



取扱説明書

VLT[®] Refrigeration Drive FC 103 1.1-90 kW



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が印加されています。設置、スタートアップ、メンテナンスは、資格のある技術者が実施するようにしてください。そうでない人が、設置、スタートアップ、メンテナンスを誤って行った場合、死亡事故や重大な傷害事故を招くことがあります。

高電圧

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

▲警告

不測の始動!

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

予期しないスタート

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

▲警告

放電時間

周波数変換器の DC リンク・キャパシターは、周波数変換器の電源が入っていないときでも充電されています。電気障害を回避するために、バッテリーバックアップ、UPS および他の周波数変換器に接続されている DC リンク接続も含めて、AC 電源、永久磁石式モーターおよびリモート DC リンク電源の接続をすべて外してください。また、点検・修理を実施する前に、キャパシターが完全に放電されるまでお待ちください。待ち時間の目安は、放電時間の表に記載されています。修理やメンテナンスの前に、電源を切ってから一定時間待たないと、死亡事故または重大な傷害事故を招くことがあります。

電圧 (V)	最小待機時間 [分]	
	4	15
200-240	1.1~3.7 kW	5.5~37 kW
380-480	1.1~7.5 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

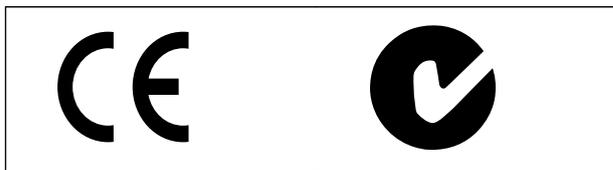
回避できなかった場合に、軽微あるいは中小程度の傷害事故を招く可能性のある危険な状況を示します。これは安全ではないやり方に対する警告としても使用される場合があります。

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でも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

注記

出力周波数で課せられている制限（輸出規制法令による）：
ソフトウェアバージョン 1.10 から周波数変換器の出力周波数は 590 Hz に制限されます。

目次

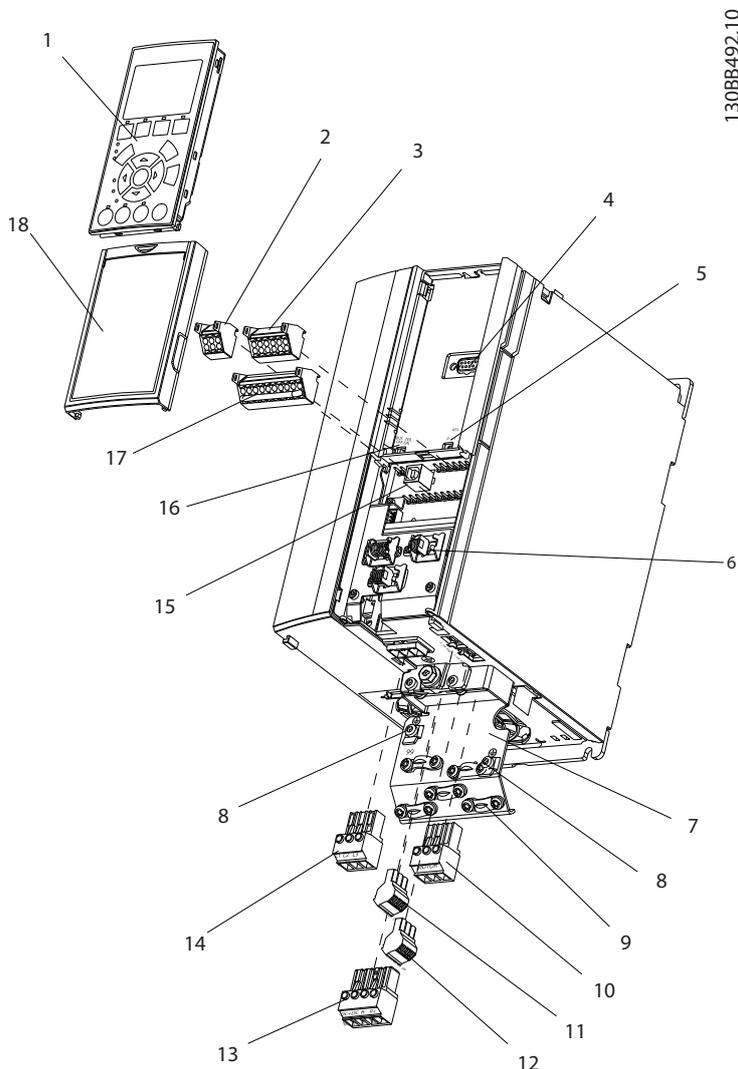
1 はじめに	4
1.1 取扱い説明書の目的	6
1.2 製品概要	6
1.3 周波数変換器コントローラー内部機能	6
1.4 フレームサイズおよび電力規格	7
2 設置	8
2.1 設置場所チェックリスト	8
2.2 事前設置チェックリスト	8
2.3 機械的設置	8
2.3.1 冷却	8
2.3.2 持ち上げ方法	9
2.3.3 取り付け	9
2.3.4 締め付けトルク	9
2.4 電氣的設置	10
2.4.1 必要条件	12
2.4.2 アース (接地) 条件	12
2.4.2.1 漏洩電流 (>3.5 mA)	13
2.4.2.2 シールド・ケーブルを使用した接地	13
2.4.3 アクセス	13
2.4.4 モーター接続	14
2.4.4.1 A2 と A3 のモーター接続	15
2.4.4.2 A4 と A5 のモーター接続	16
2.4.4.3 B1 と B2 のモーター接続	16
2.4.4.4 C1 と C2 のモーター接続	17
2.4.5 交流主電源接続	17
2.4.5.1 A2 と A3 の主電源への接続	18
2.4.5.2 A4 と A5 の主電源への接続	19
2.4.5.3 B1 と B2 の主電源への接続	20
2.4.5.4 C1 と C2 の主電源への接続	20
2.4.6 コントロール配線	21
2.4.6.1 コントロール端子の種類	21
2.4.6.2 コントロール端子への配線	22
2.4.6.3 シールドコントロールケーブルの使用	22
2.4.6.4 ジャンパー端子 12 と 27	23
2.4.6.5 端子 53 と 54 スイッチ	23
2.4.6.6 端子 37	24
2.4.7 シリアル通信	27
3 スタートアップおよび機能的試験	28

3.1 事前スタート	28
3.1.1 安全検査	28
3.2 電源の供給	30
3.3 基本動作プログラミング	30
3.3.1 設定ウィザード	30
3.4 非同期モーター設定	35
3.5 自動モーター適合	35
3.6 VVC ^{plus} による PM モーター設定	36
3.7 モーター回転チェック	37
3.8 ローカル・コントロール・テスト	37
3.9 システム・スタートアップ	38
4 ユーザー・インターフェイス	39
4.1 ローカル・コントロール・パネル	39
4.1.1 LCP レイアウト	39
4.1.2 LCP ディスプレイ値の設定	40
4.1.3 ディスプレイ メニュー・キー	40
4.1.4 ナビゲーション・キー	41
4.1.5 操作キー	41
4.2 バックアップおよびパラメーター設定のコピー	41
4.2.1 LCP ヘデータをアップロード	42
4.2.2 LCP からデータをダウンロード	42
4.3 デフォルト設定の回復	42
4.3.1 推奨する初期化	42
4.3.2 手動初期化	43
4.4 操作方法	43
4.5 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	43
5 プログラミング	44
5.1 はじめに	44
5.2 プログラミング例	44
5.3 コントロール端子プログラム例	45
5.4 国際/北米デフォルト・パラメーター設定	46
5.5 パラメーター・メニュー構造	47
5.5.1 クイック・メニュー構造	48
5.5.2 メイン・メニュー構造	50
6 応用設定例	54
6.1 はじめに	54
6.2 設定例	54
6.2.1 コンプレッサー	54

6.2.2 シングルまたはマルチファンまたはポンプ	55
6.2.3 コンプレッサーパック	56
7 状態メッセージ	57
7.1 状態ディスプレイ	57
7.2 状態メッセージ定義	57
8 警告および警報	60
8.1 システム監視	60
8.2 警告と警報の種類	60
8.3 警報と警告の表示	60
8.4 警報と警告の定義	61
9 基本的なトラブルシューティング	69
9.1 スタートアップと動作	69
10 仕様	72
10.1 電力依存仕様	72
10.2 一般技術データ	81
10.3 ヒューズ仕様	87
10.3.1 分岐回路保護ヒューズ	87
10.3.2 240 V用代替ヒューズ	89
10.4 接続の締め付けトルク	89
インデックス	90

1 はじめに

1

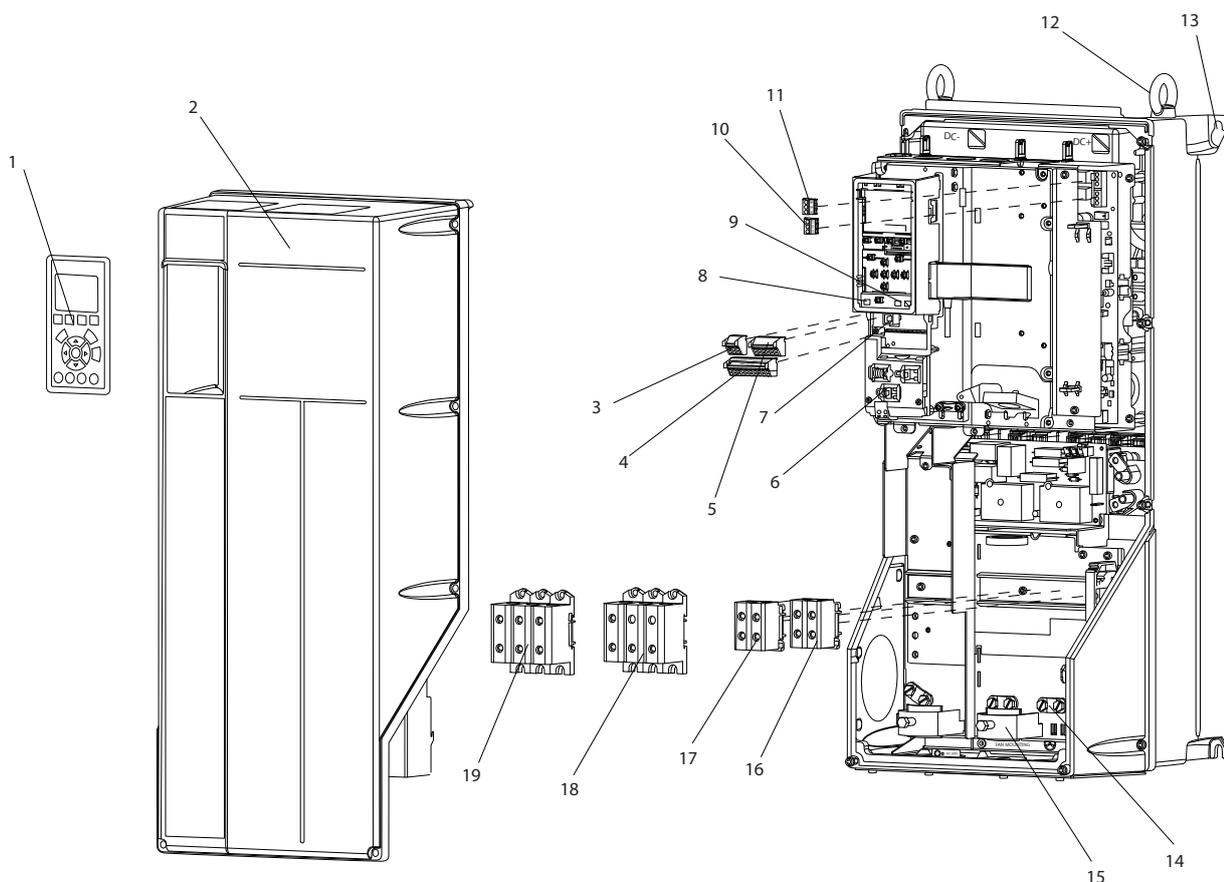


130BB492.10

図 1.1 分解図 フレームサイズ A

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 2 (01, 02, 03)
3	アナログ I/O コネクター	12	リレー 1 (04, 05, 06)
4	LCP 入力プラグ	13	ブレーキ (-81、+82) およびロードシェア (-88、+89) 端子
5	アナログ・スイッチ (A53)、(A54)	14	主電源入力端子 91 (L1)、92 (L2)、93 (L3)
6	ケーブル・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 24 V 電源
9	シールド・ケーブル接地クランプとストレイン・リリーフ	18	コントロール・ケーブル・カバー・プレート

表 1.1 図 1.1 に対する説明



1308B493:10

1

図 1.2 分解図 フレームサイズ B および C

1	LCP	11	リレー 2 (04、05、06)
2	カバー	12	吊り上げ用リング
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 24 V 電源	14	接地クランプ (PE)
5	アナログ I/O コネクタ	15	ケーブル・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	ロードシェア端子(直流 バス) (-88、+89)
8	シリアル・バス端子スイッチ	18	モーター出力端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
9	アナログ・スイッチ (A53)、(A54)	19	主電源入力端子 91 (L1)、92 (L2)、93 (L3)
10	リレー 1 (01、02、03)		

表 1.2 図 1.2に対する説明

1.1 取扱い説明書の目的

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。2 設置には、入力、モーター、コントロール、シリアル通信配線、コントロール端子などの機械的および電気的設置に関する要件が含まれます。3 スタートアップおよび機能的試験には、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 製品概要

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

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

1.3 周波数変換器コントローラー内部機能

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。

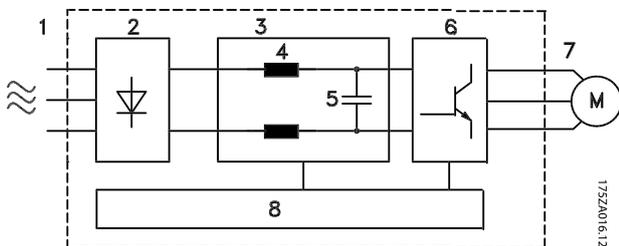


図 1.3 周波数変換器ブロック図

面積	タイトル	機能
1	主電源入力	<ul style="list-style-type: none"> 周波数変換器に対する三相交流主電源。
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・トランジエント保護を確認します。 RMS 電流を減じます。 ラインに反映する力率を上昇させます。 交流入力の高調波を減じます。
5	キャパシター バンク	<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 図 1.3に対する説明

1.4 フレームサイズおよび電力規格

[V]	フレーム・サイズ (kW)											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	1.1-2.2	3.0-3.7	1.1-2.2	1.1-3.7	5.5-11	15	5.5-11	15-18.5	18.5-30	37-45	22-30	37-45
380-480	1.1-4.0	5.5-7.5	1.1-4.0	1.1-7.5	11-18.5	22-30	11-18.5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	非該当	1.1-7.5	非該当	1.1-7.5	11-18.5	22-30	11-18.5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90

表 1.4 フレームサイズおよび電力規格

2 設置

2

2.1 設置場所チェックリスト

- 周波数変換器の冷却には外気を使用します。最適な動作を維持するため、外気温度の制限を守ってください。
- 設置場所が、周波数変換器を固定するのに十分な強度をもっていることを確認してください。
- 周波数変換器の内側に、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 I55 (TYPE 12) 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 事前設置チェックリスト

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

主電源 (電力)

周波数変換器

モーター

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

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

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

2.3 機械的設置

2.3.1 冷却

- 冷却気流を維持するため、ユニットは、堅固で平らな表面、あるいはオプションの背板に取り付けます (2.3.3 取り付けを参照してください)。
- 上部と下部に冷却用空きスペースを確保する必要があります。一般的に、100~225 mm (4~10 インチ) が必要です。空きスペースの要件については、[図 2.1](#) を参照してください。
- 誤った取り付けは、過熱や性能の低下を招く場合があります。
- 気温 40 °C (104 °F) と 50 °C (122 °F) の間で始まる定格低減、および高度 1000 m (3300 ft) を超える場所での定格低減を検討する必要があります。詳細情報は、機器設計ガイドを参照してください。

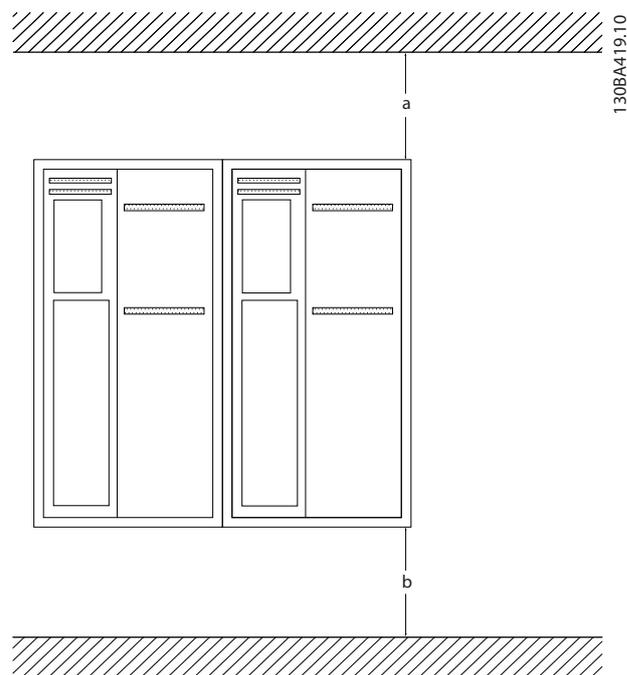


図 2.1 上部および下部の冷却用空きスペース

エンクロージャー	A2-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。
- ユニットの冷却 airflow を確保するために、堅固で平らな表面、あるいはオプションの背板に取り付けます (図 2.2 と 図 2.3 を参照してください)。
- 誤った取り付けは、過熱や性能の低下を招く場合があります。
- 壁に取り付ける場合、ユニットのスロット付き取り付け穴(装備されている場合)を使用します。

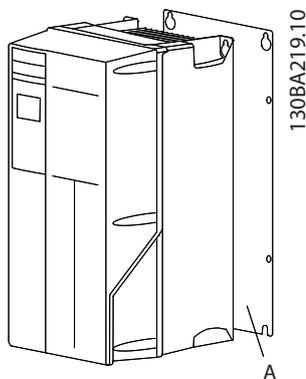


図 2.2 背板への適切な取り付け

図 2.2 と 図 2.3 の図 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。

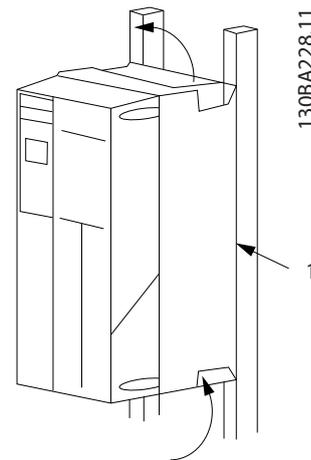


図 2.3 レールによる適切な取り付け

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

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

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

図 2.4は、基本的な電気的接続を示します。

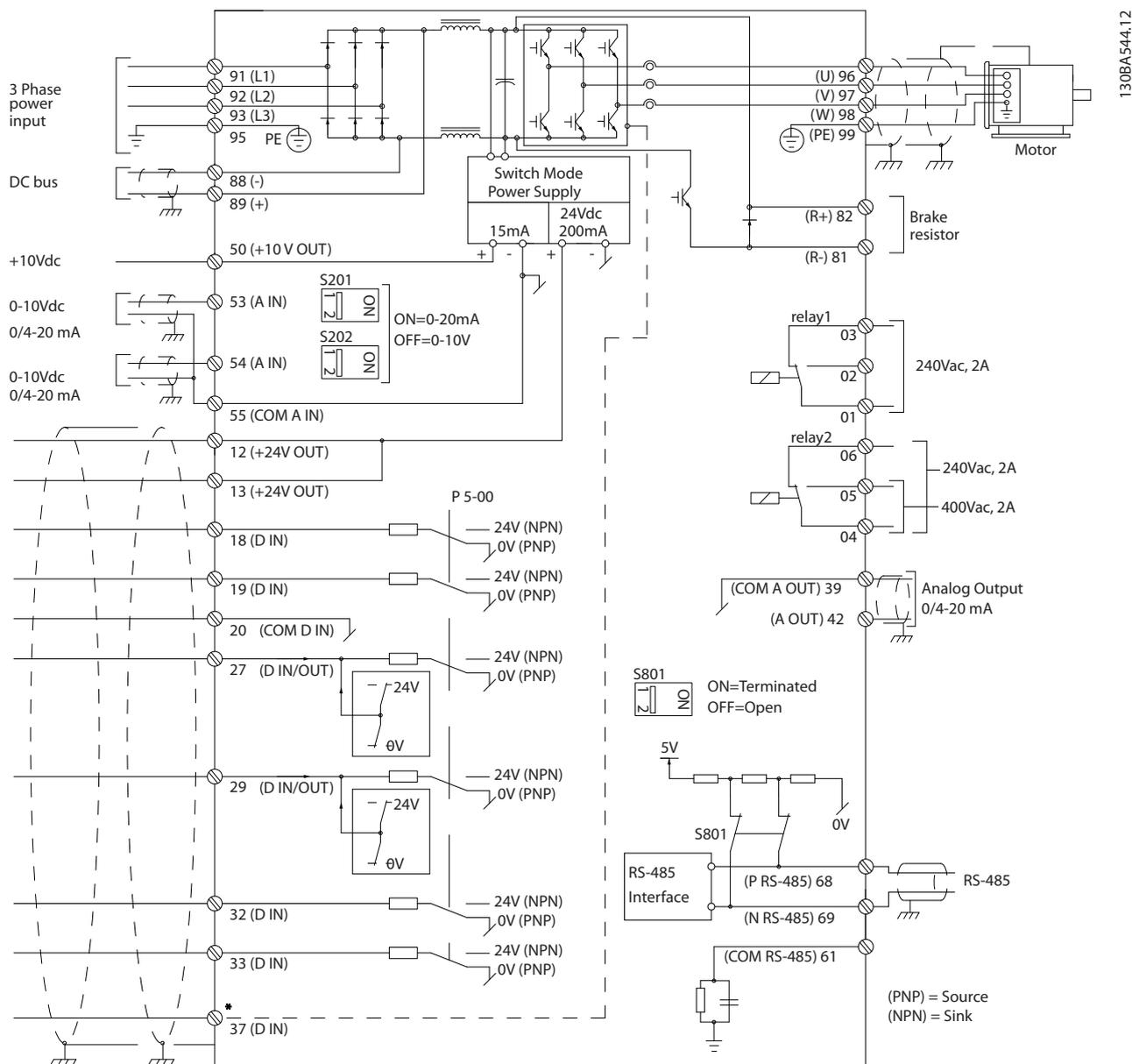


図 2.4 基本的配線図

注記

捕捉情報については、表 2.5を参照して下さい。

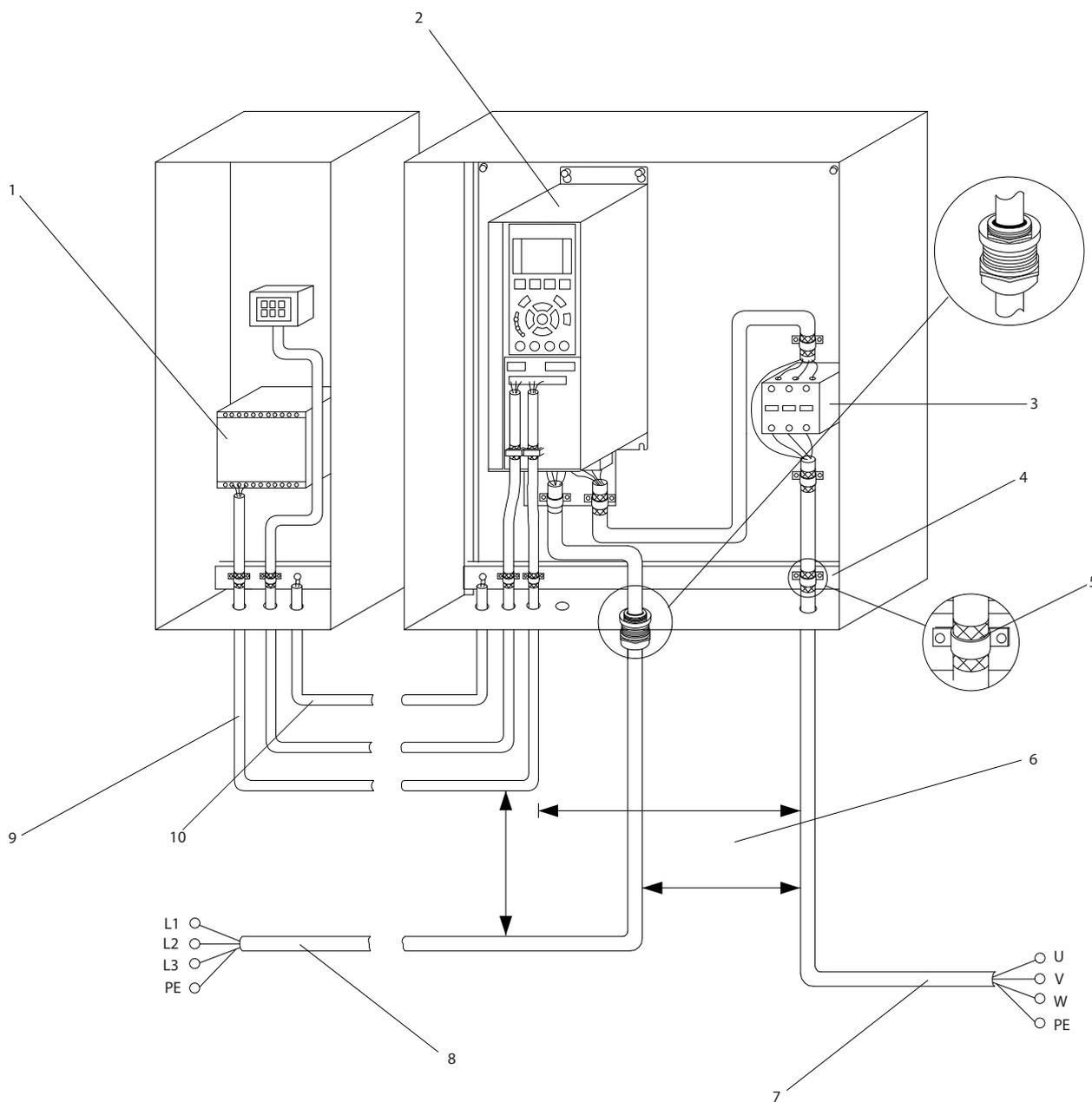


図 2.5 典型的な電気的接続

1	PLC	6	コントロール・ケーブル、モーター、主電源の間で最小 200mm(7.9 インチ)
2	周波数変換器	7	モーター、3相 および PE
3	出力接触器(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

注記

最適な EMC のため、最小 10 mm² ケーブルを使用します。

2.4.1 必要条件

警告**機器が危険!**

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

注意**絶縁に関する警告!**

3つの異なる金属導管または個別のシールド・ケーブルを使用して、入力電源、モーター配線、コントロール配線を行い、高周波数雑音の分離をします。電力、モーター、およびコントロール配線の隔離に失敗すると、周波数変換器の性能が十分に発揮できなかつたり、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。ユニットへ電源を投入する際は、電気的危険から身を守るため、最大の注意を払ってください。
- 複数の周波数変換器からのモーターケーブルは別に配線します。出力モーターケーブルからの誘導電圧は、共に機器のキャパシターを充電します。これは機器がオフの場合、ロックアウトの場合でも同様です。

