

SINUMERIK、SINAMICS

SINUMERIK 840D sl、 SINAMICS S120 機械設定のガイドライン

システムマニュアル

まえがき

システムの概要

1

ドライブグループの構造

2

システム内の通信

3

Safety Integrated

4

コンポーネントの接続

5

信号内部接続

6

典型的な回路図

7

関連情報

8

ドライブシステムの有効化/
無効化

9

付録

A

NCU SW 2.6 SP1 に適用

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。

 危険
回避しなければ、直接的な死または重傷に至る危険状態を示します。
 警告
回避しなければ、死または重傷に至るおそれのある危険な状況を示します。
 注意
回避しなければ、軽度または中度の人身傷害を引き起こすおそれのある危険な状況を示します（安全警告サイン付き）。
注意
回避しなければ、物的損傷を引き起こすおそれのある危険な状況を示します（安全警告サインなし）。
通知
回避しなければ、望ましくない結果や状態が生じ得る状況を示します（安全警告サインなし）。

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

有資格者

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、許可された範囲を必ず守ってください。付属の技術説明書に記述されている指示を遵守してください。

商標

®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。

まえがき

SINUMERIK 取扱説明書

SINUMERIK 取扱説明書は、3つの種類に分かれています。

- 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

SINUMERIK 840D sl と、SINUMERIK コントローラ全般に関する出版物の詳細については、当社の現地営業所にお問い合わせください。

出版物の一覧については、インターネットの以下のアドレスを参照してください(毎月更新、使用可能な言語バージョンに関する情報も記載)。

<http://www.siemens.com/motioncontrol>

"Support" → "Technical Documentation"を選択します。

DOConCD のインターネットバージョン(DOConWEB)は、以下で入手することができます。 <http://www.automation.siemens.com/doconweb>

このマニュアルの対象読者

本書の読者は、現在のシーメンス SIMODRIVE/SINUMERIK システムでの作業経験がある、専門のドライブ/CNC セットアップ技術者を対象にしています。本書は、SINAMICS S120 と SINUMERIK 840D sl のコンポーネントを組み込むための手引書になるはずです。

本書は、SINAMICS S120 および SINUMERIK 840D sl の製品関連取扱説明書を補足するものです。本書には、機能の組み込み、工作機械のインタフェース信号へ論理接続をおこなうための各コンポーネント機器の配置例が記載されています。

内容の理解と重要な基本条件の確認のために必要な場合には、下記に掲載された製品マニュアルからの抜粋を記載します。それによって各製品内部の機能や特性、機械的・電氣的ユーザーインタフェースについての詳細を知ることができます。

- SINUMERIK 840D sl マニュアル、07/2007 版
- 試運転マニュアル SINUMERIK 840D sl、SINAMICS S120 IBN CNC: NCK、PLC、ドライブ、03/2009 版
- SINAMICS S120 ブックサイズ電源ユニット機器マニュアル、11/2009 版

- SINAMICS S120 機能マニュアル、11/2009 版
- SINAMICS S120/S150 リストマニュアル、11/2009 版
- Safety Integrated sl 機能マニュアル、03/2009 版

標準仕様

本書では、SINUMERIK 840D sl 用の発売前のコンポーネントについても記載しています。可能な組み合わせについて記載した『NC61 カタログ』装丁版があります。

テクニカルサポート

ご不明な点は、下記の当社ホットラインにご連絡下さい。

	ヨーロッパ/アフリカ	アジア&オーストラリア	アメリカ
電話	+49 180 5050 222	+86 1064 719 990	+1 423 262 2522
ファックス	+49 180 5050 223	+86 1064 747 474	+1 423 262 2289
インターネット	http://www.siemens.de/automation/support-request		
電子メール	mailto:adsupport@siemens.com		

注記

テクニカルサポートの国別電話番号については、以下のインターネットアドレスを参照してください。

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

本書に関する質問

本書に関するお問い合わせ(提案、訂正)については、ファックスまたはメールで当社にご連絡ください。

ファック +49 (0) 9131 / 98 - 63315

ス:

電子メー メール宛先: motioncontrol.docu@siemens.com

ル:

ファックスの書式: 本書の巻末にある回答フォームを参照してください。

SINUMERIK インターネットアドレス

<http://www.siemens.com/sinumerik>

SINAMICS インターネットアドレス

<http://www.siemens.com/sinamics>

目次

	まえがき	3
1	システムの概要.....	13
1.1	適用	13
1.2	システム構成.....	14
1.3	タイプ	16
1.4	SINAMICS S120 のコンポーネント	18
1.5	SINAMICS S120 / SINUMERIK 840D slコンポーネントの概要.....	20
1.6	ユーザーインタフェースソフトウェア(HMIソフトウェア).....	23
2	ドライブグループの構造.....	25
2.1	構造	25
2.1.1	ドライブグループの構造	25
2.1.2	単列配置.....	27
2.1.3	2 列/複数列構造.....	28
2.1.4	16～120 kWラインモジュールの中央電源(単列構成)	30
2.1.5	ラインモジュールへのCU-/NCU-/NXモジュールの直据付け	31
2.2	コンポーネントの配置	32
2.2.1	NCU/ NXモジュールの配置と固定	32
2.2.2	電源ユニットグループに組み込まれた単列構造のNXの配置.....	34
2.2.3	オフセット型のNCU/NX配置	35
2.3	DCリンクブスバーの電流容量.....	36
2.4	シールド接続.....	39
2.4.1	SINAMICSコンポーネントの外形寸法図(内部空冷).....	40
2.4.2	SINAMICSコンポーネントの外形寸法図(外部空冷).....	44
2.4.3	内部放熱のための仕切り	48
2.5	接続ケーブルのための据付けスペースの注意事項.....	48
2.5.1	一般情報.....	48
2.5.2	電源コンポーネントのスペース	49
2.6	制御盤の放熱.....	49
2.6.1	SINUMERIKコンポーネントの通気用スペース.....	49
2.6.2	一般情報.....	50
2.6.3	通気に関する一般事項	58
2.6.4	SINUMERIKコンポーネントの電力損失	60
2.6.5	SINAMICS コンポーネントの電力損失.....	60
2.6.6	コントロールユニット、センサモジュール、その他のシステム部品の電力損失	60

2.6.7	ラインフィルタおよびラインリアクトルの電力損失	62
2.6.8	内部空冷の電源ユニットの電力損失	64
2.6.9	内部空冷の電源ユニットの電力損失	65
2.6.10	冷却プレート付き電源ユニットの電力損失	67
2.6.11	液冷式電源ユニットの電力損失	69
2.6.12	電源ユニットの制御損失	69
2.6.13	温度調節装置のサイズ決め	72
3	システム内の通信	75
3.1	通信の概要	75
3.2	X122 と X132 のインタフェースの概要	79
3.3	NCU 7x0 および NX1x 端子割り付け	82
3.4	電源インタフェースのタイプ	87
3.4.1	ライン電源の接続方法	87
3.4.2	電源への配電機器の接続	89
3.4.3	オートトランスを使用した配電機器の接続	89
3.4.4	絶縁トランスを使用した配電機器の接続	91
3.4.5	漏電遮断器(RCD)	93
3.4.6	漏電電流モニタ(RCM)	95
4	Safety Integrated	97
4.1	SINAMICS 安全統合	97
4.1.1	「安全停止」安全機能の制御	97
4.1.2	安全ブレーキ制御(SBC)	104
4.2	SINUMERIK Safety Integrated	104
4.2.1	基礎知識	104
4.2.2	監視チャネルへの接続	105
5	コンポーネントの接続	113
5.1	電磁接触器制御	113
5.1.1	DRIVE-CLiQ インタフェースなしのラインモジュール(5 kW および 10 kW バージョン) の電磁接触器制御	114
5.1.2	DRIVE-CLiQ インタフェースのあるラインモジュールのための電磁接触器制御	116
5.1.3	例を使用した電磁接触器制御のセットアップ	116
5.2	アクティブインタフェースモジュール(AIM)	118
5.2.1	安全上の情報	118
5.2.2	詳細	119
5.2.3	中性点非接地系統 (IT 系統) でのアクティブインターフェースモジュールの使用	120
5.2.4	IT 系統	121
5.2.5	制御電源 X124	121
5.2.6	X121 温度センサとファンの制御	122
5.2.7	ライン/電力接続	123
5.2.8	概要	124

5.2.9	接続例	128
5.3	アクティブラインモジュールのHFDリアクトル	129
5.3.1	安全上の情報	129
5.3.2	ACリアクトルとラインフィルタの結合	131
5.3.3	概要	132
5.3.4	ライン/電力接続	132
5.3.5	概要	133
5.3.6	技術データ	136
5.3.7	外形寸法図	137
5.4	ラインモジュールインタフェースの概要	142
5.4.1	ラインモジュールの概要	142
5.4.2	内部空冷付きアクティブラインモジュール	145
5.4.2.1	概要	145
5.4.2.2	接続例	146
5.4.2.3	X1 ライン接続	147
5.4.2.4	アクティブラインモジュールX21 EP端子	148
5.4.2.5	アクティブラインモジュールX24 24 V端子アダプタ	150
5.4.2.6	X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース	150
5.4.2.7	24 Vブスバー	151
5.4.2.8	アクティブラインモジュールのDCリンクブスバー	151
5.4.2.9	アクティブラインモジュールのLEDの意味	152
5.4.3	内部空冷付きスマートラインモジュール(5 kWおよび 10 kW)	153
5.4.3.1	概要	153
5.4.3.2	接続例	156
5.4.3.3	X1 電源接続	157
5.4.3.4	端子X21:スマートラインモジュール	158
5.4.3.5	端子X22:スマートラインモジュール	161
5.4.3.6	X24 24 V端子アダプタ	162
5.4.3.7	24 Vブスバー	162
5.4.3.8	スマートラインモジュールのDCリンクブスバー	163
5.4.3.9	スマートラインモジュールのLEDの意味	163
5.5	モータモジュールのインターフェースの説明	164
5.5.1	概要	164
5.5.2	接続例	165
5.5.3	モータ/ブレーキの接続	166
5.5.4	X21/X22 EP端子/モータモジュール温度センサの接続	169
5.5.5	X200-X203 DRIVE-CLiQ インタフェース	171
5.5.6	モータモジュールのLEDの意味	171
5.6	DRIVE-CLiQネットワーク形態	173
5.6.1	DRIVE-CLiQトポロジー	173
5.6.2	DRIVE-CLiQの配線	175
5.6.3	NX10/15 配線	181
5.6.4	接続可能なDRIVE-CLiQコンポーネント	183

5.7	DRIVE-CLiQハブモジュール(DMC20、DME20).....	184
5.7.1	DMC20.....	184
5.7.1.1	説明.....	184
5.7.1.2	概要.....	185
5.7.1.3	DRIVE-CLiQ インターフェース	185
5.7.1.4	制御電源X524	186
5.7.1.5	DMC20 のLEDの意味.....	187
5.7.1.6	外形寸法図	188
5.7.1.7	技術データ	189
5.7.2	DME20.....	189
5.7.2.1	概要.....	189
5.7.2.2	安全に関する情報	190
5.7.2.3	概要.....	191
5.7.2.4	制御電源X524	192
5.7.2.5	DRIVE-CLiQインターフェース	192
5.7.2.6	ケーブル長	193
5.7.2.7	UL認定で使用するための仕様.....	194
5.7.2.8	外形寸法図	196
5.7.2.9	取付け	197
5.7.2.10	技術仕様.....	198
5.8	制御電源.....	198
5.8.1	外部電源(SITOPモジュール).....	198
5.8.2	電源機器の選択.....	199
5.8.3	このコンポーネントの 24 V消費電流.....	200
5.8.4	DC 24 V消費電力の計算例.....	202
5.8.5	電源のその他のコンポーネントへの割り当て.....	204
5.8.6	過電流保護	207
5.8.7	ライン形態	209
5.8.8	電源接続例	211
5.9	制御電源モジュール(CSM)	212
5.9.1	接続例	214
5.9.2	保護の基準、ライン構成、監視	216
5.9.3	CSMの電圧出力内部接続.....	217
5.9.4	制御電源モジュール - 接続例	220
5.10	ケーブル長	221
5.10.1	一般情報.....	221
5.10.2	ケーブルシールドと布線.....	221
5.10.3	等電位結合	223
5.10.4	保護グラウンド	224
5.11	モータ接続部.....	224
5.11.1	モータ接続プラグ	224
5.11.1.1	ロック機構付きモータ接続プラグの取り付け.....	224
5.11.1.2	ネジ止めジョイント付きモータ接続プラグの取り付け	227

5.11.1.3	取外しと配線.....	228
5.11.2	接続例	231
5.11.3	モータ／ブレーキの接続.....	233
5.11.4	X21/X22 EP 端子／モータモジュール温度センサ	235
5.12	センサーシステム接続	236
5.12.1	はじめに.....	236
5.12.2	センサモジュールの概要	237
5.12.3	X200-X203 DRIVE-CLiQ インタフェース	240
5.12.4	エンコーダ接続の例	240
5.13	ブレーキ接続.....	242
5.13.1	一般的な注意事項.....	242
5.13.2	ブレーキのモータモジュールへのダイレクト接続.....	242
5.13.3	介在リレーを使用したブレーキの接続	244
5.14	ブレーキ制御.....	245
5.15	電圧保護モジュール(VPM)、外部	250
6	信号内部接続	255
6.1	適用例 1.....	256
6.2	適用例 2.....	258
6.3	適用例 3.....	260
6.4	適用例 4.....	263
6.5	適用例 5.....	266
6.6	適用例 6.....	270
6.7	適用例 7.....	273
7	典型的な回路図.....	277
7.1	接続に関する注意事項、技術仕様、機器選定	277
7.2	典型的な回路図の機能説明	278
7.3	回路マニュアル グループ =1.....	280
7.4	回路マニュアル グループ =2.....	288
7.5	回路マニュアル グループ =3.....	297
7.6	回路マニュアル グループ =4.....	306
7.7	回路マニュアル グループ =5.....	316
7.8	回路マニュアル グループ =6.....	320
8	関連情報	335
8.1	分散構成.....	335

8.2	冷却システム.....	336
8.2.1	はじめに.....	336
8.2.2	内部空冷.....	337
8.2.3	外部空冷.....	338
8.2.4	冷却プレート.....	339
9	ドライブシステムの有効化/無効化	343
9.1	状態信号の概要	343
9.2	複数の軸を備えるドライブグループ	344
A	付録.....	351
A.1	略語	352
A.2	ドライブウィザードの概要(SINUMERIK V2.5 以下)	354
A.2.1	マクロセットアップの概要	354
A.2.2	マクロの機能.....	354
A.2.3	セットアップ用のドライブウィザード	355
A.2.4	ACXマクロを呼び出すための手順	357
	索引	361

システムの概要

1.1 適用

一般的なシステム特性と用途

SINAMICS S120 ドライブシステムに組み込まれ、SIMATIC S7-300 オートメーションシステムで補完された **SINUMERIK 840D sl** は、中級から上級の性能範囲に最適な完全なデジタルシステムを形成します。

- 特に複合多軸システムでの最高の性能と自由度。
- 操作から NC コアに至るまでの一貫したオープン性。
- ネットワークへの最適な統合。
- 統一された運転、プログラミング、表示構造。
- 人身と機械のために組み込まれた安全機能 **SINUMERIK Safety Integrated**
- 生産分野では、ShopMill や ShopTurn、またモーションコントロール情報システム **Motion Control Information System** 製品(MCIS 製品)などの操作およびプログラミングソフトウェアを使用可能。

応用分野

SINUMERIK 840D sl は、世界中のどこでも以下の用途に使用することができます: 工作機械、梱包および織物機械、ロータリインデックスマシン、運搬機械およびハンドリングシステム、ガラスおよび木工加工機械、プレス機器、プラスチック加工および印刷機。生産分野および準備分野で使用できると同時に、連続および単発の生産環境の両方に適しています。

このような高い多様性レベルのおかげで、金属加工に関連する技術の主要な形式すべてを実現できます(フライス加工、旋削、研削、ホブ、レザークット、パンチング、ニブリング、および腐食作用など)。

オプションのバージョンは、高テクノロジーのツールおよび金型加工用途に理想的です。

3 軸、さらには 5 軸すべてでの高速切削用途、ならびに特殊用途にも使用できます。

SINUMERIK 840DE sl は、輸出許可が必要な国で使用するための輸出版として提供されます。

1.2 システム構成

SINUMERIK 840D sl の心臓部は、数値制御ユニット(Numerical Control Unit:NCU)です。これには、NCK、HMI、PLC、閉ループ制御および通信処理を備えています。

コンポーネント

操作、プログラミングおよび表示のため、対応する HMI ソフトウェアが NCU ソフトウェアに組み込まれています。操作性を向上させるために、SINUMERIK PCU 50.3 産業用 PC を使用することができます。

TCU(Thin Client Unit、薄型操作パネル)を使って、操作パネルを最大 100 メートルまで離れた場所に据え付けることができます。4 つまでの分散操作パネルで、NCU または PCU 50.3 を操作できます。

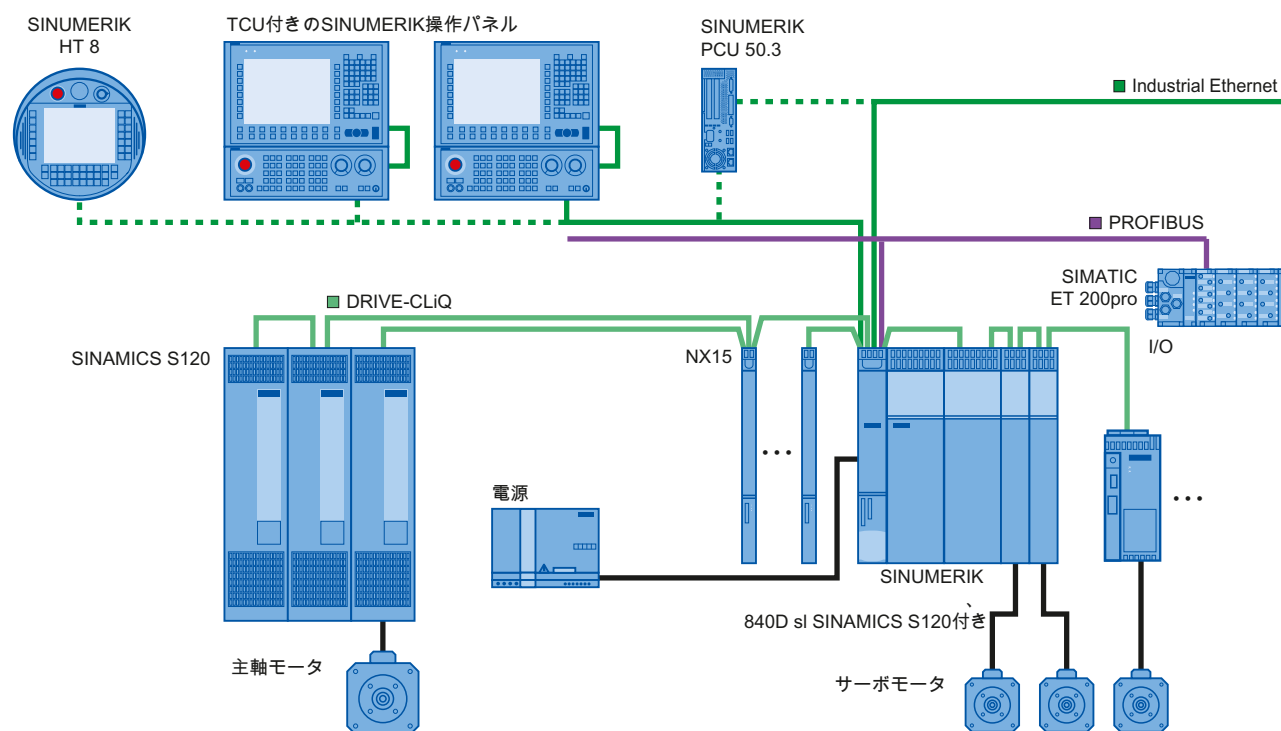


図 1-1 SINUMERIK 840D sl システム全体の代表的な接続形態

以下のコンポーネントをコントロールユニットに取り付けることができます。

- TCU/PCU 50.3 搭載の SINUMERIK 操作パネルおよび機械操作パネル、押ボタンパネル
- SIMATIC CE パネル

- ハンドヘルドユニット
- SIMATIC S7-300 I/O
- PROFIBUS DP 接続または PROFINET I/O を使った分散 PLC I/O (NCU 720.2 PN および NCU 730.2 PN のみに該当)
- プログラミング装置
- 以下のような送りおよび主軸モータを備えた SINAMICS S120 ドライブシステム
 - 1FT/1FK/1FN/1FW6/1FE1/2SP1 同期モータ
 - 1PH/1PM 非同期モータ

NCU 720.2 PN および NCU 730.2 PN コンポーネントにより、SINUMERIK 840D sl は組み込まれた PROFINET 機能を提供します。

次をサポートしています。

- PROFINET CBA 機能

NCU に組み込まれた CBA 機能を使って、機械およびシステムをモジュラー化することができます。コントローラ間での高速リアルタイム通信(最大 10 ms)で、システムの標準化の可能性が広がり、再利用が容易で拡張性も高まります。カスタマーからの要求に対する応答がより迅速でフレキシブルになり、コンポーネントレベルでの事前のテストにより、セットアップが簡素化され、スピードアップします。

- PROFINET IO

PROFINET の一部である PROFINET IO は、モジュール化された分散アプリケーションを実装するために使用する通信コンセプトです。PROFINET IO は、産業用 Ethernet をベースにしている、分散フィールド機器とリモート I/O 機器を中央演算処理装置へ接続可能にします。

256 台までの PROFINET IO 機器を、IO コントローラとして NCU で操作できます。

上記の産業用 Ethernet の代表的な接続形態は、PROFINET IO(または PROFINET コンポーネント)を使用した場合とまったく同じ方法で組み込むことができます。

PROFINET 機械操作パネルまたは操作パネルを使用する場合、当然、PN (PROFINET)機器としての診断が利用できます。

1.3 タイプ

コントローラおよび操作エリアの両方でハードウェアとソフトウェアに拡張性があるおかげで、**SINUMERIK 840D sl** は多数の分野で使用することができます。可能性の範囲は、簡単な位置決め処理から複合多軸システムまでに及んでいます。

適用範囲と性能

- 速度コントローラと電流コントローラの両方のサンプリング時間 **125 μs** で、サーボ制御モードで 1 つの **NCU 710.x** に 6 本もの軸を実装することができます。
NCU 710.x は、たとえばドライブ制御性能を上げるために、最大で 2 台の **NX** モジュールに拡張することができます。
- **NCU 720.x/730.x** では、**SERVO** 制御モードで軸数を 31 本にまで増やすことと、ドライブ制御性能を上げることの両方またはどちらか一方を、速度コントローラおよび電流コントローラの両方のサンプリング時間 **125 μs**で行うことができます。これには、**NX10.x/15.x** モジュールを使用します。**NCU 720.x/730.x** は、ドライブ制御性能の向上または軸数を増やすために、最大で 5 台までの **NX10.x/15.x** モジュールで拡張することができます。
- **NCU 730.x** は、金型加工アプリケーションまたは高速切削分野で最大限の応答性と精度を実現するために推奨されます。
- **NCU 730.2 PN** は最高の PLC 容量を持つため、**SINUMERIK 840D sl** の製品範囲内の最新の構成を代表する製品です。

下表に、各種コントロールユニットの基本機能が示されています。

表 1-1 バージョン、増設軸数

特性	NCU 710 .2	NCU 720.2/.2 PN	NCU 730.2/.2 PN
DRIVE CLiQ ポート数	4	6	6
速度コントローラおよび電流コントローラのサンプリング時間が 125 μ s の SERVO 制御モードの軸数	最大 6	最大 31	最大 31
NX10/15 の拡張	最大 2	最大 3/最大 5	最大 3/最大 5
TCU	最大 2	最大 4	最大 4

詳細情報

軸数とコントローラ軸の性能についての詳細は、以下を参照してください。
/FH1/SINAMICS S120 機能マニュアル、11/2009 版、セクション 12.13.

1.4 SINAMICS S120 のコンポーネント

複雑なドライブ処理のためのモジュラーシステムツールボックス

非常に広範囲に及ぶ工業用途に対して、SINAMICS S120 を使用して、複雑なドライブ処理を解決することができます。その結果、SINAMICS S120 は、モジュラーシステムツールボックスとして構成することができます。お互いの整合がとれた、さまざまなコンポーネントと機能の中から、ユーザの要件を満たす最適の組み合わせを使用します。強力な SIZER 設定ツールを使用すれば、簡単に最適なドライブ構成の選択ができます。

SINAMICS S120 は、多種多様なモータをサポートしています。同期非同期を問わず、モータはすべて最適な構成でサポートされます。

複数軸のアプリケーション用ドライブ

機械的な軸誤差の傾向はまだ改善されていません。この傾向がこれからも解決されない場合、主要なドライブ装置は今後、電子的に調整されたサーボドライブ装置に置き換えられるでしょう。こういったドライブ装置は、制動軸と駆動軸の間でコスト効率の良いエネルギー補償をおこなうために、DC リンクで結合する必要があります。

SINAMICS S120 では、同シリーズ内で円滑に取り付けできるように設計され、場所を取らずに多軸ドライブ構成が可能になる電源装置とインバータモジュールを使用するため、幅広い出力域をカバーします。

セントラルコントロールユニットによる新しいシステムアーキテクチャ

電子的に調整されたシングルドライブは、ドライブ処理を総合的に解決します。コントローラの重ね合わせによって、必要な調整動作が得られるようにドライブ装置が制御されます。これには、コントローラと全ドライブ装置との間で周期的にデータ交換をする必要があります。これまでは、関連する据付けコストと構成コストを費やしたフィールドバスを使用して、データ交換が実現されていました。SINAMICS S120 はここで、これまでとは違った方式をとります。1 台のセントラルコントロールユニットが、マスタとして、すべての結合された軸に対してドライブ制御をおこない、軸間のリンク技術も実現します。必要な情報はすべて、セントラルコントロールユニットに統合されているため、それを必ず伝送する必要はありません。軸連結は、コンポーネント内に作成することができ、マウスをクリックするだけで、SINUMERIK 840D sl の HMI の STARTER セットアップツールまたはドライブウィザードで設定されます。

SINAMICS S120 コントロールユニットでは、簡単な処理技術は、ユニット自体で解決します。複雑な数値制御タスクまたはモーションコントロール処理の場合は、SINUMERIK 840D sl 製品範囲の強力なモジュールが、内蔵 SINAMICS S120 ドライブコントロールと組み合わせて使用されます。

DRIVE-CLiQ – SINAMICS コンポーネント間のデジタルインタフェース

SINAMICS S120 コンポーネント(モータとエンコーダを備えています)は、共有 DRIVE-CLiQ シリアルインタフェースを使用して相互に接続されます。標準形状のケーブルとプラグを使用することによって、部品の種類と保管コストが低減されます。

Siemens 社製以外のモータの場合やレトロフィット用途では、従来のエンコーダ信号を DRIVE-CLiQ に変換するコンバータモジュールを使用することができます。

すべてのコンポーネントの電子銘板

SINAMICS S120 のコンポーネントにはすべて、電子銘板が付いています。この銘板には、当該コンポーネントに関連するすべての技術仕様が記載されています。たとえばモータでは、この情報は電気等価回路図のパラメータや、取り付けられたモータエンコーダの特性値になります。データは、コントロールユニットによって DRIVE-CLiQ を経由して自動的に記録されます。セットアップ中または交換後に入力する必要はありません。

電子銘板には技術仕様だけでなく、メーカー識別番号、注文番号、国際的に固有の識別番号などの物流データも含まれています。これらの値は現場でもリモート診断でも電気的に取り出すことができるため、工作機械で使用されているコンポーネントをすべて一意的に識別することができます。したがってサービス作業が簡略化されます。

1.5 SINAMICS S120 / SINUMERIK 840D sl コンポーネントの概要

以下の一覧に、多軸ドライブの処理に選択される SINAMICS S120、および SINUMERIK コンポーネントが掲載されています。

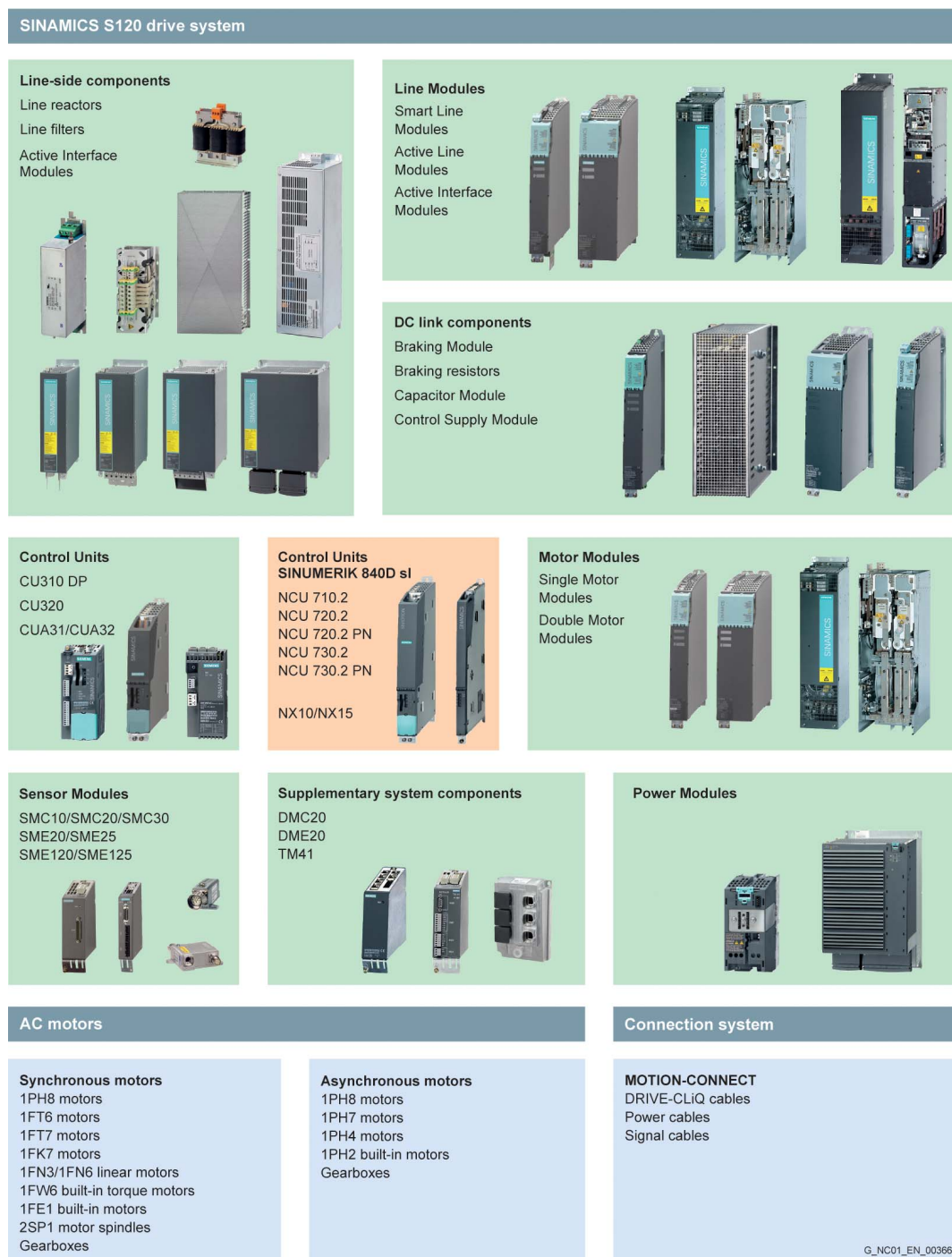


図 1-2 SINAMICS、SINUMERIK コンポーネント

電源コンポーネントには、以下のコンポーネントが用意されています。

- ヒューズ、コンタクタ、チョーク、フィルタなどの、電力供給開閉用、EMC 指令対策用の、電源供給側電源コンポーネント
- DC リンクでの集中電力供給、および必要な場合は電源システムへの電力のフィードバックを行うラインモジュール
- DC リンク電圧を安定させるためのオプションで使用する DC リンクコンポーネント
- DC リンクから電力を受け、結合されたモータに電源を供給するインバータとしてのモータモジュール

必要機能の処理のために、SINAMICS S120 には、以下のコンポーネントが用意されています。

- すべての軸のドライブ機能と用途別機能を実行するコントロールユニット
- 機能を拡張し、エンコーダ信号やプロセス信号の各種インタフェースを処理するためのシステム部品の追加

SINAMICS S120 コンポーネントは、制御盤取り付け用に開発されています。これらのコンポーネントには、以下の特徴があります。

- 取り扱いが簡単。取り付けや配線が容易。
- 実用的な接続方法。EMC 適合のケーブル配置。
- 一貫した設計、シームレスな取り付け、多段構成、および必要に応じてギャップを含んだ構成も可能。
- 用途に合わせた代替冷却ソリューション。
- 内部空冷、外部空冷、その他の革新的な冷却方式(冷却プレートなど)のためのモジュールも使用可能。

電源ユニット

ラインモジュール

3 相電源電圧を DC リンク用の直流電圧に変換します。

- スマートラインモジュール

スマートラインモジュールは電圧調節されていない DC リンク電圧を生成し、電源に電力を回生することができます。

- アクティブラインモジュール

アクティブラインモジュールは電圧調節された DC リンク電圧を生成し、電源に電力を回生することができます。

モータモジュール

DC リンクから供給される電力を調整された電力および可変周波数で使えるようにします。接続されたモータの動作に使用されます。

1.6 ユーザーインタフェースソフトウェア(HMI ソフトウェア)

HMI ソフトウェアは、工作機械の操作とプログラムに使用されます。以下のような複数のバージョンがあります。

- CNC ソフトウェアに組み込まれているユーザーインタフェースソフトウェア (SINUMERIK Operate、HMI-Embedded、ShopMill HMI、ShopTurn HMI)
- PCU 50.3 上で実行される HMI ソフトウェア(SINUMERIK Operate、HMI-Advanced)

HMI ソフトウェアのリンク

HMI ソフトウェアは NCU 7x0 で使用します。シンククライアント(TCU)が、NCU と操作パネル間の通信を行います。

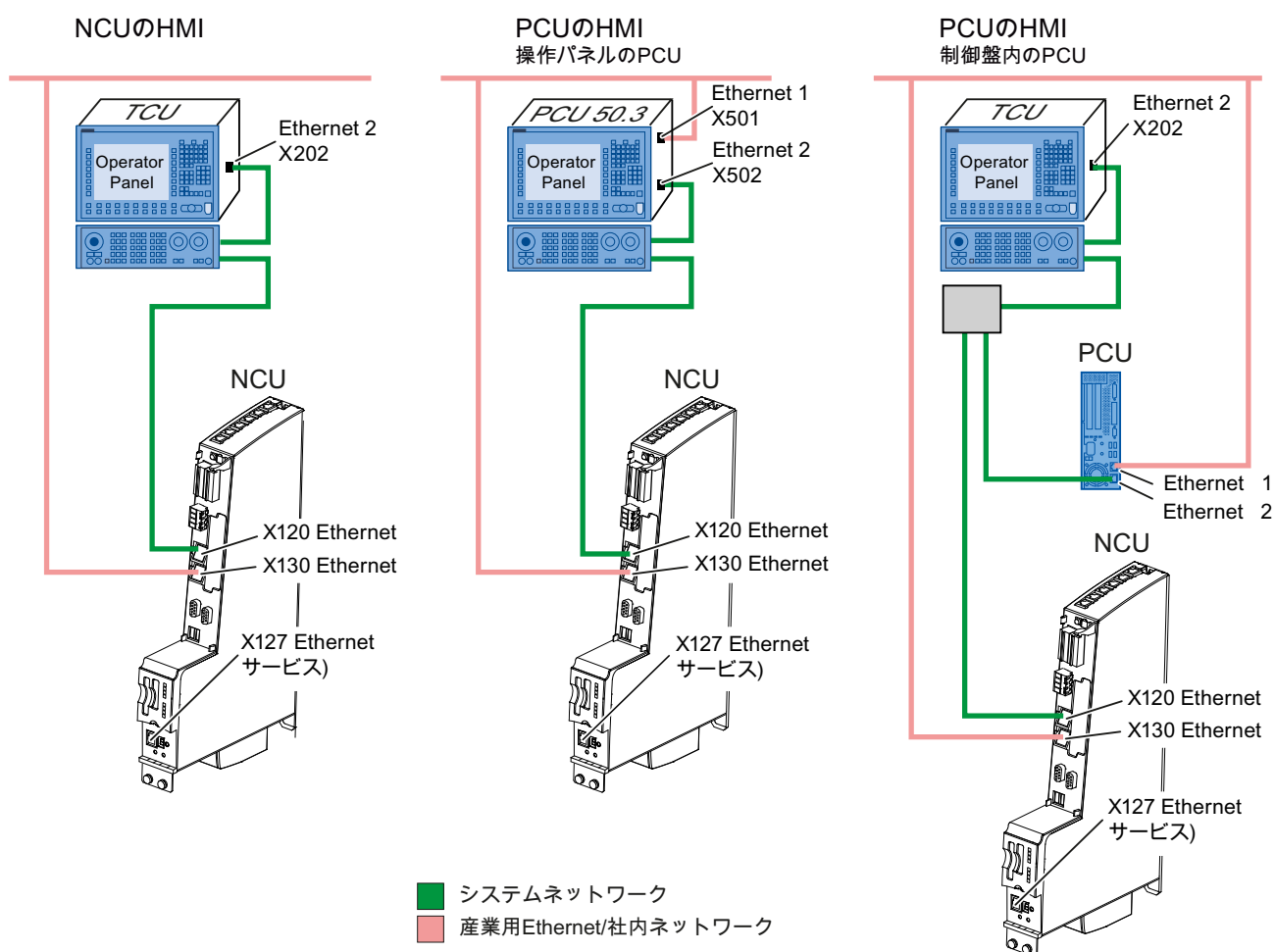


図 1-3 HMI SW 接続オプション

1.6 ユーザーインタフェースソフトウェア(HMI ソフトウェア)

操作パネル間の切り替え

Ethernet スイッチを使用すると、埋込み HMI(NCU 上で使用)と HMI Advanced (PCU 50.3 上で使用)を切り替えることができます。

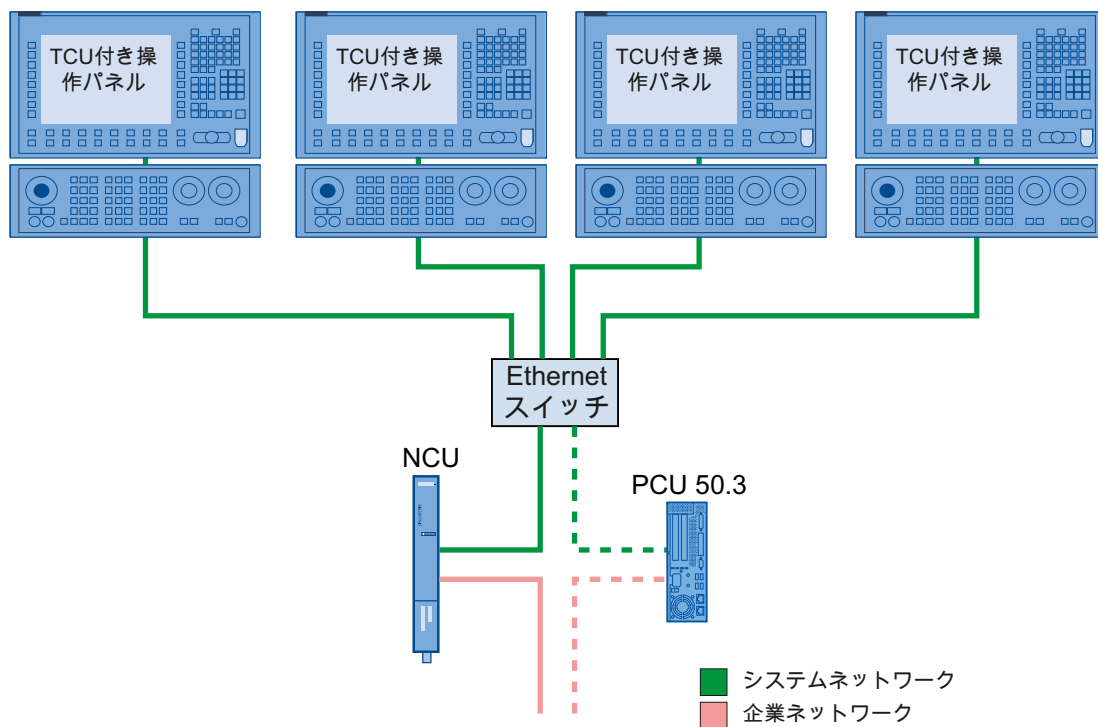


図 1-4 スイッチによる HMI 接続

注記

操作パネル TCU と PCU 50.3 の詳細については、『sl オペレータコンポーネント機器マニュアル』と『CNC セットアップ、パート 2(HMI)』を参照してください。

ドライブグループの構造

2.1 構造

2.1.1 ドライブグループの構造

コントロールユニットや電源ユニットなどのコンポーネントは、並べて直付ができます。結合したコンポーネントの上下および前面には、指定された安全用スペースと通気用スペースを必ず設けてください。ドライブグループ構成の上限は、ラインモジュールの定格電力か、各コンポーネントの **DC** リンクブスバーの電流負荷によって決まります。

コンポーネントの組み立ては、単列でも、複数列でも可能です。複数列の配置では、重ねて取り付けることができます。列になった制御盤では、さまざまな制御盤を隣り合わせに取り付けることもできます。

注記

コンポーネントを配置する場合は、最大ケーブル長を超えないようにしてください。セクション ケーブル長 (ページ 221)を参照してください。

注記

高出力モータモジュールは、ラインモジュールの隣に直接配置してください。その次に、より低出力のコンポーネントを配置していきます。これにより、関連するコンポーネントの**DC**リンクブスバーの過負荷が防止されます。セクション **DC**リンクブスバーの電流容量 (ページ 36)も参照してください。

注記

EMC 要件を満たすように、適切な対策をおこなってください(下記を参照してください)。

2.1 構造

50 mm 幅のコンポーネントの使用に関する注意事項

50 mm 幅のモータモジュールまたはそれと同じ幅の DC リンクコンポーネント(ブレーキモジュールや制御電源モジュールなど)がドライブグループの左端に位置する場合は、すべてのネジを含めた DC リンクブリッジを取り外してください。



危険

DC リンクブリッジを取り外した状態でネジを挿入することは禁止されています。



図 2-1 DC リンクブリッジの取り外し

M4 ネジを緩めて DC リンクブリッジを取り外してください。



危険

50 mm より幅が広い電源ユニットや DC リンクコンポーネント(コンデンサモジュールなど)では、DC リンクブリッジを取り外さないでください。

2.1.2 単列配置

コントロールユニットや電源ユニットなど、必要なすべてのコンポーネントを一行に配置します。ドライブグループは、制御盤内の取り付け可能な位置と、対応する一般条件(上記を参照してください)に応じて構成します。

電源ユニットは、以下の規則に従って左から右へ取り付けてください。

- ラインモジュール
- モータモジュールは、出力電力に応じて、最大出力のモジュールから最小出力のモジュールの順に配置します。
- DC リンクコンポーネント (ブレーキモジュール、制御電源モジュール、コンデンサモジュールなど)

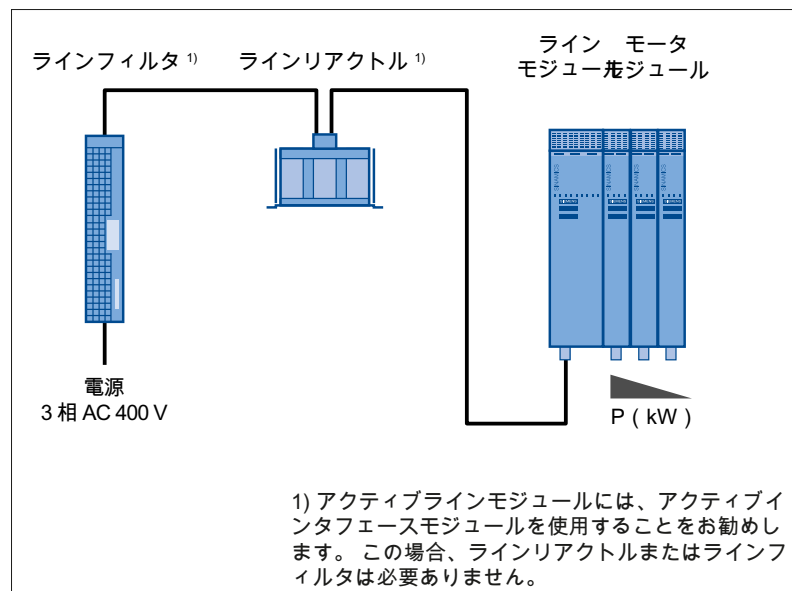


図 2-2 単列配置

注記

NCU 7x0 またはNX1xのレイアウトについては、セクション コンポーネントの配置 (ページ 32)を参照してください。

2.1 構造

2.1.3 2 列/複数列構造

SINAMICS システムのコンポーネントは、2 列以上の列で構成することもできます。前述のように、上限は、DC リンクの最大長と DC リンクブスバーの電流容量になります。重ね形の構造では、『ブックサイズ電源ユニット装置マニュアル』に従って、適切な通気用スペースを設けてください。

注記

取り付けおよび冷却クリアランスを守ってください。セクション 接続ケーブルのための据付けスペースの注意事項 (ページ 48)を参照してください。

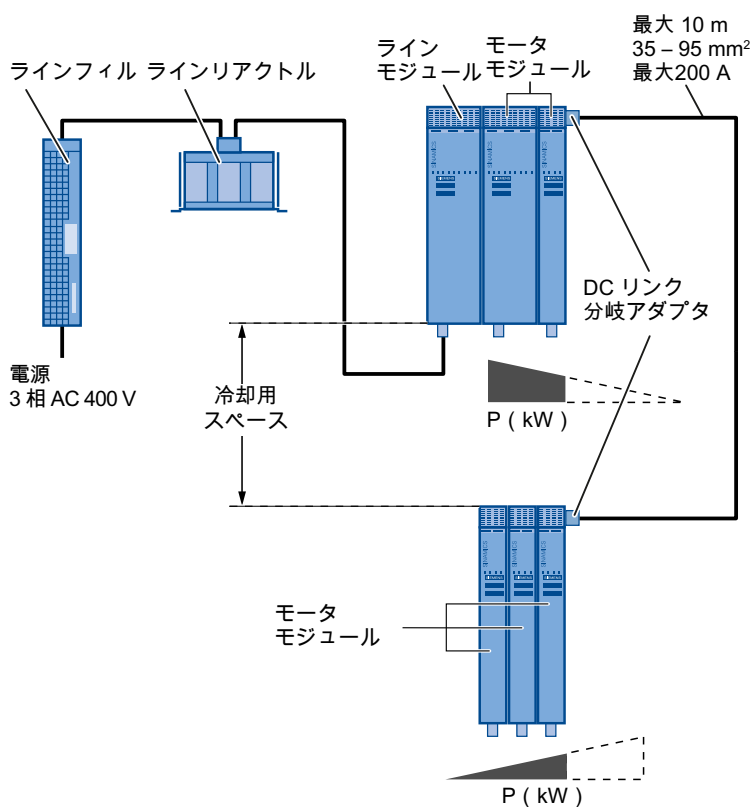


図 2-3 2 列構造

注記

NCU 7x0 または NX1x のレイアウトについては、コンポーネントの配置 (ページ 32)を参照してください。

DC リンクアダプタを使用して、DC リンクを転送します。接続端子には、断面積 $35 \text{ mm}^2 \sim 95 \text{ mm}^2$ 、最大 200 A を接続することができます。

コンポーネント外部での配線は、単芯、細より線のシールドケーブルに基づいています。ケーブルは、本質的に短絡/地絡保護を考慮して布線しなければなりません。

個々にシールドされているケーブルを使用し、シールドは両端を接地してください。

2 列/複数列構成の通気用スペースの最小サイズ

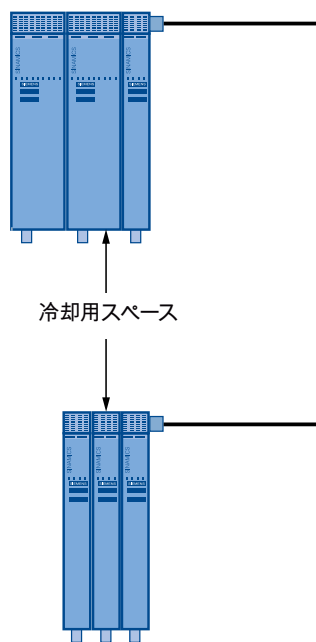


図 2-4 2 列/複数列構成の通気用スペース

- コンポーネント列間の距離は、配線、ケーブル断面積、接続する電力ケーブルの曲げ半径に大きく左右されます。
- コンポーネント冷却用の吸気温度は 40°C を超えてはいけません (低減率付きでは、吸気温度は 55°C を超えてはいけません)。これは、コンポーネント列間の距離またはエア調整プレートなどによって、適切な冷却風の流れを確保してください。

2.1 構造

2.1.4 16～120 kWラインモジュールの中央電源(単列構成)

DC リンク電源タイプには、中央電源供給方式もあります。16～120 kW ラインモジュールの場合、機器の左右どちら側からでも DC リンクに電源を供給することができます。これにより、ドライブグループを両側に取り付けることが可能になります。取り付けガイドラインは、前述の項目と同じです。

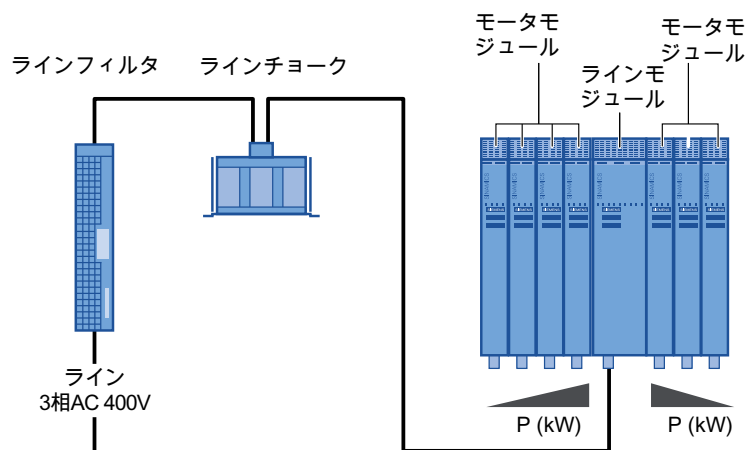


図 2-5 中央電源供給構成

注記

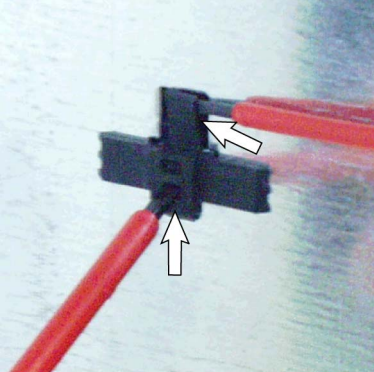
NCU 7x0 またはNX1xのレイアウトについては、セクション コンポーネントの配置 (ページ 32)を参照してください。

2.1.5 ラインモジュールへのCU-/NCU-/NXモジュールの直据付け

ラインモジュールでは、CU320-/ NCU-/ NX コンポーネントを、標準ではハウジングの左側にあるアタッチメント部品を使用してドッキングさせることができます。

コントロールユニット固定用ホルダの取外し

コンポーネントの左側面に他の機器を取り付ける場合は、コントロールユニット固定用ホルダを取り外してください。

		
適切な工具を使用しラッチ器具を引き上げて、ホルダを押し上げます。	ホルダを取り外します。	ホルダが取り外された状態です。

2.2 コンポーネントの配置

2.2.1 NCU/ NXモジュールの配置と固定

NCU 7x0/ NX モジュールの固定

NCU / NX モジュールの固定方法には、直取り付けと、固定クリップを使用した取付けと、スペーサを使用した取付けとがあります。

NX コンポーネントの NCU への固定方法は、NCU 710 を使用しているか、NCU 720/730 を使用しているか(NCU 720/730 の背面側に冷却フィンあり)によって異なります。

固定タイプ

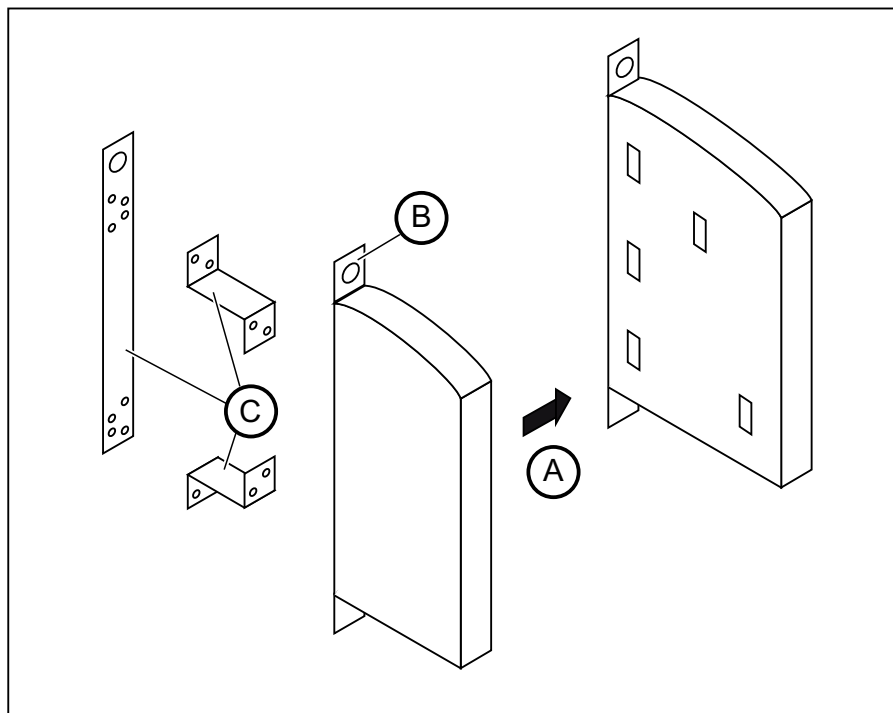


図 2-6 メイン NCU-NX 固定タイプ

表 2-1 NCU 710 および NX の固定タイプ

	NCU 710	NX	NCU 710+NX
A (ラインモジュールに直付け)	可	可	—
B (固定クリップ使用)		可	
C (スペーサ使用)	可	可	可

表 2-2 NCU 720/730 および NX の固定タイプ

	NCU 720/730	NX	NCU 720/730 +NX
A (ラインモジュールに直付け)	可	可	—
B (固定クリップ使用)	—	可	—
C (スペーサ使用)	可	可	可

注記

デジタル信号/バス接続用プラグへの最適な接続と進入路を確保するために、以下の配置に関する注意事項に従ってください。

2.2 コンポーネントの配置

2.2.2 電源ユニットグループに組み込まれた単列構造のNXの配置

NX コンポーネントがある場合、そのコンポーネントは電源ユニットと NCU の間に追加するようにしてください。これにより、最大限の配置可能範囲と、デジタル信号/バス接続用接続プラグへのアクセスが確保されます。



図 2-7 NCU とラインモジュールの間の NX

2.2.3 オフセット型のNCU/NX配置

SINAMICS コンポーネントの DRIVE-CLiQ 接続を使用すると、NCU / NX モジュールを任意に配置することができます。したがって、NCU / NX をドライブグループに直接配置しなくともよくなります。この取り付けタイプでは、固定クリップまたはスペーサが使用されます。複数の NX コンポーネントのグループを安定して固定するために、特別に用意された接続ブラケットをコンポーネント間の NX の前面に固定することができます。

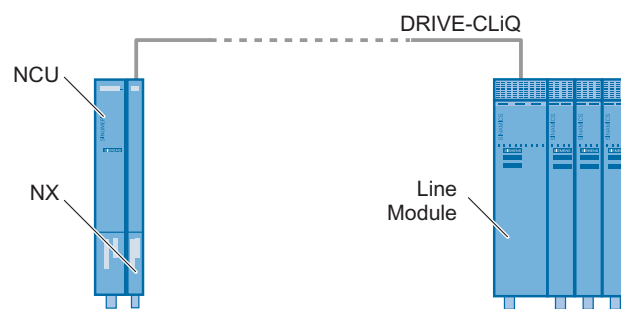


図 2-8 分割型の NCU/NX

2.3 DC リンクスバーの電流容量

2.3 DC リンクスバーの電流容量

ドライブグループの設定と構成については、DC リンクスバーの電流容量を守ってください。

電源ユニットの幅に応じて、DC リンクスバーの最大電流容量は以下の値で表されます。

- 3 A から 30 A までの電源ユニット(最大幅 100 mm)と DC リンクコンポーネント(制動、コンデンサ、および制御電源モジュール)の場合、DC リンクスバーの負荷容量を **100 A** とすることができます。
- 45 A から 200 A までの電源ユニット (幅 150/300 mm)の場合、DC リンクスバーの負荷容量を **200 A** とすることができます。

DC リンクスバーのゲイン

ゲインは、オプションとして使用可能です。ドライブグループに 55 kW 以上のラインモジュールまたは DC リンクアダプタを介して電源を供給する場合に、ゲインが必要です。

強化 DC リンクスバーを使用すると、50 mm または 100 mm 幅のすべてのブックサイズコンポーネントの電流容量が 100 A から 150 A に上がります。

表 2-3 [強化 DC リンクスバー]オプション

区分	注文番号
50 mm 幅コンポーネント用	6SL3162-2DB00-0AAx
100 mm 幅コンポーネント用	6SL3162-2DD00-0AAx

電流負荷の最適化

DC リンクブスバーの電流は、モータの現在の有効な電力に直接依存します。発生する電流を計算するには、DC リンクに接続されているドライブグループに関連するプロセス操作全体を考慮する必要があります。DC リンクブスバーの電流負荷は、軽負荷、デューティサイクル、個々のドライブモータの同期係数などの影響を及ぼす変数が考慮された場合に、最適化することができます。

DC リンクブスバーの電流容量を超過した場合、2つの解決策が考えられます。左右から電源供給するドライブグループを構築する(中央電源供給については下記参照)、あるいは、ラインモジュールをもう1つ使用する。

注記

以下の例では、各モータモジュールを、その定格出力電流で同時に使用し、負荷をかけることを前提にしています。電流値は、『ブックサイズパワーユニットの製品マニュアル』、または『NC61 カタログ』の値から引用しています。

例 1:

DC リンクブスバーの電流容量が異なる複数のモータモジュールを、ラインモジュールに接続する。

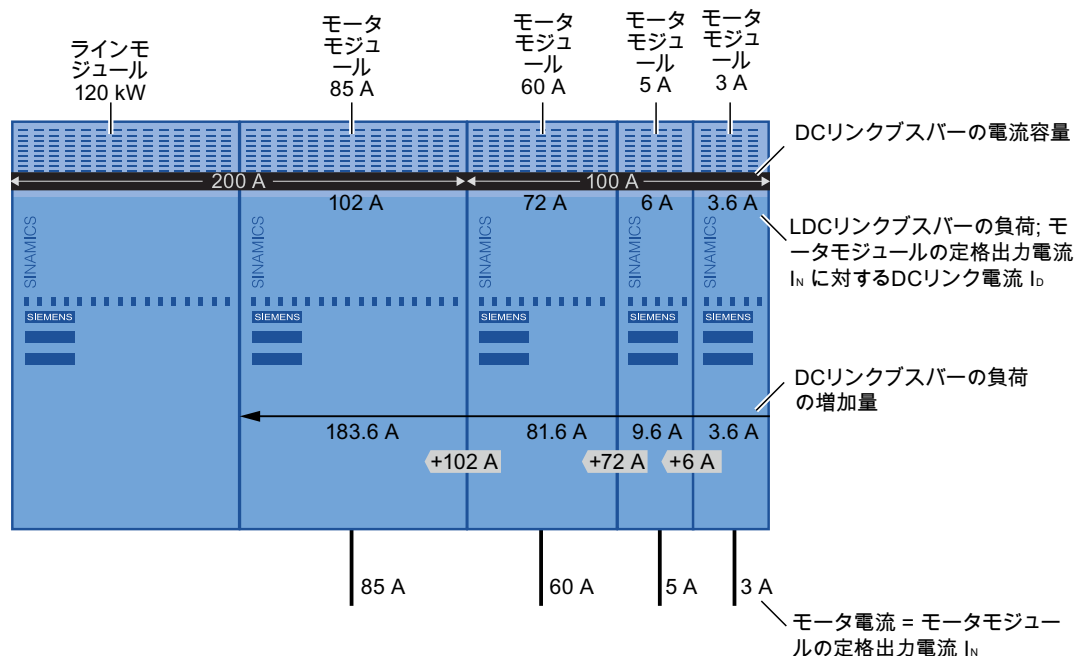


図 2-9 正規の構造; DC リンクブスバーは過負荷になりません。

2.3 DC リンクバスバーの電流量

例 2:

DC リンクバスバーの電流量が同じ複数のモータモジュールを、中央電源供給でラインモジュールに接続する。

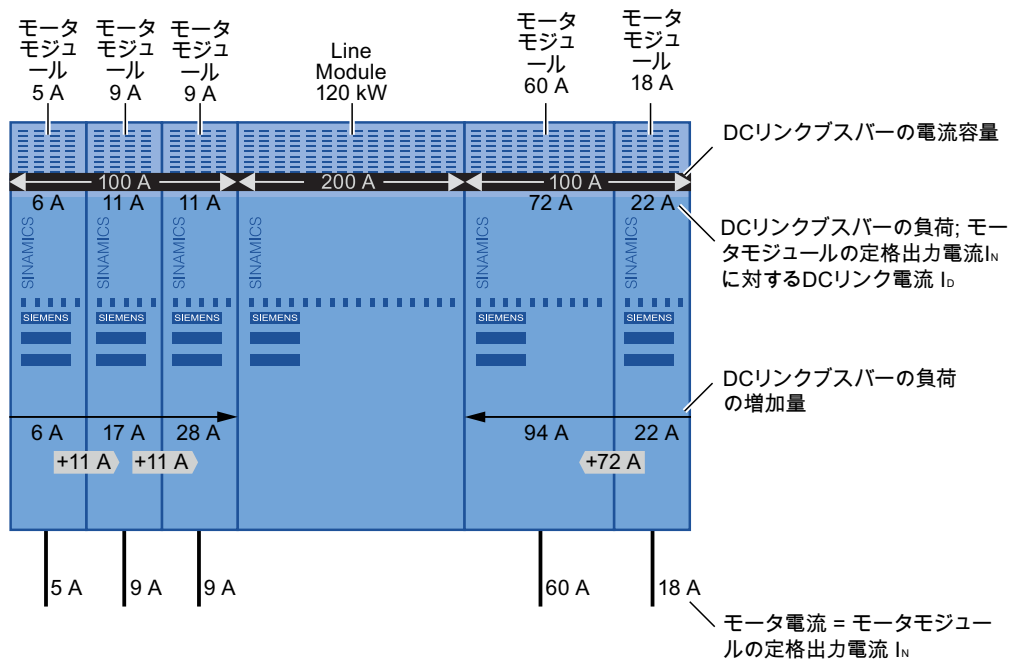


図 2-10 左右から電源供給(中央電源供給)

注記

ラインモジュールの左右に配置したモータモジュールによる中央電源供給は、すべてのラインモジュールに対して構成できます。

例外: 5 kW および 10 kW のスマートラインモジュール

60 A モータモジュールの場合、片側だけの電源供給では DC リンクバスバーが過負荷になります。そのため、このタイプの構成は行えません。

2.4 シールド接続

シールド接続に関する詳細については、**SINAMICS** コンポーネントの外形寸法図を参照してください。

アクティブインタフェースモジュールのシールド接続部の詳細については、「概要」(ページ 124)セクションの関連する図を参照してください。シールド接続部は、電源電圧接続部の近くにあります。

2.4 シールド接続

2.4.1 SINAMICSコンポーネントの外形寸法図(内部空冷)

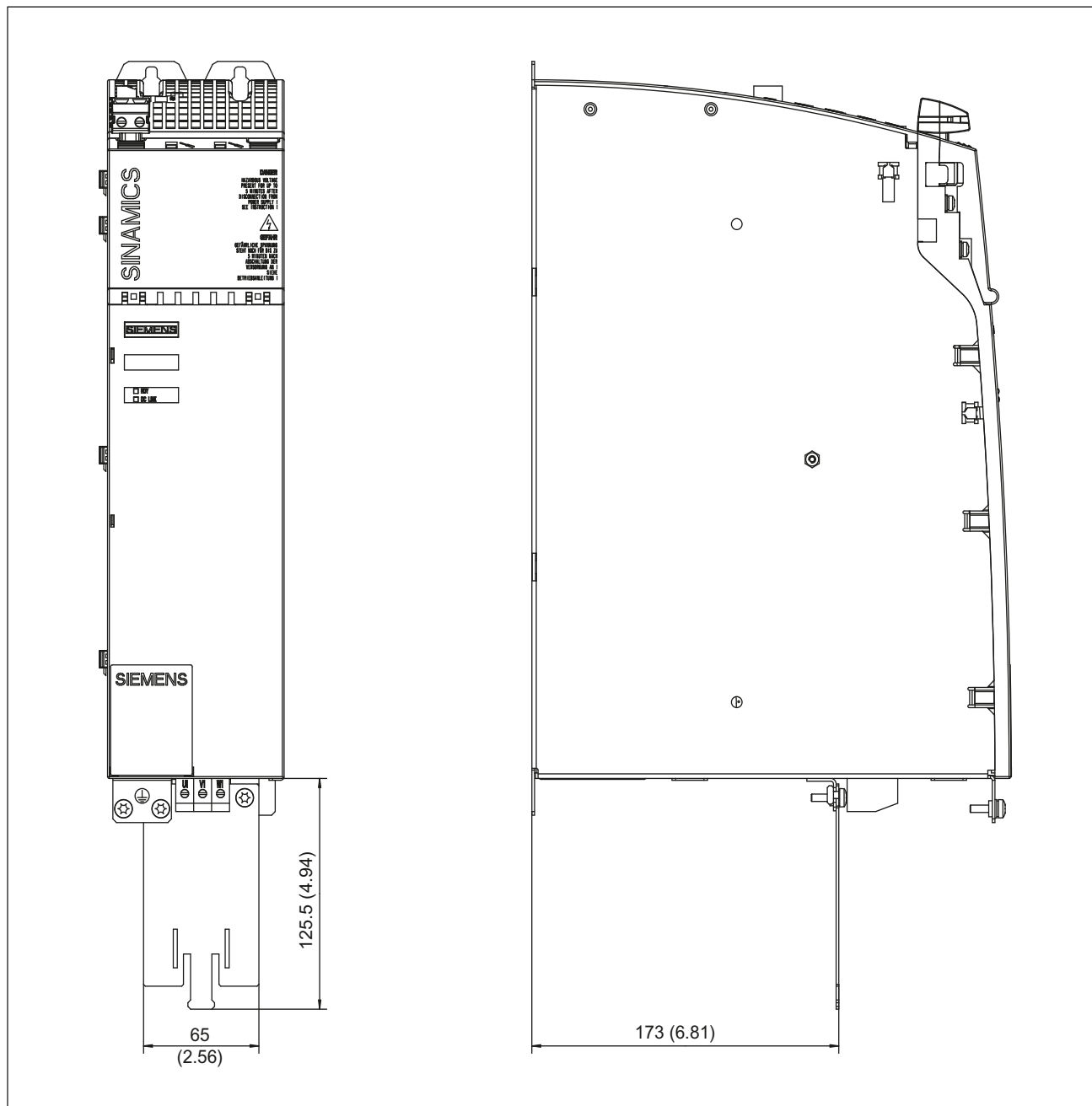


図 2-11 内部空冷の 100 mm コンポーネントのシールド端子プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

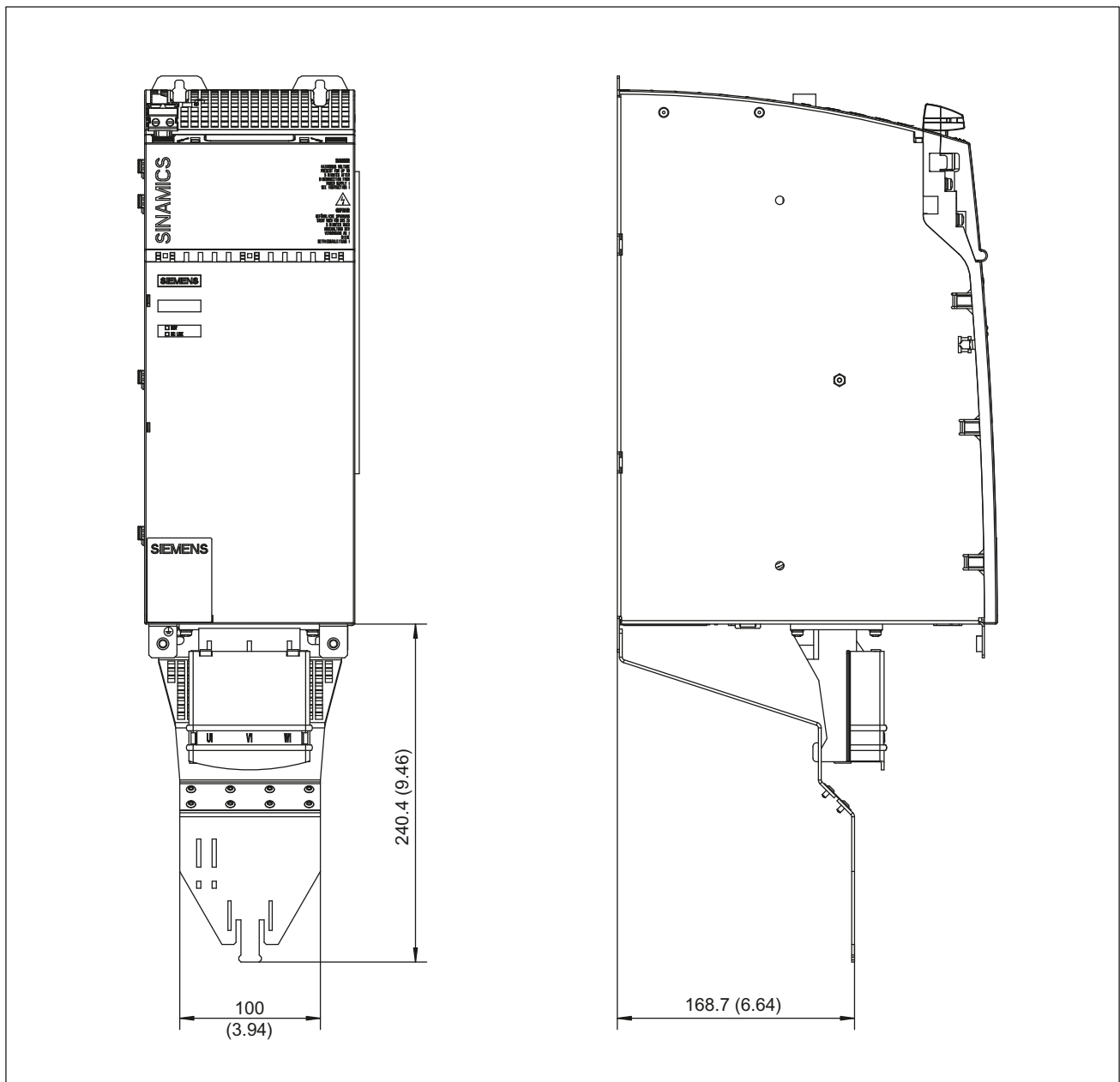


図 2-12 内部空冷の 150 mm コンポーネントのシールド端子プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

2.4 シールド接続

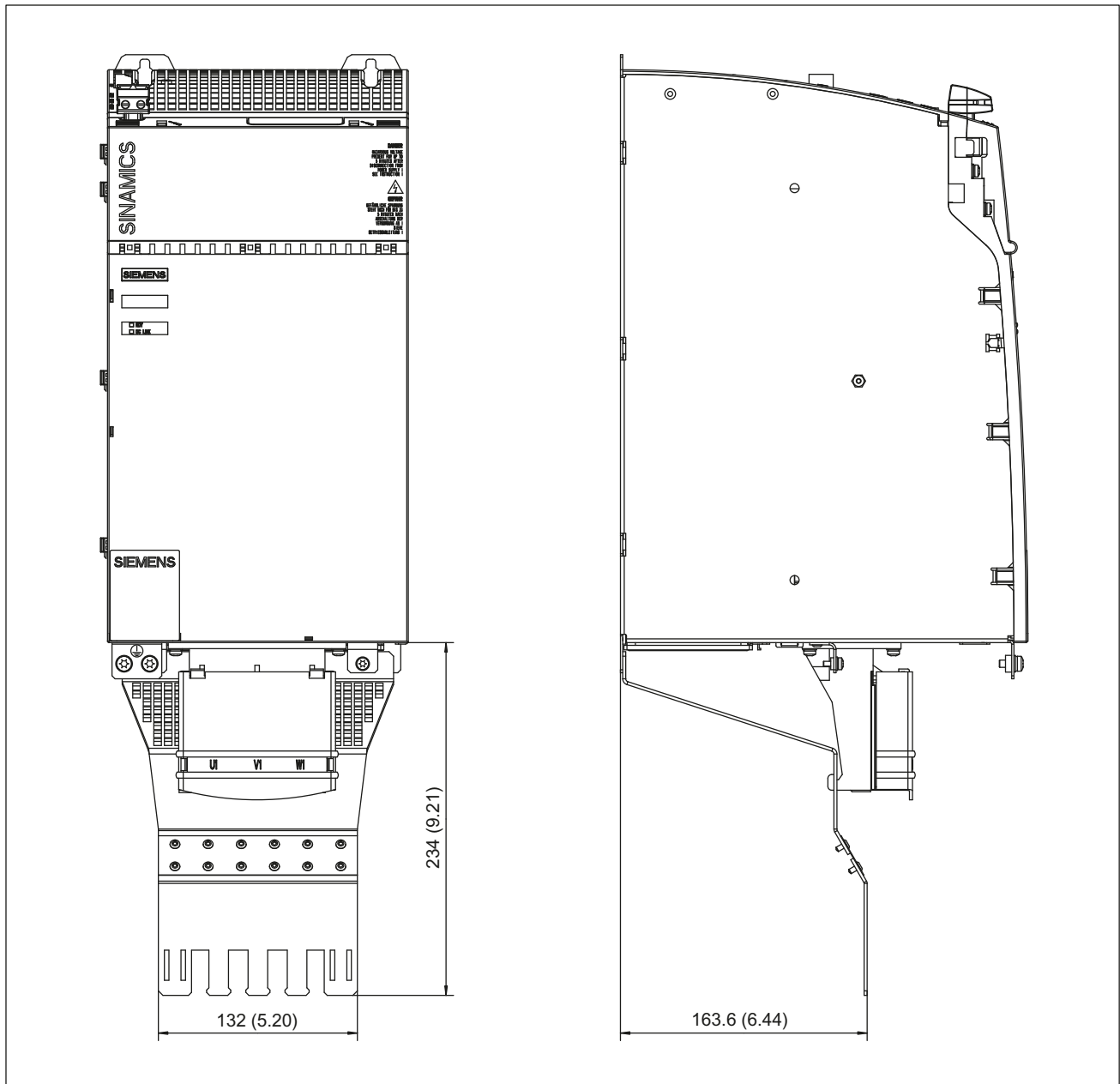


図 2-13 内部空冷の 200 mm コンポーネントのシールド端子プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

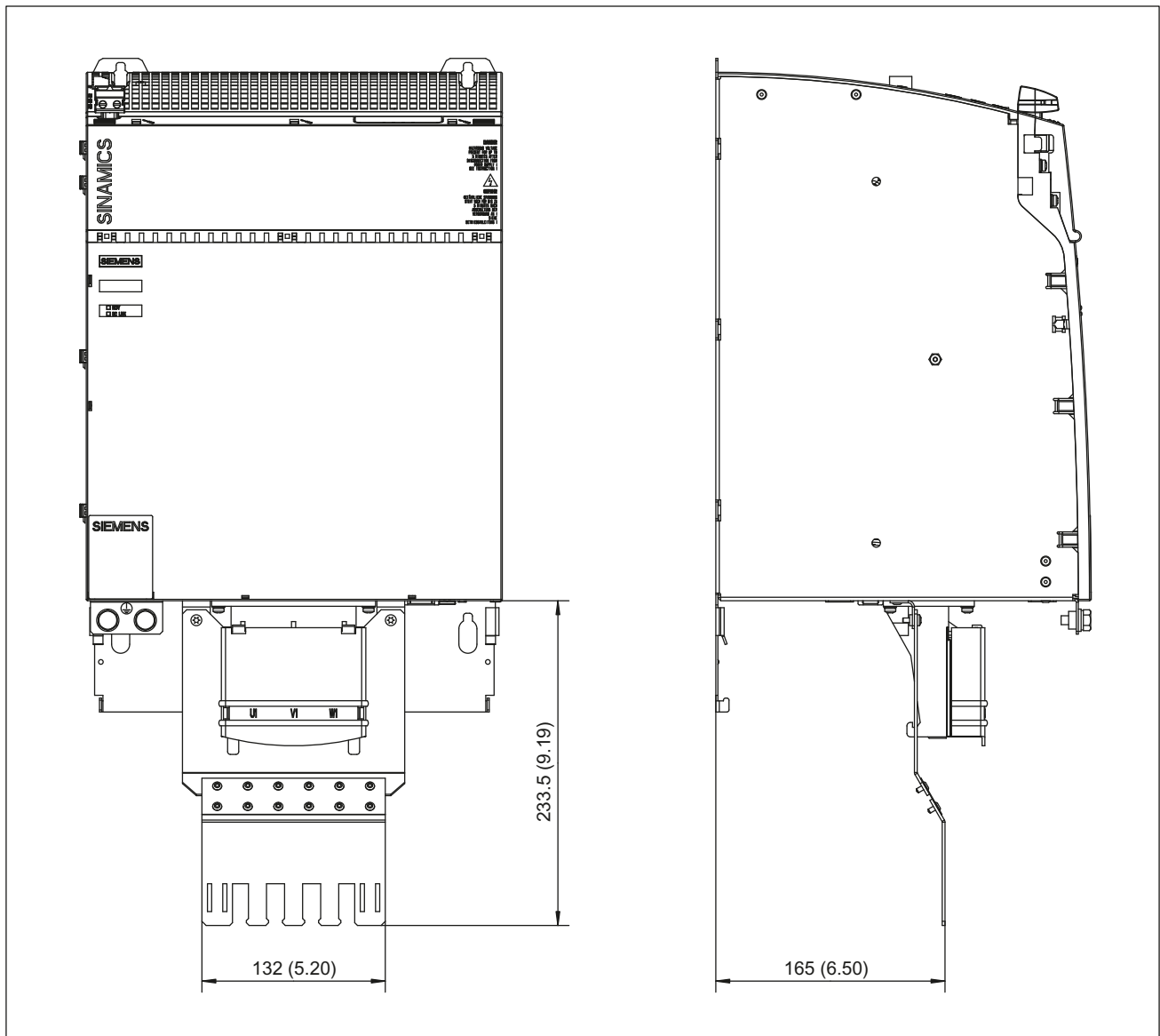


図 2-14 内部空冷の 300 mm コンポーネントのシールド端子プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

2.4 シールド接続

2.4.2 SINAMICSコンポーネントの外形寸法図(外部空冷)

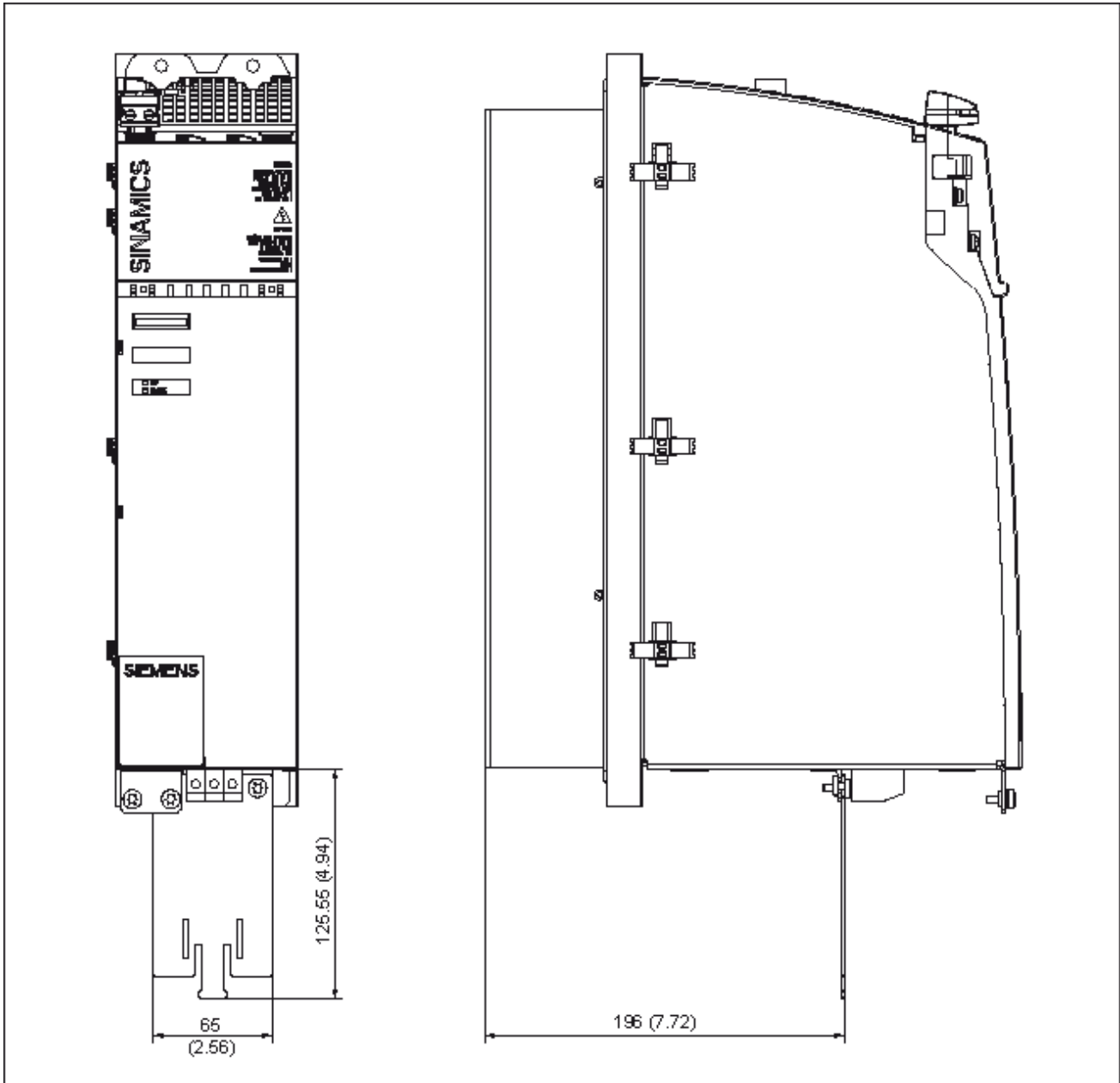


図 2-15 外部空冷の 100 mm コンポーネントのシールド端子プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

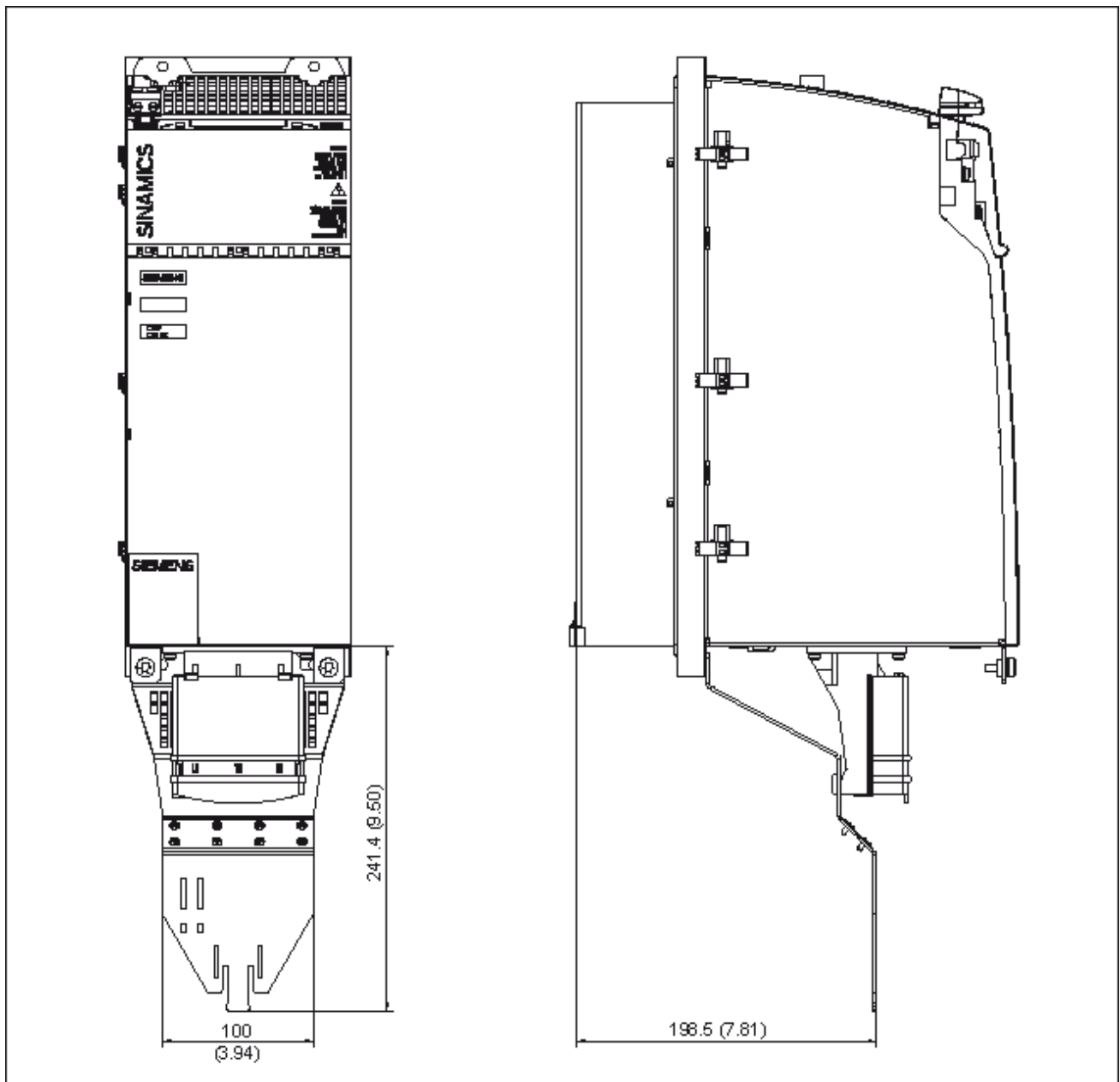


図 2-16 外部空冷の 150 mm コンポーネントのシールド端子プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

2.4 シールド接続

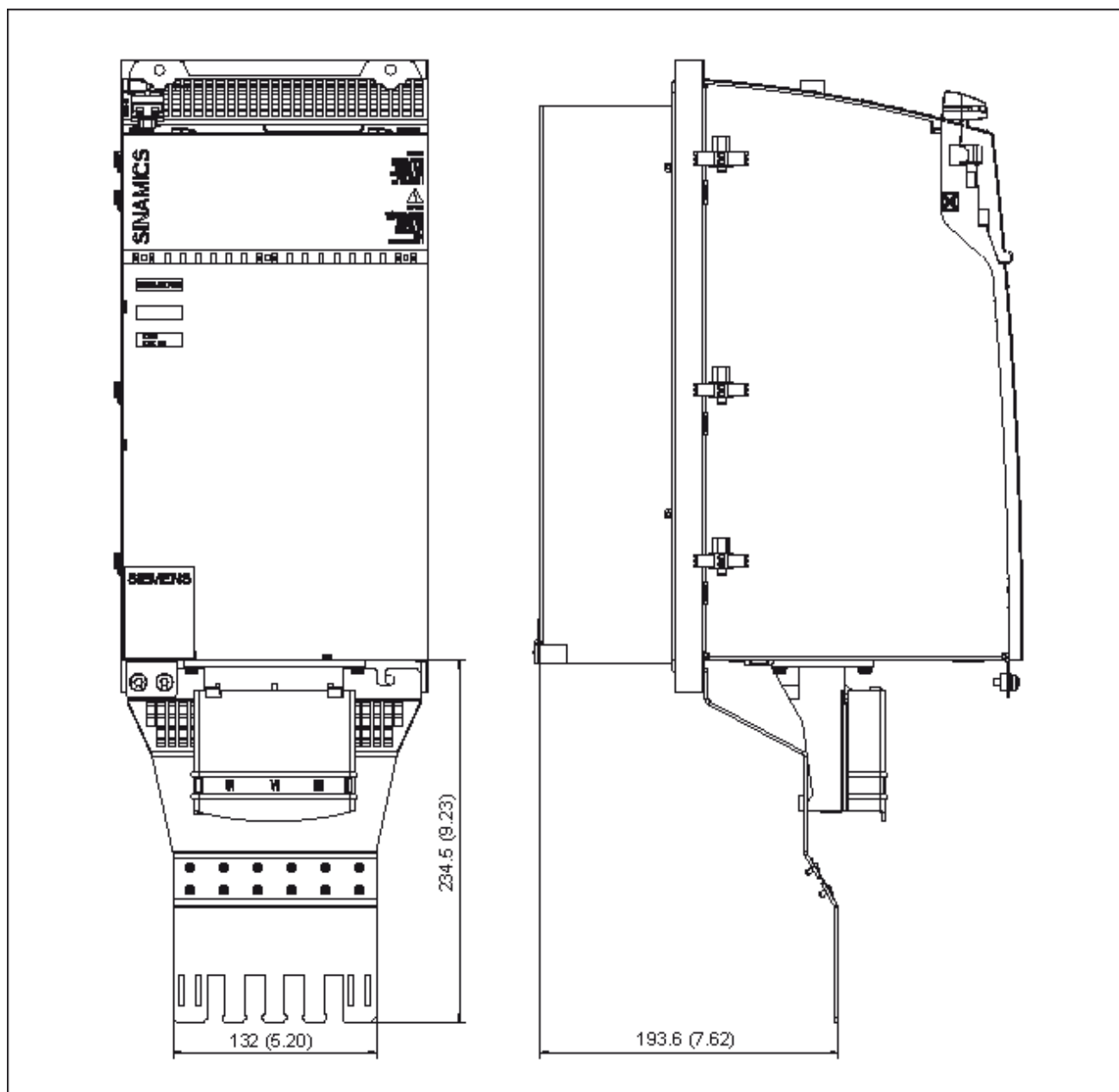


図 2-17 外部空冷の 200 mm コンポーネントのシールド端子プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

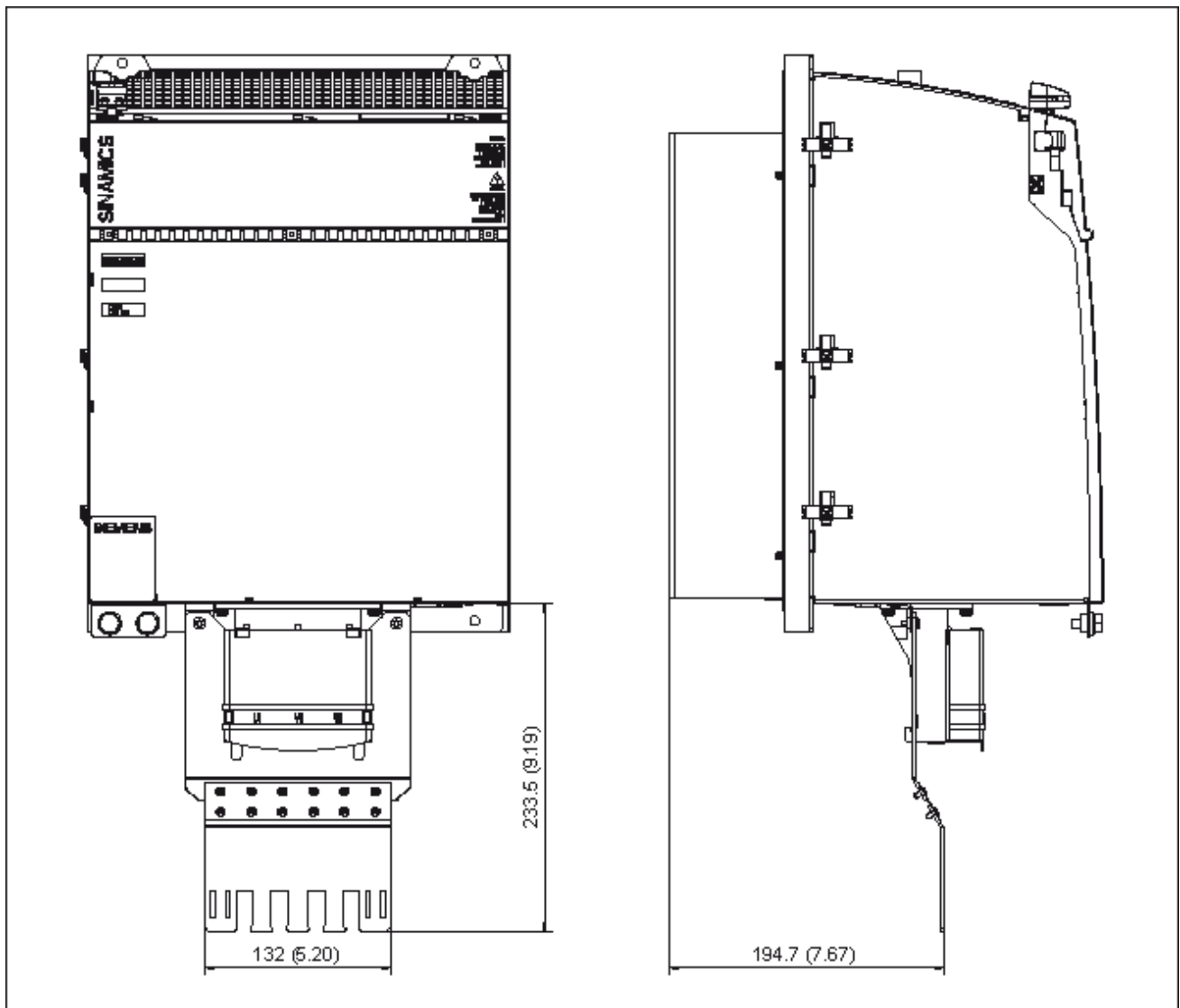
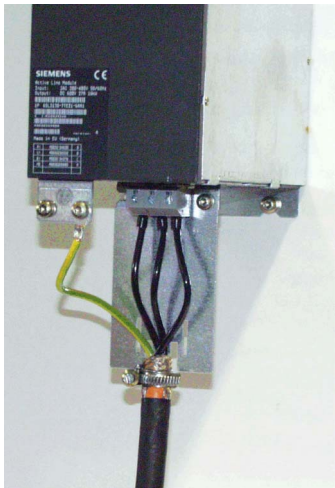
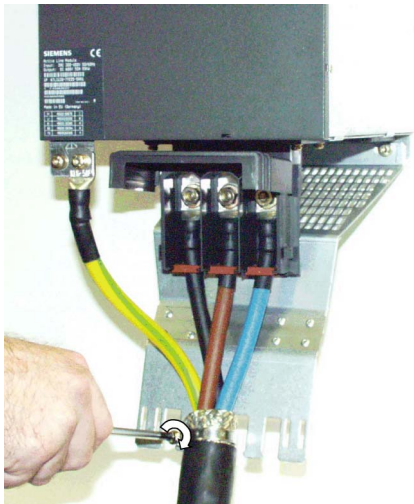


