

## 安全性

### 警告

#### 高電圧!

交流主電源に接続されている限り、周波数変換器は高電圧を含んでいます。設置、スタートアップ、メンテナンスは、資格のある技術者が実施するようにしてください。そうでない人間が、設置、スタートアップ、メンテナンスを誤って行った場合、死亡事故や重大な傷害事故を招くことがあります。

#### 高電圧

周波数変換器が危険な主電源電圧に接続されています。ショックから身を守るため、最高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

#### 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、モーターは思いがけなくスタート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。

#### 不意なスタート

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。不意なスタートから防御するため、正しく注意を払います。

### 警告

#### 放電時間

周波数変換器の DC リンク・キャパシターは、交流電源が切断された後も充電されています。電氣的な危険を防止するため、修理やメンテナンスをする前には周波数変換器からの交流主電源を切り、表 1.1 に記載する時間、待機してください。修理やメンテナンスの前に、ユニットの電源を切ってから一定時間待たないと、死亡または重大な傷害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 1 1/2 - 5 hp	5.5 - 45 kW 7 1/2 - 60 hp
380 - 480	1.1 - 7.5 kW 1 1/2 - 10 hp	11 - 90 kW 15 - 120 hp
525 - 600	1.1 - 7.5 kW 1 1/2 - 10 hp	11 - 90 kW 15 - 120 hp
525 - 690	n/a	11 - 90 kW 15 - 120 hp

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、このマニュアル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、死亡や重大な障害を招く危険性のある状況を示します。

### 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を招くことがある危険な状況を示します。これは安全ではないやり方に対する警告としても使用される場合があります。

## 注意

主として設備や所有物などの損害を招くことがある状況を示します。

## 注記

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

#### 承認規格





## 目次

<b>1 はじめに</b>	4
1.1 取扱い説明書の目的	5
1.2 補助的リソース	5
1.3 製品概要	6
1.4 周波数変換器コントローラー内部機能	6
1.5 フレームサイズおよび電力規格	7
<b>2 設置</b>	8
2.1 設置場所チェックリスト	8
2.2 周波数変換器とモーター 事前設置チェックリスト	8
2.3 機械的設置	8
2.3.1 冷却	8
2.3.2 持ち上げ方法	9
2.3.3 取り付け	9
2.3.4 締め付けトルク	9
2.4 電氣的設置	10
2.4.1 必要条件	12
2.4.2 アース（接地）条件	13
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
2.4.2.3 導管を使用した接地	13
2.4.3 モーター接続	14
2.4.4 交流主電源接続	15
2.4.5 コントロール配線	15
2.4.5.1 アクセス	15
2.4.5.2 コントロール端末の種類	16
2.4.5.3 コントロール端子への配線	17
2.4.5.4 シールド・コントロール・ケーブルの使用	18
2.4.5.5 コントロール端子の機能	18
2.4.5.6 ジャンパー端子 12 と 27	18
2.4.5.7 端子 53 と 54 スイッチ	18
2.4.5.8 端末 37	19
2.4.6 シリアル通信	22
<b>3 スタートアップ および 機能検査</b>	23
3.1 事前スタート	23
3.1.1 安全検査	23
3.1.2 スタートアップ・チェックリスト	24
3.2 周波数変換器への電源供給	25
3.3 基本動作プログラミング	25

3.4	自動モーター適合	26
3.5	モーター回転チェック	27
3.6	ローカル・コントロール・テスト	27
3.7	システム・スタートアップ	28
<b>4</b>	<b>ユーザー・インターフェイス</b>	<b>29</b>
4.1	ローカル・コントロール・パネル	29
4.1.1	LCP レイアウト	29
4.1.2	LCP 表示値の設定	30
4.1.3	ディスプレイ・メニュー・キー	30
4.1.4	ナビゲーション・キー	31
4.1.5	操作キー	31
4.2	バックアップおよびパラメーター設定のコピー	31
4.2.1	LCP へのデータアップロード	32
4.2.2	LCP からデータをダウンロード	32
4.3	デフォルト設定の回復	32
4.3.1	推奨する初期化	32
4.3.2	手動初期化	32
<b>5</b>	<b>周波数変換 プログラミングについて</b>	<b>33</b>
5.1	はじめに	33
5.2	プログラミング例	33
5.3	コントロール端末プログラム例	34
5.4	国際/北米デフォルト・パラメーター設定	35
5.5	パラメーター・メニュー構造	36
5.5.1	クイック・メニュー構造	37
5.5.2	メイン・メニュー構造	39
5.6	MCT-10 によるリモート・プログラミング	47
<b>6</b>	<b>応用設定例</b>	<b>48</b>
6.1	はじめに	48
6.2	アプリケーション例	48
<b>7</b>	<b>状態メッセージ</b>	<b>53</b>
7.1	状態ディスプレイ	53
7.2	状態メッセージ定義表	53
<b>8</b>	<b>警告および警報</b>	<b>56</b>
8.1	システム監視	56
8.2	警告と警報の種類	56
8.3	警報と警告の表示	56
8.4	警報と警告の定義	57

8.4.1 不具合メッセージ	58
<b>9 基本的なトラブルシューティング</b>	<b>65</b>
9.1 スタートアップと動作	65
<b>10 仕様</b>	<b>68</b>
10.1 電力依存仕様	68
10.2 一般技術データ	73
10.3 フューズ表	78
10.3.1 分岐回路の保護 フューズ	78
10.3.2 UL および cUL 分岐回路保護フューズ	79
10.3.3 240V 用代替フューズ	79
10.4 接続の締め付けトルク	80
<b>インデックス</b>	<b>81</b>

1 はじめに

1

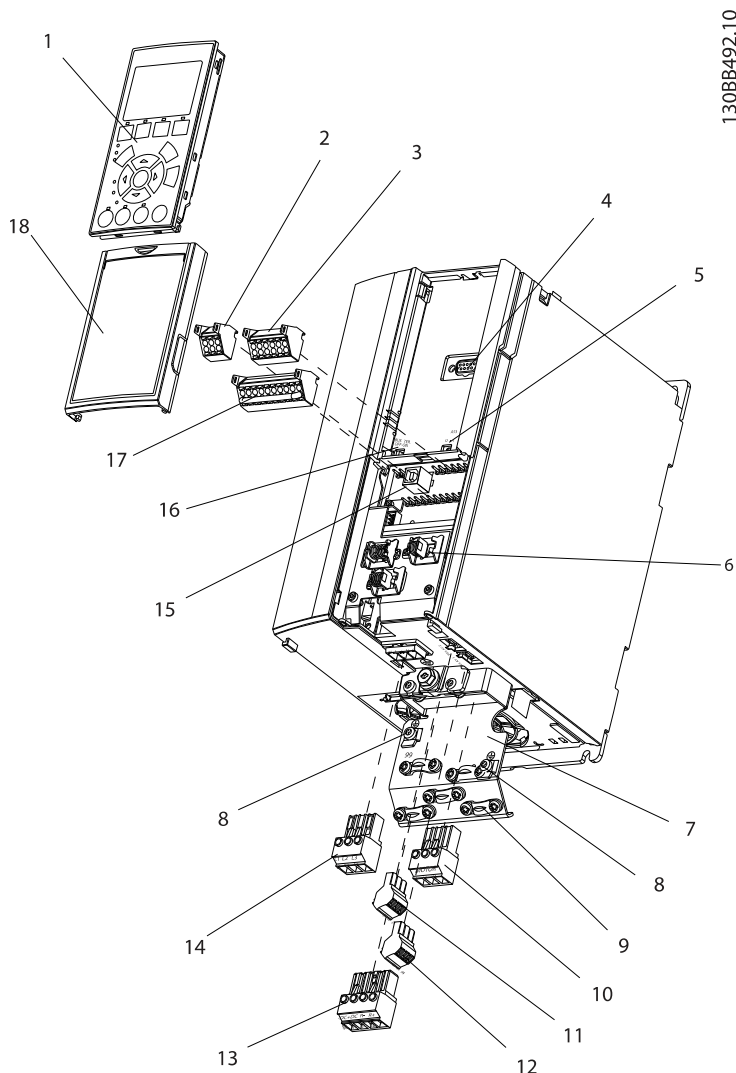
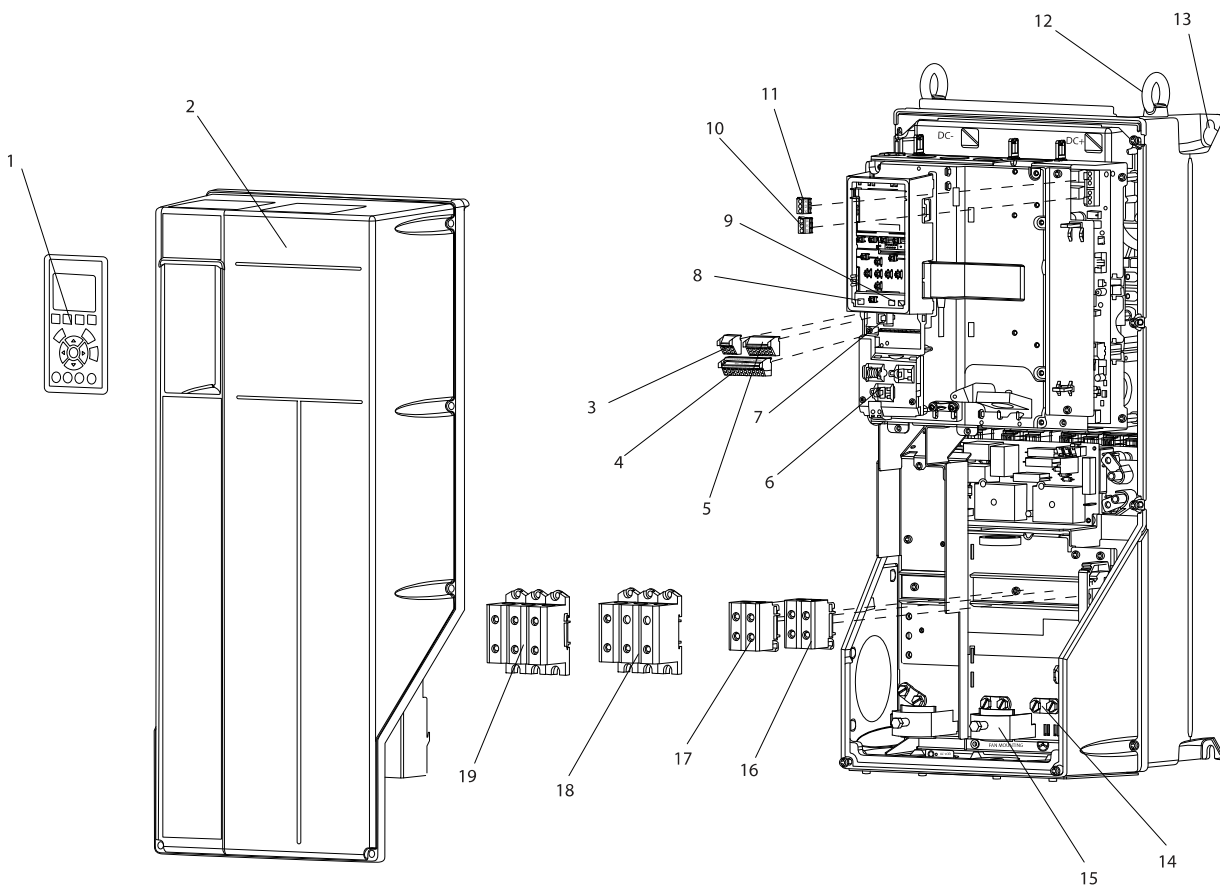


図 1.1 分解図 A サイズ

1	LCP	10	モーター出力端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
2	RS-485 シリアル・バス接続 (+68, -69)	11	リレー 1 (01, 02, 03)
3	アナログ I/O コネクター	12	リレー 2 (04, 05, 06)
4	LCP 入力プラグ	13	ブレーキ (-81, +82) および負荷分散 (-88, +89) 端子
5	アナログ・スイッチ (A53)、(A54)	14	主電源入力端子 91 (L1)、92 (L2)、93 (L3)
6	ケーブル・ストレイン・リリーフ/PE 接地	15	USB コネクター
7	減結合プレート	16	シリアル・バス端子スイッチ
8	接地クランプ (PE)	17	デジタル I/O と 24V 電源
9	シールド・ケーブル接地クランプとストレイン・リリーフ	18	コントロール・ケーブル・カバー・プレート



1308B493:10

1

図 1.2 分解図 B および C サイズ

1	LCP	11	リレー 2 (04, 05, 06)
2	カバー	12	持ち上げ用リング
3	RS-485 シリアル・バス・コネクタ	13	取り付け用スロット
4	デジタル I/O と 24V 電源	14	接地クランプ (PE)
5	アナログ I/O コネクタ	15	ケーブル・ストレイン・リリーフ/PE 接地
6	ケーブル・ストレイン・リリーフ/PE 接地	16	ブレーキ端子 (-81, +82)
7	USB コネクタ	17	負荷分散端子(直流 バス) (-88, +89)
8	シリアル・バス端子スイッチ	18	モーター出力端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
9	アナログ・スイッチ (A53)、(A54)	19	主電源入力端子 91 (L1)、92 (L2)、93 (L3)
10	リレー 1 (01, 02, 03)		

## 1.1 取扱い説明書の目的

この取扱い説明書は、周波数変換器の設置と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。第2章「設置」では、機械的および電気的な設置に関する必要条件を記載しています。これには、入力、モーター、コントロール、シリアル通信配線、コントロール端末の機能が含まれます。第3章「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、機能的試験に関する詳細手順が記載されています。その他の章には、補足事項の詳細が記載されています。この中には、ユーザー・インターフェイス、詳細なプログラミング、アプリケーション例、スタートアップ

トラブルシューティング、および仕様などが含まれています。

## 1.2 補助的リソース

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

- プログラミング・ガイドにより、パラメーターの使い方や多くのアプリケーション事例について学習できます。
- デザイン・ガイドは、モーター制御システムを設計するための詳細な性能や機能を提供することを目的としています。

- Danfoss は補足的な情報とマニュアルを提供しています。  
詳細は、<http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm> を参照してください。
- また、記載されている手順にいくつかの変更を及ぼす可能性のあるオプション機器も用意されています。個別に必要なオプションについては、付属の説明書をかみならず確認して下さい。

ダウンロードや追加情報については、Danfoss 代理店までお問い合わせいただくか、または  
<http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm> をご参照ください。

### 1.3 製品概要

周波数変換器は交流主電源入力を変動交流波形出力に変換する電子モーター・コントローラーです。出力の周波数と電圧は、モーターの速度とトルクを制御するために安定化処理されています。周波数変換器は、制御ファン、コンプレッサー、ポンプモーターの温度や圧力の変化などのシステム・フィードバックに対応して、モーターの速度を変化できます。また、周波数変換器は、外部コントローラーのリモートコマンドに対応して、モーターを制御できます。

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

### 1.4 周波数変換器コントローラー内部機能

下図は、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 1.1 を参照してください。

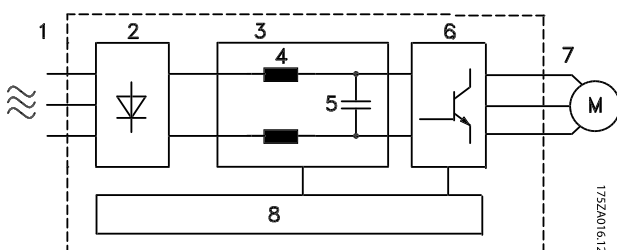


図 1.3 周波数変換器ブロック図

面積	タイトル	機能
1	主電源入力	• 3 相交流主電源が周波数変換器に電源供給します。
2	整流器	• 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	• 周波数変換器の中間直流バス回路が、直流電流を操作します。
4	直流リアクター	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 中間直流回路電圧をフィルタリングします。</li> <li>• ラインのトランジエント保護を証明します。</li> <li>• RMS 電流を削減します。</li> <li>• ラインに再反映された力率を上昇させます。</li> <li>• 交流入力の高調波を減じます。</li> </ul>
5	キャパシター・バンク	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 直流電源を保持します。</li> <li>• 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。</li> </ul>
6	インバーター	• モーターへ制御された可変出力を供給するために、直流を制御された PWM 交流波形へ変換します。
7	モーターへの出力	• モーターに対する制御された 3 相出力
8	コントロール回路	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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を図られます。</li> <li>• 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。</li> <li>• 状況の出力と制御が行えます。</li> </ul>

表 1.1 周波数変換器内部部品



## 1.5 フレームサイズおよび電力規格

このマニュアルで使用するフレームサイズへの速度指令信号は表 1.2 で定義されています。

ボルト	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	0.25-2.2	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	0.37-4.0	1.1-7.5	11-18.5	22-30	11-18.5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	n/a	1.1-7.5	n/a	1.1-7.5	11-18.5	22-30	11-18.5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90

表 1.2 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

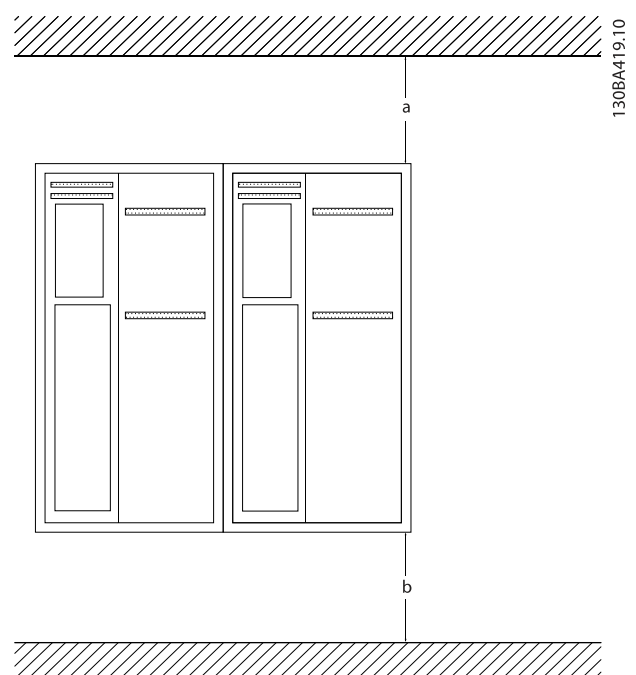
- 周波数変換器の冷却には外気を使用します。最適な動作を維持するため、外気温度の制限を守ってください。
- 設置場所が、周波数変換器を固定するのに十分な強度をもっていることを確認してください。
- 周波数の内側に、塵埃や汚れが侵入しないようにしてください。部品が、可能な限り清潔さを保つようにしてください。建設現場では、保護カバーを用意してください。オプションの I55 (NEMA12) または IP66 (NEMA4) エンクロージャーが必要です。
- 取扱い説明書、図面、回路図等は、詳細な設置や操作説明のために、身近な場所に置いてください。取扱い説明書は機器のオペレーターがいつでも利用できるようにしておくことが重要です。
- 装置類は、モーターのできる限り近くに置いてください。モーター・ケーブルはできる限り短くします。モーター特性の実際の許容値を確認します。以下を超えないようにしてください。
  - 非シールドモーターリード線: 300 メートル (1000 フィート)
  - シールド・ケーブル: 150 メートル (500 フィート)

### 2.2 周波数変換器とモーター 事前設置チェックリスト

- ネームプレート上に記載されているユニットのモデル番号が、注文したものに一致しているかどうかを確認します。
- 以下の各々が同じ定格電圧になっていることを確認します。
  - 主電源 (電力)
  - 周波数 変換器
  - モーター
- 周波数変換器の出力電流定格がモーター性能ピーク時のモーター総負荷電流と同じかそれよりも大きくなるようにします。
  - モーターサイズと周波数変換器パワーは、正しい過負荷保護と一致する必要があります。
  - 周波数変換器の定格がモーターよりも低い場合、モーターの最大出力を実現できません。

### 2.3 機械的設置

#### 2.3.1 冷却

- 冷却気流を維持するため、ユニットは、堅固で平らな表面、あるいはオプションの背板に取り付けます (2.3.3 取り付けを参照してください)。
- 上部と下部に冷却用空きスペースを確保する必要があります。一般的に、100-225 ミリ (4-10 インチ) が必要です。空きスペースについては  を参照してください。
- 誤った取り付けは、過熱や性能の低下を招く場合があります。
- 温度の低減は、40°C (104°F) と 50°C (122°F) の間から開始し、および 1000m (3300ft) を超えると始まるようにする必要があります。詳細情報は、機器設計ガイドをご参照ください。

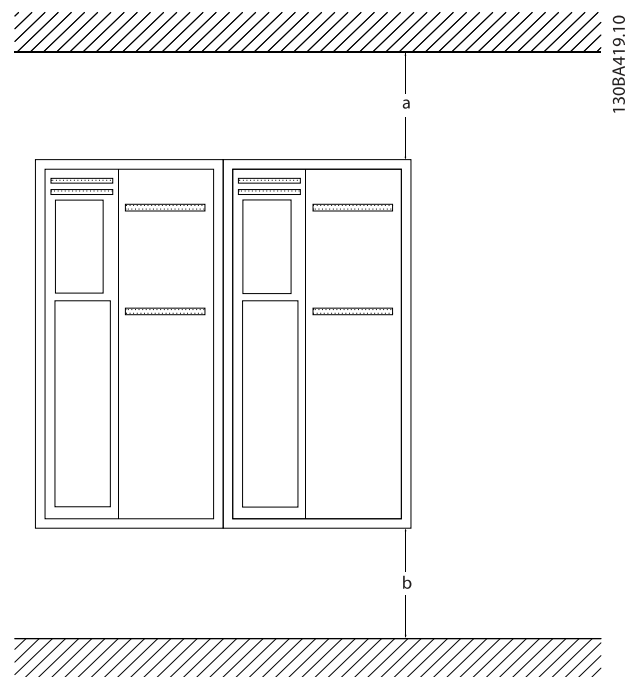


図 2.1 上部および下部の冷却用空きスペース

エンクロ ージャー	A2	A3	A4	A5	B1	B2
a/b (mm)	100	100	100	100	200	200
a/b (in)	4	4	4	4	8	8
エンクロ ージャー	B3	B4	C1	C2	C3	C4
a/b (mm)	200	200	200	225	200	225
a/b (in)	8	8	8	9	8	9

表 2.1 最小気流空きスペースの要件

### 2.3.2 持ち上げ方法

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

### 2.3.3 取り付け

- ユニットの垂直に取り付けます。
- 周波数変換器は並べて設置可能です。
- 取り付け位置の強度がユニットの重量を支えられることを確認してください。
- ユニットの安定した平面または背板に取り付け、冷却気流を維持します（[図 2.2](#)および[図 2.3](#)を参照してください）。
- 誤った取り付けは、過熱や性能の低下を招く場合があります。
- 壁に取り付ける場合、ユニットのスロット付き取り付け穴（装備されている場合）を使用します。

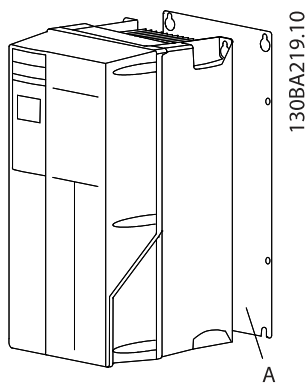


図 2.2 背板への適切な取り付け

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

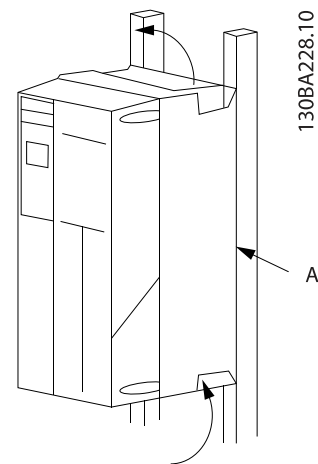


図 2.3 レールへの適切な取り付け

## 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 [10.4.1 接続の締め付けトルク](#) を参照してください。

## 2.4 電気的設置

本項では、周波数変換器の配線に関する詳細な説明を行います。以下の作業が説明されています。

- モーターを周波数変換器の出力端子へ接続します。
- 交流主電源を周波数変換器の入力端子に接続します。

- コントロールとシリアル通信配線を接続します。
- 電源の適用後に、入力とモーター電力を確認します。目的とする機能にコントロール端末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。

