



# 取扱説明書

## VLT<sup>®</sup> AQUA Drive FC 202

0.25–90 kW





## 目次

<b>1 はじめに</b>	4
1.1 取扱説明書の目的	4
1.2 補助的リソース	4
1.3 ドキュメント / ソフトウェア・バージョン	4
1.4 製品概要	4
1.5 承認および認証	8
1.6 廃棄	8
<b>2 安全性</b>	9
2.1 安全用記号	9
2.2 有資格技術者	9
2.3 安全予防措置	9
<b>3 機械的設置</b>	11
3.1 開梱	11
3.2 設置環境	11
3.3 取り付け	11
<b>4 電氣的設置</b>	13
4.1 安全指示	13
4.2 EMC 対策設置	13
4.3 接地	13
4.4 配線図	14
4.5 アクセス	16
4.6 モーター接続	16
4.7 交流主電源接続	17
4.8 コントロール配線	17
4.8.1 コントロール端子の種類	17
4.8.2 コントロール端子への配線	19
4.8.3 モーター動作を有効化(端子 27)	19
4.8.4 電圧 / 電流入力選択(スイッチ)	19
4.8.5 RS485 シリアル通信	20
4.9 設置チェックリスト	21
<b>5 試運転</b>	22
5.1 安全指示	22
5.2 電源の供給	22
5.3 ローカル・コントロール・パネル動作	22
5.3.1 ローカル・コントロール・パネル	22
5.3.2 GLCP レイアウト	22

5.3.3	パラメーター設定	24
5.3.4	LCPへ/からデータのアップロード/ダウンロード	24
5.3.5	パラメーター設定を変更中	24
5.3.6	デフォルト設定の回復	24
5.4	基本プログラミング	25
5.4.1	SmartStartによる設定	25
5.4.2	[Main Menu]を介した設定	25
5.4.3	非同期モーター設定	26
5.4.4	VVC <sup>+</sup> によるPMモーター設定	27
5.4.5	VVC <sup>+</sup> によるSynRMモーター設定	28
5.4.6	自動エネルギー最適化 (AEO)	29
5.4.7	自動モーター適合 (AMA)	29
5.5	モーター回転をチェック中	29
5.6	ローカル・コントロール・テスト	30
5.7	システム・スタートアップ	30
6	応用設定例	31
7	メンテナンス、診断、トラブルシューティング	35
7.1	メンテナンスと点検	35
7.2	状態メッセージ	35
7.3	警告と警報の種類	37
7.4	警告と警報のリスト	38
7.5	トラブルシューティング	45
8	仕様	48
8.1	電気データ	48
8.1.1	主電源 1x200-240 V AC	48
8.1.2	主電源 3x200~240V AC	49
8.1.3	主電源 1x380-480 V AC	53
8.1.4	主電源 3x380~480 V AC	54
8.1.5	主電源 3x525~600 V AC	58
8.1.6	主電源 3x525~690 V AC	62
8.2	主電源	64
8.3	モーター出力とモーターデータ	64
8.4	周囲条件	65
8.5	ケーブル仕様	65
8.6	コントロール入力/出力とコントロールデータ	65
8.7	接続の締め付けトルク	68
8.8	ヒューズと遮断器	69
8.9	出力定格、重量、寸法	77

---

9 付属資料	78
9.1 記号、略語と標準	78
9.2 パラメーター・メニュー構造	78
インデックス	84

## 1 はじめに

### 1.1 取扱説明書の目的

この取扱説明書には、周波数変換器の設置と設定を安全に行うための情報が記載されています。

取扱説明書は、有資格技術者による利用を前提としています。

周波数変換器を安全かつ専門的に使用するため、取扱説明書の内容に従ってください。特に、安全指示と一般警告に注意を払ってください。この取扱説明書は、周波数変換器のそばに常備してください。

VLT® は登録商標です。

### 1.2 補助的リソース

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

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

Danfoss は補足的な情報と取扱説明書を提供しています。を参照。 [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm) リスト。

### 1.3 ドキュメント / ソフトウェア・バージョン

この取扱説明書には、定期的な見直しと更新が行われます。改善のご提案を歓迎します。表 1.1 が、ドキュメント・バージョンと、対応するソフトウェア・バージョンを示しています。

版	注釈	ソフトウェア バージョン
MG20MAxx	MG20M9xx を更新	2. xx

表 1.1 ドキュメント / ソフトウェア・バージョン

### 1.4 製品概要

#### 1.4.1 使用目的

周波数変換器は、

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

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

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

#### EU に設置された単相周波数変換器 (S2、S4)

以下の制限を適用します。

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

#### 注記

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

#### 予期される誤用

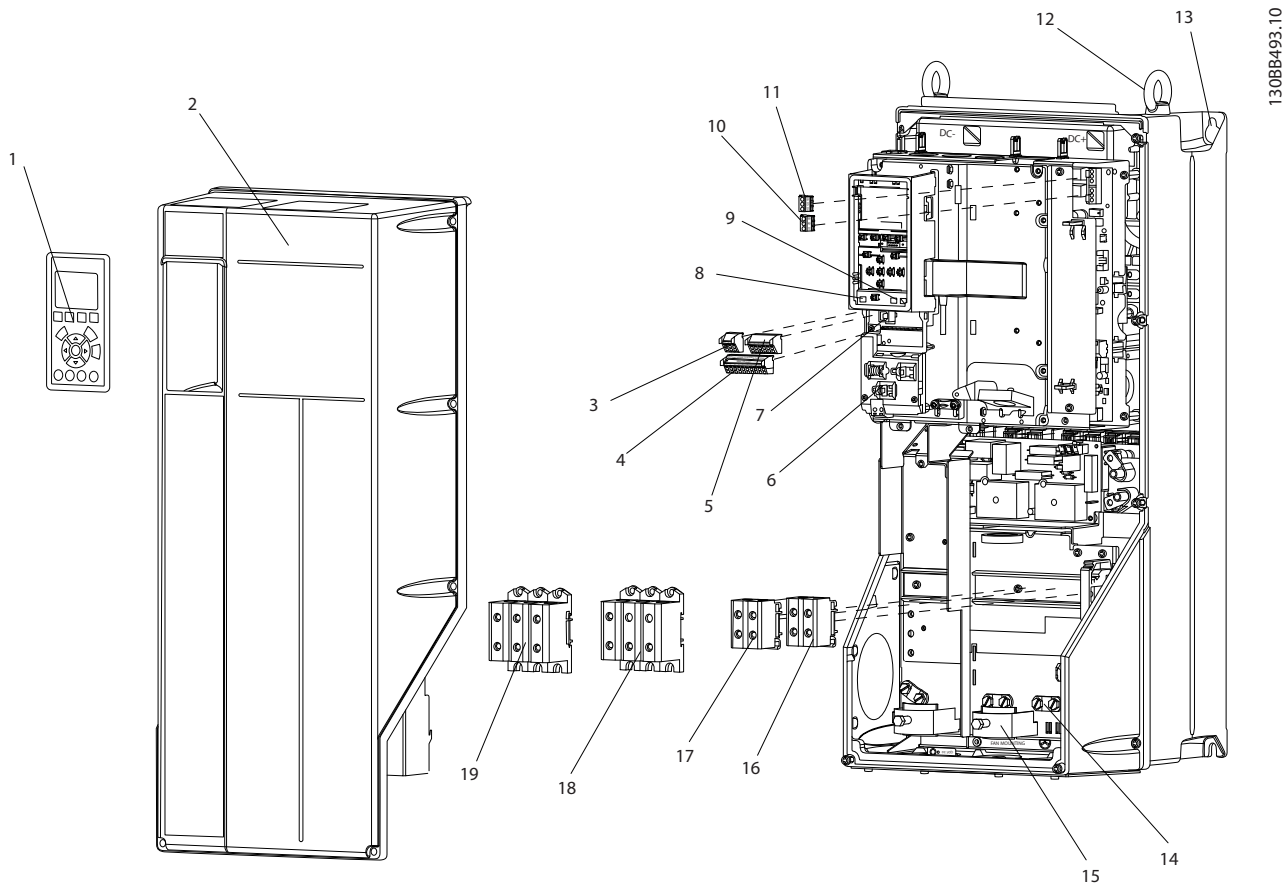
周波数変換器を、指定の動作条件・動作環境に準拠していない用途に使用しないでください。章 8 仕様指定する条件を遵守してください。

## 1.4.2 機能

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

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

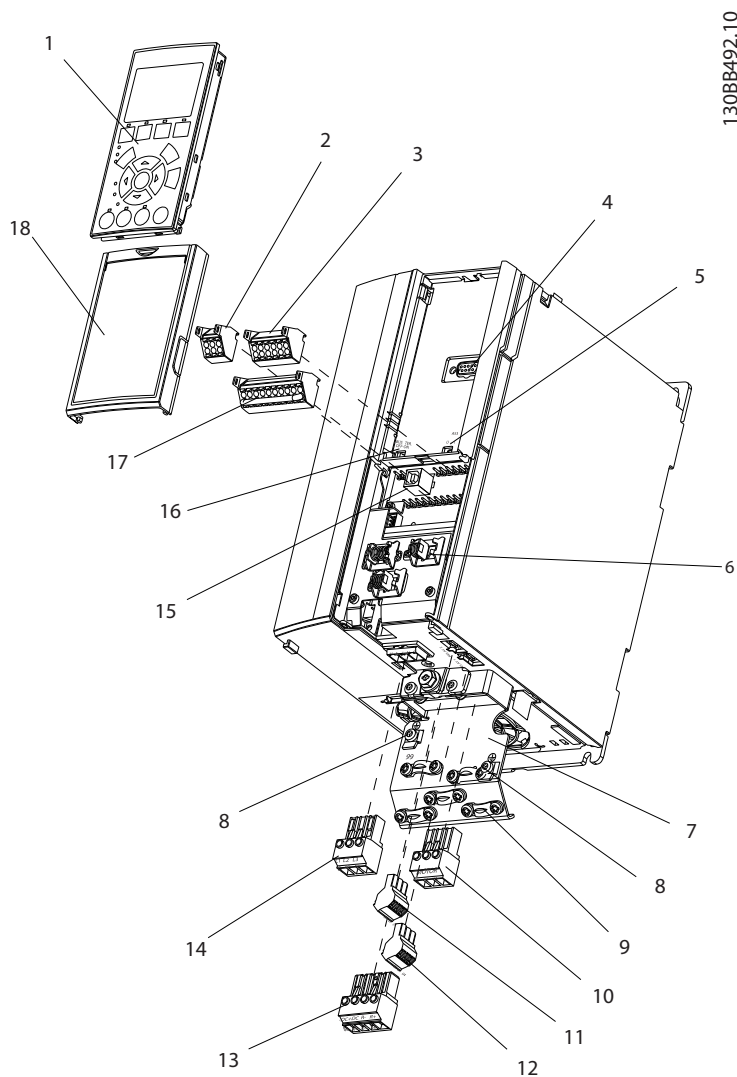
1.4.3 分解図



1	ローカル・コントロール・パネル (LCP)	11	リレー 2 (04、05、06)
2	カバー	12	吊り上げ用リング
3	RS485 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 及び 24 V 電源	14	接地 クランプ (PE)
5	アナログ I/O コネクタ	15	ケーブル シールド コネクタ
6	ケーブル シールド コネクタ	16	ブレーキ 端子 (-81、+82)
7	USB コネクタ	17	ロード シェア 端子 (直流 バス) (-88、+89)
8	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)		

図 1.1 分解図エンクロージャ・タイプ B 及び C、IP55 及び IP66





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

図 1.2 分解図エンクロージャー・タイプ A、IP20

図 1.3は、周波数変換器の内部部品のブロック図です。これらの機能については、表 1.2を参照してください。

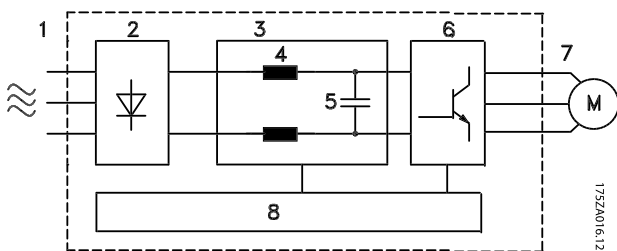


図 1.3 周波数変換器ブロック図

面積	タイトル	機能
1	主電源入力	<ul style="list-style-type: none"> <li>3相 AC 主電源は周波数変換器に電力供給します。</li> </ul>
2	整流器	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>
3	直流バス	<ul style="list-style-type: none"> <li>中間直流バス回路は、 直流電流を操作します。</li> </ul>
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>主電源トランジェント保護を確認します。</li> <li>RMS 電流を減じます。</li> <li>ラインに反映する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>直流電力を保持します。</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	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>
7	モーターへの出力	<ul style="list-style-type: none"> <li>モーターに供給される制御された 3 相出力です。</li> </ul>
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、及びモーター電流は監視され、動作とコントロールの効率化が図られます。</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 1.2 図 1.3に対する説明

### 1.4.4 エンクロージャー・タイプと電力規格

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

### 1.5 承認および認証

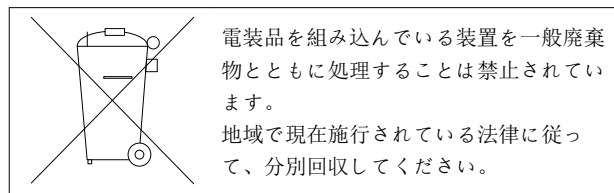


他の承認 認証も受けています。最寄の Danfoss 代理店までご連絡ください。エンクロージャー・タイプ T7 (525-690 V)の周波数変換器は、525 - 600 Vでのみ UL 規格を取得しています。

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

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

### 1.6 廃棄



## 2 安全性

### 2.1 安全用記号

以下は、この取扱説明書で使用されている記号です。



**警告**  
死亡事故や深刻な傷害事故を招く可能性のある危険な状況を示します。



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



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

### 2.2 有資格技術者

周波数変換器を無故障かつ安全に動作させるためには、正確かつ信頼性の高い輸送、保管、設置、操作、メンテナンスが必要です。機器の設置や操作は、有資格技術者のみが行うことができます。

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

### 2.3 安全予防措置



#### 高電圧

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

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



#### 予期しない始動

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

予期しないモーターのスタートを防止するには：

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



#### 放電時間

周波数変換器の DC リンク・キャパシターは、周波数変換器の電源が入っていないときでも充電されています。修理やメンテナンスの前に、電源を切ってから一定時間待たないと、死亡事故または重大な傷害事故を招くことがあります。

1. モーターを停止します。
2. バッテリーバックアップ、UPS および他の周波数変換器に接続されている DC リンク接続も含めて、AC 電源、永久磁石式モーターおよびリモート DC リンク電源の接続をすべて外してください。
3. 点検・修理を実施する前に、キャパシターが完全に放電されるまでお待ちください。待ち時間の目安は、表 2.1 に記載されています。

電圧 (V)	最小待機時間 [分]		
	4	7	15
200-240	0.25~3.7 kW		5.5~45 kW
380-480	0.37~7.5 kW		11~90 kW
525-600	0.75~7.5 kW		11~90 kW
525-690		1.1~7.5 kW	11~90 kW

警告 LED が点灯していない場合でも、高電圧が存在する可能性があります。

表 2.1 放電時間

**警告****漏洩電流に関する危険事項**

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

- 機器の接地は、有資格の電気工事が正しく行う必要があります。

**警告****機器の危険性**

回転するシャフトや電気機器に接触すると、死亡や重大な傷害を招くことがあります。

- 訓練を受けた有資格者のみが、設置、始動、メンテナンスを行うようにしてください。
- 電気作業は、国内及び地域の電気工事規則に準拠する必要があります。
- 本取扱説明書の手順に従ってください。

**警告****予期しないモーター回転  
回転**

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

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

**注意****内部故障により危険**

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

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

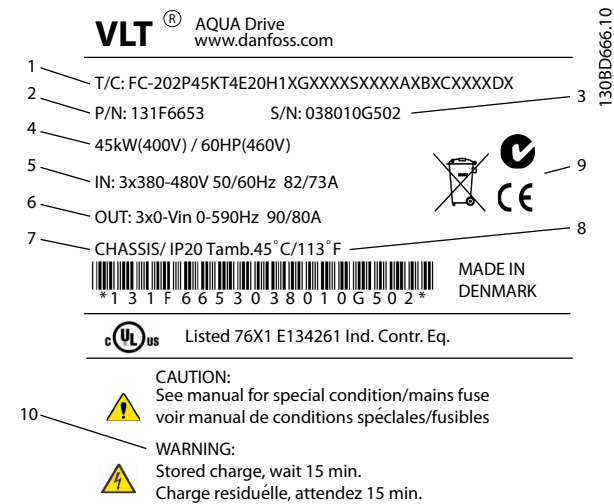
### 3 機械的設置

#### 3.1 開梱

##### 3.1.1 納入物

納入物は、機器構成によって異なります。

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



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

図 3.1 製品銘板(例)

#### 注記

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

#### 3.1.2 保存

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

#### 3.2 設置環境

##### 注記

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

##### 振動とショック

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

周囲環境仕様の詳細については、章 8.4 周囲条件を参照してください。

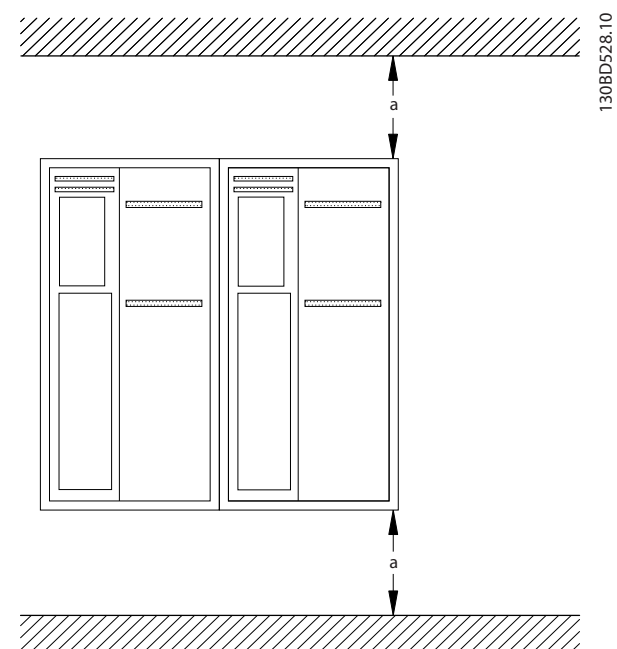
#### 3.3 取り付け

##### 注記

誤った取り付けは、過熱や性能の低下を招く場合があります。

##### 冷却

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



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

図 3.2 上部及び下部の冷却用空きスペース

持ち上げ方法

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

取り付け

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

背板とレールへの取り付け

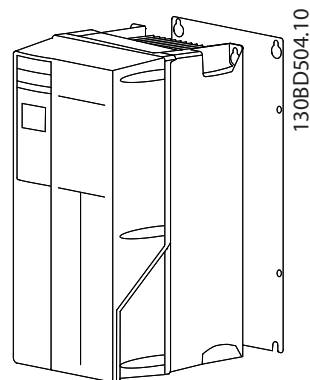


図 3.3 背板への適切な取り付け

注意

レールに取り付ける場合は背板が必要です。

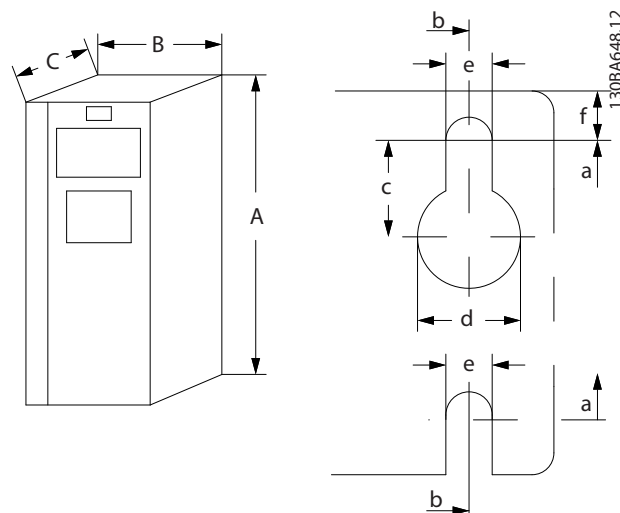


図 3.4 上部及び下部の実装穴（章 8.9 出力定格、重量、寸法を参照）

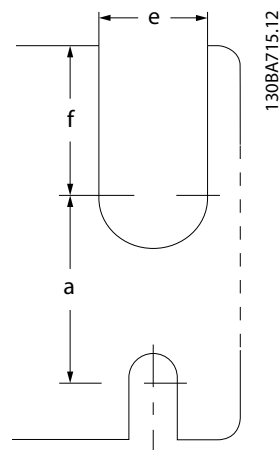


図 3.5 上部及び下部の実装穴（B4、C3、C4）

## 4 電氣的設置

### 4.1 安全指示

安全指示の全般については、章 2 安全性を参照してください。

#### 警告

##### 誘導電圧

出力モーター・ケーブルからの誘導電圧は、共に機器のキャパシタを充電します。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、またはシールド・ケーブルを使用しなかった場合、死亡事故または深刻な傷害事故を招くことがあります。

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

#### 注意

##### ショックの危険

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

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

##### 過電流保護

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

##### ケーブルの種類と定格

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

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

### 4.2 EMC 対策設置

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

### 4.3 接地

#### 警告

##### 漏洩電流に関する危険事項

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

- 機器の接地は、有資格の電気工事が正しく行う必要があります。

##### 電氣的安全のために

- 適用される基準と指令に従って、周波数変換器を接地してください。
- 入力電力、モーター電力及びコントロール配線用に専用アース線が必要です。
- 複数の周波数変換器をディジーチェーン接続して、接地しないでください。
- 接地ワイヤ接続をできるだけ短くします。
- モーターのメーカーの配線条件に従ってください。
- 最小ケーブル断面積は、10 mm<sup>2</sup> (又は別々に終端処理した 2 本の定格接地線)。

##### EMC 対策接地のために

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

#### 注記

##### 等電位化

周波数変換器とコントロールシステムとの間の接地電位が異なる場合には、電氣的ノイズのリスクが生じます。システム・コンポーネント間に平衡ケーブルを設置します。  
推奨されるケーブル断面積： 16 mm<sup>2</sup>