図 2-18 外部空冷の 300 mm コンポーネントのシールド端子プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

2.5 接続ケーブルのための据付けスペースの注意事項

2.4.3 内部放熱のための仕切り

異なる幅の電源コンポーネントの組み立て済みケーブル接続の 2 つの例

	
100 mm コンポーネントにおける組み立て済みケーブル	200 mm コンポーネントにおける組み立て済みケーブル

2.5 接続ケーブルのための据付けスペースの注意事項

2.5.1 一般情報

コンポーネントと機器の配置は、下記条件を考慮して決定します。

- 必要スペース
- ケーブル布線
- 接続ケーブルの曲げ半径
MOTION-CONNECT ケーブル、カタログ PM21 または NC61 を参照
- 放熱
- EMC

コンポーネントは制御盤内の中央に配置します。

特殊な条件下では、コンポーネントの上下の取付けに必要な取り付けスペースが製品マニュアルに記載された最小スペースよりも大きくなる場合があります。

2.5.2 電源コンポーネントのスペース

据付けスペースは、以下によって規定されます。

- 通気用スペース
- ケーブル用スペース

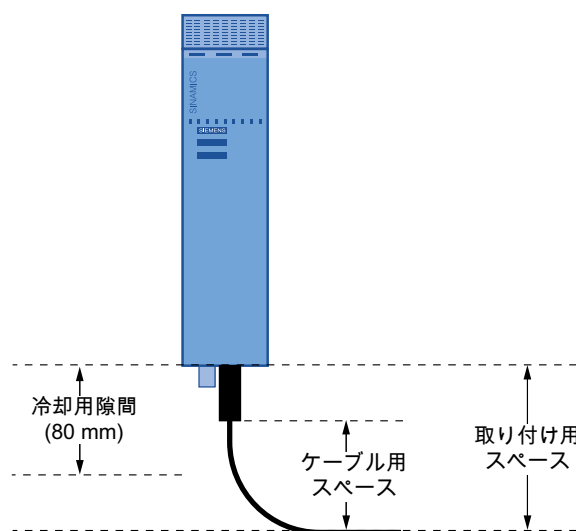


図 2-19 電源コンポーネント近傍のスペース

2.6 制御盤の放熱

2.6.1 SINUMERIKコンポーネントの通気用スペース

表 2-4 コンポーネント上下の通気用スペース

コンポーネント	スペース[mm]
NCU 7x0	80 mm
NX1x	80 mm

2.6 制御盤の放熱

2.6.2 一般情報

制御盤は以下の方式により冷却することができます。

- フィルタファン
- 熱交換機
- 冷却装置
- 液冷
- 外部空冷
- 外部液冷

これらの方式のうちのどれを選択するかは使用する環境条件と必要な冷却能力に依存します。

ここで指定された制御盤内の空気経路と通気用取り付けスペースを遵守してください。これらのエリアに他のコンポーネントやケーブルを配置しないでください。

注意

制御盤内への **SINAMICS** 機器の取り付けガイドラインを遵守しないと、機器の耐用年数が短くなり、コンポーネントの故障発生時期が早くなります。

注記

ラインリアクトルを取り付ける場合は、できる限り同一制御盤内には取り付けないでください (最大距離約 0.5 m)。必要に応じて、ヒートシンクに取り付けることができます。

SINAMICS ドライブグループを取り付け据え付ける場合には、以下の仕様を考慮してください。

- 通気用スペース
- ケーブル布線
- 冷却エアの流れ、空調装置

表 2-5 コンポーネント上下の通気用スペース

コンポーネント	注文番号	取り付けスペース [mm]
CU320/CU320-2 DP	6SL3040-0MA00-0AAx	80
SMCxx	6SL3055-0AA00-5xAx	50
TM15	6SL3055-0AA00-3FAx	50

コンポーネント	注文番号	取り付けスペース [mm]
TM31	6SL3055-0AA00-3AAx	50
TM41	6SL3055-0AA00-3PAx	50
ラインモジュール用のラインフィルタ 5 kW ~ 120 kW	6SL3000-0BExx-xAAx	100
アクティブインタフェースモジュール 16 kW 36 kW 50 kW 80 kW 120 kW	6SL3100-0BE21-6ABx 6SL3100-0BE23-6ABx 6SL3100-0BE25-5ABx 6SL3100-0BE28-0ABx 6SL3100-0BE31-2ABx	80
アクティブラインモジュール用のラインリアクトル 16 kW ~ 120 kW	6SN1111-0AA00-xxAx	100
ベーシックラインモジュール用ラインリアクトル 20 kW ~ 100 kW	6SL3000-0CExx-0AAx	100
スマートラインモジュール用ラインリアクトル 5 kW ~ 36 kW	6SL3000-0CExx-0AAx	100
アクティブラインモジュール 16 kW ~ 55 kW 80 kW ~ 120 kW	6SL3130-7TExx-xAAx 6SL3130-7TExx-xAAx	80 80 (ファンの前部ではこれに 50 を追加してください)
ブックサイズ形式スマートラインモジュール 5 kW ~ 36 kW	6SL3130-6AExx-0AAx	80
ブックサイズコンパクト形式スマートラインモジュール 16 kW	6SL3430-6TE21-6AAx	80
ベーシックラインモジュール 20 kW ~ 100 kW	6SL3130-1TExx-xAAx	80

2.6 制御盤の放熱

コンポーネント	注文番号	取り付けスペース [mm]
ブックサイズ形式モータモジュール、132 A 未満	6SL312x-1TExx-xAAx	80
ブックサイズ形式モータモジュール 132 A～ 200 A	6SL312x-1TE3x-xAAx	80 (ファンの前部ではこれに 50 を追加してください)
ブックサイズコンパクト形式モータモジュール 1.7 A～18 A	6SL3420-xTExx-xAAx	80
ブレーキモジュール	6SL3100-1AE31-0AAx	80
制御電源モジュール	6SL3100-1DE22-0AAx	80
コンデンサモジュール	6SL3100-1CE14-0AAx	80

2 列構成のための通気用スペースの仕様については、ドライブグループのセクションに記載されています。

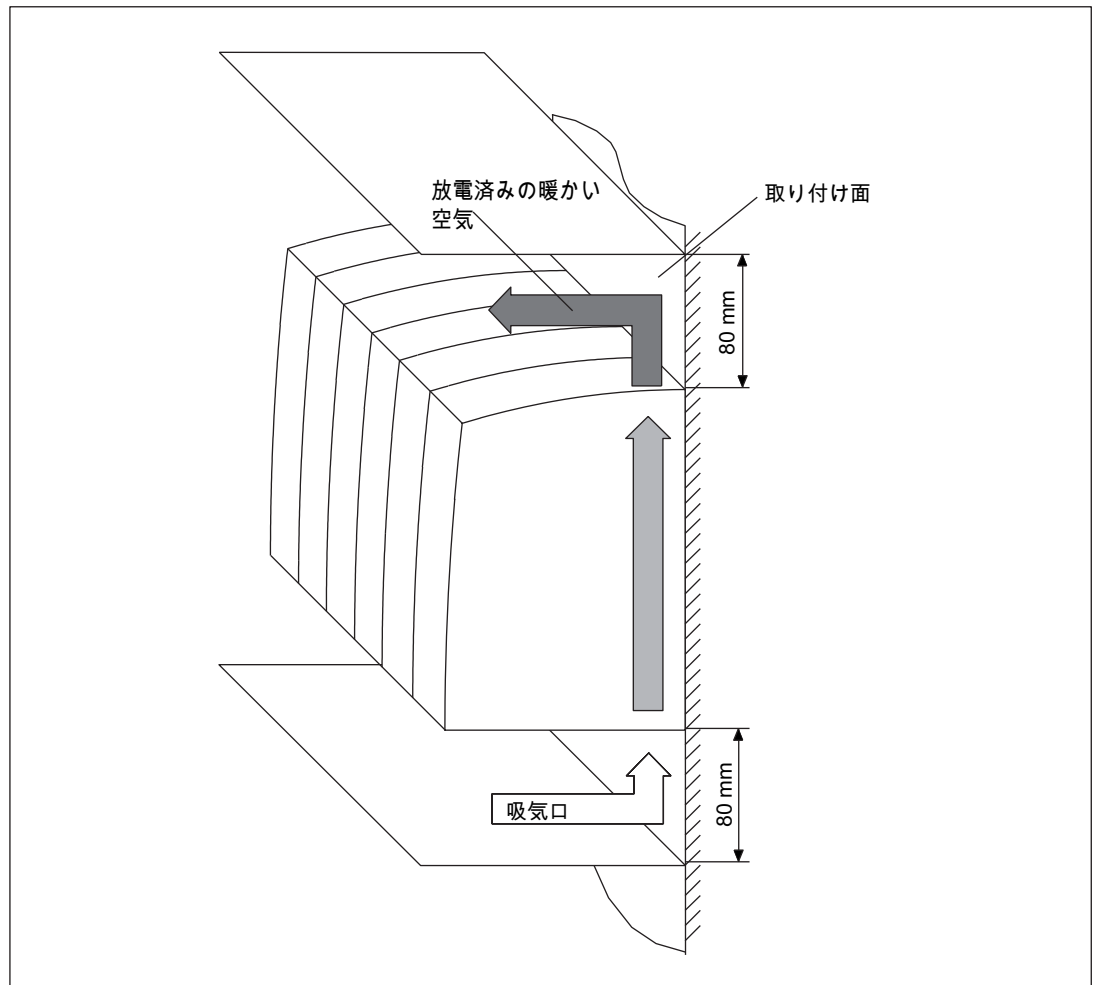


図 2-20 内部空冷付きブックサイズドライブグループの冷却用スペース

2.6 制御盤の放熱

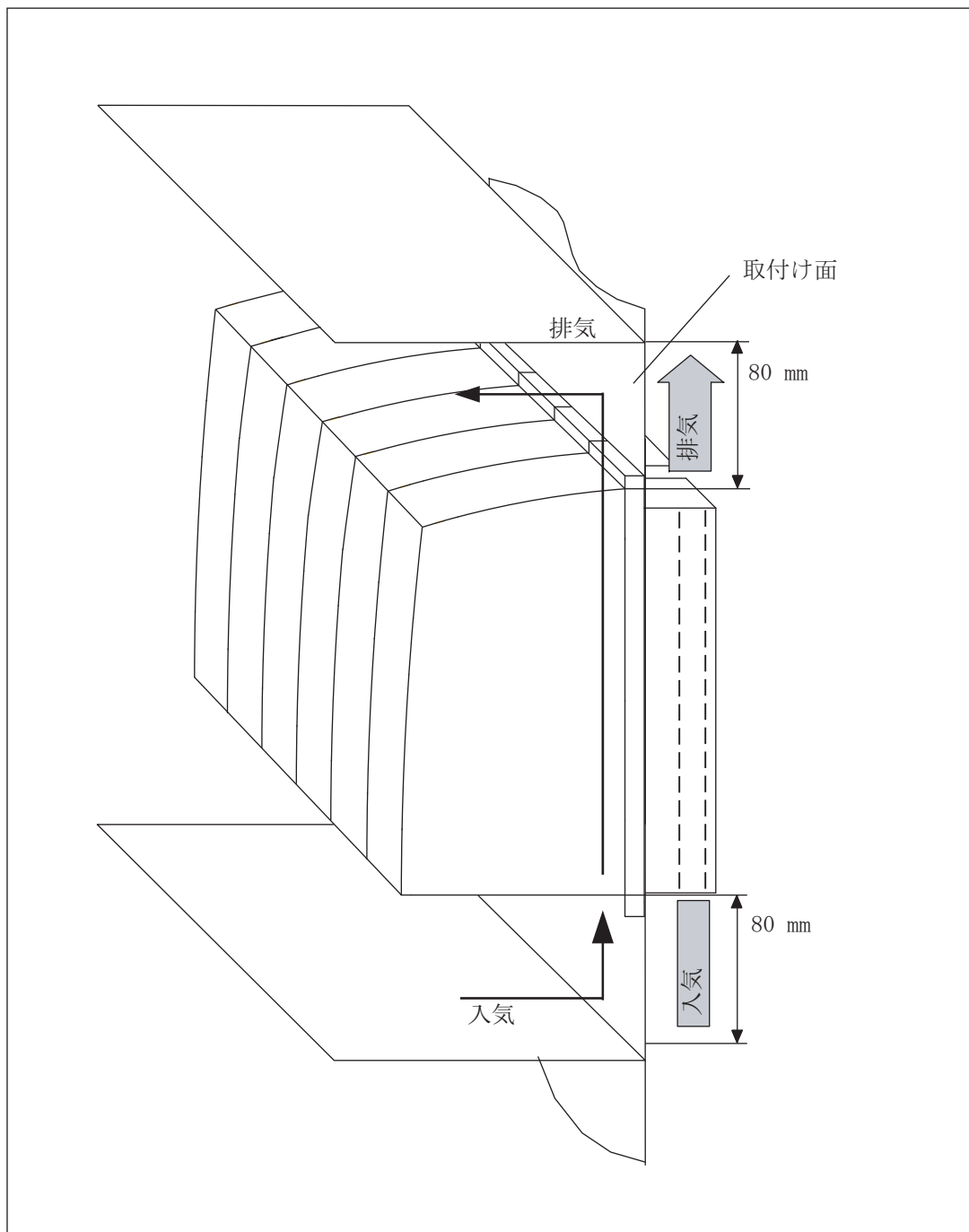


図 2-21 外部空冷付きブックサイズドライブグループの冷却用スペース

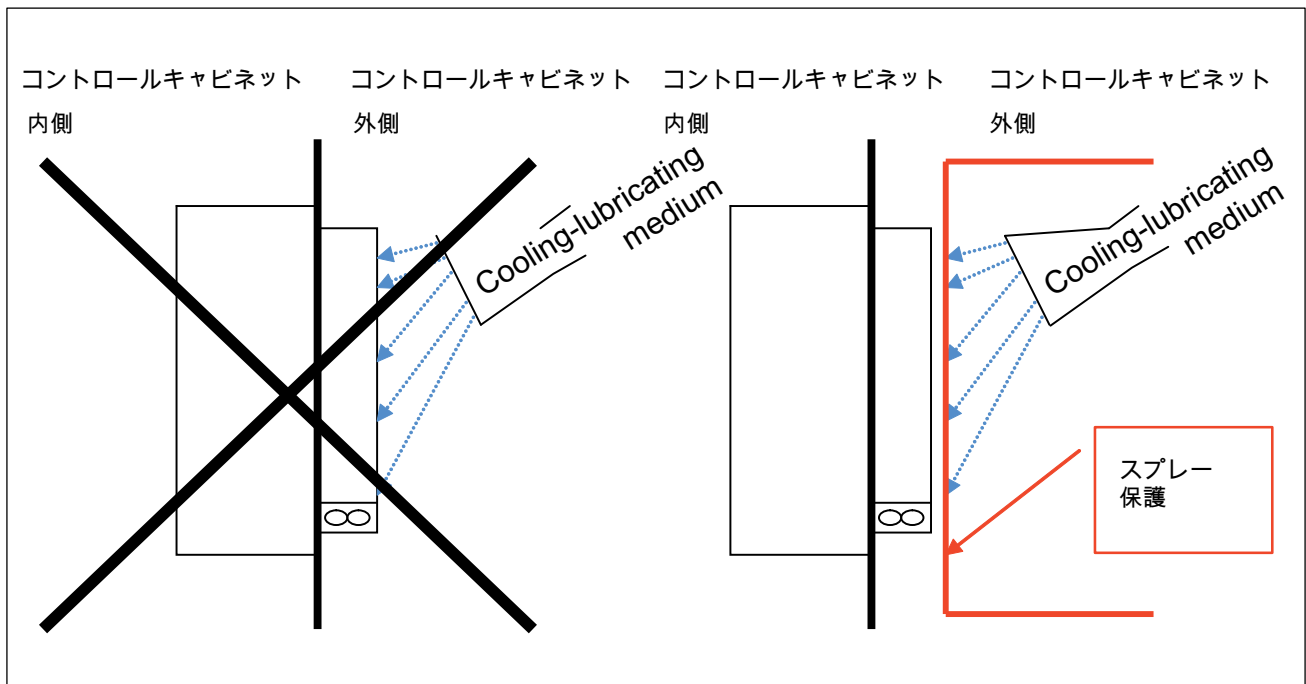


図 2-22 外部空冷用スプレー保護

2.6 制御盤の放熱

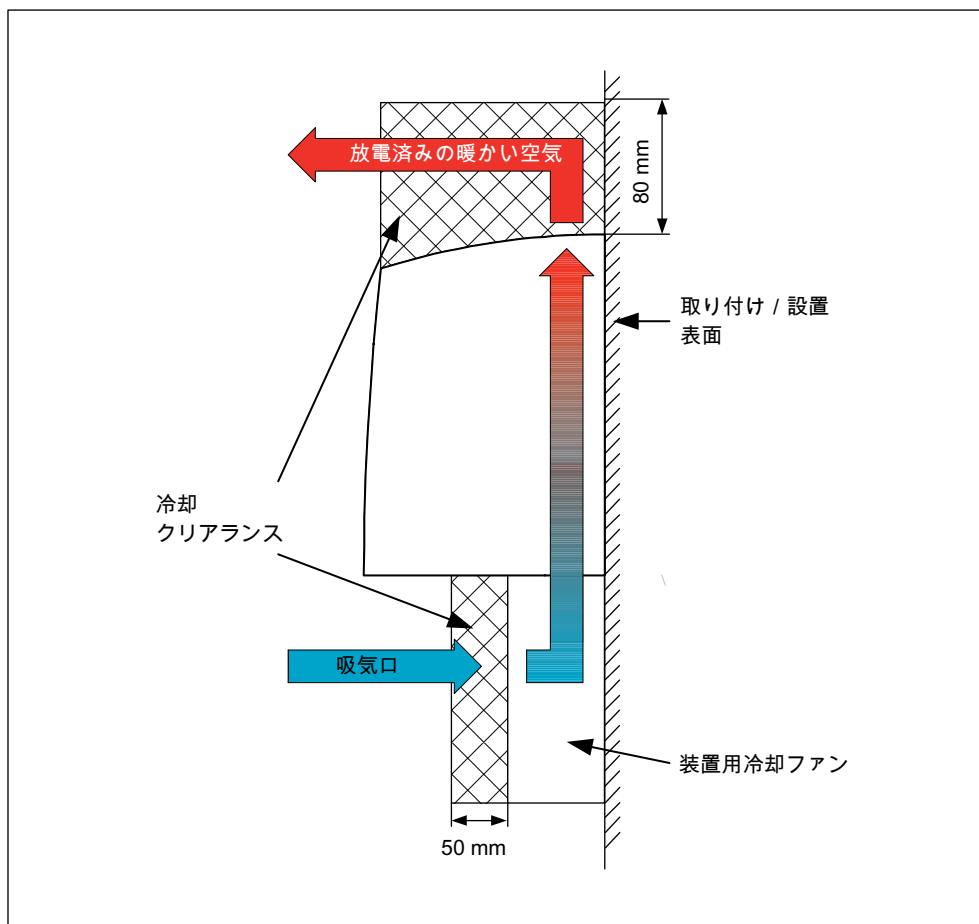


図 2-23 ファン装置が取り付けられた 300 mm コンポーネントの冷却用スペース

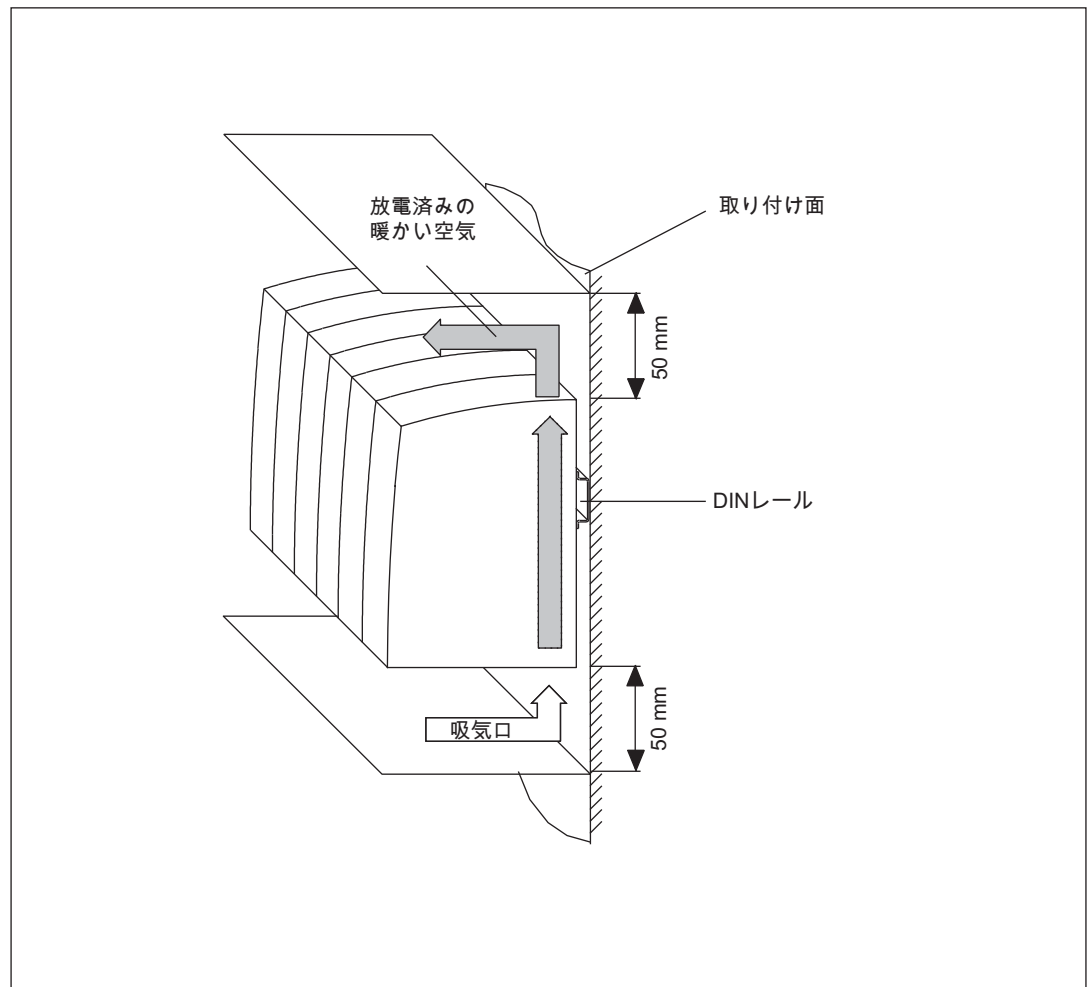


図 2-24 冷却用スペース、レール取り付けモジュール (VSM、SMC、TM、DMC など)

2.6 制御盤の放熱

2.6.3 通気に関する一般事項

SINAMICS の機器は、内蔵ファンによって個別に通気され、場合によっては、自然通気によって冷却されます。

下部（低温領域）からコンポーネントを通して上部（運転によって加熱された領域）に冷却風を流してください。

フィルタ付きファン、熱交換器、または冷房装置を使用する場合、空気が正しい方向に流れるようにしてください。暖められた空気は上部から逃げるようにしてください。上下に少なくとも **80 mm** の通気用スペースを確保してください。

通知
接続した信号ケーブルおよび電力ケーブルが冷却スロットを塞ぐことがないようにコンポーネントに布線しなければなりません。 冷気を電子機器に直接吹き付けないようにしてください。

注記

冷房装置の吹出し口と電子機器の間の距離は少なくとも **200 mm** 必要です。

注記

密閉された制御盤内にコンポーネントが取り付けられている場合、内部空冷システムを取り付けて空気を循環させ、暖かい領域が発生しないようにしてください。空気の流れ（吸い込み）を最適化するには、コンポーネントの上にファンを取り付けるのが最適です。

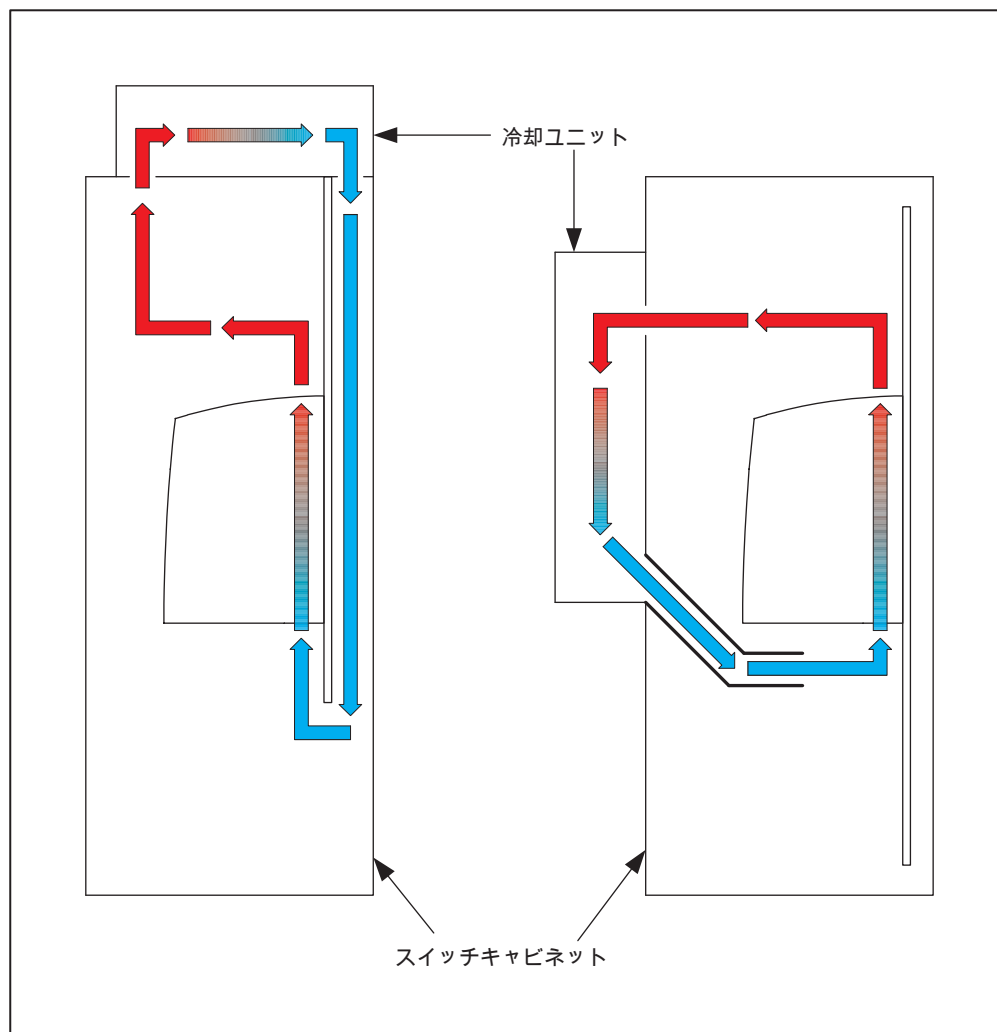


図 2-25 制御盤の通気例

注意
冷却機器の空気の流れと配置は、結露が発生しないように選択してください。必要に応じて、制御盤フレーム暖房設備を取り付けてください。

冷房装置を使用する場合、冷房装置内の空気の温度が下がると、排気の相対湿度が増加するため、露点を超えることがあります。SINAMICS 機器に入る空気の相対湿度が長時間 80% を超えると、電気化学反応のため機器内の絶縁体が適切に機能できなくなります (システムの概要を参照してください)。たとえば、エア調整プレートを使用して、空気が機器に入る前に冷房装置から放出された冷気が制御盤内の暖かい空気と混合するようにしてください。この結果、相対空気湿度が安全値まで下がります。

2.6 制御盤の放熱

2.6.4 SINUMERIKコンポーネントの電力損失

以下の電力損失が、定格電力による運転に適用されます。

表 2-6 電力損失のリスト

コンポーネント	電力損失
NCU 710.2	170 W
NCU 720.2	174 W
NCU 720.2 PN	216 W
NCU 730.2	216 W
NCU 730.2 PN	225 W
NX1x.x	20 W

2.6.5 SINAMICS コンポーネントの電力損失

下の表に、定格運転中のすべてのコンポーネントの電力損失の一覧を示します。特性値には以下の条件が適用されます。

- ラインモジュールの電源電圧 400 V
- モータモジュールのパルス周波数 4 kHz
- アクティブラインモジュールの定格パルス周波数 8 kHz
- 定格電力でのコンポーネントの動作

関連する電源ユニット(ラインモジュール、モータモジュール)の合計損失は、電源ユニットの電力損失と対応する制御回路の損失から計算されます。

2.6.6 コントロールユニット、センサモジュール、その他のシステム部品の電力損失

表 2-7 コントロールユニット、センサモジュール、その他のシステム部品の定格運転中の電力損失の概要

	単位	電力損失
コントロールユニットとオプション基板		
CU320	W	20
CU320-2 DP	W	24

	単位	電力損失
TB30	W	< 3
CBC10	W	< 3
CBE20	W	2,8
センサモジュール		
SMC10	W	< 10
SMC20	W	< 10
SMC30	W	< 10
SME20	W	≤ 4
SME25	W	≤ 4
SME120	W	≤ 4,5
SME125	W	≤ 4,5
ターミナルモジュール		
TM15	W	< 3
TM31	W	< 10
TM41	W	10
TM54F	W	4,5
追加システム部品		
VSM10	W	< 10
DC リンクのコンポーネント		
ブレーキモジュール	W	20
コンデンサモジュール	W	25
制御電源モジュール	W	
電源		70
DC リンク		65
電圧クランプモジュール	W	50

2.6 制御盤の放熱

2.6.7 ラインフィルタおよびラインリアクトルの電力損失

表 2-8 ラインフィルタおよびラインリアクトルの定格運転時の電力損失の概要

	単位	電力損失
アクティブラインモジュール用の基本ラインフィルタ		
16 kW	W	16
36 kW	W	26
55 kW	W	43
80 kW	W	56
120 kW	W	73
アクティブインタフェースモジュールを併用したアクティブラインモジュール用基本ラインフィルタ		
16 kW	W	16
36 kW	W	26
55 kW	W	43
80 kW	W	56
120 kW	W	73
アクティブラインモジュール用の広帯域ラインフィルタ		
16 kW	W	70
36 kW	W	90
55 kW	W	110
80 kW	W	150
120 kW	W	200
スマートラインモジュール用の基本ラインフィルタ		
5 kW	W	5
10 kW	W	9
16 kW	W	16
36 kW	W	26
ベーシックラインモジュール用の基本ラインフィルタ		
20 kW	W	16
40 kW	W	26

	単位	電力損失
100 kW	W	73
アクティブインタフェースモジュール		
16 kW	W	270 ¹⁾
36 kW	W	340 ¹⁾
55 kW	W	380 ¹⁾
80 kW	W	490 ¹⁾
120 kW	W	585 ¹⁾
アクティブラインモジュールのラインリアクトル(HF/HFD ラインリアクトル)		
16 kW	W	170
36 kW	W	250
55 kW	W	350
80 kW	W	450
120 kW	W	590
スマートラインモジュール用ラインリアクトル		
5 kW	W	62
10 kW	W	116
16 kW	W	110
36 kW	W	170
ベーシックラインモジュール用ラインリアクトル		
20 kW	W	130
40 kW	W	270
100 kW	W	480

1) V_{DC link} 600 V を基準にしています

2.6 制御盤の放熱

2.6.8 内部空冷の電源ユニットの電力損失

表 2-9 定格運転時の内部空冷の電源ユニットの電力損失の概要(制御損失を含む)

	単位	電力損失
アクティブラインモジュール		
16 kW	W	282,8
36 kW	W	666
55 kW	W	945,6
80 kW	W	1383,6
120 kW	W	2243,2
ブックサイズスマートラインモジュール		
5 kW	W	79,2
10 kW	W	141,6
16 kW	W	187,8
36 kW	W	406
ブックサイズコンパクトスマートラインモジュール		
16 kW	W	187,8
ベーシックラインモジュール		
20 kW	W	144
40 kW	W	283,6
100 kW	W	628
ブックサイズ 1 軸モータモジュール		
3 A	W	50,4
5 A	W	75,4
9 A	W	100,4
18 A	W	185,4
30 A	W	309,2
45 A	W	455,2
60 A	W	615,2
85 A	W	786

	単位	電力損失
132 A	W	1270,4
200 A	W	2070,4
ブックサイズコンパクト 1 軸モータモジュール		
3 A	W	68 ¹⁾
5 A	W	98 ¹⁾
9 A	W	100,4
18 A	W	185,4
ブックサイズ 2 軸モータモジュール		
3 A	W	97,6
5 A	W	132,6
9 A	W	187,6
18 A	W	351,2
ブックサイズコンパクト 2 軸モータモジュール		
1.7 A	W	114 ¹⁾
3 A	W	134 ¹⁾
5 A	W	194 ¹⁾

1) 8 kHz 時の電力損失

2.6.9 内部空冷の電源ユニットの電力損失

表 2- 10 定格運転時の外部空冷の電源ユニットの電力損失の概要(制御損失を含む)

	単位	内部 電力損失 ¹⁾	外部電力損失	合計の電力損失
アクティブラインモジュール				
16 kW	W	82,8 (60 + 22,8)	200	282,8
36 kW	W	171 (135 + 36,0)	495	666
55 kW	W	245,6 (200 + 45,6)	700	945,6
80 kW	W	338,6 (305 + 33,6)	1045	1383,6
120 kW	W	533,2 (490 + 43,2)	1710	2243,2

2.6 制御盤の放熱

	単位	内部 電力損失 ¹⁾	外部電力損失	合計の電力損失
スマートラインモジュール				
5 kW	W	41,2 (22 + 19,2)	38	108,2
10 kW	W	66,6 (45 + 21,6)	75	141,6
1 軸モータモジュール				
3 A	W	35,4 (15 + 20,4)	15	50,4
5 A	W	43,4 (23 + 20,4)	30	73,4
9 A	W	55,4 (35 + 20,4)	45	100,4
18 A	W	95,4 (75 + 20,4)	90	185,4
30 A	W	99,2 (80 + 19,2)	210	309,2
45 A	W	135,2 (110 + 25,2)	320	455,2
60 A	W	160,2 (135 + 25,2)	455	615,2
85 A	W	196 (160 + 36,0)	590	786
132 A	W	270,4 (250 + 20,4)	1000	1270,4
200 A	W	455,4 (435 + 20,4)	1615	2070,4
2 軸モータモジュール				
3 A	W	62,6 (35 + 27,6)	35	97,6
5 A	W	72,6 (45 + 27,6)	60	132,6
9 A	W	92,6 (65 + 27,6)	95	187,6
18 A	W	111,2 (80 + 31,2)	240	351,2

1) 出力制御回路の電力損失 + 24 V 制御回路の電力損失

2.6.10 冷却プレート付き電源ユニットの電力損失

冷却プレートを使用する冷却の場合、電力損失の一部のみが制御盤内に残ります。
以下の表にコンポーネントの内部／外部電力損失を示します。

表 2- 11 定格運転時の冷却プレート付き電源ユニットの電力損失の概要(制御損失を含む)

	単位	内部電力損失 1)	外部電力損失	合計の電力損失
アクティブラインモジュール				
16 kW	W	70,4 (50 + 20,4)	210	280,4
36 kW	W	135,2 (110 + 25,2)	520	655,2
55 kW	W	187,6 (160 + 27,6)	740	927,6
80 kW	W	283,6 (250 + 33,6)	1100	1383,6
120 kW	W	443,2 (400 + 43,2)	1800	2243,2
ブックサイズスマートラインモジュール				
5 kW	W	34,4 (20 + 14,4)	40	74,4
10 kW	W	56,8 (40 + 16,8)	80	136,8
ブックサイズコンパクトスマートラインモジュール				
16 kW	W	56,6 (36,2 + 20,4)	130	186,6
ベーシックラインモジュール				
20 kW	W	46,6 (25 + 21,6)	95	141,6
40 kW	W	71,4 (45 + 26,4)	205	276,4
100 kW	W	168,4 (130 + 38,4)	450	618,4
ブックサイズ 1 軸モータモジュール				
3 A	W	27,6 (12 + 15,6)	18	45,6
5 A	W	35,6 (20 + 15,6)	35	70,6
9 A	W	45,6 (30 + 15,6)	50	95,6
18 A	W	80,6 (65 + 15,6)	100	180,6
30 A	W	85,6 (70 + 15,6)	220	305,6
45 A	W	108 (90 + 18,0)	340	448
60 A	W	128 (110 + 18,0)	480	608
85 A	W	149,2 (130 + 19,2)	620	769,2
132 A	W	220,4 (200 + 20,4)	1050	1270,4

2.6 制御盤の放熱

	単位	内部電力損失 ¹⁾	外部電力損失	合計の電力損失
200 A	W	370,4 (350 + 20,4)	1700	2070,4
ブックサイズコンパクト 1 軸モータモジュール				
3 A	W	25,6 (10 + 15,6)	40	65,6
5 A	W	30,6 (15 + 15,6)	65	95,6
9 A	W	45,6 (30 + 15,6)	50	95,6
18 A	W	80,6 (65 + 15,6)	100	180,6
ブックサイズ 2 軸モータモジュール				
2 x 3 A	W	55,6 (34 + 21,6)	36	91,6
2 x 5 A	W	61,6 (40 + 21,6)	65	126,6
2 x 9 A	W	81,6 (60 + 21,6)	100	181,6
2 x 18 A	W	95,2 (70 + 25,2)	250	345,2
ブックサイズコンパクト 2 軸モータモジュール				
2x1.7 A	W	42 (20,4 + 21,6)	72	114
2 x 3 A	W	44 (22,4 + 21,6)	90	134
2 x 5 A	W	59 (37,4 + 21,6)	135	194

1) 出力制御回路の電力損失 + 24 V 制御回路の電力損失

注記

断続使用の場合に、平均電力損失が低くなります。

2.6.11 液冷式電源ユニットの電力損失

表 2- 12 定格運転時の液冷式電源ユニットの電力損失の概要(制御損失を含む)

	単位	内部電力損失 ¹⁾	外部電力損失	合計の電力損失
アクティブラインモジュール				
120 kW	W	443,2 (400 + 43,2)	1800	2243,2
1 軸モータモジュール				
200 A	W	370,4 (350 + 20,4)	1700	2070,4

1) 出力制御回路の電力損失 + 24 V 制御回路の電力損失

2.6.12 電源ユニットの制御損失

表 2- 13 内部/外部空冷の電源ユニットの制御損失

コンポーネント		内部/外部空冷 電力損失[W]
1 軸モータモジュール	3 A	20,4
	5 A	20,4
	9 A	20,4
	18 A	20,4
	30 A	19,2
	45 A	25,2
	60 A	25,2
	85 A	36,0
	132 A	20,4
	200 A	20,4
ブックサイズコンパクト 1 軸モータモジュール	3 A	20,4
	5 A	20,4
	9 A	20,4
	18 A	20,4
2 軸モータモジュール	3 A	27,6

2.6 制御盤の放熱

コンポーネント		内部/外部空冷 電力損失[W]
	5 A	27,6
	9 A	27,6
	18 A	31,2
ブックサイズコンパクト 2 軸モータモジュール	1.7 A	27,6
	3 A	27,6
	5 A	27,6
アクティブラインモジュール	16 kW	22,8
	36 kW	36,0
	55 kW	45,6
	80 kW	33,6
	120 kW	43,2
ベーシックラインモジュール	20 kW	24
	40 kW	33,6
	100 kW	48
スマートラインモジュール	5 kW	19,2
	10 kW	21,6
	16 kW	22,8
	36 kW	36,0
ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール	16 kW	22,8

表 2- 14 冷却プレート付き電源ユニットの制御損失

コンポーネント		冷却プレート 電力損失[W]
ブックサイズモータモジュール	3 A	15,6
	5 A	15,6
	9 A	15,6
	18 A	15,6

コンポーネント		冷却プレート 電力損失[W]
	30 A	15,6
	45 A	18,0
	60 A	18,0
	85 A	19,2
	132 A	20,4
	200 A	20,4
	2 x 3 A	21,6
	2 x 5 A	21,6
	2 x 9 A	21,6
	2 x 18 A	25,2
ブックサイズコンパクトモータモジュール	3 A	15,6
	5 A	15,6
	9 A	15,6
	18 A	15,6
	2x1.7 A	21,6
	2 x 3 A	21,6
	2 x 5 A	21,6
アクティブラインモジュール	16 kW	20,4
	36 kW	25,2
	55 kW	27,6
	80 kW	33,6
	120 kW	43,2
ブックサイズスマートラインモジュール	5 kW	14,4
	10 kW	16,8
ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール	16 kW	20,4
ベーシックラインモジュール	20 kW	21,6
	40 kW	26,4
	100 kW	38,4

2.6 制御盤の放熱

表 2- 15 液冷式電源ユニットの制御損失

コンポーネント		液冷式 電力損失[W]
モータモジュール	200 A	20,4
アクティブラインモジュール	120 kW	43,2

2.6.13 温度調節装置のサイズ決め

制御盤メーカーが、空調装置の選定用計算プログラムを提供しています。制御盤内のコンポーネントおよび機器の電力損失を知ることが重要です。

電力損失の計算式

$$q = Q - k \cdot A \cdot \Delta T$$

q = 冷却装置で放散されるべき熱出力[W]

Q = 電力損失[W]

ΔT = 室内と制御盤内部との間の温度差[K]

k = 熱抵抗値、たとえば塗料 5.5 の鋼板など[W/(m² * K)]

A = 自立構造の制御盤の表面積[m²]

例

表 2- 16 ドライブ設定の電力損失計算

コンポーネント	数	合計電力損失 [W] (制御損失を含む)	合計電力損失 [W]
CU320) ¹	1	20	20
ラインフィルタ	1	90	90
ラインリアクトル	1	250	250
アクティブラインモジュール 36 kW	1	666	666
モータモジュール 18 A	2	185.4	370.8
モータモジュール 30 A	3	311.6	934.8
SMC	5	10	50

コンポーネント	数	合計電力損失 [W] (制御損失を含む)	合計電力損失 [W]
SITOP 20	1	53	53
電磁接触器	1	12	12
合計：			2,446.6
¹⁾ NCUおよびNXの詳細については、SINUMERIKコンポーネントの電力損失 (ページ 60)を参照してください。			

- 前提条件:

- 自立構造の制御盤の表面積 $A = 5 \text{ m}^2$
- 室内と制御盤内部との間の温度差 $\Delta T = 10 \text{ K}$

$$q = 2,446.6 \text{ W} - 5.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K}) \cdot 5 \text{ m}^2 \cdot 10 \text{ K} = 2,171.6 \text{ W}.$$

2.6 制御盤の放熱

システム内の通信

3.1 通信の概要

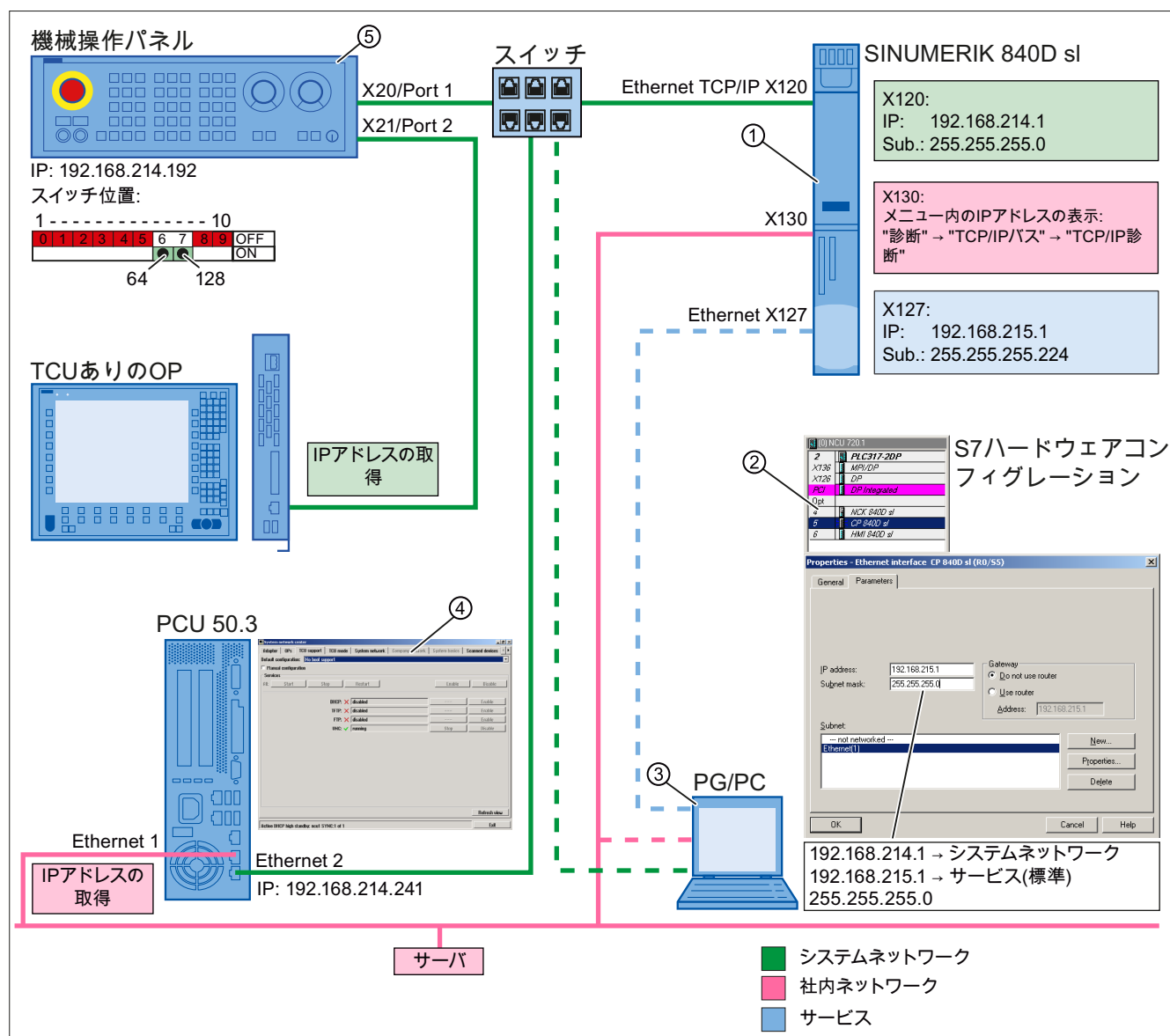


図 3-1 SINUMERIK 840D sl ネットワーク構成に基づいた例

注記

項目①～⑤の意味は、以下のページに説明されています。

3.1 通信の概要

① (NCU)

- サーバーの IP 割り当て
- VNC および HMI/Step7 の使用が必要な場合(SW2.4.xxx 以上)に、有効にする必要があるポート:

```
/user/system/etc/basesys.ini  
  
[LinuxBase]  
  
FirewallOpenPorts="TCP/102 TCP/5900"
```

② (S7 ハードウェア構成)

- NCU (X120)の DHCP がアクティブな場合:
[TCU サポート]タブで[システムネットワークの設定]プログラムを設定します。
- [ブートサポートなし]を設定します。

S7 ハードウェア構成でアクセスパラメータを設定する必要があります。

1. ネットワーク接続をチェックします(選択されたアクセスパス X120/X130/X127 のピング)。
2. SIMATIC マネージャで PG/PC インタフェースを選択します。

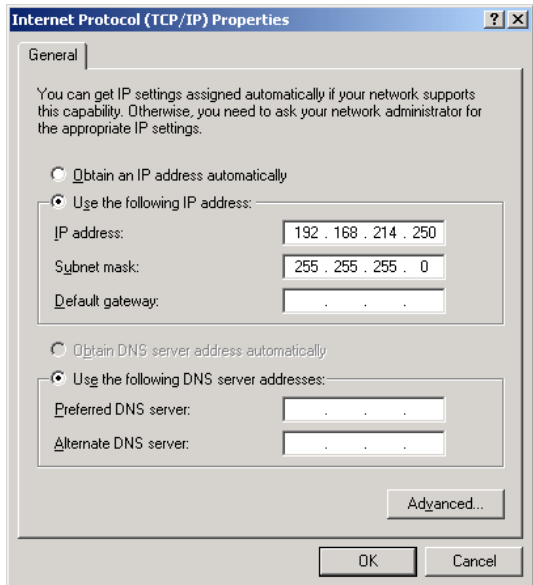
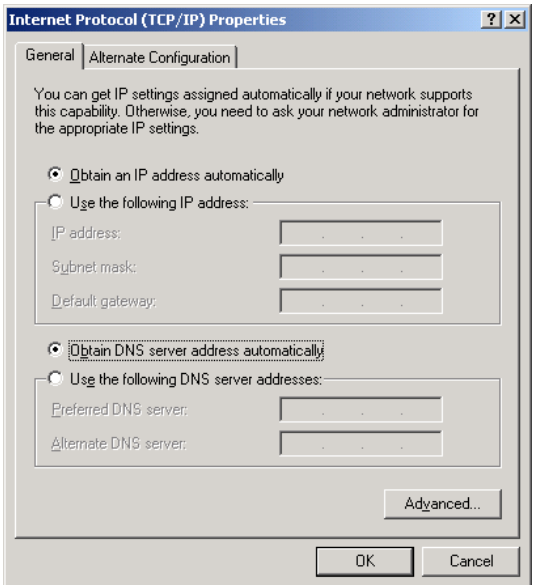
注記

どのような場合でも、[TCP/IP (AUTO)...]または[ISO Ind. Ethernet ...]は選択しないでください。

3. 選択したアクセス IP アドレス(X120/X130/X127)を使用して、HW Config → 機械操作パネルのパラメータを設定します。
4. パラメータ設定をステーションにロードします。

通知
SW 2.4 以上 社内ネットワーク(X130)を介した接続が関係する箇所のポートを最初に有効にする必要があります。

③ (PG/PC)

システムネットワーク(X120)の場合:	サービスネットワーク(X127)の場合:
	
• TCP/IP インターネットプロトコル – プロパティ – 全般 – 固定 IP アドレスを設定 • 例 : – IP: 192.168.214.250 – サブ: 255.255.255.0	• TCP/IP インターネットプロトコル – プロパティ – 全般 – IP アドレスの自動取得

④ (システムネットワークセンター > TCU サポート)

TCU – PCU50.3 (HMI-Advanced)の電源投入時に、PCU の IP アドレスを
/user/common/<TCU-Name>/common/tcu/config.ini
ファイルに入力してください。

[Station]

mcpIndex=...

tcuIndex=...

dckEnable=...

3.1 通信の概要

```
MaxHostIndex=1  
  
[host_1]  
  
Address=192.168.214.241
```

⑤ (機械操作パネル – 産業用 Ethernet)

注記

サービスメニュー(バックアップ/復元)は、アナログモニタ、TCU OP、または PCU OP にだけ使用可能です。

- **mcp_client.ini** ファイル:

- mcp_client.ini を
/siemens/sinumerik/mcp_client/mcp_client.ini
から
/user/sinumerik/mcp_client/mcp_client.ini にコピーします。
- "addrMode"の変更: 1=DNS (デフォルト) 0=HWS
機械操作パネルで通信用の PROFIBUS を使用する必要がなくなった場合に、ソフトウェアの変更後にこれを行います。

- **オーガニゼーションブロック 100 (OB100):**

```
CALL "RUN_UP" , "gp_par  
  
"MCPNum :=1  
  
MCP1BusAdr :=192 // MCP スイッチに従ったバスアドレス  
  
MCPMPI :=FALSE  
  
MCPsDB210 :=FALSE  
  
MCPCopyDB77 :=FALSE  
  
MCPBusType :=B#16#55 (PROFIBUS = 3)
```

注記

B#16#55 で、最初の「5」は最初の機械操作パネルを表し、最後の「5」は 2 番目の機械操作パネルを表します。

3.2 X122 と X132 のインタフェースの概要

NCU 7x0 の X122 と X132 インタフェース

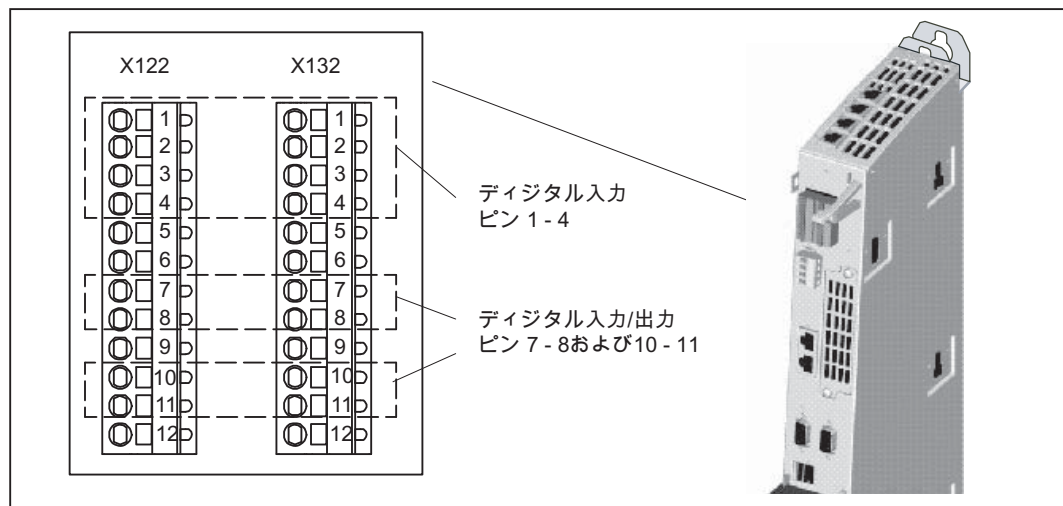


図 3-2 NCU 7x0 の X122 と X132 インタフェース

注記

NX1x コンポーネントは、X122 インタフェースだけが装備されています。

3.2 X122 と X132 のインタフェースの概要

NCU 7x0 の X122 と X132 のブロック図

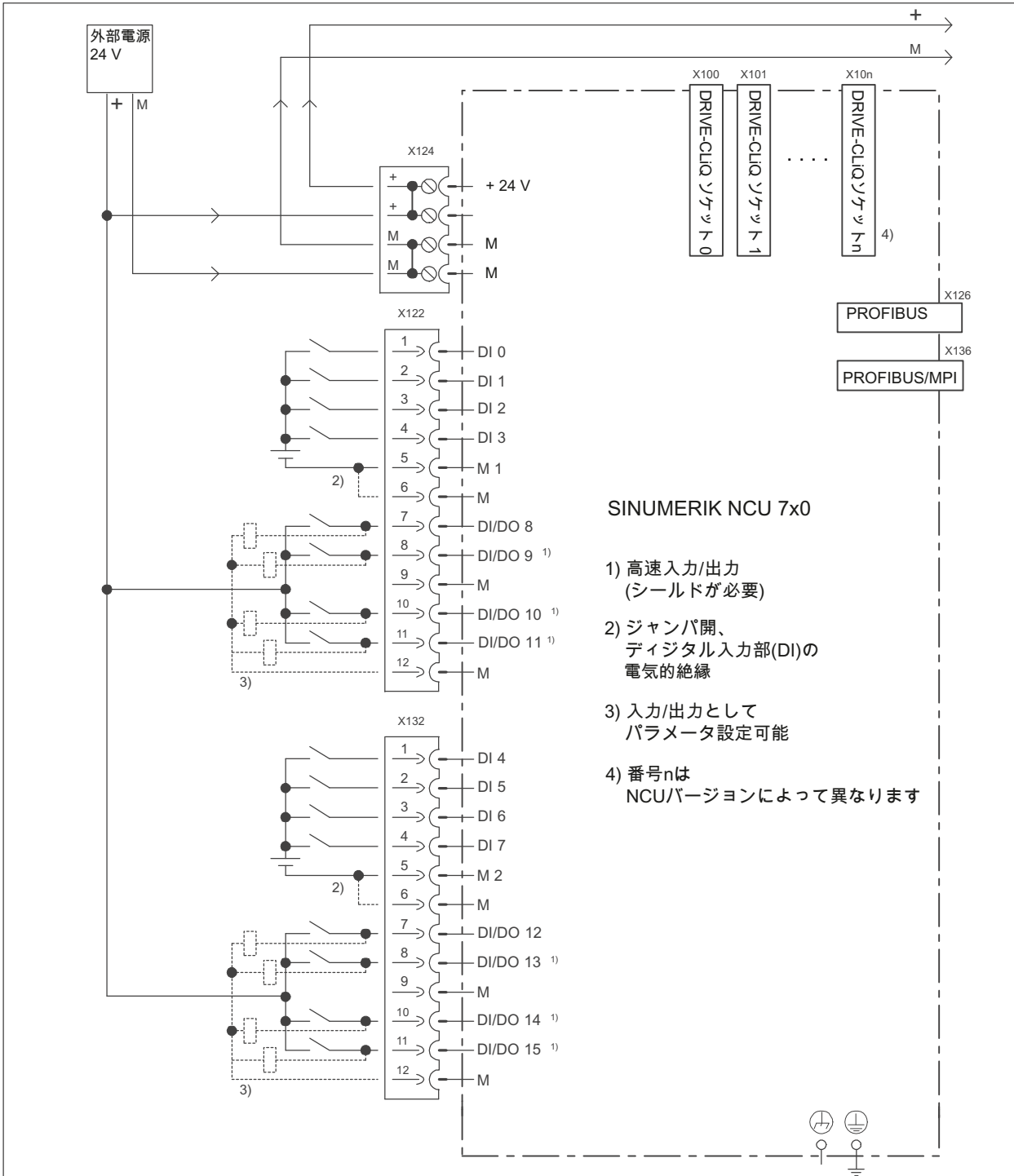


図 3-3 NCU 7x0 の X122 と X132 のブロック図

NX1x の X122 のブロック図

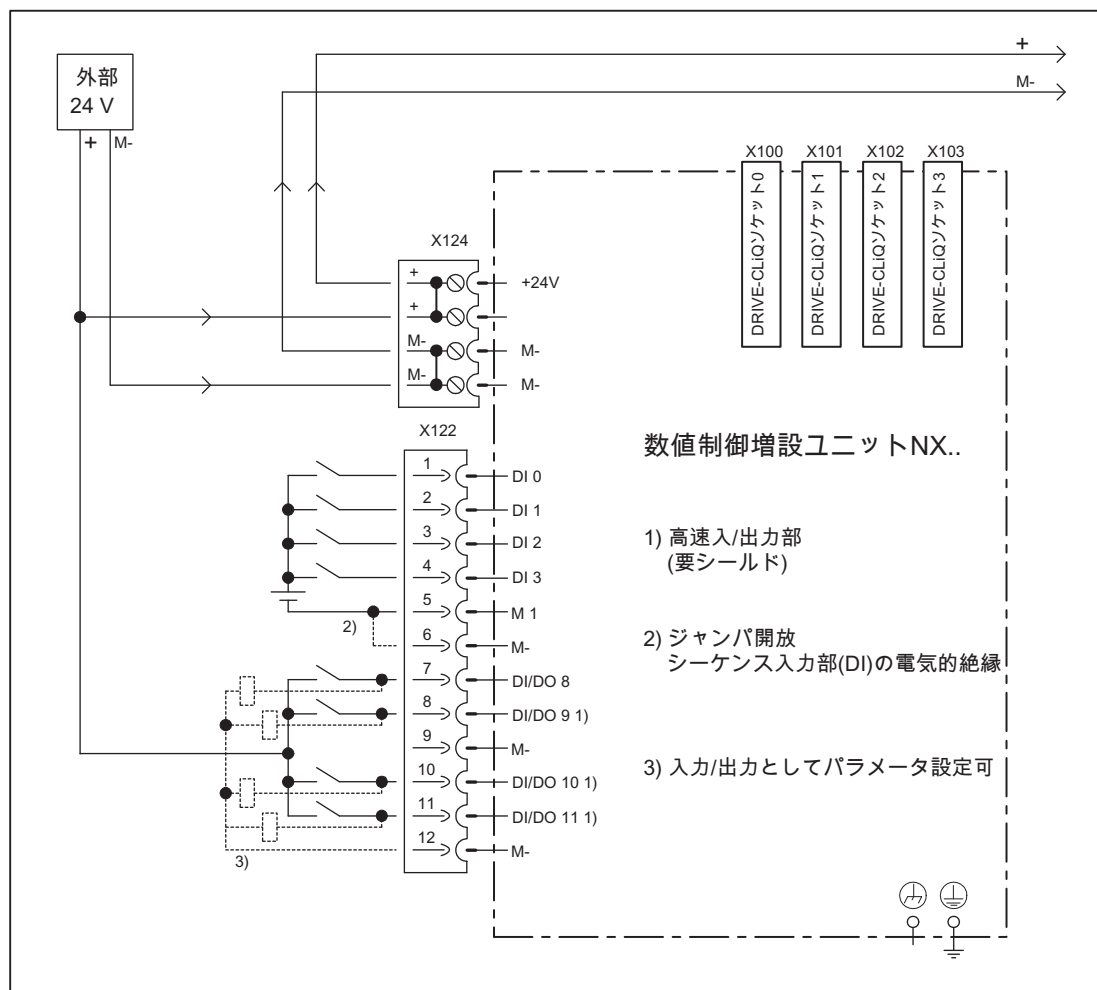


図 3-4 NX1x のブロック図

3.3 NCU 7x0 および NX1x 端子割り付け

3.3 NCU 7x0 および NX1x 端子割り付け

はじめに

ドライブウィザードを使用する場合、セットアップ用にさまざまな端子がプリセットされています。

- NCU 7x0 の場合:
 - X122
 - X132
- NX1x の場合:
 - X122

端子割り付け X122 (NCU 7x0)

ピン番号	機能	推奨割り当て	BICO ソース/シンク		マクロ番号 (SW 2.5 まで)
1	入力 1)	ON/OFF 1 電源供給: DRIVE-CLiQ 接続ありのラインモジュール	CU: r0722.0	ラインモジュール:p0840	1
		代わりの割り付け: 「電源供給準備完了信号」: DRIVE-CLiQ 接続なしのラインモジュール	SLM X21.1	ドライブ p0864	5
2	入力	「OFF3 – 早送り停止」	CU: r0722.1	各ドライブ 2. OFF3、p0849	1 5
3	入力	SH/SBC 1 - グループ 1 SINAMICS Safety Integrated (SH 有効 = p9601)	CU: r0722.2	p9620 (グループ内のすべてのドライブ装置)	プリセット なし
4	入力	SH/SBC 2 - グループ 2 SINAMICS Safety Integrated (SH 有効 = p9601)	CU: r0722.3	p9620 (グループ内のすべてのドライブ装置)	
5	ピン 1 ... 4 の接地				

3.3 NCU 7x0 および NX1x 端子割り付け

ピン番号	機能	推奨割り当て	BICO ソース/シンク		マクロ番号 (SW 2.5 まで)
6	- ピン 7、8、10、11 の接地				
7	出力	SH/SBC 1 - グループ 1 SINAMICS Safety Integrated	CU: p0738	p9774 ビット 1 グループ内の最初の ドライブの後の CU からの BICO	プリセット なし
8	出力	SH/SBC 2 - グループ 2 SINAMICS Safety Integrated	CU: p0739	p9774 ビット 1 グループ内の最初の ドライブの後の CU からの BICO	
9	ピン 7、8、10、11 の接地				
10	入力	BERO 1 - 原点パルス近接スイッチ	CU: r0722.10	ドライブ: p0495 = 2	プリセット なし
11	入力	プローブ 1 - 集中測定(MD13210 = 0)	CU: p0680[0] = 3	各ドライブ p0488[n] = 0	1 と 5
		代わりの割り付け: プローブ 1 - 分散測定(MD13210 = 1)	CU: p0680[0] = 0	各ドライブ p0488[n] = 3	プリセット なし
12	ピン 7、8、10、11 の接地				

り 立ち上がりエッジが必要!

3.3 NCU 7x0 および NX1x 端子割り付け

端子割り付け X132 (NCU 7x0 の場合)

ピン番号	機能	推奨割り当て	BICO ソース/シンク		マクロ番号
1	入力	デジタル入力 \$A_IN[1]	CU: r0722.4	CU: p2082[0]	1 と 5
2	入力	デジタル入力 \$A_IN[2]	CU: r0722.5	CU: p2082[1]	
3	入力	デジタル入力 \$A_IN[3]	CU: r0722.6	CU: p2082[2]	
4	入力	デジタル入力 \$A_IN[4]	CU: r0722.7	CU: p2082[3]	
		代わりの割り付け: 電磁接触器、フィードバック信号	CU:r0722.7	ラインモジュール: p0860	プリセット なし
5	ピン 1、2、3、4 の接地				
6	ピン 7、8、10、11 の接地				
7	出力	電源供給(DRIVE-CLiQ 付きライン モジュールの接続)	LM :r0863.0	CU: p0742	1
		代わりの割り付け: デジタル出力\$A_OUT[4]	CU: p2091.3	CU:p0742	5
8	出力	電源供給準備完了(DRIVE-CLiQ 付 きラインモジュール)	LM : r0899.0	CU: p0743	1
		代わりの割り付け: デジタル出力\$A_OUT[3]	CU: p2091.2	CU:p0743	5
9	ピン 7、8、10、11 の接地				
10	出力	デジタル出力\$A_OUT[2]	CU: p2091.1	CU: p0744	1/5
		代わりの割り付け: 電磁接触器制御	LM : r0863.1	CU:p0744	プリセット なし
	切替指 令: 入力	BERO 2 - 原点パルス近接スイッ チ	CU:r0722.14	ドライブ: p0495 = 5	プリセット なし
		2. OFF 2	CU:r0722.14	ドライブ: p0845	
11	出力	デジタル出力\$A_OUT[1]	CU: p2091.0	CU: p0745	1 と 5
	切替指 令:入力	プローブ 2 - 集中測定(MD13210 = 0)	CU: p0680[1] = 6 CU: p0728 ビット 15=0	各ドライブ p0489[n] = 0	

3.3 NCU 7x0 および NX1x 端子割り付け

ピン番号	機能	推奨割り当て	BICO ソース/シンク		マクロ番号
		プローブ 2 - 分散測定(コントロール MD13210 = 1)	CU: p0680[1] = 0 CU: p0728 ビット 15=0	各ドライブ p0489[n] = 6	プリセット なし
12	ピン 7、8、10、11 の接地				

端子割り付け X122 (NX 10/15)

ピン番号	機能	推奨割り当て	BICO ソース/シンク		マクロ番号
1	入力 ¹⁾	「電源供給準備完了信号」	NX: r8510.0 ²⁾ (NX: r0722.0 ³⁾)	ドライブ:p0864	プリセット なし
2	入力	「OFF3 – 急停止」	NX: r8511.1 ²⁾ (NX: r0722.1 ³⁾)	各ドライブ 2. OFF3、p0849	
3	入力	SH/SBC 1 - グループ 1 SINAMICS Safety Integrated (SH 有効 = p9601)	NX: r0722.2	p9620 (グループ内の すべてのドライブ装 置)	
4	入力	SH/SBC 2 - グループ 2 SINAMICS Safety Integrated (SH 有効 = p9601)	NX:r0722.3	p9620 (グループ内の すべてのドライブ装 置)	プリセット なし
5	ピン 1、2、3、4 の接地				
6	ピン 7、8、10、11 の接地				
7	出力	SH/SBC 1 - グループ 1 SINAMICS Safety Integrated	NX:p0738	r9774 ビット 1 グループ内最初のド ライブの後の CU からの BICO	プリセット なし
8	出力	SH/SBC 2 - グループ 2 SINAMICS Safety Integrated	NX:p0739	p9774 ビット 1 グループ内最初のド ライブの後の CU か らの BICO	

3.3 NCU 7x0 および NX1x 端子割り付け

ピン番号	機能	推奨割り当て	BICO ソース/シンク		マクロ番号
9	ピン 7、8、10、11 の接地				
10	入力	BERO 1 - 原点パルス近接スイッチ	NX:r0722.10	ドライブ: p0495 = 2	プリセットなし
11	入力	BERO 2 - 原点パルス近接スイッチ	NX: r0722.11	ドライブ: p0495 = 3	
		代わりの割り付け: 2. OFF 2	NX:r0722.11	ドライブ: p0845	
12	ピン 7、8、10、11 の接地				

- 1) 立ち上がりエッジが必要!
- 2) 「機器の設定」セットアップの一環としてのプリセット
- 3) 外部配線あり
- n エンコーダインデックス

3.4 電源インタフェースのタイプ

3.4.1 ライン電源の接続方法

これらには以下の違いがあります。

- 電源の電源接続コンポーネントの直接接続
- 単巻変圧器を介した電源接続コンポーネントの接続
- 絶縁トランスを介した電源接続コンポーネントの接続

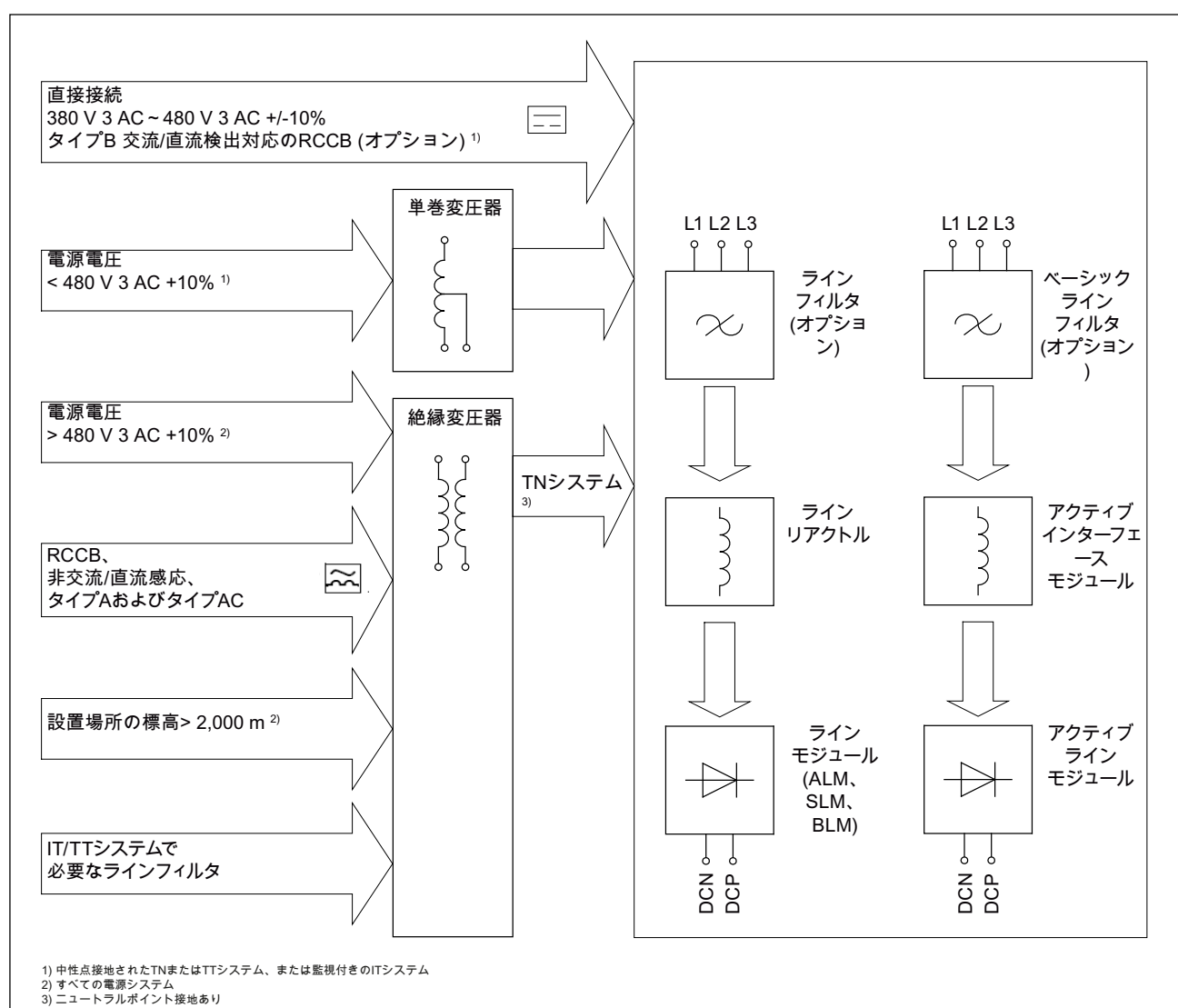


図 3-5 各電源接続タイプの概要

3.4 電源インタフェースのタイプ

注記

モータの電源接続

モータは一般に、ニュートラルポイント接地された TN、TT 系統、および IT 系統でドライブシステムと組み合わせて運転することが認められています。

IT 系統での運転時には、アクティブパートと接地間での最初の故障は、監視機器の信号で通知しなければなりません。モータの絶縁の一時的過負荷を最小限に抑えるため、IEC 60364-4-41 に従い可能な限り迅速に最初の故障を取り除くことを推奨します。

ニュートラルポイント接地された TN、TT 系統、および IT 系統を除く他のすべての電源系統、相接地された系統などでは、モータの絶縁を連続的な過剰負担から保護するために、ニュートラルポイント接地（二次側）された絶縁トランスを電源とドライブシステムの間に接続しなければなりません。

3.4.2 電源への配電機器の接続

SINAMICS S ブックサイズコンバータシステムは、定格電圧 380 V 3 AC～480 V 3 AC による TN、TT、および IT ライン電源システムでの直接操作に適しています。

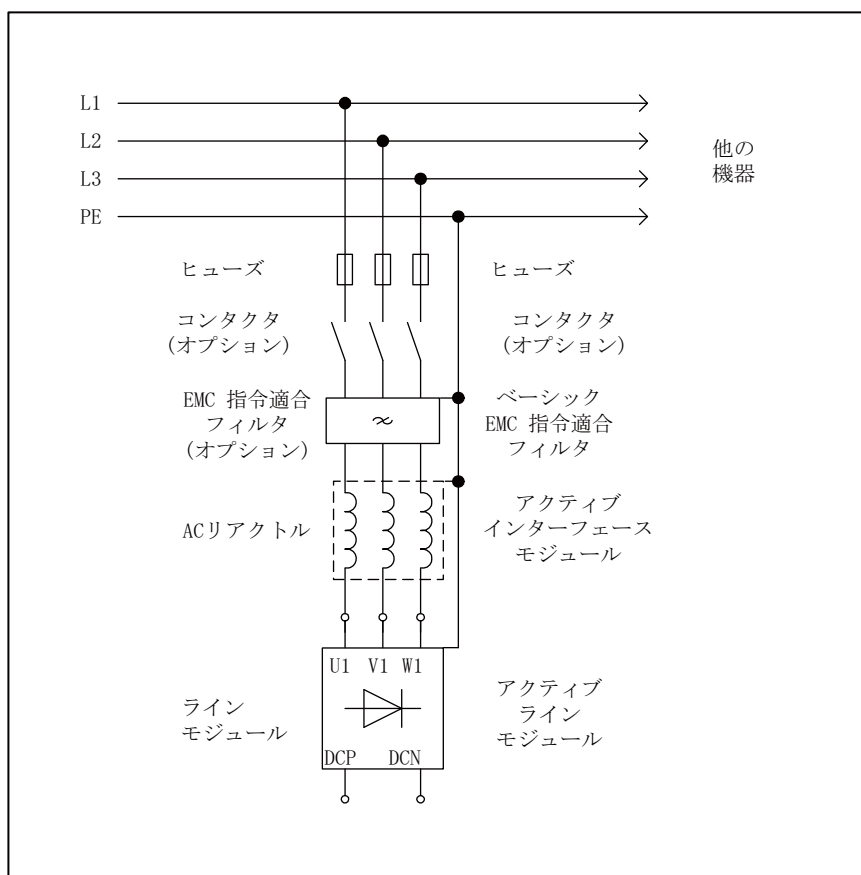


図 3-6 ライン電源での直接動作

3.4.3 オートトランスを使用した配電機器の接続

自動変圧器は、3 相までの範囲の電圧の調整に使用できます。480 V AC +10 %



危険

絶縁変圧器の保護分離を確実にを行うには、3 相より大きい電圧に対して使用する必要があります。AC 480 V AC +10 %。

3.4 電源インターフェースのタイプ

アプリケーション:

- モータ絶縁は、過度の電圧から保護する必要があります。
- アクティブラインモジュールは、安定化済みの DC リンク電圧を供給する必要があります。これは、定格電圧 **380V~415 V** の場合に可能です。

最大 **660 V** の DC リンク電圧を使用して操作できるモータと、**415 V** を越えるライン電圧を組み合わせるには、制御された DC リンク電圧が必要です。

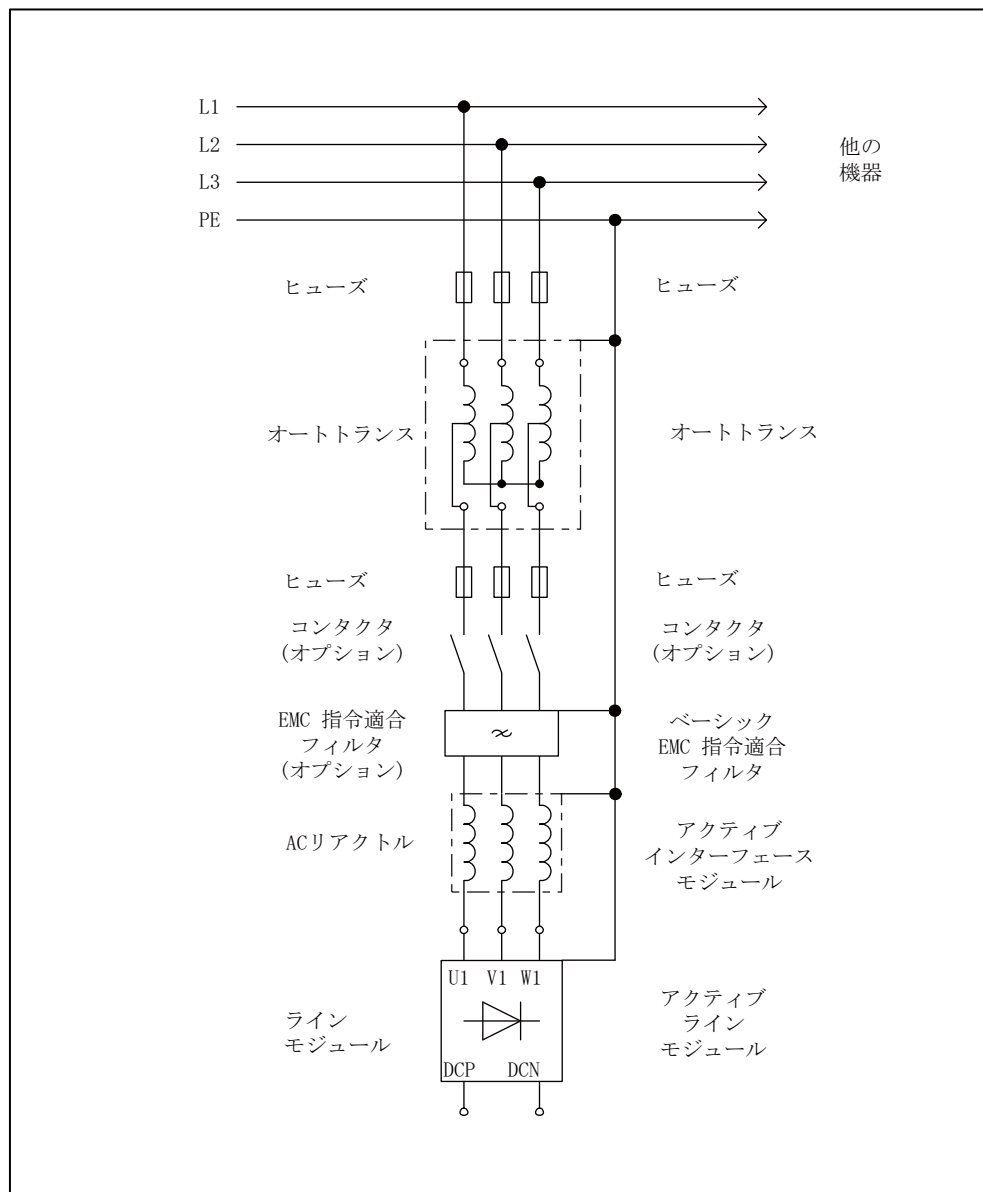


図 3-7 自動変圧器

3.4.4 絶縁トランスを使用した配電機器の接続

絶縁トランスは、配電系統（IT/TT 系統など）の構成を **TN** 系統に変換します。さらに、電圧を許容電圧範囲に調整することができます。

以下の場合、必ず絶縁トランスを使用してください。

- モータモジュールまたはモータの絶縁耐圧が、発生する電圧に適していない。
- 既存の漏洩電流保護装置を併用することができない。
- 設置場所の高度が海拔 2000 m より高い。
- 中性点接地された **TN** 配電系統以外で **EMC** 指令適合フィルタを使用しなければならない。

注意
電源電圧が 480 V +10% よりも高い場合、オートトランスは使用しないでください。 保護分離を確実にするために、絶縁トランスを使用してください。

3.4 電源インターフェースのタイプ

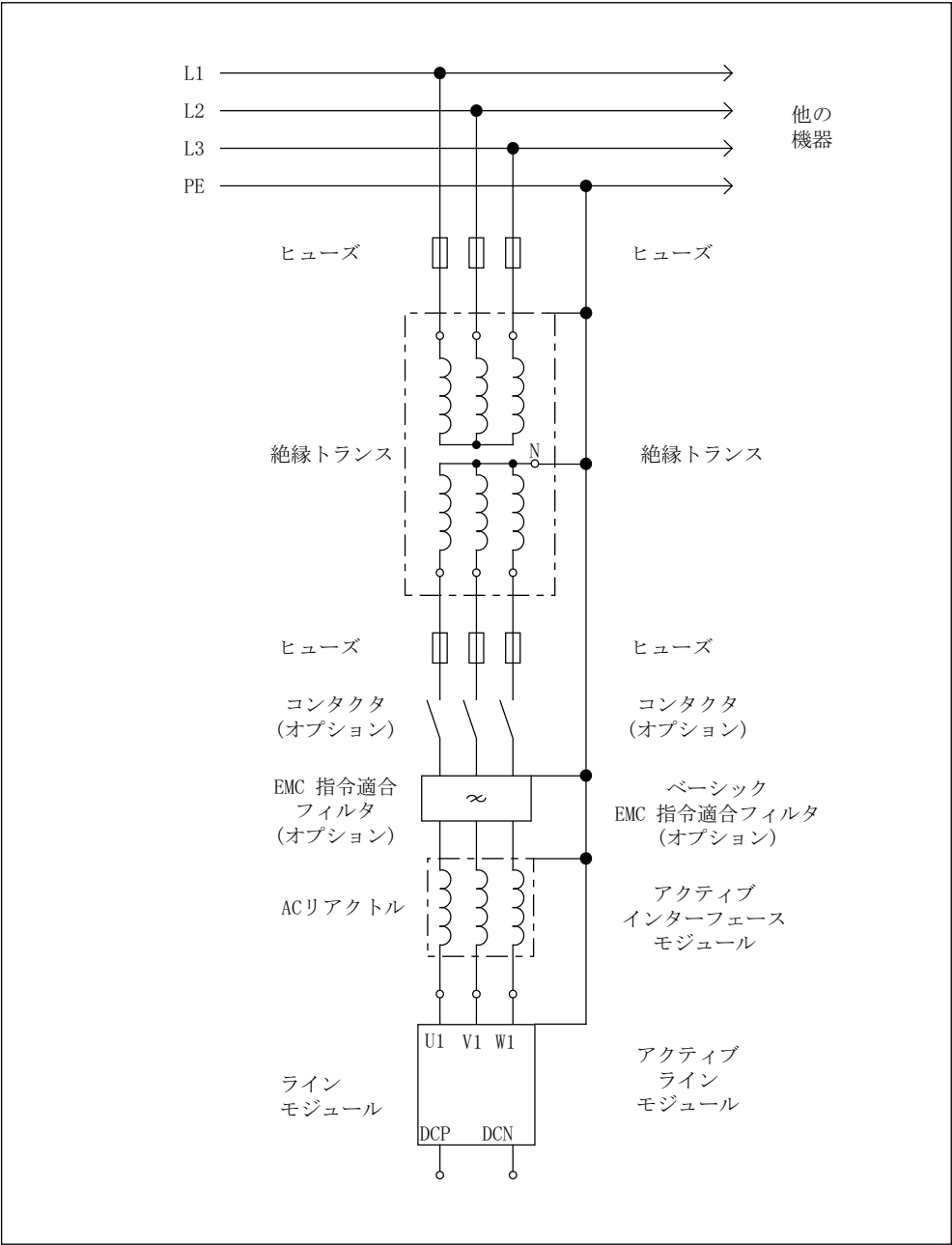


図 3-8 絶縁トランス

3.4.5 漏電遮断器(RCD)

提供されている過電流保護機器に加えて、漏電遮断器(RCD)を使用することができます。



危険

単独の漏電遮断器は、直接および間接の接触に対する保護の提供には使用できません。



危険

一般的に、TT 系統の高めのループインピーダンスは、絶縁故障が発生した場合に、規程時間内に過電流保護機器の TT 系統は取付けられた過電流保護機器を動作させることには適していないということを意味します。TT 系統を使用する場合、過電流保護機器に加えて、漏電遮断器を使用すると理想的です。

注記

漏電遮断器の操作は現在、36 kW までのラインモジュールでのみ可能です。

以下の事項に注意してください。

- 遅延トリッピング、交流/直流検出対応の漏電遮断器、タイプ B の使用のみが許容されます。
- 「選択型保護装置」の最大許容接地抵抗を遵守してください(定格差動電流 0.3 A の漏電遮断器の場合は最大で 83 Ω)。
- 電力駆動システムとマシンのアクセス可能な部分は、システムの保護接地導体に接続されます。
- ドライブグループのシールド付き電源ケーブルの合計長(モータケーブルは、ラインフィルタからラインモジュールの接続端子へのライン電源コンダクタを含む)は、350 m 未満にしてください。
- 接続時は、推奨されたラインフィルタだけを使用してください。
- 1 つの漏電遮断器のみ直列に接続できます(カスケード接続はできません)。
- ドライブグループの接続および切断するための開閉器 (ディスコネクタユニット、コンタクタ) には、個々の主接点が閉じてから開くまでの間に最大 35 ms の遅延時間があります。

3.4 電源インタフェースのタイプ

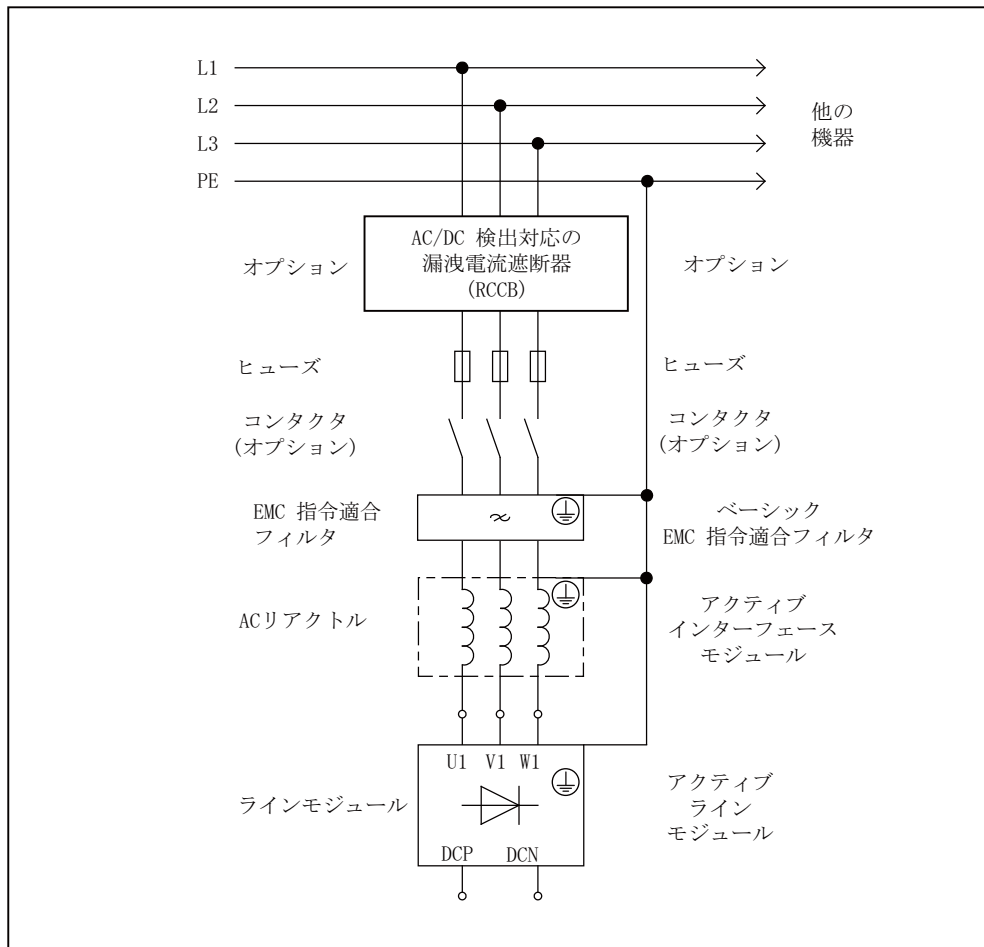


図 3-9 漏電遮断器の接続

推奨

EN 61009-1 の 5SM シリーズ準拠の SIEMENS 切り替え選択型 AC/DC 感応漏電遮断器。(63 A の定格電流および 0.3 A の定格エラー電流用の補助ディスコネクタ(1 NC 接点 / 1 NO 接点)による 5SM3646-4 または 5SM3646-4+5SW3300 など(カタログ"BETA Modular Installation Devices - ET B1"を参照してください))

通知

交流電流検知タイプやパルス電流検知タイプの RCCB は、適していません。

3.4.6 漏電電流モニタ(RCM)

漏電電流モニタ(RCM)を適切なサーキットブレーカと組み合わせて使用すると、接地抵抗が高レベルの場合でも(たとえば、TT 系統など)、防火およびシステム保護が行えます。

**危険**

漏電電流モニタは常に、適切なサーキットブレーカと組み合わせて使用する必要があります。

**危険**

一般的に、TT 系統の高めのループインピーダンスは、絶縁故障が発生した場合に、規程時間内に過電流保護機器の TT 系統は取付けられた過電流保護機器を動作させることには適していないということを意味します。電源電力が 55 kW 以上の TT 系統および広いエリアに渡って拡張されている系統で操作する場合、適切なサーキットブレーカに加えて漏電電流モニタも設置する必要があります。

以下の事項に注意してください。

- 漏電電流が平滑な場合でも信頼性の高いトリッピングを保証するために、遅延トリッピング、交流/直流検出対応の RCM、タイプ B の使用のみが許容されます。
- 電力駆動システムとマシンのアクセス可能な部分は、システムの保護導体に接続されます。
- 保護導体は、測定電流トランスフォーマを介して配線してはいけません。配線した場合、保護機能が失われます。

3.4 電源インタフェースのタイプ

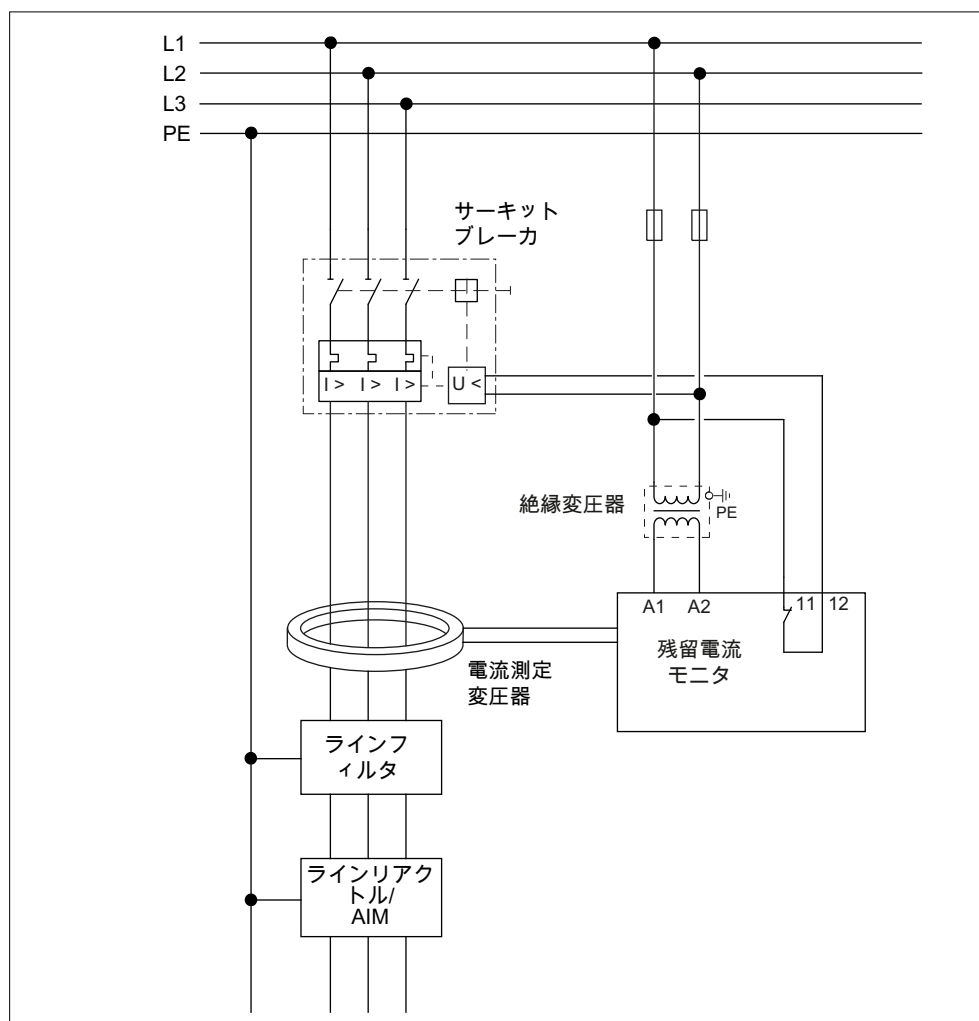


図 3-10 漏電電流モニタの接続

推奨

- 交流/直流検出対応のベンダー残留電流モニタ **RCMA471LY**、測定電流トランスフォーマ **W120B (120 mm)**または **W210B (210 mm)**付き
- 熱過負荷リリース、短絡リリース、および不足電圧リリースを備えたサーキットブレーカ

電源側のサージ電圧からユニットを保護するため、電源装置（メインスイッチの入力側）に過電圧保護回路を取り付けることを推奨します。**CSA C22.2 no. 14-05** の要件を満たすには、サージ電圧保護が必須となります。適切な電圧サージアレスタの例については、www.raycap.com などを参照してください。



警告

以下の章には、「安全統合」機能の使用について記載されています。『Safety Integrated sl 機能取扱説明書』(FBSI sl)の詳しい知識があることが前提です。

