

## ■ 目次

<b>HVAC の紹介</b>	4
ソフトウェアバージョン	4
安全規定	5
不意なスタートに対する警告	5
操作指示書について	7
入手可能な資料	8
HVAC 設置における VLT 6000 の利点	8
制御方法	9
AEO - 自動エネルギー最適化	10
応用例 - 換気システムにおけるファンの速度コントロール	11
用途例 - 給水システムにおける定圧調整	13
火災モード	14
CE 標示	16
PC ソフトウェアとシリアル通信	16
VLT 周波数変換器の開梱と注文	17
注文番号列のタイプコード	17
注文フォーム	21
<b>設置</b>	22
主電源 (L1、L2、L3):	22
供給電圧の最高アンバランス	22
技術データ、主電源 3 x 200-240V	27
技術データ、主電源 3 x 380-460V	29
技術データ、主電源 3 x 525 ~ 600V	34
フューズ	38
機械的寸法	40
機械的設置	44
電気的設置に関する全般的な情報	47
高電圧警告	47
接地	47
ケーブル	47
シールドされたケーブル	47
間接的接触に関する特別保護	48
RFI スイッチ	49
高電圧試験	52
VLT 6000 HVAC からの熱放射	52
組み込まれた VLT 6000 HVAC の換気	52
EMC 対策電気的設置	52
EMC 対策ケーブルの使用	54
電気的設置 - コントロールケーブルの接地	55
電気的設置、エンクロージャー	56
締め付けトルクとねじサイズ	63
主電源接続	63
モーター接続	63
モーター回転方向	64
モーターケーブル	64
モーター熱保護	65

接地接続	65
24V 外部直流電源の設置	65
直流バス接続	65
高電圧リレー	65
コントロール・カード	65
電氣的設置、コントロール・ケーブル	66
スイッチ 1-4	67
バス接続	67
VLT 6000 HVAC の接続例	68
<b>プログラミング</b>	<b>71</b>
コントロール・ユニット LCP	71
パラメーター設定用コントロールキー	71
表示ランプ	72
ローカル・コントロール	72
表示モード	73
表示モード間の移動	75
データ変更	76
手動初期化	76
クイック・メニュー	77
動作と表示 001-017	79
設定の構成	79
ユーザー定義読み出しの設定	80
負荷とモーター 100-117	87
構成	87
モーター力率 (Cos $\phi$ )	93
速度指令信号の処理	95
基準タイプ	98
入力と出力 300 ~ 365	103
アナログ入力	108
アナログ / デジタル出力	111
リレー出力	115
応用機能 400-427	119
スリープ・モード	121
プロセス制御用 PID	126
PID 概要	128
フィードバックの処理	128
サービス機能 600-631	135
リレーカードの電氣的設置	141
リアル・タイム・クロックの説明	143
<b>VLT 6000 HVAC に関する全て</b>	<b>146</b>
状態メッセージ	146
警告と警報のリスト	148
劣悪な環境	155
結果として生じた基準の計算	155
電気絶縁 (PELV)	156
設置漏洩電流	156
極端な運転条件	157

モーターのピーク電圧	158
入力点スイッチング	158
雑音	158
周囲温度の低減	159
気圧に対する定格の低減	160
低速度運転時の定格の低減	160
長いモーター・ケーブルに対する定格の低減、又は広い断面積のケーブルに対する定格の低減	160
高スイッチ周波数の低減	160
振動と衝撃	161
空気湿度	161
効率	162
主電源干渉 / 高調波	163
力率	163
(放射、耐性)	163
EMC 耐性	165
定義	167
パラメーターの概要及び工場設定	169
<b>インデックス</b>	<b>176</b>

VLT 6000 HVAC

取扱説明書

ソフトウェアバージョン:3.2x



これらの取扱説明書は、ソフトウェアバージョン 3.2X を搭載したすべての VLT 6000 HVAC 周波数変換器に対してご使用いただけます。

ソフトウェアバージョン番号は、パラメーター 624 から確認できます。



装置が主電源に接続されている限り、周波数変換器の電圧は危険です。モーターまたは周波数変換器の間違った設置は、装置の損害、重大な人身事故、あるいは死亡の原因となるおそれがあります。よって、国内及び地域の規則や安全規則と同様、本マニュアルの指示を遵守しなければなりません。



**高々度での設置:**  
標高 2000m を超える場合の PELV については、Danfoss Drives にお問い合わせください。

#### ■ 安全規定

1. 修理を行うには、周波数変換器を主電源から切断する必要があります。主電源が切断され、必要な時間が経過したことを確認してから、モーターと主電源のプラグを外して下さい。
2. 周波数変換器のコントロールパネル上にある [OFF/STOP] (切断/停止) キーを使用しても、装置は主電源から切断されませんので、安全スイッチとしては使用できません。
3. 装置の保護接地を正しく確立して下さい。また、適切な国内及び地域の規定に準拠して、ユーザーを供給電圧から保護し、モーターを過負荷から保護して下さい。
4. 接地漏洩電流は、3.5mA を超えています。
5. 工場設定にて、モーターの過負荷に対する保護は行われています。パラメーター 117 モーター熱保護の初期値は ETR トリップ 1 です。  
注記: この機能は、1.0 x 定格モーター電流と定格モーター周波数に初期化されています (パラメーター 117 モーター熱保護を参照して下さい)。
6. 周波数変換器が主電源に接続されているときに、モーターと主電源のプラグを外さないで下さい。主電源が切断され、必要な時間が経過したことを確認してから、モーターと主電源のプラグを外して下さい。
7. 信頼性電気絶縁 (PELV) は RFI スイッチが [OFF] (切断) の位置にある時には無効です。つまり、全てのコントロール入出力は、基本的な電気絶縁を備えた低電圧端末のみを考慮できます。
8. 直流バス端末を使用する場合は、周波数変換器が L1、L2、及び L3 を超える電圧入力を持つことに留意して下さい。  
全ての電圧入力が切断され、必要な時間が経過したことを確認してから、修理を行って下さい。

#### ■ 不意なスタートに対する警告

1. 周波数変換器を主電源に接続した状態で、デジタル・コマンド、バス・コマンド、速度指令信号、又はローカル停止によりモーターを停止させることができます。個人的な安全に対する配慮により不意なスタートの発生を防止する必要がある場合は、これらの停止機能では不十分です。
2. パラメーターの変更中に、モーターが始動する可能性があります。そのため、停止キー ([OFF/STOP] (切断/停止)) は、データの変更後、常に起動させておいて下さい。
3. 停止中のモーターは、周波数変換器の電子部品に不具合が生じたり、一時的な過負荷や主電源の不具合が発生した場合、或いはモータ結線異常などの場合には、始動する可能性があります。

#### ■ 絶縁した主電源で使用して下さい。

絶縁済み主電源での使用については「RFI スイッチ」の章を参照して下さい。



**警告:**

装置を主電源から切断した後でも、電気部品に触れることは命取りになりかねません。

VLT 6002-6005、200-240 V:	4 分以上お待ちください。
VLT 6006-6062、200-240 V:	15 分以上お待ちください。
VLT 6002-6005、380-460 V:	4 分以上お待ちください。
VLT 6006-6072、380-460 V:	15 分以上お待ちください。
VLT 6102-6352、380-460 V:	20 分以上お待ちください。
VLT 6402-6602、380-460 V:	40 分以上お待ちください。
VLT 6002-6006、525-600 V:	4 分以上お待ちください。
VLT 6008-6027、525-600 V:	15 分以上お待ちください。
VLT 6032-6072、525-600 V:	30 分以上お待ちください。
VLT 6102-6402、525-600 V:	20 分以上お待ちください。
VLT 6502-6652、525-600 V:	30 分以上お待ちください。

### ■ 操作指示書について

これらの操作指示書は、VLT 6000 HVAC を設置、操作及びプログラムする人を対象としています。VLT 6000 HVAC には、『操作指示書』及び『クイック設定ガイド』が付属しています。更に、『デザインガイド』を注文して、VLT 6000 HVAC を組み込んだ設置の設計に使用することもできます。「入手可能な資料」を参照して下さい。

**操作指示書:** 機械的及び電氣的設置、試運転、及びサービスの最適化を実現する方法について記載されています。また操作指示書にはソフトウェアパラメータの説明も記載されていますので、VLT 6000 HVAC をお客様の用途に簡単に適合させることができます。

**クイック設定ガイド:** VLT 6000 HVAC の迅速な設置と試運転を補助するガイドです。

**デザインガイド:** VLT 6000 HVAC を組み込んだ設置の設計に使用します。デザインガイドには、適切な VLT 6000 HVAC を関連したオプションとモジュールとともに選択する為の選択ツールといった、VLT 6000 HVAC と HVAC の設置に関する詳細情報が記載されています。またデザインガイドには、一般的な HVAC の応用例も記載されています。更にデザインガイドには、シリアル通信に関する情報が全て記載されています。

これらの操作指示書は VLT 6000 HVAC についての情報を 4 つの章に分けて記載しています。

**HVAC について:** この章では、AEO（自動エネルギー最適化）や RFI フィルターといった HVAC 関連機能など、VLT 6000 HVAC を使用することでお客様が得られる利点について説明しています。この章には、ダンフォス及び CE 標示についての情報、及び応用例も記載されています。

**設置:** この章では、VLT 6000 HVAC の機械的設置の正しい実行方法を説明しています。また、ご使用の VLT 6000 HVAC の設置を EMC 対策にする方法も説明しています。更に、コントロールカード端末の説明とともに、主電源及びモーター接続のリストも示してあります。

**プログラム:** この章では、VLT 6000 HVAC のコントロールユニット及びソフトウェアパラメータについて説明しています。また、アプリケーションを即座に起動させる [Quick Setup]（クイック設定）メニューへのガイドも含まれています。

**VLT 6000 HVAC 全情報** この章では、VLT 6000 HVAC が出力する状態メッセージ、警告メッセージ、及びエラーメッセージについての情報を示しています。更に、技術データ、サービス、工場設定、及び特殊条件に関する情報も記載されています。



一般警告を示しています



高電圧警告を示しています



注意

読者が留意すべき点を示しています

**■ 入手可能な資料**

VLT 6000 HVAC の入手可能な資料のリストは以下のとおりです。国によって異なる場合があることに留意して下さい。

新しい資料については、当社の Web サイト <http://drives.danfoss.com> を参照してください。

**ユニットに付属しているもの**

取扱い説明書	MG. 61. AX. YY
クイック設定	MG. 60. CX. YY
高電力導入ガイド	MI. 90. JX. YY

**VLT 6000 HVAC との通信**

プロフィバス.マニュアル	MG. 90. DX. YY
Metasys N2 マニュアル	MG. 60. FX. YY
LonWorks マニュアル	MG. 60. EX. YY
Landis / Staefa Apogee FLN マニュアル	MG. 60. GX. YY
Modbus RTU マニュアル	MG. 10. SX. YY
DeviceNet マニュアル	MG. 50. HX. YY

**VLT 6000 HVAC の取扱い説明**

LCP リモート.キット IP20	MI. 56. AX. 51
LCP リモート.キット IP54	MI. 56. GX. 52
LC フィルター	MI. 56. DX. 51
IP20 端末カバー	MI. 56. CX. 51

**VLT 6000 HVAC の様々な資料**

取扱い説明書	MG. 60. AX. YY
デザイン.ガイド	MG. 61. BX. YY
データ表	MD. 60. AX. YY
VLT 6000 HVAC カスケード.コントローラー	MG. 60. IX. YY

X = バージョン番号

YY = 言語バージョン

**■ HVAC 設置における VLT 6000 の利点**

VLT 6000 HVAC を使用することの利点の 1 つは、このユニットは可能な限り最低量のエネルギーを消費しながら、ファンやロータリー.ポンプの速度を調整するように設計されていることです。結果として、従来の HVAC 規制方針よりも周波数変換器の方が少ないエネルギーで済むので、VLT 6000 HVAC は HVAC 設置に使用されるとき、適切な省エネルギーが保証されているということです。VLT 6000 HVAC の使用で別の利点は、規制が改善され、設置の際に新しいフローまたは圧力要求に容易に適用できる点です。VLT 6000 HVAC を使用することには、下記の利点もあります。

- VLT 6000 HVAC は、HVAC 用途向けに設計されています。
- 1.1 - 500kW と幅広い電力範囲と独自の設計によるユニット。
- 並列に取り付けられる IP 20 及び IP 54 エンクロージャー。90kW 以上の電力 (200 V 用 30kW 以上) の場合は、IP 00 も使用可能です。

- 525-600 V ユニッツを除く全ての機種は、シールドされたモーター.ケーブル 150 m の EN 55011 クラス A1 と、50 m の長さまでのシールドされたモーター.ケーブルの EN 55011 クラス B に適合する内蔵 RFI フィルター付きです。
- 機械的にも電気的にも VLT 6000 HVAC の設置は簡単で、ユーザーに優しいデザインになっています。
- [Hand-Off] ボタンおよび [Auto] ボタン付きの取り外し可能な LCP コントロール.パネルとローカル速度のグラフィック表示。
- 自動エネルギー最適化 (AEO) に従った高始動トルク
- 自動モーター適合 (AMA) は、最適なモーター活用を確実にします。
- 2 つの設定値の設定だけでなく、(ゾーンングに関連した) 2 つのフィードバック信号

に接続するオプションのある内蔵 PID レギュレーター。

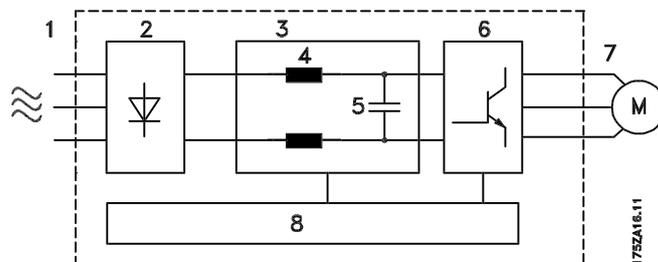
- システムにそれ以上の圧力または流量が必要ない場合などに、自動的にモーターの電源をオフにするスリープ・モード。
- 「フライング・スタート」機能は、回転しているファンを捕らえるためのユニットを実行します。
- VLT 6000 HVAC が加速あるいは減速中にトリップしないことを保証する自動立ち上がり / 立ち下り。

- 全ての標準ユニットに、RS 485 FC プロトコール、Johnson の Metasys N2、および Landis / Staefa Apogee FLN の 3 つのシリアル・プロトコールが内蔵されています。LonWorks、DeviceNet、Modbus RTU、及びプロファイバスに接続可能な通信オプション・カード

### ■ 制御方法

周波数変換器が主電源からの交流電圧を直流電圧に変換した後、その直流電圧は可変振幅及び周波数を持つ交流電流に変換されます。

そのため、モーターには可変電圧と周波数も供給されるので、3 相の標準交流モーターの速度を無段階にコントロールできます。



#### 1. 主電源電圧

3 x 200 - 240 V AC、50 / 60 Hz  
 3 x 380 - 460 V AC、50 / 60 Hz  
 3 x 525 - 600 V AC、50 / 60 Hz

#### 2. 整流器

交流電流を直流電流に変換する 3 相の整流器ブリッジ。

#### 3. 中間回路

直流電圧 = 1.35 x 主電源電圧 [V]

#### 4. 中間回路コイル

中間回路電圧を安定させ、主電源への高調波電流フィードバックを軽減します。

#### 5. 中間回路キャパシター

中間回路電圧を安定させます。

#### 6. インバーター

直流電圧を、可変周波数を持つ可変交流電圧に変換します。

#### 7. モーター電圧

可変交流電圧、主電源電圧の 0 - 100%。

#### 8. コントロール・カード

パルス・パターンを発生させるインバーターをコントロールするコンピューターがあるところです。このパルス・パターンによって、直流電圧は可変周波数を持つ可変交流電圧に変換されます。

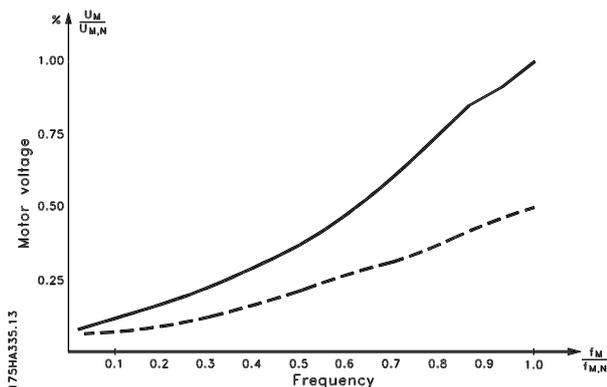
### ■ AEO - 自動エネルギー最適化

通常、U/f 特性は異なる周波数における期待負荷に基づいて設定する必要があります。

しかし、設置の際に特定の周波数における負荷を知ることが、しばしば問題になっています。エネルギー活用を最適化する自動エネルギー最適化 (AEO) 機能が組み込まれた VLT 6000 HVAC を使用すれば、この問題は解決します。全ての VLT 6000 HVAC ユニットの工場設定としてこの機能を提供しているため、エネルギーを最大限に節約する為に周波数変換器の U/f 比率を調整する必要はありません。他の周波数変換器では、周波数変換器を適切に設定する為に、特定の負荷及び電圧 / 周波数比率 (U/f) を選定する必要があります。

Danfoss VLT 6000 HVAC ユニットのモーターのエネルギー消費を常に最適化し負荷に依存させないので、自動エネルギー最適化 (AEO) を使用すれば、お客様が設置のシステム特性を計算、選定する必要がなくなります。

右の図は、エネルギーの最適化が可能な AEO 機能の作業範囲を示しています。



パラメーター 101 トルク特性で AEO 機能が選択されている場合、この機能は常にアクティブとなります。最適化 U/f 比率に大きな偏差が起こると、周波数変換器自体によって即座に調整されます。

#### AEO 機能の利点

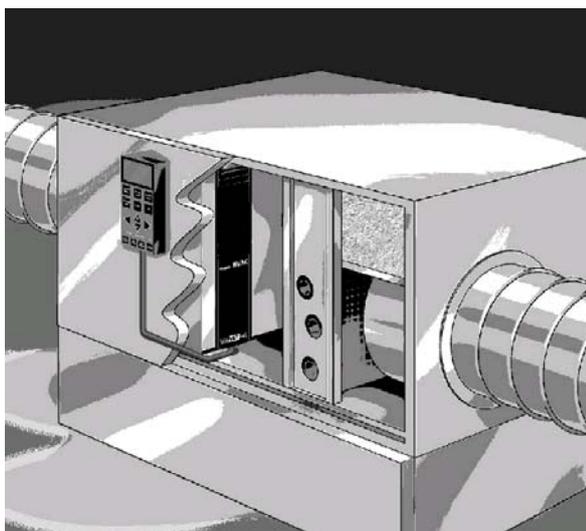
- 自動エネルギー最適化
- 特大モーターが使用された場合の補正
- AEO は日又は季節による変動にあわせた操作に対応
- 一定空気量システムでの省エネルギー
- 過同相作業範囲での補正
- モーターの騒音軽減

### ■ 応用例 - 換気システムにおけるファンの速度コントロール

AHU の設置によって、建物全体、又は建物の一部に空気を分配させることができます。

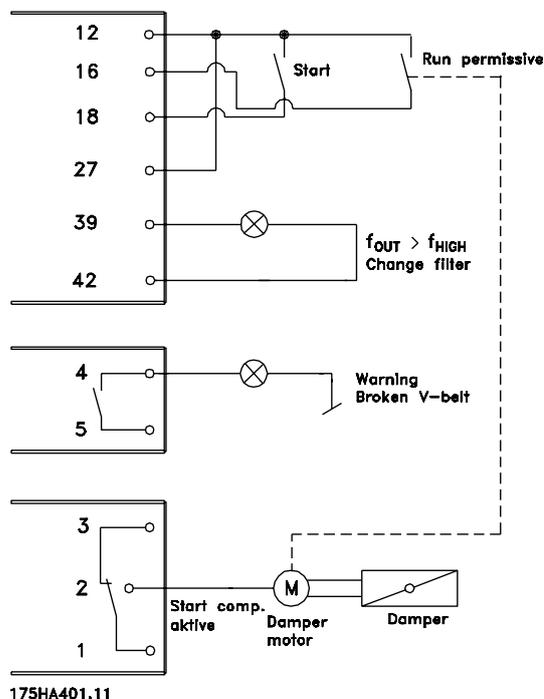
通常、AHU 設置には、ファン、空気を供給するモーター、ファン・スクロール、及びフィルター付きのダクト・システムがあります。空気分配を集中化させれば設置の効率が増すため、大規模な省エネルギーを実現できます。

VLT 6000 HVAC では優れたコントロールや監視が可能ですので、常に建物の状態を最良に保つことができます。



次に、**運転許可**、無負荷に対する警告、及びフィルター交換に対する警告がある応用例を示します。

**運転許可機能**を使用すれば、吐き出しダンパが開くまで周波数変換器はモーターをスタートしません。ファンへの V ベルトが破損した場合や、フィルターを交換する場合に、このアプリケーションでは出力に対する警告も発します。



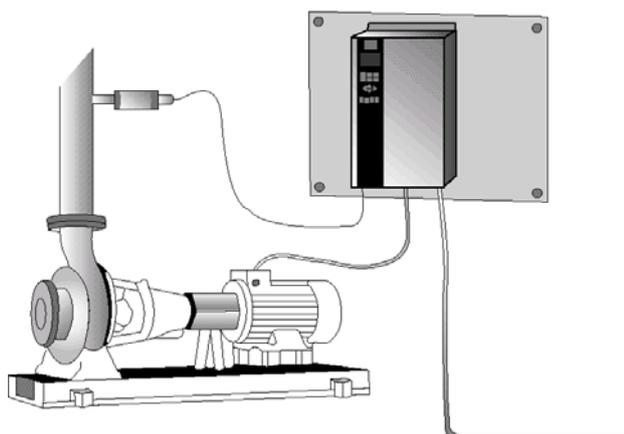
HVAC の紹介

下記のパラメーターを設定して下さい。

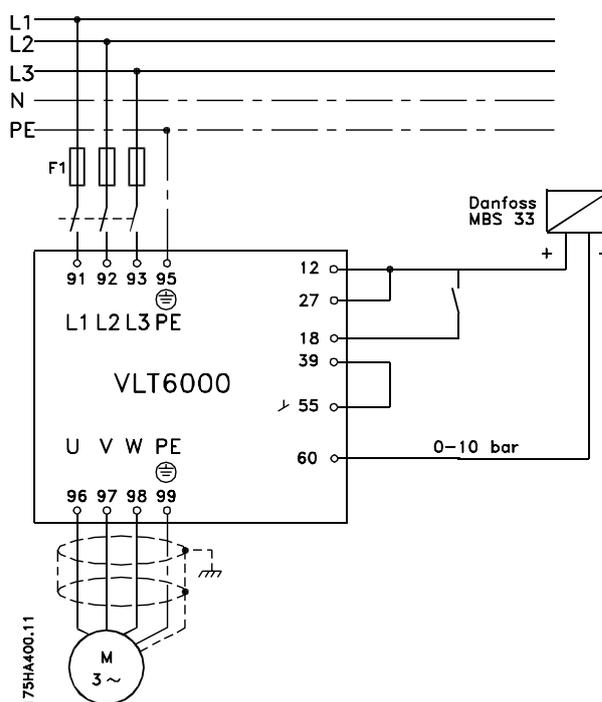
パラメータ — 100	構成	開ループ [0]
パラメータ — 221	警告:低電流、 $I_{LOW}$	ユニットにより異なります。
パラメータ — 224	警告:高周波数、 $f_{HIGH}$	
パラメータ — 300	端末 16 デジタル入力	運転許可 [8]
パラメータ — 302	端末 18 デジタル入力	スタート [1]
パラメータ — 308	端末 53、アナログ入力電圧	速度指令信号 [1]
パラメータ — 309	端末 53、最低スケーリング	0 v
パラメータ — 310	端末 53、最高スケーリング	10 v
パラメータ — 319	出力	パラメーター 224 の $f_{HIGH}$ より大きい出力周波数
パラメータ — 323	リレー 1	スタート.コマンドアクティブ [27]
パラメータ — 326	リレー 2	警報又は警告 [12]
パラメータ — 409	無負荷時の機能	警告 [1]

### ■ 用途例 - 給水システムにおける定圧調整

給水設備の水の需要は、1日のうちに大幅に変化します。夜間には水はほとんど使用されませんが、朝と夕方には消費が拡大します。現在の需要に対して給水ラインで適切な圧力を維持するため、給水ポンプには速度コントロールが備えつけられています。周波数変換器を使用すれば、消費者に最適な給水を提供する一方で、ポンプによって消費されるエネルギーを最小限に抑えることが可能です。



PID コントローラーが組み込まれた VLT 6000 HVAC は、容易かつ迅速に設置できます。例えば、IP54 ユニットのポンプ付近の壁に取り付けできるので、既存のライン・ケーブルを周波数変換器の主電源に利用できます。圧力トランスミッター（例：Danfoss MBS 33 0-10）のバーを給水設備の排水口結合部分から 2、3メートル離れた場所に設置すれば、閉ループを調整できます。Danfoss MBS 33 は、VLT 6000 HVAC から直接動力を供給できる 2 ワイヤ・トランスミッター（4-20 mA）です。必要な設定値（5 bar など）は、パラメーター 418 *設定値 1* にてローカルに設定できます。



下記のパラメーターを設定して下さい。

パラメーター 100	構成	閉ループ [1]
パラメーター 205	最大速度指令信号	10 bar
パラメーター 302	端末 18 デジタル入力	スタート [1]
パラメーター 314	端末 60、アナログ入力電流	フィードバック信号 [2]
パラメーター 315	端末 60、最低スケーリング	4 mA
パラメーター 316	端末 60、最高スケーリング	20 mA
パラメーター 403	スリープモード・タイマー	10 秒
パラメーター 404	スリープ周波数	15 Hz
パラメーター 405	ウエイクアップ周波数	20 Hz
パラメーター 406	ブースト設定値	125%
パラメーター 413	最低フィードバック	0
パラメーター 414	最高フィードバック	10 bar
パラメーター 415	プロセス単位	Bar [16]
パラメーター 418	設定値 1	5 bar
パラメーター 420	PID 正/逆コントロール	正
パラメーター 423	PID 比例ゲイン	0.5-1.0
パラメーター 424	PID 積分時間	3-10
パラメーター 427	PID 低域フィルター	0.5-1.5