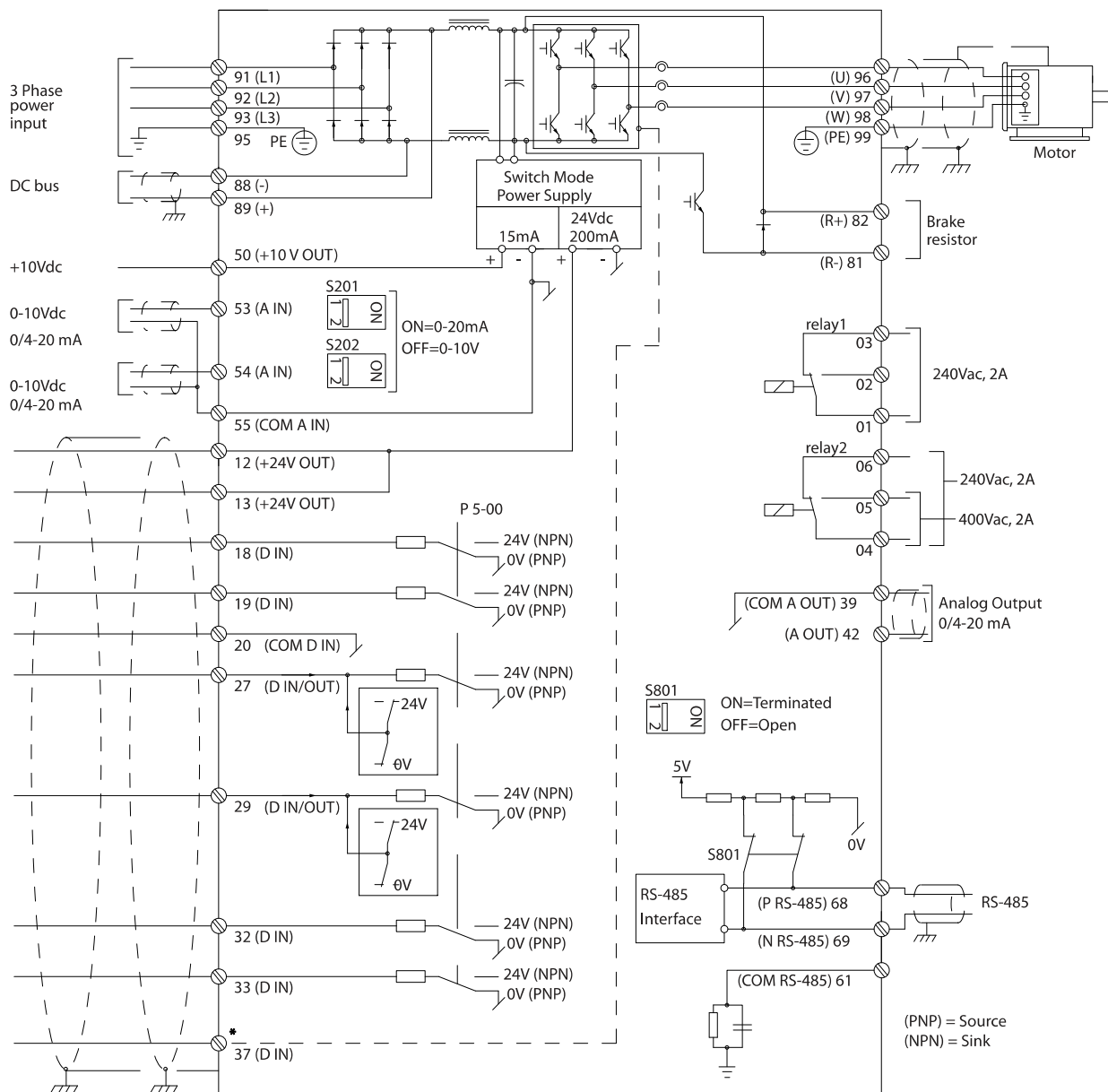


図 2.4 基本的配線図

\* 端末 37 はオプションです

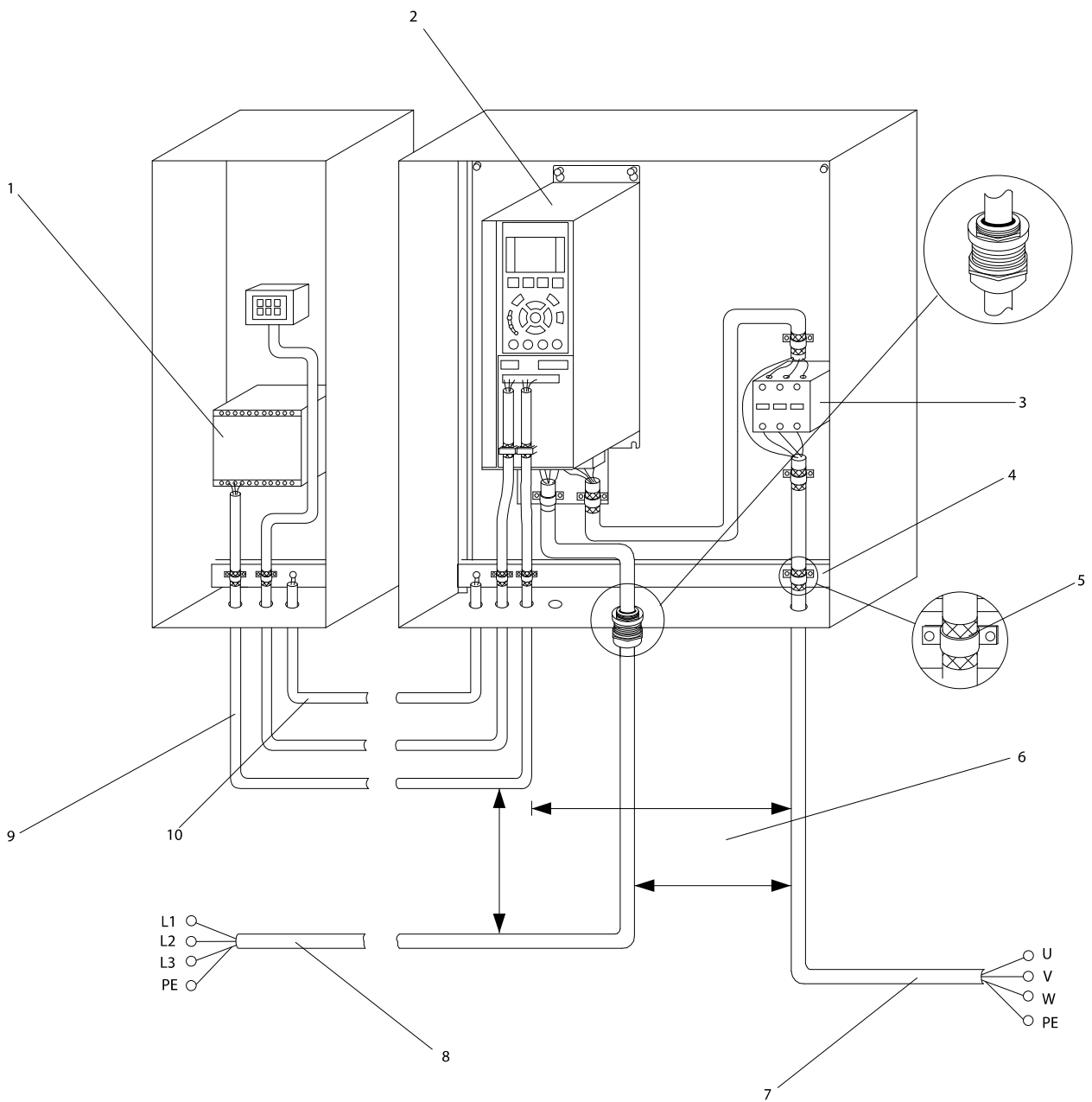


図 2.5 典型的な電氣的接続

1	PLC	6	コントロール・ケーブル、モーター、主電源の間で最小 200mm (7.9in)
2	周波数変換器	7	モーター、3相 および PE
3	出力コネクタ (通常は推奨されません)。	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 <sup>2</sup> (0.025in) で均等

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

**注意****絶縁に関する警告!**

高い周波数のノイズ絶縁には、入力電力、モーター配線、コントロール配線を3つの異なる金属導管で配線するか、または別の絶縁ケーブルを使用します。電力、モーター、およびコントロール配線の隔離に失敗すると、周波数変換器の性能が十分に発揮できなったり、関連機器の性能の低下を招いたりすることがあります。

安全のために、次の要件に準拠してください。

- 電子制御機器は、危険な主電源電圧に接続されています。ユニットへ電力を供給する際は、電気的危険から身を守るため、最大の注意を払ってください。
- 複数の周波数変換器からのモーターケーブルは別に配線します。出力モーターケーブルからの誘導電圧は、共に機器のキャパシターを充電します。これは機器がオフの場合、ロックアウトの場合でも同様です。

**過負荷と機器の保護**

- 周波数変換器の電気的機能により、モーターの過負荷保護を行います。過負荷が増加レベルを計算し、トリップ(制御出力停止)機能のタイミングを有効にします。電流の引きが高いほど、トリップの反応は速くなります。この過負荷は、クラス20モーター保護を提供します。トリップ機能の詳細については8 警告および警報を参照してください。
- モーター配線は、高周波電流を流すために、主電源、モーター電力、および制御線が異なる導管を通ることが重要です。金属導管あるいは個別シールド線を使用します。電力、モーター、コントロール配線の隔離を行わないと、機器の最適な性能が得られません。図2.6を参照

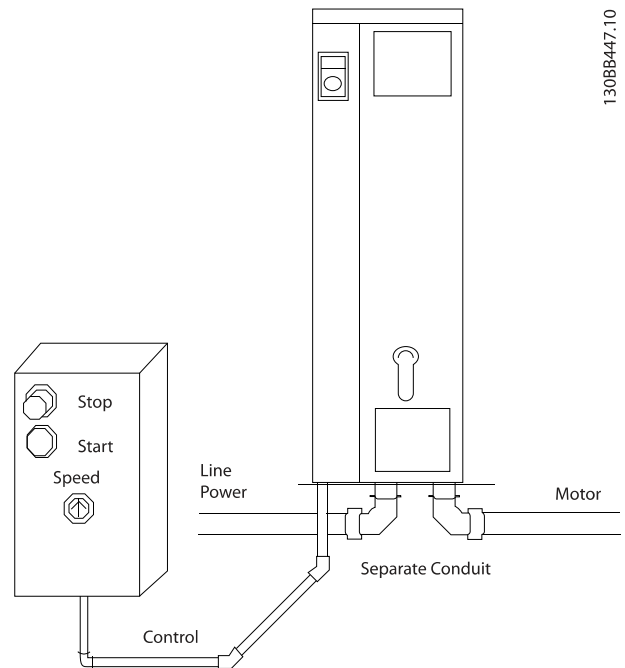


図 2.6 導管を使用した正しい電氣的設置

- すべての周波数変換器は短絡および過剰電流保護を備えている必要があります。入力フェーズが保護のために必要です。図2.7を参照してください。工場に装備されない場合、フェーズはインストレーションの一部として設置作業員によって取り付けられます。最大フェーズ定格は10.3 フェーズ表を参照してください。

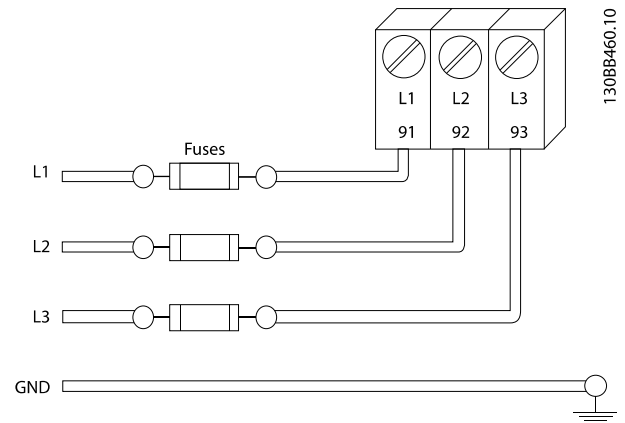


図 2.7 周波数変換器フェーズ

**ケーブルの種類と定格**

- すべてのケーブルが、ケーブル断面積と周囲温度の国内及び地域の規制に準拠していなければなりません。
- Danfossは、電力系統の配線には、最小75°C定格の銅線を使用することを推奨しています。
- 推奨されるワイヤサイズについては10.1 電力依存仕様を参照してください。

## 2.4.2 アース（接地）条件

### ⚠警告

#### 接地に関する危険事項！

オペレーターの安全のため、国内あるいは地域の電気法規さらには、本取扱い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、3,5 mA 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、死亡または重大な傷害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、3,5 mA 以上の接地電流を確保しなければなりません。漏洩電流 (>3,5 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。
- 正しい接地接続のために、機器に付いているクランプを利用してください。
- 複数の周波数変換器をディジーチェーン接続して、接地しないでください。
- 接地ワイヤ接続をできるだけ短くします。
- 電氣的ノイズを減らすために高品質撚り線の使用を推奨します。
- メーカーの配線条件に従ってください。

### 2.4.2.1 漏洩電流 (>3,5 mA)

国と地方の、漏洩電流 > 3,5 mA の設備の保護接地に関する規則を遵守してください。

周波数変換器技術は、高周波数が高電力で切り替わることを意味します。これは、接地接続、グラウンド接続において漏洩電流を生成します。出力電流端末における周波数変換器の不具合電流は、直流コンポーネントを含む場合があります、フィルターキャパシタを充電し、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 3,5 mA を超えた場合に特別な注意を必要とします。接地は以下の手段のうちの 1 つによって補強される必要があります：

- 最低 10mm<sup>2</sup> の接地ワイヤ
- 寸法規則を遵守した 2 つの接地ワイヤ

詳しくは EN/IEC61800-5-1 および EN50178 を参照してください。

### RCD を使用

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

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

過渡接地電流による不具合を防止する突入リレーによって 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 2.8 を参照）。

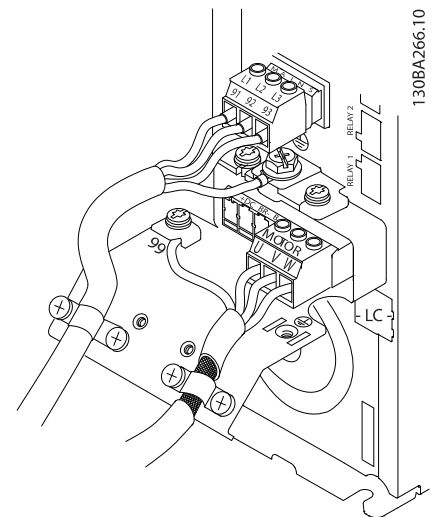


図 2.8 シールド・ケーブルによる接地

### 2.4.2.3 導管を使用した接地

### ⚠注意

#### 接地に関する危険事項！

正しい接地の代用として、周波数変換器に接続された導管を使用しないでください。接地電流は、3,5 mA より高くなります。間違った接地は、怪我あるいは短絡を招くことがあります。

接地専用クランプが用意されています（図 2.9 参照）

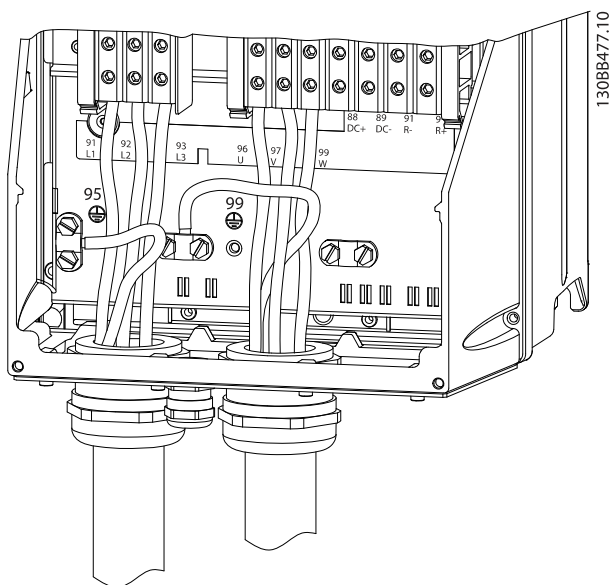


図 2.9 導管のある接地

1. ワイヤストリッパーを使用して、正しい接地のために、絶縁を取り除きます。
2. 付いているネジを使用して、ケーブルの剥かれた部分を接地クランプでしっかりと固定します。
3. 接地ケーブルが接地クランプで固定されていることを確認します。

### 2.4.3 モーター接続

#### ⚠ 警告

#### 誘導電圧!

複数の周波数変換器から出力モーターケーブルを別々に配線してください。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、死亡または重大な傷害を招くことがあります。

- 最大ワイヤサイズについては、10.1 電力依存仕様を参照してください。
- ケーブルサイズについては、国内および地域の電気法規を遵守してください。
- モーター配線ロックアウトまたはアクセスパネルは、IP21 およびそれ以上の (NEMA1/12) ユニット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。
- 10.4.1 接続の締め付けトルクに記載されている内容に従って、端子を締めます。
- メーカーの配線条件に従ってください。

次の三つの図は、基本的な周波数変換器の主電源入力、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。

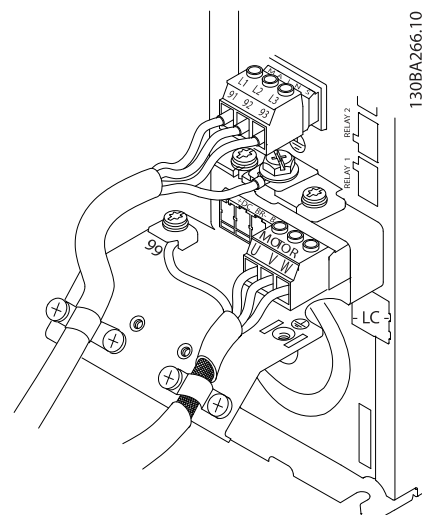


図 2.10 A フレーム・サイズ のモーター、主電源、アース配線

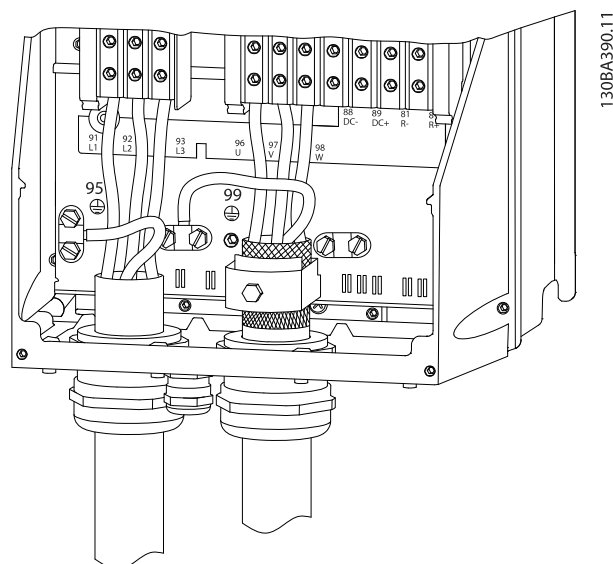


図 2.11 B フレームサイズで上記のシールド・ケーブルを使用した場合のモーター、主電源、アース配線



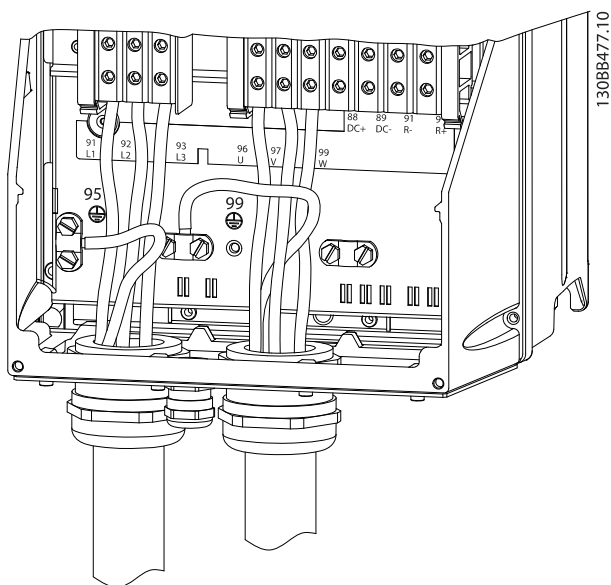


図 2.12 B フレームサイズで上記の導管と使用した場合のモーター、主電源、アース配線

#### 2.4.4 交流主電源接続

- 周波数変換器の入力電流を基にワイヤのサイズを決めます。最大ワイヤサイズは 10.1 電力依存仕様を参照してください。
- ケーブルサイズについては、国内および地域の電気法規を遵守してください。
- 3 相交流入力電力ワイヤを L1、L2、L3 に接続します (図 2.13 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。

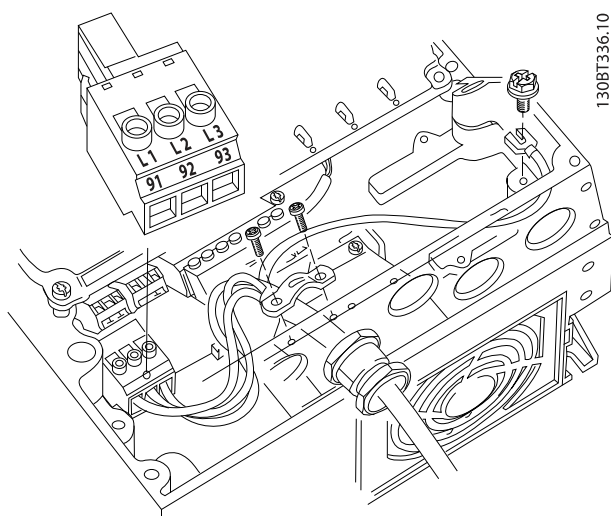


図 2.13 交流主電源への接続

- 2.4.2 アース (接地) 条件に記載された設置に関する指示に従ってケーブルを接地します。
- 周波数変換器は全て、接地基準電力ラインと同様、絶縁された入力ソースと接続されて使用されます。絶縁された主電源 (IT 主電源またはフローティング・デルタ) あるいは、接地されたレグ (接地デルタ) のある TT/TN-S 主電源である場合には、14-50 RFI フィルターをオフ (OFF) にすることを推奨します。OFF の位置では、シャーシと中間回路間にある内部 RFI フィルター・キャパシターが切断され、中間回路の破損を防止するとともに、接地容量電流が減少します (IEC 61800-3 対応)。

#### 2.4.5 コントロール配線

- コントロール配線は、周波数変換器の高電力部品から絶縁してください。
- 周波数変換器がサーミスターに接続されている場合、PELV 絶縁のために、オプションのサーミスターコントロール配線は強化されるか二重に絶縁される必要があります。A 24 VDC 供給電圧を推奨します。

##### 2.4.5.1 アクセス

- ドライバーでアクセス・カバー・プレートを取り外します。図 2.14 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 2.15 を参照

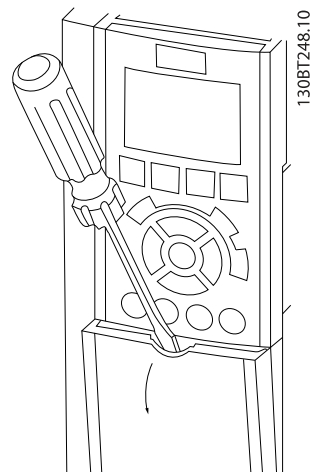


図 2.14 A2、A3、B3、B4、C3、C4 エンクロージャーのコントロール配線にアクセス

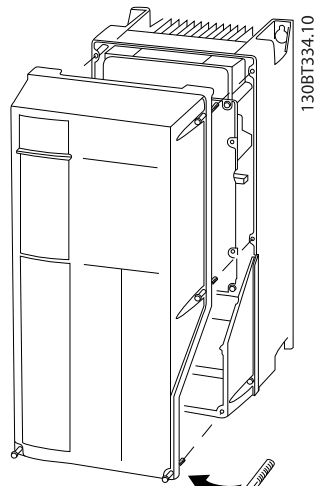


図 2.15 A4、A5、B1、B2、C1、C2 エンコーダーのコントロール配線にアクセス

カバーを締める前に表 2.2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				
- ありません				

表 2.2 カバー締め付けトルク (Nm)

### 2.4.5.2 コントロール端末の種類

図 2.19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。 端末機能およびデフォルト設定は表 2.3で要約されています。

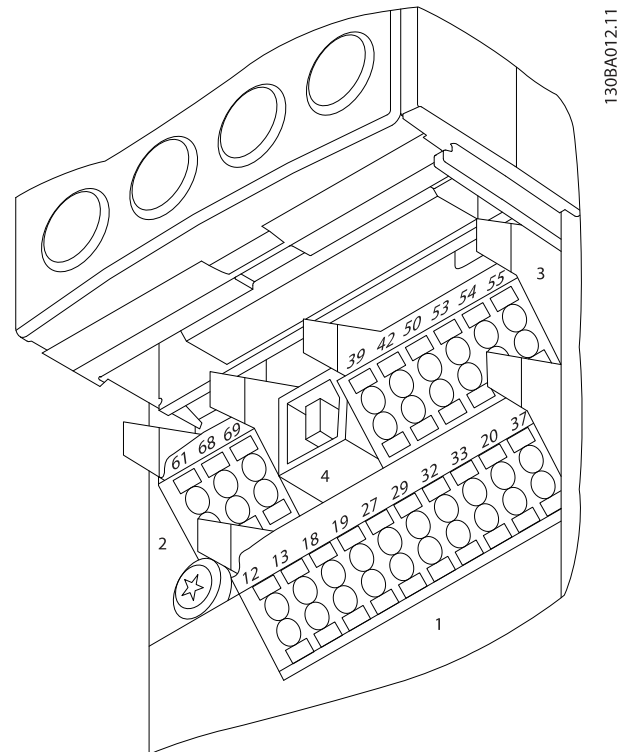


図 2.16 コントロール端子位置

- コネクター1は、四つのプログラマブル・デジタル入力端子、二つのプログラマブル・入出力デジタル端子、24VDC 端子供給電圧用端子、および 24VDC のユーザー供給（オプション）用共通端子などで構成されます。
- コネクター2 端子 (+)68 および (-)69 は、RS-485 シリアル通信接続用です。
- コネクター3は、二つのアナログ入力、一つのアナログ出力、10VDC 供給電圧、および、入力と出力の共通端子で構成されています。
- コネクター4は、USB ポートで MCT-10 設定ソフトウェアと共に使用します。
- さらに、Form C リレー出力があり、周波数変換器の構成とサイズに応じて場所が変わります。
- ユニットと一緒に注文ができるいくつかのオプションでは、追加的な端末が提供されます。 機器のオプションとともに提供されたマニュアルを参照してください。

端末定格の詳細は、10.2 一般技術データを参照してください。

端末説明			
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	-	+24V DC	24V DC 供給電圧。すべての 24V 負荷について、最高出力電流は全 200mA 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	[0] 操作なし	
32	5-14	[0] 操作なし	
33	5-15	[0] 操作なし	
27	5-12	[2] 逆フリーラン	デジタル入力又はデジタル出力として選択します。デフォルト設定は入力機能です。
29	5-13	[14] ジョグ	
20	-		24V 供給についてデジタル入力および 0V ポテンシャル用共通。
37	-	安全トルクオフ (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	速度 0 - 上限	プログラマブル・アナログ出力。アナログ信号は、最大 500Ω にて 0-20mA あるいは 4-20mA です。
50	-	+10V DC	10 VDC アナログ供給電圧。ポテンショメーターやサーミスターに通常使用される最大 15mA。
53	6-1	速度指令信号	アナログ入力 電圧または電流を選択可能。A53 および A54 切り替え、mA または V を選択。
54	6-2	フィードバック	
55	-		アナログ入力用共通。
シリアル通信			
61	-		ケーブル・シールド用の統合 RC フィルター。EMC に問題がある場合のシールド接続専用。
68 (+)	8-3		RS-485 インタフェース。コントロール・カード・スイッチが終端抵抗に提供されています。
69 (-)	8-3		
リレー			

