



操作ガイド

VLT[®] AQUA Drive FC 202

0.25–90 kW





Danfoss A/S

6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15
Telephone: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss A/S
Danfoss Drives A/S

declares under our sole responsibility that the

Product category: Frequency Converter

Type designation(s): FC-202XYYYYZ*****

Character X: N or P

Character YYY: K25, K37, K55, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K, 30K, 37K, 45K, 55K, 75K, 90K, 110, 132, 150, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1M0, 1M2, 1M4

Character ZZ: S2, S4, T2, T4, T6, T7

* may be any number or letter indicating drive options which do not impact this DoC.

The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

Low Voltage Directive 2014/35/EU

EN61800-5-1:2007 + A1:2017 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

EMC Directive 2014/30/EU

EN61800-3:2004 + A1:2012 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods.

RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.

EN63000:2018 Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Date: 2020.09.15 Place of issue: Graasten, DK	Issued by Signature: Name: Gert Kjær Title: Senior Director, GDE	Date: 2020.09.15 Place of issue: Graasten, DK	Approved by Signature: Name: Michael Termansen Title: VP, PD Center Denmark
---	--	---	---

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

For products including available Safe Torque Off (STO) function according to unit typecode on the nameplate: **T or U at character 18 of the typecode.**

Machine Directive 2006/42/EC

EN/IEC 61800-5-2:2007
(Safe Stop function conforms with STO – Safe Torque Off, SIL 2 Capability)

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements – Functional

Other standards considered:

EN ISO 13849-1:2015
(Safe Stop function, PL d
(MTTFd=14000 years, DC=90%, Category 3)
EN/IEC 61508-1:2011, EN/IEC 61508-2:2011
(Safe Stop function, SIL 2 (PFH = 1E-10/h, 1E-8/h for specific variants, PFD = 1E-10, 1E-4 for specific variants, SFF>99%, HFT=0))

Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design

Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems
Part 1: General requirements

Part 2: Requirements for electrical/ electronic / programmable electronic safety-related systems
Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

EN/IEC 62061:2005 + A1:2013
(Safe Stop function, SILCL 2)

Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

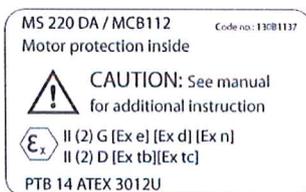
EN/IEC 60204-1:2006 + A1:2009
(Stop Category 0)

For products including ATEX option, it requires STO function in the products. The products can have the VLT PTC Thermistor Card MCB112 installed from factory (**2 at character 32 in the typecode**), or it can be separately installed as an additional part.

2014/34/EU - Equipment for explosive atmospheres (ATEX)

Based on EU harmonized standard:
EN 50495: 2010

Safety devices required for safe functioning of equipment with respect to explosion risks.



Notified Body:

PTB Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig, has assessed the conformity of the "ATEX certified motor thermal protection systems" of Danfoss FC VLT Drives with Safe Torque Off function and has issued the certificate PTB 14 ATEX 3009.

目次

1 はじめに	4
1.1 操作ガイドの目的	4
1.2 補助的リソース	4
1.3 取扱説明書ならびにソフトウェア・バージョン	4
1.4 製品概要	4
1.5 承認および認証	8
1.6 廃棄	8
2 安全性	9
2.1 安全用記号	9
2.2 有資格技術者	9
2.3 安全予防措置	9
3 機械的設置	11
3.1 開梱	11
3.2 設置環境	11
3.3 取り付け	11
4 電氣的設置	13
4.1 安全指示	13
4.2 EMC 対策設置	13
4.3 接地	13
4.4 配線図	15
4.5 アクセス	17
4.6 モーター接続	17
4.7 AC 主電源接続	18
4.8 コントロール配線	18
4.8.1 コントロール端子の種類	18
4.8.2 コントロール端子への配線	20
4.8.3 モーター動作を有効化(端子 27)	20
4.8.4 電圧 / 電流入力選択(スイッチ)	21
4.8.5 RS485 シリアル通信	21
4.9 設置チェックリスト	22
5 試運転	23
5.1 安全指示	23
5.2 電源の供給	23
5.3 ローカル・コントロール・パネル動作	23
5.3.1 グラフィック・ローカル・コントロール・パネルレイアウト	23
5.3.2 パラメーター設定	25

5.3.3 LCP へ / からデータのアップロード / ダウンロード	25
5.3.4 パラメーター設定を変更中	25
5.3.5 デフォルト設定の回復	25
5.4 基本プログラミング	26
5.4.1 SmartStart による設定	26
5.4.2 [Main Menu] を介した設定	26
5.4.3 非同期モーター設定	27
5.4.4 VVC ⁺ による PM モーター設定	28
5.4.5 VVC ⁺ による SynRM モーター設定	29
5.4.6 自動エネルギー最適化 (AEO)	30
5.4.7 自動モーター適合 (AMA)	30
5.5 モーター回転をチェック中	30
5.6 ローカル・コントロール・テスト	30
5.7 システム・スタートアップ	31
6 応用設定例	32
7 メンテナンス、診断およびトラブルシューティング	36
7.1 メンテナンスと点検	36
7.2 状態メッセージ	36
7.3 警告と警報の種類	38
7.4 警告と警報のリスト	39
7.5 トラブルシューティング	46
8 仕様	49
8.1 電気データ	49
8.1.1 主電源 1x200-240 V AC	49
8.1.2 主電源 3x200~240V AC	50
8.1.3 主電源 1x380-480 V AC	54
8.1.4 主電源 3x380~480 V AC	55
8.1.5 主電源 3x525~600 V AC	59
8.1.6 主電源 3x525~690 V AC	63
8.2 主電源	66
8.3 モーター出力とモーターデータ	66
8.4 周囲条件	67
8.5 ケーブル仕様	67
8.6 コントロール入力/出力とコントロールデータ	67
8.7 接続の締め付けトルク	70
8.8 ヒューズと遮断器	71
8.9 出力定格、重量、寸法	79
9 付属資料	81

9.1 記号、略語と標準	81
9.2 パラメーター・メニュー構造	81
インデックス	87

1 はじめに

1.1 操作ガイドの目的

この操作ガイドには、周波数変換器の設置と設定を安全に行うための情報が記載されています。

操作ガイドは、有資格技術者による利用を前提としています。

周波数変換器を安全かつ専門的に使用するため、取扱説明書の内容に従ってください。特に、安全指示と一般警告に注意を払ってください。この操作ガイドは、周波数変換器の操作時にいつでも取り出して読めるよう大切に保管してください。

VLT® は登録商標です。

1.2 補助的リソース

高度な周波数変換器の機能やプログラミングを理解するために、様々な補助的リソースが利用できます。

- VLT® AQUA Drive FC 202 プログラミング・ガイドにより、パラメーターの使い方や多くのアプリケーション事例について極めて詳細に学習できます。
- VLT® AQUA Drive FC 202 デザインガイドは、モーター制御システムを設計するための詳細な性能や機能が記載されています。
- オプション機器の操作説明。

Danfoss は補足的な情報と取扱説明書を提供しています。リスティングについては www.vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/ をご参照ください。

1.3 取扱説明書ならびにソフトウェア・バージョン

この取扱説明書には、定期的な見直しと更新が行われます。改善のためにあらゆるご提案を受け付けています。

表 1.1 は取扱説明書のバージョンと、対応するソフトウェアのバージョンを示しています。

エディション	注釈	ソフトウェア・バージョン
MG20MDxx	パラメーター・リストが、ソフトウェア・バージョン 2.6x を反映するために更新されています。編集上の更新。	2.6x

表 1.1 取扱説明書ならびにソフトウェア・バージョン

1.4 製品概要

1.4.1 使用目的

周波数変換器は、電動モーターの制御目的で

- システムフィードバック、又は外部コントローラーからのリモートコマンドに反応して、モーター速度の制御を行う電子モーターコントローラーです。パワードライブシステムは、周波数変換器、モーター、及びモーター駆動の機器から構成されています。
- システム及びモーター状態監視。

設定によっては、周波数変換器を独立的な用途に用いることができる一方で、より大きな装置や設置物の一部として用いることも可能です。

周波数変換器は、地域の法規、企画、及びデザインガイドに記載されているエミッション制限に従って、住居環境、工業環境、商業環境にて使用することができます。

EU に設置された単相周波数変換器 (S2、S4)

以下の制限を適用します。

- 16A 未満の入力電流と 1 kW (1.5 hp) を超える入力電力を持つ単ユニットは、商取引、専門業務、又は産業におけるプロフェッショナルな使用のみを意図して開発されており、一般向けには販売していません。
- 使用場所として想定されているのは、公営プール、上水道施設、農業、商業ビル、産業などです。他の単相周波数ユニットはすべて、中又は高電圧レベルのみで公的供給電源に接続されるプライベートな低電圧システムで使用することを意図しています。
- プライベートシステムのオペレータは、EMC 環境が IEC 61000-3-6 及び契約上の同意書もしくはそのいずれかに準拠していることを確認する必要があります。

注記

住居環境では、この製品は無線妨害を生じさせる可能性があります。追加的な緩和措置が必要になる場合があります。

予期される誤用

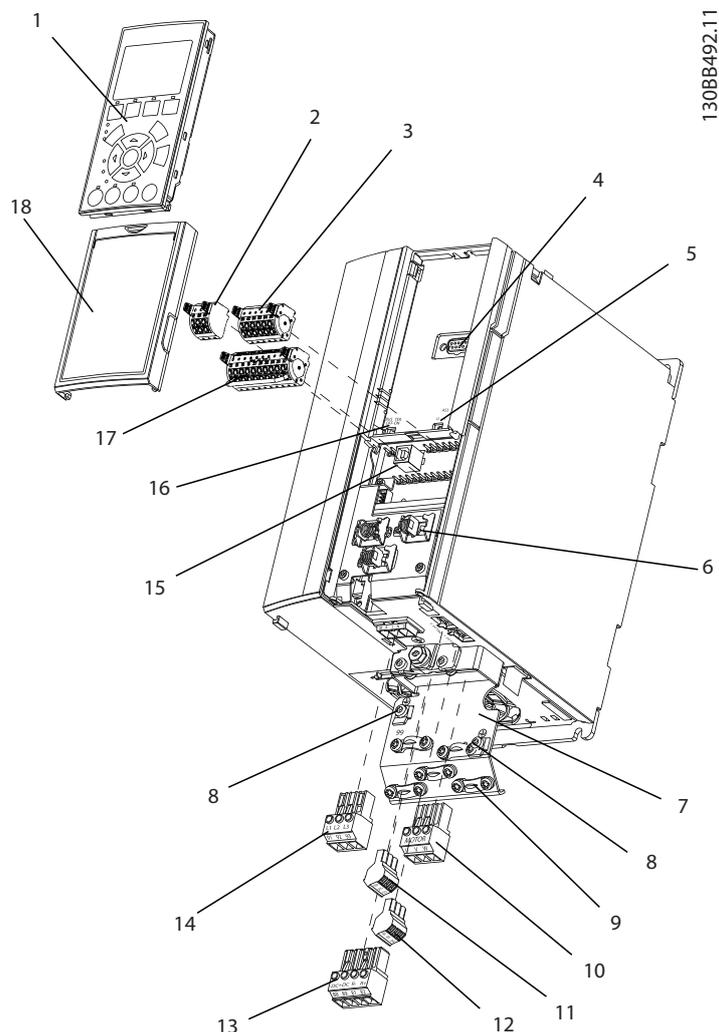
周波数変換器を、指定の動作条件・動作環境に準拠していない用途に使用しないでください。章 8 仕様指定する条件を遵守してください。

1.4.2 機能

VLT® AQUA Drive FC 202 は、給水及び廃水の用途向けに設計されています。標準機能とオプション機能には、次のものが含まれています。

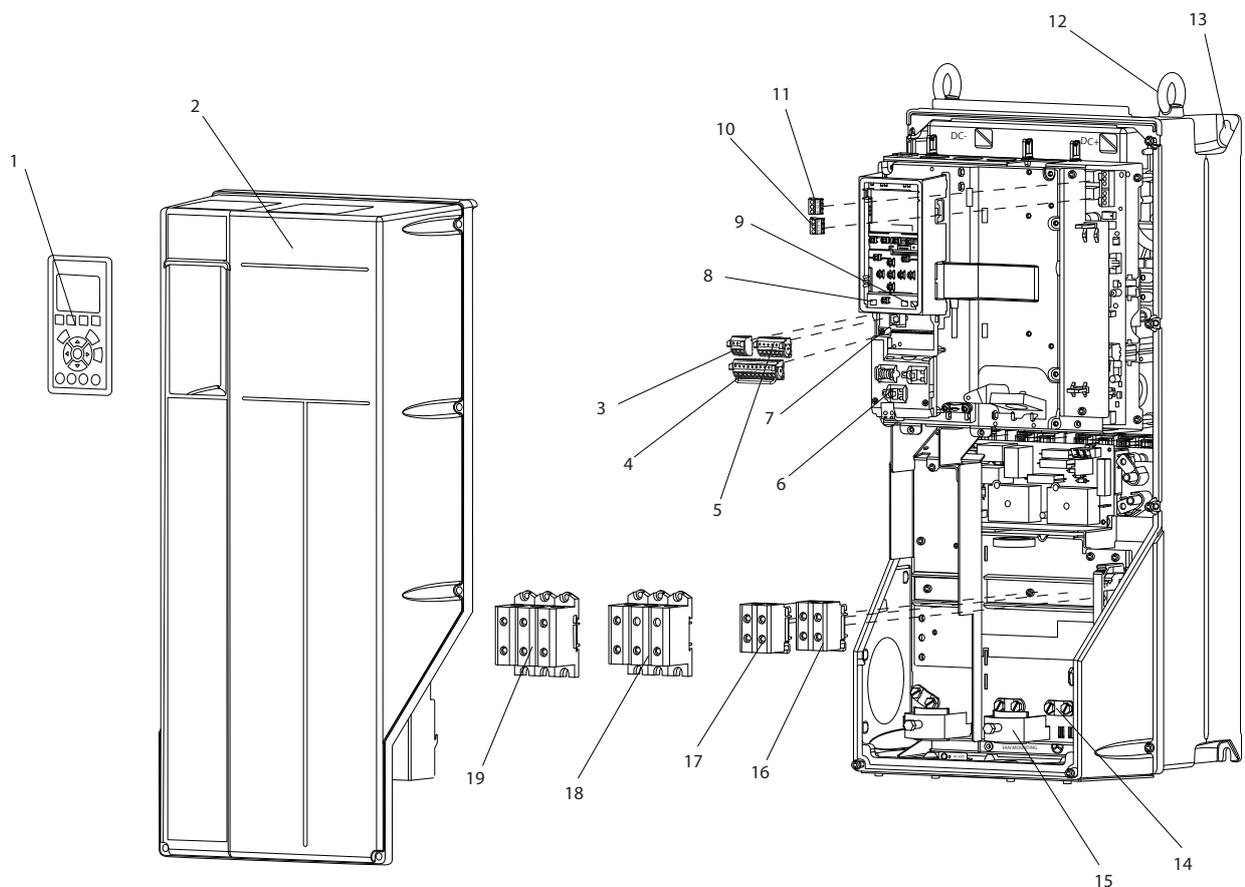
- カスケード・コントロール
- 空転検知
- カーブ終点の検知
- スマートスタート
- モーター交替
- デラグ
- 2-ステップ・ランプ
- 流量確認
- バルブ保護の確認
- Safe Torque Off
- 低フロー検出
- プリ/ポスト潤滑
- パイプ・フィル・モード
- スリープ・モード
- リアル・タイム・クロック
- ユーザー構成可能な状態メッセージ文
- 警告および警報。
- パスワード保護
- 過負荷保護
- スマート論理コントロール
- デュアル電力定格（高/通常過負荷）

1.4.3 分解図



1	ローカル・コントロール・パネル (LCP)	10	モーター 出力 端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
2	RS485 フィールドバス コネクタ (+68, -69)	11	リレー 2 (01、02、03)
3	アナログ I/O コネクタ	12	リレー 1 (04、05、06)
4	LCP 入力 プラグ	13	ブレーキ (-81、+82)及びロード シェア (-88、+89) 端子
5	アナログ スイッチ (A53)、(A54)	14	主電源 入力 端子 91 (L1)、92 (L2)、93 (L3)
6	ケーブル シールド コネクタ	15	USB コネクタ
7	接地終端 プレート	16	フィールドバス 端子 スイッチ
8	接地 クランプ (PE)	17	デジタル I/O および 24 V 電源
9	シールド・ ケーブル 接地 clamp とストレイン・ リリーフ	18	カバー

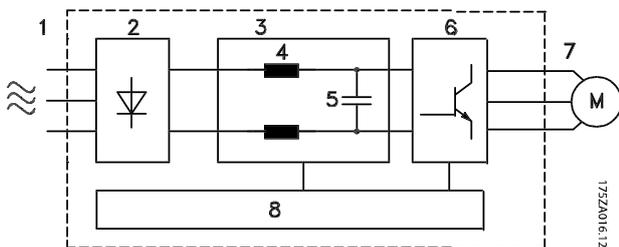
図 1.1 分解図エンクロージャ・ サイズ A、IP20



1	ローカル・コントロール・パネル (LCP)	11	リレー 2 (04、05、06)
2	カバー	12	吊り上げ用リング
3	RS485 フィールドバス コネクタ	13	取り付け用スロット
4	デジタル I/O および 24 V 電源	14	接地 クランプ (PE)
5	アナログ I/O コネクタ	15	ケーブル シールド コネクタ
6	ケーブル シールド コネクタ	16	ブレーキ 端子 (-81、+82)
7	USB コネクタ	17	ロード シェア 端子 (直流 バス) (-88、+89)
8	フィールドバス 端子 スイッチ	18	モーター 出力 端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
9	アナログ スイッチ (A53)、(A54)	19	主電源 入力 端子 91 (L1)、92 (L2)、93 (L3)
10	リレー 1 (01、02、03)	-	-

図 1.2 分解図 エンクロージャサイズ B 及び C、IP55 及び IP66

図 1.3は、周波数変換器の内部部品のブロック図です。



面積	タイトル	機能
1	主電源入力	<ul style="list-style-type: none"> 3相 AC 主電源は周波数変換器に電力供給します。
2	整流器	<ul style="list-style-type: none"> 整流器ブリッジがインバーターに電力供給するため交流を直流に変換します。
3	直流バス	<ul style="list-style-type: none"> 中間直流バス回路は、直流電流を操作します。
4	直流リアクター	<ul style="list-style-type: none"> 中間直流回路電圧をフィルタリングします。 主電源トランジェント保護を確認します。 RMS 電流を減じます。 ラインに反映する力率を上昇させます。 交流入力の高調波を減じます。
5	キャパシター・バンク	<ul style="list-style-type: none"> 直流電力を保持します。 ショート電力損失に対するライド・スルー保護を提供します。
6	インバーター	<ul style="list-style-type: none"> 制御された可変出力をモーターへ供給するために、直流を制御された PWM 交流波形へ変換します。
7	モーターへの出力	<ul style="list-style-type: none"> モーターに供給される制御された 3 相出力です。
8	コントロール回路	<ul style="list-style-type: none"> 効率良い運転と制御のため、入力電源、内部処理、出力、及びモーター電流は監視されます。 ユーザー・インターフェイスと外部指令は監視され、実行されます。 状況の出力と制御が行えます。

図 1.3 周波数変換器ブロック図

1.4.4 エンクロージャー・サイズと電力規格

周波数変換器のエンクロージャー サイズと電力規格については、章 8.9 出力定格、重量、寸法を参照してください。

1.5 承認および認証



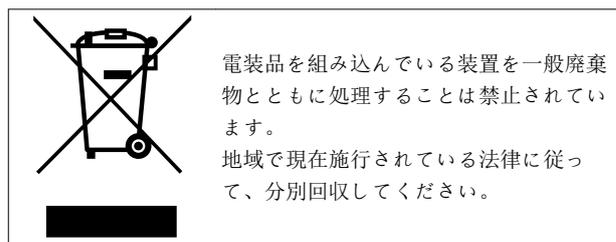
表 1.2 承認および認証

他の承認および認証も受けています。最寄の Danfoss 代理店までご連絡ください。エンクロージャー・サイズ T7 (525-690 V) の周波数変換器は、525 - 600 V でのみ UL 規格を取得しています。

周波数変換器は、UL508C 熱記憶保持の要件を遵守しています。詳細については、製品別デザインガイドの「モーター熱保護」のセクションを参照してください。

内国水路での危険物の国際輸送に関する欧州協定 (ADN) の遵守に関しては、製品別デザインガイドの「ADN を遵守した設置」を参照してください。

1.6 廃棄



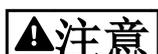
2 安全性

2.1 安全用記号

以下は、このガイドで使用されている記号です：



警告
死亡事故や深刻な傷害事故を招く可能性のある危険な状況を示します。



注意
軽微あるいは中小程度の傷害を招く危険性のある状況を示します。これは安全ではないやり方に対する警告としても使用される場合があります。



注記
重要情報を示します。装置や所有物などの損害を招く可能性のある状況が含まれます。

2.2 有資格技術者

周波数変換器を無故障かつ安全に動作させるためには、正確かつ信頼性の高い輸送、保管、設置、操作、メンテナンスが必要です。有資格技術者にのみ機器の設置や操作が許されています。

有資格技術者とは、訓練を受けたスタッフであって、関連する法律と規則に従って設備、システム、回路の設置、設定、メンテナンスを行うことを許された者のことをいいます。また、有資格技術者は、この取扱説明書に記載する指示と安全措置を熟知する必要があります。

2.3 安全予防措置



高電圧

AC 主電源、DC 電源、あるいは負荷分散に接続されている限り、周波数変換器は高電圧が印加されています。有資格技術者でない人が、設置、スタートアップ、メンテナンスを誤って行った場合、死亡事故や重大な傷害事故を招くことがあります。

- 設置、始動、メンテナンスは、有資格技術者のみが行ってください。



予期しない始動

周波数変換器が AC 主電源、直流電源、あるいは負荷分散に接続されている場合、モーターは思いがけなくスタートすることがあります。プログラミング、サービス、あるいは修理中の予期しない始動は、死亡、深刻な傷害、あるいは物損事故を招く恐れがあります。モーターは外部スイッチ、フィールドバスコマンド、LCP からの入力速度指令信号によって、又は不具合状態のクリア後にスタートします。

予期しないモーターのスタートを防止するには：

- 周波数変換器を主電源から切り離してください。
- パラメーターのプログラミング前に、LCP 上の [Off/Reset] を押します。
- 周波数変換器を AC 主電源、直流電源、あるいは負荷分散に接続する前に、周波数変換器、モーター、運転機器は、配線及び組み立てが完了している必要があります。



放電時間

周波数変換器の直流リンク・キャパシターは、周波数変換器の電源が入っていないときでも充電されています。警告 LED が点灯していない場合でも、高電圧が存在する可能性があります。サービスや修理の実施前に、電源を切つてから一定時間待たないと、死亡事故または重大な傷害事故を招くことがあります。

- モーターを停止します。
- バッテリー・バックアップ、UPS および他の周波数変換器に接続されている直流リンク接続も含めて、AC 主電源、リモート直流リンク電源の接続を全て外してください。
- PM モーターの接続を外すか、ロックしてください。
- キャパシターが完全に放電されるまでお待ちください。待ち時間の目安は、表 2.1 に記載されています。
- サービスや修理を実施する前に、キャパシターが完全に放電していることを確認するために、適切な電圧測定機器を使用してください。

電圧 [V]	最小待機時間 (分)		
	4	7	15
200 - 240	0.25 - 3.7 kW (0.34 - 5 hp)	-	5.5 - 45 kW (7.5 - 60 hp)
380 - 480	0.37 - 7.5 kW (0.5 - 10 hp)	-	11 - 90 kW (15 - 121 hp)
525 - 600	0.75 - 7.5 kW (1 - 10 hp)	-	11 - 90 kW (15 - 121 hp)
525 - 690	-	1.1 - 7.5 kW (1.5 - 10 hp)	11 - 90 kW (15 - 121 hp)

表 2.1 放電時間

警告**漏洩電流に関する危険事項**

漏洩電流は、3.5 mA (ミリアンペア) を超えます。周波数変換器の接地を正しく行わない場合、死亡事故又は深刻な傷害事故を招くことがあります。

- 機器の接地は、有資格の電気工事が正しく行う必要があります。

警告**機器の危険性**

回転するシャフトや電気機器に接触すると、死亡事故または重大な傷害事故を招くことがあります。

- 訓練を受けた有資格技術者のみが、設置、始動、メンテナンスを行うようにしてください。
- 電気作業は、国内および地域の電気工事規則に準拠する必要があります。
- 本ガイドの手順に従ってください。

警告**予期しないモーター回転
回転**

永久磁石モーターが予期しない回転をした場合、電圧が発生してユニットが充電された状態になり、深刻な怪我や設備への損害が生じる危険があります。

- 予期しない回転を防ぐため、永久磁石モーターがブロックされていることを確認してください。

注意**内部故障により危険**

周波数変換器の内部故障は、周波数変換器を適切に閉じないと、深刻な傷害事故を招くことがあります。

- 電力を供給する前に、すべての安全カバーが適切に配置され、しっかりと固定されていることを確認します。

3 機械的設置

3.1 開梱

3.1.1 納入物

納入物は、機器構成によって異なります。

- 納入物と銘板上の情報が、注文確認書に対応していることを確認してください。
- 梱包と周波数変換器を目視検査して、輸送中の不適切な取扱によって損傷が発生していないか確認します。損害については、運送業者に請求を行なってください。説明のために、損傷のあった部品を保管してください。



1	タイプ・コード
2	注文番号
3	シリアル番号
4	電力規格
5	入力電圧、周波数、電流(低/高電圧時)
6	出力電圧、周波数、電流(低/高電圧時)
7	エンクロージャのタイプ と IP 保護等級
8	最高周囲温度
9	認証
10	放電時間(警告)

図 3.1 製品銘板(例)

注記

周波数変換器から銘板を取り外さないでください。銘板を取り外すと保証は無効になります。

3.1.2 保存

保存上の要件が満たされているか確認してください。詳細については章 8.4 周囲条件を参照してください。

3.2 設置環境

注記

空気中の水分、粒子、腐食性ガスが存在する環境では、機器の IP/タイプ等級が設置環境に適合していることを確認してください。周囲環境の条件を遵守しないと、周波数変換器の寿命が短くなることがあります。空気中の湿度、温度、高度の条件を遵守してください。

振動とショック

周波数変換器は、ユニットが生産施設内の壁や床に取り付けられ、パネルがボルトで壁や床に留められている場合の要件に準拠しています。

周囲環境仕様の詳細については、章 8.4 周囲条件を参照してください。

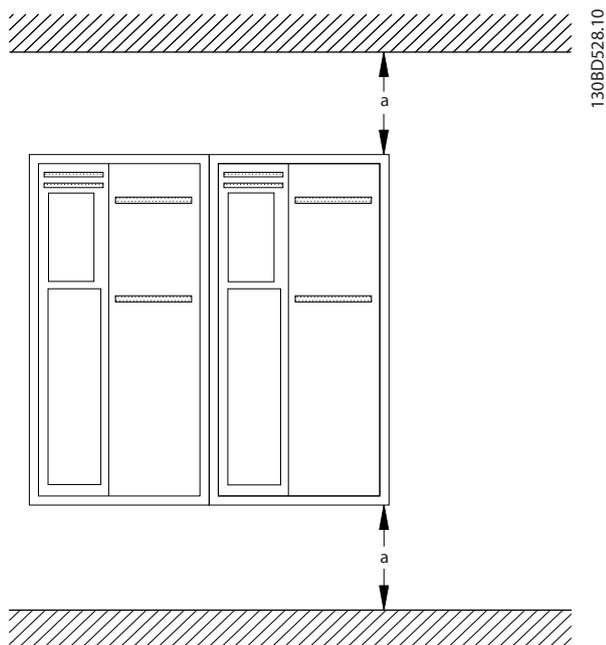
3.3 取り付け

注記

誤った取り付けは、過熱や性能の低下を招く場合があります。

冷却

- 上部と下部に冷却用空きスペースを確保してください。空きスペースの要件については、図 3.2を参照してください。



エンクロージャー	A2 - A5	B1 - B4	C1, C3	C2, C4
a [mm (in)]	100 (3.9)	200 (7.9)	200 (7.9)	225 (8.9)

図 3.2 上部及び下部の冷却用空きスペース

持ち上げ方法

- 安全な持ち上げ方法を決めるためにユニットの重量を確認してください。章 8.9 出力定格、重量、寸法を参照。
- 作業に最適なリフティング機器を確保します。
- 必要ならば、ユニットを移動するために最適な定格を持つ、ホイスト、クレーン、フォークリフトなどを用意してください。
- 持ち上げる場合、ユニットのホイスト・リング（装備されている場合）を使用します。

取り付け

1. 取り付け位置の強度がユニットの重量を支えられることを確認してください。周波数変換器は並べて設置可能です。
2. ユニットの、モーターのできる限り近くに置いてください。モーター ケーブルはできる限り短くします。
3. ユニットの垂直に冷却気流を確保するために、堅固で平らな表面、あるいはオプションの背板に取り付けます。
4. 壁に取り付ける場合、ユニットのスロット付き取り付け穴（装備されている場合）を使用します。

背板とレールへの取り付け

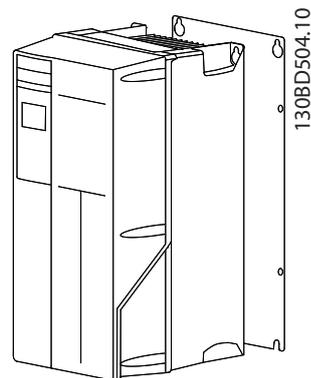


図 3.3 背板への適切な取り付け

注意

レールに取り付ける場合は背板が必要です。

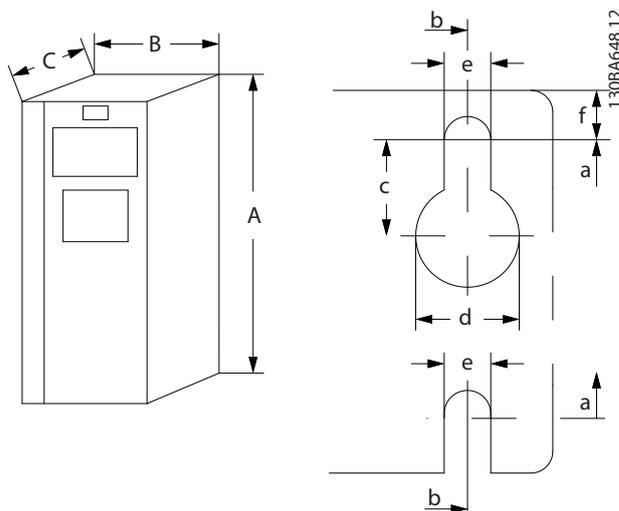


図 3.4 上部および下部の実装穴（章 8.9 出力定格、重量、寸法を参照）

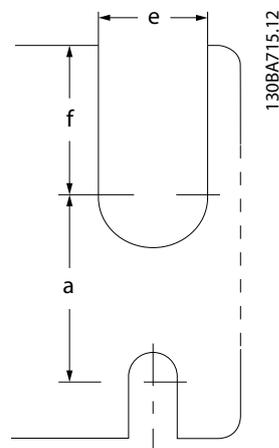


図 3.5 上部及び下部の実装穴（B4、C3、C4）

4 電氣的設置

4.1 安全指示

安全指示の全般については、章 2 安全性 を参照してください。



警告

誘導電圧

出力モーター・ケーブルからの誘導電圧は、共に機器のキャパシターを充電します。これは機器がオフの場合、ロックアウトの場合でも同様です。出力ケーブルを別にせず動作させた場合、又はシールド・ケーブルを使用しなかった場合、死亡事故又は深刻な傷害事故を招くことがあります。

- 出力モーター・ケーブルを別に配線するか、又は
- シールド・ケーブルを使用します。



注意

ショックの危険

この周波数変換器は保護導体に直流電流を引き起こすことがあります。推奨事項に従わない場合、RCD が意図された保護を行わない可能性があります。

- 残留電流で動作する保護デバイス (RCD) が電気ショック保護のために使用されているときは、供給側でタイプ B の RCD のみが許容されます。

過電流保護

- 複数のモーターを用いる用途には、周波数変換器とモーター間の短絡保護やモーター熱保護など、予備的な保護機器が必要です。
- 短絡と過電流保護を行うため、入力ヒューズが必要です。工場で装備されない場合、設置作業者がヒューズの取り付けを行う必要があります。
章 8.8 ヒューズと遮断器の最大ヒューズ定格を参照してください。

ケーブルの種類と定格

- すべてのケーブルが、ケーブル断面積と周囲温度の国内及び地域の規制に準拠していなければなりません。
- 推奨される電力接続ケーブル： 最低 75 °C (167 °F) 定格の銅線。

推奨ケーブル・サイズおよびタイプについては、章 8.1 電気データおよび章 8.5 ケーブル仕様 を参照してください。

4.2 EMC 対策設置

EMC 対策設置を行う際には、章 4.3 接地, 章 4.4 配線図, 章 4.6 モーター接続, 及び章 4.8 コントロール配線の指示を参照してください。

4.3 接地



漏洩電流に関する危険事項

漏洩電流は、3.5 mA (ミリアンペア) を超えます。周波数変換器の接地を正しく行わない場合、死亡事故又は深刻な傷害事故を招くことがあります。

- 機器の接地は、有資格の電気工事が正しく行う必要があります。

電氣的安全のために

- 適用される基準と指令に従って、周波数変換器を接地してください。
- 入力電力、モーター電源、およびコントロール配線用に専用アース線が必要です。
- 複数の周波数変換器をディジーチェーン接続して、接地しないでください (図 4.1 を参照)。
- 接地ワイヤ接続をできるだけ短くします。
- モーターのメーカーの配線条件に従ってください。
- 最小ケーブル断面積は、10 mm² (7 AWG). 2本の接地線を別々に終端処理、どちらも寸法要件に従う。

