィードバック値での位置表示(機械座標系関連)
- DRF ハンドル機能

チャンネル軸

チャンネル軸の名称は下記のマシンデータによって定義されます。

MD20080 \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[n] (チャンネルのチャンネル軸の名称)

チャンネル軸名称は、チャンネル全体で一義的な名称でなければなりません。

ジオメトリ軸

ジオメトリ軸の名称は下記のマシンデータによって定義されます。

MD20060 \$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB [n] (チャンネルのジオメトリ軸名称)

ジオメトリ軸名称は、チャンネル全体で一義的な名称でなければなりません。

チャンネル軸とジオメトリ軸の名称は、パートプログラムで一般的な移動動作のプログラミングまたはワークの輪郭の記述に使用されます。軸名称は以下に使用されます。

- 軌跡軸
- 同期軸
- 位置決め軸
- コマンド軸
- 主軸
- ガントリ軸
- 連結軸
- 軸間連動機能軸

マシンデータ

下記のマシンデータは軸名称に関連しています。

MD	名称	意味
10000	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB	機械軸名称
20060	\$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB	チャンネルのジオメトリ軸名称
20080	\$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB	チャンネルのチャンネル軸名称/付加軸名称

14.3 主軸データ

14.3.1 初期主軸モード

はじめに

機械軸の主軸モードは、汎用軸機能のサブセットです。このため、軸をセットアップするために必要なマシンデータを主軸にも設定する必要があります。

従って、回転軸をパラメータ設定するためのマシンデータは軸マシンデータ(MD 35000以降)にあります。

注記

デフォルトマシンデータが読み込まれると、主軸は定義されません。

主軸の定義

下記のマシンデータで、プログラミングと表示がモジュロ 360 度で実行される、無制限に回転する回転軸になるように宣言されます。

- MD30300 \$MA_IS_ROT_AX (回転軸/主軸)
- MD30310 \$MA_ROT_IS_MODULO (回転軸/主軸のモジュロ変換)
- MD30320 \$MA_DISPLAY_IS_MODULO (回転軸/主軸のモジュロ 360 度の表示)

マシンデータで主軸番号 x ($x = 1, 2, \dots$ チャンネル軸の最大数)を定義することによって、機械軸が主軸に変換されます。

- MD35000 \$MA_SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX (主軸番号)

主軸番号は、主軸が割り当てられたチャンネルのチャンネル軸内で一義的でなければなりません。

主軸モード

主軸には下記のモードがあります。

- 開ループ制御モード
- 揺動モード

14.3 主軸データ

- 位置決めモード
- 同期モード、主軸同期
参照先: 機能マニュアル上級機能; 主軸同期(S3)
- フローティングチャックなしのタッピング
参照先: プログラミングマニュアル、基本編、動作命令
- 軸運転:主軸と軸の運転に同一モータが使用されている場合、主軸を主軸モードから軸モード(回転軸)に切り替えることができます。

初期主軸モード

次のマシンデータを使用して、初期設定として主軸モードを指定します。

MD35020 \$MA_SPIND_DEFAULT_MODE

値	主軸の初期設定
0	速度制御モード、位置制御無効
1	速度制御モード、位置制御有効
2	位置決めモード
3	軸モード

主軸の初期位置が有効になるタイミング

主軸の初期設定が有効になるタイミングは、次のマシンデータで設定します。

MD35030 \$MA_SPIND_DEFAULT_ACT_MASK

値	適用タイミング
0	電源投入
1	電源投入とプログラム開始
2	電源投入とリセット(M2 / M30)

14.3.2 主軸モード

機能

例えば端面加工による旋盤での特定の加工処理について、M3、M4、M5 による速度制御での主軸のみの移動、または SPOS、M19、または SPOSA による位置決めが不十分の場合、主軸を位置制御軸モードに切り替えて、回転軸として移動できます。

回転軸機能の例:

- 軸名称によるプログラミング
- ゼロオフセット(G54、G55、TRANS など)
- G90、G91、IC、AC、DC、ACP、ACN
- キネマティックトランスフォーメーション(TRANSMIT など)
- 軌跡補間
- 位置決め軸として移動

参照先: 機能マニュアル、上級機能; 「回転軸(R2)」の章

必要条件

- 主軸モードと軸モードには同一の主軸モータが使用されます。
- 主軸モードと軸モードに同じ位置検出器または別の位置検出器を使用できます。
- 位置フィードバック値エンコーダは、軸モードの必須要件です。
- 軸運転では、主軸は例えば G74 により原点確立済みに行ってください。

例:

プログラムコード	コメント
M70	; 主軸を軸モードに切り替え
G74 C1=0 Z100	; 基準軸
G0 C180 X50	; 位置制御軸を移動

設定可能な M 機能

主軸モードから軸モードへの切り替えに使用できる M 機能を次のマシンデータによりチャンネル別に設定できます。

MD20094 \$MC_SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR

注記

コントローラは、プログラム処理から、軸モードへの移行を自動的に検出します。したがって、パートプログラムで主軸を軸モードに切り替えるために、設定された M 機能の、明確なプログラミングは必要ではありません。ただし、パートプログラムの読みやすくするための、引き続き M 機能をプログラム指令できます。

特記事項

- 送り速度オーバライドスイッチが有効です。
- NC/PLC インタフェース信号は、下記の初期設定では軸モードを終了しません:
DB21、... DBX7.7 (リセット)
- NC/PLC インタフェース信号:DB31, ... DBX60.0 (軸/主軸なし) = 0 の場合、
DB31、... DBB16~DBB19 および DBB82~DBB91
は重要ではありません。
- 軸モードはすべてのギヤ選択で有効にすることができます。
位置フィードバック値エンコーダがモータに取り付けられている場合(間接検出器)、
位置決め精度と軌跡精度がギヤ選択毎に異なります。
- 軸モードが有効な場合、ギヤ選択を変更できません。
主軸を閉ループ制御モードに切り替えてください。
これは、M41 ... M45 および M5、SPCOF でおこなわれます。
- 軸モードでは、1 番目のパラメータセットが有効です(マシンデータインデックス = 0)。

参照先: 機能マニュアル、基本機能; 「速度、指令値/フィードバック系、位置ループ制御 (G2)」、「閉ループ制御」、「位置コントローラのパラメータセット」の章

ダイナミック応答

軸モードでは、軸のダイナミック制限が適用されます。以下に例を示します。

- MD32000 \$MA_MAX_AX_VELO[<軸>] (最大軸速度)
- MD32300 \$MA_MAX_AX_ACCEL[<軸>] (最大軸加速度)
- MD32431 \$MA_MAX_AX_JERK[<軸>] (軌跡動作の最大軸加々速度)

フィードフォワード制御

軸のフィードフォワード制御モード有効が維持されます。

「ダイナミックフィードフォワード制御」機能の詳細については、下記を参照してください。

参照先: 機能マニュアル上級機能; 「補正(K3)」、 「ダイナミックフィードフォワード制御(追従誤差補正)」の章

例: アナログ駆動器の最小単位切り替え

軸モードへの切り替え

プログラミング	コメント
SPOS=...	
M5	; (PLC により) コントローライネーブルオフ → PLC による出力
M70	; (M70 のために、PLC により) 駆動器を切り替え (PLC による) コントローライネーブルオン
C=...	; NC は軸パラメータセットで移動

主軸モードへの切り替え

プログラミング	コメント
C=...	
M71	; → PLC への出力 (PLC により) 閉ループ制御イネーブルオフ (PLC により) 駆動器を切り替え NC の内部で主軸パラメータセット (1-5) に切り替え、(PLC により) コントローライネーブルオン
M3/4/5 または SPOS=...	; NC は主軸パラメータセットで移動

主軸モードへの変更

有効なギヤ選択に当該のパラメータセット 1...5 が選択されます。

下記が該当する場合、フローティングチャックによるタッピングを除いて、フィードフォワード制御が有効です。

MD32620 \$MA_FFW_MODE (フィードフォワード制御モード) ≠ 0

パラメータセット	軸モード	主軸モード
1	有効	-
2	-	有効
3	-	有効
4	-	有効
5	-	有効
6	-	有効

主軸モード: ギヤ選択に応じたパラメータセット

メイン主軸

下記のマシンデータでは、当該のチャンネルでメイン主軸が定義されています。

- MD20090 \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND (チャンネル内のメイン主軸の初期設定)

マシンデータ MD35000 \$MC_SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX (主軸番号)で定義されたメイン主軸となるチャンネル主軸の主軸番号が、このマシンデータで入力されます。

1つのチャンネルで各種の主軸機能を使用できます。

- 毎回転送り(G95)
- フローティングチャックによるタッピング(G63)
- ねじ切り(G33)
- 主軸回転のドウェル時間(G4 S...)