端末説明			
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
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] 警報	Form C リレー出力 交流、直流電圧どちらでも利用でき、抵抗あるいは誘導負荷をかけることができます。
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] 運転中	

表 2.3 端末説明

### 2.4.5.3 コントロール端子への配線

コントロール端子コネクタは、設置を容易にするために、周波数変換器から取り外すことができます。図 2.17 をご参照ください。

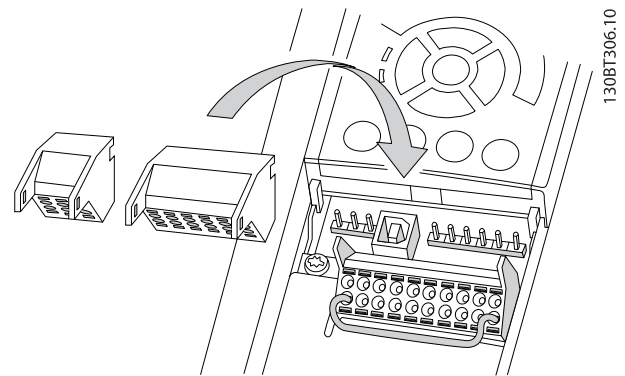


図 2.17 コントロール端子の取り外し

1. 次の図で示されるように、小型のドライバーを接点の上あるいは下側のスロットに挿入して、接点を開きます。
2. 剥き出しのコントロール・ワイヤを接点に挿入します。
3. ドライバーを抜いて、コントロール・ワイヤで接点を締めます。
4. 接点がしっかりと固定され、緩んでいないことを確認します。コントロール配線が緩むと、機器故障の原因となったり、操作の最適化の妨げとなったりします。

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

典型的なコントロール配線の接続については 6 応用設定例を参照してください。

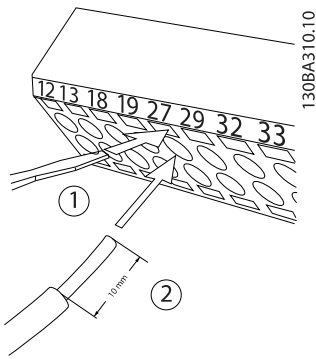


図 2.18 コントロール配線の接続

サポートされます。端子とそのパラメーターについては、表 2.3をご覧ください。

- コントロール端子が、正しい機能を実現するためにプログラムされていることを確認することは重要です。パラメーターのアクセス詳細については 4 ユーザー・インターフェイスを、プログラムの詳細については 5 周波数変換 プログラミングについてを参照してください。
- デフォルトの端子プログラミングは、一般的な動作モードで周波数変換器がその機能を動作させることを意図しています。

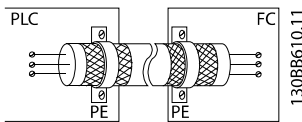
#### 2.4.5.6 ジャンパー端子 12 と 27

#### 2.4.5.4 シールド・コントロール・ケーブルの使用

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。

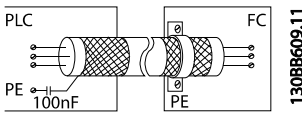
##### 正しいシールド

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。



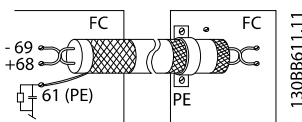
##### 50/60 Hz 接地ループ

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)。



##### シリアル通信上の EMC ノイズを回避します

周波数変換器間の低周波ノイズを除去するには、シールドの一端を端子 61 に接続します。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。



#### 2.4.5.5 コントロール端子の機能

周波数変換器の機能は、コントロール入力信号の指示により動作します。

- 各端子は、機能のためにプログラムする必要があり、端子に関連付けられたパラメーターによって

- デジタル入力端子 27 は、24VDC 外部インターロック・コマンドを受信できるよう設計されています。多くのアプリケーションでは、ユーザーは外部インターロック機器と端子 27 を配線します。
- インターロック・デバイスが使用されていない場合、コントロール端子 12 (推奨) または 13 と端子 27 にジャンパー線を接続します。これにより、端子 27 に内部 24V 信号が供給されます。
- 信号が存在しない場合、ユニットは動作しません。
- LCP の下部にある状態行に AUTO REMOTE COASTING (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。

#### 2.4.5.7 端子 53 と 54 スイッチ

- アナログ入力端子 53 と 54 は、電圧 (0 to 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 2.19 参照)。ユニットに利用できるいくつかのオプションカードでは、これらのスイッチをカバーしており、スイッチ設定変更の場合は外す必要があります。オプションカードを外す前に、電力を必ず切ってください。

- 端末 53 デフォルトは 16-61 端末 53 スイッチ設定で設定された開ループにおける速度指令信号に関するものです。
- 端末 54 デフォルトは 16-63 端末 54 スイッチ設定で設定された閉ループにおけるフィードバック信号に関するものです。

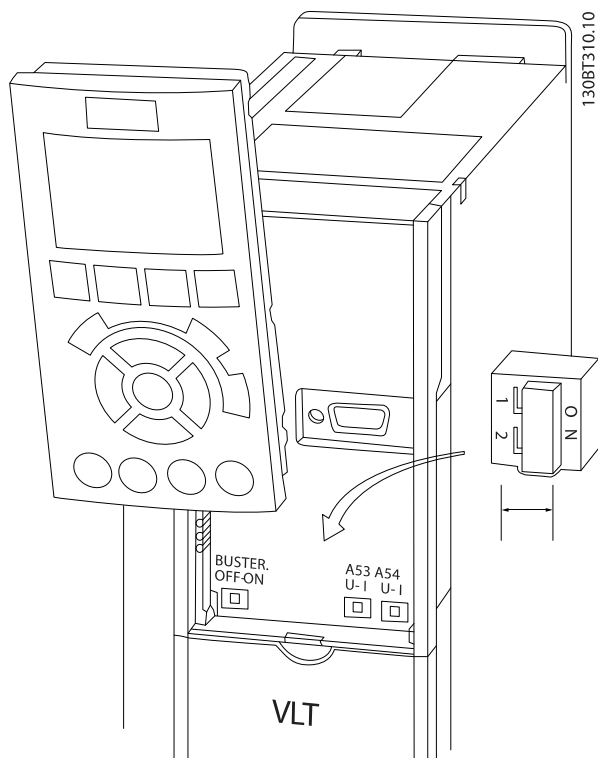


図 2.19 端子 53 と 54 スイッチの位置

#### 2.4.5.8 端末 37

##### 端子 37 安全停止機能

FC 102 はコントロール端子 37 を通じてオプション安全停止機能が利用できます。安全停止は、周波数コントローラーの出力ステージの電力半導体のコントロール電圧を無効化させ、一方で、モーター回転に必要な電圧の生成を阻止します。安全停止 (T37) が起動されると、周波数変換器は警報を発し、ユニットをトリップさせ、モーターを停止させるためフリーランします。手動リスタートが必要です。安全停止機能は、緊急停止の状況で周波数変換器の停止に使用できます。通常の動作モードでは、安全停止が必要でない場合、周波数変換器の通常停止機能を代わりに使用します。自動再スタートが使用されている場合、ISO 12100-2 の第 5.3.2.5 項に従った要件を満たす必要があります。

##### 責任条件

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

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

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

##### 基準

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

EN 954-1: 1996 カテゴリー 3

IEC 60204-1: 2005 カテゴリー 0 - 制御されていない停止

IEC 61508: 1998 SIL2

IEC 61800-5-2: 2007 - 安全トルクオフ (STO) 機能

IEC 62061: 2005 SIL CL2

ISO 13849-1: 2006 カテゴリー 3 PL d

ISO 14118: 2000 (EN 1037) - 予期しないスタートアップの防止

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

##### 予防措置

- 安全技術システムは、資格と経験のある作業員のみが設置および作業することができます。
- ユニットの IP54 キャビネットまたは同様の環境において設置しなければいけません。
- 端子 37 と外部安全デバイスの間のケーブルは、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

## 安全停止の設置と設定



## 安全停止機能

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

- 安全トルクオフ機能を使用して周波数変換器を停止させないでください。動作する周波数変換器がこの機能を使用して停止した場合、ユニットはトリップしてフリーランにより停止します。これが可能でない場合、例えば危険を発生させる場合、周波数変換器および機械は、この機能を使用する前に適切な停止モードを使用して停止させる必要があります。アプリケーションによっては、機械的ブレーキが必要になります。
- 複数の IGBT 電力半導体の不具合の場合における、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。

- 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 2.20 のジャンパーを参照してください。）
- 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）端末 37 および端末 12 または 13 (24V DC) に接続します。安全監視リレーは、安全カテゴリ 3 (EN 954-1) / PL “d” (ISO 13849-1) を遵守する必要があります。

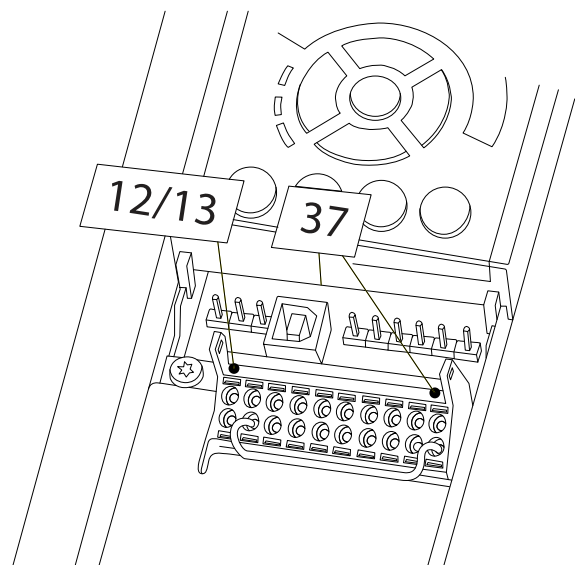
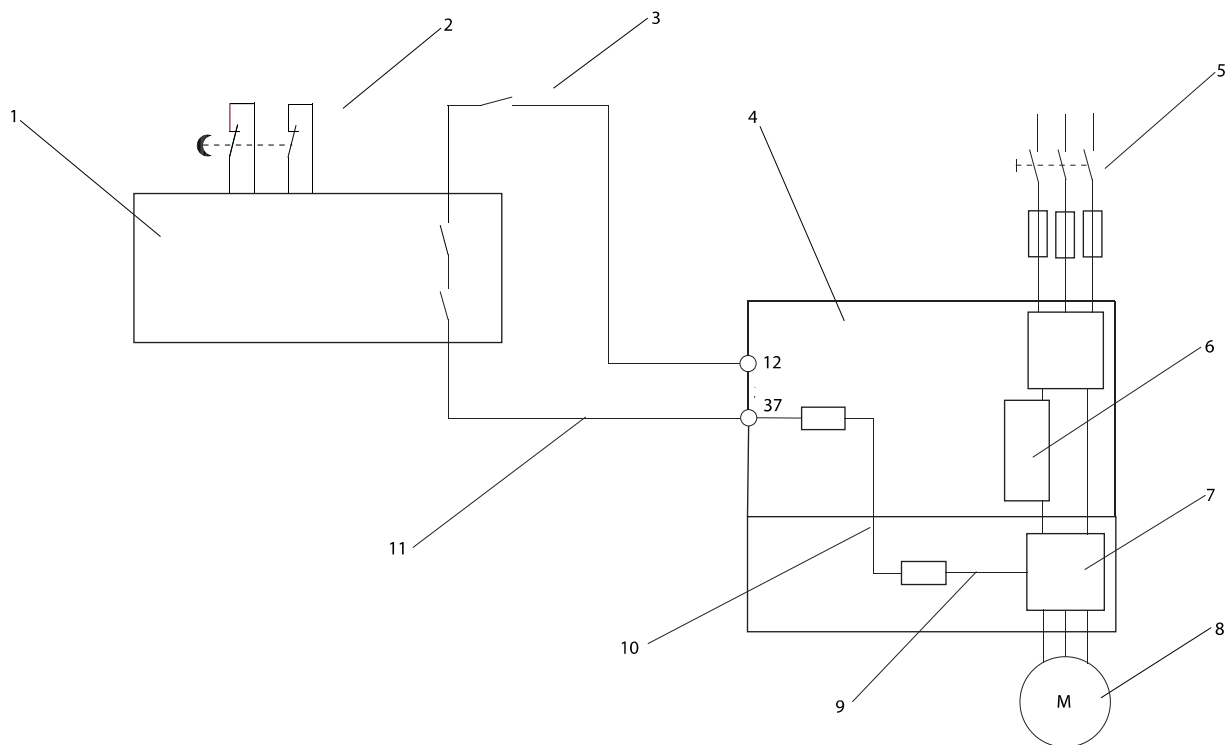


図 2.20 端末 12/13 (24 V) および 37 間のジャンパー

1305A874.10



13088749.10

図 2.21 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	5V 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		

**安全停止の設定試験**

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

## 2.4.6 シリアル通信

RS-485 シリアル通信の配線を端子(+)68 と (-)69 に接続します。

- シールドされたシリアル通信ケーブルを推奨します。
- 正しい接地については 2.4.2 アース（接地）条件を参照してください。

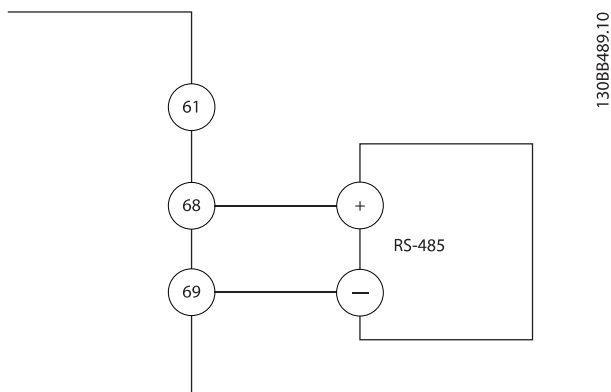


図 2.22 シリアル通信 配線図

基本的なシリアル通信については、以下を選択します。

1. 8-30 プロトコールのプロトコル形式。
  2. 8-31 アドレスの周波数変換器アドレス。
  3. 8-32 ボーレートのボーレート。
- 周波数変換器は、四つの通信プロトコルをサポートしています。モーターのメーカーの配線条件に従ってください。

Danfoss FC

Modbus RTU

Johnson Controls N2®

Siemens FLN®

- 諸機能は、プロトコルソフトウェアと RS-485 接続、あるいは、パラメーター・グループ 8-\*\* 通信とオプションを使用してプログラムできます。
- 特定の通信プロトコルを選択することにより、様々なデフォルト・パラメーターを変更して、付加的なプロトコル別のパラメーターを設定すると共に、そのプロトコルの仕様に合わせることができます。
- 付加的な通信プロトコルをサポートするために、周波数変換器ヘインストールできるオプションカードが用意されています。設置と動作説明については、オプションカードのドキュメントをご覧ください。



## 3 スタートアップ および 機能検査

### 3.1 事前スタート

#### 3.1.1 安全検査



#### 高電圧!

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

1. ユニットへの入力電力はオフにして、操作できないようロックアウトしてください。周波数変換器が、入力電力を遮断するためのスイッチをオフにされていても安心しないでください。
2. 入力端子 L1 (91)、L2 (92)、および L3 (93) にて、相間、あるいは相と接地間に電圧がかかってないことを検証します。
3. 出力端子 96 (U) 97 (V)、および 98 (W) にて、相間、あるいは相と接地間に電圧がかかってないことを検証します。
4. U-V (96-97)、V-W (97-98)、W-U (98-96) の ohm 値を測定して、モーターの継続性を確認します。
5. モーターと同様、周波数変換器の接地が正しく行われているかチェックします。
6. 周波数変換器の端子の接続が緩んでないか検査します。
7. 以下のモーター用名板のデータを記録します。電力、電圧、周波数、全負荷電流、および公称速度など。これらは、後でモーター用名板のデータをプログラムするのに必要となります。
8. 供給電圧が周波数変換器とモーターの電圧に一致するかを確認します。

## 3.1.2 スタートアップ・チェックリスト

## 注意

ユニットへ電力を供給する前に、表 3.1 に記載されているように、設置全体を検査します。完了したときには、これらの項目をチェックしてください。

検査項目	内容	☑
補助機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>周波数変換器の入力電力やモーターの出力側に接続されている可能性のある、補助機器、切断装置、入力フューズ/回路ブレーカーなどを探します。動作可能な状態かどうかチェックし、あらゆる面でフル・スピードの動作ができるような状態を確保します。</li> <li>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、フィードバックへフィードバックします。</li> <li>モーターに力率補正キャップがあれば、それはずします。</li> </ul>	
ケーブルルーティング（配線）	<ul style="list-style-type: none"> <li>高周波ノイズから隔離するために、入力電力、モーター配線、およびコントロール配線が分かれていること、あるいは、三つの金属導管に各々が通っていることを確認します。</li> </ul>	
コントロール配線	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>必要に応じて、信号の電圧源をチェックします。</li> <li>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。</li> </ul>	
冷却用空きスペース	<ul style="list-style-type: none"> <li>上部と株の空きスペースを十分に確保し、適切な冷却空気の流れを維持します。</li> </ul>	
EMC 対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>	
環境的な考慮	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>湿度は 5-95%で、結露なきこと。</li> </ul>	
フューズと遮断器	<ul style="list-style-type: none"> <li>適切なフューズと遮断器であることをチェックします。</li> <li>全フューズはしっかりと挿入されて動作状態にあり、全遮断器がオープン位置にあることをチェックします。</li> </ul>	
接地	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユニットは、接地ワイヤを、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。</li> <li>接地の接続が、しっかりと固定されて、酸化されていないことをチェックします。</li> <li>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、適切なアースではありません。</li> </ul>	
入力および出力電力配線	<ul style="list-style-type: none"> <li>接続が緩んでないかチェックします。</li> <li>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。</li> </ul>	
パネル内部	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>	
スイッチ類	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>	
振動	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>ユニットにとって問題となる異常な振動がないか探します。</li> </ul>	

表 3.1 スタートアップ・チェックリスト

### 3.2 周波数変換器への電源供給

#### 警告

##### 高電圧!

交流主電源に接続されている限り、周波数変換器は高電圧を含んでいます。設置、スタートアップ、メンテナンスは、資格のある技術者が実施するようにしてください。そうでない人間が、設置、スタートアップ、メンテナンスを誤って行った場合、死亡事故や重大な傷害事故を招くことがあります。

#### 警告

##### 予期しないスタート!

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

1. 入力電圧が3%以内でバランスを保っていることを確認します。そうでない場合、入力電圧の不均衡を補正してから作業を進めてください。電圧補正以降の手順を繰り返します。
2. オプション機器の配線がある場合、それが設置アプリケーションに合っていることを確認します。
3. 動作機器全てが、OFF位置であることを確保します。パネルのドアを閉め、またはカバーを取り付けます。
4. ユニットに電力を供給します。この時、絶対に周波数変換器をスタートしないでください。ユニットのスイッチがオフになっている場合、ON位置にして周波数変換器に電力を供給します。

#### 注記

LCPの下部にある状態行に AUTO REMOTE COASTING (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 2.20 を参照してください。

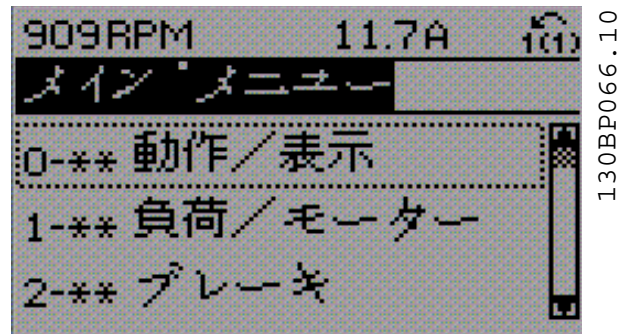
### 3.3 基本動作プログラミング

周波数変換器は、最大の性能を発揮するために、動作を開始するにあたって基本的な動作プログラミングが必要です。基本的な動作プログラミングでは、動作しているモーターに関するモーターネームプレート・データ、あるいは最小および最大のモーター速度などの入力が必要です。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

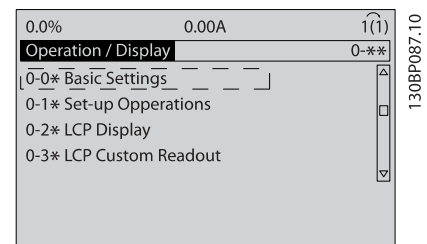
があります。LCPによるデータ入力の詳細説明は、4 ユーザー・インターフェイスをご覧ください。

データは、電源をONにしてから入力する必要がありますが、周波数変換器が作動する前に行ってください。

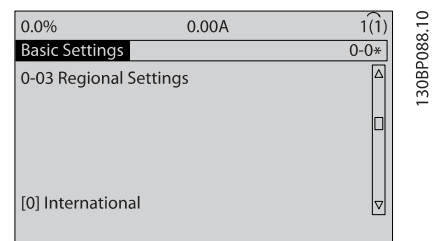
1. LCPの[Main Menu]を二回押します。
2. ナビゲーション・キーを使用して、0\*\* Operation/Displayのパラメーター・グループへスクロールし、[OK]を押します。



3. ナビゲーション・キーを使用して、0-0\* Basic Settingsのパラメーター・グループへスクロールし、[OK]を押します。

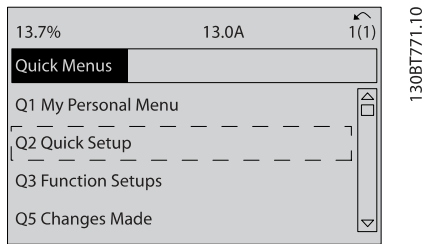


4. ナビゲーション・キーを使用して、0-03 地域設定へスクロールし、[OK]を押します。



5. ナビゲーション・キーを使用して、最適な International or North America を選択し、[OK]を押します。(これは、基本パラメーターのいくつかのデフォルト設定を変更します。完全なリストについては 5.4 国際/北米デフォルト・パラメーター設定 ご覧ください。)
6. LCPの[Quick Menu]を押します。

7. ナビゲーション・キーを使用して、*Q2 Quick Setup* (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]を押します。



8. 言語を選択して、[OK]を押します。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入力します。この情報は、モーター名板に表記されています。すべてのクイック・メニューは 5.5.1 クイック・メニュー構造に示されています。

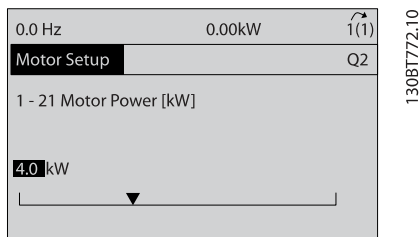
1-20 モーター電力[kW]または 1-21 モーター出力 [HP]

1-22 モーター電圧

1-23 モーター周波数

1-24 モーター電流

1-25 モーター公称速度



9. 最良の結果を得るために、ここでは基本的なプログラミングが完了するまで、1-28 モーター回転チェックをスキップします。これは、以下の基本セットアップでテストされます。
10. 3-41 ランプ 1 立ち上がり時間の設定は、ファンの場合 60 秒、ポンプの場合 10 秒を推奨しています。
11. 3-42 ランプ 1 立ち下がり時間の設定は、ファンの場合 60 秒、ポンプの場合 10 秒を推奨しています。
12. 4-12 モーター速度下限 [Hz] において、アプリケーション条件を入力します。これらの値が不明である場合、以下の値が推奨されます。これらの値により、初期の周波数変換器の動作が正常に行われます。しかし、設備の損害を防止するために必要なあらゆる注意を払ってください。推奨値が安全で、機能的検査に使用できることを、設備の始動前に確認してください。

Fan = 20Hz

Pump = 20Hz

Compressor = 30Hz

13. 4-14 モーター速度上限 [Hz] において、1-23 モーター周波数からモーター周波数を入力してください。
14. 3-11 ジョグ速度 [Hz](10Hz)は、デフォルト設定のままとします(初期のプログラミングでは使用しません)。
15. 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、No Operation (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。
16. 5-40 機能リレーについては、デフォルト設定のままとします。

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

### 3.4 自動モーター適合

自動モーター適合(AMA)は、周波数変換器とモーター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。
- これによりモーターが作動したり、モーターに悪影響を及ぼしたりすることはありません。
- モーターによっては、テストを完全なバージョンで実施できない場合があります。この場合、Enable reduced AMA (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、Enable reduced AMA (簡略 AMA を有効化) を選択します。
- 警告や警報が発生した場合、8 警告および警報をご覧ください。
- 最良の結果を得るため、この手順は冷たいモーターで実施します。

#### AMA の実施方法

- [Main Menu] を押してパラメーターへアクセスします。
- 1-\*\* Load and Motor (負荷とモーター)へスクロールします。
- [OK] を押します。

4. 1-2\* *Motor Data* (モーターデータ)へスクロールします。[OK] を押します。
5. [OK] を押します。
6. 1-29 *自動モーター適合(AMA)*までスクロールします。
7. [OK] を押します。
8. *Enable complete AMA (完全AMAを有効化)*を選択します。
9. [OK] を押します。
10. 画面上の指示に従います。
11. テストが自動的に実施され、終了するとその指示があります。

### 3.5 モーター回転チェック

周波数変換器を作動する前に、モーターの回転をチェックしてください。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]を押します。
2. *Q2 Quick Setup (クイック設定)*へスクロールします。
3. [OK] を押します。
4. 1-28 *モーター回転チェック*へスクロールします。
5. [OK] を押します。
6. *Enable (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] 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。