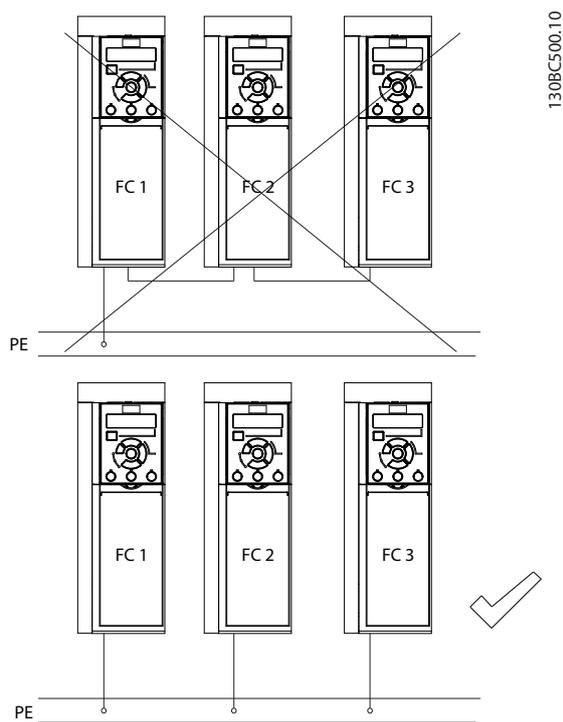


図 4.1 接地の原則

EMC 対策接地のために

- 金属ケーブル・グラウンド、又は機器に付属するクランプを使用して、ケーブル・シールドと周波数変換器のエンクロージャーとの間で電気的接触を確立します（章 4.6 モーター接続 を参照）。
- バースト・トランジエントを低減するために、高品質撚り線を使用します。
- ピッグテールを使用しないでください。

注意

等電位

周波数変換器とコントロールシステムとの間の接地電位が異なる場合には、バースト・トランジエントのリスクが生じます。システム・コンポーネント間に平衡ケーブルを設置します。推奨されるケーブル断面積： 16 mm² (6 AWG)。

4.4 配線図

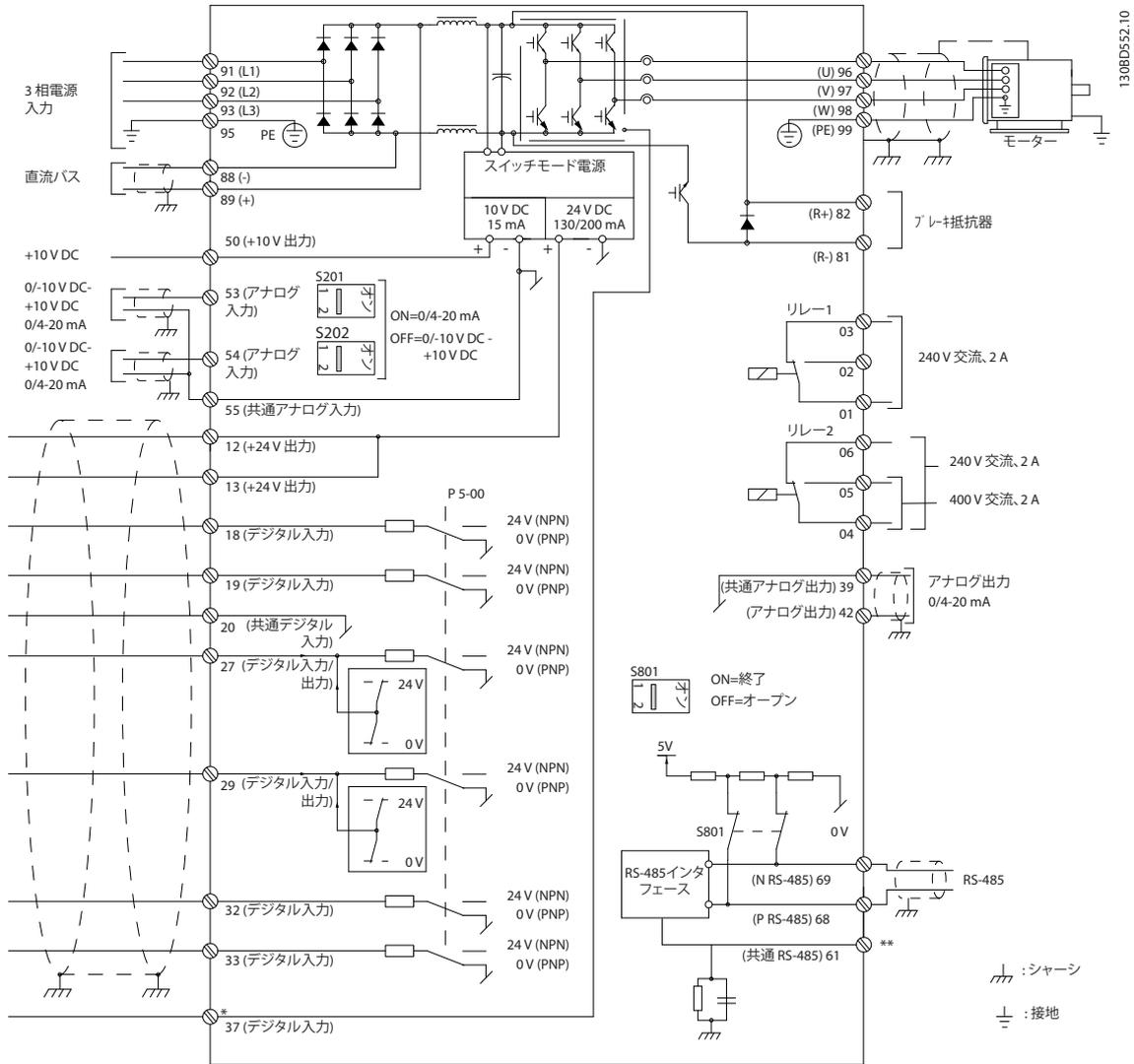


図 4.2 基本配線図

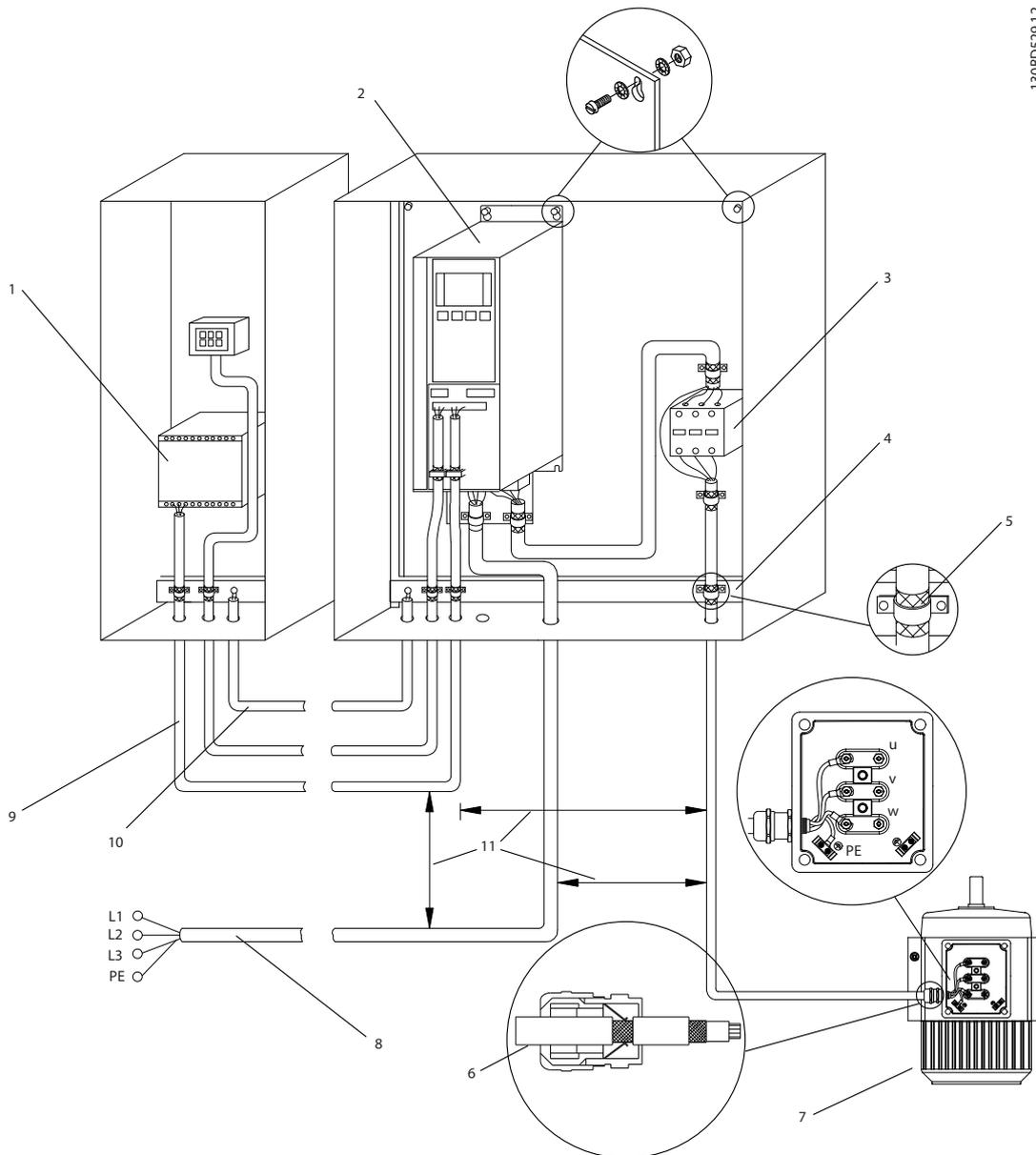
A = アナログ、D = デジタル

Safe Torque Off は*端子 37(オプション)を使用します。Safe Torque Off の設置説明については、VLT® 周波数変換器 - Safe Torque Off 取扱説明書を参照してください。

**ケーブル・シールドを接続しないでください。

注記

実際の構成は、ユニットの種類やオプション機器によって異なります。



1	PLC	6	ケーブル・グラウンド
2	周波数 変換器	7	モーター, 3-相、及び PE
3	出力 接触器	8	主電源、3-相、 及び強化 PE
4	接地レール (PE)	9	コントロール 配線
5	ケーブル 絶縁(はく離)	10	等電位化最小 16 mm ² (5 AWG)

図 4.3 EMC-準拠 主電源の接続

注記

EMC 妨害

モーターとコントロール配線にはシールド・ケーブルを使用し、入力電力、モーター配線及びコントロール配線にはセパレートケーブルを使用します。電力、モーター、コントロール・ケーブルの隔離を行わないと、予期しない動作、又は性能の減少が発生することがあります。電力、モーター、コントロール・ケーブル間の最小空きスペースは 200 mm (7.9 インチ)です。

4.5 アクセス

1. ドライバーで(図 4.4を参照)、または取り付けネジをゆるめて(図 4.5を参照)、カバーを取り外します。

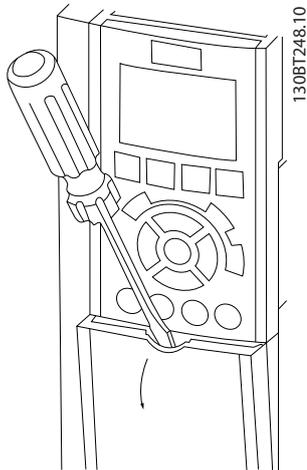


図 4.4 IP20 及び IP21 エンクロージャの配線アクセス

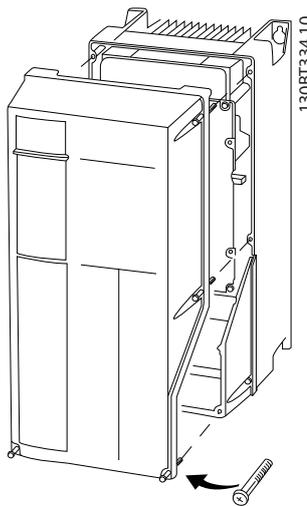


図 4.5 IP55 及び IP66 エンクロージャの配線アクセス

表 4.1 で指定されている締め付けトルクでカバーねじを締めつけます。

エンクロージャ	IP55	IP66
A4/A5	2 (18)	2 (18)
B1/B2	2.2 (19)	2.2 (19)
C1/C2	2.2 (19)	2.2 (19)

A2/A3/B3/B4/C3/C4 には締めるねじがありません。

表 4.1 カバー締め付けトルク [N•m (in-lb)]

4.6 モーター接続



誘導電圧

出力モーター・ケーブルからの誘導電圧は、共に機器のキャパシターを充電します。これは機器がオフの場合、ロックアウトの場合でも同様です。出力ケーブルを別にせず動作させた場合、又はシールド・ケーブルを使用しなかった場合、死亡事故又は深刻な傷害事故を招くことがあります。

- 出力モーター・ケーブルを別に配線するか、又は
- シールド・ケーブルを使用します。
- ケーブル・サイズについては、国内及び地域の電気法規を遵守してください。最大ワイヤサイズは 章 8.1 電気データを参照してください。
- モーターのメーカーの配線条件に従ってください。
- モーター配線ロックアウト又はアクセスパネルは、IP21 (NEMA1/12) 以上のユニットを基本として提供されます。
- 周波数変換器とモーターの間に始動器あるいは極数可変機器(例えば、ダランダーモーターやスリップリング非同期モーター)を接続しないでください。

手順

1. 外部ケーブル絶縁の一部分をはく離します。
2. はく離ワイヤをケーブル・クランプの下に設置して、ケーブルシールドと接地との間で機械的固定と電気的接触を確立します。
3. 章 4.3 接地に記載されている接地に関する指示に従って、最も近接した接地端子に接地線を接続します。図 4.6を参照してください。
4. 3相モーター配線を端子 96(U)、97(V)、98(W)に接続します。図 4.6を参照してください。
5. 章 8.7 接続の締め付けトルクに記載されている内容に従って、端子を締めます。

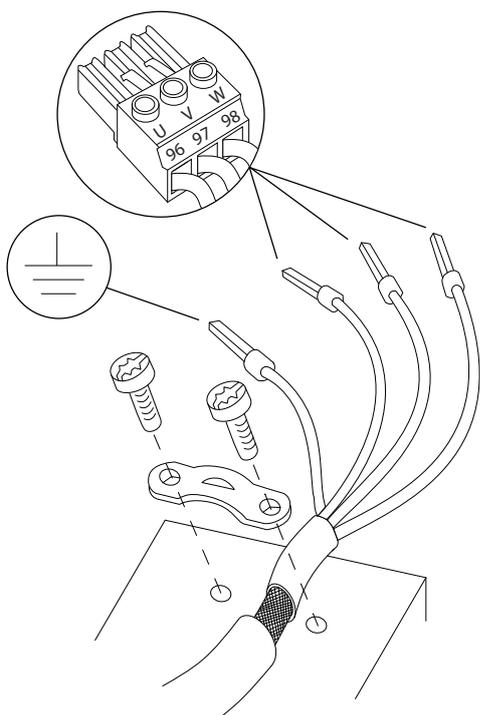


図 4.6 モーター接続

図 4.7は、基本的な周波数変換器の主電源入力、モーター、及び接地を示しています。実際の構成は、ユニットの種類やオプション機器によって異なります。

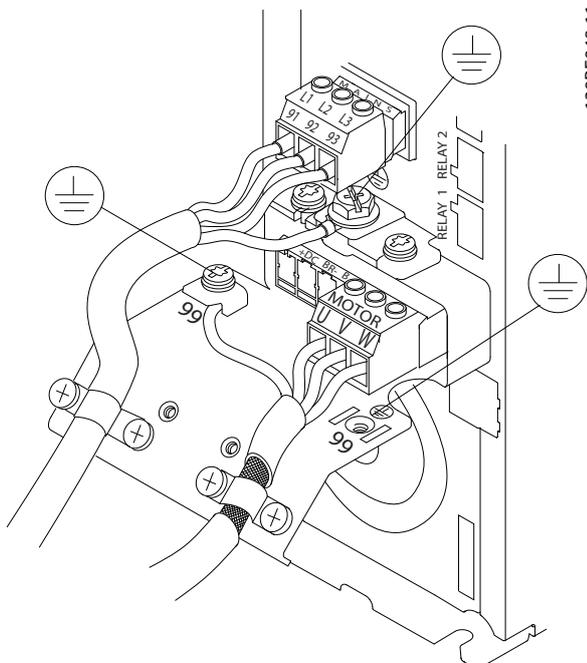


図 4.7 モーター、主電源、アース配線の例

130BD531.10

4.7 AC 主電源接続

- 周波数変換器の入力電流を基にワイヤのサイズを決めます。最大ワイヤサイズは 章 8.1 電気データを参照してください。
- ケーブル・サイズについては、国内及び地域の電気法規を遵守してください。

手順

1. 3 相交流入力電力のワイヤを端子 L1、L2、L3 に接続します (図 4.7を参照)。
2. 機器構成に応じて、入力電力を主電源入力端子あるいは入力切断に接続してください。
3. 章 4.3 接地に記載されている接地に関する指示に従ってケーブルを接地します。
4. 絶縁された主電源(IT 主電源やフローティングデルタ)、又は接地脚を有する TT/TN-S 主電源(接地デルタ)から供給するときは、パラメーター 14-50 RFI Filter を [0] オフに設定して、DC リンクに対する損傷を回避するとともに、接地容量電流を減少させます (IEC 61800-3 対応)。

4.8 コントロール配線

- コントロール配線は、周波数変換器の高電力部品から絶縁してください。
- 周波数変換器がサーミスターに接続されている場合、サーミスターコントロール配線をシールドで保護し、強化 / 二重に絶縁する必要があります。A 24 V DC 供給電圧 が推奨されています。を参照図 4.8。

4.8.1 コントロール端子の種類

図 4.8及び図 4.9は取り外し可能な周波数変換器コネクタを示しています。端子機能およびデフォルト設定は表 4.2で要約されています。

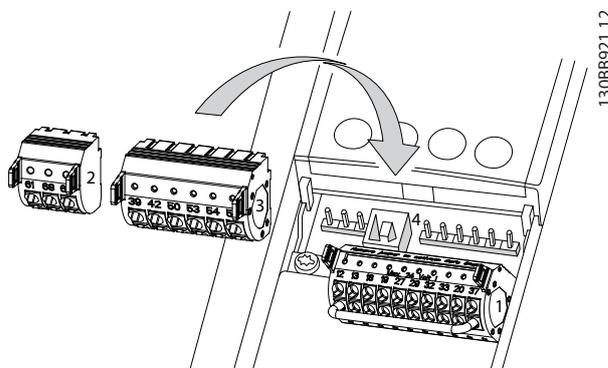


図 4.8 コントロール端子位置

130BB921.12

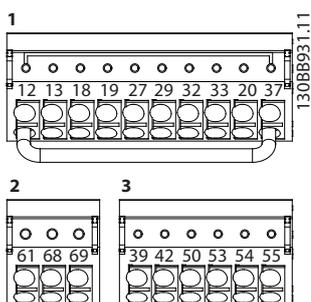


図 4.9 端子番号

- **コネクタ-1** の提供内容:
 - 4つのプログラマブル デジタル入力端子。
 - 2つの追加プログラマブル入出力デジタル端子。
 - 24 V DC 端子供給電圧。
 - オプションのカスタム供給 24 V DC 電圧。
- **コネクタ-2** 端子(+)68 及び (-)69 は、RS-485 シリアル通信接続用です。
- **コネクタ-3** の提供内容:
 - 2つのアナログ入力。
 - 1つのアナログ出力
 - 10 V DC 供給電圧。
 - 入力と出力用共通端子。
- **コネクタ-4** は、USB ポートで MCT 10 設定ソフトウェア と共に使用します。

端子説明			
端子	パラメータ	デフォルト	説明
デジタル入力/出力			
12, 13	-	+24 V 直流	デジタル入力及び外部変換器に対して、24 V DC 供給電圧。すべての 24V 負荷について、最大出力電流は 200mA です。

端子説明			
端子	パラメータ	デフォルト	説明
18	パラメータ - 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] スタート	デジタル入力
19	パラメータ - 5-11 Terminal 19 Digital Input	[0] 動作なし	
32	パラメータ - 5-14 Terminal 32 Digital Input	[0] 動作なし	
33	パラメータ - 5-15 Terminal 33 Digital Input	[0] 動作なし	デジタル入力又はデジタル出力用。デフォルト設定は入力機能です。
27	パラメータ - 5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] 逆フリーラン	
29	パラメータ - 5-13 Terminal 29 Digital Input	[14] ジョグ	
20	-	-	24V 供給についてデジタル入力及び 0V ポテンシャル用共通。
37	-	Safe Torque Off (STO)	安全入力 (オプション)。STO に使用。
アナログ入力/出力			
39	-	-	アナログ出力用共通。
42	パラメータ - 6-50 Terminal 42 Output	速度 0~上限	プログラマブル・アナログ出力。最大 500 Ω にて 0~20mA あるいは 4~20mA です。
50	-	+10 V 直流	ポテンシオメーターやサーミスターに対する 10 VDC アナログ供給電圧。最大 15mA。

端子説明			
端子	パラメータ	デフォルト	説明
	一	設定	
53	パラメータ 一・グループ プ 6-1* アナログ入 力 53	速度指令信号	
54	パラメータ 一・グループ プ 6-2* アナログ入 力 54	フィードバック	アナログ入力 電圧又は電流。A53 及び A54 切り替え、mA 又は V を選択。
55	-	-	アナログ入力用共通。
シリアル通信			
61	-	-	ケーブル・シールド用の統合 RC フィルター。EMC に問題がある場合のシールド接続専用。
68 (+)	パラメータ 一・グループ プ 8-3* FC ポート 設定	-	RS485 インタフェース。コントロール・カード・スイッチが終端抵抗に提供されています。
69 (-)	パラメータ 一・グループ プ 8-3* FC ポート 設定	-	
リレー			
01, 02, 03	パラメータ 一 5-40 F unction Relay [0]	[9] 警報	Form C リレー出力。交流、直流電圧どちらでも利用でき、抵抗あるいは誘導負荷をかけることができます。
04, 05, 06	パラメータ 一 5-40 F unction Relay [1]	[5] 運転中	

表 4.2 端子説明

追加端子

- C リレー出力から 2。出力の場所は、周波数変換器の設定によって決定されます。
- ビルトイン・オプションに内蔵の端子。機器のオプションとともに提供された取扱説明書を参照してください。

4.8.2 コントロール端子への配線

コントロール端子コネクタは、設置を容易にするために、周波数変換器から取り外すことができます。図 4.10 をご参照ください。

注記

コントロール配線を可能な限り短くし、高電力ケーブルから離すことにより、干渉を最小限にします。

1. 小型のドライバーを接点の上のスロットに挿入して、ドライバーを少し上向きに押し込むと、接点が開きます。

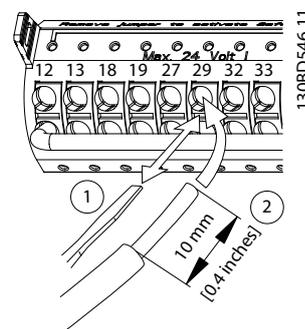


図 4.10 コントロール配線の接続

2. 剥き出しのコントロール・ワイヤを接点に挿入します。
3. ドライバーを抜いて、コントロール・ワイヤで接点を締めます。
4. 接点がしっかりと固定され、緩んでいないことを確認します。コントロール配線が緩むと、機器故障の原因となったり、操作の最適化の妨げとなったりします。

一般的なコントロール端子配線のサイズについては、章 8.5 ケーブル仕様を参照してください。一般的なコントロール配線接続については、章 6 応用設定例を参照してください。

4.8.3 モーター動作を有効化(端子 27)

工場出荷時のプログラミング値を使用する際、周波数変換器の端子 12(又は 13)と端子 27 の間にジャンパー線を必要とします。

- デジタル入力端子 27 は、24VDC 外部インターロック・コマンドを受信できるよう設計されています。
- インターロック・デバイスが使用されていない場合、コントロール端子 12(推奨)又は 13 と端子 27 にジャンパー線を接続します。ジャンパーにより、端子 27 に内部 24V 信号が供給されます。

- LCP の下部にある状態行に、自動遠隔フリーランが表示されている場合、ユニットが動作可能状態になっていますが、端子 27 には入力信号がありません。
- 工場で設置されたオプション機器として端子 27 に配線されている場合、配線ははずさないで下さい。

4.8.4 電圧 / 電流入力選択(スイッチ)

アナログ入力端子 53 と 54 は、電圧(0-10 V) 又は 電流(0/4-20 mA)入力信号の設定が可能です。

デフォルト・パラメーター設定

- 端子 53: 開ループにおける速度指令信号(パラメーター 16-61 Terminal 53 Switch Setting を参照)。
- 端子 54: 閉ループにおけるフィードバック信号(パラメーター 16-63 Terminal 54 Switch Setting を参照)。

注記

スイッチ位置を変更する前に周波数変換器の電源接続を切ります。

1. LCP を取り外します(図 4.11 を参照)。
2. スイッチをカバーするオプション機器を削除します。
3. スイッチ A53 及び A54 を設定して、信号タイプを選択します。U は電圧を選択し、I は電流を選択します。

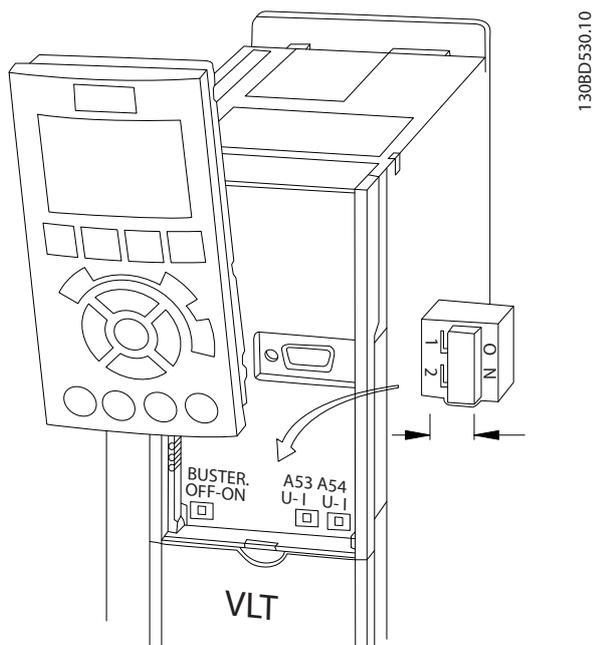


図 4.11 端子 53 と 54 スイッチの位置

STO を実行するには、周波数変換器用の追加配線が必要です。詳細については、VLT® 周波数変換器 Safe Torque Off 操作ガイドを参照してください。

4.8.5 RS485 シリアル通信

RS485 シリアル通信の配線を端子(+)-68 と (-)-69 に接続します。

- シールドされたシリアル通信ケーブルの使用を推奨します。
- 正しい接地については 章 4.3 接地 を参照してください。

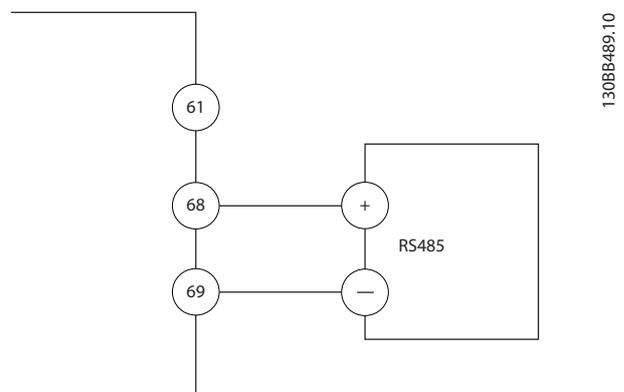


図 4.12 シリアル通信 配線図

基本的なシリアル通信については、以下を選択します。

1. パラメーター 8-30 Protocol のプロトコル形式。
 2. パラメーター 8-31 Address の周波数変換器アドレス。
 3. パラメーター 8-32 Baud Rate のボーレート。
- 周波数変換器は、2つの通信プロトコルをサポートしています:
 - Danfoss FC.
 - Modbus RTU.
 - 諸機能は、プロトコルソフトウェアと RS485 接続、あるいは、パラメーター・グループ 8-*** 通信とオプションを使用してプログラムできます。
 - 特定の通信プロトコルを選択することにより、様々なデフォルト・パラメーターを変更して、付加的なプロトコル別のパラメーターを設定すると共に、そのプロトコルの仕様に合わせることが可能です。
 - 他の通信プロトコルをサポートするために、周波数変換器用オプション・カードが用意されています。設置と動作説明については、オプション・カードのドキュメントをご覧ください。

4.9 設置チェックリスト

ユニットの設置を完了する前に、表 4.3 に記載されているとおり、設置全体を検査します。完了したときには、これらの項目をチェックしてください。

4

検査項目	説明	☑
補助機器	<ul style="list-style-type: none"> 周波数変換器の入力電力やモーターの出力側に存在する補助機器、スイッチ、切断装置、入力ヒューズ/遮断器などを探します。フルスピード動作の用意ができていることを確認してください。 使用されているセンサーの機能と設置状態をチェックし、周波数変換器へフィードバックします。 モーターの力率改善コンデンサーをはずします。 主電源側の力率改善コンデンサーを調整して、それらを減衰させます。 	
ケーブルルーティング (配線)	<ul style="list-style-type: none"> 高周波干渉から隔離するために、モーター配線及びコントロール配線が分離、シールドされていること、あるいは 3 つの金属導管に各々が通っていることを確認します。 	
コントロール配線	<ul style="list-style-type: none"> 破損や損傷のあるワイヤや不適切な接続をチェックします。 コントロール配線が電力とモーター配線から絶縁され、ノイズの干渉を受けていないか確認します。 必要に応じて、信号の電圧源をチェックします。 <p>シールド・ケーブルやツイストペア・ケーブルの使用を推奨します。シールドが正しく終端されていることを確認します。</p>	
冷却用空きスペース	<ul style="list-style-type: none"> 上部と下部の空きスペースを十分に確保し、適切な冷却空気の流れを維持します。章 3.3 取り付けを参照してください。 	
周囲条件	<ul style="list-style-type: none"> 周囲条件を満たしているか確認してください。 	
ヒューズと遮断器	<ul style="list-style-type: none"> 適切なヒューズと遮断器であることをチェックします。 全ヒューズはしっかりと挿入されて動作状態にあり、全遮断器がオープン位置にあることをチェックします。 	
接地	<ul style="list-style-type: none"> 接地の接続が、しっかりと固定されて、酸化されていないことをチェックします。 導管への接地や金属表面へ取り付けられたバックパネルは、適切な接地ではありません。 	
入力及び出力電力配線	<ul style="list-style-type: none"> 接続が緩んでないかチェックします。 モーターならびに主電源ケーブルが別々の導管にあるか、あるいは分離したシールド・ケーブルであることを確認します。 	
パネル内部	<ul style="list-style-type: none"> ユニット内部に、汚れ、金属片、湿気、及び腐食がないか検査します。 ユニットが、未塗装の金属表面に取り付けられていることを確認してください。 	
スイッチ類	<ul style="list-style-type: none"> スイッチや切断設定が全て、正常な位置にあることを確保します。 	
振動	<ul style="list-style-type: none"> ユニットがしっかりと取り付けられていることを確認し、必要に応じて緩衝台を使用します。 異常な量の振動がないか検査してください。 	

表 4.3 設置チェックリスト

▲注意

内部故障が発生したときの潜在的危険

周波数変換器が適切に閉じられていないと、人身事故の危険が生じます。

- 電力を供給する前に、すべての安全カバーが適切に配置され、しっかりと固定されていることを確認します。

5 試運転

5.1 安全指示

安全指示の全般については、章 2 安全性 を参照してください。



高電圧

AC 主電源に接続されている限り、周波数変換器は高電圧が印加されています。有資格技術者による設置、スタートアップ、メンテナンスを怠った場合、死亡事故や重大な傷害事故を招くことがあります。

- 設置、スタートアップ、メンテナンスは、有資格技術者のみが実施するようにしてください。

電力供給前に:

1. カバーを適切に閉じてください。
2. すべてのケーブル・グラウンドが固く締められているか確認します。
3. ユニットへの入力電力はオフにして、ロックアウトしてください。周波数変換器で入力電力を遮断するためのスイッチがオフにされていても安心しないでください。
4. 入力端子 L1 (91)、L2 (92)、及び L3 (93)にて、相間、あるいは相と接地間に電圧が印加されていないことを検証します。
5. 出力端子 96 (U)、97 (V)、及び 98 (W)にて、相間、あるいは相と接地間に電圧が印加されていないことを検証します。
6. U-V (96-97)、V-W (97-98)、W-U (98-96)の Ω 値を測定して、モーターの継続性を確認します。
7. 周波数変換器とモーターの接地が正しく行われているかチェックします。
8. 周波数変換器の端子の接続が緩んでないか検査します。
9. 供給電圧が周波数変換器とモーターの電圧に一致するかを確認します。

5.2 電源の供給

以下の手順で周波数変換器に電力を供給します:

1. コントロール・カードヘフィールドバックするタコメータを装備しています 入力電圧、balanced 実際のモーター電流が 3%。そうでない場合、入力電圧の不均衡を補正してから作業を進めてください。電圧補正以降の手順を繰り返します。
2. オプション機器 の配線が設置アプリケーションに合っていることを確認します。

3. 動作機器全てが、OFF 位置であることを確保します。パネルのドアを閉め、カバーをしっかりと取り付けるようにしてください。
4. ユニットの電源を投入します。この時、周波数変換器をスタートしないでください。ユニットのスイッチがオフになっている場合、ON 位置にして周波数変換器に電力を供給します。

5.3 ローカル・コントロール・パネル動作

ローカル・コントロール・パネル (LCP) は、ユニットの前面にディスプレイとキーパッドが一体化されています。

LCP は、いくつかのユーザー機能を装備しています:

- ローカル・コントロールでのスタート、ストップ、及び速度コントロール。
- 動作データ、状態、警告、及び注意などを表示します。
- 周波数変換器機能のプログラミングを行います。
- 自動リセットが動作しない場合、故障した後に周波数変換器を手動でリセットします。

オプションで数値表示 LCP (NLCP) も利用できます。NLCP は、LCP と同様の方法で操作できます。NLCP 使用の詳細については、製品に関するプログラミング・ガイドを参照してください。

注記

PC から設定するには、MCT 10 設定ソフトウェアをインストールします。ソフトウェアは、ダウンロードが可能です (基本バージョン)。又は、注文も可能です (アドバンスド・バージョン、コード番号 130B1000)。詳細情報については、次を参照してください。 www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm

5.3.1 グラフィック・ローカル・コントロール・パネルレイアウト

グラフィック・ローカル・コントロール・パネルレイアウト (GLCP) は、機能上、4つのグループに分かれています (図 5.1 を参照)。

- A. ディスプレイ・エリア
- B. ディスプレイメニュー・キー。
- C. ナビゲーション・キーと表示ランプ。
- D. 操作キー及びリセット

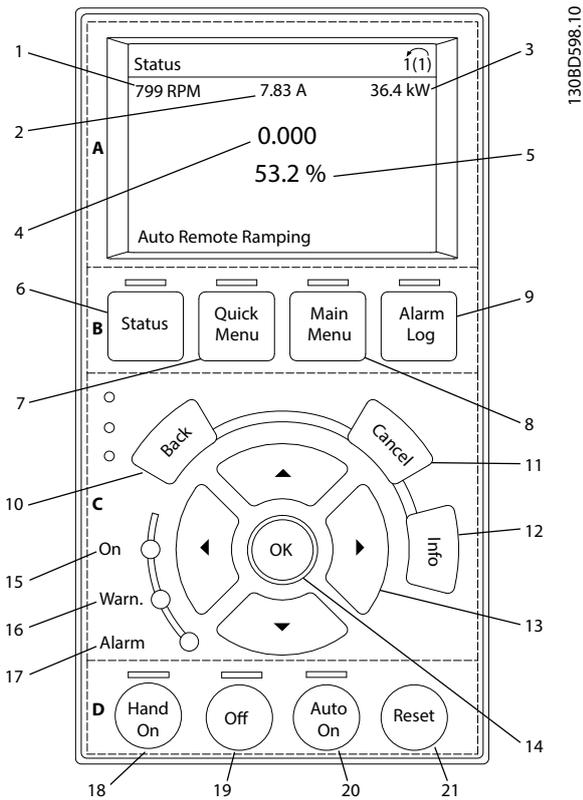


図 5.1 GLCP

A. ディスプレイ・エリア

ディスプレイ・エリアは、周波数変換器に主電源電圧、直流バス端子、あるいは 24V DC 外部電源が供給されると有効になります。

LCP に表示される情報は、ユーザーの用途に応じてカスタマイズ可能です。オプションは、クイック・メニュー Q3-13 ディスプレイ設定で選択します。

ディスプレイ	パラメーター	デフォルト設定
1	パラメーター — 0-20 Display Line 1.1 Small	[1617] 速度 [RPM]
2	パラメーター — 0-21 Display Line 1.2 Small	[1614] モーター電流
3	パラメーター — 0-22 Display Line 1.3 Small	[1610] 電力 [KW]
4	パラメーター — 0-23 Display Line 2 Large	[1613] 周波数
5	パラメーター — 0-24 Display Line 3 Large	[1602] 速度指令信号 %

表 5.1 図 5.1 に対する説明、ディスプレイ・エリア

B. ディスプレイメニュー・キー

メニュー・キーは、メニュー・アクセス・パラメーターの設定、通常操作時の状況ディスプレイ・モードの変更、あるいは不具合ログ・データの表示などに使用します。

キー	機能	
6	状態	操作に関する情報を表示します。
7	Quick Menu (クイック・メニュー)	初期設定指示と多くの詳細なアプリケーション指示について、プログラムするためのパラメーターにアクセスできます。
8	Main Menu (メイン・メニュー)	すべてのプログラミング・パラメーターにアクセスできます。
9	Alarm Log (警報ログ)	現在の警告のリスト、最後の 10 個の警報、及びメンテナンス・ログを表示します。

表 5.2 図 5.1 に対する説明、ディスプレイメニュー・キー

C. ナビゲーション・キー及び表示ランプ (LED)

ナビゲーション・キーは、機能のプログラミングやディスプレイ・カーソルの移動に使用します。ナビゲーション・キーは、ローカル (手動) 操作での速度コントロールにも使用できます。3 つの周波数変換器状態表示ランプも、このエリアにあります。

キー	機能	
10	Back (戻る)	メニュー構成の 1 つ前のステップ又はリストに戻ります。
11	Cancel (キャンセル)	表示モードが変更されない限り、最後に実行した変更やコマンドが取り消されます。
12	Info (情報)	押すと、表示されている機能の意味を表示します。
13	ナビゲーション・キー	ナビゲーション・キーを押して、メニュー内の項目間を移動します。
14	OK (確定)	押して、パラメーター・グループへアクセスしたり、選択をアクティブにしたりできます。

表 5.3 図 5.1 に対する説明、ナビゲーション・キー

表示	カラー	機能
15	緑色	ON インジケータランプは、周波数変換器が主電源電圧、直流バス端子、又は 24 V 外部電源から電力が供給されるとアクティブになります。
16	黄色 (警告)	警告の条件が満足されると、黄色の警告インジケータランプが点灯し、表示エリアにテキストが表示されて問題を識別します。
17	赤色	故障が発生すると、赤色の警告 LED が点滅し、警告テキストが表示されます。

表 5.4 図 5.1 に対する説明、表示ランプ (LED)

D. 操作キー及びリセット

操作キーは、LCP の下部にあります。

	キー	機能
18	Hand On(手動オン)	ローカル・コントロールで周波数変換器をスタートします。 <ul style="list-style-type: none"> コントロール入力やシリアル通信による外部停止信号は、ローカルの手動オンを重ね書きします。
19	オフ	モーターを停止しますが、周波数変換器への電力は供給します。
20	Auto On(自動オン)	システムをリモート操作モードにします。 <ul style="list-style-type: none"> コントロール端子やシリアル通信による外部スタート・コマンドに対応します。
21	リセット	不具合がリセットされた後に、周波数変換器を手動でリセットします。

表 5.5 図 5.1 に対する説明、操作キー 及びリセット

注記

ディスプレイのコントラストは、[Status] と[▲]/[▼]キーを押すことで調整できます。

5.3.2 パラメーター設定

アプリケーションに対する正しいプログラミングを実現するには、いくつかの関連パラメーターの機能設定が必要となります。パラメーターの詳細は、章 9.2 パラメーター・メニュー構造に記載しています。

プログラミング・データは、周波数変換器の内部に保持されます。

- バックアップには、LCP メモリにデータをアップロードします。
- 他の周波数変換器にデータをダウンロードするには、LCP をそのユニットに接続して、保存した設定をダウンロードします。
- デフォルト設定に初期化しても、LCP メモリに保存したデータは変更されません。

5.3.3 LCP へ / からデータのアップロード / ダウンロード

- データのアップロードやダウンロードを行う前に、[Off](オフ) を押してモーターを停止してください。
- [Main Menu] を押してから、パラメーター 0-50 LCP Copy を選択し、[OK]を押します。
- LCP にデータをアップロードするには、[1] 全てを LCP へを選択します。LCP からデータをダウンロードするには、[2] LCP から全てを選択します。

- [OK](確定)を押します。プログレス・バーは、アップロード又はダウンロードの進捗状況を示します。
- [Hand On]又は [Auto On] 押して、通常動作に戻します。

5.3.4 パラメーター設定を変更中

クイック・メニューまたはメイン・メニューからパラメーター設定にアクセスおよびパラメーター設定を変更します。クイック・メニューでは、限定されたパラメーターに対してのみアクセス可能です。

- LCP 上の [Quick Menu] 又は [Main Menu] を押します。
- [▲] [▼]を押してパラメーター・グループを参照します。[OK] を押してパラメーター・グループを選択します。
- [▲] [▼]を押してパラメーターを参照します。[OK] を押してパラメーターを選択します。
- パラメーター設定の値を変更するには、[▲] [▼]を押します。
- 小数パラメーターが編集状態にある場合、[◀] [▶]を押して、数字を変更します。
- [OK] を押して変更を受け入れます。
- [Back] を 2 回押してステータスに移行するか、[Main Menu] を 1 回押してメイン・メニューに移行します。

変更を見る

クイック・メニュー Q5 - 変更履歴リスト 全パラメーターがデフォルト設定から変更されました。

- このリストは、現在の編集設定で変更されるパラメーターのみを表示します。
- 初期値にリセットされたパラメーターは、表示されません。
- メッセージ Empty は、変更されるパラメーターが存在しないことを示します。

5.3.5 デフォルト設定の回復

注記

デフォルト設定の回復によって、プログラム、モーター・データ、ローカリゼーション、監視記録が失われるリスクがあります。バックアップを取るには、初期化前に LCP へデータをアップロードします。

パラメーター設定を回復するには、周波数変換器を初期化します。初期化は、パラメーター 14-22 Operation Mode (推奨します)又は手動で実施します。

- パラメーター 14-22 Operation Mode を使用した初期化により、動作時間、シリアル通信選択、個別メニュー設定、不具合ログ、警報ログ、その他の監視機能など、周波数変換器に関する設定がリセットされることはありません。
- 手動初期化は、モーターに関する、プログラミング、ローカリゼーション、監視データを消去し、デフォルト設定に戻します。

推奨される初期化手順 (パラメーター 14-22 Operation Mode を介して)

- [Main Menu] (メイン・メニュー) を 2 回押すと、パラメーターにアクセスします。
- パラメーター 14-22 Operation Mode へスクロールして [OK] を押します。
- [2] 初期化へスクロールして [OK] を押します。
- ユニットの電源を切って、表示が消えるまで待ちます。
- ユニットの電源を投入します。

スタートアップの間に、パラメーターがデフォルト設定に戻ります。スタートアップは、通常よりも少し時間がかかります。

- 警報 80、デフォルト値に初期化されたドライブが表示されます。
- [Reset] (リセット) を押して動作モードに戻ります。

手動初期化手順

- ユニットの電源を切って、表示が消えるまで待ちます。
- ユニットに電力を供給している間、[Status]、[Main Menu]、[OK] を同時に押し続けます (約 5 秒、又は音がし始めて、ファンが開始するまで)。

スタートアップ時、パラメーターはデフォルト設定に戻ります。スタートアップは、通常よりも少し時間がかかります。

手動初期化は、以下の周波数変換器情報をリセットしません。

- パラメーター 15-00 Operating hours.
- パラメーター 15-03 Power Up's.
- パラメーター 15-04 Over Temp's.
- パラメーター 15-05 Over Volt's.

5.4 基本プログラミング

5.4.1 SmartStart による設定

SmartStart ウィザードで、基本モーターとアプリケーション・パラメーターの設定が迅速に行えます。

- 周波数変換器の最初の電源投入時あるいは初期化の後に、SmartStart は自動的に開始します。
- スクリーン上の指示に従って、周波数変換器の設定を完了します。クイック・メニュー Q4 - SmartStart を選択して、いつでも SmartStart を再起動することができます。
- SmartStart ウィザードを使用しない設定については、章 5.4.2 [Main Menu] を介した設定又はプログラミング・ガイドを参照してください。



SmartStart 設定にはモーター・データが必要です。必要なデータは、通常、モーターの銘板から読み取れます。

SmartStart は、周波数変換機を 3 フェーズで設定します。各フェーズは複数のステップで構成されています。表 5.6 を参照。

フェーズ		アクション
1	基本プログラミング	プログラミング実行
2	アプリケーション・セクション	適切なアプリケーションを選択・プログラムします。 <ul style="list-style-type: none"> 単一ポンプ/モーター モーター交替 基本カスケード・コントロール マスター/スレーブ
3	水とポンプの機能	水とポンプ専用のパラメータへ進む。

表 5.6 Smartstart、3 フェーズで設定

5.4.2 [Main Menu] を介した設定

推奨されるパラメーター設定はスタートアップとチェックアウトを目的としたものです。アプリケーション設定は異なる場合があります。

データは、電源を ON にしてから入力し、周波数変換器が稼動する前に行ってください。

- LCP 上の [Main Menu] を押します。
- ナビゲーション・キーを押して、0-** 操作/表示のパラメーター・グループへスクロールし、[OK] を押します。

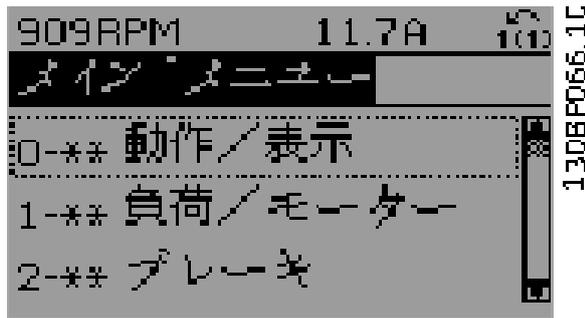


図 5.2 Main Menu(メイン・メニュー)

- ナビゲーション・キーを押して、0-0* 基本設定のパラメーター・グループへスクロールし、[OK] (確定)を押します。

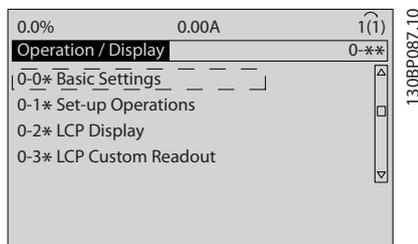


図 5.3 操作/表示

- ナビゲーション・キーを押して、パラメーター 0-03 Regional Settings へスクロールし、[OK] (確定)を押します。

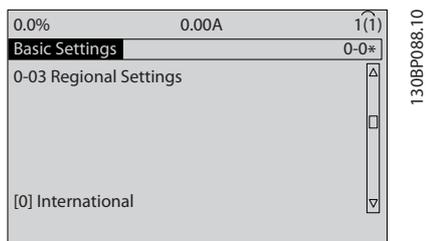


図 5.4 基本設定

- ナビゲーション・キーを押して、場合に応じて [0] 国際又は [1] 北米を選択し、[OK] (確定)を押します。(これは、いくつかの基本パラメーターのデフォルト設定を変更します。)
- LCP 上の [Main Menu] を押します。
- ナビゲーション・キーを押して、パラメーター 0-01 Language へスクロールし、[OK] (確定)を押します。
- 言語を選択して、[OK] (確定)を押します。
- ジャンパー線がコントロール端子 12 と 27 の間に接地されている場合は、パラメーター

— 5-12 Terminal 27 Digital Input を工場設定のままにします。そうでない場合、パラメーター 5-12 Terminal 27 Digital Input で [0] 操作なしを選択します。

- 以下のパラメーターでアプリケーション別設定を行ってください:
 - パラメーター 3-02 Minimum Reference.
 - パラメーター 3-03 Maximum Reference.
 - パラメーター 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time.
 - パラメーター 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time.
 - パラメーター 3-13 Reference Site. 手動 / 自動のローカルリモートにリンクされています。

5.4.3 非同期モーター設定

以下のモーター データを入力します。モーター銘板の情報を確認します。

- パラメーター 1-20 Motor Power [kW] またはパラメーター 1-21 Motor Power [HP].
- パラメーター 1-22 Motor Voltage.
- パラメーター 1-23 Motor Frequency.
- パラメーター 1-24 Motor Current.
- パラメーター 1-25 Motor Nominal Speed.

VVC+ モードで最適なパフォーマンスを得る目的で、以下のパラメーターを設定するための特殊モーター データが必要になります。モーター データシート of データを確認します(このデータは通常モーター銘板には表記されていません)。パラメーター 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA) [1] 完全 AMA を有効化 を用いて完全な自動モーター適合 (AMA) を実行するか、手動でパラメーターを入力します。パラメーター 1-36 Iron Loss Resistance (Rfe) は常に手動で入力されます。

- パラメーター 1-30 Stator Resistance (Rs).
- パラメーター 1-31 Rotor Resistance (Rr).
- パラメーター 1-33 Stator Leakage Reactance (X1).
- パラメーター 1-34 Rotor Leakage Reactance (X2).
- パラメーター 1-35 Main Reactance (Xh).
- パラメーター 1-36 Iron Loss Resistance (Rfe).

VVC+実行時のアプリケーション別調整

VVC+ は最も堅牢なコントロールモードです。ほとんどの状況で、詳細な調整なしに最適化されたパフォーマンスを得ることができます。ベストパフォーマンスを得るために完全 AMA を実行します。

5.4.4 VVC+による PM モーター設定



ファンとポンプを装備した永久磁石 (PM) モーターのみを使用してください。

初期プログラミングステップ

1. PM モーター動作パラメーター 1-10 Motor Construction を有効にして、[1] PM、非突極形 SPM を選択します。
2. パラメーター 0-02 Motor Speed Unit を [0] RPM に設定します。

モーター・データのプログラミング

パラメーター 1-10 Motor Construction で PM モーターを選択すると、パラメーター・グループ 1-2*モーター・データ、1-3* 高度 モーター・データ 及び 1-4* は有効になります。

この情報は、モーターのネームプレートとモーター・データシートに表記されています。

以下のパラメーターをリストの記載順にプログラムします。

1. パラメーター 1-24 Motor Current.
2. パラメーター 1-26 Motor Cont. Rated Torque.
3. パラメーター 1-25 Motor Nominal Speed.
4. パラメーター 1-39 Motor Poles.
5. パラメーター 1-30 Stator Resistance (Rs).
ライン対共通固定子抵抗 (Rs) を入力します。ライン間データのみ利用できる場合、ライン間の値を 2 で割り、ライン対共通 (スタートポイント) 値を導きます。
6. パラメーター 1-37 d-axis Inductance (Ld).
PM モーターのライン対共通直軸インダクタンスを入力します。
ライン間データのみ利用できる場合、ライン間の値を 2 で割り、ライン対共通 (スタートポイント) 値を導きます。
7. パラメーター 1-40 Back EMF at 1000 RPM.
1000 RPM の機械的速度 (RMS 値) において PM モーターのライン対ラインのバック EMF を入力します。バック EMF は、周波数変換器が接続されおらず、シャフトが外部から回転されている場合に PM モーターによって発生される電圧です。バック EMF は、通常、公称モーター速度又は 2 線間で測定される 1000RPM に対する電圧として定義

されています。1000 RPM のモーター速度で値が利用できない場合、次ぎのように正しい値を計算します。例えば、バック EMF が 1800 RPM で 320V の場合、1000 RPM での値は次ぎのよう算出できます：
バック EMF = (電圧 / RPM) * 1000 = (320/1800) * 1000 = 178
これは、パラメーター 1-40 Back EMF at 1000 RPM のためにプログラムする必要がある値です。.

テストモーター動作

1. 低速 (100~200 RPM) でモーターを起動します。モーターが回転しない場合、設置、プログラム全般及びモーターのデータをチェックしてください。
2. パラメーター 1-70 PM Start Mode のスタート機能がアプリケーション要件に適合するかどうかチェックします。

回転子検知

この機能は、モーターがポンプやコンベアなど、停止状態から起動するようなアプリケーションへの選択として推奨されます。いくつかのモーターでは、インパルスが送信されたときに音が出るものがあります。これはモーターに害を及ぼすことはありません。

パーキング

この機能は、モーターが低速回転するアプリケーションに対する選択に推奨されます (例えば、ファンアプリケーションの空転)。パラメーター 2-06 Parking Current 及びパラメーター 2-07 Parking Time を調整できます。高慣性のアプリケーションに対しては、これらのパラメーターの工場出荷時設定を増加します。

公称速度でモーターを起動します。アプリケーションが正常に動作しない場合、VVC+ PM 設定をチェックします。さまざまなアプリケーションでの推奨設定が表 5.7 に記載されています。

アプリケーション	設定
低慣性アプリケーション I 負荷/I モーター < 5	パラメーター 1-17 Voltage filter time const. は係数 5~10 で増加する必要があります。 パラメーター 1-14 Damping Gain は減じる必要があります。 パラメーター 1-66 Min. Current at Low Speed も減じる必要があります (<100%)。
低慣性アプリケーション 50 > I 負荷/I モーター > 5	計算値を維持します。
高慣性アプリケーション I 負荷/I モーター > 50	パラメーター 1-14 Damping Gain、パラメーター 1-15 Low Speed Filter Time Const. 及びパラメーター 1-16 High Speed Filter Time Const. は増加する必要があります。

アプリケーション	設定
低速での高負荷 <30% (定格速度)	パラメーター 1-17 Voltage filter time const.を増加する必要があります。 パラメーター 1-66 Min. Current at Low Speedも増加する必要があります (長時間の>100% はモーターを過熱させます)。

表 5.7 さまざまなアプリケーションでの推奨設定

ある速度でモーターが振動を開始した場合、パラメーター 1-14 Damping Gainを増加します。小さいステップで値を増加します。モーターによっては、このパラメーターに対する適正值は、デフォルト値よりも10% もしくは100%高くなります。

始動トルクはパラメーター 1-66 Min. Current at Low Speedで調整できます。100%で、始動トルクとして公称トルクが与えられます。

5.4.5 VVC⁺による SynRM モーター設定

このセクションは、VVC⁺による SynRM モーターの設定方法について説明します。

注記

SmartStart ウィザードは、SynRM モーターの基本設定をカバーします。

初期プログラミングステップ

SynRM モーター動作を有効にするには、[5] 同期 リラクス (パラメーター 1-10 Motor Construction) を選択します。

モーター・データのプログラミング

初期プログラミングステップを実行すると、パラメーター・グループ 1-2*モーター・データ、1-3*高度 モーター・データ及び 1-4* 高度 モーター・データ II のモーター関連パラメーターは有効になります。

モーター銘板とモーター・データシートを使用して、表記順に以下のパラメーターをプログラムします:

1. パラメーター 1-23 Motor Frequency.
2. パラメーター 1-24 Motor Current.
3. パラメーター 1-25 Motor Nominal Speed.
4. パラメーター 1-26 Motor Cont. Rated Torque.

パラメーター 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA) [1] 完全 AMA の有効化を用いて完全な AMA を実行するか、以下のパラメーターを手動で入力します:

1. パラメーター 1-30 Stator Resistance (Rs).
2. パラメーター 1-37 d-axis Inductance (Ld).
3. パラメーター 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).

4. パラメーター 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).
5. パラメーター 1-48 Inductance Sat. Point.

アプリケーション別調整

公称速度でモーターを起動します。アプリケーションが正常に動作しない場合、VVC⁺ SynRM 設定をチェックします。表 5.8 はアプリケーション別推奨項目を提供します:

アプリケーション	設定
低慣性アプリケーション I 負荷/I モーター<5	係数 5~10 でパラメーター 1-17 Voltage filter time const.を増加します。 パラメーター 1-14 Damping Gain を減少します。 パラメーター 1-66 Min. Current at Low Speedを減少します (<100%)。
低慣性アプリケーション 50>I 負荷/I モーター>5	デフォルト値を維持します。
高慣性アプリケーション I 負荷/I モーター>50	パラメーター 1-14 Damping Gain、パラメーター 1-15 Low Speed Filter Time Const. 及び パラメーター 1-16 High Speed Filter Time Const.を増加
低速での高負荷 <30% (定格速度)	パラメーター 1-17 Voltage filter time const.を増加 パラメーター 1-66 Min. Current at Low Speedを増加して始動トルクを調整します。電流 100%で、始動トルクとして公称トルクが与えられます。100%よりも高い電流レベルで運転すると、モーターの過熱を引き起こすことがあります。
動的アプリケーション	非常に動的なアプリケーションの場合、パラメーター 14-41 AEO Minimum Magnetisationを増加します。パラメーター 14-41 AEO Minimum Magnetisationを調整して、エネルギー効率と動的性能間で良好なバランスを取ることができます。パラメーター 14-42 Minimum AEO Frequencyを調整して、周波数変換器が最小磁化を利用するような最低周波数を指定します。
18 kW (24 hp) 未満のモーター・サイズ	短い立ち上がり時間は回避してください。

表 5.8 さまざまなアプリケーションに対する推奨事項

ある速度でモーターが振動を開始した場合、パラメーター 1-14 *Damping Gain* を増加します。小さいステップで減衰感度値を増加します。モーターによっては、このパラメーターはデフォルト値よりも 10%~100%高い範囲に設定できます。

5.4.6 自動エネルギー最適化 (AEO)

注記

AEO は、永久磁石モーターには無関係です。

AEO は、モーターに対する電圧を最小化して、エネルギー消費、熱、及びノイズを低減する手順です。

AEO を有効化するには、パラメーター 1-03 *Torque Characteristics* を [2] *自動エネルギー最適化 CT* 又は [3] *自動エネルギー最適化 VT* に設定します。

5.4.7 自動モーター適合 (AMA)

AMA は、周波数変換器とモーターの適合性の最適化をする手順です。

- 周波数変換器は、出力モーター電流を安定させるために、モーターの数学的モデルを構築します。この手順では、電力の入力相バランスも検査します。ここでは、入力された銘板データとモーター特性が比較されます。
- AMA の運転中は、モーターシャフトは回転せず、モーターへの危害はありません。
- モーターによっては、テストを完全なバージョンで実施できない場合があります。この場合、[2] *簡略 AMA* を有効化を選択します。
- 出力フィルターがモーターに接続されている場合、[2] *簡略 AMA* を有効化を選択します。
- 警告や警報が発生した場合、章 7.4 *警告と警報のリスト* をご覧ください。
- 最良の結果を得るため、この手順は冷たいモーターで実施します。

AMA の実施方法

1. [Main Menu] (メイン・メニュー) を押してパラメーターへアクセスします。
2. パラメーター・グループ 1-***負荷* とモーターへスクロールし、[OK] を押します。
3. パラメーター・グループ 1-2**モーター・データ* へスクロールし、[OK] を押します。
4. パラメーター 1-29 *Automatic Motor Adaptation (AMA)* へスクロールして [OK] を押します。
5. [1] *完全 AMA* を有効化を選択して [OK] を押します。
6. 画面の指示に従います。

7. テストが自動的に実施され、終了するとその指示があります。
8. 高度モーター・データは、パラメーター・グループ 1-3* *高度モーター・データ* で入力されます。

5.5 モーター回転をチェック中

注記

モーターが間違った方向に回転しているため、ポンプ / コンプレッサーに損傷のリスクがあります。周波数変換器を動作する前に、モーターの回転をチェックしてください。

モーターは、5 Hz 又はパラメーター 4-12 *Motor Speed Low Limit [Hz]* で設定された最低周波数で少しの間、動作します。

1. [Main Menu] を押します。
2. パラメーター 1-28 *Motor Rotation Check* へスクロールして [OK] を押します。
3. [1] *有効* へスクロールします。

以下のテキストが表示されます： **注意!** モーターが間違った方向に回転している可能性があります。

4. [OK] を押します。
5. 画面の指示に従います。

注記

回転方向を変えるには、周波数変換器への電力を停止し、電力の放電を待ちます。3つのモーター・ケーブルのうち2つの接続を、モーター又は周波数変換器の側へ逆接続します。

5.6 ローカル・コントロール・テスト

1. [Hand On] を押すと、周波数変換器にローカル・スタートコマンドが提供されます。
2. [▲] を押すことにより、周波数変換器をフルスピードに加速できます。カーソルを小数点の左へ移動することで、入力変更をより迅速に行えます。
3. 加速の問題は、どんなものでも記録してください。
4. [Off] (オフ) を押します。減速の問題は、どんなものでも記録してください。

加速や減速の問題が発生するときは、章 7.5 *トラブルシューティング* を参照してください。トリップ後の周波数変換器のリセットについては、章 7.4 *警告と警報のリスト* を参照してください。

5.7 システム・スタートアップ

このセクションの手順書では、配線やアプリケーションプログラムについて学びます。アプリケーション・セットアップが完了したら、以下の手順を推奨します。

1. [Auto On] (自動オン) を押します。
2. 外部運転指令を適用します。
3. 速度範囲全体にわたって、速度指令値を調整します。
4. 外部運転指令を除きます。
5. モーターの音や振動レベルをチェックして、システムが意図したとおりに動作しているか確認します。

警告や警報が発生した場合、章 7.3 警告と警報の種類
又は 章 7.4 警告と警報のリストを参照してください。

6 応用設定例

このセクションに記載されている事例は、一般的なアプリケーションのためのクイック・リファレンスとして利用することを目的としています。

- パラメーター設定については、特に指定しなければ（パラメーター 0-03 *Regional Settings* で選択）地域のデフォルト設定になります。
- 端子に関連付けられたパラメーターとその設定は、図の次に示されています。
- アナログ端子 A53 又は A54 に必要なスイッチ設定も示されています。

注記

オプションの ST0 機能を使用する際、工場出荷時のプログラミング値で周波数変換器を動作させるために周波数変換器の端子 12(又は 13)と端子 37 の間にジャンパー線を必要とします。

6

6.1 アプリケーション例

6.1.1 フィードバック

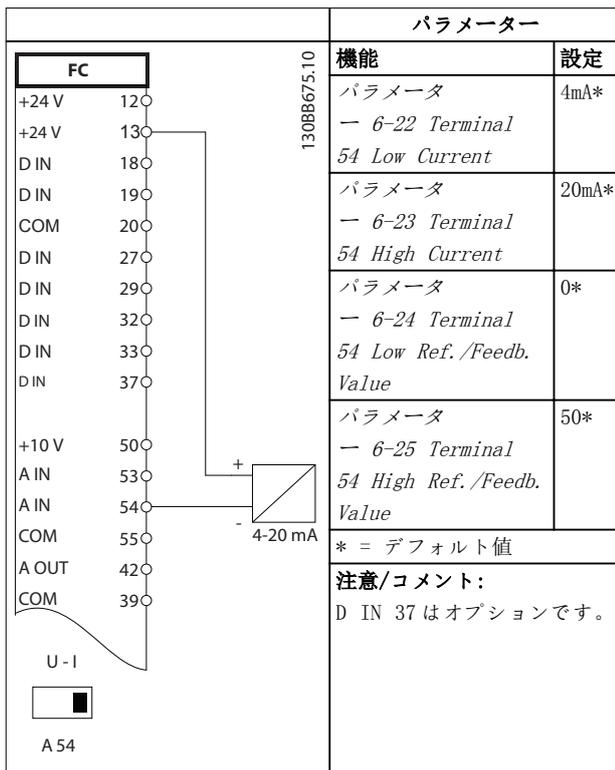


表 6.1 アナログ電流フィードバック・トランスデューサー

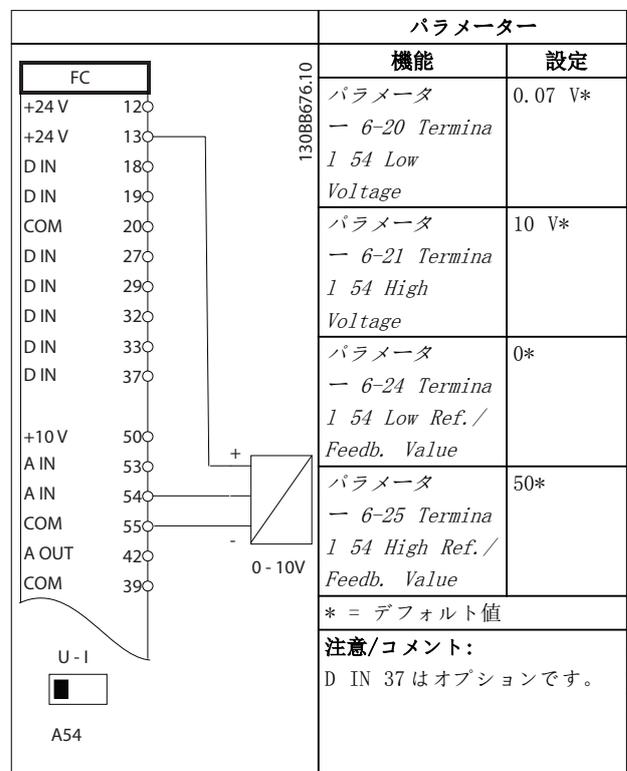


表 6.2 アナログ電圧フィードバック・トランスデューサー (3 線式)

		パラメーター	
FC		機能	設定
+24 V	12	パラメータ	0.07 V*
+24 V	13	— 6-20 Terminal	
DIN	18	l 54 Low	
DIN	19	Voltage	
COM	20	パラメータ	10 V*
DIN	27	— 6-21 Terminal	
DIN	29	l 54 High	
DIN	32	Voltage	
DIN	33	パラメータ	0*
DIN	37	— 6-24 Terminal	
+10 V	50	l 54 Low Ref./	
A IN	53	Feedb. Value	
A IN	54	パラメータ	50*
COM	55	— 6-25 Terminal	
A OUT	42	l 54 High Ref./	
COM	39	Feedb. Value	
		* = デフォルト値	
		注意/コメント: D IN 37 はオプションです。	

表 6.3 アナログ電圧フィードバック・トランスデューサー (4線式)

		パラメーター	
FC		機能	設定
+24 V	12	パラメータ	4mA*
+24 V	13	— 6-12 Terminal	
DIN	18	l 53 Low	
DIN	19	Current	
COM	20	パラメータ	20mA*
DIN	27	— 6-13 Terminal	
DIN	29	l 53 High	
DIN	32	Current	
DIN	33	パラメータ	0 Hz
DIN	37	— 6-14 Terminal	
+10 V	50	l 53 Low Ref./	
A IN	53	Feedb. Value	
A IN	54	パラメータ	50 Hz
COM	55	— 6-15 Terminal	
A OUT	42	l 53 High Ref./	
COM	39	Feedb. Value	
		* = デフォルト値	
		注意/コメント: D IN 37 はオプションです。	

表 6.5 アナログ速度指令信号(電流)

6.1.2 速度

		パラメーター	
FC		機能	設定
+24 V	12	パラメータ	0.07 V*
+24 V	13	— 6-10 Terminal	
DIN	18	l 53 Low	
DIN	19	Voltage	
COM	20	パラメータ	10 V*
DIN	27	— 6-11 Terminal	
DIN	29	l 53 High	
DIN	32	Voltage	
DIN	33	パラメータ	0 Hz
DIN	37	— 6-14 Terminal	
+10 V	50	l 53 Low Ref./	
A IN	53	Feedb. Value	
A IN	54	パラメータ	50 Hz
COM	55	— 6-15 Terminal	
A OUT	42	l 53 High Ref./	
COM	39	Feedb. Value	
		* = デフォルト値	
		注意/コメント: D IN 37 はオプションです。	

表 6.4 アナログ速度指令信号(電圧)

