MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

取扱説明書

VLT® AutomationDrive FC 300, 0.25-75 kW

THE REAL DRIVE

安全性

警告

高電圧!

交流主電源に接続されている限り、周波数変換器は高電圧を含んでいます。設置、スタートアップ、メンテナンスは、資格のある技術者が実施するようにしてください。そうでない人が、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。

高電圧

周波数変換器は危険な主電源電圧に接続されています。感電から身を守るため、最大の注意を払ってください。電子機器に関する訓練を受けた作業員のみが、この機器の設置、スタート、メンテナンスを行うことができます。

警告

不測の始動!

周波数変換器が交流主電源に接続されている場合、モーターは思いがけなく始動することがあります。周波数変換器、モーター、あるいは運転機器は、動作できる状態になっている必要があります。周波数変換器が交流主電源に接続されているにもかかわらず動作準備ができていないことから生じる故障は、死亡や深刻な傷害、設備や所有物の損害を招くことがあります。

予期しないスタート

周波数変換器が交流主電源に接続されている場合、モーターは外部スイッチ、シリアルバスコマンド、入力速度指令信号、または不具合クリア状態によってスタートします。予期しない始動から身を守れるように、最新の注意を払ってください。

警告

放電時間

周波数変換器の DC 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。電気障害を回避するために、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 DC リンク接続も含めて、AC 電源、永久磁石式モーターおよびリモート DC リンク電源の接続をすべて外してください。また、点検・修理を実施する前に、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、*放電時間*の表に記載されています。修理やメンテナンスの前に、電源を切っ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。

電圧 (V)	最小待機時間[分]	
	4	15
200-240	0.25～3.7 kW	5.5～37 kW
380-480	0.25～7.5 kW	11～75 kW
525-600	0.75～7.5 kW	11～75 kW
525-690		11～75 kW
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。		

放電時間

記号

以下は、この取扱説明書で使用されている記号です。

警告

回避できなかった場合に、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

回避できなかった場合に、軽微あるいは中小程度の傷害事故を招く可能性のある危険な状況を示します。 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。

注意

主として設備や所有物などの損害を招くことがある状況を示します。

注記

間違いを防ぐため、あるいは最良の状態で機器を動作させるために注意すべき情報を強調表示します。

承認規格

表 1.2

注記

出力周波数に課せられる制限（輸出規制の法律による）

ソフトウェア・バージョン 6.72 から、周波数変換器の出力周波数は 590 Hz に制限されています。ソフトウェア・バージョン 6x.xx でも、最大出力周波数は 590 Hz に制限されていますが､これらのバージョンはフラッシュ不可能なため､例えば､ダウングレードやアップグレードを実施できません。

目次

1 はじめに 4

1.1 取扱説明書の目的 5

1.2 補助的リソース 6

1.3 製品概要 6

1.4 内部コントローラー機能 6

1.5 フレームサイズおよび電力規格 7

2 設置 8

2.1 設置場所チェックリスト 8

2.2 周波数変換器とモーター 事前設置チェックリスト 8

2.3 機械的設置 8

2.3.1 冷却 8

2.3.2 持ち上げ方法 9

2.3.3 取り付け 9

2.3.4 締め付けトルク 9

2.4 電気的設置 10

2.4.1 必要条件 12

2.4.2 アース (接地)条件 12

2.4.2.1 漏洩電流 (>3.5 mA) 13

2.4.2.2 シールド・ケーブルを使用した接地 13

2.4.3 モーター接続 13

2.4.4 交流主電源接続 14

2.4.5 コントロール配線 14

2.4.5.1 アクセス 14

2.4.5.2 コントロール端子の種類 15

2.4.5.3 コントロール端子への配線 16

2.4.5.4 シールド・コントロール・ケーブルの使用 16

2.4.5.5 コントロール端子の機能 17

2.4.5.6 ジャンパー端子 12 と 27 17

2.4.5.7 端子 53 と 54 スイッチ 17

2.4.5.8 機械的ブレーキ・コントロール 18

2.4.6 シリアル通信 18

2.5 安全停止 19

2.5.1 端子 37 安全停止機能 20

2.5.2 安全停止の設定試験 22

3 スタートアップ および 機能検査 24

3.1 事前スタート 24

3.1.1 安全検査 24

3.2 電源の供給 26

3.3 基本動作プログラミング 26
3.4 非同期モーター設定 28
3.5 VVCplus による PM モーター設定 28
3.5 自動モーター適合 28
3.6 モーター回転チェック 28
3.7 エンコーダーの回転を確認します。 29
3.8 ローカル・コントロール・テスト 29
3.9 システム・スタートアップ 30

4 ユーザー・インターフェイス 31
4.1 ローカル・コントロール・パネル 31
4.1.1 LCP レイアウト 31
4.1.2 LCP ディスプレイ値の設定 32
4.1.3 ディスプレイ メニュー・キー 32
4.1.4 ナビゲーション・キー 33
4.1.5 操作キー 33
4.2 バックアップおよびパラメーター設定のコピー 34
4.2.1 LCP へデータをアップロード 34
4.2.2 LCP からデータをダウンロード 34
4.3 デフォルト設定の回復 34
4.3.1 推奨する初期化 35
4.3.2 手動初期化 35

5 周波数変換 プログラミングについて 36
5.1 はじめに 36
5.2 プログラミング例 36
5.3 コントロール端子プログラム例 37
5.4 国際/北米デフォルト・パラメーター設定 38
5.5 パラメーター・メニュー構造 39
5.5.1 パラメーター・メニュー構造 40
5.6 MCT 10 セットアップ・ソフトウェアを使用したリモートプログラミング 45

6 アプリケーション例 46
6.1 はじめに 46
6.2 アプリケーション例 46

7 状態メッセージ 51
7.1 状態ディスプレイ 51
7.2 状態メッセージ定義表 51

8 警告および警報 54
8.1 システム監視 54

8.2 警告と警報の種類 54
8.3 警報と警告の表示 54
8.4 警報と警告の定義 55
9 基本的なトラブルシューティング 64
9.1 スタートアップと動作 64
10 仕様 67
10.1 電力依存仕様 67
10.2 一般技術データ 80
10.3 フューズ仕様 85
10.3.2 推奨 85
10.3.3 CE 準拠 85
10.4 接続の締め付けトルク 94
インデックス 95

1 はじめに

1

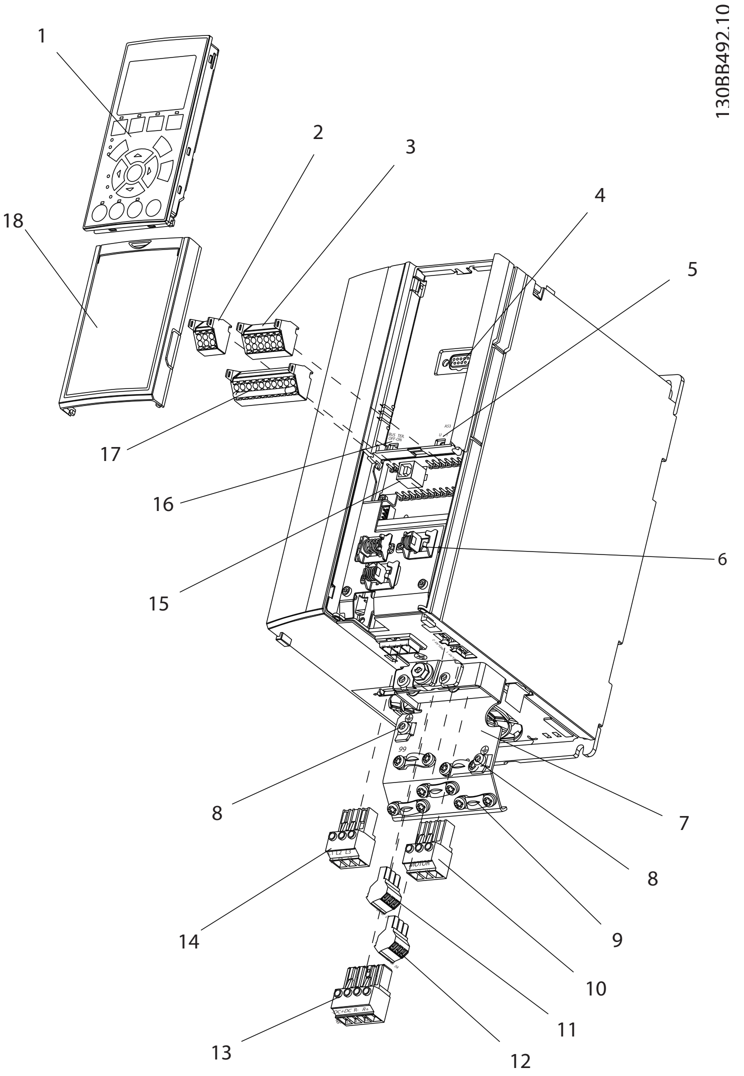


図 1.1 分解図 A1-A3、IP20

1	LCP	10	モーター出力端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
2	RS-485 シリアル・バス接続 (+68、-69)	11	リレー 1 (01、02、03)
3	アナログ I/O コネクター	12	リレー 2 (04、05、06)
4	LCP 入力プラグ	13	ブレーキ(-81、+82)および負荷分散(-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・ストレイン・リリーフ/PE 接地	15	USB コネクター
7	減結合プレート	16	シリアル・バス端子スイッチ
8	接地クランプ (PE)	17	ディジタル I/O と 24V 電源
9	シールド・ケーブル接地クランプとストレイン・リリーフ	18	コントロール・ケーブル・カバー・プレート

表 1.1 *図 1.1* に対する各部名称

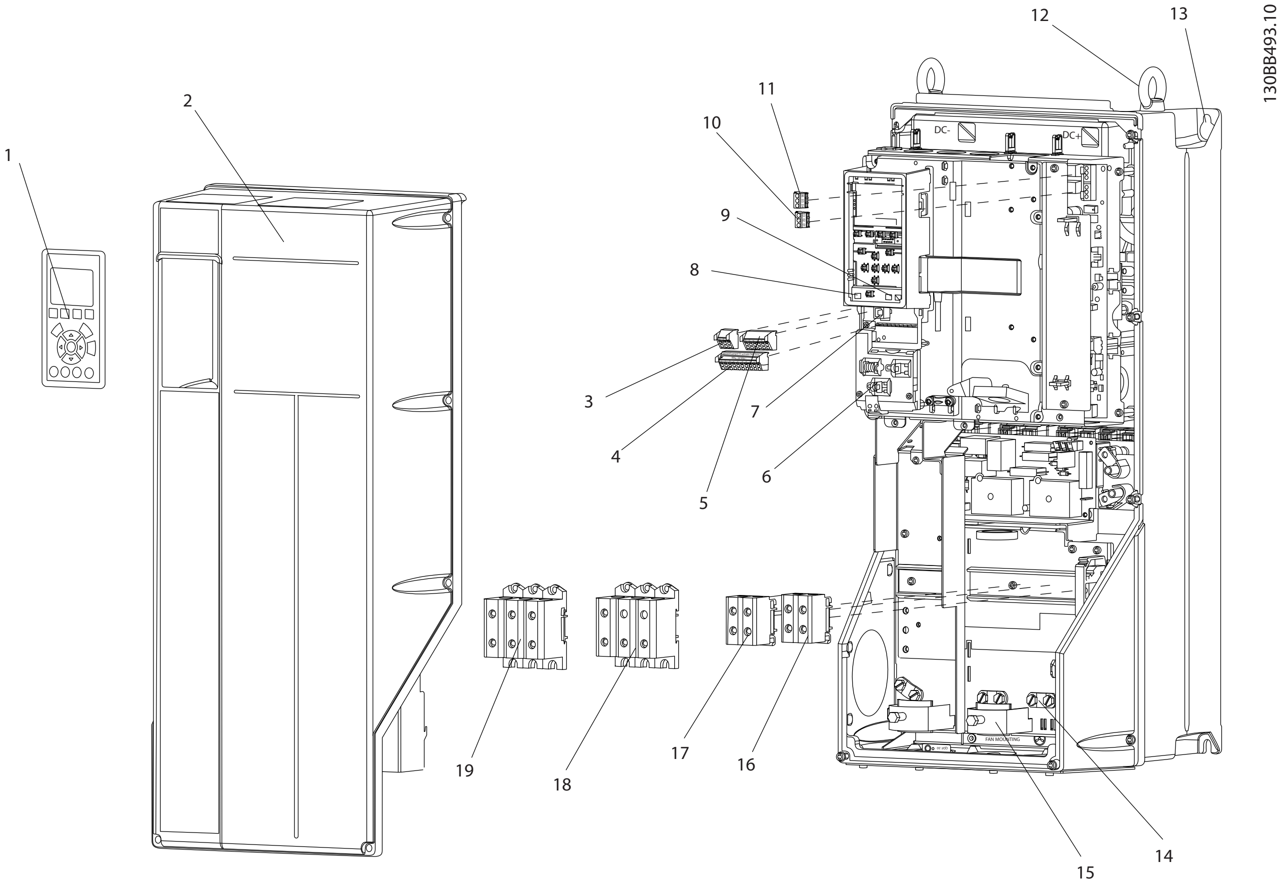


図 1.2 分解図 B および C サイズ、 IP55/66

1	LCP	11	リレー 2 (04、05、06)
2	カバー	12	持ち上げ用リング
3	RS-485 シリアル・バス・コネクター	13	取り付け用スロット
4	ディジタル I/O と 24V 電源	14	接地クランプ (PE)
5	アナログ I/O コネクター	15	ケーブル・ストレイン・リリーフ/PE 接地
6	ケーブル・ストレイン・リリーフ/PE 接地	16	ブレーキ端子(-81、+82)
7	USB コネクター	17	負荷分散端子(直流 バス) (-88、+89)
8	シリアル・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)		

表 1.2 *図 1.2*に対する各部名称

1.1 取扱説明書の目的

この取扱説明書は、周波数変換器の設置 およびスタートアップ に必要な詳細情報を提供することを目的としています。機械的および電気的な設置に関する必要条件を記載しています。これには、入力、モーター、コントロール、シリアル通信配線、コントロール端子の機能が含まれます。スタートアップ、基本動作プログラミング、および機能的試験に関する詳細手順が記載されています。その他の章には、補足事項の詳細が記載されています。この中には、ユーザー・インターフェイス、詳細な プログラミング、アプリケーション例、スタートアップ トラブルシューティング、および 仕様などが含まれています。

1

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*T®* 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® 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を提供することを目的としています。
- Danfoss は補足的な情報と取扱説明書を提供しています。
  詳細は、http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm を参照してください。
- また、記載されている手順にいくらかの変更を及ぼす可能性のあるオプション機器も用意されています。個別に必要なオプションについては、付属の説明書を参照して下さい。地域の Danfoss 販売店へお問い合わせいただくか、 Danfoss ウェブサイトをご覧ください。*http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm* で、ダウンロードあるいは追加情報を入手できます。

1.3 製品概要

周波数変換器は、 AC 主電源入力を可変 AC 波形出力へ変換する電動モーターコントローラーです。出力の周波数と電圧は、モーターの速度とトルクを制御するために調整されています。周波数変換器は、制御ファン、コンプレッサー、ポンプモーターの温度や圧力の変化などの システム・フィードバックに対応して、モーターの速度を変化できます。また、周波数変換器は、外部コントローラーのリモートコマンドに対応して、モーターを制御できます。

さらに、周波数変換器は、システムやモーター状況の監視、故障の警告や警報の発行、モーターの始動と停止、エネルギー効率の最適化、その他様々な制御、監視、効率性に関する機能の提供などを行います。動作および監視機能は、外部の制御システムまたはシリアル通信ネットワークの状況確認として利用できます。

1.4 内部コントローラー機能

図 1.3 は、周波数変換器の内部部品のブロック図です。これらの機能については、*表 1.3*を参照してください。

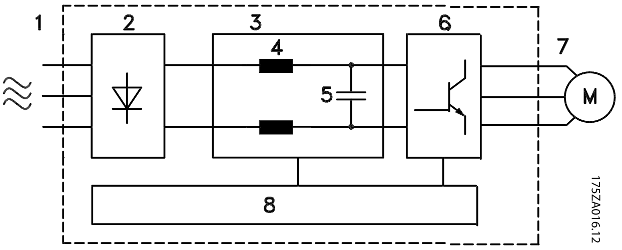


図 1.3 周波数変換器ブロック図

面積	タイトル	機能
1	主電源入力	• 周波数変換器に対する三相交流主電源
2	整流器	• 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	• 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	• 中間直流回路電圧をフィルタリングします。 • ライン・トランジエ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	• 直流電源を保持します。 • 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	• モーターへ制御された可変出力を供給するために、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	• モーターに対する制御された 3 相出力
8	コントロール回路	• 入力電源、内部処理、出力、およびモーター電流は監視され、動作とコントロールの効率化が図られます。 • ユーザー・インターフェイスと外部コマンドは監視され、実行されます。 • 状況の出力と制御が行えます。

表 1.3 *図 1.3*に対する各部名称

1.5 フレームサイズおよび電力規格

	フレーム・サイズ (kW)										
[ボルト]	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-1.5	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	15-22	30-37	18.5～22	30-37
380-480	0.37-1.5	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-15	18.5～22	30-45	55-75	37-45	55-75
525-600	N/A	N/A	0.75-7.5	N/A	0.75-7.5	11-15	18.5～22	30-45	55-90	37-45	55-90
525-690	N/A	N/A	1.1-7.5	N/A	N/A	N/A	11-22	N/A	30-75	37-45	N/A

表 1.4 フレームサイズおよび電力規格

2 設置

2

2.1 設置場所チェックリスト

- 周波数変換器の冷却には外気を使用します。最適な動作を維持するため、外気温度の制限を守ってください
- 設置場所が、周波数変換器を固定するのに十分な強度をもっていることを確認してください。
- 取扱い説明書、図面、回路図等は、詳細な設置や操作説明のために、身近な場所に置いてください。取扱い説明書は機器のオペレーターがいつでも利用できるようにしておくことが重要です。
- 装置類は、モーターのできる限り近くに置いてください。モーターのケーブルはできる限り短くします。モーター特性の実際の許容値を確認します。以下を超えないようにしてください。
    - 非シールドモーターリード線: 300 メートル (1000 フィート)
    - シールド・ケーブル: 150m
- 周波数変換器の IP 保護等級が設置環境に対応していることをご確認ください。IP55 (NEMA 12) または IP66 (NEMA 4) エンクロージャーが必要になると思われます。

⚠注意

IP 保護

IP54、IP55 および IP66 定格は、ユニットが適切に密閉されている場合に保証されます。。

- **ケーブル・グランドやグランド用未使用孔すべてが正しく密閉されていることを確認します。**
- **ユニット・カバーが正しく閉じていることを確認します。**

⚠注意

コンタミネーションによるデバイスの損傷

カバーが開いたままで周波数変換器から離れないでください。

内国水路での危険物の国際輸送に関する欧州協定 (ADN_2011 ###)に則った「スパークフリー」の設置に関しては、VLT® AutomationDrive FC 300 Dデザインガイドを参照してください。

2.2 周波数変換器とモーター 事前設置チェックリスト

- ネームプレート上に記載されているユニットのモデル番号が、注文したものに一致しているかどうかを確認します。
- 以下の各々が同じ定格電圧になっていることを確認します。

    主電源 (電力)

    周波数変換器

    モーター

- 周波数変換器出力電流定格が、ピーク時のモーター性能を発揮するために、モーター総負荷電流以上であることを確認します。

    適切な過負荷保護を実施するために、モーターサイズと周波数変換器の出力がマッチする必要があります。

    周波数変換器の定格がモーターよりも低い場合、モーターの最大出力を実現できません。

2.3 機械的設置

2.3.1 冷却

- 冷却気流を維持するため、ユニットは、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(*2.3.3 取り付け*を参照してください)。
- 上部と下部に冷却用空きスペースを確保する必要があります。一般的に、100～225 mm(4～10 インチ)が必要です。空きスペースの要件については、 *図 2.1* を参照してください。
- 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。
- 温度の低減 は、40 °C (104 °F) と 50 °C (122 °F) の間から開始し、および 1000m(3300ft)を超えると始まるようにする必要があります。詳細情報は、機器設計ガイドをご参照ください。

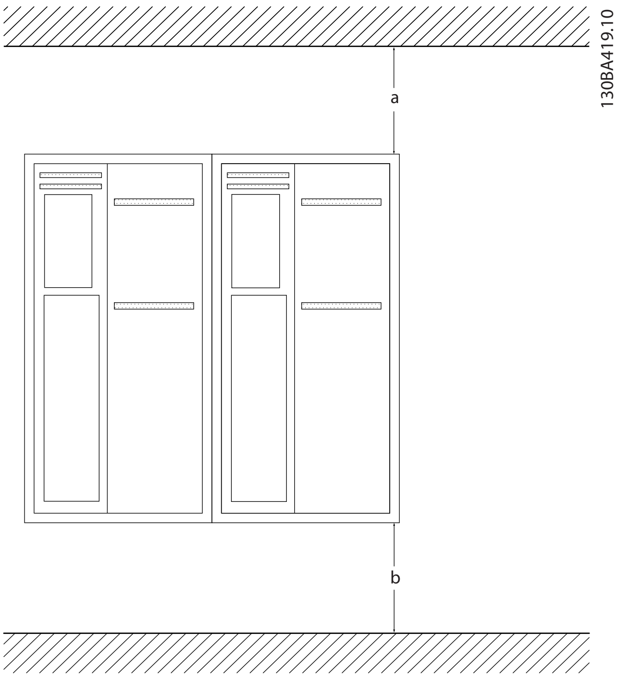


図 2.1 上部および下部の冷却用空きスペース

エンクロージャー	A1-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a/b [mm]	100	200	200	225

表 2.1 最小気流空きスペースの要件

2.3.2 持ち上げ方法

- 安全に持ち上げるためにユニットの重量を確認してください。
- 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。

2.3.3 取り付け

- ユニットを垂直に取り付けます。
- 周波数変換器は並べて設置可能です。
- 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。
- ユニットは、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（*図 2.2* と *図 2.3*を参照してください)。
- 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。
- 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。

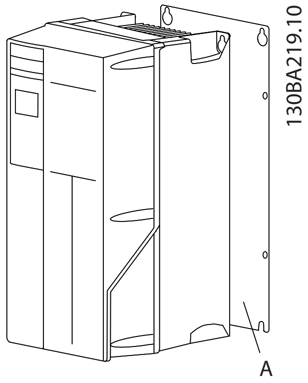


図 2.2 背板への適切な取り付け

図 A はユニット冷却のために必要な空気の流れが確保できるように正しく設置された背板です。

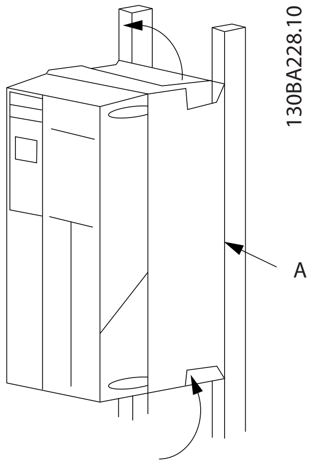


図 2.3 レールによる適切な取り付け

注記

レールに取り付ける場合は背板が必要です。

2.3.4 締め付けトルク

適切な締め付け 仕様については *10.4 接続の締め付けトルク* を参照してください。

2

2.4 電気的設置

本セクションには、周波数変換器の配線に関する詳細な説明が記載されています。以下に作業内容をご説明します。

- モーターを周波数変換器の出力端子へ接続します。
- 交流主電源を周波数変換器の入力端子に接続します。
- コントロールおよびシリアル通信の結線を行います。
- 電源の適用後に、入力とモーター電力を確認します。目的とする機能にコントロール端子をプログラミングします。

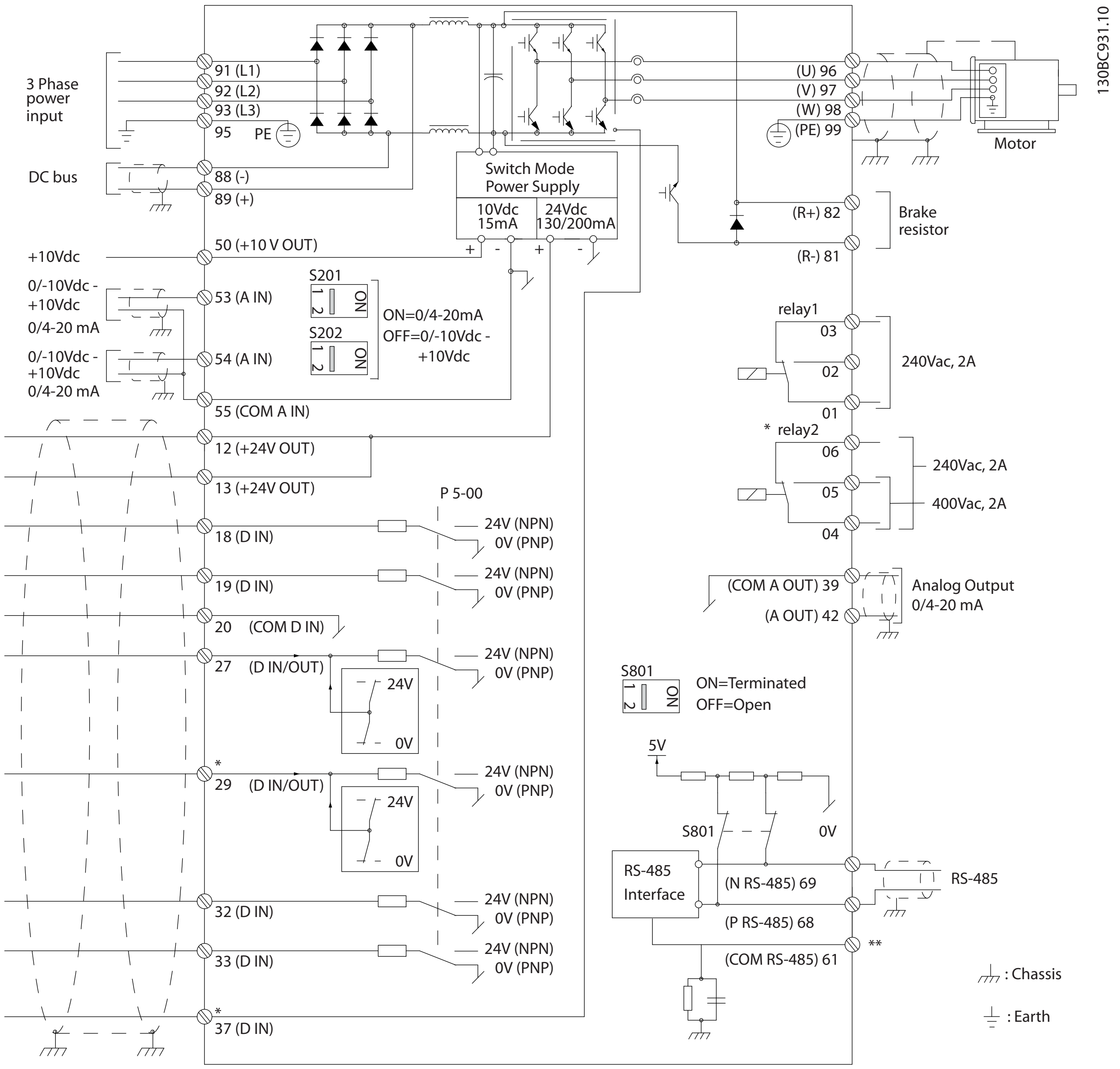


図 2.4 基本的配線図

A = アナログ、D = デジタル
端子 37 は、安全停止に使用されます。安全停止機能の組み込みについては、『 Design Guide』(デザインガイド) を参照してください。
* 端子 37 は FC 301 には付属していません (フレームサイズ A1 を除く)。リレー 2 および端子 29 は FC 301 に付属していません。
** ケーブルスクリーンを接続しないでください。

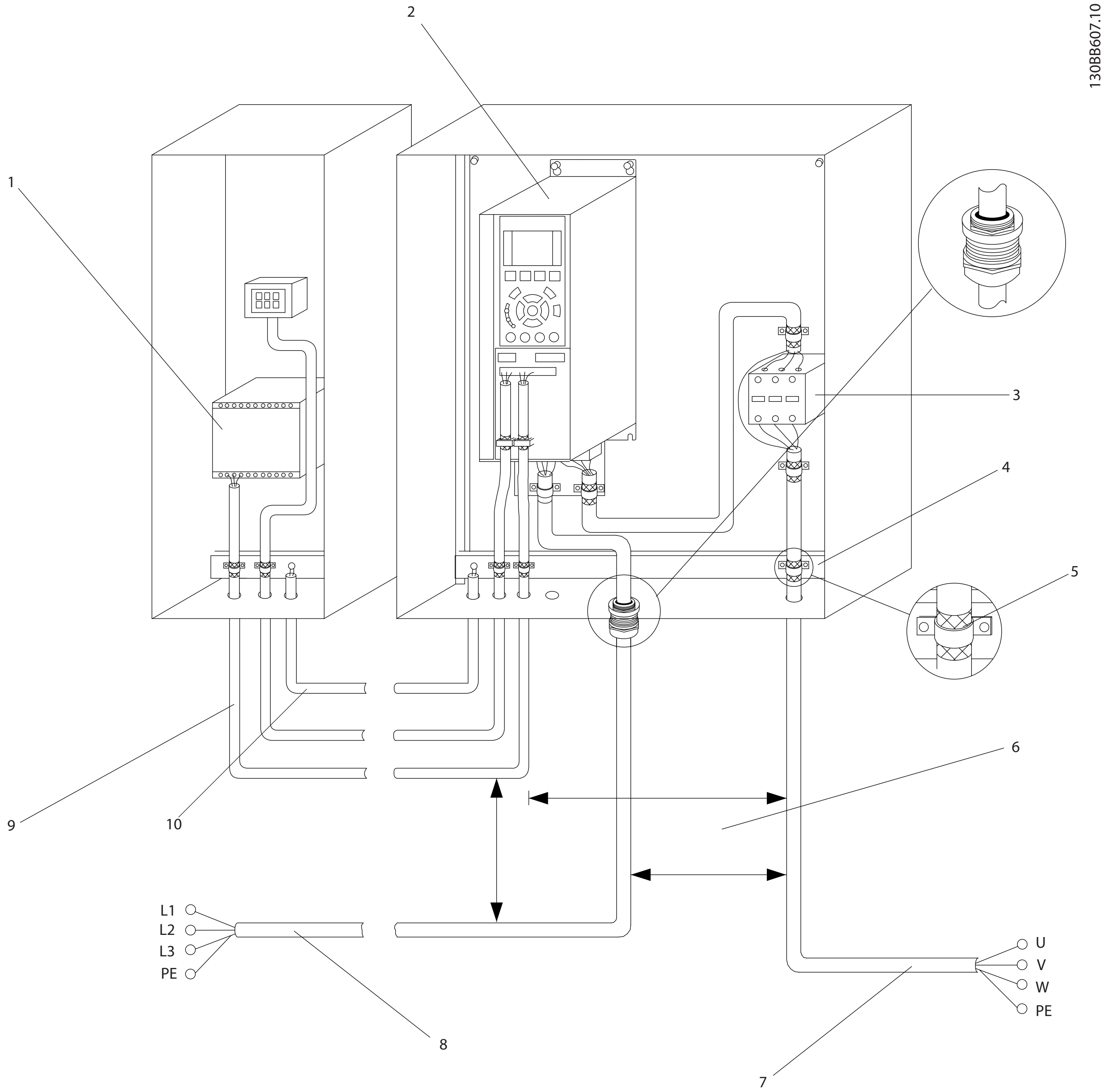


図 2.5 典型的な電気的接続

1	PLC	6	コントロール・ケーブル、モーター、主電源の間で最小 200mm(7.9 インチ)
2	周波数変換器	7	モーター、3 相 および PE
3	出力コネクター(通常は推奨しません)。	8	主電源、3 相および強化 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	最小 16mm2 (0.025 インチ)で均等

表 2.2 *図 2.5*に対する各部名称

2.4.1 必要条件

警告

機器が危険!

回転するシャフトや電気設備は危険な状態になる可能性があります。全ての電気作業は、国内および地域の法令に準拠する必要があります。設置、スタートアップ、メンテナンスは、トレーニングを受け、資格のある人員のみによって実施されることを強く推奨します。これらのガイドラインに従わないと、死亡や重大な傷害事故を招くことがあります。

注意

絶縁に関する警告!

