

Danfoss



取扱説明書

VLT® AutomationDrive FC 300

安全性

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。そうでない人間が、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。感電から身を守るように細心の注意を払って作業してください。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

予期しない始動!

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るように細心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

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を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

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 電氣的設置	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 端子 37	18
2.4.5.9 機械的ブレーキ・コントロール	21
2.4.6 シリアル通信	21
3 スタートアップ および 機能検査	22
3.1 事前スタート	22
3.1.1 安全検査	22
3.2 周波数変換器への電源供給	24
3.3 基本動作プログラミング	24
3.4 自動モーター適合	25

3.5	モーター回転チェック	26
3.6	エンコーダーの回転を確認します。	26
3.7	ローカル・コントロール・テスト	27
3.8	システム・スタートアップ	27
4	ユーザー・インターフェイス	28
4.1	ローカル・コントロール・パネル	28
4.1.1	LCP レイアウト	28
4.1.2	LCP ディスプレイ値の設定	29
4.1.3	ディスプレイ・メニュー・キー	29
4.1.4	ナビゲーション・キー	30
4.1.5	操作キー	30
4.2	バックアップおよびパラメーター設定のコピー	31
4.2.1	LCP ヘデータをアップロード	31
4.2.2	LCP からデータをダウンロード	31
4.3	デフォルト設定の回復	31
4.3.1	推奨する初期化	32
4.3.2	手動初期化	32
5	周波数変換 プログラミングについて	33
5.1	はじめに	33
5.2	プログラミング例	33
5.3	コントロール端末プログラム例	34
5.4	国際/北米デフォルト・パラメーター設定	35
5.5	パラメーター・メニュー構造	36
5.6	MCT 10 セットアップ・ソフトウェア 設定ソフトウェアによるリモート プログラミング	41
6	アプリケーション例	42
6.1	はじめに	42
6.2	アプリケーション例	42
7	状態メッセージ	47
7.1	状態ディスプレイ	47
7.2	状態メッセージ定義表	47
8	警告および警報	50
8.1	システム監視	50
8.2	警告と警報の種類	50
8.3	警報と警告の表示	50
8.4	警報と警告の定義	51
9	基本的なトラブルシューティング	59

9.1 スタートアップと動作	59
10 仕様	62
10.1 電力依存仕様	62
10.2 一般技術データ	72
10.3 フューズ仕様	76
10.3.2 推奨	76
10.3.3 CE 準拠	76
10.4 接続の締め付けトルク	85
インデックス	86

1 はじめに

1

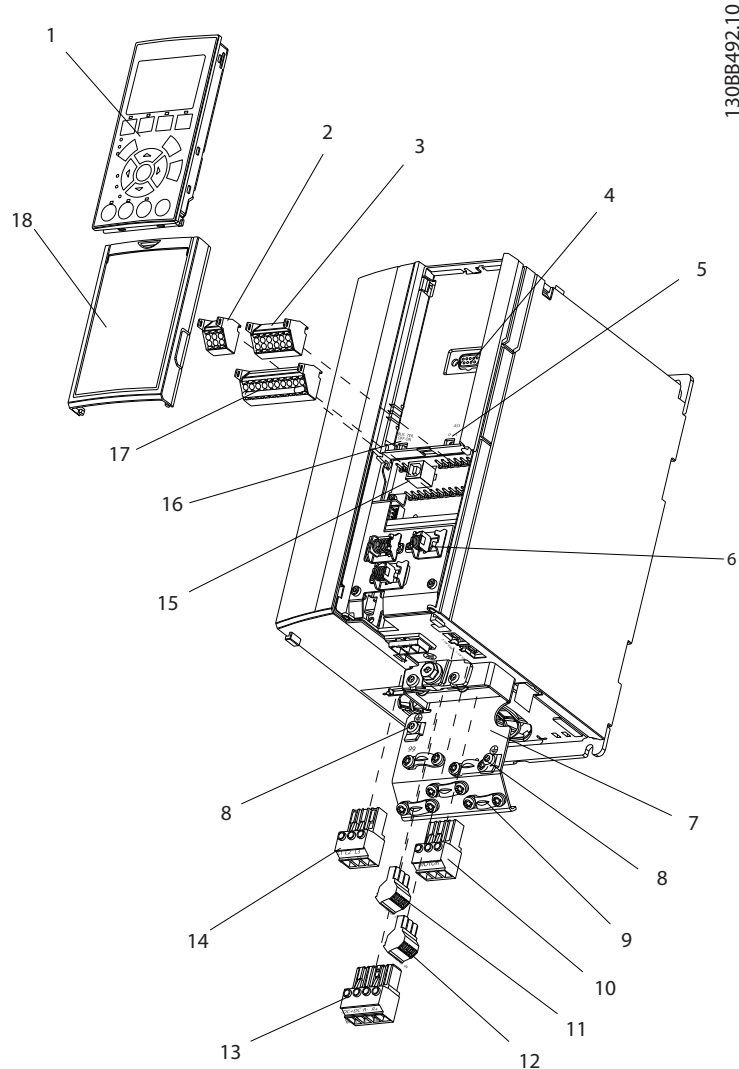
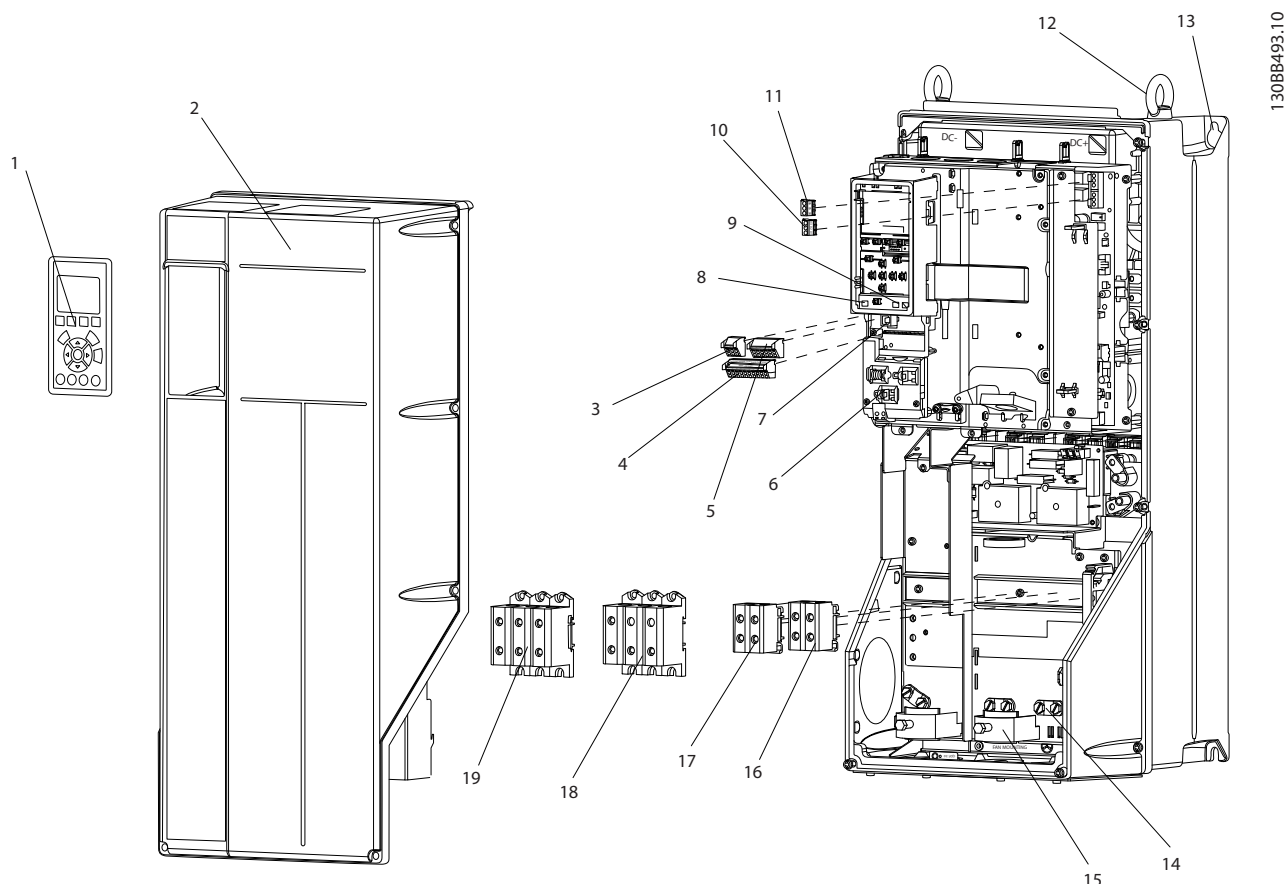


図 1.1 分解図 A1-A3、IP20

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



1308B493:10

1

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	13	取り付け用スロット
4	デジタル 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	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	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

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。 は、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。には、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。

1.2 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。

- VLT7® 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/Products/Literature/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つ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。ダウンロードや追加情報については、Danfoss 代理店までお問い合わせいただくか、または Danfoss のウェブサイト参照してください。

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安定化処理されています。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。

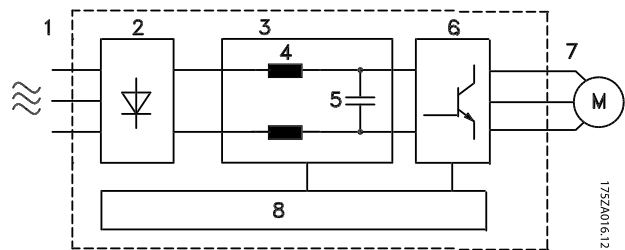


図 1.3 周波数変換器ブロック図

面積	タイトル	機能
1	主電源入力	<ul style="list-style-type: none"> • 3 相交流主電源が周波数変換器に電源供給します。
2	整流器	<ul style="list-style-type: none"> • 整流器ブリッジがインバーターに電力供給するため交流を直流に変換します。
3	直流バス	<ul style="list-style-type: none"> • 中間直流バス回路は、直流電流を操作します。
4	直流リアクター	<ul style="list-style-type: none"> • 中間直流回路電圧をフィルタリングします。 • ラインのトランジエント保護を証明します。 • RMS 電流を削減します。 • ラインに再反映された力率を上昇させます。 • 交流入力の高調波を減じます。
5	キャパシターバンク	<ul style="list-style-type: none"> • 直流電源を保持します。 • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 周波数変換器内部部品

1.5 フレームサイズおよび電力規格

[ボルト]	フレーム・サイズ (kW)												
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	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	5.5-7.5	11-15	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	11-15	18.5-30	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	11-15	18.5-30	30-45	55-90	37-45	55-90

表 1.4 フレームサイズおよび電力規格

1

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。
- 周波数の内側に、塵埃や汚れが侵入しないようにしてください。部品が、可能な限り清潔さを保つようにしてください。建設現場では、保護カバーを用意してください。オプションの I54 (NEMA12) または IP66 (NEMA4) エンクロージャーが必要です。
- 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な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・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: 150 メートル (500 フィート)

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

- 周波数変換器の出力電流定格がモーター性能ピーク時のモーター総負荷電流と同じかそれよりも大きくなるようにします。

モーターサイズと周波数変換器パワーは、正しい過負荷保護と一致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。

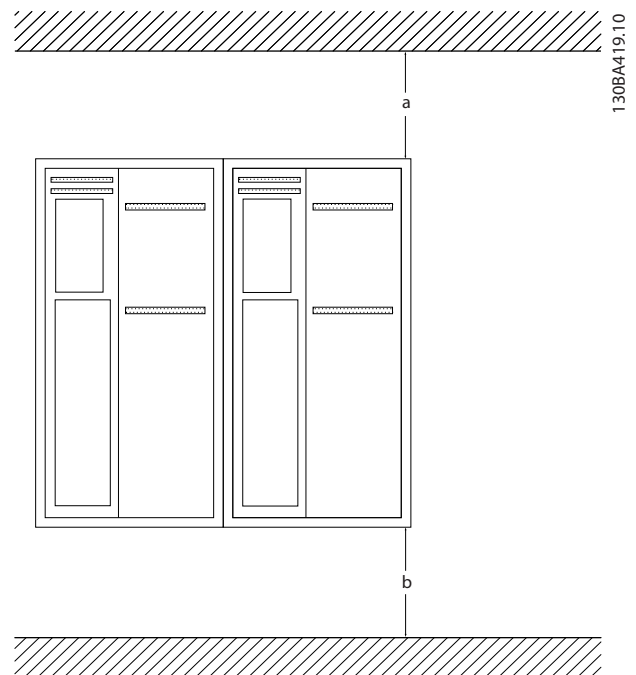


図 2.1 上部および下部の冷却用空きスペース

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

- ユニットの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。
- ユニットの安定した平面または背板に取り付け、冷却気流を維持します(図 2.2および図 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。

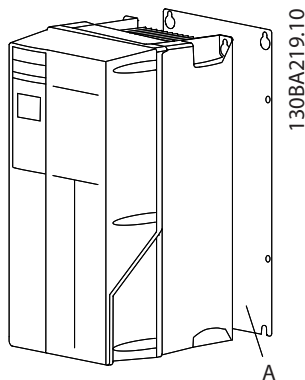


図 2.2 背板への適切な取り付け

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。

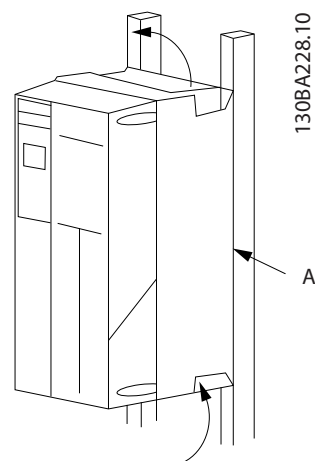


図 2.3 レールによる適切な取り付け

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。

2.4 電気的設置

本項には、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。
- コントロールとシリアル通信配線を接続します。
- 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。