4.4 配線図

4

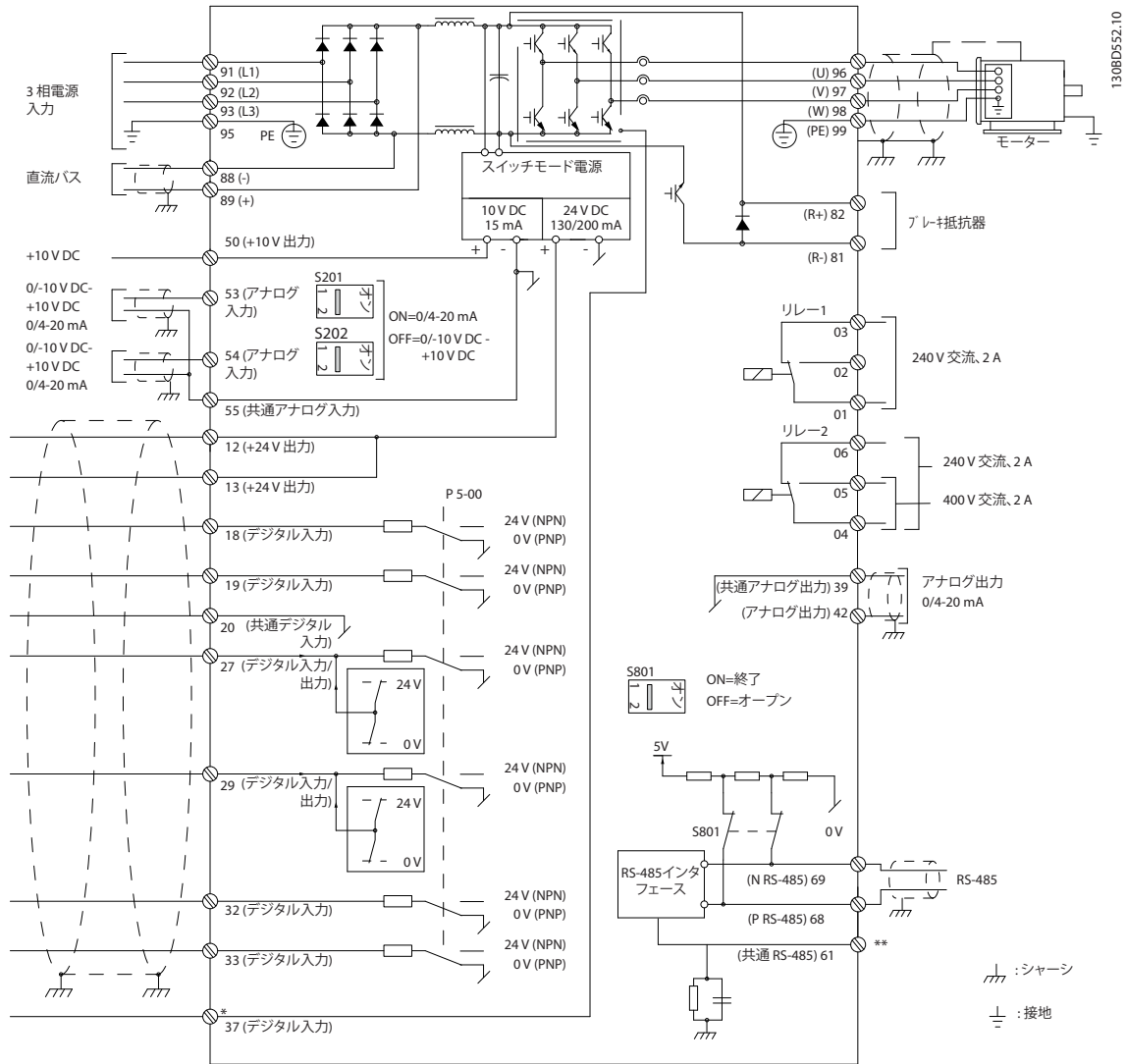


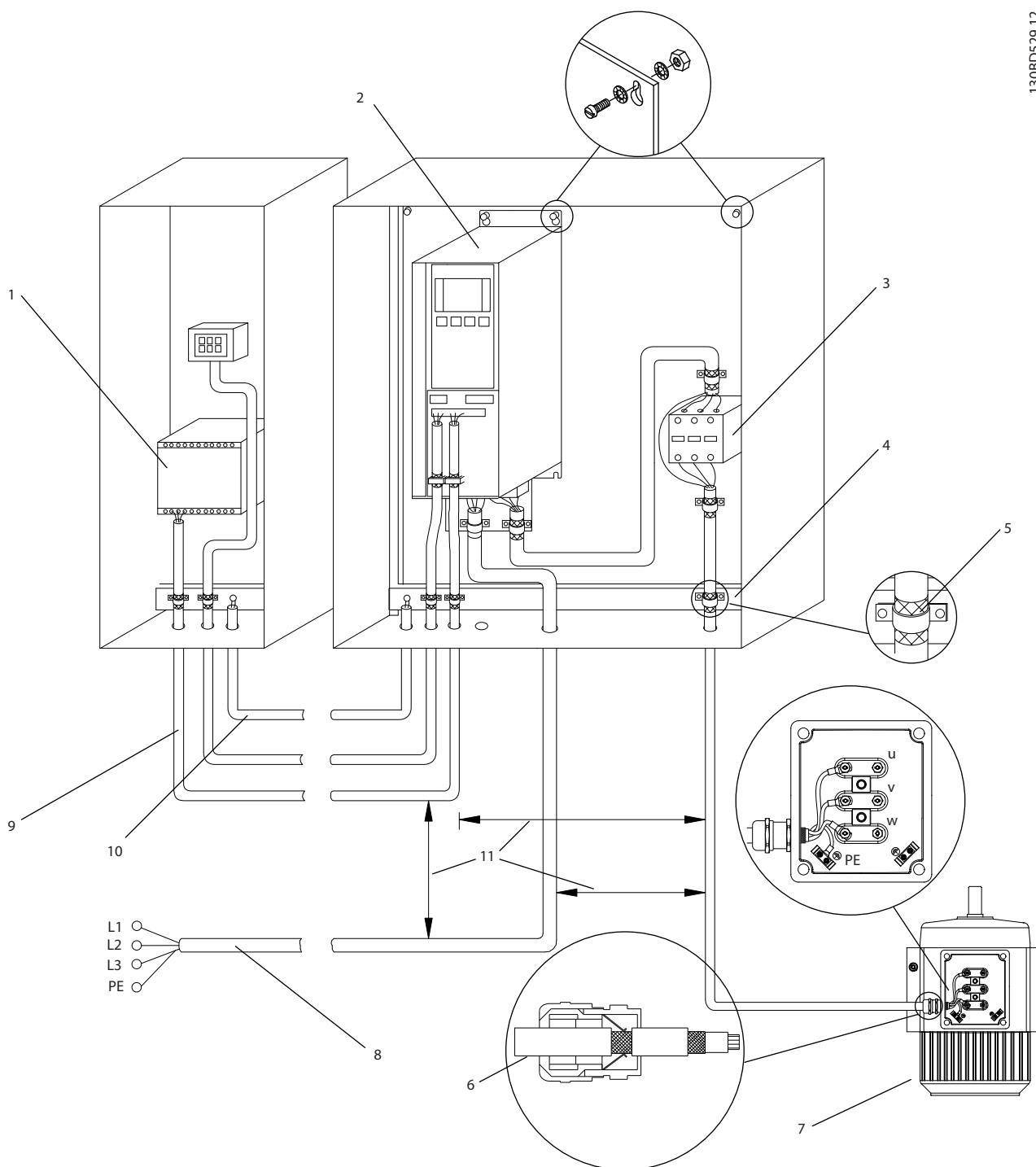
図 4.1 基本配線図

A = アナログ、D = デジタル

安全トルクオフには\*端子 37(オプション)を使用します。安全トルクオフの設置説明については、Danfoss VLT® 周波数変換器の安全トルクオフ取扱説明書を参照してください。

\*\*ケーブルスクリーンを接続しないでください。





1	PLC	6	ケーブル・グラウンド
2	周波数変換器	7	モーター、3-相 および PE
3	出力 接触器	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> (0.025 インチ) で均等

図 4.2 EMC 対策電気接続

**注記**

**EMC 妨害**

モーターとコントロール配線にはシールドケーブルを使用し、入力電力、モーター配線およびコントロール配線にはセパレートケーブルを使用します。電力、モーター、コントロール・ケーブルの隔離を行わないと、予期しない動作、または性能の減少が発生することがあります。電力、モーター、コントロール・ケーブル間には、最低 200 mm (7.9 インチ) の空きスペースを確保します。

4.5 アクセス

- スクリュー・ドライバーで(図 4.3を参照)、又は取り付けネジをゆるめて(図 4.4を参照)、カバーを取り外します。

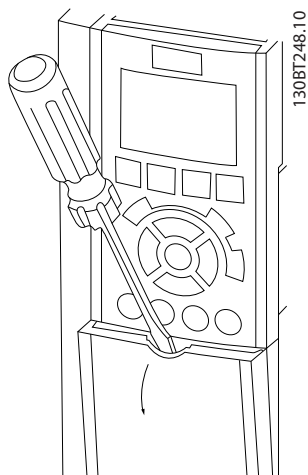


図 4.3 IP20 及び IP21 エンクロージャの配線アクセス

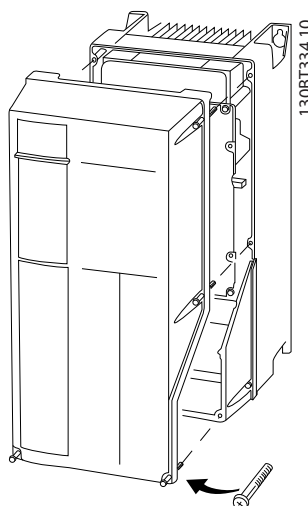


図 4.4 IP55 及び IP66 エンクロージャの配線アクセス

表 4.1 で指定されている締め付けトルクでカバーねじを締めつけます。

エンクロージャ	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2.2	2.2
C1/C2	2.2	2.2
A2/A3/B3/B4/C3/C4 には締めるねじがありません。		

表 4.1 カバー締め付けトルク [Nm]

4.6 モーター接続

**警告**

**誘導電圧**

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

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

**手順**

1. 外部ケーブル絶縁の一部分をはく離します。
2. ケーブル・クランプの下にはく離したケーブルを置き、ケーブル・シールドと接地面との間を機械的に固定して電気的接触を確保します。
3. 章 4.3 接地に記載されている接地に関する指示に従って、最も近接した接地端子に接地線を接続します。図 4.5を参照してください。
4. 3 相モーター配線を端子 96(U)、97(V)、98(W) に接続します。図 4.5を参照してください。
5. 章 8.7 接続の締め付けトルクに記載されている内容に従って、端子を締めます。

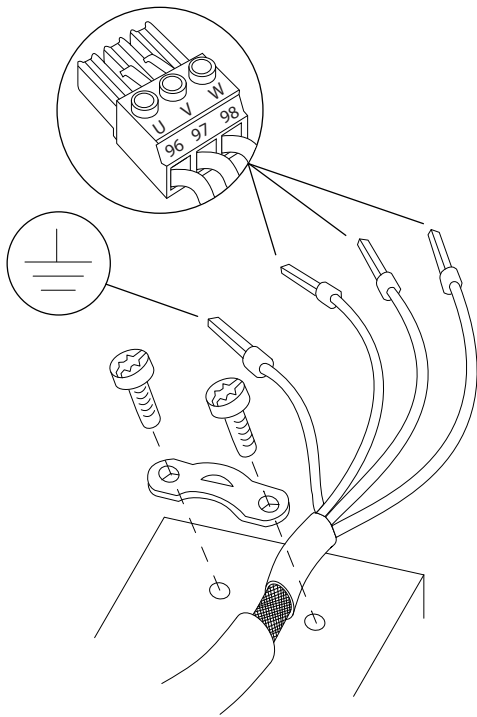


図 4.5 モーター接続

図 4.6 は、基本的な周波数変換器の主電源入力、モーター、及び接地を示しています。実際の構成は、ユニットの種類やオプション機器によって異なります。

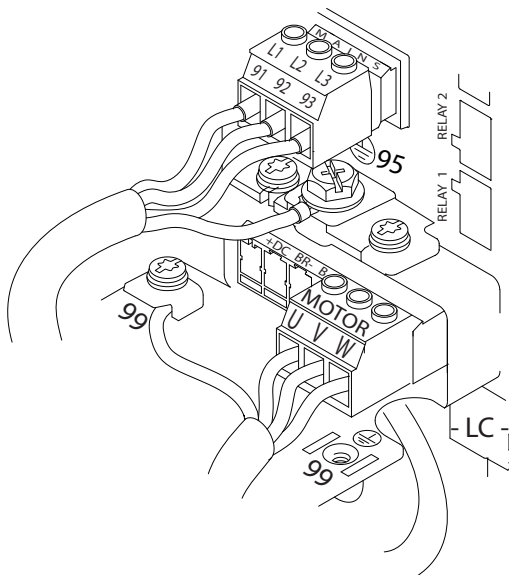


図 4.6 モーター、主電源、アース配線の例

1308D531.10

#### 4.7 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 章 8.1 電気データを参照してください。
- ケーブル・サイズについては、国内および地域の電気法規を遵守してください。

#### 手順

1. 3 相交流入力電力のワイヤを端子 L1、L2、L3 に接続します (図 4.6 を参照)。
2. 機器構成に応じて、入力電力を主電源入力端子あるいは入力切断に接続してください。
3. 章 4.3 接地に記載されている接地に関する指示に従ってケーブルを接地します。
4. 絶縁された主電源 (IT 主電源やフローティング・デルタ)、または接地脚を有する TT/TN-S 主電源 (接地デルタ) から供給するときは、パラメーター 14-50 RFI フィルターを [0] オフに設定して、中間回路に対する損傷を回避するとともに、接地容量電流を減少させます (IEC 61800-3 対応)。

#### 4.8 コントロール配線

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

##### 4.8.1 コントロール端子の種類

図 4.7 および図 4.8 は取り外し可能な周波数変換器コネクタを示しています。端子機能およびデフォルト設定は表 4.2 で要約されています。

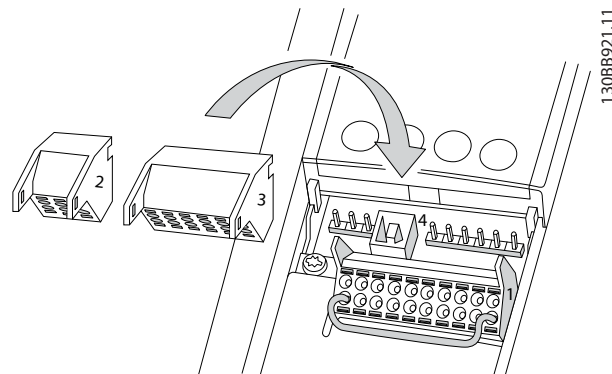


図 4.7 コントロール端子位置

1308B920.10

1308B921.11

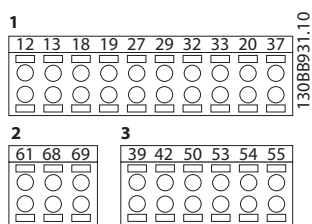


図 4.8 端子番号

- **コネクタ-1**は、4つのプログラマブル デジタル入力 端子、2つの追加プログラマブル・ 入出力デジタル端子、24VDC 端子供給電圧、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-2**端子(+68 および (-)69 は、RS-485 シリアル通信接続用です。
- **コネクタ-3**は、2つのアナログ入力、1つのアナログ出力、10VDC 供給電圧、および入力と出力の共通端子で構成されています。
- **コネクタ-4**は、USB ポートで MCT 10 設定ソフトウェアと共に使用します。

端子説明			
端子	パラメータ	デフォルト	詳細
<b>デジタル入力/出力</b>			
12, 13	-	+24 V 直流	デジタル入力および外部トランスデューサーに対して、24 V DC 供給電圧。すべての 24V 負荷について、最高出力電流は 200mA です。
18	5-10	[8] スタート	デジタル入力
19	5-11	[0] 動作なし	
32	5-14	[0] 動作なし	
33	5-15	[0] 動作なし	
27	5-12	[2] 逆フリールン	デジタル入力またはデジタル出力用。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)	安全入力 (オプション)。STO に使用。
<b>アナログ入力/出力</b>			
39	-		アナログ出力用共通。

端子説明			
端子	パラメータ	デフォルト	詳細
42	6-50	速度 0~上限	プログラマブル・アナログ出力。最大 500Ω にて 0~20mA あるいは 4~20mA です。
50	-	+10 V DC	ポテンシオメーターやサーミスターに対する 10 VDC アナログ供給電圧。最大 15mA。
53	6-1	速度指令信号	アナログ入力 電圧または電流。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。
<b>シリアル通信</b>			
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		
<b>リレー</b>			
01, 02, 03	5-40 [0]	[9] Alarm(警報)	Form C リレー出力 交流、直流電圧どちらも利用でき、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]	[5] 運転中	

表 4.2 端子説明

追加端子:

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

#### 4.8.2 コントロール端子への配線

コントロール端子コネクタは、設置を容易にするために、周波数変換器から取り外すことができます。図 4.9 をご参照ください。

#### 注記

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

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

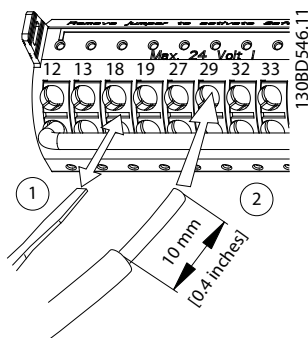


図 4.9 コントロール配線の接続

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

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

#### 4.8.3 モーター動作を有効化(端子 27)

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

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

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

#### 4.8.4 電圧 / 電流入力選択(スイッチ)

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

##### デフォルト・パラメーター設定:

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

#### 注記

スイッチ位置を変更する前に周波数変換器の電源接続を切ります。

1. LCP (ローカル・コントロール・パネル) を外します(図 4.10 を参照)。
2. スイッチをカバーするオプション機器を削除します。
3. スイッチ A53 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。

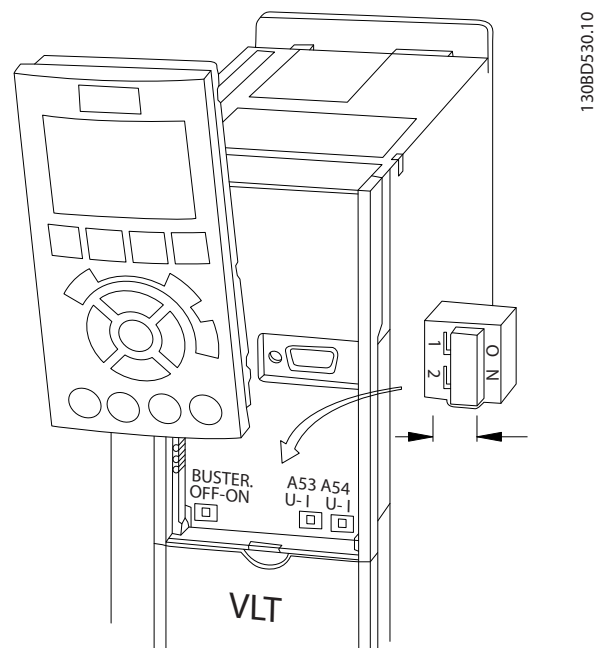


図 4.10 端子 53 と 54 スイッチの位置

STO を実行するには、周波数変換器用の追加配線が必要です。詳細については、*VLT® 周波数変換器安全トルクオフ取扱説明書*を参照してください。

#### 4.8.5 RS485 シリアル通信

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

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

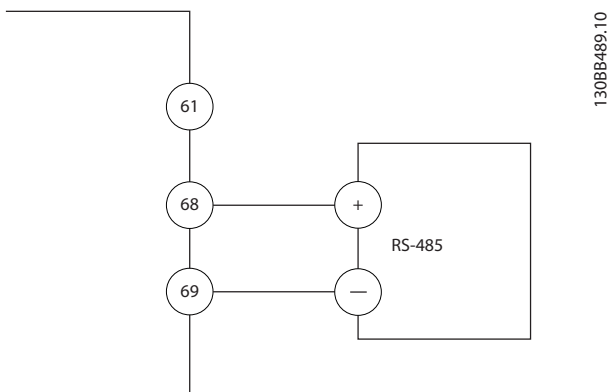


図 4.11 シリアル通信 配線図

基本的なシリアル通信については、以下を選択します。

1. パラメーター 8-30 プロトコールのプロトコル形式。
  2. パラメーター 8-31 アドレスの周波数変換器アドレス。
  3. パラメーター 8-32 ボーレートのボーレート。
- 周波数変換器は、2つの通信プロトコルをサポートしています。

Danfoss FC

Modbus RTU

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

## 4.9 設置チェックリスト

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

検査項目	詳細	☑
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、入力フェーズ/遮断器などを探します。フルスピード動作の用意ができていることを確認してください。</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、周波数変換器へフィードバックします。</li> <li>モーターの力率改善コンデンサーをはずします。</li> <li>主電源側の力率改善コンデンサーを調整して、それらを減衰させます。</li> </ul>	
ケーブルルーティング (配線)	<ul style="list-style-type: none"> <li>高周波干渉から隔離するために、モーター配線およびコントロール配線が分離、シールドされていること、あるいは3つの金属導管に各々が通っていることを確認します。</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> </ul> シールド・ケーブルやツイストペア・ケーブルの使用を推奨します。シールドが正しく終端されていることを確認します。	
冷却用空きスペース	<ul style="list-style-type: none"> <li>上部と下部の空きスペースを十分に確保し、適切な冷却空気の流れを維持します。章 3.3 取り付けを参照してください。</li> </ul>	
周囲条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>周囲条件を満たしているか確認してください。</li> </ul>	
フェーズと遮断器	<ul style="list-style-type: none"> <li>適切なフェーズと遮断器であることをチェックします。</li> <li>全フェ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>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> </ul> 導管への接地や金属表面へ取り付けられたバックパネルは、適切な接地ではありません。	
入力及び出力電力配線	<ul style="list-style-type: none"> <li>接続が緩んでないかチェックします。</li> <li>モーターならびに主電源ケーブルが別々の導管にあるか、あるいは分離したシールド・ケーブルであることを確認します。</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> <li>ユニットが、未塗装の金属表面に取り付けられていることを確認してください。</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>異常な量の振動がないか検査してください。</li> </ul>	