4.1 SINAMICS 安全統合

SINAMICS Safety Integrated には、以下の安全機能が用意されています。

- 安全停止状態(SH)
 - 安全ブレーキ制御
1. この機能は、パラメータを使用してリリースしてください。
 2. 安全停止(SH)機能の制御端子は、グループ化することができます。
 3. この機能は、ドライブに組み込まれています。つまり、この機能は各ドライブに存在します。ドライブごとに個々に動作させてください。

4.1.1 「安全停止」安全機能の制御

安全停止用の端子

安全停止機能は、コントロールユニットとモータモジュールの特定の端子を使用して、ドライブごとに選択/選択解除します。

- コントロールユニット

安全停止(SH)に必要な入力端子は、BICO 内部接続(BI:p9620)によって選択されます。

デジタル入力 DI 0～DI 7 は、信号源として使用することができます(NCU)。NX モジュールは、DI 0～DI 3 のデジタル入力を備えています。

- モータモジュール

「安全停止(SH)」用の入力端子は、端子「EP」(「有効パルス」)です。

これらの端子は両方同時に励磁してください。そうしないと、エラーが発行されます。

注記

端子を使用して安全機能を確実に制御するには、EN954-1 または prEN 13849-1 に準拠した安全リレー(3TK28...)や SIMATIC S7 F 制御(ET200S F-DO- P/M のスイッチング等)などの、外部の安全制御を設けてください。

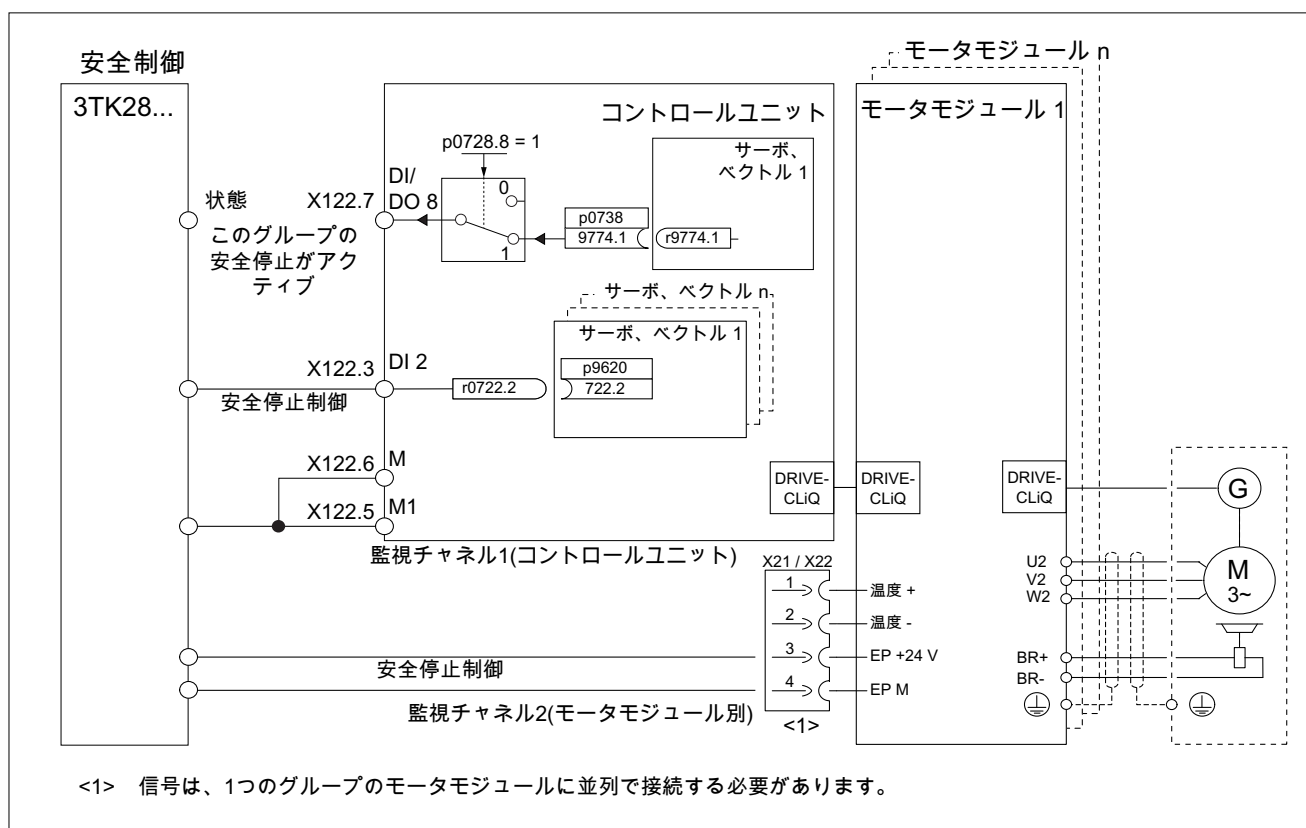


図 4-1 「安全停止」用の端子

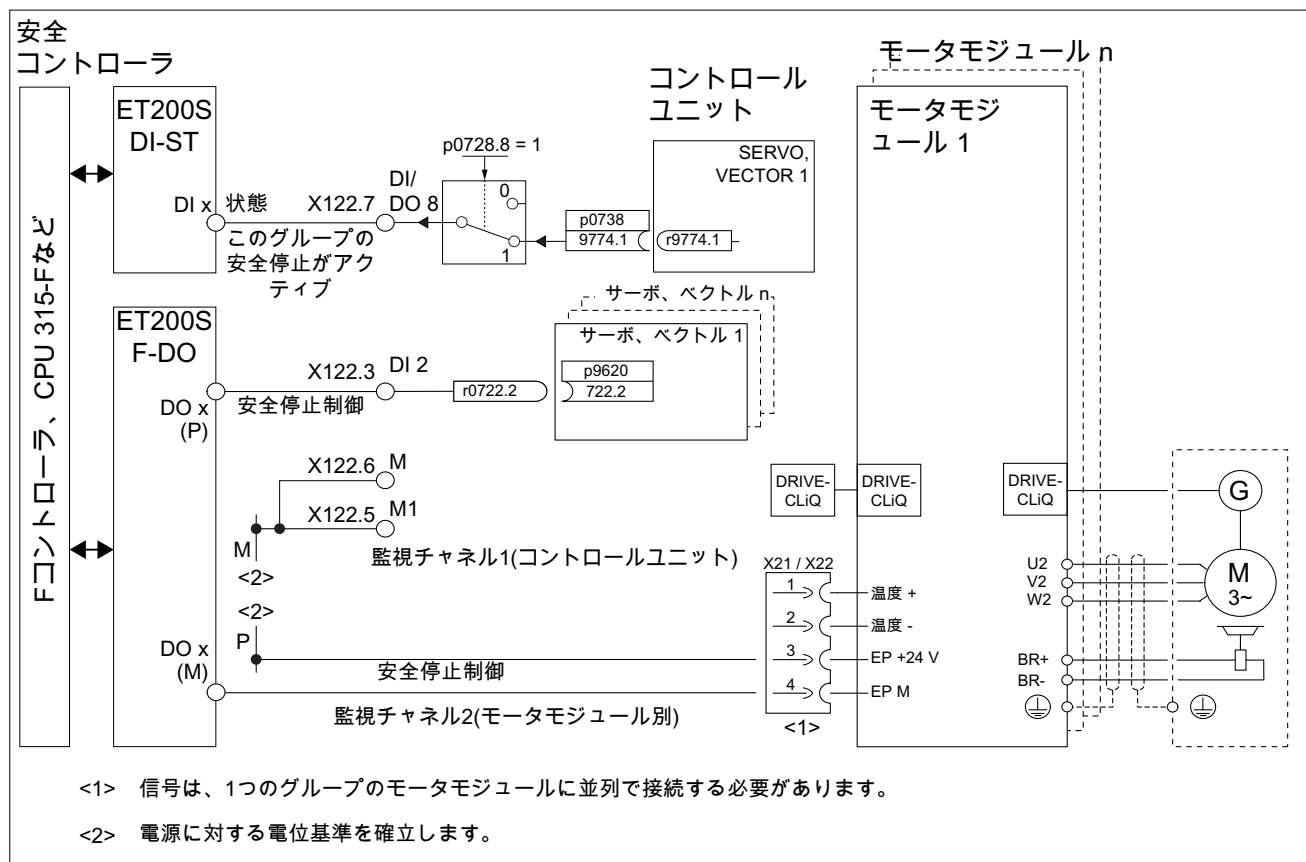


図 4-2 安全停止端子; ET200S のフェールセーフ出力などによる制御

ドライブ装置のグルーピング

この機能を複数のドライブ装置に対して同時に開始する場合、以下の方法で対応するドライブ装置の端子をグループ化してください。

- コントロールユニット

ドライブ装置をグループ形成するための結合入力端子に、パイネクタ入力を適切に内部接続する

- モータモジュール

グループに属する各モータモジュールの「EP」端子を適切に接続する

注記

監視チャンネルには 2 チャンネル共、同一のグループを設定してください。

ドライブ装置のエラーによって安全停止(SH)が生じて、同じグループの他のドライブ装置は自動で安全停止(SH)になりません。

例:安全停止(SH)のための端子のグループ化

「安全停止」機能は、グループ 1(ドライブ 1 と 2)と、グループ 2(ドライブ 3 と 4)と、別々に選択/選択解除することができます。

安全停止のグループ化は、コントロールユニットも、モータモジュールも同一のもので行ってください。

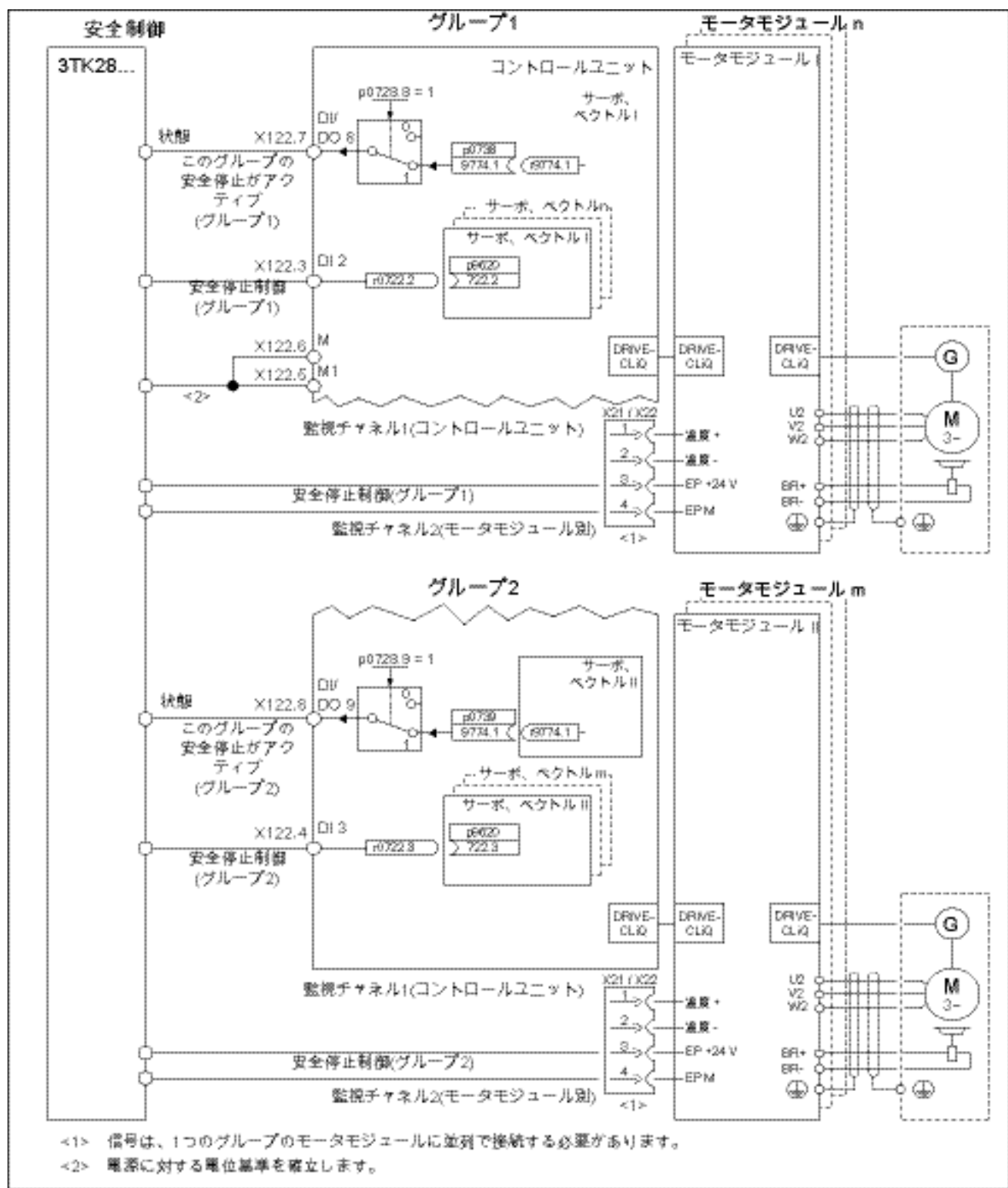


図 4-3 「安全停止」のための端子のグループ化

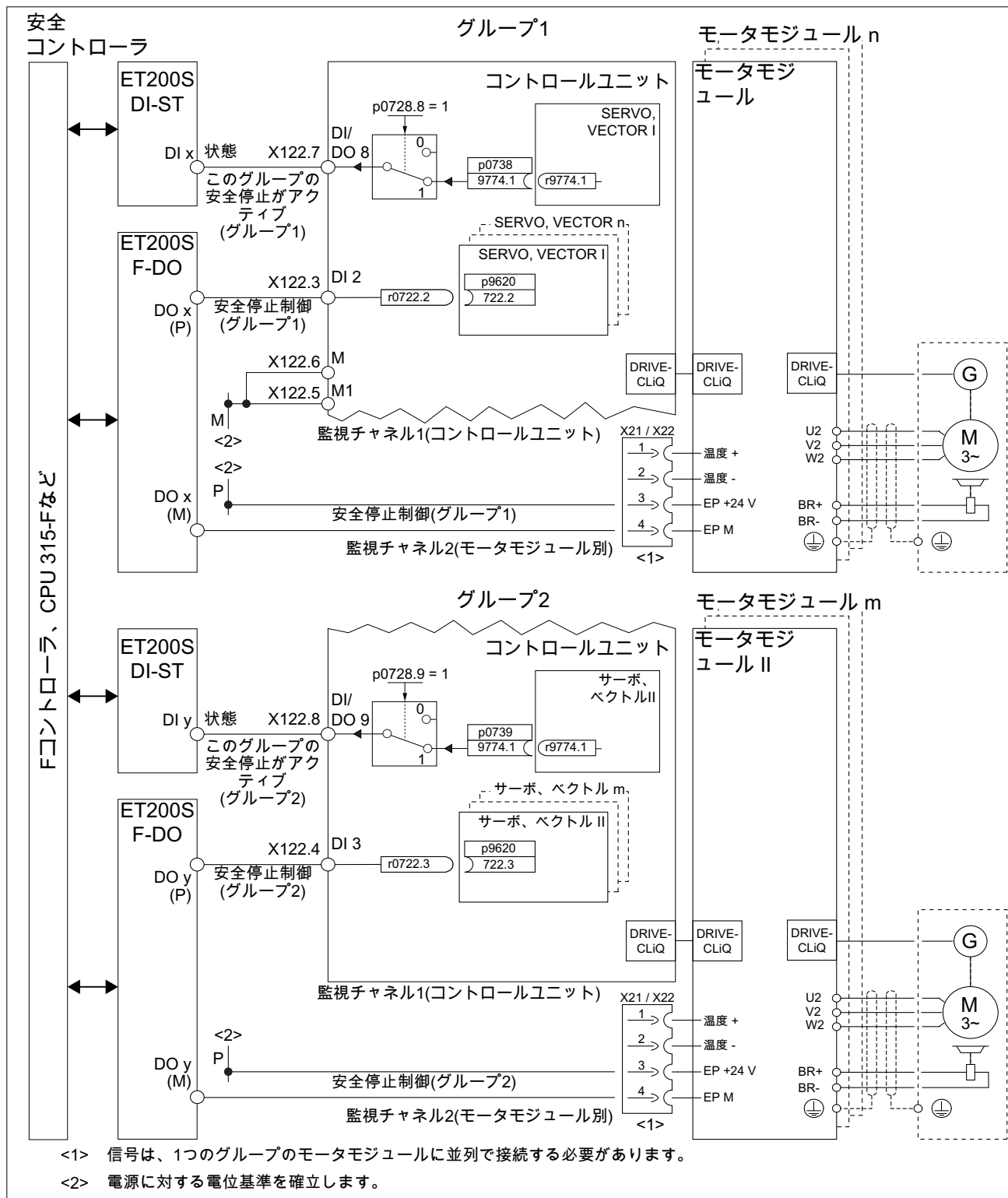


図 4-4 安全停止端子グループ化; ET200S のフェールセーフ出力などによる制御

安全停止(SH)機能の有効化

安全停止(SH)機能は、以下のパラメータを使用して有効にします。

p9601.0	コントロールユニットの端子を使用する安全停止
p9801.0	モータモジュールの端子を使用する安全停止

安全統合を必要としない用途では、「安全停止」機能を有効にする必要はありません。
コントロールユニットのすべての入力端子を使用することができます。

モータモジュールの SH 端子は使用する必要はありません。

安全停止の選択/選択解除

「安全停止」機能は、入力端子を使用して、両監視チャンネルで同時に選択/選択解除する必要はありません。影響するドライブ装置のみに作用します。

1 信号:機能の選択解除

0 信号:機能の選択

安全停止機能が選択されたら再起動を行います。

1. 入力端子を介して各監視チャンネルでこの機能を選択解除します。
2. ドライブ使用可能信号を出力します。
3. ON 禁止をキャンセルし、もう一度電源を入れます。
 - 入力信号「ON/OFF1」の立ち下がりエッジ(ON 禁止のキャンセル)
 - 入力信号「ON/OFF1」の立ち上がりエッジ(ドライブの電源 ON)
4. ドライブ装置を再び動作させます。

安全停止の状態

安全停止(SH)機能の状態は、以下のパラメータを使用して示されます。

r9772	CO/BO:安全統合状態(コントロールユニット)
r9872	CO/BO:安全統合状態(モータモジュール)
r9773	CO/BO:安全統合状態(コントロールユニット + モータモジュール)
r9774	CO/BO:安全統合状態(安全停止グループ)

4.1.2 安全ブレーキ制御(SBC)

概要

安全ブレーキ制御(SBC)は、零入力電流の原理を使用して動作させる保持ブレーキを制御するために使用します。

安全ブレーキ制御(SBC)の安全パルスの解除

安全停止が選択されたとき、あるいは安全監視機能が安全パルスの解除で応答すると、SBC が始動されます。

注記

ブレーキ取出し口の監視と強制チェック手続きは、ブレーキが接続端子に、連結リレーを使用せずに直接接続されている場合に限り可能です。

4.2 SINUMERIK Safety Integrated

4.2.1 基礎知識

機能

SINUMERIK Safety Integrated では、「安全停止(SH)」や「安全ブレーキ制御(SBC)」だけでなく、追加の安全機能を利用することができます。その機能とシステムの説明については、『Safety Integrated SI 機能取扱説明書』を参照してください。

外部の安全関連のプロセス信号は適切な周辺装置で読み取り、本システムでさらに処理されます。外部安全リレー(3TK28...)と安全コントローラ(SIMATIC S7)は、特に必要ではなくなりました。

4.2.2 監視チャネルへの接続

以下の例には、ET200S PROFIsafe コンポーネントの配線方法が示されています。

この例には、必要なすべてのハードウェアおよびソフトウェアの設定内容を含んだ完全なプラントは示されていません。使用する ET200S コンポーネントごとに、その用途に常に必要なデータのみが記載されています。詳細については、関連する製品/機能取扱説明書を参照してください。

SINUMERIK Safety Integrated のセンサ/アクチュエータ接続は、PROFIsafe プロファイルと PROFIsafe 適合の周辺モジュール(ET200S、ET200eco、ET200pro など)による PROFIBUS を使用して行われます。

NCU への ET200S 周辺接続の概要

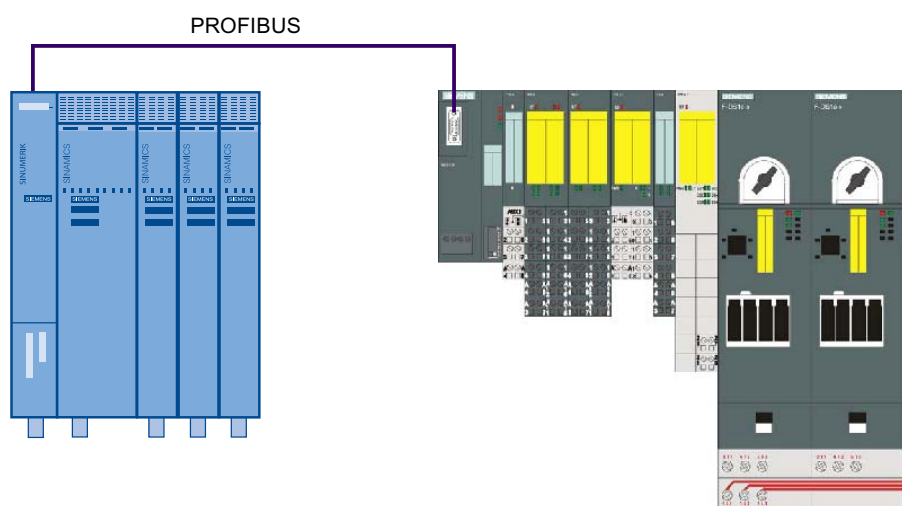


図 4-5 NCU への ET200S 周辺接続の概要

信号割り当てとその意味

PROFIsafe モジュールの信号割り当てとその意味の部分については、以下のセクションで説明します。

4/8 F-DI 24 VDC PROFIsafe モジュール

安全関連の I/O 入力信号は、このモジュールに接続されます。この例におけるセンサは任意選択で、2つのブレーク接点(非常停止作動装置と防護ドアのインターロックステータス)、ブレーク接点とメイク接点(同意ボタン)、2つのメイク接点(<ドライブ装置オン>ボタン)による排他的オアになります。

センサ信号はすべて、2つのチャネルを介して接続されます。

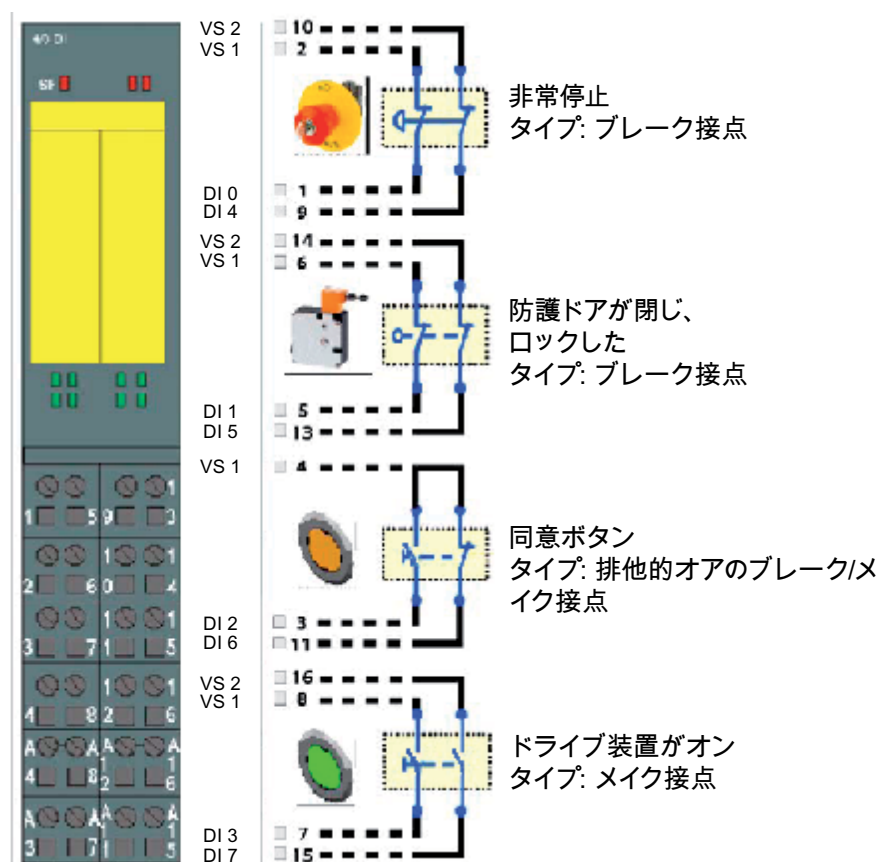


図 4-6 信号割り当て、モジュール、4/8F-DI、24 VDC、PROFIsafe

個々の信号の意味と用途

非常停止作動装置[F-DI 端子 1(チャンネル 0)、端子 9(チャンネル 4)]

信号ステータス チャンネル 0 = 「1」 かつ チャンネル 4 = 「1」 :
非常停止作動装置は押されていない。

信号ステータス チャンネル 0 = 「0」 かつ チャンネル 4 = 「0」 :
非常停止作動装置が押されている。

防護ドアインターロックステータス[F-DI 端子 5(チャンネル 1)、端子 13(チャンネル 5)]

防護ドアスイッチは、この作動装置が実装されている場合に限ってインターロックの切り替えが行われます。このとき、この監視回路の接点は、「閉かつインターロック」状態の信号を送ります。

信号ステータス チャンネル 1 = 「1」 かつ チャンネル 5 = 「1」 :
防護ドアが閉かつインターロックしている。

信号ステータス チャンネル 1 = 「0」 かつ チャンネル 5 = 「0」 :
防護ドアは閉じておらず、インターロックしていない。

同意ボタン[F-DI 端子 3(チャンネル 2)、端子 11(チャンネル 6)]

信号ステータスチャンネル 2 = 「1」 かつチャンネル 6 = 「0」 :
同意ボタンが押されている。

信号ステータスチャンネル 2 = 「0」 かつチャンネル 6 = 「1」 :
同意ボタンは押されていない。

ドライブ装置オンボタン[F-DI 端子 7(チャンネル 3)、端子 15(チャンネル 7)]

信号ステータスチャンネル 3 = 「0」 かつチャンネル 7 = 「0」 :
ドライブ装置オンボタンが押されている。

信号ステータスチャンネル 3 = 「1」 かつチャンネル 7 = 「1」 :
ドライブ装置オンボタンは押されていない。

VS1: チャンネル 0～3 の内部センサ電源

VS2: チャンネル 4～7 の内部センサ電源

これらの 2 つのセンサ電源は、短絡試験を作動させるときに使用してください排他的オアセンサの同意ボタンは例外です。このセンサタイプでは、短絡試験と組み合わせて、VS1 センサ電源を両接点に使用してください。

4 F-DO 24 VDC/2 A PROFIsafe モジュール

安全関連式に停止する必要がある作動装置は、2 つのチャンネルを介して接続します。各出力チャンネルは、別々に停止することができます。

2 つの弁ユニットが、この構成例では接続されます。これらは、補助空気圧軸の動作を制御するために使用します。

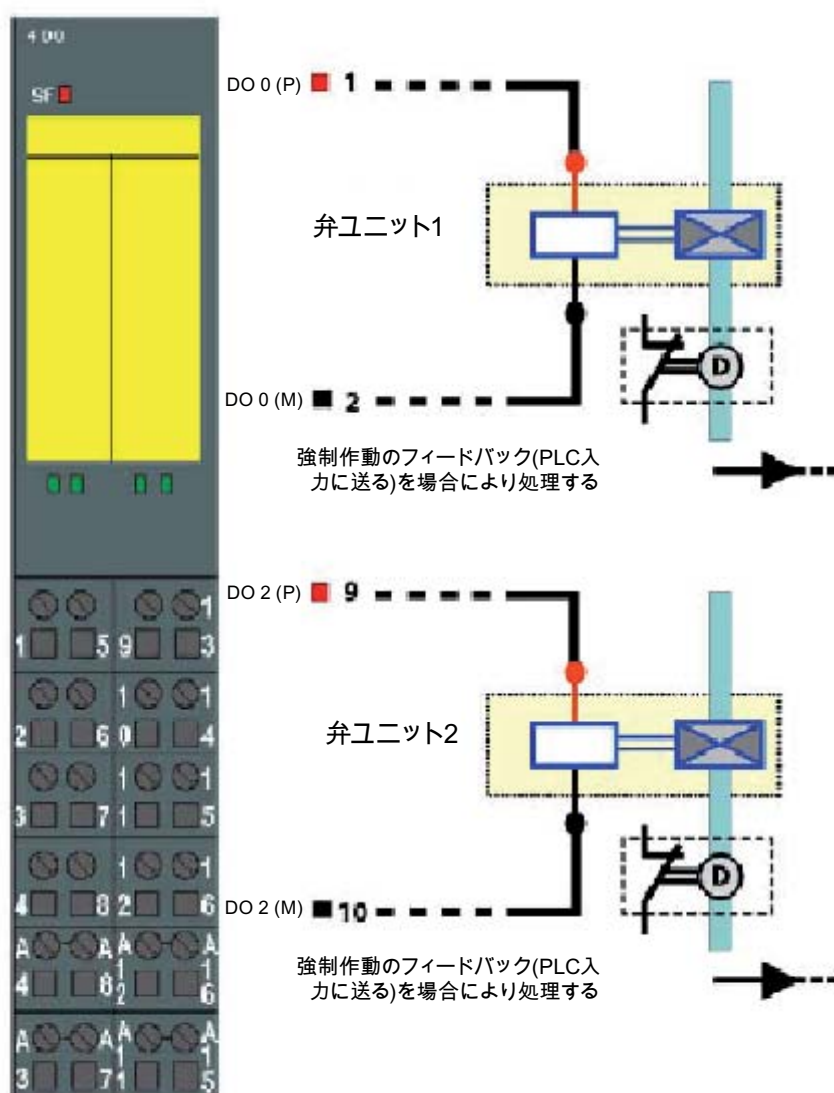


図 4-7 信号割り当て、モジュール、4F-DO、24 VDC_2 A、PROFIsafe

個々の信号の意味と用途

弁ユニット 1 F-DO 端子 1、2 (チャンネル 0 P/M)

信号ステータスチャンネル 0 = 「0」
弁がロックされた中立位置にある

信号ステータスチャンネル 0 = 「1」
弁が、流れる位置にある

未使用[F-DO 端子 5、6 (チャンネル 1 P/M)]

弁ユニット 2 [F-DO 端子 9、10 (チャンネル 2 P/M)]

信号ステータスチャンネル 2 = 「0」
弁がロックされた中立位置にある

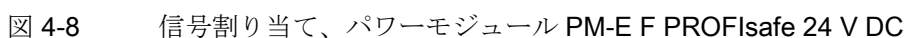
信号ステータスチャンネル 2 = 「1」
弁が、流れる位置にある

未使用[F-DO 端子 13、14 (チャンネル 3 P/M)]

パワーモジュール PM-E F

このモジュールは、2つの機能を結合します。個々のアクチュエータ(F-DO モジュールの機能と同等の)を 3 組の 2 チャンネル出力チャンネルすべてに接続できるだけでなく、3 番目の DO2 出力チャンネルが追加機能を備えています。

DO2 出力チャンネルは、電源を、後続の標準 DO モジュールまたは標準 DI モジュール用電源から、内部的(外部配線は必要なし)に安全に切り離す(すなわち 2 つの電位を切り離す)ために使用します。すなわち、DO モジュール上の出力は、「通常」機能のために PLC の単独チャンネルを使用して制御できるだけでなく、PM-E F モジュールの後ろにあるすべての DO モジュール用電源の安全停止を行うことも可能です。



弃ユニット 3 [PM-E F 端子 9、10 (チャネル 0 P/M)]

弁がロックされた中立位置にある

弁が、流れる位置にある

未使用[PM-E F 端子 13、14 (チャネル 1 P/M)]

未使用[PM-E F 端子 11、12 またはチャネル 15、16 (チャネル 2 P/M)]

以下の外部標準 DO モジュール用の電源の停止(端子 11、12 または端子 15、16)

信号ステータス、チャネル 2 = 「0」

以下の標準 DO モジュール用の 2 つの P1/P2 電圧バスにおける電源がオフになっている。

信号ステータス、チャネル 2 = 「1」

以下の標準 DO モジュール用の 2 つの P1/P2 電圧バスにおける電源がオンになっている。

パワーモジュール PM-D F 24 V DC PROFIsafe

パワーモジュールは、6つのデジタル出力を使用して、SG 1～SG 6の電圧バスを安全停止することができます。この出力は、2つのPスイッチを使用して実装されます。6つの停止グループすべてに主電源スイッチがあり、停止グループごとに6個の後段の個別スイッチがあります。

電圧バス U 1(モータスタータ用の制御電源)が、DC 24 Vで供給されます。過大電圧や不足電圧状態の場合は、U 1は2つのPスイッチで停止され、後段のモータスタータが受動状態になります。モータスタータが安全停止される場合は、U 1は停止されません。

6つの使用可能な停止グループ(SG1～SG6)により、このパワーモジュールは特に、F-DS1e-x や F-RS1e-x などのフェールセーフモータスタータの電源供給に適しています。

フェールセーフダイレクトスタータ F-DS1e-x

電子過負荷保護を備えたフェールセーフダイレクトスタータは、接続されたモータ(PLC I/O インタフェースを介して実装)の電源をオン/オフすることができます。さらに、上流のPM-D FでSG信号が欠落すると、そのモータを安全停止させることができます。

このタイプに応じて、7.5 kWまでの3相モータを接続し、内蔵の過負荷/短絡保護を使用して動作させることができます。

SG 1～SG 6の安全停止グループは、STEP 7 ハードウェア構成を使用してフェールセーフモータスタータに割り当て、その割り当てを、モータスタータの端子モジュールの符号付きコネクタを使用して完成させます。この両方の割り当てを合致させてください。

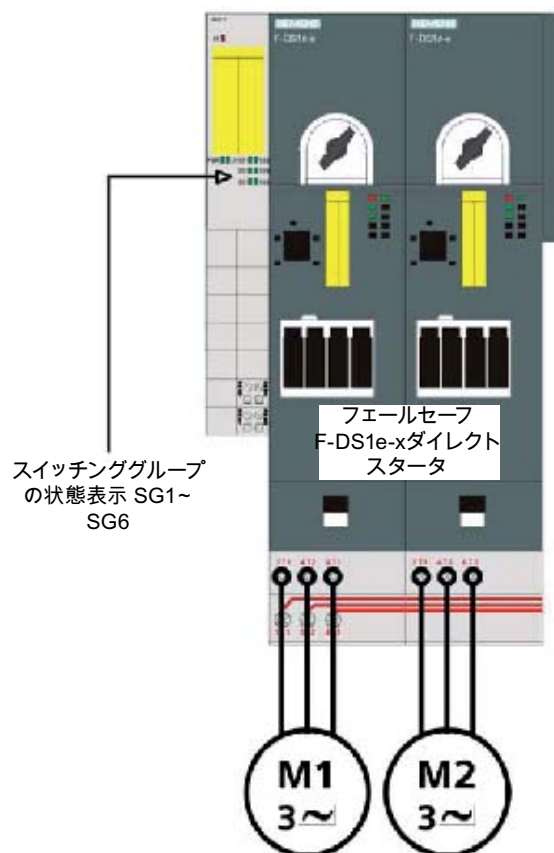


図 4-9 信号割り当て、パワーモジュール PM-D F 24 V DC PROFIsafe、フェールセーフモータスタータ

個々の信号の意味と用途

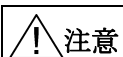
外部配線は必要なし(24 V 電源は除く)。内部で SG 1~SG 6 停止グループを使用して、安全停止が行われます。上流の PM-D F PROFIsafe モジュールを使用した安全停止に加えて、この停止グループが有効になっている場合は、モータスタータをその PLC 出力インタフェースを使用して有効/無効にすることができます。

コンポーネントの接続

5.1 電磁接触器制御

電磁接触器は、ドライブグループと DC リンクを電源システムから電氣的に絶縁するのに使用されます。

電磁接触器の選定時には、技術仕様に記載された特性値を考慮してください。複数のケーブル選定をする際は、EN 60204-1 で規定されたケーブル布線、ケーブル束の係数、および周囲温度係数を考慮しなければなりません。



注意

電磁接触器は負荷状態時に開閉してはいけません。

注記

スイッチングによる過電圧を制限するには、コンタクタコイルにサージ保護機器(フリーホイールダイオードまたはバリスタなど)を接続しなければなりません。

電磁接触器制御にデジタル出力を使用する場合、デジタル出力の開閉容量を考慮しなければなりません。

5.1 電磁接触器制御

5.1.1 DRIVE-CLiQ インタフェースなしのラインモジュール(5 kW および 10 kW バージョン)の電磁接触器制御

DRIVE-CLiQ インタフェースのないラインモジュールに電磁接触器が必要な場合は、その電磁接触器を、外部のコントローラを使用して制御・監視してください。適切な有効/無効化処理を遵守してください。そうしなければ、電磁接触器またはラインモジュールが損傷する可能性があります。

電磁接触器の制御では、ほとんど無負荷の状態で開閉がおこなわれるようにしてください。

起動

電磁接触器が起動し、フィードバックがあるときは、-X21:3/4 端子のパルス許可を発生させることができます。

解除

電磁接触器の解除は、パルス許可(-X21:3/4)信号および(または)準備完了(-X21:1)信号の特定のタイミングに限っておこなうことができます。

- パルス許可(EP):

電磁接触器の解除は、事前に($t \geq 10 \text{ ms}$)パルス許可(EP)信号を解除した時だけおこなうことができます。この遅延時間中に、電流が無くなります。

- 準備完了

準備完了メッセージが SLM から出たときに、必要に応じて、遅延時間動作後($t \geq 10 \text{ ms}$)に限って電磁接触器を解除することができます。この遅延時間中に、電流が無くなります。

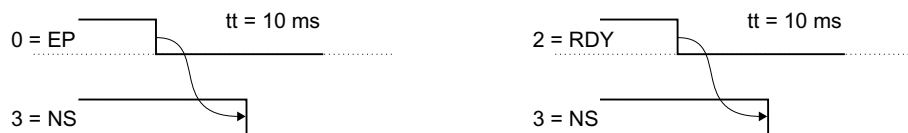
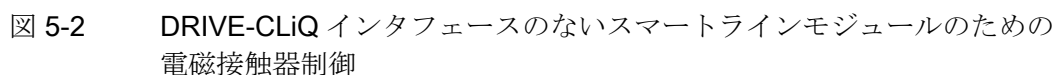


図 5-1 電磁接触器制御信号チャート



また、電磁接触器を安全にオフする場合も、この制御を既存の安全制御に組み込んでください。これは、必要な安全カテゴリに従って電磁接触器の切り離しが行われるようにする唯一の方法です。セクション **Safety Integrated (ページ 97)** も参照してください。

5.1 電磁接触器制御

5.1.2 DRIVE-CLiQ インタフェースのあるラインモジュールのための電磁接触器制御

DRIVE-CLiQ インタフェースのあるラインモジュールは、外部電磁接触器を制御することができます。電磁接触器の開閉は、電磁接触器のフィードバック接点を使用して監視できます。この制御によって、電磁接触器は確実に既定の動作で開閉されるので、電磁接触器および(または)電源装置の過負荷、損傷が防止されます。

840D sl および 16 kW から 120 kW の電磁接触器は、電源装置制御対象の r0863.1 ビットを使用して制御されます。

注記

電磁接触器について詳しくは、機器マニュアルを参照してください。

注記

また、電磁接触器を安全にオフする場合も、この制御を既存の安全制御に組み込んでください。この処置は、必要とされる安全カテゴリに従って電磁接触器を開閉するためが必要です。セクション **Safety Integrated** (ページ 97) も参照してください。

5.1.3 例を使用した電磁接触器制御のセットアップ

前提条件:

- 電磁接触器制御がコントロールユニットのデジタル出力(DI/DO 14)を使用していること。
- 電磁接触器フィードバックがコントロールユニットのデジタル入力(DI/DO 7)を使用していること。
- 電磁接触器の開閉時間が 100 ms 未満であること。

注記

ピン 4 および 10 のインタフェース X132 のパラメータ設定が、「SINUMERIK Operate」ドライブセットアップウィザードを使用して変更できること。

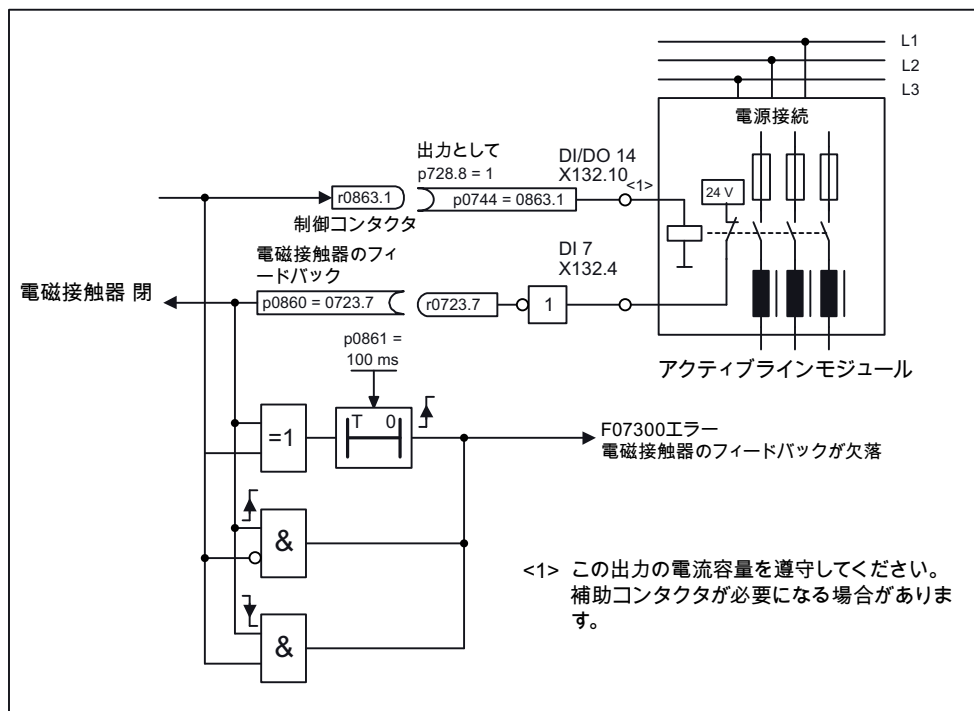


図 5-3 電磁接触器制御

試運転ステップ:

注記

デジタル出力の電流容量が超過する場合は、補助コンタクトを使用する必要があります(ブックサイズ電源ユニットの製品マニュアルを参照してください)。

1. 電磁接触器の制御接点を DI/DO 14 に接続します。
2. DI/DO 14 を出力(p728.14 = 1)としてパラメータ化します。
3. DI/DO 14 を「制御コンタクト」(r0863.1)と相互接続(BI: p0744 = 0863.1)します。
4. 電磁接触器のフィードバック接点を DI 7 に接続します。
5. (BI: p0860 = r0723.7) p0860 を反転入力信号(p0723.7)に相互接続します。
6. 電磁接触器の監視時間を入力します(p0861 = 100 ms)。

ファンクションダイアグラムの概要

- 8934 有効パルスの欠落、電磁接触器制御

5.2 アクティブインタフェースモジュール)(AIM)

パラメータの概要

- r0863.1 CO/BO: ドライブ連結ステータスワード/コントロールワード
- p0860 BI: 電磁接触器フィードバック

関連資料

/LH1/SINAMICS S120/S150 リストマニュアル

5.2 アクティブインタフェースモジュール)(AIM)

5.2.1 安全上の情報

通知

アクティブインタフェースモジュールは、セットアップウィザードでアクティブラインモジュールにオプション"ラインフィルタが使用可能"が設定済みであり、"AIM 400 V xxkW (6SL3100-0BE**-*AB*)"がラインフィルタとして選択済みの場合のみ操作する必要があります。 SINAMICS V2.6 および SINUMERIK 840D sl CNC SW 2.6 以上と組み合わせて使用する場合、STARTER ウィザードまたは HMI ドライブウィザードの実行時に、適切な AIM がすでに初期設定されています。

ソフトウェアリリース SINAMICS V2.5 の場合、デフォルトは「広帯域ラインフィルタ」です。これを、手動で「AIM (P220 = 4*)」に変更する必要があります。

Operation with SINAMICS SW <V2.5 または SINUMERIK 840D sl CNC SW <2.5 での操作は行えません。

アクティブインタフェースモジュールを操作する前に、DC 24V をコネクタ X124 に接続してファンに電源を供給する必要があります。 必要電流 $\leq 1.2 \text{ A}$ 。

アクティブインタフェースモジュールの温度信号接点は、該当するアクティブラインモジュールの温度入力に接続してください。

これを遵守しなければ、アクティブインタフェースモジュールが破損することがあります。

⚠ 危険

ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。コンポーネントは、制御盤または閉鎖された電気室で操作し、保護導体に接続されていなければなりません。感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。

- $\geq 10 \text{ mm}^2$ の Cu または $\geq 16 \text{ mm}^2$ の Al による固定接続および保護導体接続
- 固定接続、および保護導体が切断された場合の自動電源システム切断

(接続例参照: アクティブインタフェースモジュール)

⚠ 注意

機器の表面温度は高温になることがあります。

⚠ 危険

機器の上下には、80 mm の通気用スペースを確保してください。

注記

アクティブインタフェースモジュールは、必ず垂直取付("つり下げ")で使用してください。

5.2.2 詳細

アクティブインタフェースモジュールは、アクティブラインモジュールの電源側インタフェースです。

以下の機能のユニットが含まれます。

- ラインリアクトル
- 低周波／スイッチング周波数フィルタ
- EN61800-3、カテゴリ C3 に準拠したラインフィルタ、最大合計ケーブル長 350 m (シールド)
- システム依存の共振増幅によるモータ絶縁への負担の低減

アクティブラインモジュールを使用し、EMC に準拠したコンフィグレーションを行うことにより、以下の干渉電波電圧カテゴリに適合することができます。

5.2 アクティブインターフェースモジュール(AIM)

- 追加ラインフィルタなしで EN 61800-3 のカテゴリ C3、16 kW、36 kW、55 kW、80 kW、および 120 kW のコンポーネントで最大ケーブル長 350 m (シールド付き)
- 追加のベーシックラインフィルタを併用し EN 61800-3 のカテゴリ C2、16 kW、36 kW、55 kW、80 kW、および 120 kW のコンポーネントで最大ケーブル長 350 m (シールド付き)
- 追加ベーシックラインフィルタで EN 61800-3 のカテゴリ C3、最大合計ケーブル長
 - 16 kW および 36 kW のコンポーネントで 630 m (シールド付き)
 - 55 kW、80 kW、および 120 kW のコンポーネントで 1000 m (シールド付き)

アクティブインターフェースモジュールには、ファンが 1 台内蔵されています。コンポーネントを動作させるには、24 V 電源が必要となります。アクティブラインモジュールへの温度信号接点の接続も必要です。

5.2.3 中性点非接地系統 (IT 系統) でのアクティブインターフェースモジュールの使用

中性点非接地系統 (IT 系統) でのアクティブインターフェースモジュールの使用

注記

中性点非接地系統 (IT 系統) でアクティブインターフェースモジュールを使用する場合、AIM の干渉抑制コンデンサの接続ブラケットを取り外さなければなりません。干渉抑制コンデンサの接続ブラケットはコンポーネントの下側にあります。

干渉抑制コンデンサの接続ブラケットを取り外さないと、絶縁された電源が接地され、故障時に絶縁監視がトリップする原因となることがあります。

中性点非接地系統の干渉に制限はありません。干渉抑制コンデンサの接続ブラケットを取り外すと、グラウンドに対するフィルタ効果が失われます。しかしながら、クロック周波数フィルタは有効なままであり、同一ネットワーク上の他の負荷もクロック周波数障害から保護されるので、アクティブインターフェースモジュールを取り付ける意味はあります。

危険

接続ブラケットは、通電停止状態でのみ取り外してください。
感電する恐れがあります。電源を遮断してから最大 5 分間は、危険電圧が機器に残っています。

5.2 アクティブインタフェースモジュール(AIM)

		
干渉抑制コンデンサの接続ブラケットを Tx25 ドライバで取り外します。	接続ブラケットを取り外します。	干渉抑制コンデンサの接続ブラケット

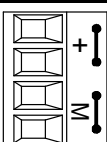
5.2.4 IT 系統

IT 系統では、すべての活線部が接地から絶縁されているか、または一点がインピーダンスを介して接地されています。電気設備の露出導電性部分は、個別接地、または共用接地、あるいは系統接地と一緒に接続されます。

このタイプの系統では、ラインフィルタなしのラインモジュールのみを使用することができます。発生する干渉は、カテゴリ C3 の制限値を超過することがあります。IT 系統で使用するには、アクティブインタフェースモジュールの設定を行わなければなりません。

5.2.5 制御電源 X124

表 5-1 端子ブロック X124

	端子	機能	技術仕様
	+	制御電源	電圧:24VDC(20.4 V - 28.8 V)
	+	制御電源	消費電流:最大 1.6 A
	M	制御回路接地	コネクタ内ジャンパーの最大電流 :
	M	制御回路接地	20 A (55 °C 時)
最大許容接続断面積:2.5 mm ²			

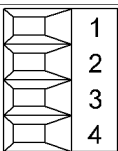
5.2 アクティブインタフェースモジュール)(AIM)

注記

2つの "+" または "M" の端子は、コネクタの内部でそれぞれ短絡されています。これによって電源の供給電圧をループスルーします。

5.2.6 X121 温度センサとファンの制御

表 5-2 プラグインねじ端子 X121

	端子	名称	技術仕様
	1	+Temp	出力温度スイッチ アクティブラインモジュールの X21 に接続する必要があります。
	2	-Temp	温度スイッチ出力
	3	ディジタル入力部の +24 V 電源	電流容量 : 500 mA
	4	ファンの無効化	ファンを無効にすることができます。アクティブラインモジュールが無効となっている間のみファンをオフすることができます。
最大許容接続断面積:1.5 mm ²			

注記

端子が接続されていない(または Low レベルで接続されている)場合、ファンは連続モードで動作します。

5.2.7 ライン/電力接続

表 5-3 接続タイプ

端子	名称
電源接続部 (LINE)	L1、L2、L3
負荷接続部 (LOAD)	U2、V2、W2
アクティブインタフェースモジュール	
16 kW	コネクタ、電線サイズ 16 mm ² 締付けトルク 1.7 Nm
36 kW	ねじ端子、電線サイズ 50 mm ² 、棒端子 締付けトルク 6 Nm
55 kW	ねじ端子、電線サイズ 50 mm ² 、棒端子 (ねじ端子についての章を参照してください) 締付けトルク 6 Nm
80/120 kW	スタッドボルト M8、電線サイズ 120 / 2 x 50 mm ² 、 締付けトルク 13 Nm ¹⁾
1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合	

注記

36 kW および 55 kW のアクティブインタフェースモジュールの接続端子は、最小断面積が 25 mm² で絶縁されたフェルルール付きのケーブルを使用している場合にのみ、指の接触に対して確実に安全となります。

5.2 アクティブインタフェースモジュール(AIM)

5.2.8 概要

シールド接続を確立する場合は、コンポーネント(36 kW 以上)の底部で適切なプレートを使用してください。

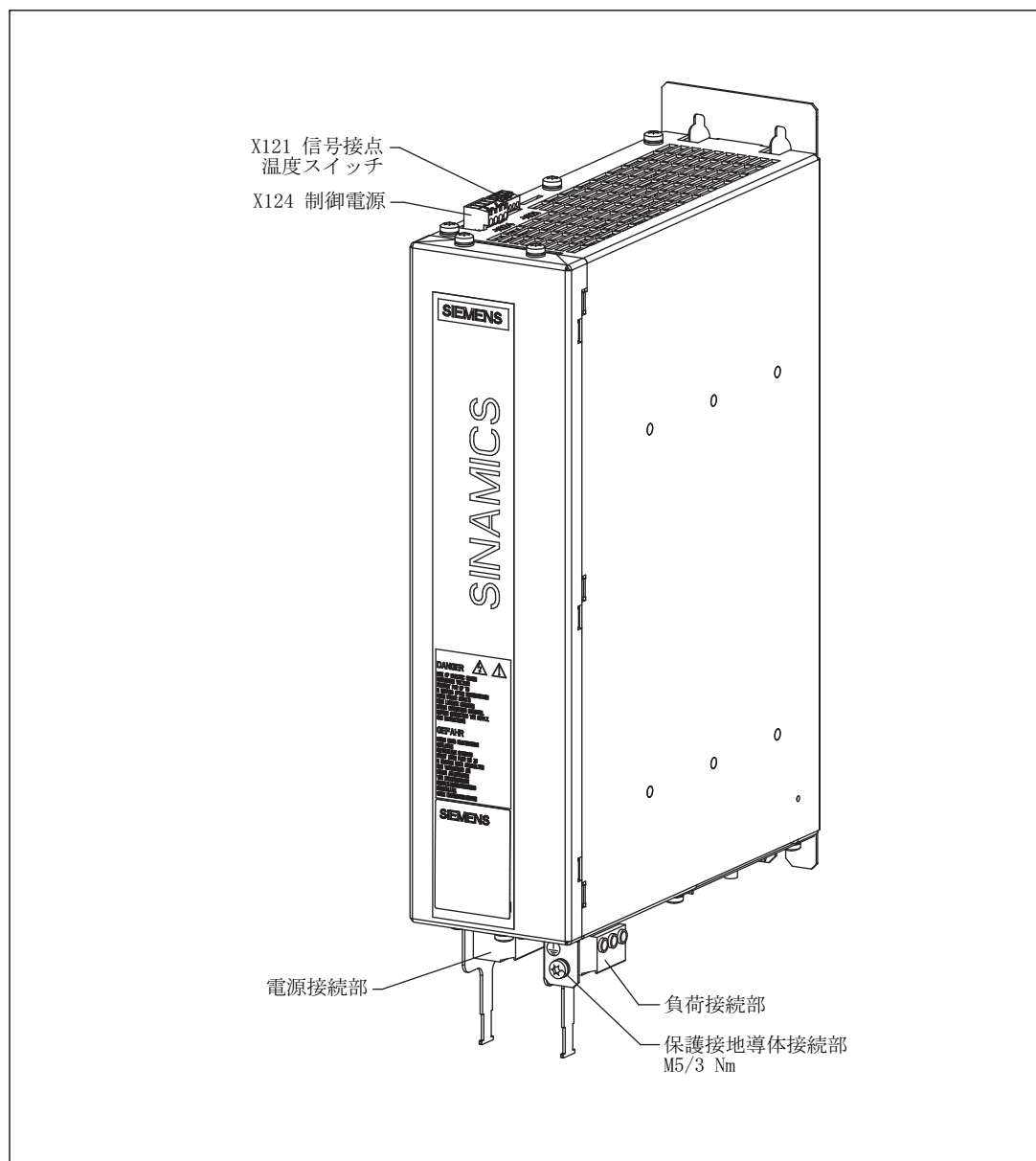


図 5-4 インタフェースの概要 : アクティブインタフェースモジュール 16 kW

5.2 アクティブインタフェースモジュール(AIM)

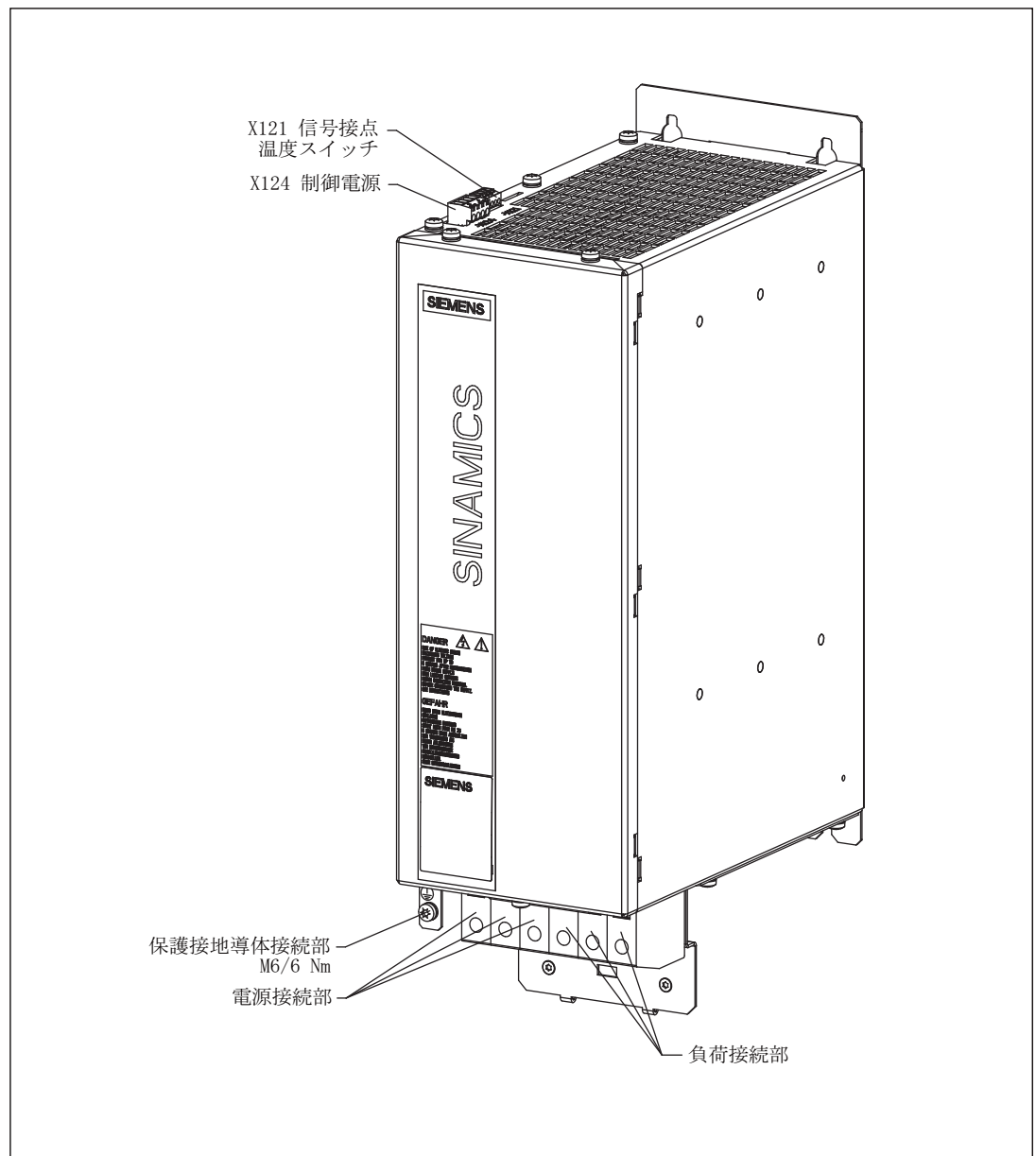


図 5-5 インタフェースの概要 : アクティブインタフェースモジュール 36 kW

5.2 アクティブインタフェースモジュール(AIM)

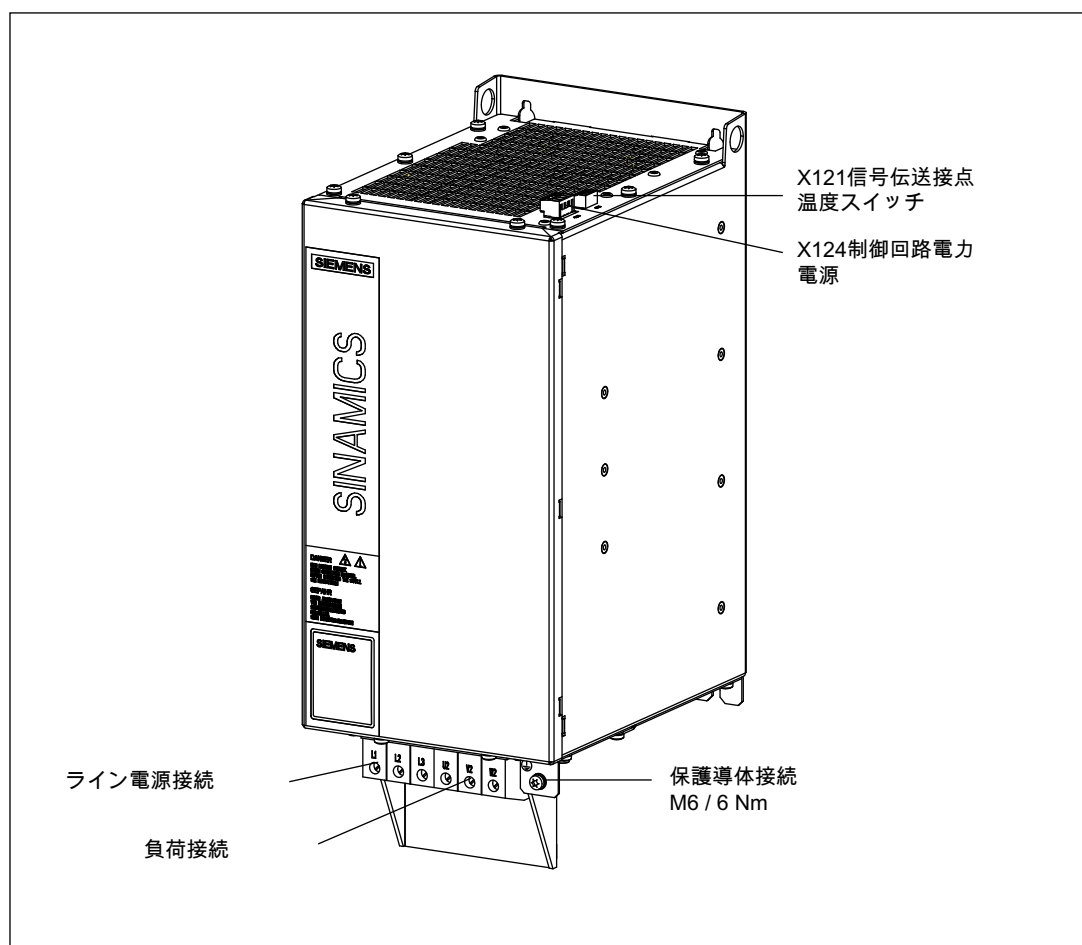


図 5-6 インタフェースの概要：アクティブインタフェースモジュール 55 kW

5.2 アクティブインタフェースモジュール(AIM)

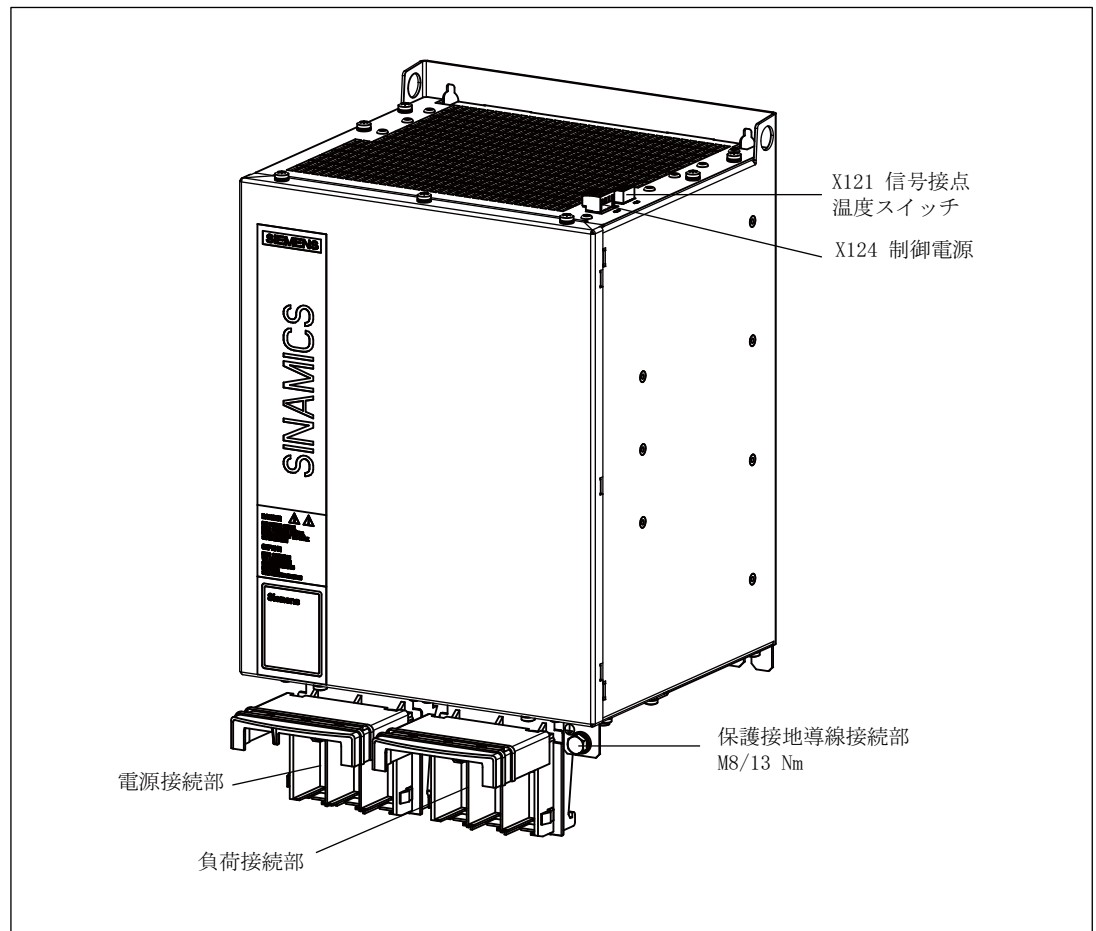


図 5-7 インタフェースの概要：アクティブインタフェースモジュール 80 および 120 kW

5.2 アクティブインタフェースモジュール(AIM)

5.2.9 接続例

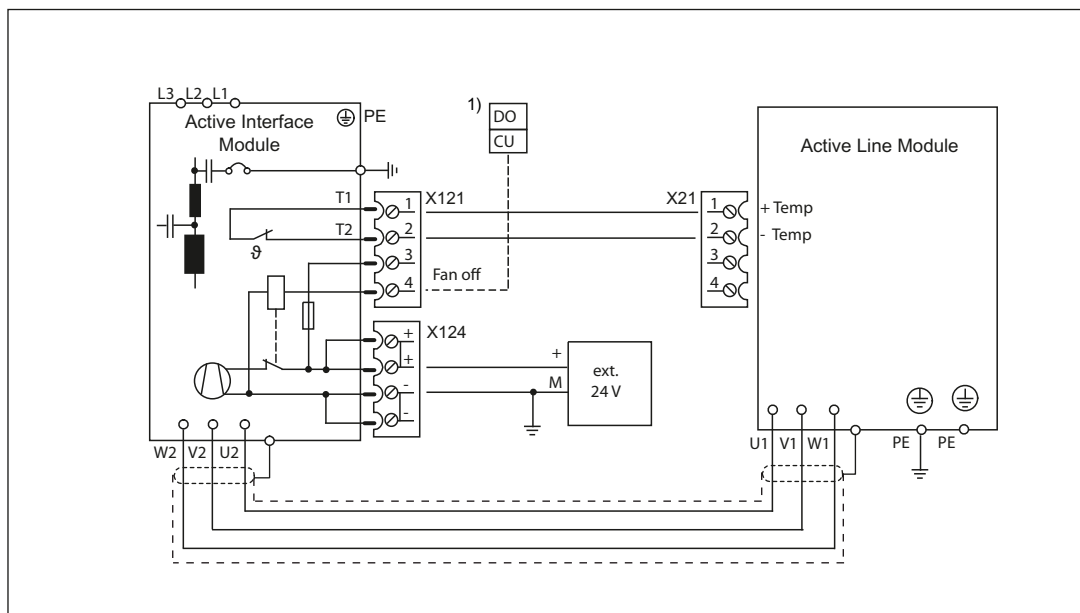


図 5-8 配線例：アクティブインタフェースモジュール

1) コントロールユニットで制御されるデジタル入力(DI)またはデジタル出力(DO)

5.3 アクティブラインモジュールの HFD リアクトル

5.3.1 安全上の情報

注意

ブックサイズパワーユニット製品マニュアル(GH2)に記載されているラインリアクトルまたはアクティブインタフェースモジュールのみが使用できます。

SINAMICS S120 への使用が Siemens により承認されていないラインリアクトルを使用する場合:

- ラインモジュールが損傷／故障することがあります。
- 電源障害が発生し、同一配電系統に接続されている他のコンシューマ装置を損傷または妨害することがあります。



注意

系統の振動が発生し、減衰抵抗器が接続されていない場合、HFD ラインリアクトルの追加巻線で許容できない高電圧が発生することがあります。このため、減衰抵抗器の接続が不可欠です。



注意

ラインリアクトルの表面が極めて高温になることがあります。隣接するコンポーネントがこの高温により損傷するのを防止するため、リアクトルの四方に 100 mm の隙間を残す必要があります。この隙間を設定できない場合は、シールドプレートや冷却機能などの追加措置を講じる必要があります。

注意

リアクトルにより磁界が発生します。従って、この磁界の干渉または影響を受ける恐れのあるコンポーネントおよびケーブルは十分な距離(最低 100 mm)を取って離して配置するか、適宜シールドする必要があります。

5.3 アクティブラインモジュールの *HFD* リアクトル

注記

接続ケーブル

ラインリアクトルとラインモジュール間の接続ケーブル、ならびにラインリアクトルとラインフィルタ間の接続ケーブルは、できるだけ短く保つ必要があります(最大 **10 m**)。ケーブルシールドが両端に接続されているシールド接続ケーブルを使用してください。主電源装置インタフェースの接続ケーブルのシールドは、以下の条件が満たされている場合に限り省略することができます。

- ケーブルの長さが **1 m** を超えない。
- ケーブルが制御盤の背面の金属壁と同一平面に敷設されている。
- ケーブルが信号線と物理的に分離されて敷設されている。

ラインリアクトルのそばにケーブルを配線しないでください。これを避けることができない場合は、最小限の距離の **150 mm** を確保します。

5.3 アクティブラインモジュールの HFD リアクトル

5.3.2 AC リアクトルとラインフィルタの結合

選択された組合わせ						実現可能なプロパティ				利用可能タイプ										
ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	DC リンク ステッピング 係数 または 整流 値 B6	無線周波数妨害抑制		内蔵 クロック 周波数 フィルタ 8 kHz	ITライン電 源で 動作	5 kW	10 kW	16 kW	20 kW	36 kW	40 kW	55 kW	80 kW	100 kW	120 kW
ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	1,4 - 1,6	なし ³⁾	なし ³⁾	なし	あり			X	X	X		X	X		X
ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	1,4 - 1,6	150 m	150 m	なし	なし			X	X	X	X		X		
ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	1,4 - 1,6	350 m	350 m	あり	なし			X	X	X	X		X	X	X
ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	1,4 - 2 ²⁾	なし ³⁾	350 m	あり	あり ¹⁾			X	X	X	X		X	X	X
ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	1,4 - 2 ²⁾	350 m	630 m	あり	なし			X	X	X	X		X		X
ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	1,4 - 2 ²⁾	350 m	1000 m	あり	なし							X			X
ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	1,35	なし ³⁾	なし ³⁾	該当なし	あり	X	X	X	X	X					
ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	1,35	350 m	350 m	該当なし	なし	X	X	X	X	X					X
ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	1,35	なし ³⁾	350 m	該当なし	あり ¹⁾									X	
ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	ケーブルタイプ	1,35	350 m	630 m	該当なし	なし				X		X				X

- 1) 接続ブリッジを取り外します。
2) モータの絶縁抵抗を考慮しなければなりません。
3) ベクトル制御およびサインフィルタでのみ使用可能です。

注記

アクティブラインモジュールを使用する新しいシステムは、アクティブインタフェースモジュールを電源接続コンポーネントとして設計するのが理想的です。

図 5-9 ラインリアクトルとラインフィルタを組み合わせるためのオプション

5.3 アクティブラインモジュールの HFD リアクトル

5.3.3 概要

HFD リアクトルは、電圧調整された電源装置/電源回生コンポーネント(ラインモジュール)を配電系統に接続するのに使用する必要があります。

HFD リアクトルは、以下の機能を実行します。

- 低周波電源障害の制限
- 電源供給ユニットのステップアップ操作のための電力保存
- 電源電圧振動の電流制限
- 減衰抵抗器と組み合わせて、HFD リアクトルはコンバータシステムのシステム振動を減衰します。減衰抵抗器付きの HFD リアクトルは、動作の信頼性がより高く、寿命がより長いことから、HF リアクトルに取って代わりつつあります。

HFD リアクトルは、電源供給コンポーネントにできるだけ近づけて取り付ける必要があります。

5.3.4 ライン/電力接続

表 5-4 HFD ラインリアクトルの接続

注文番号	6SL3000-0DE21-6AAx	6SL3000-0DE23-6AAx	6SL3000-0DE25-5AAx	6SL3000-0DE28-0AAx	6SL3000-0DE31-2AAx
出力 [kW]	16	36	55	80	120
電源電圧の接続 1U1、1V1、 1W1	ねじ端子 16 mm ² /1.2 Nm	ねじ端子 35 mm ² /2.5 Nm	ねじ端子 70 mm ² /7 Nm	パワーケージクランプ 95 mm ² /自己ロック 1)	
負荷接続部 1U2、1V2、 1W2				パワーケージクランプ 95 mm ² /自己ロック 1)	
PE 接続	ねじ端子 16 mm ² /1.2 Nm	ねじ端子 35 mm ² /2.5 Nm	ねじ端子 70 mm ² /3.5 Nm	DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子用 PE 接続端子 M10/25 Nm	
				注: 接触保護なし(EN 60529 に準拠した IP00B)	

5.3 アクティブラインモジュールの HFD リアクトル

注文番号	6SL3000-0DE21-6AAx	6SL3000-0DE23-6AAx	6SL3000-0DE25-5AAx	6SL3000-0DE28-0AAx	6SL3000-0DE31-2AAx
減衰抵抗器接続 1、2、3 PE	ねじ端子最大 1.5 mm ² /1.2 Nm				

1) 「パネ式端子」の章を参照してください。

注記

許容締め付けトルクに関するデータは、対応する HFD ラインリアクトルのねじ端子の端子レイアウトを示すラベルにも記載されています。

5.3.5 概要

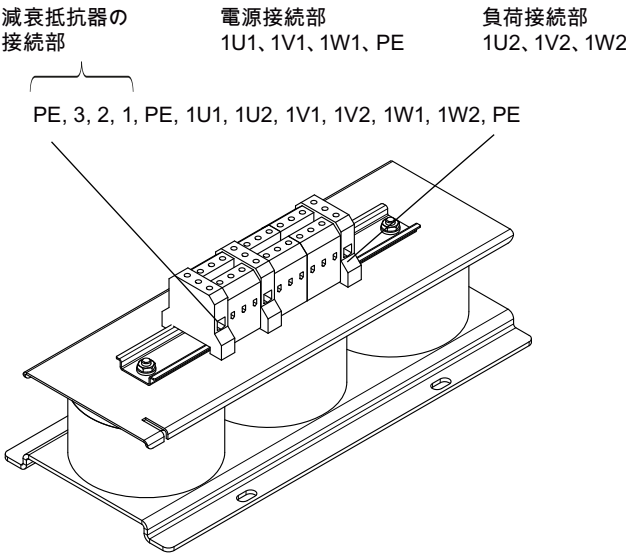


図 5-10 HFD ラインリアクトル 16 kW

5.3 アクティブラインモジュールの HFD リアクトル

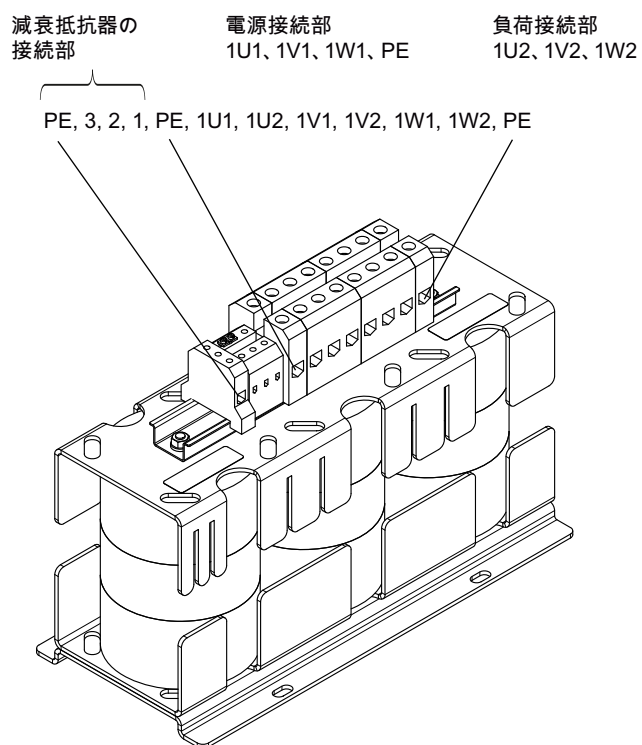


図 5-11 HFD ラインリアクトル 36 kW

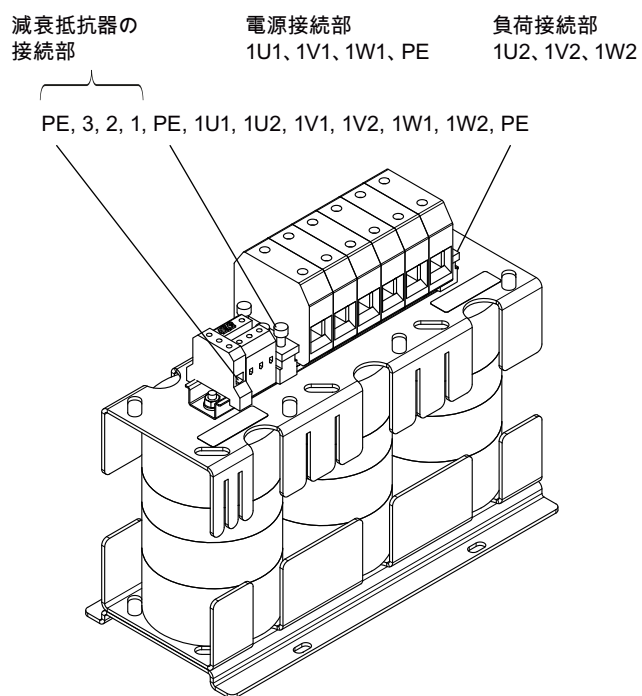


図 5-12 HFD ラインリアクトル 55 kW

5.3 アクティブラインモジュールの HFD リアクトル

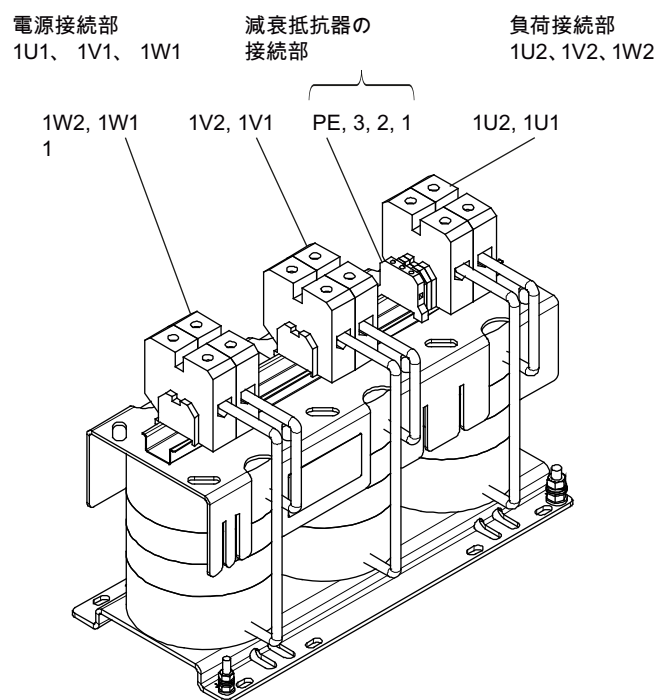


図 5-13 HFD ラインリアクトル 80 kW

5.3 アクティブラインモジュールの HFD リアクトル

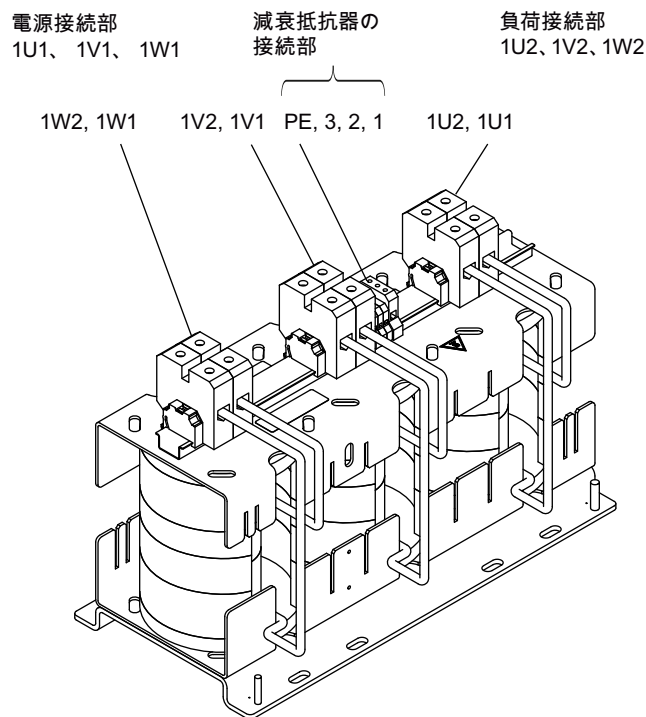


図 5-14 HFD ラインリアクトル 120 kW

5.3.6 技術データ

表 5- 5 HFD ラインリアクトルの技術仕様

	単位	6SL3000- 0DE21-6AAx	6SL3000- 0DE23-6AAx	6SL3000- 0DE25-5AAx	6SL3000- 0DE28-0AAx	6SL3000- 0DE31-2AAx
電源	kW	16	36	55	80	120
定格電流	A _{rms}	30	67	103	150	225
電力損失 ¹⁾	W	170	250	350	450	590
質量	kg	13	21	27	37	67
取付け位置		指定なし				

1) 定格運転時のデータ/概要については、「制御盤の据え付け」の章の電力損失表を参照してください。

5.3.7 外形寸法図

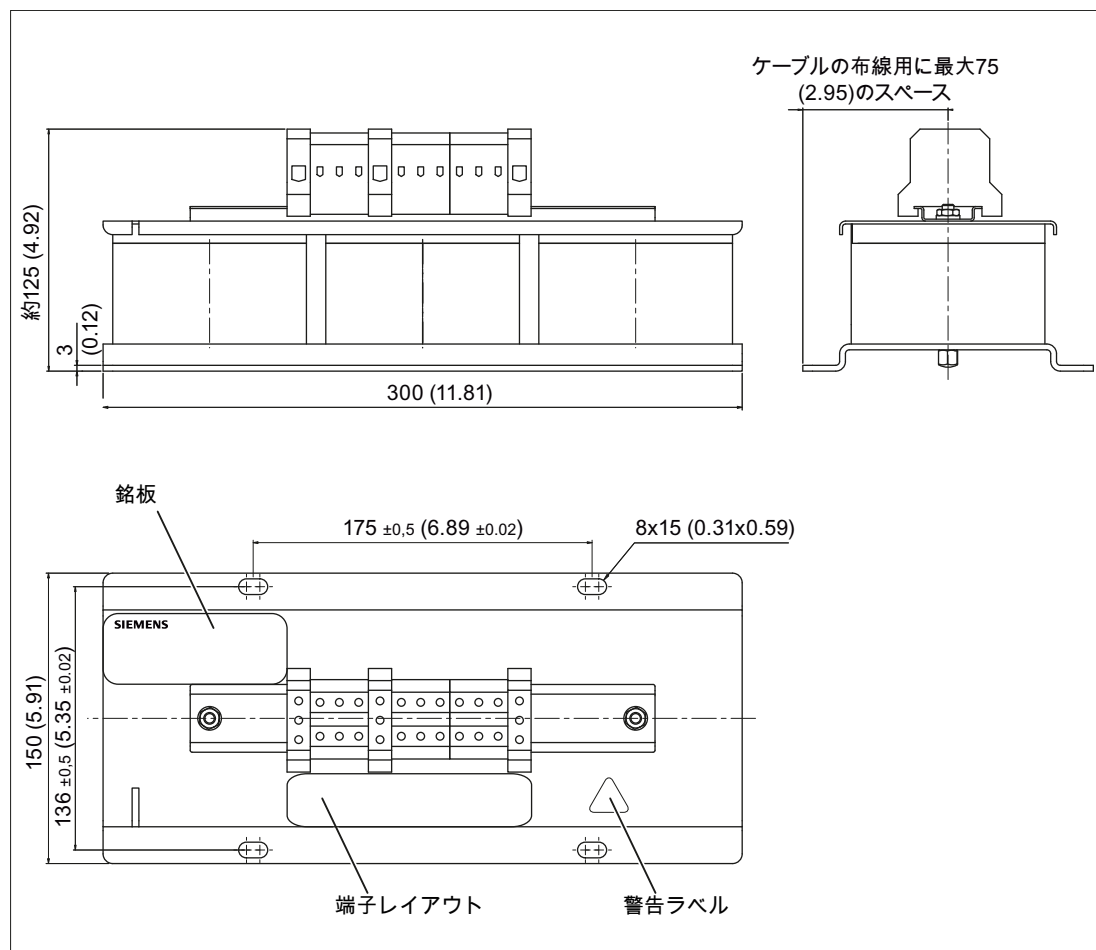


図 5-15 HFD ラインリアクトル 16 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

5.3 アクティブラインモジュールの HFD リアクトル

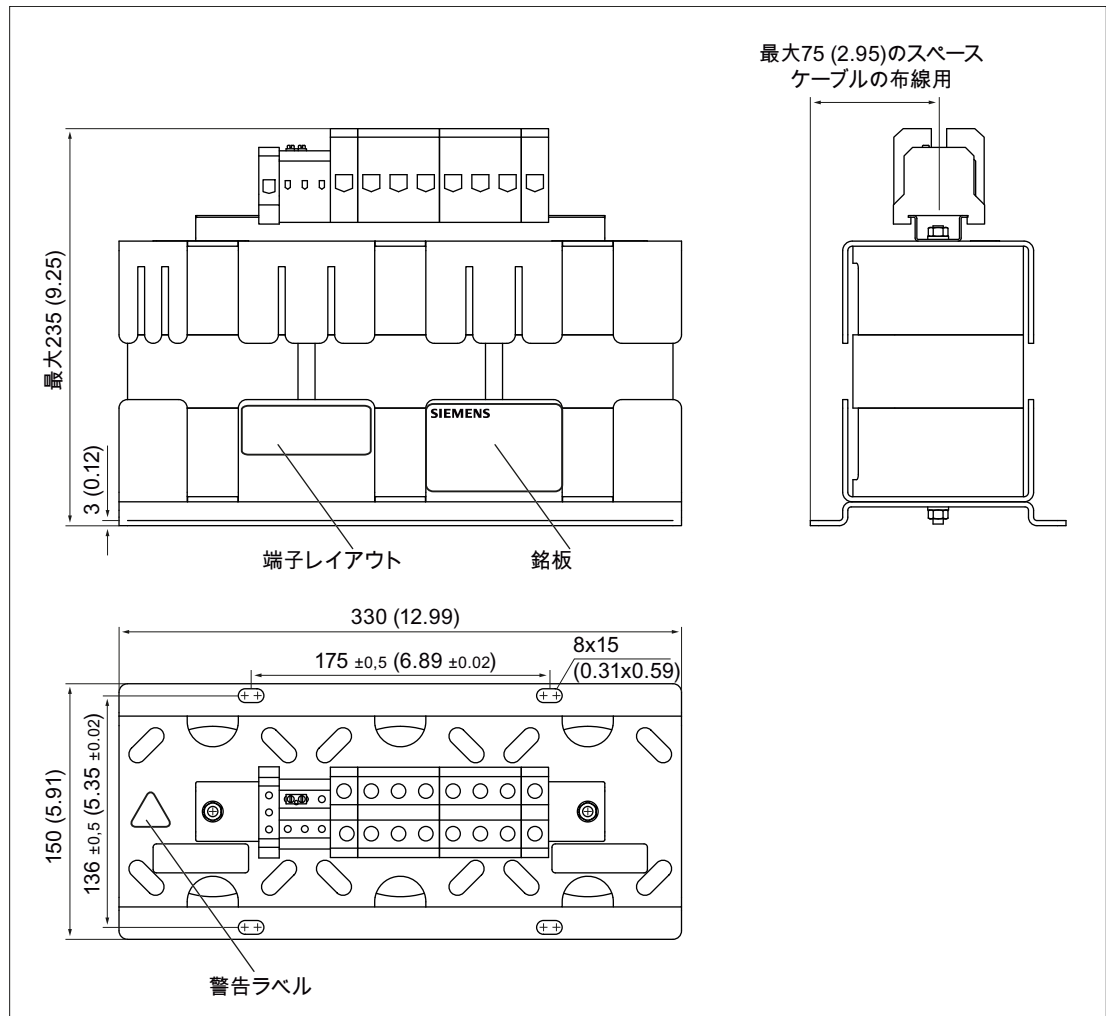


図 5-16 HFD ラインリアクトル 36 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

5.3 アクティブラインモジュールの HFD リアクトル

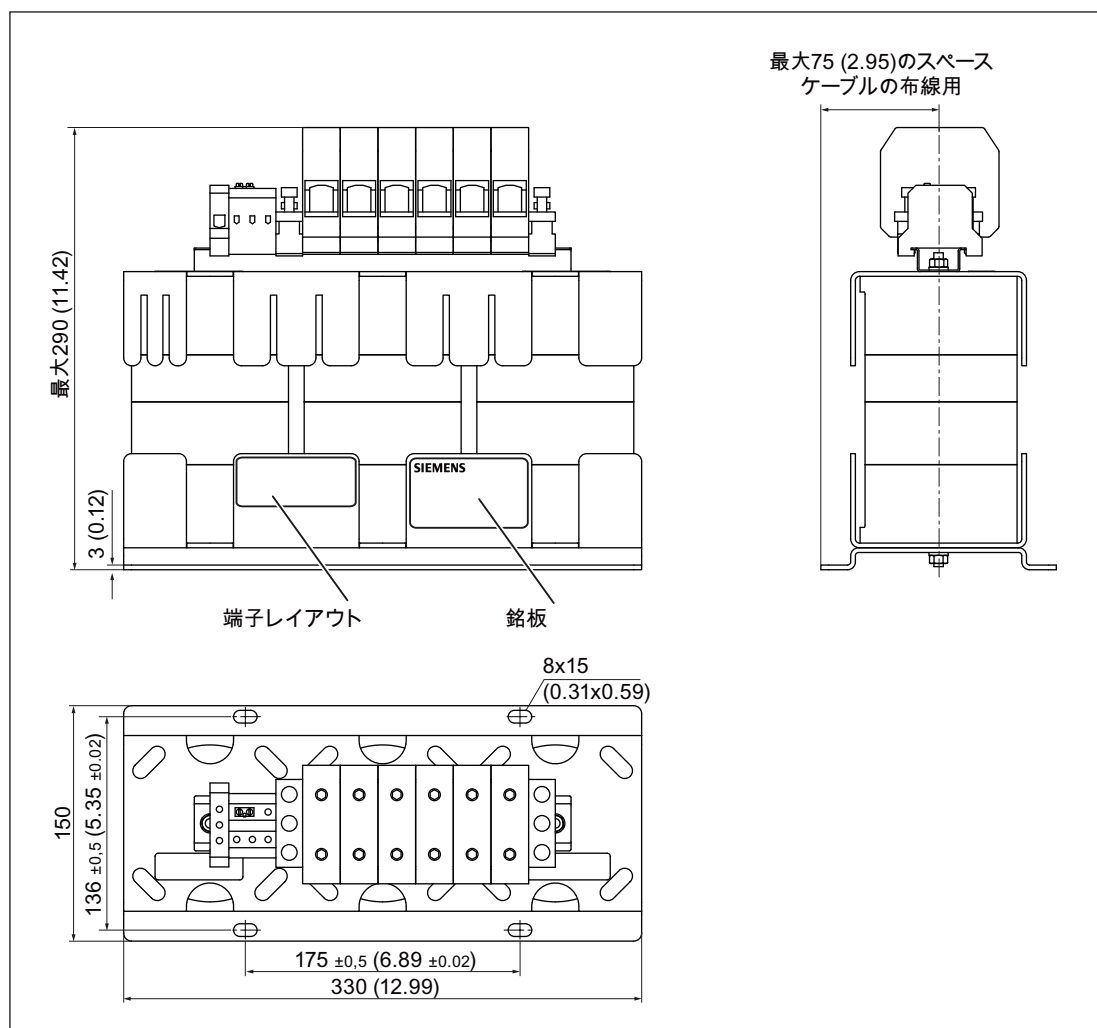


図 5-17 HFD ラインリアクトル 55 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

5.3 アクティブラインモジュールの HFD リアクトル

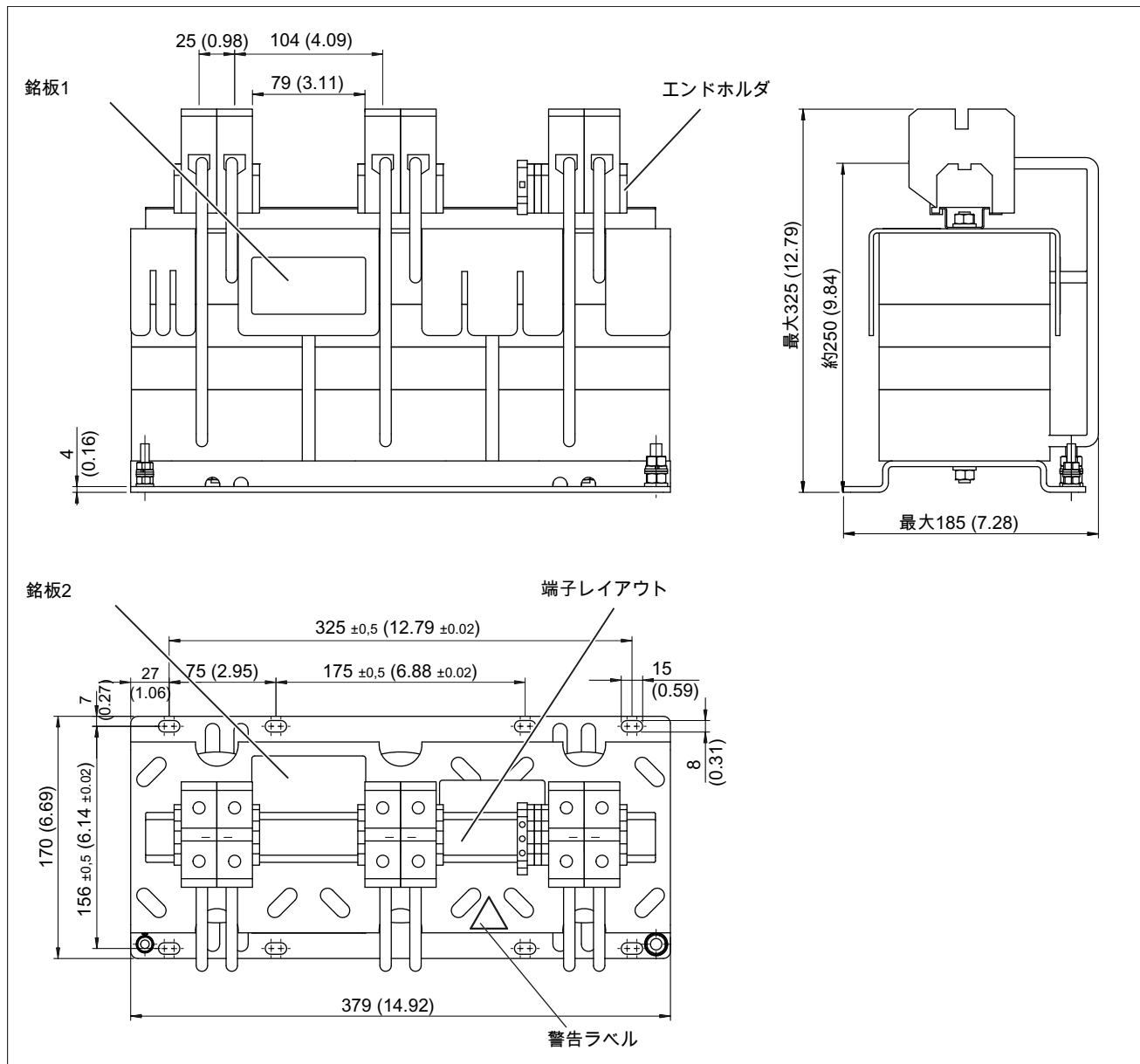


図 5-18 HFD ラインリアクトル 80 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

5.3 アクティブラインモジュールの HFD リアクトル

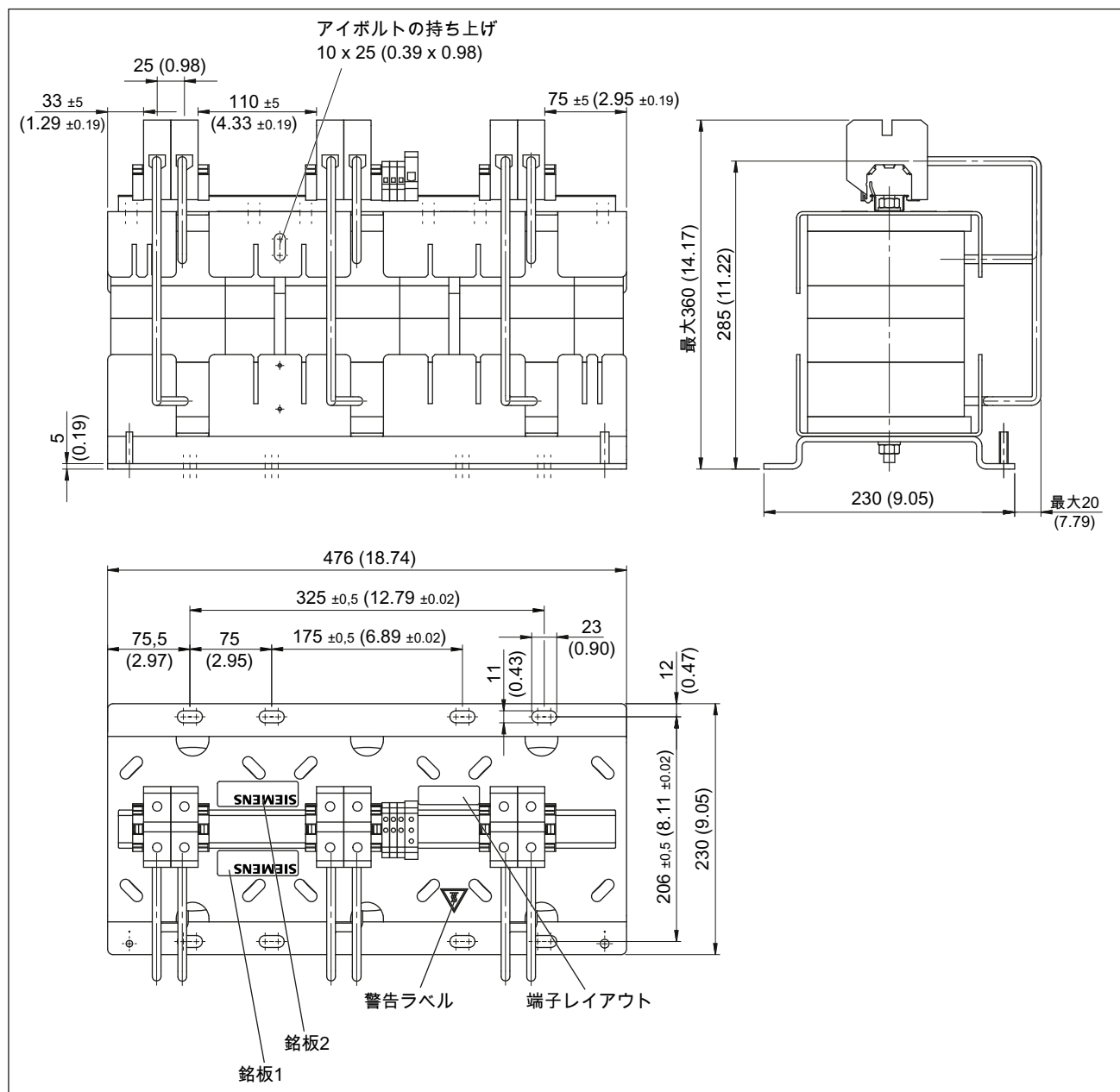


図 5-19 HFD ラインリアクトル 120 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

5.4 ラインモジュールインタフェースの概要

5.4 ラインモジュールインタフェースの概要

5.4.1 ラインモジュールの概要

ラインモジュールを使用して、ドライブグループを電力供給システムに接続します。

ラインモジュールを使用して、DC リンクへの電力を供給します。

発電機によって、DC リンクに供給されるドライブ装置の電力が電力供給システムへ帰還します。回生電力を受け付けることができない電力供給システム(ディーゼル発電機など)では、ラインモジュールの回生機能は無効にしてください。制動エネルギーは、ドライブグループにも組み込む必要のある制動抵抗器付きのブレーキモジュールによって熱に変換されるはずです。

ラインモジュールは、ニュートラルポイント接地および相接地された TN および TT 系統に直接、接続することができます。また、IT 系統にも接続することができます。ラインモジュールには、過電圧保護機能が内蔵されています。

関連参照先

/GH2/ SINAMICS S120、ブックサイズパワーユニット、11/2009 版、セクション 3.2

スマートラインモジュール

スマートラインモジュールは、電圧調節されていない電源/電源回生モジュールです。回生機能は、デジタル入力を使用して無効にすることができます。

DC リンクは、非安定化ダイオードブリッジを使用して電源供給を受けます。DC リンク電圧のサイズは、次の式に従った電源電圧に基づいています。 $U_{DC \text{ link}} = U_{\text{supply}} * 1.35$.