### 3.6 ローカル・コントロール・テスト

#### **▲注意**

#### モーターのスタート!

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

## 注記

LCP上のハンズオンキーが、周波数変換器へのローカル・スタートコマンドを提供します。OFFキーは停止機能を提供します。

ローカル・モードでの動作時、LCPの矢印により、周波数変換器の速度出力を増減できます。左および右矢印キーは、数値ディスプレイ内のディスプレイ・カーソルを移動します。

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

加速の問題が生じた場合

- 警告や警報が発生した場合、8 *警告および警報*をご覧ください。
- モーターデータが正しく入力されていることをチェックします。
- 3-41 *ランプ 1 立ち上がり時間*でランプアップ時間を増加します。
- 4-18 *電流制限*で電流制限
- 4-16 *トルク制限モーター・モード*でトルク制限を増加します。

減速の問題が発生した場合

- 警告や警報が発生した場合、8 *警告および警報*をご覧ください。
- モーターデータが正しく入力されていることをチェックします。
- 3-42 *ランプ 1 立ち下がり時間*でランプダウン時間を増加します。
- 2-17 *過電圧コントロール*で過電圧コントロールを有効にします。

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

## 注記

本章の 3.1 *事前スタート* から 3.6 *ローカル・コントロール・テスト* までには、周波数変換器への電力供給方法、基本プログラミング、セットアップ、および機能テストなどが記載されています。

### 3.7 システム・スタートアップ

この章における手順では、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必要があります。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 設定に関するその他のヘルプは 1.2 補助的リソースに記載されています。ユーザーによるアプリケーション・セットアップが完了したら、以下の手順を推奨します。

#### **▲注意**

##### モーターのスタート!

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

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

警告や警報が発生した場合、8 警告および警報をご覧ください。

## 4 ユーザー・インターフェイス

### 4.1 ローカル・コントロール・パネル

ローカル・コントロール・パネル (LCP) は、ユニットの前面にディスプレイとキーパッドが一体化されています。LCP は、周波数変換器のユーザー・インターフェイスとして使用します。

LCP は、いくつかのユーザー機能を装備しています。

- ローカル・コントロールでのスタート、ストップ、および速度コントロール
- 動作データ、状態、警告、および注意などの表示
- 周波数変換器機能のプログラミング
- オート・リセットが動作しない場合、故障した後に周波数変換器を手動でリセット

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

#### 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。

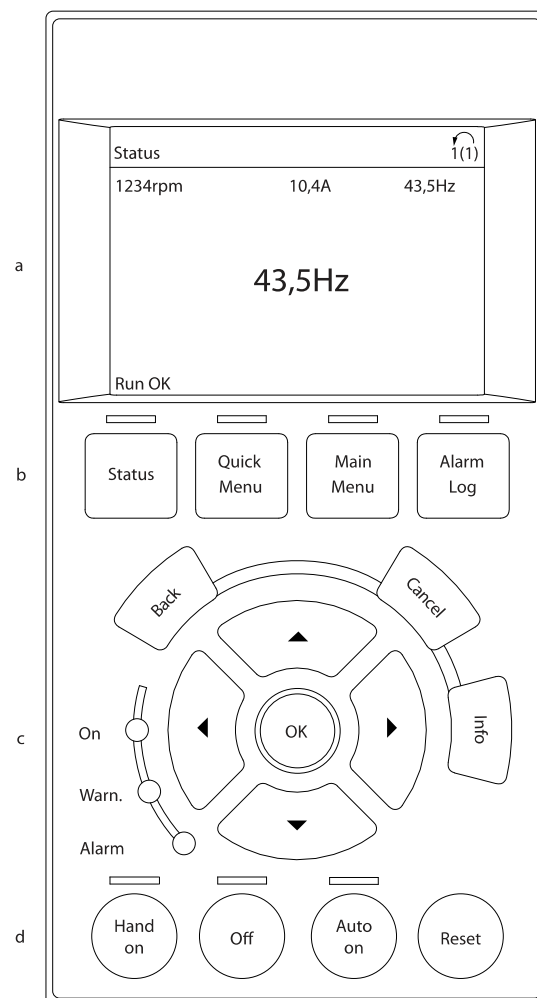


図 4.1 LCP

- ディスプレイ・エリア
- ディスプレイを変更して、状況、オプション、プログラミング、あるいはエラー・メッセージ履歴などを表示するためのディスプレイ・メニュー・キー。
- 機能プログラミング、ディスプレイ・カーソルの移動、あるいはローカル操作時の速度・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。

1308B465.10

4

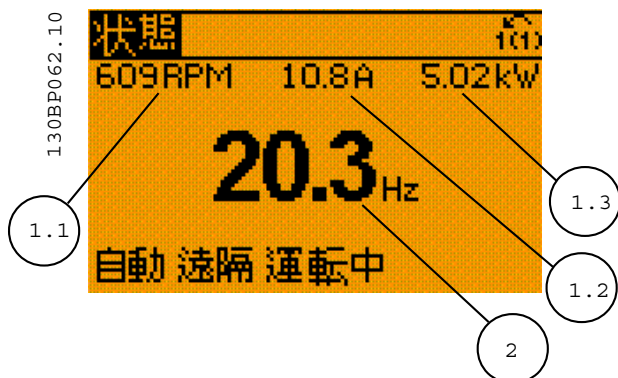
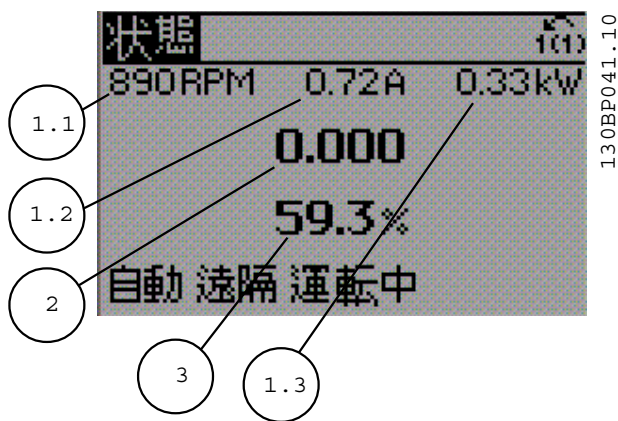
### 4.1.2 LCP 表示値の設定

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

LCP に表示される情報は、ユーザーの用途に応じてカスタマイズ可能です。

- ディスプレイに表示される読み出し値には、パラメーターが関連付けられています。
- オプションは、クイック・メニュー Q3-13 Display Settings(ディスプレイ設定)で選択します。
- ディスプレイ 2 は、代替用の大型ディスプレイ・オプションを持っています。
- ディスプレイの下部に表示される周波数変換器の状態は、自動的に表示され、選択はできません。詳細は、7 状態メッセージを参照してください

表示	パラメーター番号	デフォルト設定
1.1	0-20	モーター RPM
1.2	0-21	モーター電流
1.3	0-22	モーター電力 (kW)
2	0-23	モーター周波数
3	0-24	速度指令信号 (%)



### 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。

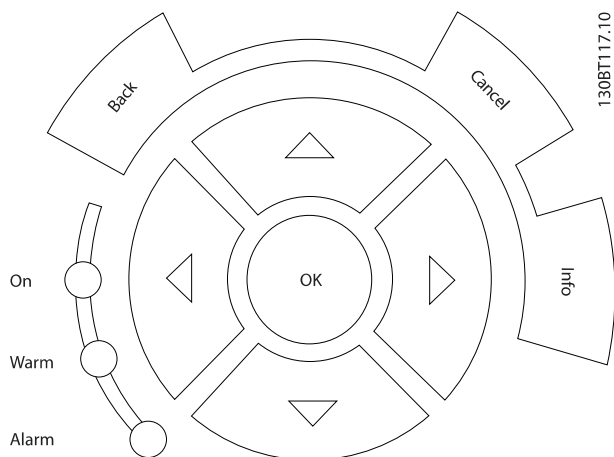


キー	機能
状態	<p>押すと操作に関する情報が表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 自動モードでは、押し続けると読み出し画面が切り替わります。</li> <li>• 繰り返し押しして各状態表示をスクロールできます。</li> <li>• [Status]を押しながら、[▲] または [▼]を押すとディスプレイの輝度を調整できます。</li> <li>• ディスプレイの右上隅の記号は、モーターの回転方向と、その設定が有効であることを示します。これは、プログラムできません。</li> </ul>
クイック・メニュー	<p>初期設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"> <li>• 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。</li> <li>• 押すことにより、アプリケーションをプログラムするための連続指示に関する Q3 機能設定にアクセスします。</li> <li>• 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。</li> </ul>
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"> <li>• 二回押すと、トップレベルのインデックスへアクセスできます。</li> <li>• 一回押すと、最後にアクセスした場所へ戻ります。</li> <li>• 押し続けると、パラメーターへ直接アクセスできるパラメーター番号を入力できます。</li> </ul>
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"> <li>• 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]を押します。</li> </ul>



### 4.1.4 ナビゲーション・キー

ナビゲーション・キーは、機能のプログラミングやディスプレイ・カーソルの移動に使用します。ナビゲーション・キーは、ローカル（手動）操作での速度コントロールにも使用できます。三つの周波数変換器状態表示ランプもこの三つのエリアにあります。



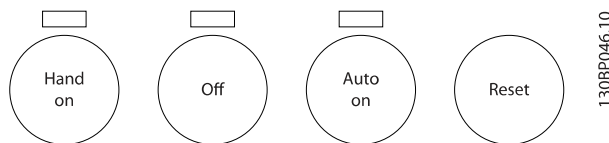
130BT117.10

キー	機能
Back	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	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	押すと、表示されている機能の意味を表示します。
ナビゲーション・キー	四つのナビゲーション矢印キーを押して、メニュー内の項目間を移動します。
OK	パラメーター・グループへアクセスしたり、選択を有効にしたりするために使用します。

ランプ	表示	機能
緑色	ON	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	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。

### 4.1.5 操作キー

操作キーは、コントロール・パネルの下部にあります。



130BP046.10

キー	機能
Hand On(手動オン)	押すと、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"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>
Off	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	システムをリモート操作モードにします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>速度指令信号は外部ソースからのものです。</li> </ul>
Reset	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。

### 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。
- または、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、他の周波数変換器にダウンロードすることが可能です。（これにより、複数のユニットを同一設定で迅速にプログラムすることができます。）
- 工場出荷時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。



#### 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、モーターは思いがけなくスタート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。

#### 4.2.1 LCP へのデータアップロード

1. データのアップロードやダウンロードを行う前に、[OFF]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] を押します。
4. LCP の ALL を選択します。
5. [OK] 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] または [Auto On] 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]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] を押します。
4. LCP の ALL を選択します。
5. [OK] 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] または [Auto On] 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] を 2 回押してパラメーターへアクセスします。
2. までスクロールします 14-22 動作モード。
3. [OK] を押します。
4. Initialization (初期化) へスクロールします。
5. [OK] 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. [Reset] 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]、[Main Menu]、および [OK] を同時に押し続けながら、ユニットの電源を投入します。

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

手動による初期化は、以下の周波数変換器情報をリセットしません。

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

## 5 周波数変換 プログラミングについて

### 5.1 はじめに

周波数変換器は、そのアプリケーション機能を実現するために、パラメーターを使用してプログラムされます。パラメーターは、LCP 上の [Quick Menu] または [Main Menu] 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 設定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（MCT-10 によるリモート・プログラミングをご覧ください。）

クイック・メニューは、初期スタートアップ (Q2-\*\* Quick Set Up) 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-\*\* Function Set Up) 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、パラメーターで利用でき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

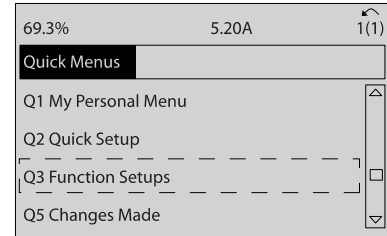
ここでは、クイック・メニューを使用した周波数変換器のプログラミング例として、開ループの一般的なアプリケーションを紹介します。

- 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 (0-10VDC = 6-60Hz) へ比例した、6-60Hz 出力をモーターへ供給します。

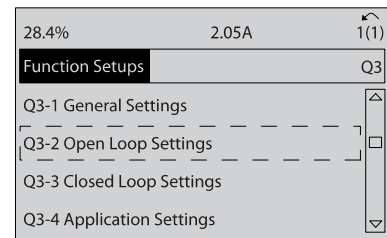
これは一般的な HVAC ファンアプリケーションです。

[Quick Menu] 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] を押します。

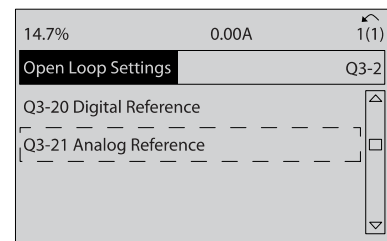
#### 1. Q3 Function Setups (機能設定)



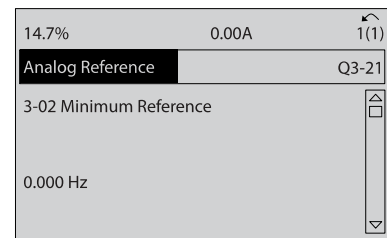
#### 2. Q3-2 開ループ設定



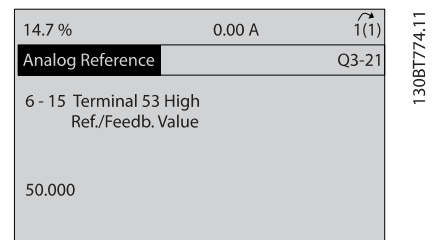
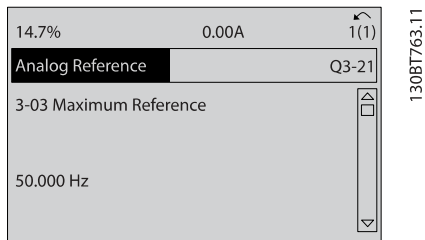
#### 3. Q3-21 アナログ速度指令信号



4. 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。）



5. 3-03 最大速度指令信号. 周波数変換器内部の最大速度指令信号を 60Hz に設定します。(これにより、周波数変換器の最大速度は 60Hz に設定されます。地域により 50/60Hz のいずれかとなります。)



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。

5

6. 6-10 端末 53 低電圧. 端末 53 上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。)

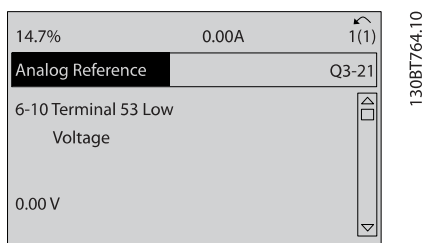


図 5.1 は、この設定を実施するために使用される配線接続を示します。

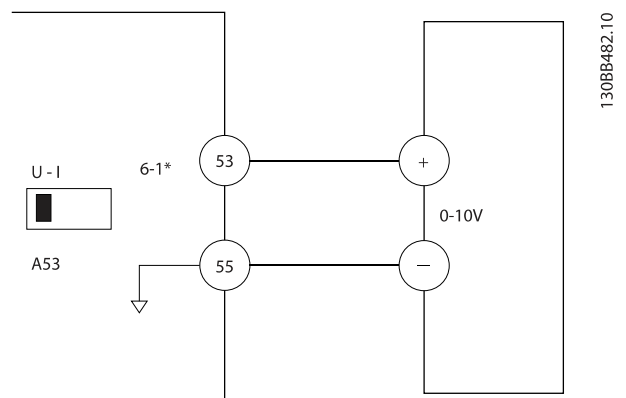
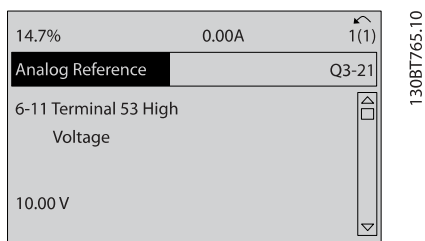
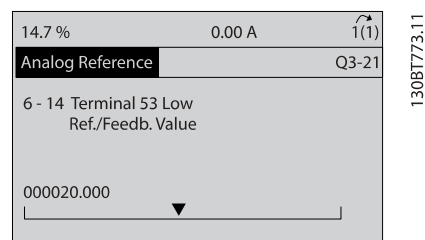


図 5.1 0-10V のコントロール信号を提供する外部デバイスの配線例

7. 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、最大入力信号を 10V に設定します。)



8. 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。)



- 各端子は、個別に実行するための機能を持っています。
- 端子に関連付けられたパラメーターにより機能を実施できます。
- 周波数変換器の正しい機能を実現するために、コントロール端子に対して以下を実行しなければなりません。

正しい配線

目的とする機能に合ったプログラミング

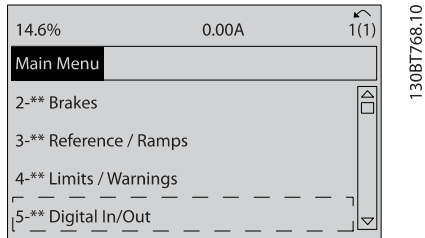
信号の受信

9. 6-15 端末 53 高速信 / FB 値. 端子 53 の最大速度指令信号を 60Hz に設定します。(これは周波数変換器に対して、端子 53 (10V) で受ける最大電圧が 60Hz 出力に等しいことを指示します。)

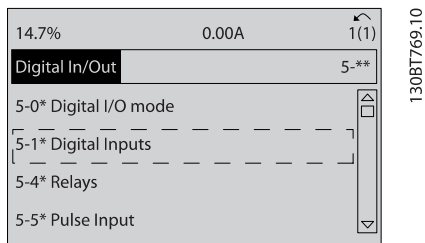
コントロール端子パラメーター番号とデフォルト設定については表 2.3 を参照してください。(デフォルト設定は、0-03 地域設定の選択を基に変更できます。)

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。

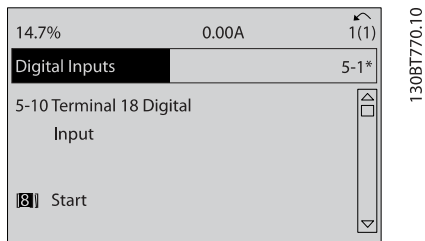
1. [Main Menu]を二回押し、5-\*\* Digital In/Out (デジタル入/出力)へスクロールして、[OK]を押します。



2. 5-1\* デジタル入力へスクロールして、[OK]を押します。



3. Scroll to 5-10 端末 18 デジタル入力。[OK]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を示します。



## 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
0-71 日付書式	DD-MM-YYYY	MM/DD/YYYY
0-72 時間書式	24h	12h
1-20 モーター電力 [kW]	注記 1 を参照	注記 1 を参照

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
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	230V/400V/575V	208V/460V/575V
1-23 モーター周波数	50Hz	60Hz
3-03 最大速度指令信号	50Hz	60Hz
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 を参照	1500RPM	1800RPM
4-14 モーター速度上限 [Hz] 注記 4 を参照	50Hz	60Hz
4-19 最高出力周波数	100Hz	120Hz
4-53 警告速度高	1500RPM	1800RPM
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	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 4-20mA
14-20 リセット・モード	手動リセット	無限自動リセット
22-85 設計点における速度 [RPM] 注記 3 を参照	1500RPM	1800RPM
22-86 設計点における速度 [Hz]	50Hz	60Hz
24-04 Fire Mode Max Reference	50Hz	60Hz

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。

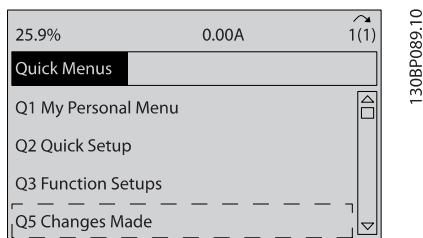
注記 2: 1-21 モーター出力 [HP] 0-03 地域設定が [1] 北米に設定されている場合にのみ表示されます。

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。

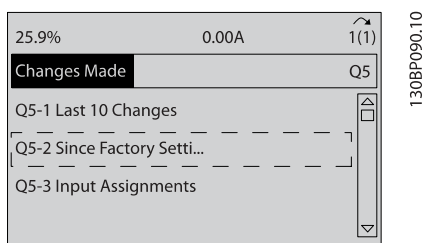
注記 4: このパラメーターは、0-02 モーター速度単位 が [1] Hz に設定されている場合にのみ表示されます。

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]を押します。
2. Q5 変更済みへスクロールして[OK]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。



## 5.5 パラメーター・メニュー構造

アプリケーションに対する正しいプログラミングを実現するには、いくつかの関連パラメーターの機能設定が必要となります。これらのパラメーター設定は、正しく動作する上で必要なシステム詳細を周波数変換器に提供します。システム詳細は、入力と出力信号の種類、プログラミング端子、最小および最大信号範囲、カスタム表示、自動リスタート、その他機能などの項目を含んでいます。

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

5.5.1 クイック・メニュー構造

<b>Q3-1 一般設定</b>	0-24 表示行 3 大	1-00 構成モード	<b>Q3-31 シングル・ゾーン外部設定 設定ポイント</b>	20-70 閉ループ方式
<b>Q3-10 高度なモーター設定</b>	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 PID 性能
1-90 モーター熱保護	0-38 表示テキスト 2	20-13 最低速度指令信号/フィードバック	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・ソース	0-39 表示テキスト 3	20-14 最大速度指令信号/フィードバック	20-13 最低速度指令信号/フィードバック	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)	<b>Q3-2 閉ループ設定</b>	6-22 端末 54 低電流	20-14 最大速度指令信号/フィードバック	20-74 最大フィードバック・レベル
14-01 スイッチ周波数	<b>Q3-20 デジタル速度指令信号</b>	6-24 端末 54 低速信 / FB 値	6-10 端末 53 低電圧	20-79 PID 自動調整
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	<b>Q3-32 マルチゾーン / 高度</b>
<b>Q3-11 アナログ出力</b>	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
<b>Q3-12 クロック設定</b>	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	<b>Q3-21 アナログ速度指令信号</b>	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
<b>Q3-13 表示設定</b>	6-13 端末 53 高電流	20-71 PID 性能	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 最低速度指令信号/フィードバック
0-22 表示行 1.3 小	<b>Q3-3 閉ループ設定</b>	20-74 最大フィードバック・レベル	20-93 PID 比例ゲイン	20-14 最大速度指令信号/フィードバック

0-23 表示行 2 大	03-30 シングル・ゾーン内部設定 設定ポイント	20-79 PID 自動調整	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 [Hz]	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 ウェイクアップ速度 [RPM]	22-41 最小スリープ時間	1-73 フライニング・スタート
6-17 端末 53 ライブ・ゼロ	20-94 PID 積分時間	22-43 ウェイクアップ速度 [Hz]	22-42 ウェイクアップ速度 [RPM]	03-42 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 ウェイクアップ速度指令信号 / フィードバック偏差	22-43 ウェイクアップ速度 [Hz]	1-03 トルク特性
6-21 端末 54 高電圧	20-71 PID 性能	22-45 設定値ブースト	22-44 ウェ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 プレーキ 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 交流ブレーキ最大電流	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 自動調整	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	03-4 アブリケーション設定	1-73 フライニング・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	03-40 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 間	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 フライニング・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	03-41 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]



5.5.2 メイン・メニュー構造

0-**- 操作 / 表示	0-37 表示テキスト 1	0-77 DST/サマータム終了	1-36 鉄損失抵抗 (Rfe)	1-82 停止時機能の最低速度 [Hz]
0-0* 基本設定	0-38 表示テキスト 2	0-79 時計不具合	1-39 モーター極	1-86 トリップ速度ロー [RPM]
0-01 言語	0-39 表示テキスト 3	0-81 就業日	1-5* 負荷独立 設定	1-87 トリップ速度ロー [Hz]
0-02 モーター速度単位	0-4* LCP キーパッド	0-82 補足就業日	1-50 速度ゼロにおけるモーター磁化	1-9* モーター温度
0-03 地域設定	0-40 LCP の [Hand on] キー	0-83 補足非就業日	1-51 最低速度正常磁化 [RPM]	1-90 モーター熱保護
0-04 電源投入時の動作状況	0-41 LCP の [Off] キー	0-89 日付及び時間読み出し	1-52 最低速度正常磁化 [Hz]	1-91 モーター外部ファン
0-05 ローカル・モード単位	0-42 LCP の [Auto on] キー	1-**- 負荷及びモーター	1-58 Flystart Test Pulses Current	1-93 サーミスタス・ソース
0-1* 設定動作	0-43 LCP の [Reset] キー	1-0* 一般設定	1-59 Flystart Test Pulses Frequency	2-**- ブレーキ
0-10 アクティブセットアップ	0-44 LCP の [Off/Reset] (オフ / リセット) キー	1-00 構成モード	1-6* 負荷依存 設定	2-0* 直流ブレーキ
0-11 プログラム設定	0-45 [Drive Bypass] Key on LCP	1-03 トルク特性	1-60 低速負荷補償	2-00 直流保留 / 予加熱電流
0-12 この設定のリンク先	0-5* コピー / 保存	1-06 Clockwise Direction	1-61 低速負荷補償	2-01 直流ブレーキ電流
0-13 読み出し:リンクされた設定	0-50 LCP コピー	1-2* Mo データ	1-62 スリップ補償	2-02 直流ブレーキ時間
0-14 読み出し:プログラム設定 / チャネルの編集	0-51 設定コピー	1-20 モーター電力 [kW]	1-63 スリップ補償時間定数	2-03 直流ブレーキ作動速度 [RPM]
0-2* LCP ディスプレイ	0-6* パスワード	1-21 モーター出力 [HP]	1-64 共振制動	2-04 DC Brake Cut In Speed [Hz]
0-20 表示行 1.1 小	0-60 メイン・メニュー・パスワード	1-22 モーター電圧	1-65 共振制動時間定数	2-1* Br エネルギー機能
0-21 表示行 1.2 小	0-61 パスワナシメインメニュー Acc	1-23 モーター周波数	1-7* スタート調整	2-10 Brake Function
0-22 表示行 1.3 小	0-65 個人メニュー・パスワード	1-24 Motor Current	1-71 スタート遅延	2-11 ブレーキ抵抗器(オーム)
0-23 表示行 2 大	0-66 パスワードなしで個人メニューへアクセス	1-25 モーター公称速度	1-73 フライバック・スタート	2-12 ブレーキ電力制限(kW)
0-24 表示行 3 大	0-7* クロック設定	1-28 モーター回転チェック	1-77 Compressor Start Max Speed [RPM]	2-13 ブレーキ電力監視
0-25 マイ・パーソナル・メニュー	0-70 日時	1-29 自動モーター適合 (AMA)	1-78 Compressor Start Max Speed [Hz]	2-15 ブレーキ確認
0-3* LCP カスタム読み出し	0-71 日付書式	1-3* 調整 Mo データ	1-79 Compressor Start Max Time to Trip	2-16 交流ブレーキ最大電流
0-30 カスタム読み出し単位	0-72 時間書式	1-30 固定子抵抗 (Rs)	1-8* 停止調整	2-17 過電圧コントロール
0-31 カスタム読み出し最小値	0-74 DST/サマータム	1-31 回転抵抗 (Rr)	1-80 停止時の機能	3-**- 速度指令信号 / ランプ
0-32 カスタム読み出し最大値	0-76 DST/サマータム開始	1-35 Main Reactance (Xh)	1-81 停止時の機能の最低速度 [RPM]	3-0* 速信制限
3-02 最低速度指令信号	3-92 電力回復	4-6* 速度バイパス	5-33 端末 X30/7 ディジ出 (MCB 101)	5-93 パルス Out#27 BusCont

