SIEMENS

製品マニュアル

SINAMICS

S120

ブックサイズパワーユニット

エディション 03/2019

www.siemens.com/drives

SIEMENS

SINAMICS

S120
ブックサイズパワーユニット

マニュアル

はじめに

基本的な安全に関する情報 1

システムの概要 2

電源接続および電源側配電機器 3

ブックサイズのラインモジュール 4

ブックサイズコンパクトのラインモジュール 5

ブックサイズのモータモジュール 6

ブックサイズコンパクトのモータモジュール 7

DC リンクコンポーネント 8

制動抵抗器 9

モータ側電力コンポーネント 10

アクセサリ 11

ブックサイズの制御盤構造および EMC 12

冷却回路とクーラントの特性 13

ブックサイズのサービス & サポート 14

付録 A

03/2019
6SL3097-5AC00-0TP1

法律上の注意

警告事項

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

⚠ 危険

回避しなければ、直接的な死または重傷に至る危険状態を示します。

⚠ 警告

回避しなければ、死または重傷に至るおそれのある危険な状況を示します。

⚠ 注意

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

通知

回避しなければ、物的損傷を引き起こすおそれのある危険な状況を示します。

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

有資格者

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

シーメンス製品を正しくお使いいただくために

以下の事項に注意してください。

⚠ 警告

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

商標

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

免責事項

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

Siemens AG
Digital Industries
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ドイツ

注文番号: 6SL3097-5AC00-0TP1
℗ 08/2019 変更する権利を留保

Copyright © Siemens AG 2004 - 2019.
無断複写・転載を禁じます

はじめに

SINAMICS の説明書について

SINAMICS の説明書は以下のカテゴリに分類されます:

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

関連情報

次の項目に関する情報は、[address (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/108993276)] にあります:

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

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

Siemens MySupport / 文書

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

トレーニング

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

FAQ (よくある質問)

[Frequently Asked Questions] (良くある質問) は、[Service&Support] ページの [Product Support (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/ps/faq)] にあります。

SINAMICS

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

作業段階および該当する説明書/ツール (例として)

作業段階	説明書/ツール
オリエンテーション	SINAMICS S 販売促進用資料
計画/コンフィグレーション	• エンジニアリングツール SIZER • コンフィグレーションマニュアル、モータ
製品の決定/注文	SINAMICS S120 カタログ • 『SINAMICS S120 および SIMOTICS』 (カタログ D 21.4) • 『1 軸ドライブ用 SINAMICS インバータおよび SIMOTICS モータ』 (カタログ D 31) • 『1 軸ドライブ用 SINAMICS インバータ - 制御盤取り付けユニット (D 31.1)』 • 『SINAMICS Converters for Single-Axis Drives – Distributed Converters (D 31.2)』 • 『SINUMERIK 840 工作機械用機器 (カタログ NC 62)』

作業段階	説明書/ツール
機器の据え付け/組み立て	• 『SINAMICS S120 製品マニュアル コントロールユニットおよびオプションコンポーネント』 • 『SINAMICS S120 製品マニュアル ブックサイズのパワーユニット』 • 『SINAMICS S120 製品マニュアル ブックサイズのパワーユニット C/D タイプ』 • 『SINAMICS S120 製品マニュアル シャーシパワーユニット』 • 『SINAMICS S120 製品マニュアル シャーシのパワーユニット 液冷式』 • 『SINAMICS S120 製品マニュアル 水冷式シャーシパワーユニット 共通冷却回路式』 • 『SINAMICS S120 製品マニュアル シャーシパワーユニット 空冷式』 • 『SINAMICS S120 製品マニュアル AC ドライブ』 • 『SINAMICS S120 製品マニュアル Combi』 • 『SINAMICS S120M 分散型ドライブテクノロジー用製品マニュアル』 • 『SINAMICS HLA システムマニュアル 油圧ドライブ』
試運転	• Startdrive 試運転ツール • 『SINAMICS S120 Getting Started』 • 『SINAMICS S120 試運転マニュアル』 • 『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブ機能』 • 『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル Safety Integrated』 • 『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル 通信』 • 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』 • 『SINAMICS HLA システムマニュアル 油圧ドライブ』
使用/運転	• 『SINAMICS S120 試運転マニュアル』 • 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』 • 『SINAMICS HLA システムマニュアル 油圧ドライブ』
保守/保全	• 『SINAMICS S120 試運転マニュアル』 • 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』
資料	• 『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』

項目別記載場所

ソフトウェア		マニュアル
アラーム	昇順に記載	『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』
パラメータ	昇順に記載	『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』

ソフトウェア		マニュアル
ファンクションブロックダイアグラム	項目別に分類	『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』
	昇順に記載	
ドライブ機能		『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブ機能』
通信に関する項目		『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル 通信』[2]
Safety Integrated 機能	基本機能 & 拡張機能	『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル Safety Integrated』
	基本機能	『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブ機能』
試運転	SINAMICS S120 ドライブを STARTER で容易に	Getting Started[1]
試運転	STARTER を使って	『SINAMICS S120 試運転マニュアル』[1]
試運転	SINAMICS S120 ドライブを Startdrive で容易に	Getting Started[2]
試運転	Startdrive を使って	『SINAMICS S120 試運転マニュアル』[2]
ウェブサーバ		『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブ機能』

ハードウェア			マニュアル
コントロールユニット	および、拡張コンポーネント：		『SINAMICS S120 製品マニュアル コントロールユニットおよびオプションコンポーネント』
	• コントロールユニット • オプションカード • 増設 I/O モジュール	• ハブモジュール • VSM10 • エンコーダシステムの接続	
ブックサイズパワーユニット	• 電源接続部 • ラインモジュール • モータモジュール	• DC リンクコンポーネント • 制動抵抗器 • 制御盤の構造	『SINAMICS S120 製品マニュアル ブックサイズのパワーユニット』

ハードウェア		マニュアル
パワーユニット、ブックサイズ C/D タイプ		『SINAMICS S120 製品マニュアル ブックサイズのパワーユニット C/D タイプ』
シャーシのパワーユニット		『SINAMICS S120 製品マニュアル シャーシパワーユニット 空冷式または液冷式』
AC ドライブコンポーネント		『SINAMICS S120 製品マニュアル AC ドライブ』
S120 Combi コンポーネント		『SINAMICS S120 製品マニュアル Combi』
LED による診断	STARTER	『SINAMICS S120 試運転マニュアル』[1]
	Startdrive	『SINAMICS S120 試運転マニュアル』[2]
LED の意味		製品マニュアル
高周波数ドライブコンポーネント		『SINAMICS S120 システムマニュアル 高周波ドライブ』

[1] ファームウェア V5.1 SP1 まで

[2] ファームウェア V5.2 以降

対象

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

メリット

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

記述の範囲

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

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

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

テクニカルサポート

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

一般データ保護規則 (GDPR) 遵守

シーメンスは、データ保護の原則、特にデータの最小化規定を尊重します (プライバシーバイデザイン)。

この製品の場合、つまり、こういうことです:
この製品は、技術的な機能データの処理や保存のみを行い、いかなる個人データの処理や保存は行ないません (例：タイムスタンプ)。ユーザがこれらのデータを他のデータに結びつけている場合、または、同じデータメディア (例：ハードディスク) 上に個人関連情報を保存し、これらのデータを個人的なものにしている場合、当該者は、適用されるデータ保護規定に準拠していることを保証する必要があります。

該当する指令および規格

現時点での認証済みコンポーネントリストについては、お近くのシーメンスにお問い合わせください。認証についてご不明の点がありましたら、シーメンス製品の取扱店までお問い合わせください。

認証のダウンロード

証明書はインターネットからダウンロードすることができます：

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



EC 適合宣言書

関連する証明書、プロトタイプテスト証明書、メーカ宣言、機能安全 ("Safety Integrated") に関するファンクションのテスト証明書、関連する指令に対する EC 適合宣言書は、インターネットの [address (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13231/cert)] (アドレス) にあります。

以下の指令および規格がこれらのインバータに適用されます：

- **欧州低電圧指令**
  SINAMICS S は、低電圧指令 2014/35/EU のアプリケーション範囲に含まれている限り、同指令に明記される要件を満たします。
- **欧州機械指令**
  SINAMICS S は、低電圧指令 2006/42/EU のアプリケーション範囲に含まれている限り、同指令に明記される要件を満たします。
  しかしながら、代表的な機械用途での SINAMICS S デバイスの使用は、安全衛生に関する本指令の主要な規則に適合しているかどうか、総合的に判断されます。
- **指令 2011/65/EU**
  SINAMICS S は、電気・電子機器における特定有害物質の使用制限に関する指令 2011/65/EU の要件を満たします (RoHS II)。
- **欧州 EMC 指令**
  SINAMICS S は、EMC 指令 2014/30/EU を遵守します。



- **大韓民国の EMC 要件**
  "KC" マークが定格銘板にある SINAMICS S は、大韓民国の EMC 要件を満たします。



- **ユーラシア関税同盟**
  SINAMICS S は、ロシア / ベラルーシ / カザフスタンが加盟するユーラシア関税同盟 (EAC) の要件を遵守しています。



- **北米市場**
  試験認証マークの 1 つを備えた SINAMICS S は、ドライブアプリケーションのコンポーネントとして北米市場向け要件を満たし、それに準じてリストに記載されています。該当する認証は、インターネットページ [certifier (http://database.ul.com/cgi-bin/XYV/template/LISEXT/1FRAME/index.html)] (認証) にあります。

- **半導体処理装置の電圧降下イミュニティに関する指定**
  SINAMICS S は、規格 SEMI F47-0706 の要件を満たします。



- **オーストラリアおよびニュージーランド (RCM 旧 C-Tick)**
  この試験記号を表示している SINAMICS S は、オーストラリアおよびニュージーランド向けの EMC 要件を満たします。
- **品質システム**
  Siemens AG は、ISO 9001 および ISO 14001 の要件を満たす品質管理システムを採用しています。

該当規格なし



中国強制認証 (CCC)

SINAMICS S は、中国強制認証 (CCC) の対象範囲外です。

大韓民国における EMC リミット値

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

大韓民国の規制に準拠した EMC リミット値は、可変速ドライブ EN 61800-3 カテゴリ C2、または KN11 グループ 1 リミット値クラス A の EMC 製品基準のリミット値に一致します。適切な他の対策を講じることで、カテゴリ C2 に準拠したリミット値またはクラス A、グループ 1 のリミット値が遵守されます。更に、例えば、追加の無線周波数妨害抑制フィルタ (EMC 指令適合フィルタ) の使用など、追加対策が要求される場合があります。
EMC に準拠したシステム構成のための対策は、本マニュアルの「EMC 据え付けガイドライン」で詳細に説明されています。
規格への適合についての最終的な宣言は、各ユニットに貼付されたラベルに表示されています。

信頼できる運転を保証

本マニュアルには、維持すると望ましく信頼性の高い運転を保証し、EMC 制限値に適合する理想的な状態が記載されています。

本マニュアルに記載された要件を満たさない場合、適切な措置 (例：測定) を講じて、必要とされるレベルの運転信頼性と EMC リミット値の遵守が確実に保証されることを確認/検証してください。

スペアパーツ

スペアパーツは、以下のインターネットサイト [address (https://www.automation.siemens.com/sow?sap-language=EN)] で入手することができます。

製品保守

本コンポーネントに対しては、製品保守の範囲内で継続的に開発が行われます (堅牢性の向上、コンポーネントの中止、など)。

これらの開発は「交換部品との互換性」を維持しつつ行われます。そのため、手配形式は変わりません。

このような交換部品との互換性を保っていく開発方針の中で、コネクタ位置が若干変更される場合があります。これらの変更により、コンポーネントの適切な使用に何ら問題が生じることはありません。特殊な設置を行う際は、この点をご考慮ください (ケーブル長に対して十分な余裕を設ける、など)。

他社製品の使用

本書には、他社製品に関する推奨事項が含まれています。シーメンスは他社製品の基本的な適合性を受け入れています。

他の製造メーカの同等製品を使用することができます。

しかし、シーメンスは他社製品の特性に関していかなる保証も行いません。

接地記号

表 1　　記号

アイコン	意味
	保護設置導体接続部
	接地 (例：M 24 V)
	等電位ボンディングの接続部

目次

はじめに 3
1 基本的な安全に関する情報 29
1.1 一般的な安全に関する情報 29
1.2 電磁界または静電放電による機器の破損 35
1.3 アプリケーション例に対する保証と責任 36
1.4 産業セキュリティ 37
1.5 パワードライブシステムの残留リスク 39
2 システムの概要 41
2.1 適用分野 41
2.2 プラットフォームコンセプトおよび Totally Integrated Automation 43
2.3 はじめに 45
2.4 SINAMICS S120 コンポーネント 48
2.4.1 ラインモジュールの概要 50
2.4.2 モータモジュールの概観 53
2.5 システムデータ 55
3 電源接続および電源側配電機器 59
3.1 はじめに 59
3.2 断路器に関する情報 61
3.3 ヒューズおよびサーキットブレーカを使用した過電流保護 62
3.4 漏電遮断器を介した電源接続 63
3.4.1 漏電遮断器 (RCD) 63
3.4.2 モジュラー漏電遮断器 (MRCD) 65
3.5 ラインコンタクタ 67
3.6 EMC 指令適合フィルタ 68
3.6.1 EMC 指令適合フィルタについての安全に関する情報 68
3.6.2 EMC 指令適合フィルタの概要 70
3.6.3 アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ 71
3.6.3.1 説明 71
3.6.3.2 インターフェースの説明 73
3.6.3.3 外形寸法図 74
3.6.3.4 技術仕様 77
3.6.4 ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ 78

3.6.4.1 説明 78
3.6.4.2 インターフェースの説明 79
3.6.4.3 外形寸法図 80
3.6.4.4 技術仕様 82
3.6.5 スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ 83
3.6.5.1 説明 83
3.6.5.2 インターフェースの説明 84
3.6.5.3 外形寸法図 85
3.6.5.4 技術仕様 88

3.7 AC リアクトル 90
3.7.1 AC リアクトルについての安全に関する情報 90
3.7.2 AC リアクトルの一覧 91
3.7.3 アクティブラインモジュール用の AC リアクトル 93
3.7.3.1 インターフェースの説明 93
3.7.3.2 外形寸法図 97
3.7.3.3 技術仕様 102
3.7.4 HFD AC リアクトル用のダンピング抵抗 102
3.7.4.1 説明 102
3.7.4.2 HFD リアクトル用のダンピング抵抗についての安全に関する情報 103
3.7.4.3 外形寸法図 103
3.7.4.4 HFD AC リアクトルの配線 105
3.7.4.5 技術仕様 106
3.7.5 ベーシックラインモジュール用の AC リアクトル 107
3.7.5.1 インターフェースの説明 107
3.7.5.2 外形寸法図 110
3.7.5.3 技術仕様 113
3.7.6 スマートラインモジュール用の AC リアクトル 113
3.7.6.1 インターフェースの説明 113
3.7.6.2 外形寸法図 116
3.7.6.3 技術仕様 119

3.8 内部空冷式のアクティブインターフェースモジュール 121
3.8.1 詳細 121
3.8.2 アクティブインターフェースモジュールのための安全に関する情報 122
3.8.3 インターフェースの説明 125
3.8.3.1 概要 125
3.8.3.2 電源/負荷接続部 129
3.8.3.3 X121 温度センサとファンの制御 130
3.8.3.4 X124 制御電源 130
3.8.4 接続例 131
3.8.5 外形寸法図 132
3.8.6 取り付け 136
3.8.7 非接地電源系統 (IT 系統) での運転 140
3.8.8 非対称接地が行われる電源での運転 140
3.8.9 干渉抑制キャパシタ用の接続ネジの取り外し 141

3.8.10 技術仕様 142
3.9 組み合わせオプション, AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ 143
3.10 電源接続バージョン 145
3.10.1 電源の接続方法 145
3.10.2 電源側配電機器の操作 146
3.10.3 トランスを介した電源側配電機器の操作 147
3.10.3.1 配電機器についての安全に関する情報 147
3.10.3.2 ラインモジュールの電源接続条件 148
3.10.3.3 複数の負荷用の絶縁トランス/オートトランスの選定 149
3.10.3.4 オートトランスを介した電源側配電機器の運転 154
3.10.3.5 絶縁トランスを介した電源側配電機器の運転 155
4 ブックサイズのラインモジュール 159
4.1 ブックサイズのラインモジュールについての安全に関する情報 159
4.2 DC リンク予備充電の頻度 163
4.3 内部空冷式アクティブラインモジュール 164
4.3.1 説明 164
4.3.2 インターフェースの説明 165
4.3.2.1 概要 165
4.3.2.2 X1 電源接続部 166
4.3.2.3 X12 ファン接続 167
4.3.2.4 X21 EP 端子 167
4.3.2.5 X24 24 V 端子アダプタ 168
4.3.2.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース 169
4.3.3 接続例 170
4.3.4 LED の意味 171
4.3.5 外形寸法図 173
4.3.6 取り付け 177
4.3.7 技術仕様 179
4.3.7.1 特性 183
4.4 外部空冷式アクティブラインモジュール 185
4.4.1 説明 185
4.4.2 インターフェースの説明 186
4.4.2.1 概要 186
4.4.2.2 X1 電源接続部 187
4.4.2.3 X12 ファン接続 188
4.4.2.4 X21 EP 端子 188
4.4.2.5 X24 24 V 端子アダプタ 189
4.4.2.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース 190
4.4.3 接続例 191
4.4.4 LED の意味 192
4.4.5 外形寸法図 194

4.4.6 取り付け 197
4.4.6.1 取り付け例 200
4.4.7 技術仕様 203
4.4.7.1 特性 207

4.5 コールドプレート冷却式アクティブラインモジュール 209
4.5.1 説明 209
4.5.2 インターフェースの説明 210
4.5.2.1 概要 210
4.5.2.2 X1 電源接続部 211
4.5.2.3 X21 EP 端子 212
4.5.2.4 X24 24 V 端子アダプタ 213
4.5.2.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース 214
4.5.3 接続例 215
4.5.4 LED の意味 216
4.5.5 外形寸法図 218
4.5.6 取り付け 220
4.5.7 技術仕様 223
4.5.7.1 特性 226

4.6 液冷式アクティブラインモジュール 228
4.6.1 説明 228
4.6.2 インターフェースの説明 229
4.6.2.1 概要 229
4.6.2.2 X1 電源接続部 230
4.6.2.3 X21 EP 端子 230
4.6.2.4 X24 24 V 端子アダプタ 231
4.6.2.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース 232
4.6.3 接続例 233
4.6.4 LED の意味 234
4.6.5 外形寸法図 235
4.6.6 取り付け 236
4.6.7 技術仕様 237
4.6.7.1 特性 240

4.7 内部空冷式ベーシックラインモジュール 242
4.7.1 説明 242
4.7.2 インターフェースの説明 243
4.7.2.1 概要 243
4.7.2.2 X1 電源接続部 244
4.7.2.3 X2 制動抵抗器の接続 245
4.7.2.4 X21 EP 端子 246
4.7.2.5 X24 24 V 端子アダプタ 247
4.7.2.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース 248
4.7.3 接続例 249
4.7.4 LED の意味 251

4.7.5 外形寸法図 ... 252
4.7.6 取り付け ... 255
4.7.7 中性点非接地系統 (IT 系統) での使用 ... 256
4.7.8 非対称接地が行われる電源での運転 ... 256
4.7.9 干渉抑制キャパシタの接続ブラケットの取り外し ... 257
4.7.10 技術仕様 ... 258
4.7.10.1 特性 ... 260

4.8 コールドプレート冷却式ベーシックラインモジュール ... 262
4.8.1 説明 ... 262
4.8.2 インターフェースの説明 ... 263
4.8.2.1 概要 ... 263
4.8.2.2 X1 電源接続部 ... 264
4.8.2.3 X2 制動抵抗器の接続 ... 265
4.8.2.4 X21 EP 端子 ... 266
4.8.2.5 X24 24 V 端子アダプタ ... 267
4.8.2.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース ... 268
4.8.3 接続例 ... 269
4.8.4 LED の意味 ... 271
4.8.5 外形寸法図 ... 272
4.8.6 取り付け ... 275
4.8.7 中性点非接地系統 (IT 系統) での使用 ... 278
4.8.8 非対称接地が行われる電源での運転 ... 279
4.8.9 干渉抑制キャパシタの接続ブラケットの取り外し ... 279
4.8.10 技術仕様 ... 280
4.8.10.1 特性 ... 282

4.9 内部空冷式スマートラインモジュール ... 284
4.9.1 詳細 ... 284
4.9.2 5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールのスイッチオン/スイッチオフシーケンス ... 284
4.9.3 インターフェースの説明 ... 286
4.9.3.1 概要 ... 286
4.9.3.2 X1 電源接続部 ... 289
4.9.3.3 X21 EP 端子 ... 291
4.9.3.4 X22 デジタル入力 ... 294
4.9.3.5 X24 24 V 端子アダプタ ... 294
4.9.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース ... 295
4.9.4 接続例 ... 296
4.9.5 LED の意味 ... 298
4.9.5.1 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW ... 298
4.9.5.2 16 kW ... 55 kW のスマートラインモジュール ... 299
4.9.6 外形寸法図 ... 300
4.9.7 取り付け ... 304
4.9.8 技術仕様 ... 305
4.9.8.1 特性 ... 307

4.10 外部空冷式スマートラインモジュール 308
4.10.1 詳細 308
4.10.2 5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールのスイッチオン/スイッチオフシーケンス 309
4.10.3 インターフェースの説明 310
4.10.3.1 概要 310
4.10.3.2 X1 電源接続部 313
4.10.3.3 X21 EP 端子 315
4.10.3.4 X22 デジタル入力 318
4.10.3.5 X24 24 V 端子アダプタ 318
4.10.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース 319
4.10.4 接続例 320
4.10.5 LED の意味 322
4.10.5.1 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW 322
4.10.5.2 16 kW ... 55 kW のスマートラインモジュール 323
4.10.6 外形寸法図 324
4.10.7 取り付け 328
4.10.8 技術仕様 333
4.10.8.1 特性 336

4.11 コールドプレート冷却式スマートラインモジュール 337
4.11.1 詳細 337
4.11.2 5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールのスイッチオン/スイッチオフシーケンス 337
4.11.3 インターフェースの説明 339
4.11.3.1 概要 339
4.11.3.2 X1 電源接続部 340
4.11.3.3 X21 EP 端子 341
4.11.3.4 X22 デジタル入力 343
4.11.3.5 X24 24 V 端子アダプタ 343
4.11.4 接続例 344
4.11.5 LED の意味 345
4.11.6 外形寸法図 346
4.11.7 取り付け 347
4.11.8 技術仕様 349
4.11.8.1 特性 351
4.11.8.2 ヒートシンク温度の測定 352

5 ブックサイズコンパクトのラインモジュール 353

5.1 DC リンク予備充電の頻度 353

5.2 ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール 354
5.2.1 概要 354
5.2.2 ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールについての安全に関する情報 354
5.2.3 インターフェースの説明 358
5.2.3.1 概要 358

5.2.3.2 X1 電源接続部 359
5.2.3.3 X21 EP 端子 359
5.2.3.4 X24 24 V 端子アダプタ 360
5.2.3.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース 361
5.2.4 接続例 362
5.2.5 LED の意味 363
5.2.6 外形寸法図 364
5.2.7 取り付け 365
5.2.8 技術仕様 368
5.2.8.1 特性 371

6 ブックサイズのモータモジュール 373

6.1 ブックサイズのモータモジュールについての安全に関する情報 373

6.2 内部空冷式モータモジュール 378
6.2.1 説明 378
6.2.2 インターフェースの説明 379
6.2.2.1 概要 379
6.2.2.2 モータおよびブレーキ接続部 380
6.2.2.3 X12 ファン接続 383
6.2.2.4 X21/X22 EP 端子/温度センサ 383
6.2.2.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ インターフェース 385
6.2.3 接続例 386
6.2.4 LED の意味 387
6.2.5 外形寸法図 388
6.2.6 取り付け 391
6.2.7 技術仕様 393
6.2.7.1 シングルモータモジュール 393
6.2.8 特性 395
6.2.8.1 ブックサイズのモータモジュールの定格使用の形式 (最大 2x 過負荷で使用可能) 395
6.2.8.2 ブックサイズのモータモジュールのディレーティング特性 396

6.3 外部空冷式モータモジュール 398
6.3.1 説明 398
6.3.2 インターフェースの説明 399
6.3.2.1 概要 399
6.3.2.2 モータおよびブレーキ接続部 401
6.3.2.3 X12 ファン接続 404
6.3.2.4 X21/X22 EP 端子/温度センサ 405
6.3.2.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ インターフェース 406
6.3.3 接続例 407
6.3.4 LED の意味 409
6.3.5 外形寸法図 410
6.3.6 取り付け 417
6.3.7 技術仕様 423
6.3.7.1 シングルモータモジュール 423

6.3.7.2 ダブルモータモジュール 426
6.3.8 特性 428
6.3.8.1 ブックサイズのモータモジュールの定格使用の形式 (最大 2x 過負荷で使用可能) 428
6.3.8.2 モータモジュール (ブックサイズ) の定格使用の形式 (最大 3x 過負荷で使用可能) 430
6.3.8.3 ブックサイズのモータモジュールのディレーティング特性 432
6.4 コールドプレート冷却式モータモジュール 434
6.4.1 説明 434
6.4.2 インターフェースの説明 435
6.4.2.1 概要 435
6.4.2.2 モータおよびブレーキ接続部 437
6.4.2.3 X21/X22 EP 端子/温度センサ 440
6.4.2.4 X200-X203 DRIVE-CLiQ インターフェース 442
6.4.3 接続例 443
6.4.4 LED の意味 445
6.4.5 外形寸法図 446
6.4.6 取り付け 451
6.4.7 技術仕様 455
6.4.7.1 シングルモータモジュール 455
6.4.7.2 ダブルモータモジュール 458
6.4.8 特性 460
6.4.8.1 ブックサイズのモータモジュールの定格使用の形式 (最大 2x 過負荷で使用可能) 460
6.4.8.2 モータモジュール (ブックサイズ) の定格使用の形式 (最大 3x 過負荷で使用可能) 461
6.4.8.3 ブックサイズのモータモジュールのディレーティング特性 463
6.5 液冷式モータモジュール 465
6.5.1 詳細 465
6.5.2 インターフェースの説明 466
6.5.2.1 概要 466
6.5.2.2 モータおよびブレーキ接続部 467
6.5.2.3 X21 EP 端子/温度センサ 469
6.5.2.4 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース 471
6.5.3 接続例 472
6.5.4 LED の意味 473
6.5.5 外形寸法図 474
6.5.6 取り付け 475
6.5.7 技術仕様 476
6.5.8 特性 478
6.5.8.1 ブックサイズのモータモジュールの定格使用の形式 (最大 2x 過負荷で使用可能) 478
6.5.8.2 ブックサイズのモータモジュールのディレーティング特性 (液冷式) 479
7 ブックサイズコンパクトのモータモジュール 483
7.1 詳細 483
7.2 ブックサイズコンパクトのモータモジュールについての安全に関する情報 484
7.3 インターフェースの説明 488

7.3.1 概要 488
7.3.2 X1/X2 モータ接続部 490
7.3.3 X11/X12 モータブレーキ接続部 490
7.3.4 X21/X22 EP 端子/温度センサ 493
7.3.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ インターフェース 494
7.4 接続例 495
7.5 LED の意味 496
7.6 外形寸法図 497
7.7 取り付け 500
7.8 技術仕様 504
7.8.1 シングルモータモジュール 504
7.8.2 ダブルモータモジュール 505
7.9 特性 508
8 DC リンクコンポーネント 513
8.1 DC リンクコンポーネントについての安全に関する情報 513
8.2 ブックサイズのブレーキモジュール 515
8.2.1 説明 515
8.2.2 ブックサイズのブレーキモジュールについての安全に関する情報 517
8.2.3 インターフェースの説明 518
8.2.3.1 概要 518
8.2.3.2 X1 制動抵抗器接続部 519
8.2.3.3 X21 デジタル入/出力 520
8.2.4 接続例 522
8.2.5 LED の意味 523
8.2.6 外形寸法図 524
8.2.7 取り付け 525
8.2.8 技術仕様 526
8.2.8.1 特性曲線 526
8.2.9 コンフィグレーションの説明 527
8.3 ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール 529
8.3.1 説明 529
8.3.2 ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールについての安全に関する情報 531
8.3.3 インターフェースの説明 533
8.3.3.1 概要 533
8.3.3.2 X1 制動抵抗器接続部 534
8.3.3.3 X21 デジタル入/出力 535
8.3.3.4 X22 デジタル出力/温度スイッチ 536
8.3.3.5 DIP スイッチ 536
8.3.4 接続例 538
8.3.5 LED の意味 540

8.3.6 外形寸法図 ... 541
8.3.7 取り付け ... 542
8.3.8 技術仕様 ... 544
8.3.8.1 特性曲線 ... 545
8.3.9 コンフィグレーションの説明 ... 547

8.4 100 kW のベーシックラインモジュールのブレーキユニット ... 548
8.4.1 説明 ... 548
8.4.2 100 kW ベーシックラインモジュールのブレーキモジュールについての安全に関する情報 ... 548
8.4.3 インターフェースの説明 ... 549
8.4.3.1 X3 DC リンク接続部 ... 549
8.4.3.2 X6 制動抵抗器の接続 ... 550
8.4.3.3 スイッチ S1 ... 550
8.4.4 接続例 ... 551
8.4.5 外形寸法図 ... 552
8.4.6 ベーシックラインモジュール 100 kW への接続 ... 553

8.5 キャパシタモジュール ... 555
8.5.1 詳細 ... 555
8.5.2 インターフェースの説明 ... 556
8.5.2.1 概要 ... 556
8.5.3 外形寸法図 ... 557
8.5.4 取り付け ... 558
8.5.5 技術仕様 ... 559

8.6 制御電源モジュール CSM ... 560
8.6.1 説明 ... 560
8.6.2 制御電源モジュールについての安全に関する情報 ... 561
8.6.3 インターフェースの説明 ... 563
8.6.3.1 概要 ... 563
8.6.3.2 X1 電源接続部 ... 564
8.6.3.3 信号接点 X21 ... 564
8.6.3.4 X24 24 V 端子アダプタ ... 565
8.6.3.5 S1 DIP スイッチ ... 565
8.6.4 接続例 ... 566
8.6.4.1 単独運転 ... 567
8.6.4.2 並列運転 ... 568
8.6.5 LED の意味 ... 573
8.6.6 外形寸法図 ... 574
8.6.7 取り付け ... 575
8.6.8 技術仕様 ... 576
8.6.8.1 特性 ... 578

9 制動抵抗器 ... 579

9.1 説明 ... 579

9.2 制動抵抗器についての安全に関する情報 581
9.3 外形寸法図と取り付け 582
9.4 技術仕様 589
9.4.1 特性曲線 590
10 モータ側電力コンポーネント 593
10.1 モータリアクトル 593
10.1.1 説明 593
10.1.2 モータリアクトルについての安全に関する情報 593
10.1.3 外形寸法図 595
10.1.4 技術仕様 601
10.2 電圧保護モジュール VPM 604
10.2.1 説明 604
10.2.2 電圧保護モジュールについての安全に関する情報 605
10.2.3 インターフェースの説明 607
10.2.3.1 概要 607
10.2.3.2 X3 信号接点 609
10.2.3.3 接続バー U、V、W、PE 610
10.2.4 接続例 611
10.2.5 外形寸法図 613
10.2.6 取り付け 615
10.2.7 電気的接続 616
10.2.7.1 信号接点 X3 の接続 618
10.2.7.2 電力ケーブルの接続 (例として VPM 200 Dynamik を使用) 619
10.2.8 技術仕様 622
11 アクセサリ 625
11.1 電源およびモータケーブル用シールド接続プレート 625
11.1.1 説明 625
11.1.2 シールド配線プレート 625
11.1.3 概要例 629
11.1.4 外形寸法図 633
11.1.4.1 内部空冷式ラインモジュールおよびモータモジュール 633
11.1.4.2 外部空冷式ラインモジュールおよびモータモジュール 637
11.1.4.3 コールドプレート方式ラインモジュールおよびモータモジュール 641
11.1.4.4 ラインモジュールおよびモータモジュール、液冷式 645
11.1.4.5 アクティブインターフェースモジュール 646
11.1.5 取り付け 649
11.1.6 電力ケーブルの接続 653
11.2 DC リンク保護カバーの開放 656
11.3 ブックサイズ用 DC リンク配線アダプタ 657
11.3.1 説明 657

11.3.2 DC リンク配線アダプタについての安全に関する情報 658
11.3.3 インターフェースの説明 661
11.3.3.1 概要 661
11.3.3.2 DC リンク接続部 662
11.3.4 外形寸法図 663
11.3.5 取り付け 665
11.3.5.1 50 mm および 100 mm 幅のコンポーネントへの取り付け 665
11.3.5.2 150 mm、200 mm および 300 mm 幅のコンポーネントへの取り付け 667
11.3.6 電気的接続 669
11.3.7 技術仕様 671

11.4 DC リンク分岐アダプタ 673
11.4.1 説明 673
11.4.2 DC リンク分岐アダプタについての安全に関する情報 673
11.4.3 インターフェースの説明 675
11.4.3.1 概要 675
11.4.3.2 DC リンク接続部 676
11.4.4 外形寸法図 677
11.4.5 取り付け 678
11.4.6 電気的接続 681
11.4.6.1 ケーブルの準備 681
11.4.6.2 制御盤パネル背面へのケーブルの固定 683
11.4.6.3 ケーブル接続およびシールドサポート 683
11.4.7 技術仕様 686

11.5 DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング 687
11.5.1 説明 687
11.5.2 インターフェースの説明 688
11.5.2.1 概要 688
11.5.3 外形寸法図 689
11.5.4 取り付け 691
11.5.4.1 RJ45 コネクタ付きケーブル用 DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング 691
11.5.4.2 M12 プラグ/ソケット付きケーブル用の DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング 692
11.5.5 技術仕様 694

11.6 DRIVE-CLiQ カップリング 695
11.6.1 説明 695
11.6.2 インターフェースの説明 695
11.6.2.1 概要 695
11.6.3 外形寸法図 696
11.6.4 取り付け 696
11.6.5 技術データ 697

11.7 ブックサイズコンパクトコンポーネントのスペーサボルト 698

12 ブックサイズの制御盤構造および EMC 701

12.1 一般情報 701

12.2 制御盤の取り付けおよび据え付け時の安全に関する情報 ... 703
12.3 電磁両立性 ... 704
12.3.1 一般情報 ... 704
12.3.2 EMC 動作の分類 ... 704
12.3.3 ドライブシステムアプリケーション ... 706
12.3.4 放射干渉/干渉イミュニティ ... 708
12.4 職場における磁界 ... 710
12.4.1 暫定的な注意事項 ... 710
12.4.2 SINAMICS S120 ブックサイズパワーモジュールの測定/評価 ... 710
12.4.3 24 V コンポーネントの測定/評価 ... 711
12.5 コンポーネントと機器の配置 ... 712
12.5.1 一般情報 ... 712
12.5.2 DC リンクバスバーの電流容量 ... 713
12.5.3 一列構成のドライブシステム ... 716
12.5.4 複数列ドライブ構成 ... 718
12.5.4.1 配置規定 ... 718
12.5.4.2 DC リンク配線アダプタおよび DC リンク分岐アダプタの選択 ... 719
12.5.4.3 DC リンク分岐アダプタの接続仕様 ... 719
12.5.4.4 複列コンフィグレーションの例 ... 726
12.5.4.5 接続例 ... 728
12.6 電気的接続 ... 729
12.6.1 DC リンクバスバーの接続 ... 729
12.6.2 24 V バスバーの接続 ... 732
12.6.3 24 V 端子アダプタの取り付け ... 733
12.6.4 モータモジュールの端子 X21/X22 のシールド接続 ... 736
12.7 DC 24V 電源電圧 ... 737
12.7.1 一般情報 ... 737
12.7.2 コンポーネントの 24 V 電源用オプション ... 739
12.7.3 過電流保護 ... 741
12.7.4 過電圧保護 ... 742
12.7.5 コンポーネントの代表的な 24 V 消費電流 ... 744
12.7.6 電源ユニットの選択 ... 750
12.8 専用ケーブル ... 752
12.8.1 DRIVE-CLiQ 信号ケーブル ... 752
12.8.1.1 概要 ... 752
12.8.1.2 DC 24 V 芯線なし DRIVE-CLiQ 信号ケーブル ... 753
12.8.1.3 RJ45 コネクタ付き DRRIVE-CLiQ 信号ケーブル MOTION-CONNECT ... 754
12.8.1.4 RJ45 プラグおよび M12 ソケット付き DRIVE-CLiQ 信号ケーブル MOTION-CONNECT ... 754
12.8.1.5 DRIVE-CLiQ 信号ケーブルの比較 ... 756
12.8.1.6 直接測定システムの接続 ... 757
12.8.1.7 MOTION-CONNECT 500 および MOTION-CONNECT 800PLUS の併用 ... 758

12.8.2 モータ用電力ケーブル ... 760
12.8.2.1 ケーブル長のコンフィグレーション ... 760
12.8.2.2 MOTION-CONNECT 電力ケーブルの比較 ... 761
12.8.3 電力ケーブルおよび信号ケーブルの電流容量およびディレーティング係数 ... 762
12.8.4 最大ケーブル長 ... 764
12.8.5 接続可能な電線サイズ, モータおよび電力ケーブル用の締め付けトルク ... 765
12.8.6 モータ接続コネクタ ... 769
12.8.6.1 モータモジュールへの取り付け ... 770
12.8.6.2 モータコネクタの自作ケーブルへの取り付け ... 771
12.8.6.3 加工済み電力ケーブルからのモータコネクタの取り外し ... 776
12.8.6.4 コード付け ... 777
12.8.7 バネ端子 ... 778
12.8.8 ネジ端子 ... 779
12.8.9 ケーブルラグ ... 782
12.8.10 接触保護のためのリストリクターカラーの取り扱い ... 783
12.9 ケーブルシールドと布線 ... 784
12.10 保護導体接続および等電位ボンディング ... 787
12.11 コールドプレート冷却式に関する情報 ... 792
12.11.1 一般情報 ... 792
12.11.2 外部空冷ヒートシンク付きコールドプレート ... 793
12.11.2.1 コンフィグレーションおよび条件 ... 793
12.11.2.2 セットアップ例、ドライブシステム、外部空冷ヒートシンク付きコールドプレート ... 795
12.11.3 外部液冷ヒートシンク付きコールドプレート ... 798
12.11.3.1 コンフィグレーションおよび条件 ... 798
12.11.3.2 セットアップ例、ドライブシステム、外部液冷ヒートシンク付きコールドプレート ... 799
12.12 制御盤冷却に関する注記 ... 801
12.12.1 制御盤の冷却オプション ... 801
12.12.2 換気に関する一般情報 ... 801
12.12.3 冷却クリアランス ... 804
12.12.4 コールドプレートでの冷却に関する注記 ... 809
12.12.5 空調装置の容量選定 ... 810
12.13 コンポーネントの電力損失 ... 812
12.13.1 一般事項 ... 812
12.13.2 コントロールユニット、センサモジュールおよび他のシステムコンポーネントの電力損失 ... 812
12.13.3 EMC 指令適合フィルタと AC リアクトルの電力損失 ... 813
12.13.4 内部空冷式パワーユニットの電力損失 ... 815
12.13.5 外部空冷式パワーユニットの電力損失 ... 816
12.13.6 コールドプレート付きパワーユニットの電力損失 ... 817
12.13.7 液冷式パワーユニットの電力損失 ... 819
12.13.8 パワーユニットの制御電力損失 ... 820
12.13.9 部分負荷範囲における最大電力損失 ... 823
12.13.10 モータモジュールの代表的な電力損失 ... 825

13 冷却回路とクーラントの特性 829

13.1 冷却回路の要件 829
13.1.1 冷却回路 829
13.1.2 冷却システムの要件 829
13.1.3 冷却回路のコンフィグレーション 831
13.1.4 取り付け 834
13.1.5 キャビテーションの防止 836
13.1.6 試運転 836

13.2 クーラント条件 837
13.2.1 クーラント特性 837
13.2.2 腐食防止添加剤（防食剤） 838
13.2.3 凍結防止添加剤 839
13.2.4 殺菌剤 (必要な場合のみ) 839

13.3 結露防止対策 841

13.4 冷却システムにおける同電位ボンディング 843

13.5 熱交換器の使用 844
13.5.1 水 / 水熱交換器 844
13.5.2 空気 / 水熱交換器 844
13.5.3 アクティブ空調装置 845

14 ブックサイズのサービス & サポート 847

14.1 スペアパーツ 847

14.2 ファンの交換 848
14.2.1 ファン交換時の安全に関する情報 848
14.2.2 内部および外部空冷式コンポーネント用ファンの交換 849
14.2.3 アクティブインターフェースモジュールのファンの交換 852
14.2.4 100 kW ベーシックラインモジュールでのファン交換 853
14.2.5 ブックサイズコンパクトコンポーネント用ファンの交換 855

14.3 DC リンクキャパシタの構成 858

14.4 リサイクルおよび処分 864

A 付録 865

A.1 略称一覧 865

A.2 取扱説明書/資料一覧 880

索引 881

基本的な安全に関する情報 1

1.1 一般的な安全に関する情報



⚠ 警告

他のエネルギー源による感電および危険

活線部への接触は、死亡または重大な傷害に至ることがあります。

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

一般的に、安全性を構築する場合には以下の 6 つの段階を踏みます:

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

作業が完全に終了した後、逆の手順で運転準備完了状態に戻します。



⚠ 警告

インピーダンスが高すぎる電源回路網からの電気的衝撃と火災の危険性

短絡電流が低すぎる場合、保護装置がトリップしない、またはトリップが遅れて電気的衝撃や火災を引き起こす可能性があります。

- 導体間回路または導体・短絡回路間の場合、少なくとも、インバータが電源に接続されている点での地絡電流が使用される保護装置の反応のための最小要件を満たすようにしてください。
- 保護装置が反応するために必要な短絡電流が(トリップを起こす)導体接地短絡回路のレベルに達していない場合は、追加の漏電遮断器(RCD)を使わなければなりません。特に TT 電源系統では、必要な短絡電流が低くなりすぎる可能性があります。



⚠ 警告

インピーダンスが低すぎる電源回路網からの電気的衝撃と火災の危険性

短絡電流が高すぎると、保護装置がこれらの短絡電流を遮断することができずに破損し、電気的衝撃や火災を引き起こす可能性があります。

- インバータの電源端子で予想される短絡電流が、使用される保護装置の遮断容量(SCCR または Icc)を超えないようにしてください。



⚠ 警告

接地接続がない場合の感電

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

- 適用される規格に準拠して機器を接地してください。



⚠ 警告

不適切な電源への接続による感電

機器が不適切な電源に接続されている場合、露出した部分に危険電圧が存在します。危険電圧に接触すると、重傷または死亡に至る場合があります。

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



⚠ 警告

機器の損傷による感電

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

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



⚠ 警告

ケーブルシールドの未接続による感電

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

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



⚠ 警告

運転中にプラグを抜いた場合のアーク放電

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

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



⚠ 警告

配電機器内の残留電荷による感電

キャパシタが使用されているために, 電源を遮断してから 5 分間は, 危険レベルの電圧が残っています。活線部との接触は, 死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- そのユニットが本当に無電圧状態であることを確認するまで 5 分待機し, 作業を開始してください。

通知

緩んだ電源接続部による物的損害

不十分な締め付けトルクまたは振動により、電気接続部が緩む場合があります。その結果、火災、機器の不良、誤動作による損傷が発生することがあります。

- すべての電気接続部を規定のトルクまで締め付けてください。
- すべての電気接続部を定期的な間隔で確認してください。特に、機器の運搬後に確認してください。

⚠ 警告

組み込み機器からの発火

発火した場合、組み込み機器のハウジングは延焼や煙が漏れるのを防止できません。重大な人身事故や物的損害が発生することがあります。

- 人が火や煙から保護されるよう、組み込み装置を適切な金属製のキャビネットに設置するか、その他の適切な保護措置を講じてください。
- 煙が管理され監視された経路でのみ排出されることを確認してください。

⚠ 警告

電磁界による使用中のインプラントの不具合

インバータの運転中は電磁界(EMF)が発生します。電磁場がペースメーカー等の、動作中のインプラントに干渉する可能性があります。インプラントの使用者は、インバータの近くにいる場合、リスクに晒されることになります。

- EMF 放射機器のオペレータとして、インプラントを使用している人々の個別のリスクを評価してください。
- 製品の取扱説明書に記載される EMF 放射のデータを遵守してください。

⚠ 警告

無線装置または携帯電話による予期しない機械の動き

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

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

通知

過電圧による電動機の絶縁の損傷

接地線導体を備えたシステムでの運転中や IT 系統で地絡事故が発生した場合、アースへの高電圧によって電動機の絶縁が損傷する可能性があります。接地線導体による運転用に設計されていない絶縁を備えた電動機を使用する場合、以下の対策を講じる必要があります。

- IT 系統:地絡事故モニタを使用して故障をできるかぎりすばやく排除します。
- 接地線導体を備えた TN または TT 系統:電源側に絶縁トランスを使用します。

⚠ 警告

不十分な換気用クリアランスによる火災

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

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

通知

許容されない取り付け位置による過熱

許容されない位置に取り付けられると、デバイスが過熱し、破損する場合があります。

- 許可される取り付け位置でデバイスを操作してください。

⚠ 警告

警告ラベルがないか判読できないことで危険を認識できない

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

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

通知

不適切な電圧/絶縁試験による機器の破損

不適切な電圧/絶縁試験により機器が破損する場合があります。

- システム/機械装置の電圧/絶縁試験を実験する前に、すべてのインバータおよびモータが製造メーカによる高圧試験を受けるため、機器の接続解除を行ってください。そのため、システム/機械装置内で追加試験を実行する必要はありません。

⚠ 警告

安全機能が動作していないことによる予期しない機械の動き

動作していない、または未適用の安全機能により、予期しない機械の動きがトリガされ、重大な事故や死亡事故につながる恐れがあります。

- 試運転の前に、該当する製品マニュアルの指示を遵守してください。
- システム全体でセーフティ関連機能の検査を、すべてのセーフティ関連コンポーネントを含め、実施してください。
- ドライブやオートメーションタスクで使用されるセーフティ機能が適切なパラメータ設定により調整され、有効化されていることを確認してください。
- 機能試験を実施してください。
- セーフティ関連の機能が正常に動作していることを確認した後にのみ、プラントを稼働させてください。

注記

Safety Integrated 機能のための重要な安全上の注意

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

1.2 電磁界または静電放電による機器の破損

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



通知

電磁界または静電放電による機器の破損

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

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

1.3 アプリケーション例に対する保証と責任

アプリケーション例に拘束力はなく、設定、機器、または起こり得る不測の事態に関する完全性を主張するものではありません。アプリケーション例は、特定のカスタマソリューションを示したものではなく、代表的なタスクを支援することのみを目的にしています。

ユーザー自身が責任を持って本製品の適切な運用を確実なものとしてください。アプリケーション例は、機器の使用、取り付け、操作、および保守を行うときの安全な取扱いに対する責任からお客様を解放するものではありません。

1.4 産業セキュリティ

注記

産業セキュリティ

シーメンスでは, プラント, システム, 機械装置およびネットワークの安全な運転をサポートする産業セキュリティ機能を備えた製品およびソリューションを提供しています。

サイバー攻撃に対して, プラント, システム, 機械装置およびネットワークを保護するために, 総合的で最新の産業セキュリティコンセプトを実装し, 継続的に維持することが必要です。当社の製品とソリューションは、そのようなコンセプトの 1 要素を形成します。

お客様には, プラント、システム、機械装置およびネットワークへの不正なアクセスを防止する責任があります。このようなシステム、機械装置およびコンポーネントは、このような接続が必要な場合にのみ、必要に応じて、十分なセキュリティ対策を講じた上で(例:ファイアウォールとネットワークの細分化)、企業ネットワークまたはインターネットに接続してください。

産業用セキュリティ対策に関する詳細情報は、こちらをご覧下さい。

産業セキュリティ (https://www.siemens.com/industrialsecurity)

シーメンスの製品およびソリューションは, 更にセキュリティレベルを高めるために, 継続的な開発が行われています。当社は、可能なかぎり迅速に製品更新を適用し、常に最新の製品バージョンを使用することをお奨めします。サポートされてない製品バージョンの使用、最新版への更新適用失敗は、お客様へのサイバー攻撃の危険性を高めることがあります。

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

産業セキュリティ (https://www.siemens.com/industrialsecurity)

関連情報はインターネットから入手できます。

産業セキュリティ設定マニュアル (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/108862708)

⚠ 警告

ソフトウェアの誤動作による安全でない運転状態

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

- 最新のソフトウェアを使用して下さい。
- オートメーションおよびドライブコンポーネントを, 据えつけられた機器または機械装置に対する総合的で最先端の産業セキュリティコンセプトに組み込んでください。
- 据えつけられたすべての製品を総合的な産業セキュリティコンセプトに確実に組み込むようにしてください。
- 適切な保護対策で, 例えば, ウィルススキャンで悪意のあるソフトウェアから交換可能な記憶媒体上に保存されたファイルを保護してください。
- セットアップが完了したら、すべての安全関連の設定をチェックします。
- 「ノウハウプロテクト」コンバータ機能を有効にすることで、不正な変更からドライブを保護してください。

1.5 パワードライブシステムの残留リスク

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

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

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

システムの概要

2

2.1 適用分野

SINAMICS は、機械装置およびプラントのエンジニアリングアプリケーション用にシーメンスが開発したドライブファミリーです。SINAMICS は、あらゆるドライブタスクに対応するソリューションを提供します:

- プロセス産業のシンプルなポンプおよびファンのアプリケーション
- 遠心分離機、プレス機、押出機、エレベータ、コンベアおよび搬送システムにおける複雑な単機ドライブ
- 繊維、フィルムや抄紙機、圧延プラントなどの多軸ドライブ構造
- 風力タービンの製造における高精度サーボドライブ
- 包装機械や印刷機械および工作機械などのハイダイナミックサーボドライブ

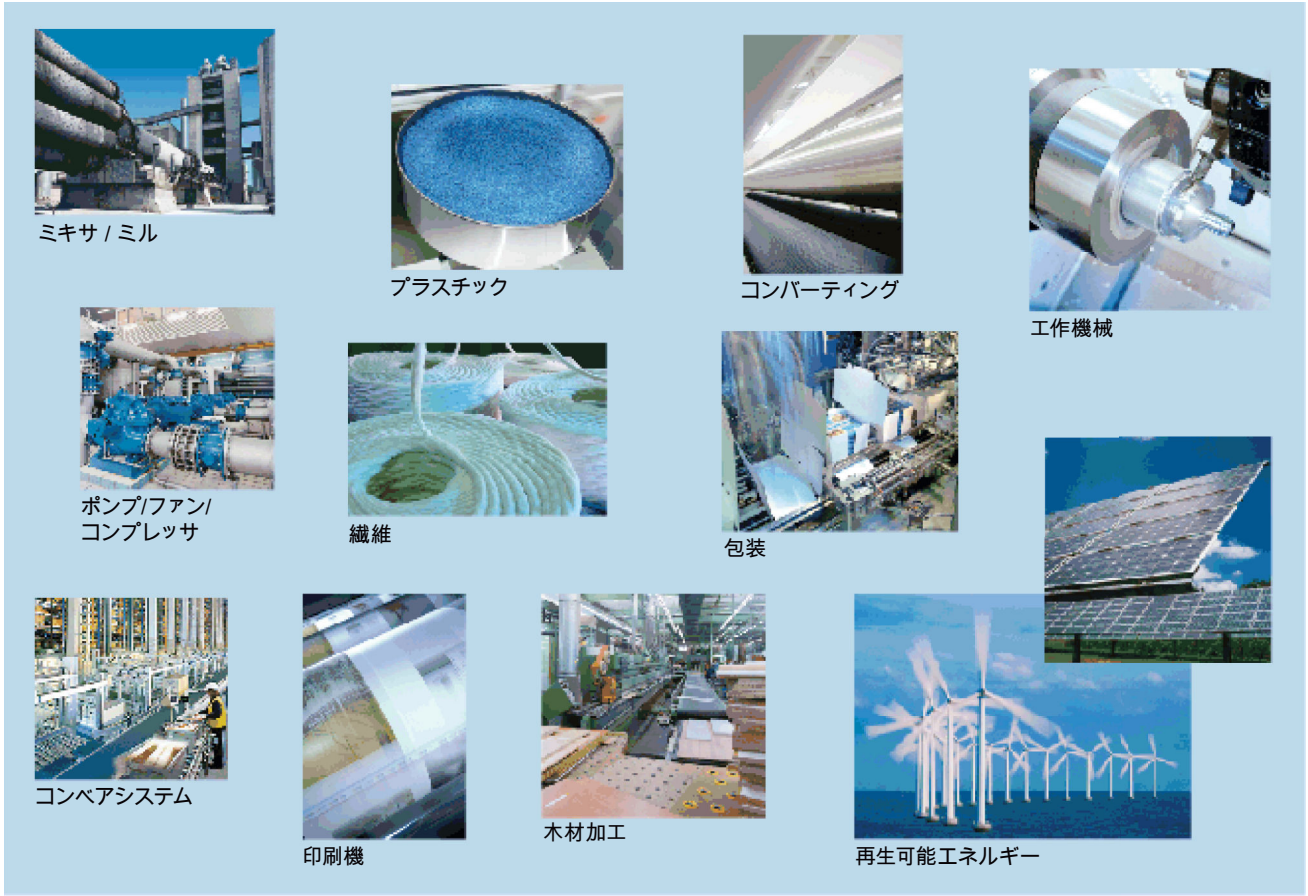


図 2-1　SINAMICS アプリケーション

SINAMICS は、アプリケーションに応じた、いかなるドライブタスクにも理想的なバージョンを用意しています。

- SINAMICS S は、同期モータおよびインダクションモータを使用した複雑なドライブタスクを処理し、以下に関する厳しい要件を満たします：
  - ダイナミック性能と精度
  - 拡張テクノロジー機能のドライブ制御システムへの統合
- SINAMICS G は、インダクションモータを含む汎用アプリケーション用として設計されています。これらのアプリケーションでは、モータ速度のダイナミック性能に関する要求がそれほど厳しくありません。
- SINAMICS V は、基本ドライブ機能が手早く妥当なコストで必要で、取り扱いが容易なアプリケーション向けに設計されています。

2.2 プラットフォームコンセプトおよび Totally Integrated Automation

すべての SINAMICS バージョンは、プラットフォームコンセプトに基づいて開発されています。共同のハードウェアとソフトウェアコンポーネント、選定、コンフィグレーション、試運転用の標準化されたツールにより、あらゆるコンポーネントの高度な統合が保証されます。SINAMICS は、多種多様なドライブタスクを製品バージョンのギャップなしに扱うことができます。異なるバージョンの SINAMICS を容易に混在させて使用することができます。

Totally Integrated Automation (TIA) と SINAMICS S120

SIMATIC、SIMOTION および SINUMERIK 以外に、SINAMICS は、TIA の中核となるコンポーネントの 1 つです。従って、標準化されたエンジニアリングプラットフォームにより、試運転ツール Startdrive または STARTER で、シームレスにオートメーションソリューションのすべてのコンポーネントのパラメータの割り付け、プログラミング、試運転を行うことができます。システム全体でのデータ管理機能により、データの整合性およびプラントのプロジェクト全体が簡単にかつ確実にアーカイブされます。

V14 以降、試運転ツール Startdrive は、TIA プラットフォームに不可欠な要素です。

SINAMICS S120 は、PROFINET および PROFIBUS DP 経由の通信をサポートします。

PROFINET 経由の通信

この Ethernet ベースのバスにより、IRT または RT に対応した PROFINET IO を経由して高速の制御データ通信が可能となり、SINAMICS S120 は最高性能の多軸アプリケーションに統合するための適切な選択肢となります。PROFINET は、同時に標準の IT 通信 (TCP/IP) も使用し、例えば、運転データや診断データなどの伝達情報を上位システムに送信することができます。これにより、企業の IT ネットワークへの統合が容易になります。

PROFIBUS DP 経由の通信

このバスは、オートメーションソリューションのすべてのコンポーネントをリンクする高性能なシステムワイドの統合通信ネットワークを提供します：

- HMI (オペレータ制御およびモニタリング)
- コントローラ
- ドライブおよび I/O



図 2-2　シーメンスのモジュラーオートメーションシステムの一部としての SINAMICS

2.3 はじめに

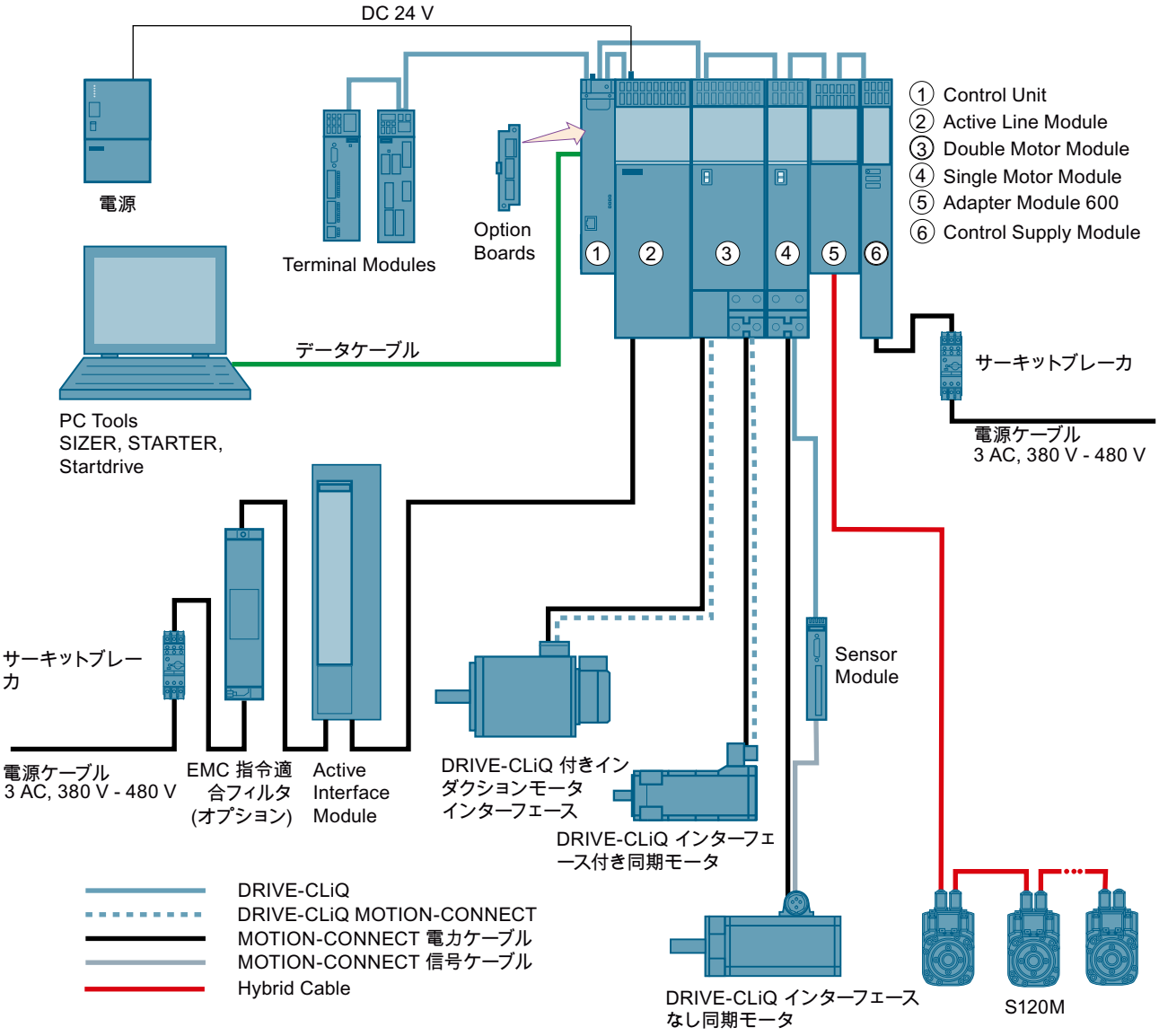


図 2-3　システムの概要、SINAMICS S120 と S120M 分散型サーボドライブテクノロジー

高性能ドライブタスクのためのモジュラーシステム

SINAMICS S120 は、広範な産業アプリケーションの複雑なドライブタスクに対応するように、モジュラーシステムとして設計されています。ユーザ要件を最適に満たす組み合わせを構築するために、多くの様々なコンポーネントと機能から選択してください。高性能エンジニアリングツール SIZER により、最適なドライブの選定および決定が容易になります。

SINAMICS S120 は、多様なモータと組み合わせて使用されます。SINAMICS S120 は、以下を最適にサポートします：

- SINAMICS S120M
- 同期モータおよびインダクションモータ
- リニアモータおよびトルクモータ

集中制御方式のコントロールユニットでのシステムアーキテクチャ

SINAMICS S120 では、ドライブインテリジェンス機能が閉ループ制御機能と共にコントロールユニットに組み込まれています。これらのユニットは、ベクトル、サーボや U/f 制御モードでドライブを制御することができます。ドライブ上のすべての軸の他のインテリジェントドライブ機能に加え、速度およびトルク制御機能も実行します。制御軸間の接続を 1 台のコンポーネントで確立することができ、試運転ツール Startdrive または Startdrive を使用して、マウスをクリックすることで容易にコンフィグレーションすることができます。

効率を向上させる機能

- 基本機能：速度制御、トルク制御、位置決め機能
- インテリジェントな始動機能による停電後の自動再起動
- ドライブシステムの操作環境への容易な適応のためのドライブ関連 I/O の接続による BICO テクノロジー
- セーフティコンセプトを合理的に実現する内蔵のセーフティ機能
- 電源への望ましくない影響を防止し、制動エネルギーの電源系統への回生を可能にし、電源電圧の変動に対する高い安定性を保証する DC リンク定電圧制御 / 電源回生機能。

DRIVE-CLiQ － SINAMICS コンポーネントを繋ぐデジタルインターフェース

モータやエンコーダを含む SINAMICS S120 コンポーネントのほとんどは、共通の DRIVE-CLiQ シリアルインターフェースを介して相互に接続されます。ケーブルおよびコネクタを標準化することで、部品の種類が減少し、その結果、保管コストも軽減できます。標準のエンコーダ信号を DRIVE-CLiQ 信号に変換するエンコーダ評価は、他社製モータの駆動や設備更新に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 ドライブシステムの重要なデジタルリンクコンポーネントは、すべてのコンポーネントに内蔵されている電子銘板です。これにより、すべてのドライブコンポーネントを DRIVE-CLiQ に接続することで自動識別が可能となります。結果として、試運転や機器の交換時にデータを手動で入力する必要はなく、ドライブの試運転を確実に行うことができます。

電子銘板には、その特定のコンポーネントに関する技術仕様がすべて含まれています。モータの場合、例えば、これらは電気的な等価回路図のパラメータと内蔵されたモータエンコーダの主要値です。

技術仕様に加えて、定格銘板には物流管理データ (製造メーカ ID、手配形式および製品番号) が含まれます。このデータは電子的に現場またはリモートで呼び出すことができるため、機械装置で使用されるすべてのコンポーネントは常に個別に識別されます。これは、保守・保全の簡略化にも役立ちます。

2.4 SINAMICS S120 コンポーネント

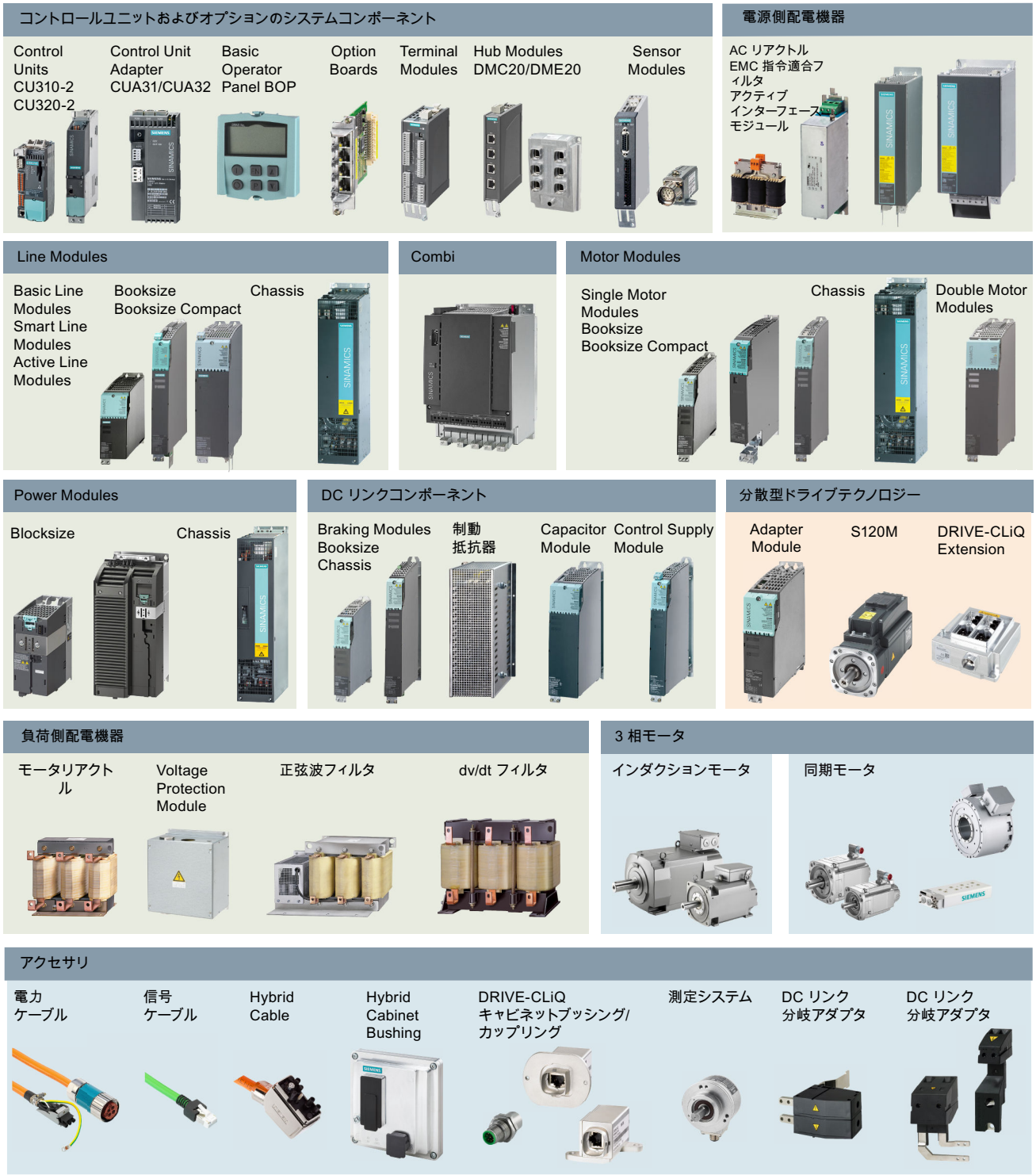


図 2-4 SINAMICS S120 コンポーネント

システムコンポーネント

- ヒューズ、コンタクタ、リアクトル、電源切り替え用フィルタやEMC指令適合フィルタなどの電源側配電機器。
- DCリンクに集中制御方式で給電するラインモジュール
- DCリンク電圧を安定化させるDCリンクコンポーネント(オプション)
- インバータとして機能し、DCリンクから受電し、接続されたモータに給電するモータモジュール
- 負荷側のパワーコンポーネント、例えば、出力電流や出力電圧を低減できるリアクトルや電源保護モジュール

必要とされる機能を実行するために、SINAMICS S120には以下が備わっています：

- すべての軸でドライブおよびテクノロジー機能を処理するコントロールユニット
- 機能性を拡張し、エンコーダおよびプロセス信号のための様々なインターフェースを処理する補助システムコンポーネント

SINAMICS S120コンポーネントは、制御盤内に設置することが前提とされています。これらには以下の特徴および特性があります：

- 取り扱いが容易、単純な据え付けおよび配線
- EMC要件に準拠した実用的な接続システム、ケーブル布線
- 標準化された構造、サイド・バイ・サイド取り付け

注記

制御盤内の取り付け位置

一般的に、SINAMICS S120コンポーネントは、制御盤内で垂直方向に取り付けなければなりません。コンポーネントを別の方向で取り付けることができる場合は、技術仕様に記載されています。

通知
不正な取り付け位置によるコンポーネントの過熱 不正に設置されたコンポーネントは運転中に過熱状態に至ることがあります。過熱はコンポーネントの誤動作や破損に至る場合があります ● コンポーネントは、制御盤内で許容される取り付け位置にのみ取り付けてください。

ブックサイズ

ブックサイズユニットは、多軸アプリケーション用に最適化されており、サイドバイサイドに隙間なく並べて取り付けます。共通の DC リンクへの接続用の回路が内蔵されています。

ブックサイズタイプでは様々な冷却オプションが用意されています：

- 内部空冷式
- 外部空冷式
- コールドプレート冷却式
- 液冷式

ブックサイズコンパクト

ブックサイズコンパクトは、ブックサイズのあらゆる特長を持ち合わせています。全体の高さが更に低いブックサイズコンパクトは、ブックサイズと同じ性能を提供します。そのため、ブックサイズコンパクトはハイダイナミックな特性が要求され、設置条件が厳しい機械装置への組み込みに特に適しています。

ブックサイズコンパクトでは、以下の冷却オプションが用意されています：

- 内部空冷式
- コールドプレート冷却式

2.4.1 ラインモジュールの概要

ラインモジュールは、モータモジュールに給電するために使用される接続された定格電圧から直流電圧を生成します。

すべてのベーシックラインモジュール、アクティブラインモジュール。および、16 kW、36 kW、55 kW のスマートラインモジュールには、コントロールユニットと通信するための DRIVE-CLiQ インターフェースが内蔵されています。5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールは、端子経由でコントロールユニットに接続しなければなりません。

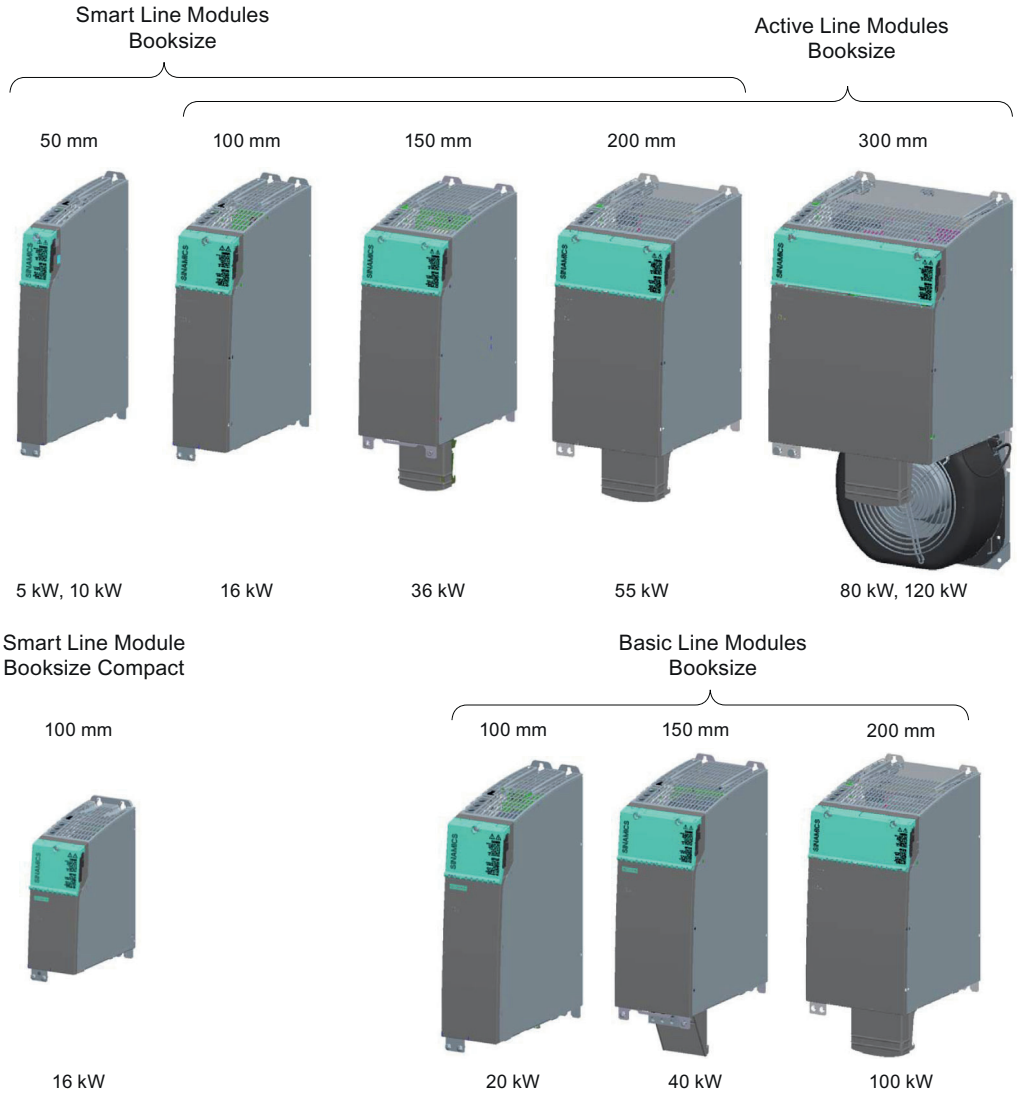


図 2-5　ラインモジュールの概要

ラインモジュールの一般的な特性

- 電源電圧 3 AC 380 V - 480 V ±10 % (-15 % < 1 分)、47 ... 63 Hz
- TN、TT、IT 電源系統に適しています
- 内部/外部空冷式
- 液冷式およびコールドプレート冷却式
- 予備充電中の短絡/地絡保護

- DC リンクおよび制御電源接続用バスバーを内蔵
- ステータスおよび診断表示用の LED

アクティブラインモジュールの特性

- 制御された DC リンク電圧
- 電源回生機能
- 正弦波電源電流
- 電子銘板
- ドライブ装置内でのコントロールユニットおよび/または他のコンポーネント間の通信用 DRIVE-CLiQ インターフェース
  – システム診断における統合
- 手配形式が 3 (6SL...-...3) で終わるすべてのアクティブラインモジュール:DC リンクバスバーの出力回路は両側で可能です。

スマートラインモジュールの特性

- 非制御 DC リンク電圧
- 電源回生機能
- 回生方向の方形波回路電流
- 16 kW - 55 kW のスマートラインモジュール:DC リンクバスバーの出力回路は両側で可能です。

ベーシックラインモジュールの特性

- 非制御 DC リンク電圧
- 電源回生機能なし
- すべてのベーシックラインモジュールで、DC リンクバスバーの出力回路は、左右両側で可能です。

2.4.2 モータモジュールの概観

ブックサイズの SINAMICS S システムのモータモジュールはインバータです。DC リンクからのエネルギーを接続されたモータへ、利用可能な調整された電圧および可変周波数で提供します。制御情報はコントロールユニットで生成され、DRIVE-CLiQ を介して個々のモータモジュールに分配されます。

タイプ (シングルまたはダブル) により、各モータモジュールにはモータエンコーダ評価 (センサモジュール) 接続用の 1 点または 2 点の DRIVE-CLiQ インターフェースがあります。

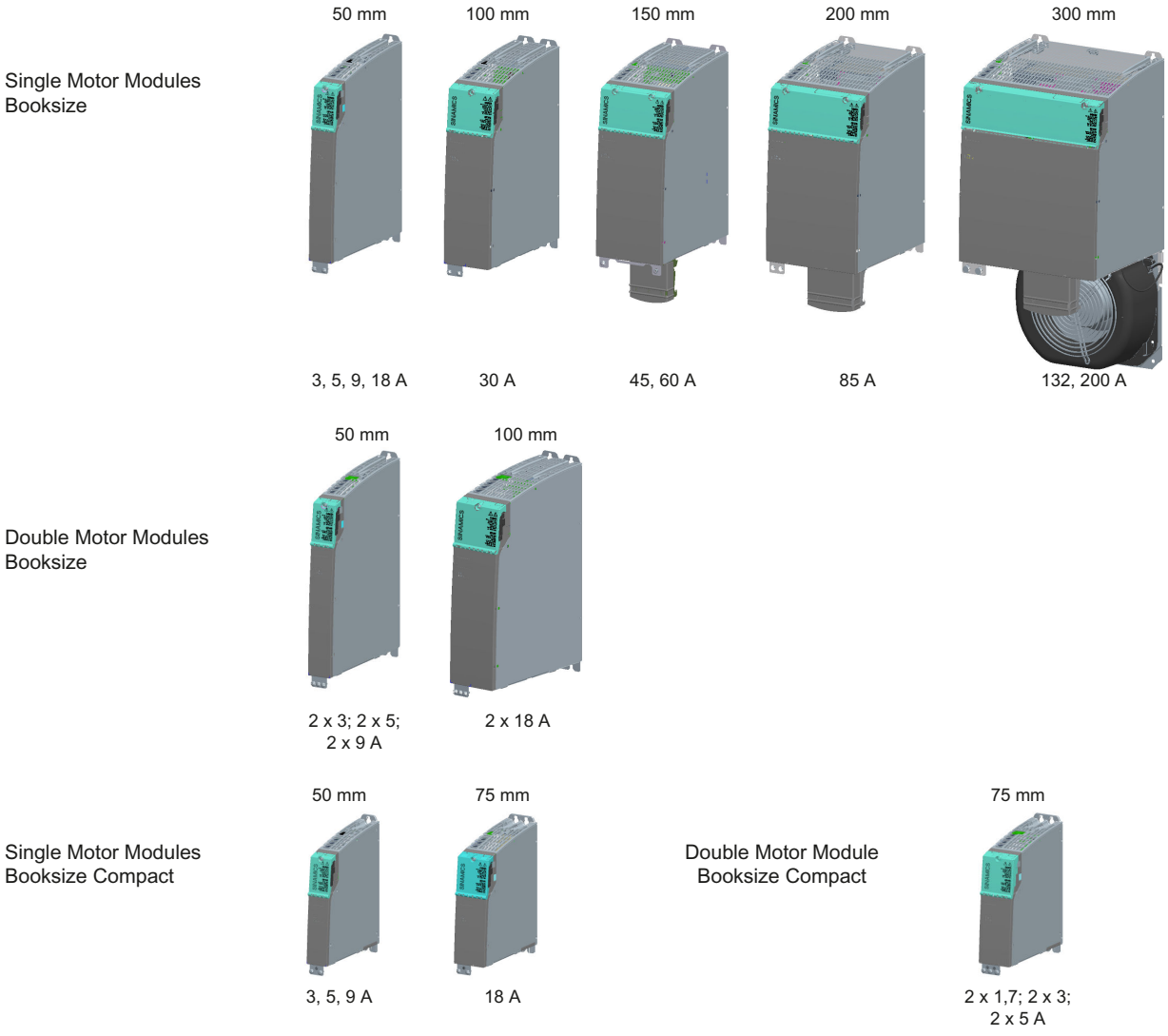


図 2-6 モータモジュールの概要

注記

モータモジュール ブックサイズ C/D タイプ

内部冷却式 50 および 100 mm 幅のモータモジュール (ブックサイズ)「ブックサイズ S/D タイプのパワーユニットの後継モジュール」が使用可能です。これらは、ここに記されているモータモジュールと完璧な互換性を有し、必要に応じて組み合わせることができます。

これらのコンポーネントの説明は、『SINAMICS S120 試運転マニュアル ブックサイズ C/D タイプのパワーユニット』にあります。

モータモジュールの特徴

- シングルタイプ、3 A ... 200 A (内部空冷式は 45 A ... 200 A のみ)
- ダブルタイプ 2x1.7 A ... 2x18 A (外部冷却またはコールドプレートのみ、またはブックサイズコンパクト)
- 内部/外部空冷式
- 液冷式およびコールドプレート冷却式
- 短絡/地絡保護
- DC リンクおよび制御電源接続用バスバーを内蔵
- 内蔵された「安全モータブレーキ制御」
- 電子銘板
- LED での運転状態および故障
- ドライブ構成のコントロールユニットおよび/または他のコンポーネント間の通信用 DRIVE-CLiQ インターフェース
- システム診断における統合

2.5 システムデータ

別途指定されている場合を除き、以下に記載されている技術仕様は、SINAMICS S120 ブックサイズのドライブシステムのコンポーネントに適用されます。

表 2-1 電気的仕様

電源接続電圧	3 AC 380 … 480 V ±10 % (-15 % < 1 min)
電源周波数	47 - 63 Hz
制御電源	24 V DC -15/+20%[1]、安全特別低電圧 (PELV/SELV) (「DC 24V 電源電圧 (ページ 737)」 を参照)
UL 61800-5-1 に準拠した定格短絡電流 (SCCR)	ヒューズクラス J と接続されている 100 kA[2] 他の保護装置と接続されている SCCR については、『SINAMICS S120 ブックサイズラインモジュール用の保護装置 (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109749282)』を参照してください。
過電圧カテゴリ	EN 61800-5-1[3] 準拠の III
汚染の等級	EN 61800-5-1、EN 61800-5-2 [4] 準拠の 2

1) モータ保持ブレーキの使用時、(恐らく) 制限されている電圧許容値 (24 V ±10 %) を考慮する必要があります。

2) モータモジュールの場合、部分的に 65 kA ; 詳細な仕様については、それぞれの技術仕様を参照してください。

3) これらのコンポーネントは、過電圧カテゴリ III 回路への接続向けに設計されています。接地時にこれが保証されない場合、上流の電圧保護デバイスを接地する必要がある場合があります。過電圧は、接地に対して 6 kV に、相間で 4 kV に制限される必要があります。過電圧機器は、電源電圧および電源の保護短絡電流に適したものでなければなりません。

4) コンポーネントを導電性じんあいから保護してください (例: コンポーネントを IEC 60529 に準拠した保護等級 IP54 または NEMA 250 に準拠したタイプ 12 の制御盤内に設置)。設置場所で導電性じんあいを確実に除去できる場合、より低いレベルの制御盤保護が許可されます。

表 2-2 モジュール

ブックサイズのラインモジュール	
最大許容電源電圧	3 AC 480 V
定格パルス周波数 (ブックサイズのアクティブラインモジュールの場合のみ)	8 kHz
ブックサイズのモータモジュール	

DC リンク電源電圧	510 … 720 V DC
定格パルス周波数	4 kHz より高いパルス周波数の場合、相当する電流ディレーティング特性を考慮しなければなりません。

表 2-3　保護等級 / 保護クラス

保護等級	EN 60529 に準拠した IPXXB、UL/CSA に準拠した開放型
保護クラス 電源回路 制御回路	 I、保護導体接続部あり PELV/SELV (最大 60 V DC)

表 2-4　環境条件

化学的活性物質	
長期保管	EN 60721-3-1 に準拠したクラス 1C2、製品梱包 1)
運搬時	EN 60721-3-2 に準拠したクラス 2C2、運搬梱包 2)
運転時	EN 60721-3-3 に準拠したクラス 3C2
生物学的環境条件	
長期保管	EN 60721-3-1 に準拠したクラス 1B1、製品梱包 1)
運搬時	EN 60721-3-2 に準拠したクラス 2B1、運搬梱包 2)
運転時	EN 60721-3-3 に準拠したクラス 3B1
気候的環境条件	
長期保管	EN 60721-3-1 に準拠したクラス 1K4、製品梱包 1) 温度：-25 ... +55 °C
運搬時	EN 60721-3-2 に準拠したクラス 2K4、運搬梱包 2) 温度：-40 ... +70 °C
運転時	EN 60721-3-3 に準拠したクラス 3K3 (相対湿度に関してより高い堅牢性) 温度:0 - +40 °C ディレーティングなし > 40 ... +55 °C、出力電流の低減 1 °C につき 2.67 % 相対湿度:5 - 95 % 結露なし (クラス 3K3 よりも良い) オイルミスト、ソルトミスト、氷の形成、結露、水の滴下、噴霧水、水はね、水噴流は許可されません
機械的環境条件	

長期保管	EN 60721-3-1 に準拠したクラス 1M2、製品梱包 [1]
運搬時	EN 60721-3-2 に準拠したクラス 2M3、運搬梱包 [2]
運転時	EN 60721-3-3 に準拠したクラス 3M1
運転中の振動試験	IEC 60068-2-6 試験 Fc (正弦波) に準拠 • 10 - 57 Hz:0.075 mm 変位振幅 • 57 ... 150 Hz:1 g 加速度 • 軸あたり 10 周波数サイクル
運転中の衝撃試験	IEC 60068-2-27 試験 Ea (正弦半波) に準拠 • 5 g ピーク加速度 • 30 ms サイクル • 3 軸両方向すべてで 3 x 衝撃
設置場所の高度	
運転時	海抜 0 ... 1000 m、ディレーティングなし > 1000 ... 4000 m • 出力電流の低減、1000 m につき 10 %、または • 周囲温度の低減、1000 m につき 5 °C > 2000 ... 4000 m • 中性点接地がある電源系統での運転、または、 • 二次側で中性点接地された絶縁トランスでの運転

[1] 製品パッケージ (保管パッケージ) は、個別の保管用パッケージで、運搬時の要件を満たすものではありません。その結果、製品パッケージは、従って、出荷用としては適していません。

[2] 運搬パッケージは、運搬に適したパッケージ、または、製品パッケージとの併用で運搬時の要件を満たす 2 次パッケージです。

表 2-5　認証

適合宣言書	CE
認証 [1]	cULus • ブックサイズパワーユニットの UL ファイル番号:E192450、Vol. 5 および Vol. 7 cURus

[1] 考えられる偏差は、該当するコンポーネントに対して指定されています。

電源接続および電源側配電機器 3

3.1 はじめに

ブックサイズの SINAMICS S120 ドライブ構成を電源に接続するために、以下のコンポーネントを使用します：

- 断路器
- 過電流保護装置
- ラインコンタクタ (オプション)
- EMC 指令適合フィルタ (オプション)
- アクティブラインモジュール用の AC リアクトルまたはアクティブインターフェースモジュール (常に必要)

以下の EMC 指令適合フィルタおよび AC リアクトルシリーズが使用可能です:

- EMC 指令適合フィルタの種類:
  - AC リアクトルを併用したアクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ
  - アクティブインターフェースモジュールを併用したアクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ
  - ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ
  - スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ
- AC リアクトルの種類:
  - アクティブラインモジュール用の AC リアクトル
  - スマートラインモジュール用の AC リアクトル
  - ベーシックラインモジュール用の AC リアクトル

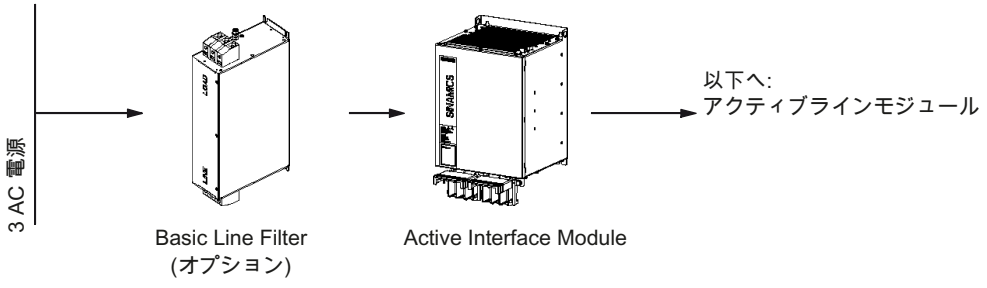


図 3-1　概要図、アクティブインターフェースモジュールの電源接続

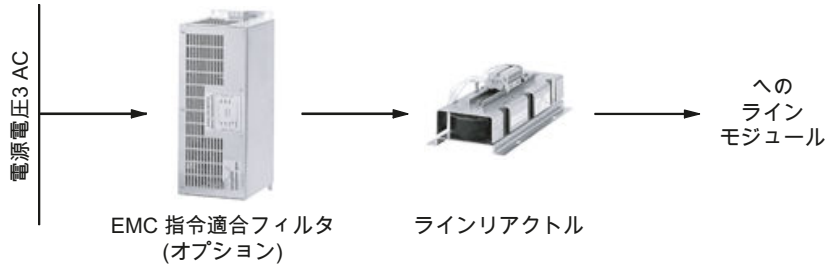


図 3-2　概要図、EMC 指令適合フィルタおよび AC リアクトルの電源接続

3.2 断路器に関する情報

アクティブラインモジュール、ベーシックラインモジュールおよびスマートラインモジュール用の断路器

電源断路器は、電源システムからドライブ装置を遮断するために必要です。これは、現地の法規に準拠して選択される必要があります。

通知
負荷状態で電源断路器を切り替える場合のドライブの制御回路の破損 負荷状態で電源断路器を切り替えると、接点が早期摩耗する場合があります。これが電源断路器の誤作動の原因となり、ドライブの制御回路を破損する場合があります。 • 遅延釈放形補助接点を使用する、または、電圧検出モジュール (VSM10) を使用してください。 • これが不可能な場合、負荷状態での電源断路器の切り替えを回避してください。

断路器に必要なアクセサリは製造メーカのカタログから選択する必要があります。

3.3 ヒューズおよびサーキットブレーカを使用した過電流保護

過電流保護のためのラインヒューズまたはサーキットブレーカを使用しなければなりません。以下の保護要素は、低減に至る場合があります。

保護装置に関する詳細な仕様については、製品情報『ブックサイズラインモジュール用の保護装置 (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109749282)』を参照してください。



⚠ 警告

トリップが遅すぎる、または、全くトリップしない過電流保護装置による感電または火災

過電流保護装置のトリップが遅すぎる、または、全くトリップしない場合、感電または火災の原因となる場合があります。

- 導体間または導体 / 接地間の短絡の場合、インバータが電源に接続されている接続点での短絡電流が、使用される保護装置の要件の最小値に相当するようにしてください。
- 導体 / 接地間の短絡について、必要な短絡電流に達していない場合は、漏電遮断器 (RCD) を追加で使用する必要があります。特に TT 接地系統の場合、必要な短絡電流が低すぎる可能性があります。
- 短絡電流は、インバータの SCCR や保護装置の遮断容量を超えてはなりません。

3.4 漏電遮断器を介した電源接続

過電流保護機器に加えて、AC/DC 検出対応の漏電遮断器 (タイプ B) を使用することができます。

漏電遮断器は、電源接続点での短絡容量とループインピーダンスの点での電源供給条件で、取り付けられた過電流保護機器が故障発生時に指定された期間内にトリップするようになっていない場合に、取り付けられなければなりません。



⚠ 警告

不適切な漏電遮断器を使用した場合の感電または火災

インバータは、電流を保護導体に流す原因となる場合があります。

この電流は、漏電遮断器 (RCD) または漏電監視 (RCM) を、不正にトリップさせることがあります (不必要なトリップ)。故障 (接地故障) 時、故障電流は DC 成分を含み、RCD/RCM のトリップを妨げます。そして、それに続く感電あるいは火災のリスクがあります。

- 説明書で推奨される保護および監視装置を使用してください。

3.4.1 漏電遮断器 (RCD)

導体 / 接地間の短絡時に、取り付けられた過負荷保護装置の規定時間内のトリガを保証するためには、電源装置でのループインピーダンスが大きすぎる場合に、漏電遮断器 (RCD) を取り付ける必要があります。

注記

漏電遮断器での運転は、現時点では、36 kW 以下のラインモジュールでのみ可能です。

漏電遮断器の使用条件

- 高抵抗 (短時間遅延) 汎用電流検知式 RCD、タイプ B
- 定格感度電流 300 mA
- ラインモジュールごとに個別の RCD
- ループインピーデンスが使用地域の設置規定に準拠して維持されていることを確認します。

- ドライブ装置のシールド付き電力ケーブルの全長 (EMC 指令適合フィルタの電源からラインモジュールの接続端子までを含むモータケーブル) を確認してください。総ケーブル長は 350 m 未満でなければなりません。
- 推奨される EMC 指令適合フィルタを含むシステムでのみ運転してください。
- 直列で漏電遮断器を接続する場合、それらはすべて同じ特性を備えるものでなければなりません。
- ドライブシステムの接続および接続解除のためのスイッチエレメント (断路器、コンタクタ) には、必ずそれぞれの主回路接点の開 / 閉間に最大 35 ms の遅延時間があることを確認してください。

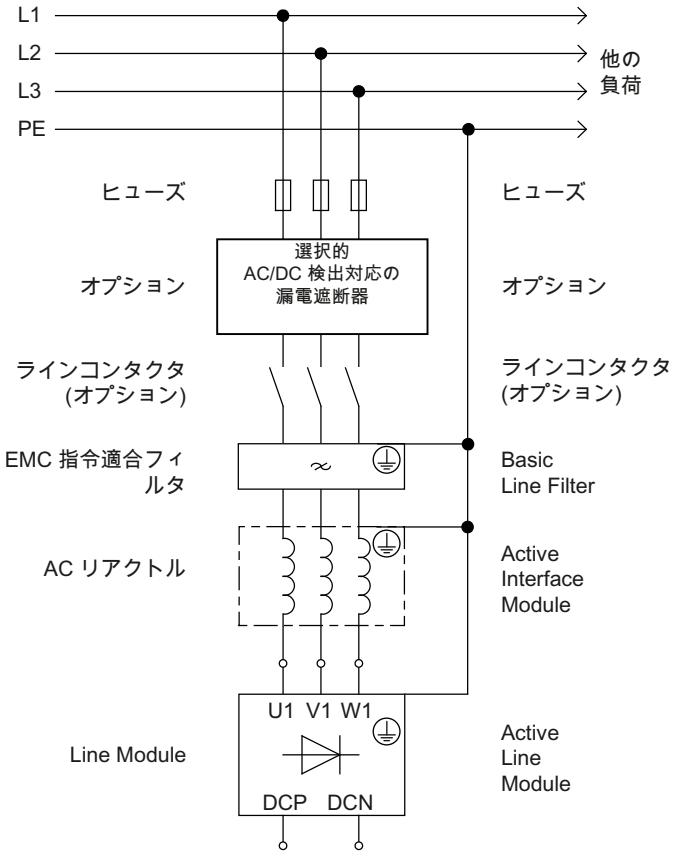


図 3-3　漏電遮断器の接続

推奨

シーメンスの SIQUENCE 地絡断路器、タイプ B、超耐性、300 mA 定格故障電流、シリーズ 5SV364□-4 (定格電流 25 ... 80 A)

注記

AC またはパルス検知式 RCCB は適していません。

3.4.2 モジュラー漏電遮断器 (MRCD)

モジュラー漏電遮断器 (MRCD) を適切なモールドケースサーキットブレーカと組み合わせて使用すると、高接地抵抗の場合でも (例えば : TT 系統)、防火およびシステム保護を行うことができます。55 kW を超える電源電力の TT 系統で運転される場合で、広い範囲に拡張するシステムの場合は、モールドケースサーキットブレーカに加えて漏電遮断器を取り付けなければなりません。

⚠ 警告

漏電によるプラントの火災および遮断

電源での検出されない漏電は、火災およびシステム全体の故障の原因となる場合があります。

- 必ず適切なモールドケースサーキットブレーカと組み合わせてモジュラー漏電遮断器を取り付けてください。

モジュラー漏電遮断器使用時の条件：

- 平滑化された DC の漏電でさえ確実なトリップを保証する遅延トリップ付き AC/DC 検知式 MRCD タイプ B 機器のみを使用してください。
- システムの保護導体と接触する可能性があるドライブ構成 (パワードライブ構成) と機械装置のパーツを接続してください。
- 保護導体は、測定電流トランスを介して布線**しないでください**。そうしないと、保護機能が失われます。

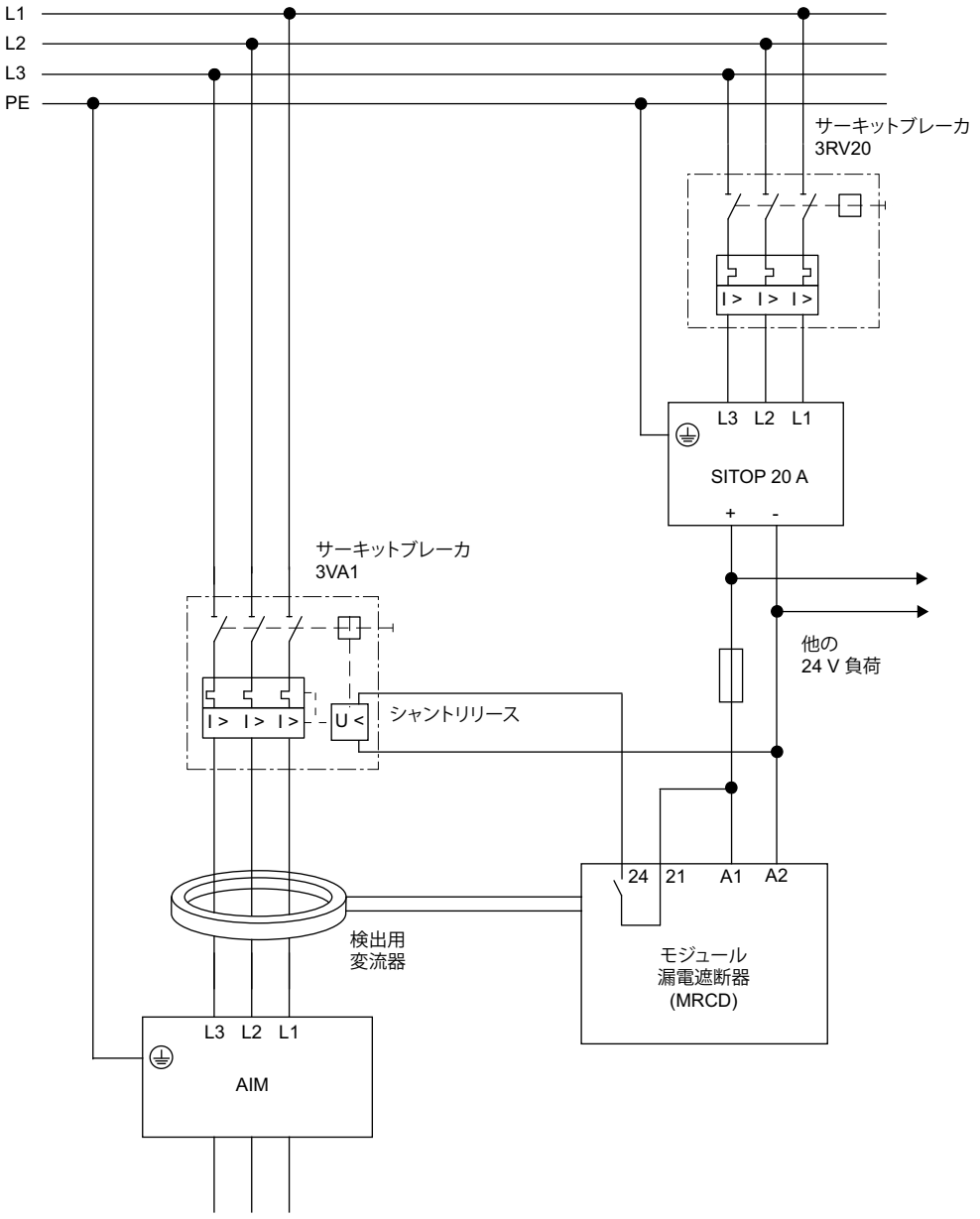


図 3-4　モジュラー漏電遮断器 (MRCD) の接続

推奨

以下に記載される製品が推奨されます:

- モジュラー漏電遮断器 (MRCD) タイプ B：5SV8111-4KK、シーメンス製
- 電流トランス：5SV870.-2K.、シーメンス製
- サーキットブレーカ：3VA1....、シーメンス製
- シャントリリース：3VA9988-0BL30、シーメンス製

3.5 ラインコンタクタ

ラインコンタクタの選定時、技術仕様の特性値が適用されます。接続されるケーブルおよび導体は、現地の設置基準に準拠して容量選定を行う必要があります。

通知

負荷状態でラインコンタクタを切り替える場合の、ドライブの制御回路の破損

ラインコンタクタ (推奨される選定に準拠したタイプ) を負荷時に切り替える場合、接点が早期摩耗する場合があります。これがラインコンタクタの誤作動の原因となり、結果的にドライブの制御回路を破損する場合があります。

- 遅延釈放形補助接点を使用する、または、電圧検出モジュール (VSM10) を使用してください。
- これが不可能な場合、負荷状態でのラインコンタクタの切り替えを回避してください。

注記

スイッチング過電圧を制限するには、コンタクタコイルにサージリミッタ (例：フリーホイールダイオードまたはバリスタ) を接続しなければなりません。

ラインコンタクタの制御にデジタル出力が使用される場合、デジタル出力の切り替え容量が考慮されなければなりません。

3.6 EMC 指令適合フィルタ

3.6.1 EMC 指令適合フィルタについての安全に関する情報



⚠ 警告

配電機器内の残留電荷による感電

キャパシタが使用されているために、電源を遮断してから最大 5 分間は、危険電圧が残っています。

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- そのユニットが本当に無電圧状態であることを確認するまで 5 分待機し、作業を開始してください。



⚠ 警告

電源ケーブルの保護導体が中断された場合の高い漏洩電流

ドライブコンポーネントは、高い漏洩電流を保護導体に流します。保護導体が分断されている場合に導電部への接触は、死亡または重傷の原因となる場合があります。

- 保護コンダクタの容量選定に該当する規則を十分に遵守してください (「保護接続および等電位ボンディング (ページ 787)」章を参照)。



⚠ 注意

高い表面温度による火傷

コンポーネントの表面は、運転中に高温になることがあります。その表面に接触すると、重度の火傷を負う場合があります。

- コンポーネントには触れないでください。

通知

許容されない電源への接続による EMC 指令適合フィルタの破損

EMC 指令適合フィルタは、中性点が接地されている電源への直接接続にのみ適しています。別の接地系統に EMC 指令適合フィルタを接続すると、EMC 指令適合フィルタが破損します。

- 中性点が接地されている電源にのみ EMC 指令適合フィルタを接続してください。

通知

配線間違いによる EMC 指令適合フィルタの破損

EMC 指令適合フィルタは、入力と出力接続部が逆に接続されている場合破損します。

- 入力電源ケーブルは LINE L1、L2、L3 へ接続します。
- AC リアクトルへの出力ケーブルは LOAD L1´、L2´、L3´ (U、V、W) に接続します。

通知

許容されない EMC 指令適合フィルタによるシステムの破損

許容されない EMC 指令適合フィルタはシステムの破損の原因となる場合があります。

- 「AC リアクトルおよび EMC 指令適合フィルタを含むラインモジュールの組み合わせオプション (ページ 143)」章で指定されたコンポーネントとのみ EMC 指令適合フィルタを使用してください。

通知

EMC 指令適合フィルタの不適切な接続によるコンポーネントの破壊または破損

EMC 指令適合フィルタが不適切に接続されている場合、コンポーネントは破壊または破損される場合があります。

- 技術文書の指示に従って EMC 指令適合フィルタを接続してください。
- EMC 指令適合フィルタの下流に他の負荷を接続しないでください。

注記

高圧試験のための EMC 指令適合フィルタの接続解除

システム内で交流電圧による耐圧試験を行う際は、正しい測定結果を得るために EMC 指令適合フィルタを回路から取り除いて実施してください。

注記

接続ケーブル長

アクティブインターフェースモジュールまたは AC リアクトルを経由した、EMC 指令適合フィルタとラインモジュール間の接続ケーブルはできる限り短くしなければなりません (最大 10 m)。

ケーブルシールドを両端で接続したシールド付き接続ケーブルを使用してください。

以下の条件を満たす場合にのみ、シールドは省略できます：

- ケーブルの長さが 1 m 未満。
- ケーブルが、制御盤の金属製リアパネルと同一面に布線される。
- ケーブルが、信号ケーブルから物理的に離れて布線される。

すべての信号ケーブルは、EMC 指令適合フィルタおよびフィルタの非シールド接続ケーブルから最低 200 mm のクリアランスを設けて、切り離して布線する必要があります。

3.6.2 EMC 指令適合フィルタの概要

EMC 指令適合フィルタは、AC リアクトルおよび一貫した EMC 指令に適合したシステムコンフィグレーションとの組み合わせで、ラインモジュールにより生成された導電性電磁放射を EN 61800-3 に準拠したリミット値に制限します。SINAMICS S120 ドライブ構成には、後続のリストに掲載された個別の EMC 指令適合フィルタを使用する必要があります。

通知

同一の電源装置に複数の負荷を接続することで生じる破損

複数の負荷が同一の電源装置に接続される場合、破損が生じる場合があります。

- 適切な EMC 指令適合フィルタの使用で、他の負荷への干渉抑制を行ってください。相互干渉を防止するために、この EMC 指令適合フィルタの電源側に接地されたキャパシタを併用することは許容されません。EMC 指令適合フィルタシリーズ B84144A*R120 (EPCOS) が推奨されます。

通知

他社製 EMC 指令適合フィルタの使用による破損

製品規格 EN 61800-3 に準拠し、定格条件に関連するノイズ抑制の整合性が提供されなければなりません。また、これは EU (EMC 指令) における法的要件の一つとなっています。この規格を遵守するために、EMC 指令適合フィルタおよび AC リアクトルが必要とされます。他社製フィルタを使用すると、リミット値の超過、共振、過電圧、そして、モータや他の装置に修復困難な破損を及ぼす場合があります。

- 機械製造メーカは、機械装置を市場に出荷する前に、ドライブ製品が備わっている機械装置に抑制エレメント (例：EMC 指令適合フィルタ) が取り付けられており、EMC に準拠していることを確認しなければなりません。

SINAMICS S120 ドライブシステムでは、様々な出力範囲に応じた EMC 指令適合フィルタシリーズが使用可能です。

以下に記載された EMC 指令適合フィルタは、ラインモジュールとの併用が可能です。

表 3-1 EMC 指令適合フィルタの概要

EMC 指令適合フィルタ	手配形式
AC リアクトルを併用したアクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ	
16 kW	6SL3000-0BE21-6DA.
36 kW	6SL3000-0BE23-6DA1
55 kW	6SL3000-0BE25-5DA.

EMC 指令適合フィルタ	手配形式
アクティブインター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のベーシック EMC 指令適合フィルタ	
16 kW	6SL3000-0BE21-6DA.
36 kW	6SL3000-0BE23-6DA1
55 kW	6SL3000-0BE25-5DA.
80 kW	6SL3000-0BE28-0DA.
120 kW	6SL3000-0BE31-2DA.
ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ	
20 kW	6SL3000-0BE21-6DA.
40 kW	6SL3000-0BE23-6DA1
100 kW	6SL3000-0BE31-2DA.
スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ	
5 kW	6SL3000-0HE15-0AA.
10 kW	6SL3000-0HE21-0AA.
16 kW	6SL3000-0BE21-6DA.
36 kW	6SL3000-0BE23-6DA1
55 kW	6SL3000-0BE25-5DA.

3.6.3 アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ

3.6.3.1 説明

アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタは, 適用される EMC 指令の仕様に準拠して, 導電性電磁干渉を減衰させるように設計されています。このフィルタは, 主に 150 kHz ... 30 MHz の周波数で有効です; これは適切な規格への適合を確実にするための範囲です。

ベーシック EMC 指令適合フィルタは, 16 kW, 36 kW および 55 kW のアクティブラインモジュール用の AC リアクトル, または 16 kW, 36 kW, 55 kW, 80 kW および 120 kW のアクティブラインモジュール用のアクティブインターフェースモジュールと組み合わせて使用できます。無線周波数妨害電圧カテゴリに関するデータ, および, 実現可能な最大総ケーブル長 [1]「組み合わせオプション, AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」章を参照。

[1] 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル, EMC 指令適合フィルタからラインモジュールまでの主電源ケーブル

注記

短距離用の非シールドケーブルの使用

シールド付きケーブルを必ず EMC 指令適合フィルタから, アクティブインターフェースモジュールを経由してアクティブラインモジュールまで配線してください。短距離の場合には屈曲半径を維持することができないため, 非シールドケーブルも 1 m 未満のケーブル長に使用することができます。

ベーシック EMC 指令適合フィルタは, ケーブルで発生する電磁干渉に関する CE 規格へ確実に準拠させるための以下の一般的な条件に従って使用することができます:

- 機械装置/システムは産業用電源でのみ使用しなければなりません
- ベーシック EMC 指令適合フィルタは TN 系統だけに接続してください。それ以外では絶縁トランスが必要になります
- アクティブラインモジュールと AC リアクトルと共にベーシック EMC 指令適合フィルタを使用する際の軸数 ≦ 12

3.6.3.2 インターフェースの説明

概要

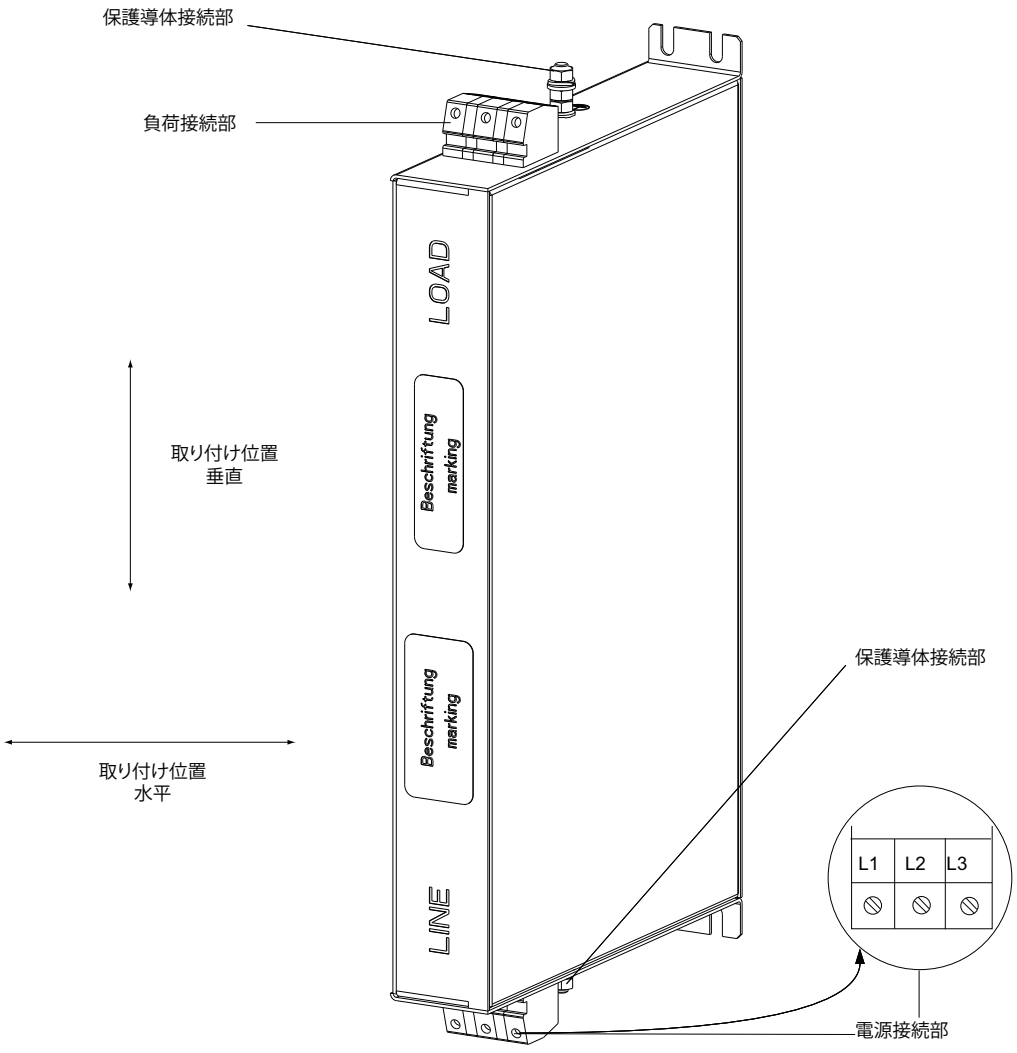


図 3-5 インターフェースの概要, アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ (例:16 kW)

保護接地導体を接続する際, 上側または下側のネジのどちらかを接続に使用することができます。どちらか一方のネジは使用しません。AC リアクトルへの保護導体接続の「ループスルー」は行ってはいけません。

電源/負荷接続部

表 3-2　電源および負荷接続、アクティブラインモジュール用ベーシック EMC 指令適合フィルタ

6SL3000-	0BE21-6DA.	0BE23-6DA1	0BE25-5DA.	0BE28-0DA.	0BE31-2DA.
定格電力 [kW]	16	36	55	80	120
電源接続部 L1、L2、L3	ネジ端子 10 mm² (AWG 8)、3 極 1.5 - 1.8 Nm (15.9 lbf in)	ネジ端子 35 mm² (AWG 2)、3 極 3.2 - 3.7 Nm (32.7 lbf in)	ネジ端子 50 mm² (AWG 1)、3 極 6 - 8 Nm (70.1 lbf in)	ネジ端子 95 mm² (AWG 3/0)、 3 極 15 - 20 Nm (177 lbf in)	
負荷接続部 L1´、L2´、L3´、					
保護導体接続部 [1]	ネジスタッド M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)		ネジスタッド M8 / 8 Nm (70.1 lbf in)	ネジスタッド M10 / 10 Nm (88.5 lbf in)	
[1] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合					

3.6.3.3　外形寸法図

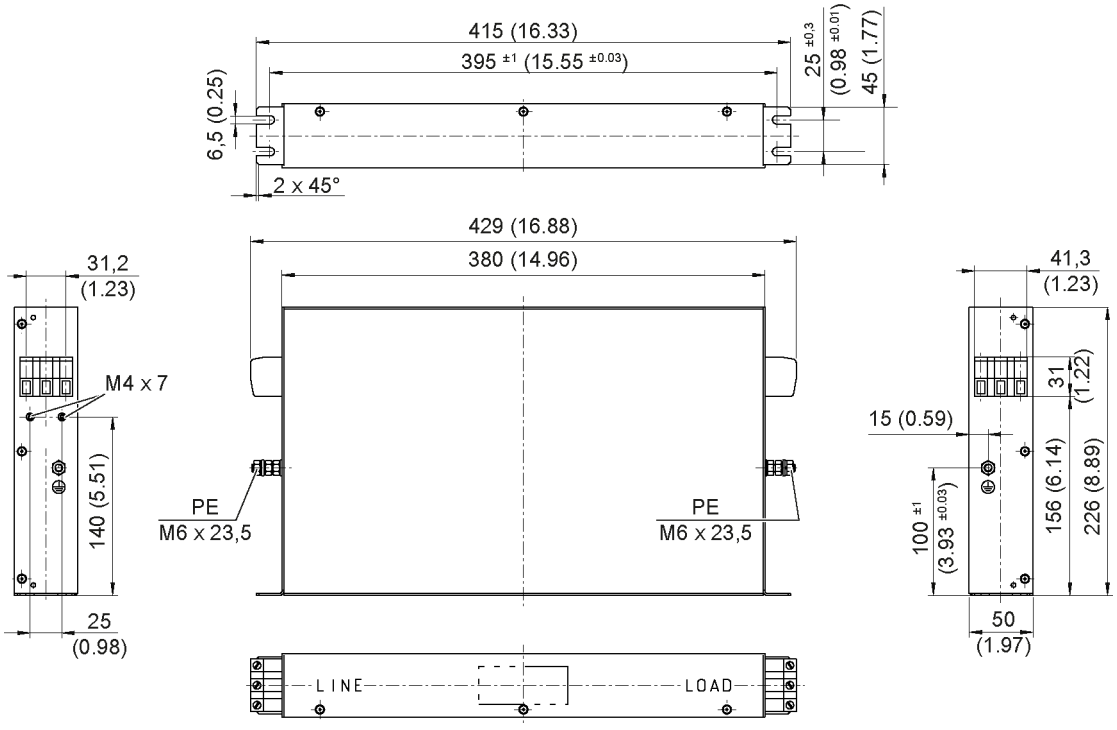


図 3-6　アクティブラインモジュール 16 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

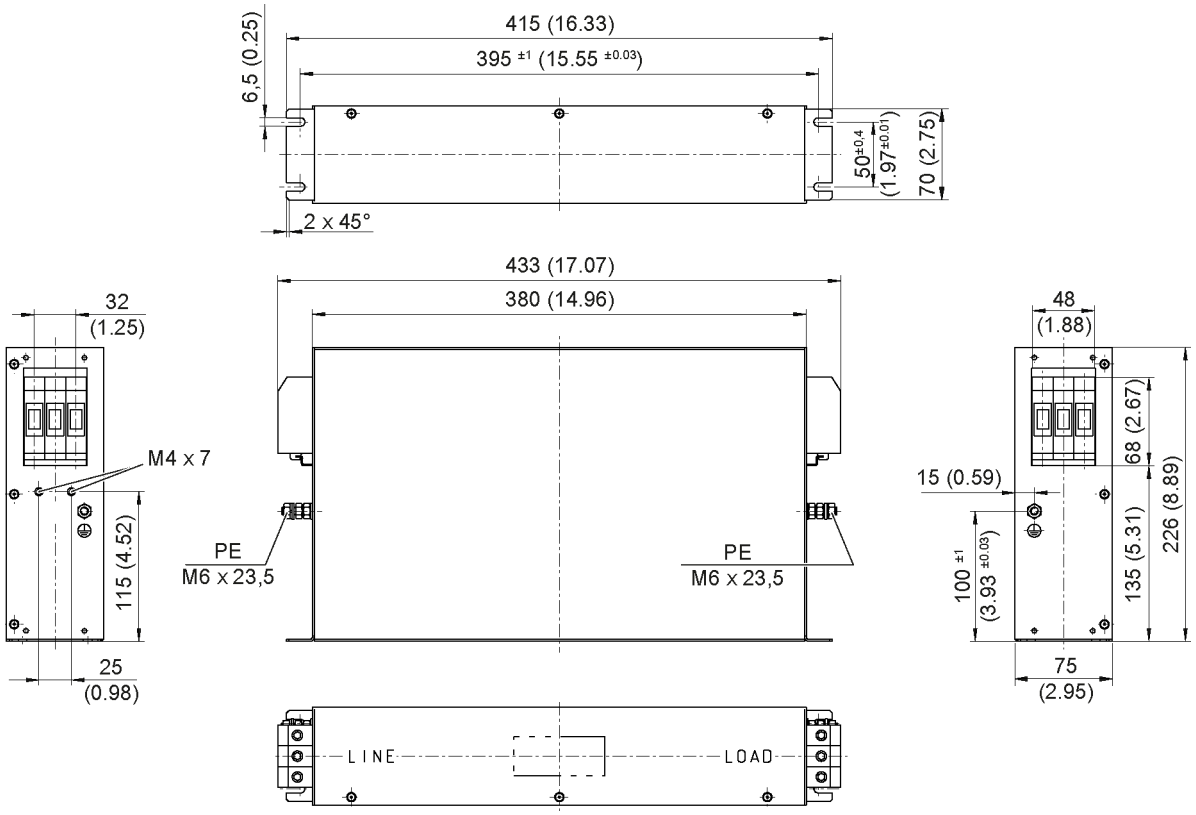


図 3-7　アクティブラインモジュール 36 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

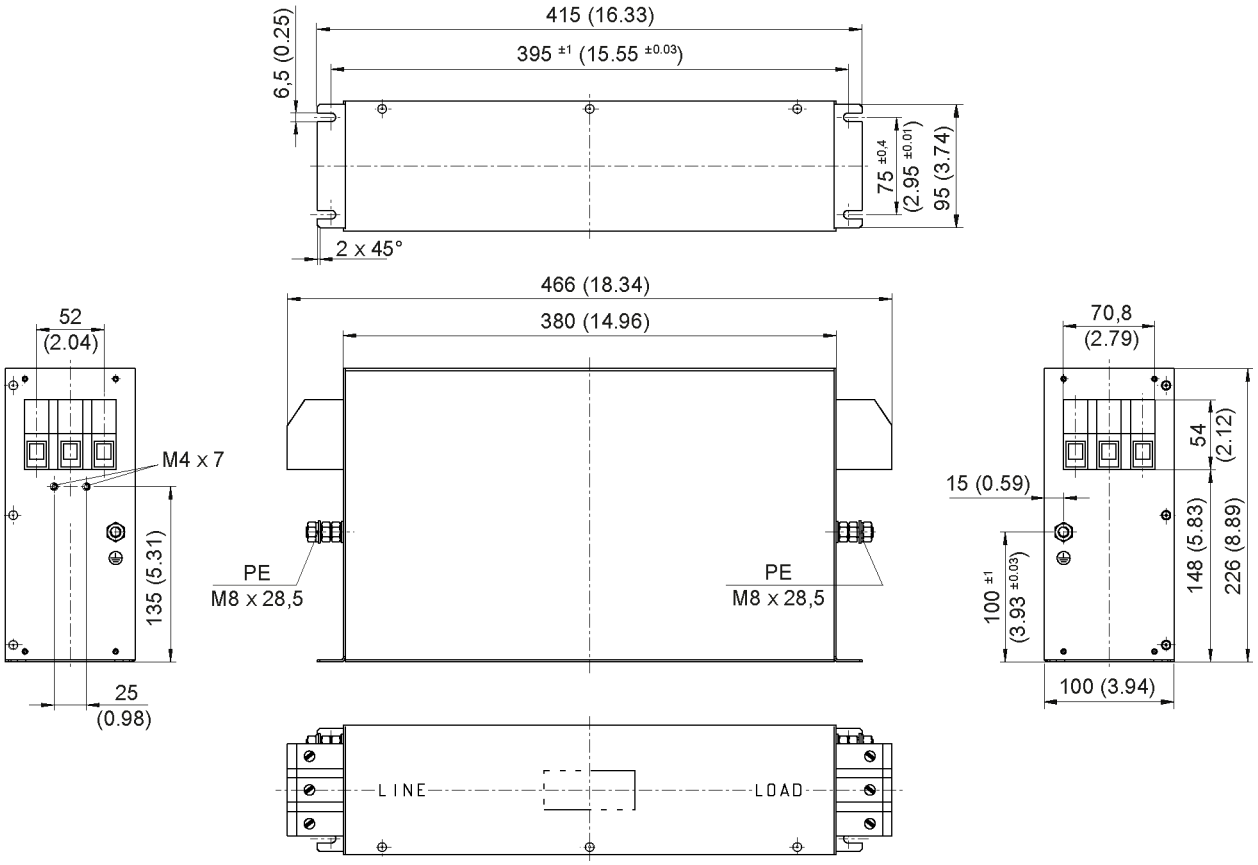


図 3-8　アクティブラインモジュール 55 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

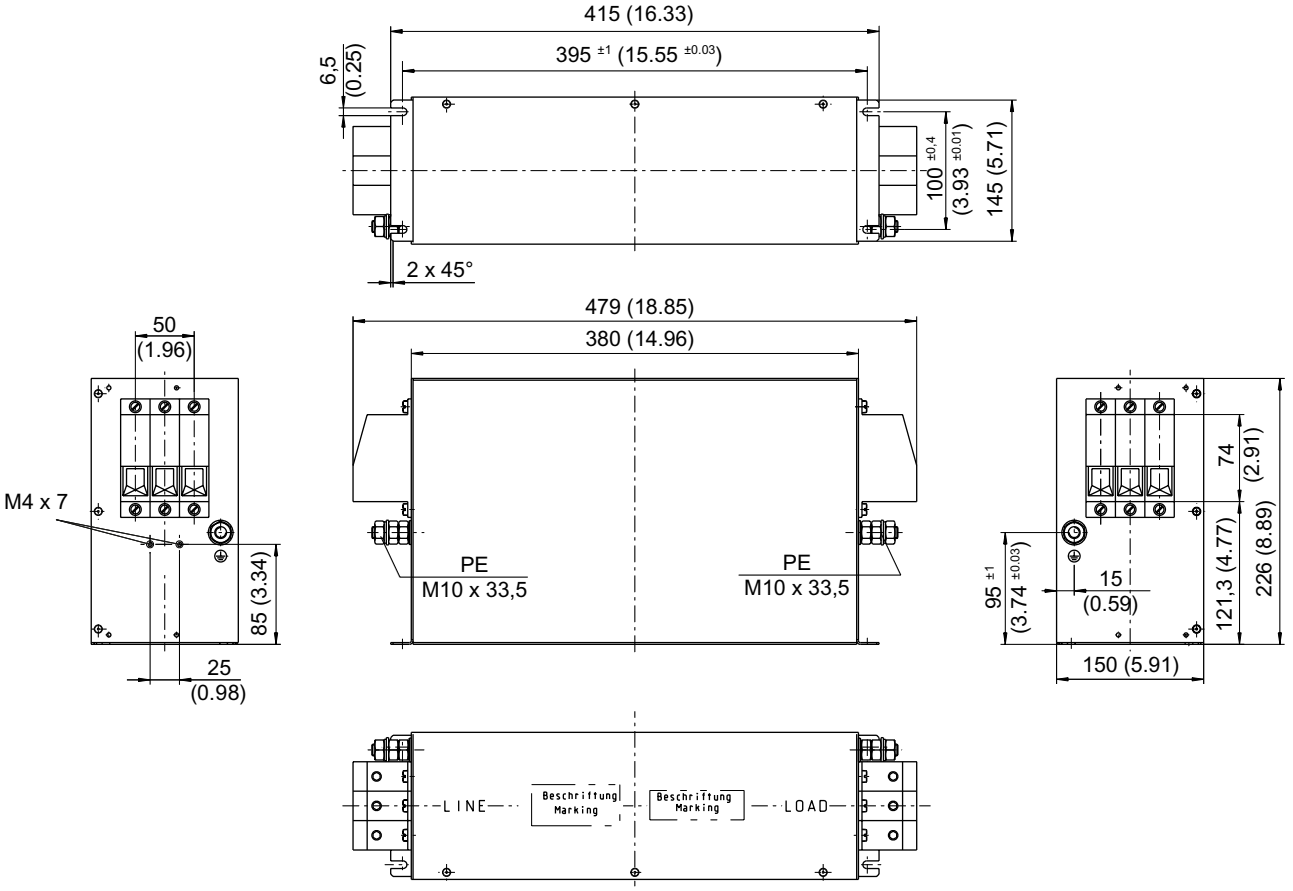


図 3-9　アクティブラインモジュール 80 kW および 120 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全ての寸法単位は mm および(inch)

3.6.3.4　技術仕様

表 3-3　アクティブインター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ベーシック EMC 指令適合フィルタの技術仕様

	6SL3000-	0BE21-6DA.	0BE23-6DA1	0BE25-5DA.	0BE28-0DA.	0BE31-2DA.
定格電力	kW	16	36	55	80	120
電源電圧: 電源電圧 電源周波数	 V_{AC} Hz	 3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 min) - 3 AC 480 +10 % 47 - 63 Hz				
定格電流	A_{AC}	36	74	105	132	192

	6SL3000-	0BE21-6DA.	0BE23-6DA1	0BE25-5DA.	0BE28-0DA.	0BE31-2DA.
電力損失 (「電力損失表 (ページ 812)」を参照)	W	16	26	43	56	73
重量	kg	5	7.5	11.5	17.5	18.5
取り付け位置		任意				

3.6.4 ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ

3.6.4.1 説明

ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタは, 該当する EMC 指令に規定された仕様に準拠して, 導電性電磁干渉を減衰させるように設計されています。このフィルタは, 主に 150 kHz ... 30 MHz の周波数で有効です; これは適切な規格への適合を確実にするための範囲です。
機械メーカは, 市場への導入を計画している機械が EC EMC 指令に準拠していることを証明しなければなりません。

ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタは, 該当する AC リアクトルと併用することができます。

無線周波数妨害電圧カテゴリに関するデータ, および, 実現可能な最大総ケーブル長 [1]「組み合わせオプション, AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」章を参照。

ベーシック EMC 指令適合フィルタは, TN 系統での直接使用にのみ適しています。他の電源系統の場合, 絶縁トランスが必要となります。

[1] 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル, EMC 指令適合フィルタからラインモジュールまでの主電源ケーブル

3.6.4.2 インターフェースの説明

概要

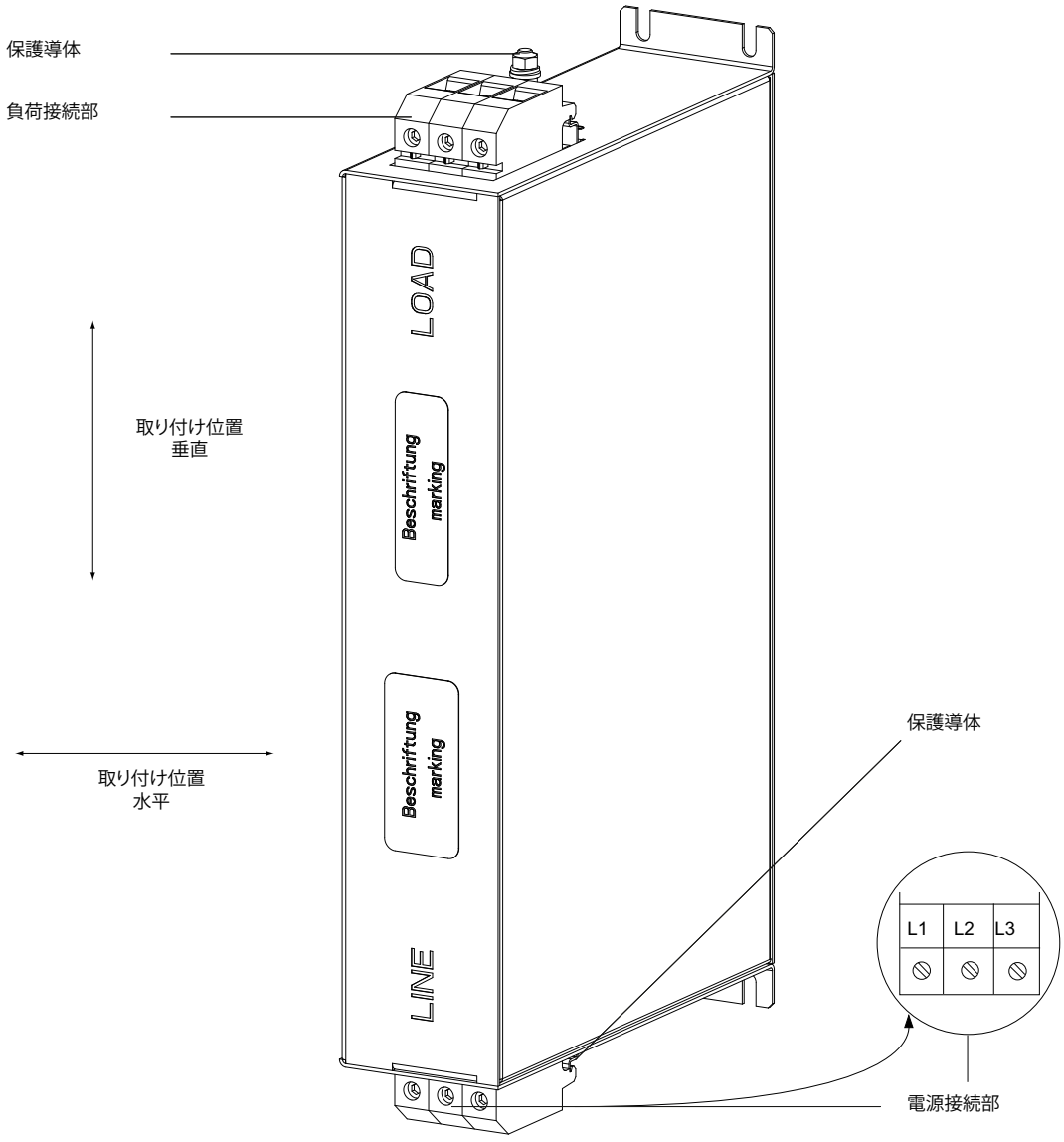


図 3-10 インターフェースの概要、ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ (例：40 kW)

保護導体を接続する際、上側または下側のネジのどちらかを接続に使用することができます。どちらか一方のネジは使用しません。AC リアクトルへの保護導体接続の「ループスルー」は行ってはいけません。

電源/負荷接続部

表 3-4　　電源および負荷接続、ベーシックラインモジュール用ベーシック EMC 指令適合フィルタ

6SL3000-	0BE21-6DA.	0BE23-6DA1	0BE31-2DA.
定格電力 [kW]	20	40	100
電源接続部 L1、L2、L3	ネジ端子 10 mm² (AWG 8)、3 極 1.5 - 1.8 Nm (15.9 lbf in)	ネジ端子 35 mm² (AWG 2)、3 極 3.2 - 3.7 Nm (32.7 lbf in)	ネジ端子 95 mm² (AWG 3/0)、3 極 15 - 20 Nm (177 lbf in)
負荷接続部 L1´、L2´、L3´			
保護導体接続部 [1]	ネジスタッド M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)	ネジスタッド M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)	ネジスタッド M10 / 10 Nm (88.5 lbf in)
[1] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合			

3.6.4.3　　外形寸法図

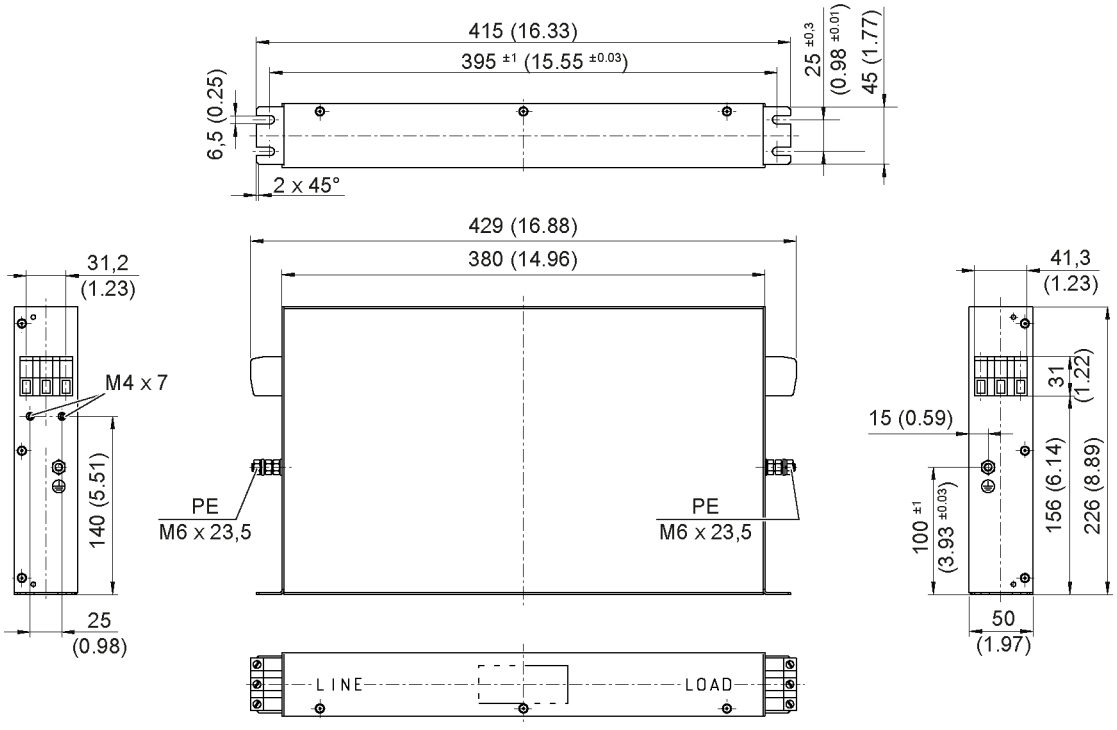


図 3-11　ベーシックラインモジュール 20 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

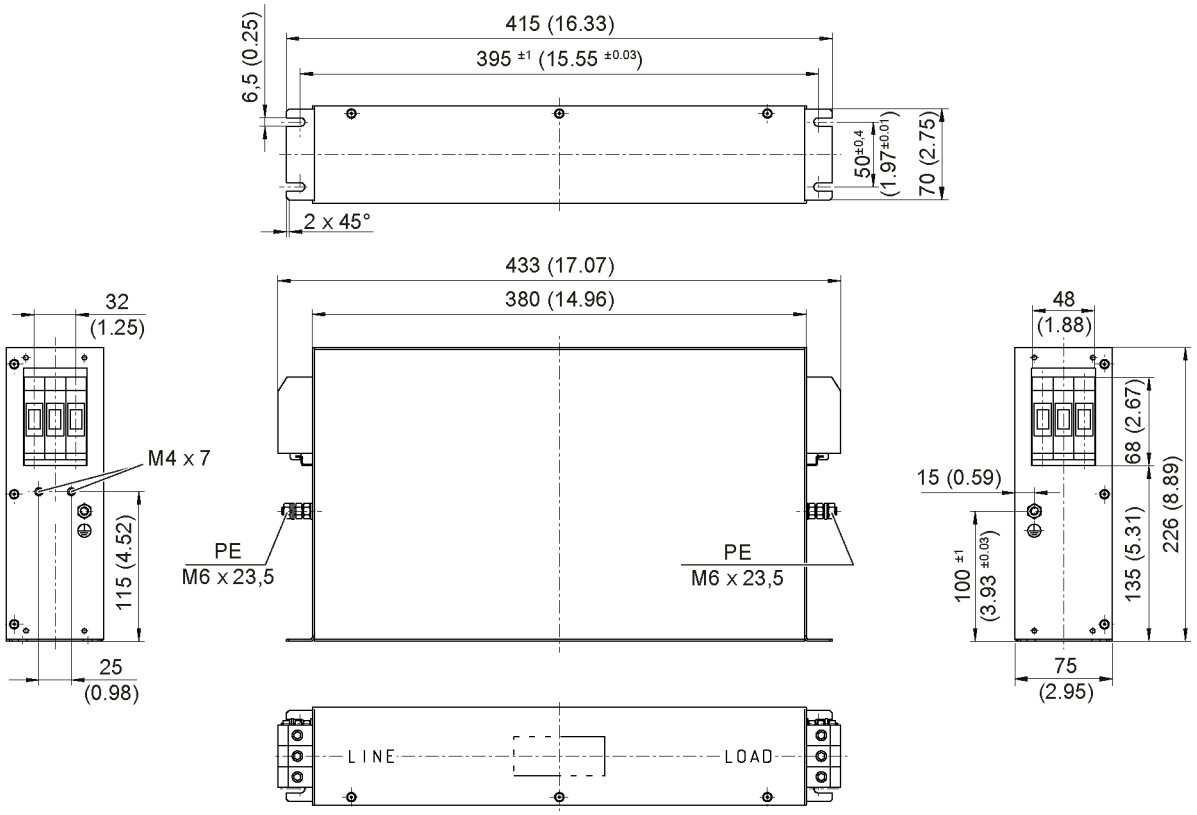


図 3-12　ベーシックラインモジュール 40 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

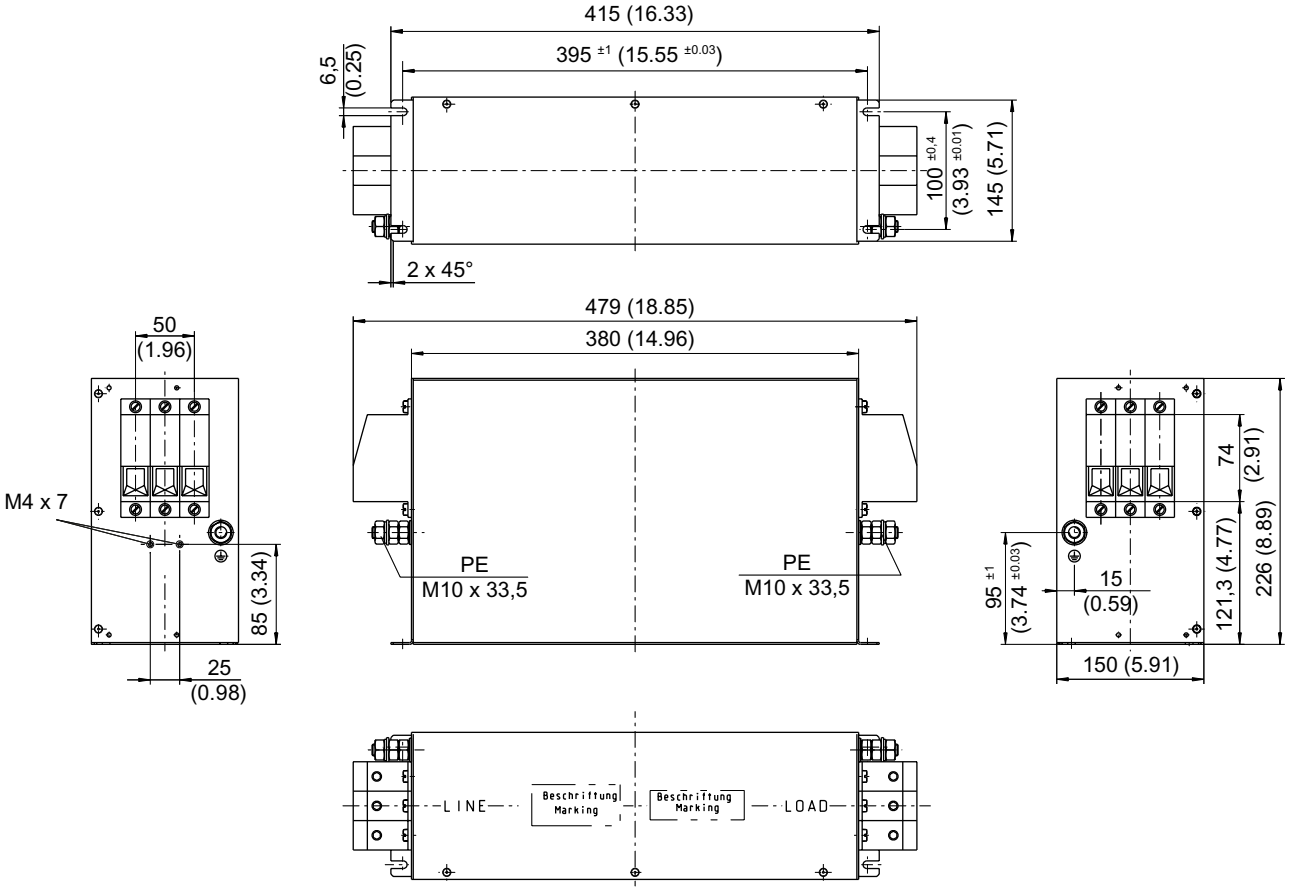


図 3-13　ベーシックラインモジュール 100 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

3.6.4.4　技術仕様

表 3-5　ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタの技術仕様

	6SL3000-	0BE21-6DA.	0BE23-6DA1	0BE31-2DA.
定格電力	kW	20	40	100
電源電圧: 電源電圧 電源周波数	 V_{AC} Hz	 3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 min) - 3 AC 480 +10 % 47 - 63 Hz		
定格電流	A_{AC}	36	74	192
電力損失 (「電力損失表 (ページ 812)」を参照)	W	16	26	43

	6SL3000-	0BE21-6DA.	0BE23-6DA1	0BE31-2DA.
重量	kg	5	7.5	18.5
取り付け位置		任意		

3.6.5 スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ

3.6.5.1 説明

スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタは, 適用される EMC 規定の仕様に準拠して, 導電性電磁干渉を減衰させるように設計されています。このフィルタは, 主に 150 kHz ... 30 MHz の周波数で有効です; これは適切な規格への適合を確実にするための範囲です。

スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタは, 該当する AC リアクトルと併用することができます。

無線周波数妨害電圧カテゴリに関するデータ, および, 実現可能な最大総ケーブル長 [1]「組み合わせオプション, AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」章を参照。

ベーシック EMC 指令適合フィルタは, TN 系統への直接接続にのみ適しています。他の電源系統の場合, 絶縁トランスが必要となります。

[1] 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル, EMC 指令適合フィルタからラインモジュールまでの主電源ケーブル

3.6.5.2 インターフェースの説明

概要

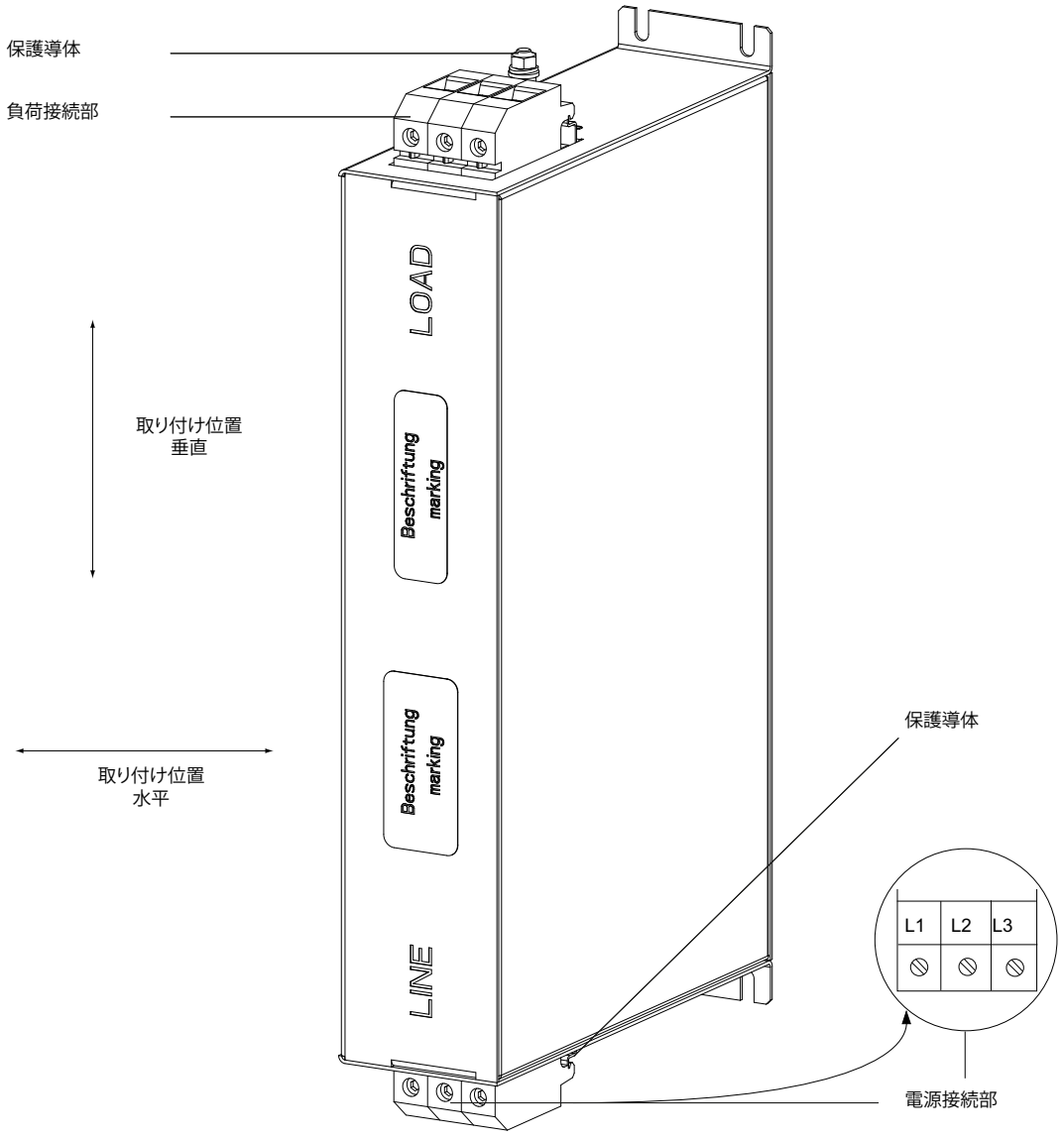


図 3-14 インターフェースの概要、スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ (例：36 kW)

保護導体を接続する際、上側または下側のネジのどちらかを接続に使用することができます。どちらか一方のネジは使用しません。AC リアクトルへの保護導体接続の「ループスルー」は行ってはいけません。

電源/負荷接続部

表 3-6　　電源および負荷接続、スマートラインモジュール用ベーシック EMC 指令適合フィルタ

6SL3000-	0HE15-0AAx	0HE21-0AA.	0BE21-6DA.	0BE23-6DA1	0BE25-5DA.
定格電力 [kW]	5	10	16	36	55
電源接続部 L1、L2、L3	ネジ端子 10 mm² (AWG 8)、3 極 1.2 - 1.5 Nm (15 lbf in)			ネジ端子 35 mm² (AWG 2)、3 極 3.2 - 3.7 Nm (32.7 lbf in)	ネジ端子 50 mm² (AWG 1)、3 極 6 - 8 Nm (70.1 lbf in)
負荷接続部 L1´、L2´、L3´					
保護導体接続部 1)	ネジスタッド M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)			ネジスタッド M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)	ネジスタッド M8 / 8 Nm (70.1 lbf in)
1) 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合					

3.6.5.3　　外形寸法図

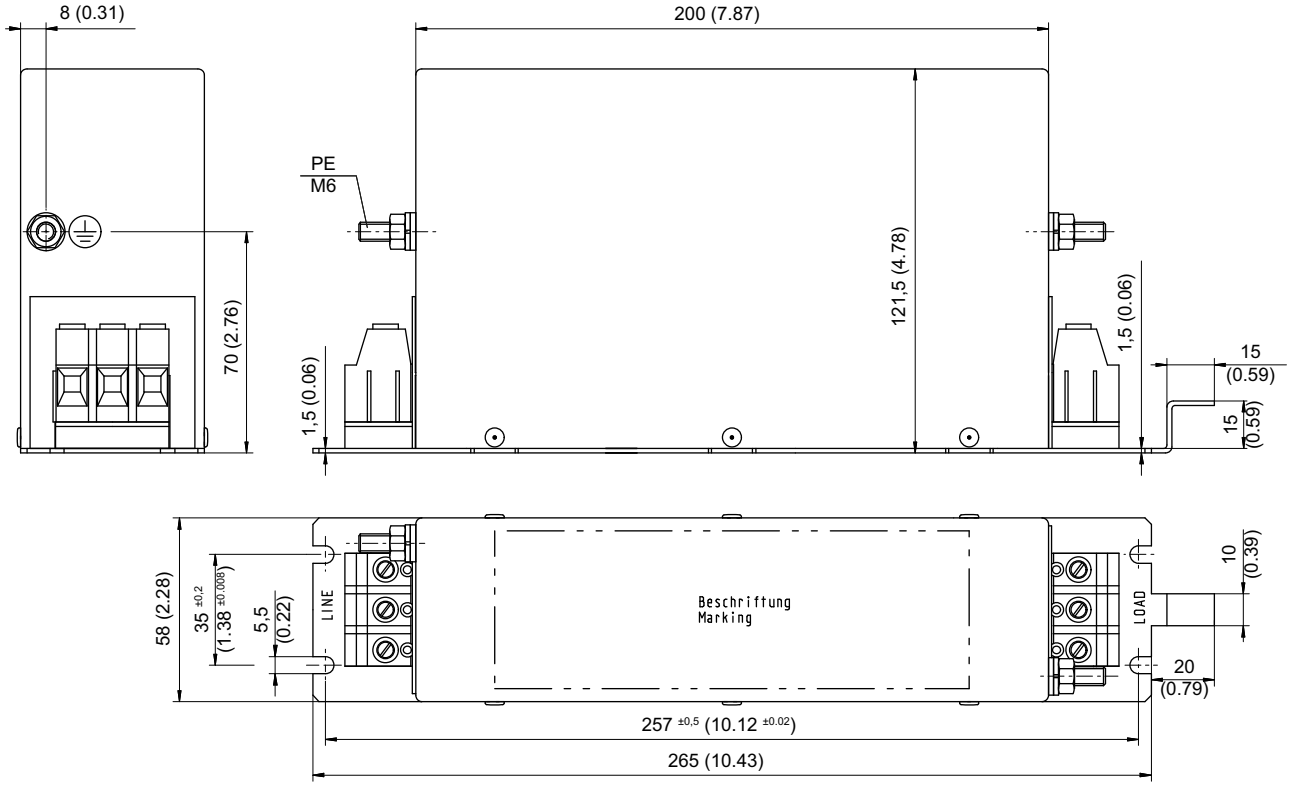


図 3-15　5 kW および 10 kW のスマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

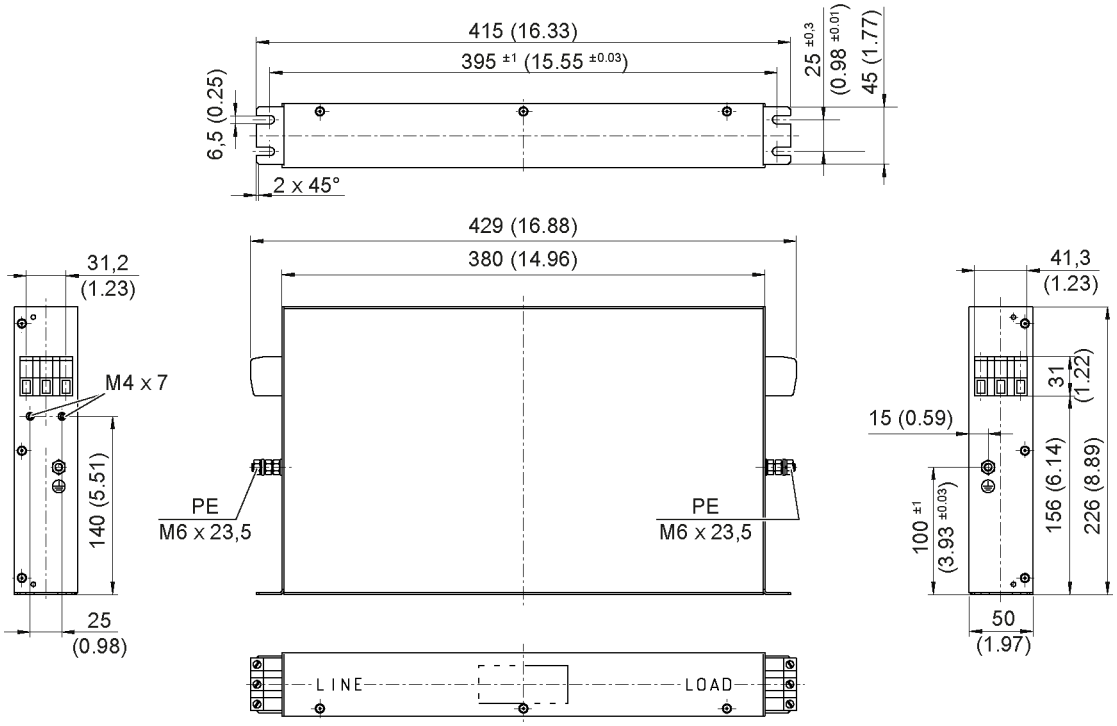


図 3-16　スマートラインモジュール 16 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

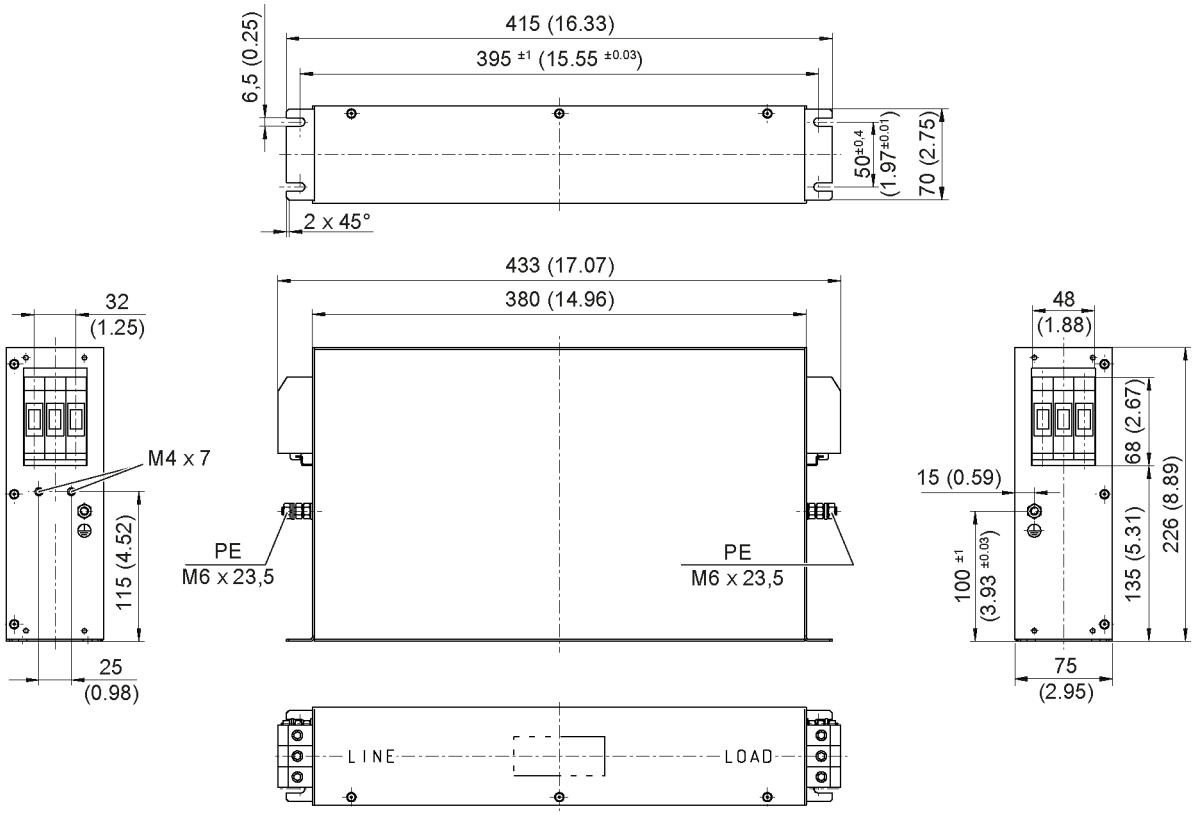


図 3-17　スマートラインモジュール 36 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

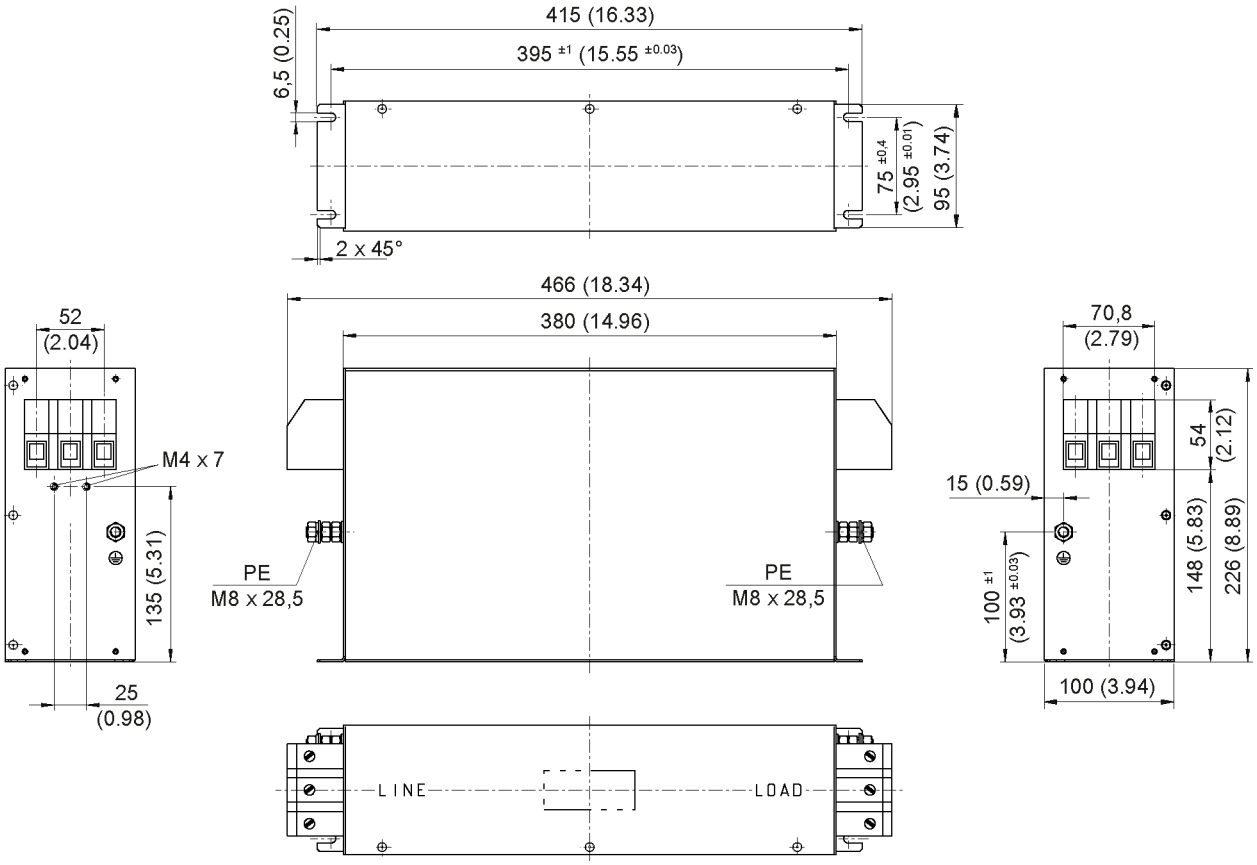


図 3-18　スマートラインモジュール 55 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

3.6.5.4　技術仕様

表 3-7　技術仕様:スマートラインモジュール用ベーシック EMC 指令適合フィルタ

	6SL3000-	0HE15-0AA.	0HE21-0AA.	0BE21-6DA.	0BE23-6DA1	0BE25-5DA.
定格電力	kW	5	10	16	36	55
電源電圧: 電源電圧 電源周波数	 V_{AC} Hz	 3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 min) … 3 AC 480 +10 % 47 … 63				
定格電流	A_{AC}	12	24	36	74	105
電力損失 (「電力損失表 (ページ 812)」を参照)	W	20	20	16	26	43

	6SL3000-	0HE15-0AA.	0HE21-0AA.	0BE21-6DA.	0BE23-6DA1	0BE25-5DA.
重量	kg	2.1	2.3	5	7.5	11.5
取り付け位置		指定なし/任意				

3.7 AC リアクトル

3.7.1 AC リアクトルについての安全に関する情報



⚠ 警告

接触保護の不足に起因する感電

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- AC リアクトルには、IPXXA または地域の据え付け規定に準拠した接触保護を使用して下さい。



⚠ 警告

HFD AC リアクトルの追加巻線にかかる高圧

システムに発振が発生し、ダンピング抵抗が接続されていない場合、許容されない高電圧が HFD AC リアクトルの追加巻線で発生する可能性があります。

活線部への接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- HFD AC リアクトルをダンピング抵抗へ接続してください。



⚠ 注意

AC リアクトルの高い表面温度による火傷

AC リアクトルは非常に高温になる場合があります。その表面に接触すると、重度の火傷を負う場合があります。

- 接触できないように AC リアクトルを取り付けてください。このような取り付けができない場合、危険な場所にはっきり見え、理解できる警告ラベルを貼り付けてください。
- これらの高温により近傍のコポーネントが破損することを防止するために、AC リアクトルのすべての面に対して 100 mm のクリアランスを確保してください。

通知

許容されない AC リアクトルによるシステムの破損

許容されない AC リアクトルによりラインモジュールが破損する場合があります。

同じ電源に接続された他の負荷を破損/外乱する電源高調波も発生する場合があります。

- 本書に記載されている AC リアクトルまたはアクティブインターフェースモジュールだけを使用してください。

注記

磁界による誤作動

リアクトルは、コンポーネントやケーブルに外乱を及ぼしたり、破損する可能性がある磁界を形成します。

- コンポーネントとケーブルを適切な距離 (少なくとも 200 mm) に配置するか、磁界を適切にシールドしてください。

注記

接続ケーブル長

AC リアクトルとラインモジュール間、および AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ間の接続ケーブルは、できる限り短くしなければなりません (最大 10 m)。

ケーブルシールドを両端で接続したシールド付き接続ケーブルを使用する必要があります。

以下の条件を満たす場合にのみ、シールドは省略できます：

- ケーブルの長さが 1 m 未満。
- ケーブルが、制御盤の金属製リアパネルと同一面に布線される。
- ケーブルが、信号ケーブルから物理的に離れて布線される。

すべての信号ケーブルは、AC リアクトルおよび AC リアクトルの非シールド接続ケーブルから最低 200 mm のクリアランスを設けて、切り離して布線する必要があります。

3.7.2 AC リアクトルの一覧

AC リアクトルは電源高調波を許容値まで抑制します。このため AC リアクトルは必ず取り付けて使用してください。

これらは、エネルギー保存装置として、アクティブラインモジュールと併用して使用する必要があります。

HFD AC リアクトルには、個別のダンピング抵抗を接続する必要がある追加巻線があります。

これは、インバータシステムの任意の考えられるシステム振動を危険性のない値まで減衰します。これにより、運転の信頼性が向上し、耐用期間が延びることになります。

寄生共振点によっては、ケーブルの静電容量および電源特性の結果、システム振動は、コンポーネント寿命を短縮する電圧振幅が生じる可能性があります。

注記

推奨

アクティブラインモジュールを備えた新しいプラントやシステム用の電源接続コンポーネントとしてアクティブインターフェースモジュールを使用してください。

以下に記載された AC リアクトルは、ラインモジュールとの併用が可能です。

表 3-8　AC リアクトルの一覧

AC リアクトル	手配形式
アクティブラインモジュール用 AC リアクトル	
16 kW	6SL3000-0DE21-6AA.
36 kW	6SL3000-0DE23-6AA.
55 kW	6SL3000-0DE25-5AA.
80 kW	6SL3000-0DE28-0AA.
120 kW	6SL3000-0DE31-2AA.
スマートラインモジュール用 AC リアクトル	
5 kW	6SL3000-0CE15-0AA.
10 kW	6SL3000-0CE21-0AA.
16 kW	6SL3100-0EE21-6AA.
36 kW	6SL3000-0CE23-6AA.
55 kW	6SL3000-0CE25-5AA.
ベーシックラインモジュール用 AC リアクトル	
20 kW	6SL3000-0CE22-0AA.
40 kW	6SL3000-0CE24-0AA.
100 kW	6SL3000-0CE31-0AA.

3.7.3 アクティブラインモジュール用の AC リアクトル

3.7.3.1 インターフェースの説明

概要

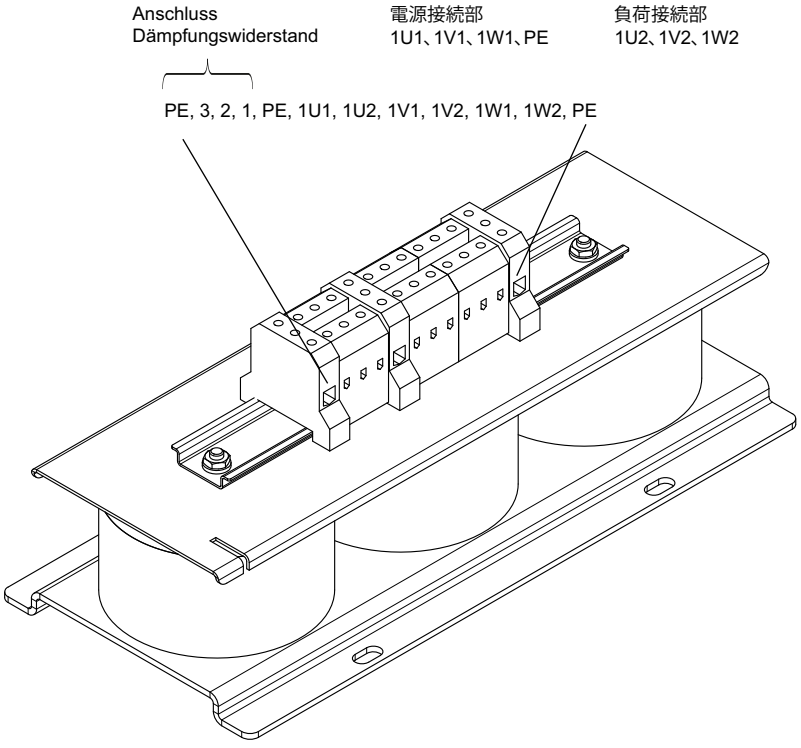


図 3-19　インターフェースの説明、HFD AC リアクトル 16 kW

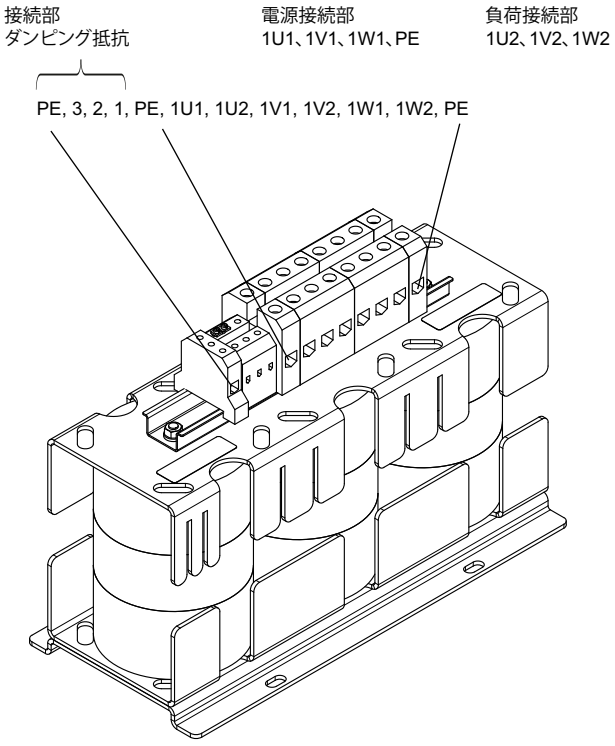


図 3-20　インターフェースの説明、HFD AC リアクトル 36 kW

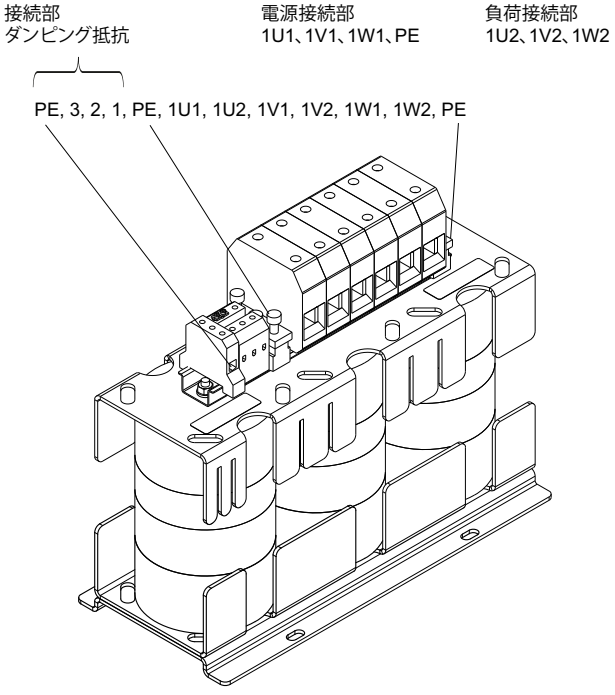


図 3-21　インターフェースの説明、HFD AC リアクトル 55 kW

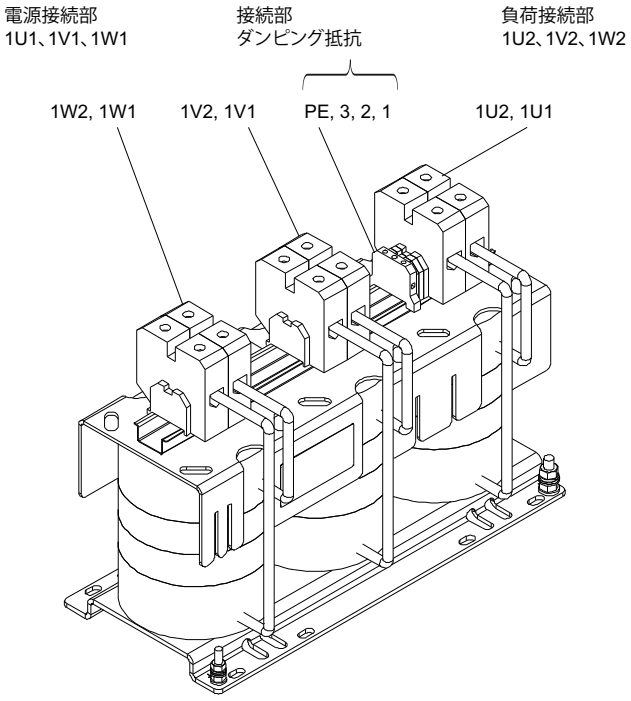


図 3-22　インターフェースの説明、HFD AC リアクトル 80 kW

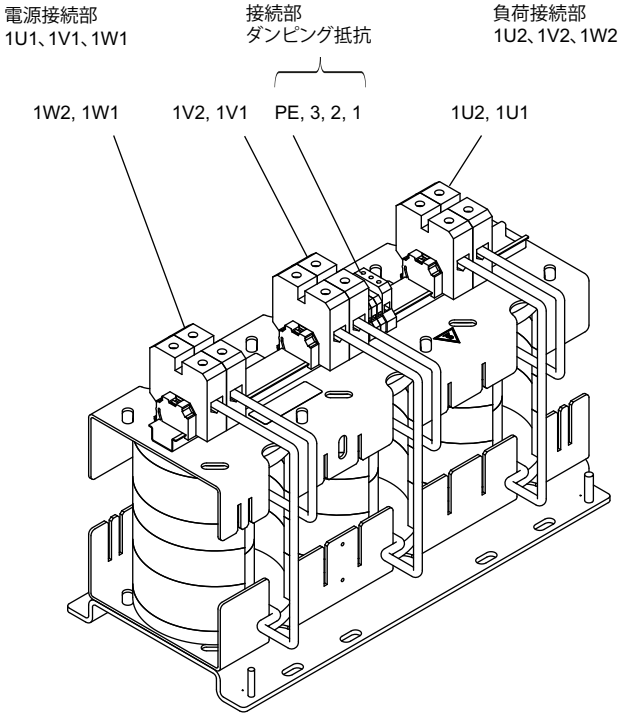


図 3-23　インターフェースの説明、HFD AC リアクトル 120 kW

電源/負荷接続部

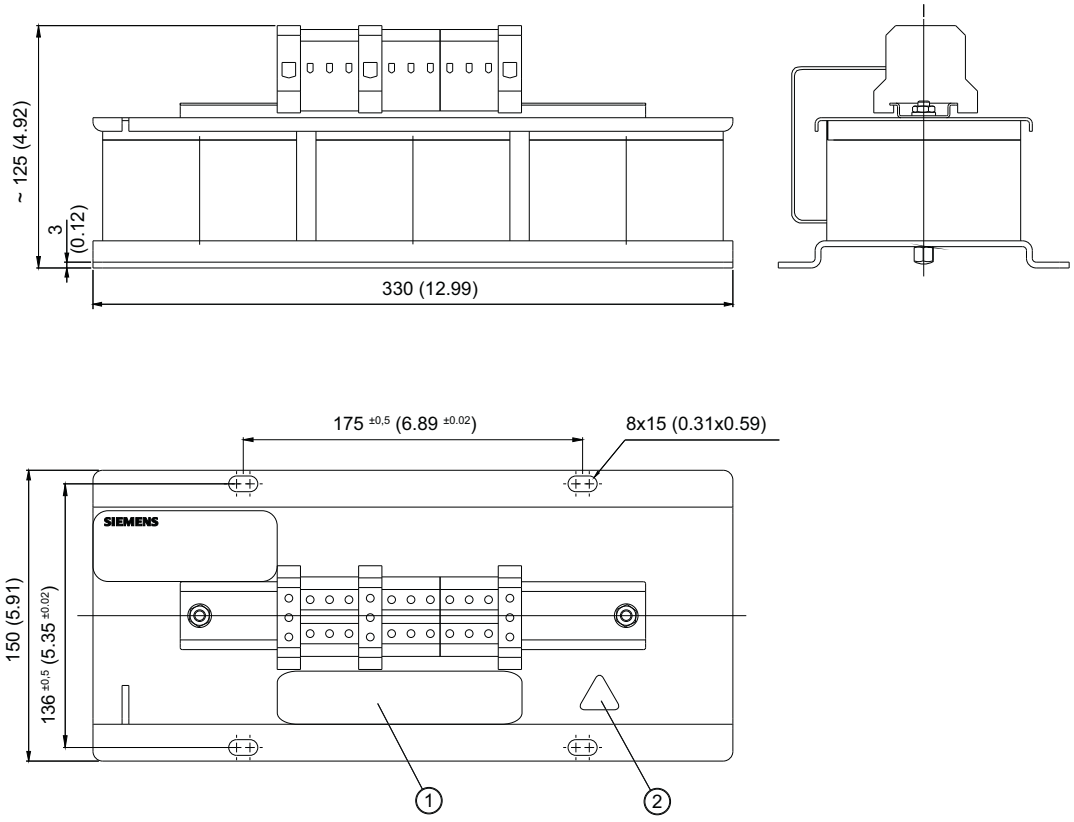
表 3-9　　HFD AC リアクトルの接続

手配形式	6SL3000-0DE21-6AA.	6SL3000-0DE23-6AA.	6SL3000-0DE25-5AA.	6SL3000-0DE28-0AA.	6SL3000-0DE31-2AA.
出力 [kW]	16	36	55	80	120
電源接続部 **1U1、1V1、1W1**	ネジ端子 16 mm² (AWG 6) 1.2 Nm (10.6 lbf in)	ネジ端子 35 mm² (AWG 2) 2.5 Nm (22.1 lbf in)	ネジ端子 70 mm² (AWG 2/0) 6 - 10 Nm (53.1 - 88.5 lbf in)	タイプ:バネ端子 4 (ページ 778)	
負荷接続部 **1U2、1V2、1W2**					
保護導体接続部	ネジ端子 16 mm² (AWG 6) 1.2 Nm (10.6 lbf in)				
ダンピング抵抗器の接続 **1、2、3 PE**	ネジ端子 16 mm² (AWG 6) 1.2 Nm (10.6 lbf in)				

注記

許容締め付けトルクに関連するデータは、該当する HFD AC リアクトルのネジ端子の端子レイアウトを表記するラベルにも記載されています。

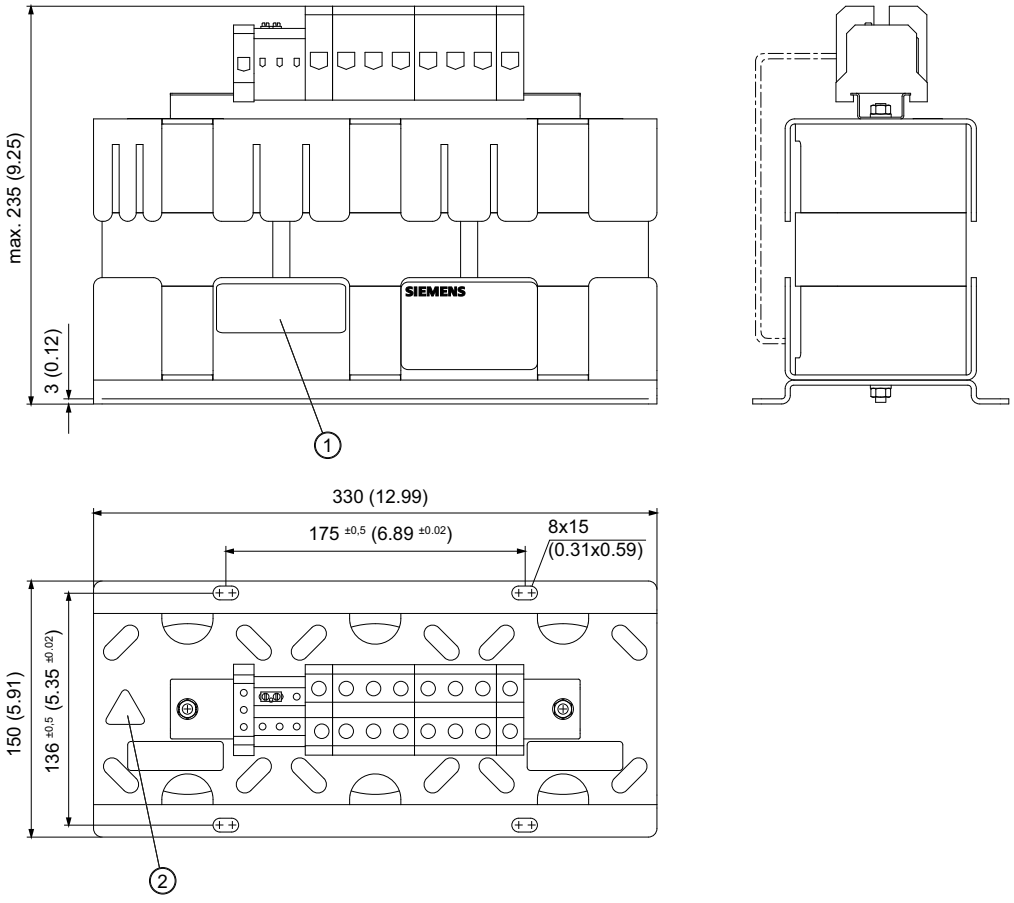
3.7.3.2 外形寸法図



① 端子配列

② 警告ラベル

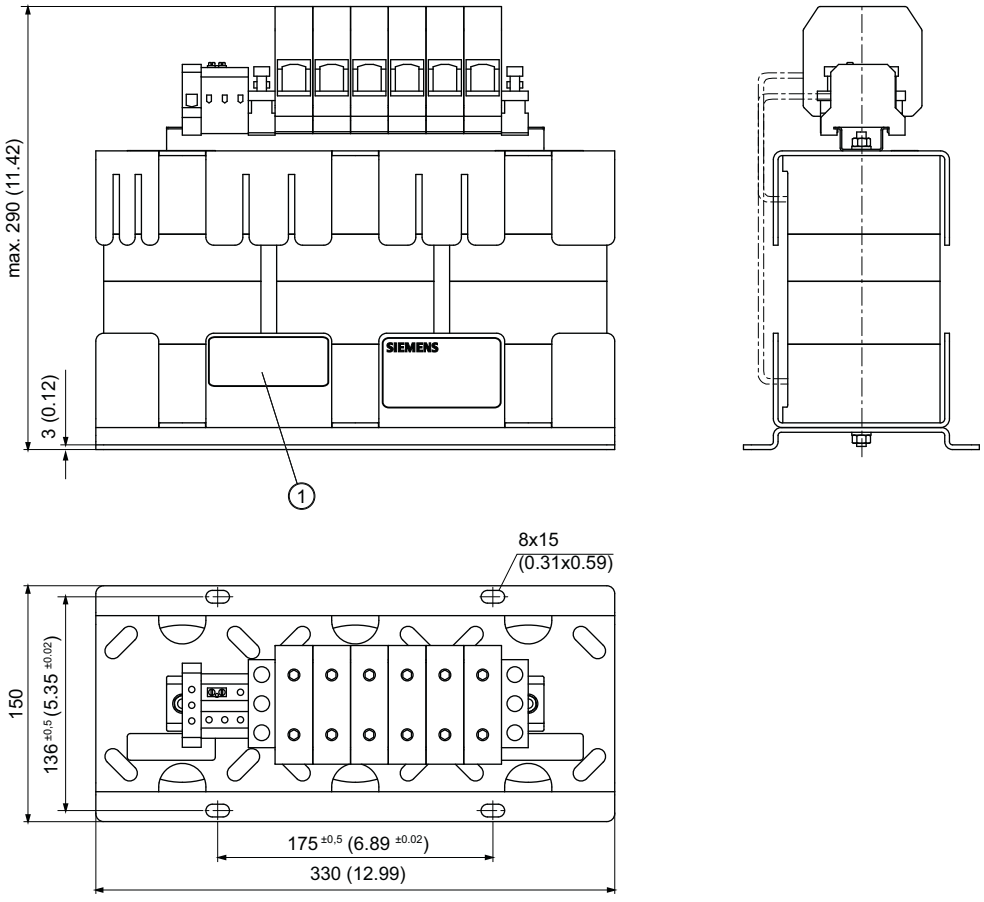
図 3-24 HFD AC リアクトル 16 kW の外形寸法図, 寸法はすべて mm および (inch)



① 端子配列

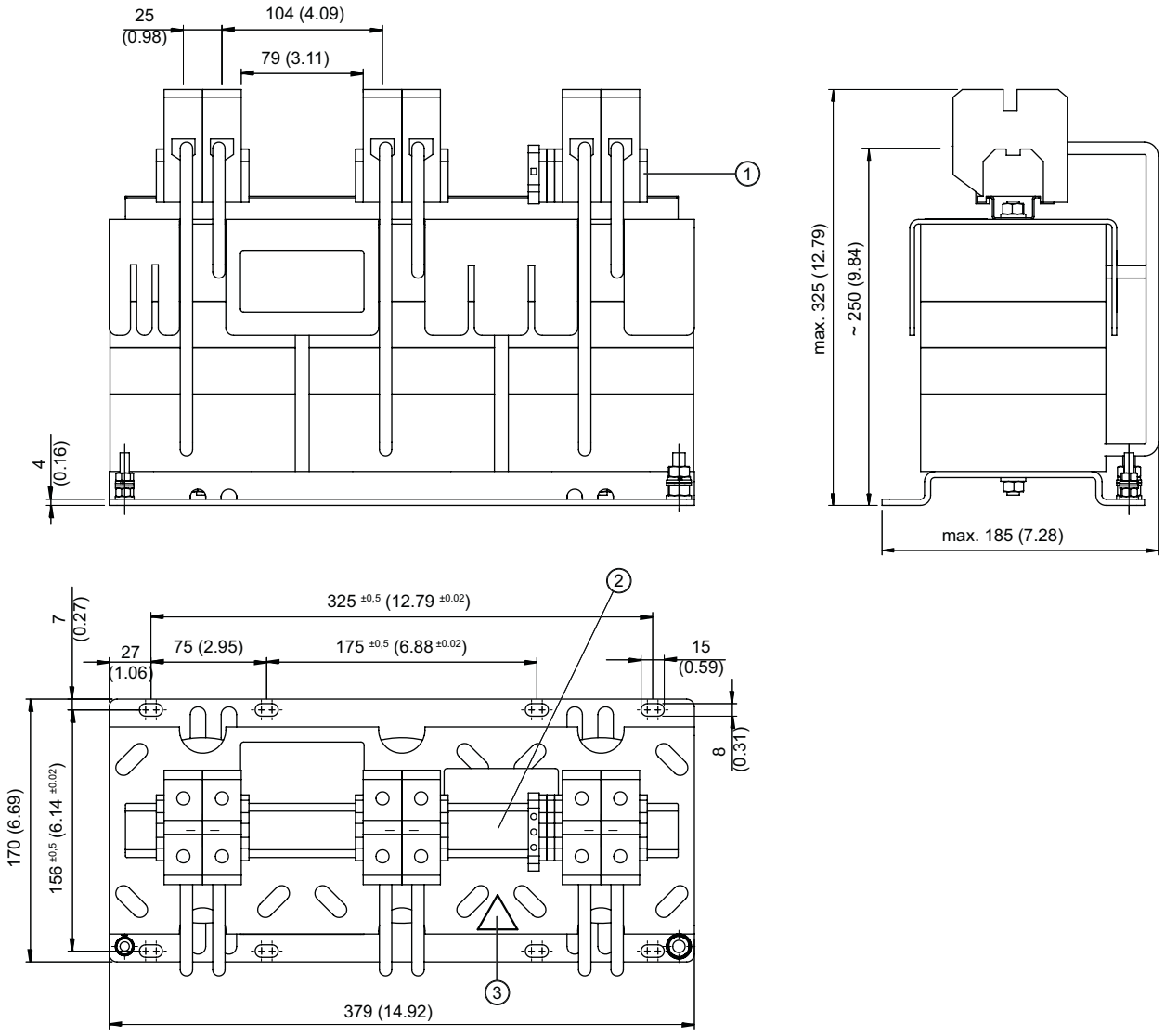
② 警告ラベル

図 3-25 HFD AC リアクトル 36 kW の外形寸法図, 寸法はすべて mm および (inch)



① 端子配列

図 3-26 HFD AC リアクトル 55 kW の外形寸法図, 寸法はすべて mm および (inch)

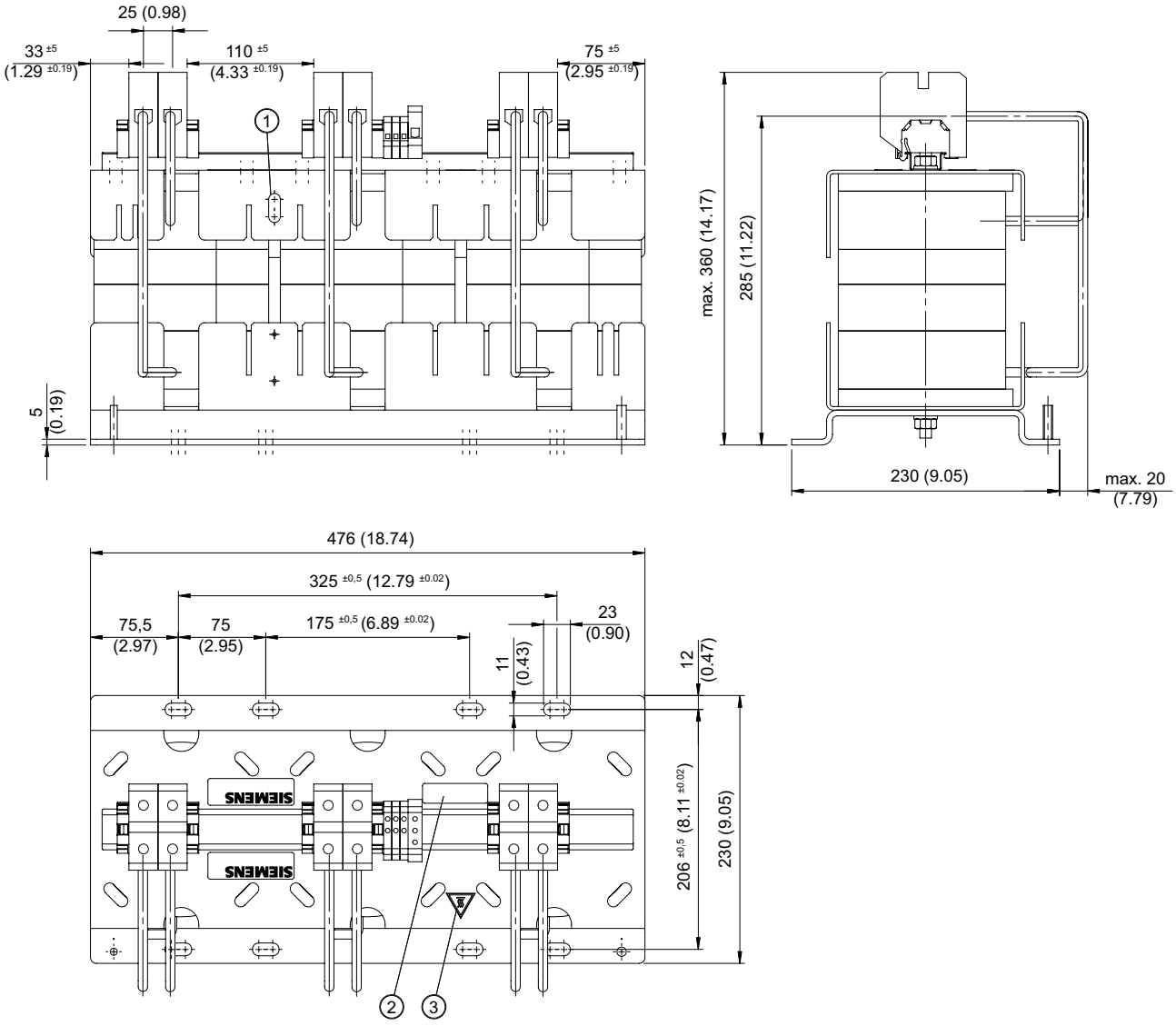


① 終端固定具

② 端子配列

③ 警告ラベル

図 3-27 HFD AC リアクトル 80 kW の外形寸法図, 寸法はすべて mm および (inch)



① 搬送用アイボルト 10 x 25 mm (0.39 x 0.98 inch)

② 端子配列

③ 警告ラベル

図 3-28 HFD AC リアクトル 120 kW の外形寸法図, 寸法はすべて mm および (inch)

3.7.3.3 技術仕様

表 3-10 HFD AC リアクトルの技術仕様

	6SL3000-	0DE21-6AA.	0DE23-6AA.	0DE25-5AA.	0DE28-0AA.	0DE31-2AA.
電力	kW	16	36	55	80	120
定格電流	A_{rms}	30	67	103	150	225
電力損失 [1] (「電力損失表」を参照)	W	170	250	350	450	590
IEC 60529 に準拠した保護等級		IP00 (接触保護なし)				
重量	kg	9	23	27	37	67
取り付け位置		指定なし/任意				

[1] 定格運転時データ

3.7.4 HFD AC リアクトル用のダンピング抵抗

3.7.4.1 説明

ダンピング抵抗の使用

一部のシステムでは, 関与するモータおよびコンバータの絶縁システムに対して, 許容されない高圧を課す発振が生成される可能性があります。このようなシステム発振を減衰するには, HFD AC リアクトルの追加巻線にダンピング抵抗を接続することが有効な手段です。800 W のダンピング抵抗の使用が望まれます。

注記

推奨

アクティブラインモジュールを備えた新しいプラントやシステム用の電源接続コンポーネントとしてアクティブインターフェースモジュールを使用してください。

3.7.4.2 HFD リアクトル用のダンピング抵抗についての安全に関する情報



⚠ 注意

ダンピング抵抗器の高い表面温度による火傷

ダンピング抵抗は、非常に高温になる場合があります。その表面に接触すると、重度の火傷を負う場合があります。

- 接触できないように、ダンピング抵抗を取り付けてください。このような取り付けができない場合、危険な場所にはっきり見え、理解できる警告ラベルを貼り付けてください。
- これらの高温により近傍のコポーネントが破損することを防止するために、ダンピング抵抗のすべての面に対して 100 mm のクリアランスを確保してください。

注記

取り付け

- ダンピング抵抗は、制御盤の外部に取り付けることが推奨されます。

3.7.4.3 外形寸法図

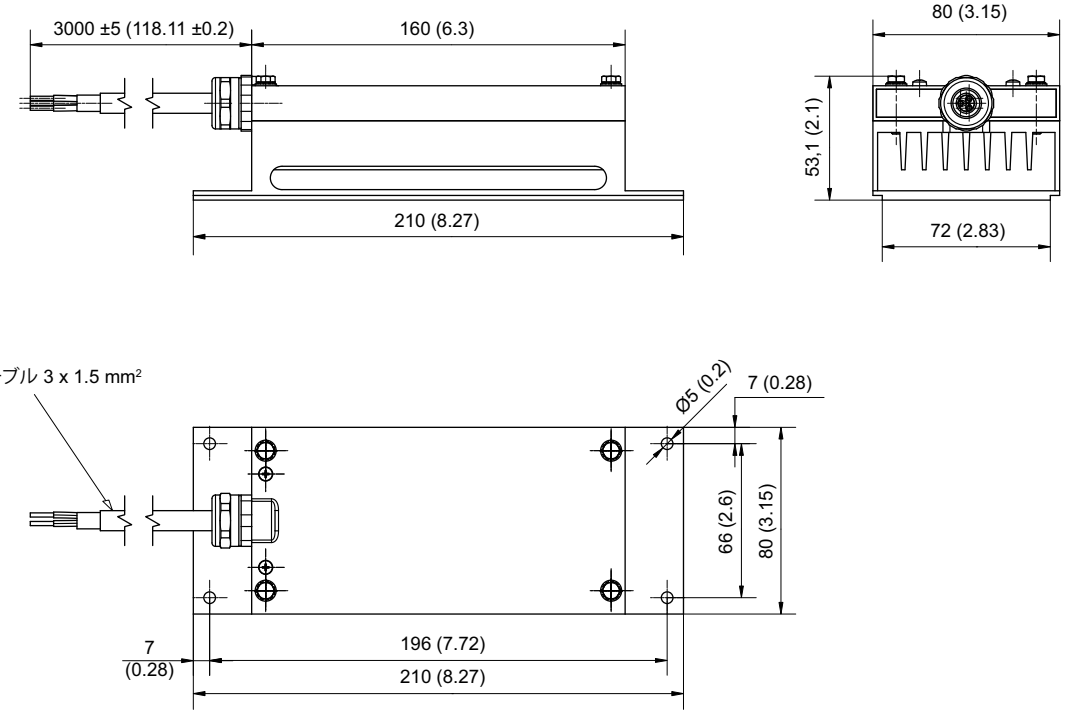


図 3-29 HFD AC リアクトル用の 300 W ダンピング抵抗器、寸法はすべて mm および (inch)

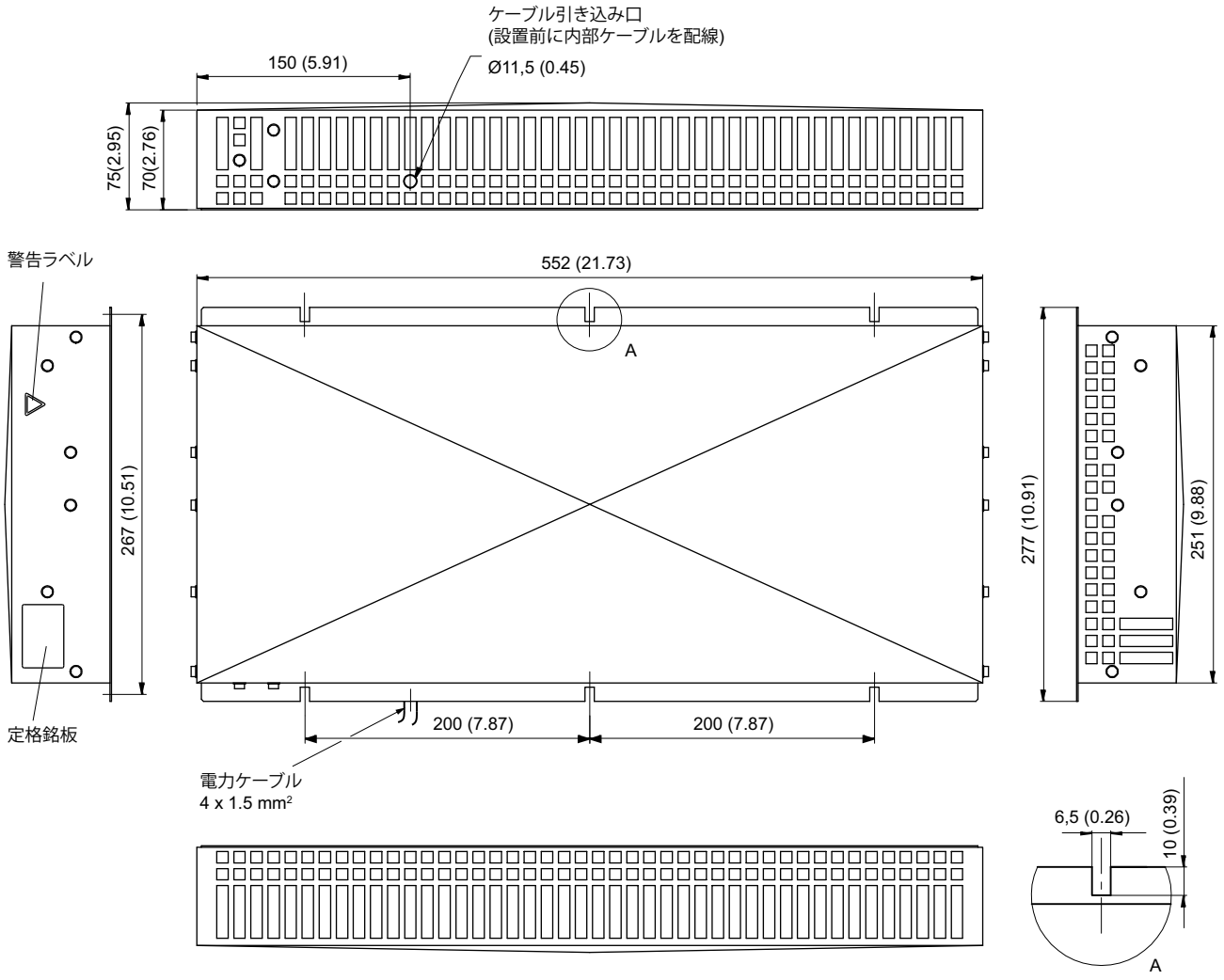
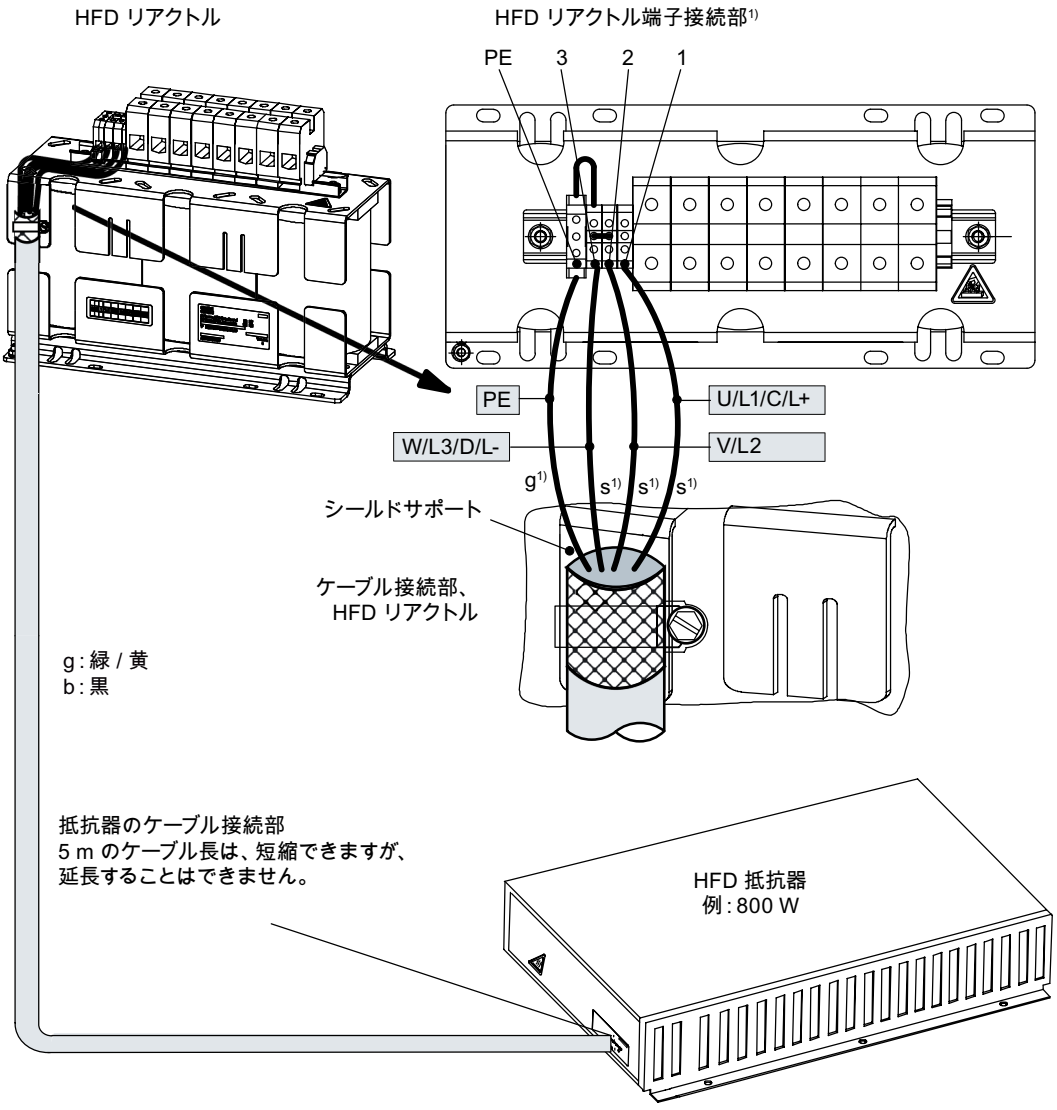
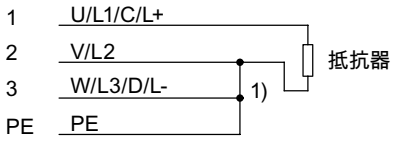


図 3-30　HFD AC リアクトル用の 800 W ダンピング抵抗器、寸法はすべて mm および (inch)

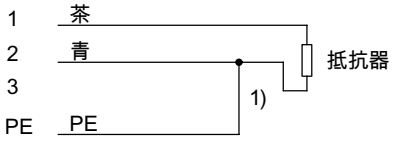
3.7.4.4 HFD AC リアクトルの配線



800 W 抵抗器の接続回路



300 W 抵抗器の接続回路



1) 端子 2 および 3 は、ダンピング抵抗器と未使用ワイヤの電位接続のために、HFD リアクトル内で保護導体電位と接続されます。

注 :
ダンピング抵抗器から熱気が放出される領域に、任意のケーブルを布線することは許容されません。

取り付け位置 :
取り付け位置は任意ですが、放熱を考慮し、必要に応じて、「高温面」警告ラベルを貼り付けてください !