主軸リセット

下記のマシンデータは、リセット(DB21、... DBX7.7)後またはエンドオブプログラム(M02/M30)後に主軸をそのまま有効とすべきかどうかを定義するために使用されます。

- MD 35040 \$MC_SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET (リセット後に主軸が有効)

主軸の動作を中止するためには、独立した主軸リセットが必要です。

- DB31,... DBX2.2 (主軸リセット)

参照先

機能マニュアル、基本機能;主軸(S1)

14.4 PROFIBUS コンポーネントの設定

PROFIBUS 機械操作パネルの設定

HMI 上の PROFIBUS 機械操作パネルでは、ハードウェアコンフィグレーションで後述の設定が必要です。

- PROFIBUS のネットワークインタフェースのプロパティの設定
- HW Config の機械操作パネルとハンドホイールの補足
- OP100 の機械操作パネルの変更

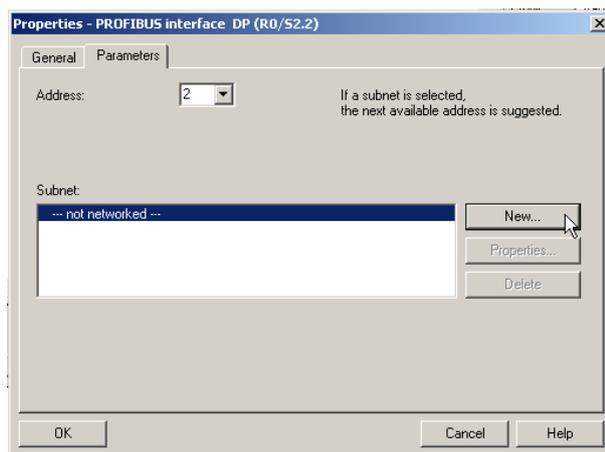
14.4.1 PROFIBUSのネットワークインタフェースの設定

はじめに

STEP7 プロジェクトで、機械操作パネルにアクセスするネットワークインタフェースの PROFIBUS DP を設定します。

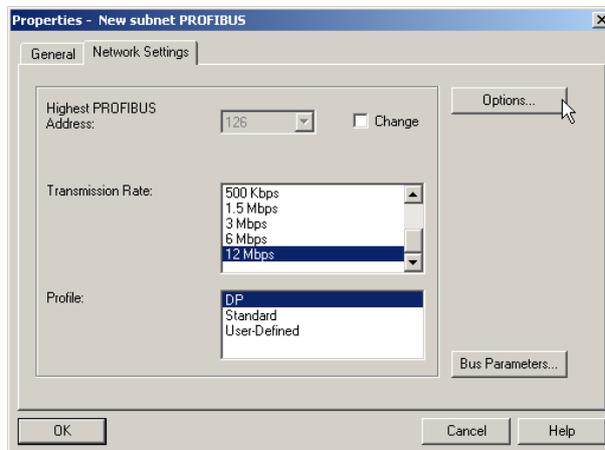
PROFIBUS DP の操作手順

1. マウスの左ボタンで NCU 720.1 を選択し、マウスのボタンを押したまま[Station design]ステーションウィンドウにドラッグします。
2. マウスボタンを離れた後、対話画面ボックスでソケット X126(機械操作パネル)用の PROFIBUS DP インタフェースの特性を設定します。

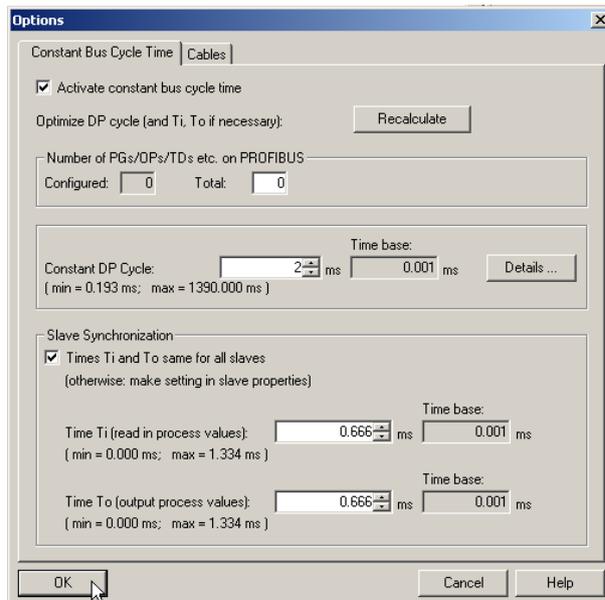


3. 下記を続けてクリックします。
 - [New...]ボタン、
 - [Properties new subnet PROFIBUS Subnet]対話画面ボックスの[Network settings]タブ

4. 「DP」プロファイルの「12 Mbit/s」の伝送速度を選択します。



5. [Options]をクリックした後、[Isochronous mode]タブをクリックします。



6. (ハンドルモードの場合に)、周辺機器への再現可能なアクセスを有効にするには、PROFIBUS DP のバス制御周期が一定である必要があります。Constance の下で次の入力が可能です。