表 4.3 設置チェックリスト

### ⚠️ 注意

内部故障が発生したときの潜在的危険

周波数変換器が適切に閉じられていないと、人身事故の危険が生じます。

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

## 5 試運転

### 5.1 安全指示

安全指示の全般については、章 2 安全性 を参照してください。



#### 高電圧

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

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

#### 電力供給前に:

1. カバーを適切に閉じてください。
2. すべてのケーブル・グラウンドが固く締められているか確認します。
3. ユニットへの入力電力はオフにして、ロックアウトしてください。周波数変換器が、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。
4. 入力端子 L1 (91)、L2 (92)、および L3 (93) にて、相間、あるいは相と接地間に電圧がかかっていないことを検証します。
5. 出力端子 96 (U) 97 (V)、および 98 (W) にて、相間、あるいは相と接地間に電圧がかかっていないことを検証します。
6. U-V (96-97)、V-W (97-98)、W-U (98-96) の  $\Omega$  値を測定して、モーターの継続性を確認します。
7. 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。
8. 周波数変換器の端子の接続が緩んでないか検査します。
9. 供給電圧が周波数変換器とモーターの電圧に一致するかを確認します。

### 5.2 電源の供給

以下の手順で周波数変換器に電力を供給します:

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

3. 動作機器全てが、OFF 位置であることを確保します。パネルのドアを閉め、カバーをしっかりと取り付けるようにしてください。
4. ユニット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。

### 5.3 ローカル・コントロール・パネル動作

#### 5.3.1 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、いくつかのユーザー機能を装備しています:

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

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

#### 注記

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

#### 5.3.2 GLCP レイアウト

GLCP は、機能上、4 つのグループに分かれています (図 5.1 を参照)。

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



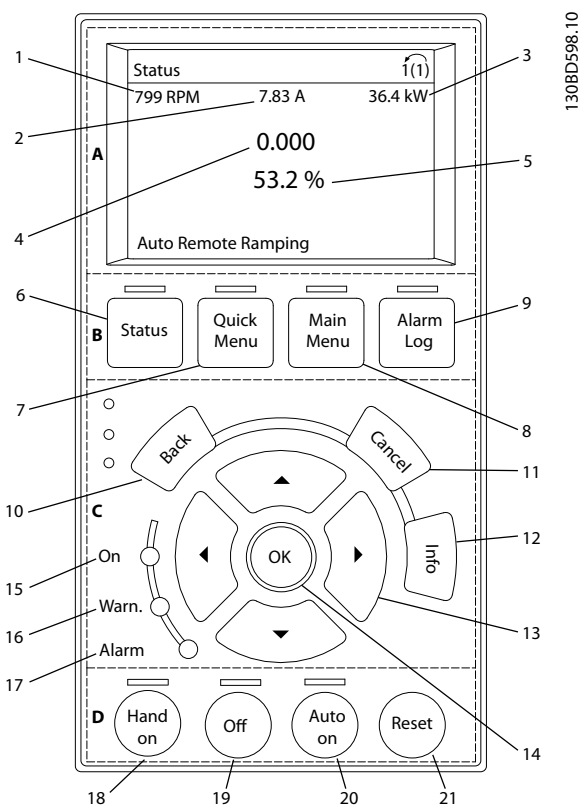


図 5.1 グラフィック・ローカル・コントロール・パネル (GLCP)

A. ディスプレイ・エリア

ディスプレイ・エリアは、周波数変換器に主電源電圧、直流バス端子、あるいは外部の 24V DC 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。オプションは、クイック・メニュー Q3-13 ディスプレイ設定で選択します。

表示	パラメーター番号	デフォルト設定
1	0-20	速度 [RPM]
2	0-21	モーター電流
3	0-22	電力 [KW]
4	0-23	周波数
5	0-24	基準 [%]

表 5.1 図 5.1 に対する説明、ディスプレイ・エリア

B. ディスプレイメニュー・キー

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

キー	機能
6 状態	操作に関する情報を表示します。
7 Quick Menu (クイック・メニュー)	初期設定指示と多くの詳細なアプリケーション指示について、プログラムするためのパラメーターにアクセスできます。

キー	機能
8 Main Menu (メイン・メニュー)	すべてのプログラミング・パラメーターにアクセスできます。
9 Alarm Log (警報ログ)	現在の警告のリスト、最後の 10 個の警報、及びメンテナンス・ログを表示します。

表 5.2 図 5.1 に対する説明、ディスプレイメニュー・キー

C. ナビゲーション・キー及び表示ランプ (LED)

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

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

表 5.3 図 5.1 に対する説明、ナビゲーション・キー

表示	ランプ	機能
15 オン	緑色	ON ランプは、周波数変換器が主電源電圧、直流バス端子、又は外部 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。
16 WARN (警告)	黄色	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。
17 Alarm (警報)	赤色	故障の状態により、赤色の警告ランプが点滅し、警告テキストが表示されます。

表 5.4 図 5.1 に対する説明、表示ランプ (LED)

D. 操作キー及びリセット

操作キーは、LCP の下部にあります。

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

	キー	機能
19	Off(オフ)	モーターを停止しますが、周波数変換器への電力は供給します。
20	Auto On(自動オン)	システムをリモート操作モードにします。 <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>
21	Reset(リセット)	不具合がリセットされた後に、周波数変換器を手動でリセットします。

表 5.5 図 5.1 に対する説明、操作キー 及びリセット

## 5

**注記**

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

## 5.3.3 パラメーター設定

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

プログラミング・データは、周波数変換器の内部に保持されます。

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

## 5.3.4 LCP へ / からデータのアップロード / ダウンロード

- データのアップロードやダウンロードを行う前に、[Off] (オフ) を押してモーターを停止してください。
- [Main Menu] を押してから、パラメーター 0-50 LCP コピー [OK] を押します。
- LCP にデータをアップロードするには、[1] 全てを LCP へを選択します。LCP からデータをダウンロードするには、[2] LCP から全てを選択します。
- [OK] (確定) を押します。プログレス・バーは、アップロードまたはダウンロードの進捗状況を示します。
- [Hand ON] (手動オン) または [Auto On] (自動オン) を押して、通常動作に戻します。

## 5.3.5 パラメーター設定を変更中

パラメーター設定は、[Quick Menu] または [Main Menu] からアクセスできます。[Quick Menu] では、限定されたパラメーターに対してのみアクセス可能です。

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

## 変更を見る

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

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

## 5.3.6 デフォルト設定の回復

**注記**

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

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

- パラメーター 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、その他の監視機能など、周波数変換器に関する設定がリセットされることはありません。
- 手動による初期化は、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。

推奨される初期化手順(パラメーター 14-22 動作モードを介して)

1. [Main Menu](メイン・メニュー)を2回押すと、パラメーターにアクセスします。
2. パラメーター 14-22 動作モードへスクロールして[OK]を押します。
3. [2] 初期化へスクロールして[OK]を押します。
4. ユニットの電源を切って、表示が消えるまで待ちます。
5. 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。

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

手動初期化手順

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. ユニットの電力を供給している間、[Status]、[Main Menu]、[OK]を同時に押し続けます(約5秒、または音がし始めて、ファンが開始するまで)。

スタートアップ時、パラメーターはデフォルト設定に戻ります。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。

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

5.4 基本プログラミング

5.4.1 SmartStart による設定

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

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

注記

SmartStart 設定にはモーター・データが必要です。必要なデータは、通常、モーターのネームプレートから読み取れます。

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

表 5.6 を参照。

フェーズ		コメント
1	基本プログラミング	プログラム、例えばモーター・データ
2	アプリケーション・セクション	適切なアプリケーションを選択及びプログラムします: ● 単一ポンプ/モーター ● モーター交替 ● 基本カスケード・コントロール ● マスター/ファロワー
3	水とポンプの機能	水とポンプ専用のパラメータへ進む。

表 5.6 Smartstart、3フェーズで設定

5.4.2 [Main Menu] を介した設定

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

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

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

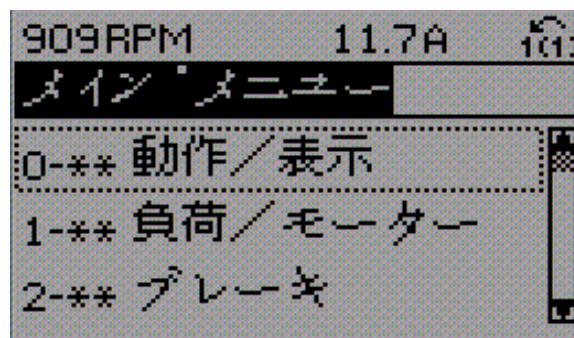


図 5.2 Main Menu(メイン・メニュー)

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

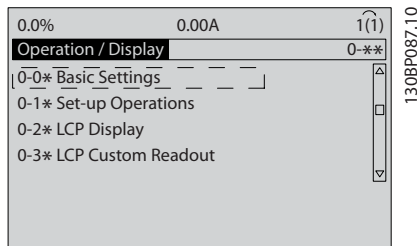


図 5.3 操作/表示

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

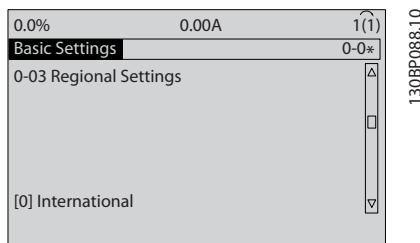


図 5.4 基本設定

5. ナビゲーション・キーを押して、場合に応じて [0] 国際または [1] 北米を選択し、[OK] (確定)を押します。(これは、いくつかの基本パラメーターのデフォルト設定を変更します。)
6. LCP 上の [Main Menu] を押します。
7. ナビゲーション・キーを押して、パラメーター 0-01 言語へスクロールし、[OK] (確定)を押します。
8. 言語を選択して、[OK] (確定)を押します。
9. ジャンパー線がコントロール端子 12 と 27 の間に接地されている場合は、パラメーター 5-12 端末 27 デジタル入力を工場設定のままにします。そうでない場合、パラメーター 5-12 端末 27 デジタル入力、操作なしを選択します。
10. 以下のパラメーターでアプリケーション別設定を行ってください:
- 10a パラメーター 3-02 最低速度指令信号
  - 10b パラメーター 3-03 最大速度指令信号
  - 10c パラメーター 3-41 ランプ 1 立ち上がり時間
  - 10d パラメーター 3-42 ランプ 1 立ち下がり時間

- 10e パラメーター 3-13 速度指令信号サイト、手動 / 自動のローカルリモートにリンクされています。

### 5.4.3 非同期モーター設定

以下のモーター・データを入力します。この情報は、モーター銘板に表記されています。

1. パラメーター 1-20 モーター電力 [kW] 又はパラメーター 1-21 モーター出力 [HP]
2. パラメーター 1-22 モーター電圧
3. パラメーター 1-23 モーター周波数
4. パラメーター 1-24 モーター電流
5. パラメーター 1-25 モーター公称速度

磁束モードで運転するとき、あるいは VVC<sup>+</sup> モードで最適なパフォーマンスを得る目的で、以下のパラメーターを設定するための特殊モーター・データが必要になります。データは、モーター・データシートに表記されています(このデータは通常モーター銘板には表記されていません)。パラメーター 1-29 自動モーター適合 (AMA) [1] 完全 AMA を有効化 を用いて完全 AMA を実行するか、手動でパラメーターを入力します。パラメーター 1-36 鉄損失抵抗 (Rfe) は常に手動で入力されます。

1. パラメーター 1-30 固定子抵抗 (Rs)
2. パラメーター 1-31 回転抵抗 (Rr)
3. パラメーター 1-33 固定子漏洩リアクタンス (X1)
4. パラメーター 1-34 回転子漏洩リアクタンス (X2)
5. パラメーター 1-35 主電源リアクタンス (Xh)
6. パラメーター 1-36 鉄損失抵抗 (Rfe)

#### VVC<sup>+</sup>実行時のアプリケーション別調整

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

#### 磁束モード実行時のアプリケーション別調整

磁束モードは、動的アプリケーションで最適化されたシャフトパフォーマンスを得るのに適したコントロールモードです。このコントロールモードには高精度のモーター・データが必要なため、AMA を実行してください。アプリケーションによっては、詳細な調整が必要になります。

アプリケーション関連の推奨事項については、表 5.7 を参照してください。

アプリケーション	設定
低慣性アプリケーション	計算値を維持します。
高慣性アプリケーション	パラメーター 1-66 低速時の最低電流。 アプリケーションに応じて、電流をデフォルト値と最大値の間まで増加します。 アプリケーションに合ったランプ時間を設定します。立ち上がりが遅すぎると、過電流又は過トルクを引き起こします。立ち下がりが早すぎると、過電圧トリップを引き起こします。
低速での高負荷	パラメーター 1-66 低速時の最低電流。 アプリケーションに応じて、電流をデフォルト値と最大値の間まで増加します。
無負荷アプリケーション	トルクリップルと振動を減じることにより滑らかなモーター運転を実現するためにパラメーター 1-18 Min. Current at No Load を調整します。
センサーなし磁束のみ	パラメーター 1-53 モデル・シフト周波数を調整します。 例 1: モーターが 5 Hz で発振し、動的性能が 15 Hz で必要とされる場合、パラメーター 1-53 モデル・シフト周波数を 10 Hz に設定します。 例 2: アプリケーションに低速で変化する動的負荷が含まれる場合、パラメーター 1-53 モデル・シフト周波数を減少させます。モデル・シフト周波数が減少し過ぎないようにモーターの動作を観察してください。不適切なモデル・シフト周波数の症状として、モーターの発振あるいは周波数変換器のトリッピングがあげられます。

表 5.7 磁束アプリケーションでの推奨事項

#### 5.4.4 VVC<sup>+</sup>による PM モーター設定

##### 注記

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

##### 初期プログラミングステップ

- PM モーター動作 を有効にしてパラメーター 1-10 モーター構造、(1) PM、非突極形 SPM を選択します。
- パラメーター 0-02 モーター速度単位を [0] RPM に設定

##### モーター・データのプログラミング

パラメーター 1-10 モーター構造で PM モーターを選択すると、パラメーター・グループ 1-2\*モーターデータ、1-3\* Adv、モーター・データ および 1-4\* は有効になります。

この情報は、モーターのネームプレートとモーターデータシートに記載されています。

以下のパラメーターをリストの記載順にプログラムします。

- パラメーター 1-24 モーター電流
- パラメーター 1-26 モーター一定定格トルク
- パラメーター 1-25 モーター公称速度
- パラメーター 1-39 モーター極
- パラメーター 1-30 固定子抵抗 (Rs)  
ライン対共通固定子抵抗 (Rs) を入力します。ライン間データのみ利用できる場合、ライン間の値を 2 で割り、ライン対共通 (スターポイント) 値を導きます。
- パラメーター 1-37 d 軸インダクタンス (Ld)  
PM モーターのライン対共通直軸インダクタンスを入力します。  
ライン対ラインデータのみ利用できる場合、ライン対ライン値を 2 で割り、ライン対共通 (スターポイント) 値を導きます。
- パラメーター 1-40 1000 RPM にて EMF に復活  
1000 RPM の機械的速度 (RMS 値) において PM モーターのライン対ラインバック EMF を入力します。バック EMF は、ドライブが接続されておらず、シャフトが外部から回転されている場合に PM モーターによって発生される電圧です。バック EMF は、通常、公称モーター速度または 2 線間で測定される 1000RPM に対する電圧として定義されています。1000 RPM のモーター速度で値が利用できない場合、次ぎのように正しい値を計算します。例えば、back EMF が 1800 RPM で 320V の場合、1000 RPM での値は次ぎのよう算出できます。バック EMF = (電圧 / RPM) \* 1000 = (320/1800) \* 1000 = 178 これは、パラメーター 1-40 1000 RPM にて EMF に復活のためにプログラムする必要がある値です。

##### テスト モーター 動作

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

### 回転子検知

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

### パーキング

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

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

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

表 5.8 さまざまなアプリケーションでの推奨値

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

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

### 5.4.5 VVC+による SynRM モーター設定

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

#### 初期プログラミングステップ

SynRM モーター動作を有効にするには、パラメーター 1-10 *モーター構造の[5] 同期リアクタンス(FC-302のみ)*を選択します。

#### モーター・データのプログラミング

初期プログラミングステップを実行すると、パラメーター・グループ 1-2\**モーター・データ*、1-3\* *高度 モーター・データ*及び 1-4\* *高度 モーター・データ II* のモーター関連パラメーターは有効になります。モーター銘板とモーター・データシートを使用して、表記順に以下のパラメーターをプログラムします:

- パラメーター 1-23 *モーター周波数*
- パラメーター 1-24 *モーター電流*
- パラメーター 1-25 *モーター公称速度*
- パラメーター 1-26 *モーター一定定格トルク*

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

- パラメーター 1-30 *固定子抵抗 (Rs)*
- パラメーター 1-37 *d 軸インダクタンス (Ld)*
- パラメーター 1-44 *d-axis Inductance (Ld) 200% Inom*
- パラメーター 1-45 *q-axis Inductance (Lq) 200% Inom*
- パラメーター 1-48 *Inductance Sat. Point*

#### アプリケーション別調整

公称速度でモーターを起動します。アプリケーションが正常に動作しない場合、VVC+ SynRM 設定をチェックします。表 5.9 はアプリケーション別推奨項目を提供します:

アプリケーション	設定
低慣性アプリケーション I 負荷/I モーター <5	パラメーター 1-17 <i>Voltage filter time const.</i> を係数 5~10 で増加します。 パラメーター 1-14 <i>Damping Gain</i> を減少します。 パラメーター 1-66 <i>低速時の最低電流</i> を減少します (<100%)。
低慣性アプリケーション 50>I 負荷/I モーター >5	デフォルト値を維持します。
高慣性アプリケーション I 負荷/I モーター > 50	パラメーター 1-14 <i>Damping Gain</i> , パラメーター 1-15 <i>Low Speed Filter Time Const.</i> 及び パラメーター 1-16 <i>High Speed Filter Time Const.</i> を増加

アプリケーション	設定
低速での高負荷 <30% (定格速度)	パラメーター 1-17 Voltage filter time const.を増加 パラメーター 1-66 低速時の最低電流を増加して始動トルクを調整します。電流 100%で、始動トルクとして公称トルクが与えられます。このパラメーターはパラメーター 30-20 High Starting Torque Time [s] 及び パラメーター 30-21 High Starting Torque Current [%]に依存しません。100%よりも高い電流レベルで運転すると、モーターの過熱を引き起こすことがあります。
動的アプリケーション	非常に動的なアプリケーションの場合、パラメーター 14-41 AEO 最小磁化を増加します。パラメーター 14-41 AEO 最小磁化を調整して、エネルギー効率と動的性能間で良好なバランスを取ることができます。パラメーター 14-42 AEO 最低周波数を調整して、周波数変換器が最小磁化を利用するような最低周波数を指定します。

表 5.9 さまざまなアプリケーションに対する推奨事項

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

#### 5.4.6 自動エネルギー最適化 (AEO)

##### 注記

AEO は、永久磁石モーターには無関係です。

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

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

#### 5.4.7 自動モーター適合 (AMA)

AMA は、周波数変換器とモーターとの間の適合性の最適化を図る手順です。

- 周波数変換器は、出力モーター電流を安定させるために、モーターの数学的モデルを構築します。この手順では、電力の入力相バランスも検査しま

す。ここでは、入力された銘板データとモーター特性が比較されます。

- AMA の運転中は、モーターシャフトは回転せず、モーターへの危害はありません。
- モーターによっては、テストを完全なバージョンで実施できない場合があります。この場合、[2] 簡略 AMA を有効化を選択します。
- 出力フィルターがモーターに接続されている場合、[2] 簡略 AMA を有効化を選択します。
- 警告や警報が発生した場合、章 7.4 警告と警報のリストを参照してください。
- 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] (メイン・メニュー) を押してパラメーターへアクセスします。
- パラメーター・グループ 1-\*\*-負荷とモーターへスクロールし、[OK] を押します。
- パラメーター・グループ 1-2\*モーター・データへスクロールし、[OK] を押します。
- パラメーター 1-29 自動モーター適合 (AMA) へスクロールして [OK] を押します。
- [1] 完全 AMA を有効化を選択して [OK] を押します。
- 画面の指示に従います。
- 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。
- 高度モーター・データは、パラメーター・グループ 1-3\* 高度 モーター データで入力されます。

#### 5.5 モーター回転をチェック中

##### 注記

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

モーターは、5 Hz またはパラメーター 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。

- [Main Menu] を押します。
- パラメーター 1-28 モーター回転チェックへスクロールして [OK] を押します。
- [1] 有効へスクロールします。

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

- [OK] (確定) を押します。
- 画面の指示に従います。

**注意**

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。

## 5.6 ローカル・ コントロール・ テスト

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

加速または減速に問題があるときは、章 7.5 *トラブルシューティング*を参照してください。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 章 7.4 *警告と警報のリスト*を参照してください。

## 5.7 システム・ スタートアップ

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

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

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



## 6 応用設定例

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

- パラメーター設定については、特に指定しなければ（パラメーター 0-03 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 又は A54 に必要なスイッチ設定も示されています。

### 注記

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

### 6.1 アプリケーション例

#### 6.1.1 フィードバック

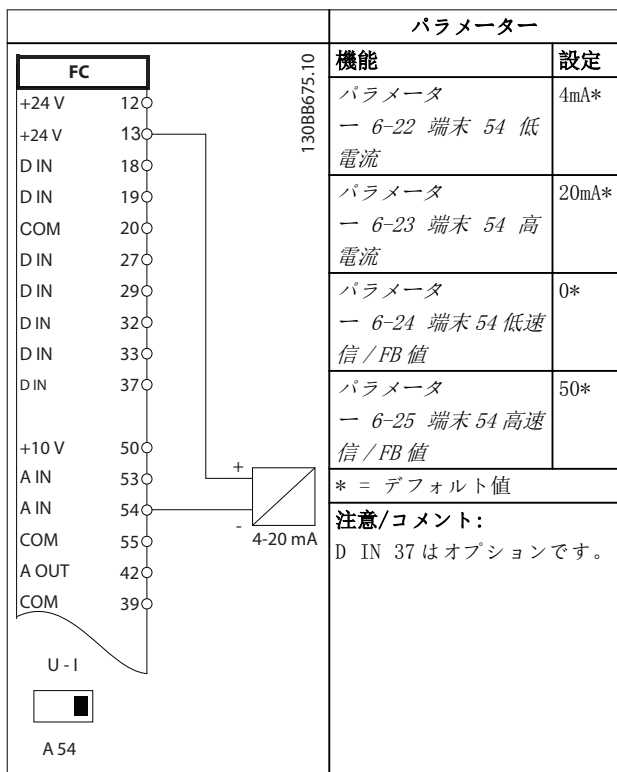


表 6.1 アナログ電流フィードバック・トランスデューサー

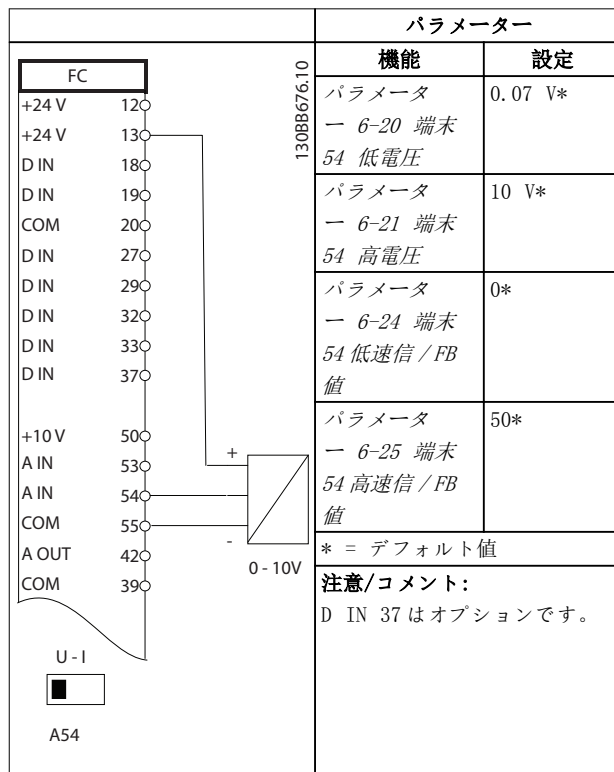


表 6.2 アナログ電圧フィードバック・トランスデューサー (3線式)