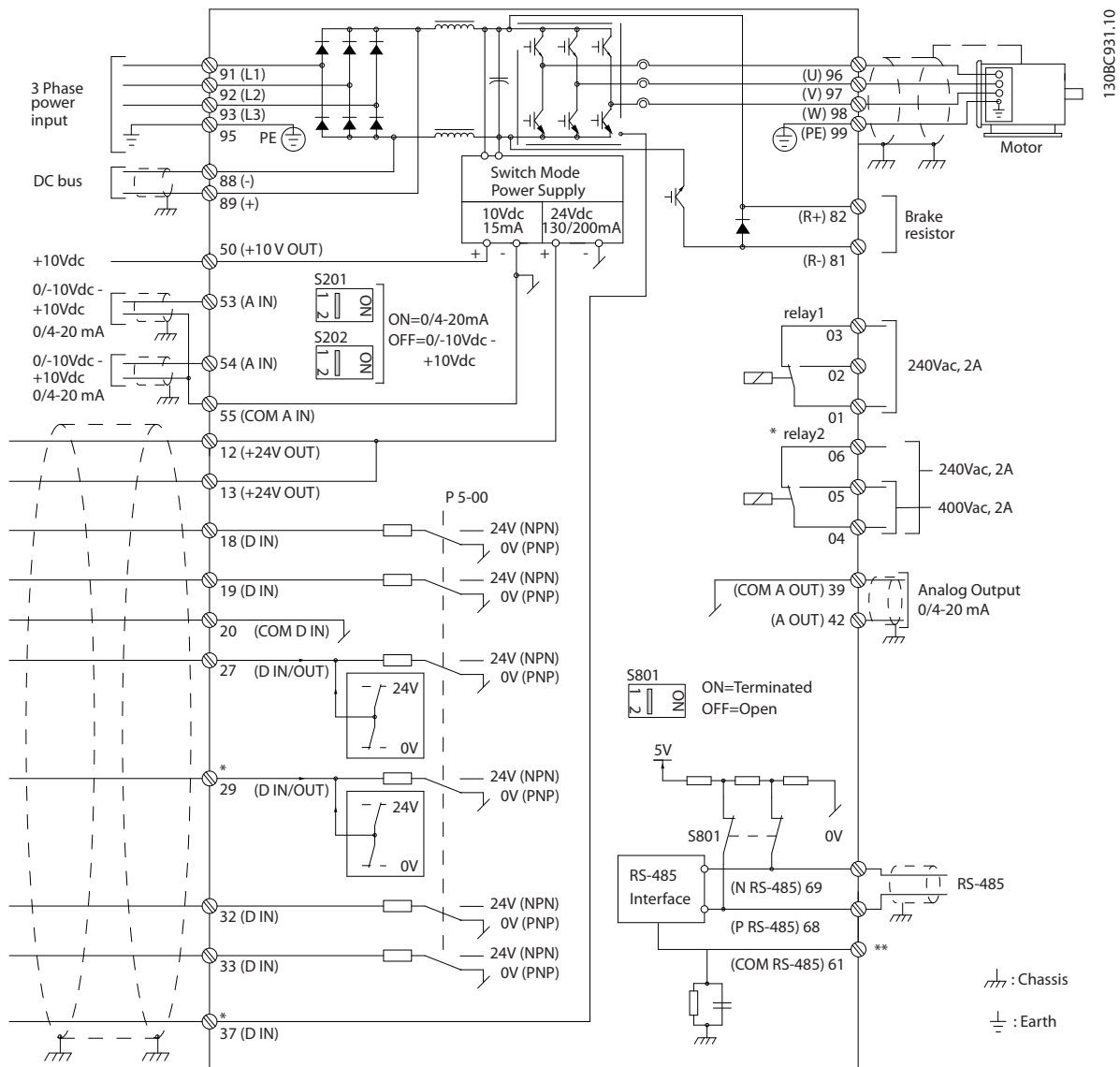


図 2.4 基本的配線図

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。

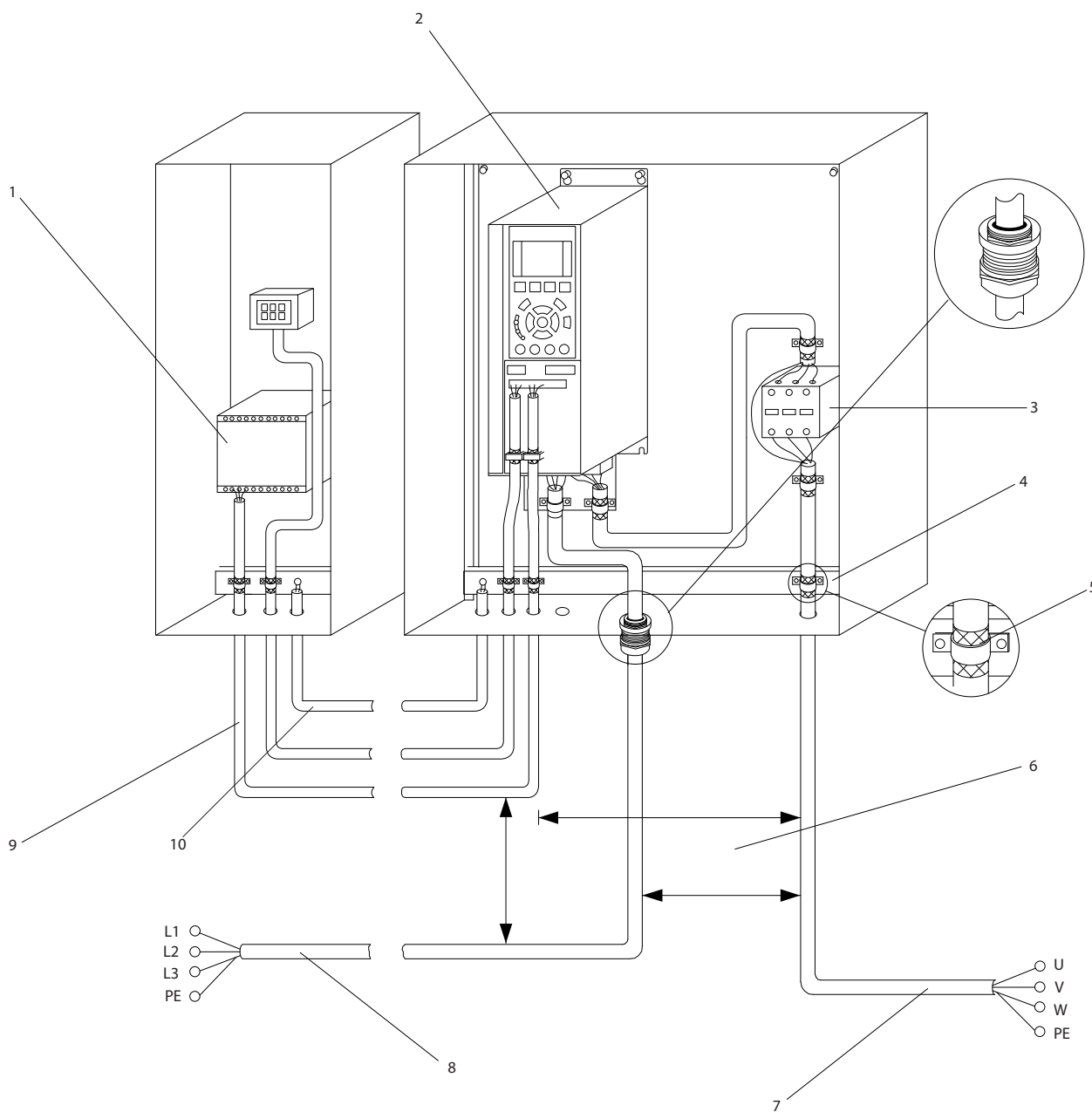


図 2.5 典型的な電氣的接続

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(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 16mm ² (0.025 インチ)で均等

表 2.2

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!**

高い周波数のノイズ絶縁には、入力電力、モーター配線、コントロール配線を3つの異なる金属導管で配線するか、または別の絶縁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。過負荷が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。トリップ機能の詳細については8 警告および警報を参照してください。
- 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剰電流保護を備えている必要があります。入力フェ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、フェーズはインストレーションの一部として設置業者

によって取り付けられます。10.3 フェーズ仕様の最大フェーズ定格を参照してください。

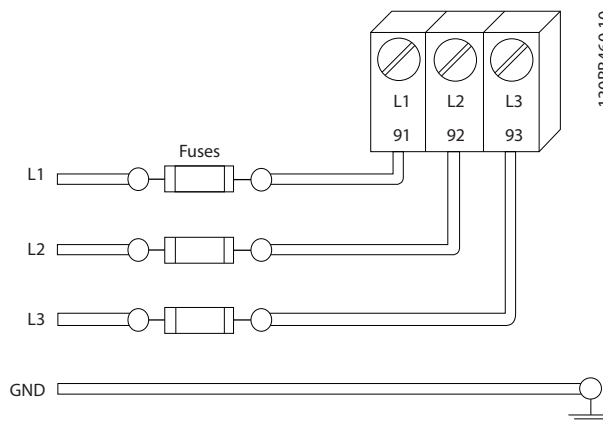


図 2.6 周波数変換器フェーズ

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。漏洩電流 (>3.5mA) を参照してください。
- 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。
- 電氣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、グラウ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ます、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。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 10mm² の 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 を使用

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りレールによって RCD を使用します。

システム構成および環境の考慮に従った寸法 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)。

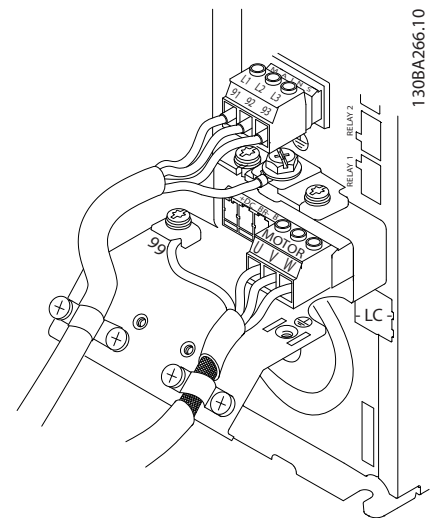


図 2.7 シールド・ケーブルによる接地

2.4.3 モーター接続



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。

- 最大ワイヤサイズについては、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。
- モーター配線ロ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) ユニットの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。
- 10.4.1 接続の締め付けトルクに記載されている内容に従って、端子を締めます。
- メーカーの配線条件に従ってください。

次の三つの図は、基本的な周波数変換器の図 2.8 主電源入力、モーター、およびアース接地を示しています grounding。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。

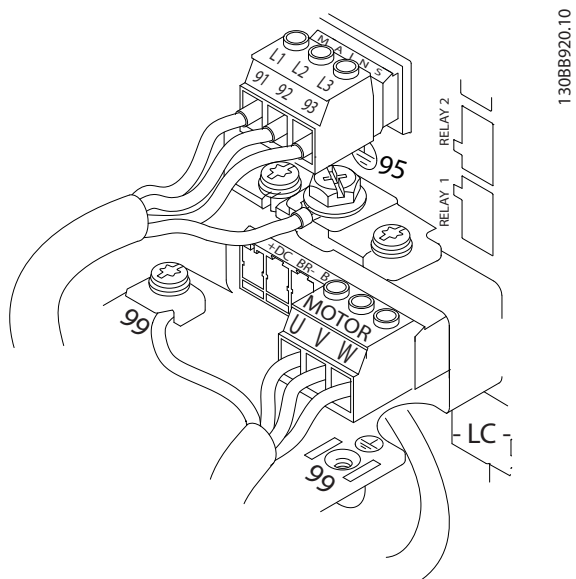


図 2.8 モーター、主電源、アース配線の例

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 相交流入力電力ワイヤを L1、L2、L3 に接続します (図 2.8 を参照してください)。
- 機器構成により、入力電力は主電源入力端子あるいは入力切断に接続されます。
- 2.4.2 アース (接地) 条件に記載された接地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 供給電圧を推奨します。

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

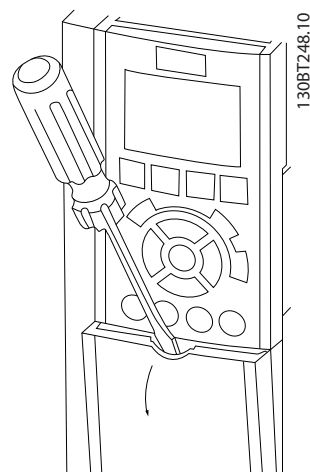


図 2.9 A2、A3、B3、B4、C3 および C4 エンクロージャーのコントロール配線アクセス

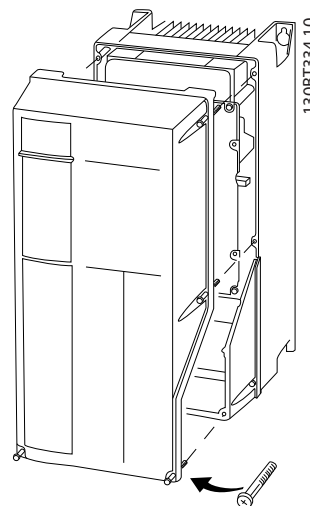


図 2.10 A4、A5、B1、B2、C1 および C2 エンクロージャーのコントロール配線アクセス

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
A4/A5	-	-	2	2
B1	-	*	2.2	2.2
B2	-	*	2.2	2.2
C1	-	*	2.2	2.2
C2	-	*	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。

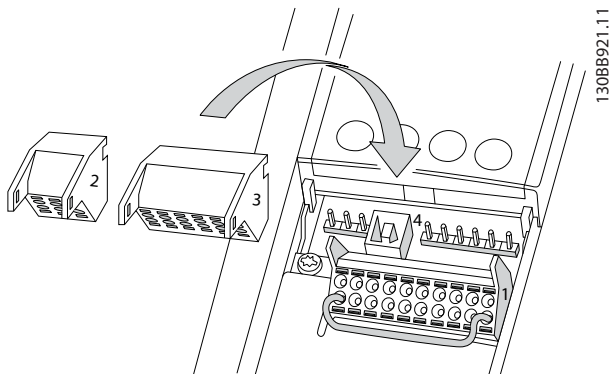


図 2.11 コントロール端子位置

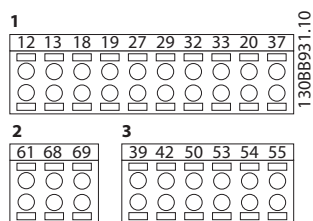


図 2.12 端子番号

- コネクタ 1 は、四つのプログラマブル デジタル入力 端子、二つのプログラマブル・入出力 デジタル端子、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 エンクロージャのオプション) も ST0 (安全トルクオフ) 機能用デジタル入力を用意しています。
- コネクタ 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 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 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、周波数変換器の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、追加的な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	デジタル入力又はデ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 (ST0)	安全入力 ST0 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。ポテンシオメータやサーミスタ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	

端子説明			
端子	パラメーター	デフォルト設定	詳細
55	-		アナログ入力用共通。

表 2.4

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

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

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。

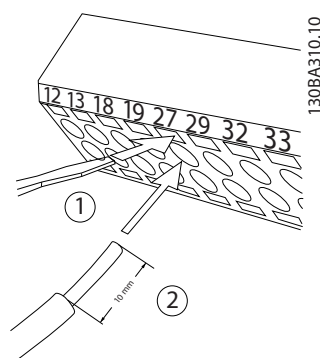


図 2.13 コントロール配線の接続

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 mm²

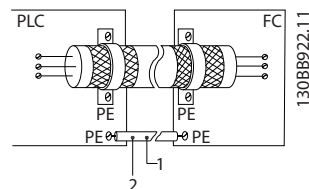


図 2.14

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）。

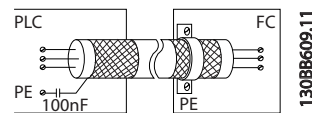


図 2.15

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。

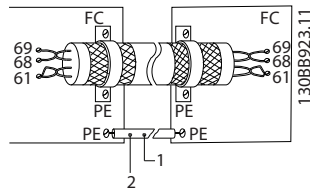


図 2.16

また、端子 61 への接続は省略できます。

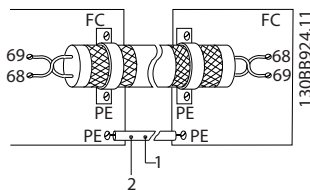


図 2.17

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いない場合、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、配線は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)。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、電力を必ず切ってください。
- 端子 53 デフォルトは 16-61 端末 53 スイッチ設定で設定された開ループの速度指令信号に関するものです。
- 端子 54 デフォルトは 16-63 端末 54 スイッチ設定で設定された閉ループのフィードバック信号に関するものです。