## ■ 火災モード



## 注意

周波数変換器は HVAC システムの 1 コンポーネントに過ぎないことに留意してください。火災モードが正しく機能するかどうかは、システム・コンポーネントの設計と選択が正しいかどうかで決まります。生活安全用途で動作する換気システムは、当該地域の消防当局の承認が必要です。**火災モード動作のために周波数変換器が中断なく運転されると、過剰な圧力が生じ、HVAC システムやダンパー、空気ダクトなどの部品が損傷する場合があります。周波数変換器自体が損傷し、損害や火災の原因となる場合があります。**Danfoss A/S は、周波数変換器を火災モードにプログラムした場合のエラー、誤作動、人のけが、周波数変換器自体もしくは本書に記載された部品、HVAC システムもしくは本書に記載された部品、または他の物の損傷に対しては責任を負いかねます。いかなる場合でも、周波数変換器を火災モードにプログラムして動作させたことによりエンド・ユーザーまたは他の当事者が被った直接または間接的損害、特別または結果的損害、あるいは損失に関し Danfoss はエンド・ユーザーに対しても、他のいかなる当事者に対しても責任を負わないものとします。

火災モード機能は、VLT 6000 が中断なく運転できるようになっています。これは、ほとんどの警報と警告でトリップすることがなく、トリップ・ロックが無効

だということです。この機能は、火災やその他の緊急事態の場合に役立ちます。モーターの線または周波数変換器が破壊されるまで、運転を続行するあらゆる試みが行われます。この限界を超えると警告が点滅します。電源を入れ直しても警告が点滅する場合は、Danfoss の代理店にお問い合わせ下さい。以下の表は、警告、及びパラメーター 430 での選択によって周波数変換器の状態がいつ変化するかを示したものです。トリップ及びロック (パラメーター 430 の [0]) は、通常動作モードで有効です。火災モード・トリップ及びリセット (パラメーター 430 の [1] または [2]) は、リセットが自動的に行われ、手動でリセットする必要がないという意味です。火災モード・バイパスに移行 (パラメーター 430 の [3]) は、記載した警報のいずれかによってトリップが生じた場合に有効です。パラメーター 432 で選択された遅延時間が経過した後に出力が設定されます。この出力は、パラメーター 319、321、323、または 326 でプログラムします。リレー・オプションが取り付けられている場合は、パラメーター 700、703、706、または 709 でも選択できます。または、パラメーター 300 及び 301 では、火災モード起動の論理がアクティブ・ハイまたはアクティブ・ローであれば選択できます。パラメーター 430 は、有効にする火災モードに対しては [0] であつてはならないことに注意してください。火災モードを使用するためには、入力 27 が「ハイ」であり、フィールドバスを介したフリーラン・ピットがあつてはならないことにも注意してください。フリーランによって火災モードがフィールドバスを介して中断されないようするには、パラメーター 503 でデジタル入力 [0] を選択してください。これで、フィールドバスを介したフリーランが無効になります。

番号	説明	TRIP [0]	LOCK [0]	FIRE MODE トリップ & リ セット [1], [2]	移行 FIRE MODE BYPASS [3]
2	ライブ・ゼロ不具合 (LIVE ZERO ERROR)	X			
4	主電源アンバランス (MAINS IMBALANCE)	X	X		X
7	過電圧 (DC LINK OVERVOLT)	X			
8	電圧低下 (DC LINK UNDERVOLT)	X			
9	インバーター過負荷 (INVERTER TIME)	X			
10	モーター過負荷 (MOTOR TIME)	X			
11	モーター・サーミスター (MOTOR THERMISTOR)	X			
12	電流制限 (CURRENT LIMIT)	X			
13	過電流 (OVERCURRENT)	X	X	X	X
14	地絡 (EARTH FAULT)	X	X	X	X
15	スイッチ・モード不具合 (SWITCH MODE FAULT)	X	X	X	X
16	短絡 (CURR. SHORT CIRCUIT)	X	X	X	X
17	シリアル通信タイムアウト (STD BUSTIMEOUT)	X			
18	HPFB バス・タイムアウト (HPFB TIMEOUT)	X			
22	自動最適化不具合 (AMA FAULT)	X			
29	ヒートシンク温度が高すぎます (HEAT SINK OVERTEMP.)	X	X		X
30	モーター相 U 損失 (MISSING MOT. PHASE U)	X			
31	モーター相 V 損失 (MISSING MOT. PHASE V)	X			
32	モーター相 W 損失 (MISSING MOT. PHASE W)	X			
34	HPFB 通信不具合 (HPFB TIMEOUT)	X			
37	インバーター不具合 (GATE DRIVE FAULT)	X	X	X	X
60	安全停止 (EXTERNAL FAULT)	X			
63	出力電流低 (I MOTOR < I LOW)	X			
80	火災モードはアクティブであつ た (FIRE MODE WAS ACTIVE)	X			
99	不明な不具合 (UNKNOWN FAULT)	X	X		

## ■ CE 標示

### CE 標示とは?

CE 標示の目的は、EFTA 及び EU 内で取引するために技術的な障害を回避することです。EU では、製品が該当する EU 指令に準拠しているかどうかを示す簡単な方法として、CE 標示を導入しました。CE 標示は、製品の仕様または品質について保証するものではありません。周波数変換器は、次の 3 つの EU 指令によって規制されています。

### 機械指令 (98 / 37 / EEC)

作動部品付きの全ての機械は、機械指令の対象となり、それは 1995 年 1 月 1 日から実施されています。周波数変換器は大型電気機械なので、機械指令には該当しません。しかし、周波数変換器が機械内部での使用を目的として供給される場合には、弊社は周波数変換器に関する安全面についての情報をご提供いたします。情報提供は製造者の宣言により行います。

### 低電圧指令 (73 / 23 / EEC)

周波数変換器は、低電圧指令に従い CE 標示されていなければならず、これは 1997 年 1 月 1 日から実施されています。指令は、50 - 1000V AC と 75 - 1500V DC の電圧範囲で使用される全ての電気機器と電気製

品が対象となります。指令に従った Danfoss の CE 標示は、ご要望による適合性の通知の発行

### EMC 指令 (89 / 336 / EEC)

EMC は、電磁両立性の略称です。電磁両立性の存在は、異なる部品 / 電気製品間の相互干渉が小さく、電気製品の機能には影響しないことを意味しています。EMC 指令は、1996 年 1 月 1 日から実施されています。Danfoss の CE 標示はこの指令に従ったもので、ご要望に応じて適合宣言を発行しています。EMC 対策設置を実行するために、このマニュアルで詳しい設置方法を説明しています。さらに、Danfoss の様々な製品が適合する規格を明記しています。Danfoss は、仕様書に記載されているフィルターの提供や、最適な EMC 結果を得るための支援を行っています。

多くの場合、周波数変換器は、大型の電気製品、システムまたは設備の一部を構成する複雑なコンポーネントとしてこの分野の専門家に使用されています。電気製品、システム、または設備の最終的な EMC 特性の責任は設置者にあることに留意してください。

注記: VLT 6001-6072、525-600V には CE マークは表示されていません。

## ■ PC ソフトウェアとシリアル通信

Danfoss は、シリアル通信のための様々なオプションを用意しています。シリアル通信を使用すると、中央に位置するコンピューターから 1 つまたは複数の周波数変換器を監視、プログラム及びコントロールすることが可能になります。

VLT 6000 HVAC のすべてのユニットに標準として RS485 ポートが付属しており、4 つのプロトコルから選択できます。パラメーター 500 *Protocols* (プロトコル) で選択可能なプロトコルは以下のとおりです。

- FC プロトコル
- Johnson Controls Metasys N2
- Landis/Staefa Apogee FLN
- Modbus RTU

バス・オプションカードは、RS 485 よりも速いトランスミッション速度になります。更に、より数の多いユニットをバスにリンクでき、代替トランスミッション・メディアを使用できます。Danfoss は、通信用に次のオプション・カードを用意しています。

- プロフィバス
- LonWorks
- DeviceNet

各種オプションの設置情報は、本マニュアルには含まれておりません。

RS 485 ポートを使用すると、パソコンなどで通信ができます。MCT IO という、Windows™ プログラムで、操作が可能です。このプログラムを使用して 1 つまたは複数の VLT 6000 HVAC ユニットの監視、プログラム、及びコントロールできます。詳細については、VLT 6000 HVAC の『*Design Guide* (デザインガイド) x を参照するか、または Danfoss までご連絡下さい。

## 500-566 シリアル通信



### 注意

RS-485 シリアル・インターフェイスの使用についての情報は、本マニュアルには含まれておりません。詳細については、VLT 6000 HVAC の『*デザインガイド*』を参照されるか、Danfoss までお問い合わせ下さい。

### ■ VLT 周波数変換器の開梱と注文

お受け取りになった周波数変換器の機種や、含まれるオプションが不明な場合は、下記の表でご確認下さい。

### ■ 注文番号列のタイプ・コード

お客様の注文を基に、周波数変換器はユニットのネームプレート上の注文番号を表示します。番号は次のとおりです。

#### VLT-6008-H-T4-B20-R3-DL-F10-A00-C0

つまり、ご注文の周波数変換器は、Bookstyle エンクロージャ IP 20 (B20) の 380-460 V (T4)、3 相主電圧 VLT 6008 ということです。内蔵 RFI フィルター付きのハードウェア改良型は、クラス A および B (R3) です。周波数変換器は、プロファイバス・オプション・カード (F10) 付きコントロール・ユニット (DL) を特色としています。オプション・カードなし (A00) 及びコンフォーマル・コーティング、(C0) 8 番目の文字 (H) は、ユニットの適用範囲 (H = HVAC) を示します。

IP 00: このエンクロージャは、VLT 6000 HVAC シリーズの大電力の場合にのみ使用可能です。標準キャビネット内への設置を推奨します。

IP 20 Bookstyle: このエンクロージャはキャビネットに設置できるように設計されています。必要なスペースは最小限で、冷却装置を追加しなくても並列に取り付けできます。

IP 20 / NEMA 1: このエンクロージャは、VLT 6000 HVAC 用の標準エンクロージャとして使用します。高度な保護が必要な場所でのキャビネット内設置に適しています。このエンクロージャは、並列に設置することも可能です。

IP 54: このエンクロージャは、壁面に直接取り付けすることができます。キャビネットは不要です。IP54 ユニットは、並列設置も可能です。

### ハードウェア改良型

プログラムのユニットは、次のハードウェア改良型で利用できます。

ST: コントロール・ユニット付き / コントロール・ユニットなしの標準ユニット VLT 6042-6062, 200-240V

以外は直流端末なし

VLT 6016-6072、525-600V

SL: 直流端末付き標準ユニット。

EX: コントロール・ユニット、直流端末、コントロール PCB のバックアップ用 24 V DC 電源の外部接続付き拡張ユニット。

DX: コントロール・ユニット、直流端末、内蔵主電源フューズ及び段路器、コントロール PCB のバックアップ用 24 V DC 電源の外部接続付き拡張ユニット。

PF: コントロール PCB のバックアップ用 24 V DC 電源及び内蔵主電源フューズ付き標準ユニット。直流端末なし。

PS: コントロール PCB のバックアップ用 24 V DC 電源付き標準ユニット。直流端末なし。

PD: コントロール PCB のバックアップ用 24 V DC 電源、内蔵主電源フューズ、及び切断機能付き標準ユニット。直流端末なし。

### RFI フィルター

Bookstyle ユニットは常に内蔵 RFI フィルター付きで、20 m のシールドされたモーター・ケーブル付きの EN 55011-B と、150 m のシールドされたモーター・ケーブル付きの EN 55011-A1 に適合しています。主電圧 240 V 及び、3.0 kW (VLT 6005) までのモーター電力のユニットと、主電圧 380-460 V 及び、7.5 kW (VLT 6011) までのモーター電力のユニットは、常に内蔵クラス A1 及び B フィルター付きで供給されています。これらの (それぞれ 3.0 と 7.5 kW) より高いモーター電力のユニットは、RFI 付き / またはなしのいずれでも注文できます。

### コントロール・ユニット (キーパッドと表示)

IP21 VLT 6402-6602、380-460V、VLT 6502-6652、525-600V 及び IP 54 ユニット以外のプログラム内のタイプは、すべてコントロールユニット付き、またはなしのいずれでも注文できます。IP 54 は常にコントロール・ユニット付きです。プログラムに含まれるユニットのすべてのタイプが、4 つのリレーまたはカスケード・コントローラー・カードを含む内蔵アプリケーション・オプション付きです。

### コンフォーマル・コーティング

プログラムにおける全てのタイプのユニットは、PCB の絶対保護皮膜付き / またはなしで入手できます。

VLT 6402-6602, 380-460 V 及び VLT 6102-6652, 525-600 V はコーティング付きのみです。

### 200 - 240V

タイプ・コード 文字列内の位置	T2 9-10	C00 11-13	B20 11-13	C20 11-13	CN1 11-13	C54 11-13	ST 14-15	SL 14-15	R0 16-17	R1 16-17	R3 16-17
1.1kW / 1.5HP	6002		X	X		X	X				X
1.5kW / 2.0HP	6003		X	X		X	X				X
2.2kW / 3.0HP	6004		X	X		X	X				X
3.0kW / 4.0HP	6005		X	X		X	X				X
4.0kW / 5.0HP	6006			X		X	X	X	X		X
5.5kW / 7.5HP	6008			X		X	X	X	X		X
7.5kW / 10HP	6011			X		X	X	X	X		X
11kW / 15HP	6016			X		X	X	X	X		X
15kW / 20HP	6022			X		X	X	X	X		X
18.5kW / 25HP	6027			X		X	X	X	X		X
22kW / 30HP	6032			X		X	X	X	X		X
30kW / 40HP	6042	X			X	X	X		X	X	
37kW / 50HP	6052	X			X	X	X		X	X	
45kW / 60HP	6062	X			X	X	X		X	X	

### 380 - 460V

タイプ・コード 文字列内の位置	T4 9-10	C00 11-13	B20 11-13	C20 11-13	CN1 11-13	C54 11-13	ST 14-15	SL 14-15	EX 14-15	DX 14-15	PS 14-1 5	PD 14-15	PF 14-1 5	R0 16-1 7	R1 16-17	R3 16-17
1.1kW / 1.5HP	6002		X	X		X	X									X
1.5kW / 2.0HP	6003		X	X		X	X									X
2.2kW / 3.0HP	6004		X	X		X	X									X
3.0kW / 4.0HP	6005		X	X		X	X									X
4.0kW / 5.0HP	6006		X	X		X	X									X
5.5kW / 7.5HP	6008		X	X		X	X									X
7.5kW / 10HP	6011		X	X		X	X									X
11kW / 15HP	6016			X		X	X	X						X		X
15kW / 20HP	6022			X		X	X	X						X		X
18.5kW / 25HP	6027			X		X	X	X						X		X
22kW / 30HP	6032			X		X	X	X						X		X
30kW / 40HP	6042			X		X	X	X						X		X
37kW / 50HP	6052			X		X	X	X						X		X
45kW / 60HP	6062			X		X	X	X						X		X
55kW / 75HP	6072			X		X	X	X						X		X
75kW / 100HP	6102			X		X	X	X						X		X
90kW / 125HP	6122			X		X	X	X						X		X
110kW / 150HP	6152	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
132kW / 200HP	6172	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
160kW / 250HP	6222	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
200kW / 300HP	6272	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
250kW / 350HP	6352	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
315kW / 450HP	6402	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
355kW / 500HP	6502	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
400kW / 550HP	6552	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
450kW / 600HP	6602	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	

#### 電圧

T2: 200 - 240V AC  
T4: 380 - 460V AC  
エンクロージャー  
C00: Compact IP 00  
B20: Bookstyle IP 20

C20: Compact IP 20

CN1: Compact NEMA 1

C54: Compact IP 54

ハードウェア改良型

ST: 標準

SL: 標準、直流端末装備

EX: 24V 電源及び直流端末により拡張

DX: 24V 電源、直流端末、切断機能、及びフューズにより拡張

PS: 標準、24V 電源装備

PD: 標準、24V 電源、フューズ、及び切断機能装備

PF: 標準、24V 電源及びフューズ装備

RFI フィルター

R0: フィルターなし

R1: クラス A1 フィルター

R3: クラス A1 及び B フィルター



#### 注意

NEMA 1 は IP 20 を上回ります

### 525 - 600V

タイプ.コード 文字列内の位置	T6 9-10	C00 11-13	C20 11-13	CN1 11-13	ST 14-15	R0 16-17
1.1kW / 1.5HP	6002		X	X	X	X
1.5kW / 2.0HP	6003		X	X	X	X
2.2kW / 3.0HP	6004		X	X	X	X
3.0kW / 4.0HP	6005		X	X	X	X
4.0kW / 5.0HP	6006		X	X	X	X
5.5kW / 7.5HP	6008		X	X	X	X
7.5kW / 10HP	6011		X	X	X	X
11kW / 15HP	6016			X	X	X
15kW / 20HP	6022			X	X	X
18.5kW / 25HP	6027			X	X	X
22kW / 30HP	6032			X	X	X
30kW / 40HP	6042			X	X	X
37kW / 50HP	6052			X	X	X
45kW / 60HP	6062			X	X	X
55kW / 75HP	6072			X	X	X

HVAC の紹介

### VLT 6102-6652、525-600V

タイプ.コード 文字列内の位置	T6 9-10	C00 11-13	CN1 11-13	C54 11-13	ST 14-15	EX 14-15	DX 14-15	PS 14-15	PD 14-15	PF 14-15	R0 16-17	R1 16-17
75kW / 100HP	6102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X <sup>1)</sup>
90kW / 125HP	6122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X <sup>1)</sup>
110kW / 150HP	6152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X <sup>1)</sup>
132kW / 200HP	6172	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X <sup>1)</sup>
160kW / 250HP	6222	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X <sup>1)</sup>
200kW / 300HP	6272	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X <sup>1)</sup>
250kW / 350HP	6352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X <sup>1)</sup>
315kW / 400HP	6402	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X <sup>1)</sup>
400kW / 500HP	6502	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
450kW / 600HP	6602	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
500kW / 650HP	6652	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

1) DX、PF、PD オプションには R1 はありません。



#### 注意

NEMA 1 は IP 20 を上回ります

#### 電圧

T6: 525 - 600VAC

エンクロージャー

C00: Compact IP 00

C20: Compact IP 20

CN1: Compact NEMA 1

C54: Compact IP 54

#### ハードウェア改良型

ST: 標準

EX: 24V 電源及び直流端末により拡張

DX: 24V 電源、直流端末、切断機能、及びフューズにより拡張

PS: 標準、24V 電源装備

PD: 標準、24V 電源、フューズ、及び切断機能装備

PF: 標準、24V 電源及びフューズ装備

**RFI フィルター**

R0: フィルターなし

R1: クラス A1 フィルター

**オプション選択、200 - 600V**

<b>表示</b>		位置: 18 - 19
DO <sup>1)</sup>	LCP なし	
DL	LCP あり	
<b>フィールドバス.オプション</b> 位置: 20 - 22		
F00	オプションなし	
F10	プロファイバス DP V1	
F13	プロファイバス FMS	
F30	DeviceNet	
F40	LonWorks フリー.トログラフ イー	
F41	LonWorks 78kBps	
F42	LonWorks 1.25Mbps	
<b>応用オプション</b> 位置: 23 - 25		
A00	オプションなし	
A31 <sup>2)</sup>	リレー.カード 4 リレー	
A32	カスケード.コントローラー	
A40	リアル.タイム.クロック	
<b>フリーラン</b> 位置: 26 - 27		
CO <sup>3)</sup>	被膜なし	
C1	被膜あり	

- 1) コンパクト IP 54 エンクロージャーでは使用できません。  
2) フィールドバス.オプション (Fxx) では使用できません。  
3) モーターの電力が 6402 - 6602、380-460V 及び 6102-6652、525-600V では使用できません。



**■ 主電源 (L1、L2、L3):**

主電源 (L1、L2、L3):

供給電圧 200-240 V ユニット	3 × 200/208/220/230/240V ±10%
供給電圧 380-460V ユニット	3 × 380/400/415/440/460V ±10%
供給電圧 525-600V ユニット	3 × 525/550/575/600V ±10%
供給周波数	48-62Hz ± 1%

供給電圧の最高アンバランス:

VLT 6002-6011、380-460V と 525-600V 及び VLT 6002-6005、200-240V	定格供給電圧の ±2.0%
VLT 6016-6072、380-460V と 525-600V 及び VLT 6006-6032、200-240V	定格供給電圧の ±1.5%
VLT 6102-6602、380-460V 及び VLT 6042-6062、200-240V	定格供給電圧の ±3.0%
VLT 6102-6652、525-600V	定格供給電圧の ±3%
真の力率 (λ)	定格負荷において公称 0.90
力率の置換 (cos. φ)	1 に近似 (>0.98)
供給入力のスィッチの番号、L1、L2、L3	約 1 回 / 2 分
最高短絡電流	100.000A

VLT 出力データ (U、V、W):

出力電圧	供給電圧の 0 - 100%
出力周波数	
出力周波数 6002 - 6032、200 - 240V	0 - 120Hz、0 - 1000Hz
出力周波数 6042 - 6062、200 - 240V	0 - 120Hz、0 - 450Hz
出力周波数 6002 - 6062、380 - 460V	0 - 120Hz、0 - 1000Hz
出力周波数 6072 - 6602、380 - 460V	0 - 120Hz、0 - 450Hz
出力周波数 6002 - 6002、525 - 600V	0 - 120Hz、0 - 1000Hz
出力周波数 6022 - 6062、525 - 600V	0 - 120Hz、0 - 450Hz
出力周波数 6072、525 - 600V	0 - 120Hz、0 - 450Hz
出力周波数 6102 - 6352、525 - 600V	0 - 132Hz、0 - 200Hz
出力周波数 6402 - 6652、525 - 600V	0 - 132Hz、0 - 150Hz
定格 モーター電圧、200 - 240V ユニット	200 / 208 / 220 / 230 / 240V
定格 モーター電圧、380 - 460V ユニット	380 / 400 / 415 / 440 / 460V
定格 モーター電圧、525 - 600V ユニット	525 / 550 / 575V
定格 モーター周波数	50/60 Hz
出力点スィッチング	無制限
ランプ時間	1 - 3600 秒

トルク特性:

始動トルク	1 分で 110%
始動トルク (パラメーター 110 高始動トルク)	最大トルク: 0.5 秒で 160%
加速トルク	100%
過負荷トルク	110%

### コントロール・カード、デジタル入力:

プログラマブル・デジタル入力の数	8
端末番号	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
電圧レベル	0-24 V DC (PNP 正論理)
電圧レベル、論理 '0'	< 5 V DC
電圧レベル、論理 '1'	> 10 V DC
入力時の最高電圧	28 V DC
入力抵抗、 $R_i$	2 k $\Omega$
入力毎のスキヤン時間	3 ミリセコンド

信頼性電気絶縁: 全てのデジタル入力は、供給電圧 (PELV) から電気絶縁されています。また、24 V 外部直  
流電源と開スイッチ 4 を接続すれば、デジタル入力をコントロール・カードの他の端末から絶縁できます。  
[スイッチ 1-4] を参照して下さい。

### コントロール・カード、アナログ入力

プログラマブル・アナログ電圧入力/サーミスター入力の数	2
端末番号	53, 54
電圧レベル	0 - 10 V DC (測定可能)
入力抵抗、 $R_i$	約 10 k $\Omega$
プログラマブル・アナログ電流入力の数	1
端末番号接地。	55
電流範囲	0/4 - 20 mA (ミリアンペア) (測定可能)
入力抵抗、 $R_i$	200 $\Omega$
分解能	10 ビット + サイン
入力時の精度	全範囲の最大エラー 1%
入力毎のスキヤン時間	3 ミリセコンド

信頼性電気絶縁: 全アナログ入力は、供給電圧 (PELV) や他の高電圧端末から電氣的に絶縁されています。

### コントロール・カード、パルス入力:

プログラマブル・パルス入力の数	3
端末番号	17, 29, 33
端末 17 での最高周波数	5 kHz
端末 29、33 の最高周波数	20 kHz (PNP 開コレクター)
端末 29、33 の最高周波数	65 kHz (プッシュプル)
電圧レベル	0-24 V DC (PNP 正論理)
電圧レベル、論理 '0'	< 5 V DC
電圧レベル、論理 '1'	> 10 V DC
入力時の最高電圧	28 V DC
入力抵抗、 $R_i$	2 k $\Omega$
入力毎のスキヤン時間	3 ミリセコンド
分解能	10 ビット + サイン
精度 (100-1 kHz)、端末 17、29、33	最大エラー: 全範囲の 0.5%
精度 (1-5 kHz)、端末 17	最大エラー: 全範囲の 0.1%
精度 (1-65 kHz)、端末 29、33	最大エラー: 全範囲の 0.1%

信頼性電気絶縁: 全てのパルス入力は、供給電圧 (PELV) から電氣的に絶縁されています。また、端末 24 V 直  
流電源と開スイッチ 4 を接続すれば、パルス入力をコントロール・カード上で他の端末から絶縁できます。[ス  
イッチ 1-4] を参照して下さい。

### コントロール・カード、デジタル/パルス出力とアナログ出力:

プログラマブル・デジタル出力とアナログ出力の数	2
端末番号	42, 45
デジタル/パルス出力時の電圧レベル	0 - 24 V DC
デジタル/パルス出力時の接地 (端末 39) への最低負荷	600 $\Omega$
周波数範囲 (パルス出力として使用されるデジタル出力)	0-32 kHz

アナログ出力時の電流範囲	0/4 - 20 mA (ミリアンペア)
アナログ出力時の接地 (端末 39) への最高負荷	500 Ω
アナログ出力の精度	最大エラー: 全範囲の 1.5%
アナログ出力時の分解能。	8 ビット

信頼性電気絶縁: 全てのデジタル出力とアナログ出力は、供給電圧 (PELV) や他の高電圧端末から電氣的に絶縁されています。

コントロール・カード、24 V 直流電源:

端末番号	12, 13
最高負荷	200 mA
端末番号接地	20, 39

信頼性電気絶縁: 24 V 直流電源は供給電圧 (PELV) から電氣的に絶縁されていますが、アナログ出力と同じ電位を持っています。

コントロール・カード、RS 485 シリアル通信:

端末番号	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
------	------------------------------

信頼性電気絶縁: 完全な電気絶縁 (PELV)。

リレー出力: 1)

プログラム可能なリレー出力の数	2
端末番号、コントロール・カード (抵抗性負荷のみ)	4-5 (メイク)
4-5 での最高端末負荷 (AC1)、コントロール・カード	50V AC、1A、50VA
4-5 での最高端末負荷 (DC1 (IEC 947))、コントロール・カード	25V DC、2A/50V DC、1A、50W
4-5 での最高端末負荷 (DC1)、UL / cUL 用途でのコントロール・カード	30V AC、1A / 42.5V DC、1A
端末番号、コントロール・カード (抵抗性および誘導性負荷)	1-3 (遮断)、1-2 (導通)
1-3、1-2 での最高端末負荷 (AC1)、電力カード	250V AC、2A、500VA
1-3、1-2 での最高端末負荷 (DC1 (IEC 947))、電力カード	25V DC、2A/50V DC、1A、50W
1-3、1-2 での最高端末負荷 (AC/DC)、電力カード	24V DC、10 mA/24 V AC、100mA