過負荷と機器の保護

- 周波数変換器の電気的機能により、モーターの過負荷保護を行います。過負荷の増加レベルを計算し、トリップ(制御出力停止)機能のタイミングをアクティブにします。電流値が高いほど、トリップの反応は速くなります。この過負荷は、クラス 20 モーター保護を提供します。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。
- すべての周波数変換器は短絡および過電流保護を備えている必要があります。入力ヒューズが保護のために必要です。図 2.6 を参照してください。工場で装備されない場合、ヒューズはインストレーションの一部として設置作業員によって取り付けられます。設置 10.1 電力依存 仕様の最大ヒューズ定格を参照してください。

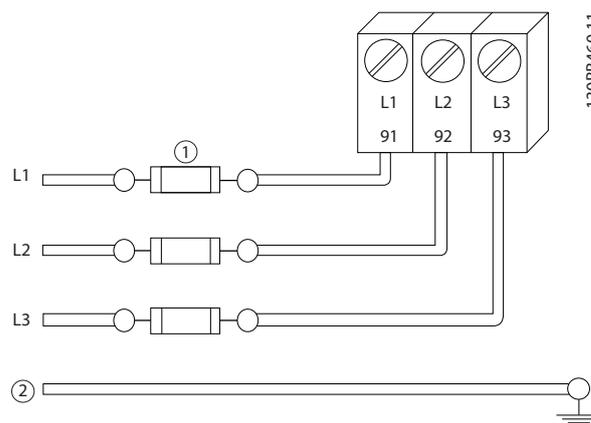


図 2.6 周波数変換器ヒューズ

ケーブルの種類と定格

- すべてのケーブルが、ケーブル断面積と周囲温度の国内及び地域の規制に準拠していなければなりません。
- Danfoss は、全ての電力システムの配線には、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。
2.4.2.1 漏洩電流 (>3.5 mA)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。
- 正しいアース接続（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ジチェーン接続して、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、フィルターキャパシターを充電し、過渡接地電流を発生させます。接地漏洩電流は、RFI フィルター、シールドされたモーター・ケーブル、周波数変換器電力を含むさまざまなシステム構成に依存しています。

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

- 最低 10 mm² の アース（接地）ワイヤ
- 寸法規則を遵守した2つの接地ワイヤ

詳しくは EN 60364-5-54 § 543.7 を参照してください。

RCD の使用

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

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

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

システム構成および環境的考慮に従った寸法 RCD。

2.4.2.2 シールド・ケーブルを使用した接地

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

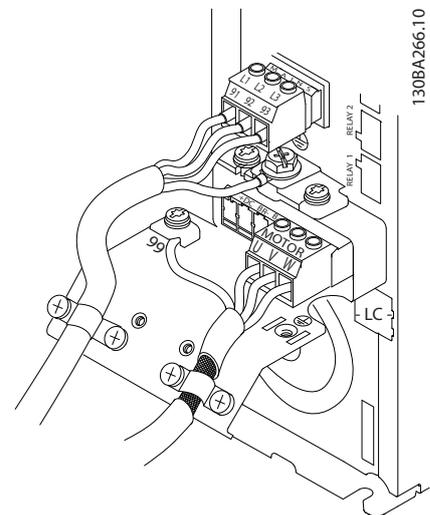


図 2.7 シールド・ケーブルによる接地

2.4.3 アクセス

▲注意

コンタミネーションによるデバイスの損傷

カバーが開いたままで周波数変換器から離れないでください。

- 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 2.8 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 2.9 を参照

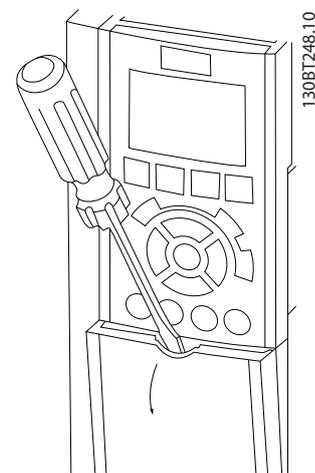


図 2.8 A2、A3、B3、B4、C3 および C4 エンクロージャーのコントロール配線アクセス

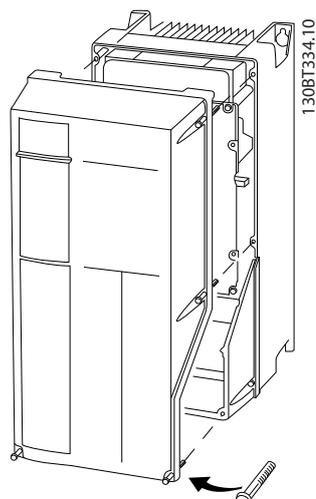


図 2.9 A4、A5、B1、B2、C1 および C2 エンクロージャーのコントロール配線アクセス

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)

2.4.4 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。

- 最大ワイヤサイズは を参照してください。
10.1 電力依存 仕様。
- 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) ユニートを基本に提供されます。
- 周波数変換器とモーターの間に 力率修正用キャパシターを設置しないでください。
- 周波数変換器とモーターの間に始動あるいは極性変更機器を接続しないでください。
- 3相モーターを端子 96(U)、97(V)、98(W) に接続します。
- 設置に関する指示に従ってケーブルを接地します。
- 10.4 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。

図 2.10、図 2.11 および 図 2.12 は、基本的な周波数変換器の主電源入力、モーター、およびアース接地を示しています。実際の構成は、ユニットの種類やオプション機器によって異なります。

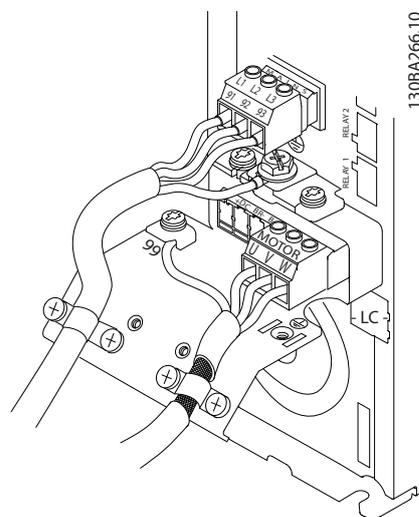
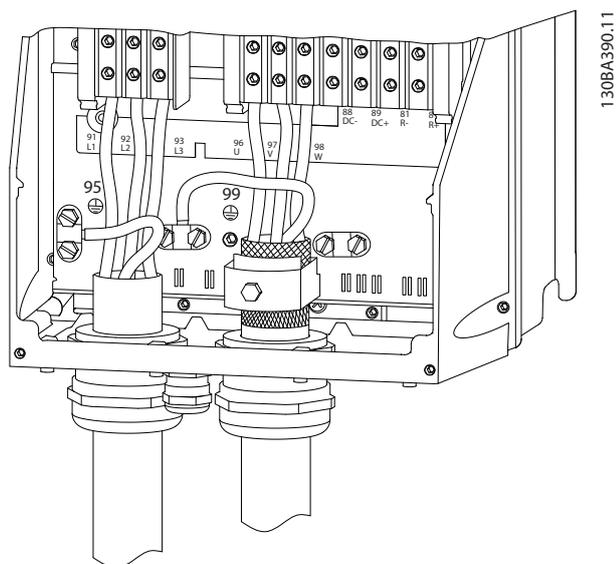
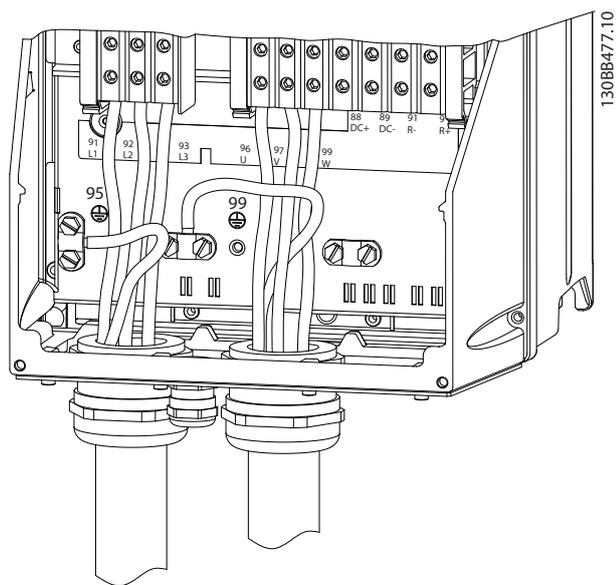


図 2.10 フレーム・サイズ A のモーター、主電源、アース配線



130BA390.11

図 2.11 フレームサイズ B、C および D でシールド・ケーブルを使用した場合のモーター、主電源、アース配線



130BB477.10

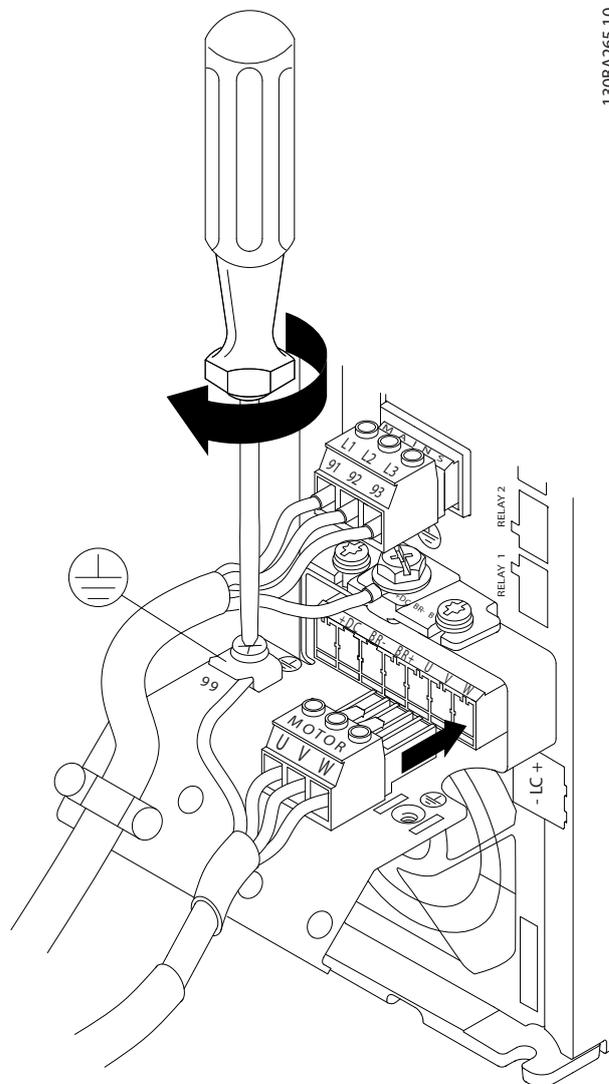
図 2.12 フレーム・サイズ B、C および D のモーター、主電源、アース配線

2.4.4.1 A2 と A3 のモーター接続

これらの図に従って、モーターを周波数変換器に接続します。

1. モーターの接地線を終端させ、モーターの U、V、W ワイヤをプラグに挿入して締め付けます。

2



130BA265.10

図 2.13 A2 と A3 のモーター接続

2. ケーブル・クランプを取り付けて、シャーシとシールド間の 360° の接続を確保します。クランプの下に来るモーター・ケーブル部分の外側の絶縁体が除去されていることを確認してください。

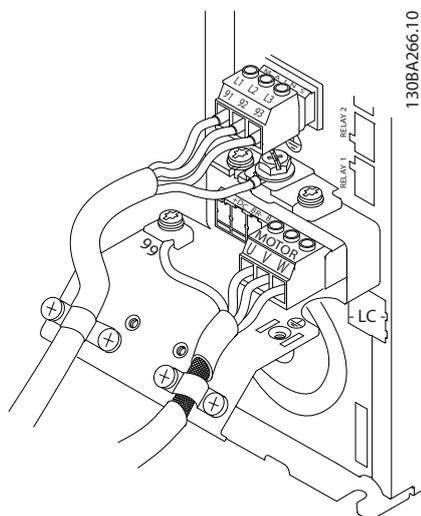


図 2.14 ケーブル・クランプ・マウンティング

2.4.4.2 A4 と A5 のモーター接続

1. モーターアースを終端。
2. モーターの U、V、W ワイヤを端子板に取り付けて締め付けます。
3. EMC クランプの下に来るモーター・ケーブル部分の外側の絶縁カバーが除去されていることを確認してください。

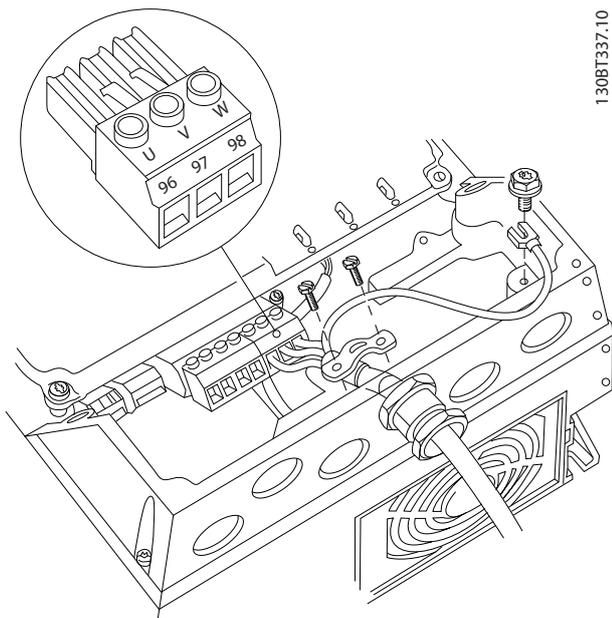


図 2.15 A4 と A5 のモーター接続

2.4.4.3 B1 と B2 のモーター接続

1. モーターアースを終端。
2. モーターの U、V、W ワイヤを端子板に取り付けて締め付けます。
3. EMC クランプの下に来るモーター・ケーブル部分の外側の絶縁カバーが除去されていることを確認してください。

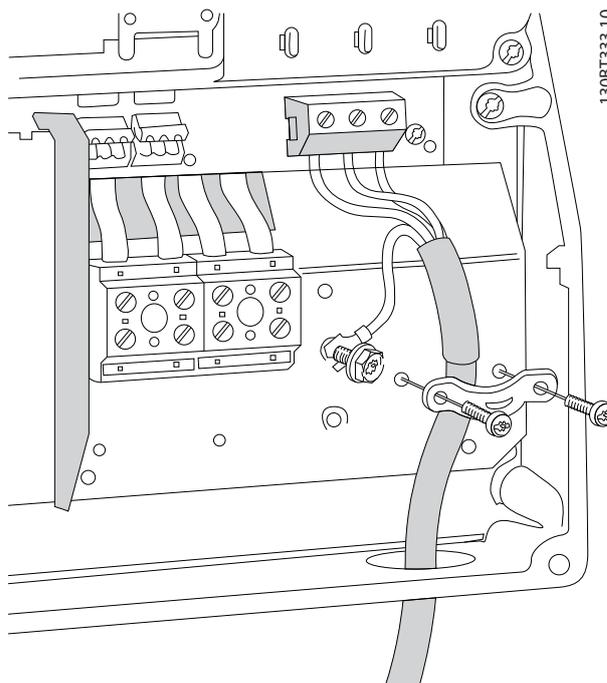


図 2.16 B1 と B2 のモーター接続

2.4.4.4 C1 と C2 のモーター接続

1. モーターアースを終端。
2. モーターの U、V、W ワイヤを端子板に取り付けて締め付けます。
3. EMC クランプの下に来るモーター・ケーブル部分の外側の絶縁カバーが除去されていることを確認してください。

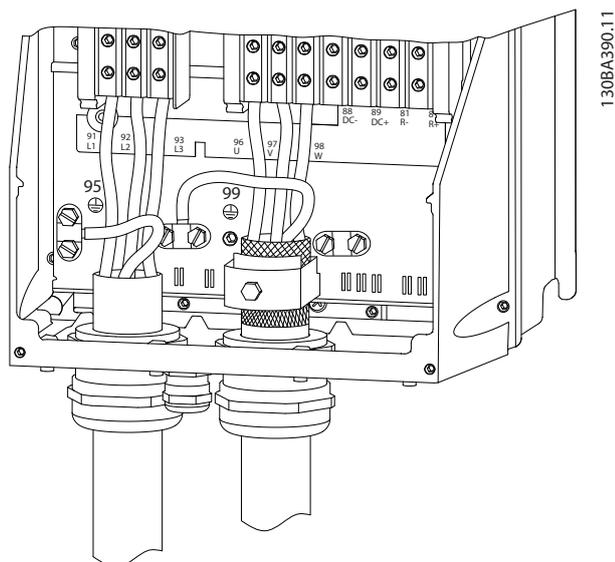


図 2.17 C1 と C2 のモーター接続

2.4.5 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 2.18 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。

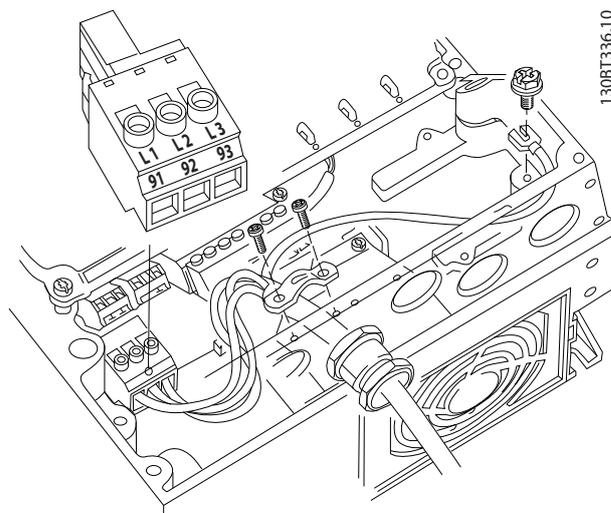


図 2.18 交流主電源への接続

- 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 (接地されたデルタ) 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

2.4.5.1 A2 と A3 の主電源への接続

1. マウンティングプレートに 2 個のネジを取り付けます。
2. マウンティングプレートを定位置までスライドしてから完全に締め付けます。

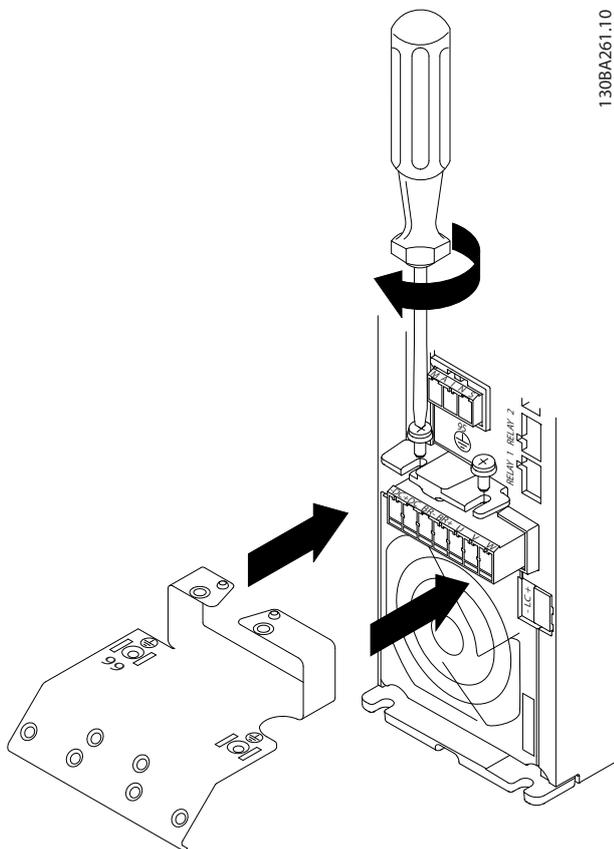


図 2.19 マウンティングプレート位置

3. アースケーブルを取り付けて締め付けます。

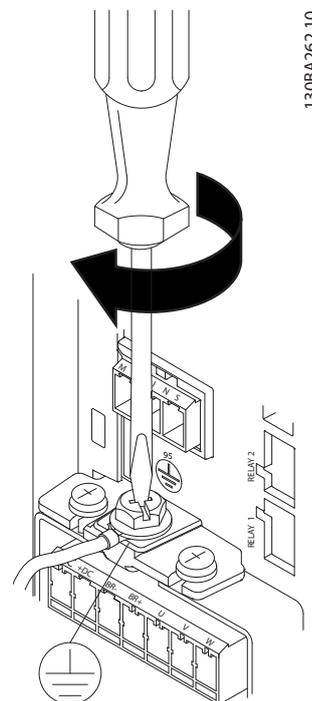
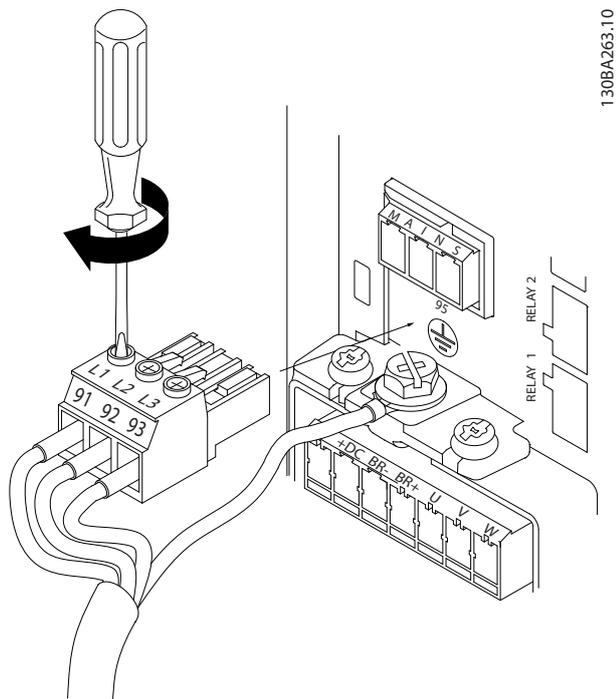


図 2.20 アースケーブルマウンティング



接地接続ケーブルの断面積を少なくとも 10 mm² にするか、EN 50178/IEC 61800-5-1 に従い 2 本の定格主電源ワイヤを個別に終端する必要があります。