3-03 最大速度指令信号	3-93 上限	4-60 バイパス最低速度 [RPM]	5-4* リレー	5-94 ハルス Out#27 TO Preset
3-04 速度指令信号機能	3-94 下限	4-61 バイパス最低速度 [Hz]	5-40 機能リレー	5-95 Pulse Out #29 Bus Control
3-1* 速度指令信号	3-95 ランプ遅延	4-62 バイパス最高速度 [RPM]	5-41 オン遅延、リレー	5-96 ハルス Out#29 TO Preset
3-10 プリセット速度指令信号	4-** 制限/警告	4-63 バイパス最高速度 [Hz]	5-42 オフ遅延、リレー	5-97 ハルスアウト # X30/6 バス・コントロール
3-11 ジョック速度 [Hz]	4-1* モーター制限	4-64 半自動バイパス設定	5-5* ハルス入力	5-98 ハルスアウト # X30/6? タイムアウト・プリセット
3-13 速度指令信号サイト	4-10 モーター速度方向	5-** デジタル・イン/アウト	5-50 端末 29 低周波数	6-** アナログ・イン/アウト
3-14 プリセット相対速度指令信号	4-11 モーター速度下限 [RPM]	5-0* Dig I/O モード	5-51 Term. 29 High Frequency	6-0* Ana I/O モード
3-15 速度指令信号ソース 1	4-12 モーター速度下限 [Hz]	5-00 デジタル I/O モード	5-52 端末 29 低速信 / FB 値	6-00 ライブ・ゼロ・タイムアウト時
3-16 速度指令信号ソース 2	4-13 モーター速度上限 [RPM]	5-01 端末 27 モード	5-53 端末 29 高速信 / FB 値	6-01 ライブ・ゼロ・タイムアウト機能
3-17 速度指令信号ソース 3	4-14 モーター速度上限 [Hz]	5-02 端末 29 モード	5-54 ハルス・フィルター時間定数 #29	6-02 火災モード・ライブ・ゼロ・タイムアウト機能
3-19 ジョック速度 [RPM]	4-16 トルク制限モーター・モード	5-1* デジタル入力	5-55 端末 33 低周波数	6-1* アナログ入力 53
3-4* ランプ 1	4-17 トルク制限ジェネレーター・モード	5-10 端末 18 デジタル入力		
3-41 ランプ 1 立ち上がり時間	4-18 電流制限	5-11 端末 19 デジタル入力	5-56 Term. 33 High Frequency	6-10 端末 53 低電圧
3-42 ランプ 1 立ち下がり時間	4-19 最高出力周波数	5-12 端末 27 デジタル入力	5-57 端末 33 低速信 / FB 値	6-11 端末 53 高電圧
3-5* ランプ 2	4-5* 調整 警告	5-13 端末 29 デジタル入力	5-58 端末 33 高速信 / FB 値	6-12 端末 53 低電流
3-51 ランプ 2 立ち上がり時間	4-50 警告電流低	5-14 端末 32 デジタル入力	5-59 ハルス・フィルター時間定数 #33	6-13 端末 53 高電流
3-52 ランプ 2 立ち下がり時間	4-51 警告電流高	5-15 端末 33 デジタル入力	5-6* ハルス出力	6-14 端末 53 低速信 / FB 値
3-8* その他のランプ	4-52 警告速度低	5-16 端末 X30/2 デジタル入力	5-60 Terminal 27 Pulse Output Variable	6-15 端末 53 高速信 / FB 値
3-80 ジョック・ランプ時間	4-53 警告速度高	5-17 端末 X30/3 デジタル入力	5-62 ハルス出力最大周波数 #27	6-16 端末 53 フィルター時間定数
3-81 クイック停止ランプ時間	4-54 低警告速度指令信号	5-18 端末 X30/4 デジタル入力	5-63 端末 29 ハルス出力変数	6-17 端末 53 ライブ・ゼロ
3-82 Starting Ramp Up Time	4-55 高警告速度指令信号	5-3* デジタル出力	5-65 ハルス出力最大周波数 #29	6-2* アナログ入力 54
3-9* デジポテメータ	4-56 低フィードバック信号警告	5-30 端末 27 デジタル出力	5-66 端末 X30/6 ハルス出力変数	6-20 端末 54 低電圧
3-90 ステップ・サイズ	4-57 高フィードバック信号警告	5-31 Terminal 29 Digital Output	5-68 ハルス出力最大周波数 #X30/6	6-21 端末 54 高電圧
3-91 ランプ時間	4-58 モーター相機能がありません。	5-32 端末 X30/6 デジタル出力 (MCB 101)	5-9* バスによるコントロール	6-22 端末 54 低電流
6-24 端末 54 低速信 / FB 値	6-64 端末 X30/8 出力タイムアウト・プリセット		5-90 デジ BC & 振幅; リレー BC	6-23 端末 54 高電流
6-25 端末 54 高速信 / FB 値	8-** 通信及びオプション	8-52 直流ブレーキ選択	9-16 PCD 読み出し構成	10-** CAN フィールドバス
		8-53 スタート選択	9-18 ノード・アドレス	10-0* 共通設定

6-26 端末 54 フィルター時間定数	<b>8-0*</b> 一般設定	8-54 Reversing Select	9-22 電報選択	10-00 CAN プロトコール
6-27 端末 54 ライブ・ゼロ	8-01 Control Site	8-55 Set-up Select	9-23 信号用パラメーター	10-01 ボーレート選択
<b>6-3*</b> アナログ入力 X30/11	8-02 コントロール・ソース	8-56 プリセット速度指令信号選択	9-27 パラメーター編集	10-02 MAC ID
6-30 端末 X30/11 低電圧	8-03 Control Timeout Time	<b>8-7*</b> BACnet	9-28 プロセス制御	10-05 読み出し伝送エラー, カウンター
6-31 端末 X30/11 高電圧	8-04 Control Timeout Function	8-70 BACnet デバイス・インスタンス	9-44 不具合メッセージ, カウンター	10-06 読み出し受信エラー, カウンター
6-34 端末 X30/11 低速指/FB 値	8-05 タイムアウト終了機能	8-72 MS/TP 最大マスター	9-45 不具合コード	10-07 読み出しバス・オフ, カウンター
6-35 端末 X30/11 高速指/FB 値	8-06 コントロール・タイムアウトをリセット	8-73 MS/TP 最大情報フレーム	9-47 不具合番号	<b>10-1*</b> DeviceNet
6-36 端末 X30/11 フィルター時間定数	8-07 診断トリガー	8-74 "I-Am" サービス	9-52 不具合状況カウンタ	10-10 プロセス・データタイプ選択
6-37 端末 X30/11 ライブ・ゼロ	8-08 Readout Filtering	8-75 初期化パスワード	9-53 プロファイルバス警告メッセージ	10-11 プロセス・データ構成書き込み
<b>6-4*</b> アナログ入力 X30/12	<b>8-1*</b> コントロール設定	<b>8-8*</b> FC ポート診断	9-63 実際ボーレート	10-12 プロセス・データ構成読み出し
6-40 端末 X30/12 低電圧	8-10 コントロール・プロファイル	8-80 バス・メッセージ, カウント	9-64 デバイス識別	10-13 警告パラメーター
6-41 端末 X30/12 高電圧	8-13 Configurable Status Word STW	8-81 バス・エラー, カウント	9-65 プロファイル番号	10-14 ネット速度指令信号
6-44 Term. X30/12 Low Ref./Feedb. Value	<b>8-3*</b> FC ポート設定	8-82 回復スレーブメッセージ	9-67 コントロール・メッセージ文 1	10-15 ネット・コントロール
6-45 端末 X30/12 高速指/FB 値	8-30 プロトコール	8-83 スレーブ・エラー・カウント	9-68 状態メッセージ文 1	<b>10-2*</b> COS フィルター
6-46 端末 X30/12 フィルター時間定数	8-31 アドレス	8-84 送信スレーブメッセージ	9-70 プログラム設定	10-20 COS フィルター 1
6-47 端末 X30/12 ライブ・ゼロ	8-32 Baud Rate	8-85 スレーブタイムアウトエラー	9-71 プロファイルバス・データ値保存	10-21 COS フィルター 2
<b>6-5*</b> アナログ出力 42	8-33 Parity / Stop Bits	8-89 診断カウント	9-72 プロファイルバスドライブリセット	10-22 COS フィルター 3
6-50 端末 42 出力	8-34 Estimated cycle time	<b>8-9*</b> バス・ジョグ / フィードバック	9-80 定義済みパラメーター (1)	10-23 COS フィルター 4
6-51 端末 42 出力最低スケール	8-35 最低応答遅延	8-90 バス・ジョグ 1 速度	9-81 定義済みパラメーター (2)	<b>10-3*</b> パラアレックス
6-52 端末 42 出力最高スケール	8-36 最大応答遅延	8-91 バス・ジョグ 2 速度	9-82 定義済みパラメーター (3)	10-30 アレイ・インデックス
6-53 端末 42 出力バス・コントロール	8-37 最大文字間遅延	8-94 Bus フィードバック 1	9-83 定義済みパラメーター (4)	10-31 データ値の保存
6-54 端末 42 出力タイムアウトプリセット	<b>8-4*</b> FC MC プロトコール設定	8-95 Bus フィードバック 2	9-84 定義済みパラメーター (5)	10-32 DeviceNet レビジョン
<b>6-6*</b> アナログ出力 X30/8	8-40 テレグラム選択	8-96 Bus フィードバック 3	9-90 変更済みパラメーター (1)	10-33 常に保存
6-60 端末 X30/8 出力	8-42 PCD write configuration	<b>9-**</b> プロファイルバス	9-91 変更済みパラメーター (2)	10-34 DeviceNet 製品コード

6-61 端末 X30/8 最小スケール	8-43 PCD read configuration	9-00 設定値	9-92 変更済みパラメーター (3)	10-39 DeviceNet F パラメーター
6-62 端末 X30/8 最大スケール	<b>8-5*</b> デイジ / パス	9-07 実際値	9-93 変更済みパラメーター (4)	<b>11-**</b> LonWorks
6-63 端末 X30/8 出力バス、コントロール	8-50 フリールラン選択	9-15 PCD 書き込み構成	9-94 変更済みパラメーター (5)	<b>11-0*</b> LonWorks ID
11-00 ニューロン ID	<b>14-**</b> 特別機能	14-50 RPI フィルター	15-23 履歴ログ: 日時	15-72 スロット B のオブション
11-1* LON 機能	<b>14-0*</b> インバーター・スイッチ	14-51 直流リンク補償	<b>15-3*</b> 警報ログ	15-73 スロット B のオブション Ver
11-10 ドライブ、プロファイル	14-00 スイッチ・パターン	14-52 ファン・コントロール	15-30 警報ログ: エラー・コード	15-74 スロット C0 のオブション
11-15 LON 警告メッセージ文	14-01 スイッチ周波数	14-53 ファン・モニター	15-31 警報ログ: 値	15-75 スロット C1 のオブション
11-17 XIF 改訂	14-03 過変調	<b>14-6*</b> 自動低減	15-32 警報ログ: 時間	15-76 スロット C1 のオブション
11-18 LonWorks 改訂	14-04 PWM 無作為	14-60 過温度で機能	15-33 警報ログ: 日時	15-77 スロット C1 のオブション
<b>11-2*</b> LON パラメーター。アクセス	<b>14-1*</b> 主電源オン / オフ	14-61 インバーター過負荷時に機能	<b>15-4*</b> ドライブ識別	<b>15-9*</b> パラメーター情報
11-21 データ値を記憶	14-10 主電源異常	14-62 インバーター過負荷低減電流	15-40 FC タイプ	15-92 定義済みパラメーター
<b>13-**</b> スマート論理	14-11 主電源不具合時の主電源電圧	<b>15-**</b> ドライブ情報	15-41 電力セクション	15-93 修正済みパラメーター
<b>13-0*</b> SLC 設定	14-12 主電源アンバランス時の機能	<b>15-0*</b> 動作データ	15-42 電圧	15-98 ドライブ識別
13-00 SL コントローラー・モード	<b>14-2*</b> リセット機能	15-00 動作時間	15-43 ソフトウェア・バージョン	15-99 パラメーター・メタデータ
13-01 イベントをスタート	14-20 リセット・モード	15-01 稼働時間	15-44 注済みタイプ・コード 文字列	<b>16-**</b> データ読み出し
13-02 イベントを停止	14-21 自動再スタート時間	15-02 kWh カウンター	15-45 実際タイプ・コード文字 列	<b>16-0*</b> 全般状態
13-03 SLC をリセット	14-22 動作モード	15-03 電源投入回数	15-46 周波数変換器注文番号	16-00 コントロール・メッセージ文
<b>13-1*</b> コンパレーター	14-23 タイプ・コード設定	15-04 過熱回数	15-47 電力カード注文番号	16-01 速度指令信号 [単位]
13-10 コンパレーター、オペランド	14-25 トルク制限のトリップ遅延	15-05 過電圧回数	15-48 番号	16-02 速度指令信号 [%]
13-11 コンパレーター演算子	14-26 Inv 不具合トリップ遅延	15-06 リセット kWh カウンター	15-49 SW ID コントロール・カ ード	16-03 状態メッセージ文
13-12 コンパレーター値	14-28 生産設定	15-07 稼働時間カウンタ	15-50 SW ID 電力カード	16-05 主電源実際値 [%]
<b>13-2*</b> タイマー	14-29 サービス・コード	15-08 スタート回数	15-51 周波数変換器シリアル 番号	16-09 カスタム読み出し
13-20 SL コントローラー・タイマー	<b>14-3*</b> 電流制限コントローラー	<b>15-1*</b> ログ設定	15-53 電力カード・シリアル番 号	<b>16-1*</b> モーター状態
<b>13-4*</b> 論理規則	14-30 電流制限コントローラー、比例ゲ イン	15-10、ロギング・ソース	15-55 ペンダ URL	16-10 電力 [kW]
13-40 論理規則ルール 1	14-31 電流制限コントローラー、積分時 間	15-11 ロギング間隔	15-56 ペンダ名	16-11 電力 [HP]

13-41 論理規則演算子 1	14-32 電流制限Ctrl、フィルタ時間	15-12 トリガ・イベント	15-6* オプション識別	16-12 モーター電圧
13-42 論理規則ブール 2	14-4* Engy 最適化	15-13 ロギング・モード	15-60 オプション実装済み	16-13 周波数
13-43 論理規則演算子 2	14-40 VT レベル	15-14 トリガ前サンプリング	15-61 Opt SW パージョン	16-14 モーター電流
13-44 論理規則ブール 3	14-41 AE0 最小磁化	15-2* 履歴ログ	15-62 オプション注文番号	16-15 周波数 [%]
13-5* 状態	14-42 AE0 最低周波数	15-20 履歴ログ: イベント	15-63 オプション・シリアル番号	16-16 [Nm]
13-51 SL コントローラ・イベント	14-43 モーター Cosphi	15-21 履歴ログ: 値	15-70 スロット A のオプション	16-17 速度 [RPM]
13-52 SL コントローラ・アクション	14-5* 環境	15-22 履歴ログ: 時間	15-71 DvT A オプション SW Ver	16-18 モーター熱
16-22 トルク [%]	16-66 デジタル出力 [バイナリ]	18-1* 火災モードログ	20-14 最大速度指令信号/フィードバック	20-84 速度指令信号帯域幅上
16-26 フィルターされた電力 [kW]	16-67 ハルス入力 #29 [Hz]	18-10 火災モードログ: イベント	20-2* フィードバック/設定値	20-9* PID コントローラ
16-27 フィルターされた出力 [hp]	16-68 ハルス入力 #33 [Hz]	18-11 火災モードログ: 時間	(20-20) フィードバック機能	20-91 PID 反ねじ巻き
16-3* ドライブ状態	16-69 ハルス出力 #27 [Hz]	18-12 火災モードログ: 日時	20-21 設定値 1	20-93 PID 比例ゲイン
16-30 直流リンク電圧	16-70 ハルス出力 #29 [Hz]	18-3* 入力 & 出力	20-22 設定値 2	20-94 PID 積分時間
16-32 ブレーキ・エネルギー / 秒	16-71 リレー出力 [2 進法]	18-30 アナログ入力 X42/1	20-23 設定値 3	20-95 PID 微分時間
16-33 ブレーキ・エネルギー / 2 分	16-72 カウンター A	18-31 アナログ入力 X42/3	20-3* フィードバック調整	20-96 PID 微分 ゲイン制限
16-34 ヒートシンク温度	16-73 カウンター B	18-32 アナログ入力 X42/5	変換	21-** 拡張閉ループ
16-36 定格電流	16-75 アナログ・イン X30/11	18-33 アナログ・アウト X42/7 [V]	20-30 冷媒	21-0* 拡張 CL 自動調整
16-37 インバーター 最高電流	16-76 アナログ・イン X30/12	18-34 アナログ・アウト X42/9 [V]	20-31 ユーザー定義冷媒 A1	21-00 閉ループ・タイプ
16-38 SL コントローラ状態	16-77 アナログ・アウト X30/8 [mA]	18-35 アナログ・アウト X42/11 [V]	20-32 ユーザー定義冷媒 A2	21-01 PID 性能
16-39 コントロール・カード温度	16-8* フィードバック & FC ポート	18-36 アナログ入力 X48/2 [mA]	20-33 ユーザー定義冷媒 A3	21-02 PID 出力変更
16-40 ロギング・バッファ・フル	16-80 フィールドバス CTW 1	18-37 温度 入力 X48/4	20-34 ダクト1 エリア [m2]	21-03 最小フィードバック・レベル
16-43 定時アクション状態	16-82 フィールドバス REF 1	18-38 温度 入力 X48/7	20-35 ダクト2 エリア [m2]	21-04 最大フィードバック・レベル
16-49 電流不具合ソース	16-84 通信 オプション STW	18-39 温度 入力 X48/10	20-37 ダクト2 エリア [in2]	21-09 PID 自動調整
16-5* 速度指令信号 & フィードバック	16-85 FC ポート CTW 1	18-5* 速度指令信号 & フィードバック	20-38 空気密度ファクタ [%]	21-1* 拡張 CL 1 速信/FB
16-50 外部速度指令信号	16-86 FC ポート REF 1	18-50 センサーなし読み出し [単位]	20-6* センサーなし	21-10 拡張 1 速度指令信号 / フィードバック単位
16-52 フィードバック信号 [単位]	16-9* 診断読み出し	20-** ドライブ閉ループ	20-60 センサーなし単位	21-11 拡張 1 最小速度指令信号
16-53 デジタル・ポテンシオメータ速度指令信号	16-90 警報メッセージ文	20-0* フィードバック	20-69 センサーなし情報	21-12 拡張 1 最大速度指令信号
16-54 フィードバック 1 [単位]	16-91 警報メッセージ文 2	20-00 1 ソース	20-7* PID 自動調整	21-13 拡張 1 速度指令信号ソース
16-55 フィードバック 2 [単位]	16-92 警報メッセージ文	20-01 フィードバック 1 変換	20-70 閉ループ・タイプ	21-14 拡張 1 フィードバック・ソース

16-56 3 [単位]	16-93 警告メッセージ文 2	20-02 フィードバック 1 ソース単位	20-71 PID 性能	21-15 拡張 1 設定値
16-58 PID 出力 [%]	16-94 拡張 状態メッセージ文	20-03 フィードバック 2 ソース	20-72 PID 出力変更	21-17 拡張 1 速度指令信号 [単位]
<b>16-6*</b> 入力 & 出力	16-96 保守メッセージ文	20-04 フィードバック 2 変換	20-73 最小フィードバック・レベル	21-18 拡張 1 フィードバック [単位]
16-60 デジタル入力	<b>18-** 情報およびデータ読み出し</b>	20-05 フィードバック 2 ソース単位	20-74 最大フィードバック・レベル	21-19 拡張 1 出力 [%]
16-61 端末 53 スイッチ設定	<b>18-0*</b> 保守ログ	20-06 フィードバック 3 ソース	20-79 PID 自動調整	<b>21-2*</b> 外部. CL 1 PID
16-62 アナログ入力 53	18-00 保守ログ: 項目	20-07 フィードバック 3 変換	<b>20-8*</b> PID 基本設定	21-20 拡張 1 順転/反転コントロール
16-63 端末 54 スイッチ設定	18-01 保守ログ: アナログ	20-08 フィードバック 3 ソース単位	20-81 PID 順転/反転コントロール	21-21 拡張 1 比例ゲイン
16-64 入力 54	18-02 保守ログ: 時間	20-12 速度指令信号/フィードバック単位	20-82 PID スタート速度 [RPM]	21-22 拡張 1 積分時間
16-65 アナログ出力 42 [mA]	18-03 保守ログ: 日時	20-13 最低速度指令信号/フィードバック	20-83 PID スタート速度 [Hz]	21-23 拡張 1 微分時間
21-24 拡張 1 微分 ゲイン制限	21-60 拡張 3 順転/反転コントロール	<b>22-4*</b> スリープ・モード	22-86 設計点における速度 [Hz]	23-60 トレンド変数
<b>21-3*</b> 拡張 CL 2 速度/Fb	21-61 拡張 3 比例ゲイン	22-40 最小稼働時間	無流量速度における圧力、22-87	23-61 連続ピン・データ
21-30 拡張 2 速度指令信号/フィードバック単位	21-62 拡張 3 積分時間	22-41 最小スリープ時間	定格速度における圧力、22-88	23-62 定時ピン・データ
21-31 拡張 2 最小速度指令信号	21-63 拡張 3 微分時間	22-42 ウェイクアップ速度 [RPM]	22-89 設計点における流量	23-63 定時期間スタート
21-32 拡張 2 最大速度指令信号	21-64 拡張 3 微分 ゲイン制限	22-43 ウェイクアップ速度 [Hz]	22-90 定格速度における流量	23-64 定時期間停止
21-33 拡張 2 速度指令信号ソース	<b>22-** Appl. 機能</b>	22-44 ウェイクアップ速度指令信号/フィードバック誤差	<b>23-** 時間ベース機能</b>	23-65 最小ピン値
21-34 拡張 2 フィードバック・ソース	<b>22-0*</b> その他	22-45 設定値ブースト	<b>23-0*</b> 時限アクション	23-66 連続ピン・データをリセット
21-35 拡張 2 設定値	22-00 外部インターロック遅延	22-46 最大ブースト時間	23-00 オン・タイム	23-67 定時ピン・データをリセット
21-37 拡張 2 速度指令信号 [単位]	22-01 電力フィルタ時間	<b>22-5*</b> カープ終点	23-01 オン・アクション	<b>23-8*</b> 回収カウンタ
21-38 拡張 2 フィードバック [単位]	<b>22-2*</b> 無流量検出	22-50 カープ終点機能	23-02 オフ・タイム	23-80 力率基準値
21-39 拡張 2 出力 [%]	22-20 低出力自動設定 (22-21) 低出力検出	22-51 カープ終点遅延	23-03 オフ・アクション	23-81 エネルギー・コスト
<b>21-4*</b> 外部. CL 2 PID	22-22 低速度検出	<b>22-6*</b> 破損ベルト検出	23-04 発生	23-82 投資
21-40 拡張 2 順転/反転コントロール	(22-23) 無流量機能	(22-60) 破損ベルト機能	23-08 定時アクションモード	23-83 エネルギー節減量
21-41 拡張 2 比例ゲイン	22-24 無流量遅延	(22-61) 破損ベルト・トルク	23-09 定時アクション再起動	23-84 コスト節減
21-42 拡張 2 積分時間	(22-26) ドライ・ポンプ機能	(22-62) 破損ベルト遅延	<b>23-1*</b> 保全	<b>24-** Appl. 機能 2</b>
21-43 拡張 2 微分時間			23-10 保守項目	<b>24-0*</b> 火炎モード