1) 最大 300,000 回の動作までの定格値

誘導性負荷の場合は、動作回数が半分になる代わりに電流も半分になれるため、300,000 回の動作回数を維持できます。

24 V 外部直流電源 (VLT 6152-6550、380-460 V 用のみ使用可能):

端末番号	35, 36
電圧範囲	24 V DC ±15% (10 秒で最高 37 V DC)
最高電圧リプル	2 V DC
電力消費	15 W - 50 W (起動に 50 W、20 ミリ秒)
最低前段フューズ	6 アンペア

信頼性電気絶縁: 24 V 外部直流電源も PELV タイプの場合、完全な電気絶縁。

ケーブルの長さとお断面積

モーター・ケーブル最大長、シールドされたケーブル	150m
モーター・ケーブルの最大長、シールドされていないケーブル	300m
モーター・ケーブルの最大長、シールドされたケーブル VLT 6011 380 - 460V	100m
モーター・ケーブルの最大長、シールドされたケーブル VLT 6011 525 - 600V	50m
直流ケーブルの最大長、シールドされたケーブル	周波数変換器から直流バーまで 25m

監視するモーターの最大断面積。次の章を参照して下さい。

24V 外部直流電源の最大断面積	2.5mm <sup>2</sup> /12 AWG
コントロール・ケーブルの最大断面積	1.5mm <sup>2</sup> /16 AWG
シリアル通信の最大断面積	1.5mm <sup>2</sup> /16 AWG

UL / cUL に準拠する場合、温度クラス 60 / 75 °C の銅ケーブルを使用しなければなりません (VLT 6002 - 6072 380 - 460V、525-600 V 及び VLT 6002 - 6032 200 - 240V)。

UL / cUL に準拠する場合、温度クラス 75 °C の銅ケーブルを使用しなければなりません  
(VLT 6042 - 6062 200 - 240V、VLT 6102 - 6602 380 - 460 V、VLT 6102 - 6652 525 - 600V)。  
コネクタは、特に指定の無い限り、銅ケーブルとアルミニウムケーブルの両方で使用します。

### コントロール特性:

周波数範囲	0 - 1000 Hz
出力周波数の分解能	±0.003 Hz
システム応答時間	3 ミリ秒
速度、コントロール範囲 (開ループ)	シンクロ速度の 1:100 < 1500 rpm: 最高エラー ± 7.5 rpm > 1500 rpm: 実際の速度の最高エラー 0.5%
速度、精度 (開ループ)	< 1500 rpm: 最高エラー ± 1.5 rpm > 1500 rpm: 実際の速度の最高エラー 0.1%
プロセス、精度 (閉ループ)	> 1500 rpm: 実際の速度の最高エラー 0.1%

コントロール特性は全て、4 極非同期モーターに基づきます。

### 表示読み出しの精度 (パラメーター 009-012 表示読み出し):

モーター電流 [5] 0-140% 負荷	最大エラー: 定格出力電流の ±2.0%
電力 KW [6]、電力 HP [7]、0-90% 負荷	最大エラー: 定格出力電力 ±5%

### 外部:

エンクロージャ	IP 00、IP20、IP 21 / NEMA 1、IP 54
振動テスト	0.7 g RMS 18-1000 Hz ランダム 2 時間で 3 方向 (IEC 68-2-34 / 35 / 36)
最高相対湿度	保存 / 移動に対し、93 % + 2 %, -3 % (IEC 68-2-3)
最高相対湿度	動作に対して、95 % 結露なし (IEC 721-3-3; クラス 3K3)
劣悪な環境 (IEC 721-3-3)	無コーティング、クラス 3C2
劣悪な環境 (IEC 721-3-3)	コーティング付きクラス 3C3
周囲温度、VLT 6002-6005 200-240V、 6002-6011 380-460V、6002-6011 525-600V Bookstyle、IP 20	最高 45° C (24 時間平均最高 40° C)
周囲温度、VLT 6006-6062 200-240V、 6016-6602 380-460V、6016-6652 525-600V IP 00、IP 20	最高 40° C (24 時間平均最高 35° C)
周囲温度、VLT 6002-6062 200-240V、 6002-6602 380-460V、VLT 6102-6652、525-600V、IP 54	最高 40° C (24 時間平均最高 35° C)
「高周囲温度の低減」を参照して下さい。	0° C
完全稼働における最低周囲温度	0° C
低い性能での最低周囲温度	-10° C
保管/輸送時の温度	-25 ~ +65/70° C
海拔レベルの最高標高	1000 m
「高気圧の低減」を参照して下さい。	EN 61000-6-3/4、EN 61800-3、EN 55011、EN 55014
EMC 基準適用、放射	EN 61000-6-3/4、EN 61800-3、EN 55011、EN 55014
EMC 基準適用、耐性	EN 50082-2、EN 61000-4-2、IEC 1000-4-3、EN 61000-4-4、EN 61000-4-5、ENV 50204、 EN 61000-4-6、VDE 0160/1990.12

IP 54 ユニットの直接屋外に設置することを意図していません。IP54 等級は、直射日光、凍結、風と雨などの他の暴露には対応していません。このような状況では、その環境条件向けに設計されたエンクロージャに収納されたユニットを設置することをお勧めします。別の方法としては、設置面から上に 0.5m 以上の距離を取り、格納庫で覆うことをお勧めします。



### 注意

VLT 6002 - 6072、525 - 600V ユニットは、EMC、低電圧、及び PELV 指令のいずれにも適合していません。

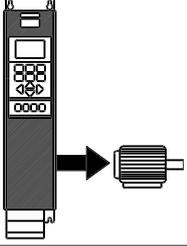
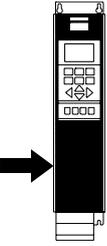
### VLT 6000 HVAC 保護

- 過負荷に対する電気モーターの熱保護
- ヒートシンクの温度監視により、IP 00、IP 20、及び NEMA 1 の場合には温度が 90°C に達すると確実に周波数変換器が切断されます。IP 54 の場合、切断温度は 80°C です。過温度は、ヒートシンク温度が 60°C 未満に低下した場合のみリセットできます。

以下に示すユニットの場合、制限は以下のとおりです。

- VLT 6152、380-460V は 75°C で停止し、温度が 60°C 未満になるとリセットできます。
- VLT 6172、380-460V は 80°C で停止し、温度が 60°C 未満になるとリセットできます。
- VLT 6222、380-460V は 95°C で停止し、温度が 65°C 未満になるとリセットできます。
- VLT 6272、380-460V は 95°C で停止し、温度が 65°C 未満になるとリセットできます。
- VLT 6352、380-460V は 105°C で停止し、温度が 75°C 未満になるとリセットできます。
- VLT 6402-6602、380-460V は 85°C で停止し、温度が 60°C 未満になるとリセットできます。
- VLT 6102-6152、525-600V は 75°C で停止し、温度が 60°C 未満になるとリセットできます。
- VLT 6172、525-600V は 80°C で停止し、温度が 60°C 未満になるとリセットできます。
- VLT 6222-6402、525-600V は 100°C で停止し、温度が 70°C 未満になるとリセットできます。
- VLT 6502-6652、525-600V は 75°C で停止し、温度が 60°C 未満になるとリセットできます。
- 周波数変換器は、モーター端末 U、V、W の短絡に対し、保護されています。
- 周波数変換器は、モーター端末 U、V、W の地絡に対し、保護されています。
- 中間回路電圧が高過ぎたり低過ぎたりする場合、中間回路電圧の監視により確実に周波数変換器が停止します。
- モーター相のいずれかがない場合、周波数変換器は停止します。
- 主電源不具合の場合、周波数変換器はコントロールされた減速を行うことができます。
- 主電源相のいずれかがない場合、モーターに負荷がかかっている場合、周波数変換器は停止するか、自動低減します。

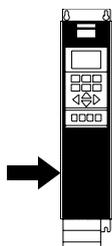
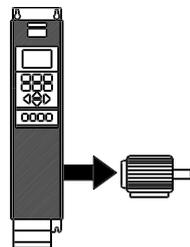
### ■ 技術データ、主電源 3 x 200-240V

国際要件に基づく		VLT タイプ	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
	出力電流 <sup>4)</sup>	$I_{VLT,N}$ [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7	24.2	30.8
		$I_{VLT,MAX}$ (60 秒) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4	26.6	33.9
	出力電力 (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	2.7	3.1	4.4	5.2	6.9	10.1	12.8
	代表的シャフト出力	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
	代表的シャフト出力	$P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	4	5	7.5	10
	モーターと直流バスへの最大ケーブル断面積	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	10/8	16/6	16/6
	最高入力電流	(200 V) (RMS) $I_{L,N}$ [A]	6.0	7.0	10.0	12.0	16.0	23.0	30.0
	最高ケーブル断面積電力	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6
	最高前段フェーズ	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30	50	60
	主電源接触器	[Danfoss タイプ]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 9	CI 16
	効率 <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	重量 IP 20	[kg]	7	7	9	9	23	23	23
	重量 IP 54	[kg]	11.5	11.5	13.5	13.5	35	35	38
	最高負荷時の電力喪失 [W]	合計	76	95	126	172	194	426	545
	エンクロージャー	VLT タイプ	IP 20/ IP 54						

1. フェーズのタイプについては、フェーズの章を参照して下さい。
2. アメリカ式ワイヤ規格。
3. 定格負荷及び定格周波数にて、30 m のシールドされたモーター・ケーブルを使用して測定されます。
4. 電流定格は、208-240 V の UL 要件を満たしています。

### ■ 技術データ、主電源 3 x 200-240V

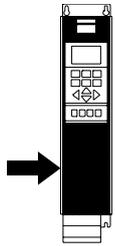
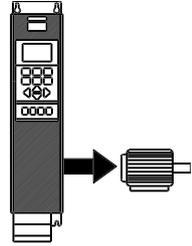
国際条件に基づく	VLT タイプ	6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062
出力電流 <sup>4)</sup>	$I_{VLT, N}$ [A] (200-230V)	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
	$I_{VLT, MAX}$ (60s) [A] (200-230V)	50.6	65.3	82.3	96.8	127	158	187
	$I_{VLT, N}$ [A] (240V)	46.0	59.4	74.8	88.0	104	130	154
	$I_{VLT, MAX}$ (60s) [A] (240V)	50.6	65.3	82.3	96.8	115	143	170
出力電力	$S_{VLT, N}$ [kVA] (240V)	19.1	24.7	31.1	36.6	43.2	54	64
代表的シャフト出力	$P_{VLT, N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45
代表的シャフト出力	$P_{VLT, N}$ [HP]	15	20	25	30	40	50	60
モーターと直流バスへのケーブルの銅	最大断面積 [mm <sup>2</sup> ]	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
	アルミニウム <sup>6)</sup>	16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0 <sup>5)</sup>	90 /	120 /
	/ [AWG] <sup>2)</sup> , <sup>5)</sup>						250mcm <sup>5)</sup>	300mcm <sup>5)</sup>
モーターと直流バスへのケーブルの	最小断面積 [mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2)</sup>	10/8	10/8	10/8	16/6	10/8	10/8	10/8
最高入力電流 (200 V) (RMS) $I_{L, N}$	[A]	46.0	59.2	74.8	88.0	101.3	126.6	149.9
ケーブルの最大断面積電力 [mm <sup>2</sup> ]	銅	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
	アルミニウム <sup>6)</sup>	16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0 <sup>5)</sup>	90 /	120 /
	/ [AWG] <sup>2)</sup> , <sup>5)</sup>						250mcm <sup>5)</sup>	300mcm <sup>5)</sup>
最大前段フューズ [-] / UL <sup>1)</sup>	[A]	60	80	125	125	150	200	250
効率 <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
重量 IP 00	[kg]	-	-	-	-	90	90	90
重量 IP 20 / NEMA 1	[kg]	23	30	30	48	101	101	101
重量 IP 54	[kg]	38	49	50	55	104	104	104
電力損失	[W]	545	783	1042	1243	1089	1361	1613
最高負荷								
エンクロージャー								
								IP 00 / IP 20 / NEMA 1 / IP 54



1. フューズのタイプについては、「フューズ」の項を参照して下さい。
2. AWG (アメリカン・ワイヤ・ゲージ)。
3. 定格負荷および定格周波数にて、30m のシールドされたモーター・ケーブルを使用して測定済み。
4. 電流定格は、208-240 V の UL 要求を満たしています。
5. 接続スタッド 1×M8 / 2×M8。
6. 断面積が 35mm<sup>2</sup> を超えるアルミニウム・ケーブルは、Al-Cu コネクターを使用して接続する必要があります。

### ■ 技術データ、主電源 3 x 380-460V

国際要件に基づく		VLT タイプ							
		6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011	
出力電流	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	3.0	4.1	5.6	7.2	10.0	13.0	16.0	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 秒) [A] (380-440 V)	3.3	4.5	6.2	7.9	11.0	14.3	17.6	
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	3.0	3.4	4.8	6.3	8.2	11.0	14.0	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 秒) [A] (441-460 V)	3.3	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4	
出力電力	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	2.2	2.9	4.0	5.2	7.2	9.3	11.5	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.2	
代表的シャフト出力	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5	
代表的シャフト出力	$P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	-	5	7.5	10	
モーターと直流バスへの	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	
最高入力電流 (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	2.8	3.8	5.3	7.0	9.1	12.2	15.0	
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	2.5	3.4	4.8	6.0	8.3	10.6	14.0	
最高ケーブル断面積電力	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	
最高前段フューズ	[-]/UL <sup>1)</sup> [A]	16/6	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30	
主電源接触器	[Danfoss タイプ]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	
効率 <sup>3)</sup>		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	
重量 IP 20	[kg]	8	8	8.5	8.5	10.5	10.5	10.5	
重量 IP 54	[kg]	11.5	11.5	12	12	14	14	14	
最高負荷時の電力喪失 [W]	合計	67	92	110	139	198	250	295	
エンクロージャー	VLT タイプ							IP 20/ IP 54	



1. フューズのタイプについては、フューズの章を参照して下さい。
2. アメリカ式ワイヤ規格。
3. 定格負荷及び定格周波数にて、30 m のシールドされたモーター・ケーブルを使用して測定されます。
4. 最大ケーブル断面積は、端末に設置できる最大のケーブル断面積です。常に最小ケーブル断面積の国内及び地域の規則に準拠して下さい。

### ■ 技術データ、主電源 3x380-460V

国際要件に基づく

		VLT タイプ	6016	6022	6027	6032	6042
出力電流	$I_{VLT, N}$ [A] (380-440 V)		24.0	32.0	37.5	44.0	61.0
	$I_{VLT, MAX}$ (60 秒) [A] (380-440 V)		26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
	$I_{VLT, N}$ [A] (441-460 V)		21.0	27.0	34.0	40.0	52.0
	$I_{VLT, MAX}$ (60 秒) [A] (441-460 V)		23.1	29.7	37.4	44.0	57.2
	出力電力	$S_{VLT, N}$ [kVA] (400 V)	17.3	23.0	27.0	31.6	43.8
		$S_{VLT, N}$ [kVA] (460 V)	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4
代表的シャフト出力	$P_{VLT, N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	
代表的シャフト出力	$P_{VLT, N}$ [HP]	15	20	25	30	40	
モーターと直流バスへの最大ケーブル断面積、IP 20	$[\text{mm}^2] / [\text{AWG}]^{2) 4)}$	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	
モーターと直流バスへの最大ケーブル断面積、IP 54		16/6	16/6	16/6	16/6	35/2	
モーターと直流バスへの最小ケーブル断面積	$[\text{mm}^2] / [\text{AWG}]^{2) 4)}$	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	
最高入力電流	$I_{L, N}$ [A] (380 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	60.0	
(RMS)	$I_{L, N}$ [A] (460 V)	21.0	27.6	34.0	41.0	53.0	
最高ケーブル断面積電力、IP 20		16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	
最高ケーブル断面積電力、IP 54	$[\text{mm}^2] / [\text{AWG}]^{2) 4)}$	16/6	16/6	16/6	16/6	35/2	
最高前段フューズ	$[-] / \text{UL}^{1)}$ [A]	63/40	63/40	63/50	63/60	80/80	
主電源接触器	[Danfoss タイプ]	CI 9	CI 16	CI 16	CI 32	CI 32	
定格周波数での効率		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	
重量 IP 20	[kg]	21	21	22	27	28	
重量 IP 54	[kg]		41	41	42	54	
最高負荷時の電力損失	[W]	419	559	655	768	1065	
エンクロージャー					IP 20/	IP 54	

1. フューズのタイプについては、フューズの章を参照して下さい。

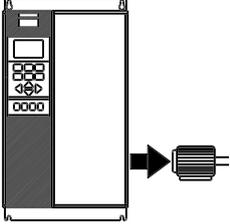
2. アメリカ式ワイヤ規格。

3. 定格負荷及び定格周波数にて、30 m のシールドされたモーター・ケーブルを使用して測定されます。

4. 最小ケーブル断面積は、端末に設置できる最小のケーブル断面積です。最大ケーブル断面積は、端末に設置できる最大のケーブル断面積です。

常に最小ケーブル断面積の国内及び地域の規則に準拠して下さい。

### ■ 技術データ、主電源 3 × 380 ~ 460V

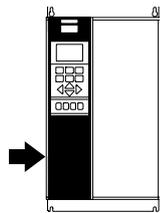
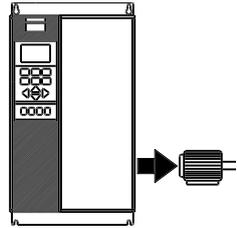
国際条件に基づく		VLT タイプ					
		6052	6062	6072	6102	6122	
	出力電流	$I_{VLT,N}$ [A] (380 ~ 440V)	73.0	90.0	106	147	177
		$I_{VLT,MAX}$ (60s) [A] (380 ~ 440V)	80.3	99.0	117	162	195
	出力電力	$I_{VLT,N}$ [A] (441 ~ 460V)	65.0	77.0	106	130	160
		$I_{VLT,MAX}$ (60s) [A] (441 ~ 460V)	71.5	84.7	117	143	176
	代表的シフト出力	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400V)	52.5	64.7	73.4	102	123
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (460V)	51.8	61.3	84.5	104	127
	最大ケーブル断面積、IP 20	$P_{VLT,N}$ [kW]	37	45	55	75	90
		$P_{VLT,N}$ [HP]	50	60	75	100	125
	モーターと直流バスへの最大ケーブル断面積、IP 20		35/2	50/0	50/0	120 / 250mcm <sup>5)</sup>	120 / 250mcm <sup>5)</sup>
	モーターと直流バスへの最大ケーブル断面積、IP 54	[mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2)</sup>	35/2	50/0	50/0	150 / 300 mcm <sup>5)</sup>	150 / 300 mcm <sup>5)</sup>
モーターと直流バスへの最小ケーブル断面積	[mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2) 4)</sup>	10/8	16/6	16/6	25/4	25/4	
最大入力電流 (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380V)	72.0	89.0	104	145	174	
	$I_{L,N}$ [A] (460V)	64.0	77.0	104	128	158	
ケーブルの最大断面積電圧、IP 20		35/2	50/0	50/0	120 / 250mcm	120 / 250mcm	
	[mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2), 4), 6)</sup>	35/2	50/0	50/0	150 / 300mcm	150 / 300mcm	
ケーブルの最大断面積電圧、IP 54		35/2	50/0	50/0	300mcm	300mcm	
最大前段ヒューズ	[-] / UL <sup>1)</sup> [A]	100/100	125/125	150/150	225/225	250/250	
主電源接触器	[Danfoss タイプ]	CI 37	CI 61	CI 85	CI 85	CI 141	
定格周波数での効率		0.96	0.96	0.96	0.98	0.98	
重量 IP 20	[kg]	41	42	43	54	54	
重量 IP 54	[kg]	56	56	60	77	77	
最大負荷における電力損失	[W]	1275	1571	1322	1467	1766	
エンクロージャー		IP 20 / IP 54					

1. フューズのタイプについては、「フューズ」の項を参照して下さい。
2. アメリカ式ワイヤ規格。
3. 定格負荷及び定格周波数にて、30m のシールドされたモーター・ケーブルを使用して測定されています。
4. 最小ケーブル断面積は、端末に取り付けるよう最小ケーブル断面積となっています。最大ケーブル断面積は、端末に取り付け可能な最大ケーブル断面積です。最小ケーブル断面積の国内及び地域の規則に常に準拠します。
5. 直流接続 95mm<sup>2</sup>/AWG 3/0
6. 断面積が 35mm<sup>2</sup> を超えるアルミニウム・ケーブルは、AICu コネクタを使用して接続する必要があります。

設置

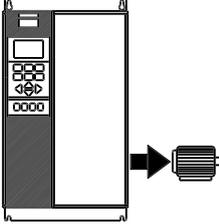
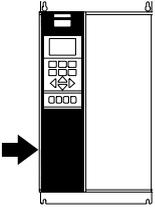
### ■ 技術データ、主電源 3 × 380 ~ 460V

国際条件に基づく		VLT タイプ				
		6152	6172	6222	6272	6352
出力電流	$I_{VLT, N}$ [A] (380 ~ 440V)	212	260	315	395	480
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380 ~ 440V)	233	286	347	435	528
出力電力	$S_{VLT, N}$ [kVA] (400V)	147	180	218	274	333
	$S_{VLT, N}$ [kVA] (460V)	151	191	241	288	353
代表的なシャフト出力 (380 ~ 440V) $P_{VLT, N}$ [kW]		110	132	160	200	250
代表的なシャフト出力 (441 ~ 460V) $P_{VLT, N}$ [HP]		150	200	250	300	350
モーターと直流バスへの最大断面積 [mm <sup>2</sup> ] <sup>2)</sup> 、 4)、5)		2 × 70	2 × 70	2 × 185	2 × 185	2 × 185
モーターと直流バスへのケーブルの最大断面積 [AWG] <sup>2)</sup> 、4)、5)		2 × 2 / 0mcm	2 × 2 / 0mcm	2 × 2 / 350mcm	2 × 2 / 350mcm	2 × 2 / 350mcm
モーターと直流バスへの最小断面積 [mm <sup>2</sup> / AWG] <sup>2)</sup> 、4)、5)		35/2	35/2	35/2	35/2	35/2
最大入力電流	$I_{L, N}$ [A] (380V)	208	256	317	385	467
	(RMS) $I_{L, N}$ [A] (460V)	185	236	304	356	431
電源へのケーブルの最大断面積 [mm <sup>2</sup> ] <sup>2)</sup> 、 4)、5)		2 × 70	2 × 70	2 × 185	2 × 185	2 × 185
電源へのケーブルの最大断面積 [AWG] <sup>2)</sup> 、4)、 5)		2 × 2 / 0mcm	2 × 2 / 0mcm	2 × 2 / 350mcm	2 × 2 / 350mcm	2 × 2 / 350mcm
最大前段ヒューズ	[–] / UL <sup>1)</sup> [A]	300/300	350/350	450/400	500/500	630/600
主電源接触器	[Danfoss タイプ]	CI 141	CI 250EL	CI 250EL	CI 300EL	CI 300EL
重量	[kg]	82	91	112	123	138
重量	[kg]	96	104	125	136	151
重量	[kg]	96	104	125	136	151
定格周波数での効率		0.98				
定格周波数での最大負荷における電力 [W]		2619	3309	4163	4977	6107
損失						
エンクロージャー		IP 00 / IP 21 / NEMA 1 / IP 54				



1. フューズのタイプについては、「フューズ」の項を参照してください。
  2. アメリカ式ワイヤ規格。
  3. 定格負荷及び定格周波数にて、30m のシールドされたモーター・ケーブルを使用して測定されています。
  4. 最小ケーブル断面積は、端末に取り付けるよう最小ケーブル断面積となっています。最大ケーブル断面積は、端末に取り付け可能な最大ケーブル断面積です。
  5. 最小ケーブル断面積の国内及び地域の規則に常に準拠します。
- 接続ボルト 1 × M10 / 2 × M10 (主電源およびモーター)、接続ボルト 1 × M8 / 2 × M8 (DC バス)

### ■ 技術データ、主電源 3 x 380-460V

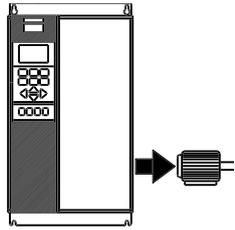
国際条件に基づく		VLT タイプ			
		6402	6502	6552	6602
	出力電流	$I_{VLT, N}$ [A] (380 - 440V) 600	658	745	800
		$I_{VLT, MAX}$ (60s) [A] (380 - 440V) 660	724	820	880
		$I_{VLT, N}$ [A] (441 - 460V) 540	590	678	730
		$I_{VLT, MAX}$ (60s) [A] (441 - 460V) 594	649	746	803
	出力電力	$S_{VLT, N}$ [kVA] (400V) 416	456	516	554
		$S_{VLT, N}$ [kVA] (460V) 430	470	540	582
	代表的シャフト出力 (380 - 440V)	$P_{VLT, N}$ [kW] 315	355	400	450
	代表的シャフト出力 (441 - 460V)	$P_{VLT, N}$ [HP] 450	500	550/600	600
	モーターと直流バスへのケーブル最大断面積 [mm <sup>2</sup> ] 4)、5)	4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240
	モーターと直流バスへのケーブルの最大断面積 [AWG] 2)、4)、5)	4×500 mcm	4×500 mcm	4×500 mcm	4×500 mcm
	最大入力電流 (RMS)	$I_{L, MAX}$ [A] (380V) 584	648	734	787
		$I_{L, MAX}$ [A] (460V) 526	581	668	718
	電源へのケーブルの最大断面積 [mm <sup>2</sup> ] 4)、5)	4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240
	電源へのケーブルの最大断面積 [AWG] 2)、4)、5)	4×500 mcm	4×500 mcm	4×500 mcm	4×500 mcm
	最高前段フェーズ (主電源)	[-] / UL [A] <sup>1)</sup> 700/700	900/900	900/900	900/900
	効率 <sup>3)</sup>	0.98	0.98	0.98	0.98
	重量 IP 00	[kg] 221	234	236	277
	重量 IP 20	[kg] 263	270	272	313
	重量 IP 54	[kg] 263	270	272	313
	最高負荷での電力損失 エンクロージャ	[W] 7630	7701	8879	9428
		IP 00 / IP 21 / NEMA 1 / IP 54			