スマートラインモジュールでは、以下の DC リンク値が得られます:

表 5-6 スマートラインモジュールの DC リンク電圧

電源電圧	380 V	400 V	415 V	440 V	460 V	480 V
$U_{DC \text{ link}}$	513 V	540 V	561 V	594 V	621 V	648 V

モータの絶縁電圧を遵守する必要があります。(NC61 カタログまたはモータの設定ガイドを参照してください。)



注意

電力がスマートラインモジュールの電源端子(-X1:U1/V1/W1)に供給されると、DC リンクが予備充電されます。

デジタル入/出力は、5/10 kW 形式のスマートラインモジュールを制御/監視するためだけに使用されます。DRIVE-CLiQ を使用したコントロールユニットへの接続はありません。

アクティブラインモジュール

この昇圧コンバータ付きの自己管理型の電源供給/回生ユニットは、DC リンク電圧を制御して昇圧します。これにより、接続されるモータモジュールが電源システムの許容範囲に依存しなくなります。

アクティブラインモジュールの制御、起動、監視には、コントロールユニットを使用します。データ交信は、DRIVE-CLiQ インタフェースを介して行われます。

コントロールモード:

アクティブラインモジュールは、パラメータ設定した電源電圧(p0210)に応じて 2 種類のコントロールモードで動作します。

- アクティブモード

アクティブラインモジュールは 3 相 AC 380 V～415 V の定格電圧範囲内で DC リンク電圧を制御することができます。制御された DC リンク電圧と正弦波電源電圧を備えた昇圧コンバータとして動作します。

- スマートモード

3 相 AC 416 V～480 V の定格電圧範囲内では、スマートモードが自動的に有効になり、電源システムトランジスタが、電源システムと同期するように切り替えられます。DC リンク電圧は電圧調整されていませんが、次の式に従った整流電源電圧に基づいています。 $U_{DC \text{ link}} = U_{\text{supply}} * 1.35$ 。

DC リンク電圧の指令値(p3510)は、自動的に事前割り当てされます。

アクティブラインモジュールでは、アクティブ/スマートモードで以下の DC リンク値が得られます。

5.4 ラインモジュールインタフェースの概要

表 5-7 アクティブラインモジュールの DC リンク電圧

電源システム電圧 p0210	380 V	400 V	415 V	440 V	460 V	480 V
アクティブモード(初期値) V _{DC} 設定 p3510 [V] (昇圧コンバータあり p3400.0=1)	600 V	600 V	600 V	-	-	-
スマートモード(p0210 × 1.35) (昇圧コンバータなし p3400.0=1)	513 V ¹⁾	540 V ¹⁾	561 V ¹⁾	594 V ²⁾	621 V ²⁾	648 V ²⁾

- 1) スマートモードは、パラメータ p3400.0=0 を使用して選択することができます。
- 2) スマートモードは、電源電圧 p0210 > 416 V のパラメータ割り当て中に自動的に設定されます。

通知

DC リンク電圧の指令値(p3510)は、変更することができます。モータの絶縁電圧を遵守する必要があります。(NC61 カタログまたはモータの設定ガイドを参照してください。)

 注意

電力がアクティブラインモジュールの電源端子(-X1:U1/V1/W1)に供給されると、DC リンクが予備充電されます($U_{DC \text{ link}} = U_{\text{Supply}} \times 1.35$)。

アクティブラインモジュールに「パルス許可」使用可能信号があるときは、昇圧コンバータにより、DC リンクが指定した指令値 p3510 (たとえば $U_{\text{Supply}} = 400 \text{ V}$ の場合、 $U_{DC \text{ link}} = 600 \text{ V}$)まで昇圧されます。

注記

アクティブラインモジュール(16 kW、36 kW)とスマートラインモジュール(16 kW、36 kW)のインタフェースは同じです。

5.4.2 内部空冷付きアクティブラインモジュール

5.4.2.1 概要

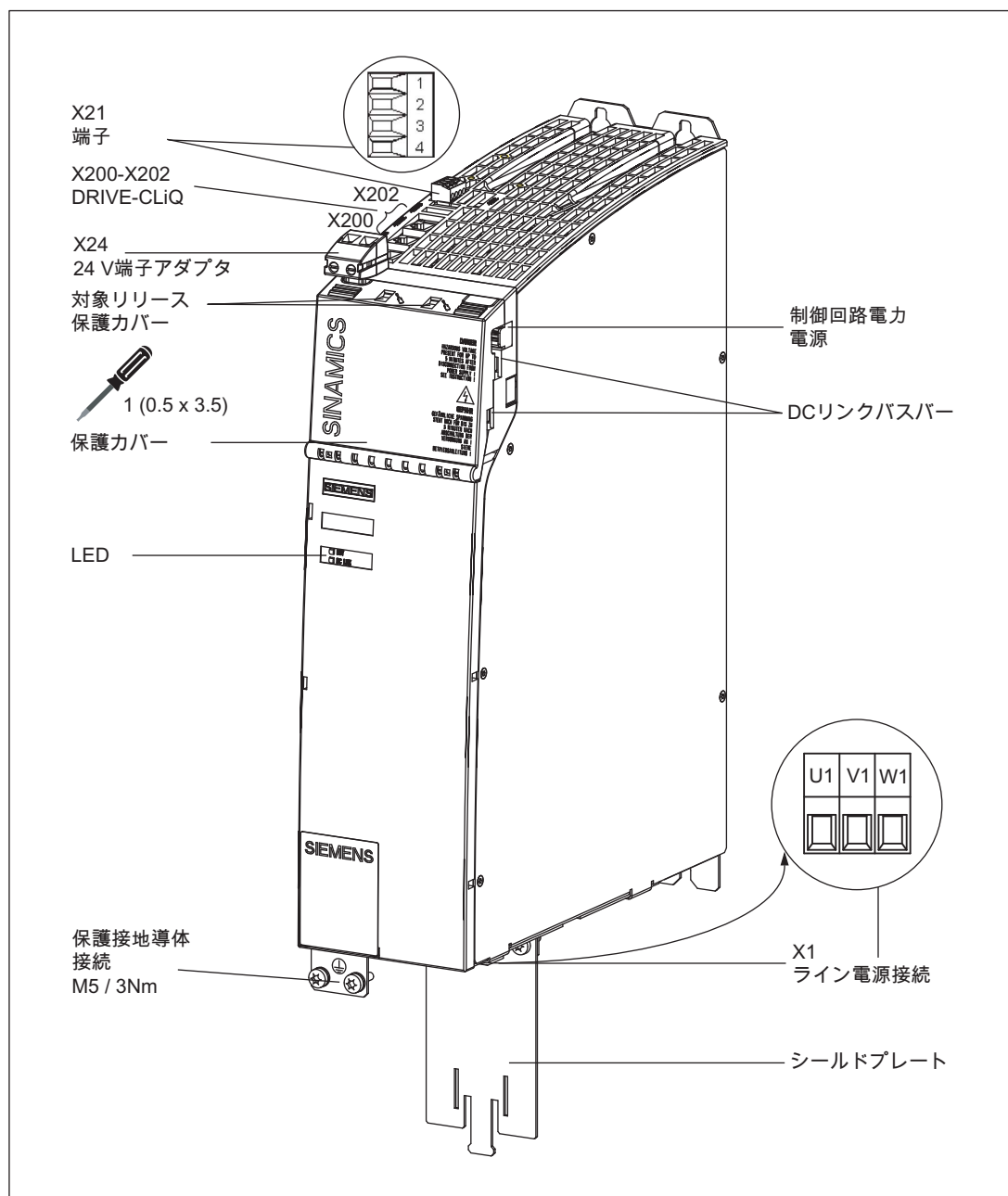


図 5-20 内部空冷付きアクティブラインモジュール(例: 16 kW)

5.4 ラインモジュールインタフェースの概要

5.4.2.2 接続例

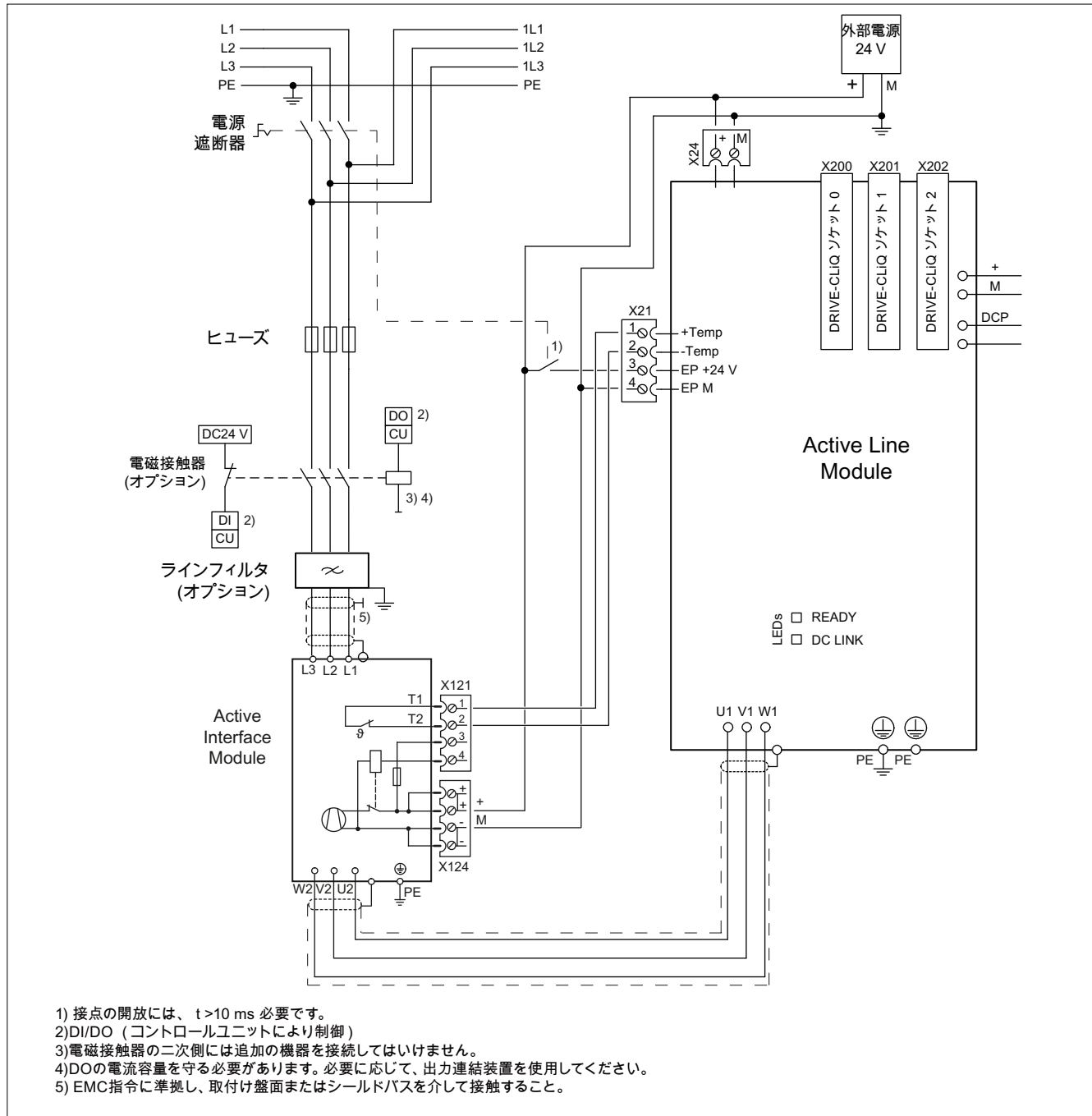


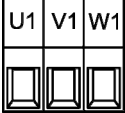
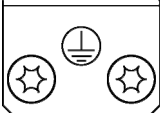
図 5-21 アクティブラインモジュールの接続例

注記

VSM10 電圧検出モジュールを使用している場合、接点の解放を省略できます。

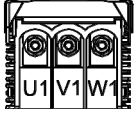
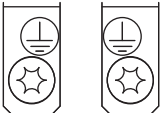
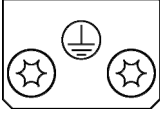
5.4.2.3 X1 ライン接続

表 5-8 アクティブラインモジュール 16 kW の端子台 X1

	端子	技術仕様
	U1	最大許容接続断面積: 10 mm ²
	V1	タイプ: ねじ端子 6 (接続方法の章を参照してください)
	W1	締め付けトルク: 1.5 ~ 1.8 Nm
	PE 接続	ネジ穴 M5/3 Nm ¹

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

表 5-9 アクティブラインモジュール (36 kW ~ 120 kW) の端子台

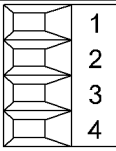
	端子	技術仕様
	U1	電源電圧:
	V1	3 AC 380 V ~ 480 V、50/60 Hz
	W1	36 kW: スタッドボルト M6/6 Nm ¹ (接続方法の章を参照してください) 55 kW、80 kW、および 120 kW スタッドボルト M8/13 Nm ¹
	PE 接続	36 kW: ネジ穴 M6/6 Nm ¹
		55 kW: ネジ穴 M6/6 Nm ¹ 80 kW および 120 kW: ネジ穴 M8/13 Nm ¹

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

5.4 ラインモジュールインタフェースの概要

5.4.2.4 アクティブラインモジュールX21 EP端子

表 5- 10 端子台 X21

	端子	名称	技術仕様
	1	予約済み、使用不可	
	2	予約済み、使用不可	
	3	EP +24 V(パルス許可)	EP 制御入力の有効化: 昇圧コンバータと回生動作が有効になり、DC 24 V 電圧 (ハイレベル)を-X21:3 (EP +24 V)端子に配置することによって有効化が行われます。 電源電圧は、外部電源から供給してください。 -X21:4 (EP M)端子は、外部電源電圧の基準大地として使用します。 EP 制御入力の無効化: EP 制御入力が無効の場合(ローレベル)、アクティブラインモジュールの昇圧コンバータを無効にしてください(スマートモード)。 ダイオードブリッジが動作中のままで、DC リンクは非安定化状態で動作します。DC リンク電圧は値 $U_{DC \text{ link}} = U_{\text{supply}} * 1.35$ まで低下します。 回生機能も無効になります。 信号伝播の遅延: 有効化: 100 μs でローレベルからハイレベルへ切り替わります。 無効化: 1000 μs でハイレベルからローレベルへ切り替わります。 重要: EP 制御入力が無効化され、昇圧コンバータが動作していても、DC リンクは、ダイオードブリッジ/予備充電抵抗器を介して電源電圧と接続されたままになっています。 電力は DC リンクに供給され続けます。 これを回避する場合は、たとえば電磁接触器を使用することができます。
	4		

5.4 ラインモジュールインタフェースの概要

	端子	名称	技術仕様
	3	EP +24 V(パルス許可)	警告: 主電源スイッチを使用してドライブグループをオフする前に、アクティブラインモジュールの EP 機能(-X21:3 (+ 24 V)と-X21:4 (M)接続)を無効にしてください。これにはたとえば、主電源スイッチの先行解除用補助開閉器 (≤ 10 ms)を使用します。 注: EP 制御入力が無効でない場合、電磁接触器オン/オフ制御機能の有効化は行われません。
	4	EP M(パルス許可)	-X21:3 端子の基準電位
最大許容接続断面積:1.5 mm ² タイプ: 1 ピンねじ端子			

 警告

運転時は、接地を-X21:3 DC 24 V 端子と-X21:4 端子に結合してください。運転無効時は、パルス禁止が無効になります。フィードバックが無効になり、バイパスリレーが開放されます。EP 端子が開放されているとき(たとえば主電源スイッチが無い場合など)にラインモジュールを電源システムから分離しないと、DC リンクは充電されたままになります。

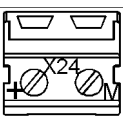
通知

主電源スイッチを使用して運転中のドライブグループをオフにする場合、前もって、端子 3 (EP +24 V)と 4 (EP M)の電圧を遮断してください。これをおこなうには、たとえば先行解除用補助接点(≥ 10 ms)を使用します。

5.4 ラインモジュールインタフェースの概要

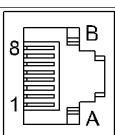
5.4.2.5 アクティブラインモジュールX24 24 V端子アダプタ

表 5- 11 X24 端子台

	端子	名称	技術仕様
	+	24V 電源	24V DC 電源電圧
	M	シャーシ接地	制御回路のグラウンド (許容差 DC 20.4 V～DC 28.8 V、瞬断 3 ms 内は機能障害なし)。 ドライブグループの DC 24 V 電源のセントラル電源装置に使用されます。
24 V 端子アダプタは、標準で提供されます。 最大許容接続断面積:6 mm² タイプ:5 ピンねじ端子			

5.4.2.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

表 5- 12 16 kW および 36 kW スマートラインモジュール用 DRIVE-CLiQ インタフェース X200-X202

	ピン	信号名	技術仕様
	1	TXP	データ送信 +
	2	TXN	データ送信 -
	3	RXP	データ受信 +
	4	予約済み、使用不可	
	5	予約済み、使用不可	
	6	RXN	データ受信 -
	7	予約済み、使用不可	
	8	予約済み、使用不可	
	A	+ (24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路接地
DRIVE-CLiQ インタフェース用の保護カバーは納入時に同梱されています。 保護カバー(50 個) 注文番号: 6SL3066-4CA00-0AA0			

5.4.2.7 24 V ブスバー

表 5- 13 24 V ブスバー

ブスバー	名称	備考
+	DC 24 V 電源ブスバー、正極	配電ブスバー上の 2 つの接続ストラップを使用して、隣接するコンポーネントに電位を伝えることができます。
M	DC 24 V 電源ブスバー、接地極	

5.4.2.8 アクティブラインモジュールのDCリンクブスバー

ブスバー	名称	備考
DCP	DC リンクの正極	配電ブスバー上の 2 つの接続ストラップを使用して、隣接するコンポーネントに電位を伝えることができます。
DCN	DC リンクの負極	

アクティブラインモジュールは、-X21 端子台の端子 3 と 4 (EP)および、-X200/202/203 端子台の DRIVE-CLiQ を介して制御されます。個々の信号とコントロール/ステータスワードの詳細説明については、『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル(LH1)』を参照してください。

アクティブラインモジュールは、電源がオンされ、DC リンクが予備充電され、昇圧コンバータが DC リンク電圧の指令値に達すると、r0863.0 パラメータを使用して「電源供給準備完了」状態の信号を送ります。次に、モータモジュールを有効にするために、この信号をパラメータで接続してください。これにより、DC リンクが適正に動作している場合に限って、モータモジュールを起動することができます。故障の場合などは、モータモジュールが直ちに無効になります。

5.4 ラインモジュールインタフェースの概要

5.4.2.9 アクティブラインモジュールのLEDの意味

表 5- 14 ラインモジュールの LED の意味

LED	色	状態	概要
READY	-	オフ	制御電源が許容範囲外。
	緑	点灯	コンポーネントの作動準備完了、周期的 DRIVE-CLiQ 通信が行われています。
	オレンジ	点灯	DRIVE-CLiQ 通信が確立されました。
	赤	点灯	このコンポーネントで少なくとも 1 つの異常が発生しています。
	緑 赤	2Hz で交互に点灯	ファームウェアのダウンロード中です。
	緑/オレンジ または 赤/オレンジ	2Hz で交互に点灯	LED によるコンポーネント認識が有効です(p0124)。 注: p0124 = 1 にてコンポーネント検出を実施した場合、 状態に応じて LED がどちらかの表示をします。
DC LINK	-	オフ	制御電源が許容範囲外
	オレンジ	点灯	DC リンク電圧は許容範囲内(動作可能な場合のみ)
	赤	点灯	DC リンク電圧が許容範囲外の(アクティブラインモジュールが動作可能な場合のみ)

 警告

危険な DC リンク電圧は、DC LINK LED の状態にかかわらず、常に存在する可能性があります。

コンポーネントの警告情報は注意して監視してください。

故障の原因と復帰

以下の参考資料に故障の原因とその復帰に関する情報が記載されています。

参照先: /IH1/ SINAMICS S120、試運転マニュアル

5.4.3 内部空冷付きスマートラインモジュール(5 kW および 10 kW)

5.4.3.1 概要

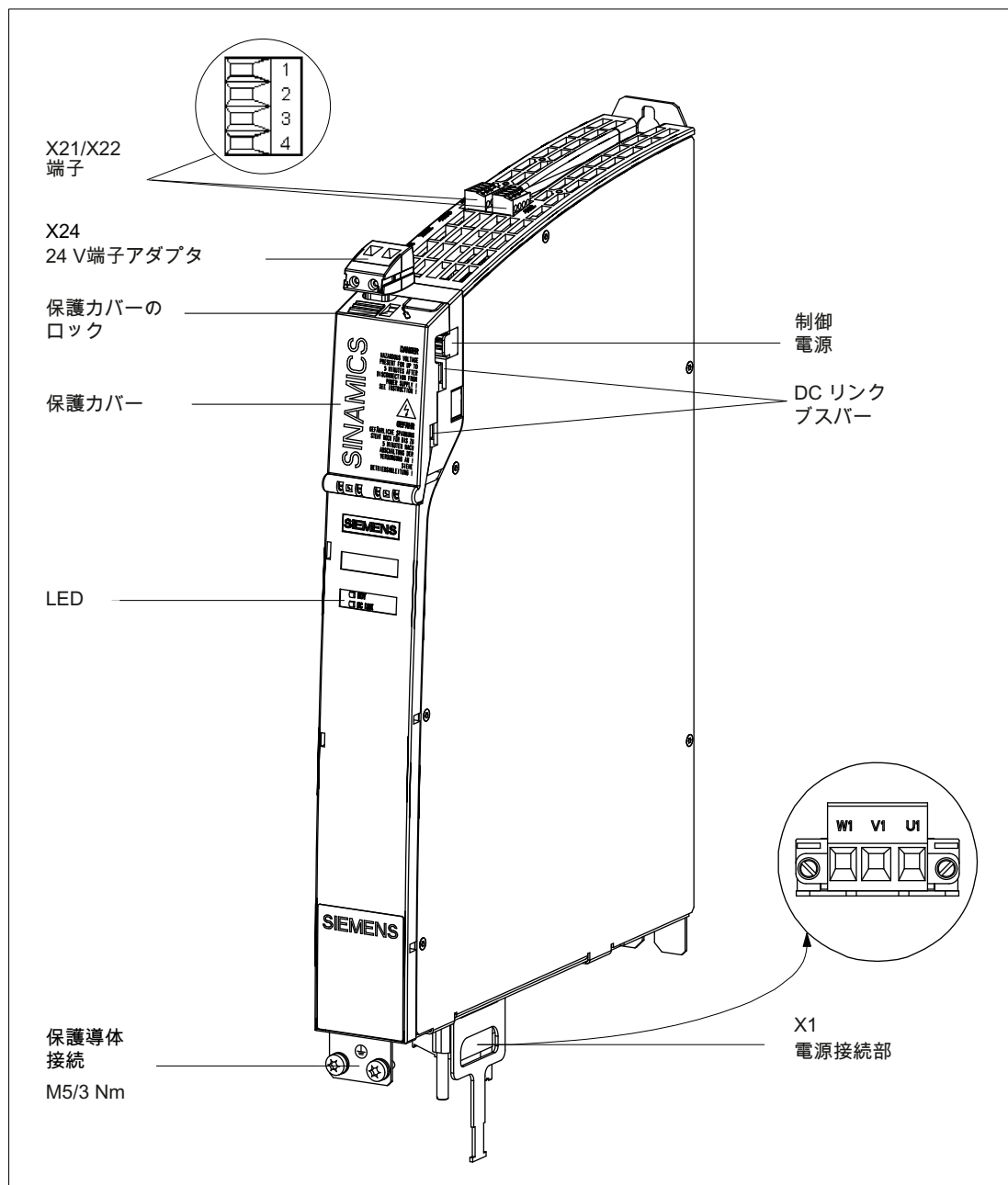


図 5-22 内部空冷式スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW (例 5 kW)

5.4 ラインモジュールインタフェースの概要

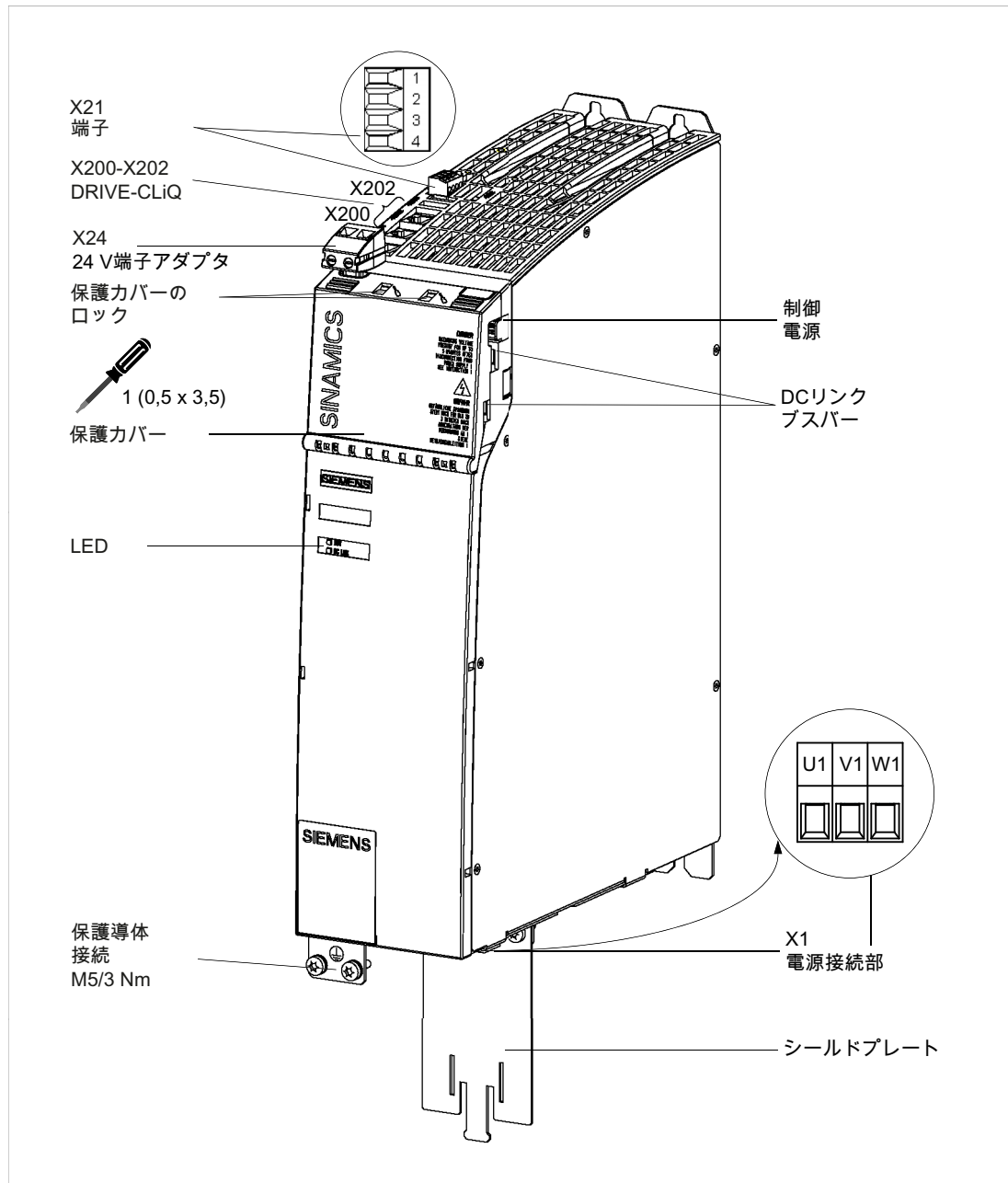


図 5-23 内部空冷式スマートラインモジュール(16 kW)

5.4 ラインモジュールインタフェースの概要

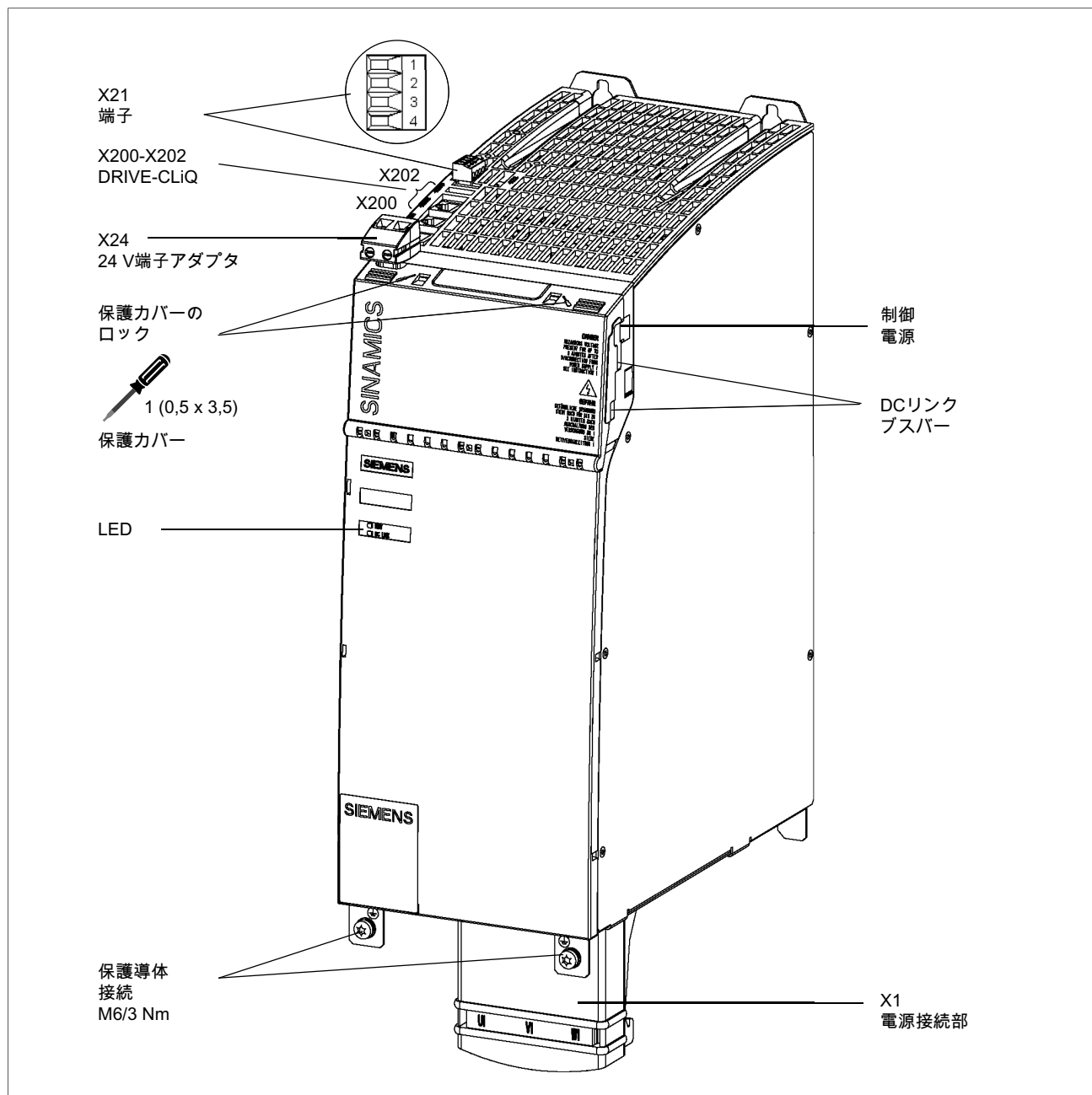


図 5-24 内部空冷式スマートラインモジュール(36 kW)

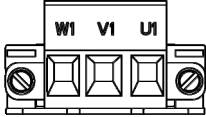
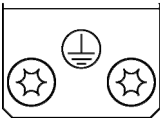
The diagram illustrates the wiring for the Smart Line Module. It shows the connection of the main power supply (L1, L2, L3, PI) through a main power switch and fuses to the module. The module is connected to a 24V external power source (+, M) and a DC link (DCP, DCN). The module's internal components, including the DO PLC, DI PLC, and X21, X22, and X1 terminals, are shown. The module is also connected to a line filter and a line choke. The module's output is connected to a line filter and a line choke. The module is also connected to a line filter and a line choke.

- 1) 先行断路器 $t > 10 \text{ ms}$; 運転時は、DC 24 V とグラウンドに結合する必要があります。
- 2) DI/DO(PLCから制御)
- 3) 電磁接触器の後段への負荷の追加は不可!
- 4) DOの電流量を遵守すること。出力インタフェース素子が必要になることがあります。
- 5) DO/ハイ、回生無効化(恒久的に無効にするには、X22のピン1と2の間にジャンパを取り付ける)。
- 6) X22のピン4はグラウンドに接続が必要(外部24 V)。

図 5-25 スマートラインモジュールの接続例

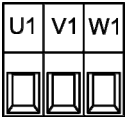
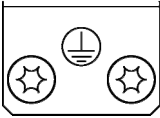
5.4.3.3 X1 電源接続

表 5- 15 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の端子台 X1

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 380 V - 480 V 3 相 AC、50/60 Hz 最大許容接続断面積: 6 mm ² タイプ:ねじ端子 5 (接続方法の章を参照してください) 締め付けトルク: 1.2 ~ 1.5 Nm
	V1	
	W1	
	PE 接続	ネジ穴 M5/3 Nm ¹

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

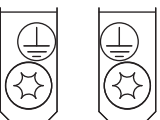
表 5- 16 スマートラインモジュール 16 kW の端子台 X1

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 380 V - 480 V 3 相 AC、50/60 Hz 最大許容接続断面積:10 mm ² タイプ:ねじ端子 6 (接続方法の章を参照してください) 締め付けトルク:1.5 ~ 1.8 Nm
	V1	
	W1	
	PE 接続	ネジ穴 M5/3 Nm ¹

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

5.4 ラインモジュールインタフェースの概要

表 5- 17 スマートラインモジュール 36 kW の端子台

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 380 V - 480 V 3 相 AC、50/60 Hz スタッドボルト M6/6 Nm ¹⁾ (接続システムの章を参照してください)
	V1	
	W1	
	PE 接続	ネジ穴 M6/6 Nm ¹⁾

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

5.4.3.4 端子X21:スマートラインモジュール

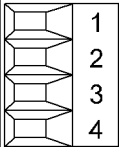
スマートラインモジュール(5/10 kW)は、-X21、-X22 端子台を使用して制御されます。DRIVE-CLiQ を使用したコントロールユニットへの接続はありません。個々の信号とコントロール/ステータスワードの詳細説明については、『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照してください。

電磁接触器の制御は、スマートラインモジュールによるものも、コントロールユニットと組み合わせたものも用意されていません。ただし、電磁接触器を使用する場合は、PLCまたはハードウェア制御を使用して、開閉をおこなってください。セクション **Safety Integrated** (ページ 97)およびセクション **電磁接触器制御** (ページ 113)も参照してください。

スマートラインモジュールは、電源がオンされ、DC リンクが予備充電され、エ故障がなければ、「準備完了」デジタル出力を使用して「電源供給準備完了」状態の信号を送ります。

次にこの信号を、外部相互接続を使用して、適切にコントロールユニットへ送ってください。コントロールユニットはその「電源供給準備完了」信号をモータモジュールに転送して、モータモジュールを有効にします(上記を参照してください)。これにより、DC リンクが適正に動作している場合に限って、モータモジュールを起動することができます。故障の場合などは、モータモジュールが直ちに無効になります。

表 5- 18 端子台 X21

	端子	名称	技術仕様
	1	DO: 準備完了	アンサーバック: スマートラインモジュール準備完了 以下の条件が満たされた場合、信号はハイレベルに切り替わります。 • 制御電源(X24) OK • DC リンクは予備充電されています • パルス許可(X21:3、4)有り • 過熱なし • 過電流スイッチオフなし 注: 準備完了信号は致命的故障の場合に限ってキャンセルされるので、この信号は、コントロールユニットまたはその他のコントローラで処理してから、ドライブグループ有効化/無効化に使用してください。準備完了がキャンセルされた場合は、上記の処理をできるだけ迅速に行ってください。 注: 接続されるすべての駆動部、コンタクタコイル、電磁弁、保持ブレーキなどは、サージ保護機器を使用して接続してください(たとえば、ダイオード、バリスタ、RC 回路など)。これは、PLC 出力で制御されるスイッチギヤ/インダクタンスにも当てはまります。
	2	事前警告	DO: 温度過熱事前警告スレッシュホールド / l x t ハイレベル = 事前警告なし ローレベル = 事前警告

5.4 ラインモジュールインタフェースの概要

	端子	名称	技術仕様
	3	DI: パルス許可	EP +24 V パルス許可 EP 制御入力の有効化: これは、DC 24 V 電圧(ハイレベル)を-X21:3 (EP +24 V)端子に供給すると有効になります。 電源電圧は、外部電源から供給してください。 -X21:4 (EP M)端子は、外部電源電圧の基準大地として使用します。 EP 制御入力の無効化: EP 制御入力が無効の場合(ローレベル)、このスマートラインモジュールからの無効化信号を設定することができません。 重要: EP 制御入力が無効になっても、DC リンクは、ダイオードブリッジ/予備充電抵抗器を介して電源システム電圧と接続されたままになっています。 電気絶縁されていません。 これを回避する場合は、たとえば電磁接触器を使用することができます。 警告: 主電源スイッチを使用してドライブグループをオフする前に、アクティブラインモジュールの EP 機能(-X21:3 (+24 V)と-X21:4 (M)接続)を無効にしてください。これにはたとえば、主電源スイッチの先行解除用補助開閉器(≤ 10 ms)を使用します。
	4	DI: パルス許可接地	EP M パルス許可 -X21:3 端子の基準電位
最大許容接続断面積: 1.5 mm² タイプ: 1 ピンねじ端子			

注記

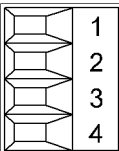
運転時は、-X21:3 24 VDC 端子と-X21:4 端子をに接地を結合してください。取り外すとパルス禁止が有効になり、フィードバックが無効になり、バイパスリレーが開放されます。EP 端子が開放されているとき(たとえば電磁接触器が取り付けられていない場合など)にラインモジュールを電源システムから分離しないと、DC リンクは充電されたままになります。

通知

主電源スイッチを使用して運転中のドライブグループをオフする場合、前もって、端子-X21:3 (EP +24 V)と-X21:4 (EP M)の電圧を遮断してください。 これをおこなうには、たとえば先行解除用補助接点(≥ 10 ms)を使用します。

5.4.3.5 端子X22:スマートラインモジュール

表 5- 19 端子台 X22

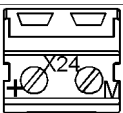
	端子	名称	技術仕様
	1	24 V 電源	DC 24 V 制御電源 (DC 24 V、100 mA) X22.2、シーケンス入力部 3 点の制御用
	2	DI: 回生の無効化	デジタル入力の無効化制御入力無効の有効化: 制御入力無効が開(ローレベル)のときに、スマートラインモジュールの回生機能が有効化され、したがって作動します。 制御入力無効の無効化: 制御入力無効が無効(ハイレベル)のときに、スマートラインモジュールの回生機能が無効になります。 DC リンクからの電力を電源システムに供給することができません。 場合によっては、この電力を制動抵抗器を使用して取り除く必要があります。 注: 制御入力無効は、運転中は操作することができません。 固定ジャンパ配線を使用して事前選択を行うようお勧めします。 重要: 制御入力無効がハイレベルになり、したがって回生機能が無効化されても、DC リンクは、ダイオードブリッジ/予備充電抵抗器を使用して電力供給システムと接続されたままになっています。 電気絶縁されていません。

5.4 ラインモジュールインタフェースの概要

	端子	名称	技術仕様
	3	DI: リセット	DigitalInputRest この入力制御回路接地にジャンパ接続される、あるいはこの入力が外部 PLC から制御されると、内部故障メモリがリセットされます(立ち下がりエッジにより故障をリセット)。故障がまだある場合は、リセットはおこなわれません。リセットは、外部 DC 24 V(-X24)を無効にしてもおこなうことができます。
	4	シャーシ接地	制御回路接地 PLC からの外部制御をサポートするためなどの、-X22.2;3 端子の基準電位です。
最大許容接続断面積:1.5 mm ² タイプ: 1 ピンねじ端子			

5.4.3.6 X24 24 V端子アダプタ

表 5-20 端子ブロック X24

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	24V DC 電源の電圧
	M	接地	制御回路アース
24 V 端子アダプタは、標準で提供されます。 最大接続可能断面積: 6 mm ² タイプ: ネジ端子 5(「接続方法」を参照のこと)			

5.4.3.7 24 Vブスバー

表 5-21 24 V ブスバー

ブスバー	名称	備考
+	DC 24 V 電源ブスバー、正極	配電ブスバー上の 2 つの接続ストラップを使用して、隣接するコンポーネントに電位を伝えることができます。
M	DC 24 V 電源ブスバー、接地極	

5.4.3.8 スマートラインモジュールのDCリンクブスバー

ブスバー	名称	備考
DCP	DC リンクの正極	配電ブスバー上の 2 つの接続ストラップを使用すると、隣接するコンポーネントに電位を伝えることができます。
DCN	DC リンクの負極	

5.4.3.9 スマートラインモジュールのLEDの意味

表 5- 22 スマートラインモジュールの LED の意味

LED	色	状態	詳細
準備完了	緑	点灯	運転
	オレンジ	点灯	予備充電がまだ完了していません。バイパスリレーはドロップアウトしました。
	赤	点灯	過熱／過電流のスイッチオフ、または許容範囲外の制御電源
DC LINK	---	OFF	許容範囲外の制御電源
	オレンジ	点灯	許容範囲内の DC リンク電圧
	赤	点灯	許容範囲外の DC リンク電圧

**警告**

危険な DC リンク電圧は、DC LINK LED のステータスにかかわらず、常に存在する可能性があります。

コンポーネント上の警告情報には慎重に従ってください。

エラーの原因と修正

次に示される参考資料にエラーの原因とその修正に関する情報が記載されています。

参考: /IH1/ SINAMICS S120、試運転マニュアル

5.5 モータモジュールのインターフェースの説明

5.5 モータモジュールのインターフェースの説明

5.5.1 概要

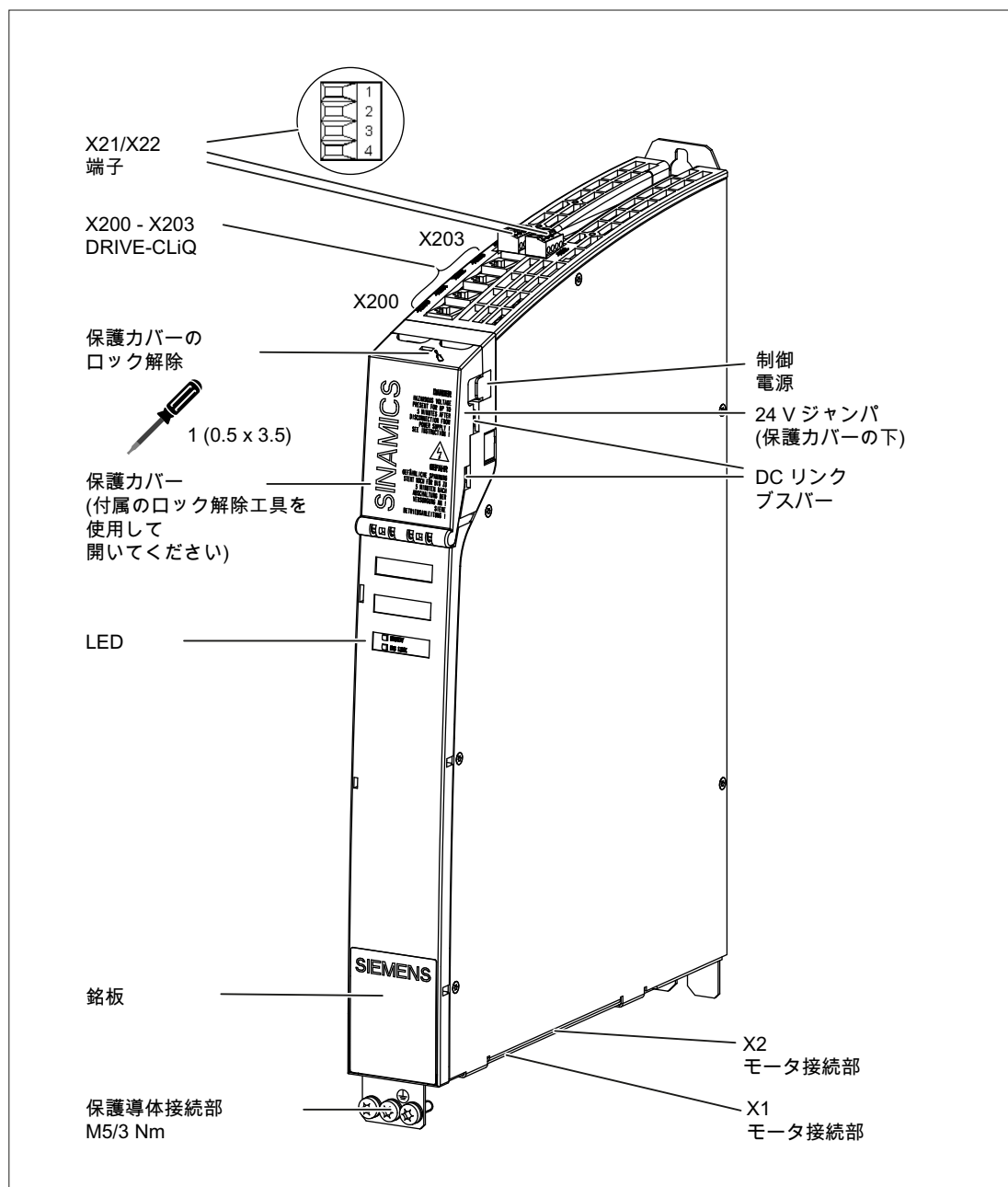


図 5-26 2 軸モータモジュール、ブックサイズタイプ、内部空冷式

5.5.2 接続例

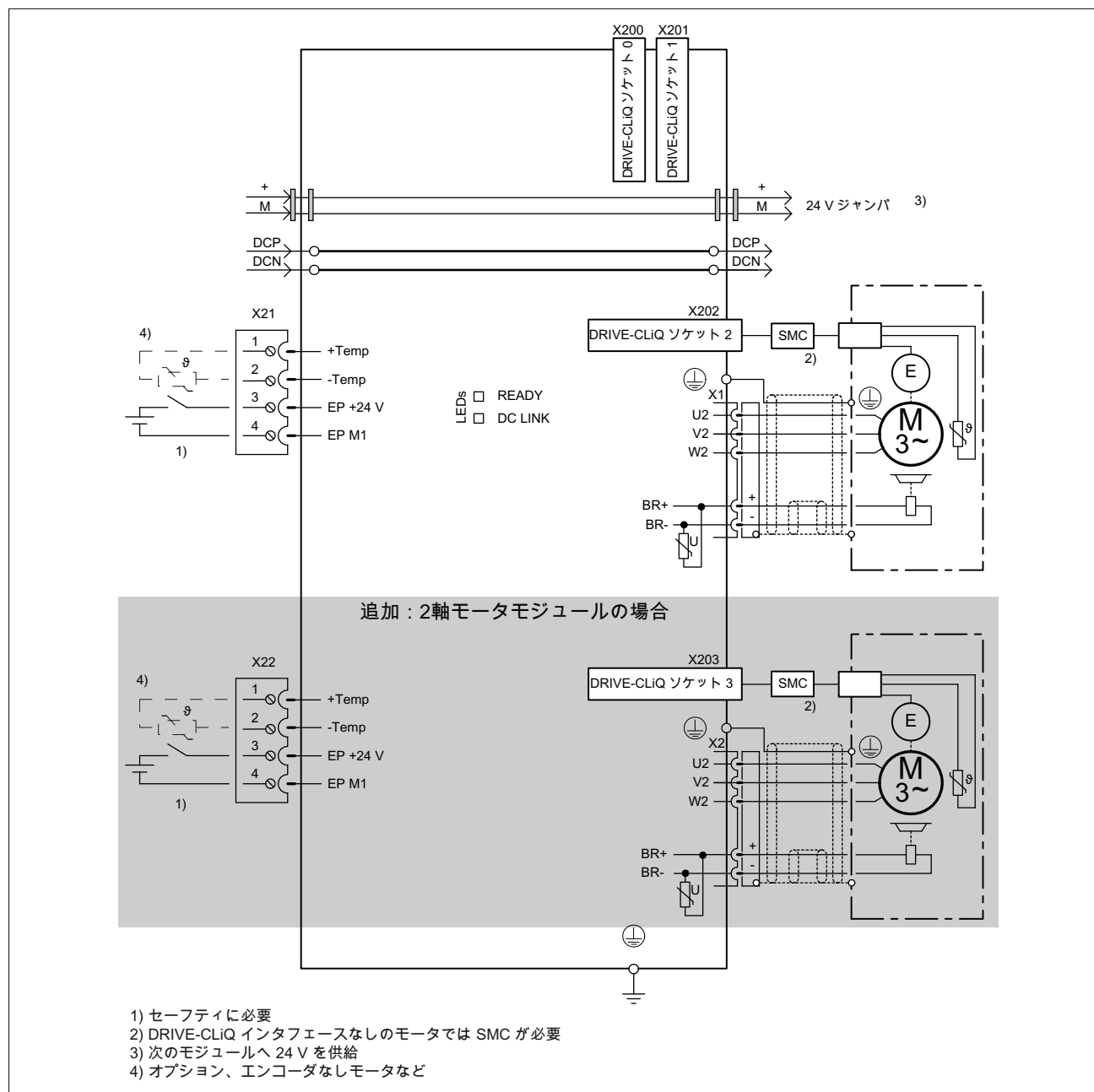


図 5-27 モータモジュール 3 A～30 A の接続例およびダブルモータモジュール 3 A～18 A の接続例

5.5 モータモジュールのインターフェースの説明

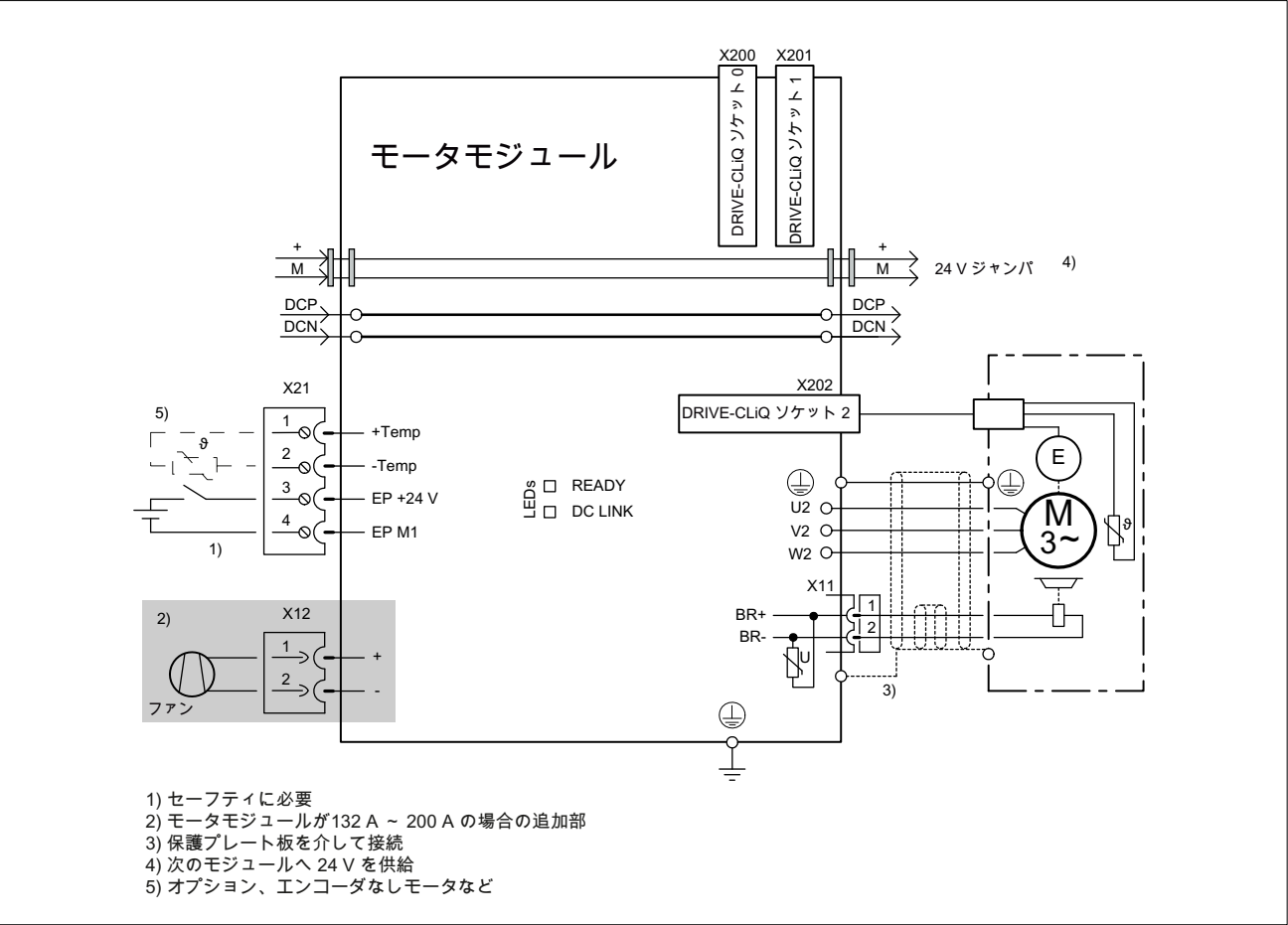


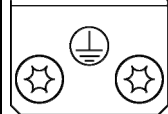
図 5-28 シングルモータモジュール 45 A~200 A の接続例

5.5.3 モータ／ブレーキの接続

表 5- 23 端子台 X1/X2 モータモジュール 3 A~30 A および 2 軸モータモジュール 3 A~18 A

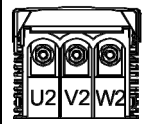
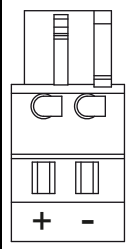
	端子	技術仕様
	U (U2)	モータ接続部
	V (V2)	
	W (W2)	
	+ (BR+)	ブレーキ接続部
	- (BR-)	最大負荷電流 2 A 最小負荷電流 0.1 A

5.5 モータモジュールのインターフェースの説明

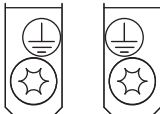
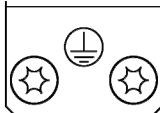
	端子	技術仕様
	PE 接続	ネジ穴 M5/3 Nm ¹⁾

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

表 5- 24 端子台 1 軸モータモジュール 45 A～200 A

	端子	技術仕様
	U2	45 A ～ 60 A : スタッドボルト M6/6 Nm ¹⁾ 85 A : スタッドボルト M8/13 Nm ¹⁾ 132 A ～ 200 A : スタッドボルト M8/13 Nm ¹⁾ (接続方法の章を参照してください)
	V2	
	W2	
	+ (BR+)	X11 ブレーキコネクタ ²⁾: 電圧 DC 24 V 最大負荷電流 2 A 最小負荷電流 0.1 A 最大許容接続断面積 2.5 mm ² タイプ：スプリング端子 2 (接続方法の章を参照してください) ブレーキコネクタは組み立て済みケーブルに付属しています。
	- (BR-)	

5.5 モータモジュールのインターフェースの説明

	端子	技術仕様
	PE 接続	定格出力電流 45 A ～ 60 A のシングルモータモジュール： モータケーブル用スタッドボルト：M6/6 Nm ¹⁾ PE 用ネジ穴:M6/6 Nm ¹⁾
		定格出力電流 85 A のシングルモータモジュール モータケーブル用スタッドボルト： M8/13 Nm ¹⁾ PE 用ネジ穴： M6/6 Nm ¹⁾ 定格出力電流 132 A ～ 200 A のシングルモータモジュール モータケーブル用スタッドボルト： M8/13 Nm ¹⁾ PE 用ネジ穴： M8/13 Nm ¹⁾

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

2) ブレーキの過電圧保護回路はモータモジュールに内蔵されており、外付けする必要はありません。最大負荷電流 2 A、最小負荷電流 0.1 A。

注記

電力ケーブル(モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル)の全体長は、「使用可能なラインリアクトルとラインフィルタの組み合わせ」の章で指定されている値を超えてはいけません。

注記

モータブレーキは、コネクタ X11 を介して接続してください。BR - ケーブルは、制御回路接地 (M) に直接接続しないでください。

警告

DC 0～48 V のすべての接続部や端子には EN60204-1 に適合した保護超低電圧(DVC A)のみを接続してください。

モータ保持ブレーキの電圧許容差(24 V ± 10%)を考慮してください。

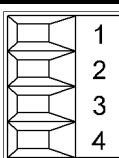
5.5.4 X21/X22 EP 端子/モータモジュール温度センサの接続

注記

モータモジュールは、-X21 端子台および-X22 端子台と、-X200/201/202/203 端子台の DRIVE-CLiQ を使用して制御されます。個々の信号とコントロール/ステータスワードの詳細については、『SINAMICS S リスト取扱説明書』を参照してください。

モータモジュールを有効にするには、「電源装置準備完了」信号をラインモジュールから接続してください。

表 5- 25 端子台 X21/X22

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ: KTY 84-1C130/PTC/NC 接点付き バイメタリックスイッチ
	2	- Temp	
	3	EP +24 V(パルス許可)	電源電圧: DC 24 V (20.4 V ~ 28.8 V) 消費電流 : 10 mA 絶縁入力 信号伝搬時間: L → H: 100 μs H → L : 1000 μs パルス禁止機能は、 Safety-Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。
	4	EP M1(パルス許可)	
最大許容接続断面積 1.5 mm ² タイプ: ねじ端子 1 (接続方法の章を参照してください)			

通知

KTY 温度センサは正しい極性で接続してください。

通知

EP 端子の機能は、**Safety-Integrated** 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。

注記

モータに DRIVE-CLiQ インタフェースが内蔵されているか、温度値が別のモジュール (SMC、SME、TM) によって検出される場合、温度センサ入力はありません。

5.5 モータモジュールのインターフェースの説明

「安全停止(SH)」機能は、故障の場合、あるいはモータへの電力供給を安全に切り離す(安全パルス抑制)のために、運転機能と組み合わせて使用します。モータモジュールとモータの間は電気絶縁されていません!

また、接続されている場合は、モータ保持ブレーキが閉じます。

Safety Integrated に重要なハードウェアおよびソフトウェア機能はすべて、デュアルチャネルになっています(コントロールユニットとモータモジュール)。つまり、モータモジュールの **EP+/EPM** 端子に加えて、コントロールユニットのデジタル入力(DI3 など)を、「安全停止」機能を使用して設定してください。

EP+/EPM ローレベル(機能選択)制御入力:

1. 「安全停止」機能がパラメータを使用して有効になっていない場合、**EP+/EPM** 入力の信号レベルは使用されません。
2. 「安全停止」機能と **EP+/EPM** 入力のローレベルが共に有効になると、「安全パルス禁止」が開始され、実行されます。運転無効時は、パルス禁止が有効になります。

EP+/EPM ハイレベル(機能選択解除)制御入力:

1. 「安全停止」機能がパラメータを使用して有効になっていない場合、**EP+/EPM** 入力の信号レベルは使用されません。
2. 「安全停止」機能と **EP+/EPM** 入力のハイレベルが共に有効になっても、「安全パルス禁止」が有効にはなりません。

注記

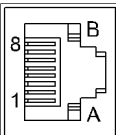
パルス許可(EP)入力の保護回路が必要です(モータモジュールおよびコントロールユニットの「安全停止」(SH)機能がパラメータ設定で有効になっている場合のみ)

注記

モータからの電力供給を切り離した後の動作(「惰性停止」)を防止するために、保護対策をおこなってください(垂直軸に対する対策など)。

5.5.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ インタフェース

表 5- 26 DRIVE-CLiQ インタフェース X200 - X202 : シングルモータモジュール
DRIVE-CLiQ インタフェース X200 - X203 : 2 軸モータモジュール

	ピン	名称	技術仕様
	1	TXP	データ送信 +
	2	TXN	データ送信 -
	3	RXP	データ受信 +
	4	予約済み、使用不可	
	5	予約済み、使用不可	
	6	RXN	データ受信 -
	7	予約済み、使用不可	
	8	予約済み、使用不可	
	A	+ (24 V)	電源
	B	M (0 V)	制御回路接地
DRIVE-CLiQ インタフェース用の保護カバーは納入時に同梱されています。 保護カバー(50 個) 注文番号: 6SL3066-4CA00-0AA0			

5.5.6 モータモジュールの LED の意味

表 5- 27 モータモジュールの LED の意味

LED	色	状態	詳細
準備完了	-	OFF	許容範囲外の制御電源
	緑	点灯	コンポーネントの作動準備完了、周期的 DRIVE-CLiQ 通信が行われています。
	オレンジ	点灯	DRIVE-CLiQ 通信が確立されました。
	赤	点灯	このコンポーネントで少なくとも 1 つのエラーが発生しています。
	緑 赤	2Hz で交互に点灯	ファームウェアのダウンロード中です。

5.5 モータモジュールのインターフェースの説明

LED	色	状態	詳細
	緑/橙 または赤/ オレンジ	2Hz で交互に点 灯	LED によるコンポーネント認識が有効です(p0124)。 注: p0124 = 1 によってモジュール認識が有効な場合は、どちら のオプションも LED のステータスに依存します。
DC LINK	-	OFF	許容範囲外の制御電源
	オレンジ	点灯	許容範囲内の DC リンク電圧(動作可能な場合のみ)
	赤	点灯	許容範囲外の DC リンク電圧(動作可能な場合のみ)



警告

危険な DC リンク電圧は、DC LINK LED のステータスにかかわらず、常に存在する
可能性があります。

コンポーネント上の警告情報には慎重に従ってください。

エラーの原因と修正

次に示される参考資料にエラーの原因とその修正に関する情報が記載されています。

参考: /IH1/ SINAMICS S120、試運転マニュアル

5.6 DRIVE-CLiQ ネットワーク形態

5.6.1 DRIVE-CLiQ トポロジー

はじめに

SINAMICS で使用される「接続形態」という用語は、DRIVE-CLiQ ケーブルによるワイヤハーネスを表現するために使用されます。起動時に各コンポーネントに固有のコンポーネント番号が割り付けられます。

DRIVE-CLiQ(IQ 付きのドライブコンポーネントリンク)は、多様な SINAMICS コンポーネント(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、エンコーダ等)を接続する通信システムです。

DRIVE-CLiQ は以下の機能をサポートします。

- コントロールユニットによるコンポーネントの自動検出
- すべてのコンポーネントへの標準インターフェース
- コンポーネントレベルまで統一された診断
- コンポーネントレベルまで統一された保守

電子銘板

電子銘板には以下のデータが含まれます。

- コンポーネントタイプ (例 : SMC20)
- 注文番号 (例 : 6SL3055-0AA0-5BA0)
- 製造メーカー (例 : SIEMENS)
- ハードウェアバージョン (例 : A)
- シリアル No. (例 : "T-PD3005049")
- 技術仕様(定格電流など)

実際の接続形態

実際の接続形態は実際の DRIVE-CLiQ ワイヤハーネスです。

ドライブシステムコンポーネントの起動時に、実際の接続形態が DRIVE-CLiQ 経由で自動的に検出されます。

ターゲット接続形態

ターゲット接続形態はコントロールユニットのメモリカードに保存され、コントロールユニットの起動時に実際の接続形態と比較されます。

ターゲット接続形態は以下の 2 通りの方法で指定し、メモリカードに保存することができます。

- SINUMERIK 840D sl ドライブウィザード、または **STARTER** セットアップツールによる方法(設定を作成し、それをドライブユニットにロード)
- クイックセットアップによる方法 (自動設定) :
実際の接続形態が読み出され、ターゲット接続形態がメモリカードに書き込まれます。

起動時の接続形態の比較

接続形態を比較することで、コンポーネントが不正に制御されたり処理されたりするのを防ぎます (例 : ドライブ 1 と 2)。

ドライブシステムが起動すると、コントロールユニットは検出された実際の接続形態と電子銘板をメモリカードに保存されたターゲット接続形態を比較します。

電子銘板の比較方法を、コントロールユニットのすべてのコンポーネントに対して **p9906** で指定することができます。続いて、比較タイプをコンポーネントごとに変更することができます。変更は、**p9908** を使用して、または **STARTER** ツールの接続形態表示でマウスを右クリックして行います。初期設定では、電子銘板のすべてのデータが比較されます。

p9906/p9908 の設定に応じて、ターゲット接続形態と実際の接続形態との間で以下のデータが比較されます。

- **p9906/p9908 = 0** コンポーネントタイプ、注文番号、製造メーカ、シリアル番号
- **p9906/p9908 = 1** コンポーネントタイプ、注文番号

- p9906/p9908 = 2 コンポーネントタイプ
- p9906/p9908 = 3 コンポーネントクラス (例：センサモジュールまたはモータモジュール)

Start-up

NCU730_DC2

JOG Ref

MPF0

Channel reset

Program aborted

ROV

Drive device+

Drive device-

Select drive dev.

Change...

Configure drive unit

Track the connection

Add component

Display options

File functions

...\\Drive devices\\Topology

DP3.SLAVE3:CU_I_3.3:1 (1)

Component	from	-No.	Connection	Connection	-No.	to	Component
Control_Unit_1	1	X100	---	X200	2	Line_Module_2	
		X101	---	X200	3	Motor_Module_3	
		X102					
		X103					
		X104					
		X105	---	X100		CU_NX_3.15:1	
Line_Module_2	2	X200	---	X100	1	Control_Unit_1	
		X201					
		X202					
Motor_Module_3	3	X200	---	X101	1	Control_Unit_1	
		X201	---	X200	4	Motor_Module_4	
		X202	---	X500	20	SMI20_20	
Motor_Module_4/ Motor_Module_5	4	X200	---	X201	3	Motor_Module_3	
	5	X201	---	X200	6	Motor_Module_6	
	4	X202	---	X500	17	SMI20_17	
	5	X203	---	X500	14	SMI20_14	

from:

CU_I_3.3:1.Control_Unit_1(1)

to:

ALM_3.3:2.Line_Module_2(2)

Configuration

Topology

PROFIBUS link

Connections

Inputs / Outputs

Control unit MD

図 5-29 SINUMERIK ドライブウィザードの接続形態

通知

コントロールユニットとオプション基板は監視されません。コンポーネントの交換は自動的に反映され、表示されません。

5.6.2 DRIVE-CLiQ の配線

はじめに

SINAMICS S120 ドライブファミリーのコンポーネントおよびコントロールユニットは、DRIVE-CLiQ を使用して内部接続します。コンポーネントを接続する際は、以下の規則に注意してください。

DRIVE-CLiQ の配線規則

DRIVE-CLiQ を配線するときは、以下の規則を遵守する必要があります
(SINAMICS S120 機能マニュアルに、詳しい規則および情報が記載されています):

- リング配線を行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。
- 最大 8 台のノードを 1 つの列に接続できます。列は、必ずコントロールユニットで始まっているものとみなされます。
- 最大で 1 台のラインモジュール、6 台のモータモジュール(2 軸モータモジュールは 2 台のノードと数えます)および台 3 台の直接検出器を 1 つのコントロールユニットに接続することができます。
- 最大で 14 台の DRIVE-CLiQ ノードを、コントロールユニットの 1 つの DRIVE-CLiQ ラインに接続できます。
- 端子モジュール TM15 および TM41 のサンプルサイクルは、TM31 よりも高速です。このため、2 つの端子モジュールグループを別々の DRIVE-CLiQ ラインに接続してください。
- 最大で 2 台の端子モジュールを CU に接続することができます。
- SINUMERIK 840D sl はベクトル操作をサポートしていません。
- 最大で 2 台の端子モジュールを CU に接続することができます。
- ブックサイズタイプのアクティブラインモジュール(ALM)の場合、設定できる電流コントローラのサンプリング時間は 125.0 μ s または 250.0 μ s だけです。
- シャーシタイプのアクティブラインモジュールの場合、設定できる電流コントローラのサンプリング時間は 250.0 μ s または 400.0 μ s / 375.0 μ s(p0092 = 1 の場合は 375 μ s)だけです。
- サーボドライブ装置に設定できる電流コントローラの最小サンプリング時間は 62.5 μ s ~ 250.0 μ s です(62.5 μ s $\leq$ p0115[0] $\leq$ 250.0 μ s)。

- 電流コントローラのサンプリング時間が $p0115[0] = 62.5 \mu s$ に設定されたサーボドライブの場合、以下が適用されます。
 - ブックサイズおよびブロックサイズタイプでのみ使用可能です。
 - 最大数量構成
 - ブックサイズ: $p0115[0] = 62.5 \mu s$ と設定されたサーボ 2 台 + ラインモジュール (別の DRIVE-CLiQ ラインに接続)
 - ブックサイズタイプのサーボドライブは、1 本の DRIVE-CLiQ ライン上で $p0115[0] = 125.0 \mu s$ と設定されたサーボと組み合わせることができます(ただし、数量構成は同じです)。
 - DRIVE-CLiQ-Hub DMC20 は、1 本の DRIVE-CLiQ ライン上で $p0115[0] = 62.5 \mu s$ と設定されたサーボドライブと一緒に動作できず、別の DRIVE-CLiQ ラインに接続する必要があります。
 - ブロックサイズ: $p0115[0] = 62.5 \mu s$ と設定されたサーボ 1 台
- ブックサイズのアクティブラインモジュールとブックサイズのモータモジュールは、SINUMERIK 840D sl CU と一緒に、サーボモードで別々の DRIVE-CLiQ ラインに接続する必要があります。
- 電圧検出モジュール(VSM)は、対応するアクティブラインモジュールの空き DRIVE-CLiQ ポートに接続する必要があります(VSM の自動割り付けのため)。
- シャーシラインモジュール(アクティブライン)およびシャーシモータモジュールは、別々の DRIVE-CLiQ ラインに接続する必要があります。
- シャーシタイプのユニットを DRIVE-CLiQ ラインに接続する場合、最小の電流コントローラのサンプリング時間は最低 $250 \mu s$ でなければなりません。
例：DRIVE-CLiQ ラインにシャーシおよびブックサイズユニットが混在する場合
- 異なる電流コントローラサイクルのシャーシタイプのモータモジュールは、別々の DRIVE-CLiQ ラインに接続する必要があります。このため、電流コントローラのサンプリング時間が $< 250 \mu s$ のシャーシモータモジュールとブックサイズモータモジュールも、別々の DRIVE-CLiQ ラインに接続する必要があります。
- ドライブオブジェクト(DO)の電流コントローラのサンプリング時間とコントロールユニット、TM、TB モジュールの入力/出力のサンプリング時間は、 $125 \mu s$ の整数の倍数でなければなりません。

5.6 DRIVE-CLiQ ネットワーク形態

- DRIVE-CLiQ ラインに接続されているすべてのコンポーネントのサンプリング時間 (p0115[0]および p4099)は、完全に互いに割り切れなければなりません。DO の電流コントローラのサンプリング時間を、DRIVE-CLiQ ライン上の他の DO と一致していない別のパターンに変更する場合は、以下のオプションが使用できます。
 - DO を別の DRIVE-CLiQ ラインに再接続します。
 - 電流コントローラのサンプリング時間と、無関係な DO の入力/出力のサンプリング時間を、もう一度パターンに合うように変更します。
- 2 軸モータモジュール、DMC20、および CUA32 はそれぞれ 2 つの DRIVE-CLiQ ノードに対応しています。これは、1 つのドライブだけが設定されている 2 軸モータモジュールにも適用されます。

エンコーダをドライブに割り付けるために、[自動コンフィグレーション]機能を有効にするには、以下に推奨する規則を遵守する必要があります。

- コントロールユニットからの DRIVE-CLiQ ケーブルが、最初のブックサイズ電源ユニットの X200 または最初のシャーシ電源ユニットの X400 に接続されていること。
- 電源ユニット間の DRIVE-CLiQ 接続がそれぞれ、インタフェース X201 から次のコンポーネントの X200 または X401 から次のコンポーネントの X400 に接続されていること。
- CUA31 付きのパワーモジュールが DRIVE-CLiQ ラインの最後に接続されていること。CUA31 が最初のモジュールとしてコントロールユニットに接続されている場合、最大数は 1 つ減らされます。
- モータエンコーダが対応する電源ユニットに接続されていること。

表 5- 28 DRIVE-CLiQ 経由のモータエンコーダの接続

コンポーネント	DRIVE-CLiQ 経由のモータエンコーダの接続
ブックサイズ 1 軸モータモジュール	X202
ブックサイズ 2 軸モータモジュール	● モータ接続部 X1:X202 のエンコーダ ● モータ接続部 X2:X203 のエンコーダ
シャーシ 1 軸モータモジュール	X402
ブロックサイズパワーモジュール	● CUA31:X202 のエンコーダ ● CU310:X100 のエンコーダ、または X501 の TM31 経由

注記

モータモジュールに追加のエンコーダを接続する場合、自動設定でこのドライブに対してエンコーダ 2 として割り付けされます。

表 5- 29 VSM の接続

コンポーネント	VSM の接続
ブックスイズアクティブラインモジュール	X202
シャーシアクティブラインモジュール	X402

SINAMICS S120 機能マニュアル 1 に、DRIVE-CLiQ 接続形態についての詳細が記載されています。

DRIVE-CLiQ ソケットの規則

DRIVE-CLiQ ソケットを使用する場合、以下の規則を守ってください。

- コントロールユニットはその後の最初のブックサイズパワーモジュールの **X200** に接続してください。
- 電源ユニット間の DRIVE-CLiQ ケーブルは、インタフェース **X201** から次のコンポーネントの **X200** に接続します。
- モータと関連するモータエンコーダへの電源ラインを、モータモジュールに接続してください。モータエンコーダは、2 軸モータモジュールの端子 **X202** または **X203** を介して接続されます。

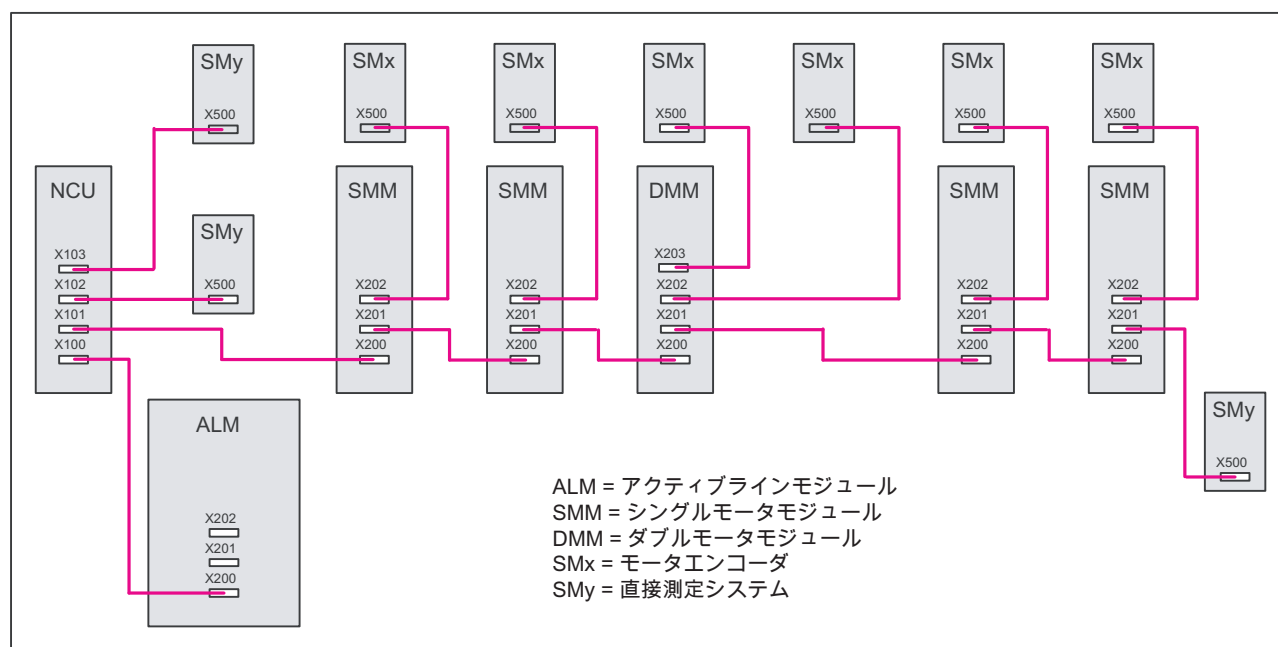


図 5-30 DRIVE-CLiQ の配線

その他

モータモジュールに追加のエンコーダを接続する場合、自動設定でこのドライブに対してエンコーダ **2** として割り付けされます。

5.6.3 NX10/15 配線

NX10/15 コンポーネントは、DRIVE-CLiQ を介してコントロールユニットに接続します。NX10/15 の配線には以下の規則が適用されます。

- アドレス割り付けが固定されているため(HW コンフィグレーション)、NX10/15 とコントロールユニット間では、**スター型ネットワーク構成**は 1 つだけ許可されます。コントロールユニットの DRIVE-CLiQ ポートあたり 1 台の NX10/15 しか接続できません。
- NX10/15 に割り付けられていない DRIVE-CLiQ ポートは、他の DRIVE-CLiQ コンポーネントに配線することができます。
- NX10/15 を接続し設定が完了すると、PLC 側からみると組み込まれたドライブのアドレスは固定値として設定されているため、別の DRIVE-CLiQ ポートに単純に挿入することができなくなります。次の表は、この関係を説明しています。

表 5- 30 NX10/15 PROFIBUS アドレス

NCU の DRIVE-CLiQ ポート	ドライブの PROFIBUS アドレス
X105	15
X104	14
X103	13
X102	12
X101	11

次の図には、接続形態の例が示されています。

5.6 DRIVE-CLiQ ネットワーク形態

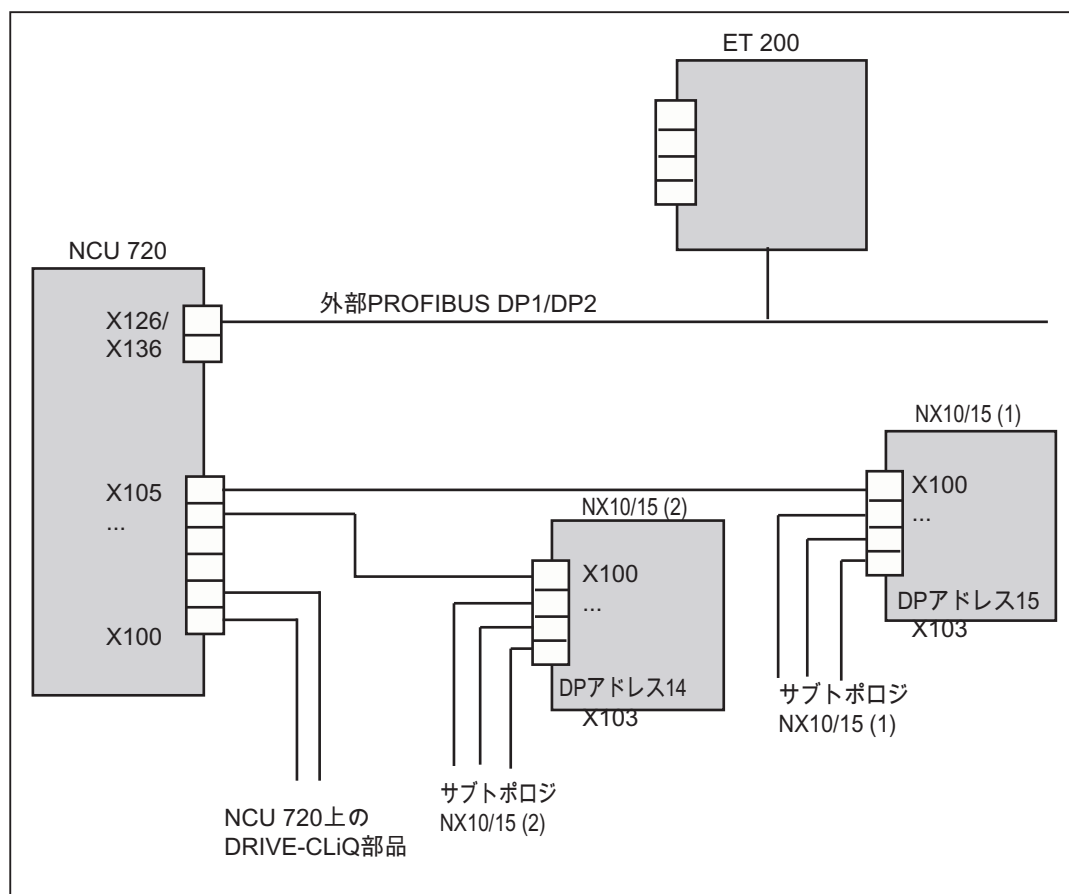


図 5-31 NX10/15 の接続形態

関連参照先

NX コンポーネントのセットアップについては、『IBN CNC: NCK、PLC、ドライブの試運転マニュアル』を参照してください。

5.6.4 接続可能な DRIVE-CLiQ コンポーネント

コンポーネント

原則的に、SINUMERIK 用として承認されているすべての SINAMICS コンポーネントを、DRIVE-CLiQ インタフェースを使用して接続できます。

表 5- 31 DRIVE-CLiQ を使ったコンポーネント

コンポーネント	概要
アクティブ/スマートラインモジュール、ブックサイズ	ラインモジュールは、DC リンクへの主電源を供給します。
1 軸/2 軸モータモジュール、ブックサイズ	モータモジュールは、接続したモータに電源を供給するために、DC リンクから電源を取ります。
NX10/15	最大 6 軸のドライブ拡張モジュール
SMC10/20/30	センサモジュールキャビネットは、DRIVE-CLiQ インタフェース付きモータを使用できない場合、またはモータエンコーダ以外に外部エンコーダの取り込みが必要な場合に使用します。
SME20/25	制御盤外の検出器を外部センサモジュールに直接接続することができます。
DMC20/DME20	DRIVE-CLiQ ハブモジュールは、DRIVE-CLiQ ラインのスター型配電を実装するために使用します。
TM15	ターミナルモジュールは、ドライブシステム内で使用できるデジタル入出力を拡張するのに使用します。
モータ	DRIVE-CLiQ インタフェース付きの 1FT/1FK/1PH/1PM/1FW

5.7 DRIVE-CLiQ ハブモジュール(DMC20、DME20)

関連参照先

- SINAMICS S120 ラインモジュールおよびモータモジュールの詳細は、以下を参照してください。
 - ブックサイズ電源ユニットの製品マニュアル
 - シャーシ電源ユニットの製品マニュアル
- SINAMICS S120 の他のすべてのコンポーネントについての詳細は、『コントロールユニットとオプションコンポーネントの製品マニュアル』に記載されています。

5.7 DRIVE-CLiQ ハブモジュール(DMC20、DME20)

5.7.1 DMC20

5.7.1.1 説明

DRIVE-CLiQ ハブモジュール DMC20 は、DRIVE-CLiQ ラインのスター型配電を実装するために使用します。DMC20 では、軸グループを最大 5 個の追加サブグループ用 DRIVE-CLiQ ソケットで拡張できます。

このコンポーネントは、DRIVE-CLiQ 接続およびデータ通信を中断せず DRIVE-CLiQ ノードをグループで取り外すことが要求される用途に特に適しています。

DMC20 は、CNC SW 2.6 以上を備えた SINUMERIK 840D sl に使用することができます。

5.7.1.2 概要

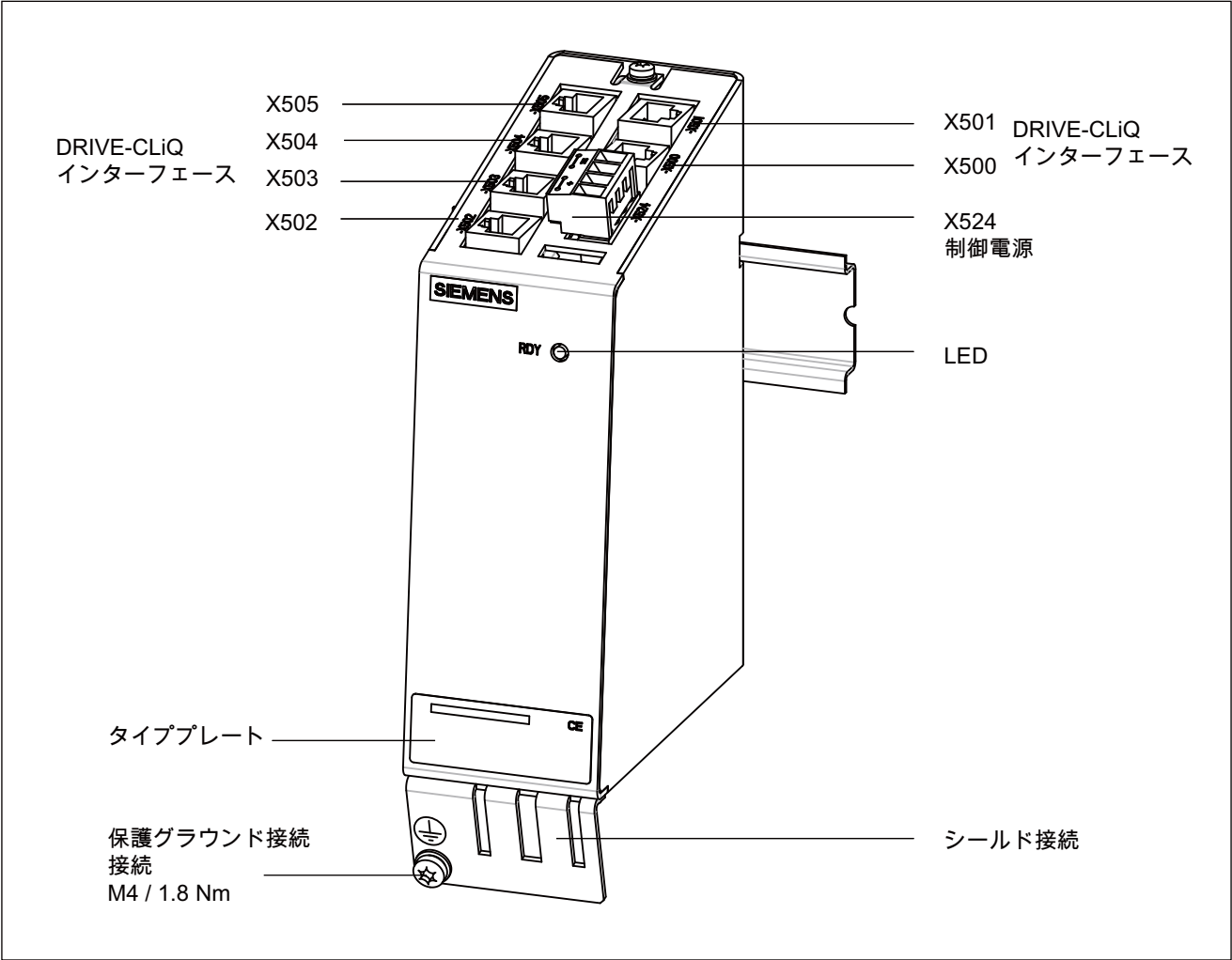
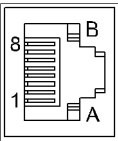


図 5-32 DMC20 インターフェースの説明

5.7.1.3 DRIVE-CLiQ インターフェース

表 5- 32 DRIVE-CLiQ インタフェース X500～X505

	ピン	信号名	技術仕様
	1	TXP	データ送信 +
	2	TXN	データ送信 -
	3	RXP	データ受信 +
	4	予約済み、使用不可	

5.7 DRIVE-CLiQ ハブモジュール(DMC20、DME20)

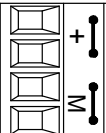
	ピン	信号名	技術仕様
	5	予約済み、使用不可	
	6	RXN	データ受信 -
	7	予約済み、使用不可	
	8	予約済み、使用不可	
	A	+ (24 V)	電源
	B	M (0 V)	制御回路接地
タイプ: RJ45 プラスソケット DRIVE-CLiQ インタフェース用保護カバー:山一電機、注文番号: Y-ConAS-13			

注記

接続の確立に使用できるのは、MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ ケーブルだけです。MOTION-CONNECT 500 ケーブルおよび MOTION-CONNECT 800 ケーブルの最大長は、それぞれ 100 m と 50 m です。

5.7.1.4 制御電源X524

表 5- 33 制御電源の X524 端子

	端子	名称	技術仕様	
	+	制御電源	24DC (20.4～28.8)	
	+	N. c.		
	M	制御回路接地		
	M	制御回路接地		
最大許容接続断面積:2.5 mm ² タイプ: ねじ端子タイプ 2				