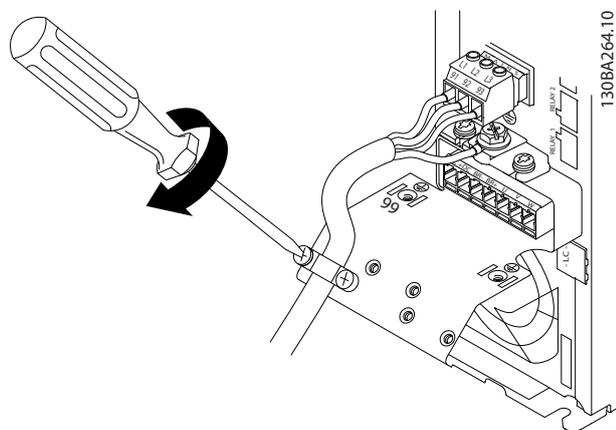
4. 電源のプラグを取り付け、ワイヤを固定します。



130BA263.10

図 2.21 主電源プラグの取り付け

5. 支持ブラケットを主電源のワイヤ上に固定します。



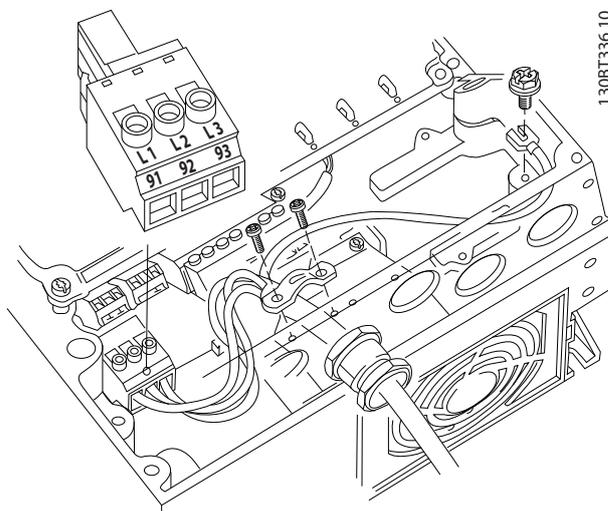
130BA264.10

図 2.22 サポートブラケットの取り付け

2.4.5.2 A4 と A5 の主電源への接続

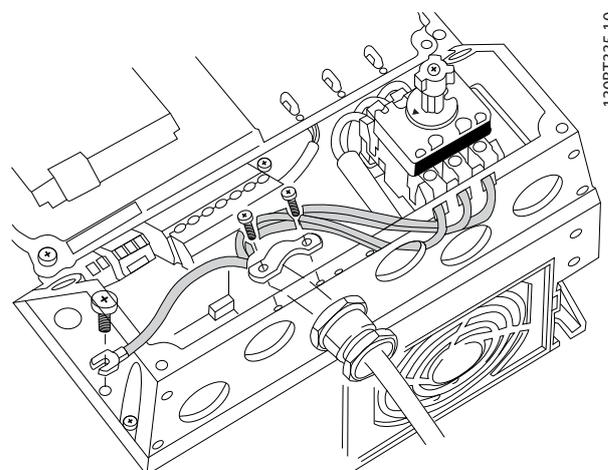
注記

ケーブル・クランプが使用されます。



130BT336.10

図 2.23 主電源の断路器を使用しない場合の主電源への接続と接地



130BT335.10

図 2.24 主電源の断路器を使用する場合の主電源への接続と接地

2

2.4.5.3 B1 と B2 の主電源への接続

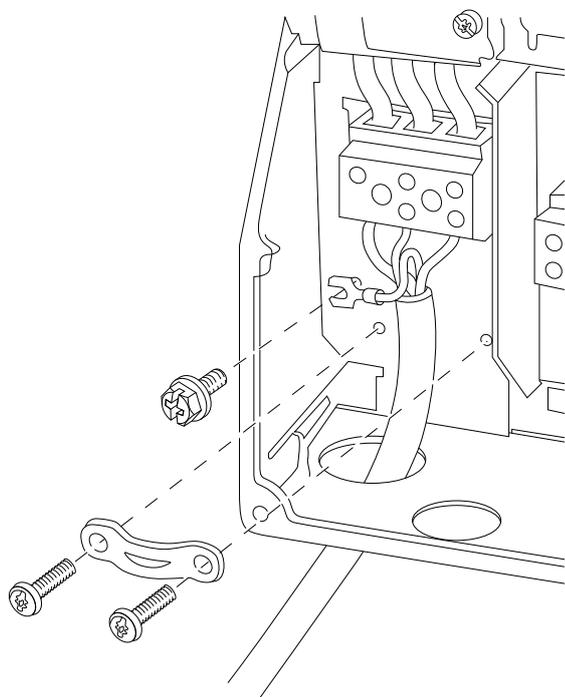


図 2.25 B1 と B2 の主電源への接続と接地

注記

正しいケーブル寸法については、10.2 一般技術データを参照してください。

2.4.5.4 C1 と C2 の主電源への接続

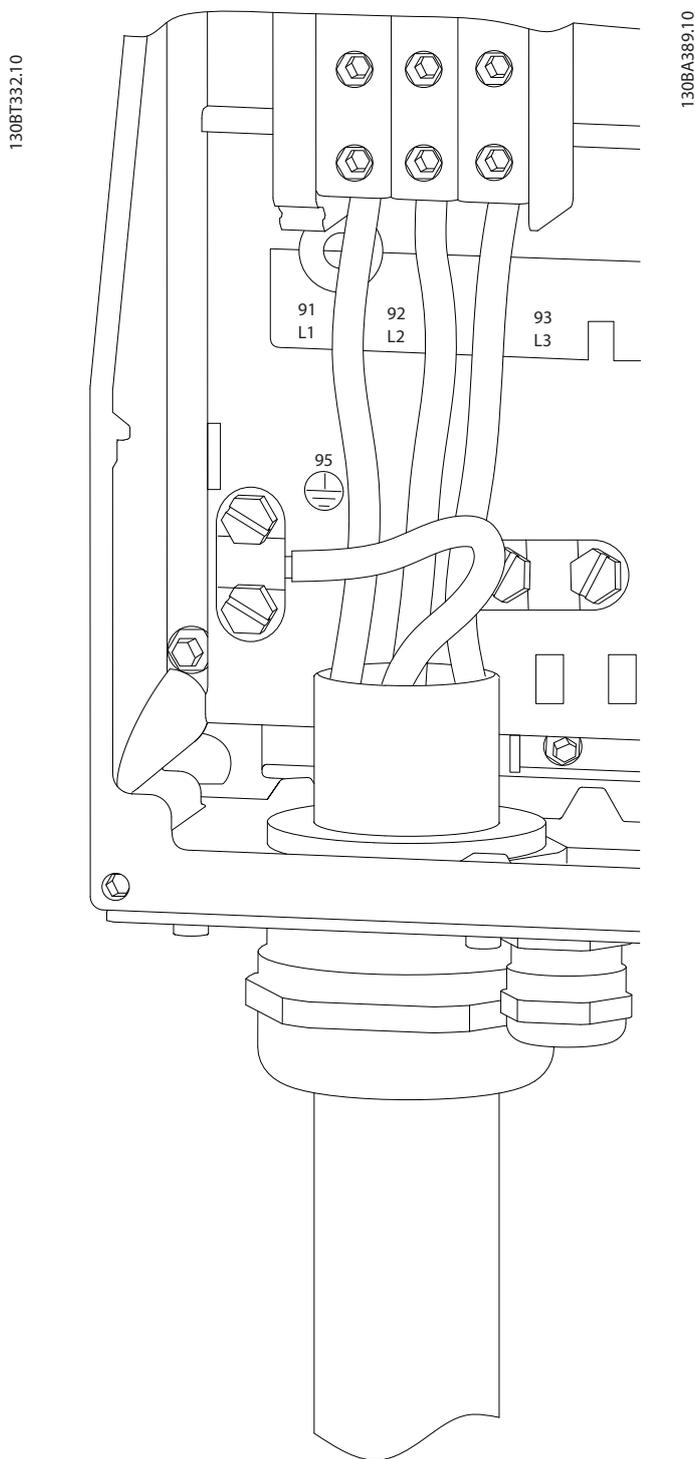


図 2.26 C1 と C2 の主電源への接続と接地接続

2.4.6 コントロール配線

2.4.6.1 コントロール端子の種類

図 2.27 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。

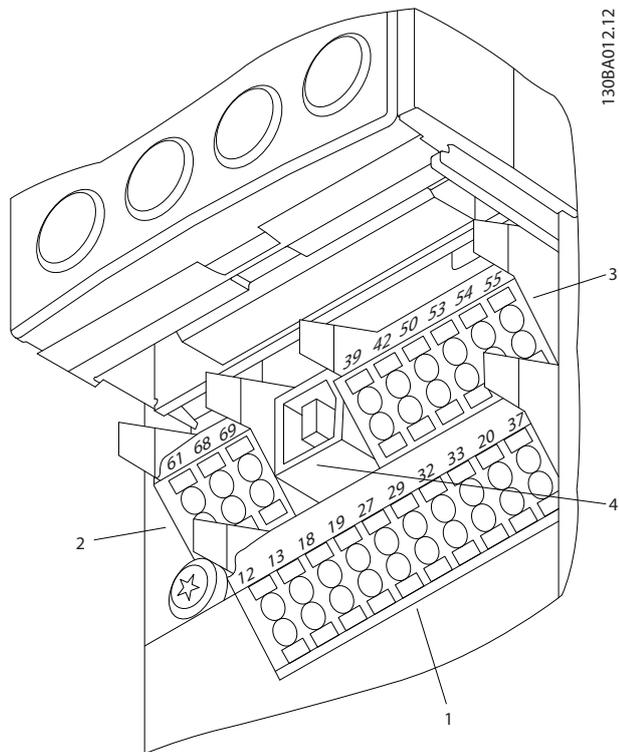


図 2.27 コントロール端子位置

1	コネクタ 1: 端子 12-37
2	コネクタ 2: 端子 61-69
3	コネクタ 3: 端子 39-55
4	コネクタ 4: 端子 1-6

表 2.4 図 2.27 に対する説明

- コネクタ 1 は、4 つのプログラマブルデジタル入力端子、2 つのプログラマブル・入出力デジタル端子、24 VDC 端子供給電圧、および 24 VDC 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。
- 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、2 つのアナログ入力、1 つのアナログ出力、10 VDC 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 ポートで周波数変換器と共に使用します。

- さらに、2 つの 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、追加される端子が提供されます。機器のオプションとともに提供された取扱説明書を参照してください。

端子定格の詳細は、10.2 一般技術データを参照してください。

デジタル入力/出力			
端子	パラメーター	デフォルト設定	詳細
12, 13	-	+24 V 直流	24 V 直流供給電圧。すべての 24 V 負荷について、最高出力電流は合計で 200mA 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	[39] 昼/夜コントロール	
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	[0] 動作なし	
20	-		24 V 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(STO)	(オプション)安全入力 STO に使用。
アナログ入力/出力			
39	-		アナログ出力用共通。
42	6-50	[100] 出力周波数	プログラマブル・アナログ出力。アナログ信号は、最大 500 Ω にて 0~20 mA あるいは 4~20 mA です。
50	-	+10 V DC	10 VDC アナログ供給電圧。ポテンショメーターやサーミスターに通常使用される最大 15mA。
53	6-1*	速度指令信号	アナログ入力 電圧または電流を選択可能。
54	6-2*	フィードバック	A53 および A54 切り替え、mA または V を選択。
55	-		アナログ入力用共通。
シリアル通信			

デジタル入力/出力			
端子	パラメーター	デフォルト設定	詳細
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	[2] ドライブ準備完了	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	[5] 運転中	

表 2.5 端子説明

2.4.6.2 コントロール端子への配線

コントロール端子コネクタは、設置を容易にするために、周波数変換器から取り外すことができます。図 2.28 を参照してください。

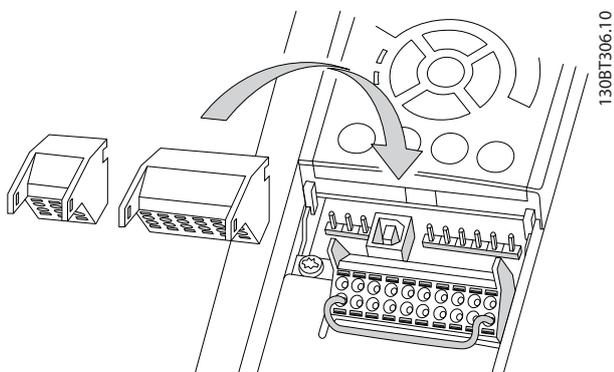


図 2.28 コントロール端子の取り外し

- 図 2.29 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。
- 剥き出しのコントロール線を接点に挿入します。
- 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。
- 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。コントロール線が緩むと、機器故障の原因となったり、最適な操作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 応用設定例を参照してください。

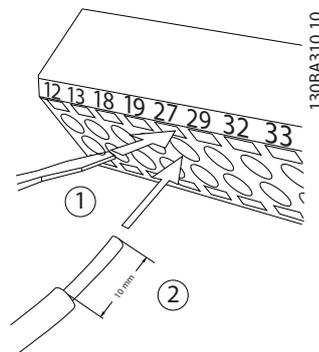


図 2.29 コントロール配線の接続

2.4.6.3 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。

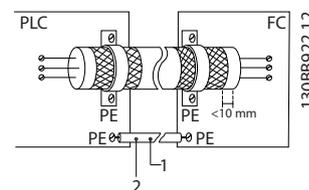


図 2.30 正しいシールド

1	最低 16 mm ²
2	等価ケーブル

表 2.6 図 2.30 に対する説明

50/60 Hz 接地ループ

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

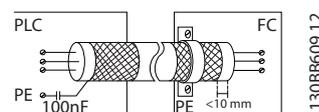


図 2.31 50/60 Hz 接地ループ

シリアル通信上の EMC ノイズを回避します

この端子は、内部の RC リンクを介して接地されています。導体間の干渉を低減するには、ツイストペアケーブルを使用してください。推奨される方法は、図 2.32 に示されるとおりです。

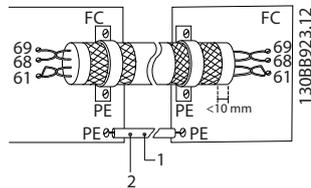


図 2.32 ツイストペアケーブル

1	最低 16 mm ²
2	等価ケーブル

表 2.7 図 2.32 に対する説明

また、端子 61 への接続は省略できます。

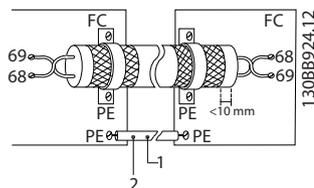


図 2.33 端子 61 を装備しないツイストケーブル

1	最低 16 mm ²
2	等価ケーブル

表 2.8 図 2.33 に対する説明

2.4.6.4 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、24 VDC 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 24 V 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、あるいは警報 60 外部インターロック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。

2.4.6.5 端子 53 と 54 スイッチ

- アナログ入力端子 53 と 54 は、電圧 (0~10 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 2.34 を参照)。

警告

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

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

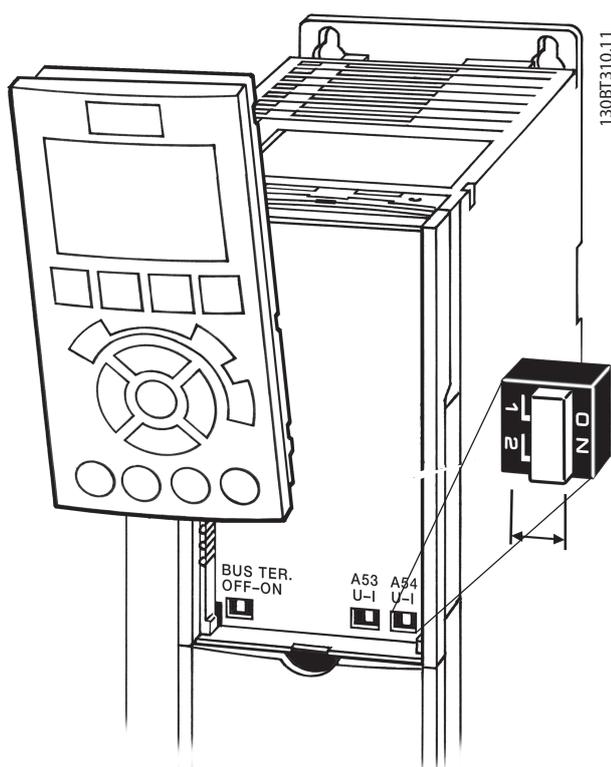


図 2.34 端子 53 と 54 スイッチの位置

2.4.6.6 端子 37

端子 37 - 安全トルクオフ (STO) 機能

周波数変換器はコントロール端子 37 を通じて STO 機能が利用できます。STO 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。STO (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。STO 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、STO 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

STO 機能を設置および操作する担当者に以下を徹底させます。

- 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。

基準

端子 37 上の STO 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なりません。オプションの STO 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、STO 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なりません。
- 端子 37 と外部安全デバイスの間のケーブルは、ISO 13849-2 表 D.4 に従って短絡保護される必要があります。
- 外部の力 (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。

STO の設置と設定



STO 機能!

STO 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、I 安全性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。例えば危険な為それを受け入れられない場合、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、同期的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。(図 2.35 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(STO) および端子 12 または 13(24 V 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。

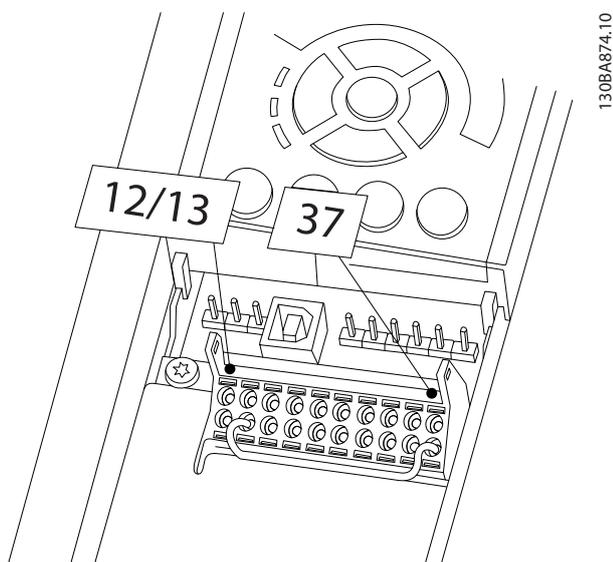


図 2.35 端子 12/13 (24 V) および 37 間のジャンパー線

2

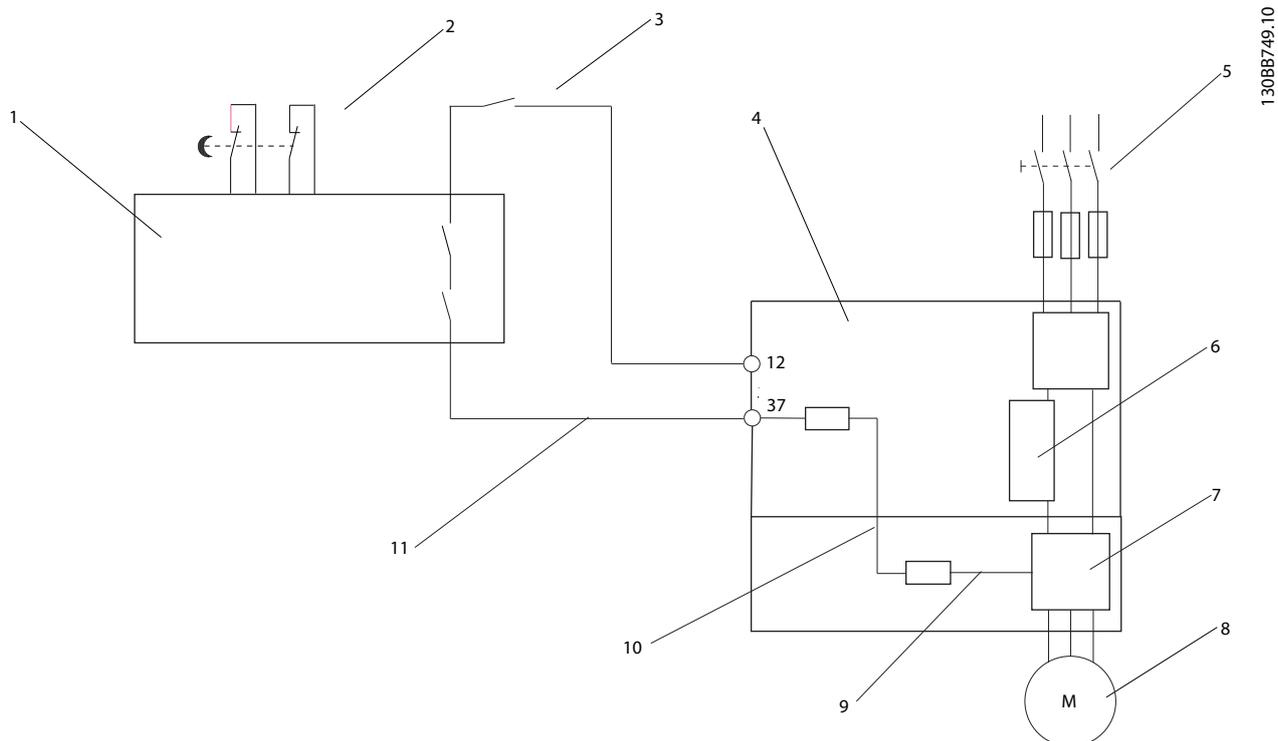


図 2.36 安全カテゴリ 3(EN 954-1)/ PL “d” (ISO 13849-1)を用いた停止カテゴリ 0(EN 60204-1)を実現するための設置。

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 2.9 図 2.36 に対する説明

STO 試運転試験

設置後、最初の動作前に、STO 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。

2.4.7 シリアル通信

RS-485 は、マルチドロップ・ネットワーク・トポロジーと互換性がある、即ちノードをバスとして又はコモン・トランク・ドロップケーブルからドロップ・ケーブルを介して接続できる 2 線バス・インタフェースです。合計 32 のノードを 1 つのネットワーク・セグメントに接続できます。

リピーターはネットワークセグメントを分割します。各リピーターが、その設置されているセグメント内のノードとして機能することに注意してください。特定のネットワーク内に接続されている各ノードには、すべてのセグメント内で一意のノード・アドレスが必要です。

各セグメントは、周波数変換器の終端スイッチ (S801) 又はバイアス終端抵抗ネットワークのいずれかを使用して両端を終端する必要があります。バス・ケーブルには必ずシールド・ツイスト・ペア (STP) ケーブルを使用し、常に正しい設置手順に従ってください。

高周波数を含めて、全てのノードでシールドを低インピーダンスでアース(接地)に接続することが重要です。このためには、例えばケーブル・クランプ又は導電性ケーブル・グラウンドを使用して、シールドの大きな面をアース(接地)に接続してください。特にケーブルが長い設備では、ネットワーク全体で同じ接地電位を保つために等電位ケーブルを用いる必要のある 特に長いケーブルによる設置。

インピーダンス不整合を防止するために、ネットワーク全体で同じタイプのケーブルを常に使用してください。モーターを周波数変換器に接続する場合は、常にシールドされたモーター・ケーブルを使用してください。

ケーブル	シールド・ツイスト・ペア (STP)
インピーダンス	120 Ω
最大ケーブル長 [m]	1200 (ドロップ・ラインを含む) 500 局間

表 2.10 ケーブル情報

3 スタートアップおよび機能的試験

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い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いないことを検証します。
4. U-V (96-97)、V-W (97-98)、W-U (98-96)の ohm 値を測定して、モーターの継続性を確認します。
5. モーターと同様、周波数変換器の接地が正しく行われているかチェックします。
6. 周波数変換器の端子の接続が緩んでないか検査します。
7. 以下のモーター用名板のデータを記録します。電力、電圧、周波数、全負荷電流、および公称速度など。これらは、後でモーター用名板のデータをプログラムするのに必要となります。
8. 供給電圧が周波数変換器とモーターの電圧に一致するかを確認します。

注意

ユニットへ電力を供給する前に、表 3.1 に記載されているように、設置全体を検査します。完了したら、これらの項目にチェックを入れます。

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側やモーターの出力側に接続されている可能性のある、補助機器、スイッチ類、切断スイッチ、入力ヒューズ/遮断器などを探します。フルスピード動作の用意ができていることを確認してください。 使用されているセンサーの機能と設置状態をチェックし、周波数変換器へフィードバックします。 モーターに力率補正キャパシターがあれば、それをはずします。 	
ケーブルルーティング (配線)	<ul style="list-style-type: none"> 高周波ノイズから隔離するために、入力電源、モーター配線、およびコントロール配線が分かれていること、あるいは、三つの金属導管に各々が通っていることを確認します。 	
コントロール配線	<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"> 上部と下部の空きスペースを十分に確保し、適切な冷却空気の流れを維持します。 	
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については、機器のラベルを参照してください。 湿度は 5~95%で、結露なきこと。 	
ヒューズと遮断器	<ul style="list-style-type: none"> 適切なヒューズと遮断器であることをチェックします。 全ヒューズはしっかりと挿入されて動作状態にあり、全遮断器がオープン位置にあることをチェックします。 	
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 (接地接続) 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 (接地) 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

3.2 電源の供給



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。これを守らない場合、死亡または重大な傷害を招くことがあります。



不測の始動!

周波数変換器が交流主電源に接続されている場合、モーターは思いがけなく始動することがあります。周波数変換器、モーター、あるいは運転機器は、動作できる状態になっている必要があります。これらをおろそかにすると、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保します。
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るようにしてください。
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、あるいは、警報60外部インターロック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。詳細は、図 2.35を参照してください。

3.3 基本動作プログラミング

3.3.1 設定ウィザード

設置担当者は、内蔵「ウィザード」メニューにより、周波数変換器のセットアップに関して明確かつ体系化された方法でガイドを受けることができます。そして、メニューは産業用冷蔵技術者に対するリファレンスによって構成されており、使用されているテキストと言語は設置担当者が完全に理解できるように図られています。

FC 103は起動時、ユーザーに対して、VLT Drive アプリケーションガイドを動作させるか、それをスキップするよう求め（動作するまで、FC 103は起動の度に求めます）、その後電源障害が発生した場合、アプリケーションガイドはクイックメニュー画面を介してアクセスできます。[Cancel]を押すと、FC 103は状態画面へ戻ります。動作しない（キーが押されない）状態で5分間経過すると、自動タイマーはウィザードをキャンセルします。ウィザードは、一旦実行されたら、クイックメニューを介して再表示する必要があります。

ユーザーは画面上の質問に答えることで、FC 103の設定を完了できます。ほとんどの標準的な冷蔵用アプリケーションは、このアプリケーション・ガイドを使用して設定できます。高度な機能は、周波数変換器のメニュー構造（クイックメニューまたはメインメニュー）を介してアクセスする必要があります。

FC 103ウィザードは、以下の標準設定をすべてカバーしています。

- コンプレッサー
- シングルファンとポンプ
- コンデンサー・ファン

次に、これらのアプリケーションはさらに、周波数変換器自身の内部PIDコントローラを介して、または外部コントロール信号から、周波数変換器を制御できるように拡張されます。

設定が完了したら、ウィザードの再実行を選択するかアプリケーションを起動します。

[Back]を押すことで、アプリケーション・ガイドはいつでもキャンセルできます。アプリケーション・ガイドは、クイックメニューを介して再表示できます。アプリケーション・ガイドが表示されると、ユーザーは工場設定値に対する前回の変更を維持するか、あるいはデフォルト値に戻すよう求められます。

電源投入時、FC 103 はアプリケーション・ガイドを立ち上げます。電源障害が発生した場合、アプリケーション・ガイドはクイック・メニュー画面を介してアクセスできません。

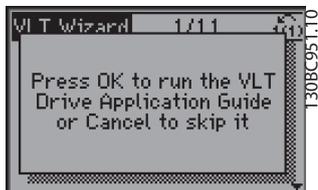


図 3.1 クイック・メニュー画面

[Cancel] を押すと、FC 103 は状態画面へ戻ります。動作しない（キーが押されない）状態で5分間経過すると、自動タイマーはウィザードをキャンセルします。下記に記載するとおり、クイック・メニューを介してウィザードを表示する必要があります。

[OK] を押すと、アプリケーション・ガイドは以下の画面で起動します：

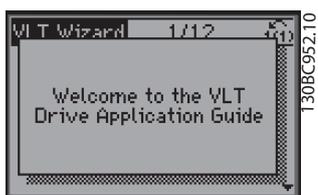


図 3.2 アプリケーション・ガイドのスタートアップ

注記

ウィザードのステップ番号（例：1/12）は、ワークフローでの選択に応じて変更されます。

この画面は、アプリケーション・ガイドの最初の入力画面へ自動的に切り替わります：



図 3.3 言語選択



図 3.4 アプリケーション選択

コンプレッサパック設定

コンプレッサパック設定の例については、下記の画面をご覧ください。

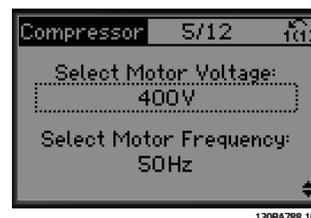


図 3.5 電圧と周波数設定



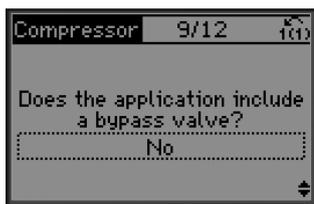
図 3.6 電流と公称速度設定



図 3.7 最低および最高周波数設定



図 3.8 2回目のスタート最小時間



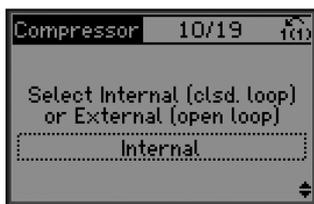
130BA792.10

図 3.9 バイパス・バルブ装備 / 非装備を選択します



130BA795.10

図 3.12 センサーの設定



130BA793.10

図 3.10 開または閉ループを選択します



130BA796.10

図 3.13 情報: 4~20 mA フィードバックが選択されました - 適宜、接続します

注記

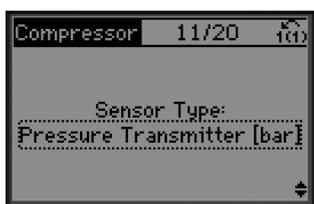
内部/閉ループ: FC 103 は、周波数変換器内の内部 PID コントロールを直接使用してアプリケーションを制御しますが、周波数変換器へ直接接続されている温度センサや他のセンサのような外部入力からの入力信号およびセンサ信号によるコントロール信号が必要となります。

外部/開ループ: FC 103 は、そのコントロール信号を別のコントローラ (パック・コントローラなど) から受け取りますが、そのコントローラは周波数変換器に対して、例えば 0~10 V、4~20 mA または FC 103 Lon 値を供給します。周波数変換器は、この速度指令信号に応じて、その速度を変化させます。



130BA797.10

図 3.14 情報: 適宜、スイッチを設定します



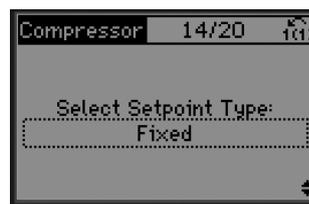
130BA794.10

図 3.11 センサタイプを選択します



130BA798.10

図 3.15 圧力から単位と変換を選択します



130BA799.10

図 3.16 固定または浮動設定値を選択します



図 3.17 設定値を設定します



図 3.21 パック内のコンプレッサー数を設定します

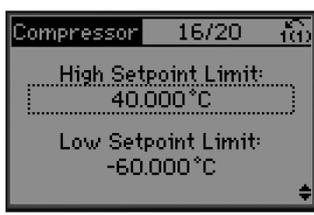


図 3.18 設定値に対する高/低制限値を設定します



図 3.22 情報: 適宜、接続します

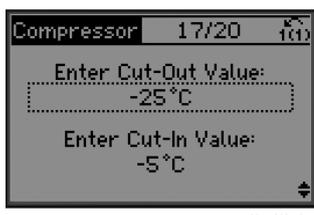


図 3.19 設定値に対する高/低制限値を設定します



図 3.23 情報: 設定は完了しました

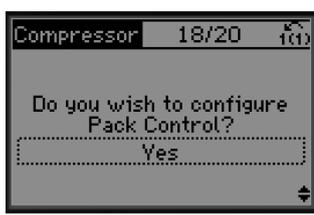


図 3.20 パックコントロール設定を選択します

設定が完了したら、ウィザードの再実行を選択するかアプリケーションを起動します。以下のオプションから選択します:

- ウィザードの再実行。
- メイン・メニューへ進む。
- ステータスへ進む。
- AMA の実行 - コンプレッサーアプリケーションが選択されている場合、簡略 AMA となり、シングルファンおよびポンプが選択されている場合、完全 AMA になりますご注意ください。
- アプリケーションにおいてコンデンサファンが選択されている場合、AMA は作動できません。
- アプリケーションの実行 - このモードは、手動/ローカルモードにおいて、あるいは開ループが以前の画面で選択されている場合、外部コントロールを介して、周波数変換器を起動します。