3 つの異なる金属導管を使用して、入力電源、モーター配線、コントロール配線を行うか、高周波数ノイズ分離のため個別にシールド・ケーブルを使用します。電力、モーター、およびコントロール配線の隔離に失敗すると、周波数変換器の性能が十分に発揮できなかったり、関連機器の性能の低下を招いたりすることがあります。

安全のために、次の要件に準拠してください。

- 電子制御機器は、危険な主電源電圧に接続されています。ユニットへ電力を供給する際は、電気的危険から身を守るため、最大の注意を払ってください。
- 複数の周波数変換器からのモーターケーブルは別に配線します。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。

過負荷と機器の保護

- 周波数変換器の電気的機能により、モーターの過負荷保護を行います。過負荷の増加レベルを計算し、トリップ(制御出力停止)機能のタイミングをアクティブにします。電流値が高いほど、トリップの反応は速くなります。この過負荷は、クラス 20 モーター保護を提供します。リップ機能の詳細については *8 警告および警報* を参照。
- モーター配線は、高周波電流を流すために、主電源、モーター電力、および制御線が異なる導管を通ることが重要です。金属導管あるいは個別シールド線を使用します。電力、モーター、コントロール配線の隔離を行わないと、機器の最適な性能が得られません。
- すべての周波数変換器は短絡および過電流保護を備えている必要があります。入力ヒューズが保護のために必要です。*図 2.6*を参照してください。工場で装備されない場合、ヒューズはインストレーションの一部として設置作業者によって取り付けられます。*10.3 フューズ仕様*の最大ヒューズ定格を参照してください。

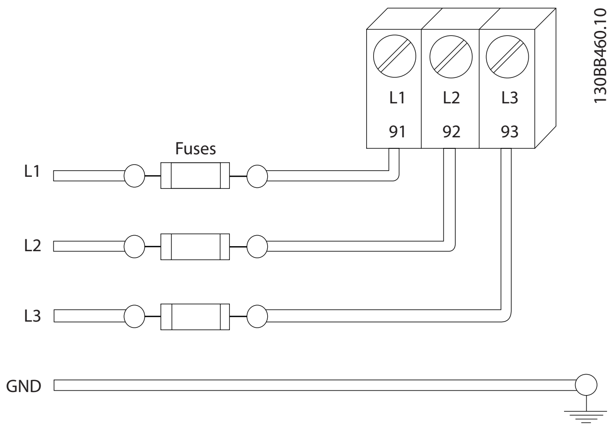


図 2.6 周波数変換器ヒューズ

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。
- Danfoss は、 全ての電力系統の配線 には、最小 75 °C 定格の銅線を使用することを推奨しています。
- 推奨されるワイヤサイズについては *10.1 電力依存仕様* を参照してください。

2.4.2 アース (接地)条件

警告

接地に関する危険事項!

オペレーターの安全のため、国内あるいは地域の電気法規さらには、本取扱説明書に記載されている指示に従って、接地を正しく行うことが重要です。接地電流は、3.5mA より高くなります。周波数変換器の接地を正しく行わない場合、死亡事故または深刻な傷害事故を招くことがあります。

注記

国内及び地域の電気法規および規格基準に従った、機器に対する正しい接地 (アース)を確実にすることは、ユーザーまたは認定された電気技師の責任です。

- 電気機器を正しく接地するために、地域や国内の電気法規を遵守してください。
- 機器を保護するための正しい接地では、3.5mA 以上の接地電流を確保しなければなりません。*次の漏洩電流(>3,5 mA)*をご参照ください。
- 入力電力、モーター電力、およびコントロール線用に専用アース線が必要です。
- 正しい接地接続のために、機器に付いているクランプを利用してください。

- 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。
- 接地ワイヤ接続をできるだけ短くします。
- 電気的ノイズを減らすために高品質撚り線の使用を推奨します。
- メーカーの配線条件に従ってください。

2.4.2.1 漏洩電流 (>3.5 mA)

国と地方の、漏洩電流> 3.5 mA の設備の保護接地に関する規則を遵守してください。
周波数変換器技術は、高周波数が高電力で切り替わることを意味します。これは、接地接続、グランド接続において漏洩電流を生成します。出力電流端子の周波数変換器の不具合電流は、直流コンポーネントを含む場合があり、フィルターキャパシターを充電し、過渡接地電流を発生させます。接地漏洩電流は、RFI フィルター、シールドされたモーター・ケーブル、周波数変換器電力を含むさまざまなシステム構成に依存しています。

EN/IEC61800-5-1 (電力ドライブシステム製品基準) は、漏洩電流が 3.5mA を超えた場合に特別な注意を必要とします。アース接地は以下の手段のうちの 1 つによって補強される必要があります:

- 最低 10 mm^2 の アース（接地）ワイヤ
- 寸法規則を遵守した 2 つの接地ワイヤ

詳しくは EN 60364-5-54 § 543.7 を参照してください。

RCD の使用
漏電遮断器(ELCB)とも呼ばれる残留電流デバイス(RCD)が使用された場合、以下を遵守します。

交流および直流電流の検知能力を有するタイプ B の RCD のみを使用します。

過渡接地電流による不具合を防止する突入リレーによって RCD を使用します。

システム構成および環境的考慮に従った寸法 RCD

2.4.2.2 シールド・ケーブルを使用した接地

モーターと結線するためにアース（接地）クランプが用意されています(*図 2.7*を参照)。

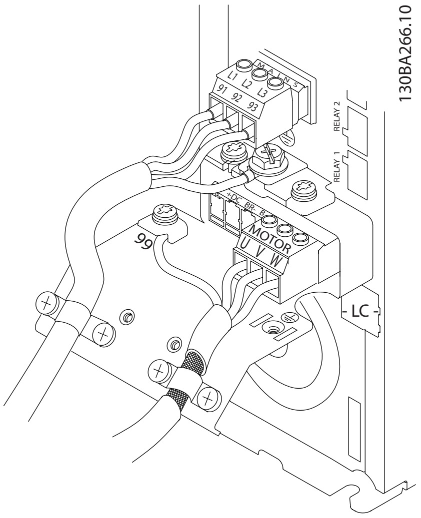


図 2.7 シールド・ケーブルによる接地

2.4.3 モーター接続

⚠警告

誘導電圧!
複数の周波数変換器 からの出力モーターケーブルは別に配線します。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、死亡事故または深刻な傷害事故を招くことがあります。

- 最大ワイヤサイズは *10.1 電力依存仕様*を参照してください。
- ケーブル・サイズについては、国内および地域の電気法規を遵守してください。
- モーター配線ノックアウトまたはアクセスパネルは、IP21 およびそれ以上の(NEMA1/12)ユニットを基本に提供されます。
- 周波数変換器とモーターの間に 力率修正用キャパシターを設置しないでください。
- 周波数変換器とモーターの間に始動あるいは極性変更機器を接続しないでください。
- 3 相モーターを端子 96(U)、97(V)、98(W) に接続します。
- 設置に関する指示に従ってケーブルを接地します。
- に記載されている内容に従って、端子を締めます。

- メーカーの配線条件に従ってください。

図 2.8 は、基本的な周波数変換器の主電源入力、モーター、およびアース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。

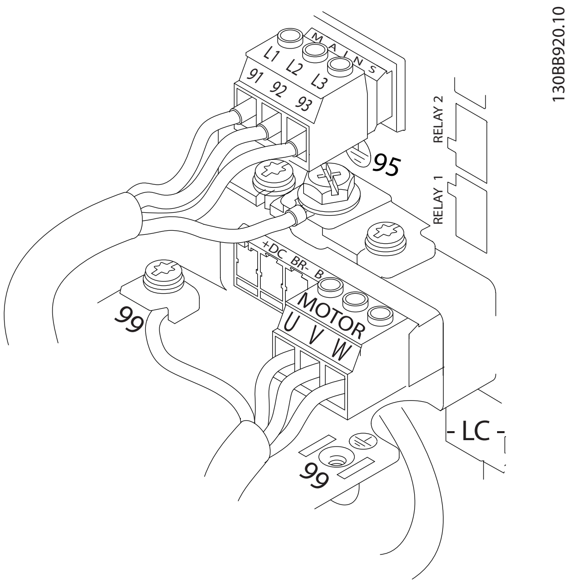


図 2.8 モーター、主電源、アース配線の例

2.4.4 交流主電源接続

- 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 *10.1 電力依存仕様*を参照してください。
- ケーブル・サイズについては、国内および地域の電気法規を遵守してください。
- 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 2.8*を参照)。
- 機器構成により､入力電力は主電源入力電力あるいは入力切断に接続されます。
- *2.4.2 アース (接地)条件*に記載されている設置に関する指示に従ってケーブルを接地します。
- 周波数変換器は全て、接地基準電力ラインと同様､絶縁された入力ソースと接続されて使用されます。絶縁された主 電源 (IT 主電源または フローティング・デルタ))あるいは、 接地されたレグ (接地デルタ)のある TT/TN-S 主電源である場合には、*14-50 RFI フィルター* を*[0] オフ*にすることを推奨します。OFF の位置では、シャーシと中間回路間にある内部 RFI フィルター・キャパシターが切断され、中間回路の破損を防止するとともに､接地容量電流が減少します (IEC 61800-3 対応)。

2.4.5 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、PELV 絶縁のために、オプションの サーミスターコントロール配線 は強化されるか二重に絶縁される必要があります。A 24 V DC 供給電圧 をお勧めします。

2.4.5.1 アクセス

- ドライバーでアクセス・カバー・プレートを取り外します。*図 2.9*を参照
- あるいは､ネジを緩めてフロントカバーを取り外します。*図 2.10*を参照

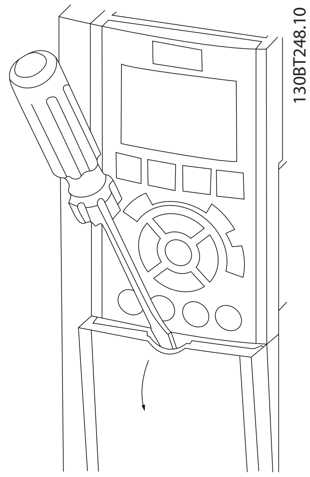


図 2.9 A2、A3、B3、B4、C3 および C4 エンクロージャーのコントロール配線アクセス

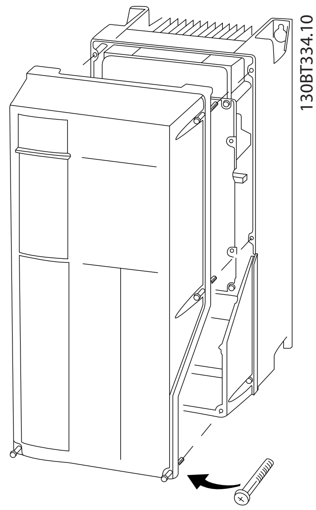


図 2.10 A4、A5、B1、B2、C1 および C2 エンクロージャーのコントロール配線アクセス

カバーを締める前に*表 2.3*を参照してください。

フレーム	IP20	IP21	IP55	IP66
A3/A4/A5	-	-	2	2
B1/B2	-	*	2.2	2.2
C1/C2/C3/C4	-	*	2.2	2.2
* 締めるねじがありません - 存在しません				

表 2.3 カバー締め付けトルク (Nm)

2.4.5.2 コントロール端子の種類

*図 2.11*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 2.5*で要約されています。

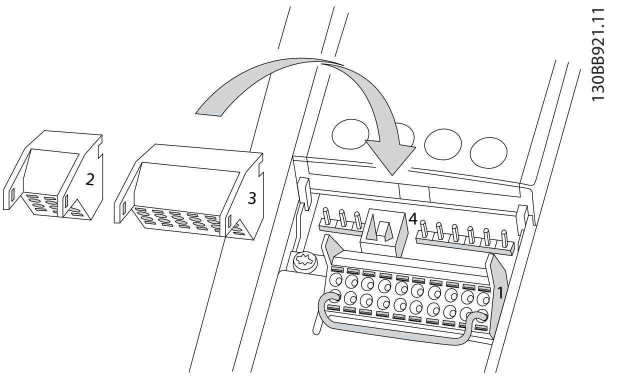


図 2.11 コントロール端子位置

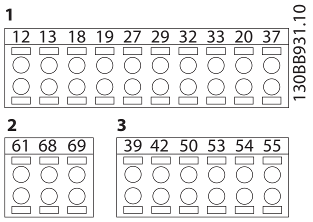


図 2.12 端子番号

- **コネクター1**は、四つのプログラマブル ディジタル入力 端子、二つのプログラマブル・入出力ディジタル端子、24VDC 端子供給電圧用端子、および 24VDC のユーザー供給(オプション)用共通端子などで構成されます。FC 302 および FC 301(A1 エンクロージャーのオプション) も STO (安全トルクオフ) 機能用ディジタル入力を用意しています。
- **コネクター2**端子(+)68 および (-)69 は、RS-485 シリアル通信接続用です。
- **コネクター3**は、二つのアナログ入力、一つのアナログ出力、10VDC 供給電圧、および、入力と出力の共通端子で構成されています。
- **コネクター4**は、USB ポートで MCT 10 セットアップ・ソフトウェアと共に使用します。
- さらに、Form C リレー出力があり、コントロール構成とサイズに応じて場所が変わります。
- ユニットと一緒に注文ができるいくつかのオプションでは、追加される端子が提供されます。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。

端子定格の詳細は、 *10.2 一般技術データ*を参照してください。

端子説明			
端子	パラメーター	デフォルト設定	詳細
ディジタル入力/出力			
12, 13	-	+24 V DC	24V DC 供給電圧。すべての 24V 負荷について、最高出力電流は全 200mA (FC 301 用 130mA)です。ディジタル入力および外部トランスデューサーに使用可能。
18	5-10	[8] スタート	ディジタル入力
19	5-11	[10] 逆転	
32	5-14	[0] 動作なし	
33	5-15	[0] 動作なし	
27	5-12	[2] 逆フリーラン	ディジタル入力又はディジタル出力として選択します。デフォルト設定は入力機能です。
29	5-13	[14] ジョグ	
20	-		24V 供給についてディジタル入力および 0V ポテンシャル用共通。
37	-	安全トルクオフ(STO)	安全入力 STO に使用。
アナログ入力/出力			
39	-		アナログ出力用共通。
42	6-50	[0] 動作なし	プログラマブル・アナログ出力。アナログ信号は、500 Ω にて 0～20mA あるいは 4～20mA です。
50	-	+10 V DC	10 VDC アナログ供給電圧。ポテンショメーターやサーミスターに通常使用される最大 15mA。
53	6-1*	速度指令信号	アナログ入力 電圧または電流を選択可能。A53 および A54 切り替え、mA または V を選択。
54	6-2*	フィードバック	
55	-		アナログ入力用共通。

表 2.4 端子説明 ディジタル入力/出力、アナログ入力/出力

端子説明			
端子	パラメーター	デフォルト設定	詳細
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 (+)	8-3*		RS-485 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 (-)	8-3*		
リレー			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] 動作なし	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	5-40 [1]	[0] 動作なし	

表 2.5 端子説明 シリアル通信

2.4.5.3 コントロール端子への配線

コントロール端子コネクターは、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 2.11* をご参照ください。

1. *図 2.13* で示されるように、小型のドライバーを接点の上あるいは下側のスロットに挿入して、接点を開きます。
2. 剥き出しのコントロール線を接点に挿入します。
3. ドライバーを抜いて、コントロール線で接点を締めます。
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。

コントロール端子のワイヤサイズについては *10.1 電力依存仕様*を参照してください。

典型的なコントロール配線の接続については *6 アプリケーション例*を参照してください。

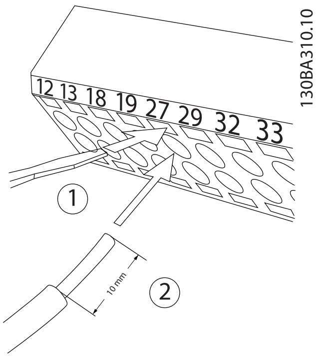


図 2.13 コントロール配線の接続

2.4.5.4 シールド・コントロール・ケーブルの使用

正しいシールド
多くの場合において推奨される方法は、コントロールおよびシリアル通信ケーブルを両端でシールド・クランプにより固定し、可能な限り高い周波数ケーブルの接触を確保することです。
周波数変換器と PLC の間の接地電位が異なる場合には、システム全体を妨害する電気雑音が発生します。コントロール・ケーブルに隣接して等価ケーブルを設置すれば、この問題は解決できます。最小ケーブル断面積: 16 mm^2。

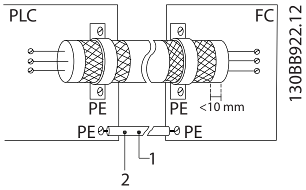


図 2.14 正しいシールド

1	最低 16 mm2
2	等価ケーブル

表 2.6 *図 2.14* に対する各部名称

50/60 Hz 接地ループ
使用するコントロール・ケーブルが非常に長いと、接地ループが発生します。シールドの一端を 100nF のキャパシターを介して接地して、接地ループの問題を解決してください(ただし、リード線は短くしてください)。

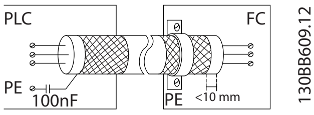


図 2.15 50/60 Hz 接地ループ

シリアル通信上の EMC ノイズを回避します
この端子は、内部の RC リンクを介して接地されています。導体間の干渉を低減するには、ツイストペア・ケーブルを使用してください。推奨される方法は、下記のとおりです。

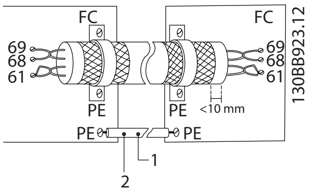


図 2.16 ツイストペア・ケーブル

1	最低 16 mm2
2	等価ケーブル

表 2.7 *図 2.16*に対する各部名称

また、端子 61 への接続は省略できます。

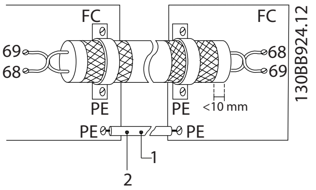


図 2.17 端子 61 を装備しないツイストペア・ケーブル

1	最低 16 mm2
2	等価ケーブル

表 2.8 *図 2.17*に対する各部名称

2.4.5.5 コントロール端子の機能

周波数変換器の機能は、コントロール入力信号の指示により動作します。

- 各端子は、機能のためにプログラムする必要があり、端子に関連付けられたパラメーターによってサポートされます。端子とそのパラメーターについては、*表 2.5*をご覧ください。
- コントロール端子が、正しい機能を実現するためにプログラムされていることを確認することは重要です。パラメーターのアクセス詳細については *4 ユーザー・インターフェイス* を、プログラムの詳細については *5 周波数変換 プログラミングについて* を参照してください。
- デフォルトの端子プログラミングは、一般的な動作モードで周波数変換器がその機能を動作させることを意図しています。

2.4.5.6 ジャンパー端子 12 と 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(または 13)と端子 27 の間にジャンパー線を必要とする場合があります。

- ディジタル入力 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。多くのアプリケーションでは、ユーザーは外部インターロック機器と端子 27 を配線します。
- インターロック・デバイスが使用されてない場合、コントロール端子 12(推奨)または 13 と端子 27 にジャンパー線を接続します。これにより、端子 27 に内部 24V 信号が供給されます。
- 信号が存在しない場合、ユニットは動作しません。
- 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、配線をはずさないで下さい。

2.4.5.7 端子 53 と 54 スイッチ

- アナログ入力端子 53 と 54 は、電圧(-10～10 V)または 電流 (0/4-20 mA)入力信号のどちらかを選択できます。
- スイッチ位置を変更する前に周波数変換器の電源を抜いてください。
- スイッチ A53 および 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。
- LCP をはずすと、スイッチにアクセスできます (*図 2.18*を参照)。

注記

ユニットに利用できるいくつかのオプションカードでは、これらのスイッチをカバーしており、スイッチ設定変更の場合は外す必要があります。オプションカードを外す前に、電源を必ず切ってください。

- 端子 53 のデフォルト値は、 *16-61 端末 53 スイッチ設定*
- 端子 54 のデフォルト値は、 *16-63 端末 54 スイッチ設定*で設定される閉ループのフィードバック信号用です。

2

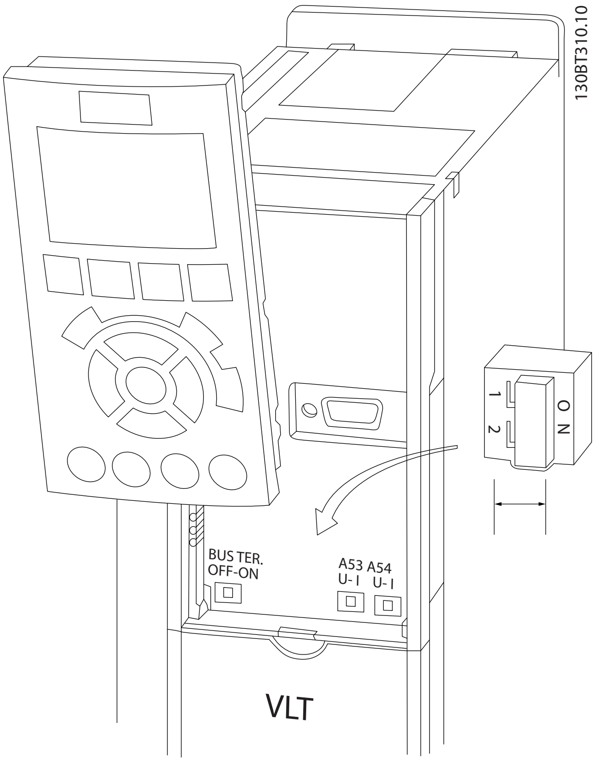


図 2.18 端子 53 と 54 スイッチおよびバス端子スイッチの位置

2.4.5.8 機械的ブレーキ・ コントロール

巻き上げ / 下げアップリケーションでは、電子機械的ブレーキをコントロールできる必要があります。

- リレー出力、またはディジタル出力(端子 27 または 29)を使用してブレーキをコントロールしてください。
- 負荷が大き過ぎるなどの理由で、周波数変換器がモーターをサポートできない間、出力を閉じておいてください(電圧なし)。
- 電磁ブレーキを使用するアプリケーションに対してパラメーター・ グループ 5-4* の*[32]機械的ブレーキ・ コントロール*を選択してください。
- モーター電流が *2-20 ブレーキ電流の解放*にあらかじめ設定された値を超えるとブレーキが解除されます。
- 周波数変換器がストップ･ コマンドを実行している場合にのみ、出力周波数が *2-21 ブレーキ速度の有効化 [RPM]* または *2-22 ブレーキ作動速度[Hz]*に設定された周波数よりも低くなるとブレーキがかかります。

周波数変換器が警報モードか過電圧の状態にある場合には、機械的ブレーキが直ちに作動します。

垂直移動の場合、重要なのは全動作中は、負荷は完全安全モードで保持､停止および制御(昇降)する必要があるということです。 周波数変換器は安全装置ではないため、関連する国内クレーン / リフト規制にしたがって､緊急時またはシステムの誤作動時に負荷を停止できるように､使用する安全装置(例.速度スイッチ、緊急ブレーキ等)のタイプおよび数量を決定する必要があります。

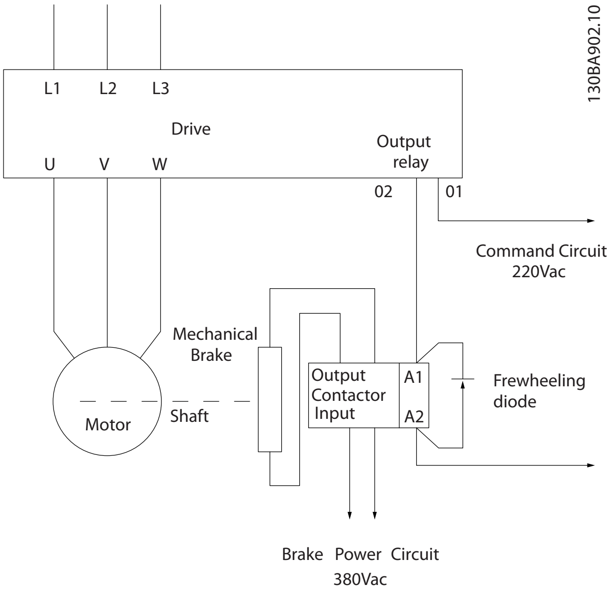


図 2.19 機械的ブレーキを周波数変換器へ接続

2.4.6 シリアル通信

RS-485 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を推奨します。
- 正しい接地については *2.4.2 アース (接地)条件*を参照してください。

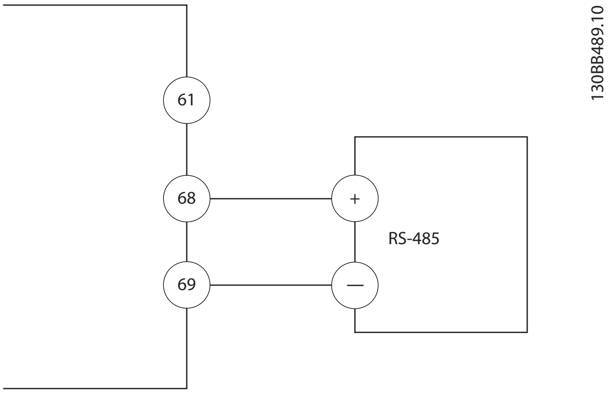


図 2.20 シリアル通信 配線図

基本的なシリアル通信については、以下を選択します。

1. *8-30 プロトコール*のプロトコル形式。
2. *8-31 アドレス*の周波数変換器アドレス。
3. *8-32 ボーレート*のボーレート。

- 周波数変換器は、二つの通信プロトコルをサポートしています。モーターのメーカーの配線条件に従ってください。

  Danfoss FC

  Modbus RTU

- 諸機能は、プロトコルソフトウエアと RS-485 接続、あるいは、パラメーター・グループ 8-** 通信・オプ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できます。
- 付加的な通信プロトコルをサポートするために、周波数変換器へインストールできる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。

2.5 安全停止

周波数変換器は、*安全停止トルクオフ*(STO、EN IEC 61800-5-2[1] で定義) および *停止カテゴリー 0* (EN 60204-1[2] で定義) を実行できます。
Danfoss はこの機能を*安全停止*と命名しました。設備に安全停止機能を組み込んで使用する前に、安全停止機能と安全レベルが適切かつ十分であるかどうかを判断するため徹底したリスク分析を行います。安全停止は、次ぎの要件に適合するように設計および承認されています。

- EN ISO 13849-1 に則った安全カテゴリー3
- EN ISO 13849-1:2008 に則った性能レベル "d"
- IEC 61508 および EN 61800-5-2 に則った SIL 2 機能
- EN 62061 に則った SILCL 2

[1] 安全トルクオフ(STO)機能の詳細については、EN IEC 61800-5-2 を参照してください。
[2] 停止カテゴリー0 および 1 の詳細については、EN IEC 60204-1 を参照してください。

安全停止の起動と終端
安全インバーターの端末 37 で電圧を除去すると、安全停止 (STO) 機能が起動します。安全インバーターを安全遅延を実行する外部安全デバイスに接続すると、安全停止カテゴリ 1 の設置が出来ます。安全停止機能は非同期、同期および永久磁石モーターに使用できます。

⚠警告

安全停止の設定後、 *2.5.2 安全停止の設定試験* に記載されている設定検査を行う必要があります。設定試験は、最初の設置の後および安全設置への変更後、合格することが必須です。

安全停止 技術データ
以下の値が、安全レベルの様々なタイプに関連付けられています:

T37 の応答時間
- 最大応答時間: 10 ms

応答時間 = STO 入力への電力供給遮断と周波数変換器出力ブリッジのスイッチオフの間の遅延

EN ISO 13849-1 に対するデータ
- 性能レベル "d"
- $MTTF_d$ (危険な故障までの平均時間): 14000 年
- DC (診断対象): 90%
- カテゴリー 3
- 寿命 20 年

EN IEC 62061, EN IEC 61508, EN IEC 61800-5-2 に対するデータ
- SIL 2 性能, SILCL 2
- PFH (1 時間ごとの危険な故障の発生率) = 1e-10FIT=7e-19/時間-9/時間>90%
- SFF (安全故障割合) > 99%
- HFT (ハードウェア不具合許容値) = 0 (1001 アーキテクチャ)
- 寿命 20 年

EN IEC 61508 低要求に対するデータ
- 実証テスト 1 年間の PFDavg: 1E-10
- 実証テスト 3 年間の PFDavg: 1E-10
- 実証テスト 5 年間の PFDavg: 1E-10

STO 機能のメンテナンスは不要です。

例えば、熟練の担当員によってのみアクセス可能な締め切ったキャビネット内で設置を行うなど、ユーザーによるセキュリティ措置を講じる必要があります。

SISTEMA データ
IFA(ドイツ社会事故保険労働安全衛生研究所)による SISTEMA 計算ツールと共に利用できるデータライブラリーおよび手動計算によるデータを介して、機能安全データは利用できます。ライブラリーは常に完全であり、絶えず拡張されています。

2

2.5.1 端子 37 安全停止機能

周波数変換器ではコントロール端子37を通じて安全停止機能が利用できます。安全停止は、周波数変換器出力ステージの電力半導体のコントロール電圧を無効化させます。これによって、モーター回転に必要な電圧の生成が阻止されます。安全停止(T37)が起動されると、周波数変換器は警報を発し、ユニットをトリップさせ、モーターを停止させるためフリーランします。手動リスタートが必要です。安全停止機能は、周波数変換器の緊急停止に使用できます。通常の動作モードでは、安全停止が必要でない場合、通常停止機能を替わりに使用します。自動再スタートが使用されている場合、ISO 12100-2の第5.3.2.5項に従った要件を満たす必要があります。

責任条件
安全停止機能の設置および動作を行う有資格作業員を確保することはユーザーの責任となります:

- 健康および安全/事故の防止に関する安全規則を読み、理解してください
- この説明および関連*デザインガイド*に詳細が記載されている一般的および安全ガイドラインを理解してください。
- 特定のアプリケーションに適用される一般的および安全基準について正しい知識を持ってください。

ユーザーは次のように定義されます: インテグレーター、オペレーター、サービス 技術者、メンテナンス技術者。

基準
端子37上の安全停止を使用する場合、ユーザーは関連する法、規則、ガイドラインを含むすべての安全規則を遵守しなければいけません。オプションの暗転停止機能は以下の基準を満たします。

- IEC 60204-1: 2005 カテゴリー 0 – 制御されていない停止
- IEC 61508: 1998 SIL2
- IEC 61800-5-2: 2007 – 安全トルクオフ (STO) 機能
- IEC 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 カテゴリー 3 PL d
- ISO 14118: 2000 (EN 1037) – 予期しないスタートアップの防止

取扱説明書の記載内容と指示だけでは、安全停止機能を正しく安全に使用するには不十分です。デザインガイドの関連情報および指示に従ってください。

予防措置

- 安全なエンジニアリングシステムの設置および試運転には、有資格の熟練した担当員が必要です。
- ユニットはIP54キャビネットまたは同様の環境において設置しなければいけません。特殊アプリケーションでは、より高いIP等級が必要です。
- 端子37と外部安全デバイスの間のケーブルは、ISO 13849-2 表 D.4 に従って短絡保護される必要があります。
- 外部の力がモーター軸に影響を及ぼすとき(例えば吊り下げられた積荷)、追加措置(例えば安全保持ブレーキ)が危険防止のために必要です。

安全停止の設置と設定

⚠警告

安全停止機能
安全停止機能は主電源電圧を周波数変換器または付属回路から絶縁しません。周波数変換器またはモーターの電子部品について作業をする場合は、主電源電圧を絶縁し、*表 1.1*指定された時間だけ待機をしてください。ユニットから主電源供給を絶縁せず、指定された時間だけ待機をしなかった場合、死亡または重大な傷害につながることがあります。

- 安全トルクオフ機能を使用して周波数変換器を停止させないでください。動作する周波数変換器がこの機能を使用して停止した場合、ユニットはトリップしてフリーランにより停止します。これが難しい場合、あるいは危険を発生させる場合、この機能を使用する前に、別の停止モードを用いて周波数変換器および機械を停止させる必要があります。アプリケーションによっては、機械的ブレーキが必要になる場合があります。
- 複数のIGBT電力半導体の不具合における、同期および永久磁石モーター周波数変換器の場合: 安全トルクオフ機能の起動にもかかわらず、システムはアライメント・トルクを発生させて、180/p度でモーターシャフトを回転できます。pはポールペア数を意味します。
- この機能は、周波数変換器システム上または機械が影響を受ける領域で機械的作業を実施する場合に適しています。電気的安全は提供しません。この機能を周波数変換器のスタートおよび/または停止のコントロールとして使用しないでください。