注記

2 つの "+" または "M" の端子は、コネクタの内部でそれぞれ短絡されています。これによって電源の供給電圧をループスルーします。

消費電流は、DRIVE-CLiQ ノードの値とデジタル出力によって増加します。

5.7.1.5 DMC20 のLEDの意味

表 5- 34 DMC20 の LED の意味

LED	色	状態	概要
READY	-	オフ	制御電源が許容範囲外
	緑	点灯	コンポーネントの作動準備完了、周期的 DRIVE-CLiQ 通信が行われています。
	オレンジ	点灯	DRIVE-CLiQ 通信が確立されました。
	赤	点灯	このコンポーネントで少なくとも 1 つの異常 が発生しています。
	緑 赤	2Hz で交互に 点灯	ファームウェアをダウンロード中です。 LED によるコンポーネントの認識が有効にな っています(p0154)。

5.7 DRIVE-CLiQ ハブモジュール(DMC20、DME20)

5.7.1.6 外形寸法図

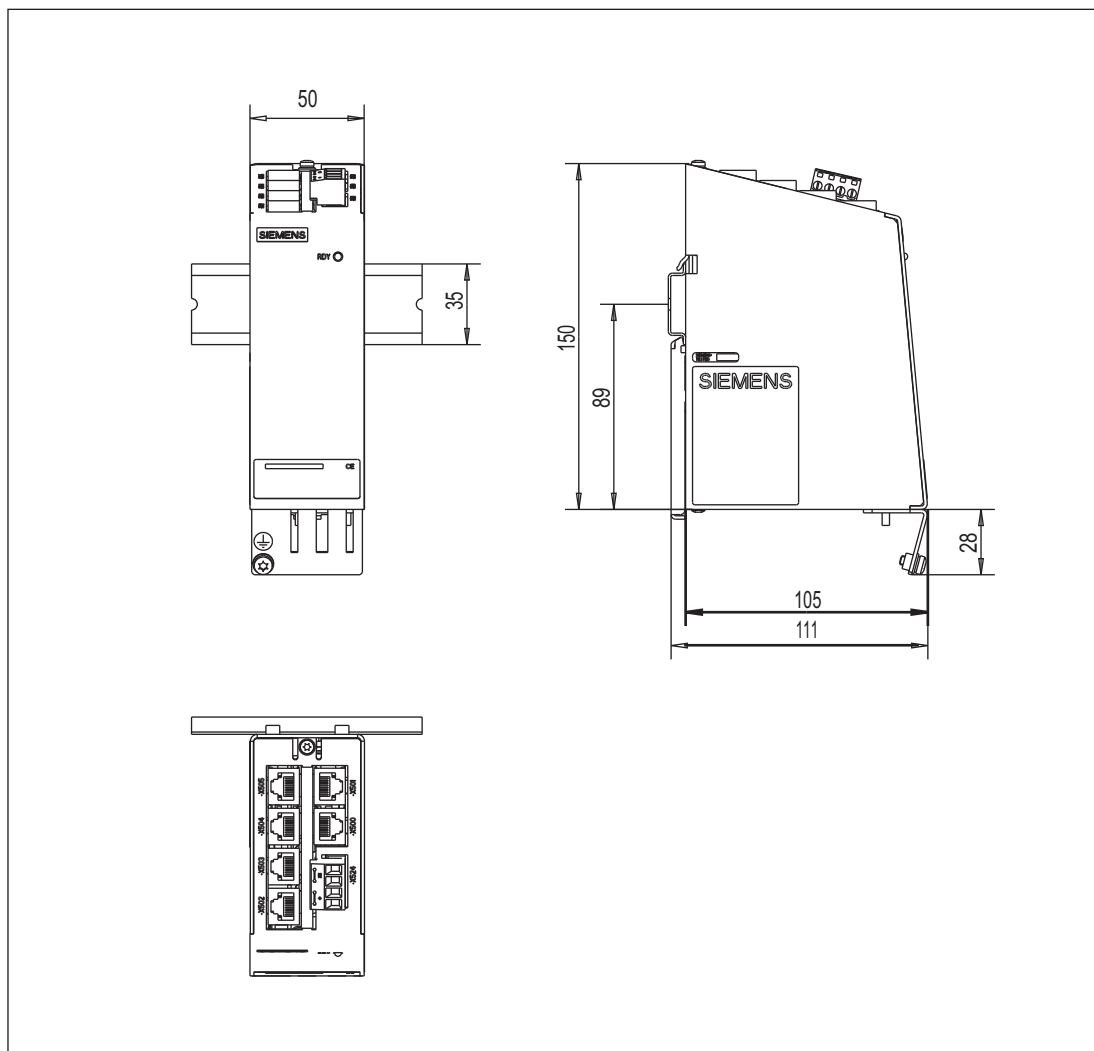


図 5-33 DMC20 の外形寸法図

5.7.1.7 技術データ

表 5- 35 DMC20 の技術仕様

	単位	値
制御電源 電圧	V _{DC}	24DC (20.4～28.8)
電流 (DRIVE-CLiQ 負荷なし)	A _{DC}	0.15
PE/グラウンド	M4/1.8Nm スタッドで筐体に接続	
質量	kg	0.8

5.7.2 DME20

5.7.2.1 概要

外部 DRIVE-CLiQ ハブモジュール DME20 は、DRIVE-CLiQ ラインをスター型配電を実装するために使用します。DME20 では、軸グループを最大 5 個の追加サブグループ用 DRIVE-CLiQ ソケットで拡張できます。

このコンポーネントは IP67 の保護等級で、DRIVE-CLiQ 接続およびデータ通信を中断せず DRIVE-CLiQ ノードをグループで取り外すことが要求される用途に特に適しています。

ファームウェア 2.6 以上では、DME20 を SINUMERIK 840D sl CNC SW2.6 と組み合わせて使用することができます。

5.7.2.2 安全に関する情報

通知
保護等級 IP67 を確保するには、すべてのプラグコネクタを正しく取り付け、適切に固定してください。

通知
使用しない DRIVE-CLiQ インターフェースは、付属の保護キャップでカバーしてください。

注記

DRIVE-CLiQ で動作するすべてのコンポーネントを、等電位結合コンセプトに組み込む必要があります。

等電位方式で互いに結合されているマシンパーツおよびデバイスにコンポーネントを取り付けることで、接続することを推奨します。

または、導体(最小 **6 mm²**)を可能な限り **DRIVE-CLiQ** に平行に布線することで等電位結合を実現することもできます。これは、**DM20**、**SME2x**、**SM12x** などのすべての分散 **DRIVE-CLiQ** ノードに適用されます。

DME20 の場合、これは **24 V** 電源にも適用されます。

5.7.2.3 概要

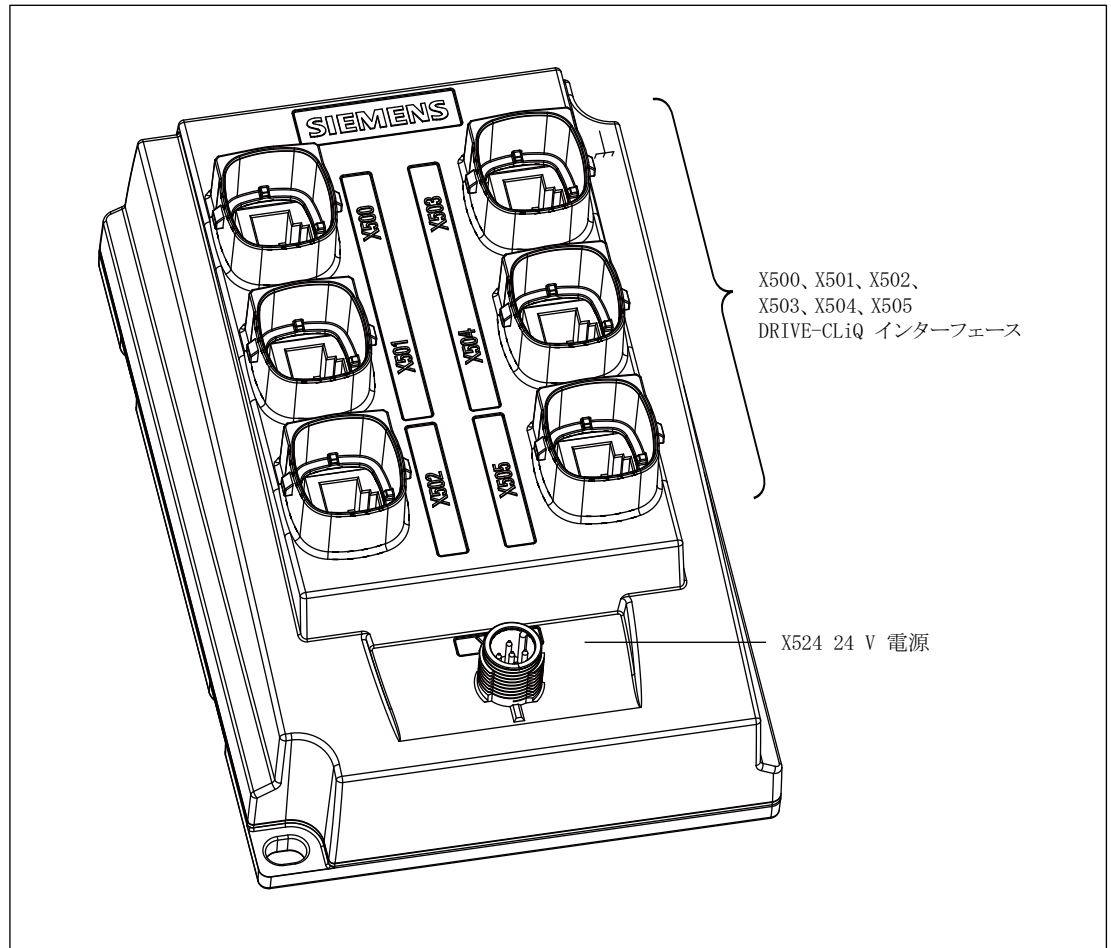
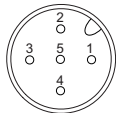


図 5-34 インタフェースの概要:DME20

5.7 DRIVE-CLiQ ハブモジュール(DMC20、DME20)

5.7.2.4 制御電源X524

表 5- 36 制御電源用 X524 ソケット

	ピン	名称	技術仕様
	1	制御電源	接続電圧 20.4 V ～ 28.8 V は、DME20 の(端子)電圧を基準とします。 ケーブル断面積と電源ケーブルの長さを選ぶときに、これを考慮する必要があります。 ピン 1 および 2: 内部でジャンパー ピン 3 および 4: 内部でジャンパー
	2	制御電源	
	3	制御回路接地	
	4	制御回路接地	
	5	接続なし	

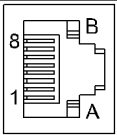
最大許容接続断面積:4 x 0.75 mm²
たとえば、5 極シールド付きコネクタ、ユーザ組立て式: Phoenix 社製、注文番号: 1508365,
4 極シールドなしコネクタ、ユーザ組立て式、Speedcon クイックスクリュー: Phoenix 社製、注文番号 1521601

注記

DME20 の P24 電源の最大ケーブル長は 100 m です。

5.7.2.5 DRIVE-CLiQインターフェース

表 5- 37 DRIVE-CLiQ インタフェース X500、X501、X502、X503、X504、X505

	ピン	信号名	技術仕様
	1	TXP	データ送信 +
	2	TXN	データ送信 -
	3	RXP	データ受信 +
	4	予約済み、使用不可	
	5	予約済み、使用不可	
	6	RXN	データ受信 -
	7	予約済み、使用不可	
	8	予約済み、使用不可	

5.7 DRIVE-CLiQ ハブモジュール(DMC20、DME20)

	ピン	信号名	技術仕様
	A	+ (24 V)	電源
	B	M (0 V)	制御回路接地
タイプ: RJ45 プラスソケット DRIVE-CLiQ インタフェースの保護カバーは、納入時に同梱されています。			

注記

接続の確立に使用できるのは、MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ ケーブルだけです。
 MOTION-CONNECT 500 ケーブルおよび MOTION-CONNECT 800 ケーブルの最大長は、それぞれ 100 m と 50 m です。

5.7.2.6 ケーブル長

表 5- 38 P24 電源のケーブル長:

接続された コンシューマ装置 1)	1	2	3	4	5
電線サイズ					
0.34 mm ²	75 m	45 m	30 m	25 m	20 m
2 x 0.34 mm ²	100 m	90 m	65 m	50 m	40 m
0.75 mm ²	100 m	100 m	75 m	60 m	50 m
2 x 0.75 mm ²	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m
1) DRIVE-CLiQ エンコーダ付きモータ、DRIVE CLiQ 外部エンコーダ と SME					
Ta = 55 °C					
100 m DRIVE-CLiQ					

5.7 DRIVE-CLiQ ハブモジュール(DMC20、DME20)

5.7.2.7 UL認定で使用するための仕様

組み立て済みケーブル

センサ/アクチュエータケーブル、5 ピン、可変ケーブル、
ストレートソケット M12-SPEEDCON でケーブル端はフリー
ケーブル長: 2、5、10、15 m

SAC-5P-xxx-186/FS SCO

必要に応じ 100 m まで

Phoenix Contact 社、www.phoenixcontact.com

ユーザーが組み立てるケーブル

表 5- 39 ユーザーが組み立て

ケーブル	コネクタ
ケーブルコイル、黒 PUR/PVC、5 ピン 導体の色: 茶/白/青/黒/灰色 ケーブル長: 100 m SAC-5P-100.0-186/0.75 注文番号: 1535590	センサ/アクチュエータコネクタ、ソケット、ストレート、5 ピン、M12、A コード ネジ接続、メタルナール、ケーブルグランド Pg9 SACC-M12FS-5CON-PG9-M 注文番号: 1681486
Phoenix Contact 社、 www.phoenixcontact.com	

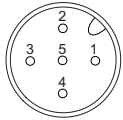
電源

DME20 は、電圧制限のある 24 V 電源に接続してください。

- SITOP 6EP1x..または 6ES7307..
- SINAMICS 制御電源モジュール 6SL3100-1DE22-0Axx

ケーブルのピン割り付け

表 5- 40 X524 制御電源への接続

	ピン	名称	技術仕様
	1 (茶) ¹⁾	制御電源	接続電圧 20.4 V ~ 28.8 V は、DME20 の(端子)電圧を基準とします。 ケーブル断面積と電源ケーブルの長さを選ぶときに、これを考慮する必要があります。 ピン 1 および 2: 内部でジャンパー ピン 3 および 4: 内部でジャンパー
	2 (白) ¹⁾	制御電源	
	3 (黒) ¹⁾	制御回路接地	
	4 (青) ¹⁾	制御回路接地	
	5 (灰色) ¹⁾	内部接続なし	

1) ここで述べる色は、上で指定したケーブルを表しています。

5.7 DRIVE-CLiQ ハブモジュール(DMC20、DME20)

5.7.2.8 外形寸法図

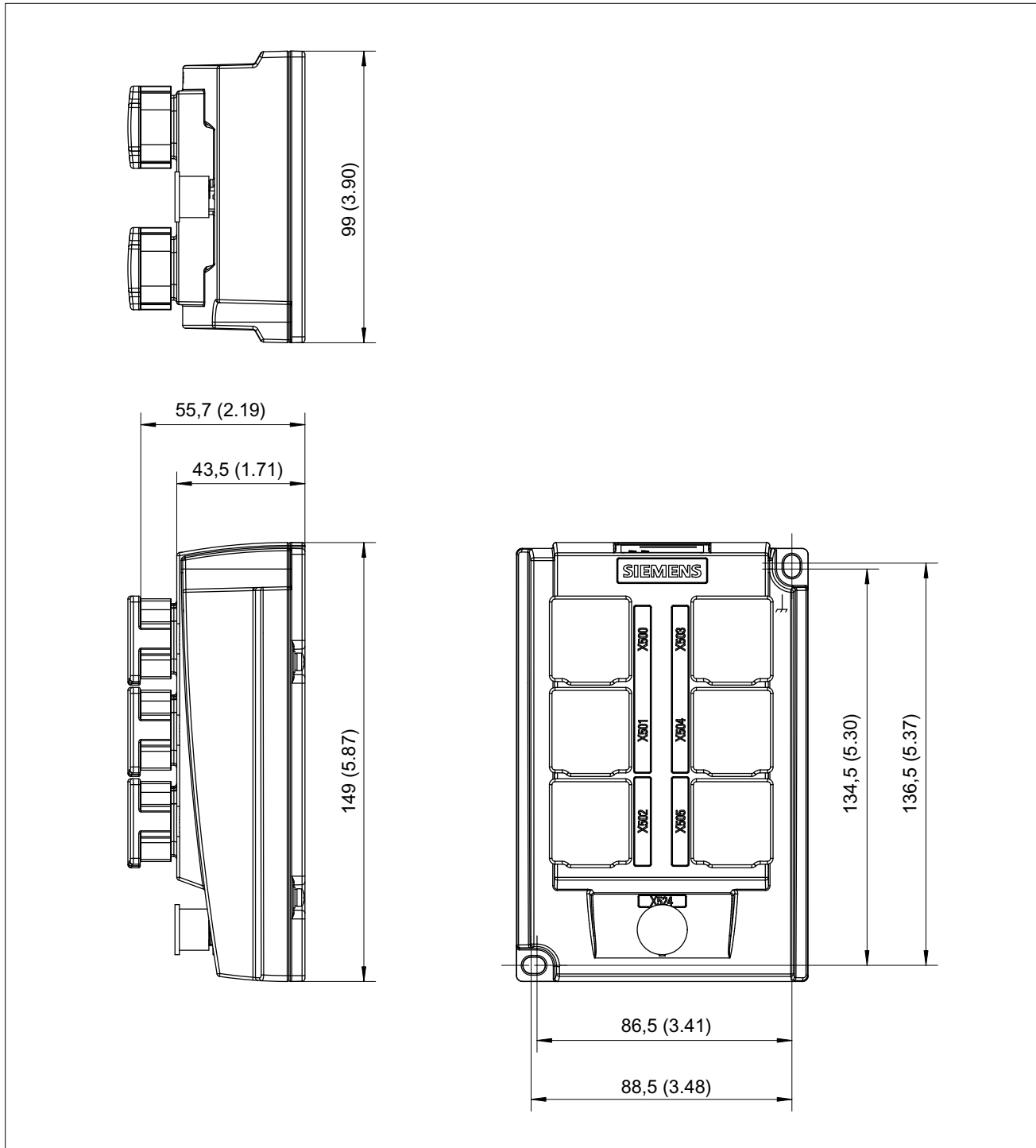


図 5-35 外形寸法図: DME20

5.7.2.9 取付け

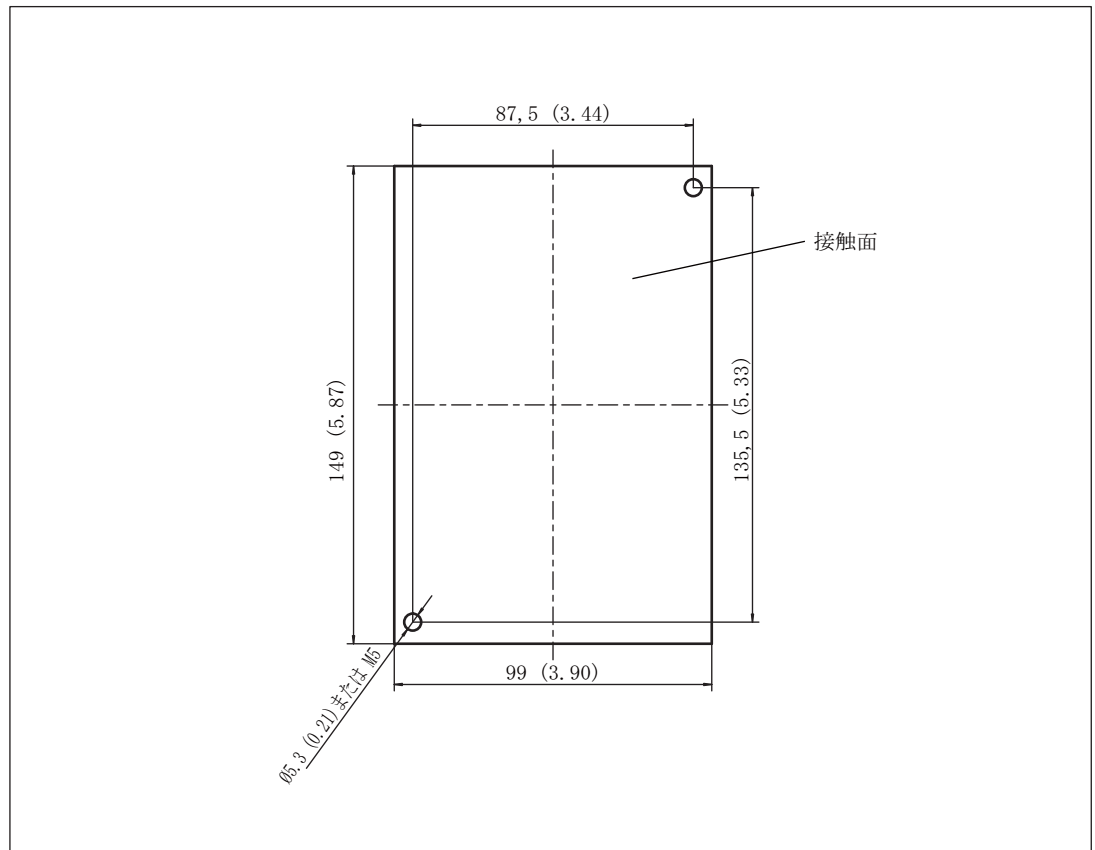


図 5-36 DME20 の取付け

取付け

1. ドリル穴テンプレートを接触面に置きます。
2. 接触面には塗装していない金属を使用します。
3. 穴は $\varnothing 5.3$ またはネジ穴 M5 とします。
4. 6.0 Nm のトルクで締め付けます。

5.8 制御電源

5.7.2.10 技術仕様

表 5- 41 DME20 の技術仕様

	単位	値
制御電源 電圧	V _{DC}	DC 24 (20.4 ~ 28.8)
電流 (DRIVE-CLiQ ノードなし)	A _{DC}	0.15
保護接地導体接続部	筐体に固定 (M5 / 6 Nm)	
保護等級	IP67	
重量	kg	0.8

5.8 制御電源

制御電源には、以下の区別があります。

- SITOP モジュールによる外部電源
- 制御パワーモジュール(CSM)による内部電源

5.8.1 外部電源(SITOP モジュール)

SITOP モジュールの外部電源は、**SINAMICS** コンポーネントの個別制御電源のために設けてください。これにより、すべての **SINAMICS** コンポーネントを問題なく動作させることができます。SITOP 制御電源には、すでに電源に内部ラインフィルタ(クラス B、EN55022 に準拠)が装備されているという利点もあります。これにより、EMC 適合の運転になります。

SITOP 以外の電源を使用する場合は、問題なく動作させるために、必要な定格データ (『ブックサイズ電源ユニット機器取扱説明書』を参照)を遵守してください。

電源には、DC 24 V 出力が必要です。

- 内蔵 24 V ブスバーを使用した **SINAMICS** コンポーネントの制御回路
- コントロールユニットの制御回路と、オプション基板およびセンサモジュールと、そのデジタル入力部の制御用電圧
- デジタル出力の負荷電圧
- モータ保持ブレーキ

この電源装置に、別個の過電流保護を設ければ、他の負荷を接続することもできます。



注意

この電源に他の負荷を接続する場合は、インダクタンス(コンタクタ、リレー)に適切な過電圧保護回路を設けてください。

保持ブレーキ内蔵モータの運転には、整流された **DC** 電源が必要です。この電源は、内部 **24 V** ブスバーから供給されます。モータ保持ブレーキの電圧許容差と接続ケーブルの電圧損失を遵守してください。

DC 電源は、**26 V** に設定するようにしてください。制御電源モジュールから **26 V** が供給されると、ブレーキに供給される電源は、以下の一般条件を満たした場合に許容範囲内になります。

- 当社製三相モータの使用
- 当社製 **MOTION-CONNECT** 電力ケーブルの使用
- モータケーブル長 最大 **100 m**

5.8.2 電源機器の選択

以下の表に指定された機器を推奨します。これらの機器は、関連する **EN 60204-1** の必要条件を満たします。

表 5- 42 SITOP 電源モジュールの推奨値

定格出力電流 [A]	入力電圧レンジ [V]	短絡電流 [A]	注文番号
5	2AC 85-132/170 – 550	5.5	6EP1333-3BA00
10	2AC 85-132/176 – 550	25 ms 間 30	6EP1334-3BA00
20	3AC 320-550	23	6EP1436-3BA.0
40	3AC 320-550	46	6EP1437-3BA.0

5.8 制御電源

表 5-43 制御電源モジュールの推奨値

定格出力電流 [A]	入力電圧レンジ [V]	短絡電流 [A]	注文番号
20	3AC 380 -10% (-15% < 1 min)から 3AC 480 +10%	DC 300 - 800 < 24	6SL3100-1DE22-0AA0

NC61 カタログも参照してください。



警告

SITOP などの外部電源を使用するときは、接地電位を保護導体端子(PELV)に接続してください。

5.8.3 このコンポーネントの 24 V 消費電流

SINAMICS S120 ドライブグループには、別の 24 V 電源を使用してください。

以下の表を使用して、このコンポーネント用の DC 24 V 電源を計算することができます。消費電力値は、構成の基準として役立ちます。

表 5-44 DC 24 V 消費電流の概要

コンポーネント	一般的な消費電流[A _{DC}]
NCU 7x0 (デジタル出力部に負荷なし)	2.1
NX1x	0.8
CSM	1.1
CU320 (負荷なし)	0.8
デジタル出力毎	0.1
PROFIBUS テレサービス	
CBC10	0.1
アクティブラインモジュール	
16 kW	1.1
36 kW	1.5
55 kW	1.9
80 kW	1.7
120 kW	2.1

コンポーネント	一般的な消費電流[A _{DC}]
スマートラインモジュール	
5 kW	0.9
10 kW	1.0
16 kW	1.1
36 kW	1.5
DRIVE-CLiQ およびブレーキ	
DRIVE-CLiQ (たとえば、DRIVE-CLiQ インタフェースを備えたモータ)	代表値 0.25、最大 0.45
ブレーキ(たとえば、モータ保持ブレーキ)	代表値 0.4~1.1、最大 2
1 軸モータモジュール	
3 A (+ 1×DRIVE-CLiQ; + 1×ブレーキ)	0.85
5 A (+ 1×DRIVE-CLiQ; + 1×ブレーキ)	0.85
9 A (+ 1×DRIVE-CLiQ; + 1×ブレーキ)	0.85
18 A (+ 1×DRIVE-CLiQ; + 1×ブレーキ)	0.85
30 A (+ 1×DRIVE-CLiQ; + 1×ブレーキ)	0.9
45 A (+ 1×DRIVE-CLiQ; + 1×ブレーキ)	1.2
60 A (+ 1×DRIVE-CLiQ; + 1×ブレーキ)	1.2
85 A (+ 1×DRIVE-CLiQ; + 1×ブレーキ)	1.5
132 A (+ 1×DRIVE-CLiQ; + 1×ブレーキ)	1.2
200 A (+ 1×DRIVE-CLiQ; + 1×ブレーキ)	1.2
2 軸モータモジュール	
2×3 A (+ 2×DRIVE-CLiQ; + 2×ブレーキ)	1.15
2×5 A (+ 2×DRIVE-CLiQ; + 2×ブレーキ)	1.15
2×9 A (+ 2×DRIVE-CLiQ; + 2×ブレーキ)	1.15
2×18 A (+ 2×DRIVE-CLiQ; + 2×ブレーキ)	1.3
センサモジュールキャビネット	
SMC 10	0.25
SMC 20	0.25
SMC 30	0.33

5.8 制御電源

コンポーネント	一般的な消費電流[A _{DC}]
センサモジュールエクスターナル	
SME 20	0.19
SME 25	0.19
SME 120	0.24
SME 125	0.24
追加システム部品	
ブレーキモジュール	0.5

上記は、内部/外部に放熱処理をおこなうモータモジュール/ラインモジュールに適用されます。

5.8.4 DC 24 V 消費電力の計算例

表 5- 45 DC24 V 電流要件の例

コンポーネント	数	消費電流[A]	総消費電流[A]
NCU7x0	1	2,00	2,00
デジタル出力×8	8	0,01	0,08
アクティブラインモジュール 36 kW	1	1,50	1,50
モータモジュール 18 A	2	0,85	1,70
モータモジュール 30 A	3	0,90	2,70
SMC	5	0,25	1,25
ブレーキ	5	1,10	5,50
合計：			14,73

設定では、以下の条件を考慮するようにしてください。

- 電源装置のライン電源供給は、ラインモジュールのラインフィルタの手前で取ること。
- 電源の電源接続は直結し、切換え式ケーブルを追加しないこと。
- 電源の出力定格電流の大きさは、接続する負荷装置の負荷で決定すること。
- 予備の負荷を供給すること。0.7 から 0.8 I_N の使用を推奨します。
- 電源と SINAMICS コンポーネントの間の DC 24 V 制御電源用電源線の全長(すべてのケーブルの合計)が、10 メートルを超えないこと。
- 接続ケーブルは、シールドも撚り線も必要ないこと。ただし、リップル電圧の最大値は超えないこと。そういった場合は適切な対策を取り入れてください。
- 可能な場合は、コンタクタ、弁などの SINAMICS システム外にある負荷装置用の追加電源は、別個の電源からとること。これによって、負荷からの影響が少しでも軽減されます(電圧低下など)。

5.8 制御電源

5.8.5 電源のその他のコンポーネントへの割り当て

スマート/アクティブラインモジュール、モータモジュール、および **NX** コンポーネントでは、電源電圧がシステムによって監視されます。これらのコンポーネントは、**DRIVE-CLiQ** を使用して接続されます。監視はコントロールユニットでおこなわれます。

24 V 端子アダプタを介した接続

ブックサイズタイプのモジュールへの **24 V** 接続を確立する前に、コンポーネントのフロントカバーを開ける必要があります。これにより、**DC** リンクブスバーなどの他の活線部が露出します。



危険

感電する恐れがあります。

電源が切れてから **5 分間** は危険な **DC** リンク電圧が存在します。

この時間が経過した上で、保護カバーを開くことができます。

DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。適切な工具 (ドライバ、または製品に付属のロック解除工具など) を使用して実施してください。

内蔵 **DC24 V** ブスバーは、ライン/モータ/ブレーキ/コンデンサモジュールの制御電源に使用されます。このブスバーの電流容量は最大 **20 A** です。内蔵ブスバーはまた、モータモジュールのモータブレーキ制御端子に電源を供給します。

制御電源の電源供給は通常、ラインモジュールに付属している **24 V** 端子アダプタ(ラインモジュールに付属、最大許容接続断面積 **6 mm²**、最大ヒューズ容量 **20 A**)を直接使用して、ラインモジュールでおこなわれます。

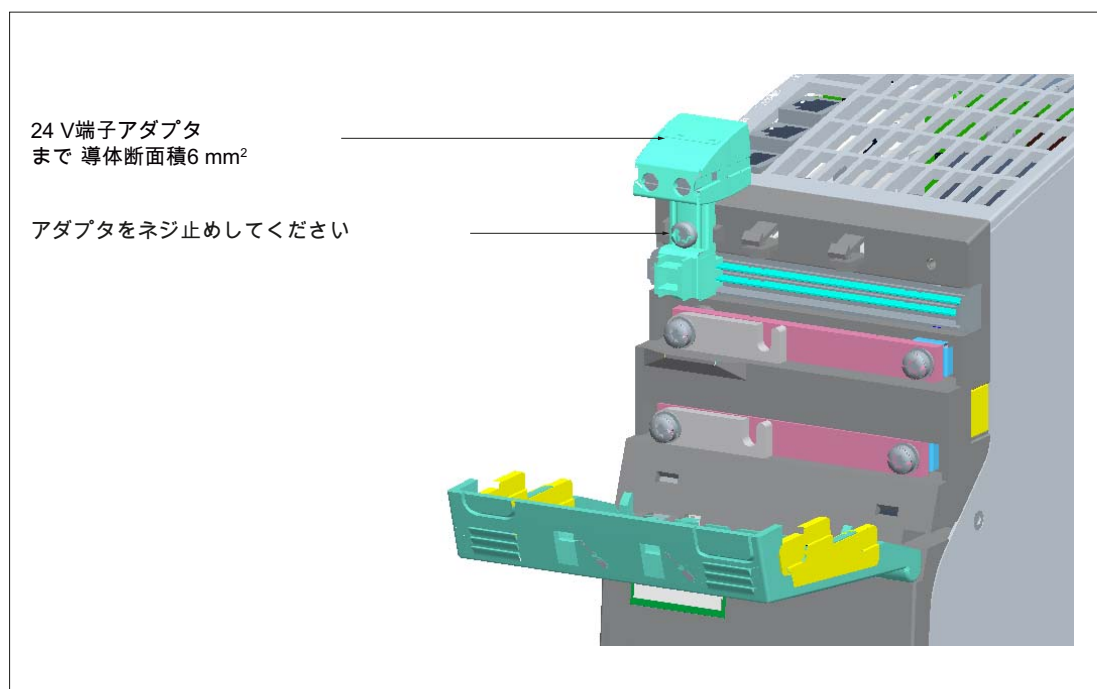


図 5-37 ブックサイズモジュール上の 24 V 端子アダプタ、フロントカバーが開いている状態

24 V ブスバーを使用して、DC 24 V 電源を個々のコンポーネント間に通します。24 V ジャンパプラグ(ラインモジュールに付属)を使用して、コンポーネントの切り替わりの部分で 24 V ブスバーをジャンパ接続します。

24 V ブスバーの最大電流容量(20 A)を超過する場合は、制御電流用の電源装置を追加設置してください。これは、たとえば、モータモジュールで、追加の 24 V 端子アダプタを使用して実現する必要があります。この端子は、別途注文が必要です(注文番号 6SL3162-2AA00-0AA0)。DC 24 V ブスバーは、新しい電源装置の上流ではジャンパ接続しないでください。この追加電源装置の下流から新しい電位が始まるためです。

5.8 制御電源

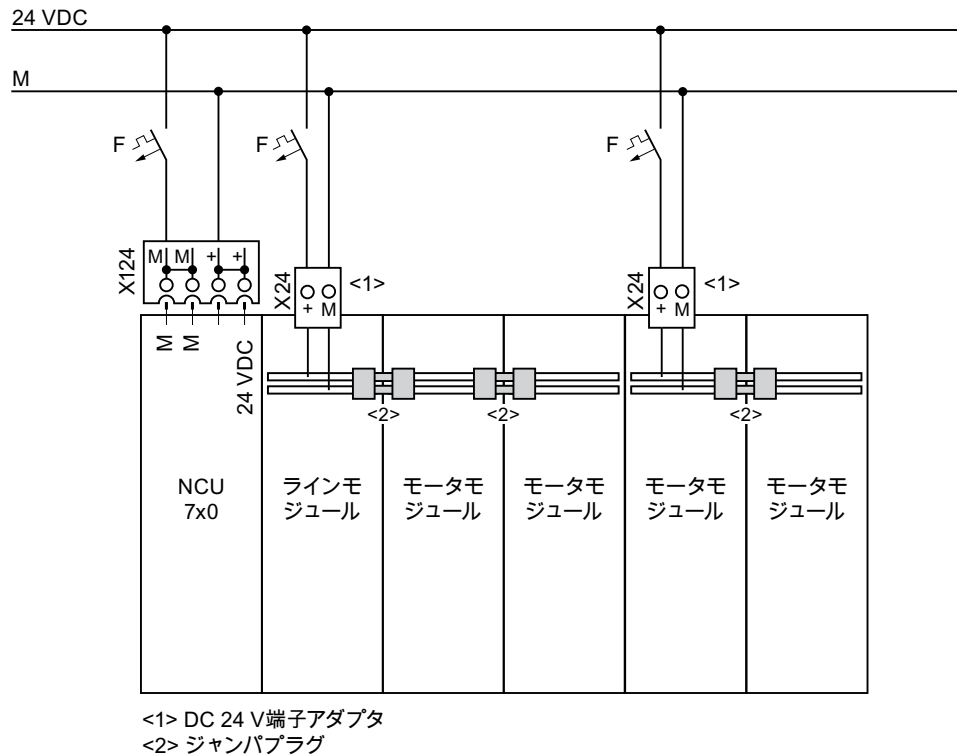


図 5-38 複数のモータモジュールへの制御電源の供給

コントロールユニットやセンサモジュールなどのその他すべてのコンポーネントでは、制御電源は当該の電源供給プラグを使用して、関連するコンポーネントのところに接続されます。電源供給プラグは、すべてのコンポーネントについて同じものが使用されます。最大許容接続断面積は 2.5 mm^2 で、最大電流容量は 20 A です。

個々のコンポーネントを相互配線し易くするために、電源供給プラグで電位をジャンプ接続することができます。ただし、取り付けるコンポーネントすべての合計電流は 20 A までです。

電力は、コントロールユニットおよびセンサモジュールのデジタル入/出力に、たとえば適切な端子(最大 0.5 mm^2)を介して供給されます。

5.8.6 過電流保護

電源装置の一次側と二次側で、適当な保護装置を使用して、機器とケーブルを過電流から保護してください。

一次側

電源ケーブルの推奨サーキットブレーカ(IEC 898)については、『KT 10.1 カタログ』にある SITOP デバイスの技術仕様を参照してください。ケーブル断面積を考慮してください。

一次保護により、SITOP 電源の装置保護と、その保護装置と電源の間の電源保護がおこなわれます。

二次側

二次側の保護では、以下の点に特に注意してください。

- 負荷装置による負荷電流です。この要因として機械運転条件に応じて同期に発生する可能性があります。
- 通常運転時と短絡状態での、ケーブルの電流容量
- 周囲温度
- ケーブルバンドリング(たとえば、共通ダクト内に布設した場合)の影響
- EN 60204-1 に準拠したケーブル布設方法

EN 60204-1 の 14 節を使用すれば、過電流保護機器を特定できます。

ロードフィーダの保護

ロードフィーダは、的確に保護してください。これに適しているのは、サーキットブレーカ(注文番号: 5S...、『ETB1 カタログ』)または SITOP 選択診断コンポーネント(注文番号: 6EP1961-2BA.0)。

ロードフィーダの二次側の保護構成の詳細については、『KT 10.1 カタログ』を参照してください(SITOP 電源、「技術情報と構成メモ」セクション)。

保護装置の定格サイズは、必要電流量によって決まります。この保護装置はまた、電源保護も行い、場合によっては、取り付けられたコンシューマ装置の装置保護も行います。故障状態では、使用する電源は、制御が行われるまで必要な電力を供給できるようにしてください。

5.8 制御電源

電圧調節された電源(SITOP 電源など)は、EN 60204-1 に準拠した内蔵制御回路短絡保護を設けてください。これは、過負荷/短絡の場合に、SITOP 電源と、電源供給される DC 24 V 回路を過負荷から独立して保護します。

サーキットブレーカ

下の表からサーキットブレーカを選択する場合は、以下のケーブル条件を考慮する必要があります。

- 周囲温度 40 °C または 55 °C
- 導体ペアの結束は最大 1 つ
- 通常運転の導体限界温度 70 °C
- 最大ケーブル長:
 - 電源ケーブルの場合 10 m
 - 信号線の場合 30 m
- 動作電流が流れる他のケーブルおよび導体と離して敷設すること
- ケーブルタイプ PVC 導体ケーブル

表 5- 46 導体断面積および温度に応じたサーキットブレーカのタイプ

導体断面積	40 °C までの最大値	55 °C までの最大値
1.5 mm ²	10 A	10 A
2.5 mm ²	20 A	10 A
4 mm ²	25 A	16 A
6 mm ²	32 A	20 A
24 V ブスバー	20 A	20 A

サーキットブレーカのトリップ特性は、保護するコンシューマ装置と、短絡状態で電源装置から供給される最大電流に対して適切に選択してください。

MCB は、SIEMENS カタログ『BETA Modular Installation Devices - ET B1』で選択できます。

5.8.7 ライン形態

ドライブグループのサイズと全長に応じて、対応する各電源供給ラインを設定し、構成するようお勧めします。これにより、1つのラインが停電しても、結合されたコンシューマ装置すべてが停電することはありません。故障していないコンシューマ装置ラインはそのまま稼働します。

コンシューマ装置の最大許容接続断面積も考慮してください。

- 6.0 mm² 電力ブスバーの 24 V 電源端子アダプタ向け
- 2.5 mm² CU および SMC コンポーネントの 24 V 電源装置端子向け
- 0.5 mm² デジタル入出力とアナログ入出力向け

コンシューマラインの分割例:

- NCU/NX
- ライン/モータモジュール
- センサモジュールの電源
- リレー、バルブなどのコンシューマ装置
- モータモジュールから回生されない追加のブレーキ

大規模のシステム仕様では、複数の電源を設けることをお勧めします。

分割例:

- ダイレクトドライブシステム用の電源(NCU、NX、LM、MM、SME、SMC)
- ブレーキ、バルブ、電源コンタクタなどの、追加のコンシューマ装置の電源

必要に応じて、サーキットブレーカに追加の補助開閉器を装備することができます。これらの信号接点を上位のコントローラに送ると、サーキットブレーカがトリップした場合に、詳細な故障診断をおこなうことができます。

5.8 制御電源

注意事項

- SINAMICS コンポーネントには、DC 24 V の電源供給側に逆極性保護が装備されています。
- ライン、モータ、ブレーキ、コンデンサ、制御パワーの各モジュールは、24 V ブスバーに最大電流 20 A の耐短絡性があります。この電源供給用の 24 V 端子アダプタの最大接続断面積は 6 mm² です。
- 高い短絡電流が生じる可能性がない場合は、保護装置を省略することができます。つまり、各コンポーネントを電源に直接接続することができます。
- しかし、高い短絡電流が生じる場合は、最大 20 A の過電流/短絡保護を設けてください。故障状態では、使用する電源は、トリップするまで必要な電流を供給できるようにしてください。
- コントロールユニットおよびセンサモジュールキャビネットへの電源供給の保護は、接続するケーブル断面積によって最大値が決まります。(最大 2.5 mm²), ただし最大 20 A です。
- 他のコンポーネントでおこなうコントローラ入出力の保護は、接続するケーブル断面積によって最大値が決まります。

表 5- 47 コントローラの入力/出力およびその許容接続断面積

コンポーネント	最大ケーブル断面積
コントロールユニット	0.5mm ²
センサモジュールキャビネット(SMC)	1.5 mm ²
スマートラインモジュール	1.5 mm ²
アクティブラインモジュール	1.5 mm ²
モータモジュール	1.5 mm ²

- ライン、モータ、ブレーキの各モジュール、コントロールユニット、およびセンサモジュールキャビネットでのコントローラ出力には、耐短絡性があります。

5.8.8 電源接続例

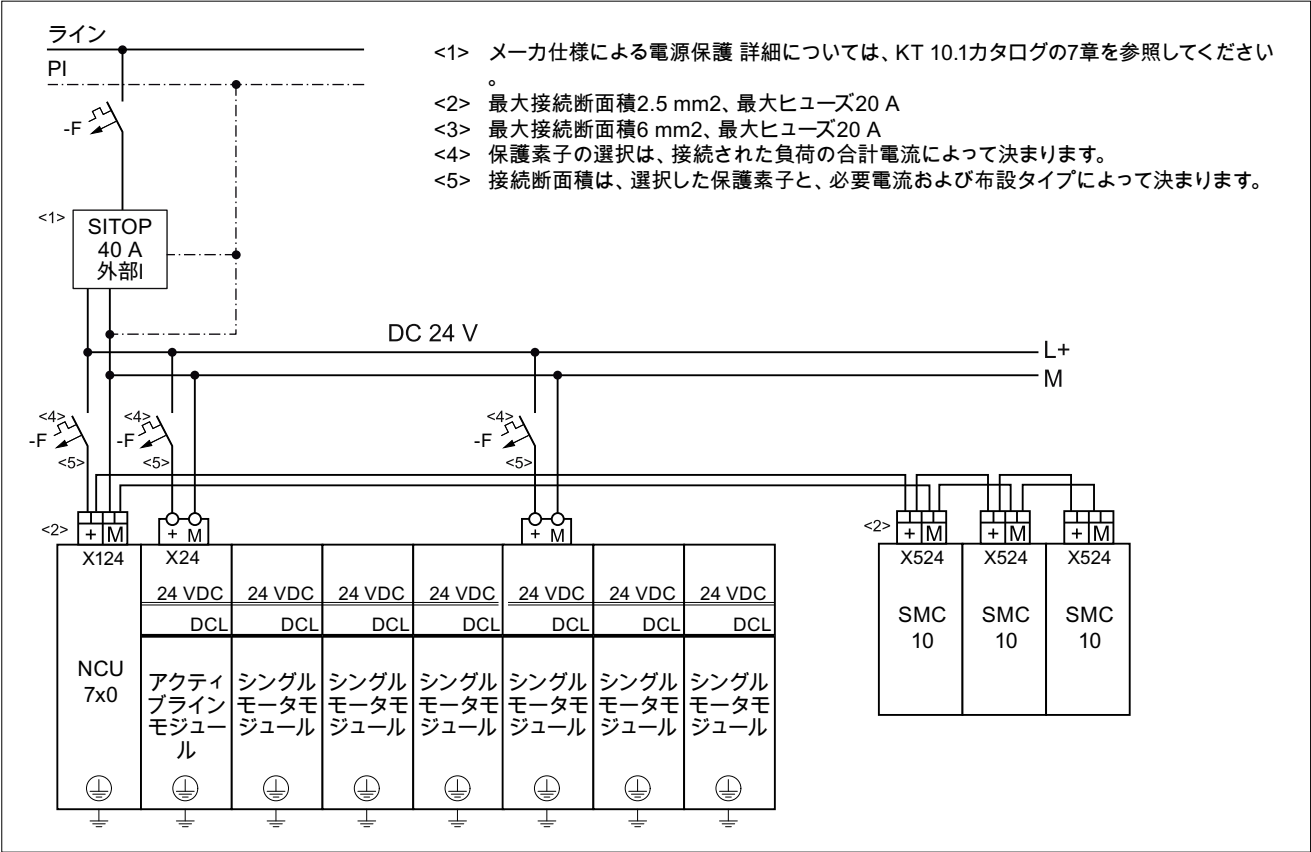


図 5-39 電源接続例

5.9 制御電源モジュール(CSM)

制御電源モジュール(CSM)は、個別の **SINAMICS** コンポーネントとしてドライブグループに組み込まれる **DC 24 V** 電源ユニットです。

CSM は、ドライブグループ内のすべての **SINAMICS** コンポーネントや、コントロールユニットや **DC 24 V** を備えるセンサモジュールキャビネットなどのコンポーネントに電源供給します。最大出力電流は **DC 20 A** です。外部電源は特に必要ありません。

CSM の起動時に限って、電源網が使用されます。オプションとして、**CSM** は電源電圧から **DC 24 V** 電源を、あるいは停電などの障害が発生した場合は、ドライブグループの **DC** リンクから **DC 24 V** 電源を提供します。この切り替えは、**CSM** 内部で自動的にこなわれます。

このライン電源が停電しても、全てのドライブグループの機能を保持することができます。**DC** リンク内の電力量に応じて、**CSM** は **24 V** ブスバーの電源を維持することができます。これにより、ドライブグループを停電させることなく、一時的な電源ラインの変動をブリッジすることができます。

ブリッジ時間をより長くするには、追加のコンデンサモジュールを使用して **DC** リンクの容量を大きくすることができます。増やした **DC** リンクの蓄電容量は結果的に、電源電圧が低下した場合に役立ちます。

工作機械分野などで必要な特定の非常戻し動作を開始することもできます。こういった動作は、たとえば、回転している主軸をできるだけ短時間で急停止するため、または軸の適切な戻し動作をおこなうことによって高価なワークを保護するために必要です。ただし、その実現には、追加の対策も考慮してください。

停電用の CSM

停電仕様の設計では、**SINAMICS** ドライブグループの外部にある電磁接触器、コントローラなどのコンポーネントも考慮してください。

停電のときに、**CSM** の一次電力供給が **DC** リンクからもたらされる場合、このエネルギー供給は、電圧レンジ $U_{DC\ link} = 430 - 882\ V_{DC}$ (300 - 430 V_{DC} 、1 分以内)でのみ実行することができます。これらの限界値をオーバーシュート/ アンダーシュートする場合は、対応する故障メッセージがシステムによって生成され、内部パルス禁止が起動されます。ドライブ装置は惰性停止し、制御できなくなります!

最大/最小 **DC** リンク電圧を制限するには、場合によってはコンデンサモジュールとブレーキモジュールを使用する必要があります。

注記

電源電圧は、**PELV**(保護超低電圧)に対応します。必要な保護導体系への接地電位の接続は、**CSM** でおこなわれます。

5.9 制御電源モジュール(CSM)

5.9.1 接続例

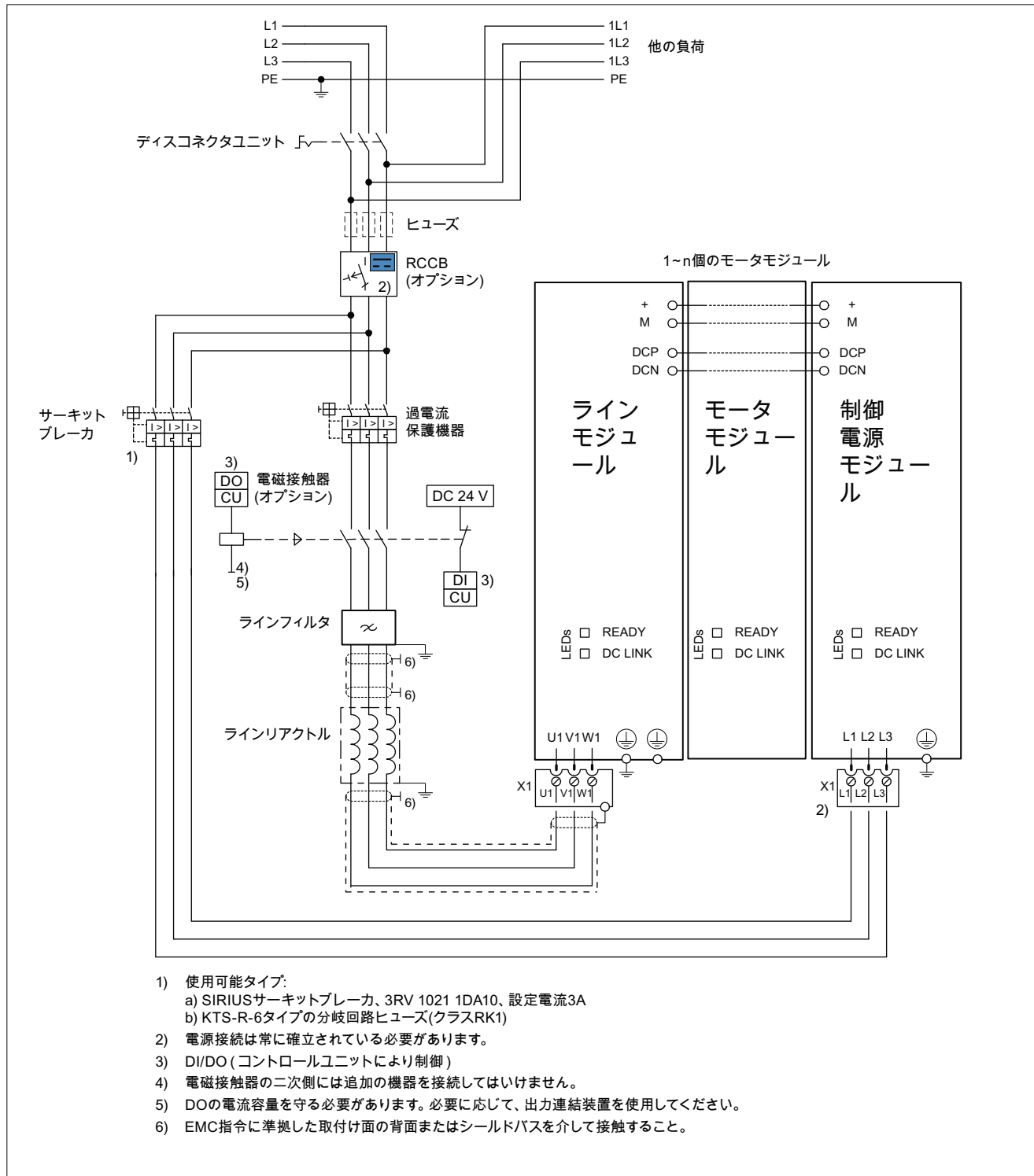


図 5-40 制御電源モジュールの接続例

制御電源モジュール (CSM) は適切なねじ端子 (0.2 ~ 4 mm²) を用いて電源 (3 AC 380 V -10 % ~ 480 V +10 %) に接続します。この接続は、なるべく絶縁機器 (コンタクタ など) を使用せずにおこなってください。

CSM は、内蔵ラインフィルタ (TN 系統のクラス A) をもっており、ユニット内の DC リンクの予備充電回路は、24 V 電源から電氣的に絶縁されています。

CSM には、電流制限機能もあります。断面積 2.5 mm² のケーブルが使用されていて、最大動作温度 40 °C が遵守されている場合、24 V 側で追加のヒューズ保護を行う必要はなく、24 V 側のケーブルを耐短絡となるよう敷設する必要もありません。

複数の回路を作成する必要がある場合は、過電流保護の形式として SITOP 選択診断モジュールを使用することをお勧めします。ヒューズ保護の詳細については、「制御盤の設置と EMC」の章を参照してください。

注記

交流/直流検出対応の漏洩電流検出器・遮断器(RCCB)をドライブのラインアップに使用する場合、制御電源モジュールは常にこのサーキットブレーカの下流の電源電圧に接続しなければなりません。

注記

ラインへの接続

CSM の電源供給を設計する際、ラインモジュールを電源系統に接続し、その下流に CSM を接続してはいけないことに注意してください。充電時に、これにより CSM により DC リンクに直ちに負荷がかかることが抑制されます。

注記

複数の制御電源モジュールの使用

1 つの DC リンクで複数の CSM を使用することができますが、並列に接続しないでください。CSM ごとに、20 A ヒューズ保護を完璧に行ったラインを個別に作成する必要があります。

注記

24 V 端子アダプタの取付け

必要な場合は、24 V 端子アダプタを CSM の右側に取り付けることができます。アダプタは、付属のネジを使用して強くネジ止めしてください。

5.9.2 保護の基準、ライン構成、監視

機器とケーブルは、工作機械メーカーの仕様と当該の規格に従って、過負荷と短絡に対して保護してください。

一次保護は、CSM 電源の装置保護と、その保護装置と電源の間の電源保護によって行われます。

電源ケーブルの推奨サーキットブレーカ(IEC 898)については、『ブックサイズパワーユニット製品マニュアル』にある技術仕様を参照してください。適切なケーブル断面積を考慮してください。

CSM の DC 24 V 出力回路は通常、過負荷/短絡の場合に、当該の保護装置を使用して、この機器を保護してください。

これと対照的に、CSM などの電圧調節された電源は、機械の電子機器に対する EN 60204-1 規格で必要な内蔵制御回路短絡保護を装備しています。これは、過負荷/短絡の場合に、CSM と、電源供給される DC 24 V 回路を過電流から独立して保護します。これは、たとえば、24 V ブスバーを介したドライブグループへのダイレクトな電源に適用されます。

外部コンポーネントへの電源供給では、対応するロードフィーダを選択して、保護してください。これに適しているのは、サーキットブレーカ(注文番号: 5S...、『ETB1 カタログ』)または SITOP 選択診断モジュール(注文番号: 6EP1961-2BA.0)。保護装置の定格サイズは、必要電流量によって決まります。この保護装置はまた、電源保護も行い、場合によっては、取り付けられたコンシューマ装置の装置保護も行います。故障状態では、CSM は、トリップするまで必要な電流を供給できるようにしてください。

外部コンシューマ装置のケーブル配置は、関連条件に従ってください。

- 結合したコンシューマ装置による負荷(『ブックサイズパワーユニット製品マニュアル』も参照してください)。場合によっては、機械運転による同時発生要因も考慮してください。
- 標準状態および短絡状態での使用導体とケーブルの電流容量
- 周囲温度
- ケーブルの一束化(たとえば、共通ダクト内の布設)
- ケーブルタイプ

過電流保護装置を選択するときに、EN60204-1 および EN 60439 (VDE 660、パート 500)を基準とすることができます。

必要に応じて、サーキットブレーカに追加の補助開閉器を装備することができます。これらの信号接点を上位のコントローラに送ると、サーキットブレーカがトリップした場合に、詳細な故障診断をおこなうことができます。

5.9.3 CSM の電圧出力内部接続

制御電源モジュールの DC 24 V 電圧出力の内部接続

- **ドライブグループ専用の電源**

適切なジャンププラグを使用して、二次側の DC 24 V 電圧出力をドライブグループの 24 V ブスバーに接続します。24 V ジャンププラグを使用して複数の CSM モジュールを並列に接続しないでください。つまり、制御電源モジュールは、ライン、モータ、コンデンサ、ブレーキモジュールなどで構成されるドライブグループにしか電源を供給できません。

その他の外部コンシューマ装置に電源を供給するには、SITOP モジュール電源を追加してください。

- **CU および SMC などの外部コンポーネントの電源供給**

適切な接続アダプタを使用して、外部コンシューマ装置にも電力を供給することができます。たとえば、これらのコンシューマ装置には、特定の制御電源モジュールを使用することができます。つまり、外部電源を省略することができます。

通知
DC リンクブスバーの最大電流容量は 100 A です。この場合、ドライブグループの CSM の配置に考慮してください。CSM は、300 mm コンポーネントの間または前面に取り付けしないでください! CSM はドライブグループの端に配置するようお勧めします。

注記

電源と SINAMICS コンポーネントの間の DC 24 V 制御電源用電源ケーブルの最大長は、10 メートルを超えないでください。接続ケーブルは、シールドも、ツイスト線も必要ありません。ただし、リップル電圧の最大値は超えないでください。これが当てはまらない場合、シールドケーブルまたはツイストケーブルを使用するようにしてください。

5.9 制御電源モジュール(CSM)

複数の制御電源モジュールの使用、コンシューマ装置ラインの分割

電源供給されるコンシューマ装置による負荷により、CSM の最大出力電流(20 A)を超える場合は、追加の CSM を設けてください。DC 24 V ブスバーは、新しい電源装置の入力側ではジャンパ接続しないでください。この追加電源装置の後段から新しい電位が始まるためです。

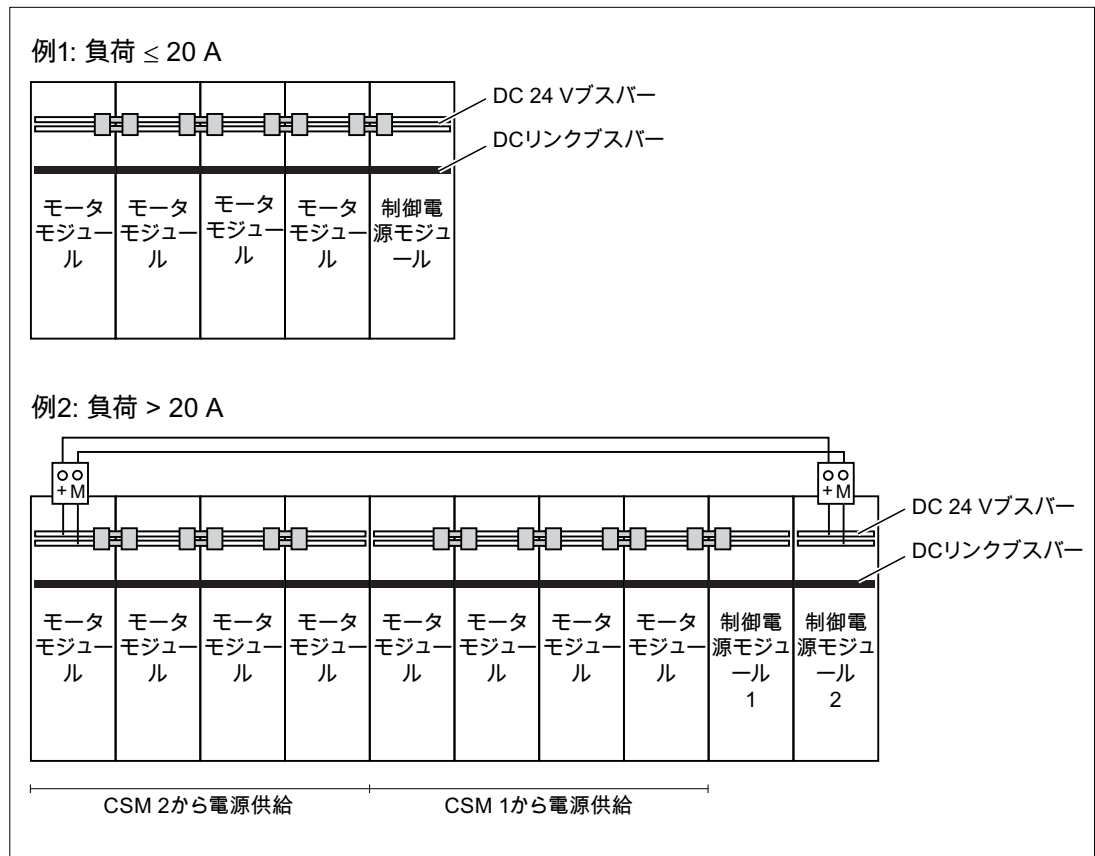


図 5-41 DC 24 V の分割

ドライブグループのサイズと全長に応じて、対応する各電源供給ラインを設定し、構成してください。これにより、1つのラインが停電しても、結合されたコンシューマ装置すべてが停電することはありません。故障していないコンシューマ装置ラインはそのまま稼働します。

大規模のシステム仕様では、複数の制御電源モジュールを設けることをお勧めします。これにより、減結合され、電源供給されるコンポーネントが互いに影響しあうことを防ぎます。

例：コンシューマ装置グループの細分化:

- ダイレクトドライブシステム(CU、ラインモジュール、モータモジュール、SMC)のための CSM
- ブレーキ、バルブ、電源コンタクタなどの、追加の負荷装置のための CSM

例：コンシューマ装置ラインのための保護装置の分割(自動遮断器など)

- NCU
- センサモジュールの電源
- リレー、バルブなどのコンシューマ装置

 危険

制御電源モジュールには、2つの電源回路があります！
感電の恐れ 電源が切れてから 5 分間は危険電圧が存在します。
この時間が経過した後に、保護カバーを開いてください。

DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。適切な工具 (DC リンク保護カバーを開けるためのロック解除工具など) を使用して実施してください。

コンポーネントは、DC リンクの保護カバーが閉じている場合に限って動作させることができます。損傷したコンポーネント(保護カバーのロックが故障など)は、それ以上動作させないでください。

注意

DC リンク放電時間に関する危険注意事項を、その国の言語で記し、コンポーネントに取り付けてください。

16 の言語によるラベルのセットが、コンポーネントに準備されています。

5.9 制御電源モジュール(CSM)

5.9.4 制御電源モジュール - 接続例

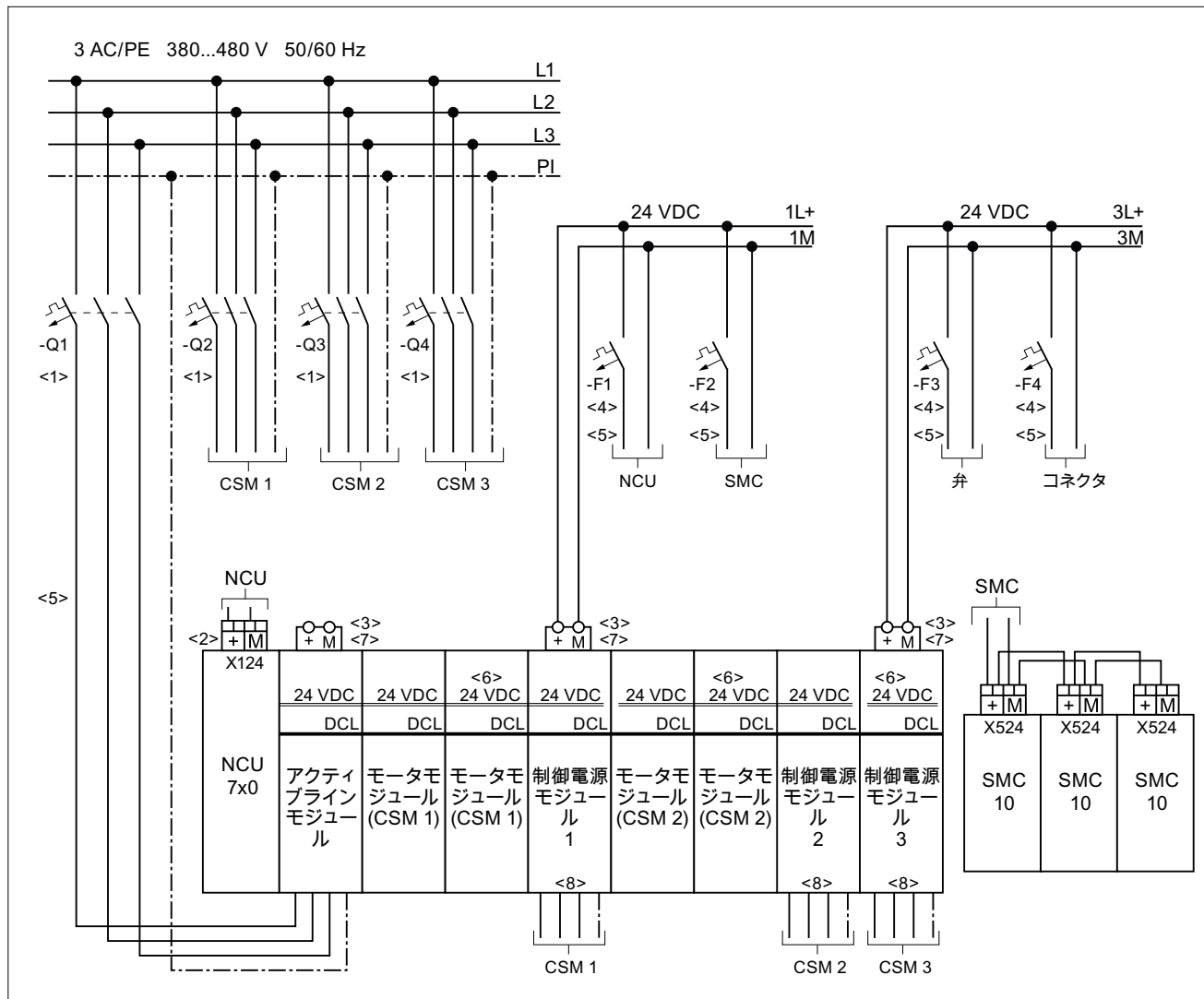


図 5-42 CSM 電源接続例

1. 工作機械メーカーの指定による保護
2. 最大接続断面積 2.5 mm²、最大ヒューズ容量 20 A
3. 最大接続断面積 6 mm²、最大ヒューズ容量 20 A
4. 保護素子の選択は、接続されたコンシューマ装置の合計電流によって決まります。
5. 接続断面積は、選択した保護素子と必要電流によって決まります。
6. DC 24 V ブスバーの電流容量は最大 20 A です。この値を超過する場合は、DC 24 V ブスバーを切り離し、追加の電源を選択してください。

7. DC 24 V 端子アダプタは、電源供給されるラインモジュールに付属しています。追加の端子アダプタが必要な場合は、別途注文してください(6SI3162-2AA00-0AA0)。
8. ドライブグループを作成する場合は、制御電源モジュール(100A)のDCリンクブスバーの最大許容電流を遵守してください。セクション DCリンクブスバーの電流容量 (ページ 36)も参照してください。

5.10 ケーブル長

5.10.1 一般情報

 危険
シールドの手順および規定されたケーブル長が守られていない場合、装置が正常に動作しないことがあります。

5.10.2 ケーブルシールドと布線

EMC の要求事項に適合するためには、所定のケーブルを、他のケーブルおよび所定のコンポーネントから離れた状態で布線しなければなりません。また、EMC の要求事項を満たすためには、以下のケーブルはシールド付きのものを使用してください。

- ラインリアクトルを介した、ラインフィルタからラインモジュールへのライン電源コンダクタ
- すべてのモータケーブル (必要な場合には、モータ保持ブレーキ用ケーブルを含む)
- コントロールユニットの「高速入力」用ケーブル
- アナログ直流電圧／電流信号ケーブル
- エンコーダ信号ケーブル
- 温度センサ用ケーブル

 危険
保護クラス I のすべての機器には適切な保護接地導体を接続しなければなりません。 個々のコンポーネントの保護導体接続は、4 mm ² 以上でなければなりません。

5.10 ケーブル長

同等の効果が得られる場合には、上記以外の対策 (取付けプレートの背面に布線する、適切なスペースを設けるなど) を講じることもできます。ただし、モータ電力ケーブル・信号ケーブルの設計、取付け、布線に関する対策は除きます。電源電圧接続点とラインフィルタ間にシールドされていないケーブルを使用する場合は、干渉するケーブルを並列に布線しないでください。

制御盤接地で確実に低インピーダンス接続するために、ケーブルシールドは、できる限り導体端子接続部の近くに接続してください。シールドがコネクタシェルに接続された **Siemens** 製の電力ケーブル (該当するカタログを参照してください) は、十分なシールド接触が得られます。

コンポーネントに専用のシールド接続部がない、またはシールド接続が十分でない場合、ホースクランプと歯型レールを使ってケーブルシールドを金属製取付けプレートに接続することができます。シールド接続点とケーブル芯線の端子の間のケーブル長は、できるだけ短くなるように施工してください。

ラインモジュールとモータモジュールの電力ケーブルのシールドを接続するためにクリップ接点付きの保護プレート板を使用できます。100 mm 以下の幅のモジュールには、これらのプレートはコンポーネントに付属されているか、コネクタに内蔵されています。

制御盤内のケーブルはすべて、取付けプレートや制御盤壁などの制御盤接地に接続された部品のできるだけ近く布線してください。鋼板間 (取付けプレートと制御盤背面の間など) を通る鋼板製ダクトやケーブルには、適切なシールドを施さなくてはなりません。

シールドされていないケーブルをドライブシステムに布線する場合、ノイズ発生源 (変圧器など) の近くに布線することは可能な限り避けてください。ドライブシステムに接続する信号ケーブル (シールド付き / なし) は、外部の強力な電磁界 (トランス、ラインリアクトルなど) から遠ざけて布線してください。どちらの場合も、通常、300 mm 以上のスペースで十分です。

 危険

ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。コンポーネントは、制御盤または閉鎖された電気室で操作し、保護導体に接続されていなければなりません。感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。

- $\geq 10 \text{ mm}^2$ の Cu または $\geq 16 \text{ mm}^2$ の Al による固定接続および保護導体接続
- 固定接続、および保護導体が切断された場合の自動電源システム切断

5.10.3 等電位結合

SINAMICS S120 ブックサイズドライブシステムは、保護導体端子付きの制御盤内で使用するように設計されています。

ドライブ装置が通常の未塗装の金属表面、たとえば亜鉛メッキ加工した表面の取り付けプレートに配置されている場合、ドライブ装置内に等電位結合を追加する必要はありません。

- スイッチギヤアセンブリの部品はすべて、保護導体システムに接続されます。
- 取り付けプレートは、断面積が 16 mm^2 の整然と結束された銅伝導体(外部導体を含む)により外部保護接地導体と接続されます。断面積が 25 mm^2 の銅から、整然と結束された導体の外部断面積が半分になります。

他の取り付け方法では、等電位結合は、リストの 2 番目の項目に記述されており、そのコンダクタンスと少なくとも等しい導体断面積を使用して実現する必要があります。

コンポーネントを DIN レールに取り付けると、等電位結合に、2 番目の項目にリストされているデータが適用されます。コンポーネントに小さい接続断面積の線しか接続できない場合、SMC には、可能な限り最も大きい断面積、たとえば 6 mm^2 を使用してください。これらの必要条件は、制御盤の外に配置される分散型コンポーネントにも適用されます。

2 つの制御盤の間の PROFIBUS 接続では、断面積 4 mm^2 の細線等の電位線を使用するようにしてください。この導体は、PROFIBUS 接続ケーブルと共に布設し、ケーブル端子を使用して NCU 7x0 に接続してください。

PROFIBUS のための等電位結合とシールド

ケーブルシールドは、大きな接触面積で接続してください。

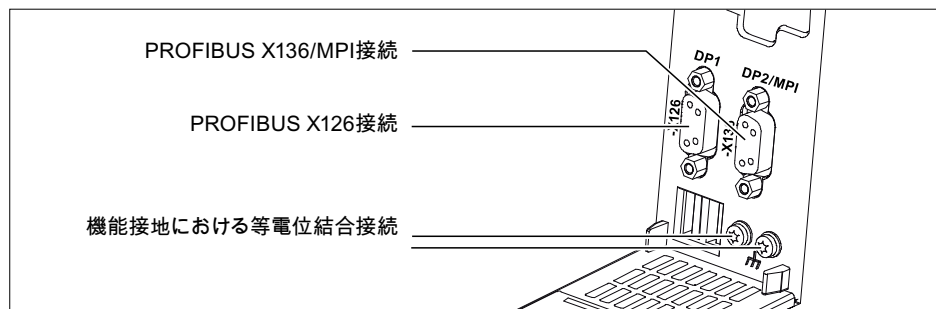


図 5-43 PROFIBUS と機能グラウンド

5.11 モータ接続部

5.10.4 保護グラウンド

据え付け上の理由から、保護対策内に含めることができない電気装置の本体は、保護接続を確立するために、開閉機器の組合わせ(制御盤)の保護導体回路と接続してください。

保護導体はすべて、EN 60204-1 または EN 60439-1 に適合するように選択し、関連する機器取扱説明書の指定に従って接続してください。

5.11 モータ接続部

5.11.1 モータ接続プラグ

5.11.1.1 ロッキングメカニズム付きモータ接続プラグの取り付け

ロッキングメカニズム付きモータ接続プラグは、2 種類が用意されています。

- 組み立て済みモータケーブル用のクリンププラグ
- 組み立てが必要なモータケーブル用のネジコネクタ

モータ接続プラグの取り付け方法は、使用するモータモジュールのタイプによって決まります。

注記

2 軸モータモジュールの場合、最初に背面のモータ接続プラグを取り付けてロックしてください。

組み立て済みインターロックボルトなしのモータモジュールへの取り付け

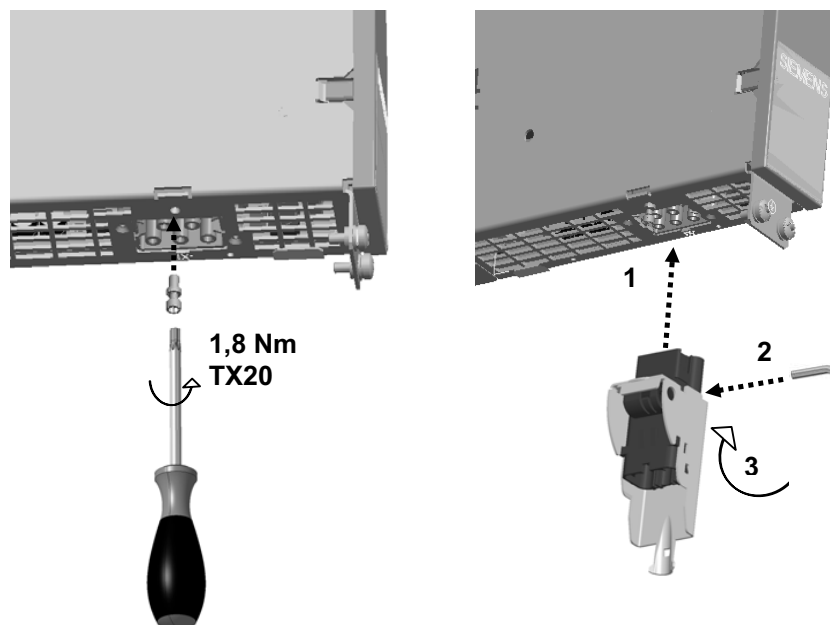


図 5-44 取り付けの例: クリンププラグ

1. インターロックボルトを、フレームに設けられたネジソケットにネジ止めします。
2. モータケーブルの入ったプラグを挿入し、ドライバまたはサイズ 4 の六角穴付き止めメスネジを右に $\frac{1}{4}$ 回転(90°)回して、プラグを所定の位置に固定します。

組み立て済みインターロックボルト付きのモータモジュールへの取り付け

組み立て済みインターロックボルト付きのモータモジュールを使用する場合、上記の手順 1 を省略することができます。

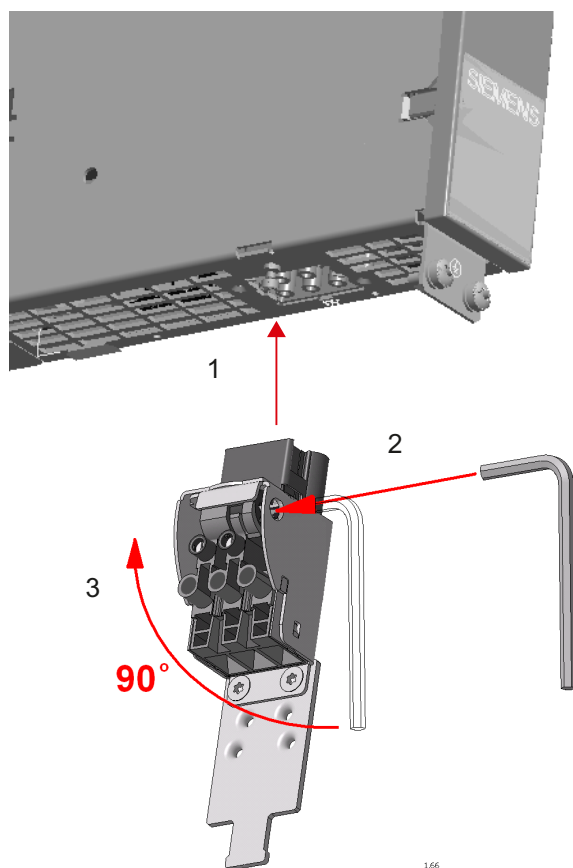


図 5-45 取り付けの例: ネジコネクタ

モータケーブルの入ったプラグを挿入し、ドライバまたはサイズ 4 の六角穴付き止めメスネジを右に $\frac{1}{4}$ 回転(90°)回して、プラグを所定の位置に固定するだけです。

5.11.1.2 ネジ止めジョイント付きモータ接続プラグの取り付け

ネジ止めジョイント付きモータ接続プラグの取り付け方法は、使用するモータモジュールのタイプによって決まります。

注記

2 軸モータモジュールの場合、最初に背面のモータ接続プラグを取り付けてロックしてください。

インターロックボルト付きモータモジュールへの取り付け

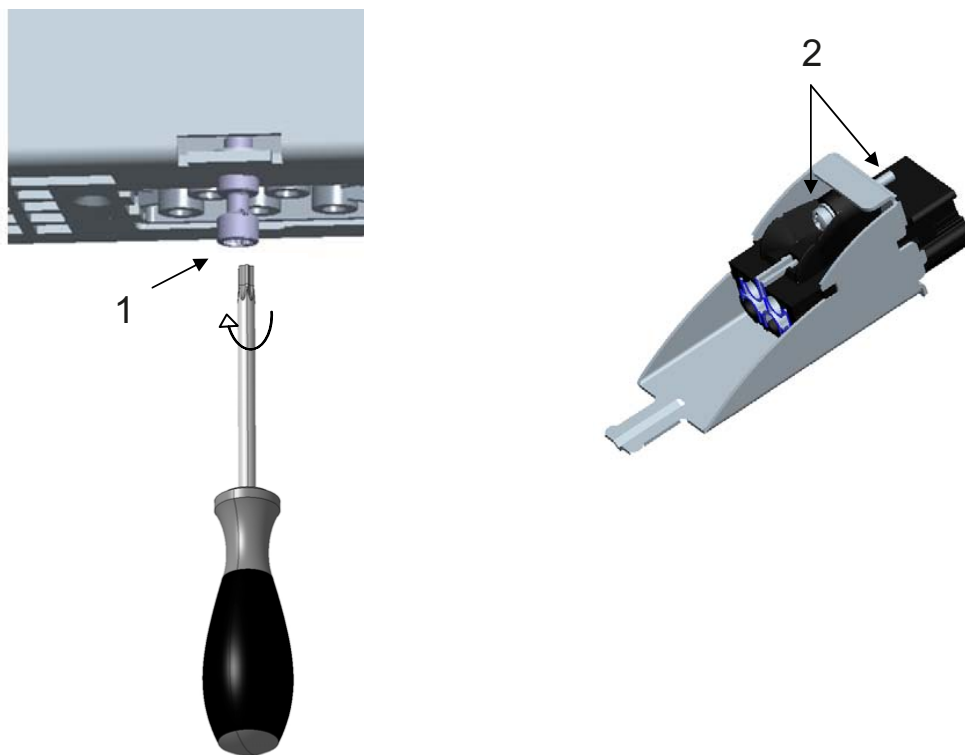


図 5-46 ネジ止めジョイント付きモータ接続プラグの取り付け

1. TX20 ドライバを使用して、フレームの下部からインターロックボルトを取り外します。
2. モータケーブルの入ったプラグを挿入し、TX20 ドライバでネジ止めします。

5.11 モータ接続部

インターロックボルトなしのモータモジュールへの取り付け

ネジ止めジョイント付きモータ接続プラグを、組み立て済みインターロックボルトなしのモータモジュールに取り付ける場合、上記の手順 1 を省略することができます。

モータケーブルの入ったプラグを挿入し、TX20 ドライバでネジ止めするだけです。

5.11.1.3 取外しと配線

モータ接続プラグの取外し

ケーブルを狭いケーブルグランドを通して配線する場合などは、組み立て済みモータケーブルのモータ接続プラグを取り外す必要があります。

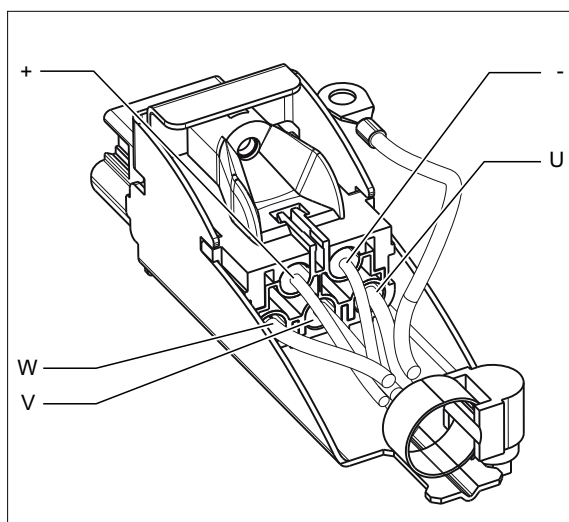


図 5-47 ネジ止めジョイント付きモータ接続プラグ

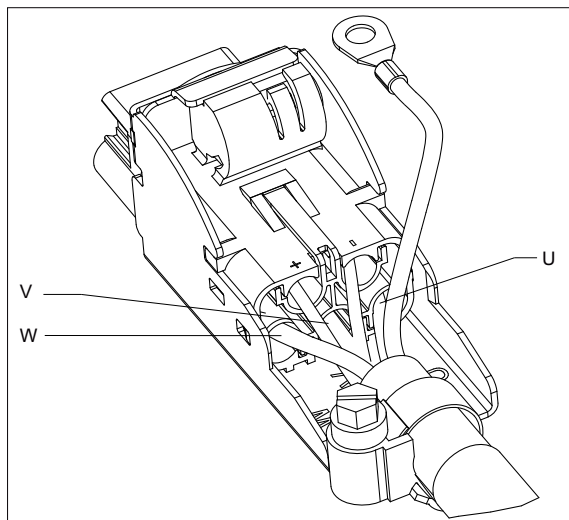


図 5-48 ロッキングメカニズム付きクリンプタイプモータ接続プラグ

ネジ止めジョイント付きモータ接続プラグの場合、最初にパイプクランプをリリースする必要があります。続いて、電気工事用プライヤーなどを使用してプラグのインタロックを持ち上げ、ケーブルを取り外します。

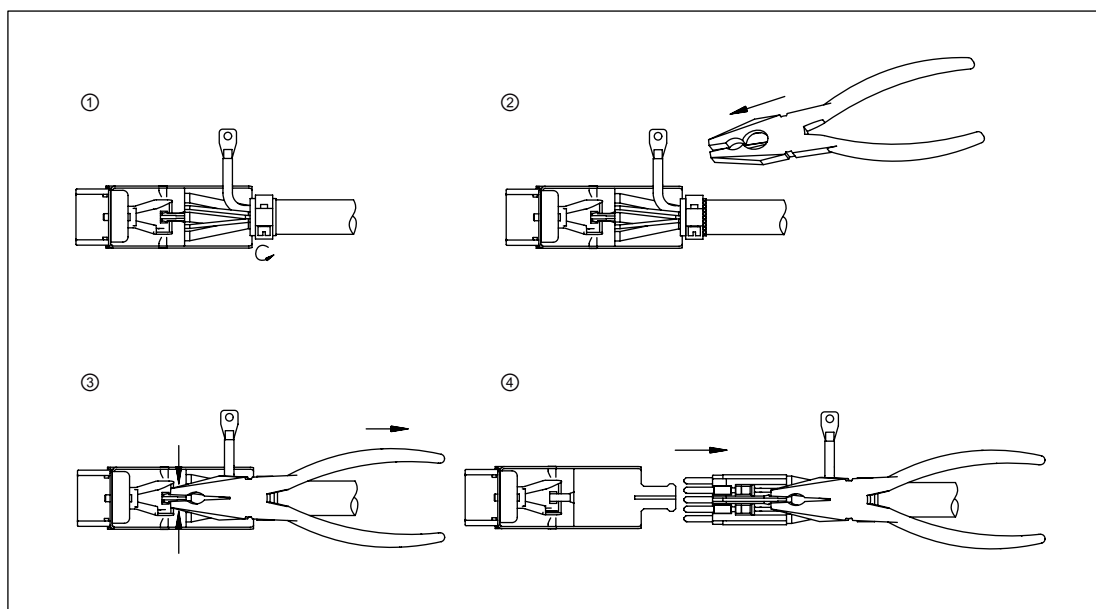


図 5-49 ネジ止めジョイント付きモータ接続プラグの取り外し

ロッキングメカニズム付きモータ接続プラグの場合、最初にクランプをリリースする必要があります。続いて、ドライバなどを使用してインタロックを持ち上げます。その後で、挿入部を取り外し、さらにモータケーブルを取り外します。

5.11 モータ接続部

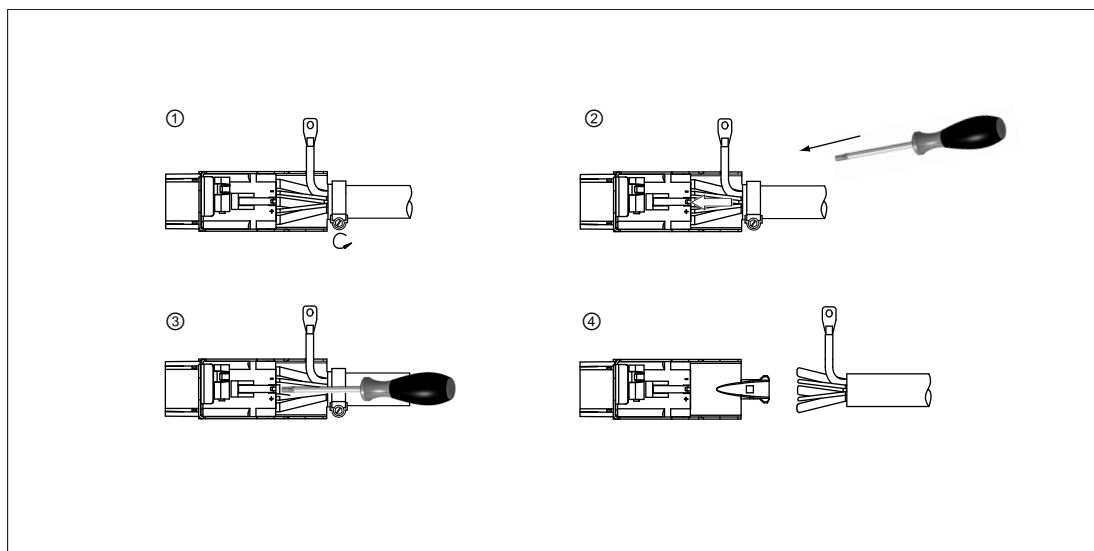


図 5-50 ロッキングメカニズム付きクリンププラグの取り外し

モータ接続プラグの割り付け

下の図に、モータ接続プラグの割り付けを、ネジ止めジョイント付きプラグを例にして示します。割り付けは、特に 2 軸モータモジュールの場合に、誤った接続が行われるのを防止するために使用します。

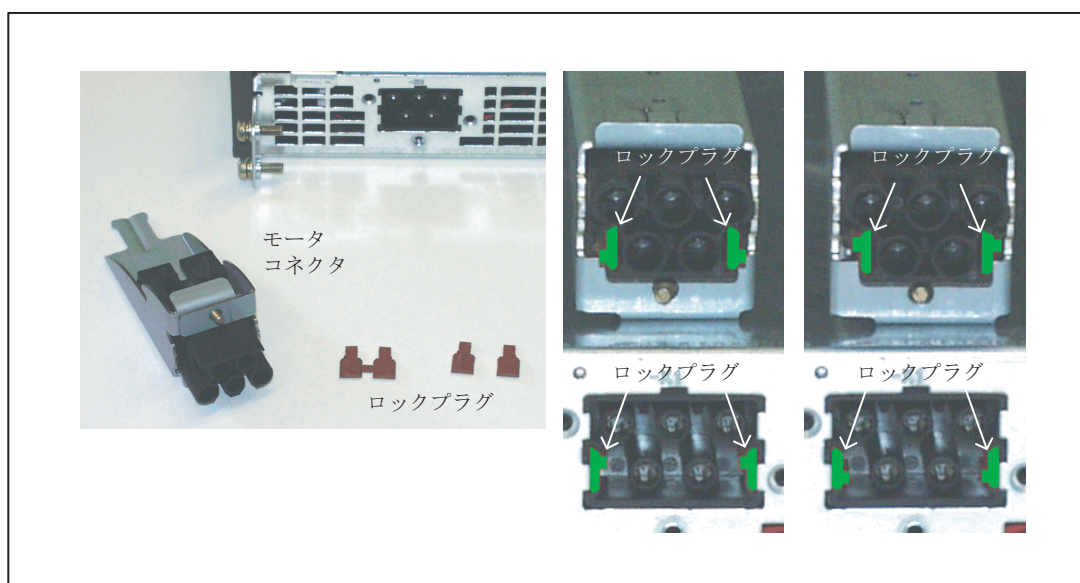


図 5-51 モータ接続プラグの割り付け

割り付けプラグは、モータケーブルおよびネジコネクタ(ロッキングメカニズムおよびネジ止めジョイント付きモータ接続プラグ)の納入時に同梱されています。

5.11.2 接続例

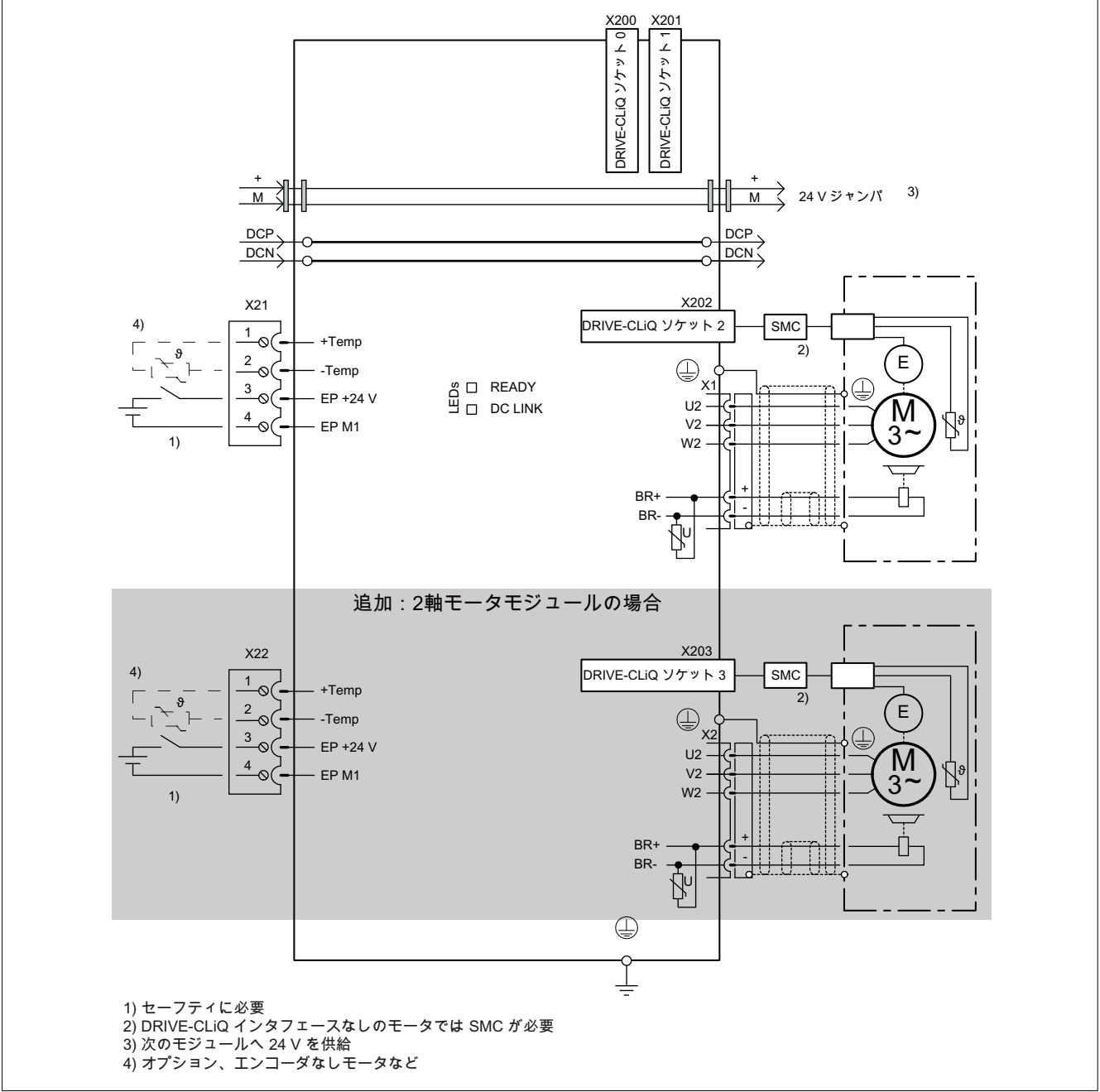


図 5-52 モータモジュール 3 A～30 A の接続例およびダブルモータモジュール 3 A～18 A の接続例

5.11 モータ接続部

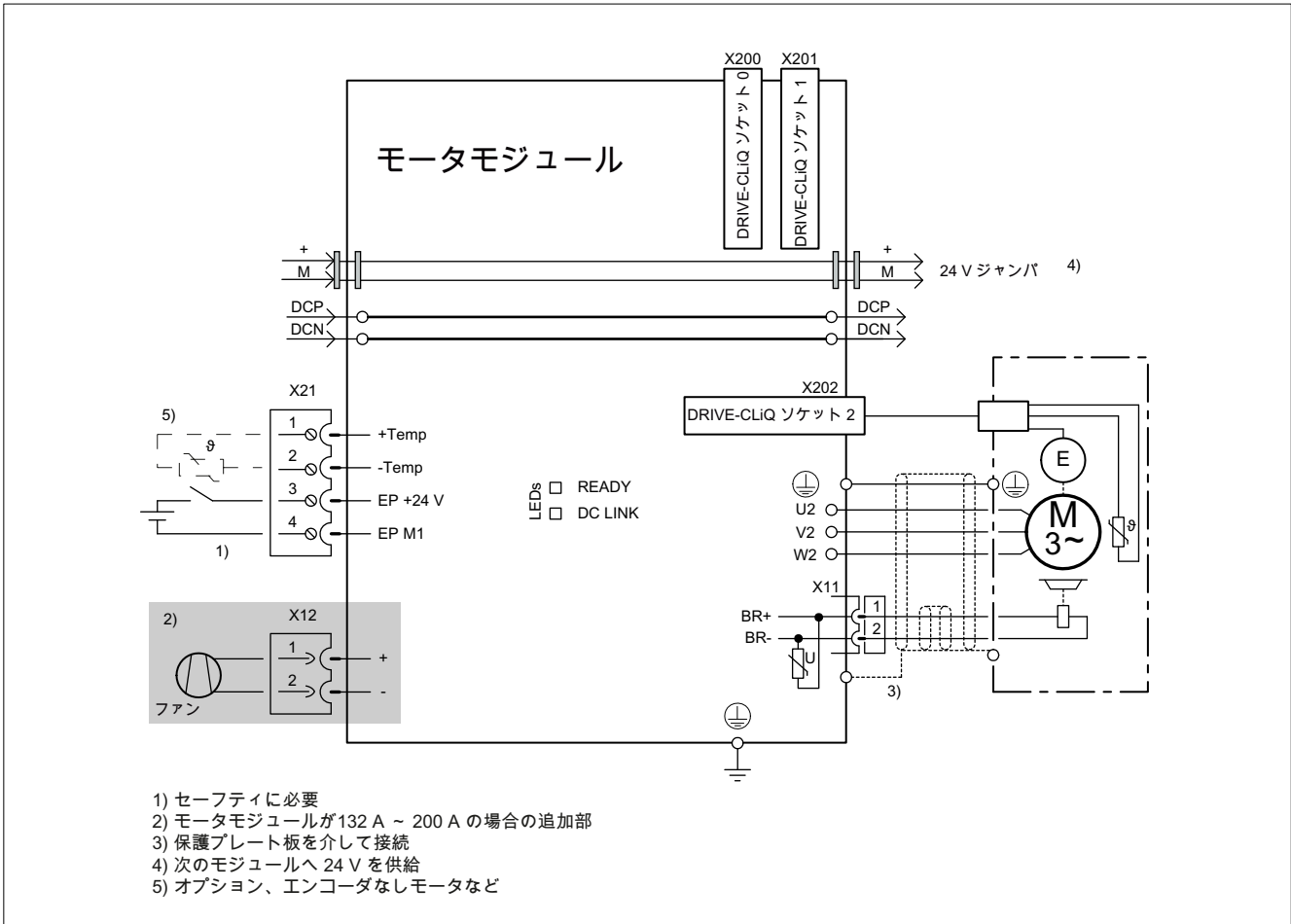
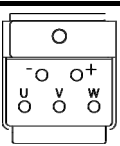
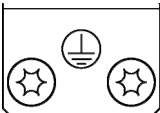