		パラメーター	
FC		機能	設定
+24 V	12	パラメータ	0.07 V*
+24 V	13	— 6-10 Terminal	
DIN	18	53 Low Voltage	
DIN	19	パラメータ	10 V*
COM	20	— 6-11 Terminal	
DIN	27	53 High Voltage	
DIN	29	パラメータ	0 Hz
DIN	32	— 6-14 Terminal	
DIN	33	53 Low Ref./	
DIN	37	Feedb. Value	
+10 V	50	パラメータ	50 Hz
A IN	53	— 6-15 Terminal	
A IN	54	53 High Ref./	
COM	55	Feedb. Value	
A OUT	42	* = デフォルト値	
COM	39	注意/コメント: D IN 37 はオプションです。	

表 6.6 速度指令信号(手動ポテンショメーターを使用)

6.1.3 運転/停止

FC		パラメーター	
		機能	設定
+24 V	12	パラメーター — 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] スタート*
+24 V	13		
D IN	18	パラメーター — 5-12 Terminal 27 Digital Input	[7] 外部インターロック
D IN	19		
COM	20	* = デフォルト値	
D IN	27	注意/コメント: D IN 37 はオプションです。	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.7 外部インターロックによる運転/停止コマンド

FC		パラメーター	
		機能	設定
+24 V	12	パラメーター — 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] スタート*
+24 V	13		
D IN	18	パラメーター — 5-11 Terminal 19 Digital Input	[52] 運転許可
D IN	19		
COM	20	パラメーター — 5-12 Terminal 27 Digital Input	[7] 外部インターロック
D IN	27		
D IN	29	* = デフォルト値	
D IN	32	注意/コメント: D IN 37 はオプションです。	
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.9 運転許可

6.1.4 外部警報リセット

FC		パラメーター	
		機能	設定
+24 V	12	パラメーター — 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] スタート*
+24 V	13		
D IN	18	パラメーター — 5-12 Terminal 27 Digital Input	[7] 外部インターロック
D IN	19		
COM	20	* = デフォルト値	
D IN	27	注意/コメント: パラメーター 5-12 Terminal 27 Digital Input が [0] 操作なしに設定された場合、端子 27 へのジャンパー線は不要です。 D IN 37 はオプションです。	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.8 外部インターロックなしの運転/停止コマンド

FC		パラメーター	
		機能	設定
+24 V	12	パラメーター — 5-11 Terminal 19 Digital Input	[1] リセット
+24 V	13		
D IN	18	* = デフォルト値	
D IN	19	注意/コメント: D IN 37 はオプションです。	
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.10 外部警報リセット

6.1.5 RS485

		パラメーター	
		機能	設定
FC +24 V 12○ +24 V 13○ D IN 18○ D IN 19○ COM 20○ D IN 27○ D IN 29○ D IN 32○ D IN 33○ D IN 37○ +10 V 50○ A IN 53○ A IN 54○ COM 55○ A OUT 42○ COM 39○ R1 01○ 02○ 03○ R2 04○ 05○ 06○ RS-485 61○ 68○ + 69○ -	130BB685.10	パラメーター — 8-30 Protocols	FC*
		パラメーター — 8-31 Address	1*
		パラメーター — 8-32 Baud Rate	9600*
		* = デフォルト値	
		注意/コメント: プロトコル、アドレス、ボーレートを上記のパラメーターから選択します。 D IN 37 はオプションです。	

表 6.11 RS485 ネットワーク接続

6.1.6 モーター・サーミスター

注意

サーミスター絶縁

人身事故や設備損害の危険があります。

- PELV 絶縁条件を満足させるために、強化あるいは二重絶縁が施されたサーミスターのみを使用してください。

		パラメーター	
		機能	設定
VLT +24 V 12○ +24 V 13○ D IN 18○ D IN 19○ COM 20○ D IN 27○ D IN 29○ D IN 32○ D IN 33○ D IN 37○ +10 V 50○ A IN 53○ A IN 54○ COM 55○ A OUT 42○ COM 39○ U-I A53	130BB686.12	パラメーター — 1-90 Motor Thermal Protection	[2] サーミスター・トリップ
		パラメーター — 1-93 Thermistor Source	[1] アナログ入力 53
		* = デフォルト値	
		注意/コメント: 警告のみが必要な場合は、パラメーター 1-90 Motor Thermal Protection を [1] サーミスター警告に設定する必要があります。 D IN 37 はオプションです。	

表 6.12 モーター・サーミスター

7 メンテナンス、診断およびトラブルシューティング

この章では次のことを説明します。

- メンテナンスとサービス ガイドライン。
- 状態メッセージ。
- 警告および警報。
- 基本的なトラブルシューティング。

7.1 メンテナンスと点検

通常の動作条件と負荷プロファイルの下では、周波数変換器の寿命として指定された期間中、メンテナンスの必要はありません。故障、危険及び損傷を防ぐために、動作条件に従い、周波数変換器を定期的に検査してください。損耗や損傷した部品は、純正スペア部品又は標準部品と交換してください。サービスとサポートについては、最寄りの Danfoss 代理店までご連絡ください。



予期しない始動

周波数変換器が AC 主電源、直流電源、あるいは負荷分散に接続されている場合、モーターは思いがけなくスタートすることがあります。プログラミング、サービス、あるいは修理中の予期しない始動は、死亡、深刻な傷害、あるいは物損事故を招く恐れがあります。モーターは MCT 10 設定ソフトウェアを使用したリモート操作からの外部スイッチ、フィールドバスコマンド、LCP もしくは LOP からの入力速度指令信号を通じてスタートでき、または不具合状態のクリア後にスタートできます。

7.2 状態メッセージ

周波数変換器が状態モードにある場合、状態メッセージが自動的に生成され、ディスプレイの下部に表示されます (図 7.1 を参照)。

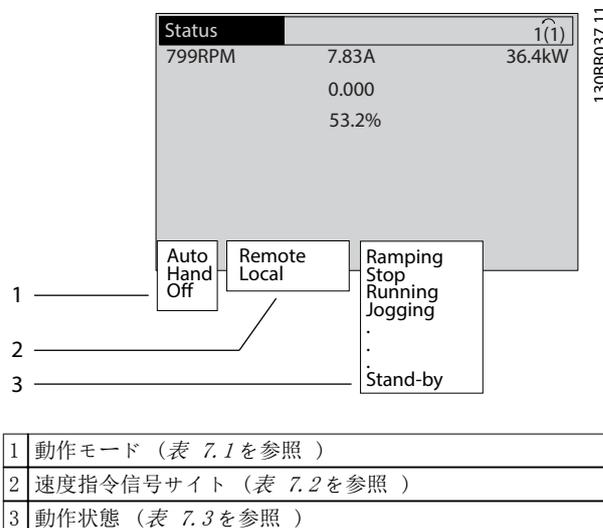


図 7.1 状態ディスプレイ

表 7.1 から表 7.3 までは、表示される状態メッセージの意味を示します。

オフ	周波数変換器は、[Auto On] 又は [Hand On] を押すまで、どんなコントロール信号にも反応しません。
Auto On(自動オン)	周波数変換器は、コントロール端子又はシリアル通信 によって制御されます。
Hand On(手動オン)	LCP 上のナビゲーション・キーから周波数変換器を制御します。コントロール端子に適用される停止コマンド、リセット、逆転、直流ブレーキ、その他の信号は、ローカル・コントロールを重ね書きします。

表 7.1 動作モード

リモート	速度指令信号は、外部信号、シリアル通信、あるいは内部のプリセット速度指令信号によって与えられます。
ローカル	周波数変換器は、[Hand On] コントロール又は、LCP からの速度指令信号値を使用します。

表 7.2 速度指令信号サイト

交流ブレーキ	[2] パラメーター 2-10 Brake Function で交流ブレーキが選択されます。交流ブレーキが、制御によりスローダウンを行うために、モーターが過励磁します。
AMA 成功 (AMA finish OK)	AMA は正常に実行されました。

AMA 準備完了 (AMA ready)	AMA のスタート準備ができています。スタートには [Hand On] を押してください。
AMA 運転中 (AMA running)	AMA プロセスが進行中です。
ブレーキ	ブレーキ・チョッパーが作動中です。発生エネルギーがブレーキ抵抗器により吸収されます。
最大ブレーキ	ブレーキ・チョッパーが作動中です。パラメーター 2-12 Brake Power Limit (kW) で定義されているブレーキ抵抗器が電力制限値に達しています。
フリーラン	<ul style="list-style-type: none"> 逆フリーランがデジタル入力の機能として選択されました (パラメーター・グループ 5-1* デジタル入力)。対応する端子は接続されていません。 フリーランはシリアル通信により起動されます。
Ctrl. 立ち下が	<p>[1] コントロール・ランプ・ダウンがパラメーター 14-10 Mains Failure で選択されました。</p> <ul style="list-style-type: none"> 主電源の不具合により、主電源電圧がパラメーター 14-11 Mains Voltage at Mains Fault の設定値より低くなっています。 周波数変換器はコントロール・ランプ・ダウンを使用してモーターをランプ・ダウンします。
電流高	周波数変換器出力電流は、パラメーター 4-51 Warning Current High で設定された制限値を超えています。
電流低	周波数変換器出力電流は、パラメーター 4-52 Warning Speed Low で設定された制限値より低くなっています。
直流保持	[1] 直流保持がパラメーター 1-80 Function at Stop で選択され、停止コマンドがアクティブになっています。モーターは、パラメーター 2-00 DC Hold/Preheat Current で設定された DC 電流により停止状態になっています。
直流停止	<p>モーターは、指定時間 (パラメーター 2-02 DC Braking Time) の間、直流電流 (パラメーター 2-01 DC Brake Current) により停止状態になります。</p> <ul style="list-style-type: none"> 直流ブレーキカットイン速度がパラメーター 2-03 DC Brake Cut In Speed [RPM] に達し、さらに停止コマンドが有効になります。 [5] 直流ブレーキ反転がデジタル入力の機能として選択されます (パラメーター・グループ 5-1* デジタル入力)。対応する端子がアクティブではありません。 直流ブレーキがシリアル通信経由で起動されます。

フィードバック高	アクティブな全フィードバックの合計が、パラメーター 4-57 Warning Feedback High で設定された制限値を上回っています。
フィードバック低	アクティブな全フィードバックの合計が、パラメーター 4-56 Warning Feedback Low で設定された制限値を下回っています。
出力凍結	<p>リモート基準がアクティブになっていて、現在の速度を保持します。</p> <ul style="list-style-type: none"> [20] 出力凍結がデジタル入力の機能として選択されます (パラメーター・グループ 5-1* デジタル入力)。対応する端子がアクティブです。速度コントロールは端子オプション [21] 加速と [22] 減速によってのみ可能です。 ランプ保留はシリアル通信経由でアクティブにされます。
出力凍結要求	出力凍結コマンドが与えられても、モーターは 運転許可信号を受け取るまで停止状態のままです。
凍結速度指令信号	[19] 速度指令信号凍結がデジタル入力の機能として選択されます (パラメーター・グループ 5-1* デジタル入力)。対応する端子がアクティブです。周波数変換器は実際の速度指令信号を保存します。速度指令信号の変更は現在、端子オプション [21] 加速と [22] 減速によってのみ可能です。
ジョグ要求	ジョグコマンドが与えられても、運転許可信号がデジタル入力を介して受け取られるまで、モーターは停止状態のままです。
ジョグ	<p>モーターはパラメーター 3-19 Jog Speed [RPM] のプログラムに従って動いています。</p> <ul style="list-style-type: none"> [14] ジョグがデジタル入力の機能として選択されます (パラメーター・グループ 5-1* デジタル入力)。対応する端子 (例: 端子 29) はアクティブです。 ジョグ機能はシリアル通信経由でアクティブにされます。 ジョグ機能が監視機能へのリアクションとして選択されます (例: 信号機能がない場合)。監視機能はアクティブです。
モーター確認	パラメーター 1-80 Function at Stop で、[2] モーター確認が選択されます。停止コマンドが有効です。モーターが周波数変換器へ接続されていることを確認するため、パラメーター・テスト電流をモーターに供給します。
OVC コントロール	過電圧コントロールはパラメーター 2-17 Over-voltage Control、[2] 有効で起動されます。接続モーターは、周波数変換器に発生エネルギーを供給します。過電圧コントロールは V/Hz 比を調整して、制御モードによりモーターを運転し、周波数変換器のトリップを防ぎます。

電力ユニットオフ	(24V 外部電源を装備した周波数変換器のみ対応) 周波数変換器に対する主電源の供給が停止され、コントロール・カードには外部 24V が供給されます。
保護モード	火災モードはアクティブです。ユニットは危険な状態を検出しました(過電流又は過電圧)。 <ul style="list-style-type: none"> トリップを防ぐため、スイッチ周波数は 4 kHz まで下げられます。 可能な場合、保護モードは約 10 秒後に終了します。 保護モードは、パラメーター 14-26 Trip Delay at Inverter Fault で制限できません。
クイック停止	モーターはパラメーター 3-81 Quick Stop Ramp Time を使用して減速されます。 <ul style="list-style-type: none"> [4] クイック停止反転がデジタル入力の機能として選択されます(パラメーター・グループ 5-1* デジタル入力)。対応する端子がアクティブではありません。 クイック停止機能はシリアル通信ポートを介してアクティブにされます。
ランピング	モーターは、アクティブなランプ・アップ/ダウンを使用して加速又は減速されます。速度指令信号で、制限値や停止状態に達していません。
速度指令高	アクティブな速度指令信号の合計は、パラメーター 4-55 Warning Reference High で設定された速度指令信号の制限値を上回っています。
速度指令低	アクティブな速度指令信号の合計は、パラメーター 4-54 Warning Reference Low で設定された速度指令信号の制限値を下回っています。
速度指令信号による運転	周波数変換器は、速度指令信号範囲で動作しています。フィードバック値は設定値に一致しています。
稼働要求	スタート・コマンドが与えられても、モーターは運転許可信号がデジタル入力を介して受け取られるまで停止します。
運転中	周波数変換器はモーターを動作させます。
スリープ・モード	エネルギー保存機能がアクティブになります。モーターは停止しましたが、必要なときには自動的に再スタートします。
速度高	モーター速度はパラメーター 4-53 Warning Speed High で設定された値を上回っています。
速度低	モーター速度はパラメーター 4-52 Warning Speed Low で設定された値を下回っています。
スタンバイ	自動オン・モードでは、周波数変換器はデジタル入力又はシリアル通信からのスタート信号により、モーターをスタートさせます。

スタート遅延	パラメーター 1-71 Start Delay では、遅延開始時間が設定されました。スタート・コマンドが起動され、スタート遅延時間が過ぎるとモーターがスタートします。
正転/逆転スタート	[12] 正転スタートを有効にし、[13] 逆転スタート有効が 2 つのデジタル入力のオプションとして選択されます(パラメーター・グループ 5-1* デジタル入力)。モーターは、どの端子がアクティブになっているかにより、正転又は逆転を開始します。
停止	周波数変換器は、LCP、デジタル入力、あるいはシリアル通信から停止コマンドを受け取りました。
トリップ	警報が発生し、モーターが停止します。警報の原因がクリアされると、周波数変換器は、[Reset] (リセット) キーを押すか、コントロール端子 又はシリアル通信によるリモート制御により、手動でリセットできます。
トリップ・ロック	警報が発生し、モーターが停止します。警報の原因がクリアされたら、周波数変換器の電源を切ってすぐに入れ直してください。周波数変換器は、[Reset] キーを押すか、コントロール端子又はシリアル通信によるリモート制御により、リセットできます。

表 7.3 動作状態

注記

自動/リモート・モードでは、周波数変換器は機能を実行するために外部指令を必要とします。

7.3 警告と警報の種類

警告

警告は、警報状態が差し迫っている場合、あるいは異常な動作状態が存在しており周波数変換器が警報を発行しそうな場合に、発行されます。その異常な状態が終了すると、警告は自動的にクリアされます。

警報

警報は、迅速な注意喚起を必要とする障害を示します。障害は常にトリップやトリップ・ロックを作動させます。警報の後にシステムをリセットしてください。

トリップ

警報は、周波数変換器がトリップした場合に発報されます。このことは、周波数変換器やシステムが損傷するのを防ぐために動作がサスペンドされることを意味します。モーターはフリーランして停止します。周波数変換器のロジックは、動作を続け、周波数変換器の状態を監視します。不具合が解消されると周波数変換器はリセットできます。その後、周波数変換器は再び動作開始できる状態になります。

トリップ/トリップ・ロック後に、周波数変換器をリセットします。

トリップは、以下の4つの方法でリセットできます。

- LCP上の[Reset](リセット)を押します。
- デジタル・リセット入力コマンド。
- シリアル通信リセット入力コマンド。
- 自動リセット。

トリップ・ロック

入力電源のサイクルが生じます。モーターはフリーランして停止します。周波数変換器は、周波数変換器の状態監視を継続します。周波数変換器への入力電源を遮断し、不具合の原因を修正し、周波数変換器をリセットします。

警報と警告の表示

- 警報は、警報番号と共にLCPに表示されます。
- 警報は、警報番号と共に点滅します。

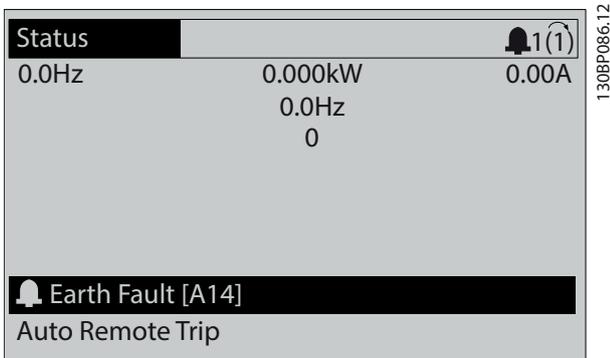
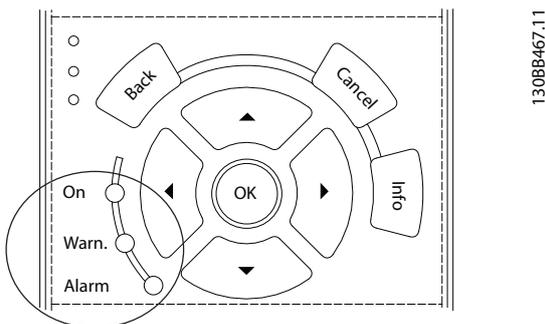


図 7.2 警報例

LCP上のテキストと警報コードに加えて、3つの状態表示ランプがあります。



	警告 インジケータランプ	警報 インジケータランプ
警告	On	オフ
警報	オフ	On (フラッシュ)
トリップ・ロック	On	On (フラッシュ)

図 7.3 状態表示ランプ

7.4 警告と警報のリスト

本章に記載されている警告/警報情報は、各警告/警報状態を定義し、その状態について考えられる原因を提供し、修正方法又はトラブルシューティング手順を詳述します。

警告 1, 10 ボルト低

端子 50 のコントロール・カード電圧は <10 V です。10 V 電源が過負荷になっているので、端子 50 から負荷の一部を取り除いてください。最大 15 mA 又は 最小 590 Ω。

この状態は、接続されたポテンシオメーターにおける短絡、あるいはポテンシオメーターの不適切な配線によって生じます。

トラブルシューティング

- 端子 50 から配線を取り外します。
- 警告がクリアされる場合、問題は客先の配線にあります。
- 警告がクリアされない場合、コントロール・カードを交換します。

警告/警報 2, ライブ・ゼロ・エラー

この警告あるいは警報は、パラメーター 6-01 Live Zero Timeout Function においてプログラムされた場合にのみ表示されます。アナログ入力の1つの信号は、入力のためにプログラムされた最小値の50%を下回ります。この状態は、破損した配線、あるいは故障している装置からの信号によって引き起こされます。

トラブルシューティング

- 全てのアナログ入力端子上の接続を確認します。端子 55 共通、信号用コントロール・カード端子 53 及び 54。端子 10 共通、信号用 VLT® 汎用 I/OMCB 101 端子 11 及び 12。端子 2、4、6 共通、信号用 VLT®アナログ I/O オプション MCB 109 端子 1、3、5。
- 周波数変換器プログラムとスイッチ設定がアナログ信号タイプと一致することを確認します。
- 入力端子信号テストを実行します。

警告/警報 3, モーターなし

周波数変換器の出力にモーターが接続されていません。

警告/警報 4, 主電源相損失

相が電源側で損失しているか、あるいは主電源電圧アンバランスが高すぎます。このメッセージは周波数変換器の入力整流器に不具合が生じた場合にも表示されます。オプションは、パラメーター 14-12 Function at Mains Imbalance においてプログラムされます。

トラブルシューティング

- 周波数変換器への供給電圧と供給電流を確認してください。

警告 5, 直流リンク電圧高

直流リンク電圧は高電圧警告制限より高くなっています。制限は周波数変換器電圧定格に依存します。ユニットはまだアクティブです。

警告 6, 直流リンク電圧低

直流リンク電圧は低電圧警告制限より低くなっています。制限は周波数変換器電圧定格に依存します。ユニットはまだアクティブです。

警告/警報 7, 直流過電圧

直流リンク電圧が制限を超える場合、しばらくすると周波数変換器がトリップします。

トラブルシューティング

- ブレーキ抵抗器を接続する。
- 立ち上がり/立ち下がり時間を延長する。
- 立ち上がり/立ち下がりタイプを変更します。
- パラメーター 2-10 *Brake Function* で機能をアクティブにします。
- パラメーター 14-26 *Trip Delay at Inverter Fault* を増加します。

警告/警報 8, 直流電圧低下

直流リンク電圧が電圧低下制限を下回る場合には、24 V 直流バックアップ電源が接続されているかどうか周波数変換器によって確認されます。24 V DC バックアップ電源が接続されていない場合には、周波数変換器が決められた時間遅延の後にトリップします。時間遅延はユニットサイズによって異なります。

トラブルシューティング

- 供給電圧が周波数変換器の電圧に一致するかを確認します。
- 入力電圧テストを実施します。
- ソフトチャージ回路テストを実施します。

警告/警報 9, インバーター過負荷

過負荷（長時間の過剰電流）のために周波数変換器が切断しようとしています。電子サーマル・インバータ保護用カウンターは 98% で警告を発生し、100% で警報を発生しながらトリップします。周波数変換器は、カウンターが 90% 未満になるまでリセットできません。

トラブルシューティング

- LCP に示される出力電流 と周波数変換器の定格電流を比較します。
- LCP 上に表示される出力電流と、測定モーター電流を比較します。
- LCP 上のサーマル負荷を表示し、数値を監視します。周波数変換器継続電流定格を超えて動作するときは、カウンターが増加します。周波数変換器継続電流定格よりも下で動作するときは、カウンターが減少します。

警告/警報 10, モーター過負荷温度

電子サーマル・インバータ保護 (ETR) によってモーターが過熱しています。カウンターが パラメーター 1-90 *Motor Thermal Protection* の 100% に到達した場合に、周波数変換器が警告又は警報を出すよう、選択をします。モーターに 100% を超える過負荷を長時間掛けると不具合が発生します。

トラブルシューティング

- モーターが過熱されていないか確認します。
- モーターが機械的に過負荷であるか確認します。
- パラメーター 1-24 *Motor Current* で設定されたモーター電流が正しいことを確認します。
- パラメーター 1-20 から 1-25 のモーターデータが正しく設定されていることを確認します。
- 外部ファンが使用されている場合、パラメーター 1-91 *Motor External Fan* でそれが選択されているか確認します。
- パラメーター 1-29 *Automatic Motor Adaptation (AMA)* において AMA を動作させることで、周波数変換器をモーターに対してより正確に調整でき、熱負荷を減少させることができます。

警告/警報 11, モーター・サーミスター過熱

サーミスターが切断されている可能性があります。周波数変換器がパラメーター 1-90 *Motor Thermal Protection* において警告又は警報を出すよう、選択をします。

トラブルシューティング

- モーターが過熱されていないか確認します。
- モーターが機械的に過負荷であるか確認します。
- サーミスターが端子 53 又は 54 (アナログ電圧入力) と端子 50 (+ 10 V 電源) との間で正しく接続されていること、そして 53 又は 54 の端子スイッチが電圧に設定されていることを確認してください。パラメーター 1-93 *Thermistor Source* が端子 53 又は 54 を選択していることを確認します。
- デジタル入力 18 又は 19 を使用する場合、サーミスターが端子 18 又は 19 (デジタル入力 PNP のみ) と端子 50 の間で正しく接続されていることを確認してください。
- KTY センサー が使用されている場合、端子 54、55 の間で正しい接続がなされているかを確認します。
- サーマルスイッチ又はサーミスターを使用している場合、パラメーター 1-93 *Thermistor Source* のプログラムがセンサーの配線と一致するかを確認します。

警告/警報 12, トルク制限

トルクが、パラメーター 4-16 *Torque Limit Motor Mode* の値又はパラメーター 4-17 *Torque Limit Generator Mode* の値を超えています。パラメーター 14-25 *Trip Delay at Torque Limit* は、これを警告のみの状態から警報を伴う警告に変更するために使用することができます。

トラブルシューティング

- 立ち上がり中にモータートルク制限を超過した場合、立ち上がり時間を延長します。
- ランプ・ダウン中に回生トルク制限を超過した場合、ランプ・ダウン時間を延長します。
- トルク制限が動作中に発生した場合、トルク制限を増加させることがあります。システムがより高いトルクで安全に運転出来るように確認してください。
- モーターの電流が過剰でないか、アプリケーションを確認します。

警告/警報 13, 過電流

インバーター・ピーク電流制限（定格電流の約 200%）を超えています。警告は約 1.5 秒続きます。その後、周波数変換器がトリップし警報が発せられます。この不具合は、衝撃負荷、あるいは高度な慣性負荷を伴う高速度加速によって発生することがあります。拡張機械的ブレーキ・コントロールが選択されている場合には、トリップを外部からリセットできます。

トラブルシューティング

- 電源を切り、モーター・シャフトが回転可能か確認します。
- モーターサイズが周波数変換器と一致するか確認します。
- モーターデータの適正化のために、パラメーター 1-20 から 1-25 を確認します。

警報 14, 地絡

周波数変換器とモーター間のケーブル又はモーター自体に、出力相から接地への電流があります。

トラブルシューティング

- 周波数変換器の電源を切り、地絡を修理してください。
- モーター ケーブルと絶縁抵抗計を有するモーターの接地に対する抵抗を測定し、モーターの地絡を確認します。
- 電流センサーテストを行います。

警報 15, ハードウェア不整合

取り付けられたオプションが現在のコントロール・ボード ハードウェア又はソフトウェアによって動作できません。

次のパラメーター値を記録し、地域の Danfoss 代理店にお問い合わせください:

- パラメーター 15-40 *FC Type*.
- パラメーター 15-41 *Power Section*.
- パラメーター 15-42 *Voltage*.
- パラメーター 15-43 *Software Version*.
- パラメーター 15-45 *Actual Typecode String*.
- パラメーター 15-49 *SW ID Control Card*.
- パラメーター 15-50 *SW ID Power Card*.
- パラメーター 15-60 *Option Mounted*.

- パラメーター 15-61 *Option SW Version* (各オプションスロット用)。

警報 16, 短絡

モーター又はモーター配線に短絡があります。

トラブルシューティング

- 周波数変換器の電源を切り、短絡を修理してください。

警告/警報 17, コントロール・メッセージ文タイムアウト

周波数変換器への通信がありません。

この警告は、パラメーター 8-04 *Control Timeout Function* が [0] オフに設定されていない場合にのみアクティブになります。

パラメーター 8-04 *Control Timeout Function* が [5] 停止してトリップに設定されている場合、警告が表示され、周波数変換器はトリップするまで立ち下がった後、警報を表示します。

トラブルシューティング

- シリアル通信ケーブル上の接続を確認します。
- パラメーター 8-03 *Control Timeout Time* を増加します。
- 通信設備の動作を確認します。
- EMC 要件を基に、適正な 設置 であることを検証します。

警告/警報 22, 巻き上げ機械的ブレーキ

この警告がアクティブであるとき、LCP に不具合の種類が表示されます。

0 = タイムアウトの前に、トルク値まで到達しませんでした。

1 = タイムアウトの前に、ブレーキフィードバックがありませんでした。

警告 23, 内部ファン不具合

ファン警告機能は、ファンが運転されている/取り付けられているか確認する追加保護機能です。ファン警告は、パラメーター 14-53 *Fan Monitor* ([0] 無効に設定) で無効に出来ます。

トラブルシューティング

- ファンの抵抗を確認します。
- ソフトチャージヒューズを確認します。

警告 24, 外部ファン不具合

ファン警告機能は、ファンが運転されている/取り付けられているか確認する追加保護機能です。ファン警告は、パラメーター 14-53 *Fan Monitor* ([0] 無効に設定) で無効に出来ます。

トラブルシューティング

- ファンの抵抗を確認します。
- ソフトチャージヒューズを確認します。

警告 25, ブレーキ抵抗器短絡

ブレーキ抵抗器は動作中監視されています。短絡した場合には、ブレーキ機能が無効化され、警告が表示されます。周波数変換器は引き続き動作しますが、ブレーキ機能は動作しません。周波数変換器の電源を切り、ブレーキ抵

抗器を交換して下さい(パラメーター 2-15 Brake Check を参照)。

警告/警報 26, ブレーキ抵抗器電力制限

ブレーキ抵抗器に伝送される電力が、動作時間の最終 120 秒の平均値として計算されます。計算は、パラメーター 2-16 AC brake Max. Current において設定された直流リンク電圧とブレーキ抵抗値を基本とします。損失されたブレーキングが ブレーキ抵抗電力の 90% より高くなると警告がアクティブになります。パラメーター 2-13 Brake Power Monitoring において [2]トリップが選択されている場合、損失ブレーキ電力が 100% より大きいと、周波数変換器はトリップします。

警告/警報 27, ブレーキ・チョッパー不具合

ブレーキ・トランジスタは動作中監視されています。短絡すると、ブレーキ機能が無効化され、警告が表示されません。周波数変換器は引き続き動作可能ですが、ブレーキ・トランジスタが短絡しているため、ブレーキ抵抗器が非アクティブである場合でも、そのブレーキ抵抗器に多量の電力が伝達されます。周波数変換器の電源を切り、ブレーキ抵抗器を取り外してください。

この警報/警告は、ブレーキ抵抗器が過熱したときにも起こる可能性があります。ブレーキ抵抗 Klixon 入力の際は端子 104 と 106 が利用できます。デザインガイドの「ブレーキ抵抗器の温度スイッチ」を参照してください。

警告/警報 28, ブレーキ確認失敗

ブレーキ抵抗器が接続されていないか、動作していません。パラメーター 2-15 Brake Check をチェックしてください。

警報 29, ヒートシンク温度

ヒートシンクの最大温度を超えています。温度の不具合は、温度が一定のヒートシンク温度以下になるまで、リセットされません。トリップ及びリセットのポイントは、周波数変換器電力サイズに基づき変化します。

トラブルシューティング

以下の条件を確認します:

- 周囲温度が高すぎる。
- モーター・ケーブルが長すぎる。
- 周波数変換器の上下における不適切な通気用スペース。
- 周波数変換器の周囲の通気が遮られています。
- ヒートシンクファンの損傷。
- ヒートシンクの汚れ。

警報は IGBT モジュール内部に実装されたヒートシンクセンサーによって測定された温度を基本とします。

トラブルシューティング

- ファンの抵抗を確認します。
- ソフトチャージヒューズを確認します。
- IGBT サーマルセンサーを確認してください。

警報 30, モーター相 U 損失

周波数変換器とモーター間のモーター相 U が損失しています。

トラブルシューティング

- 周波数変換器への電源を遮断し、モーター U 相を確認して下さい。

警報 31, モーター相 V 損失

周波数変換器とモーター間のモーター相 V が損失しています。

トラブルシューティング

- 周波数変換器の電力を切り、モーター V 相を確認して下さい。

警報 32, モーター相 W 損失

周波数変換器とモーター間のモーター相 W が損失しています。

トラブルシューティング

- 周波数変換器の電源を切り、モーター W 相を確認して下さい。

警報 33, インラッシュ不具合

短期間のうちに多数の電源投入が行われました。ユニットを動作温度まで冷却させます。

警告/警報 34, フィールドバス通信不具合

通信オプション・カード上のフィールドバスが動作していません。

警告/警報 36, 主電源異常

この警告 / 警報は、周波数変換器への供給電圧 が失われ、パラメーター 14-10 Mains Failure が [0] 機能無しに設定されていない場合のみアクティブになります。

トラブルシューティング

- 周波数変換器へのヒューズと、ユニットへの主電源電力を確認します。

警報 38, 内部不具合

内部不具合が発生した場合、表 7.4 で定義されたコード番号が表示されます。

トラブルシューティング

- サイクル電力
- オプションが正しく設置されていることを確認します。
- 接続が緩んでいたり、失われているか確認します。

必要に応じて、Danfoss 代理店又は Danfoss サービスにご連絡ください。問題解決の指示を受けるため、コード番号を確認してください。

番号	テキスト
0	リリアル・ポートを初期化できません。Danfoss の代理店又は Danfoss のサービス部門にお問い合わせください。
256 - 258	電源 EEPROM データに欠陥があるか、古すぎます。
512	コントロール・ボード EEPROM データに欠陥があるか、古すぎます

番号	テキスト
513	EEPROM データ読み出し中の通信タイムアウト。
514	EEPROM データ読み出し中の通信タイムアウト。
515	アプリケーション主導コントロールが EEPROM データを認識できません
516	書き込みコマンドの実行中であるため EEPROM に書き込みできません。
517	書き込みコマンドがタイムアウトしています。
518	EEPROM の障害。
519	EEPROM においてバーコードデータが紛失又は無効です。
783	パラメーター値が上下限の範囲外です。
1024 - 1279	CAN テレグラムの送信に失敗しました。
1281	デジタル信号プロセッサ・フラッシュ・タイムアウト。
1282	パワー・マイクロ・ソフトウェア・バージョンの不整合。
1283	電源 EEPROM データ・バージョンの不整合。
1284	デジタル信号プロセッサ・ソフトウェア・バージョンを読み出せません。
1299	スロット A の オプション SW が古すぎます。
1300	スロット B の オプション SW が古すぎます。
1301	スロット C0 の オプション SW が古すぎます。
1302	スロット C1 の オプション SW が古すぎます。
1315	スロット A の オプション SW はサポートされていません(使用が許されていません)。
1316	スロット B の オプション SW はサポートされていません(使用が許されていません)。
1317	スロット C0 の オプション SW はサポートされていません(使用が許されていません)。
1318	スロット C1 の オプション SW はサポートされていません(使用が許されていません)。
1379	プラットフォームバージョンを計算するときにオプション A が応答しませんでした。
1380	プラットフォームバージョンを計算するときにオプション B が応答しませんでした。
1381	プラットフォームバージョンを計算するときにオプション C0 が応答しませんでした。
1382	プラットフォームバージョンを計算するときにオプション C1 が応答しませんでした。
1536	アプリケーション主導コントロールの例外が登録されています。LCP に書き込まれた情報をデバッグしてください。
1792	DSP ウォッチドッグがアクティブです。電源部品データ・モーター主導コントロール・データのデバッグが正しく転送されていません。
2049	電源データが再スタートされました。
2064 - 2072	H081x: スロット x のオプションが再スタートしました。
2080 - 2088	H082x: スロット x のオプションがパワーアップウェイトを発行しました。
2096 - 2104	H983x: スロット x のオプションがリーガルなパワーアップウェイトを発行しました。
2304	電力 EEPROM からはデータの読み取りができませんでした。