図 3-31 HFD AC リアクトルと減衰抵抗器の配線

3.7.4.5 技術仕様

ダンピング目的で、HFD AC リアクトルと組み合わせて外部抵抗器を使用する必要があります (「HFD AC リアクトルの配線 (ページ 105)」章を参照)。

表 3-11 HFD ダンピング抵抗の技術仕様

手配形式	6SN1113-1AA00-0DA.[1]	6SL3100-1BE21-3AA.[2]
定格電力 [W]	300	800
接続ケーブル [m]、 納入範囲に含まれます	3	5
接続部	3 x 1.5 mm^2	4 x 1.5 mm^2
重量 [kg]	1.45	5.5
IEC 60529 に準拠した保護等級	IP54	IP51
周囲温度 [°C]	0 - 55	
寸法 (幅 x 高さ x 奥行) [mm]	80 x 210 x 53	277 x 552 x 75

1) 300 W のダンピング抵抗器は、すべての軸が制御された方法で遮断される場合で、ウォームアップ運転後に以下が当てはまる場合に、HFD アプリケーションに使用することができます。
- 2 時間を超える運転時間後、抵抗器 6SN1113-1AA00-0DA0 の表面温度は 150 ℃ を超えてはなりません。
- このウォームアップ運転は、ハードウェアコンフィグレーション、たとえば、モータケーブル長が変更される場合、繰り返し行われなければなりません。

2) 推奨タイプ

3.7.5 ベーシックラインモジュール用の AC リアクトル

3.7.5.1 インターフェースの説明

概要

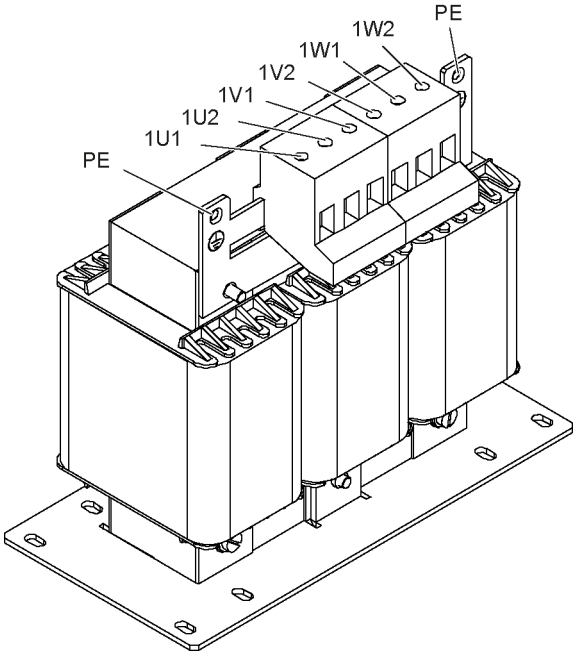


図 3-32 インターフェースの概要、ベーシックラインモジュール(20 kW)用ラインリアクトル

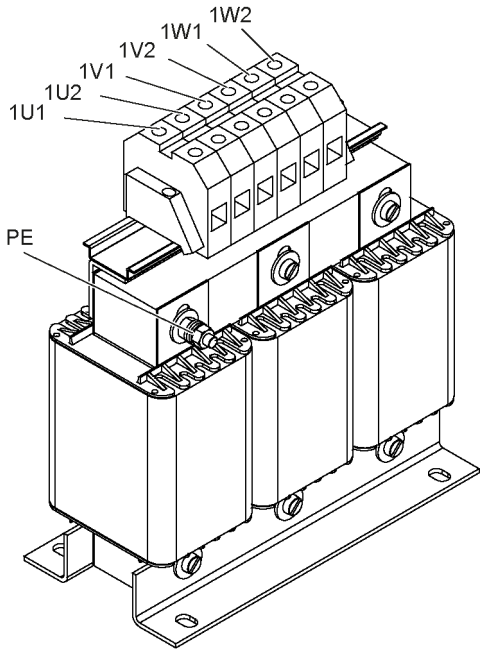


図 3-33　インターフェースの概要、ベーシックラインモジュール(40 kW)用ラインリアクトル

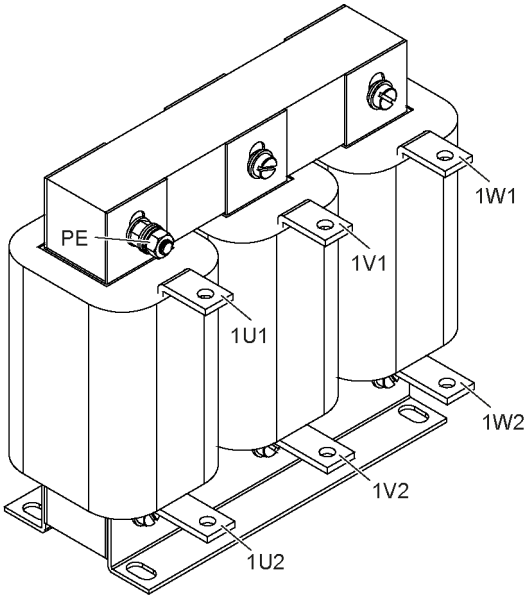


図 3-34　インターフェースの概要、ベーシックラインモジュール(100 kW)用ラインリアクトル

電源/負荷接続部

表 3-12　ベーシックラインモジュール用電源および負荷接続 AC リアクトル

	6SL3000-0CE22-0AA.	6SL3000-0CE24-0AA.	6SL3000-0CE31-0AA.
電力	20 kW	40 kW	100 kW
電源接続部 1U1、1V1、1W1	ネジ端子 10 mm² (AWG 8) 1.5 - 1.8 Nm (15.9 lbf in)	ネジ端子 35 mm² (AWG 2) 5 - 6 Nm (53.1 lbf in)	8.5 mm 穴付き銅製バスバー
負荷接続部 1U2、1V2、1W2			
保護導体接続部	ネジ M4 2 Nm (17.7 lbf in)	ネジスタッド M6[1)] 6 Nm (53.1 lbf in)	ネジスタッド M8[1)] 12 Nm (106 lbf in)
[1)] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合			

3.7.5.2 外形寸法図

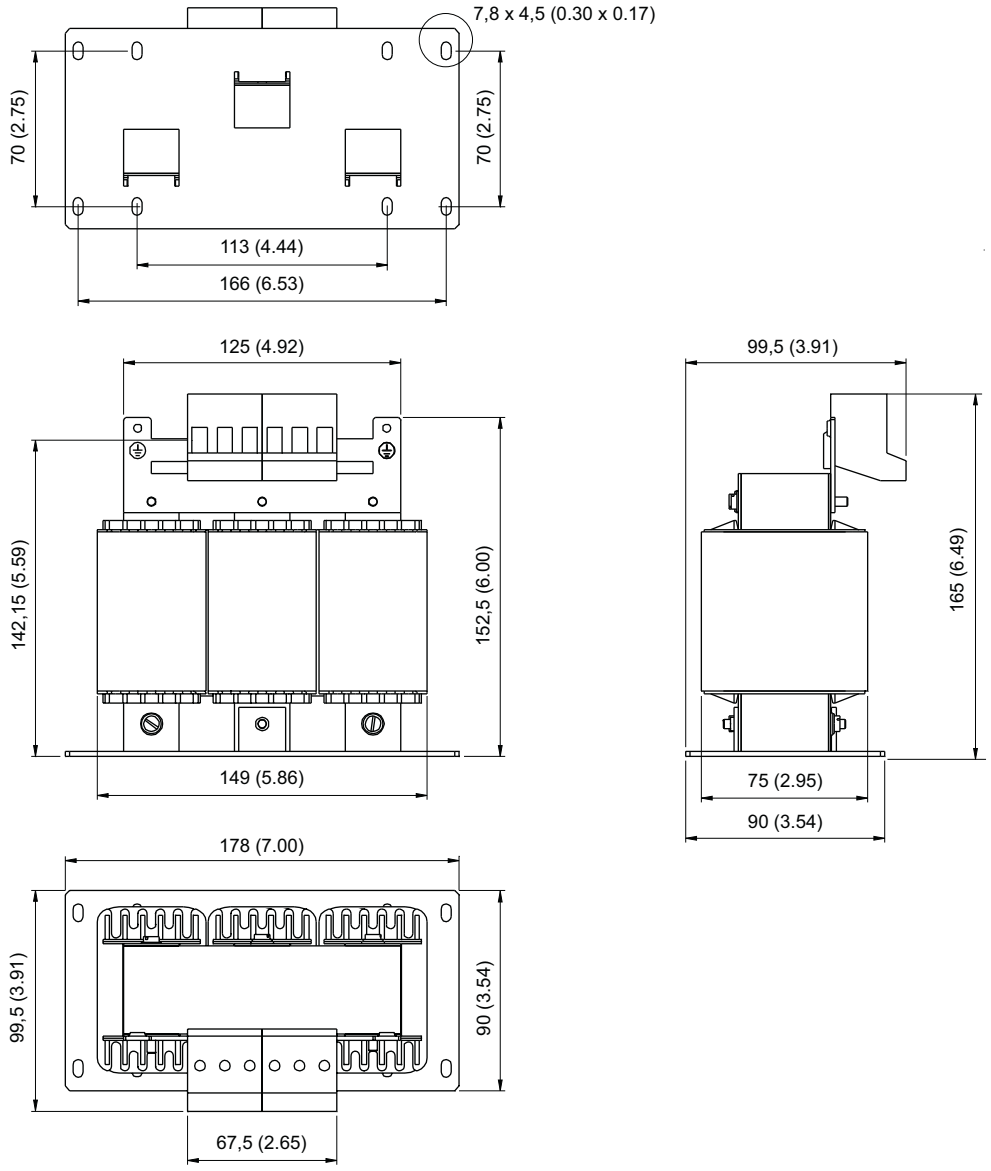


図 3-35　ベーシックラインモジュール 20 kW 用 AC リアクトルの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

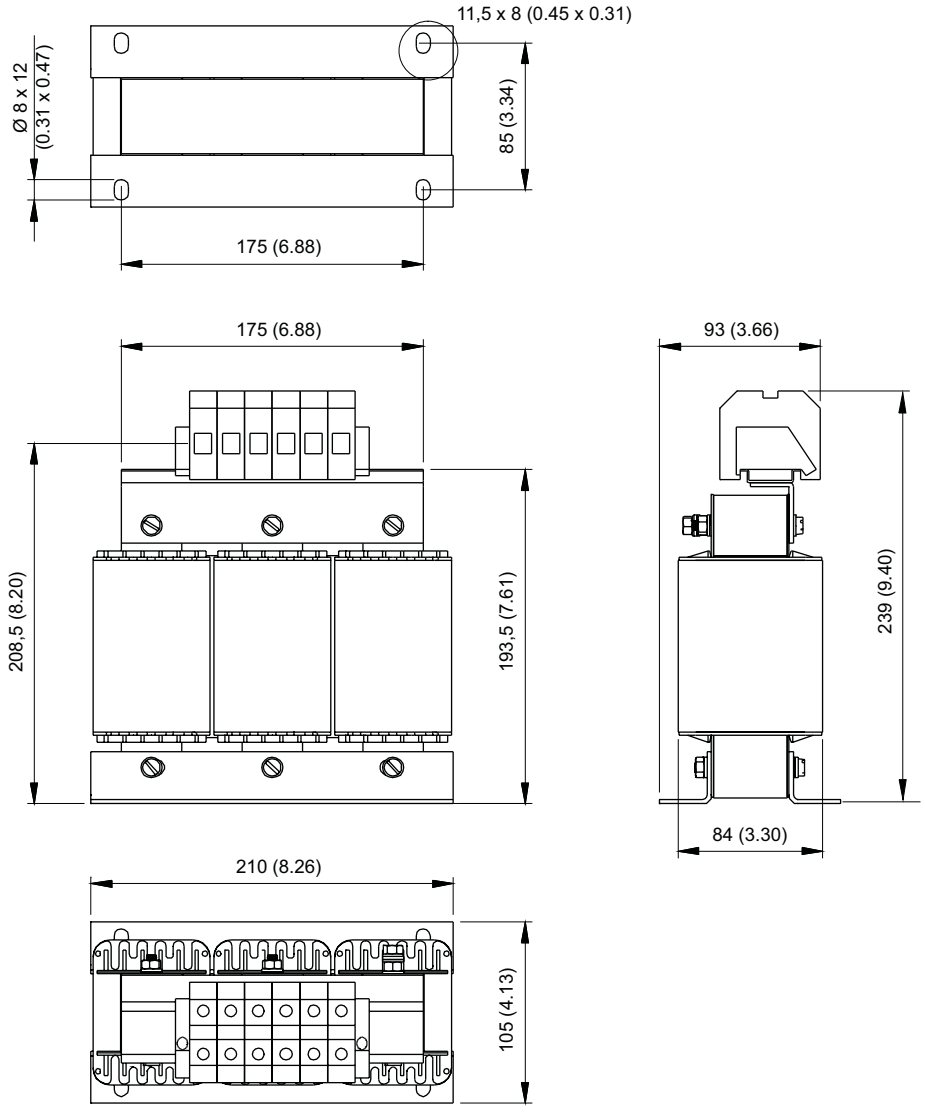


図 3-36　ベーシックラインモジュール 40 kW 用 AC リアクトルの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

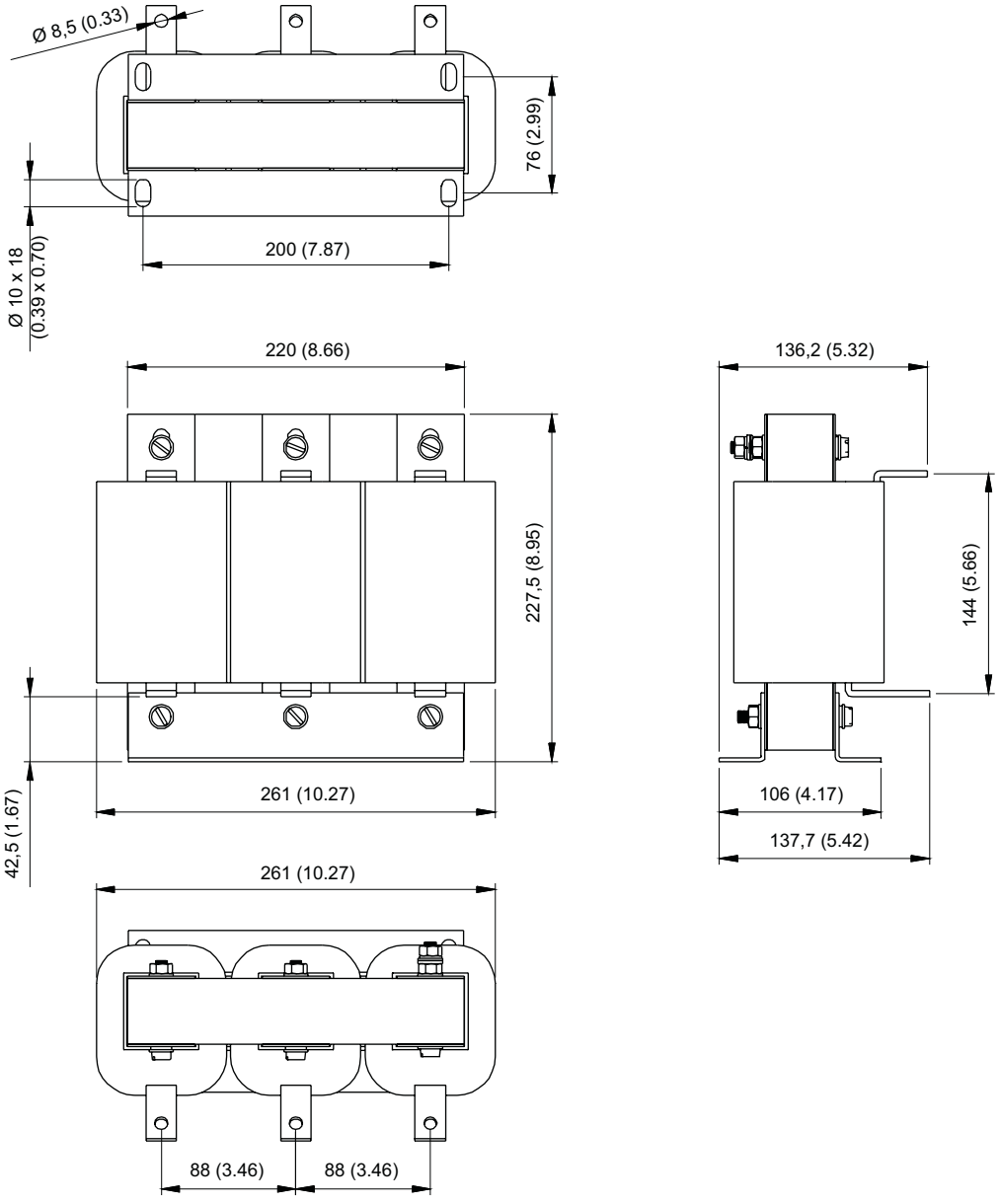


図 3-37　ベーシックラインモジュール 100 kW 用 AC リアクトルの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

3.7.5.3 技術仕様

表 3-13 ベーシックラインモジュール用の AC リアクトルの技術仕様

	単位	6SL3000-0CE22-0AA.	6SL3000-0CE24-0AA.	6SL3000-0CE31-0AA.
電力	kW	20	40	100
定格電流	A_{rms}	37	74	185
電力損失 (「電力損失表 (ページ 812)」を参照)	W	130	270	480
IEC 60529 に準拠した保護等級		IPXXA	IPXXB	IP00
重量	kg	5.2	11.2	21.7

3.7.6 スマートラインモジュール用の AC リアクトル

3.7.6.1 インターフェースの説明

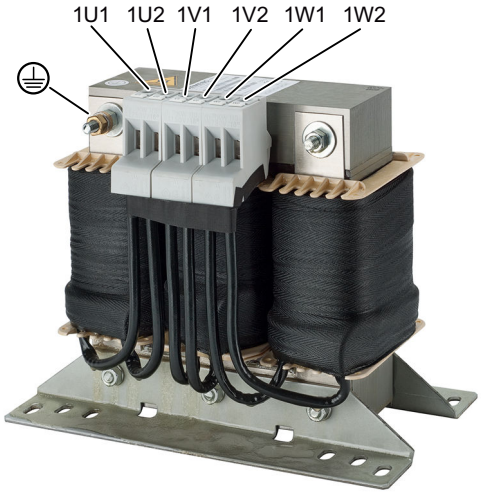


図 3-38 インターフェースの概要、スマートラインモジュール用 AC リアクトル (16 kW)

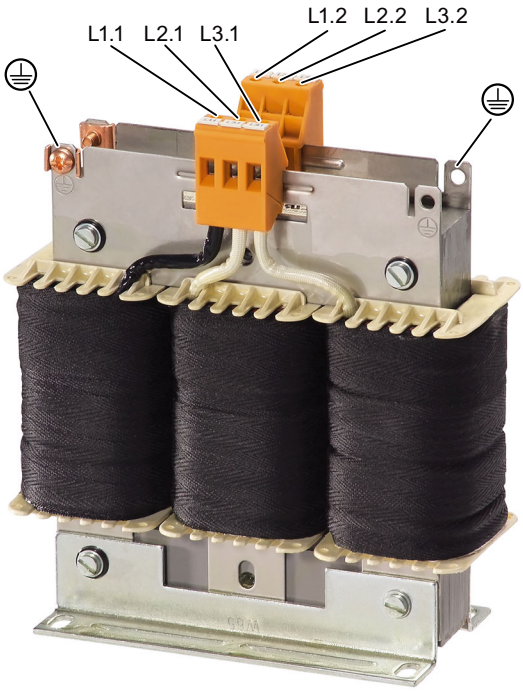


図 3-39　インターフェースの概要、スマートラインモジュール用 AC リアクトル (36 kW)

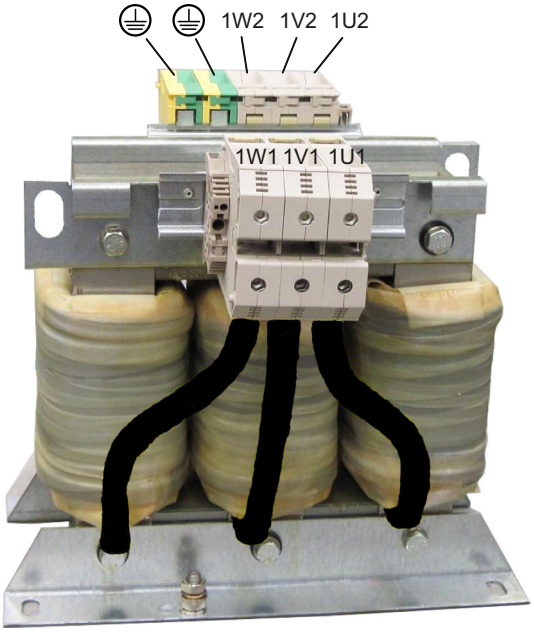


図 3-40　インターフェースの概要、スマートラインモジュール用 AC リアクトル (55 kW)

電源/負荷接続部

表 3-14　スマートラインモジュール用の電源および負荷接続 AC リアクトル

	6SL3000-0CE15-0AA.	6SL3000-0CE21-0AA.	6SL3100-0EE21-6AA.	6SL3000-0CE23-6AA.	6SL3000-0CE25-5AA.
電力	5 kW	10 kW	16 kW	36 kW	55 kW
端子名称 主電源接続部 負荷接続部	L1、L2、L3 L1.2、L2.2、L3.2	L1、L2、L3 L1.2、L2.2、L3.2	1U1、1V1、1W1 1U2、1V2、1W2	L1.1、L2.1、L3.1 L1.2、L2.2、L3.2	1U1、1V1、1W1 1U2、1V2、1W2
電源接続部 負荷接続部	ネジ端子 4 mm² (AWG 12) 0.6 - 0.8 Nm (7.1 lbf in)	ネジ端子 10 mm² (AWG 8) 1.5 … 1.8 Nm (15.9 lbf in)	ネジ端子 10 mm² (AWG 8) 1.5 … 1.8 Nm (15.9 lbf in)	ネジ端子 35 mm² (AWG 2) 2.5 Nm (22.1 lbf in)	ネジ端子 70 mm² (AWG 2/0) 8 - 12 Nm (106 lbf in)
保護導体接続部	ネジ M4 2 Nm (17.7 lbf in)	ネジ M4 2 Nm (17.7 lbf in)	ネジスタッド M6[1)]	ネジスタッド M6[1)]	ネジスタッド M8[1)]
[1)] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合					

3.7.6.2 外形寸法図

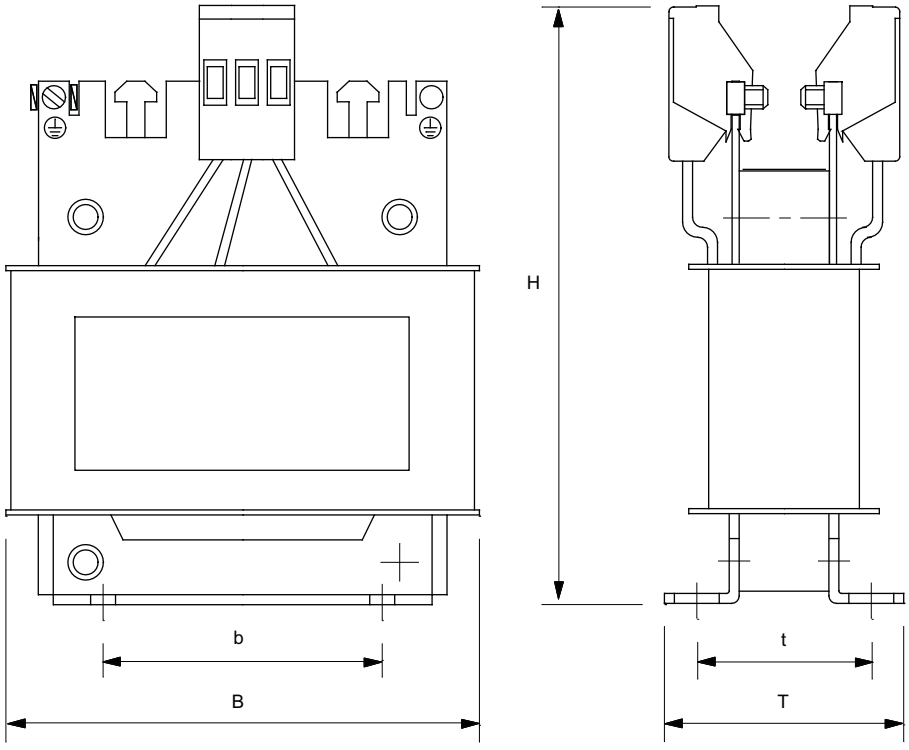


図 3-41 スマートラインモジュール 5kW および 10 kW 用 AC リアクトルの外形寸法図

表 3-15 スマートラインモジュール用の AC リアクトルの外形寸法図 (5 kW および 10 kW)

	手配形式 6SL3000-	B [mm] (inch)	b [mm] 1) (inch)	H [mm] (inch)	T [mm] (inch)	t [mm] 1) (inch)
5 kW	0CE-15-0AAx	150 (5.91)	113 (4.53)	175 (6.89)	66.5 (2.62)	49.5 (1.95)
10 kW	0CE-21-0AAx	177 (6.97)	136 (5.35)	196 (7.72)	86 (3.39)	67 (2.64)

1) 長さ b および t は穴間の距離に一致

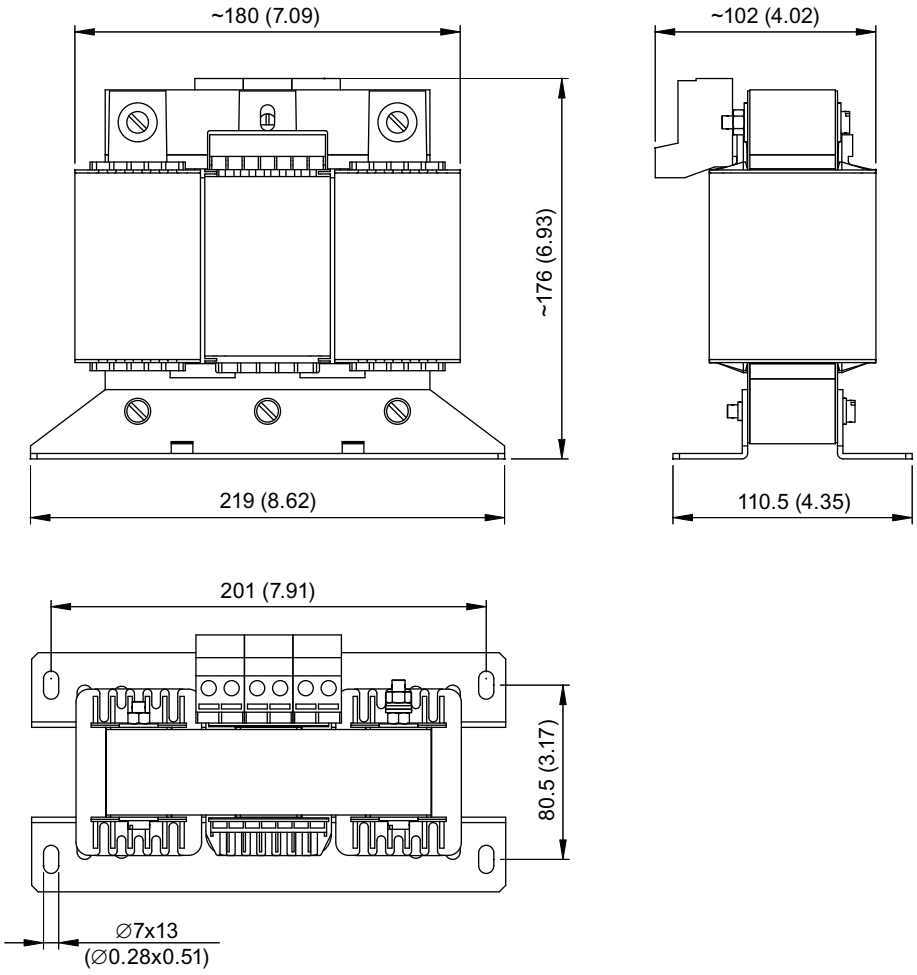


図 3-42　スマートラインモジュール用の AC リアクトルの外形寸法図 16 kW

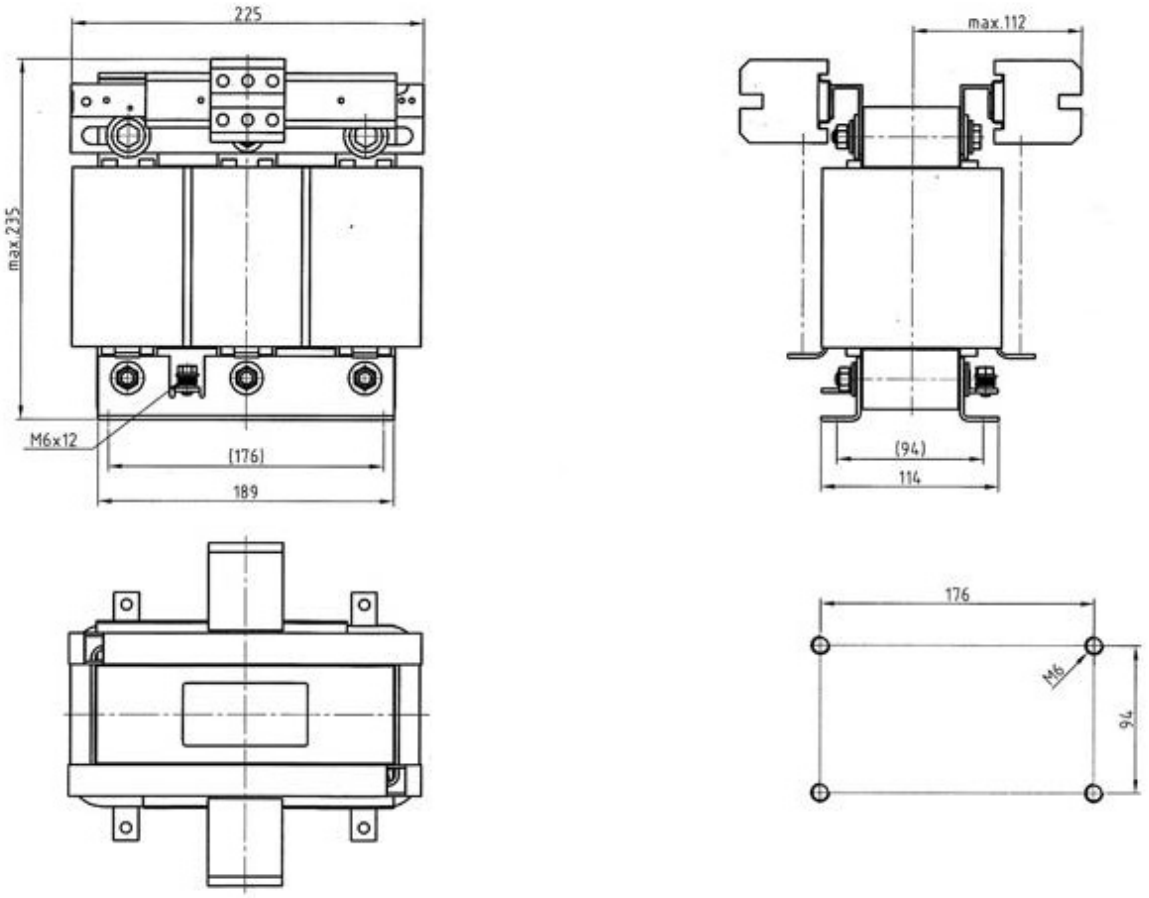


図 3-43　スマートラインモジュール用の AC リアクトルの外形寸法図 36 kW

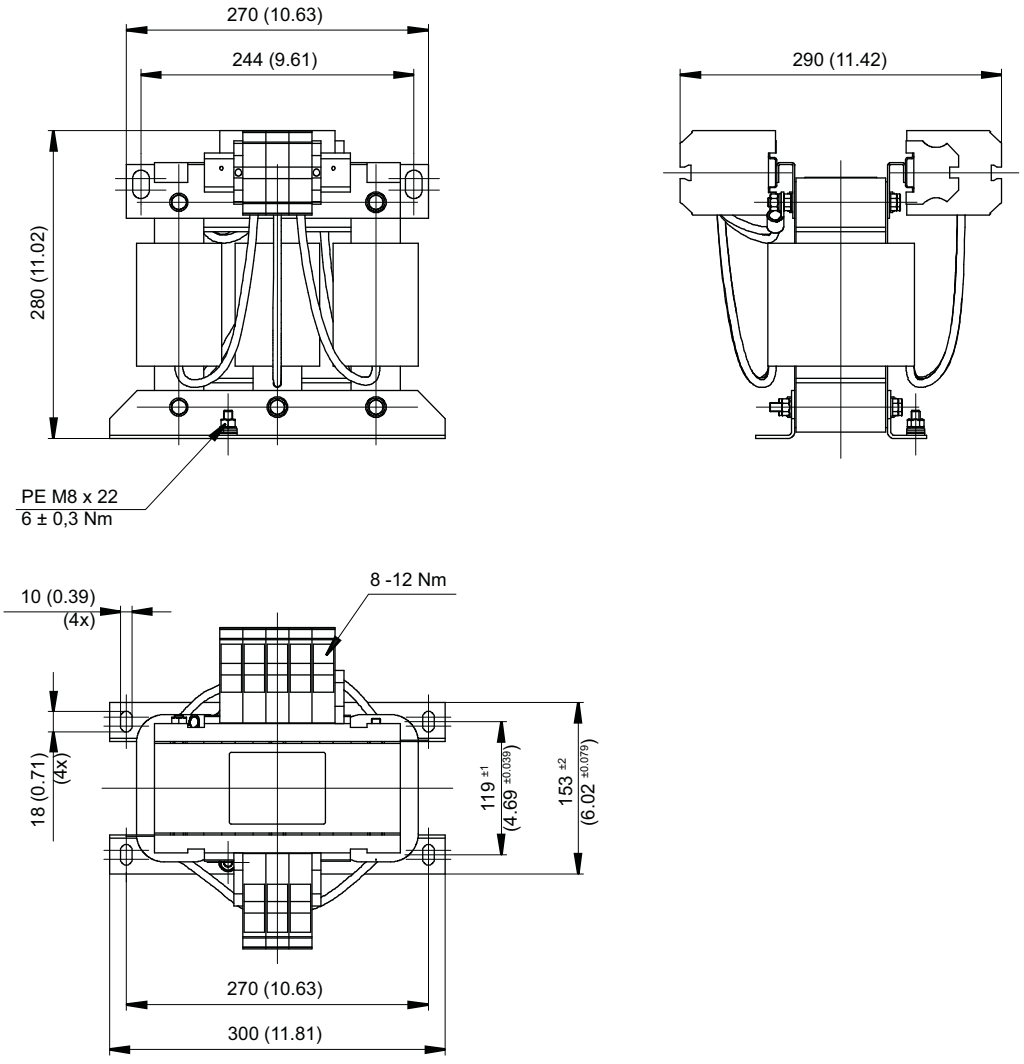


図 3-44　スマートラインモジュール 55 kW 用の AC リアクトルの外形寸法図, 寸法はすべて mm および (inch)

3.7.6.3　技術仕様

表 3-16　スマートラインモジュール用の AC リアクトルの技術仕様

		6SL3000-0CE15-0AA.	6SL3000-0CE21-0AA.	6SL3100-0EE21-6AA.	6SL3000-0CE23-6AA.	6SL3000-0CE25-5AA.
電力	kW	5	10	16	36	55
定格電流	A_{rms}	14	28	28	69	103

		6SL3000-0CE15-0AA.	6SL3000-0CE21-0AA.	6SL3100-0EE21-6AA.	6SL3000-0CE23-6AA.	6SL3000-0CE25-5AA.
電力損失 (「電力損失表 (ページ 812)」を参照)	W	62	116	75	170	190
IEC 60529 に準拠した保護等級		IPXXB	IPXXA	IPXXB	IPXXB	IPXXB
重量	kg	3.7	7.5	10.7	17	37
取り付け位置		垂直縦型または水平吊り下げ				

3.8 内部空冷式のアクティブインターフェースモジュール

3.8.1 詳細

アクティブインター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ーフェースです。

以下の機能のユニットが含まれます。

- AC リアクトル
- 低周波/スイッチング周波数フィルタ
- EMC 指令適合フィルタ EN 61800-3、カテゴリ C3、最大 350 m 総モータケーブル長 [1] (シールド付き)
- システム依存の共振因子からのモータ絶縁へのストレスの低減

注記

アクティブインターフェースモジュールは、シーメンス製の関連するアクティブラインモジュールと組み合わせてのみ運転可能です。

無線周波数妨害電圧カテゴリに関するデータ、および、実現可能な最大総ケーブル長 [1]「組み合わせオプション、AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」を参照。

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。

[1] 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル、EMC 指令適合フィルタからラインモジュールまでの主電源ケーブル

3.8.2 アクティブインターフェースモジュールのための安全に関する情報



⚠ 警告

フィルタキャパシタの残留帯電での感電

フィルタキャパシタが使用されているために、電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が残っています。活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 5 分が経過するまで、AIM 80 kW および AIM 120 kW の保護カバーを開けてはいけません。
- 電源および負荷接続端子が作業開始前に消磁されていることを確認してください。



⚠ 警告

ケーブルシールドの未接続による感電

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

- ケーブルシールドおよび未使用の電力ケーブルの導体 (例: ブレーキ導体) の両端を接地された筐体電位に接続してください。



⚠ 警告

電源ケーブルの保護導体が中断された場合の高い漏洩電流

ドライブコンポーネントは、高い漏洩電流を保護導体に流します。保護導体が分断されている場合に導電部への接触は、死亡または重傷の原因となる場合があります。

- 保護コンダクタの容量選定に該当する規則を十分に遵守してください (「保護接続および等電位ボンディング (ページ 787)」を参照)。

⚠ 警告

長すぎる接続ケーブルに起因する過熱による火災

許容されるケーブル長を超えるケーブルは、火災や煙の発生に至るコンポーネントの過熱の原因となる場合があります。

- アクティブインターフェースモジュールとアクティブラインモジュールの間、そして、アクティブインターフェースモジュールとベーシック EMC 指令適合フィルタの間の総ケーブル長は 10 m を超えてはいけません。



⚠ 注意

高い表面温度による火傷

コンポーネントの表面は、運転中に高温になることがあります。その表面に接触すると、重度の火傷を負う場合があります。

- コンポーネントには触れないでください。

通知

試運転中に行った不正な設定によるアクティブインターフェースモジュールの破損

アクティブインターフェースモジュールは、ソフトウェアの不適切な設定により破損する場合があります。

- SINAMICS ファームウェバージョン V2.5 よりも前のファームウェアを使用してはいけません。
- アクティブインターフェースモジュールは、試運転ウィザードの以下の設定でのみ運転してください：
  - アクティブラインモジュール用に "Line filter available" オプションを設定してください。
  - EMC 指令適合フィルタ "AIM 400 V ..kW (6SL3100-0BE..-.AB.)" を選択してください。

  ファームウェアバージョン SINAMICS V2.5 での STARTER/SCOUT のデフォルト設定は、「広帯域 EMC 指令適合フィルタ」です。パラメータ p0220 の "AIM" への切り替え(『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。
  V2.6 以降の SINAMICS との組み合わせで、適切なアクティブインターフェースモジュールは既に STARTER のウィザードを実行することでプリセットされています。

通知

不適切な配線または配線の不足によるアクティブインターフェースモジュールの破損

アクティブインターフェースモジュールは、不適切な配線または 24 V 電源の不足により破損する場合があります。

- アクティブインターフェースモジュールの試運転前に、ファンに給電するコネクタ X124 の 24 V DC を必ず接続してください。
- アクティブインターフェースモジュールの温度信号接点を該当するアクティブラインモジュールの温度入力部に接続してください。

通知

許容できない取付位置に起因する過熱による破損

不正に取り付けられた場合、アクティブインターフェースモジュールは過熱し、破損する場合があります。

- アクティブインターフェースモジュールは電源接続部を下側にした垂直方向への取り付けまたは水平方向の取り付け位置でのみ運転することができます。

注記

電源変動による機能障害

ドライブは、EN 61800-3 に準拠した標準電源で試験済みです。大幅な変動を伴う電源 (例: 全高調波歪み (THD) > 8 %；> 1 kV の範囲でのスイッチングピークの非常に高いパーセンテージ) の場合、ドライブ構成のフィルタは他のフィルタ電力により過負荷になる場合があります。

- 適切な対策を講じることで、ドライブシステムを分離してください：
  - ベーシック EMC 指令適合フィルタの使用
  - アクティブインターフェースモジュールの代わりにダンピング抵抗と HFD AC リアクトルを使用して下さい。

3.8.3 インターフェースの説明

3.8.3.1 概要

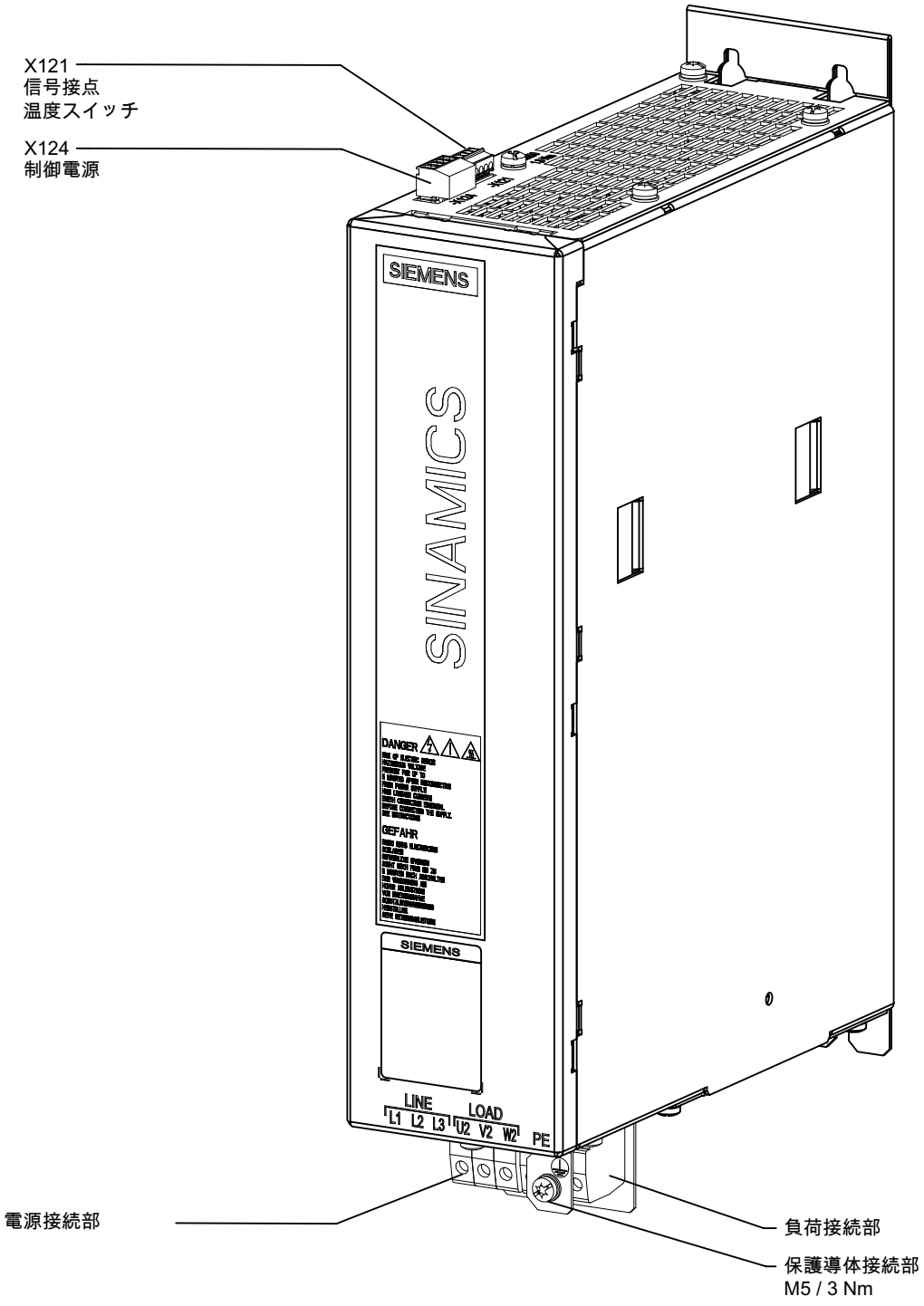


図 3-45 インターフェースの概要、アクティブインターフェースモジュール 16 kW

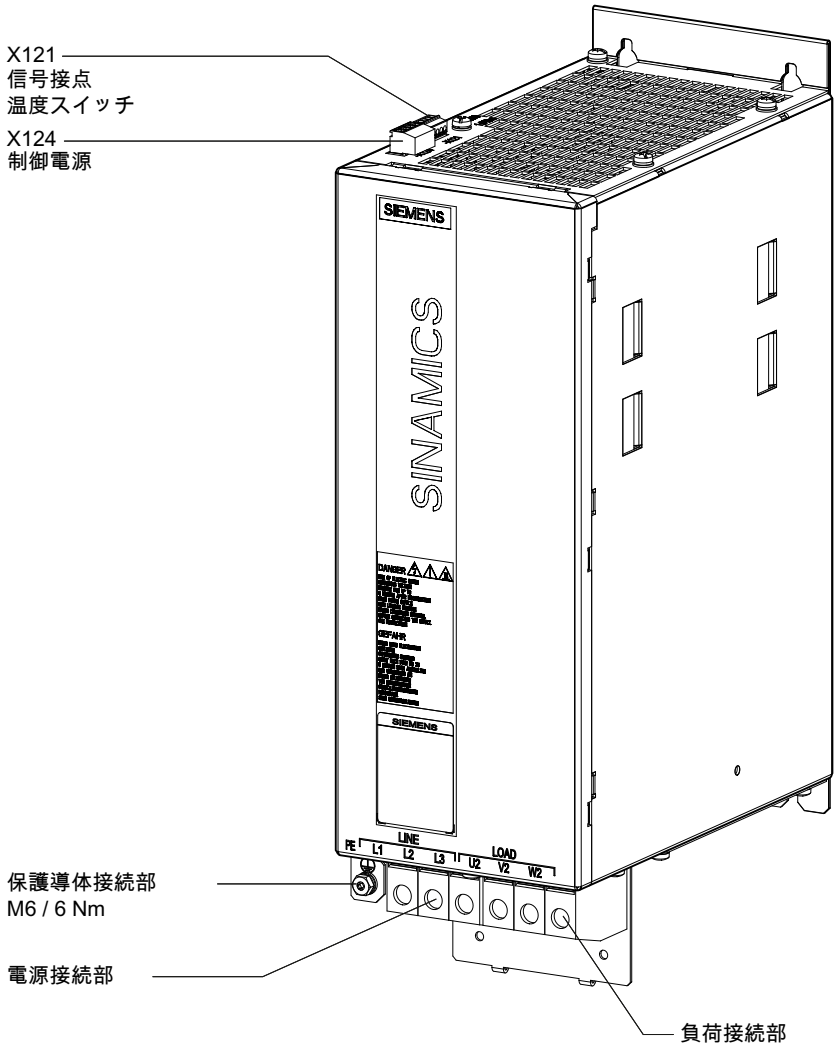


図 3-46　インターフェースの概要、アクティブインターフェースモジュール 36 kW

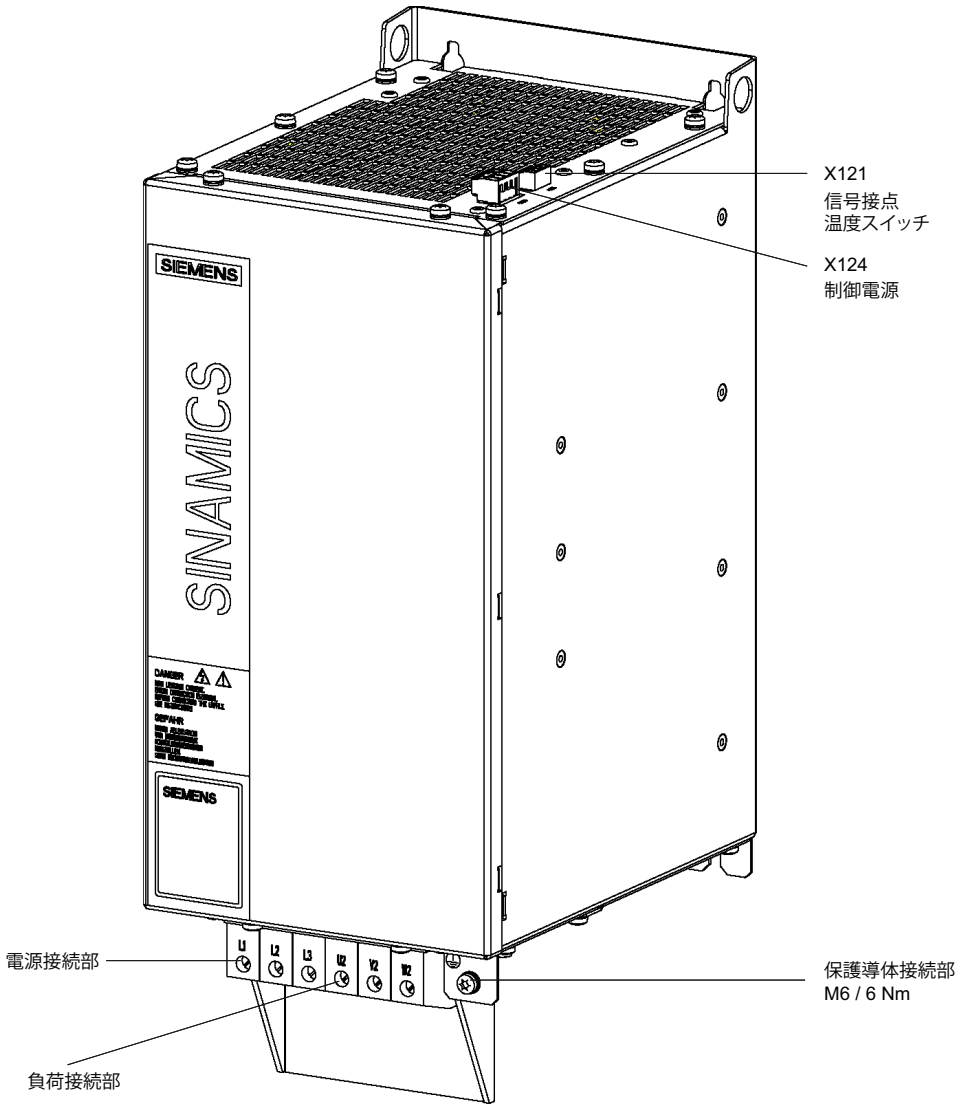


図 3-47　インターフェースの概要、アクティブインターフェースモジュール 55 kW

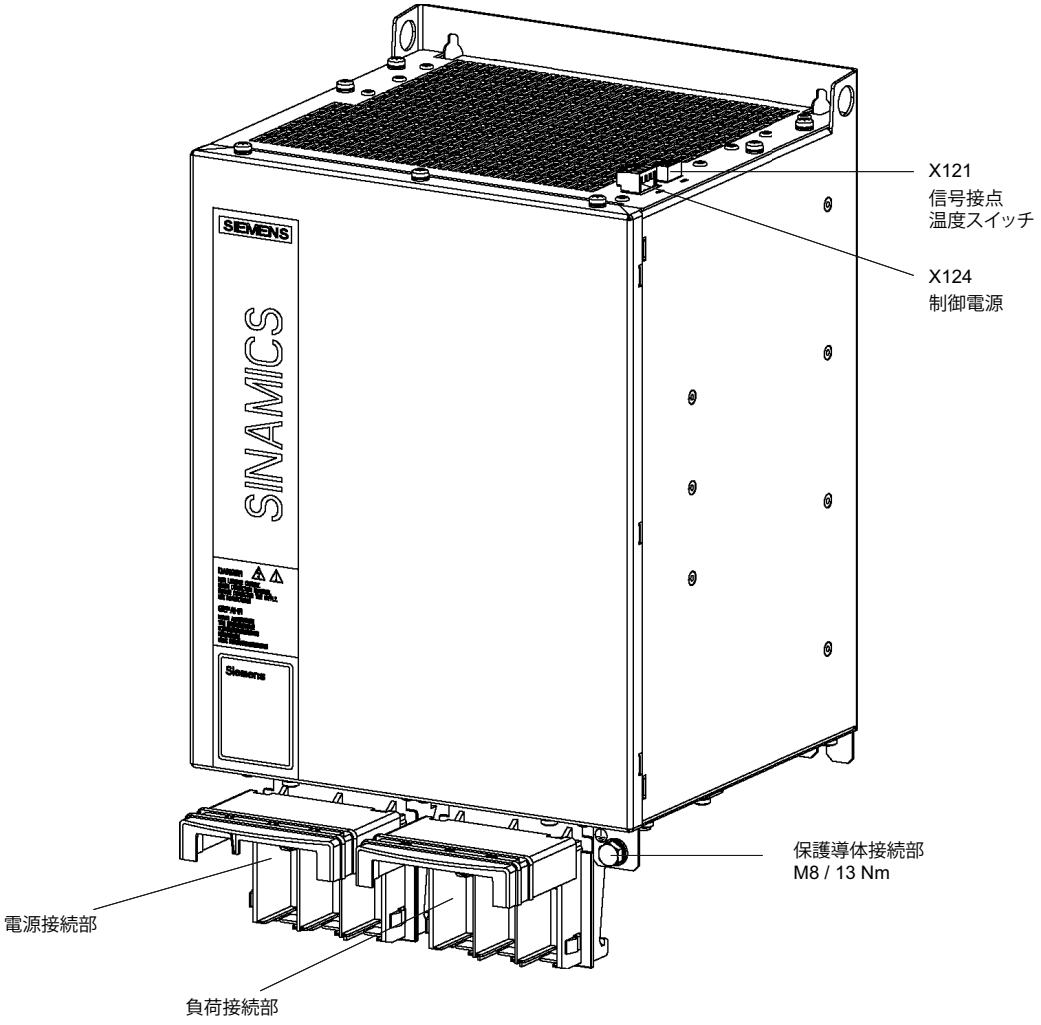


図 3-48　インターフェースの概要、アクティブインターフェースモジュール 80 kW および 120 kW

3.8.3.2 電源/負荷接続部

表 3-17 電源および負荷接続部、アクティブインターフェースモジュール

	6SL3100-0BE21-6AB.	6SL3100-0BE23-6AB.	6SL3100-0BE25-5AB.	6SL3100-0BE28-0AB.	6SL3100-0BE31-2AB.
電力	16 kW	36 kW	55 kW	80 kW	120 kW
電源接続部 L1, L2, L3 負荷接続部 U2, V2, W2	ネジ端子 16 mm² (AWG 6)、 1.7 Nm (15.0 lbf in)	ネジ端子 50 mm² (AWG 1)、 フェルール端子、 6 Nm (53.1 lbf in)	ネジ端子 50 mm² (AWG 1)、 フェルール端子、 6 Nm (53.1 lbf in)	ネジ M8 断面積 120 / 2 x 50 mm² (AWG 4/0 / 2 x AWG 1)、 13 Nm (115 lbf in)[1]	
ドライバ	1.0 x 4	1.2 x 6.5	1.2 x 8	-	

[1] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合

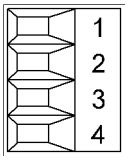
注記

アクティブインターフェース モジュール 36 kW の接触保護を維持

36 kW のアクティブインターフェースモジュールの接続端子は、最小断面積が 25 mm² (AWG 4) の、絶縁エンドスリーブ付きケーブルが使用される場合にのみ、IEC 60529 に準拠した接触保護 IPXXB が確実に備わっていることになります。

3.8.3.3 X121 温度センサとファンの制御

表 3-18 プラグイン式ネジタイプ端子 X121

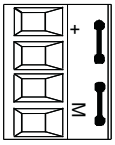
	端子	名称	技術仕様
	1	+Temp	出力温度スイッチ アクティブラインモジュールのインターフェース X21 に接続しなければなりません。
	2	-Temp	温度スイッチ出力
	3	デジタル入力用の +24 V 電源	電流容量:500 mA
	4	ファンを無効化	**ファンは無効にすることができます。アクティブラインモジュールが無効である間にのみ, ファンの電源を遮断することができます。**
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

注記

端子 X121.4 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することになります。

3.8.3.4 X124 制御電源

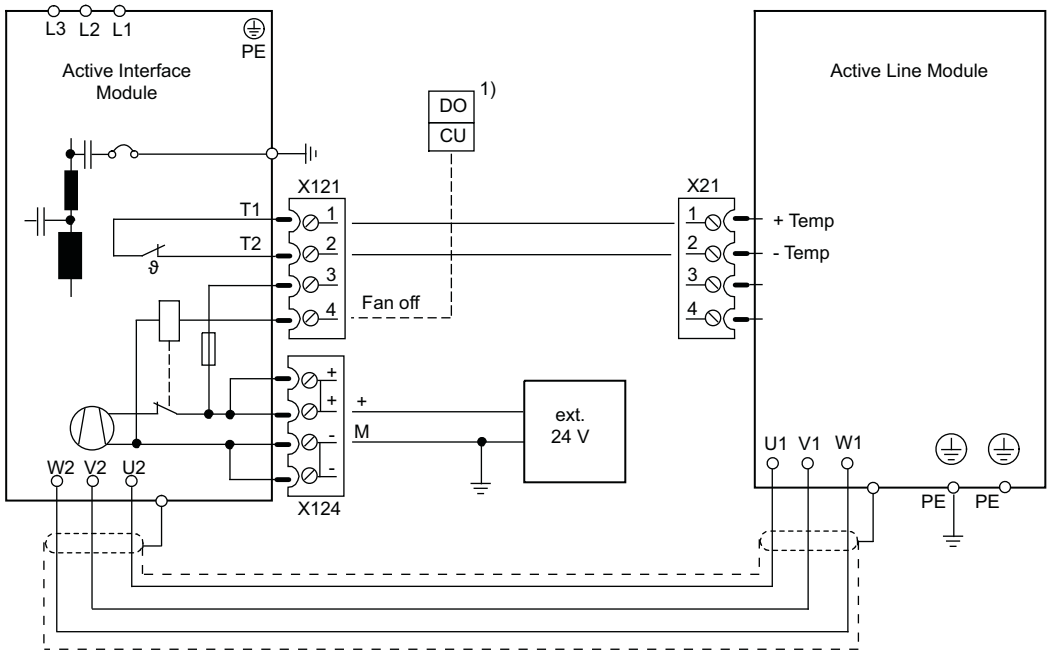
表 3-19 X124 制御電源

	端子	機能	技術仕様
	+	制御電源	電圧:24 VDC (20.4 ... 28.8 V) 消費電流:最大 1.6 A コネクタ内のジャンパを流れる最大電流: 20 A、55° C 時
	+	制御電源	
	M	制御回路接地	
	M	制御回路接地	
タイプ:ネジ端子 2 (ページ 779)			

注記

2 つの "+" と "M" 端子は、コネクタ内でジャンパされています。これにより、電源電圧はループスルー接続されています。

3.8.4 接続例



1) デジタル出力 (DO)、コントロールユニットで制御

図 3-49 接続例: アクティブインターフェースモジュール

3.8.5 外形寸法図

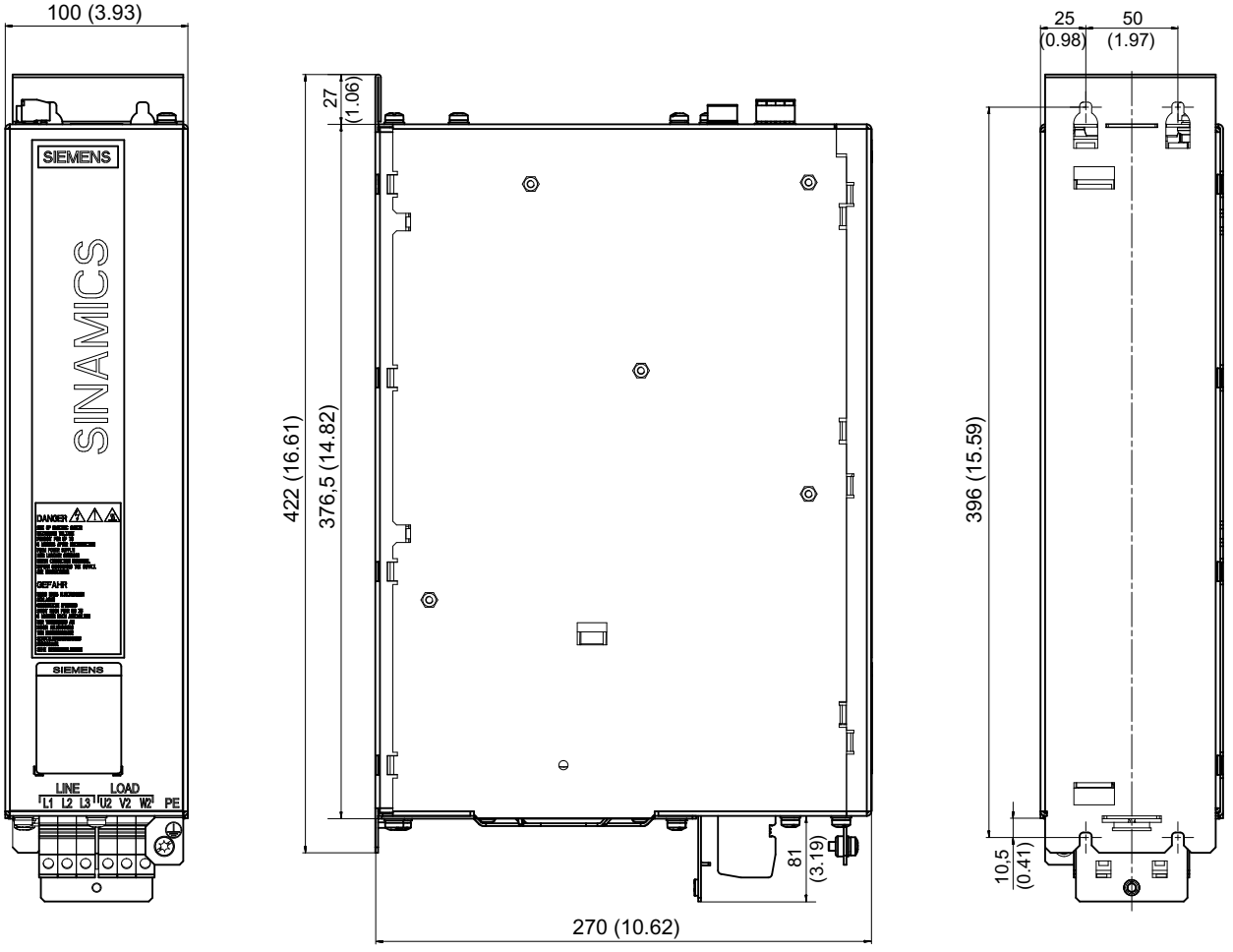


図 3-50 アクティブインターフェースモジュール 16 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

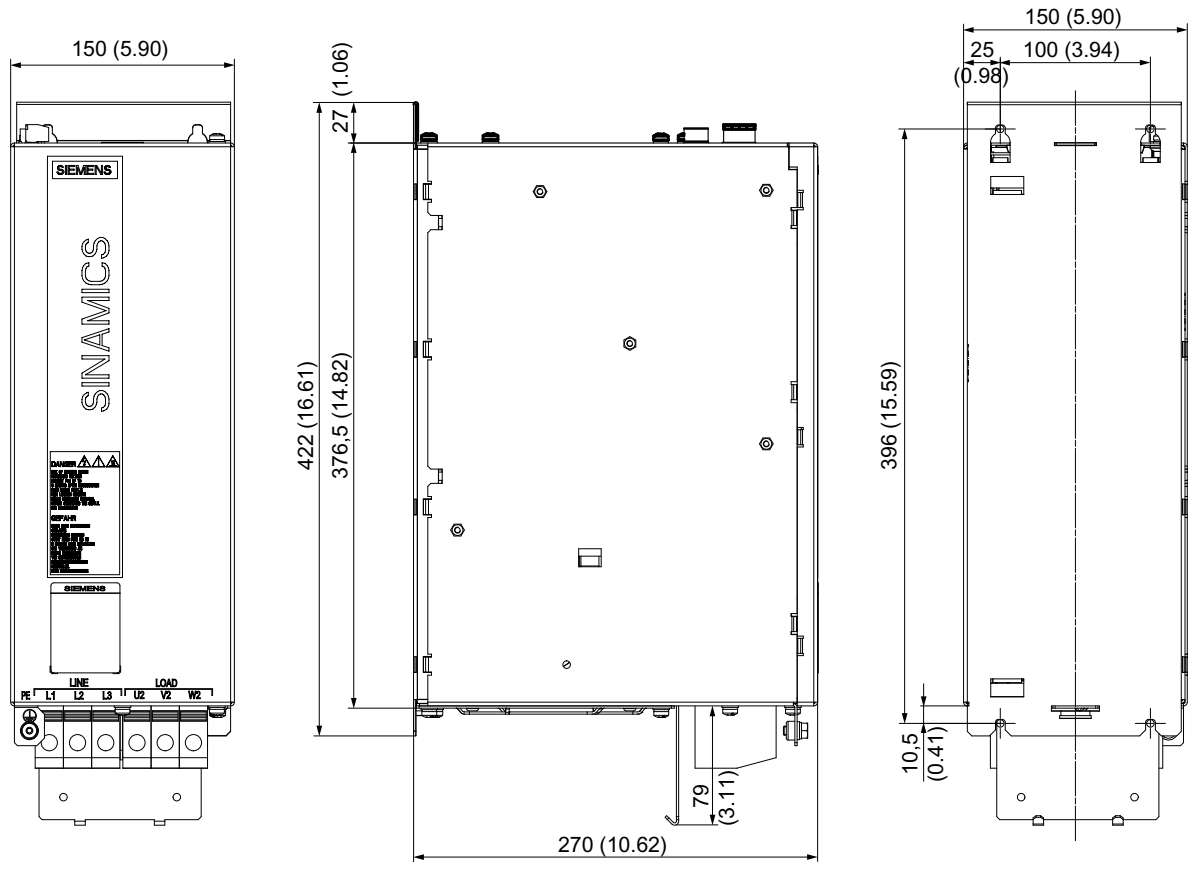


図 3-51　アクティブインターフェースモジュール 36 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

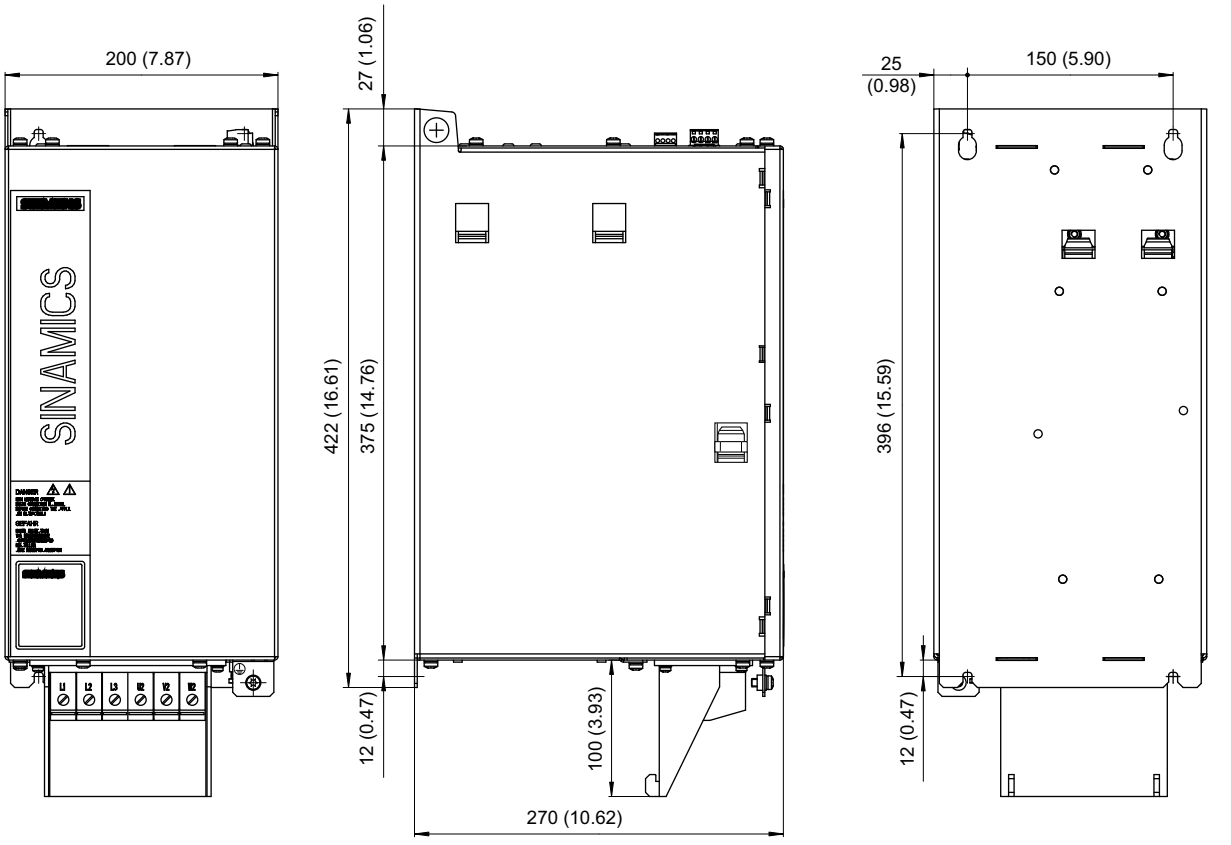


図 3-52　アクティブインターフェースモジュール 55 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

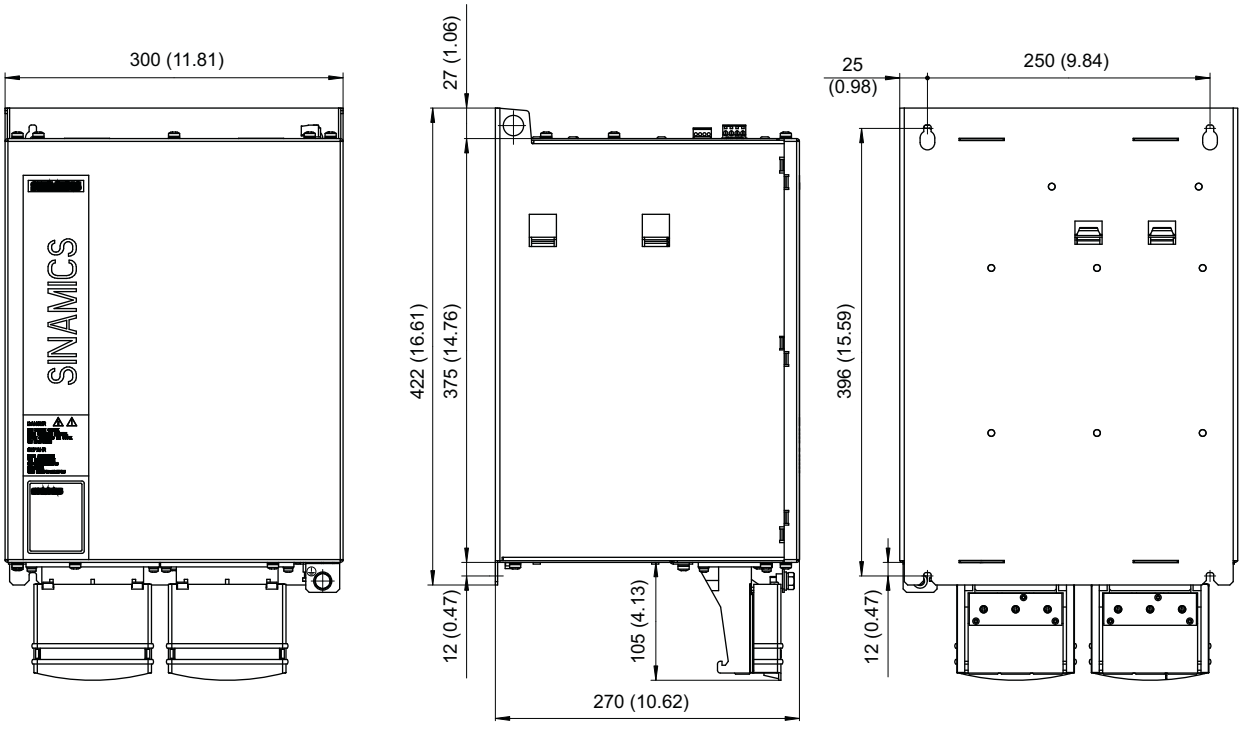
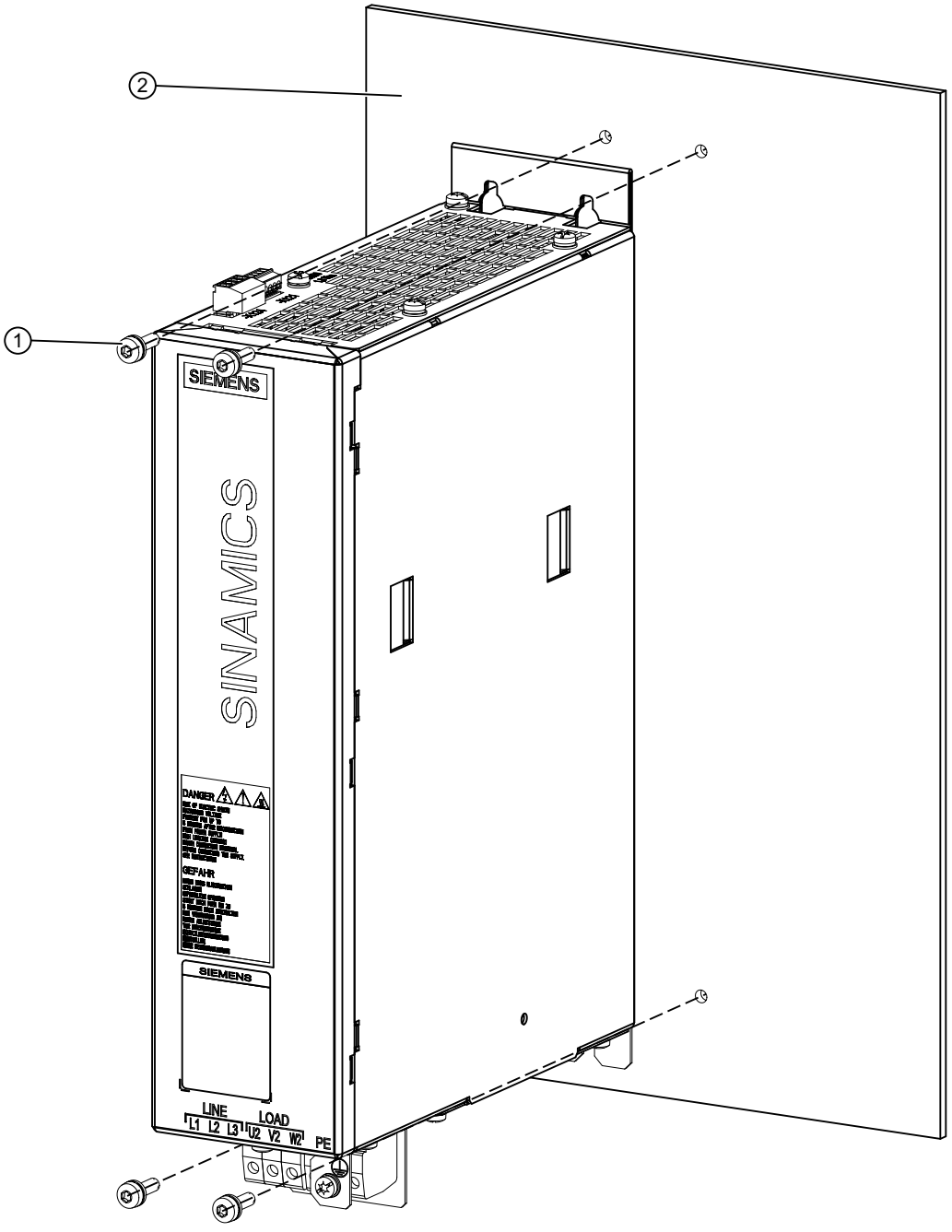


図 3-53　アクティブインターフェースモジュール 80 kW および 120 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

3.8.6 取り付け

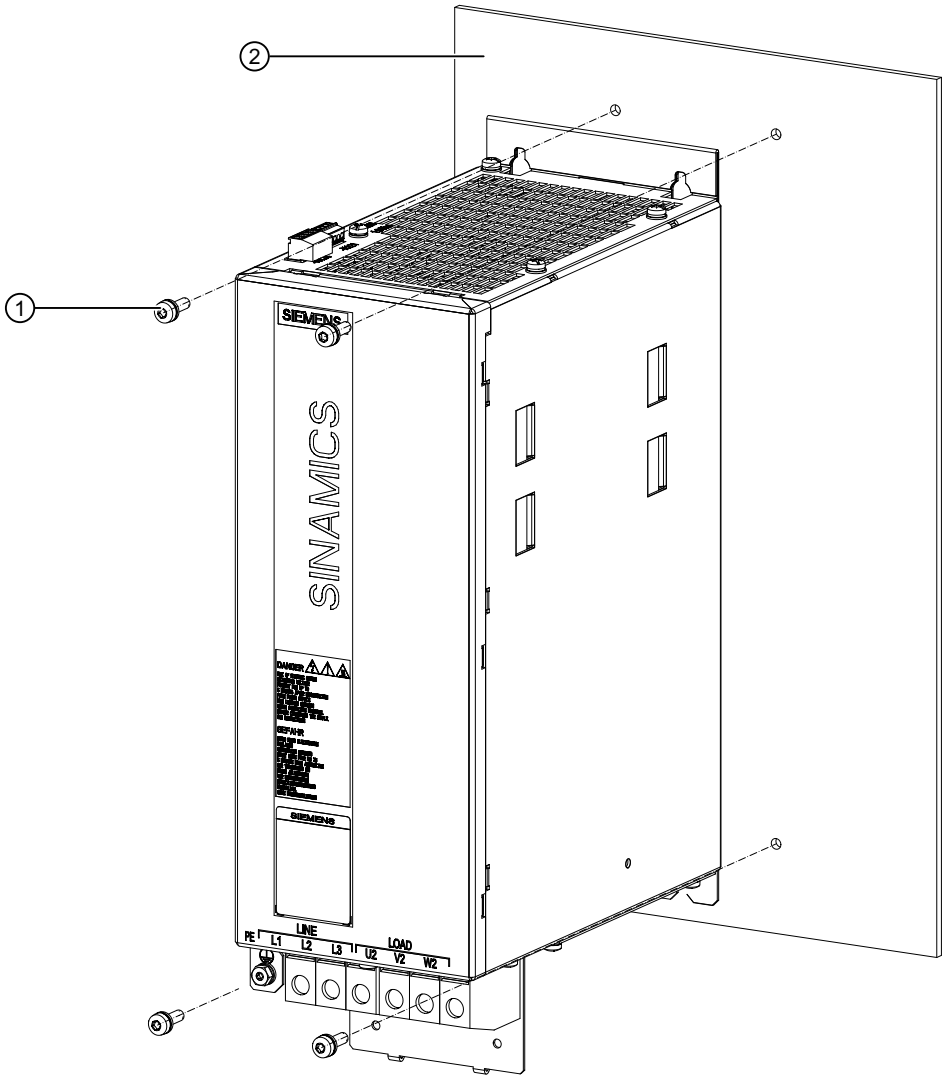
アクティブインターフェースモジュールは、制御盤内への取り付け用として設計されています。アクティブインターフェースモジュールは、可能な場合には、アクティブラインモジュールの直ぐ隣に取り付けてください。



① M6 ネジ (六角ネジでない)

② 取り付けパネル

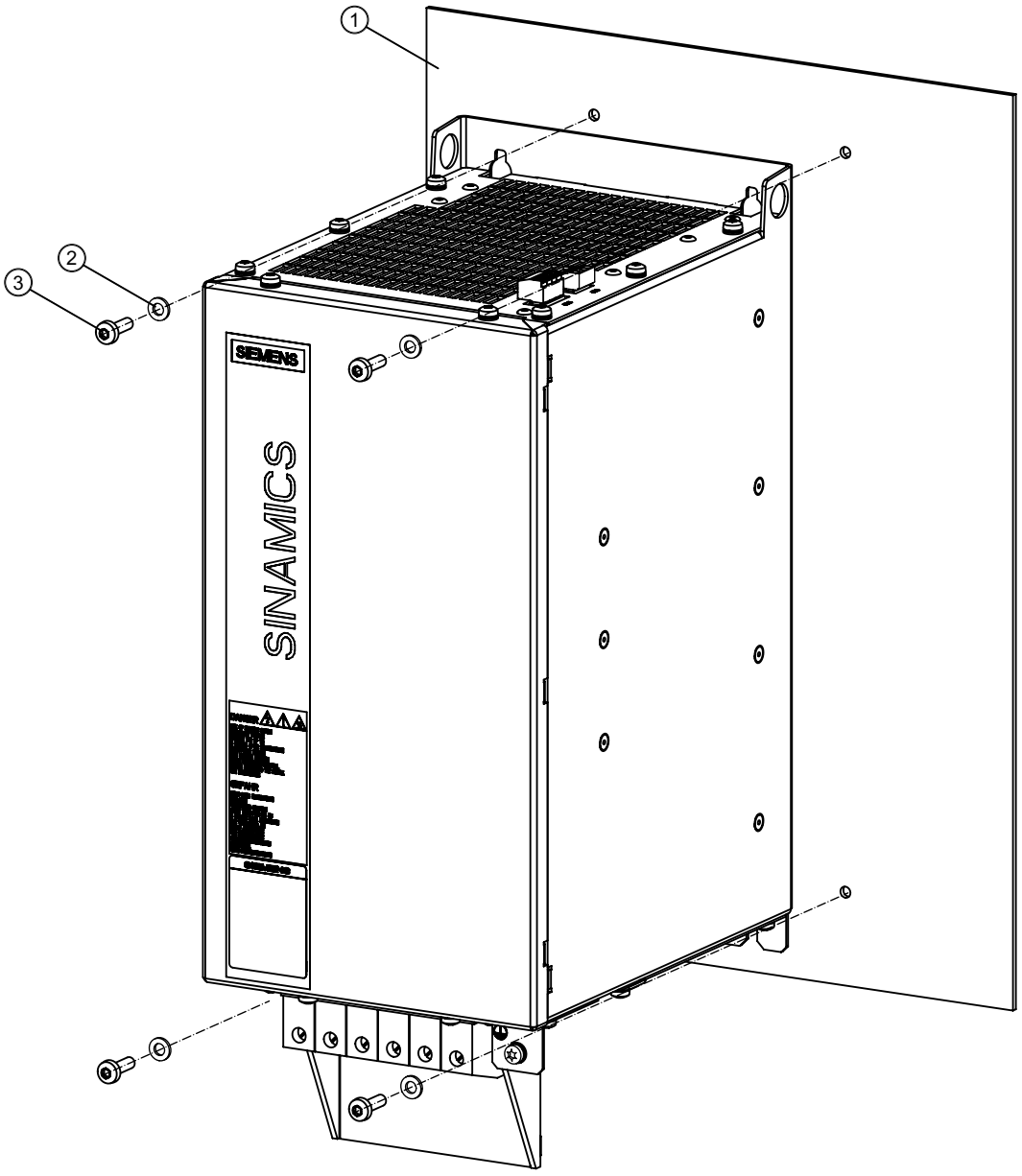
図 3-54　16 kW アクティブインターフェースモジュールの取り付け



①　M6 ネジ (六角ネジでない)

②　取り付けパネル

図 3-55　36 kW アクティブインターフェースモジュールの取り付け

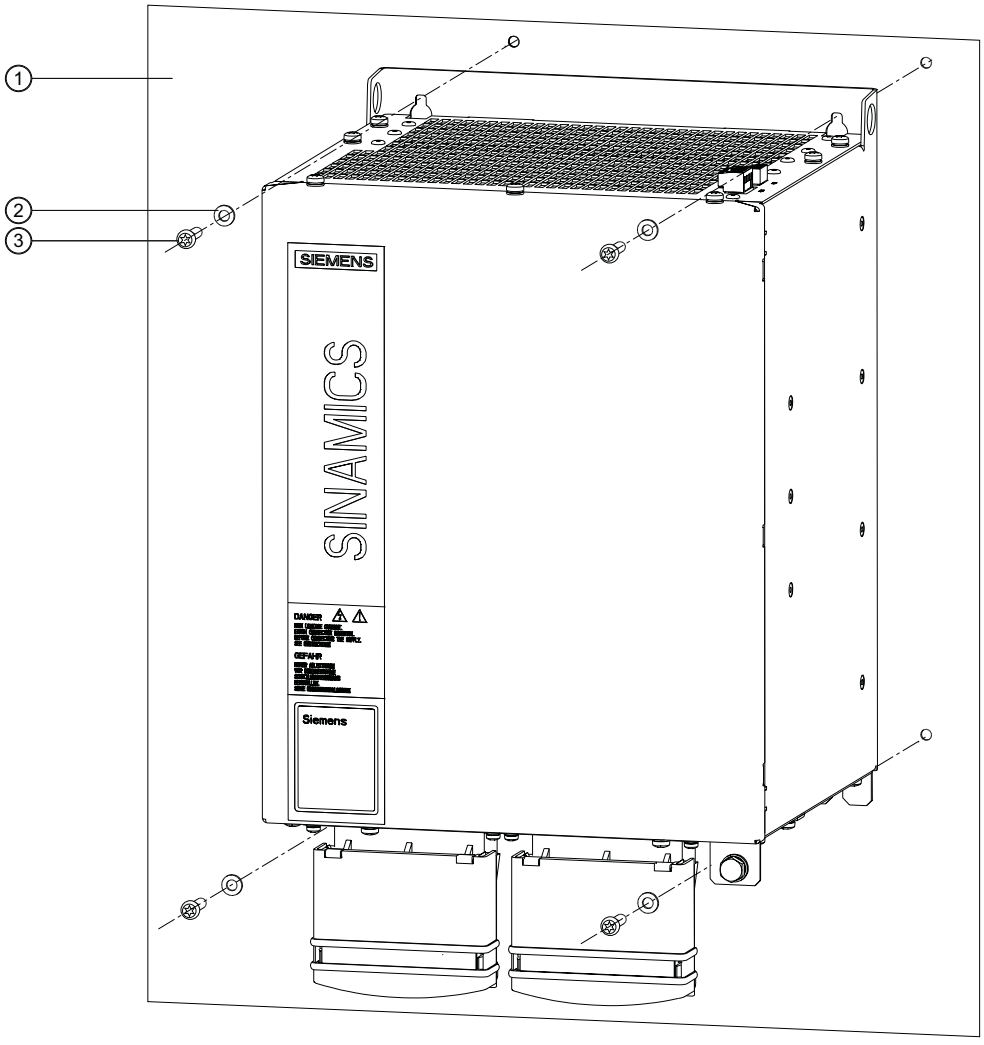


① 取り付けパネル

② ワッシャ

③ M6 ネジ (六角ネジでない)

図 3-56 55 kW アクティブインターフェースモジュールの取り付け



① 取り付けパネル

② ワッシャ

③ M6 ネジ (六角ネジでない)

図 3-57 80 kW または 120 kW アクティブインターフェースモジュールの取り付け

締め付けトルク 全てのネジで：6 Nm (53.1 lbf in)

表 3-20 保護導体接続部

アクティブインターフェースモジュール	
16 kW	メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)
36 / 55 kW	メネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)
80 / 120 kW	メネジ M8 /13 Nm (115 lbf in)

3.8.7 非接地電源系統 (IT 系統) での運転

IT 電源系統

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。電動プラントまたはシステムにおける負荷のハウジングは, 個別に接地, まとめて接地, または, システム接地にすべて接続されます。

このタイプの系統では, EMC 指令適合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 電源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。

非接地電源系統 (IT 電源系統) でのアクティブインターフェースモジュールの運転

注記

非接地電源系統 (IT 系統) でアクティブインターフェースモジュールを運転する場合、アクティブインターフェースモジュールの干渉抑制キャパシタ用の接続ネジ (ページ 141)を取り外さなければなりません。それは、コンポーネントの下部に位置します。
それが取り除かれない場合、絶縁監視が応答します。

干渉抑制用キャパシタの接続ネジを取り外すことで、グランドに対するフィルタ効果が失われます。対称フィルタ分岐およびクロック周波数フィルタは有効なままになります。

3.8.8 非対称接地が行われる電源での運転

非対称接地が行われる TN または TT 系統は、中性点ではなく、別の基準点、たとえば、導体で接地されます。

このような電源での運転の場合、干渉抑制キャパシタの接続ネジ (ページ 141)を取り外さなければなりません。

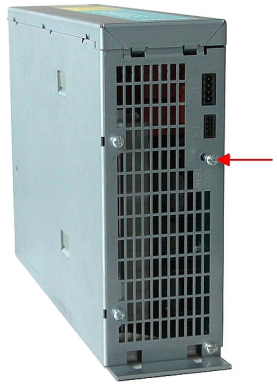
対称フィルタ分岐およびクロック周波数フィルタは有効なままになります。

通知
接続ネジが取り外されていない状態で、非対称に接地された電源で運転を実行した場合の装置の破損 接続ネジが取り外されていない場合、非対称接地により、干渉抑制キャパシタが電圧過負荷にさらされます。 ● 試運転前に干渉抑制キャパシタの接続ネジを取り外してください。

3.8.9 干渉抑制キャパシタ用の接続ネジの取り外し



⚠ 警告
接続ネジが取り外される場合の感電 キャパシタが使用されているために、電源を遮断してから 5 分間は、接続ネジ部分に危険レベルの電圧が残っています。 活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。 ● 電源遮断後 5 分待ってから、接続ネジを取り外すようにしてください。

		
AIM 16/36：上側の接続ネジ	AIM 55/80/120：下側の接続ネジ	干渉抑制キャパシタ用の接続ネジ (M5x55)
Tx25 ドライバを使用して干渉抑制キャパシタの接続ネジを取り外してください。		

注記

干渉抑制キャパシタへの接続ネジの取り付け

他の電源での運転では、接続ネジを再度取り付け、締め付けトルク 1.8 Nm (15.9 lbf in) で固定する必要があります。

3.8.10 技術仕様

表 3-21 技術仕様

アクティブインターフェースモジュール	6SL3100-	0BE21-6AB.	0BE23-6AB.	0BE25-5AB.	0BE28-0AB.	0BE31-2AB.
		16 kW	36 kW	55 kW	80 kW	120 kW
P_{max}	kW	35	70	110	131	175
I_{rated}	A	26	58	88	128	192
I_{max}	A	59	117	176	218	292
24 V DC 制御電源の消費電流	A	0.25	0.6	0.6	1.2	1.2
電源電圧	V	3 AC 380°V°...°480°V ±°10%				
電源周波数	Hz	47 - 63				
冷却用必要空気流量	m^3/h	112	160	300	600	600
電力損失 [1] (「電力損失表 (ページ812)」を参照)	W	270	340	380	490	585
換気用クリアランス上/下 [2]	mm	≥ 80				
重量	kg	13.0	18.5	23.2	31.9	36.6
取り付け位置		垂直方向 (底部に電源接続部) または、水平方向				
接続断面積/電線サイズ	mm^2	10	35	50	120	120
保護導体端子ボルト		M5	M6	M6	M8	M8

[1] $U_{DC\ link}$ = 600 V を参照

[2] 水平方向での設置時: 給排気グリルから ≥ 80 mm

3.9 組み合わせオプション, AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ

表 3-22 組み合わせオプション、EMC 指令適合フィルタ付きアクティブラインモジュール、AC リアクトルおよびアクティブインターフェースモジュール

ALM タイプ					組み合わせ:			実現可能な特徴・機能					
16 kW	36 kW	55 kW	80 kW	120 kW	フィルタ / リアクトル / AIM			DC リンク ステップアップ係数、または、整流値 B6	EN 61800-3 準拠の無線周波数妨害抑制のための総ケーブル長				IT 系統 (C4) で運転することができます
					BLF	HFD	AIM		Cat.C2 シールド付 単位 m	Cat.C3 シールド付 単位 m	リミット値カテゴリへの準拠なし		
											シールド付き 単位 m	非シールド 単位 m	
●	●	●	●	●		x		1.4 - 1.6	-	-	350	560	○
●	●	●			x	x			150	150	350	560	×
●	●						x	1.4 - 2[2]	-	350	630	850	○[1]
		●	●	●			x		-	350	1000	1500	○[1]
●	●				x		x		350	630	630	850	×
		●	●	●	x		x		350	1000	1000	1500	×

[1] 干渉抑制キャパシタの接続ネジを取り外してください

[2] モータの絶縁強度を考慮しなければなりません。

注記

電源側接続機器としてのアクティブインターフェースモジュール付きで、アクティブラインモジュールを使用した新しいシステムを設計するのが理想的です。

表 3-23　組み合わせオプション、EMC 指令適合フィルタ付きスマートラインモジュールおよび AC リアクトル

SLM タイプ					組み合わせ:		実現可能な特徴・機能					
5 kW	10 kW	16 kW	36 kW	55 kW	フィルタ/リアクトル		DC リンクステップアップ係数、または、整流値 B6	EN 61800-3 準拠の無線周波数妨害抑制のための総ケーブル長				IT 系統 (C4) で運転することができます
					BLF	FE AC リアクトル		Cat.C2 シールド付 単位 m	Cat.C3 シールド付 単位 m	リミット値カテゴリへの準拠なし		
										シールド付き 単位 m	非シールド 単位 m	
●	●					x	1.35	-	-	350	560	○
		●	●	●		x		-	-	630	850	○
●	●				x	x		350	350	350	560	×
		●	●	●	x	x		350	630	630	850	×

表 3-24　組み合わせオプション、EMC 指令適合フィルタ付きベーシックラインモジュールおよび AC リアクトル

BLM タイプ			組み合わせ:		実現可能な特徴・機能					
20 kW	40 kW	100 kW	フィルタ/リアクトル		DC リンクステップアップ係数、または、整流値 B6	EN 61800-3 準拠の無線周波数妨害抑制のための総ケーブル長				IT 系統 (C4) で運転することができます
			BLF	FE AC リアクトル		Cat.C2 シールド付 単位 m	Cat.C3 シールド付 単位 m	リミット値カテゴリへの準拠なし		
								シールド付き 単位 m	非シールド 単位 m	
●	●			x	1.35	-	-	630	850	○
		●		x		-	350	1000	1500	○[1)]
●	●		x	x		350	630	630	850	×
		●	x	x		350	630	1000	1500	×

1)　干渉抑制キャパシタの接続ブラケットを取り外してください

3.10 電源接続バージョン

3.10.1 電源の接続方法

注記

許容される電源

モータは一般的に、中性点接地された TN、TT 電源系統、および、IT 電源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。

以下の電源接続仕様が区別されます:

- 電源に直接接続される電源側配電機器
- オートトランスを介した電源側配電機器の運転
- 絶縁トランスを介した電源側配電機器の運転



⚠ 警告

絶縁トランスが使用されない場合の感電

安全な電気的絶縁を維持するには、高圧で絶縁トランスを使用する必要があります。

- 480 V +10% を超える電圧の場合は、絶縁トランスを取り付けてください。

⚠ 警告

絶縁部への過負荷によるモータ火災の危険性

IT 系統での地絡故障または接地された導体により、モータ絶縁部により大きなストレスがかかります。

TT 電源系統では一般的に導体は接地されています。

結果として、煙や火災の発生により人に対する危険性を伴う絶縁故障が考えられます。

- IT 系統の場合、絶縁部の故障を出力する監視機器を使用してください。
- モータ絶縁部が過負荷にならないように、できる限り IT 系統での故障を早急に復旧してください。
- 導体が接地されている電源系統では、中性点が接地 (2 次側) されている絶縁トランスを電源とドライブシステムの間で使用して下さい。

3.10.2 電源側配電機器の操作

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。

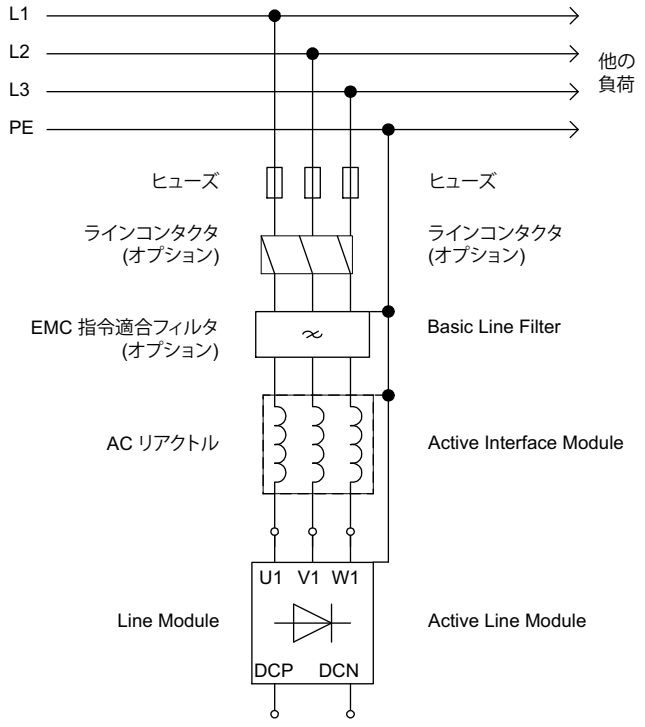


図 3-58 ライン電源での直接動作

3.10.3 トランスを介した電源側配電機器の操作

3.10.3.1 配電機器についての安全に関する情報



⚠ 警告

トリップが遅すぎる、または、全くトリップしない過電流保護装置による感電または火災

過電流保護装置のトリップが遅すぎる、または、全くトリップしない場合、感電または火災の原因となる場合があります。

- 導体間または導体 / 接地間の短絡の場合、インバータが電源に接続されている接続点での短絡電流が、使用される保護装置の要件の最小値に相当するようにしてください。
- 短絡電流がコンバータの SCCR または I_{cc} や保護装置の遮断容量を上回ることは許容されません。
- 導体 / 接地間の短絡について、必要な短絡電流に達していない場合は、漏電遮断器 (RCD) を追加で使用する必要があります。特に TT 系統の場合、必要な短絡電流に到達できません。

通知

望ましくない電源高調波に起因する他の負荷の破壊または破損

本書記載と異なる EMC 指令適合フィルタが使用される場合、電源高調波が発生する場合があります。これらにより、電源に接続された他の負荷が破壊または破損する場合があります。

- 本書に記載された EMC 指令適合フィルタのみを使用してください。

通知

不適切な接続に起因する他の負荷の破壊または破損

EMC 指令適合フィルタが不適切に接続されている場合、他の負荷が破壊または破損される場合があります。

- 他の負荷は SINAMICS の EMC 指令適合フィルタの上流に接続してください (必要に応じて、個別の EMC 指令適合フィルタを介して)。

注記

ラインモジュールにトランスが使用される場合、これは外部 AC リアクトルの代わりにはなりません。

3.10.3.2 ラインモジュールの電源接続条件

表 3-25 ラインモジュールの電源接続条件

モジュール	説明 [1]
ベーシックラインモジュール	$S_{K\ line}/P_n \geq 30$ からの電源での運転
スマートラインモジュール	$S_{K\ line}/P_n \geq 70$ からの電源での運転
アクティブインターフェースモジュールを使用したアクティブラインモジュール	$S_{K\ line}/P_n \geq 30$[2] からの電源での運転
アクティブラインモジュール	$S_{K\ line}/P_n \geq 70$ からの電源での運転

[1] S_{Kline} = 電源の短絡電力; P_n = ラインモジュールの定格出力

[2] アクティブモードでの運転のみに適用されます。3 相 AC 480 V ±10%の電源の場合、モータシステムがこのモードに適しているかどうか確認しなければなりません。

TN 電源が 2 次側で指定されている場合、中性点が接地されているトランスを使用する必要があります。ただし、ヒューズが必要な速さで溶断されるよう、ループ抵抗を小さくしてください。「ヒューズおよびサーキットブレーカを使用した過電流保護 (ページ 62)」章も参照してください。

注記

電源接続点でのシステム故障レベル

EN 61800-3 に準拠したカテゴリ C2 の EMC リミット値を遵守するために、電源接続点でのシステム故障レベルは内蔵電源の定格出力よりも少なくともファクター 70 高くする必要があります。

結線

二次側が中性点付きの任意の結線

3.10.3.3 複数の負荷用の絶縁トランス/オートトランスの選定

SINAMICS ラインモジュールおよび他の負荷/機械は、絶縁/オートトランス (整合トランス) を介して電源に接続してください。以下の図は、例として、絶縁トランスを使用した接続を示すものです。

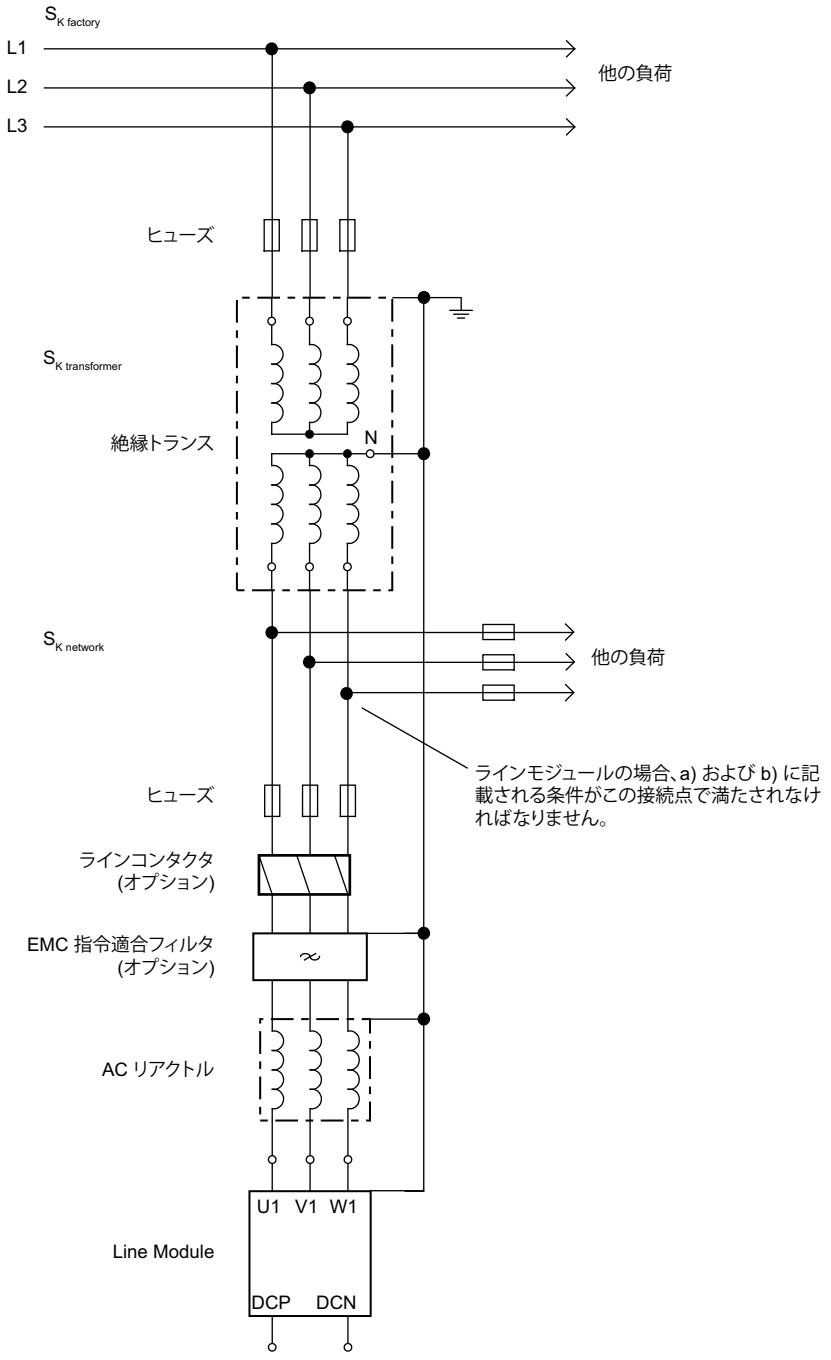


図 3-59 絶縁トランスを介したラインモジュールおよびその他の負荷の運転

絶縁トランス/オートトランス (整合トランス) は、接続されているすべての負荷の合計に対して選定しなければなりません。ラインモジュールに必要な皮相電力を「トランスのエンジニアリング情報」の表に従い決定し、追加してください。トランスの容量選定 S_n または S_k が小さすぎる場合、電源電圧降下の増加や、電源およびこの接続点の他の負荷の故障につながる恐れがあります。

他の機器が整合トランスの二次側に接続されている場合は、整合トランスの選定の際、a) および b) に示された境界条件に従わなければなりません。

S_{n1}、S_{n2} = a) と b) から算出されたトランスの定格容量

u_k = 整合トランスの短絡電圧 (%)
(アクティブラインモジュールとスマートラインモジュールの場合は、1% ... 3% の間の値でなければなりません)

S_K = 短絡容量

補足条件

制限 a)

整合トランスの定格出力 S_{n1} は、常に、ラインモジュールの定格出力 P_n の少なくとも 1.27 倍でなければなりません。

$S_{n1} \geqq 1.27 \cdot P_n$

例:

16 kW のラインモジュールの整合トランスの最低定格容量は 21 kVA です。

制限 b)

整合トランスの 2 次側に接続された他の負荷の故障や障害を防止するため、プラント接続 ($S_{K\,factory}$) の短絡容量および接続点 ($S_{K\,line}$) での整合トランスの短絡容量は、少なくとも以下の値に到達しなければなりません。

$S_{K\,line} \geqq 70 \cdot P_n$ (アクティブラインモジュールとスマートラインモジュールの場合)

$S_{K\,line} \geqq 30 \cdot P_n$ (ベーシックラインモジュールの場合)

特殊なケース:

1 台のトランスに 1 電源のみで運転する場合、この値は, 係数 0.73 で低減される場合があります。

$S_{K\,line} \geqq 0.73 \cdot 70 \cdot P_n$ (アクティブラインモジュールとスマートラインモジュールの場合)

$S_{K\,line} \geqq 0.73 \cdot 30 \cdot P_n$ (ベーシックラインモジュールの場合)

例えば、16 kW のアクティブラインモジュールの $S_{K\,line}$ は、$S_{K\,line}$ = 0.82 MVA = 820 kVA となります。

整合トランスの必要とされる定格容量は、以下の式を用いて計算することができます:

$$Sn2 = \frac{SK\ factory\ [kVA] \cdot SK\ line\ [kVA] \cdot uk\ [\%]}{(SK\ factory\ [kVA] - SK\ line\ [kVA]) \cdot 100\ [\%]}\ [kVA]$$

注記:

プラント接続での短絡容量 $S_{K\,factory}$ は、整合トランスの容量選定に決定的な役割を果たします。

a) および b) により算出された定格容量 (S_{n1} または S_{n2}) のうち、整合トランスには、高い方の値を適用しなければなりません。

表 3-26　アクティブラインモジュール用トランスのエンジニアリング情報

定格出力 P_n	絶縁トランス / オートトランスに必要な定格容量 S_n (1.27 • P_n)	必要な短絡電圧 U_k	必要とされる最低システム故障レベル $S_{K\,line}$ (70 • P_n)
16 kW	≥ 21 kVA	≤ 3 %	≥ 1.12 MVA
36 kW	≥ 46 kVA	≤ 3 %	≥ 2.52 MVA
55 kW	≥ 70 kVA	≤ 3 %	≥ 3.85 MVA
80 kW	≥ 102 kVA	≤ 3 %	≥ 5.6 MVA
120 kW	≥ 153 kVA	≤ 3 %	≥ 8.4 MVA

表 3-27　スマートラインモジュール用トランスのエンジニアリング情報

定格出力 P_n	絶縁トランス / オートトランスに必要な定格容量 S_n (1.27 • P_n)	必要な短絡電圧 U_k	必要とされる最低システム故障レベル $S_{K\,line}$ (70 • P_n)
5 kW	≥ 6.4 kVA	≤ 3 %	≥ 0.35 MVA
10 kW	≥ 13 kVA	≤ 3 %	≥ 0.7 MVA
16 kW	≥ 21 kVA	≤ 3 %	≥ 1.12 MVA
36 kW	≥ 46 kVA	≤ 3 %	≥ 2.52 MVA
55 kW	≥ 70 kVA	≤ 3 %	≥ 3.85 MVA

表 3-28　ベーシックラインモジュール用トランスのエンジニアリング情報

定格出力 P_n	絶縁トランス / オートトランスに必要な定格容量 S_n (1.27 • P_n)	必要な短絡電圧 U_k	必要とされる最低システム故障レベル $S_{K\ line}$ (30 • P_n)
20 kW	≥ 26 kVA	≤ 10%	≥ 0.6 MVA
40 kW	≥ 51 kVA	≤ 10%	≥ 1.2 MVA
100 kW	≥ 127 kVA	≤ 10%	≥ 3.0 MVA

注記

プラント接続 $S_{K\ factory}$ での短絡容量については、ご契約されている電力会社にお問い合わせください。

例 1

u_k 整合トランス = 3 %
$S_{K\ factory}$ = 50000 kVA
$S_{K\ line}$ = 16 kW • 70 • 0.73 = 820 kVA

a) より,
S_{n1} = 1.27 • 16 kW = 21 kVA

b) より

$$S_{n2} = \frac{50000\ kVA \bullet 820\ kVA \bullet 3\ \%}{(\ 50000\ kVA - 820\ kVA\ ) \bullet 100\%} = 25\ kVA$$

$S_{n2} > S_{n1} \Rightarrow S_{n2}$ が有効。
整合トランスには, 短絡電圧 u_k 3% で 25 kVA の定格容量 S_n が必要となります。

例 2:

u_k 整合トランス = 1 %
$S_{K\ factory}$ = 50000 kVA
$S_{K\ line}$ = 16 kW • 70 • 0.73 = 820 kVA

a) より,
S_{n1} = 1.27 • 16 kW = 21 kVA

b) より

$$S_{n2} = \frac{50000\ kVA \cdot 820\ kVA \cdot 1\ \%}{(\ 50000\ kVA - 820\ kVA\ ) \cdot 100\%} = 8.3\ kVA$$

$S_{n1} > S_{n2} \Rightarrow S_{n1}$ が有効。
整合トランスには, 短絡電圧 u_k 1% で 21 kVA の定格容量 S_n が必要となります。

例 3:

$S_{K\ factory}$ が小さい場合, 大きなトランスが必要となります。

u_k 整合トランス = 3 %
$S_{K\ factory}$ = 3000 kVA
$S_{K\ line}$ = 16 kW • 70 • 0.73 = 820 kVA

a) より,
S_{n1} = 1.27 • 16 kW = 21 kVA

b) より

$$S_{n2} = \frac{3000\ kVA \cdot 820\ kVA \cdot 3\ \%}{(\ 3000\ kVA - 820\ kVA\ ) \cdot 100\%} = 33.9\ kVA$$

$S_{n2} > S_{n1} \Rightarrow S_{n2}$ が有効

整合トランスには, 短絡電圧 u_k 3% で 34 kVA の定格容量 S_n が必要となります。

例 4 :

$S_{K\ factoryt}$ が小さい場合, 例 3 の代わりに, 小さい u_k のトランスを使用することができます。
整合トランス u_k = 1%,
$S_{K\ factory}$ = 3000 kVA
$S_{K\ line}$ = 16 kW • 70 • 0.73 = 820 kVA

a) より,
S_{n1} = 1.27 • 16 kW = 21 kVA

b) より

$$S_{n2} = \frac{3000\ kVA \cdot 820\ kVA \cdot 1\ \%}{(\ 3000\ kVA - 820\ kVA\ ) \cdot 100\%} = 11.3\ kVA$$

$S_{n2} > S_{n1} \Rightarrow S_{n1}$ が有効

整合トランスには, 短絡電圧 u_k 1% で 21 kVA の定格容量 S_n が必要となります。

注記

整合トランスの S_{n2} は, u_k を小さくすることにより小さくすることができます。上の例では, 他の機器の消費電力は考慮されていません。

3.10.3.4 オートトランスを介した電源側配電機器の運転

オートトランスは, 3 相 480 V +10% までの範囲での電圧をステップアップまたはステップダウンするために使用することができます 480 VAC +10%。

アプリケーション:

- モータの絶縁を過大な電圧から保護しなければなりません。
- アクティブラインモジュールは, 安定化された DC リンク電圧を供給しなければなりません。これは, 定格電圧 380 V - 415 V で可能です。
  660 V までの DC リンク電圧と電源電圧 415 V 未満で運転されるモータの組み合わせには, 制御された DC リンク電圧が必要になります。

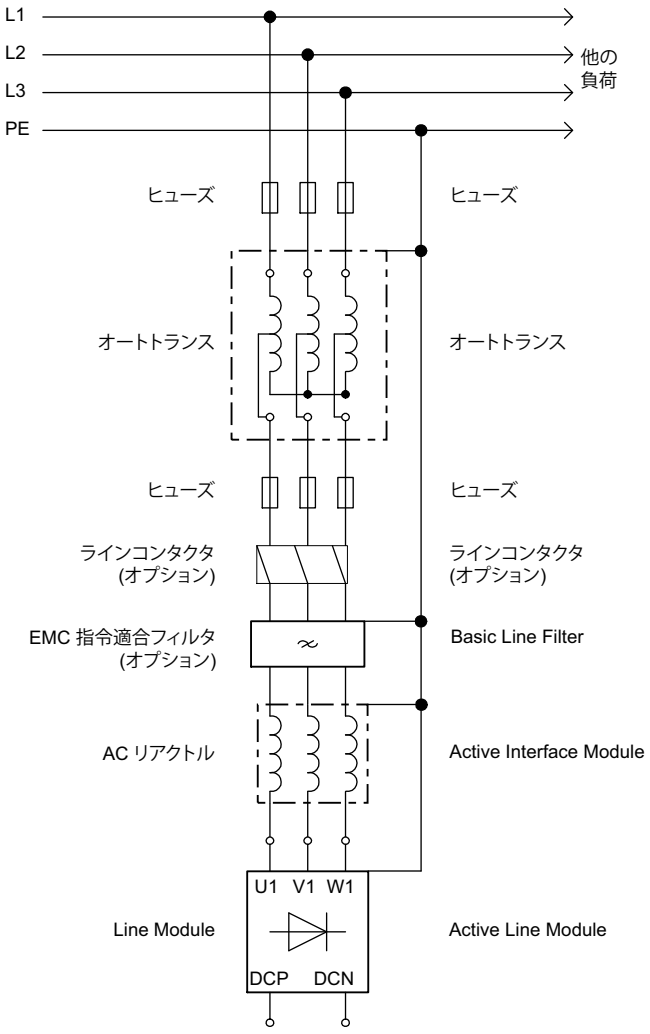


図 3-60　オートトランスを介したラインモジュールの運転

3.10.3.5　絶縁トランスを介した電源側配電機器の運転

絶縁トランスは、プラントやシステムの電源タイプ (例：IT 系統) を TN 電源系統に変換します。更に、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なければなりません：

- モータモジュールおよび / またはモータの絶縁耐圧が発生する電圧に適さない。
- 既存の残留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抜 2000 m よりも高く、中性点接地がある TN または TT 電源系統が使用されていない。
- 中性点接地された TN 電源系統以外で、EMC 指令適合フィルタを使用しなければなりません。

絶縁トランスには、以下の特性が備わっていなければなりません：

- 二次側で、トランスは、スター結線である必要があります。
- 中性点は引き出されなければなりません。

推奨される結線種別:Dyn5 または Yyn0

中性点は接地され、EMC 指令適合フィルタ、AC リアクトルまたは AIM およびラインモジュール (電源) の保護導体接続部に接続されなければなりません。
コメント：中性点が引き出されない、および / または、接続されない場合、IT 電源系統のあらゆる制限が適用されます。

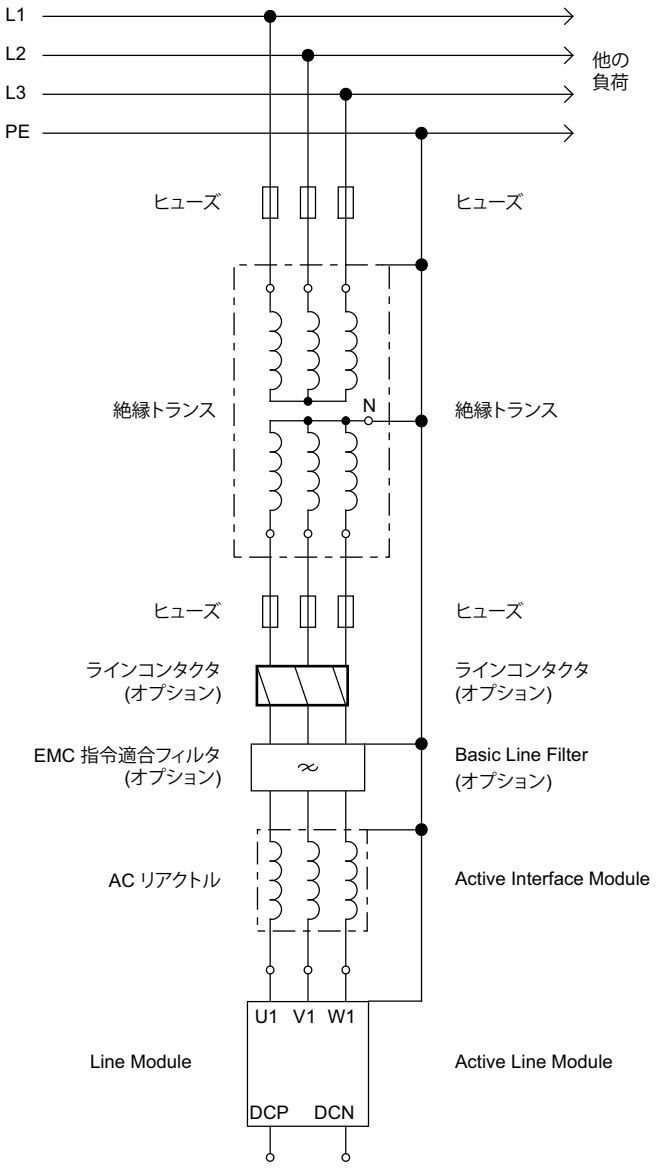


図 3-61　絶縁トランスを介したラインモジュールの運転

ブックサイズのラインモジュール 4

4.1 ブックサイズのラインモジュールについての安全に関する情報



⚠ 警告

高い DC リンク電圧での感電

ラインモジュールが電源に接続されている間、DC リンクには高圧がかかります。危険電圧は、"DC LINK" LED の状態に関係なく、存在する場合があります。活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 取り付けまたはメンテナンス作業中に、例えば、ラインコンタクタまたはメインスイッチを介して、電源からラインモジュールを絶縁してください。
- コンポーネントの警告情報を遵守してください。



⚠ 警告

DC リンクキャパシタの残留帯電による感電

DC リンクキャパシタが使用されているために、電源を遮断してから最大 5 分間は、危険電圧が残っています。

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 5 分経過するまで、DC リンクの保護カバーを開けてはいけません。
- DCP および DCN DC リンク端子が作業開始前に消磁されていることを確認してください。



⚠ 警告

DC リンクの保護カバーが開いている場合の感電

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 保護カバーが閉じられているコンポーネントだけを運転してください。



⚠ 警告

トリップが遅すぎる過電流保護装置による感電または火災

過電流保護装置のトリップが遅すぎる、または、全くトリップしない場合、感電または火災の原因となる場合があります。

- 人の保護および火災防止のために、短絡容量とループインピーダンスは、電源接続点で、取り付けられた過電流保護装置が指定された時間内にトリップするように、取扱説明書に記載された仕様と一致しなければなりません。



⚠ 警告

電源ケーブルの保護導体が中断された場合の高い漏洩電流

ドライブコンポーネントは、高い漏洩電流を保護導体に流します。保護導体が分断されている場合に導電部への接触は、死亡または重傷の原因となる場合があります。

- 保護コンダクタの容量選定に該当する規則を十分に遵守してください (「保護接続および等電位ボンディング (ページ 787)」を参照)。



⚠ 警告

不適切な DC リンク接続による感電

誤った接続は、過熱を引き起こし、煙を発生させる火災の原因となる場合があります。感電の危険性も存在します。これにより、重傷または死亡に至る場合があります。

- DC リンクへの接続用としてシーメンスから販売されているアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) のみを使用して下さい。



⚠ 警告

不正に取り付けられた DC リンクブリッジでの感電

ドライブ構成の左端に不正に取り付けられた DC リンクブリッジは、感電の原因となる場合があります。

- すべての 50 mm 幅のモジュール [1] (例外:スマートラインモジュール [2]) の場合、ネジと共に DC リンクブリッジを取り除いてください。DC リンクブリッジなしの状態でネジを締めてはいけません。
- 75 mm 幅以上のすべてのコンポーネントの場合、DC リンクブリッジを左側に移動させたり、取り除いてはいけません [3]。

[1] 50 mm 幅のモジュールの場合、DC リンクブリッジは内側に回すことができません。
[2] スマートラインモジュールには、DC リンクブリッジがありません。
[3] DC リンクブリッジにより、DC リンクバスバーの機械的安定性が保証されます。



⚠ 警告

DC リンクのサイドカバーがないことに起因する感電

DC リンクサイドカバーが取り付けられていない場合、活線部が露出します。このような活線部との接触は、感電の原因となる可能性があります。

- ドライブ構成の最初と最後のコンポーネントにサイドカバーを装着してください。
- 不足しているサイドカバーを注文 (手配形式:6SL3162-5AA00-0AA0)。

⚠ 警告

不適切なケーブル断面積の電力ケーブルによる火災

極端に小さなケーブル断面積の電力ケーブルは、加熱の原因になります。火災や煙による重傷または死亡に至る場合があります。

- 十分に大きな断面積の電力ケーブルのみを使用してください布線タイプ、周囲温度およびケーブル長を考慮してください。

⚠ 警告

総電力ケーブル長が許容値を超過している場合の過熱による火災

総電力ケーブル長が許容値を超過している場合、過熱に至る場合があります。火災や煙による重傷または死亡に至る場合があります。

- 総電力ケーブル長 (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) は、「組み合わせオプション、ラインモジュール、AC リアクトルおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」に記載されている値を超過してはなりません。

通知

不正な DRIVE-CLiQ ケーブルの使用による破損

不正な、または、認証を取得していない DRIVE-CLiQ ケーブルが使用される場合、ドライブまたはシステムで破損または誤作動が発生する場合があります。

- シーメンスにより認証された適切な DRIVE-CLiQ ケーブルのみを特定のアプリケーションで使用して下さい。

注記

電源回生ができない電源での運転

電源回生ができない電源系統では (例: ディーゼル発電機)、制動エネルギーが放熱されないために、機器の故障が発生する場合があります。

- パラメータ p3533 を使用してアクティブラインモジュールとスマートラインモジュールの電源回生機能を無効にしてください。
- 制動エネルギーは、ドライブ構成に制動抵抗器を含むブレーキモジュールを追加することで、放熱してください。

例外:5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールの場合、以下のようにして、電源回生を無効にしなければなりません:

- 端子 X22.1 と X22.2 の間のジャンパ
- X22.4 で接地

注記

汚れた DRIVE-CLiQ インターフェースによる誤作動

汚れた DRIVE-CLiQ インターフェースの使用により、誤作動がシステム内で発生する場合があります。

- 使用されない DRIVE-CLiQ インターフェースは、提供されたブランキングカバーで覆ってください。

外部空冷式ラインモジュールの特徴

注記

外部ヒートシンクの汚れによるコンポーネントの故障

外部空冷式コンポーネントの場合、ファンおよびヒートシンクには多くの汚れが蓄積する場合があります。冷却風要件がフィルタ付きファンで満たされない場合、コンポーネントは指定された出力を提供することができません。これにより、コンポーネント内の温度監視機能が応答する場合があります。

- 定期的にファンおよびヒートシンクの汚れを確認し、必要に応じてそれらを清掃してください。

注記

シールの確認

- 取り付け後、装置背面の密閉シールの状態を点検し、確実に密閉されていることを確認してください。
- 必要に応じて、シール材を追加してください。

注記

取り付けフレームの使用

- キャビネットの金属表面が塗装されていない場合にのみ取り付けフレームを使用してください。

4.2 DC リンク予備充電の頻度

ラインモジュールを使用した DC リンク静電容量の予備充電の頻度は以下の式を用いて決定されます:

$$\text{予備充電操作の回数 8 分以内} = \frac{\text{ラインモジュールの 最大許容 DC リンク静電容量 (µF 単位)}}{\text{構成されたドライブ構成の ΣDC リンク静電容量 (µF 単位)}}$$

各モジュールの DC リンク静電容量は, 該当する技術仕様に記載されています。

4.3 内部空冷式アクティブラインモジュール

4.3.1 説明

アクティブラインモジュールは, 接続されたモータモジュールに給電する 3 相電源電圧から DC リンクに一定で制御された DC リンク電圧を生成します。

これにより, 電源系統の変動に影響されなくなります。

モータの制動時, アクティブラインモジュールはエネルギーを電源に回生します。このモジュールの電源回生機能は, パラメータ設定により無効化することができます。

DC リンクは電源電圧が印加されるとすぐに予備充電を開始し, 相の接続順番に依存しません。モジュールがイネーブルされた後, DC リンクに負荷を適用できます。

システムを電源から電気的に絶縁する必要がある場合, ラインコンタクタを電源側に取り付けることができます。

アクティブラインモジュールは, TN, IT および TT 電源系統に直接接続できます。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。

4.3.2 インターフェースの説明

4.3.2.1 概要

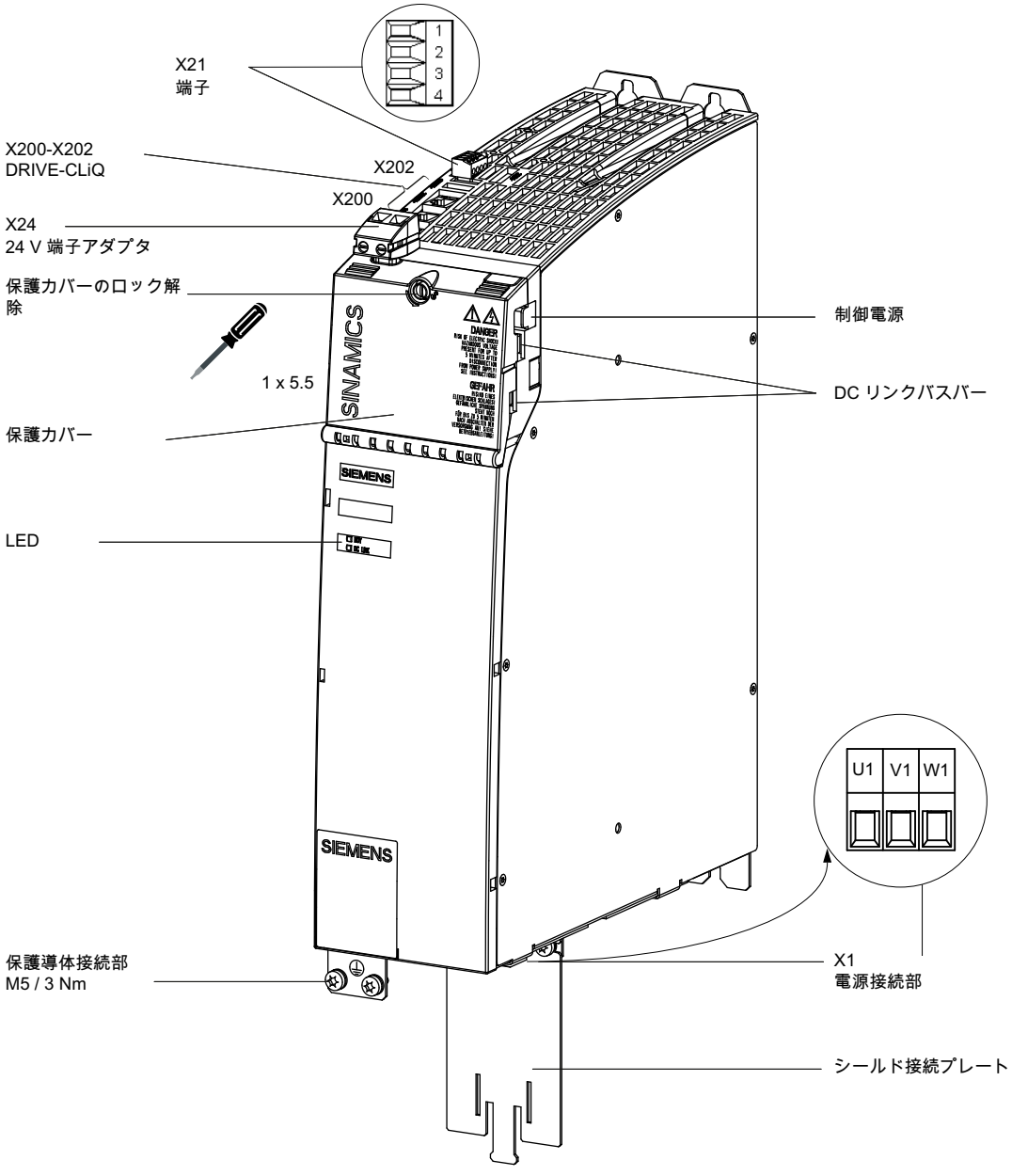


図 4-1　インターフェースの概要、内部空冷付きアクティブラインモジュール(例: 16 kW)

4.3.2.2 X1 電源接続部

表 4-1 X1:アクティブラインモジュール 16 kW 用の電源接続部

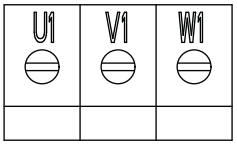
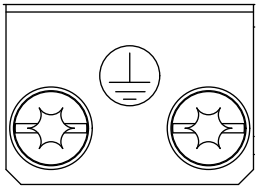
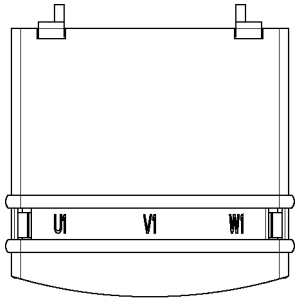
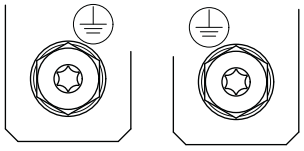
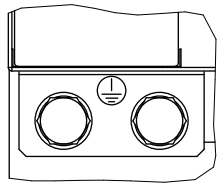
	端子	技術仕様
	U1	タイプ:ネジ端子 6 (ページ 779)
	V1	
	W1	
	保護導体接続部	メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)[1)]
[1)] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

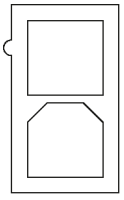
表 4-2 X1:アクティブラインモジュール 36 kW - 120 kW 用の電源接続部

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧： 380 - 480 V 3 AC、50/60 Hz **36 kW**：ネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1)] **55 kW、80 kW および 120 kW**：ネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1)]
	V1	
	W1	
	保護導体接続部	**36 kW および 55 kW**：メネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1)]
		**80 kW および 120 kW**：メネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1)]
[1)] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

4.3.2.3 X12 ファン接続

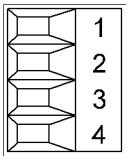
アクティブラインモジュール 80 kW および 120 kW にはサブシャーシファン接続用のインターフェースが備わっています。このインターフェースはラインモジュールの下側にあります。

表 4-3 X12 ファン接続部

	端子	機能	技術仕様
	1	ファン接続部 +	提供されるファン用電圧 48 V DC
	2	ファン接続部 -	

4.3.2.4 X21 EP 端子

表 4-4 X21 EP 端子 / 温度センサ

	端子	名称	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ 1):KTY84-130 2) / Pt1000 2) / PTC 2) / NC 接点付きバイメタリックスイッチ 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、温度入力はアクティブインターフェースモジュールセンサ (NC 接点付きバイメタリックスイッチ) に接続する必要があります。
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルスイネーブル)	電圧:24 V DC (20.4 ... 28.8 V) 電流消費、代表値:4 mA、24 V 時 絶縁入力
	4	EP M (パルスイネーブル)	
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

1) 温度センサタイプと温度出力は、パラメータで選択できます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。

2) 温度は検出されますが、アクティブラインモジュールでは評価されません。

端子 X21.1 および X21.2

アクティブインターフェースモジュール使用時、その温度出力は、端子 X21.1 および X21.2 に接続されなければなりません。

端子 X21.3 および X21.4

運転する際は、電圧 24 V DC を端子 X21.3 に、接地を端子 X21.4 に接続しなければなりません。

電源が遮断されると、パルスブロックが有効になります。結果として、電源回生が無効化され、バイパスリレーが開放されます。EP 端子が消磁化される時にラインモジュールが電源から遮断されていない場合 (例えばラインコンタクタが取り付けられないため)、DC リンクは充電されたままです。



⚠ 警告

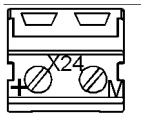
温度センサの電圧フラッシュオーバー時の感電

信号制御回路での電圧フラッシュオーバーは、温度センサでの安全な電気的絶縁がないモータで発生する場合があります。

- 安全な電気絶縁に関する指定を遵守する温度センサを使用してください。
- 安全な電気的絶縁が保証できない場合 (例：リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール SME120 または SME125 または TM120 増設 I/O モジュールを使用してください。

4.3.2.5 X24 24 V 端子アダプタ

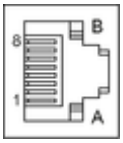
表 4-5 X24:24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	24 V DC 電源電圧
	M	接地	制御回路接地
タイプ:ネジ端子 5 (ページ 779)			

24 V 端子アダプタは、納入範囲に含まれています。

4.3.2.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース

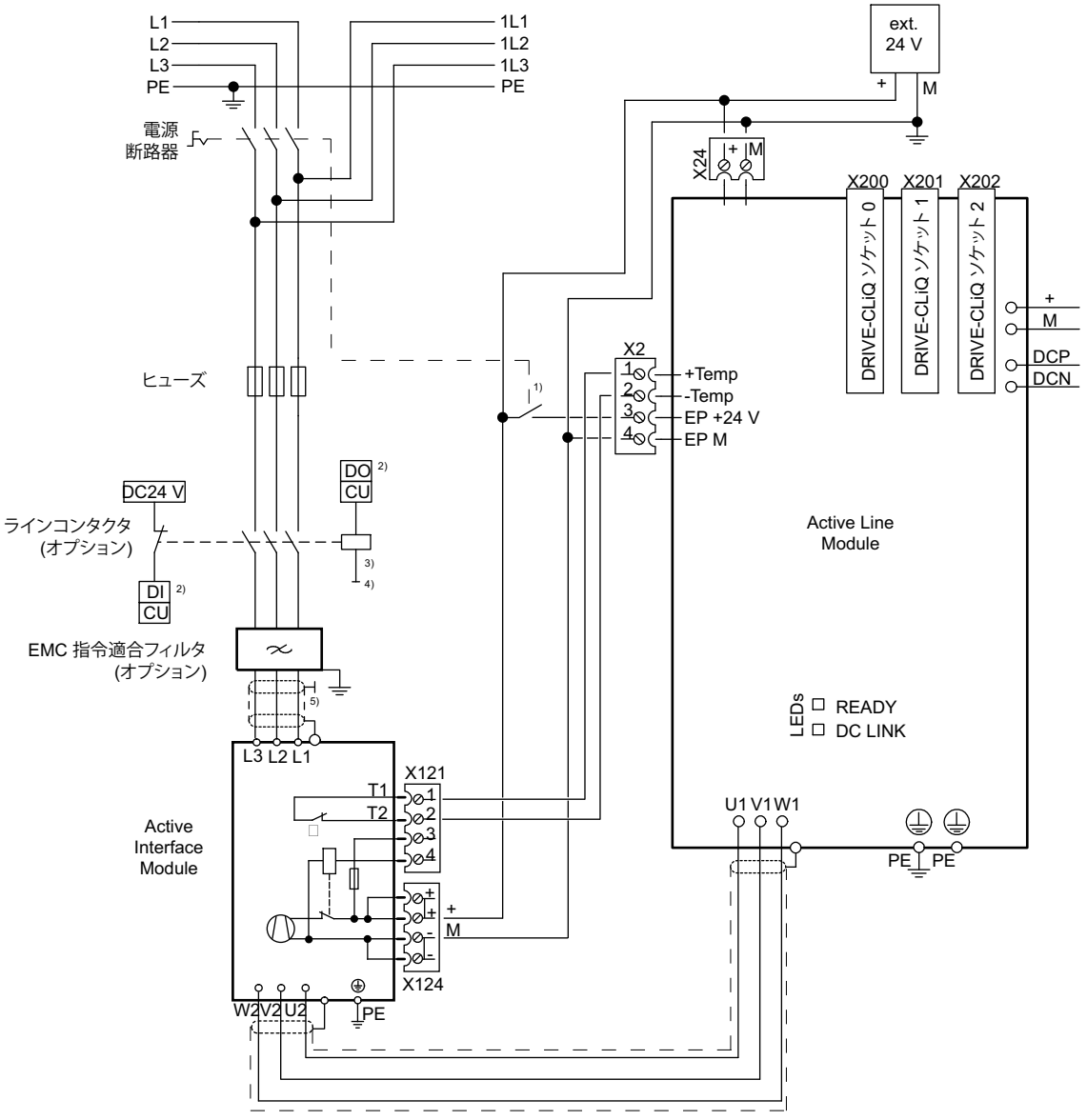
表 4-6 X200-X202:DRIVE-CLiQ インターフェース

	PIN	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用不可	-
	5	予備、使用不可	-
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用不可	-
	8	予備、使用不可	-
	A	+(24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路接地

DRIVE-CLiQ インターフェースのブランキングカバーは、納入範囲に含まれています。

ブランキングカバー (50 個)手配形式:6SL3066-4CA00-0AA0

4.3.3 接続例



1) 遅延釈放形接点 t >10 ms

2) DI/DO、コントロールユニットにより制御

3) ラインコンタクタの下流での追加負荷は許可されません

4) DO の電流容量を遵守する必要があります；出力カプラーの使用が必要になる場合があります。

5) EMC 指令に適合した設置ガイドラインに従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスバーを経由した接点

図 4-2 アクティブラインモジュールの接続例

注記

VSM 10 電圧検出モジュールを使用する場合、接点の開放を省略することができます。

4.3.4 LED の意味

表 4-7 アクティブラインモジュールの LED の意味

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
オフ	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	–
緑色	--[1)]	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が確立されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が確立されています。 DC リンク電圧が存在します。	–
	赤色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が確立されています。 許容範囲外の DC リンク電圧が存在します。	電源電圧を確認してください。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--[1)]	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。	故障を解決し、確認してください。
緑色/ 赤色 (0.5 Hz)	--[1)]	ファームウェアのダウンロード中です。	–

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
緑色/赤色 (2 Hz)	--[1)]	ファームウエアのダウンロードが完了しました。システムは POWER ON を待機しています。	POWER ON を実行してください。
緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色 (2 Hz)	--[1)]	LED を介したコンポーネント認証が有効です (p0124=1)。 **注記:** LED が緑色/オレンジ色に点滅するのか、赤色/オレンジ色に点滅するのかは、有効化中の LED の状態に依存します (パラメータの設定 p0124 を "1" に)。	–

1) "DC LINK" LED の状態に関係なく

4.3.5 外形寸法図

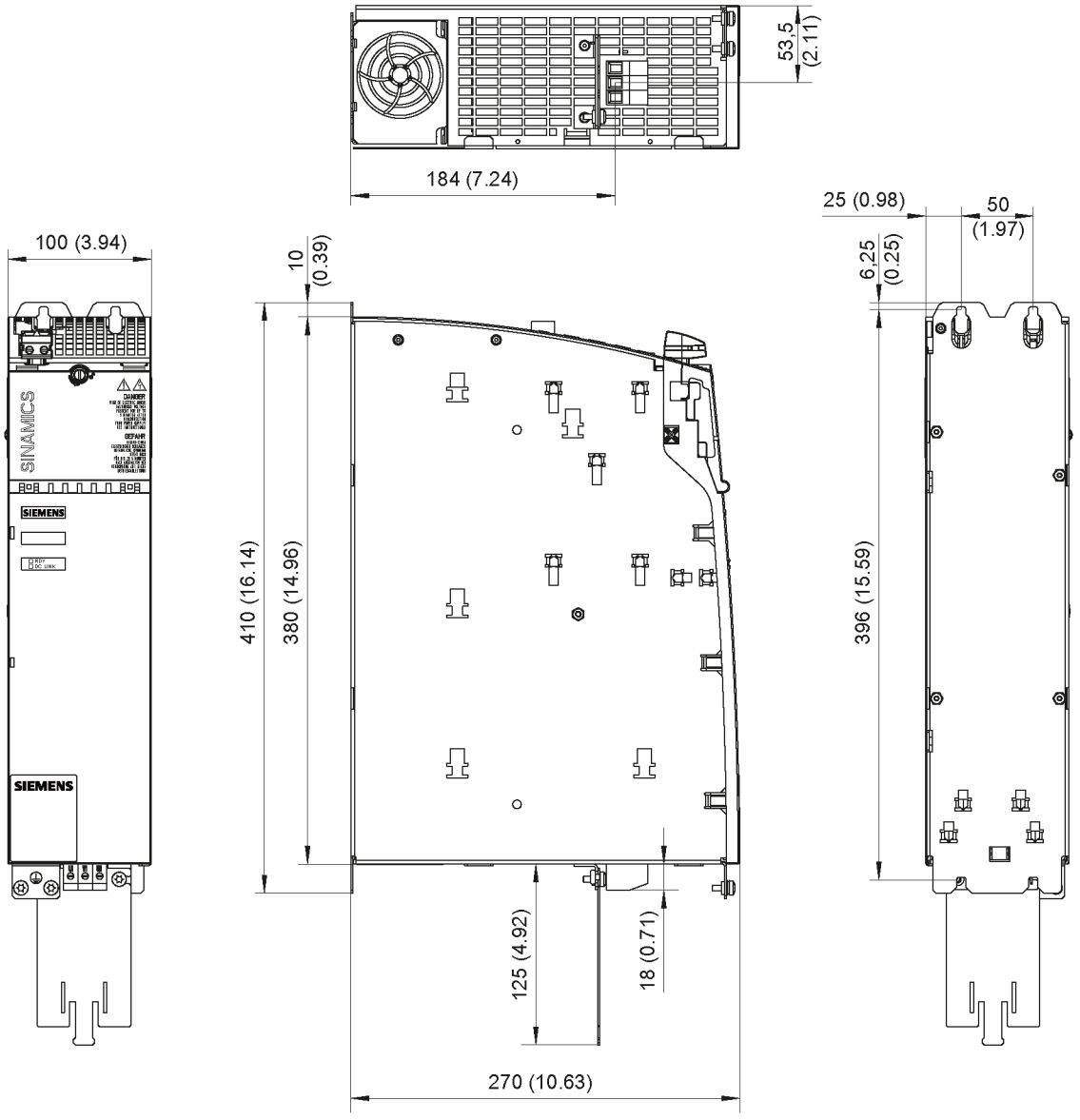


図 4-3 内部空冷式アクティブラインモジュール 16 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

注記

シールド接続プレートは、標準で、100 mm ラインモジュールとともに供給されます。詳細については、「電源およびモータケーブル用シールド接続プレート (ページ 625)」章を参照してください。

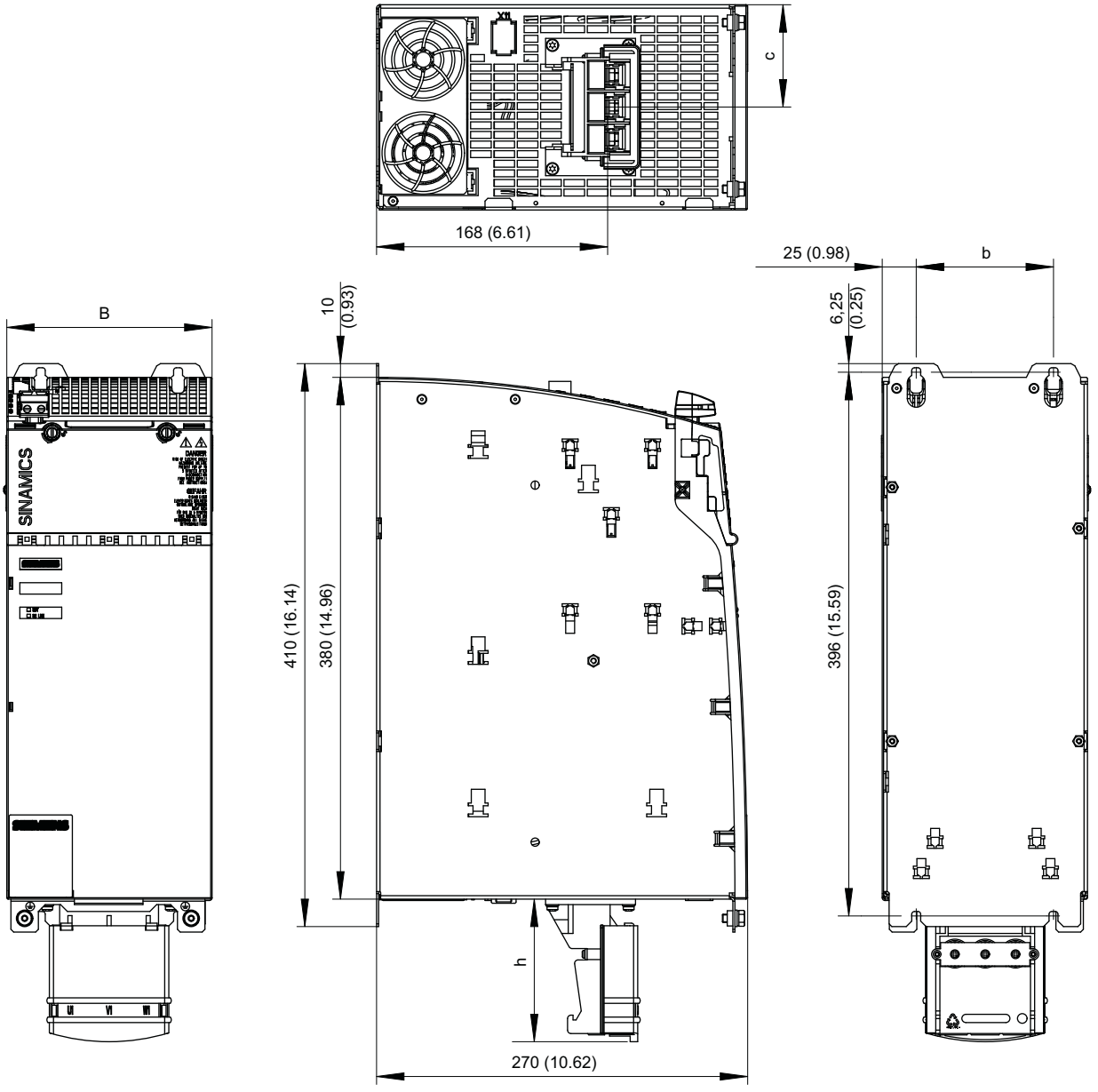


図 4-4　内部空冷式アクティブラインモジュール 36 kW および 55 kW の外形寸法図 (例：36 kW)、寸法はすべて mm および (inch)

表 4-8　内部空冷式アクティブラインモジュール 36 kW および 55 kW の寸法

アクティブラインモジュール	手配形式	W [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)	h [mm] (inch)
36 kW	6SL3130-7TE23-6AA.	150 (5.91)	100 (3.94)	75 (2.95)	105 (4.13)
55 kW	6SL3130-7TE25-5AA.	200 (7.87)	150 (5.91)	100 (3.94)	105 (4.13)

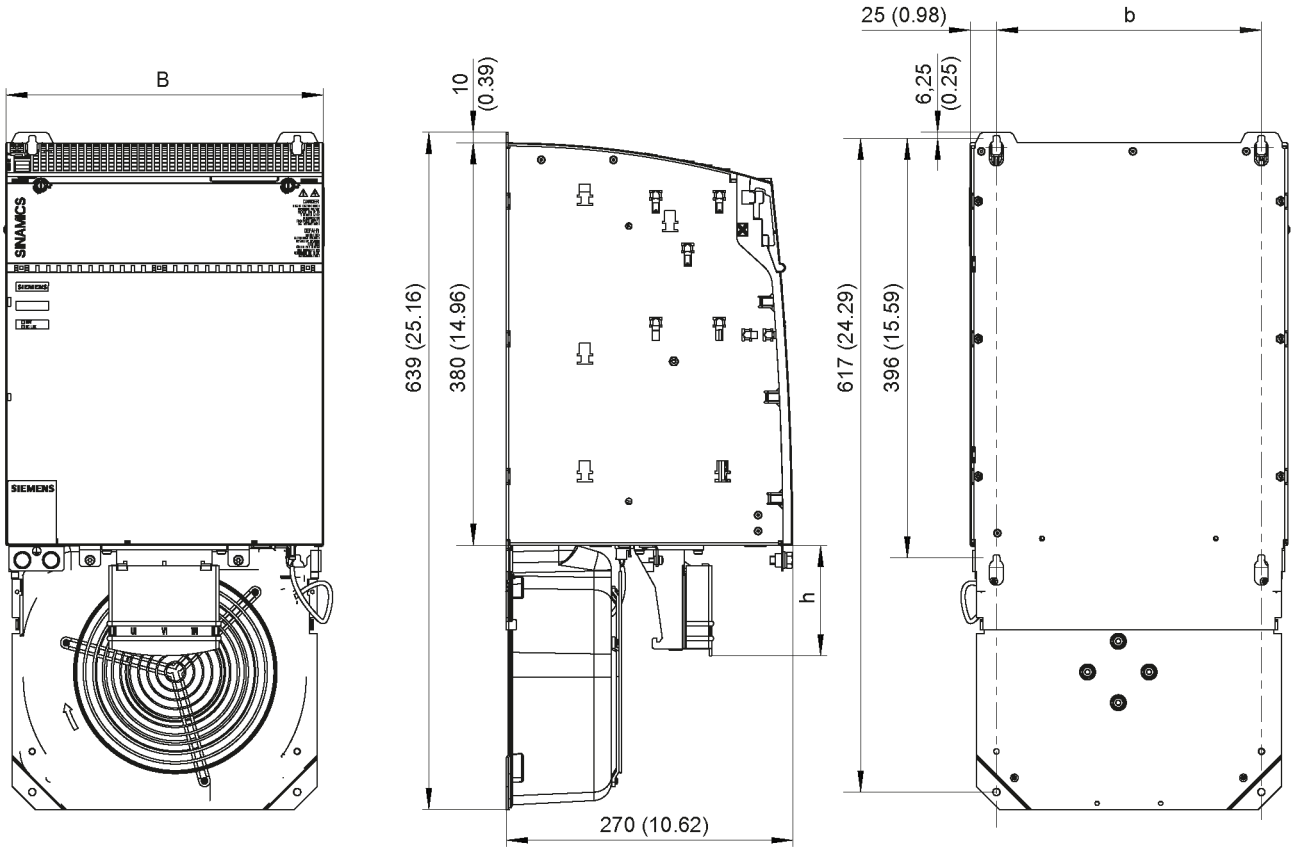


図 4-5　内部空冷式アクティブラインモジュール 80 kW および 120 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

表 4-9　内部空冷式アクティブラインモジュール 80 kW および 120 kW の寸法

アクティブラインモジュール	手配形式	W [mm] (inch)	b [mm] (inch)	h [mm] (inch)
80 kW	6SL3130-7TE28-0AA.	300 (11.81)	250 (9.84)	105 (4.13)
120 kW	6SL3130-7TE31-2AA.	300 (11.81)	250 (9.84)	105 (4.13)

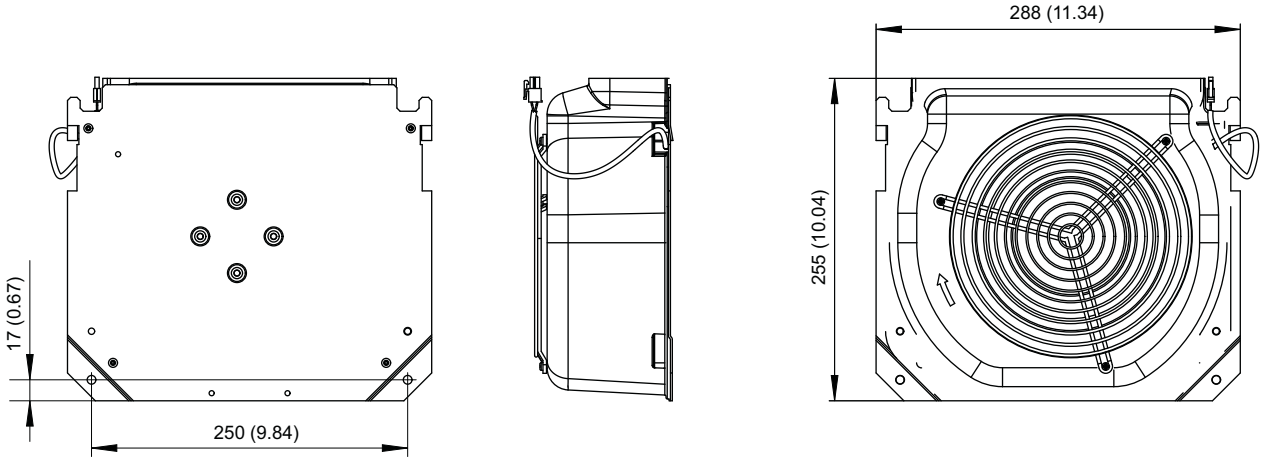


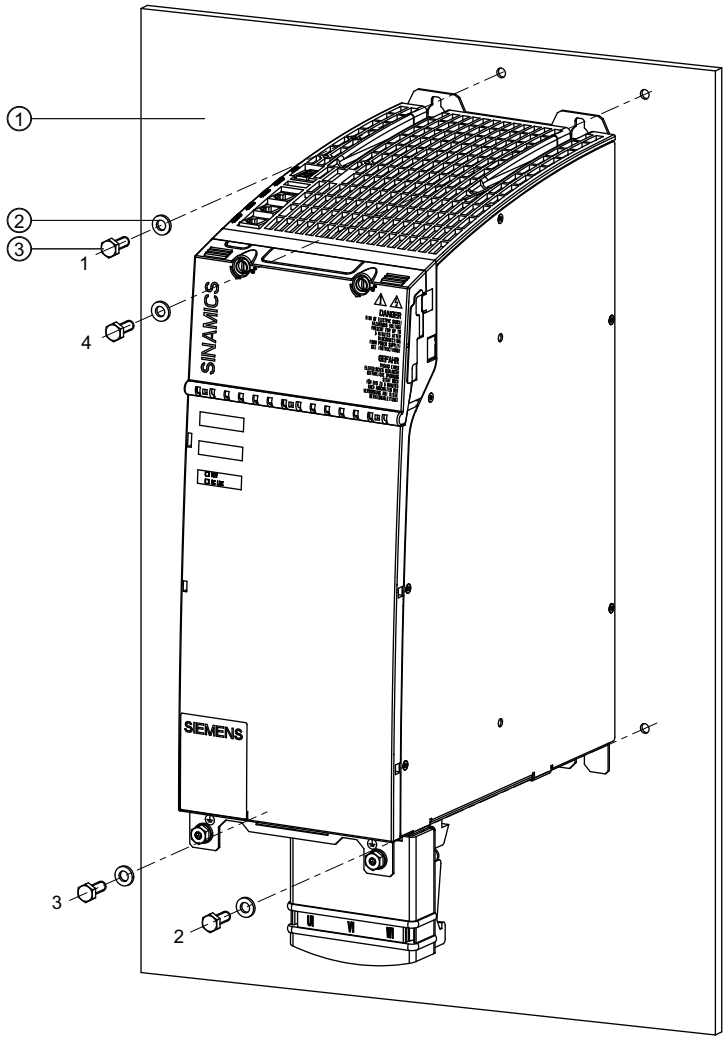
図 4-6　内部空冷式アクティブラインモジュール 80 kW および 120 kW 用のファンの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

注記

80 kW および 120 kW アクティブラインモジュールのファンは、納入範囲に含まれます。

4.3.6 取り付け

アクティブラインモジュールは、制御盤内への取り付け用として設計されています。これらは、M6 ネジを使用して制御盤パネルまたは取り付けパネルに固定されます。



① 制御盤パネル/取り付けパネル

② ワッシャ

③ M6 ネジ

図 4-7 内部空冷式アクティブラインモジュールの取り付け (例:36 kW)

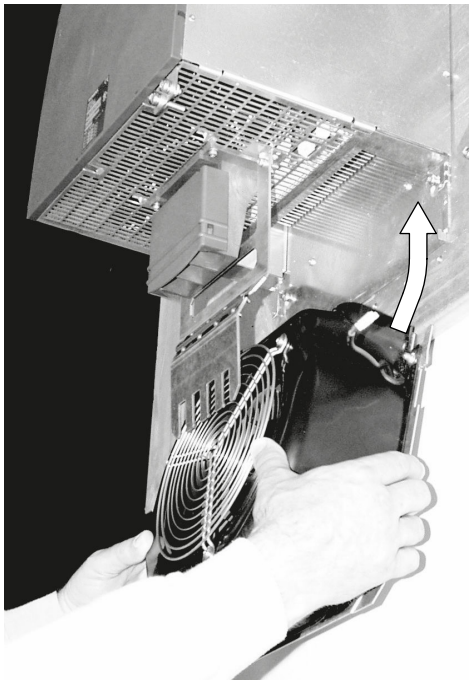
締め付けトルク:

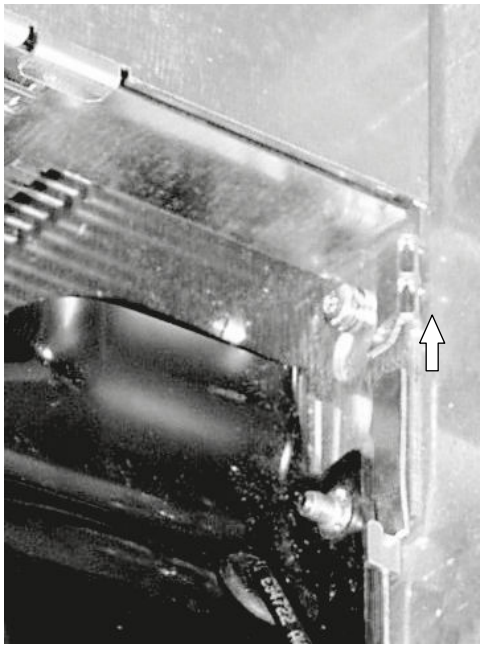
1. まず、ナットを手で締めてください。
   締め付けトルク:0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、指定された順番 1 - 4 でナットを締めてください。
   締め付けトルク:6 Nm (53.1 lbf in)

機械的制御盤の設計に関するサポート情報は、下記までお問い合わせください:

Siemens AG
Digital Factory, DF MC MF - WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Email:cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

サブシャーシファンの取り付け





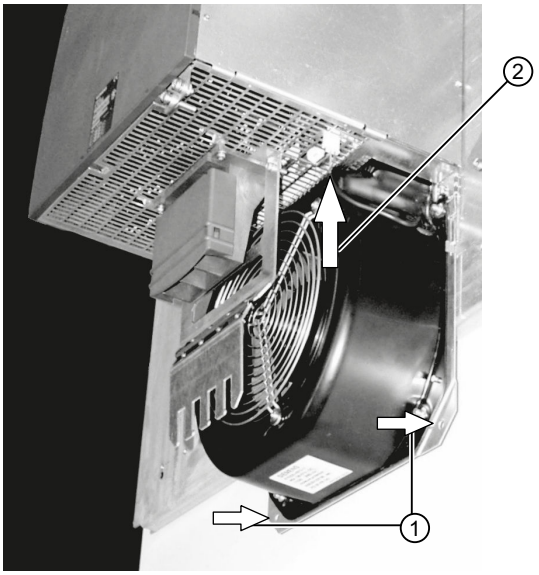


図 4-8　アクティブラインモジュール 80 kW および 120 kW 用ファンの取り付け

① ファンを M6 ネジで固定します。締め付けトルク：6 Nm (53.1 lbf in)。

② ファン電源を接続します。

4.3.7　技術仕様

表 4-10　内部空冷式アクティブラインモジュールの技術仕様、パート 1

内部空冷式	6SL3130–	7TE21-6AA.	7TE23-6AA.	7TE25-5AA.	7TE25-5AA3 + アクティブインターフェースモジュール
定格電力	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**
力行運転 [1]					
定格電力 S1 使用の形式	kW (P_n)	16	36	55	55
力行電力 S6 使用の形式 (40 %)	kW (P_{S6})	21	47	71	71
ピーク力行電力	kW (P_{max})	35	70	91	110
回生運転					
連続回生電力	kW	16	36	55	55
ピーク回生電力	kW	35	70	91	110
供給電圧					
電源電圧	V_{ACrms}	3 AC 380 … 480 ± 10 % (-15 % < 1 min)			
電源周波数	Hz	47 … 63			
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)			
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720			
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %			
不足電圧トリップ [2]	V_{DC}	360 ± 2 %			
入力電流					
定格入力電流:					
AC 400 V 時	A_{AC}	25	55	84	84
入力電流:					
AC 380 V / AC 480 V 時	A_{AC}	26 / 21	58 / 46	88 / 70	88 / 70
AC 400 V 時；S6 使用の形式	A_{AC}	32	71	108	108
(40 %)	A_{AC}	54	107	139	168
AC 400 V 時；ピーク電流					

内部空冷式	6SL3130–	7TE21-6AA.	7TE23-6AA.	7TE25-5AA.	7TE25-5AA3 + アクティブインターフェースモジュール
定格電力	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**
DC リンク電流 定格 DC リンク電流: 600 V DC 時 510 V DC / 720 V DC 時 DC リンク電流： 600 V DC 時；S6 使用の形式 (40 %) 600 V DC 時；ピーク電流	 A_{DC} A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 27 27 / 22.2 35 59	 60 60 / 50 79 117	 92 92 / 76.4 121 152	 92 92 / 76.4 121 176
電流容量 DC リンクバスバー 24 V DC バスバー	 A_{DC} A_{DC}	 100 20	 200 20	 200 20	 200 20
制御回路消費電流 24 V DC 時	 A_{DC}	 0.95	 1.5	 1.9	 1.9
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」参照)	W	282.8	666	945.6	945.6
DC リンク静電容量 アクティブラインモジュール ドライブ構成、最大	 µF µF	 705 20000	 1410 20000	 1880 20000	 1880 20000
力率	cos φ	1	1	1	1
サーキットブレーカ (IEC 60947 および UL)		「ヒューズおよびサーキットブレーカを使用した過電流保護 (ページ 62)」を参照してください。			
最大総ケーブル長 [3)]		「組み合わせオプション、AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」を参照			
音圧レベル	dB(A)	< 60	< 65	< 60	< 60
冷却方式 (内部空冷式)		内部ファン			
冷却用必要空気流量	m^3/h	56	112	160	160
最大許容ヒートシンク温度	°C	85	90	83	83
換気用クリアランス 上 / 下	 mm	≥ 80			

内部空冷式	6SL3130–	7TE21-6AA.	7TE23-6AA.	7TE25-5AA.	7TE25-5AA3 + アクティブインターフェースモジュール
定格電力	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**
定格データの定格電圧 3 AC 380 V					
重量	kg	7	10.7	16	17

1) 指定された定格電力は、380 V ... 480 V の電源電圧範囲に適用されます。

2) 400 V 電源系統のデフォルト値；不足電圧トリップのスレッシホールドは、パラメータ設定される定格電圧に調整されます

3) 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル、EMC 指令適合フィルタからラインモジュールまでの主電源ケーブル

表 4-11　内部空冷式アクティブラインモジュールの技術仕様、パート 2

内部空冷式	6SL3130–	7TE28-0AA.	7TE31-2AA.
定格電力	**kW**	**80**	**120**
力行運転 1)			
定格電力 S1 使用の形式	kW (P_n)	80	120
力行電力 S6 使用の形式 (40 %)	kW (P_{S6})	106	145
ピーク力行電力	kW (P_{max})	131	175
回生運転			
連続回生電力	kW	80	120
ピーク回生電力	kW	131	175
供給電圧			
電源電圧	V_{ACrms}	3 AC 380 … 480 ±10 % (-15 % < 1 min)	
電源周波数	Hz	47 … 63	
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)	
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720	
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %	
不足電圧トリップ 2)	V_{DC}	360 ± 2 %	

内部空冷式	6SL3130–	7TE28-0AA.	7TE31-2AA.
定格電力	**kW**	**80**	**120**
入力電流			
定格入力電流:			
AC 400 V 時	A_{AC}	122	182
入力電流:			
AC 380 V / AC 480 V 時	A_{AC}	128 / 102	192 / 152
AC 400 V 時；S6 使用の形式	A_{AC}	161	220
(40 %)	A_{AC}	200	267
AC 400 V 時；ピーク電流			
DC リンク電流			
定格 DC リンク電流:			
600 V DC 時	A_{DC}	134	200
510 V DC / 720 V DC 時	A_{DC}	134 / 111	200 / 167
DC リンク電流：			
600 V DC 時；S6 使用の形式	A_{DC}	176	244
(40 %)	A_{DC}	218	292
600 V DC 時；ピーク電流			
電流容量			
DC リンクバスバー	A_{DC}	200	200
24 V バスバー	A_{DC}	20	20
制御回路消費電流			
24 V DC 時	A_{DC}	1.4	1.8
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」を参照)	W	1383.6	2243.2
DC リンク静電容量			
アクティブラインモジュール	µF	2820	3995
ドライブ構成、最大	µF	20000	20000
力率	cos φ	1	1
サーキットブレーカ (IEC 60947 および UL)		「ヒューズおよびサーキットブレーカを使用した過電流保護 (ページ 62)」を参照してください。	
最大総ケーブル長 [3)]		「組み合わせオプション、AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」を参照	
音圧レベル	dB(A)	< 73	< 73
冷却方式 (内部空冷式)		外付けファン	

内部空冷式	6SL3130–	7TE28-0AA.	7TE31-2AA.
定格電力	kW	80	120
冷却用必要空気流量	m^3/h	520	520
最大許容ヒートシンク温度	°C	70	75
換気用クリアランス 上 / 下 外付けファンの前面	 mm mm	 ≥ 80 ≥ 50	
定格データの定格電圧 3 AC 380 V			
重量	kg	23	23

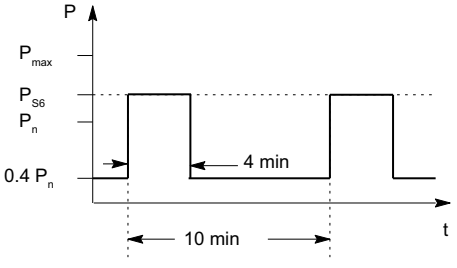
1) 指定された定格電力は、380 V ... 480 V の電源電圧範囲に適用されます。

2) 400 V 電源系統のデフォルト値；不足電圧トリップのスレッシホールドは、パラメータ設定される定格電圧に調整されます

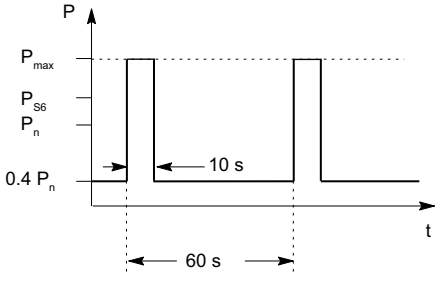
3) 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル、EMC 指令適合フィルタからラインモジュールまでの主電源ケーブル

4.3.7.1 特性

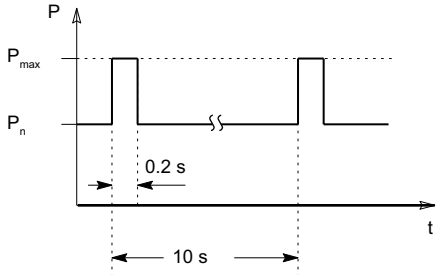
アクティブラインモジュールの定格使用サイクル



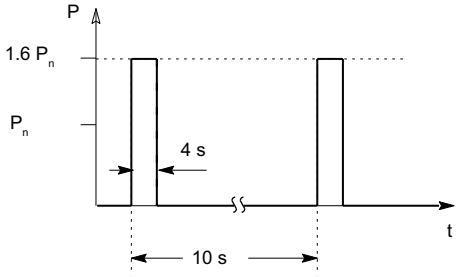
初期負荷がある場合の S6 での使用サイクル



初期負荷がある場合の S6 でのピーク電力負荷サイクル



初期負荷がある場合のピーク電力負荷サイクル



初期負荷がない場合のピーク電力負荷の使用サイクル

図 4-9　アクティブラインモジュールの定格使用サイクル (**例外**:アクティブインターフェースモジュールを使用した 55 kW アクティブラインモジュールには適用不可)

アクティブインター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の定格使用サイクル

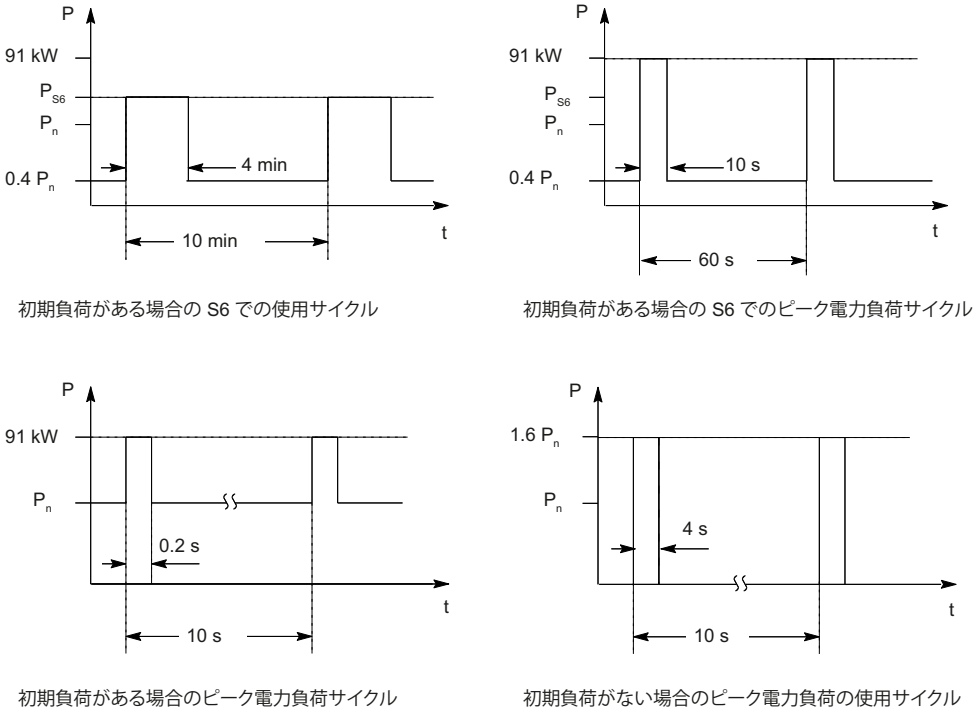


図 4-10　アクティブインターフェースモジュールを使用した 55 kW アクティブラインモジュールの負荷サイクル

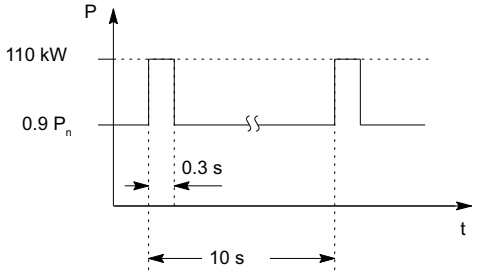


図 4-11　アクティブインターフェースモジュールを使用した 55 kW アクティブラインモジュールの初期負荷でのピーク負荷サイクル

4.4 外部空冷式アクティブラインモジュール

4.4.1 説明

外部空冷式アクティブラインモジュールは, モータモジュールを電源に接続します。アクティブラインモジュールは, モータモジュールに一定の DC リンク電圧を供給します。

これにより, 電源系統の変動に影響されなくなります。

モータの制動時, アクティブラインモジュールはエネルギーを電源に回生します。このモジュールの電源回生機能は, パラメータ設定により無効化することができます。

DC リンクは電源電圧が印加されるとすぐに予備充電を開始し, 相の接続順番に依存しません。モジュールがイネーブルされた後, DC リンクに負荷を適用できます。

システムを電源から電気的に絶縁する必要がある場合, ラインコンタクタを電源側に取り付けることができます。

アクティブラインモジュールは, TN, IT および TT 電源系統に直接接続できます。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。

外部空冷式では「スルーホール」方式が採用されています。パワーユニットとヒートシンクは制御盤の背面の長方形の開口部に挿入し, シール材を使用して取り付けます。ヒートシンクとファン(納入範囲に含まれる)は, 制御盤背面から突き出しており, 熱は制御盤の外側または個別の通風ダクトから放出されます。

4.4.2 インターフェースの説明

4.4.2.1 概要

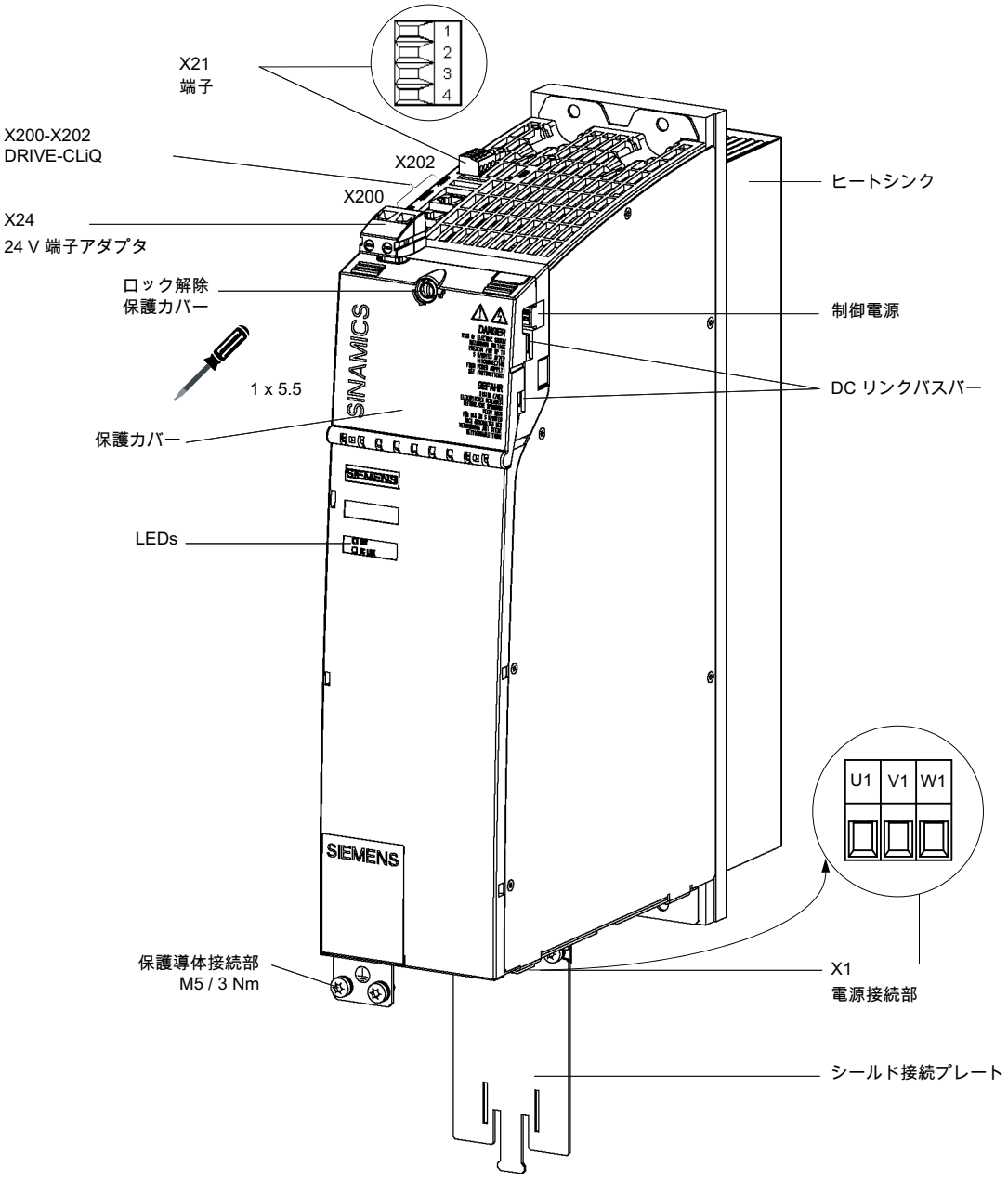


図 4-12　インターフェースの概要、外部空冷付きアクティブラインモジュール(例: 16 kW)

4.4.2.2 X1 電源接続部

表 4-12 X1:アクティブラインモジュール 16 kW 用の電源接続部

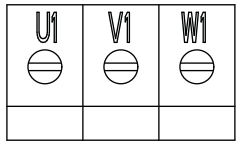
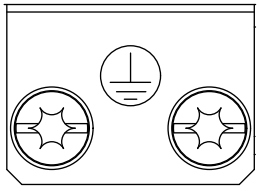
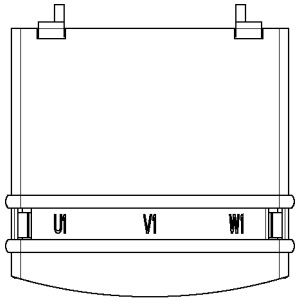
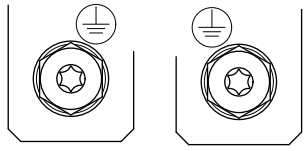
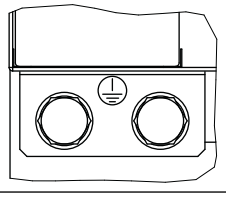
	端子	技術仕様
	U1	タイプ:ネジ端子 6 (ページ 779)
	V1	
	W1	
	保護導体接続部	メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)[1]
[1] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

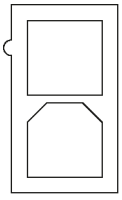
表 4-13 X1:アクティブラインモジュール 36 kW - 120 kW 用の電源接続部

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧： 380 - 480 V 3 AC、50/60 Hz **36 kW**：ネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1] **55 kW、80 kW および 120 kW**：ネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1]
	V1	
	W1	
	保護導体接続部	**36 kW および 55 kW**：メネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1]
		**80 kW および 120 kW**：メネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1]
[1] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

4.4.2.3 X12 ファン接続

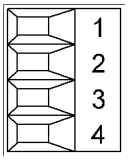
アクティブラインモジュール 80 kW および 120 kW にはサブシャーシファン接続用のインターフェースが備わっています。このインターフェースはラインモジュールの下側にあります。

表 4-14 X12 ファン接続部

	端子	機能	技術仕様
	1	ファン接続部 +	提供されるファン用電圧 48 V DC
	2	ファン接続部 -	

4.4.2.4 X21 EP 端子

表 4-15 X21 EP 端子 / 温度センサ

	端子	名称	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ [1]:KTY84-130[2] / Pt1000[2] / PTC[2] / NC 接点付きバイメタリックスイッチ 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、温度入力はアクティブインターフェースモジュールセンサ (NC 接点付きバイメタリックスイッチ) に接続する必要があります。
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルスイネーブル)	電圧:24 V DC (20.4 ... 28.8 V) 電流消費、代表値:4 mA、24 V 時 絶縁入力
	4	EP M (パルスイネーブル)	
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

[1] 温度センサタイプと温度出力は、パラメータで選択できます(『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。

[2] 温度は検出されますが、アクティブラインモジュールでは評価されません。

端子 X21.1 および X21.2

アクティブインターフェースモジュール使用時、その温度出力は、端子 X21.1 および X21.2 に接続されなければなりません。

端子 X21.3 および X21.4

運転する際は、電圧 24 V DC を端子 X21.3 に、接地を端子 X21.4 に接続しなければなりません。

電源が遮断されると、パルスブロックが有効になります。結果として、電源回生が無効化され、バイパスリレーが開放されます。EP 端子が消磁化される時にラインモジュールが電源から遮断されていない場合 (例えばラインコンタクタが取り付けられないため)、DC リンクは充電されたままです。



⚠ 警告

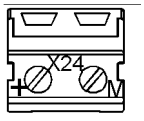
温度センサの電圧フラッシュオーバー時の感電

信号制御回路での電圧フラッシュオーバーは、温度センサでの安全な電気的絶縁がないモータで発生する場合があります。

- 安全な電気絶縁に関する指定を遵守する温度センサを使用してください。
- 安全な電気的絶縁が保証できない場合 (例：リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール SME120 または SME125 または TM120 増設 I/O モジュールを使用してください。

4.4.2.5 X24 24 V 端子アダプタ

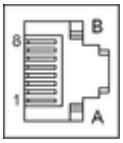
表 4-16 X24:24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	24 V DC 電源電圧
	M	接地	制御回路接地
タイプ:ネジ端子 5 (ページ 779)			

24 V 端子アダプタは、納入範囲に含まれています。

4.4.2.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース

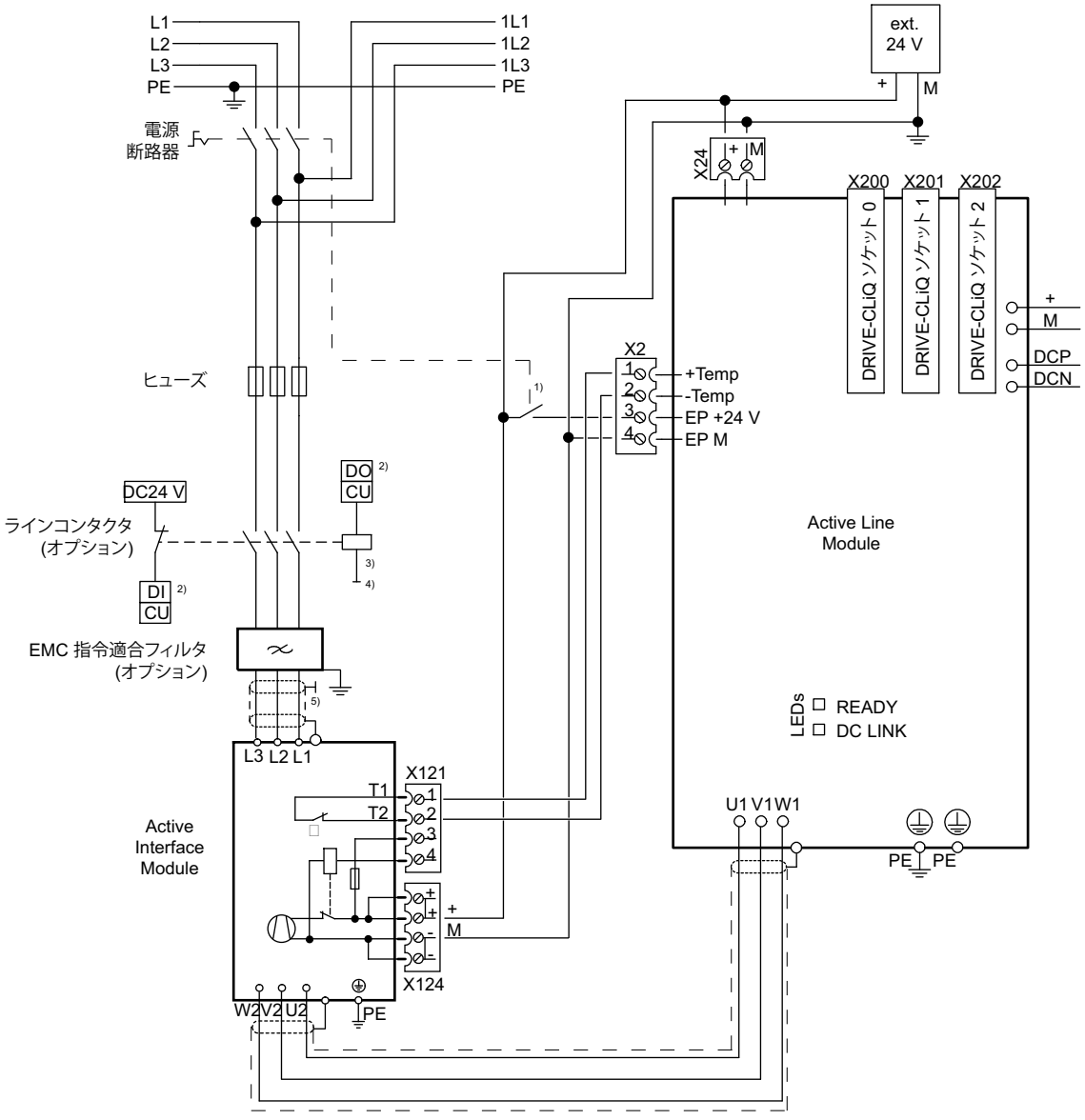
表 4-17 X200-X202:DRIVE-CLiQ インターフェース

	PIN	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用不可	-
	5	予備、使用不可	-
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用不可	-
	8	予備、使用不可	-
	A	+(24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路接地

DRIVE-CLiQ インターフェースのブランキングカバーは、納入範囲に含まれています。

ブランキングカバー (50 個)手配形式:6SL3066-4CA00-0AA0

4.4.3 接続例



1) 遅延釈放形接点 t >10 ms

2) DI/DO、コントロールユニットにより制御

3) ラインコンタクタの下流での追加負荷は許可されません

4) DO の電流容量を遵守する必要があります；出力カプラーの使用が必要になる場合があります。

5) EMC 指令に適合した設置ガイドラインに従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスバーを経由した接点

図 4-13 アクティブラインモジュールの接続例

注記

VSM 10 電圧検出モジュールを使用する場合、接点の開放を省略することができます。

4.4.4 LED の意味

表 4-18 アクティブラインモジュールの LED の意味

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
オフ	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	–
緑色	--[1)]	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が確立されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が確立されています。 DC リンク電圧が存在します。	–
	赤色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が確立されています。 許容範囲外の DC リンク電圧が存在します。	電源電圧を確認してください。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--[1)]	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。	故障を解決し、確認してください。
緑色/ 赤色 (0.5 Hz)	--[1)]	ファームウェアのダウンロード中です。	–

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
緑色/赤色 (2 Hz)	--[1)]	ファームウエアのダウンロードが完了しました。システムは POWER ON を待機しています。	POWER ON を実行してください。
緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色 (2 Hz)	--[1)]	LED を介したコンポーネント認証が有効です (p0124=1)。 **注記:** LED が緑色/オレンジ色に点滅するのか、赤色/オレンジ色に点滅するのかは、有効化中の LED の状態に依存します (パラメータの設定 p0124 を "1" に)。	–

1) "DC LINK" LED の状態に関係なく

4.4.5 外形寸法図

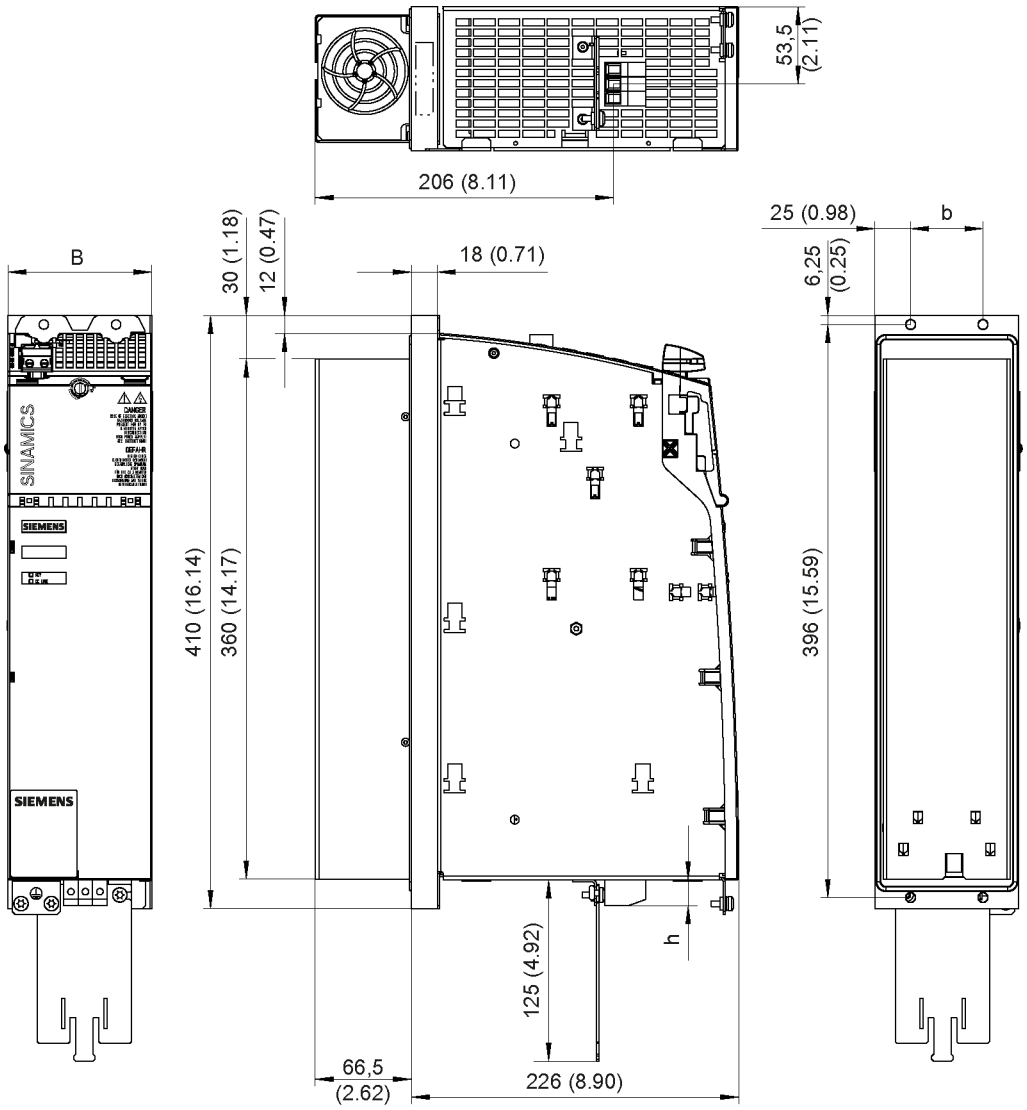


図 4-14 外部空冷式アクティブラインモジュール 16 kW の外形寸法図, 寸法はすべて mm および (inch)

表 4-19 外部空冷式アクティブラインモジュール 16 kW の寸法

アクティブラインモジュール	手配形式	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	h [mm] (inch)
16 kW	6SL3131-7TE21-6AA.	100 (3.94)	50 (1.97)	18 (0.71)

注記

シールド配線プレートは, 標準で, 100 mm ラインモジュールとともに供給されます。
詳細については,「電源およびモータケーブル用シールド接続プレート (ページ 625)」章を参照してください。

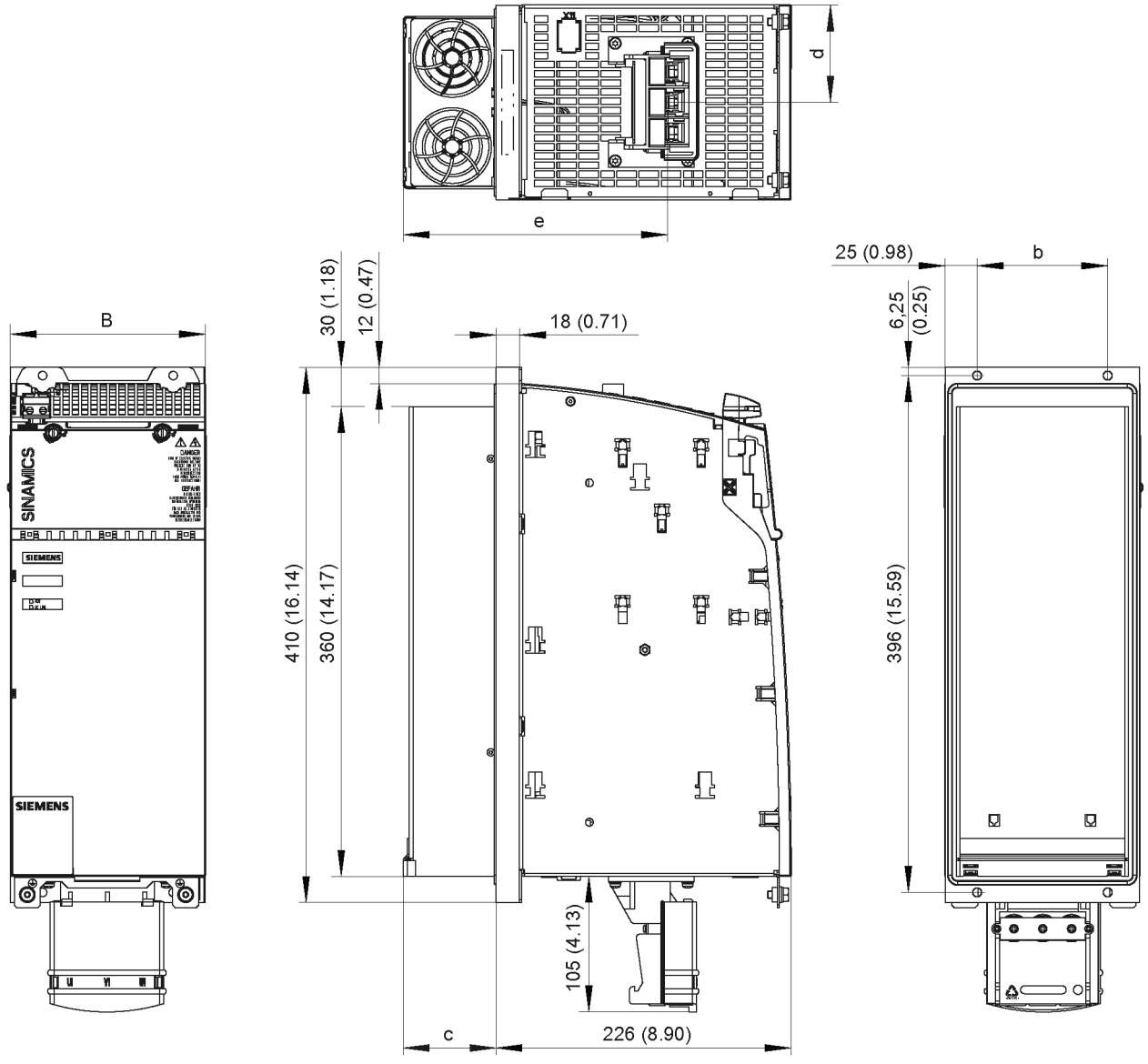


図 4-15　外部空冷式アクティブラインモジュール 36 kW, 55 kW, 80 kW および 120 kW の外形寸法図 (例: 36 kW), 寸法はすべて mm および (inch)

表 4-20　外部空冷式アクティブラインモジュール 36 kW, 55 kW, 80 kW および 120 kW の寸法

アクティブラインモジュール	手配形式	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)	d [mm] (inch)	e [mm] (inch)
36 kW	6SL3131-7TE23-6AA.	150 (5.91)	100 (3.94)	71 (2.80)	75 (2.95)	203 (7.99)
55 kW	6SL3131-7TE25-5AA.	200 (7.87)	150 (5.91)	92 (3.62)	100 (3.94)	224 (8.82)
80 kW	6SL3131-7TE28-0AA.	300 (11.81)	250 (9.84)	82 (3.23)	150 (5.91)	214 (8.43)
120 kW	6SL3131-7TE31-2AA.	300 (11.81)	250 (9.84)	82 (3.23)	150 (5.91)	214 (8.43)

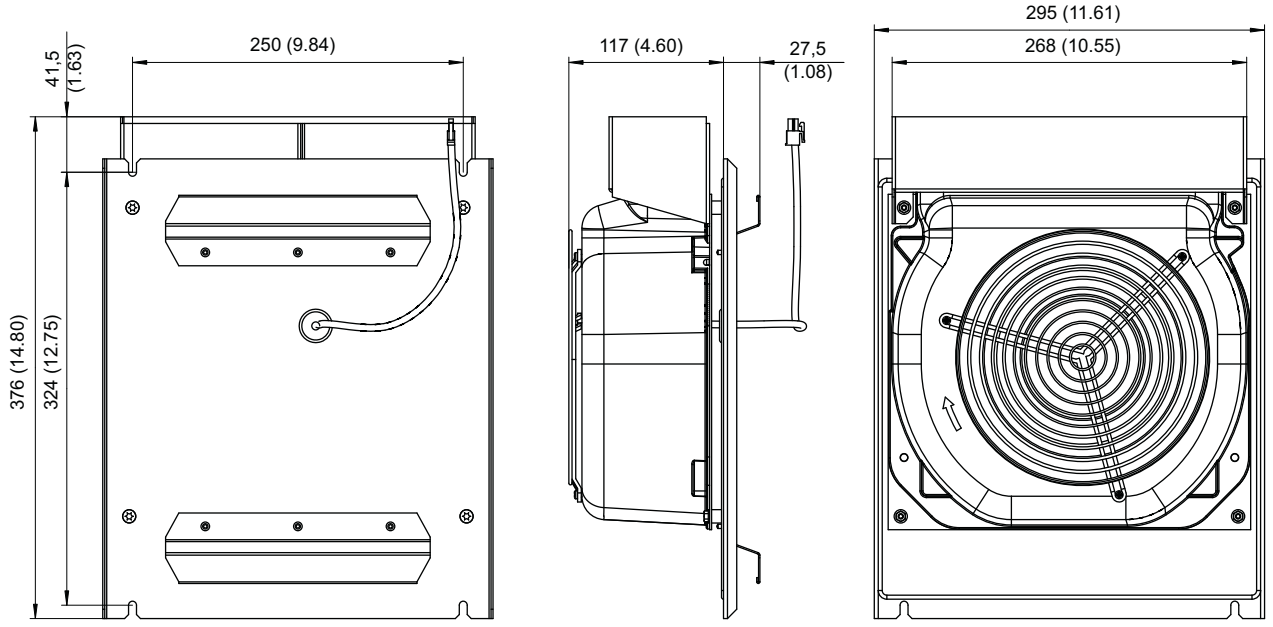
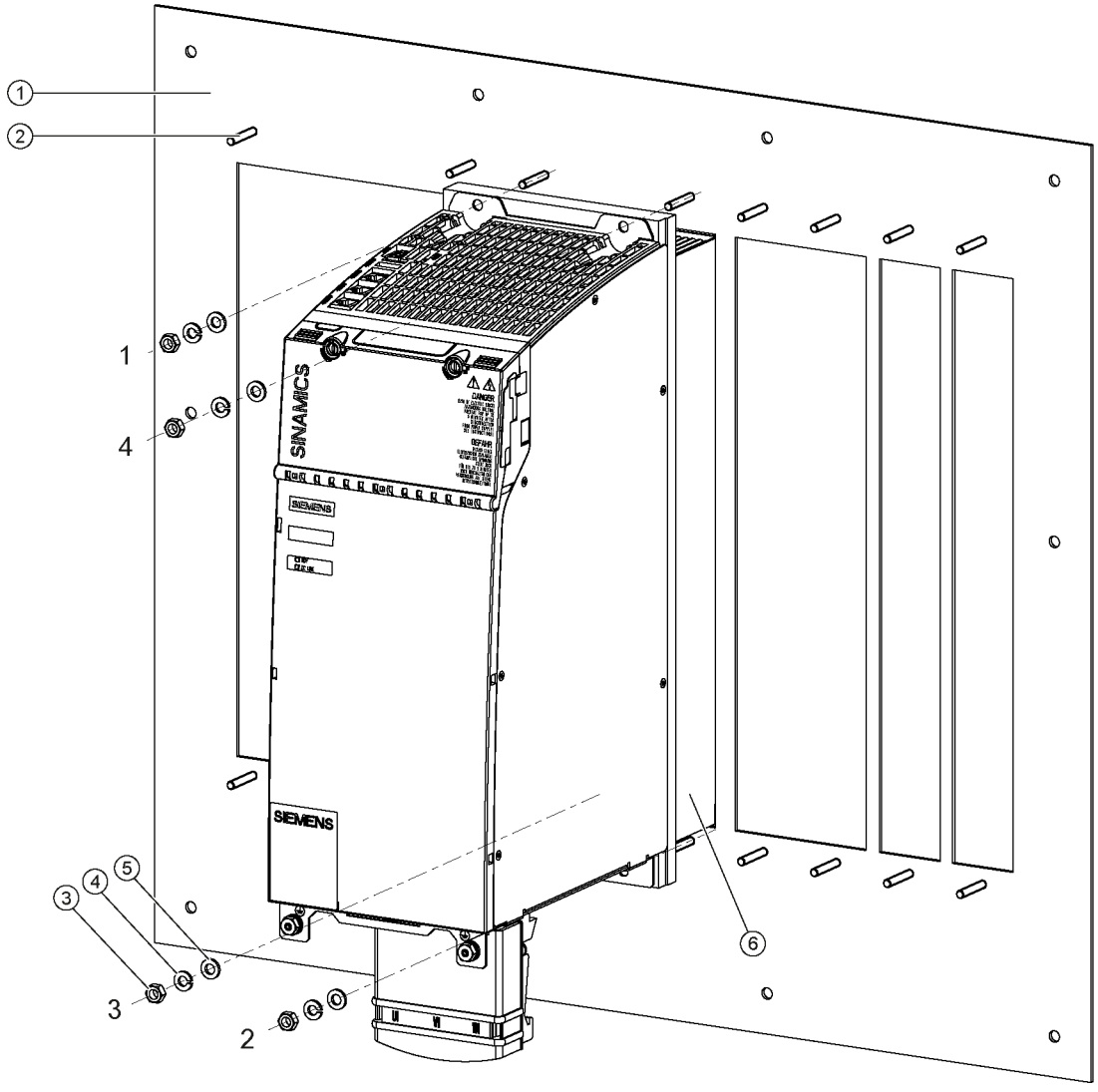


図 4-16　外部空冷式アクティブラインモジュール 80 kW および 120 kW 用のファンの外形寸法図, 寸法はすべて mm および (inch)

4.4.6 取り付け



① 開口部付き取り付けプレート
② ネジ M6
③ M6 ナット
④ スプリングワッシャ
⑤ ワッシャ
⑥ ファンアセンブリ

図 4-17 外部空冷式アクティブラインモジュールの取り付け (例:36 kW)

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手で締めてください。
   締め付けトルク:0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、指定された順番 1 - 4 でナットを締めてください。
   締め付けトルク:6 Nm (53.1 lbf in)

機械的制御盤の設計に関するサポート情報は、下記までお問い合わせください:

Siemens AG
Digital Factory, DF MC MF - WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Email:cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

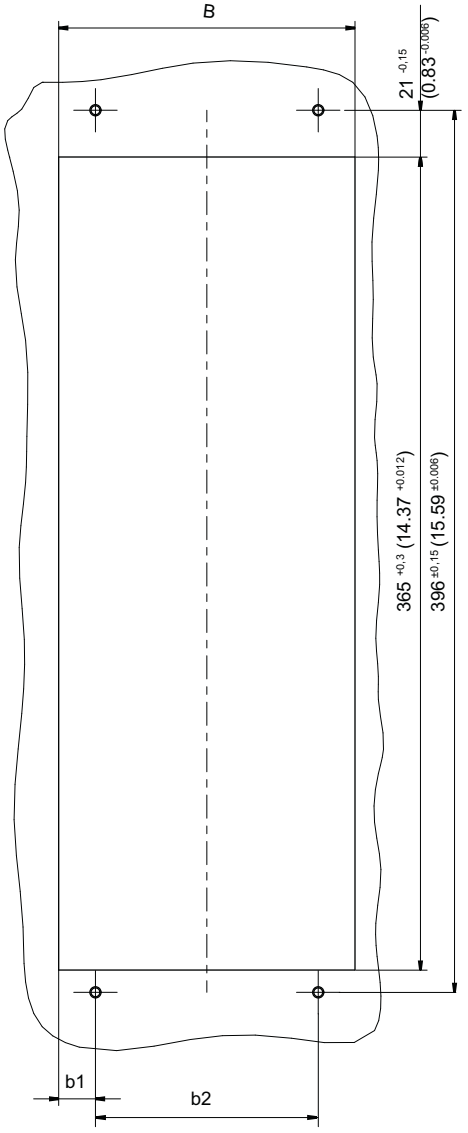
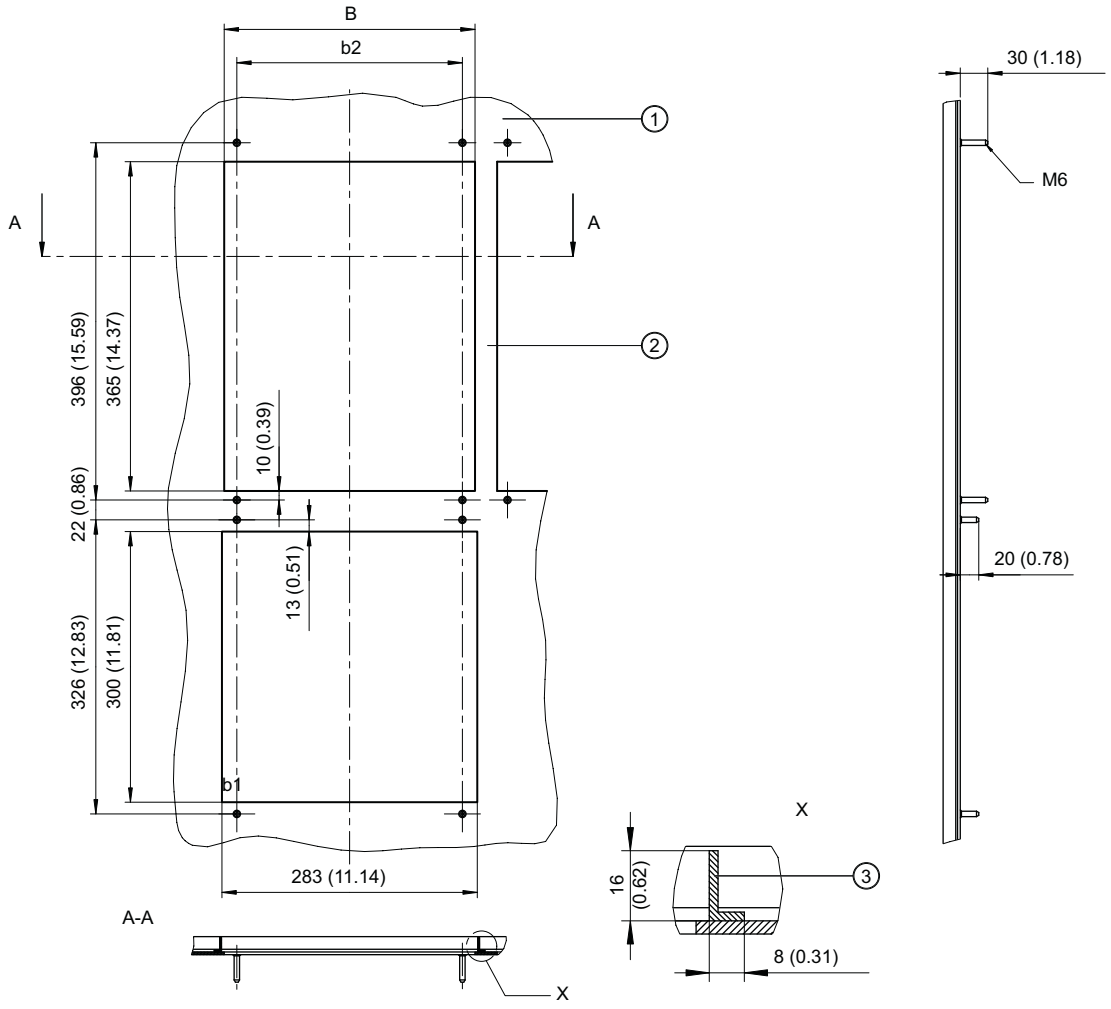


図 4-18　外部空冷式アクティブラインモジュール 50 mm - 200 mm 取り付け開口部、データはすべて mm および (inch)



① 挿入プレートまたは取り付けプレート

② 桟

③ 強化ブラケット

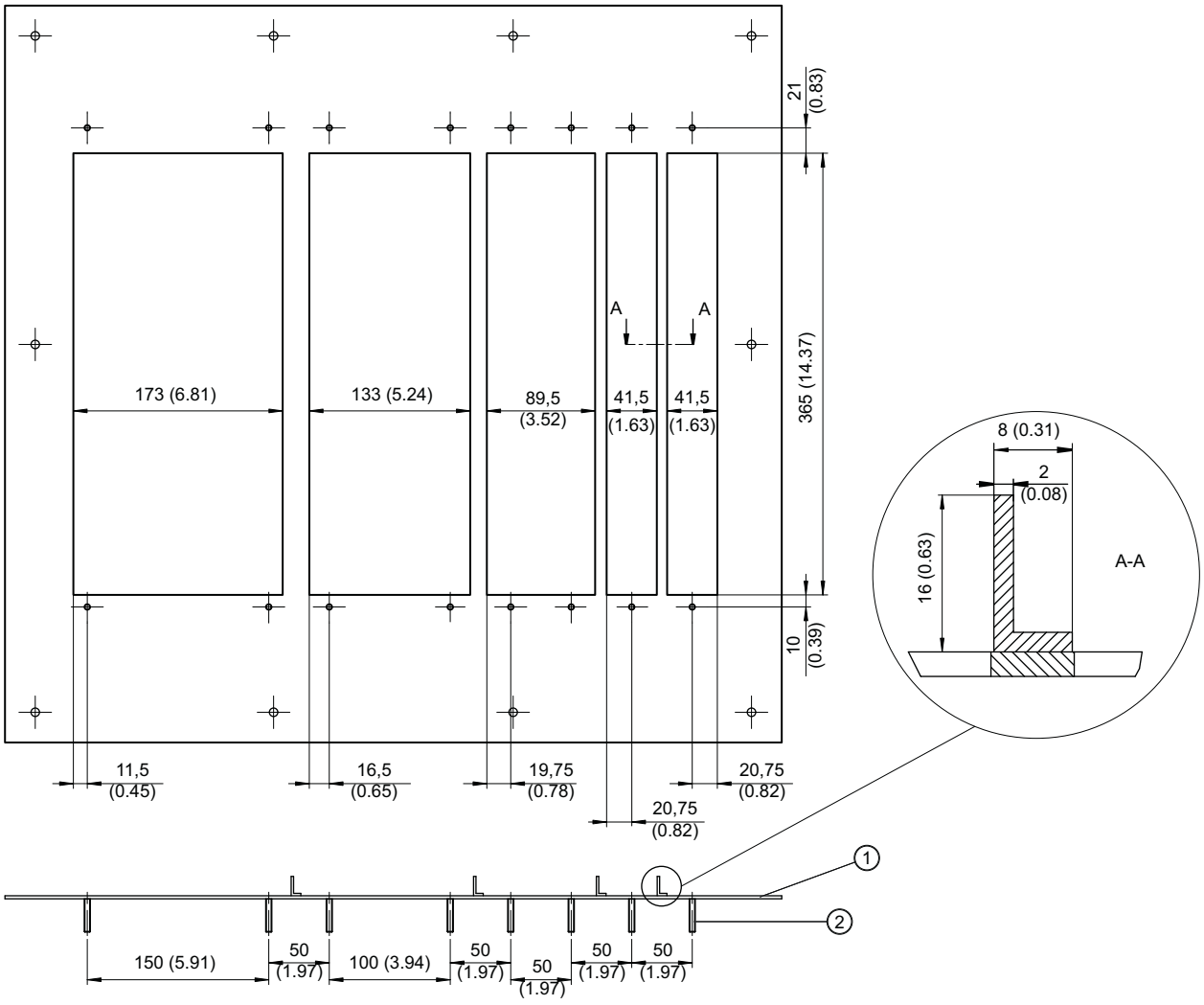
図 4-19　外部空冷式アクティブラインモジュール 300 mm 取り付け開口部、データはすべて mm および (inch)

表 4-21　外部空冷式アクティブラインモジュールの取り付け開口部の寸法

コンポーネント幅	W [mm] (inch)	b1 [mm] (inch)	b2 [mm] (inch)
100 mm	89.5 $^{+0.3}$ (3.52 $^{+0.012}$)	19.75 $^{+0.15}$ (0.78 $^{+0.006}$)	50 $^{\pm 0.15}$ (1.97 $^{\pm 0.006}$)
150 mm	133 $^{+0.3}$ (5.24 $^{+0.012}$)	16.5 $^{+0.15}$ (0.65 $^{+0.006}$)	100 $^{\pm 0.15}$ (3.94 $^{\pm 0.006}$)

コンポーネント幅	W [mm] (inch)	b1 [mm] (inch)	b2 [mm] (inch)
200 mm	173 $^{+0.3}$ (6.81 $^{+0.012}$)	11.5 $^{+0.15}$ (0.45 $^{+0.006}$)	150 $^{\pm0.15}$ (5.91 $^{\pm0.006}$)
300 mm	278 $^{+0.3}$ (10.94 $^{+0.012}$)	14.0 $^{\pm0.15}$ (0.55 $^{\pm0.006}$)	250 $^{+0.15}$ (9.84 $^{+0.006}$)

4.4.6.1 取り付け例



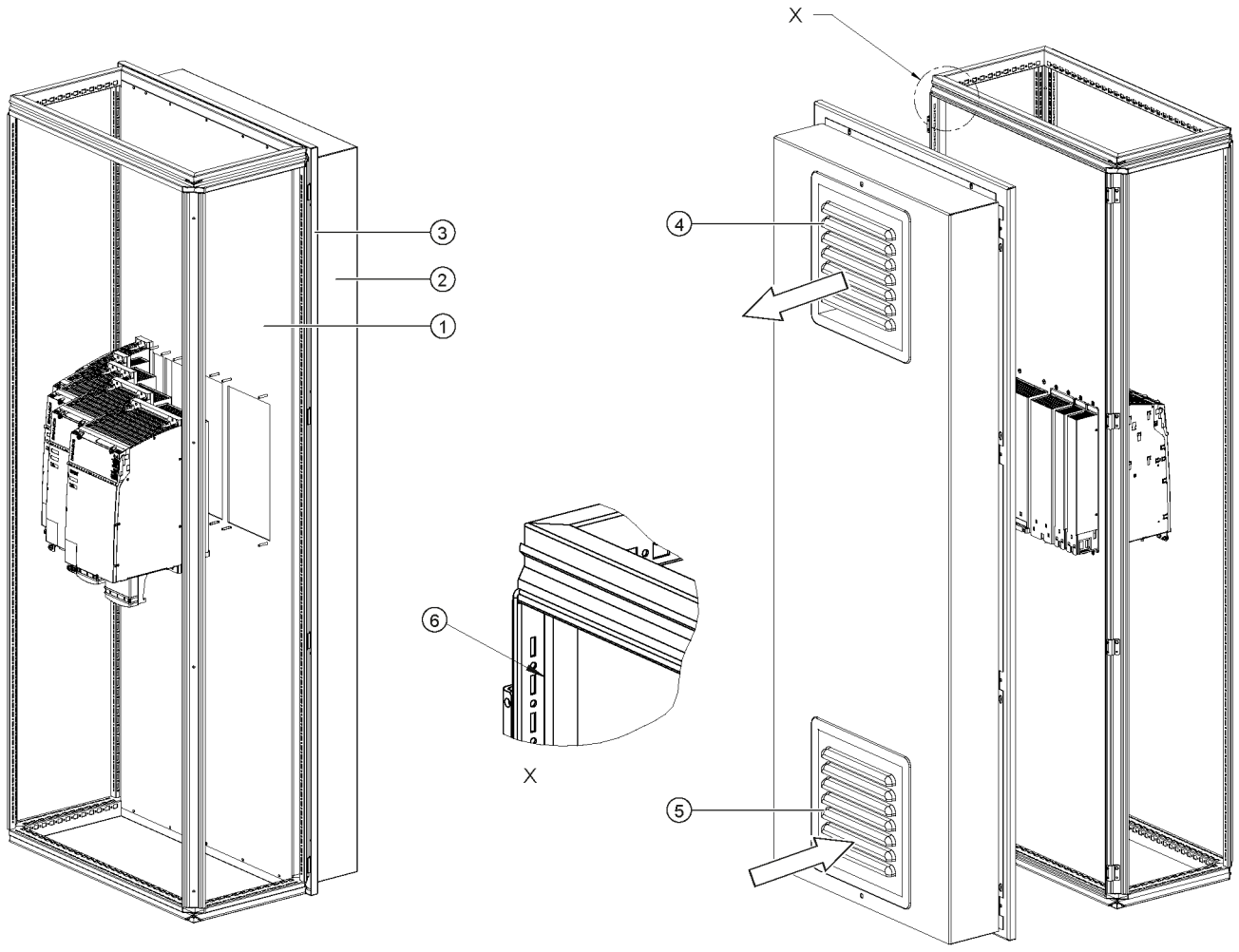
① 挿入プレートまたは取り付けプレート

② ネジ M6 x 30

図 4-20 外部空冷式ドライブ構成用の取り付けプレートの例、すべてのデータ単位 mm および (inch)

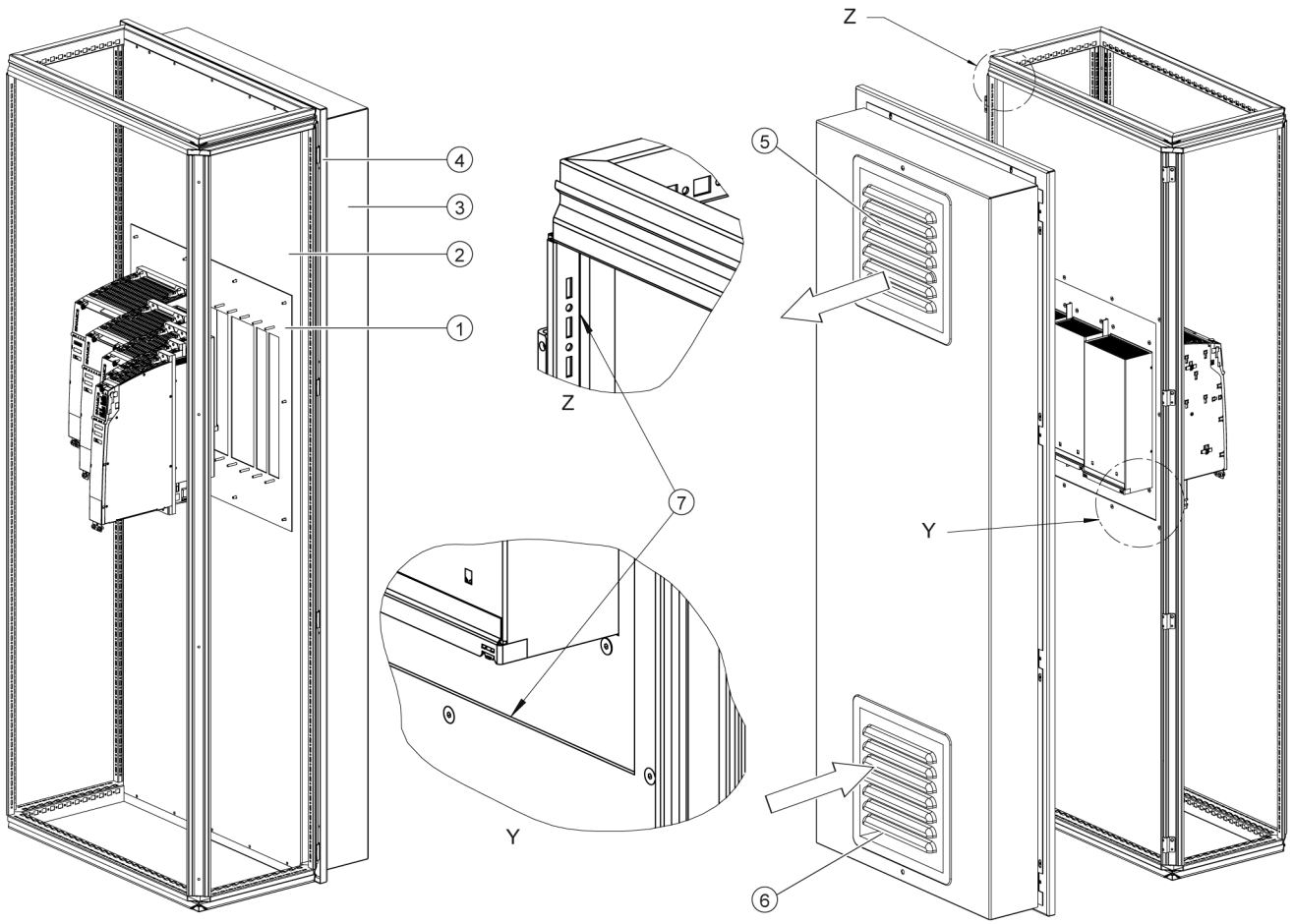
取り付け時にコンポーネントのシール材が全周にわたって密閉していることを確認してください。桟には適度な安定性がなければなりません。必要に応じて、開口部の桟を補強しなければなりません。

この例では、開口部間を EN 755-9 準拠のブラケットで補強しています。挿入部へのブラケットの取り付け方法は任意です。



① 取り付けプレート
② カバー
③ 背面パネル
④ 排気
⑤ 吸気口 - フィルタファン付きフィルタ
⑥ 保護等級 IP54 に準拠させるには、取り付けプレートとキャビネットストリップ間の表面 ⑥ の全周部分を密閉する必要があります (例：Teroson 社製の Terostat-91 シール材)。

図 4-21 例 1：取り付けプレートでの制御盤への取り付け



① 挿入プレート
② 取り付けプレート
③ カバー
④ 背面パネル
⑤ 排気
⑥ 吸気口 - フィルタファン付きフィルタ
⑦ 保護等級 IP54 に準拠させるには、取り付けプレートとキャビネットストリップ間および取り付けプレートと挿入プレート間の表面 ⑦ の全周部分が密閉される必要があります (例：Teroson 社製の Terostat-91 シール材)。

図 4-22 例 2：取り付けプレートでの制御盤への取り付け

制御盤にカバーとフィルタ付きファンを取り付けることが推奨されます。

フィルタ付きファンを取り付ける場合、ドライブ構成が必要とする冷却風を妨げないように注意してください。全体の冷却用必要空気流量は、それぞれのコンポーネントの合計から得られます (「Technical data (技術仕様) (ページ 203)」を参照)。

注記

フィルタ付きファンで必要冷却空気流量を得られない場合、コンポーネントを定格出力で使用することはできません。定期的にフィルタ付きファンのフィルタの汚れを点検し、必要に応じて清掃してください。

4.4.7 技術仕様

表 4-22 外部空冷式アクティブラインモジュールの技術仕様、パート 1

外部空冷式	6SL3131-	7TE21-6AA.	7TE23-6AA.	7TE25-5AA.	7TE25-5AA3 + アクティブインターフェースモジュール
定格電力	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**
力行運転 [1]					
定格電力 S1 使用の形式	kW (P_n)	16	36	55	55
力行電力 S6 使用の形式 (40 %)	kW (P_{S6})	21	47	71	71
ピーク力行電力	kW (P_{max})	35	70	91	110
回生運転					
連続回生電力	kW	16	36	55	55
ピーク回生電力	kW	35	70	91	110
供給電圧					
電源電圧	V_{ACrms}	3 AC 380 … 480 ± 10 % (15 % < 1 min)			
電源周波数	Hz	47 … 63 Hz			
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)			
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720			
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %			
不足電圧トリップ [2]	V_{DC}	360 ± 2 %			

外部空冷式	6SL3131-	7TE21-6AA.	7TE23-6AA.	7TE25-5AA.	7TE25-5AA3 +アクティブインターフェースモジュール
定格電力	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**
入力電流					
定格入力電流:					
AC 400 V 時	A_{AC}	25	55	84	84
入力電流:					
AC 380 V / AC 480 V 時	A_{AC}	26 / 21	58 /46	88 / 70	88 /70
AC 400 V 時；S6 使用の形式	A_{AC}	32	71	108	108
(40 %)	A_{AC}	54	107	139	168
AC 400 V 時；ピーク電流					
DC リンク電流					
定格 DC リンク電流:					
600 V DC 時	A_{DC}	27	60	92	92
510 V DC / 720 V DC 時	A_{DC}	27 / 22.2	60 / 50	92 / 76.4	92 / 76.4
DC リンク電流：					
600 V DC 時；S6 使用の形式	A_{DC}	35	79	121	121
(40 %)	A_{DC}	59	117	152	176
600 V DC 時；ピーク電流					
電流容量					
DC リンクバスバー	A_{DC}	100	200	200	200
24 V DC バスバー	A_{DC}	20	20	20	20
制御回路消費電流					
24 V DC 時	A_{DC}	0.95	1.5	1.9	1.9
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」参照)	W	282.8	666	945.6	945.6
DC リンク静電容量					
アクティブラインモジュール	µF	705	1410	1880	1880
ドライブ構成、最大	µF	20000	20000	20000	20000
力率	cos φ	1	1	1	1
サーキットブレーカ (IEC 60947 および UL)		「ヒューズおよびサーキットブレーカを使用した過電流保護 (ページ 62)」を参照してください。			

外部空冷式	6SL3131-	7TE21-6AA.	7TE23-6AA.	7TE25-5AA.	7TE25-5AA3 + アクティブインターフェースモジュール
定格電力	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**
最大総ケーブル長 [3]		「組み合わせオプション、AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」を参照			
音圧レベル	dB(A)	< 60	< 65	< 60	< 60
冷却用必要空気流量	m^3/h	56	112	160	160
最大許容ヒートシンク温度	°C	85	90	88	88
換気用クリアランス 上 / 下	mm	≥ 80			
定格データの定格電圧 3 AC 380 V					
重量	kg	8.78	14.0	20.5	20.5

[1] 指定された定格電力は、380 V ... 480 V の電源電圧範囲に適用されます。

[2] 400 V 電源系統のデフォルト値；不足電圧トリップのスレッシホールドは、パラメータ設定される定格電圧に調整されます

[3] 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル、EMC 指令適合フィルタからラインモジュールまでの主電源ケーブル

表 4-23　外部空冷式アクティブラインモジュールの技術仕様、パート 2

外部空冷式	6SL3131-	7TE28-0AA.	7TE31-2AA.
定格電力	**kW**	**80**	**120**
力行運転 [1]			
定格電力 S1 使用の形式	kW (P_n)	80	120
力行電力 S6 使用の形式 (40 %)	kW (P_{S6})	106	145
ピーク力行電力	kW (P_{max})	131	175
回生運転			
連続回生電力	kW	80	120
ピーク回生電力	kW	131	175
供給電圧			
電源電圧	V_{ACrms}	3 AC 380 … 480 ±10 % (- 15 % < 1 min)	
電源周波数	Hz	47 … 63 Hz	
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)	

外部空冷式	6SL3131-	7TE28-0AA.	7TE31-2AA.
定格電力	**kW**	**80**	**120**
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720	
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %	
不足電圧トリップ [2]	V_{DC}	360 ± 2 %	
入力電流			
定格入力電流			
AC 400 V 時	A_{AC}	122	182
入力電流			
AC 380 V / AC 480 V 時	A_{AC}	128 / 102	192 / 152
AC 400 V 時；S6 使用の形式 (40 %)	A_{AC}	161	220
AC 400 V 時；ピーク電流	A_{AC}	200	267
DC リンク電流			
定格 DC リンク電流			
600 V DC 時	A_{DC}	134	200
510 V DC / 720 V DC 時	A_{DC}	134 / 111	200 / 167
DC リンク電流:			
600 V DC 時；S6 使用の形式 (40 %)	A_{DC}	176	244
600 V DC 時；ピーク電流	A_{DC}	218	292
電流容量			
DC リンクバスバー	A_{DC}	200	200
24 V バスバー	A_{DC}	20	20
制御回路消費電流			
24 V DC 時	A_{DC}	1.4	1.8
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」参照)	W	1383.6	2243.2
DC リンク静電容量			
アクティブラインモジュール	µF	2820	3995
ドライブ構成、最大	µF	20000	20000
力率	cos φ	1	1
サーキットブレーカ (IEC 60947 および UL)		「ヒューズおよびサーキットブレーカを使用した過電流保護 (ページ 62)」を参照してください。	
最大総ケーブル長 [3]		「組み合わせオプション、AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」を参照	
音圧レベル	dB(A)	< 73	< 73

外部空冷式	6SL3131-	7TE28-0AA.	7TE31-2AA.
定格電力	kW	80	120
冷却用必要空気流量	m^3/h	520	520
最大許容ヒートシンク温度		73	83
換気用クリアランス 上 / 下 外付けファンの前面	 mm mm	 ≥ 80 ≥ 50	
定格データの定格電圧 3 AC 380 V			
重量	kg	27.66	30.74

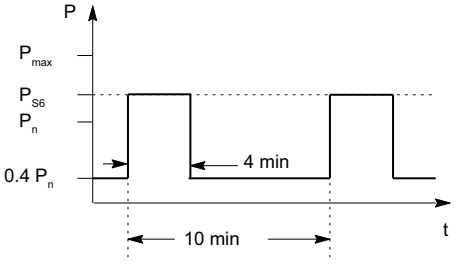
1) 指定された定格電力は、380 V ... 480 V の電源電圧範囲に適用されます。

2) 400 V 電源系統のデフォルト値；不足電圧トリップのスレッシホールドは、パラメータ設定される定格電圧に調整されます

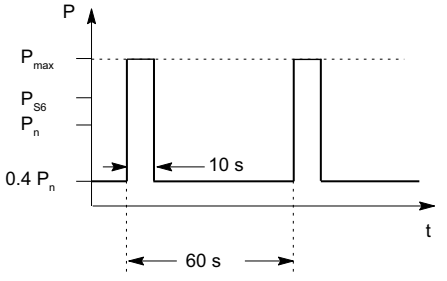
3) 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル、EMC 指令適合フィルタからラインモジュールまでの主電源ケーブル

4.4.7.1 特性

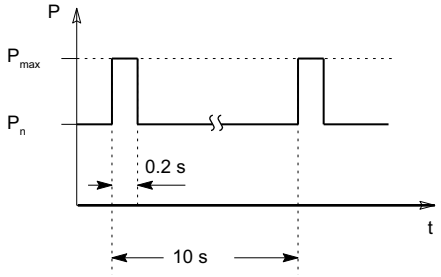
アクティブラインモジュールの定格使用サイクル



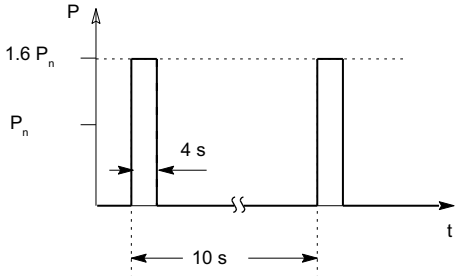
初期負荷がある場合の S6 での使用サイクル



初期負荷がある場合の S6 でのピーク電力負荷サイクル



初期負荷がある場合のピーク電力負荷サイクル



初期負荷がない場合のピーク電力負荷の使用サイクル

図 4-23　アクティブラインモジュールの定格使用サイクル (**例外**:アクティブインターフェースモジュールを使用した 55 kW アクティブラインモジュールには適用不可)

アクティブインター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の定格使用サイクル

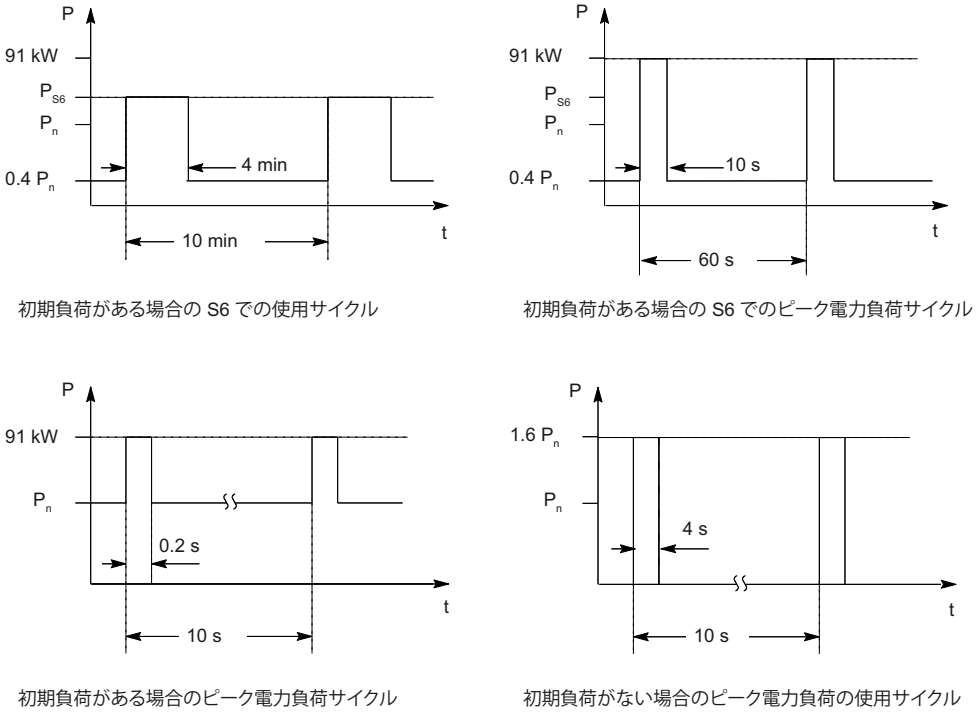


図 4-24　アクティブインターフェースモジュールを使用した 55 kW アクティブラインモジュールの負荷サイクル

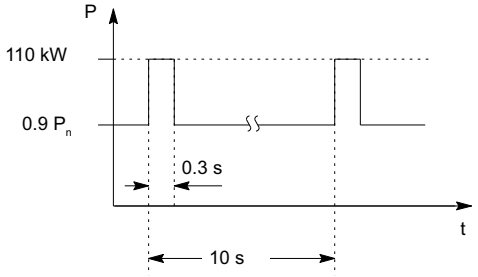


図 4-25　アクティブインターフェースモジュールを使用した 55 kW アクティブラインモジュールの初期負荷でのピーク負荷サイクル

4.5 コールドプレート冷却式アクティブラインモジュール

4.5.1 説明

アクティブラインモジュールは, 接続されたモータモジュールに給電する 3 相電源電圧から DC リンクに一定で制御された DC リンク電圧を生成します。

これにより, 電源系統の変動に影響されなくなります。

モータの制動時, アクティブラインモジュールはエネルギーを電源に回生します。このモジュールの電源回生機能は, パラメータ設定により無効化することができます。

DC リンクは電源電圧が印加されるとすぐに予備充電を開始し, 相の接続順番に依存しません。モジュールがイネーブルされた後, DC リンクに負荷を適用できます。

システムを電源から電気的に絶縁する必要がある場合, ラインコンタクタを電源側に取り付けることができます。

アクティブラインモジュールは, TN, IT および TT 電源系統に直接接続できます。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。

4.5.2 インターフェースの説明

4.5.2.1 概要

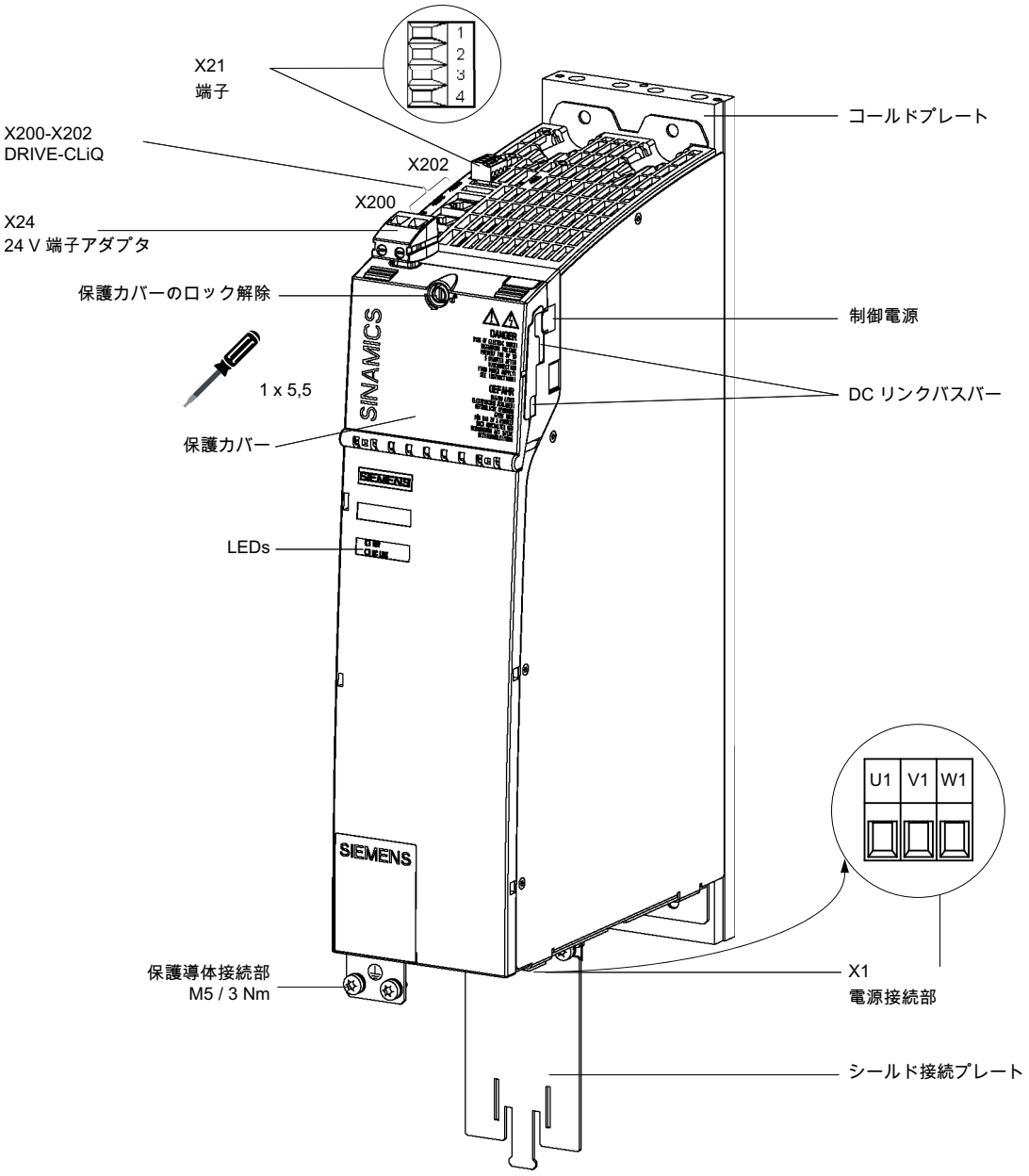


図 4-26　インターフェースの概要、コールドプレート方式アクティブラインモジュール(例:16 kW)

4.5.2.2 X1 電源接続部

表 4-24 X1:アクティブラインモジュール 16 kW 用の電源接続部

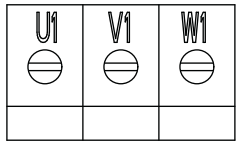
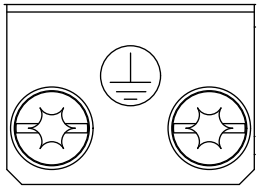
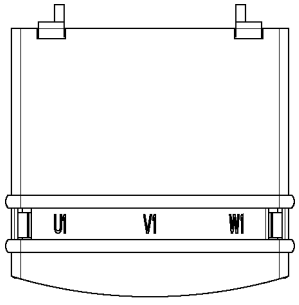
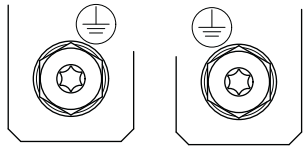
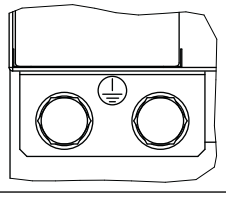
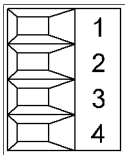
	端子	技術仕様
	U1	タイプ:ネジ端子 6 (ページ 779)
	V1	
	W1	
	保護導体接続部	メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)[1]
[1] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

表 4-25 X1:アクティブラインモジュール 36 kW - 120 kW 用の電源接続部

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧： 380 - 480 V 3 AC、50/60 Hz **36 kW**：ネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1] **55 kW、80 kW および 120 kW**：ネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1]
	V1	
	W1	
	保護導体接続部	**36 kW および 55 kW**：メネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1]
		**80 kW および 120 kW**：メネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1]
[1] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

4.5.2.3 X21 EP 端子

表 4-26 X21 EP 端子 / 温度センサ

	端子	名称	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ 1):KTY84-130 2) / Pt1000 2) / PTC 2) / NC 接点付きバイメタリックスイッチ 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、温度入力はアクティブインターフェースモジュールセンサ (NC 接点付きバイメタリックスイッチ) に接続する必要があります。
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルスイネーブル)	電圧:24 V DC (20.4 ... 28.8 V) 電流消費、代表値:4 mA、24 V 時 絶縁入力
	4	EP M (パルスイネーブル)	
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

1) 温度センサタイプと温度出力は、パラメータで選択できます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。

2) 温度は検出されますが、アクティブラインモジュールでは評価されません。

端子 X21.1 および X21.2

アクティブインターフェースモジュール使用時、その温度出力は、端子 X21.1 および X21.2 に接続されなければなりません。

端子 X21.3 および X21.4

運転する際は、電圧 24 V DC を端子 X21.3 に、接地を端子 X21.4 に接続しなければなりません。

電源が遮断されると、パルスブロックが有効になります。結果として、電源回生が無効化され、バイパスリレーが開放されます。EP 端子が消磁化される時にラインモジュールが電源から遮断されていない場合 (例えばラインコンタクタが取り付けられないため)、DC リンクは充電されたままです。



⚠ 警告

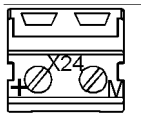
温度センサの電圧フラッシュオーバー時の感電

信号制御回路での電圧フラッシュオーバーは、温度センサでの安全な電気的絶縁がないモータで発生する場合があります。

- 安全な電気絶縁に関する指定を遵守する温度センサを使用してください。
- 安全な電気的絶縁が保証できない場合 (例：リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール SME120 または SME125 または TM120 増設 I/O モジュールを使用してください。

4.5.2.4 X24 24 V 端子アダプタ

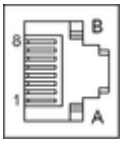
表 4-27 X24:24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	24 V DC 電源電圧
	M	接地	制御回路接地
タイプ:ネジ端子 5 (ページ 779)			

24 V 端子アダプタは、納入範囲に含まれています。

4.5.2.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース

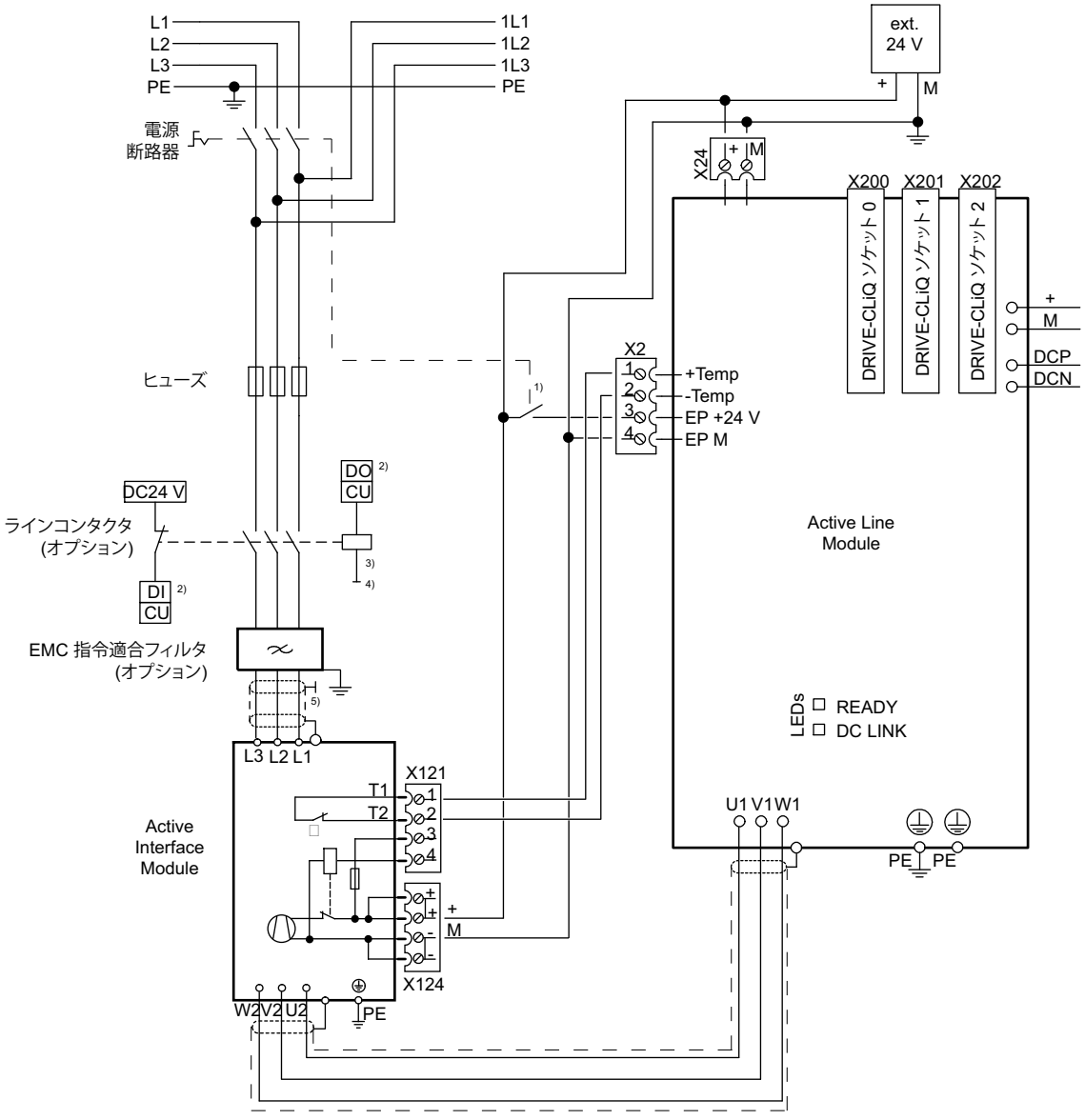
表 4-28 X200-X202:DRIVE-CLiQ インターフェース

	PIN	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用不可	-
	5	予備、使用不可	-
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用不可	-
	8	予備、使用不可	-
	A	+(24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路接地

DRIVE-CLiQ インターフェースのブランキングカバーは、納入範囲に含まれています。

ブランキングカバー (50 個)手配形式:6SL3066-4CA00-0AA0

4.5.3 接続例



1) 遅延釈放形接点 t >10 ms

2) DI/DO、コントロールユニットにより制御

3) ラインコンタクタの下流での追加負荷は許可されません

4) DO の電流容量を遵守する必要があります；出力カプラーの使用が必要になる場合があります。

5) EMC 指令に適合した設置ガイドラインに従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスバーを経由した接点

図 4-27 接続例:コールドプレート冷却式アクティブラインモジュール

注記

VSM 10 電圧検出モジュールを使用する場合、接点の開放を省略することができます。

4.5.4 LED の意味

表 4-29 アクティブラインモジュールの LED の意味

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
オフ	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	–
緑色	--[1)]	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が確立されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が確立されています。 DC リンク電圧が存在します。	–
	赤色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が確立されています。 許容範囲外の DC リンク電圧が存在します。	電源電圧を確認してください。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--[1)]	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。	故障を解決し、確認してください。
緑色/ 赤色 (0.5 Hz)	--[1)]	ファームウェアのダウンロード中です。	–

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
緑色/赤色 (2 Hz)	--[1)]	ファームウエアのダウンロードが完了しました。システムは POWER ON を待機しています。	POWER ON を実行してください。
緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色 (2 Hz)	--[1)]	LED を介したコンポーネント認証が有効です (p0124=1)。 **注記:** LED が緑色/オレンジ色に点滅するのか、赤色/オレンジ色に点滅するのかは、有効化中の LED の状態に依存します (パラメータの設定 p0124 を "1" に)。	–

1) "DC LINK" LED の状態に関係なく

4.5.5 外形寸法図

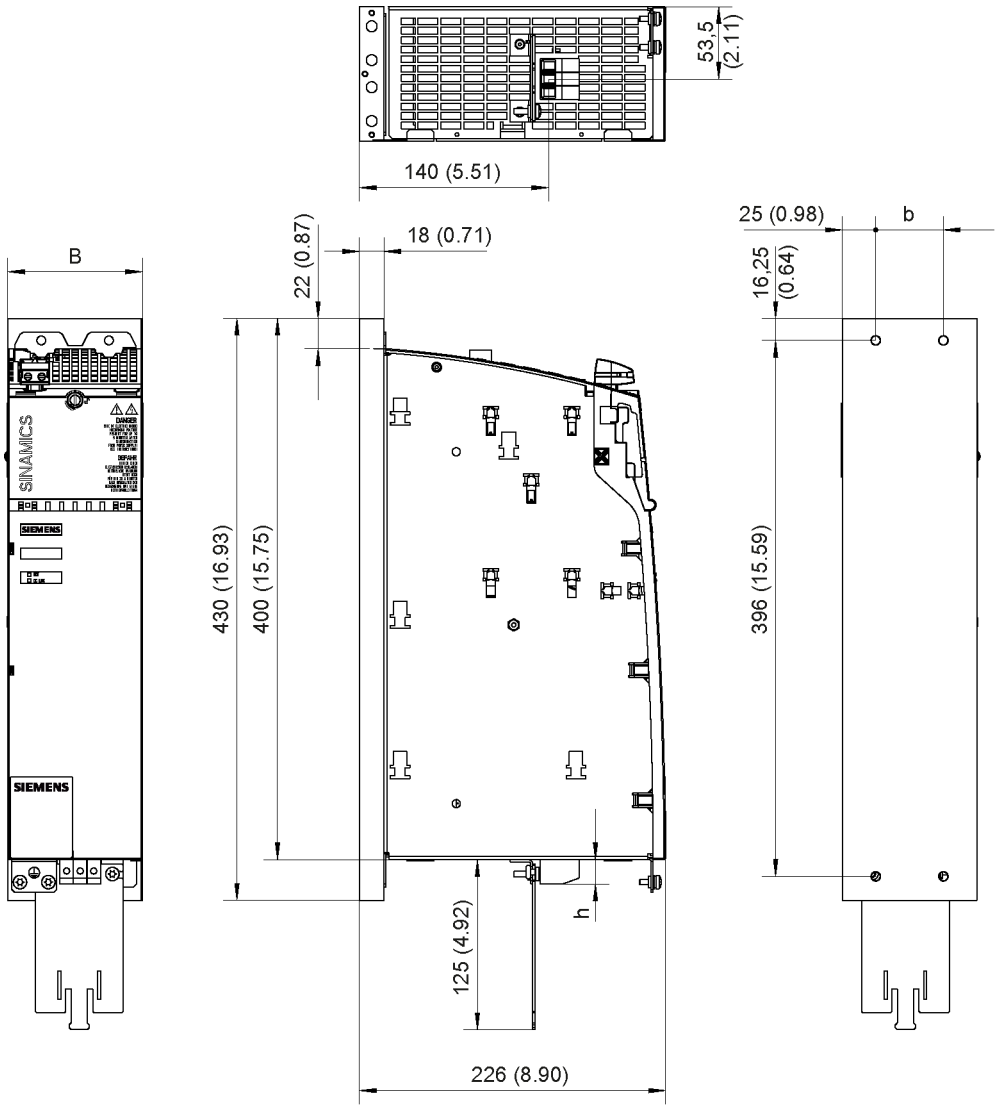


図 4-28 コールドプレート冷却式アクティブラインモジュール 16 kW の外形寸法図, 寸法は全て mm および (inch)

表 4-30 コールドプレート方式アクティブラインモジュール 16 kW の寸法

アクティブラインモジュール	手配形式	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	h [mm] (inch)
16 kW	6SL3136-7TE21-6AA.	100 (3.94)	50 (1.97)	18 (0.71)

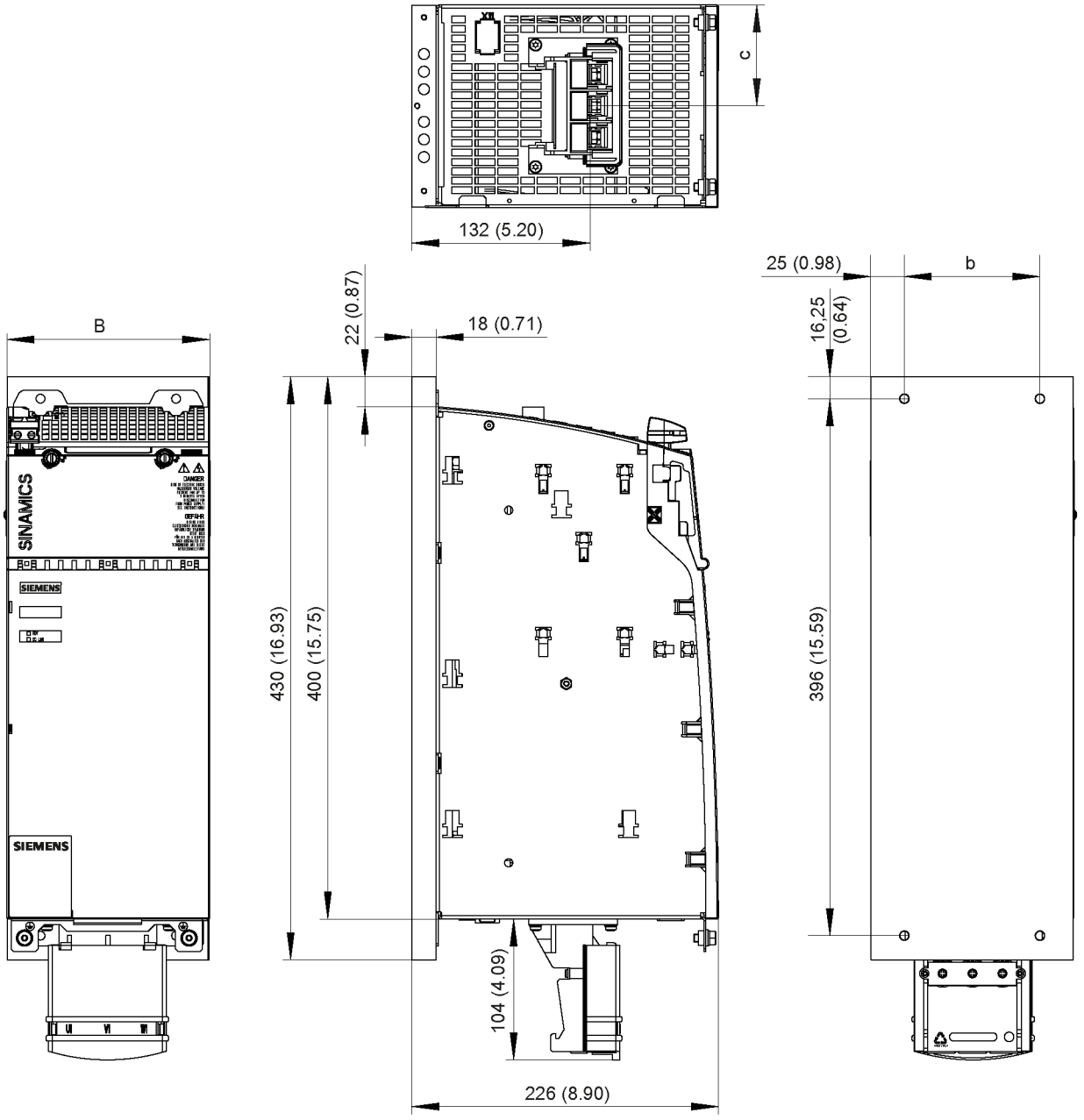


図 4-29　コールドプレート冷却式アクティブラインモジュール 36 kW, 55 kW, 80 kW および 120 kW の外形寸法図, データは全て mm および (inch)

表 4-31　コールドプレート方式アクティブラインモジュール 36 kW, 55 kW, 80 kW, および 120 kW の寸法

アクティブラインモジュール	手配形式	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)
36 kW	6SL3136-7TE23-6AA.	150 (5.91)	100 (3.94)	75 (2.95)
55 kW	6SL3136-7TE25-5AA.	200 (7.87)	150 (5.91)	100 (3.94)

アクティブラインモジュール	手配形式	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)
80 kW	6SL3136-7TE28-0AA.	300 (11.81)	250 (9.84)	150 (5.91)
120 kW	6SL3136-7TE31-2AA.	300 (11.81)	250 (9.84)	150 (5.91)

4.5.6 取り付け

ユーザ仕様のヒートシンクにコールドプレート冷却式ベーシックラインモジュールを取り付ける前に、以下の事項に注意してください：

- ヒートシンクの表面をチェックして、破損していないことを確認してください。
- 熱伝導を促進するために、熱伝導媒体を使用しなければなりません。このために、エンボスがある特殊な熱伝導ホイルを使用してください。各コールドプレート方式コンポーネントには、適切なサイズに切断された熱伝導ホイルが付属しています。熱伝導フォイルの位置は、注意して考慮する必要があります (図を参照：コールドプレート冷却式アクティブラインモジュールの外部ヒートシンクへの取り付け)。

注記

熱伝導ホイルを使用

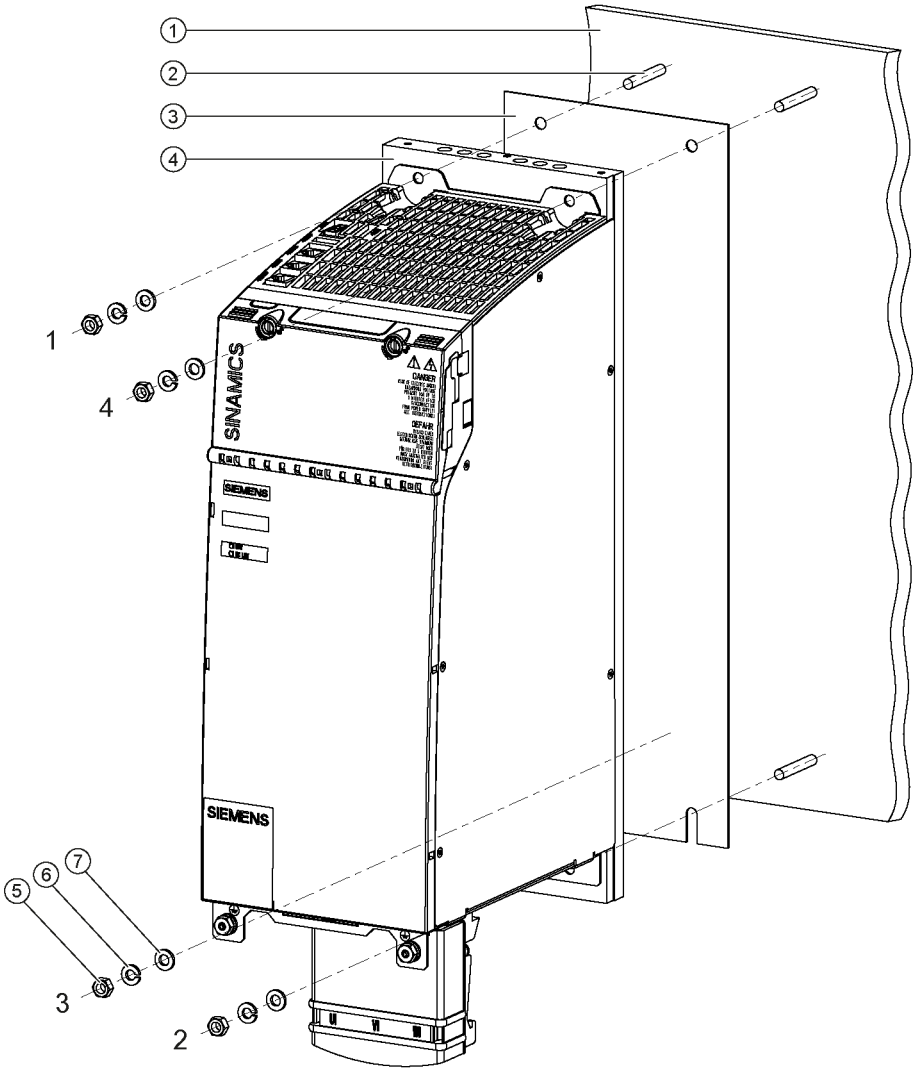
- コンポーネントの交換時に熱伝導ホイルも交換してください。
- シーメンスにより提供される熱伝導ホイルのみを使用して下さい。

表 4-32　熱伝導ホイルの一覧

	手配形式
熱伝導ホイル、100 mm	6SL3162-6FD00-0AA0
熱伝導ホイル、150 mm	6SL3162-6FF00-0AA0
熱伝導ホイル、200 mm	6SL3162-6FH00-0AA0
熱伝導ホイル、300 mm	6SL3162-6FM00-0AA0

注記

コンポーネントの取り付けには、M6 ネジおよび六角ナット / 止めネジ (ISO 7436-M6x40-14 H、特性クラス 8.8) の使用が推奨されます。



① 外部ヒートシンク (空気または液体)
② ネジ M6
③ 熱伝導ホイル
④ コールドプレート
⑤ M6 ナット
⑥ スプリングワッシャ
⑦ ワッシャ

図 4-30 コールドプレート冷却式アクティブラインモジュールの外部ヒートシンクへの取り付け (例:36 kW)

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手で締めてください。
   締め付けトルク:0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、指定された順番 1 - 4 でナットを締めてください。
   締め付けトルク:10 Nm (88.5 lbf in)

機械的制御盤の設計に関するサポート情報は、下記までお問い合わせください:

Siemens AG
Digital Factory, DF MC MF - WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Email:cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

ヒートシンクの特性

ヒートシンクの材質には、AlMgSi 0.5 を推奨します。
外部ヒートシンクの表面の粗さは Rz 16 以上です。ヒートシンクとコールドプレートの接触面の均一性は 0.2 mm としてください (高さ 450 mm および幅 300 mm の場合に適用)。

注記

機械メーカは、ヒートシンクの設計を機器のシステムの仕様に合わせることができます。ラインモジュールの記載されている定格データは、記載された一般条件下で、電力損失が外部ヒートシンクにより放出される場合にのみ得ることができます。