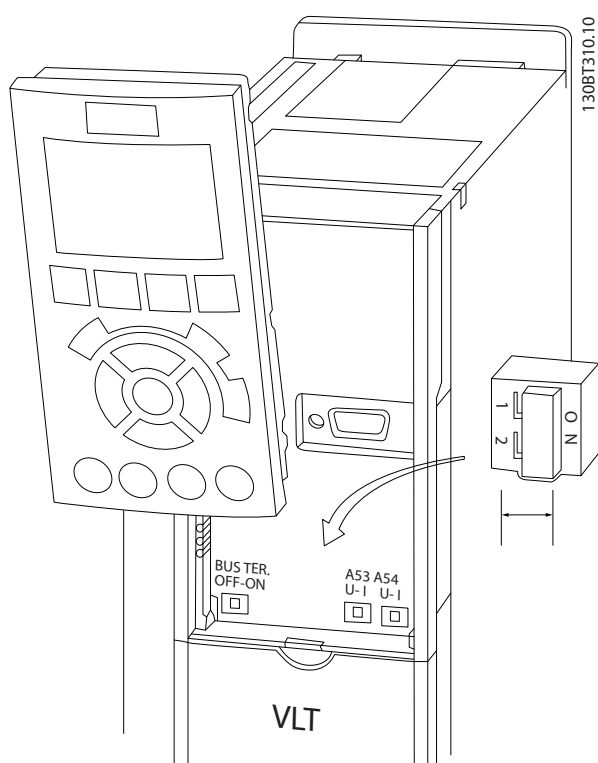


図 2.18 端子 53 と 54 スイッチおよびバス端子スイッチの位置

2.4.5.8 端子 37

端子 37 安全停止機能

FC 302 および FC 301 (A1 エンクロージャのオプション) はコントロール端子 37 を通じてオプション安全停止機能が利用できます。安全停止は、周波数変換器の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、一方で、モーター回転に必要な電圧の生成を阻止します。安全停止 (T37) が起動されると、周波数変換器は警報を発生し、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、緊急停止の状態で周波数変換器の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、周波数変換器の通常停止機能を代わりに使用します。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
- この説明およびデザインガイドに詳細が記載されている一般の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の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、サービススタッフ、メンテナンススタッフ。

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。

- EN 954-1: 1996 カテゴリー 3
- 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

- 安全技術システムは、資格と経験のある作業員のみが設置および作業することができます。
- 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。
- 端子 37 と外部安全デバイス間のケーブルは、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 (例えば吊り下げられた積荷) がモーター軸に影響を与える場合、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



安全停止機能

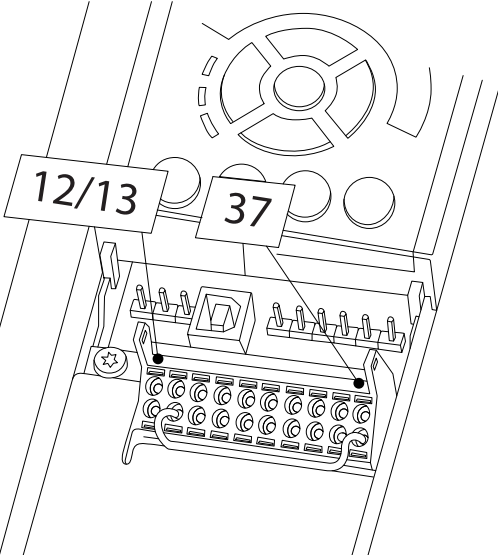
安全停止機能は主電源電圧を周波数変換器または付属回路から絶縁しません。周波数変換器またはモーターの電子部品について作業をする場合は、主電源電圧を絶縁し、取扱説明書の安全性の項目で指定された時間だけ待機をしてください。ユニットから主電源供給を絶縁せず、指定された時間だけ待機をしなかった場合、死亡または重大な傷害につながる可能性があります。

- 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。これが可能でない場合、例えば危険を発生させる場合、周波数変換器および機械は、この機能を使用する前に適切な停止モードを使用して停止

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ります。

- 複数の IGBT 電力半導体の不具合の場合の、同期のおよび永久磁石モーター周波数変換器について：安全トルクオフ機能の起動にもかかわらず、周波数変換器システムはアライメント・トルクを発生させ、 $180/p$ 度でモーターシャフトを回転させます。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。この機能は、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できません。

周波数変換器の安全設置を実施するためには、次の要件を満たす必要があります。

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。（ 2.19 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（安全デバイスに関する指示を遵守する必要があります）端子 37 および端子 12 または 13 (24V DC) に接続します。安全監視リレーは、安全カテゴリ 3 (EN 954-1) / PL “d” (ISO 13849-1) を遵守する必要があります。

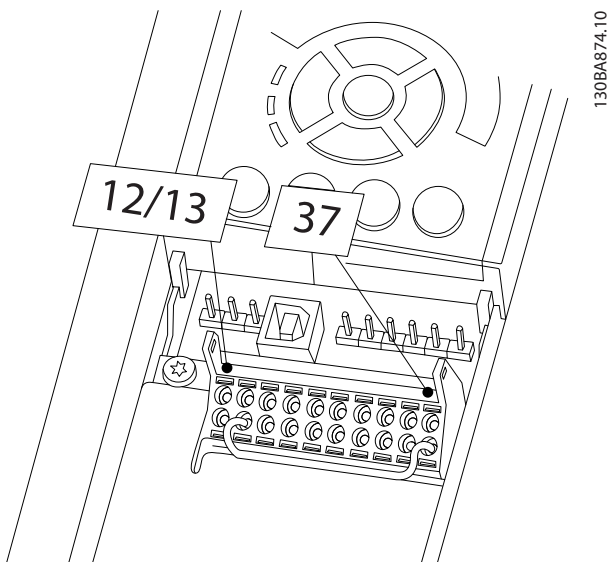


図 2.19 端子 12/13 (24 V) および 37 間のジャンパー線

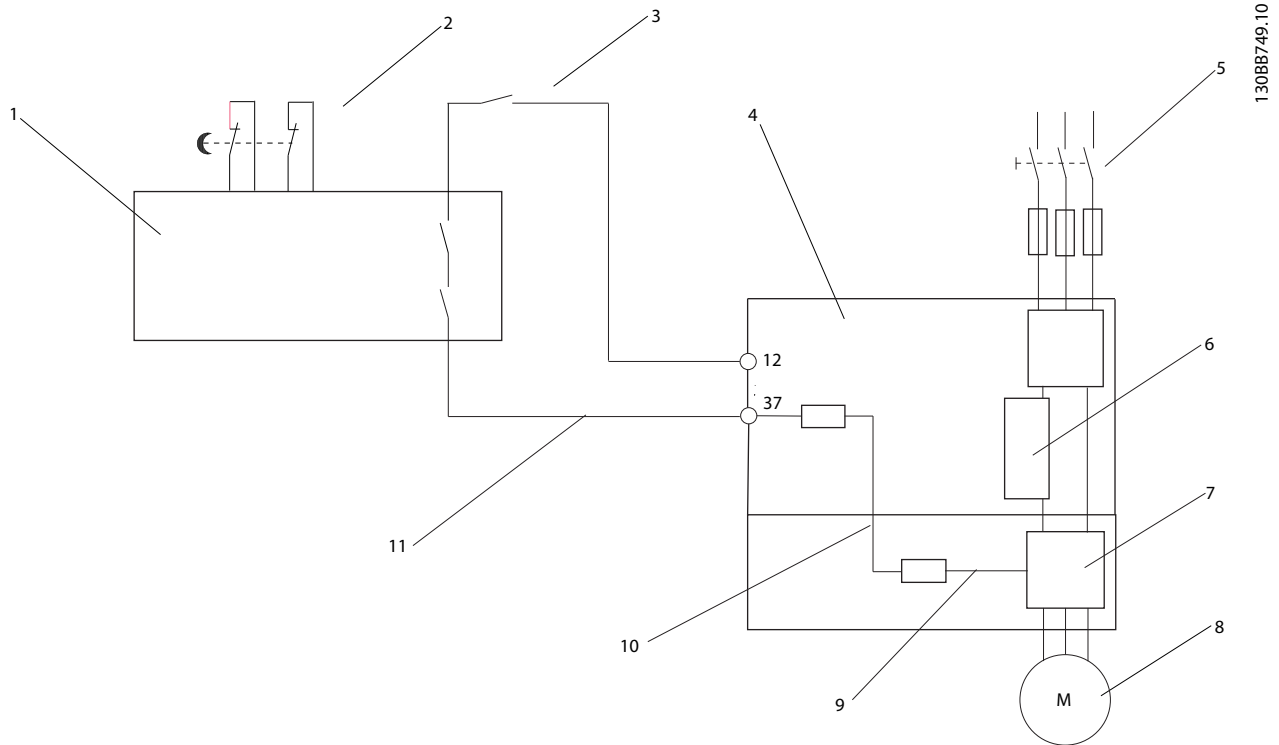


図 2.20 安全カテゴリ 3(EN 954-1)/ PL “d” (ISO 13849-1)を用いた停止カテゴリ 0(EN 60204-1)を実現するための設置。

1	安全デバイス Cat. 3(回路妨害デバイス、場合によってリリース入力あり)	7	インバーター
2	ドアコンタクト	8	モーター
3	接触器(フリーラン)	9	5 V DC
4	周波数変換器	10	安全チャンネル
5	主電源	11	短絡保護ケーブル(設置キャビネット内に無い場合)
6	コントロール・ボード		

表 2.6

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。

2.4.5.9 機械的ブレーキ・コントロール

巻き上げ/下げア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)する必要があります。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。

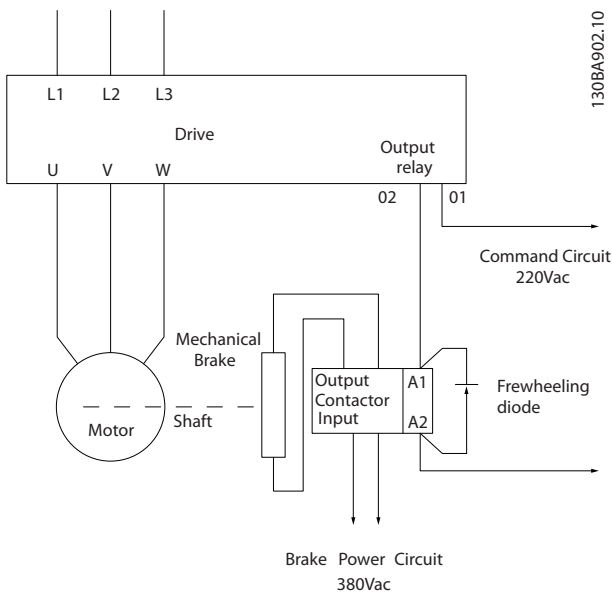


図 2.21 機械的ブレーキを周波数変換器へ接続

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。

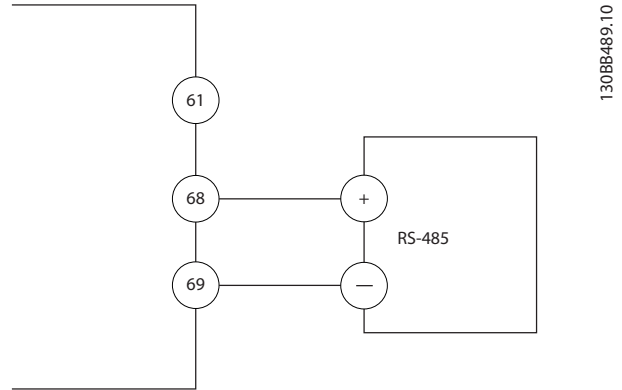


図 2.22 シリアル通信 配線図

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ェアと RS-485 接続、あるいは、パラメーター・グループ 8-** 通信・オブ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。

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



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。完了したときには、これらの項目をチェックしてください。

検査項目	詳細	☑
補助機器	<ul style="list-style-type: none"> 周波数変換器の入力電力やモーターの出力側に接続されている可能性のある、補助機器、切断装置、入力フューズ/回路ブレーカーなどを探します。フルスピード動作の用意ができていない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ップがあれば、それはずします。 	
ケーブルルーティング (配線)	<ul style="list-style-type: none"> 高周波 ノイズ隔離のために、入力電力、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	<ul style="list-style-type: none"> 破損や損傷のあるワイヤや不適切な接続をチェックします。 コントロール配線が電力とモーター配線から絶縁され、ノイズの干渉を受けていないか確認します。 必要に応じて、信号の電圧源をチェックします。 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 動作時の最大周囲温度制限については、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。 	
フューズと遮断器	<ul style="list-style-type: none"> 適切なフューズと遮断器であることをチェックします。 全フ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)	<ul style="list-style-type: none"> 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 (グラウンド接続) が、しっかりと固定されて、酸化されていないことをチェックします。 導管への接地や金属表面へ取り付けられたバックパネルは、適切なアース (グラウンド) ではありません。 	
入力および出力電力配線	<ul style="list-style-type: none"> 接続が緩んでないかチェックします。 モーター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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> スイッチや切断設定が全て、正常な位置にあることを確保します。 	
振動	<ul style="list-style-type: none"> ユニットがしっかりと取り付けられていることを確認し、必要に応じて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・チェックリスト

3.2 周波数変換器への電源供給

▲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。そうでない人間が、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

予期しない始動!