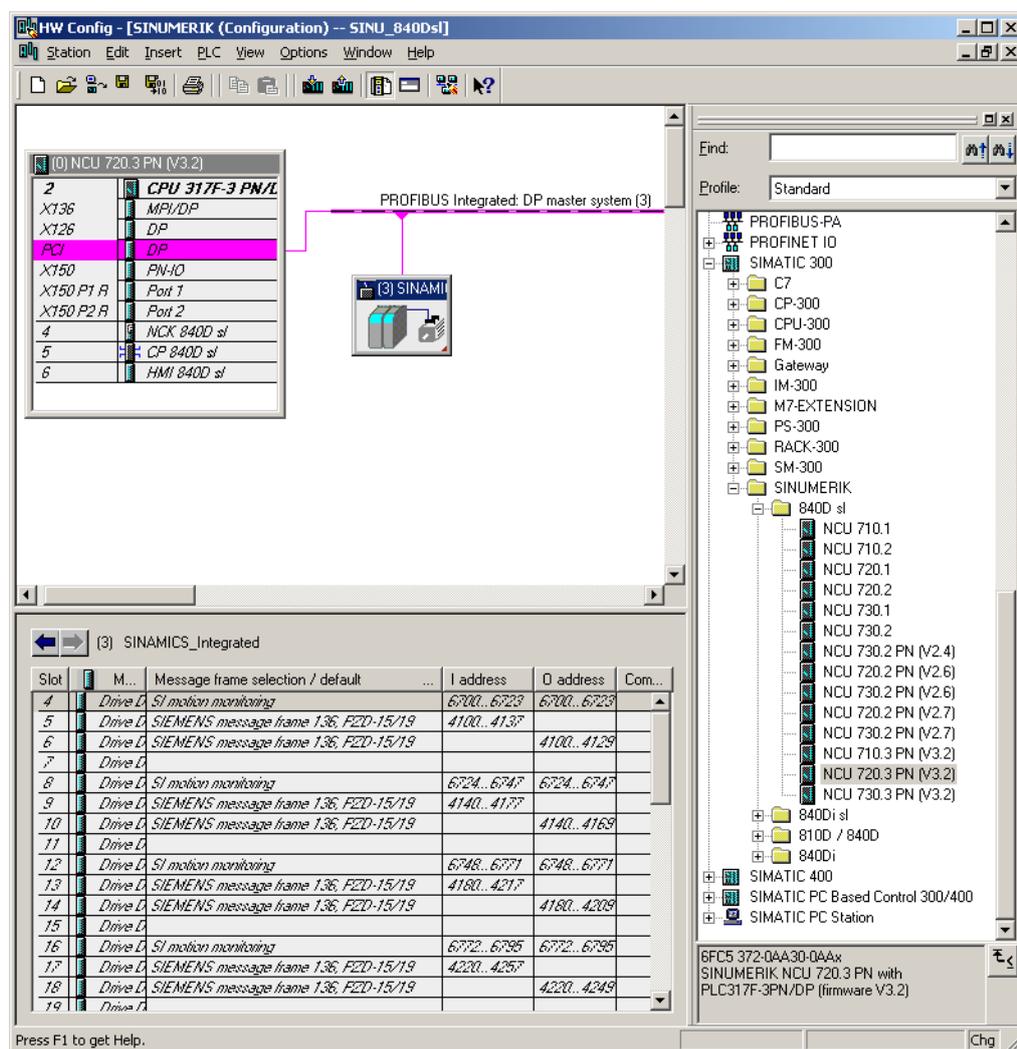
- [Activate equidistance bus cycle]欄をクリックします。
- [Constant DP cycle] (内蔵 PROFIBUS の場合)に[2 ms]などのサイクルを入力します(MD10050 \$MN_SYSOCK_CYCLE_TIME を参照してください)。
- [Times Ti and To equal for all slaves]欄をクリックします。
- [Time Ti]と[Time To]欄の値は、[< 2ms]にする必要があります。

14.4 PROFIBUS コンポーネントの設定

7. [OK]を3回クリックします。
8. SINAMICS S120 を搭載する NCU モジュールがハードウェアコンフィグレーションに実装されます。

注記

「再構成」に関連する<F4>キーとメッセージの確認をおこなうことにより、ステーションウィンドウの表示を再構成できます。



次のステップとして、手動パルス発生器付き機械操作パネルを設定します。

14.4.2 GSDファイルのロード(機械のコントロールパネルを含む)

はじめに

機械操作パネルを拡張するには、SINUMERIK MCP の装置マスタデータ(GSD ファイル)が必要です。このファイルには、PROFIBUS 構成で MCP を DP スレーブとしてリンクするために DP マスターシステムに必要な情報が含まれています。

操作手順

このファイルは、NCU7x0(ツールボックス)用の STEP 7 パッケージのコンポーネントです。

1. 例えば、下記の対応する GSD ディレクトリのツールボックスのインストールディレクトリで[Extras|Install GSD file...]によりハードウェアコンフィグレーション内を検索します。

```
..\8x0d\GSD\MCP_310_483
```

2. インストールする言語を選択します。
3. [Install]を選択します。
4. [Close]により終了します。

14.4.3 HW Configへの機械のコントロールパネルとハンドホイールの追加

はじめに

機械操作パネル(MCP)は、PROFIBUS 経由で PLC に接続できます。後の構成では、ネットワーク経由で接続することもできます。

MCP をハードウェアコンフィグレーションに追加するための操作手順

ハードウェアコンフィグレーションで NCU と NX を作成し、MCP 用に GSD をインストールしました。

1. [PROFIBUS DP|Additional Field Devices|NC/RC|MOTION CONTROL]で、「SINUMERIK MCP」モジュールを検索します。

14.4 PROFIBUS コンポーネントの設定

2. 左マウスボタンでクリックして、[SINUMERIK MCP]モジュールを選択し、このモジュールを[Station design]ステーションウィンドウの[PROFIBUS DP マスタシステム]のチェーンにドラッグします。
3. マウスボタンを放した後、機械操作パネルが追加されます(後述の図を参照してください)。
4. [MCP]を選択し、[オブジェクトプロパティ]下の[PROFIBUS...]ボタンを選択し、[パラメータ]タブの[アドレス]入力フィールドに PROFIBUS アドレス 6 を入力します。
5. [OK]を 2 回クリックします。

ここで、機械操作パネルのロット([Standard+Hand wheel]など)を割り付けることができます。

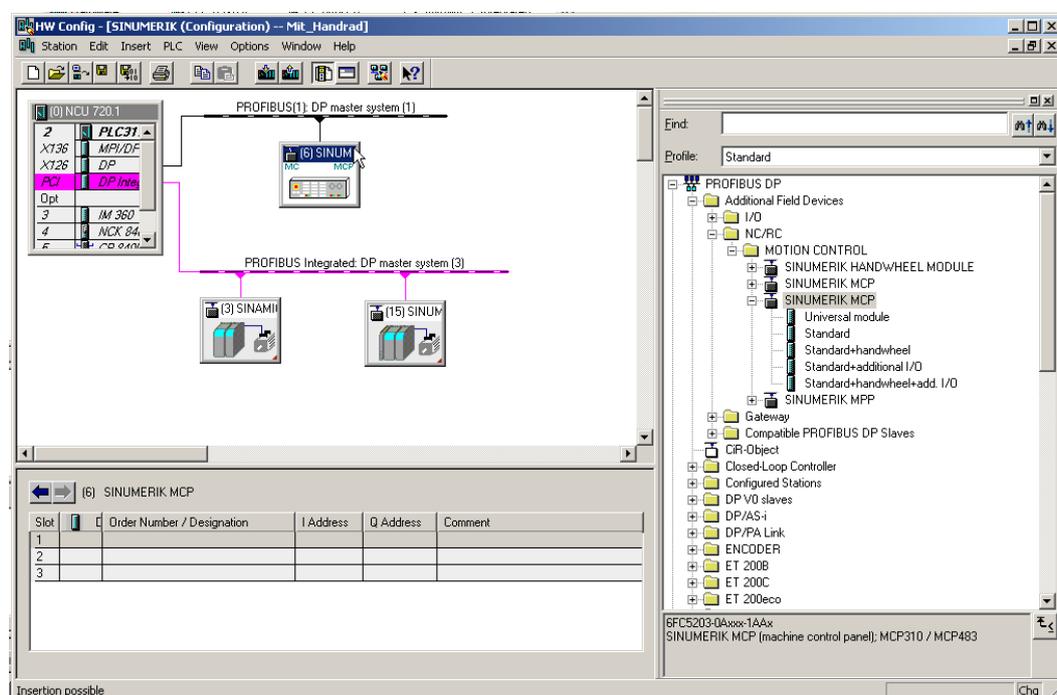


図 14-7 HW コンフィグレーションの機械操作パネル

6. [SINUMERIK MCP]の下のハードウェアカタログで、左マウスボタンを使って、[Standard+Hand wheel]オプションを選択し、それをスロット 1 に追加します(後述の図を参照してください)。