図 5-53 シングルモータモジュール 45 A~200 A の接続例

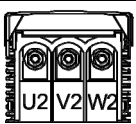
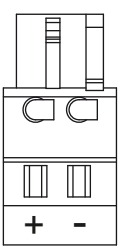
5.11.3 モータ／ブレーキの接続

表 5- 48 端子台 X1/X2 モータモジュール 3 A～30 A および 2 軸モータモジュール 3 A～18 A

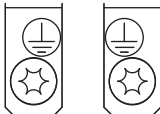
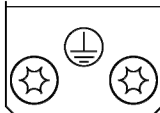
	端子	技術仕様
	U (U2) V (V2) W (W2)	モータ接続部
	+ (BR+) - (BR-)	ブレーキ接続部 最大負荷電流 2 A 最小負荷電流 0.1 A
	PE 接続	ネジ穴 M5/3 Nm ¹

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

表 5- 49 端子台 1 軸モータモジュール 45 A～200 A

	端子	技術仕様
	U2 V2 W2	45 A ～ 60 A : スタッドボルト M6/6 Nm ¹⁾ 85 A : スタッドボルト M8/13 Nm ¹⁾ 132 A ～ 200 A : スタッドボルト M8/13 Nm ¹⁾ (接続方法の章を参照してください)
	+ (BR+) - (BR-)	X11 ブレーキコネクタ ²⁾ : 電圧 DC 24 V 最大負荷電流 2 A 最小負荷電流 0.1 A 最大許容接続断面積 2.5 mm ² タイプ : スプリング端子 2 (接続方法の章を参照してください) ブレーキコネクタは組み立て済みケーブルに付属しています。

5.11 モータ接続部

	端子	技術仕様
	PE 接続	定格出力電流 45 A ～ 60 A のシングルモータモジュール： モータケーブル用スタッドボルト：M6/6 Nm ¹⁾ PE 用ネジ穴:M6/6 Nm ¹⁾
		定格出力電流 85 A のシングルモータモジュール モータケーブル用スタッドボルト：M8/13 Nm ¹⁾ PE 用ネジ穴：M6/6 Nm ¹⁾ 定格出力電流 132 A ～ 200 A のシングルモータモジュール モータケーブル用スタッドボルト：M8/13 Nm ¹⁾ PE 用ネジ穴：M8/13 Nm ¹⁾

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

2) ブレーキの過電圧保護回路はモータモジュールに内蔵されており、外付けする必要はありません。最大負荷電流 **2 A**、最小負荷電流 **0.1 A**。

注記

電力ケーブル(モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル)の全体長は、「使用可能なラインリアクトルとラインフィルタの組み合わせ」の章で指定されている値を超えてはいけません。

注記

モータブレーキは、コネクタ **X11** を介して接続してください。BR - ケーブルは、制御回路接地 (**M**) に直接接続しないでください。

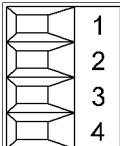
警告

DC 0～48 V のすべての接続部や端子には EN60204-1 に適合した保護超低電圧(DVC A)のみを接続してください。

モータ保持ブレーキの電圧許容差(24 V ± 10%)を考慮してください。

5.11.4 X21/X22 EP 端子／モータモジュール温度センサ

表 5- 50 端子台 X21/X22

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ: KTY 84-1C130/PTC/NC 接点付き バイメタリックスイッチ
	2	- Temp	
	3	EP +24 V(パルス許可)	電源電圧: DC 24 V (20.4 V ～ 28.8 V) 消費電流 : 10 mA 絶縁入力 信号伝搬時間: L → H: 100 μs H → L : 1000 μs パルス禁止機能は、 Safety-Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。
	4	EP M1(パルス許可)	
最大許容接続断面積 1.5 mm ² タイプ: ねじ端子 1 (接続方法の章を参照してください)			

通知
KTY 温度センサは正しい極性で接続してください。
通知
EP 端子の機能は、 Safety-Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。
注記
モータに DRIVE-CLiQ インタフェースが内蔵されているか、温度値が別のモジュール (SMC、SME、TM)によって検出される場合、温度センサ入力はありません。

5.12 センサーシステム接続

5.12.1 はじめに

エンコーダシステムは、DRIVE-CLiQ を介して SINAMICS S120 に接続します。

このために、DRIVE-CLiQ インタフェース付きモータ(同期モータ：1FK7 および 1FT6、インダクションモータ：1PH7 等)が設計されています。これらのモータでは、モータとエンコーダタイプが自動的に識別されるので、セットアップや故障診断が容易になります。

DRIVE-CLiQ インタフェースなしのモータと外部エンコーダ

DRIVE-CLiQ インタフェースなしのモータならびに別置きエンコーダは、エンコーダと温度信号の評価を可能にするために、センサモジュールを介して接続する必要があります。センサモジュールキャビネット (SMC)は制御盤内部での取り付け用に提供され、センサモジュールエクスターナル(SME)は制御盤外部での取り付け用に提供されています。

特に指定がなければ、各センサモジュールに接続可能なエンコーダシステムは 1 台のみです。

DRIVE-CLiQ インターフェース付きのモータと別置きエンコーダ

DRIVE-CLiQ インターフェース付きのモータは、提供されている MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ ケーブルを使用して、対応するモータモジュールに直接、接続することができます。MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ ケーブルのモータ側での接続は、保護等級 IP67 です。

DRIVE-CLiQ インタフェースは、内蔵の DC 24 V 電源によりモータエンコーダに電力を供給し、モータエンコーダ、温度検出信号、電子銘板定格値 (たとえば、固有の識別番号、電圧、電流、トルクなどの定格データ) を直接コントロールユニットに伝送します。そのため、レゾルバや絶対値エンコーダなどの各エンコーダタイプごとに異なったエンコーダケーブルの使用が不要になります。配線は、MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ ケーブル 1 本ですべて機能します。

DRIVE-CLiQ エンコーダ

DRIVE-CLiQ エンコーダは、DRIVE-CLiQ インターフェースが内蔵された絶対値エンコーダです(「DRIVE-CLiQ エンコーダ」のセクションを参照)。

5.12.2 センサモジュールの概要

センサモジュールキャビネット (SMC)

センサモジュールキャビネットは個別に注文し、設定することができます。SMC は、DRIVE-CLiQ インタフェース付きのモータが使用できない場合やモータエンコーダ以外に別置きエンコーダが必要な場合に使用します。各センサモジュールキャビネットに接続可能なエンコーダシステムは 1 台のみです。SMC はこれら検出器を処理し、計算値を DRIVE-CLiQ 信号に変換します。モータデータおよびエンコーダデータはどちらも保存されません。

注記

SMC は、電力をエンコーダに供給します。; SMC には個別に DC 24 V 電源を設けてください。

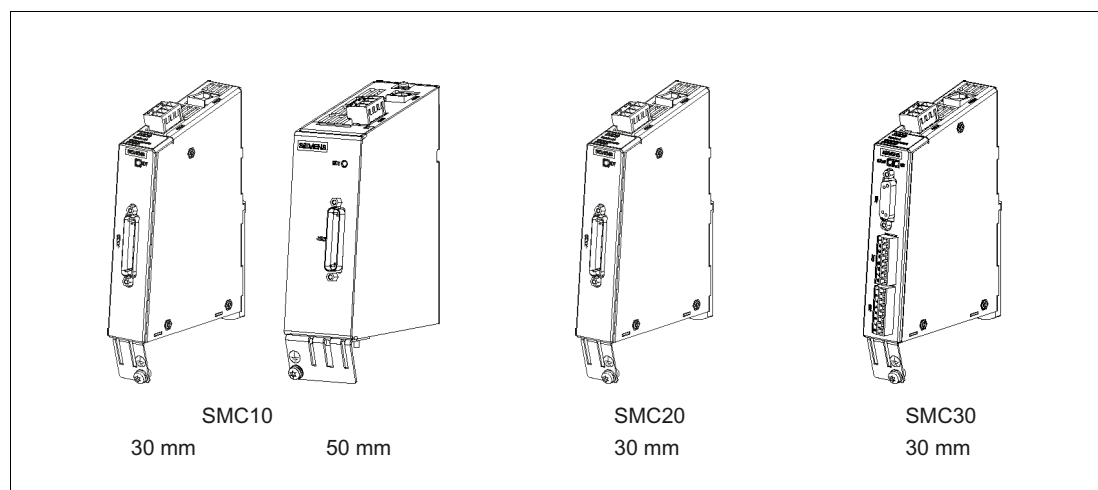


図 5-54 センサモジュールキャビネット(SMC)の概要

センサモジュールエクスターナル (SME)

センサモジュール SME20、SME25、SME120、および SME125 は、機械上での使用のみを目的としており(北米では、NFPA 79「産業機械用電気安全規格、**Electrical Standard for Industrial Machinery**」に準拠)、専用のコンポーネントの DRIVE-CLiQ インタフェースにのみ接続が可能です。

制御盤外のエンコーダシステムをセンサモジュールエクスターナル (SME) に直接接続することができます。SME はこれらエンコーダシステムを処理し、計算値を DRIVE-CLiQ 信号に変換します。SME には、モータデータもエンコーダデータも保存されません。

注記

SME はエンコーダに電源を供給します。SME の電源は、接続された DRIVE-CLiQ ケーブルから供給されます。DRIVE-CLiQ ケーブルの選定の際にはこのことを考慮してください。

外部センサモジュールは、保護等級がより高く (IP67)、したがって制御盤外での取付けに適しています。

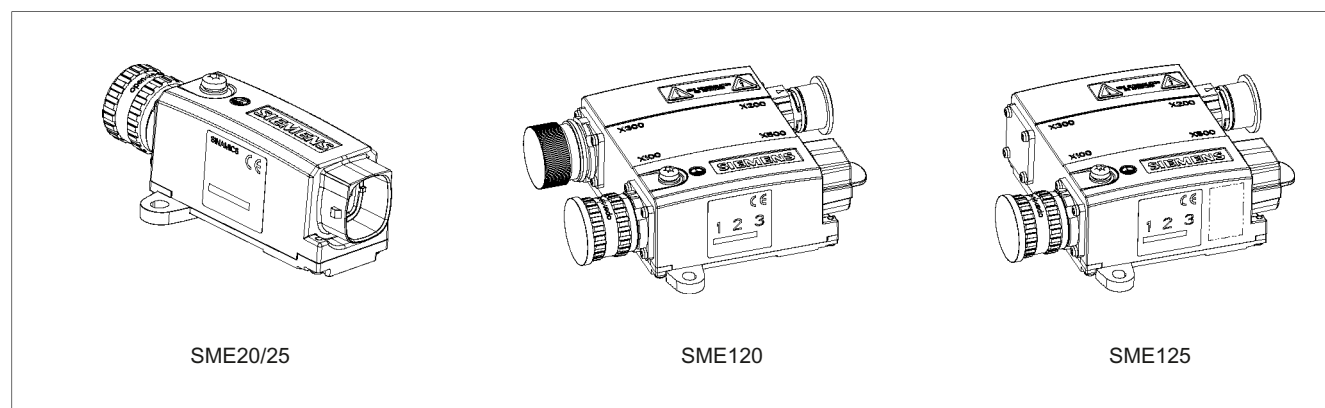


図 5-55 外部センサモジュール(SME)の概要

接続可能なエンコーダシステム

表 5- 51 接続可能なエンコーダシステム

エンコーダシステム	SMC				SME			
	SMC10 30 mm	SMC10 50 mm	SMC20 30 mm	SMC30 30 mm	SME2 0	SME25	SME12 0	SME125
レゾルバ	可	可	-	-	-	-	-	-
基準信号付き/なしインク レメンタル sin / cos エンコーダ (1 Vpp)	-	-	可	-	可	-	可	-
絶対値エンコーダ EnDat 2.1	-	-	可	-	-	可	-	可
インクリメンタルエンコー ダ TTL / HTL	-	-	-	可	-	-	-	-
絶対値エンコーダ SSI	-	-	可 1)	可 2)	-	可 1)	-	可 1)
温度 評価	可	可	可	可	可 3)	-	可 (電氣的 に絶縁)	可 (電氣的 に絶縁)

1) 5 V 電源の SSI エンコーダでのみ対応

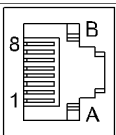
2) 5 V または 24 V 電源の SSI エンコーダで対応

3) 規定のアダプタケーブル 6FX8002-2CA88 付き

5.12 センサーシステム接続

5.12.3 X200-X203 DRIVE-CLiQ インタフェース

表 5- 52 DRIVE-CLiQ インタフェース X200 - X202 : シングルモータモジュール
DRIVE-CLiQ インタフェース X200 - X203 : 2 軸モータモジュール

	ピン	名称	技術仕様
	1	TXP	データ送信 +
	2	TXN	データ送信 -
	3	RXP	データ受信 +
	4	予約済み、使用不可	
	5	予約済み、使用不可	
	6	RXN	データ受信 -
	7	予約済み、使用不可	
	8	予約済み、使用不可	
	A	+ (24 V)	電源
	B	M (0 V)	制御回路接地
DRIVE-CLiQ インタフェース用の保護カバーは納入時に同梱されています。 保護カバー(50 個) 注文番号: 6SL3066-4CA00-0AA0			

5.12.4 エンコーダ接続の例

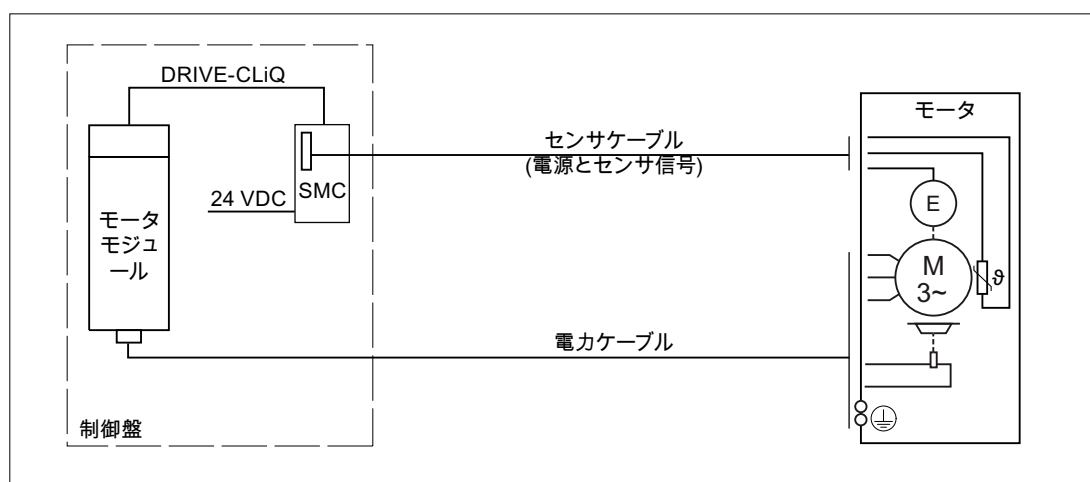


図 5-56 センサモジュールキャビネット(SMC)を使用したセンサ接続



図 5-57 DRIVE-CLiQ インタフェースを備えたモータを介したセンサ接続

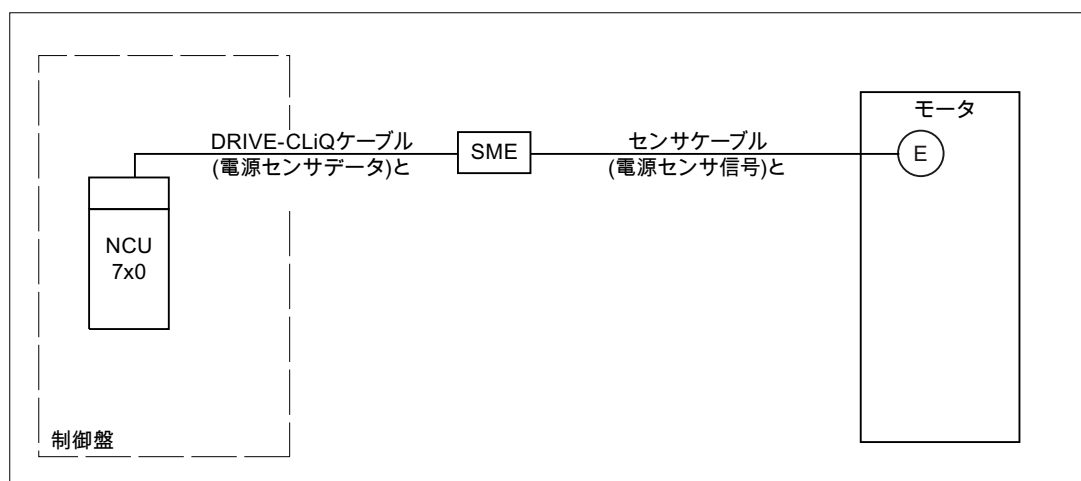


図 5-58 外部センサモジュール(SME)を使用したセンサ接続

5.13 ブレーキ接続

5.13.1 一般的な注意事項

モータは適宜、内蔵保持ブレーキと共に使用することができます。保持ブレーキを使用すると、オフ状態での軸の望ましくない動きが防止されます。



警告

モータ保持ブレーキを運転用ブレーキとして使用することは禁止されています!



警告

保持ブレーキを使用するときは、人体と機械を確実に保護するために、機械固有の技術的規定/規格を遵守してください。

また、たとえば、フリー状態の軸の影響など、後に残っている危険についても評価してください。

5.13.2 ブレーキのモータモジュールへのダイレクト接続

モータモジュールには、ブレーキ制御を内蔵しています。最大出力電流は DC 24 V 2A です。

BR+/BR- 接続端子用の電源は、内蔵の DC 24 V 電源バスバーから直接供給されます。

ブレーキ電源ケーブルの接続は、モータモジュールに設けられた当該の端子台でおこなわれます。ブレーキケーブルは通常、シールドされた組み立て済みモータ電源ケーブルに組み込まれています。

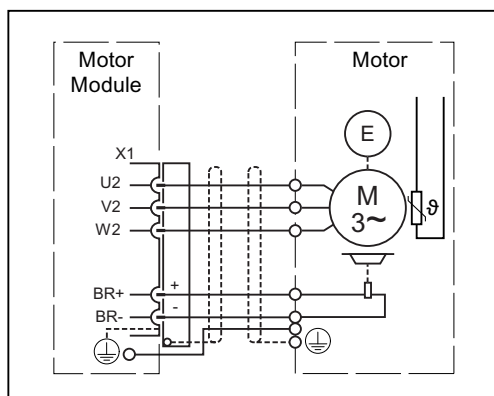
ブレーキ電源ケーブルの最大ケーブル長は 50 メートルです。

- 機器サイズ 3A~30A または 2×3A~2×18A のための接続

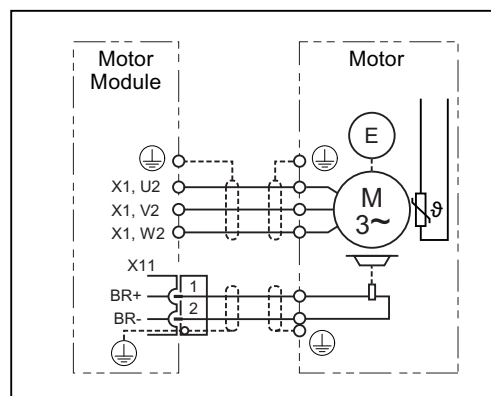
この接続は、共通-X1 モータ接続端子で行われます。BR+/BR-端子、最大許容接続断面積 1.5 mm²

- 機器サイズ 45A~200A のための接続

この接続は、個別の-X11 ブレーキ接続端子で行われます。BR+/BR-端子、最大許容接続断面積 1.5 mm²



モータモジュール 3 A~30 A;
2×3 A~2×18 A



モータモジュール 45 A~200 A

ブレーキ引き出し口には、過電圧保護装置回路が内部に装備されています。これにより、ブレーキを切ったときに生じる可能性がある高電圧ピークが低減され、制御出力が保護されます。ブレーキ出力部に追加の外部保護回路は必要ありません。ブレーキ出力には、耐短絡性があります。ブレーキ引き出し口では、以下の監視もおこなわれます。

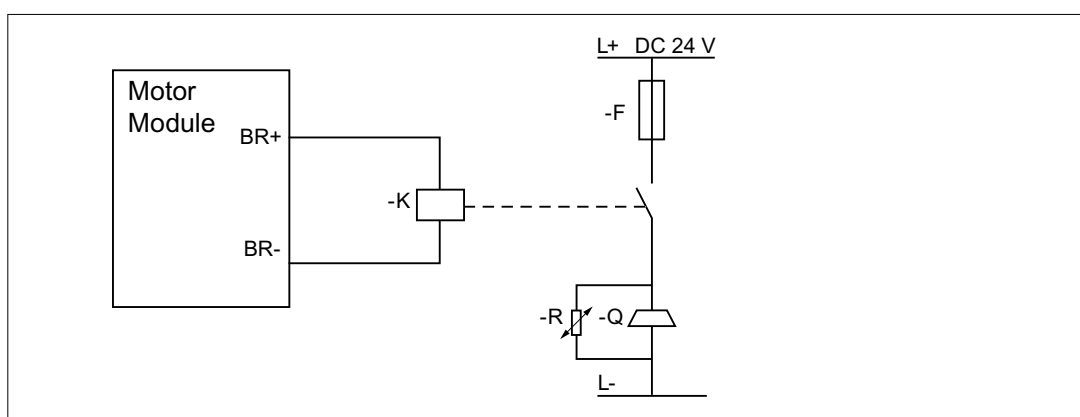
- 電流(ブレーキがオンしている場合のみ)。コンシューマ装置が取り付けられているかどうか監視します。
- 断線(ブレーキがオンしている場合のみ)

注記

上記の監視は、ブレーキが、介在するコンタクトがなく、モータモジュールに直結されている場合に限り可能です。

5.13.3 介在リレーを使用したブレーキの接続

モータ保持ブレーキは、付属の接続端子に直結することも、間で切り替えられる介在リレーを使用して間接的に取り付けることもできます。これはたとえば、ブレーキ定格電流 $I_{BR} > DC\ 2\ A$ またはブレーキの接続電圧が単相 **AC 230 V** の場合に必要になることがあります。ただし、重要なのは、ブレーキ監視機能からの故障メッセージを防止するために、介在リレーの定格電流は **100 mA** 以上にする事です。

ブレーキ電流 $I_{BR} > DC\ 2\ A$ 図 5-59 ブレーキ電流 $I_{BR} > DC\ 2\ A$

介在リレーの保護回路は、モータモジュール内にあるので別途必要ありません。ただし、ブレーキには保護回路を設けてください。

DC 24 V ではない電源電圧

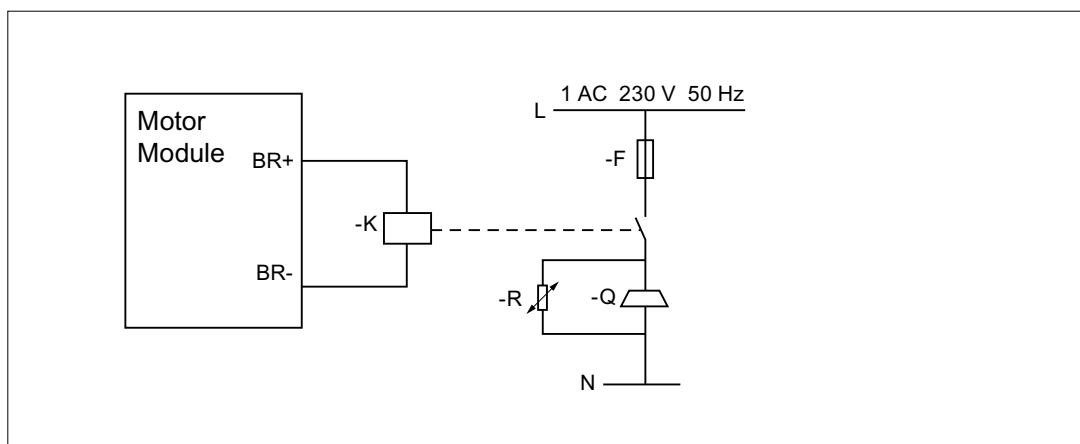


図 5-60 DC 24 V ではない電源電圧

ブレーキコイルの保護回路は必要です。保護回路の選択では、ブレーキの減磁が短時間で行われるようにします。これはたとえば、AC 電源のバリスタなどで行われます(『モータ設定ガイド』も参照)。

5.14 ブレーキ制御

ブレーキ制御には、以下の区別があります。

- 通常ブレーキ制御と、
- 安全ブレーキ制御

保持ブレーキを開閉するための制御命令は、コントロールユニットから **DRIVE-CLiQ** を経由してモータモジュールに直接伝送されます。コントロールユニットは、システム内部の実行シーケンスと論理的にリンクし、信号を監視します。次に、モータモジュールは適切に、保持ブレーキの動作を実行し、出力を制御します。

通常ブレーキ制御

実行制御の詳細については、『**SINAMICS S [2701...2704]** リストマニュアル』を参照してください。たとえば、**p1215**、**p1219**、**p1224**、**p0855** のパラメータを使用して、保持ブレーキの動作を設定することができます。

保持ブレーキの制御(開/閉)は、以下のように区別されています。

- パルスイネーブル後に保持ブレーキを開く(たとえば、**ON/OFF1** を使用する)。
- 正常なパルス禁止後、保持ブレーキを直ちに閉じる(たとえば、**ON/OFF2** を使用する)。

ブレーキはパルス禁止後直ちに作動します。保持ブレーキは、発生する任意の動きに対して動作させることができます。長期的には、そうすることによって保持ブレーキに損傷を与えます。したがって、保持ブレーキのパルス禁止とブレーキ閉動作を直接おこなわないでください。

5.14 ブレーキ制御

- 保持ブレーキは、パルス禁止による制動後にのみ閉じてください(たとえば、ON/OFF1=1->0 を使用)。

保持ブレーキは、モータが停止状態になったときに作動します。パルス禁止は、減速時間経過後におこなわれます。

- 実行制御命令と p0855 パラメータを使用した保持ブレーキの無条件の開動作

注記

ブレーキの選択/選択解除では、未処置のパルスインネブルは影響を受けません。保持ブレーキの無条件開動作は、たとえば、垂直軸の危険な動作を引き起こす可能性があります。場合によっては、追加の安全対策を取り入れる必要があります。

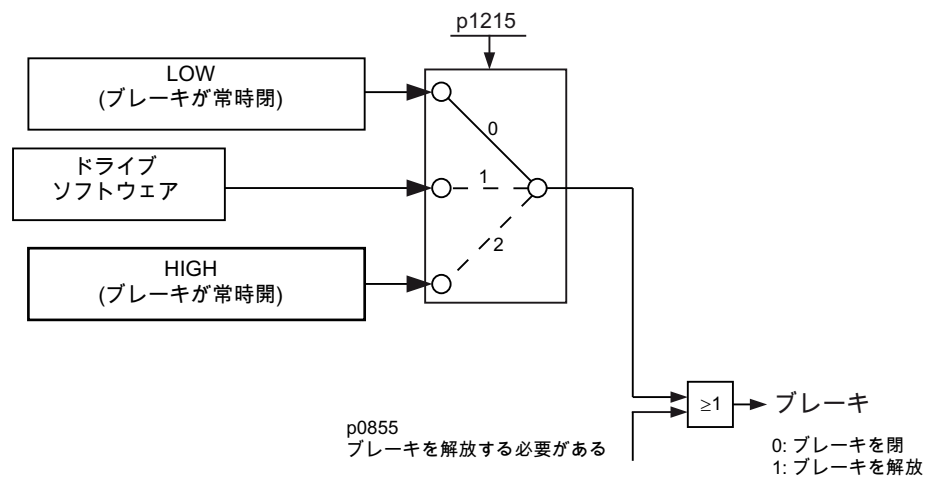
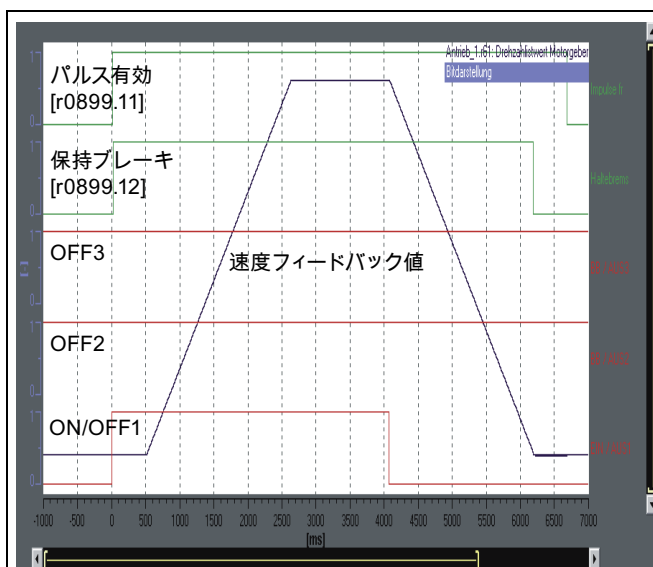


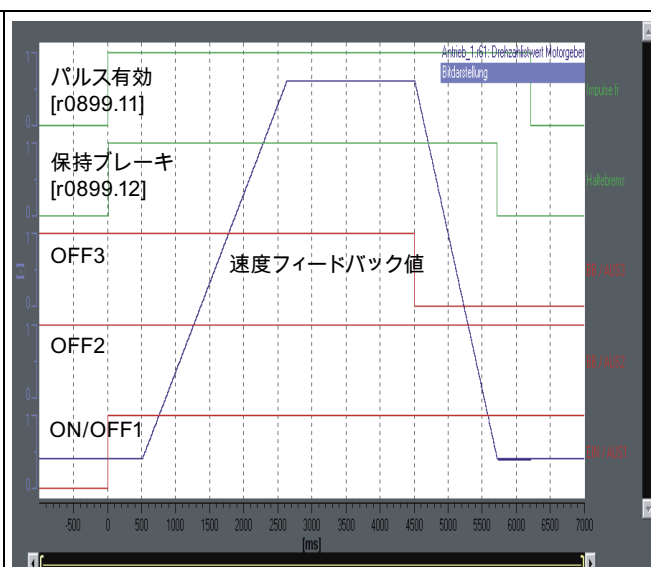
図 5-61 通常ブレーキ制御の動作モード

タイミングの例:

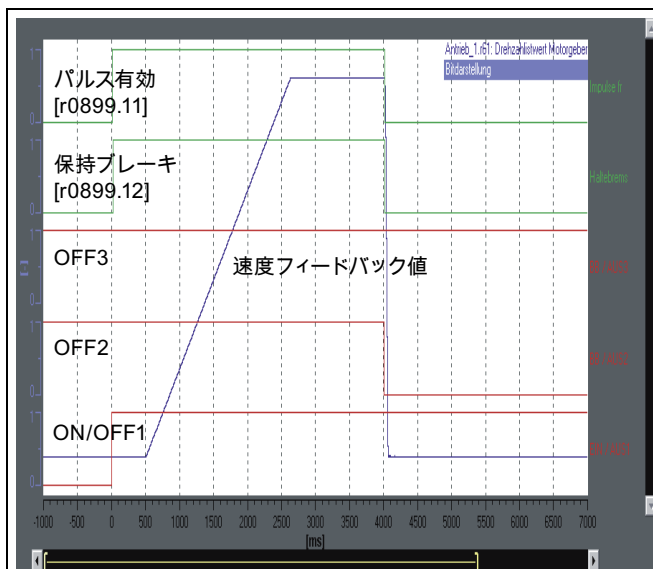
下記に記載された事例ではすべて、ドライブは ON コマンドで(BB/ OFF1)で動作を開始します。わかり易く説明するために、閉時間と開時間を 500 ms に設定します。加速時間と減速時間はそれぞれ、7 秒(OFF1)と 4 秒(OFF3)です。本ドライブは、速度 2000 RPM まで加速されます。重要な制御ビットと状態ビット(OFF1/2/3、保持ブレーキ状態、パルスインネブル)も示されます。



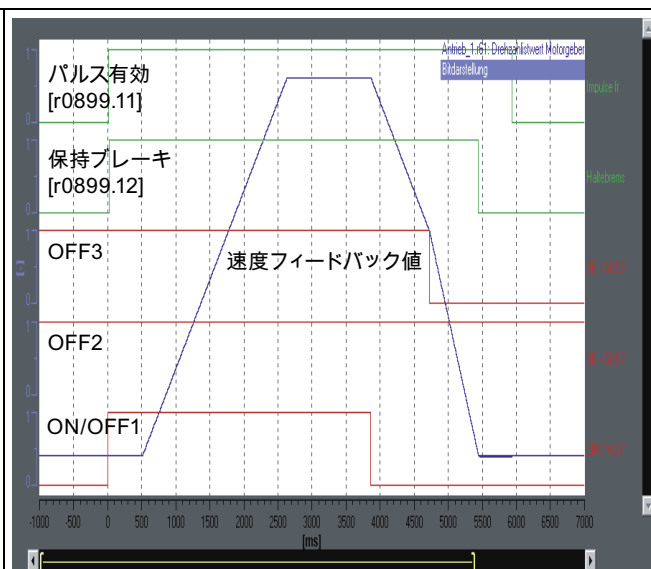
ON 命令による起動、
OFF1 命令による停止



ON 命令による起動、
OFF3 命令による停止(急停止)

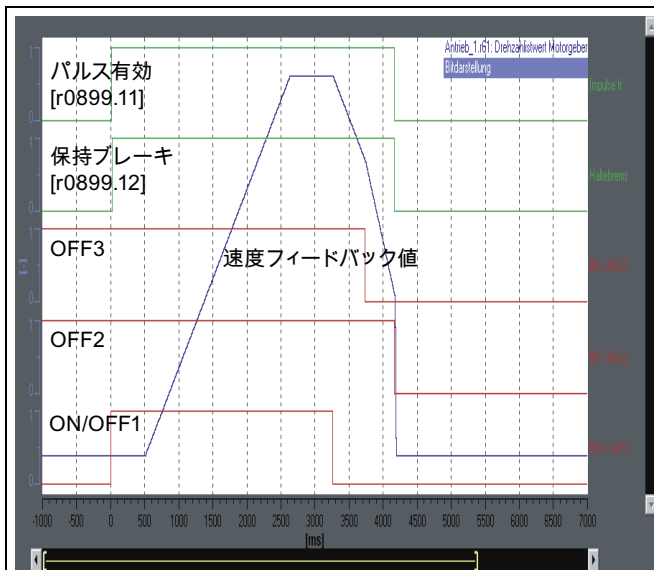


ON 命令による起動、
OFF2 命令による停止(慣性停止)



ON 命令による起動、OFF1 命令による停止および制
動中の停止、OFF3 命令による停止

5.14 ブレーキ制御



ON 命令による起動、
OFF1 命令による停止、
OFF3 による停止、
OFF2 による停止

故障状態での電源オフ動作は、関連する故障番号に割り当てられます。大部分は停止動作 OFF1/2/3 に対応します。

安全ブレーキ制御(SBC)

注記

「安全ブレーキ制御」機能は、「安全停止」(SH) 機能が有効な場合のみ、有効化されます。

「安全ブレーキ制御」では、ブレーキ巻線の短絡やブレーキの摩耗などの保持ブレーキ自体の故障は検出しません。

断線は、ブレーキの起動ごとに監視されます。運転中には行われません。

「安全ブレーキ制御」は、2 チャネルの制御パスを設けてください。2 チャネルの制御パスは、コントロールユニットとモータモジュールによる別々の制御で行われます。コントロールユニットとモータモジュールでは、互いに独立してブレーキを開閉して、監視します。

安全関連の機能では、故障検出について、強制作動を使用して規定された時間内で試験を行う必要があります。この場合、2 つの監視チャネルにおいて、規定された時間内で少なくとも 1 回、電源オフ制御パスを実行して試験してください。「強制チェック手続き」サイクルは、たとえば、コントロールユニット上とモータモジュール上の 2 つの「安全停止」(SH) 入力を短時間中断することによって、外部から機械的に適切に制御してください。

強制作動はまた、以下を対象におこなわれます。

- 「保持ブレーキ開」と「保持ブレーキ閉」による各ブレーキ制御
- 「安全停止」機能の選択

注記

ブレーキ引き出し口の監視と強制チェック手順は、ブレーキが接続端子に、連結リレーを使用せずに直接接続されている場合に限り可能になります! p9602 と p9802 のパラメータを使用して、制御動作を指定できます。「安全ブレーキ制御」は、p1215 の設定とは独立して行われます。「安全ブレーキ起動」は常に、通常ブレーキ制御よりも優先します。

「安全停止」機能が選択されると、内部 OFF2 命令が発行され、保持ブレーキが直ちに閉じます。

5.15 電圧保護モジュール(VPM)、外部

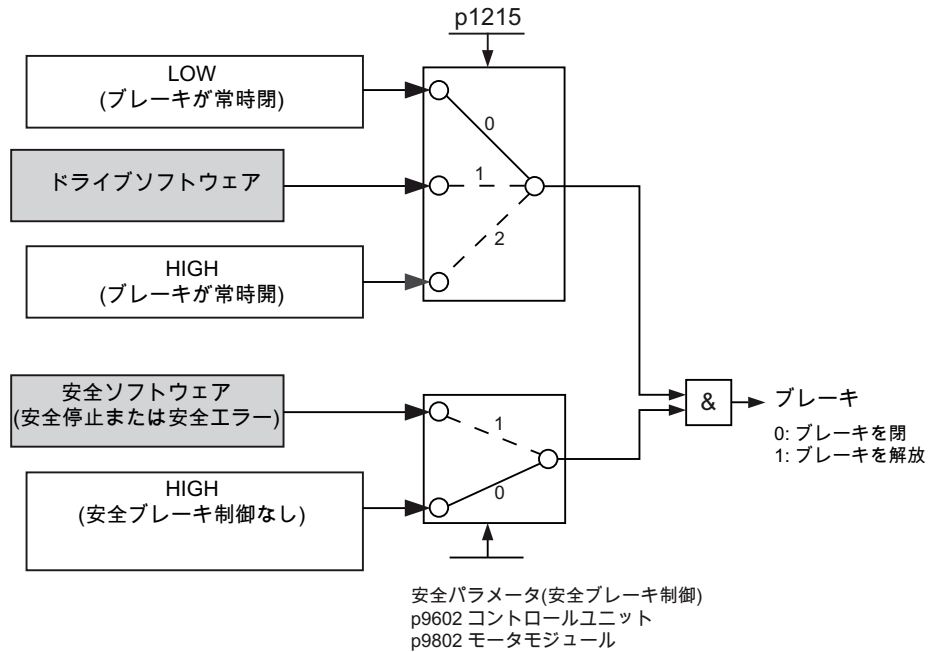


図 5-62 安全ブレーキ制御の動作モード

5.15 電圧保護モジュール(VPM)、外部

一般事項

VPM (電圧保護モジュール)は、故障状態のコンバータで DC リンク電圧を制限するために、1FE1 と 2SP1 のモータと、起電力(EMF)が 800 V～2000 V のモータに使用されます。

モータが最大速度で運転中に、電源電圧が異常になった場合、またはその結果としてコンバータのパルスが消去された場合、このモータから、高い電圧エネルギーが DC リンクに戻されます。電圧保護モジュール(VPM)は、過大な DC リンク電圧(> 800 V)を検出し、3 本のモータ電源ケーブルを短絡します。モータに残っているエネルギーは、モータ電源ケーブル間の短絡によって熱に変換されます。

組み込み

- 据え付けは、VPM 120 または VPM 200 の接続図に従って行ってください。
- この装置の上下に、ケーブル布線のための約 200 mm のスペースを設けてください。
- 任意の据え付け位置が可能です。
- ドライブと VPM とモータの間の U、V、W 接続ケーブルには、開閉器を追加しないでください!
- 本装置より 10 mm 下で計測した吸気口温度が 55 °C を超えてはいけません。

 注意

これに従わず、「技術仕様」に指定の制限値を超えた場合(『VPM 取扱説明書』を参照してください)、装置が過負荷になり、回復不可能な損傷を受け、電氣的な安全性が損なわれ恐れがあります。

通知

本機器には、安全開閉ユニットを設けてください。本機器は適切な目的に限って使用することができます。運転時のアーマチュア短絡などのその他の用途では使用できません。

本機器に添付されている警告を遵守してください。

VPM による運転は、SINAMICS、SIMODRIVE 611 digital、SIMODRIVE 611 universal HR/HRS、および 1FE1/2SP1 のモータと組み合わせた場合に限り可能です。外部 VPM を使用する場合は、シールド付き 6FX8 モータ電源ケーブルが必要です。

通知

使用するタイプのサイズに従って、関連する VPM の取扱説明書に対応した条件を遵守してください。

VPM 120、注文番号: A5E00302281B

VPM 120 PG、注文番号: A5E01017613A

VPM 200、注文番号: A5E00302261B

VPM 200 PG、注文番号: A5E01018358A

VPM 200 DYN、注文番号: A5E00777655A

 警告

故障が発生した場合は、切断または損傷したケーブルで最大 2 kV の電圧が発生することがあります。

モータの速度に応じて、1FE1 モータのモータ端子電圧が、2 kV もの値に達する可能性があります。

5.15 電圧保護モジュール(VPM)、外部

VPM 120 の接続例

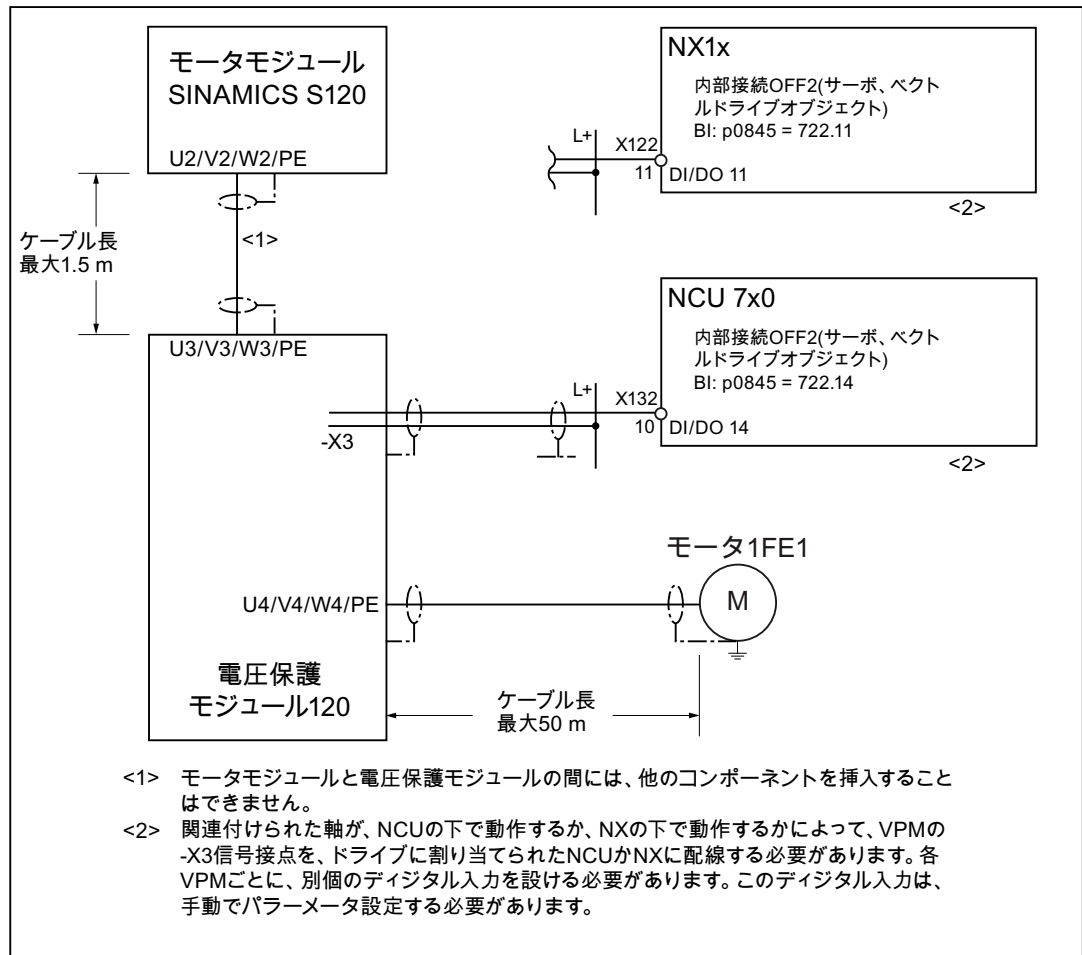


図 5-63 電圧保護モジュール VPM 120 の接続

信号接点 X3

X3 信号接点は、 $t > 2$ 分後、または温度スイッチリセット後に閉じます。

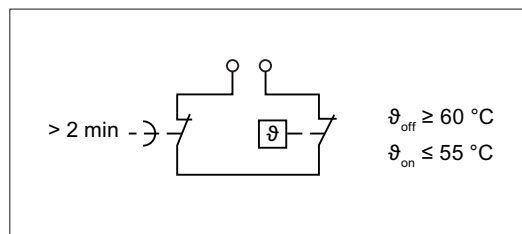


図 5-64 電圧保護モジュールの信号接点 X3

**警告**

ドライブの自動起動を防止する対策をおこなってください。

外部 VPM を使用する場合は、NCU または NX で以下のパラメータを設定する必要があります:

p0643[0...n]

- **概要:**
弱め界磁モードの同期電動機の過電圧保護の設定
- **値:**
0: 動作なし
1: 電圧保護モジュール(VPM)

関連参照先

外部電圧保護モジュールの詳細については、以下を参照してください:
/GH2/SINAMICS S120/、ブックサイズ電源ユニット、モータ側の電源コンポーネント、VPM/

5.15 電圧保護モジュール(VPM)、外部

信号内部接続

はじめに

ドライブウィザードは、NCUおよびNX端子に機能を割り当てます(セクション NCU 7x0 およびNX1x端子割り付け (ページ 82)を参照してください)。 このセクションでは、SINUMERIKコンポーネントとSINAMICS S120 コンポーネントの間の端子の内部接続について説明します。

使用する端子は、上位のコントローラまたはPLCから制御してください。安全機能に関しては、NCUおよびNXまたはモータモジュールを必要な安全カテゴリに従って制御してください(セクション Safety Integrated (ページ 97)を参照してください)。

用途について

以下のページには、典型的な SINUMERIK / SINAMICS S120 用途のための信号内部接続が示されています。

以下の表には、個々の用途の特性が示されています。列挙した用途には、2、3 の例しか示されていません。必要に応じて、関連する用途の必要条件に制御を適合させてください。

表 6-1 用途

アプリケーション	電源装置	安全性		電磁接触器	
		ドライブ内蔵 ¹⁾	システム/ドライブ内蔵 ²⁾	安全機能なし ³⁾	安全機能あり ⁴⁾
1	DRIVE-CLiQ 付き:	No	No	No	No
2	DRIVE-CLiQ 付き:	No	No	はい	No
3	DRIVE-CLiQ なし:	No	No	はい	No
4	DRIVE-CLiQ 付き:	はい	No	No	はい
5	DRIVE-CLiQ なし:	はい	No	No	はい
6	DRIVE-CLiQ 付き:	No	はい	No	No
7	DRIVE-CLiQ なし:	No	はい	No	No

6.1 適用例 1

- 1) 安全機能は、SINAMICS SH/SBC 機能を使用して、外部安全コントローラにより行う(たとえば、3TK28 安全リレーまたは SIMATIC S7 F 制御)
- 2) 安全機能は、SINUMERIK 840D sl のシステム/ドライブ内蔵安全機能で行う
- 3) 電磁接触器は設けられているが、安全制御なし
- 4) 電磁接触器は設けられており、安全制御あり

6.1 適用例 1

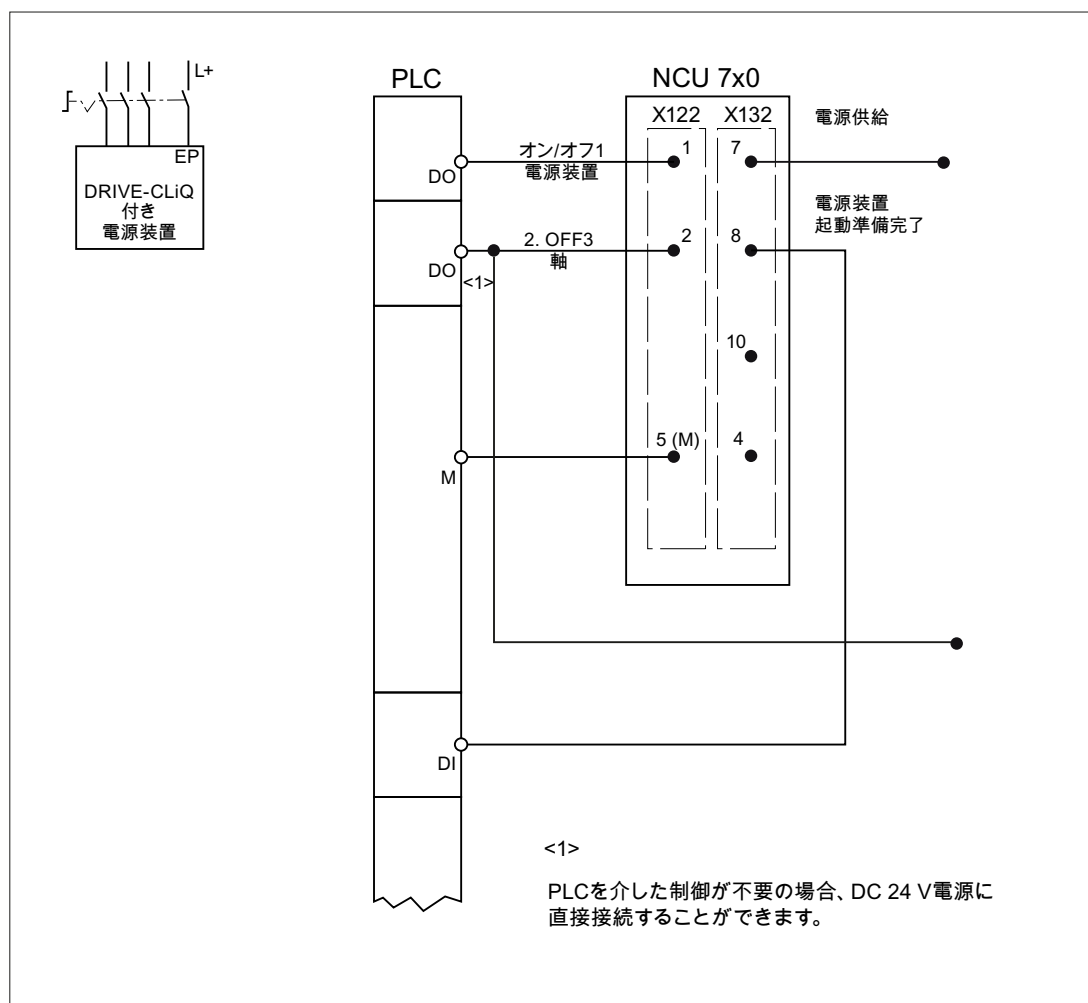


図 6-1 DRIVE-CLiQ 付き電源装置(SLM/ALM 16 kW～120 kW)

PLC 入力信号の内部接続

- 「電源装置準備完了」(NCU 端子 X132.8)

電源装置は、信号が 1 の場合に準備完了になります。

PLC 出力信号の内部接続

- 電源装置の「ON/OFF1」(NCU 端子 X122.1)

0/1 立ち上がりにより電源装置が有効になります。「電源装置準備完了」(NCU 端子 X132.8)とインターロックをとるようお勧めします。

- "2. OFF3」(すべての軸)(NCU 端子 X122.2)

「2. OFF3」は、NCU のすべての軸に送られます。個々の NX コンポーネントに追加の内部接続(NX 端子 X122.2)を行うと、その軸も「2. OFF3」信号を受け取ります。使用可能信号を PLC で行う必要はありません。DC 24 V による固定的な保護回路を設けることも可能です。

NCU コンポーネントと NX コンポーネントの間の内部接続

- 電源装置を有効にした後、適正な運転が行われれば、「電源装置動作」ステータスが得られ、すべての軸(BI:p0864)が有効になります。この状態もまた、NX コンポーネントに送ってください(NCU 端子 X132.7 と NX 端子:X122.1)。

6.2 適用例 2

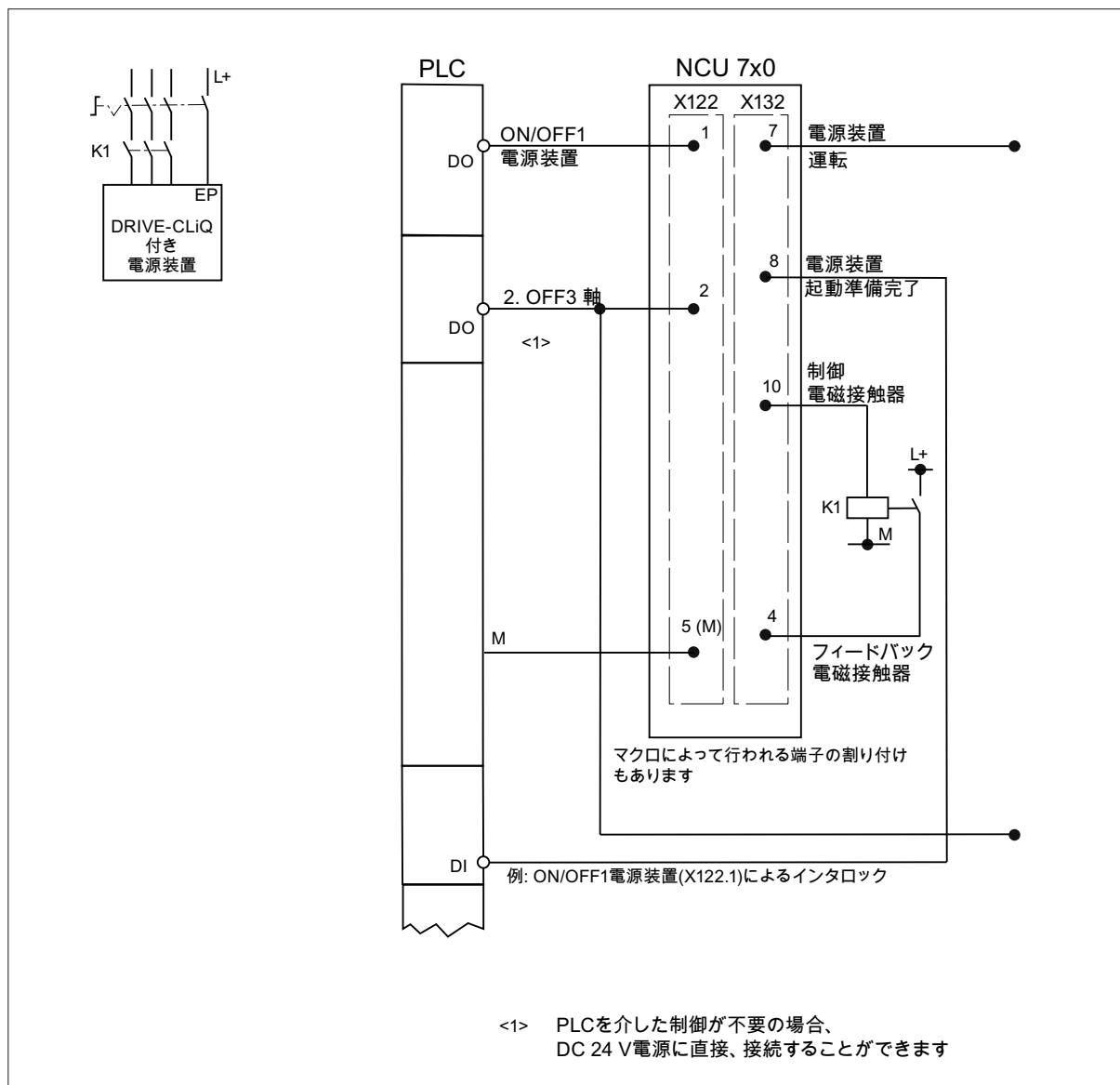


図 6-2 DRIVE-CLiQ (SLM/ALM 16 kW~120 kW)を備える電源装置と安全制御のない電磁接触器

PLC 入力信号の内部接続

- 「電源装置準備完了」(NCU 端子 X132.8)

電源装置は、信号が 1 の場合に準備完了になります。

PLC 出力信号の内部接続

- 電源装置の「ON/OFF1」(NCU 端子 X122.1)

0/1 立ち上がりにより電源装置が有効になります。「電源装置準備完了」(NCU 端子 X132.8)とインターロックをとるようお勧めします。

- "2. OFF3」(すべての軸)(NCU 端子 X122.2)

「2. OFF3」は、NCU のすべての軸に送られます。個々の NX コンポーネントに追加の内部接続(NX 端子 X122.2)を行うと、その軸も「2. OFF3」信号を受け取ります。使用可能信号を PLC で行う必要はありません。DC 24 V による固定的な保護回路を設けることも可能です。

NCU コンポーネントと NX コンポーネントの間の内部接続

- 電源装置を有効にした後、適正な運転が行われれば、「電源装置動作」ステータスが得られ、すべての軸(BI:p0864)が有効になります。この状態もまた、NX コンポーネントに送ってください(NCU 端子 X132.7 と NX 端子:X122.1)。

電磁接触器制御

- 電磁接触器は、「電磁接触器制御」機能(NCU 端子 X132.10)で制御されます。電磁接触器(A 接点)の信号ステータスを返すことができます(NCU 端子 X132.4)。この制御によって、電磁接触器は確実に定義された形で切り替わるので、電磁接触器や電源装置の過負荷、損傷が防止されます。

通知
上記の制御は、安全工学に関して標準信号を使用して実施されます。適切な安全カテゴリを満たす必要がある場合は、その制御を、安全コントローラを使用して必要な安全カテゴリに準拠して実施してください。

6.3 適用例 3

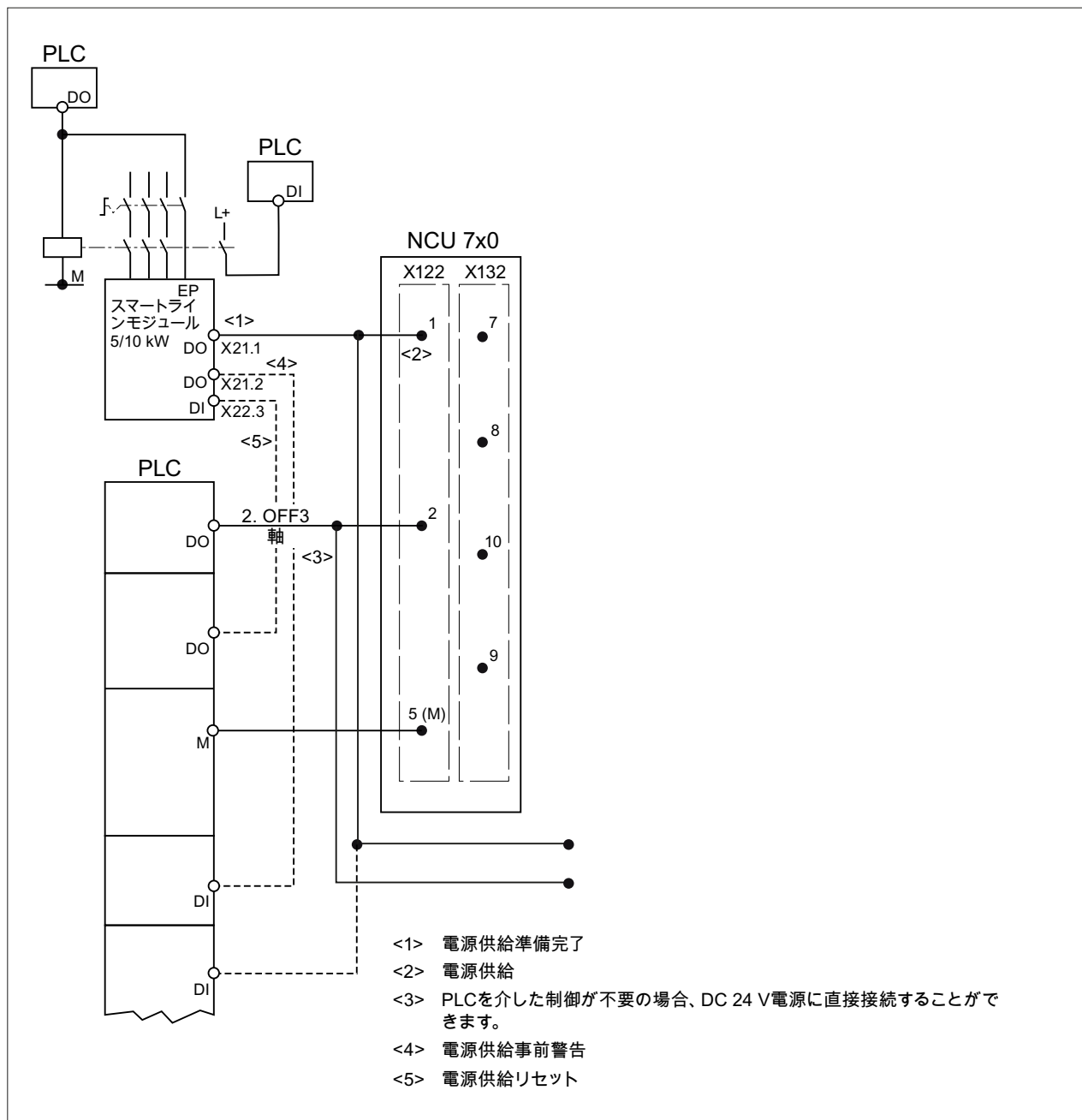


図 6-3 DRIVE-CLiQ なし電源装置(SLM 5/10 kW)、安全制御なし電磁接触器

PLC 入力信号の内部接続

- 「電源裝置準備完了」 (SLM 端子 X21.1)

電源装置は、信号が 1 の場合に動作します。

PLC 出力信号の内部接続

- 「2. OFF3」(すべての軸)(NCU 端子 X122.2)

「2. OFF3」は、NCU のすべての軸に送られます。個々の NX コンポーネントに追加の内部接続(NX 端子 X122.2)を行うと、その軸も「2. OFF3」信号を受け取ります。使用可能信号を PLC で行う必要はありません。DC 24 V による固定的な保護回路を設けることも可能です。

NCU 7x0 コンポーネントの内部接続

- 「電源装置準備完了」(SLM 端子 X21.1 と NCU 端子 X122.1 の間の接続)

電源装置を有効にした後、適正な運転が行われれば、「電源装置動作」ステータスが得られ、すべての軸(BI:p0864)が有効になります。この状態もまた、NX コンポーネントに送ってください(NX 端子:X122.1)。

DRIVE-CLiQ インタフェースなしスマートラインモジュールは、NCU の制御対象を使用してオン/オフ切り替えされません。この制御は、このスマートラインモジュールの端子経由のみで行われます(たとえば PLC やハードウェアコントローラなどから)。

電磁接触器制御

電磁接触器は、外部 PLC またはハードウェアコントローラから制御してください。NCU による制御対象を使用した内部電磁接触器制御は、行うことができません。

この制御では、以下の有効/無効化条件を遵守してください(「電磁接触器制御」の章も参照)。

PLC 入力信号

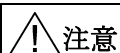
- 「電磁接触器フィードバック」

電磁接触器の切り替えステータスを問い合わせます。

PLC 出力信号

- 「電磁接触器制御」

有効/無効化条件を考慮して、電磁接触器を制御します。



注意

指定された条件を遵守しない場合、電磁接触器と電源装置が損傷を受ける可能性があります。

通知

上記の制御は、安全工学に関して標準信号を使用して実施されます。適切な安全カテゴリを満たす必要がある場合は、その制御を、安全コントローラを使用して必要な安全カテゴリに準拠して実施してください。
--

スマートラインモジュール運転

DRIVE-CLiQ インタフェースなしスマートラインモジュールは、NCU の制御対象を使用してオン/オフ切り替えされません。この制御は、このスマートラインモジュールの端子経由のみで行われます(たとえば PLC やハードウェアコントローラなどから)。

PLC 入力信号の内部接続

- 「電源装置準備完了」 (SLM 端子 X21.1)

電源装置が運転可能です。

- 「電源装置事前警告」 (SLM 端子 X21.2)

過熱の事前警告です。

PLC 出力信号の内部接続

- 「電源装置リセット」 (SLM 端子 X22.3)

保留中エラーのリセット

PLC 入力信号の内部接続

- 「電源装置準備完了」(NCU 端子 X132.8)

電源装置は、信号が 1 の場合に準備完了になります。

PLC 出力信号の内部接続

通知

電磁接触器の安全制御と、SINAMICS によるドライブ内蔵 SH/SBC 安全機能を行うには、制御信号を安全リレー(3TK28)または SIMATIC F コントローラから供給してください。これは、必要な安全カテゴリに従って切り離しが行われるようにする唯一の方法です。

- 電源装置の「ON/OFF1」(NCU 端子 X122.1)

0/1 立ち上がりにより電源装置が有効になります。「電源装置準備完了」(NCU 端子 X132.8)とインターロックをとるようお勧めします。

注記

「ON/OFF1」信号も、安全コントローラでロックをかけてください。

- "2. OFF3" (すべての軸)(NCU 端子 X122.2)

「2. OFF3」は、NCU のすべての軸に送られます。「2. OFF3」は、設けられた NX コンポーネントに内部接続してください(NX 端子 X122.2)。つまり、NX より下流の軸が使用可能信号を受け取ります。

注記

「2. OFF3」信号も、安全コントローラでロックをかけてください。

安全コントローラと NCU/NX コンポーネントの間の内部接続

- SH/SBC 機能は、2 つのチャネルを使用して、安全コントローラにより制御してください。

1 番目のチャネルは NCU/NX に配置します。

2 番目のチャネルはモータモジュールに配置します。

必要に応じて、適切なグループ(1/2)を形成することができます。このグループは、切り替え条件に応じて制御してください。SH/SBC 機能のフィードバックを、安全コントローラで評価してください。

NCU コンポーネントと NX コンポーネントの間の内部接続

- 電源装置を有効にした後、適正な運転が行われれば、「電源装置動作」ステータスが得られ、すべての軸(BI:p0864)が有効になります。この状態もまた、NX コンポーネントに送ってください(NCU 端子 X132.7 と NX 端子 X122.1)。

電磁接触器制御

注記

SINAMICS 安全機能(「安全停止」と「安全ブレーキ制御」)は、IEC 61508 に準拠した安全度水準 2(SIL2)の要件を満たしています。これは、DIN EN 954-1 および DIN VDE 0801 に準拠した制御カテゴリ 3 に対応します。

「安全停止」機能により、このドライブユニットに接続されたモータの停止状態からの望ましくない起動を防止します。

モータへのエネルギー供給を安全に分離するための電磁接触器は特に必要ではなくなります。

- 電磁接触器は、「電磁接触器制御」機能(NCU 端子 X132.10)で制御されます。電磁接触器(A 接点)の信号ステータスを返すことができます(NCU 端子 X132.4)。この制御によって、電磁接触器は確実に定義された形で切り替わるので、電磁接触器や電源装置の過負荷、損傷が防止されます。

通知

説明した制御は、必要な安全カテゴリに従って、安全コントローラでロックをかけてください。

6.5 適用例 5

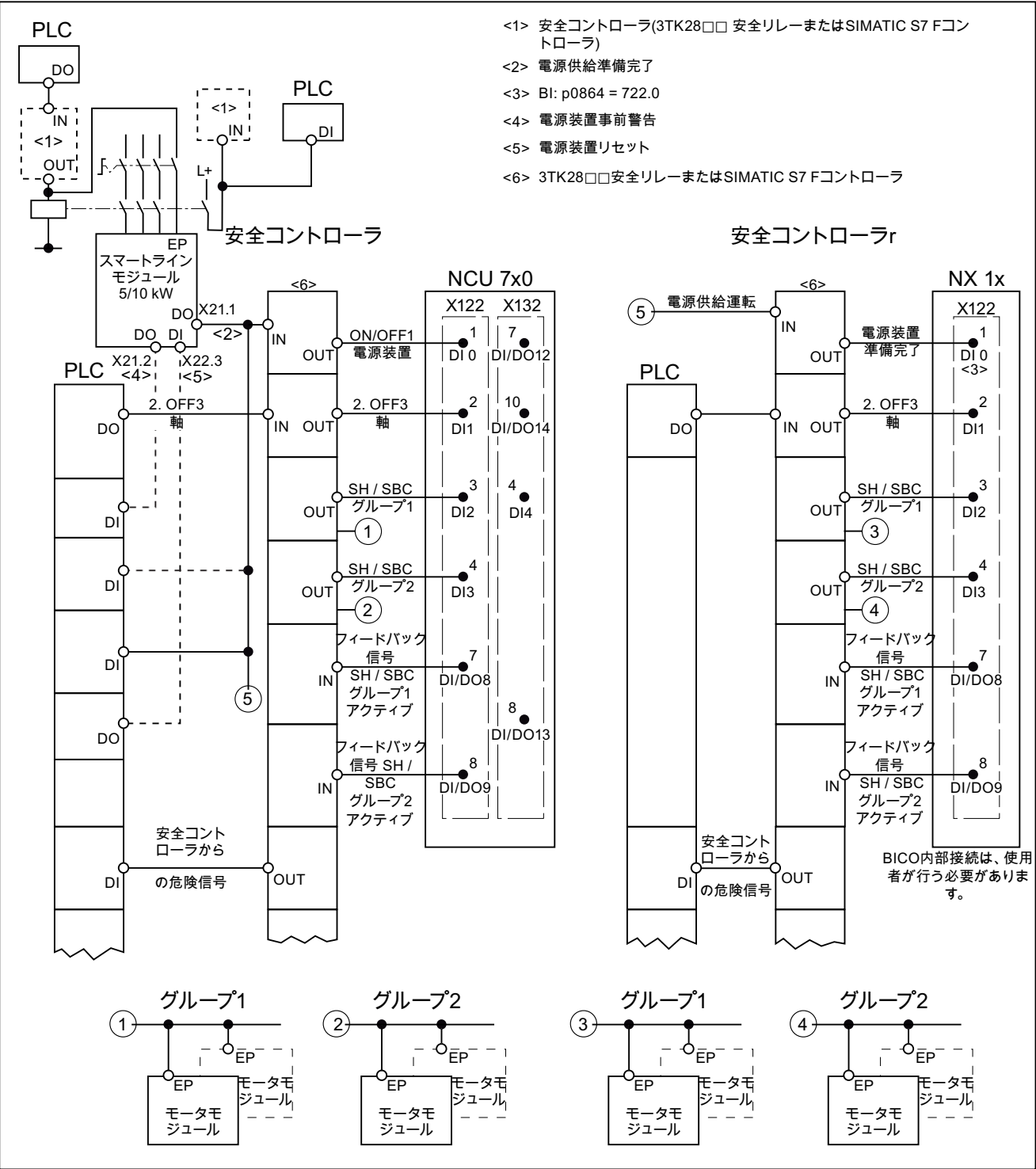


図 6-5 DRIVE-CLiQ なし電源装置(SLM 5 kW~10 kW)、SINAMICS によるドライブ内蔵 SH/SBC 安全機能と、安全制御付き電磁接触器を使用

PLC 入力信号の内部接続

- 「電源装置準備完了」(SLM 端子 X21.1)

電源装置は、信号が 1 の場合に動作します。

PLC 出力信号の内部接続

通知
電磁接触器の安全制御と、SINAMICS によるドライブ内蔵 SH/SBC 安全機能を行うには、制御信号を安全リレー(3TK28)または SIMATIC F コントローラから供給してください。これは、必要な安全カテゴリに従って切り離しが行われるようにする唯一の方法です。

- "2. OFF3" (すべての軸)(NCU 端子 X122.2)

「2. OFF3」は、NCU のすべての軸に送られます。「2. OFF3」は、設けられた NX コンポーネントに内部接続してください(NX 端子 X122.2)。つまり、NX より下流の軸が使用可能信号を受け取ります。

注記
「2. OFF3」信号も、安全コントローラでロックをかけてください。

安全コントローラと NCU/NX コンポーネントの間の内部接続

- SH/SBC 機能は、2 つのチャネルを使用して、安全コントローラにより制御してください。

1 番目のチャネルは NCU/NX に配置します。

2 番目のチャネルはモータモジュールに配置します。

必要に応じて、適切なグループ(1/2)を形成することができます。このグループは、切り替え条件に応じて制御してください。SH/SBC 機能のフィードバックを、安全コントローラで評価してください。

NCU 7x0 コンポーネントの内部接続

- 「電源装置準備完了」 (SLM 端子 X21.1 と NCU 端子 X122.1 の間の接続)

電源装置を有効にした後、適正な運転が行われれば、「電源装置動作」ステータスが得られ、すべての軸(BI:p0864)が有効になります。この状態もまた、NX コンポーネントに送ってください(NX 端子:X122.1)。

DRIVE-CLiQ インタフェースなしスマートラインモジュールは、NCU の制御対象を使用してオン/オフ切り替えされません。この制御は、このスマートラインモジュールの端子経由のみで行われます(たとえば PLC やハードウェアコントローラなどから)。

注記

「電源装置準備完了」信号も、安全コントローラでロックをかけてください。

電磁接触器制御

注記

SINAMICS (「安全停止」と「安全ブレーキ制御」)安全機能は、IEC 61508 に準拠した安全度水準 2(SIL2)の要件を満たしています。これは、DIN EN 954-1 および DIN VDE 0801 に準拠した制御カテゴリ 3 に対応します。

「安全停止」機能により、このドライブユニットに接続されたモータの停止状態からの望ましくない起動を防止します。

モータへのエネルギー供給を安全に分離するための電磁接触器は特に必要ではなくなります。

電磁接触器は、外部 PLC またはハードウェアコントローラから制御してください。

NCU による制御対象を使用した内部電磁接触器制御は、行うことができません。

この制御では、以下の有効/無効化条件を遵守してください(「電磁接触器制御」の章も参照)。

PLC 入力信号

- 「電磁接触器フィードバック」

電磁接触器の切り替えステータスを問い合わせます。

PLC 出力信号

- 「電磁接触器制御」

有効/無効化条件を考慮して、電磁接触器を制御します。

注意
指定された条件を遵守しない場合、電磁接触器と電源装置が損傷を受ける可能性があります。

通知
説明した制御は、必要な安全カテゴリに従って、安全コントローラでロックをかけてください。

スマートラインモジュール運転

DRIVE-CLiQ インタフェースなしスマートラインモジュールは、NCU の制御対象を使用してオン/オフ切り替えされません。この制御は、このスマートラインモジュールの端子経由のみで行われます(たとえば PLC やハードウェアコントローラなどから)。

PLC 入力信号の内部接続

- 「電源装置準備完了」(SLM 端子 X21.1)

電源装置が運転可能です。

- 「電源装置事前警告」(SLM 端子 X21.2)

過熱の事前警告です。

PLC 出力信号の内部接続

- 「電源装置リセット」(SLM 端子 X22.3)

保留中エラーのリセット

6.6 適用例 6

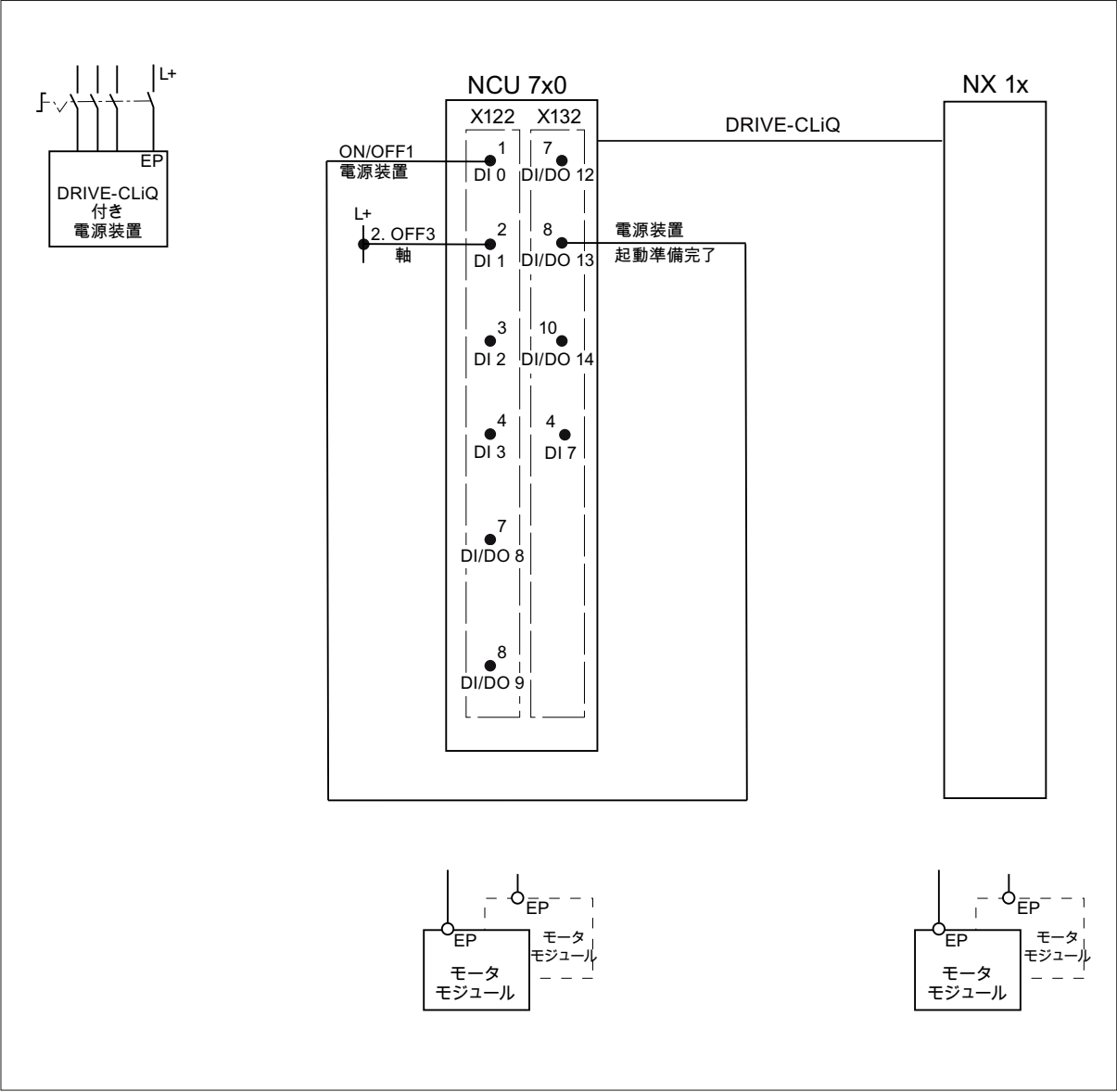


図 6-6 DRIVE-CLiQ 付き電源装置(SLM/ALM 16 kW~120 kW)、SINUMERIK システム/ドライブ内蔵安全機能を使用

NCU コンポーネントへの内部接続

- 「電源装置準備完了」(NCU 端子 X132.8)
電源装置は、信号が 1 の場合に準備完了になります。
- 「ON/OFF1 ラインモジュール」(NCU 端子 X122.1)
0/1 立ち上がりにより電源装置が有効になります。制御には、「電源装置準備完了」信号(NCU 端子 X132.8)が使用されます。
- "2. OFF3" (すべての軸)(NCU 端子 X122.2)
「2. OFF3」は、NCU のすべての軸に送られます。この入力は、DC 24 V と内部で接続されています。

NX コンポーネントへの内部接続

- "2. OFF3" (すべての軸)(NCU 端子 X122.2)
「2. OFF3」は、NX のすべての軸に送られます。この入力は、DC 24 V と内部で接続されています。

NCU コンポーネントと NX コンポーネントの間の内部接続

- 電源装置を有効にした後、適正な運転が行われれば、「電源装置動作」ステータスが得られ、すべての軸(BI:p0864)が有効になります。この状態もまた、NX コンポーネントに送ってください(NCU 端子 X132.7 と NX 端子:X122.1)。

電源装置の運転

NCU の電源投入後、電源装置は自動的に有効になります。

安全制御の実現

システム/ドライブ内蔵の安全機能は、以下の処理を実行します。したがって、外部安全リレーや安全コントローラはもう必要ありません。NCU/NX およびモータモジュールによる SH/SBC 機能の端子制御は、システムでその機能が制御されるので、特に必要ではなくなりました。

SINAMICS (「安全停止」と「安全ブレーキ制御」)安全機能は、IEC 61508 に準拠した安全度水準 2(SIL2)の要件を満たしています。これは、DIN EN 954-1 および DIN VDE 0801 に準拠した制御カテゴリ 3 に対応します。「安全停止」機能により、このドライブユニットに接続されたモータの停止状態からの望ましくない起動を防止します。

モータへのエネルギー供給を安全に分離するための電磁接触器は特に必要ではなくなります。

通知

サービス作業を行うときは、電源を取り外し、必要に応じて断路器ユニットをオフしてください。

6.7 適用例 7

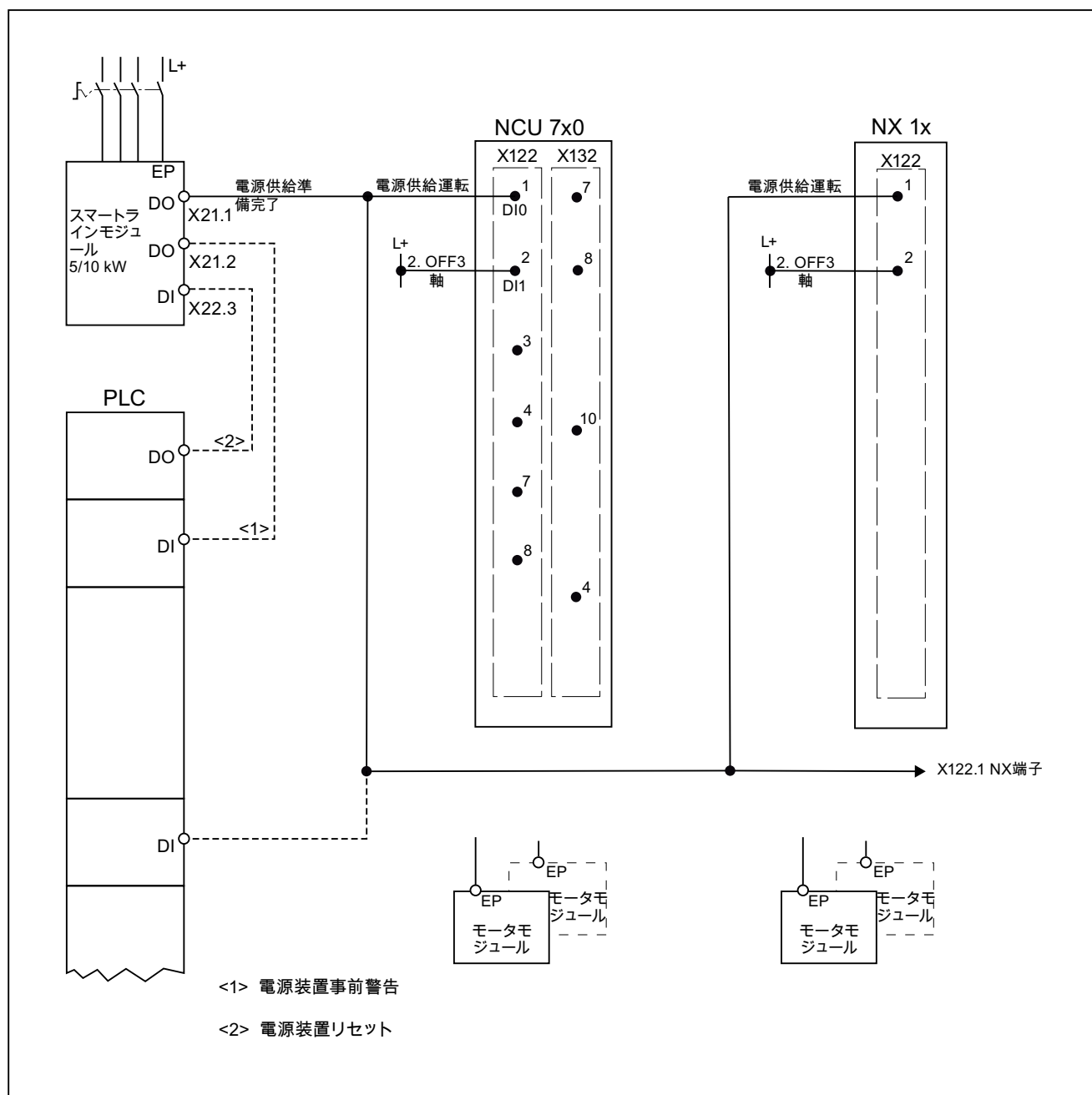


図 6-7 DRIVE-CLiQ なし電源装置 (SLM 5/10 kW)、SINUMERIK システム/ドライブ内蔵安全機能を使用

NCU 7x0 コンポーネントの内部接続

- 「電源装置準備完了」 (SLM 端子 X21.1 と NCU 端子 X122.1 の間の接続)

電源装置を有効にした後、適正な運転が行われれば、「電源装置動作」ステータスが得られ、すべての軸(BI:p0864)が有効になります。この状態もまた、NX コンポーネントに送ってください(NX 端子:X122.1)。

- "2. OFF3" (すべての軸)(NCU 端子 X122.2)

「2. OFF3」は、NCU のすべての軸に送られます。この入力は、DC 24 V と内部で接続されています。

NX コンポーネントへの内部接続

- "2. OFF3" (すべての軸)(NCU 端子 X122.2)

「2. OFF3」は、NX のすべての軸に送られます。この入力は、DC 24 V と内部で接続されています。

スマートラインモジュール運転

DRIVE-CLiQ インタフェースなしスマートラインモジュールは、NCU の制御対象を使用してオン/オフ切り替えされません。この制御は、このスマートラインモジュールの端子経由のみで行われます(たとえば PLC やハードウェアコントローラなどから)。

PLC 入力信号の内部接続

- 「電源装置準備完了」 (SLM 端子 X21.1)

電源装置が運転可能です。

- 「電源装置事前警告」 (SLM 端子 X21.2)

過熱の事前警告です。

PLC 出力信号の内部接続

- 「電源装置リセット」 (SLM 端子 X22.3)

保留中エラーのリセット

安全制御の実現

システム/ドライブ内蔵の安全機能は、以下の処理を実行します。したがって、外部安全リレーや安全コントローラはもう必要ありません。NCU/NX およびモータモジュールによる SH/SBC 機能の端子制御は、システムでその機能が制御されるので、特に必要ではなくなりました。

SINAMICS (「安全停止」と「安全ブレーキ制御」)安全機能は、IEC 61508 に準拠した安全度水準 2(SIL2)の要件を満たしています。これは、DIN EN 954-1 および DIN VDE 0801 に準拠した制御カテゴリ 3 に対応します。「安全停止」機能により、このドライブユニットに接続されたモータの停止状態からの望ましくない起動を防止します。

モータへのエネルギー供給を安全に分離するための電磁接触器は特に必要ではなくなります。

サービス作業を行うときは、電源を取り外し、必要に応じて断路器ユニットをオフしてください。

6.7 適用例 7

典型的な回路図

7.1 接続に関する注意事項、技術仕様、機器選定

代表的な回路図に記載されているドライブコンポーネント、安全開閉機器、コンタクタなどの設定には、現行の操作ガイド/総合セットアップガイド、カタログ、応用マニュアルにある関連接続注意事項および技術仕様を使用してください。

開閉機器の選択

- 3TK SIGUARD 安全組合わせ

代表的な回路図と、各機能の説明については、『「Safety Integrated」適用例』(注文番号: 6ZB5000-0AA01-0BA0)を参照してください。

- 強制開離接点

SIRIUS 3RT、3RH、-0BA1、3TH の電源接触器と補助接触器は、ZH1/457、IEC 60947-5-1 に準拠した強制開離補助接点付きを選択してください。

- 接点の信頼性

補助開閉器、開閉機器の切替え接点、および主電源スイッチは、遮断電流 $\leq 17\text{ V}$ 、 5 mA の信頼性のある切り替えに対応させてください。

- サージ保護

EMC および機能信頼性の理由から、開閉機器、コイル、インダクタンス、ブレーキなどはすべて、一般的には、開閉過電圧に対抗するための、RC 回路、バリスタ、ダイオード、およびダイオード組み合わせを使用して接続してください(機器内に組み込まれていない場合)。

これは、PLC 出力によって制御される開閉機器の場合もあてはまります。

注記

サージ保護を選択すると、本装置のスイッチオフ遅延に影響します。この影響は、設定の際に考慮してください。
上記の選択と技術仕様については、『LV10(低電圧開閉装置)カタログ』を参照してください。

制御盤の据え付け仕様と実施仕様

ドライブコンポーネントを据え付けるための制御盤を構成するには、選択時に以下の重要な仕様を遵守してください。

- DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Part 500)、低圧開閉装置組み合わせ
- DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Part 1)、機械、安全のための電気機器
- DIN VDE 0106 Part 100、感電保護装置
- EMC 指針(89/336 EEC)と低電圧指令(73/23/EEC)
- 関連する環境条件(ハウジング保護等級 IP...、設置場所の標高、周囲温度など)

7.2 典型的な回路図の機能説明

以下のセクションでは、典型的な回路図を使用して、ドライブ制御の個別の用途と機能について詳細に説明します。

まず、本システムの電源電圧への接続と、DC 24 V 電源について説明します。

PROFIBUS インタフェースまたはデジタルインタフェースを使用した上位の PLC への簡単な制御回路配線についても説明します。全般的なスイッチング注意事項を基に、追加の典型的な回路図で安全志向の機能について説明します。PLC コントローラは、調整されたドライブ制御の調整された実行命令を処理しますが、安全関連の機能は備えていません。

典型的な回路図の配置

- 回路マニュアル グループ=1
DC 24 V 電源のライン電源供給と作成
- 回路マニュアル グループ=2
電磁接触器/アクティブラインモジュール付き安全機能なしドライブグループ
- 回路マニュアル グループ=3
電磁接触器/スマートラインモジュール付き、DRIVE-CLiQ 接続なし、安全機能なし、電圧保護モジュール(VPM)によるモータ保護なしドライブグループ
- 回路マニュアル グループ=4
ドライブ内蔵安全機能を使用した非常時(非常停止)におけるドライブ装置またはドライブグループの有効/無効化/停止

- 回路マニュアル グループ=5
ドライブ内蔵安全機能を使用したドライブ装置の起動/停止/安全停止(軸固有)
- 回路マニュアル グループ=6
ドライブ装置またはドライブグループのオン/オフ; 非常時(非常停止)時の停止; SINUMERIK 840D sl のドライブ内蔵安全機能を使用した安全策; ET 200S 分散周辺装置

以下のセクションでは、指令値とフィードバック値の接続回路についてや、使用者の機械制御については、これ以上説明しません。つまり、一般的な形でのみ示します。

注記

危険解析/ リスク評価または形式 C 規格に基づいて、より低いカテゴリ(たとえば EN 954-1 の 1 か 2)に位置づけられる必要のある機械では、制御は一般に、示されている典型的な回路図から導きだしてから、簡単な単一チャネルシステム構造として構築することができます!