1. フェーズのタイプについては、「フェーズ」の項を参照して下さい。
2. AWG (アメリカン・ワイヤ・ゲージ)。
3. 定格負荷および定格周波数にて、30 m のシールドされたモーター・ケーブルを使用して測定済み。
4. 最小ケーブル断面積の国内及び地域の規則に常に準拠しています。最大ケーブル断面積は、端末に取り付け可能な最大ケーブル断面積です。
5. 接続ボルト電源、モーター及び負荷分散: M10 圧縮 (ラグ)、2 × M8 (ボックス・ラグ)

### ■ 技術データ、主電源 3 × 525 ~ 600V

国際条件に基づく

VLT タイプ 6002 6003 6004 6005 6006 6008 6011



出力電流 $I_{VLT, N}$ [A] (550V)	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5
$I_{VLT, MAX}$ (60s) [A] (550V)	2.9	3.2	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7
$I_{VLT, N}$ [A] (575V)	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
$I_{VLT, MAX}$ (60s) [A] (575V)	2.6	3.0	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1
出力 $S_{VLT, N}$ [kVA] (550V)	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0
$S_{VLT, N}$ [kVA] (575V)	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
代表的なシャフト出力 $P_{VLT, N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
代表的なシャフト出力 $P_{VLT, N}$ [HP]	1.5	2	3	4	5	7.5	10

モーターと負荷分散への銅ケーブルの最大断面積

[mm<sup>2</sup>] 4 4 4 4 4 4 4

[AWG]<sup>2)</sup> 10 10 10 10 10 10 10

定格入力電流 $I_{VLT, N}$ [A] (550V)	2.5	2.8	4.0	5.1	6.2	9.2	11.2
$I_{VLT, N}$ [A] (600V)	2.2	2.5	3.6	4.6	5.7	8.4	10.3

ケーブルの最大断面積、電力

[mm<sup>2</sup>] 4 4 4 4 4 4 4

[AWG]<sup>2)</sup> 10 10 10 10 10 10 10

最大前段フューズ (主電源) <sup>1)</sup> [-] / UL [A]	3	4	5	6	8	10	15
-------------------------------------------	---	---	---	---	---	----	----

効率

0.96

重量 IP20 /	[kg]	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
-----------	------	------	------	------	------	------	------

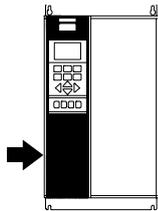
NEMA 1	[lbs]	23	23	23	23	23	23
--------	-------	----	----	----	----	----	----

最大負荷での推定電力損失 (550V) [W]	65	73	103	131	161	238	288
-------------------------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----

最大負荷における推定電力損失 (600V) [W]	63	71	102	129	160	236	288
---------------------------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----

エンクロージャー

IP 20 / NEMA 1



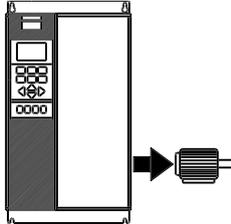
1. フューズのタイプについては、「フューズ」の項を参照してください。

2. アメリカ式ワイヤ規格 (AWG)

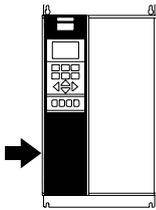
3. 最小断面積は、IP20 に適合する端末に取り付けられるよう最小ケーブル断面積となっています。最小ケーブル断面積の国内及び地域の規則に常に準拠しています。

### ■ 技術データ、主電源 3 × 525 ~ 600V

国際条件に基づく



	6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062	6072
出力電流 $I_{VLT, N}$ [A] (550V)	18	23	28	34	43	54	65	81
$I_{VLT, MAX}$ (60s) [A] (550V)	20	25	31	37	47	59	72	89
$I_{VLT, N}$ [A] (575V)	17	22	27	32	41	52	62	77
$I_{VLT, MAX}$ (60s) [A] (575V)	19	24	30	35	45	57	68	85
出力 $S_{VLT, N}$ [kVA] (550V)	17	22	27	32	41	51	62	77
$S_{VLT, N}$ [kVA] (575V)	17	22	27	32	41	52	62	77
代表的なシャフト出力 $P_{VLT, N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55
代表的なシャフト出力 $P_{VLT, N}$ [HP]	15	20	25	30	40	50	60	75
モーターと負荷分散への銅ケーブルの最大断面積 [mm <sup>2</sup> ]	16	16	16	35	35	50	50	50
積 <sup>4)</sup> [AWG] <sup>2)</sup>	6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0
モーターと負荷分散へのケーブルの最小断面積 [mm <sup>2</sup> ]	0.5	0.5	0.5	10	10	16	16	16
積 <sup>3)</sup> [AWG] <sup>2)</sup>	20	20	20	8	8	6	6	6



定格入力電流 $I_{VLT, N}$ [A] (550V)	18	22	27	33	42	53	63	79
$I_{VLT, N}$ [A] (600V)	16	21	25	30	38	49	38	72
銅ケーブル最大断面積、[mm <sup>2</sup> ]	16	16	16	35	35	50	50	50
電力 <sup>4)</sup> [AWG] <sup>2)</sup>	6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0
最大前段フューズ (主電源) <sup>1)</sup> [-] / UL [A]	20	30	35	45	60	75	90	100
効率	0.96							
重量 IP20 / NEMA 1 [kg]	23	23	23	30	30	48	48	48
[lbs]	51	51	51	66	66	106	106	106
最大負荷での推定電力損失 (550V) [W]	451	576	702	852	1077	1353	1628	2029
最大負荷における推定電力損失 (600V) [W]	446	576	707	838	1074	1362	1624	2016

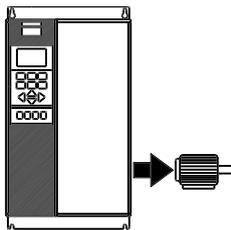
エンクロージャ

NEMA 1

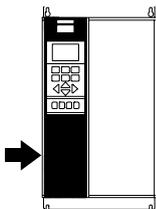
1. フューズのタイプについては、「フューズ」の項を参照してください。
2. アメリカ式ワイヤ規格 (AWG)
3. 最小断面積は、IP20 に適合する端末に取り付けられるよう最小ケーブル断面積となっています。最小ケーブル断面積の国内及び地域の規則に常に準拠します。
4. 断面積が 35 mm<sup>2</sup> を超えるアルミニウムケーブルは、AlCu コネクターを使用して接続する必要があります。

### ■ 主電源 3 x 525-600V

国際条件に基づく



	VLT タイプ		6102	6122
出力電流	$I_{VLT, N}$ [A] (525 - 550V)		113	137
	$I_{VLT, MAX}$ (60s) [A] (525 - 550V)		124	151
	$I_{VLT, N}$ [A] (551 - 600V)		108	131
	$I_{VLT, MAX}$ (60s) [A] (551 - 600V)		119	144
出力	$S_{VLT, N}$ [kVA] (550V)		108	131
	$S_{VLT, N}$ [kVA] (575V)		108	130
代表的なシャフト出力	[kW] (550 V)		75	90
	[HP] (575 V)		100	125
モーターへのケーブルの最大断面積	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4, 5</sup>		2 x 70	
	[AWG] <sup>2, 4, 5</sup>		2 x 2 / 0	
負荷分散用及びブレーキへのケーブルの最大断面積	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4, 5</sup>		2 x 70	
	[AWG] <sup>2, 4, 5</sup>		2 x 2 / 0	



定格入力電流	$I_{L, N}$ [A] (550V)	110	130
	$I_{L, N}$ [A] (575V)	106	124
	$I_{L, N}$ [A] (690V)	109	128
最大ケーブル断面積	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4, 5</sup>	2 x 70	
	[AWG] <sup>2, 4, 5</sup>	2 x 2 / 0	
電源	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4, 5</sup>	35	
	[AWG] <sup>2, 4, 5</sup>	2	
モーターと電源へのケーブルの最小断面積	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4, 5</sup>	10	
	[AWG] <sup>2, 4, 5</sup>	8	
負荷分散用及びブレーキへのケーブルの最大断面積	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4, 5</sup>	10	
	[AWG] <sup>2, 4, 5</sup>	8	
最高前段フューズ (主電源) [-] / UL	[A] <sup>1)</sup>	200	250
効率 <sup>3)</sup>		0.98	
電力損失 [W]		2156	2532
重量	IP 00 [kg]	82	
重量	IP 21/Nema1 [kg]	96	
重量	IP 54/Nema12 [kg]	96	
エンクロージャ		IP 00、IP 21/NEMA 1、及び IP 54/Nema12	

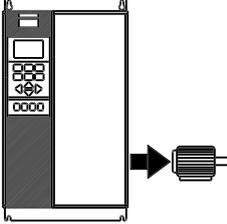
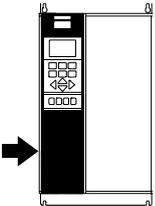
1. フューズのタイプについては、「フューズ」の項を参照してください。
2. AWG (アメリカン・ワイヤ・ゲージ)。
3. 定格負荷および定格周波数にて、30 m のシールドされたモーター・ケーブルを使用して測定済み。
4. 最大ケーブル断面積は、端末に取り付け可能な最大ケーブル断面積です。最少ケーブル断面積は、最少許容断面積です。最小ケーブル断面積の国内及び地域の規則に常に準拠しています。
5. 接続ボルト 1 × M10 / 2 × M10 (主電源およびモーター)、接続ボルト 1 × M8 / 2 × M8 (DC バス)

### ■ 主電源 3 x 525-600V

国際条件に基づく		VLT タイプ	6152	6172	6222	6272	6352	6402
出力電流	$I_{VLT, N}$ [A] (525 - 550V)		162	201	253	303	360	418
	$I_{VLT, MAX}$ (60s) [A] (525 - 550V)		178	221	278	333	396	460
	$I_{VLT, N}$ [A] (551 - 600V)		155	192	242	290	344	400
	$I_{VLT, MAX}$ (60s) [A] (551 - 600V)		171	211	266	319	378	440
出力	$S_{VLT, N}$ [kVA] (550V)		154	191	241	289	343	398
	$S_{VLT, N}$ [kVA] (575V)		154	191	241	289	343	398
代表的シャフト出力	[kW] (550 V)		110	132	160	200	250	315
	[HP] (575 V)		150	200	250	300	350	400
モーターへのケーブルの最大断面積	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4, 5</sup>		2 x 70			2 x 185		
	[AWG] <sup>2, 4, 5</sup>		2 x 2 / 0			2 × 350mcm		
負荷分散およびブレーキへのケーブルの最大断面積	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4, 5</sup>		2 x 70			2 x 185		
	[AWG] <sup>2, 4, 5</sup>		2 x 2 / 0			2 × 350mcm		
定格入力電流	$I_{L, N}$ [A] (550V)		158	198	245	299	355	408
	$I_{L, N}$ [A] (575V)		151	189	234	286	339	390
	$I_{L, N}$ [A] (690V)		155	197	240	296	352	400
最大ケーブル断面積電源	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4, 5</sup>		2 x 70			2 x 185		
	[AWG] <sup>2, 4, 5</sup>		2 x 2 / 0			2 × 350mcm		
モーターと電源へのケーブルの最小断面積	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4, 5</sup>					35		
	[AWG] <sup>2, 4, 5</sup>					2		
負荷分散のため及びブレーキへのケーブルの最大断面積	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4, 5</sup>					10		
	[AWG] <sup>2, 4, 5</sup>					8		
最高前段フューズ (主電源)	[A] <sup>1)</sup>		315	350	350	400	500	550
[-]/UL								
効率 <sup>3)</sup>						0,98		
電力損失 [W]			2963	3430	4051	4867	5493	5852
重量	IP 00 [kg]		82	91	112	123	138	151
	IP 21/Nema1 [kg]		96	104	125	136	151	165
	IP 54/Nema12 [kg]		96	104	125	136	151	165
エンクロージャー			IP 00、IP 21/NEMA 1、及び IP 54/Nema12					

1. フューズのタイプについては、「フューズ」の項を参照してください。
2. AWG (アメリカン・ワイヤ・ゲージ)。
3. 定格負荷および定格周波数にて、30 m のシールドされたモーター・ケーブルを使用して測定済み。
4. 最大ケーブル断面積は、端末に取り付け可能な最大ケーブル断面積です。最少ケーブル断面積は、最少許容断面積です。最小ケーブル断面積の国内及び地域の規則に常に準拠しています。
5. 接続ボルト 1 × M10 / 2 × M10 (主電源およびモーター)、接続ボルト 1 × M8 / 2 × M8 (DC バス)

### ■ 技術データ、主電源 3 × 525 - 600V

国際条件に基づく		VLT タイプ			
		6502	6602	6652	
	出力電流	$I_{VLT, N}$ [A] (525 - 550V)	523	596	630
		$I_{VLT, MAX}$ (60s) [A] (525 - 550V)	757	656	693
		$I_{VLT, N}$ [A] (551 - 600V)	500	570	630
		$I_{VLT, MAX}$ (60s) [A] (551 - 600V)	550	627	693
	出力電力	$S_{VLT, N}$ [kVA] (550V)	498	568	600
		$S_{VLT, N}$ [kVA] (575V)	498	568	627
	代表的シャフト出力 (525 - 550V)	$P_{VLT, N}$ [kW]	400	450	500
	代表的シャフト出力 (551 - 600V)	$P_{VLT, N}$ [HP]	500	600	650
	モーターと直流バスへのケーブル最大断面積 [mm <sup>2</sup> ] <sup>4), 5)</sup>		4 x 240	4 x 240	4 x 240
	モーターと直流バスへのケーブルの最大断面積 [AWG] <sup>2), 4), 5)</sup>		4 × 500mcm	4 × 500mcm	4 × 500mcm
	最大入力電流 (RMS)	$I_{L, MAX}$ [A] (550V)	504	574	607
		$I_{L, MAX}$ [A] (575V)	482	549	607
	電源へのケーブルの最大断面積 [mm <sup>2</sup> ] <sup>4), 5)</sup>		4 x 240	4 x 240	4 x 240
	電源へのケーブルの最大断面積 [AWG] <sup>2), 4), 5)</sup>		4 × 500mcm	4 × 500mcm	4 × 500mcm
	最高前段フェーズ (主電源)	[ - ] / UL [A] <sup>1)</sup>	700/700	900/900	900/900
	効率 <sup>3)</sup>		0.98	0.98	0.98
重量 IP 00	[kg]	221	236	277	
重量 IP 20	[kg]	263	272	313	
重量 IP 54	[kg]	263	272	313	
最高負荷での電力損失	[W]	7630	7701	8879	
エンクロージャ					

IP 00 / IP 21 / NEMA 1 / IP 54

1. フェーズのタイプについては、「フェーズ」の項を参照して下さい。
2. AWG (アメリカン・ワイヤ・ゲージ)。
3. 定格負荷および定格周波数にて、30 m のシールドされたモーター・ケーブルを使用して測定済み。
4. 最小ケーブル断面積の国内及び地域の規則に常に準拠しています。最大ケーブル断面積は、端末に取り付け可能な最大ケーブル断面積です。
5. 接続ボルト電源、モーター及び負荷分散: M10 圧縮 (ラグ)、2 × M8 (ボックス・ラグ)

## ■ フューズ

## UL 適合

UL / cUL 承認に準拠するには、下表に応じた前段フューズを使用して下さい。

## 200 - 240V

VLT	Bussmann	SIBA	Littell 製フューズ	Ferraz-Shawmut
6002	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 又は A2K-10R
6003	KTN-R15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15 又は A2K-15R
6004	KTN-R20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20 又は A2K-20R
6005	KTN-R25	5017906-025	KLN-R25	ATM-R25 又は A2K-25R
6006	KTN-R30	5017906-032	KLN-R30	ATM-R30 又は A2K-30R
6008	KTN-R50	5012406-050	KLN-R50	A2K-50R
6011, 6016	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
6022	KTN-R80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
6027, 6032	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
6042	FWX-150	2028220-150	L25S-150	A25X-150
6052	FWX-200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
6062	FWX-250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

## 380 - 460V

	Bussmann	SIBA	Littell 製フューズ	Ferraz-Shawmut
6002	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 又は A6K-6R
6003, 6004	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 又は A6K-10R
6005	KTS-R15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16 又は A6K-16R
6006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 又は A6K-20R
6008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 又は A6K-25R
6011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30 又は A6K-30R
6016, 6022	KTS-R40	5014006-040	KLS-R40	A6K-40R
6027	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
6032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
6042	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-80R
6052	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
6062	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
6072	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
6102	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
6122	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
6152*	FWH-300 / 170M3017	2028220-315	L50S-300	A50-P300
6172*	FWH-350 / 170M3018	2028220-315	L50S-350	A50-P350
6222*	FWH-400 / 170M4012	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
6272*	FWH-500 / 170M4014	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
6352*	FWH-600 / 170M4016	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
6402	170M4017			
6502	170M6013			
6552	170M6013			
6602	170M6013			

General Electric 製サーキットブレーカー（カタログ番号 SKHA36AT0800）と以下に示す定格プラグを使用すれば UL の要件に準拠できます。

6152	定格プラグ番号	SRPK800 A 300
6172	定格プラグ番号	SRPK800 A 400
6222	定格プラグ番号	SRPK800 A 400
6272	定格プラグ番号	SRPK800 A 500
6352	定格プラグ番号	SRPK800 A 600

## 525 - 600V

	Bussmann	SIBA	Littel 製フューズ	Ferraz-Shawmut
6002	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
6003	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
6004	KTS-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
6005	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-6R
6006	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
6008	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
6011	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
6016	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
6022	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
6027	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
6032	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
6042	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
6052	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
6062	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
6072	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R

## 525 - 600V

	Bussmann	SIBA	FERRAZ-SHAWMUT
6102	170M3015	2061032, 2	6. 6URD30D08A0200
6122	170M3016	2061032, 25	6. 6URD30D08A0250
6152	170M3017	2061032, 315	6. 6URD30D08A0315
6172	170M3018	2061032, 35	6. 6URD30D08A0350
6222	170M4011	2061032, 35	6. 6URD30D08A0350
6272	170M4012	2061032, 4	6. 6URD30D08A0400
6352	170M4014	2061032, 5	6. 6URD30D08A0500
6402	170M5011	2062032, 55	6. 6URD32D08A550
6502	170M4017		
6602	170M6013		
6652	170M6013		

240V ドライブについては、Bussmann 製の KTS フューズを KTN フューズの代わりに使えます。

240V ドライブについては、Bussmann 製の FWH フューズを FWX フューズの代わりに使えます。

240V ドライブについては、LITTEL FUSE 製の KLSR フューズを KLSR フューズの代わりに使えます。

240V ドライブについては、LITTEL FUSE 製の L50S フューズを L25S フューズの代わりに使えます。

240V ドライブについては、FERRAZ SHAWMUT 製の A6KR フューズを A2KR フューズの代わりに使えます。

240 V ドライブについては、FERRAZ SHAWMUT 製の A50X フューズを A25X フューズの代わりに使えます。

**UL 非準拠**

UL / cUL に準拠する必要がない場合は、上記または以下のフューズを推奨します。

VLT 6002 - 6032	200 - 240V	タイプ gG
VLT 6042 - 6062	200 - 240V	タイプ gR
VLT 6002 - 6072	380 - 460V	タイプ gG
VLT 6102 - 6122	380 - 460V	タイプ gR
VLT 6152 - 6352	380 - 460V	タイプ gG
VLT 6402 - 6602	380 - 460V	タイプ gR
VLT 6002 - 6072	525 - 600V	タイプ gG

忠告に従わない場合は、誤作動の場合にドライブが損傷することがあります。フューズは最高 100000A<sub>rms</sub> (対称)、最高 500V / 600V を供給可能な回路での保護に適するように設計する必要があります。

## ■ 機械的寸法

以下に示す寸法は全て mm 単位です。

VLT タイプ	A	B	C	a	b	aa / bb	タイプ	
<b>Bookstyle IP 20 200 - 240V</b>								
6002 - 6003	395	90	260	384	70	100	A	
6004 - 6005	395	130	260	384	70	100	A	
<b>Bookstyle IP 20 380 - 460V</b>								
6002 - 6005	395	90	260	384	70	100	A	
6006 - 6011	395	130	260	384	70	100	A	
<b>IP 00 200 - 240V</b>								
6042 - 6062	800	370	335	780	270	225	B	
<b>IP 00 380 - 460V</b>								
6152 - 6172	1046	408	373 <sup>1)</sup>	1001	304	225	J	
6222 - 6352	1327	408	373 <sup>1)</sup>	1282	304	225	J	
6402 - 6602	1547	585	494 <sup>1)</sup>	1502	304	225	J	
<b>IP 20200 - 240V</b>								
6002 - 6003	395	220	160	384	200	100	C	
6004 - 6005	395	220	200	384	200	100	C	
6006 - 6011	560	242	260	540	200	200	D	
6016 - 6022	700	242	260	680	200	200	D	
6027 - 6032	800	308	296	780	270	200	D	
6042 - 6062	954	370	335	780	270	225	E	
<b>IP 20 380 - 460V</b>								
6002 - 6005	395	220	160	384	200	100	C	
6006 - 6011	395	220	200	384	200	100	C	
6016 - 6027	560	242	260	540	200	200	D	
6032 - 6042	700	242	260	680	200	200	D	
6052 - 6072	800	308	296	780	270	200	D	
6102 - 6122	800	370	335	780	330	225	D	
<b>IP 21 / NEMA 1, 380 - 460V</b>								
6152 - 6172	1208	420	373 <sup>1)</sup>	1154	304	225	J	
6222 - 6352	1588	420	373 <sup>1)</sup>	1535	304	225	J	
6402 - 6602	2000	600	494 <sup>1)</sup>	-	-	225	H	
<b>IP 54 200 - 240V</b>								
6002 - 6003	460	282	195	85	260	258	100	F
6004 - 6005	530	282	195	85	330	258	100	F
6006 - 6011	810	350	280	70	560	326	200	F
6016 - 6032	940	400	280	70	690	375	200	F
6042 - 6062	937	495	421	-	830	374	225	G
<b>IP 54, 380 - 460V</b>								
6002 - 6005	460	282	195	85	260	258	100	F
6006 - 6011	530	282	195	85	330	258	100	F
6016 - 6032	810	350	280	70	560	326	200	F
6042 - 6072	940	400	280	70	690	375	200	F
6102 - 6122	940	400	360	70	690	375	225	F
6152 - 6172	1208	420	373 <sup>1)</sup>	-	1154	304	225	J
6222 - 6352	1588	420	373 <sup>1)</sup>	-	1535	304	225	J
6402 - 6602	2000	600	494 <sup>1)</sup>	-	-	-	225	H

1. 切り離す場合は 44mm を加えます。

aa: エンクロージャーの上の最低スペース

bb: エンクロージャーの下の最低スペース

### ■ 機械的寸法

以下に示す寸法は全て mm 単位です。

VLT タイプ

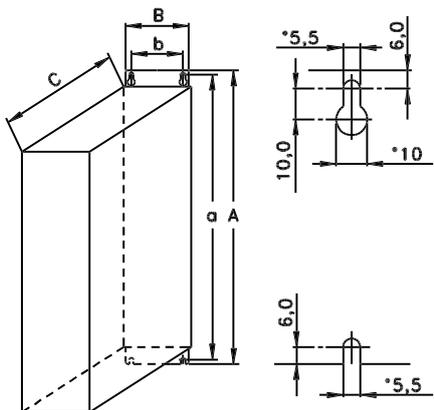
	A	B	C	a	b	aa / bb	タイプ
<b>IP 00 525 - 600V</b>							
6102 - 6172	1046	408	373 <sup>1)</sup>	1001	304	225	J
6222 - 6402	1327	408	373 <sup>1)</sup>	1282	304	225	J
6502 - 6652	1547	585	494 <sup>1)</sup>	1502	304	225	J
<b>IP 20 / NEMA 1、525 - 600V</b>							
6002 - 6011	395	220	200	384	200	100	C
6016 - 6027	560	242	260	540	200	200	D
6032 - 6042	700	242	260	680	200	200	D
6052 - 6072	800	308	296	780	270	200	D
6102 - 6172	1208	420	373 <sup>1)</sup>	1154	304	225	J
6222 - 6402	1588	420	373 <sup>1)</sup>	1535	304	225	J
6502 - 6652	2000	600	494 <sup>1)</sup>	-	-	225	H
<b>IP 54、525 - 600V</b>							
6102 - 6172	1208	420	373 <sup>1)</sup>	1154	304	225	J
6222 - 6402	1588	420	373 <sup>1)</sup>	1535	304	225	J
6502 - 6652	2000	600	494 <sup>1)</sup>	-	-	225	H

aa: エンクロージャーの上の最低スペース

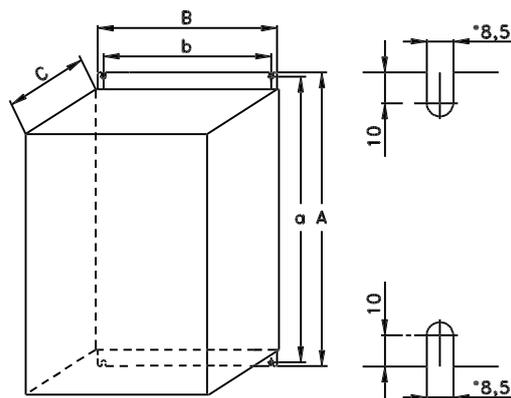
bb: エンクロージャーの下の最低スペース

1) 切り離す場合は 44mm を加えます。

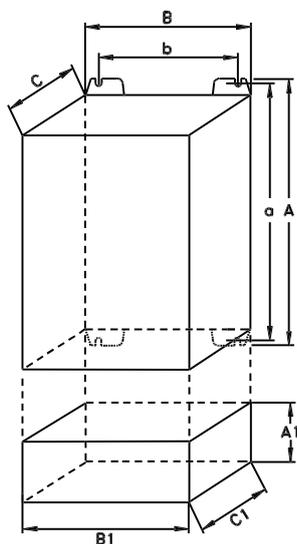
### ■ 機械の寸法



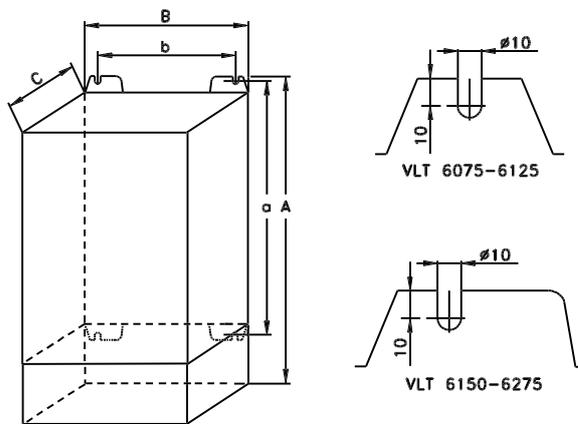
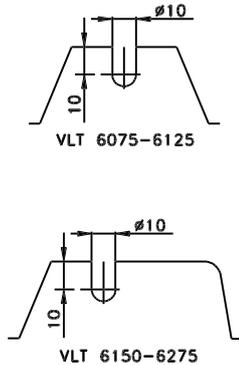
Type A, IP20