周波数変換器の安全な設置を実施するために、次ぎのステップにしたがってください：

1. コントロール端子 37 と 12 または 13 の間のジャンパー線を除去します。短絡を回避するためには、ジャンパーを切断/断線するのでは不十分です。(*図 2.21* のジャンパーを参照してください。)
2. 外部安全監視リレーを安全機能無しで、端子 37（安全停止）および端子 12 または 13(24V DC)に接続します。安全デバイスのための指示にしたがいます。安全監視リレーは、カテゴリ 3 /PL “d” (ISO 13849-1) または SIL 2 (EN 62061) を準拠する必要があります。

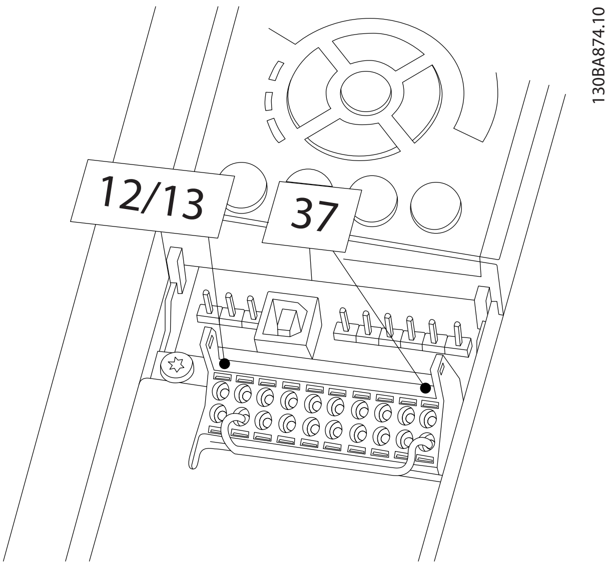


図 2.21 端子 12/13 (24 V) および 37 間のジャンパー線

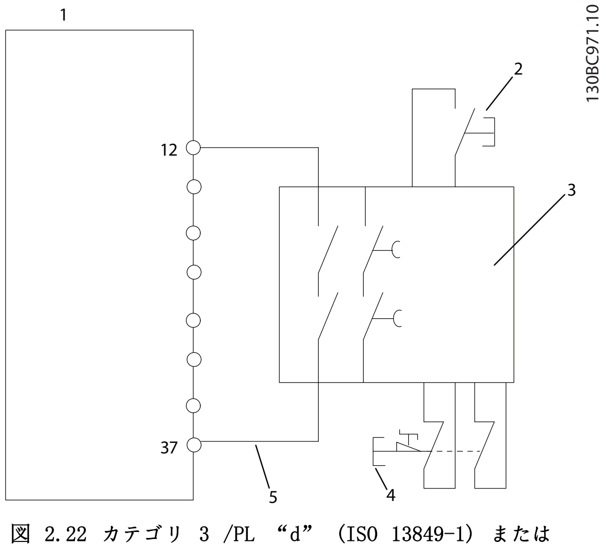


図 2.22 カテゴリ 3 /PL “d” (ISO 13849-1) または SIL 2 (EN 62061)を用いた停止カテゴリ 0(EN 60204-1)を実現するための設置。

1	周波数変換器
2	[Reset] キー
3	安全性 リレー (cat. 3、PL d または SIL2
4	緊急停止ボタン
5	短絡保護ケーブル(設置 IP54 キャビネット内に無い場合)

表 2.9 *図 2.22* に対する各部名称

安全停止の設定試験

設置後、最初の動作前に、安全停止を使用する設置の設定試験を行ってください。また、設置を変更するたびにこの試験を実行してください。

⚠警告

安全停止の起動（端末 37 への 24 V 直流電圧電源の除去など）では、電気的な安全性は得られません。したがって、安全停止機能自体は、EN 60204-1 で定義されている緊急-オフ機能を実装するには不十分です。緊急-オフ機能には、例えば、補助コンタクターを介して主電源を切断することにより電気的に隔離する措置が必要です。

1. 端末 37 への 24 V 直流電圧電源を除去して、安全停止機能を起動してください。
2. 安全停止が起動されると (即ち、応答時間後)、周波数変換器はフリーラン(モーター内部の回転フィールドの生成を停止) します。応答時間は、通常、10 ms 未満です。

周波数変換器は、(Cat. 3 PL d acc. EN ISO 13849-1 および SIL 2 acc. EN 62061 に準拠し) 内部不具合によって回転フィールドの作成が再スタートしないことが保証されます。安全停止が起動されると、ディスプレイには「Safe Stop activated」(安全停止を起動しました) というテキストが表示されます。関連ヘルプ・テキストには、「Safe Stop has been activated」(安全停止を起動しました) と記述されています。つまり、安全停止が起動されたか、安全停止の起動後、通常動作がまだ復帰していないことを意味します。

注記

端子 37 への 24 V DC が遮断され続けるか、Cat. 3 PL “d” (ISO 13849-1)を満足する安全装置によって低電圧を維持されている場合にのみ、Cat. 3 /PL “d” (ISO 13849-1)の要件は満たされます。モーター上に外部の力が作用した場合、落下保護に対する補助措置なしに動作すべきではありません。外部の力は、例えば、垂直軸（吊り下げられた負荷）のイベントで発生し、そこには、例えば、重力で引き起こされる不要な動作が危険な状況を招く場合があります。落下保護措置として、補助的な機械式ブレーキが用いられるます。

デフォルトでは、安全停止機能は不意の再スタート予防動作に対してセットされています。したがって、安全停止の作動後に操作を再開して、

1. 24 V DC 電圧を端子 37 へ再度印加（安全停止作動のテキストはまだ表示）することで、
2. リセット信号が生成されます（バス、ディジタル I/O、または [Reset] キーを介して）

安全停止機能は、自動再スタート動作に設定できます。*5-19 Terminal 37 Safe Stop* の値をデフォルト値[1]から値 [3]へ設定します。
自動再スタートとは、24Vdc が端末 37 に再供給されると直ぐに、安全停止が終端し、通常の動作が再開することを意味します。リセット信号は不要です。

警告

自動再スタート動作は、2 つの状況のどちらかの場合に許されます。

1. **不意の再スタート予防は、安全停止の設置の他の部分によって実施されます。**
2. **危険な領域の存在は、安全停止が起動しない時には、物理的に含まれる可能性があります。特に、ISO 12100-2 2003 の第 5.3.2.5 節を遵守する必要があります。**

2.5.2 安全停止の設定試験

設置後、最初の動作前に、安全停止を用いて、設置および用途の設定試験を行ってください。
安全停止が含まれる設置や用途を変更するたびにこの試験を実行してください。

注記

設定試験は、最初の設置の後および安全設置への変更後、合格することが必須です。

設定試験(ケース 1 あるいは 2 から一つを適切に選択してください。):

ケース 1: 安全停止ための予防措置の再スタートが、要求されています。(すなわち、*5-19 Terminal 37 Safe Stop* のところだけで安全停止はデフォルト値[1]に設定され、あるいは *5-19 Terminal 37 Safe Stop* のところで安全停止と MCB 112 が *[6] PTC 1 & リレー A* または *[9] PTC 1 & リレー W/A* に設定されます。

1.1 周波数変換器が モーターを駆動している時（主電源は妨害されていない場合）に、妨害デバイスを使用して端末 37 への 24 V 直流電圧供給を取り除きます。試験ステップは、

- モーターがフリーランに反応すると合格し、
- 機械的ブレーキが作動します(接続されている場合）
- 警報 “安全停止 [A68]” は（設置されている場合）LCP に表示されます

1.2 （バス、ディジタル I/O、または [Reset]（リセット）キーを介して）リセット信号を送信してください。モーターが安全停止状態のままであり、（接続されていれば）機械的ブレーキが起動したままであれば、この試験ステップは合格です。

1.3 端末 37 に 24 V の直流を再供給してください。直流を再供給してください。モーターがフリーラン状態のままであり、（接続されていれば）機械的ブレーキが起動したままであれば、この試験ステップは合格です。

1.4 （バス、ディジタル I/O、または [Reset]（リセット）キーを介して）リセット信号を送信してください。モーターが動作を再開すれば、この試験ステップは合格です。

これら 4 つのステップ 1.1、1.2、1.3、そして 1.4 のすべてに合格すれば、設定試験は合格となります。

ケース 2: 安全停止の自動再スタートが、望まれ、許されています (すなわち、*5-19 Terminal 37 Safe Stop* のところだけで安全停止はデフォルト値[3]に設定され、あるいは *5-19 Terminal 37 Safe Stop* のところで安全停止と MCB 112 が[*[7] PTC 1 & リレー W* または *[8] PTC 1 & リレー A/W* に設定されます):

2.1 周波数変換器が モーターを駆動している時（主電源は妨害されていない場合な）に妨害デバイスを使用して端末 37 への 24 V 直流電圧供給を取り除きます。試験ステップは、

- モーターがフリーランに反応すると合格し、
- 機械的ブレーキが作動します(接続されている場合）
- 警報 “安全停止 [A68]” は（設置されている場合）LCP に表示されます

2.2 端末 37 に 24 V の直流を再供給してください。

モーターが動作を再開すれば、この試験ステップは合格です。2.1 と 2.2 の両テストステップが合格すれば、設定試験は合格となります。

注記

***2.5.1 端子 37 安全停止機能*に記載されている再スタート動作上での警告を参照してください。**

警告

安全停止機能は非同期、同期および永久磁石モーターに使用できます。周波数変換器の電力半導体に 2 つの不具合が起こることがあります。同期または永久磁石モーターを使用する場合には、不具合から残留回転が引き起こされることがあります。この回転は角度 = 360 / （極数）によって計算できます。同期または永久磁石モーターを使用する用途では、この残留回転を考慮に入れて、これが安全上の問題にならないことを確認する必要があります。この状況は非同期モーターには関連しません。

3 スタートアップ および 機能検査

3.1 事前スタート

3.1.1 安全検査

3

警告

高電圧!

入出力の接続が正しく行われない場合、端子類に高電圧が加わる可能性があります。複数のモーターに対する複数の電力リード線が、誤った状態で同じ導管を通る場合、主電源入力から切り離されている時でも、漏洩電流が周波数変換器内のキャパシターに荷電される可能性があります。最初の始動時、電力部品に関する思い込みは持たないようにしてください。事前スタートの手順に従ってください。事前スタートの手順に従わない場合、怪我や機器の損傷を招くことがあります。

1. ユニットへの入力電力はオフにして、操作できないようロックアウトしてください。周波数変換器が、入力電力を遮断するためのスイッチをオフにされていても安心しないでください。
2. 入力端子 L1 (91)、 L2 (92)、 および L3 (93) にて、相間、あるいは相と接地間に電圧がかかってないことを検証します。
3. 出力端子 96 (U) 、97(V)、 および 98 (W)にて、相間、あるいは相と接地間に電圧がかかってないことを検証します。
4. U-V (96-97)、V-W (97-98)、 W-U (98-96)の ohm 値を測定して、モーターの継続性を確認します。
5. モーターと同様、周波数変換器の接地が正しく行われているかチェックします。
6. 周波数変換器の端子の接続が緩んでないか検査します。
7. 以下のモーター用名板のデータを記録します。電力、電圧、周波数、全負荷電流、および公称速度など。これらは、後でモーター用名板のデータをプログラムするのに必要となります。
8. 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。

注意

ユニットへ電力を供給する前に、*表 3.1* に記載されているように、設置全体を検査します。完了したら、これらのアイテムをチェックします。

検査項目	詳細	☑
補助機器	• 周波数変換器の入力電力側やモーターの出力側に接続されている可能性のある、補助機器、スイッチ類、切断スイッチ、入力フューズ/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。 • モーターに力率補正キャパシターがあれば、それをはずします。	
ケーブルルーティング(配線)	• 高周波ノイズから隔離するために、入力電源、モーター配線、およびコントロール配線が分かれていること、あるいは、三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	• 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。 • 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。	
冷却用空きスペース	• 上部と株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。	
EMC 対策	• 電磁環境適合性に合った、適切な設置がなされているかチェックします。	
環境的な考慮	• 動作時の最大周囲 温度については、機器のラベルを参照してください。 • 湿度は 5～95%で、結露なきこと。	
ヒューズと遮断器	• 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。	
アース(接地)	• 機器は、専用のアース線(接地線)を、そのシャーシから建物のアースへ接続する必要があります。 • アース接続（接地接続）が、しっかりと固定されて、酸化されて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、適切なアース(接地)ではありません。	
入力および出力電力配線	• 接続が緩んでないかチェックします。 • モーターと主電源が別々の導管またはシールドされたケーブルで接続されていることを確認します。	
パネル内部	• ユニット内部に、汚れ、金属片、湿気、および腐食がないか検査します。	
スイッチ類	• 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	• 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、必要に応じて耐衝撃マウントを使用します。 • 異常な量の振動がないか検査してください。	

表 3.1 スタートアップ チェック

3

3.2 電源の供給

警告

高電圧!

交流主電源に接続されている限り、周波数変換器は高電圧を含んでいます。設置、スタートアップ、メンテナンスは、資格のある技術者が実施するようにしてください。そうでない人が、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。

警告

不測の始動!

周波数変換器が交流主電源に接続されている場合、モーターは思いがけなく始動することがあります。周波数変換器、モーター、あるいは運転機器は、動作できる状態になっている必要があります。周波数変換器が交流主電源に接続されているにもかかわらず動作準備ができていないことから生じる故障は、死亡や深刻な傷害、設備や所有物の損害を招くことがあります。

1. 入力電圧が3%以内でバランスを保っていることを確認します。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 の配線がある場合、それ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、またはカバーを取り付けます。
4. ユニットに電力を供給します。この時、絶対に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。

注記

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。

3.3 基本動作プログラミング

プログラミング

周波数変換器は、最大の性能を発揮するために、運転を開始する前に基本的な動作プログラミングが必要です。基本的な動作プログラミングでは、制御しているモーターに関するモーターネームプレート・データ、あるいは最小および最大のモーター速度などの入力が必要です。推奨の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。LCPによるデータ入力の詳細説明は、*4.1 ローカル・コントロール・パネル* をご覧ください。

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。周波数変換器をプログラムする方法は 2 つあります。スマートアプリケーションセットアップ (SAS) または、これから説明する手順を用いて実施できます。SASは、一般的に使用されているアプリケーションを設定するためのクイックウィザードです。最初に電源投入し、リセットの後にSAAがLCPに表示されます。リスト表示されているアプリケーションを設定するために、画面に表示される指示に従ってください。SASは、クイックメニューの下でも表示できます。スマートセットアップの間に[Info]を使用して、さまざまな選択、設定およびメッセージに関する情報を確認できます。

注記

ウィザードが実行されている間は、開始条件は無視されます。

注記

最初の電源投入もしくはリセットの後、何も操作しない場合、SAS画面は10分後自動的に消えます。

SAS を使用しないとき、以下の手順でデータを入力してください。

1. LCP 上の[Main Menu](メイン・メニュー)を二回押します。
2. ナビゲーション・キーを押して、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。

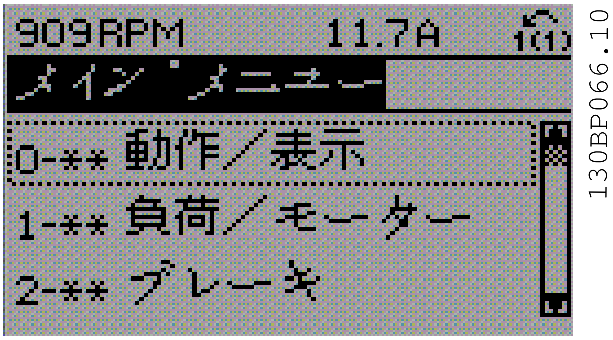


図 3.1 0-** 操作 / 表示

3. 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。

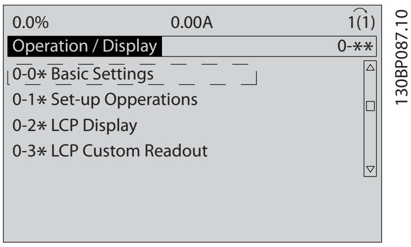


図 3.2 0-0* 基本設定

4. ナビゲーション・キーを押して、*0-03 地域設定*へスクロールし、[OK](確定)を押します。

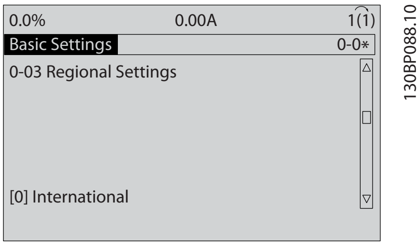


図 3.3 0-03 地域設定

5. ナビゲーション・キーを押して、最適な*国際または北米*を選択し、[OK]を押します。(これは、基本パラメーターのいくつかのデフォルト設定を変更します。完全なリストについては をご覧ください。)
6. LCP 上の [Quick Menu](クイック・メニュー)を押します。
7. ナビゲーション・キーを押して、*Q2 クイック設定*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。

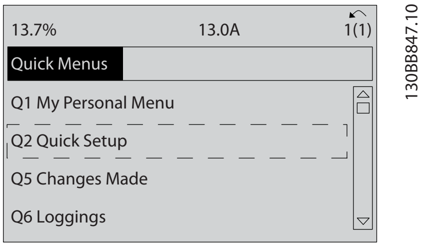


図 3.4 Q2 クイック設定

8. 言語を選択して、 [OK](確定)を押します。

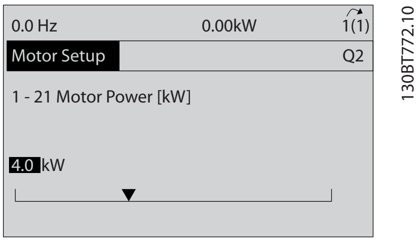


図 3.5 言語の選択

9. ジャンパー線がコントロール端子 12 と 27 の間に必要です。この場合、*5-12 端末 27 ディジタル入力*はデフォルト設定として、そのままにします。そうでない場合、*操作なしを選択します。*オプションのバイパスを装備した周波数変換器の場合、ジャンパー線は不要です。
10. *3-02 最低速度指令信号*
11. *3-03 最大速度指令信号*
12. *3-41 ランプ 1 立ち上がり時間*
13. *3-42 ランプ 1 立ち下がり時間*
14. *3-13 速度指令信号サイト.* 手動 / 自動* のローカルリモートにリンクされています。

3

3

3.4 非同期モーター設定

Enter the motor data in parameters 1-20/1-21 to 1-25. The information can be found on the motor nameplate.

1. *1-20 モーター電力 [kW]* or *1-21 モーター出力 [HP]*
   1-22 モーター電圧
   1-23 モーター周波数
   1-24 モーター電流
   1-25 モーター公称速度

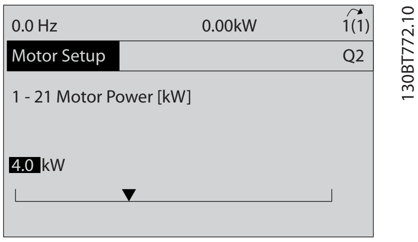


図 3.6 Motor Setup

3.5 VVC^{plus} による PM モーター設定

3.5 自動モーター適合

自動モーター適合 (AMA) は、周波数変換器とモーターにおける適合性の最適化を図るために、モーターの電気的特性を測定するテスト手順です。

- 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、パラメーター *1-20 モーター電力[kW]* から *1-25 モーター公称速度*まで入力されたデータとモーター特性が比較されます。
- これによりモーターが作動したり、モーターに悪影響を及ぼしたりすることはありません。
- 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、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、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、*8 警告および警報*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-** 負荷及びモータ*へスクロールします。
3. [OK](確定)を押します。
4. パラメーター・グループ *1-2* モーター・データ*にスクロールします。
5. [OK](確定)を押します。
6. Scroll to *1-29 自動モーター適合(AMA)*へスクロールします。
7. [OK](確定)を押します。
8. *完全 AMA を有効化*を選択します。
9. [OK](確定)を押します。
10. 画面上の指示に従います。
11. 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。

3.6 モーター回転チェック

周波数変換器を作動する前に、 モーターの回転をチェックしてください。

1. [Hand ON](手動オン)を押します。
2. 正の速度指令信号の設定には、 [►] を押してください。
3. 表示された速度がプラスになっていることを確認します。

1-06 Clockwise Direction が *[0]* 名目*(デフォルトは右回り)に設定されている場合:

4a. モーター・シャフトを時計回りに回転していることを確認します。

5a. LCP の方向矢印が右回りになっていることを確認します。

1-06 Clockwise Direction を*[1]逆*(左回り)に設定している場合:

4b. モーター・シャフトの回転が反時計回りとなっていることを確認します。

5b. LCP の方向矢印が左回りになっていることを確認します。

3.7 エンコーダーの回転を確認します。

エンコーダーフィードバックを使用している場合のみ、エンコーダー回転を確認します。デフォルトの開ループ制御でエンコーダー回転を確認します。

1. エンコーダー接続が*図 3.7*どおりになっていることを確認します。

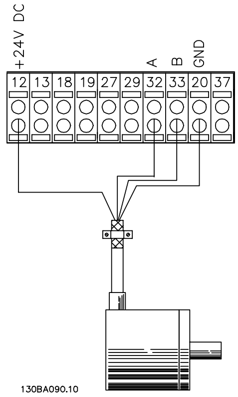


図 3.7 配線図

注記

エンコーダー・オプションを別個に注文する場合は、オプション・マニュアルを参照してください。

2. *7-00 速度 PID フィードバック・ソース.*に速度 PID フィードバック・ソースを入力します。
3. [Hand ON]を押します。
4. プラス速度基準(*[0]* 通常で 1-06 Clockwise Direction*)については、 [►] を押します。
5. フィードバックがプラスになっていることを *16-57 Feedback [RPM]* で確認します。

注記

フィードバックがマイナスの場合は、エンコーダー接続が間違っています!

3.8 ローカル・コントロール・テスト

⚠注意

モーターの始動!

モーター、システム、および付属機器が全て、起動できる状態になっていることを確認します。どのような動作状態でも、安全な動作を行うことがユーザーの責任です。モーター、システム、および付属機器などが起動状態になっていないにもかかわらず運転を開始した場合、怪我や機器の損傷を招くことがあります。

注記

LCP 上の Hand on(手動オン)キーが、周波数変換器へのローカル・スタートコマンドを提供します。[Off](オフ)キーは停止機能を提供します。
ローカル・モードで操作する際、LCP 上の上下 矢印で周波数変換器の速度出力を増加あるいは減少します。左および右矢印キーは、数値ディスプレイ内のディスプレイ・カーソルを移動します。

1. [Hand ON](手動オン)を押します。
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。
5. 減速の問題は、どんなものでも記録してください。

加速の問題が生じた場合

- 警告や警報が発生した場合、 *8 警告および警報*をご覧ください。
- 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。
- *3-41 ランプ 1 立ち上がり時間*でランプアップ時間を増加します。
- *4-18 電流制限*で電流制限を増加します。
- *4-16 トルク制限モーター・モード*でトルク制限を増加します。

3

3

減速の問題が発生した場合

- 警告や警報が発生した場合、 *8 警告および警報* をご覧ください。
- 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。
- *3-42 ランプ 1 立ち下がり時間*でランプダウン時間を増加します。
- *2-17 過電圧コントロール*で過電圧コントロールを有効にします。

警報 (トリップ) が出た後の周波数変換器のリセットについては *8.4 警報と警告の定義* を参照してください。

注記

本章の *3.1 事前スタート* から *3.8 ローカル・ コントロール・ テスト* までには、周波数変換器への電力供給方法、基本プログラミング、セットアップ、および機能テストなどが記載されています。

3.9 システム・ スタートアップ

この章の手順では、ユーザーが配線およびアプリケーションのプログラミングを完了することが必要です。*6 アプリケーション例*にはが参考になります。アプリケーションセットアップに関する補助ツールは *1.2 補助的リソース*にリスト表示されています。ユーザーによるアプリケーション・ セットアップが完了したら、以下の手順を推奨します。

⚠注意

モーターの始動!

モーター、システム、および付属機器が全て、起動できる状態になっていることを確認します。どのような動作状態でも、安全な動作を行うことがユーザーの責任です。モーター、システム、および付属機器などが起動状態になっていないにもかかわらず運転を開始した場合、怪我や機器の損傷を招くことがあります。

1. [Auto On](自動オン)を押します。
2. 外部のコントロール機能が、周波数変換器へ正しく配線されていて、プログラミングが全て完了していることを確認します。
3. 外部の動作開始コマンドを適用します。
4. 速度範囲全体にわたって、速度指令値を調整します。
5. 外部の動作開始コマンドを除きます。
6. どんな問題でも記録してください。

警告や警報が発生した場合、*8 警告および警報*をご覧ください。

4 ユーザー・ インターフェイス

4.1 ローカル・ コントロール・ パネル

ローカル・ コンロール・ 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、周波数変換器のユーザー・ インターフェイスとして使用します。

LCP には複数のユーザー 機能があります。

- ローカル・ コントロールでのスタート、ストップ、および速度コントロール
- 動作データ、状態、警告、および注意などの表示
- 周波数変換器機能
- オート・ 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

オプションで数値 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、プログラミング・ ガイドをご覧ください。

注記

表示のコントラストを調整するには、 [STATUS] (状態) キーおよび[▲]/[▼] キーを押します。

4.1.1 LCP レイアウト

LCP は、機能上、四つのグループに分かれています(*図 4.1* を参照)。

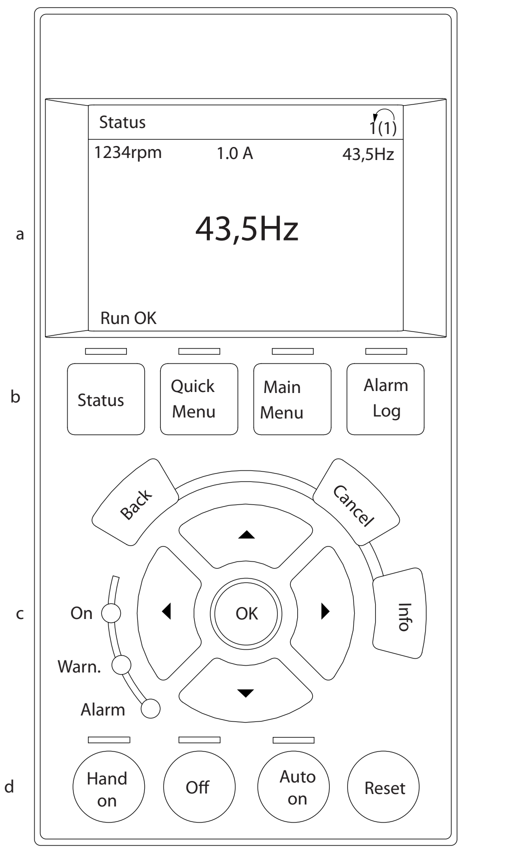


図 4.1 LCP

a. ディスプレイ・ エリア

b. 状態オプション、プログラミング、あるいはエラー・ メッセージ履歴などを表示するディスプレイを変更するためのメニュー・ キーを表示します。

c. 機能プログラミング、ディスプレイ・ カーソルの移動、あるいはローカル操作時のスピード・ コントロールなどを行うためのナビゲーション・ キー。状況表示ランプも含まれます。

d. 操作モード・ キーとリセット。

4.1.2 LCP ディスプレイ値の設定

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、あるいは外部の 24V 電源電圧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トマイズ可能です。

- ディスプレイに表示される読み出し値には、パラメーターが関連付けられています。
- オプションは、メインメニュー *0-2* LCP ディスプレイ*で選択されます。
- ディスプレイの下部に表示される周波数変換器の状態は、自動的に表示され、選択はできません。詳細は、*7 状態メッセージ*を参照してください

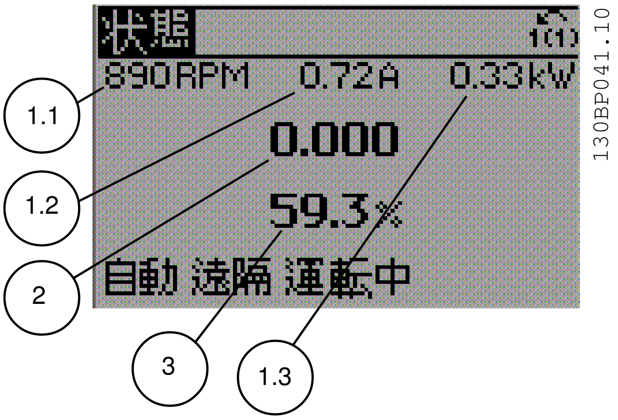


図 4.2 ディスプレイ読み出し

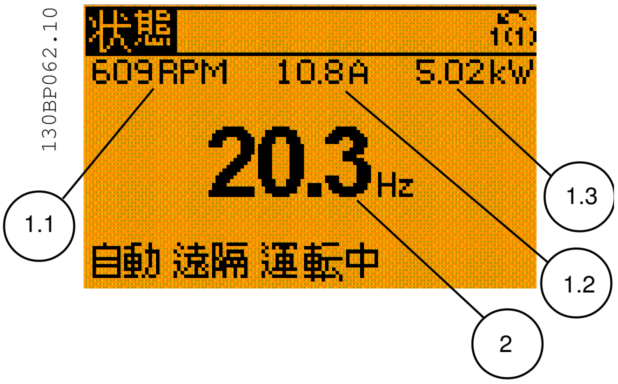


図 4.3 ディスプレイ読み出し

表示	パラメーター番号	デフォルト設定
1.1	0-20	速度 [RPM]
1.2	0-21	モーター電流
1.3	0-22	電力 [KW]
2	0-23	周波数
3	0-24	基準 [%]

表 4.1 *図 4.2* と *図 4.3*に対する各部名称

4.1.3 ディスプレイ メニュー・キー

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

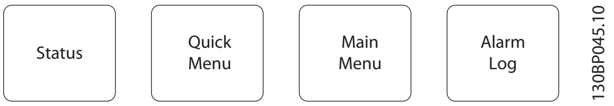


図 4.4 メニュー・キー

キー	機能
状態	押すと操作に関する情報が表示されます。 • 自動モードでは、押し続けると読み出し画面が切り替わります。 • 繰り返し押して各状態表示をスクロールできます。 • [Status]を押しながら、[▲] または [▼] を押すとディスプレイの輝度を調整できます。 • ディスプレイの右上隅の記号は、モーターの回転方向と、その設定が有効であること示します。これはプログラム可能です。
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。 • 押すことにより、基本周波数コントローラー設定をプログラムするための連続指示に関する Q2 クイック設定にアクセスします。 • 機能設定用に表示されるパラメーターに順次従います。
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。 • 二回押すと、トップレベルのインデックスへアクセスできます。 • 一回押すと、最後にアクセスした場所へ戻ります。 • 押し続けると、パラメーターへ直接アクセスできるパラメーター番号を入力できます。

Alarm Log(警報ログ)	現在の警告のリスト、最後の5個の警報、およびメンテナンス・ログを表示します。 • 警報モードへ入る前の周波数変換器の詳細については、ナビゲーション・キーを使用して警報番号を選択し、[OK](確定)を押します。

表 4.2 *図 4.4*に対する各部名称

4.1.4 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。三つの周波数変換器状態表示ランプもこの三つのエリアにあります。

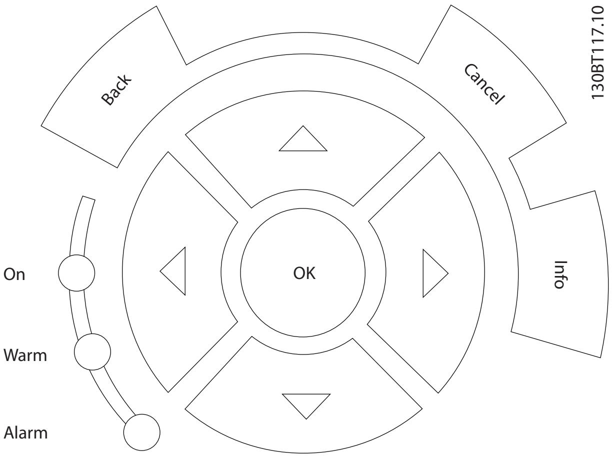


図 4.5 ナビゲーション・キー

キー	機能
Back(戻る)	メニュー構成の 1 つ前のステップまたはリストに戻ります。
Cancel(キャンセル)	表示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。
Info(情報)	押すと、表示されている機能の意味を表示します。
ナビゲーション・キー	四つの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。
OK(確定)	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するために使用します。

表 4.3 ナビゲーション・キー機能

ランプ	表示	機能
緑色	オン	ON ランプは、周波数変換器が主電源電圧、直流バス端子、または外部24 V 電源から電力が供給されるとアクティブになります。
黄色	WARN(警告)	警告の条件が満足されると、黄色の警告ランプが点灯し、表示エリアにテキストが表示されて問題を識別します。
赤色	ALARM(警報)	故障の状態により、赤色の警告ランプが点滅し、警告テキストが表示されます。

表 4.4 表示ランプ 機能

4.1.5 操作キー

操作キーは LCP の下部にあります。

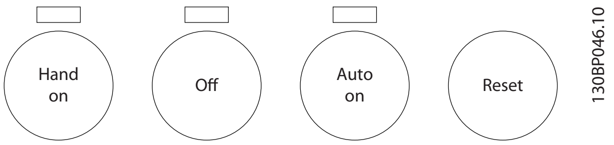


図 4.6 操作キー

キー	機能
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。 • 周波数変換器の速度を制御するにはナビゲーション・キーを使用します。 • 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。
Off(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。
Auto On(自動オン)	システムをリモート操作モードにします。 • 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。 • 速度指令信号は外部ソースからのものです。
Reset(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 4.5 操作キー 機能

4.2 バックアップおよびパラメーター設定のコピー

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。

- データは、バックアップのため LCP メモリーにアップロードできます。
- LCP にデータが一旦保持されると、データは元の周波数変換器へダウンロードできます。
- さらに、LCP を他の周波数変換器に接続して、保持された設定をダウンロードすることにより、データを他の周波数変換器にダウンロードすることが可能です。(これにより、複数のユニットを同一設定で迅速にプログラムすることができます。)
- デフォルト設定にリストアするために周波数変換器を初期化しても、LCP メモリに保存したデータは変更されません。

⚠警告

不測の始動!