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

周波数変換器は、最大の性能を発揮するために、動作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、動作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、をご覧ください。

データは、電源をONにしてから入力する必要がありますが、周波数変換器が作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せん。

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・キーを使用して、0** 動作/表示のパラメーター・グループへスクロールし、[OK](確定)を押します。

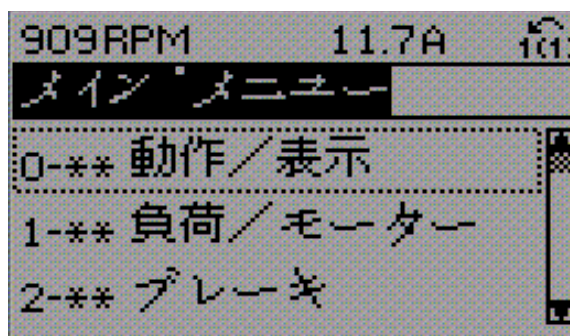


図 3.1

- ナビゲーション・キーを使用して、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。

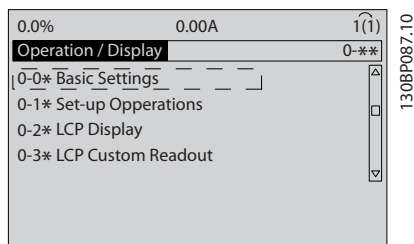


図 3.2

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

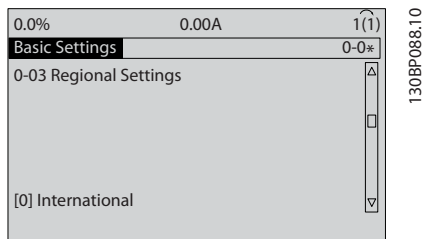


図 3.3

- ナビゲーション・キーを使用して、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ご覧ください。)
- LCP 上の [Quick Menu] (クイック・メニュー) を押します。
- ナビゲーション・キーを使用して、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。

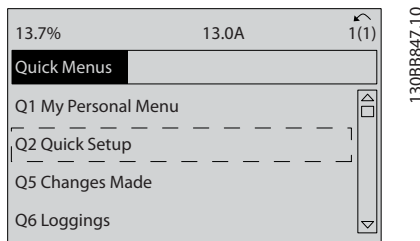


図 3.4

- 言語を選択して、[OK] (確定) を押します。
1-20 モーター電力 [kW] / 1-21 モーター出力 [HP] から 1-25 モーター公称速度までのモーターデータを入力します。この情報は、モーター名板に表記されています。

- 1-20 モーター電力 [kW] または 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

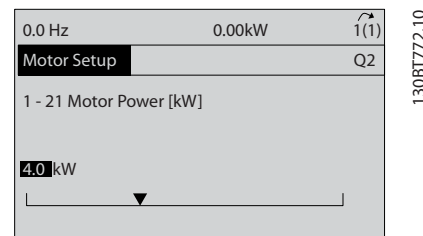


図 3.5

- 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 Danfoss 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。
- 3-02 最低速度指令信号
- 3-03 最大速度指令信号
- 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
- 3-13 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。

これにより、迅速なセットアップ手順が実現できます。[Status] (状態) を押して、動作画面に戻します。

3.4 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の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-** 負荷及びモータヘ 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* Mo 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).
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。

3.5 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 時計回り方向が [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 時計回り方向を [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。

3.6 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配線図どおりになっていることを確認します。

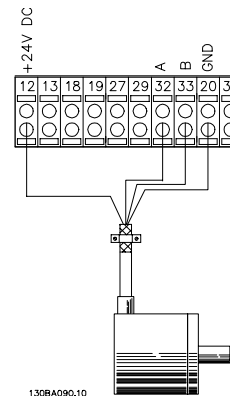


図 3.6

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 時計回り方向) 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!

3.7 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動作を開始した場合、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
- 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。

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 3.7 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。

3.8 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 set-up は 1.2 補助的のリソースに記載されています。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動作を開始した場合、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・コントロール・パネル（LCP）は、ユニットの前面にディスプレイとキーパッドが一体化されています。LCPは、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は、いくつかのユーザー機能を装備しています。

- ローカル・コントロールでのスタート、ストップ、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
- 周波数変換器機能のプログラミング
- 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

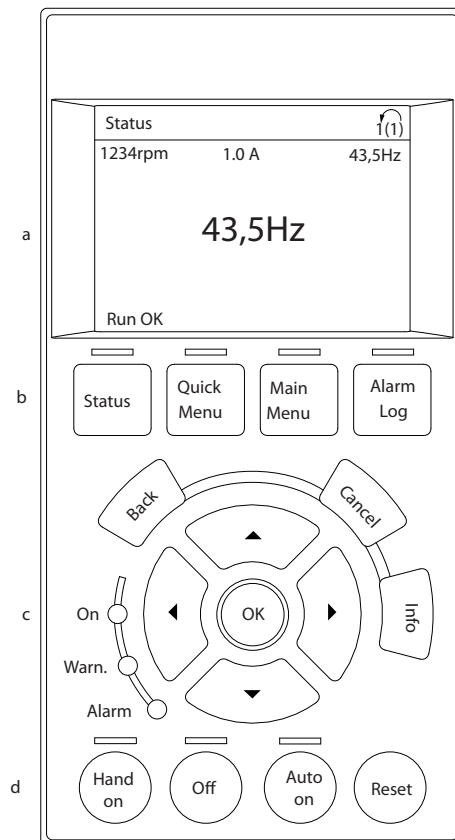
オプションで数値 LCP（NLCP）も利用できます。NLCPは、LCPと同様の方法で操作できます。NLCP使用の詳細については、プログラミング・ガイドをご覧ください。

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）。



130BC362.10

図 4.1 LCP

- ディスプレイ・エリア
- ディスプレイを変更して、状況、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ためのディスプレイ・メニュー・キー。
- 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。
- 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タマイズ可能です。

- 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*で選択します。
- 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

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

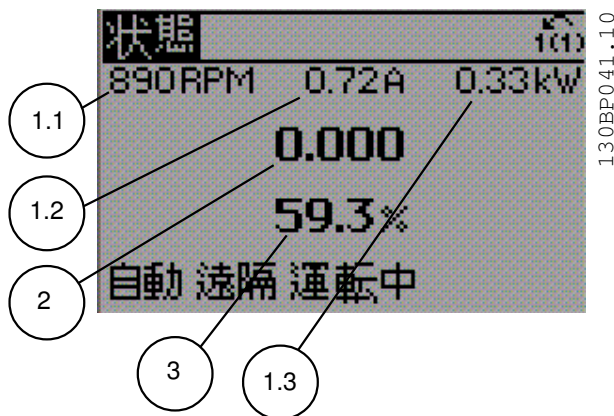


図 4.2

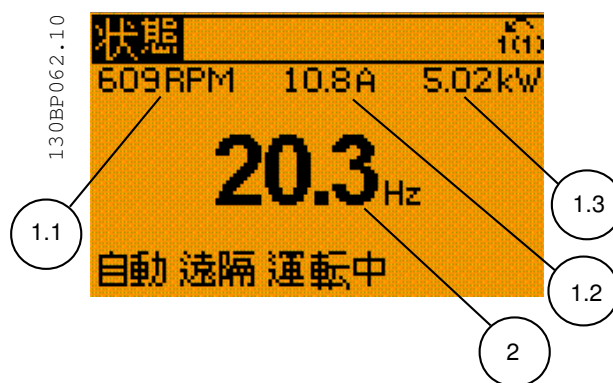


図 4.3

4.1.3 ディスプレイ・メニュー・キー

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



図 4.4

キー	機能
状態	<p>押すと操作に関する情報が表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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を示します。これは、プログラムできません。
Quick Menu (クイック・メニュー)	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 押すことにより、基本周波数コントローラ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 セットアップ用に表示されるパラメーターに順次従います。

キー	機能
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。 <ul style="list-style-type: none"> 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。 <ul style="list-style-type: none"> 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

4.1.4 ナビゲーション・キー

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。

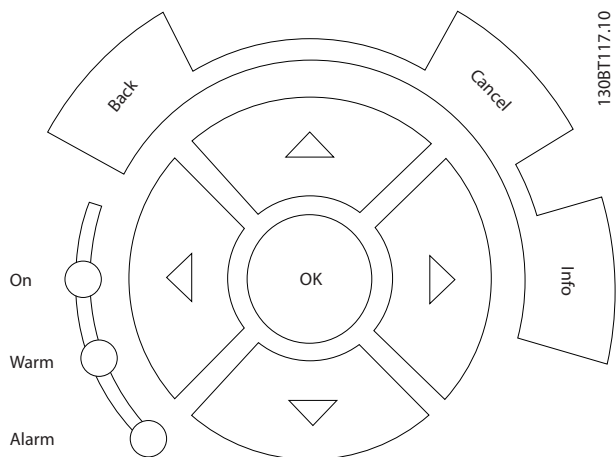


図 4.5

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

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24V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

4.1.5 操作キー

操作キーはLCPの下部にあります。

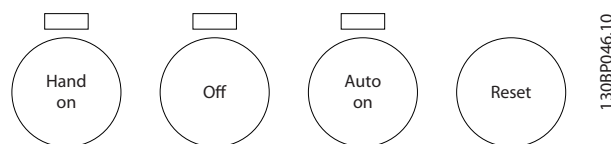


図 4.6

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。 <ul style="list-style-type: none"> 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。 <ul style="list-style-type: none"> コントロール端子やシリアル通信による外部スタート・コマンドに対応します。 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

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 メモリーに保存したデータは変更されません。

警告

予期しない始動!

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 ヘデータをアップロード

- データのアップロードやダウンロードを行う前に、[Off](オフ) を押してモーターを停止してください。
- 0-50 LCP コピーへ進みます。
- [OK](確定) を押します。
- 全てを LCP へを選択します。
- [OK](確定) を押します。プログレス・バーは、アップロードの状況を示します。
- [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

- 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。
- 0-50 LCP コピーへ進みます。
- [OK](確定) を押します。
- 全てを LCP からを選択します。
- [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。
- [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 ヘ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せん。
- 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。(LCP 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、スタートアップ (Q2-** クイック・セットアップ) の起動するために使用します。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。

[Quick Menu] (クイック・メニュー) を押し、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] (確定) を押しします。

1. 3-15 速度指令信号リソース 1

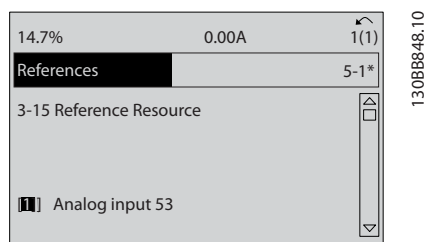


図 5.1

- 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。)

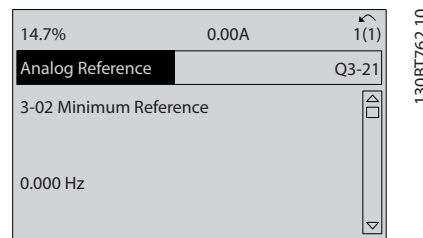


図 5.2

- 3-03 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。)

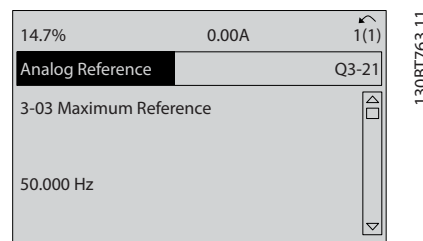


図 5.3

- 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。)

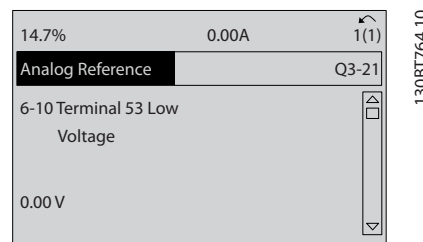


図 5.4

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。)

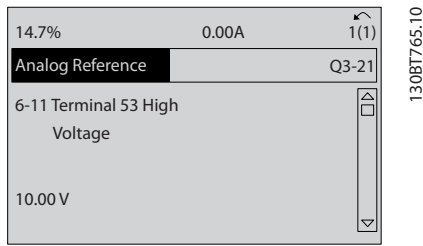


図 5.5

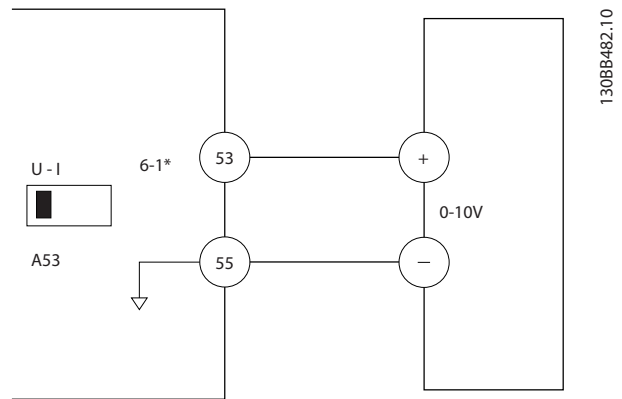


図 5.8 0-10V のコントロール信号を提供する外部デバイスの配線例(左・周波数変換気、右・外部機器)

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指示します。)

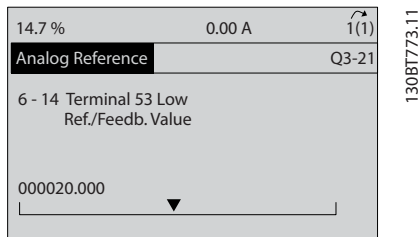


図 5.6

7. 6-15 端末 53 高速信 / FB 値. 端子 53 の最大速度指令信号を 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。)

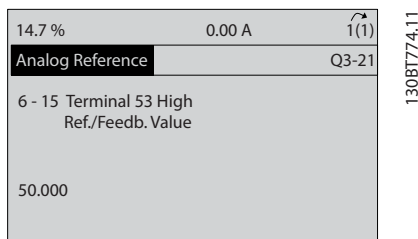


図 5.7

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。最後の図で、ディスプレイの右側にあるスクロール・バーが最下部に位置している場合、設定手順が完了していることを意味しています。

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。

5.3 コントロール端末プログラム例

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。

- [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。

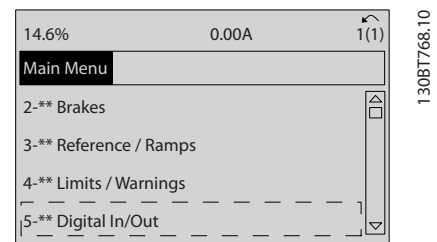


図 5.9

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

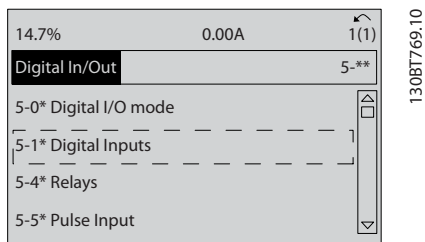


図 5.10

- Scroll to 5-10 端末 18 デジタル入力. [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。

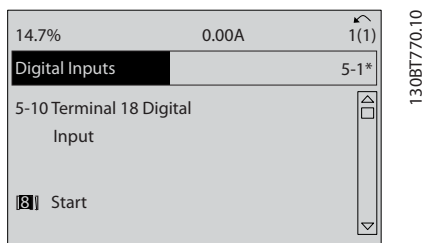


図 5.11

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

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
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。