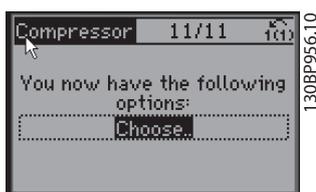


図 3.24 アプリケーションの実行

[Back]を押すことで、アプリケーション・ガイドはいつでもキャンセルできます。アプリケーション・ガイドは、クイック・メニューを介して再表示できます：



図 3.25 クイック・メニュー

アプリケーション・ガイドが表示されたら、工場設定に対して以前に変更した値から選択するか、デフォルト値へ戻します。

注記

システム要件として 3 台のコンプレッサに対する内部バックコントローラを持たせて、バイパス・バルブを接続する必要がある場合、周波数変換器内部に取り付けられた特殊リレーカード (MCB 105) を装備した FC 103 を指定する必要があります。

バイパス・バルブは、MCB 105 ボード上にある特殊リレー出力の 1 つから動作できるようにプログラムする必要があります。

このことが必要とされる理由は、FC 103 の標準リレー出力がバック内のコンプレッサを制御する目的で使用されるためです。

3.3.2 最初に必要とされる周波数変換器プログラミング

注記

ウィザードが実行されている場合、以下を無視してください。

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、制御しているモーターに関するモーターネームプレート・データ、あるいは最小および最大のモーター速度などの入力が必要です。以下の手順に従ってデータを入力します。推奨のパラメーター設定はスタートアップとチェックアウトを目的としたものです。アプリケーション設定は異なる場合があります。

LCP によるデータ入力の詳細説明は、4 ユーザー・インターフェイス をご覧ください。

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

1. LCP 上の [Main Menu] (メイン・メニュー) を 2 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。

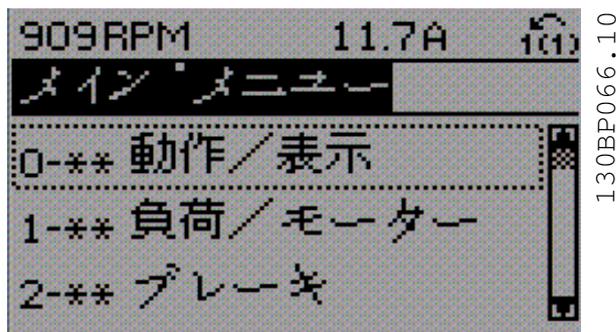


図 3.26 Main Menu (メイン・メニュー)

3. 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。

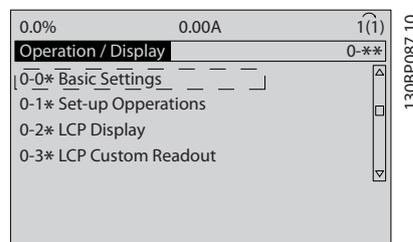


図 3.27 操作/表示

4. 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。

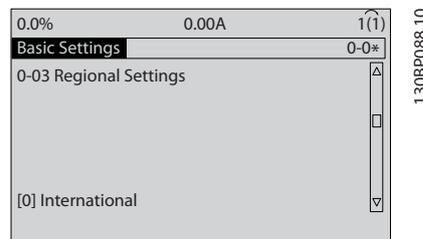


図 3.28 基本設定

5. ナビゲーション・キーを使用して、最適な [0] 国際または [1] 北米を選択し、[OK] (確定) 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 5.4 国際/北米デフォルト・パラメーター設定 をご覧ください)。
6. LCP 上の [Quick Menu] (クイック・メニュー) を押します。
7. ナビゲーション・キーを使用して、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。

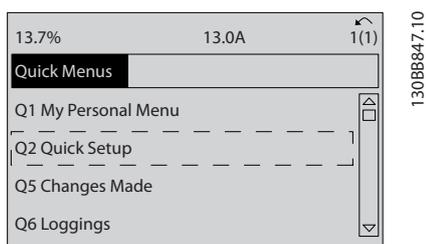


図 3.29 クイック・メニュー

8. 言語を選択して、[OK] (確定) を押します。
9. ジャンパー線がコントロール端子 12 と 27 の間に必要です。この場合、5-12 端末 27 デ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。
10. 3-02 最低速度指令信号。
11. 3-03 最大速度指令信号。
12. 3-41 ランプ 1 立ち上がり時間。
13. 3-42 ランプ 1 立ち下がり時間。
14. 3-13 速度指令信号サイト、手動 / 自動* のローカルリモートにリンクされています。

3.4 非同期モーター設定

パラメーター 1-20/1-21 から 1-25 までのモーターデータをを入力します。この情報は、モーター銘板に表記されています。

1. 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

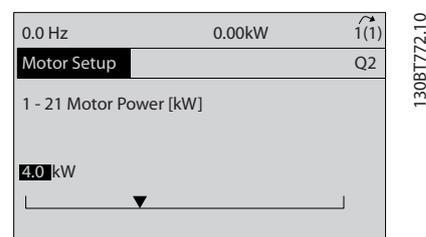


図 3.30 モーター設定

3.5 自動モーター適合

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

- 周波数変換器は、出力モーター電流を安定させるために、モーターの数学的モデルを構築します。この手順では、電力の入力相バランスも検査します。パラメーター 1-20 から 1-25 で入力されたデータとモーター特性が比較されます。
- AMA の運転中は、モーターシャフトは回転せず、モーターへの危害はありません。
- モーターによっては、テストを完全なバージョンで実施できない場合があります。この場合、[2] 簡略 AMA を有効化を選択します。
- 出力フィルターがモーターに接続されている場合、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。

注記

PM モーターを使用している場合、
AMA アルゴリズム は機能しません。

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 *1-2** 負荷及びモータへスクロールします。
3. [OK] (確定) を押します。
4. パラメーター・グループ *1-2** モーター・データにスクロールします。
5. [OK] (確定) を押します。
6. *1-29* 自動モーター適合 (AMA) へスクロールします。
7. [OK] (確定) を押します。
8. *[1]* 完全 AMA を有効化を選択します。
9. [OK] (確定) を押します。
10. 画面上の指示に従います。
11. テストが自動的に実施され、終了するとその指示があります。

3.6 VVC^{plus} による PM モーター設定

注意

ファンとポンプを装備した PM モーターのみを使用してください。

初期プログラミングステップ

1. PM モーター動作 *1-10* モーター構造を有効にして、*[1]* PM, 非突極形 SPM を選択します。
2. 必ず、*0-02* モーター速度単位 を *[0]* RPM に設定するようにしてください。

モーター・データのプログラミング

1-10 モーター構造で PM モーターを選択すると、パラメーター・グループ *1-2** モーターデータ、*1-3** Adv、モーター・データ および *1-4** は有効になります。この情報は、モーター銘板とモーターデータシートに表記されています。

以下のパラメーターはリストの記載順にプログラムする必要があります。

1. *1-24* モーター電流。
2. *1-26* モーター一定定格トルク。
3. *1-25* モーター公称速度。
4. *1-39* モーター極。
5. *1-30* 固定子抵抗 (R_s)

ライン対共通固定子抵抗 (R_s) を入力します。ライン間データのみ利用できる場合、ライン間の値を 2 で割り、ライン対共通 (スターポイント) 値を導きます。

オーム計によって値を測定することも可能ですが、これはケーブルの抵抗値を考慮することにもなります。測定値を 2 で割り、その値を入力します。

6. *1-37 d* 軸インダクタンス (L_d)

PM モーターのライン対共通直軸インダクタンスを入力します。

ライン対ラインデータのみ利用できる場合、ライン対ライン値を 2 で割り、ライン対共通 (スターポイント) 値を導きます。

インダクタンス計によって値を測定することも可能ですが、これはケーブルのインダクタンスを考慮することにもなります。測定値を 2 で割り、その値を入力します。

7. *1-40 1000 RPM* にて EMF に復活

1000 RPM の機械的速度 (RMS 値) において PM モーターのライン対ラインバック EMF を入力します。バック EMF は、ドライブが接続されておらず、シャフトが外部から回転されている場合に PM モーターによって発生される電圧です。バック EMF は、通常、公称モーター速度または 2 線間で測定される 1000RPM に対する電圧として定義されています。1000 RPM のモーター速度で値が利用できない場合、次のように正しい値を計算します。例えば、back EMF が 1800 RPM で 320V の場合、1000 RPM での値は次のよう算出できます。バック EMF = (電圧 / RPM) * 1000 = (320/1800) * 1000 = 178 これは、*1-40 1000 RPM* にて EMF に復活のためにプログラムする必要がある値です。

テスト モーター 動作

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

回転子検知

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

パーキング

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

公称速度でモーターを起動します。正常に動作しない場合、VVC^{plus} PM 設定をチェックします。さまざまなアプリケーションでの推奨値が 表 3.2 に記載されています。

応用	設定
低慣性アプリケーション $I_{負荷}/I_{モーター} < 5$	1-17 <i>Voltage filter time const.</i> は係数 5~10 で増加すること。 1-14 <i>Damping Gain</i> は減じる必要があります。 1-66 低速時の最低電流も減じる必要があります (<100%)。
低慣性アプリケーション $50 > I_{負荷}/I_{モーター} > 5$	計算値を維持します。
高慣性アプリケーション $I_{負荷}/I_{モーター} > 50$	1-14 <i>Damping Gain</i> , 1-15 <i>Low Speed Filter Time Const.</i> と 1-16 <i>High Speed Filter Time Const.</i> 増加する必要があります。
低速での高負荷 <30% (定格速度)	1-17 <i>Voltage filter time const.</i> を増加する必要があります。 1-66 低速時の最低電流を増加する必要があります (長時間の >100% はモーターを過熱させます)。

表 3.2 さまざまなアプリケーションでの推奨値

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

始動トルクは 1-66 低速時の最低電流で調整できます。100%で、始動トルクとして公称トルクが与えられます。

3.7 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。モーターは、5 Hz または 4-12 モーター速度下限 [Hz] で設定された最低周波数で少しの間、動作します。

1. [Quick Menu] (クイック・メニュー) を押します。
 2. Q2 クイック設定へスクロールします。
 3. [OK] (確定) を押します。
 4. Scroll to 1-28 モーター回転チェックへスクロールします。
 5. [OK] (確定) を押します。
 6. [1] 有効化へスクロールします。
- 以下のテキストが表示されます: **注意!** モーターが間違った方向に回転している可能性があります。
7. [OK] (確定) を押します。
 8. 画面の指示に従います。

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

3.8 ローカル・コントロール・テスト

▲注意

モーターの始動!

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

注記

[Hand On] 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、[▲] と [▼] で周波数変換器の速度出力を増加あるいは減少します。[◀] と [▶] で数値ディスプレイの表示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時間を増加します。
- 4-18 電流制限で電流制限を増加します。
- 4-16 トルク制限モーター・モードでトルク制限を増加します。

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アクティブにします。

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 4.1.1 LCP レイアウト を参照してください。

注記

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

3.9 システム・スタートアップ

この章の手順では、ユーザーが配線およびアプリケーションのプログラミングを完了することが必要です。この作業には 6 応用設定例 が参考になります。アプリケーション設定に関する補助ツールは、6 応用設定例 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。どのような状況でも、安全な操作を行うことがユーザーの責任です。そうすることを怠ると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。速度指令信号。
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 警告および警報を参照してください。

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

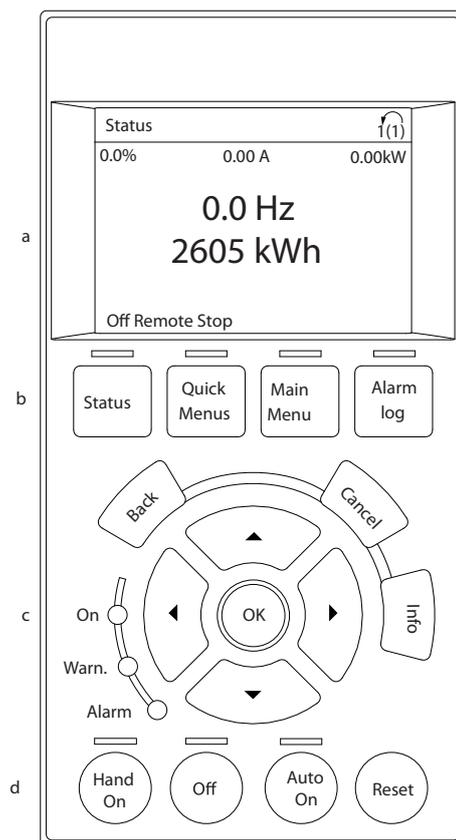
オプションで数値表示LCP（NLCP）も利用できます。NLCPは、LCPと同様の方法で操作できます。NLCP使用の詳細については、プログラミング・ガイドを参照してください。

注記

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

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)。



130BD390.10

4

図 4.1 LCP

- ディスプレイ・エリア。
- 状態オプション、プログラミング、あるいはエラーメッセージ履歴などを表示するディスプレイを変更するためのメニュー・キーを表示します。
- 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 24 V 直流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、クイック・メニュー Q3-13 ディスプレイ設定で選択します。
- ディスプレイ 2 には、代替用の大型ディスプレイ・オプションがあります。
- 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。

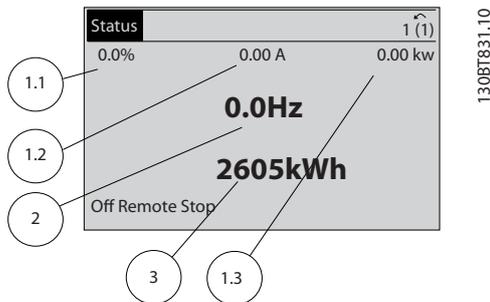


図 4.2 ディスプレイ読み出し

表示	パラメーター番号	デフォルト設定
1.1	0-20	速度指令信号 %
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	kWh カウンター

表 4.1 図 4.2 に対する説明

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 4.3 メニュー・キー

キー	機能
状態	<p>操作に関する情報を表示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 自動モードでは、押す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] (状態) を押しながら、[▲] または [▼] を押し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。
Main Menu (メイン・メニュー)	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 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。 • 1 回押すと、最後にアクセスした場所へ戻ります。 • 押すと、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)	<p>現在の警告のリスト、最後の 10 個の警報、およびメンテナンス・ログを表示します。</p> <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 ディスプレイ メニュー・キーの機能

4.1.4 ナビゲーション・キー

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

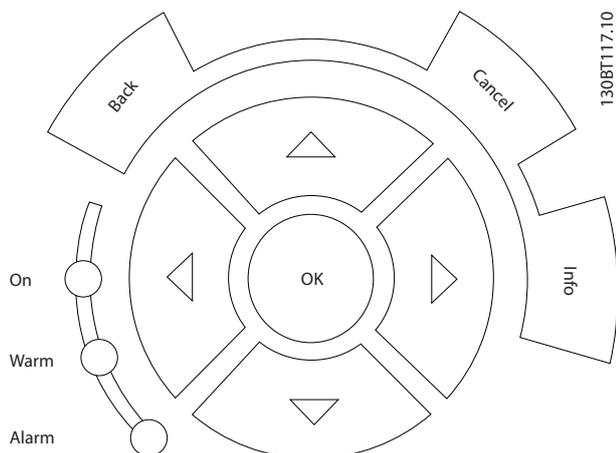


図 4.4 ナビゲーション・キー

キー	機能
Back(戻る)	メニュー構成の 1 つ前のステップまたはリストに戻ります。
Cancel(キャンセル)	表示が変更されない限り、最後に実行した変更やコマンドが取り消されます。
Info(情報)	押すと、表示されている機能の意味を表示します。
ナビゲーション・キー	4つのナビゲーションキーを押して、メニュー内の項目間を移動します。
OK(確定)	パラメーター・グループへアクセスしたり、選択をアクティブにしたりするために使用します。

表 4.3 ナビゲーション・キー機能

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

表 4.4 表示ランプ 機能

4.1.5 操作キー

操作キーは LCP の下部にあります。

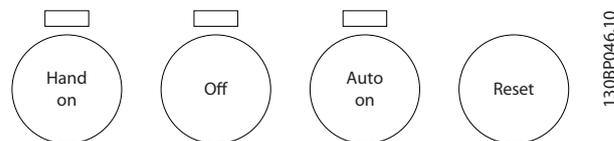


図 4.5 操作キー

キー	機能
Hand On(手動オン)	ローカル・コントロールで周波数変換器をスタートします。 <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 操作キー 機能

4.2 バックアップおよびパラメーター設定のコピー

プログラミング・データは、周波数変換器の内部に保持されます。

- データは、バックアップのため LCP メモリーにアップロードできます。
- LCP にデータが一旦保持されると、データは元の周波数変換器へダウンロードできます。
- さらに、LCP を他の周波数変換器に接続して、保持された設定をダウンロードすることにより、データを他の周波数変換器にダウンロードすることが可能です。(これにより、複数のユニットを同一設定で迅速にプログラムすることができま)
- 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**不測の始動!**

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

4

4.2.1 LCP ヘデータをアップロード

1. データのアップロードやダウンロードを行う前に、[Off] (オフ) を押してモーターを停止してください。
2. 0-50 LCP コピーへ進みます。
3. [OK] (確定) を押します。
4. 全てを LCP へを選択します。
5. [OK] (確定) を押します。プログレス・バーは、アップロードの状況を示します。
6. [Hand ON] (手動オン) または [Auto On] (自動オン) を押して、通常動作に戻します。

4.2.2 LCP からデータをダウンロード

1. データのアップロードやダウンロードを行う前に、[Off] (オフ) を押してモーターを停止してください。
2. 0-50 LCP コピーへ進みます。
3. [OK] (確定) を押します。
4. 全てを LCP からを選択します。
5. [OK] (確定) を押します。プログレス・バーは、ダウンロードの状況を示します。
6. [Hand ON] (手動オン) または [Auto On] (自動オン) を押して、通常動作に戻します。

4.3 デフォルト設定の回復

注意

初期化により、ユニットをデフォルト設定へ戻すことができます。プログラミング、モーターのデータ、ローカリゼーション、および監視記録の全ては、消去されます。LCP 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す。
- 手動による初期化は、モーターに関する、プログラミング、ローカリゼーション、監視データを消去し、デフォルト設定に戻します。

4.3.1 推奨する初期化

1. [Main Menu] (メイン・メニュー) を 2 回押すと、パラメータにアクセスします。
2. Scroll to 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

4.4 操作方法

4.4.1 5通りの操作方法

周波数変換器は次の 5 通りの方法で操作できます。

1. グラフィカル・ローカル・コントロール・パネル (GLCP)
2. RS-485 シリアル通信または USB、共に PC 接続
3. Via AK Lon⇒ゲートウェイ⇒ AKM プログラミングソフトウェア
4. Via AK Lon ⇒システムマネージャー ⇒サービスプログラミング ソフトウェア・ツール
5. MCT 10 セットアップ・ソフトウェアを介して、
4.5 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参照

周波数変換器にフィールドバス・オプションが使用されている場合は、その説明書を参照してください。

注記

AKM プログラミングソフトウェアは、
www.danfoss.com からダウンロードできます。

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

Danfoss は、周波数変換器用 プログラミングの開発、保持、および転送に利用できるソフトウェア・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、無料でダウンロードできます。 www.VLT-software.com。CD は、パーツ番号 130B1000 を要求して使用することもできます。詳細については、取扱説明書を参照してください。

5 プログラミング

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。 www.VLT-software.com。

クイック・メニューは、初期スタートアップ (Q2-** クイック設定) と一般的な周波数変換器アプリケーションのための詳細説明 (Q3-** 機能設定) などでの使用を目的としています。手順説明が用意されています。これらの説明により、プログラミング用途のために使用するパラメーターを順番に確認することができます。パラメーターによる入力データは、パラメーターで使用するオプションを入力に従って変更できます。クイック・メニューの簡単なガイドラインにより、ほとんどのシステムで起動と動作を実施することができます。

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。

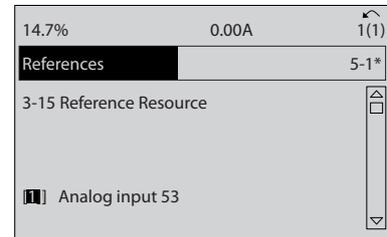
5.2 プログラミング例

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 (0~10 VDC = 6~60 Hz) へ比例した、6~60 Hz 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) を押します。

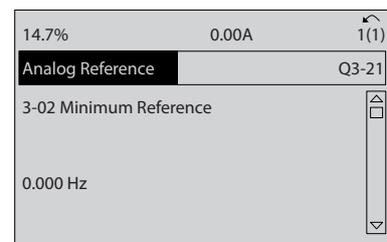
1. 3-15 速度指令信号ソース 1



130BB848.10

図 5.1 プログラミング例 ステップ 1

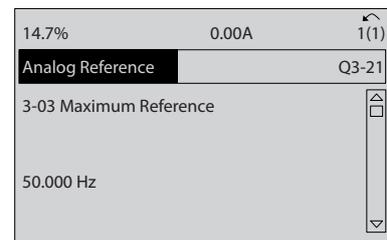
2. 3-02 最低速度指令信号. 周波数変換器内部の最小速度指令信号を 0Hz に設定します。(これにより、周波数変換器の最小速度は 0Hz に設定されます。)



130BT762.10

図 5.2 プログラミング例 ステップ 2

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



130BT763.11

図 5.3 プログラミング例 ステップ 3

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

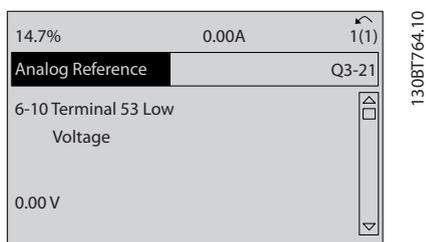


図 5.4 プログラミング例 ステップ 4

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

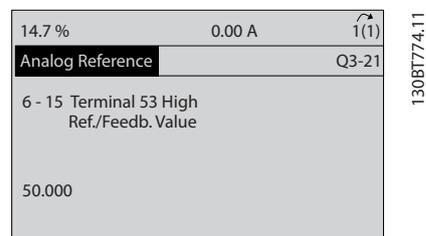


図 5.7 プログラミング例 ステップ 7

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 10 V に設定されます。)

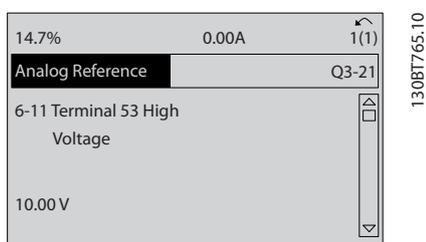


図 5.5 プログラミング例 ステップ 5

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。)

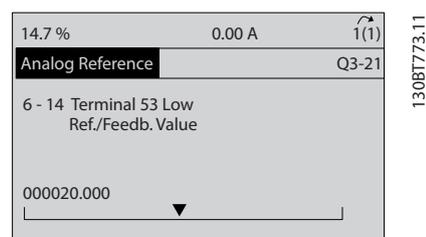


図 5.6 プログラミング例 ステップ 6

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。

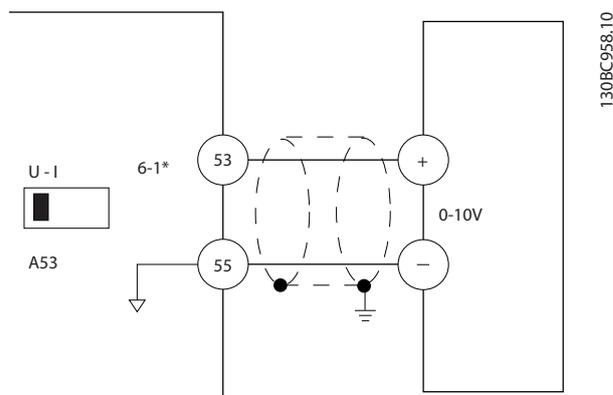


図 5.8 0~10 V のコントロール信号を提供する外部デバイスの配線例(左・周波数変換器、右・外部機器)

5.3 コントロール端子プログラム例

コントロール端子はプログラムできます。

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

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

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

1. [Main Menu] (メイン・メニュー) を二回押し、パラメーター・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。

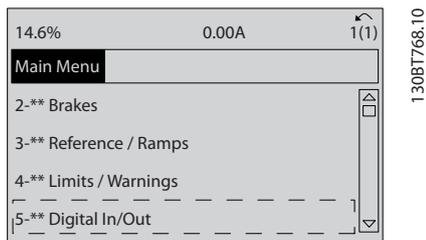


図 5.9 6-15 端末 53 高速信 / FB 値

2. 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。

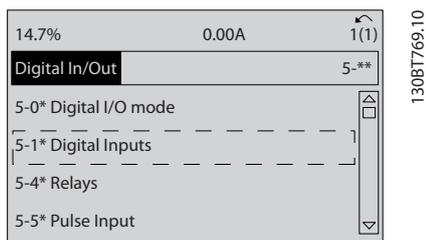


図 5.10 デジタル入/出力

3. 5-10 端末 18 デジタル入力へスクロールします。[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。

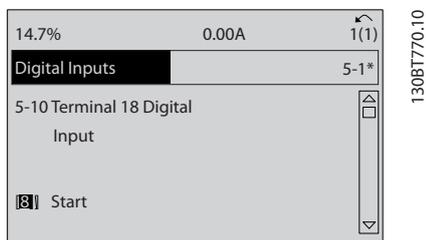


図 5.11 デジタル入力

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 PM	1800 RPM
4-14 モーター速度上限 [Hz] 注記 4 を参照	50 Hz	60 Hz
4-19 最高出力周波数	100 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	Alarm(警報)	警報なし
6-15 端末 53 高速信 / FB 値	50	60
6-50 端末 42 出力	速度 0-HighLim	速度 4~20 mA
14-20 リセット・モード	手動リセット	無限自動リセット

表 5.1 国際/北米デフォルト・パラメーター設定

注記 1: 1-20 モーター電力 [kW] 0-03 地域設定 が [0] 国際に設定されている場合にのみ表示されます。

注記 2: 1-21 モーター出力 [HP] 0-03 地域設定 が [1] 北米に設定されている場合にのみ表示されます。

注記 3: このパラメーターは、0-02 モーター速度単位が [0] RPM に設定されている場合にのみ表示されます。

注記 4: このパラメーターは、0-02 モーター速度単位が [1] Hz に設定されている場合にのみ表示されます。

注記 5 デフォルト値はモーター電極により異なります。4 極モーターについて、国際的な初期値は 1500RPM で、2 極モーターについては 3000RPM です。北米の対応値は、それぞれ 1800 および 3600RPM です。

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

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

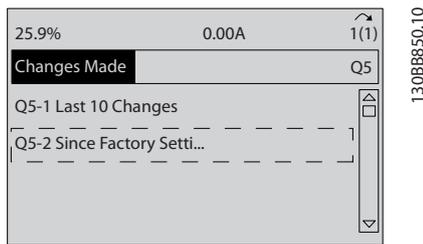


図 5.12 変更履歴

5.4.1 パラメーター・データ・チェック

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

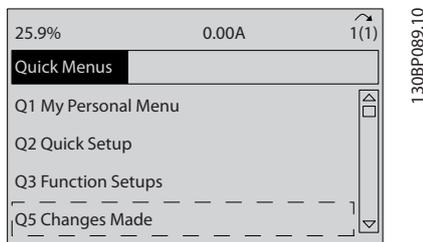


図 5.13 Q5 変更履歴

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

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] (メイン・メニュー) 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 応用設定例を参照してください。

5.5.1 クイック・メニュー構造

03-1 一般設定	0-24 表示行 3 大	1-00 構成モード	03-31 シングル・ゾーン外部設定 定ポイント	20-70 閉ループ方式
03-10 アドバンス モーター設定	0-37 表示テキスト 1	20-12 速度指令信号/フィードバック 単位	1-00 構成モード	20-71 同調モード
1-90 モーター熱保護	0-38 表示テキスト 2	20-13 Minimum Reference/Feedb.	20-12 速度指令信号/フィードバック 単位	20-72 PID 出力変更
1-93 サーミスター・ソース	0-39 表示テキスト 3	20-14 Maximum Reference/Feedb.	20-13 Minimum Reference/Feedb.	20-73 最小フィードバック・レベル
1-29 自動モーター適合 (AMA)	03-2 閉ループ設定	6-22 端末 54 低電流	20-14 Maximum Reference/Feedb.	20-74 最大フィードバック・レベル
14-01 スイッチ周波数	03-20 デジタル速度指令信号	6-24 端末 54 低速信 / FB 値	6-10 端末 53 低電圧	20-79 PID 自動同調
4-53 警告速度高	3-02 最低速度指令信号	6-25 端末 54 高速信 / FB 値	6-11 端末 53 高電圧	03-32 マルチゾーン / 高度
03-11 アナログ出力	3-03 最大速度指令信号	6-26 端末 54 フィルター時間定 数	6-12 端末 53 低電流	1-00 構成モード
6-50 端末 42 出力	3-10 プリセット速度指令信号	6-27 端末 54 ライブ・ゼロ	6-13 端末 53 高電流	3-15 速度指令信号ソース 1
6-51 端末 42 出力最低スケール	5-13 端末 29 デジタル入力	6-00 ライブ・ゼロ・タイムアウト 時間	6-14 端末 53 低速信 / FB 値	3-16 速度指令信号ソース 2
6-52 端末 42 出力最高スケール	5-14 端末 32 デジタル入力	6-01 ライブ・ゼロ・タイムアウト 機能	6-15 端末 53 高速信 / FB 値	20-00 フィードバック 1 ソース
03-12 クロック設定	5-15 端末 33 デジタル入力	20-21 設定値 1	6-22 端末 54 低電流	20-01 フィードバック 1 変換
0-70 日時を設定	03-21 アナログ速度指令信号	20-81 PID 順転 / 反転コントロー ル	6-24 端末 54 低速信 / FB 値	20-02 フィードバック 1 ソース単 位
0-71 日付書式	3-02 最低速度指令信号	20-82 PID スタート速度 [RPM]	6-25 端末 54 高速信 / FB 値	20-03 フィードバック 2 ソース
0-72 時間書式	3-03 最大速度指令信号	20-83 PID スタート速度 [Hz]	6-26 端末 54 フィルター時間定数	20-04 フィードバック 2 変換
0-74 DST/サマータイム	6-10 端末 53 低電圧	20-93 PID 比例ゲイン	6-27 端末 54 ライブ・ゼロ	20-05 フィードバック 2 ソース単 位
0-76 DST/サマータイム開始	6-11 端末 53 高電圧	20-94 PID 積分時間	6-00 ライブ・ゼロ・タイムアウト時 間	20-06 フィードバック 3 ソース
0-77 DST/サマータイム終了	6-12 端末 53 低電流	20-70 閉ループ方式	6-01 ライブ・ゼロ・タイムアウト機 能	20-07 フィードバック 3 変換
03-13 表示設定	6-13 端末 53 高電流	20-71 同調モード	20-81 PID 順転 / 反転コントロー ル	20-08 フィードバック 3 ソース単 位
0-20 表示行 1.1 小	6-14 端末 53 低速信 / FB 値	20-72 PID 出力変更	20-82 PID スタート速度 [RPM]	20-12 速度指令信号/フィードバック 単位
0-21 表示行 1.2 小	6-15 端末 53 高速信 / FB 値	20-73 最小フィードバック・レベ ル	20-83 PID スタート速度 [Hz]	20-13 Minimum Reference/Feedb.