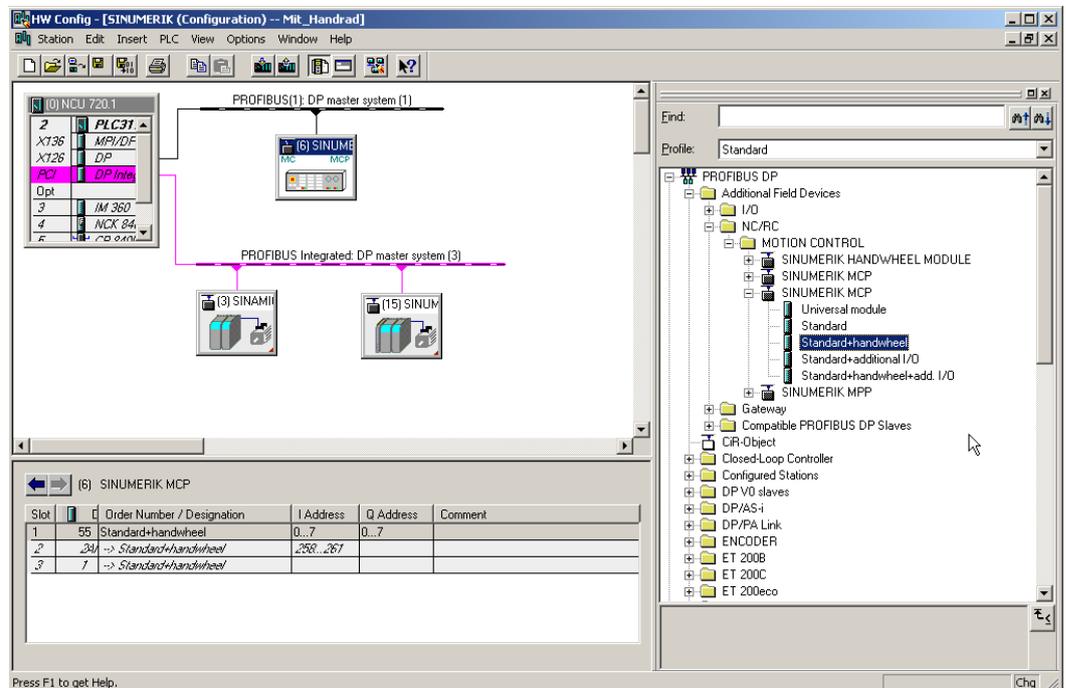


図 14-8 スロットの標準+ハンドホイール

HW コンフィグレーションで手動パルス発生器付き機械操作パネルを設定しました。

注記

手動パルス発生器を設定したら、等距離が必要です。PROFIBUS DP を設定したときに、これを設定します。機械操作パネルの PROFIBUS アドレスは"6"です。

次の操作手順で、コンフィグレーションを PLC に保存、コンパイル、およびロードします。

14.4.4 OB100 のPROFIBUS機械コントロールパネルの変更

はじめに

PLC 基本プログラムは、機械操作パネルからの信号を伝送します。信号が正しく機械操作パネルへ、または機械操作パネルから伝送されるようにするには、以下のパラメータを FB1 の OB100 で入力します。

OB100 をダブルクリックすると、機械操作パネルを設定するためのエディタが、「ブロック」の下にあります。

例: MCP1 は PROFIBUS DP 経由で接続されます。

産業用Ethernet(IE)経由の別の機械操作パネルの接続例は、以下で確認できます。
OB100 での機械操作パネルの変更 (ページ 62)

機械操作パネルの設定

```

OB100
CALL "RUN_UP" , "gp_par"      FB1 / DB7 -- Startup Baseprogram/ Parameters for
Baseprogram

MCPNum :=1                    //MCP が存在する

MCP1In :=P#E 0.0
MCP1Out :=P#A 0.0
MCP1StatSend :=P#A 8.0
MCP1StatRec :=
MCP1BusAdr :=6                //PROFIBUS DP アドレス: 6
MCP1Timeout :=
MCP1Cycl :=
MCP2In :=
MCP2Out :=
MCP2StatSend :=
MCP2StatRec :=
MCP2BusAdr :=
MCP2Timeout :=
MCP2Cycl :=
MCPMPI :=FALSE
MCP1Stop :=FALSE
MCP2Stop :=
MCP1NotSend :=FALSE
MCP2NotSend :=
MCPsDB210 :=
MCPCopyDB77 :=

```

```
OB100
-----
MCPBusType :=B#16#03           //パラメータ [3] := PROFIBUS DP

BHG :=
BHGIN :=
BHGOOut :=

...

UDInt :=
UDHex :=
UDReal :=
IdentMcpType :=
IdentMcpLengthIn :=
IdentMcpLengthOut:=
//Insert User program from here
...
```

参照先

コンポーネントの接続に関する追加情報は、以下を参照してください。

『機能マニュアル、基本機能(P3)』、「基本プログラムの構造と機能」の章

A.1 使用されている他社製ソフトウェアの情報

Copyright 1995 Sun Microsystems, Inc.

Printed in the United States of America.

All Rights Reserved.

This software product (LICENSED PRODUCT), implementing the Object Management Group's "Internet Inter-ORB Protocol", is protected by copyright and is distributed under the following license restricting its use. Portions of LICENSED PRODUCT may be protected by one or more U.S. or foreign patents, or pending applications.

LICENSED PRODUCT is made available for your use provided that you include this license and copyright notice on all media and documentation and the software program in which this product is incorporated in whole or part.

You may copy, modify, distribute, or sublicense the LICENSED PRODUCT without charge as part of a product or software program developed by you, so long as you preserve the functionality of interoperating with the Object Management Group's "Internet Inter-ORB Protocol" version one. However, any uses other than the foregoing uses shall require the express written consent of Sun Microsystems, Inc.

The names of Sun Microsystems, Inc. and any of its subsidiaries or affiliates may not be used in advertising or publicity pertaining to distribution of the LICENSED PRODUCT as permitted herein.

This license is effective until terminated by Sun for failure to comply with this license. Upon termination, you shall destroy or return all code and documentation for the LICENSED PRODUCT.

LICENSED PRODUCT IS PROVIDED AS IS WITH NO WARRANTIES OF ANY KIND INCLUDING

THE WARRANTIES OF DESIGN, MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR

PURPOSE, NONINFRINGEMENT, OR ARISING FROM A COURSE OF DEALING, USAGE OR

TRADE PRACTICE.

A.1 使用されている他社製ソフトウェアの情報

LICENSED PRODUCT IS PROVIDED WITH NO SUPPORT AND WITHOUT ANY OBLIGATION ON THE PART OF SUN OR ANY OF ITS SUBSIDIARIES OR AFFILIATES TO ASSIST IN ITS USE, CORRECTION, MODIFICATION OR ENHANCEMENT. SUN OR ANY OF ITS SUBSIDIARIES OR AFFILIATES SHALL HAVE NO LIABILITY WITH RESPECT TO THE INFRINGEMENT OF COPYRIGHTS, TRADE SECRETS OR ANY PATENTS BY LICENSED PRODUCT OR ANY PART THEREOF.

IN NO EVENT WILL SUN OR ANY OF ITS SUBSIDIARIES OR AFFILIATES BE LIABLE FOR ANY LOST REVENUE OR PROFITS OR OTHER SPECIAL, INDIRECT AND CONSEQUENTIAL DAMAGES, EVEN IF SUN HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

Use, duplication, or disclosure by the government is subject to restrictions as set forth in subparagraph (c)(1)(ii) of the Rights in Technical Data and Computer Software clause at DFARS 252.227-7013 and FAR 52.227-19. SunOS, SunSoft, Sun, Solaris, Sun Microsystems and the Sun logo are trademarks or registered trademarks of Sun Microsystems, Inc.