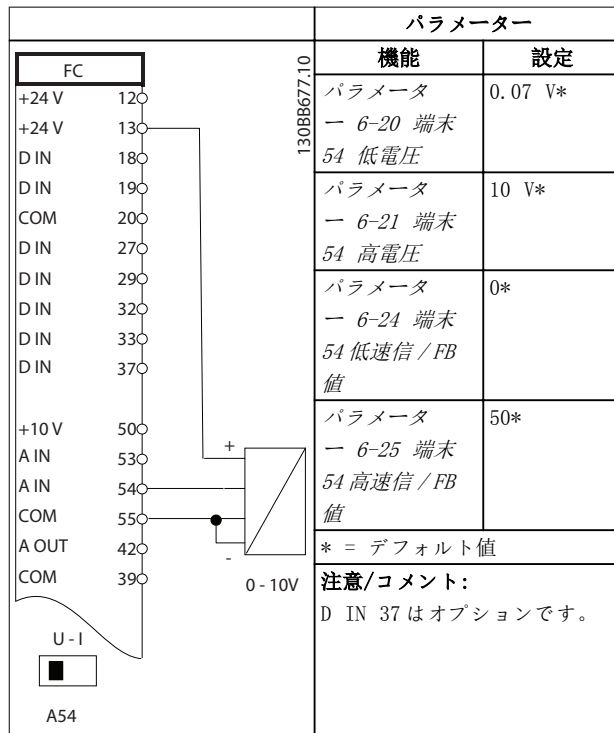


表 6.3 アナログ電圧フィードバック・トランスデューサー (4線式)

6.1.2 速度

		パラメーター	
FC		機能	設定
+24 V	120	パラメータ	0.07 V*
+24 V	130	— 6-10 端末	
D IN	180	53 低電圧	
D IN	190	パラメータ	10 V*
COM	200	— 6-11 端末	
D IN	270	53 高電圧	
D IN	290	パラメータ	0 Hz
D IN	320	— 6-14 端末	
D IN	330	53 低速信 / FB	
D IN	370	値	
+10 V	500	パラメータ	50 Hz
A IN	530	— 6-15 端末	
A IN	540	53 高速信 / FB	
COM	550	値	
A OUT	420	* = デフォルト値	
COM	390	注意/コメント: D IN 37 はオプションです。	

表 6.4 アナログ速度指令信号(電圧)

		パラメーター	
FC		機能	設定
+24 V	120	パラメータ	4mA*
+24 V	130	— 6-12 端末	
D IN	180	53 低電流	
D IN	190	パラメータ	20mA*
COM	200	— 6-13 端末	
D IN	270	53 高電流	
D IN	290	パラメータ	0 Hz
D IN	320	— 6-14 端末	
D IN	330	53 低速信 / FB	
D IN	370	値	
+10 V	500	パラメータ	50 Hz
A IN	530	— 6-15 端末	
A IN	540	53 高速信 / FB	
COM	550	値	
A OUT	420	* = デフォルト値	
COM	390	注意/コメント: D IN 37 はオプションです。	

表 6.5 アナログ速度指令信号(電流)

		パラメーター	
FC		機能	設定
+24 V	120	パラメータ	0.07 V*
+24 V	130	— 6-10 端末	
D IN	180	53 低電圧	
D IN	190	パラメータ	10 V*
COM	200	— 6-11 端末	
D IN	270	53 高電圧	
D IN	290	パラメータ	0 Hz
D IN	320	— 6-14 端末	
D IN	330	53 低速信 / FB	
D IN	370	値	
+10 V	500	パラメータ	1500 Hz
A IN	530	— 6-15 端末	
A IN	540	53 高速信 / FB	
COM	550	値	
A OUT	420	* = デフォルト値	
COM	390	注意/コメント: D IN 37 はオプションです。	

表 6.6 速度指令信号(手動 ポテンショメーターを使用)

6.1.3 運転/停止

		パラメーター	
FC		機能	設定
+24 V	120	パラメータ	[8] スタート*
+24 V	130	— 5-10 端末	
D IN	180	18 デジタル	
D IN	190	入力	
COM	200	パラメータ	[7] 外部インターロック
D IN	270	— 5-12 端末	
D IN	290	27 デジタル	
D IN	320	入力	
D IN	330	* = デフォルト値	
D IN	370	注意/コメント: D IN 37 はオプションです。	

表 6.7 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	
FC		機能	設定
+24 V	12	パラメーター — 5-10 端末 18 デジタル 入力	[8] スター ト*
+24 V	13		
D IN	18	パラメーター — 5-12 端末 27 デジタル 入力	[7] 外部イ ンターロッ ク
D IN	19		
COM	20	* = デフォルト値	
D IN	27	<b>注意/コメント:</b> パラメーター パラメータ — 5-12 端末 27 デジタル 入力 が [0] 操作なしに設定 された場合、27 へのジャンパー 線は不要です。 D IN 37 はオプションです。	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

表 6.8 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	
FC		機能	設定
+24 V	12	パラメーター — 5-10 端末 18 デジタル 入力	[8] スター ト*
+24 V	13		
D IN	18	パラメーター — 5-11 端末 19 デジタル 入力	[52] 運転許 可
D IN	19		
COM	20	パラメーター — 5-12 端末 27 デジタル 入力	[7] 外部イ ンターロッ ク
D IN	27		
D IN	29	パラメーター — 5-40 機能リ レー	[167] スタ ート・コマン ドアクティ ブ
D IN	32		
D IN	33	* = デフォルト値	
D IN	37	<b>注意/コメント:</b> D IN 37 はオプションです。	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

表 6.9 運転許可

6.1.4 外部警報リセット

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

表 6.10 外部警報リセット

6.1.5 RS-485

FC		パラメーター	
		機能	設定
+24 V	120	パラメータ	
+24 V	130	— 8-30 プロト	
D IN	180	コール	FC*
D IN	190	パラメータ	1*
COM	200	— 8-31 アドレ	
D IN	270	ス	
D IN	290	パラメータ	9600*
D IN	320	— 8-32 ボーレ	
D IN	330	ート	
D IN	370	* = デフォルト値	
<b>注意/コメント:</b>			
プロトコル、アドレス、ボーレートを上記のパラメーターから選択します。 D IN 37 はオプションです。			

表 6.11 RS-485 ネットワーク接続

6.1.6 モーター・サーミスター



サーミスター絶縁

人身事故や設備損害の危険があります。

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

VLT		パラメーター	
		機能	設定
+24 V	120	パラメータ	[2] サーミ
+24 V	130	— 1-90 モータ	スタトリッ
D IN	180	— 熱保護	プ
D IN	190	パラメータ	[1] アナロ
COM	200	— 1-93 サーミ	グ入力 53
D IN	270	スター・ソース	
D IN	290	* = デフォルト値	
D IN	320		
D IN	330		
D IN	370		
<b>注意/コメント:</b>			
警告のみが必要な場合は、パラメーターパラメータ — 1-90 モーター熱保護を [1] サーミスター警告に設定する 必要があります。 D IN 37 はオプションです。			

表 6.12 モーター・サーミスター

## 7 メンテナンス、診断、トラブルシューティング

この章では、メンテナンスと点検のガイドライン、状態メッセージ、警告と警報、基本的なトラブルシューティングについて説明します。

### 7.1 メンテナンスと点検

通常の動作条件と負荷プロファイルの下では、周波数変換器の寿命として指定された期間中、メンテナンスの必要はありません。故障、危険および損傷を防ぐために、動作条件に従い、周波数変換器を定期的に検査してください。損耗や損傷した部品は、純正スペア部品または標準部品と交換してください。修理とサポートは、こちらにご連絡ください。 [www.danfoss.com/contact/sales\\_and\\_services/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/)

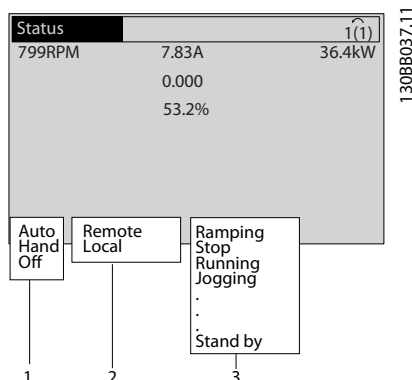


#### 予期しない始動

周波数変換器が AC 主電源、DC 電源、あるいは負荷分散に接続されている場合、モーターは思いがけなくスタートすることがあります。プログラミング、サービス、あるいは修理中の予期しない始動は、死亡、深刻な傷害、あるいは物損事故を招く恐れがあります。モーターは外部スイッチ、シリアルバスコマンド、LCP あるいは LOP からの入力速度指令信号によって、MCT 10 設定ソフトウェアを用いたリモート操作を介して、あるいは不具合状態のクリア後にスタートします。

### 7.2 状態メッセージ

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



1	動作モード (表 7.1 を参照)
2	速度指令信号サイト (表 7.2 を参照)
3	動作状態 (表 7.3 を参照)

図 7.1 状態ディスプレイ

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

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

表 7.1 動作モード

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

表 7.2 速度指令信号サイト

交流ブレーキ	パラメーター 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、モーターが過励磁します。
AMA 成功 (AMA finish OK)	自動モーター適合化 (AMA) は成功しました。
AMA 準備完了 (AMA ready)	AMA のスタート準備ができています。スタートには [Hand ON] (手動オン) を押ししてください。
AMA 運転中 (AMA running)	AMA プロセスが進行中です。
ブレーキ	ブレーキ・チョッパーが作動中です。発生エネルギーがブレーキ抵抗器により吸収されません。
最大ブレーキ	ブレーキ・チョッパーが作動中です。パラメーター 2-12 ブレーキ電力制限 (kW) で定義されているブレーキ抵抗器が電力制限値に達しています。
フリーラン	<ul style="list-style-type: none"> <li>逆フリーランがデジタル入力の機能として選択されました (パラメーター・グループ 5-1* デジタル入力)。対応する端子は接続されていません。</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>

Ctrl. 立ち下がり	<p>[1] コントロール・ランプ・ダウンがパラメーター 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、主電源電圧がパラメーター 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>
電流高	周波数変換器出力電流は、パラメーター 4-51 警告電流高で設定された制限値を超えています。
電流低	周波数変換器出力電流は、パラメーター 4-52 警告速度低で設定された制限値より低くなっています。
直流保持	[1] 直流保持がパラメーター 1-80 停止時の機能で選択され、停止コマンドがアクティブになっています。モーターは、パラメーター 2-00 直流保留/予加熱電流で設定された DC 電流により停止状態になっています。
直流停止	<p>モーターは、指定時間(パラメーター 2-02 直流ブレーキ時間)の間、直流電流(パラメーター 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>直流ブレーキカットイン速度がパラメーター 2-03 直流ブレーキ作動速度 [RPM] に達し、さらに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(パラメーター・グループ 5-1* デジタル入力)。対応する端子がアクティブではありません。</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	アクティブな全フィードバックの合計が、パラメーター 4-57 高フィードバック信号警告で設定された制限値を上回っています。
フィードバック低	アクティブな全フィードバックの合計が、パラメーター 4-56 低フィードバック信号警告で設定された制限値を下回っています。
出力凍結	<p>リモート基準がアクティブになっていて、現在の速度を保持します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <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(パラメーター・グループ 5-1* デジタル入力)。対応する端子がアクティブです。速度コントロールは、端子機能の減速と加速によってのみ可能です。</li> <li>ランプ保留はシリアル通信経由でアクティブにされます。</li> </ul>
出力凍結要求	出力凍結コマンドが与えられても、モーターは 運転許可信号を受け取るまで停止状態のままです。

凍結速度指令信号	速度指令信号凍結が、デジタル入力の機能として選択されました(パラメーター・グループ 5-1* デジタル入力)。対応する端子がアクティブです。周波数変換器は実際の速度指令信号を保存します。速度指令信号の変更は現在、端子機能の減速と加速によって可能です。
ジョグ要求	ジョグコマンドが与えられても、運転許可信号がデジタル入力を介して受け取られるまで、モーターは停止状態のままです。
ジョグ	<p>モーターはパラメーター 3-19 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* デジタル入力)。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>ジョグ機能は、監視機能へのリアクションとして選択されました(例:信号なし)。監視機能はアクティブです。</li> </ul>
モーター確認	パラメーター 1-80 停止時の機能で、[2] モーター確認が選択されました。停止コマンドが有効です。モーターが周波数変換器へ接続されていることを確認するため、パラメーター・テスト電流をモーターに供給します。
OVC コントロール	過電圧コントロールはパラメーター 2-17 過電圧コントロール、[2] 有効で起動されました。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ます。過電圧コントロールは V/Hz 比を調整して、制御モードによりモーターを運転し、周波数変換器のトリップを防ぎます。
電力ユニットオフ	(外部 24V 電源を装備した周波数変換器のみ対応。) 周波数変換器に対する主電源の供給が停止され、コントロール・カードには外部 24V が供給されます。
保護モード	<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、パラメーター 14-26 Inv 不具合時トリップ遅延で制限できます。</li> </ul>

クイック停止	<p>モーターはパラメーター 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* デジタル入力)。対応する端子がアクティブではありません。</li> <li>クイック停止機能は、シリアル通信ポートを介してアクティブにされました。</li> </ul>
ランプ	<p>モーターは、アクティブなランプ・アップ/ダウンを使用して加速または減速されます。速度指令信号で、制限値や停止状態に達していません。</p>
速度指令高	<p>アクティブな速度指令信号の合計は、パラメーター 4-55 高警告速度指令信号で設定された速度指令信号の制限値を上回っています。</p>
速度指令低	<p>アクティブな速度指令信号の合計は、パラメーター 4-54 低警告速度指令信号で設定された速度指令信号の制限値を下回っています。</p>
速度指令信号による運転	<p>周波数変換器は、速度指令信号範囲で動作しています。フィードバック値は設定値に一致しています。</p>
稼働要求	<p>スタート・コマンドが与えられても、モーターは運転許可信号がデジタル入力を介して受け受け取られるまで停止します。</p>
運転中	<p>モーターは周波数変換器によって駆動されます。</p>
スリープ・モード	<p>エネルギー保存機能がアクティブになります。モーターは停止しましたが、必要なときには自動的に再スタートします。</p>
速度高	<p>モーター速度はパラメーター 4-53 警告速度高で設定された値を上回っています。</p>
速度低	<p>モーター速度はパラメーター 4-52 警告速度低で設定された値を下回っています。</p>
スタンバイ	<p>自動オン・モードでは、周波数変換器はデジタル入力またはシリアル通信からのスタート信号により、モーターをスタートさせます。</p>
スタート遅延	<p>パラメーター 1-71 スタート遅延では、遅延開始時間が設定されました。スタート・コマンドが起動され、スタート遅延時間が過ぎるとモーターがスタートします。</p>
正転/逆転スタート	<p>正転スタートと逆転スタートが、2つのデジタル入力の機能として選択されました(パラメーター・グループ 5-1* デジタル入力)。モーターは、どの対応する端子がアクティブになっているかにより、正転または逆転を開始します。</p>
停止	<p>周波数変換器は、LCP、デジタル入力、あるいはシリアル通信から停止コマンドを受け取りました。</p>

トリップ	<p>警報が発生し、モーターが停止します。警報の原因がクリアされると、周波数変換器は、[Reset](リセット) キーを押すか、コントロール端子 またはシリアル通信によるリモート制御により、手動で リセット できます。</p>
トリップ・ロック	<p>警報が発生し、モーターが停止します。警報の原因がクリアされたら、周波数変換器の電源を切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、コントロール端子又はシリアル通信によるリモート制御により、リセットできます。</p>

表 7.3 動作状態

### 注意

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

## 7.3 警告と警報の種類

### 警告

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

### 警報

#### トリップ

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

**トリップ/トリップ・ロック後に、周波数変換器を再設定します。**

トリップは、以下の4つの方法でリセットできます。

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

#### トリップ・ロック

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

### 警報と警告の表示

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

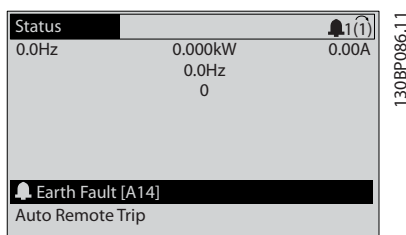
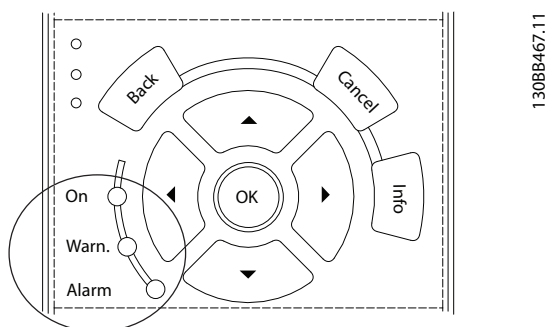


図 7.2 警報表示例

LCP 上のテキストと警報コードに加えて、3つの状態表示ランプがあります。



	警告 インジケーターランプ	警報 インジケーターランプ
警告	オン	Off (オフ)
Alarm (警報)	Off (オフ)	オン (フラッシュ)
トリップ・ロック	オン	オン (フラッシュ)

図 7.3 状態表示ランプ

## 7.4 警告と警報のリスト

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

### 警告 1, 10 ボルト低

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

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

#### トラブルシューティング

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

### 警告/警報 2, ライブゼロ不具合

この警告あるいは警報は、パラメーター 6-01 ライブ・ゼロ・タイムアウト機能においてユーザーによりプログラムされた場合にのみ表示されます。アナログ入力の1つのシグナルは、入力のためにプログラムされた最小値の50%を下回ります。この状態は、破損した配線、あるいはシグナルを送る装置の故障によって発生します。

#### トラブルシューティング

- 全てのアナログ入力端子上の接続を確認します。端子 55 共通、シグナルのためのコントロールカード端子 53 と 54。端子 10 共通、シグナルのための MCB101 端子 11 と 12。端子 2、4、6 共通、シグナルのための MCB109 端子 1、3、5。
- 周波数変換器プログラムとスイッチ設定がアナログ・シグナル・タイプと一致することを確認します。
- 入力端子シグナルテストを実行します。

### 警告/警報 3, モーターなし

周波数変換器の出力にモーターが接続されていません。

### 警告/警報 4, 主電源相損失

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

#### トラブルシューティング

周波数変換器への供給電圧と供給電流を確認してください。

### 警告 5, 直流リンク電圧高

中間回路電圧（直流）が過電圧警告制限を超えています。制限は周波数変換器電圧定格に依存します。ユニットはまだアクティブです。

### 警告 6, 直流リンク電圧低

中間回路電圧（DC）が低電圧警告制限より低くなっています。制限は周波数変換器電圧定格に依存します。ユニットはまだアクティブです。

### 警告/警報 7, 直流過電圧

中間回路電圧が制限を超えると、周波数変換器はしばらくしてトリップします。

#### トラブルシューティング

- ブレーキ抵抗器を接続する
- ランプ時間を延長する
- 立ち下りタイプを変更します
- パラメーター 2-10 ブレーキ機能で機能をアクティブにします。
- 増加 パラメーター 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(直流リンク)が低電圧制限を下回る場合には、24 V DC バックアップ電源が接続されているかどうか周波数変換器によって確認されます。24 V DC バックアップ電源が接続されていない場合には、周波数変換器が決められた時間遅延の後にトリップします。時間遅延はユニットサイズによって異なります。

**トラブルシューティング**

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

**警告/警報 9, インバーター過負荷**

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

**トラブルシューティング**

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

**警告/警報 10, モーター過負荷温度**

電子サーマル・インバータ保護(ETR)によってモーターが過熱しています。カウンターがパラメーター 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。
- パラメーター 1-24 モーター電流設定されたモーター電流が正しいことを確認します。
- パラメーター 1-20 から 1-25 のモーターデータは正しく設定されていることを確認します。
- 外部ファンが使用されている場合、それが選択されているか確認します。パラメーター 1-91 モーター外部ファン
- パラメーター 1-29 自動モーター適合(AMA) AMA を動作させることで、周波数変換器をモーターに対してより正確に調整でき、熱負荷を減少させることができます。

**警告/警報 11, モーター・サーミスター過熱**

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

**トラブルシューティング**

- モーターが過熱されていないか確認します。
- モーターが機械的に過負荷であるか確認します。
- サーミスターが端子 53 または 54(アナログ電圧入力)と端子 50(+10 V 電源)との間で正しく接続されていること、そして 53 または 54 の端子スイッチが電圧に設定されていることを確認してください。パラメーター 1-93 サーミスターソースが端子 53 または 54 を選択していることを確認します。
- デジタル入力 18 または 19 を使用する場合、サーミスターが端子 18 または 19(デジタル入力 PNP のみ)と端子 50 の間で正しく接続されていることを確認してください。
- KTY センサーが使用されている場合、端子 54、55 の間で正しい接続がなされているかを確認します。
- サーマルスイッチまたはサーミスターを使用している場合、1-93 サーミスターリソースのプログラミングがセンサーの配線と一致するかを確認します。
- KTY センサーを使用している場合、1-95 KTY センサータイプ、1-96 KTY サーミスターリソース、および 1-97 KTY スレッシュホルドレベルのプログラムがセンサー配線と一致するかを確認します。