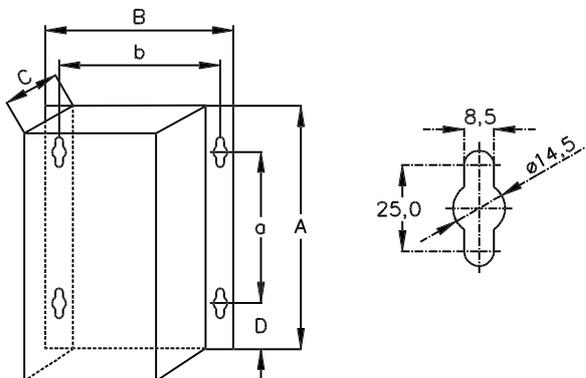
Type D, IP20



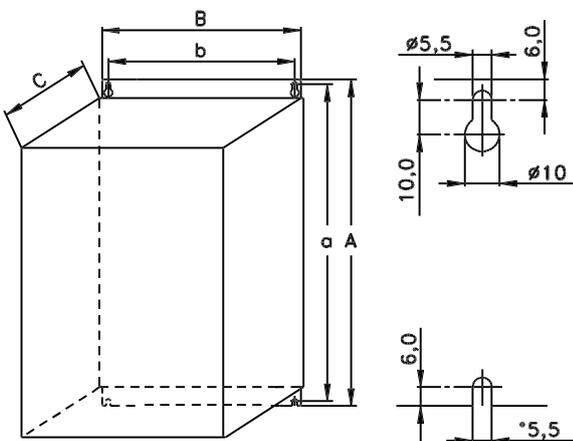
Type B, IP00  
With option and enclosure IP20



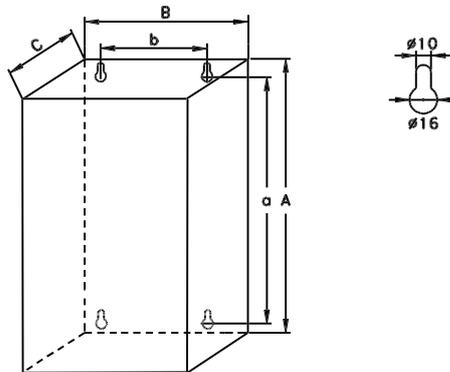
Type E, IP20



Type F, IP54

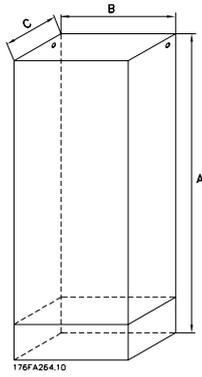


Type C, IP20

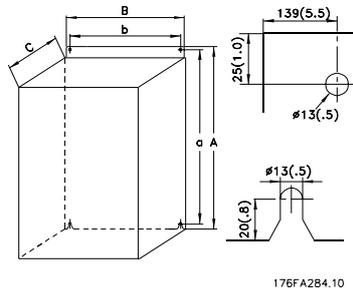


Type G, IP54

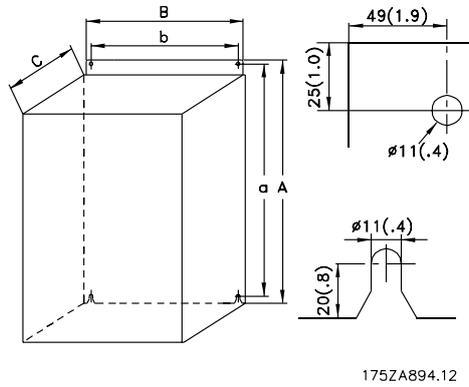
■ 機械的寸法 (続き)



タイプ H、IP 20、IP 54



Type I、IP 00



タイプ J、IP 00、IP 21、IP 54

設置

### ■ 機械的設置



組み込みや現場実装キットに適用される要件に注意してください。以下のリストを参照してください。特に、大型ユニットを設置する際には、重大な損害または傷害を避けるために、リストに記載の情報を遵守してください。

周波数変換器は垂直に設置されなければなりません。

周波数変換器は空気循環により冷却されます。ユニットから冷却空気を放出させるには、ユニットの上下の最低空隙を下図に示した通りにする必要があります。

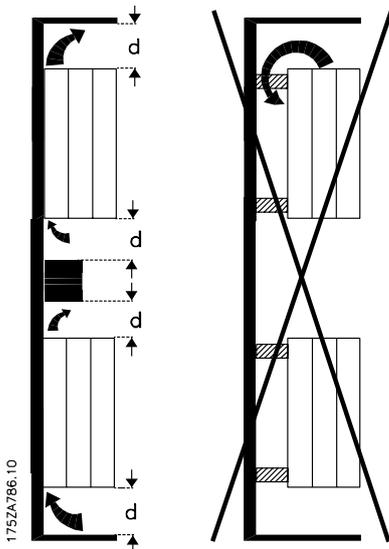
過温度からユニットを保護するために、周囲温度は、周波数変換器に記載されている最高温度を超えていないこと、かつ、24時間平均温度を超えないことが確認されていなければなりません。最高温度、及び24時間平均温度は「一般技術データ」に記載されています。

周囲温度が摂氏 45 度から 55 度の範囲である場合、周波数変換器に対する定格値の低減が関係してきます。「周囲温度定格値の低減」を参照してください。周囲温度に対する定格の低減が考慮されない場合、周波数変換器の寿命は短くなります。

### ■ VLT 6002-6652 の設置

すべての周波数変換器は、適切な冷却ができるように設置する必要があります。

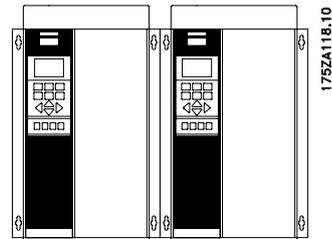
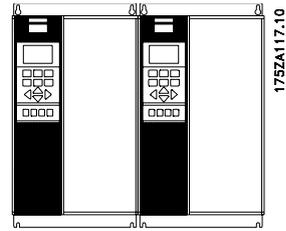
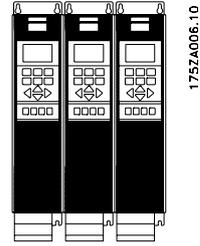
冷却



すべての Bookstyle 及び Compact ユニットでは、エンクロージャーの上下に最低限のスペースが必要です。

### 並列 / フランジ並列

すべての周波数変換器は、並列 / フランジ並列で取り付けできます。

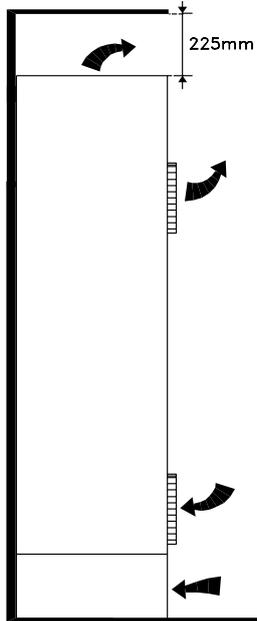


## VLT® 6000 HVAC シリーズ

	d[mm]	コメント
Bookstyle		
VLT 6002-6005、200-240V	100	平坦な垂直面（スペーサーなし）への設置
VLT 6002-6011、380-460V	100	
Compact(すべてのエンクロージャー・タイプ)		
VLT 6002-6005、200-240 V	100	平坦な垂直面（スペーサーなし）への設置
VLT 6002-6011、380-460V	100	
VLT 6002-6011、525-600V	100	
VLT 6006-6032、200-240V	200	平坦な垂直面（スペーサーなし）への設置
VLT 6016-6072、380-460V	200	
VLT 6102-6122、380-460V	225	
VLT 6016-6072、525-600V	200	
VLT 6042 - 6062、200 - 240V	225	平坦な垂直面（スペーサーなし）への設置
VLT 6102-6402、525-600V	225	
VLT 6152-6352、380-460V	225	IP 54 フィルター・マットは、汚れたら変更する必要があります。
VLT 6402-6602、380-460V	225	IP 00 上下のエンクロージャー。
VLT 6502-6652、525-600V		IP 21/IP 54 上のエンクロージャーのみ。

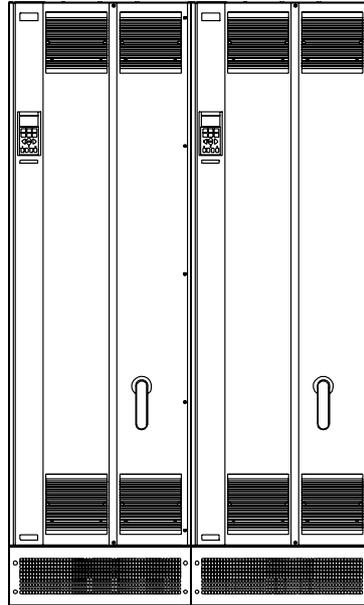
- VLT 6402-6602 380-460V 並びに VLT 6502-6652、525-600V Compact IP 21 及び IP 54 の設置

冷却



176FA262.10

並列



176FA263.10

上記シリーズの全てのユニットは、エンクロージャー 上記シリーズの IP 21 及び IP 54 のユニットは全の上に 225 mm の最低スペースが必要であり、平面上で、側面冷却の必要がないので、隙間なしで並列に設置しなければなりません。これは、IP 21 及び IP 54 のユニットに適用できます。

54 ユニットの両方に適用します。

作業をするには、周波数変換器の前に 579 mm の最低スペースが必要です。

## ■ 電氣的設置に関する全般的な情報

### ■ 高電圧警告



装置が主電源に接続されている限り、周波数変換器の電圧は危険です。モーターまたは周波数変換器の間違った設置は、装置の損害、重大な人身事故、あるいは死亡の原因となるおそれがあります。よって、国内及び地域の安全規則と同様、このデザインガイドの指示を遵守しなければなりません。主電源から切断後でも、電気パーツに触れることは命取りになりかねません。VLT 6002-6005、200-240V を使用している場合、最低限 4 分待つてください。

VLT 6006-6062、200-240V を使用している場合、最低限 15 分待つてください。

VLT 6002-6005、380-460V を使用している場合、最低限 4 分待つてください。

VLT 6006-6072、380-460V を使用している場合、最低限 15 分待つてください。

VLT 6102-6352、380-460V を使用している場合、最低限 20 分待つてください。

VLT 6402-6602、380-460V を使用している場合、最低限 40 分待つてください。

VLT 6002-6006、525-600V を使用している場合、最低限 4 分待つてください。

VLT 6008-6027、525-600V を使用している場合、最低限 15 分待つてください。

VLT 6032-6072、525-600V を使用している場合、最低限 30 分待つてください。

VLT 6102-6402、525-600V を使用している場合、最低限 20 分待つてください。

VLT 6502-6652、525-600V を使用している場合、最低限 30 分待つてください。



### 注意

国内及び地域の当該規格基準に従った正しい接地と保護を確実にすることは、ユーザーまたは認定された電気技師の責任です。

## ■ 接地

周波数変換器を設置する時は、電磁両立性 (EMC) を得る為に、次の基本事項を考慮する必要があります。

- 安全接地: 周波数変換器は高漏洩電流を持つため、安全上の理由から適切に接地する必要があります。地域の安全規制を適用して下さい。
- 高周波接地: 接地ワイヤ接続はできるだけ短くして下さい。

異なる接地システムは、できるだけ低い導体インピーダンスで接続して下さい。可能な限り低い導体インピーダンスを得るには、導体をできるだけ短くし、できるだけ広い表面積を使用して下さい。例えば、同じ導体断面積  $C_{VESS}$  ならば、平らな導体の方が丸い導体よりも、HF インピーダンスが低くなります。複数のデバイスがキャビネットに設置されている場合、キャビネットの背面プレートはメタル製であり、共通の接地基準プレートとして使用する必要があります。異なるデバイスのメタル・キャビネットは、可能な限り低い HF インピーダンスにてキャビネットの背面プレートに取り付けます。これにより、デバイスごとに HF インピーダンスが異なるだけでなく、デバイス間で使用される接続ケーブル内に無線妨害電流が発生しません。そのため、無線妨害が減少します。低い HF インピーダンスを取得するには、背面プレートへの HF 接続の場合と同様、デバイスの締め付けボルトを使用して下さい。締め付け地点の絶縁塗料などを取り除く必要があります。

## ■ ケーブル

コントロール・ケーブルとフィルター済み主電源ケーブルは、過度の干渉結合を避ける為にモーター・ケーブルとは離して設置して下さい。通常、20 cm の間隔で充分ですが、特にケーブルが相当な距離に渡り平行に設置されている場合は、できるだけ最高の間隔を取ることをお勧めします。

電話線やデータ・ケーブルのように敏感な信号ケーブルに関しては、最高可能距離として、5 m の電力ケーブル (主電源及びモーター・ケーブル) につき最低 1 m の距離を取ることをお勧めします。必要な距離は設置や信号ケーブルの感性によって異なるため、正確な値を提示できないことに留意して下さい。

ケーブル・ジョーを使用する場合は、敏感な信号ケーブルをモーター・ケーブルやブレーキ・ケーブルと同じケーブル・ジョーに置かないで下さい。信号ケーブルを電力ケーブルと交差させる場合は、90 度の角度で行う必要があります。キャビネットへ/からの全ての干渉入/出ケーブルは、シールド又はフィルターする必要があることに留意して下さい。

「EMC 対策電氣的設置」を参照して下さい。

## ■ シールドされたケーブル

シールドは、低 HF インピーダンス・シールドでなければなりません。銅、アルミニウム、又は鉄のシールドで編組されているものを使用して下さい。例えば、機械的保護の目的でシールドされたものは、EMC 対策の設置には不適當です。「EMC 対策ケーブルの使用」も参照して下さい。

■ 間接的接触に関する特別保護

ELCB リレー、多重保護接地、又は接地には、地域の安全規則に準拠する限り、特別保護が使用できます。地絡の場合、直流コンテントが不正電流内で増加する可能性があります。

ELCB リレー タイプ A は、直流不正電流には不適切ですので、絶対に使用しないで下さい。

ELCB を使用する場合、次のようにする必要があります。

- 不正電流（3 相ブリッジ整流器）内の直流電流コンテント（直流）を使用した装置の保護に適していること
- 短時間の充電電流で消費電力を増加させ接地するのに適していること
- 高漏洩電流に適していること

### ■ RFI スイッチ

#### 接地から絶縁された主電源:

周波数変換器の電源が絶縁された主電源（IT 主電源または 接地されたレグのある TT/TN-S 主電源である場合には、RFI スイッチをオフ（OFF）にすることを推奨します<sup>1)</sup>。詳細については、IEC 364-3 を参照して下さい。最適な EMC 性能が必要で、並列モーターが接続されているか、モーターのケーブル長が 25m を超える場合には、スイッチをオンの位置に設定することを推奨します。

オフの位置では、シャーシと中間回路間にある内部 RFI 容量（フィルター・キャパシター）が切断され、中間回路の破損を防ぎながら接地容量電流が減少します（IEC 61800-3 より）。

アプリケーション・ノート『IT 主電源に接続された VLT』MN. 90. CX. 02 も参照して下さい。パワー・エレクトロニクス機器（IEC 61557-8）との併用が可能な絶縁モニターを使用することが重要です。



#### 注意

RFI スイッチは、ユニットに主電源が接続された状態で作動させることはできません。RFI スイッチを作動させる前に、主電源が切断されていることを確認して下さい。



#### 注意

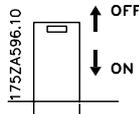
RFI スイッチを開くことができるのは、工場設定スイッチ周波数の場合だけです。



#### 注意

RFI スイッチによりキャパシターが接地に接続されます。

赤色スイッチは、ドライバーなどを使用して作動させます。引き出すとオフの位置に設定され、押し込むとオンの位置になります。工場設定はオンです。

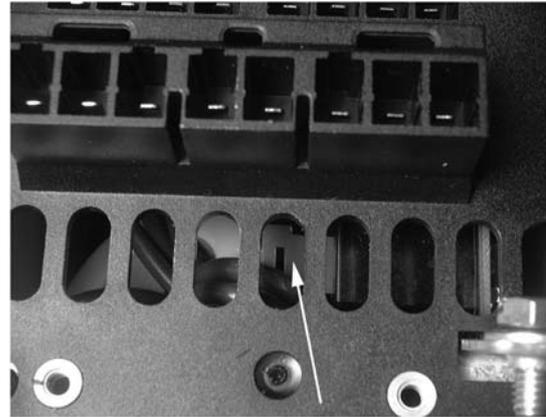


#### 接地に接続した主電源:

周波数変換器を EMC 規格に準拠させるためには、RFI スイッチがオンの位置になければなりません。

1) 6102-6652、525-600V ユニットではできません。

### RFI スイッチの位置

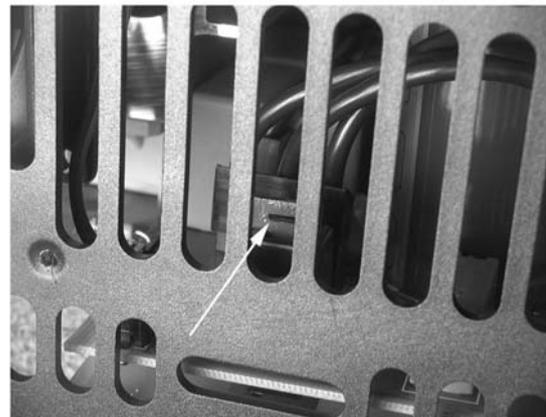


175ZA649.10

#### Bookstyle IP 20

VLT 6002-6011、380-460 V

VLT 6002-6005、200-240 V



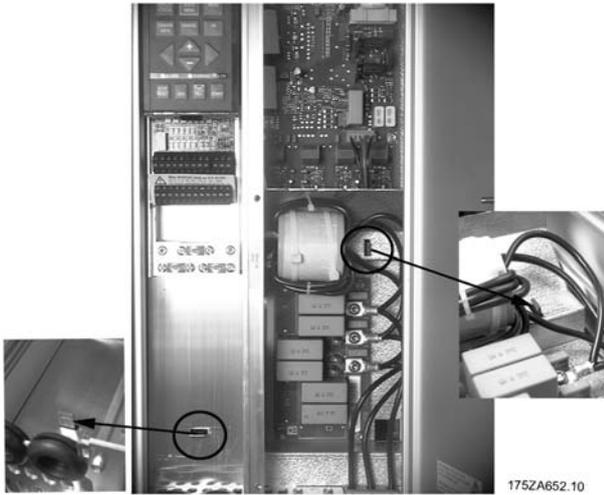
175ZA650.10

#### Compact IP 20 及び NEMA 1

VLT 6002-6011、380-460 V

VLT 6002-6005、200-240 V

VLT 6002-6011、525-600 V



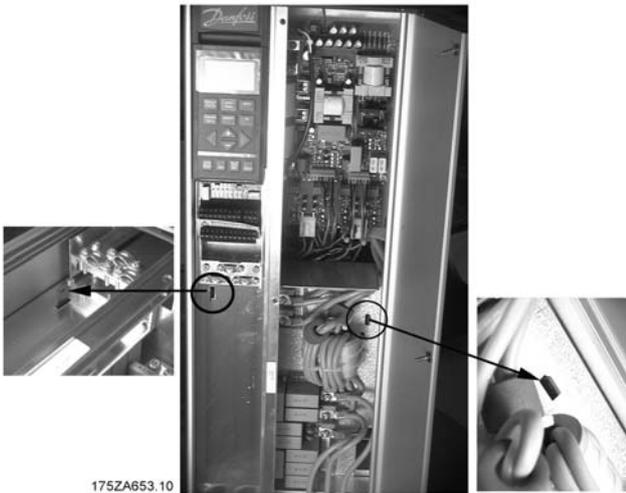
175ZA652.10

Compact IP 20 及び NEMA 1  
 VLT 6016-6027、380-460 V  
 VLT 6006-6011、200-240 V  
 VLT 6016-6027、525-600 V



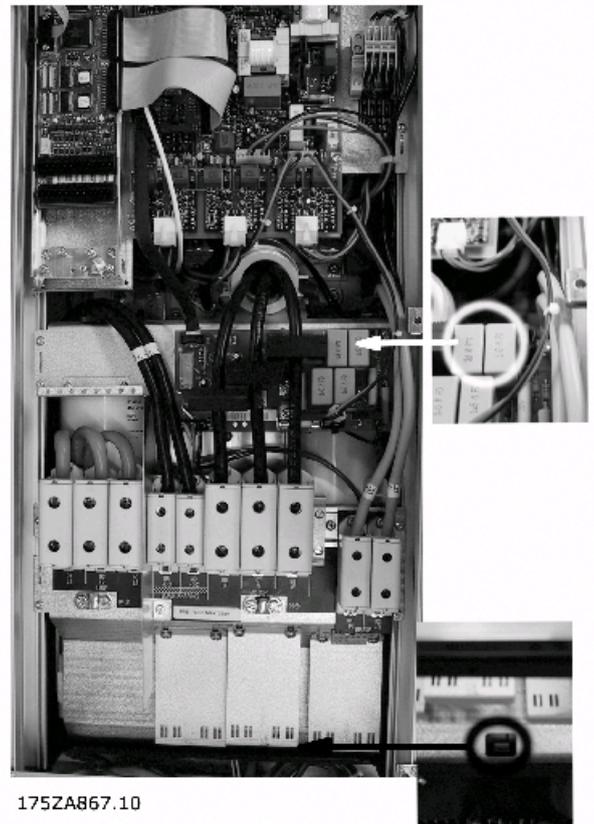
175ZA648.10

Compact IP 20 及び NEMA 1  
 VLT 6052-6122、380-460 V  
 VLT 6027-6032、200-240 V  
 VLT 6052-6072、525-600 V



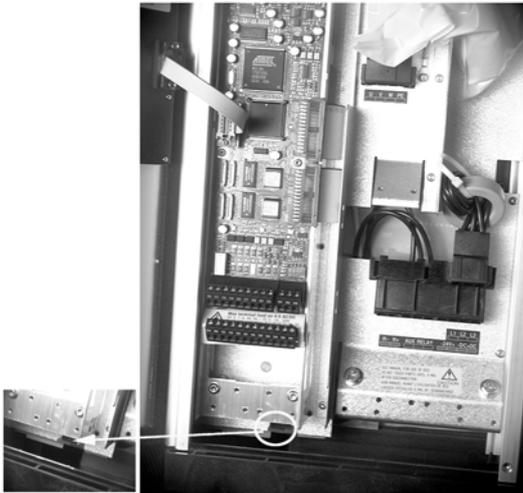
175ZA653.10

Compact IP 20 / NEMA 1  
 VLT 6032-6042、380-460 V  
 VLT 6016-6022、200-240 V  
 VLT 6032-6042、525-600 V



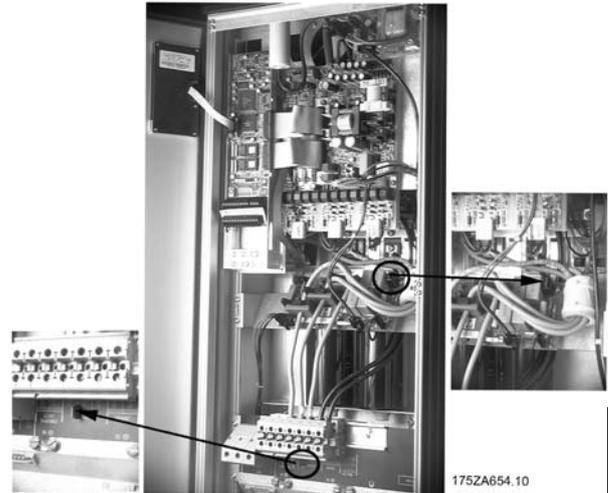
175ZA867.10

Compact IP 54  
 VLT 6102-6122、380-460 V



175ZA647.10

Compact IP 54  
 VLT 6002-6011、380-460 V  
 VLT 6002-6005、200-240 V



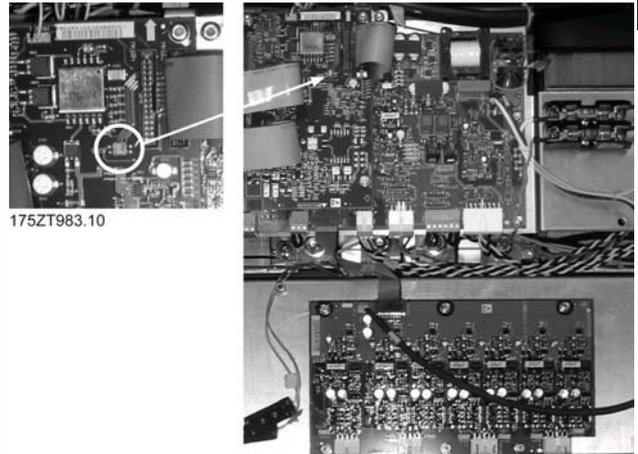
175ZA654.10

Compact IP 54  
 VLT 6042-6072、380-460 V  
 VLT 6016-6032、200-240 V



175ZA651.10

Compact IP 54  
 VLT 6016-6032、380-460 V  
 VLT 6006-6011、200-240 V



175ZT983.10

すべてのエンクロージャータイプ  
 VLT 6152-6602、380-460 V

## ■ 高電圧試験

高電圧試験は、短絡端末 U、V、W、L1、L2、及び L3 により実行され、この短絡とシヤージ間で 1 秒間に最高 2.5 kV 直流が加圧されます。



### 注意

高電圧試験を実行中は、RFI スイッチを (ON の位置で) 閉じる必要があります。漏洩電流が高すぎる場合、全体的な設置に対する高電圧試験中は、主電源とモーターの接続を遮断する必要があります。

## ■ VLT 6000 HVAC からの熱放射

「全般的な技術データ」の表に、VLT 6000 HVAC からの電力損失  $P_{\phi(W)}$  を示します。最高冷却空気温度  $t_{IN\ MAX}$  は、(定格値の) 100% の負荷で 40 度です。