周波数変換器が交流主電源に接続されている場合、モーターは思いがけなく始動することがあります。周波数変換器、モーター、あるいは運転機器は、動作できる状態になっている必要があります。周波数変換器が交流主電源に接続されているにもかかわらず動作準備ができていないことから生じる故障は、死亡や深刻な傷害事故、設備や所有物の損害を招くことがあります。

4.2.1 LCP へデータをアップロード

1. 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。
2. *0-50 LCP コピー*へ進みます。
3. [OK](確定)を押します。
4. *全てを LCP へ*を選択します。
5. [OK](確定)を押します。プログレス・バーは、アップロードの状況を示します。
6. [Hand ON](手動オン) または [Auto On](自動オン) を押して、通常動作に戻します。

4.2.2 LCP からデータをダウンロード

1. 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。
2. *0-50 LCP コピー*へ進みます。
3. [OK](確定)を押します。
4. *全てを LCP から*を選択します。
5. [OK](確定)を押します。プログレス・バーは、ダウンロードの状況を示します。
6. [Hand ON](手動オン) または [Auto On](自動オン) を押して、通常動作に戻します。

4.3 デフォルト設定の回復

注意

初期化により、ユニットをデフォルト設定へ戻すことができます。プログラミング、モーターのデータ、ローカリゼーション、および監視記録の全ては、消去されます。LCP へデータをアップロードすることにより、初期化前のバックアップができます。

周波数変換器のパラメーター設定をデフォルト設定に戻すには、周波数変換器を初期化します。初期化は、*14-22 動作モード*または手動で行えます。

- *14-22 動作モード* 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、および、その他の監視機能などの周波数変換器データが変更されることはありません。
- 通常、*14-22 動作モード*の使用を推奨しています。
- 手動による初期化は、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。

4.3.1 推奨する初期化

1. [Main Menu](メイン・メニュー)を2回押すと、パラメータにアクセスします。
2. *14-22 動作モード*へスクロールします。
3. [OK](確定)を押します。
4. *初期化*にスクロールします。
5. [OK](確定)を押します。
6. ユニットの電源を切って、表示が消えるまで待ちます。
7. 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。 この方法は、通常よりも少し時間がかかります。

8. 警報80が表示されます。
9. [Reset](リセット)を押して動作モードに戻ります。

4.3.2 手動初期化

1. ユニットの電源を切って、表示が消えるまで待ちます。
2. [Status](状態)、 [Main Menu](メイン・メニュー)、および[OK](確定)を同時に押し続けながら、ユニットの電源を投入します。

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。 この方法は、通常よりも少し時間がかかります。

手動による初期化は、以下の周波数変換器情報をリセットしません。

- *15-00 動作時間*
- *15-03 電源投入回数*
- *15-04 過温度回数*
- *15-05 過電圧回数*

5 周波数変換 プログラミングについて

5.1 はじめに

周波数変換器は、そのアプリケーション機能を実現するために、パラメーターを使用してプログラムされます。パラメーターは、 LCP 上の [Quick Menu](クイック・メニュー) または [Main Menu](メイン・メニュー)のどちらかを押してアクセスできます。(ファンクション・キー使用の詳細については、*4 ユーザー・インターフェイス* をご覧ください。) パラメーターは、 MCT 10 セットアップ・ソフトウェア を使用して、PC からアクセスすることも可能です(*5.6.1 MCT 10 セットアップ・ソフトウェアを使用したリモートプログラミング*をご覧ください。)

クイック・メニュー は、初期の スタートアップを意図しています(*Q2-** クイック設定*)。パラメーターによる入力データは、パラメーターで使用できるオプションを入力に従って変更できます。

メイン・メニューから、全パラメーターへアクセスでき、高度な周波数変換器アプリケーションを実現できます。

5.2 プログラミング例

ここでは、クイック・メニューを使用した周波数変換器のプログラミング例として、開ループの一般的なアプリケーションを紹介します。

- この手順の中で、周波数変換器が入力端子 53 から 0-10 VDC アナログコントロール信号を受けるようにプログラムされます。
- 周波数変換器は、これに対応するように、入力信号 (0-10VDC = 6-60Hz)へ比例した、6-60Hz 出力をモーターへ供給します。

ナビゲーション・キー を使用してタイトルへスクロールしたら以下のパラメーターを選択して、各動作の後に[OK]を押します。

1. *3-15 速度指令信号リソース 1*

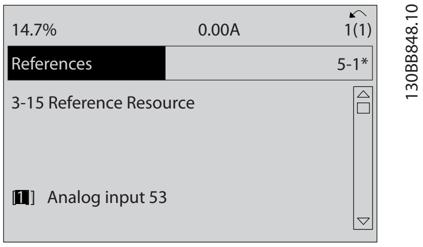


図 5.1 *3-15 速度指令信号リソース 1*

2. *3-02 最低速度指令信号*. 周波数変換器内部の最小速度指令信号を 0Hz に設定します。(これにより、周波数変換器の最小速度は 0Hz に設定されます。)

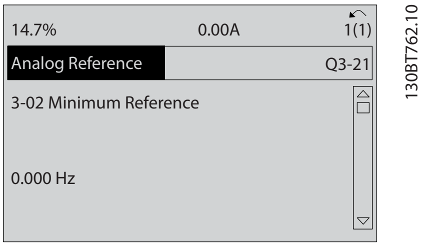


図 5.2 *3-02 最低速度指令信号*

3. *3-03 最大速度指令信号*. 周波数変換器内部の最大速度指令信号を 60Hz に設定します。(これにより、周波数変換器の最大速度は 60Hz に設定されます。地域により 50/60Hz のいずれかとなります。)

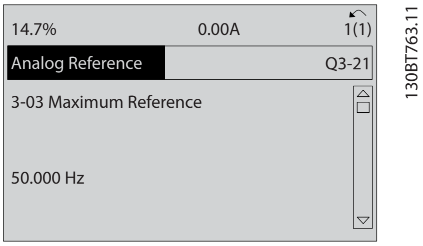


図 5.3 *3-03 最大速度指令信号*

4. *6-10 端末 53 低電圧*. 端子 53 の最小 外部電圧 速度指令信号を 0V に設定します(これにより、最小入力信号は 0 Vに設定されます。)。

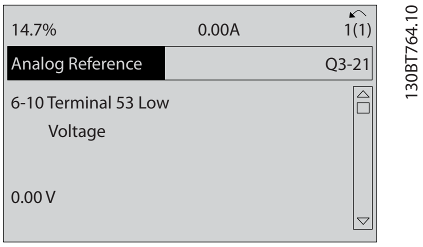


図 5.4 *6-10 端末 53 低電圧*

5. *6-11 端末 53 高電圧.* 端子 53 の最大外部電圧速度指令信号を 10 V に設定します(これにより最大 入力信号は 10V に設定されます)。

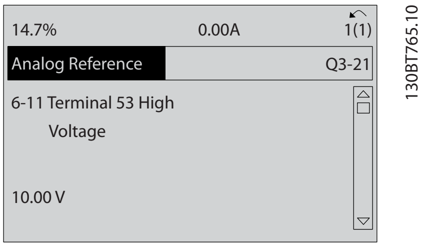


図 5.5 *6-11 端末 53 高電圧*

6. *6-14 端末 53 低速信/FB 値.* 端子 53 の最小速度指令信号を 6Hz に設定します(これは周波数変換器に対して、端子 53 (0V) で受ける最小電圧が 6Hz 出力に等しいことを示します。)。

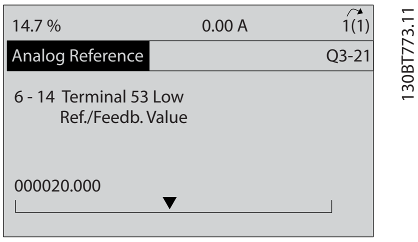


図 5.6 *6-14 端末 53 低速信/FB 値*

7. *6-15 端末 53 高速信/FB 値.* 端子 53 の最小速度指令信号を 60Hz に設定します(これは周波数変換器に対して、端子 53 (10V) で受ける最大電圧が 60Hz 出力に等しいことを指示します)。

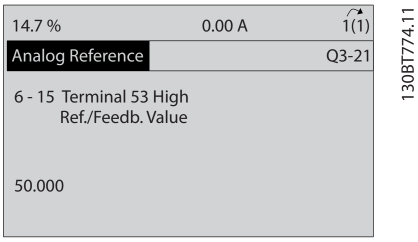


図 5.7 *6-15 端末 53 高速信/FB 値*

0-10 V コントロール信号 を供給する外部機器が周波数変換器の端子 53 に接続されることにより、システムは動作できる状態になります。

注記

手順が完了すると、スクロールバーが最下部にあります。

図 5.8 は、この設定を実施するために使用される配線接続を示します。

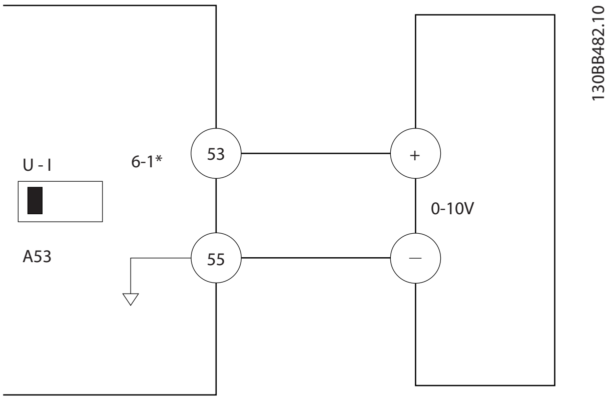


図 5.8 0-10V のコントロール信号を提供する外部デバイスの配線例(左・周波数変換気、右・外部機器)

5

5.3 コントロール端子プログラム例

コントロール端子はプログラムできます。

- 各端子は、個別に実行するための機能を持っています。
- 端子に関連付けられたパラメーターにより機能を実施できます。

コントロール端子パラメーター番号とデフォルト設定については*表 2.5*を参照してください。(デフォルト設定は、*0-03 地域設定*の選択を基に変更できます。)

下の例は、デフォルト設定を確認するための端子 18 へのアクセス方法を示します。

1. [Main Menu](メイン・メニュー)を二回押し、パラメータ・グループ 5-** *ディジタル入/出力*へスクロールして、[OK](確定)を押します。

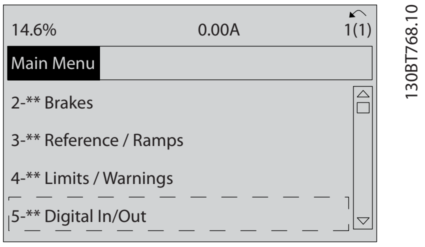


図 5.9

2. パラメーター・ グループ 5-1* *ディジタル入力*へスクロールし、[OK](確定)を押します。

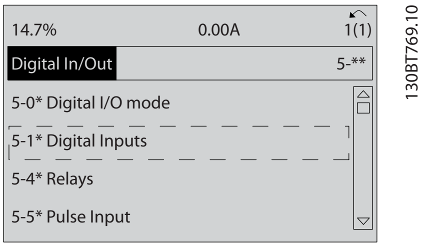


図 5.10

3. Scroll to *5-10 端末 18 ディジタル入力*. [OK](確定)を押して、機能選択にアクセスします。 スタートのデフォルト設定が表示されます。

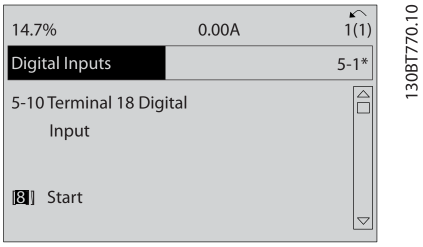


図 5.11

5.4 国際/北米デフォルト・ パラメーター設定

*0-03 地域設定*を*[0]国際* または*[1] 北米*に設定することにより、デフォルト設定のいくつかのパラメーターが変更されます。*表 5.1*に影響を受けるパラメーターが記載されています

パラメーター	国際デフォルト・ パラメーター値	北米デフォルト・ パラメーター値
0-03 地域設定	国際	北米
1-20 モーター電力 [kW]	注記 1 を参照	注記 1 を参照
1-21 モーター出力 [HP]	注記 2 を参照	注記 2 を参照
1-22 モーター電圧	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 モーター周波数	50 Hz	60 Hz
3-03 最大速度指令信号	50 Hz	60 Hz
3-04 速度指令信号機能	合計	外部/プリセット
4-13 モーター速度上限 [RPM] 注記 3 および 5 を参照	1500 RPM	1800 RPM
4-14 モーター速度上限 [Hz] 注記 4 を参照	50 Hz	60 Hz
4-19 最高出力周波数	132 Hz	120 Hz
4-53 警告速度高	1500 RPM	1800 RPM
5-12 端末 27 ディジタル入力	逆フリーラン	外部インターロック
5-40 機能リレー	動作なし	警報なし
6-15 端末 53 高速信 / FB 値	50	60
6-50 端末 42 出力	動作なし	速度 4~20mA
14-20 リセット・ モード	手動リセット	無限自動リセット

表 5.1 国際/北米デフォルト・ パラメーター設定

注記 1:1-20 モーター電力 [kW] 0-03 地域設定 が[0]国際に設定されている場合にのみ表示されます。
注記 2: 1-21 モーター出力 [HP] 0-03 地域設定が[1]北米に設定されている場合にのみ表示されます。
注記 3: このパラメーターは、 0-02 モーター速度単位が [0] RPM に設定されている場合にのみ表示されます。
注記 4: このパラメーターは、0-02 モーター速度単位 が [1] Hz に設定されている場合にのみ表示されます。
注記 5 デフォルト値はモーター電極により異なります。4 極モーターについて、国際的な初期値は 1500RPM で、2 極モーターについては 3000RPM です。北米の対応値は、それぞれ 1800 および 3600RPM です。

デフォルト設定に対する変更は、保存され、パラメーターへ入力されるプログラミングと共に、クイック・ メニューで表示することができます。

1. [Quick Menu](クイック・ メニュー)を押します。
2. *Q5 変更済み*へスクロールして[OK](確定)を押します。

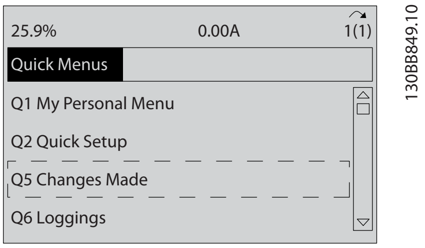


図 5.12 *Q5 変更履歴*

3. Q5-2 *ファクトリー設定以降*を選択して、全てのプログラミング変更あるいは 、Q5-1 *最近の変更 10 件*を表示します。

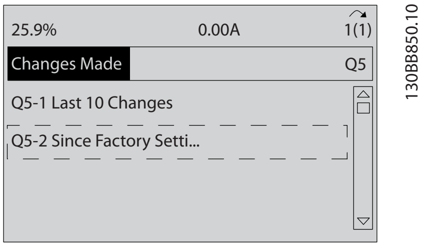


図 5.13 *Q5-2 工場設定以降*

5.5 パラメーター・ メニュー構造

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。これらのパラメーター設定は、正しく動作する上で必要なシステム詳細を周波数変換器に提供します。システム詳細は、入力と出力信号の種類、プログラミング端子、最小および最大信号範囲、カスタム表示、自動リスタート、その他機能などの項目を含んでいます。

- 詳細なパラメーター・ プログラミングと設定オプションについては LCP ディスプレイで確認して下さい。
- メニュー位置に関係なく、[Info]を押すと、機能に関する詳細情報を確認できます。
- [Main Menu] キーを 押し続けることで、パラメーター番号を入力してパラメーターに直接アクセスできます。
- 共通アプリケーション設定の詳細は、*6 アプリケーション例*をご覧ください。

5.5.1 パラメーター・メニュー構造

0- 動作 / 表示**
0-0* 基本設定
0-01 言語
0-02 モーター速度単位
0-03 地域設定
0-04 電源投入(手動)時の動作状況
0-09 Performance Monitor
0-1* 設定操作
0-10 アクティブセットアップ
0-11 設定の編集
0-12 この設定のリンク先
0-13 読み出し:リンクされた設定
0-14 読み出し:設定 / チャネルの編集
0-15 Readout: actual setup
0-2* LCP 表示
0-20 表示行 1.1 小
0-21 表示行 1.2 小
0-22 表示行 1.3 小
0-23 表示行 2 大
0-24 表示行 3 大
0-25 マイ・パーソナル・メニュー
0-3* LCP カスタ読出
0-30 ユーザー定義読み出しデータ範囲
0-31 ユーザー定義読み出しの最小値
0-32 ユーザー定義読み出しの最高値
0-37 表示テキスト 1
0-38 表示テキスト 2
0-39 表示テキスト 3
0-4* LCP キーパッド
0-40 LCP の [Hand on] キー
0-41 LCP の [Off] キー
0-42 LCP の [Auto on] キー
0-43 LCP の [Reset] キー
0-44 LCP の [Off/Reset] (オフ / リセット)キー
0-45 [Drive Bypass] Key on LCP
0-5* コピー / 保存
0-50 LCP コピー
0-51 設定コピー
0-6* パスワード
0-60 メイン・メニュー・パスワード
0-61 パスワなしメインメニュー Acc
0-65 クイック・メニュー・パスワード
0-66 パスワなしクイックメニュー Acc
0-67 バス・パスワード・アクセス
0-68 Safety Parameters Password
0-69 Password Protection of Safety Parameters
1- 負荷及びモータ**
1-0* 一般設定
1-00 構成モード
1-01 モーター・コントロールの原則
1-02 磁束 MF ソース
1-03 トルク特性
1-04 過負荷モード
1-05 ローカル・モード構成
1-06 時計回り方向
1-07 Motor Angle Offset Adjust
1-1* モーター選択
1-10 モーター構造
1-11 Motor Model
1-14 Damping Gain
1-15 Low Speed Filter Time Const.
1-16 High Speed Filter Time Const.
1-17 Voltage filter time const.
1-18 Min. Current at No Load
1-2* Mo データ
1-20 モーター電力 [kW]
1-21 モーター出力 [HP]
1-22 モーター電圧
1-23 モーター周波数
1-24 モーター電流
1-25 モーター公称速度
1-26 モーター一定定格トルク
1-29 自動モーター適合(AMA)
1-3* 調整 Mo データ
1-30 固定子抵抗(Rs)
1-31 回転抵抗(Rr)
1-33 固定子漏洩リアクタンス(X1)
1-34 回転子漏洩リアクタンス(X2)
1-35 主電源リアクタンス(Xh)
1-36 鉄損失抵抗(Rfe)
1-37 d 軸インダクタンス (Ld)
1-38 q-axis Inductance (Lq)
1-39 モーター極
1-40 1000 RPM にて EMF に復活
1-41 モーター角オフセット
1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)
1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)
1-46 Position Detection Gain
1-47 Low Speed Torque Calibration
1-48 Inductance Sat. Point
1-5* 負荷独立設定
1-50 速度ゼロにおけるモーター磁化
1-51 最低速度正常磁化 [RPM]
1-52 最低速度正常磁化 [Hz]
1-53 モデル・シフト周波数
1-54 Voltage reduction in fieldweakening
1-55 U/f 特性 - U
1-56 U/f 特性 - F
1-58 ﾌﾗｲｽﾀｰﾄ検査ﾊﾟﾙｽ電流
1-59 ﾌﾗｲｽﾀｰﾄ検査ﾊﾟﾙｽ周波数
1-6* 負荷依存設定
1-60 低速負荷補償
1-61 低速負荷補償
1-62 スリップ補償
1-63 スリップ補償時間定数
1-64 共振制動
1-65 共振制動時間定数
1-66 低速時の最低電流
1-67 負荷タイプ
1-68 最低慣性
1-69 最高慣性
1-7* スタート調整
1-70 PM Start Mode
1-71 スタート遅延
1-72 スタート機能
1-73 フライング・スタート
1-74 スタート速度 [RPM]
1-75 スタート速度 [Hz]
1-76 スタート電流
1-8* 停止調整
1-80 停止時の機能
1-81 停止時の機能の最低速度 [RPM]
1-82 停止時機能の最低速度 [Hz]
1-83 正確な停止機能
1-84 正確な停止カウンター値
1-85 正確な停止速度補償遅延
1-9* モーター温度
1-90 モーター熱保護
1-91 モーター外部ファン
1-93 サーミスター・リソース
1-94 ATEX ETR cur.lim. speed reduction
1-95 KTY センサー・タイプ
1-96 KTY サーミスター・リソース
1-97 KTY 閾値レベル
1-98 ATEX ETR interpol. points freq.
1-99 ATEX ETR interpol points current
2- ブレーキ**
2-0* 直流ブレーキ
2-00 直流保留電流
2-01 直流ブレーキ電流
2-02 直流ブレーキ時間
2-03 直流ブレーキ作動速度 [RPM]
2-04 直流ブレーキ作動速度 [Hz]
2-05 最大速度指令信号
2-06 Parking Current
2-07 Parking Time
2-1* Br エネルギ機能
2-10 ブレーキ機能
2-11 ブレーキ抵抗器(オーム)
2-12 ブレーキ電力制限(kW)
2-13 ブレーキ電力監視
2-15 ブレーキ確認
2-16 交流ブレーキ最大電流
2-17 過電圧コントロール
2-18 ブレーキ確認状態
2-19 Over-voltage Gain
2-2* 機械的ブレーキ
2-20 ブレーキ電流の解放
2-21 ブレーキ速度の有効化 [RPM]
2-22 ブレーキ作動速度 [Hz]
2-23 ブレーキ遅延の有効化
2-24 停止遅延
2-25 ブレーキ解放時間
2-26 トルク基準
2-27 トルク・ランプ時間
2-28 ゲイン・ブースト係数
2-29 Torque Ramp Down Time
2-3* Adv. Mech Brake
2-30 Position P Start Proportional Gain
2-31 Speed PID Start Proportional Gain
2-32 Speed PID Start Integral Time
2-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time
3- 速信ランプ**
3-0* 速信制限
3-00 速度指令信号範囲
3-01 速度指令信号/フィードバック単位
3-02 最低速度指令信号
3-03 最大速度指令信号
3-04 速度指令信号機能
3-1* 速度指令信号
3-10 プリセット速度指令信号
3-11 ジョグ速度 [Hz]
3-12 増加 / スローダウン値
3-13 速度指令信号サイト
3-14 プリセット相対速度指令信号
3-15 速度指令信号リソース 1
3-16 速度指令信号リソース 2
3-17 速度指令信号リソース 3
3-18 相対スケール速信リソース
3-19 ジョグ速度 [RPM]
3-4* ランプ 1
3-40 ランプ 1 タイプ
3-41 ランプ 1 立ち上がり時間
3-42 ランプ 1 立ち下がり時間
3-45 加速時ランプ 1 対 S ランプ比始
3-46 加速時ランプ 1 対 S ランプ比終
3-47 減速時ランプ 1 対 S ランプ比始
3-48 減速時ランプ 1 対 S ランプ比終
3-5* ランプ 2
3-50 ランプ 2 タイプ
3-51 ランプ 2 立ち上がり時間
3-52 ランプ 2 立ち下がり時間
3-55 加速時ランプ 2 対 S ランプ比始
3-56 加速時ランプ 2 対 S ランプ比終
3-57 減速時ランプ 2 対 S ランプ比始
3-58 減速時ランプ 2 対 S ランプ比終
3-6* ランプ 3
3-60 ランプ 3 タイプ
3-61 ランプ 3 立ち上がり時間
3-62 ランプ 3 立ち下がり時間
3-65 加速時ランプ 3 対 S ランプ比始
3-66 加速時ランプ 3 対 S ランプ比終
3-67 減速時ランプ 3 対 S ランプ比始
3-68 減速時ランプ 3 対 S ランプ比終
3-7* ランプ 4
3-70 ランプ 4 タイプ
3-71 ランプ 4 立ち上がり時間
3-72 ランプ 4 立ち下がり時間
3-75 加速時ランプ 4 対 S ランプ比始
3-76 加速時ランプ 4 対 S ランプ比終
3-77 減速時ランプ 4 対 S ランプ比始
3-78 減速時ランプ 4 対 S ランプ比終
3-8* その他のランプ
3-80 ジョグ・ランプ時間
3-81 クイック停止ランプ時間
3-82 クイック停止ランプタイプ
3-83 Q 停止 S-ramp 率減速 Start
3-84 Q 停止 S-ramp 率減速 終了
3-9* デジポテメータ
3-90 ステップ・サイズ
3-91 ランプ時間
3-92 電力回復
3-93 上限
3-94 下限
3-95 ランプ遅延
4- 制限 / 警告**
4-1* モーター制限
4-10 モーター速度方向
4-11 モーター速度下限 [RPM]
4-12 モーター速度下限 [Hz]
4-13 モーター速度上限 [RPM]
4-14 モーター速度上限 [Hz]
4-16 トルク制限モーター・モード
4-17 トルク制限ジェネレーター・モード
4-18 電流制限
4-19 最高出力周波数
4-2* 制限係数
4-20 トルク制限係数ソース
4-21 速度制限係数ソース
4-3* モータ速度監視
4-30 モーター・フィードバック損失機能
4-31 モータ FB 速度エラー
4-32 モータ FB 損失タイムアウト
4-34 追跡エラー機能
4-35 追跡エラー
4-36 追跡エラータイムアウト
4-37 追跡エラーランピング
4-38 追跡エラーランプタイムアウト
4-39 ランプタイムアウト後の追跡エラー
4-5* 調整警告
4-50 警告電流低
4-51 警告電流高
4-52 警告速度低
4-53 警告速度高
4-54 低警告速度指令信号
4-55 高警告速度指令信号
4-56 低フィードバック信号警告
4-57 高フィードバック信号警告
4-58 モーター相機能がありません。
4-6* 速度バイパス
4-60 バイパス最低速度 [RPM]
4-61 バイパス最低速度 [Hz]
4-62 バイパス最高速度 [RPM]
4-63 バイパス最高速度 [Hz]
5- ディジ入出力**
5-0* Dig I/O モード
5-00 ディジタル I/O モード
5-01 端末 27 モード
5-02 端末 29 モード
5-1* ディジタル入力
5-10 端末 18 ディジタル入力
5-11 端末 19 ディジタル入力
5-12 端末 27 ディジタル入力