21-44	拡張 2 微分 ゲイン制限	22-27	ドライ・ポンプ遅延	(22-75) 短サイクル保護	23-11	保守アクション	24-00	火炎モード機能	
21-5*	拡張 CL 3 速信/FB	22-3*	無流量出力同調	22-76	スタート間の間隔	23-12	保守時間ベース	24-01	火炎モード構成
21-50	拡張 3 速度指令信号 / フ ィードバック単位	22-30	無流量出力	22-77	最小ランタイム	23-13	保守時間間隔	24-02	火炎モード・ユニット
21-51	拡張 3 最小速度指令信号	22-31	電力補正係数	22-78	最小稼働時間オーバーアラ イド	23-14	保守日時	24-03	火炎モード最低速度指令信号
21-52	拡張 3 最大速度指令信号	22-32	低速度 [RPM]	22-79	最小稼働時間オーバーアラ イド値	23-15	保守メッセージ文をリセット	24-04	火炎モード最高速度指令信号
21-53	拡張 3 速度指令信号ソー ス	22-33	低速度 [Hz]	22-8*	フロー補償	23-16	保全テキスト	24-05	火炎モードブリードバック速度指令 信号
21-54	拡張 3 フィードバック・ ソース	22-34	低速度出力 [kW]	22-80	フロー補償	23-5*	エネルギー・ログ	24-06	火炎モード速度指令信号ソース
21-55	拡張 3 設定値	22-35	低速度出力 [HP]	22-81	2 乗-直線曲線近似	23-50	エネルギー・ログ・レゾリュ ーション	24-07	火炎モード・フィードバック・ソ ース
21-57	拡張 3 速度指令信号 [単 位]	22-36	高速度 [RPM]	22-82	作業点計算	23-51	期間スタート	24-09	火炎モード警報の取り扱い
21-58	拡張 3 フィードバック [単位]	22-37	高速度 [Hz]	22-83	無流量における速度 [RPM]、 無流量における速度 [RPM]、 設計点における速度 [Hz]、22-84	23-53	エネルギー・ログ	24-1*	ドライブ・バイパス
21-59	拡張 3 出力 [%]	22-38	高速度出力 [kW]	22-85	設計点における速度 [RPM]、 設計点における速度 [RPM]、 設計点における速度 [Hz]、22-84	23-54	エネルギー・エントリーをリセッ ト	24-10	ドライブ・バイパス機能
21-6*	外部 CL 3 PID	22-39	高速度出力 [HP]	22-85	設計点における速度 [RPM]、 設計点における速度 [RPM]、 設計点における速度 [Hz]、22-84	23-6*	トレンディング	24-11	駆動バイパス遅延時間
24-9*	Multi-Motor 機能	25-25	OBW 時間	25-59	主電源遅延で運転	26-2*	アナログ入力 X42/3	26-53	端末 X42/9 バス・コントロー ル
24-90	モーター機能がありません	25-26	無流量におけるデスレージ	25-8*	状態	26-20	端末 X42/3 低電圧	26-54	端末 X42/9 T0 プリセット
24-91	モーター係数 1 がありませ ん	25-27	ステータージ機能	25-80	カスケード状態	26-21	端末 X42/3 高電圧	26-6*	アナログ・アウト X42/11
24-92	モーター係数 2 がありませ ん	25-28	ステータージ機能時間	25-81	ポンプ状態	26-24	端子 X42/3 低速度指令信号/フ ィードバック 値	26-60	端末 X42/11 出力
24-93	モーター係数 3 がありませ ん	25-29	デスレージ機能	25-82	リード・ポンプ	26-25	端子 X42/3 高速度指令信号/フ ィードバック 値	26-61	端末 X42/11 最小スケール
24-94	モーター係数 4 がありませ ん	25-30	デスレージ機能時間	25-83	リレー状態	26-26	端子 X42/3 フィルター時間定数	26-62	端末 X42/11 最大スケール
24-95	回転子機能をロックする	25-4*	ステータージの設定	25-84	ポンプ・オンタイム	26-27	端子 X42/3 ライブ・ゼロ	26-63	端末 X42/11 バス・コントロー ル
24-96	回転子係数 1 をロックする	25-40	立ち下り遅延	25-85	リレー・オンタイム	26-3*	アナログ入力 X42/5	26-64	端末 X42/11 T0 プリセット
24-97	回転子係数 2 をロックする	25-41	立ち上がり遅延	25-86	リレー・カウンタをリセ ット	26-30	端末 X42/5 低電圧	31-*	バイパス・オブション
24-98	回転子係数 3 をロックする	25-42	ステータージ機能閾値	25-9*	サービス	26-31	端末 X42/5 高電圧	31-00	バイパス・モード

24-99 回転子係数4をロックする	25-43 デステージング閾値	25-90 ホンブインタロック	26-34 端子 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
<b>25-**-カスケード・コントローラ</b>	25-44 ステージング速度 [RPM]	25-91 手動交替	26-35 端子 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
<b>25-0* システム設定</b>	25-45 ステージング速度 [Hz]	<b>26-**-アナログ I/O オプション</b>	26-36 端子 X42/5 フィルタ時間定数	31-03 テスト・モード起動
25-00 翼列コントローラ	25-46 デステージング速度 [RPM]	<b>26-0* アナログ I/O モード</b>	26-37 端子 X42/5 ライブ・ゼロ	31-10 バイパス状態メッセージ文
25-02 モーター始動	25-47 デステージング速度 [Hz]	26-00 端末 X42/1 モード	<b>24-4* アナログ・アウト X42/7</b>	31-11 バイパス稼働時間
25-04 ポンプ・サイクリング	<b>25-5* 交替の設定</b>	26-01 端末 X42/3 モード	26-40 端末 X42/7 出力	13-19 リモートバイパス起動
25-05 固定リード・ポンプ	25-50 Lead Pump Alternation(リード・ポンプ交替)	26-02 端末 X42/5 モード	26-41 端末 X42/7 最小スケール	<b>35-**-センサ入力オプション</b>
25-06 ポンプの数	25-51 交替イベント	<b>26-1* アナログ入力 X42/1</b>	26-42 端末 X42/7 最大スケール	<b>35-0* 温度入力モード</b>
<b>25-2* 帯域設定</b>	25-52 交替タイム・インターバル	26-10 端末 X42/1 低電圧	26-43 端末 X42/7 バス・コントロール	35-00 端子 X48/4 温度 ユニット
25-20 ステージング帯域幅	25-53 交替タイム値	26-11 端末 X42/1 高電圧	26-44 端末 X42/7 T0プリセット	35-01 端子 X48/4 入力タイプ
25-21 オーバー・ライド帯域幅	25-54 所定交替時間	26-14 端子 X42/1 低速度指令信号/フィードバック 値	<b>26-5* アナログ・アウト X42/9</b>	35-02 端子 X48/7 温度 ユニット
25-22 固定速度帯域幅	25-55 負荷<50%の場合に交替	26-15 端子 X42/1 高速度指令信号/フィードバック 値	26-50 端末 X42/9 出力	35-03 端子 X48/7 入力タイプ
25-23 SBW ステージング遅延	25-56 交替におけるステージング・モード	26-16 端子 X42/1 フィルタ時間定数	26-51 端末 X42/9 最小スケール	35-04 端子 X48/10 温度 ユニット
25-24 SBW デステージング遅延	25-58 次のポンプ遅延の運転	26-17 端子 X42/1 ライブ・ゼロ	26-52 端末 X42/9 最大スケール	35-05 端子 X48/10 入力タイプ
35-06 温度センサー警報機能	35-17 端子 X48/4 高温度 上限	35-27 端子 X48/7 高温度 上限	35-37 端子 X48/10 高温度 上限	35-45 端子 X48/2 高指令信号/FB 値
<b>35-1* 温度入力 X48/4</b>	<b>35-2* 温度入力 X48/7</b>	<b>35-3* 温度入力 X48/10</b>	<b>35-4* アナログ入力 X48/2</b>	35-46 端子 X48/2 時間定数 → 時定数
35-14 端子 X48/4 時間定数 → 時定数	35-24 端子 X48/7 時間定数 → 時定数	35-34 端子 X48/10 時間定数 → 時定数	35-42 端子 X48/2 低電流	35-47 端子 X48/2 ライブゼロ
35-15 端子 X48/4 温度 モニタ	35-25 端子 X48/7 温度 モニタ	35-35 端子 X48/10 温度 モニタ	35-43 端子 X48/2 高電流	
35-16 端子 X48/4 低温度 上限	35-26 端子 X48/7 低温度 上限	35-36 端子 X48/10 低温度 上限	35-44 端子 X48/2 低指令信号/FB 値	



## 5.6 MCT-10 によるリモート・プログラミング

Danfoss は、周波数変換器用 プログラミングの開発、保持、および転送に利用できるソフトウェア・プログラムを持っています。MCT-10 設定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 設定ソフトウェア は、[www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com) から無料でダウンロードできます。パーツ番号 130B1000 の CD も用意されています。ユーザー・マニュアルには、操作方法が詳細に記載されています。

## 6 応用設定例

### 6.1 はじめに

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 アプリケーション例

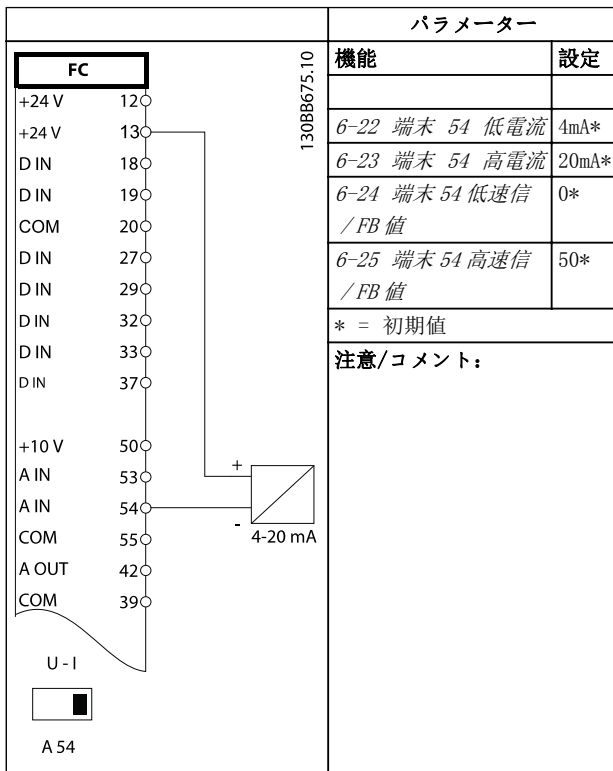


表 6.1 アナログ電流フィードバック・トランスデューサー

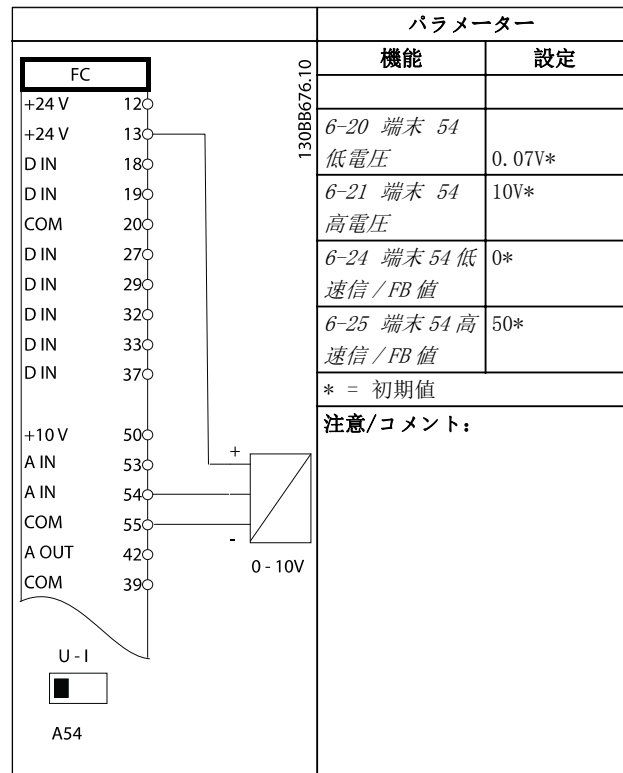


表 6.2 アナログ電圧フィードバック・トランスデューサー (3ワイヤ)

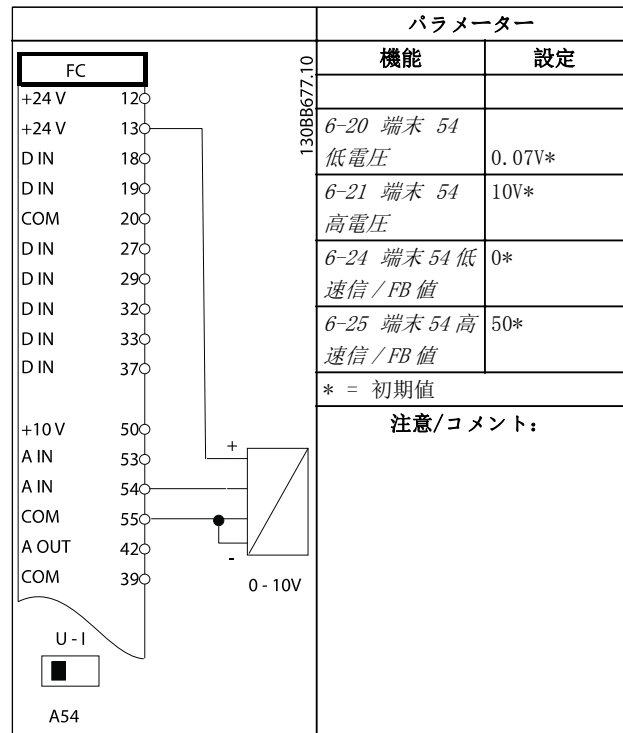


表 6.3 アナログ電圧フィードバック・トランスデューサー (4ワイヤ)

		パラメーター	
		機能	設定
		6-10 端末 53 低電圧	0.07V*
		6-11 端末 53 高電圧	10V*
		6-14 端末 53 低 速信 / FB 値	0*
		6-15 端末 53 高 速信 / FB 値	50*
		* = 初期値	
		注意/コメント:	
		A53	

表 6.4 アナログ速度指令信号（電圧）

		パラメーター	
		機能	設定
		6-12 端末 53 低電流	4mA*
		6-13 端末 53 高電流	20mA*
		6-14 端末 53 低 速信 / FB 値	0*
		6-15 端末 53 高 速信 / FB 値	50*
		* = 初期値	
		注意/コメント:	
		A53	

表 6.5 アナログ速度指令信号（電流）

		パラメーター	
		機能	設定
		5-10 端末 18 デジタル入力	[8] スタート*
		5-12 端末 27 デジタル入力	[7] 外部インターロック
		* = 初期値	
		注意/コメント:	
		A53	

表 6.6 外部インターロックによる運転/停止コマンド

		パラメーター	
		機能	設定
		5-10 端末 18 デジタル入力	[8] スタート*
		5-12 端末 27 デジタル入力	[7] 外部インターロック
		* = 初期値	
		注意/コメント:	
		5-12 端末 27 デジタル入力が[0] 動作なしに設定された場合、27 へのジャンパー線は不要です。	
		A53	

表 6.7 外部インターロックなしの運転/停止コマンド

		パラメーター	
		機能	設定
		5-11 端末 19 デジタル入力	[1] リセット
		* = 初期値	
		注意/コメント:	
<p>FC</p> <p>+24 V 12</p> <p>+24 V 13</p> <p>D IN 18</p> <p>D IN 19</p> <p>COM 20</p> <p>D IN 27</p> <p>D IN 29</p> <p>D IN 32</p> <p>D IN 33</p> <p>D IN 37</p> <p>+10 V 50</p> <p>A IN 53</p> <p>A IN 54</p> <p>COM 55</p> <p>A OUT 42</p> <p>COM 39</p>		130BB682.10	

表 6.8 外部警報リセット

		パラメーター	
		機能	設定
		5-10 端末 18 デジタル入力	[8] スタート*
		5-11 端末 19 デジタル入力	[52] 運転許可
		5-12 端末 27 デジタル入力	[7] 外部インターロック
		5-40 機能リレー	[167] スタート・コマンドアクティブ
		* = 初期値	
		注意/コメント:	
<p>FC</p> <p>+24 V 12</p> <p>+24 V 13</p> <p>D IN 18</p> <p>D IN 19</p> <p>COM 20</p> <p>D IN 27</p> <p>D IN 29</p> <p>D IN 32</p> <p>D IN 33</p> <p>D IN 37</p> <p>+10 V 50</p> <p>A IN 53</p> <p>A IN 54</p> <p>COM 55</p> <p>A OUT 42</p> <p>COM 39</p> <p>R1 01</p> <p>02</p> <p>03</p> <p>R2 04</p> <p>05</p> <p>06</p>		130BB684.10	

表 6.10 運転許可

		パラメーター	
		機能	設定
		6-10 端末 53 低電圧	0.07V*
		6-11 端末 53 高電圧	10V*
		6-14 端末 53 低速信 / FB 値	0*
		6-15 端末 53 高速信 / FB 値	50*
		* = 初期値	
		注意/コメント:	
<p>FC</p> <p>+24 V 12</p> <p>+24 V 13</p> <p>D IN 18</p> <p>D IN 19</p> <p>COM 20</p> <p>D IN 27</p> <p>D IN 29</p> <p>D IN 32</p> <p>D IN 33</p> <p>D IN 37</p> <p>+10 V 50</p> <p>A IN 53</p> <p>A IN 54</p> <p>COM 55</p> <p>A OUT 42</p> <p>COM 39</p> <p>U-1</p> <p>A53</p>		130BB683.10	

表 6.9 速度指令信号 (手動ポテンショメーターを使用)

		パラメーター		
		機能	設定	
FC				
+24 V	12	130BB685.10	8-30 プロトコ ール FC*	
+24 V	13			
D IN	18			
D IN	19		8-31 アドレス 1*	
COM	20		8-32 ボーレー ト 9600*	
D IN	27		* = 初期値	
D IN	29		注意/コメント: プロトコル、アドレス、ボーレー ートを上記のパラメーターか ら選択します。	
D IN	32			
D IN	33			
D IN	37			
D IN	37			
+10 V	50			
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			
R1	01			
	02			
	03			
R2	04			
	05			
	06	RS-485		
	61			
	68			
	69			

表 6.11 RS-485 ネットワーク接続 (N2、FLN、Modbus RTU、FC)

## 注意

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

		パラメーター		
		機能	設定	
FC				
+24 V	12	130BB686.11	I-90 モーター 熱保護 [2] サーミ スタトリッ プ	
+24 V	13			
D IN	18		I-93 サーミス ター・ソース [1] アナロ グ入力 53	
D IN	19			
COM	20		* = 初期値	
D IN	27		注意/コメント: 警告のみが必要な場合は、 I-90 モーター熱保護を [1] サ ーミスター警告に設定する必 要があります。	
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33			
D IN	37			
+10 V	50			
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			
U-I				
A53				

表 6.12 モーター・サーミスター

6

		パラメーター	
		機能	設定
FC			
+24 V	120	5-11 端末 19 デジタル入力	[37] 火災モード
+24 V	130		
DIN	180	24-00 火災モード機能	[0] 無効*
DIN	190		
COM	200	24-01 火災モード構成	[0] 開ループ*
DIN	270		
DIN	290	24-02 火災モード・ユニット	[3] Hz*
DIN	320		
DIN	330	24-03 Fire Mode Min Reference	0Hz*
DIN	370		
+10 V	500	24-04 Fire Mode Max Reference	50Hz*
A IN	530		
A IN	540	24-05 火災モード・プリセット速度指令信号	0%*
COM	550		
A OUT	420	24-06 火災モード速度指令信号ソース	[0] 機能なし*
COM	390		
		24-07 火災モード・フィードバック・ソース	[0] 機能なし*
		24-09 火災モード警報処理	[1] Trip, 重要な警報*
		* = 初期値	
		<b>注意/コメント:</b> 火災モード設定のパラメーターは、すべて 24-0* グループです。	

表 6.13 火災モード

## 7 状態メッセージ

### 7.1 状態ディスプレイ

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

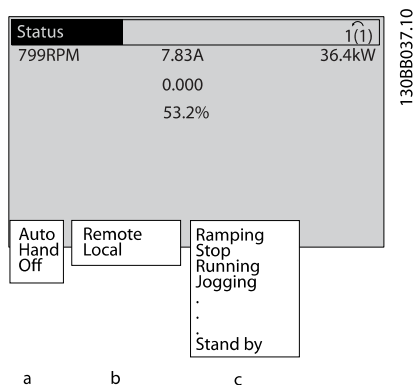


図 7.1 状態ディスプレイ

- 状態メッセージ行に表示されている最初の単語は、停止/スタート・コマンドがどこから発行されているかを示しています。
- 状態メッセージ行に表示されている二番目の単語は、速度コントロールがどこから発行されているかを示しています。
- 状態ラインの最後の部分には、現在の周波数変換器の状態が示されています。これらは、現在に周波数変換器の動作モードを示します。

### 注記

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

### 7.2 状態メッセージ定義表

次の3つの表は、表示される状態メッセージの意味を示します。

動作モード	
Off	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および/またはシリアル通信で制御されます。
Hand On(手動オン)	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。

速度指令信号サイト	
Remote (遠隔)	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。
Local (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。

動作状態	
交流 Brake (交流ブレーキ)	2-10 ブレーキ機能で交流ブレーキが選択されました。交流ブレーキが、制御によりスローダウンを行うために、モーターを過励磁します。
AMA finish OK (AMA完了OK)	自動モーター適合化(AMA)は成功しました。
AMA ready (AMA準備完了)	AMAのスタート準備ができています。スタートには[Hand On]を押してください。
AMA running (AMA実行中)	AMAプロセスが進行中です。
Braking (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。
Braking max. (最高ブレーキ)	ブレーキ・チョッパーが作動中です。2-12 ブレーキ電力制限(kW)で定義されているブレーキ抵抗器の電力制限値に達していません。
Coast (フリーラン)	<ul style="list-style-type: none"> <li>フリーラン反転がデジタル入力機能として選択されました(パラメーター・グループ5-1*)。対応する端子は接続されていません。</li> <li>フリーランはシリアル通信により起動されます。</li> </ul>

	動作状態
Ctrl. Ramp-down (ランプ・ダウン)	<p>コントロール・ランプ・ダウンが 14-10 主電源異常で選択されました。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>主電源の不具合により、主電源電圧が 14-11 主電源不具合時の主電源電圧の設定値より低くなっています。</li> <li>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。</li> </ul>
Current High (電流高)	<p>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。</p>
Current Low (電流低)	<p>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。</p>
DC Hold (直流保留)	<p>直流保留が 1-80 停止時の機能で選択され、停止コマンドが有効になっています。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。</p>
DC Stop (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"> <li>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、停止コマンドが有効になります。</li> <li>直流ブレーキ (反転) が、デジタル入力の機能として選択されます (parameter group 5-1*)。対応する端子が有効ではありません。</li> <li>直流ブレーキがシリアル通信経由で起動されます。</li> </ul>
フィードバック高	<p>有効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。</p>
Feedback low (フィードバック低)	<p>有効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。</p>
出力凍結	<p>遠隔速信が有効になっていて、現在の速度を保持します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>出力凍結が、デジタル入力の機能として選択されました (グループ 5-1*)。対応する端子がアクティブです。速度コントロールは、端子機能の減速と加速によってのみ可能です。</li> <li>ランプ保留はシリアル通信経由で有効にされます。</li> </ul>
Freeze output request (出力凍結要求)	<p>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。</p>
Freeze ref. (凍結速度指令信号)	<p>凍結速度指令信号が、デジタル入力の機能として選択されました (パラメーター・グループ 5-1*)。対応する端子がアクティブです。周波数変換器は実際の速度指令信号を保存します。速度指令信号の変更は現在、端子機能の減速と加速によって可能です。</p>

	動作状態
Jog request (ジョグ要求)	<p>ジョグコマンドが与えられても、Run permissive (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。</p>
Jogging (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"> <li>ジョグが、デジタル入力の機能として選択されました (パラメーター・グループ 5-1*)。対応する端子 (例: 端子 29) はアクティブです。</li> <li>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。</li> <li>ジョブ機能は、監視機能へのリアクションとして選択されました (例: 信号なし)。監視機能はアクティブです。</li> </ul>
Motor check (モーター確認)	<p>1-80 停止時の機能で、Motor Check (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。</p>
OVC control (過電圧コントロール)	<p>過電圧 コントロールは 2-17 過電圧コントロールで起動されました。接続モーターは、周波数変換器に発生エネルギーを供給しています。過電圧コントロールは V/Hz 比を調整して、制御モードによりモーターを運転し、周波数変換器のトリップを防ぎます。</p>
PowerUnit Off (電力ユニットオフ)	<p>(外部 24V 電源を装備した周波数変換器のみに対応) 周波数変換器に対する主電源の供給が停止されますが、コントロール・カードには外部 24V が供給されます。</p>
Protection md (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"> <li>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。</li> <li>可能な場合、保護モードは約 10 秒後に終了します。</li> <li>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。</li> </ul>
QStop (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"> <li>クイック停止反転が、デジタル入力の機能として選択されました (パラメーター・グループ 5-1*)。対応する端子が有効ではありません。</li> <li>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。</li> </ul>
Ramping (ランプ)	<p>モーターは、アクティブなランプ・アップ/ダウンを使用して加速または減速されます。速度指令信号で、制限値や停止状態に達していません。</p>



	動作状態
Ref. high(速度指令高)	アクティブな速度指令信号の合計は、4-55 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。
Ref. low(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。
Run on ref.(速度指令信号による稼働)	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。
Run request(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ます。
スリープ・モード	エネルギー保存機能が有効になります。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。
Speed high(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。
Speed low(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。
Standby(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、モーターをスタートさせます。
Start delay(スタート遅延)	I-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。
Start fwd/rev(順転/反転スタート)	順転スタートと反転スタートが、二つのデジタル入力の機能として選択されました(パラメーター・グループ 5-1)。モーターは、どの対応する端子がアクティブになっているかにより、順転または逆転を開始します。
Stop(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] 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。
Trip lock(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。

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

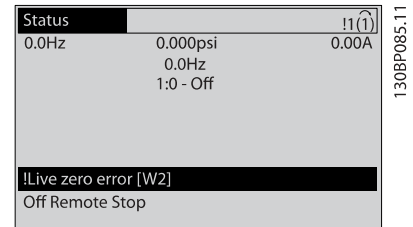
トリップは、以下の4つの方法でリセットできます。

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

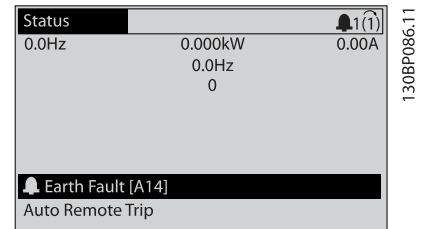
##### トリップ・ロック

周波数変換器のトリップロックを引き起こす警報には、入力電力のサイクルが必要です。モーターはフリーランして停止します。周波数変換器のロジックは、動作を続け、周波数変換器の状態を監視します。周波数変換器への入力電力を停止させ、不具合の原因を修正し、電力を復帰させます。この動作により、周波数変換器は上述のトリップ状態になり、四つのいずれかの方法でリセットできます。