表 5.2 クイック・メニュー構造

0-22 表示行 1.3 小	Q3-3 閉ループ設定	20-74 最大フィードバック・レベル	20-93 PID 比例ゲイン	20-14 Maximum Reference/Feedb.
0-23 表示行 2 大	Q3-30 シングル・ゾーン内部設定 設定ポイント	20-79 PID 自動同調	20-94 PID 積分時間	6-10 端末 53 低電圧
6-11 端末 53 高電圧	20-21 設定値 1	22-22 低速度検出	22-21 低出力検出	22-87 無流量速度における圧力
6-12 端末 53 低電流	20-22 設定値 2	22-23 無流量機能	22-22 低速度検出	22-88 定格速度における圧力
6-13 端末 53 高電流	20-81 PID 順転/反転コントロール	22-24 無流量遅延	22-23 無流量機能	22-89 設計点における流量
6-14 端末 53 低速信/FB 値	20-82 PID スタート速度 [RPM]	22-40 最小稼働時間	22-24 無流量遅延	22-90 定格速度における流量
6-15 端末 53 高速信/FB 値	20-83 PID スタート速度 [Hz]	22-41 最小スリープ時間	22-40 最小稼働時間	1-03 トルク特性
6-16 端末 53 フィルター時間定数	20-93 PID 比例ゲイン	22-42 ウエイクアップ速度 [RPM]	22-41 最小スリープ時間	1-73 フライング・スタート
6-17 端末 53 ライブ・ゼロ	20-94 PID 積分時間	22-43 ウエイクアップ速度 [Hz]	22-42 ウエイクアップ速度 [RPM]	Q3-42 コンプレッサ機能
6-20 端末 54 低電圧	20-70 閉ループ方式	22-44 ウエイクアップ速度指令信号/フィードバック偏差	22-43 ウエイクアップ速度 [Hz]	1-03 トルク特性
6-21 端末 54 高電圧	20-71 同調モード	22-45 設定値ブースト	22-44 ウエイクアップ速度指令信号/フィードバック偏差	1-71 スタート遅延
6-22 端末 54 低電流	20-72 PID 出力変更	22-46 最大ブースト時間	22-45 設定値ブースト	22-75 短サイクル保護
6-23 端末 54 高電流	20-73 最小フィードバック・レベル	2-10 プレキー機能	22-46 最大ブースト時間	22-76 スタート間の間隔
6-24 端末 54 低速信/FB 値	20-74 最大フィードバック・レベル	2-16 交流ブレーキ機能	22-26 ドライ・ポンプ機能	22-77 最小稼働時間
6-25 端末 54 高速信/FB 値	20-79 PID 自動同調	2-17 過電圧コントロール	22-27 ドライ・ポンプ遅延	5-01 端末 27 モード
6-26 端末 54 フィルター時間定数	Q3-4 アプリケーション設定	1-73 フライング・スタート	22-80 流量補償	5-02 端末 29 モード
6-27 端末 54 ライブ・ゼロ	Q3-40 ファン機能	1-71 スタート遅延	22-81 2乗直線曲線近似	5-12 端末 27 デジタル入力
6-00 ライブ・ゼロ・タイムアウト時	22-60 破損ペルト機能	1-80 停止時の機能	22-82 作業点計算	5-13 端末 29 デジタル入力
6-01 ライブ・ゼロ・タイムアウト機能	22-61 破損ペルト・トルク	2-00 直流保留/予加熱電流	22-83 無流量における速度 [RPM]	5-40 機能リレー
4-56 低フィードバック信号警告	22-62 破損ペルト遅延	4-10 モーター速度方向	22-84 無流量における速度 [Hz]	1-73 フライング・スタート
4-57 高フィードバック信号警告	4-64 半自動バイパス設定	Q3-41 ポンプ機能	22-85 設計点における速度 [RPM]	1-86 トリップ速度ロー [RPM]
20-20 フィードバック機能	1-03 トルク特性	22-20 低出力自動設定	22-86 設計点における速度 [Hz]	1-87 トリップ速度ロー [Hz]

表 5.3 クイック・メニュー構造

5.5.2 イン・メニュー構造

1-00	構成モード	1-86	トリップ速度ロー [RPM]	4-18	電流制限	5-66	端末 X30/6 ハルス出力変数
1-01	トルク特性	1-87	トリップ速度ロー [Hz]	4-19	最高出力周波数	5-68	ハルス出力最大周波数 #X30/6
1-02	モーター選択	1-90	モーター温度保護	4-50	調整警告	5-8*	I/O Options
1-03	モーター構造	1-91	モーター外部ファン	4-51	警告電流低	5-80	AHP Cap Reconnect Delay
1-04	WG+ PM	1-93	サーミスタ・ソース	4-52	警告電流高	5-9*	バスコン 完了
1-05	Damping Gain	2-00	直流ブレキ	4-53	警告速度低	5-90	デジBC & 振幅; リレー BC
1-06	Low Speed Filter Time Const.	2-00	直流保留 / 予加熱電流	4-54	警告速度高	5-93	ハルス Out#27 BusCont
1-07	High Speed Filter Time Const.	2-01	直流ブレキ電流	4-55	低警告速度指令信号	5-94	ハルス Out#27 TO Preset
1-08	Voltage filter time const.	2-02	直流ブレキ時間	4-56	高警告速度指令信号	5-95	ハルス Out#29 BusCont
1-09	Mo データ	2-03	直流ブレキ作動速度 [RPM]	4-57	低フィルターバック信号警告	5-96	ハルス Out#29 TO Preset
1-10	モーター電力 [kW]	2-04	直流ブレキ作動速度 [Hz]	4-58	モーター相機能がありません。	5-97	ハルスアウト # X30/6 バス・コン
1-11	モーター出力 [HP]	2-06	直流ブレキ最低速度 [RPM]	4-6*	速度バイパス	5-98	ハルスアウト # X30/6? タイムアウト・プリセット
1-12	モーター電圧	2-07	Parking Time	4-61	バイパス最低速度 [RPM]	6-00	Analog モード
1-13	モーター周波数	2-10	ブレキ機能	4-62	バイパス最低速度 [Hz]	6-01	ライプ・ゼロ・タイムアウト時間
1-14	モーター電流	2-10	ブレキ機能	4-63	バイパス最高速度 [RPM]	6-02	ライプ・ゼロ・タイムアウト機能
1-15	モーター公称速度	2-16	交流ブレキ最大電流	4-64	バイパス最高速度 [Hz]	6-02	火災モード・ライプ・ゼロ・タイムアウト機能
1-16	モーター定格トルク	3-0*	過電圧コントロール	5-0*	ディジタル入力	6-1*	アナログ入力 53
1-17	モーター回転チャネル	3-0*	速度制限	5-00	ディジタル I/O モード	6-10	端末 53 低電圧
1-18	自動モーター適合 (AMM)	3-02	最低速度指令信号	5-01	ディジタル I/O モード	6-11	端末 53 高電圧
1-19	調整 Mo データ	3-03	最大速度指令信号	5-02	ディジタル I/O モード	6-12	端末 53 低電流
1-20	固定子抵抗 (Rs)	3-04	速度指令信号機能	5-1*	ディジタル入力	6-13	端末 53 高電流
1-21	回転抵抗 (Rr)	3-10	速度指令信号	5-10	端末 18 デジタル入力	6-14	端末 53 低速度 / FB 値
1-22	鉄損失抵抗 (Rfe)	3-11	リョク速度 [Hz]	5-11	端末 19 デジタル入力	6-15	端末 53 高速度 / FB 値
1-23	d 軸インダクタンス (Ld)	3-12	リョク速度 [Hz]	5-12	端末 27 デジタル入力	6-16	端末 53 低速度 / FB 値
1-24	モーター極	3-13	速度指令信号サイト	5-13	端末 27 デジタル入力	6-17	端末 53 高速度 / FB 値
1-25	1000 RPM にて EMF に復活	3-14	リョク速度 [Hz]	5-14	端末 29 デジタル入力	6-18	端末 53 ライプ・ゼロ
1-26	Position Detection Gain	3-15	速度指令信号ソース 1	5-15	端末 33 デジタル入力	6-2*	アナログ入力 54
1-27	負荷独立設定	3-16	速度指令信号ソース 2	5-16	端末 X30/2 デジタル入力	6-20	端末 54 低電圧
1-28	最低速度正常磁化 [RPM]	3-17	速度指令信号ソース 3	5-17	端末 X30/3 デジタル入力	6-21	端末 54 高電圧
1-29	最低速度正常磁化 [Hz]	3-19	速度指令信号ソース 3	5-18	端末 X30/4 デジタル入力	6-22	端末 54 低電流
1-30	75/75-A検査 / 7A周波数	3-4*	ランプ 1	5-19	端末 37 安全停止	6-23	端末 54 高電流
1-31	77/77-A検査 / 7A周波数	3-41	ランプ 1 立ち上がり時間	5-3*	ディジタル出力	6-24	端末 54 低速度 / FB 値
1-32	負荷依存設定	3-42	ランプ 2 立ち上がり時間	5-30	端末 27 デジタル出力	6-25	端末 54 高速度 / FB 値
1-33	低速負荷補償	3-51	ランプ 2 立ち上がり時間	5-31	端末 29 デジタル出力	6-26	端末 54 フィルター時間定数
1-34	スリップ補償	3-52	ランプ 2 立ち上がり時間	5-32	端末 X30/6 デジタル出力	6-27	端末 54 ライプ・ゼロ
1-35	共振抑制	3-53	その他のランプ	5-33	端末 X30/7 デジタル出力	6-30	アナログ入力 X30/11
1-36	共振抑制時間定数	3-80	ジョック・ランプ時間	5-4*	リレー	6-30	端末 X30/11 低電圧
1-37	低速度時の最低電流	3-81	ジョック・ランプ停止時間	5-40	機能リレー	6-31	端末 X30/11 高電圧
1-38	低速度時の最低電流	3-82	ジョック・ランプ開始時間	5-41	オン遅延、リレー	6-34	端末 X30/11 低速度 / FB 値
1-39	低速度時の最低電流	3-90	デジポテメータ	5-42	オフ遅延、リレー	6-35	端末 X30/11 高速度 / FB 値
1-40	PM Start Mode	3-90	ステップ、サイズ	5-50	ハルス入力	6-36	端末 X30/11 フィルター時間定数
1-41	スタート遅延	3-91	ランプ時間	5-51	端末 29 低周波数	6-37	端末 X30/11 ライプ・ゼロ
1-42	スタート機能	3-92	電力回復	5-51	端末 29 高周波数	6-4*	アナログ入力 X30/12
1-43	スタート速度 [RPM]	3-93	上回	5-52	端末 29 低速度 / FB 値	6-40	端末 X30/12 低電圧
1-44	スタート速度 [Hz]	3-94	下回	5-52	端末 29 高速度 / FB 値	6-41	端末 X30/12 高電圧
1-45	スタート電流	3-95	ランプ遅延	5-54	ハルス・フィルタ・時間定数 #29	6-44	端末 X30/12 低速度 / FB 値
1-46	コンプレッサ開始最大速度 [RPM]	4-1*	モーター制限	5-55	端末 33 低周波数	6-45	端末 X30/12 高速度 / FB 値
1-47	コンプレッサ開始最大速度 [Hz]	4-10	モーター速度方向	5-56	端末 33 高周波数	6-46	端末 X30/12 フィルター時間定数
1-48	N/77* までのコア / 77* 開始最大時間	4-11	モーター速度下限 [RPM]	5-57	端末 33 低速度 / FB 値	6-47	端末 X30/12 ライプ・ゼロ
1-49	停止調整	4-12	モーター速度上限 [Hz]	5-58	ハルス出力	6-50	アナログ出力 42
1-50	停止時の機能	4-13	モーター速度上限 [RPM]	5-59	端末 27 ハルス出力変数	6-50	端末 42 出力
1-51	停止時の機能の最低速度 [RPM]	4-14	トルク制限モーター・モード	5-60	ハルス出力最大周波数 #27	6-51	端末 42 出力最低スケール
1-52	停止時の機能の最低速度 [Hz]	4-16	トルク制限ジェネレーター・モード	5-63	ハルス出力変数	6-52	端末 42 出力最高スケール
1-53	停止時の機能の最低速度 [Hz]	4-17	トルク制限ジェネレーター・モード	5-65	ハルス出力最大周波数 #29	6-54	端末 42 出力力タイムアウトプリセット

6-6*	アナログ出力 X30/8	9-27	パラメーター編集	13-3*	スーマー論理	15-04*	動作データ	15-92	定義済みパラメーター
6-60	端末 X30/8 出力	9-28	プロセス制御	13-0*	SIC 設定	15-00	動作時間	15-93	修正済みパラメーター
6-61	端末 X30/8 最小スケール	9-44	不具合メッセージ、カウンタ	13-00	SL コントローラー、モード	15-01	稼働時間	15-99	パラメーター、メタデータ
6-62	端末 X30/8 最大スケール	9-45	不具合メッセージ	13-02	イベントを停止	15-02	KWh カウンタ	16-0*	データ読み出し
6-63	端末 X30/8 出力パス、コントロール	9-47	不具合番号	13-03	SIC をリセット	15-03	電源投入回数	16-0*	一般状態
6-64	端末 X30/8 出力タイムアウト、ブリック	9-52	不具合状況カウンタ	13-03	SIC をリセット	15-04	過温度回数	16-00	コントロール、メッセージ文
8-3*	通信、オブ	9-53	実際プロセス警告メッセージ文	13-1*	コンパレーター、オerland	15-05	過電圧回数	16-01	速度指令信号 [単位]
8-0*	一般設定	9-63	プロセス識別	13-11	コンパレーター演算子	15-06	KWh カウンタのリセット	16-02	速度指令信号 %
8-01	コントロール、サイト	9-64	デバイス識別	13-2*	タイマー	15-08	稼働時間カウンタのリセット	16-03	状態メッセージ文
8-02	コントロール、ソース	9-65	プロセス番号	13-20	SL コントローラー、タイム	15-10	スタート回数	16-09	主電源実稼値 [%]
8-03	コントロール、タイムアウト時間	9-67	コントロール、メッセージ文 1	13-4*	論理規則	15-10	ロギング、ソース	16-1*	モーター状態
8-04	コントロール、タイムアウト機能	9-68	状態メッセージ文 1	13-40	論理規則プール 1	15-11	ロギング、間隔	16-10	電力 [kW]
8-05	タイムアウト終了機能	9-71	プロセス、データ値保存	13-41	論理規則プール 1	15-12	トリガー、イベント	16-11	電力 [HP]
8-06	コントロール、タイムアウトをリセット	9-72	プロセス、データ値保存	13-41	論理規則演算子 1	15-13	ロギング、モード	16-12	モーター電圧
8-07	診断トリガー	9-80	定義済みパラメーター(1)	13-42	論理規則プール 2	15-14	トリガー前サンプリ	16-13	周波数
8-1*	コントロール設定	9-81	定義済みパラメーター(2)	13-43	論理規則演算子 2	15-14	トリガー前サンプリ	16-14	モーター電流
8-10	コントロール、プロファイル	9-82	定義済みパラメーター(3)	13-44	論理規則演算子 3	15-20	履歴ログ: イベント	16-15	周波数 [%]
8-13	構成可能な状態メッセージ文、STW	9-83	定義済みパラメーター(4)	13-51	SL コントローラー、イベント	15-21	履歴ログ: 値	16-16	トルク [Nm]
8-3*	FC ポート設定	9-84	定義済みパラメーター(5)	13-51	SL コントローラー、イベント	15-22	履歴ログ: 時間	16-17	速度 [RPM]
8-30	プロファイル	9-90	変更済みパラメーター(1)	13-52	SL コントローラー、アクション	15-23	履歴ログ: 日時	16-18	モーター熱
8-31	アドレス	9-91	変更済みパラメーター(2)	14-1*	インバース	15-3*	警報ログ	16-22	トルク [%]
8-32	ポート	9-92	変更済みパラメーター(3)	14-0*	インバース	15-30	警報ログ: エラー、コード	16-3*	ドライブ状態
8-33	パリティ / 停止ビット	9-93	変更済みパラメーター(4)	14-00	スイッチ、バターン	15-31	警報ログ: 値	16-30	直流リンク電圧
8-35	最低応答遅延	9-94	変更済みパラメーター(5)	14-01	スイッチ周波数	15-31	警報ログ: 時刻	16-32	ブレーキ、エネルギー / 秒
8-36	最高応答遅延	10-0*	共通設定	14-03	過電調	15-32	警報ログ: 日時	16-33	ブレーキ、エネルギー / 2 分
8-37	最高文字間遅延	10-00	CAN プロトコル	14-04	PWM 無作為	15-33	警報ログ: 日時	16-34	ヒートシンク温度
8-4*	FC MC プロ設定	10-01	ポート選択	14-1*	主電源オンオフ	15-34	Alarm Log: Status	16-35	ヒートシンク温度
8-40	プログラムの選択	10-02	MAC ID	14-12	主電源オンオフ	15-4*	ドライブ識別	16-36	インバース熱
8-45	BTM Transaction Command	10-05	読み出し伝送エラー、カウンタ	14-2*	リセット機能	15-40	FC タイプ	16-37	インバース一定格電流
8-46	BTM Transaction Status	10-06	読み出し受信エラー、カウンタ	14-20	リセット、モード	15-41	電力セクション	16-38	インバース最大電流
8-47	BTM Timeout	10-07	読み出しパス、オフ、カウンタ	14-21	自動再起動時間	15-42	電圧	16-39	インバース最大電流
8-5*	デバイス / パス	10-1*	DeviceNet	14-22	動作モード	15-43	電圧	16-40	インバース最大電流
8-50	フィルター選択	10-10	プロセス、データタイプ選択	14-25	トルク制限時のトリップ遅延	15-44	注文済みのタイプ、コード文字列	16-41	インバース最大電流
8-52	直流ブレーキ選択	10-11	プロセス、データ構成書き込み	14-26	Inv 不具合時のトリップ遅延	15-45	実際タイプ、コード文字列	16-42	インバース最大電流
8-53	スタート選択	10-12	プロセス、データ構成読み出し	14-28	生産設定	15-46	周波数変換器注文番号	16-43	インバース最大電流
8-54	逆転選択	10-13	警告パラメーター	14-29	サービス、コード	15-47	電力カード注文番号	16-44	インバース最大電流
8-55	設定選択	10-14	ネットワーク、コントロール	14-3*	電流制限	15-48	LCP ID 番号	16-49	インバース最大電流
8-56	リセット速度指令信号選択	10-15	ネットワーク、コントロール	14-30	電流制限	15-49	SW ID コントロール、カード	16-52	インバース最大電流
8-8*	FC ポート診断	10-2*	COS フィルター	14-31	電流制限	15-50	SW ID 電力カード	16-53	インバース最大電流
8-80	パス、メッセージ、カウンタ	10-20	COS フィルター 1	14-32	電流制限	15-51	周波数変換器シリアル番号	16-54	インバース最大電流
8-81	パス、エラー、カウンタ	10-21	COS フィルター 2	14-40	VT レベル	15-53	電力カード、シリアル番号	16-55	インバース最大電流
8-82	スレーブ、メッセージ、カウンタ	10-22	COS フィルター 3	14-41	AEO 最小磁化	15-60	アプリケーション実稼値	16-56	インバース最大電流
8-83	スレーブ、エラー、カウンタ	10-23	COS フィルター 4	14-42	AEO 最低周波数	15-61	Opt SW パージョン	16-57	インバース最大電流
8-9*	パス、ジョグ	10-3*	パララクス	14-43	モーター Cosphi	15-62	アプリケーション注文字番号	16-58	インバース最大電流
8-90	パス、ジョグ 1 速度	10-31	データ値の保存	14-50	RPI フィルター	15-63	アプリケーション、シリアル番号	16-63	インバース最大電流
8-91	パス、ジョグ 2 速度	10-32	DeviceNet レジション	14-51	直流リンク補償	15-70	スロット A のアプリケーション	16-62	インバース最大電流
8-94	Bus フィードバック 1	10-33	常に保存	14-52	直流リンク補償	15-71	スロット A のアプリケーション SW Ver	16-63	インバース最大電流
8-95	Bus フィードバック 2	10-34	DeviceNet 製品コード	14-53	ファン、モーター	15-72	スロット B のアプリケーション	16-65	インバース最大電流
8-96	Bus フィードバック 3	10-39	DeviceNet F パラメーター	14-55	出力ファン	15-73	スロット C のアプリケーション	16-66	インバース最大電流
9-0*	プロファイル	11-1*	LON パラメーターアクセス	14-59	Actual Number of Inverter Units	15-74	スロット CO のアプリケーション	16-67	インバース最大電流
9-00	設定値	11-21	データ値を記憶	14-60	自動定格低減	15-75	スロット C0 のアプリケーション	16-68	インバース最大電流
9-15	PCD 書き込み構成	11-90	VLT Network Address	14-61	インバース過負荷における機能	15-76	スロット C1 のアプリケーション	16-69	インバース最大電流
9-16	PCD 読み出し構成	11-91	ALM Service Pin	14-62	インバース過負荷定格低減電流	15-77	スロット C1 OptSW Ver	16-70	インバース最大電流
9-18	ノード、アドレス	11-98	Alarm Text	15-8*	自動定格低減	15-80	Operating Data II	16-71	インバース最大電流
9-22	電報選択	11-99	Alarm Status	15-81	インバース過負荷における機能	15-81	Pre-set Fan Running Hours	16-72	インバース最大電流
9-23	信号用パラメーター			15-8*	ドライブ情報	15-81	Pre-set Fan Running Hours	16-73	インバース最大電流
				15-8*	ドライブ情報	15-81	Pre-set Fan Running Hours	16-75	インバース最大電流
				15-8*	ドライブ情報	15-81	Pre-set Fan Running Hours	16-76	インバース最大電流