5-13 端末 29 ディジタル入力
5-14 端末 32 ディジタル入力
5-15 端末 33 ディジタル入力
5-16 端末 X30/2 ディジタル入力
5-17 端末 X30/3 ディジタル入力
5-18 端末 X30/4 ディジタル入力
5-19 端末 37 安全停止
5-20 端末 X46/1 ディジタル入力
5-21 端末 X46/3 ディジタル入力
5-22 端末 X46/5 ディジタル入力
5-23 端末 X46/7 ディジタル入力
5-24 端末 X46/9 ディジタル入力
5-25 端末 X46/11 ディジタル入力
5-26 端末 X46/13 ディジタル入力
5-3* ディジタル出力
5-30 端末 27 ディジタル出力
5-31 端末 29 ディジタル出力
5-32 端末 X30/6 ディジ出(MCB 101)
5-33 端末 X30/7 ディジ出(MCB 101)
5-4* リレー
5-40 機能リレー
5-41 オン遅延、リレー
5-42 オフ遅延、リレー
5-5* パルス入力
5-50 端末29 低周波数
5-51 端末29 高周波数
5-52 端末29 低速信 / FB 値
5-53 端末29 高速信 / FB 値
5-54 パルス・フィルター時間定数 #29
5-55 端末33 低周波数
5-56 端末33 高周波数
5-57 端末33 低速信 / FB 値
5-58 端末33 高速信 / FB 値
5-59 パルス・フィルター時間定数 #33
5-6* パルス出力
5-60 端末 27 パルス出力変数
5-62 パルス出力最大周波数 #27
5-63 端末 29 パルス出力変数
5-65 パルス出力最大周波数 #29
5-66 端末 X30/6 パルス出力変数
5-68 パルス出力最大周波数 #X30/6
5-7* 24Vエンコ入力
5-70 端末 32/33 1 回転当たりのパルス
5-71 端末 32 / 33 エンコーダー方向
5-8* I/O Options
5-80 AHF Cap Reconnect Delay
5-9* バス Cont 完了
5-90 デジ BC & 振幅;リレー BC
5-93 パルス Out#27 BusCont
5-94 パルス Out#27 TO Preset
5-95 パルス Out#29 BusCont
5-96 パルス Out#29 TO Preset
5-97 POut#X30/6 バス Ctrl
5-98 POut#X30/6TOPS
6- アナ入出力**
6-0* AnaI/O モード
6-00 ライブ・ゼロ・タイムアウト時間
6-01 ライブ・ゼロ・タイムアウト機能
6-1* アナログ入力 1
6-10 端末 53 低電圧
6-11 端末 53 高電圧
6-12 端末 53 低電流
6-13 端末 53 高電流
6-14 端末 53 低速信 / FB 値
6-15 端末 53 高速信 / FB 値
6-16 端末 53 フィルター時間定数
6-2* アナログ入力 2
6-20 端末 54 低電圧
6-21 端末 54 高電圧
6-22 端末 54 低電流
6-23 端末 54 高電流
6-24 端末 54 低速信 / FB 値
6-25 端末 54 高速信 / FB 値
6-26 端末 54 フィルター時間定数
6-3* アナログ入力 3
6-30 端末 X30/11 低電圧
6-31 端末 X30/11 高電圧
6-34 端末 X30/11 低速指/FB 値
6-35 端末 X30/11 高速指/FB 値
6-36 端末 X30/11 フィルター時間定数
6-4* アナログ入力 4
6-40 端末 X30/12 低電圧
6-41 端末 X30/12 高電圧
6-44 端末 X30/12 低速指/FB 値
6-45 端末 X30/12 高速指/FB 値
6-46 端末 X30/12 フィルター時間定数
6-5* アナログ出力 1
6-50 端末 42 出力
6-51 端末 42 出力最低スケール
6-52 端末 42 出力最高スケール
6-53 端末 42 出力バス・コントロール
6-54 端末 42 出力タイムアウトプリセット
6-55 端末 42 出力フィルター
6-6* アナログ出力 2
6-60 端末 X30/8 出力
6-61 端末 X30/8 最小スケール
6-62 端末 X30/8 最大スケール
6-63 端末 X30/8 バス・コントロール
6-64 端末 X30/8 出力 TO プリセット
6-7* アナログ出力 3
6-70 端末 X45/1 出力
6-71 端末 X45/1 最小 スケール
6-72 端末 X45/1 最大 スケール
6-73 端末 X45/1 バス・コントロール
6-74 端末 X45/1 出力 TO プリセット
6-8* アナログ出力 4
6-80 端末 X45/3 出力
6-81 端末 X45/3 最小 スケール
6-82 端末 X45/3 最大 スケール
6-83 端末 X45/3 バス・コントロール
6-84 端末 X45/3 出力 TO プリセット
7- コントローラー**
7-0* 速度 PID コント
7-00 速度 PID フィードバック・ソース
7-02 速度 PID 比例ゲイン
7-03 速度 PID 積分時間
7-04 速度 PID 微分時間
7-05 速度 PID 微分ゲイン制限
7-06 速度 PID 低域フィルター時間
7-07 速度 PID フィードバック・ギア比
7-08 速度 PID フィードフォーワード係数
7-09 Speed PID Error Correction w/ Ramp
7-1* トルク PI Ctr.
7-12 トルク PI 比例ゲイン
7-13 トルク PI 積分時間
7-19 Current Controller Rise Time
7-2* プロ CL FB
7-20 プロ CL FB 1 リリース
7-22 プロ CL FB 2 リリース
7-3* プロ PID CL
7-30 PID 順転/反転コントロール
7-31 プロセス PID 反ねじ巻き
7-32 プロ PID スタート速度
7-33 プロセス PID 比例ゲイン
7-34 プロセス PID 積分時間
7-35 プロセス PID 微分時間
7-36 プロ PID 微分ゲイン制限
7-38 プロ PID フィードフォーワード係数
7-39 速度指令信号帯域幅上
7-4* Adv. Process PID I
7-40 プロセス PID I-パートリセット
7-41 プロセス PID 出力 Neg. クランプ
7-42 プロセス PID 出力 Pos. クランプ
7-43 プロセス PID ゲインスケール最小 Ref.
7-44 プロセス PID ゲインスケール最大 Ref.
7-45 プロ PIDFF リソース
7-46 プロセス PID FF 正/反 Ctrl.
7-48 PCD Feed Forward
7-49 プロセス PID 出力正/反 Ctrl.
7-5* Adv. Process PID II
7-50 プロセス PID 拡張 PID
7-51 プロ PIDFF ゲイン
7-52 プロ PIDFF ランプ up
7-53 プロ PIDFF ランプダウン
7-56 プロセス PID Ref. フィルター時間
7-57 プロセス PID Fb. フィルター時間
8- 通信・オプ**
8-0* 一般設定
8-01 コントロール・サイト
8-02 コントロール・メッセージ文ソース
8-03 コント Mss 文タイム
8-04 コント Mss 文タイム
8-05 タイムアウト終了機能
8-06 コント Mss 文タイムリセット
8-07 診断トリガー
8-08 読み出しフィルター
8-1* Ctl 論理コント
8-10 コント Mss 文タイムプロフ
8-13 構成可能な状態メッセージ文 STW
8-14 コンフィ・コントロメッセ文 CTW
8-19 Product Code
8-3* FC ポート設定
8-30 プロトコール
8-31 アドレス
8-32 FC ポート・ボーレート
8-33 パリティ / ストップ・ビット
8-34 想定サイクルタイム
8-35 最低応答遅延
8-36 最高応答遅延
8-37 最高文字間遅延
8-4* FC MC プロト設定
8-40 テレグラム選択
8-41 Parameters for Signals
8-42 PCD 書込み構成
8-43 PCD 読み出し構成
8-45 BTM Transaction Command
8-46 BTM Transaction Status
8-47 BTM Timeout
8-48 BTM Maximum Errors
8-49 BTM Error Log
8-5* ディジ / バス
8-50 フリーラン選択
8-51 クイック停止選択
8-52 直流ブレーキ選択
8-53 スタート選択
8-54 逆転選択
8-55 設定選択
8-56 プリセット速度指令信号選択
8-57 Profidrive OFF2 Select
8-58 Profidrive OFF3 Select
8-8* FC ポート診断
8-80 バス・メッセージ・カウント
8-81 バス・エラー・カウント
8-82 回復スレーブメッセージ
8-83 スレーブ・エラー・カウント
8-9* バス・ジョグ
8-90 バス・ジョグ 1 速度
8-91 バス・ジョグ 2 速度
9- プロフィバス**
9-00 設定値
9-07 実際値
9-15 PCD 書き込み構成
9-16 PCD 読み出し構成
9-18 ノード・アドレス
9-19 Drive Unit System Number
9-22 電報選択
9-23 信号用パラメーター
9-27 パラメーター編集
9-28 プロセス制御
9-44 不具合メッセージ・カウンター
9-45 不具合コード
9-47 不具合番号
9-52 不具合状況カウンター
9-53 プロフィバス警告メッセージ文
9-63 実際ボーレート
9-64 デバイス識別
9-65 プロファイル番号
9-67 コントロール・メッセージ文 1
9-68 状態メッセージ文 1
9-70 Edit Set-up
9-71 プロフィバス・データ値保存
9-72 プロフィバスドライブリセット
9-75 DO Identification
9-80 定義済みパラメーター(1)
9-81 定義済みパラメーター(2)
9-82 定義済みパラメーター(3)
9-83 定義済みパラメーター(4)
9-84 定義済みパラメーター(5)
9-90 変更済みパラメーター(1)
9-91 変更済みパラメーター(2)
9-92 変更済みパラメーター(3)
9-93 変更済みパラメーター(4)
9-94 変更済みパラメーター(5)
9-99 プロフィバスレビジョンカウンタ
10- CAN F バス**
10-0* 共通設定
10-00 CAN プロトコール
10-01 ボーレート選択
10-02 MAC ID
10-05 読み出し伝送エラー・カウンター
10-06 読み出し受信エラー・カウンター
10-07 読み出しバス・オフ・カウンター
10-1* DeviceNet
10-10 プロセス・データタイプ選択
10-11 プロセス・データ構成書き込み
10-12 プロセス・データ構成読み出し
10-13 警告パラメーター
10-14 ネット速度指令信号
10-15 ネット・コントロール
10-2* COS フィルター
10-20 COS フィルター 1
10-21 COS フィルター 2
10-22 COS フィルター 3
10-23 COS フィルター 4
10-3* パラアクセス
10-30 アレイ・インデックス
10-31 データ値の保存
10-32 Devicenet レビジョン
10-33 常に保存
10-34 DeviceNet 製品コード
10-39 DeviceNet F パラメーター
10-5* CANopen
10-50 プロセス・データ構成書き込み
10-51 プロセス・データ構成読み出し
12- イーサネット**
12-0* IP 設定
12-00 IP アドレス割当
12-01 IP アドレス
12-02 サブネット・マスク
12-03 デフォルト・ゲートウェイ
12-04 DHCP サーバー
12-05 リース終了
12-06 ネームサーバー
12-07 ドメイン名称
12-08 ホスト名称
12-09 物理アドレス
12-1* イーサネット LP
12-10 リンク状態
12-11 リンク継続時間
12-12 自動ネゴシエーション
12-13 リンク速度

5

12-14 リンク・デュープレックス
12-2* プロセス Data
12-20 コントロール・インスタンス
12-21 プロセス・データ構成書き込み
12-22 プロセス・データ構成読み出し
12-23 Process Data Config Write Size
12-24 Process Data Config Read Size
12-27 Master Address
12-28 データ値の保存
12-29 常に保存
12-3* イーサネット/IP
12-30 警告パラメーター
12-31 ネット速度指令信号
12-32 ネット・コントロール
12-33 CIP レビジョン
12-34 CIP 製品コード
12-35 EDS パラメーター
12-37 COS 抑止タイマー
12-38 COS フィルター
12-4* Modbus TCP
12-40 Status Parameter
12-41 Slave Message Count
12-42 Slave Exception Message Count
12-5* EtherCAT
12-50 Configured Station Alias
12-51 Configured Station Address
12-59 EtherCAT Status
12-6* Ethernet PowerLink
12-60 Node ID
12-62 SDO Timeout
12-63 Basic Ethernet Timeout
12-66 Threshold
12-67 Threshold Counters
12-68 Cumulative Counters
12-69 Ethernet PowerLink Status
12-8* 他 Enet サービス
12-80 FTP サーバー
12-81 HTTP サーバー
12-82 SMTP サービス
12-89 透過ソケットチャンネル・ポート
12-9* 先進 Enet serv
12-90 ケーブル診断
12-91 Auto Cross Over
12-92 IGMP スヌーピング
12-93 ケーブルエラー長
12-94 同報ストーム保護
12-95 同報ストームフィルター
12-96 Port Config
12-98 インターフェース・カウンター
12-99 メディアカウンター
13- スマート論理**
13-0* SLC 設定
13-00 SL コントローラー・モード
13-01 イベントをスタート
13-02 イベントを停止
13-03 SLC をリセット
13-1* コンパレーター
13-10 コンパレーター・オペランド
13-11 コンパレーター演算子
13-12 コンパレーター値
13-1* RS Flip Flops
13-15 RS-FF Operand S
13-16 RS-FF Operand R
13-2* タイマー
13-20 SL コントローラー・タイマー
13-4* 論理規則
13-40 論理規則ブール 1
13-41 論理規則演算子 1
13-42 論理規則ブール 2
13-43 論理規則演算子 2
13-44 論理規則ブール 3
13-5* 状態
13-51 SL コントローラー・イベント
13-52 SL コントローラー・アクション
14- 特殊関数**
14-0* インバスイッチ
14-00 スイッチ・パターン
14-01 スイッチ周波数
14-03 過変調
14-04 PWM 無作為
14-06 Dead Time Compensation
14-1* 主電源オンオフ
14-10 主電源異常
14-11 主電源不具合時の主電源電圧
14-12 主電源アンバランス時の機能
14-13 主電源異常ステップ要因
14-14 Kin. Backup Time Out
14-15 Kin. Backup Trip Recovery Level
14-2* トリップ・リセット
14-20 リセット・モード
14-21 自動再スタート時間
14-22 動作モード
14-23 タイプコード設定
14-24 電流制限時のトリップ遅延
14-25 トルク制限時のトリップ遅延
14-26 Inv 不具合時トリップ遅延
14-28 生産設定
14-29 サービス・コード
14-3* 電流制限コント
14-30 電流制限コントローラー、比例ゲイン
14-31 電流制限コントローラー、積分時間
14-32 電流制限 Ctrl、フィルター時間
14-35 ストール保護
14-4* Engy 最適化
14-40 VT レベル
14-41 AEO 最小磁化
14-42 AEO 最低周波数
14-43 モーター Cosphi
14-5* 環境
14-50 RFI フィルター
14-51 直流リンク補償
14-52 ファンコントロール
14-53 ファン・モニター
14-55 出力フィルター
14-56 キャパシタンス出力フィルター
14-57 インダクタンス出力フィルター
14-59 インバユニットの実際ナンバー
14-7* 互換性
14-72 VLT 警報メッセージ文
14-73 VLT 警告メッセージ文
14-74 VLT 拡張 状態メッセージ文
14-8* オプション
14-80 外部 24VDC から供給オプション
14-88 Option Data Storage
14-89 Option Detection
14-9* デフォルト設定
14-90 不具合レベル
15- ドライブ情報**
15-0* 動作データ
15-00 動作時間
15-01 稼動時間
15-02 KWh カウンター
15-03 電源投入回数
15-04 過温度回数
15-05 過電圧回数
15-06 KWh カウンターのリセット
15-07 稼動時間カウンターのリセット
15-1* データログ設定
15-10 ロギング・ソース
15-11 ロギング間隔
15-12 トリガー・イベント
15-13 ロギング・モード
15-14 トリガー前サンプル
15-2* 履歴ログ
15-20 履歴ログ:イベント
15-21 履歴ログ:値
15-22 履歴ログ:時間
15-3* 不具合ログ
15-30 不具合ログ:エラー・コード
15-31 不具合ログ:値
15-32 不具合ログ:時間
15-4* ドライブ識別
15-40 FC タイプ
15-41 電力セクション
15-42 電圧
15-43 ソフトウェア・バージョン
15-44 注文済みタイプ・コード文字列
15-45 実際タイプ・コード文字列
15-46 周波数変換器注文番号
15-47 電力カード注文番号
15-48 LCP ID 番号
15-49 SW ID コントロール・カード
15-50 SW ID 電力カード
15-51 周波数変換器シリアル番号
15-53 電力カード・シリアル番号
15-58 Smart Setup Filename
15-59 CSIV ファイル名
15-6* オプション識別
15-60 オプション実装済み
15-61 Opt SW バージョン
15-62 オプション注文番号
15-63 オプション・シリアル番号
15-70 スロット A のオプション
15-71 スロット A オプション SW Ver
15-72 スロット B のオプション
15-73 スロット B オプション SW Ver
15-74 スロット C0 のオプション
15-75 スロット C0 OptSW Ver
15-76 スロット C1 のオプション
15-77 スロット C1 OptSW Ver
15-8* Operating Data II
15-80 Fan Running Hours
15-81 Preset Fan Running Hours
15-89 Configuration Change Counter
15-9* パラ情報
15-92 定義済みパラメーター
15-93 修正済みパラメーター
15-98 ドライブ識別
15-99 パラメーター・メタデータ
16- データ読み出し**
16-0* 一般状態
16-00 コントロール・メッセージ文
16-01 速度指令信号 [単位]
16-02 速度指令信号 %
16-03 状態メッセージ文
16-05 主電源実際値 [%]
16-09 カスタム読み出し
16-1* モーター状態
16-10 電力 [KW]
16-11 電力 [HP]
16-12 モーター電圧
16-13 周波数
16-14 モーター電流
16-15 周波数 [%]
16-16 トルク [Nm]
16-17 速度 [RPM]
16-18 モーター熱
16-19 KTY センサー温度
16-20 モーター角
16-21 Torque [%] High Res.
16-22 トルク [%]
16-25 トルク [Nm]高
16-3* ドライブ状態
16-30 直流リンク電圧
16-32 ブレーキ・エネルギー / 秒
16-33 ブレーキ・エネルギー / 2 分
16-34 ヒートシンク温度
16-35 インバーター熱
16-36 インバーター定格電流
16-37 インバーター最大電流
16-38 SL コントローラー状態
16-39 コントロール・カード温度
16-40 ロギング・バッファー・フル
16-41 LCP ボトムステータスライン
16-48 Speed Ref. After Ramp [RPM]
16-49 電流不具合ソース
16-5* 速信 & FB
16-50 外部速度指令信号
16-51 パルス基準
16-52 フィードバック信号 [単位]
16-53 ディジポテンショ速信
16-57 Feedback [RPM]
16-6* 入力 & 出力
16-60 ディジタル入力
16-61 端末 53 スイッチ設定
16-62 アナログ入力 53
16-63 端末 54 スイッチ設定
16-64 アナログ入力 54
16-65 アナログ出力 42 [mA]
16-66 ディジタル出力 [バイナリ]
16-67 周波数入力 #29 [Hz]
16-68 周波数入力 #33 [Hz]
16-69 パルス出力 #27 [Hz]
16-70 パルス出力 #29 [Hz]
16-71 リレー出力 [2 進法]
16-72 カウンター A
16-73 カウンター B
16-74 正確な 停止カウンター
16-75 アナログ・イン X30/11
16-76 アナログ・イン X30/12
16-77 アナログ・アウト X30/8 [mA]
16-78 アナログ・アウト X45/1 [mA]
16-79 アナログ・アウト X45/3 [mA]
16-8* F バス & FC ポート
16-80 フィールドバス CTW 1
16-82 フィールドバス REF 1
16-84 通信オプション STW
16-85 FC ポート CTW 1
16-86 FC ポート REF 1
16-87 Bus Readout Alarm/Warning
16-9* 診断読み出し
16-90 警報メッセージ文
16-91 警報メッセージ文 2
16-92 警告メッセージ文
16-93 警告メッセージ文 2
16-94 拡張状態メッセージ文
17- フィードバ・オプ**
17-1* IncEn IF
17-10 信号タイプ
17-11 分解能(PPR)
17-2* 絶対 En IF
17-20 プロトコール選択
17-21 分解能(位置/回転)
17-24 SSI データ長さ
17-25 時計歩度
17-26 SSI データ形式
17-34 HIPERFACE ボーレート
17-5* レゾルインタフェ
17-50 極
17-51 入力電圧
17-52 入力周波数
17-53 変圧比
17-56 Encoder Sim. Resolution
17-59 レゾルバー・インターフェース
17-6* モニタ+App
17-60 フィードバック方向
17-61 フィードバック信号監視
18- データ読出 2**
18-3* Analog Readouts
18-36 アナログ入力 X48/2 [mA]
18-37 温度入力 X48/4
18-38 温度入力 X48/7
18-39 温度入力 X48/10
18-6* Inputs & Outputs 2
18-60 Digital Input 2

18-9* PID 読み出し
18-90 プロセス PID エラー
18-91 プロセス PID出力
18-92 プロセス PIDクランプ出力
18-93 プロセス PID ゲインスケール出力
30- 特別機能**
30-0* ウォブラー
30-00 ウォブルモード
30-01 ウォブルデルタ周波数 [Hz]
30-02 ウォブルデルタ周波数 [%]
30-03 ウォブルデルタ周波数 リソース
30-04 ウォブルジャンプ周波数 [Hz]
30-05 ウォブルジャンプ周波数 [%]
30-06 ウォブルジャンプ時間
30-07 ウォブルシーケンス時間
30-08 ウォブル上げ/下げ時間
30-09 ウォブルランダム機能
30-10 ウォブル率
30-11 ウォブルランダム率最大
30-12 ウォブルランダム率最小
30-19 ウォブルデルタ周波数 スケール済
30-2* Adv. Start Adjust
30-20 High Starting Torque Time [s]
30-21 High Starting Torque Current [%]
30-22 Locked Rotor Protection
30-23 Locked Rotor Detection Time [s]
30-8* 互換性 (I)
30-80 d 軸インダクタンス (Ld)
30-81 ブレーキ抵抗器(オーム)
30-83 速度 PID 比例ゲイン
30-84 プロセス PID 比例ゲイン
31- バイパス・オプション**
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
31-11 バイパス稼動時間
31-19 Remote Bypass Activation
32- MCO 基本設定**
32-0* エンコーダー 2
32-00 インクリメンタル信号タイプ
32-01 インクリメンタル分解能
32-02 アブソリュートプロトコル
32-03 アブソリュート分解能
32-04 Absolute Encoder Baudrate X55
32-05 アブソリュートエンコデータ長
32-06 アブソリュートエンコクロック周波数
32-07 アブソリュートエンコクロック生成
32-08 アブソリュートエンコケーブル長
32-09 エンコーダー監視
32-10 回転方向
32-11 ユーザー単位デノミネーター
32-12 ユーザー単位ニューメレータ
32-13 Enc.2 Control
32-14 Enc.2 node ID
32-15 Enc.2 CAN guard
32-3* エンコーダー 1
32-30 インクリメンタル信号タイプ
32-31 インクリメンタル分解能
32-32 アブソリュートプロトコル
32-33 アブソリュート分解能
32-35 アブソリュートエンコデータ長
32-36 アブソリュートエンコクロック周波数
32-37 アブソリュートエンコクロック生成
32-38 アブソリュートエンコケーブル長
32-39 エンコーダー監視
32-40 エンコーダー終端
32-43 Enc.1 Control
32-44 Enc.1 node ID
32-45 Enc.1 CAN guard
32-5* FBソース
32-50 ソース・スレーブ
32-51 MCO 302 最終意思
32-52 Source Master
32-6* PID コントロ
32-60 比例係数
32-61 派生係数
32-62 積分係数
32-63 積分和の制限値
32-64 PID 帯域幅
32-65 速度フィードフォワード
32-66 加速度フィードフォワード
32-67 最大許容位置エラー
32-68 スレーブの逆転動作
32-69 PDI コントロールのサンプリング時間
32-70 プロファイルジェネスキャン時間
32-71 コンウィンサイズ(アクティブ化)
32-72 コンウィンサイズ(非アクティブ)
32-73 Integral limit filter time
32-74 Position error filter time
32-8* 速度&電流:加速
32-80 最大速度(エンコーダー)
32-81 最短ランプ
32-82 ランプ・タイプ
32-83 速度分解能
32-84 デフォルト速度
32-85 デフォルト加速度
32-86 Acc. up for limited jerk
32-87 Acc. down for limited jerk
32-88 Dec. up for limited jerk
32-89 Dec. down for limited jerk
32-9* 開発
32-90 デバッグソース
33- MCO 平均設定**
33-0* ホームモーショ
33-00 強制ホーム
33-01 ホームからのゼロポイントオフセ
33-02 ホーム・モーションのランプ
33-03 ホーム・モーションの速度
33-04 ホーム・モーション中の動作
33-1* 同期
33-10 同期係数マスター(M:S)
33-11 同期係数スレーブ(M:S)
33-12 同期用位置オフセット
33-13 位置同期の精度ウィンドウ
33-14 相対スレーブ速度制限
33-15 マスター・マーカー番号
33-16 スレーブ・マーカー番号
33-17 マスター・マーカー距離
33-18 スレーブ・マーカー距離
33-19 マスター・マーカー・タイプ
33-20 スレーブ・マスター・タイプ
33-21 マスター・マーカー公差ウィンドウ
33-22 スレーブ・マーカー公差ウィンドウ
33-23 マーカー同期のスタート動作
33-24 不具合マーカー番号
33-25 準備マーカー番号
33-26 速度フィルター
33-27 オフセット・フィルター時間
33-28 マーカー・フィルター構成
33-29 マーカーフィルターフィルター時間
33-30 最大マーカー補正
33-31 同期タイプ
33-32 Feed Forward Velocity Adaptation
33-33 Velocity Filter Window
33-34 Slave Marker filter time
33-4* 制限処理
33-40 エンド・リミット・スイッチでの動作
33-41 負ソフトウエア・エンド限界
33-42 正ソフトウエア・エンド限界
33-43 負ソフトエンド限界アクティブ
33-44 正ソフトエンド限界アクティブ
33-45 ターゲット・ウィンドウ内時間
33-46 ターゲット・ウィンドウ制限値
33-47 ターゲット・ウィンドウのサイズ
33-5* I/O 構成
33-50 端末 X57/1 ディジタル入力
33-51 端末 X57/2 ディジタル入力
33-52 端末 X57/3 ディジタル入力
33-53 端末 X57/4 ディジタル入力
33-54 端末 X57/5 ディジタル入力
33-55 端末 X57/6 ディジタル入力
33-56 端末 X57/7 ディジタル入力
33-57 端末 X57/8 ディジタル入力
33-58 端末 X57/9 ディジタル入力
33-59 端末 X57/10 ディジタル入力
33-60 端末 X59/1 及び X59/2 モード
33-61 端末 X59/1 ディジタル入力
33-62 端末 X59/2 ディジタル入力
33-63 端末 X59/1 ディジタル出力
33-64 端末 X59/2 ディジタル出力
33-65 端末 X59/3 ディジタル出力
33-66 端末 X59/4 ディジタル出力
33-67 端末 X59/5 ディジタル出力
33-68 端末 X59/6 ディジタル出力
33-69 端末 X59/7 ディジタル出力
33-70 端末 X59/8 ディジタル出力
33-8* グローバルパラ
33-80 起動したプログラム番号
33-81 電源投入時の状態
33-82 ドライブの状態監視
33-83 エラー後の動作
33-84 エスケープ後の動作
33-85 外部電源 24VDC の MCO
33-86 警報時端末
33-87 警報時端末状態
33-88 警報時状態メッセージ
33-9* MCO Port Settings
33-90 X62 MCO CAN node ID
33-91 X62 MCO CAN baud rate
33-94 X60 MCO RS485 serial termination
33-95 X60 MCO RS485 serial baud rate
34- MCO データ読出**
34-0* PCD 書込パラ
34-01 PCD 1 MCOへ書き込み
34-02 PCD 2 MCOへ書き込み
34-03 PCD 3 MCOへ書き込み
34-04 PCD 4 MCOへ書き込み
34-05 PCD 5 MCOへ書き込み
34-06 PCD 6 MCOへ書き込み
34-07 PCD 7 MCOへ書き込み
34-08 PCD 8 MCOへ書き込み
34-09 PCD 9 MCOへ書き込み
34-10 PCD 10 MCOへ書き込み
34-2* PCD 読出パラ
34-21 PCD 1 MCO から読み出し
34-22 PCD 2 MCO から読み出し
34-23 PCD 3 MCO から読み出し
34-24 PCD 4 MCO から読み出し
34-25 PCD 5 MCO から読み出し
34-26 PCD 6 MCO から読み出し
34-27 PCD 7 MCO から読み出し
34-28 PCD 8 MCO から読み出し
34-29 PCD 9 MCO から読み出し
34-30 PCD 10 MCO から読み出し
34-4* 入力 & 出力
34-40 ディジタル入力
34-41 ディジタル出力
34-5* プロセスデータ
34-50 実際の位置
34-51 コマンドされた位置
34-52 実際のマスター位置
34-53 スレーブ・インデックス位置
34-54 マスター・インデックス位置
34-55 曲線位置
34-56 トラック・エラー
34-57 同期エラー
34-58 実際の速度
34-59 実際のマスター速度
34-60 同期状態
34-61 軸状態
34-62 プログラム状態
34-64 MCO 302 状態
34-65 MCO 302 コントロール
34-7* 診断読み出し
34-70 MCO 警報メッセージ文 1
34-71 MCO 警報メッセージ文 2
35- Sensor Input Option**
35-0* 温度 入力モード
35-00 Term. X48/4 Temperature Unit
35-01 端末 X48/4 入力タイプ
35-02 Term. X48/7 Temperature Unit
35-03 端末 X48/7 入力タイプ
35-04 Term. X48/10 Temperature Unit
35-05 端末 X48/10 入力タイプ
35-06 温度センサー警報機能
35-1* Temp. Input X48/4
35-14 Term. X48/4 Filter Time Constant
35-15 Term. X48/4 Temp. Monitor
35-16 Term. X48/4 Low Temp. Limit
35-17 Term. X48/4 High Temp. Limit
35-2* Temp. Input X48/7
35-24 Term. X48/7 Filter Time Constant
35-25 Term. X48/7 Temp. Monitor
35-26 Term. X48/7 Low Temp. Limit
35-27 Term. X48/7 High Temp. Limit
35-3* Temp. Input X48/10
35-34 Term. X48/10 Filter Time Constant
35-35 Term. X48/10 Temp. Monitor
35-36 Term. X48/10 Low Temp. Limit
35-37 Term. X48/10 High Temp. Limit
35-4* Analog Input X48/2
35-42 端末 X48/2 低電流
35-43 Term. X48/2 High Current
35-44 Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value
35-45 Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value
35-46 Term. X48/2 Filter Time Constant
42- Safety Functions**
42-1* Speed Monitoring
42-10 Measured Speed Source
42-11 Encoder Resolution
42-12 Encoder Direction
42-13 Gear Ratio
42-14 Feedback Type
42-15 Feedback Filter
42-17 Tolerance Error
42-18 Zero Speed Timer
42-19 Zero Speed Limit
42-2* Safe Input
42-20 Safe Function
42-21 Type
42-22 Discrepancy Time
42-23 Stable Signal Time
42-24 Restart Behaviour
42-3* General
42-30 External Failure Reaction
42-31 Reset Source
42-33 Parameter Set Name
42-35 S-CRC Value
42-36 Level 1 Password
42-4* SS1
42-40 Type
42-41 Ramp Profile
42-42 Delay Time
42-43 Delta T
42-44 Deceleration Rate
42-45 Delta V
42-46 Zero Speed
42-47 Ramp Time
42-48 S-ramp Ratio at Decel. Start

42-49 S-ramp Ratio at Decel. End

42-5* SLS

42-50 Cut Off Speed

42-51 Speed Limit

42-52 Fail Safe Reaction

42-53 Start Ramp

42-54 Ramp Down Time

42-8* Status

42-80 Safe Option Status

42-81 Safe Option Status 2

42-85 Active Safe Func.

42-86 Safe Option Info

42-89 Customization File Version

42-9* Special

42-90 Restart Safe Option

5.6 MCT 10 セットアップ･ソフトウェアを使用したリモートプログラミング

Danfoss は、周波数変換器用 プログラミングの開発、保持、および転送に利用できるソフトウエア･プログラムを持っています。MCT 10 セットアップ･ソフトウェアにより、ユーザーはＰＣを周波数変換器へ接続して、LCP を使用せずにプログラミングを実行できます。また､周波数変換器のプログラミングは、オフラインでも行え、単に周波数変換器へダウンロードするだけです。あるいは､周波数変換器のプロファイルは全て、ＰＣへロードでき、パックアップ保存や解析に利用できます。

USB コネクターや RS-485 端子が､周波数変換器への接続用として使用できます。

MCT 10 セットアップ･ソフトウェア は、www.VLT-software.com から無料でダウンロードできます。CD は、パーツ番号 130B1000 を要求して使用することもできます。詳細については、取扱説明書を参照してください。

6 アプリケーション例

6.1 はじめに

注記

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(または 13)と端子 37 の間にジャンパー線を必要とする場合があります。

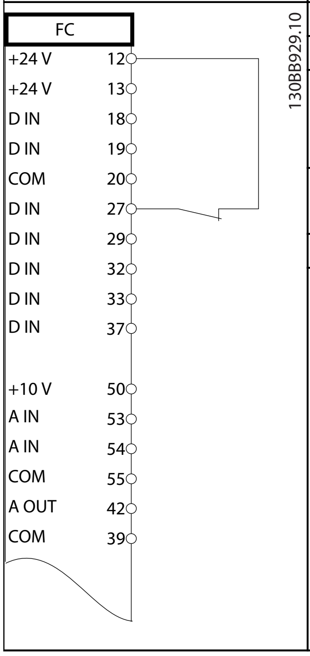
このセクションに記載されている事例は､一般的なアプリケーションのためのクイック･リファレンスとして利用することを目的としています。

- パラメーター設定については､特に指定しなければ （*0-03 地域設定*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 または A54 のスイッチ設定が必要な場所では、それらも示されています。

6.2 アプリケーション例

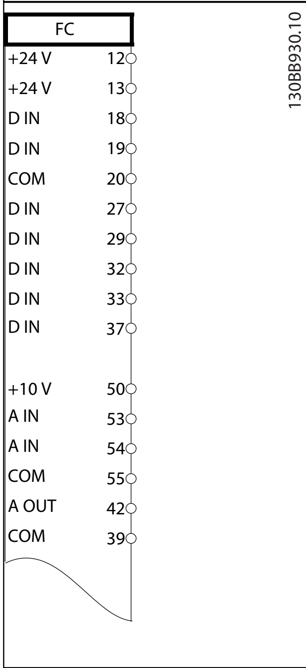
注意

サーミスターは、PELV 絶縁条件を満足させるために、強化あるいは二重絶縁を使用する必要があります。



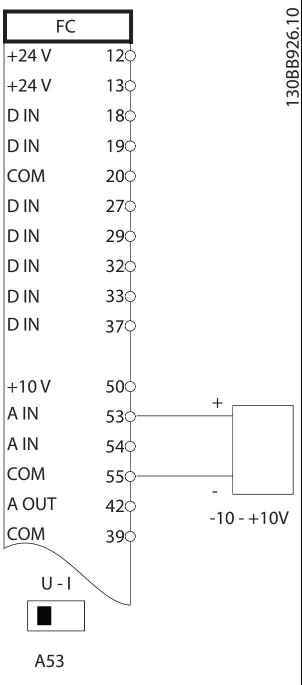
パラメーター	
機能	設定
1-29 自動モーター適合(AMA)	[1] 完全 AMA を有効化
5-12 端末 27 ディジタル入力	[2]* 逆フリーラン
*=デフォルト値	
注意/コメント: モーターに従って、パラメーター･グループ *1-2* モーターデータ*を設定してください。	

表 6.1 T27 を接続した AMA



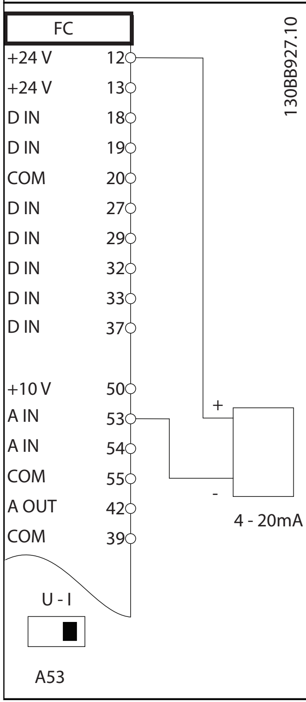
パラメーター	
機能	設定
1-29 自動モーター適合(AMA)	[1] 完全 AMA を有効化
5-12 端末 27 ディジタル入力	[0] 動作なし
*=デフォルト値	
注意/コメント: モーターに従って、パラメーター･グループ *1-2* モーターデータ*を設定してください。	