**警告/警報 12, トルク制限**

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

**トラブルシューティング**

- モータートルク制限をランプアップ中に超過した場合、ランプアップ時間を延長します。
- ジェネレータートルク制限をランプダウン中に超過した場合、ランプダウン時間を延長します。
- トルク制限が動作中に発生した場合、トルク制限を増加させることがあります。システムがより高いトルクで安全に動作するようにしてください。
- モーターの電流引き込みが過剰でないか、アプリケーションを確認します。

**警告/警報 13, 過電流**

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

**トラブルシューティング**

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

**ALARM(警報) 14, アース(接地)不具合**

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

**トラブルシューティング**

- 周波数変換器の電源を切り、地絡を修理してください。
- モーター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、モーターの地絡をチェックします。
- 電流センサーテストを行います。

**ALARM(警報) 15, ハードウェア不整合**

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

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

- パラメーター 15-40 FC タイプ
- パラメーター 15-41 電力セクション
- パラメーター 15-42 電圧
- パラメーター 15-43 ソフトウェア・バージョン
- パラメーター 15-45 実際タイプ・コード文字列
- パラメーター 15-49 SW ID コントロール・カード
- パラメーター 15-50 SW ID 電力カード
- パラメーター 15-60 オプション実装済み
- パラメーター 15-61 Opt SW バージョン (各オプションスロット用)

**ALARM(警報) 16, 短絡**

モーター又はモーター配線に短絡があります。

**トラブルシューティング**

- 周波数変換器の電源を切り、短絡を修理してください。

**警告/警報 17, コントロール・メッセージ文タイムアウト**

周波数変換器への通信がありません。

この警告は、パラメーター 8-04 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。

パラメーター 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は、警告が表示され、周波数変換器はトリップするまで立ち下がった後、警報を表示します。

**トラブルシューティング:**

- シリアル通信ケーブル上の接続を確認します。
- 増加 パラメーター 8-03 コントロール・タイムアウト時間
- 通信設備の動作を確認します。
- EMC 要件を基に、適正な 設置 であることを検証します。

**警告/警報 22, 巻き上げ機械的ブレーキ**

この警告がアクティブであるとき、LCP に不具合の種類が表示されます。

0 = タイムアウトの前に、トルク値まで到達しませんでした。

1 = タイムアウトの前に、ブレーキフィードバックがありませんでした。

**警告 23, 内部ファン不具合:**

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

**トラブルシューティング**

- ファンの抵抗を確認します。
- ソフトチャージヒューズを確認します。

**警告 24, 外部ファン不具合:**

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

**トラブルシューティング**

- ファンの抵抗を確認します。
- ソフトチャージヒューズを確認します。

**警告 25, ブレーキ抵抗器短絡**

ブレーキ抵抗器は動作中監視されています。短絡した場合には、ブレーキ機能が無効化され、警告が表示されます。周波数変換器は引き続き動作しますが、ブレーキ機能は動作しません。周波数変換器の電源を切り、ブレーキ抵抗器を交換して下さい(パラメーター 2-15 ブレーキ確認を参照)。

### 警告/警報 26, ブレーキ抵抗器電力制限

ブレーキ抵抗器に伝送される電力が、動作時間の最終 120 秒の平均値として計算されます。計算は、パラメーター 2-16 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電力がブレーキ抵抗電力の 90% より高くなると警告がアクティブになります。パラメーター 2-13 ブレーキ電力監視において [2]トリップが選択されている場合、損失ブレーキ電力が 100% より大きいと、周波数変換器はトリップします。

### 警告/警報 27, ブレーキ・チョッパー不具合

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

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

### 警告/警報 28, ブレーキ確認失敗

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

### ALARM(警報) 29, ヒートシンク温度

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

#### トラブルシューティング

以下の条件を確認します:

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

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

#### トラブルシューティング

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

### ALARM(警報) 30, モーター相 U 損失

周波数変換器とモーター間のモーター相 U が損失しています。

#### トラブルシューティング

- 周波数変換器への電源を遮断し、モーター U 相を確認して下さい。

### ALARM(警報) 31, モーター相 V 損失

周波数変換器とモーター間のモーター相 V が損失しています。

#### トラブルシューティング

- 周波数変換器の電力を切り、モーター V 相を確認して下さい。

### ALARM(警報) 32, モーター相 W 損失

周波数変換器とモーター間のモーター相 W が損失しています。

#### トラブルシューティング

- 周波数変換器の電源を切り、モーター W 相を確認して下さい。

### ALARM(警報) 33, 突入電流不具合

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

### 警告/警報 34, フィールドバス通信不具合

通信オプション・カード上のフィールドバスが動作していません。

### 警告/警報 36, 主電源異常

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

### ALARM(警報) 38, 内部不具合

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

#### トラブルシューティング

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

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

No.	テキスト
0	シリアル・ポートを初期化できません。Danfoss の代理店又は Danfoss のサービス部門にお問い合わせください。
256 - 258	電源 EEPROM データに欠陥があるか、古すぎます。
512	コントロール・ボード EEPROM データに欠陥があるか、古すぎます
513	EEPROM データ読み出し中の通信タイムアウト。

No.	テキスト
514	EEPROM データ読み出し中の通信タイムアウト。
515	アプリケーション主導コントロールが EEPROM データを認識できません。
516	書き込みコマンドの実行中であるため EEPROM に書き込みできません。
517	書き込みコマンドがタイムアウトしています。
518	EEPROM の障害。
519	EEPROM においてバーコードデータが紛失又は無効です。
783	パラメーター値が上下限の範囲外です。
1024 - 1279	CAN テレグラムの送信に失敗しました。
1281	デジタル信号プロセッサ・フラッシュ・タイムアウト。
1282	パワー・マイクロ・ソフトウェア・バージョンの不整合。
1283	電源 EEPROM データ・バージョンの不整合。
1284	デジタル信号プロセッサ・ソフトウェア・バージョンを読み出せません。
1299	スロット A の オプション SW が古すぎます。
1300	スロット B の オプション SW が古すぎます。
1301	スロット C0 の オプション SW が古すぎます。
1302	スロット C1 の オプション SW が古すぎます。
1315	スロット A の オプション SW はサポートされていません(使用が許されていません)。
1316	スロット B の オプション SW はサポートされていません(使用が許されていません)。
1317	スロット C0 の オプション SW はサポートされていません(使用が許されていません)。
1318	スロット C1 の オプション SW はサポートされていません(使用が許されていません)。
1379	プラットフォームバージョンを計算するときにオプション A が応答しませんでした。
1380	プラットフォームバージョンを計算するときにオプション B が応答しませんでした。
1381	プラットフォームバージョンを計算するときにオプション C0 が応答しませんでした
1382	プラットフォームバージョンを計算するときにオプション C1 が応答しませんでした
1536	アプリケーション主導コントロールの例外が登録されています。LCP に書き込まれた情報をデバッグしてください。
1792	DSP ウォッチドッグがアクティブです。電源部品データ・モーター主導コントロール・データのデバッグが正しく転送されていません。
2049	電源データが再スタートされました。
2064 - 2072	H081x: スロット x のオプションが再スタートしました。
2080 - 2088	H082x: スロット x のオプションがパワーアップウェイトを発行しました。
2096 - 2104	H983x: スロット x のオプションが正当なパワーアップウェイトを発行しました。
2304	電力 EEPROM からはデータの読み取りができませんでした。
2305	電力ユニットからの SW バージョンがありません。

No.	テキスト
2314	電力ユニットからの電力ユニットデータがありません。
2315	電力ユニットからの SW バージョンがありません。
2316	電力ユニットからの lo_statepage がありません。
2324	電力カード構成が、電源投入において不正確と判断されています。
2325	電力カードが、主電源の投入時に通信を停止しました。
2326	電力カード構成が、電力カードの登録遅延後に、不正確と判断されました
2327	電力カードのロケーションの存在登録が多すぎます
2330	電力カード間の電力サイズ情報が一致しません
2561	DSP から ATACD への通信がありません。
2562	ATACD から DSP への通信がありません(動作状態)。
2816	スタック・オーバーフロー・コントロール・ボード・モジュール。
2817	スケジューラー・スロー・タスク。
2818	スケジューラー・スロー・タスク。
2819	パラメーター・スレッド。
2820	LCP スタック・オーバーフロー。
2821	シリアル・ポート・オーバーフロー。
2822	USB ポート・オーバーフロー
2836	cfListMempool が小さすぎます。
3072 - 5122	パラメーター値がその限度外です。
5123	スロット A のオプション: コントロール・ボードのハードウェアと互換性のないハードウェア
5124	スロット B のオプション: コントロール・ボードのハードウェアと互換性のないハードウェア
5125	スロット C0 のオプション: コントロール・ボードのハードウェアと互換性のないハードウェア
5126	スロット C1 のオプション: コントロール・ボードのハードウェアと互換性のないハードウェア
5376 - 6231	メモリ範囲外。

表 7.4 内部不具合のコード番号

**ALARM(警報) 39, ヒートシンク・センサー**

ヒートシンク温度センサーから何らのフィードバックもありません。

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

**警告 40, デジタル出力端子 27 の過負荷**

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

**警告 41, デジタル出力端子 29 の過負荷**

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

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

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

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

**ALARM(警報) 46, パワーカードの供給**

電力カードの供給が、レンジ外です。

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

**警告 47, 24 V 電源低**

24 V DC がコントロール・カード上で測定されます。外部 24 V DC バックアップ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、最寄の Danfoss 代理店にお問い合わせください。

**警告 48, 1.8 V 電源低**

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

**警告 49, 速度制限**

速度が、パラメーター 4-11 モーター速度下限 [RPM] および パラメーター 4-13 モーター速度上限 [RPM] で指定された範囲内がないとき、周波数変換器は警報を表示します。速度が、パラメーター 1-86 トリップ速度ロー [RPM] における指定制限を下回る時(開始または停止の場合を除く)、周波数変換器がトリップします。

**ALARM(警報) 50, AMA 較正失敗**

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

**ALARM(警報) 51, AMA チェック Unom 及び Inom**

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

**ALARM(警報) 52, AMA 低 Inom**

モーター電流が低すぎます。設定を確認してください。

**ALARM(警報) 53, AMA モーター過大**

モーターは AMA を動作させるには大きすぎます。

**ALARM(警報) 54, AMA モーター過小**

AMA 自動調整を実行するには、モーターが小さすぎます。

**ALARM(警報) 55, AMA パラメーター範囲外**

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

**ALARM(警報) 56, AMA ユーザーによる中断**

AMA がユーザーによって中断されました。

**ALARM(警報) 57, AMA 内部不具合**

AMA が実行されるまで、複数回 AMA のスタートを再試行してください。何度も運転を繰り返すと、抵抗  $R_s$  及び  $R_r$  が増加するレベルまでモーターが加熱されることがありますのでご注意ください。ただし、ほとんどの場合、これは重大な不具合ではありません。

**ALARM(警報) 58, AMA 内部不具合**

代理店に Danfoss お問い合わせください。

**警告 59, 電流制限**

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

**警告 60, 外部インターロック**

外部インターロックが発動しました。通常運転を再開するには:

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

**警告 62, 上限時の出力周波数**

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

**警告 64, 電圧制限**

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

**警告/警報 65, コントロール・カード過温度**

コントロール・カードのトリップ温度 75 °C に達しました。

**警告 66, ヒートシンク温度低**

周波数変換器の温度が低すぎて動作できません。この警告は、IGBT モジュールの温度センサーを基本としています。

ユニット周囲温度を上昇させます。さらに、パラメーター 2-00 直流保留 / 予加熱電流を 5% 及び パラメーター 1-80 停止時の機能に設定することで、モーターが停止するたびに少量の電流が周波数変換器に供給されます。

**トラブルシューティング**

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

**ALARM(警報) 67, オプション モジュール 構成が変更されました**

最後の電源切断後に1つあるいはそれ以上のオプションが追加または取り外されました。構成の変更が意図的なものであること確認し、ユニットをリセットしてください。

**ALARM(警報) 68, 安全停止作動**

STO が有効にされています。

**トラブルシューティング**

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

**ALARM(警報) 69, パワーカード温度**

パワーカード上の温度センサーは、温度が高すぎるか、低すぎます。

**トラブルシューティング**

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

**ALARM(警報) 70, 不正な FC 構成**

コントロール・カードと電力カードに互換性がありません。

**トラブルシューティング**

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

**ALARM(警報) 71, PTC 1 安全停止**

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

**注記**

自動再スタートが有効な場合、モーターは不具合が解消されるとスタートします。

**ALARM(警報) 72, 重故障**

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

**警告 73, 安全停止自動再スタート**

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

**警告 76, 電源ユニット設定**

電力ユニットの要求された数が、アクティブな電力ユニットの検知数と一致しません。エンクロージャーサイズ F モジュールを交換する際、モジュールパワーカードの電力特定データが残りの周波数変換器と一致しないときに、この警告が発生します。この警告は、電力カード接続が失われた場合も発生されます。

**トラブルシューティング**

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

**警告 77, 低電力モード**

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

**ALARM(警報) 79, 違法出力セクション構成**

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

**ALARM(警報) 80, ドライブがデフォルト値に初期化されました**

パラメーター設定は、手動リセット後、デフォルト設定値に初期化されます。

**トラブルシューティング**

- 警報をクリアするため、ユニットをリセットします。

**ALARM(警報) 81, CSIV コラプト**

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

**ALARM(警報) 82, CSIV P エラー**

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

**ALARM(警報) 85, 危険な異常 PB**

プロフィバス/プロフィセーフ・エラー。

**ALARM(警報) 92, フローなし**

フロー不存在の状態がシステム内で検知されました。パラメーター 22-23 無流量機能が警報に設定されました。

**トラブルシューティング**

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

**ALARM(警報) 93, ドライ・ポンプ**

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

**トラブルシューティング**

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

**ALARM(警報) 94, カーブ終点**

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

**ALARM(警報) 95, 破損ベルト**

トルクが、破損ベルトを示す負荷なしに設定されたトルクレベル以下です。パラメーター 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 100, デラグ制限不具合**

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

**警告/警報 104, ミキシングファン不具合**

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

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

**トラブルシューティング**

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

**警告 250, 新規スペア部品**

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

**警告 251, 新しいタイプコード**

パワーカード又は他の部品が交換され、タイプ・コードが変更されました。

**トラブルシューティング**

- 警告を解除して通常運転を再開するためにリセットしてください。

7.5 **トラブルシューティング**

症状	考えられる原因	テスト	解決方法
ディスプレイ暗/機能無し	入力電力がない	表 4.3を参照	入力電源を確認します
	ヒューズがないか、切れている、または遮断機がトリップしている。	ヒューズが切れていないか、遮断機がトリップしていないか、この表で確認します。	推奨事項に従います。
	LCPの電源が入っていない	LCPケーブルが正しく接続されているか、損傷がないか確認します。	不具合のあるLCPまたは接続ケーブルを交換します。
	コントロール電圧(端子12または50)またはコントロール端子のショートカット	端子12/13から20-39への24Vコントロール電圧供給、または端子50から55の10V供給を確認します。	端子を正しく配線します。
	互換性のないLCP (VLT® 2800または5000/6000/8000/FCDまたはFCMのLCP)		LCP 101 (部品番号 130B1124) または LCP 102 (部品番号 130B1107)のみご使用ください。
	間違ったコントラスト設定		[STATUS] (状態)と [▲]/[▼]を押して、コントラストを調整します。
	ディスプレイ (LCP) の不良	別のLCPを使用して検査してください。	不具合のあるLCPまたは接続ケーブルを交換します。
内部電圧供給の不具合またはSMPSに問題がある		代理店にお問い合わせください。	
表示が断続的です。	不適切なコントロール配線による過負荷電力供給(SMPS)または周波数変換器内の不具合	コントロール配線内の問題を解消するには、端子ブロックを外してすべてのコントロール配線を切断します。	ディスプレイにまだ問題があるときは、コントロール配線に問題があります。配線に短絡や不適切な接続がないか確認します。ディスプレイが切れたままであるときは、ディスプレイが暗い場合の手順に従ってください。

症状	考えられる原因	テスト	解決方法
モーターが動作しない	サービススイッチが開いているか、モーター接続がない	モーターが接続されており、接続が(サービススイッチまたはその他のデバイスにより)切断されていないことを確認します。	モーターを接続し、サービススイッチを確認します。
	24V DC オプションカードで主電源が供給されていない	ディスプレイが機能しているが出力がないときは、主電源が周波数変換器に適用されていることを確認します。	主電源を供給し、ユニットを動作させます。
	LCP 停止	[Off] (オフ) が押されているか確認します。	[Auto On] (自動オン) または [Hand ON] (手動オン) (動作モードによる) を押して、モーターを動作させます。
	スタート信号(スタンバイ)がない	端子 18 が正しく設定されているかパラメーター 5-10 端末 18 デジタル入力を確認します(デフォルト設定を使用)。	モーターをスタートさせるためアクティブなスタート信号を適用します。
	モーター・フリーラン信号アクティブ(フリーラン)	端子 27 の正しい設定については 5-12 フリーラン・インバーターを確認してください(デフォルト設定を使用します)。	端子 27 に 24V を供給するか、この端子を動作無しにプログラム設定します。
	間違った速度指令信号ソース	速度指令信号を確認します: ローカル、リモート、またはバス速度指令信号? プリセット速度指令信号がアクティブですか? 端子接続は正しく行われていますか? 端子のスケーリングは正しく行われていますか? 最小速度指令信号がアクティブですか?	正しい設定をプログラムします。パラメーター 3-13 速度指令信号サイトをチェックしてください。プリセット速度指令信号をパラメーター・グループ 3-1* 速度指令信号でアクティブに設定します。配線が正しく行われているか確認します。端子のスケー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	パラメーター 4-10 モーター速度方向 が正しくプログラムされていることを確認してください。	正しい設定をプログラムします。
	アクティブな逆転信号	逆転コマンドがパラメーター・グループ 5-1* デジタル入力において端子にプログラムされているか確認します。	逆転信号を無効にします。
	間違ったモーター相接続		章 5.5 モーター回転をチェック中を参照
モーターが最大速度に達しない	周波数リミットの設定が間違っている	パラメーター 4-13 モーター速度上限 [RPM]、パラメーター 4-14 モーター速度上限 [Hz] および パラメーター 4-19 最高出力周波数で出力制限をチェックします。	正しい制限をプログラムします。
	速度指令入力信号が正しくスケーリングされていない	6-0* アナログ I/O モードおよび 3-1* 速度指令信号において速度指令入力信号を確認します。パラメーター・グループ 3-0* 速度指令信号リミットの速度指令リミット。	正しい設定をプログラムします。
モーター速度が不安定	不正なパラメーター設定の可能性	すべてのモーター補償設定を含め、全モーターパラメーターの設定を確認します。閉ループ動作については、PID 設定を確認します。	パラメーター・グループ 1-6* Load-Depend. Setta の設定を確認します。設定。閉ループ動作についてはパラメーター・グループ 20-0* フィードバックにおける設定を確認します。
モーター動作が滑らかでない	過励磁の可能性	すべてのモーターパラメーターにおいて間違ったモーター設定がないか確認します。	パラメーター・グループ 1-2* モーターデータ、1-3* 高度モーターデータ、および 1-5* 負荷独立における設定を確認します。設定。
モーターのブレーキがきかない	ブレーキパラメーターの設定が間違っている可能性があります。ランプ・ダウン時間が短すぎる可能性があります。	ブレーキ・パラメーターを確認します。ランプ時間設定を確認します。	パラメーター・グループ 2-0* 直流ブレーキおよび 3-0* 速度指令信号リミットを確認します。



症状	考えられる原因	テスト	解決方法
電力ヒューズが切れるか遮断器がトリップする	相間が短絡	モーターまたはパネルの相間が短絡します。モーターとパネルの相間が短絡していないか確認します。	検出された短絡を全て解消します。
	モーター過負荷	アプリケーションに対してモーターが過負荷状態になっています。	スタートアップ検査を実施して、モーター電流が仕様の範囲に入っているかを確認します。モーター電流が銘板の全負荷電流を超えている場合、モーターは負荷を減少させない限り動作しない場合があります。アプリケーションの仕様を確認してください。
	接続が緩んでいる	事前スタートアップ・チェックを実施し、接続の緩みをチェックします。	緩んでいる接続を締めなおします。
主電源電流アンバランスが3%以上	主電源の問題(警報4主電源相損失の説明を参照してください)	入力電力リード線を周波数変換器の別の位置へ移動: A から B、B から C、C から A。	アンバランスなレグがワイヤによる場合、電力に問題があります。主電源を確認します。
	周波数変換器の問題	入力電力リード線を周波数変換器の別の位置へ移動: A から B、B から C、C から A。	アンバランス・レグが同じ入力端子に発生する場合、ユニットに問題があります。代理店にお問い合わせください。
モーター電流アンバランスが3%以上	モーターまたはモーター配線の問題	出力モーターリード線の位置を移動: U から V、V から W、W から U。	アンバランスなレグがワイヤによる場合、モーターまたはモーター配線に問題があります。モーターおよびモーター配線を確認します。
	周波数変換器の問題	出力モーターリード線の位置を移動: U から V、V から W、W から U。	アンバランス・レグが同じ出力端子に発生する場合、ユニットに問題があります。代理店にお問い合わせください。
周波数変換器の加速における問題	モーター・データが正しく入力されました。	警告や警報が発生した場合、章 7.4 警告と警報のリストを参照してください。モーター・データが正しく入力されていることをチェックします。	パラメーター 3-41 ランプ 1 立ち上がり時間でランプ時間を増加します。パラメーター 4-18 電流制限で電流制限を増加します。パラメーター 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。
周波数変換器の減速における問題	モーター・データが正しく入力されていません。	警告や警報が発生した場合、章 7.4 警告と警報のリストを参照してください。モーター・データが正しく入力されていることをチェックします。	パラメーター 3-42 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。パラメーター 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。
騒音または振動	共振	パラメーター・グループ 4-6* 速度バイパスのパラメーターを使用して重要な周波数をバイパスします。	ノイズや振動が許容限界まで低減されているかどうかチェックします。
		パラメーター 14-03 過変調で過変調をオフにします。	
		スイッチパターンおよびパラメーター・グループ 14-0* インバータースイッチの周波数を変更します。	
		パラメーター 1-64 共振制動で共振制動を強化します。	