SunSoft, Inc.
2550 Garcia Avenue
Mountain View, California 94043

Copyright (c) 1991 by AT&T.

Permission to use, copy, modify, and distribute this software for any purpose without fee is hereby granted, provided that this entire notice is included in all copies of any software which is or includes a copy or modification of this software and in all copies of the supporting documentation for such software.

THIS SOFTWARE IS BEING PROVIDED "AS IS", WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY. IN PARTICULAR, NEITHER THE AUTHOR NOR AT&T MAKES ANY REPRESENTATION OR WARRANTY OF ANY KIND CONCERNING THE MERCHANTABILITY OF THIS SOFTWARE OR ITS FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE.

This product includes software developed by the University of California, Berkeley and its contributors.

QLocale's data is based on Common Locale Data Repository v1.6.1.

注記

製品 DVD に関する追加情報は、使用されている他社製ソフトウェアに関する `Readme_OSS` ファイルに記載されています。

A.2 略語

ACX	XML からの圧縮フォーマット
ALM	アクティブラインモジュール(Active Line Module)
Command output disable	命令出力無効
BERO	近接リミットスイッチ
BI	バイネクタ入力(Binector Input)
BICO	バイネクタコネクタ(Binector Connector)
BO	バイネクタ出力(Binector Output)
CF	コンパクトフラッシュ(CompactFlash)
CI	コネクタ入力(Connector Input)
CNC	コンピュータによる数値制御(Computerized Numerical Control)
CO	コネクタ出力(Connector Output)
CoL	ライセンス証明書(Certificate of License)
CP	通信プロセッサ(Communications Processor)
CPU	中央演算処理装置(Central Processing Unit)
CU	コントロールユニット(Control Unit)
DHCP	動的ホスト設定プロトコル(Dynamic Host Configuration Protocol): これは、DHCP サーバからクライアントコンピュータに IP アドレスを自動割り当てするためのプロトコルです。
DIP	デュアルインラインパッケージ(Dual In-Line Package): デュアルインライン配置
DO	ドライブオブジェクト: Drive Object
DP	分散型周辺機器(Distributed Peripherals)
DRAM	随時書き込み読み出し可能メモリ (Dynamic Random Access Memory)
DRF	差動レゾルバ機能(Differential resolver function): 差動同期送信機能。
DRIVE-CLiQ	IQ によるドライブコンポーネントリンク (Drive Component Link with IQ)
DSC	ダイナミックサーボ制御(Dynamic Servo Control)
DWORD	ダブルワード(Doubleword)
ESD	静電気により破損するおそれのある部品(Electrostatic Sensitive Device)
EMC	電磁両立性(Electro-Magnetic Compatibility)

EN	欧州規格
EPOS	簡易位置決め
GC	グローバル制御(Global Control)
GSD	デバイスマスターファイル
GUD	グローバルユーザデータ(Global User Data)
IPO	補間周期(Interpolator cycle)
JOG	JOG モード: 機械をセットアップするための手動モード
LAN	ローカルエリアネットワーク(Local Area Network)
LED	発光ダイオード(Light Emitting Diode):
LR	位置コントローラ
LUD	ローカルユーザデータ(Local User Data)
MAC	メディアアクセス制御(Media Access Control)
MD	マシンデータ(Machine data)
MSGW	メッセージワード(Message word)
MLFB	機械で読み取り可能な製品名称(Machine-readable product designation)
MM	モータモジュール(Motor Module)
MCP	機械操作パネル(Machine Control Panel)
NC	数値制御(Numerical Control): 移動範囲などのブロック解析をおこなう数値制御
NCU	数値制御ユニット(Numerical Control Unit): NC ハードウェアユニット
IS	インタフェース信号(Interface Signal)
NX	数値制御拡張(Numerical Extension) (軸拡張モジュール)
OB	オーガニゼーションブロック(Organization block)
OLP	光リンクプラグ(Optical Link Plug)
PIO	プロセス出力イメージ(Process Output Image)
PII	プロセス入力イメージ(Process Input Image)
PCU	PC ユニット(PC Unit): コンピュータユニット
PELV	保護特別低電圧(Protective Extra-Low Voltage)
PG	プログラミング装置(Programming device)
PLC	プログラマブル論理制御(Programmable Logic Control): (CNC コントローラのコンポーネント)

A.2 略語

PM	パワーモジュール(Power Module)
PNO	PROFIBUS 協会
PUD	グローバルプログラムユーザーデータ(Global Program User Data)
PD	プロセスデータ(Process Data)
RAM	ランダムアクセスメモリ(Random Access Memory): (読み取りと書き込みが可能)
RDY	準備完了(Ready)
REF	リファレンス点(Reference point)
RES	リセット(Reset)
RTCP	リアルタイム制御プロトコル(Real Time Control Protocol)
SD	セッティングデータ(Setting Data)
SH	安全停止
SIM	シングルインラインモジュール(Single Inline Module)
SBC	安全ブレーキ起動(Safe brake activation)
SLM	スマートラインモジュール(Smart Line Module)
SMC	センサモジュールキャビネットマウント(Sensor Module Cabinet-Mounted)
SME	外部取り付け型センサモジュール(Sensor Module Externally Mounted)
SMI	内蔵センサモジュール(Sensor Module Integrated)
GWPS	砥石周速制御(Grinding wheel peripheral speed)
TCU	シンクライアントユニット(Thin Client Unit)
USB	ユニバーサルシリアルバス(Universal Serial Bus)
STW	ステータスワード(Status Word)

A.3 概要

SINUMERIK 840D slマニュアルの一覧

共通のマニュアル



ユーザーマニュアル



メーカ/サービスマニュアル



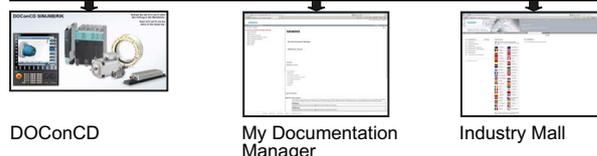
メーカ/サービスマニュアル



情報/トレーニング



電子マニュアル



用語集

[ハードウェア]

SINUMERIK→ソフトウェア製品のライセンス管理という場合、ハードウェアとは、ライセンスがその固有の識別子に基づいて割り当てられている SINUMERIK コントロールシステムのコンポーネントを指しています。ライセンス情報も、当該コンポーネントの不揮発性メモリ(例: →コンパクトフラッシュカードなど)に保存されます。

2 軸モータモジュール

2 台のモータを接続して、2 軸モータモジュールで操作することができます。
以下を参照してください。→ 「モータモジュール」 → 「1 軸モータモジュール」
以前の用語: → 「2 軸モジュール」

DRIVE-CLiQ

「Drive Component Link with IQ」の略語です。
SINAMICS ドライブシステム(例: → 「コントロールユニット」、→ 「ラインモジュール>」、→ 「モータモジュール」、→ 「モータ」、および速度/位置センサ)のさまざまなコンポーネントを接続するための通信システムです。
DRIVE-CLiQ ハードウェアは、ツイストペア線による産業用 Ethernet 標準に基づきます。DRIVE-CLiQ ラインは送信と受信信号の他に、+24 V 電源も提供します。

DRIVE-CLiQ ハブモジュールキャビネット

DRIVE-CLiQ ハブモジュールキャビネット(DMC)は、→ 「DRIVE-CLiQ」ソケットを増やすためのスターカプラです。DMC は、クリップ式でレールに取り付けることができます。例えば、DMC20 が使用可能です。