表 6.2 T27 を接続していない AMA



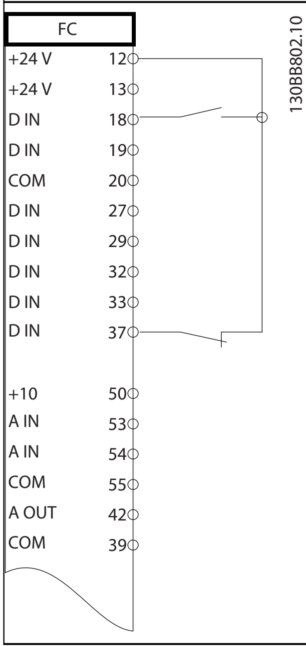
パラメーター	
機能	設定
6-10 端末 53 低電圧	0.07 V*
6-11 端末 53 高電圧	10 V*
6-14 端末 53 低速信 / FB 値	0 RPM
6-15 端末 53 高速信 / FB 値	1500 RPM
*=デフォルト値	
注意/コメント:	

表 6.3 アナログ速度指令信号(電圧)



パラメーター	
機能	設定
6-12 端末 53 低電流	4mA*
6-13 端末 53 高電流	20mA*
6-14 端末 53 低速信 / FB 値	0 RPM
6-15 端末 53 高速信 / FB 値	1500 RPM
*=デフォルト値	
注意/コメント:	

表 6.4 アナログ速度指令信号(電流)



パラメーター	
機能	設定
5-10 端末 18 ディジタル入力	[8] スタート*
5-12 端末 27 ディジタル入力	[0] 動作なし
5-19 Terminal 37 Safe Stop	[1] 安全停止警報
*=デフォルト値	
注意/コメント: *5-12 端末 27 ディジタル入力 が[0] 操作なし*に設定された場合、27 へのジャンパー線は不要です。	

表 6.5 安全停止付きスタート/ストップコマンド

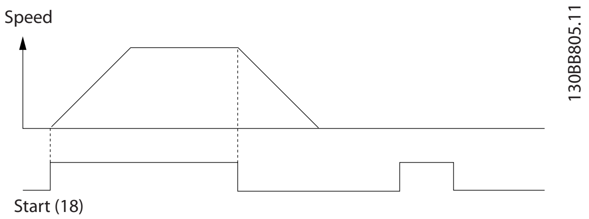
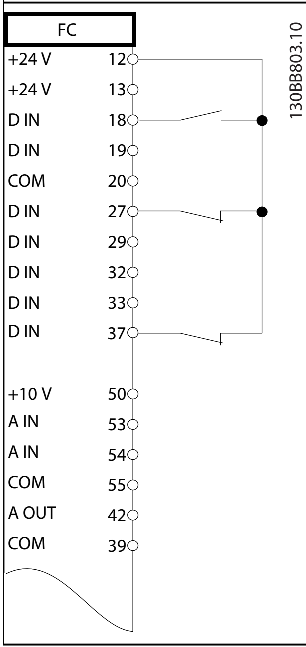


図 6.1 安全停止付きスタート/ストップ



パラメーター	
機能	設定
5-10 端末 18 ディジタル入力	[9] ラッチ・スタート
5-12 端末 27 ディジタル入力	[6] 逆停止
*=デフォルト値	
注意/コメント: *5-12 端末 27 ディジタル入力 が[0] 操作なし*に設定された場合、27 へのジャンパー線は不要です。	

表 6.6 パルス・スタート / ストップ

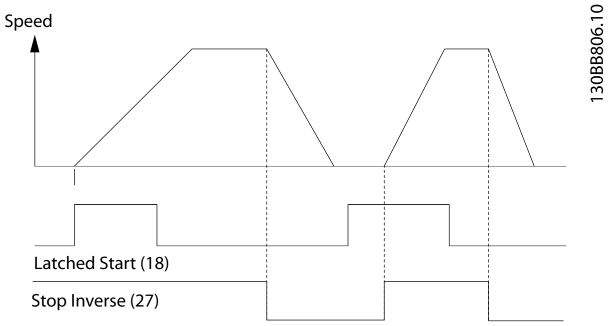
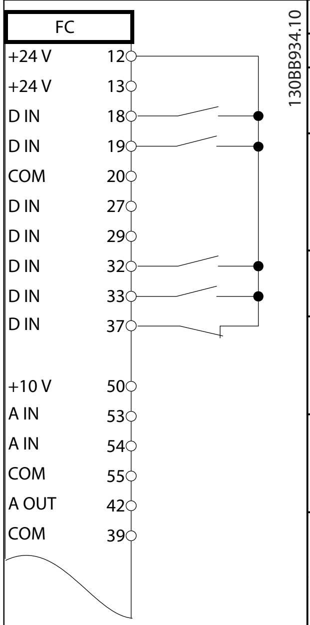


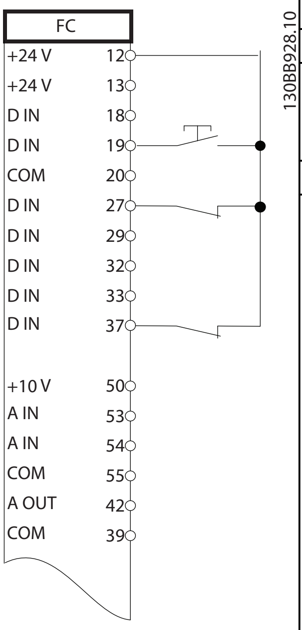
図 6.2 ラッチ・スタート/逆停止

6



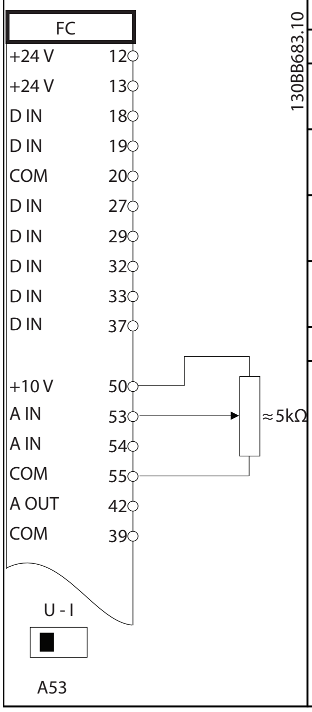
	パラメーター	
	機能	設定
	5-10 端末 18 ディジタル入力	[8] スタート
	5-11 端末 19 ディジタル入力	[10] 逆転 *
	5-12 端末 27 ディジタル入力	[0] 動作なし
	5-14 端末 32 ディジタル入力	[16] プリ速信ビット 0
	5-15 端末 33 ディジタル入力	[17] プリ速信ビット 1
	3-10 プリセット速度指令信号 プリセット速度指令信号 0 プリセット速度指令信号 1 プリセット速度指令信号 2 プリセット速度指令信号 3	 25% 50% 75% 100%
	*=デフォルト値	
	注意/コメント:	

表 6.7 逆転および4プレセット速度付きスタート / 停止



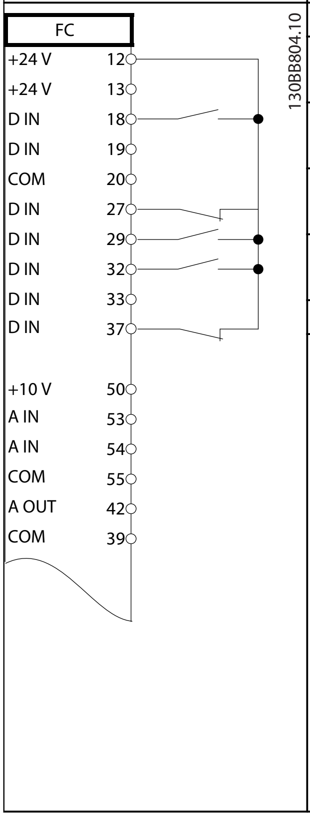
	パラメーター	
	機能	設定
	5-11 端末 19 ディジタル入力	[1] Reset(リセット)
	*=デフォルト値	
	注意/コメント:	

表 6.8 外部警報リセット



	パラメーター	
	機能	設定
	6-10 端末 53 低電圧	0.07 V*
	6-11 端末 53 高電圧	10 V*
	6-14 端末 53 低速信 / FB 値	0 RPM
	6-15 端末 53 高速信 / FB 値	1500 RPM
	*=デフォルト値	
	注意/コメント:	

表 6.9 速度指令信号(手動ポテンショメーターを使用)



パラメーター	
機能	設定
5-10 端末 18 ディジタル入力	[8] スタート*
5-12 端末 27 ディジタル入力	[19] 速度指令信号凍結
5-13 端末 29 ディジタル入力	[21] 加速
5-14 端末 32 ディジタル入力	[22] 減速
*=デフォルト値	
注意/コメント:	

表 6.10 加速 / 減速

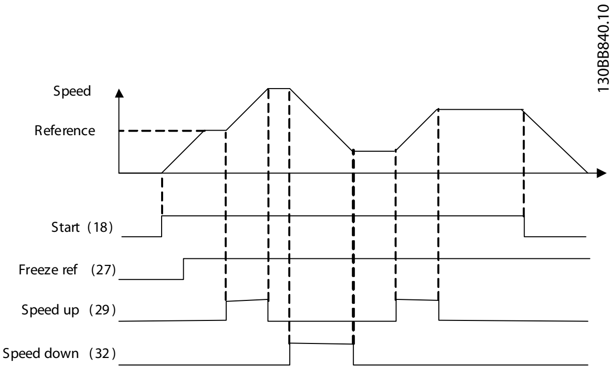
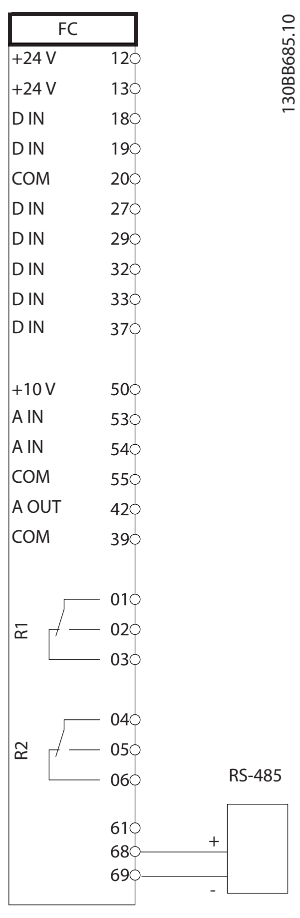
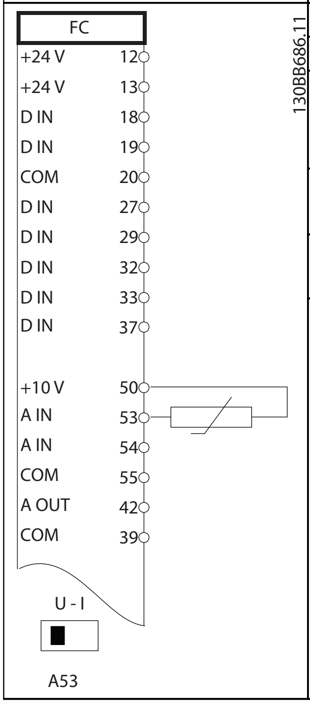


図 6.3 加速 / 減速



パラメーター	
機能	設定
8-30 プロトコール	FC*
8-31 アドレス	1*
8-32 ボーレート	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。	

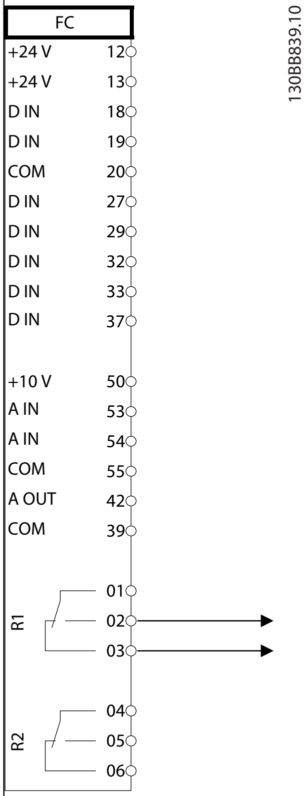
表 6.11 RS-485 ネットワーク接続



パラメーター	
機能	設定
1-90 モーター熱保護	[2] サーミスタトリップ
1-93 サーミスター・ソース	[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、*1-90 モーター熱保護* を *[1] サーミスター警告*に設定する必要があります。	

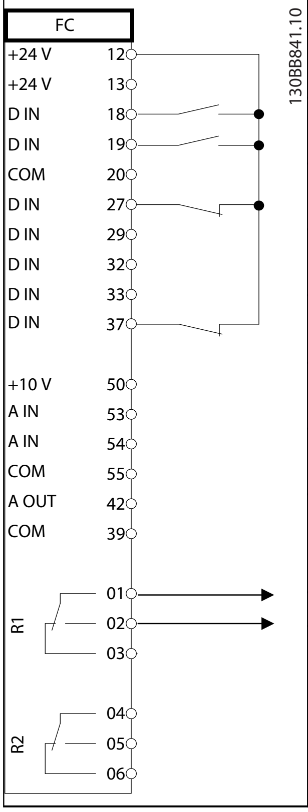
表 6.12 モーター・サーミスター

6



パラメーター	
機能	設定
4-30 モーター・フィードバック損失機能	[1] 警告
4-31 モータ FB 速度エラー	100 RPM
4-32 モータ FB 損失タイムアウト	5 秒
7-00 速度 PID フィードバック・ソース	[2] MCB 102
17-11 分解能 (PPR)	1024*
13-00 SL コントローラー・モード	[1] オン
13-01 イベントをスタート	[19] 警告
13-02 イベントを停止	[44] Reset (リセット) キー
13-10 コンパレーター・オペランド	[21] 警告番号
13-11 コンパレーター演算子	[1] ≈*
13-12 コンパレーター値	90
13-51 SL コントローラー・イベント	[22] コンパレーター 0
13-52 SL コントローラー・アクション	[32] ディジタル出 A 低設定
5-40 機能リレー	[80] SL ディジタル出力 A
*=デフォルト値	
注意/コメント: フィードバックモーターの制限値を超えた場合、警告 90 が発行されます。SLC では、警告 90 をモニタし、警告 90 が正になる場合、リレー 1 が起動します。 次に、外部装置の修理が必要となることを表示します。フィードバックエラーが 5 秒以内に再び制限値以下になった場合、周波数変換器の運転は継続し、警告は消えます。ただ、リレー 1 は LCP で[Reset]に（リセット）なるまで、起動します。	

表 6.13 SLC を使用してリレー設定



パラメーター	
機能	設定
5-40 機能リレー	[32] 機械的ブレコント
5-10 端末 18 ディジタル入力	[8] スタート*
5-11 端末 19 ディジタル入力	[11] 逆転スタート
1-71 スタート遅延	0.2
1-72 スタート機能	[5] VVC^{plus}/磁束時計回
1-76 スタート電流	Im、n
2-20 ブレーキ電流の解放	用途別
2-21 ブレーキ速度の有効化 [RPM]	モーターの名目スリップ半分
*=デフォルト値	
注意/コメント:	

表 6.14 機械的ブレーキ・コントロール

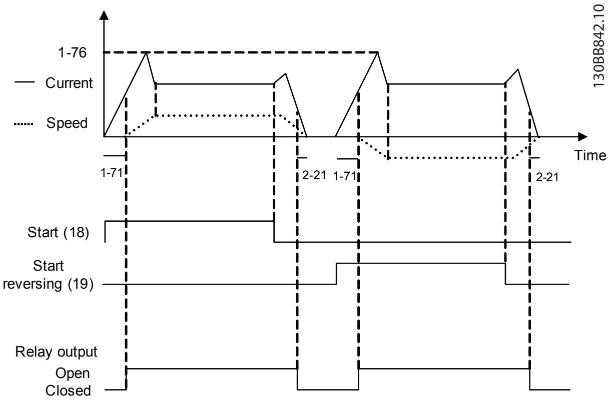


図 6.4 機械的ブレーキ・コントロール

7 状態メッセージ

7.1 状態ディスプレイ

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

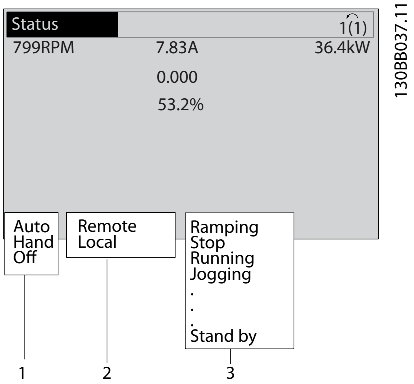


図 7.1 状態ディスプレイ

a. 状態メッセージ行に表示されている最初の部分は、停止/スタート・コマンドがどこから発行されているかを示しています。

b. 状態メッセージ行に表示されている二番目の部分は、速度コントロールがどこから発行されているかを示しています。

c. 状態ラインの最後の部分には、現在の周波数変換器の状態が示されています。これらは、現在に周波数変換器の動作モードを示します。

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コマンドを必要とします。

7.2 状態メッセージ定義表

表 7.1、*表 7.2* および *表 7.3* は、表示される状態メッセージの意味を示します。

Off(オフ)	周波数変換器は、[Auto On] または [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]	周波数変換器は、コントロール端子またはシリアル通信 によって制御されます。
[Hand on]	周波数変換器は LCP の ナビゲーション・キーによって制御できます。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 操作モード

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]コントロールまたは、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	*2-10 ブレーキ機能*で交流ブレーキが選択されました。交流ブレーキが、制御によりスローダウンを行うために、モーターを過励磁します。
AMA 成功(AMA finish OK)	自動モーター適合化(AMA)は成功しました。
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](手動オン)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。*2-12 ブレーキ電力制限(kW)*で定義されているブレーキ抵抗器の電力制限値に達しています。
フリーラン	• フリーラン反転がディ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。

7

Ctrl. ランプ・ダウン	コントロール・ランプ・ダウンが *14-10 主電源異常*で選択されました。 • 主電源の不具合により、主電源電圧が *14-11 主電源不具合時の主電源電圧* 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、*4-51 警告電流高*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、*4-52 警告速度低*で設定された制限値より低くなっています。
直流保持	直流保持が *1-80 停止時の機能*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、*2-00 直流保留/予加熱電流*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	モーターは、指定時間(*2-02 直流ブレーキ時間*)の間、直流電流(*2-01 直流ブレーキ電流*)により停止状態になります。 • 直流ブレーキが *2-03 直流ブレーキ作動速度 [RPM]* により起動され、停止コマンドがアクティブになります。 • 直流ブレーキ(反転)が、ディ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* ディジタル入力*)。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、*4-57 高フィードバック信号警告*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、*4-56 低フィードバック信号警告*で設定された制限値を下回っています。
出力凍結	遠隔速信がアクティブになっていて、現在の速度を保持します。 • 出力凍結が、ディ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* ディジタル入力*)。対応する端子がアクティブです。速度コントロールは、端子機能の減速と加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	*凍結速度指令信号*が、ディ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* ディジタル入力*)。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、端子機能の減速と加速によって可能です。
ジョグ要求	ジョグコマンドが与えられても、許容運転信号がディ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	モーターは *3-19 ジョグ速度 [RPM]* のプログラムに従って動いています。 • *ジョグ*が、ディ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* ディジタル入力*)。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。 • ジョブ機能は、監視機能へのリアクションとして選択されました(例:信号なし)。監視機能はアクティブです。
モーター確認	*1-80 停止時の機能*で、*モーター確認*が選択されました。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 *2-17 過電圧コントロール*で起動されました。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ています。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	(外部 24V 電源を装備した周波数変換器のみに対応。) 周波数変換器に対する主電源の供給が停止されますが、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(過電流または過電圧)。 • 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、*14-26 Inv 不具合時トリップ遅延*で制限できます。
クイック停止	モーターは *3-81 クイック停止ランプ時間*を使用して減速されます。 • *クイック停止反転*が、ディ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* クイック停止*)。対応する端子がアクティブではありません。 • クイック停止は、シリアル通信ポートを介してアクティブにされました。

ランプ	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または減速されます。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、*4-55 高警告速度指令信号*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、*4-54 低警告速度指令信号*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稼動	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。
稼動要求	スタート・コマンドが与えられても、モーターは Run permissive signal(運転許可信号)がディジタル入力を介して受け取るまで停止されます。
運転中	モーターは周波数変換器によって駆動されます。
速度高	モーター速度は *4-53 警告速度高*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 *4-52 警告速度低*で設定された値を下回っています。
スタンバイ	自動オン自動モードでは、周波数変換器はディジタル入力またはシリアル通信からのスタート信号により、モーターがスタートします。
スタート遅延	*1-71 スタート遅延*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	正転スタートと逆転スタートが、二つのディ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 ディジタル入力)。モーターは、どの対応する端子がアクティブになっているかにより、正転または逆転を開始します。
停止	周波数変換器は、LCP、ディジタル入力、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 また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す必要があります。周波数変換器は、 [Reset] キーを押すか、コントロール端子また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

8 警告および警報

8.1 システム監視

周波数変換器は、入力電源、出力、モーター力率、さらには、他のシステム・パフォーマンス・インジケーターの状態を監視します。警告や警報は、必ずしも周波数変換器自体の内部で発生した問題を示しているとは限りません。多くの場合、周波数変換器の内部ロジックにより監視される、 入力電圧、モーター負荷や温度、外部信号、あるいは、他のエリアなどに関する不具合を示しています。このような周波数変換器外部のエリアを、警報や警告に従ってかならず調査してください。

8.2 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。その状態が取り除かれると、警告は自動的にクリアされます。

警報
トリップ
警報は、周波数変換器がトリップした場合に発行されます。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運転開始できる状態になります。

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。
- ディジタル・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

周波数変換器のトリップロックを引き起こす警報には、入力電力 のサイクルが必要です。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。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、電源を復帰させます。この動作により、周波数変換器は上述のトリップ状態になり、4 つのいずれかの方法でリセットできます。

8.3 警報と警告の表示

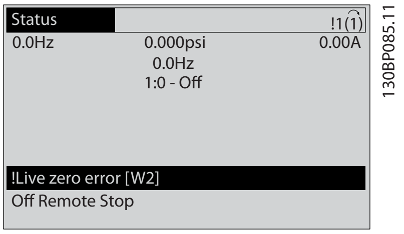


図 8.1 警告ディスプレイ

警報またはトリップ・ロック警報は、警報番号と共に、ディスプレイ上でフラッシュします。

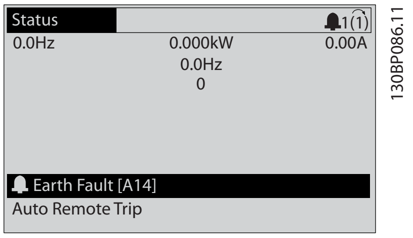


図 8.2 警報表示

周波数変換器 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。

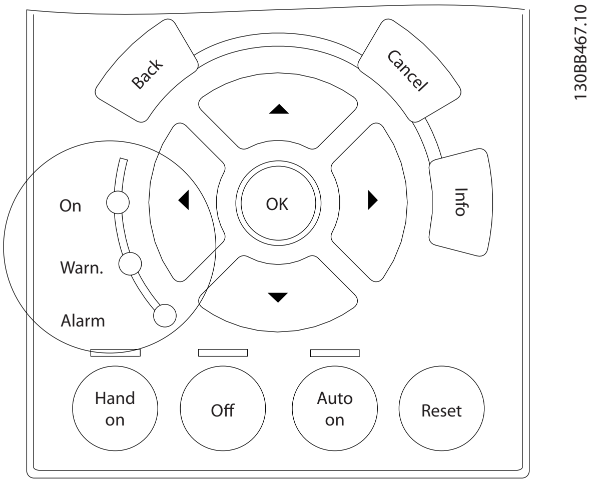


図 8.3 状態表示ランプ

	警告 LED	Alarm(警報) LED
警告	オン	Off(オフ)
Alarm(警報)	Off(オフ)	オン (フラッシュ)
トリップ・ロック	オン	オン (フラッシュ)

表 8.1 状態表示ランプ説明

8.4 警報と警告の定義

下記の警告/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、修正方法また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

コントロール・カード電圧は、端子 50 から 10 V 下回ります。
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 または最小 590 Ω。

この状態は、接続されたポテンショメーターにおけるショート、あるいはポテンショ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、問題は顧客の配線にあります。 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, ライブゼロ不具合

この警告あるいは警報は、*6-01 ライブ・ゼロ・タイムアウト機能*においてユーザーにより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 つのシグナルは、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、あるいはシグナルを送る装置の故障によって発生します。

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。端末 55 共通、シグナルのためのコントロールカード端末 53 と 54。端末 10 共通、シグナルのための MCB101 端末 11 と 12。端末 2、4、6 共通、シグナルのための MCB109 端末 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・シグナル・タイプと一致することを確認します。

入力端子シグナル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ときにも表示されます。*14-12 主電源アンバランス時の機能*においてオプションが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

中間回路電圧 (直流)が過電圧警告制限を超えています。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

中間回路電圧 (DC)が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

中間回路電圧が制限を超えると、周波数変換器はしばらくしてトリップします。

トラブルシューティング

ブレーキ抵抗器を接続する

ランプ時間を延長する

立ち下りタイプを変更します

*2-10 ブレーキ機能*で機能をアクティブにします。

増加 *14-26 Inv 不具合時トリップ遅延*

パワーがダウンしている間に警報/警告が発生する場合、速度バックアップを使用して解決できます (*14-10 主電源異常*)。

警告/警報 8, 直流電圧低下

中間回路電圧(直流リンク)が電圧制限を下回る場合には、24 VDC バックアップ電源が接続されているかどうかが周波数変換器によって確認されます。24 VDC 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。

8

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, インバーター過剰負荷

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% で警告を発し、100% で警報を発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*。

不具合は、周波数変換器が 100% を超える過負荷で長時間動作することです。

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 上のサーマルドライブ負荷を表示し、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 *1-90 モーター熱保護*の 100%に到達した場合に、周波数変換器が警告または警報を出すよう、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。

*1-24 モーター電流*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 における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、*1-91 モーター外部ファン*でそれが選択されているか確認します。

1-29 自動モーター適合(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・サーミスター加熱

サーミスター接続が切断されている可能性があります。周波数変換器が *1-90 モーター熱保護*で警告または警報を出すよう、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 または 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 または 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。*1-93 サーミスター・ソース*が端子 53 または 54 を選択していることを確認します。

ディジタル入力 18 または 19 を使用する場合、サーミスターが端子 18 または 19(ディジタル入力 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。

サーマルスイッチまたはサーミスターを使用している場合、*1-93 サーミスターリソースのプログラミング*がセンサーの配線と一致するかを確認します。

KTY センサーを使用している場合、*1-95 KTY センサータイプ*、*1-96 KTY サーミスターリソース*、*および 1-97 KTY スレッショルドレベル* のプログラムがセンサー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、*4-16 トルク制限モーター・モード*の値または *4-17 トルク制限ジェネレーター・モード*の値を超えています。*14-25 トルク制限時のトリップ遅延*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

モータートルク制限をランプアップ中に超過した場合、ランプアップ時間を延長します。

回生トルク制限をランプダウン中に超過した場合、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。

モーターの電流引き込みが過剰でないか、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。これはまた、立ち上がりの間に加速が素早い場合、速度バックアップの後に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、モーター・パラメーター 1-20 から 1-25 を確認します。

ALARM(警報) 14, アース(接地)不具合
周波数変換器とモーター間のケーブルまたはモーター自体に、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、地絡を取修理してください。

モーターリード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。

ALARM(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またはソフトウェアによって動作できません。

パラメーターに従った値を記録し、Danfoss 代理店にお問い合わせください:

15-40 FC タイプ

15-41 電力セクション

15-42 電圧

15-43 ソフトウェア・バージョン

15-45 実際タイプ・コード文字列

15-49 SW ID コントロール・カード

15-50 SW ID 電力カード

15-60 オプション実装済み

15-61 Opt SW バージョン (各オプションスロット用)

ALARM(警報) 16, 短絡
モーターまたはモーター配線に短絡があります。

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、*8-04 コントMss文タイム* が *[Off]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。
8-04 コントMss文タイム が「*停止*してトリップ」に設定されている場合は、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。

増加 *8-03 コントMss文タイム*

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。

警報/警報 22、巻き上げ機械的ブレーキ:
レポート値は、その種類を示します。
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、*14-53 ファン・モニター*で無効にできます ([0] 無効に設定)。

トラブルシューティング

ファンの抵抗を確認します。

ソフトチャージフ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、*14-53 ファン・モニター*で無効にできます ([0] 無効に設定)。

トラブルシューティング

ファンの抵抗を確認します。

ソフトチャージフ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。 周波数変換器への電力を停止させ、ブレーキ抵抗器を交換して下さい(*2-15 ブレーキ確認*を参照して下さい)。

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、*2-16 交流ブレーキ最大電流*において設定された中間回路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。*2-13 ブレーキ電力監視*において*トリップ[2]*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

ブレーキ・トランジスタが短絡すると、ブレーキ抵抗器に多量の電力が伝達される恐れがあります。

8

8

警告/警報 27, ブレーキ・チョッパー不具合
動作中はブレーキ抵抗器が監視され、短絡すると、ブレーキ機能が無効化され、警告が表示されます。 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、またブレーキ抵抗器が過熱すると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。設計ガイドの「*ブレーキ抵抗器の温度スイッチ*」の項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。
*2-15 ブレーキ確認*をチェックしてください。

ALARM(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ました。 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。 トリップおよびリセットポイントは、周波数変換器電力サイズによって異なります。

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の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。

D、E、F フレームサイズについては、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。 F フレームサイズについては、この警報は、整流器ムジュールのサーマルセンサーによって発生することがあります。

トラブルシューティング

ファンの抵抗を確認します。

ソフトチャージフューズを確認します。

IGBT サーマルセンサー。

ALARM(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。

周波数変換器への電力を停止し、モーター U 相を確認して下さい。

ALARM(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。

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。

ALARM(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。

周波数変換器の電力を切り、モーター W 相を確認して下さい。

ALARM(警報) 33, 突入電流不具合
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
通信オプション上のネットワークカード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、*14-10 主電源異常* が *[0] 機能無し*に設定されていない場合にのみアクティブになります。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。

ALARM(警報) 38, 内部不具合
内部的不具合が発生した場合、*表 8.2*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、失われていないか確認します。

Danfoss 代理店またはサービス部門に連絡することが必要な場合もあります。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。

No.	テキスト
0	リシアル・ポートを初期化できません。Danfoss 代理店または Danfoss 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
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または無効です。
783	パラメーター値が上下限の範囲外です
1024-1279	送信されるべきセンテレグラムを送信することができませんでした
1281	ディ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

No.	テキスト
1283	電源 EEPROM データ・バージョンの不整合
1284	ディジタル信号プロセッサー・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・データのデバッギン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出しました
2096-2104	H983x: スロット x のオプションが正当なパワーアップウェイトを出しました
2304	電力 EEPROM からはデータの読み取りができませんでした
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 io_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、主電源の適用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	ファスト・タスク
2819	パラメーター・スレッド
2820	LCP スタック・オーバーフロー
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 8.2 内部不具合、コード番号

8

ALARM(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フィードバックは何もありません。

IGBT サーマルセンサーからのシグナルは、パワー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があります。

警告 40, ディジタル出力端子 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。 チェック *5-00 ディジタル I/O モード* および *5-01 端末 27 モード*。

警告 41, ディジタル出力端子 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。チェック *5-00 ディジタル I/O モード* および *5-02 端末 29 モード*。

警告 42, X30/6 のディジタル出力の過負荷、または X30/7 のディ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。*5-32 端末 X30/6 ディジ出(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。*5-33 端末 X30/7 ディジ出(MCB 101)*をチェックしてください。

ALARM(警報) 46, パワーカードの供給
電力カードの供給が、レンジ外です。

電力カード上のスイッチモード電力供給 (SMPS)によって生成される電力供給には3つあります: 24 V、5V、±18V。 MCB 107オプションを伴う24 VDCによって電力が供給されたとき、24 V および 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バックアップ電源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 代理店にお問い合わせ下さい。

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 DC電源は、許容可能な制限外にあります。 電力供給は、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、 *4-11 モーター速度下限[RPM]* および *4-13 モーター速度上限 [RPM]* で指定された範囲内にないとき、周波数変換器は警報を表示します。速度が、*1-86 トリップ速度ロー [RPM]*における指定制限を下回る時(開始または停止の場合を除く)、周波数変換器がトリップします。

8

警報 50、AMA 較正失敗
Danfoss 代理店または Danfoss サービス部門にお問い合わせください。

ALARM(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、およびモーター電力 の設定が正しくありません。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。

ALARM(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。

ALARM(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自動調整 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。