表 7.5 トラブルシューティング

## 8 仕様

### 8.1 電気データ

#### 8.1.1 主電源 1x200-240 V AC

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

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

## 8.1.2 主電源 3x200~240V AC

タイプ指定	PK25		PK37		PK55		PK75	
	HO(高過 負荷)	いいえ	HO(高過 負荷)	いいえ	HO(高過 負荷)	いいえ	HO(高過 負荷)	いいえ
高 / 通常過負荷 <sup>1)</sup>								
シャフト出力 [kW](代表値)	0.25		0.37		0.55		0.75	
208 V でのシャフト出力[hp] (代表値)	0.34		0.5		0.75		1	
保護定格 IP20/シャーシ <sup>6)</sup> 保護定格 IP21/タイプ 1	A2		A2		A2		A2	
保護定格 IP55/タイプ <sup>6)</sup> 12 保護定格 IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
<b>出力電流</b>								
定常(3x200~240 V) [A]	1.8		2.4		3.5		4.6	
断続 (3x200-240 V) [A]	2.7	2.0	3.6	2.6	5.3	3.9	6.9	5.1
定常 kVA at 208 V [kVA]	0.65		0.86		1.26		1.66	
<b>最大入力電流</b>								
定常(3x200~240 V) [A]	1.6		2.2		3.2		4.1	
断続 (3x200-240 V) [A]	2.4	1.8	3.3	2.4	4.8	3.5	6.2	4.5
最大前段ヒューズ [A]	10		10		10		10	
<b>追加仕様</b>								
主電源、モーター、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4、4、4 (12、12、12) (最低 0.2 (24))							
主電源非接続状態での最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6、4、4 (10、12、12)							
定格最大負荷における推定電力損失 <sup>3)</sup> [W] <sup>4)</sup>	21		29		42		54	
効率 <sup>5)</sup>	0.94		0.94		0.95		0.95	

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

タイプ指定	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P3K7	
高 / 通常過負荷 <sup>1)</sup>	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ
シャフト出力 [kW] (代表値)	1.1		1.5		2.2		3.0		3.7	
208 V でのシャフト出力 [hp] (代表値)	1.5		2		3		4		5	
保護定格 IP20/シャーシ <sup>6)</sup>	A2		A2		A2		A3		A3	
保護定格 IP21/タイプ 1	A2		A2		A2		A3		A3	
保護定格 IP55/タイプ 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
保護定格 IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
<b>出力電流</b>										
定常 (3x200~240 V) [A]	6.6		7.5		10.6		12.5		16.7	
断続 (3x200~240 V) [A]	9.9	7.3	11.3	8.3	15.9	11.7	18.8	13.8	25	18.4
定常 kVA at 208 V [kVA]	2.38		2.70		3.82		4.50		6.00	
<b>最大入力電流</b>										
定常 (3x200~240 V) [A]	5.9		6.8		9.5		11.3		15.0	
断続 (3x200~240 V) [A]	8.9	6.5	10.2	7.5	14.3	10.5	17.0	12.4	22.5	16.5
最大前段ヒューズ [A]	20		20		20		32		32	
<b>追加仕様</b>										
主電源、モーター、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4、4、4 (12、12、12) (最低 0.2 (24))									
主電源非接続状態での最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6、4、4 (10、12、12)									
定格最大負荷における推定電力損失 <sup>3)</sup> [W] <sup>4)</sup>	63		82		116		155		185	
効率 <sup>5)</sup>	0.96		0.96		0.96		0.96		0.96	

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

タイプ指定	P5K5		P7K5		P11K		P15K	
高 / 通常過負荷 <sup>1)</sup>	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ
シャフト出力 [kW] (代表値)	3.7	5.5	5.5	7.5	7.5	11	11	15
208 V でのシャフト出力 [hp] (代表値)	5.0	7.5	7.5	10	10	15	15	20
IP20/シャーシ <sup>7)</sup>	B3		B3		B3		B4	
保護定格 IP21/タイプ 1 保護定格 IP55/タイプ 12 保護定格 IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2	
<b>出力電流</b>								
定常 (3x200~240 V) [A]	16.7	24.2	24.2	30.8	30.8	46.2	46.2	59.4
断続 (3x200~240 V) [A]	26.7	26.6	38.7	33.9	49.3	50.8	73.9	65.3
定常 kVA at 208 V [kVA]	6.0	8.7	8.7	11.1	11.1	16.6	16.6	21.4
<b>最大入力電流</b>								
定常 (3x200~240 V) [A]	15.0	22.0	22.0	28.0	28.0	42.0	42.0	54.0
断続 (3x200~240 V) [A]	24.0	24.2	35.2	30.8	44.8	46.2	67.2	59.4
最大前段ヒューズ [A]	63		63		63		80	
<b>追加仕様</b>								
主電源、ブレーキ、モーター、ロードシェアの IP20 最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)	
保護定格 IP21 主電源、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)	
保護定格 IP21 モーターの最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
主電源非接続状態での最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35 (2)	
定格最大負荷における推定電力損失 <sup>3)</sup> [W] <sup>4)</sup>	239	310	239	310	371	514	463	602
効率 <sup>5)</sup>	0.96		0.96		0.96		0.96	

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

タイプ指定	P18K		P22K		P30K		P37K		P45K	
高 / 通常過負荷 <sup>1)</sup>	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ
シャフト出力 [kW] (代表値)	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37	37	45
208 V でのシャフト出力 [hp] (代表値)	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60
保護定格 IP20/シャーシ <sup>7)</sup>	B4		C3		C3		C4		C4	
保護定格 IP21/タイプ 1 保護定格 IP55/タイプ 12 保護定格 IP66/NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
<b>出力電流</b>										
定常 (3x200~240 V) [A]	59.4	74.8	74.8	88.0	88.0	115	115	143	143	170
断続 (3x200~240 V) [A]	89.1	82.3	112	96.8	132	127	173	157	215	187
定常 kVA at 208 V [kVA]	21.4	26.9	26.9	31.7	31.7	41.4	41.4	51.5	51.5	61.2
<b>最大入力電流</b>										
定常 (3x200~240 V) [A]	54.0	68.0	68.0	80.0	80.0	104	104	130	130	154.0
断続 (3x200~240 V) [A]	81.0	74.8	102	88.0	120	114	156	143	195	169.0
最大前段ヒューズ [A]	125		125		160		200		250	
<b>追加仕様</b>										
保護定格 IP20 主電源、ブレーキ、モーター、ロードシェアの最大ケーブル断面積 [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
保護定格 IP21、IP55、IP66 主電源、モーターの最大ケーブル断面積 [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
保護定格 IP21、IP55、IP66 ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面積 [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
非接続状態での最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350MCM, 300MCM, 4/0)	
定格最大負荷における推定電力損失 <sup>3)</sup> [W] <sup>4)</sup>	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
効率 <sup>5)</sup>	0.96		0.97		0.97		0.97		0.97	

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

## 8.1.3 主電源 1x380-480 V AC

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

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

## 8.1.4 主電源 3x380~480 V AC

タイプ指定	PK37		PK55		PK75		P1K1		P1K5	
高 / 通常過負荷 <sup>1)</sup>	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ
シャフト出力 [kW] (代表値)	0.37		0.55		0.75		1.1		1.5	
460 V でのシャフト出力 [hp] (代表値)	0.5		0.75		1.0		1.5		2.0	
保護定格 IP20/シャーシ <sup>6)</sup>	A2		A2		A2		A2		A2	
保護定格 IP55/タイプ <sup>6)</sup> 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
保護定格 IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
<b>出力電流</b>										
定常 (3x380~440 V) [A]	1.3		1.8		2.4		3.0		4.1	
断続 (3x380~440 V) [A]	2.0	1.4	2.7	2.0	3.6	2.6	4.5	3.3	6.2	4.5
定常 (3x441~480 V) [A]	1.2		1.6		2.1		2.7		3.4	
断続 (3x441~480 V) [A]	1.8	1.3	2.4	1.8	3.2	2.3	4.1	3.0	5.1	3.7
定常 KVA 400 V [KVA]	0.9		1.3		1.7		2.1		2.8	
定常 KVA 460 V [KVA]	0.9		1.3		1.7		2.4		2.7	
<b>最大入力電流</b>										
定常 (3x380~440 V) [A]	1.2		1.6		2.2		2.7		3.7	
断続 (3x380~440 V) [A]	1.8	1.3	2.4	1.8	3.3	2.4	4.1	3.0	5.6	4.1
定常 (3x441~480 V) [A]	1.0		1.4		1.9		2.7		3.1	
断続 (3x441~480 V) [A]	1.5	1.1	2.1	1.5	2.9	2.1	4.1	3.0	4.7	3.4
最大前段ヒューズ [A]	10		10		10		10		10	
<b>追加仕様</b>										
保護定格 IP20, IP21 主電源、モーター、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最低 0.2 (24))									
保護定格 IP55, IP66 主電源、モーター、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
非接続状態での最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
定格最大負荷における推定電力損失 <sup>3)</sup> [W] <sup>4)</sup>	35		42		46		58		62	
効率 <sup>5)</sup>	0.93		0.95		0.96		0.96		0.97	

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



タイプ指定	P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
高 / 通常過負荷 <sup>1)</sup>	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ
シャフト出力 [kW] (代表値)	2.2		3.0		4.0		5.5		7.5	
460 V でのシャフト出力 [hp] (代表値)	2.9		4.0		5.3		7.5		10	
保護定格 IP20/シャーシ <sup>6)</sup>	A2		A2		A2		A3		A3	
保護定格 IP55/タイプ 12 保護定格 IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
<b>出力電流</b>										
定常 (3x380~440 V) [A]	5.6		7.2		10		13		16	
断続 (3x380~440 V) [A]	8.4	6.2	10.8	7.9	15.0	11.0	19.5	14.3	24.0	17.6
定常 (3x441~480 V) [A]	4.8		6.3		8.2		11		14.5	
断続 (3x441~480 V) [A]	7.2	5.3	9.5	6.9	12.3	9.0	16.5	12.1	21.8	16.0
定常 KVA 400 V [KVA]	3.9		5.0		6.9		9.0		11.0	
定常 KVA 460 V [KVA]	3.8		5.0		6.5		8.8		11.6	
<b>最大入力電流</b>										
定常 (3x380~440 V) [A]	5.0		6.5		9.0		11.7		14.4	
断続 (3x380~440 V) [A]	7.5	5.5	9.8	7.2	13.5	9.9	17.6	12.9	21.6	15.8
定常 (3x441~480 V) [A]	4.3		5.7		7.4		9.9		13.0	
断続 (3x441~480 V) [A]	6.5	4.7	8.6	6.3	11.1	8.1	14.9	10.9	19.5	14.3
最大前段ヒューズ [A]	20		20		20		30		30	
<b>追加仕様</b>										
保護定格 IP20, IP21 主電源、モーター、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最低 0.2 (24))									
保護定格 IP55, IP66 主電源、モーター、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
非接続状態での最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
定格負荷における推定電力損失 <sup>3)</sup> [W] <sup>4)</sup>	88		116		124		187		225	
効率 <sup>5)</sup>	0.97		0.97		0.97		0.97		0.97	

8

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

タイプ指定	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
高 / 通常過負荷 <sup>1)</sup>	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ
シャフト出力 [kW] (代表値)	7.5	11	11	15	15	18.5	22.0	22.0	22.0	30
460 V でのシャフト出力 [hp] (代表値)	10	15	15	20	20	25	30	30	30	40
保護定格 IP20/シャーシ <sup>7)</sup>	B3		B3		B3		B4			B4
保護定格 IP21/タイプ 1	B1		B1		B1		B2		B2	
保護定格 IP55/タイプ 12	B1		B1		B1		B2		B2	
保護定格 IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2	
<b>出力電流</b>										
定常 (3x380~440 V) [A]	-	24	24	32	32	37.5	37.5	44	44	61
断続 (60 秒過負荷) (3x380~440 V) [A]	-	26.4	38.4	35.2	51.2	41.3	60	48.4	70.4	67.1
定常 (3x441~480 V) [A]	-	21	21	27	27	34	34	40	40	52
断続 (60 秒過負荷) (3x441~480 V) [A]	-	23.1	33.6	29.7	43.2	37.4	54.4	44	64	61.6
定常 KVA 400 V [KVA]	-	16.6	16.6	22.2	22.2	26	26	30.5	30.5	42.3
定常 KVA 460 V [KVA]	-	16.7	16.7	21.5	21.5	27.1	27.1	31.9	31.9	41.4
<b>最大入力電流</b>										
定常 (3x380~440 V) [A]	-	22	22	29	29	34	34	40	40	55
断続 (60 秒過負荷) (3x380~440 V) [A]	-	24.2	35.2	31.9	46.4	37.4	54.4	44	64	60.5
定常 (3x441~480 V) [A]	-	19	19	25	25	31	31	36	36	47
断続 (60 秒過負荷) (3x441~480 V) [A]	-	20.9	30.4	27.5	40	34.1	49.6	39.6	57.6	51.7
最大前段ヒューズ [A]	-	63		63		63		63		80
<b>追加仕様</b>										
保護定格 IP21、IP55、IP66 主電源、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)						35, -, - (2, -, -)			
保護定格 IP21、IP55、IP66 モーターの最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)						35, 25, 25 (2, 4, 4)			
保護定格 IP20 主電源、ブレーキ、モーター、ロードシェアの最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)						35, -, - (2, -, -)			
非接続状態での最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)									
定格負荷における推定電力損失 <sup>3)</sup> [W] <sup>4)</sup>	291	392	291	392	379	465	444	525	547	739
効率 <sup>5)</sup>	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

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

タイプ指定	P37K		P45K		P55K		P75K		P90K	
高 / 通常過負荷 <sup>1)</sup>	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ
シャフト出力 [kW] (代表値)	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
460 V でのシャフト出力 [hp] (代表値)	40	50	50	60	60	75	75	100	100	125
保護定格 IP20/シャーシ <sup>6)</sup>	B4		C3		C3		C4		C4	
保護定格 IP21/タイプ 1	C1		C1		C1		C2		C2	
保護定格 IP55/タイプ 12	C1		C1		C1		C2		C2	
保護定格 IP66/NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
<b>出力電流</b>										
定常 (3x380~440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
断続 (60 秒過負荷) (3x380~440 V) [A]	91.5	80.3	110	99	135	117	159	162	221	195
定常 (3x441~480 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
断続 (60 秒過負荷) (3x441~480 V) [A]	78	71.5	97.5	88	120	116	158	143	195	176
定常 KVA 400 V [KVA]	42.3	50.6	50.6	62.4	62.4	73.4	73.4	102	102	123
定常 KVA 460 V [KVA]	41.4	51.8	51.8	63.7	63.7	83.7	83.7	104	103.6	128
<b>最大入力電流</b>										
定常 (3x380~440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
断続 (60 秒過負荷) (3x380~440 V) [A]	82.5	72.6	99	90.2	123	106	144	146	200	177
定常 (3x441~480 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
断続 (60 秒過負荷) (3x441~480 V) [A]	70.5	64.9	88.5	80.3	110	105	143	130	177	160
最大前段ヒューズ [A]	100		125		160		250		250	
<b>追加仕様</b>										
保護定格 IP20 主電源及びモーターの最大ケーブル断面積 [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
保護定格 IP20 ブレーキとロードシェアの最大ケーブル断面積 [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
保護定格 IP21、IP55、IP66 主電源及びモーターの最大ケーブル断面積 [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
保護定格 IP21、IP55、IP66 ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面積 [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
主電源非接続状態での最大ケーブル断面積 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350MCM, 300MCM, 4/0)	
定格負荷における推定電力損失 <sup>3)</sup> [W] <sup>4)</sup>	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
効率 <sup>5)</sup>	0.98		0.98		0.98		0.98		0.99	

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

## 8.1.5 主電源 3x525~600 V AC

タイプ指定	PK75		P1K1		P1K5		P2K2	
	HO(高過負荷)	いいえ	HO(高過負荷)	いいえ	HO(高過負荷)	いいえ	HO(高過負荷)	いいえ
高 / 通常過負荷 <sup>1)</sup>								
シャフト出力 [kW] (代表値)	0.75		1.1		1.5		2.2	
代表的シャフト出力 [HP]	1		1.5		2		3	
保護定格 IP20/シャーシ	A3		A3		A3		A3	
保護定格 IP21/タイプ 1	A3		A3		A3		A3	
保護定格 IP55/タイプ 12	A5		A5		A5		A5	
<b>出力電流</b>								
定常 (3x525-550 V) [A]	1.8		2.6		2.9		4.1	
断続 (3x525-550 V) [A]	2.7	2.0	3.9	2.9	4.4	3.2	6.2	4.5
定常 (3x551~600 V) [A]	1.7		2.4		2.7		3.9	
断続 (3x551~600 V) [A]	2.6	1.9	3.6	2.6	4.1	3.0	5.9	4.3
定常 kVA (550 V) [kVA]	1.7		2.5		2.8		3.9	
定常 kVA (550 V) [kVA]	1.7		2.4		2.7		3.9	
<b>最大入力電流</b>								
定常 (3x525~600 V) [A]	1.7		2.4		2.7		4.1	
断続 (3x525~600 V) [A]	2.6	1.9	3.6	2.6	4.1	3.0	6.2	4.5
最大前段ヒューズ [A]	10		10		10		20	
<b>追加仕様</b>								
主電源、モーター、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最低 0.2 (24))							
主電源非接続状態での最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
定格負荷における推定電力損失 <sup>3)</sup> [W] <sup>4)</sup>	35		50		65		92	
効率 <sup>5)</sup>	0.97		0.97		0.97		0.97	

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

タイプ指定	P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
高 / 通常過負荷 <sup>1)</sup>	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ
シャフト出力 [kW] (代表値)	3.0		4.0		5.5		7.5	
代表的シャフト出力 [HP]	4		5		7.5		10	
保護定格 IP20/シャーシ 保護定格 IP21/タイプ 1	A2		A2		A3		A3	
IP55/タイプ 12	A5		A5		A5		A5	
<b>出力電流</b>								
定常 (3x525-550 V) [A]	5.2		6.4		9.5		11.5	
断続 (3x525-550 V) [A]	7.8	5.7	9.6	7.0	14.3	10.5	17.3	12.7
定常 (3x551~600 V) [A]	4.9		6.1		9.0		11.0	
断続 (3x551~600 V) [A]	7.4	5.4	9.2	6.7	13.5	9.9	16.5	12.1
定常 kVA (550 V) [kVA]	5.0		6.1		9.0		11.0	
定常 kVA (550 V) [kVA]	4.9		6.1		9.0		11.0	
<b>最大入力電流</b>								
定常 (3x525~600 V) [A]	5.2		5.8		8.6		10.4	
断続 (3x525~600 V) [A]	7.8	5.7	8.7	6.4	12.9	9.5	15.6	11.4
最大前段ヒューズ [A]	20		20		32		32	
<b>追加仕様</b>								
主電源、モーター、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最低 0.2 (24))							
主電源非接続状態での最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
定格負荷における推定電力損失 <sup>3)</sup> [W] <sup>4)</sup>	122		145		195		261	
効率 <sup>5)</sup>	0.97		0.97		0.97		0.97	

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

タイプ指定	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
高 / 通常過負荷 <sup>1)</sup>	HO(高過負荷)	いいえ	HO(高過負荷)	いいえ	HO(高過負荷)	いいえ	HO(高過負荷)	いいえ	HO(高過負荷)	いいえ	HO(高過負荷)	いいえ
シャフト出力 [kW](代表値)	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37
代表的シャフト出力 [HP]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40	40	50
保護定格 IP20/シャーシ	B3		B3		B3		B4		B4		B4	
保護定格 IP21/タイプ 1 保護定格 IP55/タイプ 12 保護定格 IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2		C1	
<b>出力電流</b>												
定常 (3x525-550 V) [A]	11.5	19	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
断続 (3x525-550 V) [A]	18.4	21	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
定常 (3x551~600 V) [A]	11	18	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
断続 (3x551~600 V) [A]	17.6	20	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
定常 kVA (550 V) [kVA]	11	18.1	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3	34.3	41.0	41.0	51.4
定常 kVA 575 V [kVA]	11	17.9	17.9	21.9	21.9	26.9	26.9	33.9	33.9	40.8	40.8	51.8
<b>最大入力電流</b>												
定常 550V 時 [A]	10.4	17.2	17.2	20.9	20.9	25.4	25.4	32.7	32.7	39	39	49
断続 550V 時 [A]	16.6	19	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
定常 575V 時 [A]	9.8	16	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
断続 575 V 時 [A]	15.5	17.6	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
最大前段ヒューズ [A]	40		40		50		60		80		100	
<b>追加仕様</b>												
保護定格 IP20、主電源、ブレーキ、モーター、ロードシェアの最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)						35, -, - (2, -, -)					
保護定格 IP21、IP55、IP66 主電源、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35, -, - (2, -, -)					
保護定格 IP21、IP55、IP66 モーターの最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)						35, 25, 25 (2, 4, 4)					
主電源非接続状態での最大ケーブル断面 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)					
定格負荷における推定電力損失 <sup>3)</sup> [W] <sup>4)</sup>	220	300	220	300	300	370	370	440	440	600	600	740
効率 <sup>5)</sup>	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.13 主電源 3x525-600 V AC、P11K-P37K

タイプ指定	P45K		P55K		P75K		P90K	
高 / 通常過負荷 <sup>1)</sup>	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ	HO (高過負荷)	いいえ
シャフト出力 [kW] (代表値)	37	45	45	55	55	75	75	90
代表的シャフト出力 [HP]	50	60	60	75	75	100	100	125
保護定格 IP20/シャーシ	C3		C3		C4		C4	
保護定格 IP21/タイプ 1	C1		C1		C2		C2	
保護定格 IP55/タイプ 12								
保護定格 IP66/NEMA 4X								
<b>出力電流</b>								
定常 (3x525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
断続 (3x525-550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
定常 (3x525~600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
断続 (3x525~600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
定常 kVA 525 V [kVA]	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100	100.0	130.5
定常 kVA 575 V [kVA]	51.8	61.7	61.7	82.7	82.7	99.6	99.6	130.5
<b>最大入力電流</b>								
定常 550V 時 [A]	49	59	59	78.9	78.9	95.3	95.3	124.3
断続 550V 時 [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
定常 575V 時 [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
断続 575 V 時 [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
最大前段ヒューズ [A]	150		160		225		250	
<b>追加仕様</b>								
保護定格 IP20 主電源及びモーターの最大ケーブル断面積 [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)				150 (300 MCM)			
ブレーキ、ロードシェアの IP20 最大ケーブル断面積の保護定格 [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)				95 (4/0)			
保護定格 IP21、IP55、IP66 主電源及びモーターの最大ケーブル断面積 [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)				150 (300 MCM)			
保護定格 IP21、IP55、IP66 ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面積 [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)				95 (4/0)			
主電源非接続状態での最大ケーブル断面積 <sup>2)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350MCM, 300MCM, 4/0)	
定格負荷における推定電力損失 <sup>3)</sup> [W] <sup>4)</sup>	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
効率 <sup>5)</sup>	0.98		0.98		0.98		0.98	