「ハブ」を参照してください。

PROFIBUS

IEC 61158、2~6 章に準拠するフィールドバス。
PROFIBUS FMS が規格化されておらず、(プロセスオートメーションのための)PROFIBUS PA が現在では「一般」→ 「PROFIBUS」の一部になったので、略語「DP」は含まれなくなりました。

SITOP 電源

-> 「制御電源」のコンポーネント。例: 24 VDC

アクティブラインモジュール

-> 「モータモジュール」の DC リンク電圧を提供する制御された(給電/フィードバック方向に-> 「IGBT」を備える)自励式給電/フィードバックユニット。

エンコーダ

エンコーダは、速度および角度/位置の値のフィードバック値を取得し、その値を制御回路の処理に使用できるようにします。機械構造に応じてエンコーダは、-> 「モータ」に内蔵するか(-> 「モータエンコーダ」)、または外部で機械的に取り付けることができます(-> 「別置きエンコーダ」)。動作タイプに応じて、ロータリエンコーダ(「ロータリトランスデューサ」)と直動エンコーダ(例: -> リニアエンコーダ)は区別されます。供給される測定値から「絶対値エンコーダ」(コードエンコーダ)と-> 「インクレメンタルエンコーダ」は区別されます。

-> 「インクレメンタルエンコーダ TTL/HTL」-> 「インクレメンタルエンコーダ sin / cos 1 Vpp」-> 「レゾルバ」を参照してください。

オプション

オプションとは、標準バージョンに含まれず、使用するために→ライセンスの購入が必要な SINUMERIK→ソフトウェア製品のことです。

オプションスロット

オプションモジュール用のスロット(「コントロールユニット」内のスロットなど)。

コントロールユニット

複数の-> 「SINAMICS」-> 「ラインモジュール」、および(または)-> 「モータモジュール」に対する閉ループと開ループ制御機能が実装されるセントラルコントロールモジュール。

以下の 3 つのタイプのコントロールユニットがあります。

- SINAMICS コントロールユニット(例-> 「CU320」)

- SIMOTION コントロールユニット(例-> 「D425」および-> 「D435」)

- SINUMERIK ソリューションラインコントロールユニット(例: NCU710、NCU720、および NCU730)

コントロールワード

ドライブの状態を制御するために周期的な間隔で「PROFIdrive」によって伝送されるビットコード化された「プロセスデータ」です。

コンパクトフラッシュカード

SINUMERIK ソリューションラインコントロールシステムのすべての不揮発性データの記憶媒体であるコンパクトフラッシュカードは、当該コントロールシステムの身元に相当します。コンパクトフラッシュカードは、外部から→コントロールユニットに差し込むことが出来るメモリカードです。またコンパクトフラッシュカードには、ライセンス管理に関する次のデータも含まれます。

- →ハードウェアシリアル番号
- →ライセンスキーなどのライセンス情報

サーボドライブ

電気式サーボドライブは、モータ、->「モータモジュール」、->「サーボ制御」、およびほとんどの場合に速度と位置->「エンコーダ」から構成されます。

電気式サーボドライブ装置は通常、非常に正確であり、高いダイナミック応答性を備えます。また、100 ms 未満の制御周期用に設計されており、多くの場合に高加減速を可能にする短時間の過負荷耐量を備えています。サーボドライブ装置は回転と直線ドライブ装置として使用でき、工作機械、ハンドリングロボット、および包装機類に使用されます。

サーボ制御

->「モータエンコーダ」を備えた->モータでは、このコントロールモードを使用すると高い->「精度」と->「ダイナミック応答」での運転ができます。速度制御に加えて、位置制御も含めることができます。

ステータスワード

ドライブの状態を制御するために周期的な間隔で->「PROFIdrive」によって伝送されるビットコード化された->「プロセスデータ」です。

スマートラインモジュール

-> 「IGBT」による電源装置、およびストール保護、他励式回生用のダイオードブリッジを備えた非安定化電源装置/フィードバックユニットです。
スマートラインモジュールは、-> 「モータモジュール」の DC リンク電圧を供給します。

センサモジュール

-> 「DRIVE-CLiQ Socket」で、速度/位置エンコーダ信号を評価し、検出されたフィードバック値を数値として提供するためのハードウェアモジュール。
次の 3 つの機械式のセンサモジュールタイプを使用できます。
- SMCxx = センサモジュールキャビネットマウント
- SME = センサモジュール外部マウント(保護等級高)

ソフトウェア製品

ソフトウェア製品という用語は通常、データの処理のために特定の→ハードウェアにインストールされる製品を説明するのに使用されます。SINUMERIK ソフトウェア製品のライセンス管理では、各ソフトウェア製品を使用するために対応する→ライセンスが必要です。

ドライブ

ドライブには、モータ(電気式または油圧式)、駆動部(コンバータ、バルブ)、コントロールユニット、検出器、および電源コンポーネント(電源供給ラインモジュール、蓄圧器)が含まれます。

電気式ドライブ装置はコンバータシステムとインバータシステムに分類されます。コンバータシステム(例えば -> 「MICROMASTER 4」)の場合、ユーザーの観点からみて、電源供給、駆動部、および制御コンポーネントは、インバータシステム(例えば -> 「SINAMICS S」)を備える単独の装置を形成し、電源は-> 「ラインモジュール」によって確保されるので、その結果として -> 「インバータ」(-> 「モータモジュール」)に接続する DC ラインが実現します。(-> 「コントロールユニット」)は別の装置として実装され、「DRIVE-CLiQ」によって他のコンポーネントに接続されます。

ドライブオブジェクト

ドライブオブジェクトは、独自の -> 「パラメータ」を持つ独立した個別のソフトウェア機能であり、また独自の -> 「故障」と-> 「アラーム」が生じる場合があります。初期設定でドライブオブジェクトが存在する場合があります(例: オンボード I/O)、個別に(例えば -> 「Terminal Board」 30、TB30)、または複合的に(例えば、-> 「Servo Control」)作成できます。通常、各ドライブオブジェクトには、パラメータ設定と診断用の独自の画面があります。

ドライブグループ

ドライブグループは、-> 「コントロールユニット」、-> 「モータモジュール」、および-> 「DRIVE-CLiQ」によって接続した-> 「ラインモジュール」から構成されます。

ドライブコンポーネント

例えば-> 「DRIVE-CLiQ」によって-> 「コントロールユニット」に接続するハードウェアコンポーネントなどが挙げられます。

ドライブユニットの例は、次のとおりです。-> 「モータモジュール」-> 「ラインモジュール」-> 「モータ」-> 「センサモジュール」、および-> 「ターミナルモジュール」。接続されているドライブコンポーネントを合わせたコントロールユニットの全体的なレイアウトを-> 「ドライブユニット」と呼びます。

ドライブシステム

ドライブシステムには、製品ファミリ(例: SINAMICS)のすべてのコンポーネントが含まれます。ドライブシステムは、たとえば-> 「ラインモジュール」、-> 「モータモジュール」、-> 「センサ」、-> 「モータ」、-> 「ターミナルモジュール」、-> 「センサモジュール」、および追加コンポーネント(リアクトル、フィルタ、ケーブルなど)から構成されます。

-> 「ドライブユニット」を参照してください。

ドライブパラメータ

例えば、対応するコントローラ、モータおよびエンコーダデータのパラメータなどを含むドライブ軸のパラメータ。ただし、上位の用途別機能(位置決め、ランプ関数発生器)のパラメータは、「アプリケーションパラメータ」と呼ばれます。