ALARM(警報) 56, AMA ユーザーによる中断
AMA がユーザーによって中断されました。

ALARM(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 Rs および Rr 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のでご注意ください。ただし、ほとんどの場合、これは重大な不具合ではありません。

警報 58、AMA内部不具合
Danfossの代理店にお問い合わせ下さい。

警告 59, 電流制限
電流が *4-18 電流制限*の値を上回っています。パラメーター1-20から1-25における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発動しました。 通常動作を再開するには 24 V 直流Vdc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た後、（シリアル接続、ディジタル I/O を介すか、[Reset]を押して）周波数変換器をリセットしてください。

警告/警報61、追跡エラー
計算されたモーター速度とフィードバック·デバイスからの測定速度間のエラーが検知されました。警告/警報/無効の機能は、*4-30 モーター・フィードバック損失機能*で設定されます。承認されたエラー設定は *4-31 モータFB速度エラー*、エラー発生が容認された時間の設定は *4-32 モータFB損失タイムアウト*です。コミッショニング手続き中、機能は有効である可能性があります。

警告 62, 上限時の出力周波数
出力周波数が *4-19 最高出力周波数*で設定された値より高くなっています。

警報 64、電圧制限
この負荷およ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温度
コントロールカードの切断温度は 80 ℃です。

トラブルシューティング

- 周囲動作温度が制限内であることを確認してください。
- フィルターの詰まりがないか確認します。
- ファンの動作を確認します。
- コントロール・カードを確認します。

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。
ユニット周囲温度を上昇させます。さらに、*2-00 直流保留／予加熱電流* を5%および *1-80 停止時の機能*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コントローラーに供給されます。

トラブルシューティング
ヒートシンク温度が 0° Cであると測定されており､この場合､温度センサーに欠陥があり､ファン速度が最高値まで達している可原因となっていることが示されます。
IGBTおよびドライブカード間のセンサーの配線が切断された場合､この警告が表示されます。また IGBTサーマルセンサーを確認してください。

ALARM(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また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。

ALARM(警報) 68, 安全停止作動
安全停止が起動済みです。 通常動作を再開するには 24 V 直流 Vdc を端子 37 に印加した後、(バス、ディジタル I/O を介すか、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
電力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、違法周波数構成
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。 ネームプレート上のユニット・ 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
安全停止を、MCB 112 PTC サーミスター・ カードから起動させます。(モーター加熱) 通常の動作は、 MCB 112 が T-37 に 24 V の直流を印加した時と(モーターの温度が許容レベルに到達した時)、MCB 112 からのディ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、ディジタル 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。 自動再スタートが有効であれば、モーターは不具合が解消されたときにスタートします。

警報 72、重故障
トリップ・ ロックによる安全停止。MCB 112PTC サーミスター カードからの安全停止とディジタル入力での期待されない信号レベル。

警告 73、安全停止自動リスタート
安全停止 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、電力ユニット設定
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。

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)。 この警告は、 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設定され、それが継続するときに、電力サイクル上で生成されます。

ALARM(警報) 79, 違法電力セクション構成
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、電力カード上の MK102 コネクターの取り付けがされていません。

ALARM(警報) 80, ドライブがデフォルト値に初期化されました
パラメーター設定は、手動 リセット後、デフォルト設定値に初期化されます。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 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 がパラメーターの開始に失敗。

警報 85、重故障 PB:
プロフィバス/プロフィセーフ・ エラー:

警報/警告 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、故障が通知されます。ミキシングファンの故障は、*14-53 ファン・ モニター*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。

警報 243、ブレーキ IGBT
この警報は、F フレーム周波数変換器向けです。 警報 27 に相当します。 警報ログの報告値は、どの電力モジュールが警報を生成したかを示します:

1 = 最も左のインバーターモジュール。

2 = F12 または F3 フレームサイズの中間のインバーターモジュール。

2 = F10 または F11 フレームサイズの右のインバーターモジュール。

2 = F14 フレームサイズの左のインバーターモジュールから 2 番目の周波数変換器。

3 = F12 または F13 フレームサイズの右のインバーターモジュール。

3 = F14 フレームサイズの左のインバーターモジュール。

4 = F14 フレームサイズの最も右のインバーターモジュール。

5 = 整流器モジュール

6 = F14 フレームサイズの左の整流器モジュール。

ALARM(警報) 244, ヒートシンク温度
この警報は、F フレーム周波数変換器向けです。 警報 29 に相当します。 警報ログの報告値は、どの電力モジュールが警報を生成したかを示します。

1 = 最も左のインバーターモジュール。

2 = F12 または F3 フレームサイズの中間のインバーターモジュール。

2 = F10 または F11 フレームサイズの右のインバーターモジュール。

2 = F14 フレームサイズの左のインバーターモジュールから 2 番目の周波数変換器。

3 = F12 または F13 フレームサイズの右のインバーターモジュール。

3 = F14 フレームサイズの左のインバーターモジュール。

4 = F14 フレームサイズの最も右のインバーターモジュール。

5 = 整流器モジュール

6 = F14 フレームサイズの左の整流器モジュール。

ALARM(警報) 245, ヒートシンク・ センサー
この警報は、F フレーム周波数変換器向けです。 警報 39 に相当します。 警報ログの報告値は、どの電力モジュールが警報を生成したかを示します:

1 = 最も左のインバーターモジュール。

2 = F12 または F3 フレームサイズの中間のインバーターモジュール。

2 = F10 または F11 フレームサイズの右のインバーターモジュール。

2 = F14 フレームサイズの左のインバーターモジュールから 2 番目の周波数変換器。

3 = F12 または F13 フレームサイズの右のインバーターモジュール。

3 = F14 フレームサイズの左のインバーターモジュール。

4 = F14 フレームサイズの最も右のインバーターモジュール。

5 = 整流器モジュール

6 = F14 フレームサイズの左の整流器モジュール。

ALARM(警報) 246, パワーカードの供給
この警報は、F フレーム周波数変換器向けです。 警報 46 に相当します。 警報ログの報告値は、どの電力モジュールが警報を生成したかを示します:

1 = 最も左のインバーターモジュール。

2 = F12 または F3 フレームサイズの中間のインバーターモジュール。

2 = F10 または F11 フレームサイズの右のインバーターモジュール。

2 = F14 フレームサイズの左のインバーターモジュールから 2 番目の周波数変換器。

3 = F12 または F13 フレームサイズの右のインバーターモジュール。

3 = F14 フレームサイズの左のインバーターモジュール。

4 = F14 フレームサイズの最も右のインバーターモジュール。

5 = 整流器モジュール

6 = F14 フレームサイズの左の整流器モジュール。

ALARM(警報) 247, パワーカード温度
この警報は、F フレーム周波数変換器向けです。 警報 69 に相当します。 警報ログの報告値は、どの電力モジュールが警報を生成したかを示します:

1 = 最も左のインバーターモジュール。

2 = F12 または F3 フレームサイズの中間のインバーターモジュール。

2 = F10 または F11 フレームサイズの右のインバーターモジュール。

2 = F14 フレームサイズの左のインバーターモジュールから 2 番目の周波数変換器。

3 = F12 または F13 フレームサイズの右のインバーターモジュール。

3 = F14 フレームサイズの左のインバーターモジュール。

4 = F14 フレームサイズの最も右のインバーターモジュール。

5 = 整流器モジュール

6 = F14 フレームサイズの左の整流器モジュール。

ALARM(警報) 248, 違法出力セクション構成
この警報は、F フレーム周波数変換器向けです。警報 79 に相当します。警報ログの報告値は、どの電力モジュールが警報を生成したかを示します:

1 = 最も左のインバーターモジュール。

2 = F12 または F3 フレームサイズの中間のインバーターモジュール。

2 = F10 または F11 フレームサイズの右のインバーターモジュール。

2 = F14 フレームサイズの左のインバーターモジュールから 2 番目の周波数変換器。

3 = F12 または F13 フレームサイズの右のインバーターモジュール。

3 = F14 フレームサイズの左のインバーターモジュール。

4 = F14 フレームサイズの最も右のインバーターモジュール。

5 = 整流器モジュール

6 = F14 フレームサイズの左の整流器モジュール。

警告 250, 新規スペア部品
周波数変換器の部品が交換されました。 周波数変換器を通常動作にリセットしてください。

警告 251, 新しいタイプコード
電力カードまたは他の部品が交換され、タイプコードが変更されました。 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。

8

9 基本的なトラブルシューティング

9.1 スタートアップと動作

注記

警報ログイン 表 4.2をご覧ください。

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 3.1*を参照	入力電源を確認します。
	フューズがないか、切れている、または遮断機がトリップしている。	ヒューズが切れてないか、遮断器がトリップしていないか、この表で確認します。	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 または接続ケーブルを交換します。
	コントロール電圧(端子 12 または 50)また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、または端子 50 から 55 の 10V 供給を確認します。	端子を正しく配線します。
	LCP が間違っています(VLT® 2800 または 5000/6000/8000/ FCD または FCM の LCP)		LCP 101 (部品番号 130B1124) または 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 または接続ケーブルを交換します。
	内部電圧供給の不具合または 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)また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。配線にショート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。

9

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(サービススイッチまた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] または [Hand On](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 *5-10 端末 18 ディジタル入力*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 *5-12 端末 27 ディジタル入力*を確認します(デフォルト設定を使用)。	端子 27 で 24V を適用するか、この端子を動作無しにプログラムします。
	間違った速度指令信号ソース	速度指令信号を確認します: ローカル、リモート、またはバス速度指令信号? プリセット速度指令信号がアクティブですか? 端子接続は正しく行われていますか? 端子のスケーリングは正しく行われていますか? 最小速度指令信号がアクティブですか?	プログラムの正しい設定は *3-13 速度指令信号サイト* を確認します。プリセット速度指令信号をパラメーター・ グループ 3-1* *速度指令信号*でアクティブに設定します。配線が正しく行われているか確認します。端子のスケーリングを確認します。速度指令信号を確認します。
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	*4-10 モーター速度方向* 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* ディジタル入力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		この取扱説明書の *3.6 モーター回転チェック*を参照してください。
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	*4-13 モーター速度上限 [RPM]*、*4-14 モーター速度上限 [Hz]*、および *4-19 最高出力周波数*で出力制限を確認します。	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-* Ana I/O モード*およびパラメーター・ グループ *3-1* 速度指令信号*において速度指令入力信号を確認します。	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。閉ループ動作は、PID 設定を確認します。	パラメーター・ グループ *1-6* アナログ I/O モード*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* フィードバックの設定を確認します。

症状	考えられる原因	テスト	解決方法
モーター動作が滑らかでない	過剰な磁化の可能性	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* Mo データ*、*1-3* 調整 Mo データ*、*1-5* 負荷独立設定*の設定を確認します。
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。ランプ・ダウン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*および *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	相間が短絡	モーターまたはパネルの相間が短絡します。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。モーター電流が名銘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が3%以上	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ドライブの別の位置へ移動: 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。
	周波数変換器ユニットの問題	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が 3%以上	モーターまたはモーター配線の問題	出力モーターリード線の位置を移動: 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、モーターまたはモーター配線に問題があります。モーターおよびモーター配線を確認します。
	周波数変換器ユニットの問題	出力モーターリード線の位置を移動: 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、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。

表 9.1 トラブルシューティング

10 仕様

10.1 電力依存仕様

	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
シャフト出力 [kW] (代表値)	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	3.7
エンクロージャー IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
エンクロージャー IP20 (FC 301 のみ)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
エンクロージャー IP55、IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
出力電流									
定常 (3x200～240 V) [A]	1.8	2.4	3.5	4.6	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
断続 (3x200～240 V) [A]	2.9	3.8	5.6	7.4	10.6	12.0	17.0	20.0	26.7
定常 kVA (208 V AC) [kVA]	0.65	0.86	1.26	1.66	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
最大入力電流									
定常 (3x200～240 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.1	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
断続 (3x200～240 V) [A]	2.6	3.5	5.1	6.6	9.4	10.9	15.2	18.1	24.0
追加仕様									
IP20、IP21 最大ケーブル断面 5) (主電源、モーター、ロードシェア、ブレーキ) [mm2 (AWG)] 2)	4,4,4 (12,12,12) (最小 0.2(24))								
IP55、IP66 最大ケーブル断面 5) (主電源、モーター、ロードシェア、ブレーキ) [mm2 (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)								
非接続状態での最大/最小ケーブル断面 5)	6,4,4 (10,12,12)								
最大負荷の推定電力損失 [W] 4)	21	29	42	54	63	82	116	155	185
重量、エンクロージャー IP20[kg]	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
A1 (IP20)	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	-	-	-
A5 (IP55、IP66)	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
効率 4)	0.94	0.94	0.95	0.95	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
0.25～3.7kW 160% 高過負荷としてのみ使用可能									

表 10.1 主電源 3x200～240V AC

	P5K5		P7K5		P11K	
高 / 通常負荷 1)	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO
シャフト出力 [kW] (代表値)	5.5	7.5	7.5	11	11	15
エンクロージャー IP20	B3		B3		B4	
エンクロージャー IP21	B1		B1		B2	
エンクロージャー IP55、IP66	B1		B1		B2	
出力電流						
定常(3x200～240 V) [A]	24.2	30.8	30.8	46.2	46.2	59.4
断続 (60 秒 過負荷) (3x200～240 V) [A]	38.7	33.9	49.3	50.8	73.9	65.3
定常 kVA (208 V AC) [kVA]	8.7	11.1	11.1	16.6	16.6	21.4
最大入力電流						
定常(3x200～240 V) [A]	22	28	28	42	42	54
断続 (60 秒 過負荷) (3x200～240 V) [A]	35.2	30.8	44.8	46.2	67.2	59.4
追加仕様						
IP21 最大ケーブル断面 5) (主電源、モーター、ロードシェア、ブレーキ) [mm^2 (AWG)] 2)	16,10, 16 (6,8,6)		16,10, 16 (6,8,6)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 最大ケーブル断面 5) (モーター) [mm^2 (AWG)] 2)	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,25,25 (2,4,4)	
IP20 最大ケーブル断面 5) (主電源、モーター、ロードシェア、ブレーキ)	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,-,- (2,-,-)	
非接続状態での最大ケーブル断面 [mm^2 (AWG)] 2)	16,10,10 (6,8,8)					
最大負荷の推定電力損失 [W] 4)	239	310	371	514	463	602
重量、エンクロージャー IP21、IP55、IP66 [kg]	23		23		27	
効率 4)	0.964		0.959		0.964	

10

表 10.2 主電源 3x200～240V AC

	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
高/通常負荷 1)	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO
シャフト出力 [kW] (代表値)	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37	37	45
エンクロージャー IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
エンクロージャー IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
エンクロージャー IP55、IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
出力電流										
定常(3x200～240 V) [A]	59.4	74.8	74.8	88	88	115	115	143	143	170
断続 (60 秒 過負荷) (3x200～240 V) [A]	89.1	82.3	112	96.8	132	127	173	157	215	187
定常 kVA (208 V AC) [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	68	68	80	80	104	104	130	130	154
断続 (60 秒 過負荷) (3x200～240 V) [A]	81	74.8	102	88	120	114	156	143	195	169
追加仕様										
IP20 最大ケーブル断面 5) (主電源、モーター、ロードシェア、ブレーキ)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300MCM)		150 (300MCM)	
IP21、IP55、IP66 最大ケーブル断面 5) (主電源、モーター) [mm^2 (AWG)] 2)	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300MCM)		150 (300MCM)	
IP21、IP55、IP66 最大ケーブル断面 5) (ロードシェア、ブレーキ) [mm^2 (AWG)] 2)	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
主電源を外した最大ケーブル・サイズ [mm^2 (AWG)] 2)	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185、150、120 (350MCM、300MCM、4/0)	
最大負荷の推定電力損失 [W] 4)	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
重量、エンクロージャー IP21、IP55/IP66 [kg]	45		45		45		65		65	
効率 4)	0.96		0.97		0.97		0.97		0.97	

表 10.3 主電源 3x200～240V AC

最大フューズ定格は 10.3.1 ヒューズ を参照してください。

1) 高過負荷 = 60 秒間で 160%のトルク。正常過負荷 = 60 秒間で 110%のトルク。

2) アメリカ式ワイヤ規格。

3) 定格負荷および定格周波数にて、5 m のシールドされたモーター・ケーブルを使用して測定されます。

4) 電力損失の代表値は公称負荷条件のものであり、 ±15% 以内と予想されます（電圧とケーブル条件の変化に関係する公差）。
値はモーター効率(eff2/eff3 境界線)の代表値に基づきます。モーターが低効率であれば周波数変換器の電力損失も増大し、その逆も成り立ちます。
デフォルト設定と比較すると、スイッチ周波数が増加している場合には、電力損失が顕著に上昇している可能性があります。
LCP および代表的なコントロール・カード消費電力が含まれます。その他のオプションおよび顧客負荷で損失が 30W 増える場合があります。(しかし、全負荷でのコントロール・カードあるいはスロット A またはスロット B それぞれのオプションでの代表値はわずか 4W です)。
測定は最新の装置を使用して行っていますが、ある程度の許容差を見込んでおく必要があります (±5%)。

5) 最大ケーブル断面積の三つの値は、単芯、剛性ワイヤおよびスリーブ付き剛性ワイヤの各々に対応します。

	PK 37	PK 55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
シャフト出力 [kW] (代表値)	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
エンクロージャー IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
エンクロージャー IP20 (FC 301 のみ)	A1	A1	A1	A1	A1					
エンクロージャー IP55、IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
出力電流 **高過負荷 160%で 1 分間**										
シャフト出力[kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
定常(3x380～440 V) [A]	1.3	1.8	2.4	3	4.1	5.6	7.2	10	13	16
断続(3x380～440 V) [A]	2.1	2.9	3.8	4.8	6.6	9.0	11.5	16	20.8	25.6
定常(3x441～500 V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
断続 (3x441～500 V) [A]	1.9	2.6	3.4	4.3	5.4	7.7	10.1	13.1	17.6	23.2
定常 kVA(400 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11.0
定常 kVA(460 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6
最大入力電流										
定常(3x380～440 V) [A]	1.2	1.6	2.2	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
断続(3x380～440 V) [A]	1.9	2.6	3.5	4.3	5.9	8.0	10.4	14.4	18.7	23.0
定常(3x441～500 V) [A]	1.0	1.4	1.9	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13.0
断続 (3x441～500 V) [A]	1.6	2.2	3.0	4.3	5.0	6.9	9.1	11.8	15.8	20.8
追加仕様										
IP20, IP21 最大ケーブル断面 5) (主電源、モーター、ロードシェア、ブレーキ) [mm^2 (AWG)] 2)	4,4,4 (12,12,12) (最小 0.2(24))									
IP55、IP66 最大ケーブル断面 5) (主電源、モーター、ロードシェア、ブレーキ) [mm^2 (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)									
非接続状態での最大/最小ケーブル断面 5)	6,4,4 (10,12,12)									
最大負荷の推定電力損失 [W] 4)	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
重量、エンクロージャー IP20	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
エンクロージャー IP55、IP66	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2
効率 4)	0.93	0.95	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
0.37～7.5 kW 160% 高過負荷としてのみ使用可能										

表 10.4 主電源 3x380～500 V AC (FC 302)、3x380～480 V AC (FC 301)

10

	P11K		P15K		P18K		P22K	
高 / 通常負荷 1)	HO(高負荷荷)	NO	HO(高負荷荷)	NO	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO
シャフト出力 [kW](代表値)	11	15	15	18.5	18.5	22.0	22.0	30.0
エンクロージャー IP20	B3		B3		B4		B4	
エンクロージャー IP21	B1		B1		B2		B2	
エンクロージャー IP55、IP66	B1		B1		B2		B2	
出力電流								
定常(3x380～440 V) [A]	24	32	32	37.5	37.5	44	44	61
断続 (60 秒過負荷) (3x380-440 V) [A]	38.4	35.2	51.2	41.3	60	48.4	70.4	67.1
定常(3x441～500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
断続 (60 秒 過負荷) (3x441～500 V) [A]	33.6	29.7	43.2	37.4	54.4	44	64	57.2
定常 kVA(400 V AC) [kVA]	16.6	22.2	22.2	26	26	30.5	30.5	42.3
定常 kVA(460 V AC) [kVA]		21.5		27.1		31.9		41.4
最大入力電流								
定常(3x380～440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
断続 (60 秒 過負荷) (3x380～440 V) [A]	35.2	31.9	46.4	37.4	54.4	44	64	60.5
定常(3x441～500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
断続 (60 秒 過負荷) (3x441～500 V) [A]	30.4	27.5	40	34.1	49.6	39.6	57.6	51.7
追加仕様								
IP21、IP55、IP66 最大ケーブル断面 5) (主電源、ロードシェア、ブレーキ) [mm² (AWG)] 2)	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21、IP55、IP66 最大ケーブル断面 5) (モーター) [mm² (AWG)] 2)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 最大ケーブル断面 5) (主電源、モーター、ロードシェア、ブレーキ)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
非接続状態での最大ケーブル断面 [mm² (AWG)] 2)	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
最大負荷の推定電力損失 [W] 4)	291	392	379	465	444	525	547	739
重量、エンクロージャー IP20[kg]	12		12		23.5		23.5	
重量、エンクロージャー IP21、IP55、66 [kg]	23		23		27		27	
効率 4)	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 10.5 主電源 3x380～500 V AC (FC 302)、3x380～480 V AC (FC 301)

10

	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
高 / 通常負荷 [1)]	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO	HO(高負荷）	NO	HO(高負荷）	NO	HO(高負荷）	NO
シャフト出力 [kW](代表値)	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
エンクロージャー IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
エンクロージャー IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
エンクロージャー IP55、IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
出力電流										
定常(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
定常(3x441～500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
断続 (60 秒 過負荷) (3x441～500 V) [A]	78	71.5	97.5	88	120	116	158	143	195	176
定常 kVA(400 V AC) [kVA]	42.3	50.6	50.6	62.4	62.4	73.4	73.4	102	102	123
定常 kVA(460 V AC) [kVA]		51.8		63.7		83.7		104		128
最大入力電流										
定常(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
定常(3x441～500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
断続 (60 秒過負荷) (3x441～500 V) [A]	70.5	64.9	88.5	80.3	110	105	143	130	177	160
追加仕様										
IP20 最大ケーブル断面 [5)] (主電源とモーター)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 最大ケーブル断面 [5)] (ブレーキと ロードシェア)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21、IP55、IP66 最大ケーブル断面 [5)] (主電源、モーター) [mm^2 (AWG)] [2)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300MCM)	
IP21、IP55、IP66 最大ケーブル断面 [5)] (ロードシェア、ブレーキ) [mm^2 (AWG)] [2)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
主電源を外した最大ケーブル・サイズ [mm^2 (AWG)] [2)]	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185、150、120 (350MCM、300MCM、4/0)	
最大負荷の推定電力損失 [W] [4)]	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
重量、エンクロージャー IP21、IP55、IP66 [kg]	45		45		45		65		65	
効率 [4)]	0.98		0.98		0.98		0.98		0.99	

表 10.6 主電源 3x380～500 V AC (FC 302)、3x380～480 V AC (FC 301)

最大フューズ定格は 10.3.1 ヒューズ を参照してください。

1) 高過負荷 = 60 秒間で 160%のトルク。正常過負荷 = 60 秒間で 110%のトルク。

2) アメリカ式ワイヤ規格。

3) 定格負荷および定格周波数にて、5 m のシールドされたモーター・ケーブルを使用して測定されます。

4) 電力損失の代表値は公称負荷条件のものであり、 ±15% 以内と予想されます (電圧とケーブル条件の変化に関係する公差)。

値はモーター効率(eff2/eff3 境界線)の代表値に基づきます。モーターが低効率であれば周波数変換器の電力損失も増大し、その逆も成り立ちます。

デフォルト設定と比較すると、スイッチ周波数が増加している場合には、電力損失が顕著に上昇している可能性があります。

LCP および代表的なコントロール・カード消費電力が含まれます。その他のオプションおよび顧客負荷で損失が 30W 増える場合があります。(しかし、全負荷でのコントロール・カードあるいはスロット A またはスロット B それぞれのオプションでの代表値はわずか 4W です)。

測定は最新の装置を使用して行いますが、ある程度の不確かさを見込んでおく必要があります (± 5%)。

5) 最大ケーブル断面積の三つの値は、単芯、剛性ワイヤおよびスリーブ付き剛性ワイヤの各々に対応します。

	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
シャフト出力 [kW] (代表値)	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
エンクロージャー IP20、IP21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
エンクロージャー IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
出力電流								
定常 (3x525～550 V) [A]	1.8	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5
断続 (3x525～550 V) [A]	2.9	4.2	4.6	6.6	8.3	10.2	15.2	18.4
定常 (3x551～600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
断続 (3x551～600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
定常 kVA (525 V AC)[kVA]	1.7	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0
定常 kVA (575 V AC)[kVA]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
最大入力電流								
定常 (3x525～600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	4.1	5.2	5.8	8.6	10.4
断続 (3x525～600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.6	8.3	9.3	13.8	16.6
追加仕様								
IP20, IP21 最大ケーブル断面[5)] (主電源、モーター、ロードシェア、ブレーキ) [mm^2 (AWG)][2)]	4,4,4 (12,12,12) (最小 0.2(24))							
IP55、IP66 最大ケーブル断面[5)] (主電源、モーター、ロードシェア、ブレーキ) [mm^2 (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)							
非接続状態での最大/最小ケーブル断面[5)]	6,4,4 (10,12,12)							
最大負荷の推定電力損失 [W] [4)]	35	50	65	92	122	145	195	261
重量、エンクロージャー IP20[kg]	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.6	6.6
重量、エンクロージャー IP55[kg]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2
効率 [4)]	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

表 10.7 主電源 3x525～600 V AC (FC 302 のみ)

	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
高 / 通常負荷 1)	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO
シャフト出力 [kW] (代表値)	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37
エンクロージャー IP21、IP55、IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
エンクロージャー IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
出力電流										
定常 (3x525～550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
断続 (3x525～550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
定常 (3x525～600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
断続 (3x525～600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
定常 kVA (550 V AC) [kVA]	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 AC)[kVA]	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]	17.2	20.9	20.9	25.4	25.4	32.7	32.7	39	39	49
断続 550V 時 [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
定常 575V 時 [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
断続 575 V 時 [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
追加仕様										
IP21、IP55、IP66 最大ケーブル断面 5) (主電源、ロードシェア、ブレーキ) [mm^2 (AWG)] 2)	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)	
IP21、IP55、IP66 最大ケーブル断面 5) (モーター) [mm^2 (AWG)] 2)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)	
IP20 最大ケーブル断面 5) (主電源、モーター、ロードシェア、ブレーキ)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
非接続状態での最大ケーブル断面 [mm^2 (AWG)] 2)	16, 10, 10 (6, 8, 8)								50, 35, 35 (1,2, 2)	
最大負荷の推定電力損失 [W] 4)	225		285		329		700		700	
重量、エンクロージャー IP21、[kg]	23		23		27		27		27	
重量、エンクロージャー IP20[kg]	12		12		23.5		23.5		23.5	
効率 4)	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 10.8 主電源 3x525～600 V AC (FC 302 のみ)

	P37K		P45K		P55K		P75K	
高 / 通常負荷 [1]	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO
シャフト出力 [kW] (代表値)	37	45	45	55	55	75	75	90
エンクロージャー IP21、IP55、IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
エンクロージャー IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
出力電流								
定常 (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 (550 V AC) [kVA]	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100.0	100.0	130.5
定常 kVA (575 V AC)[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
追加仕様								
IP20 最大ケーブル断面 [5] (主電源とモーター)	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP20 最大ケーブル断面 [5] (ブレーキとロードシェア)	50 (1)				95 (4/0)			
IP21、IP55、IP66 最大ケーブル断面 [5] (主電源、モーター) [mm^2 (AWG)] [2]	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP21、IP55、IP66 最大ケーブル断面 [5] (ロードシェア、ブレーキ) [mm^2 (AWG)] [2]	50 (1)				95 (4/0)			
主電源を外した最大ケーブル･サイズ [mm^2 (AWG)] [2]	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[W] 4)	850		1100		1400		1500	
重量、エンクロージャー IP20[kg]	35		35		50		50	
重量、エンクロージャー IP21、IP55 [kg]	45		45		65		65	
効率 [4]	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 10.9 主電源 3x525～600 V AC (FC 302 のみ)

10

	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
シャフト出力 [kW] (代表値)	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
エンクロージャー IP20 (のみ)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
出力電流 高過負荷 160%で 1 分間							
定常 (3x525～550 V) [A]	2.1	2.7	3.9	4.9	6.1	9	11
断続 (3x525～550 V) [A]	3.4	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
定常 kVA(3x551～690 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.5	5.5	7.5	10
断続 kVA(3x551～690 V) [A]	2.6	3.5	5.1	7.2	8.8	12	16
定常 kVA 525 V AC	1.9	2.5	3.5	4.5	5.5	8.2	10
定常 kVA 690 V AC	1.9	2.6	3.8	5.4	6.6	9	12
最大入力電流							
定常 (3x525～550 V) [A]	1.9	2.4	3.5	4.4	5.5	8	10
断続 (3x525～550 V) [A]	3.0	3.9	5.6	7.1	8.8	13	16
定常 kVA(3x551～690 V) [A]	1.4	2.0	2.9	4.0	4.9	6.7	9
断続 kVA(3x551～690 V) [A]	2.3	3.2	4.6	6.5	7.9	10.8	14.4
追加仕様							
IP20 最大ケーブル断面 5) (主電源、モーター、ロードシェア、ブレーキ) [mm^2 (AWG)]	0.2-4 (24-12)						
定格最大負荷における推定電力損失[W] 4)	44	60	88	120	160	220	300
重量、エンクロージャー IP20[kg]	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
効率 4)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

**表 10.10 A3 フレーム、
主電源 3x525～690 V AC IP20/保護シャーシ**

10

	P11K		P15K		P18K		P22K	
高 / 通常負荷 1)	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO
550 V [kW]で代表的シャフト出力	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22
575 V [hp]で代表的シャフト出力	11	15	15	20	20	25	25	30
690 V [kW]における代表的シャフト出力	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30
エンクロージャー IP21, IP55	B2		B2		B2		B2	
出力電流								
定常 (3x525～550 V) [A]	14	19	19	23	23	28	28	36
断続 (60 秒過負荷) (3x525～550 V) [A]	22.4	20.9	30.4	25.3	36.8	30.8	44.8	39.6
定常(3x551～690 V) [A]	13	18	18	22	22	27	27	34
断続 (60 秒過負荷) (3x551～690 V) [A]	20.8	19.8	28.8	24.2	35.2	29.7	43.2	37.4
定常 KVA(550 V) [KVA]	13.3	18.1	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3
定常 KVA(575 V) [KVA]	12.9	17.9	17.9	21.9	21.9	26.9	26.9	33.9
定常 KVA(690 V) [KVA]	15.5	21.5	21.5	26.3	26.3	32.3	32.3	40.6
最大入力電流								
定常(3x525～690 V) [A]	15	19.5	19.5	24	24	29	29	36
断続 (60 秒過負荷) (3x525～690 V) [A]	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
追加仕様								
最大ケーブル断面 (主電源、ロードシェア、ブレーキ) [mm^2 (AWG)]	35,-,- (2,-,-)							
最大ケーブル断面 (モーター) [mm^2 (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
主電源を外した最大ケーブル·サイズ [mm^2 (AWG)] 2)	16,10,10 (6,8, 8)							
定格最大負荷における推定電力損失 [W]4)	228		285		335		375	
重量、エンクロージャー IP21、IP55 [kg]	27							
効率 4)	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 10.11 B2 フレーム、
主電源 3x525～690 V AC IP21/IP55 - NEMA 1/NEMA 12 (FC 302 のみ)

10

	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
高／通常負荷*	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO	HO(高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO
550 V [kW]で代表的シャフト出力	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
575 V [hp]で代表的シャフト出力	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
690 V [kW]における代表的シャフト出力	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
エンクロージャー IP21, IP55	C2		C2		C2		C2		C2	
出力電流										
定常 (3x525～550 V) [A]	36	43	43	54	54	65	65	87	87	105
断続 (60 秒 過負荷) (3x525～550 V) [A]	54	47.3	64.5	59.4	81	71.5	97.5	95.7	130.5	115.5
定常(3x551～690 V) [A]	34	41	41	52	52	62	62	83	83	100
断続 (60 秒 過負荷) (3x551～690 V) [A]	51	45.1	61.5	57.2	78	68.2	93	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	100.0
定常 KVA(575 V) [KVA]	33.9	40.8	40.8	51.8	51.8	61.7	61.7	82.7	82.7	99.6
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(550 V) [A]	36	49	49	59	59	71	71	87	87	99
定常(575 V) [A]	54	53.9	72	64.9	87	78.1	105	95.7	129	108.9
追加仕様										
最大ケーブル断面 (主電源とモーター) [mm^2 (AWG)]	150 (300 MCM)									
最大ケーブル断面 (ロードシェアとブレーキ) [mm^2 (AWG)]	95 (3/0)									
主電源を外した最大ケーブル・サイズ [mm^2 (AWG)] 2)	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)						185、150、120 (350MCM、300MCM、4/0)		-	
最大負荷の推定電力損失 [W] 4)	480		592		720		880		1200	
重量、エンクロージャー IP21、IP55 [kg]	65									
効率 4)	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 10.12 C2 フレーム、
主電源 3x525～690 V AC IP21/IP55 - NEMA 1/NEMA 12 (FC 302 のみ)