通知
不正な取り付けによるコールドプレートの破損 取り付け時に、ネジがコールドプレートを破損する場合があります。 ● コールドプレートを破損してはいけません。

4.5.7 技術仕様

表 4-33 コールドプレート冷却式アクティブラインモジュールの技術仕様

コールドプレート	6SL3136-7TE	21-6AA.	23-6AA.	25-5AA.	25-5AA3 + アクティブインターフェースモジュール	28-0AA.	31-2AA.
定格電力	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**	**80 (64)**[1]	**120 (84)**[1]
力行運転[2]							
定格出力 (S1)	kW (P_n)	16	36	55	55	80 (64)[1]	120 (84)[1]
力行電力	kW (P_{S6})	21	47	71	71	106 (85)[1]	145 (116)[1]
S6 使用の形式 (40 %)							
ピーク力行電力	kW (P_{max})	35	70	91	110	131	175
回生運転							
連続回生電力	kW	16	36	55	55	80 (64)[1]	120 (84)[1]
ピーク回生電力	kW	35	70	91	110	131	175
供給電圧							
電源電圧	V_{ACrms}	3 AC 380 … 480 ±10 % (- 15 % < 1 min)					
電源周波数	Hz	47 … 63					
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)					
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720					
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %					
不足電圧トリップ[3]	V_{DC}	360 ± 2 %					

コールドプレート	6SL3136-7TE	21-6AA.	23-6AA.	25-5AA.	25-5AA3 + アクティブインターフェースモジュール	28-0AA.	31-2AA.
入力電流							
定格入力電流:							
AC 400 V 時	A_{AC}	25	55	84	84	122 (98)[1]	182 (127)[1]
入力電流:							
AC 380 V 時	A_{AC}	26	58	88	88	128 (102)[1]	192 (134)[1]
AC 480 V 時	A_{AC}	21	46	70	70	102 (82)[1]	152 (106)[1]
AC 400 V 時；S6 使用の形式 (40 %)	A_{AC}	32	71	108	108	161 (129)[1]	220 (154)[1]
AC 400 V 時；ピーク電流	A_{AC}	54	107	139	168	200	267
DC リンク電流							
定格 DC リンク電流:							
600 V DC 時	A_{DC}	27	60	92	92	134 (107)[1]	200 (140)[1]
510 V DC / 720 V DC 時	A_{DC}	27 / 22.2	60 / 50	92 / 76.4	92 / 76.4	134 (107) / 111 (89)[1]	200 (140) / 167 (134)[1]
DC リンク電流：							
600 V DC 時；S6 (40 %)	A_{DC}	35	79	121	121	176 (141)[1]	244 (171)[1]
600 V DC 時；ピーク電流	A_{DC}	59	117	152	176	195	292
電流容量							
DC リンクバスバー	A_{DC}	100	200	200	200	200	200
24 V DC バスバー	A_{DC}	20	20	20	20	20	20
制御回路消費電流							
24 V DC 時	A_{DC}	0.85	1.05	1.15	1.15	1.4	1.8

コールドプレート	6SL3136-7TE	21-6AA.	23-6AA.	25-5AA.	25-5AA3 + アクティブインターフェースモジュール	28-0AA.	31-2AA.
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」参照)	W	280.4	655.2	927.6	927.6	1383.6	2243.2
DC リンク静電容量 アクティブラインモジュール ドライブ構成、最大	 µF µF	 710 20000	 1410 20000	 1880 20000	 1880 20000	 2820 20000	 3760 20000
力率	cos φ	1	1	1	1	1	1
サーキットブレーカ (IEC 60947 および UL)		「ヒューズおよびサーキットブレーカを使用した過電流保護 (ページ 62)」を参照してください。					
最大総ケーブル長 [4]		「組み合わせオプション、AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」を参照					
最大許容ヒートシンク温度	°C	70	73	83	83	75	80
換気用クリアランス 上 / 下	 mm	≥ 80					
重量	kg	6.1	10.3	14.4	14.4	20.3	20.4

[1] 外部ヒートシンクへの熱伝導により、ディレーティングが適用されなければなりません。パワーユニットのインターフェースでの温度が 40° C の場合、6SL3136-7TE28-0AA で 80 %、6SL3136-7TE31-2AA で 70 % のディレーティングが適用されます。

[2] 指定された定格電力は、380 V ... 480 V の電源電圧範囲に適用されます。

[3] 400 V 電源系統のデフォルト値；不足電圧トリップのスレッシホールドは、パラメータ設定される定格電圧に調整されます

[4] 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル、EMC 指令適合フィルタからラインモジュールまでの主電源ケーブル

注記

80 kW および 120 kW アクティブラインモジュールを備える新しいシステムは、出力低減を避けるために、120 kW 液冷式アクティブラインモジュールで設計することが理想的です。

4.5.7.1 特性

アクティブラインモジュールの定格使用サイクル

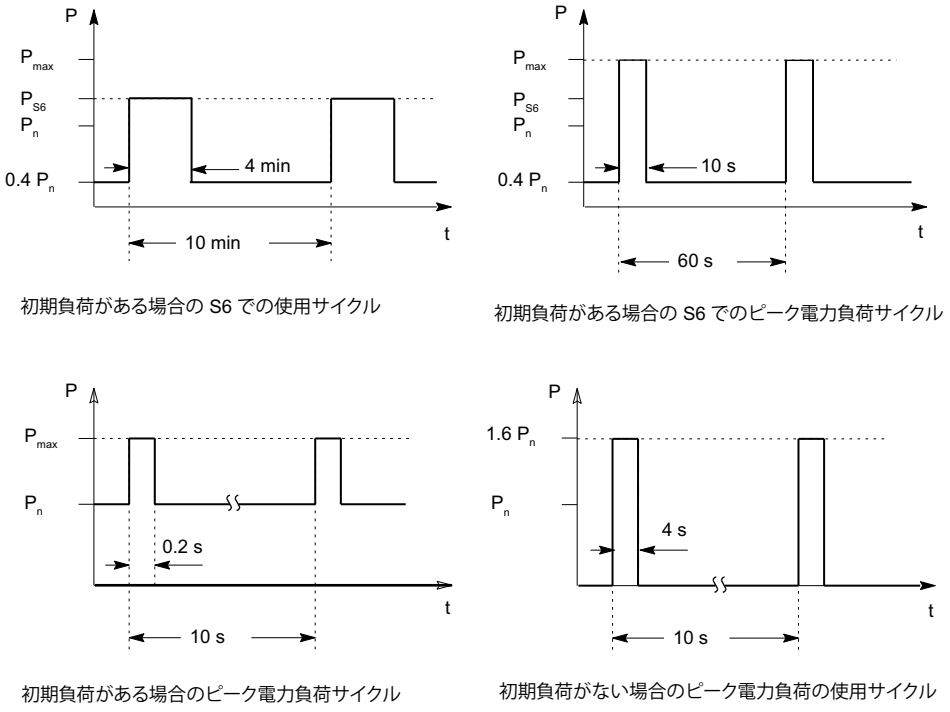
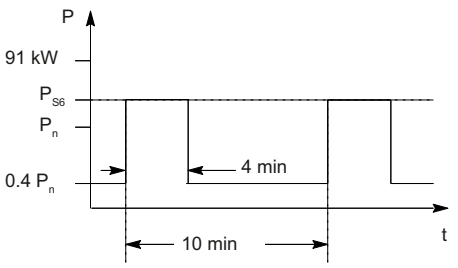
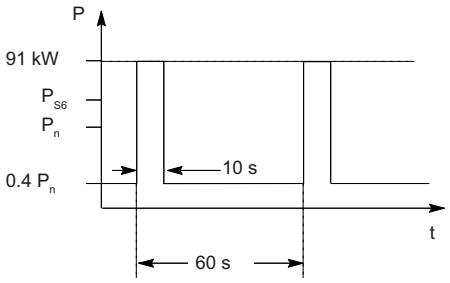


図 4-31 アクティブラインモジュールの定格使用サイクル (**例外**:アクティブインターフェースモジュールを使用した 55 kW アクティブラインモジュールには適用不可)

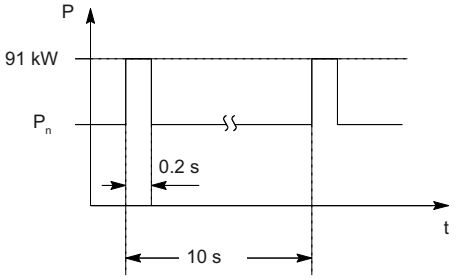
アクティブインターフェースモジュールを併用したアクティブラインモジュールの定格使用サイクル



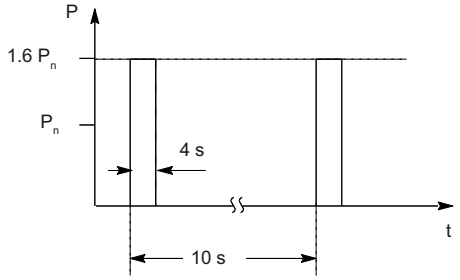
初期負荷がある場合の S6 での使用サイクル



初期負荷がある場合の S6 でのピーク電力負荷サイクル



初期負荷がある場合のピーク電力負荷サイクル



初期負荷がない場合のピーク電力負荷の使用サイクル

図 4-32　アクティブインターフェースモジュールを使用した 55 kW アクティブラインモジュールの負荷サイクル

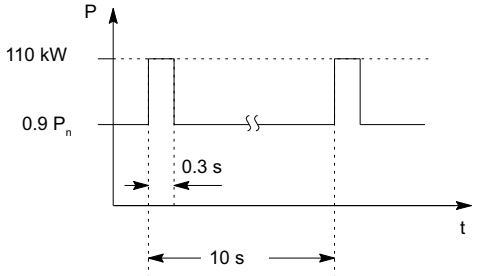


図 4-33　アクティブインターフェースモジュールを使用した 55 kW アクティブラインモジュールの初期負荷でのピーク負荷サイクル

4.6 液冷式アクティブラインモジュール

4.6.1 説明

アクティブラインモジュールは, 接続されたモータモジュールに給電する 3 相電源電圧から DC リンクに一定で制御された DC リンク電圧を生成します。

これにより, 電源系統の変動に影響されなくなります。

モータの制動時, アクティブラインモジュールはエネルギーを電源に回生します。このモジュールの電源回生機能は, パラメータ設定により無効化することができます。

DC リンクは電源電圧が印加されるとすぐに予備充電を開始し, 相の接続順番に依存しません。モジュールがイネーブルされた後, DC リンクに負荷を適用できます。

システムを電源から電気的に絶縁する必要がある場合, ラインコンタクタを電源側に取り付けることができます。

アクティブラインモジュールは, TN, IT および TT 電源系統に直接接続できます。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。

4.6.2 インターフェースの説明

4.6.2.1 概要

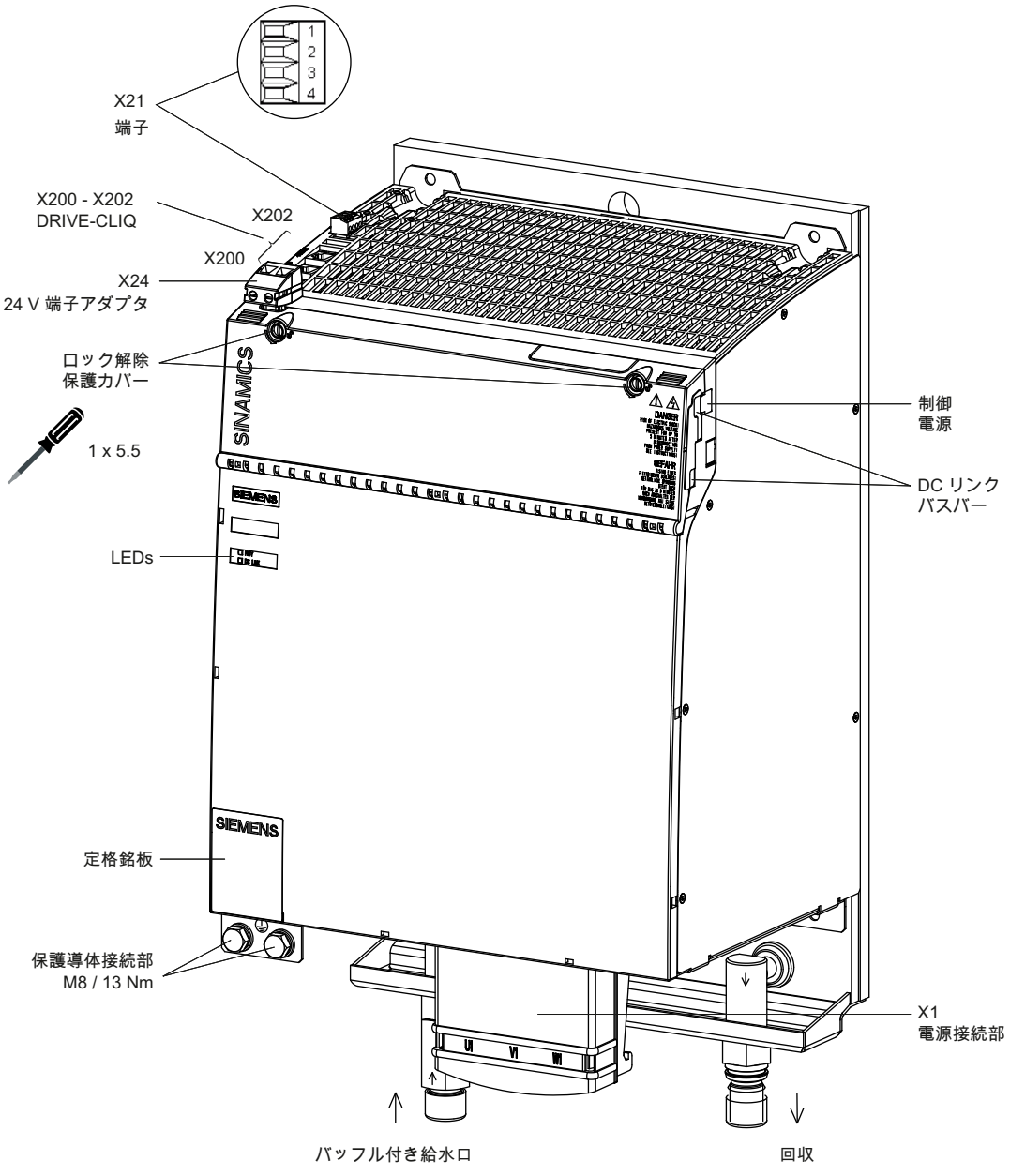
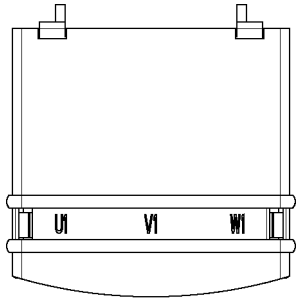
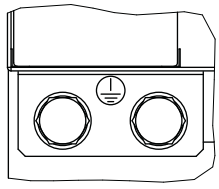


図 4-34　インターフェースの概要、液冷式アクティブラインモジュール(120 kW)

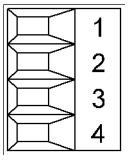
4.6.2.2 X1 電源接続部

表 4-34 X1 電源接続部

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧:
	V1	3 AC 380 V - 480 V、50 / 60 Hz
	W1	ネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1]
	保護導体接続部	メネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1]
[1] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

4.6.2.3 X21 EP 端子

表 4-35 X21 EP 端子 / 温度センサ

	端子	名称	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ [1]:KTY84-130[2] / Pt1000[2] / PTC[2] / NC 接点付きバイメタリックスイッチ 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、温度入力はアクティブインターフェースモジュールセンサ (NC 接点付きバイメタリックスイッチ) に接続する必要があります。
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルスイネーブル)	電圧:24 V DC (20.4 ... 28.8 V) 電流消費、代表値:4 mA、24 V 時 絶縁入力
	4	EP M (パルスイネーブル)	
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

[1] 温度センサタイプと温度出力は、パラメータで選択できます(『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。

[2] 温度は検出されますが、アクティブラインモジュールでは評価されません。

端子 X21.1 および X21.2

アクティブインターフェースモジュール使用時、その温度出力は、端子 X21.1 および X21.2 に接続されなければなりません。

端子 X21.3 および X21.4

運転する際は、電圧 24 V DC を端子 X21.3 に、接地を端子 X21.4 に接続しなければなりません。

電源が遮断されると、パルスブロックが有効になります。結果として、電源回生が無効化され、バイパスリレーが開放されます。EP 端子が消磁化される時にラインモジュールが電源から遮断されていない場合 (例えばラインコンタクタが取り付けられないため)、DC リンクは充電されたままです。



⚠ 警告

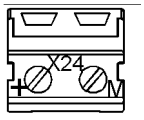
温度センサの電圧フラッシュオーバー時の感電

信号制御回路での電圧フラッシュオーバーは、温度センサでの安全な電気的絶縁がないモータで発生する場合があります。

- 安全な電気絶縁に関する指定を遵守する温度センサを使用してください。
- 安全な電気的絶縁が保証できない場合 (例：リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール SME120 または SME125 または TM120 増設 I/O モジュールを使用してください。

4.6.2.4 X24 24 V 端子アダプタ

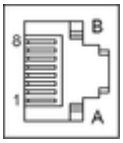
表 4-36 X24:24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	24 V DC 電源電圧
	M	接地	制御回路接地
タイプ:ネジ端子 5 (ページ 779)			

24 V 端子アダプタは、納入範囲に含まれています。

4.6.2.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース

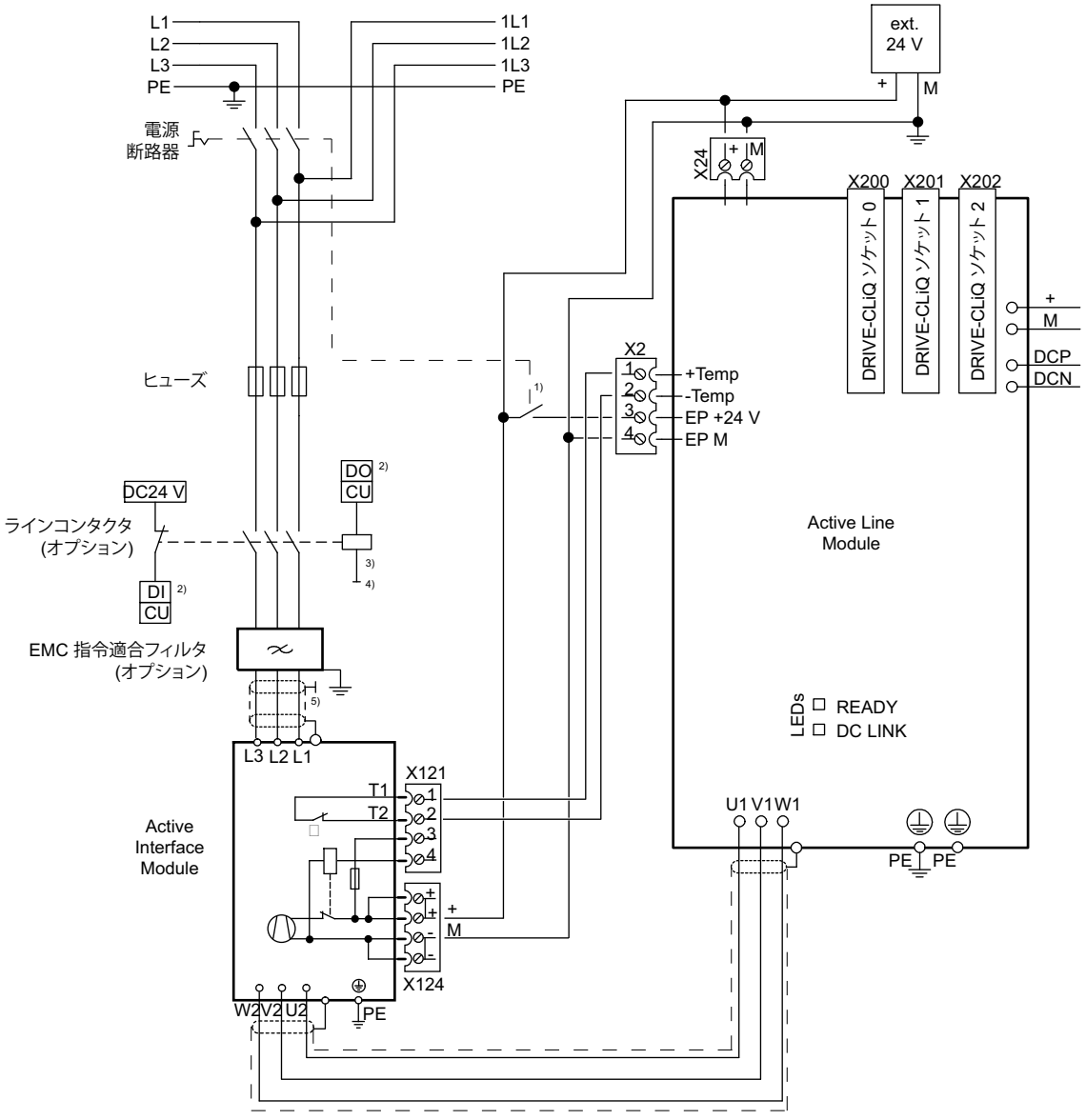
表 4-37 X200-X202:DRIVE-CLiQ インターフェース

	PIN	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用不可	-
	5	予備、使用不可	-
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用不可	-
	8	予備、使用不可	-
	A	+(24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路接地

DRIVE-CLiQ インターフェースのブランキングカバーは、納入範囲に含まれています。

ブランキングカバー (50 個)手配形式:6SL3066-4CA00-0AA0

4.6.3 接続例



1) 遅延釈放形接点 t >10 ms

2) DI/DO、コントロールユニットにより制御

3) ラインコンタクタの下流での追加負荷は許可されません

4) DO の電流容量を遵守する必要があります；出力カプラーの使用が必要になる場合があります。

5) EMC 指令に適合した設置ガイドラインに従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスバーを経由した接点

図 4-35 アクティブラインモジュールの接続例

注記

VSM 10 電圧検出モジュールを使用する場合、接点の開放を省略することができます。

4.6.4 LED の意味

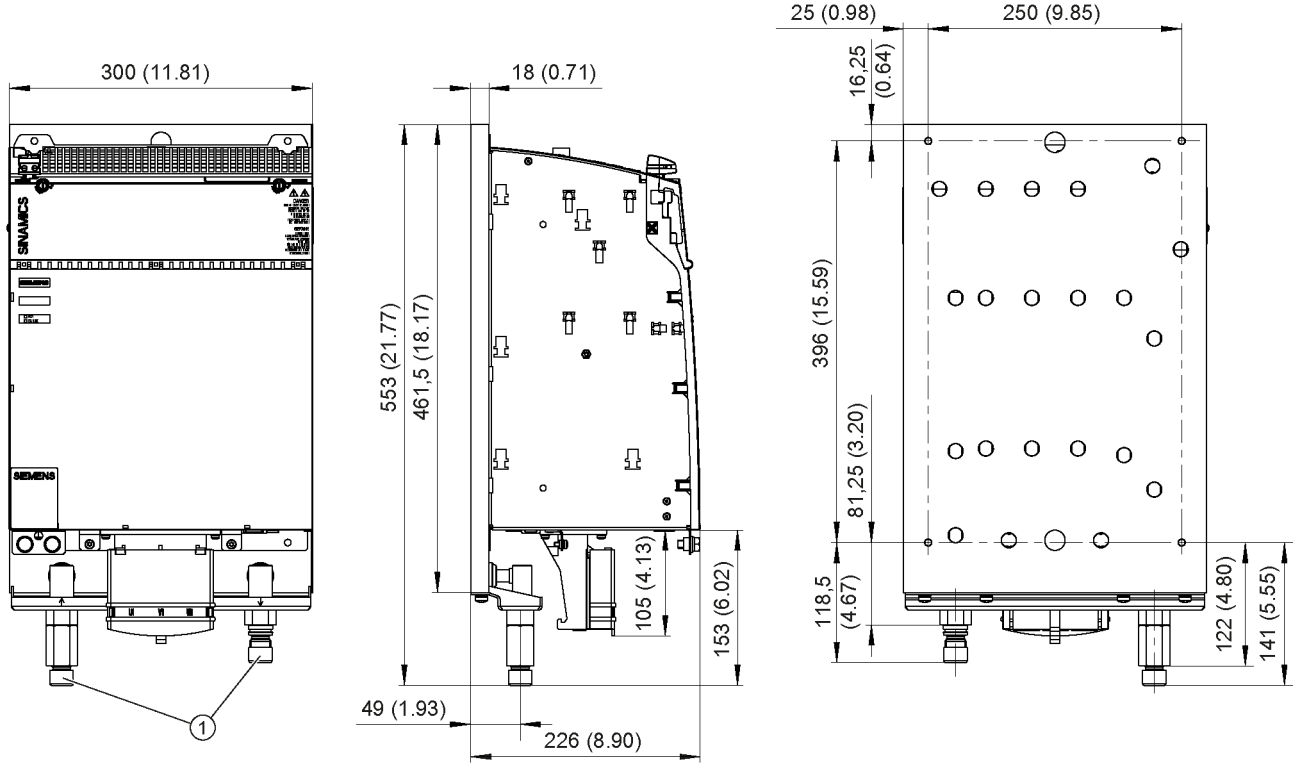
表 4-38 アクティブラインモジュールの LED の意味

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
オフ	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	–
緑色	--[1)]	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が確立されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が確立されています。 DC リンク電圧が存在します。	–
	赤色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が確立されています。 許容範囲外の DC リンク電圧が存在します。	電源電圧を確認してください。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--[1)]	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。	故障を解決し、確認してください。
緑色/ 赤色 (0.5 Hz)	--[1)]	ファームウェアのダウンロード中です。	–

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
緑色/赤色 (2 Hz)	--[1)]	ファームウエアのダウンロードが完了しました。システムは POWER ON を待機しています。	POWER ON を実行してください。
緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色 (2 Hz)	--[1)]	LED を介したコンポーネント認証が有効です (p0124=1)。 **注記:** LED が緑色/オレンジ色に点滅するのか、赤色/オレンジ色に点滅するのかは、有効化中の LED の状態に依存します (パラメータの設定 p0124 を "1" に)。	–

1) "DC LINK" LED の状態に関係なく

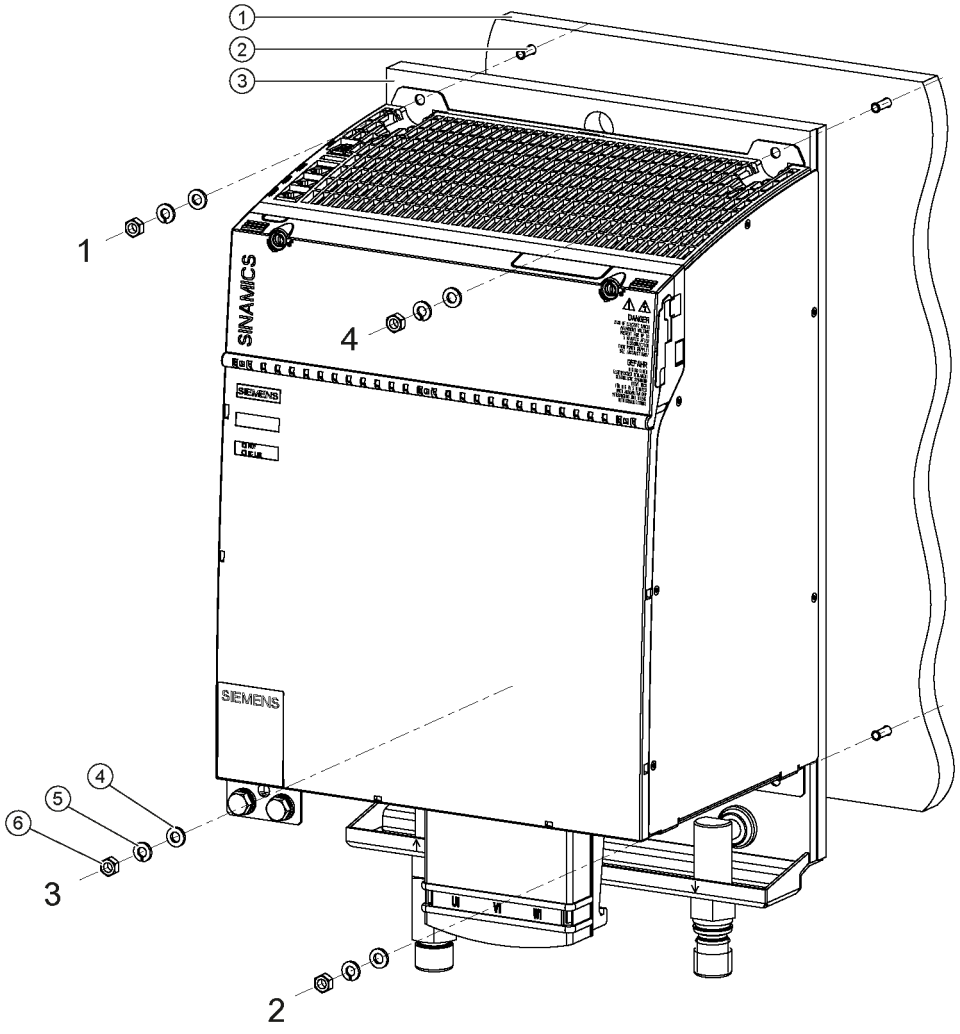
4.6.5 外形寸法図



① パイプネジ ISO 228 G ½ B

図 4-36 液冷式アクティブラインモジュール 120 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および(inch)

4.6.6 取り付け



① 取り付け面
② ネジ M6
③ ヒートシンク
④ ワッシャ
⑤ スプリングワッシャ
⑥ M6 ナット

図 4-37 液冷式アクティブラインモジュールの取り付け

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手で締めてください。
   締め付けトルク:0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、指定された順番 1 - 4 でナットを締めてください。
   締め付けトルク:10 Nm (88.5 lbf in)

取り付けには、M6 ネジおよび六角ナット / 止めネジ (ISO 7436-M6x40-14 H、特性クラス 8.8) の使用が推奨されます。

クーラント接続部は、コンポーネントの下側にあります。すべての接続要素にアクセス可能です。

- 水配管ネジタイプ:管用ネジ ISO 228 G ½ B。

機械的制御盤の設計に関するサポート情報は、下記までお問い合わせください:

Siemens AG
Digital Factory, DF MC MF - WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Email:cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

4.6.7 技術仕様

表 4-39 液冷式アクティブラインモジュールの技術仕様

液冷式		**6SL3135-7TE31-2AA3**
定格電力	**kW**	**120**
力行運転 [1)]		
定格電力 S1 使用の形式	kW (P_n)	120
力行電力 S6 使用の形式 (40 %)	kW (P_{S6})	145
ピーク力行電力	kW (P_{max})	175
回生運転		
連続回生電力	kW	120
ピーク回生電力	kW	175
供給電圧		
電源電圧	V_{ACrms}	3 AC 380 … 480 ±10 % (- 15 % < 1 min)
電源周波数	Hz	47 … 63
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)

液冷式		6SL3135-7TE31-2AA3
定格電力	**kW**	**120**
DC リンク電圧 過電圧トリップ 不足電圧トリップ 2)	V_{DC} V_{DC} V_{DC}	510 … 720 820 ± 2 % 360 ± 2 %
入力電流 定格入力電流: AC 400 V 時 入力電流 AC 380 V / AC 480 V 時 AC 400 V 時；S6 使用 (40%) AC 400 V 時；ピーク電流	 A_{AC} A_{AC} A_{AC} A_{AC}	 182 192 / 152 220 267
DC リンク電流 定格 DC リンク電流: 600 V DC 時 510 V DC / 720 V DC 時 DC リンク電流： 600 V DC 時；S6 使用の形式 (40 %) 600 V DC 時；ピーク電流	 A_{DC} A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 200 200 / 167 244 292
電流容量 DC リンクバスバー 24 V DC バスバー	 A_{DC} A_{DC}	 200 20
制御回路消費電流 24 V DC 時	A_{DC}	1.8
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」参照)	W	2243.2
DC リンク静電容量: アクティブラインモジュール ドライブ構成、最大	 µF µF	 3995 20000
力率	cos φ	1
サーキットブレーカ (IEC 60947 および UL)		「ヒューズおよびサーキットブレーカを使用した過電流保護 (ページ 62)」を参照してください。
最大総ケーブル長 3)		「組み合わせオプション、AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」参照

液冷式		6SL3135-7TE31-2AA3
定格電力	**kW**	**120**
水の場合の**定格流量** 70 kPa 圧力降下時 (他のクーラントの場合は、「冷却回路とクーラントの特性 (ページ 829)」を参照)	l/min	8
液量 内部	ml	100
最大クーラント温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ° C ° C	 45 50
最大許容ヒートシンク温度	°C	80
換気用クリアランス 上 / 下	 mm	 ≥ 80
重量	kg	23

1) 指定された定格電力は、380 V ... 480 V の電源電圧範囲に適用されます。

2) 400 V 電源系統のデフォルト値；不足電圧トリップのスレッシホールドは、パラメータ設定される定格電圧に調整されます

3) 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル、EMC 指令適合フィルタからラインモジュールまでの主電源ケーブル

4.6.7.1 特性

液冷式アクティブラインモジュールの定格使用サイクル

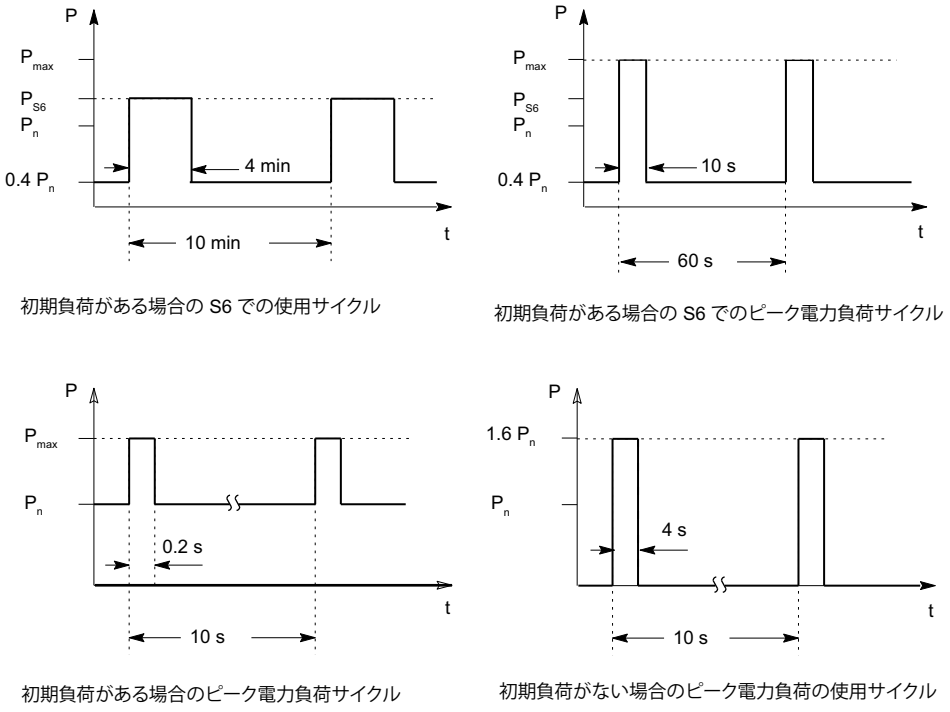


図 4-38　アクティブラインモジュールの定格使用サイクル

ディレーティング特性

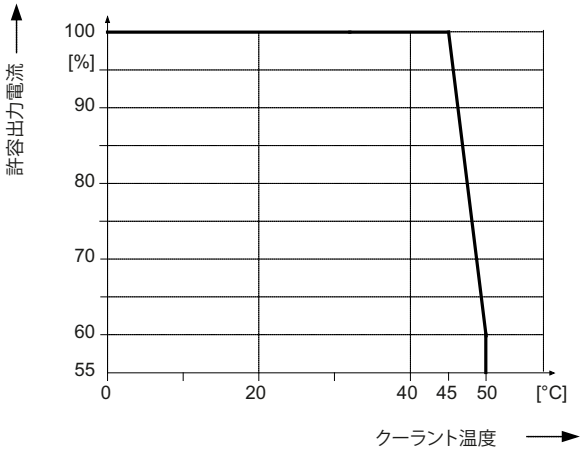


図 4-39　クーラント温度に対する出力電流

注記

周囲温度および設置場所の高度に対する出力電流のディレーティングに関する情報は,「システムデータ (ページ 55)」章を参照してください。

4.7 内部空冷式ベーシックラインモジュール

4.7.1 説明

ベーシックラインモジュールは、3 相電源電圧から、入力電源電圧を整流した値と一致する非制御の DC リンク電圧を生成し、この DC 電圧を DC リンクに供給します。1 台のベーシックラインモジュールは、DC リンク経由で 1 台以上のモータモジュールに電源を供給できます。

エネルギーを削減するために (例: 非常退避など)、20 kW および 40 kW のベーシックラインモジュールは、外部制動抵抗器を制御する機能を備えています。

100 kW ベーシックラインモジュールの場合、エネルギーを低下させるために外部ブレーキユニットが必要です。ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール (並列接続でも) または MASTERDRIVE ブレーキユニット (「100 kW ベーシックラインモジュールのブレーキユニット (ページ 548)」章を参照) が使用できます。

システムを電源から電気的に絶縁する必要がある場合、ラインコンタクタを電源側に取り付けることができます。

ベージックラインモジュールは、TN、IT および TT 系統での直接運転が適しています。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。

100 kW ベーシックラインモジュールは、基本妨害抑制機能を備えていますが、20 kW および 40 kW ベーシックラインモジュールには備わっていません。

定格容量に対する電源系統の短絡容量 (システム故障レベル) 比は ≧ 30 でなければなりません。

無線周波数妨害電圧カテゴリに関するデータ、および、実現可能な最大総ケーブル長「組み合わせオプション、AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」を参照。

注記

(一般) 低圧ネットワークへの接続

ベーシックラインモジュールは、産業環境用として設計されており、整流回路により電源側で高調波電流が発生します。

ベーシックラインモジュールが統合された機械装置を一般低圧電源 (網) に接続する場合、以下の条件では、あらかじめ管轄の電力会社からの許可が必要です:

- 導体あたりの機械装置の定格電流 ≤ 16 A。
- 装置の定格電流は、高調波電流に関する EN 61000-3-2 で規定された要求に適合していません。

4.7.2 インターフェースの説明

4.7.2.1 概要

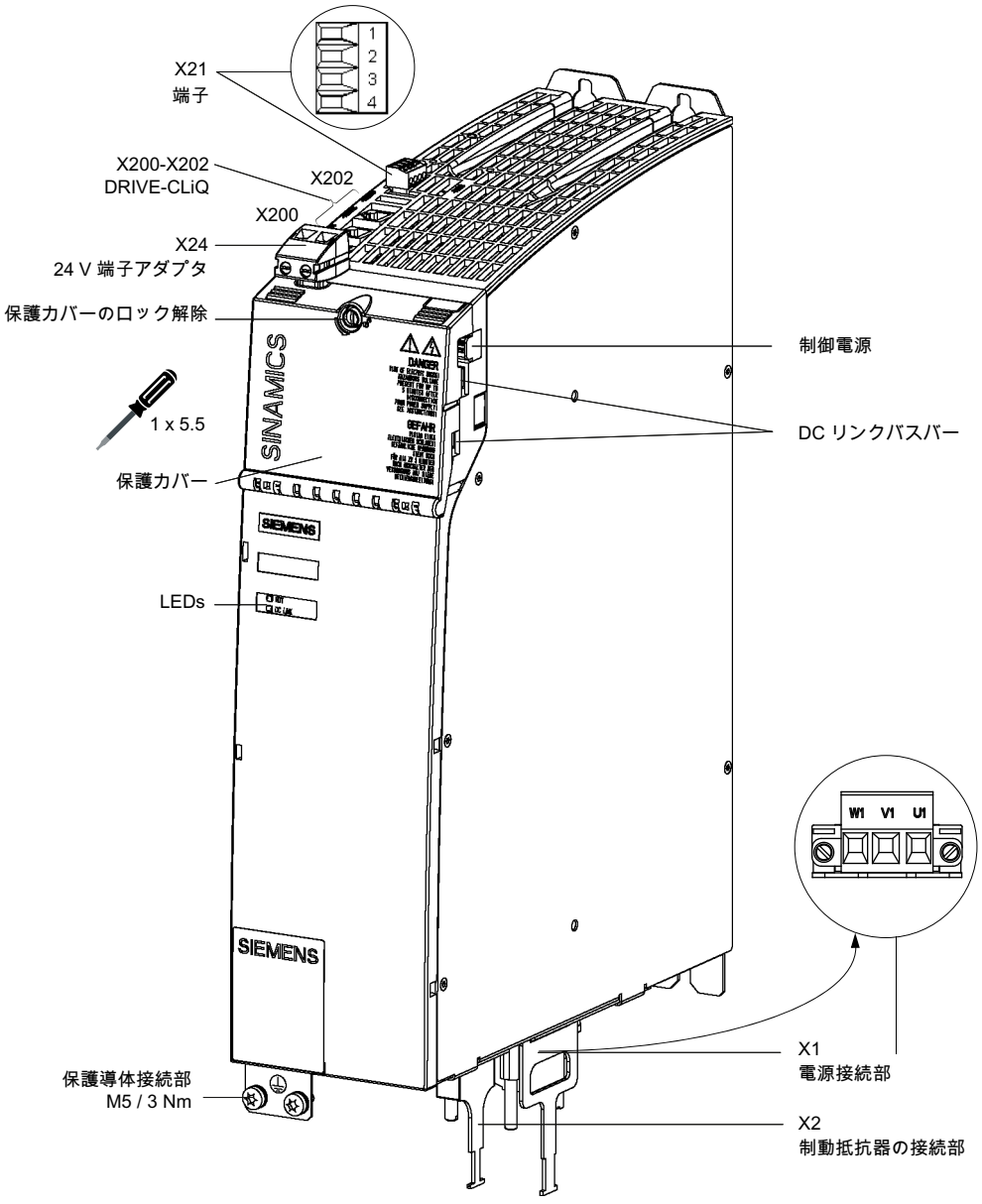


図 4-40 インターフェースの概要、内部空冷付きベーシックラインモジュール(例: 20 kW)

4.7.2.2 X1 電源接続部

表 4-40 X1:ベーシックラインモジュール 20 kW 用の電源接続部

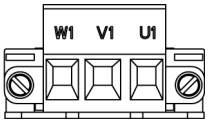
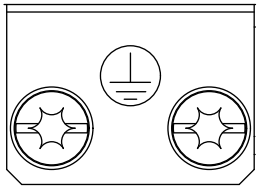
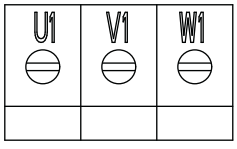
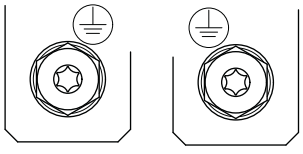
	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 3 AC 380 - 480 V、50 / 60 Hz タイプ:ネジ端子 7 (ページ 779)
	V1	
	W1	
	保護導体接続部	メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)[1)]
[1)] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

表 4-41 X1:ベーシックラインモジュール 40 kW 用の電源接続部

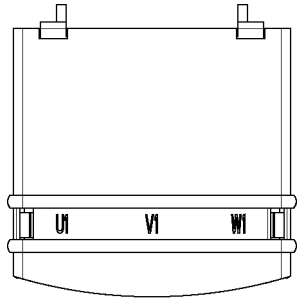
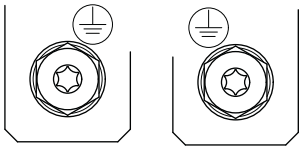
	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 3 AC 380 - 480 V、50 / 60 Hz 接続可能な最大断面積 50 mm² (AWG 1)、フェルール端子 締め付けトルク最小 6 Nm (53.1 lbf in)
	V1	
	W1	
	保護導体接続部	メネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1)]
[1)] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

注記

ベーシックラインモジュール 40 kW での保護等級 IPXXB への遵守

ベーシックラインモジュール 40 kW の EN 60529 に準拠した保護等級 IPXXB は、絶縁エンドスリーブ付きの断面積 > 25 mm² (AWG 4) の電力ケーブルを使用する場合にのみ満たされます。

表 4-42　X1:ベーシックラインモジュール 100 kW 用の電源接続部

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 3 AC 380 - 480 V、50 / 60 Hz タイプ:ネジ M8[1)] 最大許容電線サイズ：120 mm² (AWG 4/0) 締め付けトルク：13 Nm (115 lbf in)
	V1	
	W1	
	保護導体接続部	メネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1)]
[1)] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

4.7.2.3　X2 制動抵抗器の接続

表 4-43　X2:ベーシックラインモジュール 20 kW の制動抵抗器の接続

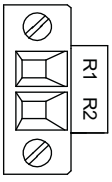
	端子	名称	技術仕様
	1	制動抵抗器接続部 R1	タイプ:ネジ端子 4 (ページ 779)
	2	制動抵抗器接続部 R2	

表 4-44　X2:ベーシックラインモジュール 40 kW の制動抵抗器の接続

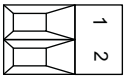
	端子	名称	技術仕様
	1	制動抵抗器接続部 R1	タイプ:ネジ端子 6 (ページ 779)
	2	制動抵抗器接続部 R2	

表 4-45　ベーシックラインモジュール 20 kW および 40 kW 用のサーマル接点付き制動抵抗器

制動抵抗器	R 単位 [Ω]	P_N 単位 [kW]	4 x P_N 単位 [kW]	P_{max} 単位 [kW]
6SE7018-0ES87-2DC0	80	1.25	5	7.5
6SE7021-6ES87-2DC0	40	2.5	10	15

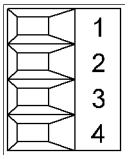
制動抵抗器	R 単位 [Ω]	P_N 単位 [kW]	4 x P_N 単位 [kW]	P_{max} 単位 [kW]
6SE7023-2ES87-2DC0	20	5	20	30
6SE7028-0ES87-2DC0[1]	8	12.5	50	75

[1] ベーシックラインモジュール 20 kW には適していません

制動抵抗器の詳細については、セクション「制動抵抗器 (ページ 579)」を参照。

4.7.2.4 X21 EP 端子

表 4-46 X21 EP 端子 / 温度センサ

	端子	名称	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ [1]:KTY84-130[2] / Pt1000[2] / PTC[2] / NC 接点付きバイメタリックスイッチ 20 kW および 40 kW のベーシックラインモジュールでは、制動抵抗器の温度センサ (NC 接点付きバイメタリックスイッチ) を温度入力に接続します。 温度入力の**応答スレッシホールド**: 動作範囲での制動抵抗器の温度 → 抵抗値 ≦ 100 Ω 制動抵抗器の過熱 → 抵抗値 > 100 Ω **故障応答**:アラームが出力され、制動抵抗器で過熱がまだ発生している場合、ベーシックラインモジュールは 1 分後に故障により無効にされます。 制動抵抗器を使用しない場合、端子 1 と 2 をジャンパして、過熱を無効にしてください。
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルスイネーブル)	電圧:24 V DC (20.4 ... 28.8 V) 電流消費、代表値:4 mA、24 V 時 絶縁入力
	4	EP M (パルスイネーブル)	
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

[1] 温度センサタイプと温度出力は、パラメータで選択できます(『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。

[2] 温度は検出されますが、ベーシックラインモジュールでは評価されません。

端子 X21.1 および X21.2

通知
温度スイッチが接続されていない場合の抵抗器の過熱 温度スイッチが接続されていない場合、これによって過熱が発生し、抵抗器が破損する可能性があります。 ● 温度スイッチを接続してください。

端子 X21.3 および X21.4

運転する際は、電圧 24 V DC を端子 X21.3 に、接地を端子 X21.4 に接続しなければなりません。

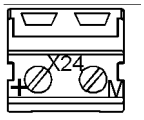
パルスブロックが有効化され、電源が接続解除される場合、バイパスリレーが開放されます。EP 端子が消磁化される時にラインモジュールが電源から遮断されていない場合 (例えばラインコンタクタが取り付けられないため)、DC リンクは充電されたままです。



⚠ 警告
温度センサの電圧フラッシュオーバー時の感電 信号制御回路での電圧フラッシュオーバーは、温度センサでの安全な電気的絶縁がないモータで発生する場合があります。 ● 安全な電気絶縁に関する指定を遵守する温度センサを使用してください。 ● 安全な電気的絶縁が保証できない場合 (例：リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール SME120 または SME125 または TM120 増設 I/O モジュールを使用してください。

4.7.2.5 X24 24 V 端子アダプタ

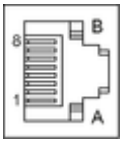
表 4-47 X24:24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	24 V DC 電源電圧
	M	接地	制御回路接地
タイプ:ネジ端子 5 (ページ 779)			

24 V 端子アダプタは、納入範囲に含まれています。

4.7.2.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース

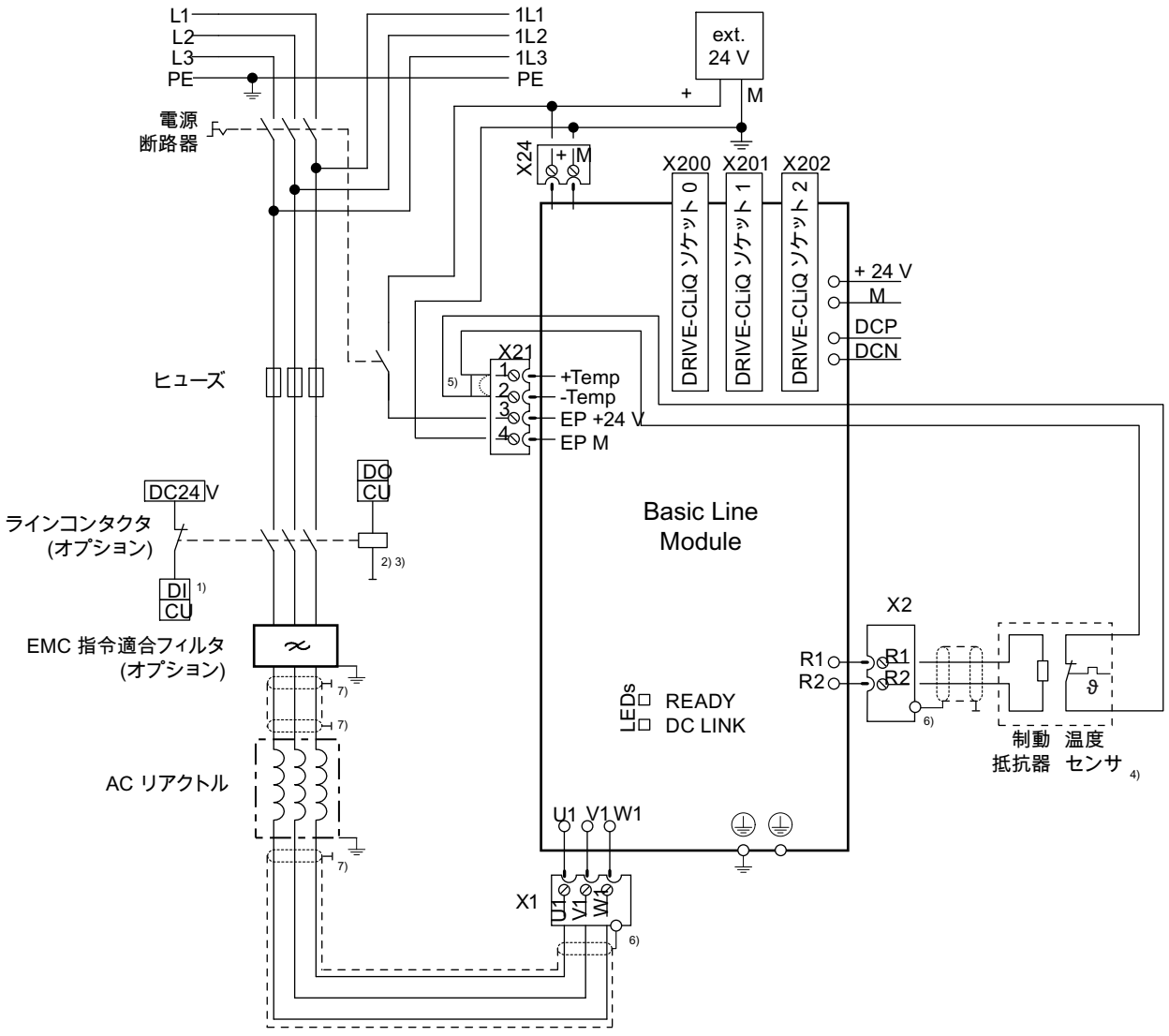
表 4-48 X200-X202:DRIVE-CLiQ インターフェース

	PIN	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用不可	-
	5	予備、使用不可	-
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用不可	-
	8	予備、使用不可	-
	A	+(24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路接地

DRIVE-CLiQ インターフェースのブランキングカバーは、納入範囲に含まれています。

ブランキングカバー (50 個)手配形式:6SL3066-4CA00-0AA0

4.7.3 接続例



1) DI/DO、コントロールユニットにより制御

2) ラインコンタクタの下流での追加負荷は許可されません

3) デジタル出力 (DO) の電流容量を遵守しなければなりません。出力カプラーの使用が必要になる場合があります。

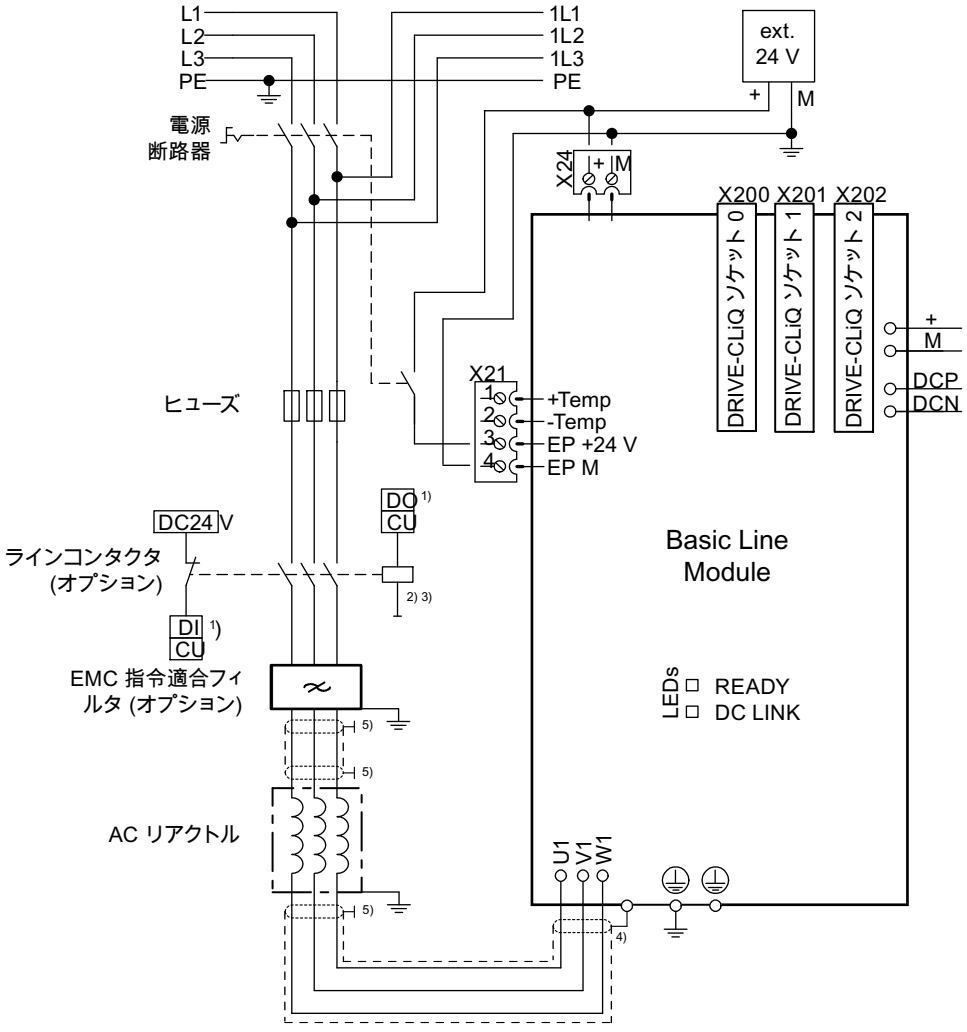
4) 配線付きバイメタルスイッチは、閉じた状態で抵抗値 100 Ω を超えてはいけません。

5) 制動抵抗器の温度監視を無効にするためのジャンパ

6) プラグコネクタ (20 kW) またはシールドプレート (40 kW) 経由の接点

7) EMC 指令に適合した設置ガイドラインに従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスバーを経由した接点

図 4-41 接続例:ベーシックラインモジュール (20 kW および 40 kW)



1) DI/DO、コントロールユニットにより制御

2) ラインコンタクタの下流での追加負荷は許可されません

3) デジタル出力 (DO) の電流容量を遵守しなければなりません。出力カプラーの使用が必要になる場合があります。

4) シールドプレート経由で接続

5) EMC 指令に適合した設置ガイドラインに従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスバーを経由した接点

図 4-42 接続例:ベーシックラインモジュール (100 kW)

4.7.4 LED の意味

表 4-49 ベーシックラインモジュールの LED の意味

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
オフ	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	–
緑色	--[1]	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が存在します。	–
	赤色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 許容範囲外の DC リンク電圧が存在します。	電源電圧を確認してください。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--[1]	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。	故障を解決し、確認してください。
緑色/ 赤色 (0.5 Hz)	--[1]	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色/赤色 (2 Hz)	--[1]	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 システムは POWER ON を待機しています。	POWER ON を実行してください。
緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色 (2 Hz)	--[1]	LED を介したコンポーネント認証が有効です (p0124=1)。 **注記:** LED が緑色/オレンジ色に点滅するのか、赤色/オレンジ色に点滅するのかは、有効化中の LED の状態に依存します (パラメータの設定 p0124 を "1" に)。	–

[1] "DC LINK" LED の状態に関係なく

4.7.5 外形寸法図

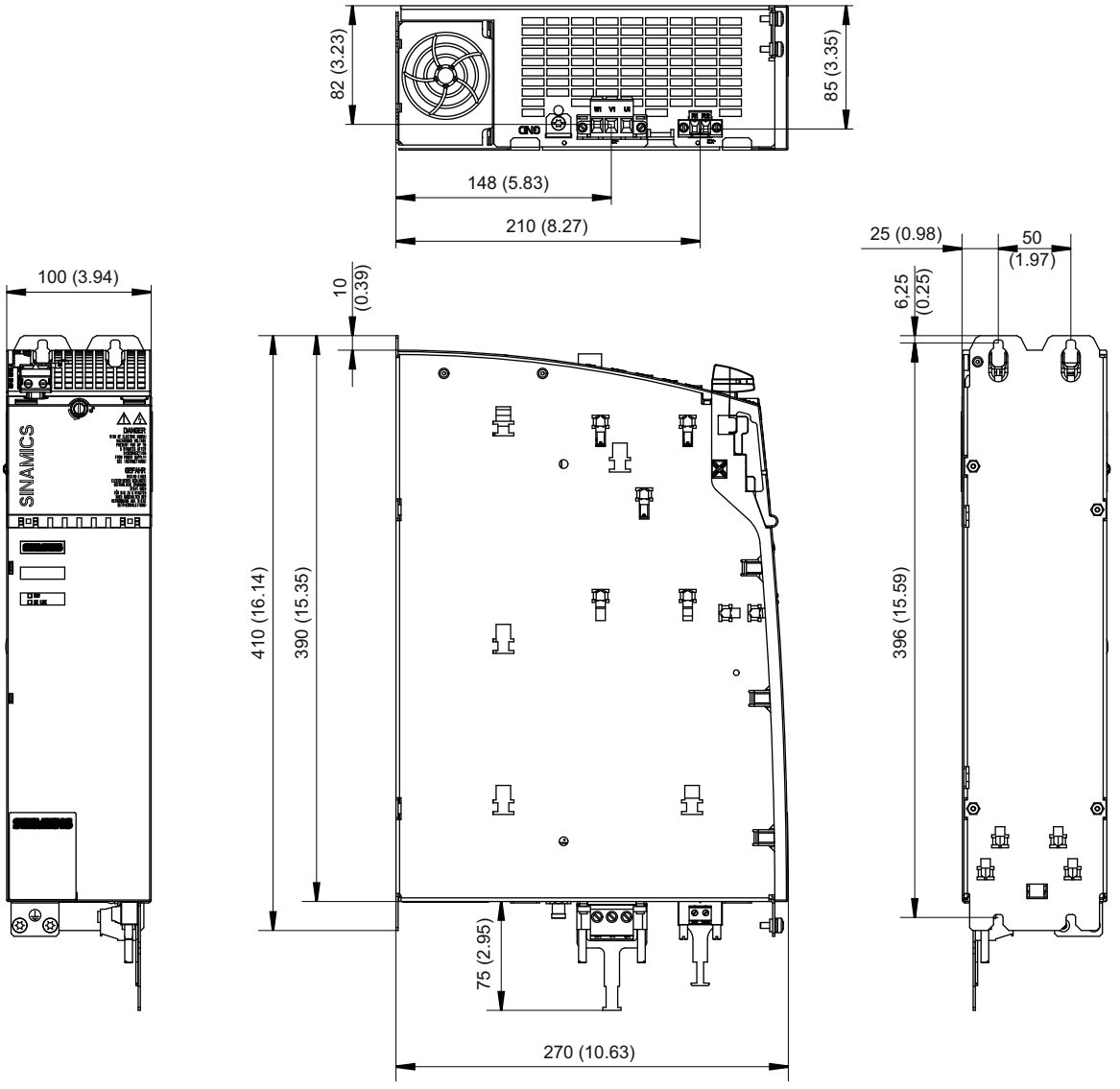


図 4-43　内部空冷式ベーシックラインモジュール 20 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

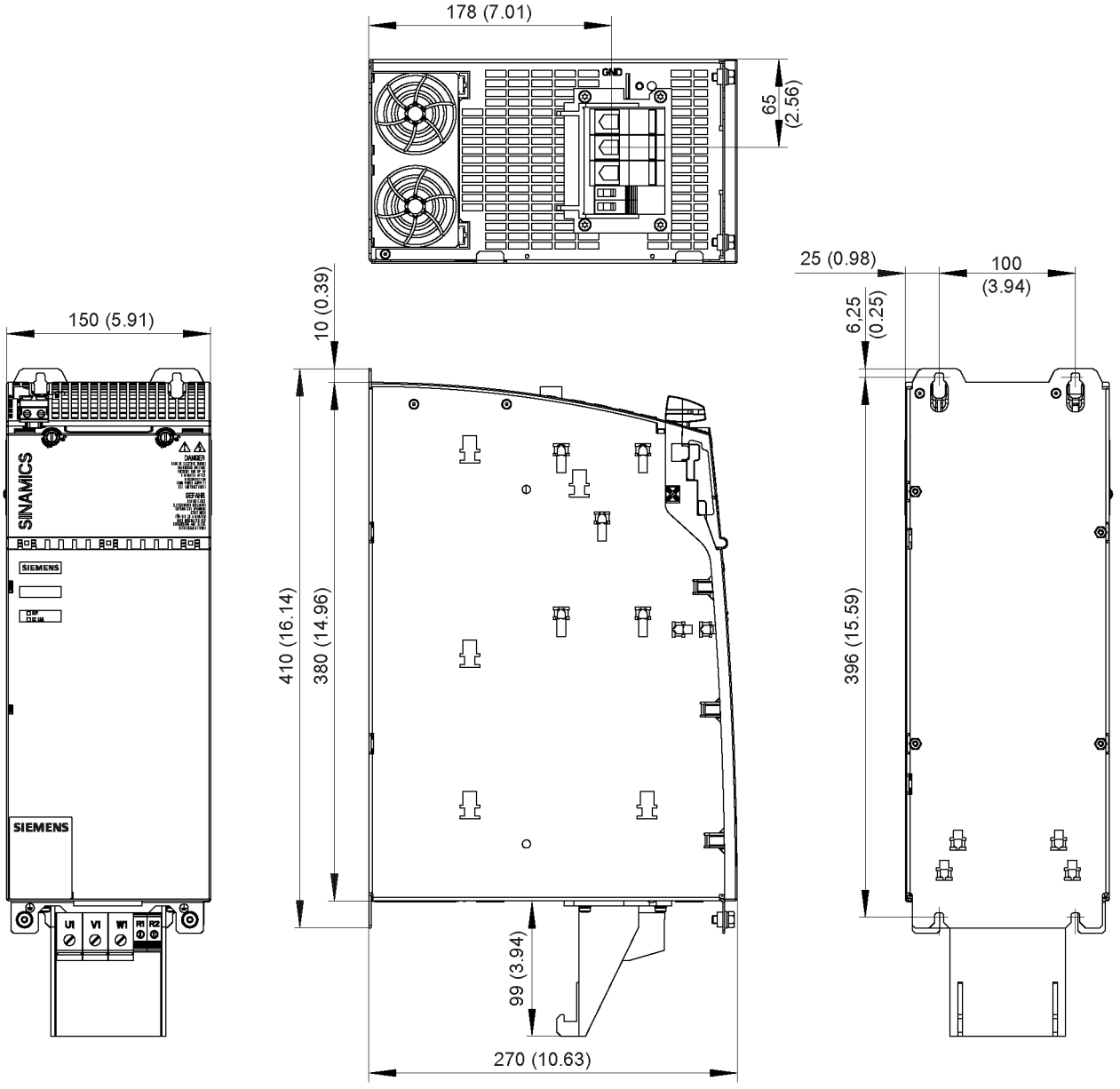


図 4-44　内部空冷式ベーシックラインモジュール 40 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

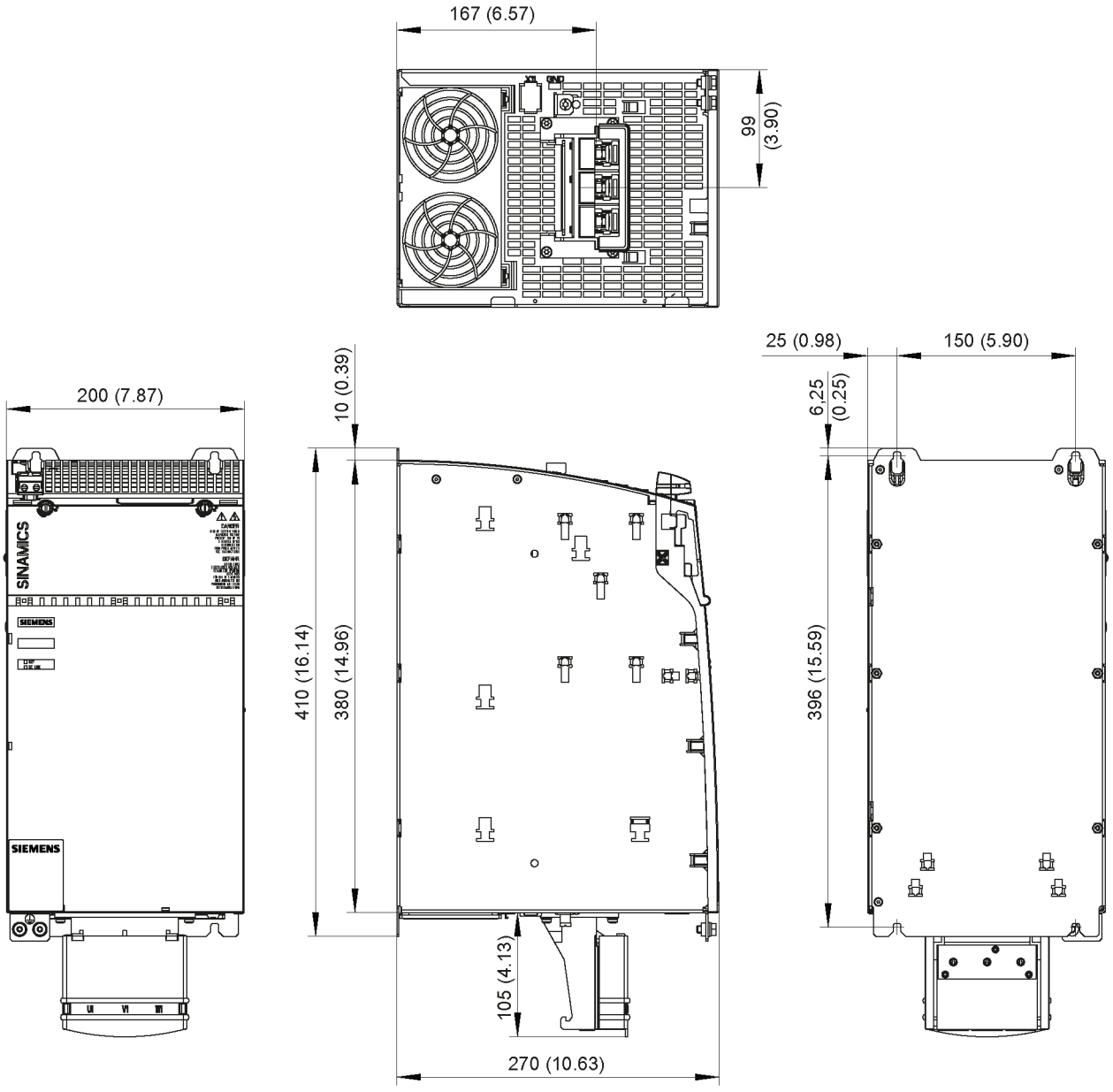
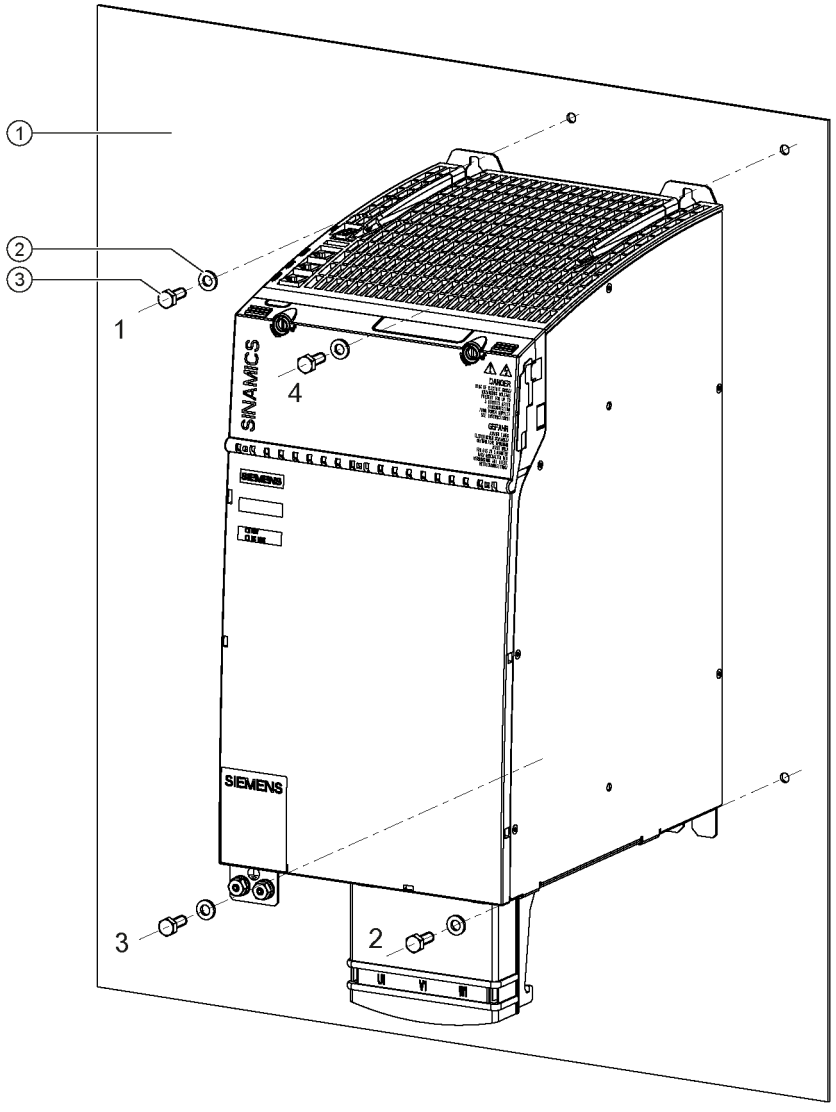


図 4-45　内部空冷式ベーシックラインモジュール 100 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

4.7.6 取り付け

ベーシックラインモジュールは、制御盤内への取り付け用として設計されています。これらは、M6 ネジを使用して制御盤パネルまたは取り付けパネルに固定されます。



① 制御盤パネル/取り付けパネル

② ワッシャ

③ M6 ネジ

図 4-46 内部空冷式ベーシックラインモジュールの取り付け (例:100 kW)

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手で締めてください。
   締め付けトルク:0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、指定された順番でナットを締めます。
   締め付けトルク:6 Nm (53.1 lbf in)

機械的制御盤の設計に関するサポート情報は、下記までお問い合わせください:

Siemens AG
Digital Factory, DF MC MF - WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Email:cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

4.7.7 中性点非接地系統 (IT 系統) での使用

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。電気機械またはシステムにおける負荷のハウジングは、個別に接地、まとめて接地、または、システム接地にすべて接続されます。

非接地 (IT) 系統でベーシックラインモジュール 100 kW を運転するには、干渉抑制キャパシタ用接続ブラケット (ページ 257)を取り外す必要があります。接続ブラケットはコンポーネントの下側にあります。

注記

干渉抑制キャパシタの接続ブラケットが取り外されていません

干渉抑制キャパシタの接続ブラケットが取り外されない場合、エラーメッセージがシステムの絶縁モニタを介して出力される場合があります。

4.7.8 非対称接地が行われる電源での運転

非対称接地が行われる TN または TT 系統は、中性点ではなく、別の基準点、たとえば、導体で接地されます。

このような電源でベーシックラインモジュール 100 kW を運転するには、干渉抑制キャパシタ用接続ブラケットを取り外す必要があります(「非接地ネットワーク (IT 系統) での運転 (ページ 256)」を参照)。

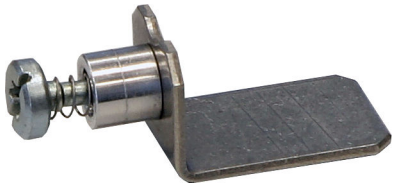
対称フィルタ分岐およびクロック周波数フィルタは有効なままになります。

通知
接続ブラケットが取り外されていない状態で、非対称に接地された電源で運転を実行した場合の装置の破損 接続ブラケットが取り外されていない場合、非対称接地により、干渉抑制キャパシタが電圧過負荷にさらされます。 ● 試運転前に干渉抑制キャパシタの接続ブラケットを取り外してください。

4.7.9 干渉抑制キャパシタの接続ブラケットの取り外し



⚠ 警告
接続ブラケットが取り外される場合の感電 キャパシタが使用されているために、電源を遮断してから最大 5 分間は、危険電圧が残っています。 活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。 ● 電源遮断後 5 分待ってから、接続ブラケットを取り外すようにしてください。

		
1.Tx25 ドライバを使用して干渉抑制キャパシタの接続ブラケットを取り外してください。	2.接続ブラケットを引き抜きます。	3.干渉抑制キャパシタの接続ブラケット

注記

干渉抑制キャパシタ用の接続ブラケットの取り付け

中性点が接地されている TN または TT 系統でベーシックラインモジュールを運転するには、接続ブラケットを再度取り付け、締め付けトルク 1.8 Nm (15.9 lbf in) で固定する必要があります。

4.7.10 技術仕様

表 4-50 技術仕様:ベーシックラインモジュール

内部空冷式	6SL3130-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
定格出力	kW	20	40	100
力行運転 [1]				
定格電力 S1 使用の形式	kW (P_n)	20	40	100
力行電力 S6 使用の形式 (40 %)	kW (P_{S6})	26	52	130
ピーク力行電力	kW (P_{max})	60	120	175
制動容量				
連続容量	kW (P_n)	5	10	-
ピーク容量	kW (P_{max})	40	80	-
供給電圧				
電源電圧	V_{ACrms}	3 AC 380 … 480 ±10 % (- 15 % < 1 min)[2]		
電源周波数	Hz	47 … 63		
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)		
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720		
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %		
不足電圧トリップ [3]	V_{DC}	360 ± 2 %		
入力電流				
定格入力電流:				
AC 400 V 時	A_{AC}	33	66	166
入力電流:				
AC 380 V / AC 480 V 時	A_{AC}	35 / 28	70 / 55	172 / 138
AC 400 V 時；S6 使用の形式 (40 %)	A_{AC}	43	86	216
AC 400 V 時；ピーク電流	A_{AC}	100	199	290

内部空冷式	6SL3130-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
DC リンク電流				
定格 DC リンク電流:				
600 V DC 時	A_{DC}	33.5	67	167
DC リンク電流：				
510 V DC / 720 V DC 時	A_{DC}	33.5 / 27.8	67 / 55.6	167 / 139
600 V DC 時；S6 使用 (40%)	A_{DC}	43	87	217
600 V DC 時；ピーク電流	A_{DC}	100	200	292
電流容量				
DC リンクバスバー	A_{DC}	100	200	200
24 V DC バスバー	A_{DC}	20	20	20
制御回路消費電流 24 V DC 時	A_{DC}	1	1.4	2.0
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」を参照)	W	144	283.6	628
DC リンク静電容量				
ベーシックラインモジュール	µF	940	1880	4100
ドライブ構成、最大	µF	20000	20000	50000
力率 [4]	cos φ	0.98	0.98	0.98
サーキットブレーカ (IEC 60947 および UL)		「ヒューズおよびサーキットブレーカを使用した過電流保護 (ページ 62)」を参照してください。		
最大総ケーブル長 [5]		「組み合わせオプション、AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」を参照		
音圧レベル	dB(A)	< 60	< 65	< 65
冷却方式 (内部空冷式)		内部ファン		
冷却用必要空気流量	m^3/h	56	112	180
最大許容ヒートシンク温度	°C	65	70	70
換気用クリアランス 上 / 下	mm	≥ 80		
定格データの定格電圧 3 AC 380 V				
重量	kg	6.8	11.3	15.8

[1] 指定された定格電力は、380 V ... 480 V の電源電圧範囲に適用されます。

[2] 適切なパラメータ設定と出力の低減により、200 ... 240 V 3 AC ±10 % の電源システムでも使用することが可能です。

3) 400 V 電源系統のデフォルト値；不足電圧トリップのスレッシホールドは、パラメータ設定される定格電圧に調整されます

4) 基本的なコンポーネントのみ

5) 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル、EMC 指令適合フィルタからラインモジュールまでの主電源ケーブル

4.7.10.1 特性

ベーシックラインモジュールの定格使用サイクル

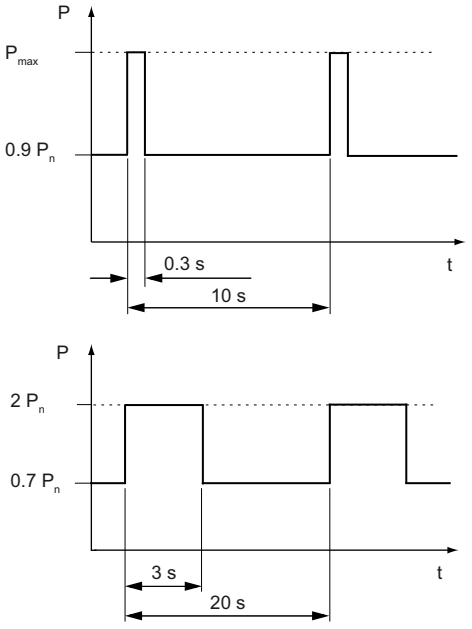


図 4-47 初期負荷での使用サイクル

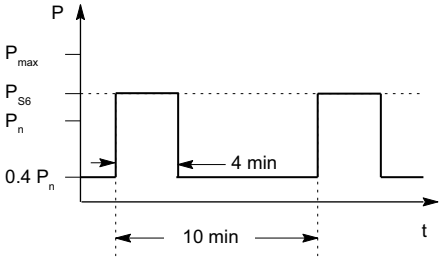


図 4-48 初期負荷での S6 使用サイクル

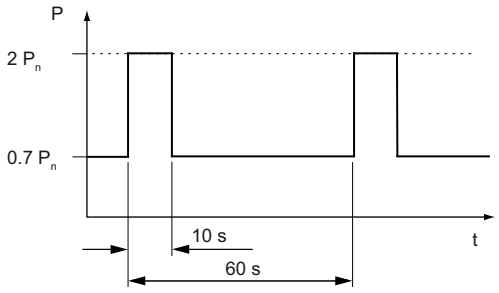


図 4-49　ベーシックラインモジュール 20 kW および 40 kW の初期負荷での負荷サイクル

ベーシックラインモジュールの制動使用サイクル

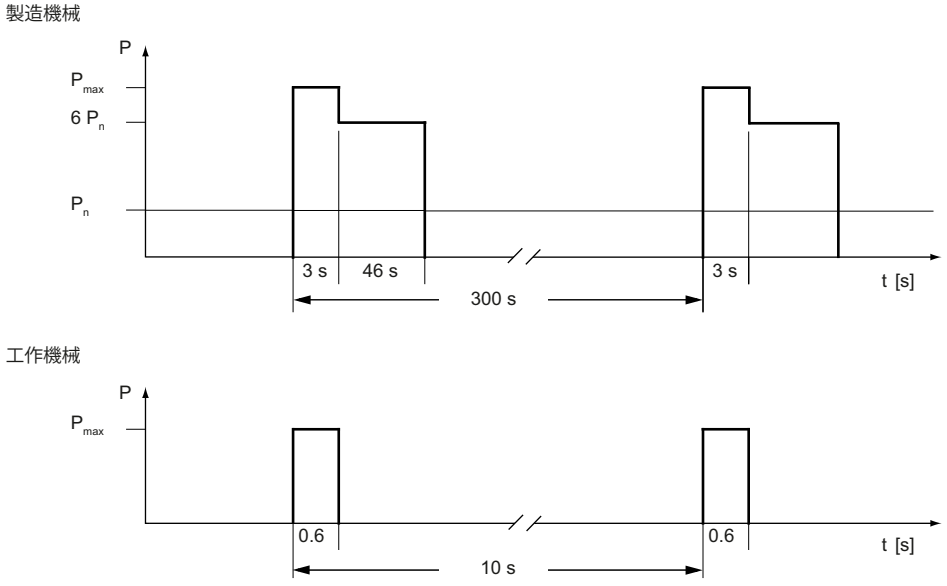


図 4-50　ベーシックラインモジュールの制動使用サイクル

4.8 コールドプレート冷却式ベーシックラインモジュール

4.8.1 説明

ベーシックラインモジュールは、3 相電源電圧から、入力電源電圧を整流した値と一致する非制御の DC リンク電圧を生成し、この DC 電圧を DC リンクに供給します。1 台のベーシックラインモジュールは、DC リンク経由で 1 台以上のモータモジュールに電源を供給できます。

エネルギーを削減するために (例: 非常退避など)、20 kW および 40 kW のベーシックラインモジュールは、外部制動抵抗器を制御する機能を備えています。

100 kW ベーシックラインモジュールの場合、エネルギーを低下させるために外部ブレーキユニットが必要です。ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール (並列接続でも) または MASTERDRIVE ブレーキユニット (「100 kW ベーシックラインモジュールのブレーキユニット (ページ 548)」章を参照) が使用できます。

システムを電源から電気的に絶縁する必要がある場合、ラインコンタクタを電源側に取り付けることができます。

ベージックラインモジュールは、TN、IT および TT 系統での直接運転が適しています。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。

100 kW ベーシックラインモジュールは、基本妨害抑制機能を備えていますが、20 kW および 40 kW ベーシックラインモジュールには備わっていません。

定格容量に対する電源系統の短絡容量 (システム故障レベル) 比は ≧ 30 でなければなりません。

無線周波数妨害電圧カテゴリに関するデータ、および、実現可能な最大総ケーブル長「組み合わせオプション、AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」を参照。

注記

(一般) 低圧ネットワークへの接続

ベーシックラインモジュールは、産業環境用として設計されており、整流回路により電源側で高調波電流が発生します。

ベーシックラインモジュールが統合された機械装置を一般低圧電源 (網) に接続する場合、以下の条件では、あらかじめ管轄の電力会社からの許可が必要です:

- 導体あたりの機械装置の定格電流 ≤ 16 A。
- 装置の定格電流は、高調波電流に関する EN 61000-3-2 で規定された要求に適合していません。

4.8.2 インターフェースの説明

4.8.2.1 概要

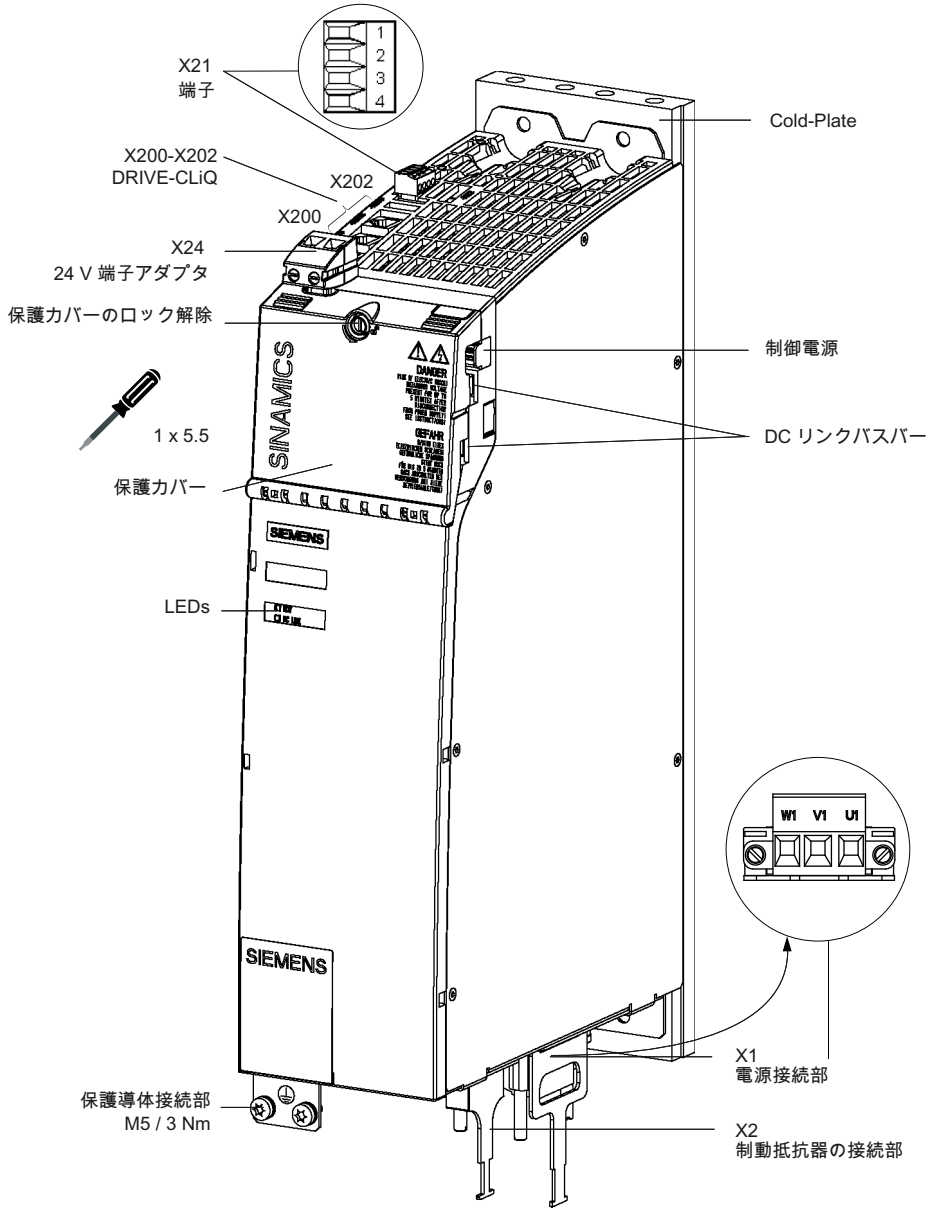


図 4-51　インターフェースの概要、コールドプレート方式ベーシックラインモジュール(例: 20 kW)

4.8.2.2 X1 電源接続部

表 4-51 X1:ベーシックラインモジュール 20 kW 用の電源接続部

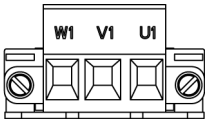
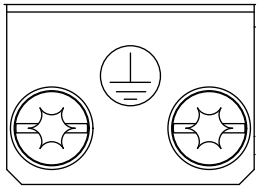
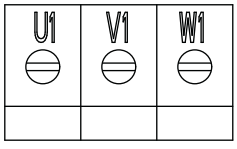
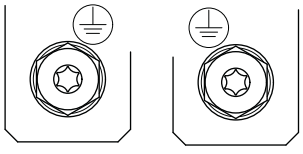
	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 3 AC 380 - 480 V、50 / 60 Hz タイプ:ネジ端子 7 (ページ 779)
	V1	
	W1	
	保護導体接続部	メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)[1]
[1] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

表 4-52 X1:ベーシックラインモジュール 40 kW 用の電源接続部

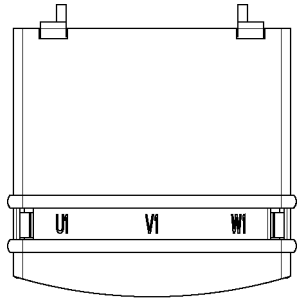
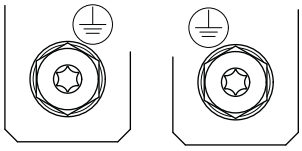
	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 3 AC 380 - 480 V、50 / 60 Hz 接続可能な最大断面積 50 mm² (AWG 1)、フェルール端子 締め付けトルク最小 6 Nm (53.1 lbf in)
	V1	
	W1	
	保護導体接続部	メネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1]
[1] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

注記

ベーシックラインモジュール 40 kW での保護等級 IPXXB への遵守

ベーシックラインモジュール 40 kW の EN 60529 に準拠した保護等級 IPXXB は、絶縁エンドスリーブ付きの断面積 > 25 mm² (AWG 4) の電力ケーブルを使用する場合にのみ満たされます。

表 4-53　X1:ベーシックラインモジュール 100 kW 用の電源接続部

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 3 AC 380 - 480 V、50 / 60 Hz タイプ:ネジ M8[1)] 最大許容電線サイズ：120 mm² (AWG 4/0) 締め付けトルク：13 Nm (115 lbf in)
	V1	
	W1	
	保護導体接続部	メネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1)]
[1)] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

4.8.2.3　X2 制動抵抗器の接続

表 4-54　X2:ベーシックラインモジュール 20 kW の制動抵抗器の接続

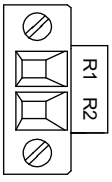
	端子	名称	技術仕様
	1	制動抵抗器接続部 R1	タイプ:ネジ端子 4 (ページ 779)
	2	制動抵抗器接続部 R2	

表 4-55　X2:ベーシックラインモジュール 40 kW の制動抵抗器の接続

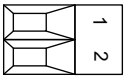
	端子	名称	技術仕様
	1	制動抵抗器接続部 R1	タイプ:ネジ端子 6 (ページ 779)
	2	制動抵抗器接続部 R2	

表 4-56　ベーシックラインモジュール 20 kW および 40 kW 用のサーマル接点付き制動抵抗器

制動抵抗器	R 単位 [Ω]	P_N 単位 [kW]	4 x P_N 単位 [kW]	P_{max} 単位 [kW]
6SE7018-0ES87-2DC0	80	1.25	5	7.5
6SE7021-6ES87-2DC0	40	2.5	10	15

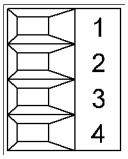
制動抵抗器	R 単位 [Ω]	P_N 単位 [kW]	4 x P_N 単位 [kW]	P_{max} 単位 [kW]
6SE7023-2ES87-2DC0	20	5	20	30
6SE7028-0ES87-2DC0[1]	8	12.5	50	75

[1] ベーシックラインモジュール 20 kW には適していません

制動抵抗器の詳細については、セクション「制動抵抗器 (ページ 579)」を参照。

4.8.2.4 X21 EP 端子

表 4-57 X21 EP 端子 / 温度センサ

	端子	名称	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ [1]:KTY84-130[2] / Pt1000[2] / PTC[2] / NC 接点付きバイメタリックスイッチ 20 kW および 40 kW のベーシックラインモジュールでは、制動抵抗器の温度センサ (NC 接点付きバイメタリックスイッチ) を温度入力に接続します。 温度入力の**応答スレッシホールド**: 動作範囲での制動抵抗器の温度 → 抵抗値 ≦ 100 Ω 制動抵抗器の過熱 → 抵抗値 > 100 Ω **故障応答**:アラームが出力され、制動抵抗器で過熱がまだ発生している場合、ベーシックラインモジュールは 1 分後に故障により無効にされます。 制動抵抗器を使用しない場合、端子 1 と 2 をジャンパして、過熱を無効にしてください。
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルスイネーブル)	電圧:24 V DC (20.4 ... 28.8 V) 電流消費、代表値:4 mA、24 V 時 絶縁入力
	4	EP M (パルスイネーブル)	
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

[1] 温度センサタイプと温度出力は、パラメータで選択できます(『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。

[2] 温度は検出されますが、ベーシックラインモジュールでは評価されません。

端子 X21.1 および X21.2

通知
温度スイッチが接続されていない場合の抵抗器の過熱 温度スイッチが接続されていない場合、これによって過熱が発生し、抵抗器が破損する可能性があります。 ● 温度スイッチを接続してください。

端子 X21.3 および X21.4

運転する際は、電圧 24 V DC を端子 X21.3 に、接地を端子 X21.4 に接続しなければなりません。

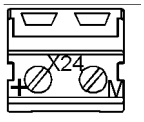
パルスブロックが有効化され、電源が接続解除される場合、バイパスリレーが開放されます。EP 端子が消磁化される時にラインモジュールが電源から遮断されていない場合 (例えばラインコンタクタが取り付けられないため)、DC リンクは充電されたままです。



⚠ 警告
温度センサの電圧フラッシュオーバー時の感電 信号制御回路での電圧フラッシュオーバーは、温度センサでの安全な電気的絶縁がないモータで発生する場合があります。 ● 安全な電気絶縁に関する指定を遵守する温度センサを使用してください。 ● 安全な電気的絶縁が保証できない場合 (例：リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール SME120 または SME125 または TM120 増設 I/O モジュールを使用してください。

4.8.2.5 X24 24 V 端子アダプタ

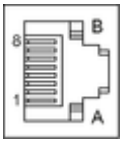
表 4-58 X24:24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	24 V DC 電源電圧
	M	接地	制御回路接地
タイプ:ネジ端子 5 (ページ 779)			

24 V 端子アダプタは、納入範囲に含まれています。

4.8.2.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース

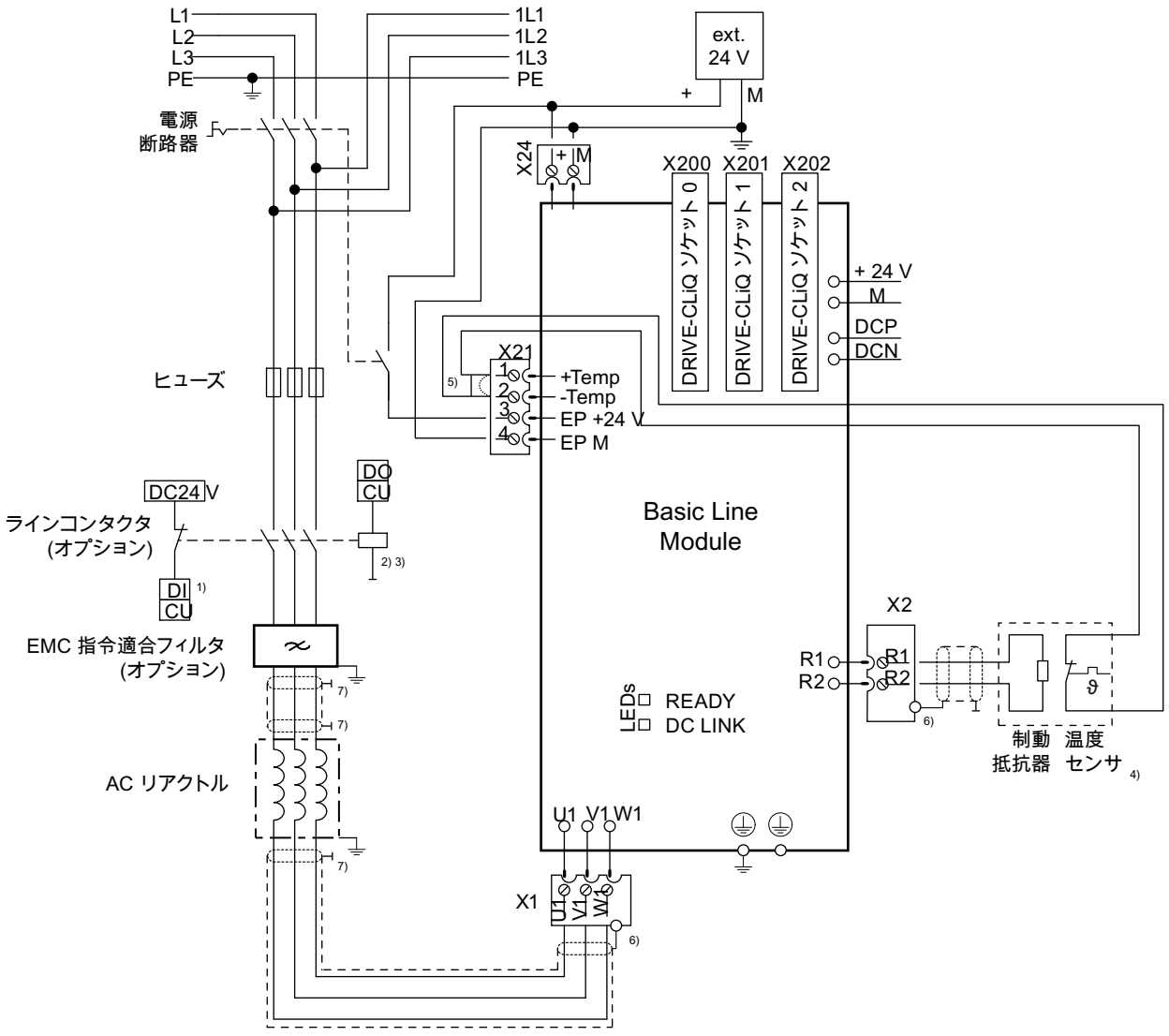
表 4-59 X200-X202:DRIVE-CLiQ インターフェース

	PIN	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用不可	-
	5	予備、使用不可	-
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用不可	-
	8	予備、使用不可	-
	A	+(24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路接地

DRIVE-CLiQ インターフェースのブランキングカバーは、納入範囲に含まれています。

ブランキングカバー (50 個)手配形式:6SL3066-4CA00-0AA0

4.8.3 接続例



1) DI/DO、コントロールユニットにより制御

2) ラインコンタクタの下流での追加負荷は許可されません

3) デジタル出力 (DO) の電流容量を遵守しなければなりません。出力カプラーの使用が必要になる場合があります。

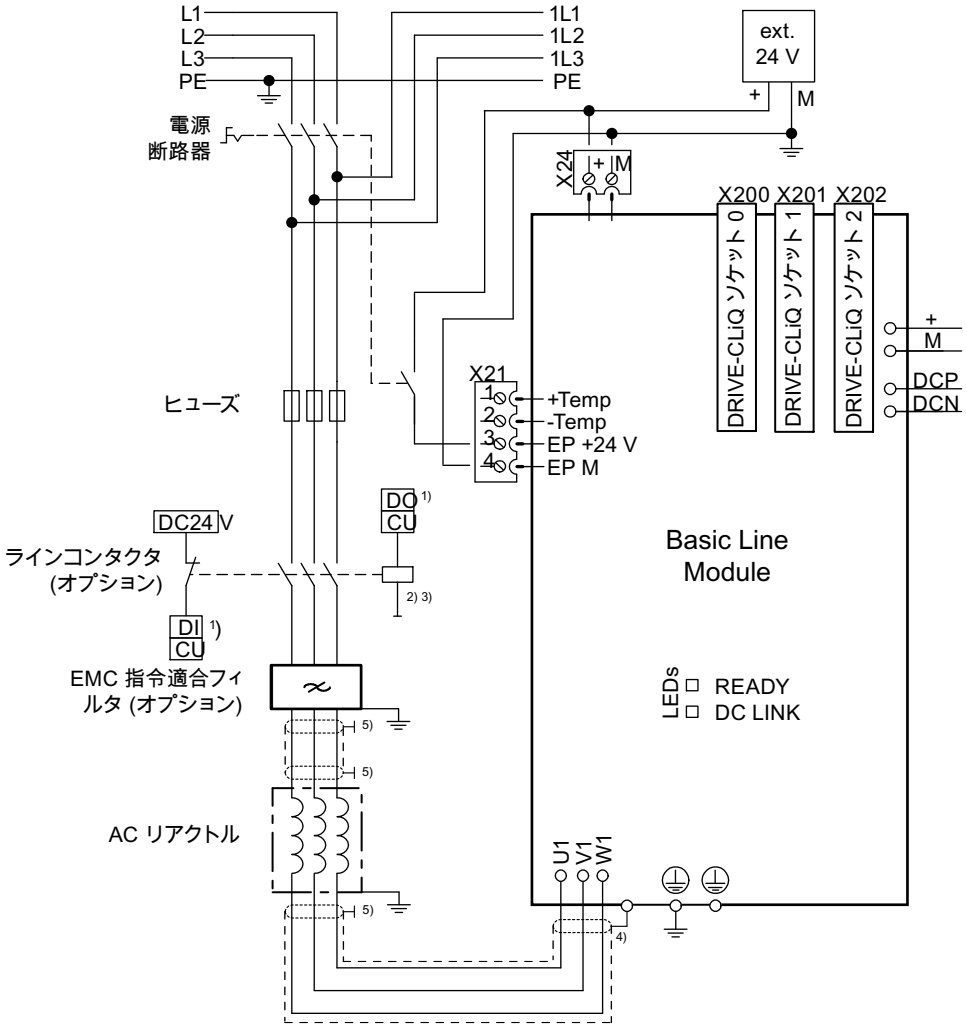
4) 配線付きバイメタルスイッチは、閉じた状態で抵抗値 100 Ω を超えてはいけません。

5) 制動抵抗器の温度監視を無効にするためのジャンパ

6) プラグコネクタ (20 kW) またはシールドプレート (40 kW) 経由の接点

7) EMC 指令に適合した設置ガイドラインに従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスバーを経由した接点

図 4-52 接続例:ベーシックラインモジュール (20 kW および 40 kW)



1) DI/DO、コントロールユニットにより制御

2) ラインコンタクタの下流での追加負荷は許可されません

3) デジタル出力 (DO) の電流容量を遵守しなければなりません。出力カプラーの使用が必要になる場合があります。

4) シールドプレート経由で接続

5) EMC 指令に適合した設置ガイドラインに従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスバーを経由した接点

図 4-53 接続例:ベーシックラインモジュール (100 kW)

4.8.4 LED の意味

表 4-60 ベーシックラインモジュールの LED の意味

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
オフ	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	–
緑色	--[1)]	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が存在します。	–
	赤色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 許容範囲外の DC リンク電圧が存在します。	電源電圧を確認してください。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--[1)]	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。	故障を解決し、確認してください。
緑色/ 赤色 (0.5 Hz)	--[1)]	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色/赤色 (2 Hz)	--[1)]	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 システムは POWER ON を待機しています。	POWER ON を実行してください。
緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色 (2 Hz)	--[1)]	LED を介したコンポーネント認証が有効です (p0124=1)。 **注記:** LED が緑色/オレンジ色に点滅するのか、赤色/オレンジ色に点滅するのかは、有効化中の LED の状態に依存します (パラメータの設定 p0124 を "1" に)。	–

[1)] "DC LINK" LED の状態に関係なく

4.8.5 外形寸法図

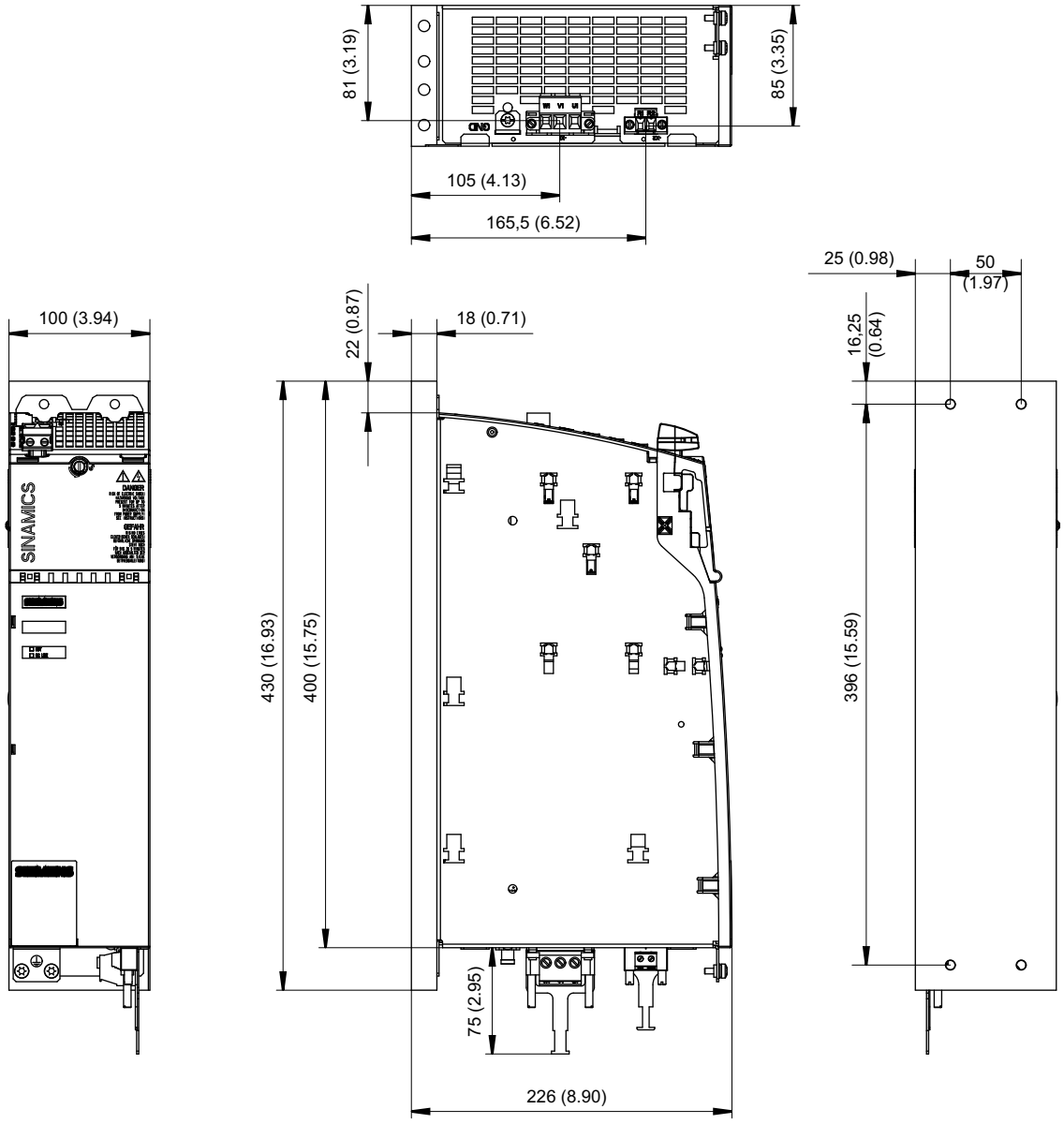


図 4-54 コールドプレート方式ベーシックラインモジュール 20 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

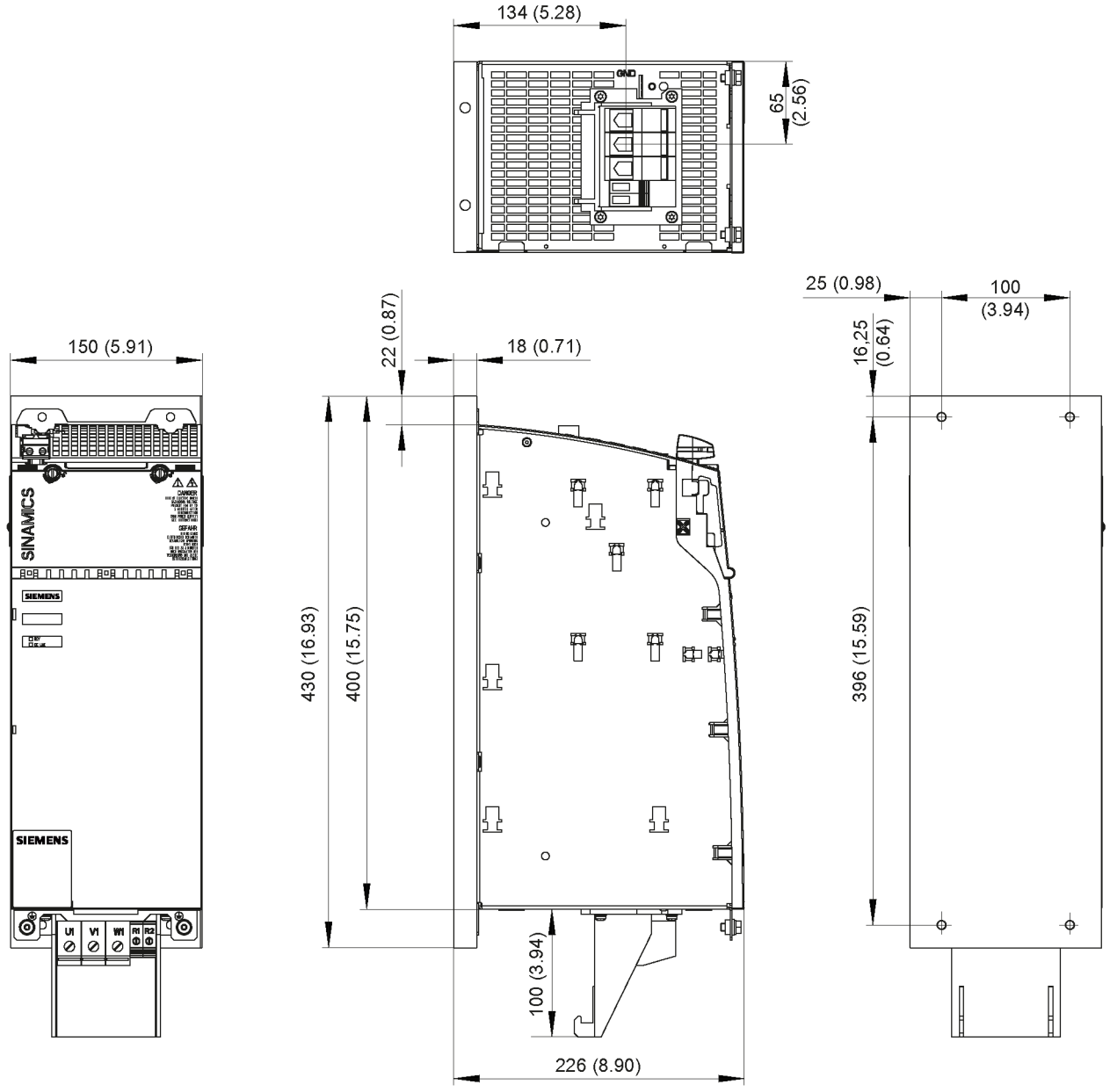


図 4-55　コールドプレート方式ベーシックラインモジュール 40 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

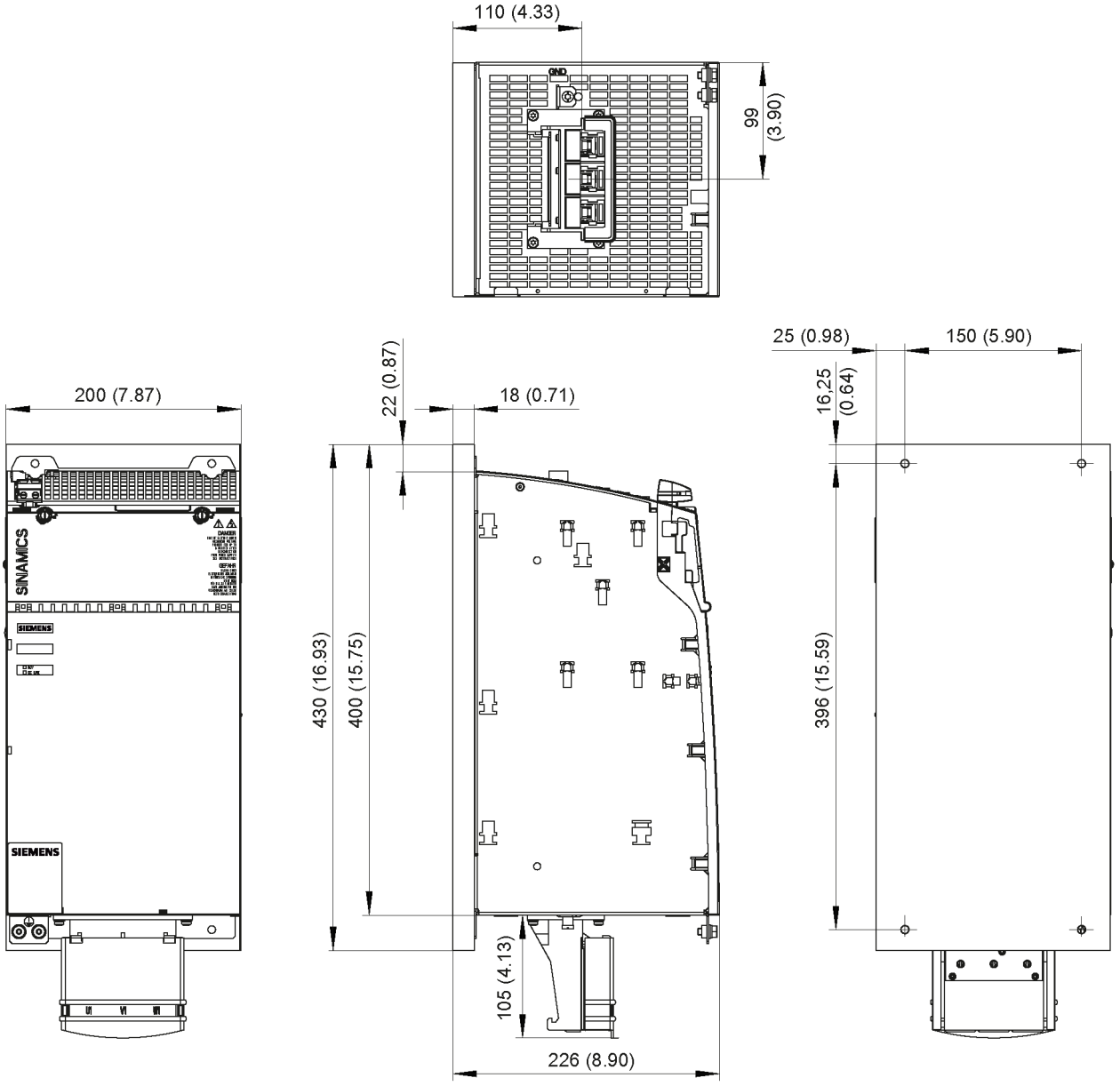


図 4-56　コールドプレート方式ベーシックラインモジュール 100 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

4.8.6 取り付け

ユーザ仕様のヒートシンクにコールドプレート冷却式ベーシックラインモジュールを取り付ける前に、以下の事項に注意してください:

- 取り付け前に、ヒートシンクの表面をチェックして、破損していないことを確認してください。
- 熱伝導を促進するために、熱伝導媒体を使用しなければなりません。このために、エンボスがある特殊な熱伝導ホイルを使用してください。コールドプレート冷却式ベーシックラインモジュールにはいずれも、適切なサイズにカットされた熱伝導ホイルが提供されています。熱伝導ホイルの取付位置に注意してください (下図を参照)。

注記

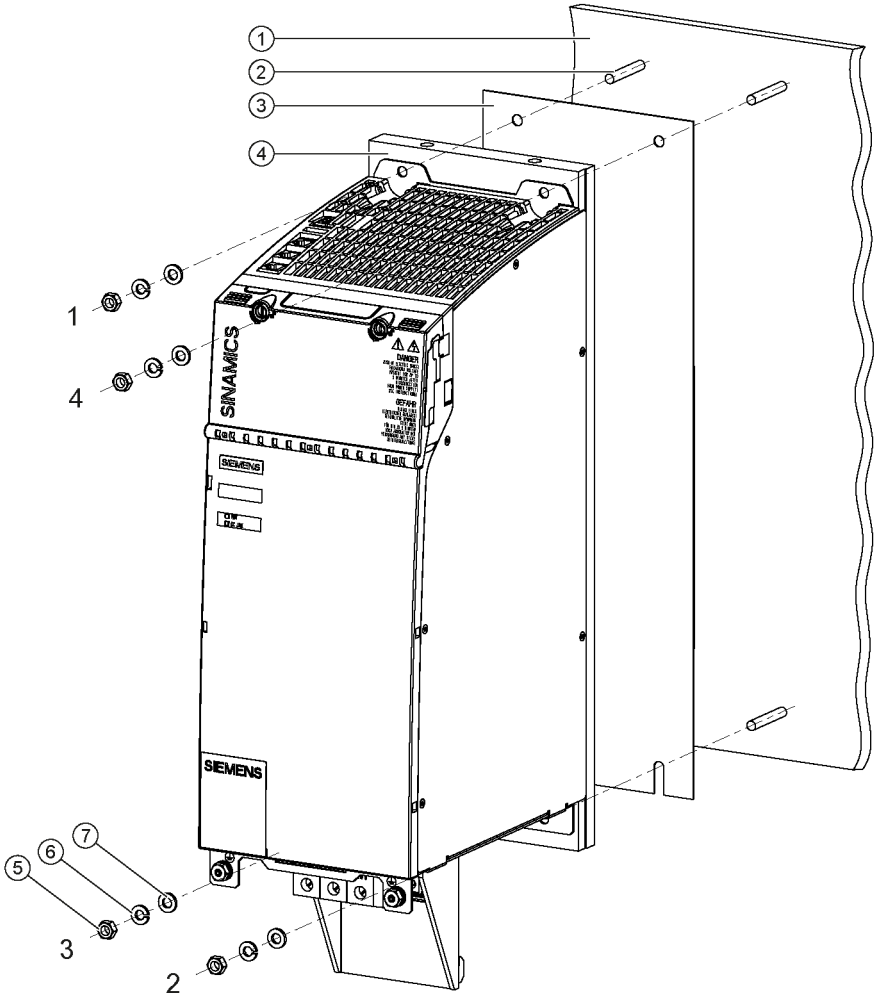
- コンポーネントの交換時に熱伝導ホイルも交換してください。
- シーメンスにより提供される熱伝導ホイルのみを使用して下さい。

表 4-61 熱伝導ホイルの一覧

	手配形式
熱伝導ホイル、100 mm	6SL3162-6FD00-0AA0
熱伝導ホイル、150 mm	6SL3162-6FF00-0AA0
熱伝導ホイル、200 mm	6SL3162-6FH00-0AA0

注記

コンポーネントの取り付けには、M6 ネジおよび六角ナット / 止めネジ (ISO 7436-M6x40-14 H、特性クラス 8.8) の使用が推奨されます。

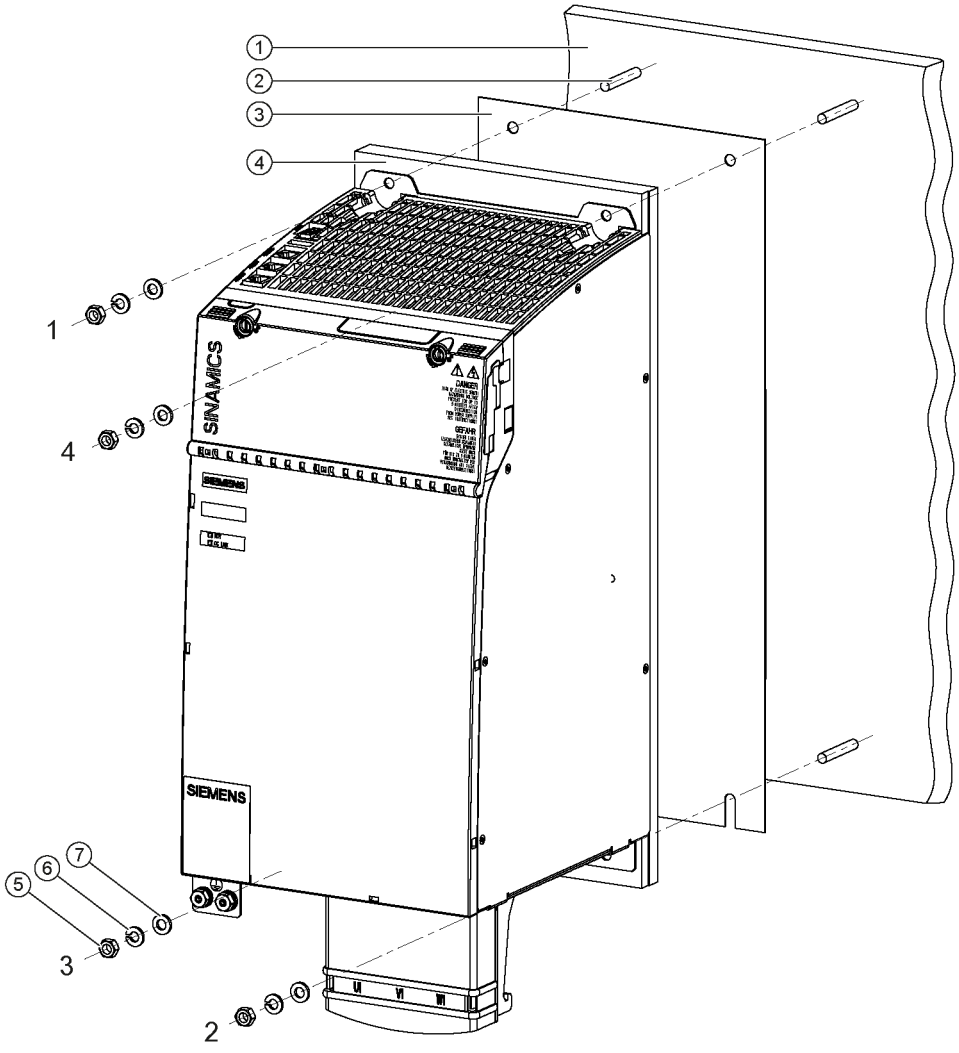


① 外部ヒートシンク
② ネジ M6
③ 熱伝導ホイル
④ コールドプレート
⑤ M6 ナット
⑥ スプリングワッシャ
⑦ ワッシャ

図 4-57 コールドプレート冷却式ベーシックラインモジュール 40 kW の外部ヒートシンクへの取り付け

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手で締めてください。
   締め付けトルク:0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、指定された順番 1 - 4 でナットを締めてください。
   締め付けトルク:10 Nm (88.5 lbf in)



① 外部ヒートシンク
② ネジ M6
③ 熱伝導ホイル
④ コールドプレート
⑤ M6 ナット
⑥ スプリングワッシャ
⑦ ワッシャ

図 4-58　コールドプレート冷却式ベーシックラインモジュール 100 kW の外部ヒートシンクへの取り付け

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手で締めてください。
   締め付けトルク:0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、指定された順番 1 - 4 でナットを締めてください。
   締め付けトルク:10 Nm (88.5 lbf in)

機械的制御盤の設計に関するサポート情報は、下記までお問い合わせください:

Siemens AG
Digital Factory, DF MC MF - WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Email:cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

ヒートシンクの特性

ヒートシンクの材質には、AlMgSi 0.5 を推奨します。
外部ヒートシンクの表面粗さは Rz 16 以上、ヒートシンクとコールドプレートの接触面の平面度は 0.2 mm としてください (高さ 450 mm および幅 300 mm の場合に適用)。

注記

機械メーカは、ヒートシンクの設計を機器のシステムの仕様に合わせることができます。パワーモジュールの記載されている定格データは、記載された一般条件下で、電力損失が外部ヒートシンクにより放出される場合にのみ得ることができます。

通知

不正な取り付けによるコールドプレートの破損

取り付け時に、ネジがコールドプレートを破損する場合があります。

- コールドプレートを破損してはいけません。

4.8.7　中性点非接地系統 (IT 系統) での使用

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。電気機械またはシステムにおける負荷のハウジングは、個別に接地、まとめて接地、または、システム接地にすべて接続されます。

非接地 (IT) 系統でベーシックラインモジュール 100 kW を運転するには、干渉抑制キャパシタ用接続ブラケット (ページ 279)を取り外す必要があります。接続ブラケットはコンポーネントの下側にあります。

注記

干渉抑制キャパシタの接続ブラケットが取り外されていません

干渉抑制キャパシタの接続ブラケットが取り外されない場合、エラーメッセージがシステムの絶縁モニタを介して出力される場合があります。

4.8.8 非対称接地が行われる電源での運転

非対称接地が行われる TN または TT 系統は、中性点ではなく、別の基準点、たとえば、導体で接地されます。

このような電源でベーシックラインモジュール 100 kW を運転するには、干渉抑制キャパシタ用接続ブラケットを取り外す必要があります (「非接地ネットワーク (IT 系統) での運転 (ページ 278)」を参照)。

対称フィルタ分岐およびクロック周波数フィルタは有効なままになります。

通知

接続ブラケットが取り外されていない状態で、非対称に接地された電源で運転を実行した場合の装置の破損

接続ブラケットが取り外されていない場合、非対称接地により、干渉抑制キャパシタが電圧過負荷にさらされます。

- 試運転前に干渉抑制キャパシタの接続ブラケットを取り外してください。

4.8.9 干渉抑制キャパシタの接続ブラケットの取り外し



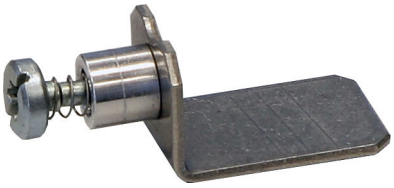
⚠ 警告

接続ブラケットが取り外される場合の感電

キャパシタが使用されているために、電源を遮断してから最大 5 分間は、危険電圧が残っています。

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 電源遮断後 5 分待ってから、接続ブラケットを取り外すようにしてください。

		
1.Tx25 ドライバを使用して干渉抑制キャパシタの接続ブラケットを取り外してください。	2.接続ブラケットを引き抜きます。	3.干渉抑制キャパシタの接続ブラケット

注記

干渉抑制キャパシタ用の接続ブラケットの取り付け

中性点が接地されている TN または TT 系統でベーシックラインモジュールを運転するには、接続ブラケットを再度取り付け、締め付けトルク 1.8 Nm (15.9 lbf in) で固定する必要があります。

4.8.10 技術仕様

表 4-62 コールドプレート冷却式ベーシックラインモジュールの技術仕様

	6SL3136-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
定格電力	**kW**	**20**	**40**	**100**
力行運転 [1]				
定格電力 S1 使用の形式	kW (P_n)	20	40	100
力行電力 S6 使用の形式 (40 %)	kW (P_{S6})	26	52	130
ピーク力行電力	kW (P_{max})	60	120	175
制動容量				
連続容量	kW (P_n)	5	10	-
ピーク容量	kW (P_{max})	40	80	-
供給電圧				
電源電圧	V_{ACrms}	3 AC 380 … 480 ± 10 % (-15 % < 1 min)		
電源周波数	Hz	47 … 63		
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)		

	6SL3136-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
DC リンク電圧 過電圧トリップ 不足電圧トリップ 2)	V_{DC} V_{DC} V_{DC}	510 … 720 820 ± 2 % 360 ± 2 %		
定格入力電流 AC 380 V 時 AC 480 V / AC 528 V 時 480 V 時；S6 使用 (40 %) **ピーク電流** AC 400 V / AC 480 V 時)	 A_{AC} A_{AC} A_{AC} A_{AC}	 34.5 31 / 29 38 113 / 91	 69 62 / 58 78 208 / 172	 172 154 / 145 193 265 / 252
DC リンク電流 定格 DC リンク電流: 600 V DC 時 DC リンク電流： 510 V DC / 720 V DC 時 600 V DC 時；S6 使用 (40%) 600 V DC 時；ピーク電流	 A_{DC} A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 33.5 33.5 / 27.8 43 100	 67 67 / 55.6 87 200	 167 167 / 139 217 292
電流容量 DC リンクバスバー 24 V DC バスバー	 A_{DC} A_{DC}	 100 20	 200 20	 200 20
制御回路消費電流 24 V DC 時	 A_{DC}	 0.9	 1.1	 1.6
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」参照)	W	141.6	276.4	618.4
DC リンク静電容量 ベーシックラインモジュール ドライブ構成、最大	 µF µF	 940 20000	 1880 20000	 4100 20000
力率 3)	cos φ	約 0.98		
サーキットブレーカ (IEC 60947 および UL)		「ヒューズおよびサーキットブレーカを使用した過電流保護 (ページ 62)」を参照してください。		
最大総ケーブル長 4)		「組み合わせオプション、AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」を参照		
最大許容ヒートシンク温度	°C	70	70	70

	6SL3136-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
換気用クリアランス 上 / 下	mm	≥ 80		
重量	kg	6.4	10.9	16.4

1) 指定された定格電力は、380 V ... 480 V の電源電圧範囲に適用されます。

2) 400 V 電源系統のデフォルト値；不足電圧トリップのスレッシホールドは、パラメータ設定される定格電圧に調整されます

3) 基本的なコンポーネントのみ

4) 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル、EMC 指令適合フィルタからラインモジュールまでの主電源ケーブル

4.8.10.1 特性

ベーシックラインモジュールの定格使用サイクル

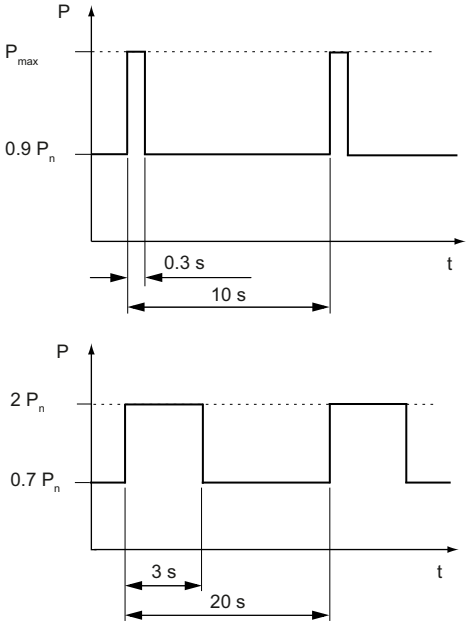


図 4-59 初期負荷での使用サイクル

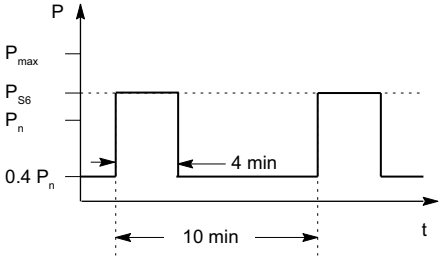


図 4-60　初期負荷での S6 使用サイクル

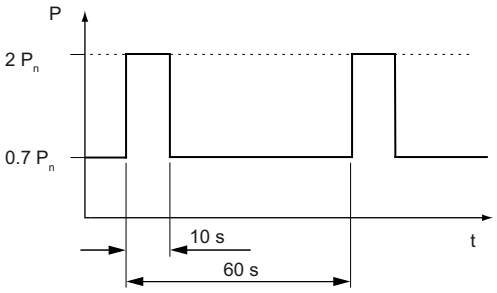


図 4-61　ベーシックラインモジュール 20 kW および 40 kW の初期負荷での負荷サイクル

ベーシックラインモジュールの制動使用サイクル

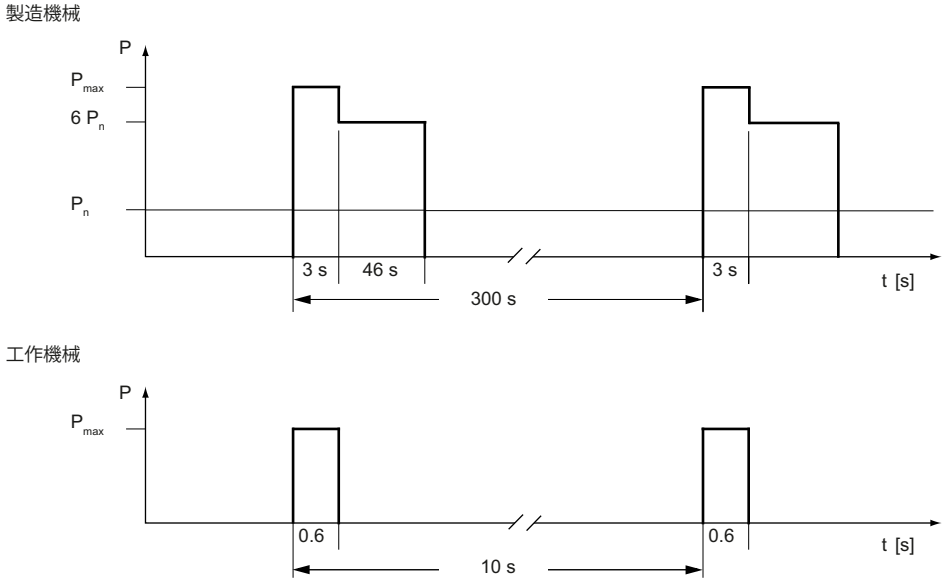


図 4-62　ベーシックラインモジュールの制動使用サイクル

4.9 内部空冷式スマートラインモジュール

4.9.1 詳細

スマートラインモジュールは、非制御方式の電源装置/電源回生ユニットです。スマートラインモジュールは、モータモジュールに DC 出力部で非制御の DC 電圧を供給します。力行運転モードでは、スマートラインモジュールは6パルス式ダイオードブリッジの代表的な電流および電圧波形を示します。

回生運転モードでは、電流波形は方形波となります。電源回生は必要に応じて無効にできます。スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW では、これらのモジュールに DRIVE-CLiQ 接続部がないため、端子を介して行われます。スマートラインモジュール 16 kW ... 55 kW では, アクティブラインモジュールと同じように、これらのモジュールが DRIVE-CLiQ 接続部が備わっているため、電源回生をパラメータで無効化することができます。

DC リンクは電源電圧が印加されるとすぐに予備充電を開始し、相の接続順番に依存しません。モジュールがイネーブルされた後、DC リンクに負荷を適用できます。

システムを電源から電気的に絶縁する必要がある場合、ラインコンタクタを電源側に取り付けることができます。

スマートラインモジュールは、TN、IT および TT 電源系統での直接運転が適しています。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。

注記

(一般) 低圧ネットワークへの接続

スマートラインモジュールは、産業環境用として設計されており、整流回路により電源側で高調波電流が発生します。

スマートラインモジュールが統合された機械装置を一般低圧電源 (網) に接続する場合、以下の条件では、あらかじめ管轄の電力会社からの許可が必要です:

- 導体あたりの機械装置の定格電流 ≤ 16 A。
- 装置の定格電流は、高調波電流に関する EN 61000-3-2 で規定された要求に適合していません。

4.9.2 5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールのスイッチオン/スイッチオフシーケンス

5 kW および 10 kW スマートラインモジュールの制御の場合、以下で記されるスイッチオン/スイッチオフシーケンスを遵守することが推奨されます。

出力端子 X21.1 での「準備完了」信号に注意してください:

スイッチオン

1. 24 V DC 電源 X24 ON
2. ラインコンタクタ ON
3. EP 信号 X21.3 および X21.4 ON
4. 予備充電が完了するまで待機してください
5. 端子 X21.1 の「準備完了」信号が high に切り替えられます
6. 電源装置が準備完了状態にあり、モータのパルスイネーブルが可能です

スイッチオフ

1. ドライブの電源を遮断してください
2. モータのパルスイネーブル (OFF1 信号) をキャンセルしてください
3. EP 信号 X21.3 および X21.4 OFF
4. ラインコンタクタ OFF
5. 24 V DC 電源 X24 OFF

過負荷

1. 端子 X21.2 の「プリアラーム」信号は low に切り替えられます
2. コントロールシステムによりドライブの電源を遮断してください
3. X21.1 の「準備完了」信号は low に切り替えられます
4. 4 ms 以内にこの電源装置によって電源供給されるすべてのドライブに対してパルスブロックします

4.9.3 インターフェースの説明

4.9.3.1 概要

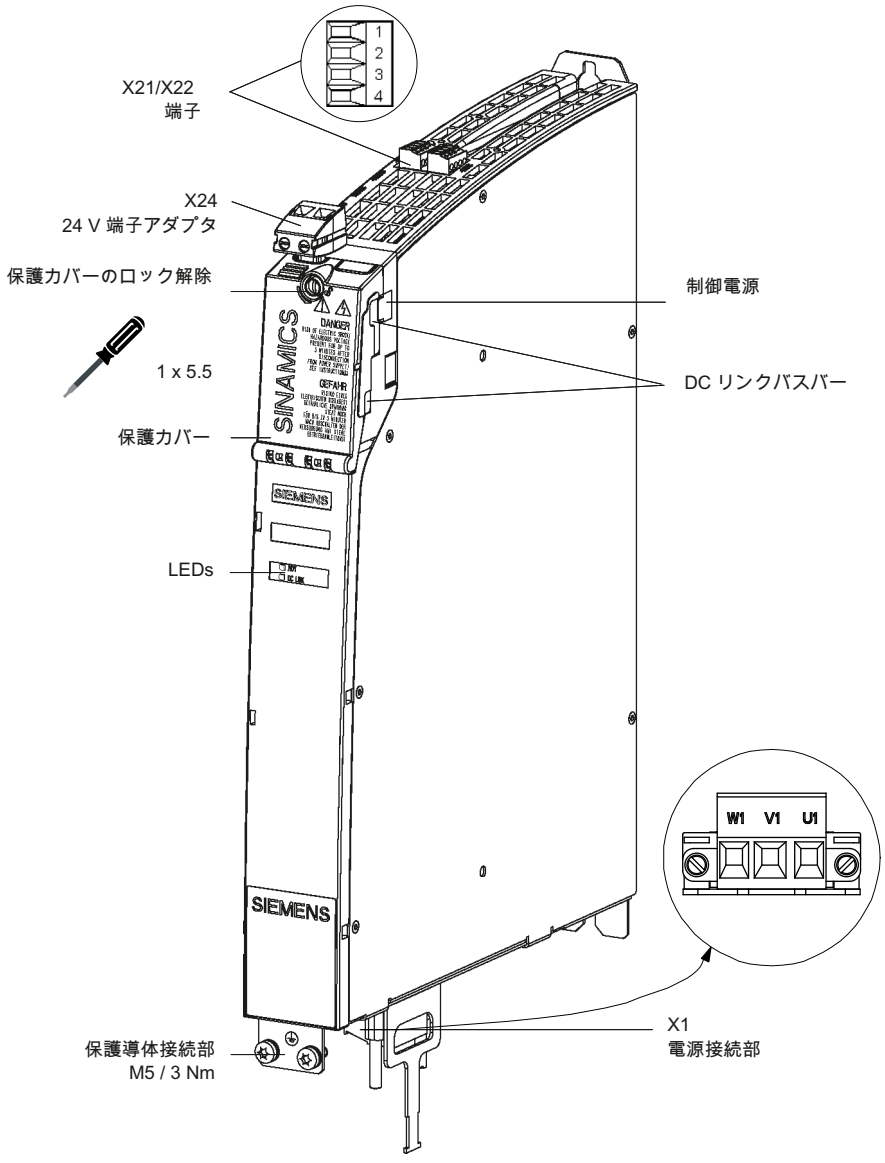


図 4-63　インターフェースの概要、内部空冷式スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW (例: 5 kW)

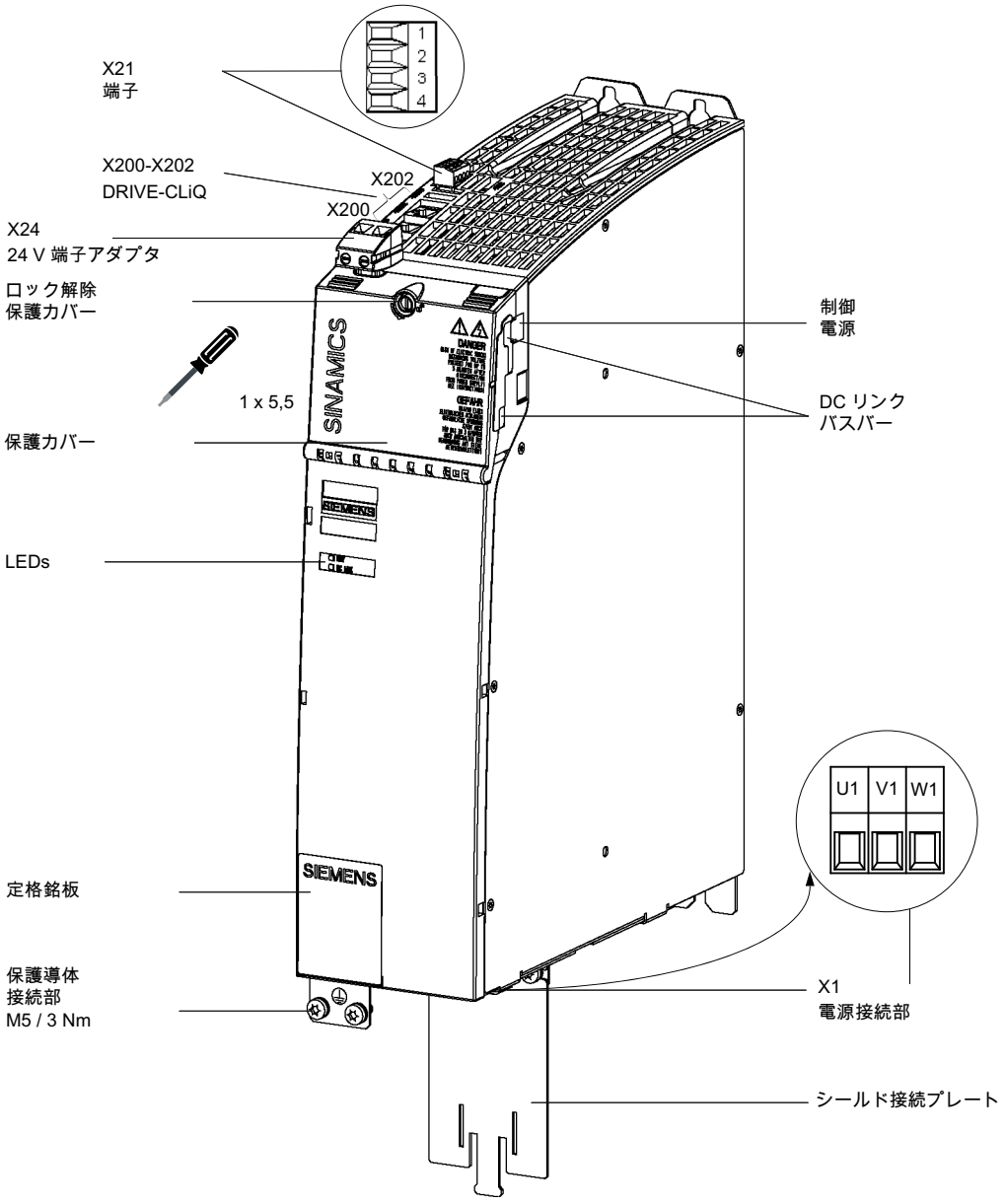


図 4-64　インターフェースの概要、内部空冷式スマートラインモジュール 16 kW

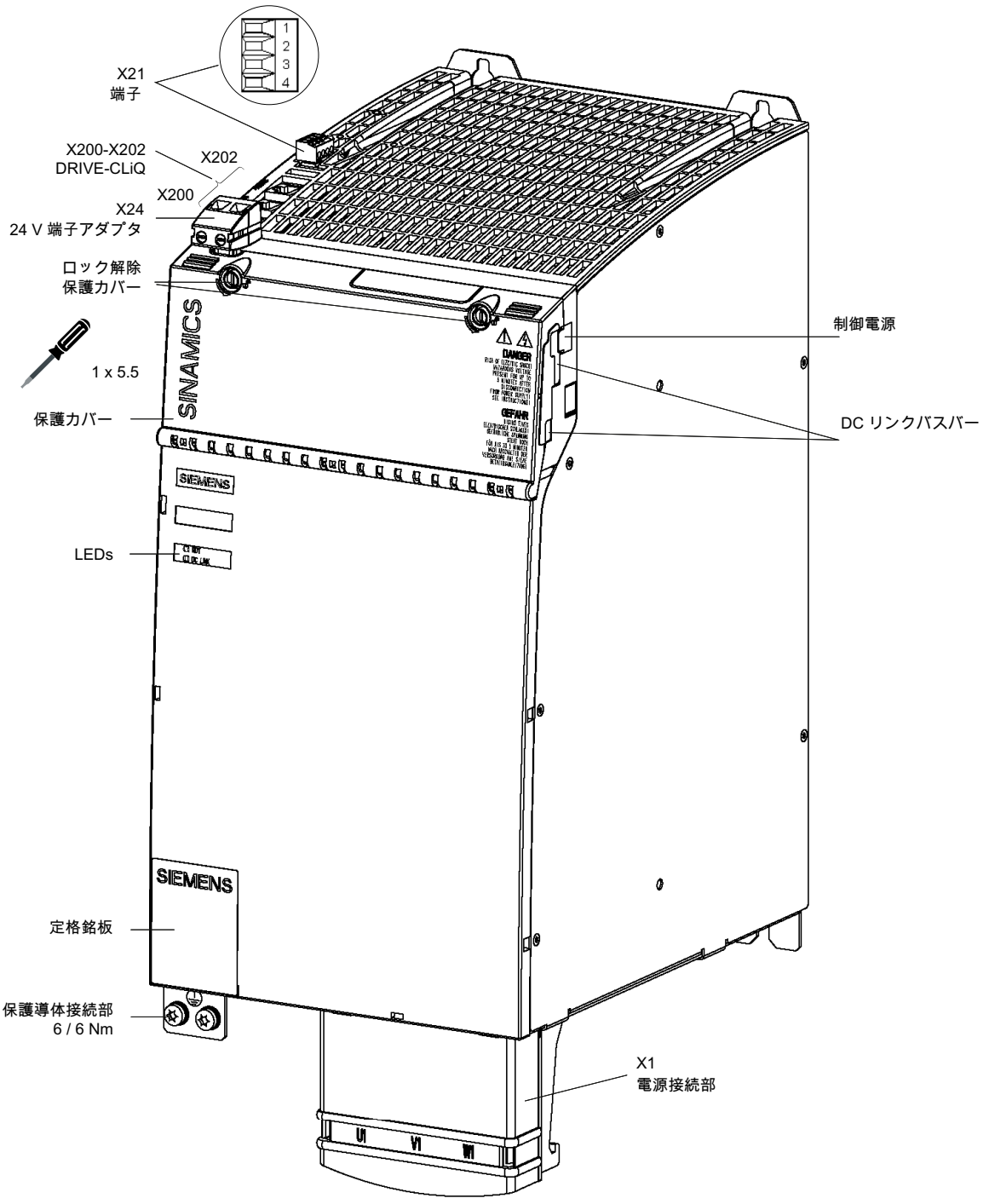


図 4-65　インターフェースの概要、内部空冷式スマートラインモジュール 36 kW および 55 kW (例: 55 kW)

4.9.3.2 X1 電源接続部

表 4-63 X1:スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の電源接続部

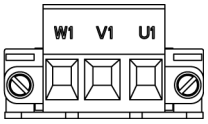
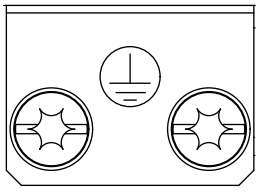
	端子	技術仕様
	U1 V1 W1	電源電圧: 3 AC 380 - 480 V、50 / 60 Hz タイプ:ネジ端子 5 (ページ 779)
	保護導体接続部	メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)[1)]
[1)] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

表 4-64 X1:スマートラインモジュール 16 kW 用の電源接続部

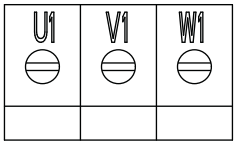
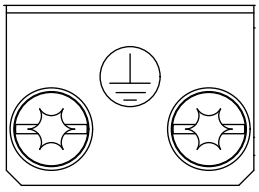
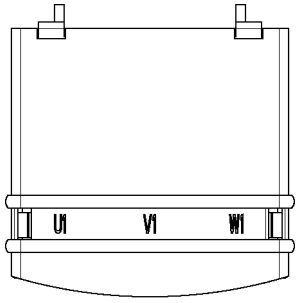
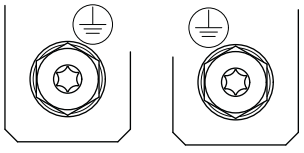
	端子	技術仕様
	U1 V1 W1	電源電圧: 3 AC 380 - 480 V、50 / 60 Hz タイプ:ネジ端子 6 (ページ 779)
	保護導体接続部	メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)[1)]
[1)] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

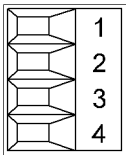
表 4-65　X1:スマートラインモジュール 36 kW および 55 kW の電源接続部

	端子	技術仕様
	U1 V1 W1	電源電圧: 3 AC 380 - 480 V、50 / 60 Hz **36 kW**：ネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1)] **55 kW**：ネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1)]
	保護導体接続部	**36 kW および 55 kW**：メネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1)]
[1)] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

4.9.3.3 X21 EP 端子

スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW

表 4-66 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の X21 EP 端子

	端子	名称	技術仕様
	1	DO:準備完了	フィードバック信号:スマートラインモジュール運転準備完了 以下の条件が満たされると、信号は high レベルに切り替わります： ● 制御電源供給 (X24) OK ● DC リンクが予備充電されています ● パルスイネーブル済 (X21.3/4) ● 過熱なし ● 過電流なし
	2	DO:プリアラーム	DO:プリアラーム High = プリアラームなし Low = プリアラームあり ● 過熱アラームスレッシホールド / I²t 5 kW プリアラーム：64 °C、過熱スレッシホールド：69 °C 10 kW プリアラーム:68 °C、過熱スレッシホールド：73 °C ● 電源故障による電源回生機能不可 [電源回生機能が有効な場合にのみ監視 (端子 X22.2 参照)]
	3	EP +24 V (パルスイネーブル)	電圧:24 V DC (20.4 - 28.8 V) 電流消費、代表値：4 mA、24 V 時 絶縁入力
	4	EP M (パルスイネーブル)	
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

端子 X21.1 および X21.2

注記

コントロールユニットのデジタル入力部への配線

出力端子 X21.1 は、CU 上のデジタル入力に配線する必要があります。スマートラインモジュールから電源を供給されているドライブ装置は、「運転準備完了」信号としてこの信号を使用する必要があります。これにより、電源装置が準備完了時にのみ、ドライブ装置 (モータまたは発電機の運転) についてパルスイネーブルが出力されます。
CU 上のデジタル入力による内部接続が可能でない場合、代わりに上位のコントロールシステムによって、この信号は処理されなければなりません。コントロールシステムは、電源装置の「運転準備完了」信号が発生するまで、ドライブを「運転準備完了」に設定することは許容されません。

注記

「プリアラーム」信号の評価

出力端子 X21.2 での「プリアラーム」信号は、過負荷を警告するものです。この信号が "low" に設定された場合、コントロールシステムは「準備完了」信号が "low" に切り替わる前にドライブ装置をシャットダウンします。「準備完了」信号が "low" に切り替えられる場合、ドライブパルスは 4 ms 以内に抑制されなければなりません。

注記

スマートラインモジュールは、いずれかのケーブル電圧が使用できない場合でも、「準備完了」 (X21.1 = High) であるという信号を出力します。この場合、電源回生機能は無効になり、X21.2 でアラームが出力されます (DO、アラーム I^2t 「low」信号)。

「high」信号が端子 X22.2 (DI、無効) に適用されたために電源回生機能が無効となった場合、X21.2 (DO、アラーム I^2t) にアラームは出力されません。

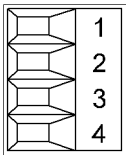
端子 X21.3 および X21.4

運転する際は、電圧 24 V DC を端子 X21.3 に、接地を端子 X21.4 に接続しなければなりません。

電源が遮断されると、パルスブロックが有効になります。結果として、電源回生が無効化され、バイパスリレーが開放されます。EP 端子が消磁化される時にラインモジュールが電源から遮断されていない場合 (例えばラインコンタクタが取り付けられないため)、DC リンクは充電されたままです。

16 kW ... 55 kW のスマートラインモジュール

表 4-67　16 kW - 55 kW のスマートラインモジュールの X21 EP 端子 / 温度センサ

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ [1]:KTY84-130 / Pt1000 / PTC / NC 接点付きバイメタルスイッチ
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルスイネーブル)	電圧:24 V DC (20.4 ... 28.8 V) 電流消費、代表値:4 mA、24 V 時 絶縁入力
	4	EP M (パルスイネーブル)	
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

[1] 温度センサタイプと温度出力は、パラメータで選択できます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。
温度は検出されますが、スマートラインモジュールでは評価されません。

端子 X21.1 および X21.2 - 温度センサの接続



⚠ 警告

温度センサケーブルでの電圧フラッシオーバによる感電

信号制御回路での電圧フラッシオーバは、温度センサでの安全な電気的絶縁がないモータで発生する場合があります。

- 保護絶縁の指定を十分に遵守した温度センサのみを使用してください。
- 安全な電気的絶縁が保証できない場合 (例: リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125) または増設 I/O モジュール TM120 を使用してください。

通知

不正に接続された KTY 温度センサによるモータの破損

不正な極性で接続された KTY 温度センサでは、モータ過熱を検出することができません。過熱によりモータが破損する場合があります。

- 正しい極性で KTY 温度センサを接続してください。

端子 X21.3 および X21.4

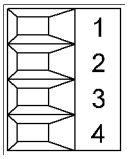
運転する際は、電圧 24 V DC を端子 X21.3 に、接地を端子 X21.4 に接続しなければなりません。

電源が遮断されると、パルスブロックが有効になります。結果として、電源回生が無効化され、バイパスリレーが開放されます。EP 端子が消磁化される時にラインモジュールが電

源から遮断されていない場合 (例えばラインコンタクタが取り付けられないため)、DC リンクは充電されたままです。

4.9.3.4 X22 デジタル入力

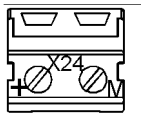
表 4-68 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の X22 デジタル入力部

	端子	名称 [1]	技術仕様
	1	24 V 電源	デジタル入力部 X22.2 および 3 を制御するための制御電源
	2	DI:電源回生を無効化	電源回生を無効化します (アクティブ high) 電力は DC リンクからネットワークに回生されません。モータからの回生エネルギーは, ブレーキモジュールと制動抵抗器を組み合わせた使用により, 低減しなければならない場合があります。
	3	DI:リセット	故障をリセット (負側エッジ)
	4	接地	制御回路接地
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

[1] DI:デジタル入力

4.9.3.5 X24 24 V 端子アダプタ

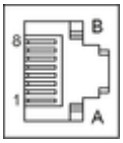
表 4-69 X24:24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	24 V DC 電源電圧
	M	接地	制御回路接地
タイプ:ネジ端子 5 (ページ 779)			

24 V 端子アダプタは、納入範囲に含まれています。

4.9.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース

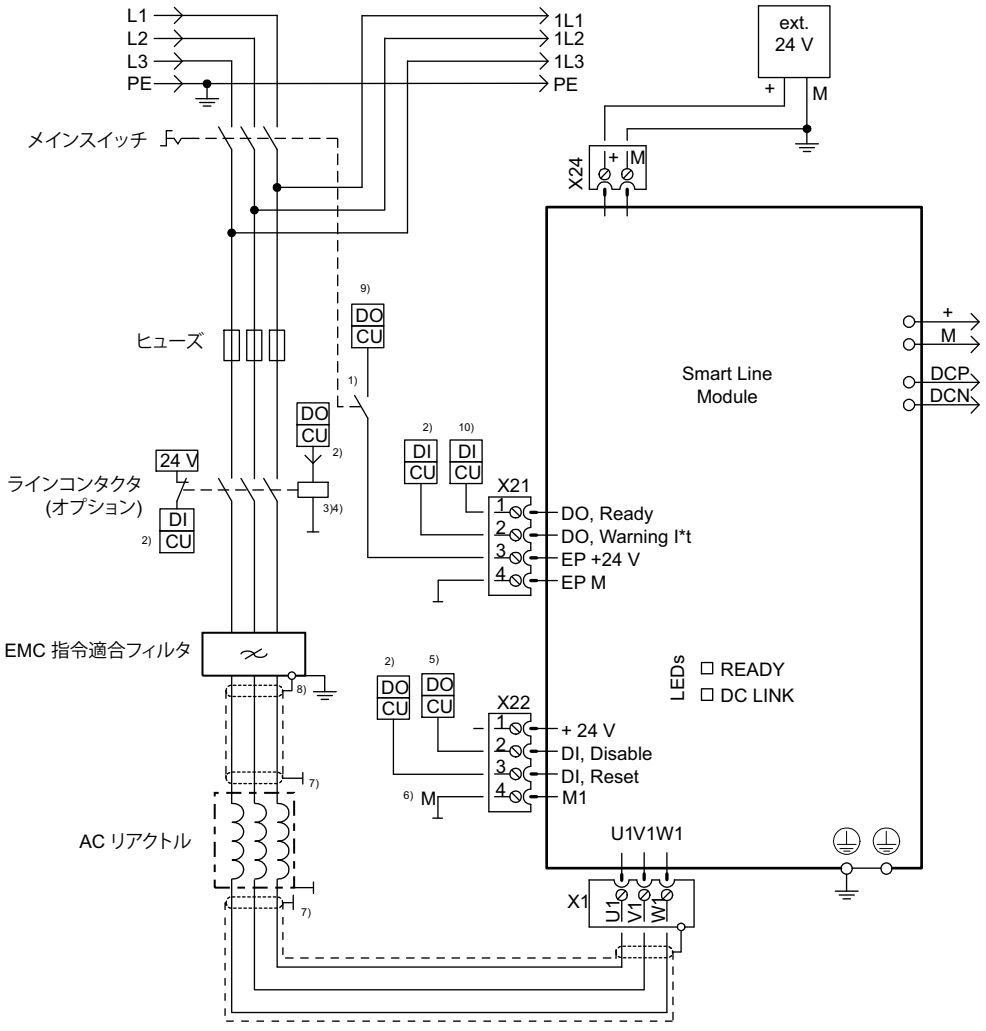
表 4-70 X200-X202:DRIVE-CLiQ インターフェース

	PIN	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用不可	-
	5	予備、使用不可	-
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用不可	-
	8	予備、使用不可	-
	A	+(24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路接地

DRIVE-CLiQ インターフェースのブランキングカバーは、納入範囲に含まれています。

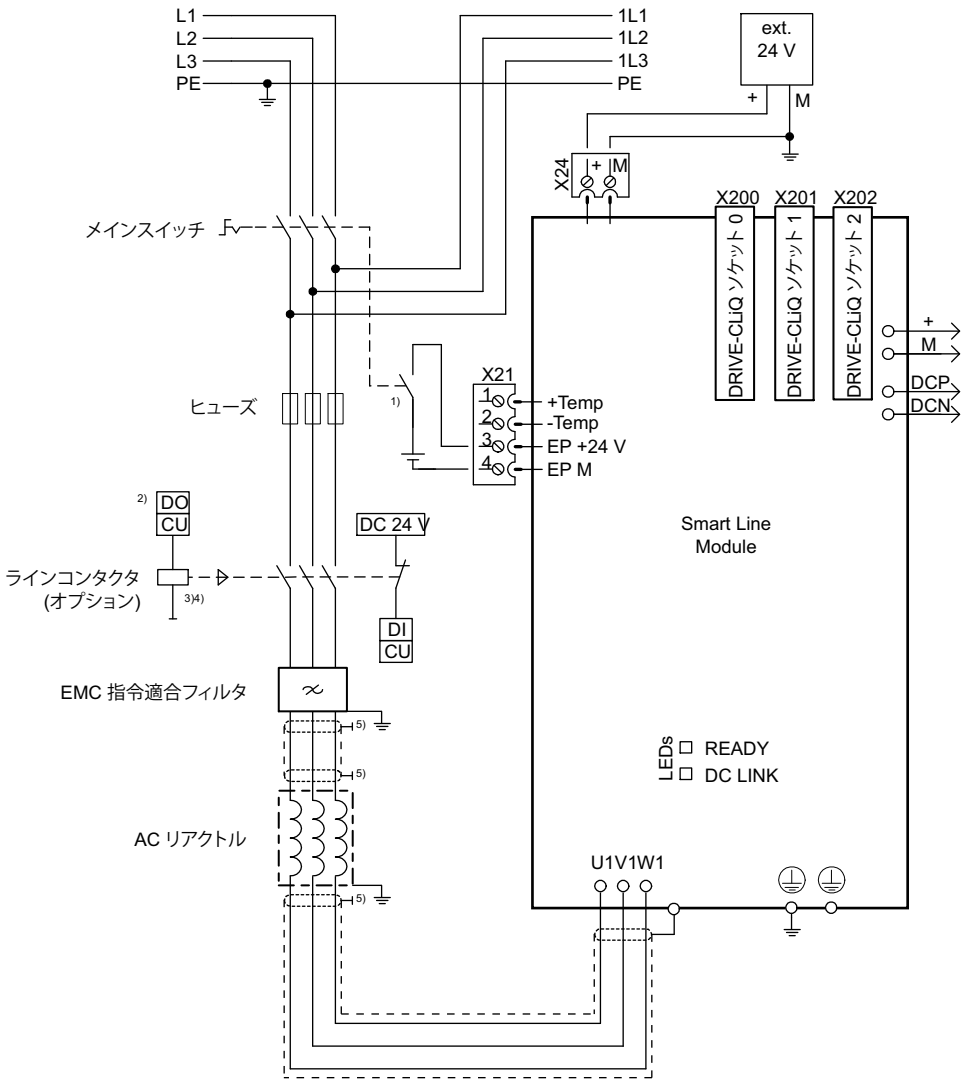
ブランキングカバー (50 個)手配形式:6SL3066-4CA00-0AA0

4.9.4 接続例



[1] 遅延釈放形接点 t >10 ms;運転する場合、24 V DC と接地を接続する必要があります。
[2] DI/DO、コントロールユニットにより制御
[3] ラインコンタクタの下流に追加負荷は許可されません
[4] DO の電流容量を遵守する必要があります;出力カプラーの使用が必要になる場合があります。
[5] DO high、回生無効化 (恒久的に無効にするために、X22 のピン 1 と 2 の間にブリッジを取り付けることができます)
[6] X22 のピン 4 を接地 (外部 24 V) に接続する必要があります
[7] EMC 設置ガイドラインに従って背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点
[8] シールド接続経由の 5 kW および 10 kW の EMC 指令適合フィルタ
[9] EP 端子での 24 V DC 電源の干渉を防止するためのコントローラの信号出力
[10] BiCo を経由したパラメータ p0864 への内部接続

図 4-66 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の接続例



1) 遅延釈放形接点、t >10 ms
2) DI/DO、コントロールユニットから制御
3) 追加負荷 / ノードは、ラインコンタクタの後段で許可されません
4) DO の電流容量を遵守する必要があります；出力カプラーの使用が必要になる場合があります。
5) EMC 設置ガイドラインに従って背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点

図 4-67　スマートラインモジュール 16 kW および 55 kW の接続例

注記

VSM 10 電圧検出モジュールを使用する場合, 先に切り替わる補助接点を省略することができます。

4.9.5 LED の意味

4.9.5.1 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW

表 4-71 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の LED の意味

LED	カラー	ステータス	内容, 原因	解決策
RDY	–	オフ	制御電源が不足しているか, 許容範囲の外側にあります。	–
	緑色	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了です。	–
	オレンジ色	連続点灯	予備充電は完了していません。 バイパスリレーが非励磁です。 EP 端子に DC 24 V が供給されていません。	–
	赤色	連続点灯	過熱 過電流	(出力端子を使用して) 故障を診断し, (入力端子を介して) リセットします。
DC LINK	オレンジ色	連続点灯	DC リンク電圧は許容範囲内です。	–
	赤色	連続点灯	DC リンク電圧が許容範囲外か, 電源故障が発生しています。	電源電圧を確認してください。

4.9.5.2 16 kW ... 55 kW のスマートラインモジュール

表 4-72 スマートラインモジュール ≧ 16 kW の LED の意味

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
オフ	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	–
緑色	--[1)]	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が存在します。	–
	赤色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 許容範囲外の DC リンク電圧が存在します。	電源電圧を確認してください。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--[1)]	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。	故障を解決し、確認してください。
緑色/赤色 (0.5 Hz)	--[1)]	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色/赤色 (2 Hz)	--[1)]	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 システムは POWER ON を待機しています。	POWER ON を実行してください。
緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色 (2 Hz)	--[1)]	LED を介したコンポーネント認証が有効です (p0124=1)。 **注記:** LED が緑色/オレンジ色に点滅するのか、赤色/オレンジ色に点滅するのかは、有効化中の LED の状態に依存します (パラメータの設定 p0124 を "1" に)。	–

[1)] "DC LINK" LED の状態に関係なく

4.9.6 外形寸法図

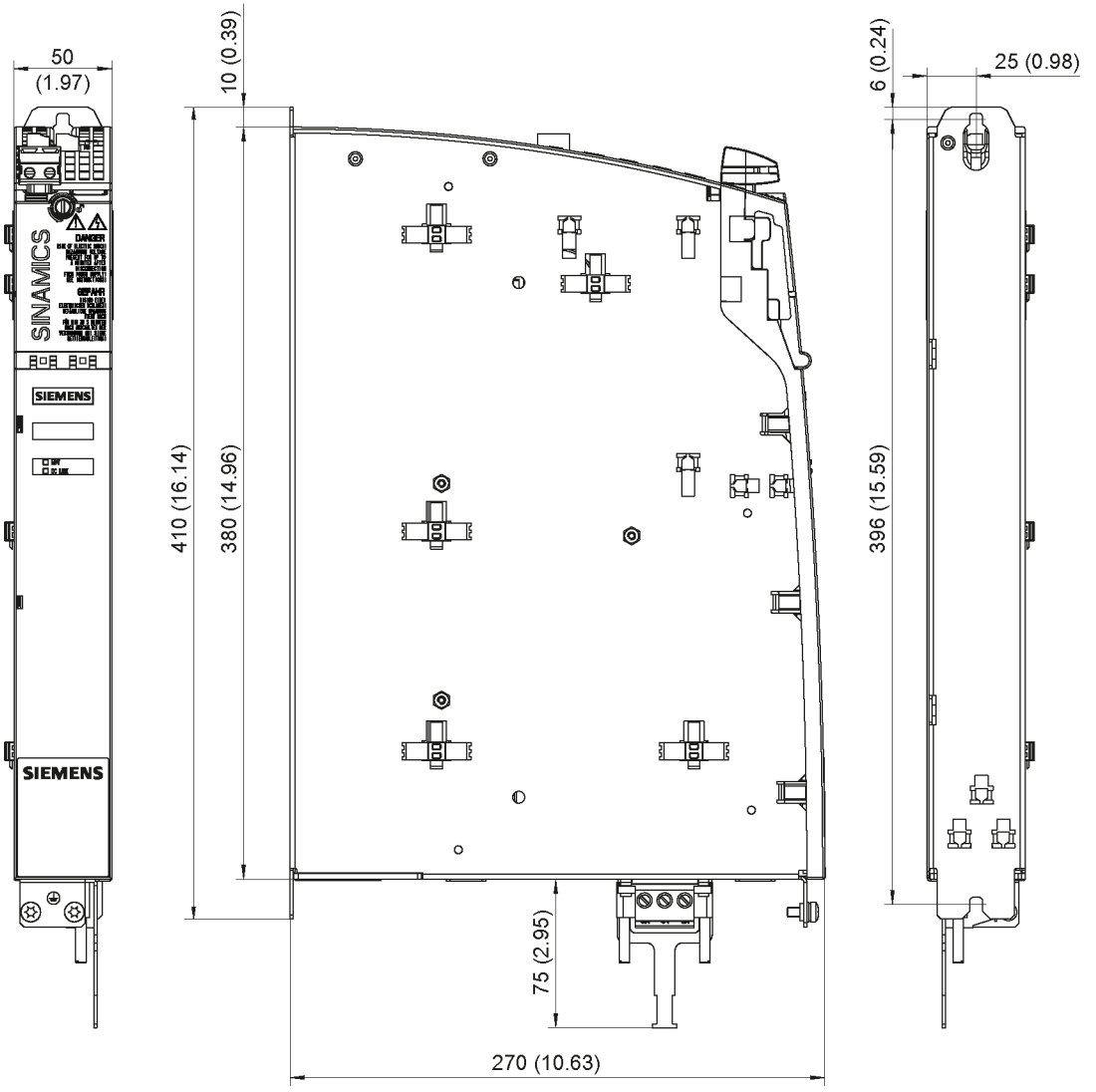


図 4-68 内部空冷式スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

注記

シールド配線プレートは 50 mm 幅のスマートラインモジュールの電源コネクタに統合されています。

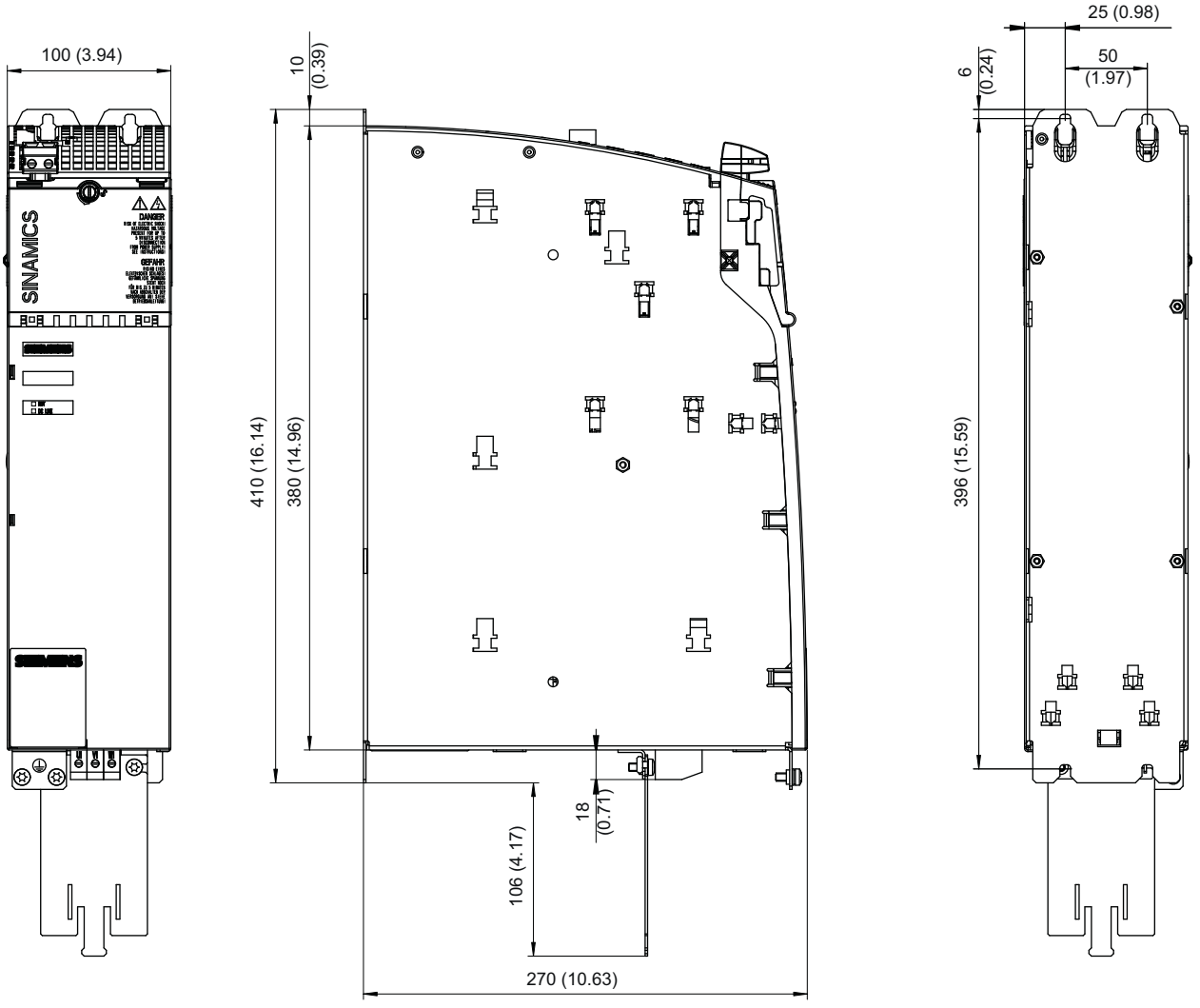


図 4-69　内部空冷式スマートラインモジュール 16 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

注記

シールド配線プレートは 100 mm 幅のスマートラインモジュールの納入範囲の一部です。

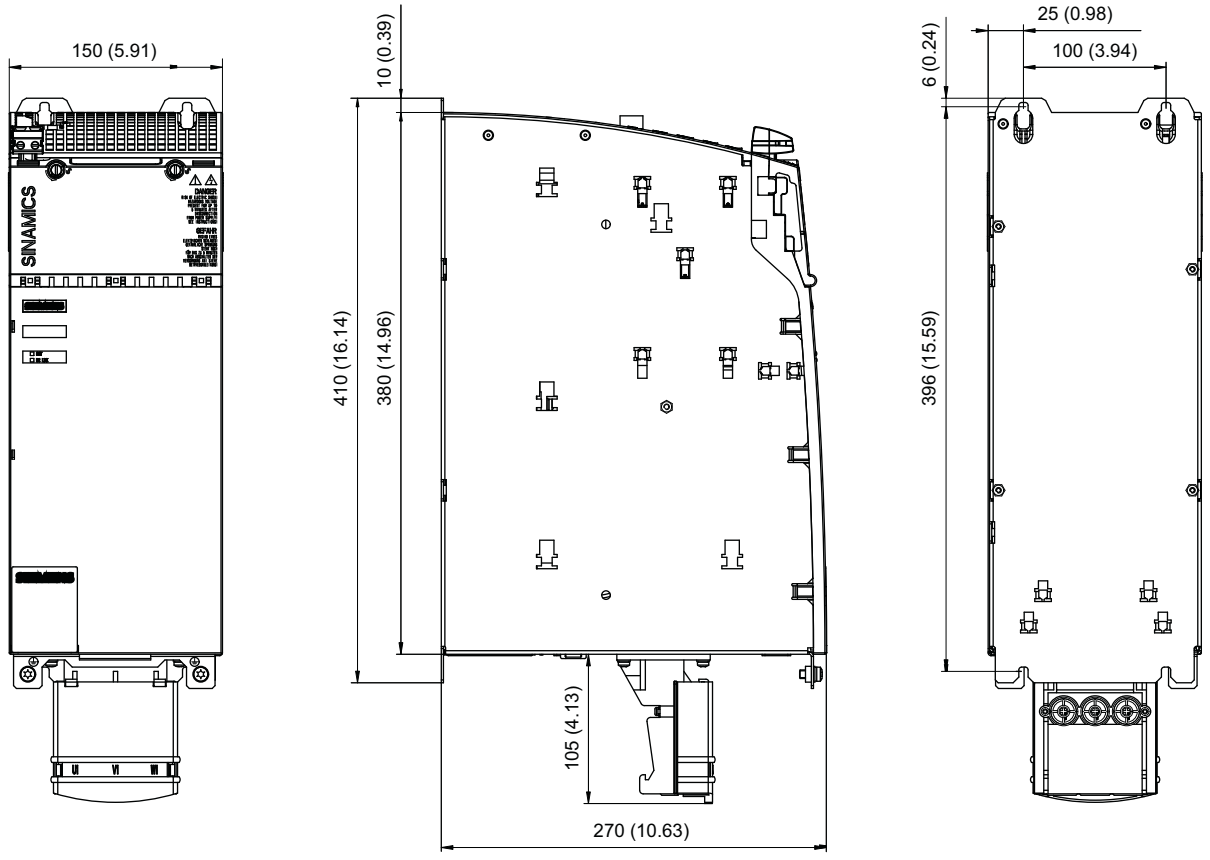


図 4-70　内部空冷式スマートラインモジュール 36 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

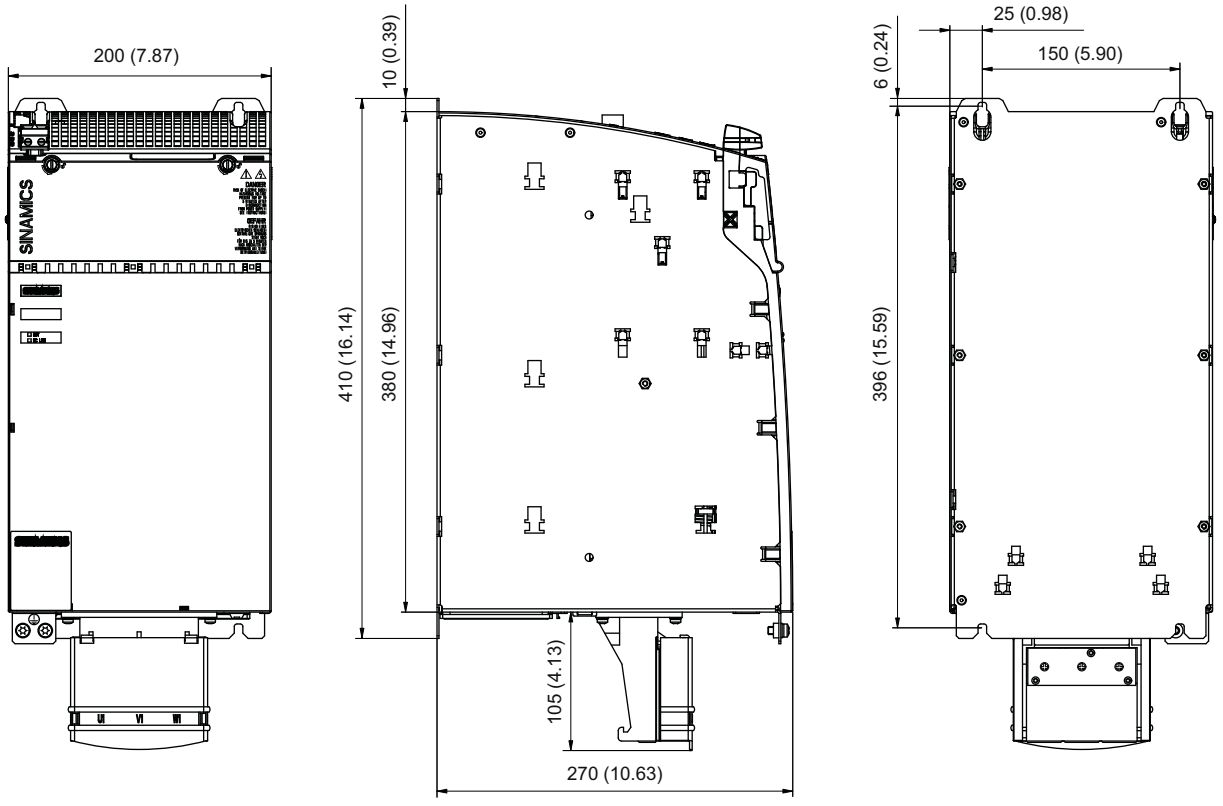
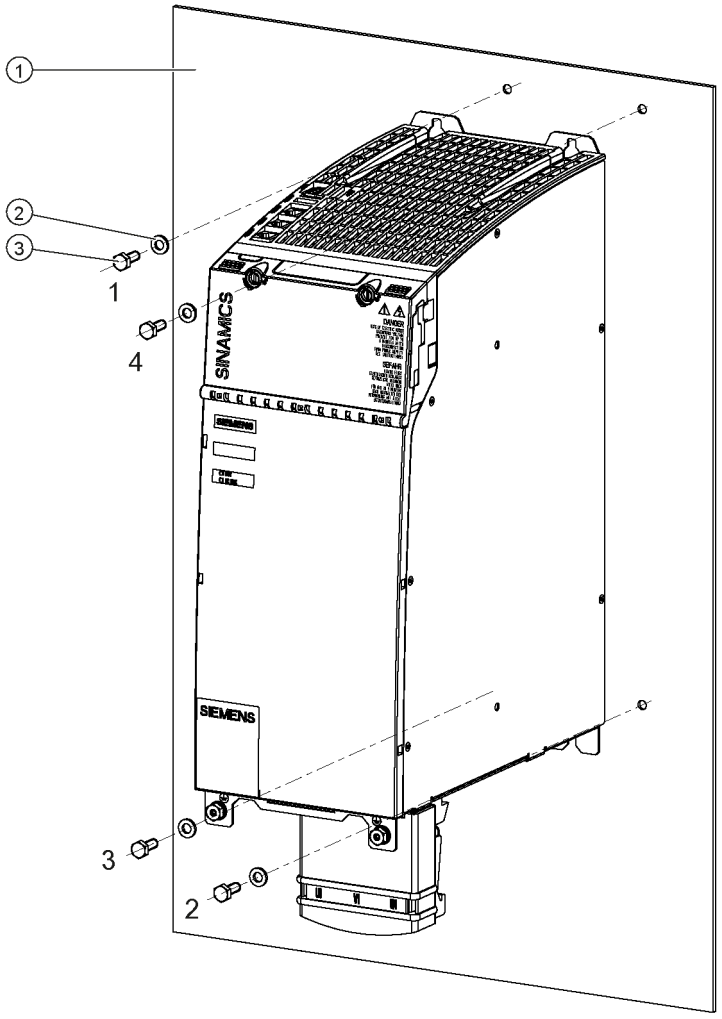


図 4-71　内部空冷式スマートラインモジュール 55 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

4.9.7 取り付け

スマートラインモジュールは、制御盤内への取り付け用として設計されています。これらは、M6 ネジを使用して制御盤パネルまたは取り付けパネルに固定されます。



① 制御盤パネル/取り付けパネル

② ワッシャ

③ M6 ネジ

図 4-72 内部空冷式スマートラインモジュールの取り付け (例:36 kW)

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手で締めてください。
   締め付けトルク:0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、指定された順番 1 - 4 でナットを締めてください。
   締め付けトルク:6 Nm (53.1 lbf in)

機械的制御盤の設計に関するサポート情報は、下記までお問い合わせください:

Siemens AG
Digital Factory, DF MC MF - WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Email:cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

4.9.8 技術仕様

表 4-73 内部空冷式ブックサイズスマートラインモジュールの技術仕様

内部空冷式	6SL3130-	6AE15-0A. .	6AE21-0A. .	6TE21-6A. .	6TE23-6A. .	6TE25-5AA.
定格電力	**kW**	**5**	**10**	**16**	**36**	**55**
力行運転 [1]						
定格電力 S1 使用の形式	kW (P_n)	5	10	16	36	55
力行電力 S6 使用の形式 (40 %)	kW (P_{S6})	6.5	13	21	47	71
ピーク力行電力	kW (P_{max})	10	20	35	70	91
回生運転						
連続回生電力	kW	5	10	16	36	55
ピーク回生電力	kW	10	20	35	70	91
供給電圧						
電源電圧	V_{ACrms}	3 AC 380 … 480 ± 10 % (-15 % < 1 min)				
電源周波数	Hz	47 … 63				
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)				
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720				
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %				
不足電圧トリップ [2]	V_{DC}	360 ± 2 %				
入力電流						
定格入力電流						
AC 400 V 時	A_{AC}	8.1	16.2	27.5	59	90
AC 380 V / AC 480 V 時	A_{AC}	8.6 / 6.7	17 / 12.8	29 / 24.5	62 / 51	94 / 77
AC 400 V 時の S6 使用の形式 (40 %)	A_{AC}	10.6	21.1	35	76	106
AC 400 V 時のピーク電流	A_{AC}	15.7	31.2	57.5	112	130

内部空冷式	6SL3130-	6AE15-0A..	6AE21-0A..	6TE21-6A..	6TE23-6A..	6TE25-5AA.
定格電力	**kW**	**5**	**10**	**16**	**36**	**55**
DC リンク電流 DC リンク出力電流 600 V DC 時 510 V DC / 720 V DC 時 DC 600 V 時の S6 使用 (40%) DC 600 V 時のピーク電流	 A_{DC} A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 8.3 9.3 / 6.9 11 16.6	 16.6 19.6 / 13.9 22 33.2	 27 30 / 22.2 35 59	 60 67 / 50 79 118	 92 92 / 76.4 138 178
電流容量 DC リンクバスバー 24 V DC バスバー	 A_{DC} A_{DC}	 100 20	 100 20	 100 20	 200 20	 200 20
制御回路消費電流 24 V DC 時	 A_{DC}	 0.8	 0.9	 0.95	 1.5	 1.9
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」参照)	W	79.2	141.6	187.8	406	665.6
DC リンク静電容量 スマートラインモジュール ドライブ構成、最大	 µF µF	 220 6000	 330 6000	 705 20000	 1410 20000	 1880 20000
力率	cos φ	0.98				
サーキットブレーカ (IEC 60947 および UL)		「ヒューズおよびサーキットブレーカを使用した過電流保護 (ページ 62)」を参照してください。				
最大総ケーブル長 [3]		「組み合わせオプション、AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」を参照				
音圧レベル	dB(A)	< 60	< 60	< 60	< 65	< 60
冷却方式 (内部空冷式)		内部ファン				
冷却用必要空気流量	m^3/h	29.6	29.6	56	112	160
最大許容ヒートシンク温度	°C	69[4]	73[4]	77	80	75
換気用クリアランス 上 / 下	 mm	≥ 80				
定格データの定格電圧 3 AC 380 V						
重量	kg	4.7	4.8	7	10.7	16

[1] 指定された定格電力は、380 V ... 480 V の電源電圧範囲に適用されます。

[2] 16 kW および 36 kW のスマートラインモジュールの場合:400 V 電源供給のデフォルト値；不足電圧トリップスレッシホールドは、パラメータ設定された定格電圧に調整されます。

[3] 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル、EMC 指令適合フィルタからラインモジュールまでの主電源ケーブル

[4] システムを介して数値を読み出すことができません (STARTER)。

4.9.8.1 特性

スマートラインモジュールの定格使用サイクル

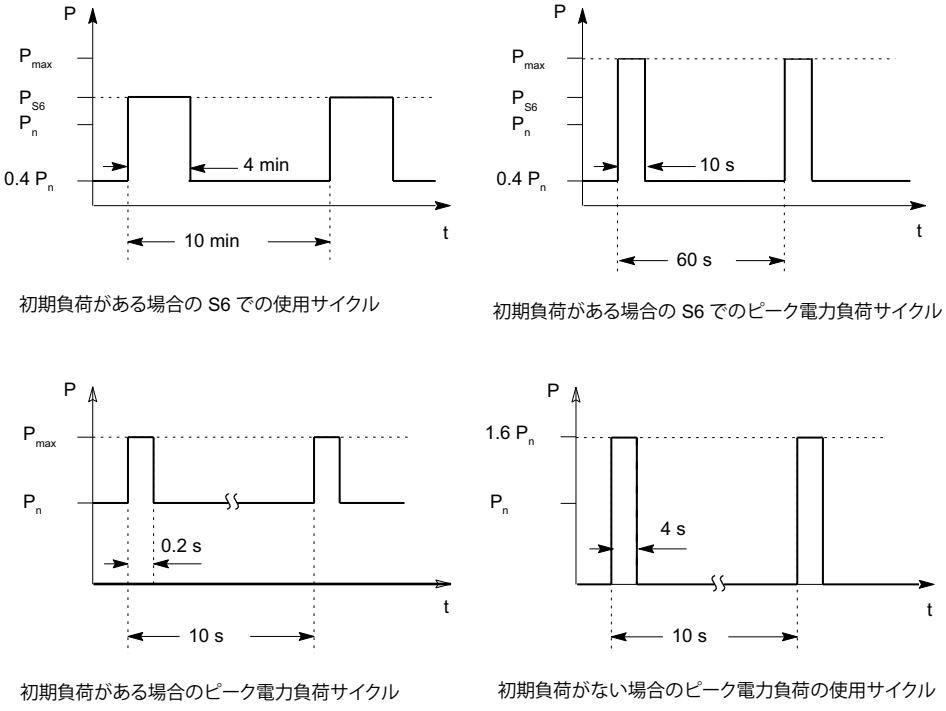


図 4-73 スマートラインモジュールの定格使用サイクル

4.10 外部空冷式スマートラインモジュール

4.10.1 詳細

スマートラインモジュールは、非制御方式の電源装置/電源回生ユニットです。スマートラインモジュールは、モータモジュールに DC 出力部で非制御の DC 電圧を供給します。力行運転モードでは、スマートラインモジュールは6パルス式ダイオードブリッジの代表的な電流および電圧波形を示します。

回生運転モードでは、電流波形は方形波となります。電源回生は必要に応じて無効にできます。スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW では、これらのモジュールに DRIVE-CLiQ 接続部がないため、端子を介して行われます。スマートラインモジュール 16 kW ... 55 kW では、アクティブラインモジュールと同じように、これらのモジュールが DRIVE-CLiQ 接続部が備わっているため、電源回生をパラメータで無効化することができます。

DC リンクは電源電圧が印加されるとすぐに予備充電を開始し、相の接続順番に依存しません。モジュールがイネーブルされた後、DC リンクに負荷を適用できます。

システムを電源から電気的に絶縁する必要がある場合、ラインコンタクタを電源側に取り付けることができます。

スマートラインモジュールは、TN、IT および TT 電源系統での直接運転が適しています。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。

外部空冷式では「スルーホール」方式が採用されています。これは、SINAMICS ブックサイズユニットでのみ可能な冷却方式です。スマートラインモジュールとヒートシンクは、制御盤の背面の長方形の開口部に挿入し、シール材を使用して取り付けます。ヒートシンクとファン (納入範囲に含まれる) は制御盤背面から突き出しており、熱は制御盤の外側または個別の通風ダクトから放出されます。

注記

(一般) 低圧ネットワークへの接続

スマートラインモジュールは、産業環境用として設計されており、整流回路により電源側で高調波電流が発生します。

スマートラインモジュールが統合された機械装置を一般低圧電源 (網) に接続する場合、以下の条件では、あらかじめ管轄の電力会社からの許可が必要です:

- 導体あたりの機械装置の定格電流 ≤ 16 A。
- 装置の定格電流は、高調波電流に関する EN 61000-3-2 で規定された要求に適合していません。

4.10.2 5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールのスイッチオン/スイッチオフシーケンス

5 kW および 10 kW スマートラインモジュールの制御の場合、以下で記されるスイッチオン/スイッチオフシーケンスを遵守することが推奨されます。

出力端子 X21.1 での「準備完了」信号に注意してください:

スイッチオン

1. 24 V DC 電源 X24 ON
2. ラインコンタクタ ON
3. EP 信号 X21.3 および X21.4 ON
4. 予備充電が完了するまで待機してください
5. 端子 X21.1 の「準備完了」信号が high に切り替えられます
6. 電源装置が準備完了状態にあり、モータのパルスイネーブルが可能です

スイッチオフ

1. ドライブの電源を遮断してください
2. モータのパルスイネーブル (OFF1 信号) をキャンセルしてください
3. EP 信号 X21.3 および X21.4 OFF
4. ラインコンタクタ OFF
5. 24 V DC 電源 X24 OFF

過負荷

1. 端子 X21.2 の「プリアラーム」信号は low に切り替えられます
2. コントロールシステムによりドライブの電源を遮断してください
3. X21.1 の「準備完了」信号は low に切り替えられます
4. 4 ms 以内にこの電源装置によって電源供給されるすべてのドライブに対してパルスブロックします

4.10.3 インターフェースの説明

4.10.3.1 概要

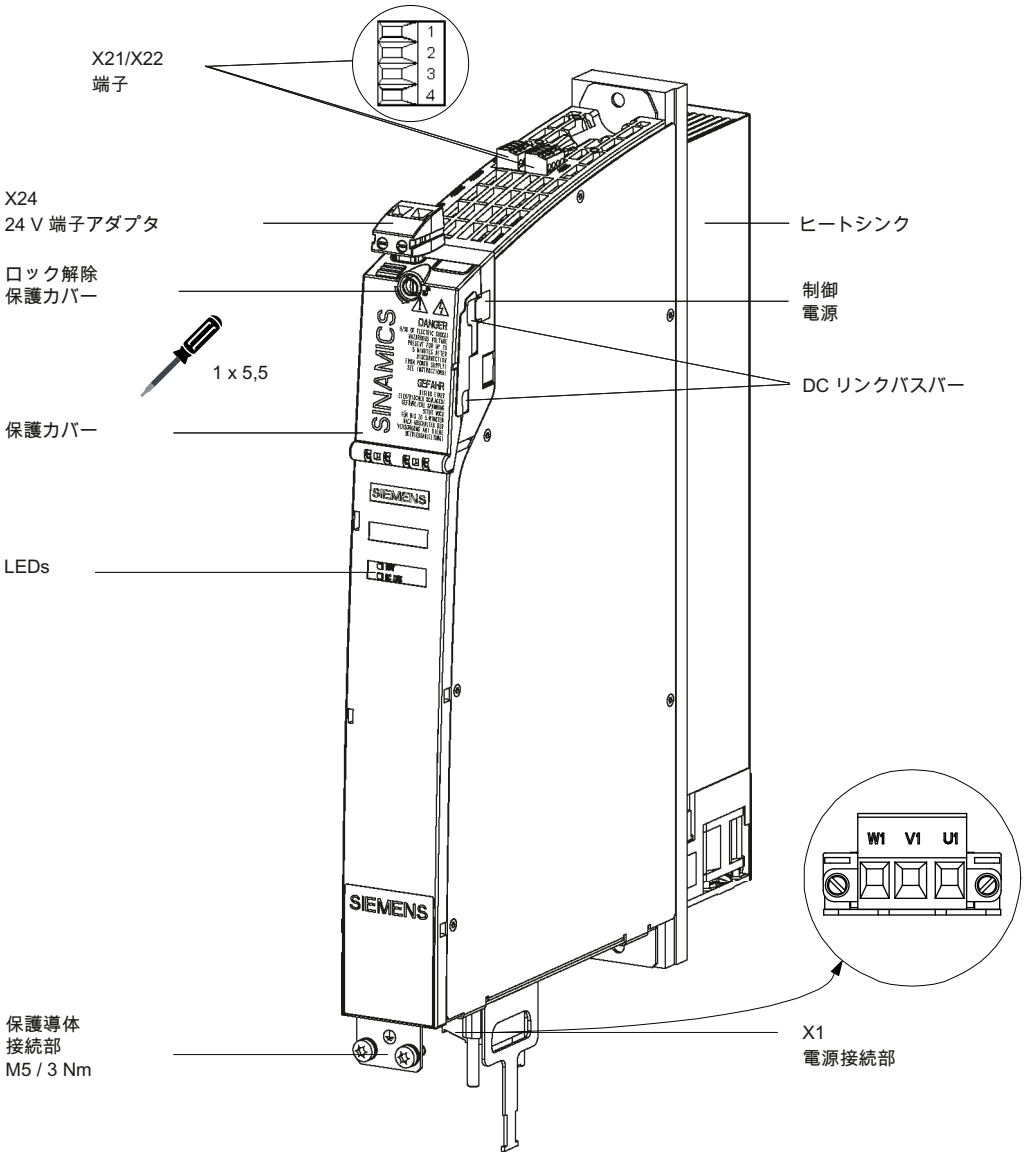


図 4-74 インターフェースの概要, 外部空冷式スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW (例:5 kW)

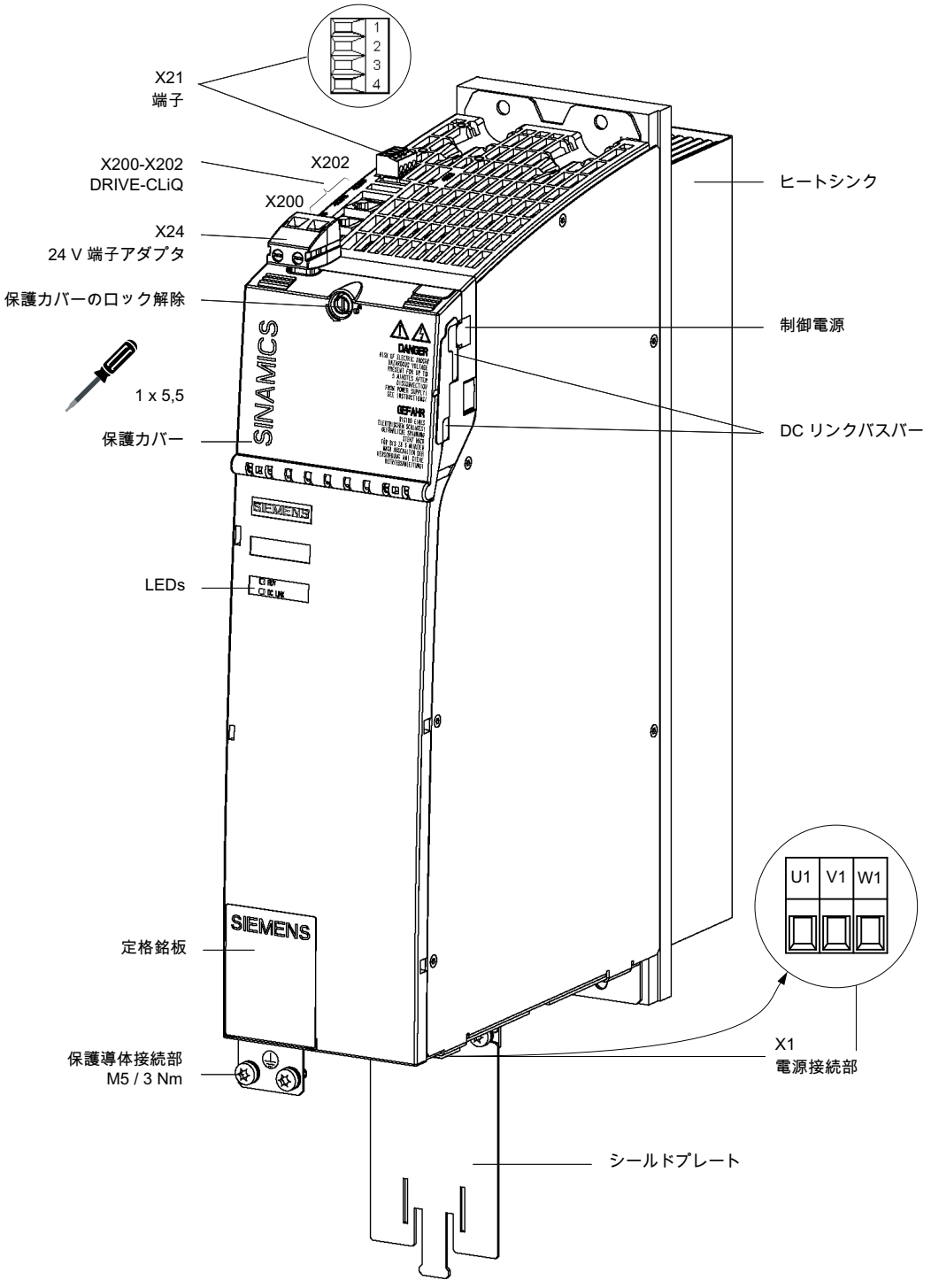


図 4-75　インターフェースの概要, 外部空冷式スマートラインモジュール 16 kW

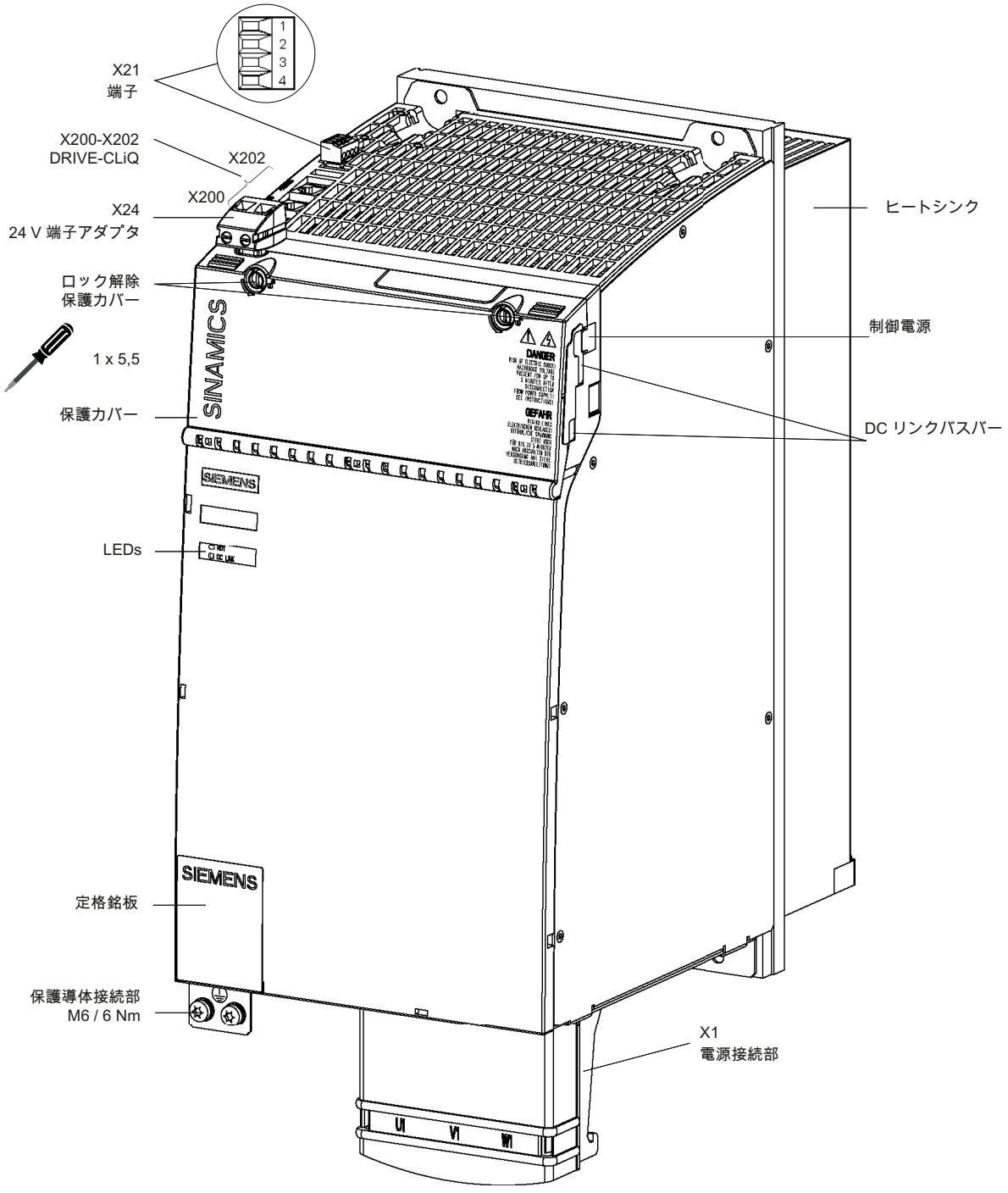


図 4-76　インターフェースの概要, 外部空冷式スマートラインモジュール 36 kW および 55 kW (例:55 kW)

4.10.3.2 X1 電源接続部

表 4-74 X1:スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の電源接続部

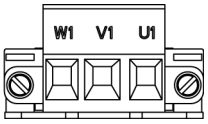
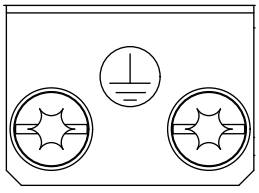
	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 3 AC 380 - 480 V、50 / 60 Hz タイプ:ネジ端子 5 (ページ 779)
	V1	
	W1	
	保護導体接続部	メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)[1)]
[1)] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

表 4-75 X1:スマートラインモジュール 16 kW 用の電源接続部

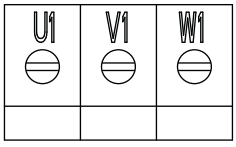
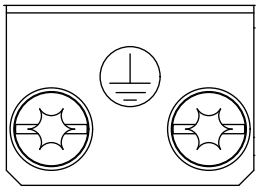
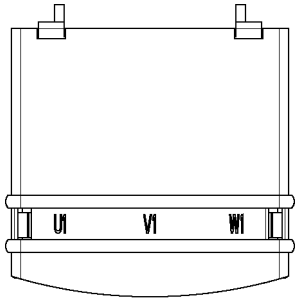
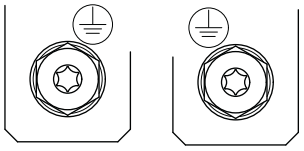
	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 3 AC 380 - 480 V、50 / 60 Hz タイプ:ネジ端子 6 (ページ 779)
	V1	
	W1	
	保護導体接続部	メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)[1)]
[1)] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

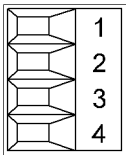
表 4-76　X1:スマートラインモジュール 36 kW および 55 kW の電源接続部

	端子	技術仕様
	U1 V1 W1	電源電圧: 3 AC 380 - 480 V、50 / 60 Hz **36 kW**：ネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1)] **55 kW**：ネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1)]
	保護導体接続部	**36 kW および 55 kW**：メネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1)]
[1)] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

4.10.3.3 X21 EP 端子

スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW

表 4-77 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の X21 EP 端子

	端子	名称	技術仕様
	1	DO:準備完了	フィードバック信号:スマートラインモジュール運転準備完了 以下の条件が満たされると、信号は high レベルに切り替わります： ● 制御電源供給 (X24) OK ● DC リンクが予備充電されています ● パルスイネーブル済 (X21.3/4) ● 過熱なし ● 過電流なし
	2	DO:プリアラーム	DO:プリアラーム High = プリアラームなし Low = プリアラームあり ● 過熱アラームスレッシホールド / I²t 5 kW プリアラーム：64 °C、過熱スレッシホールド：69 °C 10 kW プリアラーム:68 °C、過熱スレッシホールド：73 °C ● 電源故障による電源回生機能不可 [電源回生機能が有効な場合にのみ監視 (端子 X22.2 参照)]
	3	EP +24 V (パルスイネーブル)	電圧:24 V DC (20.4 - 28.8 V) 電流消費、代表値：4 mA、24 V 時 絶縁入力
	4	EP M (パルスイネーブル)	
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

端子 X21.1 および X21.2

注記

コントロールユニットのデジタル入力部への配線

出力端子 X21.1 は、CU 上のデジタル入力に配線する必要があります。スマートラインモジュールから電源を供給されているドライブ装置は、「運転準備完了」信号としてこの信号を使用する必要があります。これにより、電源装置が準備完了時にのみ、ドライブ装置 (モータまたは発電機の運転) についてパルスイネーブルが出力されます。
CU 上のデジタル入力による内部接続が可能でない場合、代わりに上位のコントロールシステムによって、この信号は処理されなければなりません。コントロールシステムは、電源装置の「運転準備完了」信号が発生するまで、ドライブを「運転準備完了」に設定することは許容されません。

注記

「プリアラーム」信号の評価

出力端子 X21.2 での「プリアラーム」信号は、過負荷を警告するものです。この信号が "low" に設定された場合、コントロールシステムは「準備完了」信号が "low" に切り替わる前にドライブ装置をシャットダウンします。「準備完了」信号が "low" に切り替えられる場合、ドライブパルスは 4 ms 以内に抑制されなければなりません。

注記

スマートラインモジュールは、いずれかのケーブル電圧が使用できない場合でも、「準備完了」 (X21.1 = High) であるという信号を出力します。この場合、電源回生機能は無効になり、X21.2 でアラームが出力されます (DO、アラーム I^2t 「low」信号)。

「high」信号が端子 X22.2 (DI、無効) に適用されたために電源回生機能が無効となった場合、X21.2 (DO、アラーム I^2t) にアラームは出力されません。

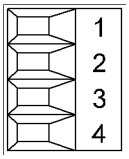
端子 X21.3 および X21.4

運転する際は、電圧 24 V DC を端子 X21.3 に、接地を端子 X21.4 に接続しなければなりません。

電源が遮断されると、パルスブロックが有効になります。結果として、電源回生が無効化され、バイパスリレーが開放されます。EP 端子が消磁化される時にラインモジュールが電源から遮断されていない場合 (例えばラインコンタクタが取り付けられないため)、DC リンクは充電されたままです。

16 kW ... 55 kW のスマートラインモジュール

表 4-78　16 kW - 55 kW のスマートラインモジュールの X21 EP 端子 / 温度センサ

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ [1]:KTY84-130 / Pt1000 / PTC / NC 接点付きバイメタルスイッチ
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルスイネーブル)	電圧:24 V DC (20.4 ... 28.8 V) 電流消費、代表値:4 mA、24 V 時 絶縁入力
	4	EP M (パルスイネーブル)	
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

[1] 温度センサタイプと温度出力は、パラメータで選択できます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。
温度は検出されますが、スマートラインモジュールでは評価されません。

端子 X21.1 および X21.2 - 温度センサの接続



⚠ 警告

温度センサケーブルでの電圧フラッシオーバによる感電

信号制御回路での電圧フラッシオーバは、温度センサでの安全な電気的絶縁がないモータで発生する場合があります。

- 保護絶縁の指定を十分に遵守した温度センサのみを使用してください。
- 安全な電気的絶縁が保証できない場合 (例: リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125) または増設 I/O モジュール TM120 を使用してください。

通知

不正に接続された KTY 温度センサによるモータの破損

不正な極性で接続された KTY 温度センサでは、モータ過熱を検出することができません。過熱によりモータが破損する場合があります。

- 正しい極性で KTY 温度センサを接続してください。

端子 X21.3 および X21.4

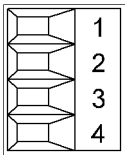
運転する際は、電圧 24 V DC を端子 X21.3 に、接地を端子 X21.4 に接続しなければなりません。

電源が遮断されると、パルスブロックが有効になります。結果として、電源回生が無効化され、バイパスリレーが開放されます。EP 端子が消磁化される時にラインモジュールが電

源から遮断されていない場合 (例えばラインコンタクタが取り付けられないため)、DC リンクは充電されたままです。

4.10.3.4 X22 デジタル入力

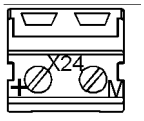
表 4-79 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の X22 デジタル入力部

	端子	名称 [1]	技術仕様
	1	24 V 電源	デジタル入力部 X22.2 および 3 を制御するための制御電源
	2	DI:電源回生を無効化	電源回生を無効化します (アクティブ high) 電力は DC リンクからネットワークに回生されません。モータからの回生エネルギーは, ブレーキモジュールと制動抵抗器を組み合わせた使用により, 低減しなければならない場合があります。
	3	DI:リセット	故障をリセット (負側エッジ)
	4	接地	制御回路接地
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

[1] DI:デジタル入力

4.10.3.5 X24 24 V 端子アダプタ

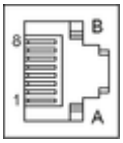
表 4-80 X24:24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	24 V DC 電源電圧
	M	接地	制御回路接地
タイプ:ネジ端子 5 (ページ 779)			

24 V 端子アダプタは、納入範囲に含まれています。

4.10.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース

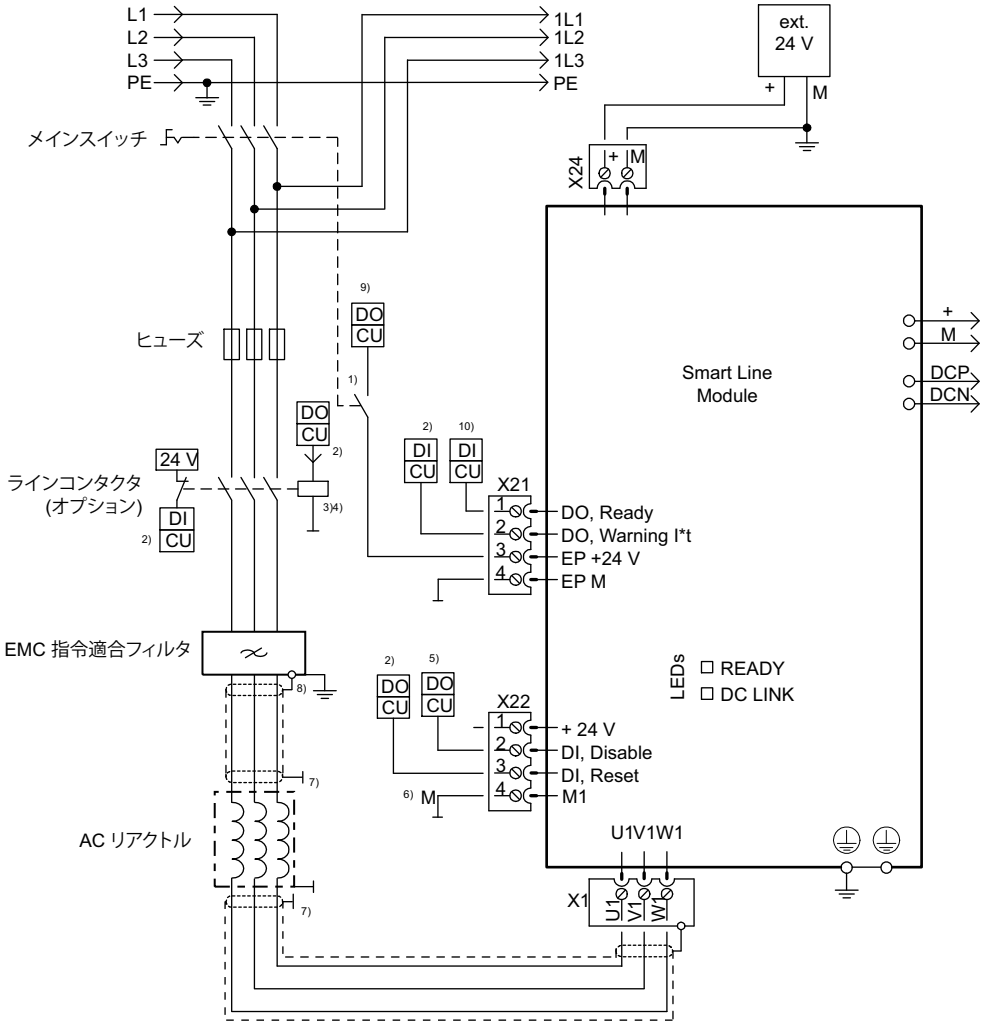
表 4-81 X200-X202:DRIVE-CLiQ インターフェース

	PIN	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用不可	-
	5	予備、使用不可	-
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用不可	-
	8	予備、使用不可	-
	A	+(24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路接地

DRIVE-CLiQ インターフェースのブランキングカバーは、納入範囲に含まれています。

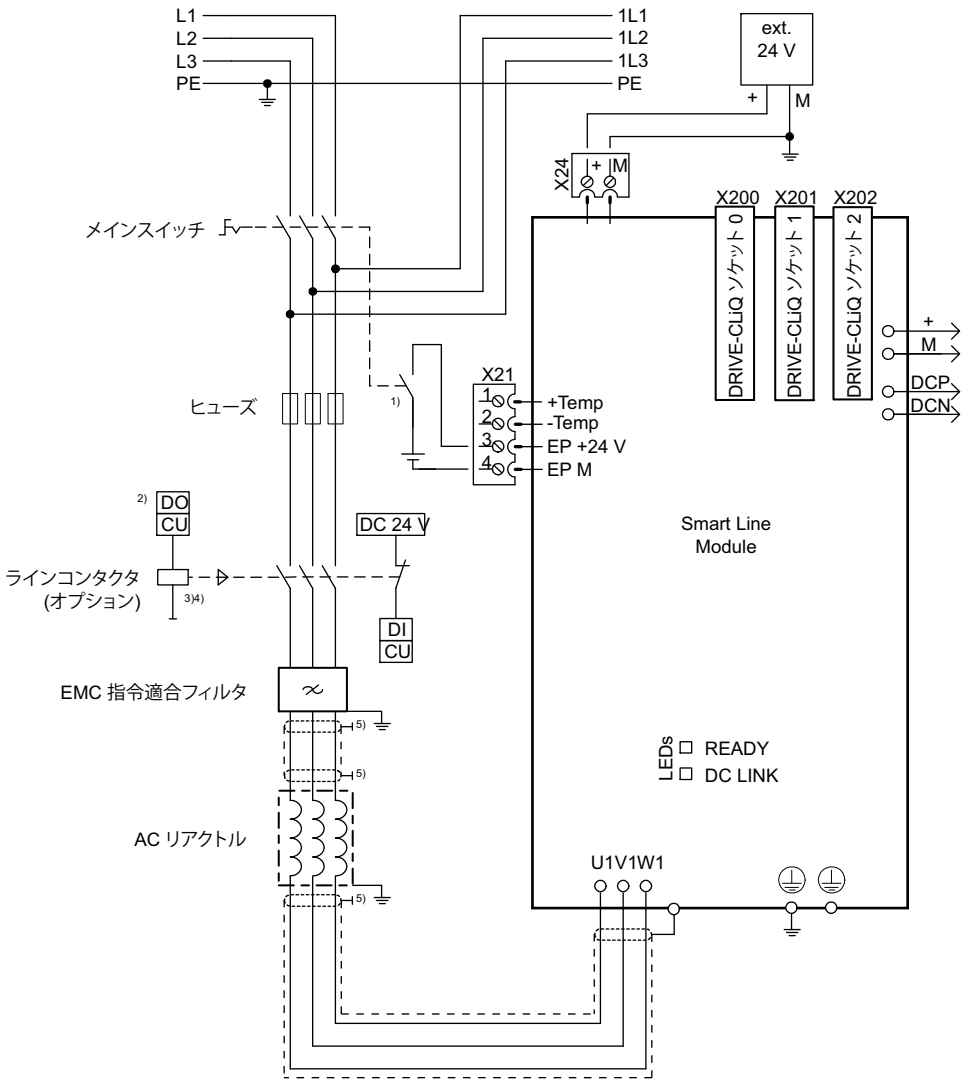
ブランキングカバー (50 個)手配形式:6SL3066-4CA00-0AA0

4.10.4 接続例



1) 遅延釈放形接点 t >10 ms；運転する場合、24 V DC と接地を接続する必要があります。
2) DI/DO、コントロールユニットにより制御
3) ラインコンタクタの下流に追加負荷は許可されません
4) DO の電流容量を遵守する必要があります；出力カプラーの使用が必要になる場合があります。
5) DO high、回生無効化 (恒久的に無効にするために、X22 のピン 1 と 2 の間にブリッジを取り付けることができます)
6) X22 のピン 4 を接地 (外部 24 V) に接続する必要があります
7) EMC 設置ガイドラインに従って背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点
8) シールド接続経由の 5 kW および 10 kW の EMC 指令適合フィルタ
9) EP 端子での 24 V DC 電源の干渉を防止するためのコントローラの信号出力
10) BiCo を経由したパラメータ p0864 への内部接続

図 4-77　スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の接続例



1) 遅延釈放形接点、t >10 ms
2) DI/DO、コントロールユニットから制御
3) 追加負荷 / ノードは、ラインコンタクタの後段で許可されません
4) DO の電流容量を遵守する必要があります；出力カプラーの使用が必要になる場合があります。
5) EMC 設置ガイドラインに従って背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点

図 4-78　スマートラインモジュール 16 kW および 55 kW の接続例

注記

VSM 10 電圧検出モジュールを使用する場合, 先に切り替わる補助接点を省略することができます。

4.10.5 LED の意味

4.10.5.1 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW

表 4-82 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の LED の意味

LED	カラー	ステータス	内容, 原因	解決策
RDY	–	オフ	制御電源が不足しているか, 許容範囲の外側にあります。	–
	緑色	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了です。	–
	オレンジ色	連続点灯	予備充電は完了していません。 バイパスリレーが非励磁です。 EP 端子に DC 24 V が供給されていません。	–
	赤色	連続点灯	過熱 過電流	(出力端子を使用して) 故障を診断し, (入力端子を介して) リセットします。
DC LINK	オレンジ色	連続点灯	DC リンク電圧は許容範囲内です。	–
	赤色	連続点灯	DC リンク電圧が許容範囲外か, 電源故障が発生しています。	電源電圧を確認してください。

4.10.5.2 16 kW ... 55 kW のスマートラインモジュール

表 4-83 スマートラインモジュール ≧ 16 kW の LED の意味

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
オフ	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	–
緑色	--[1)]	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が存在します。	–
	赤色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 許容範囲外の DC リンク電圧が存在します。	電源電圧を確認してください。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--[1)]	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。	故障を解決し、確認してください。
緑色/赤色 (0.5 Hz)	--[1)]	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色/赤色 (2 Hz)	--[1)]	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 システムは POWER ON を待機しています。	POWER ON を実行してください。
緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色 (2 Hz)	--[1)]	LED を介したコンポーネント認証が有効です (p0124=1)。 **注記:** LED が緑色/オレンジ色に点滅するのか、赤色/オレンジ色に点滅するのかは、有効化中の LED の状態に依存します (パラメータの設定 p0124 を "1" に)。	–

[1)] "DC LINK" LED の状態に関係なく

4.10.6 外形寸法図

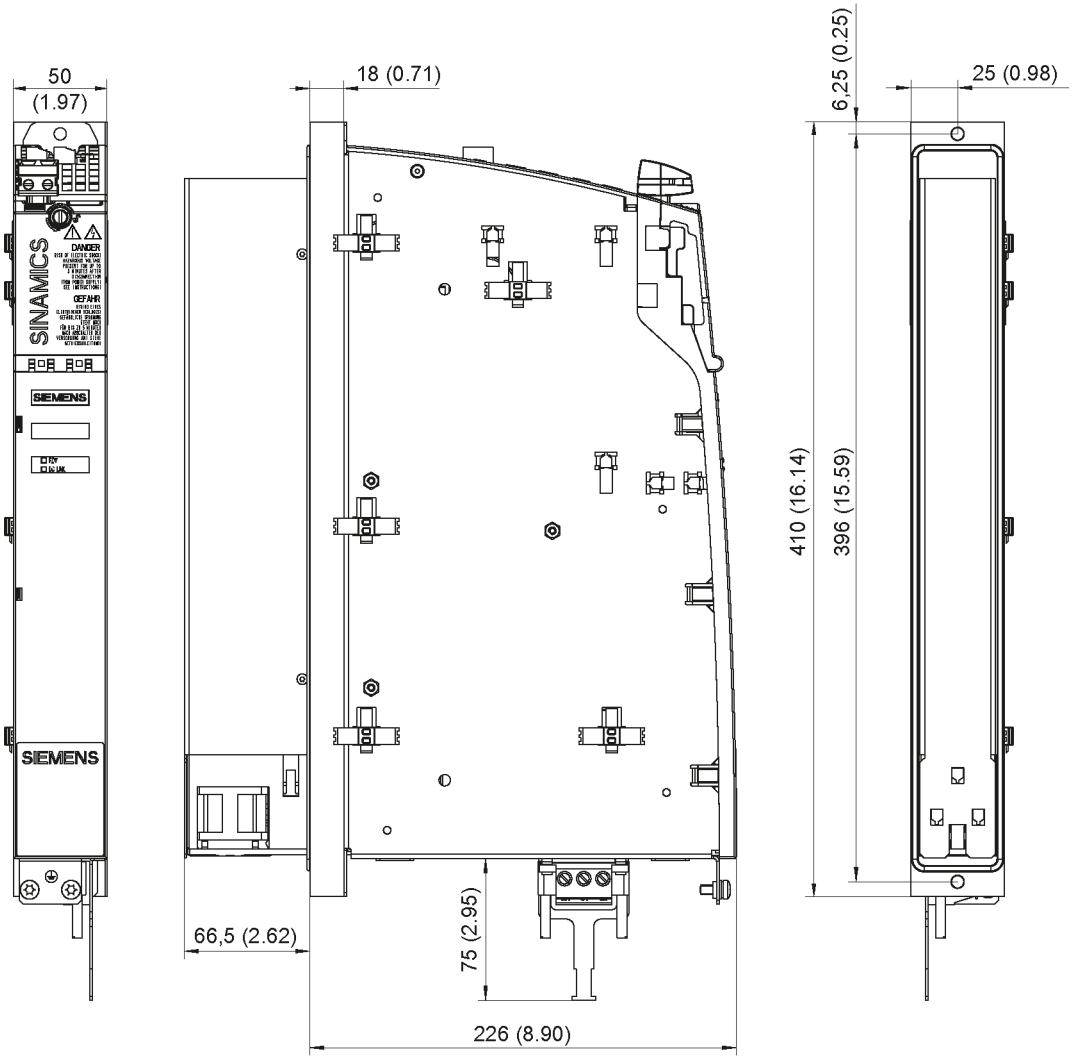


図 4-79 外部空冷式スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

注記

シールド配線プレートは 50 mm 幅のスマートラインモジュールの電源コネクタに統合されています。

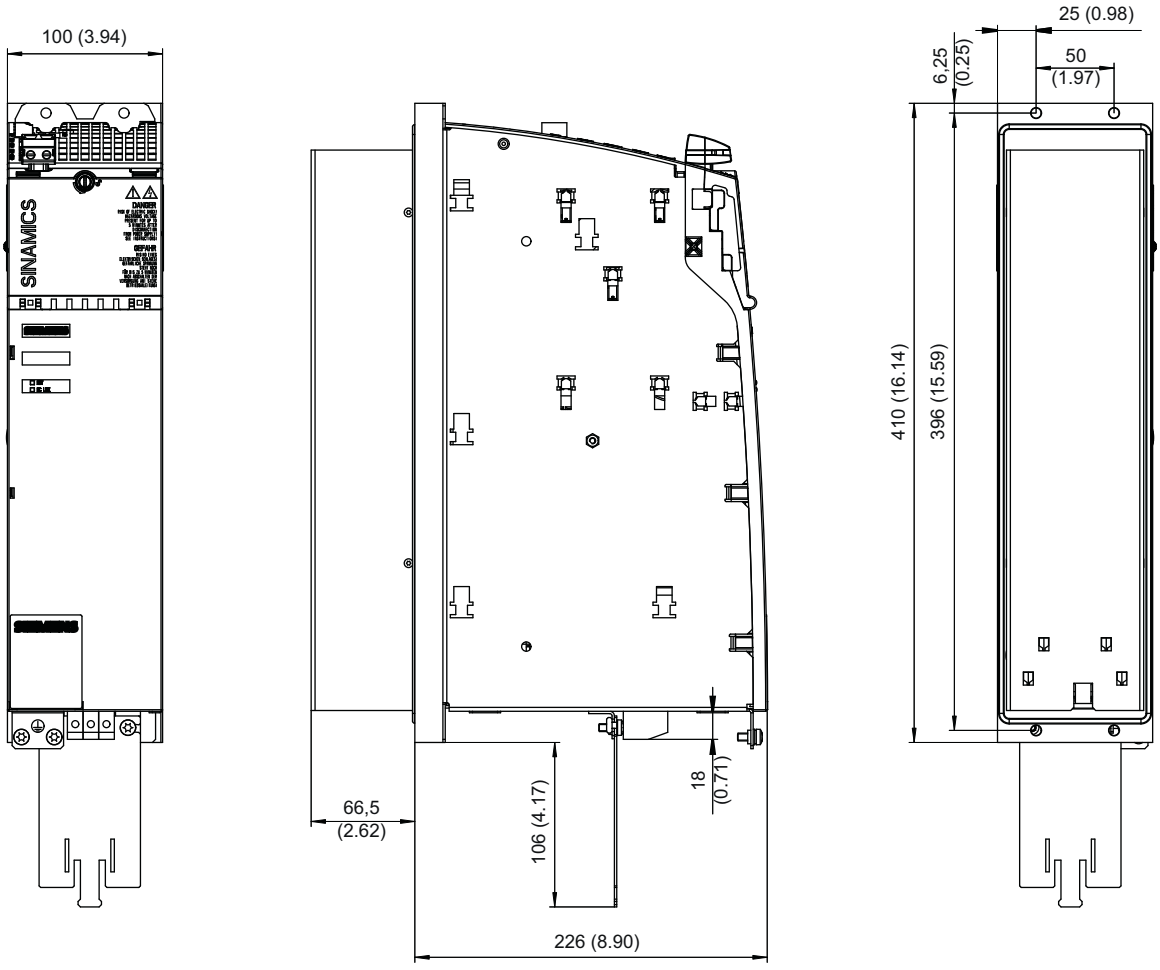


図 4-80　外部空冷式スマートラインモジュール 16 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

注記

シールド配線プレートは 100 mm 幅のスマートラインモジュールの納入範囲の一部です。

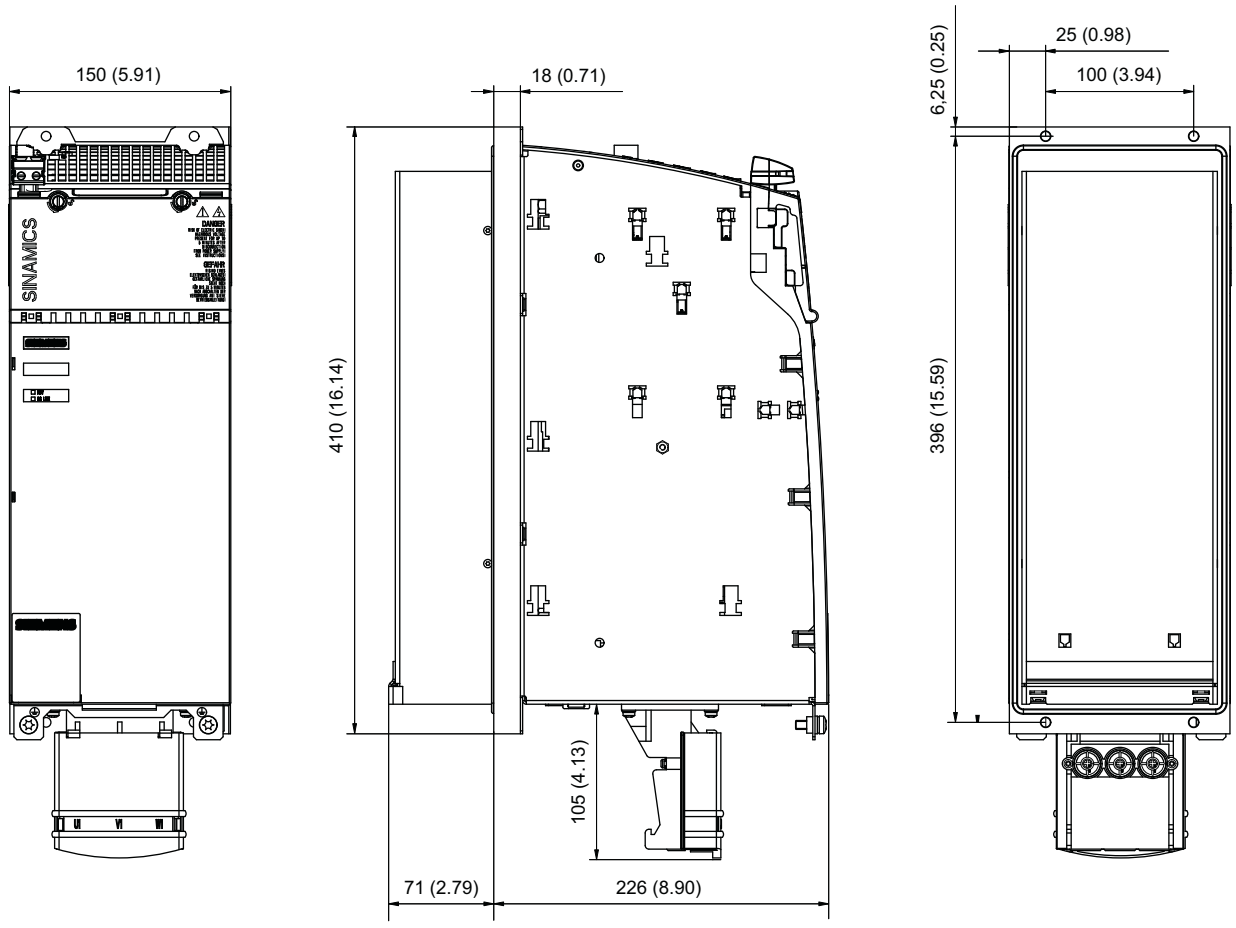


図 4-81　外部空冷式スマートラインモジュール 36 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