「基本ユニットシステム」を参照してください。

ドライブユニット

ドライブユニットには、ドライブの処理を実行するために必要な「DRIVE-CLiQ」によって接続されるすべてのコンポーネント(->「モータモジュール」->「コントロールユニット」->「ラインモジュール」、および必要な->「ファームウェア」と->「モータ」。ただし、フィルタやリアクトルなどの追加コンポーネントは含まれません。ドライブユニットで

複数の->「ドライブ装置」を実装できます。

->「ドライブシステム」を参照してください。

ハードウェアシリアル番号

ハードウェアシリアル番号は、->コンパクトフラッシュカードの不変の要素です。この番号は、コントロールシステムを一義的に識別するために使用されます。ハードウェアシリアル番号は、以下によって識別されます。

- ->ライセンス証明書
- 操作画面
- コンパクトフラッシュカードのラベル

ハブ

スター型ネットワーク構成によるネットワーク内のセントラル接続装置。ハブは、受信データパッケージを接続されたすべての端末機器に配信します。

「DRIVE-CLiQ ハブモジュールキャビネット」(DMCxx)を参照してください。

パラメータ

ユーザーが読み、場合によっては書くことができるドライブシステム内の変数量。

「SINAMICS」の場合、「PROFIdrive」プロファイルに定められているすべての仕様は、パラメータによって定義されています。

以下を参照してください。->「表示パラメータ」->「設定可能パラメータ」。

ベクトル制御

ベクトル制御(界磁指向制御)は、誘導機械用の高性能制御タイプです。ソフトウェアアルゴリズムにより磁束とトルクをシミュレートし正確に制御する2つの電流成分の正確なモデル計算に基づいています。その結果、入力された速度とトルクが正確に保持され、良好なダイナミック性能を保って制限されます。

ベクトル制御には、次の2つのタイプがあります。

周波数制御(-> 「センサなしベクトル制御」)と、速度フィードバックを使用した速度-トルク制御(-> 「エンコーダ」)の2つです。

モータ

「SINAMICS」によって駆動可能な電気式モータの場合、動作方向に関連して回転モータとリニアモータの基本区分があり、電磁式の動作原理に関連して、同期モータとインダクションモータの基本区分があります。SINAMICSでは、モータは「モータモジュール」に接続されています。

以下を参照してください。-> 「同期モータ」 -> 「インダクションモータ」 -> 「ビルトインモータ」 -> 「モータエンコーダ」 -> 「別置きエンコーダ」 -> 「他社製モータ」。

モータエンコーダ

モータに内蔵されるか、または取り付ける -> 「エンコーダ」(例: -> 「レゾルバ」、-> 「インクレメンタルエンコーダ TTL/HTL」、または-> 「インクレメンタルエンコーダ sin / cos 1 Vpp」)。

エンコーダはモータの速度を検出します。また、同期モータの場合、ロータ位置角度(モータ電流の転流角度)も検出できます。

追加の -> 「直接位置検出器」がないドライブ装置の場合、位置制御のための -> 「位置エンコーダ」としても使用されます。

モータエンコーダに加えて、-> 「直接位置検出」のために -> 「別置きエンコーダ」が使用可能です。

モータモジュール

モータモジュールは、接続されたモータに電源を供給する配電コンポーネント(DC-ACインバータ)です。

電源は、「ドライブユニット」の「DC リンク」によって供給されます。

モータモジュールは、「DRIVE-CLiQ」経由で「コントロールユニット」に接続する必要があります。モータモジュールの開ループ/閉ループ制御機能は、コントロールユニットにあります。

-> 「1 軸モータモジュール」と -> 「2 軸モータモジュール」が使用できます。

モジュール式の機械

モジュール式の機械の概念は、オフラインで作成される最大の対象の接続形態に基づくものです。特定のマシンタイプの最大仕様は、最大構成と呼ばれます。最大構成では、使用可能なすべてのコンポーネントは、対象の接続形態で事前に設定されています。ドライブオブジェクト(p0105 = 2)を解除/削除することによって、最大構成のセクションを削除できます。

コンポーネントが故障した場合、サブの接続形態を使用してスペアパーツが入手できるまでの間運転を継続することができます。ただし、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相互接続してはいけません。

通知
データバックアップ データが失われないよう、何か変更を加える前に、セットアップアーカイブにドライブデータを保存してください!

ライセンス

ライセンスは、ユーザーに→ソフトウェア製品を使用する法的な権限を与えます。この権限の証拠は、次のもので提供されます。

- → ライセンス証明書(CoL)
- → ライセンスキー

ライセンスキー

ライセンスキーは、→ハードウェアのある特定の部品に割り当てられたすべての→ライセンスの合計の「技術の代表」で、→ハードウェアシリアル番号によって一義的にマーケティングされます。

ライセンス証明書(CoL)

CoL は、→ライセンスの証明です。製品は、→ライセンスの所有者または許可を受けた人だけが使用できます。CoL にはライセンス管理に関する次のデータが含まれます。

- 製品名称
- →ライセンス番号
- 納品書番号
- →ハードウェアシリアル番号

ライセンス番号

ライセンス番号は、固有の識別に使用される→ライセンスの機能です。

ラインモジュール

ラインモジュールは、3相主電源電圧から複数の→「モータモジュール」用のDCリンク電圧を生成する電源コンポーネントです。

SINAMICS では、次の3つのタイプのラインモジュールが使用可能です。

→「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」、→「アクティブラインモジュール」。

→「コントロールユニット」内の→「ラインリアクトル」、比例計算能力、スイッチング機器など、必要な追加コンポーネントを含む電源装置の全体的な機能は、→「ベーシック電源装置」、→「スマート電源装置」、および→「アクティブ電源装置」と呼ばれます。

製品

製品は、SINUMERIK→ソフトウェア製品のライセンス管理内で以下のデータによってマーキングされます。

- 製品名称
- 注文番号:
- →ライセンス番号

電源装置

必要なコンポーネント(例: (-> 「コントロールユニット」内の-> 「ラインモジュール」、ヒューズ、リアクトル、ラインフィルタ、およびファームウェアに加えて、必要であれば、比例計算能力)をすべて含む複数の-> 「モータモジュール」に電源供給するためのDC リンク電圧を生成するコンバータシステムの入力コンポーネント。

別置きエンコーダ

「モータ」に内蔵、または取り付けられているのではなく、機械式の連結要素や機械式の間接要素によって取り付けられている位置エンコーダ。

別置きエンコーダ(「外部取り付けセンサ」を参照してください)は、「直接位置検出」に使用されます。

索引

A

Advanced Surface(オプション), 260

ALM識別, 162

C

CNCソフトウェアの再インストール, 377

Create MyConfig, 395

CYCLE832(高速切削), 262

D

DCリンク識別, 161

DSC, 192

J

JOGモードの早送り, 207

JOG軸速度, 207

M

MD10050 \$MN_SYSCLOCK_CYCLE_TIME, 257

MD10061 \$MN_POSCTRL_CYCLE_TIME, 257

MD10070 \$MN_IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO, 257

MD10071 \$MN_IPO_CYCLE_TIME, 257

MD10185 \$MN_NCK_PCOS_TIME_RATIO, 257

MD11510 \$MN_IPO_MAX_LOAD, 257

MD28060 \$MC_NUM_IPO_BUFFER_SIZE, 257

MD35010 \$MA_GEAR_STEP_PC_MAX_VELO_LIMIT,
229

N

NCKセットアップスイッチ, 33

NCKメモリ割り当て, 259

NCUのインタフェース, 32

P

PLC

モード選択スイッチ, 33

通信セットアップ, 44

動作状態の変更, 351

PLC制御ドライブ装置の数量の構成, 325

PROFIBUS接続, 173

PROFIBUS通信形式, 104

S

SIMATIC Manager, 43

SIMATIC S7 プロジェクト, 45

SINUMERIK 840D sl ツールボックス, 31

W

Web License Manager, 361

あ

アクセスレベル, 39

アップグレード

Create MyConfig, 400

サービスシステム, 377

い

- イグザクトストップ
 - 精密, 209
 - 汎用, 209

え

- エンコーダタイプ
 - ロータリー検出器, 184
 - 絶対値検出器, 187
- エンコーダ監視
 - エンコーダを切り替えるときの位置差異, 217
 - カットオフ周波数, 216
 - 原点マーク監視, 216