番号	テキスト
2305	電力ユニットからの SW バージョンがありません。
2314	電力ユニットからの電力ユニットデータがありません。
2315	電力ユニットからの SW バージョンがありません。
2316	電力ユニットからの lo_statepage がありません。
2324	電力カード構成が、電源投入において不正確と判断されています。
2325	電力カードが、主電源の投入時に通信を停止しました。
2326	電力カード構成が、電力カードの登録遅延後に、不正確と判断されました。
2327	電力カードのロケーションの存在登録が多すぎます。
2330	電力カード間の電力サイズ情報が一致しません
2561	DSP から ATACD への通信がありません。
2562	ATACD から DSP への通信がありません(動作状態)。
2816	スタック・オーバーフロー・コントロール・ボード・モジュール。
2817	スケジューラー・スロー・タスク。
2818	スケジューラー・スロー・タスク。
2819	パラメーター・スレッド。
2820	LCP オーバーフースタック。
2821	シリアル・ポート・オーバーフロー。
2822	USB ポート・オーバーフロー
2836	cfListMempool が小さすぎます。
3072 - 5122	パラメーター値がその限度外です。
5123	スロット A のオプション: コントロール・ボードのハードウェアと互換性のないハードウェア
5124	スロット B のオプション: コントロール・ボードのハードウェアと互換性のないハードウェア
5125	スロット C0 のオプション: コントロール・ボードのハードウェアと互換性のないハードウェア
5126	スロット C1 のオプション: コントロール・ボードのハードウェアと互換性のないハードウェア
5376 - 6231	メモリ範囲外。

表 7.4 内部不具合のコード番号

警報 39, ヒートシンク・センサー

ヒートシンク温度センサーから何らのフィードバックもありません。

IGBT サーマルセンサーからの信号は、電力カード上で利用できません。問題は、パワーカード上、ゲートドライブカード、あるいは、パワーカードとゲートドライブカード間のリボンケーブルの可能性にあります。

警告 40, デジタル出力端子 27 の過負荷

端子 27 に接続されている負荷を確認するか、短絡接続を取り除いてください。パラメーター 5-00 Digital I/O Mode 及び パラメーター 5-01 Terminal 27 Mode を確認します。

警告 41, デジタル出力端子 29 の過負荷

端子 29 に接続されている負荷を確認するか、短絡接続を取り除いてください。パラメーター *5-00 Digital I/O Mode* 及び パラメーター *5-02 Terminal 29 Mode* を確認します。

警告 42, X30/6 のデジタル出力の過負荷または X30/7 のデジタル出力の過負荷

X30/6 については、X30/6 に接続されている負荷を確認するか、短絡接続を取り除いてください。パラメーター *5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)* をチェックしてください。

X30/7 については、X30/7 に接続されている負荷を確認するか、短絡接続を取り除いてください。パラメーター *5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)* をチェックしてください。

警報 46, 電力カードの供給

電力カードの供給が、レンジ外です。

パワーカード上のスイッチモード電力供給 (SMPS) による電力供給には 3 つあります: 24 V、5V、±18V。VLT® 24V DC 電源 MCB 107 を伴う 24 VDC によって電力が供給されたとき、24 V 及び 5 V の電源のみが監視されます。3 相による電源により供給されたとき、3 つの供給電圧すべてが監視されます。

警告 47, 24 V 電源低

24 V DC がコントロール・カード上で測定されます。外部 24 V DC バックアップ供給が過負荷である可能性があります。過負荷でない場合は、Danfoss 最寄の代理店にお問い合わせください。

警告 48, 1.8 V 電源低

コントロール・カード上で使用される 1.8 V 直流電源は、許容可能な制限外にあります。電源は、コントロール・カード上で測定されます。コントロール・カードの不良を確認します。オプションカードが存在する場合、過電圧状態を確認します。

警告 49, 速度制限

速度が、パラメーター *4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]* および パラメーター *4-13 Motor Speed High Limit [RPM]* で指定された範囲内でないとき、周波数変換器は警報を表示します。速度が、パラメーター *1-86 Trip Speed Low [RPM]* における指定制限を下回る時(開始又は停止の場合を除く)、周波数変換器がトリップします。

警報 50, AMA 較正失敗

Danfoss の代理店又は Danfoss のサービス部門にお問い合わせください。

警報 51, AMA チェック U_{nom} および I_{nom}

モーター電圧、モーター電流、及びモーター電力の設定が間違っています。パラメーター *1-20* から *1-25* の設定を確認します。

警報 52, AMA 低 I_{nom}

モーター電流が低すぎます。設定を確認してください。

警報 53, AMA モーター過大

モーターは AMA を動作させるには大きすぎます。

警報 54, AMA モーター過小

AMA 自動調整を実行するには、モーターが小さすぎます。

警報 55, AMA パラメーター範囲外

モーターのパラメーター値は、許容範囲の外にあります。AMA 自動調整は動作しません。

警報 56, ユーザーによる AMA 中断

AMA がユーザーによって中断されました。

警報 57, AMA 内部不具合

AMA が実行されるまで、複数回 AMA のスタートを再試行してください。何度も運転を繰り返すと、抵抗 R_s 及び R_r が増加するレベルまでモーターが加熱されることがあります。通常、これは重大なものではありません。

警報 58, AMA 内部不具合

代理店に Danfoss お問い合わせください。

警告 59, 電流制限

電流が パラメーター *4-18 Current Limit* の値を上回っています。パラメーター *1-20* から *1-25* のモーターデータが正しく設定されていることを確認します。電流制限を増加させる可能性があります。システムがより高いリミットにおいて安全に動作可能か確認します。

警告 60, 外部インターロック

外部インターロックが作動しました。通常運転を再開するには:

1. 24 V DC を外部インターロックにプログラムされた端子に印加してください。
2. 以下を介して周波数変換器をリセットします:
 - 2a シリアル通信
 - 2b デジタル I/O
 - 2c [Reset] キー

警告 62, 上限時の出力周波数

出力周波数がパラメーター *4-19 Max Output Frequency* で設定された値より高くなっています。

警告 64, 電圧制限

この負荷及び速度の組み合わせによって、実際の直流リンク電圧より高いモーター電圧が要求されます。

警告/警報 65, コントロール・カード過熱

コントロール・カードのトリップ温度 75 °C (167 °F) に達しました。

警告 66, ヒートシンク温度低

周波数変換器の温度が低すぎて動作できません。この警告は、IGBT モジュールの温度センサーを基本としています。さらに、パラメーター *2-00 DC Hold/Preheat Current* を 5% 及び パラメーター *1-80 Function at Stop* に設定することで、モーターが停止するたびに少量の電流が周波数変換器に供給されます。

トラブルシューティング

- 温度センサーを確認してください。
- IGBT とゲートドライブカード間のセンサー配線を確認してください。

警報 67, オプション・モジュール構成が変更されました
最後の電源切断後に 1 つあるいはそれ以上のオプションが追加又は取り外されました。構成の変更が意図的なものであること確認し、ユニットをリセットしてください。

警報 68, 安全停止作動

STO がアクティブにされています。

トラブルシューティング

- 通常動作を再開するには 24 V 直流を端子 37 に印加した後、(バス、デジタル I/O を介するか、[Reset] (リセット) キーを押して) リセット信号を送信してください。

警報 69, 電力カード温度

パワーカード上の温度センサーは、温度が高すぎるか、低すぎます。

トラブルシューティング

- ドアファンの動作を確認します。
- ドアファンのフィルターに障害がないか確認します。
- グランドプレートが、IP21/IP 54 (NEMA 1/12) 周波数変換器に適切に設置されていることを確認します。

警報 70, 違法な FC 構成

コントロール・カードと電力カードに互換性がありません。

トラブルシューティング

- 銘板上のユニット・タイプコードと、カードのパーツ番号を代理店に伝えて、互換性を確認してください。

警報 71, PTC 1 安全停止

安全トルクが、VLT® PTC サーミスター・カード MCB 112 から起動しました (モーター過熱)。通常の動作は、MCB 112 が T37 に 24 V DC を再び印加した時と (モーターの温度が許容レベルに到達した時)、MCB 112 からのデジタル入力を無効にした時に再開されます。これが起こると、バス、デジタル I/O を介して、あるいは [RESET] (再設定) を押すことで、再設定信号が送信されます。

注記

自動再スタートが有効な場合、モーターは不具合が解消されるとスタートします。

警報 72, 危険な故障

トリップ・ロックによる Safe Torque Off (STO)。VLT® PTC サーミスター・カード MCB 112 からの Safe Torque Off (STO) とデジタル入力での期待されない信号レベル。

警告 73, 安全停止自動再スタート

Safe Torque Off (STO)。自動再スタートが有効であるとき、モーターは不具合が解消されるとスタートします。

警告 76, 電源ユニット設定

電力ユニットの要求された数が、アクティブな電力ユニットの検知数と一致しません。エンクロージャサイズ F モジュールを交換する際、モジュールパワーカードの電力特定データが残りの周波数変換器と一致しないときに、こ

の警告が発生します。電力カード接続が失われたときにも、ユニットはこの警告を起動します。

トラブルシューティング

- 交換部品と、電力カードの部品番号が正しいことを確認してください。
- MDCIC とパワーカードの間の 44 ピンケーブルが正しく取り付けられていることを確認してください。

警告 77, 低電力モード

この警告は、周波数変換器が低電力モードで動作していることを示します (つまり、許容されたインバーターセクション数を下回る数)。周波数変換器が少ない数のインバーターと動作するように設定され、それが継続するときに、この警告が電力サイクル上で生成されます。

警報 79, 違法な出力セクション構成

スケーリングカードが不正なパーツ数、あるいは取り付けられていません。また、パワーカード上の MK102 コネクタの取り付けができませんでした。

警報 80, ドライブがデフォルト値に初期化されました
手動リセット後に、パラメーター設定がデフォルト設定に初期化されます。

トラブルシューティング

- 警報をクリアするため、ユニットをリセットします。

警報 81, CSIV コラプト

CSIV (カスタマー固有初期化値) ファイルにシンタックスエラーがあります。

警報 82, CSIV パラメーター・エラー

CSIV (カスタマー固有初期化値) がパラメーターの初期化に失敗しました。

警報 85, 危険な故障 PB

プロフィバス/プロフィセーフ・エラー。

警報 92, フローなし

フロー不存在の状態がシステム内で検知されます。パラメーター 22-23 *No-Flow Function* が警報に設定されません。

トラブルシューティング

- 不具合の修正後で、システムのトラブルシューティングを行い、周波数変換器をリセットします。

警報 93, ドライ・ポンプ

システムにおけるフロー不存在状態で、周波数変換器が高速で動作しているときは、ドライ・ポンプを示す場合があります。パラメーター 22-26 *Dry Pump Function* が警報に設定されます。

トラブルシューティング

- 不具合の修正後で、システムのトラブルシューティングを行い、周波数変換器をリセットします。

警報 94, カーブ終点

フィードバックは設定値を下回っています。この状態は、システム内の漏出を示す場合があります。パラメーター 22-50 *End of Curve Function* が警報に設定されません。

トラブルシューティング

- 不具合の修正後で、システムのトラブルシューティングを行い、周波数変換器をリセットします。

警報 95, 破損ベルト

トルクが、破損ベルトを示す負荷なしに設定されたトルクレベル以下です。パラメーター 22-60 *Broken Belt Function* が警報に設定されます。

トラブルシューティング

- 不具合の修正後で、システムのトラブルシューティングを行い、周波数変換器をリセットします。

警報 100, デラグ制限不具合

デラギング機能実行中に失敗しました。ポンプインペラが塞がれていないか確認してください。

警告/警報 104, ミキシングファン不具合

ファンモニターは、電源投入時あるいはミキシングファンがオンにされた時にファンが周波数変換機で回転することをチェックします。ファンが動作しない場合、故障が発生

生じます。ミキシングファンの故障は、パラメーター 14-53 *Fan Monitor* によって警告あるいは警報として設定できます。

トラブルシューティング

- 警告/警報を戻すかどうかを決定するために周波数変換器へ供給されるサイクル電力。

警告 250, 新しいスペア部品

周波数変換器の部品が交換されました。通常運転を再開するには、周波数変換器をリセットしてください。

警告 251, 新しいタイプ・コード

パワーカード又は他の部品が交換され、タイプ・コードが変更されました。

トラブルシューティング

- 警告を解除して通常運転を再開するためにリセットしてください。

7.5 トラブルシューティング

症状	考えられる原因	テスト	解決方法
ディスプレイ暗/機能無し	入力電力がない。	表 4.3 を参照してください。	入力電源を確認します。
	フューズがないか、切れている、又は遮断器がトリップしている。	可能性のある原因については、この表の「 <i>ヒューズの切れ及び遮断器のトリップ</i> 」を参照します。	推奨事項に従います。
	LCP の電源が入っていない。	LCP ケーブルが正しく接続されているか、損傷がないか確認します。	不具合のある LCP 又は接続ケーブルを交換します。
	コントロール電圧(端子 12 又は 50)又はコントロール端子のショートカット。	端子 12/13 から 20-39 への 24V コントロール電圧供給、又は端子 50-55 の 10V 供給を確認します。	端子を正しく配線します。
		-	LCP 101 (部品番号 130B1124) 又は LCP 102 (部品番号 130B1107) のみご使用ください。
	間違ったコントラスト設定。	-	[STATUS] (状態) と [▲]/[▼] を押して、コントラストを調整します。
	ディスプレイ (LCP) の不良。	別の LCP を使用して検査してください。	不具合のある LCP 又は接続ケーブルを交換します。
内部電圧供給の不具合又は SMPS に問題がある。	-	代理店にお問い合わせください。	
表示が断続的です。	不適切なコントロール配線による過負荷電力供給 (SMPS) 又は周波数変換器内の不具合。	コントロール配線内の問題を解消するには、端子ブロックを外してすべてのコントロール配線を切断します。	ディスプレイにまだ問題があるときは、コントロール配線に問題があります。配線に短絡や不適切な接続がないか確認します。ディスプレイが切れたままであるときは、ディスプレイが暗い場合の手順に従ってください。

症状	考えられる原因	テスト	解決方法
モーターが動作しない	サービススイッチが開いているか、モーター接続がない。	モーターが接続されており、接続が(サービススイッチ又はその他のデバイスにより)切断されていないことを確認します。	モーターを接続し、サービススイッチを確認します。
	24V DC オプション・カードで主電源が供給されていない。	ディスプレイが機能しているが出力がないときは、主電源が周波数変換器に適用されていることを確認します。	主電源を供給し、ユニットを動作させます。
	LCP 停止。	[Off] (オフ) が押されているか確認します。	[Auto On] (自動オン) 又は [Hand ON] (手動オン) (動作モードによる) を押して、モーターを動作させます。
	スタート信号(スタンバイ)がない。	端子 18 が正しく設定されているかパラメーター 5-10 <i>Terminal 18 Digital Input</i> を確認します(デフォルト設定を使用)。	モーターをスタートさせるためアクティブなスタート信号を適用します。
	モーター・フリーラン信号アクティブ(フリーラン)。	端子 27 が正しく設定されているかパラメーター 5-12 <i>Terminal 27 Digital Input</i> を確認します(デフォルト設定を使用)。	端子 27 に 24V を供給するか、この端子を動作無しにプログラム設定します。
	間違った速度指令信号ソース。	以下をチェックしてください: <ul style="list-style-type: none"> 速度指令信号: ローカル、リモート、又はバス速度指令信号。 プリセット速度指令信号。 端子接続。 端子のスケーリング。 最小速度指令信号のアベイラビリティ。 	正しい設定をプログラムします。パラメーター 3-13 <i>Reference Site</i> をチェックしてください。プリセット速度指令信号をパラメーター・グループ 3-1* <i>速度指令信号</i> でアクティブに設定します。
モーターが間違った方向に回転している	モーター回転制限	パラメーター 4-10 <i>Motor Speed Direction</i> が正しくプログラムされていることを確認してください。	正しい設定をプログラムします。
	アクティブな逆転信号。	逆転コマンドがパラメーター・グループ 5-1* <i>デジタル入力</i> において端子にプログラムされているか確認します。	逆転信号を無効にします。
	間違ったモーター相接続。	-	章 5.5 <i>モーター回転</i> をチェック中を参照。
モーターが最大速度に達しない	周波数リミットの設定が間違っている。	パラメーター 4-13 <i>Motor Speed High Limit [RPM]</i> 、パラメーター 4-14 <i>Motor Speed High Limit [Hz]</i> 及びパラメーター 4-19 <i>Max Output Frequency</i> で出力制限をチェックします。	正しい制限をプログラムします。
	速度指令入力信号が正しくスケーリングされていない。	パラメーター・グループ 6-0* <i>アナログ I/O モード</i> 及びパラメーター・グループ 3-1* <i>速度指令信号</i> において速度指令入力信号を確認します。パラメーター・グループ 3-0* <i>速度指令信号リミット</i> の速度指令リミットを確認します。	正しい設定をプログラムします。
モーター速度が不安定	不正なパラメーター設定の可能性。	すべてのモーター補償設定を含め、全モーターパラメーターの設定を確認します。閉ループ動作については、PID 設定を確認します。	パラメーター・グループ 1-6* <i>負荷依存の設定</i> を確認します。設定の設定を確認します。閉ループ動作については、パラメーターグループ 20-0* <i>フィードバック</i> の設定を確認します。
モーター動作が滑らかでない	過剰な磁化の可能性がありません。	すべてのモーターパラメーターにおいて間違ったモーター設定がないか確認します。	パラメーター・グループ 1-2* <i>モーターデータ</i> 、1-3* <i>高度モーターデータ</i> 、及び 1-5* <i>負荷独立設定</i> におけるモーター設定を確認します。

症状	考えられる原因	テスト	解決方法
モーターのブレーキがきかない	ブレーキ・パラメーターの設定が間違っている可能性があります。立ち下り時間が短すぎる可能性があります。	ブレーキ・パラメーターを確認します。ランプ時間設定を確認します。	パラメーター・グループ 2-0* 直流ブレーキ及び 3-0* 速度指令信号リミットを確認します。
電力ヒューズが切れるか遮断器がトリップする	相間短絡。	モーター又はパネルの相間が短絡していません。モーターとパネルの相間が短絡していないか確認します。	検出された短絡を全て解消します。
	モーター過負荷。	アプリケーションに対してモーターが過負荷状態になっています。	スタートアップ検査を実施して、モーター電流が仕様の範囲に入っているかを確認します。モーター電流が銘板の全負荷電流を超えている場合、モーターは負荷を減少させない限り動作しない場合があります。アプリケーションの仕様を確認してください。
	接続が緩んでいる。	事前スタートアップ・チェックを実施し、接続の緩みをチェックします。	緩んでいる接続を締めなおします。
主電源電流アンバランス >3%	主電源の問題(警報 4 主電源相損失の説明を参照してください)。	入力電力リード線を周波数変換器の別の位置へ移動: A から B、B から C、C から A。	アンバランスなレグがワイヤによる場合、電力に問題があります。主電源を確認します。
	周波数変換器の問題。	入力電力リード線を周波数変換器の別の位置へ移動: A から B、B から C、C から A。	アンバランス・レグが同じ入力端子に発生する場合、ユニットに問題があります。代理店にお問い合わせください。
モーター電流アンバランス >3%	モーター又はモーター配線の問題。	出力モーター・ケーブル 1 の位置を移動: U から V、V から W、W から U。	アンバランスなレグがワイヤによる場合、モーター又はモーター配線に問題があります。モーター及びモーター配線を確認します。
	周波数変換器の問題。	出力モーター・ケーブル 1 の位置を移動: U から V、V から W、W から U。	アンバランス・レグが同じ出力端子に発生する場合、周波数変換器に問題があります。ダンフォス製品取り扱い代理店までご連絡ください。
周波数変換器の加速における問題	モーター・データが正しく入力されていません。	警告や警報が発生した場合、章 7.4 警告と警報のリストを参照してください。モーター・データが正しく入力されていることをチェックします。	パラメーター 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time で立ち上がり時間を増加します。パラメーター 4-18 Current Limit で電流制限を増加します。パラメーター 4-16 Torque Limit Motor Mode でトルク制限を増加します。
周波数変換器の減速における問題	モーター・データが正しく入力されていません。	警告や警報が発生した場合、章 7.4 警告と警報のリストを参照してください。モーター・データが正しく入力されていることをチェックします。	パラメーター 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time で立ち下り時間を増加します。パラメーター 2-17 Over-voltage Control で過電圧コントロールをアクティブにします。
騒音又は振動	共振	パラメーター・グループ 4-6* 速度バイパスのパラメーターを使用して重要な周波数をバイパスします。	ノイズや振動が許容限界まで低減されているかどうかチェックします。
		パラメーター 14-03 Overmodulation で過変調をオフにします。	
		スイッチパターン及びパラメーター・グループ 14-0* インバータースイッチの周波数を変更します。	
		パラメーター 1-64 Resonance Damping で共振制動を強化します。	

表 7.5 トラブルシューティング

8 仕様

8.1 電気データ

8.1.1 主電源 1x200-240 V AC

タイプ指定	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
軸出力の代表値 [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7	5.5	7.5	15	22
240 V でのシャフト出力[hp] (代表値)	1.5	2.0	2.9	4.0	4.9	7.5	10	20	30
保護定格 IP20/シャーシ	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
保護定格 IP21/タイプ 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
保護定格 IP55/タイプ 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
保護定格 IP66/NEMA 4X	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
出力電流									
定常 (3x200~240 V) [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7	24.2	30.8	59.4	88
断続 (3x200-240 V) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4	26.6	33.4	65.3	96.8
208 V での定常 kVA [kVA]	2.4	2.7	3.8	4.5	6.0	8.7	11.1	21.4	31.7
最大入力電流									
定常 (1x200~240 V) [A]	12.5	15	20.5	24	32	46	59	111	172
断続 (1x200-240 V) [A]	13.8	16.5	22.6	26.4	35.2	50.6	64.9	122.1	189.2
最大前段ヒューズ [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
追加仕様									
最大ケーブル断面 (主電源、モーター、ブレーキ) [mm ²] ([AWG])	0.2 - 4 (4 - 10)					10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	95 (4/0)
断路器付き主電源の最大ケーブル断面 [mm ² (AWG)]	5.26 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	2 x 50 (2 x 1/0) ^{9) 10)}
断路器無し主電源の最大ケーブル断面 [mm ² (AWG)]	5.26 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	95 (4/0)
ケーブル絶縁温度定格 [°C (°F)]	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)
定格最大負荷における推定電力損失 ³⁾ [W] ⁴⁾	44	30	44	60	74	110	150	300	440
効率 ⁵⁾	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

表 8.1 主電源 1x200-240 V AC - 1 分間の通常過負荷 110%、P1K1-P22K

8.1.2 主電源 3x200～240V AC

タイプ指定	PK25		PK37		PK55		PK75	
	HO(高過 負荷)	NO	HO(高過 負荷)	NO	HO(高過 負荷)	NO	HO(高過 負荷)	NO
高 / 通常負荷 ¹⁾								
軸出力の代表値 [kW]	0.25		0.37		0.55		0.75	
208 V でのシャフト出力[hp] (代表値)	0.34		0.5		0.75		1	
保護定格 IP20/シャーシ ⁶⁾ 保護定格 IP21/タイプ 1	A2		A2		A2		A2	
保護定格 IP55/タイプ ⁷⁾ 12 保護定格 IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
出力電流								
定常 (3x200～240 V) [A]	1.8		2.4		3.5		4.6	
断続 (3x200～240 V) [A]	2.7	2.0	3.6	2.6	5.3	3.9	6.9	5.1
208 V での定常 kVA [kVA]	0.65		0.86		1.26		1.66	
最大入力電流								
定常 (3x200～240 V) [A]	1.6		2.2		3.2		4.1	
断続 (3x200～240 V) [A]	2.4	1.8	3.3	2.4	4.8	3.5	6.2	4.5
最大前段ヒューズ [A]	10		10		10		10	
追加仕様								
主電源、モーター、ブレーキ、負荷分散の最大ケーブル 断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	4、4、4 (12、12、12) (最低 0.2 (24))							
主電源非接続状態での最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	6、4、4 (10、12、12)							
定格最大負荷における推定電力損失 ³⁾ [W (hp)] ⁴⁾	21 (0.03)		29 (0.04)		42 (0.06)		54 (0.07)	
効率 ⁵⁾	0.94		0.94		0.95		0.95	

表 8.2 主電源 3x200 - 240 V AC、PK25 - PK75

タイプ指定	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P3K7	
	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO
高 / 通常負荷 ¹⁾										
軸出力の代表値 [kW]	1.1		1.5		2.2		3.0		3.7	
208 V でのシャフト出力[hp] (代表値)	1.5		2		3		4		5	
保護定格 IP20/シャーシ ⁶⁾	A2		A2		A2		A3		A3	
保護定格 IP21/タイプ 1										
保護定格 IP55/タイプ 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
保護定格 IP66/NEMA 4X										
出力電流										
定常 (3x200~240 V) [A]	6.6		7.5		10.6		12.5		16.7	
断続 (3x200~240 V) [A]	9.9	7.3	11.3	8.3	15.9	11.7	18.8	13.8	25	18.4
208 V での定常 kVA [kVA]	2.38		2.70		3.82		4.50		6.00	
最大入力電流										
定常 (3x200~240 V) [A]	5.9		6.8		9.5		11.3		15.0	
断続 (3x200~240 V) [A]	8.9	6.5	10.2	7.5	14.3	10.5	17.0	12.4	22.5	16.5
最大前段ヒューズ [A]	20		20		20		32		32	
追加仕様										
主電源、モーター、ブレーキ、負荷分散の最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	4、4、4 (12、12、12) (最低 0.2 (24))									
主電源非接続状態での最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ²] ([AWG])	6、4、4 (10、12、12)									
定格最大負荷における推定電力損失 ³⁾ [W (hp)] ⁴⁾	63 (0.09)		82 (0.11)		116 (0.16)		155 (0.21)		185 (0.25)	
効率 ⁵⁾	0.96		0.96		0.96		0.96		0.96	

表 8.3 主電源 3x200 - 240 V AC、P1K1 - P3K7

タイプ指定	P5K5		P7K5		P11K		P15K	
	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO
高 / 通常負荷 ¹⁾								
軸出力の代表値 [kW]	3.7	5.5	5.5	7.5	7.5	11	11	15
208 V でのシャフト出力[hp] (代表値)	5.0	7.5	7.5	10	10	15	15	20
IP20/シャーシ ⁷⁾	B3		B3		B3		B4	
保護定格 IP21/タイプ 1	B1		B1		B1		B2	
保護定格 IP55/タイプ 12								
保護定格 IP66/NEMA 4X								
出力電流								
定常 (3x200~240 V) [A]	16.7	24.2	24.2	30.8	30.8	46.2	46.2	59.4
断続 (3x200~240 V) [A]	26.7	26.6	38.7	33.9	49.3	50.8	73.9	65.3
208 V での定常 kVA [kVA]	6.0	8.7	8.7	11.1	11.1	16.6	16.6	21.4
最大入力電流								
定常 (3x200~240 V) [A]	15.0	22.0	22.0	28.0	28.0	42.0	42.0	54.0
断続 (3x200~240 V) [A]	24.0	24.2	35.2	30.8	44.8	46.2	67.2	59.4
最大前段ヒューズ [A]	63		63		63		80	
追加仕様								
主電源、ブレーキ、モーター、負荷分散の IP20 最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)	
保護定格 IP21 主電源、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)	
保護定格 IP21 モーターの最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
主電源非接続状態での最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35 (2)	
定格最大負荷における推定電力損失 ³⁾ [W (hp)] ⁴⁾	239 (0.33)	310 (0.42)	239 (0.33)	310 (0.42)	371 (0.51)	514 (0.7)	463 (0.63)	602 (0.82)
効率 ⁵⁾	0.96		0.96		0.96		0.96	

表 8.4 主電源 3x200 - 240 V AC、P5K5 - P15K

タイプ指定	P18K		P22K		P30K		P37K		P45K	
高 / 通常負荷 ¹⁾	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO
軸出力の代表値 [kW]	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37	37	45
208 V でのシャフト出力[hp] (代表値)	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60
保護定格 IP20/シャーシ ⁷⁾	B4		C3		C3		C4		C4	
保護定格 IP21/タイプ 1 保護定格 IP55/タイプ 12 保護定格 IP66/NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
出力電流										
定常 (3x200~240 V) [A]	59.4	74.8	74.8	88.0	88.0	115	115	143	143	170
断続 (3x200~240 V) [A]	89.1	82.3	112	96.8	132	127	173	157	215	187
208 V での定常 kVA [kVA]	21.4	26.9	26.9	31.7	31.7	41.4	41.4	51.5	51.5	61.2
最大入力電流										
定常 (3x200~240 V) [A]	54.0	68.0	68.0	80.0	80.0	104	104	130	130	154.0
断続 (3x200~240 V) [A]	81.0	74.8	102	88.0	120	114	156	143	195	169.0
最大前段ヒューズ [A]	125		125		160		200		250	
追加仕様										
保護定格 IP20 主電源、ブレーキ、モーター、ロードシェアの最大ケーブル断面積 [mm ² (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
保護定格 IP21、IP55、IP66 主電源、モーターの最大ケーブル断面積 [mm ² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
保護定格 IP21、IP55、IP66 ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面積 [mm ² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
非接続状態での最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350MCM, 300MCM, 4/0)	
定格最大負荷における推定電力損失 ³⁾ [W (hp)] ⁴⁾	624 (0.85)	737 (1)	740 (1)	845 (1.2)	874 (1.2)	1140 (1.6)	1143 (1.6)	1353 (1.8)	1400 (1.9)	1636 (2.2)
効率 ⁵⁾	0.96		0.97		0.97		0.97		0.97	

表 8.5 主電源 3x200 - 240 V AC、P18K - P45K

8.1.3 主電源 1x380-480 V AC

タイプ指定	P7K5	P11K	P18K	P37K
軸出力の代表値 [kW]	7.5	11	18.5	37
240 V でのシャフト出力[hp] (代表値)	10	15	25	50
保護定格 IP21/タイプ 1	B1	B2	C1	C2
保護定格 IP55/タイプ 12	B1	B2	C1	C2
保護定格 IP66/NEMA 4X	B1	B2	C1	C2
出力電流				
連続 (3x380 - 440 V) [A]	16	24	37.5	73
断続 (3x380 - 440 V) [A]	17.6	26.4	41.2	80.3
連続 (3x441 - 480 V) [A]	14.5	21	34	65
断続 (3x441 - 480 V) [A]	15.4	23.1	37.4	71.5
定常 KVA 400 V [KVA]	11.0	16.6	26	50.6
定常 KVA 460 V [KVA]	11.6	16.7	27.1	51.8
最大入力電流				
定常 (1x380-440 V) [A]	33	48	78	151
断続 (1x380-440 V) [A]	36	53	85.5	166
定常 (1x441-480 V) [A]	30	41	72	135
断続 (1x441-480 V) [A]	33	46	79.2	148
最大前段ヒューズ [A]	63	80	160	250
追加仕様				
主電源、モーター、ブレーキの最大ケーブル断面積 [mm ²] (AWG)]	10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	120 (4/0)
定格最大負荷における推定電力損失 ³⁾ [W (hp)] ⁴⁾	300 (0.41)	440 (0.6)	740 (1)	1480 (2)
効率 ⁵⁾	0.96	0.96	0.96	0.96

表 8.6 主電源 1x380-480 V AC - 1 分間の通常過負荷 110%、P7K5-P37K

8.1.4 主電源 3x380~480 V AC

タイプ指定	PK37		PK55		PK75		P1K1		P1K5	
高 / 通常負荷 ¹⁾	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO
軸出力の代表値 [kW]	0.37		0.55		0.75		1.1		1.5	
460 V でのシャフト出力[hp] (代表値)	0.5		0.75		1.0		1.5		2.0	
保護定格 IP20/シャーシ ⁶⁾	A2		A2		A2		A2		A2	
保護定格 IP55/タイプ ⁶⁾ 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
保護定格 IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
出力電流										
連続 (3x380 - 440 V) [A]	1.3		1.8		2.4		3.0		4.1	
断続 (3x380 - 440 V) [A]	2.0	1.4	2.7	2.0	3.6	2.6	4.5	3.3	6.2	4.5
連続 (3x441 - 480 V) [A]	1.2		1.6		2.1		2.7		3.4	
断続 (3x441 - 480 V) [A]	1.8	1.3	2.4	1.8	3.2	2.3	4.1	3.0	5.1	3.7
定常 KVA 400 V [KVA]	0.9		1.3		1.7		2.1		2.8	
定常 KVA 460 V [KVA]	0.9		1.3		1.7		2.4		2.7	
最大入力電流										
連続 (3x380 - 440 V) [A]	1.2		1.6		2.2		2.7		3.7	
断続 (3x380 - 440 V) [A]	1.8	1.3	2.4	1.8	3.3	2.4	4.1	3.0	5.6	4.1
連続 (3x441 - 480 V) [A]	1.0		1.4		1.9		2.7		3.1	
断続 (3x441 - 480 V) [A]	1.5	1.1	2.1	1.5	2.9	2.1	4.1	3.0	4.7	3.4
最大前段ヒューズ [A]	10		10		10		10		10	
追加仕様										
保護定格 IP20, IP21 主電源、モーター、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最低 0.2 (24))									
保護定格 IP55, IP66 主電源、モーター、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
非接続状態での最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
定格最大負荷における推定電力損失 ³⁾ [W (hp)] ⁴⁾	35 (0.05)		42 (0.06)		46 (0.06)		58 (0.08)		62 (0.08)	
効率 ⁵⁾	0.93		0.95		0.96		0.96		0.97	