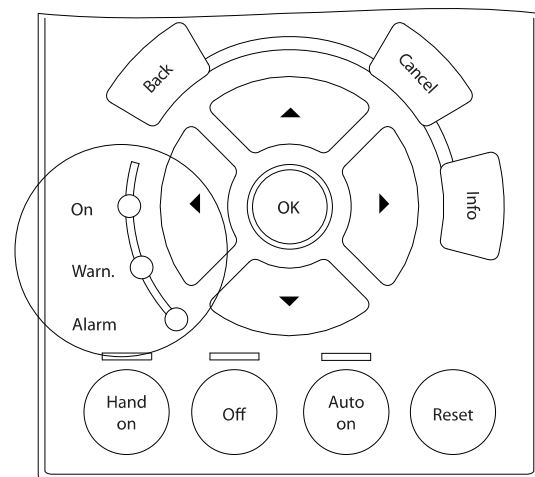
### 8.3 警報と警告の表示



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。



周波数変換器ディスプレイ上のテキストと警報コードに加えて、状態表示ランプが作動します。



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

## 8.4 警報と警告の定義

表 8.1 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	ライアセ QIラ	(X)	(X)		6-01
4	主電源相損失	(X)	(X)	(X)	14-12
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
11	モーター・サーミスター過温度	(X)	(X)		1-90
12	トルク制限	X	X		
13	過電流	X	X	X	
14	地絡	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
23	内部ファン不具合	X			
24	外部ファン不具合	X			14-53
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
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
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
31	モーター相 V 損失	(X)	(X)	(X)	4-58
32	モーター相 W 損失	(X)	(X)	(X)	4-58
33	突入不具合		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		
38	内部不具合		X	X	
39	ヒートシンクセンサ		X	X	
40	デジタル出力端末 27 の過負荷	(X)			5-00, 5-01
41	デジタル出力端末 29 の過負荷	(X)			5-00, 5-02
42	X30/6 におけるデジタル出力の過負荷	(X)			5-32
42	X30/7 におけるデジタル出力の過負荷	(X)			5-33
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
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		

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
56	AMA ユーザーによる中断		X		
57	AMA timeout		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 <sup>1)</sup>		
72	危険な異常			X <sup>1)</sup>	
73	安停自リスタート				
76	電源エラー設定	X			
79	違法 PS 構成		X	X	
80	ドライブがデフォルト値に初期化されました		X		
91	アナログ 入力 54 の設定が間違っています			X	
92	フローなし	X	X		22-2*
93	ドライ・ポンプ	X	X		22-2*
94	カーブ終点	X	X		22-5*
95	破損ベルト	X	X		22-6*
96	スタート遅延	X			22-7*
97	停止遅延	X			22-7*
98	クロック不具合	X			0-7*
201	火炎 M が実行されました				
202	火炎 M 制限を越えました				
203	消失モーター				
204	回転子をロックする				
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		X	X	
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	新規タイポット		X	X	

表 8.1 警報/警告コード一覧

(X) パラメータに依存

<sup>1)</sup> 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。

## 8.4.1 不具合メッセージ

下記の警告/警報情報は、警告/警報状態を定義し、その状態について考えられる原因を提供し、修正方法またはトラブルシューティング手順を詳述します。

**警告 1, 10 ボルト低**

コントロール・カード電圧は、端末 50 から 10 V 下回ります。

10 V 電源が過負荷になっているので、端末 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**

端末 50 から配線を取り外します。警告がクリアの場合、問題は顧客の配線にあります。警告がクリアではない場合、コントロール・カードを交換します。

**警告/警報 2、ライブ・ゼロ・エラー**

この警告あるいは警報は、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つにおけるシグナルは、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末上の接続を確認します。端末 55 共通、シグナルのためのコントロールカード 53 と 54。端末 10 共通、シグナルのための MCB 101 端末 11 と 12。端末 2、4、6 共通、シグナルのための MCB 109 端末 1、3、5。

周波数変換器プログラムとスイッチ設定がアナログ・シグナル・タイプと一致することを確認します。

入力端末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。オプションは、14-12 *主電源アンバランス時の機能*においてプログラムされます。

**トラブルシューティング**

周波数変換器への供給電圧と供給電流を確認してください。

**警告 5、直流リンク 電圧高**

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。周波数変換器はアクティブなままです。

**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。周波数変換器はアクティブなままです。

**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

機能を起動する 2-10 *ブレーキ機能*

増加 14-26 *Inv 不具合時トリップ遅延*

**警告/警報 8、直流電圧低下**

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

**トラブルシューティング**

供給電圧が周波数変換器の電圧に一致するかを確認します。

入力電圧テストを実施します。

ソフトチャージと整流器回路テストを実施します

**警告/警報 9、インバーター過負荷**

過負荷（長時間の過剰電流）のために周波数変換器が切断しようとしています。電子サーマル・インバータ保護用カウンタは 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、カウンタが 90% 未満になるまでリセットできません。周波数変換器に長時間 100% を超える過負荷を掛けると不具合になります。

**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。

高いスイッチ周波数が必要な場合は、デザインガイドにおける定格値の低減に関する項目を参照してください。

**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。モーターに長時間 100% を超える過負荷を掛けると不具合が発生します。

**トラブルシューティング**

モーターが過熱されていないか確認します。

モーターが機械的に過負荷であるか確認します。

1-24 *モーター電流* で設定されたモーター電流が正しいことを確認します。

パラメーター 1-20 から 1-25 におけるモーターデータは正しく設定されています。

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 を動作させることにより、周波数変換器をモーターに対してより正確に調整でき、熱負荷を減少させることができます。

**警告/警報 11、モーター・サーミスター加熱**

サーミスター接続が切断されている可能性があります。周波数変換器が 1-90 *モーター熱保護* で警告または警報を出すよう、選択をします。

**トラブルシューティング**

モーターが過熱されていないか確認します。

モーターが機械的に過負荷であるか確認します。

端末 53 または 54 を使用する場合、サーミスターが端末 53 または 54 (アナログ電圧入力) と端末 50 (+ 10 V 電源) との間で正しく接続されていること、および 53 または 54 の端末スイッチが電圧に設定されていることを確認してください。 1-93 サーミスター・ソースが端末 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、サーミスターが端末 18 または 19 (デジタル入力 PNP のみ) と端末 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・ソースが端末 18 または 19 を選択しているか確認します。

**警告/警報 12、トルク制限**

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

**トラブルシューティング**

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

ジェネレータートルク制限をランプダウン中に超過した場合、ランプダウン時間を延長します。

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

モーターの電流引き込みが過剰でないか、アプリケーションを確認します。

**警告/警報 13、過電流**

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

**トラブルシューティング**

電力を切り、モーター・シャフトが回転可能か確認します。

モーターサイズが周波数変換器と一致するか確認します。

パラメーター 1-20 から 1-25 におけるモーターデータは正しく設定されているか確認します。

**警報 14、地絡**

周波数変換器とモーター間のケーブル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。

**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。

以下のパラメーター値を記録し Danfoss 販売店に問い合わせます:

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*

**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「停止してトリップ」に設定されている場合には、警告が表示されかつ周波数変換器は警報を発しながら、トリップまで立ち下ります。

**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 の要件に従って適切な設置を認証します。

**警告 23、内部ファン不具合**

ファン警告機能は、ファンが運転しているか確認します。ファン警告は、14-53 **ファン・モニター** で無効にできません。

**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、ファンが運転しているか確認します。ファン警告は、14-53 ファン・モニターで無効にできません。

##### 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。

#### 警報/警告 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せん。

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。

チェック 2-15 ブレーキ確認。

#### 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、温度がリセット・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のポイントは、周波数変換器電力サイズに基づきます。

##### トラブルシューティング

以下の条件を確認します。

周囲温度が高すぎる。

モーター・ケーブルが長すぎる。

周波数変換器の上下の通気スペースが不正です。

周波数変換器の周囲の通気が遮られています。

ヒートシンクファンの損傷。

ヒートシンクの汚れ。

#### 警報 30、モーター相 U 損失

周波数変換器とモーター間のモーター相 U が損失しています。

周波数変換器への電力を停止し、モーター U 相を確認して下さい。

#### 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。

#### 警報 32、モーター相 W 損失

周波数変換器とモーター間のモーター相 W が損失しています。

周波数変換器の電力を切り、モーター W 相を確認して下さい。

#### 警報 33、突入不具合

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

フィールドバス および通信オプションカード間の通信が動作していません。

#### 警告/警報 36、主電源異常

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

#### 警報 38、内部不具合

内部的な不具合が発生した場合、下記の表で定義されたコード番号が表示されます。

##### トラブルシューティング

周波数変換器への電力をサイクルします。

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	リシアル・ポートを初期化できません。Danfoss 代理店または Danfoss サービス部門にお問い合わせください。
256-258	電源 EEPROM データに欠陥があるか、古すぎます
512-519	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。

No.	テキスト
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 の代理店または Danfoss の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。
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。

**警報 39、ヒートシンク・センサー**

ヒートシンク温度センサーから何らのフィードバックもありません。

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

**警告 40、デジタル出力端末 27 の過負荷**

端末 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、デジタル出力端末 29 の過負荷**

端末 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 におけるデジタル出力の過負荷、または X30/7 における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。チェック 5-32 端末 X30/6 デジ出(MCB 101)を確認します。

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。チェック 5-33 端末 X30/7 デジ出(MCB 101)を確認します。

**警報 45、地絡 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。

**警報 46、電力カードの供給**

電力カードの供給が、レンジ外です。

電力カード上のスイッチモード電力供給 (SMPS) によって生成される電力供給には 3 つあります： 24 V、5 V、+/- 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 つの相による電源により供給されたとき、すべての 3 つの供給が監視されます。

**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 供給低**

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

**警告 48、1.8 V 供給低**

コントロール・カード上で使用される 1.8V DC 電流は、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、スピード制限**

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でないとき、周波数変換器は警報を表示します。速度が、1-86 トリップ速度ロー [RPM] における指定制限を下回る時（開始または停止の場合を除く）、周波数変換器がトリップします。

**警報 50、AMA 較正失敗**

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

**警報 51、AMA 確認  $U_{nom}$  および  $I_{nom}$** 

モーター電圧、モーター電流、およびモーター電力の設定が不正です。パラメーター 1-20 から 1-25 の設定を確認します。

**警報 52、AMA low  $I_{nom}$** 

モーター電流が低すぎます。4-18 電流制限の設定を確認します。

**警報 53、AMA モーター過大**

モーターは AMA を動作させるには大きすぎます。



**警報 54、AMA モーター過小**

AMA を実行するには、モーターが小さすぎます。

**警報 55、AMA パラメーター範囲外**

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

**警報 56、AMA がユーザーによって中断**

AMA がユーザーによって中断されました。

**警報 57、AMA タイムアウト**

AMA の再スタートを再度試みます。再スタートを繰り返すとモーターが加熱する場合があります。

**警報 58、AMA 内部不具合**

Danfoss の代理店にお問い合わせ下さい。

**警告 59、電流制限**

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

**警告 60、外部インターロック**

デジタル入力信号が、周波数コントローラー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コントローラー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 24VDC を外部インターロックにプログラムされた端末に適用します。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。出力がリミット以下に減少したとき、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を確認します。

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 モジュールにおける温度センサーを基本としています。ユニット周囲温度を上昇させます。さらに、2-00 直流保留 / 予加熱電流を 5% および 1-80 停止時の機能に設定することで、モーターが停止するたびに少量の電流が周波数コントローラーに供給されます。

**警報 67、オプションモジュール 構成は変更済み**

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、周波数コントローラーをリセットしたことを確認してください。

**警報 68、安全停止の発動**

端末 37 上の 24 VDC の信号損失が周波数コントローラ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 VDC を端末 37 に供給し、周波数コントローラーをリセットしてください。

**警報 69、電力カード温度**

電力カード上の温度センサーは、温度が高すぎるか、低すぎます。

**トラブルシューティング**

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を確認します。

ファンの動作を確認します。

電力カードを確認します。

**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。

**警報 80、ドライブ をデフォルト値に初期化**

パラメーターは、手動リセット後、デフォルト値に初期化されます。警報をクリアするため、ユニットをリセットします。

**警報 92、フロー不存在**

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。

**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。

**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。

**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。

**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、スタート遅延**

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 日時にクロックをリセットします。

**警告、200 火災モード**

周波数コントローラーが火災モードで運転されていることを示します。火災モードが解除された場合、警告は止まります。警報ログの火災モードデータを参照してください。

**警告 201、火災モードがアクティブでした。**

これは周波数コントローラーが火災モードに入ったことを示します。警報を切るには、ユニットへの電力をサイクルさせます。警報ログの火災モードデータを参照してください。

**警告 202、火災モード制限を超えました。**

火災モードで動作中は、1つ以上の警報状態が無視されると、通常はユニットがトリップします。この状態で動作させた場合は、保証の対象にはなりません。警報を切るには、ユニットへの電力をサイクルさせます。警報ログの火災モードデータを参照してください。

**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。

**警報 250、新規スペア部品**

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

**警告 251、新タイプコード**

周波数変換器の部品が交換され、タイプコードが変更されました。周波数変換器を通常動作にリセットしてください。

## 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
ディスプレイ黒/機能無し	入力電力がない	表 3.1を参照	入力電源を確認します。
	フューズがないか、切れている、または遮断機がトリップしている。	フューズが切れてないか、遮断機がトリップしていないか、この表で確認します。	推奨事項に従います。
	LCP への電力がありません。	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(端末 12 または 50)またはコントロール端末におけるショートカット	端末 12/13 から 20-39 への 24V コントロール電圧供給、または端末 50 から 55 の 10V 供給を確認します。	端末を正しく配線します。
	VLT® 2800 または 5000/6000/8000/ FCD または FCM)からの間違った LCP (LCP		LCP 101 (P/N 130B1124)または LCP 102 (P/N. 130B1107)のみを使用します。
	間違ったコントラスト設定		[Status] + 上下矢印を押して、コントラストを調整します。
	ディスプレイ (LCP)に問題がある	異なった LCP を使用して検査します。	不具合のある LCP または接続ケーブルを交換します。
内部電圧供給の不具合または SMPS に問題がある		サプライヤーに連絡します。	
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、端末ブロックを外してすべてのコントロール配線を切断します。	ディスプレイにまだ問題があるときは、コントロール配線に問題があります。配線にショートや不適切な接続がないか確認します。ディスプレイが切れたままであるときは、ディスプレイが黒い場合の手順に従ってください。

症状	考えられる原因	テスト	解決方法
モーターが動作しない	サービススイッチが開いているか、モーター接続がない	モーターが接続されており、接続が（サービススイッチまたはその他のデバイスにより）切断されていないことを確認します。	モーターを接続し、サービススイッチを確認します。
	24V DC オプションカードで主電源がない	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。	主電源を適用し、ユニットを動作させます。
	LCP 停止	[Off]が押されているか確認します。	[Auto On] または [Hand On]（動作モードによる）を押して、モーターを動作させます。
	スタート信号（スタンバイ）がない	端末 18 が正しく設定されているか 5-10 スタートを確認します（デフォルト設定を使用）。	モーターをスタートさせるため有効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）	端末 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）。	端末 27 で 24V を適用するか、この端末を動作無しにプログラムします。
	間違った速度指令信号ソース	速度指令信号を確認します： ローカル、リモート、またはバス速度指令信号？ プリセット速度指令信号が有効ですか？ 端末接続は正しく行われていますか？ 端末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有効ですか？	プログラムの正しい設定は 3-13 速度指令信号サイトを確認してください。プリセット速度指令信号をアクティブ 3-1* 速度指令信号に設定します。配線が正しく行われているか確認します。端末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か確認します。	正しい設定をプログラムします。
	有効な逆転信号	逆転コマンドが 5-1* デジタル入力において端末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		このマニュアルの 3.5.1 モーター回転チェックを参照してください。
モーターが最高速度に達しない	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]、4-19 最大出力周波数における出力リミットを確認します。	正しい制限をプログラムします。
	速度指令入力信号が正しくスケー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。	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。	1-6* アナログ IO モードにおける設定を確認します。閉ループ動作については 20-0* フィードバックにおける設定を確認します。
モーター動作が雑である	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。	1-2* モーターデータ、1-3* 高度モーターデータ、1-5* 負荷独立設定における設定を確認します。
モーターにブレーキがきかない	ブレーキパラメーターにおける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。	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。

症状	考えられる原因	テスト	解決方法
電力フューズが切れるか遮断器がトリップする	相間が短絡	モーターまたはパネルの相間が短絡します。モーターとパネルの相間が短絡していないか確認します。	検出された短絡を全て解消します。
	モーター過負荷	アプリケーションに対してモーターが過負荷状態になっています。	スタートアップ検査を実施して、モーター電流が仕様の範囲に入っているかを確認します。モーター電流が名板の全負荷電流を超えている場合、モーターは負荷を減少させない限り動作しない場合があります。アプリケーションの仕様を確認してください。
	接続が緩んでいる	事前スタートアップ・チェックを実施し、接続の緩みをチェックします。	緩んでいる接続を締めなおします。
主電源電流アンバランスが3%以上	主電源の問題（警報4主電源相損失の説明を参照してください）	入力電力リード線をドライブの別の位置へ移動：AからB、BからC、CからA。	アンバランスなレグがワイヤによる場合、電力に問題があります。主電源を確認します。
	周波数変換器ユニットの問題	入力電力リード線をオ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。サプライヤーに連絡します。
モーター電流アンバランスが3%以上	モーターまたはモーター配線の問題	出力モーターリード線の位置を移動：UからV、VからW、WからU。	アンバランスなレグがワイヤによる場合、モーターまたはモーター配線に問題があります。モーターおよびモーター配線を確認します。
	ドライブユニットの問題	出力モーターリード線の位置を移動：UからV、VからW、WからU。	アンバランス・レグが同じ出力端子に発生する場合、ユニットに問題があります。サプライヤーに連絡します。

## 10 仕様

## 10.1 電力依存仕様

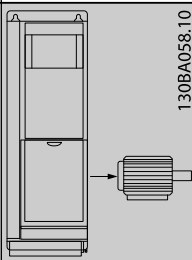
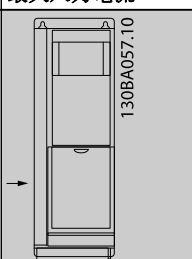
主電源 200 - 240 VAC - 1分間の通常過負荷 110%						
周波数 変換器	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	
代表的シャフト出力 [kW]	1.1	1.5	2.2	3	3.7	
IP 20 / シャーシ (A2+A3 は、変換キットを使用して IP21 に変換することができます。(デザインガイドにおける機械的取付の項と、IP 21/Type 1 エンクロージャ・キットの項も参照してください。))	A2	A2	A2	A3	A3	
IP55/NEMA 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5	
IP66/NEMA 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5	
代表シャフト出力 [HP] 208 V	1.5	2.0	2.9	4.0	4.9	
<b>出力電流</b>						
	定常 (3 x 200-240 V ) [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
	断続 (3 x 200-240 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
<b>最大入力電流</b>						
	定常 (3 x 200-240 V ) [A]	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
	断続 (3 x 200-240 V ) [A]	6.5	7.5	10.5	12.4	16.5
<b>追加仕様</b>						
最大負荷における推定電力損失 [W] <sup>4)</sup>	63	82	116	155	185	
最大ケーブル・サイズ (主電源、 モーター、ブレーキ) [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2)</sup>	4/10					
重量、エンクロージャ IP20 [kg]	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6	
重量、エンクロージャ IP21 [kg]	5.5	5.5	5.5	7.5	7.5	
重量エンクロージャ 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 IP 66 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13.5	13.5	
効率 <sup>3)</sup>	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	

表 10.1 主電源 200 - 240 VAC

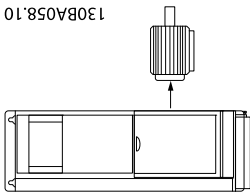
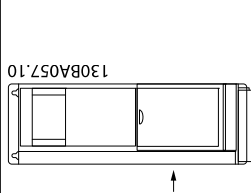
主電源 3 x 200 - 240 VAC - 1 分間の通常過負荷 110%										
IP 20 / シャーシ (B3+4 および C3+4 は、変換キットを使用して IP21 に変換することができます。 (デザインガイドにおける機械的取付の項と、IP 21/Type 1 エンクロージャ一、キットの項も参照してください。))										
	B3	B3	B3	B3	B3	B4	C3	C3	C4	
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C2	
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C2	
IP66/NEMA 12	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C2	
周波数 変換器	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	
代表的シャフト出力 [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	
代表シャフト出力 [HP] 208 V	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60	
出力電流										
	定常 (3 x 200-240 V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
	断続 (3 x 200-240 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 (3 x 200-240 V) [A]	22.0	28.0	42.0	54.0	68.0	80.0	104.0	130.0	154.0
	断続 (3 x 200-240 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] <sup>4)</sup>	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636	
最大ケーブル・サイズ (主電源、モーター、ブレーキ) [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2)</sup>	10/7			35/2		50/1/0 (B4=35/2)		95/4/0	120/250 MCM	
主電源切斷 スイッチを含む:	16/6			35/2		35/2		70/3/0	185/ kcmil1350	
重量、エンクロージャ IP20 [kg]	12	12	12	23.5	23.5	35	35	50	50	
重量、エンクロージャ IP21 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65	
重量、エンクロージャ IP55 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65	
重量、エンクロージャ IP66 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65	
効率 <sup>3)</sup>	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	

表 10.2 主電源 3 x 200 ~ 240 VAC

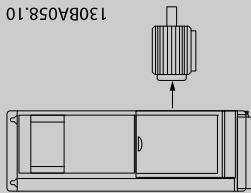
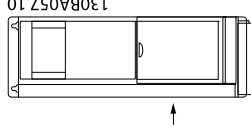
主電源 3 x 380 - 480 VAC - 1 分間の通常過負荷 110%										
周波数 変換器 代表的シャフト出力 [kW]	PIK1	PIK5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5			
1.1	1.5	2.0	2.2	3	4	5.5	7.5			
代表シャフト出力 [HP] 460 V	1.5	2.0	2.9	4.0	5.0	7.5	10			
IP 20 / シャーシ (A2+A3 は、変換キットを使用して IP21 に変換することができます。 (デザインガイドにおける機械的取付の項と、IP 21/Type 1 エンクロージャ・キットの 項も参照してください。))										
IP 55 / NEMA 12	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3			
IP 66 / NEMA 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5			
A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5			
<b>出力電流</b>										
	定常 (3 x 380-440 V) [A]	3	4.1	5.6	7.2	10	13	16		
	断続 (3 x 380-440 V) [A]	3.3	4.5	6.2	7.9	11	14.3	17.6		
	定常 (3 x 441-480 V) [A]	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5		
	断続 (3 x 441-480 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			
<b>最大入力電流</b>										
	定常 (3 x 380-440 V) [A]	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4		
	断続 (3 x 380-440 V) [A]	3.0	4.1	5.5	7.2	9.9	12.9	15.8		
	定常 (3 x 441-480 V) [A]	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13.0		
	断続 (3 x 441-480 V) [A]	3.0	3.4	4.7	6.3	8.1	10.9	14.3		
	定常 kVA (460 V AC) [kVA]									
	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6			
<b>追加仕様</b>										
最大負荷における推定電力損失 [W] <sup>4)</sup>										
(主電源、モーター、ブレーキ) [[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2)</sup>										
重量、エンクロージャ IP20 [kg]										
重量、エンクロージャ IP 21 [kg]										
重量エンクロージャ IP 55 [kg] (A4/A5)										
重量エンクロージャ IP 66 [kg] (A4/A5)										
効率 3)										
58	62	88	116	124	187	255				
4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6				
9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14.2	14.2				
9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14.2	14.2				
0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97				

表 10.3 主電源 3 x 380 ~ 480 VAC



主電源 3 x 380 - 480 VAC - 1 分間の通常過負荷 110%												
周波数変換器												
代表的シャフト出力 [kW]												
代表シャフト出力 [HP] 460 V												
IP 20 / シャーシ(B3+4 及び 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。(Danfoss) に連絡してください。)												
IP21/NEMA 1	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K		
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2		
IP66/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2		
	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90		
	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125		
	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4		
	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2		
	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2		
	24	32	37.5	44	61	73	90	106	147	177		
	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1	80.3	99	117	162	195		
	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160		
	23.1	29.7	37.4	44	61.6	71.5	88	116	143	176		
	16.6	22.2	26	30.5	42.3	50.6	62.4	73.4	102	123		
	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4	51.8	63.7	83.7	104	128		
	定常 (3 x 380-439 V) [A]											
	断続 (3 x 380-439 V) [A]											
	定常 (3 x 440-480 V) [A]											
	断続 (3 x 440-480 V) [A]											
	定常 kVA (400 V AC) [kVA]											
	定常 kVA 460 V AC) [kVA]											
	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161		
	24.2	31.9	37.4	44	60.5	72.6	90.2	106	146	177		
	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145		
	20.9	27.5	34.1	39.6	51.7	64.9	80.3	105	130	160		
	断続 (3 x 440-480 V) [A]											
	最大負荷における推定電力損失 [W] 4)											
	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474		
	最大ケーブル・サイズ (主電源、モーター、ブレーキ) [mm <sup>2</sup> / AWG] 2)											
	10/7											
	35/2											
	50/1/0 (B4=35/2)											
	MCM250											
	185/ kcmil350											
	主電源切斷 スイッチを含む:											
	16/6											
	35/2											
	70/3/0											
	12	12	12	23.5	23.5	23.5	35	35	50	50		
	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65		
	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65		
	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65		
	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98		