## ■ 組み込まれた VLT 6000 HVAC の換気

周波数変換器を冷却するのに必要な空気量は、次のように計算されます。

1. 同じパネルに組み込む全ての周波数変換器の値、 $P_{\phi}$  を加算します。冷却用空気の最高温度 ( $t_{IN}$ ) は、 $t_{IN, MAX}$  (40°C) より低くなければなりません。日中/夜の平均は、5°C 低くければなりません (VDE 160)。冷却用空気の排気口の温度は、 $t_{OUT, MAX}$  (45°C) を超えてはいけません。
2. 冷却用空気の温度 ( $t_{IN}$ ) 及び排気口の温度 ( $t_{OUT}$ ) 間の許容差を計算します。  
 $\Delta t = 45^{\circ} C - t_{IN}$ 。
3. 必要なものを計算して下さい。

$$\text{空気量} = \frac{\sum P_{\phi} \times 3.1}{\Delta t} m^3 / \text{時間}$$

ケルビン温度に  $\Delta t$  を挿入します。

換気の排気口は最も高く取り付けられた周波数変換器の上に設置しなければなりません。フィルター上の圧力損失及びフィルターが詰まって圧力が下がるという事実を考慮しなくてはなりません。

## ■ EMC 対策電氣的設置

EN 61000-6-3/4、EN 55011 または EN 61800-3 の第 1 種環境に適合することが必要な場合は、以下の指針に従って下さい。設備が EN 61800-3 第 2 種環境にある場合は、以下の指針から外れても許容されます。しかし、お勧めはできません。さらに詳しい点については、デザインガイドにある特別条件で、CE 標示、放射と EMC 試験結果も参照して下さい。

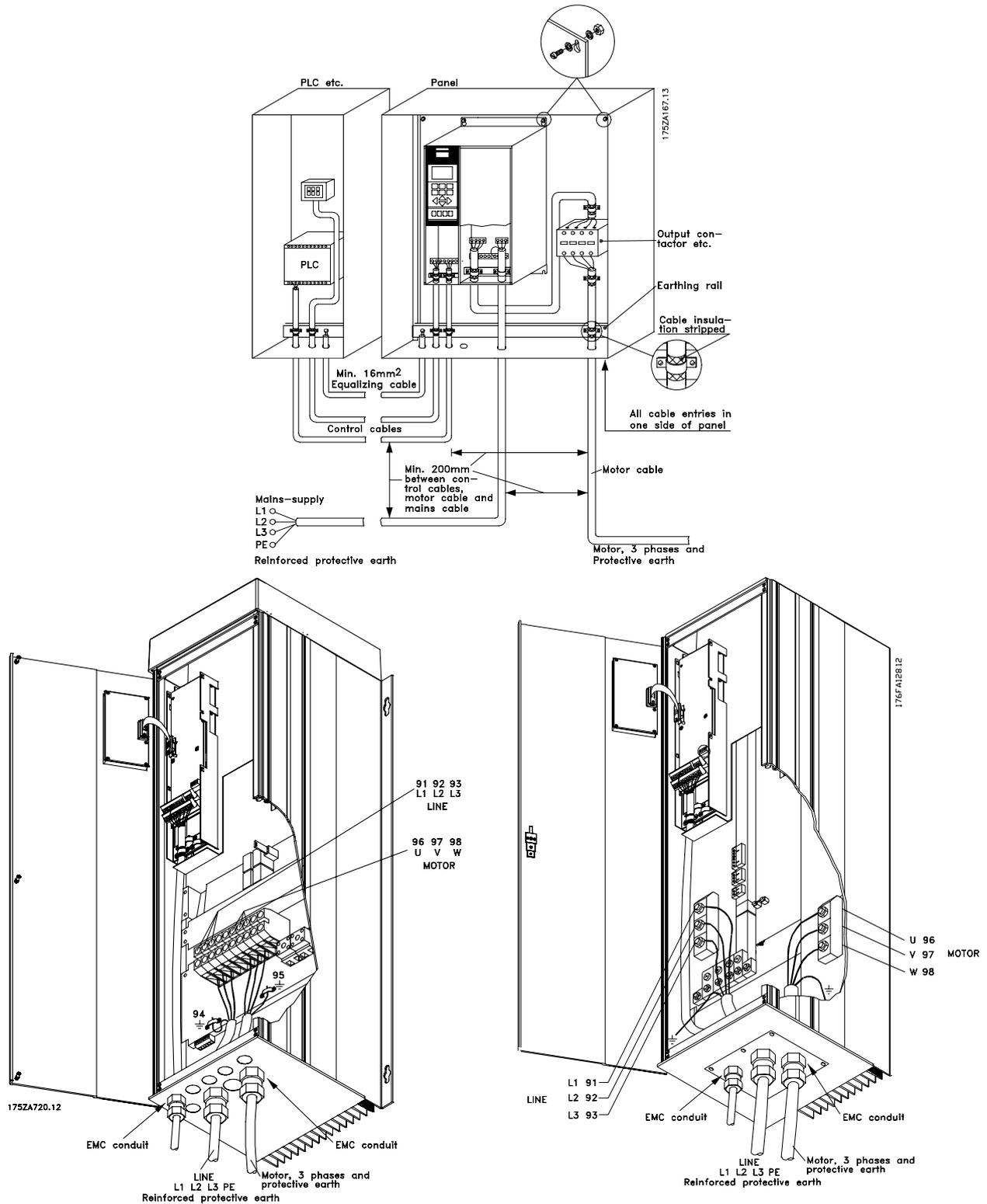
### EMC 対策電氣的設置を確実にを行うための適切な技術的手法:

- シールドで編組されているモーター、ケーブルとコントロール、ケーブルのみを使用して下さい。シールドにより最低でも 80% 被覆してください。シールドの素材は、通常、銅、アルミニウム、鉄、鉛といった金属 (ただし、これらに限定されない) である必要があります。主電源ケーブルに対する特別要件はありません。
- 硬い金属の電線管を使用した設置ではシールドされたケーブルは必要ありませんが、モーター、ケーブルはコントロールケーブルや主電源ケーブルから離れた電線管内に設置する必要があります。ドライブからモーターへの導管は完全に接続する必要があります。可撓導管の EMC 性能は多様ですので、製造者から情報を入手して下さい。
- モーター、ケーブルとコントロール、ケーブルの両端でシールドされた導管を接地に接続します。「シールドで編組されたコントロール、ケーブルの接地」を参照して下さい。
- ツイスト端 (ビッグテール) でシールドを終端処理しないで下さい。このような終端処理を行うと高周波インピーダンスが増加し、高周波における有効性が低下します。そうではなく、低インピーダンス、ケーブル、クランプまたはグラウンドを使用して下さい。
- 周波数変換器の実装板とメタル、シヤージ間での適切な電氣的接触を確実にして下さい。ただし IP54 のユニットは除きます。壁面取り付けおよび IP20/NEMA1 エンクロージャーに収納された VLT 6152-6602、380-480V、VLT 6102-6652、525-600V、及び VLT 6042-6062、200-240VAC 用に設計されているためです。
- IP00、IP20、IP21 および NEMA 1 の設置に適切な電氣的接続を確保するために、星型ワッシャーと電氣的伝導設置プレートを使用して下さい。
- ドライブを覆っているキャビネット内で起こりうる、シールドされていないモーターやコントロール、ケーブルの使用はお避け下さい。
- 周波数変換器とモーター、ユニット間での連続した高周波接続は、IP54 ユニットの場合作る必要があります。

IP20 または NEMA 1 周波数変換器の EMC 対策電氣的設置の例を図に示します。周波数変換器は、出力接触器を備えた設置キャビネットに取り付けられ、この例

では別キャビネットに組み込まれた PLC に接続されています。上述の技術的手法への指針に従う限り、他の設置方法でも EMC 性能と同等の有効性を発揮する場合があります。シールドなしケーブルを使用する場

合には、耐性要件を遵守していても一部の放射要件に準拠しません。詳細については、「EMC 試験結果」の章をご覧ください。



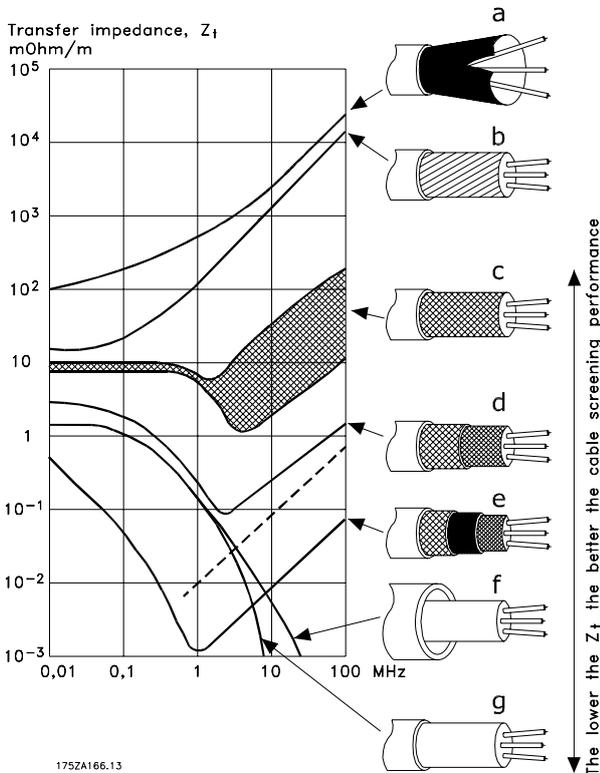
設置

### ■ EMC 対策ケーブルの使用

コントロール・ケーブルの EMC 耐性、およびモーター・ケーブルからの EMC 放射を最適化する為に、ケーブルをシールドで編組することをお勧めします。

ケーブルによって電気ノイズの入射と放熱を減少できるかどうかは、スイッチ・インピーダンス ( $Z_T$ ) により異なります。通常、ケーブルのシールドは電気ノイズの伝播を減らすように設計されていますが、 $Z_T$  値が低いシールドの方が、 $Z_T$  値が高いシールドに比べ、効果的です。

$Z_T$  についてケーブル製造業者が言及することは滅多にありませんが、大抵は物理的設計を評価すれば、 $Z_T$  を見積もることが出来ます。



$Z_T$  は、次の要因を基に評価できます。

- 個々のシールド伝導体間の接触抵抗。
- シールドの範囲、即ち、シールドで覆われたケーブルの物理的範囲は通常、百分率の値で表されます。最小値は 85% です。
- 編組やツイスト型などのシールド・タイプ。

アルミニウムで被膜された銅ワイヤ。

ツイスト型銅ワイヤ、又はシールドされた鉄ワイヤ・ケーブル。

様々な比率のシールド範囲を持つ 1 層式編組銅ワイヤ。

2 層式編組銅ワイヤ。

シールドされた磁気中間層を持つ 2 層式編組銅ワイヤ。

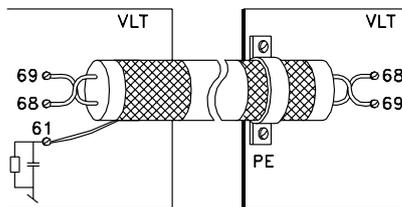
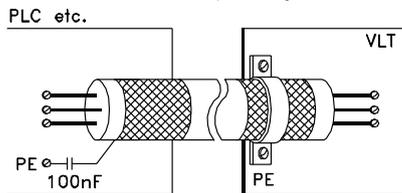
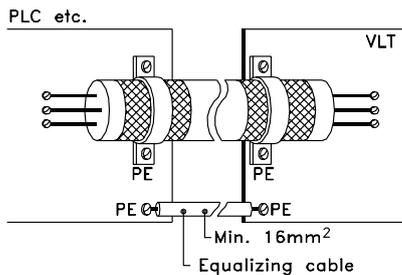
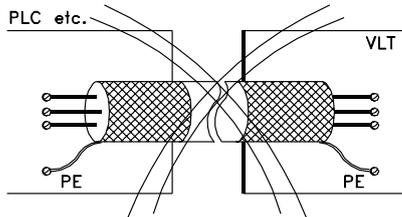
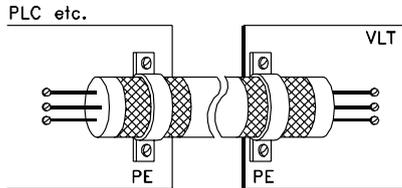
銅チューブ又は鉄チューブ内を通るケーブル。

完全に被膜された 1.1 mm の壁厚の鉛ケーブル。

### ■ 電気的設置 - コントロール・ケーブルの接地

通常、コントロール・ケーブルはシールドで編組し、そのシールドは両端のケーブルクランプにてユニットのメタル・キャビネットに接続する必要があります。

不明な場合は、正しい接地方法を下図で確認して下さい。



175ZA165.11

### 正しい接地

電気的接地を確実にするため、コントロール・ケーブル及びシリアル通信ケーブルは、両端のケーブルクランプにてしっかりと固定する必要があります。

### 間違った 接地

ツイストペア・ケーブルの端では高周波時、シールドのインピーダンスが増加するので、この一端（ピッグテール）を使用しないで下さい。

### PLC と VLT 間の接地電位に対する保護

周波数変換器と PLC（など）の接地電位が異なる場合、システム全体を妨害する電気的ノイズが発生します。コントロール・ケーブルに隣接して等価ケーブルを設置すれば、この問題は解決できます。最低ケーブル断面積は、16 mm<sup>2</sup> です。

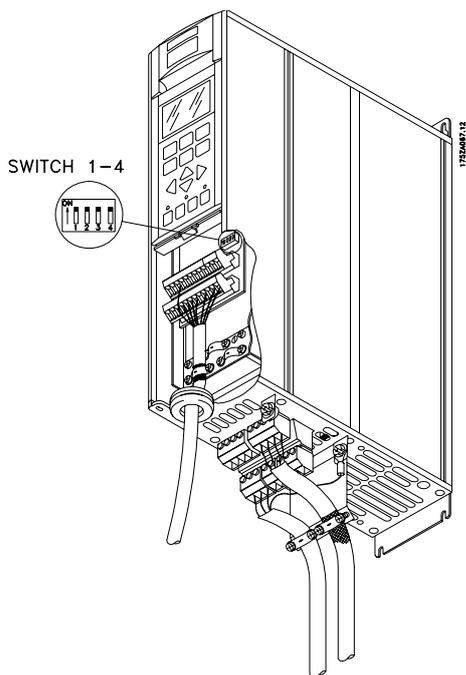
### 50/60 Hz 接地ループについて

使用するコントロール・ケーブルが非常に長いと、50/60 Hz の接地ループが発生します。シールドの一端を 100nF のキャパシターを介して接地すれば、この問題は解決できます（ただし、リード線は短くして下さい）。

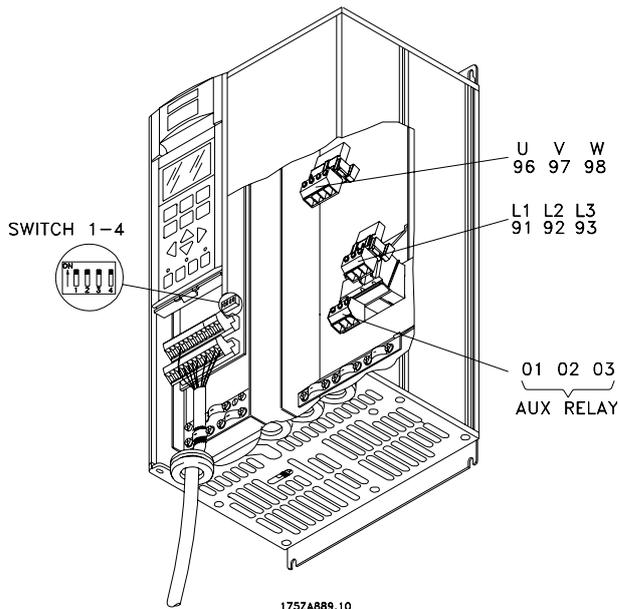
### シリアル通信 用ケーブル

シールド線の一端を端末 61 に接続すれば、2 つの周波数変換器間の低周波ノイズ電流を除去できます。この端末は内部 RC リンクを介して接地されています。導体間のダイファレンシャル・モード（逆相）干渉を低減するには、ツイストペア・ケーブルを使用することをお勧めします。

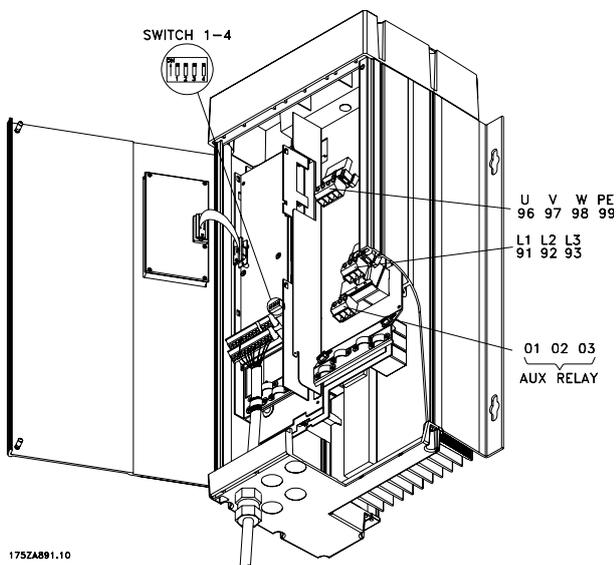
### ■ 電気的設置、エンクロージャー



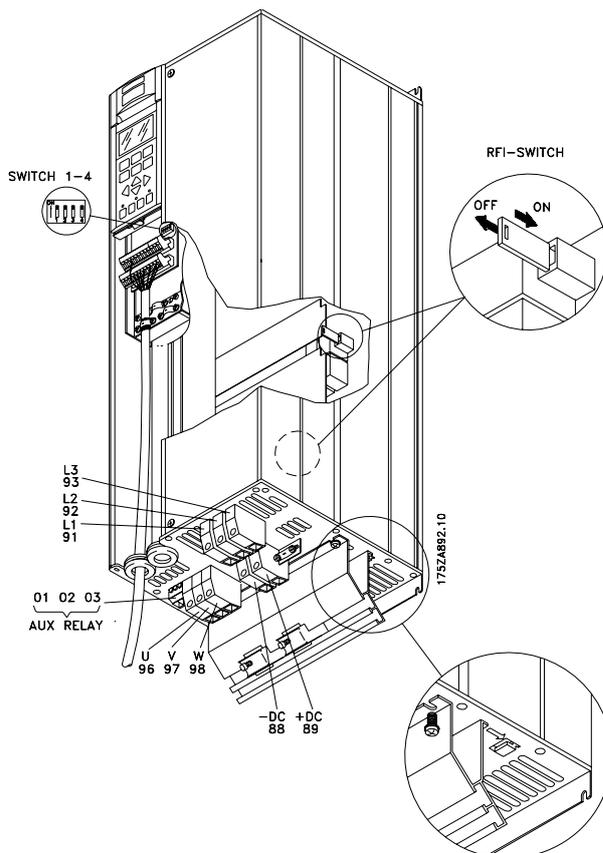
Bookstyle IP 20  
VLT 6002-6005、200-240 V  
VLT 6002-6011、380-460 V



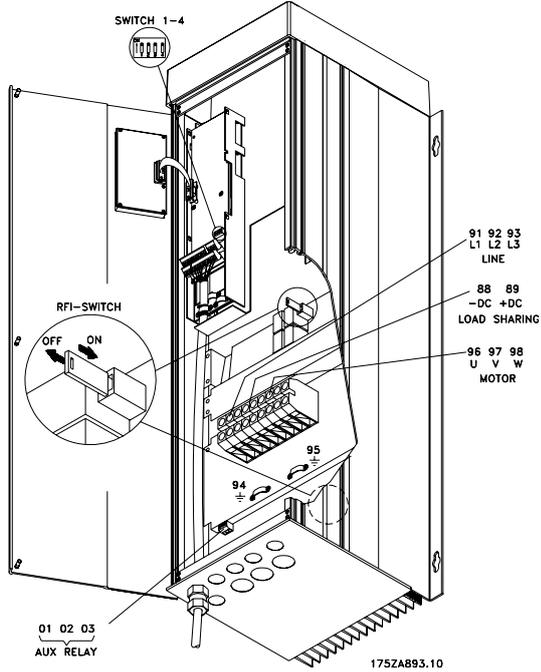
Compact IP 20 と NEMA 1 (IP 20)  
VLT 6002-6005、200-240 V  
VLT 6002-6011、380-460 V  
VLT 6002-6011、525-600 V



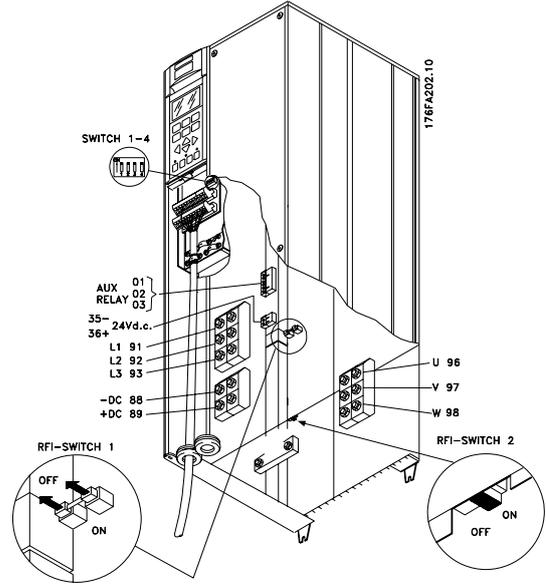
Bookstyle IP 54  
VLT 6002-6005、200-240 V  
VLT 6002-6011、380-460 V



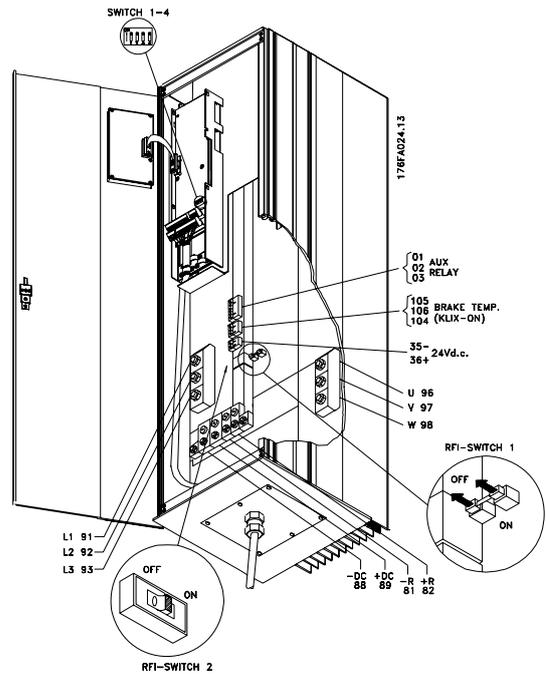
Compact IP 20 と NEMA 1  
VLT 6006-6032、200-240 V  
VLT 6016-6072、380-460 V  
VLT 6016-6072、525-600 V



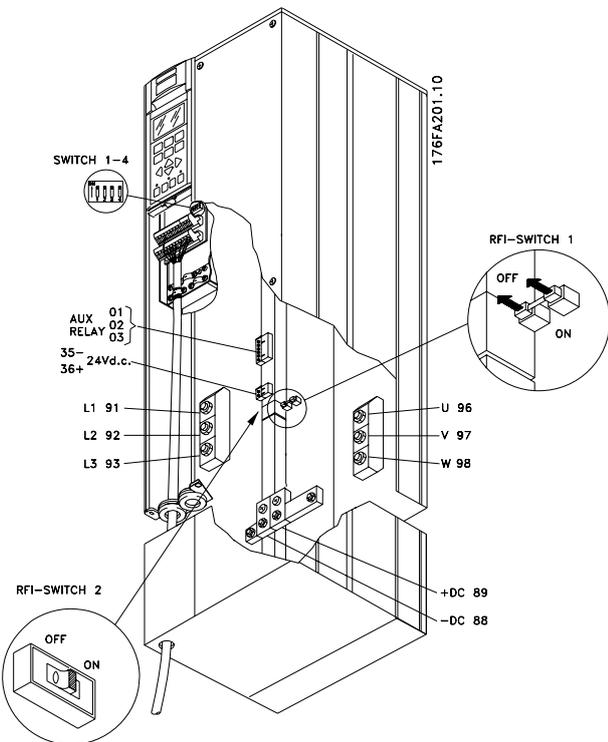
Compact IP 54  
VLT 6006-6032、200-240 V  
VLT 6016-6072、380-460V



Compact IP 00  
VLT 6042 - 6062、200 - 240V



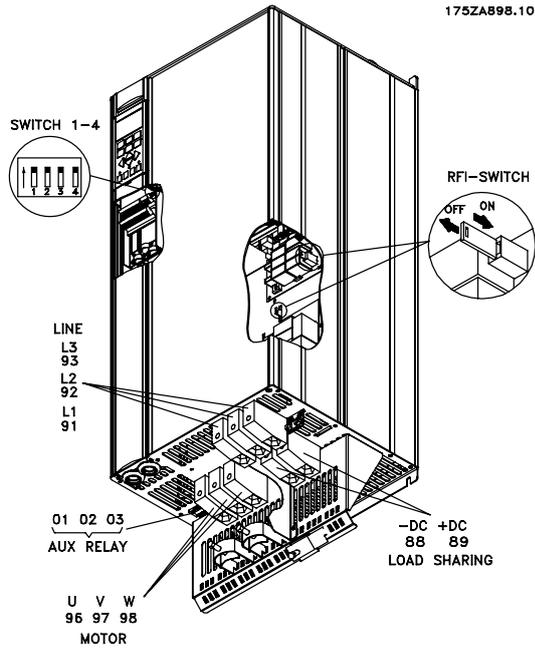
Compact IP 54  
VLT 6042 - 6062、200 - 240V



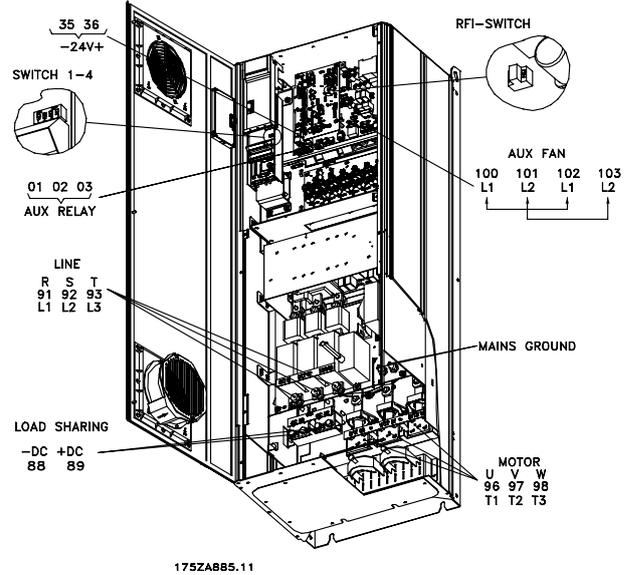
Compact NEMA 1 (IP 20)  
VLT 6042 - 6062、200 - 240V