表 8.7 主電源 3x380 - 480 V AC、PK37 - P1K5

タイプ指定	P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
高 / 通常負荷 ¹⁾	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO
軸出力の代表値 [kW]	2.2		3.0		4.0		5.5		7.5	
460 V でのシャフト出力 [hp] (代表値)	2.9		4.0		5.3		7.5		10	
保護定格 IP20/シャーシ ⁶⁾	A2		A2		A2		A3		A3	
保護定格 IP55/タイプ 12 保護定格 IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
出力電流										
連続 (3x380 - 440 V) [A]	5.6		7.2		10		13		16	
断続 (3x380 - 440 V) [A]	8.4	6.2	10.8	7.9	15.0	11.0	19.5	14.3	24.0	17.6
連続 (3x441 - 480 V) [A]	4.8		6.3		8.2		11		14.5	
断続 (3x441 - 480 V) [A]	7.2	5.3	9.5	6.9	12.3	9.0	16.5	12.1	21.8	16.0
定常 KVA 400 V [KVA]	3.9		5.0		6.9		9.0		11.0	
定常 KVA 460 V [KVA]	3.8		5.0		6.5		8.8		11.6	
最大入力電流										
連続 (3x380 - 440 V) [A]	5.0		6.5		9.0		11.7		14.4	
断続 (3x380 - 440 V) [A]	7.5	5.5	9.8	7.2	13.5	9.9	17.6	12.9	21.6	15.8
定常 (3x441 ~ 480 V) [A]	4.3		5.7		7.4		9.9		13.0	
断続 (3x441 - 480 V) [A]	6.5	4.7	8.6	6.3	11.1	8.1	14.9	10.9	19.5	14.3
最大前段ヒューズ [A]	20		20		20		30		30	
追加仕様										
保護定格 IP20, IP21 主電源、モーター、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最低 0.2 (24))									
保護定格 IP55, IP66 主電源、モーター、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
非接続状態での最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
定格最大負荷における推定電力損失 ³⁾ [W (hp)] ⁴⁾	88 (0.12)		116 (0.16)		124 (0.17)		187 (0.25)		225 (0.31)	
効率 ⁵⁾	0.97		0.97		0.97		0.97		0.97	

表 8.8 主電源 3x380 - 480 V AC、P2K2 - P7K5

タイプ指定	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
高 / 通常負荷 ¹⁾	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO
軸出力の代表値 [kW]	7.5	11	11	15	15	18.5	22.0	22.0	22.0	30
460 V でのシャフト出力[hp] (代表値)	10	15	15	20	20	25	30	30	30	40
保護定格 IP20/シャーシ ⁷⁾	B3		B3		B3		B4			B4
保護定格 IP21/タイプ 1	B1		B1		B1		B2		B2	
保護定格 IP55/タイプ 12	B1		B1		B1		B2		B2	
保護定格 IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2	
出力電流										
連続 (3x380 - 440 V) [A]	-	24	24	32	32	37.5	37.5	44	44	61
断続 (60 秒過負荷) (3x380~440 V) [A]	-	26.4	38.4	35.2	51.2	41.3	60	48.4	70.4	67.1
連続 (3x441 - 480 V) [A]	-	21	21	27	27	34	34	40	40	52
断続 (60 秒過負荷) (3x441~480 V) [A]	-	23.1	33.6	29.7	43.2	37.4	54.4	44	64	61.6
定常 KVA 400 V [KVA]	-	16.6	16.6	22.2	22.2	26	26	30.5	30.5	42.3
定常 KVA 460 V [KVA]	-	16.7	16.7	21.5	21.5	27.1	27.1	31.9	31.9	41.4
最大入力電流										
連続 (3x380 - 440 V) [A]	-	22	22	29	29	34	34	40	40	55
断続 (60 秒過負荷) (3x380~440 V) [A]	-	24.2	35.2	31.9	46.4	37.4	54.4	44	64	60.5
連続 (3x441 - 480 V) [A]	-	19	19	25	25	31	31	36	36	47
断続 (60 秒過負荷) (3x441~480 V) [A]	-	20.9	30.4	27.5	40	34.1	49.6	39.6	57.6	51.7
最大前段ヒューズ [A]	-	63		63		63		63		80
追加仕様										
保護定格 IP21、IP55、IP66 主電源、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)						35, -, - (2, -, -)			
保護定格 IP21、IP55、IP66 モーターの最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)						35, 25, 25 (2, 4, 4)			
保護定格 IP20 主電源、ブレーキ、モーター、ロードシェアの最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)						35, -, - (2, -, -)			
非接続状態での最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)									
定格最大負荷における推定電力損失 ³⁾ [W (hp)] ⁴⁾	291 (0.4)	392 (0.53)	291 (0.4)	392 (0.53)	379 (0.52)	465 (0.63)	444 (0.61)	525 (0.72)	547 (0.75)	739 (1)
効率 ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.9 主電源 3x380 - 480 V AC、P11K - P30K

タイプ指定	P37K		P45K		P55K		P75K		P90K	
高 / 通常負荷 ¹⁾	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO
軸出力の代表値 [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
460 V でのシャフト出力[hp] (代表値)	40	50	50	60	60	75	75	100	100	125
保護定格 IP20/シャーシ ⁶⁾	B4		C3		C3		C4		C4	
保護定格 IP21/タイプ 1	C1		C1		C1		C2		C2	
保護定格 IP55/タイプ 12	C1		C1		C1		C2		C2	
保護定格 IP66/NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
出力電流										
連続 (3x380 - 440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
断続 (60 秒過負荷) (3x380~440 V) [A]	91.5	80.3	110	99	135	117	159	162	221	195
連続 (3x441 - 480 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
断続 (60 秒過負荷) (3x441~480 V) [A]	78	71.5	97.5	88	120	116	158	143	195	176
定常 KVA 400 V [KVA]	42.3	50.6	50.6	62.4	62.4	73.4	73.4	102	102	123
定常 KVA 460 V [KVA]	41.4	51.8	51.8	63.7	63.7	83.7	83.7	104	103.6	128
最大入力電流										
連続 (3x380 - 440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
断続 (60 秒過負荷) (3x380~440 V) [A]	82.5	72.6	99	90.2	123	106	144	146	200	177
連続 (3x441 - 480 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
断続 (60 秒過負荷) (3x441~480 V) [A]	70.5	64.9	88.5	80.3	110	105	143	130	177	160
最大前段ヒューズ [A]	100		125		160		250		250	
追加仕様										
保護定格 IP20 主電源及びモーターの最大ケーブル断面積 [mm ² (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
保護定格 IP20 ブレーキとロードシェアの最大ケーブル断面積 [mm ² (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
保護定格 IP21、IP55、IP66 主電源、モーターの最大ケーブル断面積 [mm ² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
保護定格 IP21、IP55、IP66 ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面積 [mm ² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
主電源非接続状態での最大ケーブル断面積 ²⁾ [mm ² (AWG)]			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350MCM, 300MCM, 4/0)	
定格最大負荷における推定電力損失 ³⁾ [W (hp)] ⁴⁾	570 (0.78)	698 (0.95)	697 (0.95)	843 (1.1)	891 (1.2)	1083 (1.5)	1022 (1.4)	1384 (1.9)	1232 (1.7)	1474 (2)
効率 ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.99	

表 8.10 主電源 3x380 - 480 V AC、P37K - P90K

8.1.5 主電源 3x525~600 V AC

タイプ指定	PK75		P1K1		P1K5		P2K2	
	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO
高 / 通常負荷 ¹⁾								
軸出力の代表値 [kW]	0.75		1.1		1.5		2.2	
軸出力の代表値 [hp]	1		1.5		2		3	
保護定格 IP20/シャーシ	A3		A3		A3		A3	
保護定格 IP21/タイプ 1	A3		A3		A3		A3	
保護定格 IP55/タイプ 12	A5		A5		A5		A5	
出力電流								
連続 (3x525 - 550 V) [A]	1.8		2.6		2.9		4.1	
断続 (3x525 - 550 V) [A]	2.7	2.0	3.9	2.9	4.4	3.2	6.2	4.5
連続 (3x551 - 600 V) [A]	1.7		2.4		2.7		3.9	
断続 (3x551 - 600 V) [A]	2.6	1.9	3.6	2.6	4.1	3.0	5.9	4.3
定常 kVA (550 V) [kVA]	1.7		2.5		2.8		3.9	
定常 kVA (550 V) [kVA]	1.7		2.4		2.7		3.9	
最大入力電流								
定常 (3x525~600 V) [A]	1.7		2.4		2.7		4.1	
断続 (3x525~600 V) [A]	2.6	1.9	3.6	2.6	4.1	3.0	6.2	4.5
最大前段ヒューズ [A]	10		10		10		20	
追加仕様								
主電源、モーター、ブレーキ、負荷分散の最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	4、4、4 (12、12、12) (最低 0.2 (24))							
主電源非接続状態での最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
定格最大負荷における推定電力損失 ³⁾ [W (hp)] ⁴⁾	35 (0.05)		50 (0.07)		65 (0.09)		92 (0.13)	
効率 ⁵⁾	0.97		0.97		0.97		0.97	

表 8.11 主電源 3x525 - 600 V AC、PK75 - P2K2

タイプ指定	P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
高 / 通常負荷 ¹⁾	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO
軸出力の代表値 [kW]	3.0		4.0		5.5		7.5	
軸出力の代表値 [hp]	4		5		7.5		10	
保護定格 IP20/シャーシ 保護定格 IP21/タイプ 1	A2		A2		A3		A3	
IP55/タイプ 12	A5		A5		A5		A5	
出力電流								
連続 (3x525 - 550 V) [A]	5.2		6.4		9.5		11.5	
断続 (3x525 - 550 V) [A]	7.8	5.7	9.6	7.0	14.3	10.5	17.3	12.7
連続 (3x551 - 600 V) [A]	4.9		6.1		9.0		11.0	
断続 (3x551 - 600 V) [A]	7.4	5.4	9.2	6.7	13.5	9.9	16.5	12.1
定常 kVA (550 V) [kVA]	5.0		6.1		9.0		11.0	
定常 kVA (550 V) [kVA]	4.9		6.1		9.0		11.0	
最大入力電流								
定常 (3x525~600 V) [A]	5.2		5.8		8.6		10.4	
断続 (3x525~600 V) [A]	7.8	5.7	8.7	6.4	12.9	9.5	15.6	11.4
最大前段ヒューズ [A]	20		20		32		32	
追加仕様								
主電源、モーター、ブレーキ、負荷分散の最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	4、4、4 (12、12、12) (最低 0.2 (24))							
主電源非接続状態での最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
定格最大負荷における推定電力損失 ³⁾ [W (hp)] ⁴⁾	122 (0.17)		145 (0.2)		195 (0.27)		261 (0.36)	
効率 ⁵⁾	0.97		0.97		0.97		0.97	

表 8.12 主電源 3x525 - 600 V AC、P3K0 - P7K5

タイプ指定	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
高 / 通常負荷 ¹⁾	HO(高過負荷)	NO	HO(高過負荷)	NO	HO(高過負荷)	NO	HO(高過負荷)	NO	HO(高過負荷)	NO	HO(高過負荷)	NO
軸出力の代表値 [kW]	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37
軸出力の代表値 [hp]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40	40	50
保護定格 IP20/シャーシ	B3		B3		B3		B4		B4		B4	
保護定格 IP21/タイプ 1 保護定格 IP55/タイプ 12 保護定格 IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2		C1	
出力電流												
連続 (3x525 - 550 V) [A]	11.5	19	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
断続 (3x525 - 550 V) [A]	18.4	21	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
連続 (3x551 - 600 V) [A]	11	18	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
断続 (3x551 - 600 V) [A]	17.6	20	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
定常 kVA (550 V) [kVA]	11	18.1	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3	34.3	41.0	41.0	51.4
定常 kVA 575 V [kVA]	11	17.9	17.9	21.9	21.9	26.9	26.9	33.9	33.9	40.8	40.8	51.8
最大入力電流												
定常 550V 時 [A]	10.4	17.2	17.2	20.9	20.9	25.4	25.4	32.7	32.7	39	39	49
断続 550V 時 [A]	16.6	19	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
定常 575V 時 [A]	9.8	16	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
断続 575 V 時 [A]	15.5	17.6	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
最大前段ヒューズ [A]	40		40		50		60		80		100	
追加仕様												
保護定格 IP20 主電源、ブレーキ、モーター、ロードシェアの最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)						35, -, - (2, -, -)					
保護定格 IP21、IP55、IP66 主電源、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35, -, - (2, -, -)					
保護定格 IP21、IP55、IP66 モーターの最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)						35, 25, 25 (2, 4, 4)					
主電源非接続状態での最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)					
定格最大負荷における推定電力損失 ³⁾ [W (hp)] ⁴⁾	220 (0.3)	300 (0.41)	220 (0.3)	300 (0.41)	300 (0.41)	370 (0.5)	370 (0.5)	440 (0.6)	440 (0.6)	600 (0.82)	600 (0.82)	740 (1)
効率 ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.13 主電源 3x525 - 600 V AC、P11K - P37K

タイプ指定	P45K		P55K		P75K		P90K	
高 / 通常負荷 ¹⁾	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO
軸出力の代表値 [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
軸出力の代表値 [hp]	50	60	60	75	75	100	100	125
保護定格 IP20/シャーシ	C3		C3		C4		C4	
保護定格 IP21/タイプ 1	C1		C1		C2		C2	
保護定格 IP55/タイプ 12								
保護定格 IP66/NEMA 4X								
出力電流								
連続 (3x525 - 550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
断続 (3x525 - 550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
定常 (3x525~600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
断続 (3x525~600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
定常 kVA 525 V [kVA]	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100	100.0	130.5
定常 kVA 575 V [kVA]	51.8	61.7	61.7	82.7	82.7	99.6	99.6	130.5
最大入力電流								
定常 550V 時 [A]	49	59	59	78.9	78.9	95.3	95.3	124.3
断続 550V 時 [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
定常 575V 時 [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
断続 575 V 時 [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
最大前段ヒューズ [A]	150		160		225		250	
追加仕様								
保護定格 IP20 主電源及びモーターの最大ケーブル断面積 [mm ² (AWG)]	50 (1)				150 (300 MCM)			
保護定格 IP20 ブレーキとロードシェアの最大ケーブル断面積 [mm ² (AWG)]	50 (1)				95 (4/0)			
保護定格 IP21、IP55、IP66 主電源、モーターの最大ケーブル断面積 [mm ² (AWG)]	50 (1)				150 (300 MCM)			
保護定格 IP21、IP55、IP66 ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面積 [mm ² (AWG)]	50 (1)				95 (4/0)			
主電源非接続状態での最大ケーブル断面積 ²⁾ [mm ² (AWG)]	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185、150、120 (350MCM、300MCM、4/0)	
定格最大負荷における推定電力損失 ³⁾ [W (hp)] ⁴⁾	740 (1)	900 (1.2)	900 (1.2)	1100 (1.5)	1100 (1.5)	1500 (2)	1500 (2)	1800 (2.5)
効率 ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.14 主電源 3x525 - 600 V AC、P45K - P90K

8.1.6 主電源 3x525~690 V AC

タイプ指定	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5		
高 / 通常負荷 ¹⁾	HO(高過負荷)	NO	HO(高過負荷)	NO	HO(高過負荷)	NO	HO(高過負荷)	NO	HO(高過負荷)	NO	HO(高過負荷)	NO	HO(高過負荷)	NO	
軸出力の代表値 [kW]	1.1		1.5		2.2		3.0		4.0		5.5		7.5		
軸出力の代表値 [hp]	1.5		2		3		4		5		7.5		10		
IP20/シャーシ	A3		A3		A3		A3		A3		A3		A3		
出力電流															
連続 (3x525 - 550 V) [A]	2.1		2.7		3.9		4.9		6.1		9.0		11.0		
断続 (3x525 - 550 V) [A]	3.2	2.3	4.1	3.0	5.9	4.3	7.4	5.4	9.2	6.7	13.5	9.9	16.5	12.1	
定常 (3x551~690 V) [A]	1.6		2.2		3.2		4.5		5.5		7.5		10.0		
断続 (3x551~690 V) [A]	2.4	1.8	3.3	2.4	4.8	3.5	6.8	5.0	8.3	6.1	11.3	8.3	15.0	11.0	
定常 kVA 525 V [kVA]	1.9		2.5		3.5		4.5		5.5		8.2		10.0		
定常 kVA (690 V) [kVA]	1.9		2.6		3.8		5.4		6.6		9.0		12.0		
最大入力電流															
連続 (3x525 - 550 V) [A]	1.9		2.4		3.5		4.4		5.5		8.1		9.9		
断続 (3x525 - 550 V) [A]	2.9	2.1	3.6	2.6	5.3	3.9	6.6	4.8	8.3	6.1	12.2	8.9	14.9	10.9	
定常 (3x551~690 V) [A]	1.4		2.0		2.9		4.0		4.9		6.7		9.0		
断続 (3x551~690 V) [A]	2.1	1.5	3.0	2.2	4.4	3.2	6.0	4.4	7.4	5.4	10.1	7.4	13.5	9.9	
追加仕様															
主電源、モーター、ブレーキ、負荷分散の最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]							4, 4, 4 (12, 12, 12) (最低 (24))								
主電源非接続状態での最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]							6, 4, 4 (10, 12, 12)								
定格最大負荷における推定電力損失 ³⁾ [W (hp)] ⁴⁾	44 (0.06)		60 (0.08)		88 (0.12)		120 (0.16)		160 (0.22)		220 (0.3)		300 (0.41)		
効率 ⁵⁾	0.96		0.96		0.96		0.96		0.96		0.96		0.96		

表 8.15 A3 エンクロージャー、主電源 3x525~690 V AC IP20/保護シャーシ、P1K1-P7K5

タイプ指定	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO
高 / 通常負荷 ¹⁾										
550 V におけるシャフト出力 [kW] (代表値)	5.9	7.5	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22
550 V でのシャフト出力 [hp] (代表値)	7.5	10	10	15	15	20	20	25	25	30
690 V におけるシャフト出力 [kW] (代表値)	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30
690 V でのシャフト出力 [hp] (代表値)	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40
IP20/シャーシ	B4		B4		B4		B4		B4	
IP21/タイプ 1 IP55/タイプ 12	B2		B2		B2		B2		B2	
出力電流										
連続 (3x525 - 550 V) [A]	11	14	14.0	19.0	19.0	23.0	23.0	28.0	28.0	36.0
断続 (60 秒過負荷) (3x525~550 V) [A]	17.6	15.4	22.4	20.9	30.4	25.3	36.8	30.8	44.8	39.6
定常 (3x551~690 V) [A]	10	13	13.0	18.0	18.0	22.0	22.0	27.0	27.0	34.0
断続 (60 秒過負荷) (3x551~690 V) [A]	16	14.3	20.8	19.8	28.8	24.2	35.2	29.7	43.2	37.4
定常 kVA (550 V) [kVA]	10	13.3	13.3	18.1	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3
定常 kVA (690 V) [kVA]	12	15.5	15.5	21.5	21.5	26.3	26.3	32.3	32.3	40.6
最大入力電流										
定常 550V 時 [A]	9.9	15	15.0	19.5	19.5	24.0	24.0	29.0	29.0	36.0
断続 (60 秒過負荷) 550 V [A]	15.8	16.5	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
定常 (690 V) [A]	9	14.5	14.5	19.5	19.5	24.0	24.0	29.0	29.0	36.0
断続 (60 秒過負荷) 690 V [A]	14.4	16	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
追加仕様										
主電源、モーター、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)									
主電源非接続状態での最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)									
定格最大負荷における推定電力損失 ³⁾ [W (hp)] ⁴⁾	150 (0.2)	220 (0.3)	150 (0.2)	220 (0.3)	220 (0.3)	300 (0.41)	300 (0.41)	370 (0.5)	370 (0.5)	440 (0.6)
効率 ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.16 B2/B4 エンクロージャー、主電源 3x525-690 V AC IP20/IP21/IP55 - シャーシ/NEMA 1/NEMA 12、P11K-P22K

タイプ指定	P37K		P45K		P55K		P75K/N75K ⁹⁾		P90K/N90K ⁹⁾	
	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO	HO (高過負荷)	NO
高 / 通常負荷 ¹⁾										
550 V におけるシャフト出力 [kW] (代表値)	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
550 V でのシャフト出力 [hp] (代表値)	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
690 V におけるシャフト出力 [kW] (代表値)	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
690 V でのシャフト出力 [hp] (代表値)	40	50	50	60	60	75	75	100	199	125
IP20/シャーシ	B4		C3		C3		D3h		D3h	
IP21/タイプ 1 IP55/タイプ 12	C2		C2		C2		C2		C2	
出力電流										
連続 (3x525 - 550 V) [A]	36.0	43.0	43.0	54.0	54.0	65.0	65.0	87.0	87.0	105
断続 (60 秒過負荷) (3x525~550 V) [A]	54.0	47.3	64.5	59.4	81.0	71.5	97.5	95.7	130.5	115.5
定常 (3x551~690 V) [A]	34.0	41.0	41.0	52.0	52.0	62.0	62.0	83.0	83.0	100
断続 (60 秒過負荷) (3x551~690 V) [A]	51.0	45.1	61.5	57.2	78.0	68.2	93.0	91.3	124.5	110
定常 kVA (550 V) [kVA]	34.3	41.0	41.0	51.4	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100
定常 kVA (690 V) [kVA]	40.6	49.0	49.0	62.1	62.1	74.1	74.1	99.2	99.2	119.5
最大入力電流										
定常 550V 時 [A]	36.0	49.0	49.0	59.0	59.0	71.0	71.0	87.0	87.0	99.0
断続 (60 秒過負荷) 550 V [A]	54.0	53.9	72.0	64.9	87.0	78.1	105.0	95.7	129	108.9
定常 690 V [A]	36.0	48.0	48.0	58.0	58.0	70.0	70.0	86.0	-	-
断続 (60 秒過負荷) 690 V [A]	54.0	52.8	72.0	63.8	87.0	77.0	105	94.6	-	-
追加仕様										
主電源、モーターの最大ケーブル断面積 [mm ² (AWG)]	150 (300 MCM)									
ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面積 [mm ² (AWG)]	95 (3/0)									
主電源非接続状態での最大ケーブル断面 ²⁾ [mm ² (AWG)]	95 (3/0)						185、150、120 (350MCM、300MCM、4/0)		-	
定格最大負荷における推定電力損失 ³⁾ [W (hp)] ⁴⁾	600 (0.82)	740 (1)	740 (1)	900 (1.2)	900 (1.2)	1100 (1.5)	1100 (1.5)	1500 (2)	1500 (2)	1800 (2.5)
効率 ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.17 B4、C2、C3 エンクロージャー、主電源 3x525-690 V AC IP20/IP21/IP55 - シャーシ/NEMA 1/NEMA 12、P30K - P75K

ヒューズ定格は章 8.8 ヒューズと遮断器を参照してください。

- 1) 高過負荷 = 60 秒間で 150%又は 160%のトルク。標準過負荷 = 60 秒間で 110%のトルク。
- 2) 最大ケーブル断面積の三つの値は、単芯、剛性ワイヤ及びブスリーブ付き剛性ワイヤの各々に対応します。
- 3) 周波数変換器冷却の寸法設定に適用。スイッチ周波数がデフォルト設定よりも高い場合は、電力損失が顕著に増加する可能性があります。LCP および代表的なコントロール・カードの電力消費が含まれます。EN 50598-2 に則った電力損失データについては、www.danfoss.com/vltenergyefficiency。
- 4) 公称電流で測定された効率。エネルギー効率クラスについては、章 8.4.1 周囲条件を参照してください。部分負荷損失については、www.danfoss.com/vltenergyefficiency。
- 5) 定格負荷及び定格周波数にて、5 m (16 ft) のシールドされたモーター・ケーブルを用いて測定。
- 6) エンクロージャー・サイズ A2+A3 は、変換キットを使用して IP21 に変換することができます。デザインガイドにおける機械的取付及び IP 21/タイプ 1 エンクロージャー・キットの項も参照してください。
- 7) エンクロージャー・サイズ B3+B4 及び C3+C4 は、変換キットを使用して IP21 に変換することができます。デザインガイドにおける機械的取付及び IP 21/タイプ 1 エンクロージャー・キットの項も参照してください。
- 8) N75K, N90K 用エンクロージャー・サイズは、IP20/シャーシの場合 D3h で、IP54/タイプ 12 の場合 D5h になります。
- 9) 2 線が必要です。
- 10) 改良型は IP21 では使用できません。

8.2 主電源

主電源 (L1、L2、L3)

供給電圧	200 - 240 V $\pm 10\%$
供給電圧	380 - 480 V $\pm 10\%$
供給電圧	525 - 600 V $\pm 10\%$
供給電圧	525 - 690 V $\pm 10\%$

主電源電圧低 / 主電源降下:

低い主電源電圧又は主電源降下の間、周波数変換器は、DC リンク電圧が最低停止レベル以下に落ちるまで稼働します。それは通常、周波数変換器の最低定格供給電圧を 15% 下回る場合に対応します。周波数変換器の最低定格供給電圧を <10% 下回る主電源電圧において始動や最大トルクは期待できません。

供給周波数	50/60 Hz +4/-6%
-------	-----------------

周波数変換器の電力供給は、IEC61000-4-28, 50 Hz +4/-6% に従ってテストされます。

主電源相間の一時的最大アンバランス	定格供給電圧の 3.0%
-------------------	--------------

真の力率 (λ)	≥ 0.9 定格負荷での公称値
--------------------	----------------------

1 に近い変位力率 ($\cos\phi$)	(>0.98)
--------------------------	---------

入力点スイッチング電源 (L1、L2/L、L3) (電源投入) ≤ 7.5 kW (10 hp)	最大 2 回/分
---	----------

入力点スイッチング電源 (L1、L2、L3) (電源投入) 11-90 kW (15-125 hp)	最大 1 回/分
--	----------

EN 60664-1 に準じた環境	過電圧カテゴリー III/汚染度 2
-------------------	--------------------

ユニットは、100,000 RMS 対称アンペア以下、を出力できる回路での使用に適しています。

最大 240/480/600/690 V。

8

8.3 モーター出力とモーターデータ

モーター出力 (U、V、W):

出力電圧	供給電圧の 0 - 100%
出力周波数	0 - 590 Hz ¹⁾
出力側スイッチング	無制限
立ち上がり/立ち下がり時間	1 - 3600 s

1) 出力により異なります。

トルク特性、通常過負荷

始動トルク (一定トルク)	1 分間で最大 110%、10 分で 1 回 ²⁾
過負荷トルク (一定トルク)	1 分間で最大 110%、10 分で 1 回 ²⁾

トルク特性、高過負荷

始動トルク (一定トルク)	1 分間で最大 150/160%、10 分で 1 回 ²⁾
過負荷トルク (一定トルク)	1 分間で最大 150/160%、10 分で 1 回 ²⁾

2) パーセントは電力サイズに応じて、周波数変換器の公称トルクに関連します。

8.4 周囲条件

環境

エンクロージャー・サイズ A	IP20/シャーシ、IP21/タイプ 1、IP55/タイプ 12、IP66/タイプ 4X
エンクロージャー・サイズ B1/B2	IP21/タイプ 1、IP55/タイプ 12、IP66/タイプ 4X
エンクロージャー・サイズ B3/B4	IP20/シャーシ
エンクロージャー・サイズ C1/C2	IP21/タイプ 1、IP55/タイプ 12、IP66/タイプ 4X
エンクロージャー・サイズ C3/C4	IP20/シャーシ
利用可能なエンクロージャー・キット ≤ エンクロージャー・サイズ A	IP21/TYP E 1/IP4X top
振動テストエンクロージャー A/B/C	1.0 g
最大相対湿度	5 - 95% (IEC 721-3-3; クラス 3K3 (非結露) 運転中)
劣悪な環境 (IEC 721-3-3)、被膜なし	クラス 3C2
劣悪な環境 (IEC 721-3-3)、被膜あり	クラス 3C3
IEC 60068-2-43 H2S に準拠した試験方法 (10 日間)	
周囲温度	最高 50 °C (122 °F)

周囲温度が高い場合の定格値の低減については、デザインガイドの特殊条件を参照してください。

フルスケール動作時の最低周囲温度	0 °C (32 °F)
性能低下時の最低周囲温度	-10 °C (14 °F)
保管/輸送時の温度	-25 ~ +65/70 °C (-13 ~ 149/158 °F)
最大海拔高度 (定格低減なし)	1000 m (3281 ft)
最大海拔高度 (定格低減あり)	3000 m (9843 ft)

高度が高い場合の定格値の低減については、デザインガイドの特殊条件を参照してください。

EMC 規格、エミッション	EN 61800-3
EMC 規格、イミュニティ	EN 61800-3
エネルギー効率クラス ¹⁾	IE2

1) 以下の項目に関する EN50598-2 に従って決定されます。

- 定格負荷。
- 90% 定格周波数。
- スイッチ周波数工場出荷時設定。
- スイッチ・パターン工場出荷時設定。

8.5 ケーブル仕様

シールドされたモーター・ケーブルの最大長さ	150 m (492 ft)
シールドされていないモーター・ケーブルの最大長さ	300 m (984 ft)
モーター、主電源、ロードシェア及びブレーキに対する最大ケーブル断面積 ¹⁾	
コントロール端子、剛性ワイヤーに対する最大断面積	1.5 mm ² または 2 x 0.75 mm ² (16 AWG)
コントロール端子、フレキシブル・ケーブルに対する最大断面積	1 mm ² (18 AWG)
コントロール端子、密閉線心入りケーブルへの最大断面積	0.5 mm ² (20 AWG)
コントロール端子に対する最小断面積	0.25 mm ² (24 AWG)

1) 詳細については、章 8.1 電気データ の電気的データ表を参照してください。

周波数変換器の T95 (PE) を用いて主電源接続を正しく接地することは必須です。接地接続ケーブルの断面積を少なくとも 10 mm² (8 AWG) にするか、EN 50178 に従い 2 本の定格主電源ワイヤを個別に終端する必要があります。

章 4.3.1 接地もご参照ください。非シールド・ケーブルをご使用ください。

8.6 コントロール入力/出力とコントロールデータ

コントロール・カード、RS-485 シリアル通信

端子番号	68 (P、TX+、RX+)、69 (N、TX-、RX-)
端子番号 61	端子 68 と 69 に共通

RS485 シリアル通信回路は他の中央回路から機能的に分離され、供給電圧 (PELV) から電気絶縁されています。

アナログ入力

アナログ入力の数	2
端子番号	53, 54
モード	電圧又は電流
モード選択	スイッチ S201 及び S202
電圧モード	スイッチ S201/S202 = オフ (U)
電圧レベル	0 - 10 V (スケラブル)
入力抵抗、 R_i	約 10 k Ω
最大電圧	± 20 V
電流モード	スイッチ S201/S202 = オン (I)
電流レベル	0/4-20 mA (スケラブル)
入力抵抗、 R_i	約 200 Ω
最大電流	30 mA
アナログ入力の分解能	10 ビット (+ 符号)
アナログ入力の精度	最大エラー、全スケールの 0.5%
帯域幅	200 Hz

アナログ入力は、供給電圧 (PELV) などの高電圧端子から電気絶縁されています。

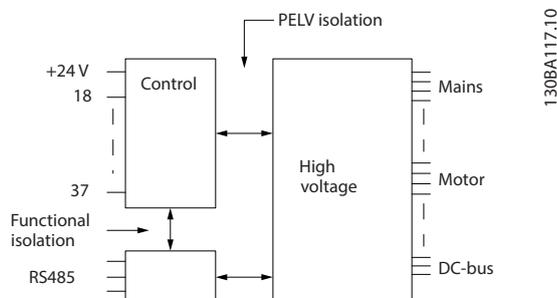


図 8.1 アナログ入力の PELV 絶縁

アナログ出力

プログラマブル・アナログ出力の数	1
端子番号	42
アナログ出力の電流範囲	0/4 - 20 mA
アナログ出力から共通側への最大負荷	500 Ω
アナログ出力の精度	最大エラー、全スケールの 0.8%
アナログ出力の分解能	8 ビット

アナログ出力は供給電圧 (PELV) などの高電圧端子から電気絶縁されています。

デジタル入力

プログラマブル・デジタル入力	4 (6)
端子番号	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
論理	PNP または NPN
電圧レベル	0 - 24 V 直流
電圧レベル、論理 0 PNP	<5 V DC
電圧レベル、論理 1 PNP	>10 V DC
電圧レベル、論理 0 NPN	>19 V DC
電圧レベル、論理 1 NPN	<14 V DC
入力の最大電圧	28 V 直流
入力抵抗、 R_i	約 4 k Ω

すべてのデジタル入力は供給電圧 (PELV) と他の高電圧端子から電気絶縁されています。

1) 端子 27 と 29 は出力としてもプログラムできます。

デジタル出力

プログラマブル・デジタル/パルス出力	2
端子番号	27, 29 ¹⁾
デジタル/周波数出力の電圧レベル	0 - 24 V
最大出力電流 (シンク又はソース)	40 mA
周波数出力時の最大負荷	1 k Ω
周波数出力時の最大容量負荷	10 nF
周波数出力時の最低出力周波数	0 Hz
周波数出力時の最大出力周波数	32 kHz
周波数出力の精度	最大エラー、全スケールの 0.1%
周波数出力の分解能	12 ビット

1) 端子 27 と 29 は入力としてもプログラム設定できます。

デジタル出力は、供給電圧 (PELV) とその他の高電圧端子から電気絶縁されています。

パルス入力

プログラマブル・パルス入力	2
端子番号パルス	29, 33
端子 29, 33 での最大周波数	110 kHz (ブッシュブル駆動)
端子 29, 33 での最大周波数	5 kHz (オープン・コレクター)
端子 29, 33 での最小周波数	4 Hz
電圧レベル	デジタル入力を参照
入力の最大電圧	28 V 直流
入力抵抗、 R_i	約 4 k Ω
パルス入力精度 (0.1 - 1 kHz)	最大エラー、全スケールの 0.1%