16-77	アナログ、アクト X30/8 [mA]	20-7* PID 自動同調	21-42 拡張 2 積分時間	22-7* 短サイクル保護	25-25* 帯域設定
16-8* Fバス & FCポート	20-70 閉ループ方式	20-71 同調モード	21-43 拡張 2 微分時間	22-75 短サイクル保護	25-20 ステージング帯域
16-80	フィールドバス CTW 1	20-72 PID 出力変更	21-44 拡張 2 微分ゲイン制限	22-76 スタート間の間隔	25-21 + Zone [unit]
16-82	フィールドバス REF 1	20-73 最小フィールドバック・レベル	21-5* 拡張 CL 3 速度指令信号/フィールドバック	22-77 最小稼働時間	25-22 - Zone [unit]
16-84	通信オプション STW	20-74 最大フィールドバック・レベル	21-50 拡張 3 速度指令信号/フィールドバック	22-78 最小稼働時間 オーパーライド	25-23 固定速度帯域
16-85	FCポート CTW 1	20-75 PID 自動同調	21-51 拡張 3 最小速度指令信号	22-79 最小稼働時間 オーパーライド値	25-24 SBW ステージング遅延
16-86	FCポート REF 1	20-76 PID 基本設定	21-52 拡張 3 最大速度指令信号	22-80 Flow Compensation	25-25 SBW ステージング遅延
16-88	診断読み出し	20-77 PID 順転/反転コントロール	21-53 拡張 3 速度指令信号	22-80 流量補償	25-26 ++ Zone Delay
16-90	警報メッセージ文 2	20-78 PID スタート速度 [RPM]	21-54 拡張 3 フィールドバック・ソース	22-81 2乗直線曲線近似	25-27 - Zone Delay
16-91	警報メッセージ文 2	20-82 PID スタート速度 [Hz]	21-55 拡張 3 設定値	22-82 作業点計算	25-30 Staging Functions
16-92	警告メッセージ文 2	20-84 速度指令信号帯域幅上	21-56 拡張 3 設定値	22-83 無流量における速度 [RPM]	25-30 無流量におけるデスステージ
16-93	警告メッセージ文 2	20-9* PID コントローラー	21-57 拡張 3 速度指令信号 [単位]	22-84 無流量における速度 [Hz]	25-31 ステージ機能
16-94	拡張状態メッセージ文 2	20-91 PID 反ねじ巻き	21-58 拡張 3 フィールドバック [単位]	22-85 設計点における速度 [RPM]	25-32 ステージ機能時間
16-95	拡張状態メッセージ文 2	20-93 PID 比例ゲイン	21-59 拡張 3 出力 [%]	22-86 設計点における速度 [Hz]	25-33 デスステージ機能
16-96	保持メッセージ文	20-94 PID 積分時間	21-60 拡張 3 順転/反転コントロール	22-87 無流量速度における圧力	25-34 デスステージ機能時間
18-0* 情報及び読み出し	20-95 PID 微分時間	20-96 PID 微分ゲイン制限	21-61 拡張 3 比例ゲイン	22-88 定格速度における圧力	25-4* ステージング設定
18-0* 保守ログ	21-0* 拡張リニア	21-00 閉ループ方式	21-62 拡張 3 積分時間	22-89 定格速度における圧力	25-42 ステージング閾値
18-00	保守ログ:アイテム	21-01 同調モード	21-63 拡張 3 積分時間	22-90 定格速度における流量	25-43 デスステージング閾値
18-01	保守ログ:アクション	21-02 PID 出力変更	21-64 拡張 3 微分時間	23-0* 定時アクション	25-44 ステージング速度 [RPM]
18-02	保守ログ:時間	21-03 最小フィールドバック・レベル	21-65 拡張 3 微分時間	23-01 オン・アクション	25-45 ステージング速度 [Hz]
18-03	保守ログ:日時	21-04 最大フィールドバック・レベル	21-66 拡張 3 微分ゲイン制限	23-02 オフ・アクション	25-46 デスステージング速度 [RPM]
18-1* 火災モード、ログ	21-09 PID 自動同調	21-09 PID 自動同調	22-0* その他:	23-03 オフ・アクション	25-47 デスステージング速度 [Hz]
18-10	火災モード、ログ:イベント	21-1* 拡張 CL 1 速度指令信号/フィールドバック	22-0* 無流量検出	23-04 発生	25-8* 状態
18-11	火災モード、ログ:時間	21-10 拡張 1 速度指令信号/フィールドバック	22-20 低出力検出	23-1* 保全	25-80 カスケード状態
18-12	火災モード、ログ:日時	21-11 拡張 1 最小速度指令信号	22-21 低出力検出	23-10 保守項目	25-81 ボンブ状態
18-3* 入力及び出力	21-12 拡張 1 速度指令信号	21-12 拡張 1 速度指令信号	22-22 低速度検出	23-11 保守アクション	25-82 リード・ボンブ
18-30	アナログ入力 X42/1	21-13 拡張 1 速度指令信号	22-23 無流量機能	23-12 保守時間間隔	25-83 リレー状態
18-31	アナログ入力 X42/3	21-14 拡張 1 フィールドバック・ソース	22-24 無流量遅延	23-13 保守時間間隔	25-84 ボンブ・オンタイム
18-32	アナログ入力 X42/5	21-15 拡張 1 設定値	22-26 ドライ・ボンブ機能	23-14 保守日時	25-85 リレー・オンタイム
18-33	アナログ、アクト X42/7 [V]	21-16 拡張 1 設定値	22-27 ドライ・ボンブ遅延	23-14 保守日時	25-86 リレー・カウンタをリセット
18-34	アナログ、アクト X42/9 [V]	21-17 拡張 1 速度指令信号 [単位]	22-28 無流量出力同調	23-15 保守メッセージ文をリセット	25-87 Inverse Interlock
18-35	アナログ、アクト X42/11 [V]	21-18 拡張 1 フィールドバック [単位]	22-30 無流量出力	23-16 保守テキスト	25-88 Pack capacity [%]
20-0* 閉ループを駆動	21-19 拡張 1 出力 [%]	21-20 拡張 1 順転/反転コントロール	22-31 出力修正係数	23-15 保守メッセージ文をリセット	25-9* サービス
20-0* フィールドバック	21-20 拡張 1 設定値	21-21 拡張 1 積分時間	22-32 低速度 [RPM]	23-16 保守テキスト	25-90 ボンブ・インタローック
20-01	フィールドバック 1 ソース	21-22 拡張 1 比例ゲイン	22-33 低速度 [Hz]	23-5* エネルギー、ログ、レギュレーション	25-91 手動交替
20-01	フィールドバック 1 変換	21-23 拡張 1 微分時間	22-34 低速度出力 [kW]	23-50 エネルギー、ログ、レギュレーション	26-0* アナログ I/O モード
20-02	フィールドバック 1 ソース単位	21-24 拡張 1 微分ゲイン制限	22-35 低速度出力 [HP]	23-51 期間スタート	26-00 端末 X42/1 モード
20-03	フィールドバック 2 ソース	21-30 拡張 1 速度指令信号/フィールドバック	22-36 高速度 [RPM]	23-52 エネルギー、ログ	26-01 端末 X42/3 モード
20-04	フィールドバック 2 変換	21-31 拡張 1 速度指令信号	22-37 高速度 [Hz]	23-53 エネルギー、ログ	26-02 端末 X42/5 モード
20-05	フィールドバック 2 ソース単位	21-32 拡張 1 積分時間	22-38 高速度出力 [kW]	23-54 エネルギー、ログ	26-1* アナログ入力 X42/1
20-06	フィールドバック 3 ソース	21-33 拡張 1 微分時間	22-39 高速度出力 [HP]	23-60 トレンド変数	26-10 端末 X42/1 低電圧
20-07	フィールドバック 3 変換	21-34 拡張 1 速度指令信号/フィールドバック	22-40 最小稼働時間	23-61 連続ビン・データ	26-11 端末 X42/1 高電圧
20-08	フィールドバック 3 ソース単位	21-35 拡張 1 速度指令信号	22-41 最小スリープ時間	23-62 定時ビン・データ	26-14 端末 X42/1 低速度指令信号/フィールドバック値
20-12	速度指令信号/フィールドバック単位	21-36 拡張 1 速度指令信号	22-42 ウェイクアップ速度 [RPM]	23-63 定時期間停止	26-15 端末 X42/1 高速度指令信号/フィールドバック値
20-2* フィールドバック及び設定値	21-37 拡張 1 速度指令信号	21-37 拡張 1 速度指令信号	22-43 ウェイクアップ速度 [Hz]	23-64 定時期間停止	26-16 端末 X42/1 フィルター時間定数
20-20	フィールドバック機能	21-38 拡張 2 出力 [%]	22-44 ウェイクアップ速度指令信号/フィールドバック偏差	23-65 最小ビン値	26-17 端末 X42/1 ライブ・ゼロ
20-21	設定値 1	21-39 拡張 2 出力 [%]	22-45 設定値アース	23-66 連続ビン・データをリセット	26-2* アナログ入力 X42/3
20-22	設定値 2	21-40 拡張 2 順転/反転コントロール	22-46 最大アース時間	23-67 定時ビン・データをリセット	26-20 端末 X42/3 低電圧
20-23	設定値 3	21-41 拡張 2 比例ゲイン	22-47 カード終点機能	23-68 ベイバック・カウンタ	26-21 端末 X42/3 高電圧
20-25	Setpoint Type	21-42 拡張 2 出力 [%]	22-48 カード終点遅延	23-80 力率基準値	26-22 エネルギー節約
20-3* フィールドバック、アドバンス信号変換	21-43 拡張 2 出力 [%]	21-43 拡張 2 出力 [%]	22-49 カード終点遅延	23-81 エネルギー、コスト	26-23 エネルギー節約
20-30	冷媒	21-44 拡張 2 出力 [%]	22-50 カード終点遅延	23-82 投資	26-24 端末 X42/3 低速度指令信号/フィールドバック値
20-31	ユーザー定義冷媒 A1	21-45 拡張 2 出力 [%]	22-51 カード終点遅延	23-83 エネルギー削減	26-25 端末 X42/3 高速度指令信号/フィールドバック値
20-32	ユーザー定義冷媒 A2	21-46 拡張 2 出力 [%]	22-52 破損ベルト検出	23-84 エネルギー削減	26-26 端末 X42/3 フィルター時間定数
20-33	ユーザー定義冷媒 A3	21-47 拡張 2 出力 [%]	22-53 破損ベルト機能	23-85 カスケード設定	26-27 端末 X42/3 ライブ・ゼロ
20-4* Thermostat/Pressostat	21-48 拡張 2 出力 [%]	21-48 拡張 2 出力 [%]	22-54 破損ベルト・トルク	23-86 カスケード設定	
20-41	Thermostat/Pressostat Function	21-49 拡張 2 出力 [%]	22-55 破損ベルト遅延	23-87 カスケード設定	
20-41	Cut-out Value	21-50 拡張 2 出力 [%]	22-56 破損ベルト遅延	23-88 カスケード設定	
20-42	Cut-in Value	21-51 拡張 2 出力 [%]	22-57 破損ベルト遅延	23-89 カスケード設定	

26-36*	アナログ入力 X42/5	30-23 Locked Rotor Detection Time [s]
26-30	端末 X42/5 低電圧	31-** バイパス・オフション
26-31	端末 X42/5 高電圧	31-00 バイパス・モード
26-34	端末 X42/5 低速度指令信号/フィードバック値	31-01 バイパス・スタート時間遅延
26-35	端末 X42/5 高速度指令信号/フィードバック値	31-02 バイパス・トリップ時間遅延
26-36	端末 X42/5 フィルター時間定数	31-03 テスト・モード起動
26-37	端末 X42/5 ライブ・ゼロ	31-10 バイパス状態メッセージ
26-4*	アナログ出力 X42/7	31-11 バイパス稼働時間
26-40	端末 X42/7 出力	31-19 Remote Bypass Activation
26-41	端末 X42/7 最小スケール	
26-42	端末 X42/7 最大スケール	
26-43	端末 X42/7 出力バス・コントロール	
26-44	端末 X42/7? 出力タイムアウト・ブリセット	
26-5*	アナログ出力 X42/9	
26-50	端末 X42/9 出力	
26-51	端末 X42/9 最小スケール	
26-52	端末 X42/9 最大スケール	
26-53	端末 X42/9 出力バス・コントロール	
26-54	端末 X42/9? 出力タイムアウト・ブリセット	
26-6*	アナログ出力 X42/11	
26-60	端末 X42/11 出力	
26-61	端末 X42/11 最小スケール	
26-62	端末 X42/11 最大スケール	
26-63	端末 X42/11 出力バス・コントロール	
26-64	端末 X42/11? 出力タイムアウト・ブリセット	
28-** Compressor Functions		
28-2* Discharge Temperature Monitor		
28-20	Temperature Source	
28-21	Temperature Unit	
28-24	Warning Level	
28-25	Warning Action	
28-26	Emergency Level	
28-27	Discharge Temperature	
28-7* Day/Night Settings		
28-71	Day/Night Bus Indicator	
28-72	Enable Day/Night Via Bus	
28-73	Night Setback	
28-74	Night Speed Drop [RPM]	
28-75	Night Speed Drop Override	
28-76	Night Speed Drop [Hz]	
28-6* P0 Optimization		
28-81	dP0 Offset	
28-82	P0	
28-83	P0 Setpoint	
28-84	P0 Reference	
28-85	P0 Minimum Reference	
28-86	P0 Maximum Reference	
28-87	Most Loaded Controller	
28-9* Injection Control		
28-90	Injection On	
28-91	Delayed Compressor Start	
30-** 特別機能		
30-2* Adv. Start Adjust		
30-22	Locked Rotor Protection	

6 応用設定例

6.1 はじめに

注記

オプションの安全な Safe トルクオフ機能が用意されていて、工場出荷時のプログラミング値を使用する際、周波数変換器の端子 12(または 13)と端子 37 の間にジャンパー線を必要とする場合があります。

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

- パラメーター設定については、特に指定しなければ (0-03 地域設定で選択) 地域のデフォルト設定になります。
- 端子に関連付けられたパラメーターとその設定は、図の次に示されています。
- アナログ端子 A53 または A54 のスイッチ設定が必要な場所では、それらも示されています。

6

6.2 設定例

6.2.1 コンプレッサー

ウィザードは、周波数変換器が動作するコンプレッサーおよび冷凍システムに関する入力データを問い合わせながら、冷凍コンプレッサーの設定についてユーザーをガイドします。ウィザードで用いられているすべての用語や単位は一般的な冷蔵タイプに共通しているもので、設定は、LCP の 2 つのキーだけを操作して 10~15 の簡単なステップで完了できます。

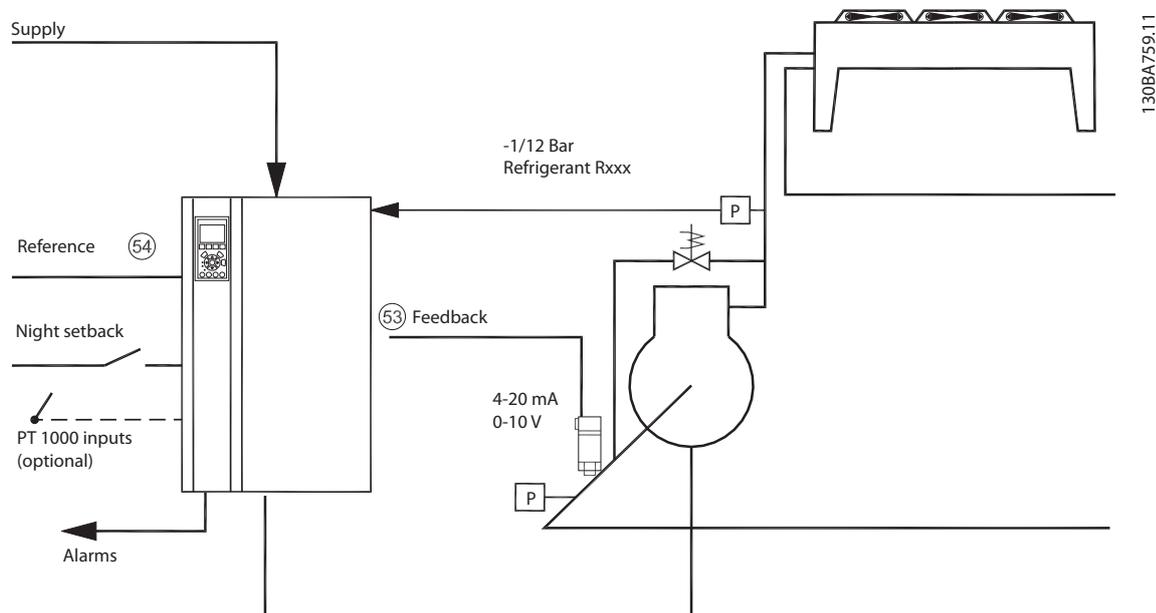


図 6.1 「内部コントロールのコンプレッサー」の標準図面

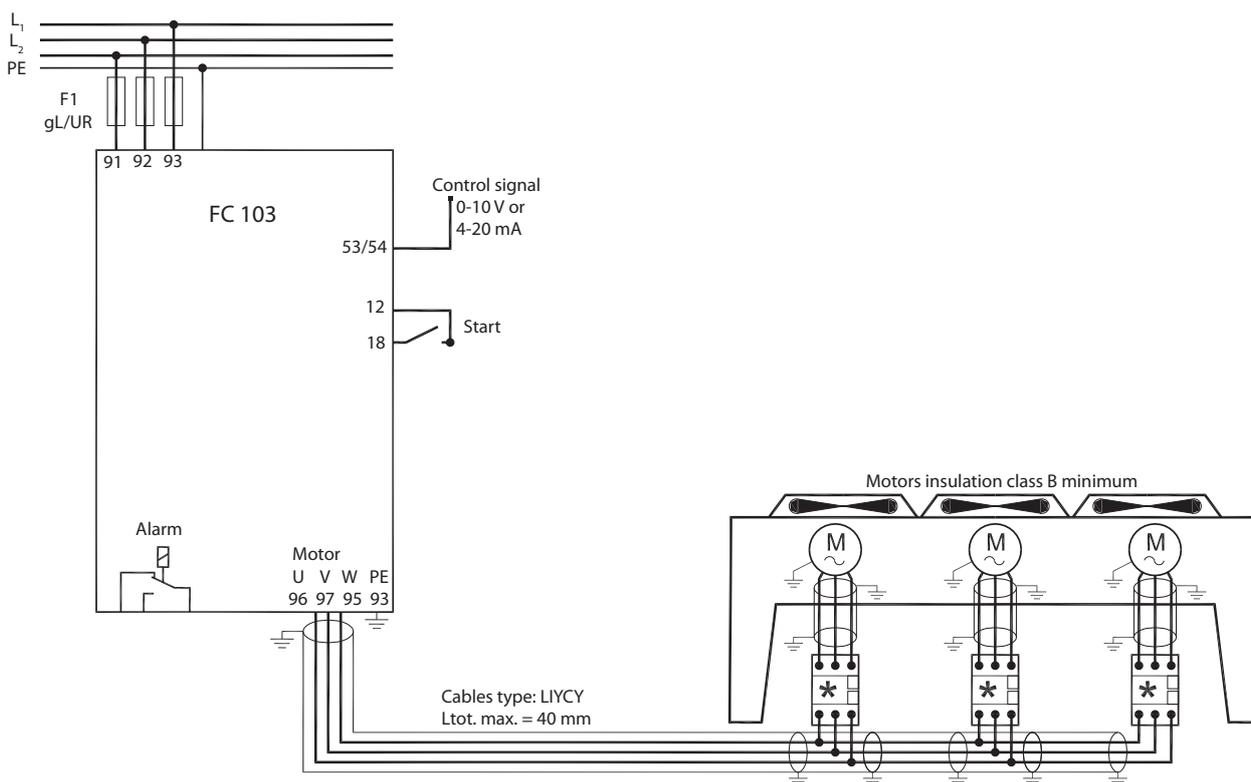
ウィザード入力:

- バイパス弁
- リサイクリング時間 (スタートからスタート)
- 最低 Hz
- 最高 Hz
- 設定値
- カットイン/カットアウト
- 400/230 V AC
- Amps
- RPM

6.2.2 シングルまたはマルチファンまたはポンプ

ウィザードにより、冷蔵コンデンサーファンまたはポンプの設定がガイドされます。周波数変換器が動作するコンデンサーまたはポンプおよび冷蔵システムに関するデータを入力します。ウィザードで用いられているすべての用語や単位は一般的な冷蔵タイプに共通しているもので、設定は、LCP の 2 つのキーだけを操作して 10~15 の簡単なステップで完了できます。

6



1.30BA761.11

図 6.2 アナログ速度指令信号 (開ループ) を用いた速度コントロール - シングルファンまたはポンプ/マルチファンまたは並列接続のポンプ

6

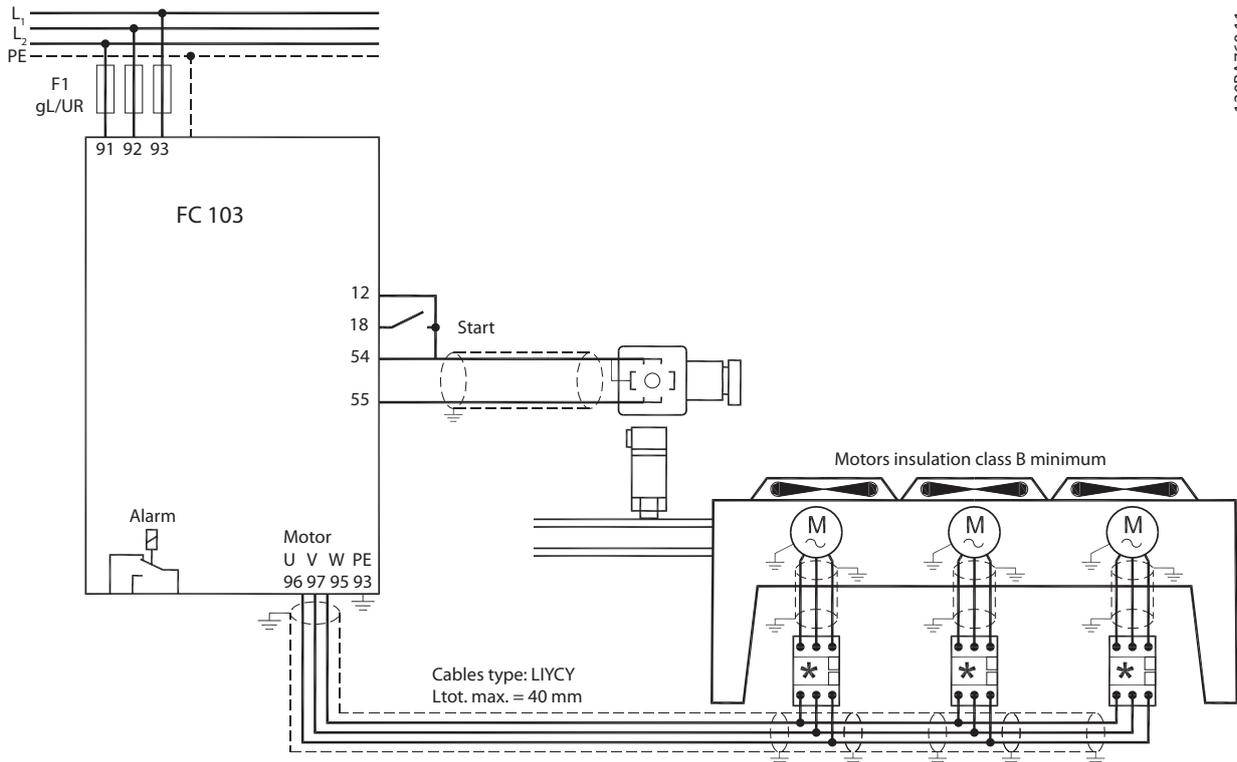


図 6.3 閉ループによる圧力コントロール - スタンドアロンシステム - シングルファンまたはポンプ/マルチファンまたは並列接続のポンプ

6.2.3 コンプレッサーパック

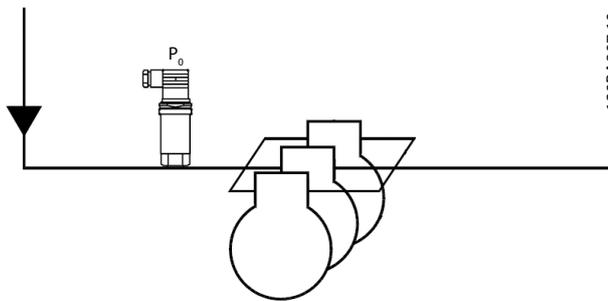
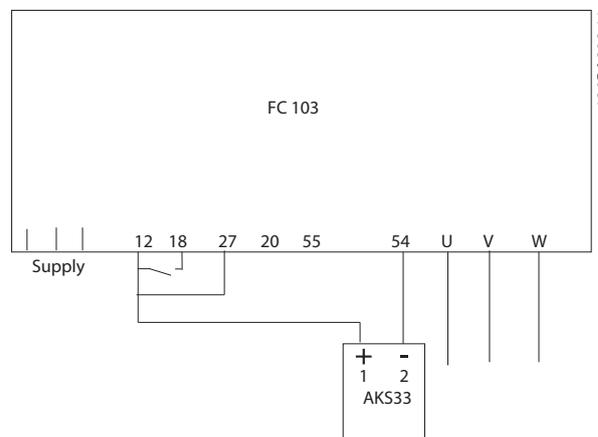


図 6.4 P₀ 圧力トランスミッター

130BA807.10



130BA808.11

図 6.5 閉ループアプリケーションへ対応するための FC 103 と AKS33 の接続方法

注記

どのパラメータが関係するのかを発見するために、ウィザードを実行します。

7 状態メッセージ

7.1 状態ディスプレイ

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

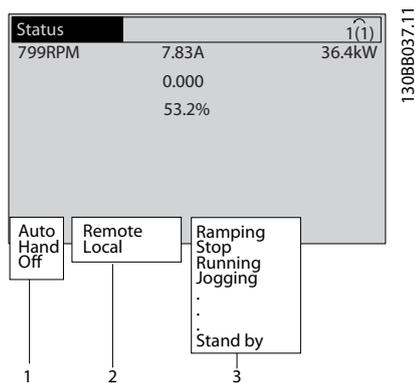


図 7.1 状態ディスプレイ

1	動作モード (表 7.2を参照)
2	速度指令信号サイト (表 7.3を参照)
3	動作状態 (表 7.4を参照)

表 7.1 図 7.1に対する説明

7.2 状態メッセージ定義

表 7.2 から 表 7.4までの表は、表示される状態メッセージの意味を示します。

Off(オフ)	周波数変換器は、[Auto On] または [Hand On]を押すまで、どんなコントロール信号にも反応しません。
Auto On	周波数変換器は、コントロール端子またはシリアル通信 によって制御されます。
	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 7.2 動作モード

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

表 7.3 速度指令信号サイト

交流ブレーキ	2-10 ブレーキ機能で交流ブレーキが選択されました。交流ブレーキが、制御によりスロウダウンを行うために、モーターが過励磁します。
AMA 成功 (AMA finish OK)	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 Brake Power Limit (kW) で定義されているブレーキ抵抗器が電力制限値に達しています。
フリーラン	<ul style="list-style-type: none"> 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* デジタル入力)。対応する端子は接続されていません。 フリーランはシリアル通信により起動されます。

Ctrl. ランプ・ダウン	<p>コントロール・ランプ・ダウンが 14-10 Mains Failure で選択されました。</p> <ul style="list-style-type: none"> 主電源の不具合により、主電源電圧が 14-11 Mains Voltage at Mains Fault の設定値より低くなっています。 周波数変換器はコントロール・ランプ・ダウンを使用してモーターをランプ・ダウンします。
電流高	周波数変換器出力電流は、4-51 警告電流高で設定された制限値を超えています。
電流低	周波数変換器出力電流は、4-52 警告速度低で設定された制限値より低くなっています。
直流保持	直流保持が 1-80 停止時の機能で選択され、停止コマンドがアクティブになっています。モーターは、2-00 直流保留 / 予加熱電流で設定された DC 電流により停止状態になっています。
直流停止	<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 (パラメーターグループ 5-1* デジタル入力)。対応する端子がアクティブではありません。 直流ブレーキがシリアル通信経由で起動されます。
フィードバック高	アクティブな全フィードバックの合計が、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>リモート基準がアクティブになっていて、現在の速度を保持します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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* デジタル入力)。対応する端子がアクティブです。速度コントロールは、端子機能の減速と加速によってのみ可能です。 ランプ保留はシリアル通信経由でアクティブにされます。
出力凍結要求	出力凍結コマンドが与えられても、モーターは 運転許可信号を受け取るまで停止状態のままです。

凍結速度指令信号	凍結速度指令信号が、デジタル入力の機能として選択されました (パラメーターグループ 5-1* デジタル入力)。対応する端子がアクティブです。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* デジタル入力)。対応する端子 (例: 端子 29) はアクティブです。 ジョグ機能はシリアル通信経由でアクティブにされます。 ジョグ機能は、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、[2] 有効。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 24 V 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 24 V 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。
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* クイック停止)。対応する端子がアクティブではありません。 クイック停止は、シリアル通信ポートを介してアクティブにされました。

ランプ	モーターは、アクティブなランプ・アップ/ダウンを使用して加速または減速されます。速度指令信号で、制限値や停止状態に達していません。
速度指令高	アクティブな速度指令信号の合計は、4-55 高警告速度指令信号で設定された速度指令信号の制限値を上回っています。
速度指令低	アクティブな速度指令信号の合計は、4-54 低警告速度指令信号で設定された速度指令信号の制限値を下回っています。
速度指令信号による運転	周波数変換器は、速度指令信号範囲で動作しています。フィードバック値は設定値に一致しています。
稼働要求	スタート・コマンドが与えられても、モーターは 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。
運転中	モーターは周波数変換器によって駆動されず。
スリープモード	エネルギー保存機能がアクティブになります。これは、現在モーターが停止していることを意味していますが、必要なときには自動的に再スタートします。
速度高	モーター速度は 4-53 警告速度高で設定された値を上回っています。
速度低	モーター速度は 4-52 警告速度低で設定された値を下回っています。
スタンバイ	自動オン 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、モーターがスタートします。
スタート遅延	1-71 スタート遅延では、遅延開始時間が設定されました。スタート・コマンドが起動され、スタート遅延時間が過ぎるとモーターがスタートします。
正転/逆転スタート	正転スタートと逆転スタートが、二つのデジタル入力の機能として選択されました (パラメーター・グループ 5-1 デジタル入力)。モーターは、どの対応する端子がアクティブになっているかにより、正転または逆転を開始します。
停止	周波数変換器は、LCP、デジタル入力、あるいはシリアル通信から停止コマンドを受け取りました。
トリップ	警報が発生し、モーターが停止します。警報の原因がクリアされると、周波数変換器は、[Reset] (リセット) キーを押すか、コントロール端子 またはシリアル通信によるリモート制御により、手動で リセット できます。