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

## 8.1.6 主電源 3x525~690 V AC

タイプ指定	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
シャフト出力 (kW) (代表値)	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
IP20/ シャーシ	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
<b>出力電流</b>							
定常 (3x525-550 V) [A]	2.1	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
断続 (3x525-550 V) [A]	3.4	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
定常 (3x551~690 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.5	5.5	7.5	10.0
断続 (3x551~690 V) [A]	2.6	3.5	5.1	7.2	8.8	12.0	16.0
定常 KVA 525 V AC	1.9	2.5	3.5	4.5	5.5	8.2	10.0
定常 KVA 690 V AC	1.9	2.6	3.8	5.4	6.6	9.0	12.0
<b>最大入力電流</b>							
定常 (3x525-550 V) [A]	1.9	2.4	3.5	4.4	5.5	8.1	9.9
断続 (3x525-550 V) [A]	3.0	3.9	5.6	7.0	8.8	12.9	15.8
定常 (3x551~690 V) [A]	1.4	2.0	2.9	4.0	4.9	6.7	9.0
断続 (3x551~690 V) [A]	2.3	3.2	4.6	6.5	7.9	10.8	14.4
<b>追加仕様</b>							
主電源、モーター、ブレーキ、ロードシェアの最大ケーブル断面 <sup>5)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最小 0.2 (24))						
非接続状態での最大ケーブル断面 <sup>5)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
定格最大負荷における推定電力損 (W) <sup>4)</sup>	44	60	88	120	160	220	300
効率 <sup>3)</sup>	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

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

タイプ指定	P11K	P15K	P18K	P22K
550 V [kW]における代表的シャフト出力	11	15	18.5	22
690 V [kW]における代表的シャフト出力	15	18.5	22	30
IP20/シャーシ	B4	B4	B4	B4
IP21/タイプ 1、IP55/タイプ 12	B2	B2	B2	B2
<b>出力電流</b>				
定常 (3x525-550 V) [A]	19.0	23.0	28.0	36.0
断続 (60 秒過負荷) (3x525~550 V) [A]	20.9	25.3	30.8	39.6
定常 (3x551~690 V) [A]	18.0	22.0	27.0	34.0
断続 (60 秒過負荷) (3x551~690 V) [A]	19.8	24.2	29.7	37.4
定常 KVA (at 550 V) [KVA]	18.1	21.9	26.7	34.3
定常 KVA (at 690 V AC) [KVA]	21.5	26.3	32.3	40.6
<b>最大入力電流</b>				
定常 (550 V) (A)	19.5	24.0	29.0	36.0
断続 (60 秒過負荷) (550 V) (A)	21.5	26.4	31.9	39.6
定常 (690 V) (A)	19.5	24.0	29.0	36.0
断続 (60 秒過負荷) (690 V) (A)	21.5	26.4	31.9	39.6
<b>追加仕様</b>				
主電源、モーター、ロードシェア、ブレーキの最大ケーブル断面 <sup>5)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)			
主電源非接続状態での最大ケーブル断面 <sup>54)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)			
定格最大負荷における推定電力損 (W) <sup>4)</sup>	220	300	370	440
効率 <sup>3)</sup>	0.98	0.98	0.98	0.98

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



タイプ指定	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K
550 V [kW]における代表的シャフト出力	30	37	45	55	75
690 V [kW]における代表的シャフト出力	37	45	55	75	90
IP20/シャーシ	B4	C3	C3	D3h	D3h
IP21/タイプ 1、IP55/タイプ 12	C2	C2	C2	C2	C2
<b>出力電流</b>					
定常 (3x525-550 V) [A]	43.0	54.0	65.0	87.0	105
断続 (60 秒過負荷) (3x525-550 V) [A]	47.3	59.4	71.5	95.7	115.5
定常 (3x551-690 V) [A]	41.0	52.0	62.0	83.0	100
断続 (60 秒過負荷) (3x551-690 V) [A]	45.1	57.2	68.2	91.3	110
定常 KVA (at 550 V AC) [KVA]	41.0	51.4	61.9	82.9	100
定常 KVA (at 690 V AC) [KVA]	49.0	62.1	74.1	99.2	119.5
<b>最大入力電流</b>					
定常 (550 V) [A]	49.0	59.0	71.0	87.0	99.0
断続 (60 秒過負荷) (550 V) [A]	53.9	64.9	78.1	95.7	108.9
定常 (690 V) [A]	48.0	58.0	70.0	86.0	-
断続 (60 秒過負荷) (690 V) [A]	52.8	63.8	77.0	94.6	-
<b>追加仕様</b>					
主電源、モーターの最大ケーブル断面 [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	150 (300 MCM)				
ロードシェア、ブレーキの最大ケーブル断面 [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	95 (3/0)				
主電源非接続状態での最大ケーブル断面 <sup>5)</sup> [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185、150、120 (350MCM、 300MCM、4/0)	-
最大負荷における 推定電力損失 [W] <sup>4)</sup>	740	900	1100	1500	1800
効率 <sup>3)</sup>	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

表 8.17 B4、C2、C3 エンクロージャー、主電源 3x525-690 V AC IP20/IP21/IP55 - シャーシ/NEMA1/NEMA 12、P30K-P75K

<sup>1)</sup> ヒューズの種類については章 8.8 ヒューズと遮断器を参照してください。

<sup>2)</sup> アメリカン・ワイヤー・ゲージ

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

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

値はモーター効率の代表値に基づきます。モーターが低効率であれば周波数変換器の電力損失も増大し、周波数変換器の電力損失が大きければモーターの効率は下がります。

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

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

測定は最新の装置を使用して行っていますが、ある程度の許容差を見込んでおく必要があります(±5%)。

<sup>5)</sup> モーターおよび主電源ケーブル: 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>。

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

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

## 8.2 主電源

主電源 (L1、L2、L3):

供給電圧	200 - 240 V ±10%
供給電圧	380 - 480 V ±10%
供給電圧	525 - 600 V ±10%
供給電圧	525 - 690 V ±10%

主電源電圧低 / 主電源降下:

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

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

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

主電源相間の一時的最大アンバランス	定格供給電圧の 3.0%
真の力率 (λ)	≥ 0.9 定格負荷での公称値
1 に近い変位力率 (cosφ)	(>0.98)
入力点スイッチング電源 L1、L2、L3(電源投入) ≤7.5 kW	最大 2 回/分
入力点スイッチング電源 L1、L2、L3(電源投入) 11-90 kW	最大 1 回/分
EN 60664-1 に準じた環境	過電圧カテゴリー III/汚染度 2

ユニットは、100,000 RMS 対称アンペア以下、を出力できる回路での使用に適しています。  
最大 240/480/600/690 V。

## 8.3 モーター出力とモーターデータ

モーター出力 (U、V、W):

出力電圧	供給電圧の 0~100%
出力周波数	0 - 590 Hz <sup>1)</sup>
出力側スイッチング	無制限
ランプ時間	1 - 3600 秒

1) 出力により異なります。

トルク特性、通常過負荷

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

トルク特性、高過負荷

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

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

## 8.4 周囲条件

## 環境

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

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

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

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

EMC 規格、放射	EN 61800-3
EMC 規格、耐性	EN 61800-3

デザインガイドの特殊条件を参照してください。

## 8.5 ケーブル仕様

シールドされたモーター・ケーブルの最大長さ	150 m
シールドされていないモーター・ケーブルの最大長さ	300 m
モーター、主電源、負荷分散及びブレーキに対する最大ケーブル断面積 <sup>1)</sup>	
コントロール端子、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> )
コントロール端子、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
コントロール端子、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
コントロール端子の最小断面積	0.25 mm <sup>2</sup>

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

周波数変換器の T95 (PE) を用いて主電源接続を正しく接地することは必須です。接地接続ケーブルの断面積を少なくとも 10 mm<sup>2</sup> にするか、EN 50178 に従い 2 本の定格主電源ワイヤを個別に終端する必要があります。章 4.3.1 接地をご参照ください。非シールド・ケーブルをご使用ください。

## 8.6 コントロール入力/出力とコントロールデータ

## コントロール・カード、RS-485 シリアル通信

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

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

## アナログ入力

アナログ入力の数	2
端子番号	53, 54
モード	電圧又は電流
モード選択	スイッチ S201 及び S202
電圧モード	スイッチ S201/S202 = オフ (U)
電圧レベル	0-10 V (スケールラブル)
入力抵抗、R <sub>i</sub>	約 10 kΩ

最大電圧	±20 V
電流モード	スイッチ S201/S202 = オン (U)
電流レベル	0/4-20 mA (スケラブル)
入力抵抗、R <sub>i</sub>	約 200 Ω
最大電流	30 mA
アナログ入力の分解能	10 ビット (+ 符号)
アナログ入力の精度	最大エラー、全スケールの 0.5%
帯域幅	200 Hz

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

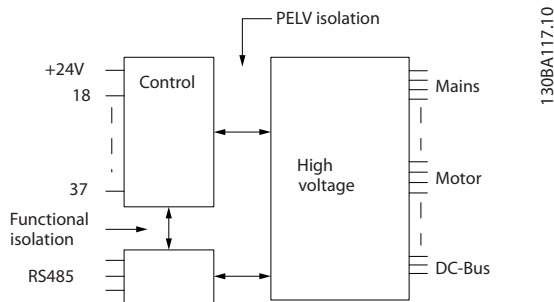


図 8.1 アナログ入力の PELV 絶縁

8

アナログ出力

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

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

デジタル入力

プログラマブル・デジタル入力	4 (6)
端子番号	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33,
論理	PNP 又は NPN
電圧レベル	0 - 24 V DC
電圧レベル、論理 0 PNP	<5 V DC
電圧レベル、論理 1 PNP	>10 V DC
電圧レベル、論理 0 NPN	>19 V DC
電圧レベル、論理 '1' NPN	<14 V DC
入力の最大電圧	28 V DC
入力抵抗、R <sub>i</sub>	約 4 kΩ

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

1) 端子 27 と 29 は出力としてもプログラムできます。

デジタル出力

プログラマブル・デジタル/パルス出力	2
端子番号	27, 29 <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 (シンク又はソース)	40 mA
周波数出力時の最大負荷	1 kΩ
周波数出力時の最大容量負荷	10 nF
周波数出力時の最低出力周波数	0 Hz
周波数出力時の最大出力周波数	32 kHz
周波数出力の精度	最大エラー、全スケールの 0.1%

周波数出力の分解能 12 ビット

1) 端子 27 と 29 は入力としてもプログラム設定できます。

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

#### 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	デジタル入力を参照
入力の最大電圧	28 V DC
入力抵抗、 $R_i$	約 4 k $\Omega$
パルス入力精度 (0.1 - 1 kHz)	最大エラー、全スケールの 0.1%

#### コントロール・カード、24 V DC 出力

端子番号	12, 13
最大負荷	200 mA

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

#### リレー出力

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

1) IEC 60947 パート 4 及び 5。

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

2) 過電圧カテゴリー II。

3) UI アプリケーション 300 V AC 2 A。

#### コントロール・カード、10 V DC 出力

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

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

#### コントロール特性

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

速度精度 (開ループ)

 30 - 4000 RPM:  $\pm 8$  rpm の最大エラー

すべてのコントロール特性は、4 極非同期モーターに基づいています。

コントロール・カード性能

スキャン間隔

5 ms

コントロール・カード、USB シリアル通信

USB 標準

1.1 (全速)

USB プラグ

USB タイプ B “デバイス” プラグ

### ⚠ 注意

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) などの高電圧端子から電氣的に絶縁されています。

USB 接続は、保護接地からは電氣的に絶縁されていません。絶縁されたラップトップまたは PC のみを 周波数変換器の USB コネクタまたは独立の USB ケーブル/コンバーターに接続して使用してください。

## 8.7 接続の締め付けトルク

エンクロージャ	トルク [Nm]					
	主電源	モーター	直流接続	ブレーキ	接地	接地
A2	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B1	1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	10	10	10	10	3	0.6
C2	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0.6
C3	10	10	10	10	3	0.6
C4	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0.6

表 8.18 端子締め付けトルク

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

## 8.8 ヒューズと遮断器

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



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

### 推奨:

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

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

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

### 8.8.1 CE 準拠

#### 200-240 V、エンクロージャー・サイズ A、B、C

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

表 8.19 200-240 V、エンクロージャー・サイズ A、B、C

## 380-480 V、エンクロージャー・サイズ A、B、C

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

表 8.20 380-480 V、エンクロージャー・サイズ A、B、C



## 525-600 V、エンクロージャー・サイズ A、B、C

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

表 8.21 525-600 V、エンクロージャー・サイズ A、B、C

## 525-690 V、エンクロージャー・サイズ A、B、C

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

表 8.22 525-690 V、エンクロージャー・サイズ A、B、C

## 8.8.2 UL 適合

1x200 - 240 V、エンクロージャー・サイズ A、B、C

推奨最大ヒューズ													
電力 [kW]	最大ブレーキサイズ [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann inputs (デジタル入力) の Start (スタート) は、同時に有効となります。	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel fuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1.1	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1.5	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2.2	30 <sup>1)</sup>	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3.0	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	-	-	-	-	KLN-R35	-	A2K-35R	HSJ35
3.7	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	-	-	-	5014006-050	KLN-R50	-	A2K-50R	HSJ50
5.5	60 <sup>2)</sup>	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	-	-	-	5014006-063	KLN-R60	-	A2K-60R	HSJ60
7.5	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	-	-	-	5014006-080	KLN-R80	-	A2K-80R	HSJ80
15	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	-	-	-	2028220-150	KLN-R150	-	A2K-150R	HSJ150
22	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	-	-	-	2028220-200	KLN-R200	-	A2K-200R	HSJ200

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

1) Siba 最大 32 A まで可能。

2) Siba 最大 63 A まで可能。

1x380 - 500 V、エンクロージャー・サイズ B 及び C

推奨最大ヒューズ													
電力 [KW]	最大 プリヒューズ・サイズ [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann inputs (デジタル入力) の Start (スタート) は、同時に有効となります。	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7.5	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R	HSJ60
11	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R	HSJ80
22	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-160	KLS-R150	-	A6K-150R	HSJ150
37	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200	-	-	-	2028220-200	KLS-200	-	A6K-200R	HSJ200

8

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

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

3x200 - 240 V、エンクロージャー・サイズ A、B、及び C

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

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

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

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

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

3x380 - 480 V、エンクロージャー・サイズ A、B、及び C

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

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

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

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

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

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

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

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

## 3x525 - 690 V、エンクロージャー・サイズ B 及び C

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

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

8.9 出力定格、重量、寸法

エンクロージャ・タイプ [kW]	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
1x200-240 V	-	1.1	1.1-2.2	1.1	1.5-3.7	7.5	-	-	15	22	-	-
3x200-240 V	0.25-3.0	3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-11	15	5.5-11	15-18.5	18.5-30	37-45	22-30	37-45
1x380-480 V	-	-	1.1-4.0	-	7.5	11	-	-	18	37	-	-
3x380-480 V	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-18.5	22-30	11-18.5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
3x525-600 V	-	0.75-7.5	-	0.75-7.5	11-18.5	22-30	11-18.5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
3x525-690 V	-	-	-	-	-	11-30	-	-	-	37-90	-	-
IP	20	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20
NEMA	タイプ シヤーン	タイプ シヤーン	タイプ 12/4X	タイプ 12/4X	タイプ 1/12/4X	タイプ 1/12/4X	タイプ シヤーン	タイプ シヤーン	タイプ 1/12/4X	タイプ 1/12/4X	タイプ シヤーン	タイプ シヤーン
高さ [mm]												
バック・プレートの高さ	A* 268	268	375	390	420	480	399	520	680	770	550	660
ファイナルドバスケープ用減結 合プレート付きの場合の高さ	A 374	-	-	-	-	-	419	595	-	-	630	800
実装穴間の距離	a 257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631
幅 [mm]												
バック・プレートの幅	B 90	130	200	242	242	242	165	231	308	370	308	370
1 つの C オプション付きの場合 のバック・プレート幅	B 130	170	-	242	242	242	205	231	308	370	308	370
2 つの C オプション付きの場合 のバック・プレート幅	B 90	130	-	242	242	242	165	231	308	370	308	370
実装穴間の距離	b 70	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330
奥行き** [mm]												
オプション A/B なし	C 205	205	175	200	260	260	248	242	310	335	333	333
オプション A/B 付き	C 220	220	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333
ねじ穴 [mm]												
c	8.0	8.0	8.0	8.25	8.2	12	8	-	12	12	-	-
d	ø11	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	12	-	ø19	ø19	-	-
e	ø5.5	ø5.5	ø5.5	ø6.5	ø6.5	ø9	6.8	8.5	ø9.0	ø9.0	8.5	8.5
f	9	9	9	6	9	9	7.9	15	9.8	9.8	17	17
最大重量 [kg]	4.9	5.3	6.6	9.7	14	27	12	23.5	45	65	35	50

\* 上部および下部の実装穴については、図 3.4 および図 3.5 を参照。  
 \*\* エンクロージャの深さは、インストールされた異なるオプションによって変化します。

表 8.31 出力定格、重量、寸法



## 9 付属資料

### 9.1 記号、略語と標準

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

表 9.1 記号と略語

#### 用例

番号付けされたリストは手順を示します。

箇条書きリストはその他の情報を示しています。

イタリック体の文字は、

- 相互参照
- リンク
- パラメーター名

寸法の単位は全て[mm]です。

### 9.2 パラメーター・メニュー構造



0-00*	動作表示	0-89	日付及び時間読み出し	1-78	コンプレッサ開始最大速度 [Hz]	3-91	ランブ時間	5-32	端子 X30/6 デジタル出力 (MCB 101)
0-01	基本設定	1-79	トリップまでのポンプ開始最大時間	1-80	停止調整	3-92	電力回復	5-33	端子 X30/7 デジタル出力 (MCB 101)
0-02	言語	1-81	停止時の機能	1-82	停止時機能の最低速度 [RPM]	3-93	上限	5-4*	リレー
0-03	地域設定	1-86	停止時機能の最低速度 [Hz]	1-90	モーター速度方向	4-10	モーター速度下限 [RPM]	5-40	機能リレー
0-04	電源投入時の動作状況	1-87	トリップ速度ロー [RPM]	1-91	モーター速度下限 [Hz]	4-11	モーター速度上限 [RPM]	5-41	オン遅延、リレー
0-05	ローカル、モード単位	1-88	トリップ速度ロー [Hz]	1-93	モーター外部ファン	4-12	モーター速度上限 [RPM]	5-42	オフ遅延、リレー
0-06	時計回り方向	1-90	モーター速度ロー [RPM]	2-00	サーミスタ、ソールス	4-13	モーター速度上限 [Hz]	5-50	バルス入力
0-07	設定動作	2-01	直流電流	2-01	直流保阻/予熱電流	4-14	モーター速度上限 [Hz]	5-50	端子 29 低周波数
0-08	有効な設定	2-02	直流保阻/予熱電流	2-02	直流保阻/予熱電流	4-15	モーター速度上限 [Hz]	5-51	端子 29 高周波数
0-09	プログラムの設定	2-03	直流保阻/予熱電流	2-03	直流保阻/予熱電流	4-16	モーター速度上限 [Hz]	5-52	端子 29 低速度指令信号/フィードバック 値
0-10	プログラムの設定	2-04	直流保阻/予熱電流	2-04	直流保阻/予熱電流	4-17	トルク制限モーター、モード	5-53	端子 29 高速度指令信号/フィードバック 値
0-11	プログラムの設定	2-05	直流保阻/予熱電流	2-05	直流保阻/予熱電流	4-18	電流制限	5-54	端子 33 フィルター時定数 #29
0-12	プログラムの設定	2-06	直流保阻/予熱電流	2-06	直流保阻/予熱電流	4-19	電流制限	5-55	端子 33 低周波数
0-13	読み出し：リンクされた設定	2-07	直流保阻/予熱電流	2-07	直流保阻/予熱電流	4-20	調整 警告	5-56	端子 33 高周波数
0-14	読み出し：プログラムの設定 / チャネル	2-08	直流保阻/予熱電流	2-08	直流保阻/予熱電流	4-21	警告電流低	5-57	端子 33 低速度指令信号/フィードバック 値
0-2*	LCP 表示	2-09	直流保阻/予熱電流	2-09	直流保阻/予熱電流	4-22	警告電流高	5-58	端子 33 高速度指令信号/フィードバック 値
0-20	表示行 1.1 小	2-10	直流保阻/予熱電流	2-10	直流保阻/予熱電流	4-23	警告速度低	5-59	端子 33 フィルター時定数 #33
0-21	表示行 1.2 小	2-11	直流保阻/予熱電流	2-11	直流保阻/予熱電流	4-24	警告速度高	5-60	バルス出力
0-22	表示行 1.3 小	2-12	直流保阻/予熱電流	2-12	直流保阻/予熱電流	4-25	警告速度低	5-62	端子 27 バルス出力変数
0-23	表示行 2 大	2-13	直流保阻/予熱電流	2-13	直流保阻/予熱電流	4-26	警告速度高	5-63	端子 29 バルス出力変数
0-24	表示行 3 大	2-14	直流保阻/予熱電流	2-14	直流保阻/予熱電流	4-27	警告速度低	5-66	端子 X30/6 バルス出力変数
0-25	マイ、パーソナル、メニュー	2-15	直流保阻/予熱電流	2-15	直流保阻/予熱電流	4-28	警告速度高	5-68	バルス出力最大周波数 #X30/6
0-30*	LCP カスタム読み出し	2-16	直流保阻/予熱電流	2-16	直流保阻/予熱電流	4-29	低警告速度指令信号	5-8*	I/O オプション
0-31	LCP カスタム読み出し	2-17	直流保阻/予熱電流	2-17	直流保阻/予熱電流	4-30	高警告速度指令信号	5-80	AHP 制御
0-32	LCP カスタム読み出し	2-18	直流保阻/予熱電流	2-18	直流保阻/予熱電流	4-31	低警告速度指令信号	5-90	バルス出力
0-33	LCP カスタム読み出し	2-19	直流保阻/予熱電流	2-19	直流保阻/予熱電流	4-32	高警告速度指令信号	5-93	バルス出力
0-34	LCP カスタム読み出し	2-20	直流保阻/予熱電流	2-20	直流保阻/予熱電流	4-33	低警告速度指令信号	5-94	バルス出力
0-35	LCP カスタム読み出し	2-21	直流保阻/予熱電流	2-21	直流保阻/予熱電流	4-34	高警告速度指令信号	5-95	バルス出力
0-36	LCP カスタム読み出し	2-22	直流保阻/予熱電流	2-22	直流保阻/予熱電流	4-35	低警告速度指令信号	5-96	バルス出力
0-37	LCP カスタム読み出し	2-23	直流保阻/予熱電流	2-23	直流保阻/予熱電流	4-36	高警告速度指令信号	5-97	バルス出力
0-38	LCP カスタム読み出し	2-24	直流保阻/予熱電流	2-24	直流保阻/予熱電流	4-37	低警告速度指令信号	5-98	バルス出力
0-39	LCP カスタム読み出し	2-25	直流保阻/予熱電流	2-25	直流保阻/予熱電流	4-38	高警告速度指令信号	6-1*	アナログ入力
0-40	LCP カスタム読み出し	2-26	直流保阻/予熱電流	2-26	直流保阻/予熱電流	4-39	低警告速度指令信号	6-0*	アナログ出力
0-41	LCP カスタム読み出し	2-27	直流保阻/予熱電流	2-27	直流保阻/予熱電流	4-40	高警告速度指令信号	6-00	ライプ、ゼロ、タイムアウト機能
0-42	LCP カスタム読み出し	2-28	直流保阻/予熱電流	2-28	直流保阻/予熱電流	4-41	低警告速度指令信号	6-01	ライプ、ゼロ、タイムアウト機能
0-43	LCP カスタム読み出し	2-29	直流保阻/予熱電流	2-29	直流保阻/予熱電流	4-42	高警告速度指令信号	6-1*	アナログ出力
0-44	LCP カスタム読み出し	2-30	直流保阻/予熱電流	2-30	直流保阻/予熱電流	4-43	低警告速度指令信号	6-10	端子 53 低電圧
0-45	LCP カスタム読み出し	2-31	直流保阻/予熱電流	2-31	直流保阻/予熱電流	4-44	高警告速度指令信号	6-11	端子 53 低電圧
0-5*	コピー/保存	2-32	直流保阻/予熱電流	2-32	直流保阻/予熱電流	4-45	低警告速度指令信号	6-12	端子 53 低電圧
0-50	LCP コピー	2-33	直流保阻/予熱電流	2-33	直流保阻/予熱電流	4-46	高警告速度指令信号	6-13	端子 53 低電圧
0-51	設定コピー	2-34	直流保阻/予熱電流	2-34	直流保阻/予熱電流	4-47	低警告速度指令信号	6-14	端子 53 低電圧
0-6*	パスワード	2-35	直流保阻/予熱電流	2-35	直流保阻/予熱電流	4-48	高警告速度指令信号	6-15	端子 53 低電圧
0-60	メイン、メニュー、パスワード	2-36	直流保阻/予熱電流	2-36	直流保阻/予熱電流	4-49	低警告速度指令信号	6-16	端子 53 低電圧
0-61	パスワードなしでのメイン、メニューへのアクセス	2-37	直流保阻/予熱電流	2-37	直流保阻/予熱電流	4-50	高警告速度指令信号	6-17	端子 53 低電圧
0-65	パーソナル、メニュー、パスワード	2-38	直流保阻/予熱電流	2-38	直流保阻/予熱電流	4-51	低警告速度指令信号		
0-66	パスワードなしでのパーソナル、メニューへのアクセス	2-39	直流保阻/予熱電流	2-39	直流保阻/予熱電流	4-52	高警告速度指令信号		
0-7*	クロックの設定	2-40	直流保阻/予熱電流	2-40	直流保阻/予熱電流	4-53	低警告速度指令信号		
0-70	日付と時間	2-41	直流保阻/予熱電流	2-41	直流保阻/予熱電流	4-54	高警告速度指令信号		
0-71	日付形式	2-42	直流保阻/予熱電流	2-42	直流保阻/予熱電流	4-55	低警告速度指令信号		
0-72	時間形式	2-43	直流保阻/予熱電流	2-43	直流保阻/予熱電流	4-56	高警告速度指令信号		
0-74	DST/サマータイム	2-44	直流保阻/予熱電流	2-44	直流保阻/予熱電流	4-57	低警告速度指令信号		
0-76	DST/サマータイム開始	2-45	直流保阻/予熱電流	2-45	直流保阻/予熱電流	4-58	高警告速度指令信号		
0-77	DST/サマータイム終了	2-46	直流保阻/予熱電流	2-46	直流保阻/予熱電流	4-59	低警告速度指令信号		
0-79	クロック不具合	2-47	直流保阻/予熱電流	2-47	直流保阻/予熱電流	4-60	高警告速度指令信号		
0-81	就業日	2-48	直流保阻/予熱電流	2-48	直流保阻/予熱電流	4-61	低警告速度指令信号		
0-82	補足就業日	2-49	直流保阻/予熱電流	2-49	直流保阻/予熱電流	4-62	高警告速度指令信号		
0-83	補足非就業日	2-50	直流保阻/予熱電流	2-50	直流保阻/予熱電流	4-63	低警告速度指令信号		