コントロール・カード、24 V DC 出力

端子番号	12, 13
最大負荷	200 mA

24 V DC 電源は供給電圧 (PELV) から電気絶縁されていますが、アナログ及びデジタルの入出力と同じ電位があります。

リレー出力

プログラマブル・リレー出力	2
リレー 01 端子番号	1-3 (B 接点)、1-2 (A 接点)
1-3 (NC)、1-2 (NO) の最大端子負荷 (交流 -1) ¹⁾ (抵抗負荷)	240 V AC、2 A
最大端子負荷 (交流 -15) ¹⁾ (誘導負荷@、 $\cos\phi$ 0.4 において)	240 V AC、0.2 A
1-3 (NC)、1-2 (NO) の最大端子負荷 (直流 -1) ¹⁾ (抵抗負荷)	60 V DC、1 A
最大端子負荷 (直流 -13) ¹⁾ (誘導負荷)	24 V 直流、0.1 A
リレー 02 端子番号	4-6 (B 接点)、4-5 (A 接点)
4-5 (NO) の最大端子負荷 (AC-1) ¹⁾ (抵抗負荷) ^{2) 3)}	400 V AC、2 A
4-5 (NO) の最大端子負荷 (交流-15) ¹⁾ (誘導負荷 @、 $\cos\phi$ 0.4 において)	240 V AC、0.2 A
4-5 (NO) の最大端子負荷 (直流 -1) ¹⁾ (抵抗負荷)	80 V DC、2 A
4-5 (NO) の最大端子負荷 (直流 -13) ¹⁾ (誘導負荷)	24 V 直流、0.1 A
4-6 (NC) の最大端子負荷 (交流 -1) ¹⁾ (抵抗負荷)	240 V AC、2 A
4-6 (NC) の最大端子負荷 (交流-15) ¹⁾ (誘導負荷@、 $\cos\phi$ 0.4 において)	240 V AC、0.2 A
4-6 (NC) の最大端子負荷 (直流 -1) ¹⁾ (抵抗負荷)	50 V DC、2 A
4-6 (NC) の最大端子負荷 (直流 -13) ¹⁾ (誘導負荷)	24 V 直流、0.1 A
1-3 (通常閉)、1-2 (通常開)、4-6 (通常閉)、4-5 (通常開) の最小端子負荷、	24 V DC、10 mA、24 V、AC 20 mA
EN 60664-1 に準じた環境	過電圧カテゴリー III/汚染度 2

1) IEC 60947 パート 4 および 5。

リレー接点は補強絶縁 (PELV) により他の回路から電気絶縁されています。

2) 過電圧カテゴリー II。

3) UI アプリケーション 300 V AC 2 A。

コントロール・カード、10 V DC 出力

端子番号	50
出力電圧	10.5 V \pm 0.5 V
最大負荷	25 mA

10 V DC 電源は供給電圧 (PELV) などの高電圧端子から電気絶縁されています。

コントロール特性

出力周波数 0~590 Hz での分解能	\pm 0.003 Hz
システム応答時間 (端子 18、19、27、29、32、33)	\leq 2 ms
速度コントロール範囲 (開ループ)	同期速度の 1:100
速度精度 (開ループ)	30 - 4000 RPM: \pm 8 RPM の最大エラー

すべてのコントロール特性は、4 極非同期モーターに基づいています。

コントロール・カード性能

スキャン間隔	5 ms
--------	------

コントロール・カード、USB シリアル通信

USB 標準	1.1 (全速)
USB プラグ	USB タイプ B "デバイス" プラグ

注記

PC への接続は、標準ホスト/デバイス USB ケーブルを介して行われます。
 USB 接続は、供給電圧 (PELV) などの高電圧端子から電氣的に絶縁されています。
 USB 接続は、保護接地からは電氣的に絶縁されていません。絶縁されたラップトップまたは PC のみを 周波数変換器の USB コネクタまたは独立の USB ケーブル/コンバータに接続して使用してください。

8.7 接続の締め付けトルク

エンクロージャ	トルク [N•m (in-lb)]					
	主電源	モーター	直流接続	ブレーキ	接地	接地
A2	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
A3	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
A4	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
A5	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
B1	1.8 (16)	1.8 (16)	1.5 (13)	1.5 (13.3)	3 (27)	0.6 (5)
B2	4.5 (40)	4.5 (40)	3.7 (33)	3.7 (33)	3 (27)	0.6 (5)
B3	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
B4	4.5 (40)	4.5 (40)	4.5 (40)	4.5 (40)	3 (27)	0.6 (5)
C1	10 (89)	10 (89)	10 (89)	10 (89)	3 (27)	0.6 (5)
C2	14/24 (124/221) ¹⁾	14/24 (124/221) ¹⁾	14 (124)	14 (124)	3 (27)	0.6 (5)
C3	10 (89)	10 (89)	10 (89)	10 (89)	3 (27)	0.6 (5)
C4	14/24 (124/221) ¹⁾	14/24 (124/221) ¹⁾	14 (124)	14 (124)	3 (27)	0.6 (5)

表 8.18 端子締め付けトルク

 1) $x \leq 95 \text{ mm}^2$ (3 AWG) 及び $y \geq 95 \text{ mm}^2$ (3 AWG) の異なるケーブル寸法の場合。

8.8 ヒューズと遮断器

供給側では、周波数変換器(初回故障)内でコンポーネントが破損した場合の保護のため、ヒューズ及び / 又は回路ブレーカーを使用してください。



IEC 60364 (CE) および NEC 2009 (UL) に準拠した設置においては、供給側でのヒューズ使用は必須です。

推奨

- gG タイプヒューズ。
- モーラータイプ 遮断器。他の遮断機タイプについては、周波数変換器へのエネルギーをモーラー タイプによるエネルギー供給と同等か、それ以下のレベルにします。

推奨ヒューズと推奨回路ブレーカーを使用することで、周波数変換器に対して発生しうる破損をユニット内の破損に限定することができます。詳細は、*応用注記及び回路ブレーカー*を参照してください。

章 8.8.1 CE 準拠から章 8.8.2 UL 適合までのヒューズは、周波数変換器の電圧定格に応じて、100000 A_{rms} (同期)を供給できる回路での使用に適しています。適切なヒューズにより、周波数変換器短絡電流定格(SCCR) は 100000 A_{rms} になります。

8.8.1 CE 準拠

エンクロージャー	出力 [kW (hp)]	推奨されるヒューズ・サイズ	推奨最大ヒューズ	推奨される遮断機モーラー	最大トリップレベル [A]
A2	0.25 - 2.2 (0.34 - 3)	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0 - 3.7 (4 - 5)	gG-16 (3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25 - 2.2 (0.34 - 3)	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25 - 3.7 (0.34 - 5)	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2-3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5 - 11 (7.5 - 15)	gG-25 (5.5) gG-32 (7.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15 (20)	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5.5 - 11 (7.5 - 15)	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15 - 18 (20 - 24)	gG-32 (7.5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18.5 - 30 (25 - 40)	gG-63 (15) gG-80 (18.5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37 - 45 (50 - 60)	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22 - 30 (30 - 40)	gG-80 (18.5) aR-125 (22)	gG-150 (18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37 - 45 (50 - 60)	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

表 8.19 200-240 V、エンクロージャー・サイズ A、B、C

エンクロージャー	出力 [kW (hp)]	推奨される ヒューズ・サイズ	推奨 最大ヒューズ	推奨される遮断機 モーター	最大トリップレベル [A]
A2	1.1 - 4.0 (1.5 - 5)	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5 - 7.5 (7.5 - 10)	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1.1 - 4.0 (1.5 - 5)	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1 - 7.5 (1.5 - 10)	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4-7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11 - 18.5 (15 - 25)	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22 - 30 (30 - 40)	gG-50 (18.5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11 - 18 (15 - 24)	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22 - 37 (30 - 50)	gG-50 (18.5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37 - 55 (50 - 75)	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75 - 90 (100 - 125)	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45 - 55 (60 - 75)	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75 - 90 (100 - 125)	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

表 8.20 380-480 V、エンクロージャー・サイズ A、B、C

エンクロージャー	出力 [kW (hp)]	推奨されるヒューズ・サイズ	推奨最大ヒューズ	推奨される遮断機モーター	最大トリップレベル [A]
A2	1.1 - 4.0 (1.5 - 5)	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5 - 7.5 (7.5 - 10)	gG-10 (5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1 - 7.5 (1.5 - 10)	gG-10 (0.75-5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11 - 18 (15 - 24)	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22 - 30 (30 - 40)	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11 - 18.5 (15 - 25)	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22 - 37 (30 - 50)	gG-40 (18.5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37 - 55 (50 - 75)	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75 - 90 (100 - 125)	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45 - 55 (60 - 75)	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75 - 90 (100 - 125)	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

表 8.21 525-600 V、エンクロージャー・サイズ A、B、C

エンクロージャー	出力 [kW (hp)]	推奨されるヒューズ・サイズ	推奨最大ヒューズ	推奨される遮断器 Danfoss	最大トリップレベル [A]
A3	1.1 (1.5)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1.5 (2)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2.2 (3)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3 (4)	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4 (5)	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5.5 (7.5)	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7.5 (10)	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11 (15)	gG-25	gG-63	-	-
	15 (20)	gG-25	gG-63	-	-
	18 (24)	gG-32	-	-	-
	22 (30)	gG-32	-	-	-
C2	30 (40)	gG-40	-	-	-
	37 (50)	gG-63	gG-80	-	-
	45 (60)	gG-63	gG-100	-	-
	55 (75)	gG-80	gG-125	-	-
	75 (100)	gG-100	gG-160	-	-
C3	37 (50)	gG-100	gG-125	-	-
	45 (60)	gG-125	gG-160	-	-

表 8.22 525-690 V、エンクロージャー・サイズ A、B、C

8.8.2 UL 適合

推奨最大ヒューズ													
出力 [kW (hp)]	最大 ブリ ヒューズ サイズ [A]	Buss- mann JFHR2	Buss- mann RK1	Buss- mann J	Buss- mann T	Buss- mann CC	Buss- mann CC	Buss- mann CC	SIBA RK1	Littel fuse RK1	Ferraz- Shawmut CC	Ferraz- Shawmut RK1	Ferraz- Shawmut J
1.1 (1.5)	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ- R-15	KTK- R-15	LP- CC-15	5017906- 016	KLN- R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1.5 (2)	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ- R-20	KTK- R-20	LP- CC-20	5017906- 020	KLN- R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2.2 (3)	30 ¹⁾	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ- R-30	KTK- R-30	LP- CC-30	5012406- 032	KLN- R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3.0 (4)	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	-	-	-	-	KLN- R35	-	A2K-35R	HSJ35
3.7 (5)	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	-	-	-	5014006- 050	KLN- R50	-	A2K-50R	HSJ50
5.5 (7.5)	60 ²⁾	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	-	-	-	5014006- 063	KLN- R60	-	A2K-60R	HSJ60
7.5 (10)	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	-	-	-	5014006- 080	KLN- R80	-	A2K-80R	HSJ80
15 (20)	150	FWX- 150	KTN- R150	JKS-15 0	JJN-15 0	-	-	-	2028220- 150	KLN- R150	-	A2K-150R	HSJ150
22 (30)	200	FWX- 200	KTN- R200	JKS-20 0	JJN-20 0	-	-	-	2028220- 200	KLN- R200	-	A2K-200R	HSJ200

表 8.23 1x200 - 240 V、エンクロージャー・サイズ A、B、C

1) Siba 最大 32 A まで可能。

2) Siba 最大 63 A まで可能。

推奨最大ヒューズ													
出力 [kW (hp)]	最大 ブリ ヒューズ サイズ [A]	Buss- mann JFHR2	Buss- mann RK1	Buss- mann J	Buss- mann T	Buss- mann CC	Buss- mann CC	Buss- mann CC	SIBA RK1	Littelfu se RK1	Ferraz- Shawmut CC	Ferraz- Shawmut RK1	Ferraz- Shawmut J
7.5 (10)	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006- 063	KLS-R60	-	A6K-60R	HSJ60
11 (15)	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	2028220- 100	KLS-R80	-	A6K-80R	HSJ80
22 (30)	150	FWH- 150	KTS- R150	JKS-150	JJS-15 0	-	-	-	2028220- 160	KLS-R150	-	A6K-150R	HSJ150
37 (50)	200	FWH- 200	KTS- R200	JKS-200	JJS-20 0	-	-	-	2028220- 200	KLS-200	-	A6K-200R	HSJ200

表 8.24 1x380 - 500 V、エンクロージャー・サイズ B 及び C

- 240 V 周波数変換器では、Bussmann 社製の KTS ヒューズを KTN ヒューズの代替品として使用できます。
- 240 V 周波数変換器では、Bussmann 社製の FWH ヒューズを FWX ヒューズの代替品として使用できます。
- 240 V 周波数変換器では、Bussmann 社製の JJN ヒューズを JJS ヒューズの代替品として使用できます。
- 240 V 周波数変換器では、Littelfuse 社製の KLSR ヒューズを KLN R ヒューズの代替品として使用できます。
- 240 V 周波数変換器では、Ferraz-Shawmut 社製の A6KR ヒューズを A2KR ヒューズの代替品として使用できます。

出力 [kW (hp)]	推奨最大ヒューズ					
	Bussmann タイプ RK1 ¹⁾	Bussmann タイプ J	Bussmann タイプ T	Bussmann タイプ CC	Bussmann	Bussmann タイプ CC
0.25 - 0.37 (0.34 - 0.5)	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55 - 1.1 (0.75 - 1.5)	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1.5 (2)	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2.2 (3)	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3.0 (4)	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3.7 (5)	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5 - 7.5 (7.5 - 10)	KTN-R-50	JKS-50	JJN-50	-	-	-
11 (15)	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
15 (20)	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
18.5 - 22 (25 - 30)	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
30 (40)	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
37 (50)	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
45 (60)	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

表 8.25 3x200 - 240 V、エンクロージャー・サイズ A、B、及び C

出力 [kW (hp)]	推奨最大ヒューズ							
	SIBA タイプ RK1	Littelfuse タイプ RK1	Ferraz- Shawmut タイプ CC	Ferraz- Shawmut タイプ RK1 ²⁾	Bussmann タイプ JFHR2 ³⁾	Littelfuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
0.25 - 0.37 (0.34 - 0.5)	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55 - 1.1 (0.75 - 1.5)	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	-	-	HSJ-10
1.5 (2)	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	-	-	HSJ-15
2.2 (3)	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	-	-	HSJ-20
3.0 (4)	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	-	-	HSJ-25
3.7 (5)	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5 - 7.5 (7.5 - 10)	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R	FWX-50	-	-	HSJ-50
11 (15)	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R	FWX-60	-	-	HSJ-60
15 (20)	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R	FWX-80	-	-	HSJ-80
18.5 - 22 (25 - 30)	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R	FWX-125	-	-	HSJ-125
30 (40)	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37 (50)	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45 (60)	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

表 8.26 3x200 - 240 V、エンクロージャー・サイズ A、B、及び C

- 1) 240 V 周波数変換器では、Bussmann 社製の KTS ヒューズを KTN ヒューズの代替品として使用できます。
- 2) 240 V 周波数変換器では、Ferraz-Shawmut 社製の A6KR ヒューズを A2KR ヒューズの代替品として使用できます。
- 3) 240 V 周波数変換器では、Bussmann 社製の FWH ヒューズを FWX ヒューズの代替品として使用できます。
- 4) 240 V 周波数変換器では、Ferraz-Shawmut 社製の A50X ヒューズを A25X ヒューズの代替品として使用できます。

出力 [kW (hp)]	推奨最大ヒューズ					
	Bussmann タイプ RK1	Bussmann タイプ J	Bussmann タイプ T	Bussmann タイプ CC	Bussmann タイプ CC	Bussmann タイプ CC
-	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.1 - 2.2 (1.5 - 3)	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3 (4)	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4 (5)	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5 (7.5)	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5 (10)	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11 (15)	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15 (20)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22 (30)	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30 (40)	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37 (50)	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45 (60)	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55 (75)	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75 (100)	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
90 (125)	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

表 8.27 3x380 - 480 V、エンクロージャー・サイズ A、B、及び C

出力 [kW (hp)]	推奨最大ヒューズ							
	SIBA タイプ RK1	Littelfuse タイプ RK1	Ferraz- Shawmut タイプ CC	Ferraz- Shawmut タイプ RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littelfuse JFHR2
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.1 - 2.2 (1.5 - 3)	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3 (4)	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4 (5)	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5.5 (7.5)	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7.5 (10)	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11 (15)	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15 (20)	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
22 (30)	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
30 (40)	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
37 (50)	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
45 (60)	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
55 (75)	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
75 (100)	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90 (125)	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

表 8.28 3x380 - 480 V、エンクロージャー・サイズ A、B、及び C

1) Ferraz-Shawmut A50QS ヒューズを A50P ヒューズの代わりに使えます。

出力 [kW (hp)]	推奨最大ヒューズ									
	Bussmann タイプ RK1	Bussmann タイプ J	Bussmann タイプ T	Bussmann タイプ CC	Bussmann タイプ CC	Bussmann タイプ CC	SIBA タイプ RK1	Littelfu se タイプ RK1	Ferraz- Shawmut タイプ RK1	Ferraz- Shawmut J
0.75 - 1.1 (1 - 1.5)	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS- R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5 - 2.2 (2 - 3)	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS- R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3 (4)	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS- R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4 (5)	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS- R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5.5 (7.5)	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS- R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7.5 (10)	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS- R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11 - 15 (15 - 20)	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006-040	KLS- R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18 (24)	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006-050	KLS- R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22 (30)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006-050	KLS- R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30 (40)	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS- R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37 (50)	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006-080	KLS- R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45 (60)	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006-100	KLS- R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55 (75)	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220-125	KLS- R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75 (100)	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS- R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90 (125)	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS- R-175	A6K-175-R	HSJ-175

表 8.29 3x525 - 600 V、エンクロージャー・サイズ A、B、及び C

出力 [kW (hp)]	最大ブリ ヒューズ・ サイズ [A]	推奨最大ヒューズ						
		Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ**	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E2137 J/HSJ
11 - 15 (15 - 20)	30	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22 (30)	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30 (40)	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37 (50)	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45 (60)	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55 (75)	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75 (100)	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90 (125)	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

表 8.30 3x525 - 690 V、エンクロージャー・サイズ B 及び C

8.9 出力定格、重量、寸法

エンクロージャー・サイズ [kW (hp)]		A2		A3		A4	A5
3x525 - 690 V	T7	-		-		-	-
3x525 - 600 V	T6	-		0.75 - 7.5 (1 - 10)		-	0.75 - 7.5 (1 - 10)
3x380 - 480 V	T4	0.37 - 4.0 (0.5 - 5)		5.5 - 7.5 (7.5 - 10)		0.37 - 4.0 (0.5 - 5)	0.37 - 7.5 (0.5 - 10)
1x380 - 480 V	S4	-		-		1.1 - 4.0 (1.5 - 5)	-
3x200 - 240 V	T2	0.25 - 3.0 (0.34 - 4)		3.7 (0.5)		0.25 - 2.2 (0.34 - 3)	0.25 - 3.7 (0.34 - 5)
1x200 - 240 V	S2	-		1.1 (1.5)		1.1 - 2.2 (1.5 - 3)	1.1 (1.5)
IP NEMA		20 シャーシ	21 タイプ 1	20 シャーシ	21 タイプ 1	55/66 タイプ 12/4X	55/66 タイプ 12/4X
高さ [mm (in)]							
背板の高さ	A ¹⁾	268 (10.6)	375 (14.8)	268 (10.6)	375 (14.8)	390 (15.4)	420 (16.5)
フィールドバスケーブル用減結合プレート 付きの場合の高さ	A	374 (14.7)	-	374 (14.7)	-	-	-
実装穴間の距離	a	257 (10.1)	350 (13.8)	257 (10.1)	350 (13.8)	401 (15.8)	402 (15.8)
幅 [mm (in)]							
背板の幅	B	90 (3.5)	90 (3.5)	130 (5.1)	130 (5.1)	200 (7.9)	242 (9.5)
1 つの C オプション付きの場合の背板の 幅	B	130 (5.1)	130 (5.1)	170 (6.7)	170 (6.7)	-	242 (9.5)
2 つの C オプション付きの場合の背板の 幅	B	90 (3.5)	90 (3.5)	130 (5.1)	130 (5.1)	-	242 (9.5)
実装穴間の距離	b	70 (2.8)	70 (2.8)	110 (4.3)	110 (4.3)	171 (6.7)	215 (8.5)
奥行き²⁾ [mm (in)]							
オプション A/B なし	C	205 (8.1)	205 (8.1)	205 (8.1)	205 (8.1)	175 (6.9)	200 (7.9)
オプション A/B 付き	C	220 (8.7)	220 (8.7)	220 (8.7)	220 (8.7)	175 (6.9)	200 (7.9)
ネジ穴 [mm (in)]							
	c	8.0 (0.31)	8.0 (0.31)	8.0 (0.31)	8.0 (0.31)	8.25 (0.32)	8.2 (0.32)
	d	ø11 (0.43)	ø11 (0.43)	ø11 (0.43)	ø11 (0.43)	ø12 (0.47)	ø12 (0.47)
	e	ø5.5 (0.22)	ø5.5 (0.22)	ø5.5 (0.22)	ø5.5 (0.22)	ø6.5 (0.26)	ø6.5 (0.26)
	f	9 (0.35)	9 (0.35)	9 (0.35)	9 (0.35)	6 (0.24)	9 (0.35)
最大重量 [kg (lb)]		4.9 (10.8)	5.3 (11.7)	6.6 (14.6)	7 (15.4)	9.7 (21.4)	14 (31)
1) 上部及び下部の実装穴については、図 3.4 及び図 3.5 を参照。							
2) エンクロージャーの深さは、インストールされた異なるオプションによって変化します。							

表 8.31 出力定格、重量、寸法、エンクロージャー・サイズ A2-A5

エンクロージャー・サイズ [kW (hp)]		B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
3x525 - 690 V	T7	-	11 - 30 (15 - 40)	-	-	-	37 - 90 (50 - 125)	-	-
3x525 - 600 V	T6	11 - 18.5 (15 - 25)	22 - 30 (30 - 40)	11 - 18.5 (15 - 25)	22 - 37 (30 - 50)	37 - 55 (50 - 75)	75 - 90 (100 - 125)	45 - 55 (60 - 75)	75 - 90 (100 - 125)
3x380 - 480 V	T4	11 - 18.5 (15 - 25)	22 - 30 (30 - 40)	11 - 18.5 (15 - 25)	22 - 37 (30 - 50)	37 - 55 (50 - 75)	75 - 90 (100 - 125)	45 - 55 (60 - 75)	75 - 90 (100 - 125)
1x380 - 480 V	S4	7.5 (10)	11 (15)	-	-	18 (24)	37 (50)	-	-
3x200 - 240 V	T2	5.5 - 11 (7.5 - 15)	15 (20)	5.5 - 11 (7.5 - 15)	15 - 18.5 (20 - 25)	18.5 - 30 (25 - 40)	37 - 45 (50 - 60)	22 - 30 (30 - 40)	37 - 45 (50 - 60)
1x200 - 240 V	S2	1.5 - 3.7 (2 - 5)	7.5 (10)	-	-	15 (20)	22 (30)	-	-
IP NEMA		21/55/66 タイプ 1/12/4X	21/55/66 タイプ 1/12/4X	20 シャーシ	20 シャーシ	21/55/66 タイプ 1/12/4X	21/55/66 タイプ 1/12/4X	20 シャーシ	20 シャーシ
高さ [mm (in)]									
背板の高さ	A ¹⁾	480 (18.9)	650 (25.6)	399 (15.7)	520 (20.5)	680 (26.8)	770 (30.3)	550 (21.7)	660 (26)
フィールドバスケーブル用減結 合プレート付きの場合の高さ	A	-	-	419 (16.5)	595 (23.4)	-	-	630 (24.8)	800 (31.5)
実装穴間の距離	a	454 (17.9)	624 (24.6)	380 (15)	495 (19.5)	648 (25.5)	739 (29.1)	521 (20.5)	631 (24.8)
幅 [mm (in)]									
背板の幅	B	242 (9.5)	242 (9.5)	165 (6.5)	231 (9.1)	308 (12.1)	370 (14.6)	308 (12.1)	370 (14.6)
1 つの C オプション付きの場合の 背板の幅	B	242 (9.5)	242 (9.5)	205 (8.1)	231 (9.1)	308 (12.1)	370 (14.6)	308 (12.1)	370 (14.6)
2 つの C オプション付きの場合の 背板の幅	B	242 (9.5)	242 (9.5)	165 (6.5)	231 (9.1)	308 (12.1)	370 (14.6)	308 (12.1)	370 (14.6)
実装穴間の距離	b	210 (8.3)	210 (8.3)	140 (5.5)	200 (7.9)	272 (10.7)	334 (13.1)	270 (10.6)	330 (13)
奥行き²⁾ [mm (in)]									
オプション A/B なし	C	260 (10.2)	260 (10.2)	248 (9.8)	242 (9.5)	310 (12.2)	335 (13.2)	333 (13.1)	333 (13.1)
オプション A/B 付き	C	260 (10.2)	260 (10.2)	262 (10.3)	242 (9.5)	310 (12.2)	335 (13.2)	333 (13.1)	333 (13.1)
ネジ穴 [mm (in)]									
	c	12 (0.47)	12 (0.47)	8 (0.32)	-	12 (0.47)	12 (0.47)	-	-
	d	ø19 (0.75)	ø19 (0.75)	12 (0.47)	-	ø19 (0.75)	ø19 (0.75)	-	-
	e	ø9 (0.35)	ø9 (0.35)	6.8 (0.27)	8.5 (0.33)	ø9 (0.35)	ø9 (0.35)	8.5 (0.33)	8.5 (0.33)
	f	9 (0.35)	9 (0.35)	7.9 (0.31)	15 (0.59)	9.8 (0.39)	9.8 (0.39)	17 (0.67)	17 (0.67)
最大重量 [kg (lb)]		23 (51)	27 (60)	12 (26.5)	23.5 (52)	45 (99)	65 (143)	35 (77)	50 (110)
1) 上部及び下部の実装穴については、図 3.4 及び図 3.5 を参照。									
2) エンクロージャーの深さは、インストールされた異なるオプションによって変化します。									

表 8.32 出力定格、重量、寸法、エンクロージャー・サイズ B1-B4、C1-C4

9 付属資料

9.1 記号、略語と標準

°C	摂氏温度
°F	華氏
AC	交流
AEO	自動エネルギー最適化
AWG	アメリカ式ワイヤ規格
AMA	自動モーター適合
DC	直流
EMC	電磁両立性
ETR	電子サーマル・リレー
$f_{M,N}$	公称モーター周波数
FC	周波数変換器
I_{INV}	定格インバーター出力電流
I_{LIM}	電流制限
$I_{M,N}$	公称モーター電流
$I_{VLT,MAX}$	最大出力電流
$I_{VLT,N}$	周波数変換器から供給される定格出力電流
IP	IP 保護
LCP	ローカル・コントロール・パネル
MCT	動作コントロール・ツール
n_s	同期モーター速度
$P_{M,N}$	公称モーター電力
PELV	超低電圧保護
PCB	プリント回路基板
PM モーター	永久磁石モーター
PWM	パルス幅変調
RPM	毎分回転数
Regen	復熱式端子
T_{LIM}	トルク制限
$U_{M,N}$	公称モーター電圧

表 9.1 記号と略語

用例

番号付けされたリストは手順を示します。簡条書きリストはその他の情報を示しています。

イタリック体の文字は以下を示します：

- 相互参照。
- リンク
- パラメーター名
- パラメーター・グループ名。
- パラメーター・オプション。
- 脚注

寸法の単位はすべて [mm] (in)。

9.2 パラメーター・メニュー構造

注記

いくつかのパラメーターのアベイラビリティは、ハードウェア構成に依存します(インストールしたオプション及び電力規格)。

0-0*	操作表示	0-89	日付及び時間読み出し	1-70	PM スタートモード	3-80	ジョグ、ランンプ時間	5-22	端子 X46/5 デジタル入力
0-0*	基本設定	1-71	スタート遅延	1-71	スタート遅延	3-81	クイック停止ランンプ時間	5-23	端子 X46/7 デジタル入力
0-01	言語	1-72	スタート機能	1-72	スタート機能	3-84	初期ランンプ時間	5-24	端子 X46/9 デジタル入力
0-02	モーター速度単位	1-73	構成モード	1-73	フライング、スタート	3-85	チェック弁ランンプ時間	5-25	端子 X46/11 デジタル入力
0-03	地域設定	1-77	コンプレッサ開始最大速度 [RPM]	1-77	コンプレッサ開始最大速度 [RPM]	3-86	チェック弁ランンプ終了速度 [RPM]	5-26	端子 X46/13 デジタル入力
0-04	電源投入時の動作状況	1-78	コンプレッサ開始最大速度 [Hz]	1-78	コンプレッサ開始最大速度 [Hz]	3-87	チェック弁ランンプ終了速度 [Hz]	5-3*	デジタル出力
0-05	ローカル、モード単位	1-79	トリップまでのポンプ開始最大時間	1-79	トリップまでのポンプ開始最大時間	3-88	最終ランンプ時間	5-30	端子 27 デジタル出力
0-1*	設定動作	1-8*	停止調整	1-8*	停止調整	3-9*	デジタル電位メーター	5-31	端子 29 デジタル出力
0-10	アクティブ設定	1-80	停止時の機能	1-80	停止時の機能	3-90	ステッパ・サイズ	5-32	端子 X30/6 デジタル出力 (MCB 101)
0-11	プログラムの設定	1-81	停止時機能の最低速度 [RPM]	1-81	停止時機能の最低速度 [RPM]	3-91	ランンプ時間	5-33	端子 X30/7 デジタル出力 (MCB 101)
0-12	この設定のリンク先	1-82	停止時機能の最低速度 [Hz]	1-82	停止時機能の最低速度 [Hz]	3-92	電力回復	5-4*	リレー
0-13	読み出し：リンクされた設定	1-86	トリップ速度ロー [RPM]	1-86	トリップ速度ロー [RPM]	3-93	上限	5-41	機能リレー
0-14	読み出し：プログラムの設定/チャネル	1-87	トリップ速度ロー [Hz]	1-87	トリップ速度ロー [Hz]	3-94	下限	5-42	オフ遅延、リレー
0-2*	LCP 表示	1-9*	モーター温度	1-9*	モーター温度	3-95	ランンプ遅延	5-4*	機能リレー
0-20	表示行 1.1 小	1-90	モーター熱保護	1-90	モーター熱保護	4-*	制限/警告	5-41	オン遅延、リレー
0-21	表示行 1.2 小	1-91	モーター外部ファン	1-91	モーター外部ファン	4-1*	モーター制限	5-42	オフ遅延、リレー
0-22	表示行 1.3 小	1-93	サーミスタ・センサー	1-93	サーミスタ・センサー	4-10	モーター速度方向	5-5*	パルス入力
0-23	表示行 2 大	1-94	ATEX ETR cur.lim、減速	1-94	ATEX ETR cur.lim、減速	4-11	モーター速度下限 [RPM]	5-50	端子 29 低周波数
0-24	表示行 3 大	1-98	ATEX ETR interpol、ポイント周波数	1-98	ATEX ETR interpol、ポイント周波数	4-12	モーター速度下限 [Hz]	5-51	端子 29 高周波数
0-25	マイ、パーソナル、メニュー	1-99	ATEX ETR インターポールドポイント、電流	1-99	ATEX ETR インターポールドポイント、電流	4-13	モーター速度上限 [RPM]	5-52	端子 29 低速度指令信号/フィールドパ
0-3*	LCP カスタム読み出し	2-*	ブレーキ	2-*	ブレーキ	4-14	モーター速度上限 [Hz]	5-53	端子 29 高速度指令信号/フィールドパ
0-30	カスタム読み出し単位	2-0*	直流ブレーキ	2-0*	直流ブレーキ	4-16	トルク制限モーターモード	5-54	端子 29 高速度指令信号/フィールドパ
0-31	カスタム読み出し最小値	2-00	直流保留/予熱電流	2-00	直流保留/予熱電流	4-17	トルク制限ジェネレーターモード	5-54	パルス、フィルター時定数 #29
0-32	カスタム読み出し最大値	2-01	直流ブレーキ時間	2-01	直流ブレーキ時間	4-18	電流制限	5-55	端子 33 低周波数
0-37	表示テキスト 1	2-02	直流ブレーキ動作速度 [RPM]	2-02	直流ブレーキ動作速度 [RPM]	4-19	最大出力周波数	5-56	端子 33 高周波数
0-38	表示テキスト 2	2-03	直流ブレーキ動作速度 [Hz]	2-03	直流ブレーキ動作速度 [Hz]	4-5*	調整 警告	5-57	端子 33 低速度指令信号/フィールドパ
0-39	表示テキスト 3	2-04	直流ブレーキ動作速度 [Hz]	2-04	直流ブレーキ動作速度 [Hz]	4-50	警告電流低	5-58	端子 33 高速度指令信号/フィールドパ
0-4*	LCP キーパッド	2-06	パネキング電流	2-06	パネキング電流	4-51	警告電流高	5-58	端子 33 高速度指令信号/フィールドパ
0-40	LCP の [Hand ON] (手動オン) キー	2-07	パネキング時間	2-07	パネキング時間	4-53	警告速度高	5-59	パルス、フィルター時定数 #33
0-41	LCP の [Off] (オフ) キー	2-1*	ブレーキ、エネルギー機能	2-1*	ブレーキ、エネルギー機能	4-54	警告速度指令信号低	5-6*	パルス出力
0-42	LCP の [Auto On] (自動オン) キー	2-10	ブレーキ機能	2-10	ブレーキ機能	4-55	警告速度指令信号高	5-60	端子 27 ハルス出力変数
0-43	LCP の [Reset] (リセット) キー	2-11	ブレーキ抵抗器 (オーム)	2-11	ブレーキ抵抗器 (オーム)	4-56	警告フィールドバック低	5-62	パルス出力最大周波数 #27
0-44	LCP の [Off/Reset] (オフ/リセット) キー	2-12	ブレーキ電力制限 (kW)	2-12	ブレーキ電力制限 (kW)	4-57	警告フィールドバック高	5-63	端子 29 ハルス出力変数
0-45	LCP の [Drive Bypass] (ドライブバイパス) キー	2-13	ブレーキ電圧監視	2-13	ブレーキ電圧監視	4-58	損失したモーター相機能	5-65	端子 29 ハルス出力変数
0-5*	コピー/保存	2-15	ブレーキ確認	2-15	ブレーキ確認	4-6*	速度バイパス	5-66	端子 X30/6 ハルス出力変数
0-50	LCP コピー	2-16	交流ブレーキ電流	2-16	交流ブレーキ電流	4-60	バイパス最低速度 [RPM]	5-68	端子 X30/6 ハルス出力変数
0-51	設定コピー	2-17	過電圧コントロール	2-17	過電圧コントロール	4-61	バイパス最低速度 [Hz]	5-8*	I/O オプション
0-6*	パスワード	3-*	速度指令信号/ランンプ	3-*	速度指令信号/ランンプ	4-63	バイパス最高速度 [RPM]	5-80	AF# 制御 再稼働遅延
0-60	メイン、メニュー、パスワード	3-02	最小速度指令信号	3-02	最小速度指令信号	4-64	半自動バイパス設定	5-9*	バス・コントローラ完了
0-61	パスワードなしでのメイン、メニューへのアクセス	3-03	最大速度指令信号	3-03	最大速度指令信号	5-*	デジタル I/O	5-90	端子 X46/5 デジタル入力
0-65	パーソナル、メニュー、パスワードへのアクセス	3-04	速度指令信号機能	3-04	速度指令信号機能	5-00	デジタル I/O モード	5-93	端子 X46/7 デジタル入力
0-66	パスワードなしでのパーソナル、メニューへのアクセス	3-1*	速度指令信号	3-1*	速度指令信号	5-01	端子 27 モード	5-94	端子 X46/9 デジタル入力
0-67	ユーへのアクセス	3-10	プリセット速度指令信号	3-10	プリセット速度指令信号	5-02	端子 29 モード	5-95	端子 X46/11 デジタル入力
0-7*	ロックの設定	3-11	ジョグ速度 [Hz]	3-11	ジョグ速度 [Hz]	5-1*	デジタル入力	5-96	端子 X46/13 デジタル入力
0-70	日付と時間	3-13	速度指令信号サイト	3-13	速度指令信号サイト	5-10	端子 18 デジタル入力	5-99	端子 X30/6 デジタル出力
0-71	日付形式	3-14	プリセット速度指令信号	3-14	プリセット速度指令信号	5-11	端子 19 デジタル入力	6-*	アナログ I/O 出力
0-72	時間形式	3-15	速度指令信号 1 ソース	3-15	速度指令信号 1 ソース	5-12	端子 27 デジタル入力	6-00	アナログ I/O モード
0-74	DST/サマータイム開始	3-16	速度指令信号 2 ソース	3-16	速度指令信号 2 ソース	5-13	端子 29 デジタル入力	6-01	ライプ、ゼロ、タイムアウト機能
0-75	DST/サマータイム終了	3-17	速度指令信号 3 ソース	3-17	速度指令信号 3 ソース	5-14	端子 32 デジタル入力		
0-77	クロック不具合	3-19	ジョグ速度 [RPM]	3-19	ジョグ速度 [RPM]	5-15	端子 33 デジタル入力		
0-79	クロック不具合	3-4*	ランンプ 1	3-4*	ランンプ 1	5-16	端子 X30/2 デジタル入力		
0-81	就業日	3-41	ランンプ 1 立ち上がり時間	3-41	ランンプ 1 立ち上がり時間	5-17	端子 X30/3 デジタル入力		
0-82	補足就業日	3-42	ランンプ 1 立ち下がり時間	3-42	ランンプ 1 立ち下がり時間	5-18	端子 X30/4 デジタル入力		
0-83	補足非就業日	3-5*	ランンプ 2	3-5*	ランンプ 2	5-19	端子 37 デジタル入力		
		3-51	ランンプ 2 立ち上がり時間	3-51	ランンプ 2 立ち上がり時間	5-20	端子 X46/1 デジタル入力		
		3-52	ランンプ 2 立ち下がり時間	3-52	ランンプ 2 立ち下がり時間	5-21	端子 X46/3 デジタル入力		
		3-8*	その他のランンプ	3-8*	その他のランンプ				