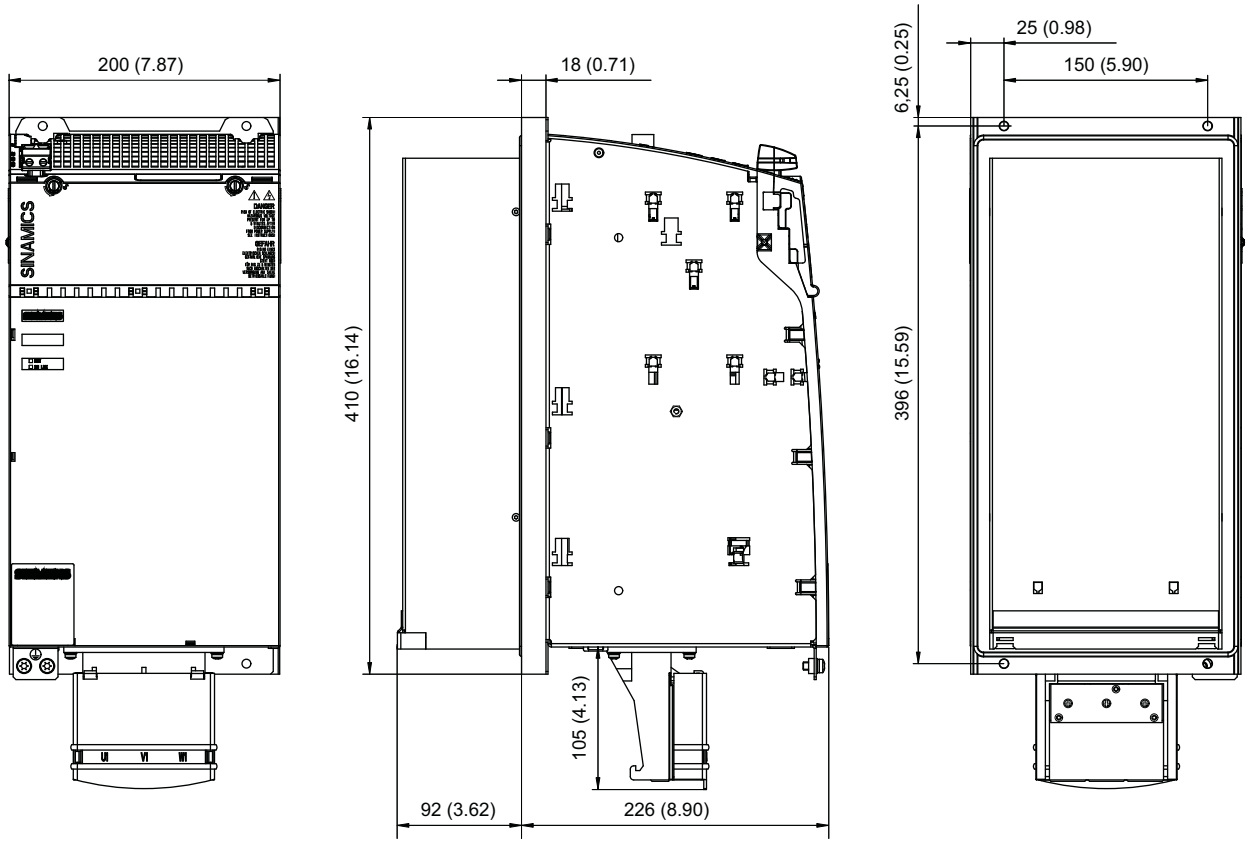
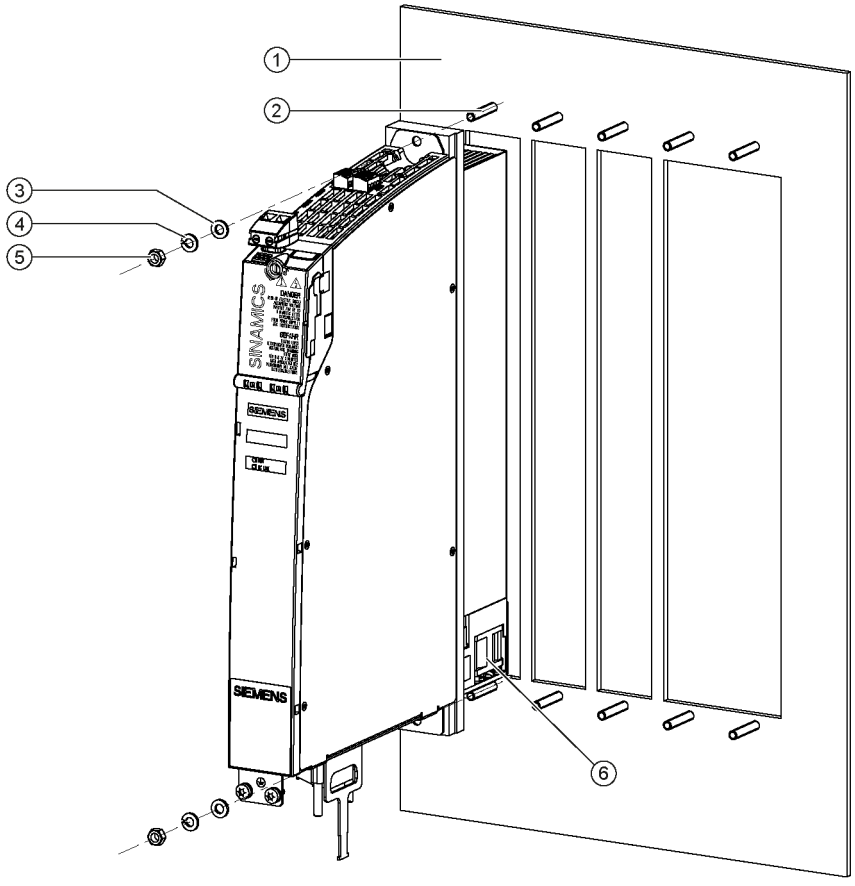


図 4-82　外部空冷式スマートラインモジュール 55 kW の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

4.10.7 取り付け



① 開口部付き取り付けプレート
② ネジ M6
③ ワッシャ
④ スプリングワッシャ
⑤ M6 ナット、幅 A/F 10 (六角頭)
⑥ ファンアセンブリ

図 4-83 取り付けプレートへの外部空冷式スマートラインモジュールの取り付け (例: 5 kW のスマートラインモジュールを使用)

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手で締めてください。
   締め付けトルク:0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、ナットを締めてください。
   締め付けトルク:6 Nm (53.1 lbf in)

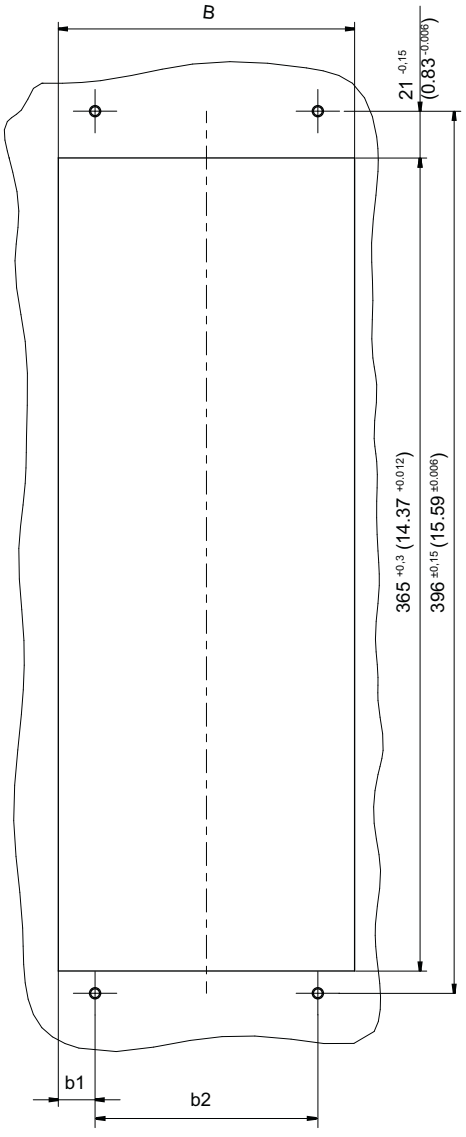
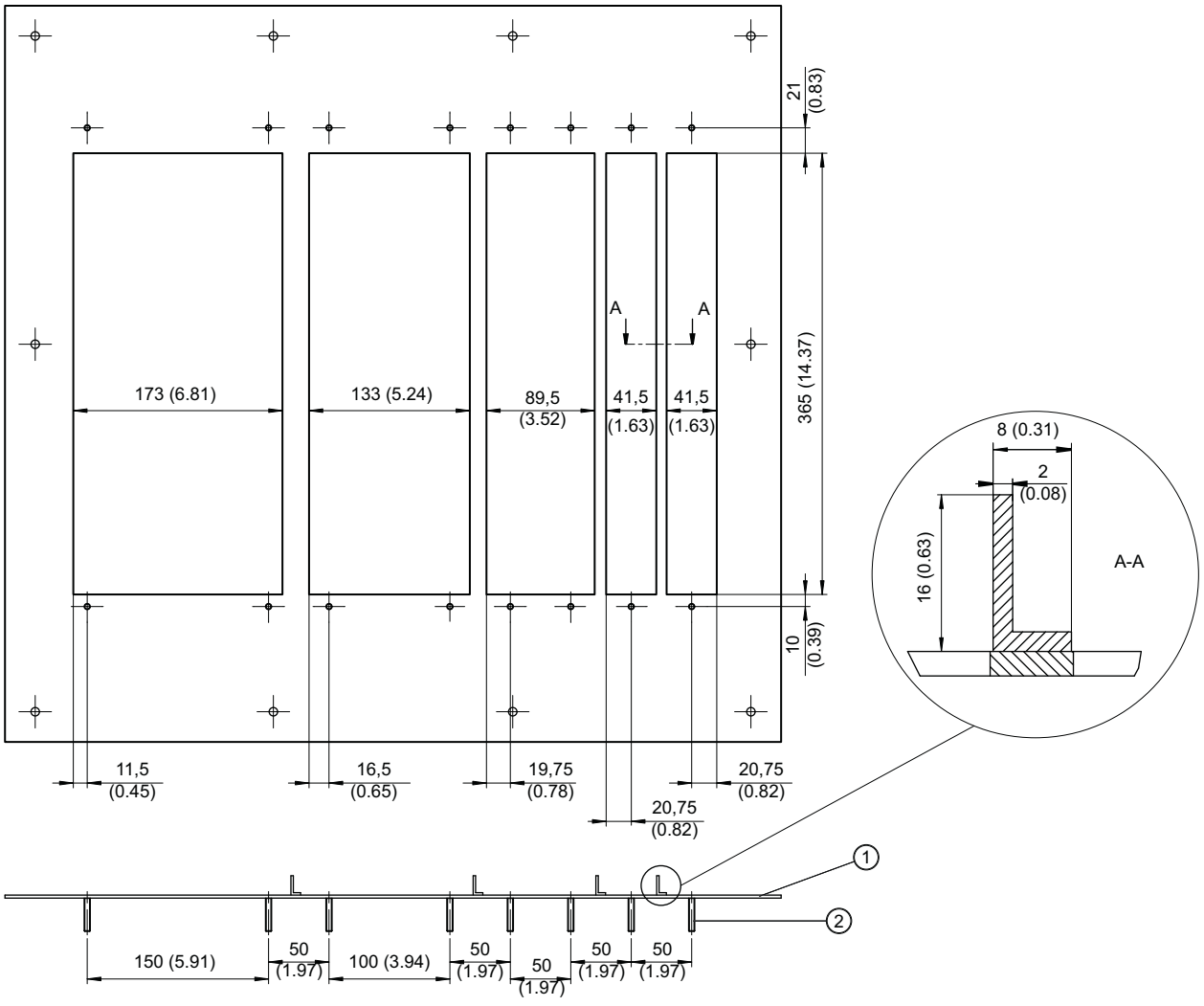


図 4-84　外部空冷式スマートラインモジュール 50 mm - 200 mm 取り付け開口部、データはすべて mm および (inch)

表 4-84　外部空冷式スマートラインモジュールの取り付け開口部の寸法

モジュール幅	W [mm] (inch)	b1 [mm] (inch)	b2 [mm] (inch)
50 mm	41.5 $^{+0.3}$ (1.63 $^{+0.012}$)	20.75 $^{+0.15}$ (0.82 $^{+0.006}$)	--
100 mm	89.5 $^{+0.3}$ (3.52 $^{+0.012}$)	19.75 $^{+0.15}$ (0.78 $^{+0.006}$)	50 $^{\pm 0.15}$ (1.97 $^{\pm 0.006}$)
150 mm	133 $^{+0.3}$ (5.24 $^{+0.012}$)	16.5 $^{+0.15}$ (0.65 $^{+0.006}$)	100 $^{\pm 0.15}$ (3.94 $^{\pm 0.006}$)
200 mm	173 $^{+0.3}$ (6.81 $^{+0.012}$)	11.5 $^{+0.15}$ (0.45 $^{+0.006}$)	150 $^{\pm 0.15}$ (5.91 $^{\pm 0.006}$)



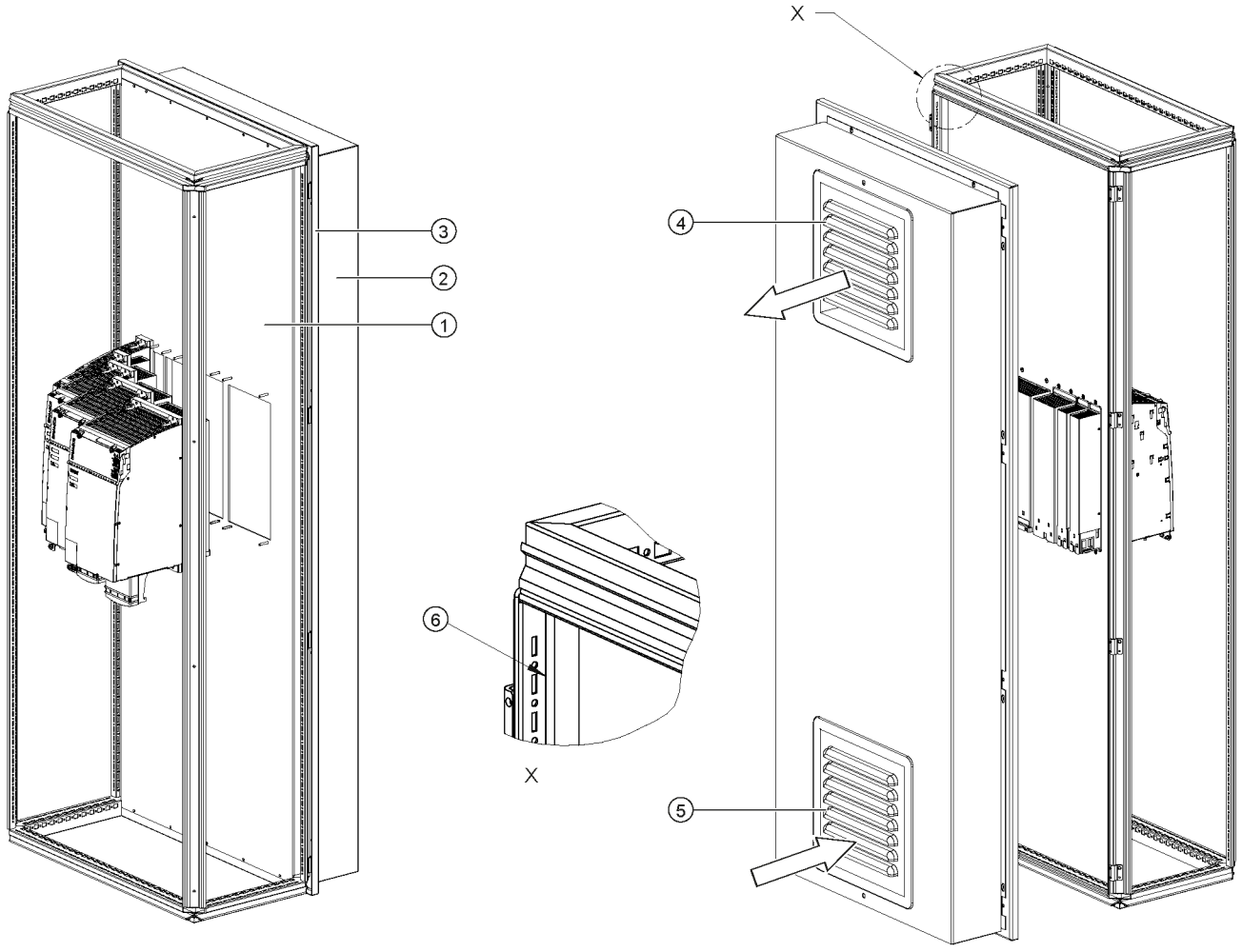
① 挿入プレートまたは取り付けプレート

② ネジ M6 x 30

図 4-85　外部空冷式ドライブ構成用の取り付けプレートの例

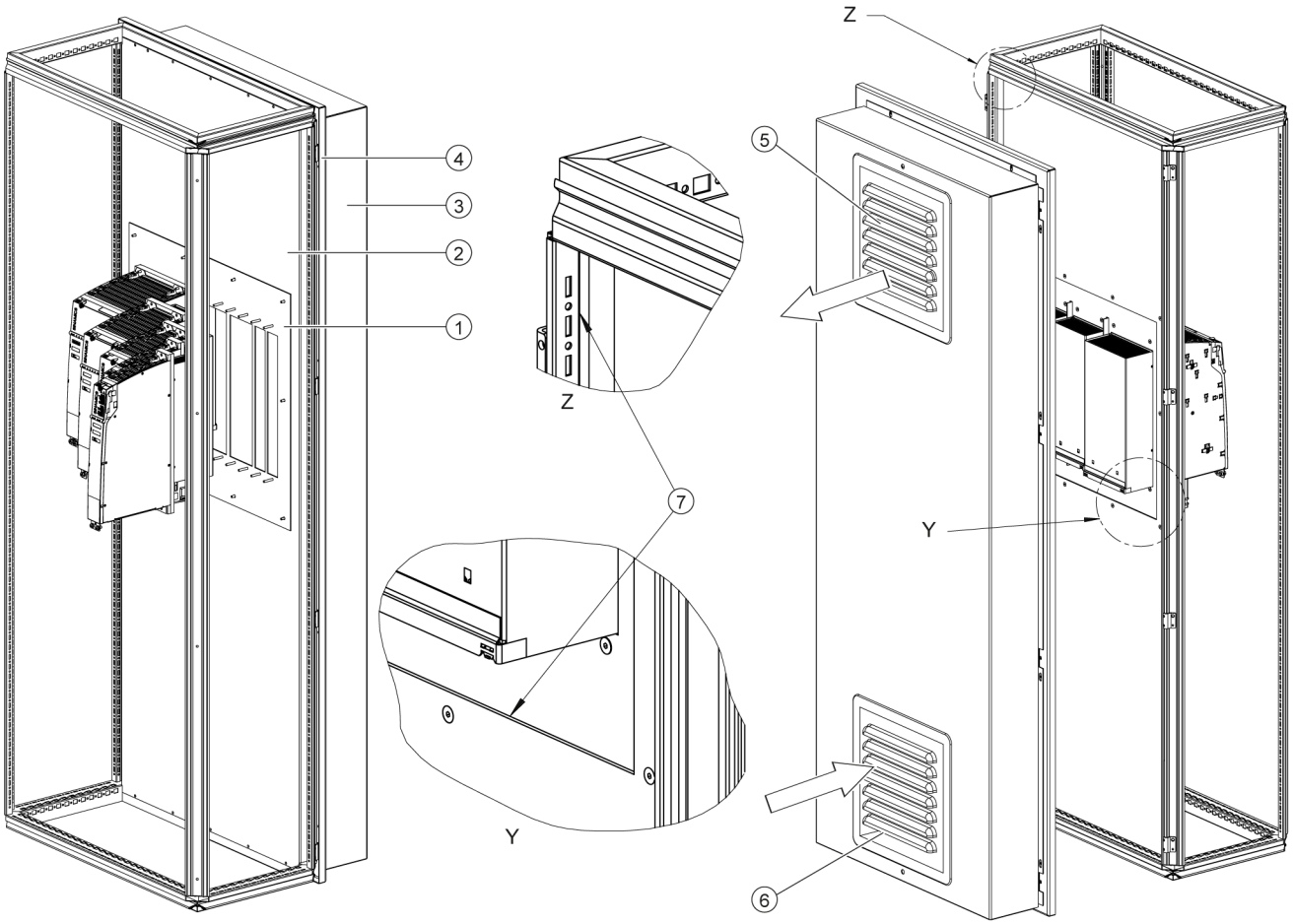
取り付け時にコンポーネントのシール材が全周にわたって密閉していることを確認してください。桟には適度な安定性がなければなりません。必要に応じて、開口部の桟を補強しなければなりません。

この例では、開口部間を EN 755-9 準拠のブラケットで補強しています。インサートへのブラケットの取り付け方法は任意です。



① 取り付けプレート
② カバー
③ 背面パネル
④ 排気
⑤ 吸気 - フィルタファン付きフィルタ
⑥ 保護等級 IP54 に準拠させるために、取り付けプレートとキャビネットストリップ間の表面 ⑥ は、全周部分が密閉されなければなりません (例: Teroson 社製の Terostat-91 シール材)。

図 4-86 例 1:取り付けプレートでの制御盤への取り付け



① 挿入プレート
② 取り付けプレート
③ カバー
④ 背面パネル
⑤ 排気
⑥ 吸気 - フィルタファン付きフィルタ
⑦ 保護等級 IP54 に準拠させるために、取り付けプレートとキャビネットストリップ間および取り付けプレートと挿入プレート間の表面 ⑦ は、全周部分が密閉されなければなりません (例: Teroson 社製の Terostat-91 シール材)。

図 4-87 例 2:取り付けプレートでの制御盤への取り付け

制御盤にカバーとフィルタ付きファンを取り付けることが推奨されます。

フィルタ付きファンを取り付ける場合、ドライブ構成が必要とする冷却風を妨げないように注意してください。全体の冷却用必要空気流量は、それぞれのコンポーネントの合計から得られます (「技術仕様 (ページ 333)」を参照)。

注記

フィルタ付きファンで必要冷却空気流量を得られない場合、コンポーネントを定格出力で使用することはできません。

定期的にフィルタ付きファンのフィルタの汚れを点検し、必要に応じて清掃してください。

機械的制御盤の設計に関するサポート情報は、下記までお問い合わせください:

Siemens AG
Digital Factory, DF MC MF - WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Email:cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

4.10.8 技術仕様

表 4-85 ブックサイズの外部空冷式スマートラインモジュールの技術仕様

内部空冷式	6SL3131–	6AE15–0AA.	6AE21–0AA.	6TE21-6AA.	6TE23-6AA.	6TE25-5AA.
定格電力	**kW**	**5**	**10**	**16**	**36**	**55**
力行運転 [1]						
定格電力 S1 使用の形式	kW (P_n)	5	10	16	36	55
力行電力 S6 使用の形式 (40 %)	kW (P_{S6})	6.5	13	21	47	71
ピーク力行電力	kW (P_{max})	10	20	35	70	91
回生運転						
連続回生電力	kW	5	10	16	36	55
ピーク回生電力	kW	10	20	35	70	91
供給電圧						
電源電圧	V_{ACrms}	3 AC 380 … 480 ± 10 % (-15 % < 1 min)				
電源周波数	Hz	47 … 63				
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)				
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720				
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %				
不足電圧トリップ [2]	V_{DC}	360 ± 2 %				

内部空冷式	6SL3131–	6AE15–0AA.	6AE21–0AA.	6TE21-6AA.	6TE23-6AA.	6TE25-5AA.
定格電力	**kW**	**5**	**10**	**16**	**36**	**55**
入力電流						
定格入力電流						
AC 400 V 時	A_{AC}	8.1	16.2	27.5	59	90
AC 380 V / AC 480 V 時	A_{AC}	8.6 / 6.7	17 / 12.8	29 / 24.5	62 / 51	94 / 77
AC 400 V 時の S6 使用の形式 (40 %)	A_{AC}	10.6	21.1	35	76	106
AC 400 V 時のピーク電流	A_{AC}	15.7	31.2	57.5	112	130
DC リンク電流						
DC リンク出力電流						
600 V DC 時	A_{DC}	8.3	16.6	27	60	92
510 V DC / 720 V DC 時	A_{DC}	9.3 / 6.9	19.6 / 13.9	30 / 22.2	67 / 50	92 / 76.4
600 V DC 時の S6 使用の形式 (40%)	A_{DC}	11	22	35	79	138
DC 600 V 時のピーク電流	A_{DC}	16.6	33.2	59	118	178
電流容量						
DC リンクバスバー	A_{DC}	100	100	100	200	200
24 V DC バスバー	A_{DC}	20	20	20	20	20
制御回路消費電流						
24 V DC 時	A_{DC}	0.8	0.9	0.95	1.5	1.9
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む) 「	W	79.2	141.6	187.8	406	665.6
内部	W	41.2	66.6	64.8	116	185.6
外部	W	38	75	123	290	480
(「電力損失表 (ページ 812)」参照)						
DC リンク静電容量						
スマートラインモジュール	µF	220	330	705	1410	1880
ドライブ構成、最大	µF	6000	6000	20000	20000	20000
力率	cos φ	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
サーキットブレーカ (IEC 60947 および UL)		「ヒューズおよびサーキットブレーカを使用した過電流保護 (ページ 62)」を参照してください。				
最大総ケーブル長 [3)]		「組み合わせオプション、AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」を参照				

内部空冷式	6SL3131–	6AE15–0AA.	6AE21–0AA.	6TE21-6AA.	6TE23-6AA.	6TE25-5AA.
定格電力	kW	5	10	16	36	55
音圧レベル	dB(A)	< 60	< 60	< 60	< 65	< 60
冷却用必要空気流量	m^3/h	29.6	29.6	56	112	160
最大許容ヒートシンク温度	°C	69[4)]	73[4)]	77	80	75
換気用クリアランス 上 / 下	mm	≥ 80				
定格データの定格電圧 3 AC 380 V						
重量	kg	5.3	5.4	8.8	14.0	20.5

1) 指定された定格電力は、380 V ... 480 V の電源電圧範囲に適用されます。

2) 16 kW および 36 kW のスマートラインモジュールの場合:400 V 電源供給のデフォルト値；不足電圧トリップスレッシホールドは、パラメータ設定された定格電圧に調整されます。

3) 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル、EMC 指令適合フィルタからラインモジュールまでの主電源ケーブル

4) システムを介して数値を読み出すことができません (STARTER)。

4.10.8.1 特性

スマートラインモジュールの定格使用サイクル

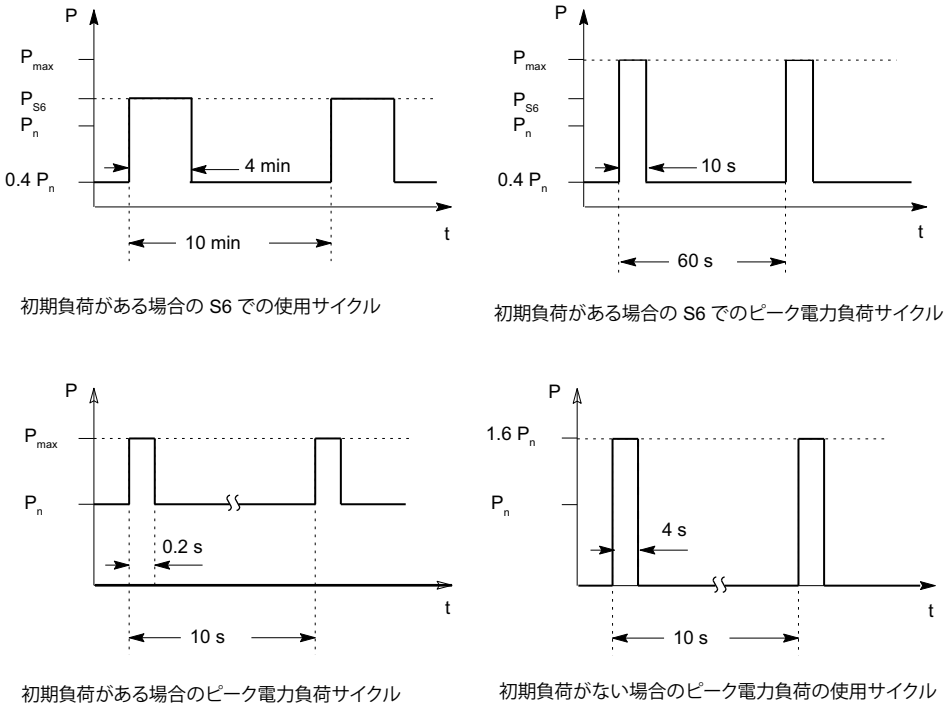


図 4-88　スマートラインモジュールの定格使用サイクル

4.11 コールドプレート冷却式スマートラインモジュール

4.11.1 詳細

スマートラインモジュールは、非制御方式の電源装置/電源回生ユニットです。スマートラインモジュールは、モータモジュールに DC 出力部で非制御の DC 電圧を供給します。力行運転モードでは、スマートラインモジュールは 6 パルス式ダイオードブリッジの代表的な電流および電圧波形を示します。

回生運転モードでは、電流波形は方形波となります。これらのスマートラインモジュールには DRIVE-CLiQ 接続部が備わっていないため、端子で電源回生機能を無効にすることができます。

DC リンクは電源電圧が印加されるとすぐに予備充電を開始し、相の接続順番に依存しません。モジュールがイネーブルされた後、DC リンクに負荷を適用できます。

システムを電源から電気的に絶縁する必要がある場合、ラインコンタクタを電源側に取り付けることができます。

スマートラインモジュールは、TN、IT および TT 電源系統での直接運転が適しています。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。

注記

(一般) 低圧ネットワークへの接続

スマートラインモジュールは、産業環境用として設計されており、整流回路により電源側で高調波電流が発生します。

スマートラインモジュールが統合された機械装置を一般低圧電源 (網) に接続する場合、以下の条件では、あらかじめ管轄の電力会社からの許可が必要です:

- 導体あたりの機械装置の定格電流 ≤ 16 A。
- 装置の定格電流は、高調波電流に関する EN 61000-3-2 で規定された要求に適合していません。

4.11.2 5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールのスイッチオン/スイッチオフシーケンス

5 kW および 10 kW スマートラインモジュールの制御の場合、以下で記されるスイッチオン/スイッチオフシーケンスを遵守することが推奨されます。

出力端子 X21.1 での「準備完了」信号に注意してください:

スイッチオン

1. 24 V DC 電源 X24 ON
2. ラインコンタクタ ON
3. EP 信号 X21.3 および X21.4 ON
4. 予備充電が完了するまで待機してください
5. 端子 X21.1 の「準備完了」信号が high に切り替えられます
6. 電源装置が準備完了状態にあり、モータのパルスイネーブルが可能です

スイッチオフ

1. ドライブの電源を遮断してください
2. モータのパルスイネーブル (OFF1 信号) をキャンセルしてください
3. EP 信号 X21.3 および X21.4 OFF
4. ラインコンタクタ OFF
5. 24 V DC 電源 X24 OFF

過負荷

1. 端子 X21.2 の「プリアラーム」信号は low に切り替えられます
2. コントロールシステムによりドライブの電源を遮断してください
3. X21.1 の「準備完了」信号は low に切り替えられます
4. 4 ms 以内にこの電源装置によって電源供給されるすべてのドライブに対してパルスブロックします

4.11.3 インターフェースの説明

4.11.3.1 概要

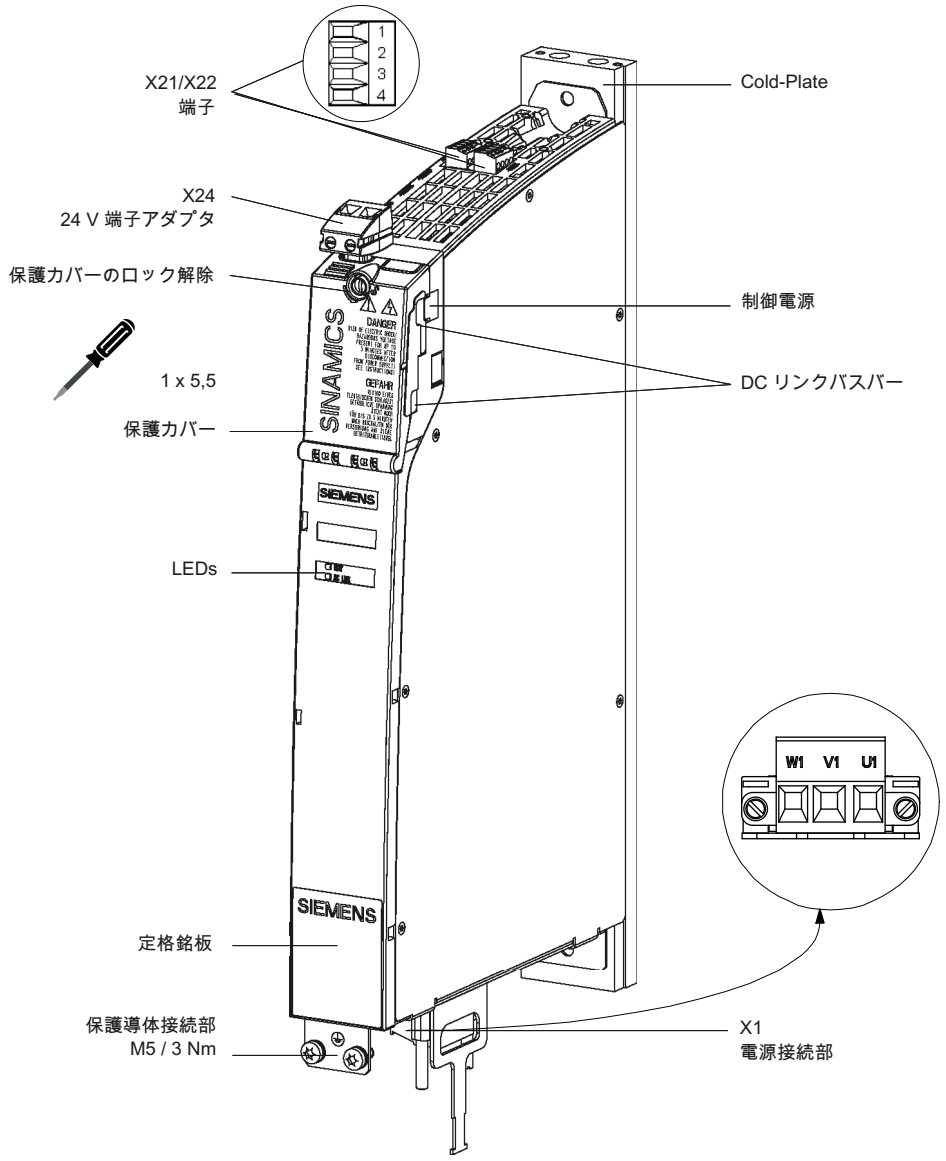
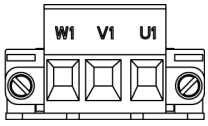
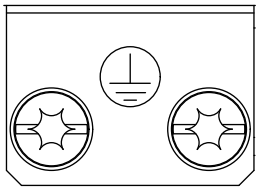


図 4-89 インターフェースの概要、コールドプレート冷却式スマートラインモジュール (例: 5 kW)

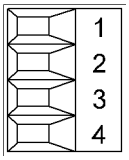
4.11.3.2 X1 電源接続部

表 4-86 X1 電源接続部

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 3 AC 380 - 480 V、50 / 60 Hz タイプ:ネジ端子 5 (ページ 779)
	V1	
	W1	
	保護導体接続部	メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)[1)]
[1)] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

4.11.3.3 X21 EP 端子

表 4-87 X21 EP 端子

	端子	名称	技術仕様
	1	DO:準備完了	フィードバック信号:スマートラインモジュール運転準備完了 以下の条件が満たされると、信号は high レベルに切り替わります : ● 制御電源供給 (X24) OK ● DC リンクが予備充電されています ● パルスイネーブル済 (X21.3/.4) ● 過熱なし ● 過電流保護による遮断なし
	2	DO:プリアラーム	DO:プリアラーム High = プリアラームなし Low = プリアラームあり ● 過熱アラームスレッシホールド / I*t 5 kW プリアラーム : 64 ℃、接続解除 : 69° C 10 kW プリアラーム : 68 ℃、接続解除 : 73 °C ● 電源故障による電源回生機能不可 [電源回生機能が有効な場合にのみ監視 (端子 X22.2 参照)]
	3	EP +24 V (パルスイネーブル)	電圧:24 V DC (20.4 - 28.8 V) 電流消費、代表値 : 4 mA、24 V 時 絶縁入力
	4	EP M (パルスイネーブル)	
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

端子 X21.1 および X21.2

注記

コントロールユニットのデジタル入力部への配線

出力端子 X21.1 は、CU 上のデジタル入力に配線する必要があります。スマートラインモジュールから電源を供給されているドライブ装置は、「運転準備完了」信号としてこの信号を使用する必要があります。これにより、電源装置が準備完了時にのみ、ドライブ装置 (モータまたは発電機の運転) についてパルスイネーブルが出力されます。
CU 上のデジタル入力による内部接続が可能でない場合、代わりに上位のコントロールシステムによって、この信号は処理されなければなりません。コントロールシステムは、電源装置の「運転準備完了」信号が発生するまで、ドライブを「運転準備完了」に設定することは許容されません。

注記

「プリアラーム」信号の評価

出力端子 X21.2 での「プリアラーム」信号は、過負荷を警告するものです。この信号が "low" に設定された場合、コントロールシステムは「準備完了」信号が "low" に切り替わる前にドライブ装置をシャットダウンします。「準備完了」信号が "low" に切り替えられる場合、ドライブパルスは 4 ms 以内に抑制されなければなりません。

注記

スマートラインモジュールは、いずれかのケーブル電圧が使用できない場合でも、「準備完了」 (X21.1 = High) であるという信号を出力します。この場合、電源回生機能は無効になり、X21.2 でアラームが出力されます (DO、アラーム I^2t 「low」信号)。

「high」信号が端子 X22.2 (DI、無効) に適用されたために電源回生機能が無効となった場合、X21.2 (DO、アラーム I^2t) にアラームは出力されません。

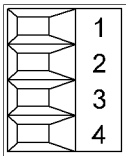
端子 X21.3 および X21.4

運転する際は、電圧 24 V DC を端子 X21.3 に、接地を端子 X21.4 に接続しなければなりません。

電源が遮断されると、パルスブロックが有効になります。結果として、電源回生が無効化され、バイパスリレーが開放されます。EP 端子が消磁化される時にラインモジュールが電源から遮断されていない場合 (例えばラインコンタクタが取り付けられないため)、DC リンクは充電されたままです。

4.11.3.4 X22 デジタル入力

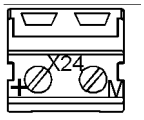
表 4-88 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の X22 デジタル入力部

	端子	名称 [1]	技術仕様
	1	24 V 電源	デジタル入力部 X22.2 および 3 を制御するための制御電源
	2	DI:電源回生を無効化	電源回生を無効化します (アクティブ high) 電力は DC リンクからネットワークに回生されません。モータからの回生エネルギーは, ブレーキモジュールと制動抵抗器を組み合わせた使用により, 低減しなければならない場合があります。
	3	DI:リセット	故障をリセット (負側エッジ)
	4	接地	制御回路接地
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

[1] DI:デジタル入力

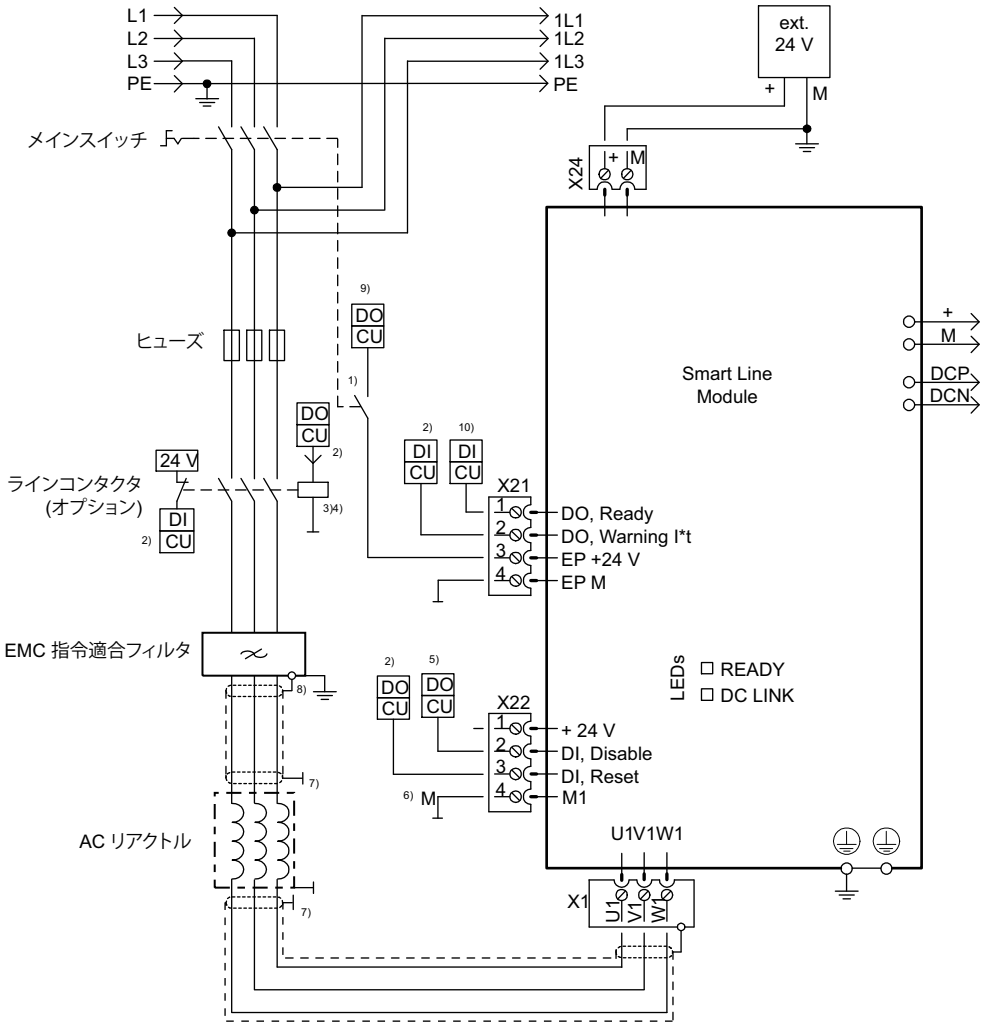
4.11.3.5 X24 24 V 端子アダプタ

表 4-89 X24:24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	24 V DC 電源電圧
	M	接地	制御回路接地
タイプ:ネジ端子 5 (ページ 779)			

24 V 端子アダプタは、納入範囲に含まれています。

4.11.4 接続例



1) 遅延釈放形接点 t >10 ms；運転する場合、24 V DC と接地を接続する必要があります。
2) DI/DO、コントロールユニットにより制御
3) ラインコンタクタの下流に追加負荷は許可されません
4) DO の電流容量を遵守する必要があります；出力カプラーの使用が必要になる場合があります。
5) DO high、回生無効化 (恒久的に無効にするために、X22 のピン 1 と 2 の間にブリッジを取り付けることができます)
6) X22 のピン 4 を接地 (外部 24 V) に接続する必要があります
7) EMC 設置ガイドラインに従って背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点
8) シールド接続経由の 5 kW および 10 kW の EMC 指令適合フィルタ
9) EP 端子での 24 V DC 電源の干渉を防止するためのコントローラの信号出力
10) BiCo を経由したパラメータ p0864 への内部接続

図 4-90　スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の接続例

4.11.5 LED の意味

表 4-90 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の LED の意味

LED	カラー	ステータス	内容, 原因	解決策
RDY	–	オフ	制御電源が不足しているか, 許容範囲の外側にあります。	–
	緑色	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了です。	–
	オレンジ色	連続点灯	予備充電は完了していません。 バイパスリレーが非励磁です。 EP 端子に DC 24 V が供給されていません。	–
	赤色	連続点灯	過熱 過電流	(出力端子を使用して) 故障を診断し, (入力端子を介して) リセットします。
DC LINK	オレンジ色	連続点灯	DC リンク電圧は許容範囲内です。	–
	赤色	連続点灯	DC リンク電圧が許容範囲外か, 電源故障が発生しています。	電源電圧を確認してください。

4.11.6 外形寸法図

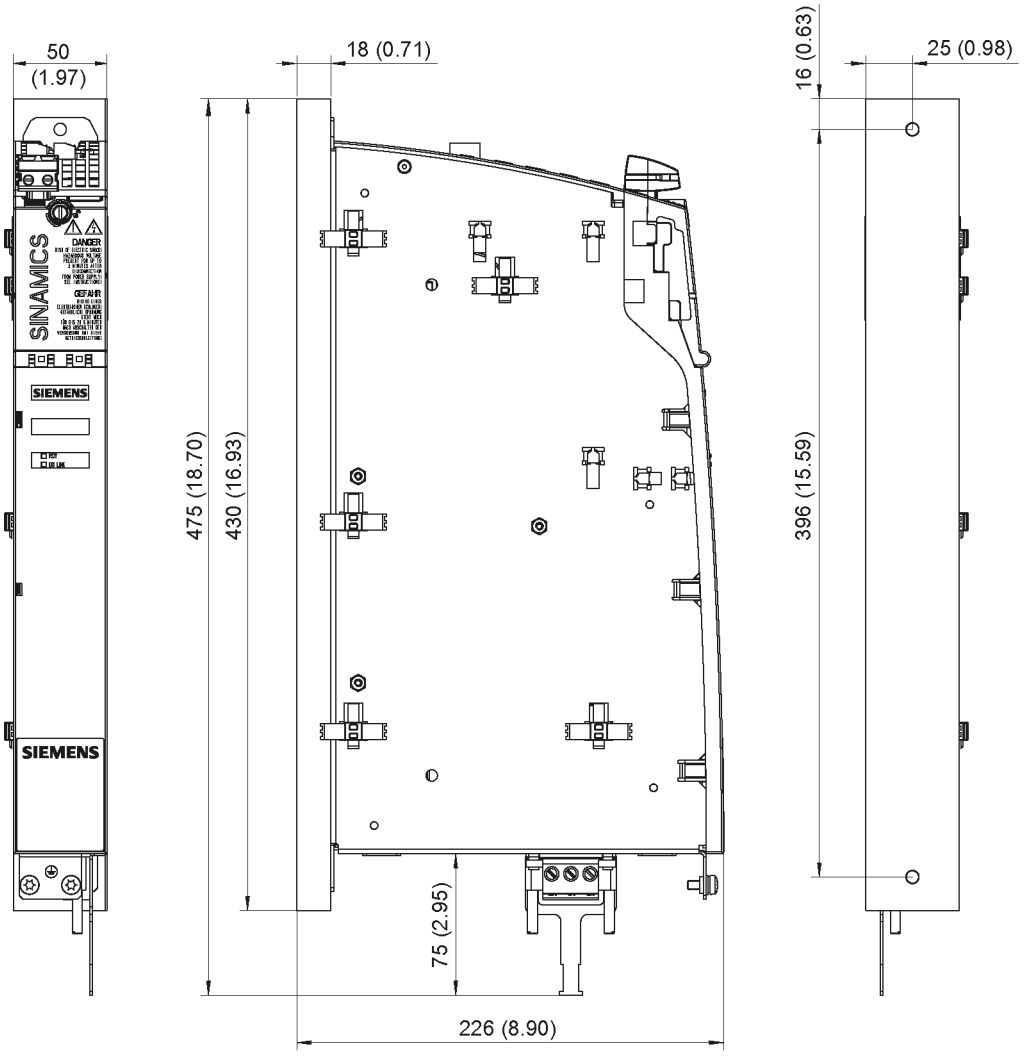


図 4-91 コールドプレート冷却式スマートラインモジュール (5 kW および 10 kW) の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

注記

シールド配線プレートは 50 mm 幅のスマートラインモジュールの電源コネクタに統合されています。

4.11.7 取り付け

ユーザ仕様のヒートシンクにコールドプレート冷却式スマートラインモジュールを取り付ける前に、以下の事項に注意してください：

- 取り付け前に、ヒートシンクの表面をチェックして、破損していないことを確認してください。
- 熱伝導を促進するために、熱伝導媒体を使用しなければなりません。このために、エンボスがある特殊な熱伝導ホイルを使用してください。各コールドプレート方式パワーユニットには、適切なサイズに切断された熱伝導ホイルが付属しています。熱伝導ホイルの取付位置に注意してください (下図を参照)。

注記

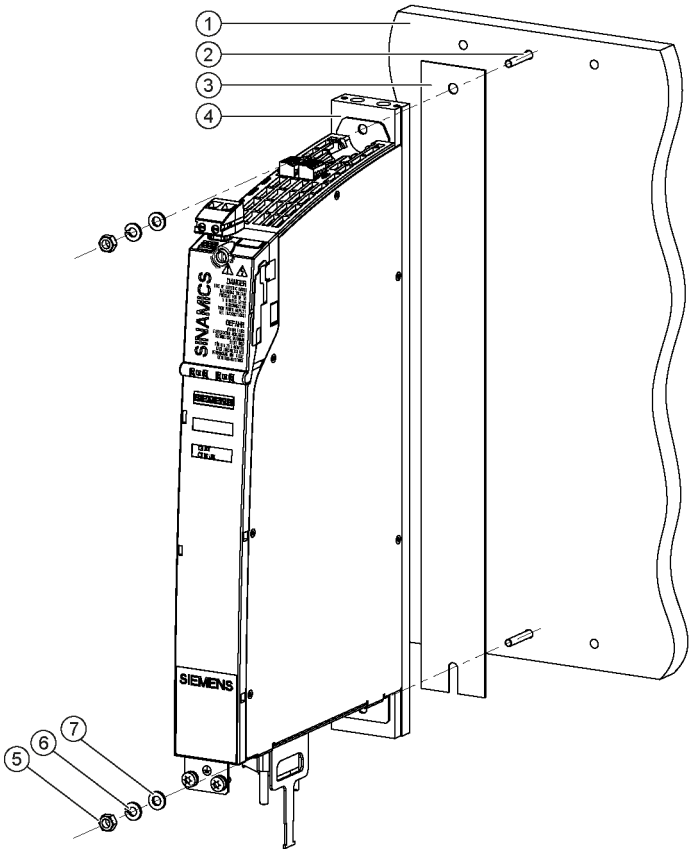
熱伝導ホイルを使用

- コンポーネントの交換時に熱伝導ホイルも交換してください。
- シーメンスにより提供される熱伝導ホイルのみを使用して下さい。

	手配形式
熱伝導ホイル、50 mm	6SL3162-6FB00-0AA0

注記

コンポーネントの取り付けには、M6 ネジおよび六角ナット / 止めネジ (ISO 7436-M6x40-14 H、特性クラス 8.8) の使用が推奨されます。



① 外部ヒートシンク (空気または液体)

② ネジ M6

③ 熱伝導ホイル

④ コールドプレート

⑤ M6 ナット

⑥ スプリングワッシャ

⑦ ワッシャ

図 4-92 外部ヒートシンクへのコールドプレート冷却式スマートラインモジュールの取り付け (例：5 kW のスマートラインモジュールを使用)

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手で締めてください。
   締め付けトルク:0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、ナットを締めてください。
   締め付けトルク:10 Nm (88.5 lbf in)

機械的制御盤の設計に関するサポート情報は、下記までお問い合わせください:

Siemens AG
Digital Factory, DF MC MF - WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Email:cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

ヒートシンクの特性

ヒートシンクの材質には、AlMgSi 0.5 を推奨します。
外部ヒートシンクの表面粗さは Rz 16 以上、ヒートシンクとコールドプレートの接触面の平面度は 0.2 mm としてください。

注記

機械メーカは、ヒートシンクの設計を機器のシステムの仕様に合わせることができます。パワーモジュールの記載されている定格データは、記載された一般条件下で、電力損失が外部ヒートシンクにより放出される場合にのみ得ることができます。

通知
不正な取り付けによるコールドプレートの破損 取り付け時に、ネジがコールドプレートを破損する場合があります。 ● コールドプレートを破損してはいけません。

4.11.8 技術仕様

表 4-91 コールドプレート冷却式スマートラインモジュールの技術仕様

	6SL3136-	6AE15-0AA.	6AE21-0AA.
定格電力	**kW**	**5**	**10**
力行運転 [1)]			
定格電力 S1 使用の形式	kW (P_n)	5	10
力行電力 S6 使用の形式 (40 %)	kW (P_{S6})	6.5	13
ピーク力行電力	kW (P_{max})	10	20
回生運転			
連続回生電力	kW	5	10
ピーク回生電力	kW	10	20

	6SL3136-	6AE15-0AA.	6AE21-0AA.
供給電圧			
電源電圧	V_{ACrms}	3 AC 380 … 480 ± 10 % (-15 % < 1 min)	
電源周波数	Hz	47 … 63	
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)	
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720	
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %	
不足電圧トリップ	V_{DC}	360 ± 2 %	
入力電流			
定格入力電流			
AC 400 V 時	A_{AC}	8.1	16.2
入力電流			
AC 380 V / AC 480 V 時	A_{AC}	8.6 / 6.7	17 / 12.8
AC 400 V 時；S6 使用の形式 (40 %)	A_{AC}	10.6	21.1
AC 400 V 時；ピーク電流	A_{AC}	15.7	31.2
DC リンク電流			
定格 DC リンク電流			
600 V DC 時	A_{DC}	8.3	16.6
DC リンク電流			
510 V DC / 720 V DC 時	A_{DC}	9.3 / 6.9	19.6 / 13.9
600 V DC 時；S6 使用 (40%)	A_{DC}	11	22
600 V DC 時；ピーク電流	A_{DC}	16.6	33.2
電流容量			
DC リンクバスバー	A_{DC}	100	100
24 V DC バスバー	A_{DC}	20	20
制御回路消費電流			
24 V DC 時	A_{DC}	0.6	0.7
電力損失分布	W	74.4	136.8
(制御回路での電力損失を含む)			
内部	W	34.4	56.8
外部	W	40	80
(「電力損失表 (ページ 812)」参照)			
DC リンク静電容量			
スマートラインモジュール	µF	220	330
ドライブ構成、最大	µF	6000	6000
力率	cos φ	1	1

	6SL3136-	6AE15-0AA.	6AE21-0AA.
サーキットブレーカ (IEC 60947 および UL)		「ヒューズおよびサーキットブレーカを使用した過電流保護 (ページ 62)」を参照してください。	
最大総ケーブル長 2)		「組み合わせオプション、AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」を参照	
最大許容 **ヒートシンク温度**	°C	60	65
換気用クリアランス 上 / 下	mm	≥ 80	
重量	kg	4.0	4.0

1) 指定された定格電力は、380 V ... 480 V の電源電圧範囲に適用されます。

2) 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル、EMC 指令適合フィルタからラインモジュールまでの主電源ケーブル

4.11.8.1 特性

スマートラインモジュールの定格使用サイクル

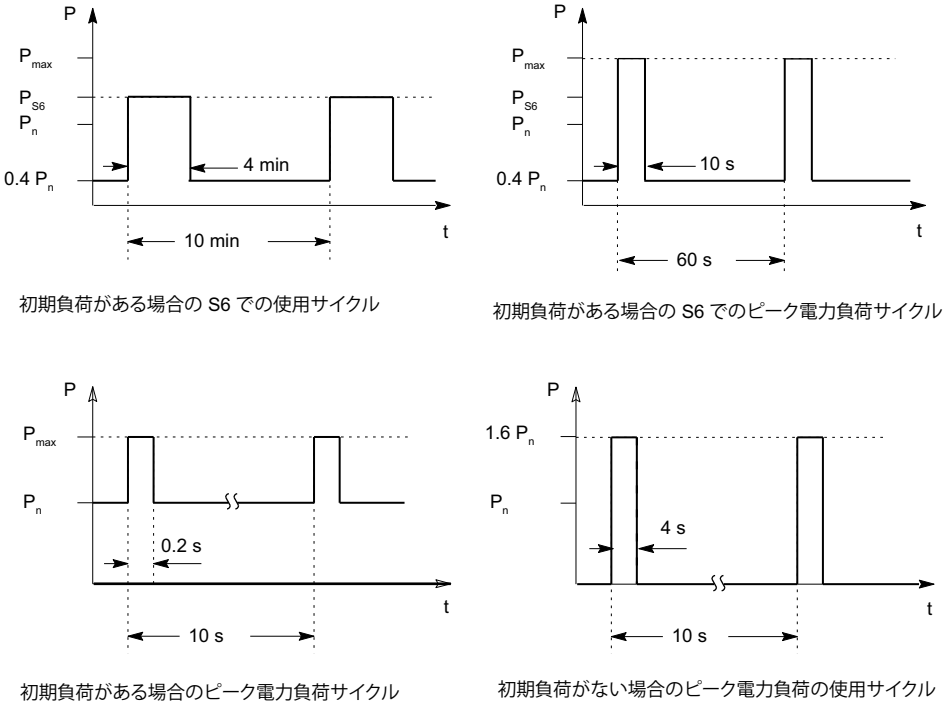


図 4-93 スマートラインモジュールの定格使用サイクル

4.11.8.2 ヒートシンク温度の測定

最高許容ヒートシンク温度は、以下の測定範囲のコールドプレートで計算されます。

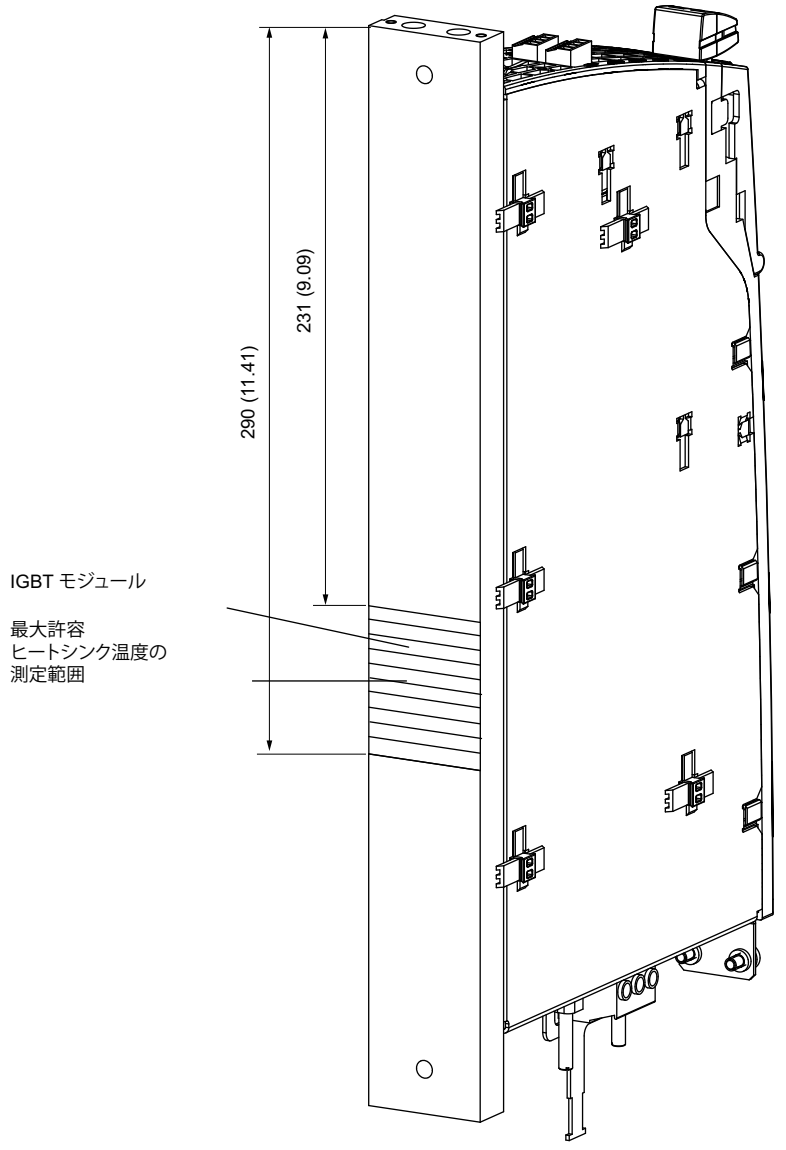


図 4-94 コールドプレート方式スマートラインモジュールの最大許容ヒートシンク温度の測定範囲

ブックサイズコンパクトのラインモジュール 5

5.1 DC リンク予備充電の頻度

ラインモジュールを使用した DC リンク静電容量の予備充電の頻度は以下の式を用いて決定されます:

$$\text{予備充電操作の回数 8 分以内} = \frac{\text{ラインモジュールの 最大許容 DC リンク静電容量 (µF 単位)}}{\text{構成されたドライブ構成の ΣDC リンク静電容量 (µF 単位)}}$$

各モジュールの DC リンク静電容量は, 該当する技術仕様に記載されています。

5.2 ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール

5.2.1 概要

ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールは、非制御方式の電源装置/電源回生ユニットです。スマートラインモジュールは、モータモジュールに DC 出力部で非制御の DC 電圧を供給します。力行運転モードでは、スマートラインモジュールは 6 パルスダイオード整流ブリッジの代表的な電流および電圧波形を示します。

回生運転モードでは、電流波形は方形波となります。電源回生はパラメータで無効にすることができます。

システムを電源から電気的に絶縁する必要がある場合、ラインコンタクタを電源側に取り付けることができます。

スマートラインモジュールは、TN、IT および TT 系統での直接運転が適しています。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。

ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールは冷却方式「内部空冷」または「コールドプレート冷却」で使用することができます。冷却方式はパラメータで選択します(『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

注記

ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールの UL 認証

UL 認証は、冷却タイプ「内部空冷」でのみ有効です。

5.2.2 ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールについての安全に関する情報



⚠ 警告

高い DC リンク電圧での感電

ラインモジュールが電源に接続されている間、DC リンクには高圧がかかります。危険電圧は、"DC LINK" LED の状態に関係なく、存在する場合があります。活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 取り付けまたはメンテナンス作業中に、例えば、ラインコンタクタまたはメインスイッチを介して、電源からラインモジュールを絶縁してください。
- コンポーネントの警告情報を遵守してください。



⚠ 警告

DC リンクキャパシタの残留帯電による感電

DC リンクキャパシタが使用されているために、電源を遮断してから最大 5 分間は、危険電圧が残っています。

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 5 分経過するまで、DC リンクの保護カバーを開けてはいけません。
- DCP および DCN DC リンク端子が作業開始前に消磁されていることを確認してください。



⚠ 警告

DC リンクの保護カバーが開いている場合の感電

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 保護カバーが閉じられているコンポーネントだけを運転してください。



⚠ 警告

トリップが遅すぎる過電流保護装置による感電または火災

過電流保護装置のトリップが遅すぎる、または、全くトリップしない場合、感電または火災の原因となる場合があります。

- 人の保護および火災防止のために、短絡容量とループインピーダンスは、電源接続点で、取り付けられた過電流保護装置が指定された時間内にトリップするように、取扱説明書に記載された仕様と一致しなければなりません。



⚠ 警告

不適切な DC リンク接続による感電

誤った接続は、過熱ひいては火災に至る場合があります。感電の危険性も存在します。これにより、重傷または死亡に至る場合があります。

- DC リンクへの接続用としてシーメンスから販売されているアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) のみを使用して下さい。



⚠ 警告

DC リンクのサイドカバーがないことに起因する感電

DC リンクサイドカバーが取り付けられていない場合、活線部が露出します。このような活線部との接触は、感電の原因となる可能性があります。

- ドライブ構成の最初と最後のコンポーネントにサイドカバーを装着してください。
- 不足しているサイドカバーを注文 (手配形式:6SL3162-5AA00-0AA0)。



⚠ 警告

電源ケーブルの保護導体が中断された場合の高い漏洩電流

ドライブコンポーネントは、高い漏洩電流を保護導体に流します。保護導体が分断されている場合に導電部への接触は、死亡または重傷の原因となる場合があります。

- 保護コンダクタの容量選定に該当する規則を十分に遵守してください (「保護接続および等電位ボンディング (ページ 787)」を参照)。

⚠ 警告

不適切なケーブル断面積の電力ケーブルによる火災

極端に小さなケーブル断面積の電力ケーブルは、加熱の原因になります。火災や煙による重傷または死亡に至る場合があります。

- 十分に大きな断面積の電力ケーブルのみを使用してください布線タイプ、周囲温度およびケーブル長を考慮してください。

⚠ 警告

総電力ケーブル長が許容値を超過している場合の過熱による火災

総電力ケーブル長が許容値を超過している場合、過熱に至る場合があります。火災や煙による重傷または死亡に至る場合があります。

- 総電力ケーブル長 (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) は、「組み合わせオプション, AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」章に記載されている値を超過してはなりません。

注記

電源回生ができない電源での運転

電源回生ができない電源系統では (例: ディーゼル発電機)、制動エネルギーが放熱されないために、機器の故障が発生する場合があります。

- 電源回生機能がない電源 (例: ディーゼル発電機) の場合、適切なパラメータを使用してラインモジュールの電源回生機能を無効にしてください (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。
- 制動エネルギーは、ドライブ構成に制動抵抗器を含むブレーキモジュールを追加することで、放熱してください。

通知

不正な DRIVE-CLiQ ケーブルの使用による破損

不正な、または、認証を取得していない DRIVE-CLiQ ケーブルが使用される場合、ドライブまたはシステムで破損または誤作動が発生する場合があります。

- シーメンスにより認証された適切な DRIVE-CLiQ ケーブルのみを特定のアプリケーションで使用して下さい。

注記

汚れた DRIVE-CLiQ インターフェースによる誤作動

汚れた DRIVE-CLiQ インターフェースの使用により、誤作動がシステム内で発生する場合があります。

- 使用されない DRIVE-CLiQ インターフェースは、提供されたブランキングカバーで覆ってください。

注記

ファンの運転

ファンは、ヒートシンク温度とパルス有効に依存して有効化されます。

5.2.3 インターフェースの説明

5.2.3.1 概要

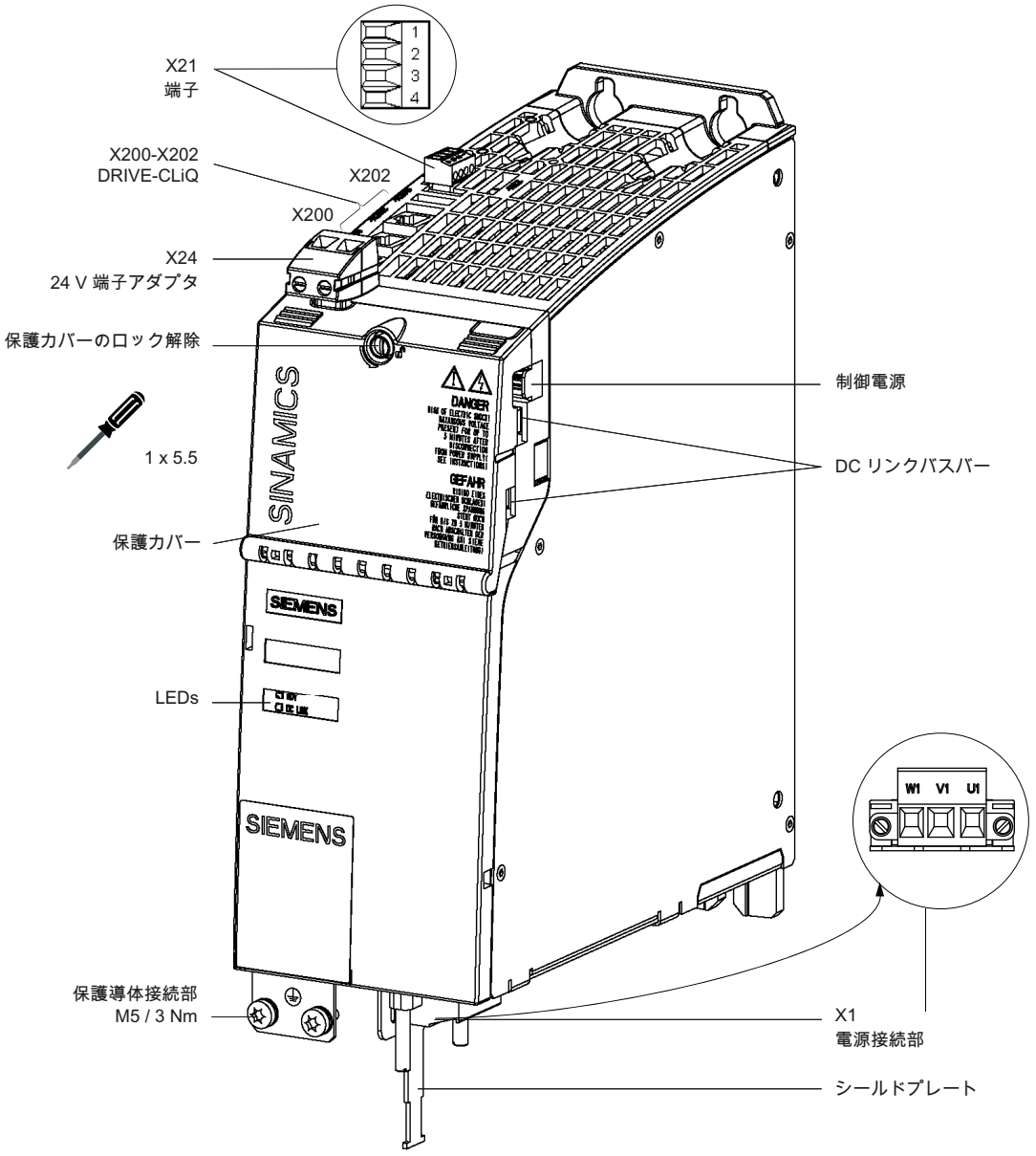
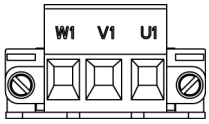
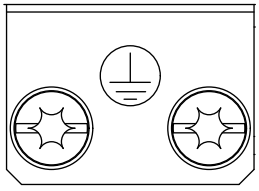


図 5-1　インターフェースの概要、ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール(16 kW)

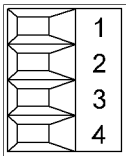
5.2.3.2 X1 電源接続部

表 5-1 X1 電源接続部

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 3 AC 380 - 480 V、50 / 60 Hz タイプ:ネジ端子 7 (ページ 779)
	V1	
	W1	
	保護導体接続部	メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)[1]
[1] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

5.2.3.3 X21 EP 端子

表 5-2 X21 EP 端子 / 温度センサ

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ:KTY84-130[1] / Pt1000[1] / PTC[1] / NC 接点付きバイメタルスイッチ 温度センサのタイプは、パラメータで選択し、読み出すことができます。[2]
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルスイネーブル)	電圧:24 V DC (20.4 ... 28.8 V) 電流消費、代表値:4 mA、24 V 時 絶縁入力
	4	EP M (パルスイネーブル)	
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

[1] 温度が検出されますが、スマートラインモジュールでは評価されません。

[2] 詳細については、『SINAMICS S120 の試運転マニュアル』を参照してください。

端子 X21.1 および X21.2 - 温度センサの接続



⚠ 警告

温度センサケーブルでの電圧フラッシオーバによる感電

安全な電気的絶縁のための規定に従って電源回路から絶縁されていない温度センサの使用時には、信号制御回路で電圧フラッシオーバが発生する可能性があります。

- 保護絶縁の指定を十分に遵守した温度センサのみを使用してください。
- 安全な電気的絶縁が保証できない場合 (例: リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125) または増設 I/O モジュール TM120 を使用してください。

通知

不正に接続された KTY 温度センサによるモータの破損

不正な極性で接続された KTY 温度センサでは、モータ過熱を検出することができません。過熱によりモータが破損する場合があります。

- 正しい極性で KTY 温度センサを接続してください。

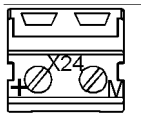
端子 X21.3 および X21.4

運転する際は、電圧 24 V DC を端子 X21.3 に、接地を端子 X21.4 に接続しなければなりません。

電源が遮断されると、パルスブロックが有効になります。結果として、電源回生が無効化され、バイパスリレーが開放されます。EP 端子が消磁化される時にラインモジュールが電源から遮断されていない場合 (例えばラインコンタクタが取り付けられないため)、DC リンクは充電されたままです。

5.2.3.4 X24 24 V 端子アダプタ

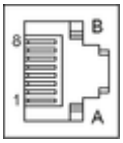
表 5-3 X24:24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	24 V DC 電源電圧
	M	接地	制御回路接地
タイプ:ネジ端子 5 (ページ 779)			

24 V 端子アダプタは、納入範囲に含まれています。

5.2.3.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース

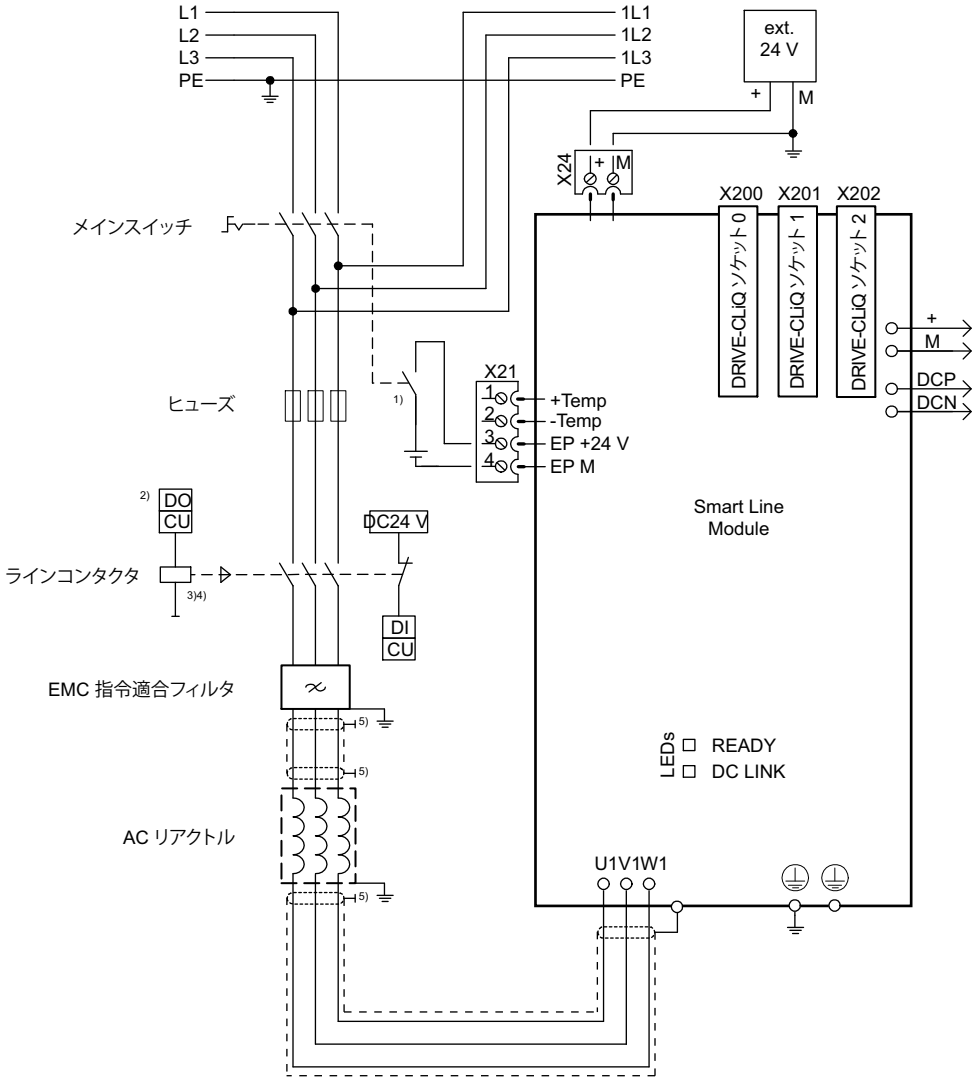
表 5-4 X200-X202:DRIVE-CLiQ インターフェース

	PIN	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用不可	-
	5	予備、使用不可	-
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用不可	-
	8	予備、使用不可	-
	A	+(24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路接地

DRIVE-CLiQ インターフェースのブランキングカバーは、納入範囲に含まれています。

ブランキングカバー (50 個)手配形式:6SL3066-4CA00-0AA0

5.2.4 接続例



1) 遅延釈放形接点、t >10 ms
2) DI/DO、コントロールユニットから制御
3) ラインコンタクタの下流に追加負荷は許可されません
4) DO の電流容量を遵守する必要があります；出力カプラーの使用が必要になる場合があります。
5) EMC 設置ガイドラインに従って背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点

図 5-2 接続例、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

注記

VSM 10 電圧検出モジュールを使用する場合、接点の開放を省略することができます。

5.2.5 LED の意味

表 5-5 ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールの LED の意味

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
オフ	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	–
緑色	--[1]	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が存在します。	–
	赤色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 許容範囲外の DC リンク電圧が存在します。	電源電圧を確認してください。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--[1]	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。	故障を解決し、確認してください。
緑色/赤色 (0.5 Hz)	--[1]	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色/赤色 (2 Hz)	--[1]	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 システムは POWER ON を待機しています。	POWER ON を実行してください。
緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色 (2 Hz)	--[1]	LED を介したコンポーネント認証が有効です (p0124=1)。 **注記:** LED が緑色/オレンジ色に点滅するのか、赤色/オレンジ色に点滅するのかは、有効化中の LED の状態に依存します (パラメータの設定 p0124 を "1" に)。	–

[1] "DC LINK" LED の状態に関係なく

5.2.6 外形寸法図

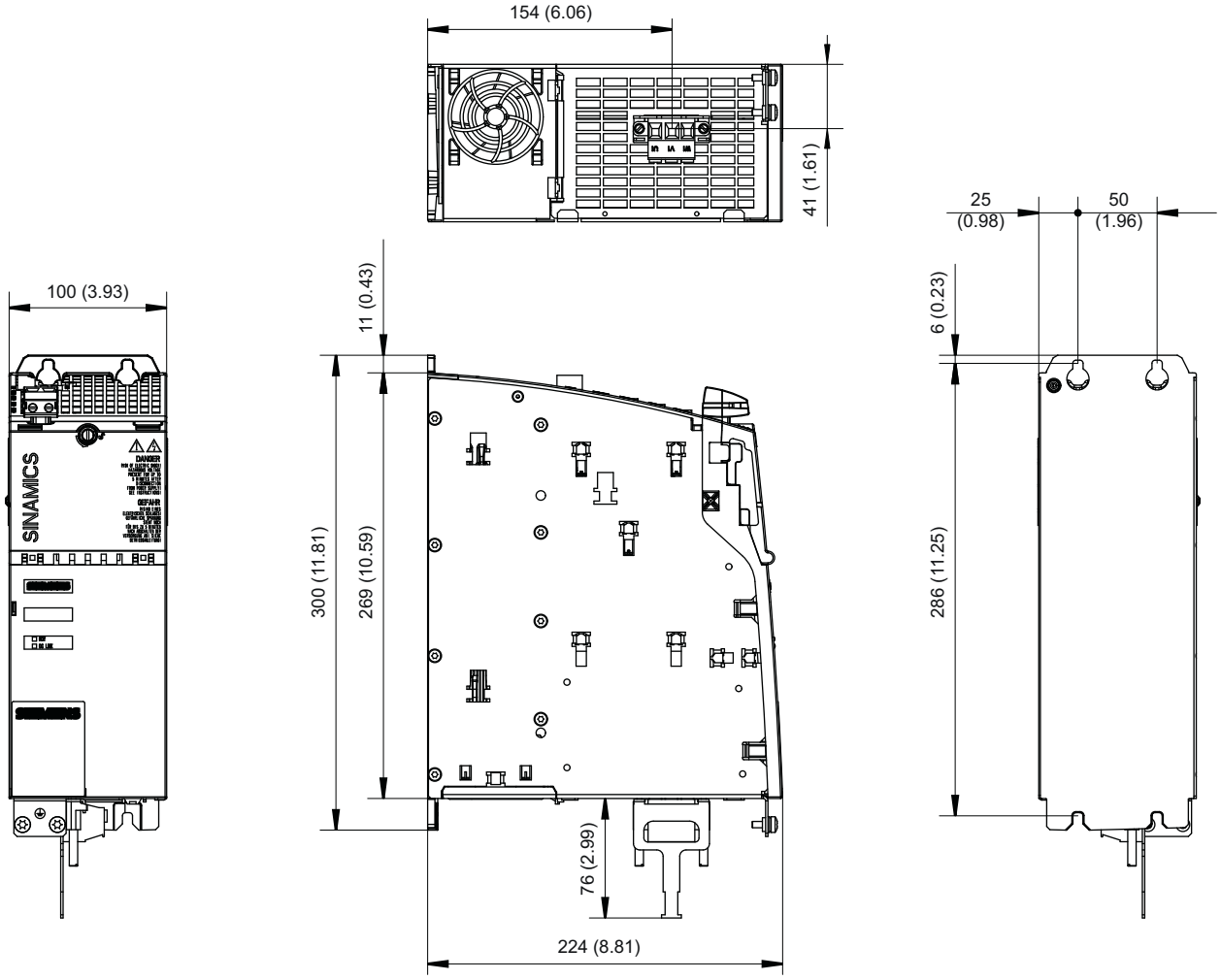


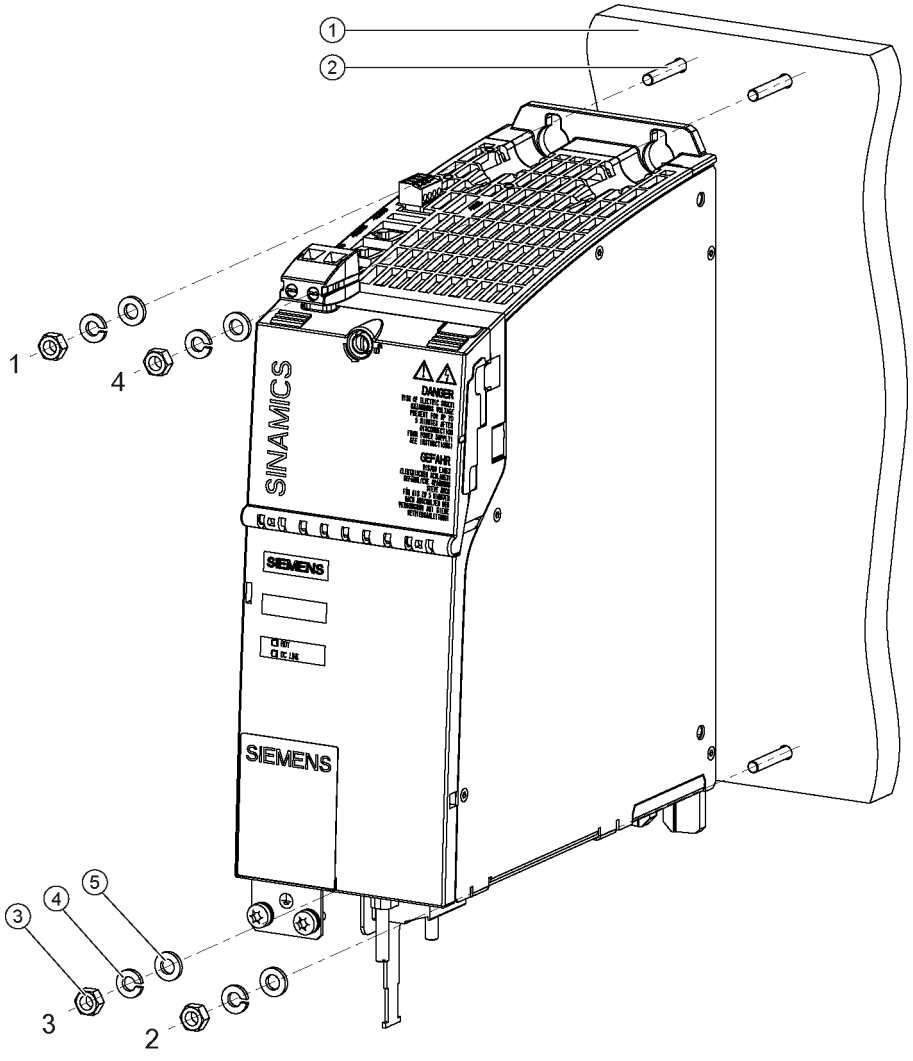
図 5-3 ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール (16 kW) の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

注記

シールド配線プレートは、ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールの納入範囲の一部です。

5.2.7 取り付け

ブックサイズコンパクトの内部空冷式スマートラインモジュールの取り付け



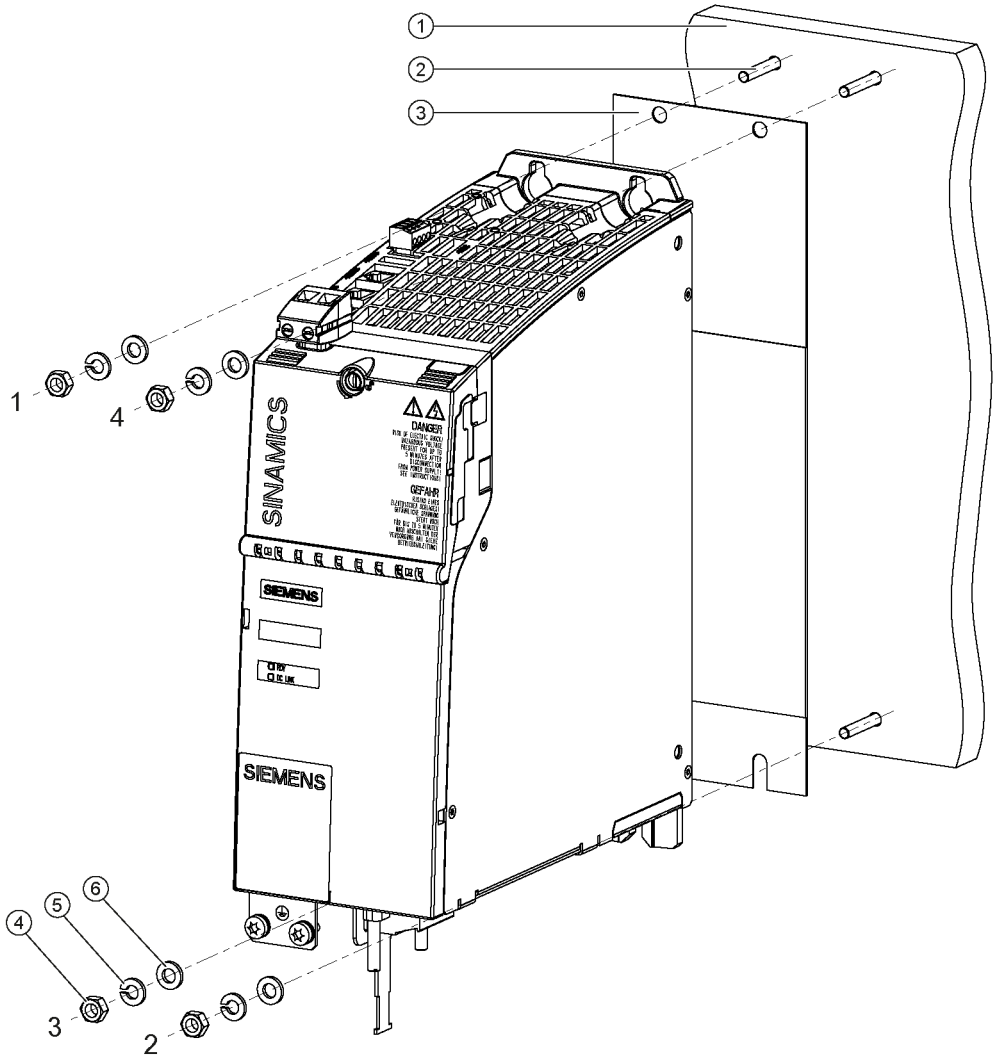
① 取り付けパネル
② ネジ M6
③ M6 ナット
④ スプリングワッシャ
⑤ ワッシャ

図 5-4 ブックサイズコンパクトの内部空冷式スマートラインモジュールの取り付け

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手でのみ締めます。
   締め付けトルク：0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、指定された順番 1 - 4 でナットを締めます。
   締め付けトルク：6 Nm (53.1 lbf in)

コールドプレートへのブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールの取り付け



① コールドプレート
② ネジ M6
③ 熱伝導ホイル
④ M6 ナット
⑤ スプリングワッシャ
⑥ ワッシャ

図 5-5 コールドプレートへのブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールの取り付け

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手でのみ締めます。
   締め付けトルク：0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、指定された順番 1 - 4 でナットを締めます。
   締め付けトルク：10 Nm (88.5 lbf in)

コールドプレートへの取り付けについての特記すべき点

熱伝導を促進するために、熱伝導媒体を使用しなければなりません。このために、エンボスがある特殊な熱伝導ホイルを使用してください。ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールにはいずれも、適切なサイズに切断された熱伝導ホイルが付属しています。熱伝導ホイルの取付位置に注意してください。

注記

熱伝導ホイルを使用

- コンポーネントの交換時に熱伝導ホイルも交換してください。
- シーメンスにより提供される熱伝導ホイルのみを使用して下さい。

表 5-6　熱伝導ホイル

	手配形式
熱伝導ホイル、100 mm	6SL3162-6FD01-0AA0

5.2.8 技術仕様

表 5-7　ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールの技術仕様

スマートラインモジュール、ブックサイズコンパクト	6SL3430–	6TE21-6AA.
定格電力	**kW**	**16**
力行運転 [1]		
定格電力 S1 使用の形式	kW (P_n)	16
力行電力 S6 使用の形式 (40 %)	kW (P_{S6})	21
ピーク力行電力	kW (P_{max})	35
回生運転		
連続回生電力	kW	16
ピーク回生電力	kW	35

スマートラインモジュール、ブックサイズコンパクト	6SL3430–	6TE21-6AA.
定格電力	**kW**	**16**
供給電圧		
電源電圧	V_{ACrms}	3 AC 380 … 480 ± 10 % (-15 % < 1 min)
電源周波数	Hz	47 … 63
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %
不足電圧トリップ [2)]	V_{DC}	360 ± 2 %
入力電流		
定格入力電流		
AC 400 V 時	A_{AC}	27.5
入力電流		
AC 380 V / AC 480 V 時	A_{AC}	29 / 24.5
AC 400 V 時；S6 使用の形式 (40 %)	A_{AC}	35
AC 400 V 時；ピーク電流	A_{AC}	57.5
DC リンク電流		
定格 DC リンク電流		
600 V DC 時	A_{DC}	27
DC リンク電流		
510 V DC / 720 V DC 時	A_{DC}	30 / 22.2
600 V DC 時；S6 使用の形式 (40%)	A_{DC}	35
600 V DC 時；ピーク電流	A_{DC}	59
電流容量		
DC リンクバスバー	A_{DC}	100
24 V バスバー	A_{DC}	20
制御回路消費電流 24 V DC 時		
内部空冷式の場合	A_{DC}	0.95
コールドプレート冷却式の場合	A_{DC}	0.85
内部空冷での総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」参照)	W	187.8
コールドプレートの電力損失分布 (制御回路での電力損失を含む)		
内部	W	56.6
外部	W	130

スマートラインモジュール、ブックサイズコンパクト	**6SL3430–**	**6TE21-6AA.**
定格電力	**kW**	**16**
DC リンク静電容量 スマートラインモジュール ドライブ構成、最大	 µF µF	 705 6000
力率	cos φ	0.98
サーキットブレーカ (IEC 60947 および UL)		「ヒューズおよびサーキットブレーカを使用した過電流保護 (ページ 62)」を参照してください。
最大総ケーブル長 [3]		「組み合わせオプション、AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」を参照
音圧レベル	dB(A)	< 60
冷却方式		内部空冷式 コールドプレート冷却式
内部空冷式の **冷却用必要空気流量**	 m^3/h	 56
コールドプレートの**最大許容ヒートシンク温度**	 °C	 71
換気用クリアランス 上 / 下	 mm	 ≥ 80
重量	kg	5.3

[1] 指定された定格電力は、380 V ... 480 V の電源電圧範囲に適用されます。

[2] 400 V 電源系統のデフォルト値 ; 不足電圧トリップのスレッシホールドは、パラメータ設定される定格電圧に調整されます

[3] 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル、EMC 指令適合フィルタからラインモジュールまでの主電源ケーブル

5.2.8.1 特性

スマートラインモジュールの定格使用サイクル

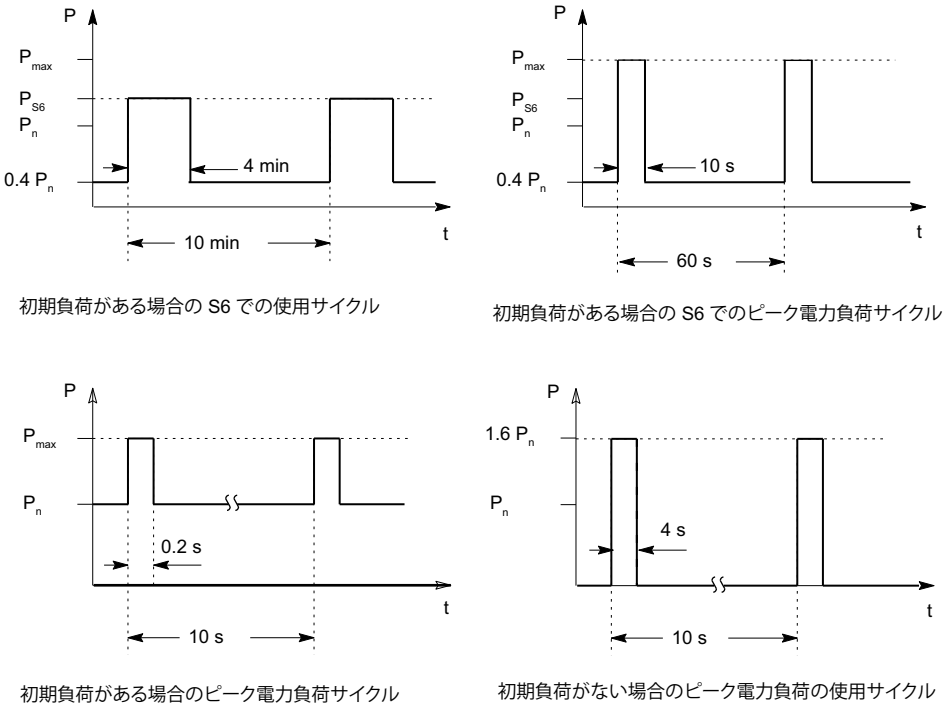


図 5-6　スマートラインモジュールの定格使用サイクル

ブックサイズのモータモジュール 6

6.1 ブックサイズのモータモジュールについての安全に関する情報



⚠ 警告

DC リンクキャパシタの残留帯電による感電

DC リンクキャパシタが使用されているために、電源を遮断してから最大 5 分間は、危険電圧が残っています。

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 5 分経過するまで、DC リンクの保護カバーを開けてはいけません。
- DCP および DCN DC リンク端子が作業開始前に消磁されていることを確認してください。



⚠ 警告

DC リンクの保護カバーが開いている場合の感電

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 保護カバーが閉じられているコンポーネントだけを運転してください。



⚠ 警告

不適切な DC リンク接続による感電

不正に確立された接続は、過熱を引き起こし、煙を発生させる火災の原因となる場合があります。感電の危険性も存在します。これにより、重傷または死亡に至る場合があります。

- DC リンクへの接続用としてシーメンスから販売されているアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) のみを使用して下さい。



⚠ 警告

不正に取り付けられた DC リンクブリッジでの感電

ドライブ構成の左端に不正に取り付けられた DC リンクブリッジは、感電の原因となる場合があります。

- 50 mm 幅のモータモジュール [1] の場合、ネジと共に DC リンクブリッジを取り除いてください。DC リンクブリッジなしの状態でネジを締めてはいけません。
- 75 mm 幅以上のすべてのコンポーネントの場合、DC リンクブリッジを左側に移動させたり、取り除いてはいけません [2]。

[1] 50 mm 幅のモジュールの場合、DC リンクブリッジは内部に回すことができません。
[2] DC リンクブリッジにより、DC リンクバスバーの機械的安定性が保証されます。



⚠ 警告

DC リンクのサイドカバーがないことに起因する感電

DC リンクのサイドカバーがない場合、接触による感電の危険性が存在します。

- ドライブ構成の最初と最後のコンポーネントにサイドカバーを装着してください。
- 不足しているサイドカバーを注文 (手配形式:6SL3162-5AA00-0AA0)。



⚠ 警告

不正に布線されたブレーキケーブルによる感電

ブレーキケーブルが安全に電気的絶縁されずに布線されている場合、絶縁部が故障し、感電の原因となる場合があります。

以下のいずれかの方法でブレーキを取り付けてください:

- 専用ケーブル MOTION-CONNECT で保持ブレーキを接続してください。
- 安全に電気的絶縁されているブレーキ芯線がある他社製ケーブルを使用するか、安全に電気的分離されているブレーキ芯線を布線してください。

⚠ 警告

不適切なケーブル断面積の電力ケーブルによる火災

極端に小さいモータケーブルは、過熱に至る場合があります。火災や煙による重傷または死亡に至る場合があります。

- モータモジュール電流に対応するケーブルを使用して下さい。布線タイプ、周囲温度およびケーブル長を考慮してください。
- 小さめのケーブルサイズが選択された場合、制御パラメータを適切に設定するなどにより、別の方法で適切なレベルのケーブル保護を講じなければなりません。

通知

温度センサへの非シールドケーブルまたは不適切に布線されたケーブルによる機器の故障

温度センサへの非シールドケーブルまたは不適切に布線されたケーブルにより、電源側から結合されている信号制御回路に干渉が発生する場合があります。これは、機器のそれぞれのコンポーネントの故障 (機器の破壊) までのすべての信号の重大な外乱 (故障メッセージ) に至る場合があります。

- 温度センサケーブルにはシールド付きケーブルのみを使用して下さい。
- モータケーブルと一緒に布線され、ツイストペアの個別にシールドされた温度センサケーブルのみを使用して下さい。
- ケーブルのシールドは表面積を大きくした両端で筐体の基準電位点に接続されなければなりません。

通知

許容電圧範囲外でモータ保持ブレーキを動作させると、モータ保持ブレーキが早期に摩耗します。

モータ接続部において許容電圧範囲外でモータ保持ブレーキを動作させると、ブレーキが破損します。

- モータ保持ブレーキが許容電圧範囲内でのみ動作することを確認してください。

通知

不正な DRIVE-CLiQ ケーブルの使用による破損

不正な、または、認証を取得していない DRIVE-CLiQ ケーブルが使用される場合、ドライブまたはシステムで破損または誤作動が発生する場合があります。

- シーメンスにより認証された適切な DRIVE-CLiQ ケーブルのみを特定のアプリケーションで使用して下さい。

通知

不適切な他社製モータの使用によるモータの破損

インバータでの運転時にモータ絶縁部により大きなストレスがかかります。その結果、モータの巻線が破損する可能性があります。

- システムマニュアル『他社製モータに対する要件 (https://support.industry.siemens.com/cs/document/79690594)』の注意事項を遵守してください。

注記

汚れた DRIVE-CLiQ インターフェースによる誤作動

汚れた DRIVE-CLiQ インターフェースの使用により、誤作動がシステム内で発生する場合があります。

- 使用されない DRIVE-CLiQ インターフェースは、提供されたブランキングカバーで覆ってください。

外部空冷式モータモジュールの特徴

注記

外部ヒートシンクが汚れている場合、冷却力が不十分になります

外部空冷式コンポーネントの場合、ファンおよびヒートシンクには多くの汚れが蓄積する場合があります。冷却風要件がフィルタ付きファンで満たされない場合、コンポーネントは指定された出力を提供することができません。これにより、コンポーネント内の温度監視機能が応答する場合があります。

- 定期的にファンおよびヒートシンクの汚れを確認し、必要に応じてそれらを清掃してください。

注記

シールの確認

- 取り付け後、装置背面の密閉シールの状態を点検し、確実に密閉されていることを確認してください。
- 必要に応じて、シール材を追加してください。

注記

取り付けフレームの使用

- キャビネットの金属表面が塗装されていない場合にのみ取り付けフレームを使用してください。

UL アプリケーションの注記

注記

モータ過負荷保護

モータモジュールには、IEC/UL 61800-5-1 に準拠したモータ過負荷保護が内蔵されています。以下の指示を遵守し、モータを過負荷から保護してください。

- 保護スレッシホールドは、定格モータ電流の 115 % です。
- モータ過負荷保護の監視は、試運転中に自動的に有効になります。
- モータモジュールの試運転時、モータデータおよび保護機能値を入力してください。
- モータ温度センサ**なしでの**運転
  - 同期モータ
    モータ過負荷保護を保証するやめに、モータの周囲温度の最低値 40 °C をパラメータ p0613 に入力する必要があります。
  - インダクションモータ
    モータ過負荷保護を保証するために、モータの周囲温度の最低値 40 °C をパラメータ p0625 に入力する必要があります。
- **関連情報**
  熱的モータ保護に関するパラメータの割り付けに関する追加情報は、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル ドライブファンクション』の「熱的モータ保護」にあります。

注記

SINAMICS S120 モータモジュールブックサイズのモータ側の出力端子は、短絡保護されています。

モータ回路の故障保護

注記

出力側のモータ回路で絶縁が故障した場合のエラー/故障保護

モータ回路の絶縁不良の場合、過電流トリップは感電に対する保護に関する IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2017 - Section 411、Annex D の要件を満たしています。

- このマニュアルで規定される取り付け仕様を遵守してください。
- 保護導体の導通性を保証してください。
- 適用される取り付け基準を遵守してください。

6.2 内部空冷式モータモジュール

6.2.1 説明

モータモジュールは、接続されているモータに電力を供給するパワーユニット (インバータ) です。電力は、ドライブユニットの DC リンクから供給されます。モータモジュールは、DRIVE-CLiQ 経由でコントロールユニットに接続されなければなりません。モータモジュールの開ループおよび閉ループ制御機能は、コントロールユニットに内蔵されています。

1 台のモータだけをシングルモータモジュールに接続し、操作することができます。ダブルモータモジュールは、2 x モータ接続用の独立した電源を提供します。

注記

内部空冷式 50 および 100 mm モジュールの後継モジュール

内部冷却式 50 および 100 mm 幅のモータモジュール (ブックサイズ)「ブックサイズ S/D タイプのパワーユニットの後継モジュール」が使用可能です。これは、シングルモータモジュール 3 ... 30 A およびダブルモータモジュール 2x3 ... 2x18 A に適しています。

C/D タイプのモジュールは、ここに記されているモータモジュールと完璧な互換性を有し、必要に応じて組み合わせることができます。

これらのコンポーネントの説明は、『SINAMICS S120 試運転マニュアル ブックサイズ C/D タイプのパワーユニット』にあります。

6.2.2 インターフェースの説明

6.2.2.1 概要

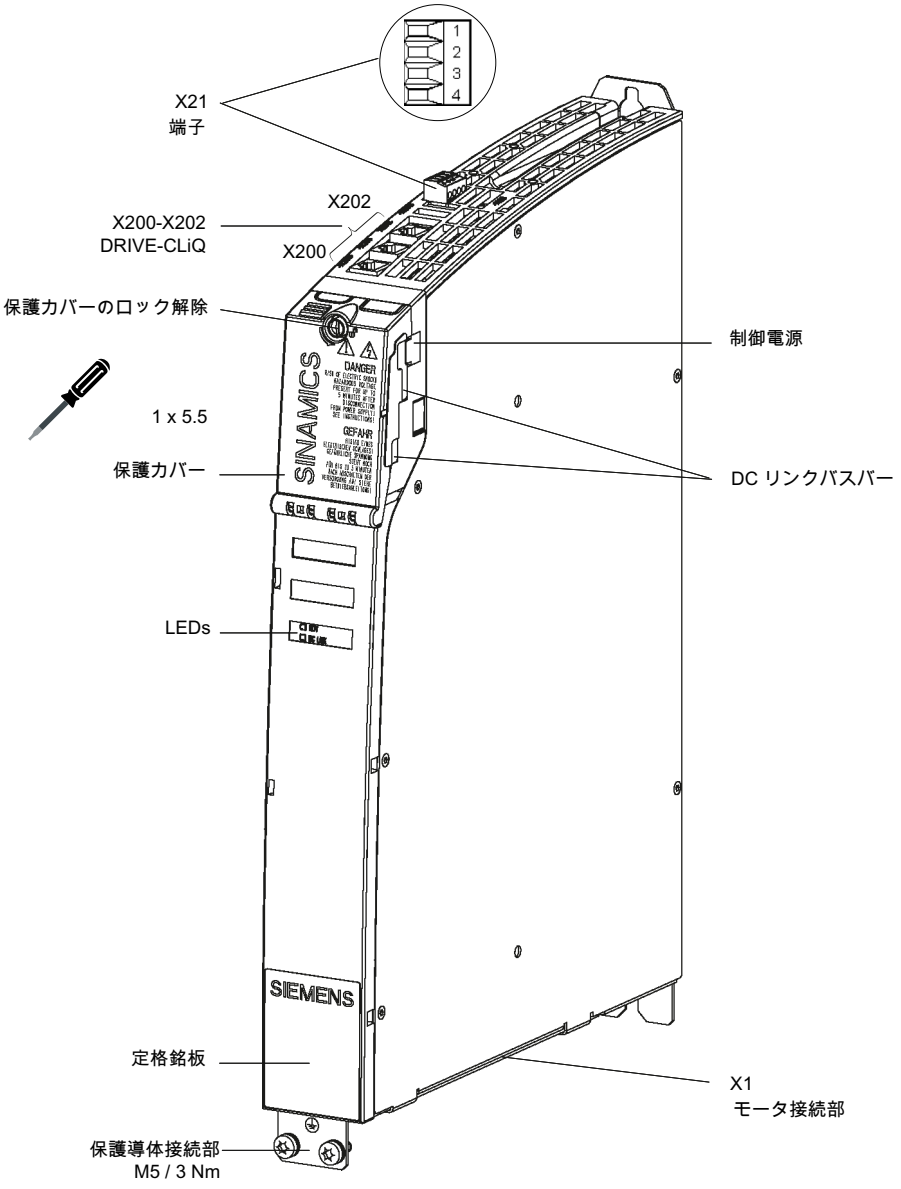


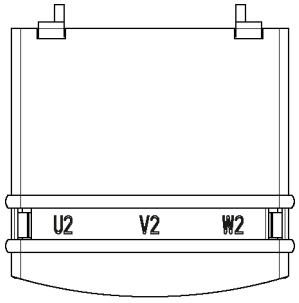
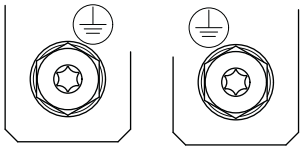
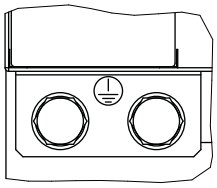
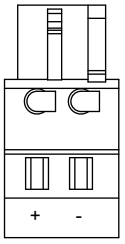
図 6-1　インターフェースの概要、ブックサイズの内部空冷式シングルモータモジュール (例:5 A)

注記

ここに示される 50 mm モジュールのインターフェースは、150 ... 300 mm モジュールで同じように使用可能です。

6.2.2.2 モータおよびブレーキ接続部

表 6-1 シングルモータモジュール 45 A - 200 A の X1 モータ接続部および X11 ブレーキ接続部

	端子	技術仕様
	U2 V2 W2	**45 - 60 A:** ネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1)] **85 A:** ネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1)] **132 - 200 A:** ネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1)]
	保護導体接続部	**45 - 60 A:** モータケーブル用ネジ:M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1)] 保護導体用メネジ:M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1)]
		**85 A:** モータケーブル用ネジ:M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1)] 保護導体用メネジ:M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1)] **132 - 200 A:** モータケーブル用ネジ: M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1)] 保護導体用メネジ:M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1)]
	+ (BR+) - (BR-)	**X11 ブレーキコネクタ** [2)]: モジュール出力電圧:24 V DC 最大負荷電流:2 A 最小負荷電流:0.1 A タイプ:バネ端子 2 (ページ 778) ブレーキコネクタは、加工済みケーブルの一部です。

[1)] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)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。

モータ保持ブレーキの接続

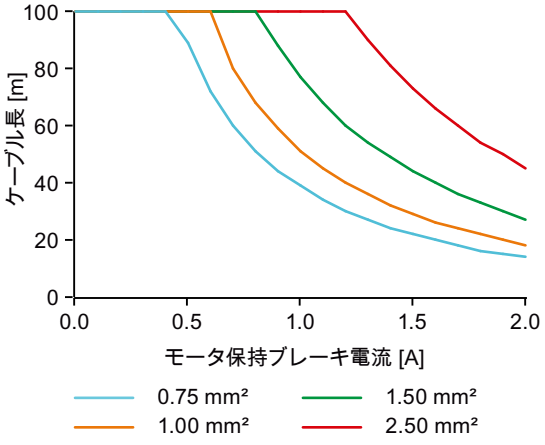
注記

モータブレーキは、コネクタ X11 を介して接続しなければなりません。BR ケーブルは、制御回路接地 (M) に直接接続してはいけません。

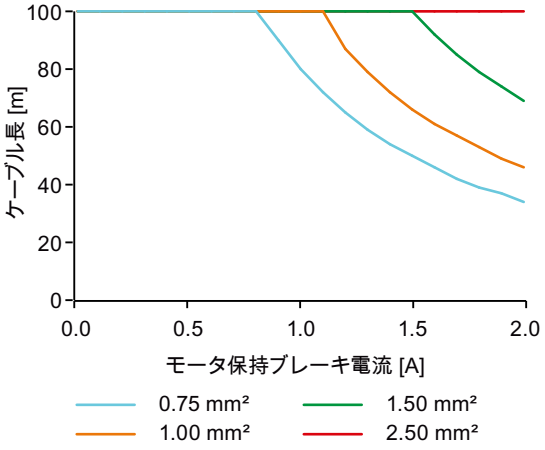
モータ保持ブレーキの確実な「開」動作を保証するためには、モータ接続部で 24 V ± 10% 電圧が必要です。モータ保持ブレーキおよび許容値は、モータのデータシートを参照してください。

- 電圧降下がモータモジュールや電源ケーブルで発生するということも考慮してください。
- 制御電源モジュール、または、 設定値が少なくとも 26 V の制御された DC 電源を使用してください。
- 最大電圧を超過すると再び閉じられるモータ保持ブレーキが存在することに注意してください。

次の図は、モータケーブル長、モータ保持ブレーキ電流、そして、モータ保持ブレーキケーブルの断面積の依存関係を示しています。



モジュール入力電圧 24 V



モジュール入力電圧 26 V

注記

過電圧保護回路

モータモジュールには、モータ保持ブレーキの過電圧保護回路が内蔵されています。外部保護回路は必要ありません。

⚠ 警告

高圧ブレーキケーブルへの接触による感電

内蔵ブレーキケーブルを含むモータケーブルの場合、モータの運転中、モータが危険な電圧レベルまでブレーキケーブルにチャージすることがあります。保持ブレーキケーブルの導体またはシールド部分との接触は死亡または重大な傷害に至ることがあります。

- 個別のシールド付ブレーキケーブルを含むモータケーブルを使用し、両端でブレーキケーブルのシールドを接続してください。

通知

不適切な運転で、モータ保持ブレーキは早期に摩耗します

モータ接続部において許容電圧範囲外でモータ保持ブレーキを動作させると、ブレーキが破損します。

- モータ保持ブレーキが許容電圧範囲内でのみ動作することを確認してください。

通知

許容されない摩耗による制動機能不良

許容できない摩耗とは、制御機能が保証できなくなることを意味します。

- 事前に定義された EMERGENCY STOP 特性を遵守してください。
- まだ閉じている保持ブレーキに対してモータの短時間加速の繰り返しを避けてください。ブレーキの解除時間とドライブコントローラでのリレーを考慮し、イネーブルしてください。

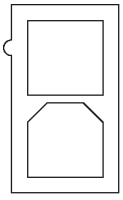
注記

総電力ケーブル長 (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) は、「組み合わせオプション, AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」章に記載される値を超過してはいけません。

6.2.2.3 X12 ファン接続

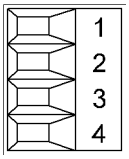
モータモジュール 132 A および 200 A にはサブシャーシファンを接続するためのインターフェースが備わっています。このインターフェースはモータモジュールの下側にあります。

表 6-2 X12 ファン接続部

	端子	機能	技術仕様
	1	ファン接続部 +	提供されるファン用電圧 48 V DC
	2	ファン接続部 -	

6.2.2.4 X21/X22 EP 端子/温度センサ

表 6-3 X21/X22 EP 端子 / 温度センサ

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ:KTY84-130 / Pt1000 / PTC / NC 接点付きバイメタルスイッチ
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルスイネーブル)	電源電圧:24 V DC (20.4 ... 28.8 V) 電流消費、代表値:4 mA、24 V 時 絶縁入力 パルスブロック機能は、オンボード端子経由での Safety Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。
	4	EP M1 (パルスイネーブル)	
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

EP 端子

パラメータ p9651 および p9851 を使用して、端子 X21.3 と X21.4、および X22.3 と X22.4 をデバウンスするためのフィルタ時間を設定します (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。追加のパラメータ設定は、ビットパターンのテスト (ライトテスト / ダークテスト) の実行時に不一致エラーを防止するためにも必要です。総合的な情報に

ついては、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル Safety Integrated』の「セーフティ機能の制御」を参照してください。

注記

EP 端子の機能

パルスブロック用 EP 端子の機能は、オンボード端子経由での Safety Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。

温度センサ接続

通知

不正に接続された KTY 温度センサによるモータの破損

不正な極性で接続された KTY 温度センサでは、モータ過熱を検出することができません。過熱によりモータが破損する場合があります。

- 正しい極性で KTY 温度センサを接続してください。

注記

モータに DRIVE-CLiQ インターフェースが内蔵されている場合、または異なるモジュール (SMC、SME、TM) によって温度値が検出される場合、温度センサ入力は必要ありません。



⚠ 警告

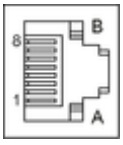
温度センサの電圧フラッシュオーバー時の感電

信号制御回路での電圧フラッシュオーバーは、温度センサでの安全な電気的絶縁がないモータで発生する場合があります。

- 安全な電気絶縁に関する指定を遵守する温度センサを使用してください。
- 安全な電気的絶縁が保証できない場合 (例：リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール SME120 または SME125 または TM120 増設 I/O モジュールを使用してください。

6.2.2.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ インターフェース

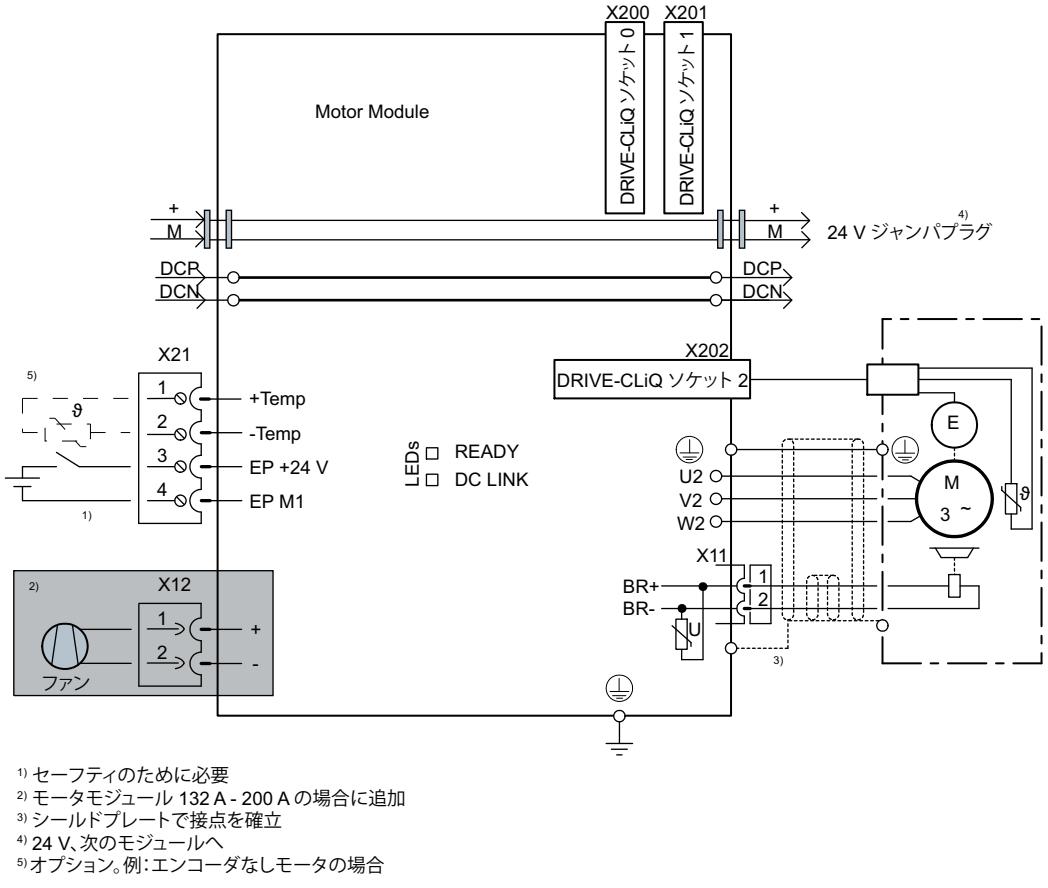
表 6-4 X200-X202:シングルモータモジュール用 DRIVE-CLiQ インターフェース
X200-X203:ダブルモータモジュール用 DRIVE-CLiQ インターフェース

	ピン	名称	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用不可	-
	5	予備、使用不可	-
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用不可	-
	8	予備、使用不可	-
	A	+ (24 V)	電源
	B	M (0 V)	制御回路接地

DRIVE-CLiQ インターフェースのブランキングカバーは、納入範囲に含まれています。

ブランキングカバー (50 個)手配形式:6SL3066-4CA00-0AA0

6.2.3 接続例



1) セーフティのために必要
2) モータモジュール 132 A - 200 A の場合に追加
3) シールドプレートで接点を確立
4) 24 V、次のモジュールへ
5) オプション。例：エンコーダなしモータの場合

図 6-2 シングルモータモジュール 45 A ... 200 A の接続例

6.2.4 LED の意味

表 6-5 モータモジュールの LED の意味

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
オフ	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	–
緑色	--[1)]	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が存在します。	–
	赤色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 許容範囲外の DC リンク電圧が存在します。	電源電圧を確認してください。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--[1)]	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。	故障を解決し、確認してください。
緑色/赤色 (0.5 Hz)	--[1)]	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色/赤色 (2 Hz)	--[1)]	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 システムは POWER ON を待機しています。	POWER ON を実行してください。
緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色 (2 Hz)	--[1)]	LED を介したコンポーネント認証が有効です (p0124=1)。 **注記:** LED が緑色/オレンジ色に点滅するのか、赤色/オレンジ色に点滅するのかは、有効化中の LED の状態に依存します (パラメータの設定 p0124 を "1" に)。	–

[1)] "DC LINK" LED の状態に関係なく

6.2.5 外形寸法図

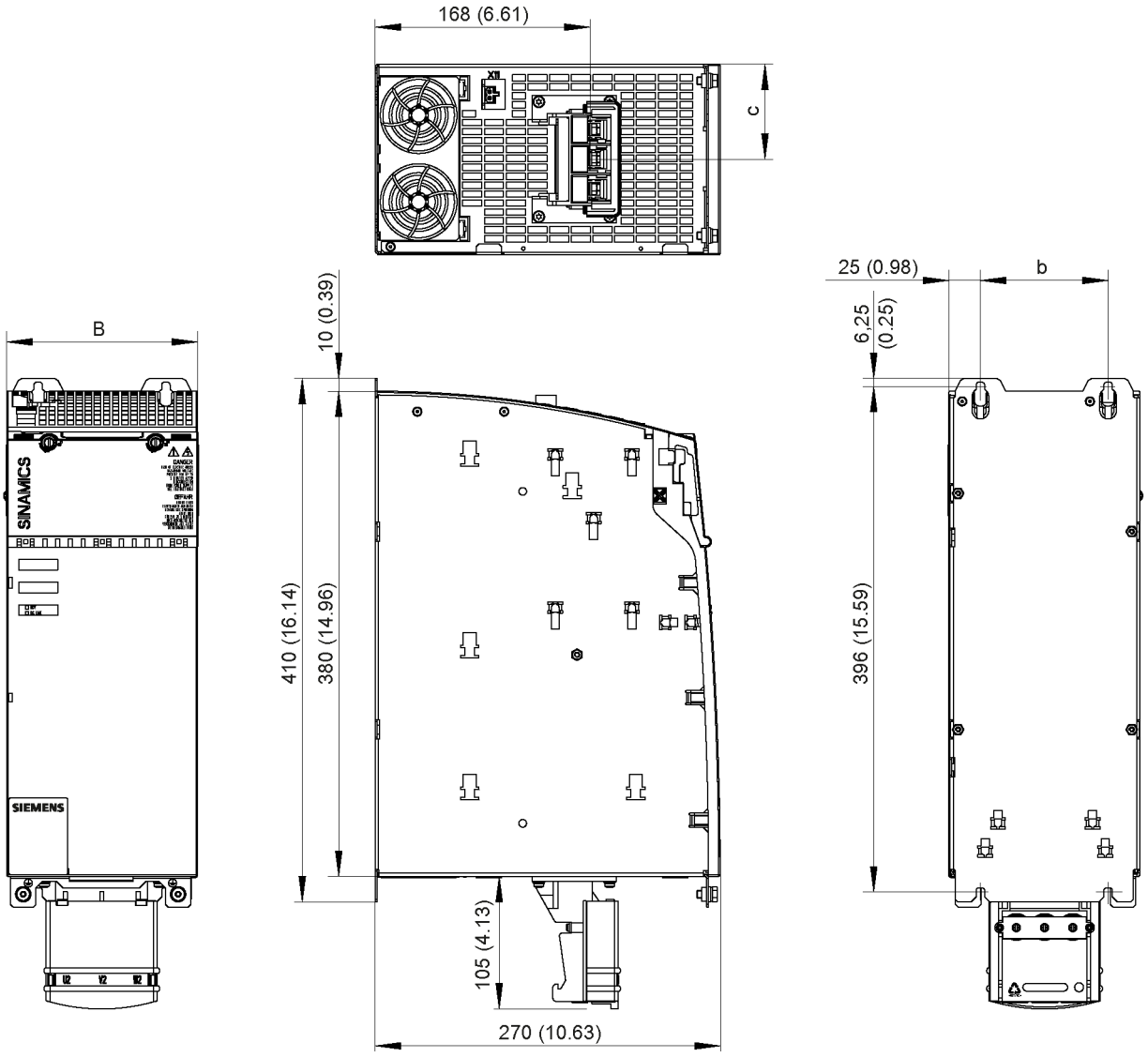


図 6-3 ブックサイズの内部空冷式モータモジュール 45 A ... 85 A の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch); 例 45 A

表 6-6　ブックサイズの内部空冷式モータモジュール 45 A ... 85 A の寸法

モータモジュール	手配形式	W [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)
シングルモータモジュール 45 A	6SL3120-1TE24-5AA.	150 (5.91)	100 (3.94)	75 (2.95)
シングルモータモジュール 60 A	6SL3120-1TE26-0AA.			
シングルモータモジュール 85 A	6SL3120-1TE28-5AA.	200 (7.87)	150 (5.91)	100 (3.94)

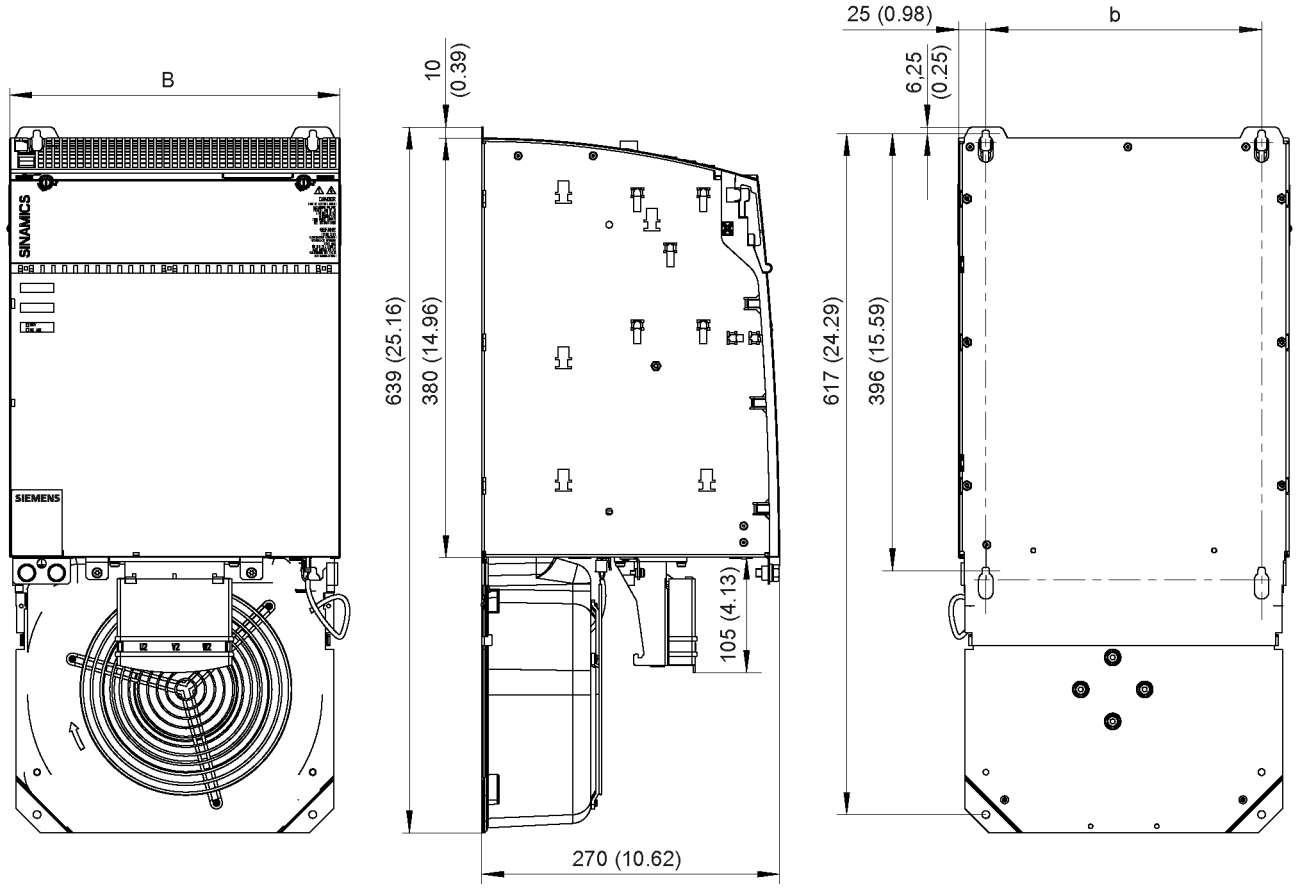


図 6-4　ブックサイズの内部空冷式モータモジュール 132 A および 200 A の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

表 6-7　　ブックサイズの内部空冷式モータモジュール 132 A および 200 A の寸法

モータモジュール	手配形式	W [mm] (inch)	b [mm] (inch)
シングルモータモジュール 132 A	6SL3120-1TE31-3AA.	300 (11.81)	250 (9.84)
シングルモータモジュール 200 A	6SL3120-1TE32-0AA.		

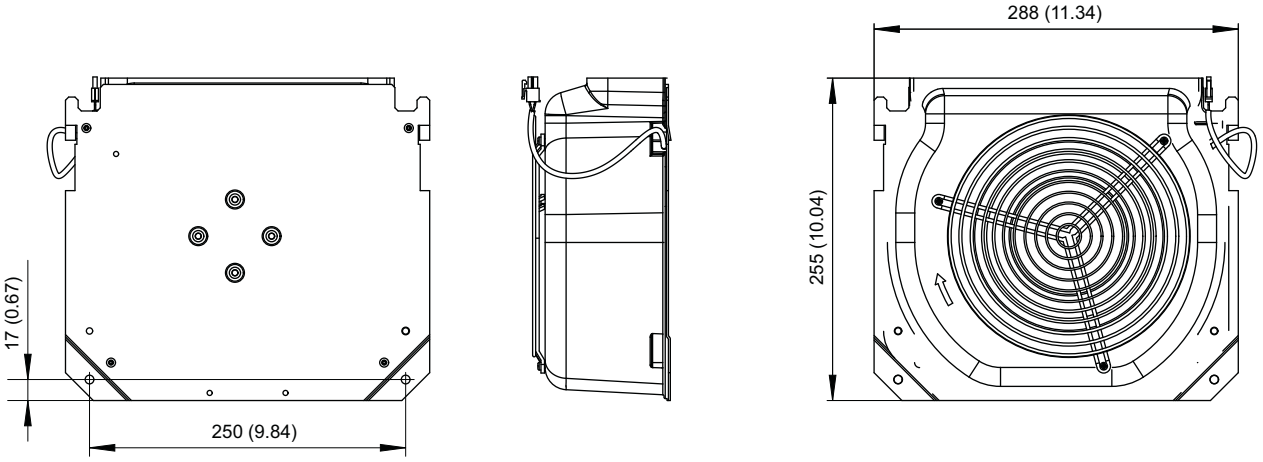


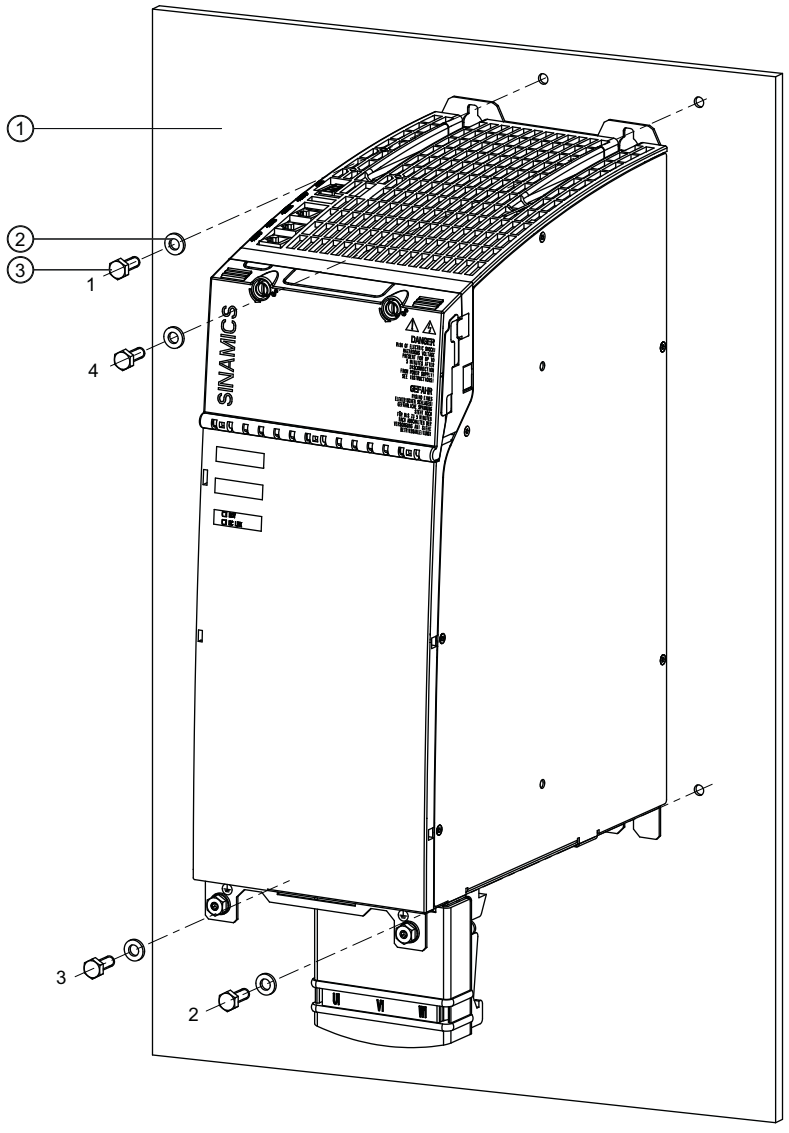
図 6-5　内部空冷式モータモジュール 132 A および 200 A 用のファンの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

注記

モータモジュール 132 A および 200 A 用ファンは、納入範囲に含まれています。

6.2.6 取り付け

モータモジュールは、制御盤内への取り付け用として設計されています。これらは、M6 ネジを使用して制御盤パネルまたは取り付けパネルに固定されます。



① 制御盤パネル/取り付けパネル

② ワッシャ

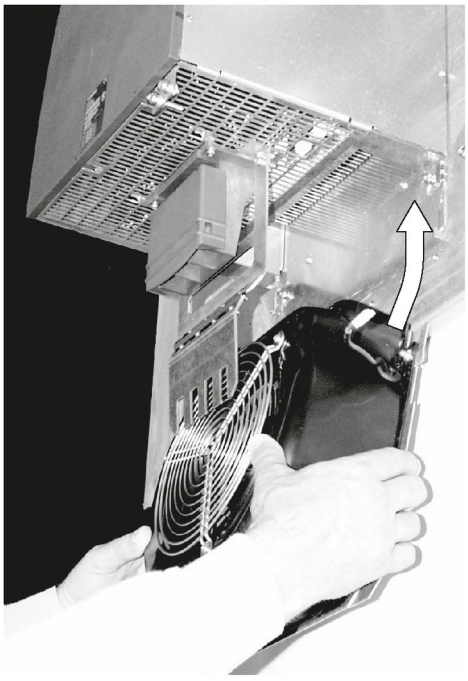
③ M6 ネジ

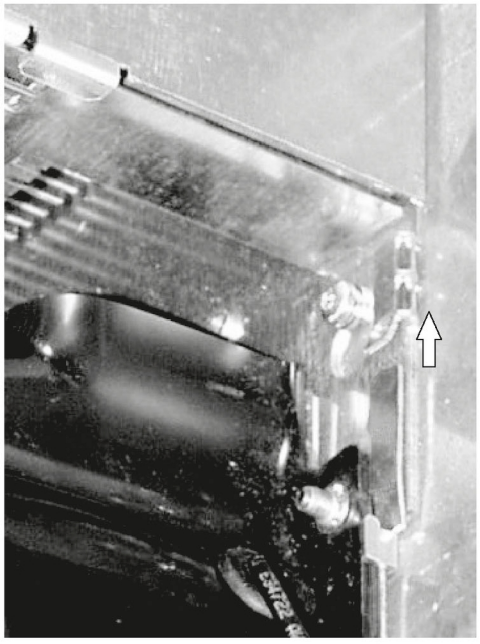
図 6-6 内部空冷式モータモジュールの取り付け (例: 45 A)

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手で締めてください。
   締め付けトルク:0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、指定された順番 1 から 4 でネジを締めてください。締め付けトルク:6 Nm (53.1 lbf in)

サブシャーシファンの取り付け





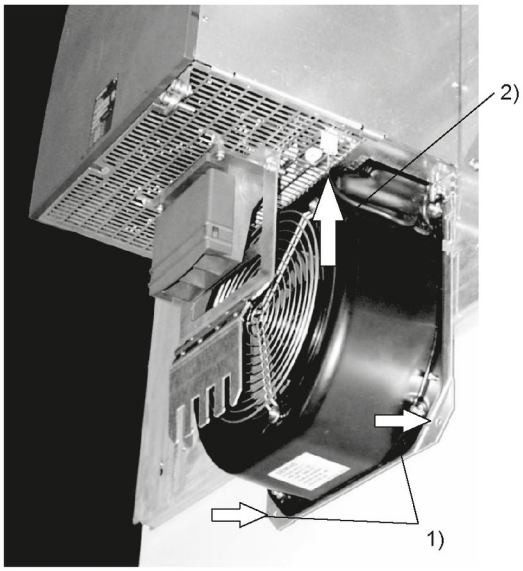


図 6-7　モータモジュール 132 A および 200 A 用のファンの取り付け

1. ファンを M6 ネジで固定します
   締め付けトルク：6 Nm (53.1 lbf in)
2. ファン用電源を接続します。

6.2.7 技術仕様

6.2.7.1 シングルモータモジュール

表 6-8　ブックサイズのシングルモータモジュール (45 - 200 A) の技術仕様

内部空冷式	6SL3120-	1TE24-5AA.	1TE26-0AA.	1TE28-5AA.	1TE31-3AA.	1TE32-0AA.
出力電流 (600 V DC 時)						
定格電流 (I_n)	A_{AC}	**45**	**60**	**85**	**132**	**200**
ベース負荷電流 (I_H)	A	38	51	68	105	141
反復負荷連続使用電流 (I_{S6})	A_{AC}	60	80	110	150	230
40%	A_{AC}	85	113	141	210	282
ピーク電流 (I_{max})						
定格使用の形式 (過負荷)		最大 2x (ページ 395)				
出力電圧	V_{AC}	0 - 0.717 x DC リンク電圧				
DC リンク電流	A_{DC}	54	72	102	158	200
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720				
DC リンク静電容量	µF	1175	1410	1880	2820	3995
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %				
不足電圧トリップ [1]	V_{DC}	380 ± 2 %				
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)				
制御回路消費電流						
24 V DC 時	A_{DC}	1.05	1.05	1.5	0.85	0.85
電流容量						
DC リンクバスバー	A_{DC}	200	200	200	200	200
24 V DC バスバー	A_{DC}	20	20	20	20	20
ユニット定格 [2]						
基準: I_n (600 VDC；4 kHz)	kW	24	32	46	71	107
基準: I_H	kW	21	28	37	57	76

内部空冷式	6SL3120-	1TE24-5AA.	1TE26-0AA.	1TE28-5AA.	1TE31-3AA.	1TE32-0AA.
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」参照)	W	455.2	615.2	786	1270.4	2070.4
最大パルス周波数 ディレーティングなし ディレーティング時	 kHz kHz	 4 16				
出力周波数	Hz	0 ... 550[3]				
最大周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 °C °C	 40 55				
音圧レベル	dB(A)	< 65	< 65	< 60	< 73	< 73
冷却方式 (ファン付き)		内部ファン			外付けファン	
冷却用必要空気流量	m^3/h	112	112	160	520	520
最大許容ヒートシンク温度	°C	85	90	83	70	80 (70 % ディレーティング)
換気用クリアランス 上 / 下 コンポーネントの前面	 mm mm	 ≥ 80 ---			 ≥ 80 ≥ 50	
重量	kg	9.4	9.7	14.6	20.7	21.6

[1] 400 V 電源系統のデフォルト値；不足電圧トリップスレッシホールドは、最大で 80 V 分だけ下げることができます (例外:132 A および 200 A のモータモジュール)、パラメータ設定される定格電圧に調整されます。

[2] 400 V 3 AC 時の代表的な標準インダクションモータの定格出力

[3] ≦ 3200 Hz の高めの出力周波数は、追加のライセンスを使用すれば可能です。

6.2.8 特性

6.2.8.1 ブックサイズのモータモジュールの定格使用の形式 (最大 2x 過負荷で使用可能)

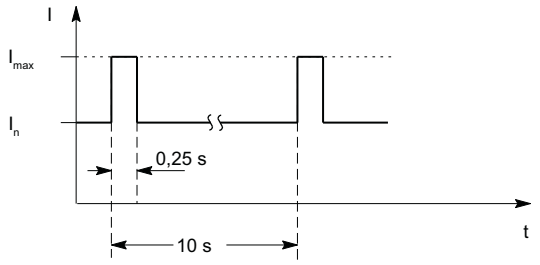


図 6-8 初期負荷がある場合の使用の形式 (サーボドライブの場合)

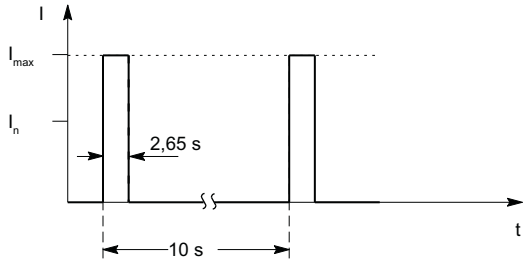


図 6-9 初期負荷がない場合の使用の形式 (サーボドライブの場合)

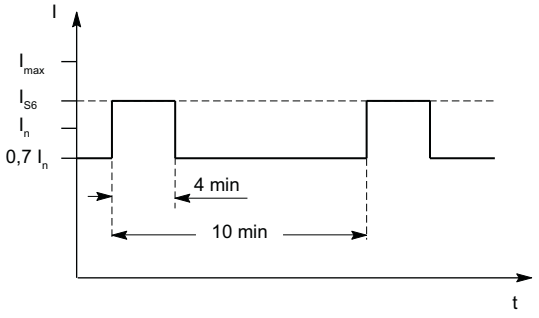


図 6-10 600 秒の使用の形式における、初期負荷がある場合の S6 使用の形式 (サーボドライブの場合)

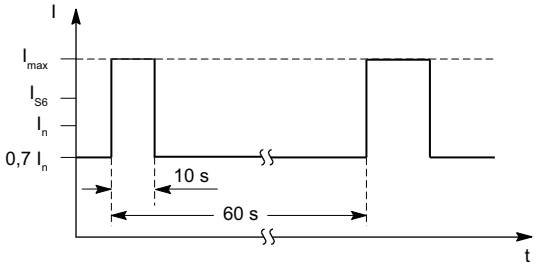


図 6-11　60 秒の使用の形式における、初期負荷がある場合の S6 使用の形式 (サーボドライブの場合)

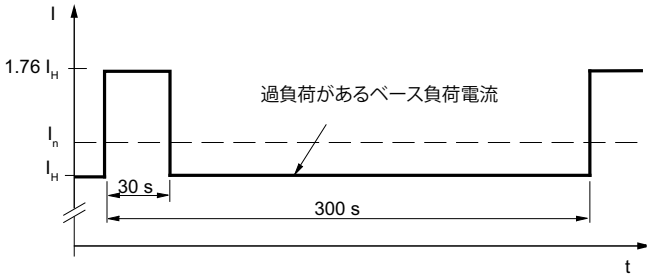


図 6-12　30 秒の過負荷がある場合の使用の形式 (300 秒の使用の形式の場合)

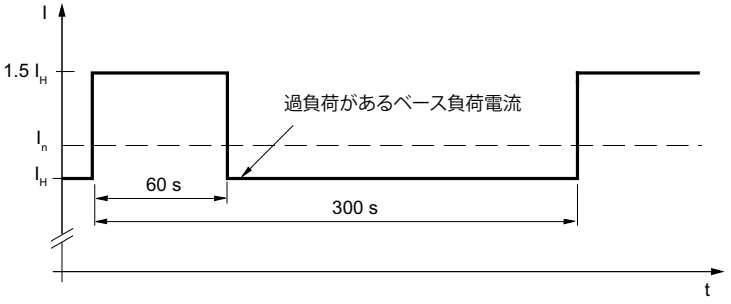


図 6-13　60 秒の過負荷がある場合の使用の形式 (300 秒の使用の形式の場合)

6.2.8.2　ブックサイズのモータモジュールのディレーティング特性

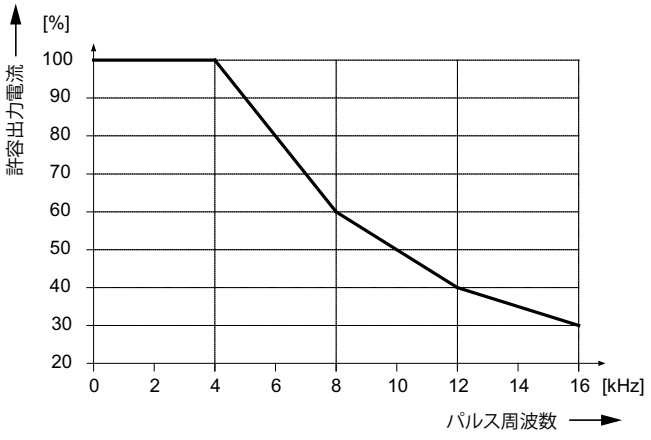


図 6-14　パルス周波数に対する出力電流

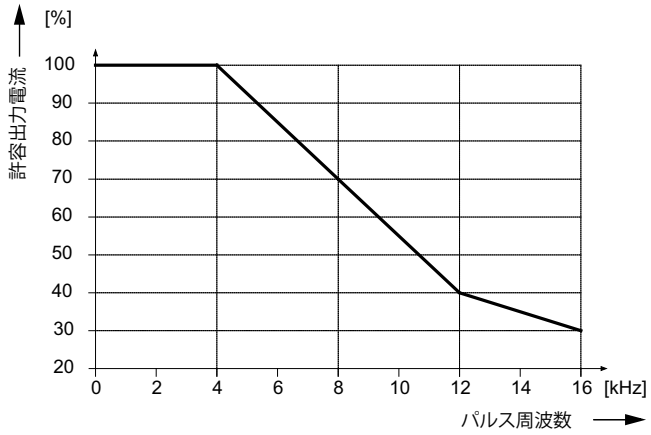


図 6-15　200 A のモータモジュールのパルス周波数に対する出力電流(手配形式 6SL312.-1TE32-0AA4 から適用)

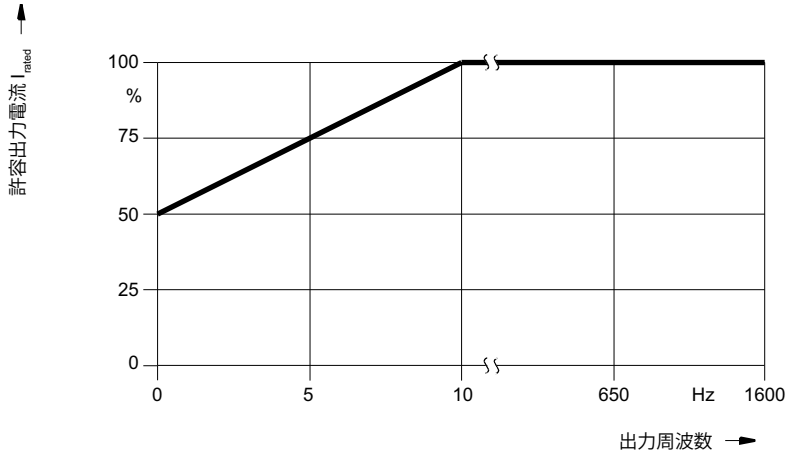


図 6-16　低周波数での出力電流

選定に関する注記:

- 電流低減は、出力周波数 **< 10 Hz** の場合にのみ適用されます。
- 電流低減は、周波数 **< 10 Hz** での運転のパーセント時が一日の総運転時間の **2 %** を超える場合に考慮してください。
- 負荷サイクル中も、ここで指定された電流を超過してはいけません。
- 周波数が 0 から 10 Hz まで素早く通過する場合、ディレーティングを無視することができます (例: 位置決めアプリケーション)。

注記

周囲温度および設置場所の高度に対する出力電流のディレーティングに関する情報は、「システムデータ」を参照してください。

6.3 外部空冷式モータモジュール

6.3.1 説明

外部空冷式モータモジュールは、接続されているモータに電力を供給するパワーユニット (インバータ) です。電力は、ドライブユニットの DC リンクから供給されます。モータモジュールは、DRIVE-CLiQ 経由でコントロールユニットに接続されなければなりません。モータモジュールの開ループおよび閉ループ制御機能は、コントロールユニットに内蔵されています。

外部冷却式モータモジュールには、シングルモータモジュールおよびダブルモータモジュールがあります。1 台のモータだけをシングルモータモジュールに接続し、操作することができます。ダブルモータモジュールは、2 x モータ接続用の独立した電源を提供します。

外部空冷式では「スルーホール」方式が採用されています。パワーユニットとヒートシンクは制御盤の背面の長方形の開口部に挿入し、シール材で取り付けることができます。ヒートシンクのフィンとファン (納入範囲に含まれる) は制御盤背面から突き出しており、熱は制御盤の外側または個別の通風ダクトから放出されます。

6.3.2 インターフェースの説明

6.3.2.1 概要

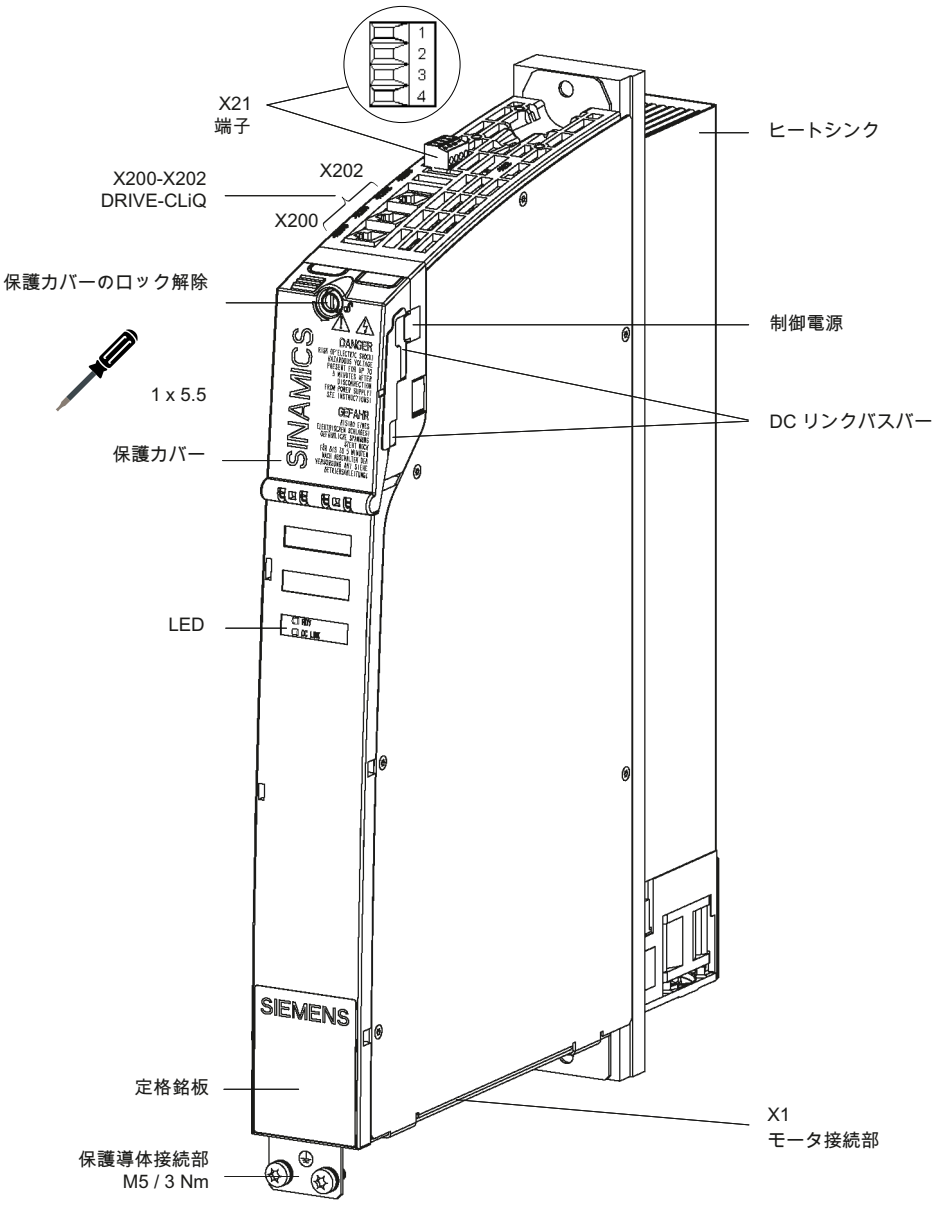


図 6-17　インターフェースの概要、ブックサイズの外部空冷式シングルモータモジュール(例: 5 A)

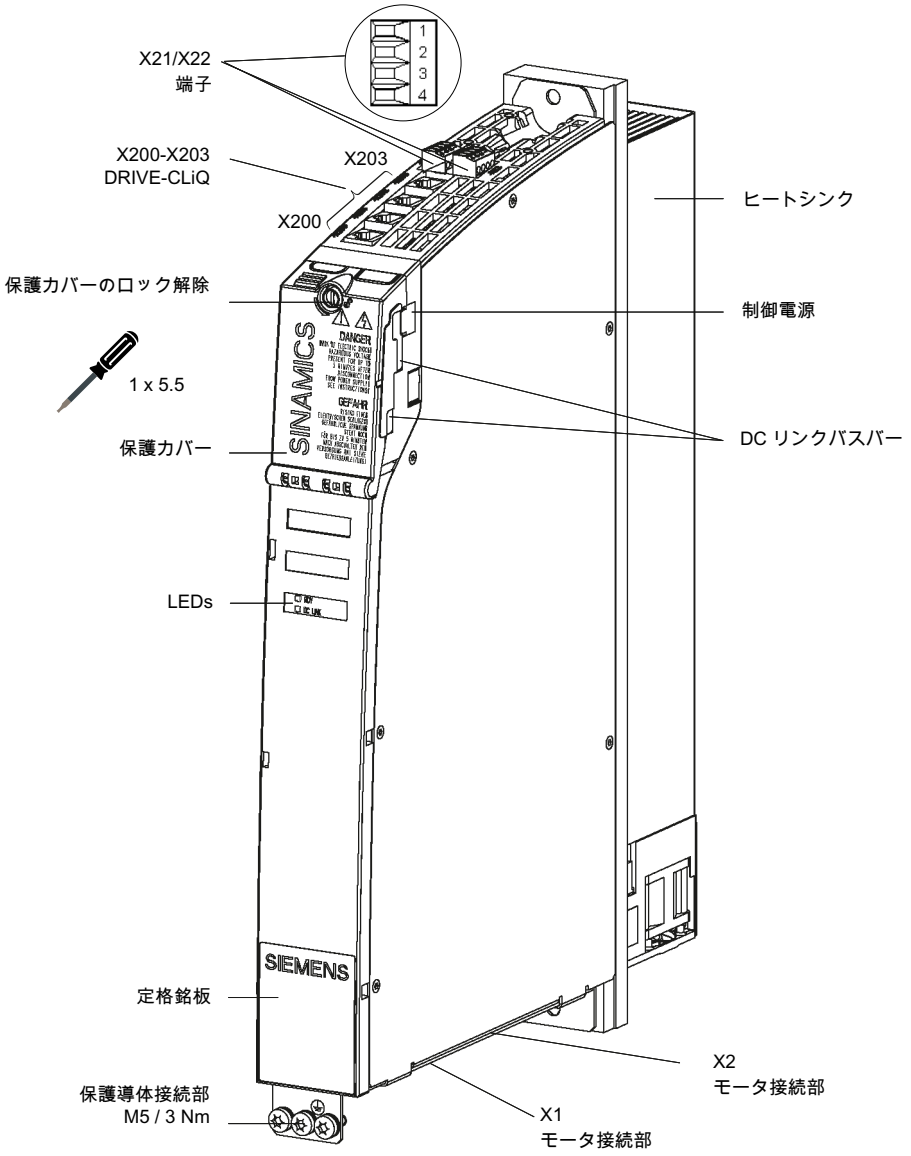


図 6-18　インターフェースの概要、ブックサイズの外部空冷式ダブルモータモジュール(例: 2 x 5 A)

6.3.2.2 モータおよびブレーキ接続部

表 6-9 シングルモータモジュール 3 A - 30 A およびダブルモータモジュール 2 x 3 A - 2 x 18 A の X1/X2 モータおよびブレーキ接続部

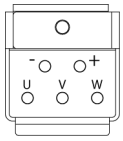
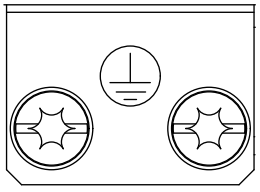
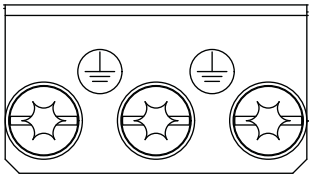
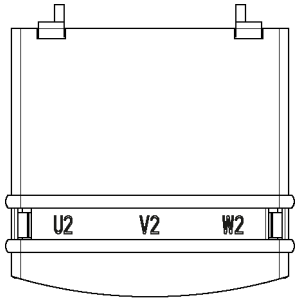
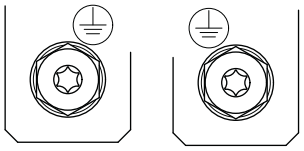
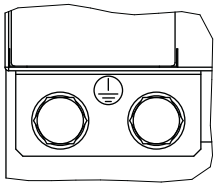
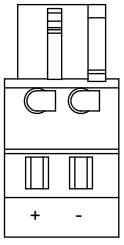
	端子	技術仕様
	U (U2)	**モータ接続部**
	V (V2)	
	W (W2)	
	+ (BR+)	**ブレーキ接続部:**
	- (BR-)	電源電圧:24 V DC ±10% 最大負荷電流:2 A 最小負荷電流:0.1 A
	保護導体接続部	**シングルモータモジュール 3 - 30 A :** メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)[1]
		**ダブルモータモジュール 2 x 3 - 2 x 18 A :** メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)[1]
[1] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

表 6-10 シングルモータモジュール 45 A - 200 A の X1 モータ接続部および X11 ブレーキ接続部

	端子	技術仕様
	U2	**45 - 60 A:**
	V2	ネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1]
	W2	**85 A:** ネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1]
		132 - 200 A: ネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1]

	端子	技術仕様
	保護導体接続部	**45 - 60 A:** モータケーブル用ネジ:M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1] 保護導体用メネジ:M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1]
		**85 A:** モータケーブル用ネジ:M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1] 保護導体用メネジ:M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1] **132 - 200 A:** モータケーブル用ネジ: M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1] 保護導体用メネジ:M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1]
	+ (BR+)	**X11 ブレーキコネクタ** [2]: モジュール出力電圧:24 V DC 最大負荷電流:2 A 最小負荷電流:0.1 A タイプ:バネ端子 2 (ページ 778) ブレーキコネクタは、加工済みケーブルの一部です。
	- (BR-)	

[1] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)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。

モータ保持ブレーキの接続

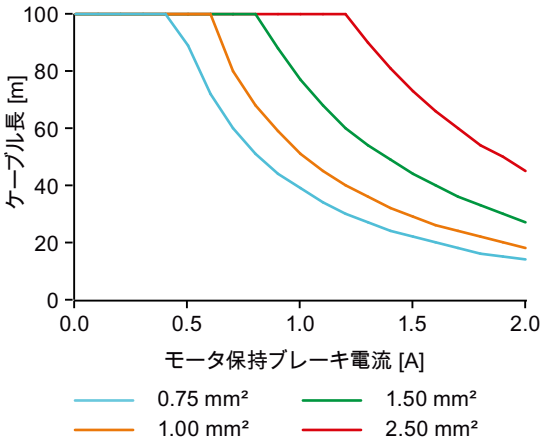
注記

モータブレーキは、コネクタ X11 を介して接続しなければなりません。BR ケーブルは、制御回路接地 (M) に直接接続してはいけません。

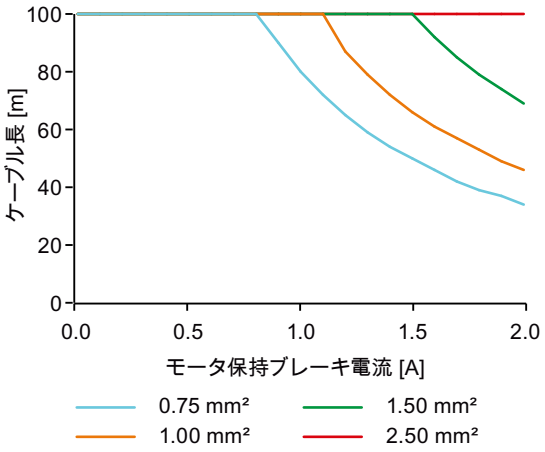
モータ保持ブレーキの確実な「開」動作を保証するためには、モータ接続部で 24 V ± 10% 電圧が必要です。モータ保持ブレーキおよび許容値は、モータのデータシートを参照してください。

- 電圧降下がモータモジュールや電源ケーブルで発生するということも考慮してください。
- 制御電源モジュール、または、 設定値が少なくとも 26 V の制御された DC 電源を使用してください。
- 最大電圧を超過すると再び閉じられるモータ保持ブレーキが存在することに注意してください。

次の図は、モータケーブル長、モータ保持ブレーキ電流、そして、モータ保持ブレーキケーブルの断面積の依存関係を示しています。



モジュール入力電圧 24 V



モジュール入力電圧 26 V

注記

過電圧保護回路

モータモジュールには、モータ保持ブレーキの過電圧保護回路が内蔵されています。外部保護回路は必要ありません。

⚠ 警告

高圧ブレーキケーブルへの接触による感電

内蔵ブレーキケーブルを含むモータケーブルの場合、モータの運転中、モータが危険な電圧レベルまでブレーキケーブルにチャージすることがあります。保持ブレーキケーブルの導体またはシールド部分との接触は死亡または重大な傷害に至ることがあります。

- 個別のシールド付ブレーキケーブルを含むモータケーブルを使用し、両端でブレーキケーブルのシールドを接続してください。

通知

不適切な運転で、モータ保持ブレーキは早期に摩耗します

モータ接続部において許容電圧範囲外でモータ保持ブレーキを動作させると、ブレーキが破損します。

- モータ保持ブレーキが許容電圧範囲内でのみ動作することを確認してください。

通知

許容されない摩耗による制動機能不良

許容できない摩耗とは、制御機能が保証できなくなることを意味します。

- 事前に定義された EMERGENCY STOP 特性を遵守してください。
- まだ閉じている保持ブレーキに対してモータの短時間加速の繰り返しを避けてください。ブレーキの解除時間とドライブコントローラでのリレーを考慮し、イネーブルしてください。

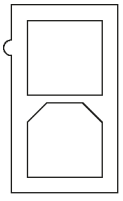
注記

総電力ケーブル長 (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) は、「組み合わせオプション, AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」章に記載される値を超過してはいけません。

6.3.2.3 X12 ファン接続

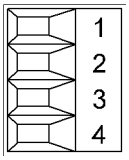
モータモジュール 132 A および 200 A にはサブシャーシファンを接続するためのインターフェースが備わっています。このインターフェースはモータモジュールの下側にあります。

表 6-11 X12 ファン接続部

	端子	機能	技術仕様
	1	ファン接続部 +	提供されるファン用電圧 48 V DC
	2	ファン接続部 -	

6.3.2.4 X21/X22 EP 端子/温度センサ

表 6-12 X21/X22 EP 端子 / 温度センサ

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ:KTY84-130 / Pt1000 / PTC / NC 接点付きバイメタルスイッチ
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルスイネーブル)	電源電圧:24 V DC (20.4 ... 28.8 V) 電流消費、代表値:4 mA、24 V 時 絶縁入力 パルスブロック機能は、オンボード端子経由での Safety Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。
	4	EP M1 (パルスイネーブル)	
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

EP 端子

パラメータ p9651 および p9851 を使用して、端子 X21.3 と X21.4、および X22.3 と X22.4 をデバウンスするためのフィルタ時間を設定します (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。追加のパラメータ設定は、ビットパターンのテスト (ライトテスト / ダークテスト) の実行時に不一致エラーを防止するためにも必要です。総合的な情報については、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル Safety Integrated』の「セーフティ機能の制御」を参照してください。

注記

EP 端子の機能

パルスブロック用 EP 端子の機能は、オンボード端子経由での Safety Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。

温度センサ接続

通知
不正に接続された KTY 温度センサによるモータの破損 不正な極性で接続された KTY 温度センサでは、モータ過熱を検出することができません。過熱によりモータが破損する場合があります。 ● 正しい極性で KTY 温度センサを接続してください。

注記

モータに DRIVE-CLiQ インターフェースが内蔵されている場合、または異なるモジュール (SMC、SME、TM) によって温度値が検出される場合、温度センサ入力は必要ありません。



⚠ 警告

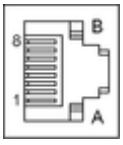
温度センサの電圧フラッシュオーバー時の感電

信号制御回路での電圧フラッシュオーバーは、温度センサでの安全な電気的絶縁がないモータで発生する場合があります。

- 安全な電気絶縁に関する指定を遵守する温度センサを使用してください。
- 安全な電気的絶縁が保証できない場合 (例：リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール SME120 または SME125 または TM120 増設 I/O モジュールを使用してください。

6.3.2.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ インターフェース

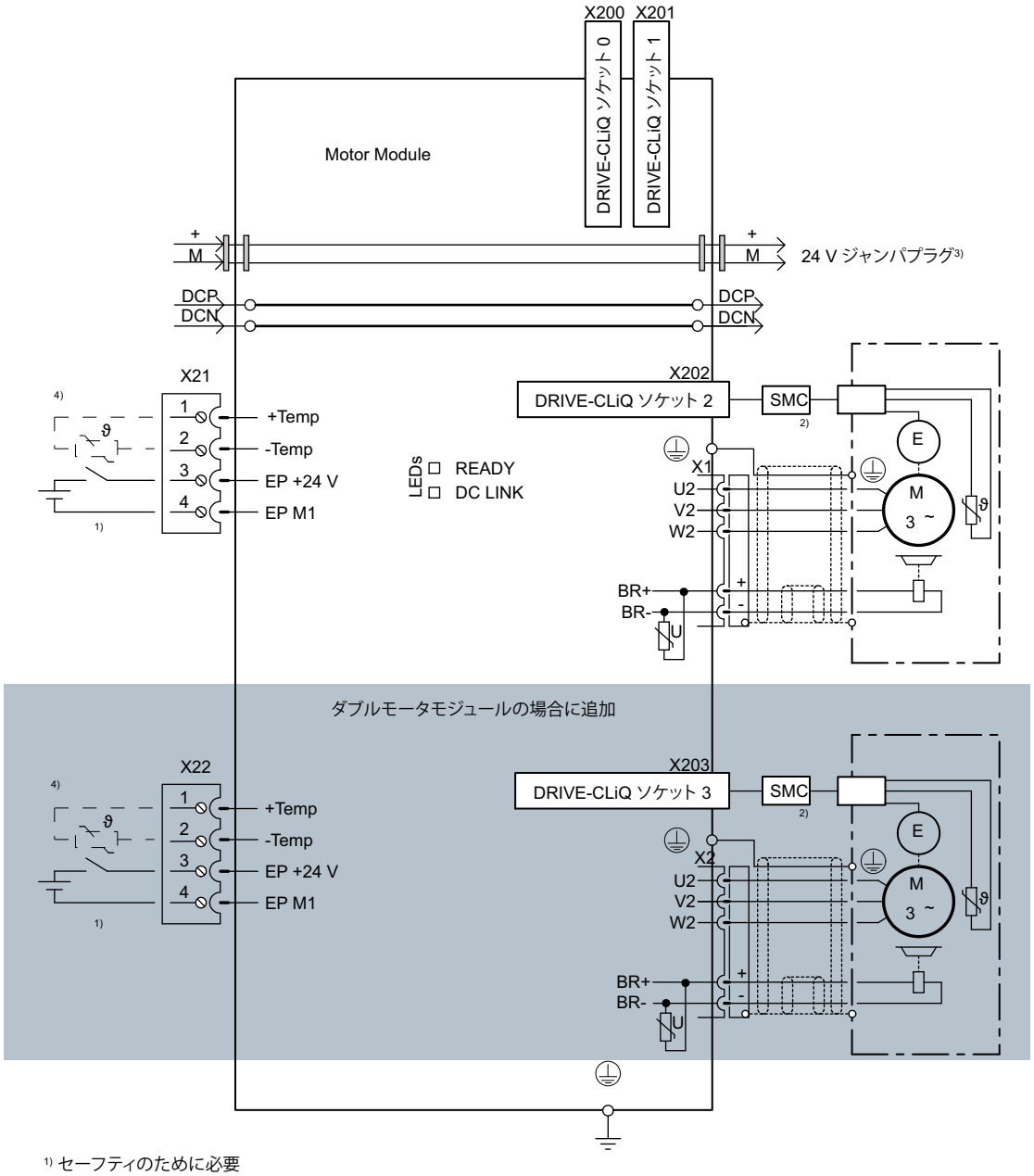
表 6-13 X200-X202:シングルモータモジュール用 DRIVE-CLiQ インターフェース
X200-X203:ダブルモータモジュール用 DRIVE-CLiQ インターフェース

	ピン	名称	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用不可	-
	5	予備、使用不可	-
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用不可	-
	8	予備、使用不可	-
	A	+ (24 V)	電源
	B	M (0 V)	制御回路接地

DRIVE-CLiQ インターフェースのブランキングカバーは、納入範囲に含まれています。

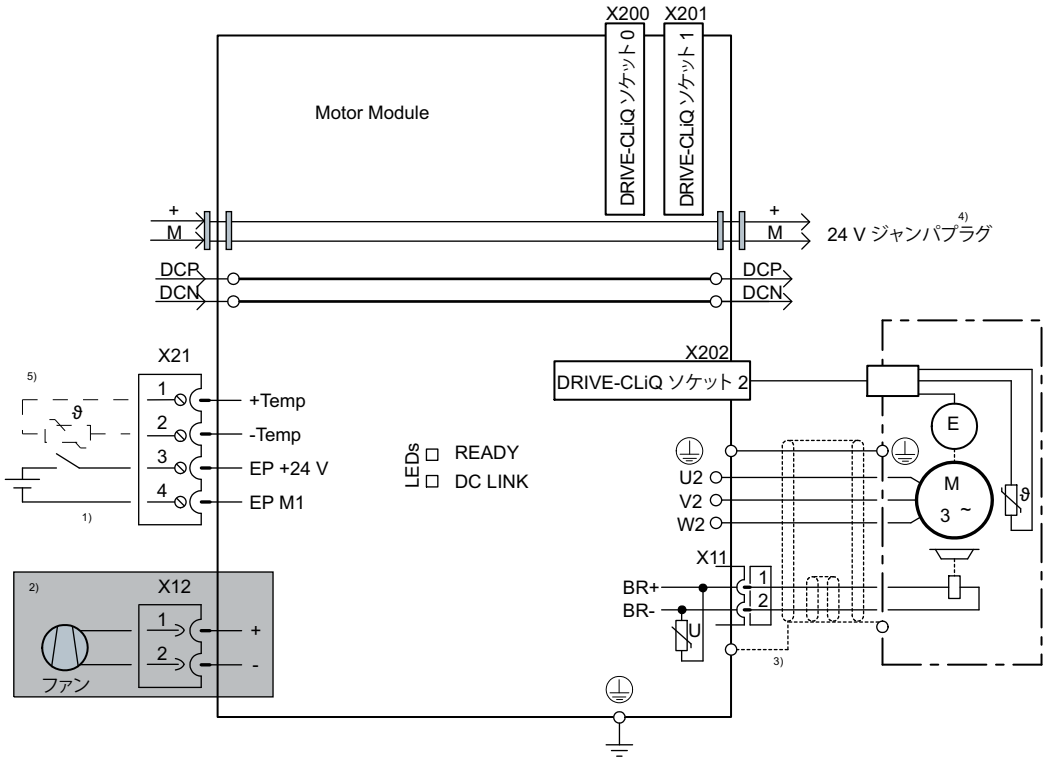
ブランキングカバー (50 個)手配形式:6SL3066-4CA00-0AA0

6.3.3 接続例



1) セーフティのために必要
2) DRIVE-CLiQ インターフェースなしのモータには SMC が必要
3) 24 V、次のモジュールへ
4) オプション。例：エンコーダなしモータの場合

図 6-19 モータモジュール 3 A ... 30 A およびダブルモータモジュール 2 x 3 A ... 2 x 18 A の接続例



1) セーフティのために必要
2) モータモジュール 132 A - 200 A の場合に追加
3) シールドプレートで接点を確立
4) 24 V、次のモジュールへ
5) オプション。例：エンコーダなしモータの場合

図 6-20　シングルモータモジュール 45 A ... 200 A の接続例

6.3.4 LED の意味

表 6-14 モータモジュールの LED の意味

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
オフ	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	–
緑色	--[1]	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が存在します。	–
	赤色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 許容範囲外の DC リンク電圧が存在します。	電源電圧を確認してください。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--[1]	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。	故障を解決し、確認してください。
緑色/赤色 (0.5 Hz)	--[1]	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色/赤色 (2 Hz)	--[1]	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 システムは POWER ON を待機しています。	POWER ON を実行してください。
緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色 (2 Hz)	--[1]	LED を介したコンポーネント認証が有効です (p0124=1)。 **注記:** LED が緑色/オレンジ色に点滅するのか、赤色/オレンジ色に点滅するのかは、有効化中の LED の状態に依存します (パラメータの設定 p0124 を "1" に)。	–

[1] "DC LINK" LED の状態に関係なく

6.3.5 外形寸法図

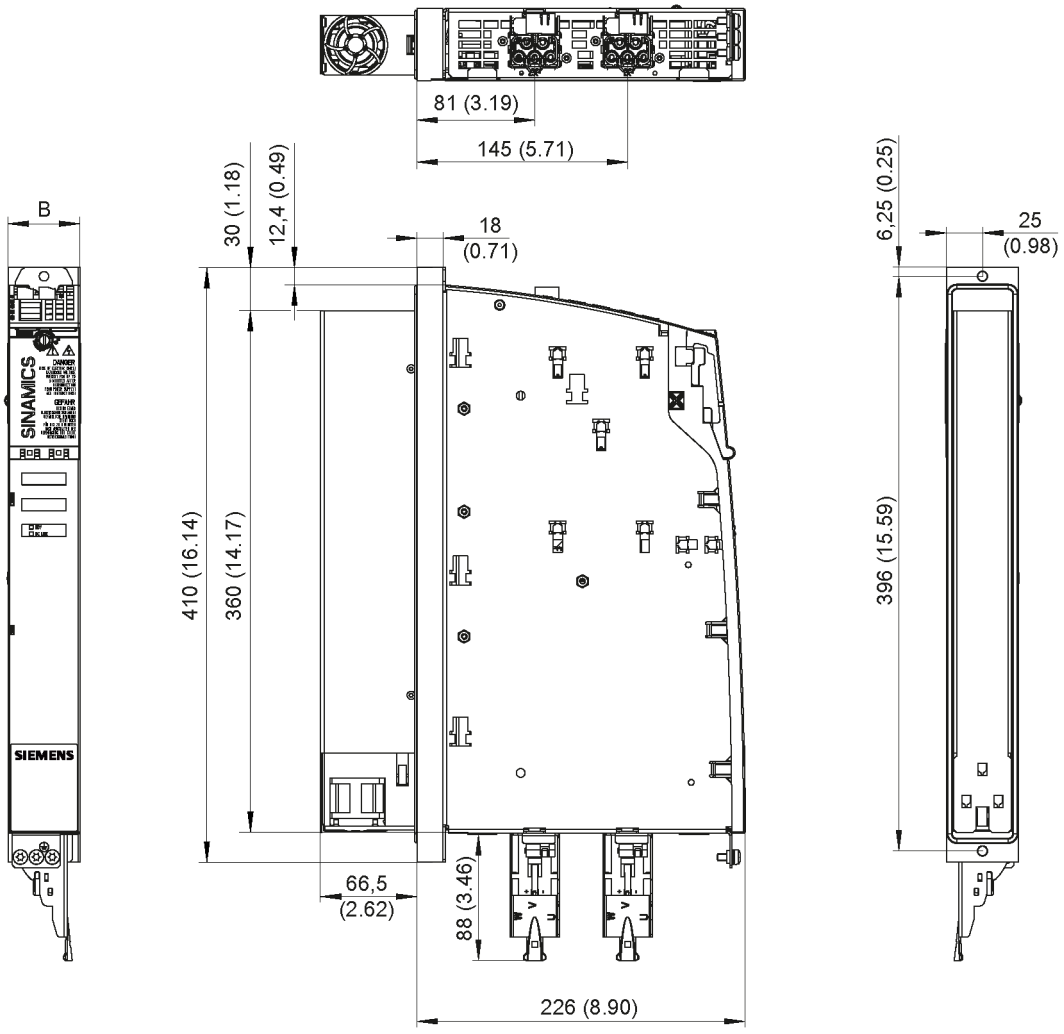


図 6-21 外部空冷式のブックサイズのモータモジュール 3 A - 18 A および 2 x 3 A ... 2 x 9 A の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)、例:ダブルモータモジュール 2 x 5 A

表 6-15　外部空冷式ブックサイズのモータモジュール 3 A - 18 A および 2 x 3 A - 2 x 9 A の寸法

モータモジュール	手配形式	W [mm] (inch)
シングルモータモジュール 3 A	6SL3121-1TE13-0AA4	50 (1.97)
シングルモータモジュール 5 A	6SL3121-1TE15-0AA4	
シングルモータモジュール 9 A	6SL3121-1TE19-0AA4	
シングルモータモジュール 18 A	6SL3121-1TE21-8AA4	
ダブルモータモジュール 2 x 3 A	6SL3121-2TE13-0AA4	
ダブルモータモジュール 2 x 5 A	6SL3121-2TE15-0AA4	
ダブルモータモジュール 2 x 9 A	6SL3121-2TE21-0AA4	

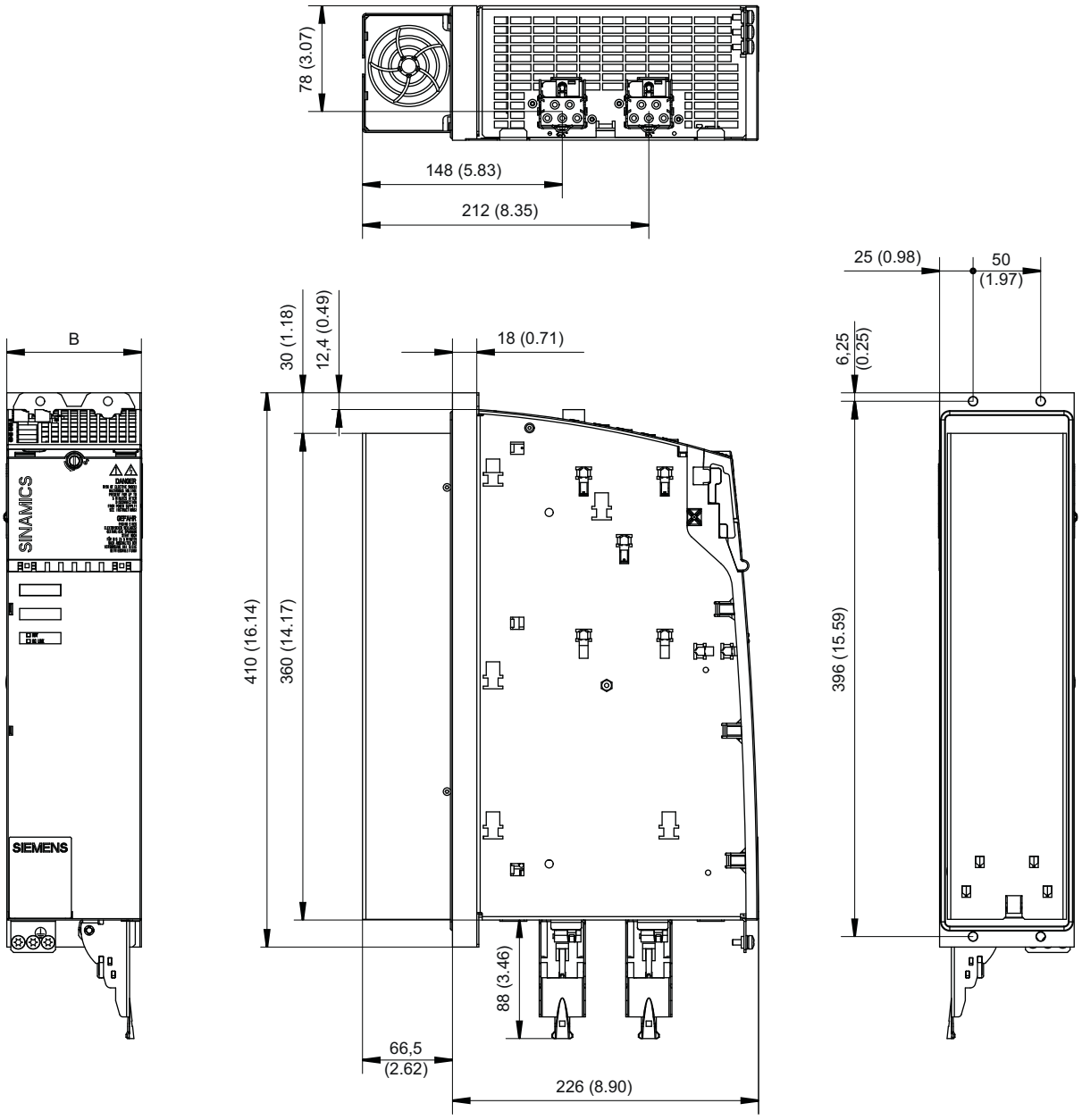


図 6-22　外部空冷式ブックサイズのモータモジュール 30 A および 2 x 18 A の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)；例:ダブルモータモジュール 2 x 18 A

表 6-16　外部空冷式ブックサイズのモータモジュール 30 A および 2 x 18 A の寸法

モータモジュール	手配形式	W [mm] (inch)
シングルモータモジュール 30 A	6SL3121-1TE23-0AA.	100 (3.94)
ダブルモータモジュール 2 x 18 A	6SL3121-2TE21-8AA.	

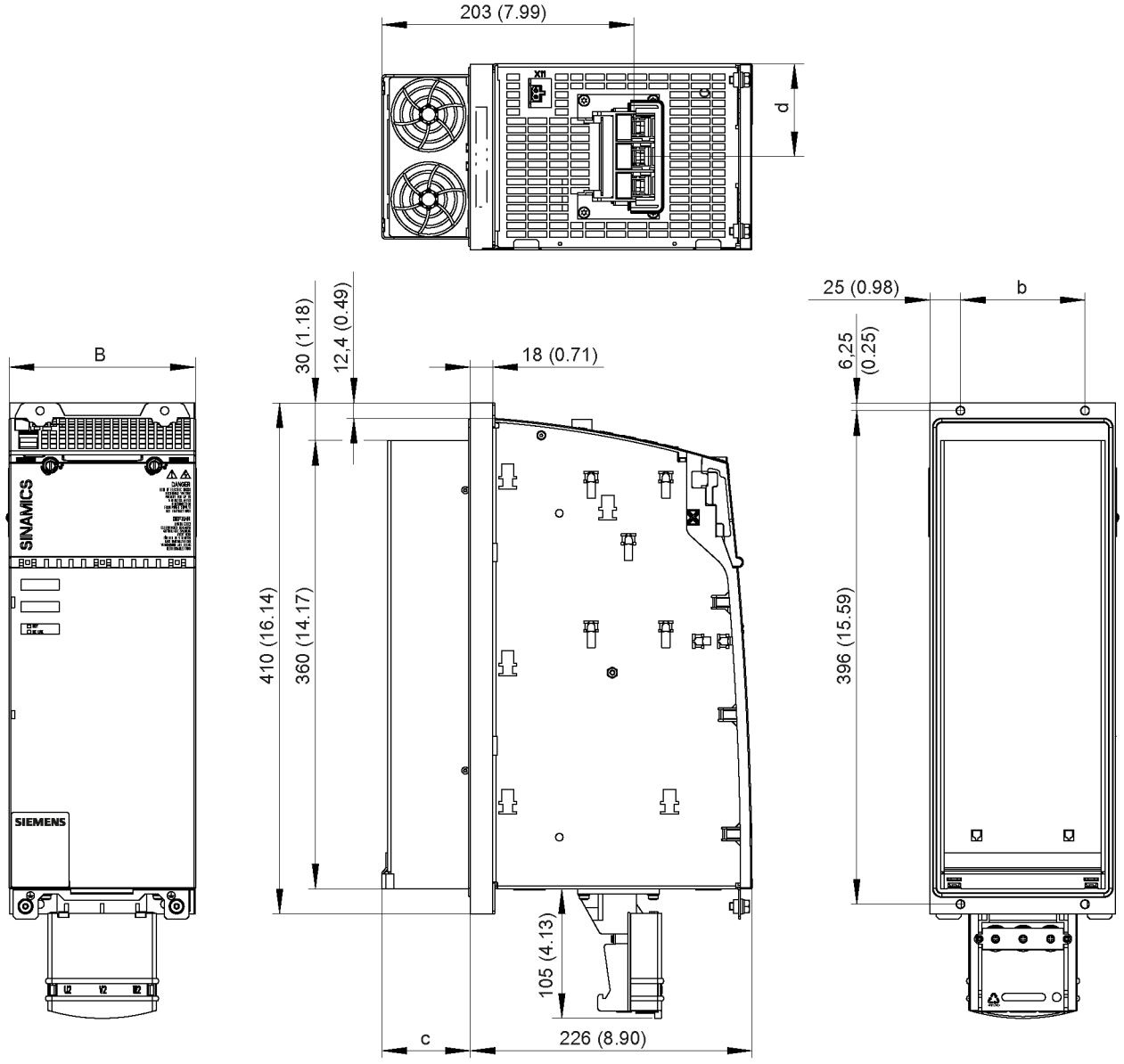


図 6-23　外部空冷式ブックサイズのモータモジュール 45 A、60 A および 85 A の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)；例：45 A

表 6-17　外部空冷式ブックサイズのモータモジュール 45 A、60 A および 85 A の寸法

モータモジュール	手配形式	W [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)	d [mm] (inch)
シングルモータモジュール 45 A	6SL3121-1TE24-5AA.	150 (5.91)	100 (3.94)	71 (2.80)	75 (2.95)
シングルモータモジュール 60 A	6SL3121-1TE26-0AA.				
シングルモータモジュール 85 A	6SL3121-1TE28-5AA.	200 (7.87)	150 (5.91)	92 (3.62)	100 (3.94)

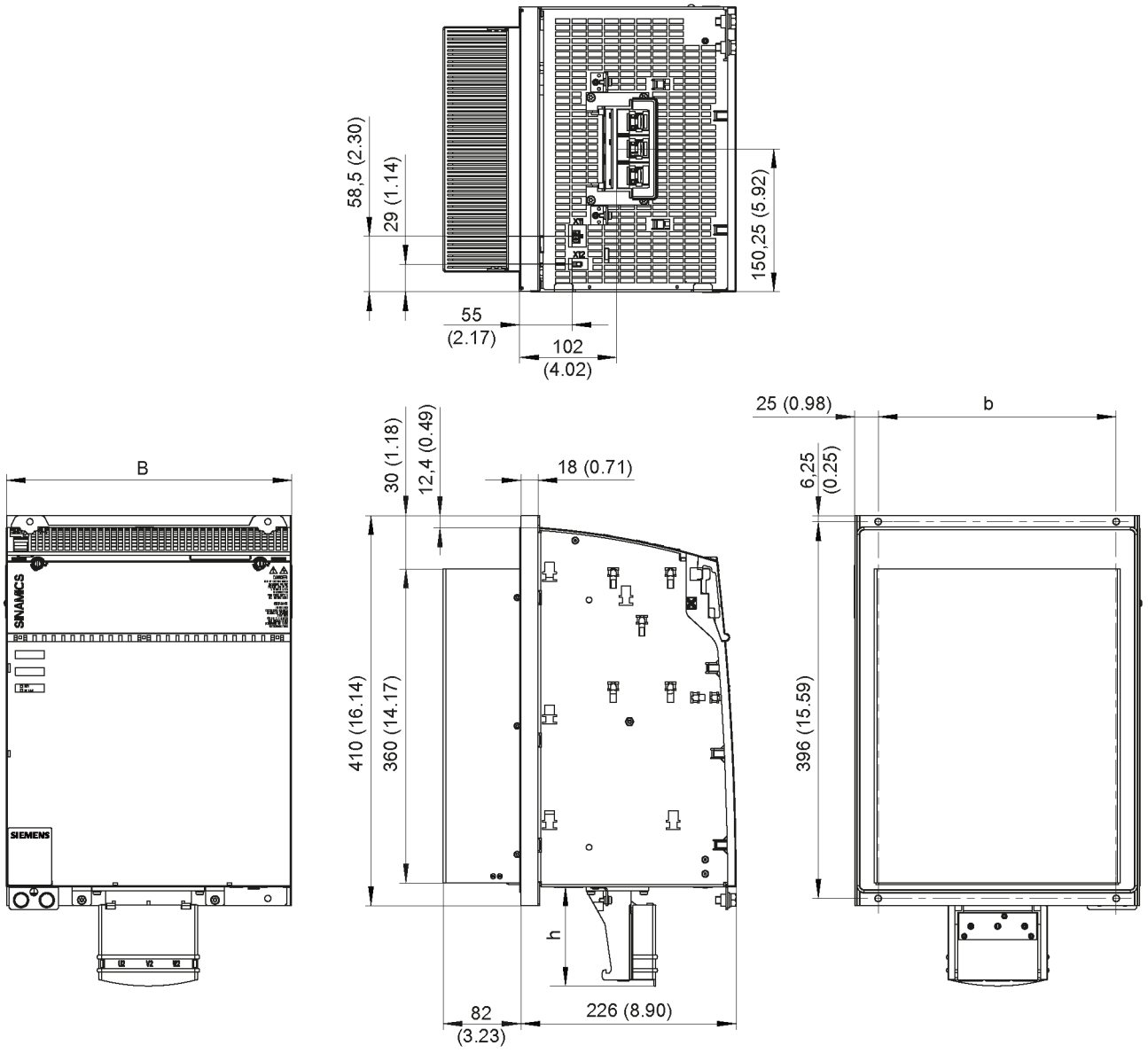


図 6-24　ブックサイズのモータモジュール 132 A および 200 A の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)；例：200 A シングルモータモジュール

表 6-18　外部空冷式ブックサイズのモータモジュール 132 A および 200 A の寸法

モータモジュール	手配形式	W [mm] (inch)	b [mm] (inch)	h [mm] (inch)
シングルモータモジュール 132 A	6SL3121-1TE31-3AA.	300 (11.81)	250 (9.84)	105 (4.13)
シングルモータモジュール 200 A	6SL3121-1TE32-0AA.			

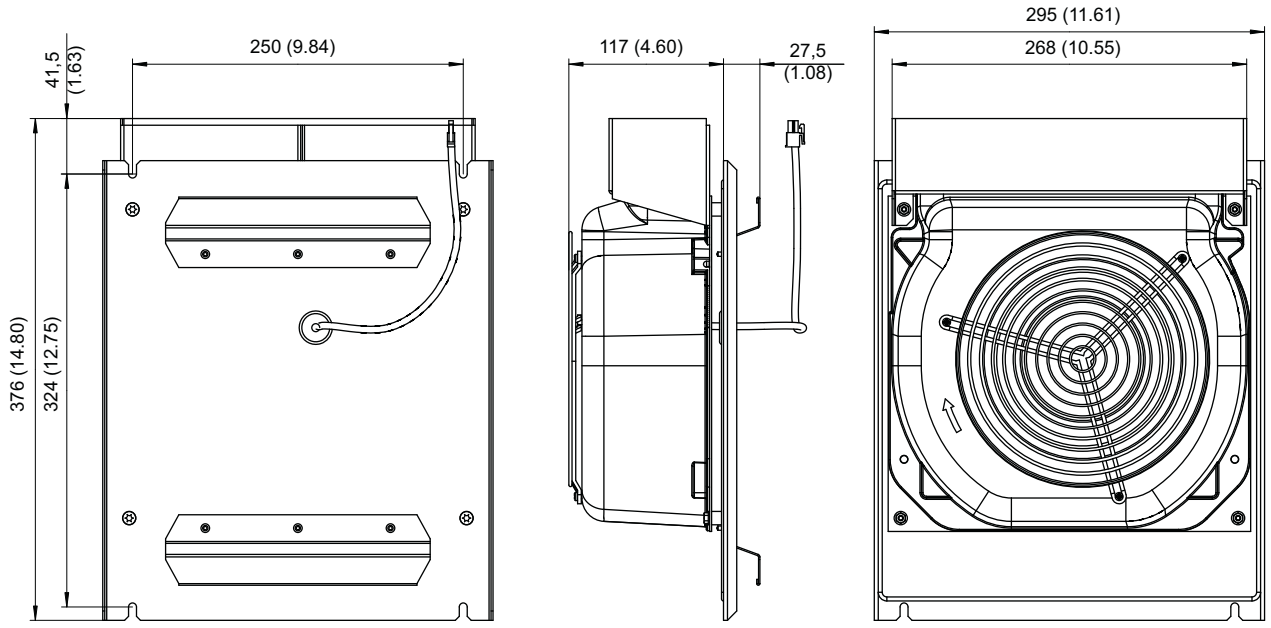
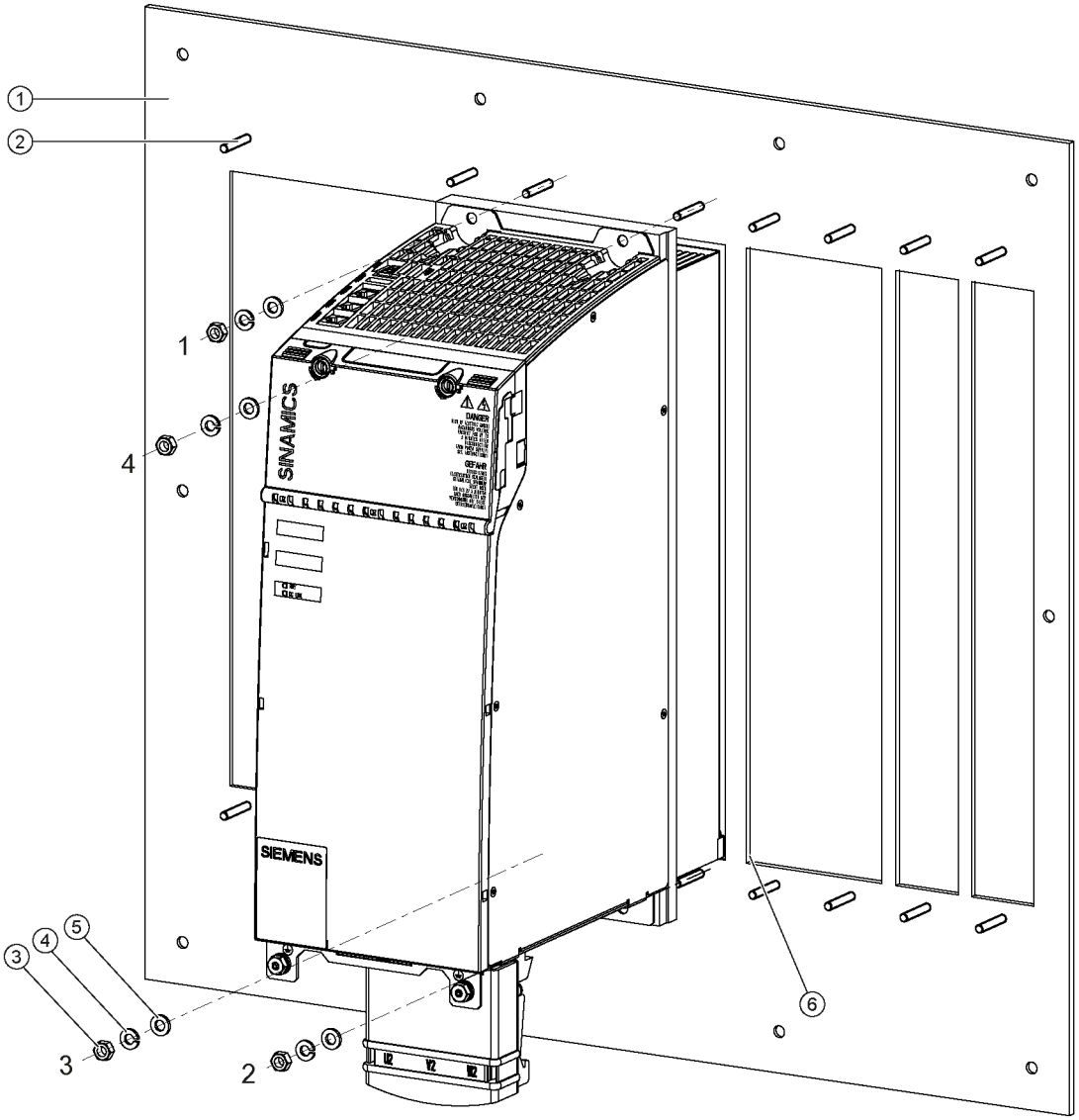


図 6-25　外部空冷式ブックサイズのモータモジュール 132 A および 200 A 用ファンの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

注記

モータモジュール 132 A および 200 A 用ファンは、納入範囲に含まれています。

6.3.6 取り付け



① 開口部付き取り付けプレート
② ネジ M6
③ M6 ナット
④ スプリングワッシャ
⑤ ワッシャ
⑥ ファンアセンブリ

図 6-26 外部空冷式モータモジュールの取り付け

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手で締めてください。締め付けトルク:0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、指定された順番 1 - 4 でナットを締めてください。
   締め付けトルク:6 Nm (53.1 lbf in)

機械的制御盤の設計に関するサポート情報は、下記までお問い合わせください:

Siemens AG
Digital Factory, DF MC MF - WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Email:cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

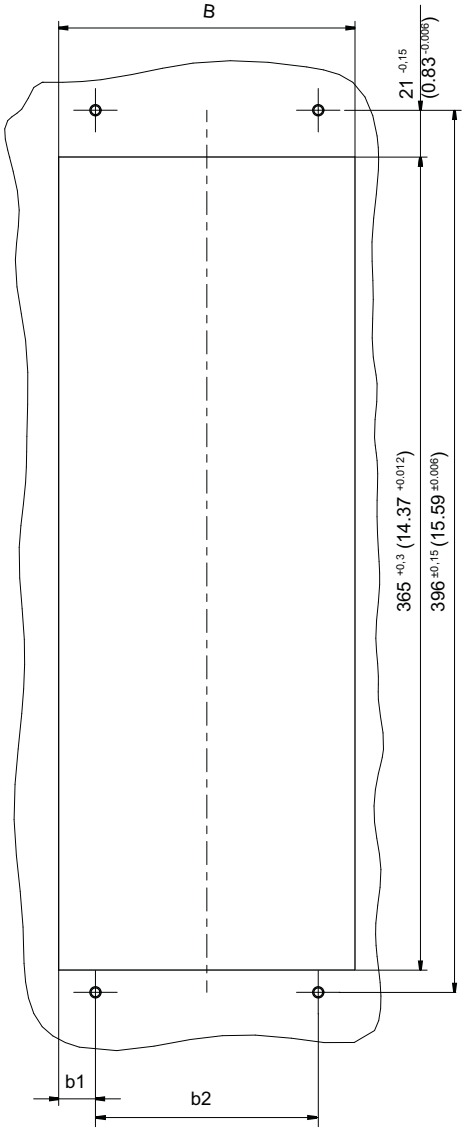
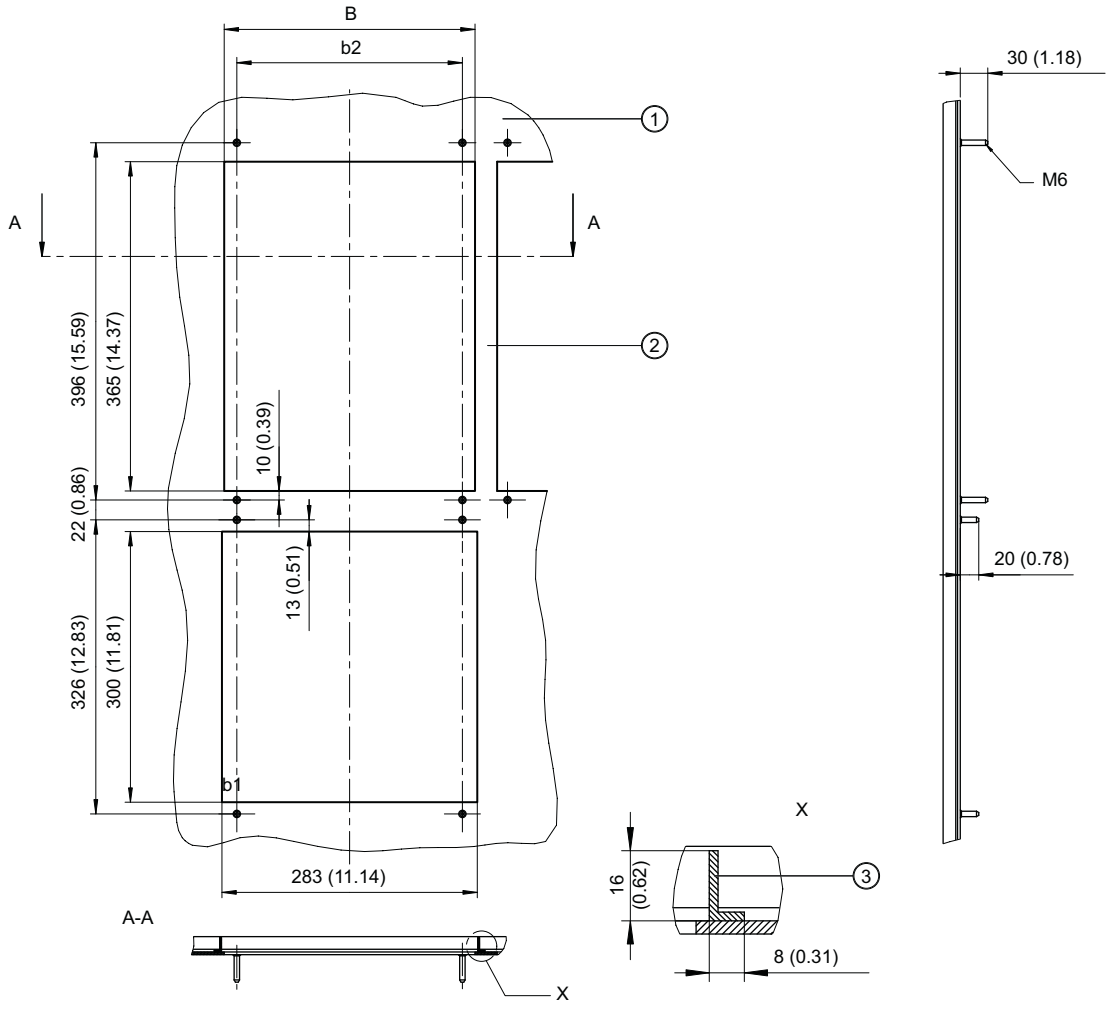


図 6-27　外部空冷式モータモジュール 50 mm - 200 mm 取り付け開口部、データはすべて mm および (inch)



① 挿入プレートまたは取り付けプレート

② 桟

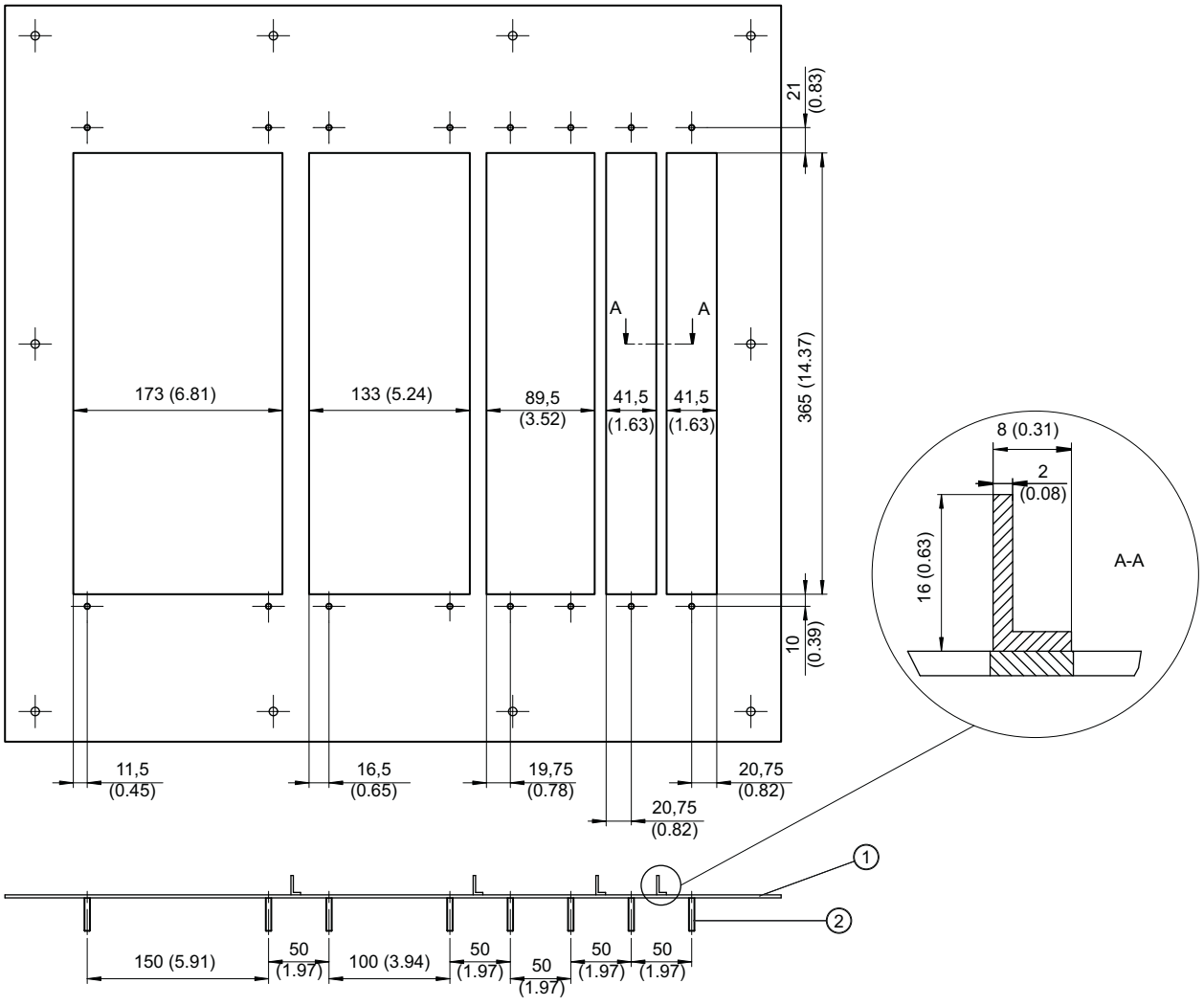
③ 強化ブラケット

図 6-28　外部空冷式モータモジュール 300 mm 取り付け開口部、データはすべて mm および (inch)

表 6-19　外部空冷式モータモジュールの取り付け開口部の寸法

コンポーネント幅	W [mm] (inch)	b1 [mm] (inch)	b2 [mm] (inch)
50 mm	41.5 $^{+0.3}$ (1.63 $^{+0.012}$)	20.75 $^{+0.15}$ (0.82 $^{+0.006}$)	0
100 mm	89.5 $^{+0.3}$ (3.52 $^{+0.012}$)	19.75 $^{+0.15}$ (0.78 $^{+0.006}$)	50 $^{\pm 0.15}$ (1.97 $^{\pm 0.006}$)

コンポーネント幅	W [mm] (inch)	b1 [mm] (inch)	b2 [mm] (inch)
150 mm	133 $^{+0.3}$ (5.24 $^{+0.012}$)	16.5 $^{+0.15}$ (0.65 $^{+0.006}$)	100 $^{\pm0.15}$ (3.94 $^{\pm0.006}$)
200 mm	173 $^{+0.3}$ (6.81 $^{+0.012}$)	11.5 $^{+0.15}$ (0.45 $^{+0.006}$)	150 $^{\pm0.15}$ (5.91 $^{\pm0.006}$)
300 mm	278 $^{+0.3}$ (10.94 $^{+0.012}$)	14.0 $^{\pm0.15}$ (0.55 $^{\pm0.006}$)	250 $^{+0.15}$ (9.84 $^{+0.006}$)



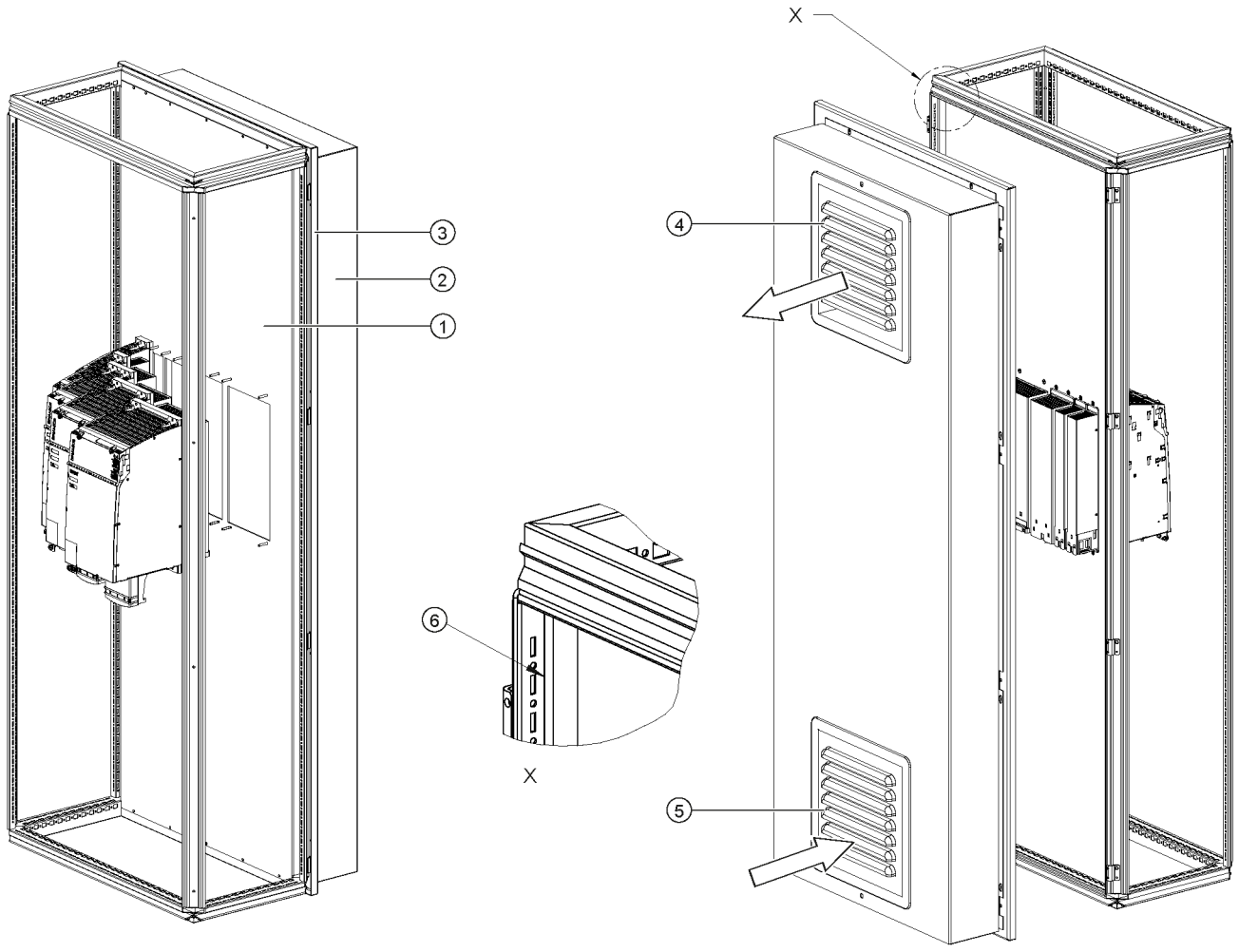
① 挿入プレートまたは取り付けプレート

② ネジ M6 x 30

図 6-29 外部空冷式ドライブ構成用の取り付けプレートの例

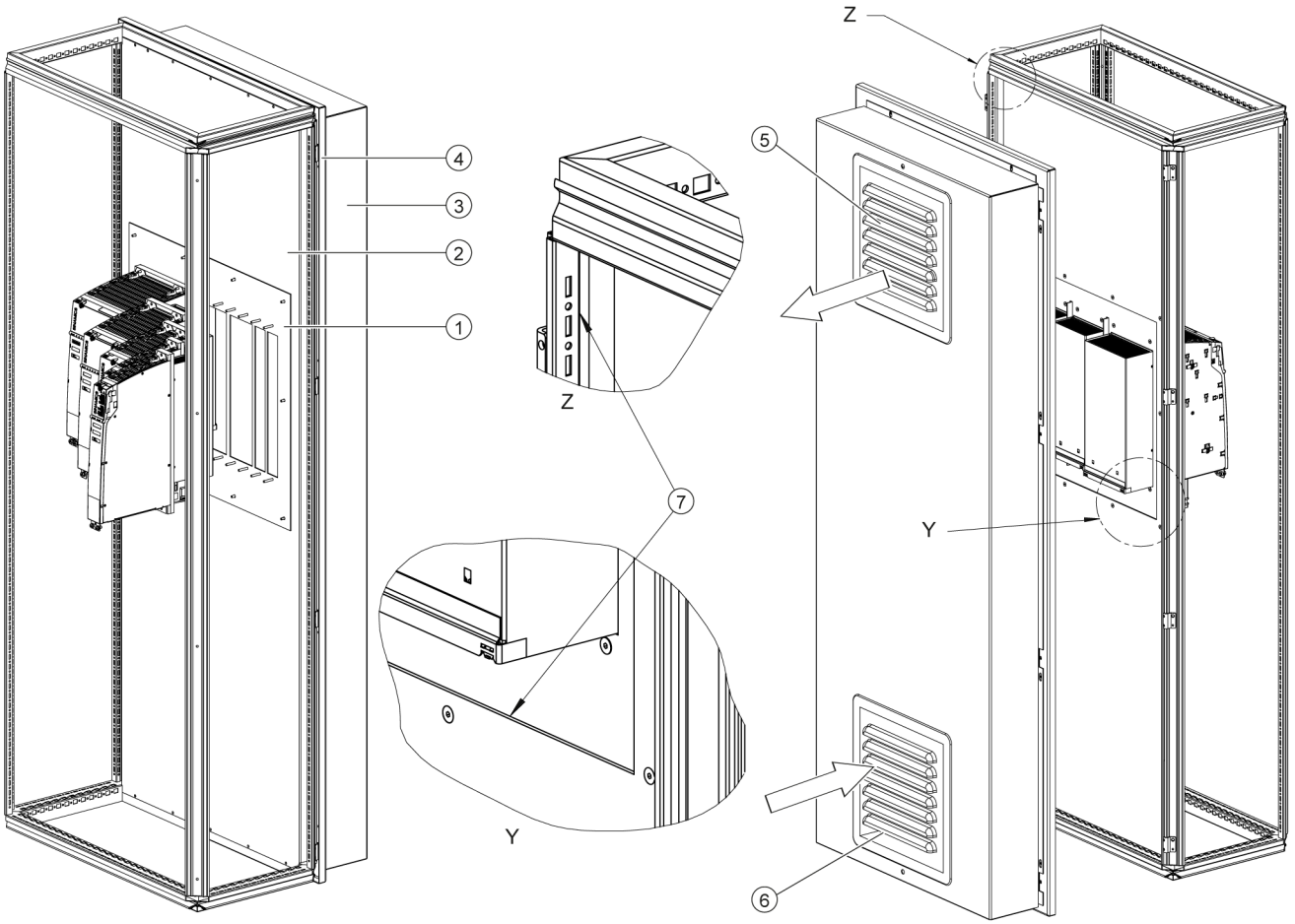
取り付け時にコンポーネントのシール材が全周にわたって密閉していることを確認してください。桟には適度な安定性がなければなりません。必要に応じて、開口部の桟を補強しなければなりません。

この例では、開口部間を EN 755-9 準拠のブラケットで補強しています。インサートへのブラケットの取り付け方法は任意です。



① 取り付けプレート
② カバー
③ 背面パネル
④ 排気
⑤ 吸気 - フィルタファン付きフィルタ
⑥ 保護等級 IP54 に準拠させるために、取り付けプレートとキャビネットストリップ間の表面 ⑥ は、全周部分が密閉されなければなりません (例: Teroson 社製の Terostat-91 シール材)。

図 6-30 例 1:取り付けプレートでの制御盤への取り付け



① 挿入プレート
② 取り付けプレート
③ カバー
④ 背面パネル
⑤ 排気
⑥ 吸気 - フィルタファン付きフィルタ
⑦ 保護等級 IP54 に準拠させるために、取り付けプレートとキャビネットストリップ間および取り付けプレートと挿入プレート間の表面 ⑦ は、全周部分が密閉されなければなりません (例: Teroson 社製の Terostat-91 シール材)。

図 6-31 例 2:取り付けプレートでの制御盤への取り付け

制御盤にカバーとフィルタ付きファンを取り付けることが推奨されます。

フィルタ付きファンを取り付ける場合、ドライブ構成が必要とする冷却風を妨げないように注意してください。全体の冷却用必要空気流量は、それぞれのコンポーネントの合計から得られます (「技術仕様 (ページ 423)」を参照)。

注記

フィルタ付きファンで必要冷却空気流量を得られない場合、コンポーネントを定格出力で使用することはできません。定期的にフィルタ付きファンのフィルタの汚れを点検し、必要に応じて清掃してください。

6.3.7 技術仕様

6.3.7.1 シングルモータモジュール

表 6-20 ブックサイズのシングルモータモジュール (3 - 30 A) の技術仕様

外部空冷式	6SL3121-	1TE13-0AA4	1TE15-0AA4	1TE21-0AA4	1TE21-8AA4	1TE23-0AA.
出力電流 (600 V DC 時)						
定格電流 (I_n)	A_{AC}	**3**	**5**	**9**	**18**	**30**
ベース負荷電流 (I_H)	A	2.6	4.3	7.7	15.3	25.5
反復負荷連続使用電流 (I_{S6})	A_{AC}	3.5	6	10	24	40
40%	A_{AC}	9	15	27	54	56
ピーク電流 (I_{max})						
定格使用の形式 (過負荷)		最大 3x (ページ 430)				最大 2x (ページ 428)
出力電圧	V_{AC}	0 - 0.717 x DC リンク電圧				
DC リンク電流	A_{DC}	3.6	6	11	22	36
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720				
DC リンク静電容量	µF	110	110	110	220	705
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %				
不足電圧トリップ [1]	V_{DC}	380 ± 2 %				
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)				
制御回路消費電流						
24 V DC 時	A_{DC}	0.85	0.85	0.85	0.85	0.8

外部空冷式	6SL3121-	1TE13-0AA4	1TE15-0AA4	1TE21-0AA4	1TE21-8AA4	1TE23-0AA.
電流容量 DC リンクバスバー 24 V DC バスバー	 A_{DC} A_{DC}	 100 20	 100 20	 100 20	 100 20	 100 20
ユニット定格 [2] 基準: I_n (600 VDC ; 4 kHz) 基準: I_H	 kW kW	 1.6 1.4	 2.7 2.3	 4.8 4.1	 9.7 8.2	 16 13.7
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」参照)	W	50.4	73.4	100.4	185.4	309.2
最大パルス周波数 ディレーティングなし ディレーティング時	 kHz kHz	 4 16				
出力周波数	Hz	0 ... 550[3]				
音圧レベル	dB(A)	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60
冷却用必要空気流量	m^3/h	29.6	29.6	29.6	29.6	56
最大許容ヒートシンク温度	°C	70	70	70	90	85
換気用クリアランス上 / 下	 mm	 ≥ 80				
重量	kg	5.7	5.7	5.7	5.7	8.4

[1] 400 V 電源供給のデフォルト設定；不足電圧トリップスレッシホールドは、最大で 80 V 分だけ下げることができ、パラメータ設定された電源電圧に調整されます

[2] 400 V 3 AC 時の代表的な標準インダクションモータの定格出力

[3] ≦ 3200 Hz の高めの出力周波数は、追加のライセンスを使用すれば可能です。

表 6-21　ブックサイズのシングルモータモジュール (45 - 200 A) の技術仕様

外部空冷式	6SL3121-	1TE24-5AA.	1TE26-0AA.	1TE28-5AA.	1TE31-3AA.	1TE32-0AA.
出力電流 (600 V DC 時)						
定格電流 (I_n)	A_{AC}	**45**	**60**	**85**	**132**	**200**
ベース負荷電流 (I_H)	A	38	51	68	105	141
反復負荷連続使用電流 (I_{S6}) 40%	A_{AC}	60	80	110	150	230
ピーク電流 (I_{max})	A_{AC}	85	113	141	210	282
定格使用の形式 (過負荷)		最大 2x (ページ 428)				
出力電圧	V_{AC}	0 - 0.717 x DC リンク電圧				
DC リンク電流	A_{DC}	54	72	102	158	200
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720				
DC リンク静電容量	µF	1175	1410	1880	2820	3995
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %				
不足電圧トリップ [1]	V_{DC}	380 ± 2 %				
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)				
制御回路消費電流						
24 V DC 時	A_{DC}	1.05	1.05	1.5	0.85	0.85
電流容量						
DC リンクバスバー	A_{DC}	200	200	200	200	200
24 V DC バスバー	A_{DC}	20	20	20	20	20
ユニット定格 [2]						
基準: I_n (600 VDC ; 4 kHz)	kW	24	32	46	71	107
基準: I_H	kW	21	28	37	57	76
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」参照)	W	455.2	615.2	786	1270.4	2070.4
最大パルス周波数						
ディレーティングなし	kHz	4				
ディレーティング時	kHz	16				
出力周波数	Hz	0 ... 550[3]				
音圧レベル	dB(A)	< 65	< 65	< 60	< 73	< 73
冷却用必要空気流量	m^3/h	112	112	160	520	520

外部空冷式	6SL312 1-	1TE24-5A A.	1TE26-0A A.	1TE28-5A A.	1TE31-3A A.	1TE32-0A A.
最大許容ヒートシンク温度	°C	85	90	88	73	80 (70 % ディレーティング)
換気用クリアランス 上 / 下	mm	≥ 80				
重量	kg	12.7	13.0	19.2	27.3	27.9

1) 400 V 電源系統のデフォルト値；不足電圧トリップスレッシホールドは、最大で 80 V 分だけ下げることができます (例外:132 A および 200 A のモータモジュール)、パラメータ設定される定格電圧に調整されます。

2) 400 V 3 AC 時の代表的な標準インダクションモータの定格出力

3) ≦ 3200 Hz の高めの出力周波数は、追加のライセンスを使用すれば可能です。

注記

16 kW ラインモジュールに接続されている 3 倍の過負荷がある 18 A シングルモータモジュールの運転

16 kW ラインモジュールの最大電力は、ピーク電流時の 18 A シングルモータモジュールの運転には十分ではありません。

- 16 kW ラインモジュールで 18 A シングルモータモジュールを運転する場合は、モータ出力を考慮してください。運転状態に応じて、これらのシングルモータモジュールの消費電力は > 35 kW になる可能性があるため、このようなアプリケーションでは、より高い定格電力を備えたラインモジュールの取り付けが必要となる場合があります。

6.3.7.2 ダブルモータモジュール

表 6-22 ブックサイズのダブルモータモジュール (2 x 3 - 2 x 18 A) の技術仕様

外部空冷式	6SL3121-	2TE13-0AA4	2TE15-0AA4	2TE21-0AA4	2TE21-8AA.
出力電流 (600 V DC 時)					
定格電流 (I_n)	A_{AC}	**2 x 3**	**2 x 5**	**2 x 9**	**2 x 18**
ベース負荷電流 (I_H)	A	2 x 2.6	2 x 4.3	2 x 7.7	2 x 15.3
反復負荷連続使用電流 (I_{S6}) 40%	A_{AC}	2 x 3.5	2 x 6	2 x 10	2 x 24
ピーク電流 (I_{max})	A_{AC}	2 x 9	2 x 15	2 x 27	2 x 36
定格使用の形式 (過負荷)		最大 3x (ページ 430)			最大 2x (ページ 428)
出力電圧	V_{AC}	0 … 480			

外部空冷式	6SL3121-	2TE13-0AA4	2TE15-0AA4	2TE21-0AA4	2TE21-8AA.
DC リンク電流	A_{DC}	7.2	12	22	43
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720			
DC リンク静電容量	µF	110	220	220	705
過電圧トリップ 不足電圧トリップ [1]	V_{DC} V_{DC}	820 ± 2 % 380 ± 2 %			
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)			
制御回路消費電流 24 V DC 時	A_{DC}	1.15	1.15	1.15	1.3
電流容量 DC リンクバスバー 24 V DC バスバー	A_{DC} A_{DC}	100 20	100 20	100 20	100 20
ユニット定格 [2] 基準: I_n (600 VDC；4 kHz) 基準: I_H	kW kW	2 x 1.6 2 x 1.4	2 x 2.7 2 x 2.3	2 x 4.8 2 x 4.4	2 x 9.7 2 x 8.2
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」参照)	W	97.6	132.6	187.6	351.2
最大パルス周波数 ディレーティングなし ディレーティング時	kHz kHz	4 16			
出力周波数	Hz	0 ... 550[3]			
音圧レベル	dB(A)	< 60	< 60	< 60	< 60
冷却用必要空気流量	m^3/h	29.6	29.6	29.6	56
最大許容ヒートシンク温度	°C	80	85	89	90
換気用クリアランス 上 / 下	mm	≥ 80			
重量	kg	5.8	5.8	5.7	8.6

[1] 400 V 電源系統のデフォルト値；不足電圧トリップスレッシホールドは、最大で 80 V 分だけ下げることができ、パラメータ設定された定格電圧に調整されます

[2] 400 V 3 AC 時の代表的な標準インダクションモータの定格出力

[3] ≦ 3200 Hz の高めの出力周波数は、追加のライセンスを使用すれば可能です。

注記

16 kW ラインモジュールでの 3 倍の過負荷がある 2 x 9 A ダブルモータモジュールの外乱

16 kW ラインモジュールの最大出力は、3 倍の過負荷がある 2 x 9 A ダブルモータモジュールの運転には十分ではありません。

- 16 kW ラインモジュールと組み合わせた 2 x 9 A ダブルモータモジュールを 3 倍の過負荷で運転しないでください (つまり、最大電流が 2 x I_{rated} に制限されている場合にのみ、16 kW ラインモジュールで 2 x 9 A ダブルモータモジュールを運転してください)。
- 3 倍の過負荷がある運転の場合、少なくとも 36 kW アクティブラインモジュールまたはスマートラインモジュールを使用してください。

6.3.8 特性

6.3.8.1 ブックサイズのモータモジュールの定格使用の形式 (最大 2x 過負荷で使用可能)

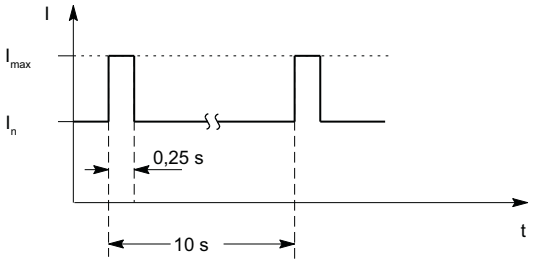


図 6-32 初期負荷がある場合の使用の形式 (サーボドライブの場合)

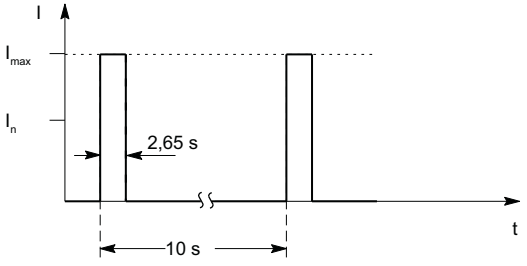


図 6-33 初期負荷がない場合の使用の形式 (サーボドライブの場合)

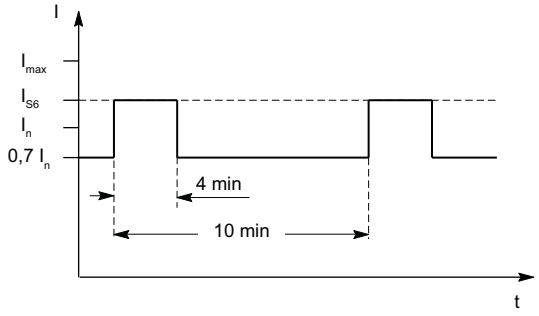


図 6-34　600 秒の使用の形式における、初期負荷がある場合の S6 使用の形式 (サーボドライブの場合)

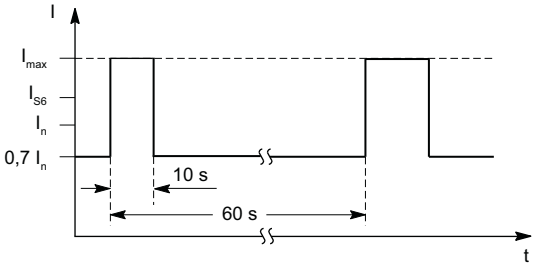


図 6-35　60 秒の使用の形式における、初期負荷がある場合の S6 使用の形式 (サーボドライブの場合)

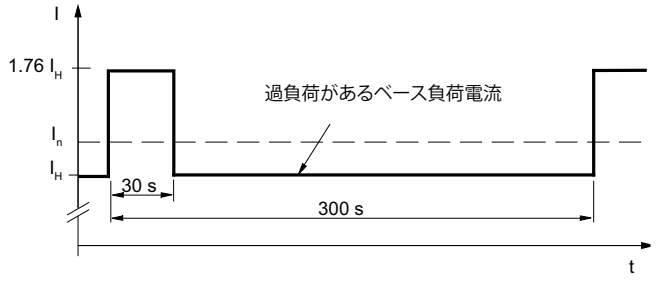


図 6-36　30 秒の過負荷がある場合の使用の形式 (300 秒の使用の形式の場合)

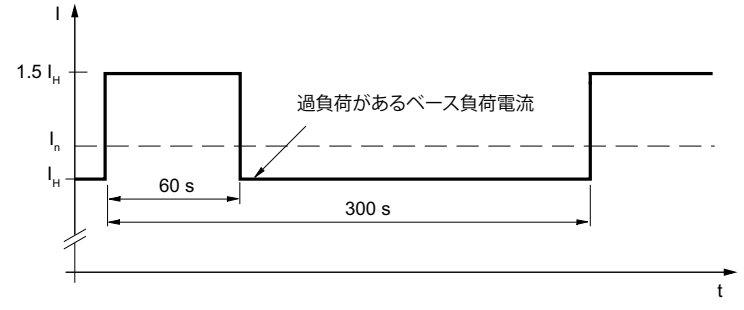


図 6-37　60 秒の過負荷がある場合の使用の形式 (300 秒の使用の形式の場合)

6.3.8.2 モータモジュール (ブックサイズ) の定格使用の形式 (最大 3x 過負荷で使用可能)

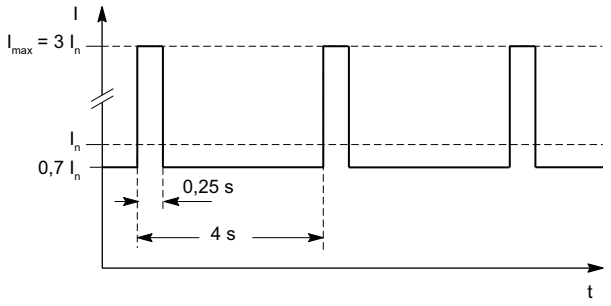


図 6-38　初期負荷がある場合のピーク電流使用サイクル (3 x 過負荷)

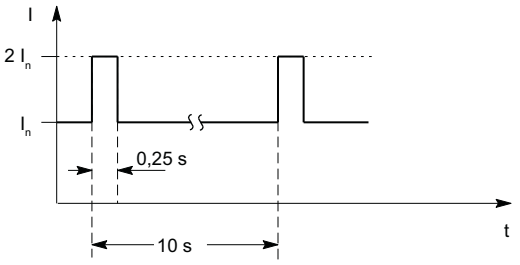


図 6-39　初期負荷がある場合の使用の形式

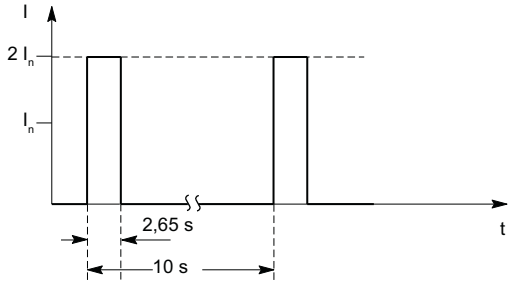


図 6-40　初期負荷がない場合の使用の形式

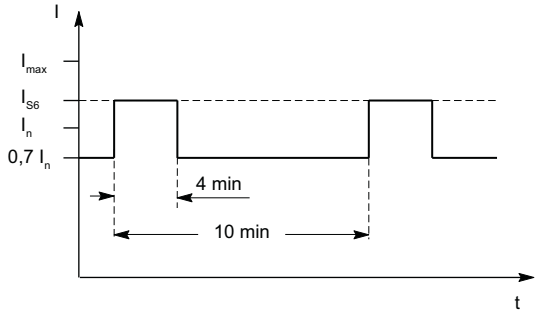


図 6-41　初期負荷がある場合の S6 使用サイクル (600 秒の使用の形式の場合)

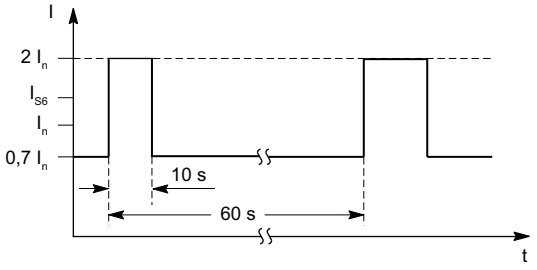


図 6-42　初期負荷がある場合の S6 使用サイクル (60 秒の使用の形式の場合)

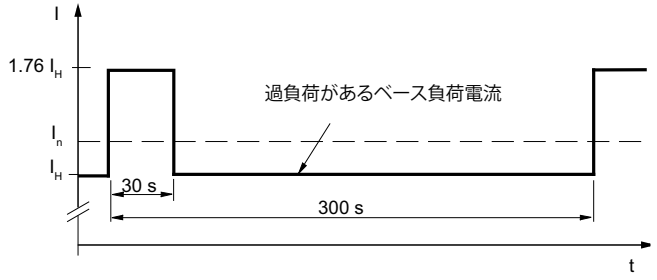


図 6-43　30 秒の過負荷がある場合の使用の形式 (300 秒の使用の形式の場合)

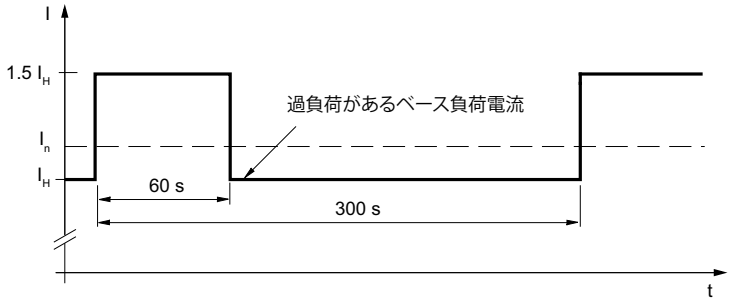


図 6-44　60 秒の過負荷がある場合の使用の形式 (300 秒の使用の形式の場合)

6.3.8.3 ブックサイズのモータモジュールのディレーティング特性

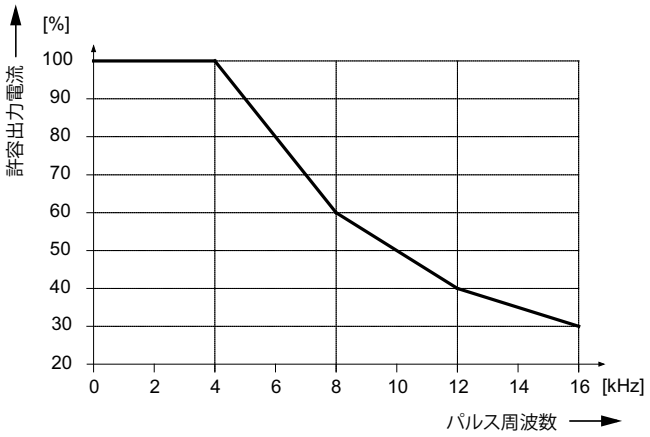


図 6-45 パルス周波数に対する出力電流

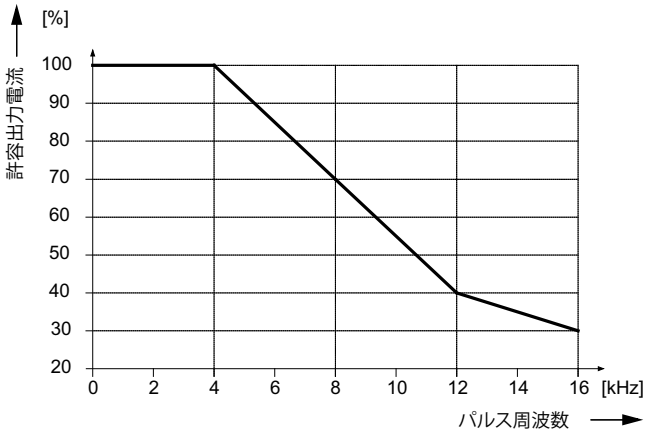


図 6-46 200 A のモータモジュールのパルス周波数に対する出力電流(手配形式 6SL312.-1TE32-0AA4 から適用)