付属資料

取扱説明書

Table with 3 columns: Item No., Description, and Unit. Contains technical specifications and parameters for Danfoss equipment, including sections for '14-8\* オプション' through '16-6\* 入力&出力'.

付属資料

VL1® AQUA Drive FC 202

22-38	高速電力 [kW]	25-83	リレー状態	27-01	ポンプ状態	27-93	カスケード制御オプションの状態
22-39	高速電力 [HP]	25-84	ポンプ・オンタイム	27-02	手動ポンプ制御	27-94	カスケードシステム状態
<b>22-4*</b>	<b>スリープ・モード</b>	25-85	リレー・オンタイム	27-03	現在のランタイム時間	27-95	アドバンスドカスケードリレー出力 [バイナリ]
22-40	最小稼働時間	25-86	リレー・カウンタをリセット	27-04	ポンプの総寿命時間	27-96	拡張カスケードリレー出力 [バイナリ]
22-41	最小スリープ時間	<b>25-9*</b>	<b>サーベイス</b>	27-10	カスケード・コントロール		
22-42	ウェイックアップ速度 [RPM]	25-90	ポンプ・インターロック	27-11	ドライブの数		
22-43	ウェイックアップ速度 [Hz]	25-91	手動交替	27-12	ポンプの数		
22-44	ウェイックアップ速度指令信号/フィードバック偏差	<b>26-0*</b>	<b>アナログ I/O モード</b>	27-14	ポンプ容量		
22-45	設定値アースト	26-00	端子 X42/1 モード	27-16	ランタイム平衡	29-00	バイプ・フィル 有効
22-46	最大アースト時間	26-01	端子 X42/3 モード	27-17	ランタイムスター	29-01	バイプ・フィル速度 [RPM]
<b>22-5*</b>	<b>カーブ終点</b>	26-02	端子 X42/5 モード	27-18	未使用ポンプのスピン時間	29-02	バイプ・フィル速度 [Hz]
22-50	カーブ終点機能	<b>26-1*</b>	<b>アナログ入力 X42/1</b>	27-19	現在のランタイム時間のリセット	29-03	バイプ・フィル 比率
22-51	カーブ終点遅延	26-10	端子 X42/1 低電圧	<b>27-2*</b>	<b>帯域の設定</b>	29-04	バイプ・フィル設定値
<b>22-6*</b>	<b>破壊ベルト検出</b>	26-11	端子 X42/1 高電圧	27-20	通常運転範囲	29-06	無流量無効タイマー
22-60	破壊ベルト機能	26-14	端子 X42/1 低速度指令信号/フィードバック値	27-21	オーバー・ライド制限	<b>29-1*</b>	<b>デラグ機能</b>
22-61	破壊ベルト・トルク	26-15	端子 X42/1 高速度指令信号/フィードバック値	27-22	固定速度のみの運転範囲	29-10	デラグ動作時間
22-62	破壊ベルト遅延	26-16	端子 X42/3 低電圧	27-23	ステッピング遅延	29-11	スタート/ストップでのデラグ
<b>22-7*</b>	<b>短サイクル保護</b>	26-17	端子 X42/3 高電圧	27-24	ステッピング遅延	29-12	デラグ動作時間 [RPM]
22-75	短サイクル保護	26-20	端子 X42/3 低電圧	27-25	オーバー・ライド保持時間	29-13	デラグ速度 [Hz]
22-76	スタート間隔	26-21	端子 X42/3 高電圧	27-26	最低速度デステージ遅延	29-14	デラグ速度 [Hz]
22-77	最小稼働時間	26-22	端子 X42/5 低電圧	27-27	最低速度デステージ遅延	29-15	デラグオフ遅延
22-78	最小稼働時間	26-24	端子 X42/5 高電圧	27-30	ステッピング速度	29-20	デラグ出力 [kW]
22-79	最小稼働時間	26-25	端子 X42/3 高速度指令信号/フィードバック値	27-31	ステッピング速度 [RPM]	29-21	デラグ出力 [HP]
<b>22-8*</b>	<b>流量補償</b>	26-26	端子 X42/3 フィルター-時定数	27-32	ステッピング速度	29-22	デラグ力率
22-80	流量補償	26-27	端子 X42/3 ライブ・ゼロ	27-33	ステッピング速度 [Hz]	29-23	デラグ出力遅延
22-81	乗一直線近似	26-30	<b>アナログ入力 X42/5</b>	27-34	ステッピング速度	29-24	低速 [RPM]
22-82	作業点計算	26-31	端子 X42/5 低電圧	27-40	自動チューニング設定	29-25	低速電力 [kW]
22-83	無流量における速度 [RPM]	26-32	端子 X42/5 高電圧	27-41	立ち下がり遅延	29-26	低速電力 [HP]
22-84	無流量における速度 [Hz]	26-33	<b>アナログ入力 X42/5</b>	27-42	立ち上がり遅延	29-27	高速 [RPM]
22-85	設計点における速度 [Hz]	26-34	端子 X42/5 高電圧	27-43	ステッピング閾値	29-28	高速電力 [kW]
22-86	設計点における圧力	26-35	端子 X42/5 低電圧	27-44	ステッピング閾値	29-29	高速電力 [HP]
22-87	無流量速度における圧力	26-36	端子 X42/5 高速度指令信号/フィードバック値	27-46	ステッピング速度 [RPM]	29-30	高速電力 [kW]
22-88	定格速度における圧力	26-37	端子 X42/5 フィルター-時定数	27-47	ステッピング速度 [Hz]	29-31	高速電力 [HP]
22-89	設計点における流量	26-38	端子 X42/5 ライブ・ゼロ	27-48	ステッピング速度 [Hz]	29-32	デラグオン速度指令信号帯域
22-90	定格速度における流量	26-39	<b>アナログ出力 X42/9</b>	27-50	自動交替	29-33	電力デラグ制限
<b>23-0*</b>	<b>時間ベース機能</b>	26-40	端子 X42/9 出力	27-51	交換	29-34	連続デラグ閾値
23-00	オン・タイム	26-41	端子 X42/7 出力	27-52	交換イベント	<b>29-4*</b>	<b>プリ/ポスト潤滑</b>
23-01	オン・アクション	26-42	端子 X42/7 最小スケール	27-53	交換タイム・インスターバル	29-40	プリ/ポスト潤滑機能
23-02	オフ・タイム	26-43	端子 X42/7 最大スケール	27-54	交換タイマー値	29-41	プリ潤滑時間
23-03	オフ・アクション	26-44	端子 X42/7 バス・コントローラ	27-55	所定交替時間	29-42	ポスト潤滑時間
<b>23-1*</b>	<b>養生</b>	26-45	端子 XX42/7 タイムアウトリセット	27-56	交換容量は	29-50	流量確認
23-10	保守項目	26-50	<b>アナログ出力 X42/9</b>	27-57	交換容量は	29-51	検証時間
23-11	保守アクション	26-51	端子 X42/9 出力	27-58	次のポンプ遅延の運転	<b>30-*</b>	<b>特別機能</b>
23-12	保守時間間隔	26-52	端子 X42/9 最小スケール	<b>27-6*</b>	<b>デジタル入力</b>	30-8*	互換性 (I)
23-13	保守時間間隔	26-53	端子 X42/9 最大スケール	27-60	端子 X66/1 デジタル入力	30-81	ブレーキ抵抗器 (オーム)
23-14	保守日時	26-54	端子 X42/9 バス・コントローラ	27-61	端子 X66/3 デジタル入力	<b>31-*</b>	<b>バイパス・オプション</b>
<b>23-1*</b>	<b>保守リセット</b>	26-55	端子 X42/9 タイムアウトリセット	27-62	端子 X66/5 デジタル入力	31-00	バイパス・モード
23-15	保守メッセージ文をリセット	26-56	<b>アナログ出力 X42/11</b>	27-63	端子 X66/7 デジタル入力	31-01	バイパス・スタート時間遅延
23-50	エネルギー・ログ	26-60	端子 X42/11 出力	27-64	端子 X66/9 デジタル入力	31-02	バイパス・トリップ時間遅延
23-51	期間リセット	26-62	端子 X42/11 最小スケール	27-65	端子 X66/11 デジタル入力	31-03	テスト・モード起動
23-52	エネルギー・ログ	26-63	端子 X42/11 最大スケール	27-66	端子 X66/13 デジタル入力	31-10	バイパス状態メッセジ文
23-53	エネルギー・ログ	26-64	端子 X42/11 バス・コントローラ	<b>27-7*</b>	<b>接続</b>	31-11	バイパス稼働時間
23-54	エネルギー・エントリをリセット	<b>27-*</b>	<b>カスケード CTL オプション</b>	27-70	リレー	31-19	リモートバイパス起動
<b>23-6*</b>	<b>トレンドインダクション</b>	27-0*	<b>制御と状態</b>	27-91	カスケード制御速度指令信号	<b>35-*</b>	<b>センサー入力オプション</b>
23-60	トレンド変数	27-92	全容量の %			35-00	端子 X48/4 温度単位

35-01	端子 X48/4	入力タイプ
35-02	端子 X48/7	温度単位
35-03	端子 X48/7	入力タイプ
35-04	端子 X48/10	温度単位
35-05	端子 X48/10	入力タイプ
35-06	温度センサー	警報機能
<b>35-1*</b>	<b>温度入力 X48/4</b>	
35-14	端子 X48/4	フィルター時定数
35-15	端子 X48/4	温度 モニター
35-16	端子 X48/4	低温度 制限
35-17	端子 X48/4	高温度 制限
<b>35-2*</b>	<b>温度入力 X48/7</b>	
35-24	端子 X48/7	フィルター時定数
35-25	端子 X48/7	温度 モニター
35-26	端子 X48/7	低温度 制限
35-27	端子 X48/7	高温度 制限
<b>35-3*</b>	<b>温度入力 X48/10</b>	
35-34	端子 X48/10	フィルター時定数
35-35	端子 X48/10	温度 モニター
35-36	端子 X48/10	低温度 制限
35-37	端子 X48/10	高温度 制限
<b>35-4*</b>	<b>アナログ入力 X48/2</b>	
35-42	端子 X48/2	低電流
35-43	端子 X48/2	高電流
35-44	端子 X48/2	低指令信号/フィードバック 値
35-45	端子 X48/2	高指令信号/フィードバック 値
35-46	端子 X48/2	フィルター時定数
35-47	端子 X48/2	ライブゼロ

## インデックス

A		S	
AC		SmartStart.....	25
AC 主電源.....	8	STO.....	20
AC 入力.....	8	U	
AC 波形.....	8	UL 適合.....	72
AC 主電源.....	17	V	
AC 入力.....	17	VVC+.....	27
AMA.....	35, 39, 43	ア	
Auto on (自動オン).....	23	アナログ信号.....	38
Auto On(自動オン).....	37	アナログ入力.....	18, 38, 65
[		アナログ出力.....	18, 66
[Auto on].....	30, 35	アナログ速度指令信号.....	32
C		イ	
Cos φ.....	64, 67	インターロック.....	32
E		オ	
EMC.....	13	オプション装置.....	17, 19, 22
EMC 干渉.....	16	ク	
F		クイック・メニュー.....	23
FC.....	20	ケ	
[		ケーブル	
[Hand on].....	35	モーター・ケーブル.....	16
I		モーター・ケーブル長.....	65
IEC 61800-3.....	17	仕様.....	65
M		ケーブルルーティング (配線).....	21
MCT 10.....	18, 22	コ	
Modbus RTU.....	20	コントロール 配線.....	13, 16, 19
P		コントロール・カード	
PELV.....	34, 65, 66, 67, 68	USB シリアル通信.....	68
PM モーター.....	27	コントロール・カード、10 V DC 出力.....	67
R		コントロール・カード、24 V DC 出力.....	67
Reset(リセット).....	22, 25, 37	コントロール・カード、RS-485 シリアル通信.....	65
RFI フィルター.....	17	コントロール・カード性能.....	68
RMS 電流.....	8	コントロールカード.....	38
RS-485.....	34	コントロール信号.....	35
RS485 シリアル通信.....	20	コントロール端子.....	23, 26, 35, 37
		コントロール配線.....	21
		サ	
		サービス.....	35
		サーマル保護.....	8

サーミスター.....	17, 39	ヒ	
サーミスター コントロール配線.....	17	ヒューズ.....	41, 45, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76
シ		フ	
シールド・ ケーブル.....	16, 21	フィードバック.....	19, 21, 36, 42, 45
システムフィードバック.....	4	フィードバック フィードバック.....	31
ジ		フューズ.....	13, 21
ジャンパー.....	19	ブ	
シ		ブレーキ.....	35, 41
シリアル通信.....	18, 23, 35, 36, 37	フ	
ス		フローティング・ デルタ.....	17
スイッチ.....	19	プ	
スイッチ周波数.....	36	プログラミング.....	19, 22, 23, 24, 38
スタートアップ.....	25	ポ	
スリープ・ モード.....	37	ポテンシオメーター.....	32
デ		マ	
デジタル入力.....	18, 19, 37, 39, 66	マルチ周波数変換器.....	13
デジタル出力.....	66	メ	
デフォルト設定.....	24	メイン・ メニュー.....	23
ト		メニュー・ キー.....	22, 23
トラブルシューティング.....	45	メニュー構造.....	23
トランジエント保護.....	8	モ	
トリップ.....	34	モーター	
トリップ		サーミスター.....	34
トリップ.....	37	モーター・ サーミスター.....	34
トリップ・ ロック.....	37	モーター・ データ.....	43
トリップレベル.....	69, 70, 71	モーター出力.....	64
トルク		モーター状態.....	4
トルク特性.....	64	モーター電力.....	13, 23, 43
始動トルク.....	64	モーター電流.....	8, 23, 43
トルク制限.....	47	出力性能 (U、V、W).....	64
ナ		出力電流.....	39
ナビゲーション・ キー.....	25, 35	モーター・ ケーブル.....	13
ナビゲーションキー.....	22, 23	モーター・ データ.....	26, 29, 47
バ		モーターデータ.....	39
バック・ プレート.....	12	モーター回転.....	29
パ		モーター熱保護.....	34
パラメーター・ メニュー構造.....	79	モーター速度.....	25
パルス入力.....	67	モーター配線.....	16, 21
		モーター電流.....	29

リ		入力信号.....	19
リセット.....	22, 23, 37, 39, 44	入力切断.....	17
リモートコマンド.....	4	入力端子.....	17, 19, 22, 38
リモート基準.....	36	入力電力.....	8, 17, 21, 22
リレー.....	18	入力電力配線.....	21
リレー		入力電圧.....	22
1.....	67	入力電流.....	17
2.....	67	入力電源.....	45
リレー出力.....	67	冷	
ロ		冷却.....	11
ローカル・コントロール.....	22, 23, 35	冷却用空きスペース.....	21
ローカル・コントロール・パネル (LCP).....	22	出	
ワ		出力端子.....	22
ワイヤサイズ.....	13, 16	出力電力配線.....	21
不		出力電流.....	36
不具合ログ.....	23	分	
主		分解図.....	6, 7
主電源		初	
トランジエント.....	8	初期化.....	25
主電源電圧.....	23	制	
主電源電圧.....	36	制御	
予		コントロール特性.....	67
予期しないモーター回転.....	10	力	
予期しない始動.....	9, 35	力率.....	8, 21, 64
仕		取	
仕様.....	20	取り付け.....	12, 21
伝		周	
伝導.....	21	周囲条件.....	65
使		回	
使用目的.....	4	回転.....	10
供		変	
供給電圧.....	17, 18, 22, 41	変位力率.....	64
保		外	
保全.....	35	外部インターロック.....	33
保存.....	11	外部コマンド.....	8, 37
入		外部コントローラー.....	4
入力 電力.....	13, 16, 37		



外部警報リセット.....	33	環	
安		環境.....	65
安全トルクオフ.....	20	用	
安全性.....	10	用例.....	78
干		直	
干渉隔離.....	21	直流リンク.....	38
手		直流電流.....	13, 36
手動オン.....	23	相	
手動初期化.....	25	相損失.....	38
承		省	
承認.....	8	省略形.....	78
持		真	
持ち上げ方法.....	12	真の力率.....	64
振		短	
振動.....	11	短絡.....	40
接		空	
接地.....	16, 17, 21, 22	空きスペースの要件.....	11
接地デルタ.....	17	立	
接地接続.....	21	立ち上がり時間.....	47
接地線.....	13	立ち下り時間.....	47
操		端	
操作キー.....	22	端子 53.....	19
放		端子締め付けトルクの詳細.....	68
放電時間.....	9	端末 54.....	19
断		等	
断路器.....	22	等電位化.....	13
有		納	
有資格技術者.....	9	納入物.....	11
漏		絶	
漏洩電流.....	10, 13	絶縁された主電源.....	17
状		自	
状態ディスプレイ.....	35	自動エネルギー最適化.....	29
状態モード.....	35	自動モーター適合.....	29

自動リセット.....	22	過電圧.....	36, 47, 64, 67
衝		過電流保護.....	13
衝撃.....	11	遮	
補		遮断器.....	21, 69, 70, 71
補助機器.....	21	配	
補助的リソース.....	4	配線図.....	14
記		銘	
記号.....	78	銘板.....	11
設		閉	
設定.....	30	閉ループ.....	19
設定値.....	37	開	
設置.....	19, 20, 21	開ループ.....	19
設置環境.....	11	電	
認		電力接続.....	13
認証.....	8	電圧アンバランス.....	38
警		電圧レベル.....	66
警告.....	37	電氣的ノイズ.....	13
警報.....	37	電流	
警報ログ.....	23	直流電流.....	8
負		電流モード.....	66
負荷分散....	9, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61	電流レベル.....	66
通		電流定格.....	39
通信オプション.....	41	電流範囲.....	66
速		電流制限.....	47
速度指令信号.....	19, 23, 30, 32, 35, 36, 37	高	
速度指令信号		高調波	
速度指令信号.....	31	高調波.....	8
運		高電圧.....	9, 22
運転/停止コマンド.....	32		
運転コマンド.....	30		
運転許可.....	33, 36		
過			
過負荷			
通常負荷.....	48, 53, 64		
過負荷トルク.....	64		
高過負荷.....	64		





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

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