設置

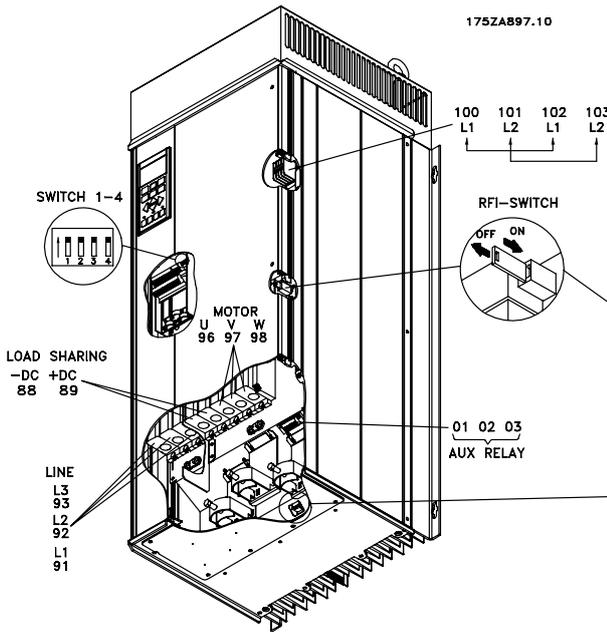
## VLT® 6000 HVAC シリーズ



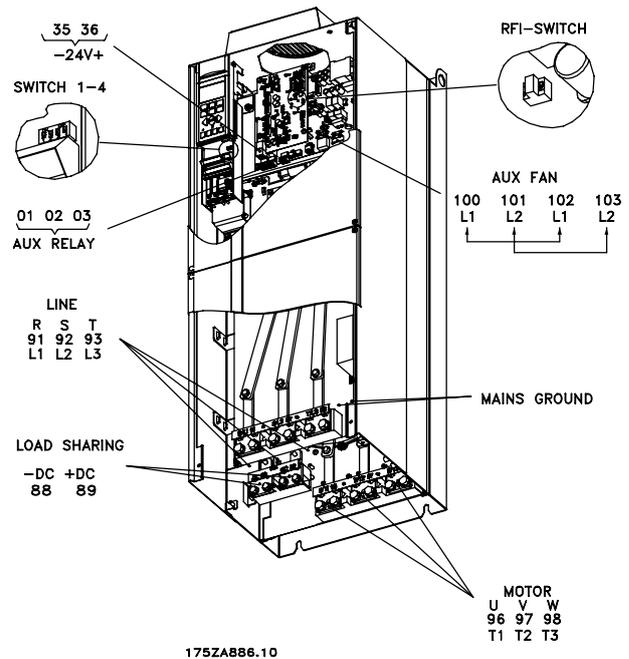
Compact IP 20  
VLT 6102-6122、380-460 V



IP 54、IP 21/NEMA 1  
VLT 6152-6172、380-460 V  
VLT 6102-6172、525-600V



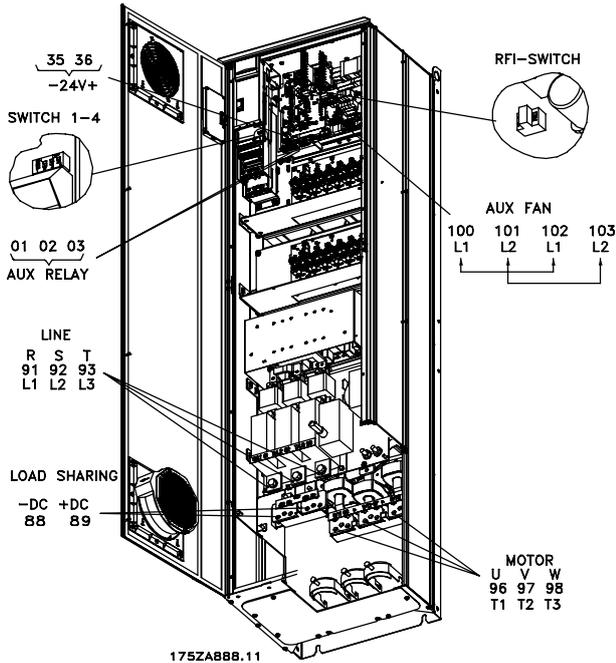
Compact IP 54  
VLT 6102-6122、380-460V



IP 00  
VLT 6152-6172、380-460V  
VLT 6102-6172、525-600V

注記: 525-600V ドライブでは、RFI スイッチに機能はありません。

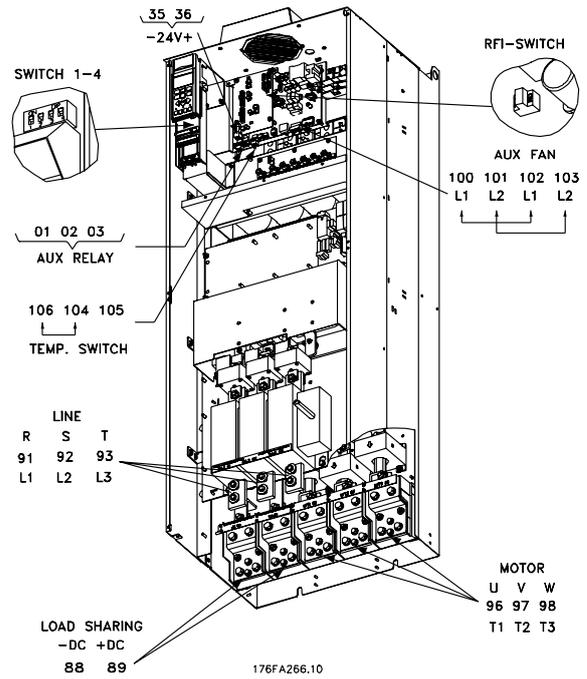
### ■ 電气的設置、電力ケーブル



IP 54、IP 21/NEMA 1、切断および主電源フューズ付き

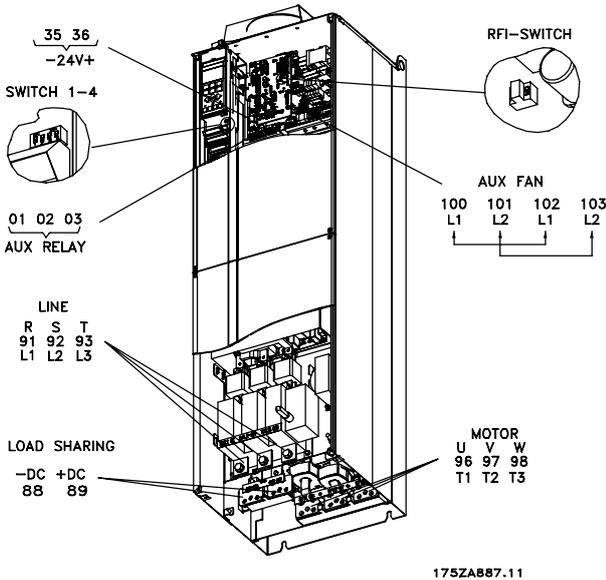
VLT 6222-6352、380-460V

VLT 6222-6402、525-600V



Compact IP 00 切断機能およびフューズ付き  
VLT 6402-6602、380-460V 及び VLT 6502-6652、  
525-600V

設置

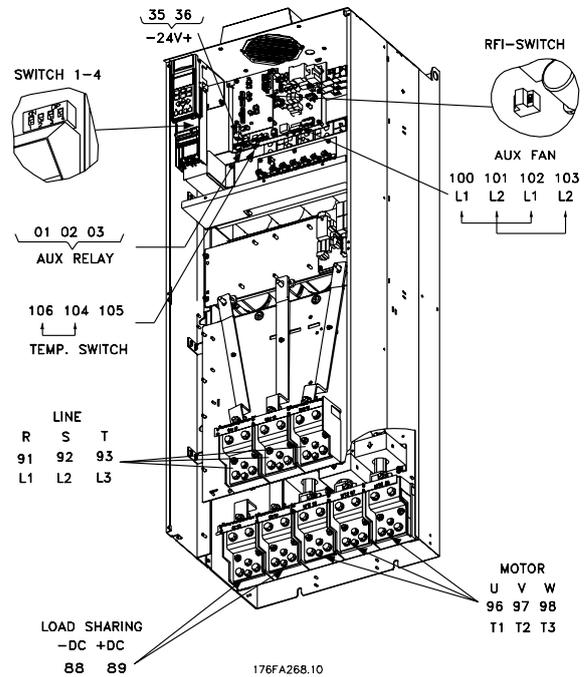


IP 00 切断機能およびフューズ付き

VLT 6222-6352、380-460V

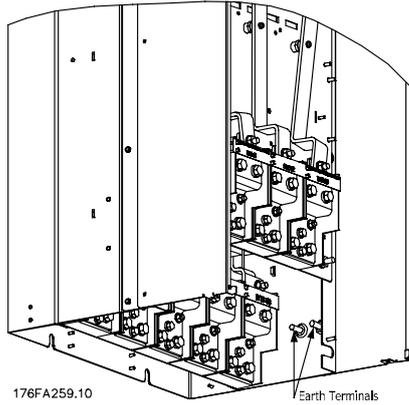
VLT 6222-6402、525-600V

注記: 525-600V ドライブでは、RFI スイッチに機能はありません。

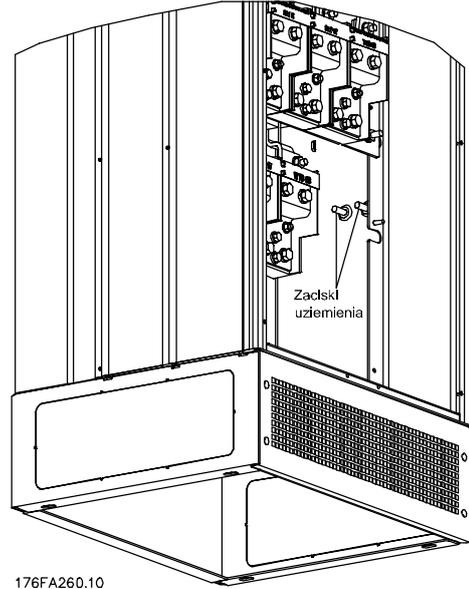


Compact IP 00 切断およびフューズ付き  
VLT 6402-6602、380-460V 及び VLT 6502-6652、  
525-600V

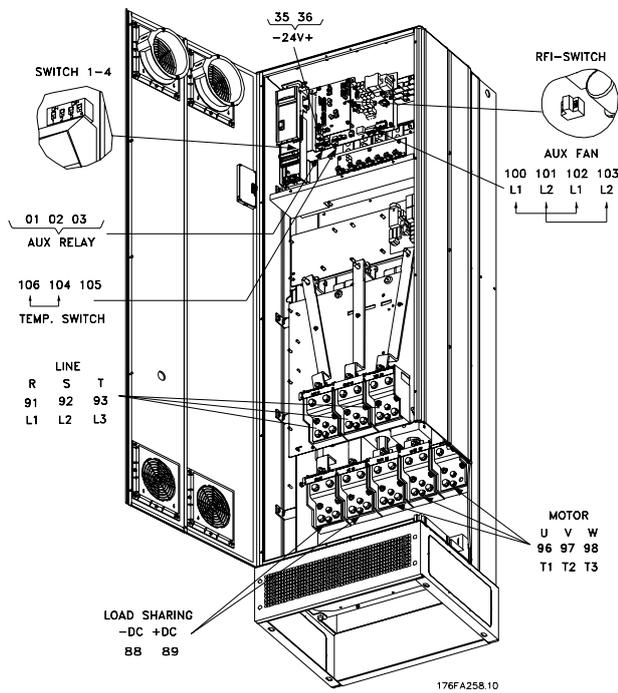
注記: 525-600V ドライブでは、RFI スイッチに機能はありません。



接地端末の位置、IP 00



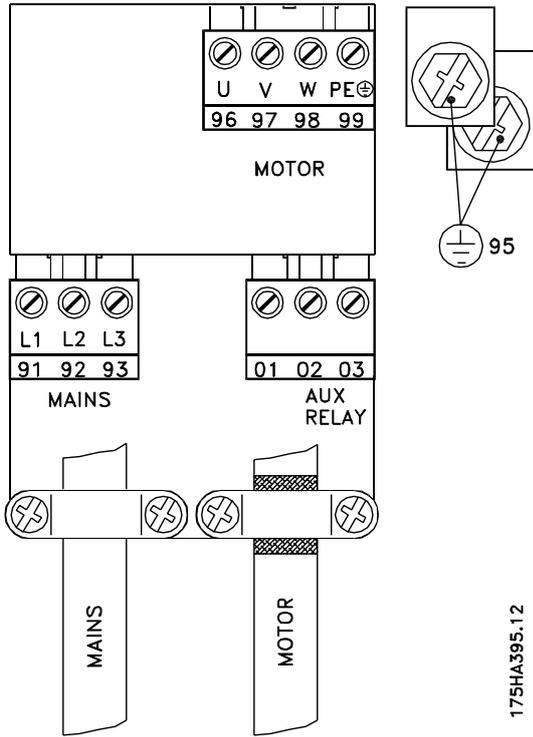
接地端末の位置、IP 21/IP 54



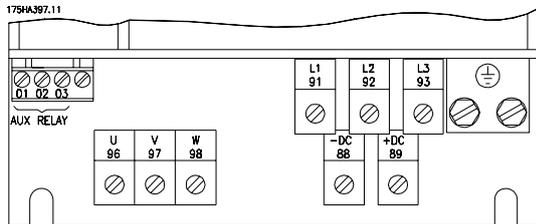
Compact IP 21/IP 54 切断およびフューズ付き  
VLT 6402-6602、380-460V 及び VLT 6502-6652、  
525-600V

注記: 525-600V ドライブでは、RFI スイッチに機能  
はありません。

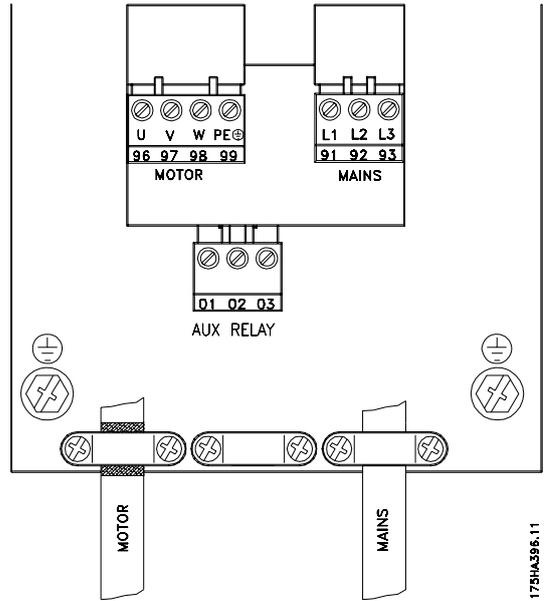
### ■ 電気的設置、電力ケーブル



Bookstyle IP 20  
VLT 6002-6005、200-240 V  
VLT 6002-6011、380-460 V

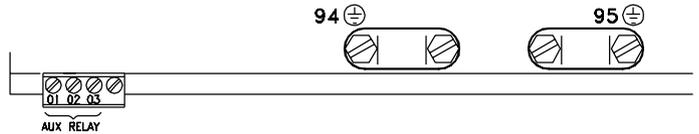
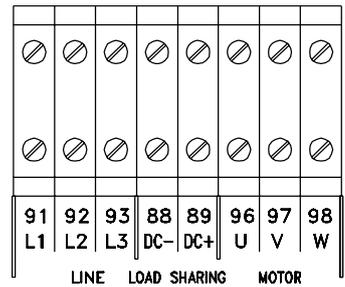


IP 20 と NEMA 1  
VLT 6006-6032、200-240 V  
VLT 6016-6122、380-460 V  
VLT 6016-6072、525-600 V



Compact IP 20、NEMA 1 と IP 54  
VLT 6002-6005、200-240 V  
VLT 6002-6011、380-460 V  
VLT 6002-6011、525-600 V

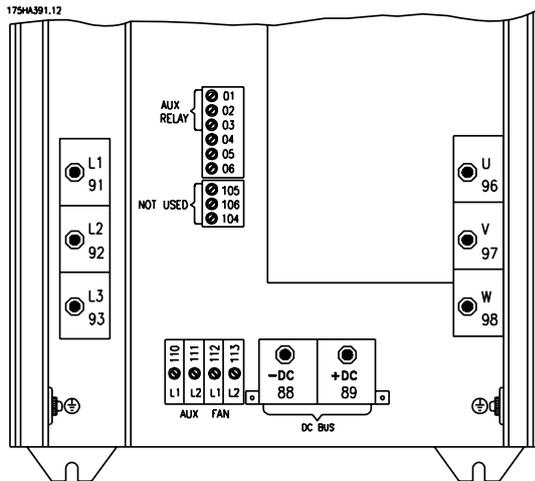
175HA396.13



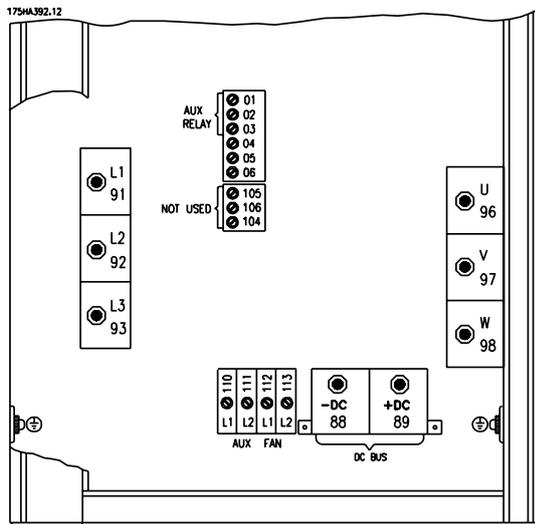
IP 54  
VLT 6006-6032、200-240 V  
VLT 6016-6072、380-460 V

設置

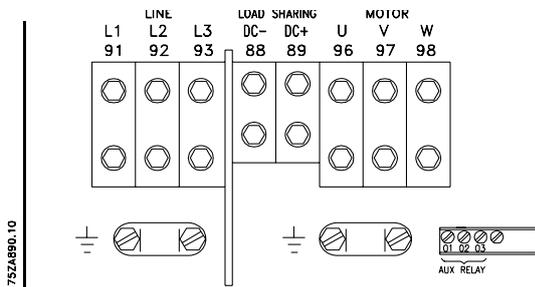
### ■ 電气的設置、電力ケーブル



IP 00 及び NEMA 1 (IP 20)  
VLT 6042 - 6062、200 - 240V



IP 54  
VLT 6042 - 6062、200 - 240V



Compact IP 54  
VLT 6102-6122、380-460 V

### ■ 締め付けトルクとねじサイズ

表は、周波数変換器に末端を取り付ける際に必要なトルクを示しています。VLT 6002-6032、200-240V、VLT 6002-6122、380-460V 及び VLT 6002-6072、525-600V の場合は、ケーブルをねじで締め付ける必要があります。VLT 6042-6062、200-240V、VLT 6152-6550、380-460V 及び VLT 6102-6652、525-600V の場合は、ケーブルをボルトで締め付ける必要があります。

これらの図は、下記の末端に適用します。

主電源末端 (番号)	91, 92, 93 L1, L2, L3
モーター末端 (番号)	96, 97, 98 U, V, W
接地末端 (番号)	94, 95, 99

VLT タイプ	締め付けトルク	ねじ / ボルトサイズ	工具
3 x 200 - 240V			
VLT 6002 - 6005	0.5 - 0.6Nm	M3	
VLT 6006 - 6011	1.8Nm (IP 20)	M4	
VLT 6006 - 6016	1.8Nm (IP 54)	M4	
VLT 6016 - 6027	3.0Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4mm
VLT 6022 - 6027	3.0Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4mm
VLT 6032	6.0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5mm
VLT 6042 - 6062	11.3Nm	M8 (ボルト)	

VLT タイプ	締め付けトルク	ねじ / ボルトサイズ	工具
3x380 - 460V			
VLT 6002 - 6011	0.5 - 0.6Nm	M3	
VLT 6016 - 6027	1.8Nm (IP 20)	M4	
VLT 6016 - 6032	1.8Nm (IP 54)	M4	
VLT 6032 - 6052	3.0Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4mm
VLT 6042 - 6052	3.0Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4mm
VLT 6062 - 6072	6.0Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6102 - 6122	15Nm (IP 20)	M8 <sup>3)</sup>	6mm
	24Nm (IP 54) <sup>1)</sup>		8mm
VLT 6152 - 6352	19Nm <sup>4)</sup>	M10 (ボルト) <sup>5)</sup>	16mm
VLT 6402 - 6602	19Nm	M10 (圧縮ラゲ) <sup>5)</sup>	16mm
	9.5Nm	M8 (圧縮ラゲ) <sup>5)</sup>	13mm

VLT タイプ	締め付けトルク	ねじ / ボルトサイズ	工具
3x525 - 600V			
VLT 6002 - 6011	0.5 - 0.6Nm	M3	
VLT 6016 - 6027	1.8Nm	M4	
VLT 6032 - 6042	3.0Nm <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6052 - 6072	6.0Nm	M6 <sup>3)</sup>	5mm
VLT 6102 - 6402	19Nm <sup>4)</sup>	M10 (ボルト) <sup>5)</sup>	16mm
VLT 6502 - 6652	19Nm	M10 (圧縮ラゲ) <sup>5)</sup>	16mm
	9.5Nm	M8 (圧縮ラゲ) <sup>5)</sup>	13mm

1. 負荷分散末端 14Nm/M6、5mm アレン・キー
2. IP 54 ユニットの、RFI フィルター・ライン末端 6Nm
3. アレンねじ (六角)
4. 負荷分散末端 9.5Nm/M8 (ボルト)
5. レンチ

### ■ 主電源接続

主電源を末端 91、92、93 に接続します。

91, 92, 93	主電源電圧 3 x 200-240 V
L1、L2、L3	主電源電圧 3 x 380-460 V
	主電源電圧 3 x 525-600 V



#### 注意

主電源電圧がネームプレートに表示された周波数変換器の主電源電圧に適合するかどうかを確認します。

ケーブル断面積の適切なサイズについては「技術データ」を参照して下さい。

### ■ モーター接続

モーターは、末端 96、97、98 に、接地は末端 94、95、99 に接続する必要があります。

番号 96, 97, 98	モーター電圧 0-100 %
U、V、W	主電源電圧
番号	接地接続

ケーブル断面積の正しいサイズについては「技術データ」を参照して下さい。

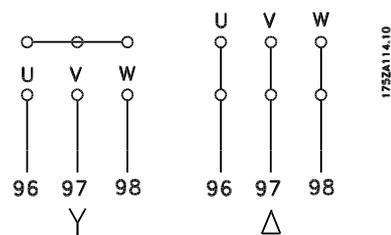
全ての種類の 3 相非同期標準モーターは、VLT 6000 HVAC ユニットのにて使用できます。

小型サイズのモーターは、通常星型接続されています。(220/380 V、Δ/Y) 大型サイズのモーターは、デルタ接続されています。(380/660 V、Δ/Y) 正しい接続と電圧はモーターのネームプレートから読み取れます。

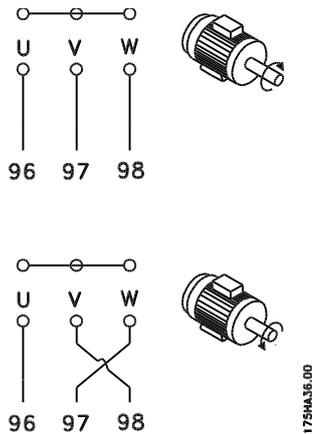


#### 注意

位相コイル絶縁体がない旧型のモーターでは、LC フィルターを周波数変換器の出力に設置する必要があります。『デザインガイド』を参照するか、Danfoss までご連絡下さい。



### ■ モーター回転方向

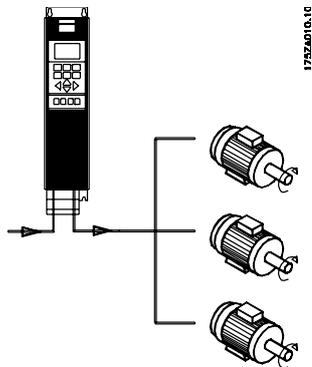


工場設定では、下記のように周波数変換器出力が接続された場合、時計回りとなります。

U 相に接続された 96 番端子  
V 相に接続された 97 番端子  
W 相に接続された 98 番端子。

モーター相の 2 つのケーブルを入れ替えることで、モーターの回転方向を変更できます。

### ■ モーターの並列接続



VLT 6000 HVAC は、並列接続された複数のモーターをコントロールすることが出来ます。モーターに異なる rpm 値を持たせるには、そのモーターにそれぞれ異なる定格 rpm 値を持たせる必要があります。モーターの rpm は同時に変化しますので、定格 rpm 値間の比は範囲内で維持されます。モーターの合計消費電流が周波数変換器の最高定格出力電流  $I_{VLT,N}$  を超えることはありません。

モーターのサイズが大きく異なる場合は、始動時や rpm 値が低い場合に問題が起こる可能性があります。これは、小型モーターのオーム抵抗値が比較的高いため、始動時や rpm 値が高い場合により高い電圧を必要とするためです。モーターが並列接続されているシステムでは、周波数変換器の電子熱リレー (ETR) を個々のモーターのモーター保護として使用できません。よって、各モーターにサーミスター (又は個別の熱リレー) のような、追加のモーター保護が必要です。



#### 注意

パラメーター 107 自動モーター適合 (AMA) とパラメーター 101 トルク特性の自動エネルギー最適化 (AEO) は、モーターが並列接続されている場合は使用できません。

### ■ モーター・ケーブル

モーター・ケーブルの断面積と長さの正しいサイズについては、「技術データ」を参照して下さい。ケーブル断面積については、常に国内及び地域の規則を遵守して下さい。



#### 注意

シールドなしケーブルを使用すると、いくつかの EMC 要件に準拠できません。「EMC 試験結果」を参照して下さい。

該当する RFI フィルターについて特に指定がない場合、放出に関する EMC 仕様に準拠するには、モーター・ケーブルをシールドする必要があります。ノイズレベルと漏洩電流を最小限に抑えるには、モーター・ケーブルをできるだけ短くすることが重要です。モーター・ケーブルのシールドは、周波数変換器のメタル・キャビネットとモーターのメタル・キャビネットに接続する必要があります。シールドは、できるだけ広い表面積 (ケーブル・クランプ) に接続する必要があります。これを実現するため、異なる周波数変換器で、異なる設置デバイスを使用してください。ツイストペア・シールドの末端 (ピッグテール) には取り付けしないで下さい。高周波数時にシールド効果が損なわれます。モーター絶縁装置又はモーター接触器を設置する為にシールドを破る必要がある場合は、シールドをできるだけ低い高周波インピーダンスで繋ぐ必要があります。