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

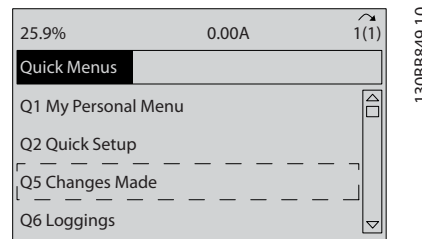


図 5.12

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。

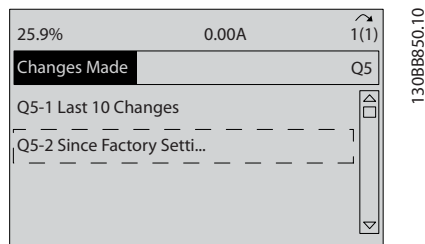


図 5.13

5

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 インコン・メニュー構造

1-06	時計回り方向	1-76	スタート電流	3-12	増加/スロロダウン値	4-14	モーター速度上限 [Hz]
1-07	モーター角オフェット調整	1-80	停止調整	3-13	速度指令信号サイト	4-16	トルク制限モーター・モード
1-10	モーター選択	1-81	停止時の機能	3-14	プリセック指令信号	4-17	トルク制限モーター・モード
1-11	モーター構造	1-82	停止時機能の最低速度 [RPM]	3-15	速度指令信号リソース 1	4-18	電流制限
1-14	制動利得	1-83	正確な停止機能	3-16	速度指令信号リソース 2	4-19	最大出力周波数
1-15	低速フィルタ時間定数	1-84	正確な停止速度補償遅延	3-17	速度指令信号リソース 3	4-20	トルク制限係数
1-16	高速フィルタ時間定数	1-85	正確な停止速度補償遅延	3-18	相対速度指令信号リソース	4-21	トルク制限係数
1-17	電圧フィルタ時間定数	1-90	モーター温度	3-19	相対速度 [RPM]	4-22	トルク制限係数
1-20	モーター電圧 [kW]	1-91	モーター外部保護	3-40	ランブ 1 タイプ	4-30	モーター速度監視
1-21	モーター出力 [HP]	1-92	モーター外部ファン	3-41	ランブ 1 立ち上がり時間	4-30	モーター・ブロードバック損失機能
1-22	モーター周波数	1-93	サーミスタ・リソース	3-42	ランブ 1 立ち下がり時間	4-31	モーター・ブロードバック速度 I ₅
1-23	モーター電圧	1-94	ATEX cur.lim. 減速	3-43	ランブ 1 立ち下がり時間	4-32	モーター・ブロードバック損失 I ₄₇ /I ₇
1-24	モーター電流	1-95	KTY センサー タイプ	3-44	加速時 I ₇ 対 S ₇ 比	4-34	追跡エラー機能
1-25	モーター称速度	1-96	KTY サーマリスタ・リソース	3-45	減速時 I ₇ 対 S ₇ 比	4-35	追跡エラー機能
1-26	モーター制御定格	1-97	ATEX 閾値レベル	3-46	加速時 I ₇ 対 S ₇ 比	4-36	追跡エラータイムアウト
1-29	自動モーター適合 (AMA)	1-98	ATEX ETR インターポール	3-47	減速時 I ₇ 対 S ₇ 比	4-37	追跡エラータイムアウト
1-30	固定抵抗 (Rs)	1-99	ATEX ETR インターポールポイント	3-48	減速時 I ₇ 対 S ₇ 比	4-38	追跡エラータイムアウト
1-31	回転抵抗 (Rr)	2-00	直流ブレーキ電流	3-50	ランブ 2 タイプ	4-39	ランブタイムアウト後の追跡エラー
1-33	固定子漏洩リアクタンス (X1)	2-01	直流ブレーキ電流時間	3-51	ランブ 2 立ち上がり時間	4-50	警告電流低
1-34	回転子漏洩リアクタンス (X2)	2-02	直流ブレーキ動作時間	3-52	ランブ 2 立ち下がり時間	4-51	警告電流高
1-35	主電源リアクタンス (Xh)	2-03	直流ブレーキ動作速度 [RPM]	3-55	加速時 I ₇ 対 S ₇ 比	4-52	警告電流低
1-36	鉄損失抵抗 (Rfe)	2-04	直流ブレーキ動作速度 [RPM]	3-56	減速時 I ₇ 対 S ₇ 比	4-53	警告電流高
1-37	d 軸インダクタンス (Ld)	2-05	最大速度指令信号	3-58	減速時 I ₇ 対 S ₇ 比	4-54	警告速度低
1-39	モーター極数	2-06	直流ブレーキ動作速度 [RPM]	3-60	ランブ 3 タイプ	4-55	警告速度高
1-40	1000 RPM でのバック EMF	2-07	直流ブレーキ動作速度 [RPM]	3-61	ランブ 3 立ち上がり時間	4-56	警告速度低
1-41	モーター角オフェット	2-10	直流ブレーキ動作速度 [RPM]	3-62	ランブ 3 立ち下がり時間	4-57	警告速度高
1-46	位置検出ゲイン	2-11	直流ブレーキ動作速度 [RPM]	3-65	加速時 I ₇ 対 S ₇ 比	4-58	警告速度低
1-47	低速トルク校正	2-12	直流ブレーキ動作速度 [RPM]	3-66	減速時 I ₇ 対 S ₇ 比	4-60	警告速度高
1-50	速度ゼロのモーター磁化	2-13	直流ブレーキ動作速度 [RPM]	3-67	加速時 I ₇ 対 S ₇ 比	4-61	警告速度低
1-51	正常磁化最低速度 [RPM]	2-14	直流ブレーキ動作速度 [RPM]	3-68	減速時 I ₇ 対 S ₇ 比	4-62	警告速度高
1-52	正常磁化最高速度 [Hz]	2-15	直流ブレーキ動作速度 [RPM]	3-70	ランブ 4 タイプ	4-63	警告速度低
1-53	モトル・シフト周波数	2-16	交流ブレーキ最大電流	3-71	ランブ 4 立ち上がり時間	5-00	警告速度高
1-54	弱励磁の電圧減少	2-17	交流ブレーキ最大電流	3-72	ランブ 4 立ち下がり時間	5-01	警告速度低
1-55	U/f 特性 - 電圧	2-18	過電圧コントロール	3-75	加速時 I ₇ 対 S ₇ 比	5-02	警告速度高
1-56	U/f 特性 - 電圧	2-19	過電圧ゲイン	3-76	減速時 I ₇ 対 S ₇ 比	5-02	警告速度低
1-58	フライスタート検査ハルス周波数	2-20	機械的ブレーキ	3-77	加速時 I ₇ 対 S ₇ 比	5-10	警告速度高
1-59	フライスタート検査ハルス周波数	2-21	ブレーキ電流の解放	3-78	減速時 I ₇ 対 S ₇ 比	5-11	警告速度低
1-60	負荷依存設定	2-22	ブレーキ動作速度 [RPM]	3-80	その他のランブ	5-11	警告速度高
1-61	低速負荷補償	2-23	ブレーキ動作速度 [RPM]	3-81	ジョグ立ち上がり/立ち下がり時間	5-12	警告速度低
1-62	高速負荷補償	2-24	ブレーキ遅延の有効化	3-82	クイック停止ランブタイプ	5-13	警告速度高
1-63	スリップ補償	2-25	停止遅延	3-83	クイック停止ランブタイプ	5-14	警告速度低
1-64	共振制動時間定数	2-26	トルク基準	3-84	Q 停止 S-ramp 率減速	5-16	警告速度高
1-66	共振制動時間定数	2-27	トルク基準	3-85	Q 停止 S-ramp 率減速	5-17	警告速度低
1-67	低速時の最低電流	2-28	ゲイン・ブレスト係数	3-90	デジタル電位モーター	5-18	警告速度高
1-68	負荷慣性	3-00	速度指令信号/ランブ	3-91	ランブ時間	5-19	警告速度低
1-69	最大慣性	3-01	速度指令信号範囲	3-92	電力回復	5-20	警告速度高
1-70	スタート調整	3-02	速度指令信号/ブロードバック単位	3-93	上限	5-21	警告速度低
1-71	モーターモード	3-03	最低速度指令信号	3-94	下限	5-22	警告速度高
1-72	スタート遅延	3-04	最大速度指令信号	3-95	ランブ遅延	5-23	警告速度低
1-73	スタート機能	3-10	速度指令信号機能	4-00	制限 / 警告	5-24	警告速度高
1-74	スタート速度 [RPM]	3-11	速度指令信号機能	4-01	モーター制限	5-25	警告速度低
1-75	スタート速度 [Hz]		速度指令信号機能	4-10	モーター速度方向 [RPM]	5-26	警告速度高
				4-11	モーター速度下限 [Hz]	5-30	警告速度低
				4-12	モーター速度上限 [RPM]	5-31	警告速度高



5-32	端子 X30/6 デジタル出力 (MCB 101)	7-07	速度 PID フィードバック・ギア比	8-35	最低応答遅延	9-99	プロファイルレビジョンカウンタ
5-33	端子 X30/7 デジタル出力 (MCB 101)	7-08	速度 PID 74ドット係数	8-36	最高応答遅延	10-**	CAN Fieldbus 共通設定
5-4*	リレー	7-09	ランプによる速度 PID エラー修正	8-37	最高文字間遅延	10-00	CAN プロトコール
5-40	機能リレー	7-1*	トルク PI Ctrl.	8-4*	FC MC プロトコール設定	10-01	ボーレル選択
5-41	オオ遅延、リレー	7-12	トルク PI 比例ゲイン	8-40	テレグラム選択	10-02	MAC ID
5-42	オオ遅延、リレー	7-13	トルク PI 積分時間	8-41	信号のパラメーター	10-05	読み出し伝送エラー・カウンタ
5-5*	パルス入力	7-2*	プロ CL フィードバック	8-42	PCD 書き込み構成	10-06	読み出し受信エラー・カウンタ
5-50	端子 29 低周波数	7-20	プロ CL FB 1 リソース	8-43	PCD 読み出し構成	10-07	読み出しバス・オフ・カウンタ
5-51	端子 29 高周波数	7-22	プロ CL FB 2 リソース	8-5*	デジタリ/バス	10-1*	DeviceNet
5-52	端子 29 低速指令信号/フィードバック	7-3*	プロ 順転/反転コントロール	8-50	フリーラン選択	10-10	プロセス・データタイプ選択
5-53	端子 29 高速指令信号/フィードバック	7-30	プロ 順転/反転コントロール	8-51	クイック停止選択	10-11	プロセス・データ構成書き込み
5-54	パルス・フィルター時間定数 #29	7-31	プロセス PID 反ねじ巻き	8-52	直流ブレーキ選択	10-12	プロセス・データ構成読み出し
5-55	端子 33 低周波数	7-32	プロ PID スタート速度	8-53	逆転選択	10-13	警告パラメーター
5-56	端子 33 高周波数	7-33	プロセス PID 比例ゲイン	8-54	設定の選択	10-14	ネットワークコントロール
5-57	端子 33 低速指令信号/フィードバック	7-34	プロセス PID 積分時間	8-55	プロファイルドライバ OFF2 選択	10-2*	COS フィルター
5-58	端子 33 高速指令信号/フィードバック	7-35	プロセス PID 微分ゲイン制限	8-56	プロファイルドライバ OFF2 選択	10-20	COS フィルター 1
5-59	パルス・フィルター時間定数 #33	7-36	プロ PID 74ドット係数	8-57	プロファイルドライバ OFF3 選択	10-21	COS フィルター 2
5-6*	パルス出力	7-38	7-PPID74ドット 係数	8-58	FC ポート診断	10-22	COS フィルター 3
5-60	端子 27 パルス出力変数	7-4*	アドパルス プロセス PID I	8-80	バス・メッセージ・カウント	10-23	COS フィルター 4
5-62	パルス出力最大周波数 #27	7-40	プロセス PID I-ハードリセット	8-81	バス・エラー・カウント	10-3*	パラメーター・アクセス
5-63	端子 29 パルス出力変数	7-41	プロセス PID 出力 Neg. クランプ	8-82	回復スレーブ・エラー・カウント	10-30	アラーム・インデックス
5-65	パルス出力最大周波数 #29	7-42	プロセス PID 出力 Pos. クランプ	8-83	アラーム・エラー・カウント	10-31	データ値の保存
5-66	端子 X30/6 パルス出力変数	7-43	プロセス PID ゲインスケール最小 Ref.	8-9*	バス・ジョグ	10-32	DeviceNet レビジョン
5-68	パルス出力最大周波数 #X30/6	7-44	プロセス PID ゲインスケール最大 Ref.	8-90	バス・ジョグ 1 速度	10-33	常に保存
5-7*	24V エンコーダ入力	7-45	プロ PIDDFF リソース	8-91	バス・ジョグ 2 速度	10-34	DeviceNet 製品コード
5-70	端子 32/33 1 回転当たりのパルス	7-46	プロセス PID FF 正/反 Ctrl.	9-**	プロファイルドライバ	10-39	DeviceNet F パラメーター
5-71	端子 32/33 エンコーダ方向	7-47	速度フィード・ソフトウェア	9-00	設定値	10-5*	CANopen
5-9*	バス・コントロール	7-48	速度フィード・ソフトウェア Ctrl.	9-07	実際値	10-50	プロセス・データ構成書き込み
5-90	デジタル及びリレー・バス・コントロール	7-49	プロセス PID 出力正/反 Ctrl.	9-15	PCD 書き込み構成	10-51	プロセス・データ構成読み出し
5-93	パルスアウト #27 バス・コントロール	7-5*	アドパルス プロセス PID II	9-16	PCD 読み出し構成	12-**	イーサネット
5-94	パルスアウト #27 タイムアウト・ブレット	7-50	プロセス PID 拡張 PID	9-18	ノードアドレス	12-0*	IP 設定
5-95	パルスアウト 29# バス・コントロール	7-51	プロ PIDDFF ゲイン	9-22	テレグラム選択	12-00	IP アドレス範囲
5-96	パルスアウト 29# タイムアウト・ブレット	7-52	プロ PIDDFF ランプ up	9-23	信号用パラメーター	12-01	IP アドレス
5-97	パルス出力#X30/6 バスコントロール	7-53	プロ PIDDFF ランプダウン	9-27	パラメーター編集	12-02	サブネット・マスク
5-98	パルス出力 #X30/6 タイムアウト・ブレット	7-56	プロセス PID Ref. フィルター時間	9-28	プロセス制御	12-03	デフォルト・ゲートウェイ
6-*	アナログ入/出力	7-57	プロセス PID Fb. フィルター時間	9-44	不具合コード	12-04	DHCP サーバー
6-0*	アナログ I/O モード	8-**	通信ジョブション	9-45	不具合番号	12-05	リリース終了
6-01	ライプ・ゼロ・タイムアウト機能	8-01	一般設定	9-52	不具合状況カウンタ	12-06	ネームサーバー
6-1*	アナログ入力 1	8-02	コントロール・サイト	9-53	プロファイル警告メッセージ文	12-07	ドメイン名称
6-10	端子 53 低電圧	8-03	ControlWordT0時間	9-63	実際ボレーレート	12-08	ホスト名称
6-11	端子 53 高電圧	8-04	コントラミス 文タイム機能	9-64	デバイス識別	12-09	物理アドレス
6-12	端子 53 低電流	8-05	コンタム アム アウト終了機能	9-65	プロファイル番号	12-1*	イーサネットリンクパラメーター
6-13	端子 53 高電流	8-06	ControlWordT0 リセット	9-67	プロファイル番号	12-10	リンク状態
6-14	端子 53 低速指令信号/フィードバック	8-07	診断トリガー	9-68	コントロール・メッセージ文 1	12-11	リンク継続時間
6-15	端子 53 高速指令信号/フィードバック	8-08	読み出しフィルター	9-71	状態メッセージ文 1	12-12	自動ネゴシエーション
6-16	端子 53 フィルター時間定数	8-08	読み出しフィルター	9-72	プロファイル・データ値保存	12-13	リンク速度
		8-1*	Ctrl. メッセ設定	9-75	D0 識別	12-14	リンク・デュープレックス
		8-10	コントロール・メッセージ文プロファイル	9-80	定義済みパラメーター (1)	12-2*	プロセス・データ
		8-13	構成可能な状態メッセージ文 STW	9-81	定義済みパラメーター (2)	12-20	コントロール・インスタンズ
		8-3*	FC ポート設定	9-82	定義済みパラメーター (3)	12-21	プロセス・データ構成書き込み
		8-30	プロトコール	9-83	定義済みパラメーター (4)	12-22	プロセス・データ構成読み出し
		8-31	アドレ	9-84	定義済みパラメーター (5)	12-23	プロセス・データ構成読み出し
		8-32	FC ポート・ボレーレート	9-90	変更済みパラメーター (1)	12-24	プロセス・データ構成読み出し
		8-33	パリティストップ・ビット	9-91	変更済みパラメーター (2)	12-27	アラーム・マスク
		8-34	想定サイクルタイム	9-92	変更済みパラメーター (3)	12-28	データ値の保存
				9-93	変更済みパラメーター (4)	12-29	常に保存
				9-94	変更済みパラメーター (5)		