トリップ・ロック	警報が発生し、モーターが停止します。警報の原因がクリアされたら、周波数変換器の電源を切つてすぐに入れ直す必要があります。周波数変換器は、[Reset] キーを押すか、コントロール端子またはシリアル通信によるリモート制御により、リセットできます。
----------	--

表 7.4 動作状態

注記

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

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

トリップは、以下の4つの方法でリセットできます。

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

周波数変換器のトリップロックを引き起こす警報には、入力電力のサイクルが必要です。モーターはフリーランして停止します。周波数変換器のロジックは、動作を続け、周波数変換器の状態を監視します。周波数変換器への入力電源を遮断し、不具合の原因を修正し、電源を復帰させます。この動作により、周波数変換器は上述のトリップ状態になり、4つのいずれかの方法でリセットできます。

8.3 警報と警告の表示

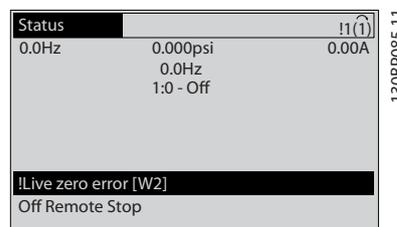


図 8.1 警告ディスプレイ

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

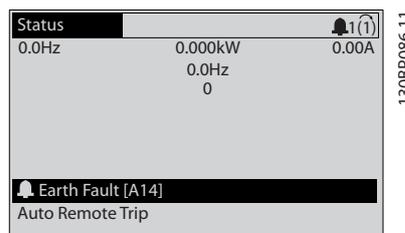


図 8.2 警報表示

周波数変換器 LCP 上のテキストと警報コードに加えて、3つの状態表示ランプがあります。

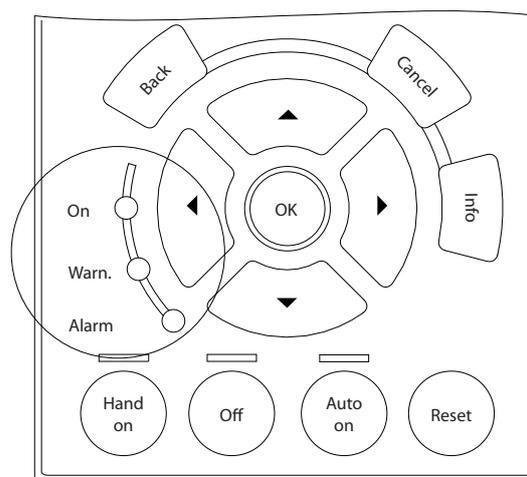


図 8.3 状態表示ランプ

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

表 8.1 状態表示ランプ説明

8.4 警報と警告の定義

表 8.2 は、警告が警報の前に出されたかどうか、警報がユニットをトリップまたはトリップロックしたかどうかを定義します。

No.	詳細	警告	警報/トリップ	警報/トリップ・ロック	パラメーター基準
1	10 ボルト低	X			
2	ライブゼロ不具合	(X)	(X)		6-01 ライブ・ゼロ・タイムアウト機能
4	主電源相損失	(X)	(X)	(X)	14-12 主電源アンバランス時の機能
5	直流リンク電圧高	X			
6	直流リンク電圧低	X			
7	直流過電圧	X	X		
8	直流電圧低下	X	X		
9	インバーター過負荷	X	X		
10	モーター ETR 過温度	(X)	(X)		1-90 モーター熱保護
11	モーター・サーミスター過温度	(X)	(X)		1-90 モーター熱保護
12	トルク制限	X	X		
13	過電流	X	X	X	
14	アース(接地)不具合	X	X	X	
15	ハードウェア不整合		X	X	
16	短絡		X	X	
17	コントロール・メッセージ文タイムアウト	(X)	(X)		8-04 コントロール・タイムアウト機能
18	始動に失敗				
23	内部ファン不具合	X			
24	外部ファン不具合	X			14-53 ファン・モニター
25	ブレーキ抵抗器短絡	X			
26	ブレーキ抵抗器電力制限	(X)	(X)		2-13 Brake Power Monitoring
27	ブレーキ・チョッパー短絡	X	X		
28	ブレーキ確認	(X)	(X)		2-15 Brake Check
29	ドライブ過温度	X	X	X	
30	モーター相 U 損失	(X)	(X)	(X)	4-58 モーター相機能がありません。
31	モーター相 V 損失	(X)	(X)	(X)	4-58 モーター相機能がありません。
32	モーター相 W 損失	(X)	(X)	(X)	4-58 モーター相機能がありません。
33	突入電流不具合		X	X	
34	フィールドバス通信不具合	X	X		
35	周波数範囲外	X	X		
36	主電源異常	X	X		
37	相のアンバランス	X	X		

No.	詳細	警告	警報/トリップ	警報/トリップ・ロック	パラメーター基準
38	内部不具合		X	X	
39	ヒートシンク・センサー		X	X	
40	デジタル出力端子 27 の過負荷	(X)			5-00 デジタル I/O モード, 5-01 端末 27 モード
41	デジタル出力端子 29 の過負荷	(X)			5-00 デジタル I/O モード, 5-02 端末 29 モード
42	X30/6 におけるデジタル出力の過負荷	(X)			5-32 端末 X30/6 デিজ出 (MCB 101)
42	X30/7 におけるデジタル出力の過負荷	(X)			5-33 端末 X30/7 デিজ出 (MCB 101)
46	電力カードの供給		X	X	
47	24 V 電源低	X	X	X	
48	1.8 V 電源低		X	X	
49	速度制限	X	(X)		1-86 トリップ速度ロー [RPM]
50	AMA 較正失敗		X		
51	AMA チェック U_{nom} および I_{nom}		X		
52	AMA 低 I_{nom}		X		
53	AMA モーター過大		X		
54	AMA モーター過小		X		
55	AMA パラメーター範囲外		X		
56	AMA ユーザーによる中断		X		
57	AMA タイムアウト		X		
58	AMA 内部不具合	X	X		
59	電流制限	X			
60	外部インターロック	X			
62	上限時の出力周波数	X			
64	電圧制限	X			
65	コントロール・ボード過温度	X	X	X	
66	ヒートシンク温度低	X			
67	オプション構成が変更されました		X		
69	電力 カード温度		X	X	
70	不正な FC 構成			X	
71	PTC 1 安全停止	X	X ¹⁾		
72	重故障			X ¹⁾	
73	安全停止自動リスタート				
76	電源ユニット設定	X			
77	低電力モード				
79	違法 PS 構成		X	X	
80	ドライブがデフォルト値に初期化		X		
91	アナログ 入力 54 の設定が不正			X	
92	フローなし	X	X		22-2* 無流量検出
93	ドライ・ポンプ	X	X		22-2* 無流量検出
94	カーブ終点	X	X		22-5* カーブ終点
95	破損ベルト	X	X		22-6* 破損ベルト検出
96	スタート遅延	X			22-7* 短サイクル保護
97	停止遅延	X			22-7* 短サイクル保護
98	クロック不具合	X			0-7* クロック設定
203	モーター消失				
204	ロックした回転子				
243	ブレーキ IGBT	X	X		
244	ヒートシンク温度	X	X	X	
245	ヒートシンク・センサー		X	X	

No.	詳細	警告	警報/トリップ	警報/トリップ・ロック	パラメーター基準
246	電力カード供給		X	X	
247	電力カード温度		X	X	
248	違法 PS 構成		X	X	
250	新規スベア部品			X	
251	新規タイプコード		X	X	

表 8.2 警報/警告コード一覧

(X) パラメータに依存

1) 14-20 リセット・モードを介しては自動設定は行うことができません。

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、端子 50 から 10 V 以下になっています。

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ーにおけるショート、あるいはポテンシオメーターの不適切な配線によって生じます。

トラブルシューティング

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

警告/警報 2, ライブゼロ不具合

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的接続を確認します。端末 55 共通、シグナルのためのコントロールカード端末 53 と 54。端末 10 共通、シグナルのための MCB101 端末 11 と 12。端末 2、4、6 共通、シグナルのための MCB109 端末 1、3、5。

周波数変換器プログラムとスイッチ設定がアナログ信号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 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

パワーが短時間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 V 直流バックアップ電源が接続されているかどうか周波数変換器によって確認されます。24 V 直流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% で警告を発生し、100% で警報を発生しながらトリップします。周波数変換器は、カウンターが 90% 未満になるまでリセットできません。

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。カウンタが 1-90 モーター熱保護の 100%に到達した場合に、周波数変換器が警告または警報を出すよう、選択をします。モーターに 100%を超える過負荷を長時間掛けると不具合が発生します。

トラブルシューティング

モーターが過熱されていないか確認します。

モーターが機械的に過負荷であるか確認します。

1-24 モーター電流で設定されたモーター電流が正しいことを確認します。

パラメーター 1-20 から 1-25 におけるモーターデータが正しく設定されていることを確認します。

外部ファンが使用されている場合、1-91 モーター外部ファンでそれが選択されているか確認します。

1-29 自動モーター適合 (AMA) において AMA を動作させることで、周波数変換器をモーターに対してより正確に調整でき、熱負荷を減少させることができます。

警告/警報 11, モーター・サーミスター加熱

サーミスター接続が切断されているかどうかチェックしてください。周波数変換器が 1-90 モーター熱保護において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。

端子 53 または 54 を使用する場合、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を確認してください。さらに、53 または 54 の端子スイッチが電圧設定されていることを確認します。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。1-93 サーミスター・ソースが端子 18 または 19 を選択していることを確認します。

警告/警報 12, トルク制限

トルクが、4-16 トルク制限モーター・モードの値または 4-17 トルク制限ジェネレーター・モードの値を超えています。14-25 トルク制限時のトリップ遅延は、これを、警告のみの状態から、警報を伴う警告に変更するために使用することができます。

トラブルシューティング

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

回生トルク制限をランプダウン中に超過した場合、ランプダウン時間を延長します。

トルク制限が動作中に発生した場合、トルク制限を増加させることがあります。システムがより高いトルクで安全に運転出来るように確認してください。

モーターの電流が過剰でないか、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、立ち上がり間に加速が素早い場合、速度バックアップの後に発生することがあります。拡張機械的ブレーキ・コントロールが選択されている場合には、トリップを外部からリセットできます。

トラブルシューティング

電源を切り、モーター・シャフトが回転可能か確認します。

モーターサイズが周波数変換器と一致するか確認します。

モーターデータの適正化のために、モーター・パラメーター 1-20 から 1-25 を確認します。

ALARM (警報) 14, アース (接地) 不具合

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

トラブルシューティング:

周波数変換器の電源を切り、地絡を取修理してください。

モーターリードと絶縁抵抗計を有するモーターの接地に対する抵抗を測定し、モーターの地絡を確認します。

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 コントロール・タイムアウト機能が [0] オフに設定されていない場合にのみアクティブになります。

8-04 コントロール・タイムアウト機能が [5] 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、周波数変換器は停止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 コントロール・タイムアウト時間

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 18, スタート遅延

許された時間内での起動の間に、速度は 1-77 コンプレッサ開始最大速度 [RPM] を超えることができませんでした (1-79 トリップ までのコンプレッサ開始最大時間で設定)。これは、ブロックされたモーターによって引き起こされることがあります。

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、([0] 無効に設定)で無効に出来ます。14-53 ファン・モーター。

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

ファン動作が適切か確認します。

周波数変換器への電力をサイクルし、ファンがスタートアップ時に一時的に動作することを確認します。

ヒートシンクとコントロールカード上のセンサーを確認します。

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、([0] 無効に設定)で無効に出来ます。14-53 ファン・モーター。

トラブルシューティング

ファン動作が適切か確認します。

周波数変換器への電力をサイクルし、ファンがスタートアップ時に一時的に動作することを確認します。

ヒートシンクとコントロールカード上のセンサーを確認します。

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 秒における平均値として計算されます。計算は、2-16 交流ブレーキ最大電流において設定された中間回路電圧とブレーキ抵抗値を基本とします。損失されたブレーキングが ブレーキ抵抗電力の 90% より高くなると警告がアクティブになります。2-13 ブレーキ電力監視においてトリップ [2] が選択されている場合、損失ブレーキ電力が 100% より大きいと、周波数変換器はトリップします。

警告/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。

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 Brake Check 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における不適切な通気用スペース。
- 周波数変換器の周囲の通気が遮られています。
- ヒートシンクファンの損傷。
- ヒートシンクの汚れ。

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源を遮断し、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。

周波数変換器の電源を切り、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フィールドバスが動作していません。

警告/警報 36, 主電源異常

この警告 / 警報は、周波数変換器への供給電圧 が失われ、14-10 Mains Failure が [0] 機能無しに設定されていない場合のみアクティブになります。周波数変換器へのヒューズと、ユニットへの主電源電力を確認します。

ALARM(警報) 38, 内部不具合

内部不具合が発生した場合、表 8.3 で定義されたコード番号が表示されます。

トラブルシューティング

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

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	シリアル・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。電力カードを交換します。
512-519	内部不具合。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。
783	パラメーター値が上下限の範囲外です。
1024-1284	内部不具合。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。
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。
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)。
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)。
1379-2819	内部不具合。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。
2561	コントロール・カードを交換します。
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。
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	内部不具合。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。

表 8.3 内部不具合コード

ALARM(警報) 39, ヒートシンク・センサー

ヒートシンク温度センサーからフィードバックは何もありません。

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

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 デジ出(MCB 101)をチェックしてください。

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

ALARM(警報) 45, アース不具合 2

スタートアップ時の地絡。

トラブルシューティング

接地が適切か、接続が緩んでないか確認します。

ワイヤサイズが適切か確認します。

短絡または漏洩電流が生じていないかモーター・ケーブルを確認します。

ALARM(警報) 46, パワーカードの供給

電力カードの供給が、レンジ外です。

パワー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、±18 V。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。

トラブルシューティング

電力カードの不良を確認します。

コントロールカードの不良を確認します。

オプションカードの不良を確認します。

24 VDC 電源供給が使用されている場合、適切な電源供給が行われているか確認します。

警告 47, 24 V 電源低

24 V 直流がコントロール・カード上で測定されます。外部 24 V 直流バックアップ電源が過負荷である可能性があります。過負荷でない場合は、Danfoss 代理店にお問い合わせ下さい。

警告 48, 1.8 V 電源低

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

警告 49, 速度制限

速度が、4-11 モーター速度下限[RPM] および 4-13 モーター速度上限 [RPM] で指定された範囲内がないとき、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。

ALARM(警報) 50, AMA 較正失敗

Danfoss 代理店または Danfoss サービス部門にお問い合わせください。

ALARM(警報) 51, AMA チェック U_{nom} および I_{nom}

モーター電圧、モーター電流、およびモーター電力 の設定が正しくありません。パラメーター 1-20 から 1-25 の設定を確認します。

ALARM(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。

ALARM(警報) 55, AMA パラメーター範囲外

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

ALARM(警報) 56, AMA ユーザーによる中断

AMA がユーザーによって中断されました。

ALARM(警報) 57, AMA 内部不具合

再度、AMA の再スタートを試みてください。再スタートを繰り返すとモーターが過熱する場合があります。

ALARM(警報) 58, AMA 内部不具合

Danfoss の代理店にお問い合わせ下さい。

警告 59, 電流制限

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

警告 60, 外部インターロック

デジタル入力信号が、周波数変換器の外部における不具合状態を示しています。外部インターロックが周波数変換器にトリップの指示を出しました。外部不具合状態をクリアにします。通常動作を再開するには 24 V 直流を外部インターロックにプログラムされた端子に印加してください。周波数変換器をリセットします。

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に達しました。原因を判断するため、アプリケーションを確認します。場合によって出力周波数リミットを増加させます。システムがより高い出力周波数においても安全に動作するようにします。出力が上限未満まで減少したとき、警告はクリアになります。

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変換器に供給されます。

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

端子 37 上の 24 V 直流の信号損失が フィルターのトリップを発生させました。通常動作を再開するには 24 V DC を端子 37 に供給し、フィルターをリセットしてください。

ALARM(警報) 69, パワーカード温度

パワーカード上の温度センサーは、温度が高すぎるか、低すぎます。

トラブルシューティング

- 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。
- 電力カードを確認します。

ALARM(警報) 70, 不正な FC 構成

コントロール・カードと電力カードに互換性がありません。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。

ALARM(警報) 78, 追跡エラー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。

ALARM(警報) 92, フローなし

フロー不存在の状態がシステム内で検知されました。22-23 無流量機能が警報に設定されました。不具合が修正された後で、システムのトラブルシューティングを行い、周波数変換器をリセットします。

ALARM(警報) 93, ドライ・ポンプ

システムにおけるフロー不存在状態で、周波数変換器が高速で動作しているときは、ドライ・ポンプを示す場合があります。22-26 ドライ・ポンプ機能が警報に設定されます。不具合が修正された後で、システムのトラブルシューティングを行い、周波数変換器をリセットします。

ALARM(警報) 94, カーブ終点

フィードバックが設定値を下回っています。これはシステムの漏洩を示す可能性があります。22-50 カーブ終点機能が警報に設定されます。不具合が修正された後で、システムのトラブルシューティングを行い、周波数変換器をリセットします。

ALARM(警報) 95, 破損ベルト

トルクが、破損ベルトを示す負荷なしに設定されたトルクレベル以下です。22-60 破損ベルト機能が警報に設定されます。不具合が修正された後で、システムのトラブルシューティングを行い、周波数変換器をリセットします。

ALARM(警報) 96, スタート遅延

モーターのスタートが、ショートサイクル保護のため遅延しています。22-76 スタート間の間隔が有効です。不具合が修正された後で、システムのトラブルシューティングを行い、周波数変換器をリセットします。

警告 97, 停止遅延

モーターの停止が、ショートサーキット保護のため遅延しています。22-76 スタート間の間隔が有効です。不具合が修正された後で、システムのトラブルシューティングを行い、周波数変換器をリセットします。

警告 98, クロック不具合

時間が設定されていないか、RTC に不具合があります。0-70 日時を設定でクロックをリセットします。

警告 203, 消失モーター

周波数変換器のマルチモーター動作により、低負荷状態が検知されました。これは消失モーターを示します。システムが適切な動作をしているか検査します。

警告 204, 回転子をロックする

マルチモーターを動作させる周波数変換器により、過負荷状態が検知されます。これは回転子のロックを示す場合があります。モーターを検査して、適切な動作を維持してください。

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の為にリセットしてください。

警告 251, 新しいタイプコード

パワーカード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

症状	考えられる原因	テスト	解決方法
ディスプレイ暗/機能無し	入力電力がない	表 3.1を参照。	入力電源を確認します。
	ヒューズがないか、切れている、または遮断機がトリップしている	ヒューズが切れてないか、遮断器がトリップしていないか、この表で確認します。	推奨事項に従います。
	LCPの電源が入っていない	LCPケーブルが正しく接続されているか、損傷がないか確認します。	不具合のあるLCPまたは接続ケーブルを交換します。
	コントロール電圧(端子12または50)またはコントロール端子のショートカット	端子12/13 から 20-39 への24Vコントロール電圧供給、または端子50から55の10V供給を確認します。	端子を正しく配線します。
	LCPが間違っています(VLT® 2800または5000/6000/8000/ FCDまたはFCMのLCP)		LCP 101 (部品番号 130B1124)またはLCP 102 (部品番号 130B1107)のみご使用ください。
	間違ったコントラスト設定		[STATUS] (状態)と [▲]/[▼]を押して、コントラストを調整します。
	ディスプレイ (LCP) の不良	別のLCPを使用して検査してください。	不具合のあるLCPまたは接続ケーブルを交換します。
	内部電圧供給の不具合またはSMPSに問題がある		代理店にお問い合わせください。
表示が断続的です。	不適切なコントロール配線による過負荷電力供給(SMPS)または周波数変換器内の不具合	コントロール配線内の問題を解消するには、端子ブロックを外してすべてのコントロール配線を切断します。	ディスプレイにまだ問題があるときは、コントロール配線に問題があります。配線にショートや不適切な接続がないか確認します。ディスプレイが切れたままであるときは、ディスプレイが暗い場合の手順に従ってください。

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。
	24 V DC オプションカードで主電源が供給されていない	ディスプレイが機能しているが出力がないときは、主電源が周波数変換器に適用されていることを確認します。	主電源を供給し、ユニットを動作させます。
	LCP 停止	[Off] (オフ) が押されているか確認します。	[Auto On] (自動オン) または [Hand ON] (手動オン) (動作モードによる) を押して、モーターを動作させます。
	スタート信号(スタンバイ)がない	端子 18 が正しく設定されているか 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 の正しい設定については 5-12 フリーラン・インバーターを確認してください(デフォルト設定を使用します)。	端子 27 に 24 V を供給するか、この端子を動作無しにプログラム設定します。
	間違った速度指令信号ソース	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? 端子のスケール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?	正しい設定をプログラムします。3-13 速度指令信号サイトをチェックしてください。プリセット速度指令信号をパラメーター・グループ 3-1* 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。端子のスケール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 3.7 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チェックします。	正しい制限をプログラムします。
	速度指令入力信号が正しくスケールリングされていない	6-* アナログ I/O モードおよび 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。パラメーター・グループ 3-0* 速度指令信号リミットの速度指令リミット。	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* フィードバックにおける設定を確認します。

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* 負荷独立設定における設定を確認します。
モーターのブレーキがきかない	ブレーキパラメーターの設定が間違っている可能性があります。ランプ・ダウン時間が短すぎる可能性があります。	ブレーキ・パラメーターを確認します。ランプ時間設定を確認します。	パラメーター・グループ 2-0* 直流ブレーキおよび 3-0* 速度指令信号リミットを確認します。
電力ヒューズが切れるか遮断器がトリップする	相間が短絡	モーターまたはパネルの相間が短絡します。モーターとパネルの相間が短絡していないか確認します。	検出された短絡を全て解消します。
	モーター過負荷	アプリケーションに対してモーターが過負荷状態になっています。	スタートアップ検査を実施して、モーター電流が仕様の範囲に入っているかを確認します。モーター電流が銘板の全負荷電流を超えている場合、モーターは負荷を減少させない限り動作しない場合があります。アプリケーションの仕様を確認してください。
	接続が緩んでいる	事前スタートアップ・チェックを実施し、接続の緩みをチェックします。	緩んでいる接続を締めなおします。
主電源電流アンバランスが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周波数変換器の別の位置へ移動: A から B、B から C、C から A。	アンバランスなレグがワイヤによる場合、電力に問題があります。主電源を確認します。
	周波数変換器の問題	入力電力リード線を周波数変換器の別の位置へ移動: A から B、B から C、C から A。	アンバランス・レグが同じ入力端子に発生する場合、ユニットに問題があります。代理店に お問い合わせください。
モーター電流アンバランスが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、W から V、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。
	周波数変換器の問題	出力モーターリード線の位置を移動: U から V、W から V、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。
騒音または振動 (例えばファンブレード等が騒音または振動を一定の周波数において発生)	共振、例えばモーター / ファンシステムにおいて。	パラメーター・グループ 4-6* のパラメーターを使用して重要な周波数をバイパスします。 14-03 過変調で過変調をオフにします。 スイッチパターンおよび周波数パラメーター・グループ 14-0* の周波数を変更します。 1-64 共振制動で共振制動を強化します。	ノイズや振動が許容限界まで低減されているかどうかチェックします。

表 9.1 スタートアップと動作

10 仕様

10.1 電力依存 仕様

10.1.1 主電源 3x200~240 V AC

周波数変換器	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
シャフト出力 [kW] (代表値)	1.1	1.5	2.2	3	3.7
IP20/シャーシ ⁶⁾	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/タイプ 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
208 Vでのシャフト出力 [HP] (代表値)	1.5	2.0	2.9	4.0	4.9
出力電流					
定常 (3x200~240 V) [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
断続 (3x200~240 V) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4
定常 kVA (208 V AC) [kVA]	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
最大入力電流					
定常 (3x200~240 V) [A]	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
断続 (3x200~240 V) [A]	6.5	7.5	10.5	12.4	16.5
追加仕様					
最大負荷の推定電力損失 [W] ⁴⁾	63	82	116	155	185
IP20、IP21 最大ケーブル断面積(主電源、モーター、 ブレーキ、ロードシェア) [mm ² /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最小 0.2 (24))				
IP55、IP66 最大ケーブル断面積 (主電源、モーター、 ブレーキ、ロードシェア) [mm ² /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)				
非接続状態での最大ケーブル断面	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
重量エンクロージャー IP20 [kg]	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
重量エンクロージャー IP21 [kg]	5.5	5.5	5.5	7.5	7.5
重量エンクロージャー IP55 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13.5	13.5
重量エンクロージャー IP66 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13.5	13.5
効率 ³⁾	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

表 10.1 主電源 3x200~240 V AC - 1分間の通常過負荷 110%

周波数変換器 シャフト出力 [kW] (代表値)	P5K5 5.5	P7K5 7.5	P11K 11	P15K 15	P18K 18.5	P22K 22	P30K 30	P37K 37	P45K 45
IP20/シャーシ ⁷⁾	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/タイプ ¹²⁾	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
208 Vでのシャフト出力 [HP] (代表値)	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60
出力電流									
定常 (3x200~240 V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
断続 (3x200~240 V) [A]	26.6	33.9	50.8	65.3	82.3	96.8	127	157	187
定常 kVA (208 V AC) [kVA]	8.7	11.1	16.6	21.4	26.9	31.7	41.4	51.5	61.2
最大入力電流									
定常 (3x200~240 V) [A]	22.0	28.0	42.0	54.0	68.0	80.0	104.0	130.0	154.0
断続 (3x200~240 V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	114.0	143.0	169.0
追加仕様									
定格最大負荷における推定電力損失[W] ⁴⁾	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
IP20 最大ケーブル断面 (主電源、モーター、ロードシェア、ブレーキ)	10, 10 (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)	35 (2)	50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21、IP55、IP66 最大ケーブル断面 (主電源、モーター) [mm ² /(AWG)]	10, 10 (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	50 (1)		150 (300 MCM)			
IP21、IP55、IP66 最大ケーブル断面(ロードシェア、ブレーキ) [mm ² /(AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)	50 (1)		95 (3/0)			
主電源断路器を含む:	16/6		35/2	35/2		70/3/0	185/ kcmil350		
重量エンクロージャー IP20 [kg]	12	12	12	23.5	23.5	35	35	50	50
重量エンクロージャー IP21 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
重量エンクロージャー IP55 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
重量エンクロージャー IP66 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
効率 ³⁾	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97