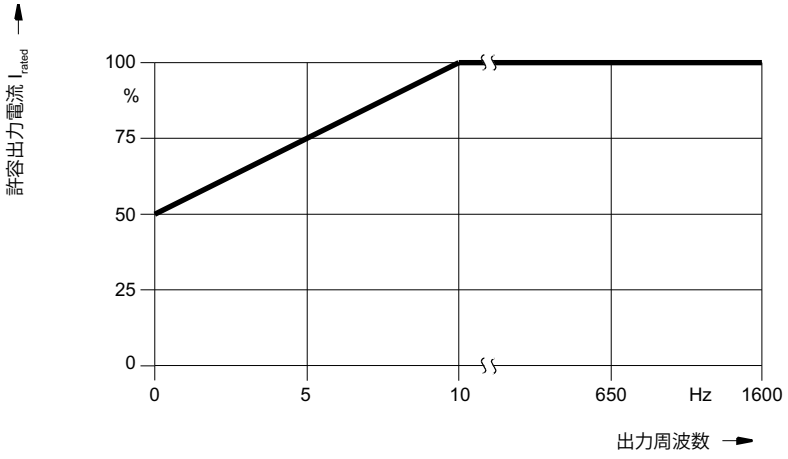


図 6-47　低周波数での出力電流

選定に関する注記:

- 電流低減は、出力周波数 **< 10 Hz** の場合にのみ適用されます。
- 電流低減は、周波数 **< 10 Hz** での運転のパーセント時が一日の総運転時間の **2 %** を超える場合に考慮してください。
- 負荷サイクル中も、ここで指定された電流を超過してはいけません。
- 周波数が 0 から 10 Hz まで素早く通過する場合、ディレーティングを無視することができます (例: 位置決めアプリケーション)。

注記

周囲温度および設置場所の高度に対する出力電流のディレーティングに関する情報は、「システムデータ」を参照してください。

6.4 コールドプレート冷却式モータモジュール

6.4.1 説明

モータモジュールは、接続されているモータに電力を供給するパワーユニット (インバータ) です。電力は、ドライブユニットの DC リンクから供給されます。モータモジュールは、DRIVE-CLiQ 経由でコントロールユニットに接続されなければなりません。モータモジュールの開ループおよび閉ループ制御機能は、コントロールユニットに内蔵されています。

1 台のモータだけをシングルモータモジュールに接続し、操作することができます。ダブルモータモジュールは、2 x モータ接続用の独立した電源を提供します。

6.4.2 インターフェースの説明

6.4.2.1 概要

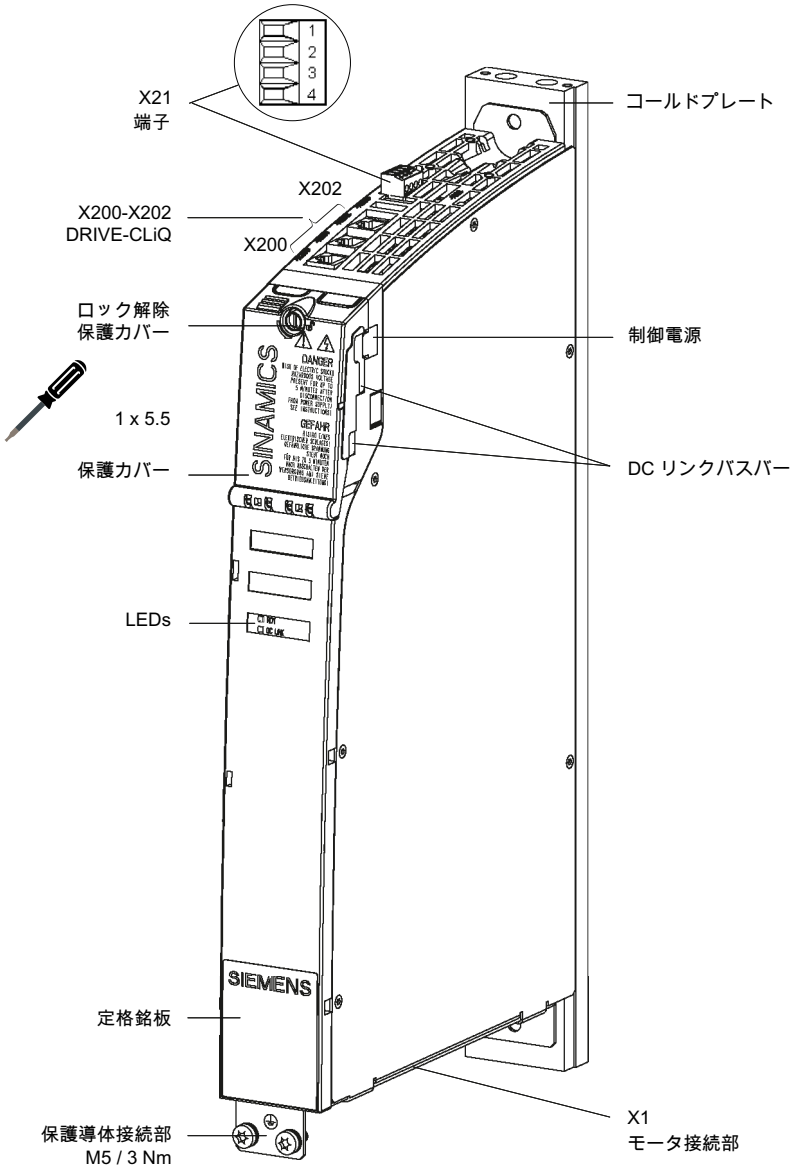


図 6-48　インターフェースの概要、ブックサイズのコールドプレート方式シングルモータモジュール(例:5 A)

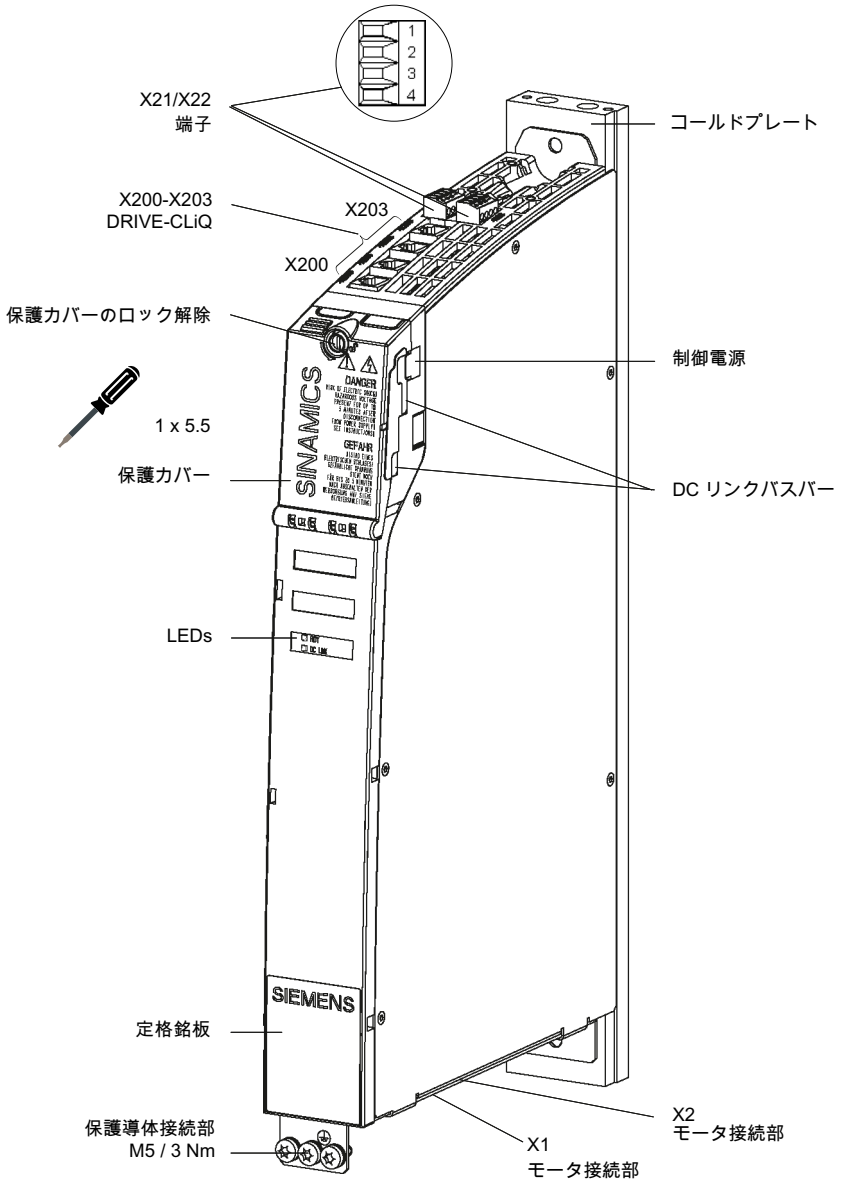


図 6-49　インターフェースの概要、ブックサイズのコールドプレート方式ダブルモータモジュール(例:2 x 5 A)

6.4.2.2 モータおよびブレーキ接続部

表 6-23 シングルモータモジュール 3 A - 30 A およびダブルモータモジュール 2 x 3 A - 2 x 18 A の X1/X2 モータおよびブレーキ接続部

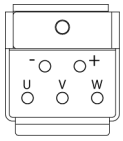
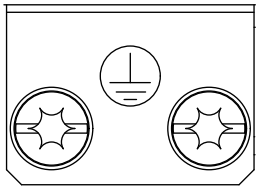
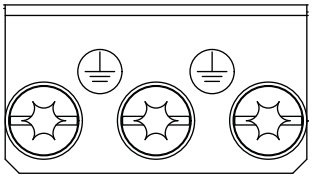
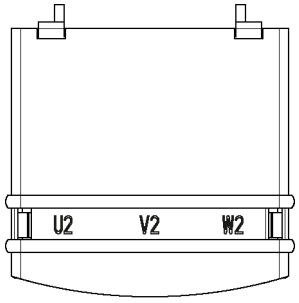
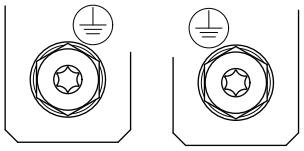
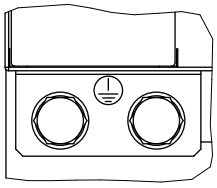
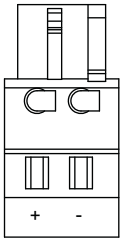
	端子	技術仕様
	U (U2)	**モータ接続部**
	V (V2)	
	W (W2)	
	+ (BR+)	**ブレーキ接続部:**
	- (BR-)	電源電圧:24 V DC ±10% 最大負荷電流:2 A 最小負荷電流:0.1 A
	保護導体接続部	**シングルモータモジュール 3 - 30 A :** メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)[1]
		**ダブルモータモジュール 2 x 3 - 2 x 18 A :** メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)[1]
[1] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

表 6-24 シングルモータモジュール 45 A - 200 A の X1 モータ接続部および X11 ブレーキ接続部

	端子	技術仕様
	U2	**45 - 60 A:**
	V2	ネジ M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1]
	W2	**85 A:** ネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1]
		132 - 200 A: ネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1]

	端子	技術仕様
	保護導体接続部	**45 - 60 A:** モータケーブル用ネジ:M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1] 保護導体用メネジ:M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1]
		**85 A:** モータケーブル用ネジ:M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1] 保護導体用メネジ:M6 / 6 Nm (53.1 lbf in)[1] **132 - 200 A:** モータケーブル用ネジ: M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1] 保護導体用メネジ:M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1]
	+ (BR+)	**X11 ブレーキコネクタ** [2]: モジュール出力電圧:24 V DC 最大負荷電流:2 A 最小負荷電流:0.1 A タイプ:バネ端子 2 (ページ 778) ブレーキコネクタは、加工済みケーブルの一部です。
	- (BR-)	

[1] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)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。

モータ保持ブレーキの接続

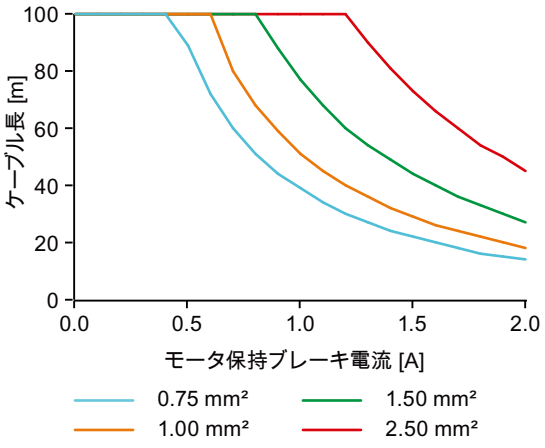
注記

モータブレーキは、コネクタ X11 を介して接続しなければなりません。BR ケーブルは、制御回路接地 (M) に直接接続してはいけません。

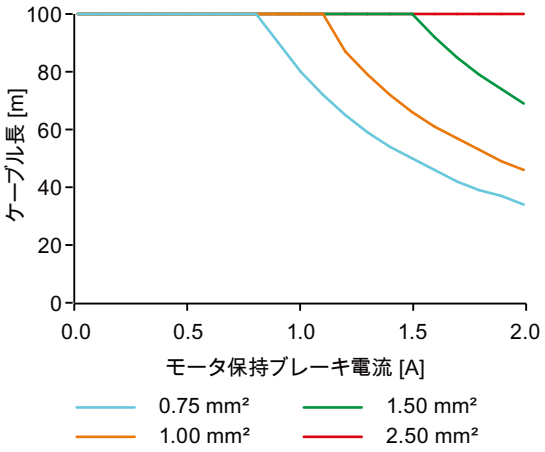
モータ保持ブレーキの確実な「開」動作を保証するためには、モータ接続部で 24 V ± 10% 電圧が必要です。モータ保持ブレーキおよび許容値は、モータのデータシートを参照してください。

- 電圧降下がモータモジュールや電源ケーブルで発生するということも考慮してください。
- 制御電源モジュール、または、 設定値が少なくとも 26 V の制御された DC 電源を使用してください。
- 最大電圧を超過すると再び閉じられるモータ保持ブレーキが存在することに注意してください。

次の図は、モータケーブル長、モータ保持ブレーキ電流、そして、モータ保持ブレーキケーブルの断面積の依存関係を示しています。



モジュール入力電圧 24 V



モジュール入力電圧 26 V

注記

過電圧保護回路

モータモジュールには、モータ保持ブレーキの過電圧保護回路が内蔵されています。外部保護回路は必要ありません。

⚠ 警告

高圧ブレーキケーブルへの接触による感電

内蔵ブレーキケーブルを含むモータケーブルの場合、モータの運転中、モータが危険な電圧レベルまでブレーキケーブルにチャージすることがあります。保持ブレーキケーブルの導体またはシールド部分との接触は死亡または重大な傷害に至ることがあります。

- 個別のシールド付ブレーキケーブルを含むモータケーブルを使用し、両端でブレーキケーブルのシールドを接続してください。

通知

不適切な運転で、モータ保持ブレーキは早期に摩耗します

モータ接続部において許容電圧範囲外でモータ保持ブレーキを動作させると、ブレーキが破損します。

- モータ保持ブレーキが許容電圧範囲内でのみ動作することを確認してください。

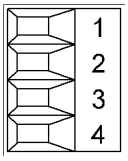
通知
許容されない摩耗による制動機能不良 許容できない摩耗とは、制御機能が保証できなくなることを意味します。 • 事前に定義された EMERGENCY STOP 特性を遵守してください。 • まだ閉じている保持ブレーキに対してモータの短時間加速の繰り返しを避けてください。ブレーキの解除時間とドライブコントローラでのリレーを考慮し、イネーブルしてください。

注記

総電力ケーブル長 (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) は、「組み合わせオプション, AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」章に記載される値を超過してはいけません。

6.4.2.3 X21/X22 EP 端子/温度センサ

表 6-25 X21/X22 EP 端子 / 温度センサ

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ:KTY84-130 / Pt1000 / PTC / NC 接点付きバイメタルスイッチ
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルスイネーブル)	電源電圧:24 V DC (20.4 ... 28.8 V) 電流消費、代表値:4 mA、24 V 時 絶縁入力 パルスブロック機能は、オンボード端子経由での Safety Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。
	4	EP M1 (パルスイネーブル)	
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

EP 端子

パラメータ p9651 および p9851 を使用して、端子 X21.3 と X21.4、および X22.3 と X22.4 をデバウンスするためのフィルタ時間を設定します (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。追加のパラメータ設定は、ビットパターンのテスト (ライトテスト / ダークテスト) の実行時に不一致エラーを防止するためにも必要です。総合的な情報に

ついては、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル Safety Integrated』の「セーフティ機能の制御」を参照してください。

注記

EP 端子の機能

パルスブロック用 EP 端子の機能は、オンボード端子経由での Safety Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。

温度センサ接続

通知

不正に接続された KTY 温度センサによるモータの破損

不正な極性で接続された KTY 温度センサでは、モータ過熱を検出することができません。過熱によりモータが破損する場合があります。

- 正しい極性で KTY 温度センサを接続してください。

注記

モータに DRIVE-CLiQ インターフェースが内蔵されている場合、または異なるモジュール (SMC、SME、TM) によって温度値が検出される場合、温度センサ入力は必要ありません。



⚠ 警告

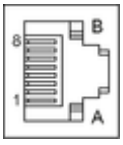
温度センサの電圧フラッシュオーバー時の感電

信号制御回路での電圧フラッシュオーバーは、温度センサでの安全な電気的絶縁がないモータで発生する場合があります。

- 安全な電気絶縁に関する指定を遵守する温度センサを使用してください。
- 安全な電気的絶縁が保証できない場合 (例：リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール SME120 または SME125 または TM120 増設 I/O モジュールを使用してください。

6.4.2.4 X200-X203 DRIVE-CLiQ インターフェース

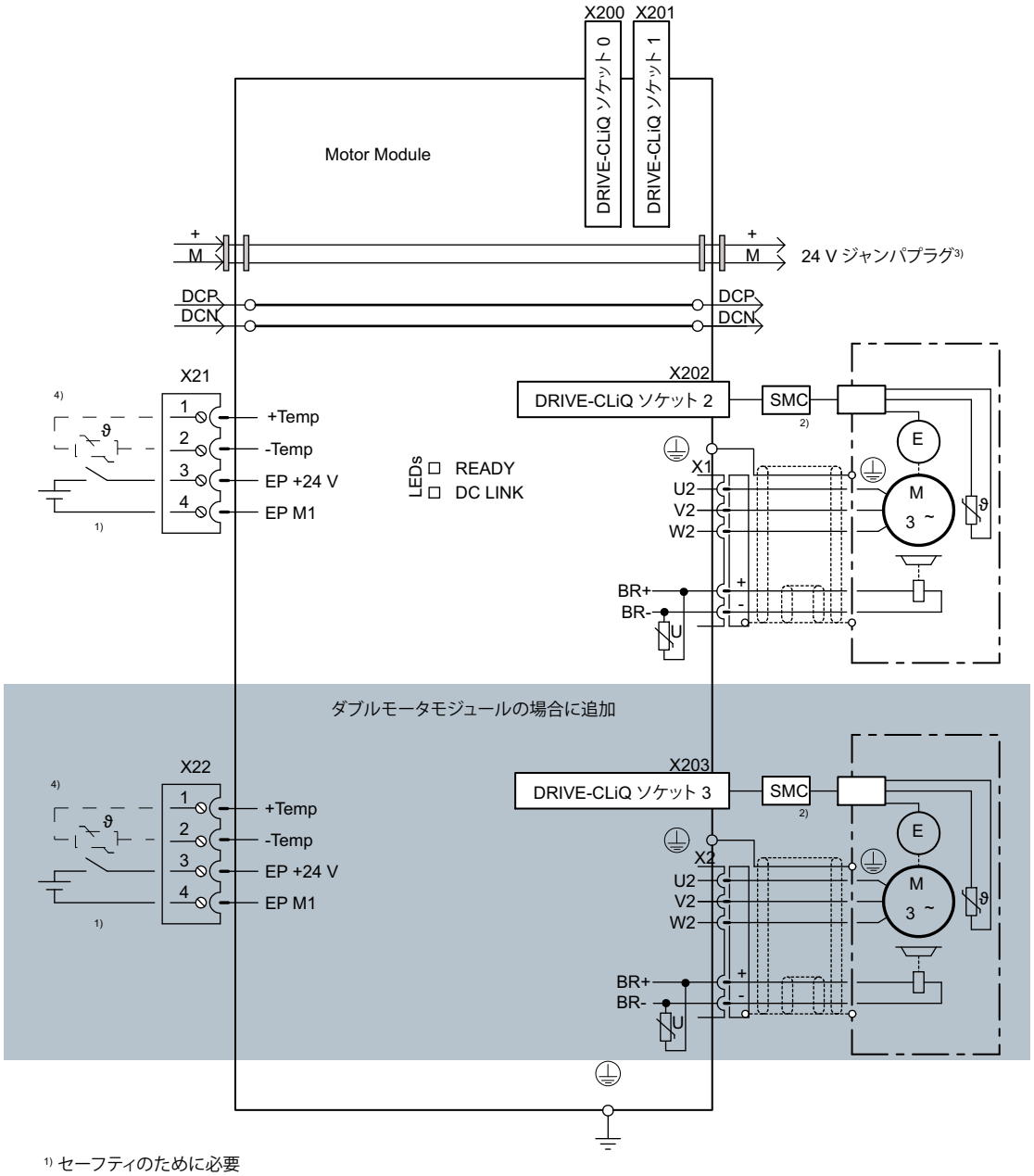
表 6-26 X200-X202:シングルモータモジュール用 DRIVE-CLiQ インターフェース
X200-X203:ダブルモータモジュール用 DRIVE-CLiQ インターフェース

	ピン	名称	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用不可	-
	5	予備、使用不可	-
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用不可	-
	8	予備、使用不可	-
	A	+ (24 V)	電源
	B	M (0 V)	制御回路接地

DRIVE-CLiQ インターフェースのブランキングカバーは、納入範囲に含まれています。

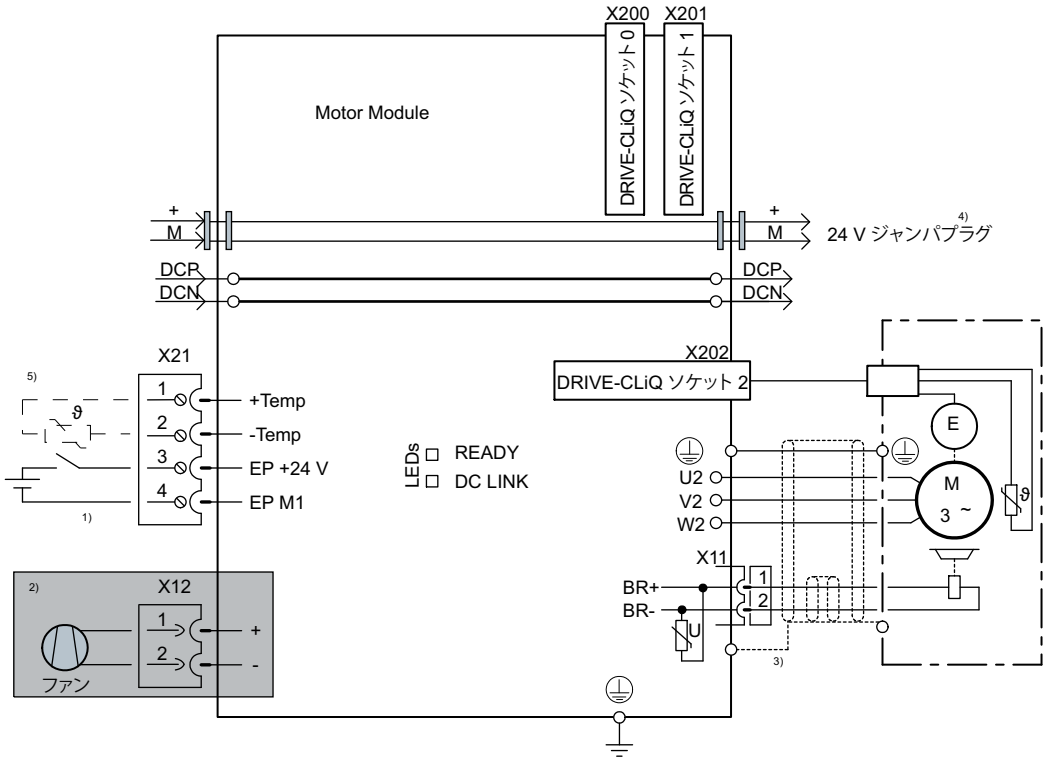
ブランキングカバー (50 個)手配形式:6SL3066-4CA00-0AA0

6.4.3 接続例



1) セーフティのために必要
2) DRIVE-CLiQ インターフェースなしのモータには SMC が必要
3) 24 V、次のモジュールへ
4) オプション。例：エンコーダなしモータの場合

図 6-50 モータモジュール 3 A ... 30 A およびダブルモータモジュール 2 x 3 A ... 2 x 18 A の接続例



1) セーフティのために必要
2) モータモジュール 132 A - 200 A の場合に追加
3) シールドプレートで接点を確立
4) 24 V、次のモジュールへ
5) オプション。例：エンコーダなしモータの場合

図 6-51　シングルモータモジュール 45 A ... 200 A の接続例

6.4.4 LED の意味

表 6-27 モータモジュールの LED の意味

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
オフ	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	–
緑色	--[1]	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が存在します。	–
	赤色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 許容範囲外の DC リンク電圧が存在します。	電源電圧を確認してください。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--[1]	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。	故障を解決し、確認してください。
緑色/赤色 (0.5 Hz)	--[1]	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色/赤色 (2 Hz)	--[1]	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 システムは POWER ON を待機しています。	POWER ON を実行してください。
緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色 (2 Hz)	--[1]	LED を介したコンポーネント認証が有効です (p0124=1)。 **注記:** LED が緑色/オレンジ色に点滅するのか、赤色/オレンジ色に点滅するのかは、有効化中の LED の状態に依存します (パラメータの設定 p0124 を "1" に)。	–

[1] "DC LINK" LED の状態に関係なく

6.4.5 外形寸法図

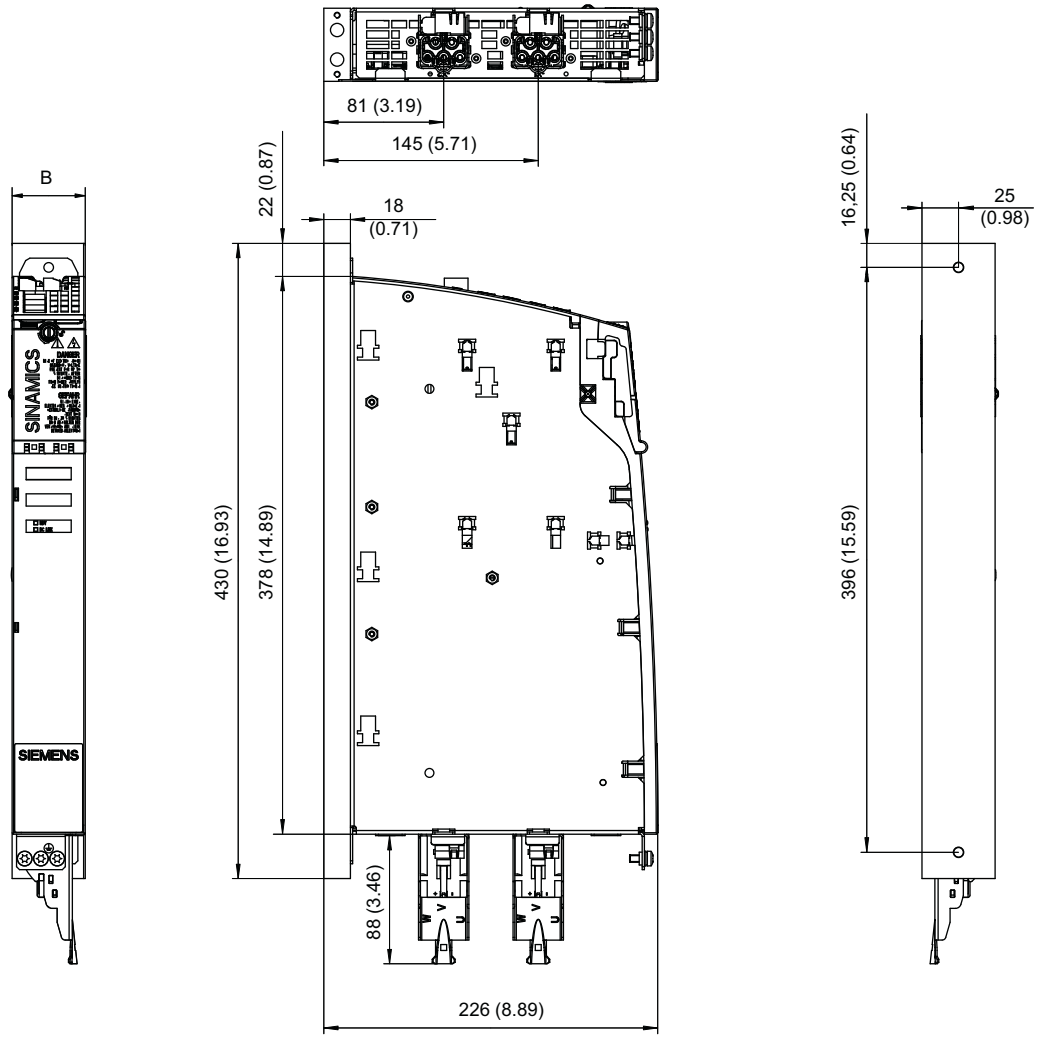


図 6-52 ブックサイズのコールドプレート方式モータモジュール 3 A ... 18 A および 2 x 3 A ... 2 x 9 A の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)、例:ダブルモータモジュール 2 x 5 A

表 6-28　ブックサイズのコールドプレート冷却式モータモジュール 3 A ... 18 A および 2 x 3 A ... 2 x 9 A の寸法

モータモジュール	手配形式	W [mm] (inch)
3 A シングルモータモジュール	6SL3126-1TE13-0AA4	50 (1.97)
シングルモータモジュール 5 A	6SL3126-1TE15-0AA4	
シングルモータモジュール 9 A	6SL3126-1TE21-0AA4	
シングルモータモジュール 18 A	6SL3126-1TE21-8AA4	
ダブルモータモジュール 2 x 3 A	6SL3126-2TE13-0AA4	
ダブルモータモジュール 2 x 5 A	6SL3126-2TE15-0AA4	
ダブルモータモジュール 2 x 9 A	6SL3126-2TE21-0AA4	

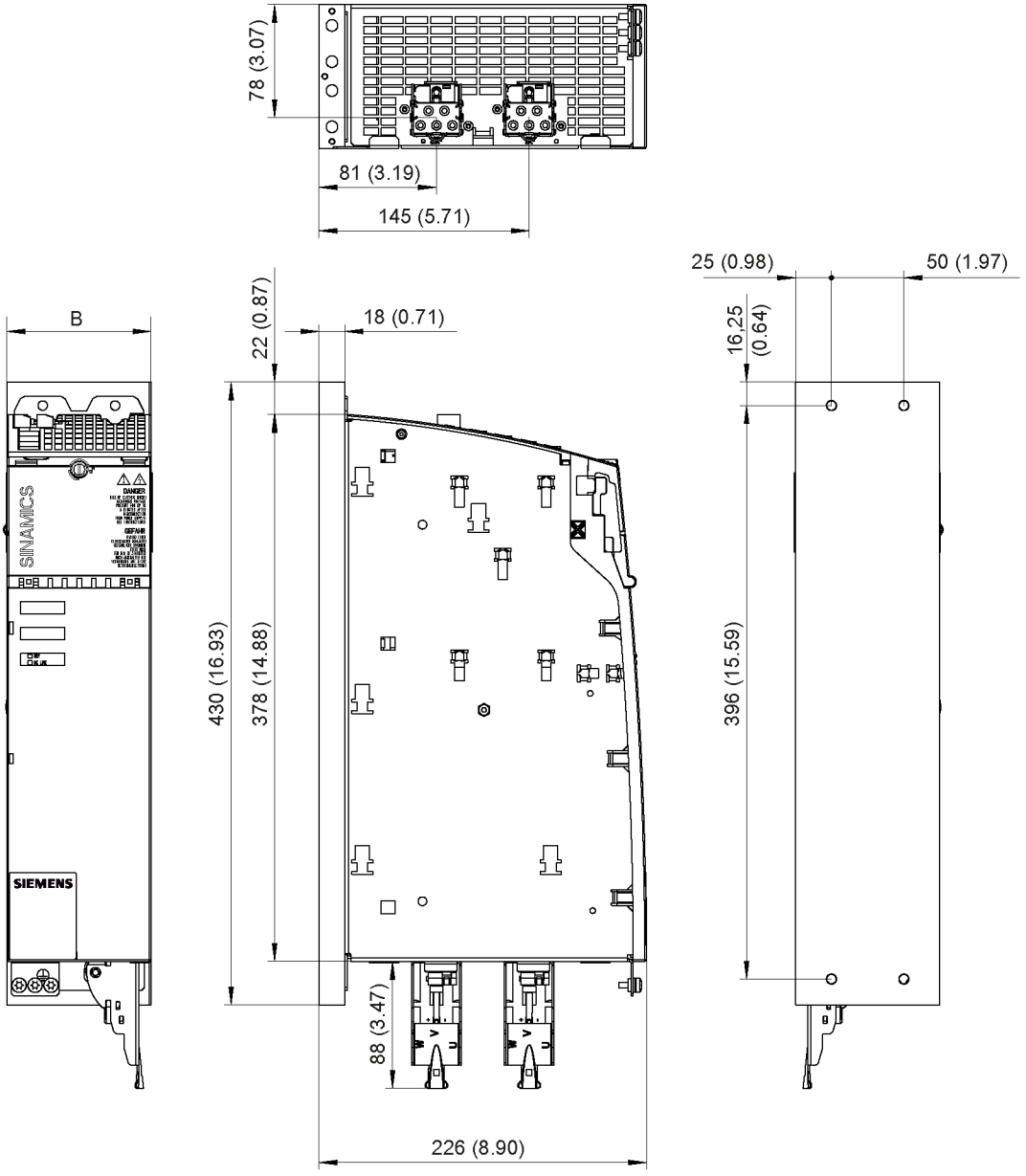


図 6-53　ブックサイズのコールドプレート冷却式モータモジュール 30 A および 2 x 18 A の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

表 6-29　ブックサイズのコールドプレート冷却式モータモジュール 30 A および 2 x 18 A の寸法

モータモジュール	手配形式	W [mm] (inch)
シングルモータモジュール 30 A	6SL3126-1TE23-0AA.	100 (3.94)
ダブルモータモジュール 2 x 18 A	6SL3126-2TE21-8AA.	

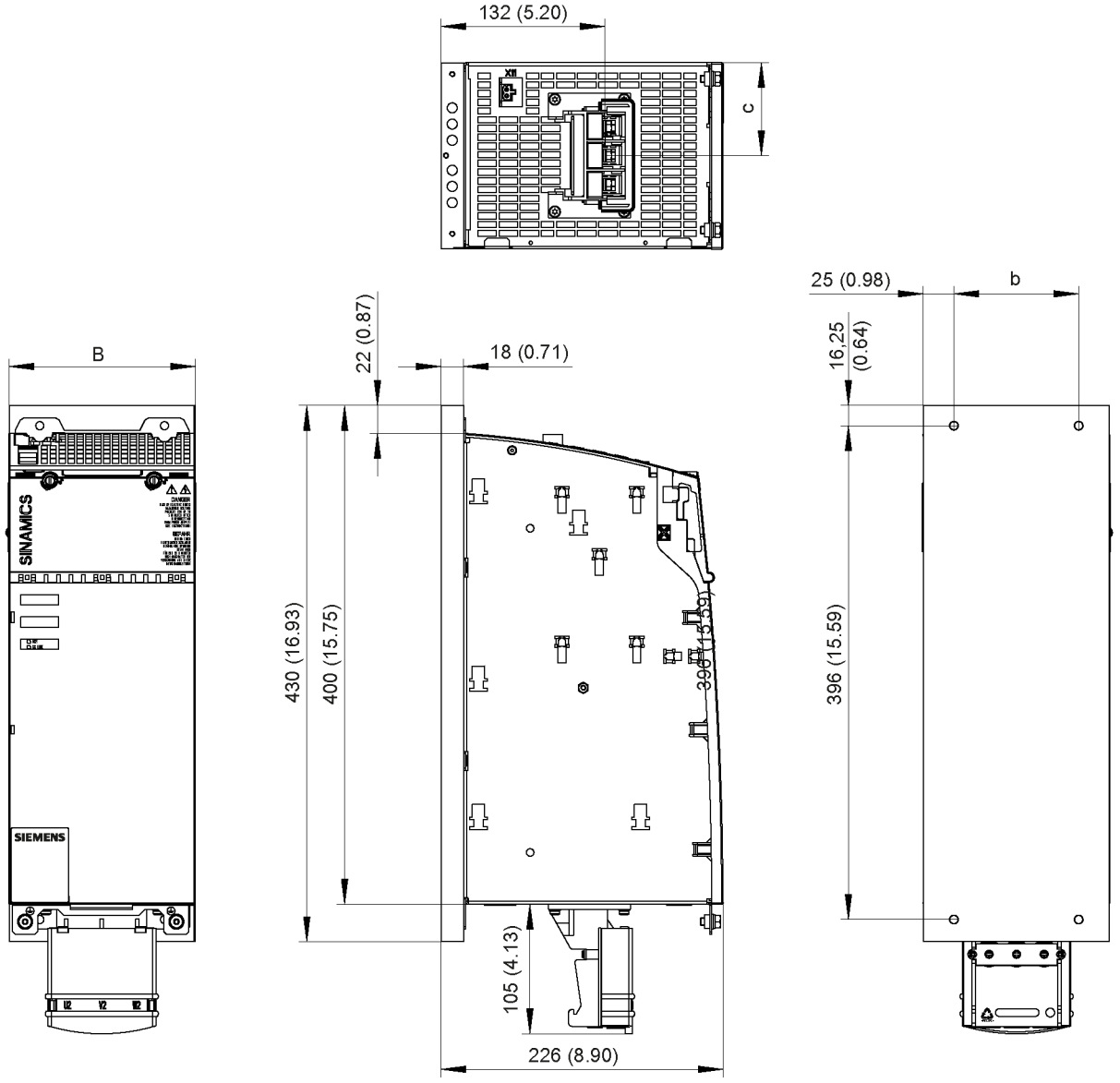


図 6-54　ブックサイズのコールドプレート冷却式モータモジュール 45 A、60 A、および 85 A の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)、例: モータモジュール 45 A

表 6-30　　ブックサイズのコールドプレート冷却式モータモジュール 45 A、60 A および 85 A の寸法

モータモジュール	手配形式	W [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)
シングルモータモジュール 45 A	6SL3126-1TE24-5AA.	150 (5.91)	100 (3.94)	75 (2.95)
シングルモータモジュール 60 A	6SL3126-1TE26-0AA.			
シングルモータモジュール 85 A	6SL3126-1TE28-5AA.	200 (7.87)	150 (5.91)	100 (3.94)

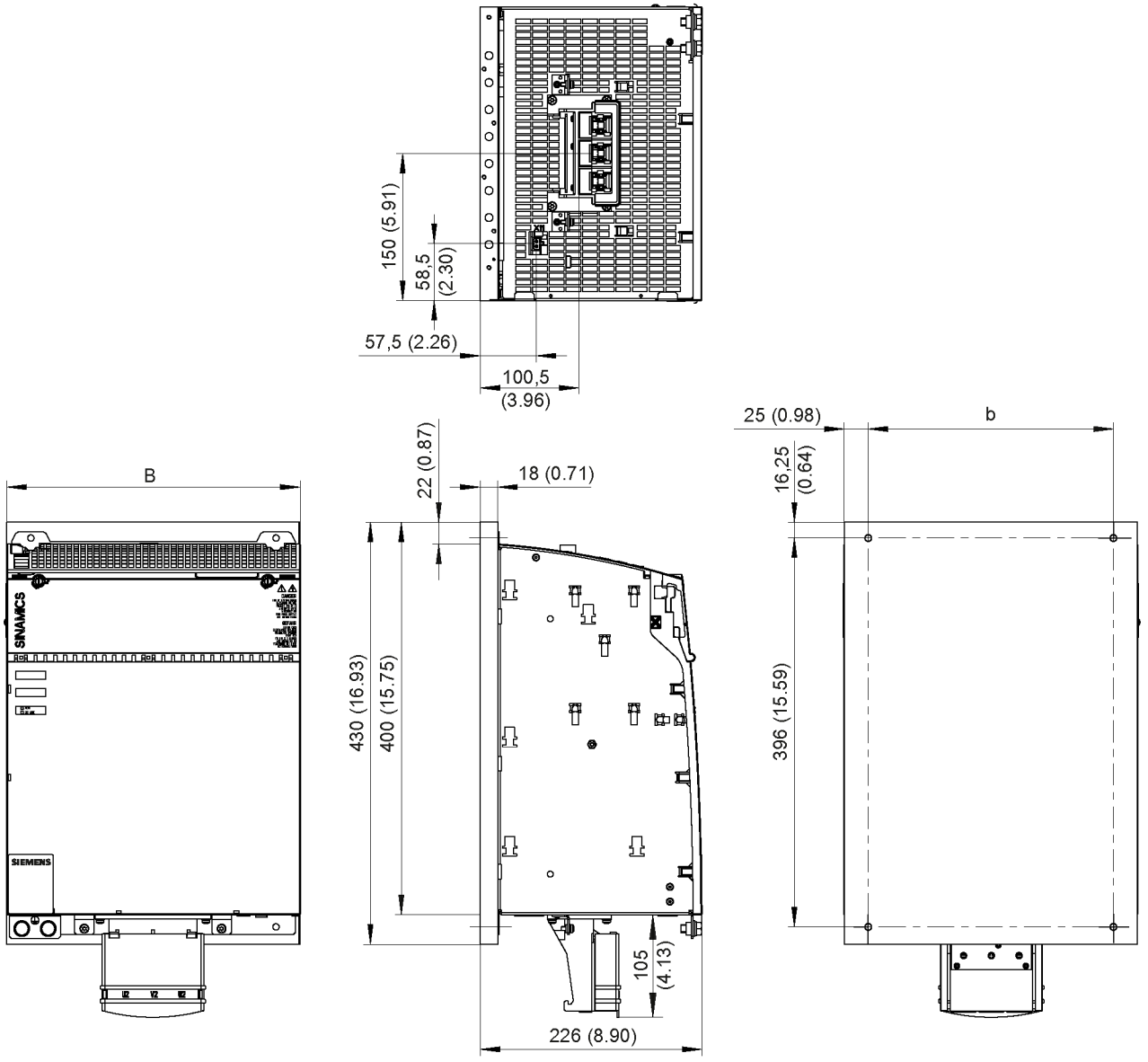


図 6-55　ブックサイズのコールドプレート冷却式モータモジュール 132 A および 200 A の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)、例: モータモジュール 200 A

表 6-31　ブックサイズのコールドプレート冷却式モータモジュール 132 A および 200 A の寸法

モータモジュール	手配形式	W [mm] (inch)	b [mm] (inch)
シングルモータモジュール 132 A	6SL3126-1TE31-3AA.	300 (11.81)	250 (9.84)
シングルモータモジュール 200 A	6SL3126-1TE32-0AA.		

6.4.6　取り付け

ユーザ仕様のヒートシンクにコールドプレート冷却式モータモジュールを取り付ける前に、以下の事項に注意してください：

- ヒートシンクの表面をチェックして、破損していないことを確認してください。
- 熱伝導を促進するために、熱伝導媒体を使用しなければなりません。このために、エンボスがある特殊な熱伝導ホイルを使用してください。各コールドプレート方式コンポーネントには、適切なサイズに切断された熱伝導ホイルが付属しています。熱伝導ホイルの取付位置に注意してください (下図を参照)。

注記

- コンポーネントの交換時に熱伝導ホイルも交換してください。
- シーメンスにより提供される熱伝導ホイルのみを使用して下さい。

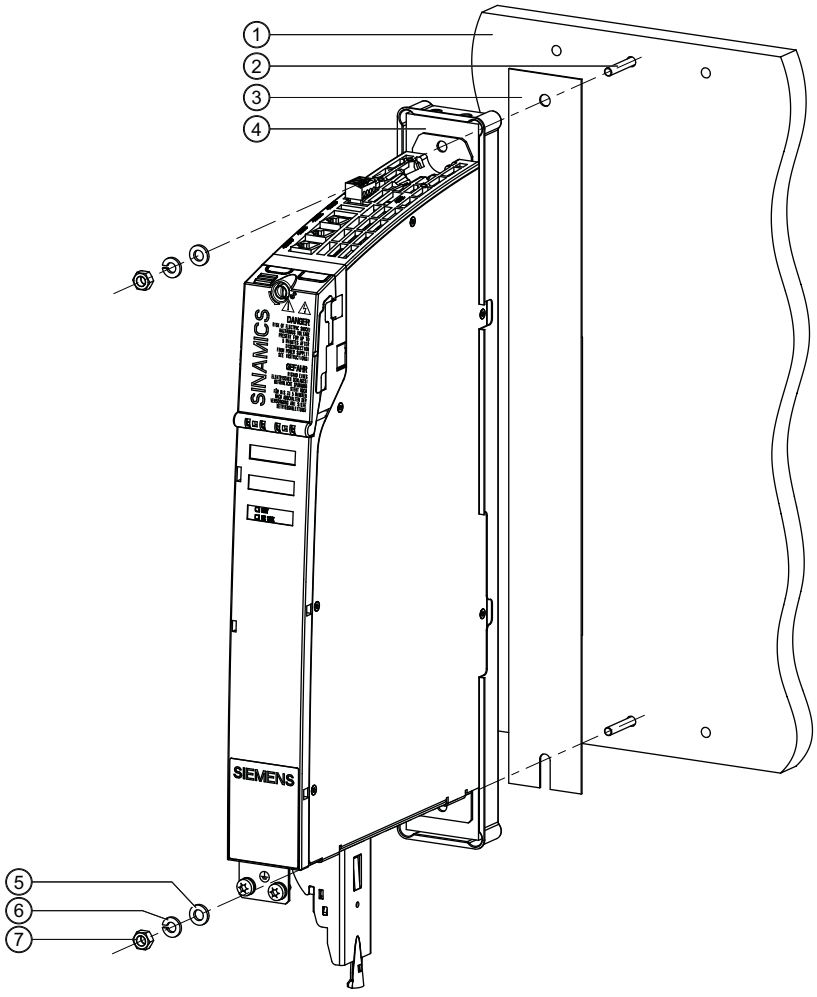
表 6-32　熱伝導ホイルの一覧

	手配形式
熱伝導ホイル、50 mm	6SL3162-6FB00-0AA0
熱伝導ホイル、100 mm	6SL3162-6FD00-0AA0
熱伝導ホイル、150 mm	6SL3162-6FF00-0AA0
熱伝導ホイル、200 mm	6SL3162-6FH00-0AA0
熱伝導ホイル、300 mm	6SL3162-6FM00-0AA0

注記

コンポーネントの取り付けには、M6 ネジおよび六角ナット / 止めネジ (ISO 7436-M6x40-14 H、特性クラス 8.8) の使用が推奨されます。

取り付け



① 外部ヒートシンク (空気または液体)
② ネジ M6
③ 熱伝導ホイル
④ コールドプレート
⑤ ワッシャ
⑥ スプリングワッシャ
⑦ M6 ナット

図 6-56 コールドプレート冷却式モータモジュールの外部ヒートシンクへの取り付け (例:3 A モータモジュール)

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手で締めてください。
   締め付けトルク:0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、ナットを締めてください。
   締め付けトルク:10 Nm (88.5 lbf in)

注記

- コンポーネントに 4 つの固定点がある場合、対角上のナットを交互に均等の力で締め付ける必要があります。

機械的制御盤の設計に関するサポート情報は、下記までお問い合わせください:

Siemens AG
Digital Factory, DF MC MF - WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Email:cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

ヒートシンクの特性

ヒートシンクの材質には、AlMgSi 0.5 を推奨します。
外部ヒートシンクの表面の粗さは Rz 16 以上です。ヒートシンクとコールドプレートの接触面の均一性は 0.2 mm としてください (高さ 450 mm および幅 300 mm の場合に適用)。

注記

機械メーカは、ヒートシンクの設計を機器のシステムの仕様に合わせることができます。モータモジュールの記載されている定格データは、記載された一般条件下で、電力損失が外部ヒートシンクにより放出される場合にのみ得ることができます。

通知
不正な取り付けによるコールドプレートの破損 取り付け時に、ネジがコールドプレートを破損する場合があります。 ● コールドプレートを破損してはいけません。

6.4.7 技術仕様

6.4.7.1 シングルモータモジュール

表 6-33 ブックサイズのシングルモータモジュール (3 - 30 A) の技術仕様

コールドプレート	6SL3126-	1TE13-0AA4	1TE15-0AA4	1TE21-0AA4	1TE21-8AA4	1TE23-0AA.
出力電流 (600 V DC 時)						
定格電流 (I_n)	A_{AC}	**3**	**5**	**9**	**18**	**30**
ベース負荷電流 (I_H)	A	2.6	4.3	7.7	15.3	25.5
反復負荷連続使用電流 (I_{S6}) 40%	A_{AC}	3.5	6	10	24	40
ピーク電流 (I_{max})	A_{AC}	9	15	27	54	56
定格使用の形式 (過負荷)		最大 3x (ページ 461)				最大 2x (ページ 460)
出力電圧	V_{AC}	0 - 0.717 x DC リンク電圧				
DC リンク電流	A_{DC}	3.6	6	11	22	36
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720				
DC リンク静電容量	µF	110	110	110	220	710
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %				
不足電圧トリップ [1]	V_{DC}	380 ± 2 %				
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)				
制御回路消費電流 24 V DC 時	A_{DC}	0.65				
電流容量						
DC リンクバスバー	A_{DC}	100				
24 V DC バスバー	A_{DC}	20				
ユニット定格 [2]						
基準: I_n (600 VDC ; 4 kHz)	kW	1.6	2.7	4.8	9.7	16
基準: I_H	kW	1.1	2.3	4.1	8.2	13.7
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」参照)	W	45.5	70.6	95.6	180.6	305.6

コールドプレート	6SL3126-	1TE13-0AA4	1TE15-0AA4	1TE21-0AA4	1TE21-8AA4	1TE23-0AA.
最大パルス周波数						
ディレーティングなし	kHz	4				
ディレーティング時	kHz	16				
出力周波数	Hz	0 ... 550[3]				
最大許容ヒートシンク温度	°C	70	70	70	70	70
換気用クリアランス						
上 / 下	mm	≥ 80				
重量	kg	4.2	4.2	4.5	4.5	6.1

1) 400 V 電源系統のデフォルト設定；不足電圧トリップスレッシホールドは、最大で 80 V 分だけ下げることができ、パラメータ設定された定格電圧に調整されます

2) 400 V 3 AC 時の代表的な標準インダクションモータの定格出力

3) ≦ 3200 Hz の高めの出力周波数は、追加のライセンスを使用すれば可能です。

表 6-34　シングルモータモジュール (45 - 200 A) の技術仕様

コールドプレート	6SL3126-	1TE24-5AA.	1TE26-0AA.	1TE28-5AA.	1TE31-3AA.	1TE32-0AA.
出力電流 (600 V DC 時)						
定格電流 (I_n)	A_{AC}	**45**	**60**	**85**	**132** (105)[1]	**200** (140)[1]
ベース負荷電流 (I_H)	A	38	51	68	105 (84)[1]	141 (99)[1]
反復負荷連続使用電流 (I_{S6}) 40%	A_{AC}	60	80	110	150 (120)[1]	230 (161)[1]
ピーク電流 (I_{max})	A_{AC}	85	113	141	210	282
定格使用の形式 (過負荷)		最大 2x (ページ 460)				
出力電圧	V_{AC}	0 … 480				
DC リンク電流	A_{DC}	54	72	102	158	200
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720				
DC リンク静電容量	µF	1175	1410	1880	2820	3995
過電圧トリップ 不足電圧トリップ[2]	V_{DC}	820 ± 2 %				
	V_{DC}	380				
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)				
制御回路消費電流						
24 V DC 時	A_{DC}	0.75	0.75	0.8	0.85	0.85

コールドプレート	6SL3126-	1TE24-5AA.	1TE26-0AA.	1TE28-5AA.	1TE31-3AA.	1TE32-0AA.
電流容量						
DC リンクバスバー	A_{DC}	200				
24 V DC バスバー	A_{DC}	20				
ユニット定格 [3]						
基準: I_n (600 VDC ; 4 kHz)	kW	24	32	46	71 (57)[1]	107 (75)[1]
基準: I_H	kW	21	28	37	57 (46)[1]	76 (53)[1]
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」参照)	W	448	608	769.2	1270.4	2070.4
最大パルス周波数						
ディレーティングなし	kHz	4				
ディレーティング時	kHz	16				
出力周波数	Hz	0 ... 550[4]				
最大許容ヒートシンク温度	°C	80	73	83	75	79 (70% ディレーティング)
換気用クリアランス						
上 / 下	mm	≥ 80			≥ 80	
コンポーネントの前面	mm	---			≥ 50	
重量	kg	9.0	9.4	12.8	18.0	18.6

[1] 外部ヒートシンクへの熱伝導により、ディレーティングが適用されなければなりません。パワーユニットのインターフェースでの温度が 40° C の場合、6SL3126-1TE31-3AA で 80%、6SL3126-1TE32-0AA で 70 % のディレーティングが適用されます。

[2] 400 V 電源系統のデフォルト値 ; 不足電圧トリップスレッシホールドは、最大で 80 V 分だけ下げることができます (例外:132 A および 200 A のモータモジュール)、パラメータ設定される定格電圧に調整されます。

[3] 400 V 3 AC 時の代表的な標準インダクションモータの定格出力

[4] 高めの出力周波数≦ 3200 Hz は、追加のライセンスを使用すれば可能です。

注記

132 A および 200 A モータモジュールを使用する新しいシステムは、ディレーティングを避けるために、200 A 液冷式モータモジュールで設計することが理想的です。

注記

16 kW ラインモジュールに接続されている 3 倍の過負荷がある 18 A シングルモータモジュールの運転

16 kW ラインモジュールの最大電力は、ピーク電流時の 18 A シングルモータモジュールの運転には十分ではありません。

- 16 kW ラインモジュールで 18 A シングルモータモジュールを運転する場合は、モータ出力を考慮してください。運転状態に応じて、これらのシングルモータモジュールの消費電力は > 35 kW になる可能性があるため、このようなアプリケーションでは、より高い定格電力を備えたラインモジュールの取り付けが必要となる場合があります。

6.4.7.2 ダブルモータモジュール

表 6-35 ダブルモータモジュール (2 x 3 - 2 x 18 A) の技術仕様

コールドプレート	6SL3126 -	2TE13-0AA4	2TE15-0AA4	2TE21-0AA4	2TE21-8AA.
出力電流 (600 V DC 時)					
定格電流 (I_n)	A_{AC}	**2 x 3**	**2 x 5**	**2 x 9**	**2 x 18**
ベース負荷電流 (I_H)	A	2 x 2.6	2 x 4.3	2 x 7.7	2 x 15.3
反復負荷連続使用電流 (I_{S6}) 40%	A_{AC}	2 x 3.5	2 x 6	2 x 10	2 x 24
ピーク電流 (I_{max})	A_{AC}	2 x 9	2 x 15	2 x 27	2 x 36
定格使用の形式 (過負荷)		最大 3x (ページ 461)			最大 2x (ページ 460)
出力電圧	V_{AC}	0 … 480			
DC リンク電流	A_{DC}	7.2	12	22	43
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720			
DC リンク静電容量	µF	110	220	220	705
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %			
不足電圧トリップ [1]	V_{DC}	380 ± 2 %			
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)			
制御回路消費電流					
24 V DC 時	A_{DC}	0.9	0.9	0.9	1.05
電流容量					
DC リンクバスバー	A_{DC}	100	100	100	100
24 V DC バスバー	A_{DC}	20	20	20	20

コールドプレート	6SL3126 -	2TE13-0AA 4	2TE15-0AA 4	2TE21-0AA 4	2TE21-8AA.
ユニット定格 [2] 基準: I_n (600 VDC ; 4 kHz) 基準: I_H	 kW kW	 2 x 1.6 2 x 1.4	 2 x 2.7 2 x 2.3	 2 x 4.8 2 x 4.1	 2 x 9.7 2 x 8.2
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」参照)	W	91.6	126.6	181.6	345.2
最大パルス周波数 ディレーティングなし ディレーティング時	 kHz kHz	4 16			
出力周波数	Hz	0 ... 550[3]			
最大許容ヒートシンク温度	°C	77	77	77	90
換気用クリアランス 上 / 下	 mm	≥ 80			
重量	kg	4.5	4.5	4.5	5.9

[1] 400 V 電源系統のデフォルト値 ; 不足電圧トリップスレッシホールドは、最大で 80 V 分だけ下げることができ、パラメータ設定された定格電圧に調整されます

[2] 400 V 3 AC 時の代表的な標準インダクションモータの定格出力

[3] ≦ 3200 Hz の高めの出力周波数は、追加のライセンスを使用すれば可能です。

注記

16 kW ラインモジュールでの 3 倍の過負荷がある 2 x 9 A ダブルモータモジュールの外乱

16 kW ラインモジュールの最大出力は、3 倍の過負荷がある 2 x 9 A ダブルモータモジュールの運転には十分ではありません。

- 16 kW ラインモジュールと組み合わせた 2 x 9 A ダブルモータモジュールを 3 倍の過負荷で運転しないでください (つまり、最大電流が 2 x I_{rated} に制限されている場合にのみ、16 kW ラインモジュールで 2 x 9 A ダブルモータモジュールを運転してください)。
- 3 倍の過負荷がある運転の場合、少なくとも 36 kW アクティブラインモジュールまたはスマートラインモジュールを使用してください。

6.4.8 特性

6.4.8.1 ブックサイズのモータモジュールの定格使用の形式 (最大 2x 過負荷で使用可能)

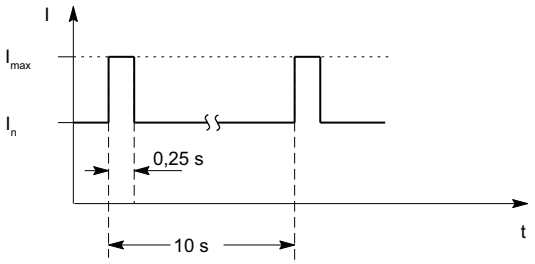


図 6-57 初期負荷がある場合の使用の形式 (サーボドライブの場合)

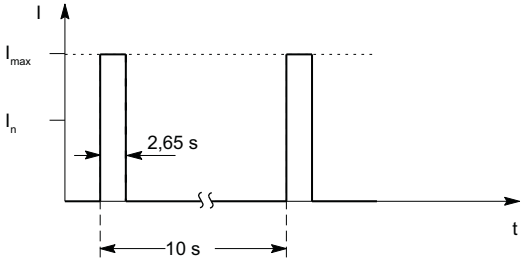


図 6-58 初期負荷がない場合の使用の形式 (サーボドライブの場合)

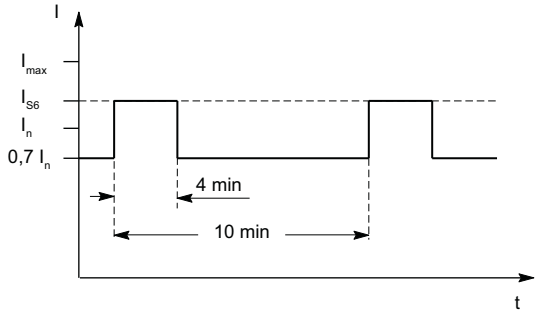


図 6-59 600 秒の使用の形式における、初期負荷がある場合の S6 使用の形式 (サーボドライブの場合)

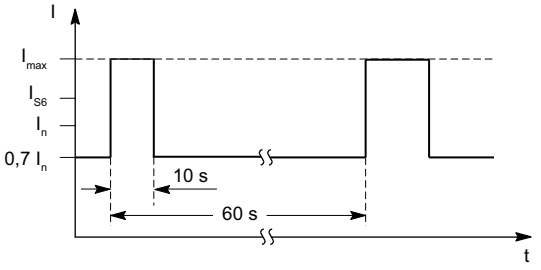


図 6-60　60 秒の使用の形式における、初期負荷がある場合の S6 使用の形式 (サーボドライブの場合)

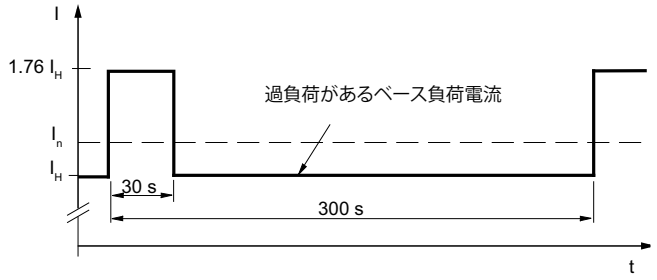


図 6-61　30 秒の過負荷がある場合の使用の形式 (300 秒の使用の形式の場合)

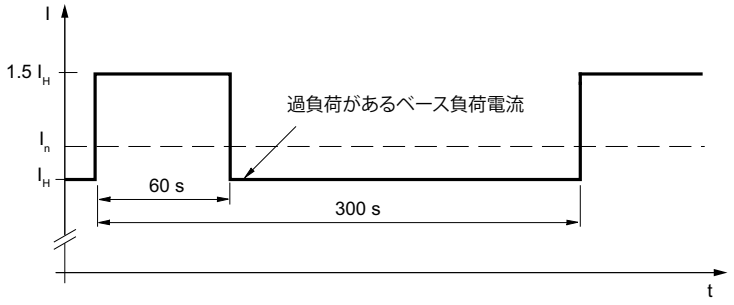


図 6-62　60 秒の過負荷がある場合の使用の形式 (300 秒の使用の形式の場合)

6.4.8.2　モータモジュール (ブックサイズ) の定格使用の形式 (最大 3x 過負荷で使用可能)

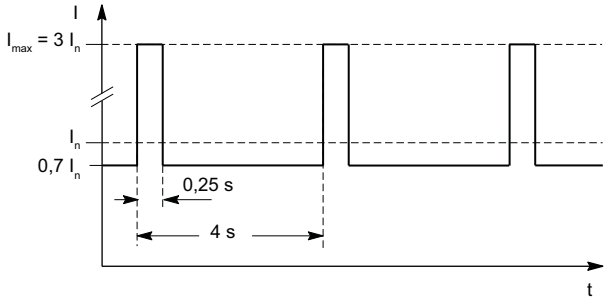


図 6-63　初期負荷がある場合のピーク電流使用サイクル (3 x 過負荷)

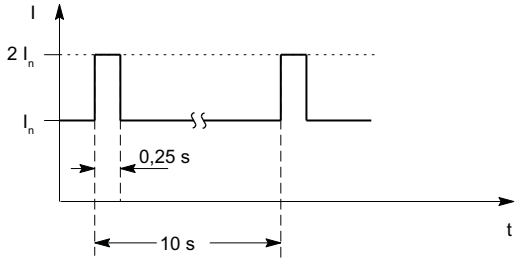


図 6-64　初期負荷がある場合の使用の形式

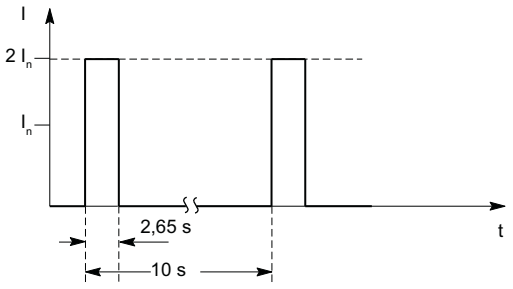


図 6-65　初期負荷がない場合の使用の形式

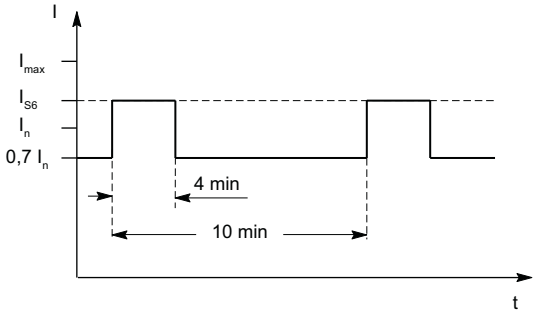


図 6-66　初期負荷がある場合の S6 使用サイクル (600 秒の使用の形式の場合)

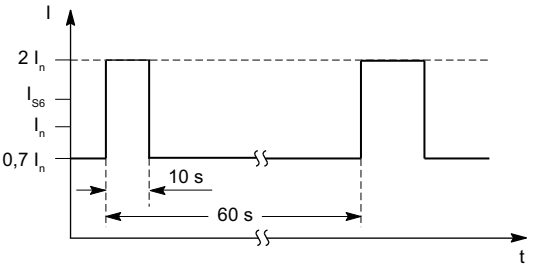


図 6-67　初期負荷がある場合の S6 使用サイクル (60 秒の使用の形式の場合)

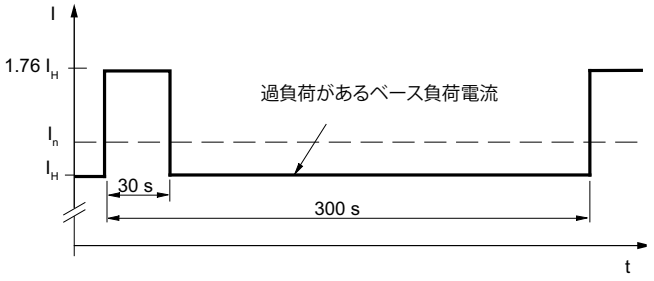


図 6-68　30 秒の過負荷がある場合の使用の形式 (300 秒の使用の形式の場合)

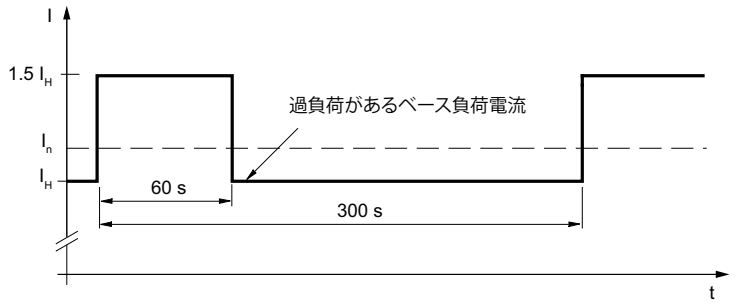


図 6-69　60 秒の過負荷がある場合の使用の形式 (300 秒の使用の形式の場合)

6.4.8.3　ブックサイズのモータモジュールのディレーティング特性

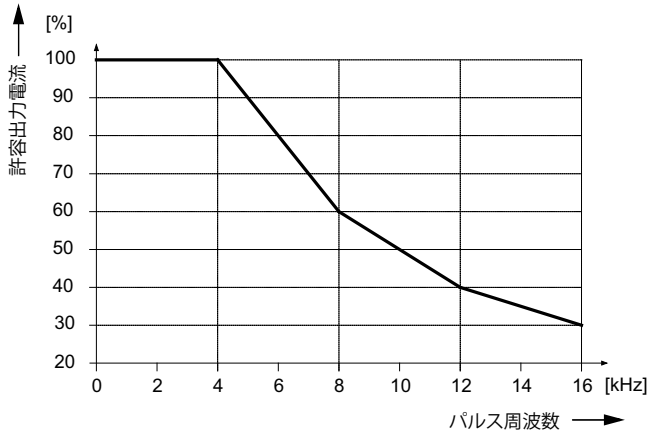


図 6-70　パルス周波数に対する出力電流

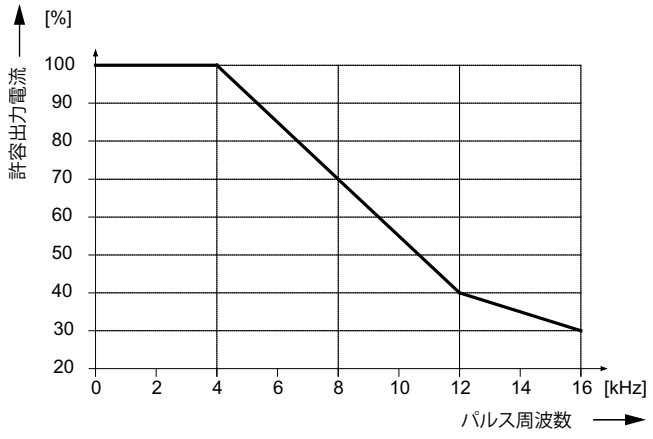


図 6-71　200 A のモータモジュールのパルス周波数に対する出力電流(手配形式 6SL312.-1TE32-0AA4 から適用)

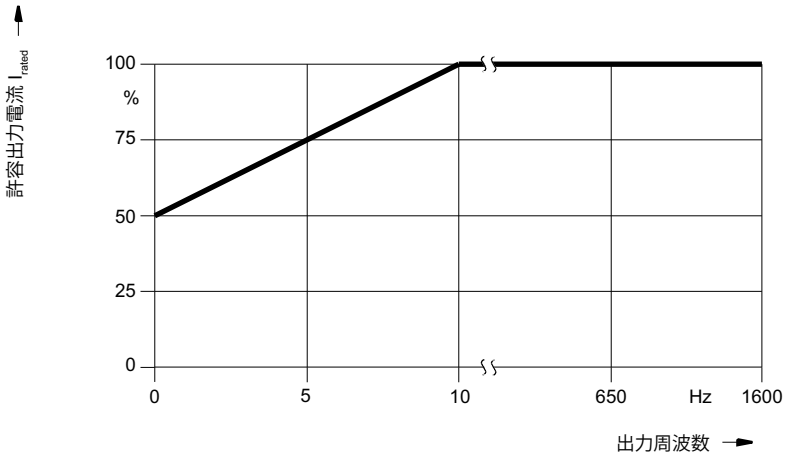


図 6-72　低周波数での出力電流

選定に関する注記:

- 電流低減は、出力周波数 < 10 Hz の場合にのみ適用されます。
- 電流低減は、周波数 < 10 Hz での運転のパーセント時が一日の総運転時間の 2 % を超える場合に考慮してください。
- 負荷サイクル中も、ここで指定された電流を超過してはいけません。
- 周波数が 0 から 10 Hz まで素早く通過する場合、ディレーティングを無視することができます (例: 位置決めアプリケーション)。

注記

周囲温度および設置場所の高度に対する出力電流のディレーティングに関する情報は、「システムデータ」を参照してください。

6.5 液冷式モータモジュール

6.5.1 詳細

モータモジュールは、接続されているモータに電力を供給するパワーユニット (インバータ) です。 電力は、ドライブユニットの DC リンクから供給されます。 モータモジュールは、DRIVE-CLiQ 経由でコントロールユニットに接続されなければなりません。 モータモジュールの開ループおよび閉ループ制御機能は、コントロールユニットに内蔵されています。

6.5.2 インターフェースの説明

6.5.2.1 概要

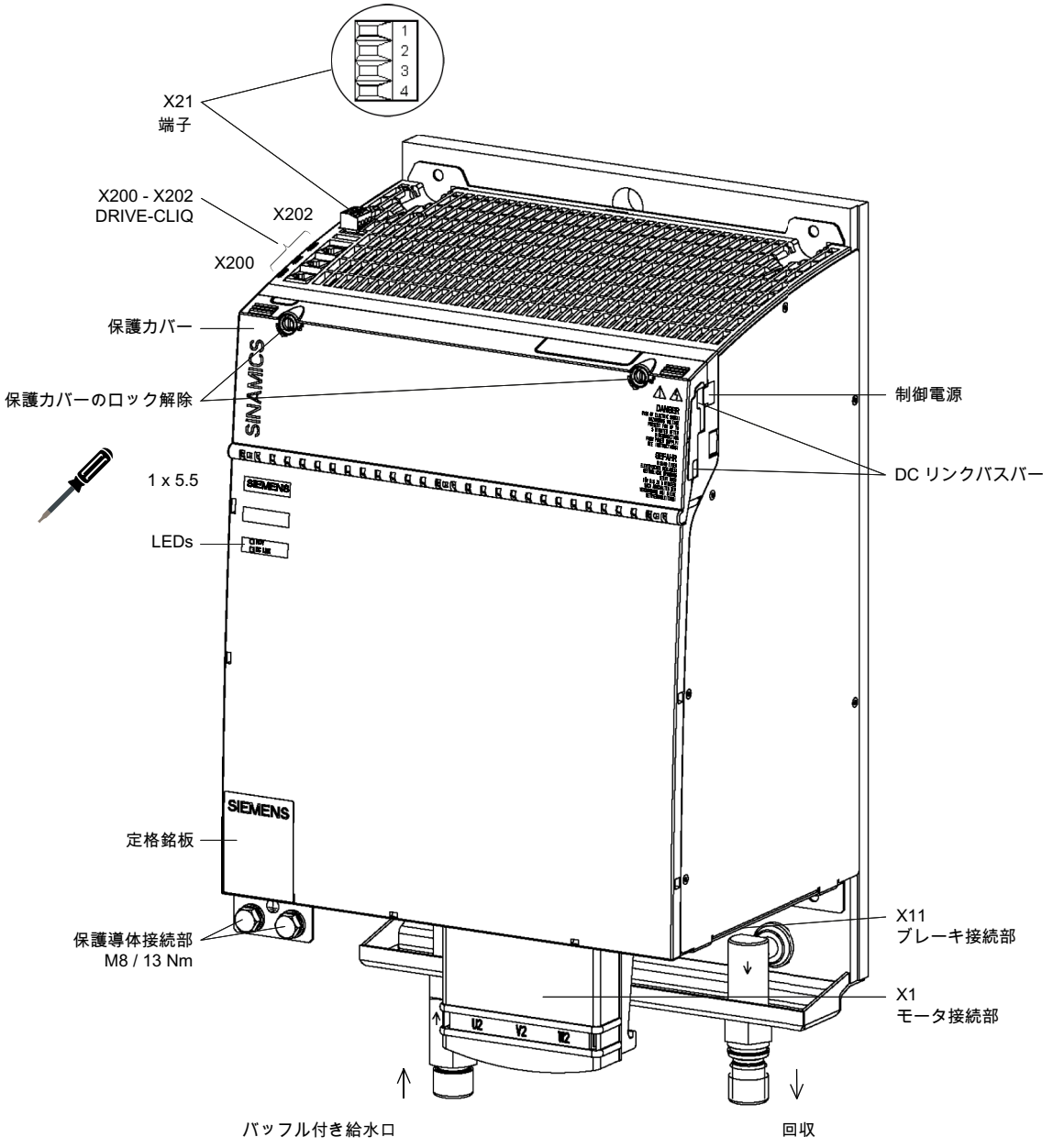


図 6-73　液冷式モータモジュール (200 A) のインターフェースの概要

6.5.2.2 モータおよびブレーキ接続部

表 6-36 X1 モータ接続部

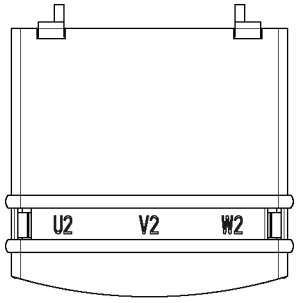
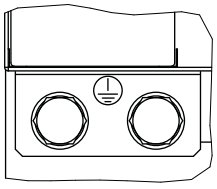
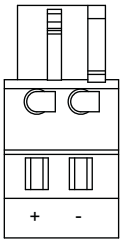
	端子	技術仕様
	U2	ネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1)]
	V2	
	W2	
	- (BR-)	
	保護導体接続部	メネジ M8 / 13 Nm (115 lbf in)[1)]
[1)] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

表 6-37 X11 ブレーキコネクタ

	端子	技術仕様
	+ (BR+)	モジュール出力電圧:24 V DC 最大負荷電流 2 A 最小負荷電流 0.1 A タイプ:バネ端子 2 (ページ 778) ブレーキコネクタは、加工済みケーブルの一部です。
	- (BR-)	

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。

モータ保持ブレーキの接続

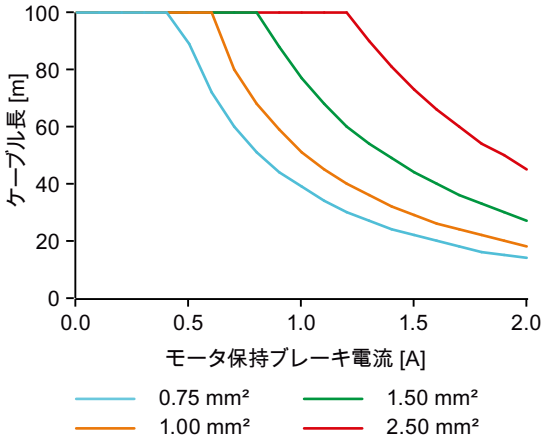
注記

モータブレーキは、コネクタ X11 を介して接続しなければなりません。制御回路接地 M にケーブル BR- を直接接続することは許容されません。

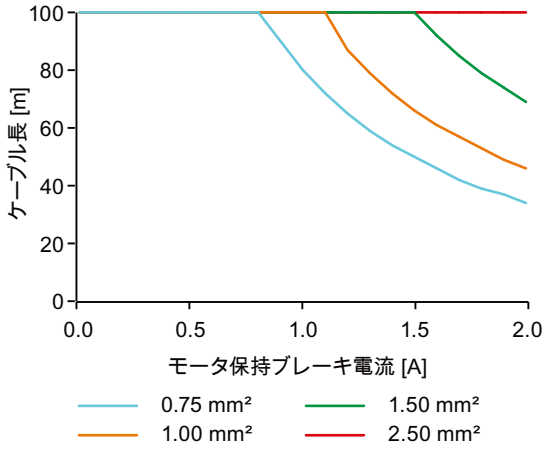
モータ保持ブレーキの確実な「開」動作を保証するためには、モータ接続部で 24 V ± 10% 電圧が必要です。モータ保持ブレーキおよび許容値は、モータのデータシートを参照してください。

- 電圧降下がモータモジュールや電源ケーブルで発生するということも考慮してください。
- 制御電源モジュール、または、 設定値が少なくとも 26 V の制御された DC 電源を使用してください。
- 最大電圧を超過すると再び閉じられるモータ保持ブレーキが存在することに注意してください。

次の図は、モータケーブル長、モータ保持ブレーキ電流、そして、モータ保持ブレーキケーブルの断面積の依存関係を示しています。



モジュール入力電圧 24 V



モジュール入力電圧 26 V

注記

過電圧保護回路

モータモジュールには、モータ保持ブレーキの過電圧保護回路が内蔵されています。外部保護回路は必要ありません。

⚠ 警告

高圧ブレーキケーブルへの接触による感電

内蔵ブレーキケーブルを含むモータケーブルの場合、モータの運転中、モータが危険な電圧レベルまでブレーキケーブルにチャージすることがあります。保持ブレーキケーブルの導体またはシールド部分との接触は死亡または重大な傷害に至ることがあります。

- 個別のシールド付ブレーキケーブルを含むモータケーブルを使用し、両端でブレーキケーブルのシールドを接続してください。

通知
不適切な運転で、モータ保持ブレーキは早期に摩耗します モータ接続部において許容電圧範囲外でモータ保持ブレーキを動作させると、ブレーキが破損します。 ● モータ保持ブレーキが許容電圧範囲内でのみ動作することを確認してください。

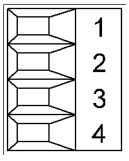
通知
許容されない摩耗による制動機能不良 許容できない摩耗とは、制御機能が保証できなくなることを意味します。 ● 事前に定義された EMERGENCY STOP 特性を遵守してください。 ● まだ閉じている保持ブレーキに対してモータの短時間加速の繰り返しを避けてください。ブレーキの解除時間とドライブコントローラでのリレーを考慮し、イネーブルしてください。

注記

総電力ケーブル長 (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) は、「組み合わせオプション, AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」に記載される値を超過してはいけません。

6.5.2.3 X21 EP 端子/温度センサ

表 6-38 X21 EP 端子 / 温度センサ

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ:KTY84-130 / Pt1000 / PTC / NC 接点付きバイメタルスイッチ
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルスイネーブル)	電源電圧:24 V DC (20.4 ... 28.8 V) 電流消費、代表値:4 mA、24 V 時 絶縁入力 パルスブロック機能は、オンボード端子経由での Safety Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。
	4	EP M1 (パルスイネーブル)	
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

EP 端子

端子 X21.3 および X21.4 をデバウンスするためのフィルタ時間はパラメータ設定が可能です (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。追加のパラメータ設定は、ビットパターンのテスト (ライトテスト / ダークテスト) の実行時に不一致エラーを防止するた

めにも必要です。総合的な情報については、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル Safety Integrated』の「セーフティ機能の制御」を参照してください。

注記

EP 端子の機能

パルスブロック用 EP 端子の機能は、オンボード端子経由での Safety Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。

温度センサ接続

通知

不正に接続された KTY 温度センサによるモータの破損

不正な極性で接続された KTY 温度センサでは、モータ過熱を検出することができません。過熱によりモータが破損する場合があります。

- 正しい極性で KTY 温度センサを接続してください。

注記

モータに DRIVE-CLiQ インターフェースが内蔵されている場合、または、異なるモジュール (SMC、SME、TM) によって温度値が検出される場合、温度センサ入力は必要ありません。



⚠ 警告

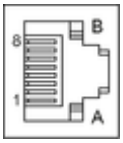
温度センサの電圧フラッシュオーバー時の感電

信号制御回路での電圧フラッシュオーバーは、温度センサでの安全な電気的絶縁がないモータで発生する場合があります。

- 安全な電気絶縁に関する指定を遵守する温度センサを使用してください。
- 安全な電気的絶縁が保証できない場合 (例：リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール SME120 または SME125 または TM120 増設 I/O モジュールを使用してください。

6.5.2.4 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース

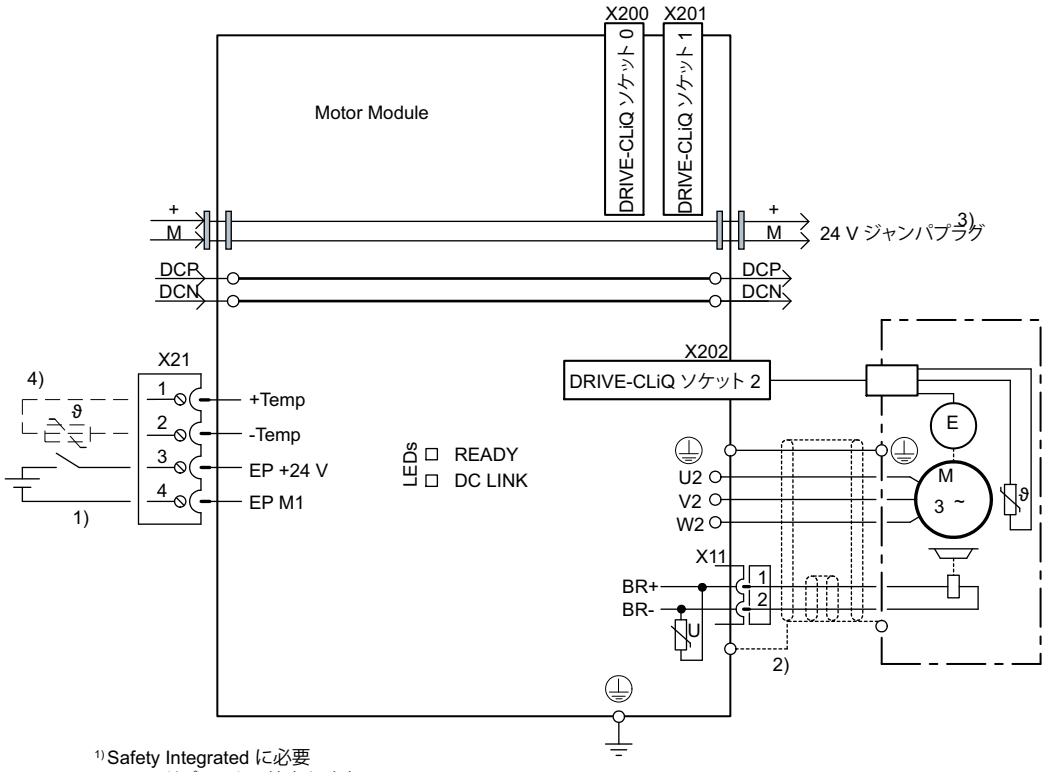
表 6-39 X200-X202:DRIVE-CLiQ インターフェース

	ピン	名称	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備, 使用不可	
	5	予備, 使用不可	
	6	RXN	受信データ -
	7	予備, 使用不可	
	8	予備, 使用不可	
	A	+ (24 V)	電源
	B	M (0 V)	制御回路接地

DRIVE-CLiQ インターフェースのブランキングカバーは, 納入範囲に含まれています。

ブランキングカバー (50 個)手配形式:6SL3066-4CA00-0AA0

6.5.3 接続例



1) Safety Integrated に必要
2) シールドプレートで接点を確立
3) 24 V、次のモジュールへ
4) オプション。例：エンコーダなしモータの場合 - モータ温度評価は DRIVE-CLiQ で実現されます

図 6-74　液冷式モータモジュール 200 A の接続例

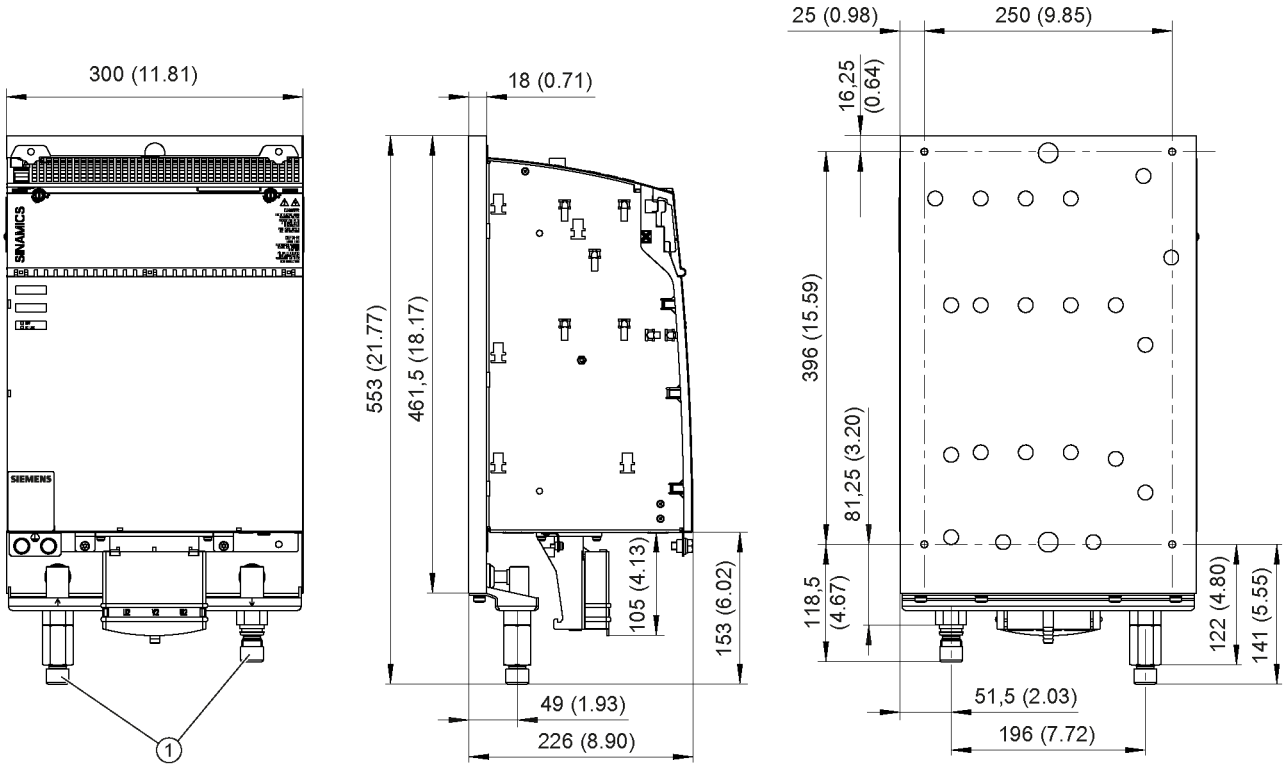
6.5.4 LED の意味

表 6-40 LED の意味

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
オフ	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	–
緑色	--[1]	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が存在します。	–
	赤色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 許容範囲外の DC リンク電圧が存在します。	電源電圧を確認してください。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--[1]	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。	故障を解決し、確認してください。
緑色/赤色 (0.5 Hz)	--[1]	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色/赤色 (2 Hz)	--[1]	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 システムは POWER ON を待機しています。	POWER ON を実行してください。
緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色 (2 Hz)	--[1]	LED でのコンポーネント認識は有効です (p0124=1)。 **注記:** LED が緑色/オレンジ色に点滅するのか、赤色/オレンジ色に点滅するのかは、有効化中の LED の状態に依存します (パラメータの設定 p0124 を "1" に)。	–

[1] "DC LINK" LED の状態に関係なく

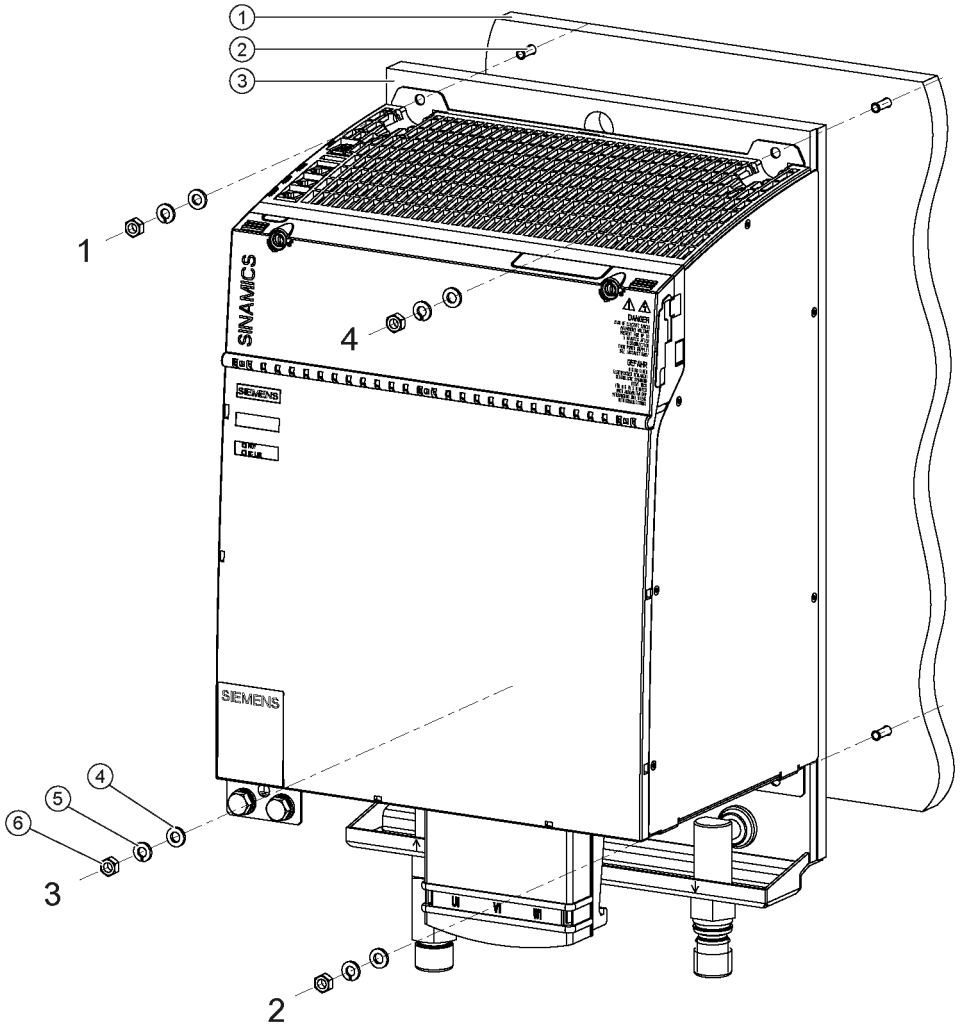
6.5.5 外形寸法図



① パイプネジ ISO 228 G ½ B

図 6-75 液冷式モータモジュール (200 A) の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

6.5.6 取り付け



① 取り付け面
② ネジ M6
③ ヒートシンク
④ ワッシャ
⑤ スプリングワッシャ
⑥ M6 ナット

図 6-76 液冷式モータモジュールの取り付け

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手で締めてください。
   締め付けトルク:0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、指定された順番 1 - 4 でナットを締めてください。
   締め付けトルク:10 Nm (88.5 lbf in)

取り付けには、M6 ネジおよび六角ナット / 止めネジ (ISO 7436-M6x40-14 H、特性クラス 8.8) の使用が推奨されます。

クーラント接続部は、コンポーネントの下側にあります。すべての接続要素にアクセス可能です。

- クーラント接続用ネジタイプ管用ネジ ISO 228 G ½ B。

6.5.7 技術仕様

表 6-41 液冷式モータモジュール 200 A の技術仕様

液冷式		**6SL3125-1TE32-0AA.**
出力電流 (600 V DC 時)		
定格電流 (I_n)	A_{AC}	200
ベース負荷電流 (I_H)	A	141
反復負荷連続使用電流 (I_{S6}) 40%	A_{AC}	230
ピーク電流 (I_{max})	A_{AC}	282
定格使用の形式 (過負荷)		最大 2x (ページ 478)
出力電圧	V_{AC}	0 … 480
DC リンク電流	A_{DC}	200
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720
DC リンク静電容量	µF	3995
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %
不足電圧トリップ [1)]	V_{DC}	380 ± 2 %
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)
制御回路消費電流		
24 V DC 時	A_{DC}	0.85
電流容量		
DC リンクバスバー	A_{DC}	200
24 V DC バスバー	A_{DC}	20

液冷式		6SL3125-1TE32-0AA.
ユニット定格 [2]		
基準: I_n (600 VDC；4 kHz)	kW	107
基準: I_H	kW	76
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」を参照)	W	2070.4
最大パルス周波数		
ディレーティングなし	kHz	4
ディレーティング時	kHz	16
出力周波数	Hz	0 ... 550[3]
最大クーラント温度		
ディレーティングなし	°C	45
ディレーティング時	°C	50
最大許容ヒートシンク温度	°C	79 (70% ディレーティング)
定格流量 水の場合 70 kPa 圧力降下時 (他のクーラント (ページ 829)の場合)	l/min	8
液量 内部	ml	100
換気用クリアランス		
上 / 下	mm	≥ 80
コンポーネントの前面	mm	≥ 50
重量	kg	20.4

[1] 400 V 電源系統のデフォルト値；不足電圧トリップのスレッシホールドは、パラメータ設定される定格電圧に調整されます

[2] 400 V 3 AC 時の代表的な標準インダクションモータの定格出力

[3] ≦ 3200 Hz の高めの出力周波数は、追加のライセンスを使用すれば可能です。

6.5.8 特性

6.5.8.1 ブックサイズのモータモジュールの定格使用の形式 (最大 2x 過負荷で使用可能)

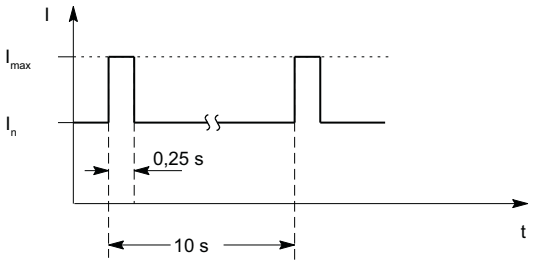


図 6-77 初期負荷がある場合の使用の形式 (サーボドライブの場合)

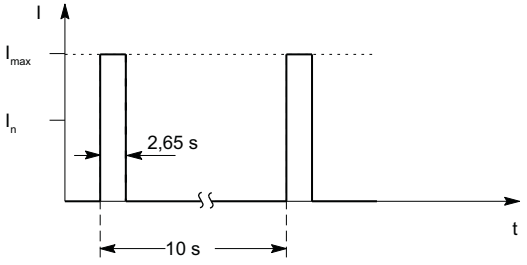


図 6-78 初期負荷がない場合の使用の形式 (サーボドライブの場合)

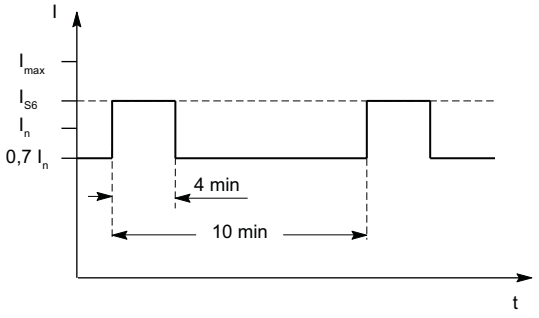


図 6-79 600 秒の使用の形式における、初期負荷がある場合の S6 使用の形式 (サーボドライブの場合)

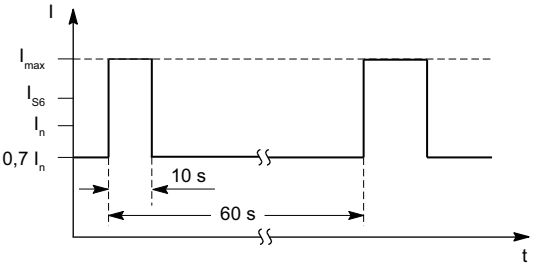


図 6-80　60 秒の使用の形式における、初期負荷がある場合の S6 使用の形式 (サーボドライブの場合)

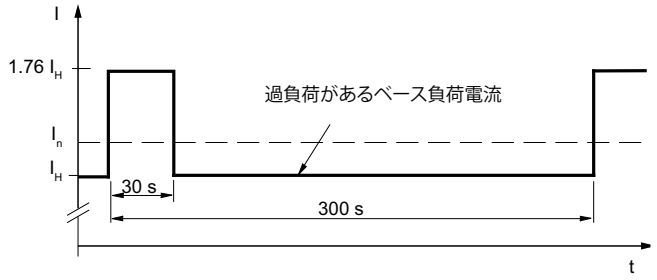


図 6-81　30 秒の過負荷がある場合の使用の形式 (300 秒の使用の形式の場合)

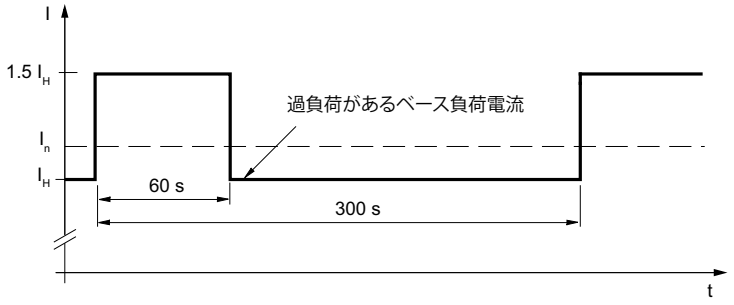


図 6-82　60 秒の過負荷がある場合の使用の形式 (300 秒の使用の形式の場合)

6.5.8.2　ブックサイズのモータモジュールのディレーティング特性 (液冷式)

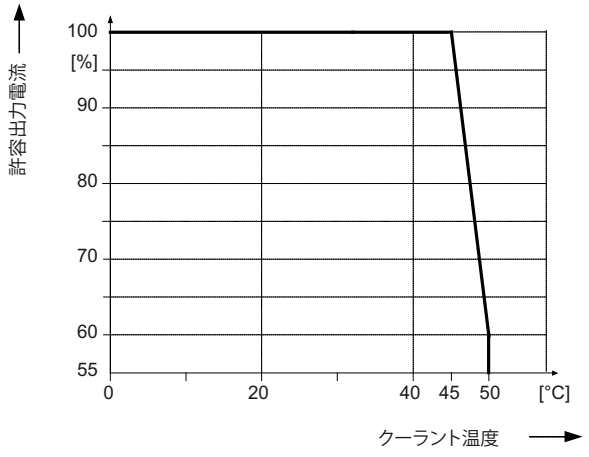


図 6-83　クーラント温度に対する出力電流

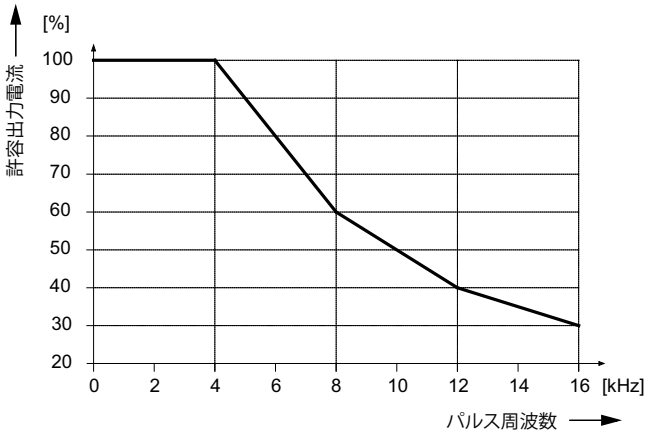


図 6-84　パルス周波数に対する出力電流

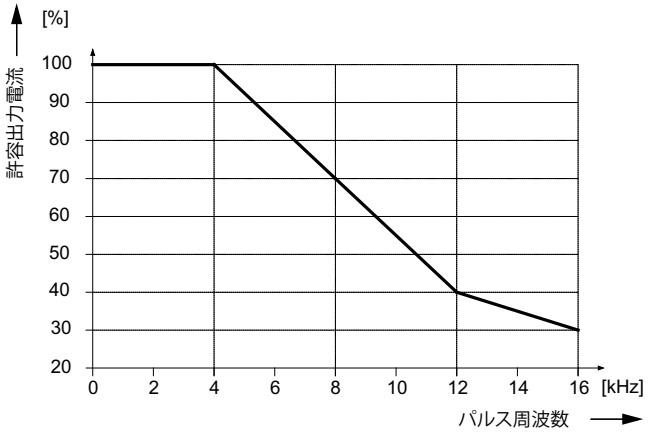


図 6-85　200 A のモータモジュールのパルス周波数に対する出力電流(手配形式 6SL312.-1TE32-0AA4 から適用)

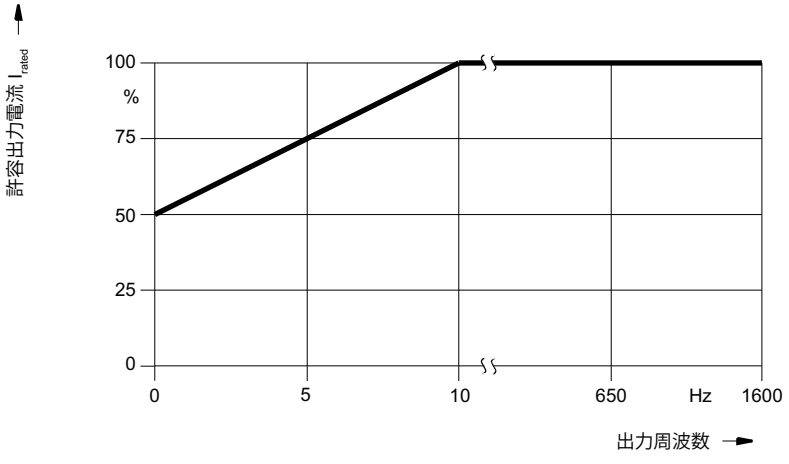


図 6-86　低周波数での出力電流

選定に関する注記:

- 電流低減は、出力周波数 < 10 Hz の場合にのみ適用されます。
- 電流低減は、周波数 < 10 Hz での運転のパーセント時が一日の総運転時間の 2 % を超える場合に考慮してください。
- 負荷サイクル中も、ここで指定された電流を超過してはいけません。
- 周波数が 0 から 10 Hz まで素早く通過する場合、ディレーティングを無視することができます (例: 位置決めアプリケーション)。

注記

周囲温度および設置場所の高度に対する出力電流のディレーティングに関する情報は、「システムデータ」を参照してください。

ブックサイズコンパクトのモータモジュール 7

7.1 詳細

ブックサイズコンパクトのモータモジュールは、1 台または複数のモータに電力を供給するパワーユニット (インバータ) です。電力は、ドライブユニットの DC リンクから供給されます。モータモジュールは、DRIVE-CLiQ 経由でコントロールユニットに接続されなければなりません。モータモジュールの開ループおよび閉ループ制御機能は、コントロールユニットに内蔵されています。

1 台のモータだけをシングルモータモジュールに接続し、操作することができます。ダブルモータモジュールは、2 x モータ接続用の独立した電源を提供します。

ブックサイズコンパクトのモータモジュールは、冷却方式「内部冷却」または「コールドプレート冷却」で使用することができます。冷却方式はパラメータで選択します (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)

7.2 ブックサイズコンパクトのモータモジュールについての安全に関する情報



⚠ 警告

DC リンクキャパシタの残留帯電による感電

DC リンクキャパシタが使用されているために、電源を遮断してから最大 5 分間は、危険電圧が残っています。

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 5 分経過するまで、DC リンクの保護カバーを開けてはいけません。
- DCP および DCN DC リンク端子が作業開始前に消磁されていることを確認してください。



⚠ 警告

DC リンクの保護カバーが開いている場合の感電

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 保護カバーが閉じられているコンポーネントだけを運転してください。



⚠ 警告

不適切な DC リンク接続による感電

不正に確立された接続は、過熱を引き起こし、煙を発生させる火災の原因となる場合があります。感電の危険性も存在します。これにより、重傷または死亡に至る場合があります。

- DC リンクへの接続用としてシーメンスから販売されているアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) のみを使用して下さい。



⚠ 警告

不正に取り付けられた DC リンクブリッジでの感電

ドライブ構成の左端に不正に取り付けられた DC リンクブリッジは、感電の原因となる場合があります。

- 50 mm 幅のモジュール [1] の場合、ネジと共に DC リンクブリッジを取り除いてください。DC リンクブリッジなしの状態でネジを締めてはいけません。
- 75 mm 幅以上のすべてのコンポーネントの場合、DC リンクブリッジを左側に移動させたり、取り除いてはいけません [2]。

[1] 50 mm 幅のモジュールの場合、DC リンクブリッジは内部に回すことができません。

[2] DC リンクブリッジにより、DC リンクバスバーの機械的安定性が保証されます。



⚠ 警告

DC リンクのサイドカバーがないことに起因する感電

DC リンクサイドカバーが取り付けられていない場合、活線部が露出します。このような活線部との接触は、感電の原因となる可能性があります。

- ドライブ構成の最初と最後のコンポーネントにサイドカバーを装着してください。
- 不足しているサイドカバーを注文 (手配形式:6SL3162-5AA00-0AA0)。



⚠ 警告

不正に布線されたブレーキケーブルによる感電

ブレーキケーブルが安全に電気的絶縁されずに布線されている場合、絶縁部が故障し、感電の原因となる場合があります。

以下のいずれかの方法でブレーキを取り付けてください:

- 専用ケーブル MOTION-CONNECT で保持ブレーキを接続してください。
- 安全に電気的絶縁されているブレーキ芯線がある他社製ケーブルを使用するか、安全に電気的分離されているブレーキ芯線を布線してください。

⚠ 警告

不適切なケーブル断面積の電力ケーブルによる火災

極端に小さいモータケーブルは、過熱に至る場合があります。火災や煙による重傷または死亡に至る場合があります。

- モータモジュール電流に対応するケーブルを使用して下さい。布線タイプ、周囲温度およびケーブル長を考慮してください。
- 小さめのケーブルサイズが選択された場合、制御パラメータを適切に設定するなどにより、別の方法で適切なレベルのケーブル保護を講じなければなりません。

通知

温度センサへの非シールドケーブルまたは不適切に布線されたケーブルによる機器の故障

温度センサへの非シールドケーブルまたは不適切に布線されたケーブルにより、電源側から結合されている信号制御回路に干渉が発生する場合があります。これは、機器のそれぞれのコンポーネントの故障 (機器の破壊) までのすべての信号の重大な外乱 (故障メッセージ) に至る場合があります。

- 温度センサケーブルにはシールド付きケーブルのみを使用して下さい。
- 温度センサケーブルがモータケーブルと共に布線されている場合、個別にシールドされたツイストペアケーブルを使用して下さい。
- ケーブルのシールドは表面積を大きくした両端で接地電位点に接続してください。
- 推奨:適切な Motion Connect ケーブルを使用して下さい。

通知

許容電圧範囲外でモータ保持ブレーキを動作させると、モータ保持ブレーキが早期に摩耗します。

モータ接続部において許容電圧範囲外でモータ保持ブレーキを動作させると、ブレーキが破損します。

- モータ保持ブレーキが許容電圧範囲内でのみ動作することを確認してください。

通知

不正な DRIVE-CLiQ ケーブルの使用による破損

不正な、または、認証を取得していない DRIVE-CLiQ ケーブルが使用される場合、ドライブまたはシステムで破損または誤作動が発生する場合があります。

- シーメンスにより認証された適切な DRIVE-CLiQ ケーブルのみを特定のアプリケーションで使用して下さい。

通知

不適切な他社製モータの使用によるモータの破損

インバータでの運転時にモータ絶縁部により大きなストレスがかかります。その結果、モータの巻線が破損する可能性があります。

- システムマニュアル『他社製モータに対する要件 (https://support.industry.siemens.com/cs/document/79690594)』の注意事項を遵守してください。

注記

汚れた DRIVE-CLiQ インターフェースによる誤作動

汚れた DRIVE-CLiQ インターフェースの使用により、誤作動がシステム内で発生する場合があります。

- 使用されない DRIVE-CLiQ インターフェースは、提供されたブランキングカバーで覆ってください。

UL アプリケーションの注記

注記

UL 認証の有効性

UL 認証は、冷却タイプ「内部空冷」でのみ有効です。

注記

モータ過負荷保護

モータモジュールには、61800-5-1 に準拠したモータ過負荷保護が内蔵されています。保護スレッシホールドは、モータモジュールの全負荷電流の 115 % です。これは、パラメータ p5453 を使用して調整できます(『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。

注記

SINAMICS S120 モータモジュールブックサイズコンパクトのモータ側の出力端子は、短絡保護されています。

モータ回路の故障保護

注記

出力側のモータ回路で絶縁が故障した場合のエラー/故障保護

モータ回路の絶縁不良の場合、過電流トリップは感電に対する保護に関する IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2017 - Section 411、Annex D の要件を満たしています。

- このマニュアルで規定される取り付け仕様を遵守してください。
- 保護導体の導通性を保証してください。
- 適用される取り付け基準を遵守してください。

7.3 インターフェースの説明

7.3.1 概要

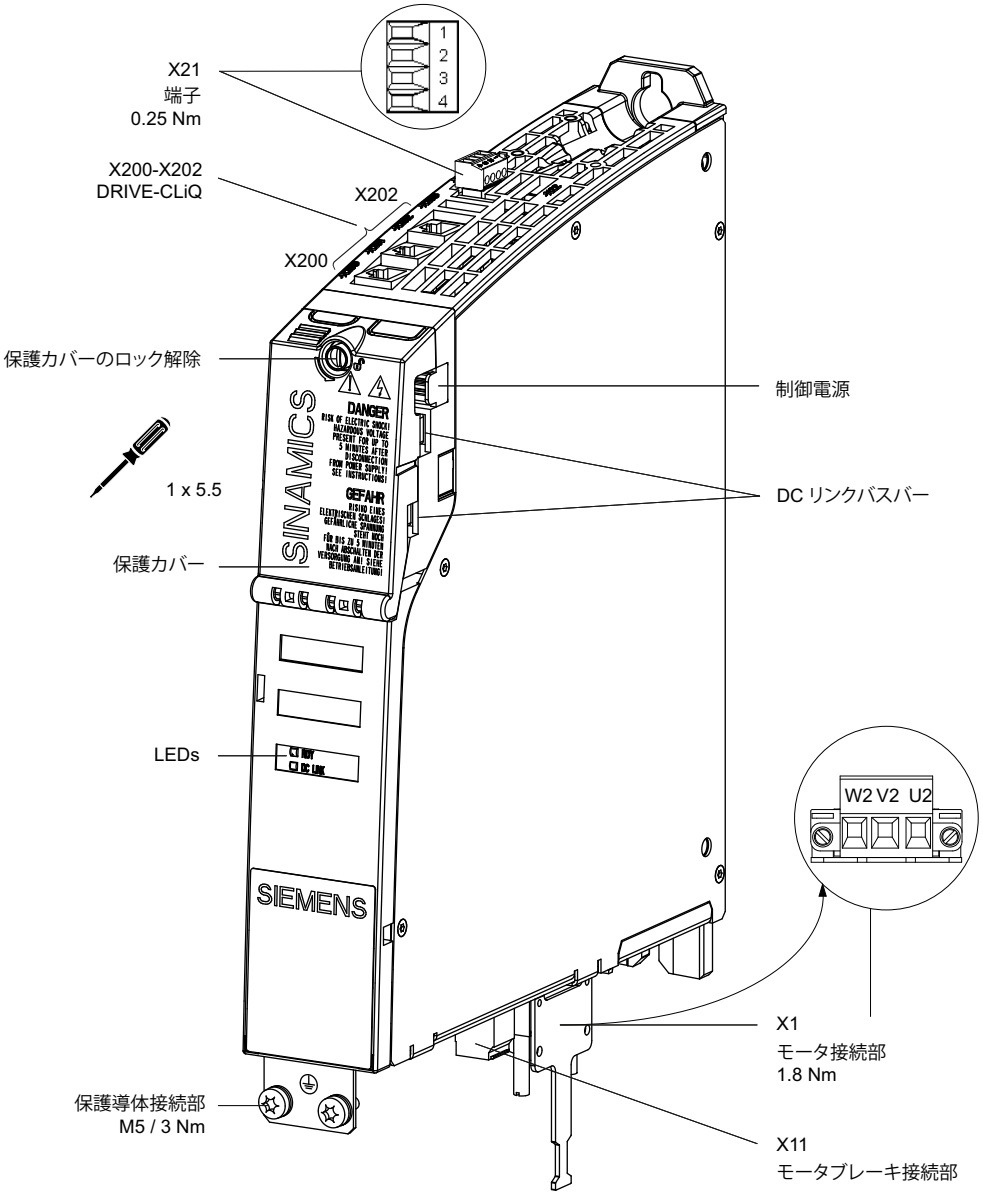


図 7-1　インターフェースの概要、ブックサイズコンパクトのシングルモータモジュール(例: 5 A)

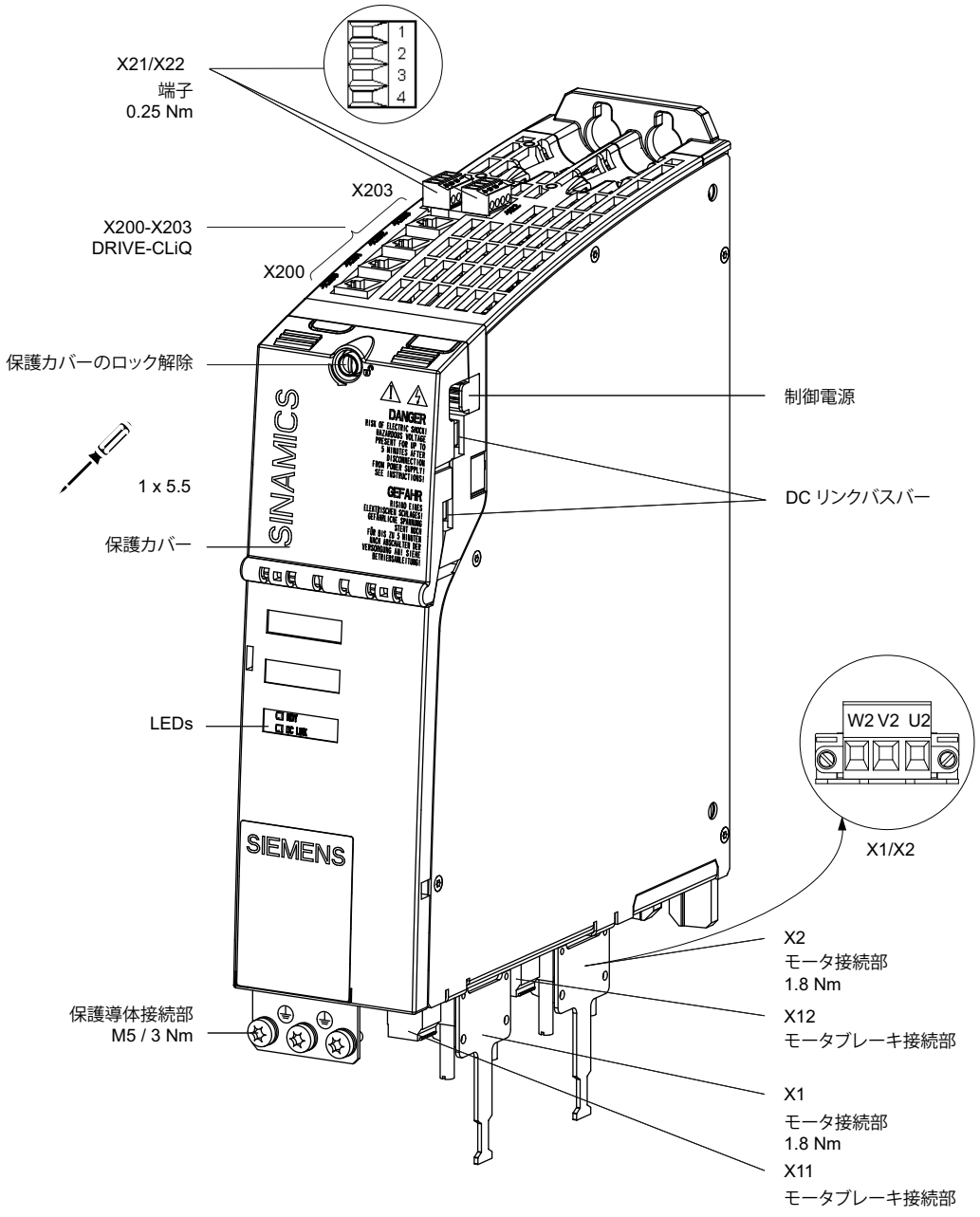
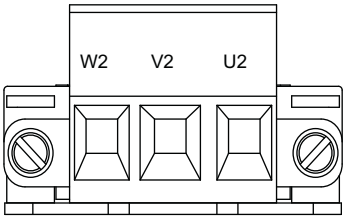
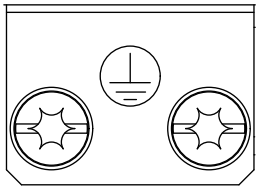
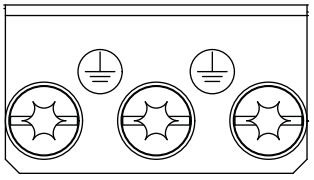


図 7-2　インターフェースの概要、ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール(例: 2 x 5 A)

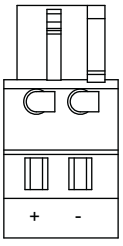
7.3.2 X1/X2 モータ接続部

表 7-1 X1/X2 モータ接続部

	端子	技術仕様
	U2	タイプ:ネジ端子 5 (ページ 779)
	V2	
	W2	
	保護導体接続部	**シングルモータモジュール 3 - 18 A** メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)[1]
		**ダブルモータモジュール 2 x 1.7 - 2 x 5 A** メネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)[1]
[1] 絶縁のない丸端子 (ページ 782)の場合		

7.3.3 X11/X12 モータブレーキ接続部

表 7-2 X11/X12 モータブレーキ接続部

	端子	技術仕様
	+ (BR+)	ブレーキコネクタ [1]:
	- (BR-)	モジュール出力電圧:24 V DC 最大負荷電流 2 A 最小負荷電流 0.1 A タイプ:バネ端子 2 (ページ 778) 製造メーカ:Wago; 手配形式:721-102/026-000/56-000 ブレーキコネクタは納入範囲の一部です。

[1] 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。

モータ保持ブレーキの接続

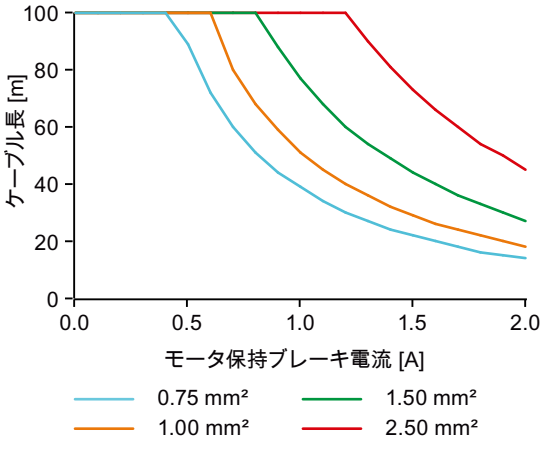
注記

モータブレーキは、ダブルモータモジュールのコネクタ X11 および X12 を介して接続しなければなりません。制御回路接地 M にケーブル BR- を直接接続することは許容されません。

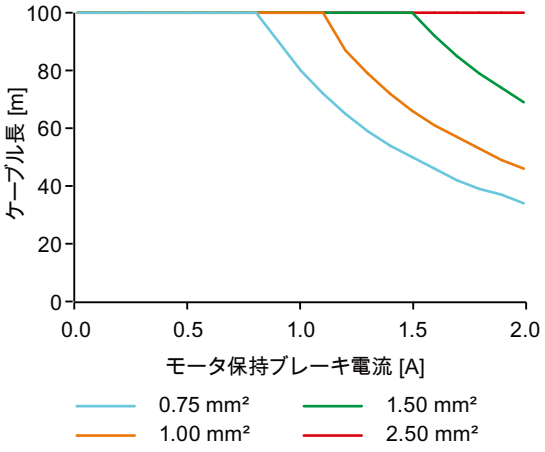
モータ保持ブレーキの確実な「開」動作を保証するためには、モータ接続部で 24 V ± 10% 電圧が必要です。モータ保持ブレーキおよび許容値は、モータのデータシートを参照してください。

- 電圧降下がモータモジュールや電源ケーブルで発生するということも考慮してください。
- 制御電源モジュール、または、 設定値が少なくとも 26 V の制御された DC 電源を使用してください。
- 最大電圧を超過すると再び閉じられるモータ保持ブレーキが存在することに注意してください。

次の図は、モータケーブル長、モータ保持ブレーキ電流、そして、モータ保持ブレーキケーブルの断面積の依存関係を示しています。



モジュール入力電圧 24 V



モジュール入力電圧 26 V

注記

過電圧保護回路

モータモジュールには、モータ保持ブレーキの過電圧保護回路が内蔵されています。外部保護回路は必要ありません。

⚠ 警告

高圧ブレーキケーブルへの接触による感電

内蔵ブレーキケーブルを含むモータケーブルの場合、モータの運転中、モータが危険な電圧レベルまでブレーキケーブルにチャージすることがあります。保持ブレーキケーブルの導体またはシールド部分との接触は死亡または重大な傷害に至ることがあります。

- 個別のシールド付ブレーキケーブルを含むモータケーブルを使用し、両端でブレーキケーブルのシールドを接続してください。

通知

不適切な運転で、モータ保持ブレーキは早期に摩耗します

モータ接続部において許容電圧範囲外でモータ保持ブレーキを動作させると、ブレーキが破損します。

- モータ保持ブレーキが許容電圧範囲内でのみ動作することを確認してください。

通知

許容されない摩耗による制動機能不良

許容できない摩耗とは、制御機能が保証できなくなることを意味します。

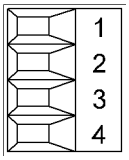
- 事前に定義された EMERGENCY STOP 特性を遵守してください。
- まだ閉じている保持ブレーキに対してモータの短時間加速の繰り返しを避けてください。ブレーキの解除時間とドライブコントローラでのリレーを考慮し、イネーブルしてください。

注記

総電力ケーブル長 (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) は、「組み合わせオプション, AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」章に記載される値を超過してはいけません。

7.3.4 X21/X22 EP 端子/温度センサ

表 7-3 X21/X22 EP 端子 / 温度センサ

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ:KTY84-130 / Pt1000 / PTC / NC 接点付きバイメタルスイッチ
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルスイネーブル)	電源電圧:24 V DC (20.4 ... 28.8 V) 電流消費、代表値:4 mA、24 V 時
	4	EP M1 (パルスイネーブル)	絶縁入力 パルスブロック機能は、オンボード端子経由での Safety Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

EP 端子

パラメータ p9651 および p9851 を使用して、端子 X21.3 と X21.4、および X22.3 と X22.4 をデバウンスするためのフィルタ時間を設定します (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。追加のパラメータ設定は、ビットパターンのテスト (ライトテスト / ダークテスト) の実行時に不一致エラーを防止するためにも必要です。総合的な情報については、『SINAMICS S120 ファンクションマニュアル Safety Integrated』の「セーフティ機能の制御」を参照してください。

注記

EP 端子の機能

パルスブロック用 EP 端子の機能は、オンボード端子経由での Safety Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。

温度センサ接続

通知

不正に接続された KTY 温度センサによるモータの破損

不正な極性で接続された KTY 温度センサでは、モータ過熱を検出することができません。過熱によりモータが破損する場合があります。

- 正しい極性で KTY 温度センサを接続してください。

注記

モータに DRIVE-CLiQ インターフェースが内蔵されている場合、または異なるモジュール (SMC、SME、TM) によって温度値が検出される場合、温度センサ入力は必要ありません。



⚠ 警告

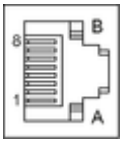
温度センサの電圧フラッシュオーバー時の感電

信号制御回路での電圧フラッシュオーバーは、温度センサでの安全な電気的絶縁がないモータで発生する場合があります。

- 安全な電気絶縁に関する指定を遵守する温度センサを使用してください。
- 安全な電気的絶縁が保証できない場合 (例：リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール SME120 または SME125 または TM120 増設 I/O モジュールを使用してください。

7.3.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ インターフェース

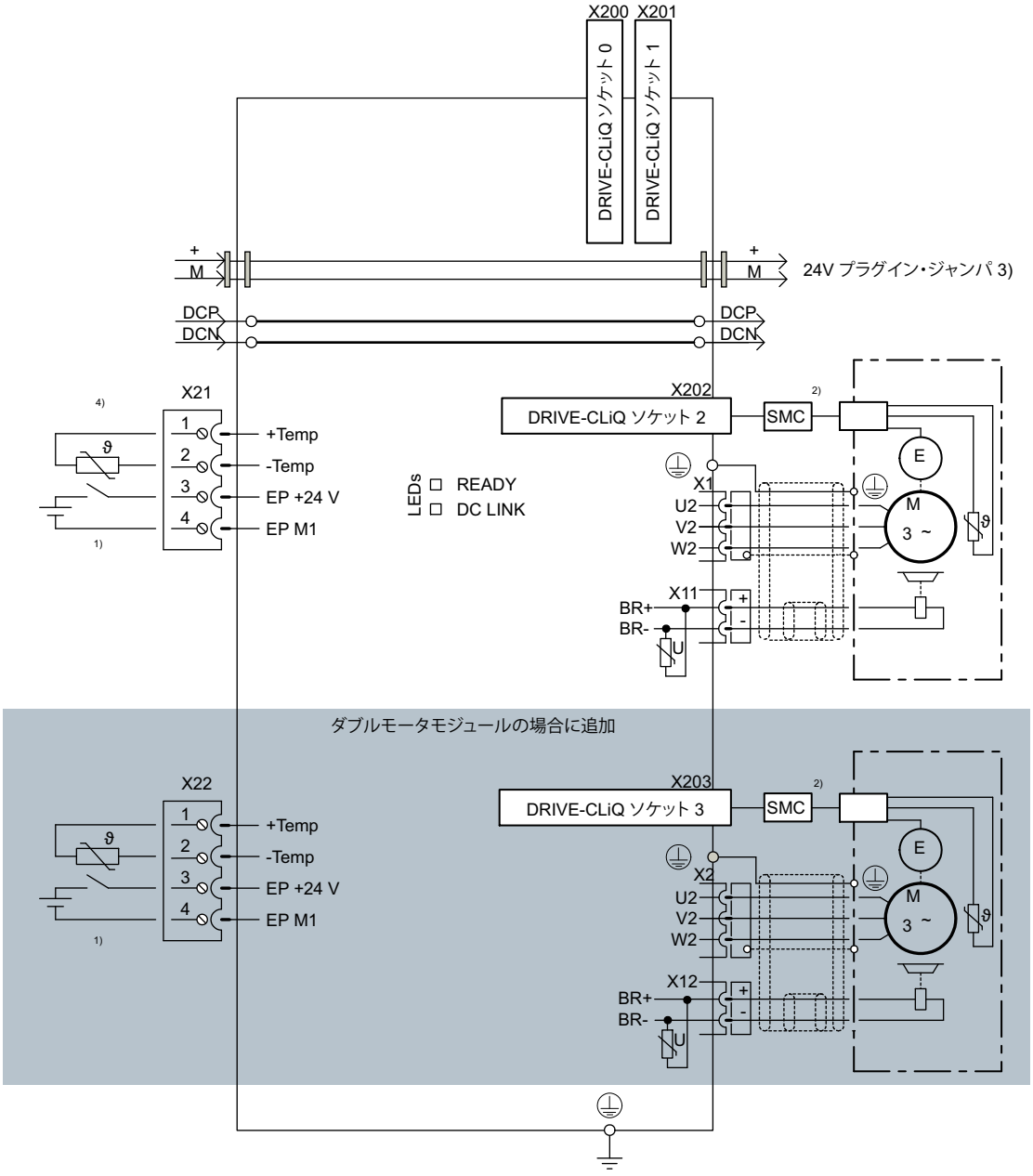
表 7-4 X200-X202:シングルモータモジュール用 DRIVE-CLiQ インターフェース
X200-X203:ダブルモータモジュール用 DRIVE-CLiQ インターフェース

	ピン	名称	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用不可	-
	5	予備、使用不可	-
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用不可	-
	8	予備、使用不可	-
	A	+ (24 V)	電源
	B	M (0 V)	制御回路接地

DRIVE-CLiQ インターフェースのブランキングカバーは、納入範囲に含まれています。

ブランキングカバー (50 個)手配形式:6SL3066-4CA00-0AA0

7.4 接続例



1) セーフティのために必要
2) DRIVE-CLiQ インターフェースなしのモータには SMC が必要
3) 24 V、次のモジュールへ
4) モータ温度を評価するための代替方法

図 7-3 接続例: ブックサイズコンパクトのシングルモータモジュール 3 A ... 18 A およびブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール 2 x 1.7 A ... 2 x 5 A

7.5 LED の意味

表 7-5 ブックサイズコンパクトのモータモジュールの LED の意味

ステータス		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
オフ	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	–
緑色	–[1]	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が存在します。	–
	赤色	コンポーネントは運転準備完了です。サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 許容範囲外の DC リンク電圧が存在します。	電源電圧を確認してください。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	–[1]	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生中です。	故障を解決し、確認してください。
緑色/赤色 (0.5 Hz)	–[1]	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色/赤色 (2 Hz)	–[1]	ファームウエアのダウンロードが完了しました。システムは POWER ON を待機しています。	POWER ON を実行してください。
緑色/オレンジ色 または 赤色/オレンジ色 (2 Hz)	–[1]	LED を介したコンポーネント認証が有効です (p0124=1)。 **注記:** LED が緑色/オレンジ色に点滅するのか、赤色/オレンジ色に点滅するのかは、有効化中の LED の状態に依存します (パラメータの設定 p0124 を "1" に)。	–

[1] "DC LINK" LED の状態に関係なく

7.6 外形寸法図

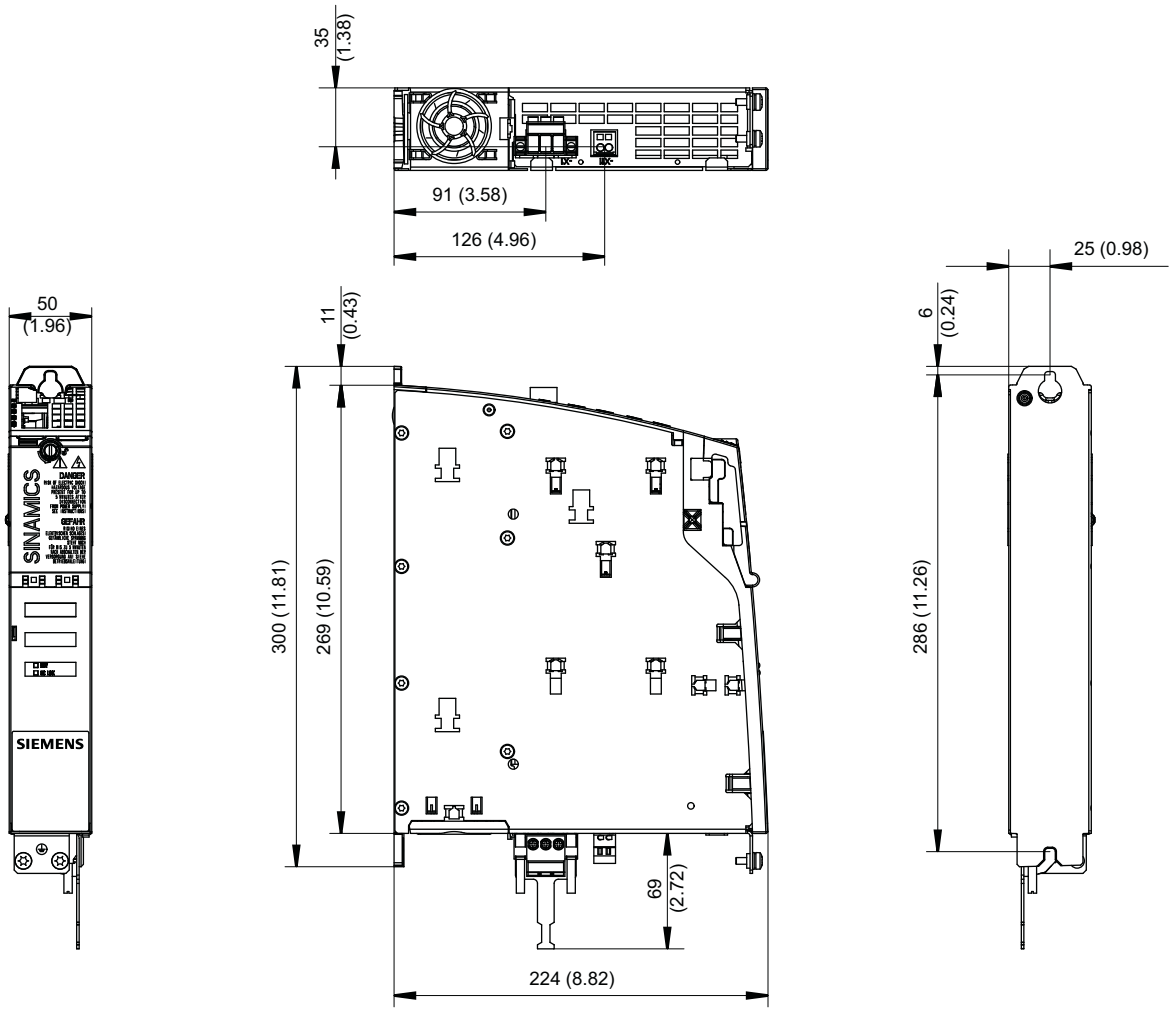


図 7-4 ブックサイズコンパクトのモータモジュール 3 A, 5 A および 9 A の外形寸法図, 寸法はすべて mm および (inch); 例:シングルモータモジュール 5 A

表 7-6 ブックサイズコンパクトのモータモジュール 3 A, 5 A, および 9 A

モータモジュール	手配形式
シングルモータモジュール 3 A	6SL3420-1TE13-0AA.
シングルモータモジュール 5 A	6SL3420-1TE15-0AA.
シングルモータモジュール 9 A	6SL3420-1TE21-0AA.

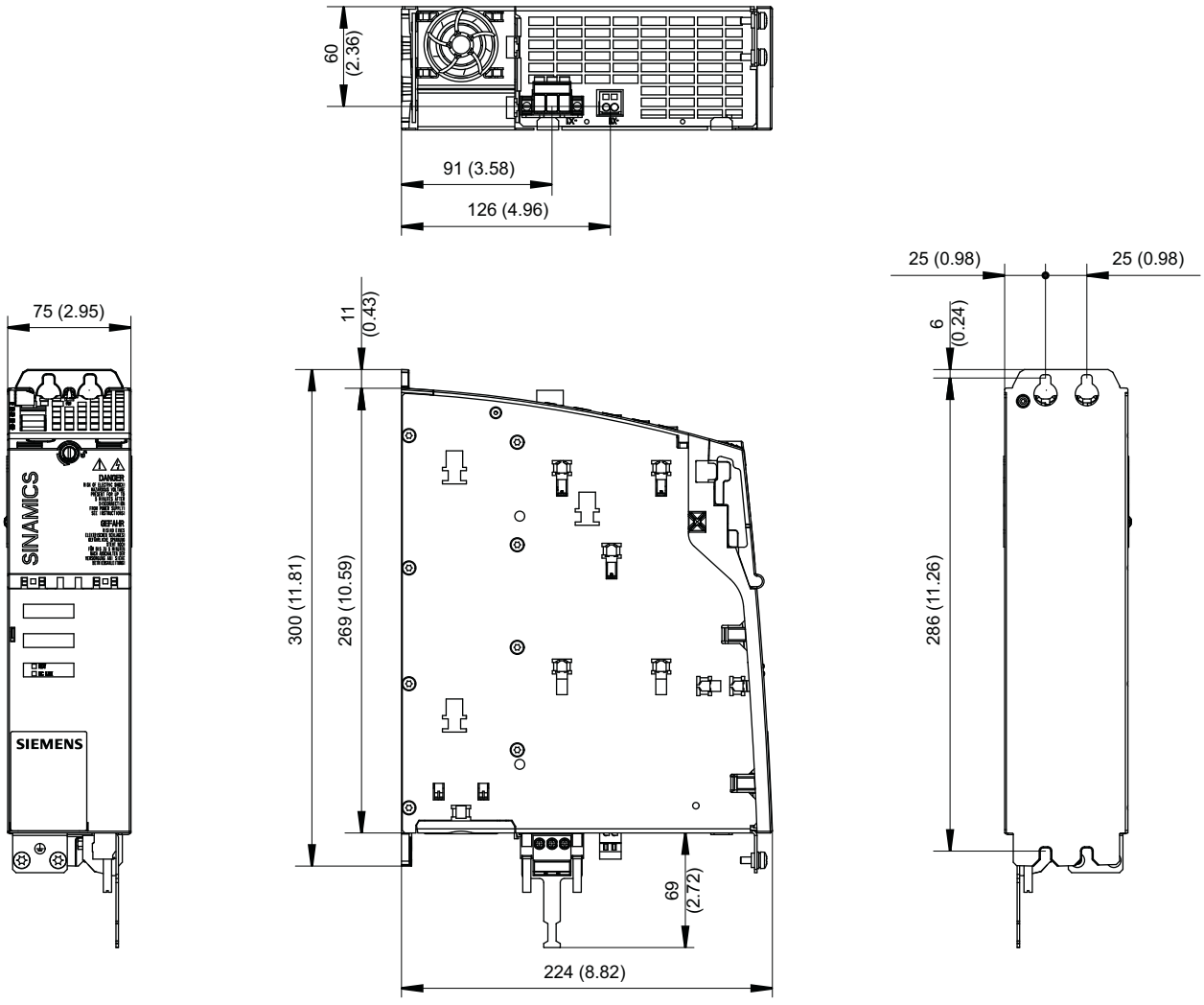


図 7-5　ブックサイズコンパクトのモータモジュール 18 A の外形寸法図, 寸法はすべて mm および (inch)

表 7-7　　ブックサイズコンパクトのモータモジュール 18 A

モータモジュール	手配形式
シングルモータモジュール 18 A	6SL3420-1TE21-8AA.

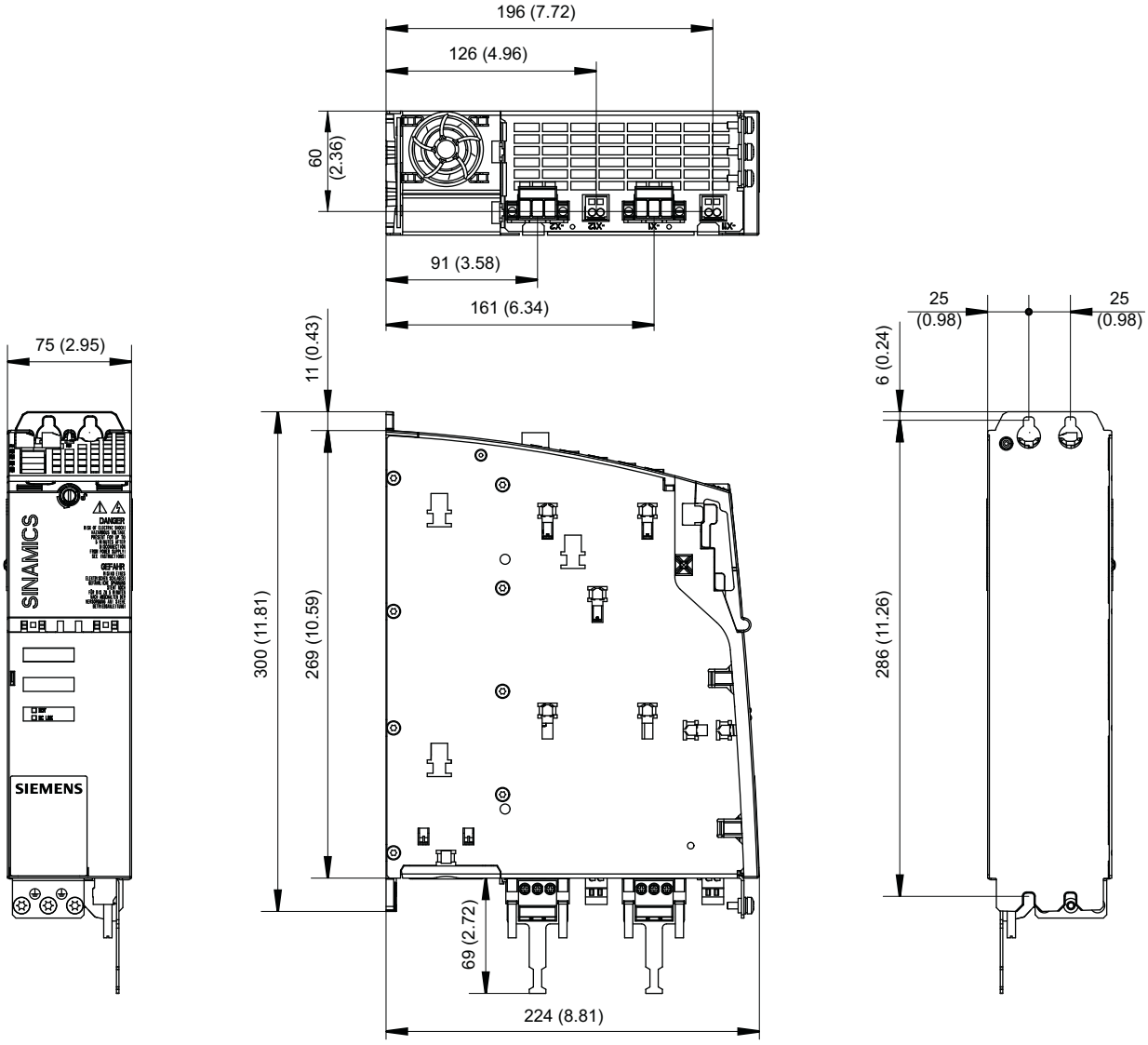


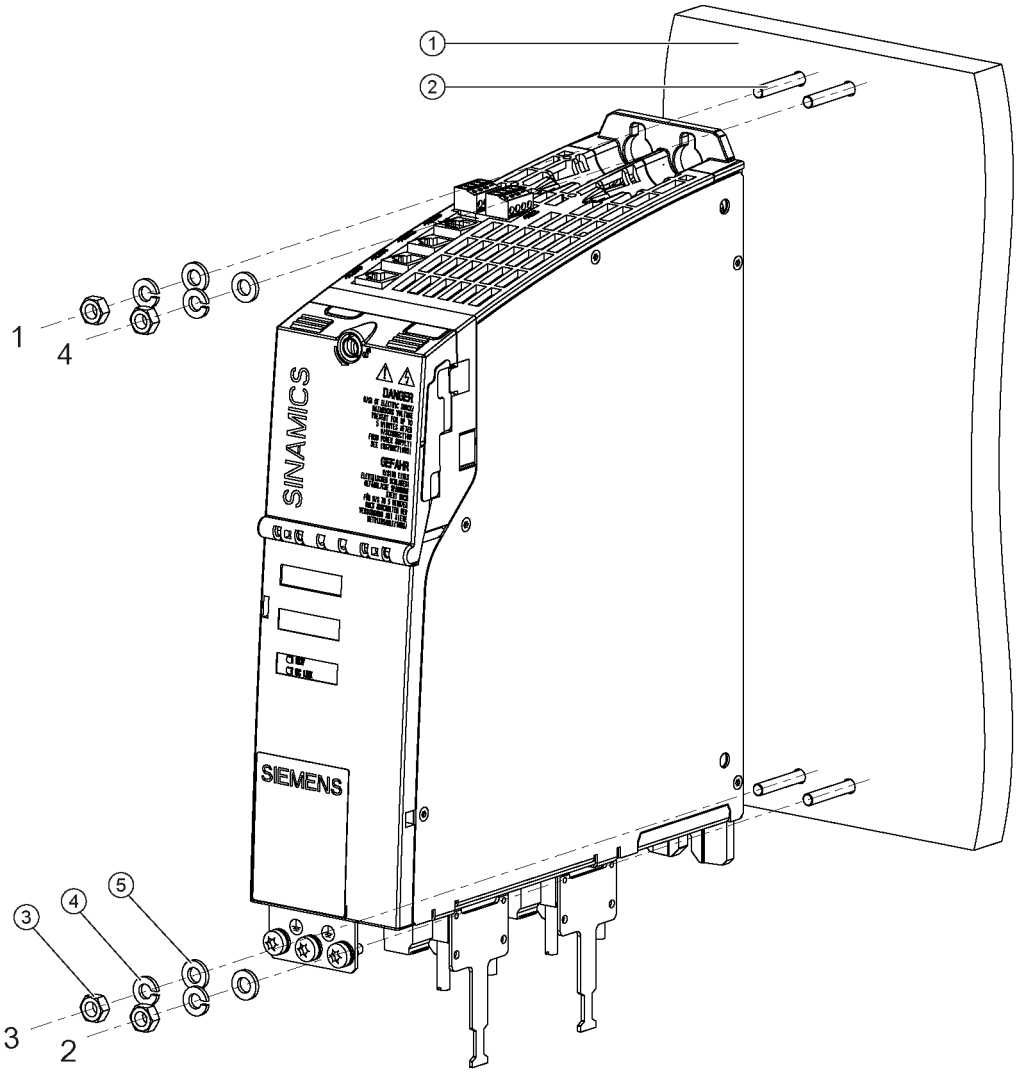
図 7-6　ダブルモータモジュールコンパクト 2 x 1.7 A, 2 x 3 A および 2 x 5 A の外形寸法図, 寸法はすべて mm および (inch), 例:ダブルモータモジュール 2 x 5 A

表 7-8　ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール 2 x 1.7 A, 2 x 3 A および 2 x 5 A

ダブルモータモジュール	手配形式
ダブルモータモジュール 2 x 1.7 A	6SL3420-2TE11-7AA.
ダブルモータモジュール 2 x 3 A	6SL3420-2TE13-0AA.
ダブルモータモジュール 2 x 5 A	6SL3420-2TE15-0AA.

7.7 取り付け

ブックサイズコンパクトの内部空冷式モータモジュールの取り付け



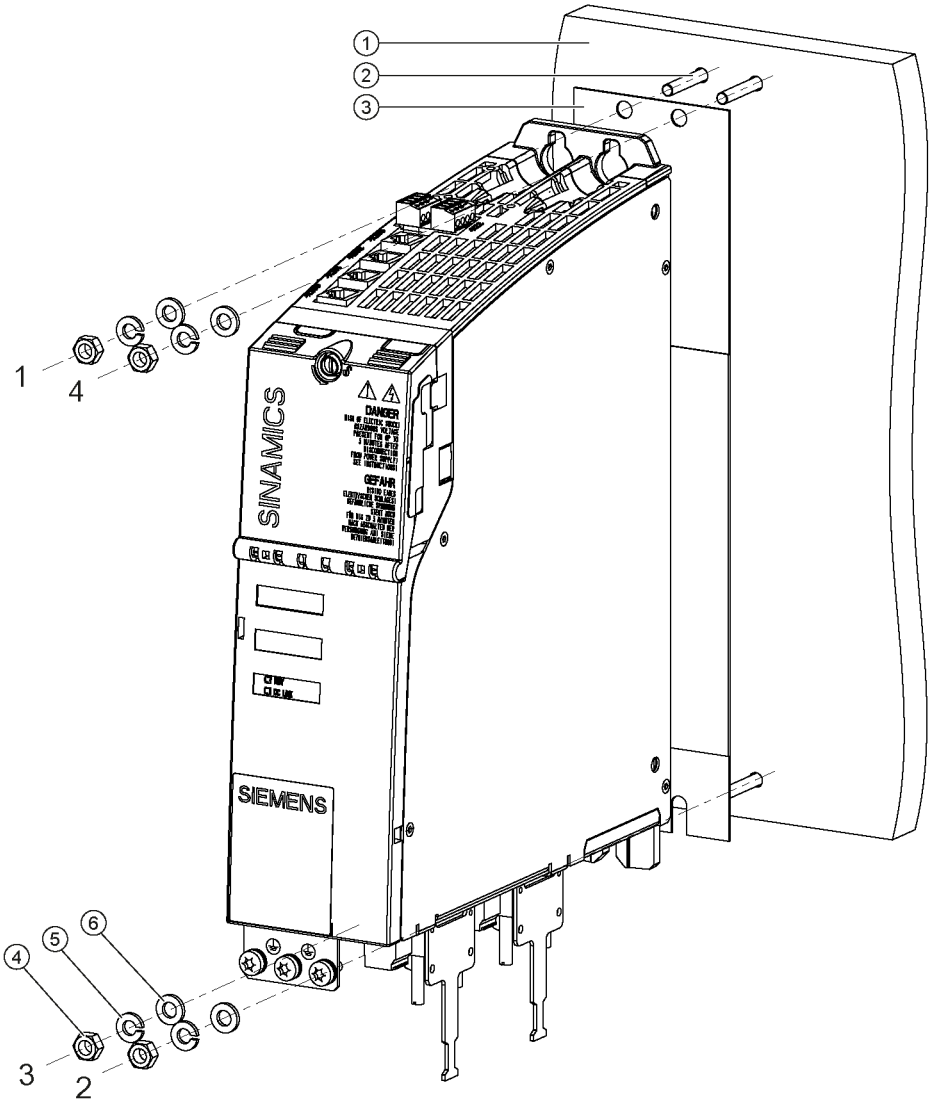
① 取付壁面
② ネジ M6
③ M6 ナット
④ スプリングワッシャ
⑤ ワッシャ

図 7-7 ブックサイズコンパクトの内部空冷式モータモジュールの取り付け

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手でのみ締めます。
   締め付けトルク：0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、指定された順番 1 - 4 でナットを締めます。
   締め付けトルク：6 Nm (53.1 lbf in)

コールドプレートへのブックサイズコンパクトのモータモジュールの取り付け



① コールドプレート (空冷または液冷)
② ネジ M6
③ 熱伝導ホイル
④ M6 ナット
⑤ スプリングワッシャ
⑥ ワッシャ

図 7-8 コールドプレートへのブックサイズコンパクトのモータモジュールの取り付け

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手でのみ締めます。
   締め付けトルク：0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、指定された順番 1 - 4 でナットを締めます。
   締め付けトルク：6 Nm (53.1 lbf in)

コールドプレートへの取り付けについての特記すべき点

熱伝導を促進するために、熱伝導媒体を使用しなければなりません。このために、エンボスがある特殊な熱伝導ホイルを使用してください。ブックサイズコンパクトのモータモジュールにはいずれも、適切なサイズに切断された熱伝導ホイルが付属しています。熱伝導ホイルの取付位置に注意してください。

注記

- コンポーネントの交換時に熱伝導ホイルも交換してください。
- シーメンスにより提供される熱伝導ホイルのみを使用して下さい。

	手配形式
熱伝導ホイル、50 mm	6SL3162-6FB01-0AA0
熱伝導ホイル、75 mm	6SL3162-6FC01-0AA0

7.8 技術仕様

7.8.1 シングルモータモジュール

表 7-9 ブックサイズコンパクトのシングルモータモジュール (3 A - 18 A) の技術仕様

ブックサイズコンパクトのモータモジュール	6SL3420–	1TE13-0AA.	1TE15-0AA.	1TE21–0AA.	1TE21–8AA.
出力電流 (600 V DC 時)					
定格電流 (I_n)	A_{AC}	**3**	**5**	**9**	**18**
ベース負荷電流 (I_H)	A	2.6	4.3	7.7	15.3
反復負荷連続使用電流 (I_{S6}) 40%	A_{AC}	3.5	6	10	24
ピーク電流 (I_{max})	A_{AC}	9	15	27	54
出力電圧	V_{AC}	0 - 0.717 x DC リンク電圧			
DC リンク電流	A_{DC}	3.6	6	11	22
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720			
DC リンク静電容量	µF	110	110	110	235
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %			
不足電圧トリップ [1]	V_{DC}	380 ± 2 %			
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)			
制御回路消費電流 24 V DC 時					
内部空冷式の場合	A_{DC}	0.85	0.85	0.85	0.85
コールドプレート冷却式の場合	A_{DC}	0.65	0.65	0.65	0.65
電流容量					
DC リンクバスバー	A_{DC}	100	100	100	100
24 V DC バスバー	A_{DC}	20	20	20	20
モータブレーキの最大電流	A	2	2	2	2
ユニット定格 [2]					
基準：I_n (600 VDC；4 kHz)	kW	1.6	2.7	4.8	9.7
基準：I_H	kW	1.4	2.3	4.1	8.2
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」参照)					
内部空冷式	W	68 (8 kHz)	98 (8 kHz)	100.4 (4 kHz)	185.4 (4 kHz)
コールドプレート内部/外部	W	25.6/40	30.6/65	45.6/50	80.6/100

ブックサイズコンパクトのモータモジュール	6SL3420–	1TE13-0AA.	1TE15-0AA.	1TE21–0AA.	1TE21–8AA.
最大パルス周波数 ディレーティングなし ディレーティング時	 kHz kHz	 8 16	 8 16	 4 16	 4 16
出力周波数	Hz	0 ... 550[3]			
内部空冷式の**音圧レベル**	dB(A)	< 60	< 60	< 60	< 60
冷却方式		内部空冷式 コールドプレート冷却式			
内部空冷式の**冷却用必要空気流量**	m^3/h	29.6	29.6	29.6	29.6
最大許容ヒートシンク温度 内部空冷式の場合 コールドプレート式冷却の場合	 ° C ° C	 73 71	 82 75	 85 75	 90 77
換気用クリアランス 上 / 下	 mm	≥ 80			
重量	kg	2.7	2.7	2.7	3.4

1) 400 V 電源供給のデフォルト設定；不足電圧トリップスレッシホールドは、最大で 80 V 分だけ下げることができ、パラメータ設定された電源電圧に調整されます

2) 400 V 3 AC 時の代表的な標準インダクションモータの定格出力

3) ≦ 3200 Hz の高めの出力周波数は、追加のライセンスを使用すれば可能です。

7.8.2 ダブルモータモジュール

表 7-10 ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール (2 x 1.7 A - 2 x 5 A) の技術仕様

ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール	6SL3420-	2TE11-7AA.	2TE13-0AA.	2TE15-0AA.
出力電流 (600 V DC 時) 定格電流 (I_n) ベース負荷電流 (I_H) 反復負荷連続使用電流 (I_{S6}) 40% ピーク電流 (I_{max})	 A_{AC} A A_{AC} A_{AC}	 **2 x 1.7** 2 x 1.5 2 x 2 2 x 5.1	 **2 x 3** 2 x 2.6 2 x 3.5 2 x 9	 **2 x 5** 2 x 4.3 2 x 6 2 x 15
出力電圧	V_{AC}	0 - 0.717 x DC リンク電圧		
DC リンク電流	A_{DC}	4.1	7.2	12
DC リンク電圧	V_{DC}	510 … 720		

ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール	6SL3420-	2TE11-7AA.	2TE13-0AA.	2TE15-0AA.
DC リンク静電容量	µF	165	165	165
過電圧トリップ 不足電圧トリップ [1]	V_{DC} V_{DC}	820 ± 2 % 380 ± 2 %		
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)		
制御回路消費電流 24 V DC 時 内部空冷式の場合 コールドプレート冷却式の場合	 A_{DC} A_{DC}	 1.15 0.9	 1.15 0.9	 1.15 0.9
電流容量 DC リンクバスバー 24 V DC バスバー	 A_{DC} A_{DC}	 100 20	 100 20	 100 20
モータブレーキの最大電流	A	2 x 2	2 x 2	2 x 2
ユニット定格 [2] 基準: I_n (600 VDC、8 kHz) 基準: I_H	 kW kW	 2 x 0.9 2 x 0.8	 2 x 1.6 2 x 1.4	 2 x 2.7 2 x 2.3
総電力損失 (制御回路での電力損失を含む、「電力損失表 (ページ 812)」参照) 内部空冷式 コールドプレート内部/外部	 W W	 114 (8 kHz) 42/72	 134 (8 kHz) 44/90	 194 (8 kHz) 59/135
最大パルス周波数 ディレーティングなし ディレーティング時	 kHz kHz	 8 16		
出力周波数	Hz	0 ... 550 [3]		
内部空冷式の**音圧レベル**	dB(A)	< 60	< 60	< 60
冷却方式		組込みファンによる内部空冷式 コールドプレート冷却式		
内部空冷式の**冷却用必要空気流量**	m^3/h	29.6	29.6	29.6
最大許容ヒートシンク温度 内部空冷式の場合 コールドプレート式冷却の場合	 ° C ° C	 84 71	 88 75	 93 75
換気用クリアランス 上 / 下	 mm	 ≥ 80		
重量	kg	3.4	3.4	3.4

[1] 400 V 電源供給のデフォルト設定；不足電圧トリップスレッシホールドは、最大で 80 V 分だけ下げることができ、パラメータ設定された電源電圧に調整されます

[2] 400 V 3 AC 時の代表的な標準インダクションモータの定格出力

[3] ≦ 3200 Hz の高めの出力周波数は、追加のライセンスを使用すれば可能です。

7.9 特性

ブックサイズコンパクトのモータモジュールの定格使用サイクル

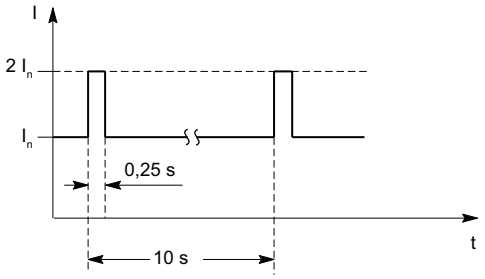


図 7-9　初期負荷がある場合の使用サイクル

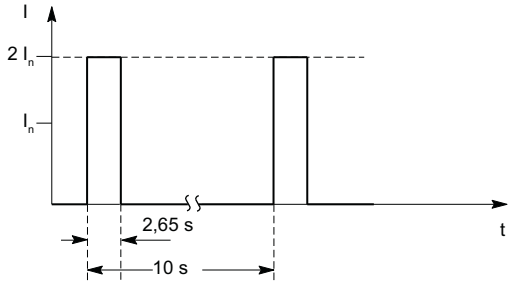


図 7-10　初期負荷がない場合の使用サイクル

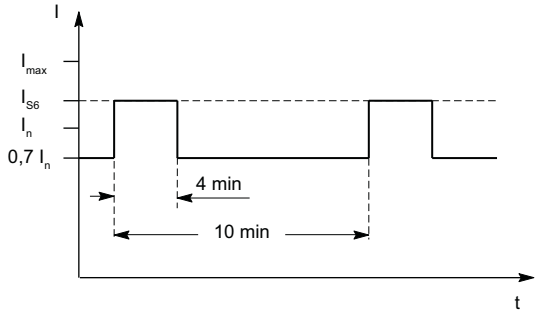


図 7-11　初期負荷がある場合の S6 使用サイクル (600 秒使用サイクルの場合)

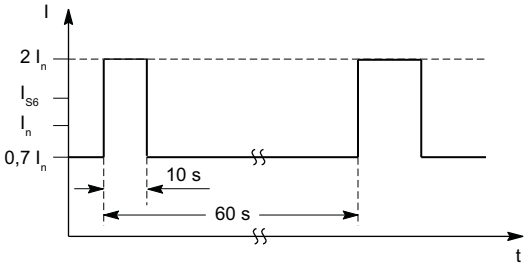


図 7-12　初期負荷がある場合の S6 使用サイクル (60 秒使用サイクルの場合)

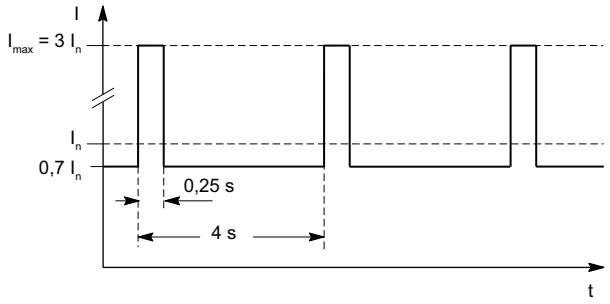


図 7-13　初期負荷がある場合のピーク電流使用サイクル

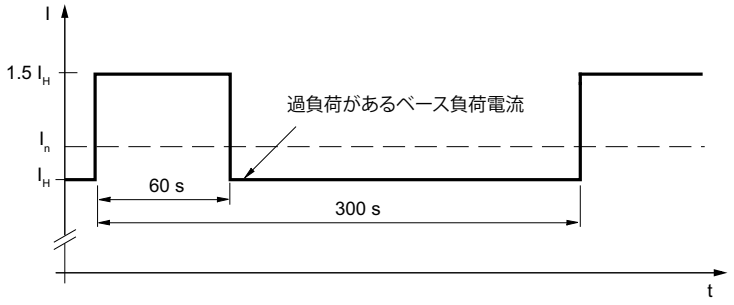


図 7-14　60 秒の過負荷がある使用サイクル (300 秒使用サイクルの場合)

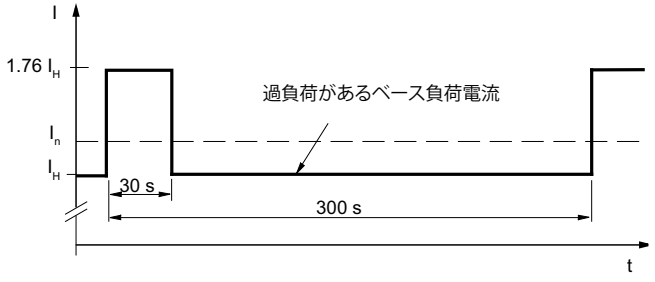


図 7-15　30 秒の過負荷がある使用サイクル (300 秒使用サイクルの場合)

ブックサイズコンパクトのモータモジュールのディレーティング特性

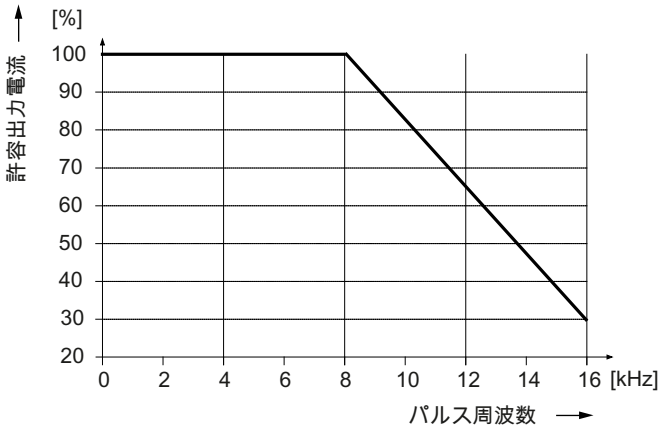


図 7-16　パルス周波数に対する出力電流 (モータモジュール ≦ 5 A)

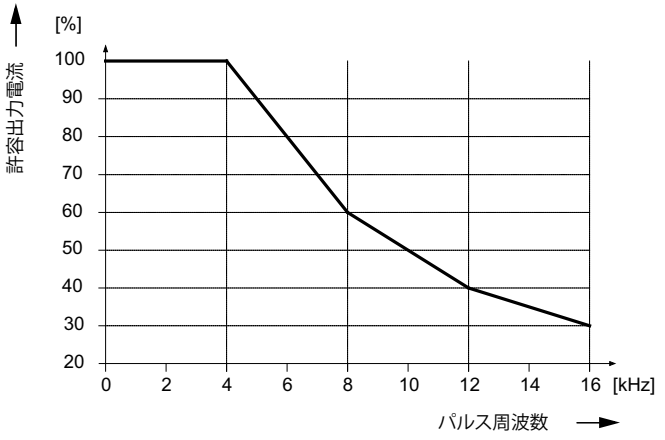


図 7-17　パルス周波数に対する出力電流 (モータモジュール ≧ 9 A)

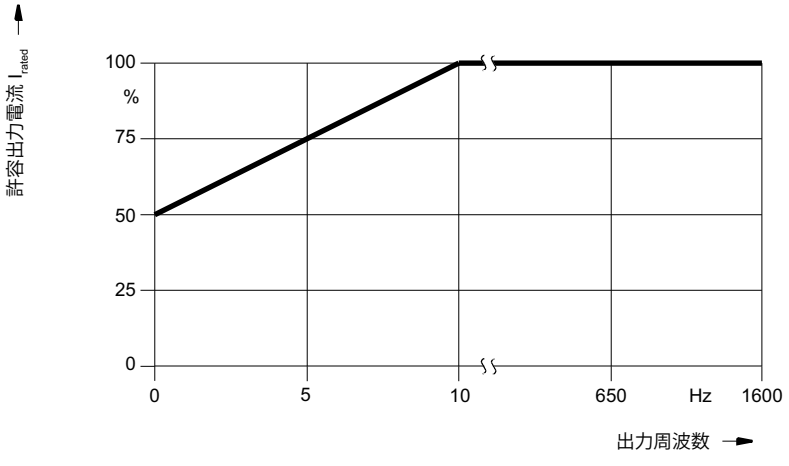


図 7-18　低周波数での出力電流

選定に関する注記

- 電流低減は, 出力周波数 < 10 Hz の場合にのみ適用されます。
- 電流低減は, 周波数 < 10 Hz での運転のパーセント時が一日の総運転時間の 2 % を超える場合に考慮してください。
- 負荷サイクル中も, ここで指定された電流を超過してはいけません。
- 周波数が 0 から 10 Hz まで素早く通過する場合, ディレーティングを考慮する必要はありません (例: 位置決めアプリケーション)。

注記

周囲温度および設置場所の高度に対する出力電流のディレーティングに関する情報は,「システムデータ (ページ 55)」章を参照してください。

DC リンクコンポーネント 8

8.1 DC リンクコンポーネントについての安全に関する情報



⚠ 警告

DC リンクキャパシタの残留帯電による感電

DC リンクキャパシタが使用されているために、電源を遮断してから最大 5 分間は、危険電圧が残っています。

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 5 分経過するまで、DC リンクの保護カバーを開けてはいけません。
- DCP および DCN DC リンク端子が作業開始前に消磁されていることを確認してください。



⚠ 警告

DC リンクの保護カバーが開いている場合の感電

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 保護カバーが閉じられているコンポーネントだけを運転してください。



⚠ 警告

不適切な DC リンク接続による感電

誤った接続は、過熱を引き起こし、煙を発生させる火災の原因となる場合があります。感電の危険性も存在します。これにより、重傷または死亡に至る場合があります。

- DC リンクへの接続用としてシーメンスから販売されているアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) のみを使用して下さい。



⚠ 警告

不正に取り付けられた DC リンクブリッジでの感電

ドライブ構成の左端に不正に取り付けられた DC リンクブリッジは、感電の原因となる場合があります。

- 50 mm 幅のモジュール [1] の場合、ネジと共に DC リンクブリッジを取り除いてください。DC リンクブリッジなしの状態でネジを締めてはいけません。
- 75 mm 幅以上のすべてのコンポーネントの場合、DC リンクブリッジを左側に移動させたり、取り除いてはいけません [2]。

[1] 50 mm 幅のモジュールの場合、DC リンクブリッジは内部に回すことができません。

[2] DC リンクブリッジにより、DC リンクバスバーの機械的安定性が保証されます。



⚠ 警告

DC リンクのサイドカバーがないことに起因する感電

DC リンクサイドカバーが取り付けられていない場合、活線部が露出します。このような活線部との接触は、感電の原因となる可能性があります。

- ドライブ構成の最初と最後のコンポーネントにサイドカバーを装着してください。
- 不足しているサイドカバーを注文 (手配形式:6SL3162-5AA00-0AA0)。



⚠ 警告

電源ケーブルの保護導体が中断された場合の高い漏洩電流

ドライブコンポーネントは、高い漏洩電流を保護導体に流します。保護導体が分断されている場合に導電部への接触は、死亡または重傷の原因となる場合があります。

- 保護コンダクタの容量選定に該当する規則を十分に遵守してください (「保護接続および等電位ボンディング (ページ 787)」を参照)。

通知

不正な DRIVE-CLiQ ケーブルの使用による破損

不正な、または、認証を取得していない DRIVE-CLiQ ケーブルが使用される場合、ドライブまたはシステムで破損または誤作動が発生する場合があります。

- シーメンスにより認証された適切な DRIVE-CLiQ ケーブルのみを特定のアプリケーションで使用して下さい。

注記

汚れた DRIVE-CLiQ インターフェースによる誤作動

汚れた DRIVE-CLiQ インターフェースの使用により、誤作動がシステム内で発生する場合があります。

- 使用されない DRIVE-CLiQ インターフェースは、提供されたブランキングカバーで覆ってください。

8.2 ブックサイズのブレーキモジュール

8.2.1 説明

ブックサイズのブレーキモジュールは、常に外部制動抵抗器と併用されます。それには、以下の機能があります：

- 電源故障時のドライブの制御された停止
  (例：非常退避または EMERGENCY OFF カテゴリ 1)
- 短時間の回生運転時の DC リンク電圧の制限 (例 ラインモジュールの電源回生機能が無効化されている場合や、容量選定が適切でない場合、短時間の電源遮断により制限されている場合)。

ブレーキモジュールには、必要なパワーエレクトロニクスと制御回路が内蔵されています。ブレーキモジュールの作動中、DC リンクに回生される電力は外部制動抵抗器により放熱されます。

外部制動抵抗器

サーマル接点 6SN1113-1AA00-0DA0 (P_N = 0.3 kW) および
6SL3100-1BE31-0AA0 (P_N = 1.5 kW) なしの制動抵抗器は、ブックサイズのブレーキモジュールで使用できます。
ブレーキモジュールと制動抵抗器間のケーブル長は、最大 10 m に制限されています。
制動抵抗器 6SN1113-1AA00-0DA0 の納入範囲には、シールド付き接続ケーブル (3 m、3 x 1.5 mm^2) が含まれます。

高速放電

更に、ブックサイズのブレーキモジュールは、制動抵抗器と併用することで、DC リンクキャパシタを高速放電させることができます。電源ユニットがオフになり、ドライブ構成が電源から遮断されると (メインスイッチまたはラインコンタクタなどにより)、DC リンクは制動抵抗器により制御された方法で放電されます。機能はブレーキモジュールのデジタル入力で作動させることができます。高速放電は、例えば、モータモジュールおよび / またはモータの取り付けの際にメンテナンス作業を実施する場合に有効です (放電時間の短縮)。



⚠ 警告

高速放電後の活線部への接触による感電

高速放電の完了時、DC リンクには 30 V の電圧が依然として存在します。完了する前に高速放電が中断されると、この電圧は 60 V を超過する場合があります。活線部への接触は死亡または重大な傷害に至ることがあります。

- 作業を開始する前に DC リンクが無電圧状態であることを確認してください。

通知

高速放電時の装置またはモータの破損

高速放電では、モータモジュールまたは接続されたモータが破損する場合があります。

- 高速放電を有効にする前に、すべての永久磁石式同期モータが完全に停止状態であることと、ドライブシステムが電源系統から完全に遮断されていることを確認してください。

監視機能

- 制動抵抗器および制動容量監視の自動検出
- I^2t 制動抵抗器の監視。
- ブレーキモジュールの温度監視
- 短絡および過負荷の検出
- 地絡の検出

8.2.2 ブックサイズのブレーキモジュールについての安全に関する情報

通知
制動抵抗器への非シールドケーブルまたは不正に布線されたケーブルによる機器の故障 制動抵抗器への非シールドケーブルまたは不正に布線されたケーブルにより、電源側から結合されている信号制御回路に干渉が発生する場合があります。これは、機器のそれぞれのコンポーネントの故障 (機器の破壊) までのすべての信号の重大な外乱 (故障メッセージ) に至る場合があります。 ● 制動抵抗器へのケーブルにはシールド付きのみを使用して下さい。

通知
認可されていない制動抵抗器の使用による死亡の危険性 本書で指定された制動抵抗器以外を使用すると、制動抵抗器が破損する場合があります。 ● シーメンスにより認可された制動抵抗器だけを使用して下さい。

8.2.3 インターフェースの説明

8.2.3.1 概要

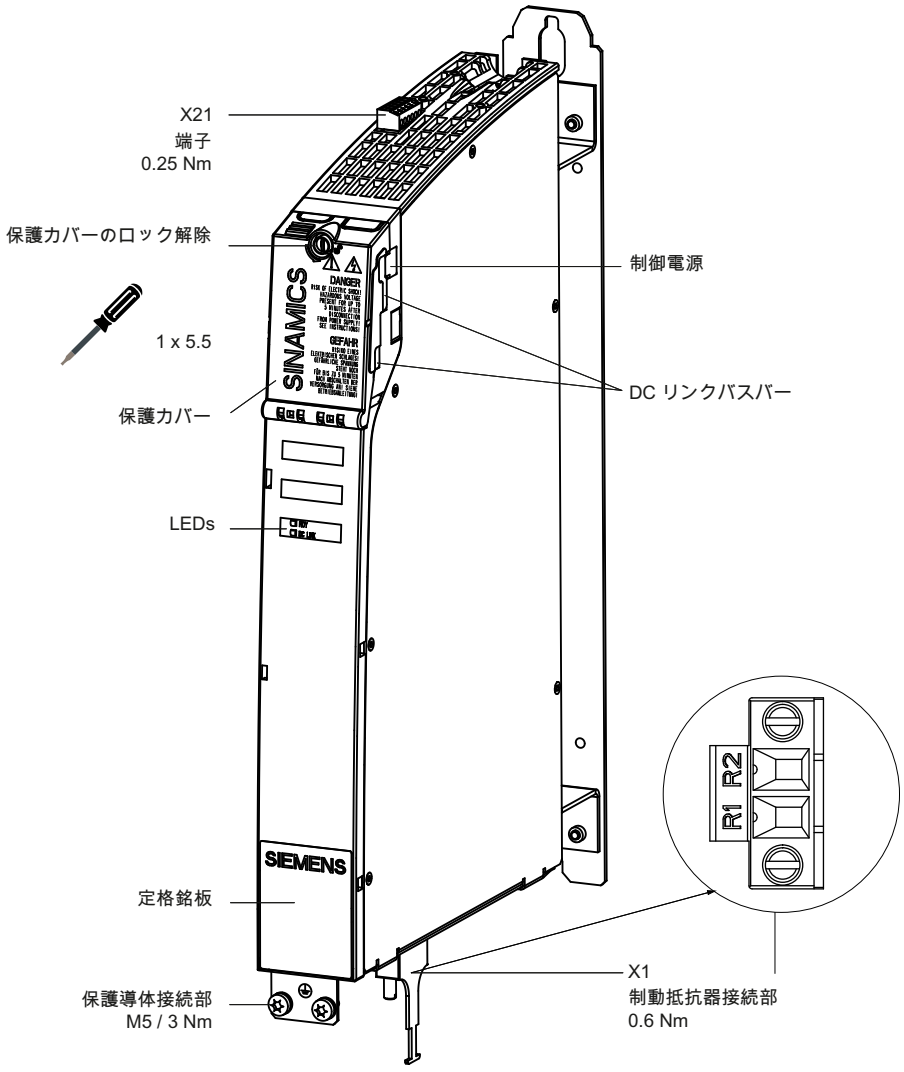


図 8-1　インターフェースの概要、ブックサイズのブレーキモジュール

8.2.3.2 X1 制動抵抗器接続部

表 8-1 X1 制動抵抗器接続部

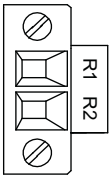
	端子	名称	技術仕様
	1	制動抵抗器接続部 R1	連続短絡保護
	2	制動抵抗器接続部 R2	
タイプ:ネジ端子 4 (ページ 779)			

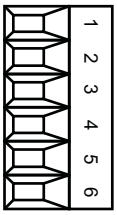
表 8-2 ブレーキモジュール用のサーマル接点なしの制動抵抗器

制動抵抗器	R 単位 [Ω]	P_N 単位 [kW]	P_{max} 単位 [kW]
6SN1113-1AA00-0DA0	17	0.3	25
6SL3100-1BE31-0AA0	5.7	1.5	100

制動抵抗器の詳細については、「制動抵抗器 (ページ 579)」を参照。

8.2.3.3 X21 デジタル入/出力

表 8-3 X21 デジタル入 / 出力

	端子	名称 [1]	技術仕様
	1	DI low:ブレーキモジュールをイネーブル DI high:ブロック / リセット エッジ変更、high → low：故障リセット	電圧：-3 - +30 V 電流消費、代表値： 10 mA、24 V DC 時 レベル (リップルを含む) High レベル:15 - 30 V Low レベル：-3 ... +5 V
	2	DI low:制動抵抗器、手動制御なし DI high：制動抵抗器、手動制御あり (高速放電)[2]	
		X21.1 と X21.2 が同時に有効化された場合、ブレーキモジュール ブロックが優先されます。	
	3	DO high:プリアラームなし DO low:プリアラーム、接続解除直前	出力あたりの最大負荷電流:100 mA 連続短絡保護 電圧:24 V DC
	4	DO high:運転準備完了、故障なし DO low：故障	
	5	接地	
	6		
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

[1] DI:デジタル入力; DO:デジタル出力; M:制御回路接地

[2] 「高速放電機能」は、電源が遮断された後に、DC リンクキャパシタ放電のために使用されます。それは、多くとも週に 1 または 2 度のみ使用可能です。

端子 X21.1 - ブロック / リセット

端子 X21.1 に high 信号を適用すると、ブレーキモジュールがブロックされます。有効な故障メッセージは立ち下がりエッジでリセットされます。

端子 X21.3 - プリアラーム

プリアラームが送信されると、ブレーキモジュールの接続解除が続きます。これには以下の原因が考えられます:

- ブレーキモジュールの温度が最大値の 80 % です。
- 制動抵抗器の最大電源投入時間の 80 % に到達しました (I^2t 監視)。

- 制動抵抗器の最大制動エネルギーの 80 % に到達しました。
- 不正な制動抵抗器が接続されています (このコンポーネントに対するシーメンスが認可した制動抵抗器のみ、自動的に検出されます)。

端子 X21.4 - 故障

故障の原因には以下が考えられます:

- 制御電源が OFF であるか、許容範囲から外れています。
- イネーブルの欠落 (入力端子)
- 過熱
- 過電流トリップ
- I^2t 監視が応答しました。
- 地絡/短絡

過熱の場合、故障は冷却時間経過後に X21.1 = high でのみリセットすることができます。



⚠ 警告

端子 X21 での危険電圧による感電

故障時に危険電圧が端子 X21 に存在する場合があります。活線部への接触は、死亡または重大な傷害に至ることがあります。

- 端子 X21 には特別保護低電圧のみを接続してください。

8.2.4 接続例

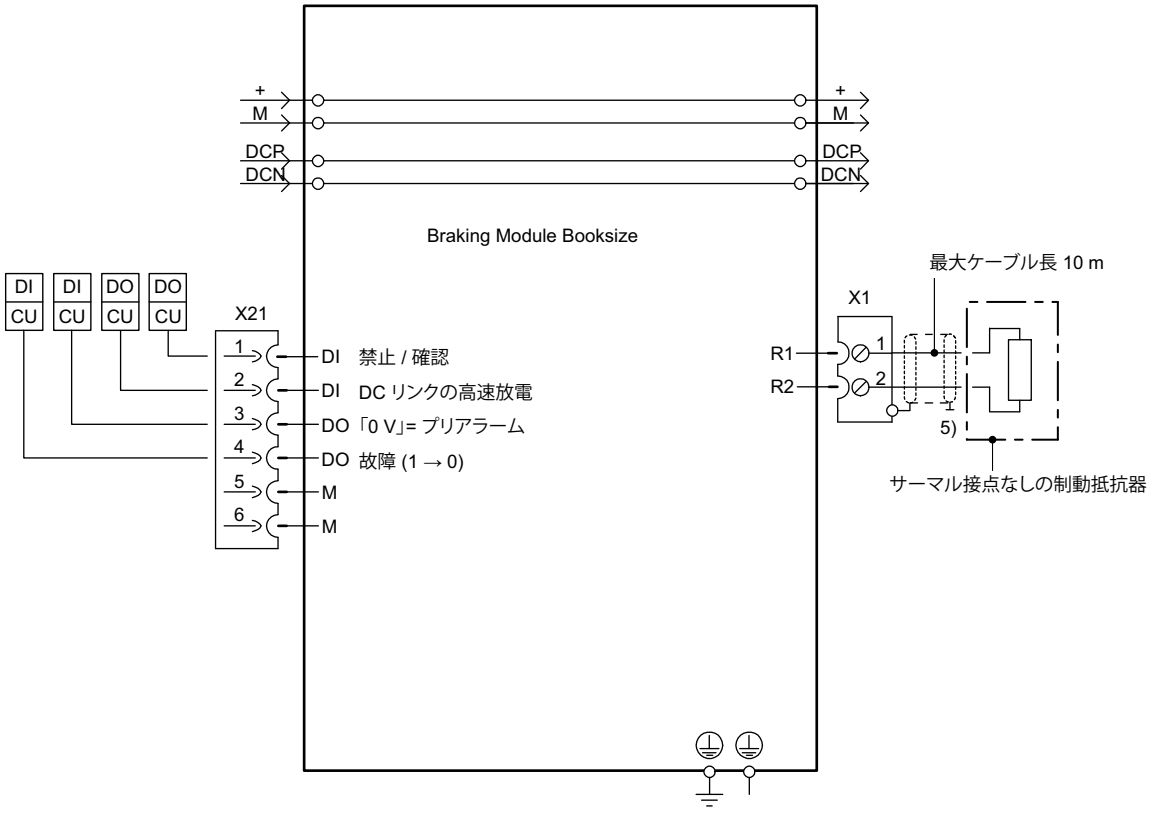


図 8-2　ブックサイズのブレーキモジュールの接続例

デジタル入力またはデジタル出力のパラメータ設定の方法に関する情報は,『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照。

8.2.5 LED の意味

表 8-4 ブックサイズのブレーキモジュールの LED の意味

LED	カラー	ステータス	内容, 原因	解決策
READY	-	オフ	制御電源が不足しているか, 許容範囲の外側にあります。 コンポーネントは端子で無効化されます。	–
	緑色	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了です。	–
	赤色	連続点灯	イネーブル信号不足 (入力端子) 過熱 過電流トリップ I^2t 監視が有効 地絡/短絡 **コメント:** 過熱時には, 冷却時間経過後まで故障をリセットすることができません。	出力端子を使用して故障のトラブルシューティングを行い, 入力端子を介してリセットします。
DC LINK	-	オフ	このコンポーネントのためにシーメンスに認証された制動抵抗器のみが自動的に特定されます。 コンポーネントは有効ではありません。	–
	緑色	点滅	コンポーネントは有効です (DC リンクは制動抵抗器で放電されています)。	–

8.2.6 外形寸法図

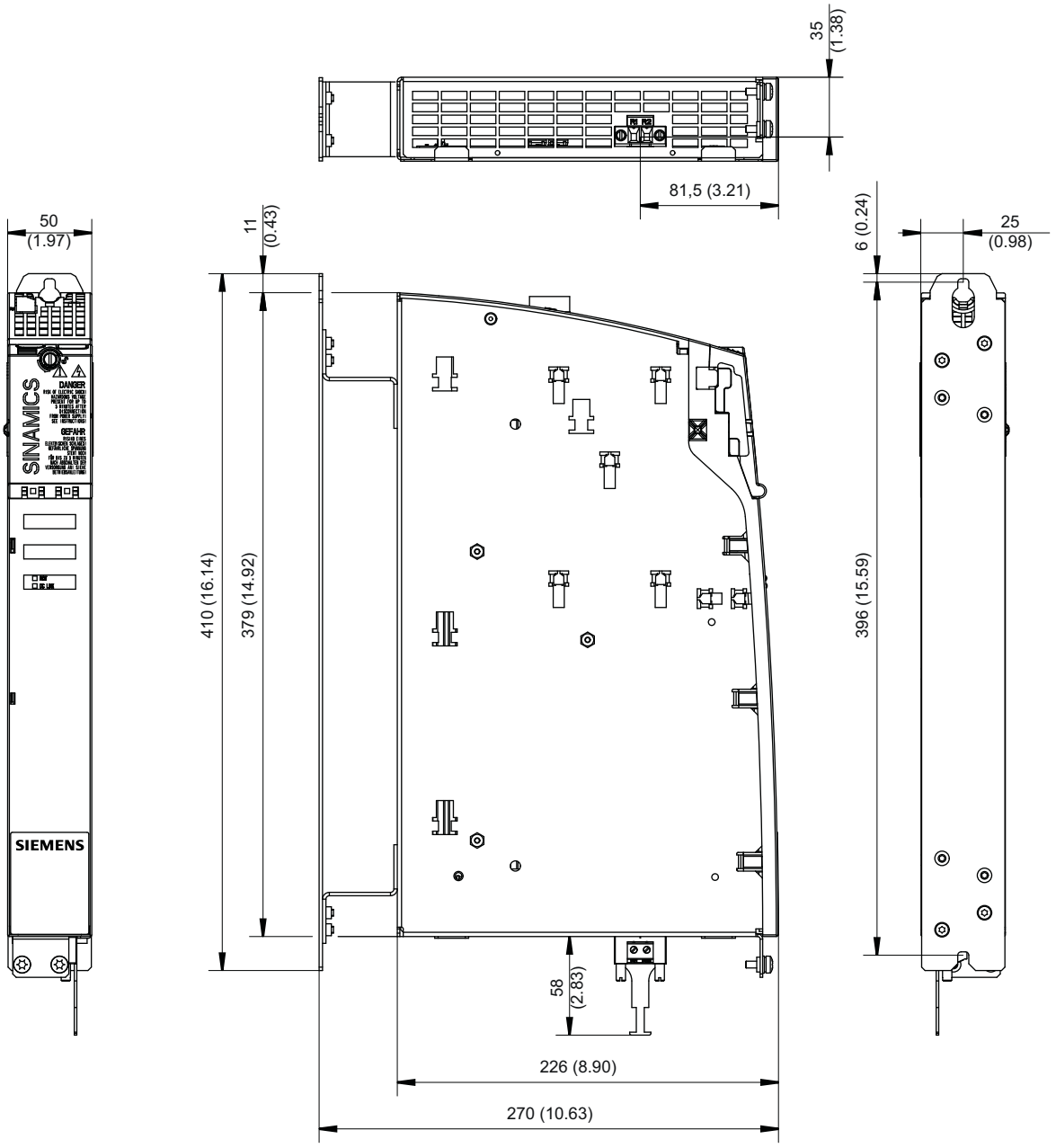
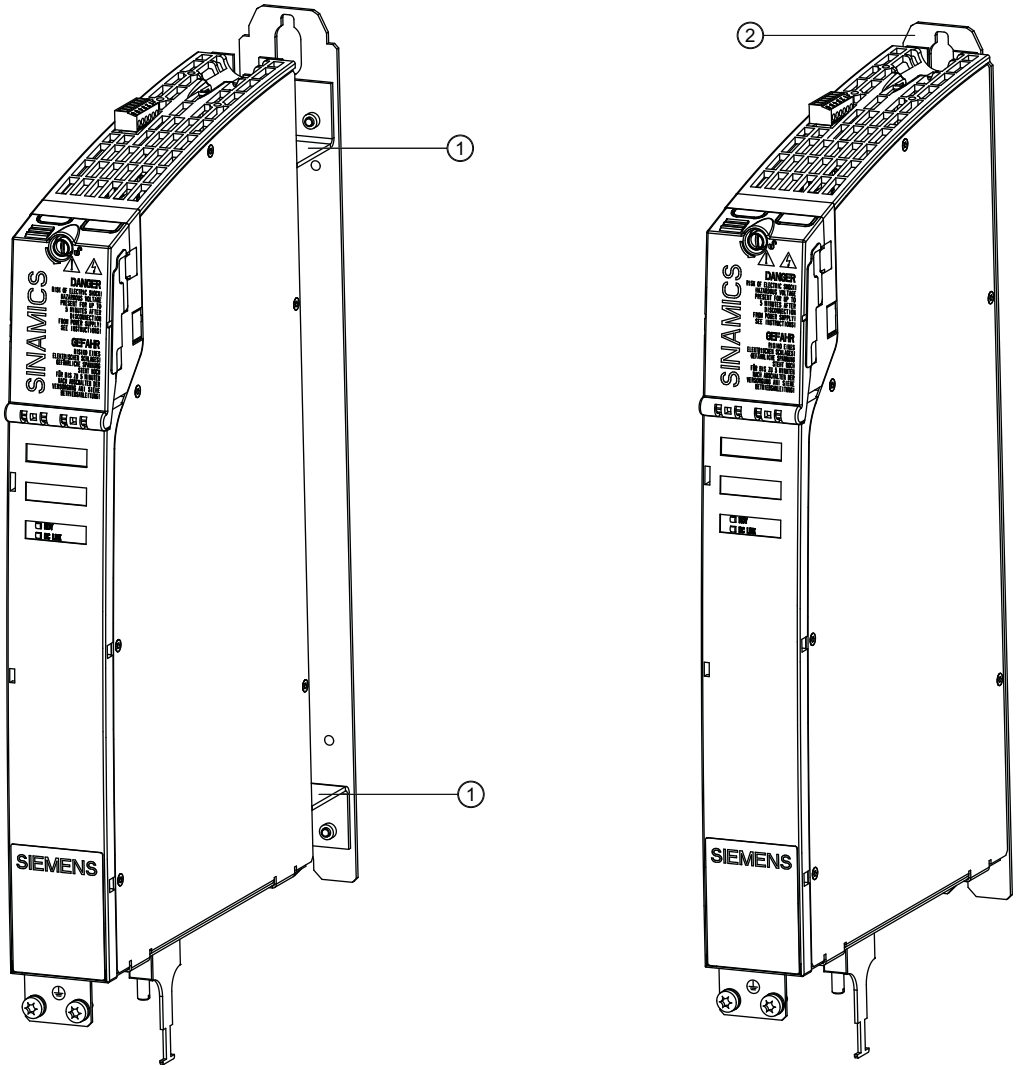


図 8-3 ブレーキモジュールの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

8.2.7 取り付け



① スペーサの納入条件 - ブックサイズの内部空冷式ドライブ構成の取付奥行

② スペーサの取り外し - ブックサイズの外部空冷式ドライブ構成の取付奥行

図 8-4 スペーサエレメントを使用する/使用しないブレーキモジュールの取り付け方式

8.2.8 技術仕様

表 8-5 技術仕様

6SL3100-1AE31-0A..		
DC リンク電圧	V_{DC}	510 - 720
DC リンク静電容量	µF	110
ON スレッシホールド	V	770
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)
制御回路消費電流 (24 V DC 時)	A_{DC}	0.5
電流容量 DC リンクバスバー 24 V バスバー	 A_{DC} A_{DC}	 100 20
制動エネルギー 最大 連続制動エネルギー	 kW kW	 100 1.5
電力損失 (「電力損失表 (ページ 812)」を参照)	W	20
冷却方式		自然対流
換気用クリアランス (上 / 下)	mm	≥ 80
重量	kg	4.1

8.2.8.1 特性曲線

サーマル接点なしの制動抵抗器の使用サイクル

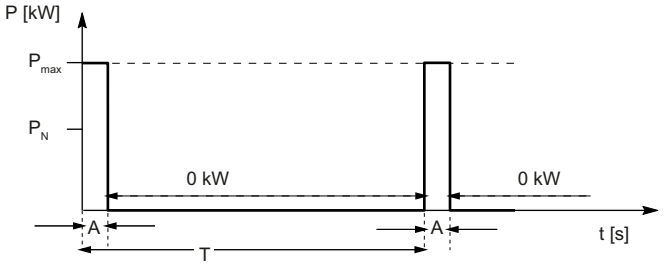


図 8-5 サーマル接点なしの制動抵抗器の使用サイクル

T [s] 制動の使用サイクル

A [s] 負荷時間

P_N [kW] 制動抵抗器の定格電力 (連続運転)

P_{max} [kW] 制動抵抗器のピーク電力 (6 x P_N)

表 8-6　　使用サイクル

	6SN1113–1AA00–0DA0		6SL3100–1BE31–0AA.	
	短い使用サイクル	長い使用サイクル	短い使用サイクル	長い使用サイクル
A [s]	0.1	0.4	1	2
T [s]	11.5	210	68	460

ブレーキモジュールの並列接続時に以下が適用されます:

$P_{N\ total}$ = 0.9 x シングルデバイス P_N の合計

$P_{max\ total}$ = シングルデバイス P_{max} の合計

8.2.9　コンフィグレーションの説明

DC リンク静電容量

ブレーキモジュールを使用するには、DC リンクに最小限の静電容量 440 µF がブレーキモジュール毎に必要となります。

ブレーキモジュールの静電容量 (110 µF) は、合計静電容量値に含まれています。

注記

DC リンクバスバーで相互に接続されるコンポーネントのみを総静電容量に含めることができます。

DC リンクケーブル

複数列構成または分散型ドライブ構成では、DC リンクは DC リンクケーブルにより相互に接続されます。ドライブ構成でブレーキモジュールを使用する場合、このケーブルは 10 m を超えてはいけません。DC リンクケーブルはツイストケーブルで、最小電線サイズが 10 mm^2 でなければなりません。

並列接続

ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール 6SL3400-1AE31-0AA.は、ブレーキモジュールの直列接続の場合に推奨されます。

ブレーキモジュール 6SL3100-1AE31-0A.. を並列に接続すると、モジュール間で電力を均等に分割できる保証がないため、そのように接続することを回避してください。

注記

ブレーキモジュールが並列接続される場合、上記の DC リンク静電容量は、各ブレーキモジュールで利用可能でなければなりません。

8.3 ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール

8.3.1 説明

ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールは、必ず制動抵抗器と併用されます。それには、以下の機能があります：

- 電源故障時のドライブの制御された停止
  (例: 非常退避または EMERGENCY OFF カテゴリ 1)。
- 短時間の回生運転時の DC リンク電圧の制限 (例 ラインモジュールの電源回生機能が無効化されている場合や、容量選定が適切でない場合、短時間の電源遮断により制限されている場合)。

ブレーキモジュールには、必要なパワーエレクトロニクスと制御回路が内蔵されています。モジュールの作動中、DC リンクに回生される電力は外部制動抵抗器により放熱されます。

ブレーキモジュールは、200 V または 400 V の電源系統で動作可能です。モジュール上部の 4 ピン DIP スイッチを使用して、それぞれの場合で該当する方を選択します。出荷時設定は 400 V です。

スペーサ (6SL3462-1CC00-0AA0) を使用する場合、ブックサイズの内部空冷式ドライブ構成にブックサイズコンパクトのブレーキモジュールを内蔵できます。

外部制動抵抗器

ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールでは、サーマル接点付きまたはサーマル接点なしの制動抵抗器を使用できます (「接続可能な制動抵抗器のリスト (ページ 534)」を参照)。DIP スイッチでは、各ケースで使用されている制動抵抗器のタイプを設定します。出荷時の設定は「サーマル接点付き制動抵抗器」です。

ブレーキモジュールと制動抵抗器間のケーブル長は、10 m に制限されています。

高速放電

更に、ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールは、制動抵抗器と併用することで、DC リンクキャパシタを高速放電させることができます。電源ユニットがオフとなり、ドライブ構成が電源から遮断されると (例：メインスイッチまたはラインコンタクタなど)、DC リンクは制動抵抗器を介して制御された方法で放電されます。機能はブレーキモジュールのデジタル入力で作動させることができます。高速放電は、例えば、モータモジュールおよび / またはモータの取り付けの際にメンテナンス作業を実施する場合に有効です (放電時間の短縮)。

通知

高速放電の場合のモータモジュールまたは接続されたモータの破損

高速放電では、モータモジュールまたは接続されたモータが破損する場合があります。

- 高速放電では、電源からドライブシステムを完全に接続解除してください。
- モータは停止状態でなければなりません。



⚠ 警告

高速放電後の活線部への接触による感電

高速放電の完了時、DC リンクには 30 V の電圧が依然として存在します。完了する前に高速放電が中断されると、この電圧は 60 V を超過する場合があります。活線部への接触は死亡または重大な傷害に至ることがあります。

- 作業を開始する前に DC リンクが無電圧状態であることを確認してください。

冷却方式

ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールは、以下の冷却方法で運転できます：

- 内部空冷式
- コールドプレート冷却式

要求された冷却方式は、DIP スイッチを使用して設定されます。出荷時設定では「内部空冷式」です。

内部ファン

ブレーキモジュールを内部空冷式で使用した場合、内部ファンが直ちに始動し、その後は温度によって制御されます。

DIP スイッチを誤ってコールドプレート冷却方式に設定した場合でも、一定の温度スレッシホールドに達すると、過熱によるブレーキモジュールの電源遮断を回避するために、フ

ァンが始動します。このスレッシホールドを超過すると、デジタル出力の「プリアラーム」によってアラームが出力されます。これにより、必要であれば、非常停止を実行できます。

監視機能

- サーマル接点なしの制動抵抗器の自動検出、および、対応する制動エネルギー監視(「サーマル接点なしの制動抵抗器」設定を使用する場合のみ)
- I^2t ブレーキモジュールの監視
- ブレーキモジュールの温度監視
- 接続している、サーマル接点付きの制動抵抗器の温度監視(「サーマル接点付きの制動抵抗器」設定の場合のみ)
- 短絡および過負荷の検出 (すべての制動抵抗器で)
- 地絡検出 (すべての制動抵抗器で)

並列運転

制動エネルギーを高めるために、複数のブックサイズコンパクトのブレーキモジュールを並列接続できます。この場合、制動エネルギーはモジュール間で分割されます。並列接続の計算式については、「コンフィグレーションに関する注意事項 (ページ 547)」を参照してください。

SINAMICS S120 ベーシックラインモジュール 20 kW および 40 kW へのブックサイズコンパクトのブレーキモジュールの並列接続も可能です。

8.3.2 ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールについての安全に関する情報

通知
制動抵抗器への非シールドケーブルまたは不正に布線されたケーブルによる機器の故障 制動抵抗器への非シールドケーブルまたは不正に布線されたケーブルにより、電源側から結合されている信号制御回路に干渉が発生する場合があります。これは、機器のそれぞれのコンポーネントの故障 (機器の破壊) までのすべての信号の重大な外乱 (故障メッセージ) に至る場合があります。 ● 制動抵抗器へのケーブルにはシールド付きのみを使用して下さい。

通知
認可されていない制動抵抗器の使用による死亡の危険性 本書で指定された制動抵抗器以外を使用すると、制動抵抗器が破損する場合があります。 ● シーメンスにより認可された制動抵抗器だけを使用して下さい。

8.3.3 インターフェースの説明

8.3.3.1 概要

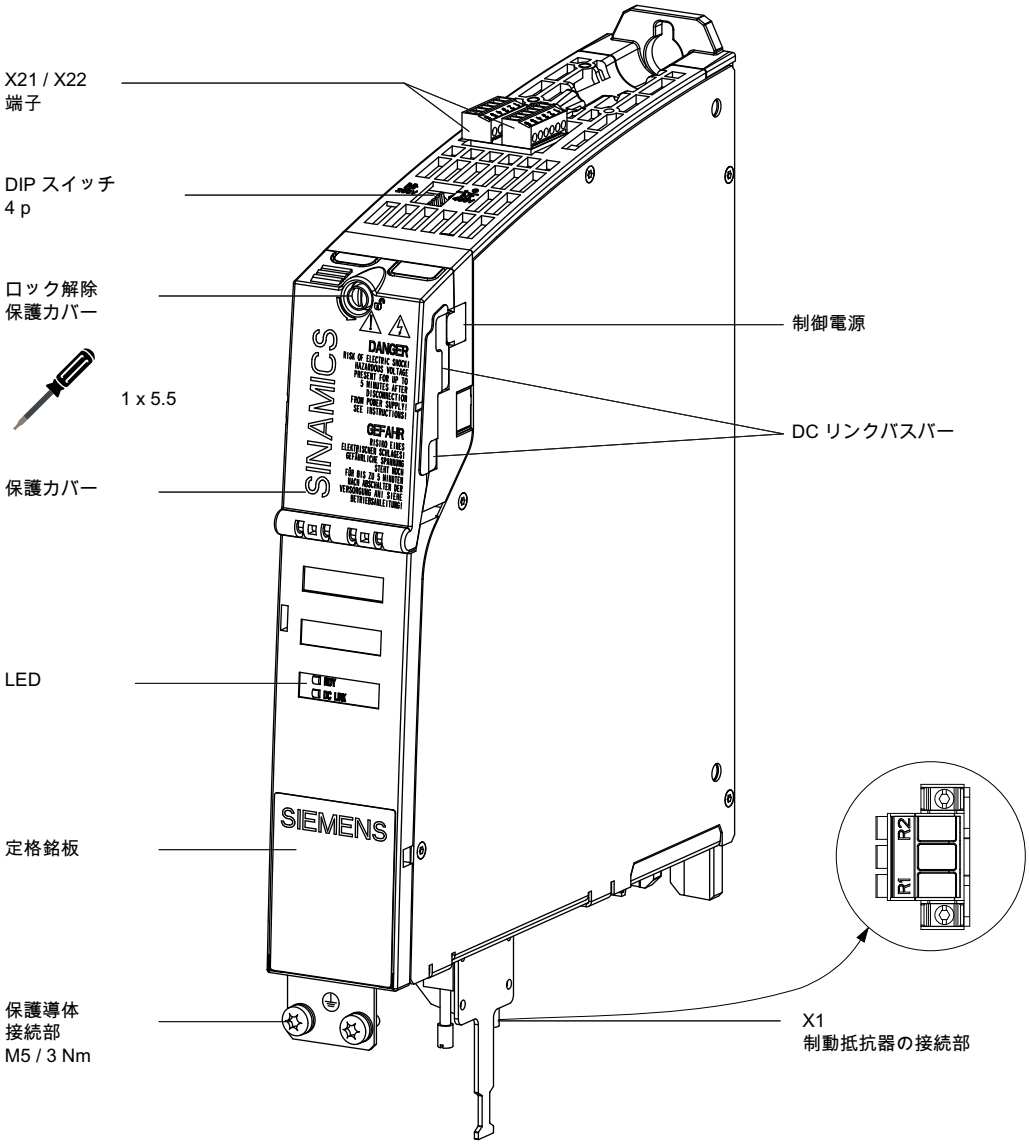
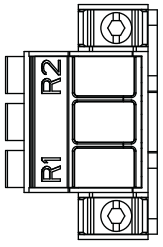


図 8-6　インターフェースの概要、ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール

8.3.3.2 X1 制動抵抗器接続部

表 8-7 X1 制動抵抗器接続部

	端子	名称	技術仕様
	1	制動抵抗器接続部 R1	連続短絡保護
	2	割り付けなし	
	3	制動抵抗器接続部 R2	
タイプ:ネジ端子 5 (ページ 779)			

サーマル接点なしの制動抵抗器

ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールは、以下に記される制動抵抗器との運転用にのみ設計されています。

表 8-8 サーマル接点なしの制動抵抗器

制動抵抗器	R 単位 [Ω]	P_N 単位 [kW]	P_{max} 単位 [kW]
6SN1113-1AA00-0DA0	17	0.3	25
6SL3100-1BE31-0AA0	5.7	1.5	100

サーマル接点付きの制動抵抗器

ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールは、以下に記される制動抵抗器との運転用にのみ設計されています。

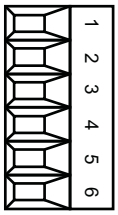
表 8-9 サーマル接点付きの制動抵抗器

制動抵抗器	R 単位 [Ω]	P_N 単位 [kW]	P_{20} 単位 [kW]	P_{max} 単位 [kW]
6SE7018-0ES87-2DC0	80	1.25	5	7.5
6SE7021-6ES87-2DC0	40	2.5	10	15
6SE7023-2ES87-2DC0	20	5	20	30

制動抵抗器の技術的詳細については、「制動抵抗器 (ページ 579)」章を参照。

8.3.3.3 X21 デジタル入/出力

表 8-10 X21 デジタル入 / 出力

	端子	名称 [1]	技術仕様
	1	DI low:ブレーキモジュールをイネーブル DI high:ブロック / リセット エッジ変更、high → low：故障リセット	電圧：-3 - +30 V 電流消費、代表値： 10 mA、24 V DC 時 レベル (リップルを含む) High レベル:15 - 30 V Low レベル：-3 - +5 V
	2	DI low:制動抵抗器、手動制御なし DI high：制動抵抗器、手動制御あり (高速放電)[2]	
		X21.1 と X21.2 が同時に有効化された場合、ブレーキモジュール ブロックが優先されます。	
	3	DO high:プリアラームなし DO low:プリアラーム:	出力あたりの最大負荷電流:100 mA 連続短絡保護 電圧:24 V DC
	4	DO high:運転準備完了、故障なし DO low：故障	
	5	接地	
	6		
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

[1] DI:デジタル入力; DO:デジタル出力; M:制御回路接地

[2] 「高速放電機能」は、電源が遮断された後に、DC リンクキャパシタ放電のために使用されます。

端子 X21.1 - ブロック / リセット

端子 X21.1 に high 信号を適用すると、ブレーキモジュールがブロックされます。有効な故障メッセージは立ち下がりエッジでリセットされます。

端子 X21.3 - プリアラーム

プリアラームが送信されると、ブレーキモジュールの接続解除が続きます。これには以下の原因が考えられます:

- 制動抵抗器の温度スイッチがトリガしました (「サーマル接点付き制動抵抗器」設定が使用されている場合にのみ)。
- ブレーキモジュールの温度が最大値の 80 % です。
- ブレーキモジュールの I^2t カウンタが最大値の 80 % に到達しました。

- 制動抵抗器が最大許容制動エネルギーの 80 % に到達しました (「サーマル接点のない制動抵抗器」設定の場合のみ)。
- 不適切な制動抵抗器が接続されました (「サーマル接点なしの制動抵抗器」設定が使用されている場合にのみ)。

端子 X21.4 - 故障

過熱、I^2t 監視または制動エネルギー監視の場合、故障は冷却段階後に自動的にリセットされます。手動によるリセットは不要です！



⚠ 警告

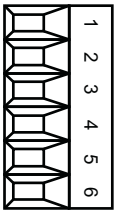
端子 X21 での危険電圧による感電

故障時に危険電圧が端子 X21 に存在する場合があります。活線部への接触は、死亡または重大な傷害に至ることがあります。

- 端子 X21 には特別保護低電圧のみを接続してください。

8.3.3.4 X22 デジタル出力/温度スイッチ

表 8-11 X22 デジタル出力 / 温度スイッチ、制動抵抗器

	端子	名称 [1]	技術仕様
	1	+ Temp	制動抵抗器の温度スイッチ
	2	- Temp	
	3	予備、使用不可	
	4	予備、使用不可	
	5	DO high:200 V 電源系統が選択されています DO low:400 V 電源系統が選択されています	
	6	予備、使用不可	
タイプ:ネジ端子 1 (ページ 779)			

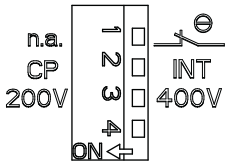
[1] DO:デジタル出力

8.3.3.5 DIP スイッチ

ブレーキモジュールの上部にある 4 ピン DIP スイッチで、使用中の制動抵抗器、冷却方式および電源電圧を設定します。

制御盤にブレーキモジュールを取り付ける前に必要な設定を行います。モジュールが取り付けられると、DIP スイッチをもはや前面からアクセスすることができなくなります。

表 8-12　ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールの DIP スイッチ

	スイッチ	スイッチ位置	機能	出荷時設定
	1	ON	サーマル接点なしの制動抵抗器	OFF
		OFF	サーマル接点付きの制動抵抗器	
	2	ON	コールドプレート冷却式	OFF
		OFF	内部空冷式	
	3	ON	200 V 電源電圧	OFF
		OFF	400 V 電源電圧	
	4	ON	予備	OFF
		OFF		

注記

「サーマル接点のない制動抵抗器」の端子の割り付け

「サーマル接点のない制動抵抗器」モード (スイッチ 1 = ON) では、ブレーキモジュールを作動させるために端子 X22.1 および X22.2 には割り付けないでください。

8.3.4 接続例

ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールに接続されたサーマル接点なしの制動抵抗器

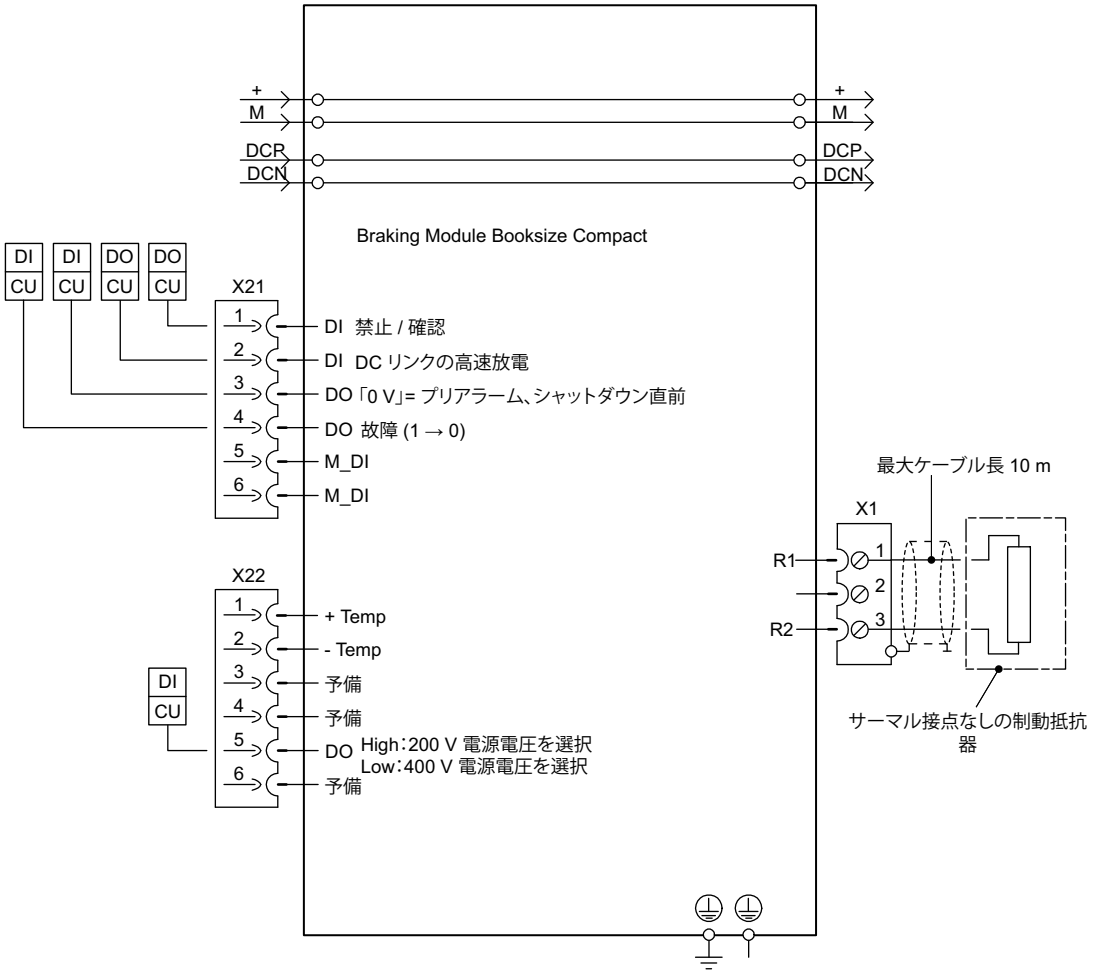


図 8-7　ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールとサーマル接点なしの制動抵抗器の接続例

注記

デジタル入力 DI は絶縁され, M_DI (X21.5 および X21.6) を基準にします。
デジタル出力 DO の基準点は 24 V 電源の接地 GND です。

「サーマル接点なしの制動抵抗器」運転では, 温度接点用接続 (X22.1 および X22.2) を使用/割り付けることは許容されません。さもないと, 誤動作が生じます。

ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールに接続されたサーマル接点付き制動抵抗器

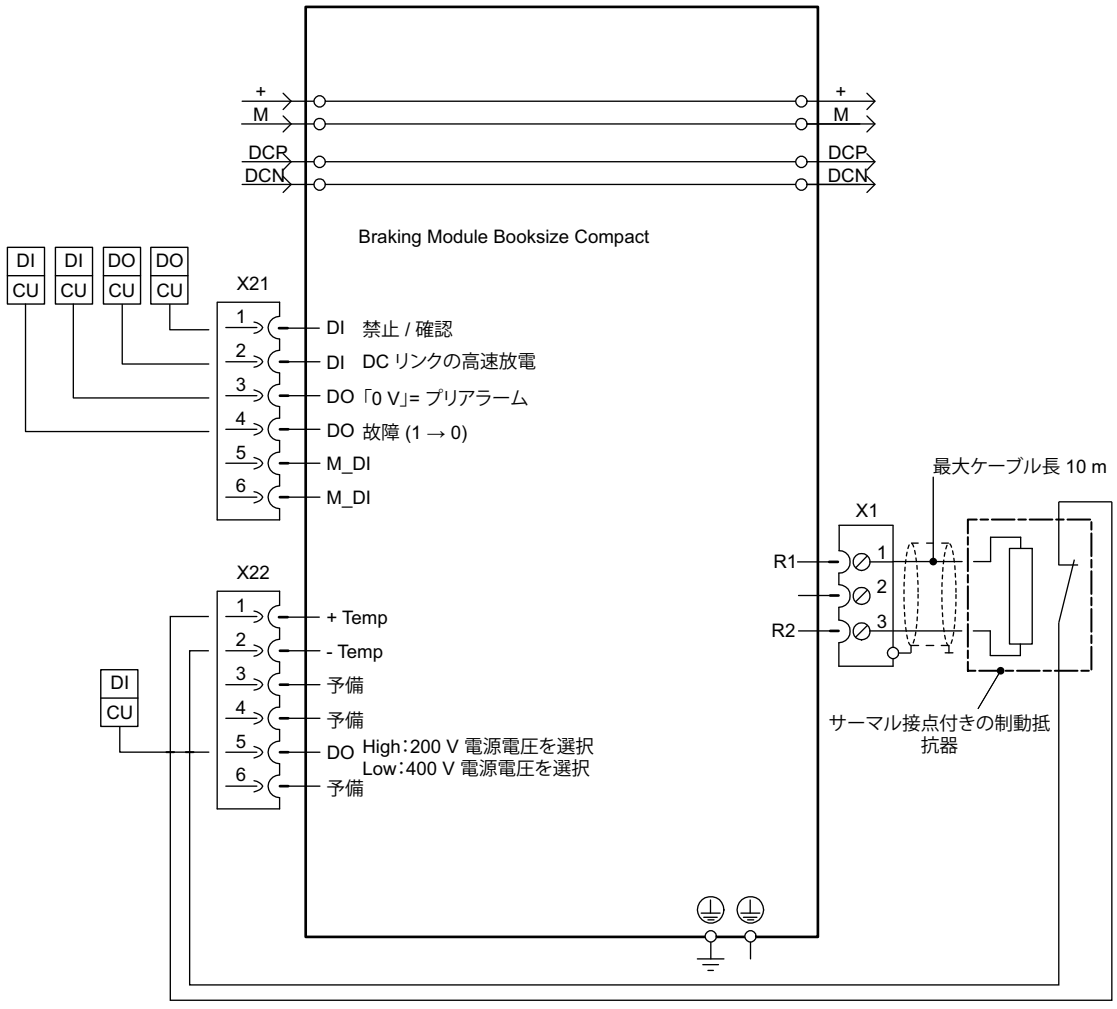


図 8-8　ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールとサーマル接点付き制動抵抗器の接続例

注記

デジタル入力 DI は絶縁され, M_DI (X21.5 および X21.6) を基準にします。
デジタル出力 DO の基準点は, 24 V 電源の接地 GND です。

デジタル入力またはデジタル出力のパラメータ設定の方法に関する情報は,『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照。

8.3.5 LED の意味

表 8-13 ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールの LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明	解決策
READY	-	オフ	制御電源が不足しているか、許容範囲の外側にあります。	制御電源を確認してください。
	緑色	連続点灯	コンポーネントは運転準備完了です。	-
	赤色	連続点灯	イネーブル信号不足 (入力端子) IGBT/制動抵抗器の過熱 過電流トリップ I^2t 監視が有効 制動エネルギー監視有効 地絡/短絡 **コメント:** 過熱、I^2t 監視または制動エネルギー監視の場合、故障は冷却後に自動的にリセットされます。手動によるリセットは不可能です。	出力端子を使用して故障のトラブルシューティングを行い、入力端子を介してリセットします。
DC LINK	-	オフ	DC リンク電圧が存在しません。制御回路電源が不足しています、または、許容範囲外にあります。 コンポーネントが有効ではありません。	
	オレンジ色	連続点灯	DC リンク電圧が存在します。	-
	オレンジ色	点滅	コンポーネントは有効です。DC リンクは制動抵抗器で放電されています。	-

8.3.6 外形寸法図

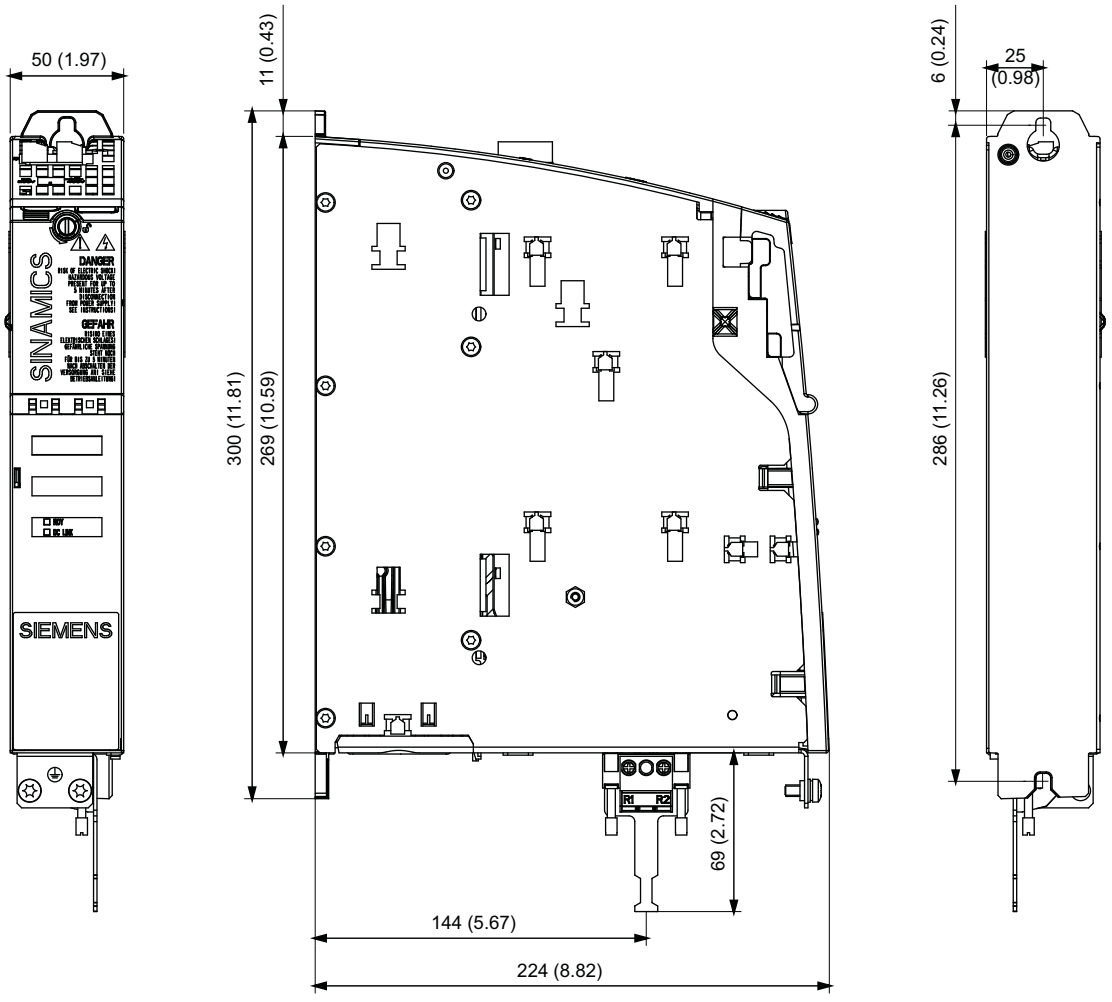
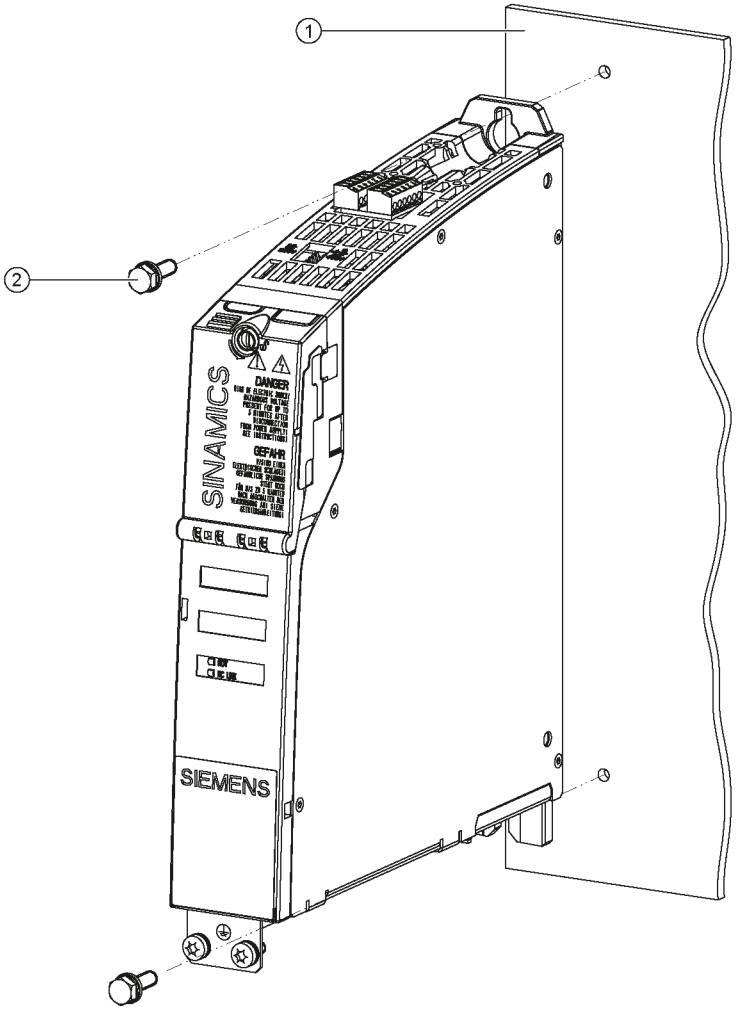


図 8-9 ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

8.3.7 取り付け

ブックサイズコンパクトの内部空冷式ブレーキモジュールの取り付け



① 取付壁面

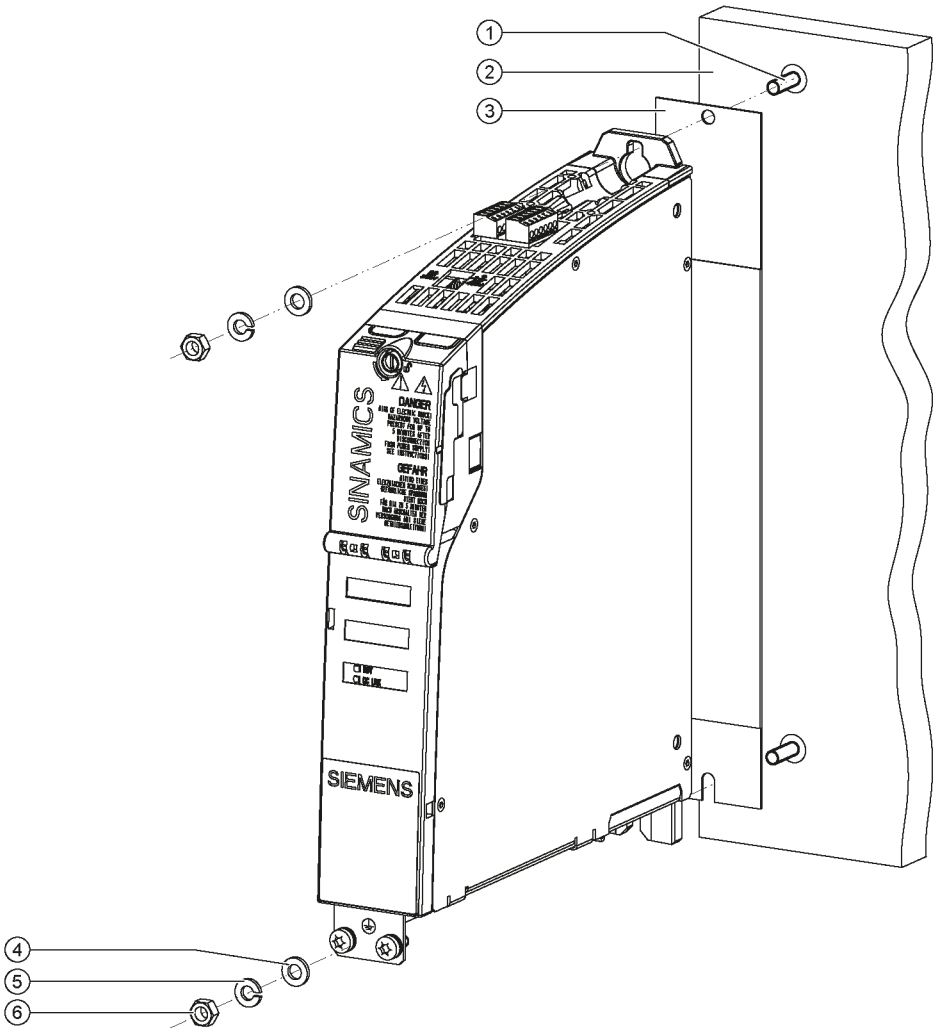
② M6 x 16 ネジ
六角頭の組み込みネジまたは、六角ネジとスプリングワッシャおよび平ワッシャ

図 8-10 ブックサイズコンパクトの内部空冷式ブレーキモジュールの取り付け

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手で締めます。
   締め付けトルク：0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、ナットを締めます。
   締め付けトルク：6 Nm (53.1 lbf in)

コールドプレート冷却式ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールの取り付け



① ネジ M6
② コールドプレート (空冷または液冷)
③ 熱伝導ホイル
④ ワッシャ
⑤ スプリングワッシャ
⑥ M6 ナット

図 8-11 コールドプレート冷却式ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールの取り付け

締め付けトルク:

1. まず、ナットを手で締めます。
   締め付けトルク：0.5 Nm (4.4 lbf in)
2. 次に、ナットを締めます。
   締め付けトルク：10 Nm (88.5 lbf in)

コールドプレートへの取り付けについての特記すべき点

熱伝導を促進するために、熱伝導媒体を使用しなければなりません。このために、エンボスがある特殊な熱伝導ホイルを使用してください。ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールにはいずれも、適切なサイズに切断された熱伝導ホイルが付属しています。熱伝導ホイルの取付位置に注意してください。

注記

- コンポーネントの交換時に熱伝導ホイルも交換してください。
- シーメンスにより提供される熱伝導ホイルのみを使用して下さい。

	手配形式
熱伝導ホイル、50 mm	6SL3162-6FB01-0AA0

8.3.8 技術仕様

表 8-14 技術仕様

6SL3400-1AE31-0AA.			
電源		200 V	400 V
DC リンク電圧	V_{DC}	250 - 360	510 … 720
ON スレッシホールド	V_{DC}	400	760
制動エネルギー 最大 [1] 連続制動エネルギー	 kW kW	 50 2.5	 100 5
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)	
制御回路消費電流 (24 V DC 時) スタンバイ 運転	 A_{DC} A_{DC}	 0.2 0.4	

6SL3400-1AE31-0AA.			
電流容量： DC リンクバスバー 24 V バスバー	 A_{DC} A_{DC}	 100 20	
電力損失 (「power loss tables (電力損失表) (ページ 812)」を参照) スタンバイ 運転	 W W	 5 25	
スイッチング周波数	Hz	2000	
冷却方式		内部空冷式 コールドプレート冷却式	
換気用クリアランス (上 / 下)	mm	≥ 80	
最大周囲温度	°C	55	
重量	kg	2.7	

1) 上側スイッチオンスレッシホールドで

8.3.8.1 特性曲線

サーマル接点なしの制動抵抗器の使用サイクル

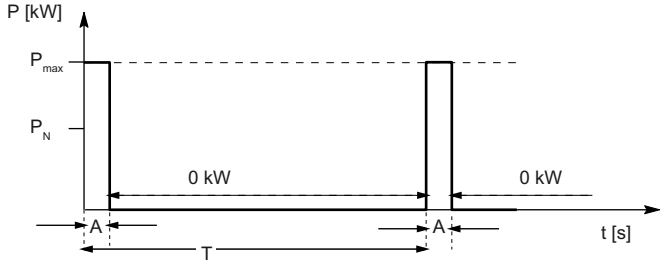


図 8-12 サーマル接点なしの制動抵抗器の使用サイクル

T [s] 制動の使用サイクル

A [s] 負荷時間

P_N [kW] 制動抵抗器の定格電力 (連続運転)

P_{max} [kW] 制動抵抗器のピーク電力 (6 x P_N)

表 8-15　使用サイクル

	6SN1113–1AA00–0DA0		6SL3100–1BE31–0AA.	
	短い使用サイクル	長い使用サイクル	短い使用サイクル	長い使用サイクル
A [s]	0.1	0.4	1	2
T [s]	11.5	46	68	136

サーマル接点付き制動抵抗器の使用サイクル

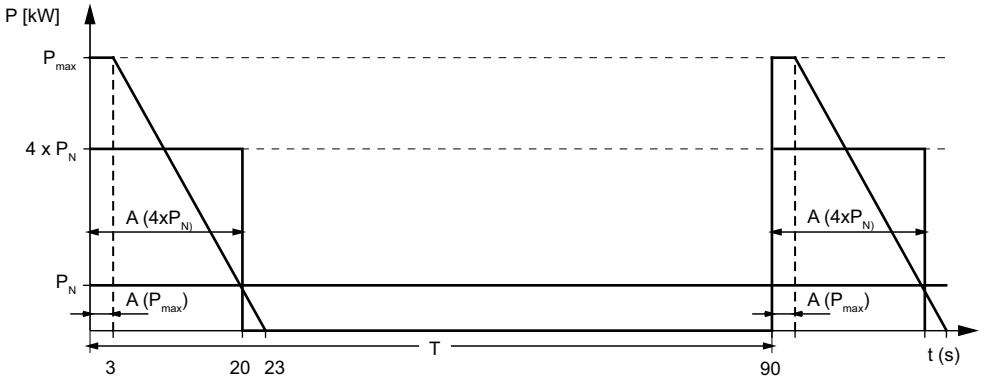


図 8-13　サーマル接点付き制動抵抗器の使用サイクル

T [s] 制動の使用サイクル

A [s] 負荷時間

P_N [kW] 制動抵抗器の定格電力 (連続運転)

P_{max} [kW] 制動抵抗器のピーク電力 (6 x P_N)

4 x P_N [kW] = 90 秒ごとに 20 秒間の許容電力

表 8-16　使用サイクル

	6SE7018-0ES87-2DC0		6SE7021-6ES87-2DC0		6SE7023-2ES87-2DC0	
	使用サイクル P_{max}	使用サイクル 4 x P_N	使用サイクル P_{max}	使用サイクル 4 x P_N	使用サイクル P_{max}	使用サイクル 4 x P_N
A [s]	3	20	3	20	3	20
T [s]	90	90	90	90	90	90

8.3.9 コンフィグレーションの説明

DC リンク静電容量

ドライブ構成を選定する場合, DC リンク静電容量 500 µF に対して, ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールが 1 台のみ使用できることに注意してください。