30-09	ウォブドラランダム機能	33-32	フィード、フィワード速度適合	34-09	PCD 9 MCO へ書き込み	35-44	アナログ入力 X48/2
30-10	ウォブ比率	33-33	速度フィード、フィワード	34-10	PCD 10 MCO へ書き込み	35-42	端子 X48/2 低電流
30-11	ウォブ比率最大	33-34	スレーブ、マスター、フィルタ時間	34-21	PCD 1 MCO から読み出し	35-43	端子 X48/2 高電流
30-12	ウォブ比率最小	33-40	制御制限	34-22	PCD 2 MCO から読み出し	35-44	端子 X48/2 低指令信号/フィードバック値
30-19	ウォブ周波数スケール	33-41	制御制限スレーブでの動作	34-23	PCD 3 MCO から読み出し	35-45	端子 X48/2 高指令信号/フィードバック値
30-24	アードパス 調整開始	33-42	制御制限マスター、エンド制限	34-24	PCD 4 MCO から読み出し	35-46	端子 X48/2 時間定数
30-20	高始動トルク時間 [s]	33-43	制御制限マスター、エンド制限	34-25	PCD 5 MCO から読み出し		
30-21	高始動トルク電流 [%]	33-44	制御制限マスター、エンド制限	34-26	PCD 6 MCO から読み出し		
30-22	回転子拘束保護	33-45	目標フィードバックの時間	34-27	PCD 7 MCO から読み出し		
30-23	回転子拘束検知時間 [s]	33-46	目標フィードバックの制限値	34-28	PCD 8 MCO から読み出し		
30-68	互感性 (I)	33-47	目標フィードバックのサイズ	34-29	PCD 9 MCO から読み出し		
30-80	d 軸インダクタンス (Ld)	33-50	I/O 構成	34-30	PCD 10 MCO から読み出し		
30-81	ブレーキ抵抗器 (オーム)	33-51	端子 X57/1 デジタル入力	34-40	デジタル入力		
30-83	速度 PID 比例ゲイン	33-52	端子 X57/2 デジタル入力	34-41	デジタル出力		
30-84	プロセッサ PID 比例ゲイン	33-53	端子 X57/3 デジタル入力	34-58	実際の速度		
31-00	バイパス、モード	33-54	端子 X57/4 デジタル入力	34-59	実際のマスター速度		
31-01	バイパス、スタート時間遅延	33-55	端子 X57/5 デジタル入力	34-60	同期状態		
31-02	バイパス、トリップ時間遅延	33-56	端子 X57/6 デジタル入力	34-61	軸状態		
31-03	テスト、モード起動	33-57	端子 X57/7 デジタル入力	34-62	プログラム状態		
31-10	バイパス状態メッセージ文	33-58	端子 X57/8 デジタル入力	34-64	MCO 302 状態		
31-11	バイパス稼働時間	33-59	端子 X57/9 デジタル入力	34-65	MCO 302 コンロー		
31-19	リモートバイパス起動	33-60	端子 X59/1 と X59/2 モード	34-70	MCO 警報メッセージ文 1		
32-00	MCO 基本設定	33-61	端子 X59/1 と X59/2 モード	34-71	MCO 警報メッセージ文 2		
32-04	エンコーダー 2	33-62	端子 X59/1 デジタル入力	35-04	温度センサー入出力		
32-05	エンコーダー 1	33-63	端子 X59/2 デジタル出力	35-05	温度センサー警報機能		
32-06	絶対分解能	33-64	端子 X59/3 デジタル出力	35-14	端子 X48/4 フィルタ時間定数		
32-07	絶対分解能	33-65	端子 X59/4 デジタル出力	35-15	端子 X48/4 温度モニター		
32-08	絶対分解能	33-66	端子 X59/5 デジタル出力	35-16	端子 X48/4 低温度制限		
32-09	絶対分解能	33-67	端子 X59/6 デジタル出力	35-17	端子 X48/4 高温度制限		
32-10	回転方向	33-68	端子 X59/7 デジタル出力	35-24	端子 X48/7 フィルタ時間定数		
32-11	1-ギア/2-ギア	33-69	端子 X59/7 デジタル出力	35-25	端子 X48/7 温度モニター		
32-12	1-ギア/2-ギア	33-70	端子 X59/8 デジタル出力	35-26	端子 X48/7 低温度制限		
32-13	エンコーダー 2 制御	33-80	起動されたプログラム番号	35-27	端子 X48/7 高温度制限		
32-14	エンコーダー 2 ID	33-81	電源投入状況	35-34	端子 X48/10 フィルタ時間定数		
32-15	エンコーダー 2 CAN ガード	33-82	ドライブ状況監視	35-35	端子 X48/10 温度モニター		
32-38	エンコーダー 1	33-83	エラー後の動作	35-36	端子 X48/10 低温度制限		
32-30	インクリメンタル信号タイプ	33-84	Esc 後の動作	35-37	端子 X48/10 高温度制限		
32-31	インクリメンタル分解能	33-85	外部 2VDC によって供給された MCO				
32-32	絶対分解能	33-86	警報時端子状態				
32-33	絶対分解能	33-87	警報時状態メッセージ				
32-34	絶対分解能	33-88	MCO ポート設定				
32-35	絶対分解能	33-89	MCO CAN ノード ID				
32-36	絶対分解能	33-90	X62 MCO CAN ノード ID				
32-37	絶対分解能	33-91	X62 MCO CAN ノード ID				
32-38	絶対分解能	33-92	X60 MCO RS485 シリアル端子				
32-39	絶対分解能	33-93	X60 MCO RS485 シリアル端子				
32-40	エンコーダー 1 制御	33-94	X60 MCO RS485 シリアル端子				
32-41	エンコーダー 1 ID	33-95	X60 MCO RS485 シリアル端子				
32-42	エンコーダー 1 CAN ガード	33-96	X60 MCO RS485 シリアル端子				
32-43	エンコーダー 2 制御	34-00	MCO 書き込みパラメーター				
32-44	エンコーダー 2 ID	34-01	PCD 1 MCO へ書き込み				
32-45	エンコーダー 2 CAN ガード	34-02	PCD 2 MCO へ書き込み				
32-58	FB ソース	34-03	PCD 3 MCO へ書き込み				
32-50	ソース、スレーブ	34-04	PCD 4 MCO へ書き込み				
32-51	MCO 302 最終意思	34-05	PCD 5 MCO へ書き込み				
32-52	ソース、マスター	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				

5.6 MCT 10 セットアップ・ソフトウェア 設定ソフトウェアによるリモートプ 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ェア・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、バックアップ保存や解析に利用できます。

USB コネクタや 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。取扱説明書には、操作方法が詳細に記載されています。

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が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。

FC		パラメーター	
		機能	設定
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-29 自動モーター適合 (AMA)	[1] 完全 AMA を有効化
D IN	19		
COM	20	5-12 端末 27	[0] 動作なし
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

130BB930.10

* = デフォルト値
注意/コメント: モーターによって、パラメーター・グループ 1~2*を設定してください。

6.2 アプリケーション例

FC		パラメーター	
		機能	設定
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-29 自動モーター適合 (AMA)	[1] 完全 AMA を有効化
D IN	19		
COM	20	5-12 端末 27	[2]* 逆フリーラン
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

130BB929.10

* = デフォルト値
注意/コメント: モーターによって、パラメーター・グループ 1~2*を設定してください。

表 6.1 T27 を接続した AMA

表 6.2 T27 を接続していない AMA

FC		パラメーター	
		機能	設定
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-10 端末 53 低電圧	0.07 V*
D IN	19	6-11 端末 53 高電圧	10 V*
COM	20		
D IN	27	6-14 端末 53 低速 / FB 値	0 RPM
D IN	29		
D IN	32	6-15 端末 53 高速 / FB 値	1500 RPM
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

130BB926.10

* = デフォルト値
注意/コメント:

U-I
A53

表 6.3 アナログ速度指令信号(電圧)

		パラメーター	
FC		機能	設定
+24 V	12	6-12 端末 53 低電流	4mA*
+24 V	13		
D IN	18	6-13 端末 53 高電流	20mA*
D IN	19		
COM	20	6-14 端末 53 低 速信 / FB 値	0 RPM
D IN	27		
D IN	29	6-15 端末 53 高 速信 / FB 値	1500 RPM
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V		* = デフォルト値	
A IN	50	注意/コメント: 4 - 20mA	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U-I			
A53			

表 6.4 アナログ速度指令信号(電流)

		パラメーター	
FC		機能	設定
+24 V	12	5-10 端末 18 デジタル入力	[8] スター ト*
+24 V	13		
D IN	18	5-12 端末 27 デジタル入力	[0] 動作な し
D IN	19		
COM	20	5-19 端末 37 安全停止	[1] 安全停 止警報
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V		* = デフォルト値	
A IN	50	注意/コメント: 5-12 端末 27 デジタル入 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。	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.5 安全停止付きスタート/ストップコマンド

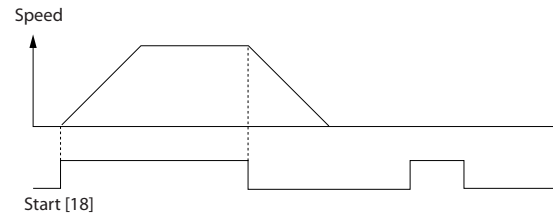


図 6.1

		パラメーター	
FC		機能	設定
+24 V	12	5-10 端末 18 デジタル入力	[9] ラッチ・ スタート
+24 V	13		
D IN	18	5-12 端末 27 デジタル入力	[6] 逆停止
D IN	19		
COM	20	* = デフォルト値	
D IN	27	注意/コメント: 5-12 端末 27 デジタル入 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。	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
D IN	37		
+10 V			
A IN	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.6 パルス・スタート/ストップ

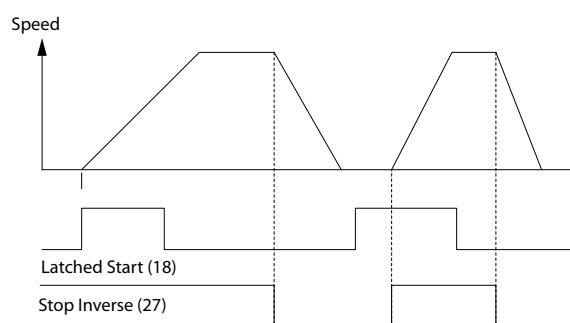


図 6.2

		パラメーター		
FC		機能	設定	
+24 V	12	5-10 端末 18 デ ィジタル入力	[8] スター ト	
+24 V	13			
D IN	18			
D IN	19			
COM	20	5-11 端末 19 デ ィジタル入力	[10] 逆転*	
D IN	27			
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33	5-12 端末 27 デ ィジタル入力	[0] 動作な し	
D IN	37			
+10 V		5-14 端末 32 デ ィジタル入力	[16] プリ 速信ビット 0	
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42	5-15 端末 33 デ ィジタル入力	[17] プリ 速信ビット 1	
COM	39			
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 25% プリセット速度指 令信号 1 50% プリセット速度指 令信号 2 75% プリセット速度指 令信号 3 100%
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				
* = デフォルト値		注意/コメント:		

表 6.7 逆転および4プリセット速度付きスタート/停止

		パラメーター	
FC		機能	設定
+24 V	12	5-11 端末 19 デ ィジタル入力	[1] Reset(リセ ット)
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	* = デフォルト値	
注意/コメント:			

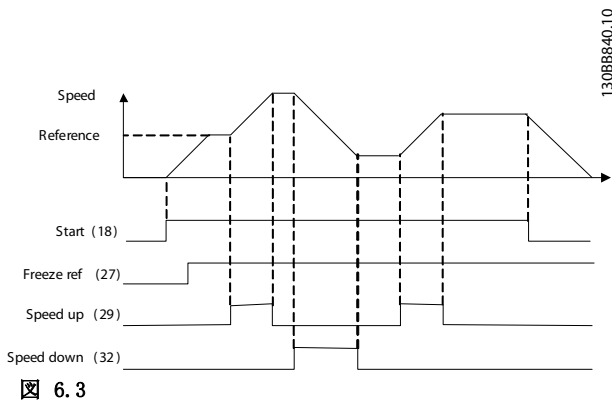
表 6.8 外部警報リセット

		パラメーター	
FC		機能	設定
+24 V	12	6-10 端末 53 低電圧	0.07 V*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	6-11 端末 53 高電圧	10 V*
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	6-14 端末 53 低 速信 / FB 値	0 RPM
D IN	37		
+10 V		6-15 端末 53 高 速信 / FB 値	1500 RPM
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42	* = デフォルト値	
COM	39	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	
FC		機能	設定
+24 V	12	5-10 端末 18 ディジタル入力	[8] スター ト*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	5-12 端末 27 ディジタル入力	[19] 速度指 令信号凍結
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	5-13 端末 29 ディジタル入力	[21] 加速
D IN	37		
+10 V		5-14 端末 32 ディジタル入力	[22] 減速
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42	* = デフォルト値	
COM	39	注意/コメント:	

表 6.10 加速 / 減速



		パラメーター	
FC		機能	設定
+24 V	120		
+24 V	130		
D IN	180	8-30 プロトコ	FC*
D IN	190	8-31 アドレス	1*
COM	200	8-32 ボーレー	9600*
D IN	270	* = デフォルト値	
D IN	290	注意/コメント: プロトコル、アドレス、ボーレー	
D IN	320	ートを上記のパラメーターか	
D IN	330	ら選択します。	
D IN	370		
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		
R1	010		
	020		
	030		
R2	040		
	050		
	060		
	610		
	680		
	690		

表 6.11 RS-485 ネットワーク接続

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	
FC		機能	設定
+24 V	120		
+24 V	130	1-90 モーター	[2] サーミ
D IN	180	熱保護	スタトリッ
D IN	190		プ
COM	200	1-93 サーミス	[1] アナロ
D IN	270	ター・ソース	グ入力 53
D IN	290	* = デフォルト値	
D IN	320	注意/コメント: 警告のみが必要な場合は、	
D IN	330	1-90 モーター熱保護を [1] サ	
D IN	370	ーミスター警告に設定する必	
		要があります。	
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		
U-I			
A53			

表 6.12 モーター・サーミスター

6

		パラメーター	
FC		機能	設定
+24 V	12	130BB839.10	4-30 モーター 一・フィードバック 損失機能 [1] 警告
+24 V	13		4-31 モーター FB 速度エラー 100 RPM
D IN	18		4-32 モーター FB 損失タイムアウト 5 秒
D IN	19		7-00 速度 PID フィードバック・ソース [2] MCB 102
COM	20		17-11 分解能 (PPR) 1024*
D IN	27		13-00 SL コン トローラー・モード [1] 0n (オン)
D IN	29		13-01 イベント をスタート [19] 警告
D IN	32		13-02 イベント を停止 [44] Reset (リセット) キー
D IN	33		13-10 コンパレ ーター・オペラ ンド [21] 警告番 号
D IN	37		13-11 コンパレ ーター演算子 [1] ≈*
+10 V	50	13-12 コンパレ ーター値 90	
A IN	53	13-51 SL コン トローラー・イ ベント [22] コンパ レーター 0	
A IN	54	13-52 SL コン トローラー・ア クション [32] デジ タル出 A 低 設定	
COM	55	5-40 機能リレ ー [80] SL デイ ジタル出力 A	
A OUT	42	* = デフォルト値	
COM	39	注意/コメント: フィードバックモーターの制 限值を超えた場合、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、外部装置が修理が必要で 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 再び制限値を超えた場合、周波 数変換器が継続し、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。	