6-1*	アナログ入力 53	端子 53 低電圧	6-73	端子 X45/1 バス、コントロール	9-15	PCD 書き込み構成	10-34	DeviceNet 製品コード	12-98	インターフェース、カウンタ
6-10	端子 53 高電圧	6-74	端子 X45/1 出力タイムアウト、プリセット	9-16	PCD 読み出し構成	10-39	DeviceNet F パラメータ	12-99	メディアカウンタ	
6-11	端子 53 低電流	6-8*	アナログ出力 X45/3	9-18	アドレス	12-0*	IP 設定	13-**	イーサネット論理	
6-12	端子 53 高電流	6-80	端子 X45/3 出力	9-22	テレグラムの選択	12-0*	IP アドレス	13-0*	SIC 設定	
6-13	端子 53 低速度指令信号/フィードバック	6-81	端子 X45/3 最小スケール	9-23	信号用パラメータ	12-01	IP アドレス	13-00	SL コントローラ、モード	
6-14	端子 53 高速度指令信号/フィードバック	6-82	端子 X45/3 最大スケール	9-27	パラメータ編集	12-02	サブネット、マスク	13-01	イベント開始	
6-15	端子 53 高速度指令信号/フィードバック	6-83	端子 X45/3 バス、コントロール	9-28	プロセス制御	12-03	デフォルト、ゲートウェイ	13-02	イベント停止	
6-16	端子 53 フィルタ時間定数	6-84	端子 X45/3 出力タイムアウト、プリセット	9-31	安全メッセージ	12-04	DHCP サーバ	13-03	SIC のリセット	
6-17	端子 53 ライブ、ゼロ	8-**	通信セオジョン	9-44	不具合メッセージ、カウンタ	12-05	DHCP 終了	13-1*	コンパレータ	
6-2*	アナログ入力 54	8-0*	一般設定	9-45	不具合番号	12-06	IP アドレス終了	13-10	コンパレータ、オペランド	
6-20	端子 54 低電圧	8-01	コントロール、サイト	9-52	不具合番号	12-07	IP アドレス	13-11	コンパレータ演算子	
6-21	端子 54 高電圧	8-02	コントロール、ソース	9-53	不具合状況カウンタ	12-08	ホスト名称	13-12	コンパレータ値	
6-22	端子 54 低電流	8-03	コントロール、タイムアウト時間	9-63	実際ポーレート	12-09	物理アドレス	13-15	RS-FF オペランド S	
6-23	端子 54 高電流	8-04	コントロール、タイムアウト機能	9-64	デバイス識別	12-1*	イーサネットリンクパラメータ	13-16	RS-FF オペランド R	
6-24	端子 54 低速度指令信号/フィードバック	8-05	コントロール、タイムアウト終了機能	9-65	プロファイル番号	12-10	リンク状態	13-2*	タイマー	
6-25	端子 54 高速度指令信号/フィードバック	8-06	コントロール、タイムアウトのリセット	9-67	コントロール、メッセージ文 1	12-11	リンク状態	13-20	SL コントローラ、タイマー	
6-26	端子 54 フィルタ時間定数	8-07	診断トリガー	9-70	状態メッセージ文 1	12-12	自動ネゴシエーション	13-4*	論理規則	
6-27	端子 54 ライブ、ゼロ	8-08	読み出しフィルター	9-71	プロファイル、データ値保存	12-13	リンク速度	13-40	論理規則演算子 1	
6-28*	アナログ入力 X30/11	8-1*	コントロール設定	9-72	プロファイル、データ値保存	12-14	リンク速度	13-41	論理規則演算子 2	
6-30	端子 X30/11 低電圧	8-10	コントロール、プロファイル	9-75	ProfibusDriveReset	12-18	管理者 MMC	13-42	論理規則演算子 3	
6-31	端子 X30/11 高電圧	8-13	構成可能な状態メッセージ文 STW	9-80	定義済みパラメータ (1)	12-19	管理者 IP アドレス	13-44	論理規則演算子 3	
6-32	端子 X30/11 低電圧	8-14	構成可能な状態メッセージ文 CTW	9-81	定義済みパラメータ (2)	12-20	プロセッサ、データ	13-5*	状態	
6-33	端子 X30/11 高電圧	8-17	構成可能な警報 および 警告メッセージ文	9-82	定義済みパラメータ (3)	12-21	プロセッサ、データ構成書き込み	13-51	SL コントローラ、イベント	
6-34	端子 X30/11 低速度指令信号/フィードバック	8-3*	FC ポート設定	9-83	定義済みパラメータ (4)	12-22	プロセッサ、データ構成読み出し	13-52	SL コントローラ、アクション	
6-35	端子 X30/11 高速度指令信号/フィードバック	8-3*	FC ポート設定	9-84	定義済みパラメータ (5)	12-27	プライマリ、マスター	13-9*	ユーザー定義アラート	
6-36	端子 X30/11 フィルタ時間定数	8-31	アドレス	9-85	定義済みパラメータ (6)	12-28	データの保存	13-90	アラートトリガー	
6-37	端子 X30/11 ライブ、ゼロ	8-32	ポーレート	9-90	変更済みパラメータ (1)	12-29	常に保存	13-91	アラートリスト	
6-4*	アナログ入力 X30/12	8-33	バリテイ/ストップ、ビット	9-91	変更済みパラメータ (2)	12-3*	イーサネット/IP	13-92	アラートテキスト	
6-40	端子 X30/12 低電圧	8-35	最低応答遅延	9-92	変更済みパラメータ (3)	12-30	警告パラメータ	13-9*	ユーザー定義読み出し	
6-41	端子 X30/12 高電圧	8-36	最低応答遅延	9-93	変更済みパラメータ (4)	12-31	ネットワーク速度指令信号	13-97	警報メッセージアラート	
6-44	端子 X30/12 低速度指令信号/フィードバック	8-37	最大文字間遅延	9-94	変更済みパラメータ (5)	12-32	ネットワーク、コンテロール	13-98	警告メッセージアラート	
6-45	端子 X30/12 高速度指令信号/フィードバック	8-4*	FC IMC ポート設定	9-99	7 桁の ID 番号	12-33	CIP レジスタ	13-99	状態メッセージアラート	
6-46	端子 X30/12 フィルタ時間定数	8-42	書き込み構成	10-**	CAN フィールドバス	12-34	CIP 製品コード	14-0*	インバータ、スイッチ	
6-47	端子 X30/12 ライブ、ゼロ	8-40	テレグラム選択	10-00	CAN プロトコル	12-35	EDS パラメータ	14-00	スイッチ、バスター	
6-5*	アナログ出力 42	8-42	書き込み構成	10-01	ポーレート選択	12-37	COS 抑制タイマー	14-01	スイッチ周波数	
6-50	端子 42 出力	8-5*	ディジタルバス	10-02	MAC ID	12-38	COS フィルタ	14-03	適変調	
6-51	端子 42 出力最小スケール	8-51	フィルター選択	10-05	読み出し伝送エラー、カウンタ	12-40	状態パラメータ	14-04	PWM 無作為	
6-52	端子 42 出力最大スケール	8-52	直流アレーキ選択	10-06	読み出し受信エラー、カウンタ	12-41	ループ、リセット、リセット	14-1*	主電源オン/オフ	
6-53	端子 42 出力バス、コントロール	8-53	逆転選択	10-07	読み出しバス、オフ、カウンタ	12-42	ループ、リセット、リセット	14-10	主電源異常	
6-54	端子 42 出力タイムアウト、プリセット	8-55	設定選択	10-1*	DeviceNet	12-80	FTP サーバ	14-11	主電源不具合時の主電源電圧	
6-55	端子 42 出力フィルター	8-56	プリセット速度指令信号選択	10-10	プロセス、データタイプ選択	12-80	FTP サーバ	14-12	主電源アンバランス時の機能	
6-6*	アナログ入力 X30/8	8-8*	バス、メッセージ、カウント	10-11	プロセス、データ構成書き込み	12-81	HTTP サーバ	14-16	動的 バックアップゲイン	
6-61	端子 X30/8 出力	8-81	バス、メッセージ、カウント	10-12	プロセス、データ構成書き込み	12-82	SMTP サーバ	14-20	リセット、モード	
6-62	端子 X30/8 最小スケール	8-82	回復スレーブメッセージ	10-13	警告パラメータ	12-83	SNMP エージェント	14-21	自動再スタート時間	
6-63	端子 X30/8 最大スケール	8-83	スレーブ、エラー、カウント	10-14	ネットワーク速度指令信号	12-84	アドレスコンフリクト	14-22	動作モード	
6-64	端子 X30/8 出力バス、コントロール	8-9*	バス、ジョグ/フィードバック	10-15	ネットワーク、コントロール	12-85	ACD 最終コンフリクト	14-25	トルク制限時のトリップ遅延	
6-65	端子 X30/8 出力タイムアウト、プリセット	8-95	バス、フィードバック 1	10-2*	COS フィルタ	12-89	透過ソフトウェアチャネル・ポート	14-26	インバータ不具合時トリップ遅延	
6-66	端子 X30/8 出力タイムアウト、プリセット	8-96	バス、フィードバック 2	10-20	COS フィルタ	12-90	透過ソフトウェアチャネル・ポート	14-28	生産設定	
6-67	端子 X30/8 出力タイムアウト、プリセット	8-96	バス、フィードバック 3	10-21	COS フィルタ	12-91	MDI-X	14-29	サービスクード	
6-7*	アナログ出力 X45/1	9-00	設定値	10-22	COS フィルタ	12-92	TCMP スヌーピング	14-3*	電流制限コントロール	
6-70	端子 X45/1 出力	9-00	設定値	10-3*	パラメータ、アクセス	12-93	TCMP エラー長	14-30	電流制限コントロール	
6-71	端子 X45/1 最小スケール	9-01	端子 X45/1 出力	10-30	アドレス、インデックス	12-94	同報スレーブ保護	14-31	電流制限コントロール	
6-72	端子 X45/1 最大スケール	9-07	端子 X45/1 出力	10-32	デバイス値の保存	12-96	ポート設定	14-32	電流制限コントロール	
				10-33	常に保存	12-97	QoS 優先度		時間	

Table with 4 columns: Item ID, Description, Unit, and Reference. It lists technical specifications for the Danfoss VL1 AQUA Drive FC 202, including parameters like output power, speed, torque, and various protection and monitoring functions.

21-59	拡張 3 出力 [%]	22-84	無流量における速度 [Hz]	25-24	端子 X42/3 フィルター時定数	27-40	自動チューニング設定
21-60	拡張 CL 3 PID	22-85	設計点における速度 [RPM]	25-25	端子 X42/3 ライブ・ゼロ	27-41	立ち下がり遅延
21-61	拡張 3 順転/反転コントロール	22-86	設計点における速度 [Hz]	25-26	26-3* アナログ入力 X42/5	27-42	立ち上がり遅延
21-62	拡張 3 比例ゲイン	22-87	無流量速度における圧力	25-27	端子 X42/5 低電圧	27-43	ステータス機能閾値
21-63	拡張 3 積分時間	22-88	定格速度における圧力	25-28	端子 X42/5 高電圧	27-44	ステータス機能閾値
21-64	拡張 3 微分時間	22-89	設計点における流量	25-29	端子 X42/5 低速度指令号/フィードバック 値	27-45	ステータス機能閾値 [RPM]
21-65	拡張 3 微分ゲイン制限	22-90	定格速度における流量	25-30	端子 X42/5 高速度指令号/フィードバック 値	27-46	ステータス機能閾値 [Hz]
22-0*	その他	23-0*	時間アクシジョン	25-34*	ステータス機能の設定	27-47	ステータス機能遅延 [RPM]
22-00	外部インターロック遅延	23-01	オン・タイム	25-40	立ち下がり遅延	27-48	ステータス機能遅延 [Hz]
22-01	電力フィードバック時間	23-02	オン・アクシジョン	25-41	立ち上がり遅延	27-49	ステータス機能原理
22-2*	無流量検出	23-03	オフ・タイム	25-43	ステータス機能閾値	27-5*	交換の設定
22-20	低出力自動設定	23-04	オフ・アクシジョン	25-44	ステータス機能閾値 [RPM]	27-50	自動交換
22-21	低出力検出	23-1*	メンテナンス	25-45	ステータス機能遅延 [Hz]	27-51	交換イベント
22-22	低速検出	23-10	保守項目	25-46	ステータス機能速度 [RPM]	27-52	交換タイム・インターバル
22-23	無流量機能	23-11	保守アクシジョン	25-47	ステータス機能速度 [RPM]	27-53	交換タイム値
22-24	無流量遅延	23-12	保守時間間隔	25-48	ステータス機能遅延 [Hz]	27-54	交換の時間帯
22-26	ドライ、ポンプ機能	23-13	保守日時	25-5*	交換設定	27-55	所定交換時間
22-27	フロアなし低速	23-14	保守日時	25-50	リード、ポンプ交換	27-56	交換容量はく
22-29	フロアなし低速 [Hz]	23-1*	保守リセット	25-51	端子 X42/9 出力	27-58	次のポンプ遅延の運転
22-30	無流量出力調整	23-15	保守メッセージ文をリセット	25-52	端子 X42/9 最小スケール	27-6*	ディジタル入力
22-31	電力補正係数	23-16	保守メッセージ	25-53	端子 X42/9 最大スケール	27-60	端子 X66/1 ディジタル入力
22-32	低速 [RPM]	23-5*	エネルギー・ログ	25-54	端子 X42/9 タイムアウトリセット	27-61	端子 X66/3 ディジタル入力
22-33	低速 [Hz]	23-50	エネルギー・ログ、レゾリューション	25-55	端子 X42/11 出力	27-62	端子 X66/5 ディジタル入力
22-34	低速電力 [kW]	23-51	エネルギー・ログ、スタート	25-56	端子 X42/11 最小スケール	27-63	端子 X66/7 ディジタル入力
22-35	低速電力 [HP]	23-52	エネルギー・ログ	25-57	端子 X42/11 最大スケール	27-64	端子 X66/9 ディジタル入力
22-36	高速 [RPM]	23-6*	トレンドインダ	25-58	端子 X42/11 最大スケール	27-65	端子 X66/11 ディジタル入力
22-37	高速 [Hz]	23-60	トレンド変数	25-59	端子 X42/11 タイムアウトリセット	27-66	端子 X66/13 ディジタル入力
22-38	高速電力 [kW]	23-61	連続バイナリ・データ	25-80	端子 X42/11 タイムアウトリセット	27-70	リレー
22-39	高速電力 [HP]	23-62	定時バイナリ・データ	25-81	端子 X42/11 タイムアウトリセット	27-9*	読み出し
22-4*	スリップ・モード	23-63	定時期間停止	25-82	端子 X42/11 タイムアウトリセット	27-91	カスケード制御速度指令信号
22-40	最小移動時間	23-64	定時期間停止	25-83	端子 X42/11 タイムアウトリセット	27-92	全容量の %
22-41	最小スリップ時間 [RPM]	23-65	最小バイナリ値	25-84	端子 X42/11 タイムアウトリセット	27-93	カスケード制御オプションの状態
22-42	ウェイクアップ速度 [RPM]	23-66	連続バイナリ・データをリセット	25-85	端子 X42/11 タイムアウトリセット	27-94	カスケードシステム状態
22-43	ウェイクアップ速度 [Hz]	23-67	定時バイナリ・データをリセット	25-86	端子 X42/11 タイムアウトリセット	27-95	アドバンスカスケード リレー出力 [バイナリ]
22-44	ウェイクアップ速度指令号/フィードバック 偏差	23-8*	バイバック・カウンタ	25-90	端子 X42/11 タイムアウトリセット	27-96	拡張カスケード リレー出力 [バイナリ]
22-45	設定値アース	23-80	力率基準値	25-91	端子 X42/11 タイムアウトリセット	29-1*	結水アブリケーション機能
22-46	最大アース時間	23-81	エネルギー・コスト	26-0*	アナログ I/O オプション	29-0*	バイブ・フィル
22-5*	カーブ終点	23-82	投資	26-00	端子 X42/1 モード	29-00	バイブ・フィル 有効
22-50	カーブ終点機能	23-83	エネルギー節約	26-01	端子 X42/3 モード	29-01	バイブ・フィル速度 [RPM]
22-51	カーブ終点遅延	23-84	コスト削減	26-02	端子 X42/5 モード	29-02	バイブ・フィル速度 [Hz]
22-6*	破損ベルト検出	24-*	アブリケーション機能 2	26-1*	アナログ入力 X42/1	29-03	バイブ・フィル時間
22-60	破損ベルト機能	24-1*	ドライブ・バイパス	26-10	端子 X42/1 低電圧	29-04	バイブ・フィル 比率
22-61	破損ベルト・トルク	24-10	ドライブ・バイパス機能	26-11	端子 X42/1 高電圧	29-05	フィル済み設定値
22-62	破損ベルト遅延	24-11	ドライブ・バイパス遅延時間	26-14	端子 X42/1 低速度指令号/フィードバック 値	29-06	無流量無効タイマー
22-7*	短サイクル保護	25-0*	システム設定	26-15	端子 X42/1 高速度指令号/フィードバック 値	29-07	フィル済み設定値遅延
22-75	短サイクル保護	25-00	カスケード、コントロール	26-16	端子 X42/1 フィルター時定数	29-1*	デラック機能
22-76	最小移動時間	25-02	カスケード、コントロール	26-17	端子 X42/1 ライブ・ゼロ	29-10	デラック・サイクル
22-77	最小移動時間オーバーライド	25-04	ポンプ、サイクリング	26-2*	アナログ入力 X42/3	29-11	スター/ストップでのデラック
22-78	最小移動時間オーバーライド値	25-05	固定リード・ポンプ	26-20	端子 X42/3 低電圧	29-12	デラック動作時間
22-8*	流量補償	25-06	固定リード・ポンプ	26-21	端子 X42/3 高電圧	29-13	デラック速度 [RPM]
22-81	2 乗一直線曲線近似	25-2*	帯域の設定	26-22	端子 X42/3 高電圧	29-14	デラック速度 [Hz]
22-82	作業点計算	25-20	ステータス機能帯域幅	26-23	端子 X42/3 低速度指令号/フィードバック 値	29-15	デラックオフ遅延
22-83	無流量における速度 [RPM]	25-21	ステータス機能帯域幅	26-24	端子 X42/3 低速度指令号/フィードバック 値	29-9*	デラック出力調整
		25-22	固定速度帯域幅	26-25	端子 X42/3 高速度指令号/フィードバック 値	29-20	デラック出力 [kW]
		25-23	SBW ステータス機能遅延			29-21	デラック出力 [HP]
						29-22	デラック力率

29-23	デラック出力遅延	端子 X48/4	フィルター時定数
29-24	低速 [RPM]	端子 X48/4	温度 モニター
29-25	低速 [Hz]	端子 X48/4	低温度 制限
29-26	低速電力 [kW]	端子 X48/4	高温度 制限
29-27	低速電力 [HP]	35-2*	温度 入力 X48/7
29-28	高速 [RPM]	端子 X48/7	フィルター時定数
29-29	高速 [Hz]	端子 X48/7	温度 モニター
29-30	高速電力 [kW]	端子 X48/7	低温度 制限
29-31	高速電力 [HP]	端子 X48/7	高温度 制限
29-32	テラログオン速度指令信号帯域	35-3*	温度 入力 X48/10
29-33	電力デラック制限	端子 X48/10	フィルター時定数
29-34	連続デラック間隔	端子 X48/10	温度 モニター
29-35	ロックした回転子でのデラック	端子 X48/10	低温度 制限
29-36		端子 X48/10	高温度 制限
29-40	ブリ/ボスト潤滑機能	35-4*	アナログ入力 X48/2
29-41	ブリ潤滑時間	端子 X48/2	低電流
29-42	ボスト潤滑時間	端子 X48/2	高電流
29-5*	流量確認	端子 X48/2	低指令信号/フィードバック 値
29-50	妥当性確認時間	端子 X48/2	高指令信号/フィードバック 値
29-51	検証時間	端子 X48/2	フィルター時定数
29-52	信号喪失検証時間	端子 X48/2	ライアゼロ
29-53	流量確認モード	43-2*	ユニット読み出し
29-6*	流量計	43-0*	コンポーネントのステータス
29-60	流量計モニター	43-01	補助温度
29-61	流量計ソース	43-1*	電力カードのステータス
29-62	流量計ユニット	43-10	HS 温度 ph. U
29-63	合計量単位	43-11	HS 温度 ph. V
29-64	実際量単位	43-12	HS 温度 ph. W
29-65	合計量	43-13	PC ファン A 速度
29-66	実際量単位	43-14	PC ファン B 速度
29-67	合計量リセット	43-15	PC ファン C 速度
29-68	実際量リセット	43-2*	ファン電源カードのステータス
29-69	フロー	43-20	FFC ファン A 速度
30-2*	高度 調整開始	43-21	FFC ファン B 速度
30-22	回転子拘束検知	43-22	FFC ファン C 速度
30-23	回転子拘束検知時間 [s]	43-23	FFC ファン D 速度
30-5*	ユニット構成	43-24	FFC ファン E 速度
30-50	ヒーティング、ファンモード	43-25	FFC ファン F 速度
30-6*	互換性 (I)		
30-81	ブレーキ抵抗器(オーム)		
31-2*	バイパス・オフション		
31-00	バイパス・モード		
31-01	バイパス・スタート時間遅延		
31-02	バイパス・トリップ時間遅延		
31-03	テスト・モード起動		
31-10	バイパス状態メッセージ文		
31-11	バイパス稼働時間		
31-19	リモートバイパス起動		
35-2*	センサー入力オブション		
35-0*	温度 入力モード		
35-00	端子 X48/4	温度単位	
35-01	端子 X48/4	入力タイプ	
35-02	端子 X48/7	温度単位	
35-03	端子 X48/7	入力タイプ	
35-04	端子 X48/10	温度単位	
35-05	端子 X48/10	入力タイプ	
35-06	温度センサー警報機能		
35-1*	温度 入力 X48/4		

インデックス

A		RS485.....	35
AC		S	
AC 主電源.....	8, 18	Safe Torque Off.....	21
AC 入力.....	8, 18	STO.....	21
交流波形.....	8	を参照して下さい <i>Safe Torque Off</i>	
AMA		SynRM.....	29
AMA.....	36, 40, 44	U	
自動モーター適合.....	30	UL 適合.....	74
ASM.....	27	V	
[VVC+.....	28
[Auto on].....	25, 31, 36, 38	ア	
C		アナログ信号.....	39
Cos ϕ	66, 69	アナログ出力.....	19, 68
D		アナログ速度指令信号.....	33
Danfoss FC.....	21	イ	
E		インターロック.....	34
EMC 干渉.....	16	オ	
EMC 対策設置.....	13	オプション装置.....	18, 21, 23
F		ク	
Fue.....	71	クイック・メニュー.....	24
[ケ	
[Hand on].....	25, 36	ケーブル	
I		ケーブルルーティング (配線).....	22
IEC 61800-3.....	18	モーター・ケーブル.....	13, 17, 65
L		モーター・ケーブル長.....	67
LCP.....	23	仕様.....	67
M		コ	
MCT 10.....	19, 23	コントロール・カード	
Modbus RTU.....	21	USB シリアル通信.....	70
P		コントロール・カード.....	39
PELV.....	35, 67, 68, 69, 70	コントロール・カード、10 V DC 出力.....	70
PM モーター.....	28	コントロール・カード、24 V DC 出力.....	69
R		コントロール・カード、RS-485 シリアル通信.....	67
RFI フィルター.....	18	コントロール・カード性能.....	70
RMS 電流.....	8	サ	
		サービス.....	36
		サーマル保護.....	8
		サーミスター.....	18, 40

シ		ヒ	
シールド ケーブル.....	16, 22	ヒューズ...	13, 22, 42, 46, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78
システムフィードバック.....	4		
ジ		フ	
ジャンパー.....	20	フィードバック.....	21, 22, 32, 37, 43, 46
シ		ブ	
シリアル通信		ブレーキ.....	37, 42
RS485.....	21	フ	
シリアル通信.....	19, 20, 21, 25, 36, 37, 38	フローティング・デルタ.....	18
シリアル通信.....	38	ブ°	
ス		プログラミング.....	20, 23, 24, 25, 39
スイッチ.....	21	ポ	
スイッチ周波数.....	38	ポテンシオメーター.....	33
スタートアップ.....	26	メ	
スマートスタート.....	26	メイン・メニュー.....	24
スリープ・モード.....	38	メニュー・キー.....	23, 24
デ		メニュー構造.....	24
デジタル出力.....	69	メンテナンス.....	36
デフォルト設定.....	25	モ	
ト		モーター	
トラブルシューティング.....	48	サーミスター.....	35
トランジエント保護.....	8	配線.....	16, 22
トリップ		モーター・ケーブル.....	13, 17
トリップ.....	35, 38	モーター・サーミスター.....	35
トリップ・ロック.....	39	モーター・データ.....	27, 30, 40, 44, 48
トリップレベル.....	71, 72, 73	モーター出力.....	66
トルク		モーター回転.....	30
トルク制限.....	48	モーター熱保護.....	35
トルク特性.....	66	モーター状態.....	4
始動トルク.....	66	モーター速度.....	26
ナ		モーター電力.....	13, 24, 44
ナビゲーション・キー.....	23, 24, 26, 36	モーター電流.....	8, 24, 30, 44
ネ		予期しないモーター回転.....	10
ネームプレート.....	11	出力性能 (U、V、W).....	66
バ		出力電流.....	40
バースト・トランジエント.....	14	リ	
パ		リセット.....	23, 25, 26, 38, 40, 45
パラメーター・メニュー構造.....	82	リモートコマンド.....	4
		リレー	
		デフォルト設定.....	69
		リレー.....	20
		1.....	69
		2.....	69

ロ		出	
ローカル・コントロール・パネル.....	23	出力電力配線.....	22
ワ		分	
ワイヤサイズ.....	13, 17	分解図.....	6, 7
不		初	
不具合ログ.....	24	初期化.....	26
主		制	
主電源		制御	
トランジエント.....	8	コントロール信号.....	36
主電源電圧.....	24, 37	コントロール特性.....	70
予		コントロール端子.....	25, 27, 36, 38
予期しない始動.....	9, 36	コントロール配線.....	16, 20, 22
		ローカル・コントロール.....	23, 25, 36
		配線.....	13
仕		力	
仕様.....	21	力率.....	66
伝		効	
伝導.....	22	効率.....	65, 67
使		取	
使用目的.....	4	取り付け.....	12, 22
供		周	
供給電圧.....	18, 19, 23, 42	周囲条件.....	67
保		回	
保存.....	11, 67	回転.....	10
入		変	
入力		変位力率.....	66
アナログ入力.....	19, 39, 68	外	
デジタル入力.....	19, 20, 38, 40, 68	外部インターロック.....	34
パルス入力.....	69	外部コマンド.....	8, 38
入力信号.....	21	外部コントローラー.....	4
入力切断.....	18	外部警報リセット.....	34
入力端子.....	18, 21, 23, 39	安	
入力電力.....	8, 13, 16, 18, 22, 39	安全性.....	10
入力電力配線.....	22	定	
入力電圧.....	23	定格低減.....	67
冷			
冷却.....	11, 65		
冷却用空きスペース.....	22		

寸		環	
寸法.....	79, 80	環境.....	67
干		用	
干渉隔離.....	22	用例.....	81
手		略	
手動による初期化.....	26	略語.....	81
承		直	
承認.....	8	直流リンク.....	39
持		相	
持ち上げ方法.....	12	相損失.....	39
振		真	
振動.....	11	真の力率.....	66
接		短	
接地.....	17, 18, 22, 23	短絡.....	41
接地デルタ.....	18	空	
接地接続.....	22	空きスペースの要件.....	11
接地線.....	13	立	
操		立ち上がり時間.....	48
操作キー.....	23	立ち下がり時間.....	48
放		端	
放電時間.....	9	端子	
断		出力端子.....	23
断路器.....	23	53.....	21
有		54.....	21
有資格技術者.....	9	端子締め付けトルクの詳細.....	70
湿		等	
湿度.....	67	等電位.....	14
漏		納	
漏洩電流.....	10, 13	納入物.....	11
状		背	
状態ディスプレイ.....	36	背版.....	12
状態モード.....	36	自	
		自動エネルギー最適化.....	30
		自動リセット.....	23

衝		過電圧.....	37, 48, 66, 69
衝撃.....	11	過電流保護.....	13
補		遮	
補助機器.....	22	遮断器.....	22, 71, 72, 73
補助的リソース.....	4	配	
記		配線	
記号.....	81	コントロール配線.....	20
設		サーミスターコントロール配線.....	18
設定.....	31	配線図.....	15
設定値.....	38	重	
設置		重量.....	79, 80
チェックリスト.....	22	閉	
設置.....	20, 21	閉ループ.....	21
設置環境.....	11	開	
認		開ループ.....	21
認証.....	8	電	
警		電力	
警告.....	38	入力電力.....	23, 46
警報.....	38	力率.....	8, 22
警報ログ.....	24	電力接続.....	13
負		電圧アンバランス.....	39
負荷分散....	9, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59,	電圧レベル.....	68
	60, 61, 62, 63, 64, 65	電流	
通		入力電流.....	18
通信オプション.....	42	出力電流.....	37
速		直流電流.....	8, 13, 37
速度指令信号		電流モード.....	68
リモート速度指令信号.....	37	電流レベル.....	68
速度指令信号.....	21, 24, 31, 32, 33, 36, 37, 38	電流制限.....	48
速度指令信号.....	36	電流定格.....	40
運		電流範囲.....	68
運転/停止コマンド.....	34	高	
運転コマンド.....	31	高い高度.....	67
運転許可.....	34, 37	高調波	
過		高調波.....	8
過負荷		高電圧.....	9, 23
通常過負荷.....	49, 54, 66		
過負荷トルク.....	66		
高過負荷.....	65, 66		



.....
カタログ、ブローシャー、その他の印刷物に万が一間違いが含まれていたとしても、ダンフォース社はいっさい責任を負いかねますので、ご了承ください。なおダンフォース社は予告なしに製品に変更を加える権利を保有しています。既にご注文をいただいている製品に関しても、注文品の詳細に影響を及ぼさない範囲内で、変更がなされることがあります。印刷物に記載されている商標は各社の所有物件です。名称 Danfoss およびダンフォースのロゴタイプはダンフォース社の商標で、それに関係するすべての権利はダンフォース社に帰属します。
.....

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