表 10.2 主電源 3x200~240 V AC - 1分間の通常過負荷 110%

10.1.2 主電源 3x380~480 V AC

周波数変換器 シャフト出力 [kW] (代表値)	P1K1 1.1	P1K5 1.5	P2K2 2.2	P3K0 3	P4K0 4	P5K5 5.5	P7K5 7.5
460 Vでのシャフト出力 [HP] (代表値)	1.5	2.0	2.9	4.0	5.0	7.5	10
IP20/シャーシ ⁶⁾	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/タイプ 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
出力電流							
定常 (3x380~440 V) [A]	3	4.1	5.6	7.2	10	13	16
断続 (3x380~440 V) [A]	3.3	4.5	6.2	7.9	11	14.3	17.6
定常 (3x441~480 V) [A]	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
断続 (3x441~480 V) [A]	3.0	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4
定常 kVA (400 V AC) [kVA]	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11.0
定常 kVA (460 V AC) [kVA]	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]	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
断続 (3x380~440 V) [A]	3.0	4.1	5.5	7.2	9.9	12.9	15.8
定常 (3x441~480 V) [A]	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13.0
断続 (3x441~480 V) [A]	3.0	3.4	4.7	6.3	8.1	10.9	14.3
追加仕様							
最大負荷の推定電力損失 [W] ⁴⁾	58	62	88	116	124	187	255
IP20、IP21 最大ケーブル断面 (主電源、モーター、ロードシェア、ブレーキ) [[mm ² /(AWG)] ²⁾	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最小 0.2 (24))						
IP55、IP66 最大ケーブル断面 (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)						
非接続状態での最大ケーブル断面	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
重量エンクロージャー IP20 [kg]	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
重量エンクロージャー IP21 [kg]							
重量エンクロージャー IP55 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14.2	14.2
重量エンクロージャー IP66 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14.2	14.2
効率 ³⁾	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

表 10.3 主電源 3x380~480 V AC - 1分間の通常過負荷 110%

周波数変換器	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K
シャフト出力 [kW] (代表値)	11	15	18.5	22	30
460 Vでのシャフト出力 [HP] (代表値)	15	20	25	30	40
IP20/シャーシ ⁷⁾	B3	B3	B3	B4	B4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2
IP55/タイプ 12	B1	B1	B1	B2	B2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2
出力電流					
定常 (3x380~439 V) [A]	24	32	37.5	44	61
断続 (3x380~439 V) [A]	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
定常 (3x440~480 V) [A]	21	27	34	40	52
断続 (3x440~480 V) [A]	23.1	29.7	37.4	44	61.6
定常 kVA(400 V AC) [kVA]	16.6	22.2	26	30.5	42.3
定常 kVA(460 V AC) [kVA]	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4
最大入力電流					
定常 (3x380~439 V) [A]	22	29	34	40	55
断続 (3x380~439 V) [A]	24.2	31.9	37.4	44	60.5
定常 (3x440~480 V) [A]	19	25	31	36	47
断続 (3x440~480 V) [A]	20.9	27.5	34.1	39.6	51.7
追加仕様					
最大負荷の推定電力損失 [W] 4)	278	392	465	525	698
IP20 最大ケーブル断面 (主電源、モーター、ロードシェア、ブレーキ)	16, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35 (2)
IP21、IP55、IP66 最大ケーブル断面 (主電源、モーター) [mm ² /(AWG)]	10, 10, 16 (6, 8, 6)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)
IP21、IP55、IP66 最大ケーブル断面 (ロードシェア、ブレーキ) [mm ² /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		50 (1)
主電源断路器を含む:	16/6				
重量エンクロージャー IP20 [kg]	12	12	12	23.5	23.5
重量エンクロージャー IP21 [kg]	23	23	23	27	27
重量エンクロージャー IP55 [kg]	23	23	23	27	27
重量エンクロージャー IP66 [kg]	23	23	23	27	27
効率 3)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

表 10.4 主電源 3x380~480 V AC - 1分間の通常過負荷 110%

周波数変換器	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
シャフト出力 [kW] (代表値)	37	45	55	75	90
460 Vでのシャフト出力 [HP] (代表値)	50	60	75	100	125
IP20/シャーシ ⁷⁾	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/タイプ ¹²⁾	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	C1	C1	C1	C2	C2
出力電流					
定常 (3x380~439 V) [A]	73	90	106	147	177
断続 (3x380~439 V) [A]	80.3	99	117	162	195
定常 (3x440~480 V) [A]	65	80	105	130	160
断続 (3x440~480 V) [A]	71.5	88	116	143	176
定常 kVA(400 V AC) [kVA]	50.6	62.4	73.4	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 (3x380~439 V) [A]	66	82	96	133	161
断続 (3x380~439 V) [A]	72.6	90.2	106	146	177
定常 (3x440~480 V) [A]	59	73	95	118	145
断続 (3x440~480 V) [A]	64.9	80.3	105	130	160
追加仕様					
最大負荷の推定電力損失 [W] ⁴⁾	739	843	1083	1384	1474
IP20 最大ケーブル断面 (主電源、モーター、ロードシェア、ブレーキ)	50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21、IP55、IP66 最大ケーブル断面 (主電源、モーター) [mm ² /(AWG)]			150 (300 MCM)		
IP21、IP55、IP66 最大ケーブル断面(ロードシェア、ブレーキ) [mm ² /(AWG)]			95 (3/0)		
主電源断路器を含む:	35/2	35/2		70/3/0	185/kcmil350
重量エンクロージャー IP20 [kg]	23.5	35	35	50	50
重量エンクロージャー IP21 [kg]	45	45	45	65	65
重量エンクロージャー IP55 [kg]	45	45	45	65	65
重量エンクロージャー IP66 [kg]	45	45	45	65	65
効率 ³⁾	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99

表 10.5 主電源 3x380~480 V AC - 1分間の通常過負荷 110%

10.1.3 主電源 3x525~600 V AC

周波数変換器 シャフト出力 [kW] (代表値)	P1K1 1.1	P1K5 1.5	P2K2 2.2	P3K0 3	P3K7 3.7	P4K0 4	P5K5 5.5	P7K5 7.5
IP20/シャーシ	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP21/NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP55/タイプ 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
出力電流								
定常 (3x525~550 V) [A]	2.6	2.9	4.1	5.2	-	6.4	9.5	11.5
断続 (3x525~550 V) [A]	2.9	3.2	4.5	5.7	-	7.0	10.5	12.7
定常 (3x525~600 V) [A]	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0
断続 (3x525~600 V) [A]	2.6	3.0	4.3	5.4	-	6.7	9.9	12.1
定常 kVA (525 V AC) [kVA]	2.5	2.8	3.9	5.0	-	6.1	9.0	11.0
定常 kVA (575 V AC) [kVA]	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]	2.4	2.7	4.1	5.2	-	5.8	8.6	10.4
断続 (3x525~600 V) [A]	2.7	3.0	4.5	5.7	-	6.4	9.5	11.5
追加仕様								
定格最大負荷における推定電力損失 [W] 4)	50	65	92	122	-	145	195	261
IP20 最大ケーブル断面 (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) (最小 0.2 (24))							
IP55、IP66 最大ケーブル断面 (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) (最小 0.2 (24))							
非接続状態での最大ケーブル断面	6, 4, 4 (12, 12, 12)							
主電源断路器を含む:	4/12							
重量 IP20 [kg]	6.5	6.5	6.5	6.5	-	6.5	6.6	6.6
重量 IP21/55 [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

表 10.6 主電源 3x525~600 V AC - 1分間の通常過負荷 110%

5) ブレーキ及びロードシェア 95/ 4/0

周波数変換器 シャフト出力 [kW] (代表値)	P11K 11	P15K 15	P18K 18.5	P22K 22	P30K 30	P37K 37	P45K 45	P55K 55	P75K 75	P90K 90
IP20/シャーシ	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/タイプ 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
出力電流										
定常 (3x525~550 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
断続 (3x525~550 V) [A]	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151
定常 (3x525~600 V) [A]	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131
断続 (3x525~600 V) [A]	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144
定常 kVA (525 V AC) [kVA]	18.1	21.9	26.7	34.3	41	51.4	61.9	82.9	100	130.5
定常 kVA (575 V AC) [kVA]	17.9	21.9	26.9	33.9	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6	130.5
最大入力電流										
定常 (3x525~600 V) [A]	17.2	20.9	25.4	32.7	39	49	59	78.9	95.3	124.3
断続 (3x525~600 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
追加仕様										
定格最大負荷における 推定電力損失 [W] 4)	300	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
IP21、IP55、IP66 最大 ケーブル断面 (主電 源、ロードシェア、ブレ ーキ) [mm ² /(AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)		35, -, -(2, -, -)			50, -, - (1, -, -)			95 (4/0)	
IP21、IP55、IP66 最大 ケーブル断面 (モータ ー) [mm ² /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)			50, -, - (1, -, -)			150 (300 MCM)	
IP20 最大ケーブル断 面 (主電源、モーター、 ロードシェア、ブレー ーキ) [mm ² /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)			50, -, - (1, -, -)			150 (300 MCM)	
非接続状態での最大ケ ーブル断面	16, 10, 10 (6, 8, 8)				50, 35, 35 (1, 2, 2)			95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)	185、150、120 (350 MCM、 300 MCM、4/0)	
主電源断路器を含む:	16/6					35/2			70/3/0	185/kcmil350
重量 IP20 [kg]	12	12	12	23.5	23.5	23.5	35	35	50	50
重量 IP21/55 [kg]	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65
効率 4)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

表 10.7 主電源 3x525~600 V AC - 1分間の通常過負荷 110%

5) ブレーキ及びロードシェア 95/ 4/0

10.1.4 主電源 3x525~690 V AC

周波数変換器 シャフト出力 [kW] (代表値)	P11K 11	P15K 15	P18K 18.5	P22K 22	P30K 30	P37K 37	P45K 45	P55K 55	P75K 75	P90K 90
シャフト出力 [HP] 575 V(代表値)	10	16.4	20.1	24	33	40	50	60	75	100
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
出力電流										
定常 (3x525~550 V) [A]	14	19	23	28	36	43	54	65	87	105
断続 (3x525~550 V) [A]	15.4	20.9	25.3	30.8	39.6	47.3	59.4	71.5	95.7	115.5
定常 (3x551~690 V) [A]	13	18	22	27	34	41	52	62	83	100
断続 (3x551~690 V) [A]	14.3	19.8	24.2	29.7	37.4	45.1	57.2	68.2	91.3	110
定常 kVA (550 V AC) [kVA]	13.3	18.1	21.9	26.7	34.3	41	51.4	61.9	82.9	100
定常 kVA (575 V AC) [kVA]	12.9	17.9	21.9	26.9	33.8	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6
定常 kVA (690 V AC) [kVA]	15.5	21.5	26.3	32.3	40.6	49	62.1	74.1	99.2	119.5
最大ケーブル・サイズ (主電源、モーター、ブレーキ) [mm ²]/(AWG) ²⁾	35 (1/0)					95 (4/0)				
最大入力電流										
定常 (3x525~690 V) [A]	15	19.5	24	29	36	49	59	71	87	99
断続 (3x525~690 V) [A]	16.5	21.5	26.4	31.9	39.6	53.9	64.9	78.1	95.7	108.9
最大前段ヒューズ ¹⁾ [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	160	160
環境										
最大負荷の推定電力損失 [W] ⁴⁾	201	285	335	375	430	592	720	880	1200	1440
重量:										
IP21 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
IP55 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
効率 ⁴⁾	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

1) ヒューズの種類については 10.3 ヒューズ仕様を参照してください。

2) アメリカ式ワイヤー・ゲージ。

3) 定格負荷と定格周波数において、5mのシールド付きモーターケーブルを使用して計測。

4) 通常の電力損失は通常の負荷条件であり、 $\pm 15\%$ の範囲内と想定されています（許容値は、電圧とケーブル状態の変動に関係しています）。

値はモーター効率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、周波数変換器の電力損失が大きければモーターの効率は下がります。

スイッチ周波数を公称値より高くすると電力損失が極めて大きくなる場合があります。

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。（通常は、全負荷時のコントロール・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についてわずか 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（ $\pm 5\%$ ）。

5) モーターおよび主電源ケーブル： 300 MCM/150 mm²。

6) A2+A3 は、変換キットを使用して IP21 に変換することができます。デザインガイドにおける機械的取付と、IP 21/Type 1 エンクロージャー・キットの項も参照してください。

7) B3+4 および C3+4 は 変換キットを使用して IP21 に変換することができます。デザインガイドにおける機械的取付けと IP 21/タイプ 1 エンクロージャー・キットの項も参照してください。

表 10.8 主電源 3x525~690 V AC - 1分間の通常過負荷 110%

10.2 一般技術データ

主電源

供給端子	L1, L2, L3
供給電圧	200~240 V $\pm 10\%$
供給電圧	380~480 V $\pm 10\%$
供給電圧	525~600 V $\pm 10\%$

主電源電圧低 / 主電源降下:

電源電圧低下または主電源損失の間、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稼働します。それは通常、FCの最低定格供給電圧の15%降下時となります。周波数変換器の最低定格供給電圧を10%以上下回る主電源電圧において始動や最大トルクは期待できません。

供給周波数	50/60 Hz $\pm 5\%$
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 ($\cos \phi$)	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 (1.1~90 kW)	0~590 Hz
出力側スイッチング	無制限
ランプ時間	1-3600 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)	1 分で最高 110%*
始動トルク	0.5 秒で最大 135%*
過負荷トルク (一定トルク)	1 分で最高 110%*

*パーセントは FC 103 の公称トルクに関連します。

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

¹⁾ 電力ケーブルについては、電気的データ表を参照してください。

デジタル入力

プログラマブル・デジタル入力	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 DC
電圧レベル、論理 '1' PNP	>10 V DC
電圧レベル、論理 '0' NPN2)	>19 V DC
電圧レベル、論理 '1' NPN2)	<14 V DC
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

安全トルクオフ端子 37^{3), 4)} (端子 37 は固定 PNP 論理)

電圧レベル	24 V 直流 24 V 直流
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) や他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、安全トルクオフ入力端子 37 は除きます。

3) 端子 37 と 安全トルクオフについては 2.4.6.6 端子 37 を参照してください。

4) 安全トルクオフと組み合わせて、DC コイルを内側に装備する接触器を使用する際、接触器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、接触器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	-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	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。

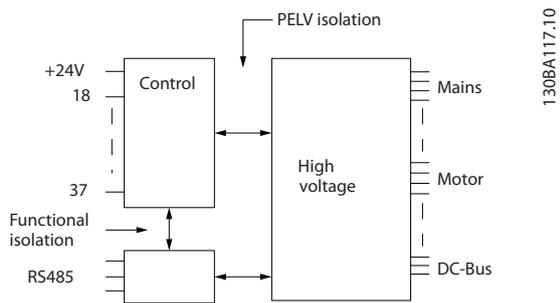


図 10.1 アナログ入力の PELV 絶縁

パルス入力

プログラマブル・パルス	2/1
端子番号パルス	29, 33 ¹⁾ /32 ²⁾ , 33 ²⁾
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) パルス入力は 29 および 33 です
- 2) エンコーダー入力: 32 = A、および 33 = B

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 - アナログ入力	500 Ω
アナログ出力の精度	最大エラー: 全スケールの 0.5%
アナログ出力の分解能	12 ビット

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

コントロール・カード、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。

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。

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	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。

リレー出力

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

¹⁾ IEC 60947 パート 4 及び 5

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

²⁾ 過電圧 カテゴリー II

³⁾ UL アプリケーション 300 V AC 2A

コントロール・カード、10 V DC 出力

端子番号	50
出力電圧	10.5 V \pm 0.5 V
最大負荷	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。

コントロール特性

出力周波数 0~590 Hz での分解能	\pm 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)	\leq \pm 0.1 ms
システム応答時間 (端子 18、19、27、29、32、33)	\leq 2 ms
速度コントロール範囲 (開ループ)	同期速度の 1: 100
速度コントロール範囲(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 \pm 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 \pm 0.15 rpm

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	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 (非結露) 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) \leq 3.7 kW (200-240 V), \leq 7.5 kW (380-480 V)でのみ使用可能

2) \leq 3.7 kW (200-240 V), \leq 7.5 kW (380-480 V)用エンクロージャキットとして

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 EN 61800-3、EN 61000-6-1/2、
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。

コントロール・カード性能

スキャン間隔	1 ms
--------	------

コントロール・カード、USB シリアル通信

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

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。

保護と機能

- 過負荷に対する電子サーマル・モーター保護。
- ヒートシンクの温度を監視することにより、温度が事前に定義されたレベルに到達すると、周波数変換器が確実にトリップします。過負荷温度は、ヒートシンクの温度が次のページ(ガイドライン—これらの温度は異なった温度、電力サイズ、フレームサイズ、エンクロージャーなどによって変化する可能性があります。)の表に示した値を下回るまで再設定できません。
- 周波数変換器はモーター端子 U、V、W の短絡に対して保護されています。
- 主電源相が損失している場合には、(負荷によって) 周波数変換器はトリップするか警告を発します。
- 中間回路電圧を監視することによって、その電圧が低すぎたり高すぎたりすると、周波数変換器を確実にトリップさせます。
- 周波数変換器は、内部温度、負荷電流、中間回路の高電圧、低モーター速度のレベルを定期的に検査します。これらのいずれかのレベルが臨界値に達した場合は、周波数変換器はスイッチ周波数やスイッチ・パターンを変えて、周波数変換器の性能を確保します。

10.3 ヒューズ仕様

10.3.1 分岐回路保護ヒューズ

IEC/EN 61800-5-1 電気規格に準拠させるため以下のヒューズを推奨します。

周波数 変換器	最大ヒューズ・サイズ	電圧	タイプ
200~240 V - T2			
1K1-1K5	16A ¹	200-240	タイプ gG
2K2	25A ¹	200-240	タイプ gG
3K0	25A ¹	200-240	タイプ gG
3K7	35A ¹	200-240	タイプ gG
5K5	50A ¹	200-240	タイプ gG
7K5	63A ¹	200-240	タイプ gG
11K	63A ¹	200-240	タイプ gG
15K	80A ¹	200-240	タイプ gG
18K5	125A ¹	200-240	タイプ gG
22K	125A ¹	200-240	タイプ gG
30K	160A ¹	200-240	タイプ gG
37K	200A ¹	200-240	タイプ aR
45K	250A ¹	200-240	タイプ aR
380~480 V - T4			
1K1-1K5	10A ¹	380-500	タイプ gG
2K2-3K0	16A ¹	380-500	タイプ gG
4K0-5K5	25A ¹	380-500	タイプ gG
7K5	35A ¹	380-500	タイプ gG
11K-15K	63A ¹	380-500	タイプ gG
18K	63A ¹	380-500	タイプ gG
22K	63A ¹	380-500	タイプ gG
30K	80A ¹	380-500	タイプ gG
37K	100A ¹	380-500	タイプ gG
45K	125A ¹	380-500	タイプ gG
55K	160A ¹	380-500	タイプ gG
75K	250A ¹	380-500	タイプ aR
90K	250A ¹	380-500	タイプ aR
1) 最大ヒューズ - 該当ヒューズ・サイズ			

表 10.9 EN50178 ヒューズ 200 V から 480 V

エンクロージャ ー・サイズ	電力 [KW]	推奨されるヒューズサイズ	推奨最大ヒューズ	推奨遮断機 Danfoss	最大トリップ レベル [A]
A3	1.1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1.5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2.2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5.5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7.5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		
D	37	gG-125	gG-125		
	45	gG-160	gG-160		
	55-75	gG-200	gG-200		
	90	aR-250	aR-250		
	110	aR-315	aR-315		
	132-160	aR-350	aR-350		
	200	aR-400	aR-400		
	250	aR-500	aR-500		
E	355-400	aR-700	aR-700		
	500-560	aR-900	aR-900		
F	630-900	aR-1600	aR-1600		
	1000	aR-2000	aR-2000		
	1200	aR-2500	aR-2500		

表 10.10 525~690 V、フレームサイズ A、C、D、E、F (非UL ヒューズ)

10.3.2 240 V 用代替ヒューズ

オリジナル・ヒューズ	製造者	代替ヒューズ
KTN	Bussmann	KTS
FWX	Bussmann	FWH
KLNR	LITTEL FUSE	KLSR
L50S	LITTEL FUSE	L50S
A2KR	FERRAZ SHAWMUT	A6KR
A25X	FERRAZ SHAWMUT	A50X

表 10.11 代替ヒューズ

10.4 接続の締め付けトルク

エンクローシャー	電力 [kW]			トルク [Nm]						
	200~240 V	380~480/ 500 V	525~600 V	525~690 V	主電源	モーター	DC 接続	ブレーキ	アース	リレー
A2	1.1-2.2	1.1-4.0			1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	1.1-7.5		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	1.1-2.2	1.1-4.0			1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	1.1-3.7	1.1-7.5	1.1-7.5		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	11	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
		22	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	30-75	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 10.12 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		T	
A2 と A3 の主電源への接続.....	18	T6 主電源 3x525~600 V AC.....	77
A4 と A5 の主電源への接続.....	19	ア	
A53.....	23	ア	—
A54.....	23	アース.....	29
AC 主電源.....	6	(接地).....	29
AC 入力.....	6	アース接続.....	29
AC 波形.....	6	アース線.....	13, 29
Alarm Log(警報ログ).....	40	アナログ信号.....	63
AMA.....	64, 67	アナログ入力.....	21, 63
Auto On.....	57	アナログ出力.....	21
B		オ	
B1 と B2 の主電源への接続.....	20	オプション機器.....	23, 30
B1 と B2 の主電源と接地への接続方法.....	20	オプション装置.....	14
C		ク	
C1 と C2 の主電源への接続.....	20	クイック・メニュー.....	44, 47
D		クイックメニュー.....	40
DC 電流.....	6, 58	グ	
E		グラント接続.....	29
EMC.....	29	コ	
EN50178 ヒューズ 200 V から 480 V.....	87	コントロール・カード.....	63
I		コントロール・カード、USB シリアル通信.....	85
IEC 61800-3.....	17	コントロールケーブル.....	22
L		コントロール信号.....	44, 45, 57
LCP からデータをダウンロード.....	42	コントロール端子.....	10, 22, 35, 41, 45, 57, 59
LCP ヘデータをアップロード.....	42	コントロール線.....	13, 22
M		コントロール配線.....	12, 0, 29
Main Menu(メイン・メニュー).....	40	シ	
Q		シールド・ケーブル.....	12
Quick Menu(クイック・メニュー).....	40	シールド・ケーブルを使用した接地.....	13
R		シールドケーブル.....	8, 29
RCD.....	13	シールド線.....	0
RFI フィルター.....	17	システム・スタートアップ.....	38
RMS 電流.....	6	システム・フィードバック.....	6
RS-485.....	27	システム監視.....	60
		シリアル通信.....	6, 10, 21, 22, 41, 57, 58, 59, 60
		ス	
		スイッチをオフ.....	30
		スイッチ周波数.....	58

スタートアップ.....	6, 42, 44		
スリープモード.....	59	メ	
デ		メイン・メニュー.....	44
デジタル入力.....	21, 23, 46, 59, 64	メニュー・キー.....	39, 40
デフォルト設定の回復.....	42	メニュー構造.....	41, 48
ト		モ	
トラブルシューティング.....	6	モーター・ケーブル.....	37
トランジエント保護.....	6	モーター・データ.....	35, 64, 67
トリップ.....	60	モーターケーブル.....	8, 12, 14
トリップ・ロック.....	60	モーターデータ.....	36, 37
トリップ機能.....	12	モーター保護.....	12, 86
トルク制限.....	37	モーター出力.....	81
トルク特性.....	81	モーター周波数.....	40
ナ		モーター回転.....	37, 40
ナビゲーション・キー		モーター状況.....	6
ナビゲーション・キー.....	34, 41, 44, 57	モーター速度.....	34
ナビゲーション・キー.....	41	モーター配線.....	12, 0, 13, 29
ナビゲーションキー.....	39	モーター電力.....	10, 0, 13, 40, 67
ノ		モーター電流.....	6, 35, 40, 67
ノイズ分離.....	12	ラ	
ノイズ隔離.....	29	ランプアップ時間.....	37
パ		ランプダウン時間.....	37
パラメーター設定.....	41	リ	
パラメーター設定のコピー.....	41	リセット.....	39, 41, 43, 59, 60, 63, 68
ヒ		リファレンス.....	54
ヒューズ.....	12, 29, 66, 69, 87	リモート・プログラミング.....	43
フ		リモートコマンド.....	6
フィードバック.....	23, 29, 58, 66, 68	リモート基準.....	58
ブ		リレー出力.....	21
ブレーキ.....	57, 65	ロ	
フ		ローカル・コントロール.....	39, 57
フローティング・デルタ.....	17	ローカル・コントロール・テスト.....	37
プ		ローカル・コントロール・パネル.....	39
プログラミング... 6, 23, 37, 39, 40, 41, 43, 47, 63		ローカルコントロール.....	41
マ		ローカルスタート.....	37
マルチモーター.....	28	ローカルモード.....	37
マルチ周波数変換器.....	12, 14	ローカル操作.....	39
		ワ	
		ワイヤサイズ.....	12, 14
		主	
		主電源.....	0

主電源電圧.....	40, 41, 58		
事		加	
事前スタート.....	28	加速時間.....	37
交		動	
交流主電源.....	10, 17	動作開始コマンド.....	38
交流入力.....	17	取	
仕		取り付け.....	9, 29
仕様.....	9, 72	周	
仕様書.....	6	周波数変換器.....	21
供		周波数変換器ブロック図.....	6
供給電圧.....	21, 28, 66	外	
停		外部インターロック.....	23, 46
停止コマンド.....	58	外部コマンド.....	6, 59
入		外部コントローラー.....	6
入力信号.....	23, 45	外部電圧.....	45
入力切断.....	17	安	
入力端子.....	10, 17, 23, 28, 63	安全検査.....	28
入力電力.....	6, 12, 13, 17, 28, 29, 60, 69	定	
入力電圧.....	30, 60	定格低減.....	8
入力電流.....	17	導	
全		導管.....	0, 0, 29
全負荷電流.....	28	手	
冷		手動.....	37, 41
冷却.....	8	手動オン.....	37, 41
冷却用スペース.....	29	手動による初期化.....	43
出		承	
出力信号.....	47	承認規格.....	iii
出力端子.....	10, 28	持	
出力電流.....	58, 64	持ち上げ方法.....	9
初		接	
初期化.....	43	接地.....	13, 14, 17, 28
制		接地されたデルタ.....	17
制御システム.....	6	接地ループ.....	22
力		接地接続.....	13
力率.....	6, 14, 29	接地線.....	13, 29

操 操作キー.....	41	総 総負荷電流.....	8
故 故障ログ.....	40	背 背板.....	9
断 断路器.....	28	自 自動.....	41
機 機能的試験.....	6, 37	自動オン.....	41, 59
温 温度制限.....	29	自動モーター適合.....	35
溶 溶断.....	29	自動モーター適合化.....	57
漏 漏洩電流.....	28	自動モード.....	40
状 状態モード.....	57	自動リセット.....	39
直 直流リンク.....	63	記 記号.....	iii
相 相損失.....	63	設 設定.....	38, 40
短 短絡.....	65	設定値.....	59
空 空きスペース.....	8	設置.....	6, 8, 9, 12, 22, 29, 30
端 端.....	子	誘 誘導電圧.....	12
53.....	23	警 警告と警報の種類.....	60
54.....	23	警報.....	60
端子 53.....	44, 45	警報/警告コード一覧.....	63
端子の締め付け.....	89	警報と警告の定義.....	61
端子プログラム例.....	45	警報と警告の表示.....	60
絶 絶縁された主電源.....	17	通 通信オプション・タイプ.....	66
		速 速度指令信号.....	iii, 23, 38, 40, 45, 57, 58, 59
		運 運転許可信号.....	58
		過 過負荷保護.....	8, 12
		過電圧.....	37, 58
		過電流.....	58

遮	
遮断器.....	29
閉	
閉ループ.....	23
開	
開ループ.....	23, 44
電	
電力依存.....	72
電力配線.....	12
電圧アンバランス.....	63
電圧レベル.....	82
電氣的ノイズ.....	13
電流制限.....	37
電流定格.....	8, 64
高	
高調波.....	6



www.danfoss.com/drives

カタログ、ブローシャー、その他の印刷物に万が一間違いが含まれていたとしても、ダンフォス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。