		パラメーター		
FC		機能	設定	
+24 V	12	130BB841.10	5-40 機能リレ ー [32] 機械的 ブレコント	
+24 V	13		5-10 端末 18 デジタル入力 [8] スター ト*	
D IN	18		5-11 端末 19 デジタル入力 [11] 逆転ス タート	
D IN	19		1-71 スタート 遅延 0.2	
COM	20		1-72 スタート [5] VVC ^{plus} / 機能 磁束時計回	
D IN	27		1-76 スタート Im、n	
D IN	29		2-20 ブレーキ 電流の解放 用途別	
D IN	32		2-21 ブレーキ 速度の有効化 モーターの 名目スリッ プ半分	
D IN	33		* = デフォルト値	
D IN	37		注意/コメント:	

表 6.14 機械的ブレーキ・コントロール

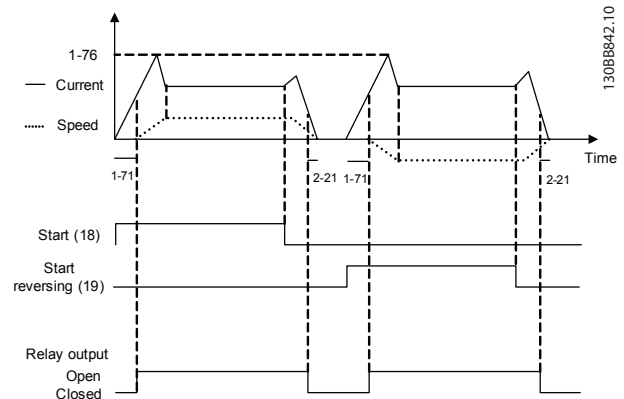


図 6.4

表 6.13 SLC を使用してリレー設定

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)。

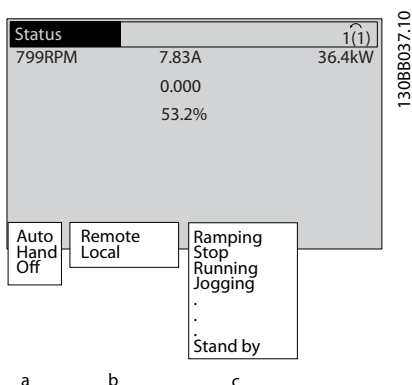


図 7.1 状態ディスプレイ

- 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。
- 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。
- 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

次の3つの表は、表示される状態メッセージの意味を示します。

動作モード	
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

速度指令信号サイト	
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

動作状態	
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せん。

	動作状態
フリーラン	<ul style="list-style-type: none"> フリーラン反転がデジタル入力の機能として選択されました(パラメーター・グループ 5-1*)。対応する端子は接続されていません。 フリーランはシリアル通信により起動されます。
Ctrl. ランプ・ダウン	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。
直流保留	直流保留が 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	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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、デジタル入力の機能として選択されます(parameter group 5-1*)。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	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 出力凍結が、デジタル入力の機能として選択されました(パラメーター・グループ 5-1*)。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。

	動作状態
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*)。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、許容運転信号がデジタル入力を介して受け取られるまで、モーターは停止状態のままです。
ジョグ	<p>モーターは 3-19 ジョグ速度 [RPM] のプログラムに従って動いています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ジョグが、デジタル入力の機能として選択されました(パラメーター・グループ 5-1*)。対応する端子(例:端子 29)はアクティブです。 ジョグ機能はシリアル通信経由でアクティブにされます。 ジョグ機能は、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	<p>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)。</p> <ul style="list-style-type: none"> トリップを防ぐため、スイッチ周波数は 4 kHz まで下げられます。 可能な場合、保護モードは約 10 秒後に終了します。 保護モードは、14-26 Inv 不具合時トリップ遅延で制限できます。

	動作状態
クイック停止	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> クイック停止反転が、デジタル入力の機能として選択されました(パラメーター・グループ 5-1*)。 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	<p>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。</p>
速度指令高	<p>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。</p>
速度指令低	<p>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。</p>
速度指令信号による稼働	<p>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。</p>
稼働要求	<p>スタート・ コマンドが与えられても、モーターは Run permissive signal(許容運転信号)がデジタル入力を介して受け取るまで停止されます。</p>
運転中	<p>モーターは周波数変換器によって駆動されます。</p>
速度高	<p>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。</p>
速度低	<p>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。</p>
スタンバイ	<p>自動オン モードでは、周波数変換器はデ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、モーターをスタートさせます。</p>
スタート遅延	<p>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。</p>
順転/反転スタート	<p>順転スタートと反転スタートが、二つの デジタル入力の機能として選択されました(パラメーター・ グループ 5-1”)。 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、順転または逆転を開始します。</p>
停止	<p>周波数変換器は、LCP、デジタル入力、あるいはシリアル通信から停止コマンドを受け取りました。</p>
トリップ	<p>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。</p>

	動作状態
トリップ・ ロック	<p>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。</p>

表 7.3

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

トリップは、以下の4つの方法でリセットできます。

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

トリップ・ロック

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力を停止させ、不具合の原因を修正し、電力を復帰させます。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

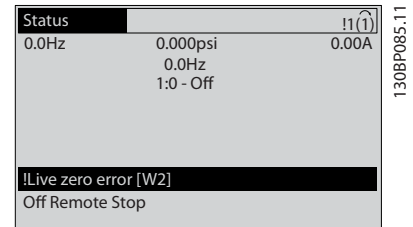


図 8.1

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。

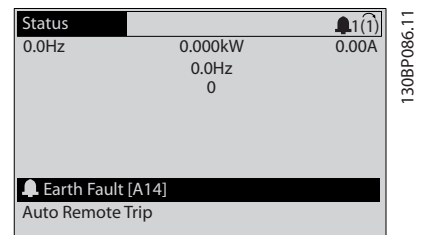


図 8.2

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。

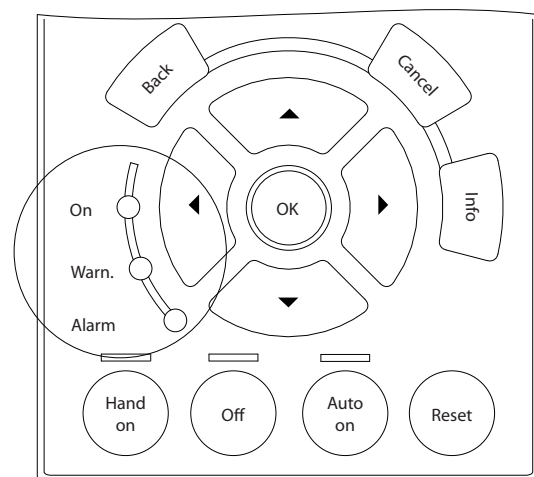


図 8.3

	Warn.(警告) LED	Alarm(警報) LED
警告	On (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	On (オン)	オン (フラッシュ)

表 8.1

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オメータにおけるショート、あるいはポテンシオメータ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。端子 55 共通、シグナルのためのコントロールカード端子 53 と 54。端子 10 共通、シグナルのための MCB101 端子 11 と 12。端子 2、4、6 共通、シグナルのための MCB109 端子 1、3、5。

周波数変換器プログラムとスイッチ設定がアナログ・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。

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。モーターに長時間 100%を超える過負荷を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 のモーターデータは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 スレッシュホルドレベル 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。

ジェネレーター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動作するようにしてください。

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

電力を切り、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)。

D、E、F フレームフィルターについて、ファンに対する調節された電圧が監視されます。

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。

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。



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。

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、整流器モ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。周波数変換器へのフューズと、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

内部的な不具合が発生した場合、下記の表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グラムを送信することができませんでした
1281	デジタル信号プロセッサ・フラッシュ・タイムアウト
1282	パワー・マイクロ・ソフトウェア・バージョンの不整合
1283	電源 EEPROM データ・バージョンの不整合
1284	デジタル信号プロセッサ・ソフトウェア・バージョンを読み出せません
1299	スロット A の オプション SW が古すぎます
1300	スロット B の オプション SW が古すぎます
1301	スロット C0 の オプション SW が古すぎます
1302	スロット C1 の オプション SW が古すぎます
1315	スロット A の オプション SW はサポートされていません(使用が許されていません)
1316	スロット B の オプション SW はサポートされていません(使用が許されていません)
1317	スロット C0 の オプション SW はサポートされていません(使用が許されていません)
1318	スロット C1 の オプション SW はサポートされていません(使用が許されていません)
1379	プラットフォームバージョンを計算するときにオプション A が応答しませんでした
1380	プラットフォームバージョンを計算するときにオプション B が応答しませんでした
1381	プラットフォームバージョンを計算するときにオプション C0 が応答しませんでした
1382	プラットフォームバージョンを計算するときにオプション C1 が応答しませんでした
1536	アプリケーション主導コントロールの例外が登録されています LCP に書き込まれた情報をデバッグしてください
1792	DSP ウォッチドッグがアクティブです。電源部品データ・モーター主導コントロール・データのデバッグが正しく転送されていません。
2049	電源データが再スタートされました

No.	テキスト
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

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何らのフィードバックもありません。

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

警告 40, デジタル出力端子 27 の過負荷

端子 27 に接続されている負荷を確認するか、短絡接続を取り除いてください。チェック 5-00 デジタル I / O モード および 5-01 端末 27 モード。

警告 41, デジタル出力端子 29 の過負荷

端子 29 に接続されている負荷を確認するか、短絡接続を取り除いてください。チェック 5-00 デジタル I / O モード および 5-02 端末 29 モード。

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

X30/6 については、X30/6 に接続されている負荷を確認するか、短絡接続を取り除いてください。5-32 端末 X30/6 デিজ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 デিজ出(MCB 101)をチェックしてください。

ALARM(警報) 46, 電力カードの供給

電力カードの供給が、レンジ外です。

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。

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不正です。パラメーター 1-20 から 1-25 の設定を確認します。

警報 52, AMA 低 I_{nom}

モーター電流が低すぎます。設定を確認してください。

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。

56 ALARM(警報), 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 R_s および R_r が増加するレベルまでモーターが加熱されることがあります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 は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、デジタル I/O を介するか、[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 モーター 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 モーター FB 損失タイムアウトです。 コミッシュニング手続き中、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 °C 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、デジタル I/O を介するか、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。

グラウンドプレートが、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 からのデジタル入力を無効にした時に再開されます。 これが起こると、バス、デジタル I/O を介して、あるいは [RESET] (再設定) を押すことで、再設定信号が送信されます。 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、危険な異常

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

警告 73、安全停止自動リスタート

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。

トラブルシューティング:

F-フレーム・モジュールを交換するとき、モジュール電力カードの電力特定データが残りの周波数変換器と一致しないときに、これが発生します。 交換部品と、電力カードの部品番号が正しいことを確認してください。

77 警告、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、危険な異常 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、ブレイキ 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, 電力カードの供給

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, 電源カード温度

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, 違法電力セクション構成

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。

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

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
ディスプレイ黒/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。	フューズが切れてないか、遮断機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、ディスプレイが黒い場合の手順に従ってください。

症状	考えられる原因	テスト	解決方法
モーターが動作しない	サービススイッチが開いているか、モーター接続がない	モーターが接続されており、接続が(サービススイッチ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 3.5 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。
電力フ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。モーター電流が名板の全負荷電流を超えている場合、モーターは負荷を減少させない限り動作しない場合があります。アプリケーションの仕様を確認してください。
	接続が緩んでいる	事前スタートアップ・チェックを実施し、接続の緩みをチェックします。	緩んでいる接続を締めなおします。
主電源電流アンバランスが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

10 仕様

10.1 電力依存仕様

主電源 3x200-240 V AC									
FC 301/FC 302	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、66	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、21 最大/最小ケーブル断面 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、66 最大/最小ケーブル断面 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⁾	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、66)	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						
FC 301/FC 302	P5K5		P7K5		P11K	
高 / 通常負荷 ¹⁾	H0	N0	H0	N0	H0	N0
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、66	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、66 [kg]	23		23		27	
効率 ⁴⁾	0.964		0.959		0.964	

表 10.2

主電源 3x200~240V AC										
FC 301/FC 302	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
高 / 通常負荷 ¹⁾	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
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		C1		C1	
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、55/66 [kg]	45		45		45		65		65	
効率 ⁴⁾	0.96		0.97		0.97		0.97		0.97	

表 10.3

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。

主電源 3x380~500 V AC (FC 302)、3x380-480 V AC (FC 301)										
	PK 37	PK 55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
FC 301/FC 302 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、66	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、21 最大/最小ケーブル断面 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、66 最大/最小ケーブル断面 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、66	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)								
FC 301/FC 302	P11K		P15K		P18K		P22K	
高 / 通常負荷 ¹⁾	H0	NO	H0	NO	H0	NO	H0	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) [mm ² (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) [mm ² (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 [mm ² (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)										
FC 301/FC 302	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
高 / 通常負荷 ¹⁾	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
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 (300mcm)		150 (300mcm)	
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 (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⁾	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

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。

主電源 3x525~600 V AC (FC 302 のみ)								
FC 302	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、21	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、21 最大/最小ケーブル断面 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、66 最大/最小ケーブル断面 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	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
高 / 通常負荷 ¹⁾	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
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	P37K		P45K		P55K		P75K		
高 / 通常負荷*	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	
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 IP21、IP55、IP66	C1	C1	C1		C2		C2		
エンクロージャ 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 (300MCM)				
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 (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)				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)	
最大負荷の推定電力損失 [W] ⁴⁾		850		1100		1400		1500	
重量、 エンクロージャ IP20 [kg]	35		35		50		50		
重量、 エンクロージャ IP21、IP55 [kg]	45		45		65		65		
効率 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		

表 10.9

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:

主電源降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は期待できません。

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: 0.2-1000 Hz/FC 302: 0~1000 Hz
出力周波数 (90~1000 kW)	0-800 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 (f _{sw} とは別)	10 ms
FLUX のトルク上昇時間 (5kHz f _{sw} 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。

デジタル入力

プログラマブル・デジタル入力	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' NPN ²⁾	> 19 V DC
電圧レベル、論理 '1' NPN ²⁾	< 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・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 2.4.5.8 端子 37 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。

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。

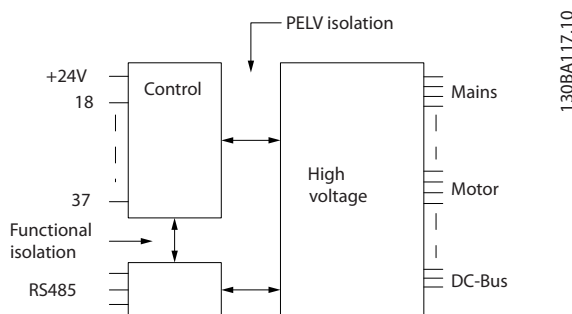


図 10.1

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	10.2.1 デジタル入力 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