表 8-17 コンフィグレーション例

DC リンク静電容量 (µF)	最大ブレーキモジュール数
900	1
2400	4
9,800	19

DC リンクケーブル

複数列構成または分散型ドライブ構成では, DC リンクは DC リンクケーブルにより相互に接続されます。ドライブ構成でブックサイズコンパクトのブレーキモジュールを使用する場合, このケーブルは 10 m を超えてはいけません。いかなる場合でも, DC リンクケーブルは低インピーダンスで, 最小電線サイズが 10 mm^2 でなければなりません。

並列運転

ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールを並列運転するためのコンフィグレーションでは, 指定されている制動エネルギーの 90 % までの容量を考慮できます。ピーク電力のみディレーティングなしで加算することができます。

ブレーキモジュールの並列接続時に以下が適用されます:

$P_{N\ total}$ = 0.9 x シングルデバイス P_N の合計

4 x $P_{N\ total}$ = 0.9 x シングルデバイスの合計 (4 x P_N)

$P_{max\ total}$ = シングルデバイス P_{max} の合計

8.4 100 kW のベーシックラインモジュールのブレーキユニット

8.4.1 説明

100 kW のベーシックラインモジュールは電源系統に電力を回生できないため, 以下のタスクの場合, 外部にブレーキユニットと制動抵抗器の組み合わせが必要になります:

- 電源故障時に, ドライブは制御された方法で停止される (例: EMERGENCY OFF カテゴリ 1)。
- DC リンク電圧が, 短期の回生運転中に制限される。

MASTERDRIVES ブレーキユニットには, 必要なパワーエレクトロニクスと制御回路が内蔵されています。ブレーキユニットの作動中, DC リンクに回生される電力は外部制動抵抗器を介して放熱されます。

ベーシックラインモジュール 100 kW の運転の場合, 以下の定格制動エネルギーの MASTERDRIVES ブレーキユニットのみが許容されます:

- 4 x P_N = 100 kW (手配形式: 6SE7031-6EB87-2DA1)
- 4 x P_N = 170 kW (手配形式 6SE7032-7EB87-2DA1)

MASTERDRIVES ブレーキユニットの詳細については, 取扱説明書『MASTERDRIVES ブレーキユニット』 (手配形式 6SE7087-6CX87-2DA0) を参照してください。

8.4.2 100 kW ベーシックラインモジュールのブレーキモジュールについての安全に関する情報

通知
制動抵抗器への非シールドケーブルまたは不正に布線されたケーブルによる機器の故障 制動抵抗器への非シールドケーブルまたは不正に布線されたケーブルにより、電源側から結合されている信号制御回路に干渉が発生する場合があります。これは、機器のそれぞれのコンポーネントの故障 (機器の破壊) までのすべての信号の重大な外乱 (故障メッセージ) に至る場合があります。 ● 制動抵抗器へのケーブルにはシールド付きのみを使用して下さい。

注記

制御回路の起動時間に注意してください

ブレーキモジュールの制御回路の電源は、DC リンクから供給されます。つまり、DC リンク電圧 (< 360 V ± 2%) が存在しない限り、制御回路は有効ではなく、外部コントローラまたはコントロールユニットは故障出力から「故障」信号を受信します。DC リンクに電圧が印可され、制御回路が動作し始めるのに 2 秒以上考慮してください。

通知
認可されていない制動抵抗器の使用による死亡の危険性 本書で指定された制動抵抗器以外を使用すると、制動抵抗器が破損する場合があります。 ● シーメンスにより認可された制動抵抗器だけを使用して下さい。

8.4.3 インターフェースの説明

8.4.3.1 X3 DC リンク接続部

表 8-18 X3:DC リンクの接続

接続部/意味	備考	締め付けトルク
C/L+ 入力 (DC リンク正側)	バスバー C/L+	16 Nm (142 lbf in)
D/L- 入力 (DC リンク負側)	バスバー D/L	16 Nm (142 lbf in)
⏚ 保護接地導体	バスバー PE ⏚	16 Nm (142 lbf in)
シールド接続部	ハウジング上部の M6 ボルト	8 Nm (70.8 lbf in)
以下を介した接続方法	絶縁なしケーブルラグ (ページ 782) 収縮スリーブ付き ケーブルは提供される M8 x 25 ネジで接続されます	
AWG	最大 2/0	

注記

DC リンク電圧が印加された後、故障出力 -X38/5 が約 2 秒間「low」(セルフテスト)、つまり、故障状態となります。コントロールユニットは、システムに電源が投入された時に、この状態をブロックしなければなりません。

8.4.3.2 X6 制動抵抗器の接続

表 8-19 X6:制動抵抗器の接続

接続部/意味	備考	締め付けトルク
G/R+ 外部制動抵抗器	バスバー G/R+	16 Nm (142 lbf in)
H/R 外部制動抵抗器	バスバー H/R	16 Nm (142 lbf in)
 保護接地導体	バスバー PE 	16 Nm (142 lbf in)
シールド接続部	ハウジング下部の M6 ボルト	8 Nm (70.8 lbf in)
以下を介した接続方法	絶縁なしケーブルラグ (ページ 782) 収縮スリーブ付き ケーブルは提供される M8 x 25 ネジで接続されます	
AWG	最大 2/ 0	

注記

ブレーキユニットと制動抵抗器間のケーブル長は 15 m に制限されます。

以下の制動抵抗器は、MASTERDRIVES ブレーキユニットへの接続に適しています：

表 8-20 MASTERDRIVES ブレーキユニット用の制動抵抗器

制動抵抗器	P_N 単位 [kW]	P_{20} 単位 [kW]	P_{max} 単位 [kW]	R 単位 [Ω]
6SE7031-6ES87-2DC0	25	100	150	4
6SE7032-7ES87-2DC0	42.5	170	255	2.35

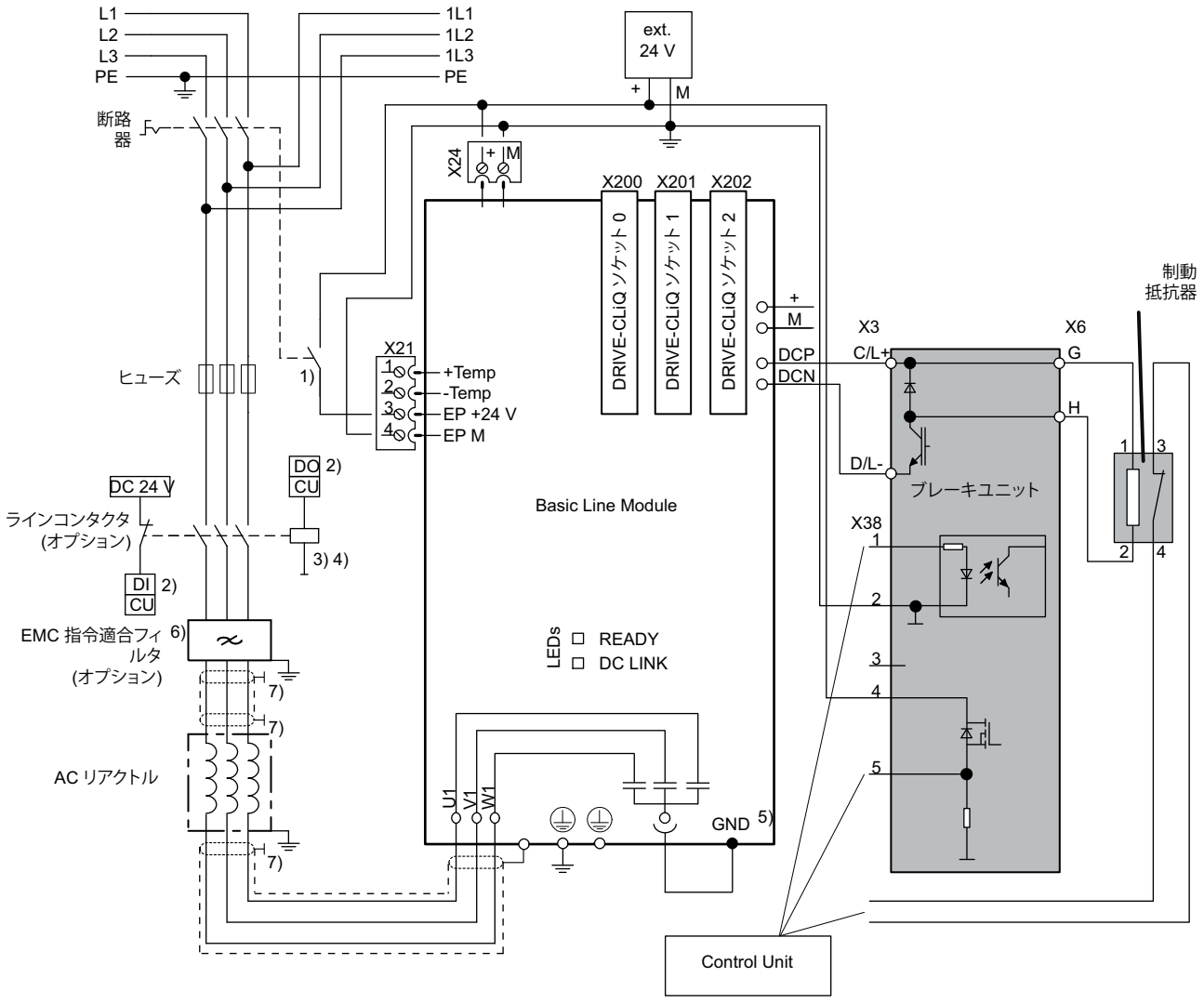
8.4.3.3 スイッチ S1

MASTERDRIVES ブレーキユニットのスイッチ S1 はスイッチオンスレッシホールドを設定するために使用されます。 それはフロントパネル背面にあります。

ブックサイズの SINAMICS S120 ドライブ構成上のブレーキユニットを作動するために、スイッチ S1 は「high」（出荷時設定） に設定してください。 つまり、スイッチオンスレッシホールドは DC 757 V であるということです。

詳細については、MASTERDRIVES ブレーキユニット用取扱説明書を参照してください。

8.4.4 接続例



1) 運転する場合、24 V DC と接地を接続する必要があります。
2) DI/DO、コントロールユニットにより制御。
3) ラインコンタクタの下流に追加負荷は許可されません!
4) DOの電流容量を遵守する必要があります;出力カプラーの使用が必要になる場合があります。
5) IT 系統でコンポーネントを運転する場合、接続ブラケットを取り外す必要があります。
6) カテゴリ C2 の無線周波数妨害電圧への準拠を確実に行うには、EMC 指令適合フィルタが必要です。
7) EMC 設置ガイドラインに従って背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点。

図 8-14 MASTERDRIVES ブレーキユニットの接続例

8.4.5 外形寸法図

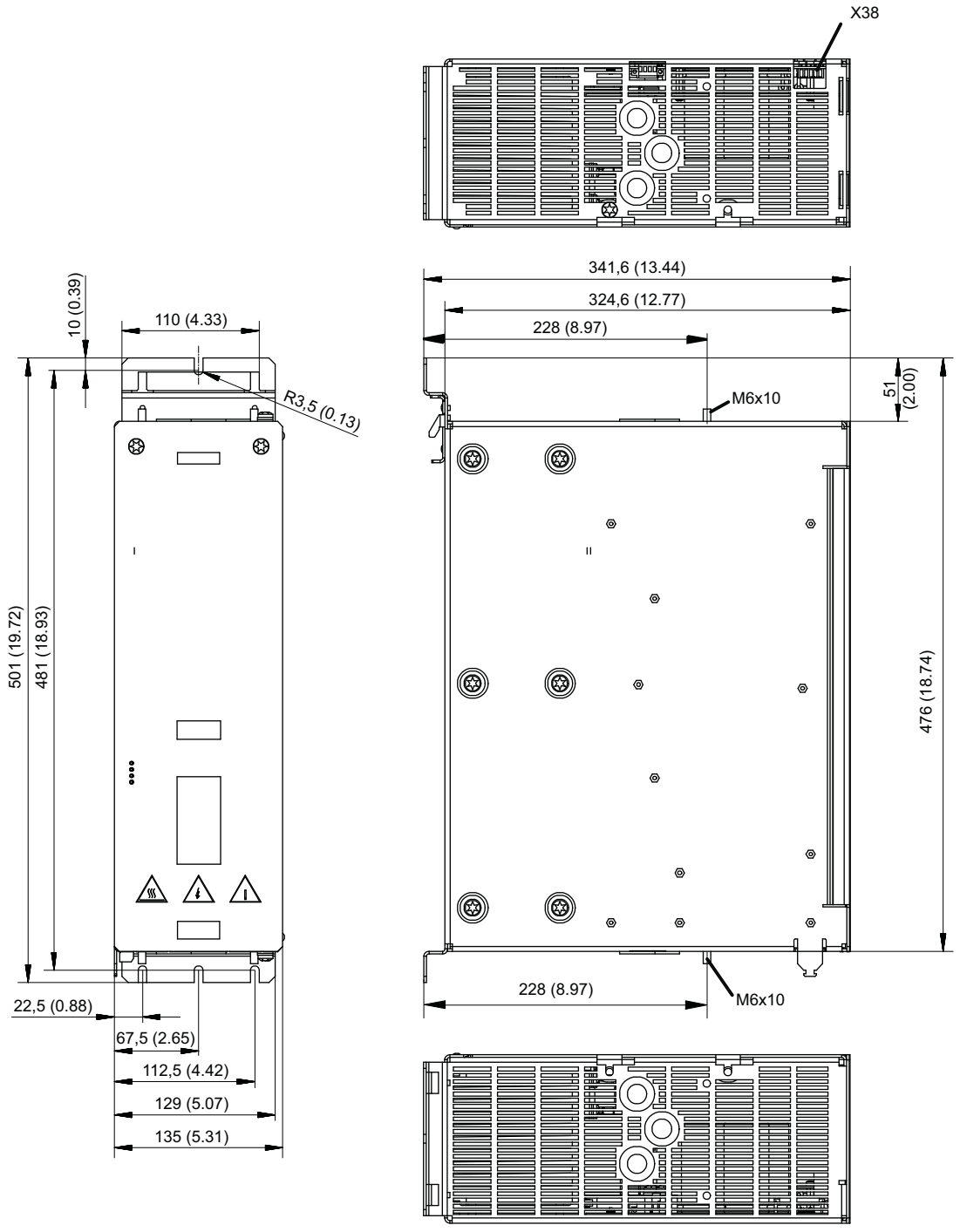


図 8-15 MASTERDRIVES 100 kW および 170 kW の ブレーキユニットの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

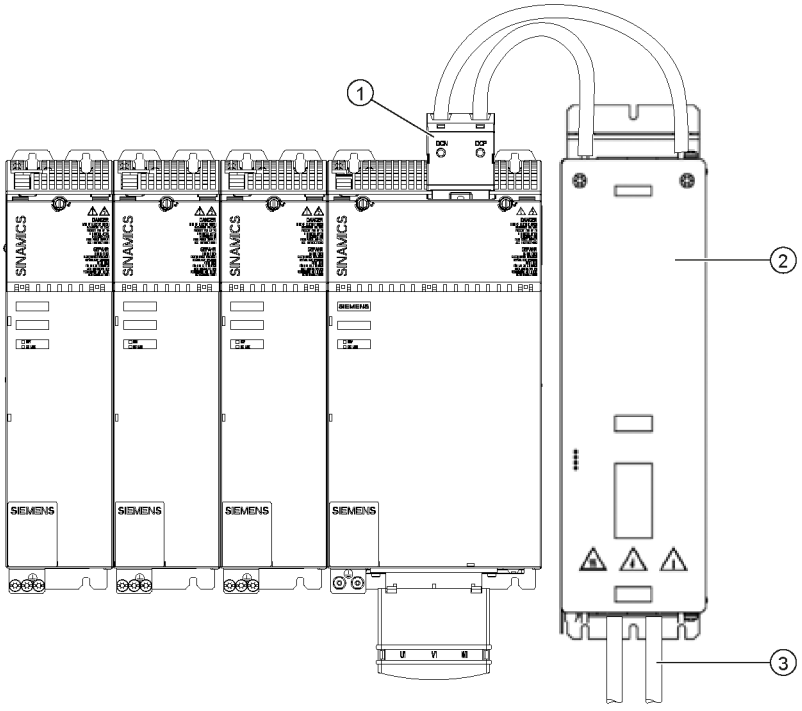
8.4.6 ベーシックラインモジュール 100 kW への接続

ブレーキユニットを DC リンクに接続

以下のアダプタは、MASTERDRIVES ブレーキユニットをブックサイズの SINAMICS S120 構成に接続するために使用することができます：

- DC リンク配線アダプタ、手配形式 6SL3162-2BM00-0AA0
- DC リンク分岐アダプタ、手配形式 6SL3162-2BM01-0AA0

ブレーキユニットを DC リンク配線アダプタまたは DC リンク分岐アダプタに接続するために使用する接続ケーブルは、できる限り短くする必要があります。
「DC リンク配線アダプタ (ページ 657)」および「DC リンク分岐アダプタ (ページ 673)」章に記載されている指示を遵守してください。



① DC リンク配線アダプタ
② MASTERDRIVES ブレーキユニット
③ 制動抵抗器への布線

図 8-16 DC リンク配線アダプタでの MASTERDRIVES ブレーキユニットの接続

ブレーキユニットの DC リンク分岐アダプタまたは DC リンク配線アダプタへの接続

1. ブレーキユニットの C/L+ 接続部を DC リンク配線アダプタの DCP 端子または DC リンク分岐アダプタに接続します。
2. ブレーキユニットの D/L- 接続部を DC リンク配線アダプタの DCN 端子または DC リンク分岐アダプタに接続します。
3. S120 ドライブ構造およびブレーキユニット間の保護導体を接続します。「SINAMICS S120 ブックサイズの接地コンセプト」図 (ページ 787)に従って、保護導体接続部の断面積は、6 mm² (AWG 10) でなければなりません。

ブレーキユニットと DC リンク配線アダプタまたは DC リンクアダプタ間の接続ケーブルは、EN 60439-1 (短絡保護ケーブル布線) に準拠した 95 mm² (AWG 3/0) の断面積の寸法にする必要があります。ケーブルの電気強度は電源電圧に合わせて評価されなければなりません。DC リンクへの接続ケーブルの最大許容長は 3 m です。

通知

DC リンク端子の逆接続または短絡による装置の破損

ドライブ機器またはブレーキユニットは、DC リンク端子が逆接続されたり短絡されると、破損する場合があります。

- DC リンク端子が正しく接続されていることをしっかりと確認してください。
- DC リンク端子を短絡させてはいけません。



⚠ 注意

高温のブレーキユニットによる火傷

ブレーキユニットの排気温度とハウジングは非常に高温になる場合があります。接触すると、負傷する可能性があります。

- ブレーキユニットの排気およびハウジングとの接触を回避してください。
- 接触できないようにモータブレーキユニットを取り付けてください。このような取り付けができない場合、危険な場所にはっきり見え、理解できる警告ラベルを貼り付けてください。
- これらの高温により近傍のコポーネントが破損することを防止するために、ブレーキユニットのすべての面の周りにクリアランスを確保してください。

8.5 キャパシタモジュール

8.5.1 詳細

キャパシタモジュールは、 DC リンク静電容量を増加し、瞬時停電などによる DC リンク電圧の低下を低減する目的で使用します。

キャパシタモジュールは、内蔵の DC リンクバスバーを介して DC リンク電圧に接続されます。キャパシタモジュールは、自動的に動作します。

複数のキャパシタモジュールを並列接続して使用することができます。

注記

最大許容 DC リンク静電容量

キャパシタモジュールは、ラインモジュールにより予備充電されます。

- ラインモジュールの該当する最大許容 DC リンク静電容量を遵守してください。

8.5.2 インターフェースの説明

8.5.2.1 概要

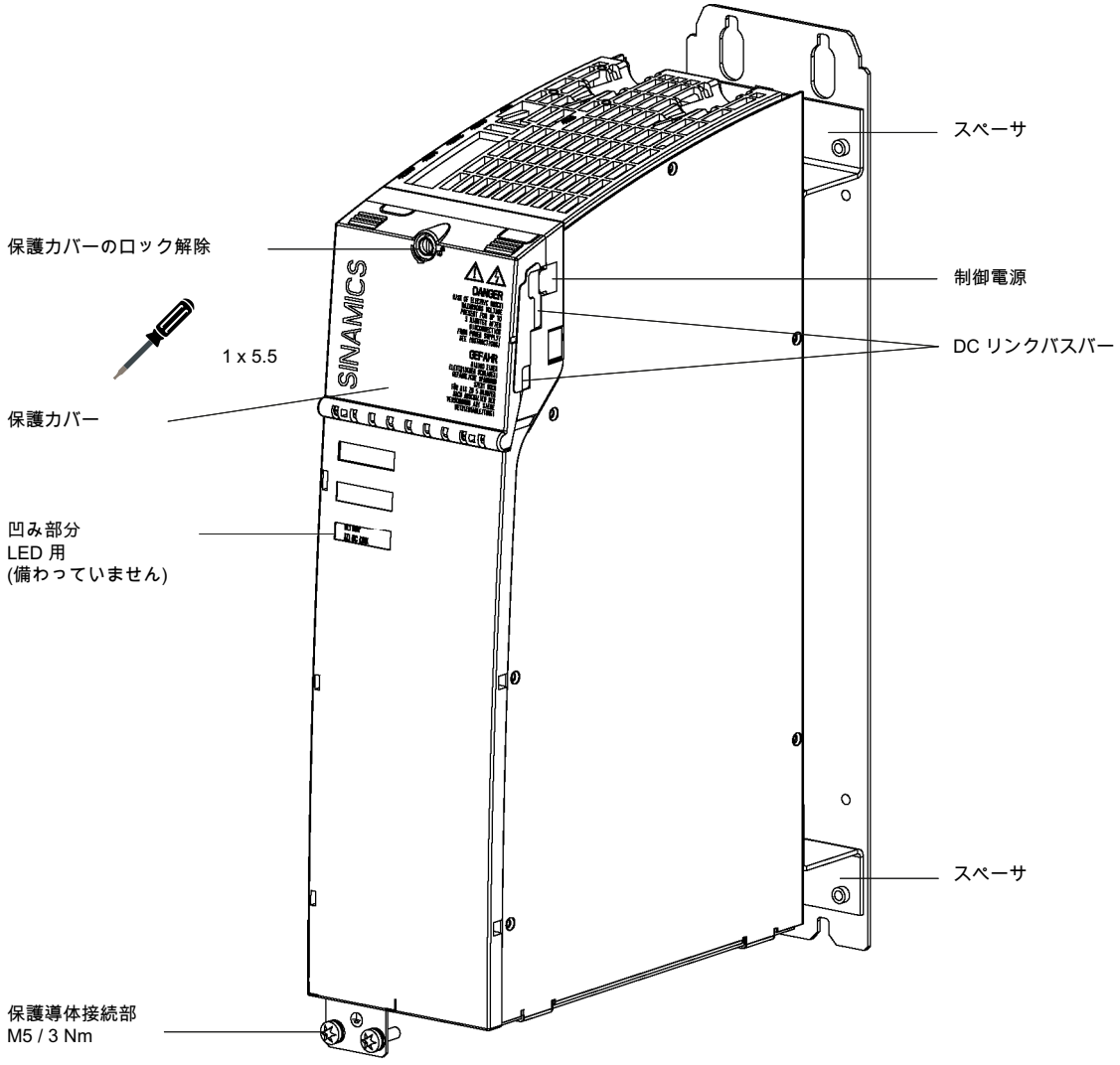


図 8-17　インターフェースの概要、キャパシタモジュール

8.5.3 外形寸法図

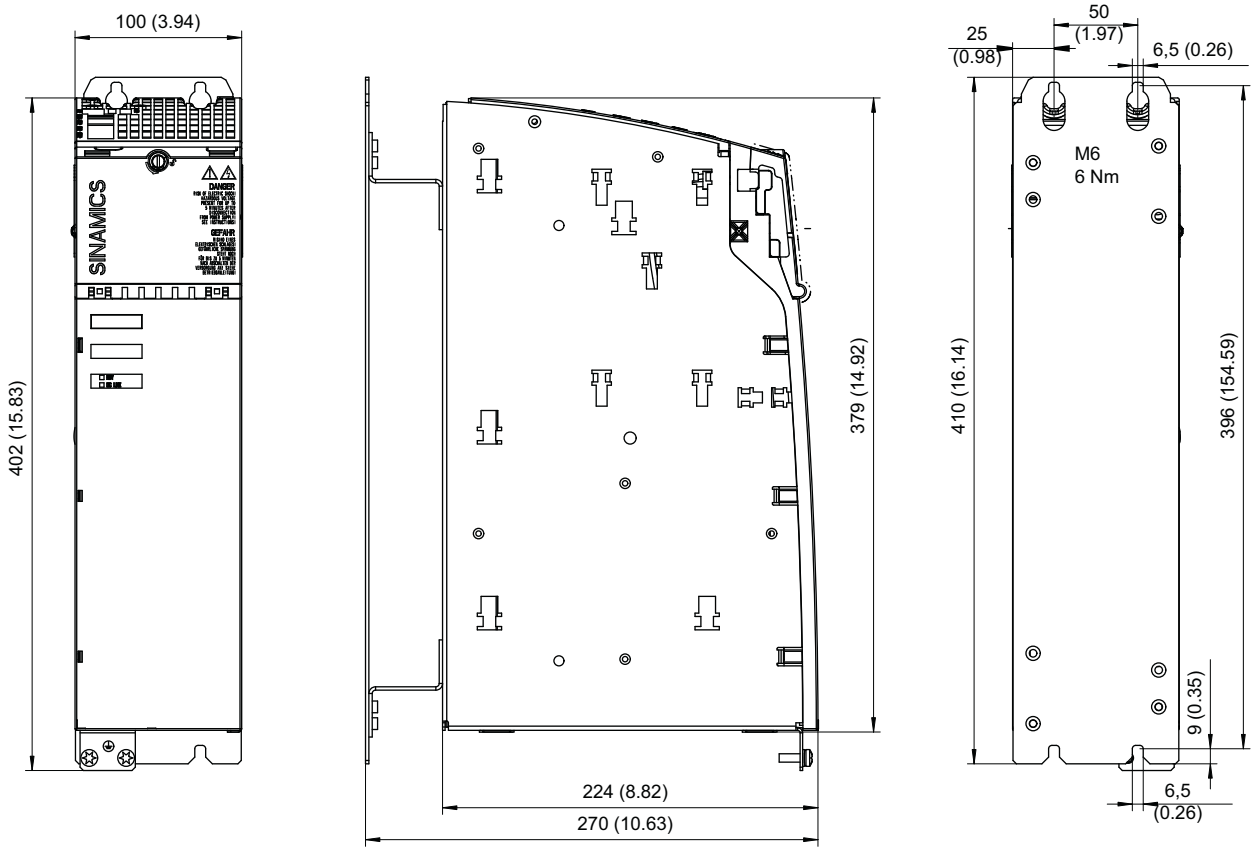
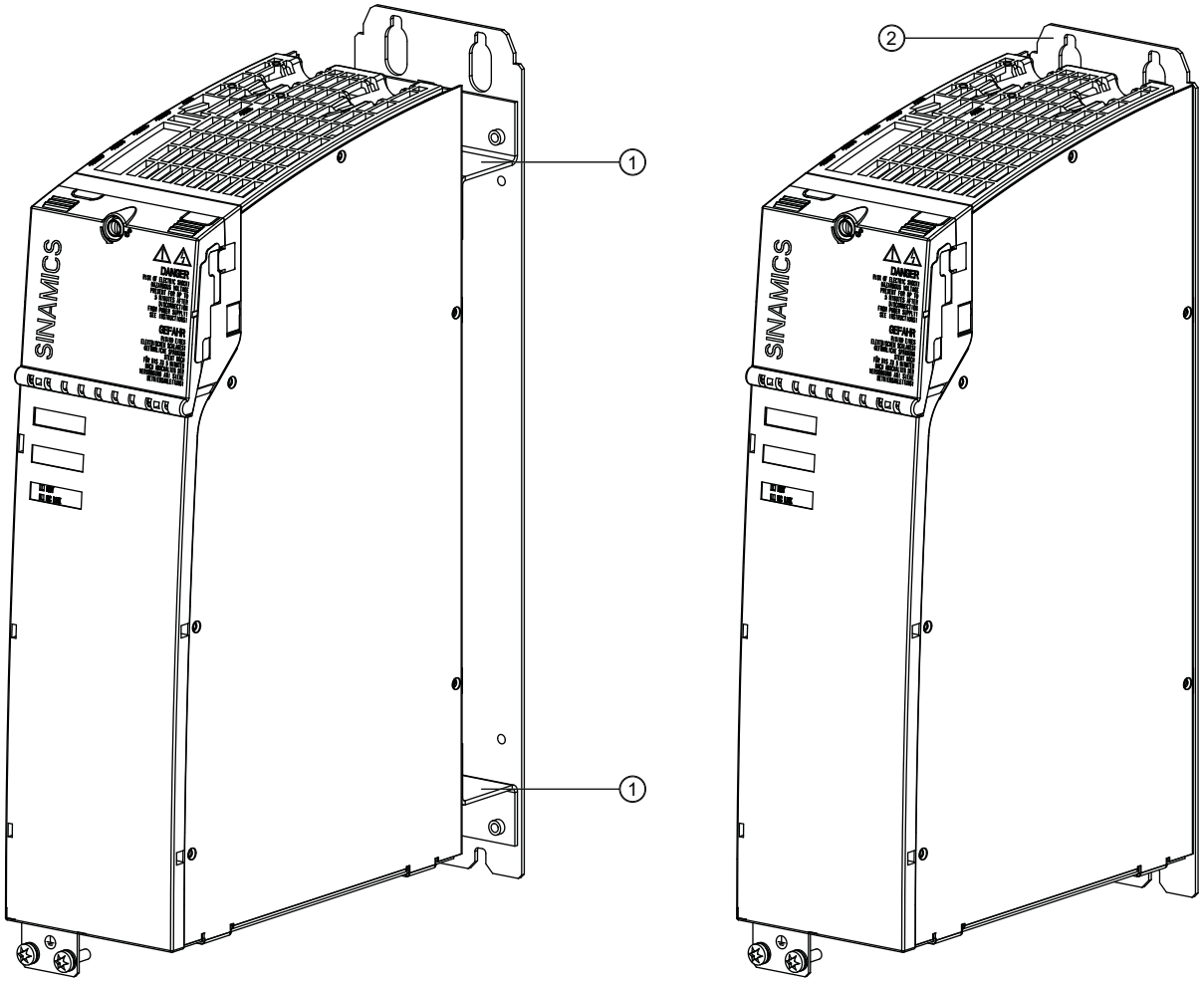


図 8-18 キャパシタモジュールの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

8.5.4 取り付け



① スペーサ付きでの納入 - ブックサイズの内部空冷式ドライブ構成の取付奥行

② スペーサの取り外し - ブックサイズの外部空冷式ドライブ構成の取付奥行

図 8-19 スペーサを使用する / 使用しないキャパシタモジュールの取付方法

キャパシタモジュールは、スペーサの有無に関わらず、制御盤に取り付けることができます。

8.5.5 技術仕様

表 8-21 技術仕様

6SL3100-1CE14-0AA0		
DC リンク電圧	V_{DC}	510 - 720
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)
静電容量	µF	4100
電流容量 DC リンクバスバー 24 V バスバー	 A A	 100 20
電力損失 (「電力損失表 (ページ 812)」を参照)	W	25
換気用クリアランス (上 / 下)	mm	≥ 80
重量	kg	7.3

8.6 制御電源モジュール CSM

8.6.1 説明

制御電源モジュールは、24 V ... 28.8 V DC の出力電圧を供給します。出力電圧は、内蔵ポテンショメータを使用して調整できます。

制御電源モジュールは、起動時に AC 電源電圧が絶対必要です。通常運転中は、そこから給電され続けます。電源故障時、このモジュールは自動的に DC リンクからの給電に切り替わります。これにより、例えば、電源故障時に、退避動作を行うことが可能になります。AC 電源電圧が再度許容範囲内に入った場合、この装置は AC に再度切り替え、DC リンクが使用されるのは、AC が使用できないか、許容範囲内にない場合だけになるようにします。

注記

DC リンクの残留電圧による制御されない起動を防止するために、DC リンク電圧から制御電源モジュールを起動することはできません。

制御電源モジュールでは、電源電位と DC リンク電位間が安全に電気的分離されています。そのために、これにより DC リンクが不意に充電されないことが保証されます。制御電源モジュールは、このため、ラインコンタクタなどを使用して電源からラインモジュールが電気的に絶縁されている場合でも、電源に接続されたままの状態であることが可能です。

制御電源モジュールの 24 V の接地は、内部的に接地されています。
制御電源モジュールは、内部ファンを使用して冷却されます。

温度および電圧は、内部的に監視されます。

温度監視：
制御電源モジュールの過熱時には、温度に関するプリアラームが信号接点を通じて出力されます。プリアラーム時間内に温度がリミット値を下回る場合、モジュールは運転状態のままで、信号接点が消磁されます。過熱状態が続く場合、モジュールは電源切 / 入されます。

電圧監視：
出力電圧の監視スレッシホールド (32 V) が 20 ms を超えて超過すると、制御電源モジュールは電源遮断され、10 秒後に再起動を試みます。これは、ハードウェアベースの過電圧リミットにより補足されます。これにより、故障時に出力電圧が 35 V を超えることが阻止されます。

制御電源モジュールは個別に、または、最大 10 台を並列接続で運転することができます。単独および並列での使用の切り替えは、モジュール上側にある DIP スイッチを使用して、通電していない状態で実現されます。

注記

互換性

ここに記載された拡張機能を備える制御電源モジュール 6SL3100-1DE22-0AA1 は、制御電源モジュール 6SL3100-1DE22-0AA0 に代わるものです。モジュールには下位互換性があります (-0AA1 は -0AA0 のスペアパーツとして使用可能です)。

8.6.2 制御電源モジュールについての安全に関する情報



⚠ 警告

制御電源モジュールの使用時に活線部への接触による感電

制御電源モジュールには 2 つの供給回路があります。活線部への接触は、死亡または重大な傷害に至ることがあります。

- 作業を始める前に両方の供給回路をスイッチオフしてください。



⚠ 警告

DC リンクキャパシタの残留帯電による感電

DC リンクキャパシタのために、電源を遮断してから最大 5 分間は、DC リンク内に危険電圧が残っています。

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 5 分経過するまで、DC リンクの保護カバーを開けてはいけません。
- DCP および DCN DC リンク端子が作業開始前に消磁されていることを確認してください。



⚠ 警告

DC リンクの保護カバーが開いている場合の感電

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 保護カバーが閉じられているコンポーネントだけを運転してください。



⚠ 警告

DC リンクのサイドカバーがないことに起因する感電

DC リンクサイドカバーが取り付けられていない場合、活線部が露出します。このような活線部との接触は、感電の原因となる可能性があります。

- ドライブ構成の最初と最後のコンポーネントにサイドカバーを装着してください。
- 不足しているサイドカバーを注文 (手配形式:6SL3162-5AA00-0AA0)。



⚠ 警告

過電流保護装置がないことまたは不適切な過電流保護装置による感電または火災

過電流保護装置のトリップが遅すぎる、または、全くトリップしない場合、感電または火災の原因となる場合があります。

- 適切なサーキットブレーカまたは安全ヒューズを介して各制御電源モジュールを接続してください。
- この点から、各モジュールの技術仕様で指定されているタイプを使用してください。IEC に準拠したアプリケーションの場合、同等のヒューズおよびサーキットブレーカが許容されます。
- 人の保護および火災防止のために、短絡容量とループインピーダンスは、電源接続点で、取り付けられた過電流保護装置が指定された時間内にトリップするように、取扱説明書に記載された仕様と一致しなければなりません。

通知

24 V 端子アダプタの使用時、電源接続部の緩みによる装置の破損

不十分な締め付けトルクまたは振動は、電気接続部の故障に至る場合があります。これは、火災や誤作動の原因となる場合があります。

- 24 V 端子アダプタを使用するときは、制御電源モジュールにネジで固定しなければなりません。指定された締め付けトルク (0.5 Nm / 4.4 lbf in) で同梱の EJOT-PT K30 x 16 ネジを締めてください。
- 定期的にすべてのパワー接続部の締め付けトルクを確認し、必要に応じてそれらを締め付けてください。これは、特に運搬 / 搬送後に当てはまります。

8.6.3 インターフェースの説明

8.6.3.1 概要

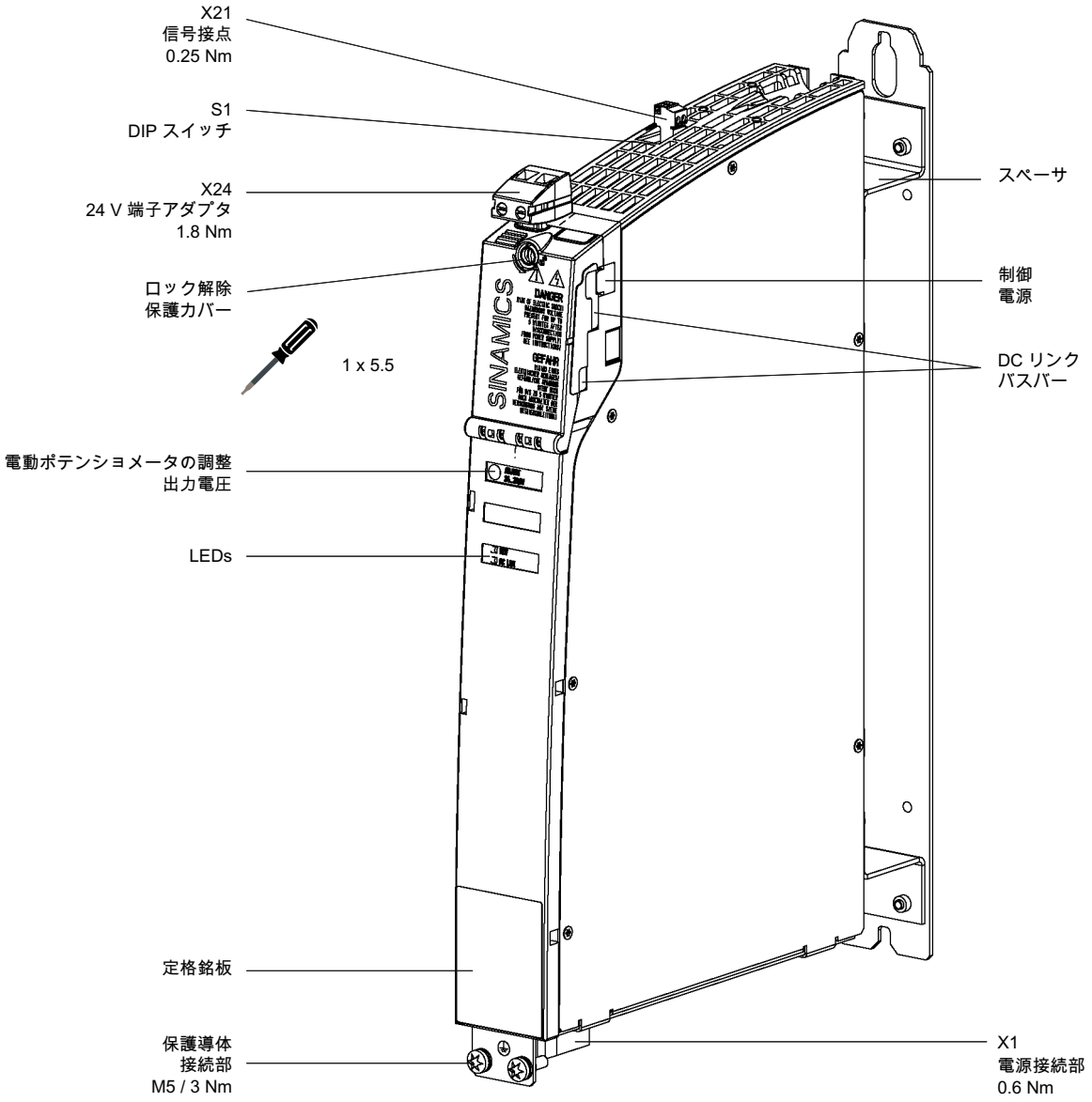
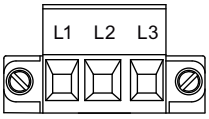
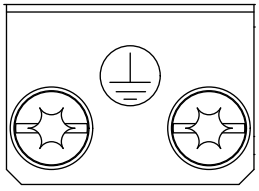


図 8-20　インターフェースの概要、制御電源モジュール

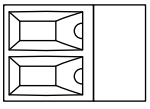
8.6.3.2 X1 電源接続部

表 8-22 X1 電源接続部

	端子	技術仕様
	L1	電源電圧: 3 AC 380 V - 480 V、50 / 60 Hz タイプ:ネジ端子 4 (ページ 779)
	L2	
	L3	
	保護導体接続部	ネジ M5 / 3 Nm (26.6 lbf in)、フレーム上

8.6.3.3 信号接点 X21

表 8-23 X21 信号接点

	端子	技術仕様
	1	電圧:24 V DC
	2	最大負荷電流：0.5 A (抵抗負荷)
タイプ:ネジ端子 1_1 (ページ 779) 接続可能な最大断面積 1.5 mm^2 (AWG 16)		

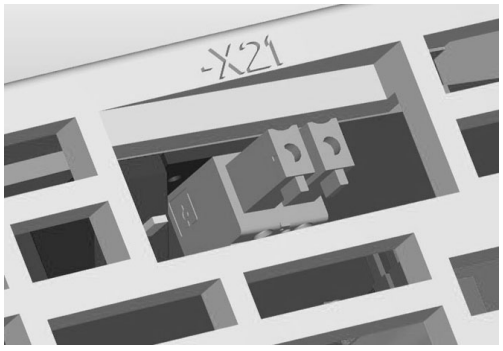
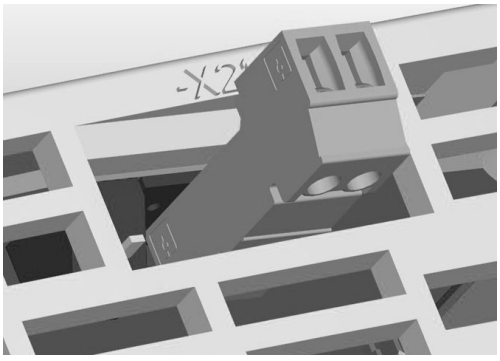
付属のキットに、信号接点用の 2 極端子コネクタが含まれています。

信号接点は、コントロールユニットのデジタル入力 (DI) または他のデジタルインターフェース (PLC、SCADA) と接続することができます。並列または冗長運転では、制御電源モジュールの故障は、例えば、サービスコールをするために表示されます。

信号接点は絶縁された NO 接点として機能します。制御電源モジュールが故障なく動作している場合、接点は閉じられています ("OK")。スペックから逸脱するモジュール出力電圧、

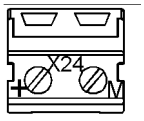
または過熱状態の場合、接点が開きます ("not OK")。過熱状態がこの警告後にも続く場合、制御電源モジュールはシャットダウンされます。

表 8-24　信号接点の取り付け

	
納入状態で端子コネクタのない信号接点	端子コネクタを取り付けた信号接点

8.6.3.4　X24 24 V 端子アダプタ

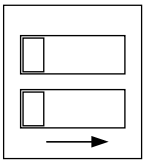
表 8-25　X24 24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	電源電圧 24 ... 28.8 V DC
	M	接地	制御回路接地
タイプ:ネジ端子 5 (ページ 779)			

24V 端子アダプタは、納入範囲に含まれています。

8.6.3.5　S1 DIP スイッチ

表 8-26　DIP スイッチ S1

	端子	名称	技術仕様
	1	切り替えスイッチ、単独運転 / 並列運転	左:単独運転 右:並列運転 出力特性の切り替え
	2	ダミー接点 (未使用)	-

切り替え操作は無電圧状態でのみ行ってください。

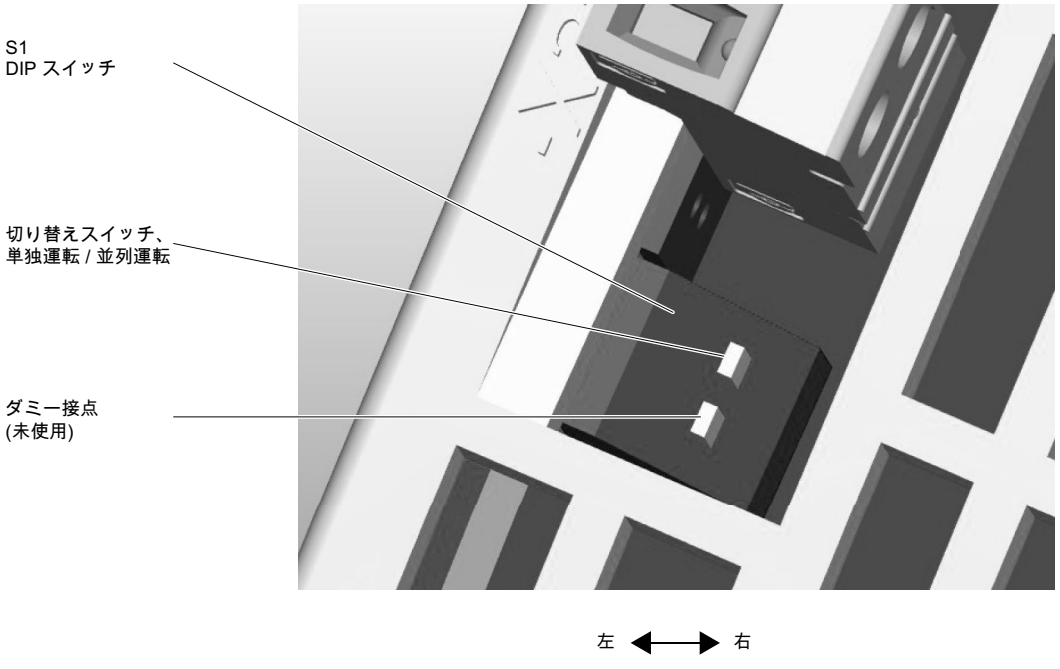


図 8-21　コンポーネント上部の DIP スイッチ

納入時は「単独運転」に設定されています。スイッチは共に左側に設定されています。

8.6.4　接続例

制御電源モジュールは、インターフェース X1 を介して電源に接続されます (ネジ端子 0.2 ... 4 mm^2)。

注記

各制御電源モジュールは、適切なサーキットブレーカまたは安全ヒューズを介して接続してください。

この点から、各モジュールの「技術仕様 (ページ 576)」で指定されているタイプを使用してください。IEC に準拠したアプリケーションの場合、同等のヒューズおよびサーキットブレーカが許容されます。

制御電源モジュールには、EMC 指令適合フィルタ (TN 系統用クラス A) が内蔵されており、機器内の DC リンク予備充電回路は、24 V 電源から電気的に絶縁されています。

また、CSM は電流リミット機能も備えています。

注記

断面積 2.5 mm² のケーブルを使用する場合、以下のケーブルタイプの場合には、24 V 側に追加の保護対策は必要ありません：

- XLPE タイプのケーブル
- EPR タイプのケーブル
- 同様の特性があり、熱的に 90 °C まで安定しているケーブル

注記

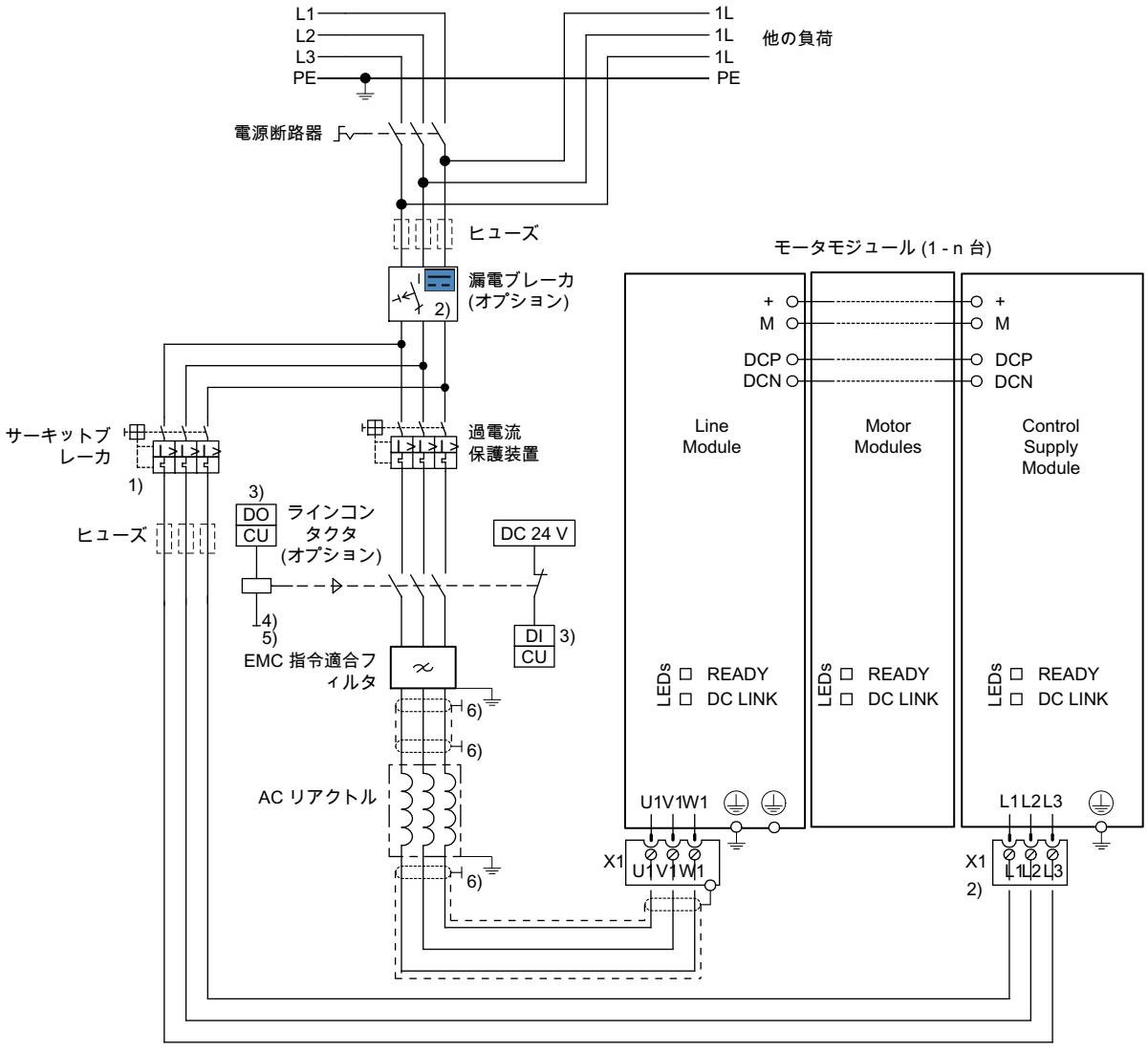
接続手順を遵守してください

選択的なトリップの場合、AC/DC 検知式 RCCB がドライブ構成で使用される場合、制御電源モジュールを必ずこのサーキットブレーカの下流の電源に接続されなければなりません。そうしなければ、DC コンポーネントが左右非対称に一定の運転状態で引き抜かれる場合、残留電流検知式サーキットブレーカが誤ってトリップする場合があります。

8.6.4.1 単独運転

ドライブ構成内で、制御電源モジュールは、DC リンクバスバーや 24 V バスバーを介してドライブ構成に接続されなければなりません。付属品パックの 24 V コネクタは、常に挿入されなければなりません。制御電源モジュールの DIP スイッチは「単独モード」に設定されなければなりません。接続は以下のように確立できます。

出力が並列に接続されていない制御電源モジュールを追加して使用するドライブ構成外部の他の 24 V 負荷への電源供給は、個々の 24 V 端子アダプタを使用して実現されなければなりません。24 V コネクタを挿入してはいけません。



1) 許容タイプについては、「技術仕様」を参照
2) 電源接続部は常に利用可能でなければなりません。
3) DI/DO、コントロールユニットから制御
4) 追加負荷 / ノードは、ラインコンタクタの後段で許可されません
5) DO の電流容量を考慮してください；出力側のインターフェースリレーを使う必要がある場合もあります。
6) EMC 設置ガイドラインに従って背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点

図 8-22　単独運転での制御電源モジュールの接続例

8.6.4.2　並列運転

制御電源モジュールは、最大で 10 台を並列に接続することができます。

制御電源モジュールの DIP スイッチは「並列モード」に設定する必要があります。ポテンショメータで全てのモジュールに対して同じ出力電圧を設定する必要があります。

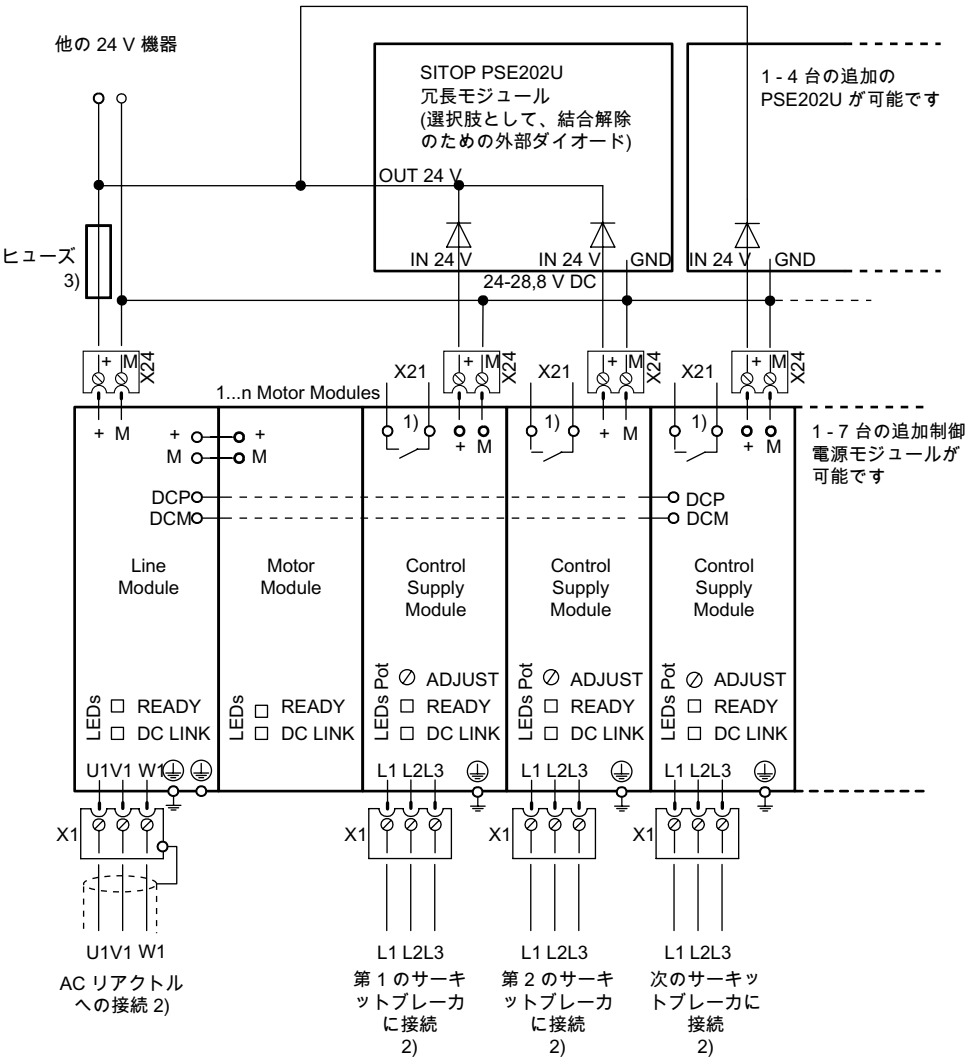
並列モードでは、個々の制御電源ユニットは 24V 端子アダプタを介して 24 V DC 電圧を提供するようにしてください。これが 24V コネクタを使用しては**いけない**理由です (接続例参照)。

並列接続の場合、SITOP 冗長モジュール (6EP1961-3BA20) の使用が推奨されます。この場合、1 台の SITOP 冗長モジュールを 2 台の制御電源モジュールに使用する必要があります。あるいは、個々の制御電源モジュールを分離するために、外部ダイオードを使用した接続が可能です。制御電源モジュールが故障した場合、アラームが生成され、X21 信号接点を介して出力されます。24 V 電源は 2 番目のモジュールを介して維持されます。

注記

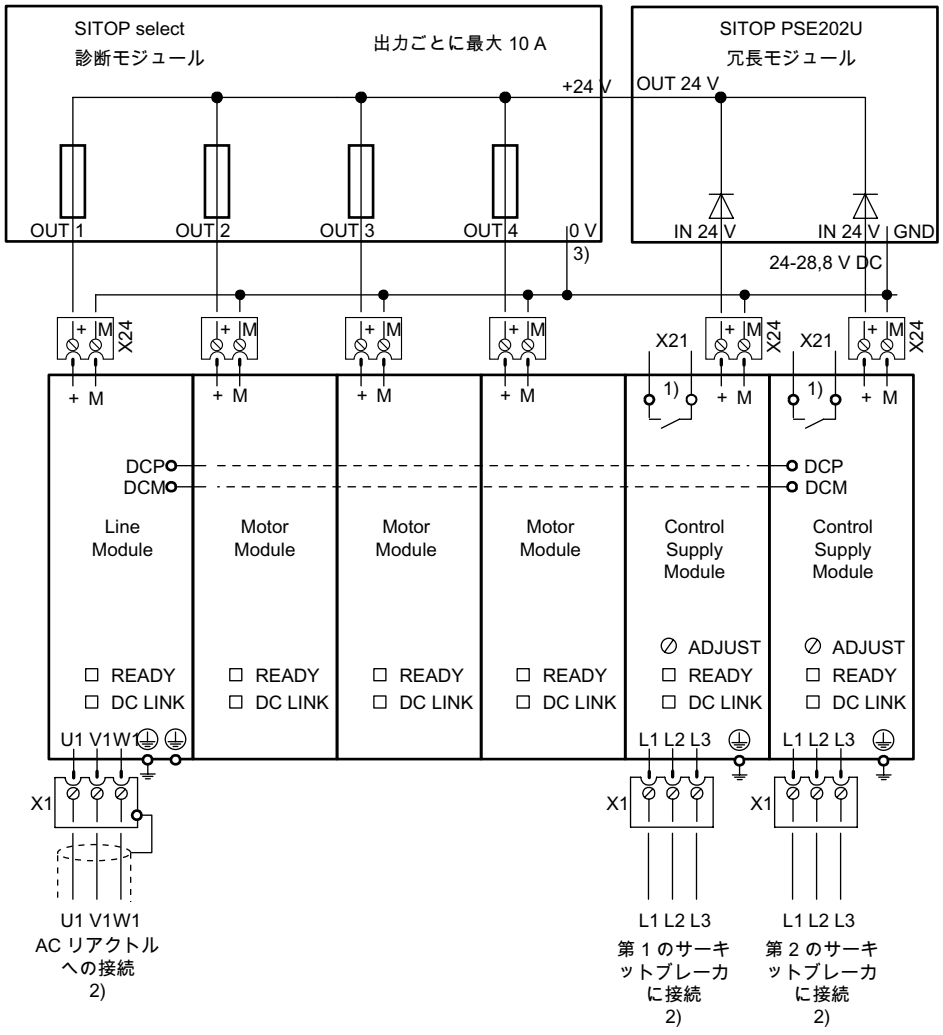
並列接続

並列接続の場合には、手配形式 6SL3100-1DE22-0AA1 の制御電源モジュールのみが使用できます。



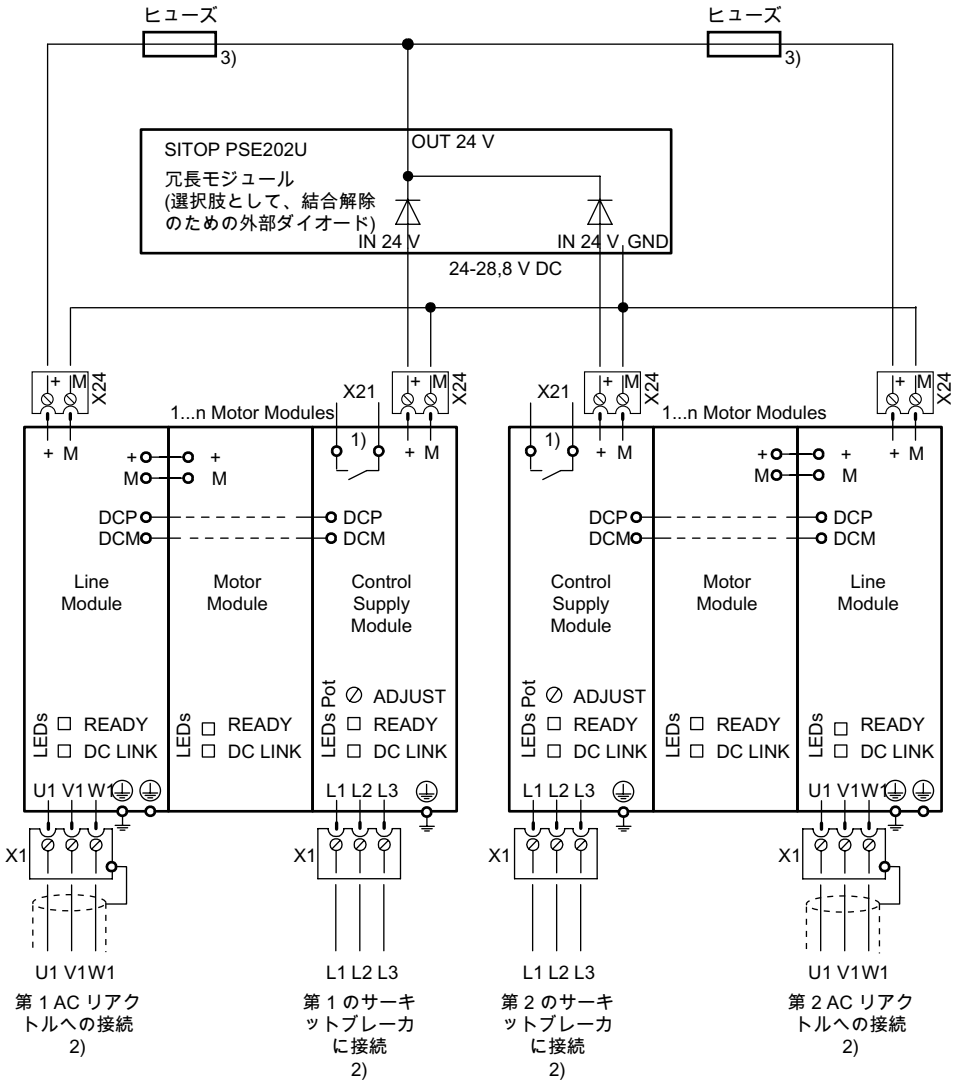
1) デジタルインターフェース (SCADA または PLC) への接続；「閉」の意味：24 V OK
2) 「単独運転での制御電源モジュールの接続例」で記載されるように続く
3) 最大許容連続電流 20 A (ヒューズ特性を参照)

図 8-23　SITOP PSE202U 冗長モジュールを介した 2 ... 10 制御電源モジュールの並列接続の接続例



1* デジタルインターフェース (SCADA または PLC) への接続；「閉」の意味：24 V OK
2*「単独運転での制御電源モジュールの接続例」で記載されるように続く
3* 機能的基準点 (高い電流負荷は不可)

図 8-24　SITOP PSE202U 冗長モジュールおよび SITOP 選択診断モジュール (6EP1961-2BA00) を介した制御電源モジュールの並列接続の接続例



1) デジタルインターフェース (SCADA または PLC) への接続；「閉」の意味：24 V OK
2) 「単独運転での制御電源モジュールの接続例」で記載されるように続く
3) 最大許容連続電流 20 A (ヒューズ特性を参照)

図 8-25　SITOP PSE202U 冗長モジュールを介した 2 制御電源モジュールの運転の接続例

8.6.5 LED の意味

表 8-27 制御電源モジュールの LED の意味

LED	カラー	ステータス	説明
READY	-	オフ	制御電源が許容範囲外にあります, または, 温度プリアラームがアクティブです。
	緑色	連続点灯	準備完了 出力電圧は許容範囲内にあり, 温度プリアラームはアクティブではありません。
DC LINK	-	オフ	DC 入力電圧 $V_{E\,DC}$ < 280 ... 300 V バッファ運転は不可能です。
	オレンジ色	連続点灯	範囲内の DC 入力電圧 360 ... 380 V < $V_{E\,DC}$ < 820 V ± 3 % バッファ運転は可能です。
	赤色	連続点灯	許容範囲外の DC 入力電圧: $V_{E\,DC}$ < 360 ... 380 V または $V_{E\,DC}$ > 820 V ± 3 %

8.6.6 外形寸法図

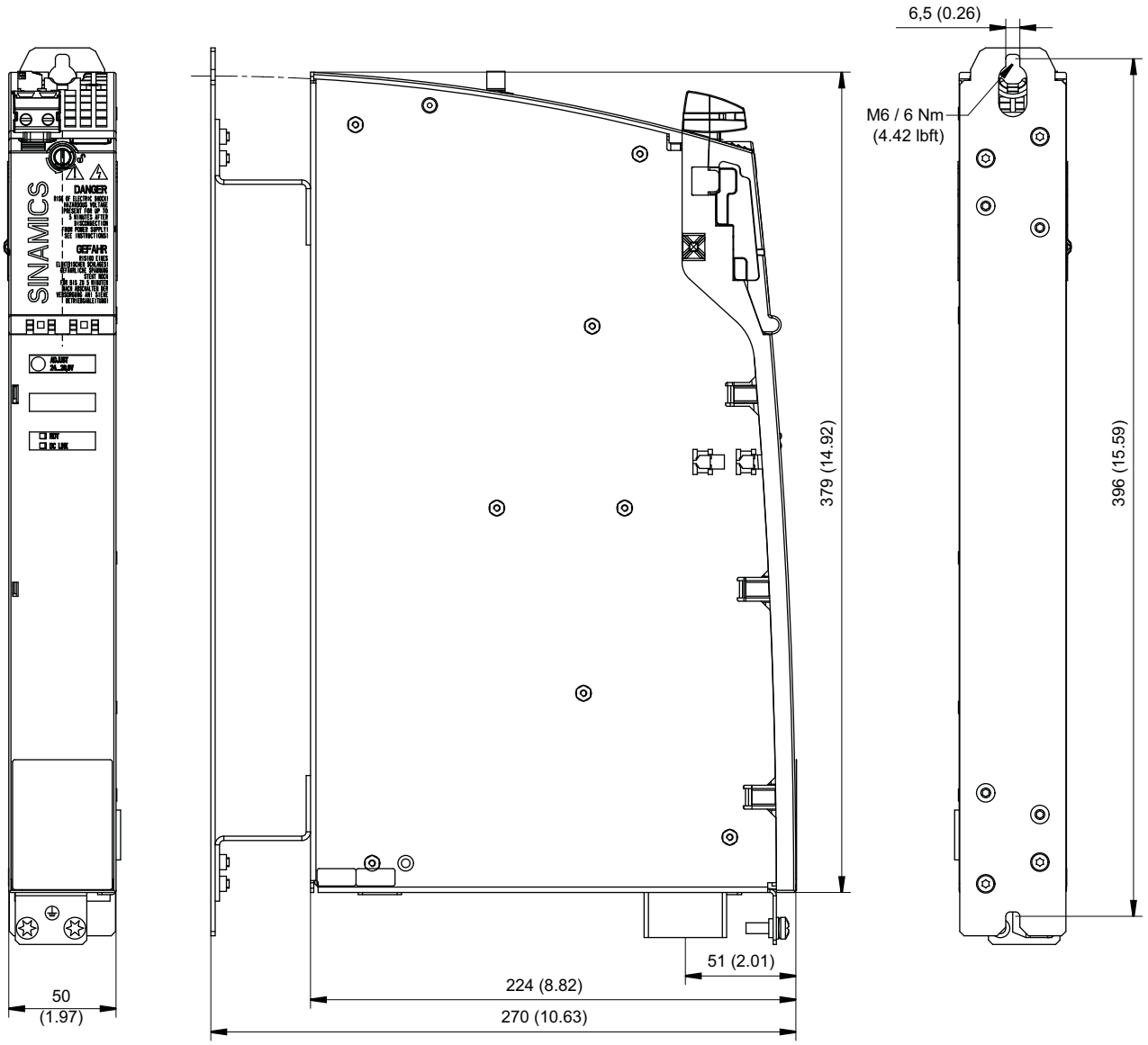
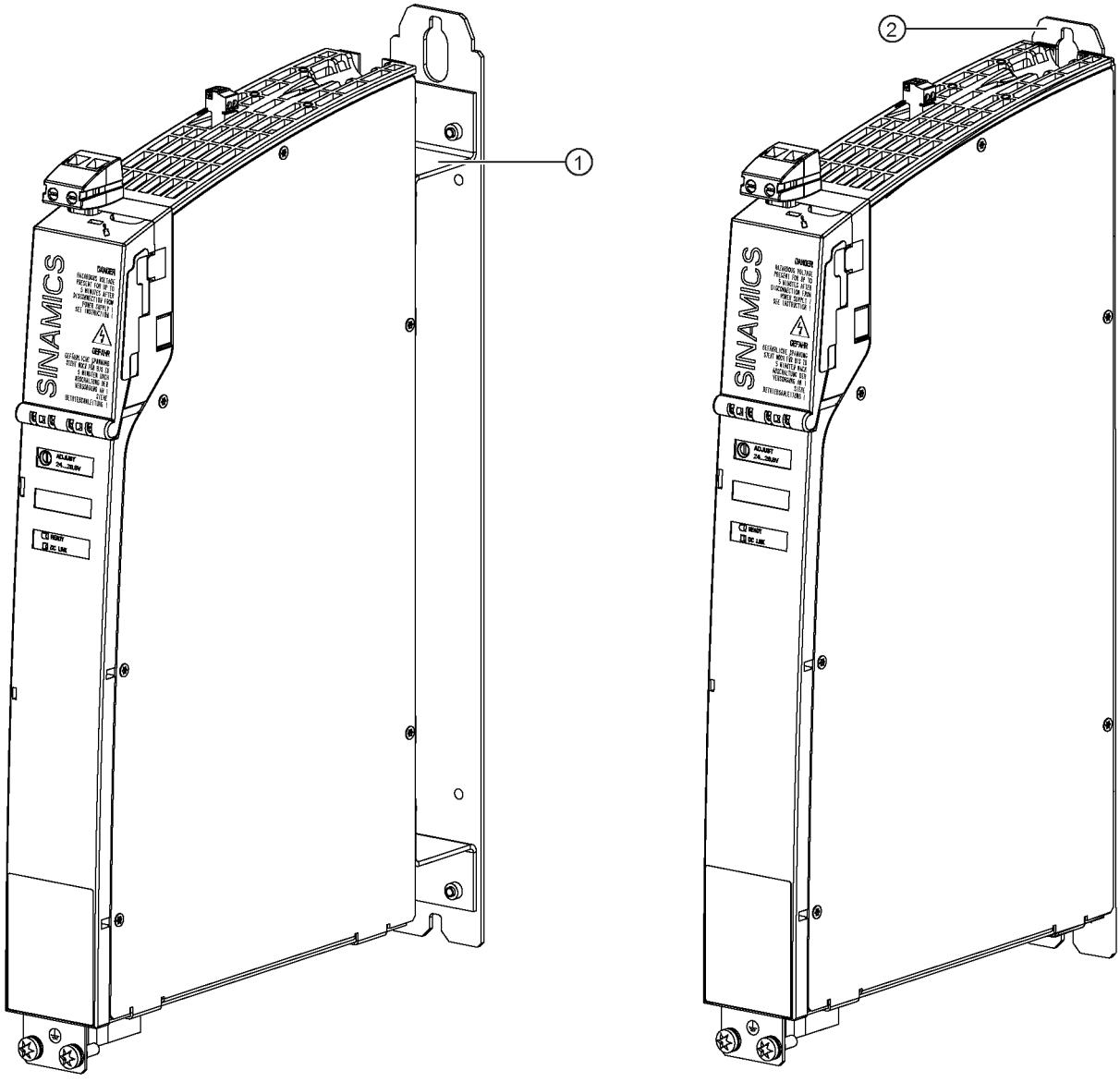


図 8-26　制御電源モジュールの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

8.6.7 取り付け



① スペーサ付きでの納入 - ブックサイズの内部空冷式ドライブ構成の取付奥行

② スペーサの取り外し - ブックサイズの外部空冷式ドライブ構成の取付奥行

図 8-27 スペーサ付きおよびなしの制御電源モジュールの取り付け方法

制御電源モジュールはスペーサの有無にかかわらず、制御盤に取り付けることができます。

8.6.8 技術仕様

表 8-28 技術仕様

6SL3100-1DE22-0AA1	単位	値
入力データ、AC 入力		
電源電圧 電源周波数	V_{AC} Hz	3 AC 380 … 480 ± 15% 47 … 63
定格入力電流 定格値 ($V_{E\ rated}$ 時)	 A_{AC}	 ≤ 2
始動突入電流	A_{AC}	≤ 28 (> 5 ms 時)
入力データ、DC 入力		
定格入力電圧	V_{DC}	600
入力電圧範囲	V_{DC}	300 - 882
DC リンク電圧 (連続入力電圧)	V_{DC}	430 … 800 300 … 430 < 1 min 800 … 853 < 1 min 853 … 882 < 10 s
入力電流 (600 V 時)	A_{DC}	1.1
過電圧トリップ 不足電圧トリップ	V_{DC} V_{DC}	> 882 280 ± 3 %
出力データ		
定格出力電圧 $V_{A\ rated}$	V_{DC}	24 … 28.8
定格出力電流 $I_{A\ rated}$[1)]	A_{DC}	20
定格出力 $P_{A\ rated}$	W	520
短絡に対する過電流制限	A_{DC}	約 23
サージ抑制	V	< 35
24 V バスバーの電流容量	A_{DC}	20
残留リップル (クロック周波数約 50 kHz)	mV_{pp}	< 100
スイッチングピーク (帯域幅 20 MHz)	mV_{pp}	< 200
通電電力損失 (400 V AC 時)	ms	5
電力損失 電源 DC リンク	 W W	 70 65

6SL3100-1DE22-0AA1	**単位**	**値**	
効率	%	> 83	
サーキットブレーカ (UL)[2)] タイプ名: 定格電流:	 A	リステッド NKJH: 3RV2011-1DA.. 3RV2021-1DA.. 2.2 … 3.2 (設定値 3.2)	リステッド DIVQ: 3RV2711-4AD.. 15
ヒューズ (UL)[2)] クラス RK1、J、CC、CF 定格電流： 動作電圧：	 A V_{AC}	 6 ≥ 480	
冷却方式		内部空冷式	
換気用クリアランス 上/下	 mm	 ≥ 80	
重量	kg	4.8	

1) 40 °C 以上では、26 V 以上の出力電圧での出力電流のリニア低減を遵守しなければなりません。

2) 保護目的でサーキットブレーカを使用する場合、UL 認証は、中性点が接地されている TN/TT 電源系統でのみ可能です。導体が接地された電源での UL 認証には、従来型のヒューズが必要です。
指定されたサーキットブレーカは、UL および IEC 認証を取得しています。
IEC に準拠したアプリケーションの場合、同等のサーキットブレーカおよびヒューズが許容されます。

8.6.8.1 特性

ディレーティング特性

周囲温度 > 40 °C の場合, 26 V を超える出力電圧での出力電流の直線的なディレーティングに注意する必要があります。

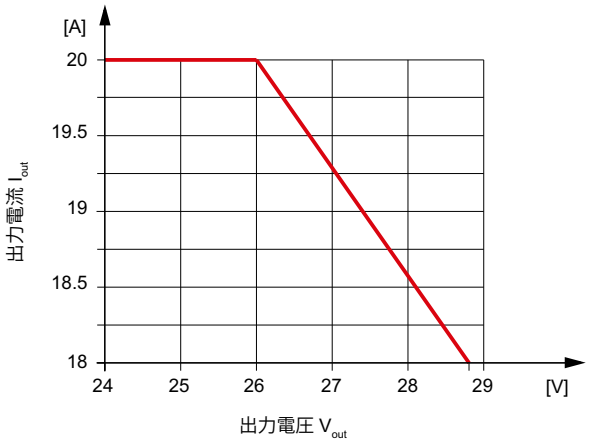


図 8-28　出力電圧に対する周囲温度 > 40 °の電流ディレーティング

制動抵抗器

9

9.1 説明

制動抵抗器は, 回生運転時の DC リンクの余剰エネルギーを放出するために使用されます。制動抵抗器は, ブレーキモジュールまたは直接 20 kW または 40 kW ベーシックラインモジュールに接続することができます。

様々な定格電力のサーマル接点付きおよびサーマル接点なし抵抗器が利用可能です。サーマル接点は制動抵抗器の過熱を監視し, リミット値を超過した場合に絶縁接点で信号を出力します。

表 9-1　制動抵抗器の割り付け

制動抵抗器	ブックサイズのブレーキモジュール	ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール	ベーシックラインモジュール 20 kW	ベーシックラインモジュール 40 kW
サーマル接点なしの制動抵抗器				
6SN1113-1AA00-0DA0 抵抗:17 Ω P_N:0.3 kW	X	X	-	-
6SL3100-1BE31-0AA0 抵抗:5.7 Ω P_N:1.5 kW	X	X	-	-
サーマル接点付きの制動抵抗器				
6SE7018-0ES87-2DC0 抵抗:80 Ω P_N:1.25 kW	-	X	X	X
6SE7021-6ES87-2DC0 抵抗:40 Ω P_N:2.5 kW	-	X	X	X

制動抵抗器	ブックサイズのブレーキモジュール	ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール	ベーシックラインモジュール 20 kW	ベーシックラインモジュール 40 kW
6SE7023-2ES87-2DC0 抵抗:20 Ω P_N:5 kW	-	X	X	X
6SE7028-0ES87-2DC0 抵抗:8 Ω P_N:12.5 kW	-	-	-	X

取り付け

制動抵抗器は, 制御盤の床面または壁面に取り付けることができます。制動抵抗器がドライブ構造の冷却風の流れを妨害しないことを確認する必要があります。

制御盤または電気室の外に制動抵抗器を配置することで発生した熱損失を排出することができます。これにより, 必要とされる空冷レベルが低下されます。

接続ケーブル

シールド付き接続ケーブル (3 m, 3 x 1.5 mm^2) は制動抵抗器 6SN1113-1AA00-0DA0 と共に提供されます。

他の全ての制動抵抗器には接続ケーブルは付属されていません。最大導体断面積は技術仕様に記載されています。

すべての制動抵抗器の最大ケーブル長は 10 m です。

9.2 制動抵抗器についての安全に関する情報

⚠ 警告

地絡 / 短絡による火災

制動抵抗器へのケーブルの取り付けが不適切である場合、地絡 / 短絡が発生し、それに関連した煙および火災により人を危険に晒す場合があります。

- この故障を避けるために、現地での設置規定を使用して下さい。
- ケーブルを機械的破損から保護してください。
- 以下の対策のうち 1 つも実装してください:
  - 二重絶縁のケーブルを使用して下さい。
  - 例えば、スペーサを使用して十分なクリアランスを確保してください。
  - 個別のケーブルダクトまたはコンジットにケーブルを布線してください。



⚠ 注意

高い表面温度による火傷

制動抵抗器は非常に高温になる場合があります。その表面に接触すると、重度の火傷を負う場合があります。

- 接触できないように、制動抵抗器を取り付けてください。このような取り付けができない場合、危険な場所にはっきり見え、理解できる警告ラベルを貼り付けてください。

9.3 外形寸法図と取り付け

サーマル接点なしの制動抵抗器

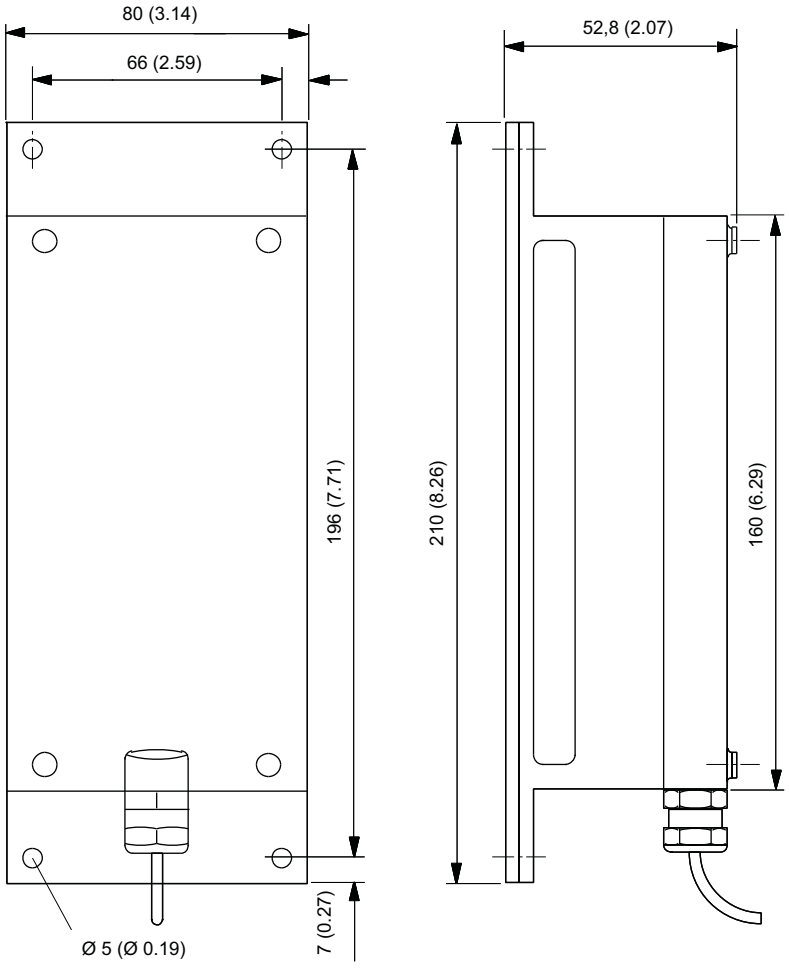


図 9-1 制動抵抗器 6SN1113-1AA00-0DA0 の寸法、P_n/P_{max} = 0.3 kW/25 kW、寸法はすべて mm および (inches)

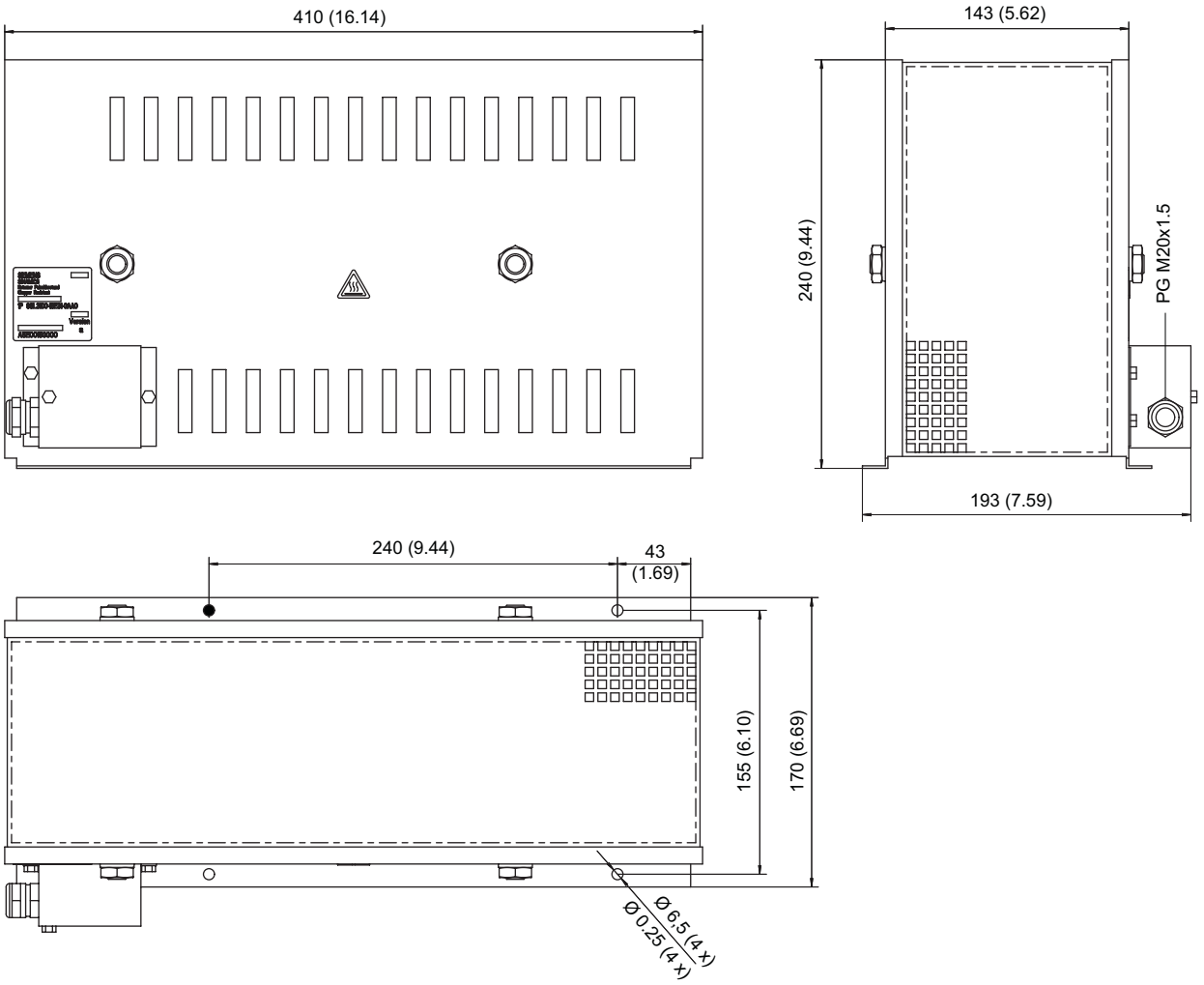


図 9-2　制動抵抗器 6SL3100-1BE31-0AA0 の寸法、P_n/P_{max} = 1.5 kW/100 kW、寸法はすべて mm および (inch)

サーマル接点付きの制動抵抗器

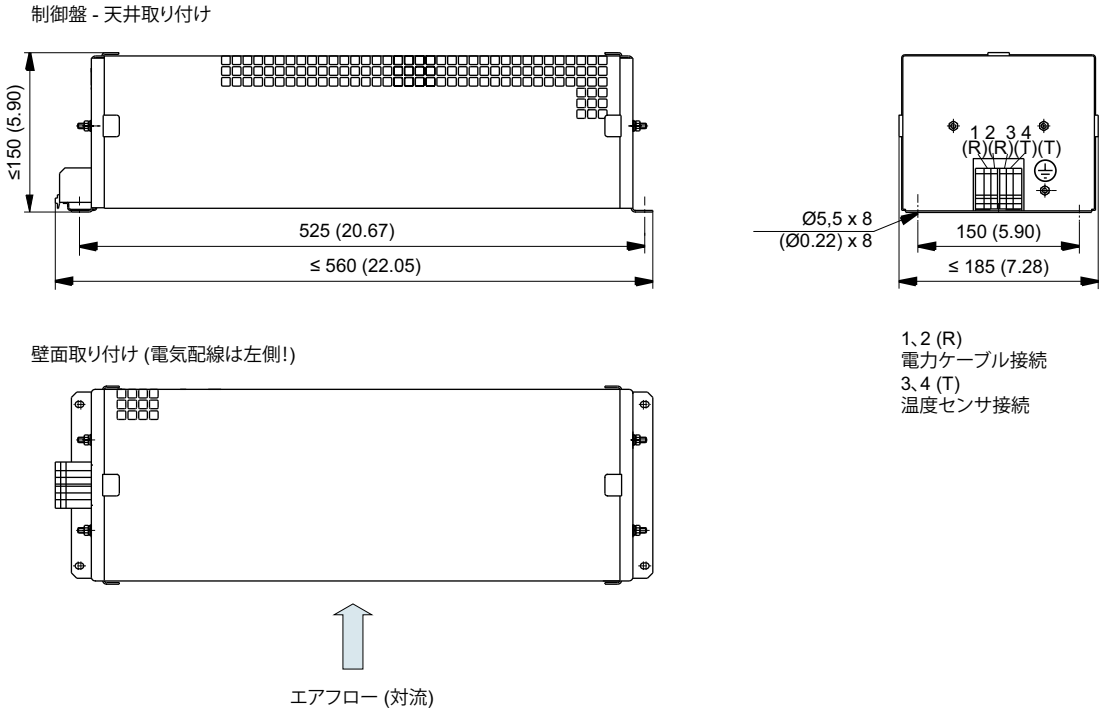


図 9-3　制動抵抗器 6SE7018-0ES87-2DC0 の寸法および取り付け寸法 （棚および壁取り付け)、P_n/P_{max} = 1.25 kW/7.5 kW、寸法はすべて mm および (inch)

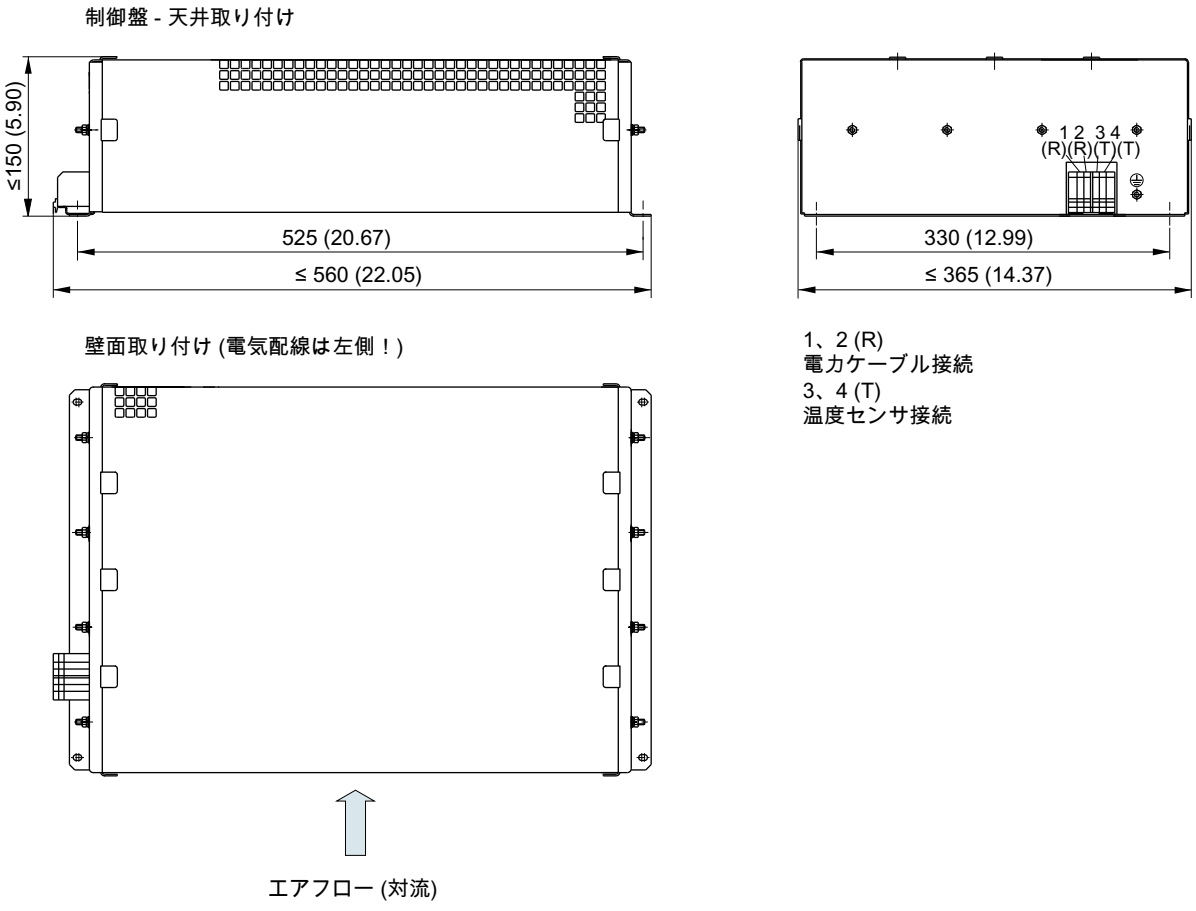
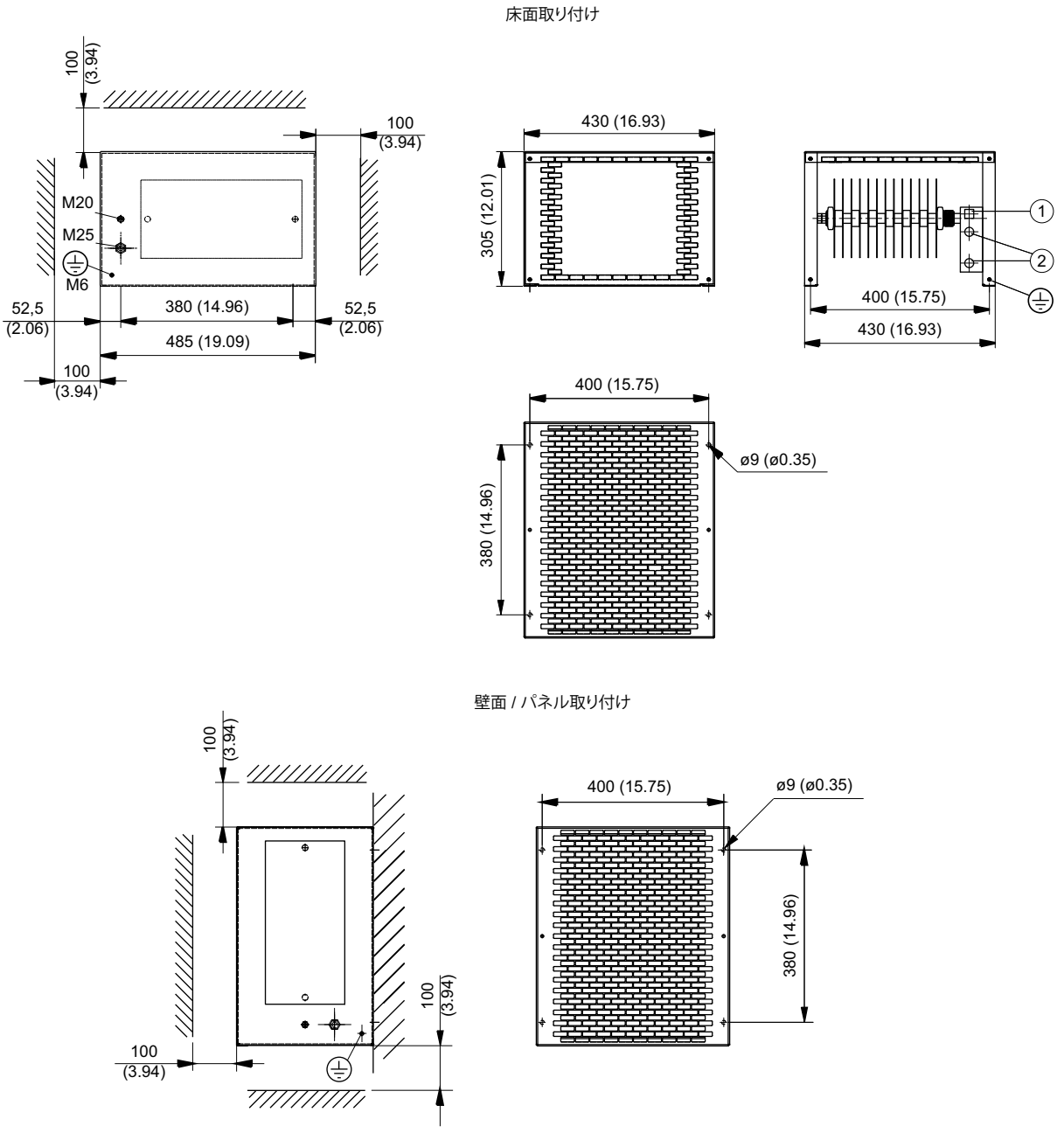


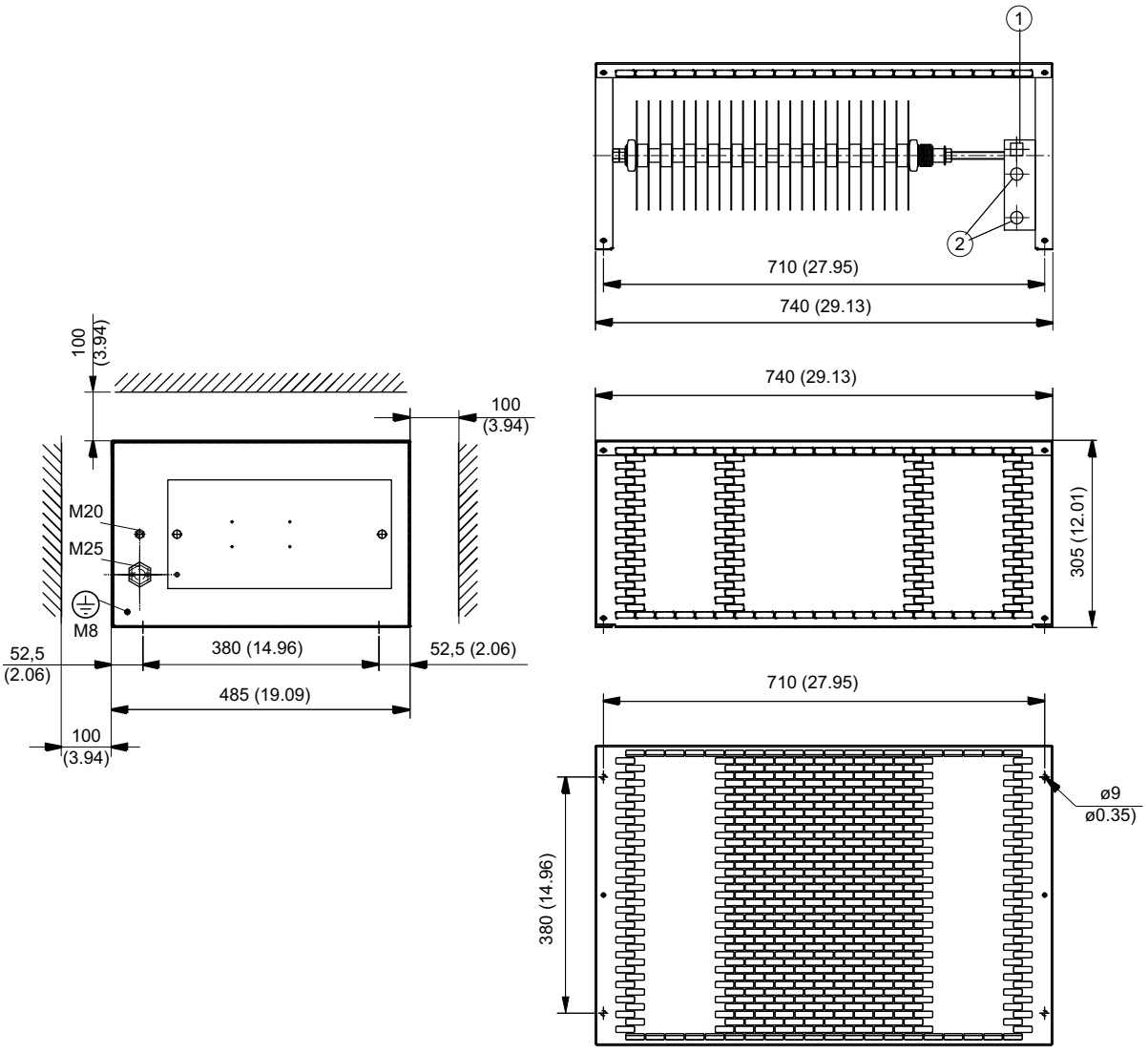
図 9-4　制動抵抗器 6SE7021-6ES87-2DC0 の寸法および取り付け寸法 （棚および壁取り付け）、P_n/P_{max} = 2.5 kW/15 kW、寸法はすべて mm および (inch)



① 導体断面積 2.5 mm² のサーマル接点 T1/T2 の接続

② 電力ケーブルの接続、2 x M6 ボルト

図 9-5 制動抵抗器 6SE7023-2ES87-2DC0 の寸法および取り付け寸法 （床面および壁取り付け）、P_n/P_{max} = 5 kW/30 kW、寸法はすべて mm および (inch)



① 導体断面積 2.5 mm² のサーマル接点 T1/T2 の接続

② 電力ケーブルの接続、2 x M6 ボルト

図 9-6 制動抵抗器 6SE7028-0ES87-2DC0 の寸法および取り付け寸法 （床面取り付け）、P_n/P_{max} = 12.5 kW/75 kW、寸法はすべて mm および (inch)

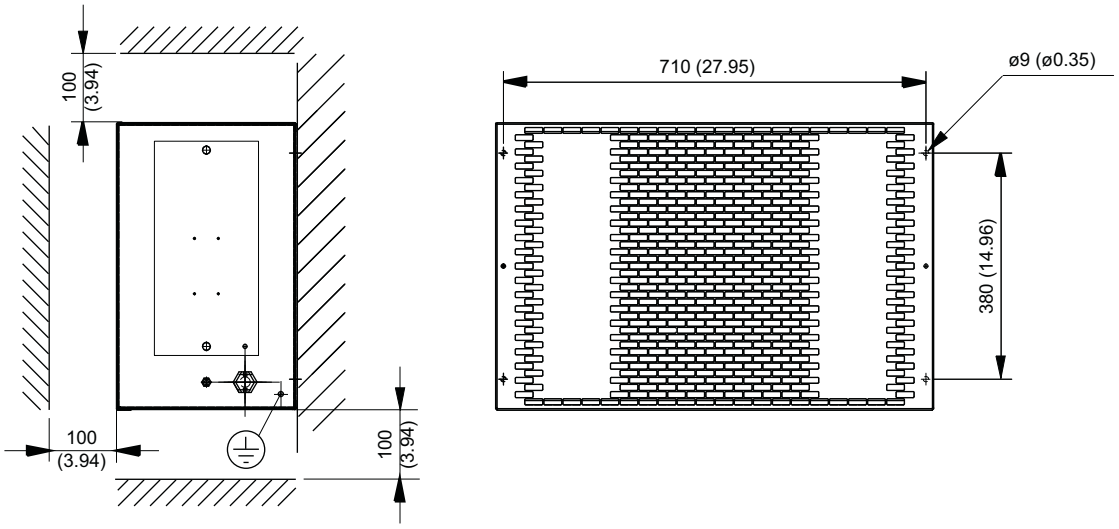


図 9-7　制動抵抗器 6SE7028-0ES87-2DC0 の取り付け寸法 （壁取り付け）、P_n/P_{max} = 12.5 kW/75 kW、寸法はすべて mm および (inch)

9.4 技術仕様

表 9-2 サーマル接点なしの制動抵抗器の技術仕様

	単位	6SN1113–1AA00–0DA0	6SL3100–1BE31–0AA.
抵抗 R	Ω	17	5.7
定格電力 P_N	kW	0.3	1.5
ピーク容量 P_{max}	kW	25	100
最大エネルギー消費 E_{max}	kW	7.5	200
電力ケーブル接続		納入範囲に含まれます； 長さ 3 m、3 x 1.5 mm² (3 x AWG 16)	ネジ端子 1)、4 mm² (AWG 12)
換気用クリアランス (全周部分)	mm	≥ 100	
重量	kg	3.4	5.6
寸法 (幅 x 高さ x 奥行)	mm	80 x 210 x 53	193 x 410 x 240
IEC 60529 に準拠した保護等級		IP54	IP20
認証		cULus	---

1) 推奨接続電線サイズ:4 mm² (AWG 12)

表 9-3 サーマル接点付き制動抵抗器の技術仕様

	単位	6SE7018-0ES87-2DC0	6SE7021-6ES87-2DC0	6SE7023-2ES87-2DC0	6SE7028-0ES87-2DC0
抵抗 R	Ω	80	40	20	8
定格電力 P_N	kW	1.25	2.5	5	12.5
制動エネルギー 4 x P_N	kW	5	10	20	50
ピーク電力 P_{max} 1)	kW	7.5	15	30	75
最大エネルギー消費 E_{max} P_{max} 時 4xP_n 時	 kW kW	 22.5 100	 45 200	 90 400	 225 1000
サーマル接点の接続		ネジ端子 2)、 4 mm² (AWG 12)	ネジ端子 2)、 4 mm² (AWG 12)	ネジ端子 2)、 2.5 mm² (AWG 14)	ネジ端子 2)、 1.5 mm² (AWG 16)

	単位	6SE7018-0ES87-2DC0	6SE7021-6ES87-2DC0	6SE7023-2ES87-2DC0	6SE7028-0ES87-2DC0
電力ケーブル接続		ネジ端子 3)、4 mm² (AWG 12)	ネジ端子 3)、4 mm² (AWG 12)	丸端子用の M6 ネジ 4)	丸端子用の M6 ネジ 5)
保護導体接続部		M5 ボルト	M5 ボルト	M6 ボルト	M6 ボルト
換気用クリアランス (全周部分)	mm	≥ 100			
重量	kg	6	12	17	27
寸法 (幅 x 高さ x 奥行)	mm	145 x 180 x 540	145 x 360 x 540	450 x 305 x 485	745 x 305 x 485
IEC 60529 に準拠した保護等級		IP20	IP20	IP20	IP20

1) 760 V の DC リンク電圧に適用

2) 推奨接続電線サイズ:0.75 - 1.5 mm² (AWG 19 - 16)

3) 推奨接続電線サイズ:2.5 mm² (AWG 14)

4) 推奨接続電線サイズ:4 mm² (AWG 12)

5) 推奨接続電線サイズ:16 mm² (AWG 6)

推奨

MC500 または MC800 モータケーブルを接続ケーブルとして使用してください。

9.4.1 特性曲線

サーマル接点なしの制動抵抗器の使用サイクル

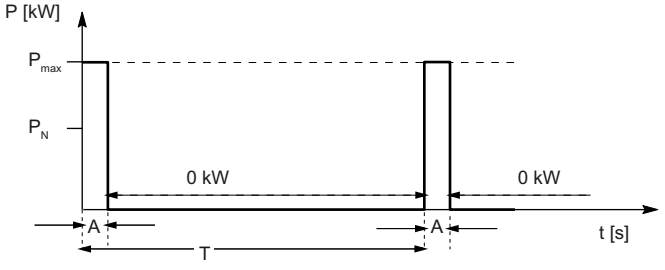


図 9-8 サーマル接点なしの制動抵抗器の使用サイクル

T [s] 制動の使用サイクル

A [s] 負荷時間

P_N [kW] 制動抵抗器の定格電力 (連続運転)

P_{max} [kW] 制動抵抗器のピーク電力

表 9-4　ブックサイズのブレーキモジュールの使用サイクル

	6SN1113–1AA00–0DA0		6SL3100–1BE31–0AA.	
	短い使用サイクル	長い使用サイクル	短い使用サイクル	長い使用サイクル
A [s]	0.1	0.4	1	2
T [s]	11.5	210	68	460

表 9-5　ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールの使用サイクル

	6SN1113–1AA00–0DA0		6SL3100–1BE31–0AA.	
	短い使用サイクル	長い使用サイクル	短い使用サイクル	長い使用サイクル
A [s]	0.1	0.4	1	2
T [s]	11.5	46	68	136

ブレーキモジュールの並列接続時に以下が適用されます:

$P_{N\ total}$ = 0.9 x シングルデバイス P_N の合計

$P_{max\ total}$ = シングルデバイス P_{max} の合計

サーマル接点付き制動抵抗器の使用サイクル

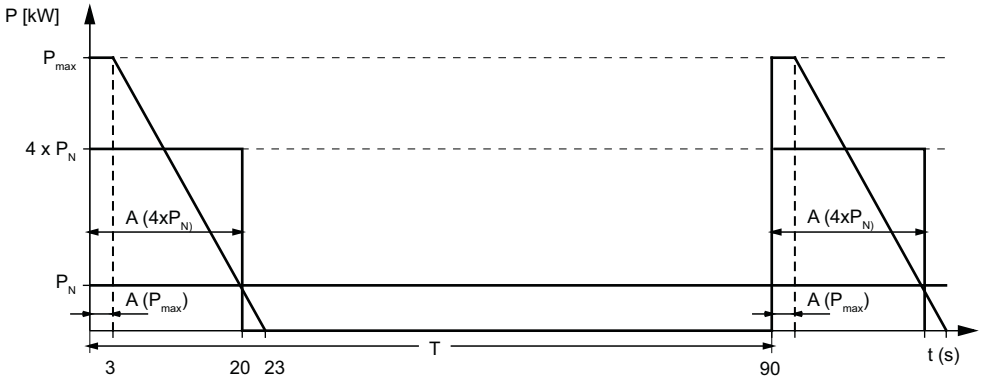


図 9-9　サーマル接点付き制動抵抗器の使用サイクル

T [s] 制動の使用サイクル

A [s] 負荷時間

P_N [kW] 制動抵抗器の定格電力 (連続運転)

P_{max} [kW] 制動抵抗器のピーク電力

4 x P_N [kW] = 90 秒ごとに 20 秒間の許容電力

表 9-6　使用サイクル

	6SE7018-0ES87-2DC0		6SE7021-6ES87-2DC0		6SE7023-2ES87-2DC0		6SE7028-0ES87-2DC0	
	使用サイクル P_{max}	使用サイクル 4 x P_N	使用サイクル P_{max}	使用サイクル 4 x P_N	使用サイクル P_{max}	使用サイクル 4 x P_{N0}	使用サイクル P_{max}	使用サイクル 4 x P_N
A [s]	3	20	3	20	3	20	3	20
T [s]	90	90	90	90	90	90	90	90

ブレーキモジュールの並列接続時に以下が適用されます:

$P_{N\ total}$ = 0.9 x シングルデバイス P_N の合計

4 x $P_{N\ total}$ = 0.9 x シングルデバイスの合計 (4 x P_N)

$P_{max\ total}$ = シングルデバイス P_{max} の合計

モータ側電力コンポーネント 10

10.1 モータリアクトル

10.1.1 説明

モータリアクトルは放電電流を低減します。つまり, 長めのケーブルが使用できるということです。

同時に, 電圧上昇率 (dv/dt) によるモータ巻線にかかるストレスも低減されます。

前提条件

• 最大周囲温度:	40 °C
• 最大パルス周波数	4 kHz
• 最大出力周波数:	120 Hz
• 最大電流リミット:	2 x 定格電流
• 運転モード:	ベクトル制御および V/f 制御

STARTER でサポート

• V 2.4 以降:	最大 1 モータリアクトル
• V 2.5 以降:	最大 3 モータリアクトル

10.1.2 モータリアクトルについての安全に関する情報



⚠ 警告

接触保護の不足に起因する感電

活線部への接触は、死亡または重大な傷害に至ることがあります。

- モータリアクトルには、IPXXA または地域の据え付け規定に準拠した接触保護を使用して下さい。



⚠ 注意

高い表面温度による火傷

モータリアクトルは非常に高温になる場合があります。その表面に接触すると、重度の火傷を負う場合があります。

- 接触できないように、モータリアクトルを取り付けてください。このような取り付けができない場合、危険な場所にはっきり見え、理解できる警告ラベルを貼り付けてください。
- これらの高温により近傍のコポーネントが破損することを防止するために、モータリアクトルのすべての面に対して 100 mm のクリアランスを確保してください。

通知

不正なモータリアクトルの使用による装置の破損

シーメンスが SINAMICS 用に認可していないモータリアクトルを使用する場合、モータリアクトルが破損する場合があります。

- シーメンスが SINAMICS での運転に認可したモータリアクトルのみを使用してください。

注記

接続ケーブルの最大ケーブル長

モータモジュールの接続ケーブルはできる限り短くしなければなりません (最大 5 m)。

10.1.3 外形寸法図

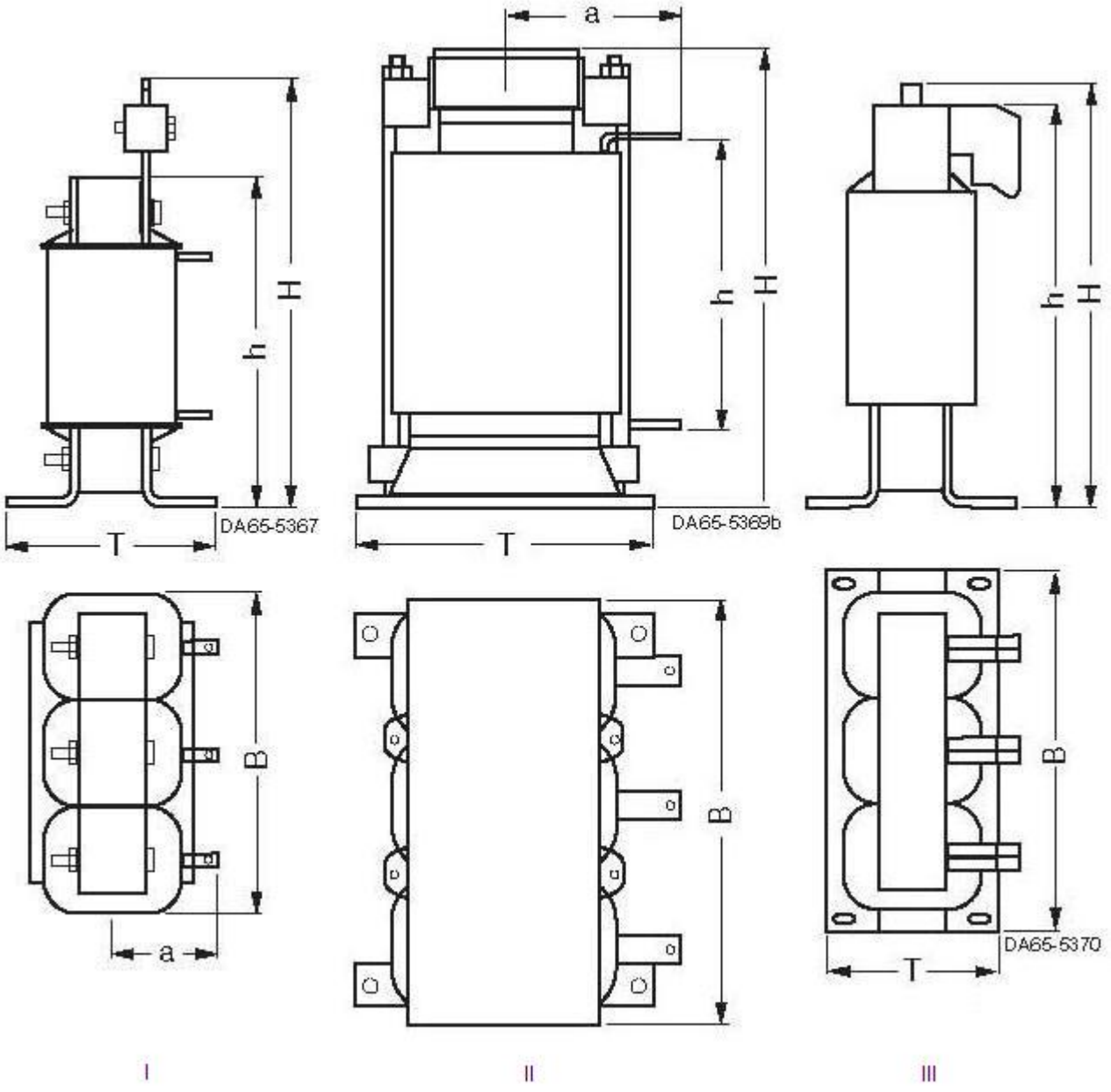


図 10-1 モータリアクトルの外形寸法図

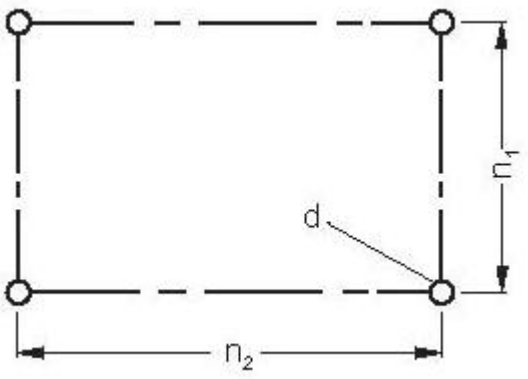


図 10-2　取り付け穴

表 10-1　モータリアクトルの寸法、寸法はすべて mm および (inch)

	6SE7021-0ES87-1FE0	6SE7022-6ES87-1FE0	6SE7024-7ES87-1FE0	6SE7027-2ES87-1FE0
	図 III	図 III	図 II	図 I
B	178 (7.00)	219 (8.62)	197 (7.75)	267 (10.51)
H	153 (6.02)	180 (7.08)	220 (8.66)	221 (8.70)
T	88 (3.46)	119 (4.68)	104 (4.09)	107 (4.21)
a	-	-	69 (2.71)	77 (3.03)
h	146 (5.74)	181 (7.12)	103 (4.05)	206 (8.11)
n_1	68 (2.67)	89 (3.50)	70 (2.75)	77 (3.03)
n_2	166 (6.53)	201 (7.91)	176 (6.92)	249 (9.80)
d	M5	M6	M6	M6
長さ n1 および n2 は穴間の距離に一致				

表 10-2　モータリアクトルの寸法、寸法はすべて mm および (inch)

	6SE7031-5ES87-1FE0	6SE7031-8ES87-1FE0	6SE7032-6ES87-1FE0
	図 II	図 II	図 II
B	197 (7.75)	281 (11.06)	281 (11.06)
H	220 (8.66)	250 (9.84)	250 (9.84)
T	128 (5.03)	146 (5.74)	146 (5.74)
a	81 (3.18)	98 (3.85)	111 (4.37)
h	100 (3.93)	119 (4.68)	121 (4.76)

	6SE7031-5ES87-1FE0	6SE7031-8ES87-1FE0	6SE7032-6ES87-1FE0
	図 II	図 II	図 II
n_1	94 (3.70)	101 (3.97)	101 (3.97)
n_2	176 (6.92)	200 (7.87)	200 (7.87)
d	M6	M8	M8
長さ n1 および n2 は穴間の距離に一致			

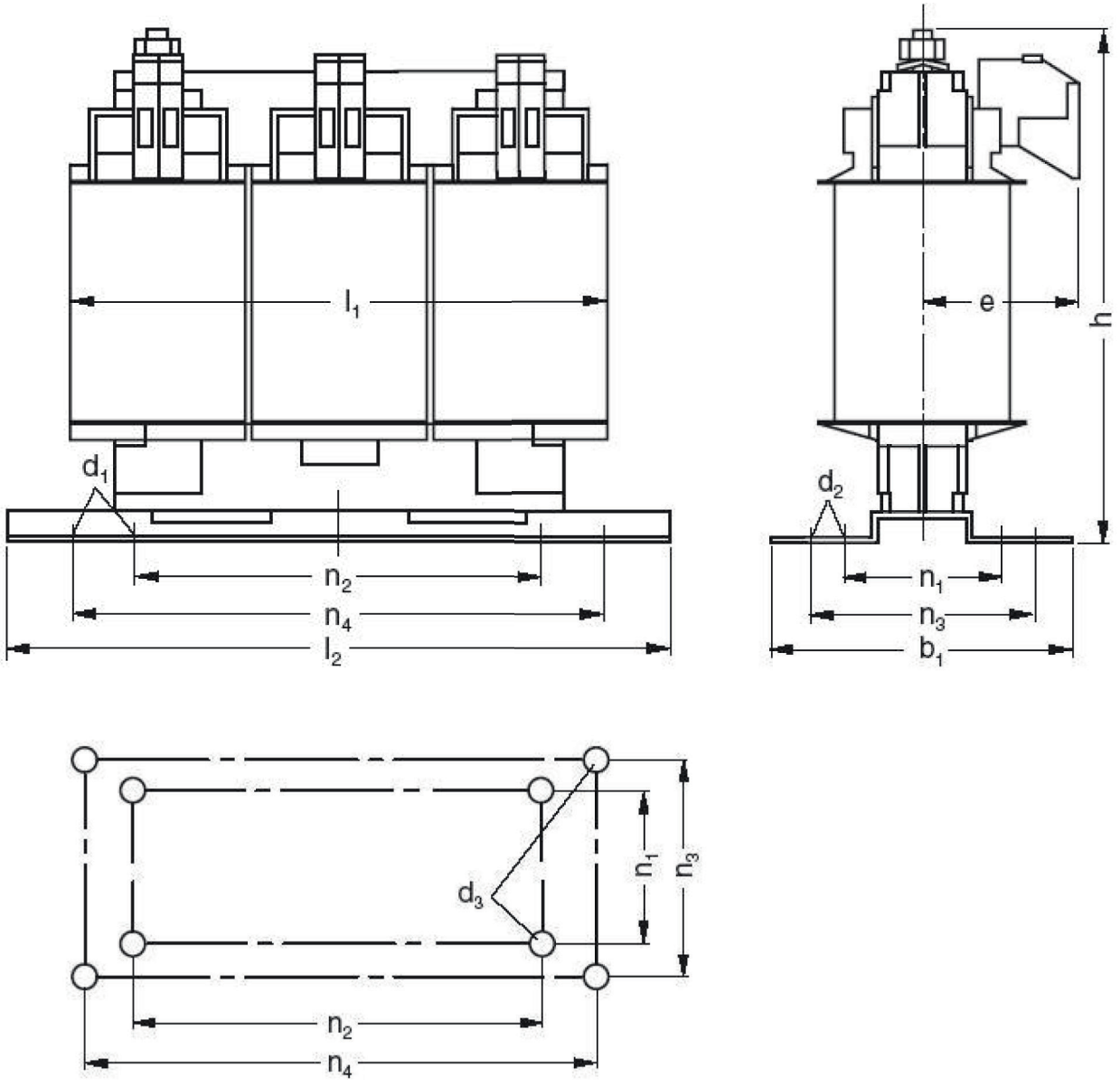


図 10-3　モータリアクトル 9 A (6SL3000-2BE21-0AA0) の外形寸法図および取り付け穴

表 10-3　モータリアクトル 9 A の寸法、寸法はすべて mm および (inch)

6SL3000-2BE21-0AA0	
l_1	150 (5.90)
l_2	178 (7.00)
b_1	88 (3.46)
b_{max}	111 (4.37)
e	67 (2.63)
h	159 (6.25)
n_1	64 (2.51)
n_2	113 (4.44)
n_3	68 (2.67)
n_4	166 (6.53)
d_1	5.8 (0.22)
d_2	11 (0.43)
d_3	M5
保護接地導体	M6
長さ n_1、n_2、n_3 および n_4 は穴間の距離に一致	

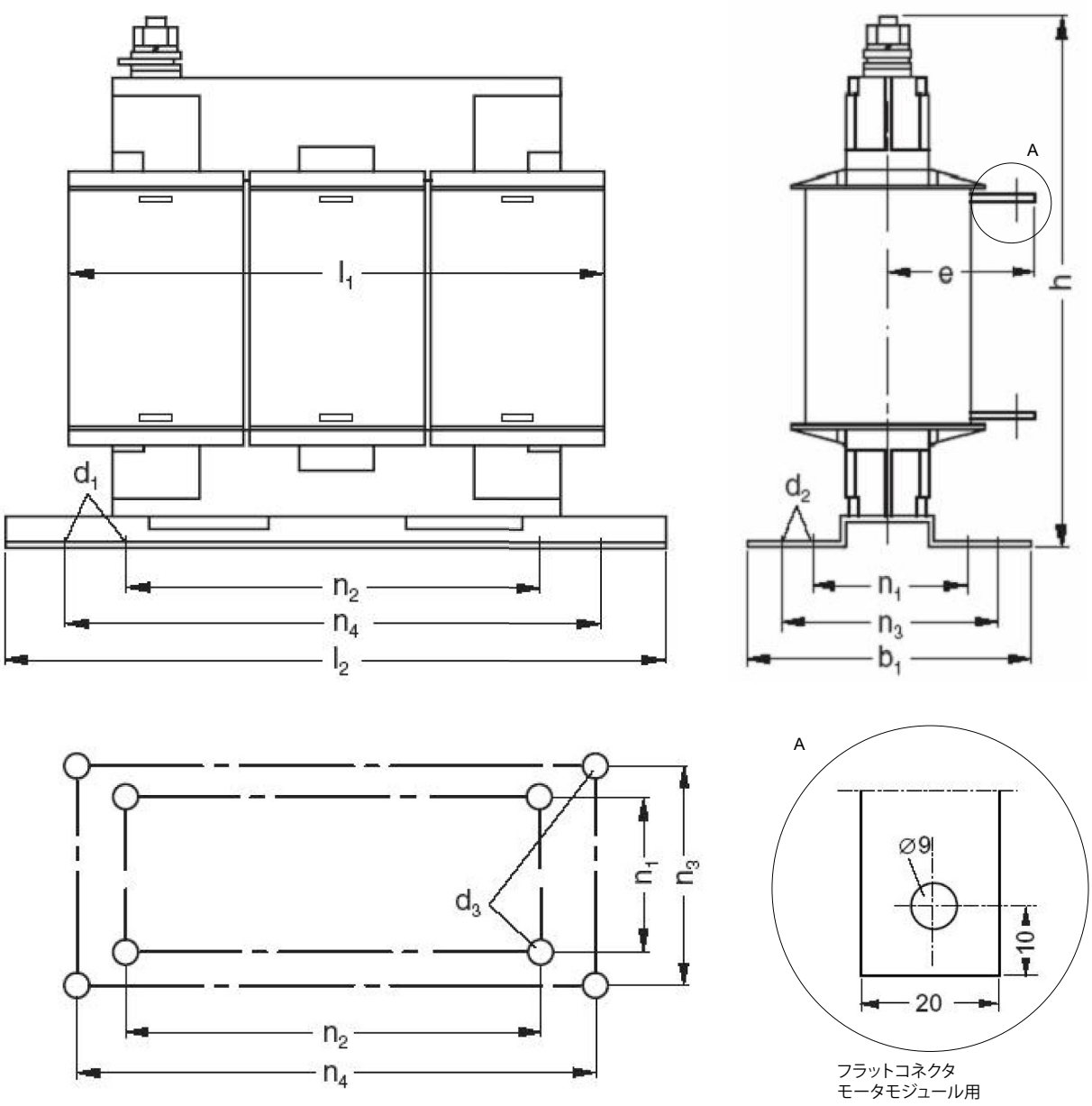


図 10-4　モータリアクトル 60 A (6SL3000-2BE26-0AA0) の外形寸法図および取り付け穴

表 10-4　モータリアクトル 60 A の寸法、寸法はすべて mm および (inch)

6SL3000-2BE26-0AA0	
l_1	最大 228 (8.97)
l_2	267 (10.51)
b_1	107 (4.21)
b_{max}	125.5 (4.94)

6SL3000-2BE26-0AA0	
e	72 (2.83)
h	220 (8.66)
h_1	56 (2.20)
h_2	100 (3.93)
n_1	70 (2.75)
n_2	176 (6.92)
n_3	77 (3.03)
n_4	249 (9.80)
d_1	36 (1.41)
d_2	3.5 (0.13)
d_3	M6
保護接地導体	M6
長さ n_1、n_2、n_3 および n_4 は穴間の距離に一致	

10.1.4 技術仕様

表 10-5 技術仕様、モータリアクトル、パート 1

手配形式		6SE7021-0ES87-1FE0	6SL3000-2BE21-0AA0	6SE7022-6ES87-1FE0	6SE7024-7ES87-1FE0	6SE7027-2ES87-1FE0
モータモジュールに適合		6SL312.-1TE13-0AA4 6SL312.-2TE13-0AA4 6SL312.-1TE15-0AA4 6SL312.-2TE15-0AA4 6SL342.-1TE13-0AA. 6SL342.-2TE13-0AA. 6SL342.x-1TE15-0AA. 6SL342.-2TE15-0AA.	6SL312.-1TE21-0AA4 6SL312.-2TE21-0AA4 6SL342.-1TE21-0AA.	6SL312.-1TE21-8AA4 6SL312.-2TE21-8AA. 6SL342.-1TE21-8AA.	6SL312.-1TE23-0AA.	6SL312.-1TE24-5AA.
定格電流	A	5	9	18	30	45
インダクタンス	µH	1243	1000	332	180	59
電力損失	W	80	90	110	190	200
モータモジュール/モータ接続部		ネジ端子 4 mm² (AWG 12)	ネジ端子 16 mm² (AWG 6)	ネジ端子 16 mm² (AWG 6)	M8 ネジ用フラットコネクタ	
保護導体接続部		ネジ M6				
保護等級		IP00	IP00	IP00	IP00	IP00
換気用クリアランス 上 / 下	mm	≥ 100				
重量	kg	5.5	4.8	7.8	13	11

表 10-6　技術仕様、モータリアクトル、パート 2

手配形式		6SL3000-2BE26-0AA0	6SE7031-5ES87-1FE0	6SE7031-8ES87-1FE0	6SE7032-6ES87-1FE0
モータモジュールに適合		6SL312.-1TE26-0AA.	6SL312.-1TE28-5AA.	6SL312.-1TE31-3AA.	6SL312.-1TE32-0AA.
定格電流	A	60	85	132	200
インダクタンス	µH	62	29	23	16
電力損失	W	105	222	291	291
モータモジュール/モータ接続部		M8 ネジ用フラットコネクタ		M10 ネジ用フラットコネクタ	
保護導体接続部		ネジ M6			
保護等級		IP00	IP00	IP00	IP00
換気用クリアランス上 / 下	mm	≥ 100			
重量	kg	10.5	20.5	27.2	30.6

表 10-7　ケーブル長、パート 1

手配形式	6SE7021-0ES87-1FE0	6SL3000-2BE21-0AA0	6SE7022-6ES87-1FE0	6SE7024-7ES87-1FE0	6SE7027-2ES87-1FE0
定格電流 [A]	5	9	18	30	45
シールド付きケーブル					
最大モータケーブル長、1 x リアクトル	100	135	160	190	200
最大モータケーブル長、2 x リアクトル	-	-	320	375	400
最大モータケーブル長、3 x リアクトル	-	-	-	-	600
非シールドケーブル					
最大モータケーブル長、1 x リアクトル	150	200	240	280	300
最大モータケーブル長、2 x リアクトル	-	-	480	560	600
最大モータケーブル長、3 x リアクトル	-	-	-	-	900

表 10-8　　ケーブル長、パート 2

手配形式	6SL3000-2BE26-0AA0	6SE7031-5ES87-1FE0	6SE7031-8ES87-1FE0	6SE7032-6ES87-1FE0
定格電流 [A]	60	85	132	200
シールド付きケーブル				
最大モータケーブル長、1 x リアクトル	200	200	200	200
最大モータケーブル長、2 x リアクトル	400	400	400	400
最大モータケーブル長、3 x リアクトル	600	600	600	600
非シールドケーブル				
最大モータケーブル長、1 x リアクトル	300	300	300	300
最大モータケーブル長、2 x リアクトル	600	600	600	600
最大モータケーブル長、3 x リアクトル	900	900	900	900

10.2 電圧保護モジュール VPM

10.2.1 説明

電圧クランプモジュール (VPM) は電圧を制限するためのコンポーネントです。故障の発生時に DC リンク電圧を制限するために、1FE1 および 2SP1 の両モータ、および 800 V - 2000 V の電磁気力 (EMF) を備えるモータで使用されます。

電圧クランプモジュールはモータモジュールとモータ間のモータもケーブル内で取り付けられます。電源電圧が最大モータ速度で故障する場合、モータモジュールのパルスが電源故障のためにブロックされる場合、モータは高電圧を DC リンクに回生します。電圧保護モジュールは、モータ電圧が高すぎる (> 800 V) と認識すると、電子スイッチを使用してモータの電源供給ラインでモータの 3 相を短絡させます。モータに残存する電力は、電圧クランプモジュールおよびモータケーブル間の短絡で熱に変換されます。

電圧保護モジュールは 3 つのバージョンで利用可能です。

表 10-9　利用可能な電圧クランプモジュールの一覧

名称	定格電流
VPM120	120 A
VPM200	200 A
VPM200 Dynamic	200 A

表 10-10　電圧クランプモジュールのインターフェース一覧

タイプ	数 VPM120/VPM200	数 VPM200 Dynamic
信号接点	1	1
保護導体接続部	2	4
負荷接続ボルト、入力	3	5
負荷接続ボルト、出力	3	5

10.2.2 電圧保護モジュールについての安全に関する情報



⚠ 警告

DC リンクキャパシタの残留帯電での感電

インバータの DC リンクキャパシタのために、電源を遮断してから最大 30 分間は、DC リンク内に危険電圧が残っています。

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 電圧がかかっている間、電圧保護モジュールとの接触を避けてください。



⚠ 警告

VPM の起動中にモータの速度超過による感電

電圧保護モジュールの起動中 (技術仕様を参照) に、弱め界磁スレッシホールドの速度よりも高速でモータが運転される場合、VPM の保護機能はこの段階の間無効です。その結果、高圧が DC リンクに印加される場合があります。

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- VPM の起動中は、弱め界磁スレッシホールドの速度未満でのみ運転してください。



⚠ 警告

絶縁電圧を超えた場合の感電

非常に高い電圧により絶縁部が破壊され、それにより死亡または重傷に至ることになります。

- 起電力 (EMF) が使用される最高速度での許容値を超過するようなモータを接続してはいけません。
- ケーブルは破損しないように布線してください。



⚠ 警告

不適切な他社製モータの使用による感電

VPM は他社製モータと使用することができます。他社製モータの使用時に VPM が DC リンク電圧を制限しない場合、死亡または重傷に至る場合があります。

- 他社製モータの使用時、以下を遵守してください:
  - リスク解析を実行してください。
  - 他社製モータが指定されたシーメンス製コンポーネントの電気的特性に一致していることを確認してください。
  - VPM が正しく機能していることを確認してください。

⚠ 警告

ドライブの自動起動による死亡の危険性

制御されないドライブの自動起動は致命的な事故に至る場合があります。

- ドライブの自動起動に対する予防措置を講じてください。

通知

短絡保護がなされていないモータ使用時の破損

短絡保護がなされていないモータを電圧保護モジュールと併用すると、破損する場合があります。

- 短絡保護がなされているモータのみを使用して下さい。

通知

不適切な接続ケーブルによる機器の破損

不適切な電圧保護モジュール用接続ケーブルを使用することで接続されたコンポーネントが破損する場合があります。

- シールド付き MOTION-CONNECT 800PLUS モータケーブル、タイプ 6FX8 を使用してください。

10.2.3 インターフェースの説明

10.2.3.1 概要

以下の図は、電圧保護モジュール VPM120、VPM200 および VPM200 ダイナミックのインターフェースおよびハウジング開口部の基本位置を示します。

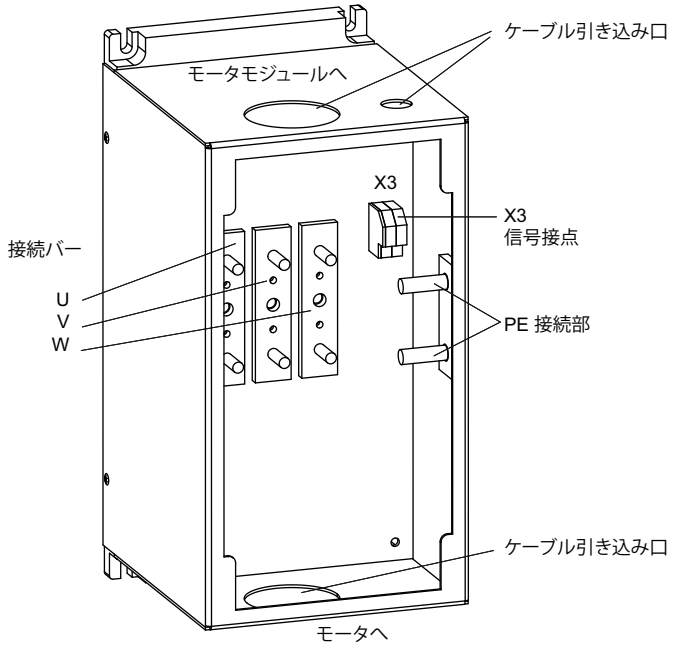


図 10-5 インターフェースの概要、電圧保護モジュール VPM120 (カバーなし)

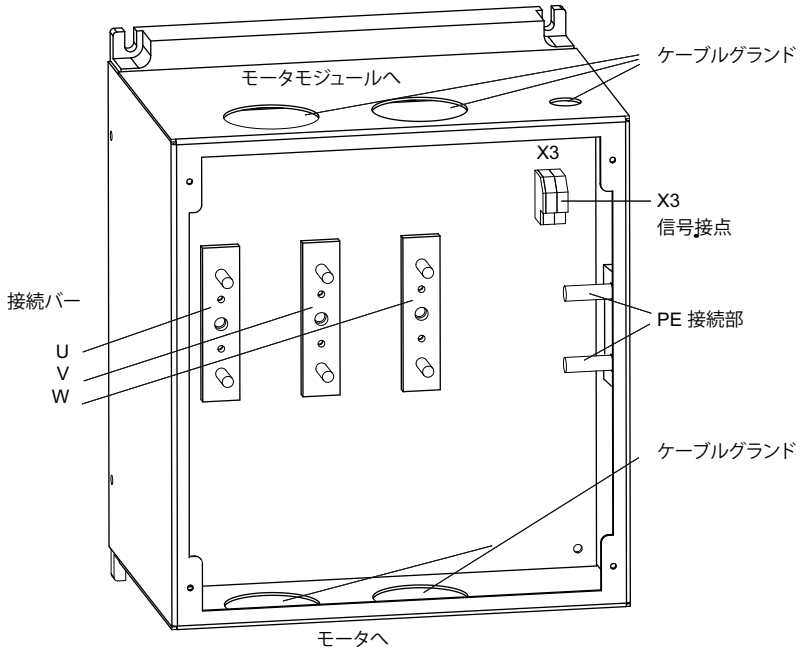


図 10-6　インターフェースの概要、電圧保護モジュール VPM200 (カバーなし)

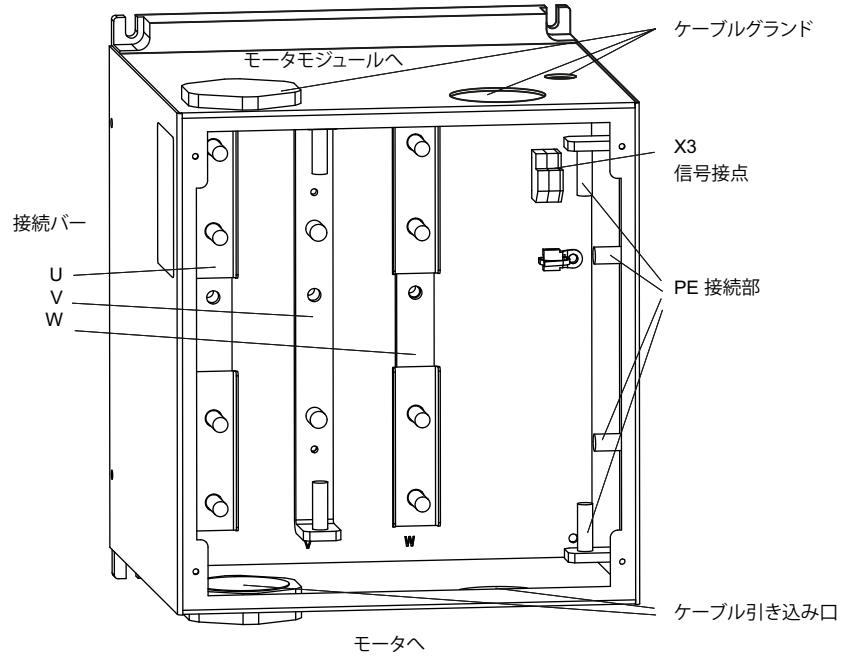


図 10-7　インターフェースの概要、電圧保護モジュール VPM200 ダイナミック(カバーなし)

運転中は、電気端子を確実にカバーするためにハウジングは閉じられます。

10.2.3.2 X3 信号接点

信号接点は、以下のように割り付けられています：

表 10-11 X3 信号接点

端子	名称	技術仕様
1	コントロールユニット用運転メッセージ	• ケーブルシールドはケーブル引き込み口を介して VPM ハウジングに接続されます。 • 絶縁接点、 電流容量：30 V DC、0.1 A 時
2	運転電圧 +24 V (外部電源から)	
タイプ:WAGO バネ端子、タイプ 226-111 最大導体断面積：1.5 mm^2 (AWG 16) シールド付きケーブル		
ケーブルグランド:最大 9 mm ∅ タイプ VPM120、VPM200 および VPM200 Dynamic • ねじ込み継手:1 x M16、例：Pflitsch 社製、手配形式：UNI DICHT EMV 2165211S05 • ロックナット M16:GM216PA		

信号接点 X3 を介した運転メッセージ

電圧保護モジュールの応答後または温度エラー時に、信号接点 X3 が開き、インバータシステムのパルスイネーブルを中断します。

X3 信号接点は、t > 120 秒後または温度スイッチのリセット後に自動的に閉じます。

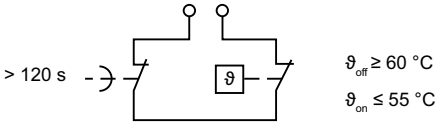


図 10-8 電圧保護モジュールの信号接点 X3

⚠ 警告

ドライブが制御されない方法で自動的に起動する際の死亡の危険性

制御されていないドライブの自動起動は死亡または重傷に至る場合があります。

- 信号接点 X3 は 2 分後にパルスイネーブルを回復させるため、ドライブの制御されない方法での自動始動を防止する対策を講じてください。

10.2.3.3 接続バー U、V、W、PE

モータモジュールおよびモータへのケーブルは電圧保護モジュールのケーブル引き込み口を通じて布線され、ユニット内部の接続バーに接続されます。

表 10-12 接続 U、V、W および PE

	VPM120	VPM200	VPM200 Dynamic
接続ボルト	8 x M6[1)]	8 x M8[1)]	14 x M8[2)]
ケーブルラグ	圧着タイプのケーブルラグ M6	圧着タイプのケーブルラグ M8	ケーブルラグ M8、90° 角度付き
ケーブル断面積	≤ 50 mm² (AWG 1)	≤ 50 mm² (AWG 1)	≤ 50 mm² (AWG 1)
締め付けトルク	6 Nm (53.1 lbf in)	13 Nm (115 lbf in)	13 Nm (115 lbf in)
ケーブル引き込み口	最大 40 mm ∅ のケーブル用		
グランド[3)]	2 x M50 例：Pflitsch 社製、 手配形式：UNI DICHT EMV 250584117 ロックナット M50：GM250PA	4 x M50 例：Pflitsch 社製 手配形式：UNI DICHT EMV 250584117 ロックナット M50：GM250PA	4 x M50 例：Pflitsch 社製 手配形式：UNI DICHT EMV 250584117 ロックナット M50：GM250PA

1) 各相および PE に対して 2 つの接続点があります。

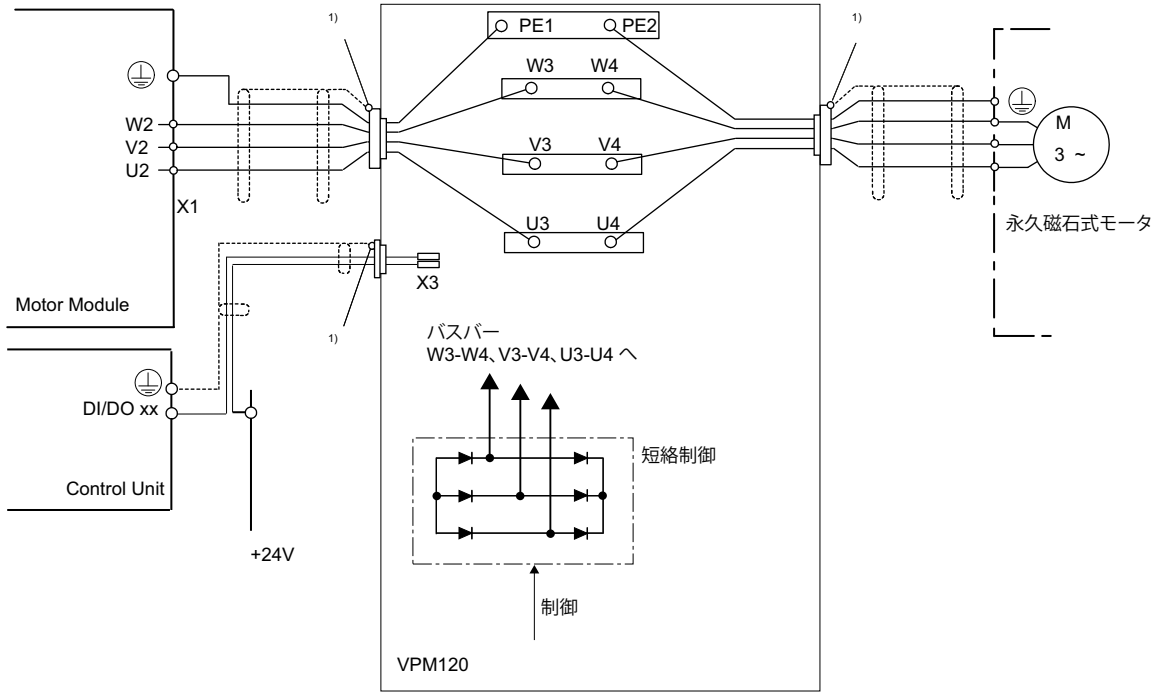
2) U 相、W 相および PE のそれぞれに 4 つの接続点、V 相に対して 2 つの接続点があります。

3) グランドは別途手配が必要です。

注記

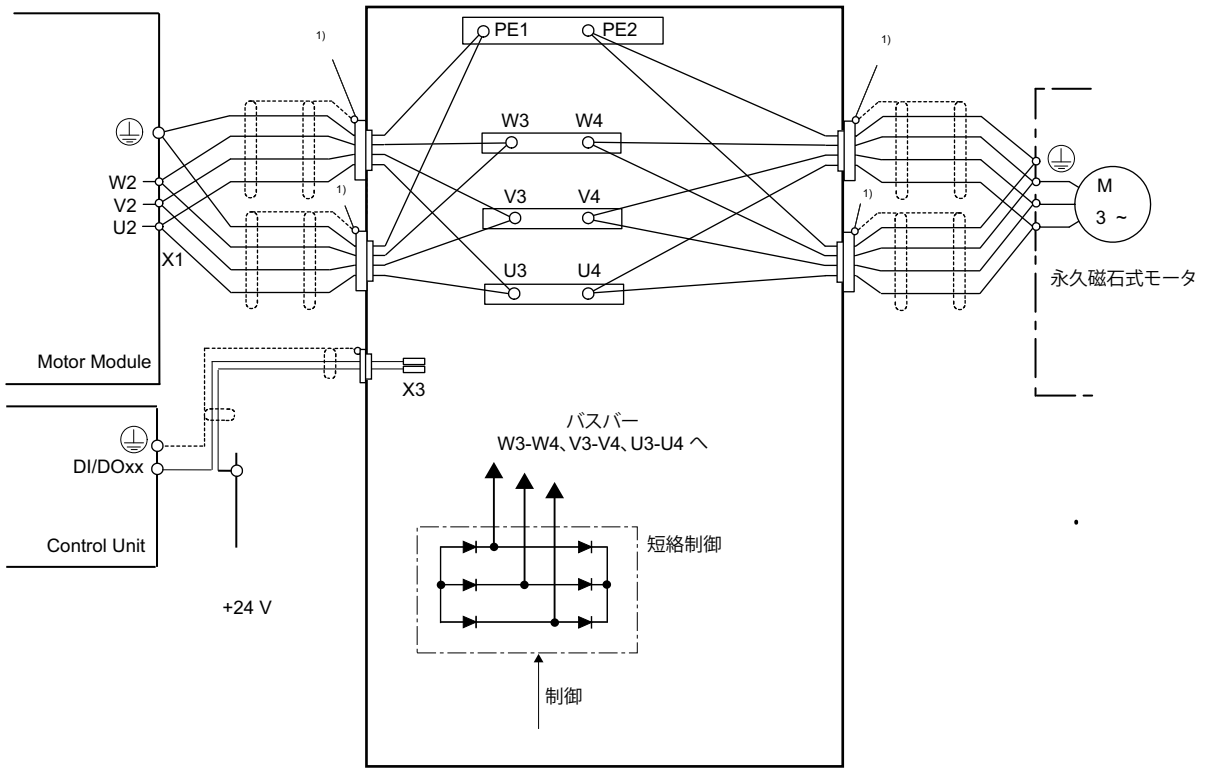
モータモジュールと電圧保護モジュール間、または、電圧保護モジュールとモータ間の断面積 > 50 mm² (AWG 1) のケーブル長は、並列に接続された 2 本のケーブルを使用して実装されます。

10.2.4 接続例



1) ケーブルブッシングによるケーブルシールドの導電接続

図 10-9 電圧保護モジュール VPM120 の接続例



1) ケーブルブッシングによるケーブルシールドの導電接続

図 10-10　電圧保護モジュール VPM200 の接続例

ケーブル長

モータモジュールと電圧保護モジュール間の電力ケーブルの最大長は 1.5 m で、スイッチング素子を含んではいけません。
電圧保護モジュールとモータ間の電力ケーブルは 50 m を超えてはいけません。

信号接点

電圧保護モジュールの信号接点 X3 は、この軸を制御するコントロールユニットのデジタル入力 (DI) に配線されます。複数の電圧保護モジュールが使用される場合、各 X3 端子はそれぞれのコントロールユニットに配線されます。電機子短絡が発生する場合、関係する軸のパルスは禁止されたままの状態でなければなりません。これを行うには、接続されたデジタル入力がコントロールビット OFF2 (パルスブロック) に内部接続されます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。信号接点は、+24 V で動作します。

10.2.5 外形寸法図

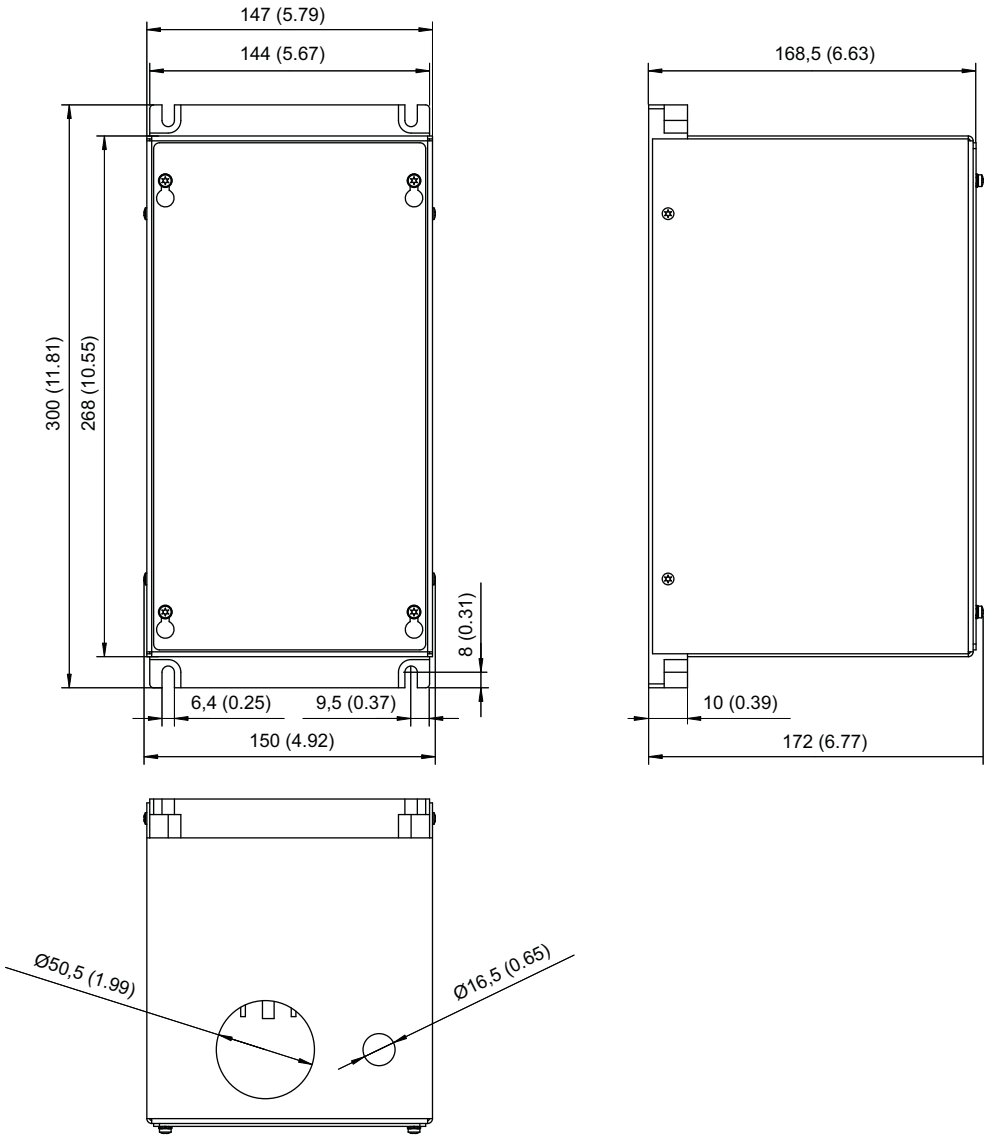


図 10-11 電圧保護モジュール VPM120 の外形寸法図、データは全て mm および (inch)

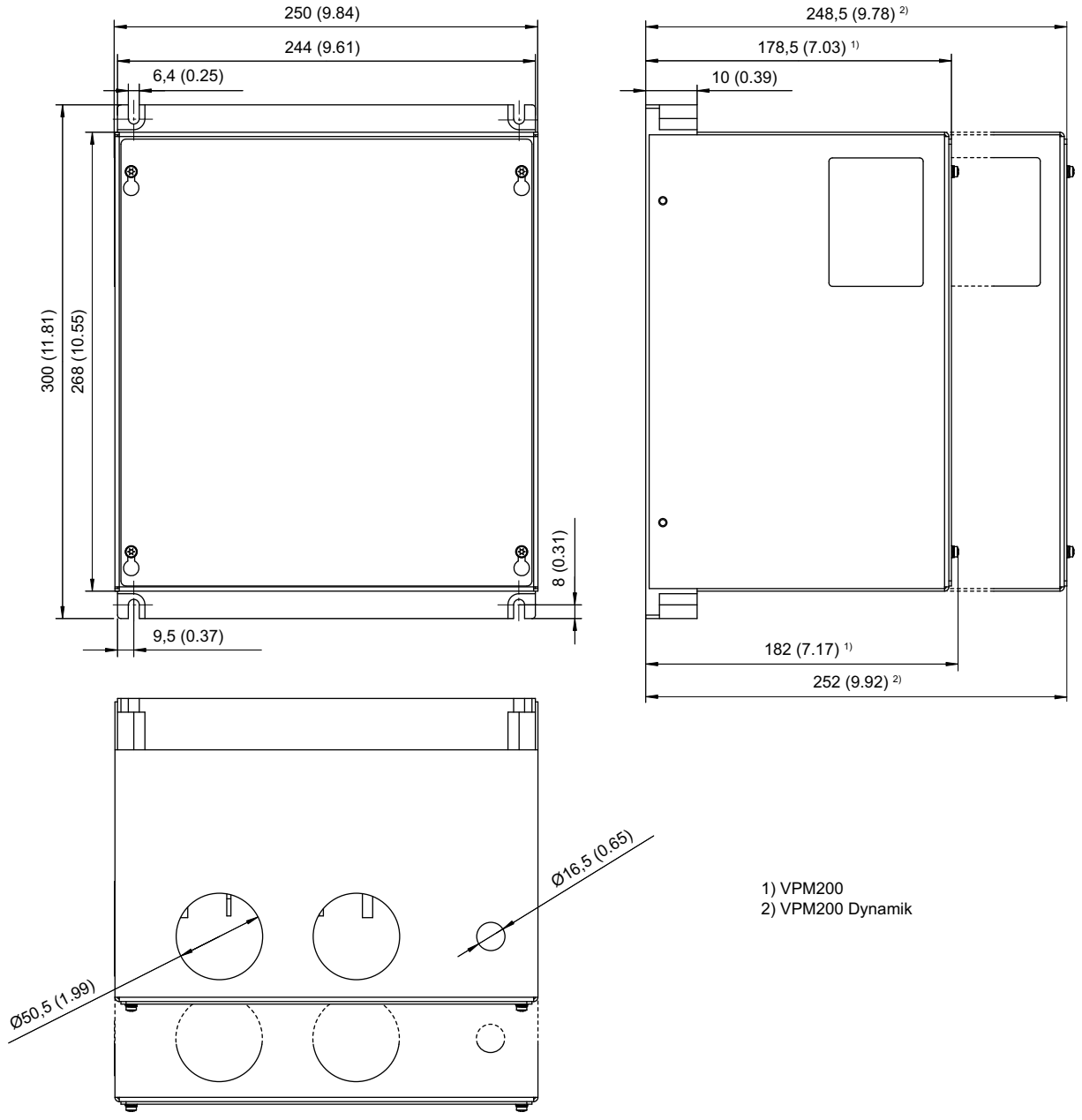


図 10-12　電圧保護モジュール VPM200 および VPM200 ダイナミックの外形寸法図、データは全て mm および (inch)

10.2.6 取り付け

電圧クランプモジュールは制御盤内のドライブに近い場所に取り付けます。

注記

モータリアクトルの接続

モータリアクトルは、電圧クランプモジュールとモータ間でのみ接続することができます。

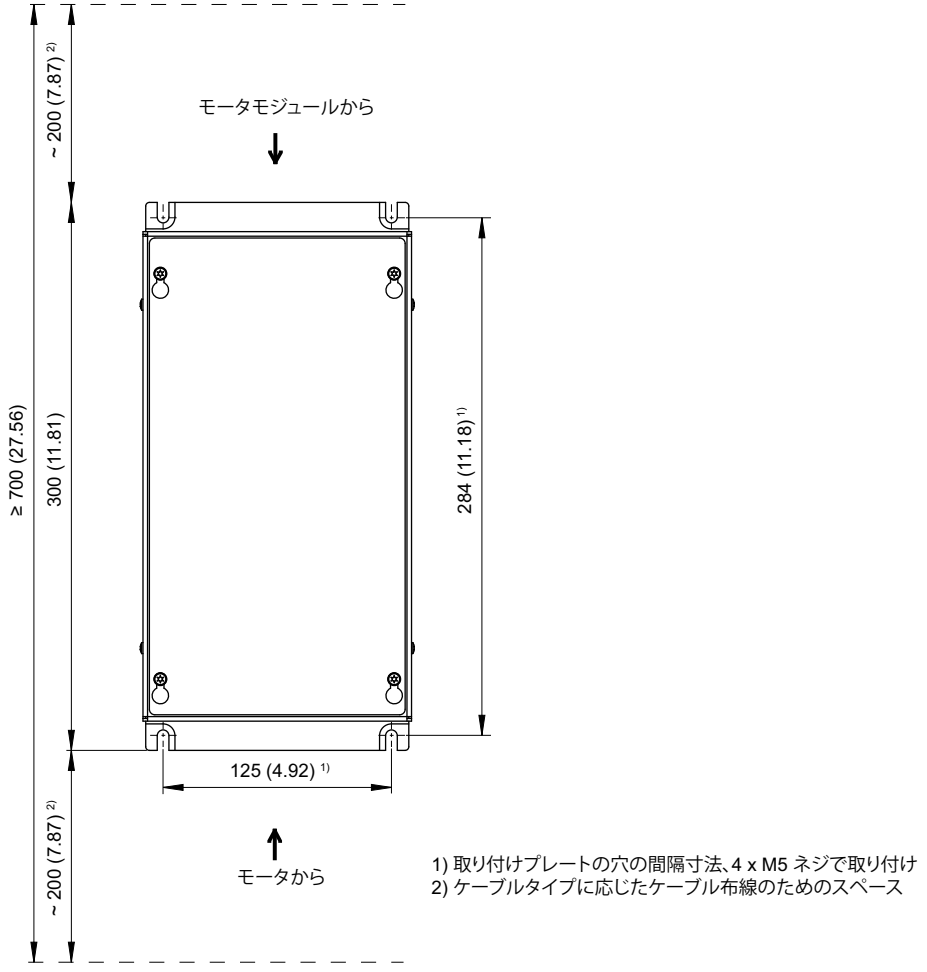


図 10-13　電圧クランプモジュール VPM120 の取り付け寸法

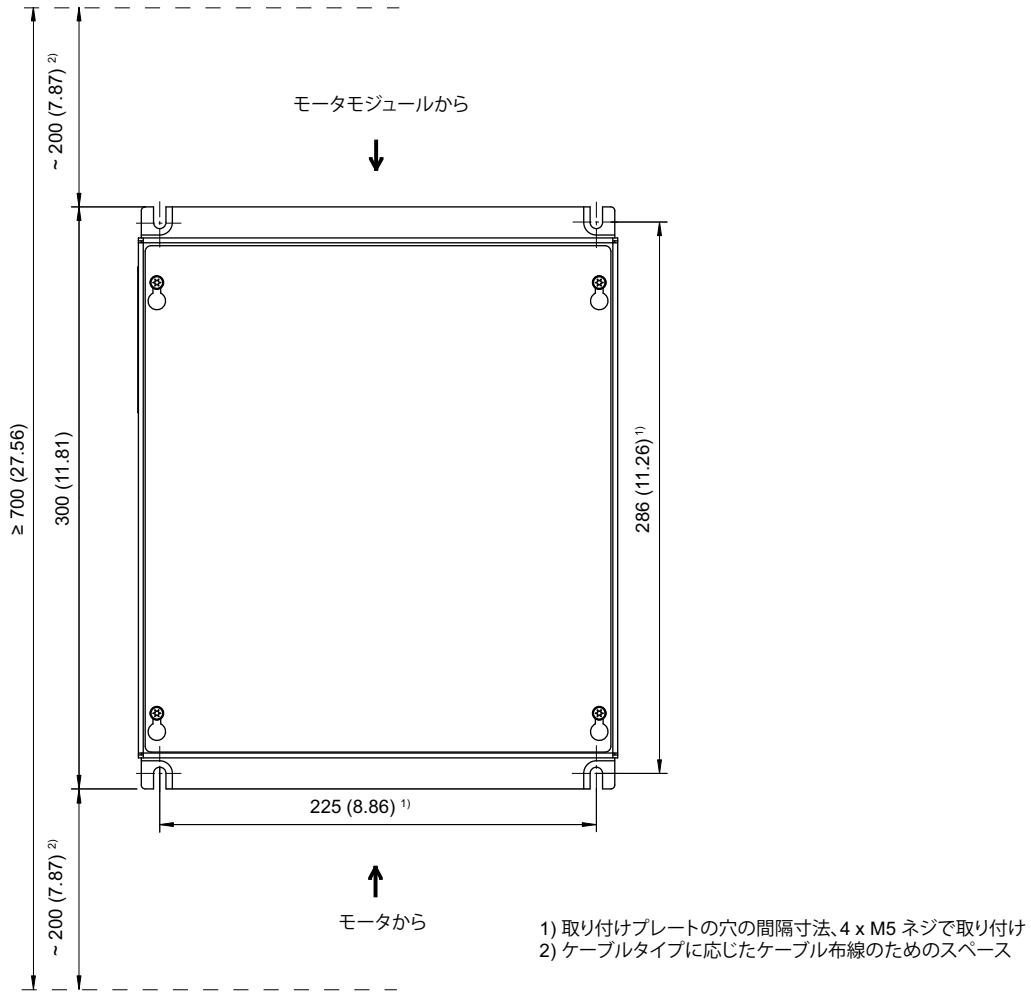


図 10-14　電圧クランプモジュール VPM200 の取り付け寸法

10.2.7　電気的接続

注記

電圧保護モジュールが電気的に接続されている場合にのみハウジングカバーを開くことができます。

はじめに

電圧保護モジュールをモータ電源回路に統合するために, 様々なケーブル配線作業を実行しなければなりません。すべての接続は VPM ハウジング内部で設定されなければなりません。ケーブル断面積は定格モータ出力により決定され, 各導体で 2 x 50 mm² までが可能です。それぞれの導体の取り付け手順の概要を以下に示します。特に大きめの断面積に当てはまります。

準備

接続を設定する前に以下の準備を行う必要があります。

- ハウジングカバーの 4 本のネジを緩めて, カットアウト部分でカバーを移動できるようにしてください。
- ネジ頭の上にハウジングカバーを持ち上げることができるように, ハウジングカバーをポイントまで移動させてください。
- 信号ケーブルおよび電力ケーブル用のケーブルグランド (2x VPM120 用, 4x VPM200 用) を電圧保護モジュールのハウジングの引き込み口に取り付けてください。
- 電力ケーブルのケーブルシースを 300 mm 取り除き, 使用中のハウジンググランドに合うようにシールドを露出させてください。
- 各導体の終端の絶縁体を取り除き, ケーブルラグを付けてください。
- 信号ケーブルを X3 に接続し, 電圧保護モジュールの内部でケーブルをケーブルタイで固定してください。

10.2.7.1 信号接点 X3 の接続

信号接点 X3 は, 電力ケーブルに接続する前に配線する必要があります。



① ケーブルタイ

② 信号接点 X3

図 10-15 例として VPM200 を使用した信号接点の接続

X3 信号接点は双安定リレーで配線されます。運搬および取付中に過度な動作に晒される場合, リレーが他のスイッチ状態に移る場合があります。これにより, システムの起動が阻止される場合があります。

通知

短絡サイリスタが引き続き導通されている場合の破損

電圧保護モジュールがトリップし, インバータが再びスイッチオンされる前に, 短絡サイリスタが引き続き導通している場合, これはシステムの破損に至る場合があります。

- モータは停止状態になければなりません。
- 信号接点 X3 は再び「閉」状態でなければなりません。
- サイリスタが無電圧状態であることを確認してください。

故障の原因および修正

以下に挙げた説明書の「取り付け」章には, 故障原因の追加情報とその修正方法が含まれています。

- 電圧保護モジュール VPM120 の取扱説明書, 手配形式:A5E00302281B
- 電圧保護モジュール VPM200 の取扱説明書, 手配形式:A5E00777655A
- 電圧保護モジュール VPM200 Dynamic の取扱説明書, 手配形式:A5E00302261B

10.2.7.2 電力ケーブルの接続 (例として VPM 200 Dynamik を使用)

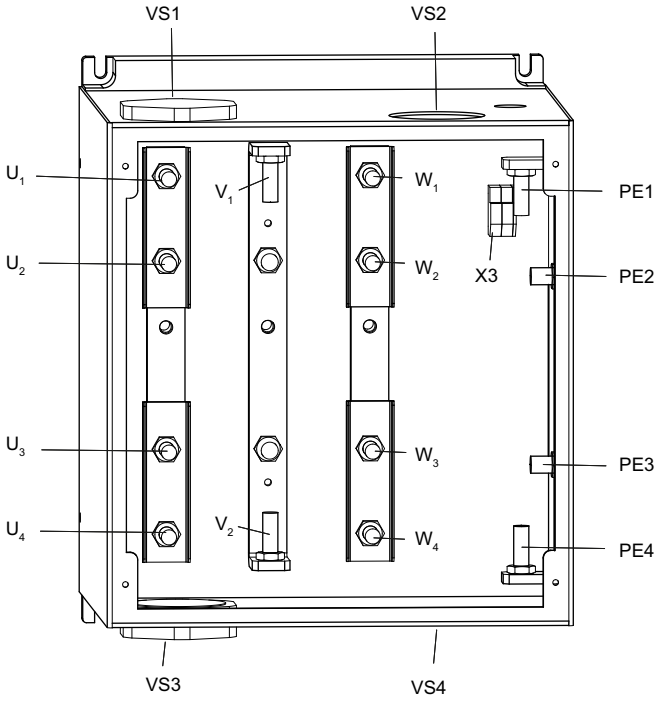


図 10-16 電圧クランプモジュール VPM200 Dynamic の接続点

表 10-13 略称

略称	説明
VS1、VS2	VPM のハウジングの引き込み口のねじ込み継手 1 または 2、モータモジュールに対して
VS3、VS4	VPM のハウジングエントリのねじ込み継手 3 または 4、モータに対して
K1、K2	モータモジュールへのケーブル 1 または 2
K3、K4	モータへのケーブル 3 または 4

略称	説明
U_1、U_2	バスバー U 上の接続ボルト
U_3、U_4	バスバー U 上の接続ボルト
V_1、V_2	バスバー V 上の接続ボルト
W_1、W_2	バスバー W 上の接続ボルト
W_3、W_4	バスバー W 上の接続ボルト
PE_1、PE_2、PE_3、PE_4	バスバー PE 上の接続ボルト
U	VPM のバスバー U
V	VPM のバスバー V
W	VPM のバスバー W

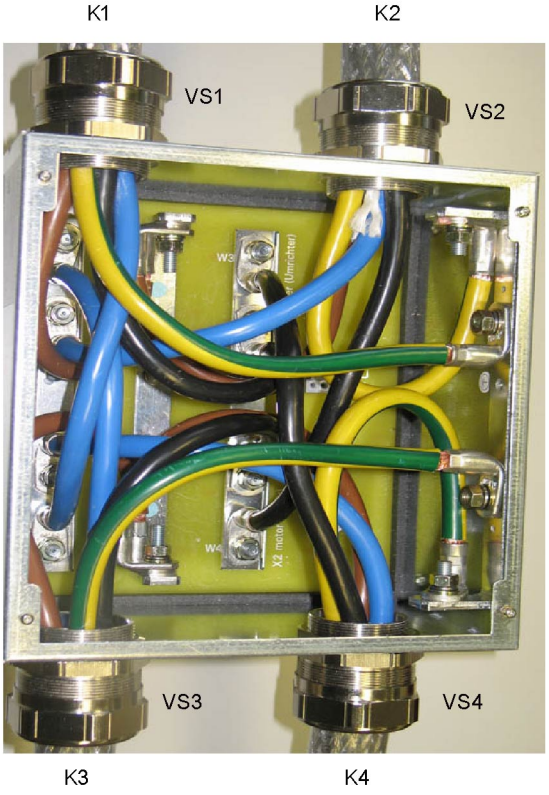


図 10-17　配線された略称での電圧クランプモジュール VPM200 Dynamic

表 10-14　取り付け手順

ケーブルグランド	ケーブル	導体/相	取り付け手順
VS1	K1	L_1、L_2、L_3、PE	すべての導体およびシールドのケーブルを差し込み、グランドを締めてください。導体 L_1 (黒色) と PE (緑色/黄色) は他の導体の上にします。
VS2	K2	L_1、L_2、L_3、PE	すべての導体およびシールドのケーブルを差し込み、グランドを締めてください。導体 L_1 (黒色) と PE (緑色/黄色) は他の導体の上にします。
	K1	L_2 (青色)	L_2 を V1 の上にし、これらをネジで締めます。
	K2	L_2 (青色)	L_2 を V1 の上にし、これらをネジで締めます。
	K2	PE (緑色/黄色)	PE を PE1 の上にし、これらをネジで締めます。
	K1	L_3 (茶色)	L_3 を W2 の上にし、これらをネジで締めます。
	K2	L_1 (黒色)	L_1 を U2 の上にし、これらをネジで締めます。
	ケーブル K1 および K2 の 3 つの異なるケーブル端は後で接続します。		
VS3	K3	L_1、L_2、L_3、PE	すべての導体およびシールドのケーブルを差し込み、グランドを締めてください。導体 L_1 (黒色) と PE (緑色/黄色) は他の導体の上にします。
VS4	K4	L_1、L_2、L_3、PE	すべての導体およびシールドのケーブルを差し込み、グランドを締めてください。導体 L_1 (黒色) と PE (緑色/黄色) は他の導体の上にします。
	K3	L_2 (青色)	L_2 を V2 の上にし、これらをネジで締めます。
	K4	L_2 (青色)	L_2 を V2 の上にし、これらをネジで締めます。
	K3	L_3 (茶色)	L_3 を W3 の上にし、これらをネジで締めます。
	K4	PE (緑色/黄色)	PE を PE4 の上にし、これらをネジで締めます。
	K4	L_1 (黒色)	L_1 を U3 の上にし、これらをネジで締めます。
	K1	L_1 (黒色)	L_1 を U4 の上にし、これらをネジで締めます。
	K3	L_1 (黒色)	L_1 を U1 の上にし、これらをネジで締めます。
	K2	L_3 (茶色)	L_3 を W4 の上にし、これらをネジで締めます。
	K4	L_3 (茶色)	L3 を W1 の上にし、これらをネジで締めます。

ケーブルグランド	ケーブル	導体/相	取り付け手順
	K3	PE (緑色/黄色)	PE を PE3 の上にし、これらをネジで締めます。
	K1	PE (緑色/黄色)	PE を PE2 の上にし、これらをネジで締めます。

10.2.8 技術仕様

表 10-15 技術仕様

	VPM 120	VPM 200	VPM 200 Dynamic
手配形式	6SN1113-1AA00-1JA.	6SN1113-1AA00-1KA.	6SN1113-1AA00-1KC.
電圧タイプ	3 相, パルス AC 電圧, モータ EMF		
VPM の立ち上がり時間	1 s (パルスイネーブルから)		
DC リンク電圧の 公称範囲: - 下限 - 上限	 DC 490 V DC 795 V		
VPM 運転範囲	830 … 2000 V (ピーク値)		
モータ EMF	< 1.4 kV_{rms}		
クロック周波数	3.2 ... 8 kHz		
定格電流	120 A_{rms}	200 A_{rms}	
時間範囲	最大許容短絡電流		
0 ... 10 ms 10 ... 500 ms 500 ms ... 2 min > 2 min	1500 A 255 A 90 A 0 A	2000 A 600 A 200 A 0 A	
最大許容短絡時間	120 s		
安全な電気的絶縁	信号接点およびモータケーブル U, V, W の間, UL 508 C		
許容湿度 EN 60721-3-3 に基づいた湿度等級	< 90 % Cl.3K5, 結露および凍結を除く 低い気温 0 °C		
許容周囲温度	0 … 55 °C		

	VPM 120	VPM 200	VPM 200 Dynamic
冷却方式	空冷式, 自由対流		
重量	約 6 kg	約 11 kg	約 13 kg
寸法 (幅 x 高さ x 奥行) [mm]	300 x 150 x 180	300 x 250 x 190	300 x 250 x 260

アクセサリ 11

11.1 電源およびモータケーブル用シールド接続プレート

11.1.1 説明

すべてのラインモジュール、モータモジュールおよびアクティブインターフェースモジュール用の電源および電力ケーブルのシールドを接続するために、シールド接続プレートが利用可能です。

シールド接続端子および/またはクランプは、ケーブルシールドをシールド接続プレートに接続するために使用します。 EMC 規格への準拠を確実にするために、シールドを適切に配置する必要があります。

11.1.2 シールド配線プレート

表 11-1 内部空冷式コンポーネントのシールド接続

コンポーネント	電力	コンポーネントの全幅	シールド接続プレート	推奨シールド接続
ラインモジュール	5 kW / 10 kW	50 mm	納入範囲に含まれます	
	16 kW	100 mm	納入範囲に含まれます	KLBÜ CO4[1)]
	36 kW	150 mm	6SL3162-1AF00-0AA1	KLBÜ CO4[1)]
	55 kW	200 mm	6SL3162-1AH01-0AA0	クランプ
	80 kW / 120 kW	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	クランプ

コンポーネント	電力	コンポーネントの全幅	シールド接続プレート	推奨シールド接続
モータモジュール	18 A (コンパクト) 2 x 1.7 A - 2 x 5 A	75 mm	モータコネクタに統合	
	45 A および 60 A	150 mm	6SL3162-1AF00-0AA1	KLBÜ CO1[1] ブレーキケーブル用 KLBÜ CO4[1] モータケーブル用
	85 A	200 mm	6SL3162-1AH01-0AA0	KLBÜ CO1[1] ブレーキケーブル用 モータケーブル用クランプ
	132 A および 200 A	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	KLBÜ CO1[1] ブレーキケーブル用 モータケーブル用クランプ
アクティブインターフェースモジュール	16 kW	100 mm	納入範囲に含まれます	KLBÜ CO4[1]
	36 kW	150 mm	6SL3163-1AF00-0AA0	KLBÜ CO4[1]
	55 kW	200 mm	6SL3163-1AH00-0AA0	クランプ
	80 kW / 120 kW	300 mm	6SL3163-1AM00-0AA0	クランプ

[1] シールド接続端子、Weidmüller 社製

表 11-2　外部空冷式コンポーネントのシールド接続

コンポーネント	電力	コンポーネントの全幅	シールド接続プレート	推奨シールド接続
ラインモジュール	5 kW / 10 kW	50 mm	納入範囲に含まれます	
	16 kW	100 mm		KLBÜ CO4[1]
	36 kW	150 mm	6SL3162-1AF00-0BA1	KLBÜ CO4[1]
	55 kW	200 mm	6SL3162-1AH01-0BA0	クランプ
	80 kW / 120 kW	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	クランプ

コンポーネント	電力	コンポーネントの全幅	シールド接続プレート	推奨シールド接続
モータモジュール	3 … 18 A 2 x 3 A … 2 x 9 A	50 mm	モータコネクタに統合	
	30 A および 2 x 18 A	100 mm	納入範囲に含まれます	KLBÜ CO4[1)]
	45 A および 60 A	150 mm	6SL3162-1AF00-0BA1	KLBÜ CO1[1)] ブレーキケーブル用 KLBÜ CO4[1)] モータケーブル用
	85 A	200 mm	6SL3162-1AH01-0BA0	KLBÜ CO1[1)] ブレーキケーブル用 モータケーブル用クランプ
	132 A および 200 A	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	KLBÜ CO1[1)] ブレーキケーブル用 モータケーブル用クランプ

[1)] シールド接続端子、Weidmüller 社製

表 11-3　コールドプレート冷却式コンポーネントのシールド接続

コンポーネント	電力	コンポーネントの全幅	シールド接続プレート	推奨シールド接続
ラインモジュール	5 kW / 10 kW	50 mm	納入範囲に含まれます	
	16 kW	100 mm		KLBÜ CO4[1)]
	36 kW	150 mm	6SL3162-1AF00-0BA1	KLBÜ CO1[1)] および KLBÜ CO4[1)]
	55 kW	200 mm	6SL3162-1AH01-0BA0	クランプ
	80 kW / 120 kW	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	クランプ
モータモジュール	3 … 18 A 2 x 3 A … 2 x 9 A	50 mm	モータコネクタに統合	
	18 A (コンパクト) 2 x 1.7 A - 2 x 5 A	75 mm		
	30 A および 2 x 18 A	100 mm	納入範囲に含まれます	KLBÜ CO4[1)]

コンポーネント	電力	コンポーネントの全幅	シールド接続プレート	推奨シールド接続
	45 A および 60 A	150 mm	6SL3162-1AF00-0BA1	KLBÜ CO1[1] ブレーキケーブル用 KLBÜ CO4[1] モータケーブル用
	85 A	200 mm	6SL3162-1AH01-0BA0	KLBÜ CO1[1] ブレーキケーブル用 モータケーブル用クランプ
	132 A および 200 A	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	KLBÜ CO1[1] ブレーキケーブル用 モータケーブル用クランプ

[1] シールド接続端子、Weidmüller 社製

表 11-4　液冷式コンポーネントのシールド接続

コンポーネント	電力	コンポーネントの全幅	シールド接続プレート	推奨シールド接続
ラインモジュール	120 kW	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	クランプ
モータモジュール	200 A	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	KLBÜ CO1[1] ブレーキケーブル用 モータケーブル用クランプ

[1] シールド接続端子、Weidmüller 社製

11.1.3 概要例

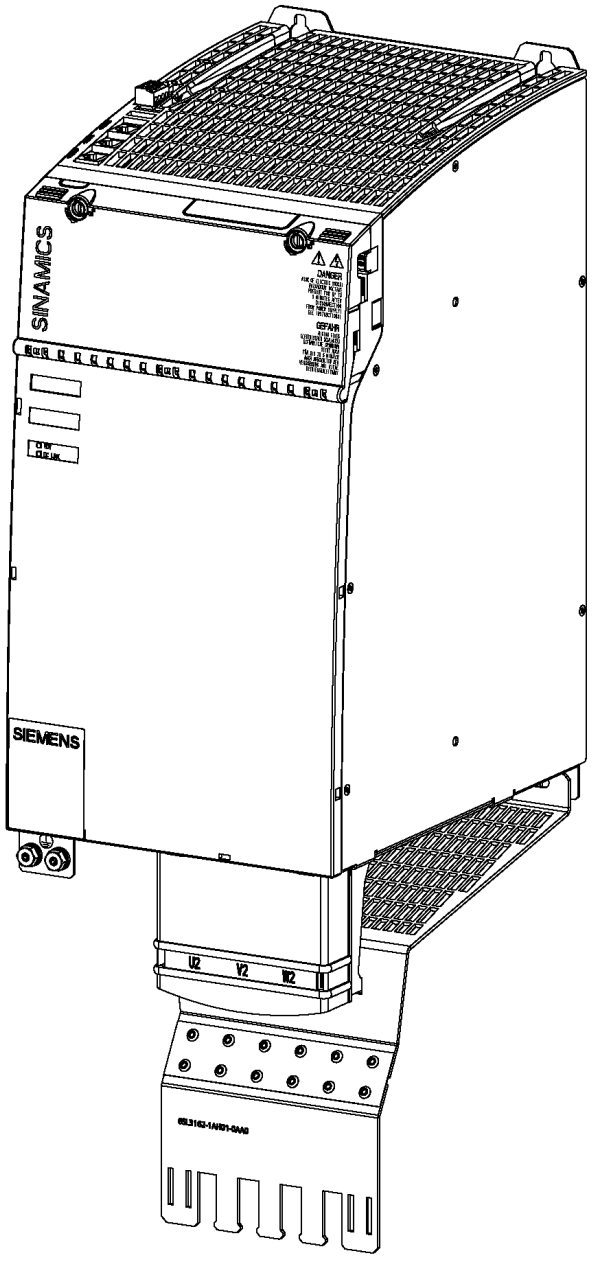


図 11-1　内部空冷付き 200 mm モジュール用シールド接続プレート

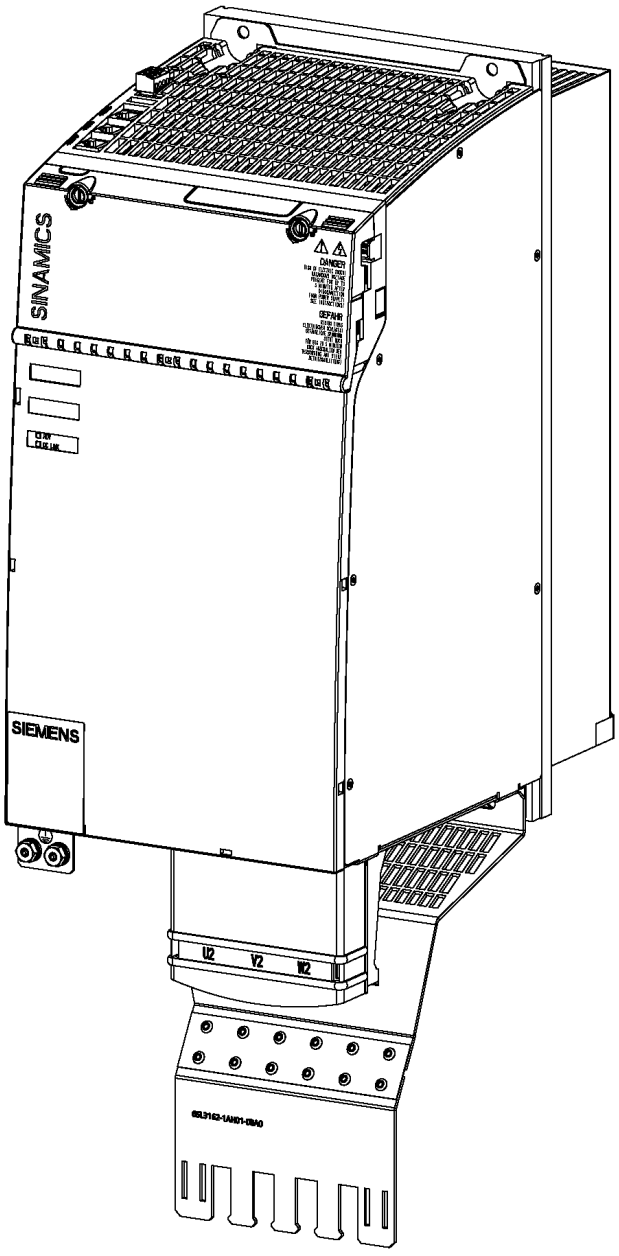


図 11-2　外部空冷付き 200 mm モジュール用シールド接続プレート

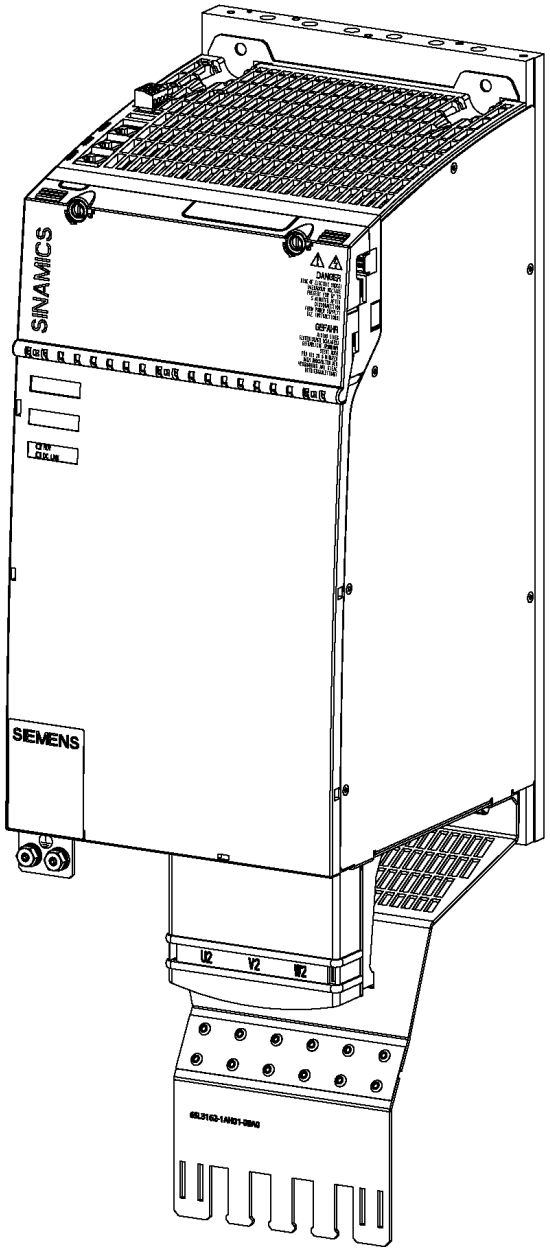


図 11-3　コールドプレート方式 200 mm 幅モジュール用のシールド配線プレート

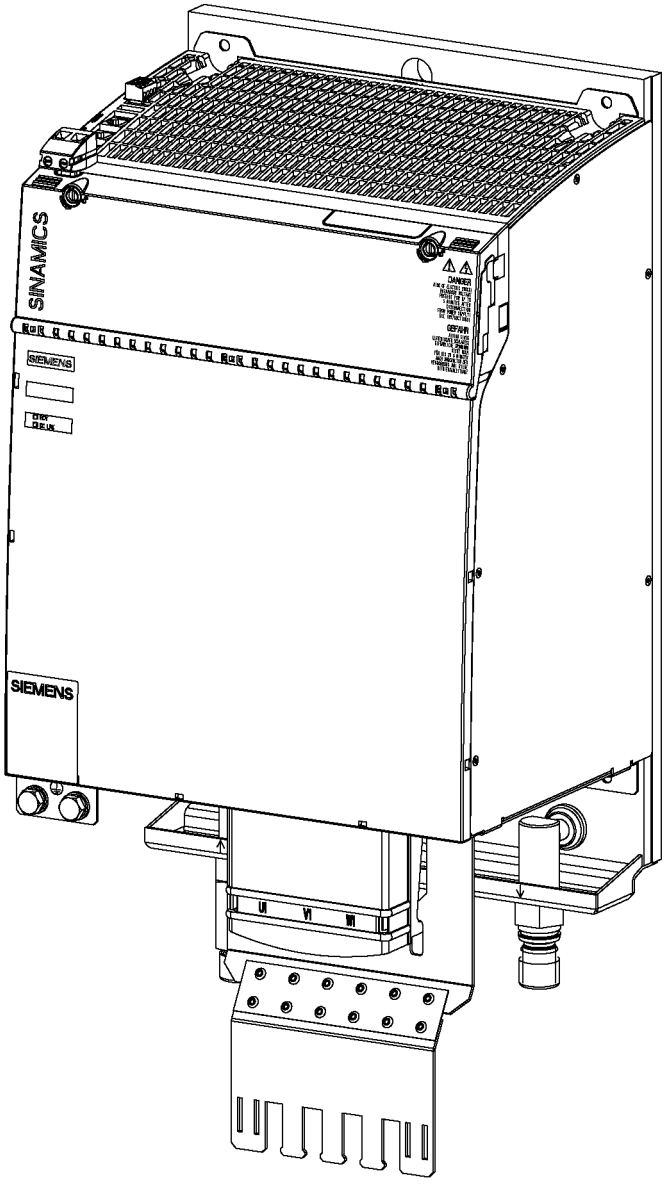


図 11-4　300 mm 液冷式モジュールのシールド接続プレート

11.1.4 外形寸法図

11.1.4.1 内部空冷式ラインモジュールおよびモータモジュール

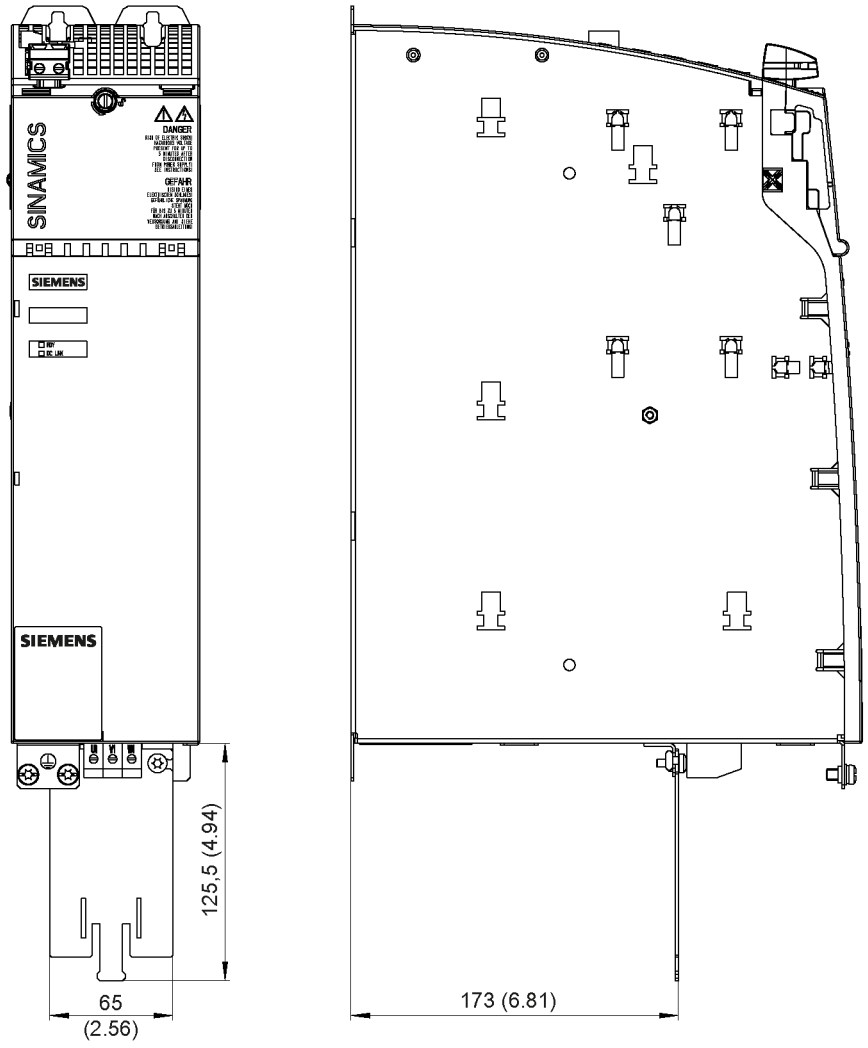


図 11-5 内部空冷式 100 mm 幅ラインモジュール用のシールド接続プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

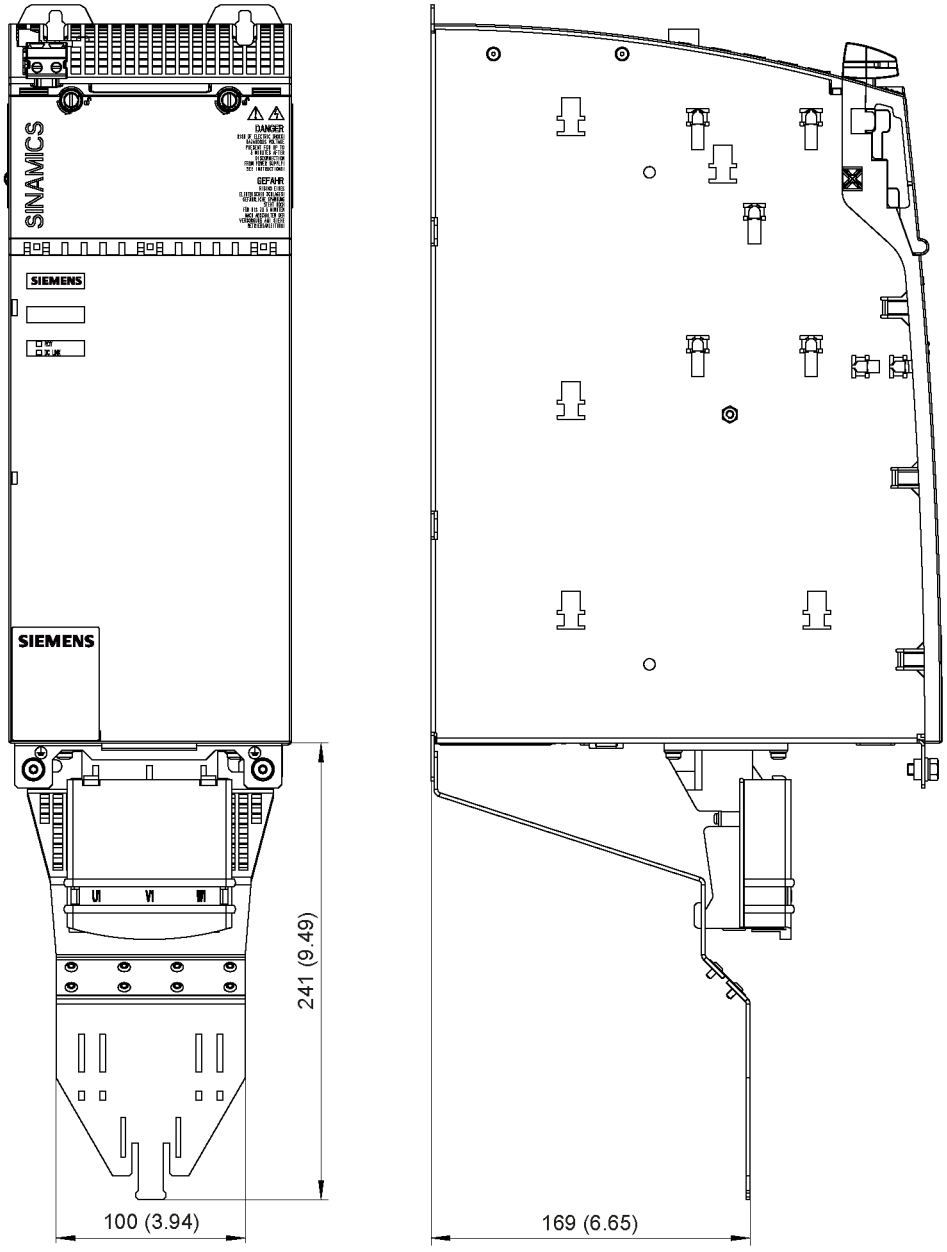


図 11-6　内部空冷の 150 mm コンポーネントのシールド端子プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

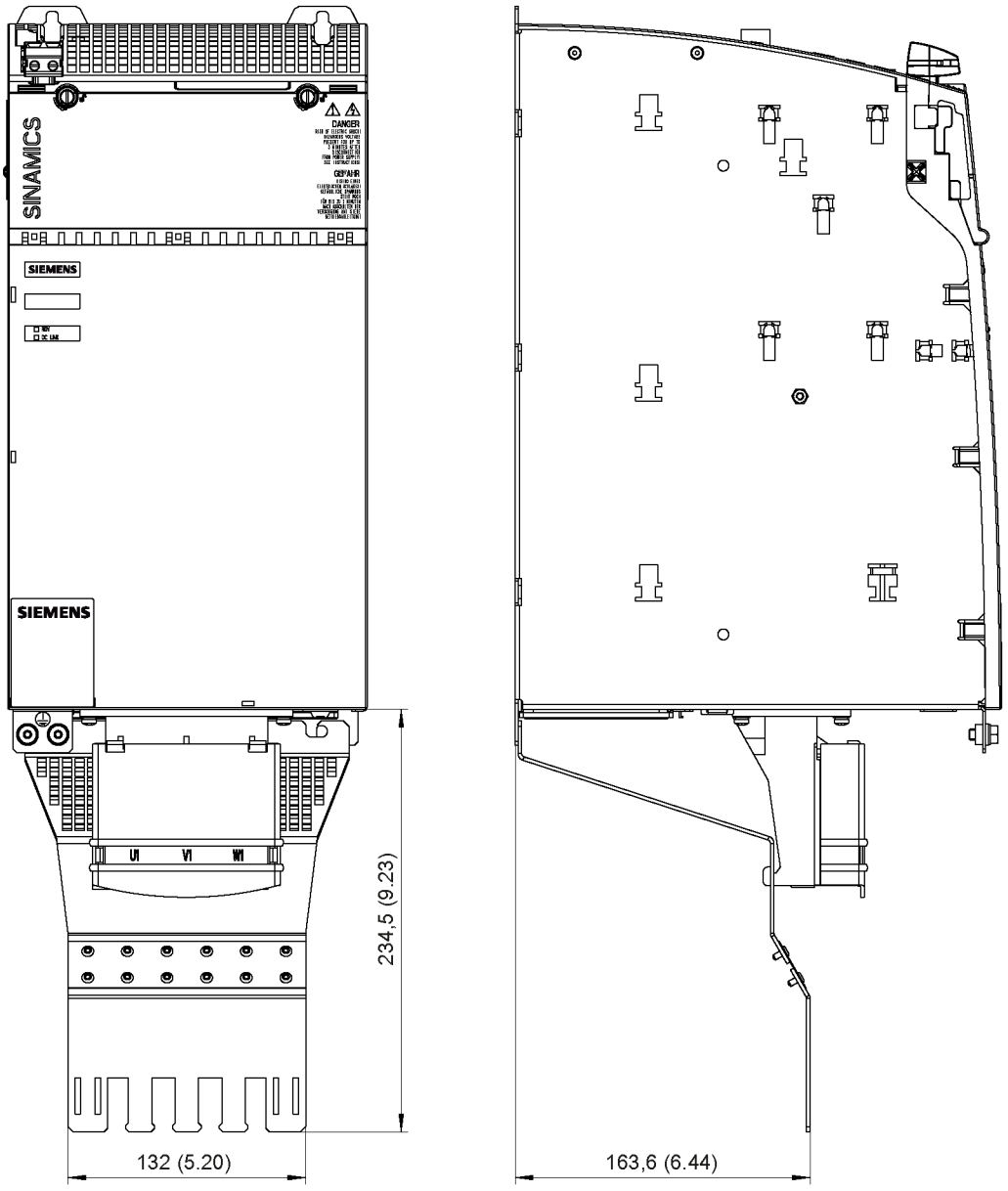


図 11-7　内部空冷の 200 mm コンポーネントのシールド端子プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

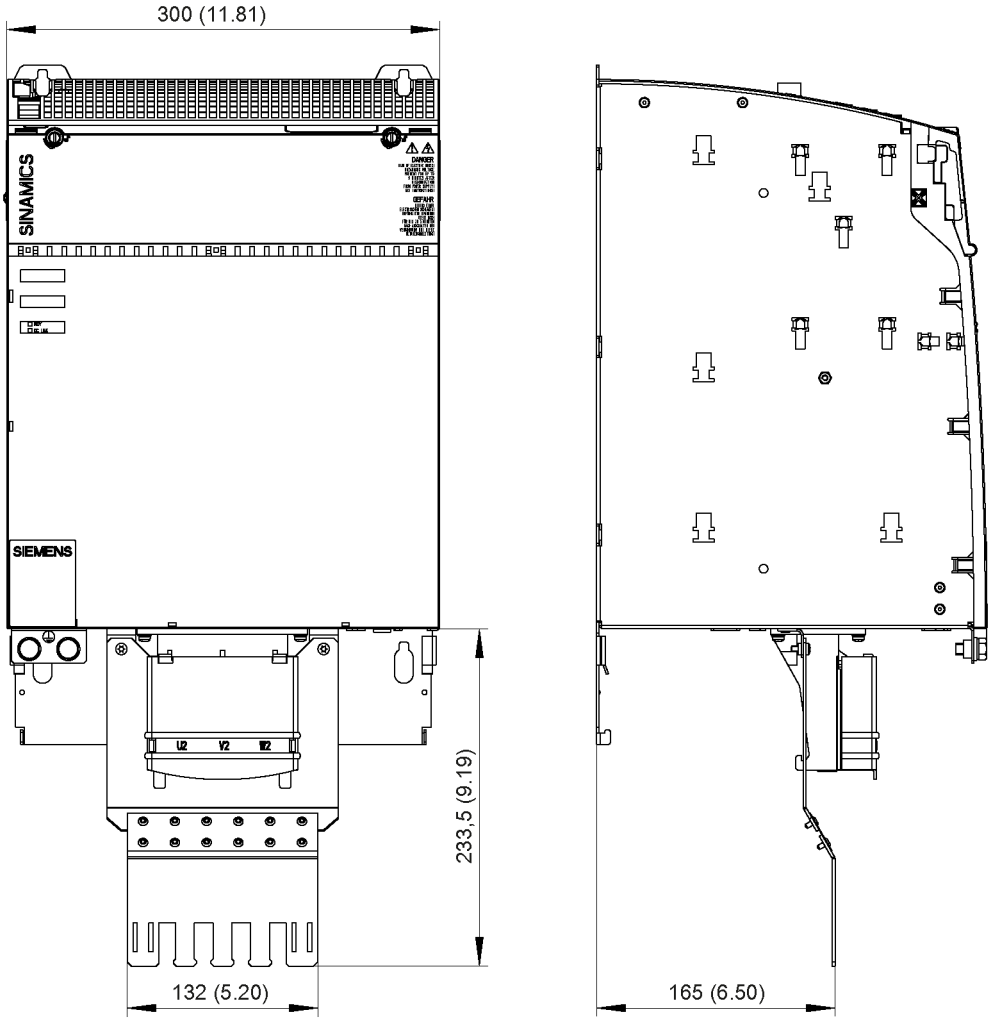


図 11-8　内部空冷の 300 mm コンポーネントのシールド端子プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

11.1.4.2 外部空冷式ラインモジュールおよびモータモジュール

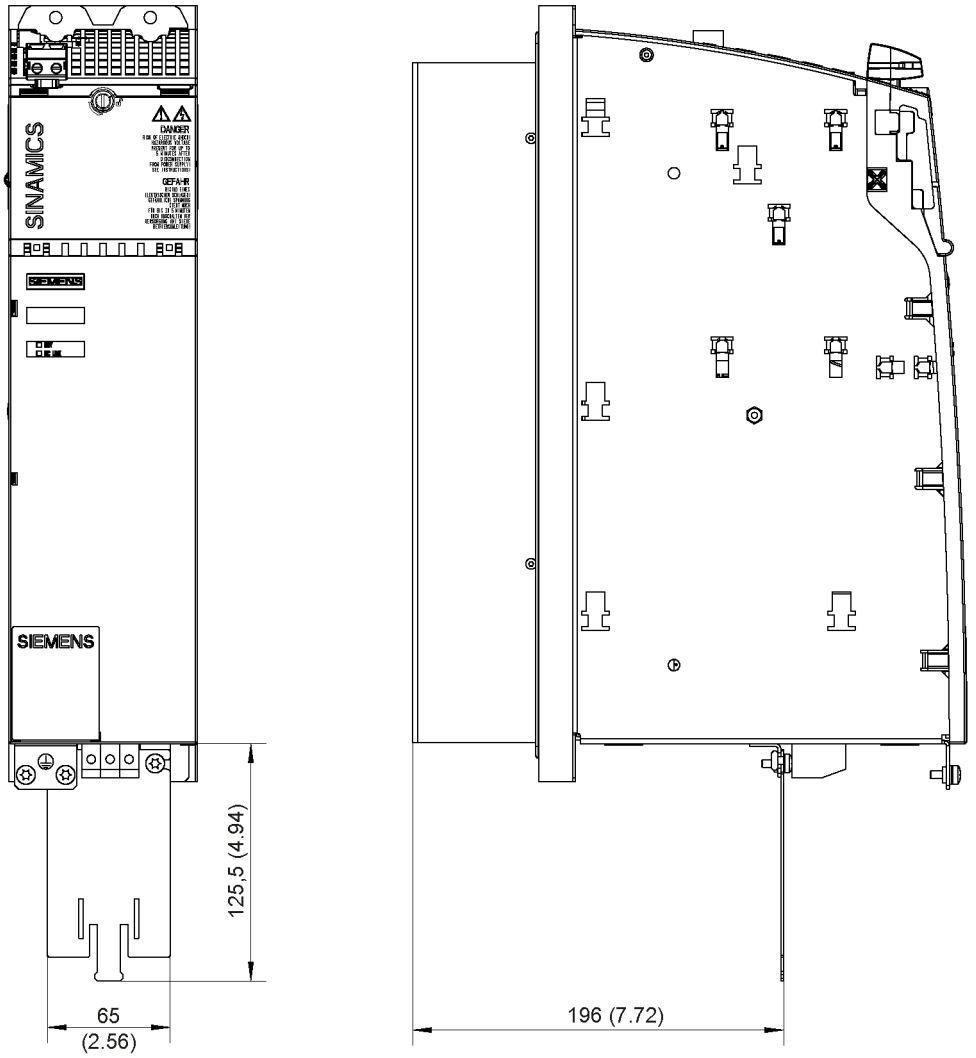


図 11-9 外部空冷式 100 mm 幅コンポーネント用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

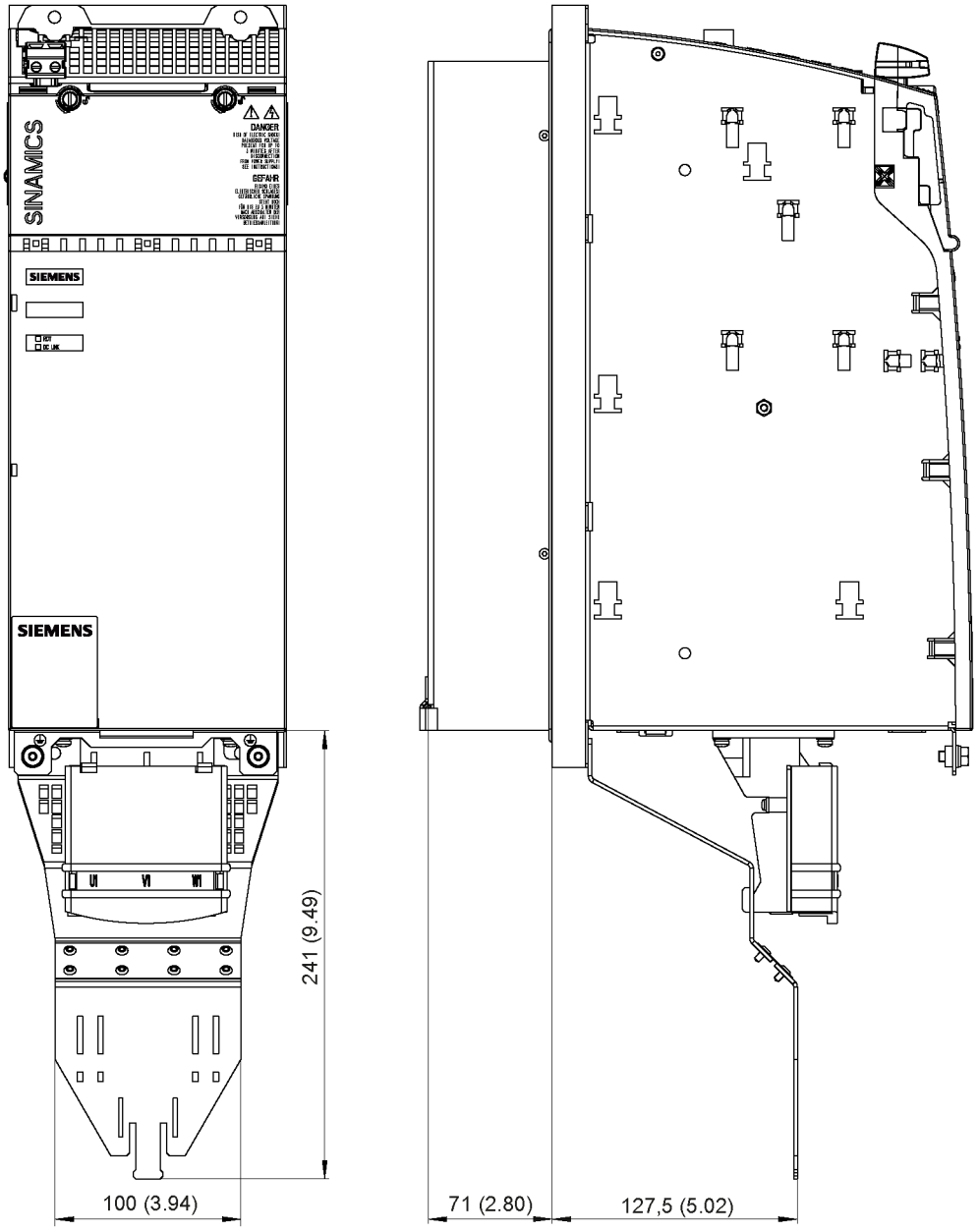


図 11-10　外部空冷式 150 mm 幅コンポーネント用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

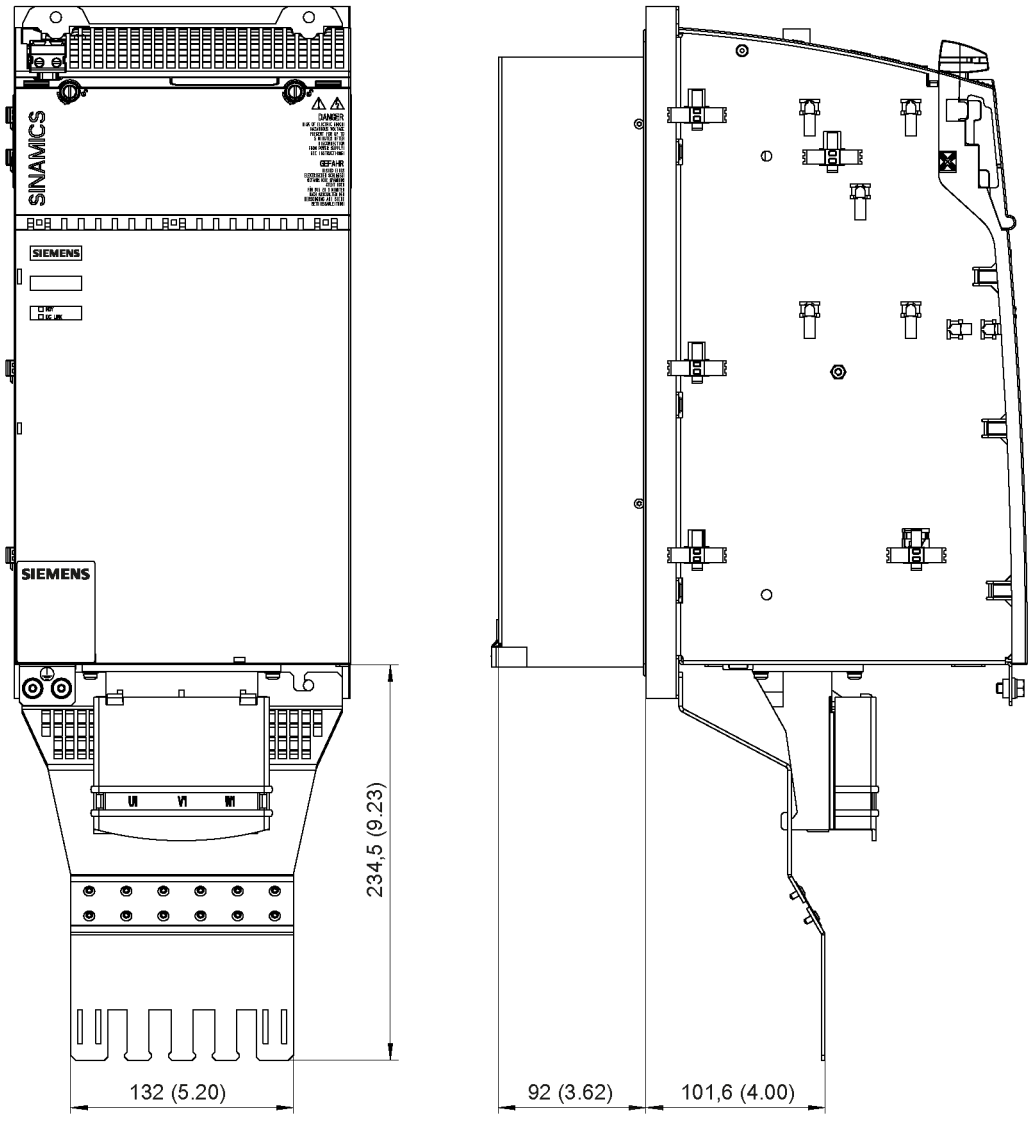


図 11-11　外部空冷式 200 mm 幅コンポーネント用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

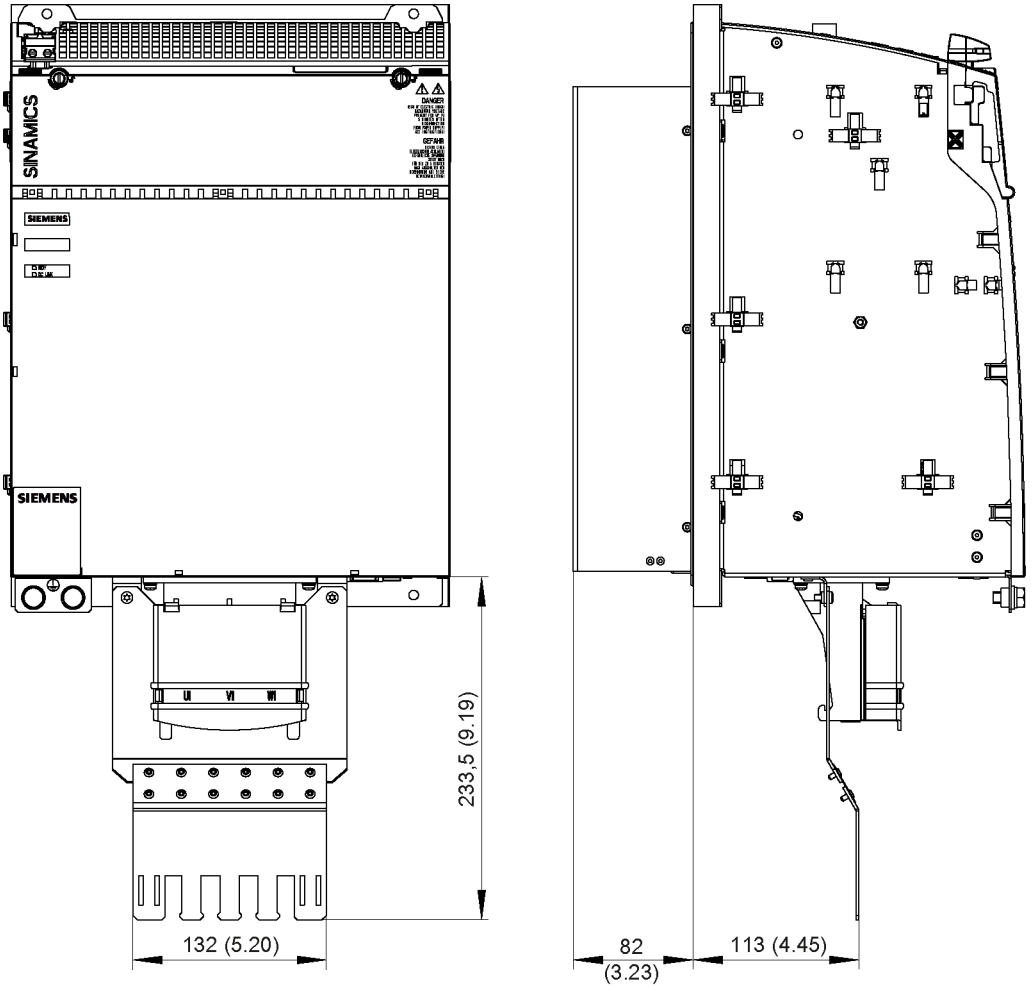


図 11-12　外部空冷式 300 mm 幅コンポーネント用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

11.1.4.3 コールドプレート方式ラインモジュールおよびモータモジュール

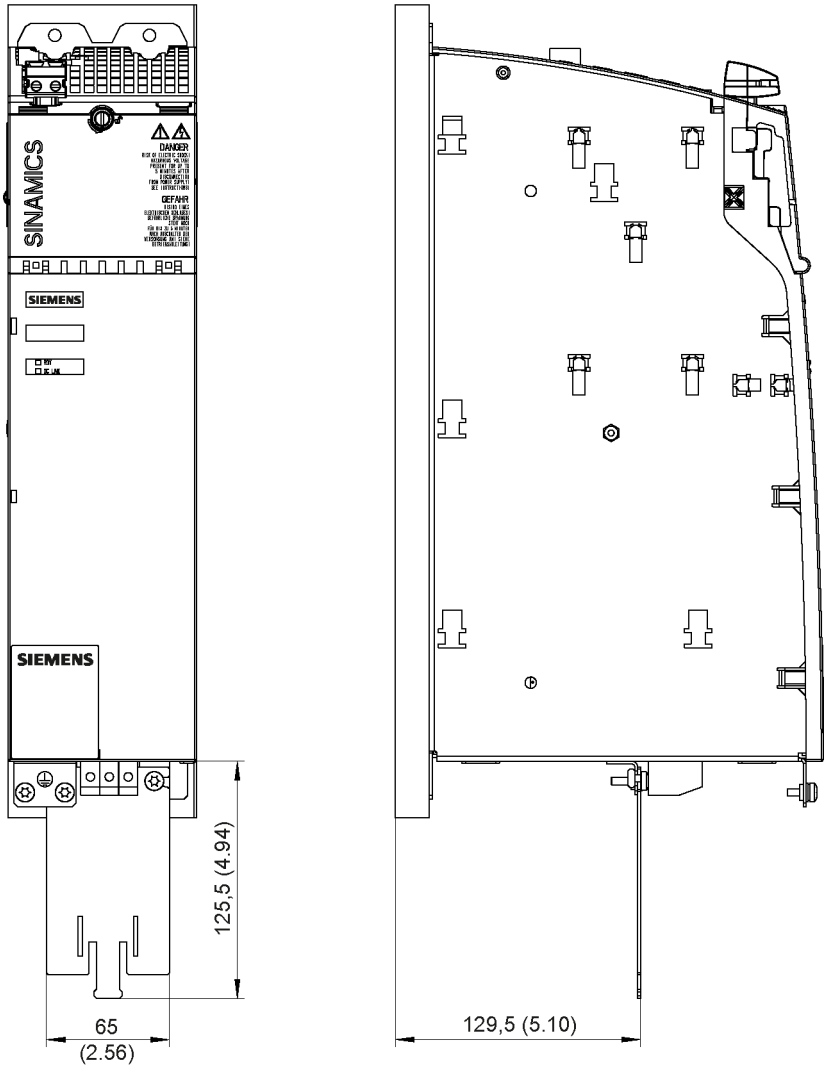


図 11-13 コールドプレート方式 100 mm 幅コンポーネント用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

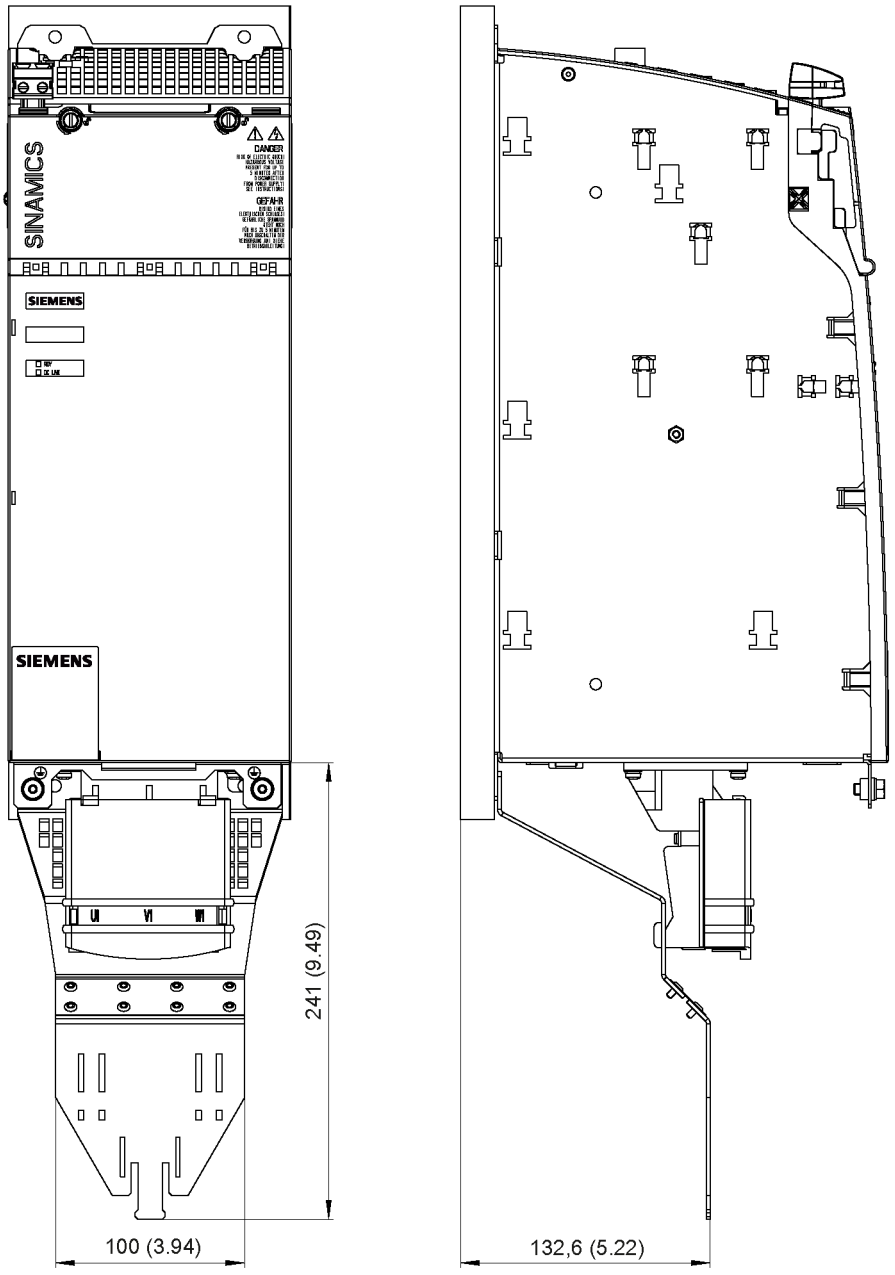


図 11-14　コールドプレート方式 150 mm 幅コンポーネント用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

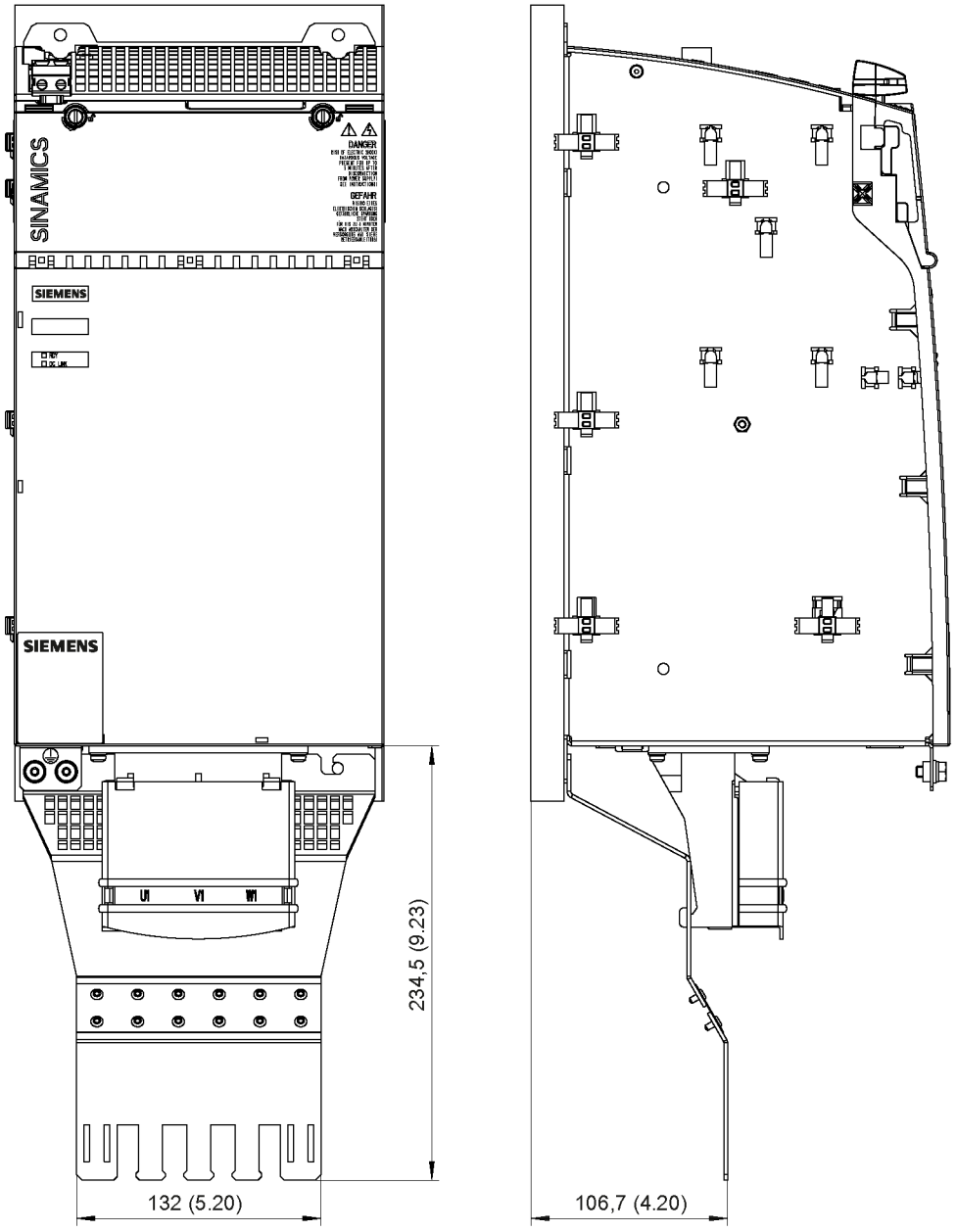


図 11-15　コールドプレート方式 200 mm 幅コンポーネント用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

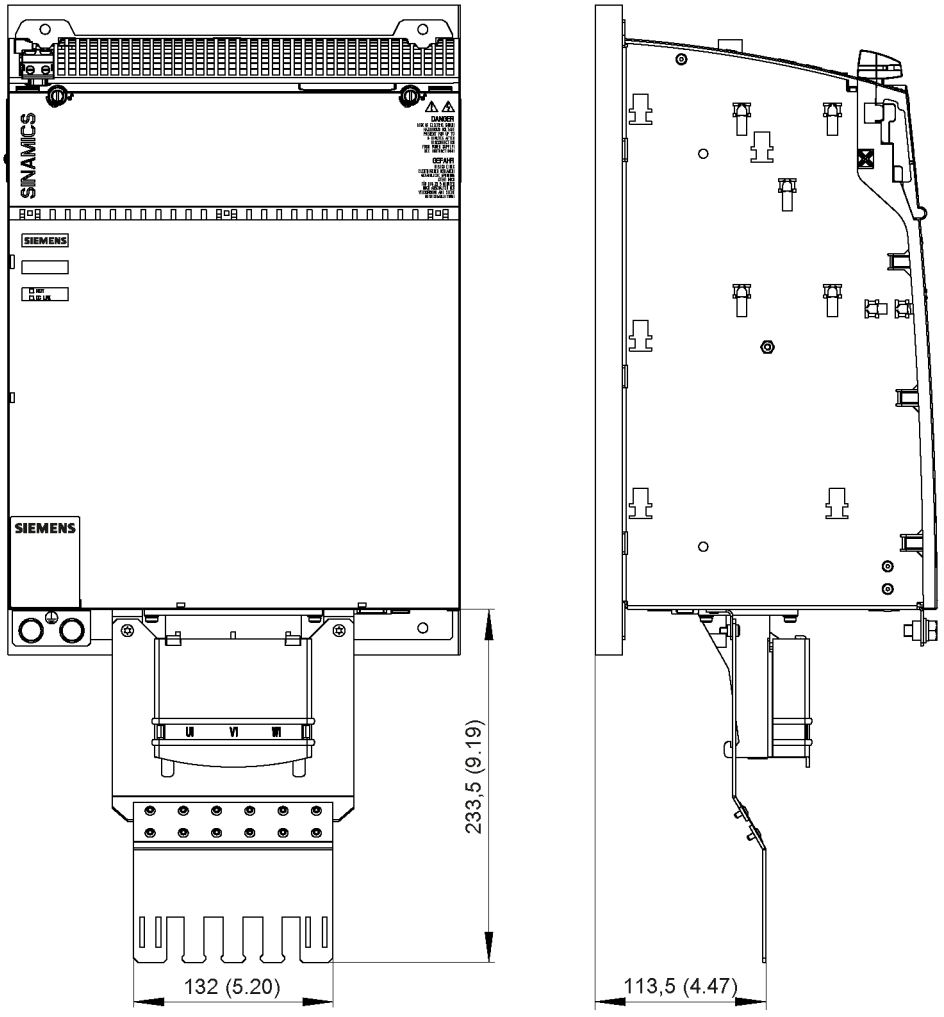


図 11-16　コールドプレート方式 300 mm 幅コンポーネント用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

11.1.4.4 ラインモジュールおよびモータモジュール、液冷式

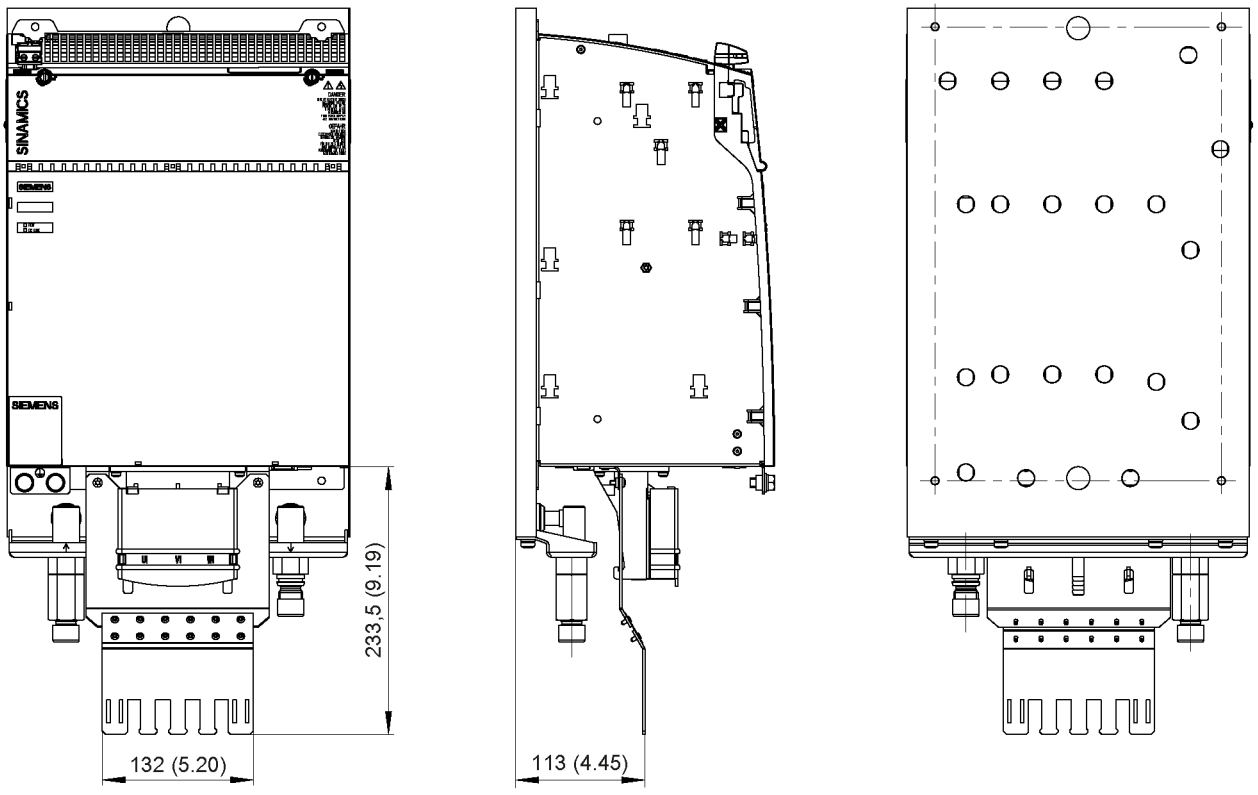


図 11-17 300 mm 液冷式コンポーネントのシールド配線プレートの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