	P37K		P45K	
高 / 通常負荷 1)	HO（高負荷）	NO	HO（高負荷）	NO
550 V [kW]で代表的シャフト出力	30	37	37	45
575 V [hp]で代表的シャフト出力	40	50	50	60
690 V [kW]における代表的シャフト出力	37	45	45	55
エンクロージャー IP20 のみ	C3		C3	
出力電流 150%で 1 分間 (HO)、110%で 1 分間 (NO)				
定常 (3x525～550 V) [A]	43	54	54	65
断続 (60 秒過負荷) (3x525～550 V) [A]	64.5	59.4	81	71.5
定常(3x551～690 V) [A]	41	52	52	62
断続 (60 秒過負荷) (3x551～690 V) [A]	61.5	57.2	78	68.2
定常 KVA(550 V) [KVA]	41	51.4	51.4	62
定常 KVA(690 V) [KVA]	49	62.2	62.2	74.1
最大入力電流				
定常(550 V) [A]	41.5	52.1	52.1	62.7
断続(550 V) [A]	62.2	57.3	78.1	68.9
定常(690 V) [A]	39.5	50.1	50.1	59.8
断続 (690 V) [A]	59.3	55.1	75.2	65.8
追加仕様				
最大ケーブル断面 (主電源、ロードシェア、ブレーキ) [mm^2 (AWG)]	50 (1)			
最大ケーブル断面 (モーター) [mm^2 (AWG)]	50 (1)			
定格最大負荷における推定電力損失[W] 4)	592		720	
重量、エンクロージャー IP20[kg]	35		35	
効率 4)	0.98		0.98	

表 10.13 C3 フレーム、
主電源 3x525～690 V AC IP20/保護シャーシ (FC 302 のみ)

最大フューズ定格は 10.3.1 ヒューズ を参照してください。

1) 高過負荷 = 60 秒間で 160%のトルク。通常過負荷 = 60 秒間で 110%のトルク。

2) アメリカ式ワイヤ規格。

3) 定格負荷および定格周波数にて、5 m のシールドされたモーター・ケーブルを使用して測定されます。

4) 電力損失の代表値は公称負荷条件のものであり、 ±15%以内と予想されます (電圧とケーブル条件の変化に関係する公差)。値はモーター効率(eff2/eff3 境界線)の代表値に基づきます。モーターが低効率であれば周波数変換器の電力損失も増大し、その逆も成り立ちます。
デフォルト設定と比較すると、スイッチ周波数が増加している場合には、電力損失が顕著に上昇している可能性があります。LCP および代表的なコントロール・カード消費電力が含まれます。その他のオプションおよび顧客負荷で損失が 30W 増える場合があります。(しかし、全負荷でのコントロール・カードあるいはスロット A またはスロット B それぞれのオプションでの代表値はわずか 4W です)。
測定は最新の装置を使用して行いますが、ある程度の不確かさを見込んでおく必要があります (± 5%)。

5) 最大ケーブル断面積の三つの値は、単芯、剛性ワイヤおよびスリーブ付き剛性ワイヤの各々に対応します。

10

10.2 一般技術データ

主電源

電源供給端子(6-パルス)	L1, L2, L3
電源供給端子(12-パルス)	L1-1、L2-1、L3-1、L1-2、L2-2、L3-2
供給電圧	200～240 V ±10%
供給電圧	FC 301: 380～480 V/FC 302: 380～500 V ±10%
供給電圧	FC 302: 525～600 V ±10%
供給電圧	FC 302: 525～690 V ±10%

主電源電圧低/主電源降下:
主電源低下または主電源降下の間、 周波数変換器は、中間回路電圧が最低停止レベルに落ちるまで続行します。それは通常、FC の最低定格供給電圧の 15% 未満となります。起動および最大トルクは、 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期待できません。

供給周波数	50/60 Hz ±5%
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
変位力率 (cos ϕ)	単一に近似 (> 0.98)
入力点スイッチング電源 L1、L2、L3（電源投入） ≤ 7.5 kW	最大 2 回/分
入力点スイッチング電源 L1、L2、L3(電源投入) 11～75 kW	最大 1 回/分
入力点スイッチング電源 L1、L2、L3（電源投入） ≥ 90 kW	最大 1 回/2 分
EN60664-1 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最高 240/500/600/690 V で流すことができる回路での使用に適しています。

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 (0.25～75 kW)	FC 301: 0.2～590 Hz/FC 302: 0～590 Hz
出力周波数 (90～1000 kW)	0～590[1] Hz
磁束モードでの出力周波数 (FC 302 のみ)	0～300 Hz
出力点スイッチング	無制限
ランプ時間	0.01～3600 秒

[1] 電圧及び電力依存

トルク特性

始動トルク (一定トルク)	60 秒で最大 160% 1)
始動トルク	0.5 秒で最大 180% 1)
過負荷トルク (一定トルク)	60 秒で最大 160% 1)
始動トルク (可変トルク)	60 秒で最大 110% 1)
過負荷 (可変トルク)	60 秒で最大 110%
VVC^{plus} のトルク上昇時間(fsw とは別)	10 ms
FLUX のトルク上昇時間(5kHz fsw 用)	1 ms

[1] 割合は、公称トルクに関連しています。
[2] トルク応答時間は、アプリケーションおよび負荷によって異なりますが、一般的に、0 から基準に対するトルクステップは、4～5 x トルク上昇時間になります。

ディジタル入力

プログラマブル・ディジタル入力	FC 301: 4 (5)[1)]/FC 302: 4 (6)[1)]
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 直流
電圧レベル、論理 '1' PNP	> 10 V 直流
電圧レベル、論理 '0' NPN2)	> 19 V DC
電圧レベル、論理 '1' NPN2)	< 14 V 直流
入力の最大電圧	28 V DC
パルス周波数範囲	0 ～110 kHz
(デューティー・ サイクル) 最小パルス幅	4.5 ms
入力抵抗、Ri	約 4 kΩ

安全停止端子 37[3, 4)] (端子 37 は、固定 PNP 論理)

電圧レベル	0～24 V DC
電圧レベル、論理 '0' PNP	< 4 V DC
電圧レベル、論理 '1' PNP	> 20 V DC
入力の最大電圧	28 V DC
24 V の入力電流(代表値)	50 mA rms
20 V の入力電流(代表値)	60 mA rms
入力キャパシタンス	400 nF

全てのディジタル入力は供給電圧(PELV)などの高電圧端子から電気絶縁されます。

1) 端子 27 と 29 は出力としてもプログラムできます。

2) ただし、安全停止入力端子 37 は除きます。

3) 端子 37 と 安全停止については 2.5 安全停止 を参照してください。

4) 安全停止と組み合わせて、DC コイルを内側に装備するコンタクタを使用する際、コンタクタをオフにしたときの電流の戻り経路を確保することが大切です。これは、コイルにフリーホイールダイオード(または、反応時間が短い 30 あるいは 50 V MOV)を使用することで可能になります。通常、コンタクタにはこのダイオードが付属しています。

10

アナログ入力

アナログ入力の数	2
端子番号	53, 54
モード	電圧または電流
モード選択	スイッチ S201 とスイッチ S202
電圧モード	スイッチ S201/スイッチ S202 = オフ (U)
電圧レベル	FC 301: 0～+10/FC 302: -10～+10 V(スケーラブル)
入力抵抗、Ri	約 10 kΩ
最大電圧	± 20 V
電流モード	スイッチ S201/スイッチ S202 = オン (I)
電流レベル	0/4～20 mA (スケーラブル)
入力抵抗、Ri	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	FC 301: 20 Hz/FC 302: 100 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。

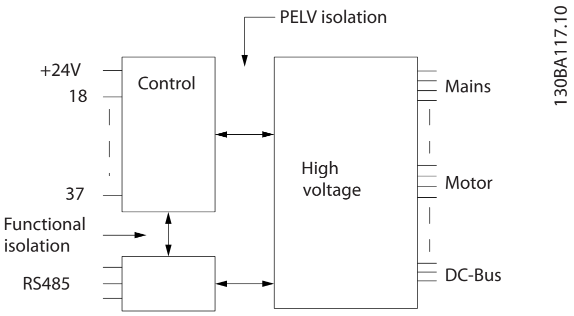


図 10.1

パルス/エンコーダー入力

プログラマブル・パルス/エンコーダー入力:	2/1
端子番号パルス/エンコーダー	29[1], 33[2] / 32[3], 33[3]
端子 29、32、33 の最大周波数	110 kHz (プッシュプル駆動)
端子 29、32、33 の最大周波数	5 kHz (オープン・コレクター)
端子 29、32、33 の最小周波数	4 Hz
電圧レベル	「ディジタル入力」の項を参照
入力の最大電圧	28 V DC
入力抵抗、Ri	約 4 kΩ
パルス入力精度 (0.1～1 kHz)	最大エラー: 全スケールの 0.1%
エンコーダー入力精度 (1～11 kHz)	最大エラー: 全スケールの 0.05 %

パルスおよびエンコーダーの入力(端子 29、32、33)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。

1) FC 302 のみ

2) パルス入力は 29 と 33

3) エンコーダー入力: 32 = A、および 33 = B

10

ディジタル出力

プログラマブル・ディジタル/パルス出力	2
端子番号	27, 29 [1]
ディジタル/周波数出力の電圧レベル	0-24 V
最大出力電流 (シンクまたはソース)	40 mA
周波数出力時の最大負荷	1 kΩ
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。

ディジタル出力は、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。

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
最大負荷 GND - アナログ出力	500 Ω
アナログ出力の精度	最大エラー: 全スケールの 0.5%
アナログ出力の分解能	12 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。

コントロール・カード、24 V DC 出力

端子番号	12, 13
出力電圧	24 V +1、-3 V
最大負荷	FC 301: 130mA/FC 302: 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、アナログおよびディジタルの入出力と同じ電位があります。

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 ±0.5 V
最大負荷	15 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・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

RS-485 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。

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

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気的に絶縁されています。
USB 接地接続は、保護接地からは電気的に絶縁されていません。一つの絶縁されたラップトップだけを周波数変換器の USB コネクターへの PC 接続として使用してください。

リレー出力

プログラマブル・リレー出力	FC 301 全 kW: 1/FC 302 全 kW: 2
リレー 01 端子番号	1-3 (遮断) 、1-2 (導通)
1-3 (NC)、1-2 (NO) の最大端子負荷 (交流 -1)[1] (抵抗負荷)	240 V AC、2A
最大端子負荷 (交流 -15)[1](誘導負荷、cosΦ 0.4 において)	240 V AC、0.2A
1-3 (NC)、1-2 (NO)の最大端子負荷(直流 -1)[1](抵抗負荷)	60 V 直流、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 (FC 302 のみ) 端子番号	4-6 (遮断) 、4-5 (導通)
4-5 (NO)の最大端子負荷(交流 -1)[1] (抵抗負荷)[2)3)]。II	400 V AC、2A
4-5 (NO)の最大端子負荷(交流-15)1) (誘導負荷 @ cosφ 0.4)	240 V AC、0.2A
4-5 (NO)の最大端子負荷(直流 -1)[1] (抵抗負荷)	80 V DC、2A
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、2A
4-6 (NC)の最大端子負荷 (交流-15)1) (誘導負荷 @ cosφ 0.4)	240 V AC、0.2A
4-6 (NC)の最大端子負荷(直流 -1) [1](誘導負荷)	50 V DC、2A
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 及び 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] UL 応用 300 V AC 2A

10

ケーブル長とコントロール・ケーブルの断面積 1)

モーター・ケーブル最大長、シールド済み	FC 301: 50 m/FC 301 (フレームサイズ A1): 25 m/FC 302: 150 m
モーター・ケーブル最大長、シールドなし	FC 301: 75 m/FC 301 (フレームサイズ A1): 50 m/FC 302: 300 m
コントロール端子への最大断面積(ケーブル端スリーブのないフレキシブル / 剛性ワイヤ)	1.5 mm^2/16 AWG
コントロール端子への最大断面積(ケーブル端スリーブのないフレキシブルワイヤ)	1 mm^2/18 AWG
コントロール端子への最大断面積(ケーブル端スリーブ、カラー付きフレキシブルワイヤ)	0.5 mm^2/20 AWG
コントロール端子の最小断面積	0.25 mm^2/24 AWG

1) 電源ケーブルについては、 10.1 電力依存仕様を参照してください。

コントロール・カード性能

スキャン間隔	FC 301: 5 ms/FC 302: 1 ms

コントロール特性

出力周波数 0～590 Hz での分解能	±0.003 Hz
精密なスタート/ストップの繰り返し精度(端子 18、19)	≤±0.1 ms
システム応答時間 (端子 18、19、27、29、32、33)	≤ 2 ms
速度コントロール範囲 (開ループ)	同期速度の 1:100
速度コントロール範囲(閉ループ)	同期速度の 1:1000
速度精度 (開ループ)	30～4000 rpm: エラー ±8 rpm
速度精度(閉ループ)、フィードバック装置の分解能による	0～6000 rpm: エラー ±0.15 rpm
トルク・コントロール制度(速度フィードバック)	最大エラー 定格トルクの ±5%

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。

環境

エンクロージャー	IP20[1)]/タイプ 1、IP21[2)]/タイプ 1、IP55/タイプ 12、IP66
振動テスト	1.0 g
最大 THVD	10%
最大相対湿度	5%～93% (IEC 721-3-3; クラス 3K3 (非凝縮) 運転中
劣悪な環境(IEC 60068-2-43) H_2S テスト	クラス Kd
周囲温度 [3)]	最高 50 ℃ (24 時間平均最高 45 ℃)

1) ≤ 3.7kW (200～240V)、≤ 7.5kW (400 ～ 480/ 500V)2) 専用
2) ≤ 3.7 kW (200～240 V)、≤ 7.5 kW (400～480/500 V)のエンクロージャーとしてのみ使用可能
3) 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

フルスケール動作時の最低周囲温度	0 ℃
性能低下時の最低周囲温度	- 10 ℃
保管/輸送時の温度	-25 ～ +65/70 ℃
最大海抜高度 (定格低減なし)	1000 m

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、放射	EN 61800-3、EN 61000-6-3/4、EN 55011
EMC 規格、耐性	EN 61800-3、EN 61000-6-1/2、EN 61000-4-2、EN 61000-4-3、EN 61000-4-4、EN 61000-4-5、EN 61000-4-6

デザインガイドの特殊条件を参照してください。

10

10.3 フューズ仕様

10.3.1 ヒューズ

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、ヒューズおよび / または回路ブレーカーの使用をお勧めします。

注記

CE について IEC 60364 または UL について NEC 2009 に準拠するために、これは必須事項です。

警告

周波数変換器内部のコンポーネント破損の発生から、要員および機器を保護してください。

分岐回路の保護

設置を電気障害や火災の危険から保護するには、設置、スイッチ装置、機械などのすべての分岐回路を国内/国際規則に則って短絡および過電流から保護する必要があります。

注記

所定の推奨事項には、UL の分岐回路保護は対称となっていません。

短絡保護

Danfoss は、ドライブで内部故障が起こった場合に整備要員や機器を保護するために、下記フューズの使用をお勧めします。

10.3.2 推奨

警告

誤動作が発生した場合、以下の推奨事項に従っていない場合は周波数変換器に不必要な損傷を与える場合があります。

下表では、推奨される定格電流を記載しています。推奨されるヒューズは、中型および小型では gG タイプです。大電源については、aR ヒューズを推奨します。回路ブレーカーについては、モーラータイプは推奨品として試験済みです。その他タイプの回路ブレーカーは、エネルギーをモーラータイプと同等か、それ以下のレベル の周波数変換器に制限するのに使用することがあります。

推奨にしたがったヒューズ / 回廊を選択する場合、周波数変換器に対して発生しうる破損は、ユニット内の破損に限られます。

詳細は、使用に関する注意事項*ヒューズと回路ブレーカー*を参照してください。

10.3.3 CE 準拠

ヒューズまたは回路ブレーカーは必ず IEC 60364 に準拠していなければなりません。Danfoss は、以下の選択の使用を推奨します。

下のヒューズは、周波数変換器の電圧定格に応じて、100,000 アーム (同期)、240V、480V、500V、600 V、あるいは 690 V 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) i は 100,000 アームになります。

次ぎの UL フューズが適しています。

- UL248-4 クラス CC フューズ
- UL248-8 クラス J フューズ
- UL248-12 クラス R フューズ (RK1)
- UL248-15 クラス T フューズ

次の最大フューズサイズとタイプが試験済みです。

10

エンクロージャー・サイズ	電力 [KW]	推奨されるヒューズサイズ	推奨される最大ヒューズ	推奨される遮断機モーラー	最大トリップレベル [A]
A1	0.25-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	5.5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7.5-15	gG-32 (7.5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	18.5-22	gG-80 (18.5) aR-125 (22)	gG-150 (18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
A4	0.25-2.2	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2-3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-7.5	gG-25 (5.5) gG-32 (7.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18.5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

表 10.14 200～240V、フレームサイズ A、B および C

エンクロージャーサイズ	電力 [KW]	推奨されるヒューズサイズ	推奨される最大ヒューズ	推奨される遮断機モーラー	最大トリップレベル [A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18.5-30	gG-50 (18.5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A4	0.37-4	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37-7.5	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4-7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18.5-22	gG-50 (18.5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

表 10.15 380～500V、フレームサイズ A、B および C

エンクロージャーサイズ	電力 [KW]	推奨されるヒューズサイズ	推奨される最大ヒューズ	推奨される遮断機モーラー	最大トリップレベル [A]
A2	0-75-4.0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18.5-30	gG-40 (18.5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A5	0.75-7.5	gG-10 (0.75-5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

表 10.16 525～600V、フレームサイズ A、B および C

10

エンクロージャーサイズ	電力 [KW]	推奨されるヒューズサイズ	推奨される最大ヒューズ	推奨される遮断機モーラー	最大トリップレベル [A]
A3	1.1 1.5 2.2 3 4 5.5 7.5	gG-6 gG-6 gG-6 gG-10 gG-10 gG-16 gG-16	gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25	-	-
B2	11 15 18 22	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-32 (18) gG-40 (22)	gG-63	-	-
C2	30 37 45 55 75	gG-63 (30) gG-63 (37) gG-80 (45) gG-100 (55) gG-125 (75)	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-125 (45) gG-160 (55-75)	-	-
C3	37 45	gG-80 gG-100	gG-100 gG-125	-	-

表 10.17 525～690V、フレームサイズ A、B および C

UL 適合

ヒューズまたは遮断機が、NEC 2009 に準拠している必要があります。Danfoss は、以下の選択の使用を推奨します。

下のヒューズは、周波数変換器の電圧定格に応じて、100,000 アーム (同期)、240V、480V、500V、あるいは 600V 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、ドライブ短絡電流定格(SCCR) i は 100,000 アームになります。

	推奨最大ヒューズ					
電力 [KW]	Bussmann タイプ RK1 1)	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
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1.5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2.2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3.0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3.7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
7.5	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
11	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
15-18.5	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
22	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
30	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
37	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

表 10.18 200～240V、フレームサイズ A、B および C

	推奨最大ヒューズ			
電力 [KW]	SIBA タイプ RK1	Littel 製フューズ タイプ RK1	Ferraz-Shawmut タイプ CC	Ferraz-Shawmut タイプ RK13)
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1.5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2.2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3.0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3.7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
7.5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
15-18.5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

表 10.19 200～240V、フレームサイズ A、B および C

	推奨最大ヒューズ			
電力 [KW]	Bussmann タイプ JFHR2[2)]	Littel 製フューズ JFHR2	Ferraz-Shawmut JFHR2[4)]	Ferraz-Shawmut J
0.25-0.37	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1.5	FWX-15	-	-	HSJ-15
2.2	FWX-20	-	-	HSJ-20
3.0	FWX-25	-	-	HSJ-25
3.7	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5	FWX-50	-	-	HSJ-50
7.5	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	FWX-80	-	-	HSJ-80
15-18.5	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

表 10.20 200～240V、フレームサイズ A、B および C

1) 240 V 周波数変換器では、Bussmann 社製の KTS フューズを KTN フ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、Bussmann 社製の FWH フューズを FWX フ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、FERRAZ SHAWMUT 社製の A6KR フューズを A2KR フ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 フューズを A25X フューズの代替品として使用できます。

	推奨最大ヒューズ					
電力 [KW]	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
0.37-1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

表 10.21 380～500V、フレームサイズ A、B および C

	推奨最大ヒューズ			
電力 [KW]	SIBA タイプ RK1	Littel 製フューズ タイプ RK1	Ferraz- Shawmut タイプ CC	Ferraz- Shawmut タイプ RK1
0.37-1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5.5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7.5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

表 10.22 380～500V、フレームサイズ A、B および C

	推奨最大ヒューズ			
電力 [KW]	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2[1)]	Littel 製フューズ JFHR2
0.37-1.1	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5.5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7.5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

表 10.23 380～500V、フレームサイズ A、B および C

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

	推奨最大ヒューズ					
電力 [KW]	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
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

表 10.24 525～600V、フレームサイズ A、B および C

	推奨最大ヒューズ			
電力 [KW]	SIBA タイプ RK1	Littel 製フューズ タイプ RK1	Ferraz-Shawmut タイプ RK1	Ferraz-Shawmut J
0.75-1.1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5.5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7.5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

表 10.25 525～600V、フレームサイズ A、B および C

[1] 示された Bussman の*170M フューズは、同サイズの-/80 ヴィジュアルインジケーター、-TN/80 Type T、-/110 or TN/110 Type T インジケーターフューズ を使用し、アンペア数を置き換えることができます。

	推奨最大ヒューズ					
電力 [KW]	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
[kW]						
1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

表 10.26 525～690V、フレームサイズ A、B および C

	推奨最大ヒューズ							
電力 [KW]	最大プレヒューズ	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	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15～18.5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150
* UL 準拠のみ 525～600 V								

表 10.27 525～690V*、フレームサイズ B および C

10

10.4 接続の締め付けトルク

	電力 (kW)				トルク (Nm)					
エンクロージャー	200～240 V	380～480/500 V	525～600 V	525～690 V	主電源	モーター	直流接続	ブレーキ	アース	リレー
A2	0.25-2.2	0.37-4.0			1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	0.75-7.5	1.1-7.5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	0.25-2.2	0.37-4.0			1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	0.25-3.7	0.37-7.5	0.75-7.5		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B1	5.5-7.5	11-15	11-15		1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	11	18 22	18 22	11 22	4.5 4.5	4.5 4.5	3.7 3.7	3.7 3.7	3 3	0.6 0.6
B3	5.5 ～7.5	11-15	11-15		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	11-15	18-30	18-30		4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	15-22	30-45	30-45		10	10	10	10	3	0.6
C2	30-37	55 -75	55-75	30-75	14/24[1)]	14/24[1)]	14	14	3	0.6
C3	18-22	37-45	37-45	45-55	10	10	10	10	3	0.6
C4	30-37	55-75	55-75		14/24 [1)]	14/24 [1)]	14	14	3	0.6

表 10.28 端子の締め付け

[1)] 異なるケーブル寸法 x/y 、 x ≤ 95 mm^2 および y ≥ 95 mm^2。

インデックス

A
AC 主電源.. 14
AC 主電源.. 6
AC 入力.................................... 7, 14
AC 波形..................................... 6, 7
AC 電源.................................... 7, 10
Alarm Log(警報ログ)............................ 33
AMA..................................... 56, 60

D
Danfoss FC.................................... 19
DC 電流.................................... 7, 51

E
EMC... 25

I
IEC 61800-3................................... 14
Installation.................................. 19

L
LCP からデータをダウンロード.................... 34
LCP へデータをアップロード...................... 34

M
Main Menu(メイン・ メニュー).................... 32
MCT 10 セットアップ・ ソフトウェア 設定ソフトウェア. 45
Modbus RTU.................................... 19
Motor Data.................................... 28

N
Navigation Keys............................... 31

P
PELV...................................... 14, 46

Q
Quick Menu(クイック・ メニュー)................. 32

R
RCD... 13
RFI フィルター.................................. 14
RMS 電流....................................... 7

T
T27
　を接続した AMA................................ 46
　を接続していない AMA.......................... 46
Thermistor.................................... 46

ア
ア ー ス
　アース.. 25
　(設置).. 25
アース接続...................................... 25
アース線.. 25
アナログ信号.................................... 55
アナログ入力......................... 15, 55, 81
アナログ出力............................. 15, 82
アプリケーション例.............................. 46

エ
エンコーダーの回転.............................. 29

オ
オート・ リセット................................ 31
オプション機器.................... 6, 14, 17, 26

ク
クイック・ メニュー......................... 36, 38
クイック設定.................................... 26

グ
グランド接続.................................... 25
グランド線...................................... 25

ケ
ケーブル長と断面積.............................. 84

コ
コントロール・ カード............................ 55
コントロール・ カード、+10 V DC 出力：........... 83
コントロール・ カード、24V DC 出力............... 83
コントロール・ カード、RS-485 シリアル通信....... 83
コントロール・ カード、USB シリアル通信.......... 83
コントロール・ カード性能........................ 84
コントロール・ ケーブル.......................... 16
コントロールシステム............................. 6
コントロール信号......................... 36, 37, 51
コントロール特性................................ 84
コントロール端子............ 10, 16, 26, 33, 37, 51

コントロール線............................ 12, 16

コントロール配線.................. 12, 14, 16, 25

サ

サーミスター............................ 14, 56

サーミスターコントロール配線.................. 14

シ

シールド・ケーブル......................... 8, 12

シールド・ケーブルを使用した接地............... 13

シールド・コントロール・ケーブル............... 16

シールドケーブル............................. 25

シールド線.................................. 12

システム・スタートアップ...................... 30

システムフィードﾊﾞｯｸ........................... 6

システム監視................................. 54

シリアル通信..... 6, 10, 15, 16, 18, 33, 51, 54, 83

ス

スイッチング周波数............................ 51

スタートアップ.................. 5, 24, 35, 36, 64

スマートアプリケーションセットアップ (SAS)...... 26

セ

セットアップ................................. 30

デ

ディジタル入力............. 15, 17, 38, 51, 56, 81

ディジタル出力............................... 82

で

で設定される閉ループの速度指令信号用です。端子 53. . 17

ト

トラブルシューティング...................... 5, 64

トランジエント保護............................ 7

トリップ..................................... 54

トリップ・ロック............................. 54

トリップ機能................................. 12

トルク制限................................... 29

トルク特性................................... 80

ナ

ナ ビ ゲ ー シ ョ ン ・ キ ー
  ナビゲーション・キー................. 33, 36, 51
  ナビゲーション・キー........................ 33

ナビゲーションキー............................ 26

ノ

ノイズ分離................................... 12

ノイズ隔離................................... 25

パ

パラメーター設定のコピー...................... 34

パルス/エンコーダー入力....................... 82

ヒ

ヒューズ........................... 12, 25, 64, 85

フ

フィードバック..................... 17, 25, 51, 59

フューズ..................................... 58

ブ

ブレーキング............................. 51, 57

フ

フローティング・デルタ........................ 14

プ

プログラミング. . 5, 17, 26, 30, 31, 32, 34, 36, 38, 39, 45, 55

プログラミング例.............................. 36

マ

マルチモーター................................ 24

マルチ周波数変換器......................... 12, 13

メ

メイン・メニュー.............................. 36

メインメニュー................................ 32

メニュー・キー........................... 31, 32

メニュー構造............................. 33, 39

モ

モーター・ケーブル........................ 12, 13

モーター・データ.............................. 29

モーターステータス............................. 6

モーターデータ.................... 26, 28, 56, 60

モーターのケーブル............................ 8

モーター保護.................................. 12

モーター出力.................................. 80

モーター回転............................. 28, 32

モーター速度.................................. 26

モーター配線........................... 12, 13, 25
モーター電力........................... 10, 12, 60
モーター電流....................... 7, 28, 32, 60

ラ
ランプアップ時間............................... 29
ランプダウン時間............................... 30

リ
リセット............... 31, 33, 35, 51, 54, 56, 61
リファレンス................................... 46
リモート・プログラミング....................... 45
リモートコマンド............................... 6
リモートプログラミング......................... 45
リモート速度指令信号........................... 51
リレー出力............................... 15, 83

ロ
ローカル・コントロール......................... 51
ローカル・コントロール・テスト................. 29
ローカル・コントロール・パネル................. 31
ローカル・スタート............................. 29
ローカル・モード............................... 29
ローカルコントロール...................... 31, 33
ローカル操作................................... 31

ワ
ワイヤサイズ.............................. 12, 13

主
主電源
主電源....................... 12, 67, 73, 74, 75
(L1、L2、L3)................................... 80
主電源電圧............................ 32, 33, 51

事
事前スタート................................... 24

仕
仕様................................. 9, 19, 67
仕様書... 5

供
供給電圧......................... 14, 15, 24, 58

停
停止コマンド................................... 51

入
入力信号.................................. 17, 37
入力切断....................................... 14
入力端子.......................... 10, 17, 24, 55
入力電力................. 7, 12, 14, 24, 25, 54, 64
入力電圧.................................. 26, 54
入力電流....................................... 14

全
全負荷電流..................................... 24

冷
冷却... 8
冷却用スペース................................. 25

出
出力信号....................................... 39
出力性能 (U、V、W)............................. 80
出力端子.................................. 10, 24
出力電流.................................. 51, 56

分
分岐回路の保護................................. 85

初
初期化... 35

力
力率................................... 7, 13, 25

取
取り付け................................... 9, 25

周
周波数変換器ブロック図......................... 6

基
基本動作プログラミング......................... 26
基準... 32

外
外部インターロック........................ 17, 38
外部コマンド............................... 7, 51
外部コントローラー............................. 6
外部電圧....................................... 36

安

安全停止 19

安全検査 24

定

定格低減 8

導

導管 12, 25

手

手動 33, 51

手動オン 29, 33, 51

手動初期化 35

承

承認規格 iii

技

技術データ 80

持

持ち上げ方法 9

接

接地 12, 13, 14, 24

接地デルタ 14

接地ループ 16

接地接続 12

接地線 12, 13

操

操作キー 33

故

故障ログ 32

機

機械的ブレーキ・ コントロール 18

機能テスト 30

機能検査 24

機能的試験 5

温

温度制限 25

溶

溶断 25

漏

漏洩電流 12, 24

状

状態メッセージ 51

状態モード 51

環

環境 84

直

直流リンク 55

相

相損失 55

短

短絡 57

空

空きスペース 8, 9

端

端子 53 36

端子 54 17

端子の締め付け 94

端子プログラミング 17

端子プログラム例 37

絶

絶縁された電源 14

総

総負荷電流 8

背

背板 9

自

自動 33, 51

自動オン 33, 51

自動モーター適合 28, 51

自動モード 32

記

記号.. iii

設

設定.. 32

設定値.. 51

設置...................... 5, 8, 9, 12, 16, 25, 26

誘

誘導電圧.. 12

警

警告と警報の種類.. 54

警報.. 54

警報と警告の定義.. 55

警報と警告の表示.. 54

通

通信オプション・タイプ.. 58

速

速度指令信号.............. iii, 17, 30, 37, 46, 51

運

運転コマンド.. 30

運転許可.. 51

過

過負荷保護.. 8, 12

過電圧.. 30, 51

過電流.. 51

遮

遮断スイッチ.. 24, 26

遮断器.. 25

閉

閉ループ.. 17

開

開ループ.. 17, 36

電

電力依存.. 67

電力配線.. 12

電圧アンバランス.. 55

電圧レベル.. 81

電気的ノイズ.. 13

電流制限.. 29

電流定格.. 8, 56

高

高調波.. 7

www.danfoss.com/drives

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およびダンフォスのロゴタイプはダンフォス社の商標で、それに関係するすべての権利はダンフォス社に帰属します。

130R0300 MG33AM40 *MG33AM40* 改訂 2013-03-12