デジタル出力

プログラマブル・デジタル/パルス出力	2
端子番号	27, 29 ¹⁾
デジタル/周波数出力の電圧レベル	0~24 V
最大出力電流 (シンクまたはソース)	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。

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氣的に絶縁されています。

USB 接地接続は、保護接地からは電氣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、 $\cos\phi$ 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 @ $\cos\phi$ 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 DC、0.1A
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 @ $\cos\phi$ 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 DC、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、 EN 60664-1 に準じた環境	24 V DC 10 mA、24 V AC 20 mA 過電圧カテゴリー III/汚染度 2

¹⁾ 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

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 (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 (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 /24AWG

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 0~1000 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 ₂ S テスト	クラス Kd
周囲温度 ³⁾	最高 50 °C (24 時間平均最高 45 °C)

¹⁾ ≤ 3.7 kW (200-240 V)、≤ 7.5 kW (400-480/500V)

専用²⁾ ≤ 3.7 kW (200-240 V)、≤ 7.5 kW (400-480/500V)

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 °C
性能低下時の最低周囲温度	- 10 °C
保管/輸送時の温度	-25 ~ +65/70 °C
最大海拔高度 (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 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。

10.3 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。



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



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、モータ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、エネルギーをモータータイプと同等か、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 / 回路を選択する場合、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、MN90TXYY 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、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、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。

エンクロ ージャー サイズ	FC 300 電源 [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 モーター	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 10.10 200~240V、フレームサイズ A、B、および C

エンクロ ージャー サイズ	FC 300 電源 [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 モーター	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
D	90-200	gG-300 (90) gG-350 (110) gG-400 (132) gG-500 (160) gG-630 (200)	gG-300 (90) gG-350 (110) gG-400 (132) gG-500 (160) gG-630 (200)	-	-
E	250-400	aR-700 (250) aR-900 (315-400)	aR-700 (250) aR-900 (315-400)	-	-
F	450-800	aR-1600 (450-500) aR-2000 (560-630) aR-2500 (710-800)	aR-1600 (450-500) aR-2000 (560-630) aR-2500 (710-800)	-	-

表 10.11 380-500V、フレームサイズ A、B、C、D、E、および F

エンクロ ージャー サイズ	FC 300 電源 [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 モーター	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 10.12 525~600V、フレームサイズ A、B、および C

エンクロ ージャー	FC 300 電源	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	最大トリップレベル
サイズ	[kW]			モーター	[A]
B2	11	gG-25 (11)	gG-63	-	-
	15	gG-32 (15)			
	18	gG-32 (18)			
	22	gG-40 (22)			
C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30)	-	-
	37	gG-63 (37)	gG-100 (37)		
	45	gG-80 (45)	gG-125 (45)		
	55	gG-100 (55)	gG-160 (55-75)		
	75	gG-125 (75)			
D	37-315	gG-125 (37)	gG-125 (37)	-	-
		gG-160 (45)	gG-160 (45)		
		gG-200 (55-75)	gG-200 (55-75)		
		aR-250 (90)	aR-250 (90)		
		aR-315 (110)	aR-315 (110)		
		aR-350 (132-160)	aR-350 (132-160)		
		aR-400 (200)	aR-400 (200)		
		aR-500 (250)	aR-500 (250)		
aR-550 (315)	aR-550 (315)				
E	355-560	aR-700 (355-400)	aR-700 (355-400)	-	-
		aR-900 (500-560)	aR-900 (500-560)		
F	630-1200	aR-1600 (630-900)	aR-1600 (630-900)	-	-
		aR-2000 (1000)	aR-2000 (1000)		
		aR-2500 (1200)	aR-2500 (1200)		

表 10.13 525~690V、フレームサイズ B、C、D、E、および F

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。

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。

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

FC 300 電源	推奨最大ヒューズ					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	タイプ RK1 ¹⁾	タイプ J	タイプ T	タイプ CC	タイプ CC	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 10.14 200~240V、フレームサイズ A、B、および C

FC 300 電源	推奨最大ヒューズ			
	SIBA	Littell 製フューズ	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]	タイプ RK1	タイプ RK1	タイプ CC	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 10.15 200~240V、フレームサイズ A、B、および C

FC 300 電源	推奨最大ヒューズ			
	Bussmann	Littel 製フューズ	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]	タイプ JFHR2 ²⁾	JFHR2	JFHR2 ⁴⁾	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 10.16 200~240V、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。

FC 300 電源	推奨最大ヒューズ					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	タイプ RK1	タイプ J	タイプ T	タイプ CC	タイプ CC	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 10.17 380~500V、フレームサイズ A、B、および C

FC 302 電源	推奨最大ヒューズ			
	SIBA	Littell 製フューズ	Ferraz- Shawmut	Ferraz- Shawmut
[kW]	タイプ RK1	タイプ RK1	タイプ CC	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 10.18 380~500V、フレームサイズ A、B、および C

FC 302 電源	推奨最大ヒューズ			
	Bussmann	Ferraz- Shawmut	Ferraz- Shawmut	Littell 製フューズ
[kW]	JFHR2	J	JFHR2 ¹⁾	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 10.19 380~500V、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。

FC 302 電源	推奨最大ヒューズ					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	タイプ RK1	タイプ J	タイプ T	タイプ CC	タイプ CC	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 10.20 525~600V、フレームサイズ A、B、および C

FC 302 電源	推奨最大ヒューズ			
	SIBA	Littell 製フューズ	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]	タイプ RK1	タイプ RK1	タイプ RK1	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 10.21 525~600V、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、-TN/80 Type T、-/110 or TN/110 Type T インジケータフューズを使用し、アンペア数を置き換えることができます。

FC 302 [kW] 電源	推奨最大ヒューズ							
	最大ブ レヒュー 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 10.22 525~690V*、フレームサイズ B および C

10.4 接続の締め付けトルク

エンク ロー ジャー	電力 (kW)			トルク (Nm)					
	200~240 V	380~480/500 V	525~600 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	1.8	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	18	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
		22	22	4.5	4.5	3.7	3.7	3	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	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6
C3	18 - 22	37 - 45	37 - 45	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 10.23 端子の締め付け

 1) 異なるケーブル寸法 x/y、 $x \leq 95 \text{ mm}^2$ および $y \geq 95 \text{ mm}^2$ 。

インデックス

A		R	
AC 波形.....	6	RCD.....	13
AC 主電源.....	6	RFI フィルター.....	14
Alarm Log(警報ログ).....	30	RMS 電流.....	6
AMA.....	52, 55	S	
[Set-up.....	27
[Auto On].....	47	T	
D		T27	
Danfoss FC.....	21	を接続した AMA.....	42
DC 電流.....	48	を接続していない AMA.....	42
E		ア	
EMC.....	23	アース.....	23
G		アース接続.....	23
Grounding.....	13	アース線.....	12, 23
H		アナログ信号.....	51
Hand On.....	27	アナログ入力.....	15, 51, 73
[アナログ出力.....	15, 74
[Hand On].....	47	アプリケーション例.....	42
I		イ	
IEC 61800-3.....	14	インストレーション.....	12
L		エ	
LCP からデータをダウンロード.....	31	エンコーダーの回転.....	26
LCP ヘデータをアップロード.....	31	オ	
M		オート・リセット.....	28
Main Menu(メイン・メニュー).....	30	オプション機器.....	6, 13, 17, 24
MCT 10 セットアップ・ソフトウェア 設定ソフトウェア.....	41	ク	
Modbus RTU.....	21	クイック・メニュー.....	35
Mo データ.....	26	[
P		[クイック・メニュー].....	33
PELV.....	14, 45	グ	
Q		グラウンド接続.....	23
Quick Menu(クイック・メニュー).....	29	ケ	
		ケーブル長と断面積.....	75
		コ	
		コントロール・カード、+10 V DC 出力.....	74
		コントロール・カード、24V DC 出力.....	74

コントロール・カード、RS-485 シリアル通信.....	74	トルク制限.....	27
コントロール・カード、USB シリアル通信.....	74	トルク特性.....	72
コントロール・カード性能.....	75		
コントロール・ケーブル.....	16	ナ	
コントロール・ワイヤ.....	16	ナビゲーション・キー.....	24, 28, 30, 33, 47
コントロールカード.....	51		
コントロール信号.....	33, 34, 47	ノ	
コントロール特性.....	75	ノイズ絶縁.....	12
コントロール端子.....	10, 16, 25, 30, 34, 47, 49	ノイズ隔離.....	23
コントロール線.....	12		
コントロール配線.....	12, 14, 16, 23	パ	
		パラメーター設定のコピー.....	31
サ		パルス/エンコーダー入力.....	73
サーミスター.....	14, 45, 52		
サーミスターコントロール配線.....	14	ヒ	
		ヒューズ.....	76
シ			
シールド・ケーブル.....	23	フ	
シールド・ケーブルを使用した接地.....	13	フィードバック.....	17, 23, 48, 55
シールド・コントロール・ケーブル.....	16	フューズ.....	12, 23, 54, 59
シールドケーブル.....	8		
シールド線.....	12	ブ	
システム・スタートアップ.....	27	ブレーキ.....	47
システム・フィードバック.....	6	ブレーキング.....	53
システム監視.....	50		
シリアル通信....	6, 10, 15, 16, 21, 30, 47, 48, 49, 50, 74	フ	
		フローティング・デルタ.....	14
ス			
スイッチ.....	24	プ	
スイッチ周波数.....	48	プログラミング..	5, 17, 24, 27, 28, 31, 33, 35, 36, 41, 51
スタートアップ.....	5, 22, 32, 33, 59	プログラミング例.....	33
スマートアプリケーションセットアップ (SAS).....	24	プログラム.....	29
セ		メ	
セットアップ.....	29	メイン・メニュー.....	33
		メインメニュー.....	29
デ		メニュー・キー.....	28, 29
デジタル入力.....	15, 17, 35, 49, 52, 72	メニュー構造.....	30, 36
デジタル出力.....	74		
		モ	
ト		モーター・ケーブル.....	8
トラブルシューティング.....	5, 51, 59	モーター・データ.....	27
トランジエント保護.....	6	モーターケーブル.....	12, 13
トリップ.....	50	モーターデータ.....	25, 52, 56
トリップ・ロック.....	50	モーターと結線.....	13
トリップ機能.....	12	モーターの回転.....	26, 29

モーター保護.....	12		
モーター出力.....	72	仕	
モーター状況.....	6	仕様.....	5, 9, 21, 62
モーター速度.....	24		
モーター配線.....	12, 23	低	
モーター電力.....	10, 12, 55	低減.....	8
モーター電流.....	6, 25, 29, 55		
		供	
ラ		供給電圧.....	14, 22, 54
ランプアップ時間.....	27	供給電圧用.....	15
ランプダウン時間.....	27		
		停	
リ		停止コマンド.....	48
リセット.....	28, 30, 32, 49, 50, 51, 57		
リファレンス.....	42	入	
リモートコマンド.....	6	入力信号.....	17, 34
リモートプログラミング.....	41	入力切断.....	14
リレー出力.....	15, 75	入力端子.....	10, 14, 17, 22, 51
		入力電力.....	12, 14, 22, 23, 50, 59
ロ		入力電圧.....	24, 50
ローカル・コントロール.....	28, 47	入力電流.....	14
ローカル・コントロール・テスト.....	27	入力電源.....	6, 50
ローカル・コントロール・パネル.....	28		
ローカル・スタート.....	27	全	
ローカル・モード.....	27	全負荷電流.....	22
ローカルコントロール.....	30		
ローカル操作.....	28	冷	
		冷却.....	8
ワ		冷却用空きスペース.....	23
ワイヤサイズ.....	12, 13		
		出	
主		出力信号.....	36
主		出力性能 (U、V、W).....	72
主電源.....	12, 62, 69, 70, 71	出力端子.....	10, 22
(L1、L2、L3).....	72	出力電流.....	48, 51
主電源電圧.....	29, 30, 48		
		分	
事		分岐回路の保護.....	76
事前スタート.....	22		
		初	
交		初期化.....	32
交流.....	6		
交流主電源.....	6, 10, 14	制	
交流入力.....	14	制御システム.....	6
交流波形.....	6		
		力	
		力率.....	6, 13, 23

動		接地接続.....	13
動作開始.....	27	接地線.....	23
取		操	
取り付け.....	9	操作キー.....	30
取り付けられた.....	23	故	
周		故障ログ・データ.....	29
周囲.....	75	最	
周波数変換器ブロック図.....	6	最小速度指令信号.....	34
基		機	
基本動作プログラミング.....	24	機械的ブレーキ・コントロール.....	21
基準.....	29	機能テスト.....	27
外		機能検査.....	22
外部インターロック.....	17, 35	機能的試験.....	5
外部コマンド.....	6, 47	温	
外部コントローラー.....	6	温度制限.....	23
外部電圧.....	33	漏	
安		漏洩電流.....	12, 22
安全検査.....	22	状	
導		状態メッセージ.....	47
導管.....	12, 23	状態モード.....	47
手		直	
手動.....	30	直流.....	6
手動オン.....	30	直流リンク.....	51
手動初期化.....	32	直流電流.....	6
承		相	
承認規格.....	1	相損失.....	51
技		短	
技術データ.....	72	短絡.....	53
持		空	
持ち上げる.....	9	空きスペース.....	8
接		端	
接地.....	12, 13, 14, 22, 23	端子	
接地デルタ.....	14	53.....	17
接地ループ.....	16	54.....	17
接地ワイヤ.....	13	端子 53.....	33
		端子の締め付け.....	85

端子プログラミング.....	17		
端末プログラム例.....	34		
絶			
絶縁ケーブル.....	12		
絶縁された主.....	14		
総			
総負荷電流.....	8		
背			
背板.....	9		
自			
自動.....	30		
自動オン.....	30, 49		
自動モーター適合.....	25		
自動モーター適合化.....	47		
自動モード.....	29		
複			
複数のモーター.....	22		
複数の周波数変換器.....	12, 13		
記			
記号.....	1		
設			
設定.....	29		
設定値.....	49		
設置.....	5, 8, 9, 16, 21, 23, 24		
誘			
誘導電圧.....	12		
警			
警告と警報の種類.....	50		
警報.....	50		
警報と警告の定義.....	51		
警報と警告の表示.....	50		
迅			
迅速なセットアップ.....	25		
通			
通信オプション.....	54		
		速	
		速度指令信号.....	1, 17, 42, 47, 48, 49
		速度指令値.....	27
		運	
		運転許可信号.....	48
		過	
		過負荷保護.....	8, 12
		過電圧.....	27, 48
		過電流.....	48
		遠	
		遠隔速信.....	48
		遮	
		遮断するためのスイッチ.....	22
		遮断器.....	23
		閉	
		閉ループ.....	17
		開	
		開ループ.....	17, 33
		電	
		電力依存.....	62
		電力系統の配線.....	12
		電圧アンバランス.....	51
		電圧レベル.....	72
		電氣的ノイズ.....	13
		電流制限.....	27
		電流定格.....	8, 51
		高	
		高調波.....	6



www.danfoss.com/drives

カタログ、ブローチャー、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、それに関するすべての権利はダンフォス社に帰属します。