お

- オートチューニングの対象
 - 最大の外乱抑制, 280
 - 最適ダンピング, 280
 - 中程度の外乱抑制, 280
- オートチューニングの方法, 279
- オプション, 368

か

- カタログモータ, 99

く

- クランプ許容移動量, 210

こ

- コントローラデータの一覧, 270
- コンパクトフラッシュカード, 367

さ

- サーボオートチューニング, 269
 - レポートの作成, 294
 - 測定, 270
 - 動作ログ表示,
 - 補間軌跡, 290
- サーボゲイン, 200
 - 確認, 201
- サーボゲイン係数の定義, 200

し

- ジオメトリ軸, 412
- システムデータ, 241
- システム負荷, 256

せ

- セットアップアーカイブ
 - 作成, 353
 - 読み込み, 353

そ

- ソフトウェアリミットスイッチ, 211
- ソフトウェア製品, 359

た

- ダイナミックサーボ制御, 192
- ダイナミック監視機能, 213
- タッピング, 181

ち

- チャンネル軸, 412

て

- データセット
 - エンコーダ(EDS), 126
 - ドライブ(DDS), 126
 - モータ(MDS), 126
 - 削除, 134
 - 追加, 127
 - 変更, 133
- データバックアップ
 - DRIVE-CLiQモータ, 349
 - タイミング, 349

と

- ドライブ
 - NC制御, 77
 - PLC制御, 325
 - PROFIBUS DP, 325
 - ワーニング, 138
 - 故障, 138
- ドライブウィザード, 98
- ドライブオブジェクト, 406
 - 解除, 149
 - 削除, 150
 - 有効, 150
- ドライブコンポーネント, 406
- ドライブシステム診断, 137
- ドライブのオートチューニング, 267
- ドライブユニット
 - コンフィグレーション, 140
 - 接続形態, 142

ね

- ねじ切り, 181

は

- パーキング状態, 270
- ハース軸, 197
- ハードウェアコンフィグレーション, 49
- ハードウェアシリアル番号, 367
- ハードウェアリミットスイッチ, 212
- ハードウェア参照, 359
- パスワード
 - 設定, 40
 - 変更, 41
- パラメータセット
 - 位置コントローラ, 181
 - 軸, 181
 - 主軸, 181
 - 有効性, 182
- パルス倍率, 231

ふ

- ファームウェアアップデート, 118
- ファームウェアバージョン
 - SINAMICS S120, 160
 - センサモジュール, 160
- フィードバック経路の割り当て, 190
- ブレーキ動作OFF3, 168

ま

- マシンデータ
 - 初期設定データのロード, 248
 - 単位変換の変更, 247

め

- メッセージ
 - 工作機械メーカー専用, 410
 - 標準, 410

- も
- モータデータセット直接選択, 131
 - モジュール式の機械, 140
 - モジュロ表示, 195
- ら
- ライセンス, 367
 - ライセンスキー, 367
 - ライセンスデータベース, 362
 - ライセンス証明書(CoL), 366
 - ライセンス情報, 359
 - ライセンス番号, 367
- り
- リファレンス点復帰, 219
- ろ
- ロータリスイッチ, 33
- 漢字
- 安全運転, 25
 - 位置決め軸, 196
 - 位置合わせ, 226
 - 位置制御ループ, 267
 - オーバーシュート, 202
 - ステップの高さ, 310
 - 基準周波数応答, 307
 - 指令ステップ応答, 308
 - 測定, 305
 - 位置制御周期, 253
 - 移動範囲, 251
 - 移動方向, 199
 - 加々速度、軸の, 203
 - 加減速, 202
 - 確認, 202
 - 回転軸
 - ドライブのオートチューニング, 195
 - モータのロータリーエンコーダによる, 185
 - モジュロ変換, 195
 - 機械のロータリーエンコーダによる, 185
 - 割り出し位置テーブル, 197
 - 割り出し軸, 197
 - 基本システムクロックサイクル, 253
 - 機械軸, 412
 - 軌跡誤差監視, 215
 - 供給電源データ, 161
 - 計算分解能, 241
 - 検出器
 - パラメータ設定, 187
 - 回転, 184
 - 切り替え, 191
 - 絶対値, 187
 - 直線, 186
 - 最小単位, 241
 - 最小入力単位, 241
 - 最小表示単位, 242
 - 最大軸速度, 207
 - 作業領域リミット, 211
 - 指令経路の割り当て, 190
 - 軸
 - リファレンス点復帰, 219
 - 割り当て, 413
 - 監視機能, 209
 - 速度調整, 207
 - 軸選択, 270
 - 軸用の指令値/フィードバック値パラメータの設定, 190
 - 軸用の指令値パラメータの設定, 190
 - 主軸
 - エンコーダ照合, 230
 - ギヤ選択, 233

- パラメータセット, 229
 - メイン, 426
 - モード, 421
 - 位置決め, 235
 - 監視機能, 237
 - 検出器, 230
 - 指令値/現在値チャンネル, 229
 - 指令値調整, 234
 - 速度, 233
 - 同期, 236
- 出荷時設定値, 116
- 詳細, 49
- 信号ひずみ, 215
- 真円度テスト, 267
 - グラフィックの保存, 321
 - パラメータの設定, 314
 - パラメータの保存, 320
 - 位置指令値フィルタの例, 316
 - 測定の実行, 314
 - 調整例 1, 317
 - 調整例 2, 318
 - 調整例 3, 319
- 制御システムの位置決め精度, 252
- 制御モード, 104
- 制御周期, 252
- 制御方向, 199
- 静的監視機能, 209
- 接続形態
 - [変更 >]ソフトキー, 147
 - コンポーネントの削除, 152
 - 実際/基準接続形態の比較, 146
- 接続形態規則, 405
- 設定
 - ソート, 145
 - 変更, 144
- 絶対値エンコーダ, 226
 - 位置合わせ, 188
- 絶対番地化原点マーク, 223
- 装置設定, 91
- 測定機能, 298
 - キャンセル, 299
 - 開始, 299
- 速度, 257
 - ダイナミック監視機能, 214
 - 下限値, 258
 - 最大工具経路速度, 258
 - 最大軸速度, 257
 - 最大主軸速度, 257
 - 上限値, 258
- 速度指令値の調整, 204
- 速度指令値監視, 213
- 速度制御ループ, 267
- 速度制御ループ測定, 302
- 速度調整, 168
- 他社製モータ, 106
- 単位系の切り替え, 249
- 端子割り当て
 - NCU - X122, 82
 - NCU - X132, 83
 - NCU - X142, 85
 - NX 1x.3, 85
 - サポート, 87
 - 入/出力, 87
- 直線軸
 - モータのロータリーエンコーダによる, 184
 - リニアスケール, 186
 - 機械のロータリーエンコーダによる, 184
- 停止許容移動範囲, 210
- 電源システム電圧の監視, 161
- 電源投入リセット, 93
- 電流制御ループ, 267
- 電流制御ループの測定, 300

物理量の単位変換, 243

補間, 290

補間軸, 269

補間周期, 255

方法

 選択, 270