11.1.4.5 アクティブインターフェースモジュール

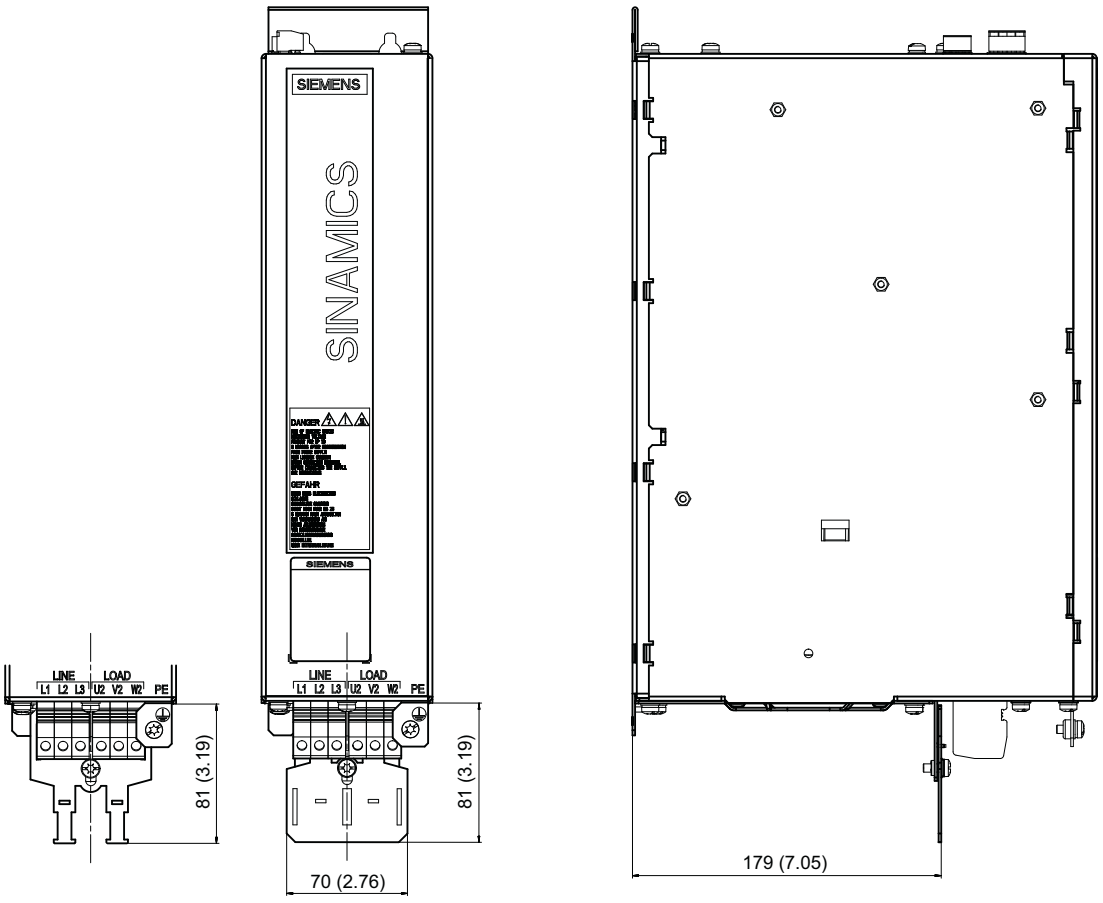


図 11-18 16 kW アクティブインターフェースモジュールのシールド接続プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

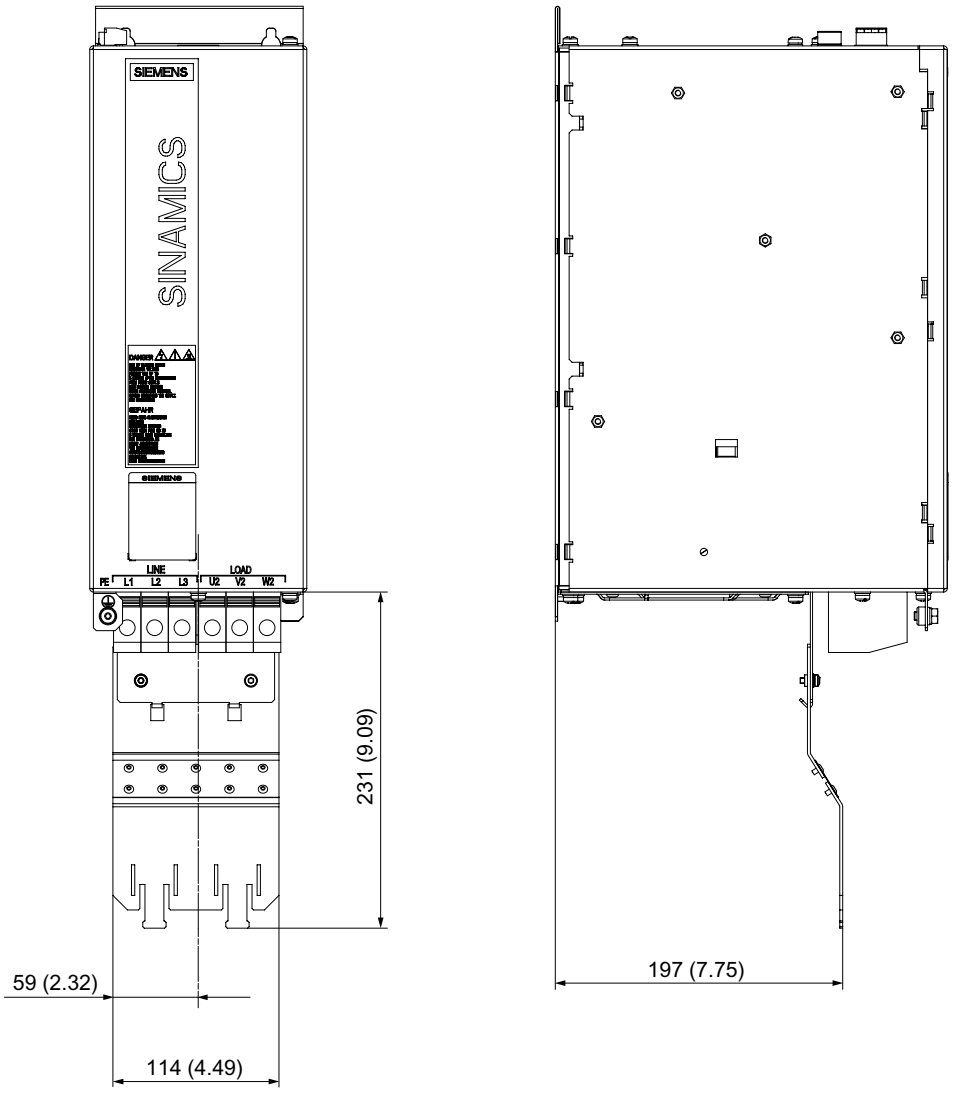


図 11-19　36 kW アクティブインターフェースモジュールのシールド接続プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

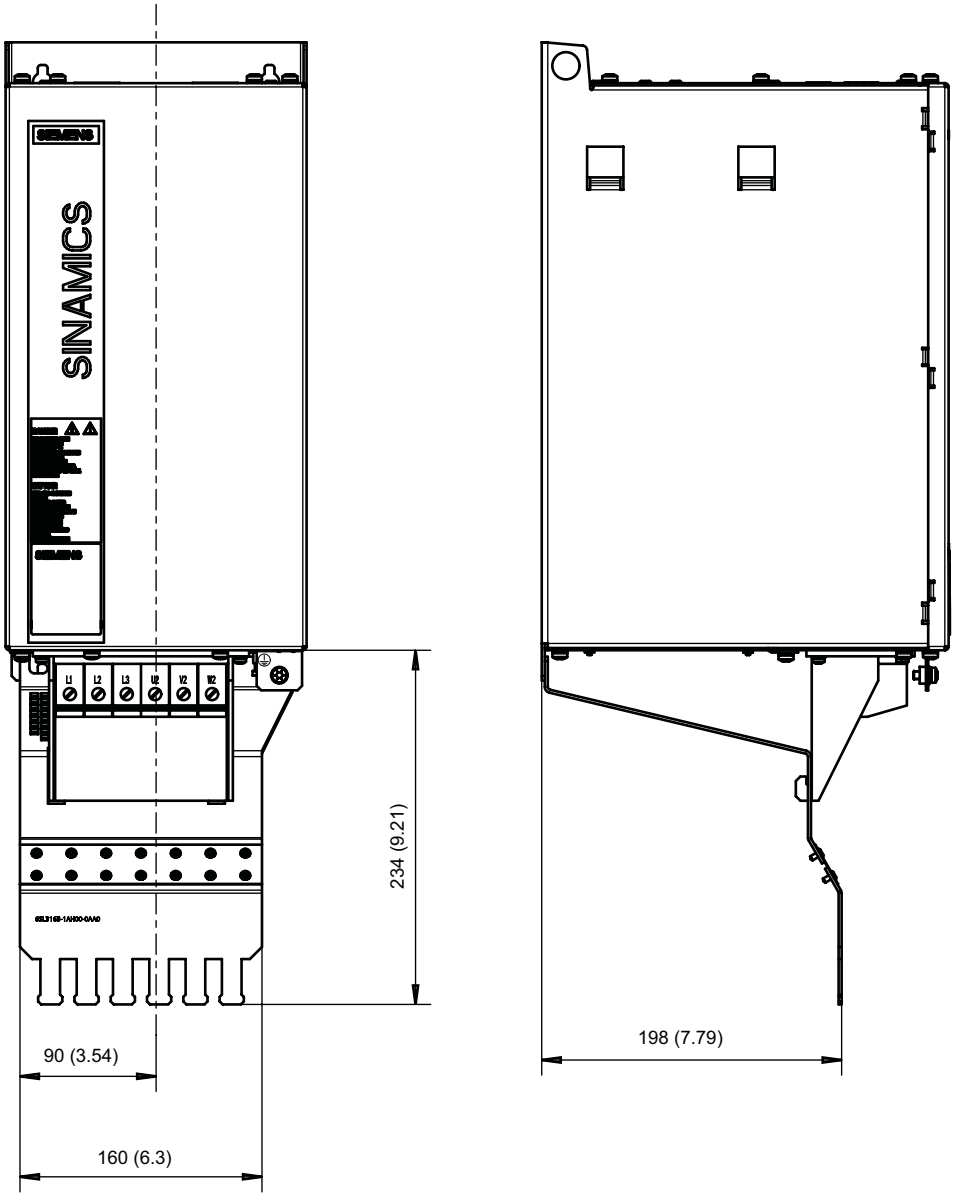


図 11-20　55 kW アクティブインターフェースモジュールのシールド接続プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

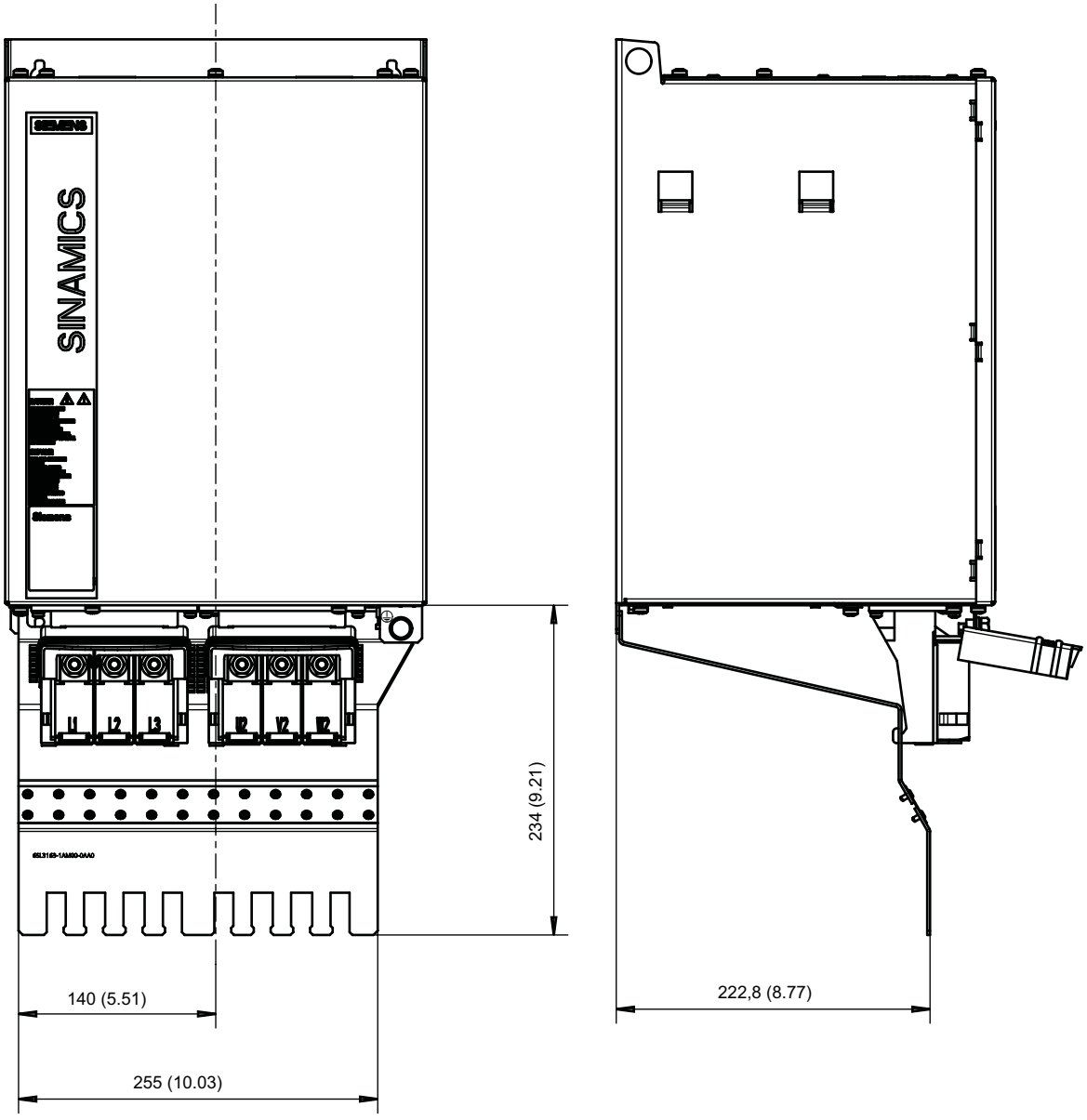


図 11-21　80 kW および 120 kW アクティブインターフェースモジュールのシールド接続プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

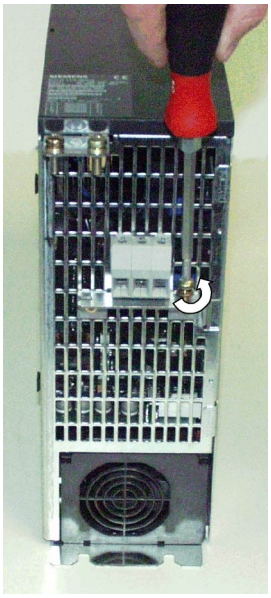
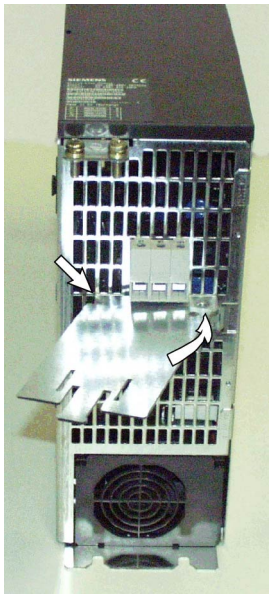
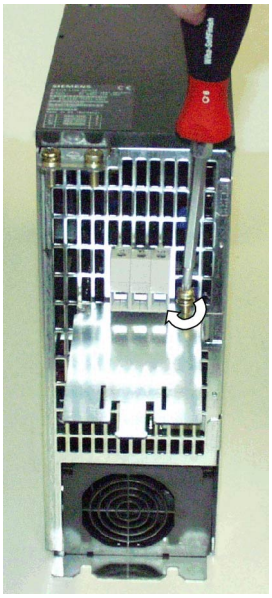
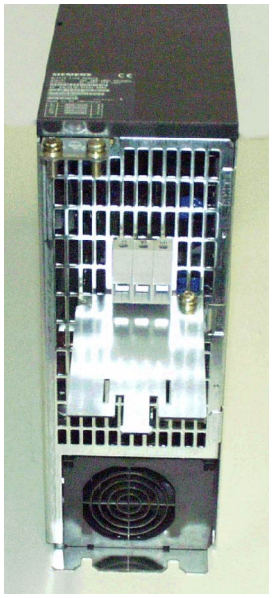
11.1.5　取り付け

例 1:100 mm 幅コンポーネント、内部空冷式

必要なツール:

- トルクスドライバ T25、シールド接続プレート用

表 11-5　(ここでは、内部空冷式の) 100 mm 幅コンポーネントへのシールド接続プレートの取り付け

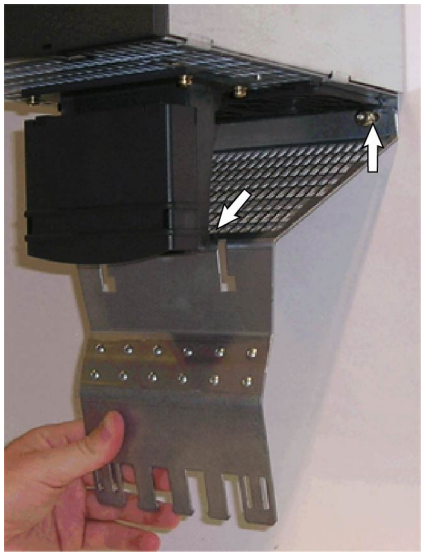
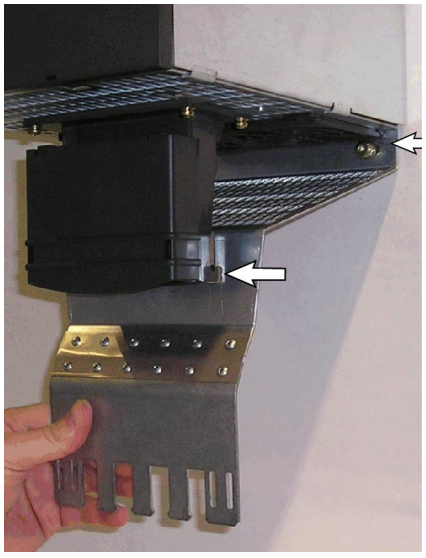
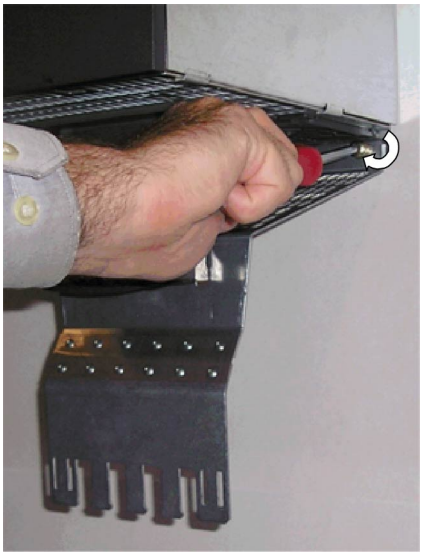
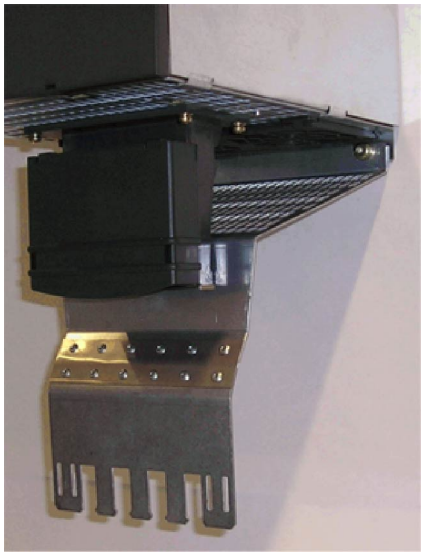
			
1.ネジを取り外してください。	2.シールド接続プレートを嵌めます。	3.シールド接続プレートを固定します。 締め付けトルク:3 Nm (26.6 lbf in)	結果:取り付けられたシールド接続プレート

例 2:200 mm 幅コンポーネント、内部空冷式

必要なツール:

- 使用される固定ネジ用ドライバ

表 11-6　(ここでは、内部空冷式の) 200 mm 幅コンポーネントへのシールド接続プレートの取り付け

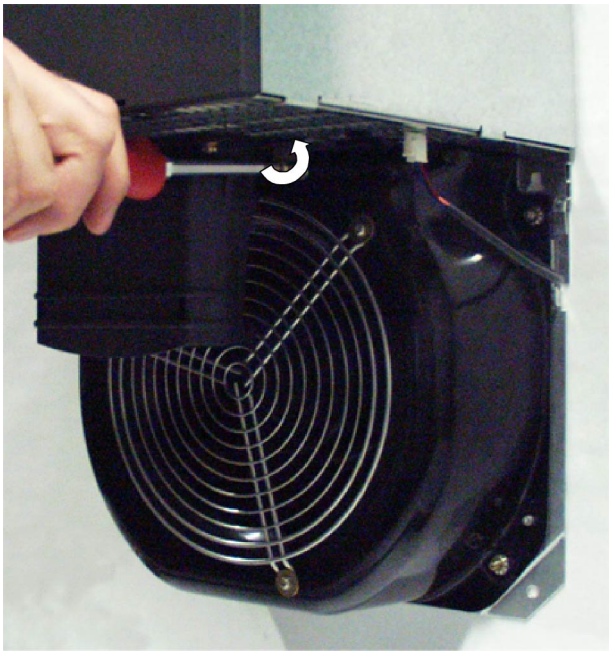
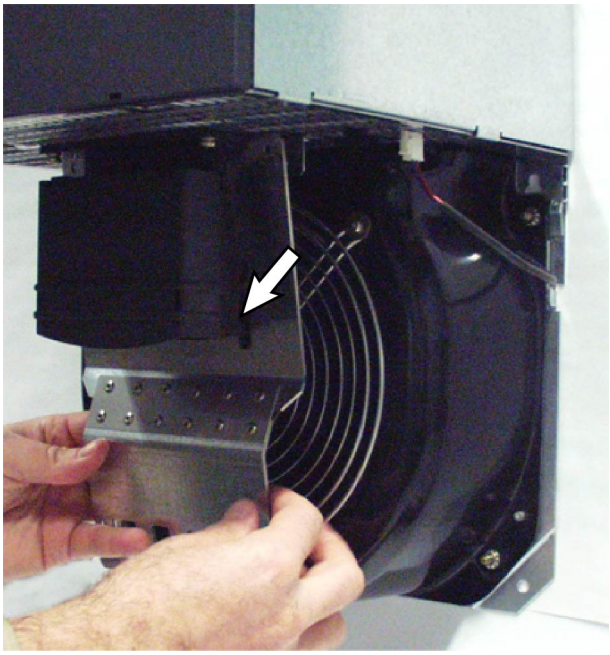
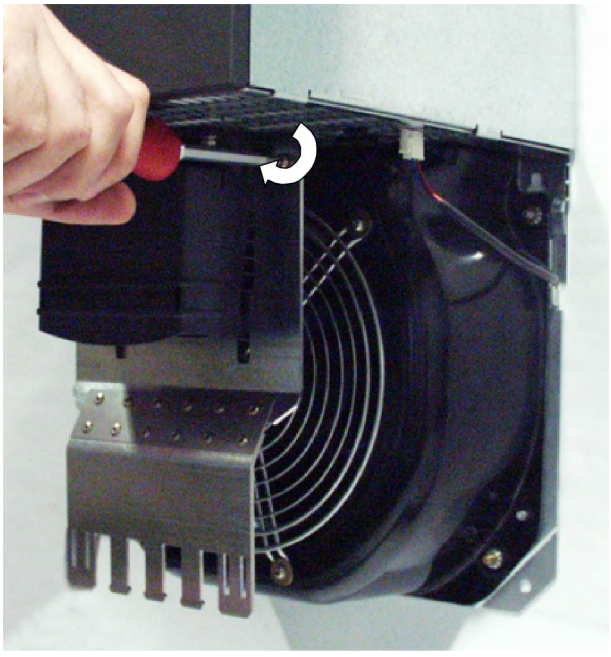
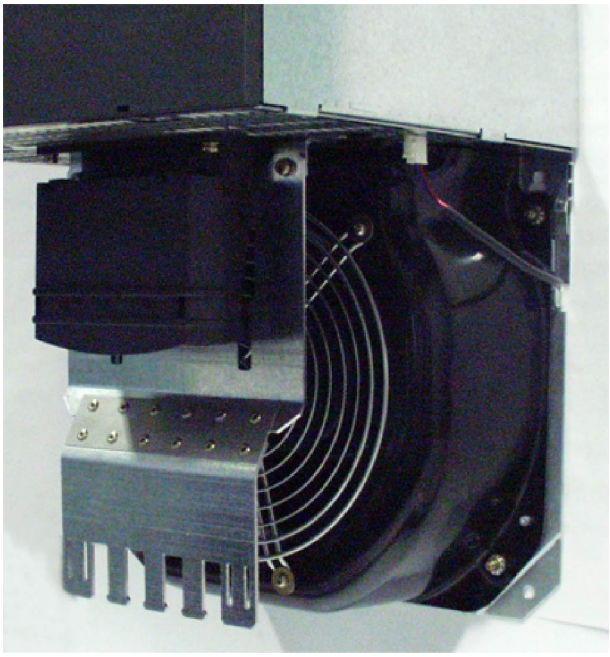
		
1.下側のネジを緩めてください。	2.シールド接続プレートにネジを通し、電源 / モータ接続部にはめ込みます。	3.シールド接続プレートを左に引き、固定します。
		
4.シールド接続プレートを固定します。 締め付けトルク:6 Nm (53.1 lbf in)	結果:取り付けられたシールド接続プレート	

例 3:300 mm 幅コンポーネント、内部空冷式

必要なツール:

- トルクスドライバ T25、シールド接続プレート用

表 11-7　(ここでは、内部空冷式の) 300 mm 幅コンポーネントへのシールド接続プレートの取り付け

	
1.ネジを取り外してください。	2.シールド接続プレートを電源/モータ接続部にはめ込んでください。
	
3.シールド接続プレートを固定します。 締め付けトルク:3 Nm (26.6 lbf in)	結果:取り付けられたシールド接続プレート

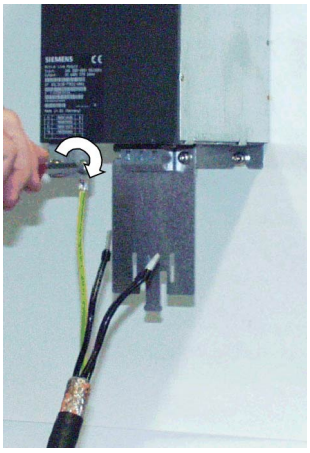
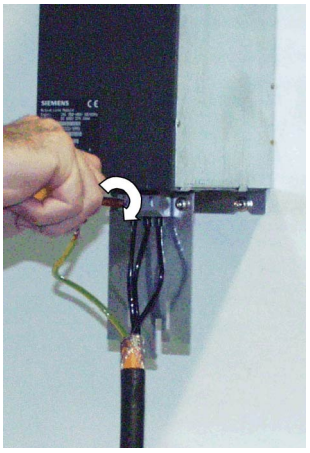
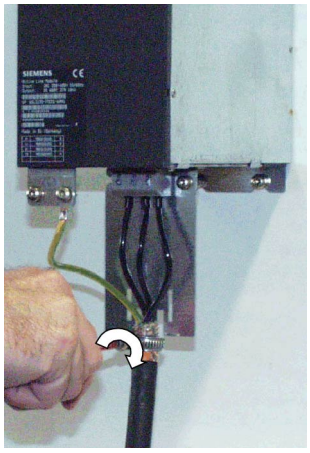
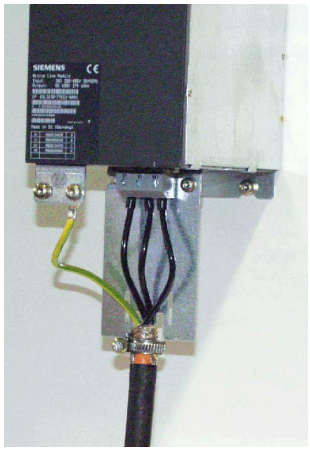
11.1.6 電力ケーブルの接続

例 1:100 mm 幅コンポーネント、内部空冷式

必要なツール:

- トルクスドライバ T25、保護導体接続用 (トルクススロット)
- マイナスドライバサイズ 4、電力ケーブル用
- マイナスドライバ、ホースクランプ用

表 11-8 (ここでは、内部空冷式の) 100 mm 幅コンポーネントへの電力ケーブルの接続

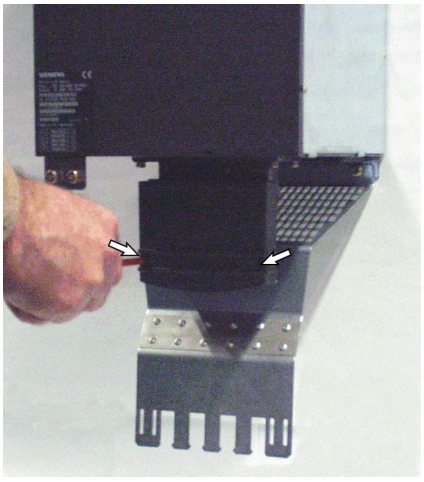
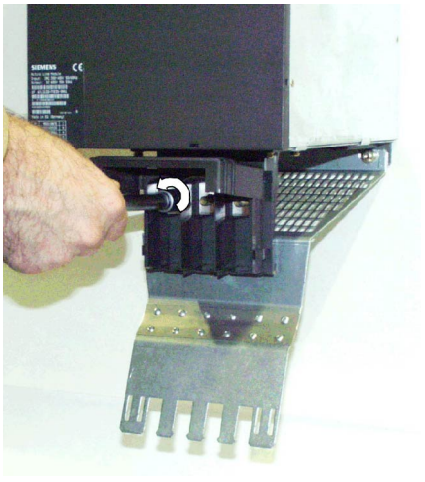
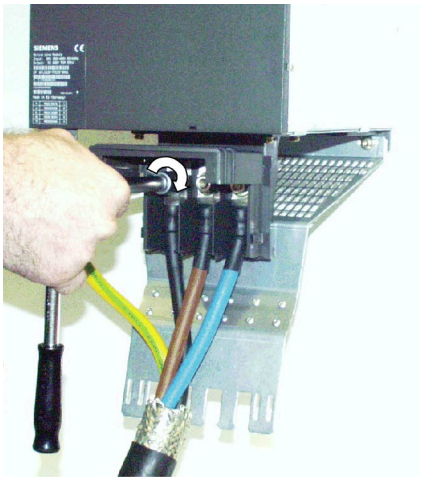
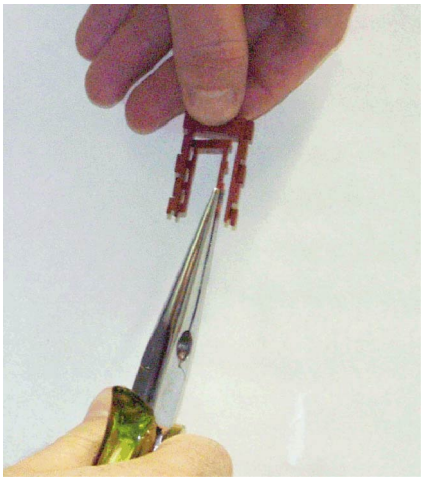
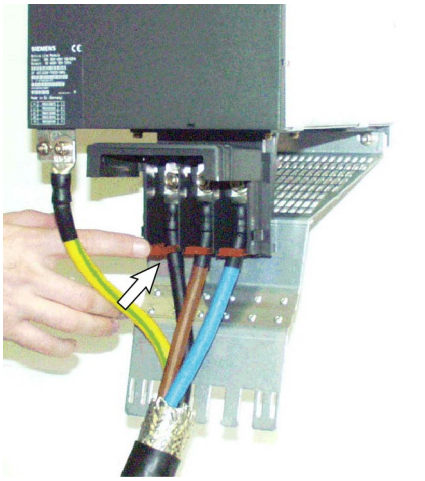
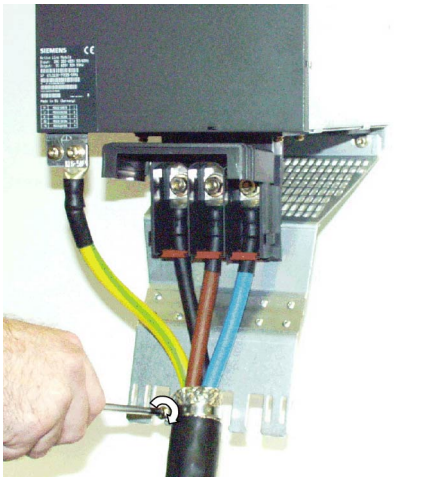
			
1.保護導体を固定してください。 締め付けトルク ：3 Nm (26.6 lbf in)	2.電力ケーブルを固定してください 締め付けトルク:1.8 Nm (15.9 lbf in)	3.シールド接続プレートでホースクランプを締め付けてください	結果:電力ケーブルが接続されています。

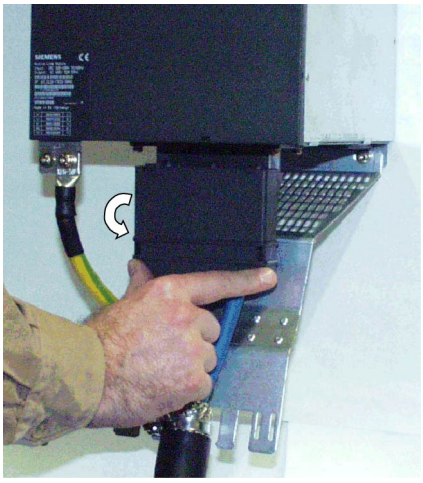
例 2:200 mm 幅コンポーネント、内部空冷式

必要なツール:

- トルクスドライバ T25、保護導体接続用 (トルクススロット)
- (トルク) レンチ M8、電力ケーブル用
- マイナスドライバ、ホースクランプ用

表 11-9　(ここでは、内部空冷式の) 200 mm 幅コンポーネントへの電力ケーブルの接続

		
1.端子台のカバーのロックを解除し、開けてください。	2.M8 ナットを取り外してください。	3.保護導体および電力ケーブルを固定してください。 締め付けトルク:13 Nm (115 lbf in)
		
4.接触保護用のリストリクタカラーを調整してください (適切なツールを使用して)。	5.リストリクタカラーを装着してください。	6.シールド接続プレートでホースクランプを締め付けてください



7.端子台のカバーを閉じてください。

11.2 DC リンク保護カバーの開放

SINAMICS S120 コンポーネント上の DC リンク用保護カバーには, マイナスドライバ (1 x 5.5) で開かければならないインターロック機構が備わっています。

表 11-10 ドライバを用いた DC リンク用保護カバーを開放

		
1.インターロック機構付き保護カバー	2.保護カバーを開くためには, ドライバを使用して, インターロックネジを矢印方向 (反時計回り) に少し回します。	3.開けられた保護カバー

ロックするには, インターロックが固定されるカチッという音が聞こえるまで保護カバーを押してください。

11.3 ブックサイズ用 DC リンク配線アダプタ

11.3.1 説明

DC リンク配線アダプタは直接 DC リンク電圧を供給します。特に、それぞれのコンポーネントへの給電のために使用されます。直接供給により、各コンポーネントは DC リンクに個別に接続されます。内部 DC リンクバスバーはここでは使用されません。

DC リンク配線アダプタが複数のコンポーネントへの給電用に使用される場合、最も右側のコンポーネントにのみ接続可能であることを覚えておくことが重要です。接続ケーブルサイズの選択は、接続されているすべてのコンポーネントに必要な総電流を基にしてください。

それに応じて接続ケーブルに確実にヒューズを取り付けてください。

注記

DC リンク配線アダプタおよび DC バスバーが使用される場合、EN 61800-3 に準拠したカテゴリ C2 の無線周波数妨害抑制のリミット値を遵守できなくなります。

表 11-11　使用可能な DC リンク配線アダプタ

手配形式	定格電流	これらのサイズのライン/モータモジュールでの使用
6SL3162-2BD00-0AA0	43 A	50 mm、100 mm
6SL3162-2BM00-0AA0	200 A	150 mm、200 mm、300 mm



DC リンク配線アダプタ
6SL3162-2BD00-0AA0



DC リンク配線アダプタ
6SL3162-2BM00-0AA0

11.3.2 DC リンク配線アダプタについての安全に関する情報



⚠ 警告

DC リンクキャパシタの残留帯電による感電

DC リンクキャパシタが使用されているために、電源を遮断してから最大 5 分間は、危険電圧が残っています。

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 5 分経過するまで、DC リンクの保護カバーを開けてはいけません。
- DCP および DCN DC リンク端子が作業開始前に消磁されていることを確認してください。



⚠ 警告

DC リンクの保護カバーが開いている場合の感電

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 保護カバーが閉じられているコンポーネントだけを運転してください。



⚠ 警告

不正に取り付けられた DC リンクブリッジでの感電

ドライブ構成の左端に不正に取り付けられた DC リンクブリッジは、感電の原因となる場合があります。

- すべての 50 mm 幅のモジュール [1] (例外:スマートラインモジュール [2]) の場合、ネジと共に DC リンクブリッジを取り除いてください。DC リンクブリッジなしの状態でネジを締めてはいけません。
- 75 mm 幅以上のすべてのコンポーネントの場合、DC リンクブリッジを左側に移動させたり、取り除いてはいけません [3]。

[1] 50 mm 幅のモジュールの場合、DC リンクブリッジは内側に回すことができません。
[2] スマートラインモジュールには、DC リンクブリッジがありません。
[3] DC リンクブリッジにより、DC リンクバスバーの機械的安定性が保証されます。

⚠ 警告

地絡 / 短絡による火災および機器の破損

DC リンク接続ケーブルは、地絡または短絡が不可能であるように、布線されなければなりません。地絡は、煙を発生させる火災の原因となる場合があります。

- この故障を避けるために、現地での設置規定を使用して下さい。
- ケーブルを機械的破損から保護してください。

以下の対策のうち 1 つも実装してください:

- 二重絶縁のケーブルを使用して下さい。
- 例えば、スペーサを使用して十分なクリアランスを確保してください。
- 個別のケーブルダクトまたはコンジットにケーブルを布線してください。

⚠ 警告

許容ケーブル長を超過した場合の過熱による火災

許容されるケーブル長を超えるケーブルは、火災や煙の発生に至るコンポーネントの過熱の原因となる場合があります。

- DC リンクの全長 (接続ケーブルを含む) は、10 m を超過してはいけません。



⚠ 警告

不正に布線された 24 V 電源ケーブルによる感電

電源ケーブルが安全に電気的に絶縁されずに布線されている場合、絶縁部の故障で感電する場合があります。

- 24 V 電源ケーブルと DC リンク接続ケーブル間に少なくとも 100 mm のクリアランスを確保してください。
- または、24 V 電源ケーブルには二重絶縁ケーブル (例：被覆ケーブル) を使用してください。

⚠ 警告

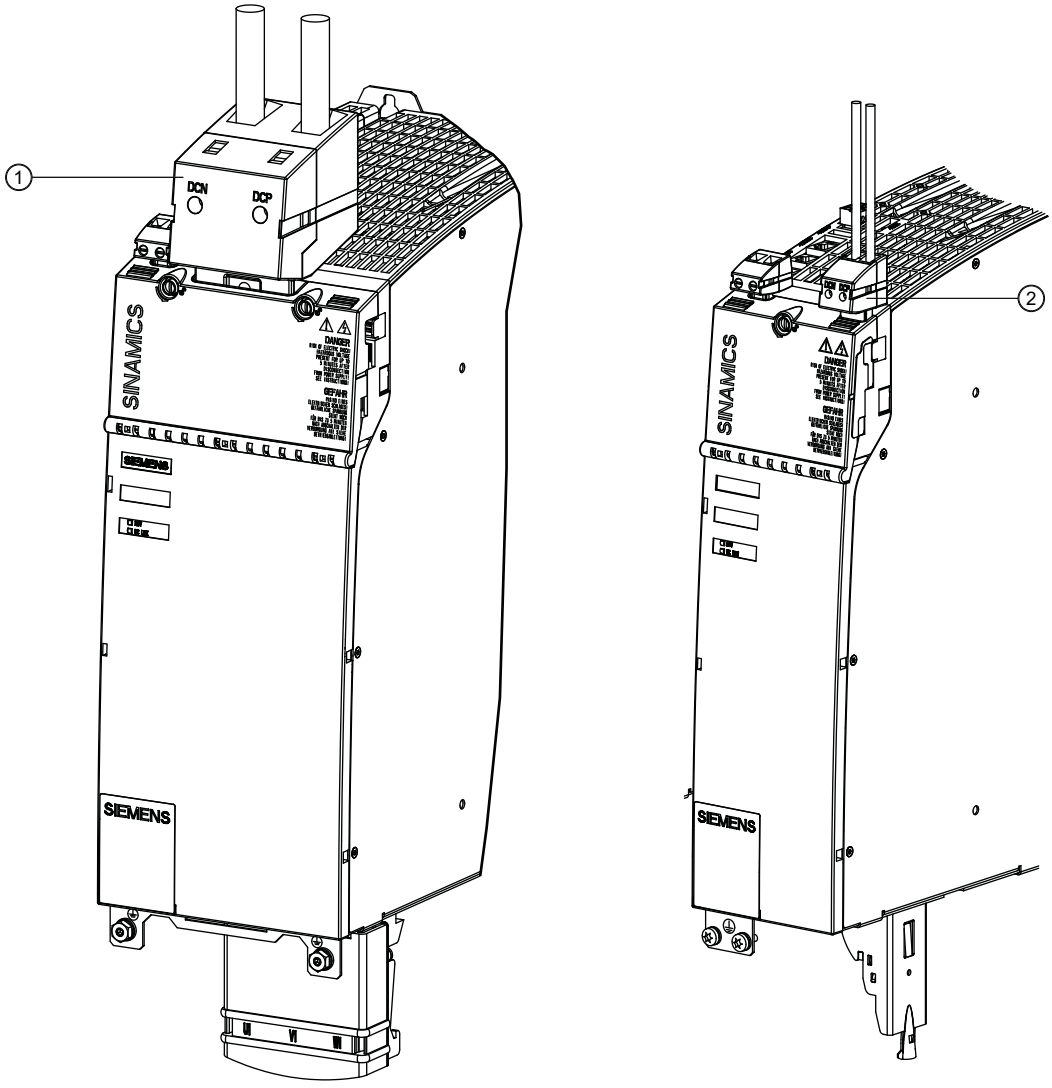
DC リンク接続ケーブルでの不正に容量選定された過電流保護による火災

不正に容量選定された過電流保護装置は、火災、および、それに関連する煙の発生に至る場合があります。

- 特定アプリケーションに該当する、DC リンク接続ケーブルの過電流保護装置の容量選定を行うことで人を保護し、火災を防止します。
- 現地での設置規則を遵守してください。
- 過電流保護装置が完璧に機能すること、そして、定期的に現地の設置基準に準拠していることを保守することを注意深く確認してください。

11.3.3 インターフェースの説明

11.3.3.1 概要



① 150 mm コンポーネント上の DC リンク配線アダプタ (200 A)

② 100 mm コンポーネント上の DC リンク配線アダプタ (43 A)

図 11-22 100 mm および 150 mm 幅のコンポーネントに取り付けられた DC リンク配線アダプタ

11.3.3.2 DC リンク接続部

表 11-12 DC リンク配線アダプタ – 端子の説明

端子	機能	技術仕様
DCP	DC リンク、正側	**電源電圧:**
DCN	DC リンク、負側	720 V_{DC}

11.3.4 外形寸法図

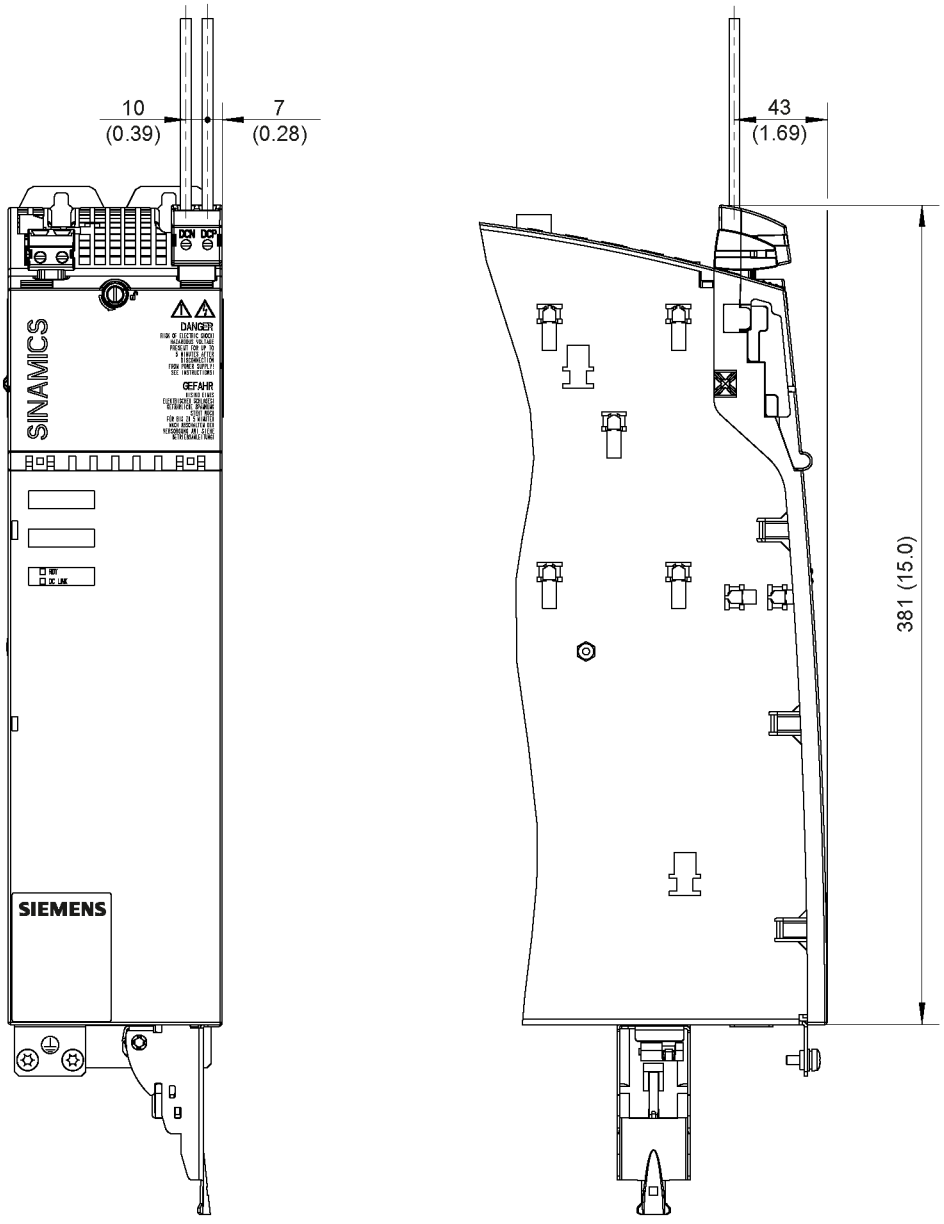


図 11-23 DC リンク分岐アダプタ 43 A 付き 100 mm 幅コンポーネントの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

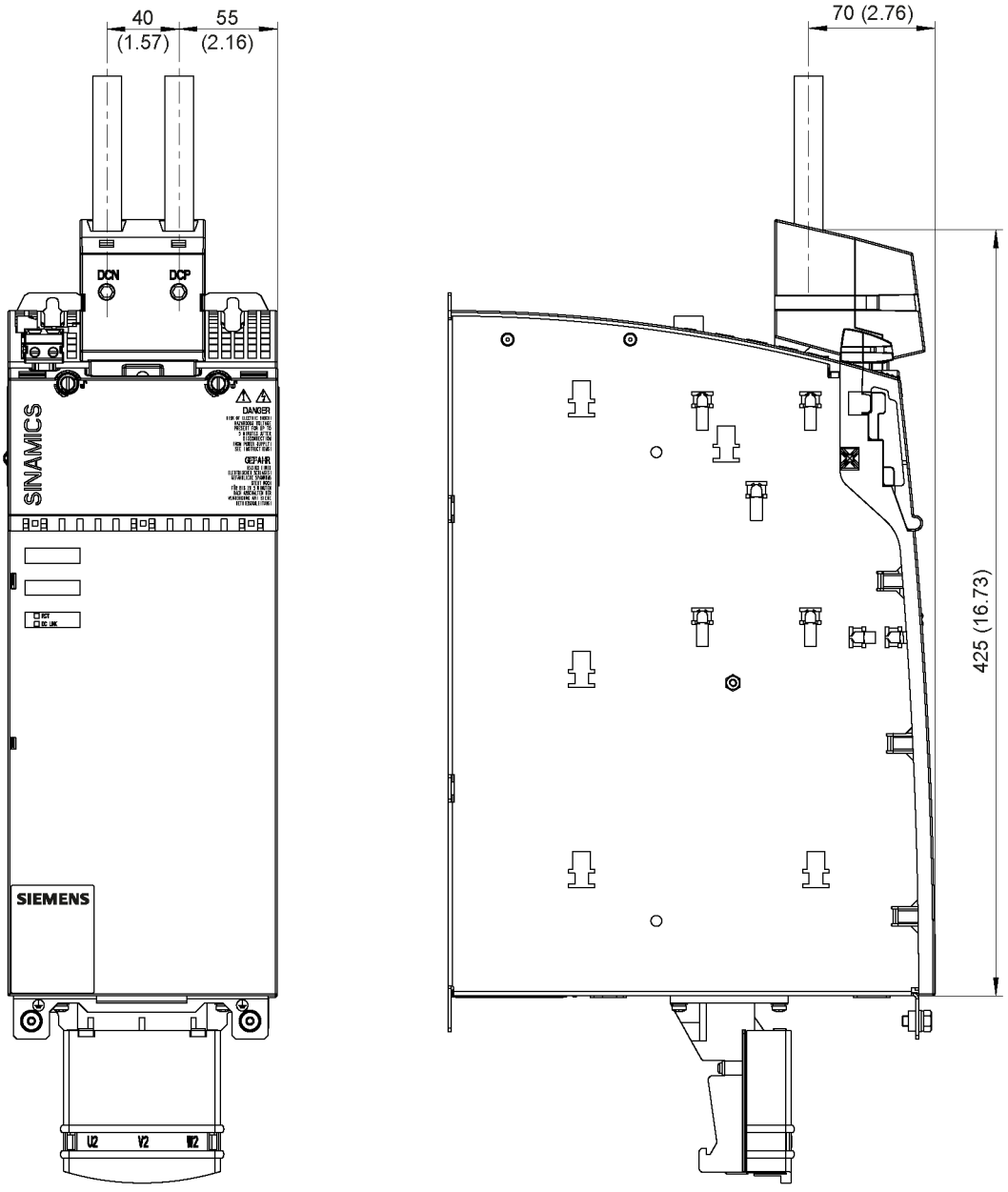


図 11-24　DC リンク分岐アダプタ 200 A 付き 150 mm 幅コンポーネントの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

11.3.5 取り付け



⚠ 警告

保護カバーのカットアウトが作られた場合の感電

24 V 端子アダプタまたは DC リンク電源アダプタが取り外されている場合、活線部はむき出しで、接触する場合があります。活線部への接触は、死亡または重大な傷害に至ることがあります。

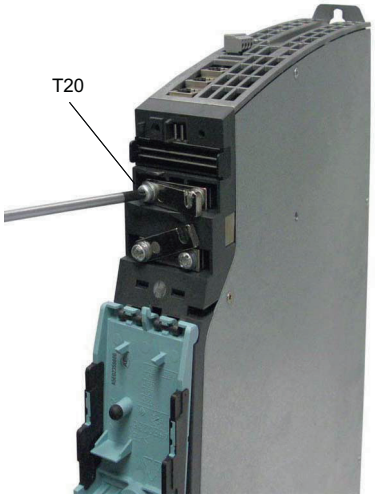
- カットアウトを開けた保護カバーは新しい保護カバーに交換してください。

11.3.5.1 50 mm および 100 mm 幅のコンポーネントへの取り付け

必要なツール:

- マイナスドライバ (1 x 5.5)、保護カバーを開けるため
- Torx ドライバ T10、24 V 端子アダプタ固定用
- Torx ドライバ T20、DC リンクネジ用 (Torx スロット)
- プライヤ、カットアウトを作成用

表 11-13 DC リンクバスバーの取り外し

		
1.ロックを解除し、保護カバーを開いてください。	2.上部左側のネジおよび DC リンクブリッジを取り外してください	3.下部左側のネジおよび DC リンクブリッジを取り外してください

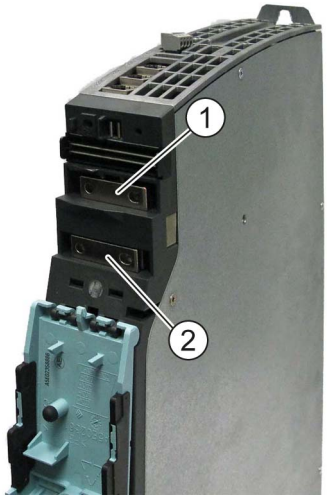
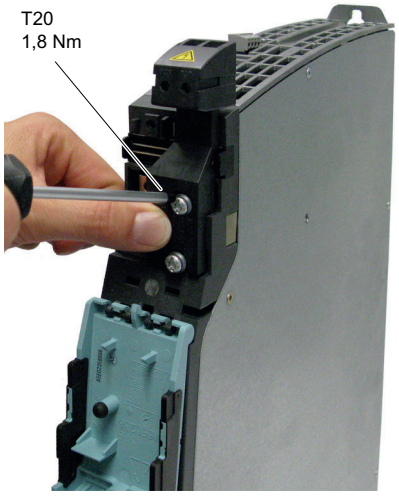
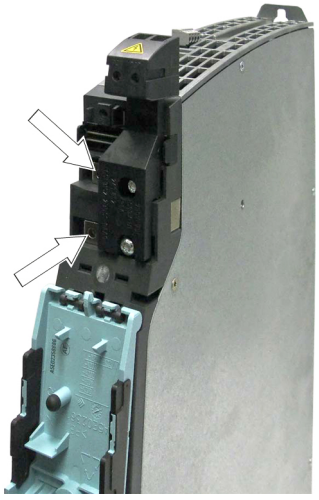
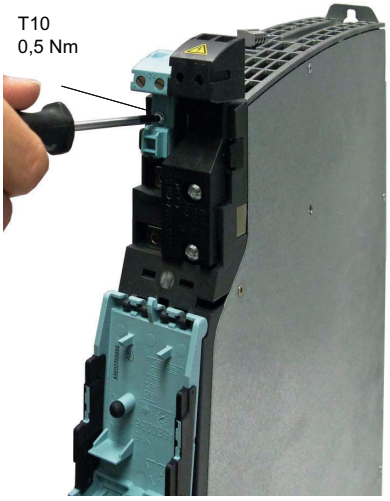
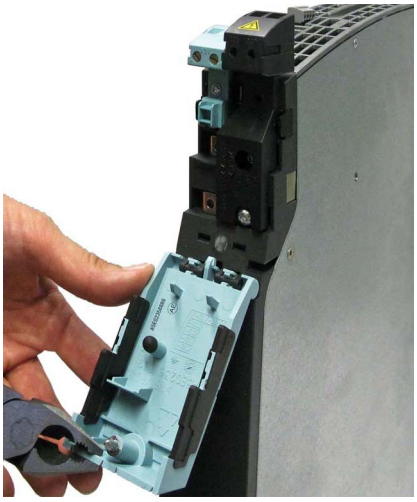
		DC リンク配線アダプタを取り付けるには、DC リンクバスバー ① および ② をコンポーネント内部に残すことが不可欠です (それらの落下を防止するためにしっかりと保持してください)。
4.上/下部右側の DC リンクネジを取り外してください。		

表 11-14　DC リンク配線アダプタと 24V 端子アダプタの取り付け

		
1.DC リンク配線アダプタをオリジナルの M4x20 ネジを使用してコンポーネントの右側に (上部および下部) で取り付け、ネジ留めしてください。	2.コンポーネントの左側のネジ穴は使用**しないでください**。	3.24 V 端子アダプタを (アクセサリパックで提供された) 該当するネジを使用して取り付け、ネジ留めしてください。

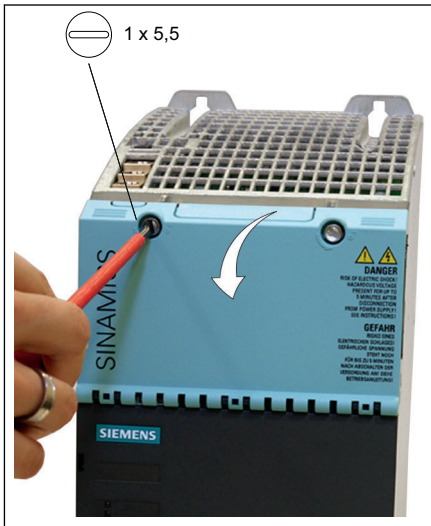
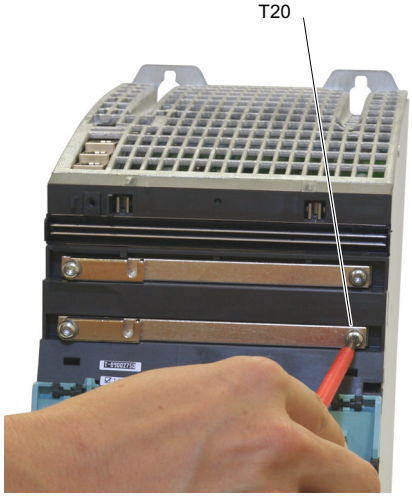
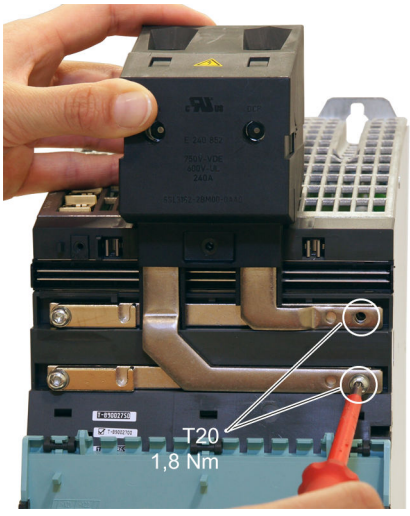
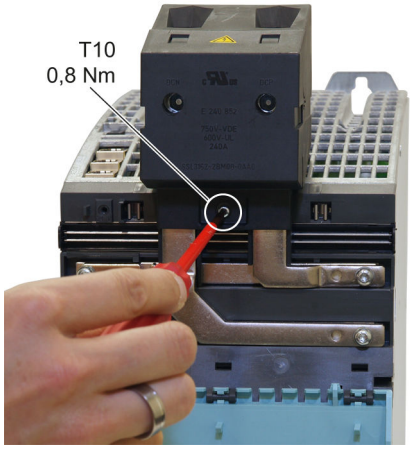
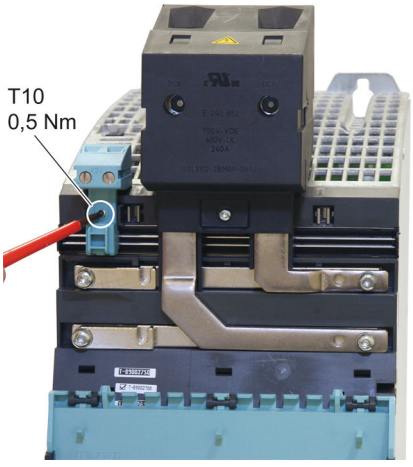
		
4.保護カバーのカットアウトを作ってください。	5.カチッと音がするまで保護カバーを閉じます。	6.DC リンク配線アダプタと 24V 端子アダプタが取り付けられたコンポーネント

11.3.5.2 150 mm、200 mm および 300 mm 幅のコンポーネントへの取り付け

必要なツール：

- マイナスドライバ (1 x 5.5)、保護カバーを開けるため
- Torx ドライバ T10、アダプタ取り付け用
- Torx ドライバ T20、DC リンクネジ用 (Torx スロット)
- プライヤ、カットアウト作成用

表 11-15　150 mm、200 mm および 300 mm コンポーネント用の DC リンク配線アダプタの取り付け

		
1.ロックを解除し、保護カバーを開いてください。	2.DC リンクネジを取り外してください。	3.アダプタを格子に嵌めてください。
		
4.取り外した DC リンクのネジを使ってアダプタバーを固定してください。	5.該当するネジ (アクセサリパック) でアダプタを固定してください。	6.24 V 端子アダプタを挿入し、(アクセサリパックで提供された) 該当するネジを使用してネジ留めしてください。

		
7.保護カバーのカットアウトを作ってください。	8.カチッと音がするまで保護カバーを閉じます。	

11.3.6 電気的接続

必要なツール:

- 50 mm および 100 mm コンポーネント用のマイナスドライバ (0.8 x 4.0)
- 150 mm、200 mm および 300 mm コンポーネント用のサイズ 6 六角棒スパナ

表 11-16　50 mm および 100 mm コンポーネント用の DC リンク配線アダプタの電気的接続

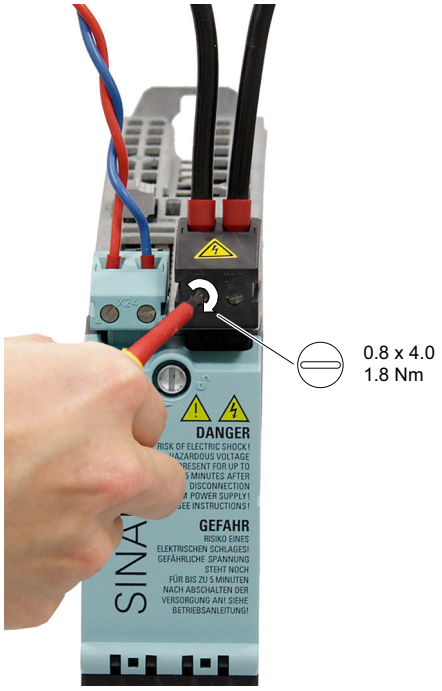
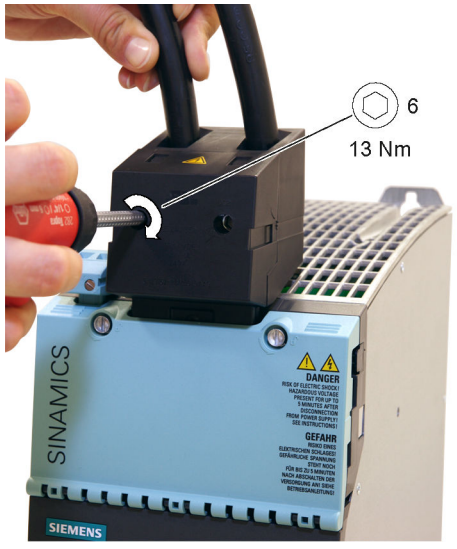
	
DC リンク配線アダプタにケーブルを取り付けてください (0.8 x 4.0)。	接続された DC リンク配線アダプタ

表 11-17　150 mm、200 mm および 300 mm コンポーネント用の DC リンク配線アダプタの電気的接続

	
DC リンク配線アダプタにケーブルを取り付けてください (六角ネジ)。	接続された DC リンク配線アダプタ

11.3.7　技術仕様

表 11-18　DC リンク配線アダプタの技術仕様

DC リンク配線アダプタ	単位	6SL3162-2BD00-0AA0	6SL3162-2BM00-0AA0
電源電圧	V_{DC}	510 ... 720	510 ... 720
電流容量	A_{DC}	43	200[1)]
最大周囲温度	°C	55	55
定格短絡電流 (SCCR)	kA	100	100
ケーブル断面積 柔軟 強硬	 mm² (AWG) mm² (AWG)	 0.5 … 10 (20 … 6) 0.5 … 16 (20 … 6)	 35 … 120 (4 … 4/0) -
被覆剥き長さ	mm	11	27
端子 取り付け 締め付けトルク	 Nm (lbf in)	 マイナスネジ (0.8 x 4.0) 1.8 (15.9)	 Hex ねじサイズ 6 13 (115)

DC リンク配線アダプタ	単位	6SL3162-2BD00-0AA0	6SL3162-2BM00-0AA0
DC リンクバスバー 取り付け 締め付けトルク	 Nm (lbf in)	 Torx マイナスネジ T20 1.8 (15.9)	 Torx マイナスネジ T20 1.8 (15.9)
重量	kg	0.05	0.48
証明書		c UL us LISTED IND CONTEQ. 65BA アクセサリ	

1) 配線アダプタを DCP および DCN に接続するために 2 本のネジの 1 本だけを使用する場合、電流容量は、150 A に低減されます。

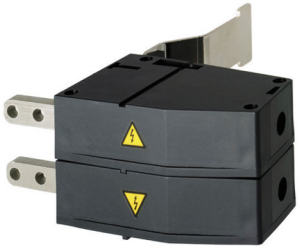
11.4 DC リンク分岐アダプタ

11.4.1 説明

DC リンクアダプタは、ドライブ構造が 2 列以上に分けられる場合に必要です。

DC リンクアダプタは、ブックサイズフォーマットの全てのラインモジュールおよびモータモジュールに取り付けることができます。

各種サブシステムを接続するためには、機械的に固定されたシールド付きの導体を使用して下さい。



DC リンク分岐アダプタ
6SL3162-2BM01-0AA0

11.4.2 DC リンク分岐アダプタについての安全に関する情報



⚠ 警告

DC リンクキャパシタの残留帯電による感電

DC リンクキャパシタが使用されているために、電源を遮断してから最大 5 分間は、危険電圧が残っています。

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 5 分経過するまで、DC リンクの保護カバーを開けてはいけません。
- DCP および DCN DC リンク端子が作業開始前に消磁されていることを確認してください。



⚠ 警告

DC リンクの保護カバーが開いている場合の感電

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 保護カバーが閉じられているコンポーネントだけを運転してください。



⚠ 警告

不正に取り付けられた DC リンクブリッジでの感電

ドライブ構成の左端に不正に取り付けられた DC リンクブリッジは、感電の原因となる場合があります。

- すべての 50 mm 幅のモジュール [1] (例外:スマートラインモジュール [2]) の場合、ネジと共に DC リンクブリッジを取り除いてください。DC リンクブリッジなしの状態でネジを締めてはいけません。
- 75 mm 幅以上のすべてのコンポーネントの場合、DC リンクブリッジを左側に移動させたり、取り除いてはいけません [3]。

[1] 50 mm 幅のモジュールの場合、DC リンクブリッジは内側に回すことができません。
[2] スマートラインモジュールには、DC リンクブリッジがありません。
[3] DC リンクブリッジにより、DC リンクバスバーの機械的安定性が保証されます。



⚠ 警告

DC リンクのサイドカバーがないことに起因する感電

DC リンクサイドカバーが取り付けられていない場合、活線部が露出します。このような活線部との接触は、感電の原因となる可能性があります。

- ドライブ構成の最初と最後のコンポーネントにサイドカバーを装着してください。
- 不足しているサイドカバーを注文 (手配形式:6SL3162-5AA00-0AA0)。



⚠ 警告

不適切な DC リンク接続による感電

誤った接続は、過熱を引き起こし、煙を発生させる火災の原因となる場合があります。感電の危険性も存在します。これにより、重傷または死亡に至る場合があります。

- DC リンクに接続する際には、シーメンスにより認可されたアダプタのみを使用して下さい (DC リンク分岐アダプタ)。

⚠ 警告

地絡 / 短絡による火災および機器の破損

DC リンク接続ケーブルは、地絡または短絡が不可能であるように、布線されなければなりません。地絡は、煙を発生させる火災の原因となる場合があります。

- ケーブルを機械的破損から保護してください。
- この故障を避けるために、現地での設置規定を使用して下さい。

以下の対策のうち 1 つも実装してください:

- 二重絶縁のケーブルを使用して下さい。
- 例えば、スペーサを使用して十分なクリアランスを確保してください。
- 個別のケーブルダクトまたはコンジットにケーブルを布線してください。

⚠ 警告

許容ケーブル長を超過した場合の過熱による火災

許容されるケーブル長を超えるケーブルは、火災や煙の発生に至るコンポーネントの過熱の原因となる場合があります。

- 接続ケーブルを含む DC リンクの全長 (接続ケーブルを含む) が 10 m を超過しないことを確認してください。

11.4.3 インターフェースの説明

11.4.3.1 概要

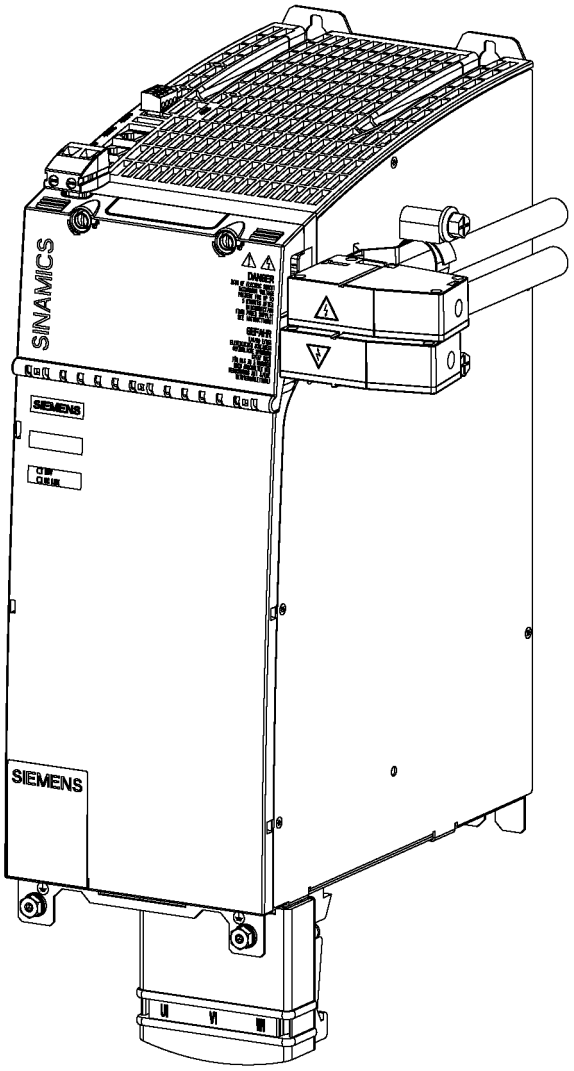


図 11-25　複数列構成用 DC リンク分岐アダプタ付き 150 mm 幅コンポーネント

11.4.3.2　DC リンク接続部

表 11-19　DC リンク接続部

端子	機能
DCP	DC リンク、正側
DCN	DC リンク、負側



⚠ 警告

必要なクリアランスおよび沿面距離を遵守しない場合の感電または火災

絶縁されていないエンドスリーブを使用する場合、必要なクリアランスおよび沿面距離が準拠されません！これにより、ケーブル間のフラッシオーバおよび望まれないアーク形成に至る場合があります。結果として、感電および火災の危険性があります。

- 絶縁エンドスリーブ付き DC リンク接続ケーブルのみを使用して下さい。

11.4.4 外形寸法図

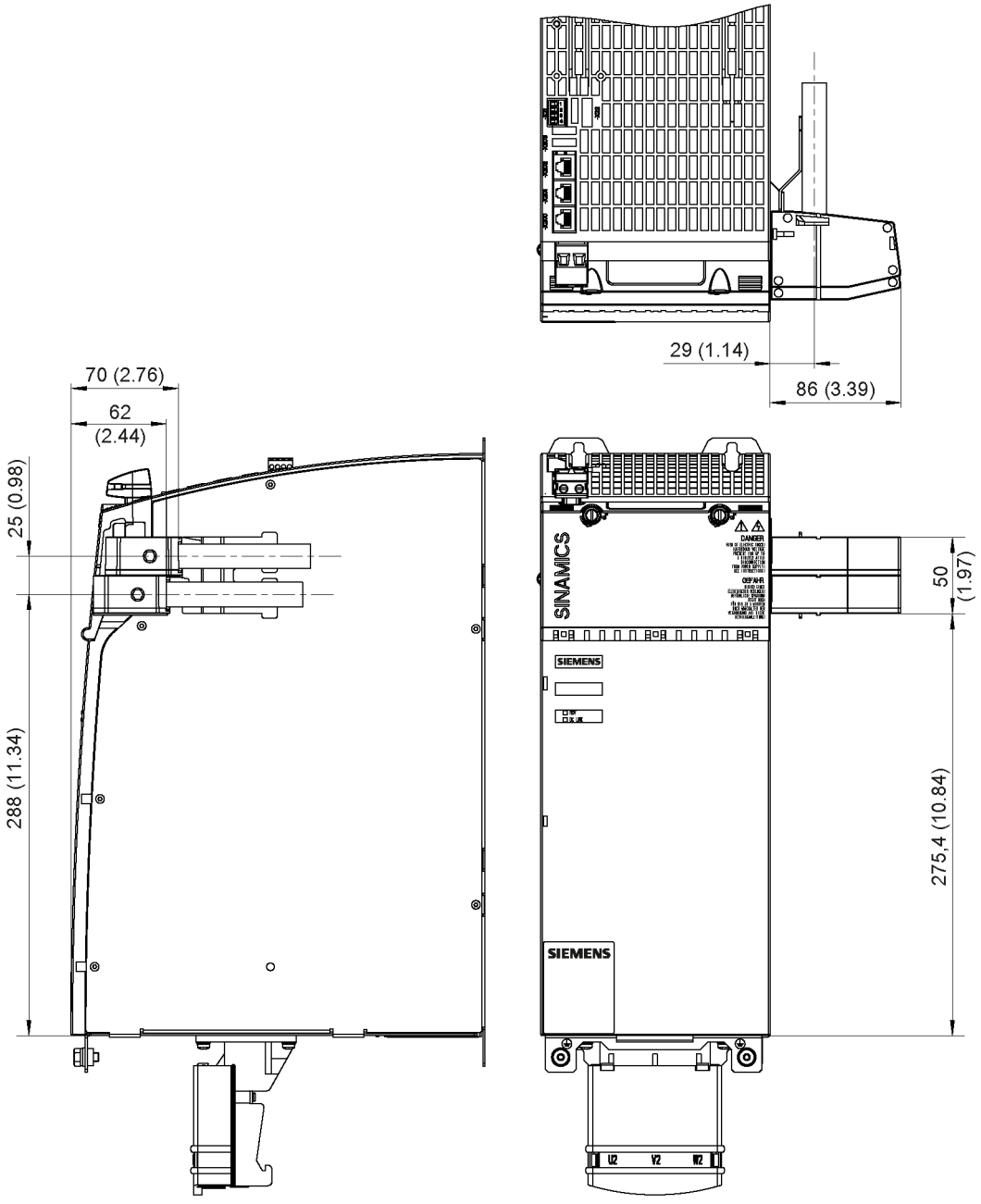


図 11-26 DC リンク分岐アダプタ付き 150 mm 幅コンポーネントの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

11.4.5 取り付け

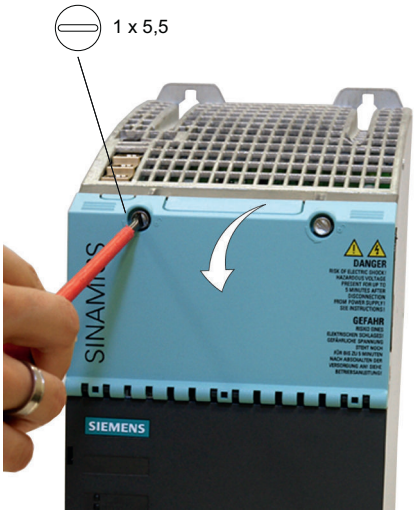
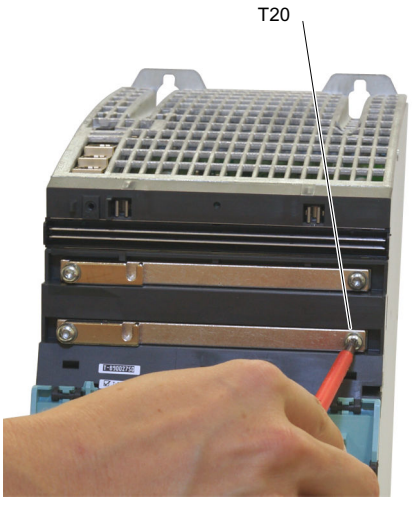
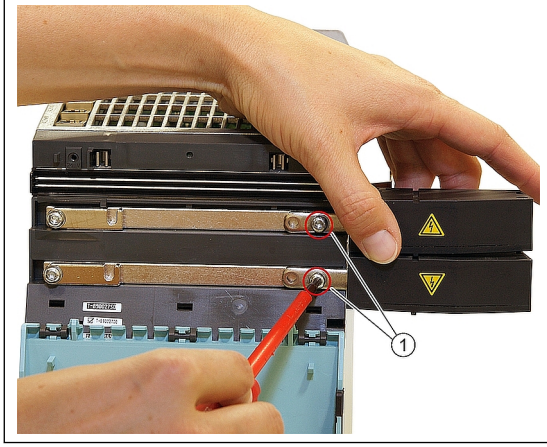
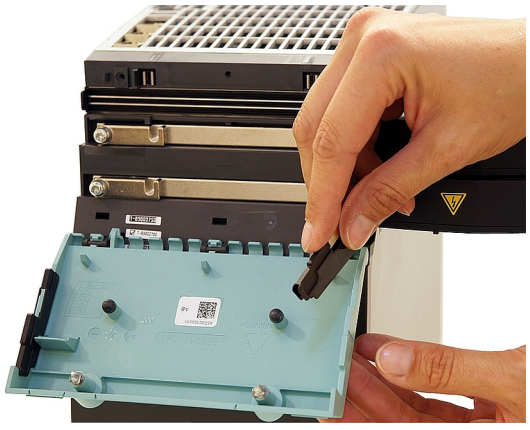
注記

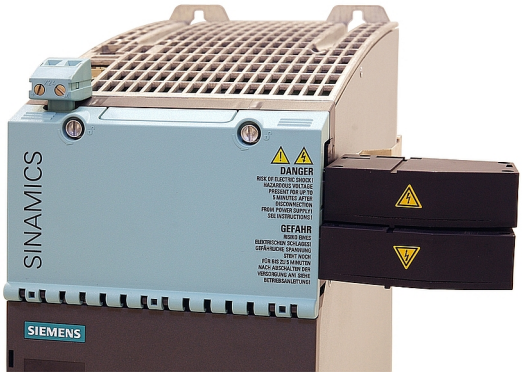
アダプタハウジングを移動することで、DC リンク分岐アダプタはコンポーネントの左側または右側に固定することができます。このコンフィグレーションはすべてのアクティブラインモジュールで可能です。

必要なツール:

- マイナスドライバ (1 x 5.5)、保護カバーを開けるため
- Torx ドライバ T20、DC リンクネジ用 (Torx スロット)

表 11-20　DC リンク分岐アダプタの取り付け

	
1.ロックを解除し、DC リンクの保護カバーを開いてください。	2.DC リンクネジを取り外してください。
	

3.取り外した DC リンクネジを使用して DC リンク分岐アダプタを固定してください (1.8 Nm / 15.9 lbf in)。 2 本のネジを使用して取り付ける際は、**右側**の穴 ① を使用してください。	4.DC リンクのサイドカバーを外し、(必要に応じて) 24 V 端子アダプタを取り付け、カチッという音が聞こえるまで保護カバーを閉めてください。
	
結果: 取り付けられた DC リンク分岐アダプタおよび 24 V 端子アダプタ	

⚠ 警告

DC リンクバスバーへの接触時の感電

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- DC リンク分岐アダプタは、DC リンクカバーが閉じられた後に接触できないように、取り付けられなければなりません！

⚠ 警告

不正に取り付けられた DC リンクブリッジでの感電

ドライブ構成の左端に不正に取り付けられた DC リンクブリッジは、感電の原因となる場合があります。

- すべての 50 mm 幅のモジュール (例外:スマートラインモジュール) の場合、ネジと共に DC リンクブリッジを取り除いてください。DC リンクブリッジなしの状態でネジを締めてはいけません。
- 75 mm 幅以上のすべてのコンポーネントの場合、DC リンクブリッジを左側に移動させたり、モジュールから取り除いてはいけません。

通知

2 本のネジを使用して取り付ける場合の破損

2 本のネジだけで取り付けられる DC リンク分岐アダプタの場合、150 A を超える電流は高い温度上昇に至ります。これにより、DC リンク分岐アダプタまたはコンポーネントを破損する場合があります。

- 2 本のネジのみで DC リンク分岐アダプタを取り付ける場合、電流を 150 A に制限する必要があります。

注記

- 2 本のネジだけで取り付ける場合、アダプタバスバーの内側の穴を使用してください。

DC リンク分岐アダプタを取り付ける場合のワッシャ使用

⚠ 警告

ワッシャなしで DC リンク分岐アダプタを取り付ける場合の過熱および火災

提供されたワッシャを使用せずに、組み込みネジ M4x20 で DC リンク分岐アダプタを取り付ける場合、DC リンクバスバーが過熱し、火災が発生する可能性があります。これは死亡または重傷に至る場合があります。

- 150-300 mm モジュールの場合、左側の DC リンクアダプタの接続用の各ネジに提供されているワッシャの一つを使用してください。

DC リンク分岐アダプタはワッシャと共に提供されます。ワッシャは、DC リンクバスバーの内側の穴に安全ストラップで取り付けされています。これらのワッシャは、150 -300 mm 幅モジュールの左側に DC リンク分岐アダプタが取り付けられる場合は使用する必要があります (各ネジに 1 つ)。他の取り付けでは、ワッシャの使用は許容されません。

	DC リンク分岐アダプタの接続	
モジュール幅	接続部 左	接続部 右
50 - 100 mm	ワッシャなし	ワッシャなし
150 - 300 mm	ワッシャ	ワッシャなし

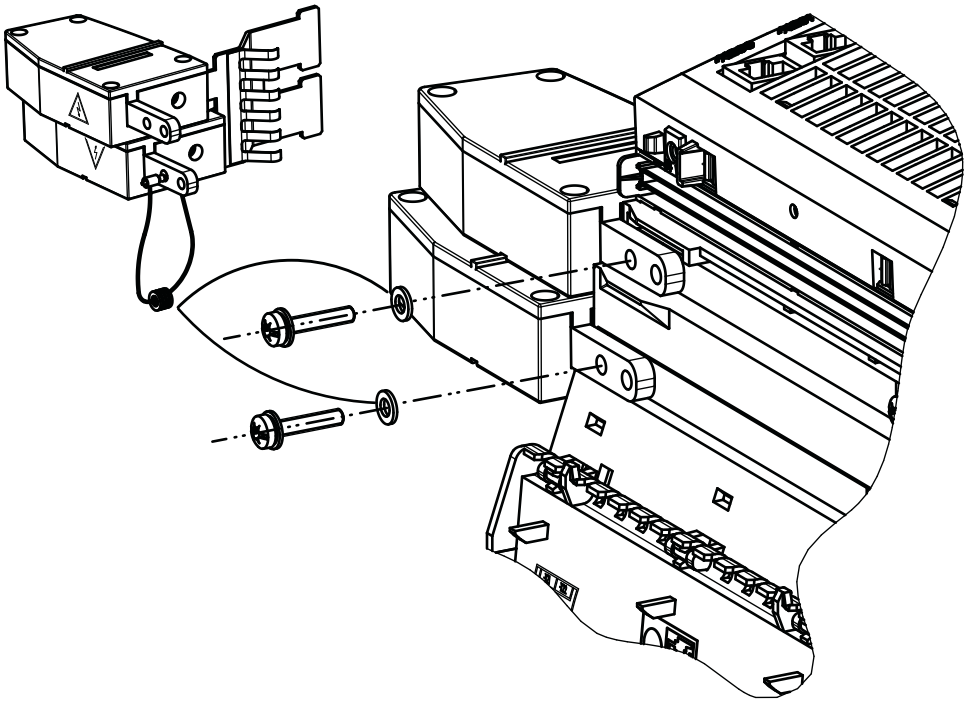
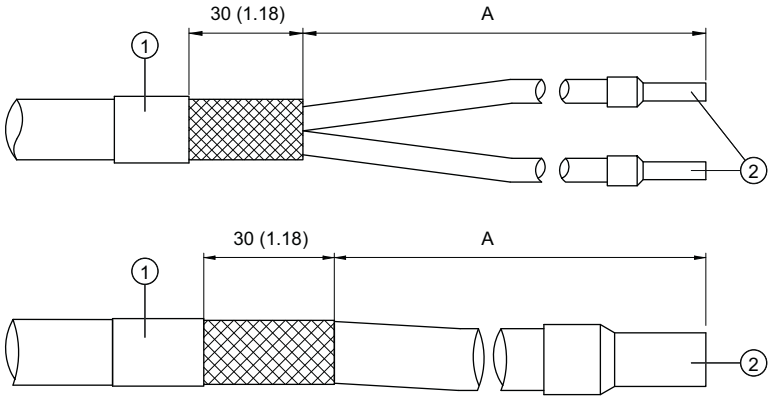


図 11-27　2 本のネジを使用して 150 - 300 mm 幅のモジュールの左側への DC リンク分岐アダプタの取り付け

11.4.6　電気的接続

11.4.6.1　ケーブルの準備

1. 以下に示される DC リンク接続ケーブルを準備してください。
2. 絶縁エンドスリーブ付きのシールド付きケーブルのみを使用して下さい。



① 折り返され、収縮スリーブを使って固定された保護編みケーブル

② 絶縁エンドスリーブ

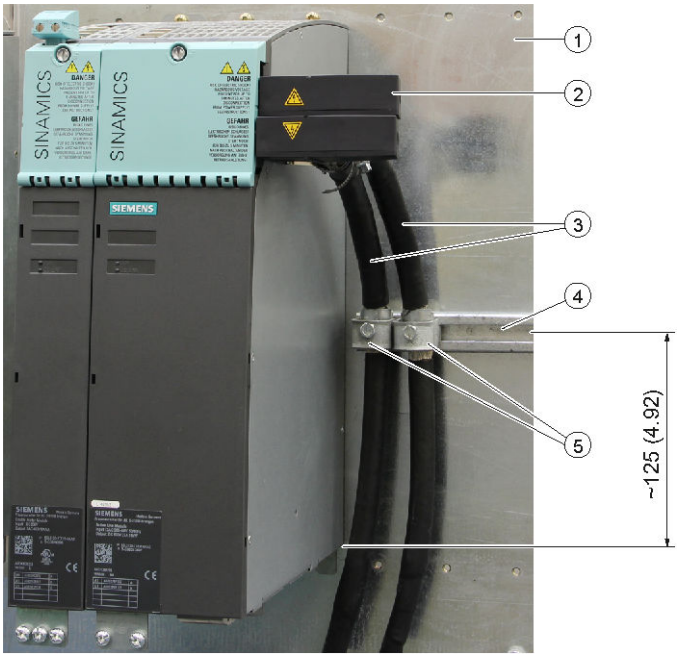
図 11-28 絶縁スリーブ付き単芯および 2 芯 DC リンク接続ケーブル、寸法はすべて mm および (inch)

寸法 A については下表を参照：

ケーブル断面積 [mm²]	ドライブ構成の DC リンク分岐アダプタの取り付け位置	接続部	A [mm]
35 / 50 / 70 / 95 / 120	左側	DCP	60
		DCN	70
	右側	DCP	60
		DCN	70

11.4.6.2 制御盤パネル背面へのケーブルの固定

1. DC リンク接続ケーブルは, 直接制御盤パネル背面の最後のコンポーネントの隣に固定してください。Rittal 社製の C プロファイルレールおよび該当するケーブルクランプを使用して下さい。C プロファイルレールとコンポーネントの下側との距離は約 125 ㎜ です。
2. 取付前に, 接続位置で適切にケーブルの被覆をむいてください。



① 制御盤パネル
② DC リンク分岐アダプタ
③ DC リンク接続ケーブルの芯線
④ Rittal 社製 C プロファイルレール (手配形式 7831.570 / 7831.571)
⑤ Rittal 社製 C プロファイルレール用ケーブルクランプ

図 11-29 制御盤パネルへの DC リンク接続ケーブルの固定, 寸法はすべて mm および (inch)

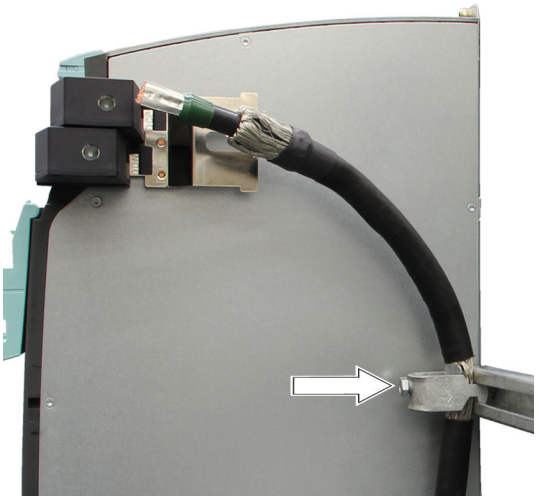
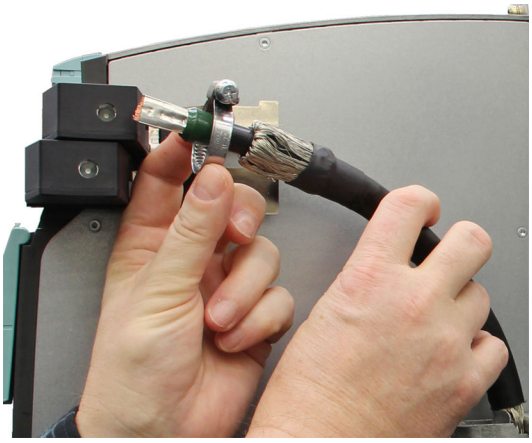
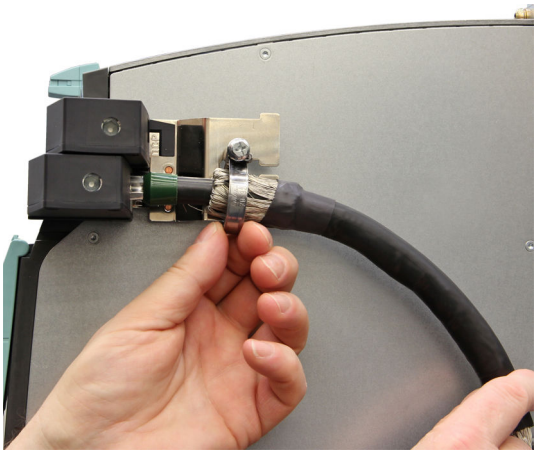
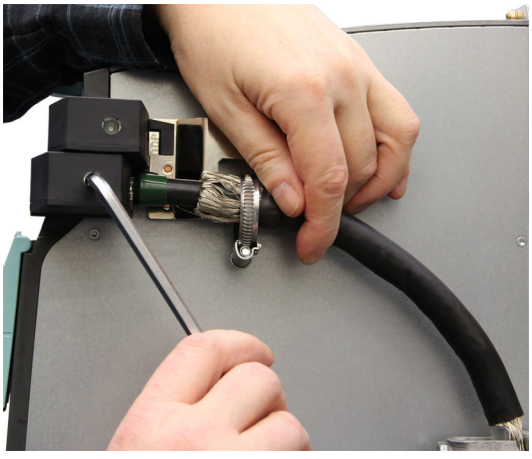
11.4.6.3 ケーブル接続およびシールドサポート

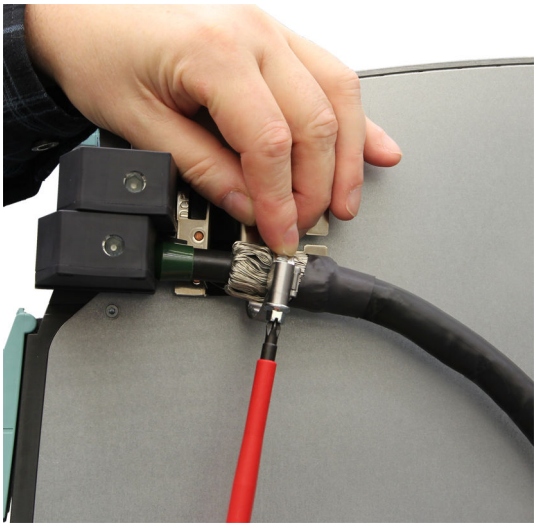
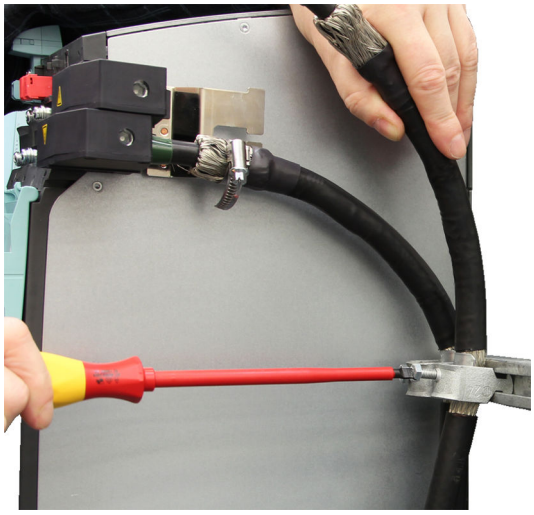
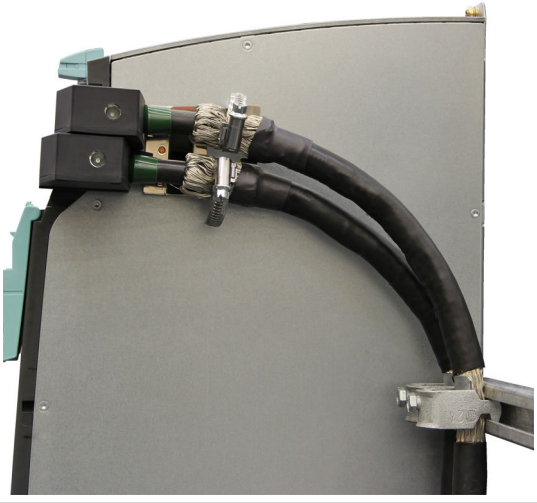
DC リンク分岐アダプタへの DC リンク接続ケーブルの取り付けを簡略化するために, まずケーブルを制御盤パネルに固定します (上記参照)。

必要なツール:

- サイズ 6 六角棒スパナ, ケーブル装着用
- 適切なツール, 例: マイナスドライバ, ホースクランプ用

表 11-21　DC リンク分岐アダプタに DC リンク接続ケーブルを接続

	
1.ケーブルクランプを使用して DC リンク接続ケーブルの最初の導体をプロファイルレールに固定してください。	2.適切なケーブルクランプにケーブル端を通します。
	
3.ケーブルクランプをベロにスライドさせ,ケーブル端を DC リンク分岐アダプタの DCN 接続部に挿入してください。	4.六角棒スパナを使用してケーブルを締め付けます。

	
5.適切なドライバを使用してホースクランプのネジを締め付けます。	6.ケーブルクランプを使用して DC リンク接続ケーブルの二番目の導体をプロファイルレールに固定してください。 説明 2 ... 5 の手順で, DCP 接続用ケーブルを接続してください。
	取り付けられた DC リンク接続ケーブルは左側図のようになります。

注記

ケーブルを取り付けた後, DC リンク分岐アダプタの EMC のベロをコンポーネントのサイドパネルに確実に接触させてください。

11.4.7 技術仕様

表 11-22 DC リンク分岐アダプタの技術仕様

6SL3162-	単位	2BM01-0AA0
電源電圧	V_{DC}	510 ... 720
電流容量 2 本のネジで取り付け 4 本のネジで取り付け	 A_{DC} A_{DC}	 150 200
最大周囲温度	°C	55
定格短絡電流 (SCCR)	kA	100
ケーブル断面積 柔軟	 mm^2 (AWG)	 35 … 120 (4 ... 4/0)
被覆剥き長さ	mm	27
端子 取り付け 締め付けトルク	 Nm (lbf in)	 Hex ねじサイズ 6 13 (115)
DC リンクバスバー 取り付け 締め付けトルク	 Nm (lbf in)	 Torx マイナスネジ T20 1.8 (15.9)
重量	kg	0.34
認証		c UL us LISTED IND CONTEQ. 65BA アクセサリ

11.5 DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング

11.5.1 説明

DRIVE-CLiQ キャビネットブッシングは、制御盤の内側と外側の間で DRIVE-CLiQ ケーブルを接続するために使用されます。これは、制御盤の壁 (パネル) で使用されます。DRIVE-CLiQ の信号ケーブルおよび電源もブッシングを介して布線されます。DRIVE-CLiQ 制御盤ブッシングは、RJ45 コネクタおよび M12 プラグ/ソケット付き DRIVE-CLiQ ケーブルに使用できます。

RJ45 コネクタ用 DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング

キャビネットブッシングは、外側から内側に向かって、ICE 60529 に準拠した保護等級 IP54 です。制御盤内では、IEC 60529 に準拠した保護等級 IP20 または IPXXB に基づく接続が確立されます。DRIVE-CLiQ インターフェースを含むキャビネットブッシングの外側は保護等級 IP54 で、最低でも保護等級 IP54 を満たす DRIVE-CLiQ ケーブルを使用する必要があります。

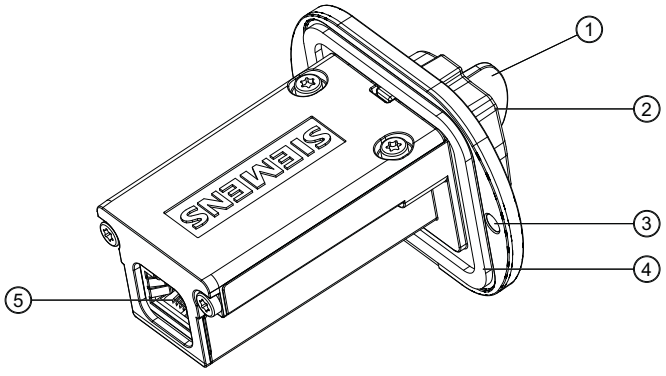
M12 コネクタ/ソケット用 DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング

キャビネットブッシングは、外側から内側に向かって、ICE 60529 に準拠した保護等級 IP67 です。制御盤内で IEN 60529 に準拠した保護等級 IP67 に基づく接続が実現されます。

11.5.2 インターフェースの説明

11.5.2.1 概要

RJ45 コネクタ付き DRIVE-CLiQ ケーブル用 DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング



① 保護キャップ、山一電機社製、手配形式：Y-ConAS-24-S

② 外側の DRIVE-CLiQ インターフェース (保護等級 IP67 の DRIVE-CLiQ 信号ケーブル MOTION-CONNECT 接続用)

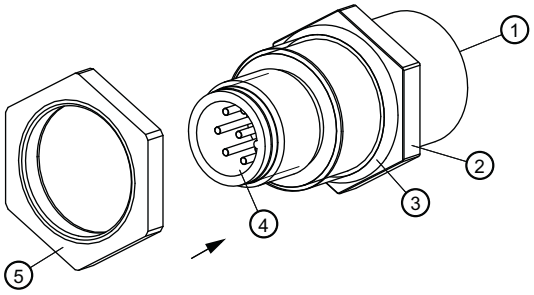
③ 取り付け穴

④ 制御盤の外側で保護等級 IP54 を保証するためのフランジのシール材

⑤ 内部の DRIVE-CLiQ インターフェース (保護等級 IP20 の DRIVE-CLiQ 信号ケーブル MOTION-CONNECT 接続用)

図 11-30 インターフェース一覧、DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング

M12 プラグ/ソケット付き DRIVE-CLiQ ケーブル用の DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング



① M12 ソケット (8 ピン) 付き DRIVE-CLiQ インターフェース
② フランジ、SW18
③ シール材
④ M12 プラグ (8 ピン) 付き DRIVE-CLiQ インターフェース
⑤ O リング、SW20、締め付けトルク:3 ... 4 Nm (26.6 ... 35.4 lbf in)

図 11-31 インターフェース一覧、DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング M12

11.5.3 外形寸法図

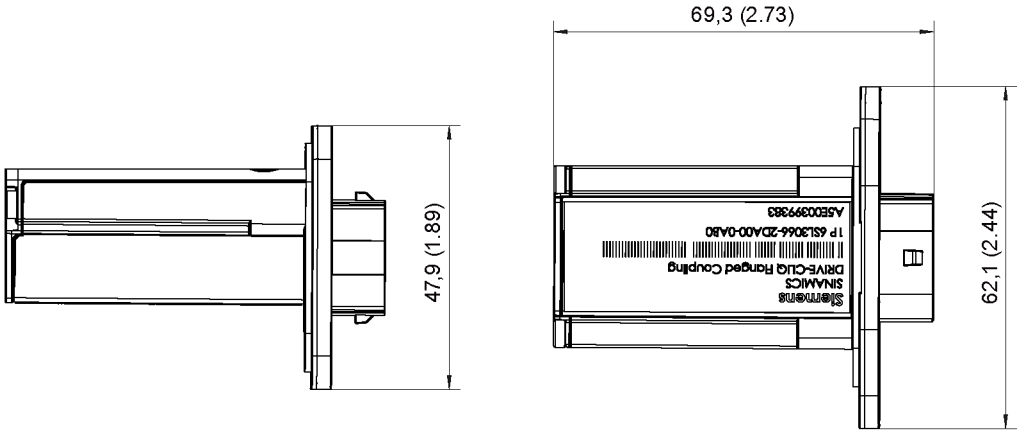
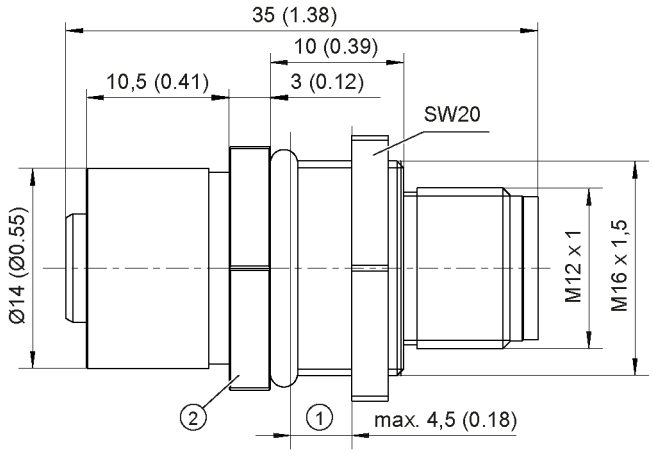


図 11-32 DRIVE-CLiQ キャビネットブグランドの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)



① 制御盤パネル

② フランジ、SW18

図 11-33 DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング M12 の外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

11.5.4 取り付け

11.5.4.1 RJ45 コネクタ付きケーブル用 DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング

DRIVE-CLiQ キャビネットグランドを取り付けるためには、以下の図のように制御盤パネルにカットアウト部を作らなければなりません。

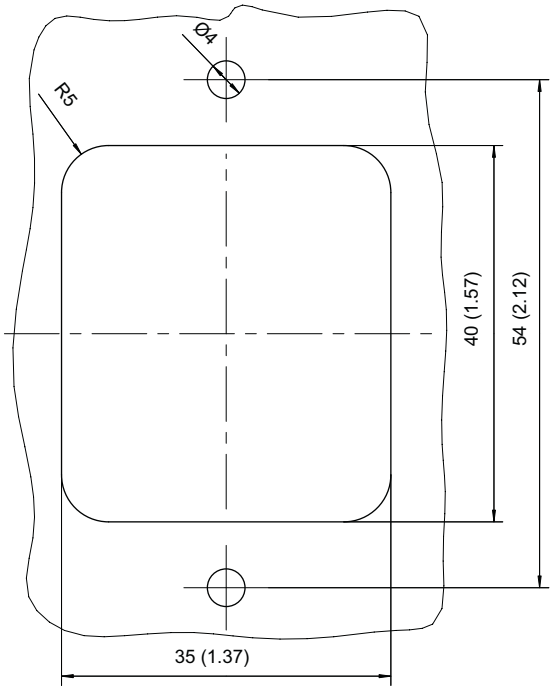
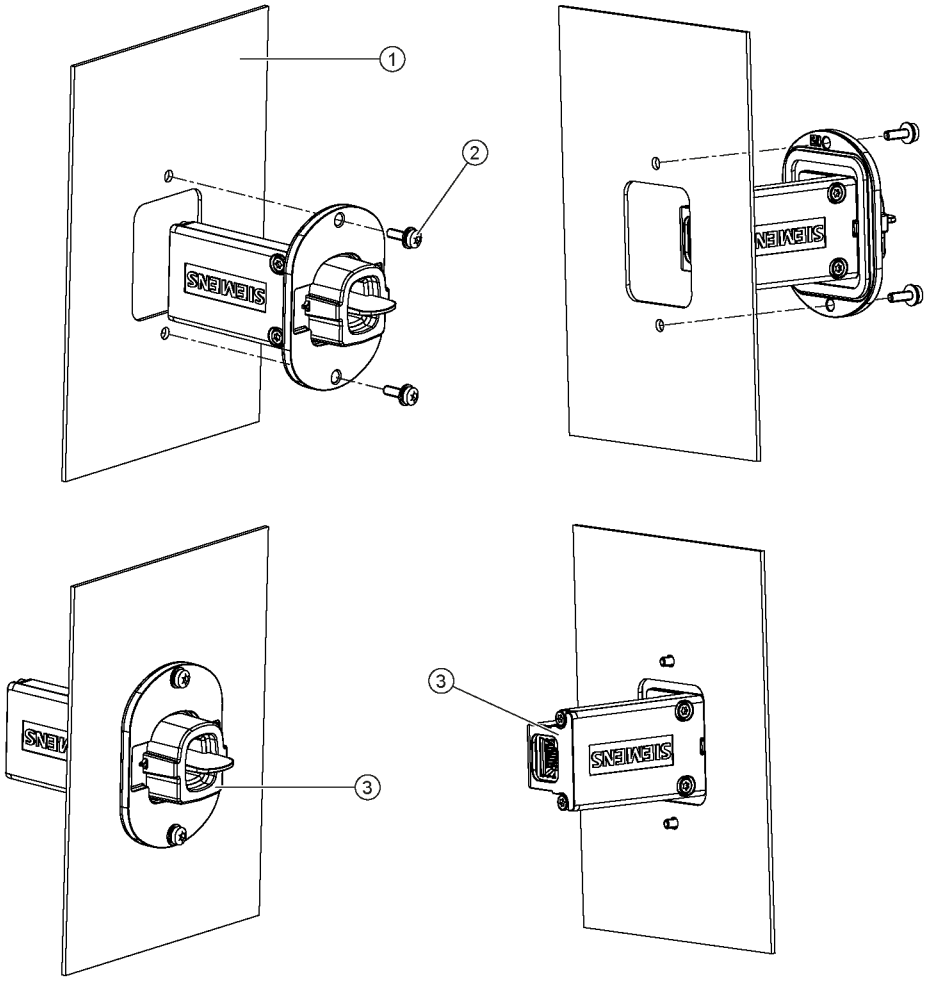


図 11-34　制御盤のカットアウト部、寸法はすべて mm および (inch)

1. 制御盤のカットアウト部を通じて制御盤の外側から DRIVE-CLiQ キャビネットブッシングを挿入します。
2. 2 本の M3 ネジと 2 つのナットを使用して、DRIVE-CLiQ キャビネットブッシングを外側の制御盤パネルに取り付けてください。高い電磁両立性を確保するために、DRIVE-CLiQ キャビネットコンジットと制御盤パネルの間に接触面積を大きくして適切な電気的接続を確立しなければなりません。



① 制御盤パネル

② ネジ M3、締め付けトルク：0.8 Nm (7.1 lbf in)

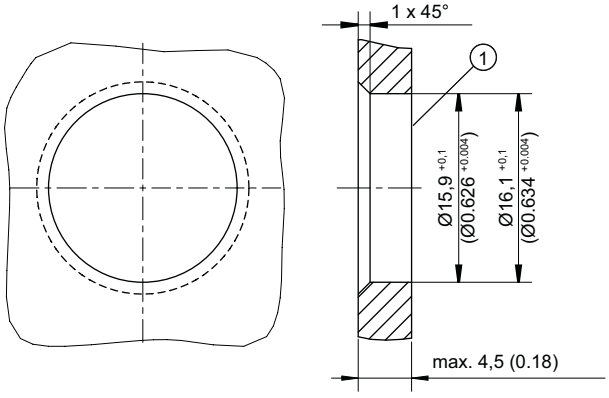
③ DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング

図 11-35 RJ45 コネクタ付きケーブル用の DRIVE-CLiQ キャビネットブッシングの取り付け

11.5.4.2 M12 プラグ/ソケット付きケーブル用の DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング

以下の通りに DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング M12 の取り付け用制御盤パネルを準備してください。着脱可能な O リングは、内側または外側から固定することができます。

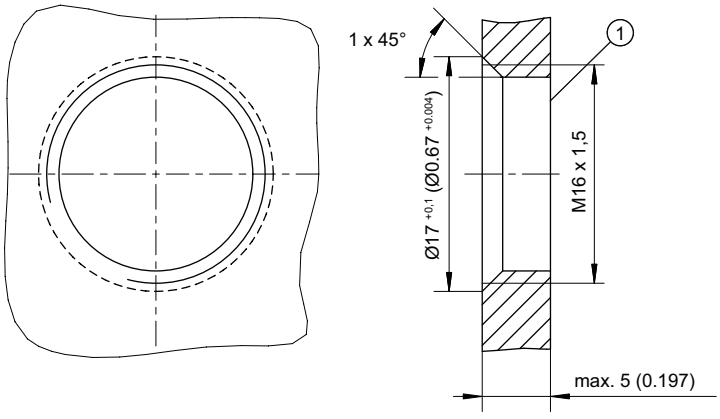
内側からナットを使用した取り付け



① 面取りした部品穴

図 11-36 内側からナットで DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング M12 を取り付けるための部品穴

外側からナットを使用した取り付け

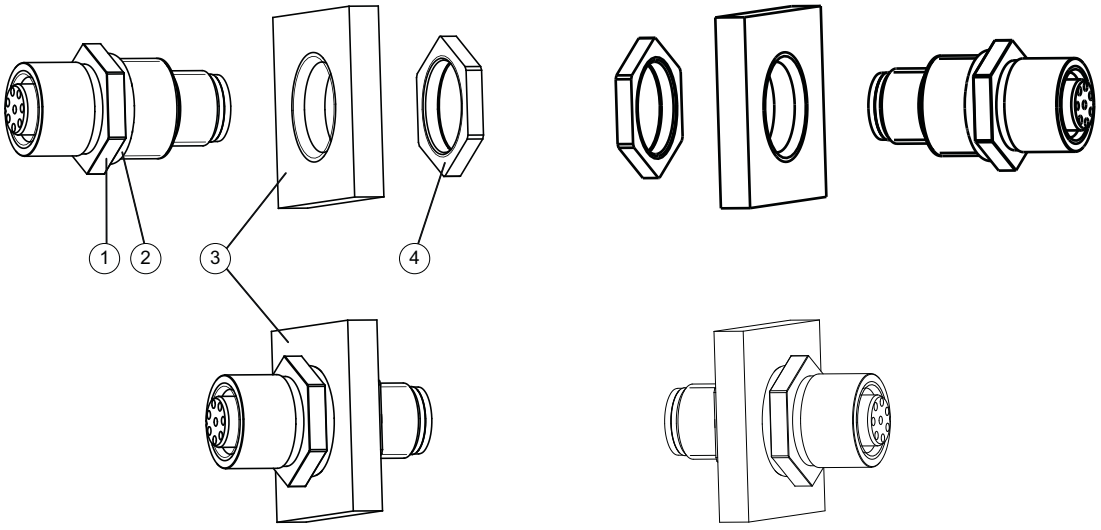


① 面取りしたメネジ

図 11-37 外側からナットで DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング M12 を取り付けるためのメネジ

取り付け

1. キャビネットの開口部から DRIVE-CLiQ キャビネットブッシングを挿入します。
2. 締め付けトルク 3 - 4 Nm (26.6 - 35.4 lbf in) で該当する O リングを使用して DRIVE-CLiQ キャビネットブッシングを固定します。



① フランジ、SW18

② シール材

③ 制御盤パネル

④ O リング、SW20、締め付けトルク：3 - 4 Nm (26.6 - 35.4 lbf in)

図 11-38 M12 コネクタ付きケーブル用の DRIVE-CLiQ キャビネットブッシングの取り付け

11.5.5 技術仕様

表 11-23 DRIVE-CLiQ キャビネットブッシングの技術仕様

	単位	6SL3066-2DA00-0AA0 DRIVE-CLiQ	6FX2003-0DT67 M12
重量	kg	0.165	0.035
IEC 60529 に準拠した保護等級		制御盤外側 IP54 制御盤内側 IP20 または IPXXB	IP67

11.6 DRIVE-CLiQ カップリング

11.6.1 説明

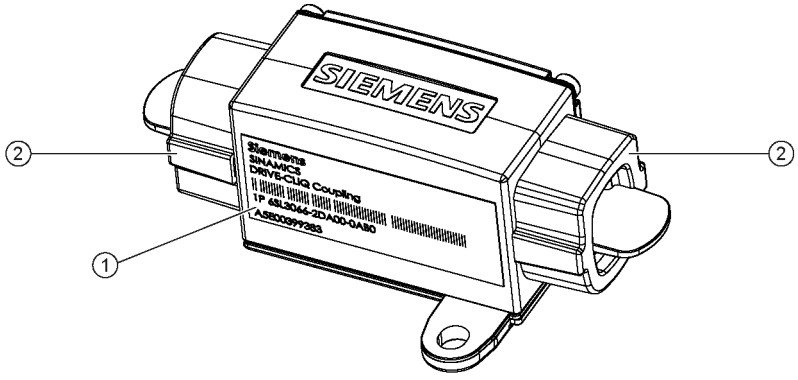
DRIVE-CLiQ カプラーは 2 本の DRIVE-CLiQ ケーブルを IEC 60529 に準拠した保護等級 IP67 で接続するために使用されます。

信号線に加えて, DRIVE-CLiQ の電源もカップリングを介して布線されます。

許容ケーブル長に関する情報は「DRIVE-CLiQ 信号ケーブル (ページ 752)」章を参照。

11.6.2 インターフェースの説明

11.6.2.1 概要



① 定格銘板

② 保護キャップ, 山一電機社製, 手配形式:Y-ConAS-24-S

図 11-39 インターフェースの概要, DRIVE-CLiQ カプラー

11.6.3 外形寸法図

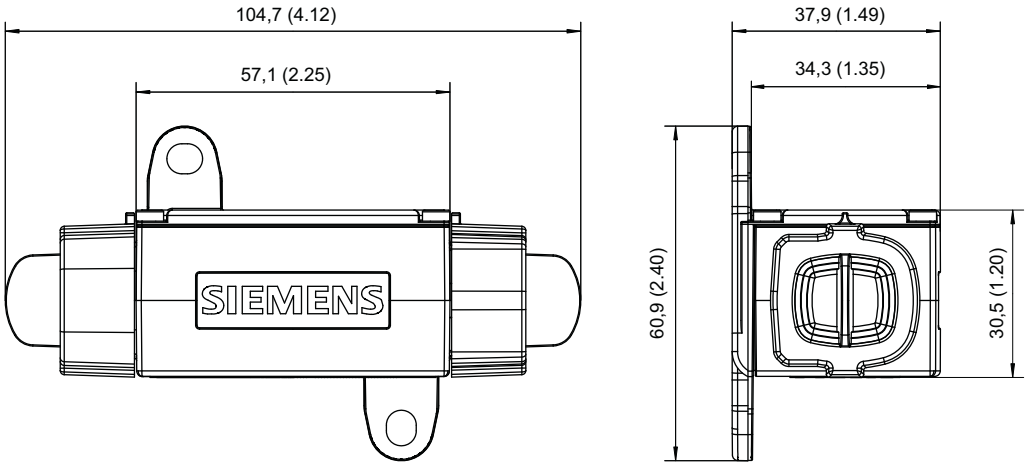
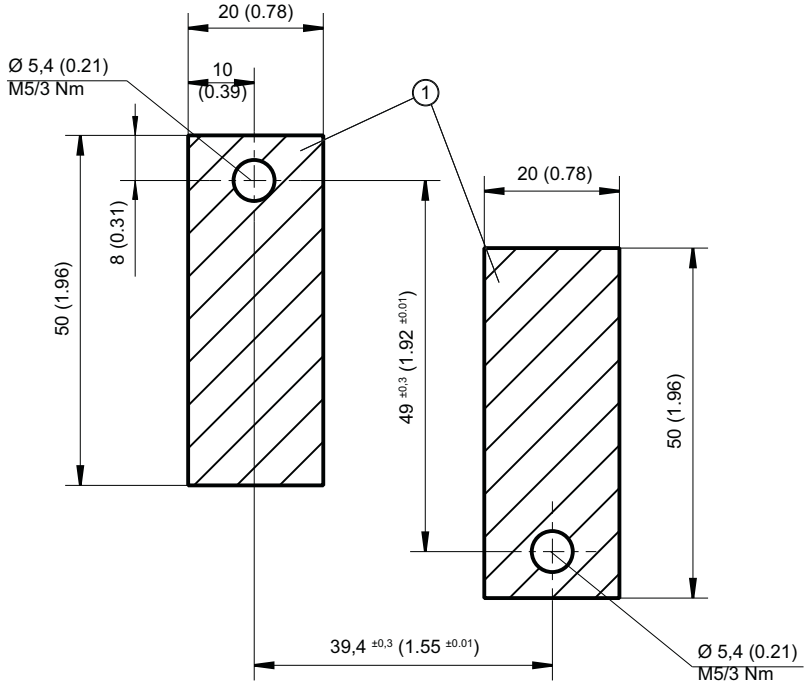


図 11-40 DRIVE-CLiQ カプラーの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

11.6.4 取り付け



① 接触表面

図 11-41 取り付け用穴加工パターン

取り付け

1. ドリルパターンに示されるように、取り付け表面に DRIVE-CLiQ カップリングを取り付けてください。
2. DRIVE-CLiQ カップリングの保護キャップを取り外してください。
3. DRIVE-CLiQ カップリングの両端に、DRIVE-CLiQ コネクタをカチッと音がするまではめてください

11.6.5 技術データ

表 11-24 技術仕様

DRIVE-CLiQ カプラー 6SL3066-2DA00-0AB0	単位	
重量	kg	0.272
保護等級	IEC 60529 に準拠した IP67	

11.7 ブックサイズコンパクトコンポーネントのスペーサボルト

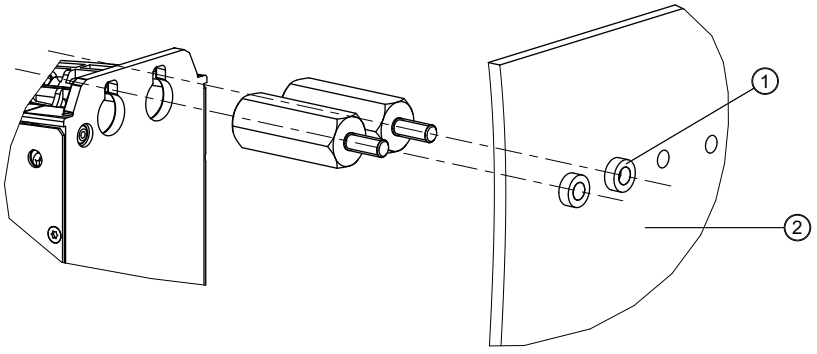
ブックサイズコンパクトのモジュールの取付奥行を大きくするには、スペーサボルトを使用してください (手配形式：6SL3462-1CC00-0AA0)。こうして、ブックサイズコンパクトのモジュールと内部空冷式ブックサイズモジュールを直接組み合わせることができます。

表 11-25　様々なモジュール幅用のスペーサボルトおよび取り付け穴の数

モジュール幅 (単位) [mm]	スペーサボルト数	取り付け穴/プレスナットの数
50	2	2
75	4	4
100	4	4

プレスナットでのスペーサボルトの取り付け

- 取り付けパネルへの M6 プレスナットの挿入
- モジュール幅 75 mm の場合、距離 25 mm ± 0.15 mm
- モジュール幅 100 mm の場合、距離 50 mm ± 0.15 mm



① M6 プレスナット

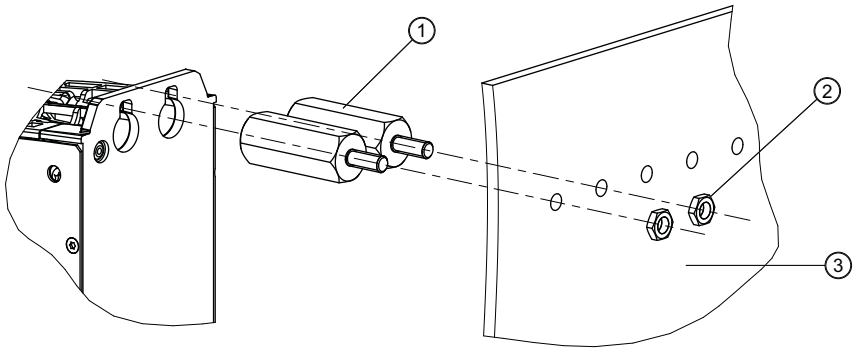
② 取り付けパネル

図 11-42　取り付けパネル背面への M6 プレスナットの取り付け

プレスナットの代わりに、取り付けパネルの背面に M6 ナットでスペーサボルトを固定することができます。

ナットでのスペーサボルトの取り付け

- スペーサボルト用に Ø 6.5 mm 穴を開けてください
- モジュール幅 75 mm の場合、距離 25 mm ± 0.15 mm
- モジュール幅 100 mm の場合、距離 50 mm ± 0.15 mm



① スペーサボルト

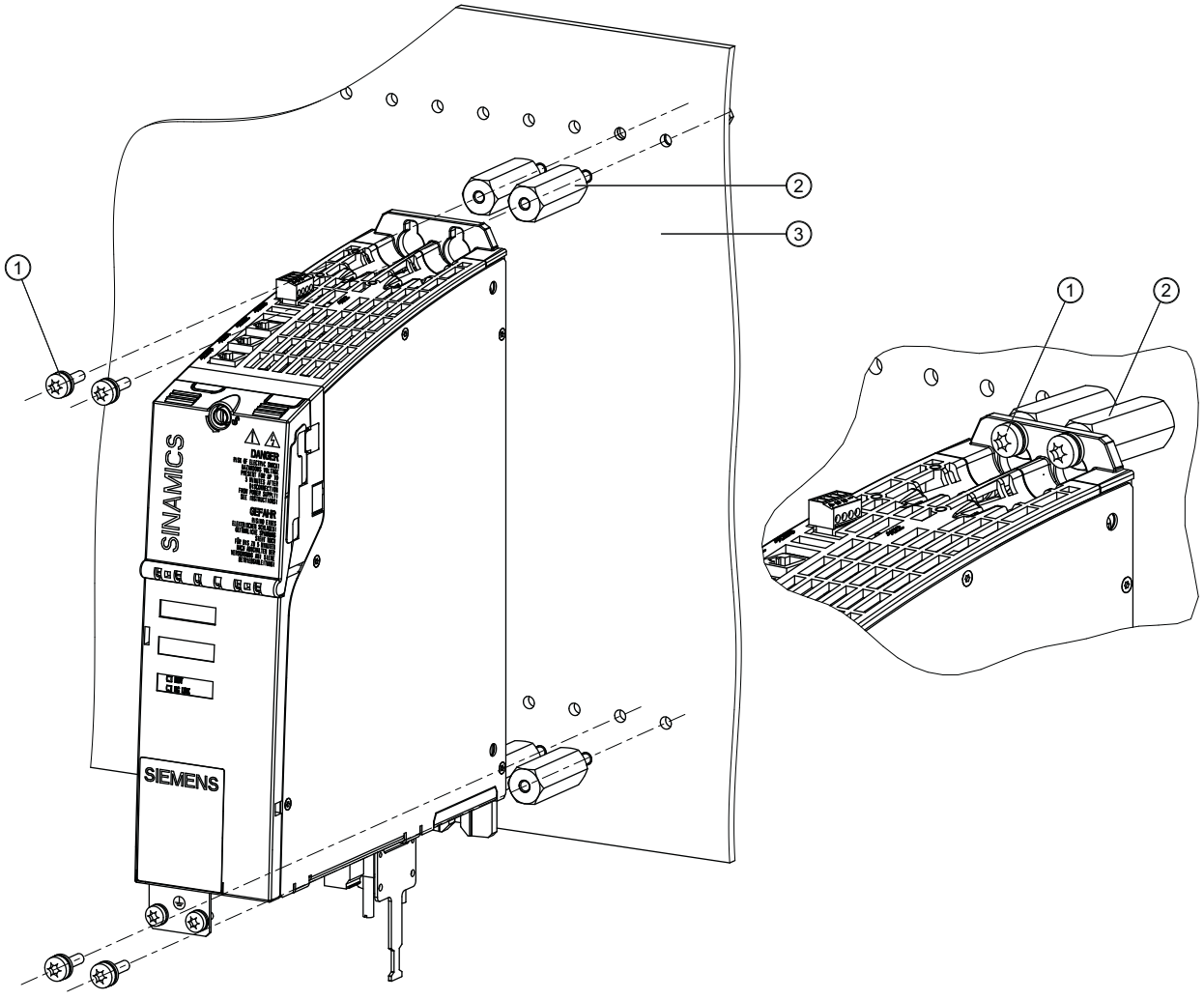
② M6 ナット

③ 取り付けパネル

図 11-43 取り付けパネル背面への M6 ナットでのスペーサボルトの取り付け

締め付けトルク:6 Nm (53.1 lbf in)

スペーサボルトでのブックサイズコンパクトのコンポーネントの取り付け



① ネジ M6 x 20

② スペーサボルト、SW 17 (6SL3462-1CC00-0AA0)

③ 取り付けパネル

図 11-44 スペーサボルトでのブックサイズコンパクトのコンポーネントの取り付け (例:ブックサイズコンパクトのモータモジュール、18 A)

締め付けトルク:6 Nm (53.1 lbf in)

ブックサイズの制御盤構造および EMC

12

12.1 一般情報

SINAMICS S コンポーネントは、IEC 60529 に準拠した保護等級 IP20 または IPXXB のシャーシユニット、および、UL 50 に準拠したオープンタイプ装置としてご利用いただけます。これにより、活線部に指が接触できなくなります。

機械的ストレスや気候的条件に対する保護を確実にするために、コンポーネントは常に、欧州筐体規格に準拠して少なくとも保護等級 IP54 を満たす、または、NEMA 250 に準拠した筐体タイプ 12 として US、カナダおよびメキシコの規格に準拠したハウジング、制御盤または閉鎖された電気室域内でのみ運転してください。

注記

延焼に対する保護

インバータは、閉じたハウジングまたは閉じた保護カバーを備える上位制御盤内で、すべての保護装置が使用されている場合にのみ、運転可能です。

オープンタイプ / 保護等級 IPXXB のインバータは、火災が広がらず、制御盤外への放射が防止されるように、金属製の制御盤に取り付けるか、別の同等の対策により保護する必要があります。

注記

結露および電気的導電性汚染物質に対する保護

Safety Integrated の機能安全およびセーフティ機能を保証するために、インバータを保護してください (例：機器を IEC 60529 に準拠した保護等級 IP54 または NEMA 250 に準拠したタイプ 12 の制御盤内に設置する)。特にクリティカルな運転条件の場合、更なる対策が必要となる場合があります。

設置場所で結露および導電性じんあいを確実に除去できる場合、より低いレベルの保護等級の制御盤が許可されます。

低圧配電機器の組み合せ

SINAMICS S のドライブ構成が機械装置の電気品として使用される場合、EN 60204-1 の該当する要件も遵守されなければなりません。

機械装置の安全性 - 機械設備の電気品

このセクションの機器選定に関する全ての情報には以下が適用されます:

- 中性点と保護導体が接地されている TN および TT 電源系統での運転、および、IT 電源系統での運転
- 動作電圧範囲 3 相 380 - 480 V AC ±10 %

12.2 制御盤の取り付けおよび据え付け時の安全に関する情報

⚠ 警告

機器内の遺物による傷害の危険性

パーツ (例:ドリル加工くず、エンドスリーブ) が機器内に落下すると、短絡および絶縁の破損の原因となる場合があります。これは重傷に至る場合があります (アーク放電、大反響、飛散する部品)。

- 機器が無電流状態の場合にのみ取り付けや他の作業を行ってください。
- 制御盤の取り付けおよび据え付け時に換気用スロットをカバーし、電源投入前にカバーを取り外してください。

12.3 電磁両立性

12.3.1 一般情報

電磁両立性 (EMC) は、EMC 指令によると、「その環境内の他の機器に耐えられない電磁妨害をもたらすことなく、その電磁環境内で機器が十分に機能する能力」です。十分な EMC 規格の遵守を保障するためには、デバイスが高い耐ノイズ性を明らかにすると同時に、発生する電磁干渉を許容値内に制限する必要があります。

製品企画 IEC 61800-3 は「可変速電動ドライブシステム」の EMC 要件を説明します。可変速システム (または、パワードライブシステム - PDS) は、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、並びに、該当する電動モータ、エンコーダおよび接続ケーブルで構成されます。駆動される機械装置はドライブシステムには含まれません。

EC の EMC 指令の遵守は、コンフィグレーションマニュアル "EMC Installation Guideline" (資料番号 6FC5297-0AD30-0.P.) に記された対策を講じることで保証されます。
制御盤にコンポーネントを取り付ける際、EMC 指令準拠のために、以下の条件を更に遵守しなければなりません:

- 中性点接地がある TN および TT 電源系統での運転
- ケーブルシールドと等電位ボンディングに関する情報の遵守
- 推奨されるシーメンスの電力ケーブルおよび信号ケーブルのみを使用してください。
- DRIVE-CLiQ 接続用のシーメンス製ケーブルのみを使用して下さい。

注記

Safety Integrated に関する EMC 要件

IEC 61800-5-2 (2 版 2016)、Annex E の干渉イミュニティの要件を満たすためには、ドライブシステムは制御盤への設置後にのみ運転が許容されます。

12.3.2 EMC 動作の分類

EMC 環境および EMC カテゴリは EMC 製品規格 EN 61800-3 で以下のように定義されています:

環境

第 1 種環境 (公共用電源系統)

住宅用建物または一般の低電圧電源に中間変圧器なしで直接接続される環境

例:家、アパート、住宅用建築物内の商業施設やオフィス。

第 2 種環境 (産業用電源系統)

一般の低電圧電源に直接接続されないすべての他の施設を含む環境

例:専用トランスから給電される産業・技術分野の建築物

カテゴリ

カテゴリ C1

1000 V 未満の定格電圧用ドライブシステム、第 1 種環境での制限がかからない使用

カテゴリ C2

第 2 種環境で使用するために、定格電圧 1000 V 未満の固定ドライブシステム。

カテゴリ C2 のドライブシステムは、専門家によって設置および試運転され、高調波電流のリミット値が遵守されている場合に限り、第 1 種環境で使用できます。

注記

住宅環境では、本製品が追加の緩和対策が必要になることがある無線障害の原因になることがあります

- 有資格者による適切な無線周波数妨害抑制対策が講じられた設置および試運転を行ってください。

カテゴリ C3

1000 V 未満の定格電圧用ドライブシステム、第 2 種環境のみでの使用。

注記

住宅環境では、本製品が無線障害の原因になることがあります

- 第 1 種環境 (住宅地域) ではこの機器を使用してはいけません。

カテゴリ C4

第 2 種環境における複合システムでの運転のための IT 電源系統用ドライブシステム EMC 計画が作成されなければなりません。

12.3.3 ドライブシステムアプリケーション

SINAMICS S120 ユニットは、第 2 種環境での使用のために設計されています。これらは、貿易やビジネス、産業で有資格者 (プロフェッショナル) が使用するものであり、一般向けには販売されません。

EMC 要件を満たすためには、ドライブシステムは、適切な有資格により、EMC 規則およびマニュアルに記載される設置に関する注記に従って設置されなければなりません。

注記

適切なトレーニングを受けた有資格者

適切なトレーニングを受けた有資格者には、関連する EMC の諸相を含む、ドライブシステム (パワードライブシステム - PDS) の設置および / または試運転に必要な経験があります。

EMC に準拠した設置については、コンフィグレーションマニュアルの「EMC 指令に適合した設置ガイドライン (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/60612658)」の情報を注意深く確認してください。

干渉イミュニティに関して、ドライブシステムは、第 2 種環境での運転に適しています。

カテゴリ C2

ドライブシステムがカテゴリ C2 の要件を満たすようにするには、以下のことが必要です。

- 無線周波数妨害抑制フィルタの使用
- 中性点が接地されている電源でのドライブシステムの運転
- シールド付きモータケーブルの使用と最大総配線長の遵守:
  - HF リアクトルおよびベーシック EMC 指令適合フィルタを含む ALM、最大 150 m
  - AIM およびベーシック EMC 指令適合フィルタを含む ALM、最大 350 m
  - AC リアクトルおよびベーシック EMC 指令適合フィルタを含む SLM、最大 350 m
  - AC リアクトルおよびベーシック EMC 指令適合フィルタを含む BLM、最大 350 m

注記

1 MHz を超える導電性妨害放射

個々のケースにおいて、1 MHz を超える導電性妨害放射を低減するために、追加対策が必要になる場合があります。これは、特に 720 V の DC リンク電圧で 16 kHz のパルス周波数でモータモジュールを運転する場合に当てはまります。

制御盤への主電源導体のすべてのワイヤ (3 つの相導体と保護導体) は、フェライトリングコアを介して一緒に布線する必要があります。

この点で、コア材料 VITROPERM を主とした VAC Vacuumschmelze 社製の T60006 シリーズのリングコア (例: T60006-L2080-W531)、または他社製の同様のリングコアを推奨します。

カテゴリ C3

ドライブシステムがカテゴリ C3 の要件を満たすようにするには、以下のことが必要です。

- 無線周波数妨害抑制フィルタの使用
- 中性点が接地されている電源でのドライブシステムの運転
- シールド付きモータケーブルの使用と最大総配線長の遵守:
  - AIM を含む ALM、最大 350 m
  - AC リアクトルを含む BLM、最大 350 m
  - AC リアクトルおよびベーシック EMC 指令適合フィルタを含む BLM、最大 630 m

カテゴリ C4

IT 系統 (カテゴリ C4) での運転の場合、以下の組み合わせが許容されます :

- HF リアクトルを含むが、EMC 指令適合フィルタを含まない ALM
- AIM を含む ALM (干渉抑制キャパシタの接続ネジを取り外してください)
- AC リアクトルを含むが、EMC 指令適合フィルタを含まない SLM
- AC リアクトルを含むが、EMC 指令適合フィルタを含まない BLM (干渉抑制キャパシタの接続ブラケットを取り外してください)

注記

中性点で接地されない電源の特性

中性点で接地されない電源での運転には、以下の条件が適用されます (例：IT 系統、または相導体が接地されている電源)。

- ベーシック EMC 指令適合フィルタを使用できません
- アクティブインターフェースモジュールおよびベーシックラインモジュールの場合、接地に関して、無線周波数妨害抑制キャパシタへの接続ネジまたは接続ブラケットは取り外す必要があります。
- スマートラインモジュールと併用して、対称の周波数妨害放射を低減するために、特殊フィルタを使用することができます (接地用キャパシタなし)。

12.3.4 放射干渉/干渉イミュニティ

放射干渉を制限

無線周波数妨害抑制フィルタは、放射干渉を制限するために必要です。これらのフィルタは、ユニットに内蔵、または、外付けすることができます。

- IT 電源系統でベーシック EMC 指令適合フィルタを使用することは許容されません。
- IT 系統のアクティブインターフェースモジュールおよびベーシックラインモジュールの場合、接地に関して、無線周波数妨害抑制キャパシタへの接続ネジまたは接続ブラケットは取り外す必要があります。
- スマートラインモジュールとの併用時、左右対称の放射干渉を低減するために、特殊フィルタを使用することができます (接地へのキャパシタなし)。

干渉イミュニティ

注記

SINAMICS S120 を他のプラント/機械装置に統合

可変速ドライブシステムが他のプラント/機械装置に統合されている場合、それらの製品規格を遵守するために、追加対策が必要となる場合があります。

高調波電流に対するリミット/制限に準拠するという点で、ドライブシステム (PDS) に関する EMC 製品規格 IEC 61800-3 は、IEC 61000-3-2 および IEC 61000-3-12 規格への適合を基準としています。

インバータは、有資格者 (プロフェッショナル) が使用する装置として定義され、ビジネスや産業の一定の領域に配置されるもので、一般的な公的な領域では運転されません。

第 1 種環境で使用される場合、以下の制限を遵守する必要があります:

- ドライブシステムは、適切なトレーニングを受けた有資格者により、EMC 規格に従って設置されなければなりません。
- インバータは、カテゴリ C2 の EMC 指令適合フィルタの装備が必要です。
- 装置固有の情報、および、高調波電流制限用指示を遵守する必要があります。

注記

シーメンスの純正アクセサリを使用しない場合の誤作動

シーメンスの純正ではないアクセサリが使用される場合、誤作動が発生する場合があります。

- DRIVE-CLiQ 接続では、シーメンスの純正 DRIVE-CLiQ ケーブルおよび DRIVE-CLiQ キャビネットブッシングのみを使用して下さい。

注記

不正なシールド加工または長すぎるケーブルによる機械装置の運転故障

シールド加工が不適切な場合やケーブルが長すぎる場合に機械装置が誤作動する場合があります。

- シールド加工の正しい手順および指定されたケーブル長を必ず遵守してください。

12.4 職場における磁界

12.4.1 暫定的な注意事項

電磁界からの作業者の保護は、欧州 EMC 指令 2013/35 / EU に記されています。本指令は、欧州経済領域 (EEA) 国内法で施行されています。雇用主は、労働者が容認できないほど強い電磁界から保護されるように、職場を設計する義務があります。このため、評価および/または測定を加工品のために実行する必要があります。

正しい評価または測定のための一般条件

1. EU 各加盟国で有効な電磁界からの保護に関する法律は、EMC 指令 2013/35 / EU の最低要件を超えることがあり、常に優先されます。
2. 職場に対する ICNIRP 2010 リミットは、この評価の基盤です。
3. (アクティブ) インプラントの評価のための下記の 100µT (RMS) は、26 番目の BIMSchV (ドイツ連邦排出防止規則) に由来します。
   指令 2013/35/EU に準拠して、50Hz 時の 500 µT (RMS) がここで適用されます。
4. 以下の周波数の場合、これらのリミット値の遵守が確認されます:
   - 電源周波数 47 ... 63 Hz (システムデータ参照)
   - 最大 100 kHz までのパルス周波数、例えば 4/8/16 kHz およびその倍数（システムデータまたは関連する技術仕様を参照）
5. 電力ケーブルの布線は、発生する磁界に影響を及ぼします。詳細は、以下を参照: [EMC installation guideline (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/60612658)]

12.4.2 SINAMICS S120 ブックサイズパワーモジュールの測定/評価

注記

有効性

電磁界に関する以下の情報は、シーメンスが提供する製品およびコンポーネントのみに関連するものです。前提条件は、資料「EMC 指令に適合した設置ガイドライン (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/60612658)」、および、シールド付きモータケーブルの使用に準拠した、金属製制御盤内へのコンポーネントの設置および運転です。

SINAMICS S120 製品ファミリーは、機械装置で通常使用されます。評価および試験は、DIN EN 12198 に準拠しています。

表 12-1　周波数範囲 0 Hz ... 300 GHz の場合の情報

周波数範囲	0 Hz ... 100 kHz	100 kHz ... 300 GHz
次回強度	リミットを超過していません	リミットを超過していません
磁束密度	評価については、以下の表を参照	リミットを超過していません

表 12-2　SINAMICS S120 パワーユニットからの最小距離 (0 Hz ... 100 kHz 時) 単位 cm (inch)

定格出力のラインモジュール	一般的に		(アクティブ) インプラント治療を行った個人	
	制御盤 閉	制御盤 開	制御盤 閉	制御盤 開
P ≤ 36 kW	0 (0)	10 (4)	50 Hz 時の 100 µT (RMS) リミットは、超過されません。(アクティブ) インプラントに応じて個別に評価する必要があります。	(アクティブ) インプラントに応じて個別に評価する必要があります。
36 kW ≤ 55 kW	0 (0)	25 (10)		
55 kW ≤ 120 kW	0 (0)	50 (20)		

注記

上記の最小距離は、人間の胴部および頭部に当てはまります。肢体 (腕や足) の場合にはより短い距離になることがあります。

12.4.3　24 V コンポーネントの測定/評価

24 V コンポーネント、例えば、コントロールユニット、増設 I/O モジュール、センサモジュール、ハブモジュールや電圧検出モジュールは、大幅な電磁場を放射しません。

24 V コンポーネントの最小クリアランスを維持する必要はありません。

12.5 コンポーネントと機器の配置

12.5.1 一般情報

コンポーネントと装置の配置は以下の条件に依存します:

- 空間要件
- 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 PM 21 または NC61 を参照。
- 放熱
- EMC

ドライブシステムのコンポーネントは導電性の取り付け面に、コンポーネントと取り付け面とのインピーダンスが小さくなるように取り付けます。 表面をメッキ処理した取り付けプレートが適しています。

コンポーネントは通常、制御盤内の中央に配置されます。 コンポーネントの上下の取り付けに必要とされるクリアランスが製品マニュアルに記載された最小クリアランスよりも大きくなる場合があります。

コンポーネントは一列または複数列に配置することができます。 複数列構成の場合、同一制御盤内での上下取り付け、または異なる制御盤間でのサイドバイサイド取り付けが可能です。

ケーブルサイズを決定するためには、該当する技術仕様に記載された DC リンクバスバーの電流容量がベースに使用されます。

AC リアクトルの周囲には 100 mm の冷却用クリアランスを確保してください (取り付け面は除く)。

12.5.2 DC リンクバスバーの電流容量

ドライブ構成のコンフィグレーションおよび配置のために、DC リンクバスバーの電流容量が遵守されなければなりません。DC リンクバスバーの最大電流容量は、モジュール幅により異なります。

表 12-3 DC リンクバスバーの最大電流容量

DC リンクバスバーの電流容量	コンポーネント
100 A	• 50 mm ... 100 mm 幅のモータモジュール • DC リンクコンポーネント
200 A	• 150 ... 300 mm 幅のモータモジュール

DC リンクバスバーの負荷を計算するには、接続されたモータモジュールの DC リンク電流 I_d を加えてください。DC リンクバスバーの電流容量が計画されたコンフィグレーションを超過する場合、2 つのソリューションが可能です:

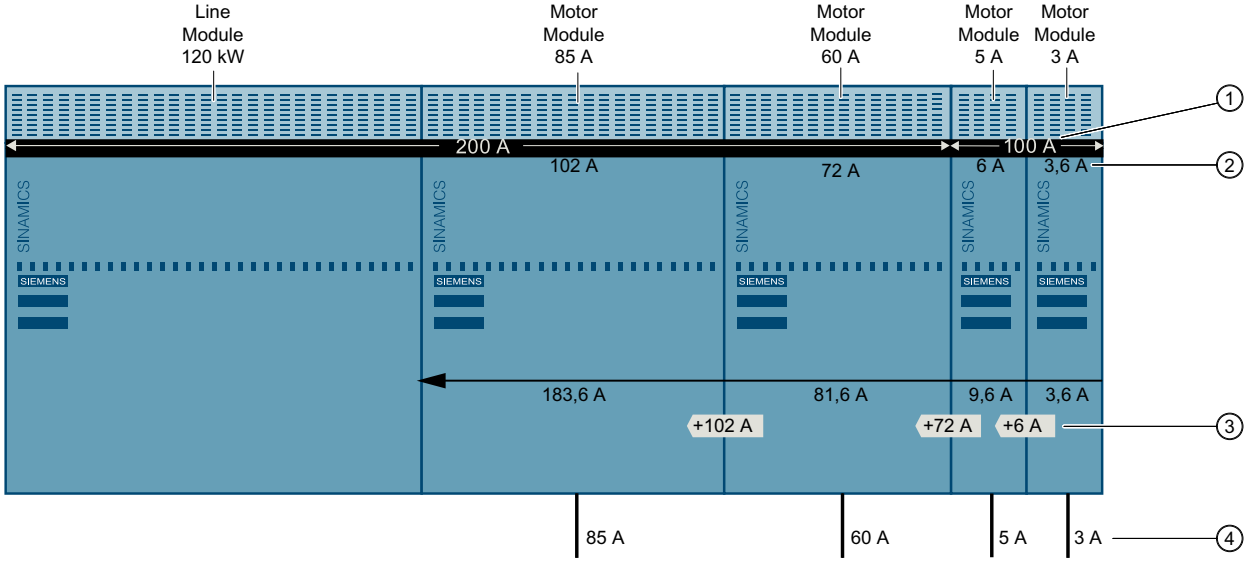
- 中央に配置された電源装置:左側から右側へ電源装置を含むドライブ構成を配置 (例 2)
- 別のラインモジュールの使用

注記

以下の例は、定格電流 I_n のモータモジュールの同時使用および負荷 (をかけること) に基づいています。DC リンク電流値は、『ブックサイズパワーユニットマニュアル』の「モータモジュール」の技術仕様からの引用です。

例 1:

DC リンクバスバーの電流容量が異なる複数台のモータモジュールのラインモジュールへの接続



① DC リンクバスバー電流容量

② DC リンクバスバー負荷:モータモジュールの定格出力電流 I_n での DC リンク電流 I_d

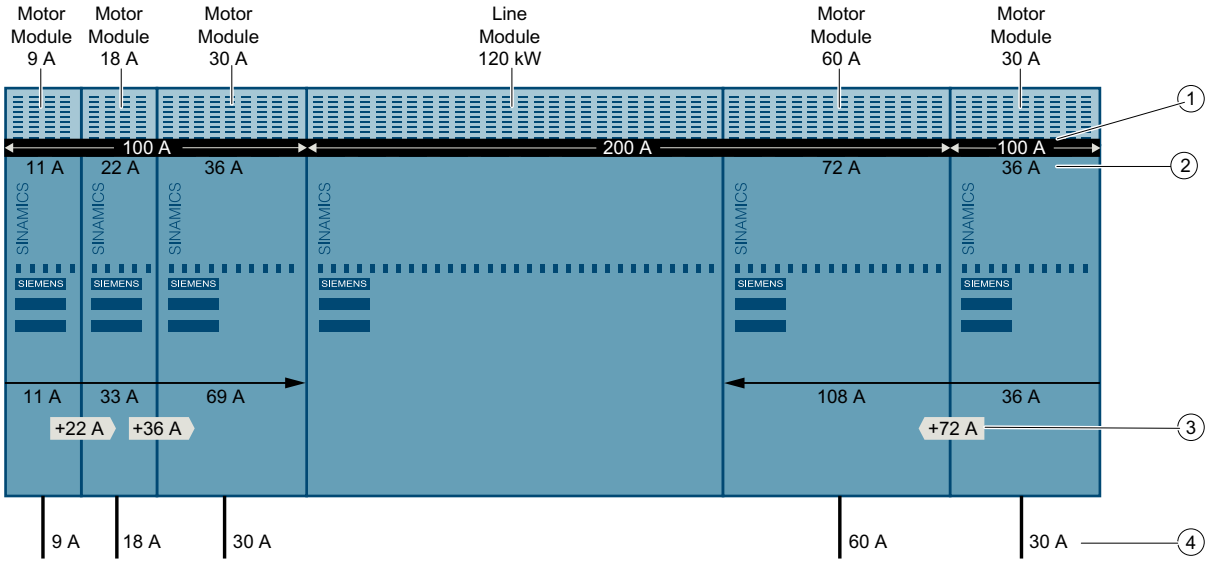
③ DC リンクバスバーの増大した負荷

④ モータ電流 = モータモジュールの定格出力電流 I_n

図 12-1 DC リンクの右側に電源装置を備える通常の配置、DC リンクバスバーには過負荷なし

例 2:

DC リンクバスバーの電流容量が異なる複数台のモータモジュールの、中央に配置した電源装置を含むラインモジュールへの接続



① DC リンクバスバー電流容量

② DC リンクバスバー負荷:モータモジュールの定格出力電流 I_n での DC リンク電流 I_d

③ DC リンクバスバーの増大した負荷

④ モータ電流 = モータモジュールの定格出力電流 I_n

図 12-2 中央に配置された電源装置 - DC リンクの左側から右側に配置された電源装置

ラインモジュールの右側および左側にモータモジュールを備えた中央に配置された電源装置は、電流容量に従ってすべてのラインモジュールに対してコンフィグレーションすることができます。

例外:スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW

注記

スマートラインモジュール 5kW および 10kW の場合、ドライブ構成の右側に設置されなければなりません！

12.5.3 一列構成のドライブシステム

特に DC リンクバスバーの電流容量およびその機能により、以下の規則に準拠してコンポーネントを配置してください。 左側から右側:

- ラインモジュール
- 大容量から小容量へという容量順のモータモジュール
- DC リンクコンポーネント、例えば、ブレーキモジュール、制御電源モジュール、キャパシタモジュール

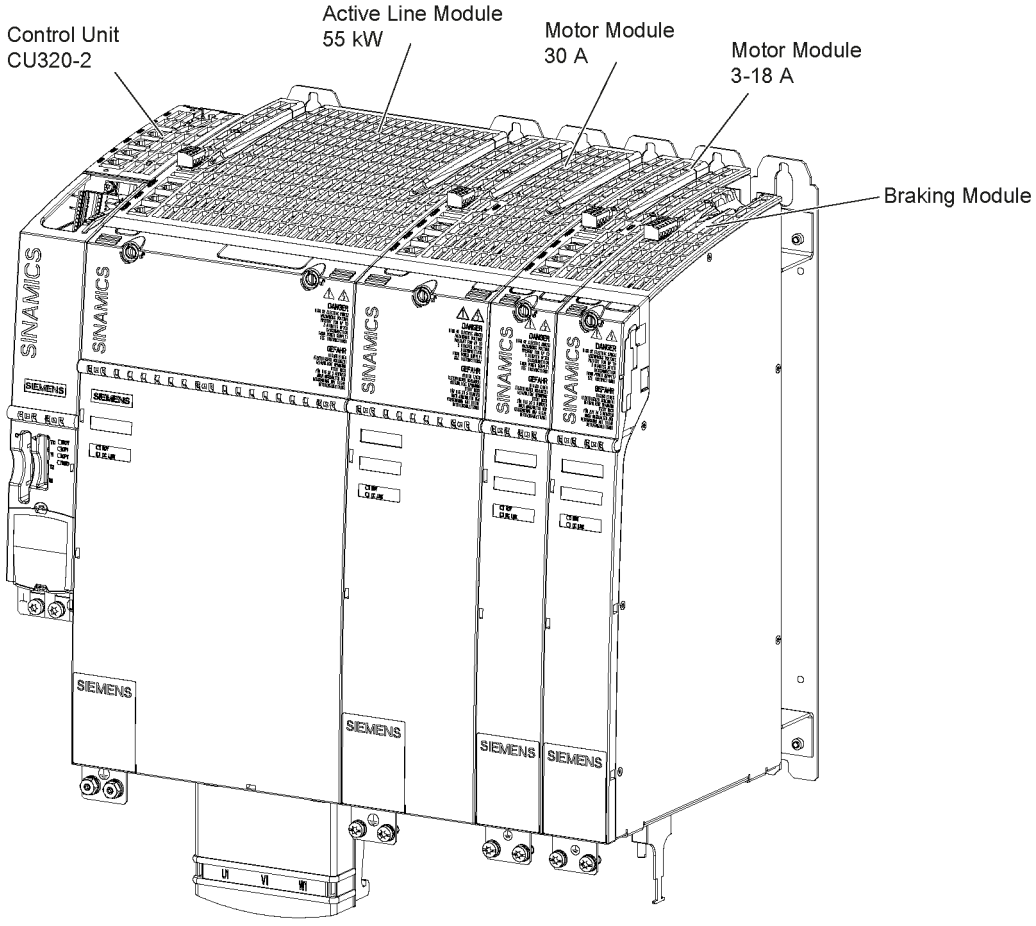


図 12-3 内部空冷式ドライブ構成の例

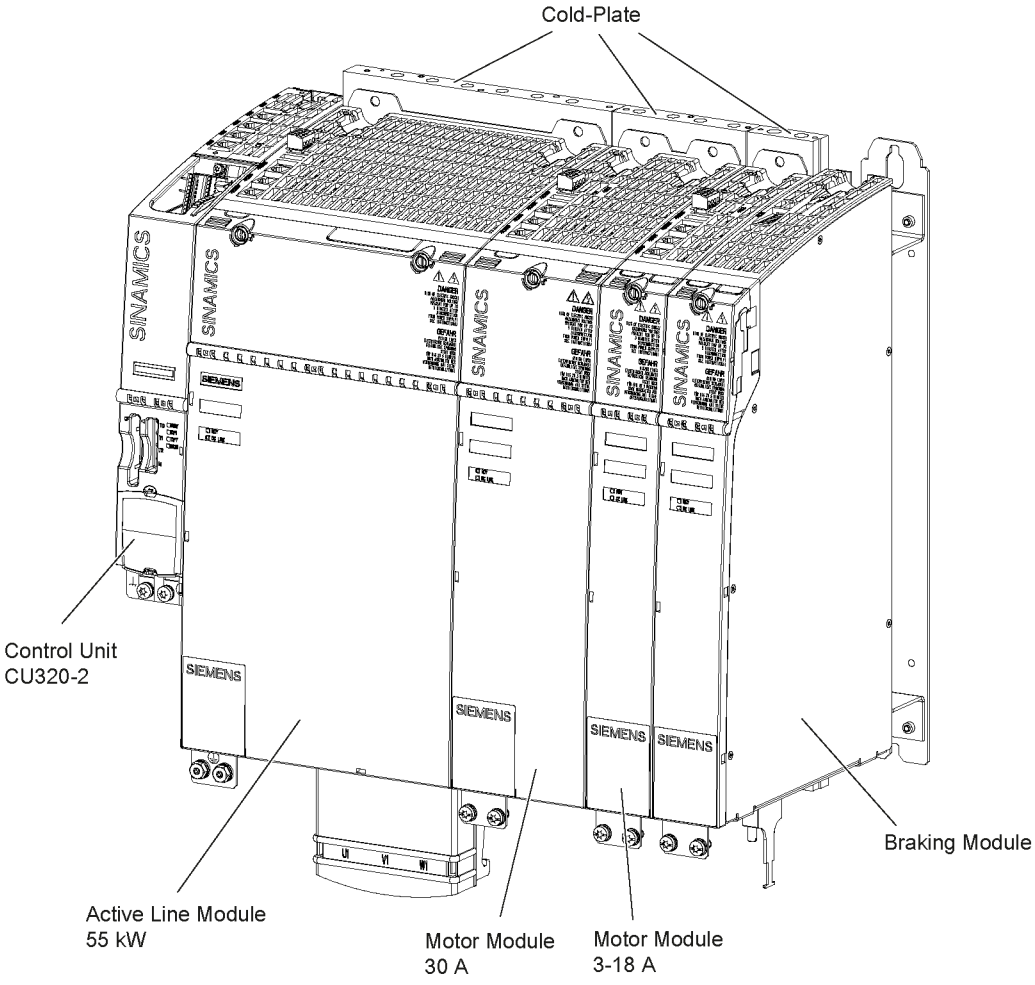


図 12-4　コールドプレート式シングルドライブ構成の例

12.5.4 複数列ドライブ構成

12.5.4.1 配置規定

以下の点は, 複数列のドライブ構成の配置で遵守されなければなりません:

- それぞれのケーブルはシールド処理されていなければならず, そのシールド部分は両端で取り付けられなければなりません。
- DC リンクは DC リンク分岐アダプタおよび単芯, 撚り線, シールド付きケーブルを使用してコンポーネントの外側で実装されます (取り付けについての情報は, 「アクセサリ (ページ 625)」章を参照)。
  ケーブルは IEC 61800-5-2 に準拠して布線し, 地絡または短絡が絶対に発生しないようにしなければなりません。
- モジュール列間の距離は主に, 配線, ケーブル断面積や接続される電力ケーブルの曲げ半径に依存します。
- モジュール冷却用の吸気口温度は 40° を超えてはいけません (ディレーティング時は, 55° を超えてはいけません)。適切な冷却風の流れ, モジュール列間の距離または冷却風の流れまたはエアバッフルプレートにより, これが確実に保証されるようにしなければなりません。

注記

不適切に布線されたケーブルによる運転故障

特に EMC 要件を満たすために, 信号ケーブルは電力ケーブルと並列に布線しないでください。

注記

DC リンク電圧の電源装置がコンポーネントの右側にある配置

ドライブ構成の右側に電源装置がある場合 (例: 複列コンフィグレーションの場合), 「一列構成のドライブシステム (ページ 716)」章の規則が逆の手順に適用されます。

つまり:

- 高い出力から順番に, 出力に依存するモータモジュールの配置
- ブレーキモジュールのような DC リンクコンポーネントを列の端に配置

注記

DRIVE-CLiQ の配線規定

『SINAMICS S120 試運転マニュアル』, 「DRIVE-CLiQ での配線ルール」章を参照。

12.5.4.2 DC リンク配線アダプタおよび DC リンク分岐アダプタの選択

表 12-4 DC リンク配線アダプタおよび DC リンク分岐アダプタの一覧

	最適なモジュール幅:	最大ケーブルサイズ	最大電流容量
DC リンク配線アダプタ (ケーブル引き出し口は上部)			
6SL3162-2BD00-0AA.	50 mm、100 mm	10 mm^2	43 A
6SL3162-2BM00-0AA.	150 mm、200 mm、300 mm	95 mm^2	240 A
DC リンク分岐アダプタ (ケーブル引き出し口は側面)			
6SL3162-2BM01-0AA.	すべてのモジュール幅	95 mm^2	240 A

注記

DC リンク分岐アダプタの使用

DC リンク分岐アダプタは複数列のドライブシステムをコンフィグレーションするためにのみ必要です。

12.5.4.3 DC リンク分岐アダプタの接続仕様

複数列ドライブシステムでは、技術要件および制御盤で利用可能なスペースに依存し、DC リンク分岐アダプタの接続に関しては複数のオプションがあります。

注記

特徴:短い DC リンクネジ

コンパクトな構造および必要な電圧絶縁/分離により、左側の DC リンクネジは、50-100 mm 取り付け幅のモジュール用の他の DC リンクネジ (20 mm) よりも短く (16 mm) なっています。

注記

特徴:DC リンクネジの数が異なる

設置幅が 200 mm 以上のモジュールは、より大きな電流量を流すために、右側の DC リンク接続には、DC リンクバスバーあたり 2 本のネジが必要です。

注記

特徴:DC リンク分岐アダプタの取り付け時のワッシャ

提供されたワッシャは、設置幅 150 mm 以上のモジュール用 DC リンクアダプタの取り付け中、左側に取り付ける必要があります。

表 12-5　　接続仕様の比較

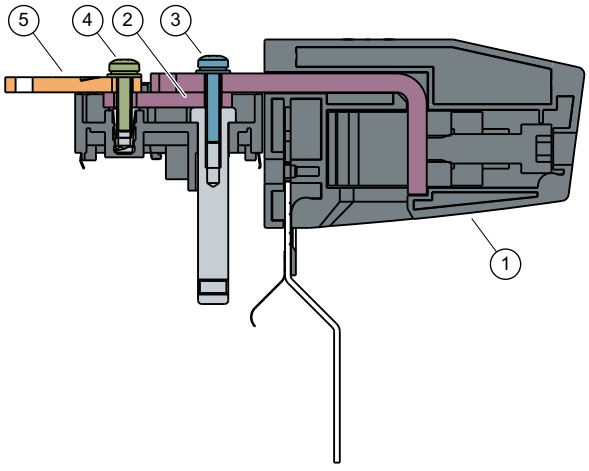
仕様	モジュール幅 (単位) [mm]	取り付け	DC リンクバスバー [A] の電流容量	2 本の DC リンクバスバーへの DC リンク分岐アダプタの固定	ネジ	ワッシャ
1	50 … 100	右側	≤ 100	2 本のネジ	M4x20	不可
2	50 … 100	左側	≤ 100	2 本のネジ	**M4x16**	不可
3	150	右側	≤ 150	2 本のネジ	M4x20	不可
4	150 … 300	左側	≤ 150	2 本のネジ	M4x20	**可**
5	200 … 300	右側	≤ 200	**4 本のネジ**	M4x20	不可

接続断面図 (下から見て)

注記

DC リンク分岐アダプタの異なる接続仕様は以下の断面図で示されています。特徴は、上の表に太字で強調されています。

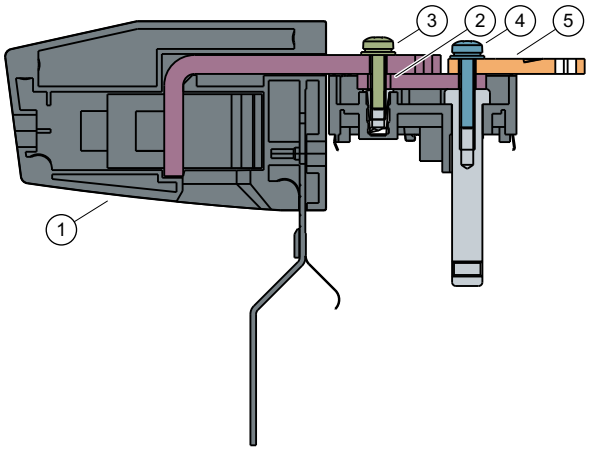
タイプ 1:モジュール幅 50-100 mm、右側からドライブシステムに接続



① DC リンク分岐アダプタ
② DC リンクバスバー (4 mm)
③ 2 本の M4x20 ネジを使用して DC リンク分岐アダプタをモジュールに接続
④ 2 本の M4x16 ネジを使用して DC リンクバスバーをモジュールに接続
⑤ DC リンクブリッジ

図 12-5　タイプ 1 (底部から見て)

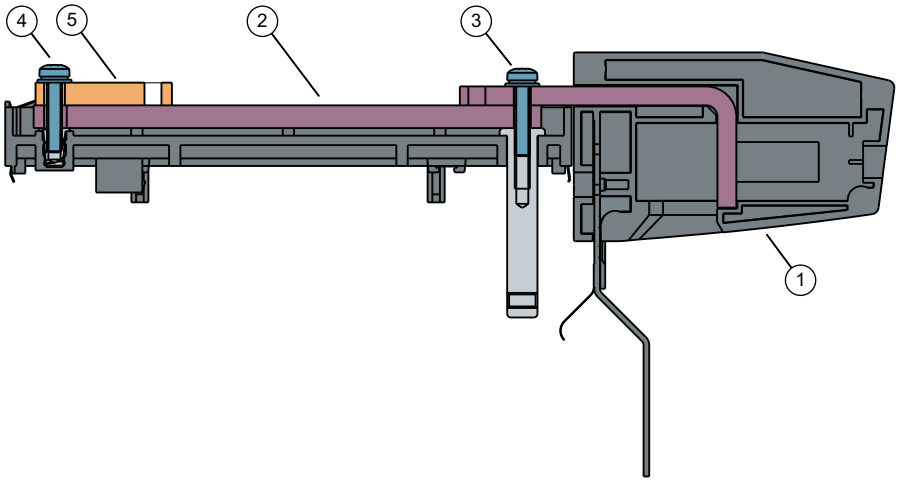
タイプ 2:モジュール幅 50-100 mm、左側からドライブシステムに接続



① DC リンク分岐アダプタ
② DC リンクバスバー (4 mm)
③ 2 本の M4x16 ネジを使用して DC リンク分岐アダプタをモジュールに接続
④ 2 本の M4x20 ネジを使用して DC リンクバスバーをモジュールに接続
⑤ DC リンクブリッジ

図 12-6　タイプ 2 (底部から見て)

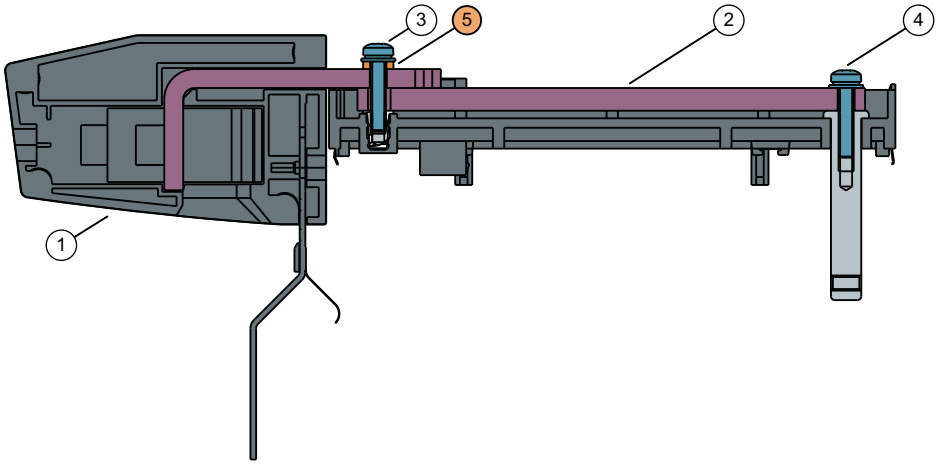
タイプ 3:モジュール幅 150 mm、右側からドライブシステムに接続



① DC リンク分岐アダプタ
② DC リンクバスバー (6 mm)
③ 2 本の M4x20 ネジを使用して DC リンク分岐アダプタをモジュールに接続
④ 2 本の M4x20 ネジを使用して DC リンクバスバーをモジュールに接続
⑤ DC リンクブリッジ

図 12-7 タイプ 3 (底部から見て)

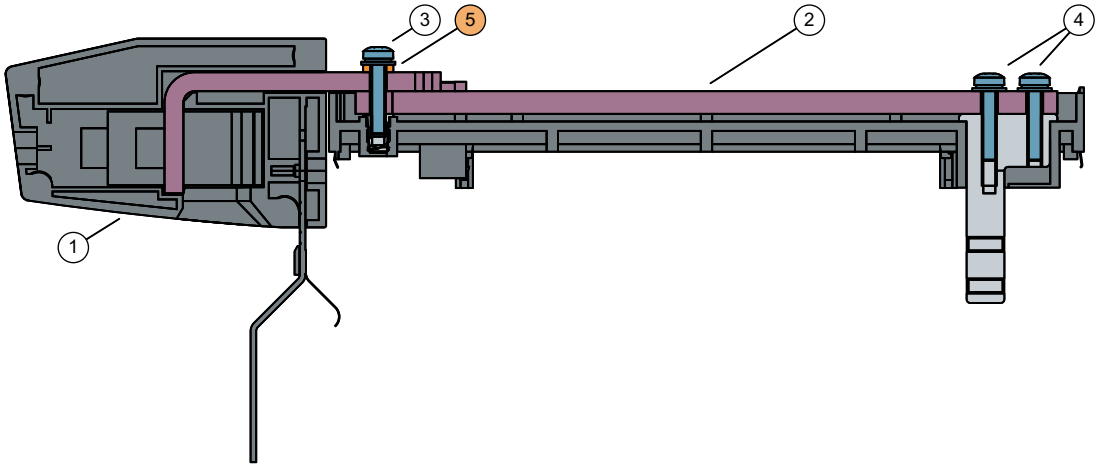
タイプ 4a:モジュール幅 150 mm、左側からドライブシステムに接続



① DC リンク分岐アダプタ
② DC リンクバスバー (6 mm)
③ 2 本の M4x20 ネジを使用して DC リンク分岐アダプタをモジュールに接続
④ 2 本の M4x20 ネジを使用して DC リンクバスバーをモジュールに接続
⑤ ワッシャ

図 12-8 タイプ 4a (底部から見て)

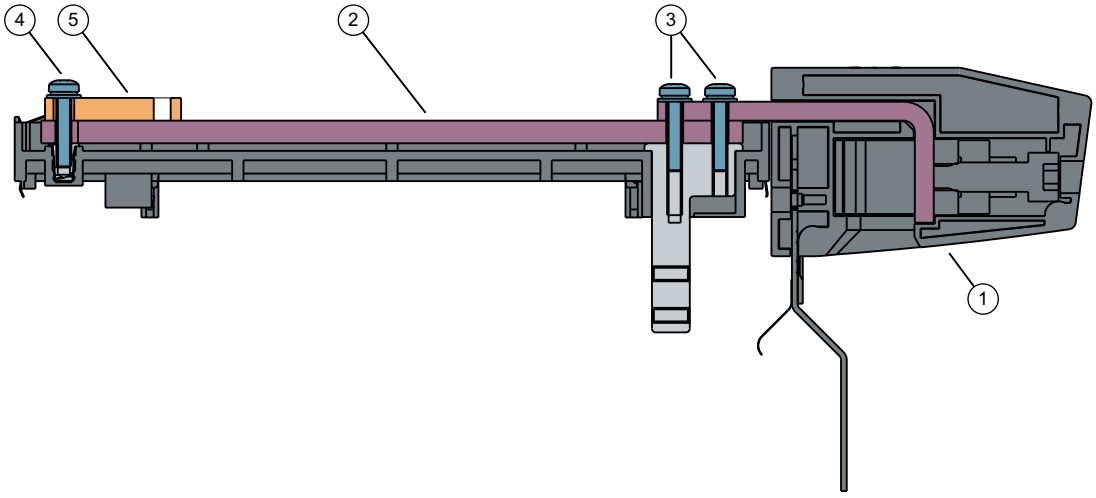
タイプ 4b:モジュール幅 200-300 mm、左側からドライブシステムに接続



① DC リンク分岐アダプタ
② DC リンクバスバー (6 mm)
③ 2 本の M4x20 ネジを使用して DC リンク分岐アダプタをモジュールに接続
④ 4 本の M4x20 ネジを使用して DC リンクバスバーをモジュールに接続
⑤ ワッシャ

図 12-9 タイプ 4b (底部から見て)

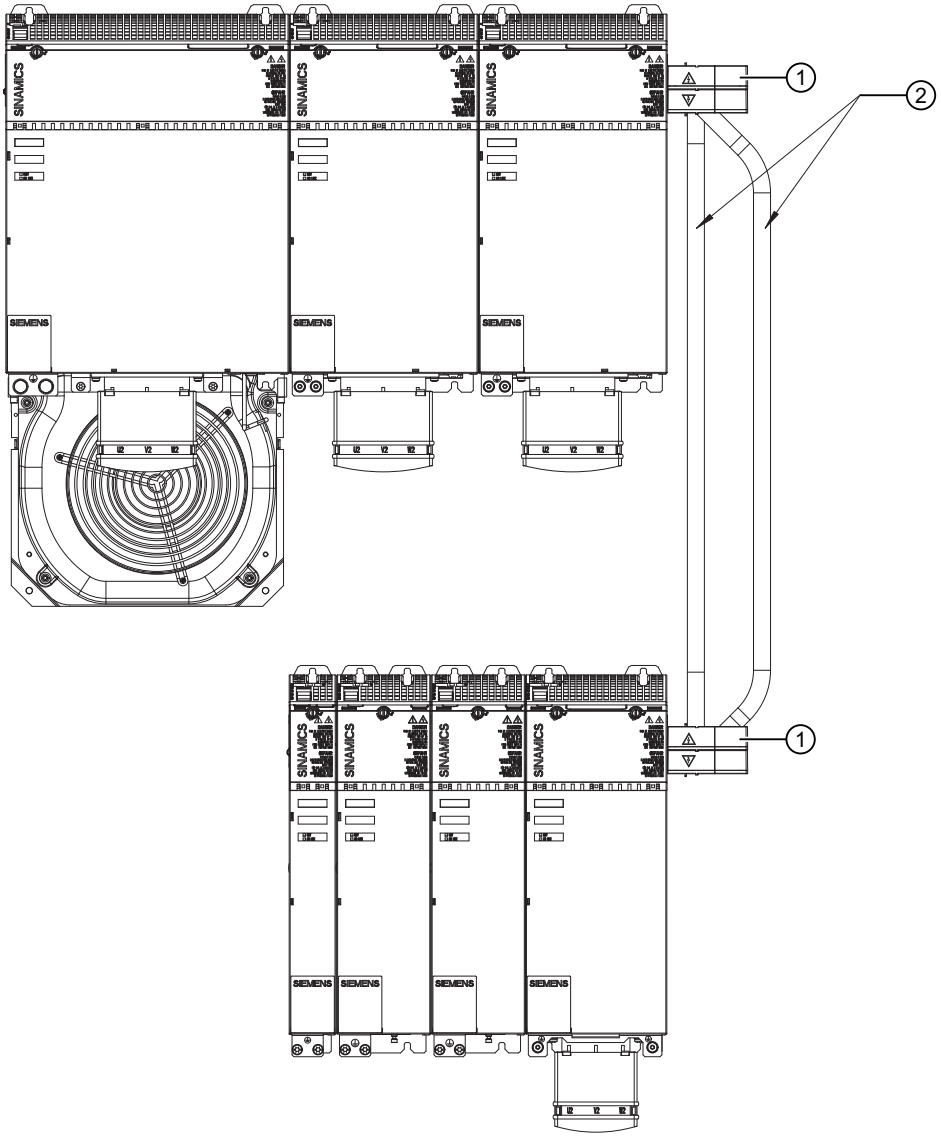
タイプ 5:モジュール幅 200-300 mm、右側からドライブシステムに接続



① DC リンク分岐アダプタ
② DC リンクバスバー (6 mm)
③ 4 本の M4x20 ネジを使用して DC リンク分岐アダプタをモジュールに接続
④ 2 本の M4x20 ネジを使用して DC リンクバスバーをモジュールに接続
⑤ DC リンクブリッジ

図 12-10 タイプ 5 (底部から見て)

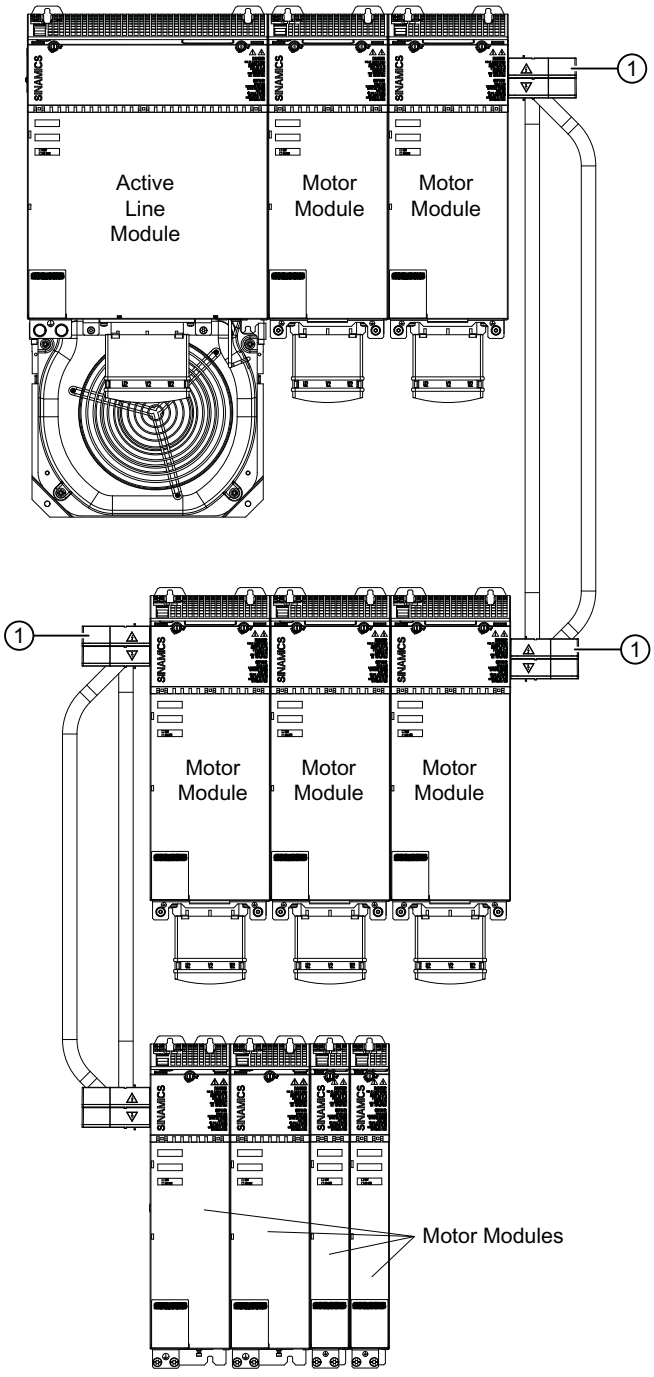
12.5.4.4 複列コンフィグレーションの例



① DC リンク分岐アダプタ

② 電力ケーブル、シールド付き

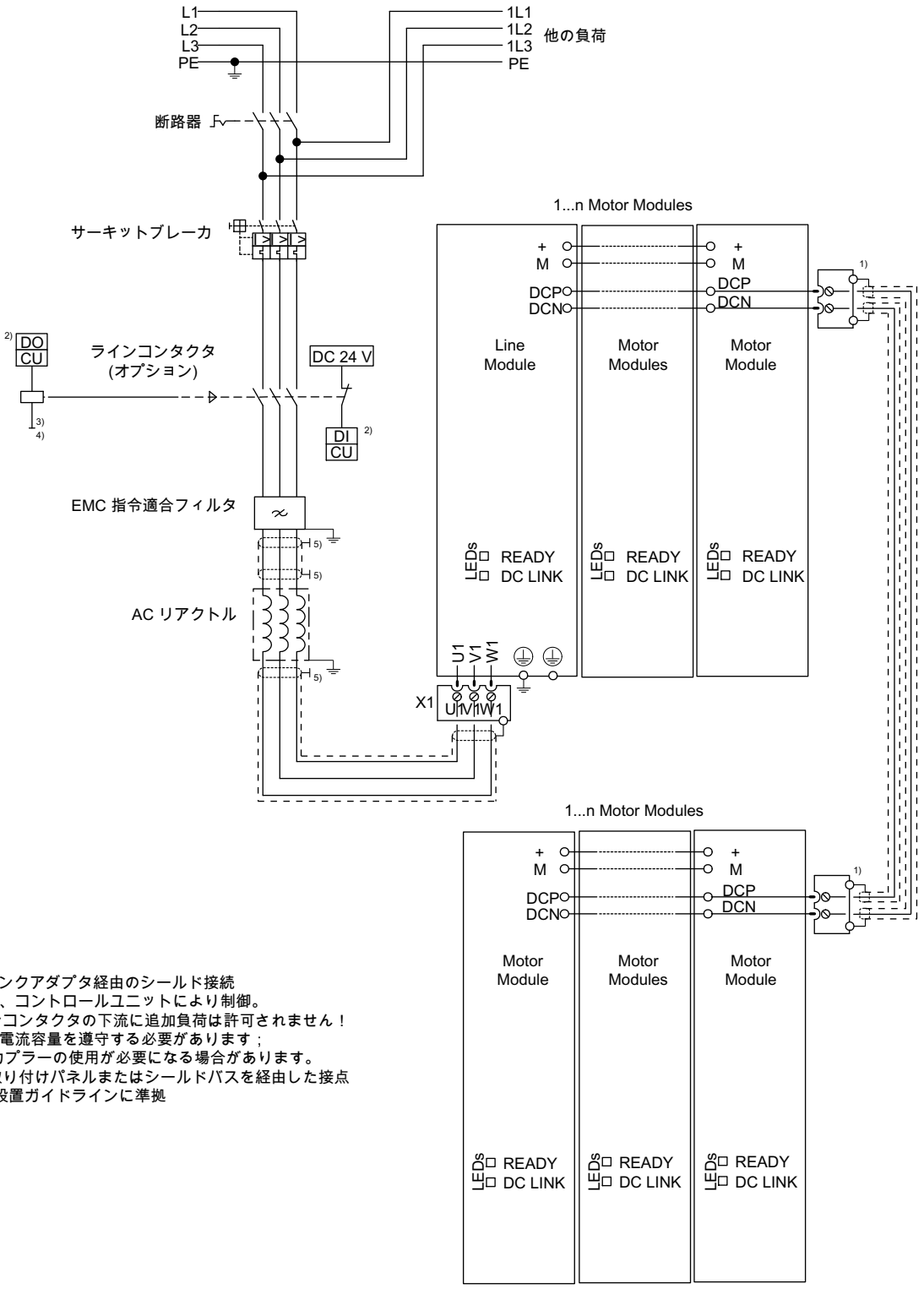
図 12-11 内部空冷式ドライブ構成用の 2 列コンフィグレーションの例



① DC リンク分岐アダプタ

図 12-12 内部空冷式ドライブ構成用の 3 列コンフィグレーションの例

12.5.4.5 接続例



1) DC リンクアダプタ経由のシールド接続
2) DI/DO、コントロールユニットにより制御。
3) ラインコンタクタの下流に追加負荷は許可されません！
4) DO の電流容量を遵守する必要があります；
出力カプラーの使用が必要になる場合があります。
5) 背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点
EMC設置ガイドラインに準拠

図 12-13 二列構成のドライブシステムの接続例

12.6 電気的接続

12.6.1 DC リンクバスバーの接続

コンポーネントの DC リンクバスバーと 24 V バスバーは、試運転前に、ドライブ構成に接続されなければなりません。前セクションのコンポーネントの配置および DC リンクバスバーの電流容量に関する情報に注意してください。



⚠ 警告

不正に取り付けられた DC リンクブリッジでの感電

ドライブ構成の左端に不正に取り付けられた DC リンクブリッジは、感電の原因となる場合があります。

- すべての 50 mm 幅のモジュール [1] (例外:スマートラインモジュール [2]) の場合、ネジと共に DC リンクブリッジを取り除いてください。DC リンクブリッジなしの状態でネジを締めてはいけません。
- 75 mm 幅以上のすべてのコンポーネントの場合、DC リンクブリッジを左側に移動させたり、取り除いてはいけません [3]。

[1] 50 mm 幅のモジュールの場合、DC リンクブリッジは内側に回すことができません。
[2] スマートラインモジュールには、DC リンクブリッジがありません。
[3] DC リンクブリッジにより、DC リンクバスバーの機械的安定性が保証されます。

通知

不適切なネジの使用によるデバイスの破損

50 - 100 mm 幅のコンポーネント用の DC リンクバスバーを取り付ける際に不適切なネジを使用すると、デバイスの破損に至る場合があります。

- モジュールの左側にオリジナルの M4x16 ネジのみを使用してください。
- モジュールの右側にオリジナルの M4x20 ネジのみを使用してください。
- 150 mm 以上のモジュール幅の場合、M4x20 ネジのみを使用してください。

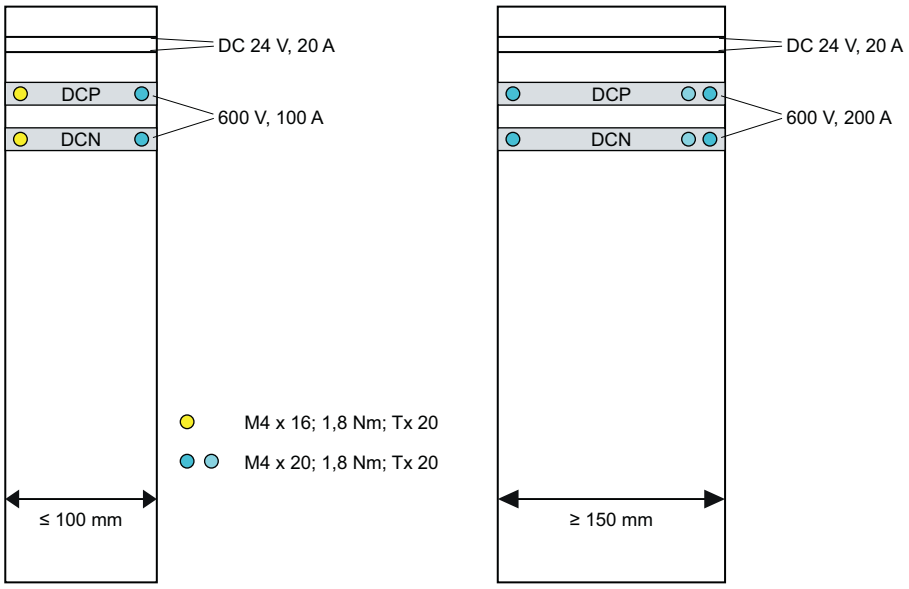


図 12-14　DC リンクバスバーネジ接続は、モジュール幅に依存します

ラインモジュールのモータモジュールへの接続を以下に示します。

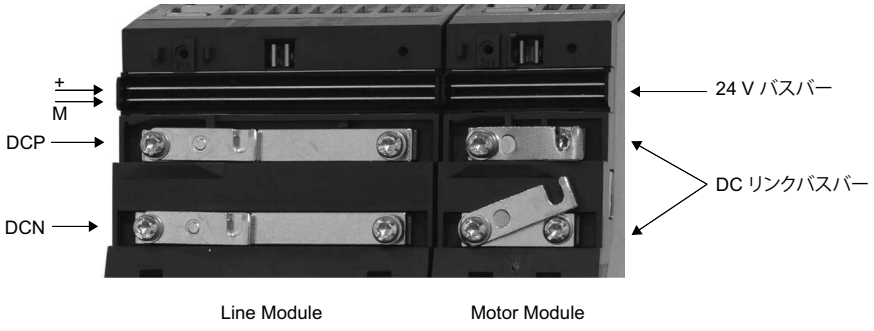


図 12-15　納品されたラインモジュールおよびモータモジュール

DC リンクバスバーの接続

必ず低い方の DC リンクバスバーを最初に接続し、その後高い方の DC リンクバスバーを接続してください。

ツール: ドライバ Torx T20

作業手順:

1. DC リンクバスバーのネジを緩めてください。
2. DC リンクブリッジを回してください。

3. 締め付けトルク 1.8 Nm (15.9 lbf in) で DC リンクネジを締め付けます。以下の手順 (1 および 2) に従うことが重要です。
4. ドライブ構成の右端に配置されたモジュールの右側の DC リンクネジを締め付けトルク 1.8 Nm (15.9 lbf in) で締め付けます。
   モジュールと DC リンクバスバーの電力接続は、右側のネジ取り付けによって確立されます (3)。

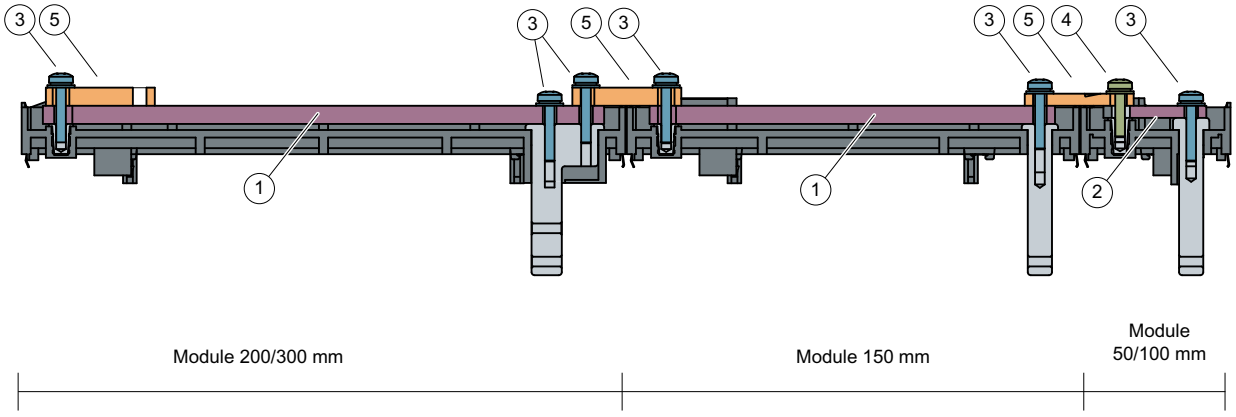


1.低い方の DC リンクバスバーの接続



2.高い方の DC リンクバスバーの接続

断面図としての DC リンク接続部 (底部から見て)



① DC リンクバスバー (6 mm)
② DC リンクバスバー (4 mm)
③ M4x20 ネジを使用して DC リンクバスバーをモジュールに接続
④ M4x16 ネジを使用して DC リンクバスバーをモジュールに接続
⑤ DC リンクブリッジ

図 12-16 DC リンクバスバー接続部

12.6.2 24 V バスバーの接続

24 V バスバーの接続

コンポーネントの 24 V バスバーは、アクセサリパックで提供される 24 V コネクタで接続します。24 V コネクタは、ラインモジュール、モータモジュールおよび DC リンクコンポーネントのそれぞれの間の 24 V バスバーにプラグ接続しなければなりません。ドライブシステムの試運転前に、24 V コネクタを取り付けなければなりません！

作業手順:

1. 24 V コネクタを 24 V バスバーに取り付けてください。
2. 24 V コネクタをカチッという音が鳴るまで押し込んでください。
3. 必要に応じて、24 V DC を供給するために 24 V 端子アダプタを取り付けてください。



① 取り付けられた 24 V 端子アダプタ (Torx ネジ T10、締め付けトルク 0.5 Nm (4.4 lbf in))

② 取り付けられた 24 V コネクタ

⚠ 警告

24 V コネクタおよび未接続の DC リンクバスバーによる火災の危険性

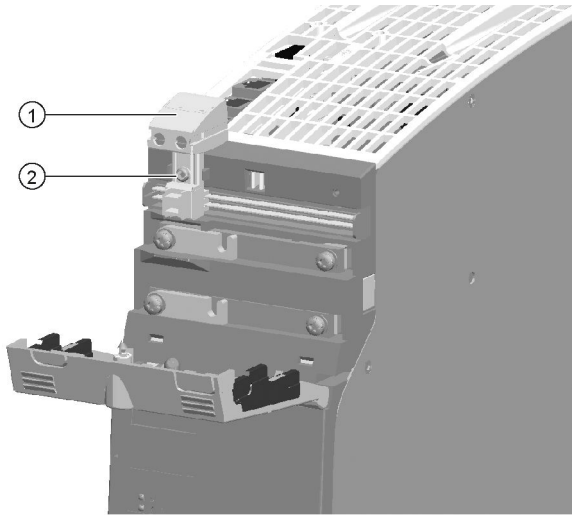
直列のドライブ構成で、その DC リンクバスバーが相互に接続されていない場合、これらのドライブ構成の間に 24 V コネクタを挿入することは許容されません。さもなければ、24 V コネクタが焼け、火災または煙により重傷または死亡の原因となる場合があります。

- コンポーネントの DC リンクバスバーが接続されない場合、それぞれのコンポーネントは 24 V 端子アダプタを介して 24 V が個別に給電されなければなりません。

12.6.3 24 V 端子アダプタの取り付け

24 V 端子アダプタは、あらゆるラインモジュール、モータモジュールおよび制御電源モジュールに取り付けることができます。

24 V 端子アダプタは、0.5 - 6 mm² のケーブル断面積の接続に適しています。24 V 端子アダプタは、ラインモジュールおよび制御電源モジュールの納入範囲に含まれています。交換用パーツとしても注文することができます (手配形式:6SL3162-2AA00-0AA0)。



① 24 V 端子アダプタ

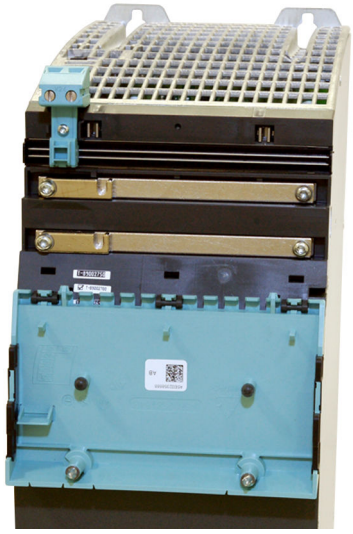
② 固定用のネジ:SHR、PT-TORX K30-3、0X16-ST-A2F WN1452 / EJ 社
締め付けトルク：0.5 Nm (4.4 lbf in)

通知
不正な抜き差しによる 24 V コネクタの破損 24 V コネクタの不正な抜き差しは破損の原因となる場合があります。 • フロントパネルに対して垂直にのみ 24 V 端子アダプタを引き抜いてください。 • 24 V コネクタの抜き差しは最大 5 回までしか許容されません。

24 V 端子アダプタの取り付けには、以下のツールが必要です：

- マイナスドライバ (1 x 5.5)、保護カバーを開けるため
- トルクス T10 ドライバ、24 V 端子アダプタ固定用
- 適切なプライヤ、保護カバーにカットアウトをつくるため

表 12-6　アクティブラインモジュール (36 kW) を使用した 24 V 端子アダプタの取り付け例

		
保護カバーのロックを解除してください。	保護カバーを開けてください。	24 V 端子アダプタを 24 V バスバーに取り付けてください。提供されたネジで 24 V 端子アダプタをしっかりと固定してください。 **締め付けトルク**:0.5 Nm (4.4 lbf in)

	
保護カバーのカットアウト部を作ってください。	保護カバーを閉じます。保護カバーはカチッと音がするまで押し込む必要があります。



⚠ 警告

保護カバーのカットアウトが作られた場合の感電

24 V 端子アダプタまたは DC リンク電源アダプタが取り外されている場合、活線部はむき出しで、接触する場合があります。活線部への接触は、死亡または重大な傷害に至ることがあります。

- カットアウトを開けた保護カバーは新しい保護カバーに交換してください。

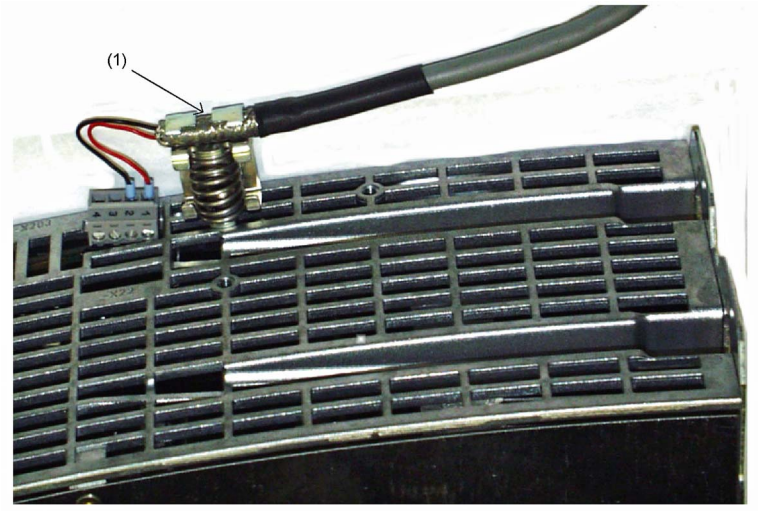
注記

24 V 端子アダプタは、左端のコンポーネントの左側に取り付けなければなりません。他の場所に取り付けた場合、24 V プラグインジャンパを取り付ける場所が不足する恐れがあります。

必要に応じて、50 mm および 100 mm のモジュールの場合には、24 V 端子アダプタを右側に取り付けることもできます。

12.6.4 モータモジュールの端子 X21/X22 のシールド接続

以下の図は、端子 X21 へのシールド接続を行う際の標準的なシールド接続端子を示しています。



① シールド接続クランプ:Weidmüller 社製、タイプ KLBÜ 3-8 SC

図 12-17 シールドサポート用シールド接続端子



⚠ 警告

許容されないネジ長による感電

長すぎるネジは活線部に接触する場合があり、死亡または重傷に至る場合があります。

- 許容ネジ込み深さが 4 - 6 mm のネジのみを使用してください。

12.7 DC 24V 電源電圧

12.7.1 一般情報

24 V DC 電圧は以下に必要です：

- 内蔵 24 V バスバーを介した SINAMICS コンポーネントの制御回路への給電
- コントロールユニット、オプションカード、センサモジュール、増設 I/O モジュールの制御回路への給電、および、これらのデジタル入力部の動作 (プロセス) 電圧
- デジタル出力部の負荷電圧への給電
- モータ保持ブレーキへの給電

過電流保護がそれぞれで行われている場合、他の負荷をこれらの電源ユニットに接続することができます。

注記

制御電源は 「システムデータ (ページ 55)」章で説明されるようにユーザが実装してください。

DC 電源を EN 60204-1:1997、4.3.3 に規定されたように接続する場合、それらで許容された電圧の中断 (遮断) による誤作動が発生する場合があります。

注記

24 V 制御電源の接地

SINAMICS S120 コンポーネントでは、制御回路接地は保護導体電位に常時接続されます。この接続を解除することはできません。



⚠ 警告

不正に布線されたブレーキケーブルによる感電

ブレーキケーブルが安全に電気的絶縁されずに布線されている場合、絶縁部が故障し、感電の原因となる場合があります。

以下のいずれかの方法でブレーキを取り付けてください:

- 専用ケーブル MOTION-CONNECT で保持ブレーキを接続してください。
- 安全に電気的絶縁されているブレーキ芯線がある他社製ケーブルを使用するか、安全に電気的分離されているブレーキ芯線を布線してください。

通知

過電圧による他の負荷の破損

インダクタンスの切り替わりによる過電圧 (コンタクタ、リレー) は、接続されている負荷を破損する場合があります。

- 適切な過電圧保護回路および装置を取り付けてください。

注記

低すぎる 24 V 電源電圧による誤作動

アセンブリ内の機器で指定された最小値を 24 V 電源電圧が下回ると、誤作動が発生する場合があります。

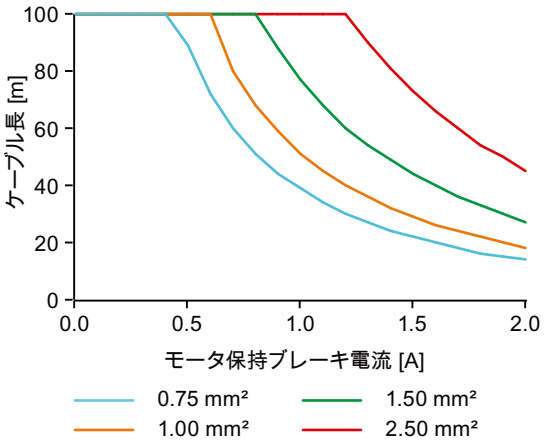
- 最後の機器に十分な電圧が供給されるように、入力電圧を選択してください。電源電圧の最大値を超過してはいけません。必要に応じて、システムの様々な場所で機器に電圧を供給してください。

モータ保持ブレーキの接続

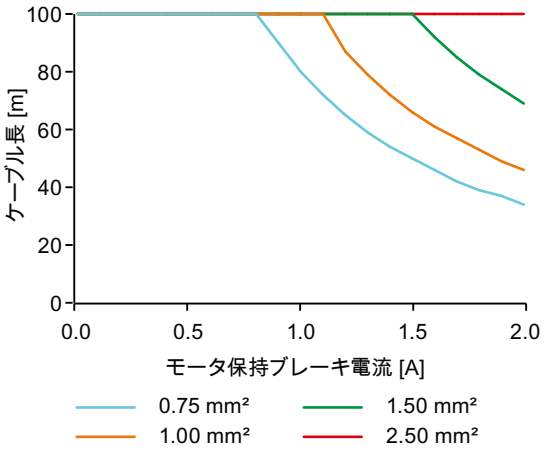
モータ保持ブレーキの確実な「開」動作を保証するためには、モータ接続部で 24 V ± 10% 電圧が必要です。モータ保持ブレーキおよび許容値は、モータのデータシートを参照してください。

- 電圧降下がモータモジュールや電源ケーブルで発生するということも考慮してください。
- 制御電源モジュール、または、 設定値が少なくとも 26 V の制御された DC 電源を使用してください。
- 最大電圧を超過すると再び閉じられるモータ保持ブレーキが存在することに注意してください。

次の図は、モータケーブル長、モータ保持ブレーキ電流、そして、モータ保持ブレーキケーブルの断面積の依存関係を示しています。



モジュール入力電圧 24 V



モジュール入力電圧 26 V

過電圧保護回路

モータモジュールには、モータ保持ブレーキの過電圧保護回路が内蔵されています。外部保護回路は必要ありません。

12.7.2 コンポーネントの 24 V 電源用オプション

ドライブ構成では, ラインモジュール, モータモジュールおよびDC リンクコンポーネントが内蔵 DC 24 V バスバーを介して DC 24 V 電源に接続されます。これらのバスバーの電流容量は 20 A です。24 V 電源は 2 つの方法で実現することができます:

- 制御電源モジュールの使用
- 外部 24 V 電源の使用

制御電源モジュールの使用

制御電源モジュールが使用される場合, DC 24 V はバスバーを介して直接供給されます。故障発生時には, 制御電源モジュールに内蔵された制御回路制限機能によりバスバーシステムが保護されます。24 V 端子アダプタを介して, 他の負荷を接続することができます。

注記

電線サイズ 2.5 mm² のケーブルを使用する場合, 以下のケーブルタイプの場合には, 24 V 側に追加の保護対策は必要ありません:

- XLPE タイプのケーブル
- EPR タイプのケーブル
- 同様の特性があり, 熱的に 90 °C まで安定しているケーブル

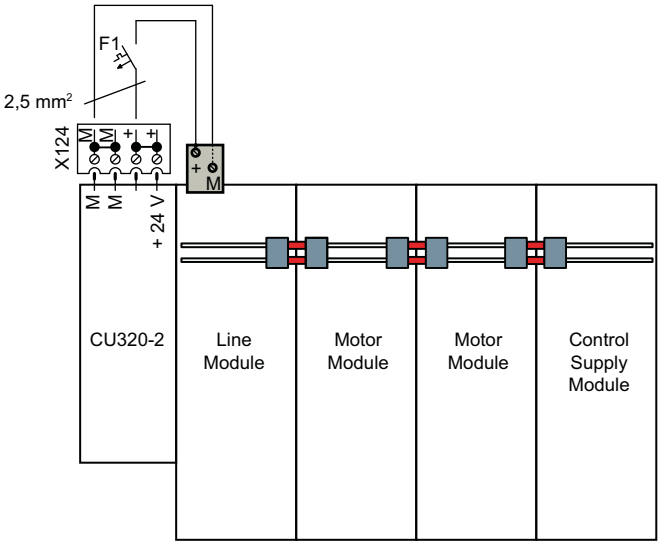


図 12-18　制御電源モジュールを介した 24 V 電源の例

外部 24 V 電源の使用

外部 24 V 電源の使用時, 例えば,SITOP, 24 V 端子アダプタが使用されなければなりません。外部電源は負荷の直近に設置してください。サージアレスタは, ケーブル長 > 30 m の場合に必要です (「サージ保護 (ページ 742)」 賞を参照)。

ケーブルおよびバスバー用の過電流保護機器としてトリップ特性 D のミニチュアサーキットブレーカの使用が推奨されます。接地電位 M は, 保護接地導体 (PELV/SELV) に接続されなければなりません。

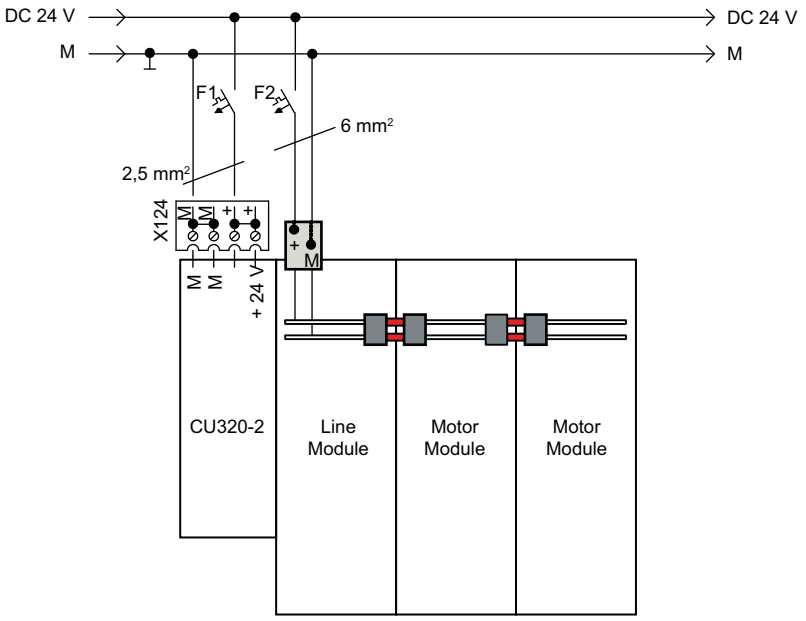


図 12-19　外部電源を介した 24 V 電源の例

12.7.3　過電流保護

24 V 電源ユニットの一次側および二次側のケーブルは、過電流保護が行われていなければなりません。

一次側の保護は、製造メーカの指示に従って実装される必要があります。

二次側の保護は実際の状況に依存します。以下に注意してください:

- 機械の稼働に依存した同時発生率を含む電力消費機器による負荷
- 使用される導体の電流容量と通常および短絡時のケーブル
- 周囲温度
- ケーブルバンドル (コモンダクトにあるケーブル)
- ケーブル布線のタイプ

過電流保護装置は、EN60204-1、セクション 14 に準拠して決定することができます。

過負荷保護装置として以下が推奨されます：

- 一次側：サーキットブレーカ
- 二次側：ミニチュアサーキットブレーカまたは SITOP select (手配形式 6EP1961-2BA00)

より詳細な仕様については、「Siemens Industry Mall (https://mall.industry.siemens.com/goos/WelcomePage.aspx?regionUrl=/de&language=en)」を参照してください。

ミニチュアサーキットブレーカの選択時には、ローカルの取り付け規則を十分に遵守する必要があります。

表 12-7　MCB、導体断面積および温度別

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

MCB のトリップ特性は、短絡時に保護される負荷および電源ユニットにより提供される最大電流に合わせて選択する必要があります。

12.7.4　過電圧保護

サージアレスタは、ケーブル長 > 30 m の場合に必要です。

コンポーネントの 24 V 電源と 24 V 信号ケーブルを過電圧から保護するには、以下の Weidmüller 社製のサージアレスタが推奨されます：

表 12-8　過電圧保護のための推奨

24 V 電源	24 V 信号ケーブル
製造メーカ：Weidmüller 手配形式：PU III R 24 V 手配形式：8860360000 他の選択肢： 製造メーカ：Weidmüller 手配形式：VPU III R 24 V 手配形式：1351580000	製造メーカ：Weidmüller 手配形式：MCZ OVP TAZ 手配形式：844915 0000

過電圧保護コンポーネントは必ず保護される領域の隣、例えば、制御盤のエントリポイントに取り付けられる必要があります。保護領域外のすべての 24 V ケーブルは、過電圧保護エレメントを通じて布線する必要があります。

以下の図は、CU320-2 DP を例として使用して、過電圧保護コンポーネントがどのように接続されるのかを示しています。

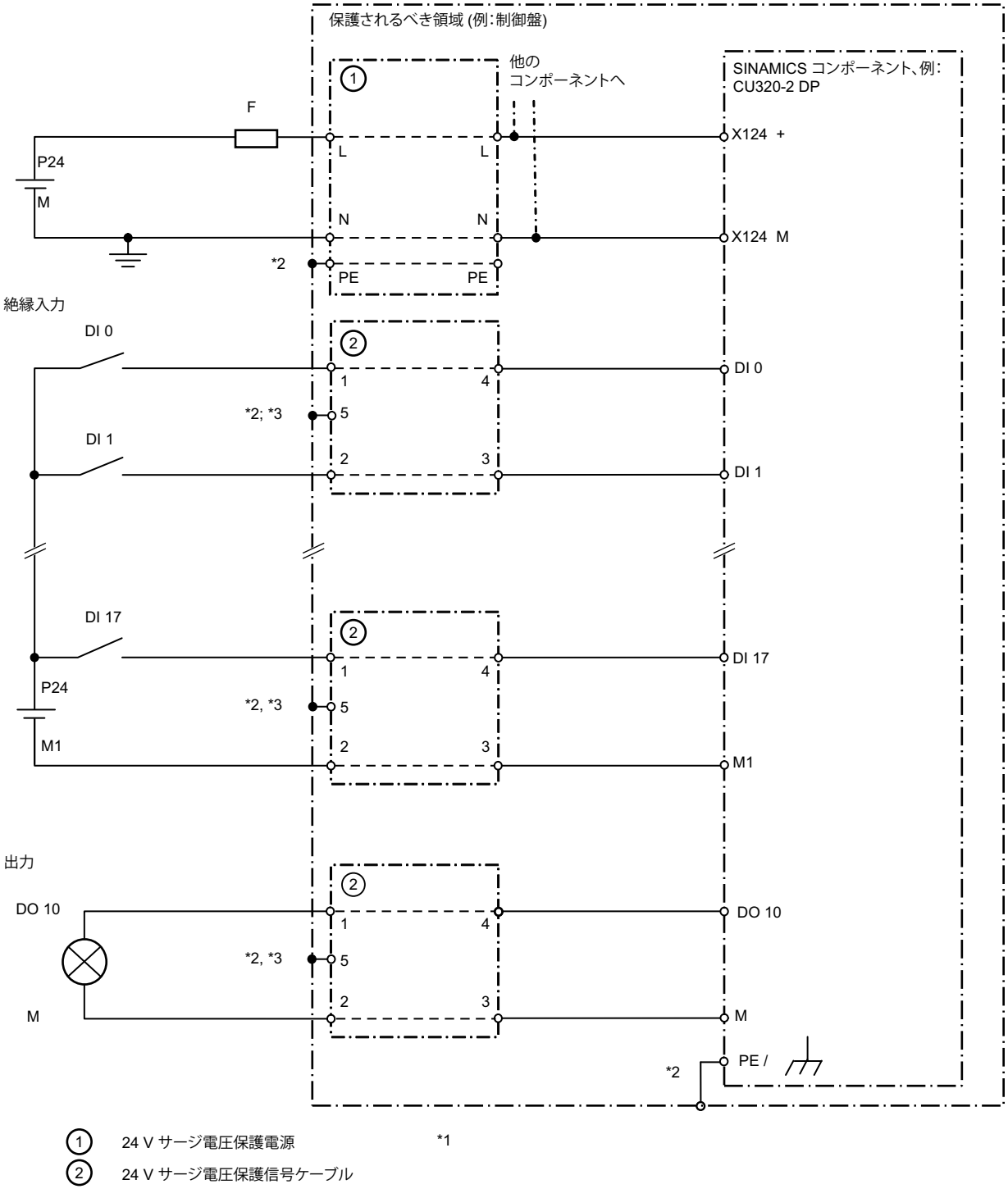


図 12-20　接続例:SINAMICS コンポーネントに接続された Weidmüller 社製サージ電圧保護コンポーネント

*1 「PU III 24V AC/DC」の場合、端子 11、12、14 は、電気的に絶縁された監視接点です (11 コモン、12 NC 接点、14 NO 接点)。内蔵されたバリスタが熱過負荷状態になると、接点 11-12 が開き、接点 11-14 が閉じます。

*2 SINAMICS コンポーネントの金属製ハウジングとサージアレスタの PE 接続部は十分な導電性を保証するような方法で相互に接続されていければなりません (等電位ボンディング)。これは、SINAMICS コンポーネントを金属製の取り付けプレートに取り付け、過電圧保護エレメントの PE 接続部をできる限り直接、取り付けプレートに接続することで実現することができます。

*3 サージアレスタ (MCZ OVP TAZ) を金属製取り付けレールにスナップ取り付けすることで、PE 接続部 (端子 5) は取り付けレールに接続されます。これにより、DIN レールと SINAMICS コンポーネントの金属フレームの間に良好な導電接続が確立されます (等電位ボンディング)。これは、DIN レールと SINAMICS コンポーネントの両方が共通の金属取り付けプレート上に取り付けられている場合です。

12.7.5 コンポーネントの代表的な 24 V 消費電流

SINAMICS S120 ドライブ構成には, 個別の 24 V 電源を使用しなければなりません。

コンポーネント用の DC 24 V 電源の計算には, 以下の表を使用することができます。代表的な消費電流の値はコンフィグレーションの基盤として使用されます。

表 12-9 DC 24 V 消費電流の概要

コンポーネント	消費電流 (代表値) [A_{DC}]
コントロールユニット	
CU320-2 (無負荷) デジタル出力あたり	1.00 0.10
センサモジュールキャビネット	
SMC10 エンコーダシステムなし/付き	 0.20 / 0.35
SMC20 エンコーダシステムなし/付き	 0.20 / 0.35
SMC30 エンコーダシステムなし/付き	 0.20 / 0.55

コンポーネント	消費電流 (代表値) [A_{DC}]
SMC40 エンコーダシステムなし/付き	 0.10 / 0.35
外部センサモジュール	
SME20 エンコーダシステムなし/付き	 0.15 / 0.25
SME25 エンコーダシステムなし/付き	 0.15 / 0.25
SME120 エンコーダシステムなし/付き	 0.20 / 0.30
SME125 エンコーダシステムなし/付き	 0.20 / 0.30
増設 I/O モジュール	
TM15 (デジタル出力なし, DRIVE-CLiQ なし) デジタル出力 / DRIVE-CLiQ あたり	0.15 0.5
TM31 (デジタル出力なし, DRIVE-CLiQ なし) すべてのデジタル出力の合計 DRIVE-CLiQ あたり	0.5 0.1/1 (電流リミットへの切り替え付き) 0.5
TM41 (デジタル出力なし, DRIVE-CLiQ なし) デジタル出力 / DRIVE-CLiQ あたり	0.5 0.5
TM54F (デジタル出力なし, DRIVE-CLiQ なし) デジタル出力 / DRIVE-CLiQ あたり	0.2 0.5
TM120 (DRIVE-CLiQ なし) DRIVE-CLiQ あたり	0.1 0.5
TM150 (DRIVE-CLiQ なし) DRIVE-CLiQ あたり	0.07 0.5
追加のシステムコンポーネント	
TB30 (デジタル出力なし) デジタル出力あたり	< 0.05 0.1
DMC20 (DRIVE-CLiQ なし) DRIVE-CLiQ あたり	0.15 0.5

コンポーネント	消費電流 (代表値) [A_{DC}]
DME20 (DRIVE-CLiQ なし)	0.15
DRIVE-CLiQ あたり	0.5
VSM10 (DRIVE-CLiQ なし)	0.3
DRIVE-CLiQ	0.5
CBC10	0.1
CBE20	0.1
アクティブインターフェースモジュール	
16 kW	0.25
36 kW	0.49
55 kW	0.6
80 kW	1.2
120 kW	1.2
アクティブラインモジュール (内部/外部空冷)	
16 kW	0.95
36 kW	1.5
55 kW	1.9
80 kW	1.4
120 kW	1.8
アクティブラインモジュール (コールドプレート冷却式)	
16 kW	0.85
36 kW	1.05
55 kW	1.15
80 kW	1.4
120 kW	1.8
アクティブラインモジュール (液冷)	
120 kW	1.8
スマートラインモジュール (内部/外部空冷)	
5 kW	0.8
10 kW	0.9
16 kW	0.95
36 kW	1.5

コンポーネント	消費電流 (代表値) [A_{DC}]
55 kW	1.9
スマートラインモジュール (コールドプレート冷却式)	
5 kW	0.6
10 kW	0.7
ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール	
16 kW (内部空冷)	0.95
16 kW (コールドプレート冷却式)	0.85
ベーシックラインモジュール (内部/外部空冷式)	
20 kW	1.0
40 kW	1.4
100 kW	2.0
ベーシックラインモジュール (コールドプレート冷却式)	
20 kW	0.9
40 kW	1.1
100 kW	1.6
DRIVE-CLiQ およびブレーキ	
DRIVE-CLiQ (例: DRIVE-CLiQ インターフェース付きモータ)	0.19
ブレーキ (例: モータ保持ブレーキ)	代表値 0.4 ... 1.1; 最大 2.0
シングルモータモジュール (内部/外部空冷式)	
3 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.85
5 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.85
9 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.85
18 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.85
30 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.80
45 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	1.05
60 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	1.05
85 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	1.50
132 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.85
200 A (+1 x DRIVE–CLiQ; + 1 x ブレーキ)	0.85
シングルモータモジュール (コールドプレート冷却式)	

コンポーネント	消費電流 (代表値) [A_{DC}]
3 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.65
5 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.65
9 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.65
18 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.65
30 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.65
45 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.75
60 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.75
85 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.80
132 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.85
200 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.85
シングルモータモジュール (液冷式)	
200 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.85
ブックサイズコンパクトのシングルモータモジュール (内部空冷式)	
3 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.85
5 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.85
9 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.85
18 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.85
ブックサイズコンパクトのシングルモータモジュール (コールドプレート冷却式)	
3 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.65
5 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.65
9 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.65
18 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.65
ダブルモータモジュール (内部および外部空冷式)	
2 x 3 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.15
2 x 5 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.15
2 x 9 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.15
2 x 18 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.30
ダブルモータモジュール (コールドプレート冷却式)	
2 x 3 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.00
2 x 5 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.00
2 x 9 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.00

コンポーネント	消費電流 (代表値) [A_{DC}]
2 x 18 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.15
ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール (内部空冷式)	
2 x 1.7 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.15
2 x 3 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.15
2 x 5 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.15
ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール (コールドプレート冷却式)	
2 x 1.7 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	0.90
2 x 3 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	0.90
2 x 5 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	0.90
ブックサイズのブレーキモジュール	0.50
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール	0.40

他に指定されていない場合, 記載されたラインモジュールおよびモータモジュールは, ブックサイズコンポーネントです。

例:DC 24 V の電流要件の計算

表 12-10　DC 24 V 電流要件の例

コンポーネント	点数	消費電流 [A]	総消費電流 [A]
CU320-2	1	1.0	1.0
8 x デジタル出力	8	0.1	0.8
アクティブラインモジュール 36 kW	1	1.5	1.5
モータモジュール 18 A	2	0.85	1.7
モータモジュール 30 A	3	0.8	2.4
エンコーダ	5	0.25	1.25
ブレーキ	5	1.1	5.5
合計:			14.15

12.7.6 電源ユニットの選択

以下の表に記載される機器の使用が推奨されます。これらの機器は、EN 60204-1 の該当する要件を満たしています。

表 12-11 推奨される SITOP 電源

定格出力電流 [A]	相	定格入力電圧 [V] 動作電圧範囲 [V]	短絡電流 [A]	手配形式
5	1 / 2	AC 120 - 230/230 - 500 85 - 264/176 - 550	約 5.5 (電源投入) 代表値 15、25 ms 間 (運転中)	6EP1333-3BA00-8AC0
10	1 / 2	AC 120 - 230/230 - 500 85 - 264/176 - 550	約 12 (電源投入) 代表値 30、25 ms 間 (運転中)	6EP1334-3BA00-8AB0
20	1 / 2	AC 120 / 230 85 - 132/176 - 264	約 23 (電源投入) 代表値 60、25 ms 間 (運転中)	6EP1336-3BA00-8AA0
	3	3 AC 230/400 - 288/500 320 - 550		6EP1436-3BA00-8AA0
40	1 / 2	AC 120/230 85 - 132/176 - 264	約 46 (電源投入) 代表値 120、25 ms 間 (運転中)	6EP1337-3BA00-8AA0
	3	3 AC 230/400 - 288/500 320 - 550		6EP1437-3BA00-8AA0

表 12-12 推奨される制御電源モジュール

定格出力電流 [A]	相	入力電圧範囲 [V]	短絡電流 [A]	手配形式
20	3	3 相 380 V AC -10 % (-15 % < 1 min) - 480 V AC +10% DC 300 - 800	< 24	6SL3100-1DE22-0AA.



⚠ 警告

不適切な電源の接続時の危険電圧

不適切な電源が接続された場合、装置の部品やコンポーネントが活線状態 (電圧がかかっている状態) になる可能性があります。活線部への接触は、死亡または重大な傷害に至ることがあります。

- PE 導体接続部に接地電位を接続してください。
- ドライブ構成の近くに電源を取り付けてください。
  それらが共通の取り付けプレート上に設置されるのが理想的です。複数の取り付けプレートが使用される場合、それらの電気的接続は、コンフィグレーションマニュアル「EMC 指令に適合した設置ガイドライン」を遵守するものでなければなりません。

12.8 専用ケーブル

注記

UL アプリケーションの条件

- 定格が 60 °C または 75 °C の銅線のみを使用してください。
- 電源とモータの接続に丸端子が使用される場合は常に、それぞれの電圧について認証されている UL 認証取得済みの丸端子 (ZMVV) のみを使用してください。許容電流は、入力 / 出力電流の 125% 以上でなければなりません。基礎としてより大きな値を使用してください。

12.8.1 DRIVE-CLiQ 信号ケーブル

12.8.1.1 概要

DRIVE-CLiQ コンポーネントを接続するために、様々な加工済みおよび未加工の DRIVE-CLiQ 信号ケーブルが使用可能です。以下の加工済み DRIVE-CLiQ 信号ケーブルは、次のセクションで詳細な説明が行われます:

- RJ45 コネクタ付きの、24 V 芯なし信号ケーブル
- RJ45 コネクタ付き MOTION-CONNECT 信号ケーブル
- RJ45 コネクタおよび M12 ソケット付き MOTION-CONNECT 信号ケーブル

DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 信号ケーブルの最大長は、以下の通りです:

- MOTION-CONNECT 500 ケーブルの場合 100 m
- MOTION-CONNECT 800PLUS ケーブル の場合 75m

表 12-13 加工済み DRIVE-CLiQ 信号ケーブル一覧

DRIVE-CLiQ 信号ケーブルタイプ	24 V 芯線	保護等級		コネクタタイプ
		IP20	IP67	
6SL3060-4A.. 6FX2002-1DC..	-	x	x	RJ45
6FX5002-2DC00.. から .. -2DC20.. 6FX8002-2DC00.. から .. -2DC20..	x	x	x	RJ45
6FX5002-2DC30.. 6FX8002-2DC30..	x	x (RJ45)	x (M12)	RJ45 / M12

12.8.1.2 DC 24 V 芯線なし DRIVE-CLiQ 信号ケーブル

DC 24 V 芯線なしの加工済み DRIVE-CLiQ 信号ケーブルは, 個別のまたは外部 DC 24 V 電源をもつ, DRIVE-CLiQ 接続付きのコンポーネントを接続するために使用されます。これらは主に制御盤内での使用が意図されています。保護等級 IP20 および IP67 の RJ45 コネクタ付き信号ケーブルが使用可能です。

表 12-14 ラインモジュールおよびモータモジュールの DRIVE-CLiQ ジャンパの実際の長さ

DRIVE-CLiQ ブリッジ	ケーブル長 L[1)]
50 mm	110 mm
100 mm	160 mm
150 mm	210 mm
200 mm	260 mm
250 mm	310 mm
300 mm	360 mm
350 mm	410 mm

1) コネクタを含まないケーブル長

600 mm 以上のケーブル長は他のアプリケーションを接続するために使用されます (例: ドライブ構成での第 2 ラインを確立, スター結線で配線を確立など)。

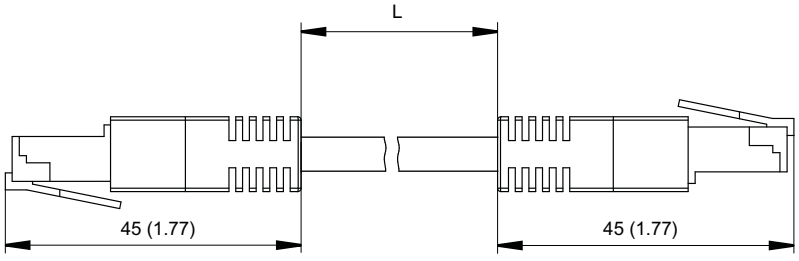


図 12-21 DC 24 V 芯線なし DRIVE-CLiQ 信号ケーブル (IP20)

12.8.1.3 RJ45 コネクタ付き DRRIVE-CLiQ 信号ケーブル MOTION-CONNECT

RJ45 プラグおよび M12 ソケット付き MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ 信号ケーブルには、24 V 芯線があります。これらは、機械的ストレスや耐油性など、これ以上の要件が DRIVE-CLiQ 接続付きコンポーネントに適用される場合に使用されます。例えば、信号ケーブルは、制御盤外での接続に使用されます。

- モータモジュールおよびセンサモジュール間の接続
- モータモジュールと DRIVE-CLiQ インターフェース付きモータ間の接続

保護等級 IP20 および IP67 の信号ケーブルが使用可能です。

注記

RJ45 コネクタ付き DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング

キャビネットブッシングに関する情報は、「DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング (ページ 687)」章を参照してください。

12.8.1.4 RJ45 プラグおよび M12 ソケット付き DRIVE-CLiQ 信号ケーブル MOTION-CONNECT

RJ45 プラグおよび M12 ソケット付き MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ 信号ケーブルには、24 VDC 芯線があります。それらにより、DRIVE-CLiQ 接続付きコンポーネントと 8 ピン M12 コネクタ付き DRIVE-CLiQ ASIC を備えた直接測定システム間の接続が確立されます。他社製測定システムは、SINAMICS S120 に直接接続することができます。

基本ケーブル

加工済み基本ケーブルには 8 本の芯線があり、そのうち 4 本はデータ伝送に、2 本は 24 V 電源に使用されます。それは、RJ45 プラグ (IP20) を M12 ソケット (IP67) に変更するために使用されます。.