これは、たとえば、形式 C 規格に基づいて、ベースの機械とは異なる低い/高い制御カテゴリで構築する必要がある機械の下位エリア/下位機能にも当てはまります。たとえば、油圧/空気圧クランプ装置を、危険解析/ リスク評価後に、カテゴリ 4 に準拠して、2 本のハンドが付いた制御装置を使用する作業領域で制御する必要がある場合もあります。

注記

次の各典型的な回路図には、使用者側の機械制御に対する、安全関連または、その他可能性のある機械固有の必須のインターロックは含まれていません。

7.3 回路マニュアル グループ =1

電源供給ラインと、DC 24 V 電源の生成

- 主電源スイッチを備えた電源供給ライン
- ラインモジュール用のヒューズを備えた電源コンセント
- ドライブグループ用の DC 24 V 電源
- その他のコンシューマ装置用の DC 24 V 電源

機器の選択:

=1.-Q11 スイッチオフ用先行補助開閉器付きディスコネクタユニット

ディスコネクタユニットは、電力供給から電気機器を切り離します。ディスコネクタユニットは、機械の運転中はオフしないようにしてください。

選択については、本書および『LV10/NC61 カタログ』を参照してください。先行補助開閉器は、ラインモジュールを有効にするために必要です。

=1.-F23 ラインモジュール用の過電流保護

=1.-Q24 必要に応じて、ヒューズまたは小型サーキットブレーカを使用することが
=1.-Q26 できます。関連する安全特性の指定を遵守してください。

=1.-Q27 配置については、『製品マニュアル ブックサイズ電源ユニット』を参照してください。選択については、『NC61 カタログ』を参照してください。

=2.-Q15 電磁接触器

オプションで、電磁接触器を使用することができます。セクション 電磁接触器制御 (ページ 113) または Safety Integrated (ページ 97) も参照してください。選択については、『NC61 カタログ』を参照してください。

=1.-V23 ラインフィルタ

=1.-V24 『製品マニュアル ブックサイズ電源ユニット』を参照してください。
=1.-V27 選択については、『NC61 カタログ』を参照してください。

- =1.-R23 ラインリアクトル
- =1.-R24 『製品マニュアルブックサイズ電源ユニット』を参照してください。
- =1.-R26 選択については、『NC61 カタログ』を参照してください。
- =1.-R27
- =1.-T31 **SINAMICS コンポーネント用の SITOP 電源の DC 24 V 電源**
- =1.-T33 ドライブグループと外部コンポーネントのための電源バスバー用の別
- =1.-T36 電源(DC 24 V、20 A)。配置では、個別の SINAMICS コンポーネント
の対応する消費電力を考慮してください。電源バスバーの最大合計電
流は、DC 20 A です。
- 『製品マニュアルブックサイズ電源ユニット』を参照してください。
『KT10.1 カタログ』を参照してください。
- =1.-T41 **補助コンポーネント用の SITOP 電源の DC 24 V 電源**
- コントローラとバルブ、コンタクタなどの補助コンポーネント用の別
電源(DC 24 V)。
- 『製品マニュアルブックサイズ電源ユニット』を参照してください。
『KT10.1 カタログ』を参照してください。
- =1.-Q31 **電源ユニットの保護**
- =1.-Q33 『製品マニュアルブックサイズ電源ユニット』を参照してください。
- =1.-Q36 『KT10.1 カタログ』を参照してください。
- =1.-Q41
- =1.-F42...-F48 **個別回路の保護**
- =1.-F52...-F58 各回路の電位割り当ては、自由に選択されます。個々のコンポーネン
- =1.-F62...-F64 トを保護するには、工作機械メーカーから提供される詳細仕様の最大許
容値を遵守してください。過負荷/短絡保護についても遵守してくだ
さい。
- 『製品マニュアルブックサイズ電源ユニット』を参照してください。
『KT10.1 カタログ』を参照してください。

オートメーションシステムの電源供給ラインと電源は、以下の代表的な回路図に示され
ているように提供されます。

7.3 回路マニュアルグループ=1

回路マニュアル グループ例 =1

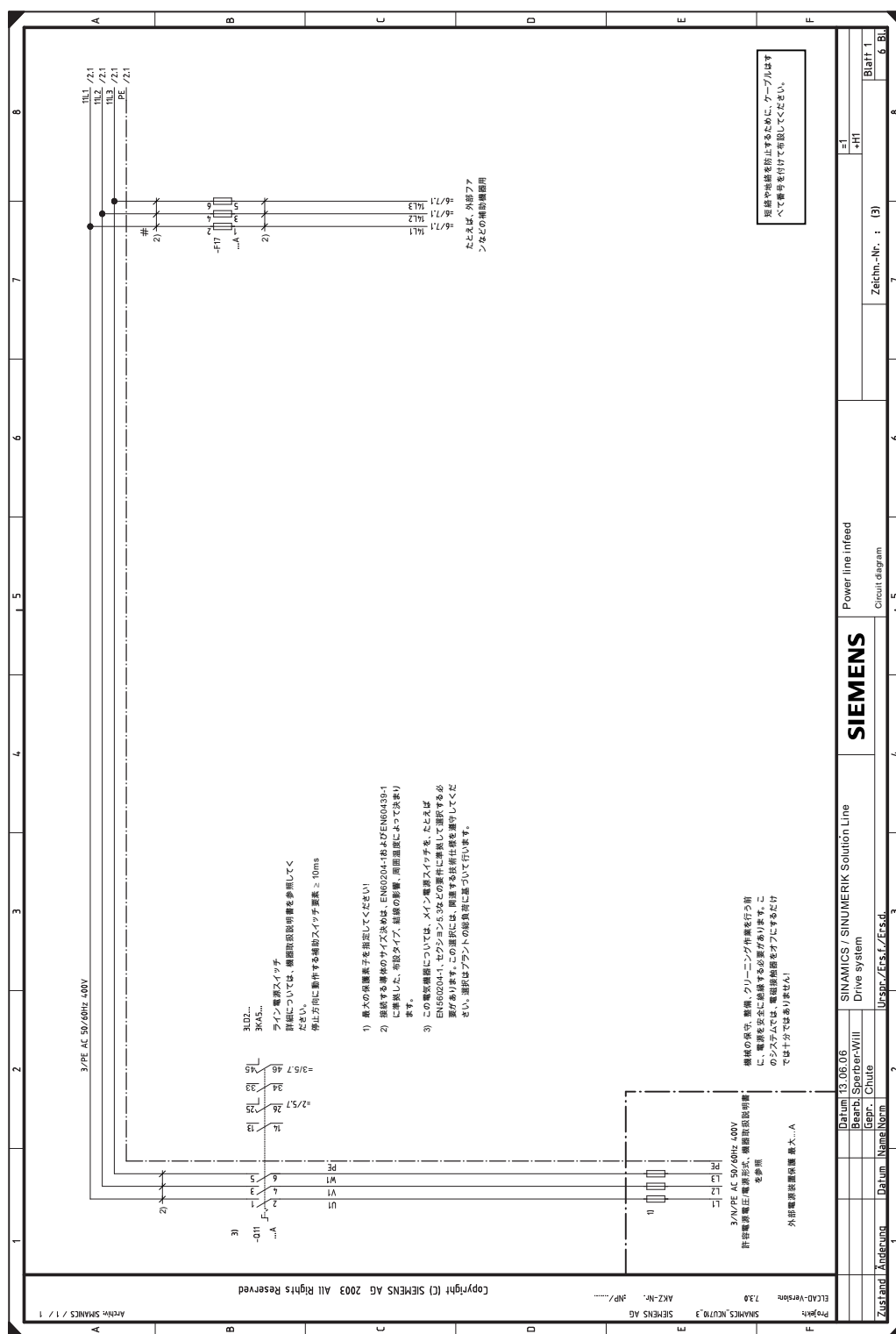


図 7-1 回路マニュアル グループ例 =1、ページ 1

7.3 回路マニュアル グループ=1

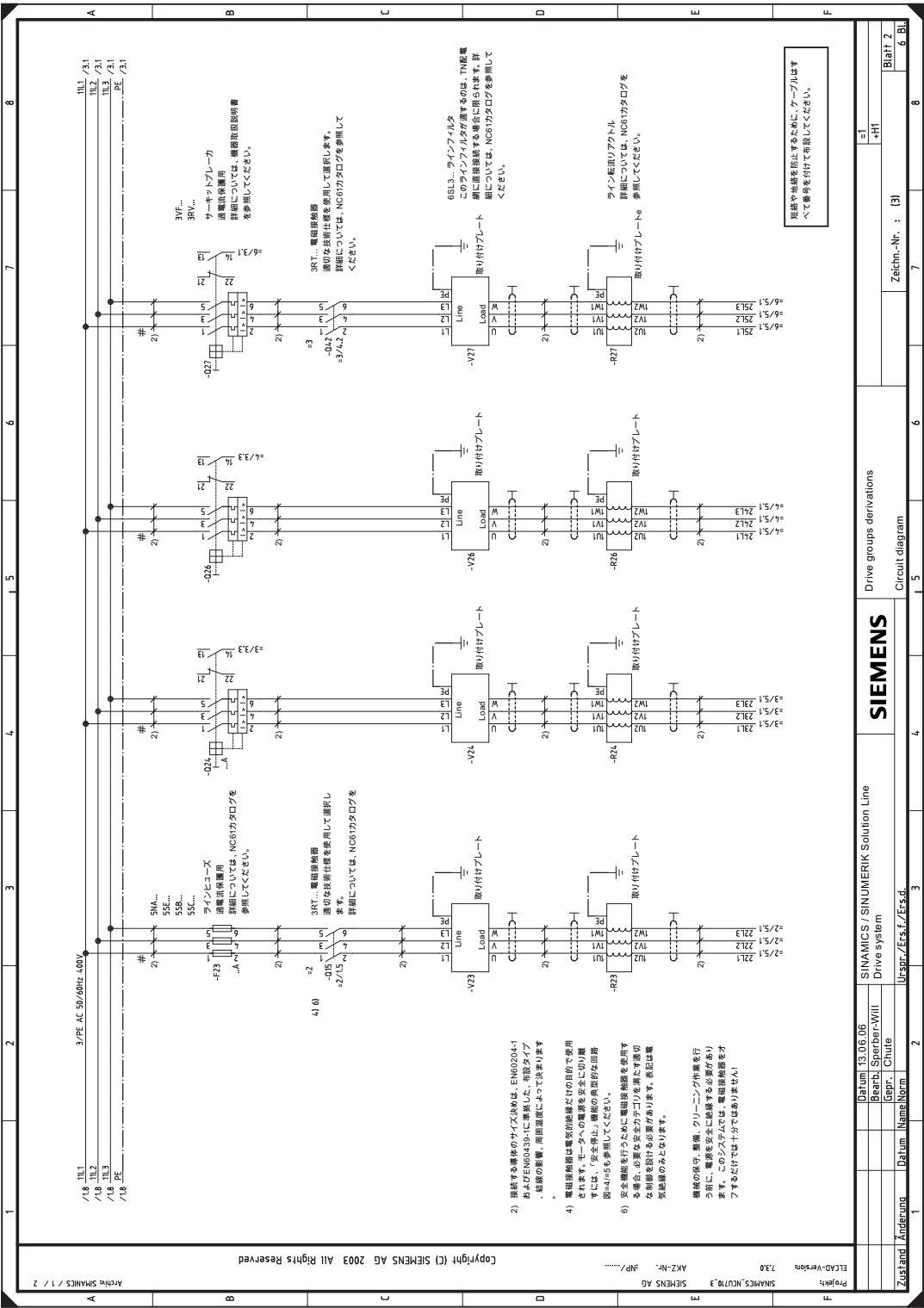


図 7-2 回路マニュアル グループ例=1、ページ 2

7.3 回路マニュアル グループ =1

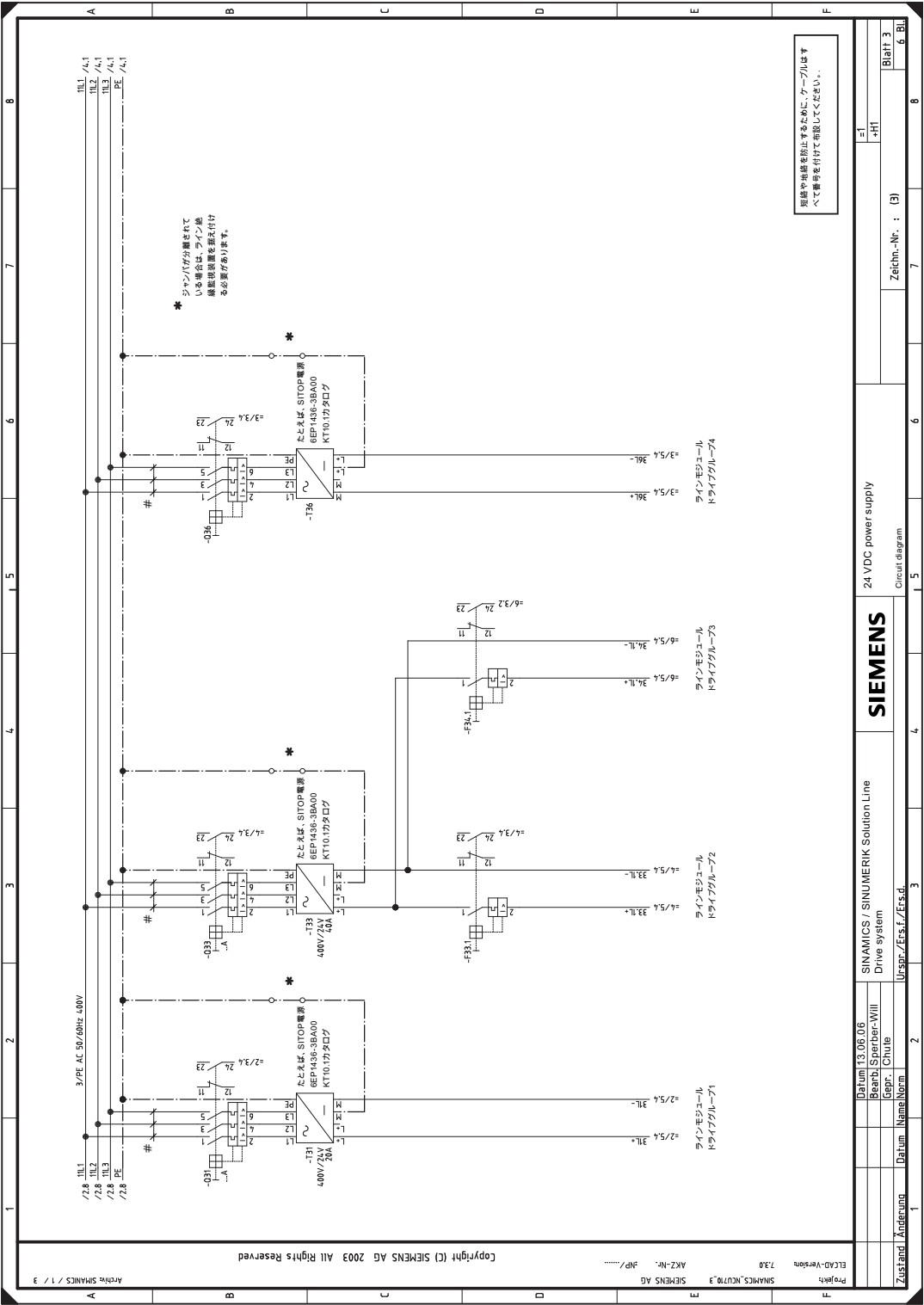
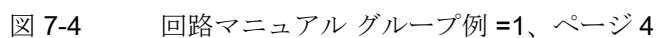


図 7-3 回路マニュアル グループ例 =1、ページ 3



7.3 回路マニュアルグループ=1

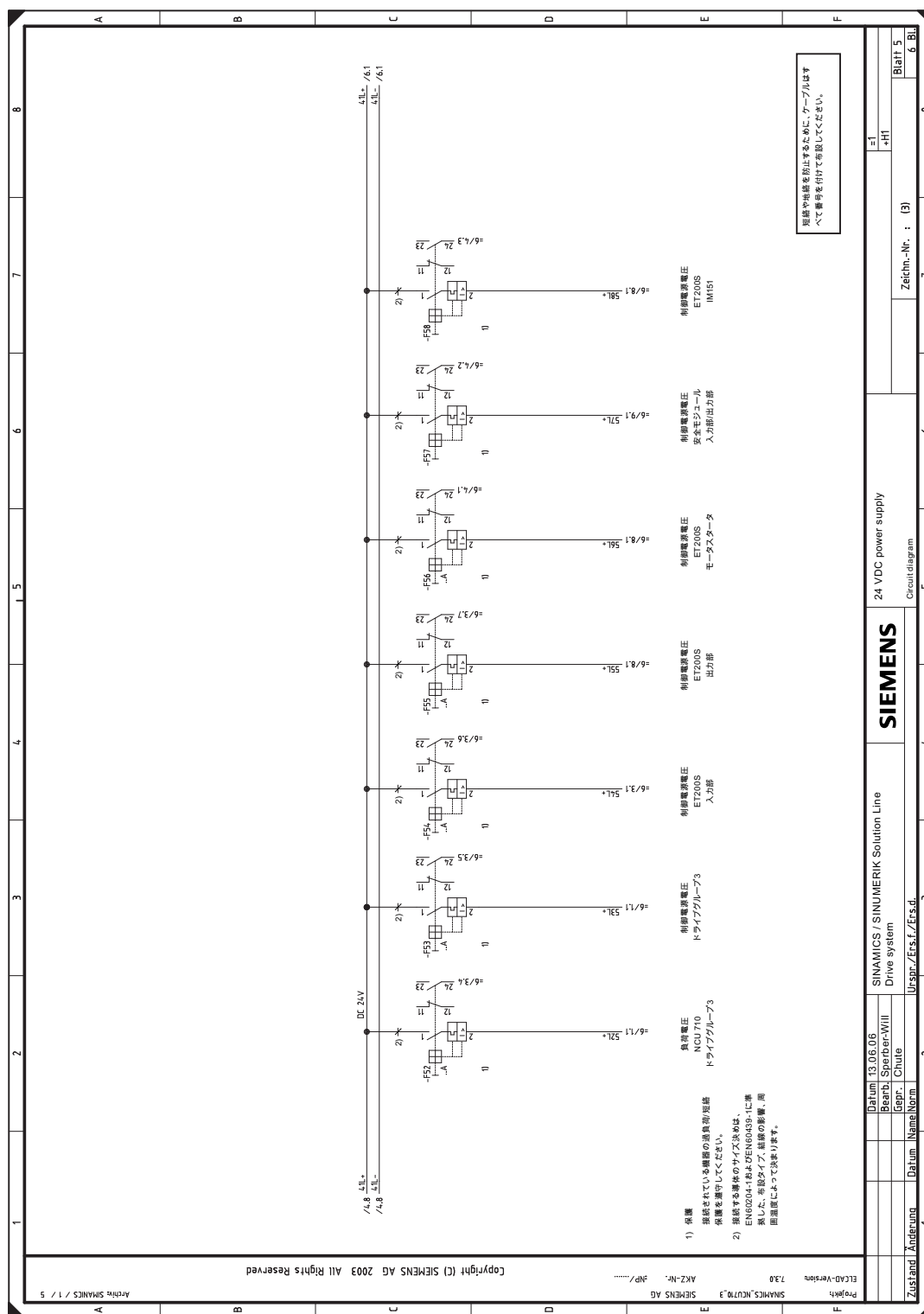
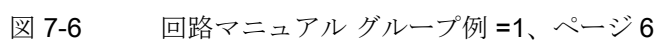


図 7-5 回路マニュアル グループ例 =1、ページ 5



7.4 回路マニュアル グループ =2

安全機能なし、電磁接触器ありのドライブグループ

- NCU 710 の電源(=2.-K11)
- NCU 710 への制御信号(=2.-K11)
- 電源ユニットへの DRIVE-CLiQ 接続
- 分散周辺機器への PROFIBUS 接続(=2.-K31)
- 分散周辺機器への制御信号
- コントロールユニットによる電磁接触器の制御(=2.-Q15)
- 主電源スイッチの補助接点を備えたラインモジュールの電源と制御(=2.-Q51)
- 1 軸モータモジュールの電源と制御(=2.-Q61; =2.-Q51)
- モータモジュールへのモータ、保持ブレーキ、および SMC20 センサーシステムの接続(=2.-K66; 2.K76)

アプリケーション

ドライブグループは、NCU 7x0 コントロールユニット(=2.-K11)、ラインモジュール(=2.-Q51)、および 2 台のモータモジュール(=2.-Q61/Q71)で構成されます。

コントロールユニットが常に多軸運転を行うように設計されていれば、たとえばアクティブラインモジュールやモータモジュールからなるドライブグループ一式の通信および開/閉ループ制御機能を、コントロールユニットで実行することができます。DRIVE-CLiQ は、コントロールユニットと接続された SINAMICS コンポーネントの間の通信に使用されます。

機能

- NCU 710 コントロールユニットと PLC の間の信号交換
- 外部状態のインタロックと故障メッセージ:

ON/OFF コマンドでインタロックするには、小型サーキットブレーカ(=1.-F42, F44, F45)やサーキットブレーカ(=1.-Q31, Q41)の監視などに関係する、外部故障メッセージが必要になる場合もあります。メッセージは、操作パネルに適切に表示させることができます。

- コンポーネントステータスのインタロックとシステムアラーム:

アラームの情報や重要度に応じて、いくつかの内部状態信号を **ON/OFF** コマンド、コントローラ有効などとリンクすることができます。あるいは、場合によってはそうしてください。

- 電磁接触器制御:

内部の制御ロジックは、オプション電磁接触器の制御と監視(=2.-Q15)を処理します。この電磁接触器は、アクティブラインモジュールの **ON/OFF** と使用可能信号に応じて切り替わります。

- アクティブラインモジュールからの使用許可信号:

アクティブラインモジュール(=2.-Q51)では、パルス許可デジタル入力(-X21: 3/ 4)の保護回路は必須です。主電源スイッチを使用して、ドライブグループをオフする前に、アクティブラインモジュールのパルス許可入力を無効にしてください。これにはたとえば、主電源スイッチの先行(≤ 10 ms)無効化補助開閉器を使用します。

「電源供給準備完了」信号は、ラインモジュールが正しく動作し、DC リンクが適切に起動した場合に限って有効になります。

- モータモジュールの有効化:

モータモジュールを有効にするには、ラインモジュールからの「電源供給準備完了」信号を、接続されているすべてのモータモジュールで同時にオンしてください。この内部接続は、コントロールユニットの制御対象内部で行われます。

7.4 回路マニュアルグループ=2

回路マニュアル グループ例 =2

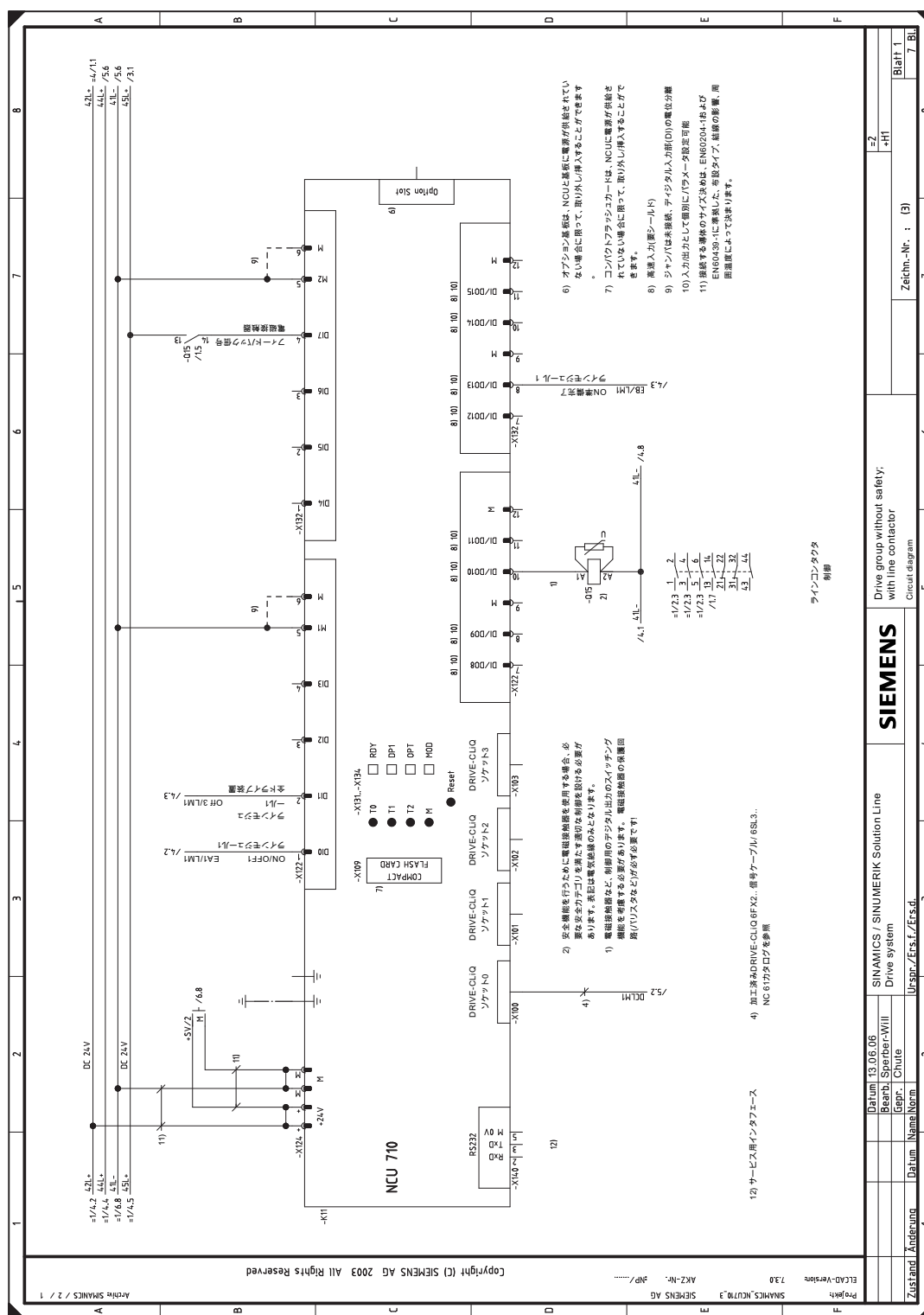
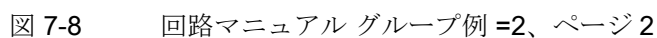


図 7-7 回路マニュアル グループ例 =2、ページ 1



7.4 回路マニュアルグループ°=2

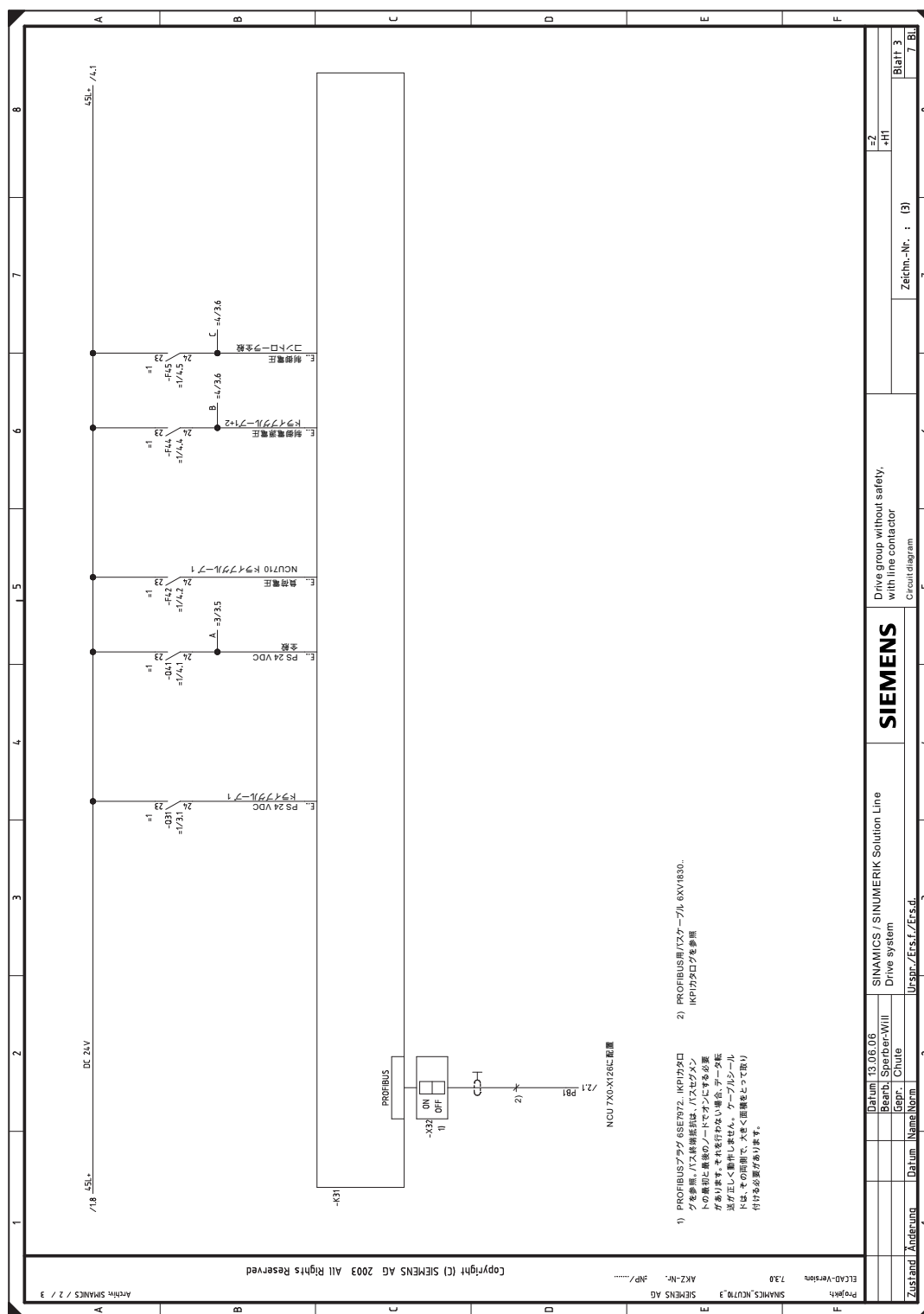


図 7-9 回路マニュアル グループ例 =2、ページ 3

7.4 回路マニュアル グループ =2

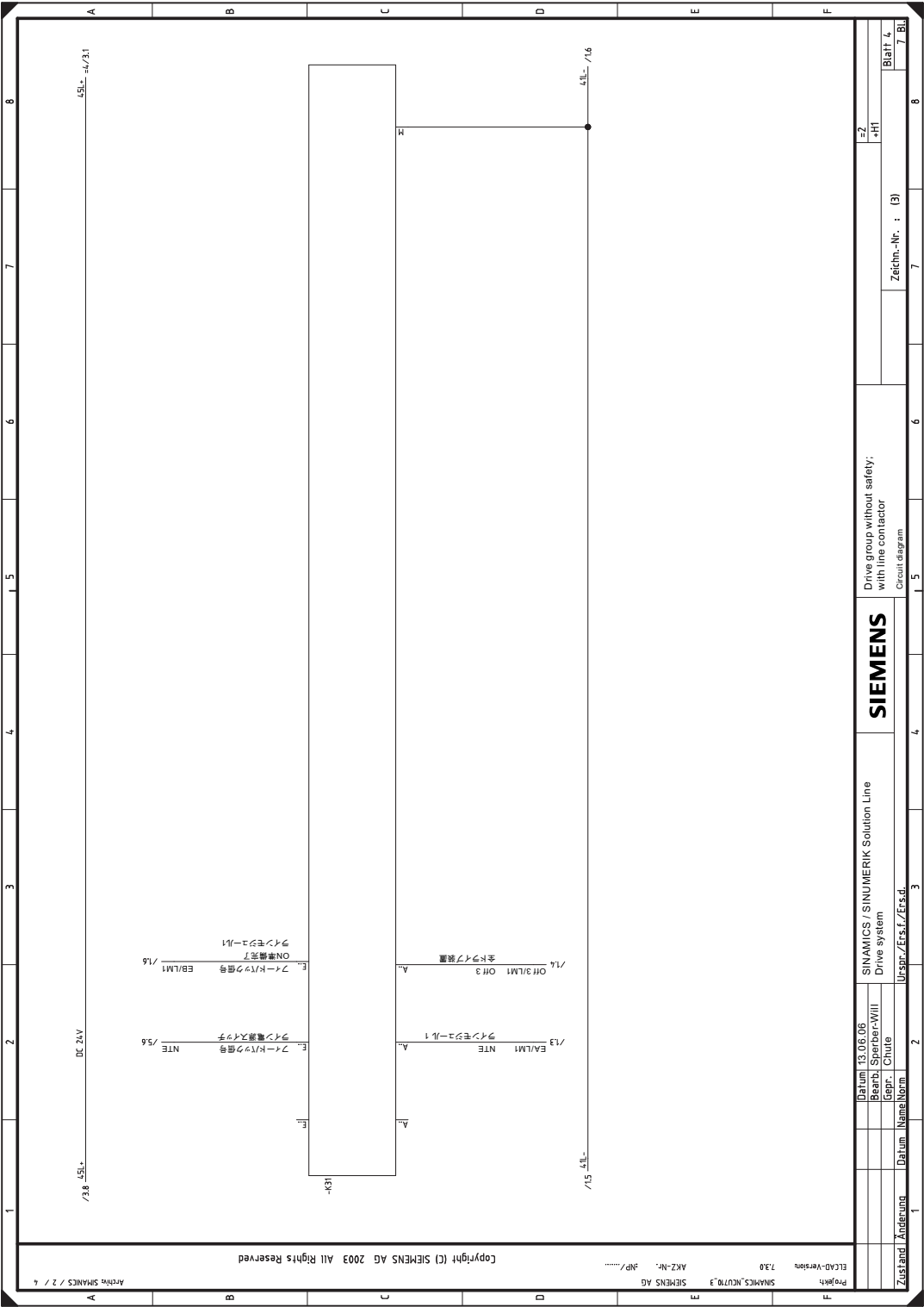


図 7-10 回路マニュアル グループ例 =2、ページ 4

7.4 回路マニュアルグループ°=2

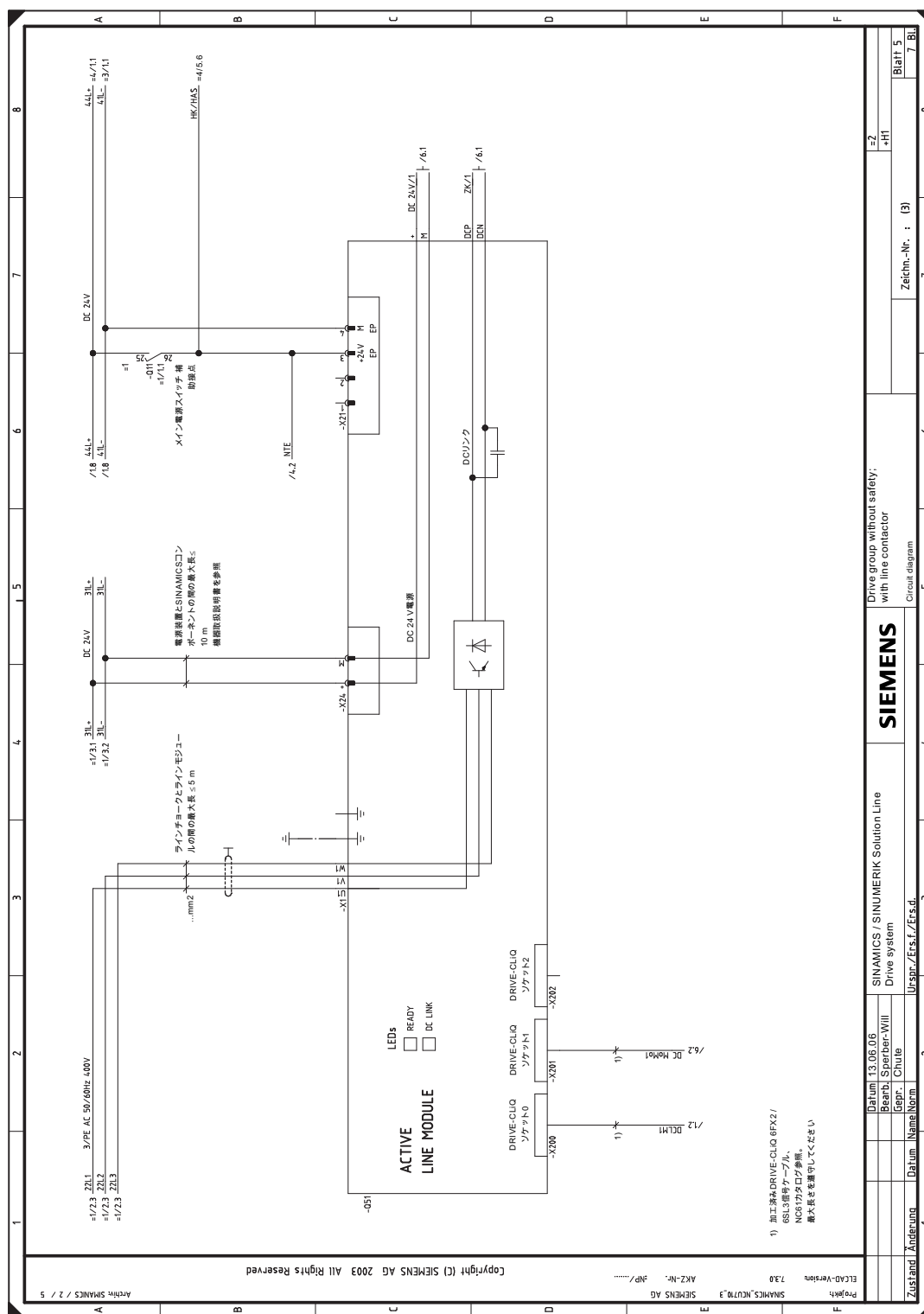
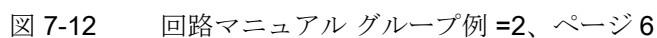


図 7-11 回路マニュアル グループ例 =2、ページ 5



7.4 回路マニュアルグループ°=2

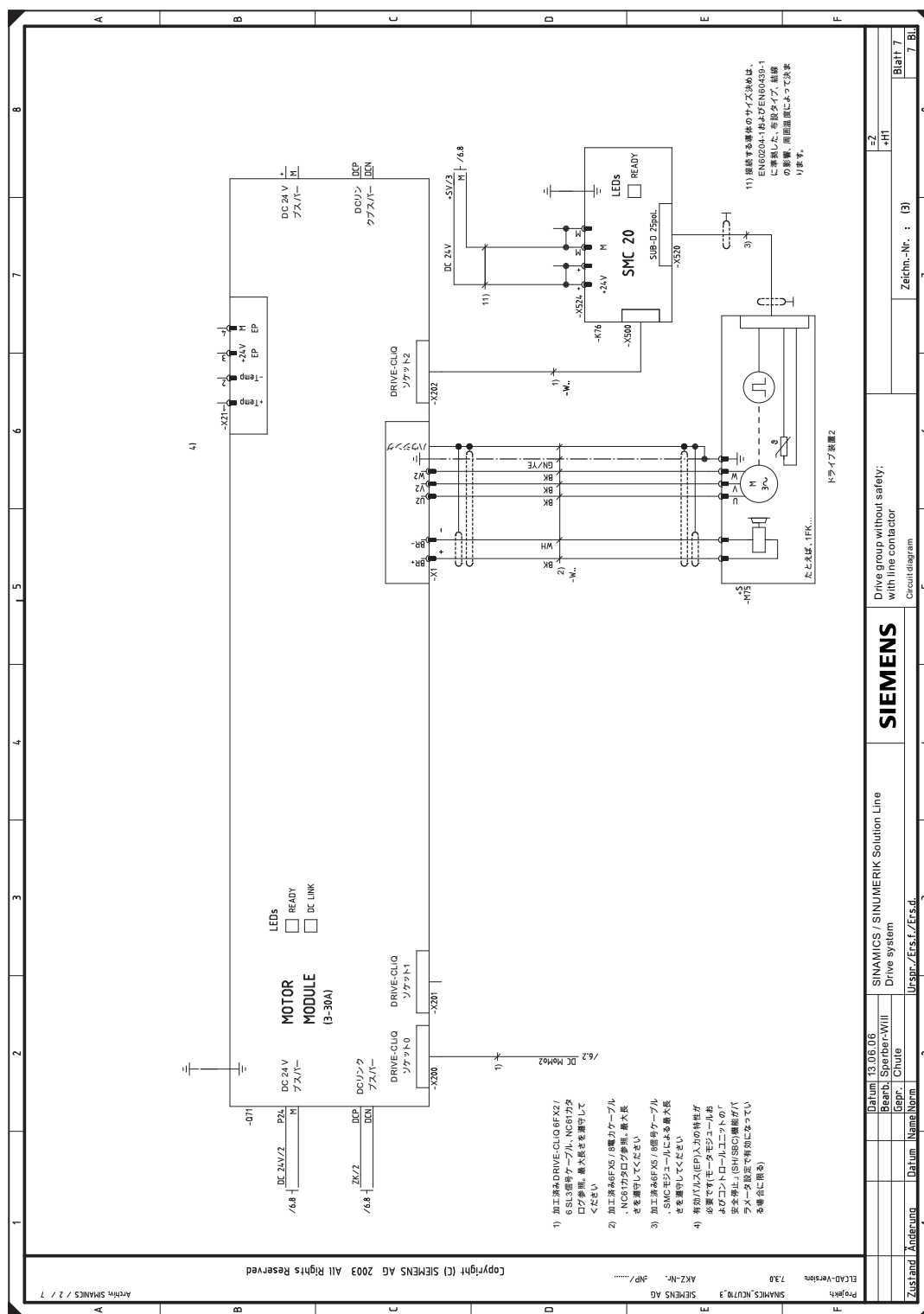


図 7-13 回路マニュアル グループ例 =2、ページ 7

7.5 回路マニュアル グループ =3

電磁接触器付きドライブグループ、DRIVE-CLiQ 接続なしスマートラインモジュール、安全機能なし、電圧保護モジュール(VPM)なしモータ保護

- NCU 710 の電源(=3.-K11)
- NCU への制御信号; 標準マクロ仕様によるデジタル入力とデジタル出力
- モータモジュールへの DRIVE-CLiQ 接続
- 分散周辺機器への PROFIBUS 接続
- 主電源スイッチの補助接点を備えた、スマートラインモジュールの電源と制御(=3.-Q51)
- 1 軸モータモジュールの電源と制御
- モータモジュールへのモータ、保持ブレーキ、およびセンサーシステムの接続(=3.-Q61)
- モータモジュール(=3.-Q71)へのモータおよび別のセンサーシステム(=3.-B78)の接続
- 電圧保護モジュール(VPM)によるモータ保護(=3.-F75)

このドライブグループは、コントロールユニット(=3.-K11)、スマートラインモジュール(=3.-Q51)、2 つのモータモジュール(=3.-Q61、=3.-Q71)、電圧保護モジュール(=3.-F75)、SIMAG H2 (=3.B78)フィードバック値センサから構成されます。DRIVE-CLiQ 接続は、コントロールユニットとモータモジュールの間の通信に使用されます。

機能

- 信号交換
NCU 710 コントロールユニットと PLC の間の信号交換
- 外部状態のインタロックと故障メッセージ
ON/OFF コマンドでインタロックするには、安全遮断器(=1.-F62、=1.-F63、=1.-F64)やサーキットブレーカ(=1.-Q36、=1.-Q41)の監視などの、外部故障メッセージが必要になる場合もあります。メッセージは、操作パネルに適切に表示させることができます。
- コンポーネントステータスのインタロックとシステムアラーム
アラームの情報や重要度に応じて、いくつかの内部状態信号を ON/OFF コマンド、コントローラ有効などとリンクすることができます。あるいは、場合によってはそうしてください。

- スマートラインモジュール(5/10 kW)からの許可信号

スマートラインモジュール(=3.-Q51)では、パルス許可デジタル入力(X21: 3/ 4)の保護回路は必須です。主電源スイッチを使用して、ドライブグループをオフする前に、スマートラインモジュールのパルス許可入力を無効にしてください。これにはたとえば、主電源スイッチの先行(<= 10 ms)補助スイッチを使用します。「電源供給準備完了」信号は、スマートラインモジュールが正しく動作し、DC リンクが適切に起動した場合に限って有効になります。

- 電磁接触器制御

PLCを使用して、電磁接触器を制御します。これは、ラインモジュール 5/10 kW(DRIVE-CLiQなし)が、制御/監視用の内部制御ロジックをもっていないからです。適切な有効/無効化条件を遵守してください。セクション 電磁接触器制御 (ページ 113)も参照してください。

- PLC とスマートラインモジュール(5/10 kW)の間の信号交換

スマートラインモジュール(5/10 kW)は DRIVE-CLiQ 接続を備えていないので、スマートラインモジュールと PLC の間の信号交換には、デジタル信号を使用します。

- モータモジュールの有効化

モータモジュールを有効にするには、ラインモジュールからの「電源供給準備完了」信号を、接続されているすべてのモータモジュールで同時にオンしてください。この信号内部接続は、コントロールユニットのドライブモジュール内部でおこなわれます。

- 1FE モータ用のモータ保護

1FE モータを過電圧から保護するために、電圧保護モジュール(VPM)が用意されています。VPM からの信号接点は、コントロールユニットと内部接続してください。VPM が起動されると、対応する軸の OFF2 (=3.-K11、X132:10、DI/DO 14)が開始されます。

- 1FE モータのセンサ接続

1FE モータは内部センサを備えていないので、SMC20 モジュールを使用して、モータモジュールへ別の外部センサ(たとえば SIMAG H2)を接続してください。

回路マニュアル グループ例 =3

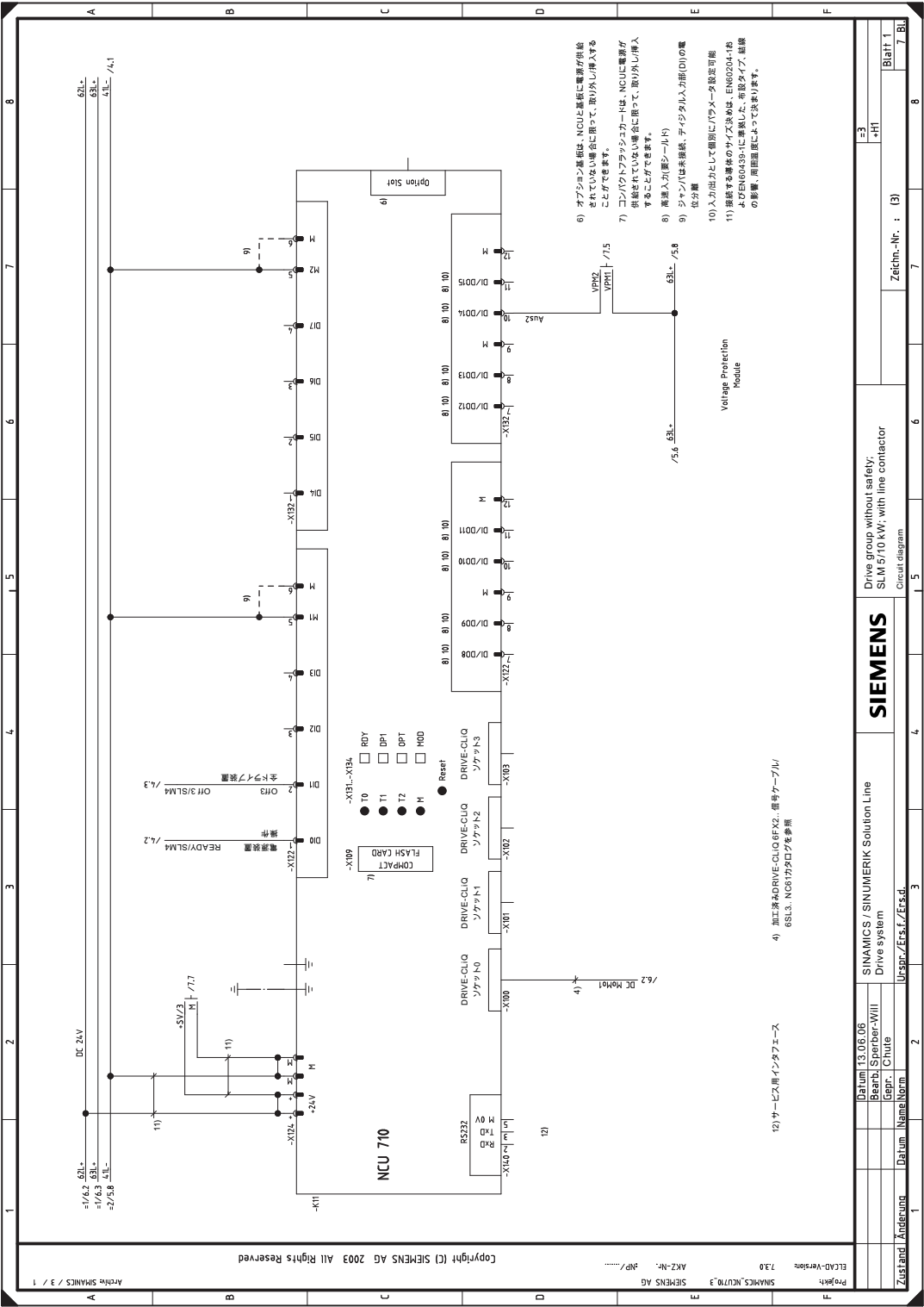


図 7-14 回路マニュアル グループ例 =3、ページ 1

7.5 回路マニュアル グループ =3

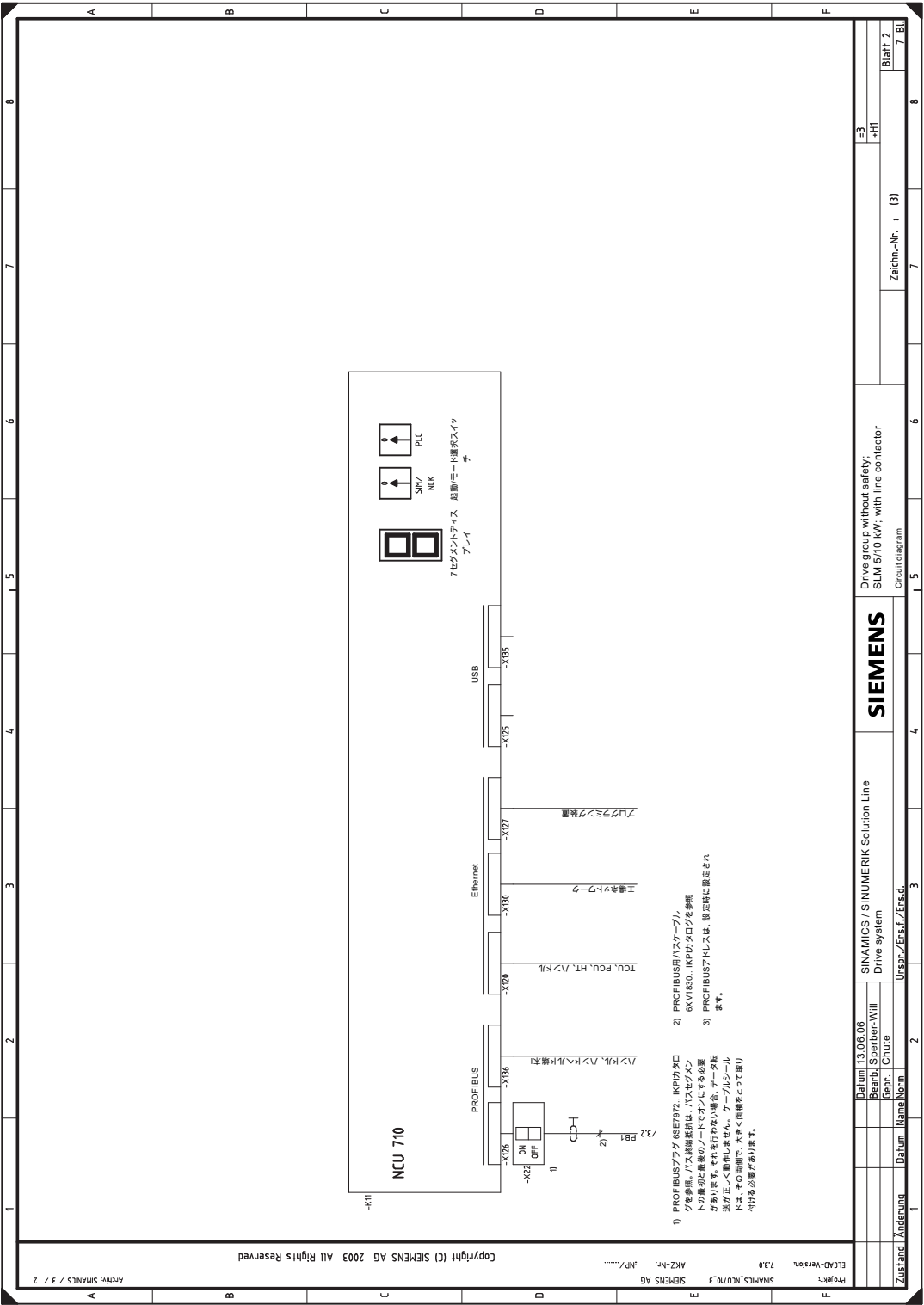
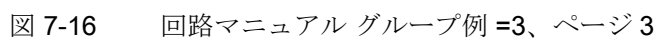


図 7-15 回路マニュアル グループ例 =3、ページ 2



7.5 回路マニュアル グループ =3

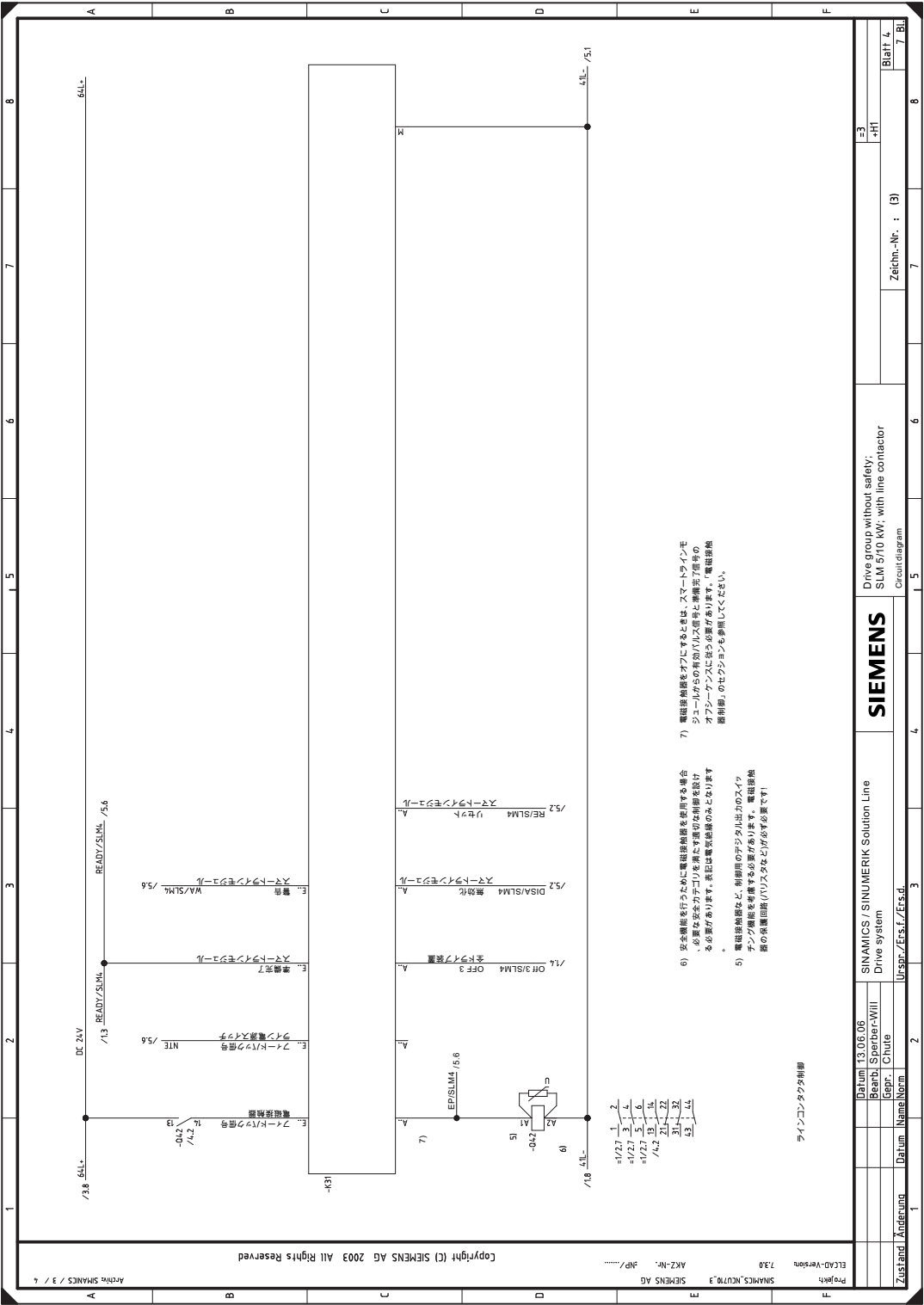


図 7-17 回路マニュアル グループ例 =3、ページ 4

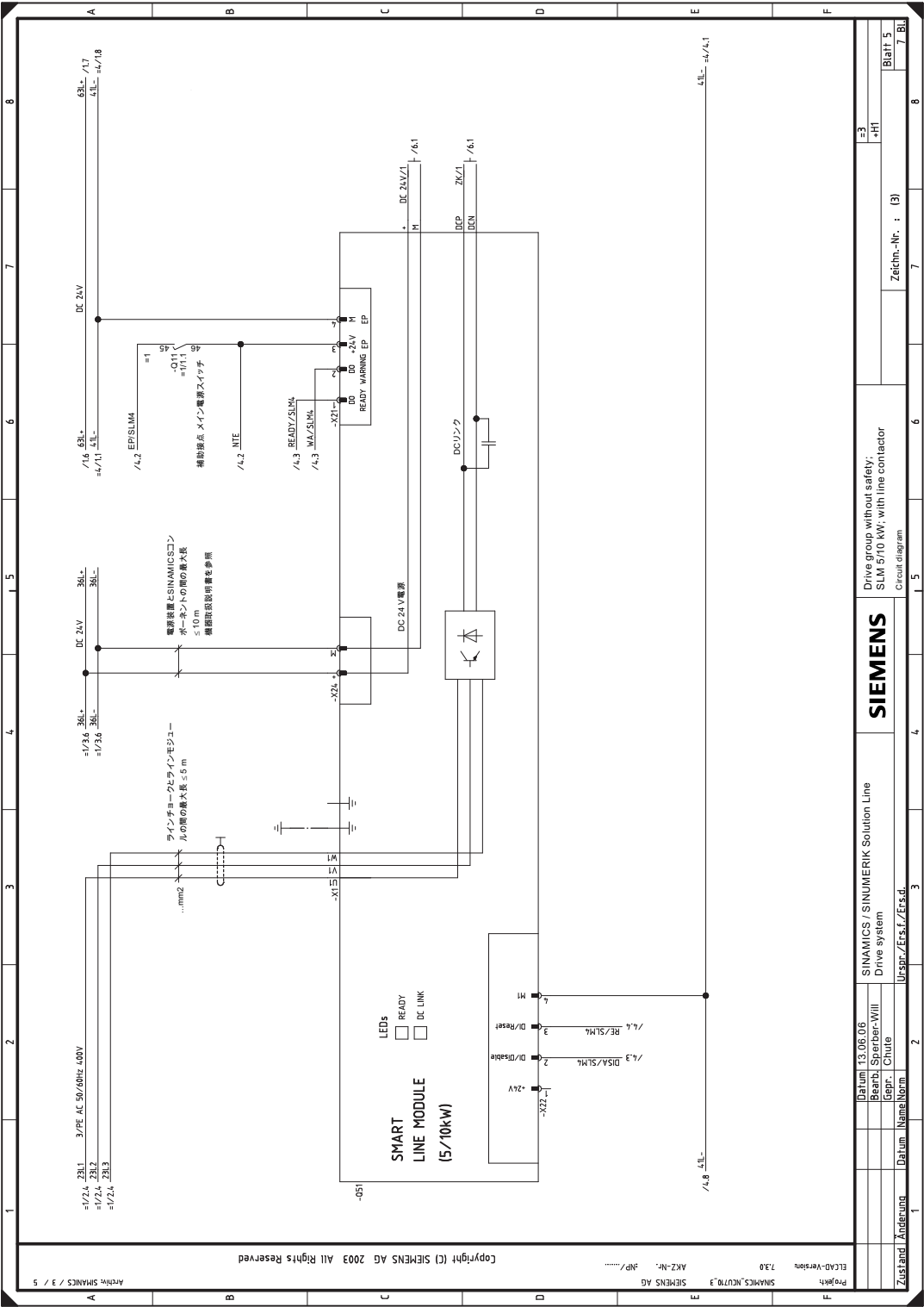


図 7-18 回路マニュアル グループ例 =3、ページ 5

7.5 回路マニュアルグループ=3

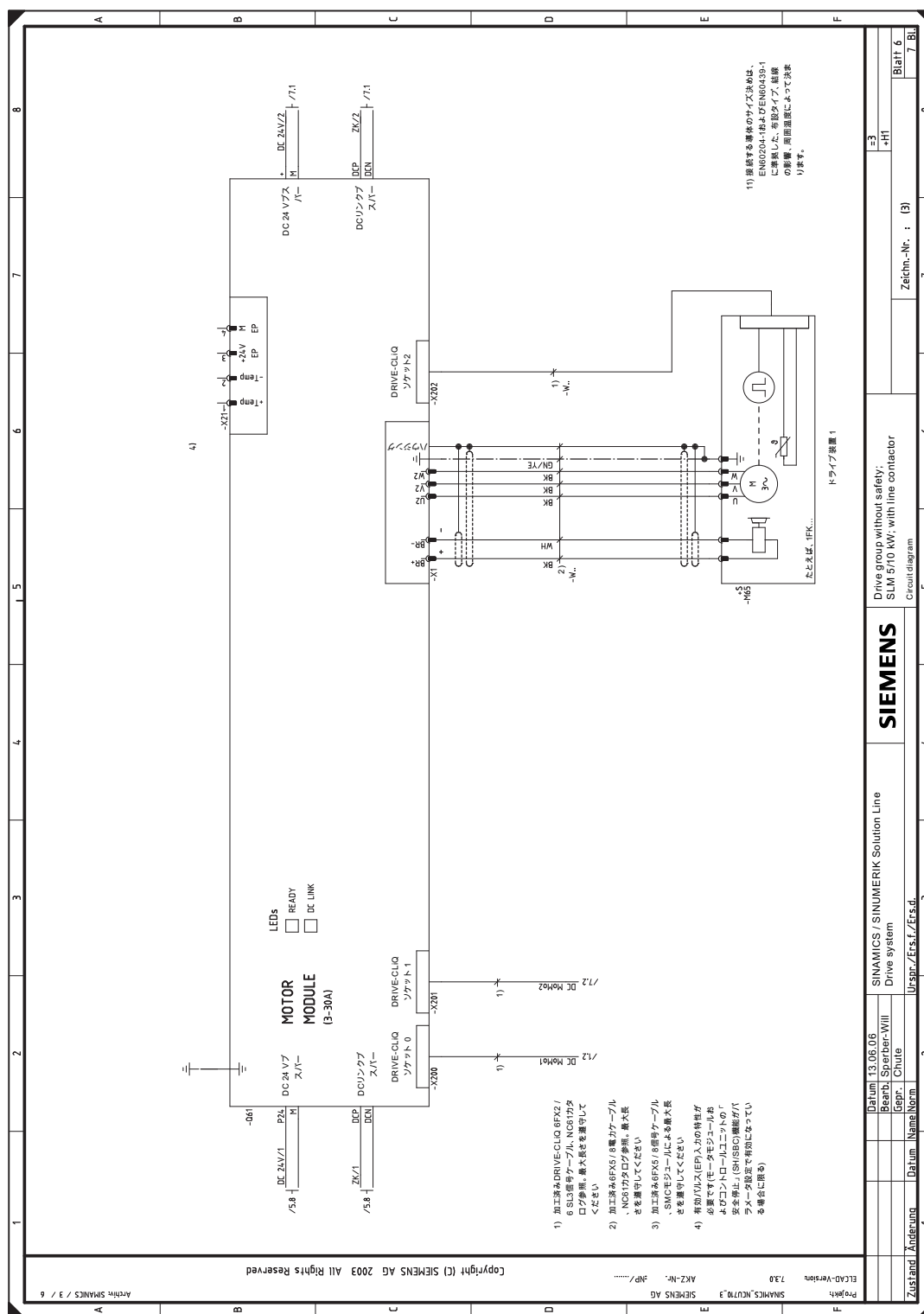


図 7-19 回路マニュアル グループ例=3、ページ 6

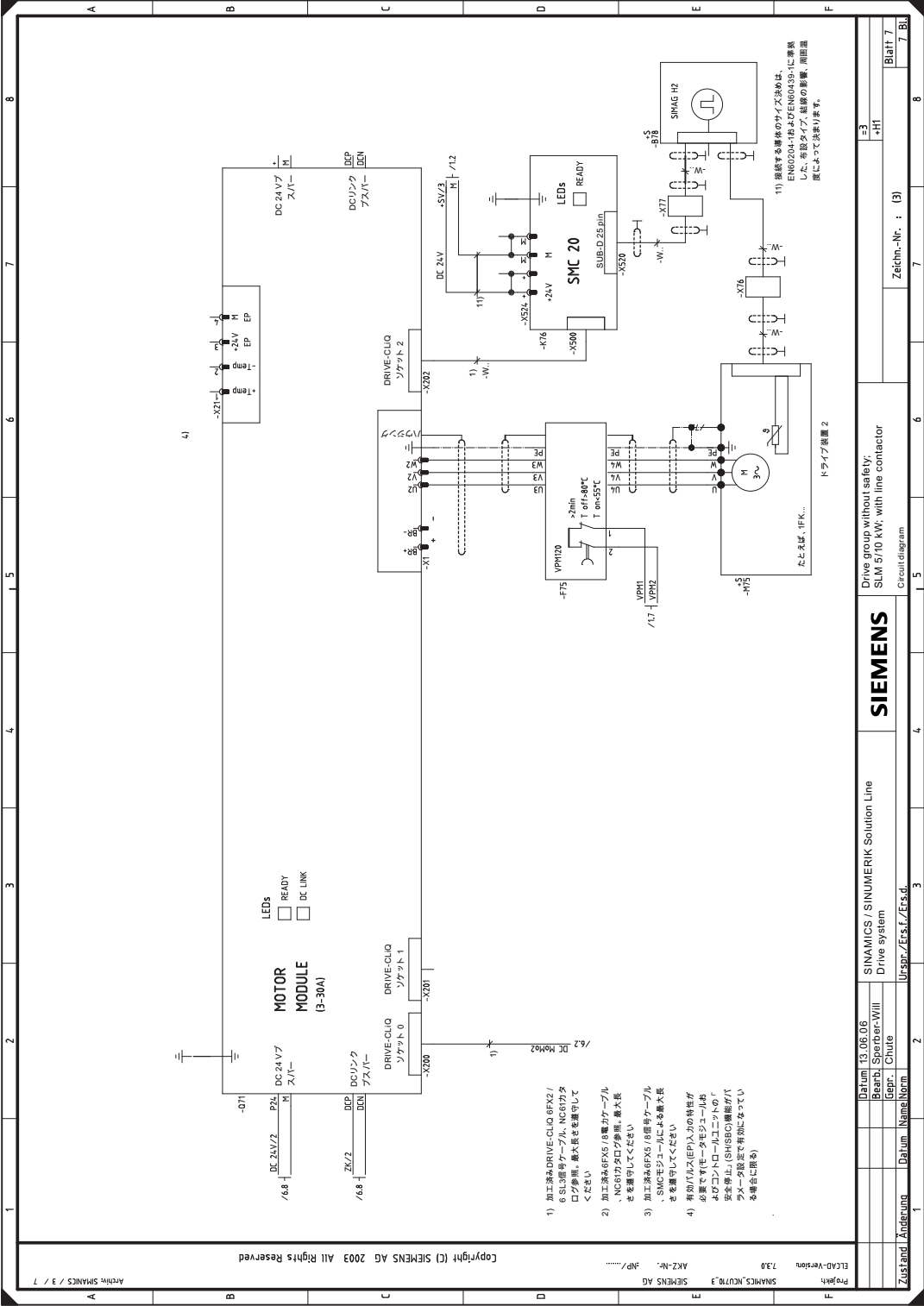


図 7-20 回路マニュアル グループ例 =3、ページ 7

7.6 回路マニュアル グループ =4

電磁接触器がなく、安全リレーを使用した安全機能があるドライブグループ(3TK28..)。すべてのドライブ装置の切り離しと、非常停止用のグループ=5の切り離し; 標準マクロのデータを使用したデジタル入/出力の割り当て

- NCU 710 の電源(=4.-K11)
- 安全停止(SH)機能のためのチャンネル構成を含む、NCU 710 での制御信号; 標準マクロのデータを使用したデジタル入/出力
- 電源ユニットへの DRIVE-CLiQ 接続
- 分散周辺機器への PROFIBUS 接続(=4.-K31)
- 分散周辺機器への制御信号
- 主電源スイッチの補助接点の統合を含んだ、ラインモジュールの電源と制御
- 安全停止(SH)機能のためのチャンネル構成を含む、2 軸モータモジュール(=4.-Q61)の電源と制御
- モータモジュール(=4.-Q61)への、センサモジュール制御盤(=4.-K64)を使用した保持ブレーキとセンサーシステムを含む、モータ接続部(=4.-M62)
- 保持ブレーキと内蔵 DRIVE-CLiQ インタフェースを備えるセンサーシステムを含む、モータ接続部(=4.-M65)
- 安全リレー(=4.-K71、-K72、-K73)による非常停止のための安全制御

アプリケーション

上位の PLC (=4.-K31)を使用すると、ドライブグループ一式を定義した形で有効/無効化させることが可能になります。遅延式の安全関連の「安全停止」機能は、2 つのチャンネルを介して有効化されます(ドライブ装置はすでに停止していること)。

機能 - ドライブグループ ON

非常停止安全開閉機器(=4.-K71)の入力側の無効化回路は、以下の条件を使用して閉じてください。

- キースイッチ(=4.-S71)、コントローラ ON
- コンタクタ(=4.-K76)ON、コントロールユニット、ラインモジュール、およびモータモジュールコンポーネントが準備完了これらの動作ステータスは、上位の PLC から問い合わせし、リンクしてください。
- 非常停止押ボタン(=4.-S73)は、操作禁止です。

- ドライブグループ OFF 押ボタン(=4.-S72)は、操作禁止です。
- 安全開閉機器(=4.-K71)のフィードバックループが閉じられます。
コントロールユニットの個々のドライブ軸(=4.-K11-X122:7/8; DI/DO 8/9)の「安全停止」フィードバックは、有効化サイクルごとに安全切り替えステータス OFF について監視されます。これは、リレー接点の複合の場合にも当てはまります(=4.-K72/-K73)。必要に応じて、使用者側の機械制御の安全関連の機能も、このフィードバックループに追加することができます。
- ドライブグループ(=4.-S74)ON 押ボタン、安全開閉機器(=4.-K71)が有効化され保持されます。そのドライブグループが有効化されます。DC リンクが変更され、ラインモジュールとモータモジュールが準備完了を報告すると、ドライブ軸を、PROFIBUS を介して対応するコントローラ有効を用いて動作させることができます。

ドライブ装置起動/停止

(=4.-K78)ドライブ装置起動押ボタンは、軸固有のコントローラ有効を有効化させます。(=4.-S77)ドライブ装置停止押ボタンは、ドライブ装置を停止状態にさせます。停止状態の動作タイプは、コントロールユニットの制御対象で定義してください。

ドライブグループ/ドライブ装置 OFF

非常停止(=4.-S73)押ボタンまたはドライブ装置/ドライブグループ OFF(=4.-S72)押ボタンは、PLC プログラムが停止されていなければ、ドライブコンポーネントの停止状態に設定された現在のレベル(OFF3)でドライブ装置をできるだけ迅速に制動します。

コントロールユニット上での安全開閉機器(=4.-K72)の即時動作接点は、OFF3 の OFF コマンド(=4.-K11-X122:2、DI1)の制御に使用されます。

制動動作が完了すると、時間遅延(=4.-K71)と繰り返しブロック(=4.-K73)が使用されて、安全関連の「安全停止」機能が選択されます。この機能は、コントロールユニット(=4.-K11-X122:3、DI2)で行われ、関連するモータモジュール(=4.-Q61、=5.-Q11、-X21/22:3、EP)に並行してします。

「安全停止」機能は、安全技術を使用して制御してください。(EN 954-1 に準拠した対応するカテゴリの要件に応じ)

7.6 回路マニュアル グループ =4

ドライブ装置 OFF(=4.-S72)押ボタンは、PLC -E445 にも作用します。つまり、どの OFF コマンドがドライブグループを停止させたか判定するのに、PLC ロジックを使用することができます。??コンポーネントの動作状態に関係なく、コンタクタ(=4.-K76)でドライブグループを OFF する論理回路のリンクに、PLC を使用することができます。??

ドライブ装置は、EN 60204-1 に準拠した停止カテゴリ「制御された停止」の非常停止で停止し、停止状態が達成されてから初めて、エネルギー供給が遮断されます。

保持ブレーキ

モータモジュールを使用して調整された保持ブレーキが制御されます。「安全停止」が選択されると、このブレーキが直ちに閉じます。したがって、「安全停止」機能は、ドライブ装置が停止状態になった場合に限って選択されるようにしてください。そうしない場合、保持ブレーキが損傷する可能性があります。

回路マニュアル グループ例 =4

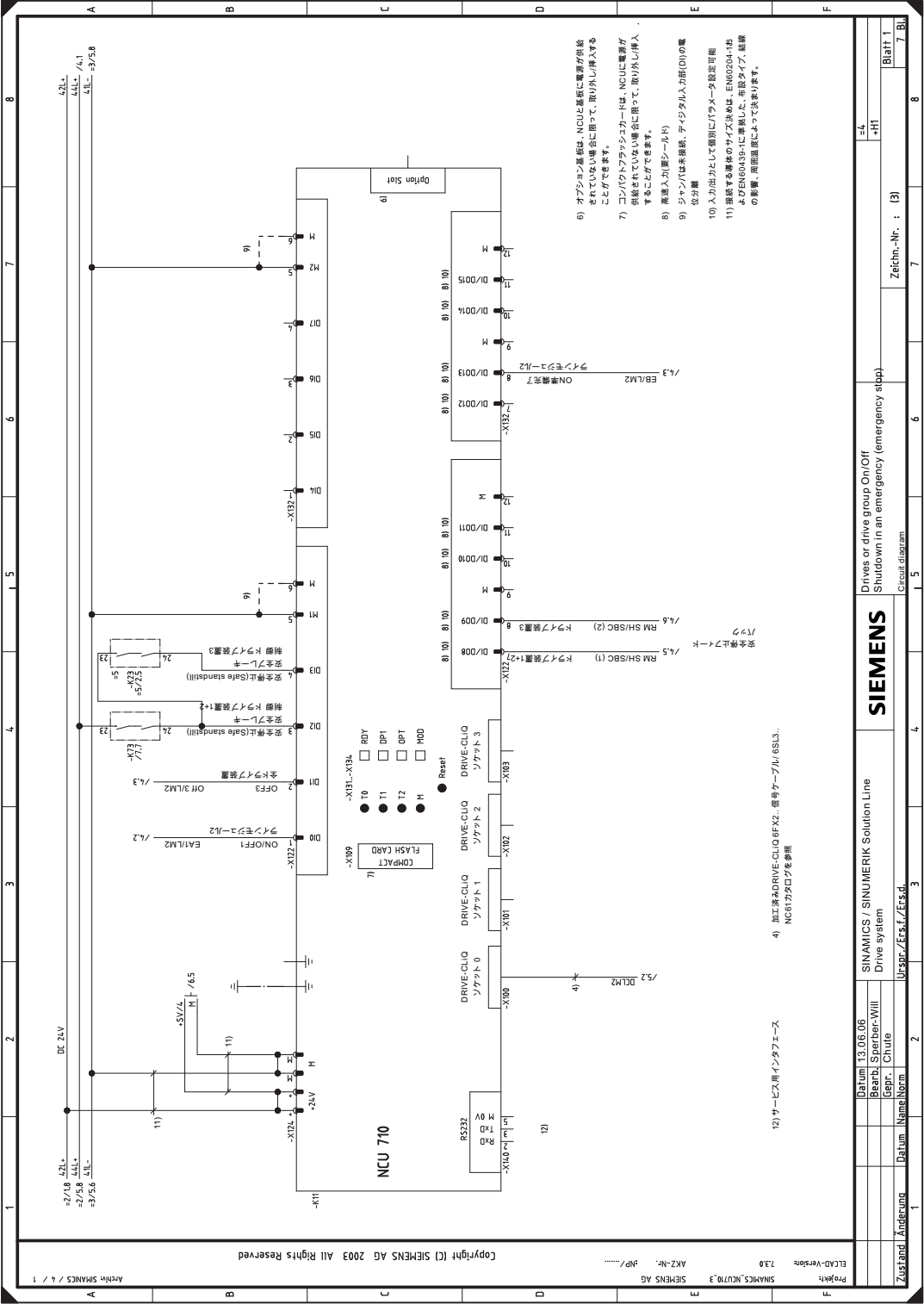


図 7-21 回路マニュアル グループ例 =4、ページ 1

7.6 回路マニュアルグループ=4

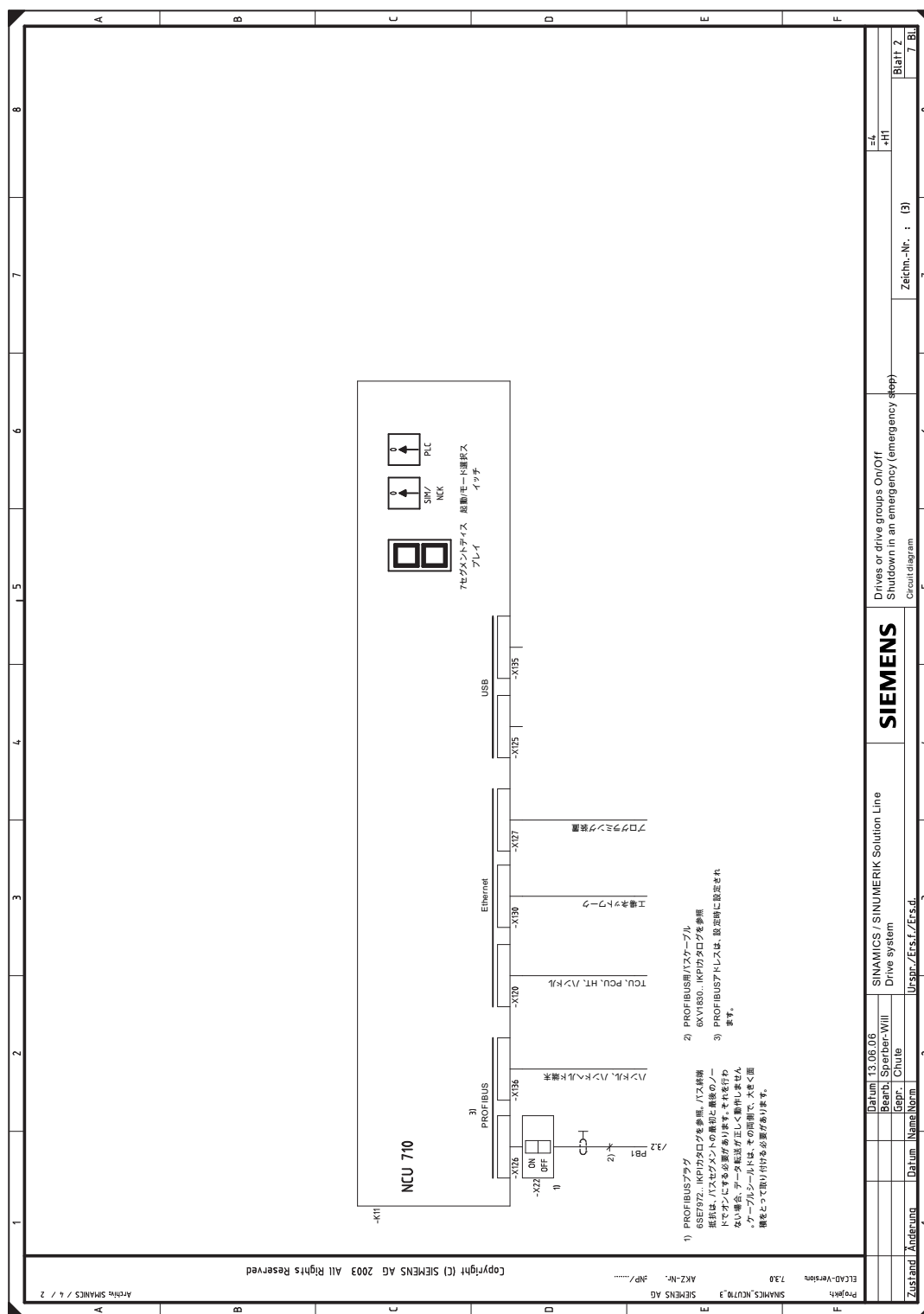
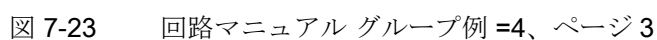


図 7-22 回路マニュアル グループ例 =4、ページ 2



7.6 回路マニュアル グループ =4

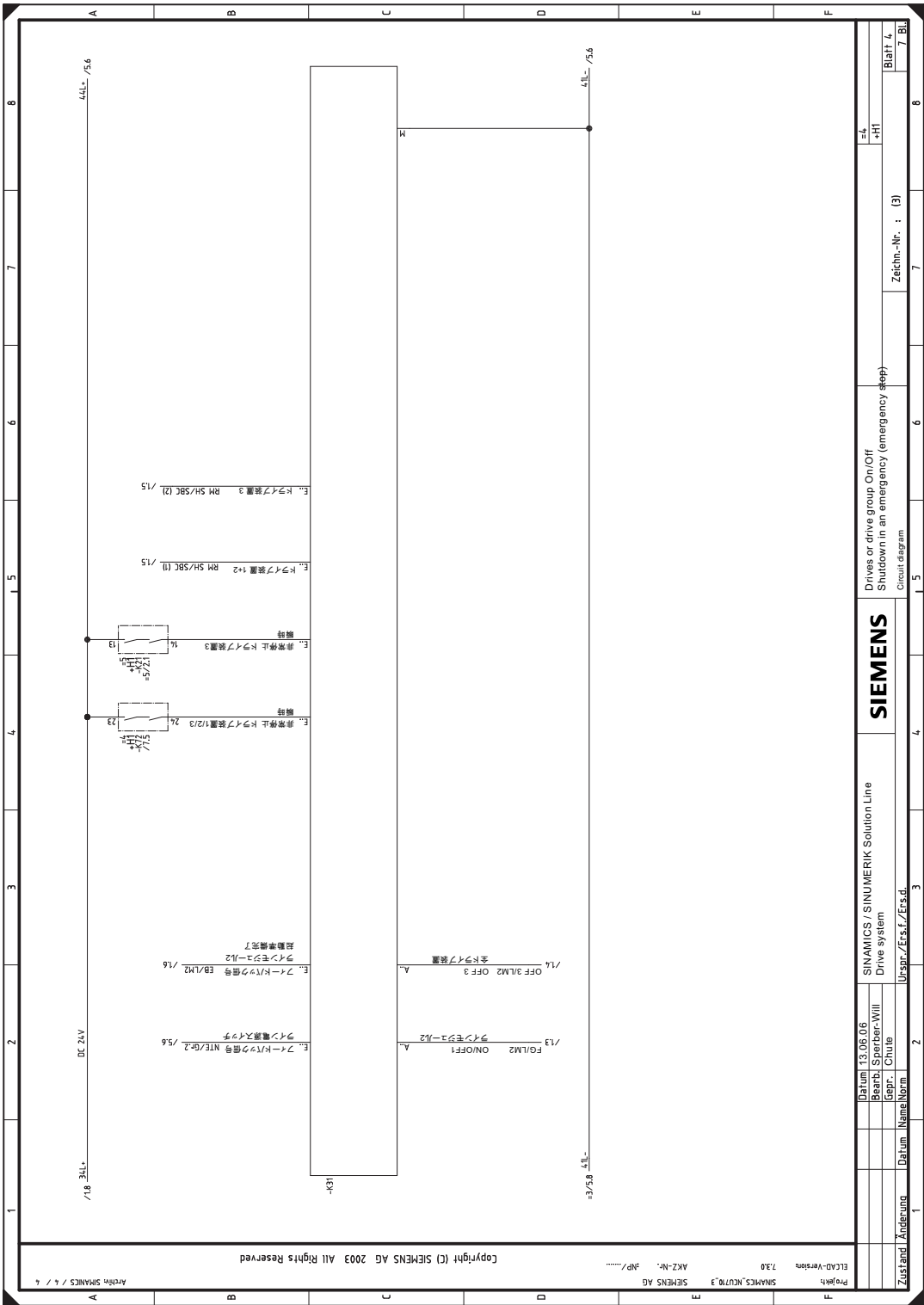


図 7-24 回路マニュアル グループ例 =4、ページ 4

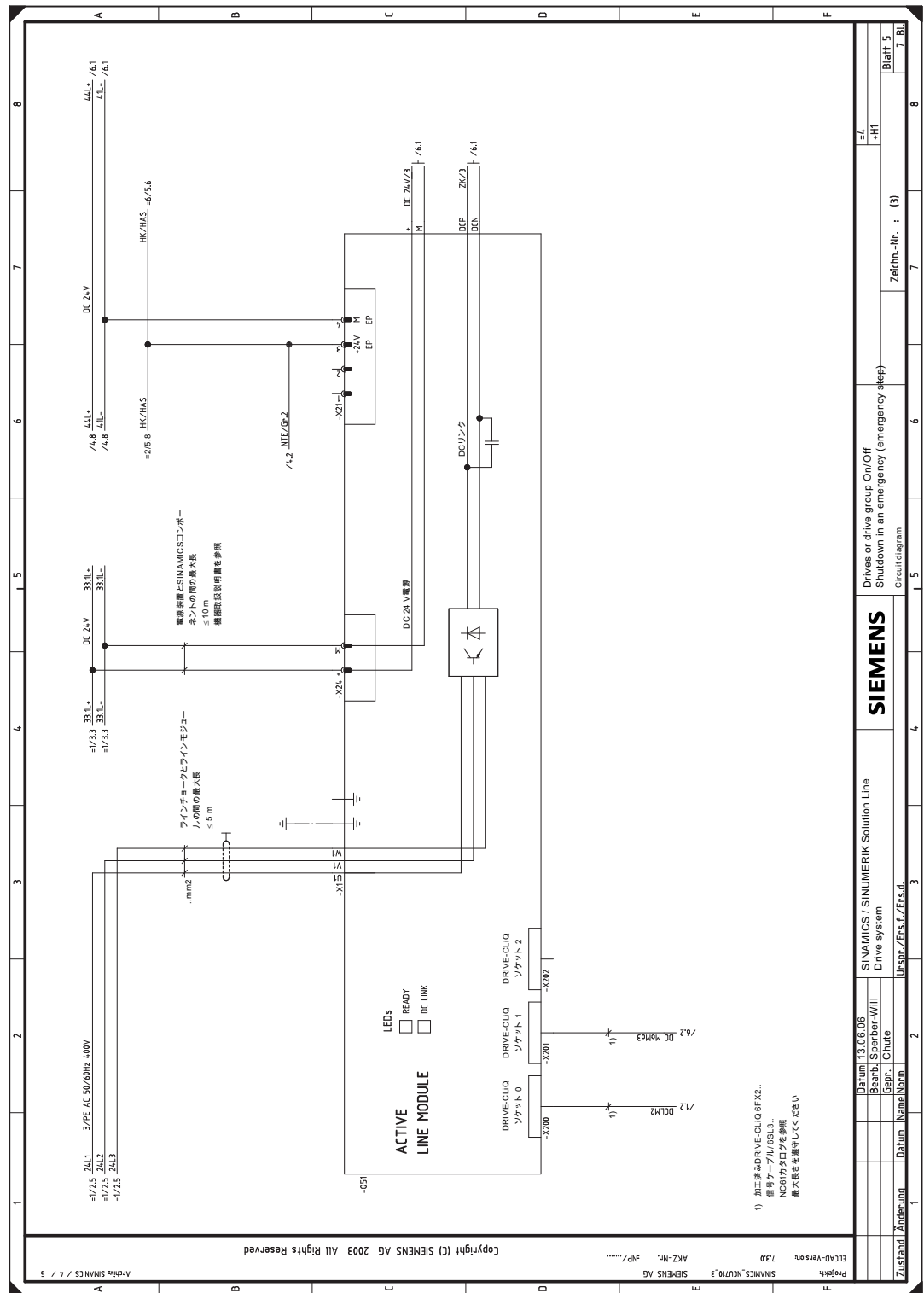


図 7-25 回路マニュアル グループ例 =4、ページ 5

7.6 回路マニュアルグループ°=4

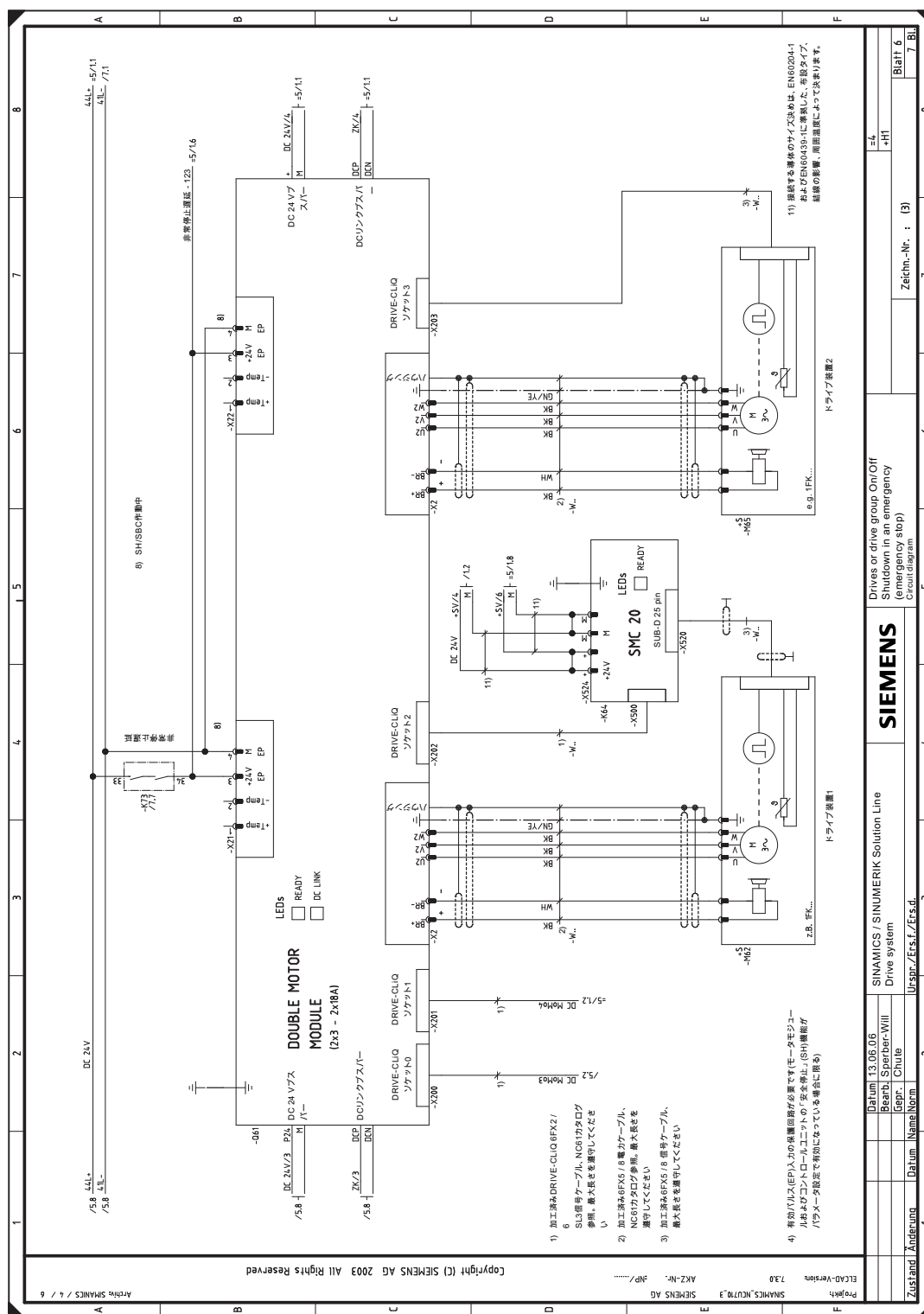
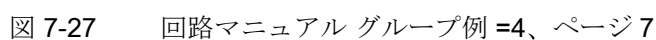


図 7-26 回路マニュアル グループ例 =4、ページ 6



7.7 回路マニュアル グループ =5

軸別の安全機能付きドライブ; 非常停止(回路マニュアル グループ=4)、または個々の軸ドライブ停止押ボタンによる停止 標準マクロのデータを使用したデジタル入/出力部の割り当て

- 安全停止(SH)機能のための軸別チャンネル構成を備えた 1 軸モータモジュールの電源と制御
- モータモジュールへのモータおよび SMC20 センサーシステムの接続
- コンタクタ(=5.-K24)を使用したモータ保持ブレーキの制御、モータモジュールの内部ブレーキ制御は、有効ではありません。
- 安全リレーによる軸別の非常停止のための安全制御(=5.-K21、-K23)

アプリケーション

この制御は、複数のドライブ装置を運転中の軸グループから選択して、安全技術で停止させる必要がある場合に使用されます。ドライブは、2 チャンネルのキー操作スイッチを使用して、またはライトバリアまたはリミットスイッチを使用して、ドライブグループから安全に停止することができます。このドライブは、PLC ロジックを使用して、前もって安全に停止しておいてください。「安全停止」機能を使用して、不必要な再起動を防止します。

機能

ドライブ装置の起動

この安全開閉機器(=5.-K21)の入力側の 2 チャンネルの停止回路は、以下の条件を使用して閉じてください。

- ドライブ停止キー操作スイッチ(=5. -S21)が閉。
- 非常停止回路保護(=4. -K42)が閉。
- 起動(=5. -S22)押ボタンとフィードバック閉ループを使用して、コンタクタ(=5.-K21)を「起動監視」で作動させ、セルフロックします。

安全開閉機器(=5.-K21)のステータスは、PLC -E526(=4./BI. 4.5)を使用して問い合わせます。これで、このドライブを、PLC を使用して運転することができます。

ドライブ装置の停止

ドライブ装置停止(=5.-S21)キースイッチ、または非常停止(=4.-K72)を使用して、安全開閉機器(=5.-K21)を停止します。即時動作接点では、PLC 入力(=4./BI. 4.5)および内部の PROFIBUS 接続を使用して、OFF3 命令をドライブ装置から取り消します。ドライブ(=5.-M15)は、トルク限界値で制動されます。

時限復帰接点(=5.-K21)を使用して、2つのチャネル上のコントロールユニット(=4.-K11-X122:4, DI3)とモータモジュール(=5.-Q11-X21:3, EP)の「安全停止」機能を選択して、起動します。

「安全停止」機能のフィードバック

「安全停止」機能は、コントロールユニットとモータモジュールで監視されます。

コントロールユニット(=4.-K11-X122:8, DI/DO 9)と連結リレー(=5.-K28)からの対応するフィードバックが、投入回路の安全リレー(=5.-K21)とリンクされます。この投入回路の安全リレーは、安全停止からのフィードバックが適切に機能している場合に限って有効です。

「安全停止」機能は、停止動作毎に監視が有効です。

保持ブレーキ

ブレーキ電流>DC 2 A では、電源はモータモジュールから直接とることができず、別の電源装置から供給されます。

保持ブレーキは、PLCA527 を使用して、PLC ロジックによって時間調整制御されます。ドライブが停止すると、コンタクタ(=5.-K24)で時限復帰接点を使用して、ハードウェアによるブレーキの安全停止もおこないます。つまり、ドライブが静止しているときに、PLC の故障で不正なブレーキ制御が引き起こされることはありません。