表 10.4 主電源 3 x 380 ~ 480 VAC

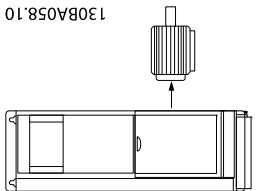
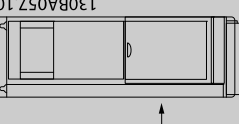
主電源 3 x 525 - 600 VAC 1 分間の通常過負荷 110%																		
サイズ:	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
代表的シャフト出力 [kW]	1.1	1.5	2.2	3	3.7	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
IP20 / シャーシ	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>出力電流</b>																		
130BA058.10																		
定常 (3 x 525-550 V)	2.6	2.9	4.1	5.2	-	6.4	9.5	11.5	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
[A]																		
断続 (3 x 525-550V)	2.9	3.2	4.5	5.7	-	7.0	10.5	12.7	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151
[A]																		
定常 (3 x 525-600V)	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131
[A]																		
断続 (3 x 525-600V)	2.6	3.0	4.3	5.4	-	6.7	9.9	12.1	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144
[A]																		
定常 kVA (525V AC)	2.5	2.8	3.9	5.0	-	6.1	9.0	11.0	18.1	21.9	26.7	34.3	41	51.4	61.9	82.9	100	130.5
[kVA]																		
定常 kVA (575V AC)	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0	17.9	21.9	26.9	33.9	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6	130.5
[kVA]																		
<b>最大入力電流</b>																		
130BA057.10																		
定常 (3 x 525-600V)	2.4	2.7	4.1	5.2	-	5.8	8.6	10.4	17.2	20.9	25.4	32.7	39	49	59	78.9	95.3	124.3
[A]																		
断続 (3 x 525-600V)	2.7	3.0	4.5	5.7	-	6.4	9.5	11.5	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
[A]																		
<b>追加仕様</b>																		
定格最大負荷における推定電力損失 [W] <sup>4)</sup>	50	65	92	122	-	145	195	261	300	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
最大クーラー・サイズ IP 21/55/66 (主電源、モーター、ブレーキ) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	4/10																	
最大クーラー・サイズ IP 20 (主電源、モーター、ブレーキ) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	4/10																	
主電源切断スイッチを含む:	4/10																	
重量 IP20 [kg]	6.5	6.5	6.5	6.5	-	6.5	6.6	6.6	12	12	12	23.5	23.5	23.5	35	35	50	50
重量 IP21/55 [kg]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65
効率 <sup>4)</sup>	0.97	0.97	0.97	0.97	-	0.97	0.97	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

表 10.5 5) ブレーキ及び負荷分散 95/ 4/0

## 10.2 一般技術データ

主電源 (L1、L2、L3):

供給電圧 200-240V ±10%、380-480V ±10%、525-690V ±10%

主電源電 低 / 主電源降下:

主電源低下または主電源降下の間、FC は、中間回路電圧が最低停止レベルに落ちるまで続行します。それは通常、FC の最低定格供給電圧の 15% 未満となります。起動および最高トルクは、FC の最低定格供給電圧を 10% 下回る主電源電圧においては期待できません。

供給周波数 50/60Hz ±5%

主電源相間の一時的最高アンバランス 定格供給電圧の 3.0%

真の力率 ( ) ≥ 0.9 定格負荷での公称値

1 に近い変位力率 (cos ) (&gt; 0.98)

電源 L1、L2、L3 のスイッチ・オン (電源投入) ≤ エンクロージャ・タイプ A 最高 2 回/分

電源 L1、L2、L3 のスイッチ・オン (電源投入) ≥ エンクロージャ・タイプ B、C 最高 1 回/分

電源 L1、L2、L3 のスイッチ・オン (電源投入) ≥ エンクロージャ・タイプ D、E、F 最高 2 回/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、最高 480/600 V を出力することができる回路での使用に適しています。

モーター出力 (U、V、W):

出力電圧 供給電圧の 0 ~ 100%

出力周波数 0 - 1000 Hz\*

出力点スイッチング 無制限

ランプ時間 1 - 3600 sec.

\* 電力により異なります。

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 秒まで最高 135%\*

過負荷トルク (一定トルク) 1 分で最高 110%\*

\*パーセントは周波数変換器の公称トルクに関連します。

ケーブル長と断面積:

シールドされた、モーター・ケーブルの最大長さ VLT HVAC ドライブ: 150 m

シールドされていない、モーター・ケーブルの最大長さ VLT HVAC ドライブ: 300 m

モーター、主電源、負荷分散、ブレーキ\*

 コントロール端末、即ち剛性ワイヤの最大断面積 1.5 mm<sup>2</sup>/16 AWG (2 x 0.75 mm<sup>2</sup>)

 コントロール端末、即ちフレキシブル・ケーブルの最大断面積、 1 mm<sup>2</sup>/18 AWG

 コントロール端末、即ち密閉線心入りケーブルの最大断面積、 0.5 mm<sup>2</sup>/20 AWG

 コントロール端末の最小断面積 0.25 mm<sup>2</sup>

\* 詳しくは 10.1 電力依存 仕様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)

 端末番号 18, 19, 27<sup>1)</sup>, 29<sup>1)</sup>, 32, 33,

論理 PNP または NPN

電圧レベル 0 - 24V DC

電圧レベル、論理 '0' PNP &lt; 5V DC

電圧レベル、論理 '1' PNP &gt; 10V DC

電圧レベル、論理 '0' NPN &gt; 19 V DC

電圧レベル、論理 '1' NPN &lt; 14V DC

入力の最高電圧 28V DC

入力抵抗、Ri 約 4kΩ

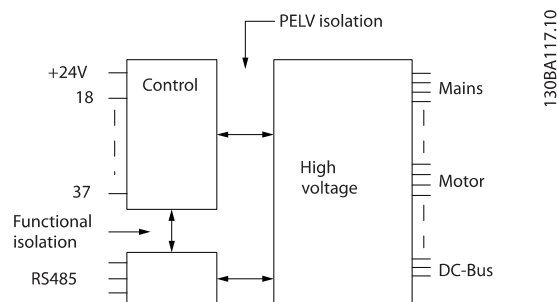
すべてのデジタル入力は供給電圧 (PELV) と他の高電圧端末から電気絶縁されています。

1) 端末 27 と 29 は出力としてもプログラムできます。

## アナログ入力:

アナログ入力の数	2
端末番号	53, 54
モード	電圧または電流
モード選択	A53 と A54 の切り替え
電圧モード	スイッチ A53/A54 = (U)
電圧レベル	0 to + 10V (スケラブル)
入力抵抗、Ri	約 10 kΩ
最高電圧	± 20 V
電流モード	スイッチ A53/A54 = (I)
電流レベル	0/4 - 20 mA (スケラブル)
入力抵抗、Ri	約 200 Ω
最高電流	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	最高エラー、全スケールの 0.5%
帯域幅	200Hz

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



## パルス入力:

プログラマブル・パルス入力	2
端子番号パルス	29, 33
端子 29、33 での最大周波数	110 kHz (プッシュプル駆動)
端子 29、33 での最大周波数	5 kHz (オープン・コレクター)
端子 29、33 での最小周波数	4 Hz
電圧レベル	「デジタル入力」のセクションを参照
入力の最高電圧	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%

## アナログ出力:

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

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

## コントロール・カード、RS -485 シリアル通信:

端末番号	68 (P, TX+, RX+)、69 (N, TX-, RX-)
端末番号 61	端末 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
端末番号	27, 29 <sup>1)</sup>
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
周波数出力時の最高出力周波数	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) 端末 27 と 29 は入力としてもプログラムできます。

デジタル出力は、供給電圧 (PELV) とその他の高電圧端末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:

端末番号	12, 13
最大負荷	200mA

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	2
<b>リレー 01 端末番号</b>	1-3 (遮断)、1-2 (導通)
1-3 (NC)、1-2 (NO) の最大端子負荷 (交流 -1) <sup>1)</sup> (抵抗負荷)	240V AC、2A
最大端子負荷 (交流-15) <sup>1)</sup> (誘導負荷 @ cosφ 0.4)	240V AC、0.2A
1-3 (NC)、1-2 (NO) の最大端子負荷 (直流 -1) <sup>1)</sup> (抵抗負荷)	60V DC、1A
最大端子負荷 (直流 -13) <sup>1)</sup> (誘導負荷)	24V DC、0.1A
<b>リレー 02 端末番号</b>	4-6 (遮断)、4-5 (導通)
4-5 (NO) の最大端子負荷 (交流 -1) <sup>1)</sup> (抵抗負荷) <sup>2)3)</sup>	400V AC、2A
4-5 (NO) の最大端子負荷 (交流-15) <sup>1)</sup> (誘導負荷 @ cosφ 0.4)	240V AC、0.2A
4-5 (NO) の最大端子負荷 (直流 -1) <sup>1)</sup> (抵抗負荷)	80V DC、2A
4-5 (NO) の最大端子負荷 (直流 -13) <sup>1)</sup> (誘導負荷)	24V DC、0.1A
4-6 (NC) の最大端子負荷 (交流 -1) <sup>1)</sup> (抵抗負荷)	240V AC、2A
4-6 (NC) の最大端子負荷 (交流-15) <sup>1)</sup> (誘導負荷 @ cosφ 0.4)	240V AC、0.2A
4-6 (NC) の最大端子負荷 (直流 -1) <sup>1)</sup> (誘導負荷)	50V DC、2A
4-6 (NC) の最大端子負荷 (直流 -13) <sup>1)</sup> (誘導負荷)	24V DC、0.1A
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,	24V DC 10mA、24V AC 2 mA
EN 60664-1 に準じた環境	過電圧カテゴリー III/汚染度 2

1) IEC 60947 パート 4 及び 5

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

2) 過電圧 カテゴリー II

3) UL 応用 300 V AC 2A

## コントロール・カード、10 V 直流出力:

端子番号	50
出力電圧	10.5 V ±0.5 V
最大負荷	25 mA

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

## コントロール特性:

出力周波数 0 - 1000 Hz での分解能	+/- 0.003 Hz
システム応答時間 (端子 18、19、27、29、32、33)	≤ 2 ms
速度コントロール範囲 (開ループ)	同期速度の 1:100
速度精度 (開ループ)	30 -4000 rpm: ±8 rpm の最大エラー

すべてのコントロール特性は、4 極非同期モーターに基づいています。

## 周囲:

エンクロージャ・タイプ A	IP 20/シャーシ、IP 21kit/Type 1、IP55/Type12、 IP 66/Type12
エンクロージャ タイプ B1/B2	IP 21/Type 1、IP55/Type12、IP 66/12
エンクロージャ・タイプ B3/B4	IP20 / シャーシ
エンクロージャ・タイプ C1/C2	IP 21/Type 1、IP55/Type 12、IP66/12
エンクロージャ・タイプ C3/C4	IP20 / シャーシ
エンクロージャ・タイプ D1/D2/E1	IP21/Type 1、IP54/Type12
エンクロージャ・タイプ D3/D4/E2	IP00/シャーシ
エンクロージャ・タイプ F1/F3	IP21, 54/タイプ 1, 12
エンクロージャ・タイプ F2/F4	IP21, 54/タイプ 1, 12
利用できるエンクロージャキット ≤ エンクロージャ・タイプ D	IP21/NEMA 1/IP 4 <sub>x</sub> エンクロージャ・トップ
振動テスト全エンクロージャタイプ	1.0g
相対湿度	5% - 95% (IEC 721-3-3; クラス 3K3 (非結露) 運転中
劣悪な環境(IEC 60068-2-43) H <sub>2</sub> S テスト	クラス Kd
IEC 60068-2-43 H <sub>2</sub> S(10日間)に準拠した試験方法	
周囲温度(60 AVM スイッチ・モード)	
- 定格値の低減付きの場合	最大 55°C <sup>1)</sup>
- 一般的な EFF2 モーターのフル出力による (最大 90% 出力電流)	最大 50 °C <sup>1)</sup>
- フル継続 FC 出力電流の場合	最大 45 °C <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> 定格値の低減に関する詳細情報については、 <i>デザイン・ガイドの特殊条件</i> のセクションを参照してください。	
フルスケール動作時の最低周囲温度	0°C
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)	1000m
最大海拔高度 (定格低減あり)	3000m
高度が高い場合の定格値の低減については特殊条件についてのセクションを参照してください	
EMC 規格、放射	EN 61800-3、EN 61000-6-3/4、EN 55011、IEC 61800-3 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
特殊条件についてのセクション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	5 ms
コントロール・カード、USB シリアル通信:	
USB 標準	1.1(全速)
USB プラグ	USB タイプ B "デバイス" プラグ

**▲注意**

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) などの高電圧端末から電氣的に絶縁されていますが、  
 保護接地からは電氣的に絶縁されていません。絶縁されたラップトップまたは PC のみを周波数変換器の USB コネクターまたは独立の USB ケーブル/コンバーターに接続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。
- ヒートシンク温度を監視することにより、温度が  $95^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  に達したときに周波数変換器をトリップさせます。過負荷温度は、ヒートシンクの温度が  $70^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  を下回るまでリセット できません(ガイドライン: これらの温度は、電力の大きさ、エンクロージャーなどによって異なる場合があります)。周波数変換器には、ヒートシンクが  $95^{\circ}\text{C}$  に達することを避けるための自動定格低減機能があります。
- 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。
- 周波数変換器はモーター端子 U、V、W の地絡に対して保護されています。

## 10.3 フューズ表

## 10.3.1 分岐回路の保護 フューズ

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

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

表 10.6 EN50178 フューズ 200 V から 480 V



### 10.3.2 UL および cUL 分岐回路保護フューズ

UL および cUL 電気規格に準拠させるため、以下のフューズまたは UL/cUL の認可を受けた代替品が必要です。最大フューズ定格を列挙しています。

周波数 変換器	Bussmann	Bussmann	Bussmann	SIBA	Littell 製フューズ	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
<b>200-240 V</b>							
kW	タイプ RK1	タイプ J	タイプ T	タイプ RK1	タイプ RK1	タイプ CC	タイプ RK1
K25-K37	KTN-R05	JKS-05	JJN-05	5017906-005	KLN-R005	ATM-R05	A2K-05R
K55-1K1	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10	A2K-10R
1K5	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	5017906-015	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R
2K2	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	5012406-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R
3K0	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	5012406-025	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R
3K7	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	5012406-030	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R
5K5	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	5012406-050	KLN-R50	-	A2K-50R
7K5	KTN-R50	JKS-60	JJN-60	5012406-050	KLN-R60	-	A2K-50R
11K	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R	A2K-60R
15K	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R	A2K-80R
18K5	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
22K	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
30K	FWX-150	-	-	2028220-150	L25S-150	A25X-150	A25X-150
37K	FWX-200	-	-	2028220-200	L25S-200	A25X-200	A25X-200
45K	FWX-250	-	-	2028220-250	L25S-250	A25X-250	A25X-250
<b>380-480 V, 525-600 V</b>							
kW	タイプ RK1	タイプ J	タイプ T	タイプ RK1	タイプ RK1	タイプ CC	タイプ RK1
K37-1K1	KTS-R6	JKS-6	JJS-6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6	A6K-6R
1K5-2K2	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10	A6K-10R
3K0	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16	A6K-16R
4K0	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20	A6K-20R
5K5	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25	A6K-25R
7K5	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30	A6K-30R
11K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
15K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
18K	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	5014006-050	KLS-R50	-	A6K-50R
22K	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R
30K	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R
37K	KTS-R100	JKS-100	JJS-100	2028220-125	KLS-R100	-	A6K-100R
45K	KTS-R125	JKS-150	JJS-150	2028220-125	KLS-R125	-	A6K-125R
55K	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	2028220-160	KLS-R150	-	A6K-150R
75K	FWH-220	-	-	2028220-200	L50S-225	-	A50-P225
90K	FWH-250	-	-	2028220-250	L50S-250	-	A50-P250

表 10.7 UL fuses、200 - 240 V および 380 - 600 V

### 10.3.3 240V 用代替フューズ

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

## 10.4 接続の締め付けトルク

エンクロージャ	電力 (kW)			トルク (Nm)					
	200-240V	380-480V	525-600V	主電源	モーター	直流接続	ブレーキ	アース	リレー
A2	1.1 - 3.0	1.1 - 4.0	1.1 - 4.0	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	3.7	5.5 - 7.5	5.5 - 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 - 11	11 - 18.5	11 - 18.5	1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	-	22	22	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
	15	30	30	4.5 <sup>2)</sup>	4.5 <sup>2)</sup>	3.7	3.7	3	0.6
B3	5.5 - 11	11 - 18.5	11 - 18.5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	15 - 18.5	22 - 37	22 - 37	4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	18.5 - 30	37 - 55	37 - 55	10	10	10	10	3	0.6
C2	37 - 45	75 - 90	75 - 90	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0.6
C3	22 - 30	45 - 55	45 - 55	10	10	10	10	3	0.6
C4	37 - 45	75 - 90	75 - 90	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0.6

表 10.8 端末の締め付け

- 1) 異なるケーブル寸法  $x/y$ 、 $x \leq 95\text{mm}^2$  および  $y \geq 95\text{mm}^2$ 。  
 2) ケーブル寸法  $18.5\text{ kW} \geq 35\text{mm}^2$  以上、および  $22\text{ kW} \leq 10\text{mm}^2$  以下。

インデックス

A

A53..... 18

A54..... 18

Auto On..... 31, 53

AWG..... 68

B

Braking (ブレーキ)..... 53

D

Danfoss FC..... 22

DC 電流..... 54

E

EMC..... 24, 60, 76

EN50178 フューズ 200 V から 480 V..... 78

H

Hand On(手動オン)..... 31, 53

I

IEC 61800-3..... 15, 76

J

Johnson Controls N2®..... 22

M

MCT-10..... 47

Modbus RTU..... 22

Motor Data (モーターデータ)..... 27

P

PELV..... 15, 51, 73, 75

R

RCD..... 13

Reset..... 31

RFI フィルター..... 15

RMS 電流..... 6

S

Siemens FLN®..... 22

U

UL Fuses..... 79

ア

アース線..... 13

アナログ入力..... 16, 59, 74

アナログ出力..... 16, 74

アプリケーション例..... 48

イ

インストレーション..... 12

オ

オート・リセット..... 29

オプション機器..... 6, 14, 18, 25

ク

クイック・メニュー..... 26, 30, 33, 36

ケ

ケーブル長と断面積..... 73

コ

コントロール・カード、10 V 直流出力..... 75

コントロール・カード、24 V 直流出力..... 75

コントロール・カード、RS-485 シリアル通信:..... 74

コントロール・カード、USB シリアル通信:..... 76

コントロール・カード性能..... 76

コントロール・ケーブル..... 18

コントロール・ワイヤ..... 17

コントロール信号..... 33, 34, 53

コントロール特性..... 75

コントロール端子..... 17, 26, 31, 34, 53, 55

コントロール端末..... 10, 73

コントロール線..... 13

コントロール配線..... 12, 15, 17, 24

サ

サーミスター..... 15, 51, 59

サーミスターコントロール配線..... 15

シ

シールド・ケーブル..... 8, 24

シールド・ケーブルを使用した接地..... 13

シールド・コントロール・ケーブル..... 18

シールド線..... 12

システム・スタートアップ..... 28

システム・フィードバック..... 6

システム監視..... 56

シリアル通信...	6, 10, 16, 18, 22, 31, 32, 53, 54, 55, 56		
シリアル通信ケーブル.....	60	ブ	
		ブレーキング.....	61
ス		フ	
スイッチ.....	25	フローティング・デルタ.....	15
スイッチ周波数.....	54		
スタートアップ.....	5, 23, 32, 33, 65	プ°	
スタートアップ・.....	24	プログラミング..	5, 18, 25, 26, 27, 29, 32, 33, 36, 47
スペース.....	61	プログラミング・データ.....	31
スリープ・モード.....	55	プログラミング例.....	33
		プログラム.....	30, 59
セ		メ	
セットアップ.....	30	メイン・メニュー.....	30, 33
デ		メニュー・キー.....	29, 30
デジタル入力.....	16, 18, 35, 55, 60, 73	メニュー構成.....	31
デジタル出力.....	75	メニュー構造.....	36, 37
ト		モ	
トラブルシューティング.....	5, 58, 65	モーター・ケーブル.....	8, 14, 27
トランジエント保護.....	6	モーター・データ.....	27
トリップ.....	56	モーターケーブル.....	12
トリップ・ロック.....	56	モーターデータ.....	26, 59, 60, 63
トリップ機能.....	12	モーターと結線.....	13
トルク制限.....	27, 60	モーターのデータ.....	32
トルク特性.....	73	モーターの回転.....	27, 30
ナ		モーターリード.....	60
ナビゲーション・キー.....	25, 29, 31, 33, 53	モーター保護.....	12, 77
ノ		モーター出力.....	73
ノイズから隔離.....	24	モーター周波数.....	26, 30
ノイズ絶縁.....	12	モーター状況.....	6
パ		モーター速度.....	25
パラメーター設定のコピー.....	31	モーター配線.....	12
パルス入力.....	74	モーター配線、および.....	24
ハ		モーター電力.....	10, 12, 13, 30, 62
ハンズオン.....	27	モーター電流.....	6, 26, 30, 59, 62
フ		ラ	
フィードバック.....	19, 24, 54, 62, 63	ランプアップ時間.....	27
フィードバック・.....	48	ランプダウン時間.....	27
フューズ.....	12, 24, 61, 65, 78, 79	リ	
フューズ/.....	24	リセット.....	29, 32, 55, 56, 59, 61, 63, 77
		リファレンス.....	48
		リモート・プログラミング.....	47

リモートコマンド.....	6		
リレー出力.....	16, 75	停	
		停止コマンド.....	54
ロ		入	
ローカル・コントロール.....	29, 31, 53	入力信号.....	18, 34
ローカル・コントロール・テスト.....	27	入力切断.....	15
ローカル・コントロール・パネル.....	29	入力端子.....	15, 18, 23
ローカル・スタート.....	27	入力端子 53.....	33
ローカル・モード.....	27	入力端末.....	10, 59
ローカル操作.....	29	入力電力.....	12, 13, 15, 23, 24, 56, 65
		入力電圧.....	25, 56, 59
ワ		入力電流.....	15
ワイヤサイズ.....	12, 14	入力電源.....	6, 56
一		全	
一般技術データ.....	73	全負荷電流.....	23
不		冷	
不具合メッセージ.....	58	冷却.....	8
不具合ログ.....	32	冷却用空きスペース.....	24
主		出	
主電源.....	12, 68, 72	出力信号.....	36
主電源電.....	73	出力性能 (U、V、W).....	73
主電源電圧.....	30, 31, 54, 59	出力端子.....	10, 23
事		出力電流.....	54, 59, 75
事前スタート.....	23	初	
交		初期化.....	32
交流.....	6	制	
交流主電源.....	6, 10, 15	制御システム.....	5, 6
交流入力.....	15	力	
交流波形.....	6	力率.....	6, 14, 24, 73
仕		動	
仕様.....	5, 9, 22, 68	動作開始.....	28
低		取	
低減.....	8	取り付け.....	9
供		取り付けられた.....	24
供給電圧.....	15, 16, 23, 59, 61, 73, 74	周	
保		周囲.....	76
保護と機能.....	77		

外		温	
外部インターロック.....	35, 49, 63	温度.....	24
外部インターロック・コマンド.....	18		
外部コマンド.....	6, 53	漏	
外部コントローラー.....	6	漏	
外部電圧.....	34	洩	
		電	
		流	
		漏洩電流.....	13, 23
		(>3, 5 MA).....	13
安		状	
安全検査.....	23	状態メッセージ.....	53
		状態モード.....	53
定		直	
定格低減.....	77	直流.....	6
定格値.....	59	直流リンク.....	59
定格値の低減.....	76	直流電流.....	6
導		空	
導管.....	12, 15, 24	空きスペース.....	8
導管を使用した接地.....	13		
承		端	
承認規格.....	1	端子プログラミング.....	18
技		端	
技術データ.....	73	53.....	19, 34
		54.....	19
持		端末の締め付け.....	80
持ち上げる.....	9	端末プログラム例.....	34
接		絶	
接地.....	13, 14, 23, 24	絶縁ケーブル.....	12
接地デルタ.....	15	絶縁された主電源.....	15
接地の接続.....	24	総	
接地ループ.....	18	総負荷電流.....	8
接地ワイヤ.....	13, 24	背	
接地接続.....	13	背板.....	9
操		自	
操作キー.....	31	自動オン.....	55
故		自動モーター適合.....	26
故障ログ・データ.....	30	自動モーター適合化.....	53
		自動モード.....	30
機		複	
機能テスト.....	27	複数のモーター.....	23
機能検査.....	23	複数の周波数変換器.....	12, 14
機能的試験.....	5		

記 記号.....	1	閉 閉ループ.....	19
設 設定.....	28, 30	開 開ループ.....	19, 33, 75
設定値.....	55	電 電力依存.....	68
設置.....	5, 8, 9, 15, 17, 22, 24, 25, 60	電力系統の配線.....	12
誘 誘導電圧.....	12	電圧レベル.....	73
警 警告.....	56	電氣的ノイズ.....	13
警告と警報の種類.....	56	電流制限.....	27, 60, 63
警報.....	56	電流定格.....	8, 59
警報/警告コード一覧.....	58	電源.....	62
警報と警告の定義.....	57	高 高いスイッチ周波数.....	59
警報と警告の表示.....	56	高調波.....	6
警報ログ.....	30, 32		
迅 迅速なセットアップ.....	26		
通 通信オプション.....	61		
速 速度指令信号.....	1, 19, 30, 33, 34, 49, 53, 54		
速度指令信号値.....	53		
速度指令値.....	28		
運 運転許可信号.....	54		
過 過負荷保護.....	8, 12		
過電圧.....	27, 54, 59, 73		
過電流.....	54		
遠 遠隔速信.....	54		
遮 遮断するためのスイッチ.....	23		
遮断器.....	24		