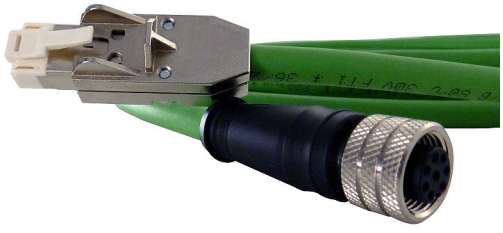


図 12-22 RJ45 プラグおよび M12 ソケット付き DRIVE-CLiQ 基本ケーブル

延長ケーブル

基本ケーブルのための加工済み延長ケーブルには M12 プラグ (IP67) および M12 ソケット (IP67) が備わっています。



図 12-23　M12 プラグおよび M12 ソケット付き DRIVE-CLiQ 延長ケーブル

注記

延長ケーブルの最大数

最大で 3 本の延長コードを使用することができます。4 本以上の延長ケーブルを使用すると、データ転送時のエラーに至る場合があります。

2 本以上のケーブルが <6 m である場合、2 本の延長ケーブルのみが許容されます。

注記

M12 プラグ付き DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング

制御盤ブッシングについては、「DRIVE-CLiQ 制御盤ブッシング (ページ 687)」を参照してください。

12.8.1.5 DRIVE-CLiQ 信号ケーブルの比較

DRIVE-CLiQ 信号ケーブルは、様々なアプリケーション向けに設計されています。以下の表は、最も重要なプロパティの一覧を提供するものです。

表 12-15 DRIVE-CLiQ 信号ケーブルの特性

DRIVE-CLiQ 信号ケーブル	DRIVE-CLiQ	DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 500	DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 800PLUS
認証			
cURus or UR/CSA[1)] RoHS に準拠	○ ○	○ ○	○ ○
定格電圧 V_0/V、EN 50395 に準拠	30 V	30 V	30 V
テスト電圧、rms	500 V	500 V	500 V
運転時の表面温度			
固定配線 可動	-20 … +80 °C -	-20 … +80 °C 0 … 60 °C	-20 … +80 °C -20 … +60 °C
引張応力、最大			
固定配線 可動	45 N/mm² -	80 N/mm² 30 N/mm²	50 N/mm² 20 N/mm²
最小許容曲げ半径			
固定配線 可動	25 mm -	35 mm 125 mm	35 mm 75 mm
耐ねじり性	-	30 °/m 絶対値	30 °/m 絶対値
曲げ運転	-	100000	1000 万
最大移動速度	-	30 m/min	300 m/min
最大加速度	-	2 m/s²	50 m/s² (3 m トラバース距離)[2)]
絶縁材	CFC/シリコンフリー	CFC/シリコンフリー	CFC/ハロゲン/シリコンフリー IEC 60754-1 / DIN VDE 0472-815
耐油性	IEC 60811-100 および IEC 60811-404	IEC 60811-100 および IEC 60811-404 (鉱油のみ)	IEC 60811-100 および IEC 60811-404

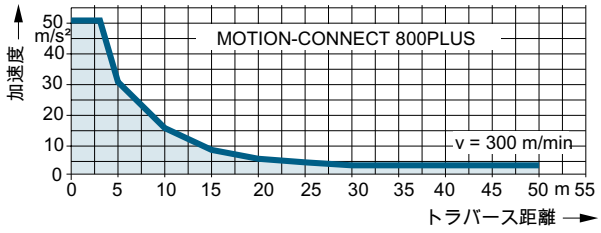
DRIVE-CLiQ 信号ケーブル	DRIVE-CLiQ	DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 500	DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 800PLUS
保護ジャケット	PVC 灰色 RAL 7032	PVC DESINA 緑色 RAL 6018	PUR、HD22.10 S2 (VDE 0282、パート 10) DESINA 緑色、RAL 6018
難燃性	EN 60332-1-1 ... 1-3	EN 60332-1-1 ... 1-3	EN 60332-1-1 ... 1-3

1) UR/CSA ファイル番号は、ケーブル被覆に印刷されています。

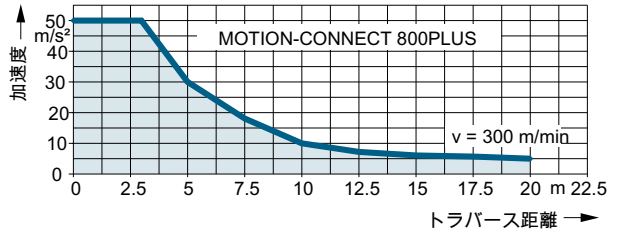
2) 加速特性、以下を参照

MOTION-CONNECT 800PLUS の特性曲線

ケーブルは、特性曲線未満の領域で使用することができます。特性曲線は、試験された動作点を表します。



信号および電力ケーブルの加速度レベル (最大 16 mm²)

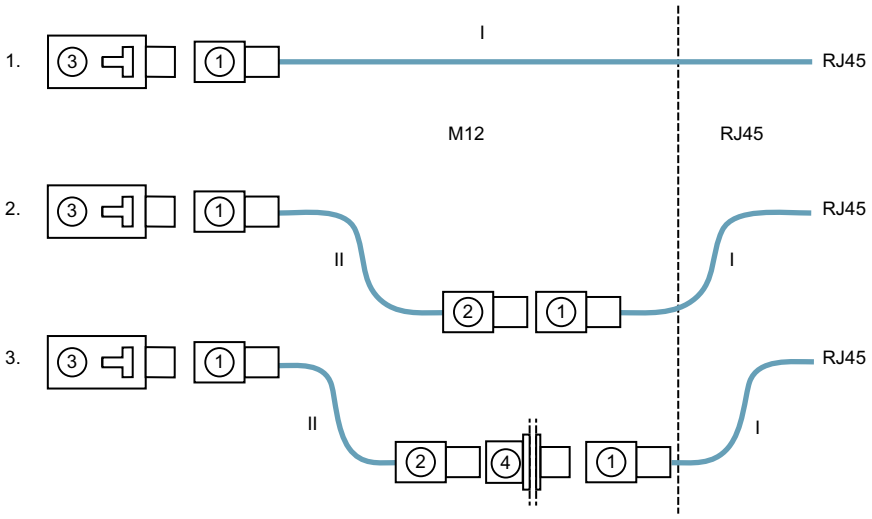


電力ケーブル用の加速度レベル (25 mm²、35 mm² および 50 mm²)

12.8.1.6 直接測定システムの接続

DRIVE-CLiQ ASIC および M12 プラグ付き直接測定システムを MOTION-CONNECT ケーブルを介して DRIVE-CLiQ コンポ―ネントに接続する様々なオプションが以下の表に示されています。

1. 基本ケーブルでの直接接続
2. 基本ケーブルと 1-3 本の延長ケーブル
3. 基本ケーブル、キャビネットブッシング、そして、最大で 2 本の延長ケーブル



① MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ 信号ケーブルに接続された M12 ソケット (IP67)

② MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ 信号ケーブルに接続された M12 プラグ (IP67)

③ 他社製測定システムに接続された M12 プラグ (IP67)

④ DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング M12

I 基本ケーブル

II 延長ケーブル

図 12-24 M12 プラグ付き直接測定システムの、RJ45 ソケット付き DRIVE-CLiQ コンポーネントへの接続 (IP20)

12.8.1.7 MOTION-CONNECT 500 および MOTION-CONNECT 800PLUS の併用

原則的に、MOTION-CONNECT 500 ケーブルおよび MOTION-CONNECT 800PLUS ケーブルは併用することができます。

RJ45 プラグおよび M12 ソケット付き MOTION-CONNECT ケーブルの基本ケーブルおよび延長ケーブルは、いかなる制限もなく使用することができます。

MOTION-CONNECT ケーブルを組み合わせて使用する場合、以下の条件が適用されます。

DRIVE-CLiQ カップリングの使用

DRIVE-CLiQ カプラーは、MOTION-CONNECT 500 ケーブルと MOTION-CONNECT 800PLUS ケーブルを連結するために使用します。最大許容ケーブル長は、以下のように計算されます:

RJ45 コネクタ付きケーブル: $\Sigma MC500 + 4/3 * \Sigma MC800PLUS + nc * 5\ m \leq 100\ m$

M12 コネクタ付きケーブル: $\Sigma MC500 + 4/3 * \Sigma MC800PLUS \leq 100\ m$

ΣMC500:すべての MC500 ケーブルセグメントの全長 (固定布線)

ΣMC800PLUS:すべての MC800PLUS ケーブルセグメントの全長 (ケーブルベア)

n_c:DRIVE-CLiQ カップリング数 (0 ... 最大 3)

この組み合わせで、75 m を超える DRIVE-CLiQ ケーブルもケーブルベアを含むアプリケーションで実装することができます。

表 12-16　DRIVE-CLiQ カップリングの使用時の最大ケーブル長の例

ΣMC500 (固定布線)	87 m	80 m	66 m	54 m	40 m	30 m	20 m	10 m	5 m
ΣMC800PLUS (ケーブルベア)	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	48 m	55 m	63 m	66 m
ΣMC500+ ΣMC800PLUS	92 m	90 m	86 m	84 m	80 m	78 m	75 m	73 m	71 m

DRIVE CLiQ ハブモジュールの使用

DRIVE-CLiQ ハブモジュール (DMC20 または DME20) は、RJ45 コネクタ付き MOTION-CONNECT ケーブルの最大許容ケーブル長を 2 倍にするために使用できます。ハブ後段にも、同じ長さ条件がハブ前段と同じく適用されます。

ΣMC500 + 4/3 * ΣMC800PLUS + n_c * 5 m ≤ 100 m (ハブ前段)

ΣMC500 + 4/3 * ΣMC800PLUS + n_c * 5 m ≤ 100 m (ハブ後段)

直列で 2 台の DRIVE-CLiQ ハブモジュールを直列に接続することは可能です (カスケード接続)。

12.8.2 モータ用電力ケーブル

12.8.2.1 ケーブル長のコンフィグレーション

長いモータケーブルが必要な場合、大きな定格のモータモジュールを選択するか、定格出力電流 I_{rated} に対して許容連続出力電流 $I_{continuous}$ を低減しなければなりません。ブックサイズのモータモジュールのコンフィグレーションデータが以下の表に記載されています:

表 12-17 シールド付きモータケーブルの許容ケーブル長

モータモジュール	モータケーブル長 (シールド付き)			
定格 出力電流 I_N	> 50 … 100 m	> 100 … 150 m	> 150 … 200 m	> 200 m
3 A/5 A	9 A の モータモジュールを 使用	9 A の モータモジュールを 使用	不可	不可
9 A	18 A の モータモジュールを 使用	18 A の モータモジュールを 使用	不可	不可
18 A	30 A の モータモジュールを 使用 または $I_{max} \leqq 1.5 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.95 \times I_{rated}$	30 A の モータモジュールを 使用	不可	不可
30 A	常時可能	$I_{max} \leqq 1.35 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.9 \times I_{rated}$	$I_{max} \leqq 1.1 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.85 \times I_{rated}$	不可
45 A/60 A	常時可能	$I_{max} \leqq 1.75 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.9 \times I_{rated}$	$I_{max} \leqq 1.5 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.85 \times I_{rated}$	不可
85 A/132 A	常時可能	$I_{max} \leqq 1.35 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.95 \times I_{rated}$	$I_{max} \leqq 1.1 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.9 \times I_{rated}$	不可
200 A	常時可能	$I_{max} \leqq 1.25 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.95 \times I_{rated}$	$I_{max} \leqq 1.1 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.9 \times I_{rated}$	不可

モータ保持ブレーキを使用する場合、最大モータケーブル長は 100 m です。電圧降下は、モータケーブル長、モータ保持ブレーキ電流やモータ保持ブレーキケーブルの断面積の関数として発生することがあります。モーター保持ブレーキの接続に関する追加情報は、「24 V DC 電源 / 概要 (ページ 737)」にあります。

非シールドモータケーブルの許容ケーブル長は、シールド付きモータケーブル長の 150% です。

長いモータケーブルを使用可能にするために、ベクトル制御および V/f 制御モードのモータ上で、モータリアクトルも使用することができます。

12.8.2.2 MOTION-CONNECT 電力ケーブルの比較

MOTION-CONNECT 500 電力ケーブルは主に固定布線に適しています。MOTION-CONNECT 800PLUS 電力ケーブルはケーブルベアでの使用のための機械的要件を満たします。これらは切削油に対する耐性があります。

表 12-18 MOTION-CONNECT 500 および MOTION-CONNECT 800PLUS 電力ケーブルの比較

電力ケーブル	MOTION-CONNECT 500	MOTION-CONNECT 800PLUS
認証		
CE cURus または UR/CSA[1)] RoHS に準拠	○ ○ ○	○ ○ ○
定格電圧 V_0/V、EN 50395 に準拠		
電源導体 信号導体	600 V / 1000 V 24 V (EN) 1000 V (UL/CSA)	600 V / 1000 V 24 V (EN) 1000 V (UL/CSA)
テスト電圧、rms		
電源導体 信号導体	4 kV 2 kV	4 kV 2 kV
運転時の表面温度		
固定配線 可動	-20 … +80 ℃ 0 … 60 ℃	-50 … +80 °C -20 … +60 °C
引張応力、最大		
固定配線 可動	50 N/mm² 20 N/mm²	50 N/mm² 20 N/mm²
最小許容曲げ半径		
固定配線 可動	5 x D_{max} 約 18 x D_{max}	4 x D_{max} 約 8 x D_{max}
耐ねじり性	30 °/m 絶対値	30 °/m 絶対値
曲げ運転	100000	1000 万
最大移動速度	30 m/min	最大 300 m/min

電力ケーブル	MOTION-CONNECT 500	MOTION-CONNECT 800PLUS
最大加速度	2 m/s²	50 m/s² (3 m)[2]
絶縁材	CFC/シリコンフリー	CFC/ハロゲン/シリコンフリー IEC 60754-1 / DIN VDE 0472-815
耐油性	IEC 60811-100 および IEC 60811-404 (鉱油のみ)	IEC 60811-100 および IEC 60811-404
保護ジャケット	PVC DESINA カラー、オレンジ色 RAL 2003	PUR, HD22.10 S2 (VDE 0282、パート 10) DESINA 色、オレンジ、RAL 2003
難燃性	EN 60332-1-1 ... 1-3	EN 60332-1-1 ... 1-3

[1] UR/CSA ファイル番号は、ケーブル被覆に印刷されています。

[2] 加速特性曲線は、『カタログ PM21』 の「専用ケーブル MOTION-CONNECT」にあります。

12.8.3 電力ケーブルおよび信号ケーブルの電流容量およびディレーティング係数

PVC/PUR 絶縁銅線の電流容量は、以下の表に、周囲温度 40° C で、連続運転条件下での布線方式 B1、B2 および C に対して示されています。その他の周囲温度の場合、「異なる周囲温度の場合のディレーティング係数」表に記載される係数で値を補正しなければなりません。

表 12-19 布線方式

B1	コンジットまたはケーブルダクト内の ケーブル
B2	コンジットまたはケーブルダクト内の多芯ケーブル
C	壁面に沿ったケーブル、コンジットまたはケーブルダクトなし

表 12-20 周囲温度 40℃ の場合の EN 60204-1 に準拠した電流容量

断面積	電流容量、有効；AC 50/60 Hz または DC 布線方式		
mm²	B1 A	B2 A	C A
信号ケーブル			
0.20	–	4.3	4.4

断面積	電流容量、有効；AC 50/60 Hz または DC 布線方式		
mm²	B1 A	B2 A	C A
0.50	–	7.5	7.5
0.75	–	9	9.5
電力ケーブル			
0.75	8.6	8.5	9.8
1.00	10.3	10.1	11.7
1.50	13.5	13.1	15.2
2.50	18.3	17.4	21
4	24	23	28
6	31	30	36
10	44	40	50
16	59	54	66
25	77	70	84
35	96	86	104
50	117	103	125
70	149	130	160
95	180	165	194
120	208	179	225

表 12-21　周囲温度 40°C の場合の IEC 60364-5-52 に準拠した電流容量

断面積	電流容量、有効；AC 50/60 Hz または DC 布線方式		
mm²	B1 A	B2 A	C A
電力ケーブル			
150	–	–	260
185	–	–	297
> 185	値は規格から取られなければなりません。		

表 12-22　異なる周囲温度でのディレーティング係数

周囲温度 [°C]	EN 60204-1、表 D1 に準拠したディレーティング係数
30	1.15
35	1.08
40	1.00
45	0.91
50	0.82
55	0.71
60	0.58

12.8.4　最大ケーブル長

以下の表では、信号および電源ケーブル、電力ケーブルおよび DC リンクケーブルの最大許容長の一覧が提供されています。

注記

ラインモジュールの総ケーブル長

ラインモジュールの最大総ケーブル長に関するデータ、および、該当する無線周波数妨害抑制カテゴリを維持する一般条件に関しては、「組み合わせオプション、AC リアクトル付きラインモジュールおよび EMC 指令適合フィルタ (ページ 143)」を参照。

表 12-23　最大ケーブル長

タイプ	最大長 [m]
24 V DC 電源ケーブル	30[1] (ページ 742)
24 V 信号ケーブル	30[1] (ページ 742)
DRIVE-CLiQ 信号ケーブル MC500	100
DRIVE-CLiQ 信号ケーブル MC800PLUS	75
DC リンク、延長ケーブルを含む	10
EMC 指令適合フィルタと AC リアクトル間の電力ケーブル	10 (シールド付き/非シールド)[2]
AC リアクトルとラインモジュール間の電力ケーブル	10 (シールド付き/非シールド)[2]
モータおよびモータモジュール間の 電力ケーブル、最大 I_n = 9 A	50 (シールド付き) 75 (非シールド)

タイプ	最大長 [m]
モータおよびモータモジュール間の 電力ケーブル、I_n = 18 A	70 (シールド付き) 100 (非シールド)
モータおよびモータモジュール間の 電力ケーブル、I_n ≧ 30 A	100 (シールド付き) 150 (非シールド)
ブレーキモジュールと制動抵抗器との間の電力ケーブル	10

1) これよりも長いケーブルを使用する場合、適切な保護回路を接続して、サージ電圧から保護してください (「24 V DC 電源/サージ電圧保護」 を参照)。

2) EMC のリミット値に準拠するには、シールド付きケーブル (MOTION-CONNECT ケーブルが推奨されます) を使用しなければなりません。

12.8.5 接続可能な電線サイズ, モータおよび電力ケーブル用の締め付けトルク

表 12-24 接続可能なケーブルサイズ、パート 1：電源ケーブル/モータケーブル

コンポーネント	端子タイプ/ 締め付けトルク		ケーブル断面積 [mm²/AWG]					
			1.5 16	2.5 14	4 12	6 10	10 8	16 6
ブックサイズのモータモジュール 3 - 30 A 2 x 3 A - 2 x 18 A	モータ接続コネクタ 30 A、3+2 極	圧着コネクタ	X	X	X	X	X	-
		ネジコネクタ	X	X	X	X	-	-
ブックサイズコンパクトのモータモジュール 1.7 A ... 18 A	ネジ端子 1.2 - 1.5 Nm (10.6 - 13.3 lbf in)		X	X	X	X	-	-
モータモジュール 45 - 60 A	ネジ M6 6 Nm (53.1 lbf in)[1]		-	-	-	X	X	X
モータモジュール 85 A	ネジ M8 13 Nm (115 lbf in)[2]		-	-	-	-	-	X
ブックサイズのスマートラインモジュール 5 - 10 kW	ネジ端子 1.2 - 1.5 Nm (10.6 - 13.3 lbf in)		X	X	X	X	-	-
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	ネジ端子 1.5 - 1.8 Nm (13.3 - 15.9 lbf in)		-	-	-	X	X	X

コンポーネント	端子タイプ/ 締め付けトルク	ケーブル断面積 [mm²/AWG]					
		1.5 16	2.5 14	4 12	6 10	10 8	16 6
アクティブラインモジュール 16 kW スマートラインモジュール 16 kW	ネジ端子 1.5 - 1.8 Nm (13.3 - 15.9 lbf in)	-	-	-	X	X	-
アクティブラインモジュール 36 kW スマートラインモジュール 36 kW	ネジ M6 6 Nm (53.1 lbf in)[1]	-	-	-	-	-	X
アクティブインターフェースモジュール 16 kW	ネジ端子 1.7 Nm (15.0 lbf in)	-	-	-	X	X	X
アクティブインターフェースモジュール 36 kW	ネジ端子 6 Nm (53.1 lbf in)	-	-	-	-	-	X

1) 裸丸端子の場合
エンドスリーブ付きより線ケーブル用端子部、丸端子 M6 または M8
IEC 60529 に準拠した IP2xB；
注記：接触保護を目的として標準で取り付けられるリストリクタカラーを使用するか、必要に応じて調整しなければなりません。

2) 代わりに、最大断面積 50 mm² の 2 本のケーブルの並列接続用に 2 つの裸丸端子をそれぞれネジに接続することもできます。両方のケーブル端子は「裏面同士を合わせて」取り付けてください。

注記

アクティブインターフェースモジュール 36 kW 用保護等級 IPXXB を遵守

36 kW のアクティブインターフェースモジュールの接続端子は、最小断面積が 25 mm² の、絶縁エンドスリーブ付きケーブルを使用している場合にのみ、IEC 60529 に準拠した保護等級 IPXXB が確実に備わっていることになります。

表 12-25　接続可能なケーブルサイズ、パート 2：電源ケーブル/モータケーブル

コンポーネント	端子タイプ/ 締め付けトルク	ケーブル断面積 [mm²/AWG]							
		25 4	35 2	50 1	70 2/0	2x3 5 2x2	95 3/0	2x5 0 2x1	120 4/0
モータモジュール 45 - 60 A	ネジ M6 6 Nm (53.1 lbf in)[1]	X	X	X	-	-	-	-	-
モータモジュール 85 A	ネジ M8 13 Nm (115 lbf in)[2]	X	X	X	X	X	X	X	X
モータモジュール 132 - 200 A	ネジ M8 13 Nm (115 lbf in)[2]	X	X	X	X	X	X	X	X
アクティブラインモジュール 36 kW スマートラインモジュール 36 kW	ネジ M6 6 Nm (53.1 lbf in)	X	X	X	-	-	-	-	-
アクティブラインモジュール 55 kW スマートラインモジュール 55 kW	ネジ M8 13 Nm (115 lbf in)[2]	-	X	X	X	X	X	X	X
アクティブラインモジュール 80 - 120 kW	ネジ M8 13 Nm (115 lbf in)[2]	-	-	-	X	X	X	X	X
アクティブインターフェースモジュール 36 kW	ネジ端子 6 Nm (53.1 lbf in)	X	X	X	-	-	-	-	-
アクティブインターフェースモジュール 55 kW	ネジ端子 6 Nm (53.1 lbf in)	-	X	X	-	-	-	-	-
アクティブインターフェースモジュール 80 - 120 kW	ネジ M8 13 Nm (115 lbf in)[2]	-	-	-	X	X	X	X	X

[1] 裸丸端子の場合
エンドスリーブ付きより線ケーブル用端子部、丸端子 M6 または M8
IEC 60529 に準拠した IP2xB；
注記：接触保護を目的として標準で取り付けられるリストリクタカラーを使用するか、必要に応じて調整しなければなりません。

2) 代わりに、最大断面積 50 mm² の 2 本のケーブルの並列接続用に 2 つの裸丸端子をそれぞれネジに接続することもできます。両方のケーブル端子は「裏面同士を合わせて」取り付けてください。

表 12-26 接続可能なケーブルサイズ、パート 3：制動抵抗器用の電源ケーブル/接続ケーブル

コンポーネント	端子タイプ/ 締め付けトルク	ケーブル断面積 [mm²/AWG]					
		1.5 16	2.5 14	4 12	6 10	10 8	16 6
ベーシックラインモジュール 20 kW 電源ケーブルの接続	ネジ端子 1.5 - 1.7 Nm (13.3 - 15.0 lbf in)	-	-	-	X	X	X
ベーシックラインモジュール 20 kW 制動抵抗器の接続	ネジ端子 0.5 - 0.6 Nm (4.4 - 5.3 lbf in)	X	X	X	-	-	-
ベーシックラインモジュール 40 kW 制動抵抗器の接続	ネジ端子 1.5 - 1.8 Nm (13.3 - 15.9 lbf in)	-	-	X	X	X	-

表 12-27 接続可能なケーブルサイズ、パート 4：電源ケーブル

コンポーネント	端子タイプ/ 締め付けトルク	ケーブル断面積 [mm²/AWG]							
		25 4	35 2	50 1	70 2/0	2x3 5 2x2	95 3/0	2x5 0 2x1	120 4/0
ベーシックラインモジュール 40 kW 電源ケーブルの接続	ネジ端子 6 Nm (53.1 lbf in)	X	X	X	-	-	-	-	-
ベーシックラインモジュール 100 kW 電源ケーブルの接続 1)	ネジ M8 13 Nm (115 lbf in)	-	-	-	X	X	X	X	X

1) 代わりに、最大断面積 50 mm² の 2 本のケーブルの並列接続用に 2 つの裸丸端子をそれぞれネジに接続することもできます。両方のケーブル端子は「裏面同士を合わせて」取り付けてください。

⚠ 警告

許容断面積を下回った場合の電力ケーブルの過熱

極端に小さいモータケーブルは、過熱に至る場合があります。これにより、火災や煙による重傷または死亡に至る場合があります。

- 十分に大きな断面積の電力ケーブルのみを使用してください布線タイプ、周囲温度およびケーブル長を考慮してください。
- 小さめのケーブルサイズが選択された場合、制御パラメータを適切に設定するなどにより、別の方法で適切なレベルのケーブル保護を講じなければなりません。

注記

ベーシックラインモジュール 40 kW での保護等級 IPXXB への遵守

40 kW のベーシックラインモジュールの IEC 60529 に準拠した保護等級 IPXXB は、絶縁エンドスリーブ付きの断面積 > 25 mm² の電力ケーブルを使用する場合にのみ満たされます。

注記

電源ケーブルの選択

電源ケーブルを選択する場合、該当する保護機器 (ヒューズや RCCB など) が適切に機能し、故障発生時に危険な衝撃電流や衝撃電圧が発生しないように、ループ抵抗に注意してください。

電源の皮相インピーダンスが電源接続点で適切ではなく、絶縁故障の場合にヒューズが溶解しない場合 (地絡、漏電)、人や火災に対する保護のために、追加の漏電遮断器 RCD (RCCB または MRCD)、タイプ B を使用しなければなりません。

12.8.6 モータ接続コネクタ

モータモジュール 3 A ... 30 A は, モータプラグコネクタ (パワーコネクタ) なしで提供されます。モータを接続するために, 加工済みモータコネクタ付き MOTION-CONNECT 電力ケーブルまたは未加工の電力ケーブルを使用することができます。

モータプラグコネクタは, 加工済みコネクタ付きではない電力ケーブルの場合, 個別に注文する必要があります (手配形式 6SL3162-2MA00-0AA0 のネジコネクタ)

モータコネクタにはロック機構が装備されています。モータモジュールへの取り付けは以下で説明します。

12.8.6.1 モータモジュールへの取り付け

2 タイプのロック機構付きモータコネクタが利用可能です:

- 加工済みモータケーブル用圧着プラグ
- 組み立てが必要なモータケーブルのネジコネクタ

モータコネクタの取り付け方法は使用されるモータモジュールのタイプに依存します。

注記

ダブルモータモジュールでは, 奥側のモータコネクタを最初に取り付け, ロックする必要があります。

加工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

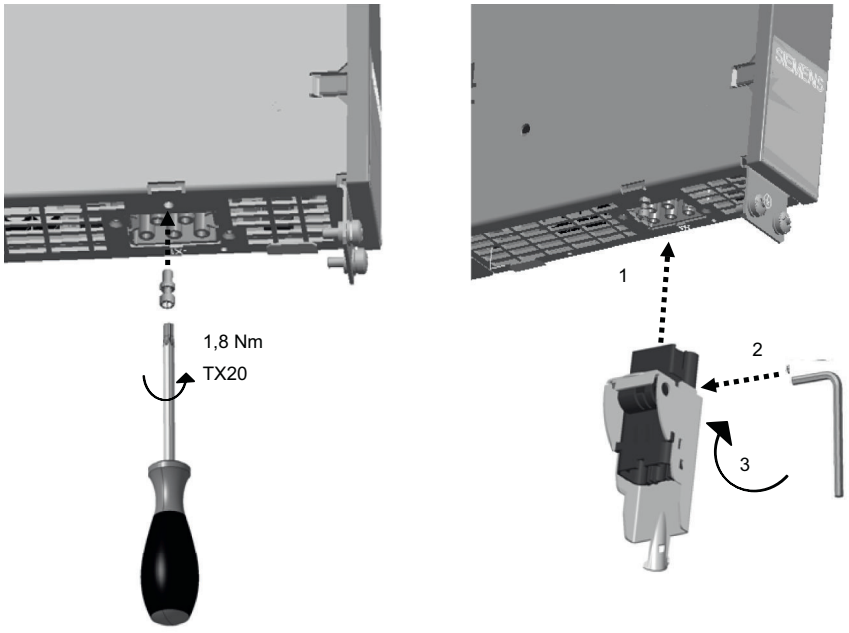


図 12-25 取り付け例:圧着プラグ

1. ハウジング内のネジにインターロック用ボルトをネジ留めしてください。
2. モータケーブルを含むコネクタを挿入し, ドライバまたはサイズ 4 の六角ソケットネジを時計回りに ¼ (90°) 回し, コネクタを所定の位置で固定してください。

加工済み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

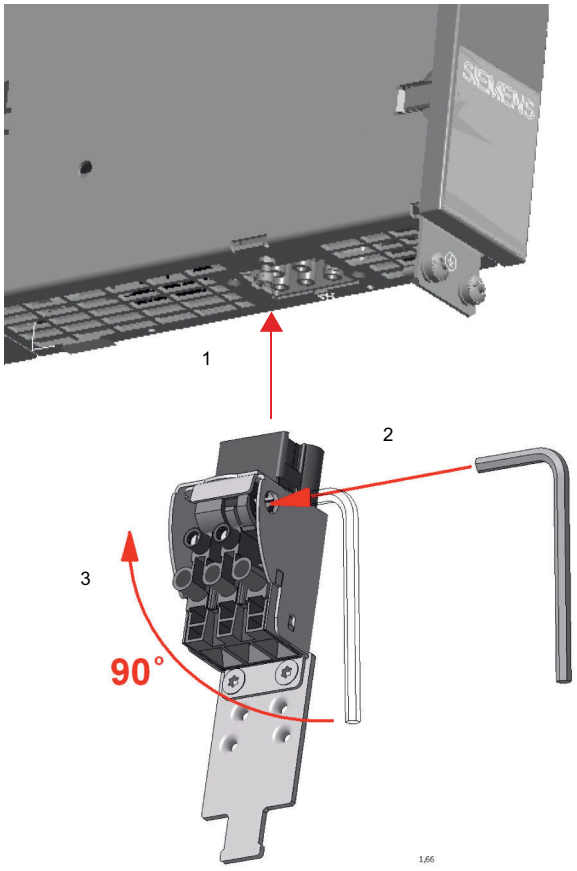


図 12-26　取り付け例:ネジコネクタ

モータケーブルを含むコネクタを挿入し, ドライバまたはサイズ 4 の六角ソケットネジを時計回りに ¼ (90°) 回し, コネクタを所定の位置で固定してください。

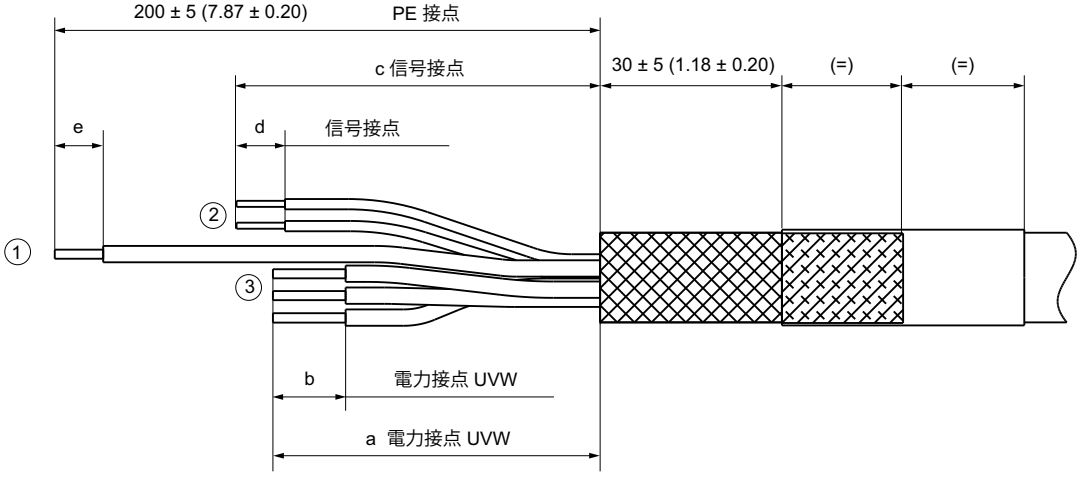
12.8.6.2　モータコネクタの自作ケーブルへの取り付け

電力ケーブルの準備

加工されていない電力ケーブルは、モータコネクタの接続前に適切に準備される必要があります。

1. ケーブルシースを 200 mm ± 5 mm 取り除いてください。
2. 熱収縮チューブなどで編みシールドを固定してください。

3. U、V、W の各導体およびモータ保持ブレーキ接続ケーブルからの絶縁を取り除き、これらを以下の図に従って切りそろえてください。
4. 単芯 PE 導体からの絶縁を取り除き、裸丸端子 (ページ 782)で圧着してください。



① 絶縁のない丸端子で固定

② DIN 46228-A1.5-10 に準拠した導体のエンドスリーブで固定

③ DIN 46228-E(1.5...10)-12 に準拠した導体のエンドスリーブで固定

a、b、c、d 長さは、シールド接続プレートの取り付けに依存します (下記参照)

e 長さは、ケーブル断面積に依存 (「丸端子 (ページ 782)」参照)

図 12-27 推奨される自作モータ電力ケーブルの被覆むき長、寸法はすべて mm および (inch)

シールドサポート

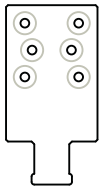
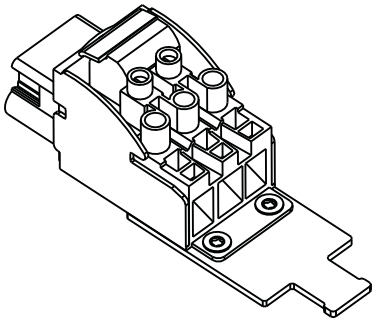
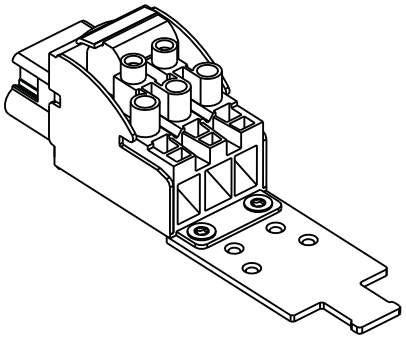
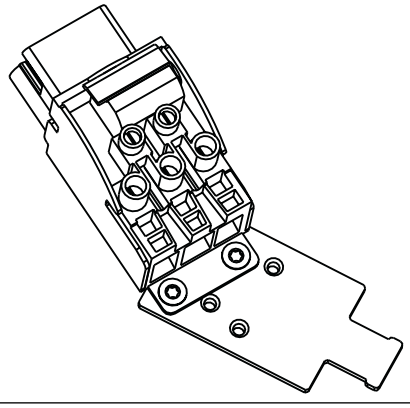
以下のオプションは、ケーブルシールドサポートに使用できます：

- 提供されるシールドプレートでのシールドサポート
- 鋸刃状のレールのシールドサポート
- モータコネクタのシールド接続部での自社製シールドサポートの固定

提供されるシールドプレートでのシールドサポート

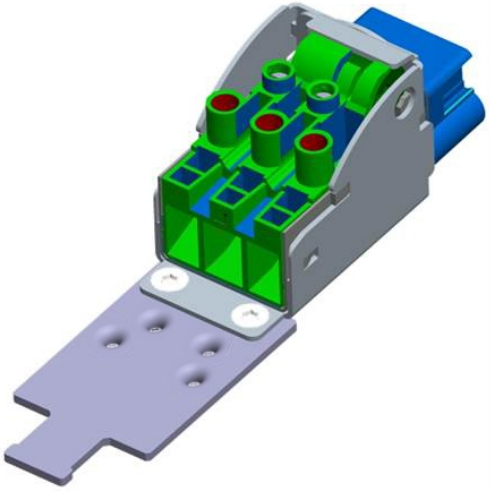
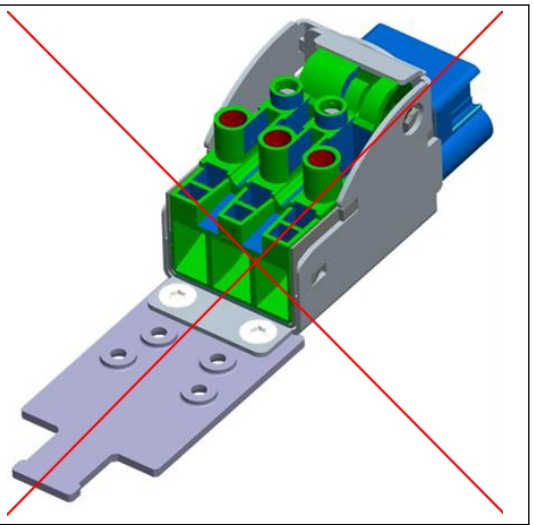
シールドプレートは、ネジ仕様のモータコネクタで常に同梱されます。加工済みモータ電力ケーブルのシールドは、同梱のシールドプレートに接続することが推奨されます。

表 12-28　推奨されるケーブルの被覆むき長のシールド接続プレートのための可能な取り付けオプション

	
モータコネクタ用に同梱されたシールドプレート	タイプ 1:長さ、単位 mm および (inch) a = 45 $^{-0/+2}$ (1.77 $^{-0/+0.08}$) b = 12 $^{\pm 0.5}$ (0.47 $^{\pm 0.20}$) c = 57 $^{-1/+2}$ (2.24 $^{-0.04/+0.08}$) d = 10 $^{\pm 0.5}$ (0.39 $^{\pm 0.20}$)
	
タイプ 2:長さ、単位 mm および (inch) a = 60 $^{-0/+2}$ (2.36 $^{-0/+0.08}$) b = 12 $^{\pm 0.5}$ (0.47 $^{\pm 0.20}$) c = 77 $^{-1/+2}$ (3.03 $^{-0.04/+0.08}$) d = 10 $^{\pm 0.5}$ (0.39 $^{\pm 0.20}$)	タイプ 3:長さ、単位 mm および (inch) a = 67 $^{-0/+2}$ (2.64 $^{-0/+0.08}$) b = 12 $^{\pm 0.5}$ (0.47 $^{\pm 0.20}$) c = 82 $^{-1/+2}$ (3.23 $^{-0.04/+0.08}$) d = 10 $^{\pm 0.5}$ (0.39 $^{\pm 0.20}$)

シールドプレートは同梱されている 2 本のネジ (M4) で、モータコネクタ部分で様々な角度から取り付けることができます (締め付けトルク：1.8 Nm / 15.9 lbf in)。

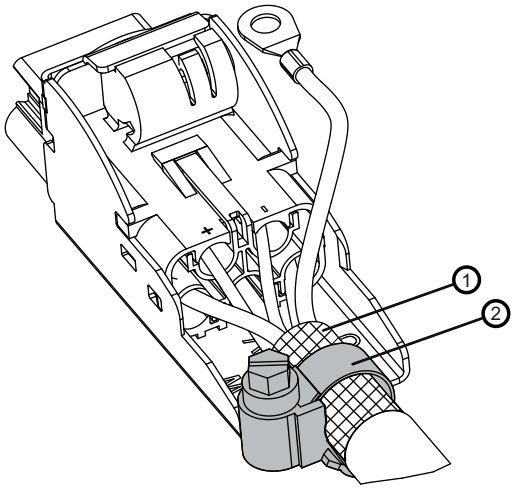
シールドプレートの凹んだ面を上向きにして取り付けてください。そうしなければ、シールドプレートを締め付けることができません。その場合、確実な電気的接続が存在する方法でシールドプレートが取り付けられていることは保証されません。

	
正	誤

注記

大きな表面積でケーブルシールドが接続されることを保証するために、モータ電力ケーブルはシールドプレートのスチール製ホースクランプに取り付けられます。

シールドは以下のように接続します。



① 保護編組シールド

② スチール製ホースクランプ

図 12-28　例として、モータコネクタ、圧着仕様を使用したシールド接続

鋸刃状のレールのシールドサポート

歯付きレールは、良好な接点を保証するために、ドライブ構成の下に ≤ 150 mm の距離で取り付けてください。可能な限り、ブレーキ導体を物理的に U/V/W 接続部から離しておく必要があります。

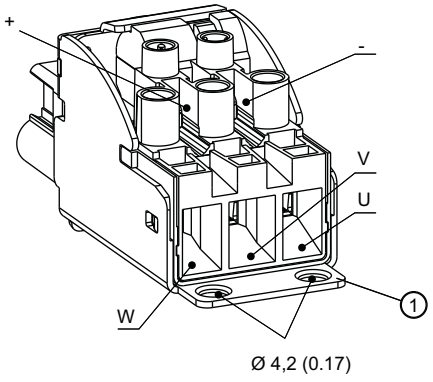
注記

ケーブルにかかる張力を緩和するために、現場で対策が講じられなければなりません。最大許容引張負荷は、挿入方向で 100 N です。

この仕様では、ブレーキ接続導体のシールドは、ケーブルシールドと共に布線される必要があります。

モータコネクタの取り付け

モータコネクタの単芯導体接続は以下の図から得られます。

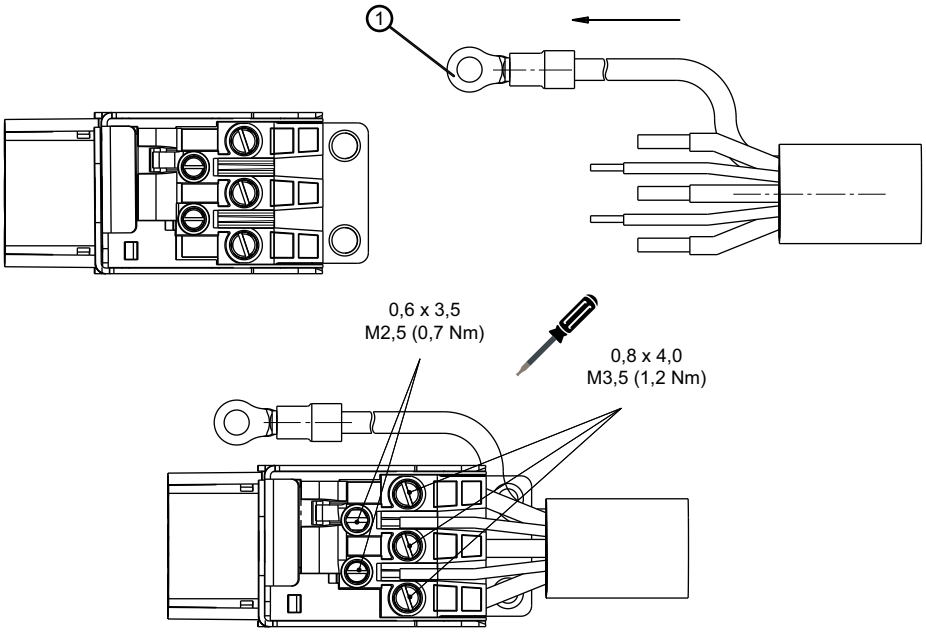


①　装置と同梱されたシールドプレートの接続

図 12-29　モータコネクタの接続、ネジ仕様

モータコネクタは以下のように接続されます。

1. U、V、W の各コネクタを該当するモータコネクタの該当する端子に挿入してください (DIN 46228-E に準拠したエンドスリーブ付きケーブルの最大断面積：10.0 mm² / AWG 8)。
2. モータ保持ブレーキの各導体をモータコネクタの該当する端子に挿入してください (DIN 46228-A に準拠したエンドスリーブ付きケーブルの最大断面積:1.5 mm² / AWG 16)。



① 絶縁被覆付き丸端子

図 12-30 モータコネクタの取り付け、ネジ仕様

12.8.6.3 加工済み電力ケーブルからのモータコネクタの取り外し

例えば、細いケーブルグランドを通じてケーブルを布線する必要がある場合、加工済みモータケーブルのモータコネクタを取り外さなければならないことがあります。

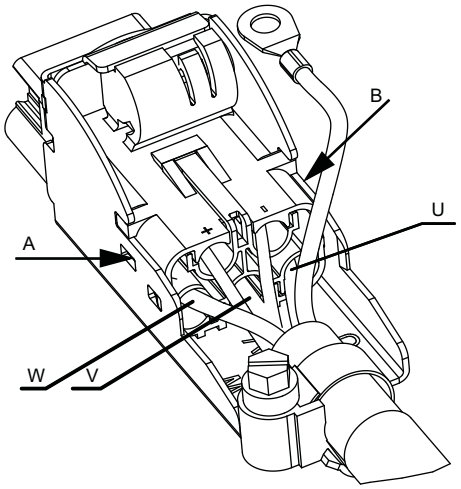


図 12-31 モータコネクタ、圧着仕様

モータコネクタの取り外し

1. 先ず、クランプを緩めてください。
2. ドライバを使用してコネクタの両側のタブ A および B を同時に押してください。
3. 両方のタグを押したまま、例えば、ネジ端子などを使用して、インターロック機構を持ち上げてください。
4. インサートを取り外し、コネクタからモータケーブルを抜いてください。

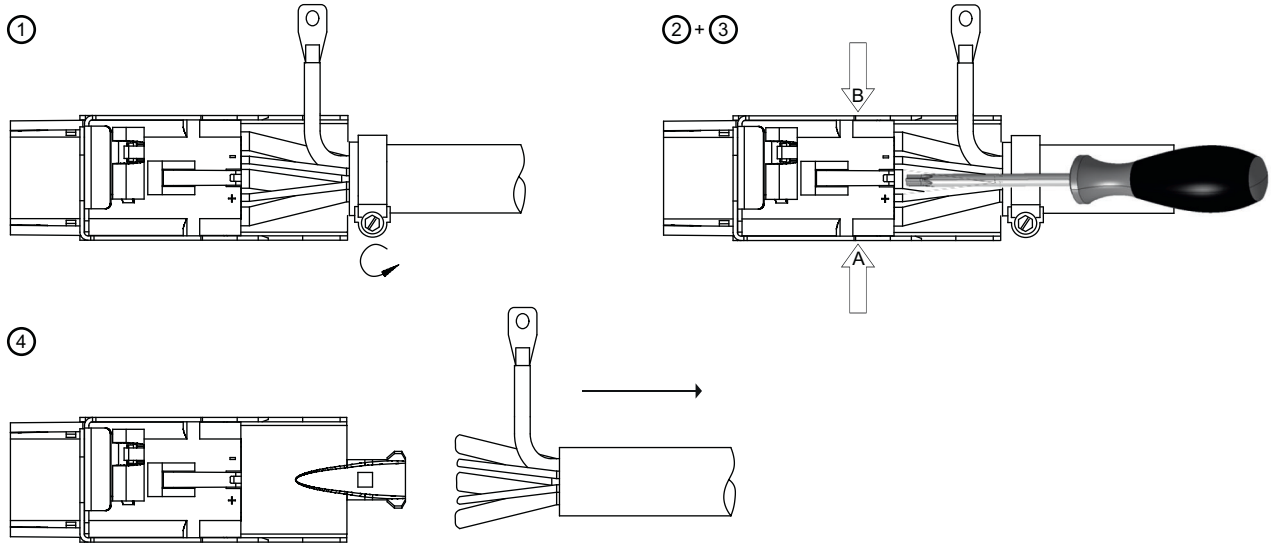


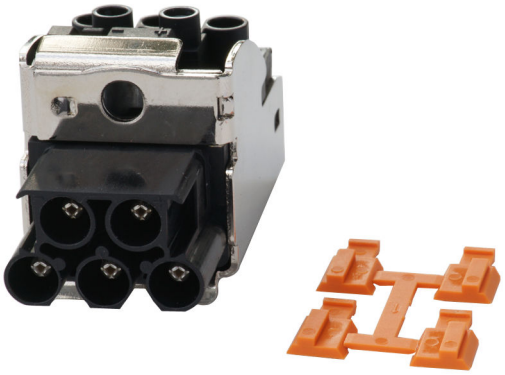
図 12-32　モータコネクタの取り外し、圧着仕様

12.8.6.4　コード付け

モータコネクタはコーディングプラグでコード化されます。このコーディングプラグはモータコネクタの納品範囲に含まれます。コード化は, 特にダブルモータモジュールの場合, モータケーブルの不正な接続を防止するために使用することができます。

モータコネクタのコーディングは以下に, ネジ留めジョイント付きコネクタの例を挙げて説明されています。

表 12-29　モータ接続プラグのコード化

	
アクセサリパックに含まれる該当するコーディングプラグ付きモータコネクタ	挿入されたコーディングプラグ付きのモータコネクタ

12.8.7　バネ端子

バネ式端子のタイプは, 特定のコンポーネントのインターフェースの説明から得られます。

表 12-30　バネ式端子の接続可能な導体断面積

バネ端子のタイプ			
1	接続可能なケーブルサイズ	単線 より線 より線, エンドスリーブ付き, プラスチックスリーブなし AWG/kcmil	0.14 … 0.5 mm² 0.14 … 0.5 mm² 0.25 … 0.5 mm² 26 … 20
	被覆剥き長さ	8 mm	
2	接続可能なケーブルサイズ	フレキシブル	0.08 … 2.5 mm²
	被覆剥き長さ	8 … 9 mm	

バネ端子のタイプ			
3	接続可能なケーブルサイズ	単線 より線 より線, エンドスリーブ付き, プラスチックスリーブなし より線, エンドスリーブ付き, プラスチックスリーブ付き AWG/kcmil	0.2 … 1.5 mm² 0.2 … 1.5 mm² 0.25 … 1.5 mm² 0.25 … 0.75 mm² 24 … 16
	被覆剥き長さ	10 mm	
4	接続可能なケーブルサイズ	 AWG	25 … 95 mm² 4 … 4/0
	被覆剥き長さ	35 mm	
5	接続可能なケーブルサイズ	単線 より線 より線, エンドスリーブ付き, プラスチックスリーブなし より線, エンドスリーブ付き, プラスチックスリーブ付き AWG/kcmil	0.2 … 10 mm² 0.2 … 6 mm² 0.25 … 6 mm² 0.25 … 4 mm² 24 … 8
	被覆剥き長さ	15 mm	

12.8.8 ネジ端子

ネジ式端子のタイプは、特定のコンポーネントのインターフェースの説明から得られます。

表 12-31 接続可能なケーブルサイズ、ネジ式端子の締め付けトルク

ネジ端子のタイプ			
1	接続可能なケーブルサイズ	単線、より線 エンドスリーブ付き、プラスチックスリーブなし エンドスリーブ付き、プラスチックスリーブ付き AWG / kcmil	0.08 - 1.5 mm² 0.25 - 1.5 mm² 0.25 - 0.5 mm² 28 - 14
	被覆剥き長さ	7 mm	
	ツール	ドライバ 0.4 x 2.0 mm	
	締め付けトルク	0.22 - 0.25 Nm (1.9 - 2.2 lbf in)	

ネジ端子のタイプ			
1_1	接続可能なケーブルサイズ	単線、より線 エンドスリーブ付き、プラスチックスリーブなし エンドスリーブ付き、プラスチックスリーブ付き AWG / kcmil	0.14 - 1.5 mm² 0.25 - 1.5 mm² 0.25 - 0.5 mm² 26 - 14
	被覆剥き長さ	7 mm	
	ツール	ドライバ 0.4 x 2.5 mm	
	締め付けトルク	0.22 - 0.25 Nm (1.9 - 2.2 lbf in)	
2	接続可能なケーブルサイズ	単線、より線 エンドスリーブ付き、プラスチックスリーブなし エンドスリーブ付き、プラスチックスリーブ付き AWG / kcmil	0.2 - 2.5 mm² 0.2 - 2.5 mm² 0.2 - 1.5 mm² 22 - 12
	被覆剥き長さ	6 - 7 mm	
	ツール	ドライバ 0.5 x 3 mm	
	締め付けトルク	0.4 - 0.5 Nm (3.5 - 4.4 lbf in)	
3	接続可能なケーブルサイズ	より線 エンドスリーブ付き、プラスチックスリーブなし エンドスリーブ付き、プラスチックスリーブ付き AWG / kcmil	0.2 - 2.5 mm² 0.25 - 1 mm² 0.25 - 1 mm² 22 - 12
	被覆剥き長さ	9 mm	
	ツール	ドライバ 0.6 x 3.5 mm	
	締め付けトルク	0.5 - 0.6 Nm (4.4 - 5.3 lbf in)	

ネジ端子のタイプ			
4	接続可能なケーブルサイズ	より線 エンドスリーブ付き、プラスチックスリーブなし エンドスリーブ付き、プラスチックスリーブ付き AWG / kcmil	0.2 - 4 mm² 0.25 - 4 mm² 0.25 - 4 mm² 22 - 10
	被覆剥き長さ	7 mm	
	ツール	ドライバ 0.6 x 3.5 mm	
	締め付けトルク	0.5 - 0.6 Nm (4.4 - 5.3 lbf in)	
5	接続可能なケーブルサイズ	より線 エンドスリーブ付き、プラスチックスリーブなし エンドスリーブ付き、プラスチックスリーブ付き AWG / kcmil	0.5 - 6 mm² 0.5 - 6 mm² 0.5 - 6 mm² 20 - 8
	被覆剥き長さ	12 mm	
	ツール	ドライバ 1.0 x 4.0 mm	
	締め付けトルク	1.2 - 1.5 Nm (10.6 - 13.3 lbf in)	
6	接続可能なケーブルサイズ	より線 エンドスリーブ付き、プラスチックスリーブなし エンドスリーブ付き、プラスチックスリーブ付き AWG / kcmil	0.5 - 10 mm² 0.5 - 10 mm² 0.5 - 10 mm² 20 - 6
	被覆剥き長さ	11 mm	
	ツール	ドライバ 1.0 x 4.0 mm	
	締め付けトルク	1.5 - 1.8 Nm (13.3 - 15.9)	
7	接続可能なケーブルサイズ	0.5 - 16 mm² (AWG 20 - 4)	
	被覆剥き長さ	14 mm	
	ツール	ドライバ 1.0 x 4.0 mm	
	締め付けトルク	1.5 - 1.7 Nm (13.3 - 15.0 lbf in)	

12.8.9 ケーブルラグ

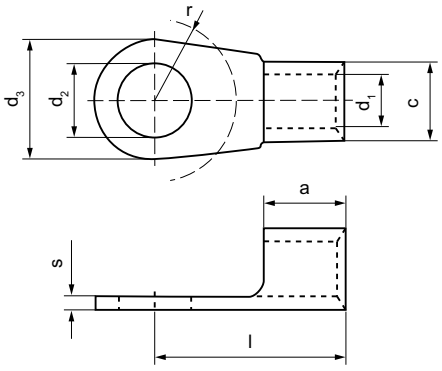


図 12-33 ケーブルラグの外形寸法図

表 12-32 ケーブルラグの寸法

ネジ/ボルト	ケーブル断面積 [mm²]	a [mm]	c [mm]	d_1 [mm]	d_2 [mm]	d_3 [mm]	l [mm]	r [mm]	s [mm]
M5	1 - 2.5	5	4.5	2.3	5.3	10	14	6.5	0.8
M5	2.5 - 6	6	6	3.6	5.3	10	15	6.5	1
M5	6 - 10	8	8	4.5	5.3	10	16	6.5	1.1
M5	10 - 16	10	10.5	5.8	5.3	11	20	7.5	1.2
M6	2.5 - 6	6	6	3.6	6.5	11	16	7.5	1
M6	6 - 10	8	8	4.5	6.5	11	17	7.5	1.1
M6	10 - 16	10	10.5	5.8	6.5	11	20	7.5	1.2
M6	16 - 25	11	12	7.5	6.5	12	25	7.5	1.5
M6	25 - 35	12	15	9	6.5	15	26	9.5	1.6
M6	35 - 50	16	17	11	6.5	15	26	9.5	1.6
M6	50 - 70	18	21	13	6.5	22	38	12	2
M8	10 - 16	10	10.5	5.8	8.4	14	22	10	1.2
M8	16- 25	11	12	7.5	8.4	16	25	10	1.5
M8	25 - 35	12	15	9	8.4	16	26	10	1.6
M8	35 - 50	16	17	11	8.4	18	34	10	1.8
M8	50 - 70	18	21	13	8.4	22	38	12	2
M8	70 - 95	20	23	15	8.4	24	42	12	2.5
M8	95 - 120	22	24	16.5	8.4	24	44	12	3
M10	35 - 50	16	17	11	10.5	18	34	12	1.8

12.8.10 接触保護のためのリストリクターカラーの取り扱い

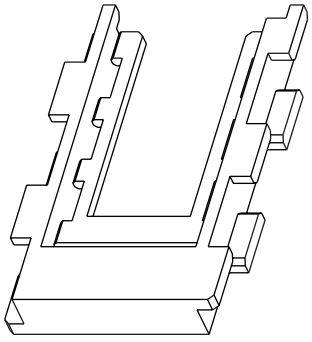
ケーブル接続時の接触保護用リストリクタカバーの扱い

リストリクタカラーは, IEC 60529 に準拠した接触保護を提供するために使用されます。リストリクタカラーは, 電源ケーブルおよび/またはモータケーブル接続前に取り除き, 調整して, その後再度取り付けられなければなりません。接触保護の適用については「電力ケーブルの接続 (ページ 653)」を参照。

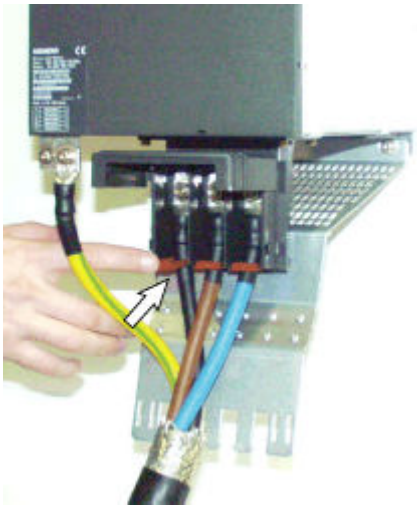
例外:カバーが閉じられた時にネジとケーブル端に接触できないことを保証するために, 接続されたケーブルの断面積が十分に大きいものにしてください。

以下のコンポーネントには標準でリストリクタカラーが提供されます。

- アクテイブラインモジュール 36 kW 以上
- スマートラインモジュール 36 kW 以上
- ベーシックラインモジュール 100 kW 以上
- モータモジュール 45 A 以上
- アクテイブインターフェースモジュール 80 kW 以上



リストリクタカラー



ケーブルおよびリストリクタカラーが取り付けられたパワーユニット

12.9 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, 一部のケーブルは他の配線および特定のコンポーネントから離して布線されなければなりません。また, EMC の要件を満たすために, 以下のケーブルがシールド付きで使用されなければなりません:

- EMC 指令適合フィルタから AC リアクトルを経由し, ラインモジュールまでの電源供給ケーブル
- 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
- センサ用信号ケーブル
- 温度センサ用ケーブル

補足条件

- 同等の効果が得られる場合には, 上記以外の対策 (例: 取り付けプレートの背面に布線する, 適切なクリアランスを設けるなど) を講じることもできます。但し, モータの電力ケーブルおよび信号ケーブルの設計, 取り付け, 布線に関する対策は除きます。
- 非シールドケーブルが主電源接続点と EMC 指令適合フィルタの間で使用される場合, 干渉するケーブルを平行に布線しないように注意してください。
- 電力ケーブルと信号ケーブルは, 必ず個別に布線されなければなりません。このために, ケーブルグループ毎に異なるケーブルを配置するのが実用的です。同じグループに属するケーブルは, 結束できます。異なるケーブルグループでは, それぞれの間に必要なクリアランスを確保して布線されなければなりません。20 cm の最小クリアランスが現実的です。選択肢として複数の場所に適切な接点があるシールドプレートをケーブル束間で使用することもできます。
- 制御盤内のケーブルはすべて, 取り付けプレートや制御盤取付面など, できる限り制御盤接地部に接続されたパーツの近傍で布線されなければなりません。鋼板製ダクトや鋼板間 (例: 取り付けプレートと制御盤背面の間) に布線されたケーブルには適切なシールドを施してください。
- アンテナ効果を最小限にするために, すべてのケーブルをできる限り短くしなければなりません。
- 信号ケーブルと電力ケーブルは互いに交差させることが可能です (絶対に必要な場合) が, 長めの距離でそれらを近傍で並列に布線してはいけません。

- 信号ケーブルは, 強力な磁界 (モータ, トランス) から最低でも 20 cm のクリアランスを設けて布線されなければなりません。選択肢として, ケーブルに沿った複数の位置で適切な接点を備えたシールド配線プレートを適切なクリアランスを確保するために使用することもできます。
- 24 V 電源用ケーブルは, 信号ケーブルと全く同様に取り扱います。
- 非シールドケーブルをドライブ構成に布線する場合, トランスなどのノイズ発生源の近くに布線することはできる限り避けてください。ドライブ構成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 (例: トランス, AC リアクトル) から遠ざけて設置してください。どちらの場合も, 通常 ≧ 300 mm の距離で十分です。

シールド接続部

ケーブルシールドは, 制御盤接地点での低いインピーダンス接続を保証するために, できる限り接続端の近くで接続しなければなりません。シールドがコネクタシェルに接続されているシーメンス製電力ケーブル (該当するカタログを参照) の場合, 十分に優れたシールドサポートが得られます。

コンポーネントに専用のシールド接続部がない, または, そのシールド接続が十分でない場合, ホースクランプ金具と鋸歯状のレールを使用して, ケーブルシールドを金属取り付けプレートに接続することができます。シールド接点とケーブル導体の端子の間のケーブル長は, できる限り短くなるようにしてください。

ラインモジュールとモータモジュールでは, 電力ケーブルのシールド接続用の加工済みクリップ接点付きシールド接続プレートが使用可能です。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の納入範囲の一部であるか, コネクタに統合されています。

24 V ケーブルの布線

24 V ケーブルを布線する場合, 以下の点も遵守しなければなりません:

- 最大 1 組の導体ペアを一緒に束ねることができます。
- 24 V 導体は, 動作電流が流れる他のケーブルや導体とは分離して布線されなければなりません。
- 24 V ケーブルは, 電力ケーブルと並列に布線してはいけません。
- 24 V ケーブルおよび電力ケーブルが換気スロットを塞がないように, コンポーネントに布線してください。

24 V ケーブルの使用条件

- 周囲温度:55 °C
- 定格負荷電流での運転時の導体の温度を ≦ 70℃ に制限してください
- 最大ケーブル長:30 m, 追加回路のない 24 V 電源ケーブルおよび信号ケーブルの場合サージ電圧保護装置は, これよりも長いケーブルが使用される場合, 使用する必要があります。

12.10 保護導体接続および等電位ボンディング

保護導体接続

ブックサイズの SINAMICS S ドライブ構成は、PE 導体接続部のある制御盤内で使用するように設計されています。

SINAMICS コンポーネントの保護導体接続は、以下のように、制御盤の保護導体接続部に接続しなければなりません：

表 12-33　銅製の保護接続部の場合の電線サイズ

電源ケーブル [mm²]	銅製の保護導体接続部 [mm²]
最大 16 mm²	電源ケーブルと同じ
16 mm² - 35 mm²	16 mm²
35 mm² から	0.5 x 電源ケーブル

この表に記載された値は、保護導体が電源ケーブルと同じ金属で製造されている場合、適用することができます。これが当てはまらない場合、保護導体断面積は、導電性レベルが最低でもこの表のデータと同じとなるように、決定される必要があります。

すべてのシステムコンポーネントおよび機械パーツは、保護コンセプトに組み込まれていなければなりません。

使用されるモータ用の保護導体接続は、モータケーブルで確立されなければなりません。

PROFIBUS ノードの接地接続には、適切な断面積 (> 2.5 mm²) の銅線を使用しなければなりません。

PROFIBUS の接地に関する詳細は、以下を参照してください:
http://www.profibus.com/fileadmin/media/wbt/WBT_Assembly_V10_Dec06/index.html



⚠ 警告

電源ケーブルの保護導体が中断された場合の高い漏洩電流による感電

ドライブコンポーネントは、高い漏洩電流を保護導体に流します。保護導体が分断されている場合に導電部への接触は、死亡または重傷の原因となる場合があります。

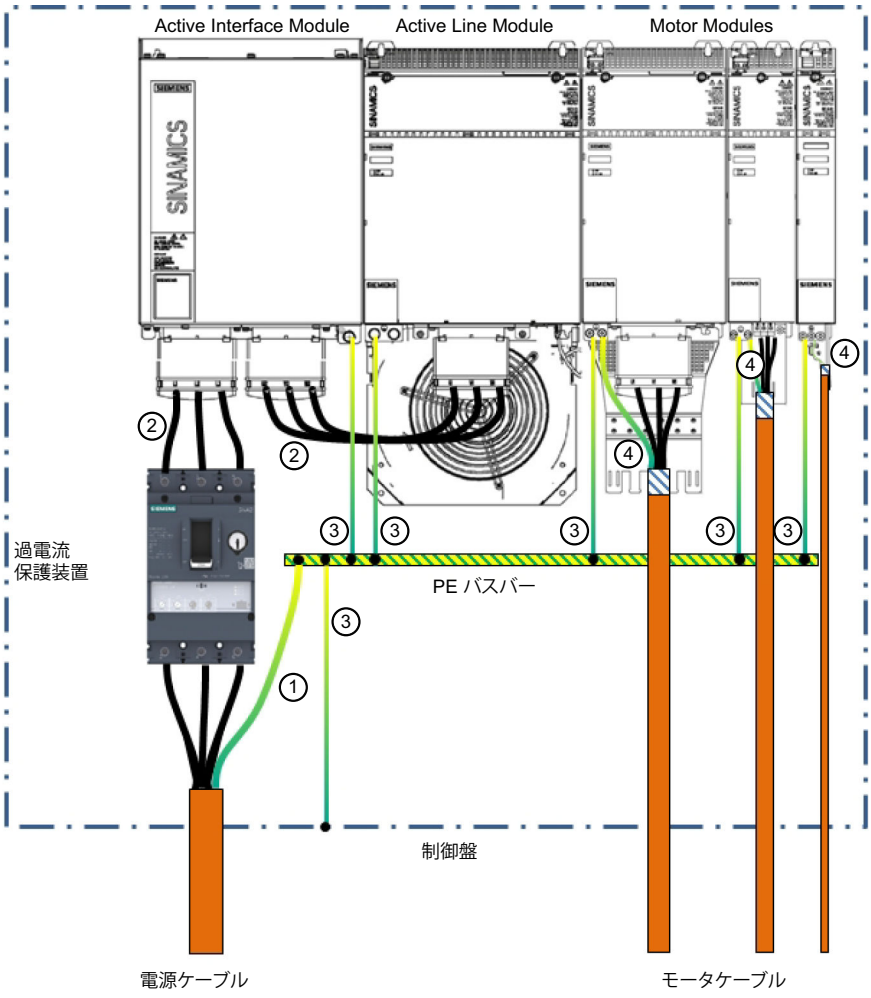
- 保護コンダクタの容量選定に該当する規則を十分に遵守してください (下記参照)。

保護導体接続コンセプト、SINAMICS S120 ブックサイズパワーユニット

ブックサイズのパワーユニットは、常に、中央の PE バスバーまたは制御盤内の導電性取り付けプレートに接続してください (下図を参照)。

注記

漏れ電流が大きくなった場合、設置場所での保護導体に関する現地の規定を遵守してください。



① 保護導体 (PE) は、漏れ電流が大きくなった装置のための現地設置規定に準拠して容量選定してください。少なくとも、次の条件の一つを満たす必要があります:

- 保護導体は、全体に渡って機械的破損に対して保護されるように設置されている。
- 保護導体は、断面積が 10 mm² 以上の銅です。
- 同じ断面積の 2 番目の保護導体が提供されます。
- EN 60309 に準拠した産業用プラグコネクタを使用して接続を確立する場合、多芯ケーブルの保護導体は、断面積 2.5 mm² 以上の銅とします。
- 多芯ケーブルの導体として、保護導体の断面積は 2.5 mm² 以上の銅です。

② ケーブル断面積は、現地の設置基準に準拠して容量選定を行う必要があります。

③ ケーブル断面積は、現地の設置基準に準拠して容量選定を行う必要があります。関連情報は、次の資料・文書を参照してください: 「SINAMICS S120 ブックサイズの保護導体の容量選定 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109738572)」。

④ モータケーブルの導体と同じ断面積

図 12-34 保護導体接続コンセプト、SINAMICS S120 ブックサイズ

取り付けプレート経由の保護導体接続

前述の保護導体を使用した方法の代替として、以下の条件がすべて満たされていると仮定すれば、取り付けプレートを介して配電盤の保護導体接続を確立することもできます。その結果、放電電流の増加について保護導体に対する要件が満たされます。その場合、装置のマークされた保護導体接続部は割り付けられません。

条件

- 内部空冷式モジュールの場合にのみ許容されます
- 耐腐食性がある、金属面が剥きだしの取り付けプレートを使用してください。例：最小厚さ 2 mm の亜鉛めっき。
- 配電盤メーカの仕様に対応する取り付けプレートと配電盤間の導電接続。
- すべてのモジュール固定ネジは、スプリングワッシャおよびワッシャを使用してねじ込んでから、指定された締め付けトルクで締め付ける必要があります。同等のネジが許容されます。
- モジュールの 1 つ以上の固定ネジが記号 ⏚ (IEC 60417–5019) で保護導体接続として指定されていること。
- 例えば、IEC 60204-1 の 18.2.2 章または IEC 60364-6 の 6.4.3.2 章に従って、保護導体接続の導通を確認する必要があります。
- すべての電源接続部と同様に、モジュールの固定ネジが指定された締め付けトルクで定期的に締め直されること。

注記

- 現地の設置規則を遵守してください。
- 最終仕向地が米国またはカナダである装置の場合、保護導体を用いた接続部が必須です。

機能的等電位ボンディング

EMC に関する理由から、モータケーブルのシールドは、モータモジュールおよびモータの両方で、大きな表面積で接続してください。

EMC リミット値を遵守するために、ドライブ構成は 1 つの金属面が剥きだしの取り付けプレート上に配置されなければなりません。取り付けプレートは、低インピーダンスで制御盤の保護導体接続部に接続しなければなりません。

同時に、機能的な等電位ボンディング面としても機能します。つまり、ドライブ構成内では追加の等電位ボンディングが必要とされないということです。

1 つの金属面が剥きだしの取り付けプレートが使用できない場合、上記の表に記される電線サイズ、または、最低でも同じ導電性を有する電線サイズを使用して、同等に優れた等電位ボンディングが確立されなければなりません。

コンポーネントを標準取り付けレールに取り付ける場合、その表に記載されたデータが適用されます。これより小さい導体断面積だけがコンポーネント上で許容される場合、最大の断面積が使用されなければなりません (例: TM31 と SMC では 6 mm²)。これらの要件は、制御盤外に配置される分散制御方式のコンポーネントにも適用されます。

制御盤内の PROFIBUS に機能的等電位ボンディング導体は必要ありません。異なる建物または建物内の部分間の PROFIBUS 接続の場合、機能的等電位ボンディングは PROFIBUS ケーブルと並列に布線されなければなりません。IEC 60364-5-54 に準拠した以下の断面積が遵守されなければなりません:

- 銅 6 mm²
- アルミニウム 16 mm²
- スチール 50 mm²

PROFIBUS の等電位ボンディングに関する詳細は、以下を参照してください:
http://www.profibus.com/fileadmin/media/wbt/WBT_Assembly_V10_Dec06/index.html

注記

PROFINET

すべての PROFINET タイプおよびトポロジー用の保護接地および等電位ボンディングの取り付けガイドラインおよび情報は、以下の URL の [DOWNLOADS] を参照してください:
http://www.profibus.com

12.11 コールドプレート冷却式に関する情報

12.11.1 一般情報

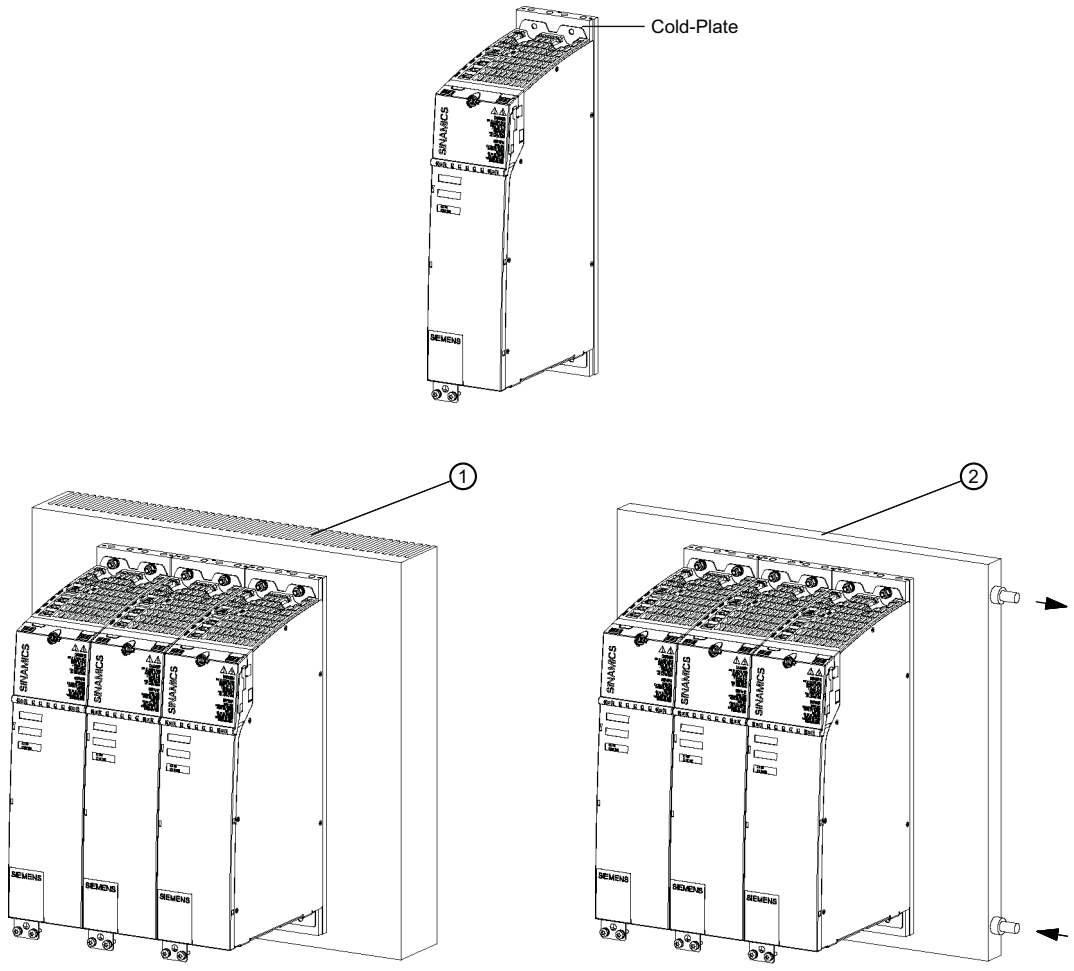
コールドプレート冷却方式は, ブックサイズの SINAMICS S120 パワーユニットで使用可能な冷却方式です。機器の背面の平坦なアルミニウム製コールドプレート (コールドプレート) はコールドプレート式冷却で熱的インターフェースとして機能します。

コールドプレート冷却は以下のマシンコンセプトに特に適しています:

- 機械装置の近傍の汚染度が高いプラントおよびシステム (例: 繊維または製材業)。
  - 制御盤内の熱的損失の低減により, 密封された制御盤内の冷却が容易になります (IP54)。
- プロセスで液冷式冷却が既に利用されているプラントとシステム。
  - コールドプレート付きパワーコンポーネントを外部的に冷却するために, 既存の冷却回路を使用することができます。

冷却をコンフィグレーションする方法は 2 通りです:

- 外部空冷ヒートシンクでのコールドプレート冷却
  ドライブ構成のコンポーネントは一般的に制御盤の外側に位置する空冷式ヒートシンクの冷却フィンにすべてネジ留めされます。
- 外部液冷ヒートシンクでのコールドプレート冷却
  ドライブ構成のコンポーネントは一般的に制御盤の外側に位置する液冷式ヒートシンクにすべてネジ留めされます。



① 外部空冷ヒートシンクのコールドプレートコンポーネント

② 外部液冷ヒートシンクのコールドプレートコンポーネント

図 12-35 コールドプレート付きドライブ構成の冷却タイプの概要

12.11.2 外部空冷ヒートシンク付きコールドプレート

12.11.2.1 コンフィグレーションおよび条件

外部空冷ヒートシンクによるコールドプレート式ドライブ構成の冷却時には以下に記載される条件が考慮されなければなりません。

遵守されるべき一般条件:

- 制御盤内の最大温度は 40 °C です(パワー回路部の給気口温度)。ディレーティングが考慮される場合, 制御盤内の最大温度は 55°C です。
- 最大許容ヒートシンク温度はモジュールに依存します。詳細は「技術仕様」を参照。パワーユニットの温度センサは温度を測定し, パラメータで読み出すことができます(『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。
- 機器を結露から保護するためにユーザは対策を講じなければなりません(「結露防止対策 (ページ 841)」を参照)。

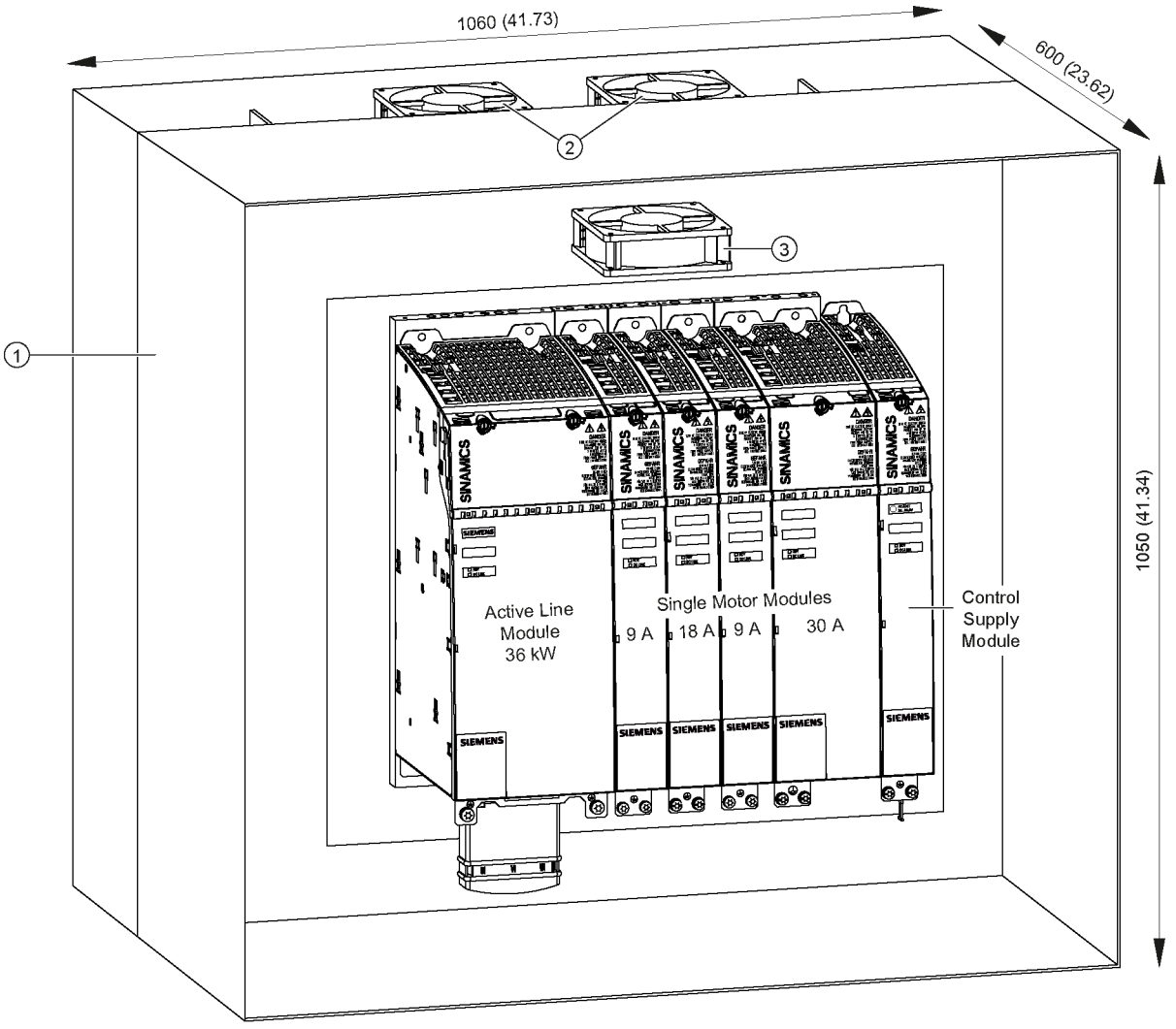
注記

密封された制御盤にコンポーネントが取り付けられている場合, 内部ファンが局所的なホットスポットを防止するために取り付けられる必要があります。空気の流れ (吸気) を最適化するには, モジュールにファンを取り付けるのが最適です。

プラントの条件により制御盤内の温度が最大 40 °C に制限できない場合, 他の対策を講じる必要があります。詳細はホットラインにお問い合わせ下さい(「はじめに」を参照)。

パワーユニットは, 電力 (損失) が均等に配分されるように配置されなければなりません。異なるモジュールの DC リンクバスバーの許容電流容量が考慮されなければなりません (様々なモジュールの「技術仕様」を参照)。

12.11.2.2 セットアップ例、ドライブシステム、外部空冷ヒートシンク付きコールドプレート



① 制御盤

② 外部ファン

③ 内部ファン

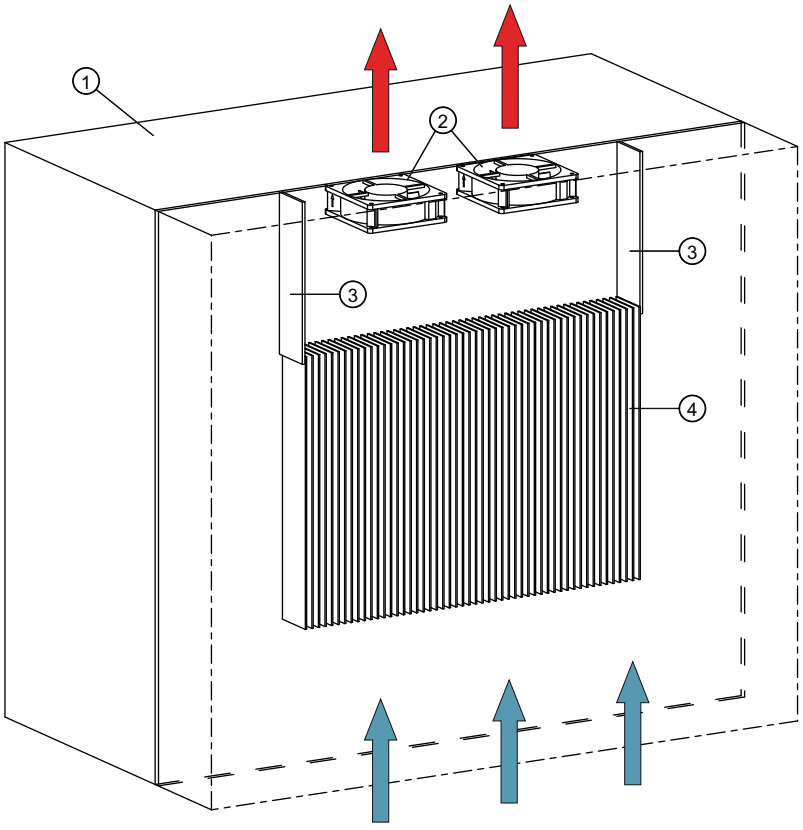
図 12-36 ドライブ構成を含む制御盤の正面, コールドプレートと外部空冷ヒートシンク

セットアップ:

- 電源装置:アクティブラインモジュール 36 kW
- 4 x シングルモータモジュール
- 24 V 電源用制御電源モジュール

- 制御盤上部の内部ファン
- 1 x 共通外部空冷ヒートシンク

外部空冷ヒートシンクの使用を最適化するには, 外部ヒートシンクの表面で均等に放熱されるような方法でコンポーネントが配置されるのが最善です。つまり, 可能ならば, 大きなパワー回路部を小さめのパワー回路部の隣に配置してください。ここでは DC リンクバスバーの電流容量を考慮する必要があります。



① 制御盤
② 外部ファン
③ エアバッフルプレート
④ 外部空冷ヒートシンク

図 12-37 ドライブ構成を含む制御盤の背面, コールドプレートと外部空冷ヒートシンク

この例では, 直径 150 mm の 2 つの軸方向のファンで強制対流が保証されます。背面に取り付けられた冷却リブ付きヒートシンクはエアダクト内に配置されます (約 150 mm 奥行)。

側面にエアガイドを追加することで, 冷却風の流れが改善され, パワーユニットの冷却が大幅に最適化されます。

注記

外部ヒートシンクは IP65 に準拠して制御盤を密封する必要があります。

例:外部空冷ヒートシンク

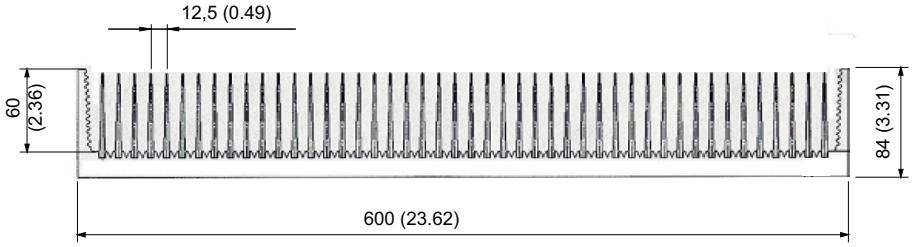


図 12-38　外部空冷ヒートシンク, 寸法はすべて mm および (inch); 高さ:500 mm (19.69 インチ)

アルミニウム製空冷ヒートシンクが推奨されます。
ヒートシンクおよびファンは放熱される電力損失に対して容量選定されなければなりません。定格運転でのコンポーネント固有の電力損失は,「技術仕様」を参照。間欠運転の場合, 電力損失の平均値は十分に低くなります。
ヒートシンクとファンは納品範囲には含まれません。
推奨されるヒートシンクのサプライヤ:

- 製造メーカ: Alcan company, Singen
- 製造メーカ: Sykatec company, Erlangen

注記

ヒートシンクの取り付け表面 (表面の粗さ, 平坦さ) は,「取り付け」章に記載された該当するコールドプレートコンポーネントの要件を満たす必要があります。

12.11.3 外部液冷ヒートシンク付きコールドプレート

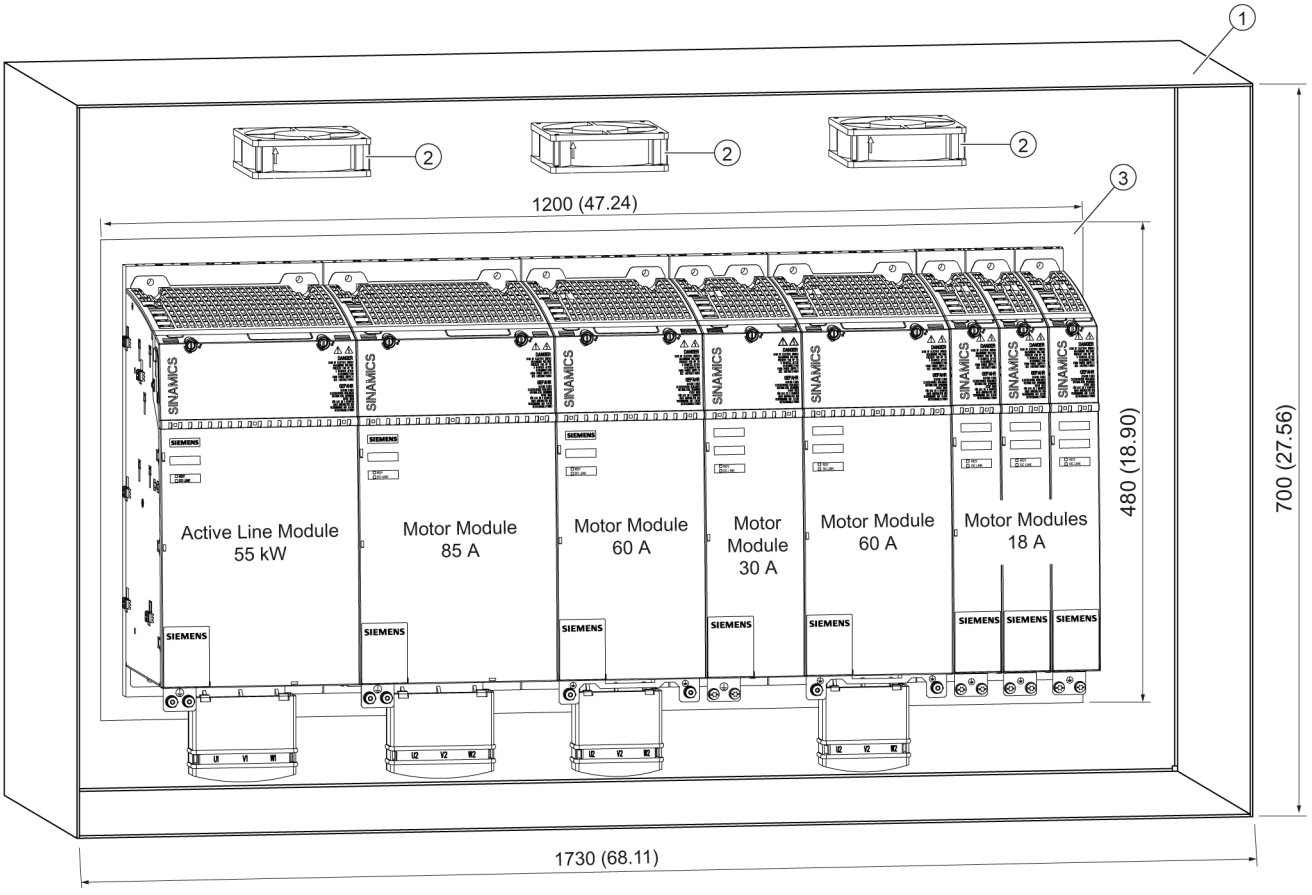
12.11.3.1 コンフィグレーションおよび条件

外部液冷ヒートシンクが使用される場合, パワー回路部はパワーユニットを冷却するために, 冷却水が循環するプレートに取り付けられます。液冷ヒートシンクのサイズはドライブ構成のサイズに合わせて調整できます。

遵守されるべき一般条件

- 制御盤内の最大温度は 40 °C です(パワー回路部の給気口温度)。ディレーティングが考慮される場合, 制御盤内の最大温度は 55°C です。
- 最大許容ヒートシンク温度はモジュールに依存します。詳細は「技術仕様」を参照。パワーユニットの温度センサは温度を測定し, パラメータで読み出すことができます(『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。
- 機器を結露から保護するためにユーザは対策を講じなければなりません(「結露防止対策 (ページ 841)」を参照)。

12.11.3.2 セットアップ例、ドライブシステム、外部液冷ヒートシンク付きコールドプレート



① 制御盤

② 制御盤内のファン

③ 外部液冷ヒートシンク

図 12-39 例:外部液冷式コールドプレートのドライブ構成

セットアップ:

- 電源装置:アクティブラインモジュール 55 kW
- 7 x シングルモータモジュール
- 3 x 制御盤上部の内部ファン
- 1 x 共通の外部液冷ヒートシンク (1200 mm x 480 mm)

ヒートシンクとファンは納品範囲には含まれません。
推奨される液冷ヒートシンクのサプライヤ:

- Company DAU Ges.m.b.H & CO.KG., Ligist (オーストリア)
- 製造メーカ: Rittal GmbH & Co.KG, Herborn

12.12 制御盤冷却に関する注記

12.12.1 制御盤の冷却オプション

以下のオプションが制御盤の冷却のために使用可能です:

- フィルタ付きファン
- 熱交換器
- 冷却ユニット
- 液冷式
- 外部空冷式
- 外部液冷式

環境条件および必要な冷却容量が制御盤の冷却で使用される方法を定義します。

ここで規定された制御盤内の冷却風の流れと冷却クリアランスは, 遵守されなければなりません。冷却クリアランス用の空間にはコンポーネントを設置したり, ケーブルを布線してはいけません。

SINAMICS ドライブ構成の据え付け時には, 以下の仕様を考慮してください:

- 換気用クリアランス
- 配線および布線
- 冷却風の流れ, 空調装置

通知
不適切な取り付けによるコンポーネントの耐用期間の短縮 SINAMICS コンポーネントの制御盤への取り付けに関するガイドラインを遵守しない場合, 装置の耐用期間が短縮され, 早期の故障に至る場合があります。 • SINAMICS コンポーネントの設置ガイドラインを遵守してください。

12.12.2 換気に関する一般情報

SINAMICS の機器には、内蔵ファンによって強制空冷されるもの、自然対流およびカスタマイズした方法で冷却されるものがあります。ファンには温度に依存した速度制御機能がありません; 「オン」または「オフ」の状態のみが存在します。

ファームウェアバージョン 2.5 までのファン運転

ファンは、ヒートシンク温度に対して、電源「入」および「切」されます。

ファンは、特定の装置に対する指定されたヒートシンク温度で運転を開始します。ヒートシンク温度がこのスレッシホールドを下回ると直ちに、小さなヒステリシスでファンがスイッチオフになります。ファンの運転継続時間は、周囲温度、出力電流、使用サイクルなど、様々な要因によって異なるため、直接決定することができません。

ファームウェアバージョン 2.6 でのファンの運転

ファンはヒートシンク温度に対して制御することができます

ファンは、特定の装置に対する指定されたヒートシンク温度で - または、パルスイネーブルが設定された時に運転を開始します。記録されているヒートシンク温度が下回り、パルスイネーブルが存在しない場合、小さなヒステリシスでファンの電源はスイッチオフになります。ファンの運転時間はパラメータ設定できます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。

注記

5 kW および 10 kW スマートラインモジュールの場合、ファンは連続的に運転します。

冷却風の流れ

下部 (低温域) から上部 (運転による高温域) に垂直方向にコンポーネント全体を冷却風が流れなければなりません。

フィルタ付きファン、熱交換器または空調装置を使用する場合、空気が正しい方向に流れていることを確認してください。更に、最上部から暖められた空気が確実に排出されなければなりません。上下に少なくとも 80 mm の換気用クリアランスを確保する必要があります。

通知

換気スロットが塞がれたことでの過熱による破損

覆われた換気スロットはシステムの過熱の原因になる場合があります。

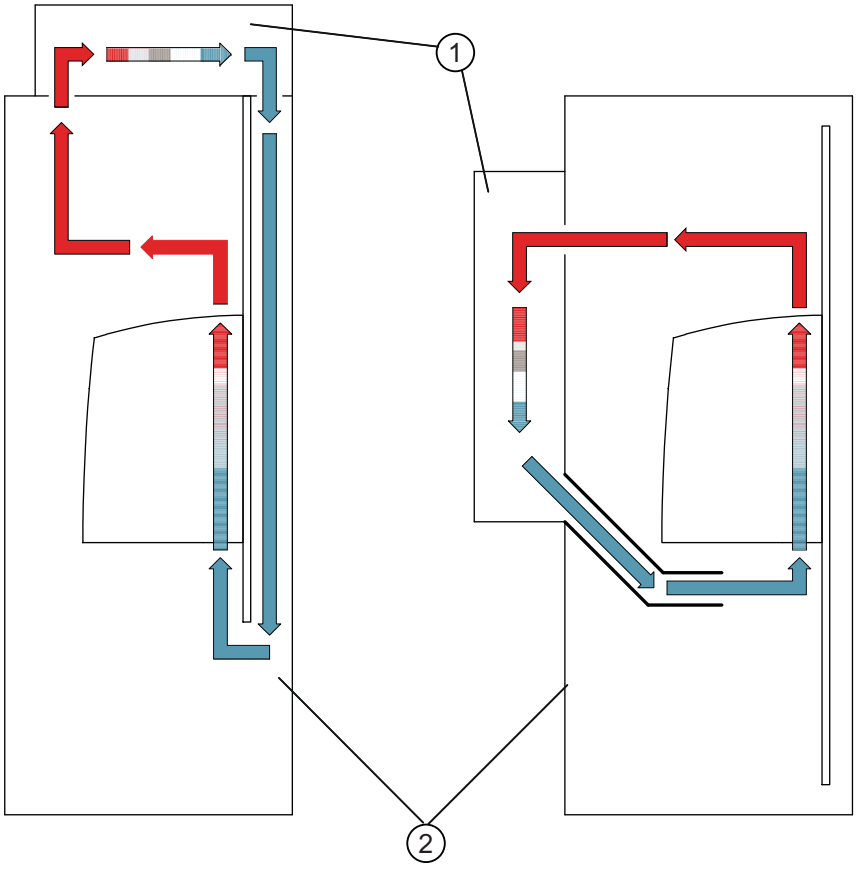
- 接続された信号ケーブルおよび電力ケーブルが換気スロットを塞ぐことがないように、コンポーネントに配線してください。

注記

空調装置の排気口と電子機器の間の距離は少なくとも 200 mm なければなりません。

注記

密閉された制御盤内にコンポーネントを取り付ける場合、空気を循環させて局部的な温度の上昇を防ぐため、内部空冷システムが取り付けられなければなりません。空気の流れ(吸気)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。



① 冷却ユニット

② 制御盤

図 12-40 制御盤の換気例

通知

結露によるコンポーネントの破損

コンポーネントの結露は故障の原因となる場合があります。

- コンポーネントで結露が発生しないように、冷却風の循環および冷却装置の配置を選択してください。
- 必要に応じて、結露防止用ヒータを制御盤内に取り付けなければなりません。

空調装置が使用される場合、空調装置内の空気の温度が低下し、排出される空気の相対湿度の上昇で露点を超えることがあります。結露を防止するには、排出された冷気が直接 SINAMICS コンポーネントに吹き付けられないように空調装置を配置する必要があります。整流板を使用して、空気が制御盤内の空気と十分に混ざるようにしてください。これにより、相対湿度は危険でない値まで低減されます。

12.12.3 冷却クリアランス

表 12-34 SINAMICS コンポーネントの上下で必要な冷却用クリアランス

コンポーネント	クリアランス [mm]
CU320-2	80
制御盤取り付け型のセンサモジュール SMCxx	50
増設 I/O モジュール TMx	50
ラインモジュール用 EMC 指令適合フィルタ	100
アクティブインターフェースモジュール	80
ラインモジュール用の AC リアクトル	100
アクティブラインモジュール 16 - 55 kW 80 - 120 kW	 80 80 (ファンの前に追加で 50)
ブックサイズのスマートラインモジュール	80
ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール	80
ベーシックラインモジュール	80
ブックサイズのモータモジュール < 132 A 132 A/200 A	 80 80 (ファンの前に追加で 50)
ブックサイズコンパクトのモータモジュール	80
ブックサイズのブレーキモジュール	80
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール	80
制御電源モジュール	80
キャパシタモジュール	80
電圧保護モジュール	200

内部空冷式ドライブ構成

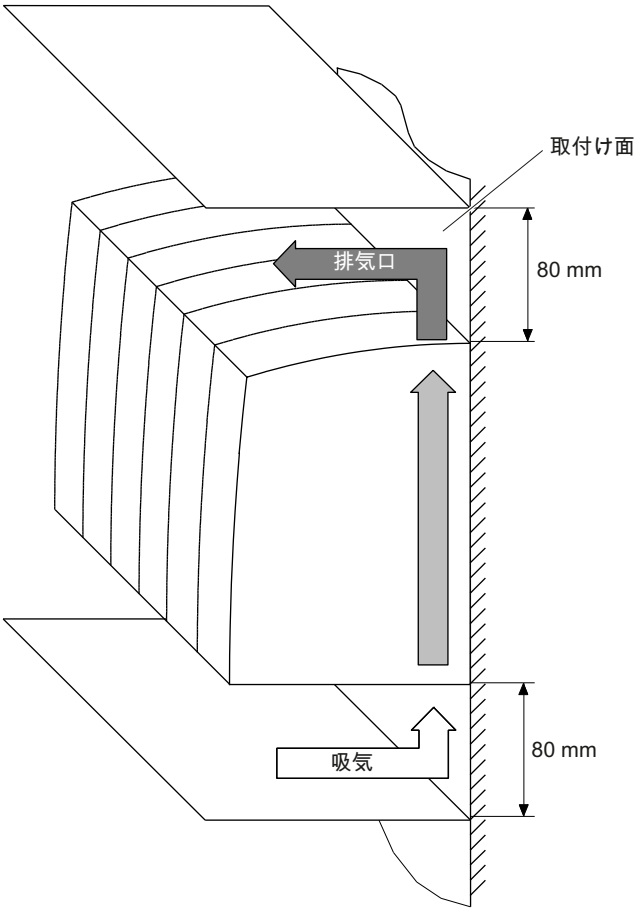


図 12-41　内部空冷式ドライブ構成用冷却用クリアランス (200 mm 幅までのコンポーネント)

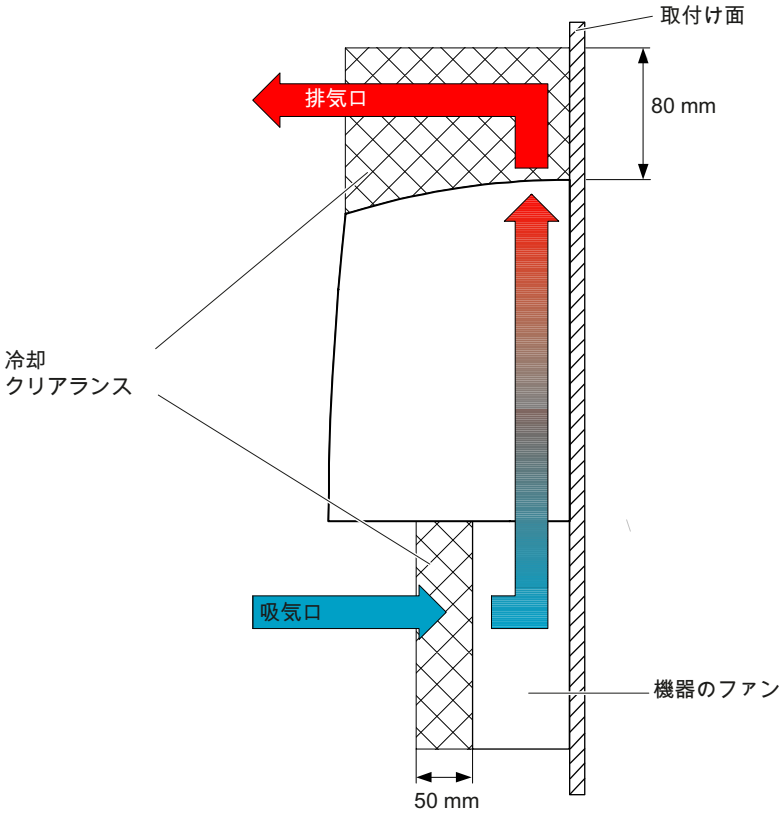


図 12-42　ユニットファンが取り付けられた内部空冷式の 300 mm 幅のコンポーネントの冷却用クリアランス

外部空冷式ドライブ構成

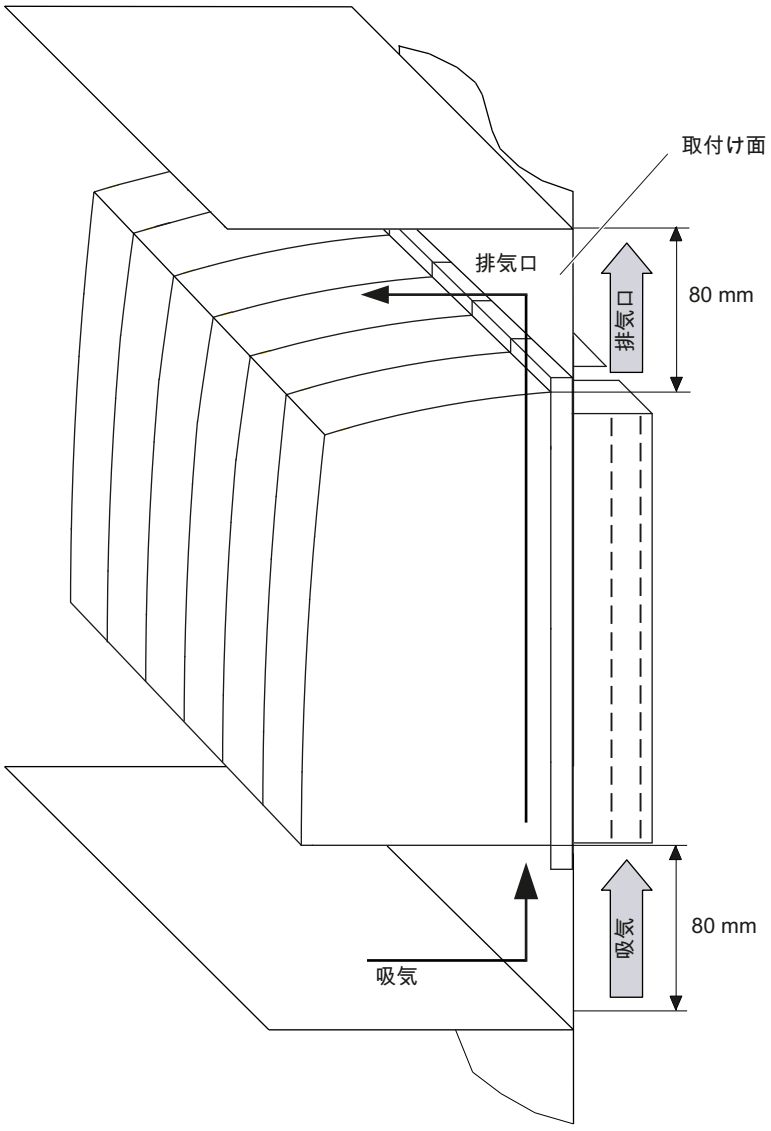


図 12-43　外部空冷式ドライブ構成用冷却用クリアランス (200 mm 幅までのコンポーネント)

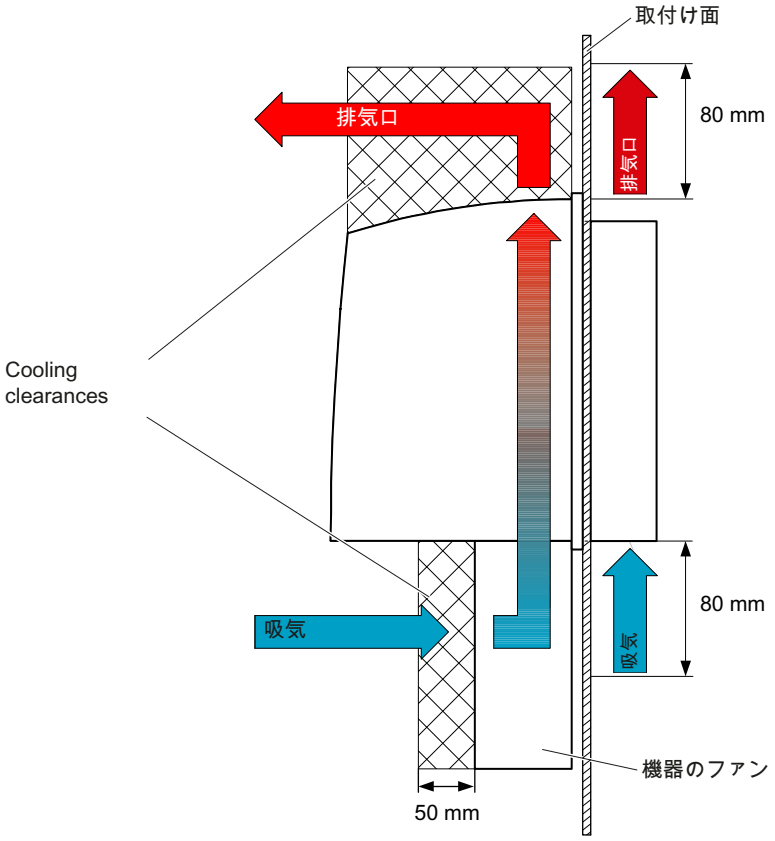


図 12-44　ユニットファンが取り付けられた外部空冷式の 300 mm 幅のコンポーネントの冷却用クリアランス

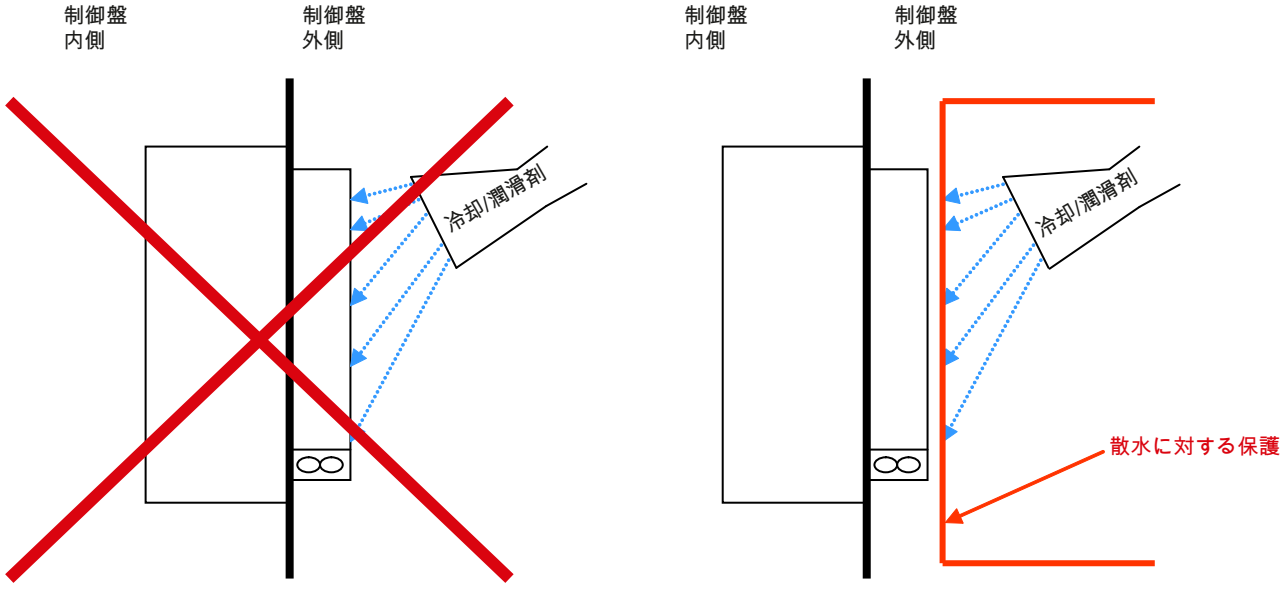


図 12-45　外部空冷式ドライブ構成用の散水保護

レール取り付け式コンポーネント

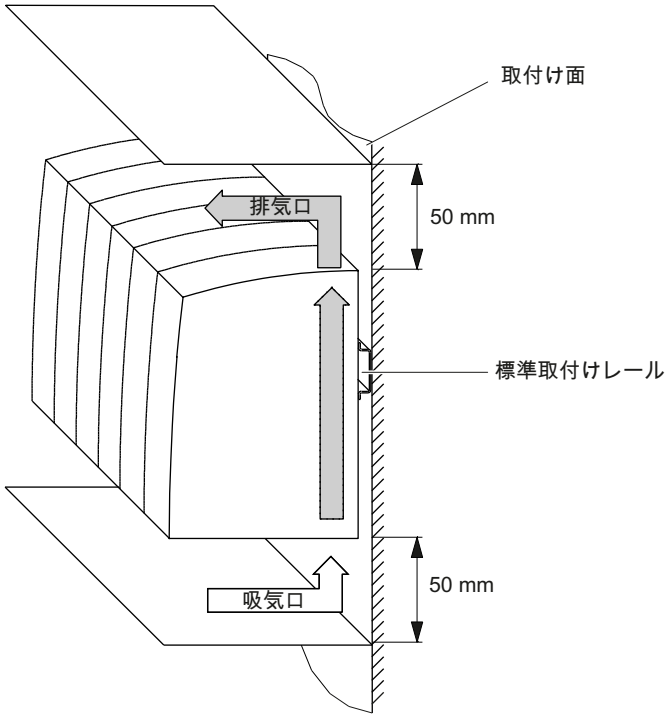


図 12-46　レール取り付け式コンポーネントの冷却用クリアランス (例：VSM、SMC、TM、DMC)

12.12.4　コールドプレートでの冷却に関する注記

コールドプレートでの冷却に関する注記

コールドプレート冷却で, SINAMICS 機器は制御盤内のファンにより必ず別に冷却されなければなりません。他の適切な対策もこの代わりに講じることができます。

外部空冷ヒートシンクを使用する場合, 制御盤外にあるファンを追加で使用する必要があります。他の適切な対策もこの代わりに講じることができます。

温度測定

パワーユニットの温度はパラメータで読み出すことができます。(『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』参照)。

温度リミット

- 最大ヒートシンク温度に関しては, パワーユニットの「技術仕様」を参照してください。
- 制御盤内の最大温度に関しては, パワーユニットの「技術仕様」を参照してください。

温度リミット内に維持する対策

- 1 台または複数台のファンを取り付けてください。
- 必要に応じて, ドライブ構成を出力低減させて運転できます。

12.12.5 空調装置の容量選定

制御盤メーカは、空調装置の容量選定のための計算プログラムを提供しています。キャビネットに取り付けられたコンポーネントや装置の電力損失を理解することは常に重要です。

物理的な関係が以下の例で示されます。

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

電力損失を計算するための公式

q = 冷却ユニットで放出されなければならない熱出力 [W]

Q = 電力損失 [W]

ΔT = 室内と制御盤内部の温度差 [K]

k = 熱抵抗係数 [W / (m^2 K)]
(例:薄鋼板、塗装済み:$k = 5.5\ W / (m^2 \cdot K)$)

A = 自立した制御盤の表面積 [m^2]

表 12-35 例、ドライブコンフィグレーションの電力損失の計算

コンポーネント	点数	総電力損失 [W] (制御回路での電力損失を含む)	総電力損失 [W]
CU320-2	1	24	24
AIM / ALM 36 kW 用ベーシック EMC 指令適合フィルタ	1	26	26
アクティブインターフェースモジュール	1	340	340
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	309.2	927.6
SMC	5	10	50
SITOP 20	1	53	53

コンポーネント	点数	総電力損失 [W] (制御回路での電力損失を含む)	総電力損失 [W]
ラインコンタクタ	1	12	12
合計:			**2469.4**

前提条件:

自立制御盤の表面積 A = 5 m^2

室内と制御盤内部の温度差 ΔT = 10 K

q = 2469.4 W - 5.5 W / (m^2 · K) · 5 m^2 · 10 K = 2194.4 W

12.13 コンポーネントの電力損失

12.13.1 一般事項

下表では、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が提供されています。
以下の条件での特性値が適用されます:

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

関連するパワーユニットの総電力損失 （ラインモジュール、モータモジュール） は、電力損失およびパワーユニットの制御回路の損失から計算されます。

12.13.2 コントロールユニット、センサモジュールおよび他のシステムコンポーネントの電力損失

表 12-36 コントロールユニット、センサモジュールおよび他のシステムコンポーネント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カード		
CU320-2	W	24
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
SME20/25	W	≤ 4
SME120/125	W	≤ 4.5
増設 I/O モジュール		
TM15	W	< 3

	単位	電力損失
TM31	W	< 10
TM41	W	12
TM54F	W	4.5
追加のシステムコンポーネント		
VSM10	W	< 10
DC リンクコンポーネント		
ブックサイズのブレーキモジュール	W	20
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール	W	< 40
キャパシタモジュール	W	25
制御電源モジュール 電源 DC リンク	 W W	 70 65

12.13.3 EMC 指令適合フィルタと AC リアクトルの電力損失

表 12-37 EMC 指令適合フィルタおよび AC リアクトルの定格運転時の電力損失の一覧

	単位	電力損失
アクティブラインモジュール用ベーシック EMC 指令適合フィルタ		
16 kW	W	16
36 kW	W	26
55 kW	W	43
80 kW	W	56
120 kW	W	73
アクティブインター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のベーシック EMC 指令適合フィルタ		
16 kW	W	16
36 kW	W	26
55 kW	W	43
80 kW	W	56

	単位	電力損失
120 kW	W	73
スマートラインモジュール用ベーシック EMC 指令適合フィルタ		
5 kW	W	5
10 kW	W	9
16 kW	W	16
36 kW	W	26
55 kW	W	43
ベーシックラインモジュール用ベーシック EMC 指令適合フィルタ		
20 kW	W	16
40 kW	W	26
100 kW	W	73
アクティブインター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用 AC 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 AC リアクトル		
5 kW	W	62
10 kW	W	116
16 kW	W	75
36 kW	W	170
55 kW	W	200
ベーシックラインモジュール用 AC リアクトル		
20 kW	W	130

	単位	電力損失
40 kW	W	270
100 kW	W	480

1) $U_{DC\ link}$ = 600 V を参照

12.13.4 内部空冷式パワーユニットの電力損失

表 12-38 内部空冷式パワーユニットの定格院展での電流損失一覧（制御回路での損失を含む）

	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
ブックサイズの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
55 kW	W	665.6
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	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
ブックサイズのシングルモータモジュール		
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のシングルモータモジュール		
3 A	W	68[1)]
5 A	W	98[1)]
9 A	W	100.4
18 A	W	185.4
ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール		
2 x 1.7 A	W	114[1)]
2 x 3 A	W	134[1)]
2 x 5 A	W	194[1)]

1) 電力損失、8 kHz 時

12.13.5 外部空冷式パワーユニットの電力損失

表 12-39 外部空冷式パワーユニットの定格院展での電流損失一覧 （制御回路での損失を含む）

	単位	内部 電力損失 1)	外部電力損失	総電力損失
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
スマートラインモジュール				
5 kW	W	41.2 (22 + 19.2)	38	79.2
10 kW	W	66.6 (45 + 21.6)	75	141.6
16 kW	W	64.8 (42 + 22.8)	123	187.8
36 kW	W	116 (80 + 36)	290	406
55 kW	W	185.6 (140 + 45.6)	480	665.6
シングルモータモジュール				

	単位	内部 電力損失 1)	外部電力損失	総電力損失
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
ダブルモータモジュール				
2 x 3 A	W	62.6 (35 + 27.6)	35	97.6
2 x 5 A	W	72.6 (45 + 27.6)	60	132.6
2 x 9 A	W	92.6 (65 + 27.6)	95	187.6
2 x 18 A	W	111.2 (80 + 31.2)	240	351.2

1) パワーエレクトロニクスの電力損失 + 24 V 制御回路の電力損失

12.13.6 コールドプレート付きパワーユニットの電力損失

コールドプレート冷却式の場合、一部の電力損失のみが制御盤に残ります。
下表はコンポーネントの内部および外部電力損失を示します。

表 12-40 コールドプレート冷却式パワーユニットの定格院展での電流損失一覧 （制御回路での損失を含む）

	単位	内部電力損失 1)	外部電力損失	総電力損失
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
ブックサイズのスマートラインモジュール				

	単位	内部電力損失 1)	外部電力損失	総電力損失
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の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
ブックサイズのシングルモータモジュール				
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
200 A	W	370.4 (350 + 20.4)	1700	2070.4
ブックサイズコンパクトのシングルモータモジュール				
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
ブックサイズのダブルモータモジュール				
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のダブルモータモジュール				
2 x 1.7 A	W	42 (20.4 + 21.6)	72	114

	単位	内部電力損失 1)	外部電力損失	総電力損失
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) パワーエレクトロニクスの電力損失 + 24 V 制御回路の電力損失

注記

断続運転の場合、電力損失の平均値は低くなります。

12.13.7 液冷式パワーユニットの電力損失

表 12-41 液冷式パワーユニットの定格院展での電流損失一覧 （制御回路での損失を含む）

	単位	内部電力損失 1)	外部電力損失	総電力損失
アクティブラインモジュール				
120 kW	W	443.2 (400 + 43.2)	1800	2243.2
シングルモータモジュール				
200 A	W	370.4 (350 + 20.4)	1700	2070.4

1) 制御電源接続部の電力損失 + 24 V 制御電源の電力損失

12.13.8 パワーユニットの制御電力損失

表 12-42 内部/外部空冷式パワーユニットの制御回路損失

コンポーネント		内部/外部空冷式 電力損失 [W]
シングルモータモジュール	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のシングルモータモジュール	3 A	20.4
	5 A	20.4
	9 A	20.4
	18 A	20.4
ダブルモータモジュール	2 x 3 A	27.6
	2 x 5 A	27.6
	2 x 9 A	27.6
	2 x 18 A	31.2
ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール	2 x 1.7 A	27.6
	2 x 3 A	27.6
	2 x 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

コンポーネント		内部/外部空冷式 電力損失 [W]
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
	55 kW	45.6
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 12-43　コールドプレート付きパワーユニットの制御回路損失

コンポーネント		コールドプレート 電力損失 [W]
ブックサイズのモータモジュール	3 A	15.6
	5 A	15.6
	9 A	15.6
	18 A	15.6
	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

コンポーネント		コールドプレート 電力損失 [W]
ブックサイズコンパクトのモータモジュール	3 A	15.6
	5 A	15.6
	9 A	15.6
	18 A	15.6
	2 x 1.7 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
ブックサイズの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

表 12-44　液冷式パワーユニットの制御回路損失

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

12.13.9 部分負荷範囲における最大電力損失

ラインモジュールおよびモータモジュールの部分負荷範囲における損失

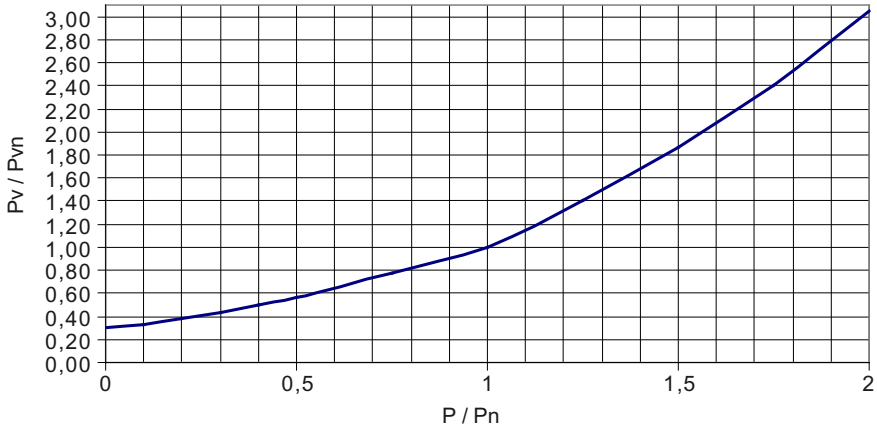


図 12-47 アクティブラインモジュールおよびスマートラインモジュールの部分負荷範囲における損失

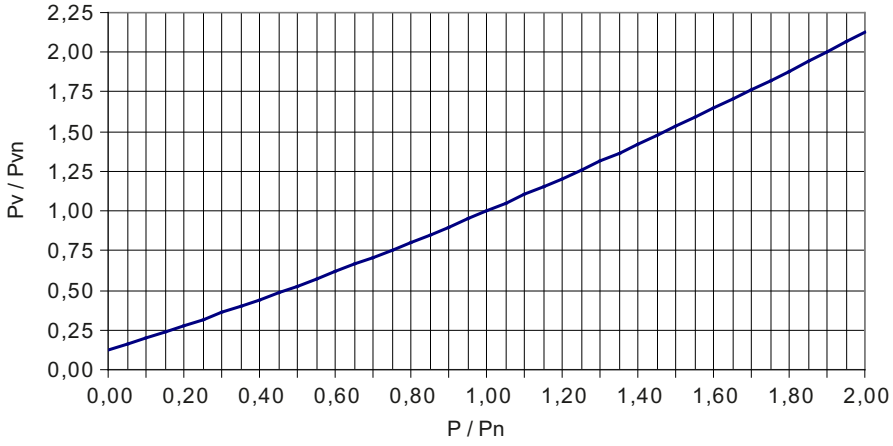


図 12-48 ベーシックラインモジュールの部分負荷範囲における損失

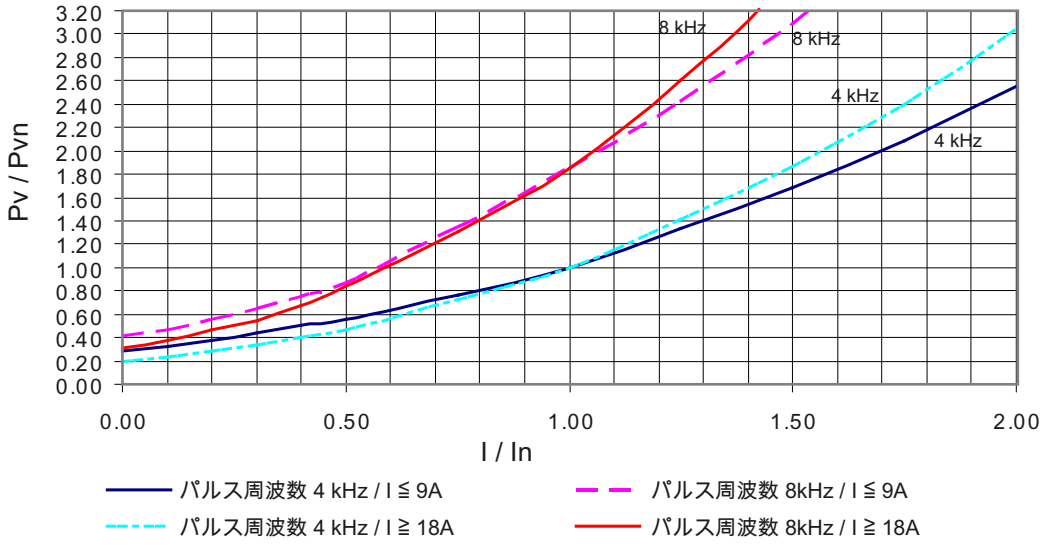


図 12-49　モータモジュールの部分負荷範囲における損失

AC リアクトルおよびアクティブインターフェースモジュールの部分負荷範囲における損失

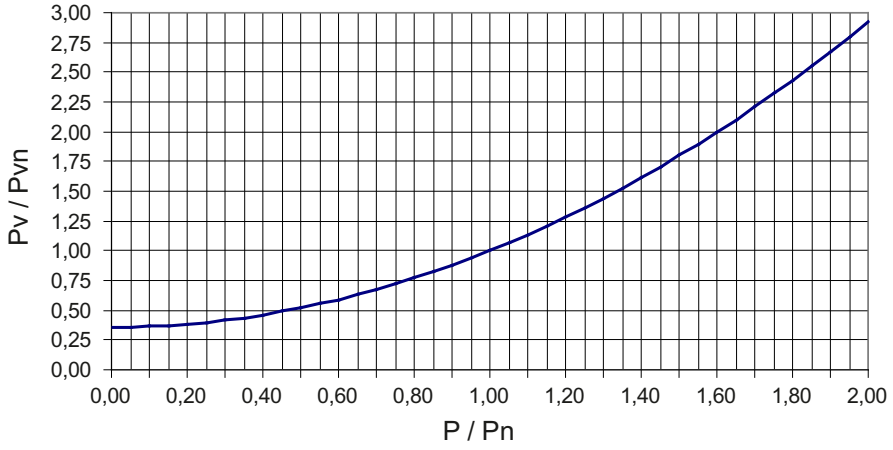


図 12-50　アクティブインターフェースモジュールの部分負荷範囲における損失

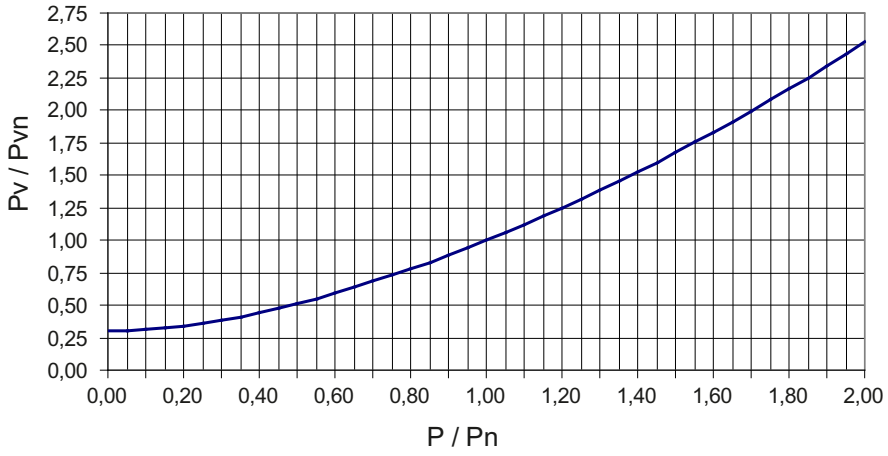


図 12-51　AC リアクトルおよびスマートラインモジュールの部分負荷範囲における損失

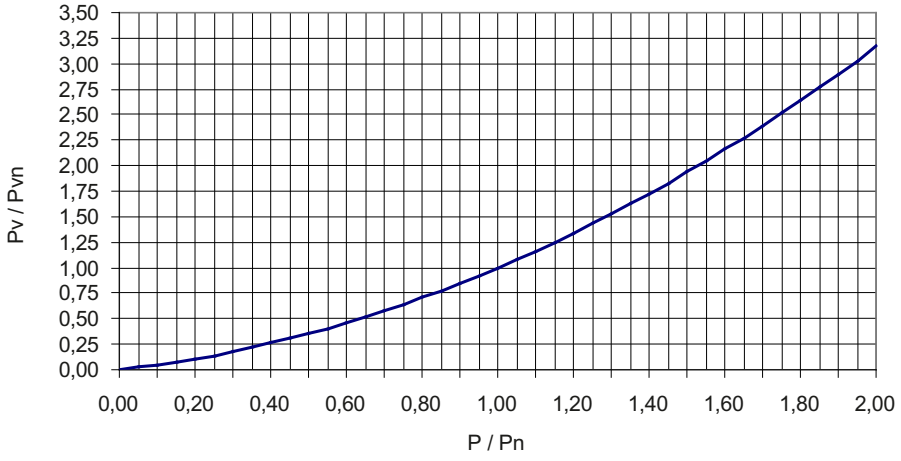


図 12-52　AC リアクトルおよびベーシックラインモジュールの部分負荷範囲における損失

12.13.10　モータモジュールの代表的な電力損失

前章の電力損失に関する情報は、最も好ましくない場合に発生する最大値です。代表的なアプリケーションでは、損失はこれよりも小さくなります。

以下は、代表的なアプリケーションです:

- 最大モータケーブル長、30 m
- 4 kHz パルス周波数
- DC リンク電圧 540 V - 600 V

代表的なアプリケーションの電力損失は、以下の式で計算することができます:

$P_V [W] = a + S_1 \cdot (I_1 + I_2) + S_2 \cdot (I_1^2 + I_2^2)$

a	モータモジュールの制御回路の電力損失
S_1、S_2	電力損失の計算のための係数
I_1	第 1 軸の電流 (演算平均値)
I_2	第 2 軸の電流 (演算平均値)

必要な係数一覧

表 12-45　代表的なアプリケーションのための内部空冷式モータモジュール用制御盤における電力損失を計算するための係数

モータモジュール	a [W]	S_1 [W/A]	S_2 [W/A²]
シングルモータモジュール 45 A	25	5.50	0.054
シングルモータモジュール 60 A	25	5.50	0.054
シングルモータモジュール 85 A	36	6.11	0.030
シングルモータモジュール 132 A	150	6.01	0.018
シングルモータモジュール 200 A	150	6.01	0.017

表 12-46　代表的なアプリケーションのための外部空冷式モータモジュール用制御盤における電力損失を計算するための係数

モータモジュール	a [W]	S_1 [W/A]	S_2 [W/A²]
シングルモータモジュール 3 A	10	2.30	0.100
シングルモータモジュール 5 A	10	2.30	0.100
シングルモータモジュール 9 A	10	2.30	0.100
シングルモータモジュール 18 A	10	2.34	0.101
シングルモータモジュール 30 A	16	1.29	0.057
シングルモータモジュール 45 A	21	1.31	0.015
シングルモータモジュール 60 A	27	1.37	0.006
シングルモータモジュール 85 A	32	1.37	0.006
シングルモータモジュール 132 A	50	1.06	0.004
シングルモータモジュール 200 A	50	1.06	0.004

モータモジュール	a [W]	S_1 [W/A]	S_2 [W/A^2]
ダブルモータモジュール 2 x 3 A	15	1.37	0.240
ダブルモータモジュール 2 x 5 A	15	1.37	0.240
ダブルモータモジュール 2 x 9 A	15	1.37	0.240
ダブルモータモジュール 2 x 18 A	18	1.56	0.056

定格動作点での代表的な電力損失一覧

表 12-47　内部および外部空冷式モータモジュールの定格動作点での制御盤での代表的な電力損失

モータモジュール	P_{Vn} [W] 内部空冷式	P_{Vn} [W] 外部空冷式
シングルモータモジュール 3 A	-	18
シングルモータモジュール 5 A	-	24
シングルモータモジュール 9 A	-	39
シングルモータモジュール 18 A	-	85
シングルモータモジュール 30 A	-	106
シングルモータモジュール 45 A	382	110
シングルモータモジュール 60 A	550	130
シングルモータモジュール 85 A	772	192
シングルモータモジュール 132 A	1257	260
シングルモータモジュール 200 A	2032	422
ダブルモータモジュール 2 x 3 A	-	28
ダブルモータモジュール 2 x 5 A	-	41
ダブルモータモジュール 2 x 9 A	-	79
ダブルモータモジュール 2 x 18 A	-	110

冷却回路とクーラントの特性 13

13.1 冷却回路の要件

13.1.1 冷却回路

冷却回路は技術的に 3 つのシステムに分類できます:

- **閉鎖式冷却回路 (推奨)**
  閉鎖されたシステムでは, 冷却回路のクーラントは周囲環境から分離され, これにより酸素の混入が防止されます。クーラントは SINAMICS 機器, 冷却が必要なコンポーネント, そして, 必要に応じて, モータの間のみを循環します。熱は, 熱交換器により間接的に外気に放出されます。理想的なシステムは, クーラントの損失がなく, 一度充填すると, 水の補充が必要なく機能するものです。必要な場合, クーラントの成分を調整することができます (例: 脱塩水の使用や腐食防止剤の添加など)。運転中に全く変化がない, または, 変化したとしても定義された方法で変化するだけです。
  閉鎖式冷却回路が標準ソリューションとして推奨されます。
- **開放式冷却回路**
  クーラントは, SINAMICS 機器, 冷却が必要なコンポーネントだけでなく, 外部機器の間も循環します。
  冷却回路のクーラントに移された熱は, 冷却タワーを介して蒸発します。蒸発により水分子は消失されますが, 溶解物質はクーラント内に残るために, クーラントはより濃度が高いもの (高密度化) になりますそのため, 運転中に水の成分が大幅に変化するため, クーラントの継続的な監視および補充が行われなければなりません。
- **セミオープン回路**
  酸素は, 圧力均等タンクからのみ冷却システムにはいることができます。それ以外は, 「閉ループ回路」と同じです。セミオープンな冷却回路は許容されます。

13.1.2 冷却システムの要件

開放式冷却システムは液冷式パワーユニットには絶対に使用してはいけません。ダイヤフラム膨張タンク、安全バルブ、熱交換器付きの閉鎖式冷却回路が推奨されます。冷却回路が外部クーラに接続されます (「熱交換器の使用 (ページ 844)」も参照)。

必要条件

- 異物の混入を防止するには、冷却回路に粒子フィルタ (粒子サイズ **<** 100 µm) を取り付ける必要があります。
- 可能ならば、混在設置を回避してください。
- 冷却回路内の許容圧力を遵守しなければなりません。
- 冷却システムでのキャビテーションは防止される必要があります。
- 冷却システム内のコンポーネント間で等電位ボンディングが行われなければなりません。
- 機器を結露から保護するためにユーザは対策を講じなければなりません。
- 腐食防止剤および、必要な場合、殺菌剤をクーラントに添加してください。
- 運転中、保管中および輸送 / 搬送中に、凍結の危険性が存在する場合、防止対策が講じられなければなりません (例：クーラントを抜きエアブローまたは補助ヒータ)。
- クーラントの特性に関する要件 (温度、化学特性、など) を遵守する必要があります。

推奨

- 機械的結合解除を確実に行うために、機器はホースで繋いでください。
- 詰まりや腐食を防止するために、回路内へのバックウォッシュフィルタの取り付けが推奨されます (システム運転中にフィルタを洗浄できるように)。
- パワーユニットは、保守・保全時に冷却システムを空にする必要なしに冷却回路から接続解除できるように、シャットオフバルブで冷却回路に接続してください。冷却水ホース (EPDM) を使用して、シャットオフバルブをパワーユニットに接続します。

通知
クーラント接続部が閉じられている場合のヒートシンクの破裂 装置内にクーラントが引き続き存在する場合で、クーラント接続部が閉じられている場合、ヒートシンクが破裂する可能性がありますこれは、温度上昇によりクーラントが膨張する場合、許容されない高い圧力が生成される場合があるためです。 ● クーランドが引き続き機器に存在する場合、クーラント接続部を決して閉じないでください。

13.1.3 冷却回路のコンフィグレーション

液冷式パワーユニットは, 冷却回路と並列に接続するように設計されています。十分に大きなパイプ径を選択することで, 供給および還元ラインの圧力低下を無視できるレベルに維持します。供給口と回収口とでは, 差圧 p が存在します。この圧力は, 通常ポンプにより生成されます。

ポンプの圧力は流量に依存します。従って, 接続されたコンポーネント数に応じて, 圧力が異なります。最小差圧 p1 (各コンポーネントの供給および回収ライン間で測定) で, コンポーネントが定格出力または定格電流を実現するのに必要とされるクーラントの量が, 各コンポーネント間を循環されます。最大差圧 p2 (各コンポーネントの供給および回収ライン間で測定) において, 例えばキャビテーションなどにより, 流量がコンポーネントを破損することがないようにしてください。必要に応じて, バッフルプレートなどの圧力低下用バルブを配管に取り付けてください。このバルブは簡単にアクセス, 清掃および/または交換ができなければなりません。

ポンプのスイッチを切ると, システム内に静圧が発生します。静圧はダイヤフラム膨張タンクの 1 次側圧力の影響を受ける場合があり, ポンプの給水口で少なくとも 30 kPa とならなければいけません。静圧が低すぎると, ポンプは運転中にキャビテーションによって破損する可能性があります。必要に応じて, ポンプメーカが指定する最低圧力値とは異なる値を考慮してください。コンポーネントを異なる高さで据え付ける場合, 高低差による水頭を考慮してください (1 m の高低差は 10 kPa に相当します)。

ポンプの電源が投入されると, 冷却回路に (位置に依存する) 動圧が生じます。これは, ポンプ特性曲線と体積流量に依存する圧力損失から決定します。フィルタでの圧力損失, および, 該当する場合は接続パイプでの追加圧力損失を, 液冷式パワーユニットの圧力損失 (H_2O では 70 kPa) に加える必要があります。(汚れた) フィルタや接続パイプでの圧力損失には, 最大 50 kPa を追加しなければなりません。ポンプ特性曲線とシステム全体の圧力損失の交点から, この動作点でのクーラントの体積流量 V_n が求められます。

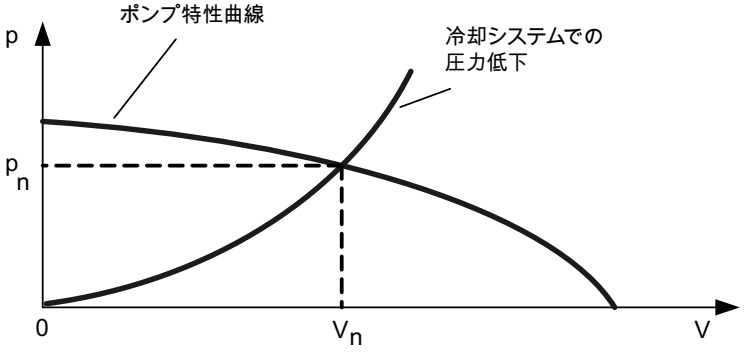


図 13-1 ポンプ特性曲線

許容システム圧力

最大許容システム圧は 600 kPa です。
最大許容システム圧力を超えることが可能なポンプを使用する場合, 最大圧力リミットを超えないようにするための対策 (例 : 安全バルブ p ≦ 600 kPa, 圧力制御, または同等のもの) を講じてください。

許容圧力差

ヒートシンクの最大許容差圧は 200 kPa です。差圧が大きいほど, キャビテーションや摩耗のリスクが著しく増加します。フラット特性のポンプを使用可能にするには, 供給と還元ライン間のクーラントの差圧をできるだけ小さくしてください。

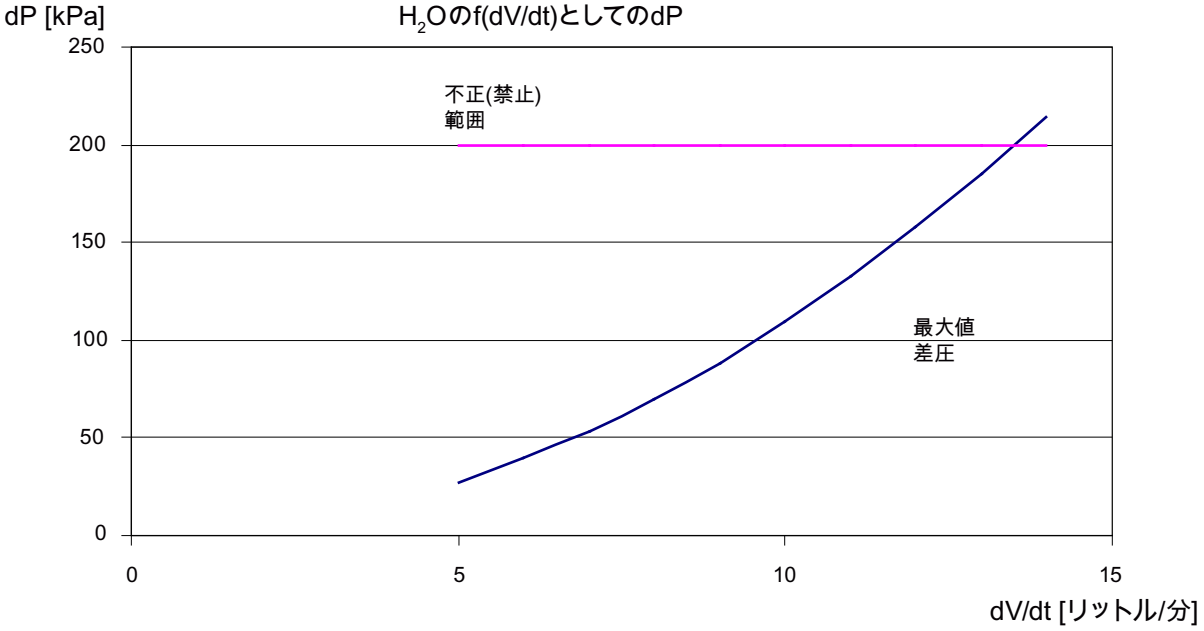


図 13-2　流量に対する圧力差

混合クーラント使用時の圧力差と圧力低下

Antifrogen N と H_2O の混合液をクーラントとして使用する場合, 混合率に従って定格圧力を計算しなければなりません。以下の表は, Antifrogen N の混合率が 45% であるクーラントでの, 様々なクーラント温度でのコンポーネント間の圧力低下を示します。

表 13-1　様々なクーラント温度での圧力低下, Antifrogen N/H_2O:45 %

dV/dt H_2O [l/min]	dP H_2O [kPa]	dP Antifrogen N 0 °C [kPa]	dP Antifrogen N 20 °C [kPa]	dP Antifrogen N 45 °C [kPa]	dP Antifrogen N 50 °C [kPa]
8	70	121	97	81	78

流量に対するヒートシンク内の圧力低下の特性曲線は, 温度および Antifrogen N / 水の混合クーラントの混合率により変わります。

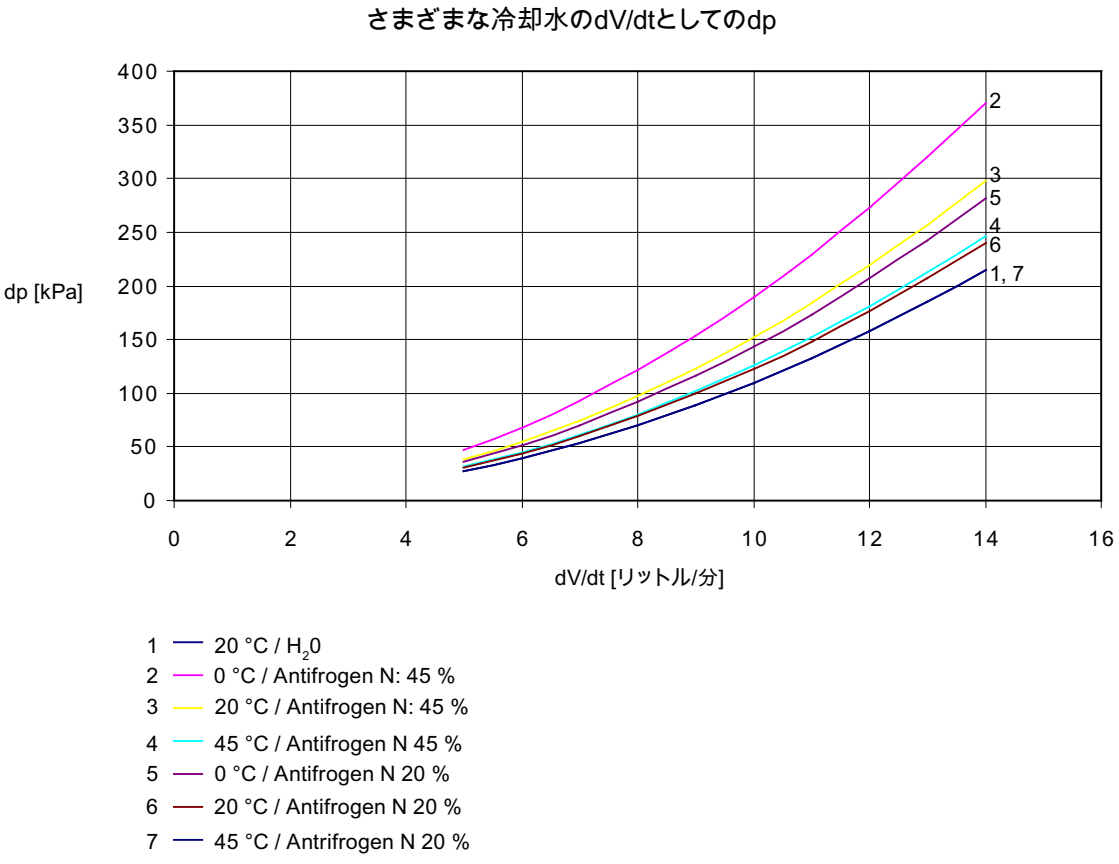


図 13-3　流量に対する圧力差

運転時の圧力

運転時の圧力は, 冷却システムの供給および回収ラインの流量状態に合わせて設定されなければなりません。時間当たりの必要なクーラント流量度は, コンポーネントの技術仕様に従って設定される必要があります。コンポーネントは, 70 kPa 定格圧力にバッフルプレートを介して標準化されます (クーラントタイプ H_2O の場合)。

コンポーネントのレイアウト

供給および回収ラインの全長が各 SINAMICS コンポーネントで同じになるように, システム内にコンポーネントを配置してください。

直列接続された SINAMICS 機器での冷却装置の使用は許容されません。

冷却回路の容量選定

推奨される冷却回路の容量選定:

供給および回収ライン間の差圧が次のようになるように選定してください:

$\Sigma dPi < dP_{Syst} < \Sigma dPi + 30\ kPa$

個々の圧力低下 Pi は, コンポーネントの圧力低下を示すものです (熱交換器, パイプ, 並列接続の SINAMICS 機器の場合 70 kPa, バルブ, ストレーナ, パイプの曲りなど)。

クーラントパイプは非常に注意して配管しなければなりません。パイプは, 電気的活線部と接触してはいけません。13 mm より大きな絶縁クリアランスを必ずパイプと活線部の間に確保しなければなりません!パイプをしっかりと取り付け, 漏れがないことを確認しなければなりません。

13.1.4 取り付け

ヒートシンクの耐用寿命をできるだけ延ばすために, クーラント品質監視機能と組み合わせた密閉型ステンレス製冷却回路が大変推奨されます。

通知
不適切に配管されたクーラントラインによる破損 クーラントの漏れは短絡の原因となります。 ● クーラント管は非常に注意して配管してください。 ● 安全に配管し, 漏れがないか確認してください。 ● パイプが活線部と絶対に接触しないようにしてください。

材質および接続部

液冷式パワーユニットの冷却プレートを通るクーラントを配管するために, ステンレススチール製パイプが使用されます。コールドプレート付きパワーユニットの場合, クーラントはアルミニウム製コールドプレートに統合されたチャンネルに循環されます。

冷却システム内で起きる電気化学反応を最小限に抑えるため, 材質を協調させなければなりません。混合取り付け, つまり, 銅, 真鍮, 鉄, 鉛またはハロゲンプラスチック (PVC ホースおよびシール材) のような異なる材質の組み合わせは従って避ける, または, 絶対に必要とされる最小限にとどめてください。

冷却システムに必要なバルブおよび継手は, ステンレススチール (V2A または V4A スチール; NIROSTA オーステナイト) 製でなければなりません。

冷却システムの配管には, 以下の材質を使用することができます:

- パイプおよびコルゲートパイプ (ステンレススチール (V2A または V4A スチール; NIROSTA オーステナイト製))
- 電気抵抗 $10^9\Omega$ 未満の EPDM/EPDM 製のホース (例: Semperflex FKD; Semperit 社製, ヴィンバッシング - オーストリア)
- DEMITEL® ホース, PE / EPDM (Telle 社, Nuremberg)
- DIN 2871 に準拠した固定用クランプ, 例えば, Telle 社製が使用可能。

すべての制御盤は PE バスバー付きで構成され, 制御盤間に良好な電気接続が確立されなければなりません。

注記

シール材は, 塩素, 黒鉛, 炭素を使用していないもの (Viton® または EPDM) を使用して下さい。
テフロン素材のシール材は許容されません。

注記

非導電性ホースを使用する場合は, すべてのコンポーネントの等電位ボンディングに特に注意してください (「冷却システムにおける同電位ボンディング (ページ 843)」章参照)

注記

- 取り付け後に冷却システムの増し締めを確認してください。

13.1.5 キャビテーションの防止

以下がすべての冷却回路に適用されます:

- 冷却回路は常に圧力補正器がポンプの吸引側に （可能ならポンプに直接） 取り付けるように必ず設計しなければなりません。
- ポンプの吸引側の最低圧力は約 30 kPa、貯水槽からのポンプの吸引側までの測地線高さ > 3 m でなければなりません。
- SINAMICS 機器全体での圧力低下は連続運転状態で 200 kPa を超過してはいけません。さもなければ、大量の流れによりキャビテーションおよび/または摩損のリスクが高まる場合があります。
- 直列接続および最大圧力に関する「冷却回路のコンフィグレーション (ページ 831)」 章に記載されるガイドラインも遵守してください。

13.1.6 試運転



⚠ 警告

クーラント漏れに起因する感電

特定の電圧 (つまり、活線部) にあるクーラントに接触する場合、死亡または重傷に至る場合があります

- ベントの前に、プラントまたはシステムを無電圧状態に切り替えてください。

冷却回路の試運転時には、以下の手順を遵守する必要があります：

1. 機器が初めて充填される時にヒートシンクに通気します。
2. ベント用バルブ前にある固定グランドを取り外します。
3. 通気を実施します。
4. ベント用バルブを閉じます。
5. 固定グランドをしっかりと再びネジ留めします。
6. シール材を確認します。
7. 運転時の圧力は、冷却システムの供給および回収ラインの流量状態に合わせて設定します。
8. 必要とされる時間単位の冷却流量を設定します。

13.2 クーラント条件

13.2.1 クーラント特性

冷却媒体の特性

該当する基準を満たした冷却水/不凍剤入り冷却水を冷却媒体として使用することができます。冷却媒体は、化学的に中性で、汚染されておらず、固形物を含んでいないものでなければなりません。

冷却水は、長期にわたり以下の要件を満たさなければなりません：

表 13-2 冷却水の仕様

		液冷式
特性		化学的に中性で、汚染されておらず、 固形物を含まない
給水口最大温度 (運転中)	°C	45 (ディーレーティング時は 55)
最大クーラント温度	°C	55
運転時の圧力	kPa	100 - 600
システム圧力 (大気圧との相対圧)	kPa	600
テスト圧力 (大気圧との相対圧)	kPa	1200
最小差圧 p1	kPa	70
標準差圧 p_n	kPa	100
最大差圧 p2	kPa	200
流量	l/min	5 - 8
クーラント内の粒子の最大サイズ	mm	0.1
pH 値		6.5 - 9
塩化物	ppm	< 200
硫酸塩	ppm	< 240
硝酸塩	ppm	< 50
溶解性固形物	ppm	< 340
全体の硬度	ppm	< 170
導電性	µS/cm	< 2000

通知
結露によるコンポーネントの破損 コンポーネントの結露は故障に至る場合があります。 ● 冷却水温度を適切に制御してください。

通知
海水による冷却回路の破損 ヒートシンクの材質は海水により破損します。 ● 海水をクーラントに使用しないでください。

注記

一般に、水道水は、脱イオン水と混ぜることができますが、
冷却回路での使用には適していません。損失分は常に脱イオン水で補充しなければなりません。

注記

ヒートシンクが満たされた時に発生する液流により自動的に冷却が行われるため、デバイスを個別に冷却する必要はありません。

クーラントは、初回の冷却回路への注水時から 3 ヵ月後に点検し、その後年に 1 回点検するようにしてください。冷却水に濁り、着色または細菌による汚染が発生した場合は、冷却回路を洗浄し、再度注水しなければなりません。

冷却水が確認しやすくなるように、冷却回路にのぞき窓を取り付けてください。

13.2.2 腐食防止添加剤（防食剤）

Nalco 00GE056 (Nalco 社製) が腐食防止剤として推奨されます。冷却水中の腐食防止剤の濃度は少なくとも 2500 ppm (250 ml/100 リットルの冷却水) でなければなりません。
水質は「クーラント特性 (ページ 837)」章に相当する, または, 使用される水が脱イオン化される必要があります

注記

凍結防止剤 Antifrogen N を適切な濃度で使用している場合は, 腐食防止剤を添加する必要はありません (「凍結防止添加剤 (ページ 839))」を参照)。

13.2.3 凍結防止添加剤

凍結防止剤として Antifrogen N (Clariant 社製) が推奨されます。凍結防止剤の割合は 20% - 45% としてください。これにより、-10 °C までの温度での凍結が確実に防止されます。

通知

凍結防止剤の使用時の過熱による破損

凍結防止剤の割合が多すぎると、冷却システムは正常に機能しません。

- 冷却防止剤の割合は 45 % を超えないようにしてください。



⚠ 警告

冷却システム内の漏れによる感電

Antifrogen N を混合した冷却水は導電性が高いです。絶縁が機能していない場合、それに接触することで死亡または重傷に至る場合があります。

- クーラントが漏れた場合、絶縁システムを清掃してください。

通知

添加材を含む油による EPDM ホースの破損

EPDM は腐食防止剤で破壊されます。

- EPDM ホースの使用時は、油性の腐食防止剤を使用しないでください。

注記

ポンプ出力の調整

凍結防止剤を加える場合、冷却水の動粘度が変化します。

- それに応じてポンプの出力を調整してください。

13.2.4 殺菌剤 (必要な場合のみ)

軟水 (°DH > 4) の閉じた冷却回路では微生物が発生する場合があります。微生物による腐食リスクは, 塩素消毒された飲料水では事実上存在しません。

凍結防止剤 Antifrogen N が 20% 以上の濃度で使用される場合, 十分な殺菌効果があると想定されます。

バクテリアの以下のタイプは実際に現れます:

- スライム形成バクテリア
- 腐食バクテリア
- 鉄酸化バクテリア

バクテリアの種類により適切な殺菌剤が決定されます。バクテリア数を決定するために, 年に一度水質分析を実行しなければなりません。例えば Nalco 社製の適切な殺菌剤が利用できます。

推奨

月に 2 度 Nalco N 77352 を断続的に添加します。添加量は, 5 ... 15 mg/100 リットル (冷却水) です。この製品は Nalco 00GE056 腐食防止剤に影響を及ぼしません。

注記

バクテリアの種類により殺菌剤が決定されます。
使用される殺菌剤の量および互換性に関しては, 製造メーカの推奨に従う必要があります。
殺菌剤と Antifrogen N を混合することは許容されません。

13.3 結露防止対策

機器を結露から保護するためにユーザは対策を講じなければなりません。

結露は、冷却媒体の給気口温度が室温 (周囲温度) よりも大幅に低い場合に発生します。クーラントおよび空気の許容温度差は周囲の空気の相対湿度 Φ により異なります。水相が凝結する気温を「露点」と言います。

以下の表は、100 kPa の大気圧の場合の露点 (単位 °C) を示しています (≈ 設置場所の高度、0 - 500 m)。クーラントの温度が指定値未満の場合、結露が発生する場合があります (つまり、クーラント温度は常に露点温度よりも高くなければなりません)。

表 13-3　設置場所の高度 0 - 500 m での相対湿度 (Φ) と室温に対する露点温度

T_{room} [°C]	相対湿度 Φ (単位 [%]) での露点温度 (単位 [°C])										
	20 %	30%	40%	50%	60%	70%	80%	85%	90%	95%	100 %
10	< 0	< 0	< 0	0.2	2.7	4.8	6.7	7.6	8.4	9.2	10
20	< 0	2	6	9.3	12	14.3	16.4	17.4	18.3	19.1	20
25	0.6	6.3	10.5	13.8	16.7	19.1	21.2	22.2	23.2	24.1	25
30	4.7	10.5	14.9	18.4	21.3	23.8	26.1	27.1	28.1	29.1	30
35	8.7	14.8	19.3	22.9	26.1	28.6	30.9	32.1	33.1	34.1	35
38	11.1	17.4	22	25.7	28.8	31.5	33.8	34.9	36.1	36.9	38
40	12.8	19.1	23.7	27.5	30.6	33.4	35.8	36.9	37.9	38.9	40
45	16.8	23.3	28.2	32.1	35.3	38.1	40.6	41.8	42.9	43.9	45
50	20.8	27.5	32.6	36.6	40.1	42.9	45.5	46.6	47.8	48.9	50
55	24.9	31.9	37.1	41.2	44.7	47.7	50.4	51.7	52.8	53.9	55

露点は絶対圧 (つまり、設置場所の高度) にも依存します。

気圧が低い場所での露点は、高度 0 m の露点より低くなります。このため、高度 0 m のクーラント給水口温度を選択すれば常に十分です。

様々な対策を結露を防止するために講じることができます :

- 供給ラインの温度制御バルブ。
  冷却回路では、温度制御バルブが供給ラインで提供されなければなりません。
- 閉ループ水温制御
  水温は、室温に応じて制御されます。これは、高い室温、低い水温および高い湿度で好まれる方式です。

- 物理的な除湿。
  物理的な除湿は閉鎖空間でのみ効果的です。この方法には、連続的に冷却水を使用して運転される、空気 / 水熱交換機で空気中の水分を結露させます。
- 制御盤内で十分な出力定格を備えたヒータの取り付け

結露を防止するには、湿度検出器を使って湿度を監視することができます。湿度検出器は、納入範囲に含まれていません。

13.4 冷却システムにおける同電位ボンディング

冷却システム内のコンポーネント間には等電位ボンディングが必要です （SINAMICS S120、熱交換器、パイプ、ポンプ、など） 電気化学的プロセスを防止するために、銅バーまたは十分な導体断面積の銅撚り線を使用しなければなりません。

電位差を防止し、電気化学的腐食のリスクを回避するために、十分な導電性を保証する方向ですべての制御盤をボルトで固定する必要があります （例: 十分な電気的接続を確保するために制御盤のフレームに直接接続)。 結果として、PE バーは、冷却システムを含め、すべての制御盤に取り付けられる必要があります。

13.5 熱交換器の使用

13.5.1 水 / 水熱交換器

温度が 35 °C を超えてはいないが、冷却水の要件を満たしていない冷却回路がすでにシステムに取り付けられている場合、水/水熱交換器を介して、2 つの冷却回路を連結することができます。

ラインモジュールの冷却器は、最大許容圧力を超えることなく必要な流量度が確保されるように、分配器を介して取り付けます。 ここでは、高さや距離の違いなどの条件を考慮しなければなりません。

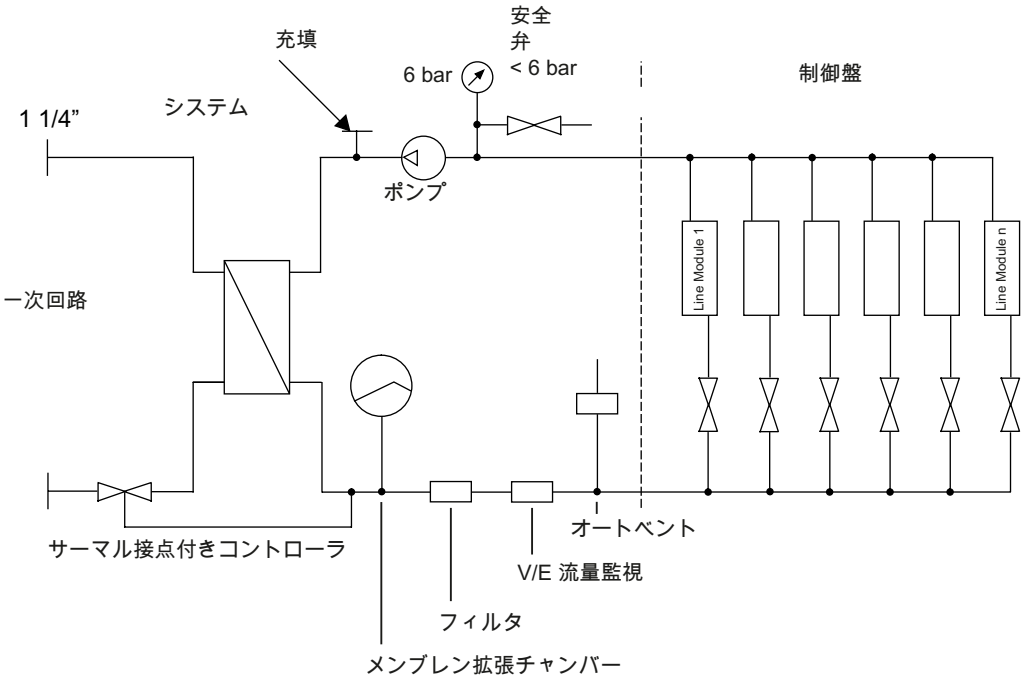


図 13-4　水/水熱交換器

13.5.2 空気 / 水熱交換器

冷却水が利用可能でないが、水冷式ラインモジュールを使用するのが最善である場合、空気/水冷却システムを使用することができます。 周囲温度が過度に高くなってはいけません、例えば 35℃ 以上 （空気/水熱交換機の技術仕様に準拠）。

セットアップ時、一次側冷却回路ではなく、冷却水回路が取り付けられていることを確認してください。

過剰冷却に対する防止対策は、サーモスタットやソレノイドバルブなどの閉ループ温度制御により、二次側でのみ行ってください。

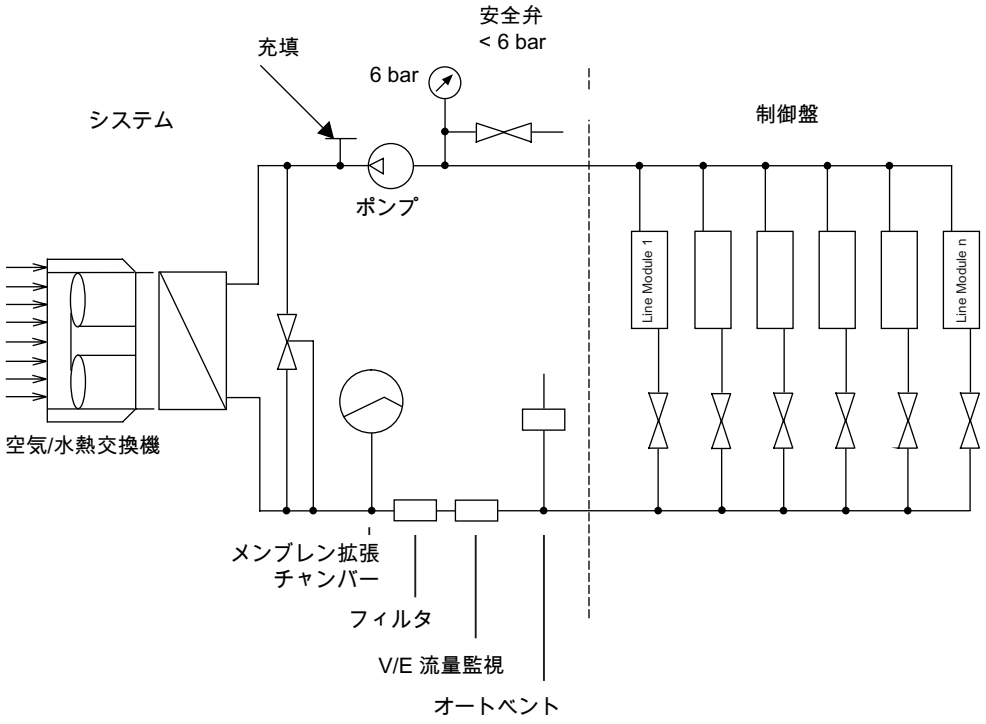


図 13-5　空気/水熱交換機

13.5.3　アクティブ空調装置

冷却水が利用できず、周囲温度が > 35℃ （35 °C < ϑ < 40 °C) の場合、アクティブ冷却ユニットを使用することができます。 このユニットは冷蔵庫と同じ方法で機能します。

下図では、ラインモジュールに関する冷却装置のコンフィグレーションが示されています。

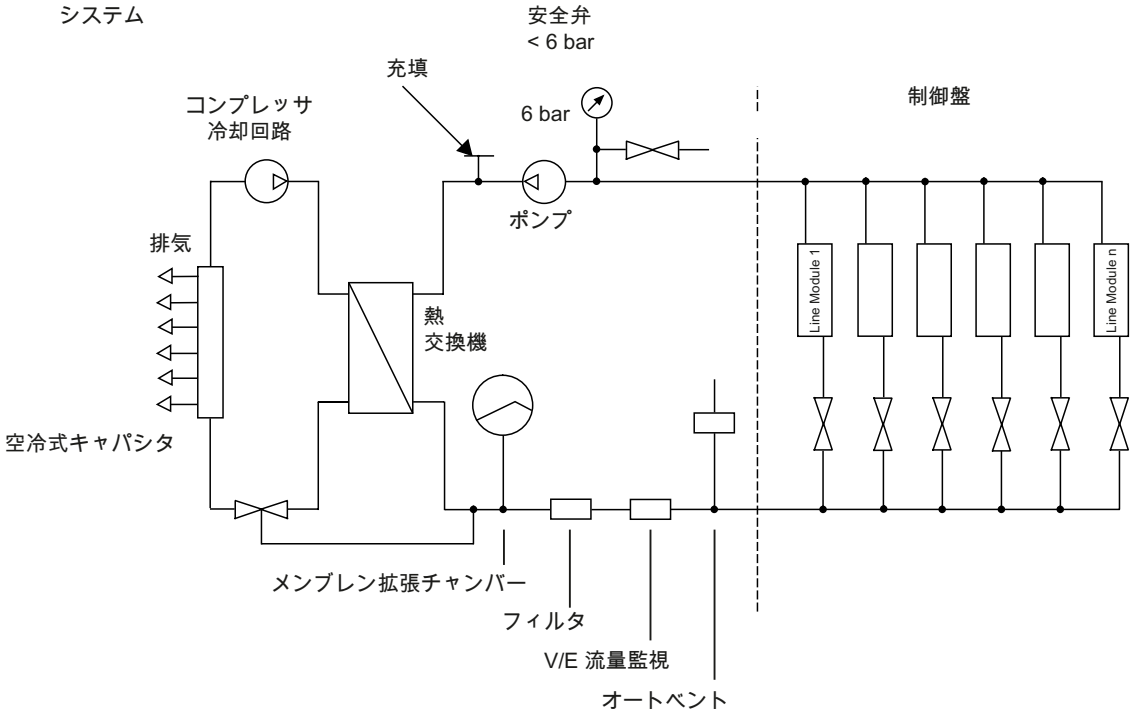


図 13-6　アクティブ冷却ユニット

ブックサイズのサービス & サポート 14

14.1 スペアパーツ

スペアパーツについては、インターネット (https://www.sow.siemens.com)を参照してください。

14.2 ファンの交換

14.2.1 ファン交換時の安全に関する情報

注記

ファン寿命とファンモジュールの交換間隔

これらのモジュールには運転時間カウンタがあります (p0251)。最大運転時間に達すると、該当するメッセージが出力されます (A30042)。

スマートラインモジュール 5/10 kW および制御電源モジュールには運転時間カウンタがありませんこれらのモジュールでは、ファン交換を運転時間 40000 時間後または 10 年後に行うことが推奨されます。



⚠ 警告

活線部への接触による感電

ファンを交換する前に、電源 (400 V AC および 24 V DC) を遮断しなければなりません。電源を遮断してから 5 分間は、危険レベルの電圧が引き続き残っています。

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 一定時間後にのみ装置のカバーまたはファンを取り除いてください。
- コンポーネントを取り除く前に 0 電圧を確認してください。

注記

ファンを交換する際は、ESD 規則を遵守しなければなりません。

有資格者のみがスペアパーツの取り付けを行ってください。

14.2.2 内部および外部空冷式コンポーネント用ファンの交換

サイズ 50 - 200 mm のコンポーネントのファンの交換

表 14-1 ファンの取り外し

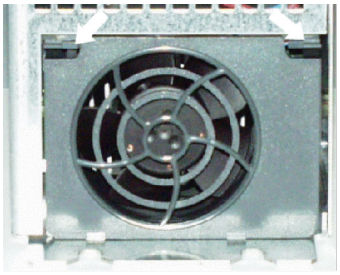
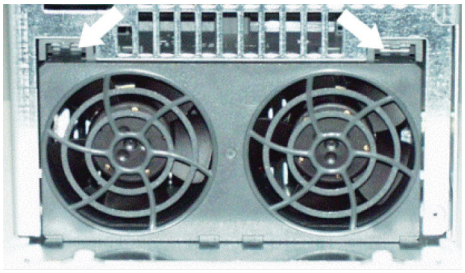
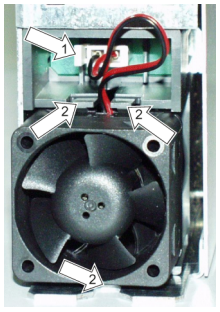
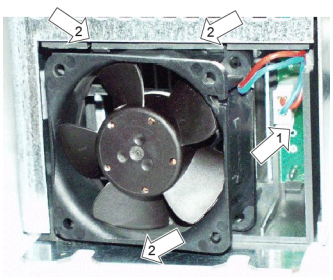
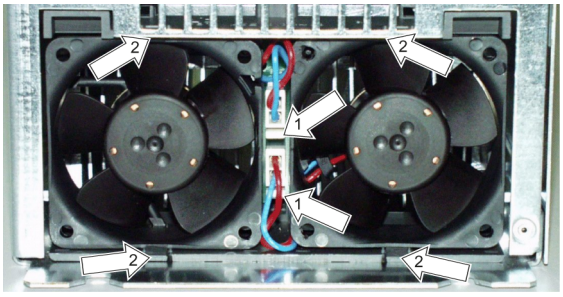
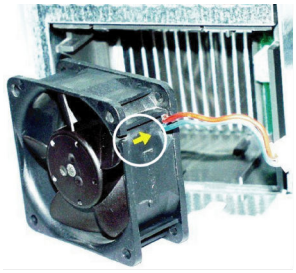
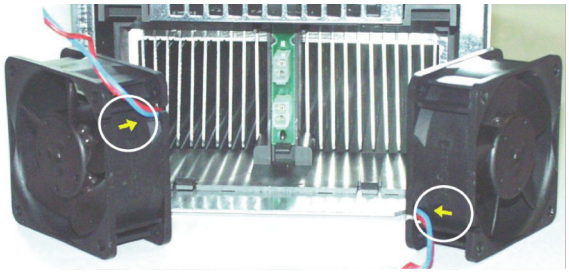
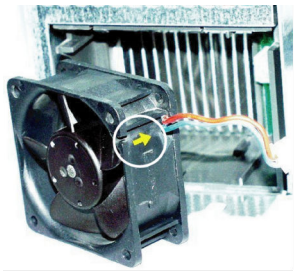
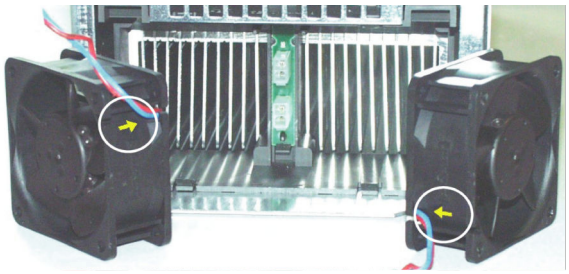
サイズ 50 mm	サイズ 100 mm	サイズ 150 mm および 200 mm
		
1. ドライブ構成からモジュールを取り外します。 2. ファンカバーを開けるためにフックを外します。		
		
3. コネクタ (1) を取り外し、引き抜きます。 4. フック (2) を外して、ファンを取り外します。		
		

表 14-2　　ファンの取り付け

サイズ 50 mm	サイズ 100 mm	サイズ 150 mm および 200 mm
		
1. ファンを取り付ける前に、冷却風の方向に注意してください。ファン上の矢印が冷却用リブの方向を指すようにします。 2. 完全にはまるまでファンを押し込んでください。 これを行う場合、接続ケーブルを破損しないでください！ 3. カチッと音がするまでコネクタを挿入します。 4. ファンカバーを取り付けます。		

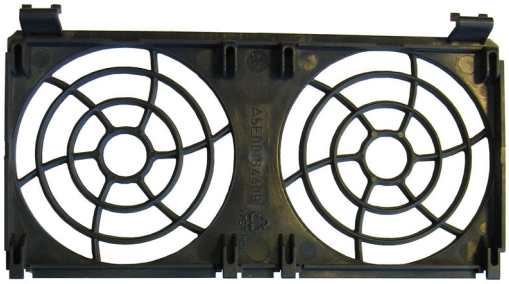
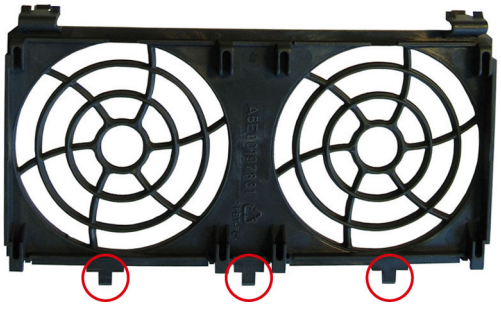
注記

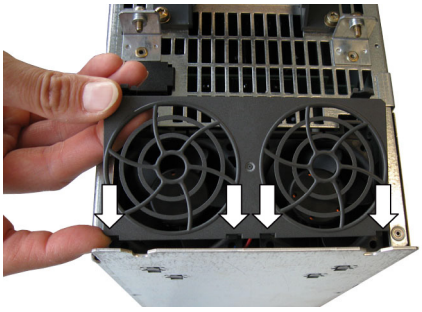
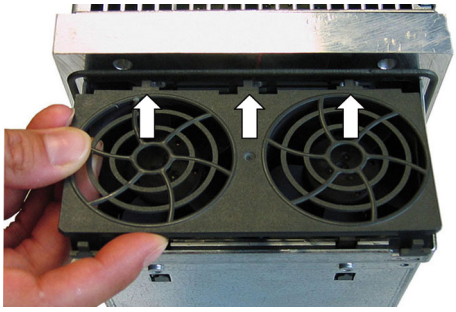
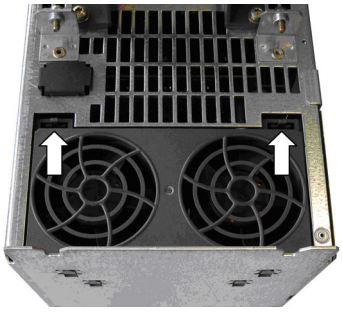
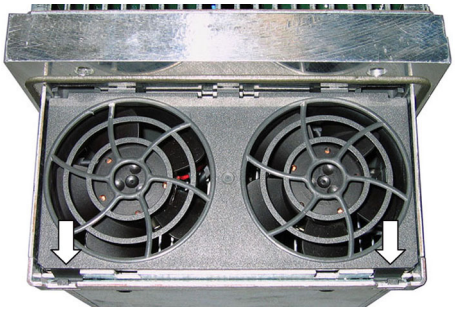
サイズ 150 mm および 200 mm のコンポーネント用スペアパーツパックには、2 つの異なるファンカバーが含まれます：

- 1 x 内部空冷式コンポーネント用ファンカバー
- 1 x 外部空冷式コンポーネント用ファンカバー

正しいファンカバーを使用して下さい！

表 14-3　　サイズ 150 mm および 200 mm のコンポーネントのファンカバーの取り付け

内部空冷式	外部空冷式
	
1.内部空冷式コンポーネントのファンカバー	1.外部空冷式コンポーネント用の 3 つの取り付け用爪を備えたファンカバー。

 2.ファンカバーを取り付けます。	 2.ファンカバーを取り付けます (爪が先)。
 3.フックがかかるまでファンカバーを押し込みます。	 3.フックがかかるまでファンカバーを押し込みます。

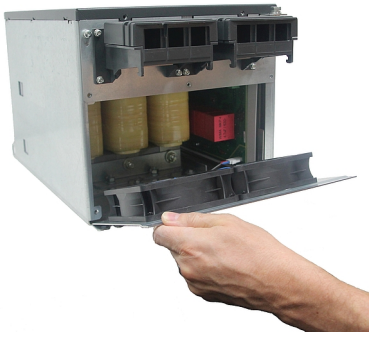
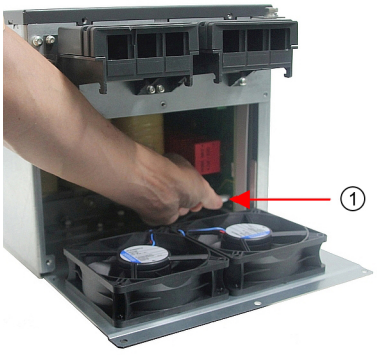
サイズ 300 mm のコンポーネント用ファンの交換

300 mm 幅コンポーネントへのファンモジュールの取り付けについては、関連する「取り付け (ページ 177)」章で説明されています。

ファンモジュールは取り付けと逆の手順で行います。

14.2.3 アクティブインターフェースモジュールのファンの交換

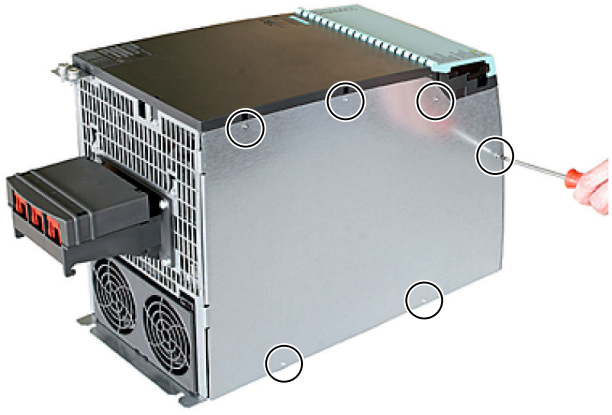
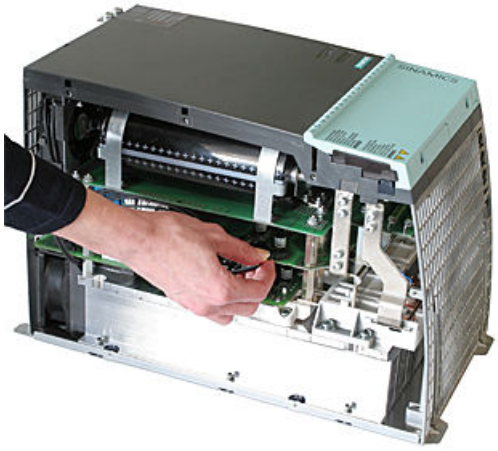
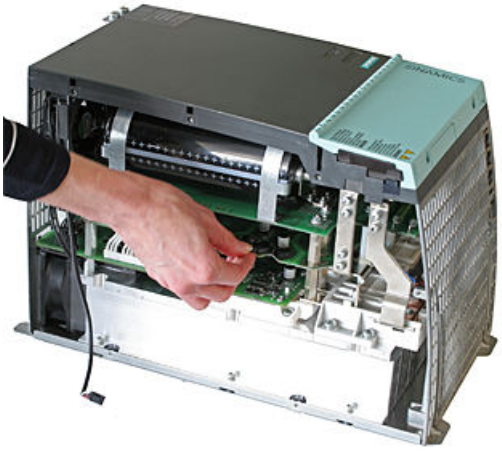
アクティブインターフェースモジュールの場合、ファンおよびファンカバーは 1 つのコンパクトユニットとして設計されます。アクティブインターフェースモジュール 16 kW、36 kW および 55 kW には、それぞれ 1 つのファンがあります。アクティブインターフェースモジュール 80 kW および 120 kW には、2 つのファンがあります。取り外しと取り付けは、すべてのモジュールタイプで同じです。80 kW モジュールに基づく取外しは以下で説明されます。

	
1.ファンカバーを開けます。これを行うには、組み込みネジ M5 を外します (3.5 Nm / 31.0 lbf in)。	2.ファンカバーを開けます。
	
3.コネクタ ① を外します。	

取り付けるには、上の手順を逆に実行します。締め付けトルクを注意深く遵守しなければなりません。

14.2.4 100 kW ベーシックラインモジュールでのファン交換

表 14-4 ファンの取り外し

	
1.6 つのマークされたネジを緩め、右側のハウジングカバーを開けます。	2.コネクタを一緒に軽く押さえながら、最初のファン用ケーブルを引き抜きます。
	
3.2 番目のファンケーブルを引き抜いてください。	4.ファンアセンブリを外します。

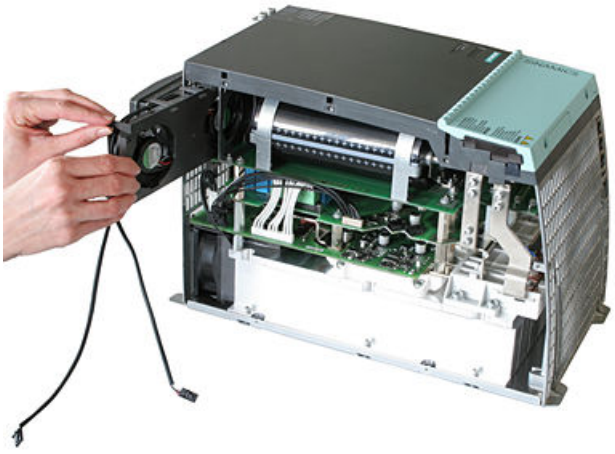
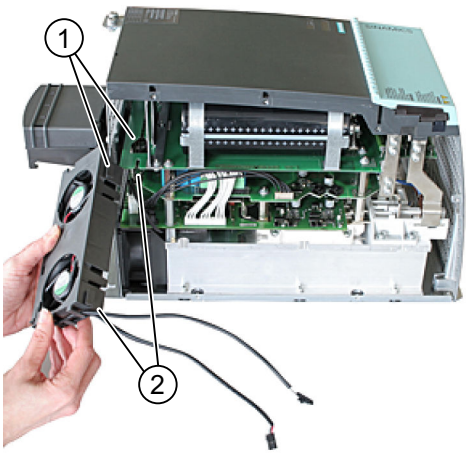
	
5.ファンアセンブリを完全に取り外します。	6.ファンブラケットを僅かに広げ、ファンを取り外します。

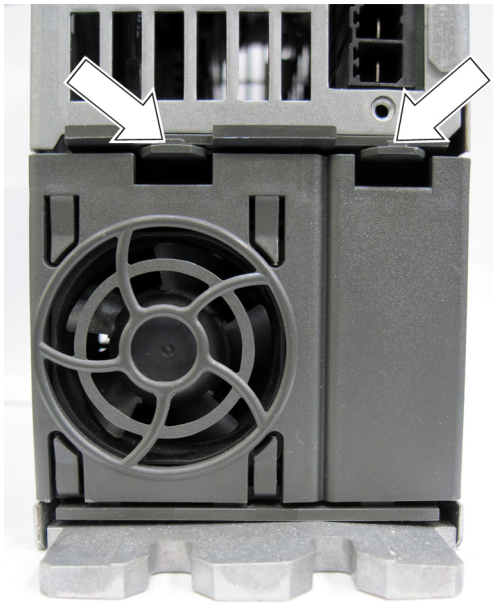
表 14-5　　ファンの取り付け

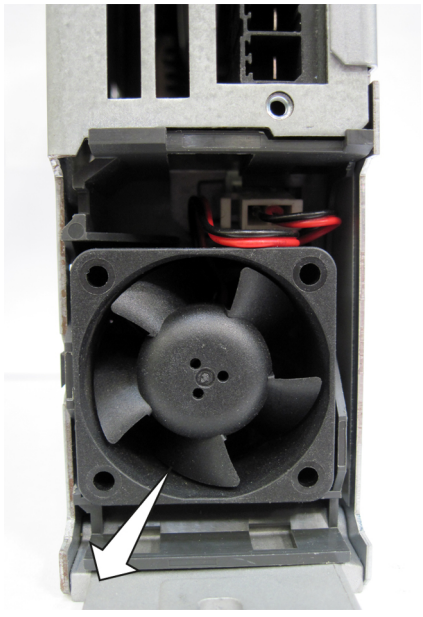
	
1.新しいファンを使用する場合、エアフロー方向のマーク / 矢印を遵守してください。	2.ケーブル布線に注意してください。

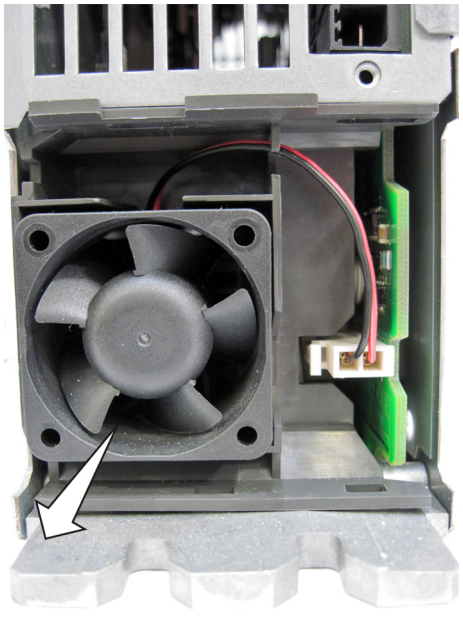
 3.ファンブラケットをガイドレール ① および ② に挿入します。	4.2 本のファンケーブルを接続します。 5.ハウジングカバーを閉じ、6 本のネジを締め付けます。 締め付けトルク:0.8 Nm (7.1 lbf in)

14.2.5 ブックサイズコンパクトコンポーネント用ファンの交換

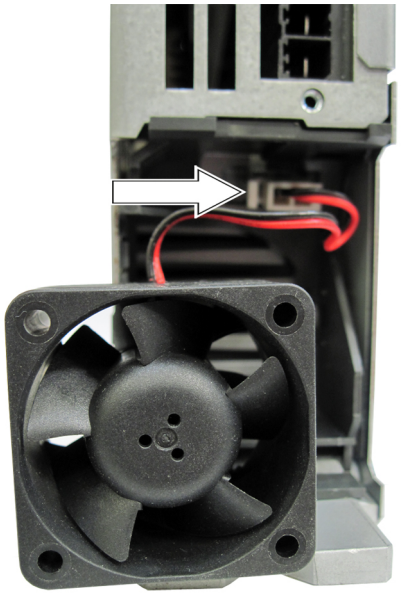
表 14-6 ファンの取り外し

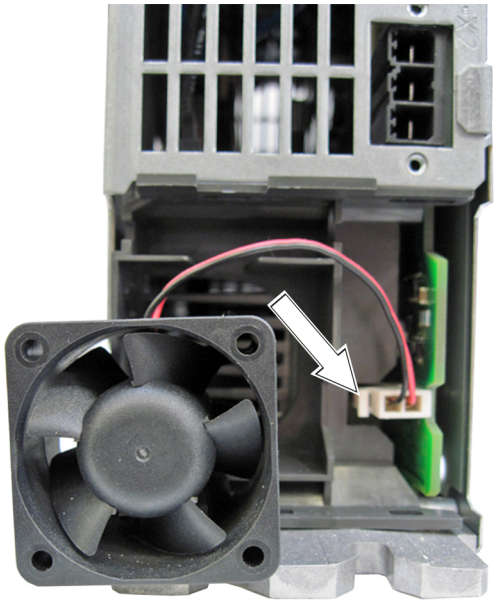
サイズ 50 mm	サイズ 75 mm
1. ドライブ構成からコンポーネントを取り外します。	
	
2.フックを外してコンポーネントの下部のファンカバーを取り外します。	





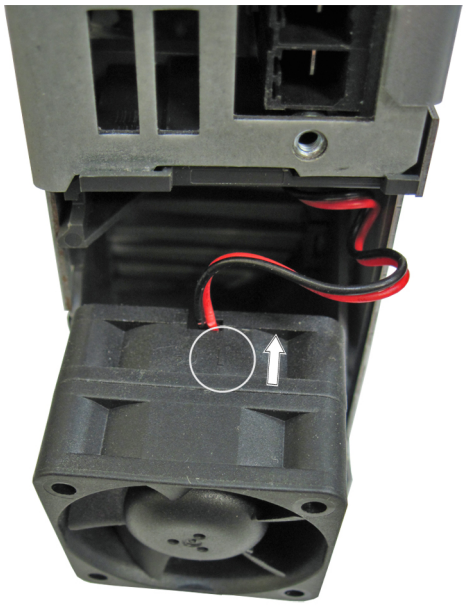
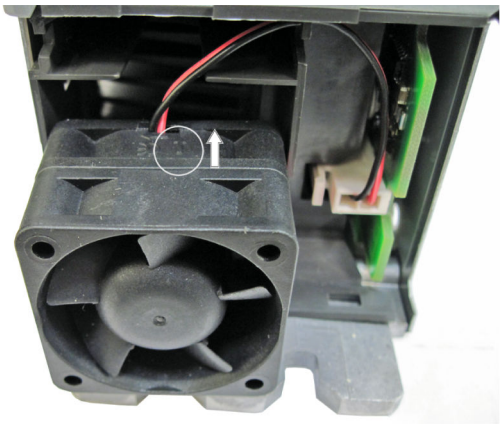
3.注意してファンを引き出します。





4.コネクタを緩め, 接続ケーブルを取り外します。

表 14-7　　ファンの取り付け

サイズ 50 mm	サイズ 75 mm
	

1. ファンを取り付ける前に冷却風の流れを確認してください (ファン上の矢印が冷却用リブの方向を指していなければなりません)。
2. カチッと音がするまでコネクタを挿入します。
3. ファンの取り付け。
   これを行う場合, 接続ケーブルが破損されないことを確認してください。
4. ファンカバーを取り付けます。

14.3 DC リンクキャパシタの構成

説明

ラインモジュールおよびモータモジュールが 2 年以上保管されている場合、DC リンクキャパシタをリフォームする必要があります。これを行わない場合、電源投入時にこのユニットが破損する場合があります。

製造日から 2 年以内に制御盤の試運転が行われる場合、DC リンクキャパシタをリフォームする必要はありません。製造日は、銘板のシリアル番号から特定できます。

注記

保管期間は、製品の出荷日ではなく、製造日から計算されます。

定格銘板

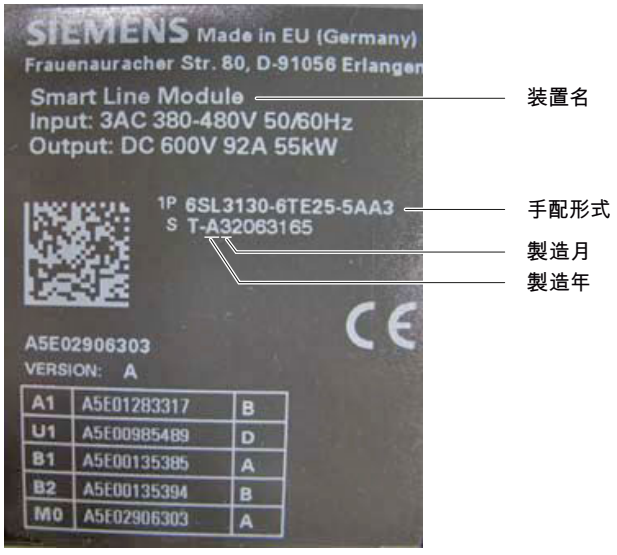


図 14-1　例としてのスマートラインモジュールを使用する定格銘板

製造日

製造日は以下の方法で特定することができます:

表 14-8　製造年月

文字	製造年	文字	製造月
A	2010	1 - 9	1 月 - 9 月
B	2011	O	10 月
C	2012	N	11 月
D	2013	D	12 月
E	2014		
F	2015		
H	2016		
J	2017		
K	2018		
L	2019		
M	2020		

シリアル番号は定格銘板に記載されています。

フォーミング回路

DC リンクキャパシタには定義された電圧および制限された電流が形成時に印加されます。その結果、DC リンクキャパシタを正しく機能させるために必要な内部状況が再び確立されます。

フォーミング回路は、PTC 抵抗器、または、その代わりに白熱灯を使用してセットアップします。

必要なコンポーネント (推奨)

- 1 x ヒューズスイッチ 3 相 400 V / 10 A
- ケーブル 1.5 mm^2
- 3 x PTC 抵抗器 350 Ω / 35 W
  (推奨:PTC-35W PTC800620-350 Ohm、Michael Koch GmbH 社)
- PTC 抵抗器の代替:3 x 白熱灯 230 V / 100 W
- ランプソケットなどの様々な小型のコンポーネント

⚠ 警告

DC リンクキャパシタの残留帯電による感電

DC リンクキャパシタが使用されているために、電源を遮断してから 5 分間は、危険レベルの電圧が残っています。

活線部との接触は、死亡または重大な傷害に至る場合があります。

- 5 分経過するまで、DC リンクの保護カバーを開けてはいけません。
- 制御盤が消磁されたことを確認してください。

注記

ラインモジュールは、接続されたモータモジュールによってフォーミングされます。ラインモジュールのフォーミング回路参照。

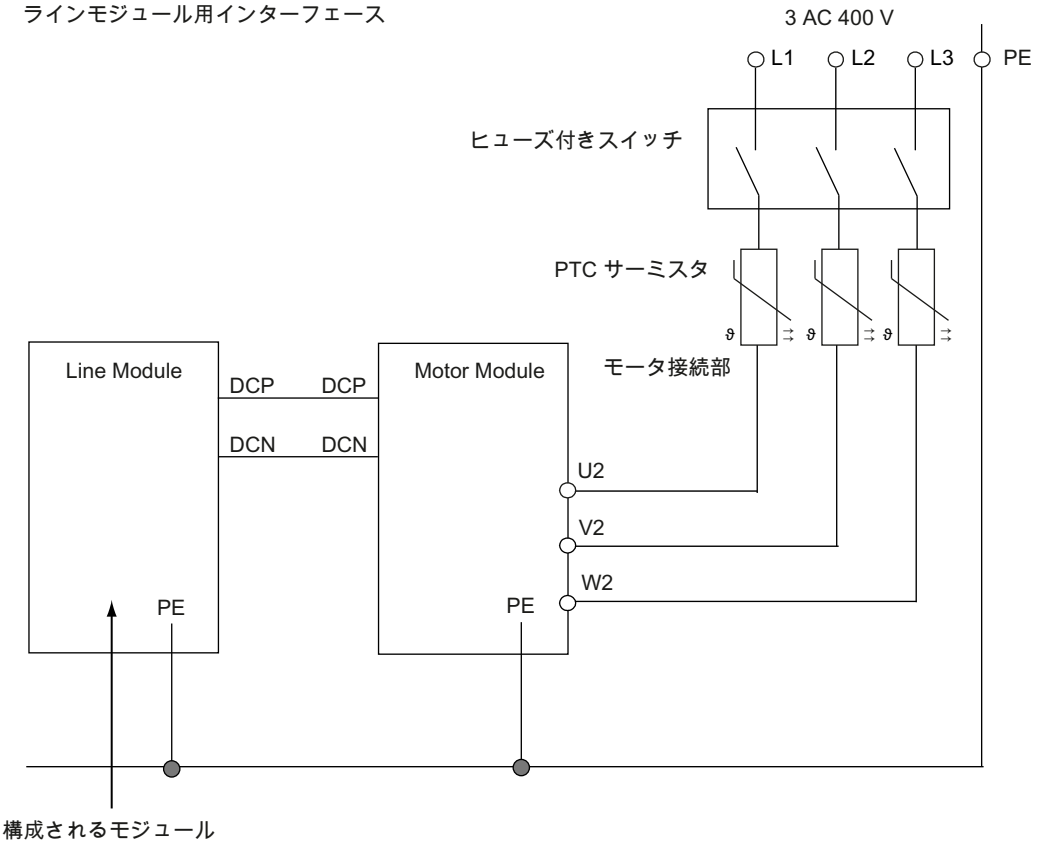


図 14-2　PTC 抵抗器を含むラインモジュールのフォーミング回路

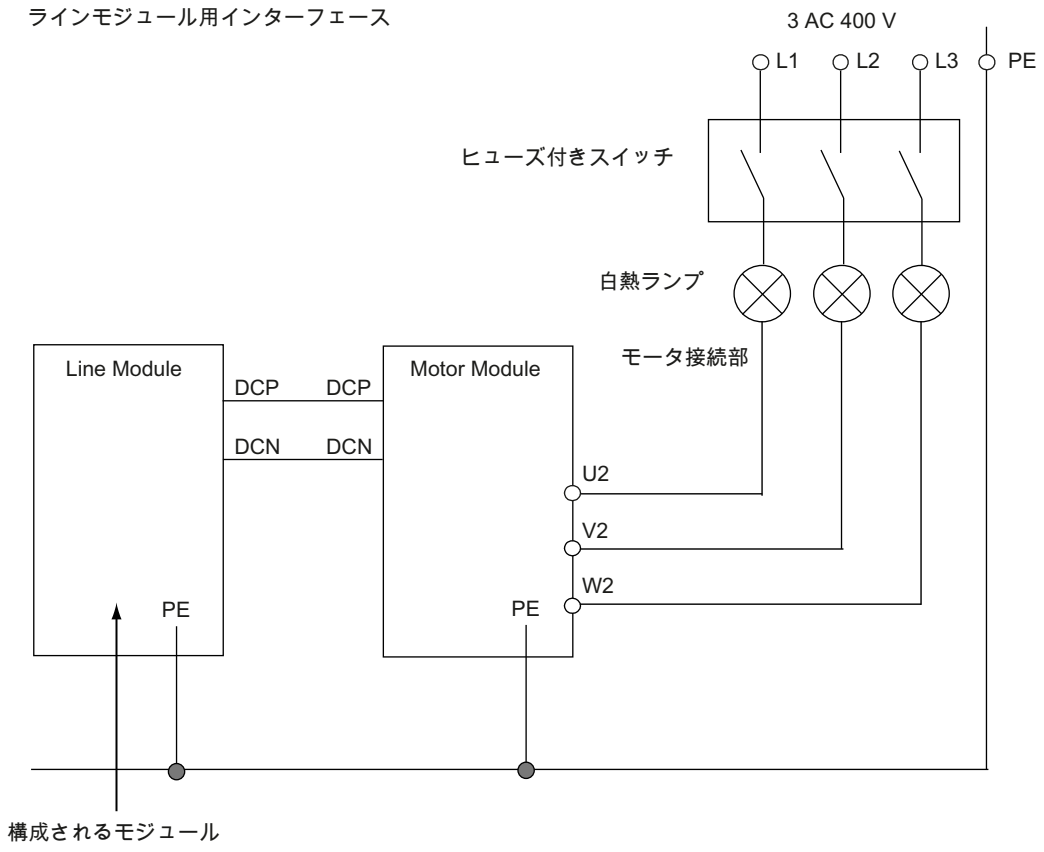


図 14-3　白熱灯を含むラインモジュールのフォーミング回路

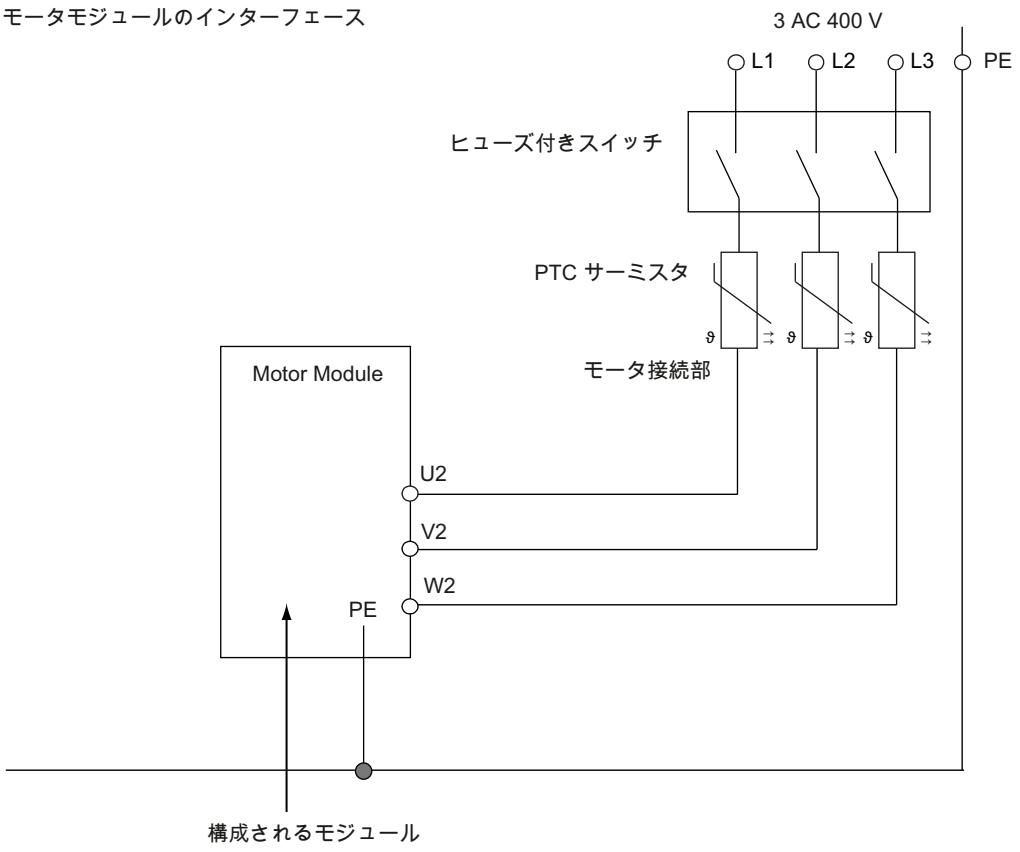


図 14-4　PTC 抵抗器を含むモータモジュールのフォーミング回路

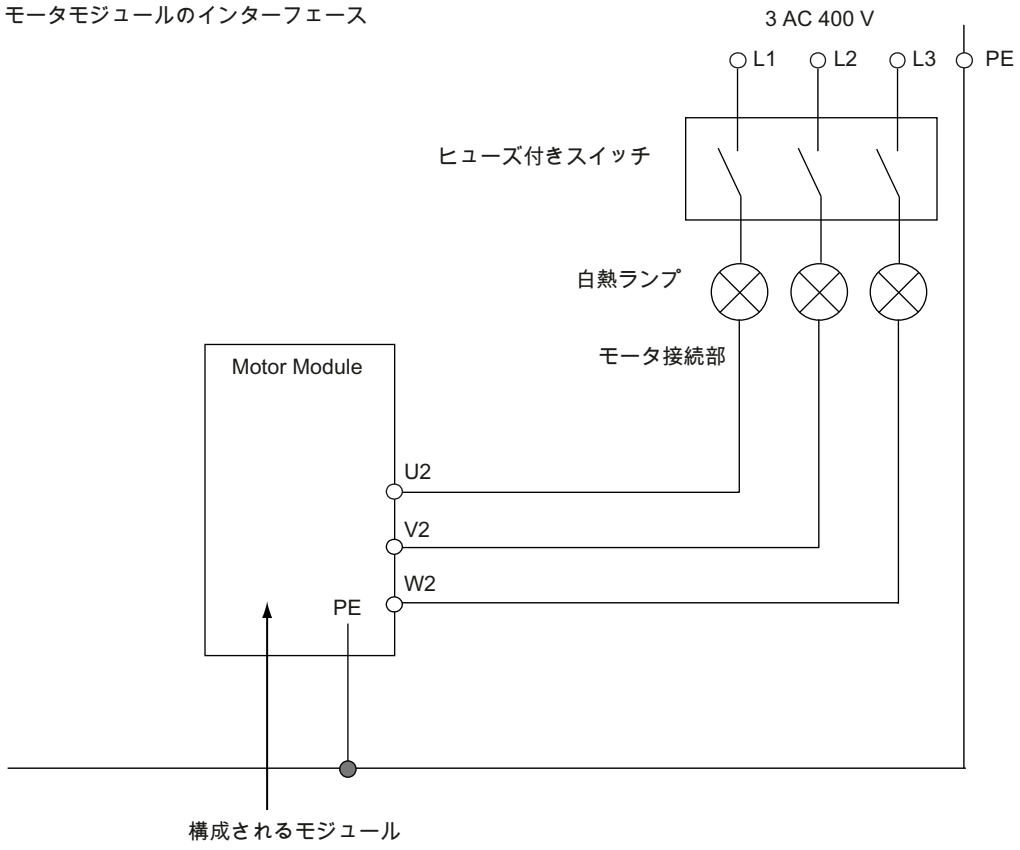


図 14-5　白熱灯を含むモータモジュールのフォーミング回路

手順

1. DC-リンクキャパシタの形成前に DC-リンクブリッジを必ず取り外してください。
2. 機器が電源投入コマンドを (例えば、PROFINET/PROFIBUS、BOP20 または端子ブロック経由で) 受信**しない**ことを確認してください。
3. フォーミング回路を接続します。
   PTC 抵抗器を使用したフォーミングの場合、約 1 時間、モジュールを回路内にその状態のままにしておく必要があります。抵抗器は、ユニットで故障が発生している場合、非常に高温になります (表面温度 > 80 ℃)。
   フォーミング中、白熱灯の明るさは低下するか、完全に消えなければなりません。白熱灯が明るく点灯し続ける場合、ドライブユニットまたは配線で故障が発生しています。

14.4 リサイクルおよび処分



使用済みデバイスの環境に優しいリサイクルおよび廃棄に関しては、当該国での規定に従って、電子電気機器廃棄物および使用済み装置の廃棄処理認定を受けた企業にお問い合わせください。

付録 A

A.1 略称一覧

注記

以下の略称一覧には、SINAMICS ドライブファミリーの取扱説明書で使用されているすべて略称とその意味が記載されています。

A

略称	非省略形	意味
A…	Alarm	警告
AC	Alternating Current	交流
ADC	Analog Digital Converter	アナログデジタルインバータ
AI	Analog Input	アナログ入力
AIM	Active Interface Module	アクティブインターフェースモジュール
ALM	Active Line Module	アクティブラインモジュール
AO	Analog Output	アナログ出力
AOP	Advanced Operator Panel	アドバンスト操作パネル
APC	Advanced Positioning Control	アドバンスト位置決め制御
AR	Automatic Restart	自動再起動
ASC	Armature Short-Circuit	電機子短絡
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	情報交換用米国標準コード
AS-i	AS-Interface (Actuator Sensor Interface)	AS-インターフェース(オートメーションテクノロジのオープンバスシステム)
ASM	Asynchronmotor	インダクションモータ
AVS	Active Vibration Suppression	有効な負荷振動減衰

B

略称	非省略形	意味
BB	Betriebsbedingung	運転条件
BERO	-	接点なし近接スイッチ
BI	Binector Input	バイネクタ入力
BIA	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit	ドイツ労働者安全協会
BICO	Binector Connector Technology	バイネクタコネクタテクノロジー
BLM	Basic Line Module	ベーシックラインモジュール
BO	Binector Output	バイコネクタ出力
BOP	Basic Operator Panel	ベーシック操作パネル

C

略称	非省略形	意味
C	Capacitance	静電容量
C…	-	安全メッセージ
CAN	Controller Area Network	シリアルバスシステム
CBC	Communication Board CAN	CAN 通信カード
CBE	Communication Board Ethernet	PROFINET 通信モジュール (Ethernet)
CD	Compact Disc	コンパクトディスク
CDS	Command Data Set	コマンドデータセット
CF Card	CompactFlash Card	コンパクトフラッシュカード
CI	Connector Input	コネクタ入力
CLC	Clearance Control	クリアランス制御
CNC	Computerized Numerical Control	コンピュータ数値制御
CO	Connector Output	コネクタ出力
CO/BO	Connector Output/Binector Output	コネクタ/バイネクタ出力
COB-ID	CAN Object-Identification	CAN オブジェクトの識別
CoL	Certificate of License	ライセンス証明書
COM	Common contact of a change-over relay	切り替え接点の中央接点
COMM	Commissioning	コミッショニング

略称	非省略形	意味
CP	Communication Processor	通信プロセッサ
CPU	Central Processing Unit	中央演算装置
CRC	Cyclic Redundancy Check	サイクリック冗長性チェック
CSM	Control Supply Module	制御電源モジュール
CU	Control Unit	コントロールユニット
CUA	Control Unit Adapter	コントロールユニットアダプタ
CUD	Control Unit DC	コントロールユニット DC

D

略称	非省略形	意味
DAC	Digital Analog Converter	デジタルアナログインバータ
DC	Direct Current	直流
DCB	Drive Control Block	ドライブコントロールブロック
DCBRK	DC Brake	DC ブレーキ使用
DCC	Drive Control Chart	ドライブコントロールチャート
DCN	Direct Current Negative	直流、負側
DCP	Direct Current Positive	直流、正側
DDC	Dynamic Drive Control	ダイナミックドライブ制御
DDS	Drive Data Set	ドライブデータセット
DI	Digital Input	デジタル入力
DI/DO	Digital Input/Digital Output	デジタル入/出力、双方向
DMC	DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet	DRIVE-CLiQ ハブモジュールキャビネット
DME	DRIVE-CLiQ Hub Module External	DRIVE-CLiQ ハブモジュール外部
DMM	Double Motor Module	ダブルモータモジュール
DO	Digital Output	デジタル出力
DO	Drive Object	ドライブオブジェクト
DP	Decentralized Peripherals	リモート I/O
DPRAM	Dual Ported Random Access Memory	デュアルポートランダムアクセスメモリ
DQ	DRIVE-CLiQ	DRIVE-CLiQ
DRAM	Dynamic Random Access Memory	ダイナミックランダムアクセスメモリ

略称	非省略形	意味
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ	IQ を持つドライブコンポーネントリンク
DSC	Dynamic Servo Control	ダイナミックサーボ制御
DSM	Doppelsubmodul	ダブルサブモジュール
DTC	Digital Time Clock	タイマ

E

略称	非省略形	意味
EASC	External Armature Short-Circuit	外部電機子短絡
EDS	Encoder Data Set	エンコーダデータセット
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory	電子的に消去できるプログラム可能な読み取り専用メモリ
EGB	Elektrostatisch gefährdete Baugruppen	静電気の影響を受けやすい機器
EIP	EtherNet/IP	EtherNet Industrial Protocol (リアルタイム Ethernet)
ELCB	Earth Leakage Circuit Breaker	漏洩電流保護装置
ELP	Earth Leakage Protection	地絡故障監視
EMC	Electromagnetic Compatibility	電磁両立性
EMF	Electromotive Force	起電力
EMK	Elektromotorische Kraft	起電力
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	電磁両立性
EN	Europäische Norm	欧州統一規格
EnDat	Encoder-Data-Interface	エンコーダインターフェース
EP	Enable Pulses	パルスイネーブル
EPOS	Einfachpositionierer	簡易位置決め
ES	Engineering System	エンジニアリングシステム
ESB	Ersatzschaltbild	等価回路図
ESD	Electrostatic Sensitive Devices	静電気の影響を受けやすい機器
ESM	Essential Service Mode	エッセンシャルサービス (緊急時運転) モード
ESR	Extended Stop and Retract	拡張停止および退避

F

略称	非省略形	意味
F…	Fault	故障
FAQ	Frequently Asked Questions	よくある質問
FBLOCKS	Free Blocks	フリーファンクションブロック
FCC	Function Control Chart	ファンクションコントロールチャート
FCC	Flux Current Control	磁束電流制御
FD	Function Diagram	ファンクションダイアグラム
F-DI	Failsafe Digital Input	Fail-safe デジタル入力
F-DO	Failsafe Digital Output	Fail-safe デジタル出力
FEPROM	Flash-EPROM	不揮発性書き込み/読み取りメモリ
FG	Function Generator	ファンクションジェネレータ
FI	-	故障電流
FOC	Fiber-Optic Cable	光ファイバーケーブル
FP	Funktionsplan	ファンクションダイアグラム
FPGA	Field Programmable Gate Array	フィールドプログラマブルゲートアレイ
FW	Firmware	ファームウェア

G

略称	非省略形	意味
GB	Gigabyte	ギガバイト
GC	Global Control	グローバルコントロールテレグラム (ブロードキャストテレグラム)
GND	Ground	すべての信号と作動電圧用の基準電位。通常 0V として (M としても) 定義されます
GSD	Gerätestammdatei	GSD:PROFIBUS スレーブの特性を記述
GSV	Gate Supply Voltage	ゲート電源電圧
GUID	Globally Unique Identifier	グローバル一意識別子

H

略称	非省略形	意味
HF	High frequency	高周波
HFD	Hochfrequenzdrossel	高周波リアクトル
HLA	Hydraulic Linear Actuator	油圧式リニアアクチュエータ
HLG	Hochlaufgeber	ランプファンクションジェネレータ
HM	Hydraulic Module	油圧モジュール
HMI	Human Machine Interface	マンマシンインターフェース
HTL	High-Threshold Logic	高い干渉スレッシホールドを含むロジック
HW	Hardware	ハードウェア

I

略称	非省略形	意味
i. V.	In Vorbereitung	開発中:このプロパティは現在使用できません
I/O	Input/Output	入/出力
I2C	Inter-Integrated Circuit	内部シリアルデータバス
IASC	Internal Armature Short-Circuit	内部電機子短絡
IBN	Inbetriebnahme	コミッションニング
ID	Identifier	識別子
IE	Industrial Ethernet	産業用 Ethernet
IEC	International Electrotechnical Commission	国際電気標準会議
IF	Interface	インターフェース
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor	絶縁ゲートバイポーラトランジスタ
IGCT	Integrated Gate-Controlled Thyristor	統合された制御電極による半導体電源スイッチ
IL	Impulslöschung	パルスブロック
IP	Internet Protocol	インターネットプロトコル
IPO	Interpolator	インターポレータ
IT	Isolé Terre	非接地系 3 相電圧電源
IVP	Internal Voltage Protection	内部電圧保護

J

略称	非省略形	意味
JOG	Jogging	ジョグ

K

略称	非省略形	意味
KDV	Kreuzweiser Datenvergleich	データクロスチェック
KHP	Know-how protection	ノウハウ保護
KIP	Kinetische Pufferung	キネティックバッファリング
Kp	-	比例ゲイン
KTY84-130	-	温度センサ

L

略称	非省略形	意味
L		
L	-	インダクタンス記号
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
LIN	Linearmotor	リニアモータ
LR	Lageregler	位置コントローラ
LSB	Least Significant Bit	最下位ビット
LSC	Line-Side Converter	電源側コンバータ
LSS	Line-Side Switch	電源側スイッチ
LU	Length Unit	長さの単位
LWL	Lichtwellenleiter	光ファイバーケーブル

M

略称	非省略形	意味
M	-	トルク記号
M	Masse	すべての信号と作動電圧用の基準電位。通常 0V として (GND としても) 定義されます
MB	Megabyte	メガバイト
MCC	Motion Control Chart	モーションコントロールチャート
MDI	Manual Data Input	直接入力値設定
MDS	Motor Data Set	モータデータセット
MLFB	Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung	手配形式
MM	Motor Module	モータモジュール
MMC	Man-Machine Communication	マンマシン通信
MMC	Micro Memory Card	マイクロメモリカード
MSB	Most Significant Bit	最上位ビット
MSC	Motor-Side Converter	モータ側インバータ
MSCY_C1	Master Slave Cycle Class 1	マスター (クラス 1) とスレーブ間のサイクリック通信
MSR	Motorstromrichter	モータ側インバータ
MT	Messtaster	プローブ

N

略称	非省略形	意味
N. C.	Not Connected	接続なし
N…	No Report	レポートなしまたは内部メッセージなし
NAMUR	Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie	化学工業における計装制御の標準化協会
NC	Normally Closed (contact)	NC 接点
NC	Numerical Control	数値制御
NEMA	National Electrical Manufacturers Association	(米国) 電機製造者協会
NM	Nullmarke	ゼロマーク

略称	非省略形	意味
NO	Normally Open (contact)	NO 接点
NSR	Netzstromrichter	電源側コンバータ
NTP	Network Time Protocol	時間同期の標準
NVRAM	Non-Volatile Random Access Memory	不揮発性読み取り/書き込みメモリ

O

略称	非省略形	意味
OA	Open Architecture	SINAMICS ドライブシステムの追加機能を提供するソフトウェアコンポーネント
OAIF	Open Architecture Interface	OA アプリケーションを使用できる SINAMICS ファームウェアのバージョン
OASP	Open Architecture Support Package	対応する OA アプリケーションで試運転ツールを拡張
OC	Operating Condition	運転条件
OCC	One Cable Connection	1 ケーブルテクノロジ
OEM	Original Equipment Manufacturer	本来の装置製造メーカ
OLP	Optical Link Plug	光ファイバーケーブル用バスコネクタ
OMI	Option Module Interface	オプションモジュールインターフェース

P

略称	非省略形	意味
p…	-	設定パラメータ
P1	Processor 1	CPU 1
P2	Processor 2	CPU 2
PB	PROFIBUS	PROFIBUS
PcCtrl	PC Control	マスタ制御
PD	PROFIdrive	PROFIdrive
PDC	Precision Drive Control	正確なドライブ制御
PDS	Power unit Data Set	パワーユニットデータセット
PDS	Power Drive System	ドライブシステム

略称	非省略形	意味
PE	Protective Earth	保護接地
PELV	Protective Extra Low Voltage	保護特別低電圧
PFH	Probability of dangerous failure per hour	単位時間当たりの危険側故障頻度
PG	Programmiergerät	プログラミングデバイス
PI	Proportional Integral	比例積分
PID	Proportional Integral Differential	比例積分/微分
PLC	Programmable Logical Controller	プログラマブルロジックコントローラ
PLL	Phase-Locked Loop	位相ロックループ
PM	Power Module	パワーモジュール
PMI	Power Module Interface	Power Module Interface
PMSM	Permanent-magnet synchronous motor	永久磁石式同期モータ
PN	PROFINET	PROFINET
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation	PROFIBUS 協会
PPI	Point to Point Interface	ポイントツーポイントインターフェース
PRBS	Pseudo Random Binary Signal	白色雑音
PROFIBUS	Process Field Bus	シリアルデータバス
PS	Power Supply	電源
PSA	Power Stack Adapter	パワースタックアダプタ
PT1000	-	温度センサ
PTC	Positive Temperature Coefficient	正の温度係数
PTP	Point To Point	ポイントツーポイント
PWM	Pulse Width Modulation	パルス幅変調
PZD	Prozessdaten	プロセスデータ

Q

略称	非省略形	意味
エントリなし		

R

略称	非省略形	意味
r…	-	表示パラメータ (読み出しのみ)
RAM	Random Access Memory	読み取りと書き込み用のメモリ
RCCB	Residual Current Circuit Breaker	漏洩電流保護装置
RCD	Residual Current Device	漏電遮断器
RCM	Residual Current Monitor	漏洩電流モニタ
REL	Reluctance motor textile	リラクタンスモータ、繊維
RESM	Reluctance synchronous motor	同期リラクタンスモータ
RFG	Ramp-Function Generator	ランプファンクションジェネレータ
RJ45	Registered Jack 45	シールド付きまたは非シールドのマルチケーブル銅線でのデータ伝送用 8 ピンソケットシステムを示す用語
RKA	Rückkühlanlage	冷却ユニット
RLM	Renewable Line Module	更新可能なラインモジュール
RO	Read Only	読み取り専用のみ
ROM	Read-Only Memory	読み取り専用メモリ
RPDO	Receive Process Data Object	プロセスデータオブジェクトを受信してください
RS232	Recommended Standard 232	送信者/受信者間のケーブル接続シリアルデータ伝送用のインターフェース標準 (EIA232 としても知られています)
RS485	Recommended Standard 485	差動ケーブル接続、パラレルケーブル接続、またはシリアルバスシステムのケーブル接続のインターフェース標準 (複数の送受信者間のデータ伝送、EIA485 としても知られています)
RTC	Real Time Clock	リアルタイムクロック
RZA	Raumzeigerapproximation	空間ベクトルの近似

S

略称	非省略形	意味
S1	-	連続使用
S3	-	断続使用
SAM	Safe Acceleration Monitor	Safe accekeration monitoring
SBC	Safe Brake Control	Safe brake control
SBH	Sicherer Betriebshalt	Safe operating stop
SBR	Safe Brake Ramp	Safe Brake Ramp 監視
SBT	Safe Brake Test	Safe Brake Test
SCA	Safe Cam	安全カム
SCC	Safety Control Channel	Safety Control Channel
SCSE	Single Channel Safety Encoder	シングルチャネル安全エンコーダ
SD Card	SecureDigital Card	SD メモリカード
SDC	Standard Drive Control	標準ドライブ制御
SDI	Safe Direction	Safe motion direction
SE	Sicherer Software-Endschalter	安全ソフトウェアリミットスイッチ
SESM	Separately-excited synchronous motor	他励式同期モータ
SG	Sicher reduzierte Geschwindigkeit	安全制限速度
SGA	Sicherheitsgerichteter Ausgang	安全関連出力
SGE	Sicherheitsgerichteter Eingang	安全関連入力
SH	Sicherer Halt	安全停止
SI	Safety Integrated	Safety Integrated
SIC	Safety Info Channel	Safety Info Channel
SIL	Safety Integrity Level	Safety Integrity Level
SITOP	-	シーメンスの電源システム
SLA	Safely-Limited Acceleration	安全制限加速度
SLM	Smart Line Module	スマートラインモジュール
SLP	Safely-Limited Position	Safely Limited Position
SLS	Safely-Limited Speed	安全制限速度
SLVC	Sensorless Vector Control	センサレスベクトル制御
SM	Sensor Module	センサモジュール
SMC	Sensor Module Cabinet	センサモジュールキャビネット

略称	非省略形	意味
SME	Sensor Module External	外部センサモジュール
SMI	SINAMICS Sensor Module Integrated	統合された SINAMICS センサモジュール
SMM	Single Motor Module	シングルモータモジュール
SN	Sicherer Software-Nocken	安全ソフトウェアカム
SOS	Safe Operating Stop	Safe operating stop
SP	Service Pack	サービスパック
SP	Safe Position	安全位置
SPC	Setpoint Channel	設定値チャンネル
SPI	Serial Peripheral Interface	シリアル周辺インターフェース
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung	プログラマブルロジックコントローラ
SS1	Safe Stop 1	Safe Stop 1 (時間監視、ランプ監視)
SS1E	Safe Stop 1 External	外部停止での Safe Stop 1
SS2	Safe Stop 2	Safe Stop 2
SS2E	Safe Stop 2 External	外部停止での Safe Stop 2
SSI	Synchronous Serial Interface	同期シリアルインターフェース
SSL	Secure Sockets Layer	安全なデータ転送のための暗号化プロトコル (新しい TLS)
SSM	Safe Speed Monitor	速度監視からの安全速度監視フィードバック
SSP	SINAMICS Support Package	SINAMICS サポートパッケージ
STO	Safe Torque Off	Safe torque off
STW	Steuerwort	コントロールワード

T

略称	非省略形	意味
TB	Terminal Board	増設 I/O カード
TEC	Technology Extension	追加テクノロジパッケージとしてインストールされ、SINAMICS の機能(以前は OA アプリケーション)を拡張するソフトウェアコンポーネント
TIA	Totally Integrated Automation	統合オートメーション

略称	非省略形	意味
TLS	Transport Layer Security	安全なデータ転送のための暗号化プロトコル (以前は SSL)
TM	Terminal Module	増設 I/O モジュール
TN	Terre Neutre	接地系 3 相電圧電源
Tn	-	積分時間
TPDO	Transmit Process Data Object	プロセスデータオブジェクトの伝送
TSN	Time-Sensitive Networking	時間的制約のあるネットワーク設定
TT	Terre Terre	接地系 3 相電圧電源
TTL	Transistor-Transistor-Logic	トランジスタ-トランジスタロジック
Tv	-	微分時間

U

略称	非省略形	意味
UL	Underwriters Laboratories Inc.	アメリカ保険業者安全試験所
UPS	Uninterruptible Power Supply	無停電電源装置
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	無停電電源装置
UTC	Universal Time Coordinated	協定世界時

V

略称	非省略形	意味
VC	Vector Control	ベクトル制御
Vdc	-	DC リンク電圧
VdcN	-	DC リンク電圧、負側
VdcP	-	DC リンク電圧、正側
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker	ドイツ電気技術者協会
VDI	Verein Deutscher Ingenieure	ドイツ技術者協会
VPM	Voltage Protection Module	電圧保護モジュール
Vpp	Volt peak to peak	ピーク間電圧
VSM	Voltage Sensing Module	電圧検出モジュール

W

略称	非省略形	意味
WEA	Wiedereinschaltautomatik	自動再起動
WZM	Werkzeugmaschine	工作機械

X

略称	非省略形	意味
XML	Extensible Markup Language	拡張可能なマークアップ言語(Web 作成および文書管理用の標準言語)

Y

略称	非省略形	意味
エントリなし		

Z

略称	非省略形	意味
ZK	Zwischenkreis	DC リンク
ZM	Zero Mark	ゼロマーク
ZSW	Zustandswort	ステータスワード

A.2 取扱説明書/資料一覧

製品の取扱説明書 / カタログ			
SINAMICS	G110	D 11	- インバータ制御盤取り付けユニット 0.12 kW ... 3 kW
	G120	D 31	- 1 軸ドライブ用 SINAMICS インバータおよび SIMOTICS モータ
	G130, G150	D 11	- インバータ制御盤取り付けユニット - インバータキャビネットユニット
	S120, S150	D 21	- SINAMICS S120 シャーシ ビルトインユニットおよびキャビネットモジュール - SINAMICS S150 インバータ制御盤ユニット
	S120	D 21.4	- SINAMICS S120 および SIMOTICS
エンジニリング/保守・保全の担当者向け説明書			
SINAMICS	G110		- Getting Started (入門編) - 運転マニュアル - リストマニュアル
	G120		- Getting Started (入門編) - 運転マニュアル - ハードウェア設置マニュアル - Safety Integrated ファンクションマニュアル - リストマニュアル
	G130		- 運転マニュアル - リストマニュアル
	G150		- 運転マニュアル - リストマニュアル
	GM150, SM120/SM150, GL150, SL150		- 運転マニュアル - リストマニュアル
	S110		- 製品マニュアル - Getting Started (入門編) - ファンクションマニュアル - リストマニュアル
	S120		- Getting Started (入門編) - 試運転マニュアル - ファンクションマニュアル ドライブファンクション - ファンクションマニュアル 通信 (ファームウエア V5.2 以降) - Safety Integrated ファンクションマニュアル - DCC ファンクションマニュアル - リストマニュアル - コントロールユニットおよびオプションコンポーネント用製品マニュアル - 製品マニュアル ブックサイズ パワーユニット - 製品マニュアル ブックサイズ パワーユニット C/D タイプ - 製品マニュアル シャーシ パワーユニット 空冷式 - 製品マニュアル シャーシ パワーユニット 液冷式 - 製品マニュアル シャーシ パワーユニット 水冷、共通冷却回路 - 製品マニュアル Combi - 製品マニュアル キャビネットモジュール - 製品マニュアル AC ドライブ - SINAMICS S120M 製品マニュアル 分散型ドライブテクノロジー - SINAMICS HLA システムマニュアル 油圧ドライブ
	S150		- 運転マニュアル - リストマニュアル
モータ			- コンフィグレーションマニュアル、モータ
概要			- コンフィグレーションマニュアル、EMC ガイドライン

索引

1

100 kW のベーシックラインモジュールのブレーキユニット, 548

A

AC リアクトル, 91

D

DC リンクバスバー
　過負荷, 715
　接続部, 730
DC リンク接続ケーブル, 681
　準備, 681
　制御盤パネルへの固定, 683
　接続部, 683
DC リンク配線アダプタ, 657
DC リンク分岐アダプタ, 673
DCP/DCN, 728, 730
DRIVE-CLiQ, 46
DRIVE-CLiQ ASIC 付き直接測定システムの接続, 757
DRIVE-CLiQ カップリング, 695
DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング, 687
DRIVE-CLiQ 信号ケーブル, 752
　MC500 および MC800 PLUS の併用, 758
　直接測定システムの接続, 757
　特性, 756

I

IT 電源系統, 140

L

LED
　アクティブラインモジュール, 171, 192, 216, 234
　スマートラインモジュール 16 kW 以上, 299, 323
　スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW, 298, 322, 345
　スマートラインモジュール、ブックサイズコンパクト, 363
　ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 540
　ブックサイズのブレーキモジュール, 523
　ベーシックラインモジュール, 251, 271
　モータモジュール, 387, 409, 445
　モータモジュール、ブックサイズコンパクト, 496
　液冷式モータモジュール, 473
　制御電源モジュール, 573
LED による診断
　アクティブラインモジュール, 171, 192, 216, 234
　スマートラインモジュール 16 kW 以上, 299, 323
　スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW, 298, 322, 345
　スマートラインモジュール、ブックサイズコンパクト, 363
　ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 540
　ブックサイズのブレーキモジュール, 523
　ベーシックラインモジュール, 251, 271
　モータモジュール, 387, 409, 445
　モータモジュール、ブックサイズコンパクト, 496
　液冷式モータモジュール, 473
　制御電源モジュール, 573

M

MRCD
　漏電遮断器, 65

P

PROFIBUS DP, 43
PROFINET, 43

T

Totally Integrated Automation, 43

ア

アクティブインターフェースモジュール, 121
　干渉抑制キャパシタ用の接続ネジ, 140, 141
アクティブラインモジュール, 164, 185, 209
アクティブラインモジュール用の AC リアクトル, 93
アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 71

アプリケーション分野, 41

イ

インターフェースの概要
　アクティブインターフェースモジュール(内部冷却), 125
　コールドプレート方式アクティブラインモジュール, 210
　コールドプレート方式ベーシックラインモジュール, 263
　ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール, 358
　ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 533
　ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 488
　ブックサイズのコールドプレート方式モータモジュール, 435
　ブックサイズのブレーキモジュール, 518
　ブックサイズの外部空冷式モータモジュール, 399
　ベーシックラインモジュール用の AC リアクトル, 107
　液冷式アクティブラインモジュール, 229
　外部空冷式アクティブラインモジュール, 186
　制御電源モジュール, 563
　内部空冷式アクティブラインモジュール, 165
　内部空冷式ベーシックラインモジュール, 243
インターフェースの説明
　100 kW のベーシックラインモジュールのブレーキユニット, 549
　DC リンク分岐アダプタ, 676
　DRIVE-CLiQ カップリング, 695
　DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング, 688
　DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング M12, 689
　アクティブラインモジュール用の AC リアクトル, 93
　アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 73
　コールドプレート冷却式スマートラインモジュール (5 kW および 10 kW), 339
　スマートラインモジュール用 AC リアクトル, 113
　ブックサイズの内部空冷式モータモジュール, 379
　液冷式モータモジュール, 466
　外部空冷式スマートラインモジュール, 310
　内部空冷式スマートラインモジュール, 286

オ

オートトランス, 154

キ

キャパシタモジュール, 555
キャビテーション, 836

ク

クーラント
　特徴, 837
クーラント温度, 833

ケ

ケーブルシールド, 785
ケーブルの布線, 784
ケーブル長
　モータリアクトル, 602

コ

コールドプレート
　外部液冷ヒートシンク付きドライブ構成, 798
　外部空冷ヒートシンク付きドライブ構成, 793
コールドプレート冷却式スマートラインモジュール, 337
コンポーネント
　100 kW のベーシックラインモジュールのブレーキユニット, 548
　DC リンク配線アダプタ, 657
　DC リンク分岐アダプタ, 673
　DRIVE-CLiQ カップリング, 695
　DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング, 687
　アクティブインターフェースモジュール, 121
　アクティブラインモジュール, 164, 185, 209
　アクティブラインモジュール用の AC リアクトル, 93
　アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 71
　キャパシタモジュール, 555
　コールドプレート冷却式スマートラインモジュール, 337
　スマートラインモジュール、ブックサイズコンパクト, 354
　スマートラインモジュール用 AC リアクトル, 113

スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 83
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 529
ブックサイズのブレーキモジュール, 515
ベーシックラインモジュール, 242, 262
ベーシックラインモジュール用の AC リアクトル, 107
ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 78
モータモジュール, 378, 398, 434
モータモジュール、ブックサイズコンパクト, 483
液冷式アクティブラインモジュール, 228
液冷式モータモジュール, 465
外部空冷式スマートラインモジュール, 308
制御電源モジュール CSM, 560
電圧クランプモジュール VPM, 604
内部空冷式スマートラインモジュール, 284

サ

サーキットブレーカ, 62

シ

シールド接続部
モータモジュールの端子 X21/X22 の場合, 736
システムアーキテクチャ, 46

ス

スマートラインモジュール、ブックサイズコンパクト, 354
スマートラインモジュール用 AC リアクトル, 113
スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 83

タ

ダンピング抵抗
HFD AC リアクトル, 106

テ

ディレーティング
ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 510
液冷式アクティブラインモジュール, 240

ト

ドライブ構成
一列構成, 716
複数列, 718
ドライブ構成におけるコールドプレート冷却, 792

ハ

パワーコネクタ, 769

は

はじめに, 45

フ

ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 529
サーマル接点なしの制動抵抗器の接続例, 538
サーマル接点付き制動抵抗器の接続例, 539
ブックサイズコンパクトのモータモジュール用スペーサボルト, 698
ブックサイズのブレーキモジュール, 515
接続例, 522
プラットフォームコンセプト, 43

ヘ

ベーシックラインモジュール, 242, 262
ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 78
ベーシックラインモジュール用ラインリアクトル, 107

モ

モータプラグコネクタ, 769
モータモジュール, 378, 398, 434
モータモジュール、ブックサイズコンパクト, 483
モータリアクトル, 593
モータ過負荷保護, 376, 487
モータ接続コネクタ
コード化, 778
ロック機構付き, 770
取り外し, 776

ラ

ラインコンタクタ, 67

安

安全に関する情報
　制御盤の構造, 703

液

液冷式アクティブラインモジュール, 228
液冷式モータモジュール, 465

温

温度リミット, 809
温度測定, 809

過

過電流, 741
過電流トリップ, 377, 487

外

外形寸法図
　DC リンク配線アダプタ, 663
　DC リンク分岐アダプタ, 677
　DRIVE-CLiQ カプラー, 696
　DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング, 689
　アクティブインターフェースモジュール用のシールド配線プレート, 646
　アクティブラインモジュール用の AC リアクトル, 97
　アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 74
　キャパシタモジュール, 557
　コールドプレート方式ベーシックラインモジュール, 272
　コールドプレート冷却式アクティブラインモジュール, 218
　シールド接続プレート、コンポーネント、コールドプレート, 641
　シールド接続プレート、コンポーネント、液冷式, 645
　シールド接続プレート、コンポーネント、外部空冷式, 637
　シールド端子プレート、コンポーネント、内部空冷, 633
　スマートラインモジュール, 346
　スマートラインモジュール用の AC リアクトル, 116
　スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 86
　ダンピング抵抗, 104
　ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 541
　ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 497
　ブックサイズのコールドプレート冷却式モータモジュール, 446
　ブックサイズのブレーキモジュール, 524
　ブレーキモジュールおよびベーシックラインモジュール用制動抵抗器, 582
　ベーシックラインモジュール用 Masterdrives ブレーキユニット, 552
　ベーシックラインモジュール用の AC リアクトル, 110
　ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 80
　液冷式アクティブラインモジュール, 235
　液冷式モータモジュール, 474
　外部空冷式アクティブラインモジュール, 194
　外部空冷式スマートラインモジュール, 324
　外部空冷式ブックサイズのモータモジュール, 410
　制御電源モジュール, 574
　電圧保護モジュール VPM, 613
　内部空冷式アクティブラインモジュール, 173
　内部空冷式スマートラインモジュール, 300
　内部空冷式のアクティブインターフェースモジュール, 132
　内部空冷式ベーシックラインモジュール, 252
外部空冷式スマートラインモジュール, 308

換

換気, 801

環

環境条件, 56

技

技術仕様
　DC リンク配線アダプタ, 671
　DC リンク分岐アダプタ, 686

DRIVE-CLiQ カップリング, 697
DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング, 694
アクティブラインモジュール、コールドプレート, 223, 224, 225
アクティブラインモジュール、外部空冷式, 203, 204, 205
アクティブラインモジュール、内部空冷式, 179, 180, 181
アクティブラインモジュール用の AC リアクトル, 102
アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 77
キャパシタモジュール, 559
コールドプレート冷却式スマートラインモジュール, 349, 350, 351
コールドプレート冷却式ベーシックラインモジュール, 280, 281, 282
コールドプレート冷却式モータモジュール, 455, 456
スマートラインモジュール用の AC リアクトル, 119
スマートラインモジュール用ベーシック EMC 指令適合フィルタ, 88
ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール, 368, 369, 370
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 544
ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 504, 505
ブックサイズのブレーキモジュール, 526
ベーシックラインモジュール, 258
ベーシックラインモジュール用の AC リアクトル, 113
ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 82
モータリアクトル, 601
液冷式アクティブラインモジュール, 237, 238, 239
液冷式モータモジュール, 476, 477
外部空冷式スマートラインモジュール, 333, 334, 335
外部空冷式モータモジュール, 423, 424
制御電源, 55
制御電源モジュール, 576
制動抵抗器, 589
電圧保護モジュール VPM, 622
内部空冷式スマートラインモジュール, 305, 306
内部空冷式のアクティブインターフェースモジュール, 142

結

結露防止対策, 841

混

混合クーラント, 833

殺

殺菌剤の添加, 839

使

使用サイクル
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 545
ブックサイズのブレーキモジュール, 526
制動抵抗器, 590

取

取り付け
24 V 端子アダプタ, 733
DC リンク配線アダプタ, 665, 667
DC リンク分岐アダプタ, 678
DRIVE-CLiQ カップリング, 696
DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング, 692
DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング (M12), 692
アクティブインターフェースモジュール (内部空冷式), 136
キャパシタモジュール, 558
コールドプレート冷却式スマートラインモジュール, 347
コールドプレート冷却式ベーシックラインモジュール, 275
ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール, 365
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 542
ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 500
ブックサイズのコールドプレート冷却式モータモジュール, 220, 451
ブックサイズのブレーキモジュール, 525
液冷式アクティブラインモジュール, 237
液冷式モータモジュール, 476
外部空冷式アクティブラインモジュール, 198

外部空冷式スマートラインモジュール, 328
外部空冷式モータモジュール, 417
制御電源モジュール, 575
電圧クランプモジュール VPM, 615
内部空冷式アクティブラインモジュール, 177, 392
内部空冷式ベーシックラインモジュール, 255
内部空冷式モータモジュール, 393

消

消費電流 (DC 24 V), 744

制

制御電源モジュール
接続例、単独モード, 568
制御電源モジュール CSM, 560
制御盤の換気
コールドプレート冷却式コンポーネントの場合, 809
制御盤の構造, 701
保護導体接続, 787
制動負荷サイクル
ベーシックラインモジュール, 261, 283

接

接続例
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 538
ブックサイズのブレーキモジュール, 522
制御電源モジュール, 566

絶

絶縁トランス, 155

断

断路器, 61

中

中央に配置された電源装置, 715

通

通信
PROFIBUS DP, 43
PROFINET, 43

定

定格パルス周波数, 55
定格使用サイクル
アクティブインターフェースモジュールを使用したアクティブラインモジュール, 184, 208, 227
アクティブラインモジュール, 183, 207, 226
スマートラインモジュール, 307, 336, 351
ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール, 371
ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 508
ベーシックラインモジュール, 260, 282
液冷式アクティブラインモジュール, 240
定格短絡電流, 55

電

電圧クランプモジュール VPM, 604
電気的接続, 683
24 V バスバー, 732
DC リンクバスバー, 730
DC リンク配線アダプタ, 669
電源供給ユニット, 750
電源周波数, 55
電源接続オプション, 145
電源接続電圧, 55
電源接続部, 59
電子銘板, 46
電磁両立性 (EMC), 704
EMC 指令, 704
カテゴリ, 705
干渉イミュニティ, 708
環境, 705
放射干渉, 708
電力損失, 812
電力損失の計算, 810

凍

凍結防止剤, 839

等

等電位ボンディング, 787, 791

内

内部空冷式スマートラインモジュール, 284

腐

腐食防止剤, 838

保

保護クラス, 56
保護導体接続, 787

放

放熱, 801

冷

冷却回路, 829
コンフィグレーション, 832
圧力, 832
圧力低下, 833
一般要件, 829
結露防止対策, 841
材質および接続部, 835
殺菌剤の添加, 839
凍結防止剤, 839
腐食防止剤, 838
容量選定, 834

漏

漏電遮断器, 63, 65

関連情報

Siemens:
www.siemens.com

Industry Online Support (サービス & サポート):
www.siemens.com/online-support

IndustryMall:
www.siemens.com/industrymall

Siemens AG
Digital Factory
Motion Control
P.O.Box 3180
91050 Erlangen
ドイツ

Scan the QR-Code for product information