回路マニュアル グループ例 =5

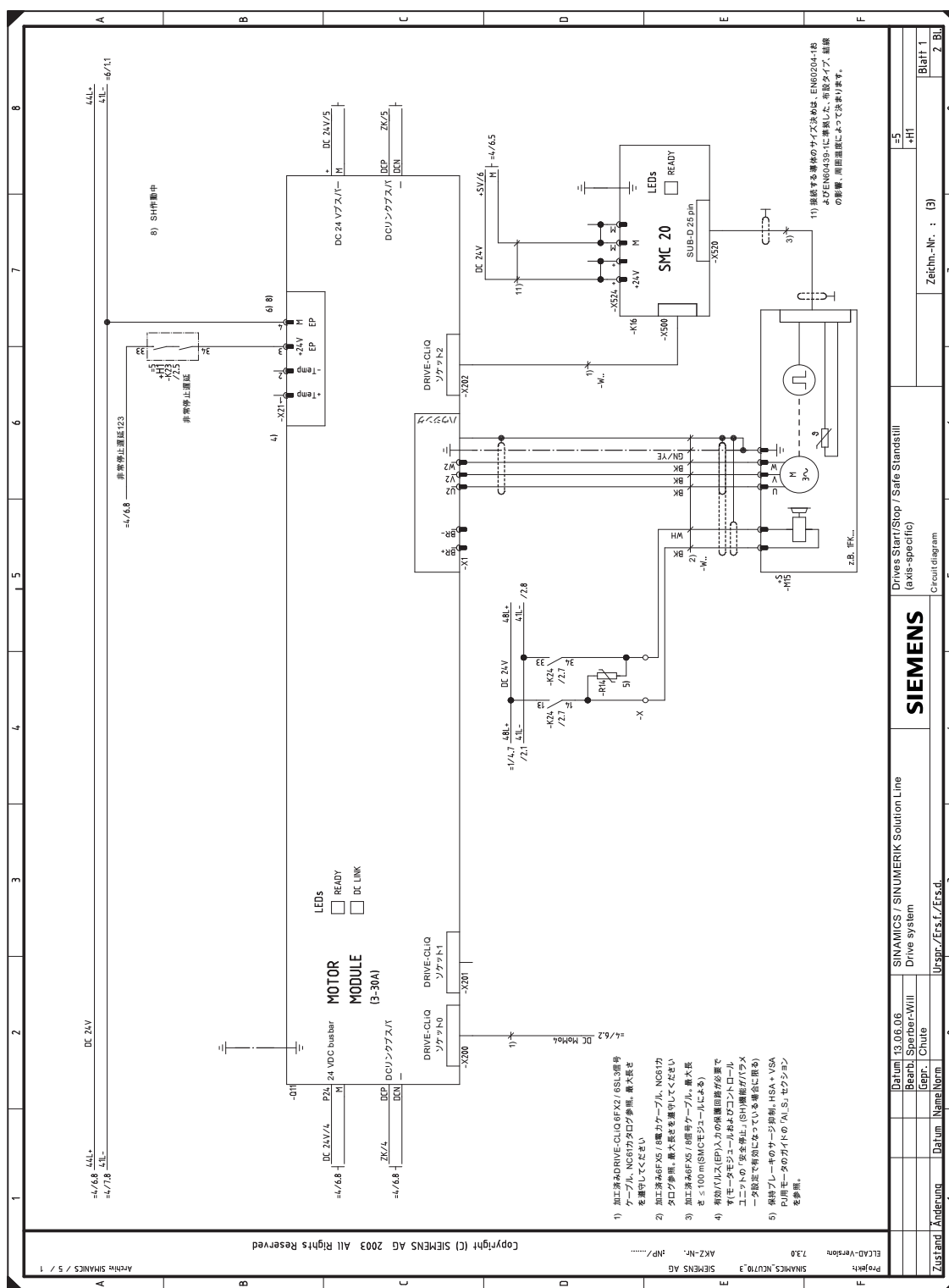
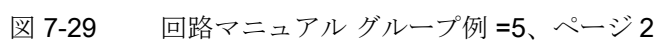


図 7-28 回路マニュアル グループ例 =5、ページ 1



7.8 回路マニュアル グループ =6

メインコンタクタは備えず、SINUMERIK 840D sl のシステム/ドライブ内蔵安全機能を備えたドライブグループ; ET200S を使用した安全センサテクノロジー/アクチュエータの接続

- NCU 710 の電源(=6.-K11)
- NCU 710 への制御信号; 標準マクロのデータを使用したデジタル入力とデジタル出力
- 電源ユニットへの DRIVE-CLiQ 接続
- ET200S 分散周辺機器への PROFIBUS 接続(=6.-K82)
- ET200S 分散周辺機器への制御信号
- 主電源スイッチの補助接点の統合を含んだ、ラインモジュールの電源と制御
- 2 軸モータモジュール(=6.-Q61)の電源と制御
- モータモジュールへのモータ、保持ブレーキ、およびセンサーシステム(モータ内蔵センサコンポーネント)の接続
- ET200S 「標準」 モータスタータ(=6.-Q86.1)を使用した、モータへの一定送電
- ET200S 「フェールセーフ」 モータスタータ(=6.-Q95.1)を使用した、モータへの一定送電
- ET200S 安全デジタル入力モジュール(=6.-K92.1、-K93)と出力モジュール(=6.-K94)による安全制御
- 外部信号(=6.-K132、-K134)用の安全境界レベル

安全機能に必要なすべてのセンサ/アクチュエータ信号が、ET200S 周辺機器(=6.-K92.1、-K93、-K94、-K95)のフェールセーフモジュールに接続されます。すべてのフェールセーフ信号が、SINUMERIK 840D sl のシステム/ドライブ内蔵安全機能を使用してリンクされます。したがって、外部安全リレーや安全コントローラはもう必要ありません。NCU またはモータモジュール上の端子を使用した SH/SBC 機能の外部制御も必要ありません。このシステムによって内部的に実行されます。

回路マニュアル グループ例 =6

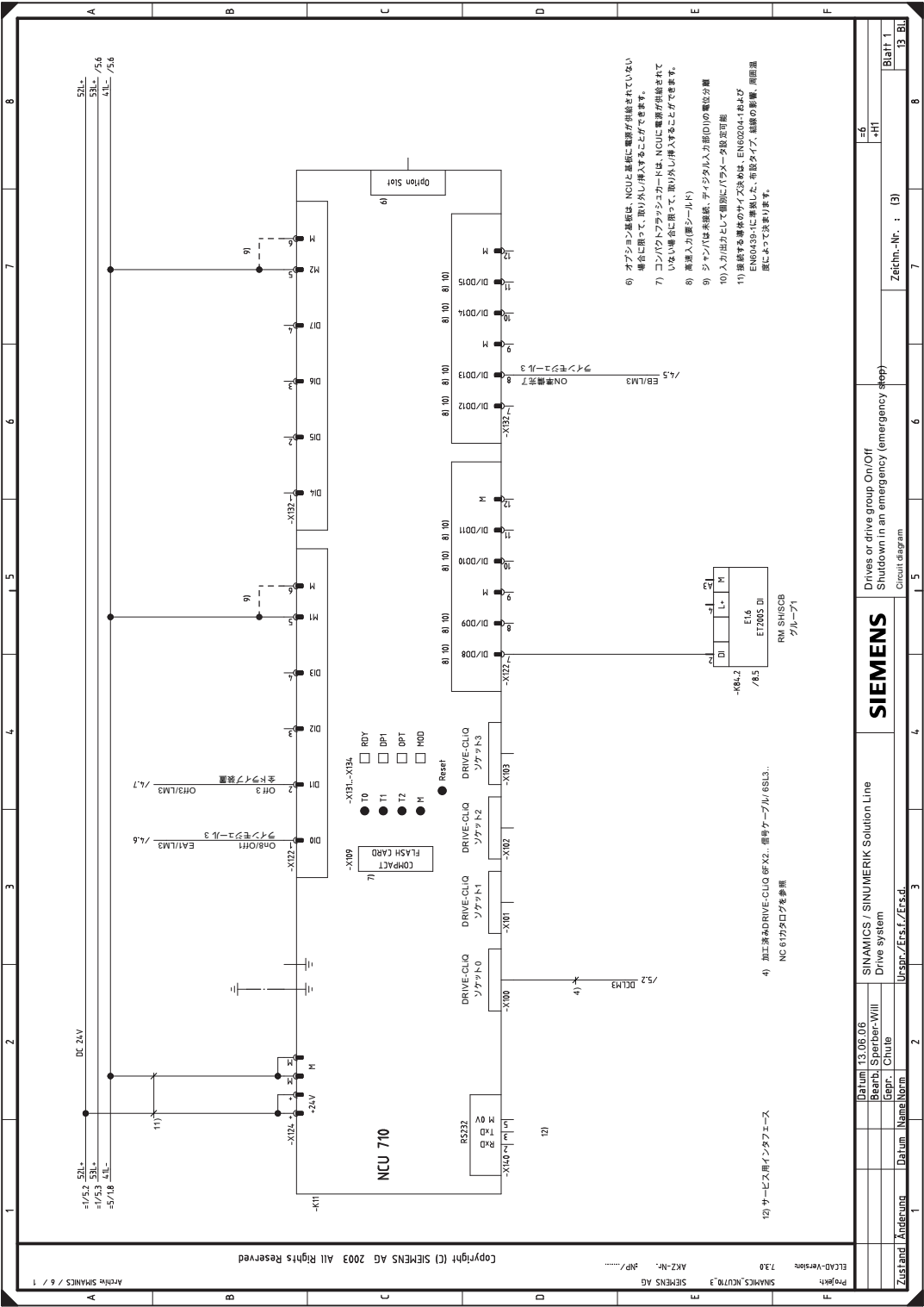


図 7-30 回路マニュアル グループ例 =、ページ 1

7.8 回路マニュアルグループ°=6

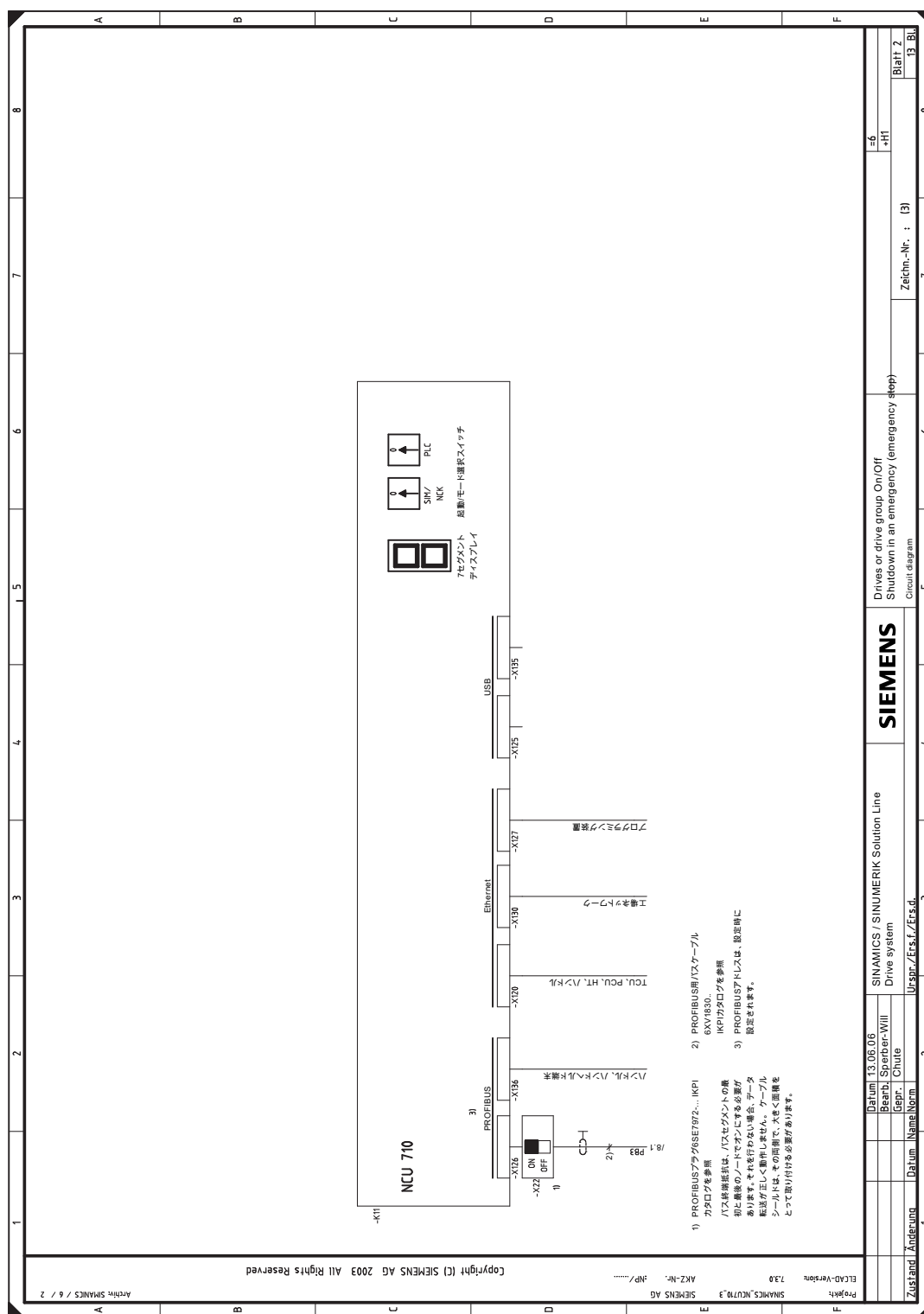


図 7-31 回路マニュアル グループ例 =6、ページ 2

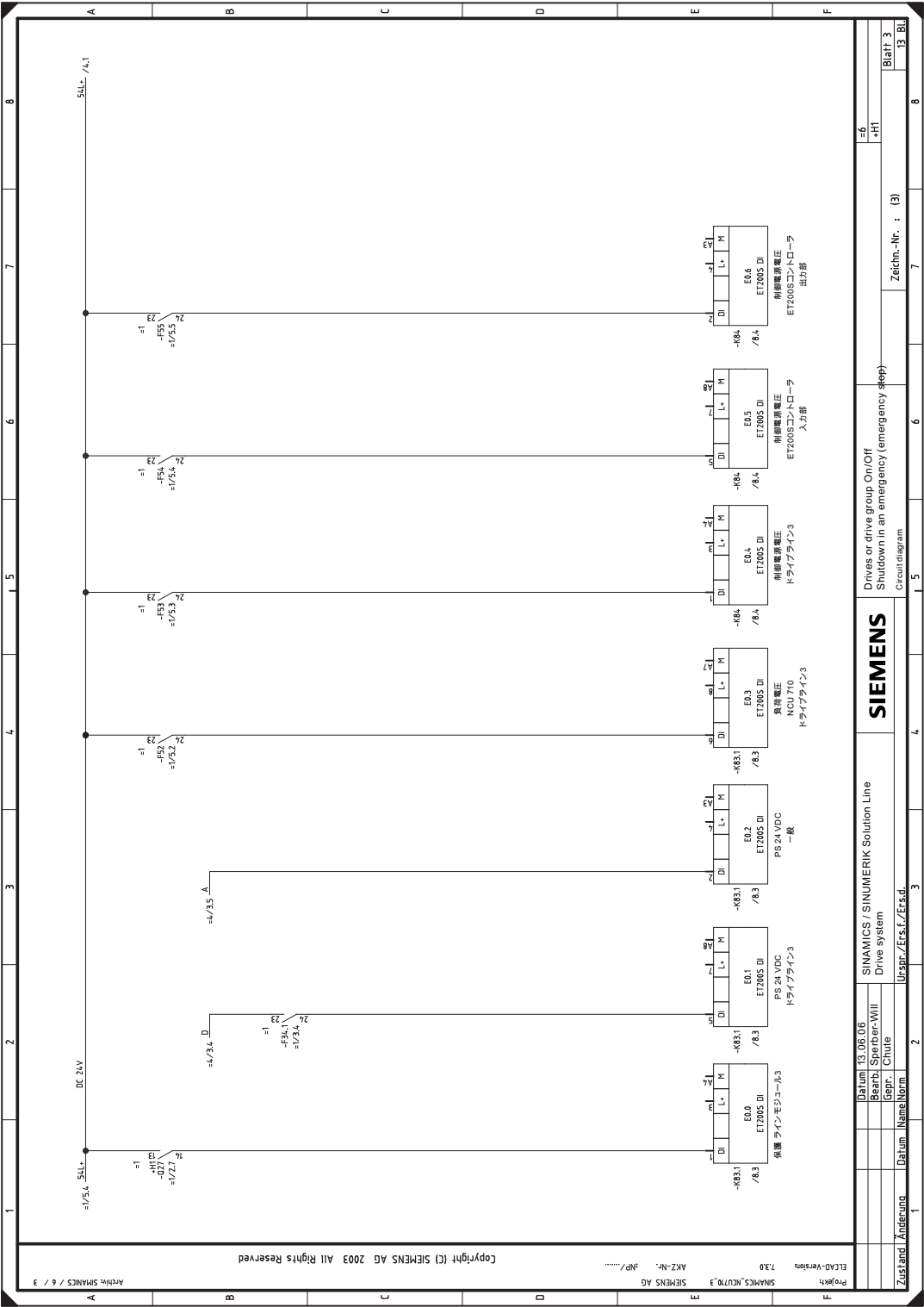


図 7-32 回路マニュアル グループ例 =6、ページ 3

7.8 回路マニュアル グループ =6

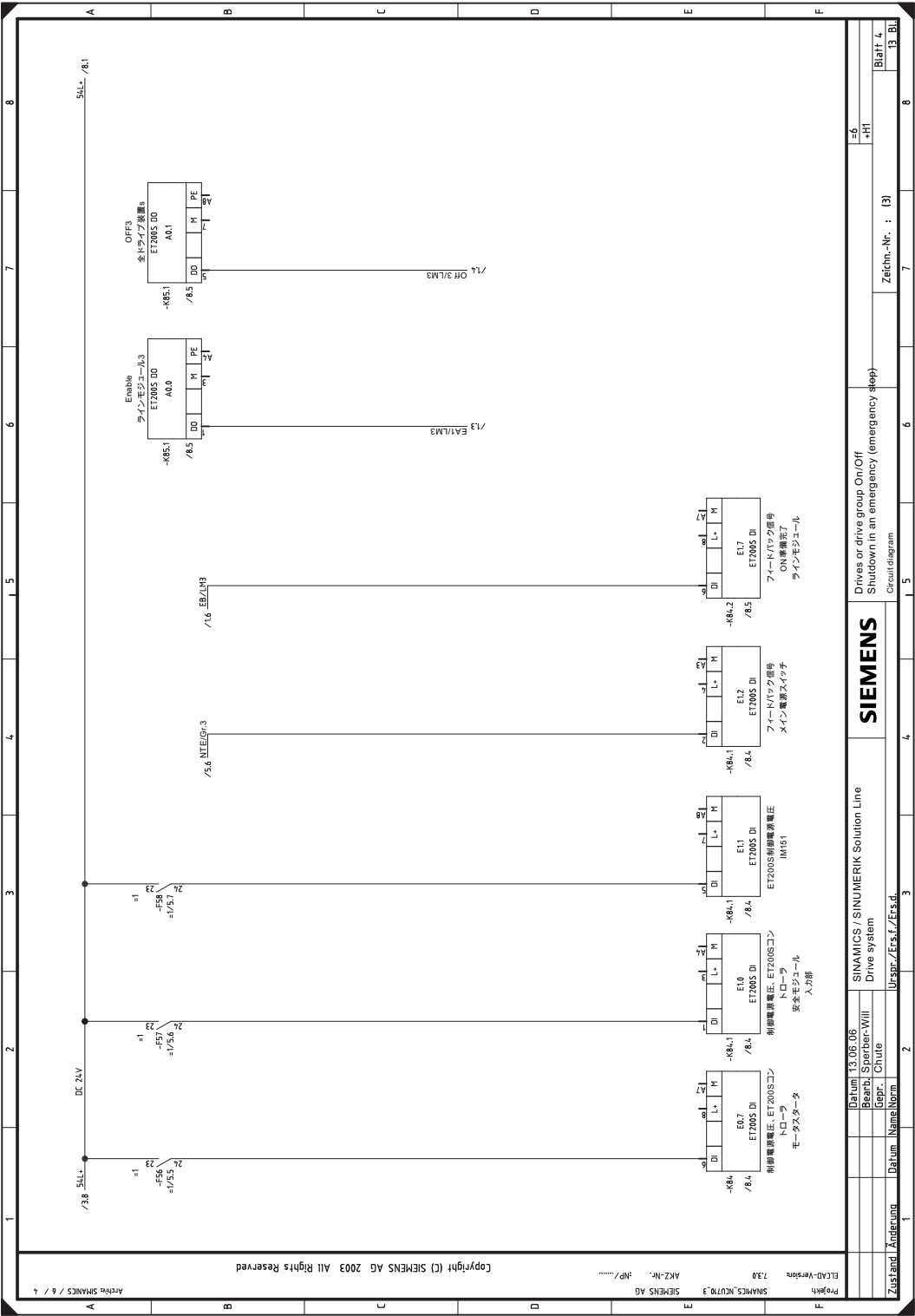


図 7-33 回路マニュアル グループ例 =6、ページ 4

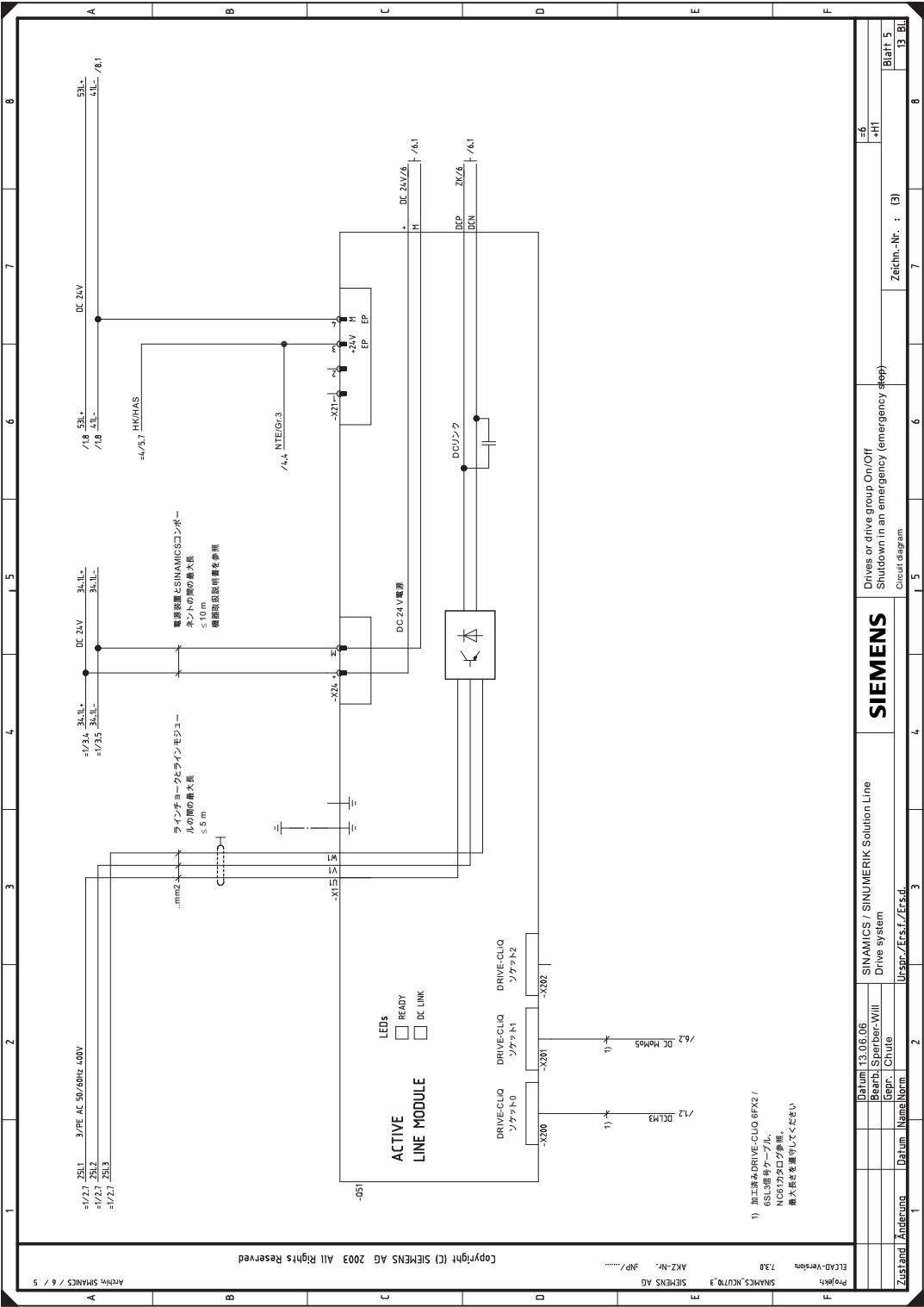


図 7-34 回路マニュアル グループ例 =6、ページ 5

7.8 回路マニュアルグループ°=6

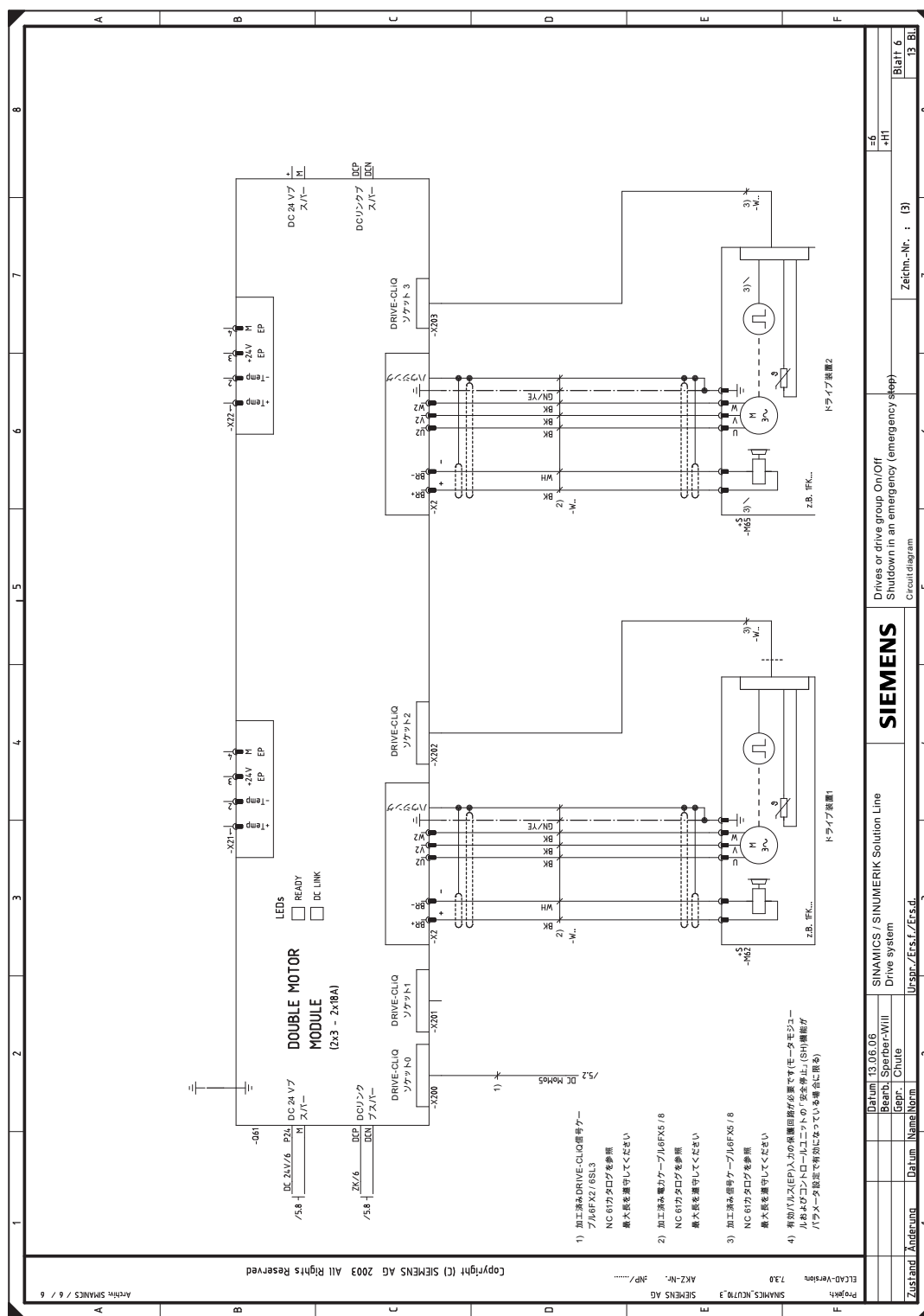


図 7-35 回路マニュアル グループ例 =6、ページ 6

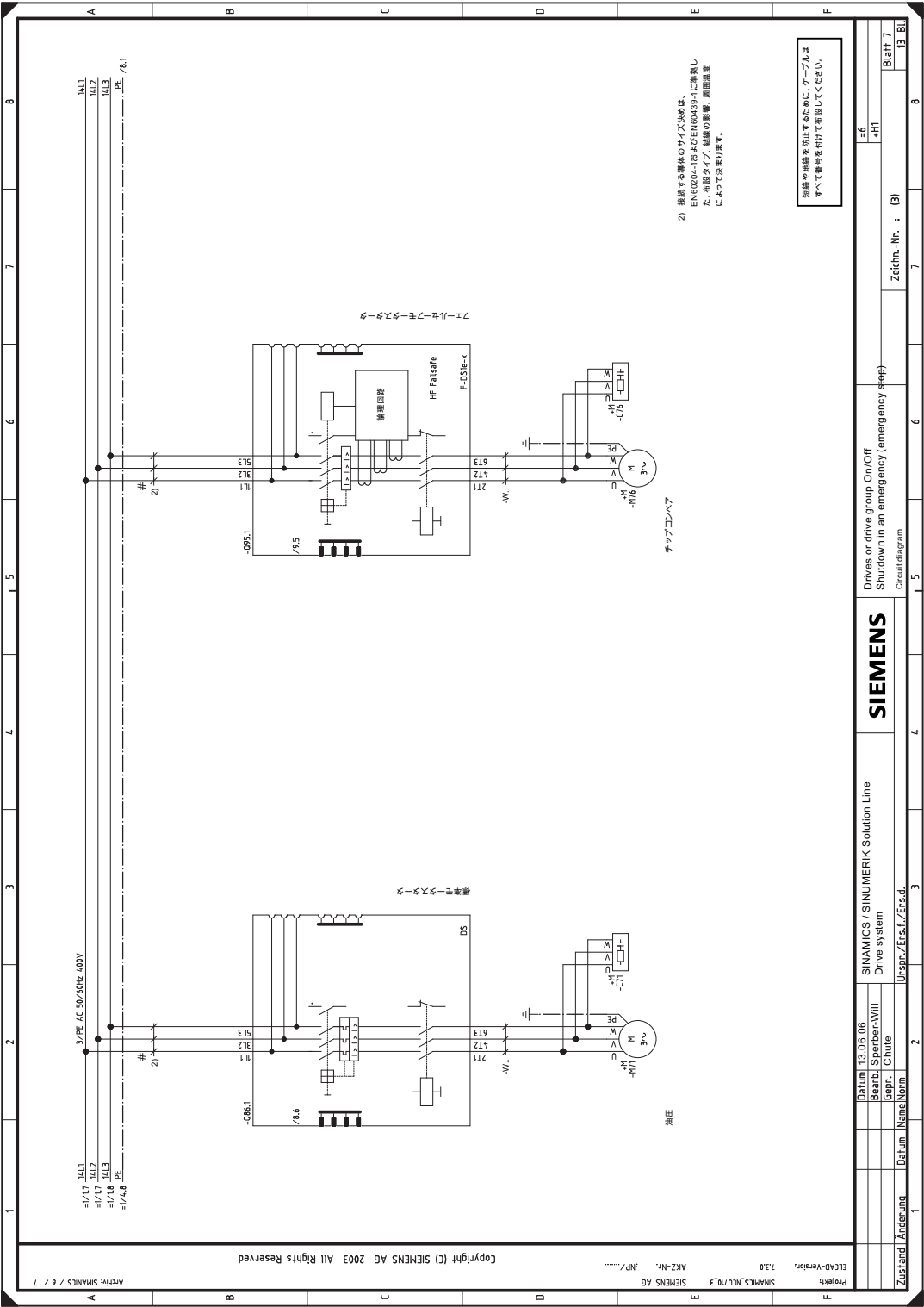


図 7-36 回路マニュアル グループ例 =6、ページ 7

7.8 回路マニュアルグループ=6

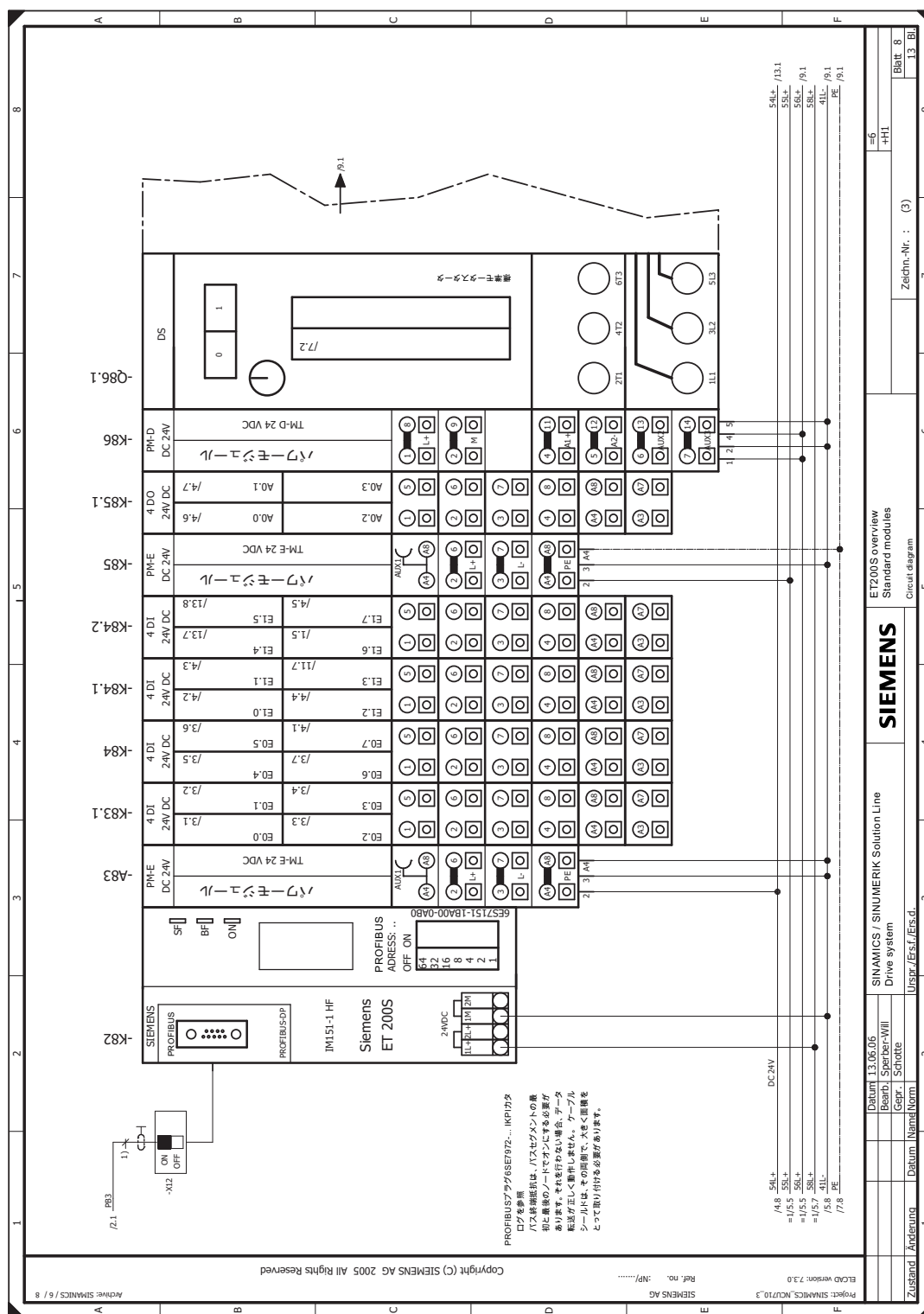


図 7-37 回路マニュアル グループ例 =6、ページ 8

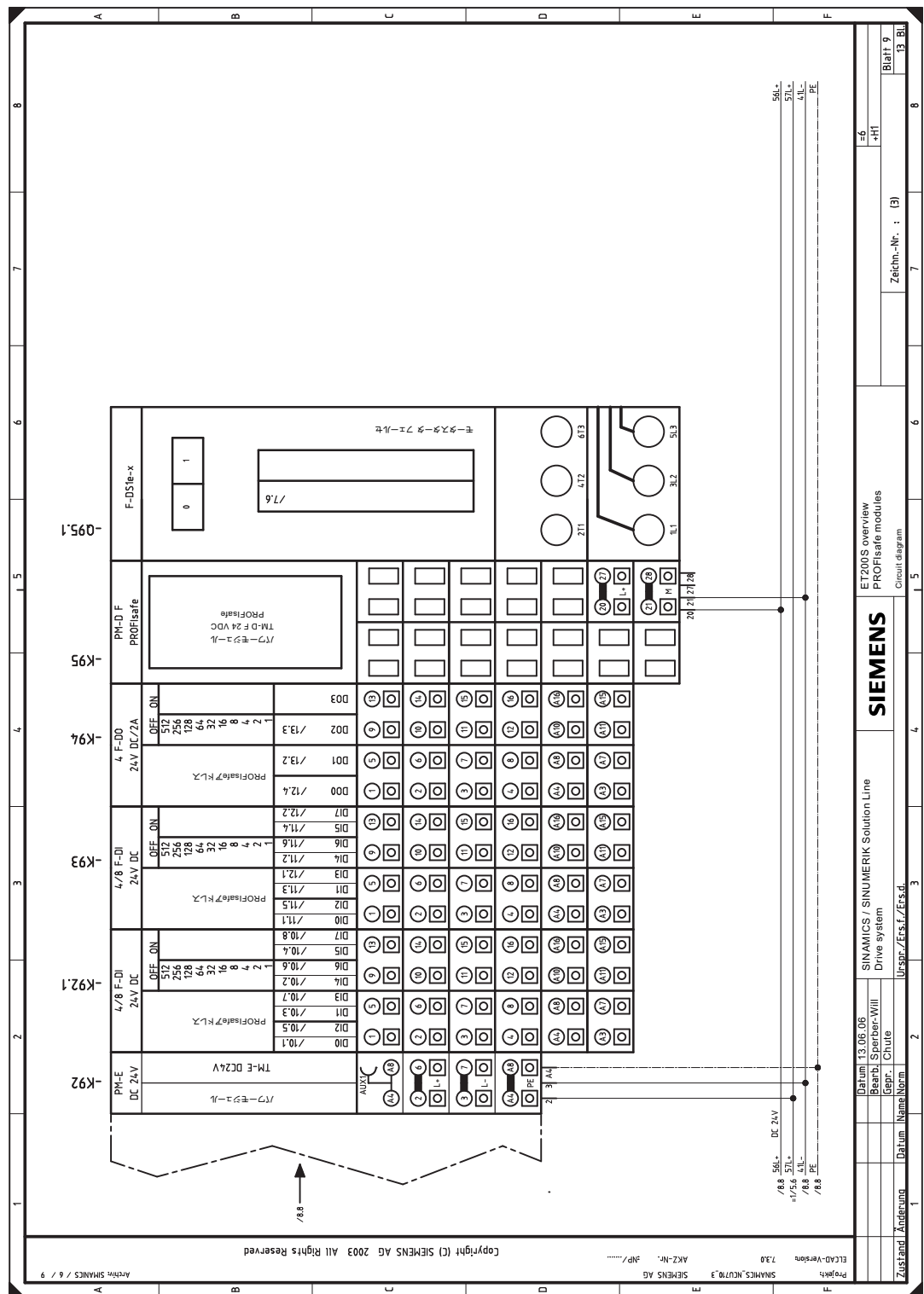


図 7-38 回路マニュアル グループ例 =6、ページ 9

7.8 回路マニュアルグループ°=6

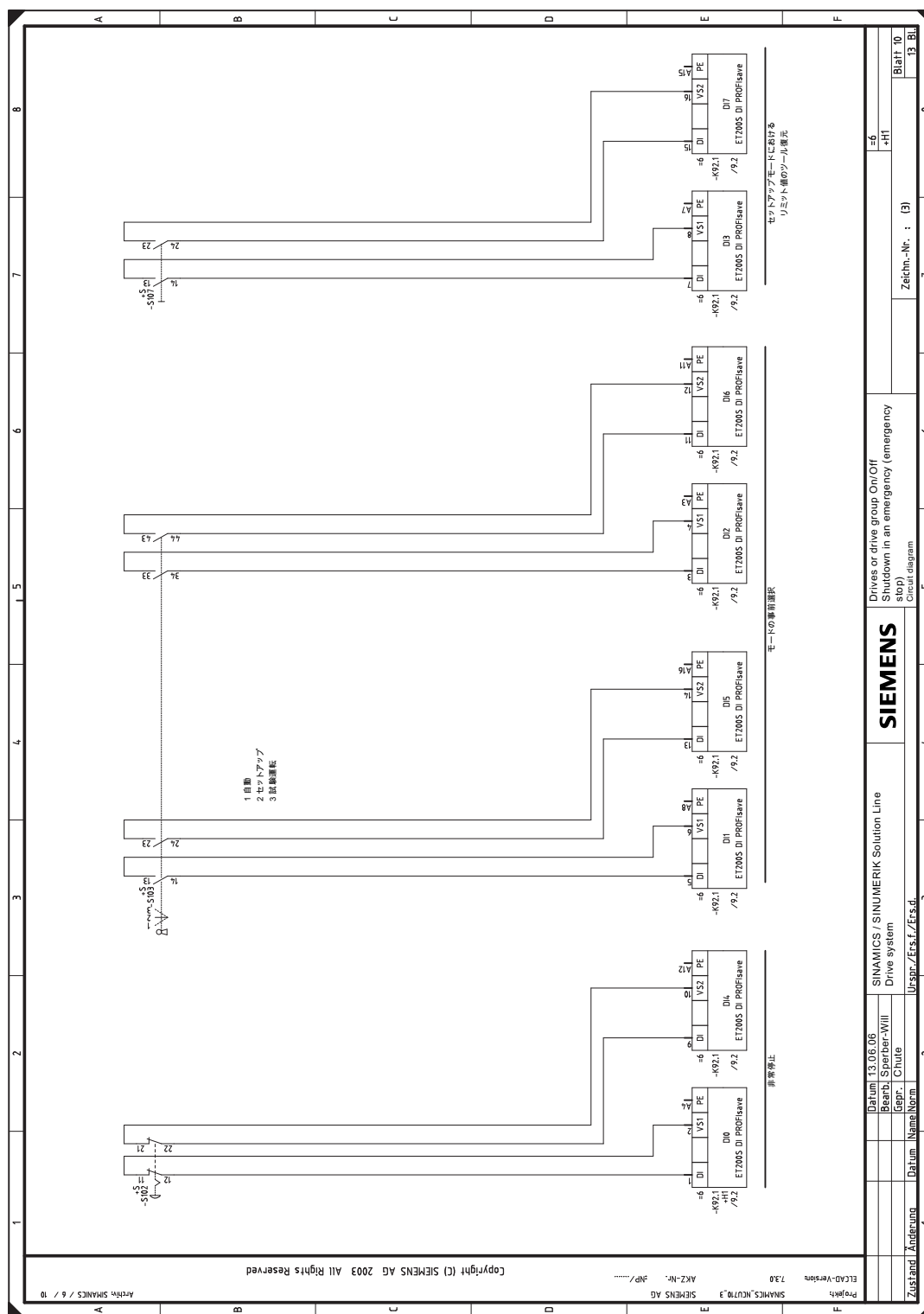


図 7-39 回路マニュアル グループ例 =6、ページ 10

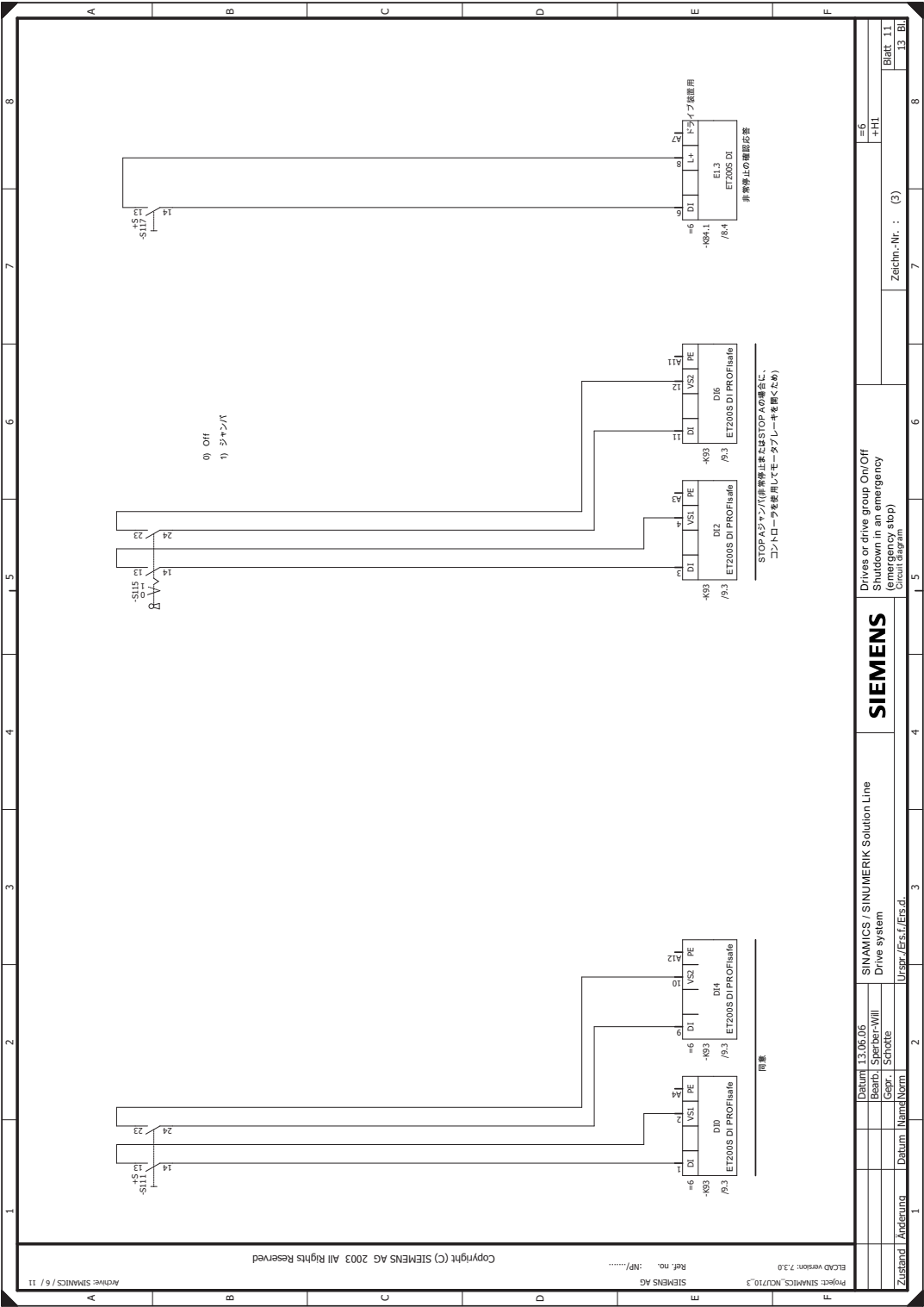


図 7-40 回路マニュアル グループ例 =6、ページ 11

7.8 回路マニュアルグループ°=6

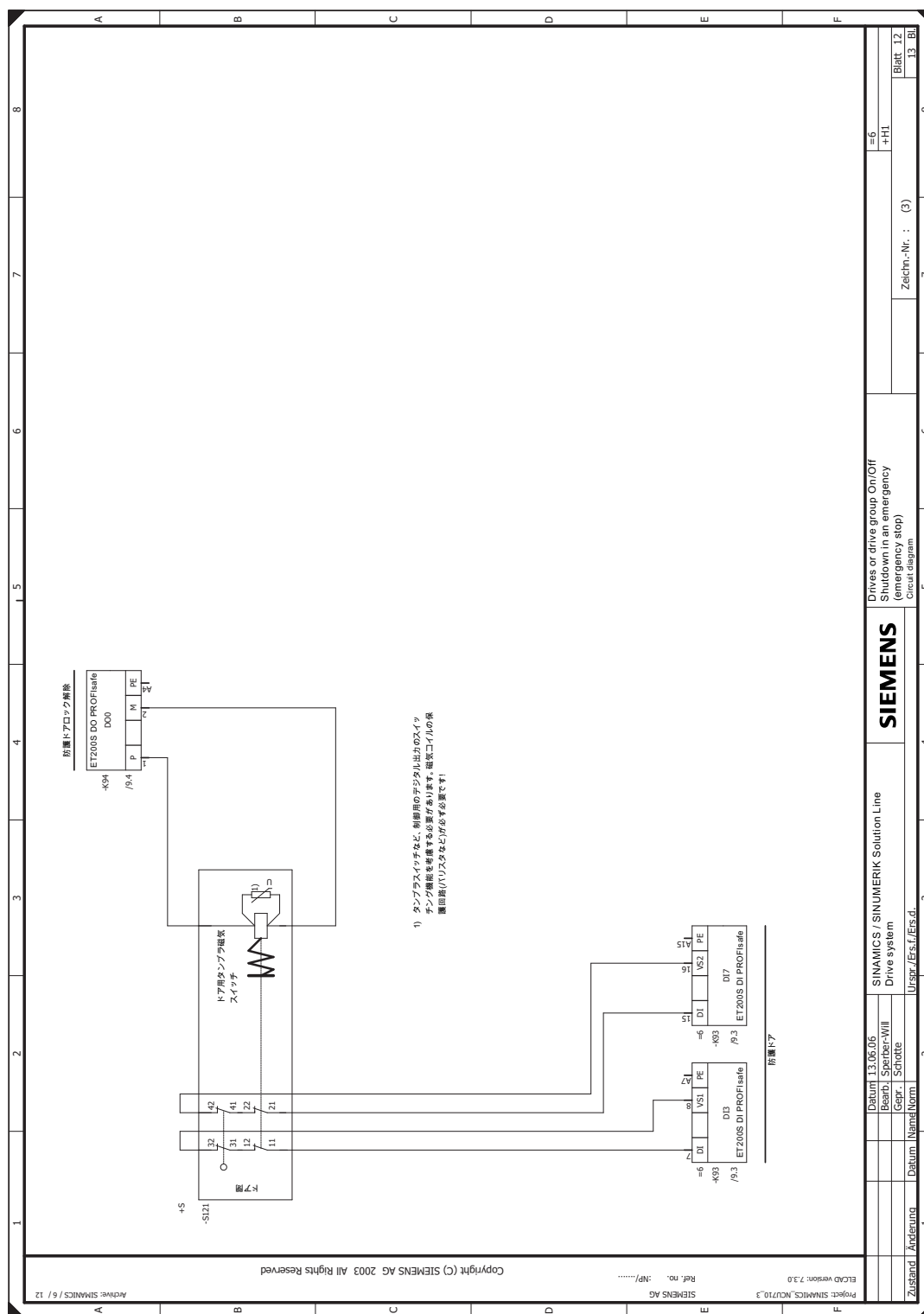


図 7-41 回路マニュアル グループ例 =6、ページ 12

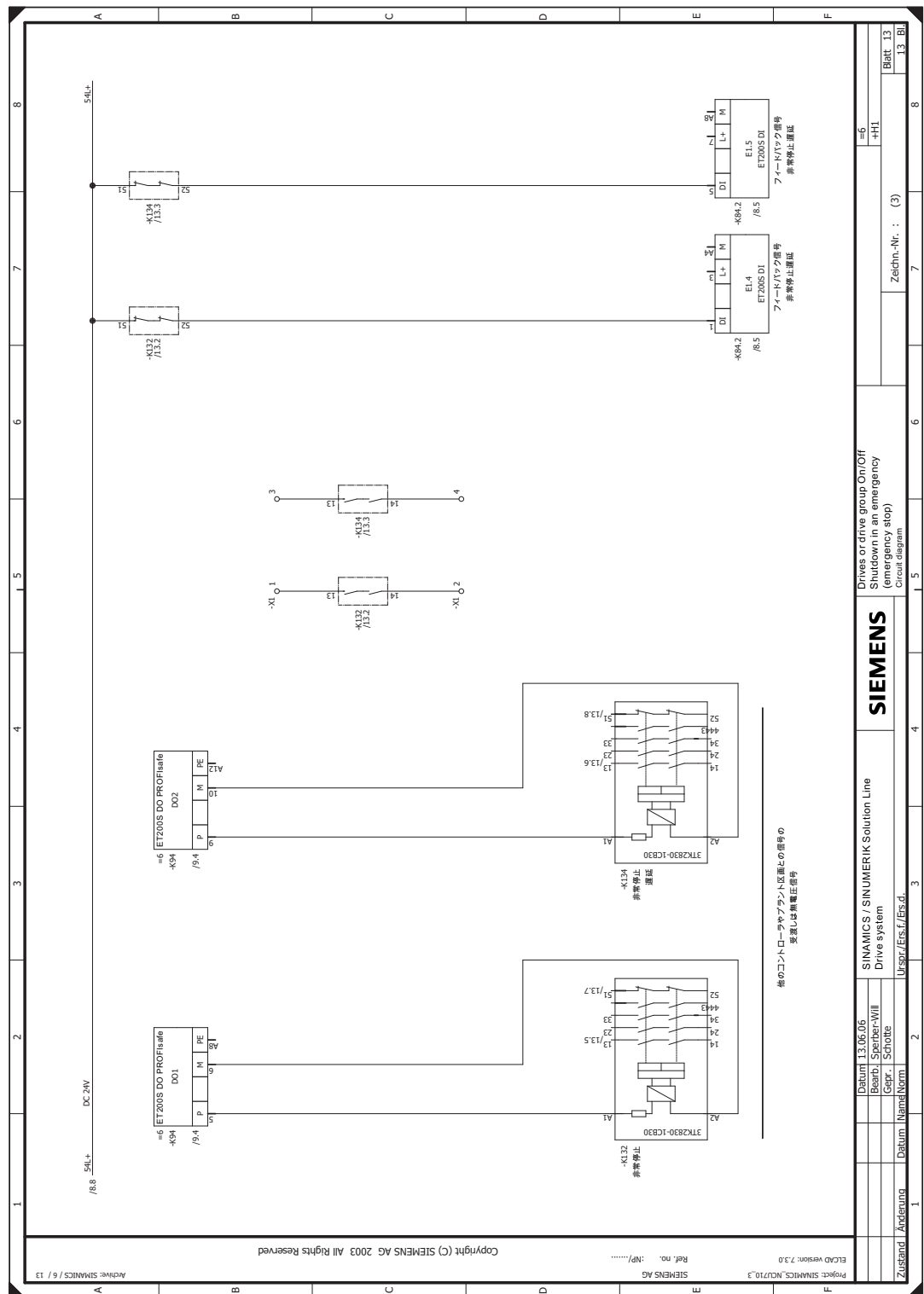


図 7-42 回路マニュアル グループ例 =6、ページ 13

8.1 分散構成

分散配置では、DC リンクの接続に外部ブスバーが使用されます。そこから、ケーブルが電源ユニットに布設されます。電源ユニットへの接続には、DC リンク配線アダプタが使用されます。

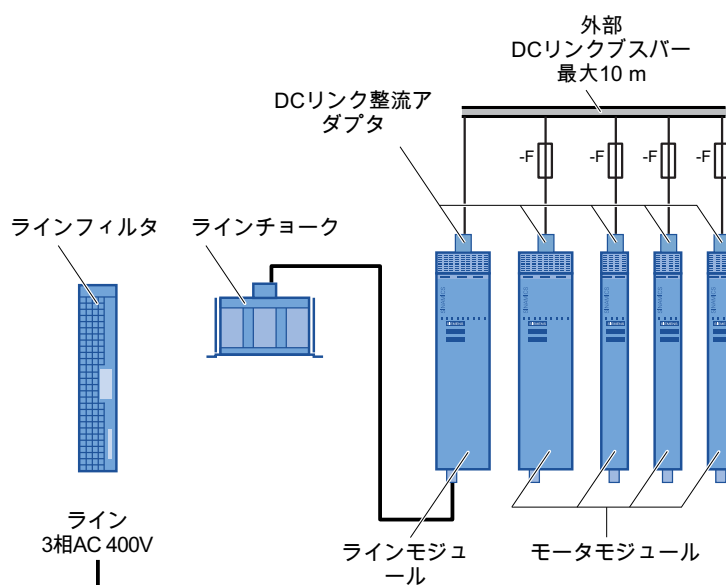


図 8-1 分散構成

コンポーネントの幅に応じて、2つのタイプを使用することができます。

コンポーネント幅 50/100 mm

接続オプション 0.5 mm²~10 mm²、
最大 36 A の DC リンク配線アダプタ

コンポーネント幅 150~ 300 mm

接続オプション 35 mm²~95 mm²、
最大 240 A の DC リンク配線アダプタ

関連参照先

ブックサイズ形式の DC リンク配線アダプタの詳細、およびケーブルの布線の詳細は、
/GH2/ SINAMICS S120/ブックサイズパワーユニット製品マニュアル/を参照してください。

注記

DC リンク配線アダプタが電源部に接続されている場合、内部 DC リンクブスバーは使用しないでください。 付属の DC リンクブリッジは取り外してください。 電源部毎に DC リンク配線アダプタが必要です。

警告

DC リンク接続ケーブルは、DIN/VDE 0100 に準拠し耐短絡・地絡され布線されているか、適切なヒューズで保護されていなければなりません。

8.2 冷却システム

8.2.1 はじめに

SINAMICS システム S120 では、冷却システムは 3 つに区分されています。

- 内部空冷
- 外部空冷
- 冷却プレートの冷却

8.2.2 内部空冷

SINAMICS S120 ブックサイズコンポーネントはすべて、制御盤内部に設置されます。コンポーネントすべての全放熱が、制御盤内に放熱されます。制御盤からその熱を取り除く方法は **3** つあります。

- フィルタファン
- 熱交換器
- 冷却ユニット

使用する機器は、関連する環境条件と必要な冷却能力によって決まります。設定では、指定の通気用スペースも保ってください。他のコンポーネントを配置することはできません。

8.2.3 外部空冷

外部空冷は、**SINAMICS** ブックサイズの電源ユニットのための冷却システムです。この構造には、貫通孔技法を使用します。ヒートシンクを備えるブックサイズ電源ユニットを、制御盤背面パネルの矩形の抜き穴に配置し、シール材で取り付けることができます。冷却フィンとファン(納入範囲内)を備えるヒートシンクが、制御盤から背面に伸びます。放熱は、制御盤から、または別個の通風ダクトで外部で行われます。

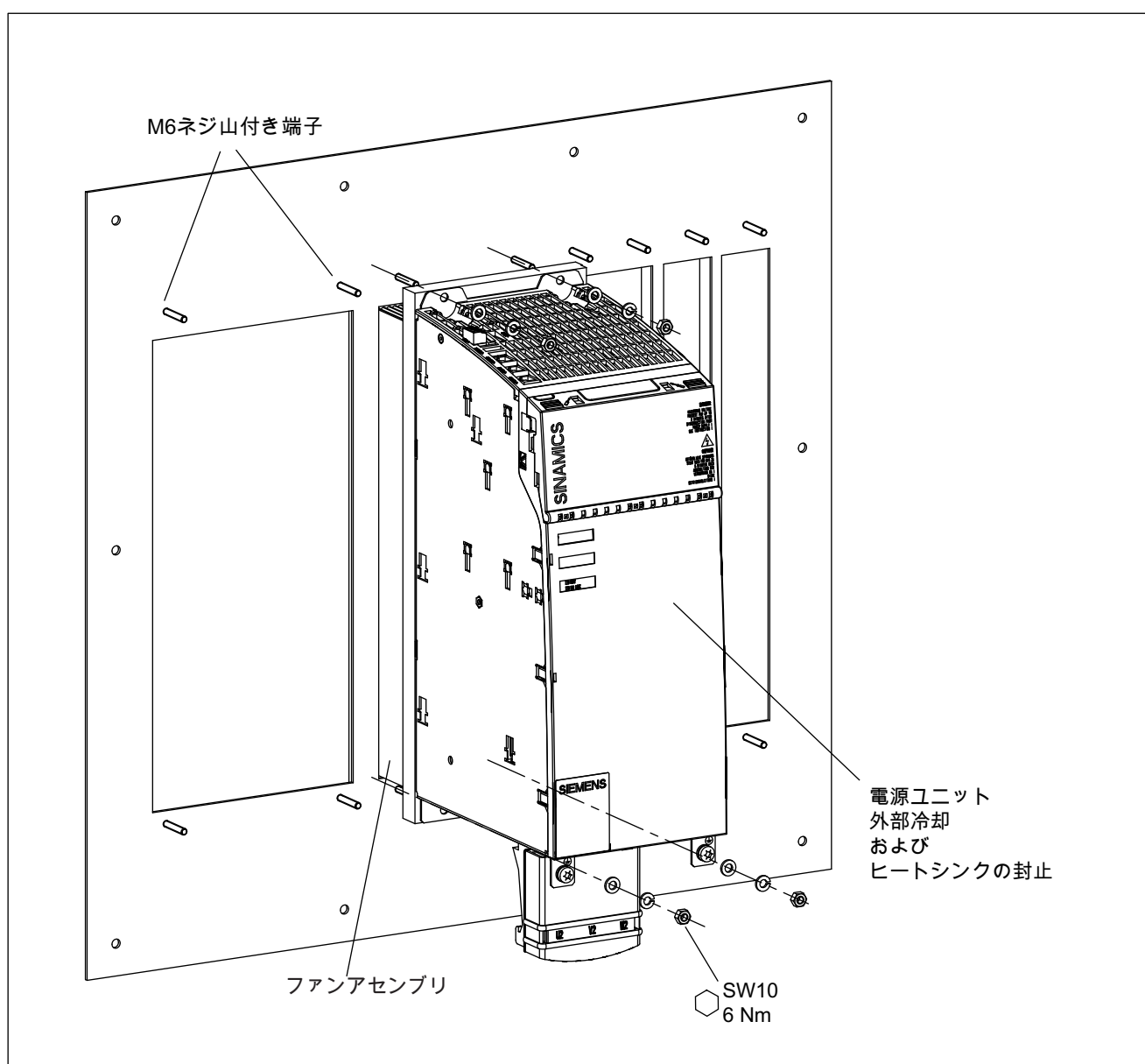


図 8-2 外部空冷付きブックサイズ電源部の据付け

8.2.4 冷却プレート

冷却プレートは、**SINAMICS S120** ブックサイズの電源ユニットのための冷却システムです。機器の背面に位置する平坦なアルミニウム製冷却プレートは、熱伝導面として働きます。

冷却プレート技術の特別な利点

1. 周辺に多量のほこりが蓄積する機械仕様に特に適しています。制御盤内部の放熱を低減させることにより、密閉形制御盤(**IP54**)の放熱が容易になります。
2. プロセス内にすでに液体がある機械仕様に対して適しています。したがって、この放熱方法は、電源コンポーネントの内部液冷にも外部液冷にも適しています。

これらには以下の違いがあります。

- **外部空冷ヒートシンク付きの冷却プレート**
一般にはドライブグループのコンポーネントはすべて、制御盤の外側に位置する空冷ヒートシンクの冷却フィンにネジで取り付けられます。
- **外部液冷ヒートシンク付きの冷却プレート**
一般にはドライブグループのコンポーネントはすべて、制御盤の外側に位置する液冷ヒートシンクの冷却フィンにネジで取り付けられます。
外部ヒートシングへの熱伝導がある場合、幅 300 mm のモジュールに低減率を適用する必要があります。電源ユニットへのインタフェースの温度が 40 °C の場合、低減率は 6SL3136-7TE28-0AAx/6SL3126-1TE31-3AAx で 80%、6SL3136- 7TE31-2AAx/6SL3126-1TE32-0AAx. で 70% です。
アクティブラインモジュールおよびモータモジュールが直接液冷の場合(6SL3135-7TE31-2AA3/6SL3125-1TE32-0AA3)、ここで述べる低減率は上記の冷却プレートには適用されません。
- **内部液冷ヒートシンク付きの冷却プレート**
これは、接続アダプタを使用した液体冷却であるとみなせます。この液体は、冷却プレート内に組み込まれた液路を通過します。

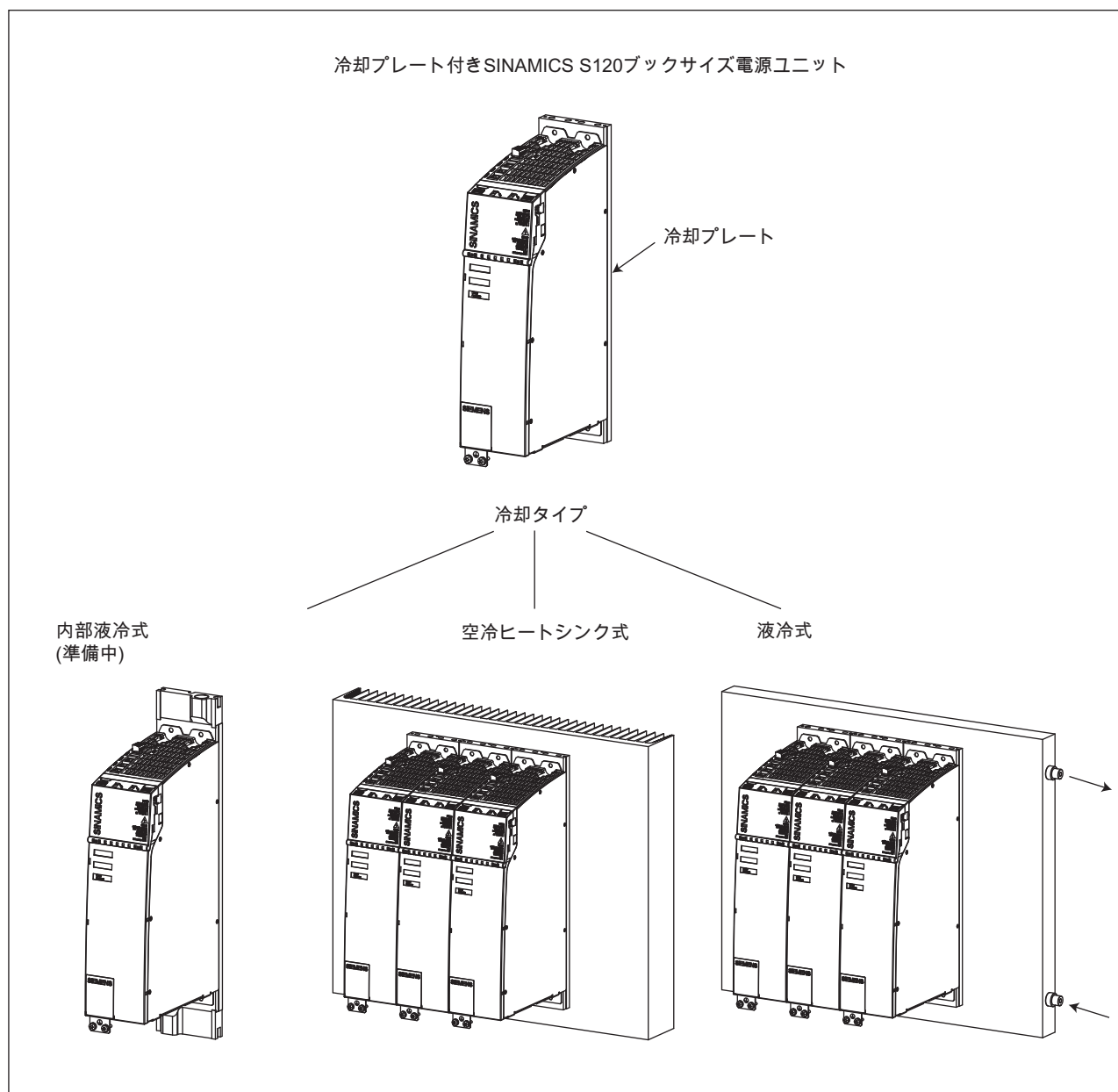


図 8-3 冷却プレートの冷却システム

注記

対応するコンポーネントの設定と配置については、本書に記載されている関連注意事項を遵守してください。これにより、制御盤内の機器は、液漏れなどによる損傷を受けません。

8.2 冷却システム

ドライブシステムの有効化/無効化

9.1 状態信号の概要

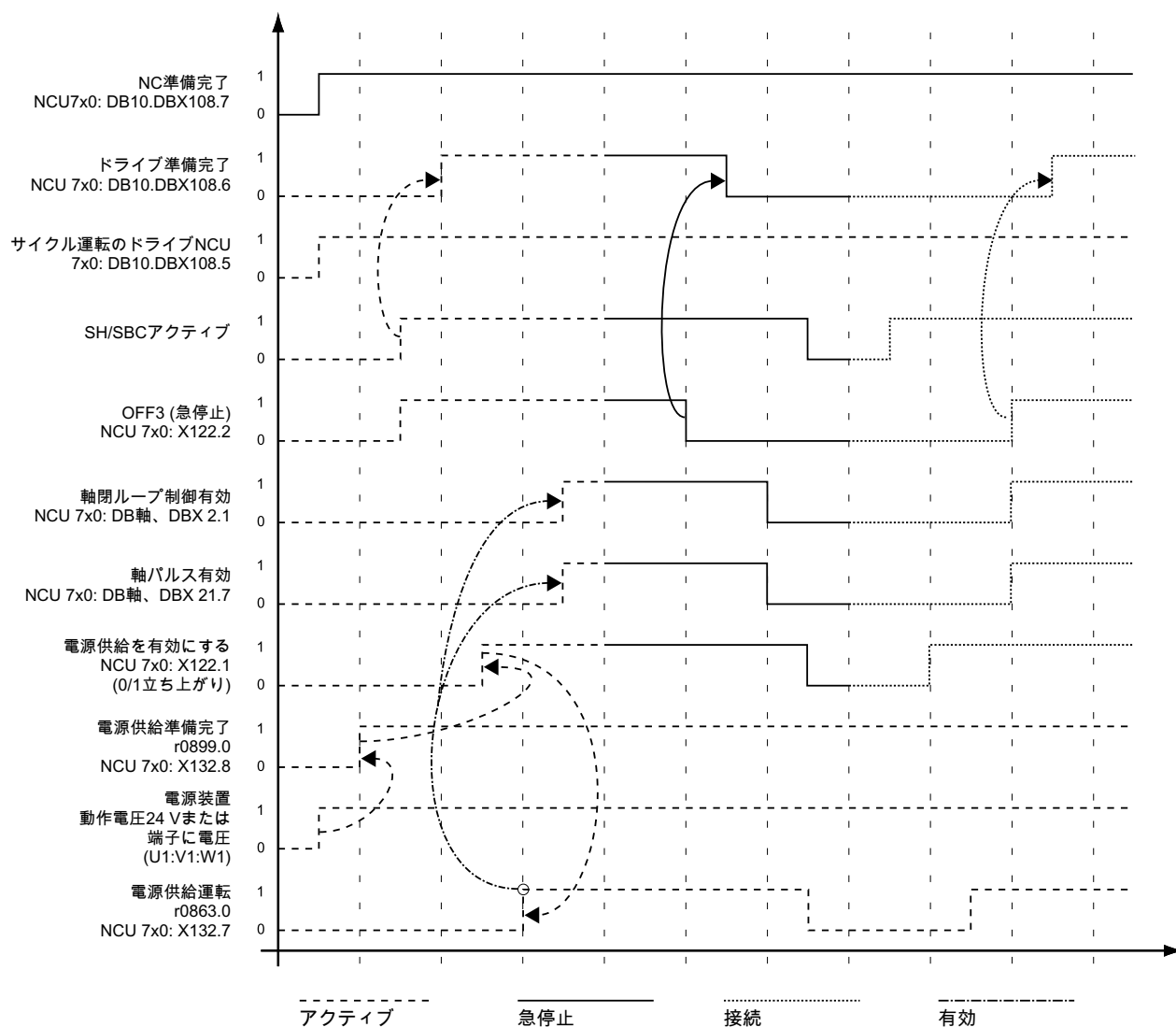


図 9-1 状態信号の概要

9.2 複数の軸を備えるドライブグループ

9.2 複数の軸を備えるドライブグループ

モータモジュールは、-X21、-X22 端子台と、-X200/201/202/203 端子台の DRIVE-CLiQ で制御されます。個々の信号およびコントロール/ステータスワードの詳細機能説明は、以下のマニュアルに記載されています。

\\LH1\SINAMICS S120/S150 リストマニュアル

モータモジュールを有効にするには、ラインモジュールから「電源供給準備完了」信号を接続してください。

以下のファンクションダイアグラムには、個々の信号の相互作用が示されています。

[illegible]

図 9-2 「電源装置の有効化」ファンクションダイアグラム

9.2 複数の軸を備えるドライブグループ

ドライブを有効化する

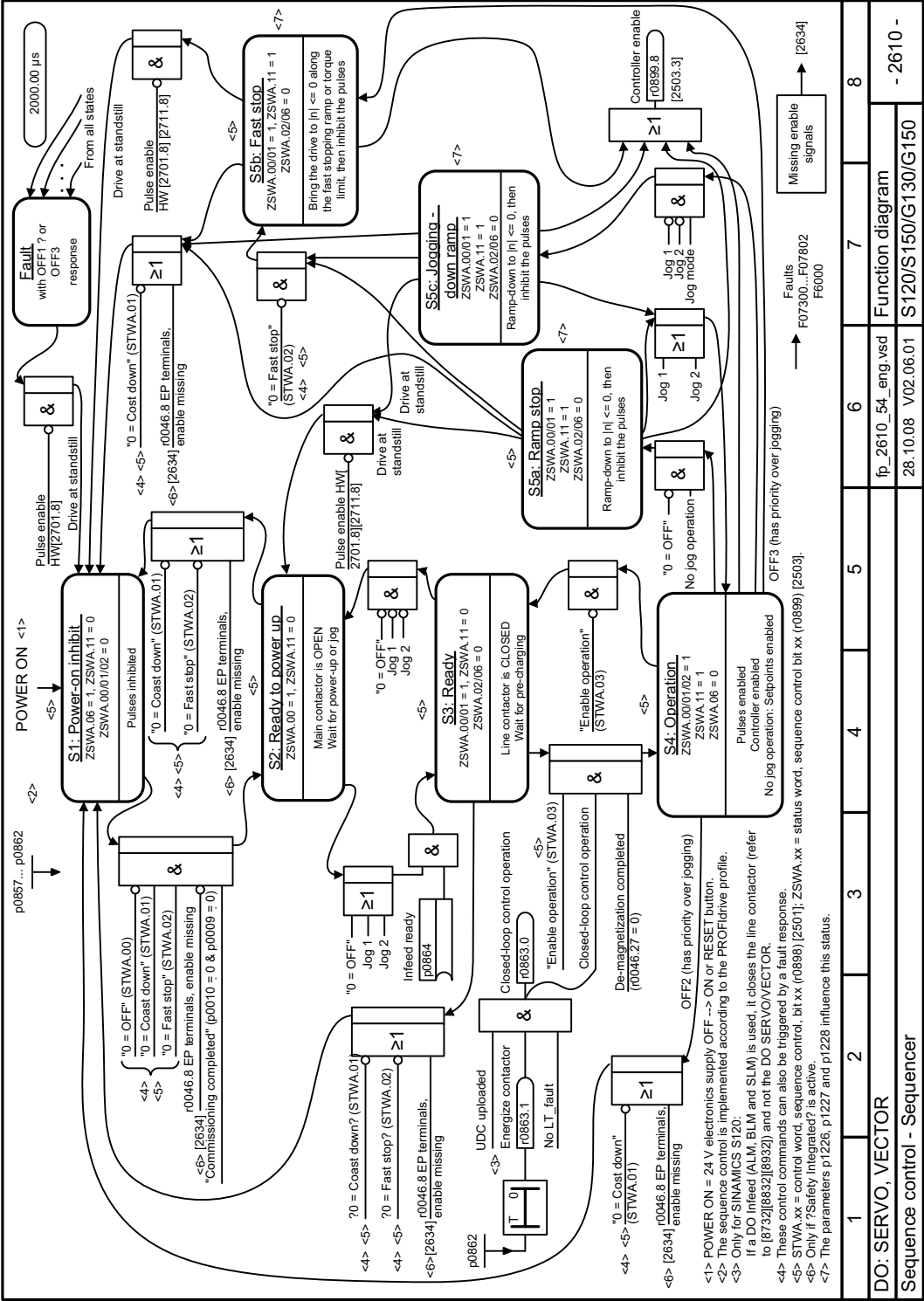


図 9-3 「ドライブの有効化」 ファンクションダイアグラム

注記

CU320 に適用されます。内蔵ドライブソリューション(NCU、NX など)により、内部通信ですでに処理済みの信号もあります。

OFF 動作 (停止機能)

- OFF1
 - カーブ発生器のリターンカーブ(p1121)に $n_set = 0$ を直接指定すると、ドライブが制動されます。
 - 停止状態が検出されると、モータ保持ブレーキが(パラメータ設定されている場合)閉じます(p1215)。締付時間(p1217)が経過すると、パルスが禁止されます。速度フィードバック値が速度スレッシホールド(p1226)より小さい場合、あるいは速度指令値 $\leq$ 速度スレッシホールド(p1226)時に開始したタイマー値(p1227)が経過した場合、停止状態が検出されます。
- OFF2
 - 即時にパルス禁止され、ドライブは惰性停止します。
 - モータ保持ブレーキ(パラメータ設定されている場合)が直ちに閉じます。
 - ロックアウトが作動します。
- OFF3
 - OFF3 のリターンカーブ(p1135)で $n_set = 0$ を直接指定すると、ドライブが制動されます。
 - 停止状態が検出されると、モータ保持ブレーキが(パラメータ設定されている場合)閉じます。保持ブレーキの締付時間(p1217)が経過すると、パルスが禁止されます。速度フィードバック値が速度スレッシホールド(p1226)より小さい場合、あるいは速度指令値 $\leq$ 速度スレッシホールド(p1226)時に開始したタイマー値(p1227)が経過した場合、停止状態が検出されます。
 - ロックアウトが作動します。

9.2 複数の軸を備えるドライブグループ

制御と状態信号

表 9-1 コントロールシステムのオン/オフ

信号名	内部コントロールワード	バイネクタ入力	PROFIBUS メッセージフレーム 2 ... 106	VDI インタフェース(PLC)
0 = OFF1	STWA.00 STWAE.00	p0840 ON/OFF1	STW1.0	DB(AX)、 DBX2.1(コントローラ有効) DB(AX)、 DBX1.5/6 (検出器選択と OK) DB(AX)、 DBX21.7 (パルスイネーブル)
0 = OFF2	STWA.01 STWAE.01	p0844 1. OFF2 p0845 2. OFF2	STW1.1	1
0 = OFF3	STWA.02	p0848 1. OFF3 P0849 2. OFF3	STW1.2	1
運転有効	STWA.03 STWAE.03	p0852 運転有効	STW1.3	DBX21.7

表 9-2 状態信号の有効化/無効化

信号名	内部ステータスワード	パラメータ	PROFIBUS メッセージフレーム 2 ... 106
起動準備完了	ZSWA.00 ZSWAE.00	r0899.0	ZSW1.0
準備完了	ZSWA.01 ZSWAE.01	r0899.1	ZSW1.1
運転有効	ZSWA.02 ZSWAE.02	r0899.2	ZSW1.2
ロックアウト	ZSWA.06 ZSWAE.06	r0899.6	ZSW1.6
パルス許可	ZSWA.11	r0899.11	ZSW1.11

ファンクションブロック図の概要(SINAMICS S リストマニュアルを参照してください)

- 2610 シーケンス制御 - シーケンサ
- 2634 パルス許可の欠落、電磁接触器制御
- 8732 基本電源装置 - シーケンサ
- 8832 スマート電源装置 - シーケンサ
- 8932 アクティブ電源装置 - シーケンサ

9.2 複数の軸を備えるドライブグループ

 注意

静電放電 (ESD) により破損する恐れのある部品とは、静電界または静電放電により破損する可能性のある各種デバイス、IC、基板などです。

ESD 取扱規定：

電子部品を取り扱う際は、作業員、作業場および梱包材の接地に十分注意すること！
以下の場合を除き、電子部品に触れないようにしてください。

- 作業員が ESD 対策ブレスレットを使用して接地している場合、または、
- 導電性フローリング床の ESD エリアで、作業員が ESD 対策靴または ESD 接地ストラップを着用している場合。

止むを得ない場合以外、電子部品に触れないこと。 触れる際はフロントパネルまたは回路基盤の端を持つこと。

電子部品はプラスチック製品や化学繊維の衣服と接触させないこと。

電子部品は必ず導電性の表面に置くこと (ESD コーティングを施した台、導電性 ESD 発砲材料、ESD 包装袋、ESD 運搬容器)。

電子部品をディスプレイ、モニタ、TV などの近くに置かないこと (画面からの最小距離 > 10 cm)。

基板の測定を行う場合は必ず、使用する計測機器を接地し (接地導線などの施工)、絶縁された計測装置で計測する際は測定プローブを一時的に放電すること (被覆がされていない金属性ハウジングなどに触れる)。

A.1 略語

表 A-1 略語とその意味、日本語/英語

略語	日本語の意味	英語の意味
AC	交流	Alternating current
ALM	アクティブラインモジュール	Active Line Module
CBC	CAN 通信基板	Communication Board CAN
CBE	通信基板 Ethernet	Communication Board Ethernet
CPU	中央演算処理装置	Central Processing Unit
CSM	制御電源モジュール	Control Supply Module
CU	コントロールユニット	Control Unit
DC	直流	Direct Current
DO	ドライブオブジェクト	Drive Object
DP	分散周辺機器	Decentralized Peripherals (Distributed I/Os)
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
EP	パルス許可	Enable Pulses
EMC	電磁両立性(EMC)	Electromagnetic Compatibility (EMC)
EN	欧州規格	European Standard
FI	漏電遮断器(ELCB)	Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB)
HMI	マンマシンインタフェース	Human Machine Interface
IEC	国際電気標準会議	International Electrotechnical Commission
IT	絶縁型三相電源回路網	Insulated three-phase supply network
LED	発光ダイオード	Light Emitting Diode
LM :	ラインモジュール	Line Module
NC	数値制御	Numerical Control
NCK	数値制御カーネル	Numerical Control Kernel
NCU	数値制御ユニット	Numerical Control Unit
NX	拡張数値制御	Numerical Extension
OP	操作パネル	Operator Panel
PE	保護接地	Protective Earth

略語	日本語の意味	英語の意味
PLC	プログラマブルロジックコントローラ	Programmable Logic Controller (PLC)
SBC	安全ブレーキ制御	Safe Brake Control
SH	安全停止	Safety standstill
SIL	安全度水準	Safety Integrity Level
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	Sensor Module Cabinet
SME	センサモジュールエクスターナル	Sensor Module External
SPL	安全プログラマブルロジック	Safe Programmable Logic
STW	コントロールワード	Control word
TCU	シンククライアントユニット	Thin Client Unit
TM	端子モジュール	Terminal Module
TN	接地式三相電源回路網	Grounded three-phase supply network
TT	接地式三相電源回路網	Grounded three-phase supply network
VPM	電圧保護モジュール	Voltage Protection Module
VS	電源	Voltage Supply
VSM	電圧検出モジュール	Voltage Sensing Module
ZSW	ステータスワード	Status word

A.2 ドライブウィザードの概要(SINUMERIK V2.5 以下)

A.2.1 マクロセットアップの概要

はじめに

ドライブのセットアップを簡略化するために、ソフトウェアに「マクロ」が組み込まれています。試運転時にドライブウィザードを起動して実行することで、NCU に接続されているドライブグループを広範囲に事前設定することができます。

長所

ドライブウィザードは以下の処理を実行します。

- NCU 端子割り当ての初期設定
- すべてのドライブオブジェクトの接続(ネットワーク形態)
- DRIVE-CLiQ インタフェースによるモータの自動セットアップ

A.2.2 マクロの機能

設定マクロの機能

- 「1」と「5」の設定マクロは、SINUMERIK 840D sl の 1 番目のプローブの集中測定をパラメータ設定します。2 番目のプローブは、使用者がパラメータ設定してください。
- BERO の初期設定では、NCU の対応する入力または出力だけがマクロで設定されます。対応する軸(BERO)へのリンクは、別個のリンクで作成してください。
- 安全(SH/SBC)内部接続は、『SINAMICS S120 セットアップ取扱説明書』の「SINAMICS Safety Integrated(ブックサイズ)」の章に従って行ってください。
- SH/SBC 機能については、最終試験を行ってください。

A.2.3 セットアップ用のドライブウィザード

はじめに

以下のマクロをドライブのセットアップに使用できます。

- DRIVE-CLiQ 付き 電源装置(ラインモジュール)のためのマクロ-> 「1」
- DRIVE-CLiQ なし電源装置(ラインモジュール)のためのマクロ-> 「5」
- データセットとメッセージフレームタイプを事前割り当てするためのマクロ 100116
- 更新マクロ 150399

このマクロは、ドライブコンポーネントすべての更新を実行します。

A.2 ドライブウィザードの概要(SINUMERIK V2.5 以下)

概要

下表には、セットアップ用のマクロが記載されています。マクロ「1」または「5」を使用すると、標準的な端子回路を実現することができます。この端子回路は、その端子仕様に対応して修正することができます。

表 A-2 セットアップ用のマクロ

番号	ファイル名	概要
1	pm000001.acx pm150001.acx ¹⁾	DRIVE-CLiQ 付きラインモジュール - 内部接続 p0840 (電源装置) - 内部接続 2. OFF 3 (急停止) 2 つの SH/SBC グループのための入力端子と出力端子の予約 - BERO1 – 原点パルス近接スイッチ 1. プローブ 4×デジタル NC – 入力 (\$A_IN[1]~[4]) - 回生用ラインモジュール 2×デジタル NC – 出力 (\$A_OUT[1]~[2]) アクティブラインモジュール: - ネットワーク識別の停止(p3410=0) DRIVE-CLiQ 付き SLM - SLM のネットワーク識別は、次のパルスインネーブル (p3410=5)で自動的に行われます。
5	pm000005.acx pm150005.acx ¹⁾	DRIVE-CLiQ なしラインモジュール - すべてのドライブ装置への内部接続 p0864 - 内部接続 2. OFF 3 (急停止) 2 つの SH/SBC グループのための入力端子と出力端子の予約 - BERO1 – 原点パルス近接スイッチ 1. プローブ 4×デジタル NCK – 入力 (\$A_IN[1]~[4]) 4×デジタル NCK – 出力 (\$A_OUT[1]×[4])

A.2 ドライブウィザードの概要(SINUMERIK V2.5 以下)

番号	ファイル名	概要
100116	pm100116.acx	以下のパラメータは、6つのドライブ装置すべてに設定されます。 2つのエンコーダデータセットをセットアップ p140=2 8つのドライブデータのセット p180=8 - PROFIBUS プロトコル p922 = 116
150399	pm150399.acx	すべてのドライブコンポーネントの更新

1) 850D sl (NCU7x0)は除く

A.2.4 ACX マクロを呼び出すための手順

はじめに

 警告
ドライブ設定のマクロを起動する前に、すべてのドライブリリース(ON/OFF1、OFF2、OFF3 など)をオフにしてください。

マクロを呼び出し処理

個々のマクロを呼び出すための基本処理が下記に示されています。

これらのステップには以下のものが含まれています。

- 更新マクロの呼び出し処理 150399 マクロ(図の左側)
- 設定マクロ 1 または 5 の呼び出し処理 (図の右側)

注記

最初のセットアップ時、またはコンポーネントを交換する場合、ドライブコンポーネントの現在のソフトウェアバージョンへの更新することが必要な場合があります。150399 マクロを使用すると、すべてのコンポーネントを更新することができます。

A.2 ドライブウィザードの概要(SINUMERIK V2.5 以下)

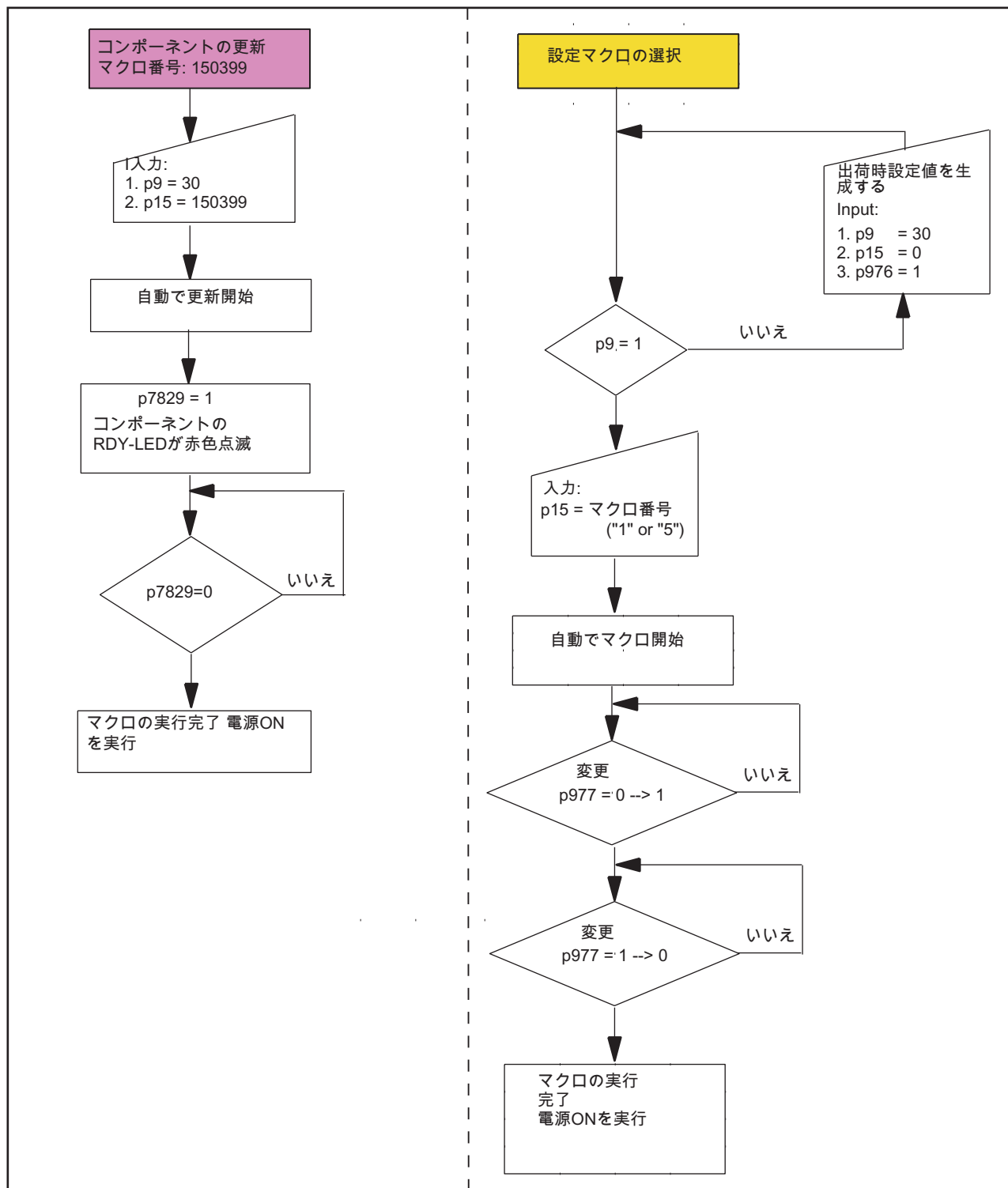


図 A-1 更新(左側)マクロと設定(右側)マクロの呼び出し処理

オペレータエラーの発生

マクロの起動時に頻繁に発生するオペレータエラーには、以下のものがあります。

- p0009 の状態が不正
- モジュールで設定が有効

注記

これらの原因が考えられる場合は、マクロを実行する前に出荷時設定値をロードしてください。

A.2 ドライブウィザードの概要(SINUMERIK V2.5 以下)

索引

3

3TK28... 安全リレー, 98

D

DCリンクアダプタ, 29

DC リンクブスバー

ゲイン, 36

過負荷, 38

DCリンク配線アダプタ, 335

DRIVE-CLiQ

接続可能なコンポーネント, 183

注意事項と特性, 173

配線規則, 176

DRIVE-CLiQ ハブモジュール

DMC20, 184

E

ET200S PROFIsafe, 105

H

HFDラインリアクトル, 132

アクティブラインモジュールの場合, 133

I

IT 系統, 121

P

PROFINET, 15

PROFIsafe, 105

R

RCD

漏電遮断器(ライン側), 93

RCM

漏電電流モニタ(ライン側), 95

S

SIMATIC S7 F制御, 98

SITOP select, 216

SITOPモジュール, 198

SIZER, 18

STARTER, 18

あ

アクティブインタフェースモジュール, 119

アクティブラインモジュール, 183

い

インターフェースの説明

DRIVE-CLiQハブモジュールDMC20, 185

インターフェースの概要

アクティブインタフェースモジュール(内部冷却式), 126

外部 DRIVE-CLiQ ハブモジュール DME20, 191

内部空冷付きアクティブラインモジュール, 145

か

介在リレー, 244

け

ケーブルシールド, 222

ケーブルの布線, 221

こ

コンポーネント

DRIVE-CLiQハブモジュールDMC20, 184

HFDラインリアクトル, 132

アクティブインタフェースモジュール, 119

外部 DRIVE-CLiQ ハブモジュール DME20, 189

し

シールド, 223

シールド接続部

AIM, 124

SINAMICS コンポーネント, 39

せ

センサモジュール, 183, 238

と

等電位結合, 223

も

モータ

DRIVE-CLiQインタフェース付き, 183

電源接続, 88

モータに内蔵された保持ブレーキ, 242

モータプラグ

ネジ止めジョイント付き, 227

ロッキングメカニズム付き, 224

モータモジュール, 183

モータ接続プラグ

割り付け, 230

取り外し, 229

ら

ラインリアクトル

ラインフィルタとの組み合わせオプション, 131

漢字

安全に関する情報

アクティブラインモジュール, 204

アクティブラインモジュールのHFDラインリアクトル, 130

外部 DRIVE-CLiQ ハブモジュール DME20, 190

内部空冷式アクティブインタフェースモジュール, 119

過電流, 207

外形寸法図

DRIVE-CLiQハブモジュールDMC20, 188

HFDラインリアクトル, 137

シールド端子プレート、コンポーネント、外部空冷, 44

シールド端子プレート、コンポーネント、内部空冷, 40

内部空冷式スマートラインモジュール, 153

外部 DRIVE-CLiQ ハブモジュール DME20, 189

関連資料, 3

技術仕様

DRIVE-CLiQハブモジュールDMC20, 189

HFDラインリアクトル, 136

外部 DRIVE-CLiQ ハブモジュール DME20, 198

合計ケーブル長, 131

自動変圧器, 89

軸, 16

制御電源モジュール

安全に関する情報, 219
接続の説明
 HFDラインリアクトル, 133
接続形態
 DRIVE-CLiQの場合, 176
絶縁トランス, 91
中央電源供給, 38
通気, 58
停電, 213
電源接続, 87
電子銘板, 173
電力損失, 60
電力損失計算, 72
非常戻し動作, 212
放熱, 50
銘板、制御回路, 19, 173
漏電遮断器, 93
漏電電流モニタ, 95