### ■ モーター熱保護

パラメーター 117 **モーター熱保護**に ETR トリップを設定し、パラメーター 105 **モーター電流**  $I_{VLT,N}$  に (モーター・ネームプレートに表示された) 定格モーター電流をプログラムしている場合、UL 承認された周波数変換器の電子熱リレーは、単一モーター保護に対する UL 承認要件を満たしています。

### ■ 接地接続

接地への漏洩電流が 3.5 mA を超える場合があるため、必ず適切な国内と地域の規則に準拠して周波数変換器を接地する必要があります。接地ケーブルの機械的接続を適切に行うには、ケーブルの断面積は少なくとも 10 mm<sup>2</sup> にする必要があります。追加保全として、RCD (残留電流デバイス) が設置されることがあります。これは、漏洩電流が高くなり過ぎたときに周波数変換器を切断させるための措置です。RCD 指示 MI. 66. AX. 02 を参照して下さい。

### ■ 24V 外部直流電源の設置

トルク 0.5 - 0.6 Nm  
ねじサイズ:

M3

番号 機能

35(-), 36 (+) 24V 外部直流電源  
(VLT 6152-6602、380-460V 及び VLT 6102-6652、525-600V 付きのみ)

24V 外部直流電源は、設置されたコントロール・カードと他のオプション・カードに低電圧を供給するのに使用できます。これは、主電源に接続せずに、LCP (パラメーター設定を含む) の完全運転を可能にします。24V DC が接続されると低電圧の警告が発せられることに注意して下さい。ただし、トリップしません。24V 外部直流電源が主電源と同時に接続される、あるいはオンに切り替わる場合は、最低限 200 ミリ秒の時間をパラメーター 111 (スタート遅延) で設定する必要があります。最低限 6A の遅延型前段フューズを、外部 24V 直流電源を保護するために取り付けることができます。コントロール・カードの負荷にもよりますが、消費電力は、15-50W です。



#### 注意

周波数変換器のコントロール端子の正しい電気絶縁 (タイプ PELV) を確実にするため、タイプ PELV の 24V 直流電源を使用して下さい。

### ■ 直流バス接続

直流バス端末は、外部直流電源から供給されている中間回路を使用して直流をバックアップするのに使用します。

端末番号

88, 89

詳細については、Danfoss までお問い合わせ下さい。

### ■ 高電圧リレー

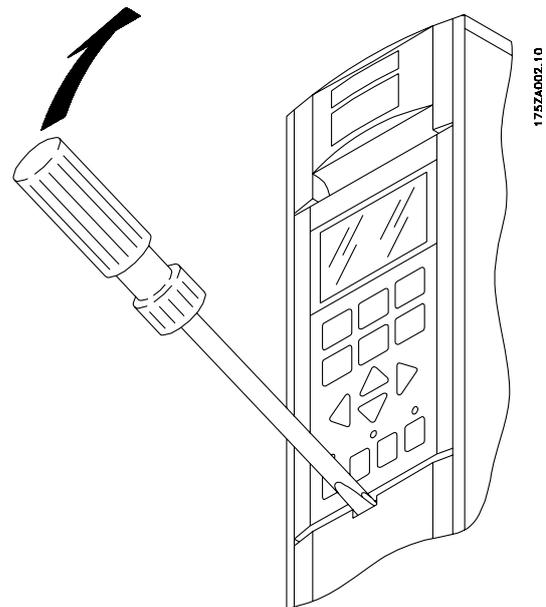
高電圧リレーのケーブルは、端末 01、02、03 に接続する必要があります。高電圧リレーは、パラメーター 323 **リレー 1、出力**にプログラムします。

No. 1 リレー出力 1  
1+3 遮断、1+2 導通  
最高 240 V AC、2 アンペア  
最低 24 V DC 10 mA 又は  
24 V AC、100 mA

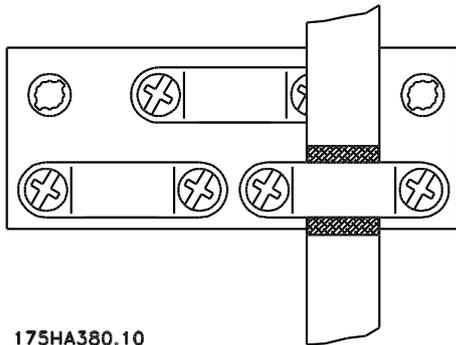
最大断面積: 4 mm<sup>2</sup>/10 AWG  
トルク: 0.5 -0.6 Nm  
ねじサイズ: M3

### ■ コントロール・カード

コントロール・ケーブルの全ての端末は、周波数変換器の保護カバーの下にあります。保護カバー (下図を参照) は、スクリュードライバーなどの先の尖った道具を用いて取り除くことができます。



### ■ 電気的設置、コントロール・ケーブル



175HA380.10

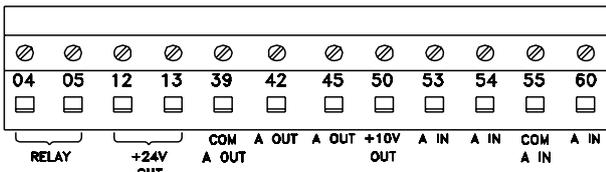
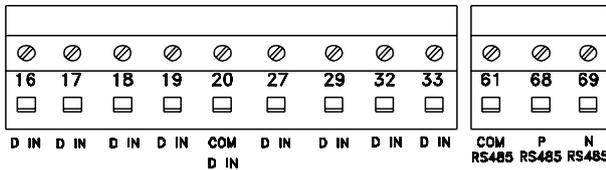
トルク: 0.5 -0.6 Nm  
ねじサイズ: M3

一般的に、コントロール・ケーブルはシールドする必要があります。また、そのシールドはユニットのメタル・キャビネットの両端にケーブル・クランプを用いて接続する必要があります（「シールドされたコントロール・ケーブルの接地」を参照して下さい）。通常、シールドはコントロール・ユニットの本体にも接続する必要があります（該当ユニットの設置指示に従って下さい）。

使用するコントロール・ケーブルが非常に長い場合、50/60 Hz 接地ループによってシステム全体が妨害される恐れがあります。100nF コンデンサーでシールドの一端を接地に接続すれば、この問題を解決できます（ただし、リード線は短く）。

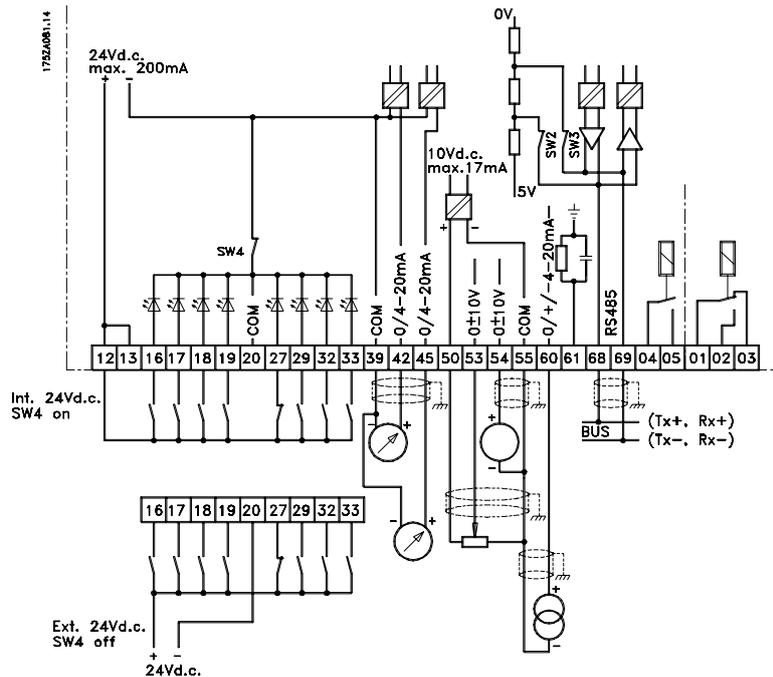
### ■ 電気的設置、コントロール・ケーブル

最大コントロール・ケーブル断面積: 1.5 mm<sup>2</sup> / 16 AWG  
トルク: 0.5 -0.6 Nm  
ねじサイズ: M3  
コントロール・ケーブルの正しい終端については、「シールドされたコントロール・ケーブルの接地」を参照して下さい。



175HA379.10

番号	機能
04, 05	リレー出力 2 を使用して、状態と警告を表示できます。
12, 13	デジタル入力への電圧供給。24 V DC をデジタル入力に使用するには、コントロール・カードのスイッチ 4 が、「ON」の位置で閉じている必要があります。
16-33	デジタル入力。パラメーター 300-307 デジタル入力を参照して下さい。
20	デジタル入力の接地。
39	アナログ/デジタル出力の接地。3 ワイヤ・トランスミッターを用いて端末 55 に接続する必要があります。「接続例」を参照して下さい。
42, 45	周波数、速度指令信号、電流、及びトルクを示すアナログ/デジタル出力。パラメーター 319-322 アナログ/デジタル出力を参照して下さい。
50	ポテンシオメーターとサーミスター 10 V DC への供給電圧。
53, 54	アナログ電圧入力、0 - 10 V DC。
55	アナログ電圧入力の接地。
60	アナログ電流入力 0/4-20 mA。パラメーター 314-316 端末 60 を参照して下さい。
61	シリアル通信の終端。「シールドで編組されたコントロール・ケーブルの接地」を参照して下さい。 この端末は通常使用しません。
68, 69	RS 485 インターフェイス、シリアル通信。周波数変換器がバスに接続されている場合、スイッチ 2 と 3（「スイッチ 1-4」 - 次ページ参照）は、最初と最後の周波数変換器では閉じている必要があります。残りの周波数変換器では、スイッチ 2 と 3 は開いている必要があります。工場設定では閉じています（位置 on）。



### ■ スイッチ 1-4

ディスプレイ・スイッチはコントロール・カード上にあり、シリアル通信と外部直流電流に使用します。工場設定のスイッチの位置を以下に示します。



スイッチ 1 には機能はありません。

スイッチ 2 と 3 は、RS-485 インターフェイスをシリアル通信バスに終端するのに使用します。



#### 注意

周波数変換器が、シリアル通信バス上で最初又は最後のデバイスである場合、スイッチ 2 と 3 は指定された VLT で ON にする必要があります。シリアル通信バス上にある他の全ての VLT のスイッチ 2 とスイッチ 3 は、OFF に設定する必要があります。



#### 注意

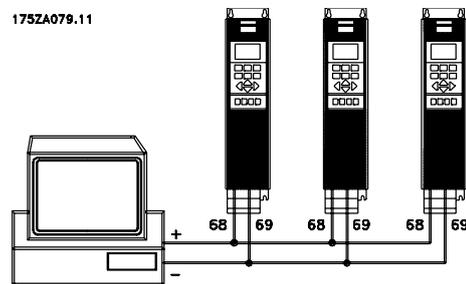
スイッチ 4 が "OFF" の位置にある場合は、24 V 外部直流電源は周波数変換器から電気絶縁されていることに留意して下さい。

### ■ バス接続

シリアル・バス通信を RS 485 (2 つのコンダクター) 基準に準拠させるには、周波数変換器の端末 68/69 (信号 P と N) に接続します。信号 P は、陽電位

(TX+, RX+) であり、信号 N は、陰電位 (TX-, RX-) です。

複数の周波数変換器を任意のマスターに接続させるには、並列接続を使用して下さい。



RC リンクを介してフレームに接続されている端末 61 を介してケーブル・シールドを接地すれば、シールドの等電位化電流を回避することが出来ます。

### ■ VLT 6000 HVAC の接続例

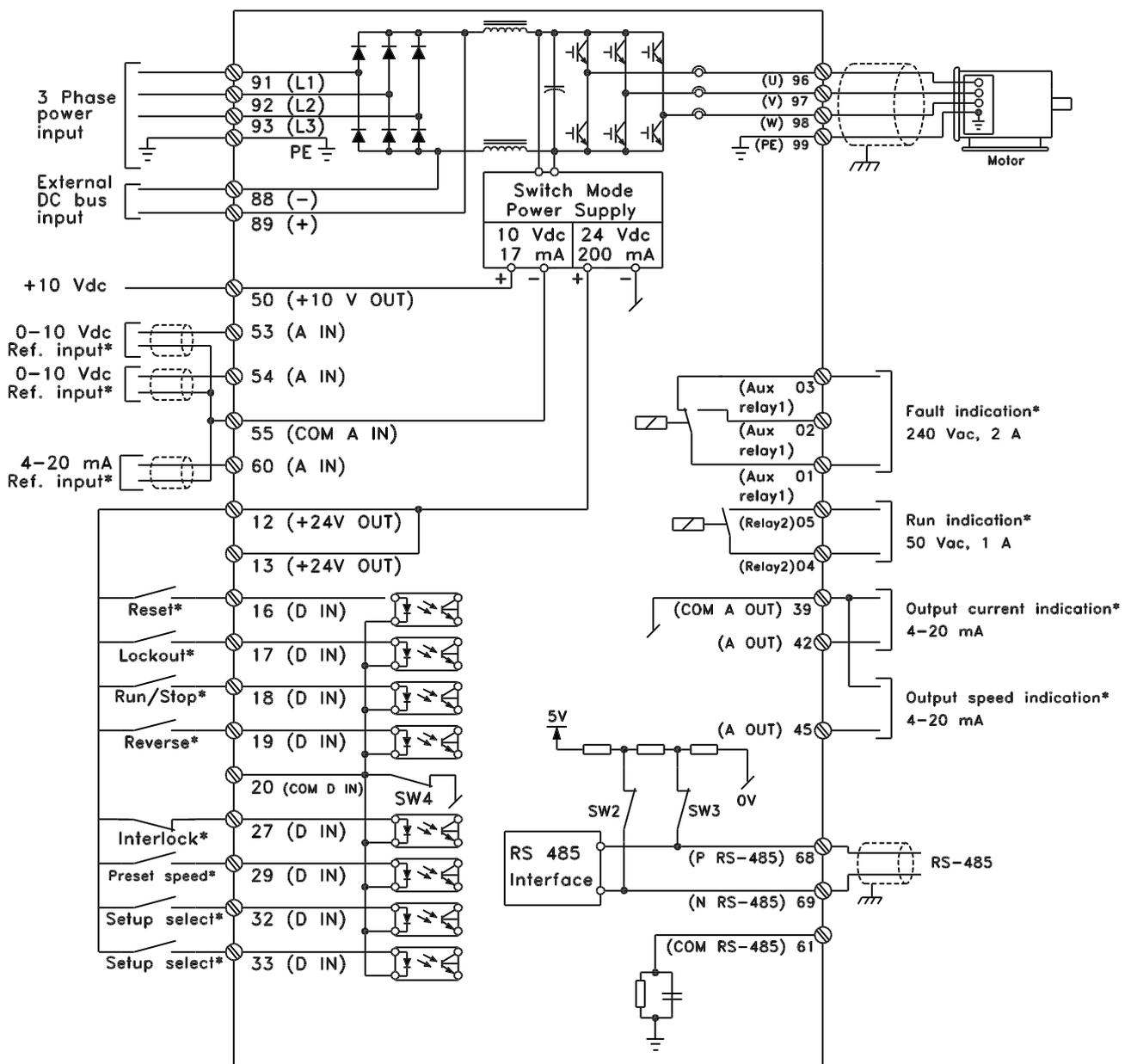
下図に一般的な VLT 6000 HVAC の設置例を示します。主電源は端末 91 (L1)、92 (L2)、及び 93 (L3) に接続し、モーターは 96 (U)、97 (V)、及び 98 (W) に接続します。これらの番号は、周波数変換器の端末からも見ることができます。

外部直流電源や 12 パルス・オプションは端末 88 と 89 に接続できます。詳細については、『デザインガイド』を Danfoss までご請求下さい。

アナログ入力端子は 53 [V]、54 [V]、及び 60 [mA] に接続します。これらの入力端子は、速度指令信号、フィードバック、サーミスターのいずれかに対しプログラムできます。パラメーター・グループ 300 のアナログ入力を参照して下さい。

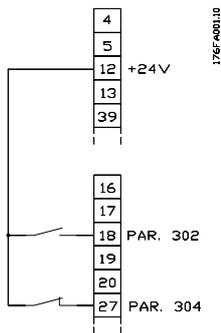
端末 16-19、27、29、32、33 に接続可能なデジタル入力は 8 つあります。これらの入力をプログラムするには、**入力と出力 300-328** の表に従って下さい。アナログ/デジタル出力は 2 つあり (端末 42 と 45)、これらをプログラムすれば、現在の状態や  $0-f_{MAX}$  のようなプロセス値を表示できます。リレー出力 1 と 2 は、現在の状態又は警告を与える為に使用します。

端末 68 (P+) と 69 (N-) RS 485 インターフェイスでは、周波数変換器はシリアル通信を介してコントロール又は監視できます。



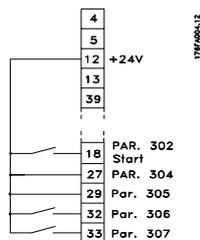
175HA390.12

### ■ 1 極スタート/ストップ



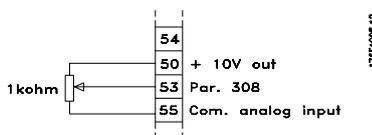
- 端末 18 でスタート/ストップ。  
パラメーター 302 = スタート [1]
- 端末 27 でクイック停止。  
パラメーター 304 = フリーラン停止、反 [0]

### ■ デジタル加速/減速



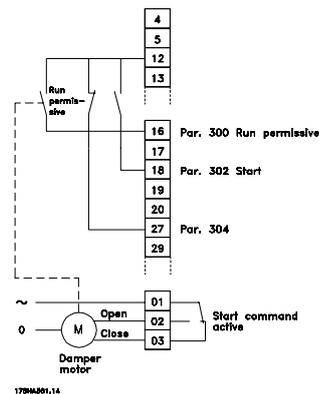
- 端末 32/33 で加速/減速。  
パラメーター 306 = 加速 [7]  
パラメーター 307 = 減速 [7]  
パラメーター 305 = 速度指令信号凍結 [2]

### ■ ポテンシオメーターの速度指令信号



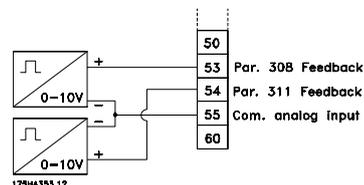
- パラメーター 308 = 速度指令信号 [1]
- パラメーター 309 = 端末 53、最低スケーリング
- パラメーター 310 = 端末 53、最高スケーリング

### ■ 運転許可



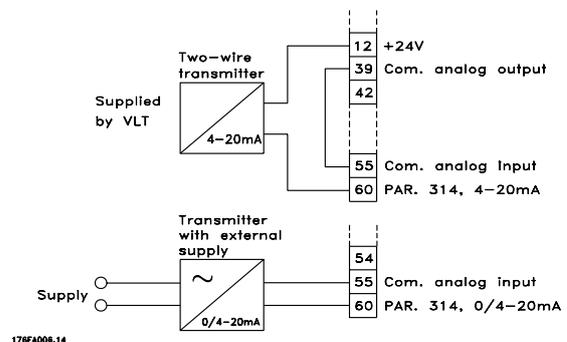
- 端末 16 でスタート許可。  
パラメーター 300 = 運転許可 [8]
- 端末 18 でスタート/ストップ。  
パラメーター 302 = スタート [1]
- 端末 27 でクイック停止。  
パラメーター 304 = フリーラン停止、反 [0]
- 起動したダンパー (モーター)  
パラメーター 323 = スタート・コマンド・アクティブ [13]

### ■ 2 区域調整



- パラメーター 308 = フィードバック [2]
- パラメーター 311 = フィードバック [2]

### ■ トランスミッター接続



- パラメーター 314 = 速度指令信号 [1]

- パラメーター 315 = 端末 60、最低スケーリング
  - パラメーター 316 = 端末 60、最高スケーリング
-

### ■ コントロールユニット LCP

周波数変換器の前面には、コントロール・パネル - LCP (ローカル・コントロール・パネル) があります。この総合的なインターフェイスを使用して、周波数変換器の操作やプログラムを行います。

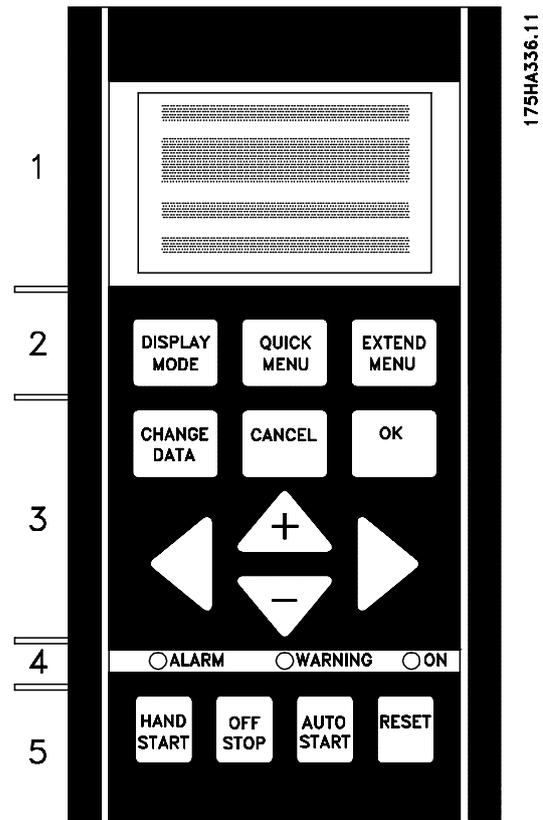
コントロール・パネルは取り外しできるため、実装キットオプションを使って、周波数変換器から 3メートル離れたフロントパネル上に設置することもできます。

コントロール・パネルの機能は以下の 5 つのグループに分けられます。

1. 表示
2. 表示モードを変更するためのキー群
3. プログラム・パラメーターを変更するためのキー群
4. 表示ランプ
5. ローカル動作のキー群

全てのデータは 4 行の英数字画面に表示され、通常では、4 つの動作データ値と 3 つの動作状態値を連続して表示することが出来ます。プログラム中は必要な情報が全て表示されるので、周波数変換器のパラメーター設定を迅速に効果的に行うことができます。表示の補足として、電圧 (ON)、警告 (WARNING)、及び警報 (ALARM) の 3 つの表示ランプが付いています。

周波数変換器のパラメーター設定は全て、コントロール・パネルにて即座に変更できます。ただし、この機能がパラメーター 016 データ変更ロック、デジタル入力、又はパラメーター 300-307 データ変更ロックにてロック [1] にプログラムされていない場合に限ります。



175HA336.11

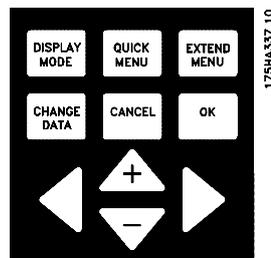
プログラミング

### ■ パラメーター設定用コントロールキー

コントロールキーにはいくつかの機能があります。表示装置と表示ランプ間のキーは、通常動作中の表示選択やパラメーター設定に使用します。

DISPLAY MODE

[DISPLAY MODE] (表示モード) は、表示モードを選択する際や、クイックメニュー・モード又は拡張メニュー・モードのいずれかから表示モードに戻る際に使用します。



175HA337.10

QUICK  
MENU

[QUICK MENU] (クイックメニュー) は、クイックメニューで使用されるパラメーターにアクセスするのに使用します。クイックメニューモードと拡張メニューモード間を切り替えることができます。

EXTEND  
MENU

[EXTEND MENU] (拡張メニュー) は、全てのパラメーターにアクセスする際に使用します。拡張メニューモードとクイックメニューモード間を切り替えることができます。

CHANGE  
DATA

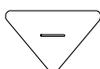
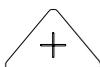
[CHANGE DATA] (データの変更) は、拡張メニューモード又はクイックメニューモードのいずれかで選択された設定を変更する際に使用します。

CANCEL

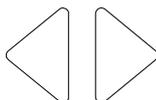
[CANCEL] (取り消し) は、選択したパラメーターの変更を適用しない場合に使用します。

OK

[OK] (確定) は、選択したパラメーターの変更を確定する際に使用します。



[+/-] は、パラメーターを選択したり、選択したパラメーターを変更する際に使用します。これらのキーは、ローカル基準の変更にも使用します。また、表示モードにおいて動作変数読み出しを変更するのにも使用します。



[<>] は、パラメーターグループを選択したり、数値変更時にカーソルを移動する際に使用します。

### ■ 表示ランプ

コントロールパネルの下部には、赤い警報ランプ、黄色の警告ランプ、及び緑の電圧 LED があります。



特定の閾値を超えると、警報ランプや警告ランプが起動し、状態メッセージ又は警報メッセージが表示されます。

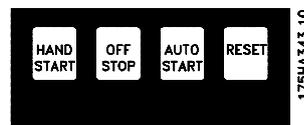


#### 注意

周波数変換器が受電すると、電圧表示ランプが点灯します。

### ■ ローカルコントロール

表示ランプの下には、ローカルコントロール用のいくつかのキーがあります。



HAND  
START

[HAND START] (手動スタート) は、周波数変換器をコントロールユニットを介して制御する場合に使用します。スタートコマンドが [HAND START] (手動スタート) により与えられると、周波数変換器はモーターを始動します。

コントロール端子では、[HAND START] (手動スタート) を起動しても以下のコントロール信号はアクティブなままです。

- 手動スタート - 切断ストップ - 自動スタート
- 安全インターロック
- リセット
- フリーラン停止、反
- 逆転
- 設定選択下位ビット - 設定選択上位ビット
- ジョグ
- 運転許可
- データ変更ロック
- シリアル通信からの停止コマンド



#### 注意

パラメーター 201 出力周波数下限  $f_{MIN}$  が 0 Hz より大きい出力周波数に設定されている場合に [HAND START] (手動スタート) を起動すると、モーターは始動後、その周波数まで立ち上がります。

OFF  
STOP

[OFF/STOP] (切断/停止) は、接続モーターを停止させるのに使用します。パラメーター 013 にて有効 [1] または無効 [0] を選択できます。停止機能の起動時は、2 行目の表示がフラッシュします。

AUTO  
START

[AUTO START] (自動スタート) は、周波数変換器をコントロール端子及びシリアル通信の両方、又はそのいずれかで制御する場合に使用します。コントロール端子やバス上でスタート信号がアクティブになると、周波数変換器が始動します。



### 注意

デジタル入力にてアクティブにされた手動-切断-自動信号は、コントロールキーの [HAND START] (手動スタート) - [AUTO START] (自動スタート) に優先されます。

RESET

[RESET] (リセット) は、警報 (トリップ) 後に周波数変換器をリセットするのに使用します。パラメーター 015 LCP のリセットにて、有効 [1] または無効 [0] を選択できます。「警告と警報のリスト」も参照して下さい。

### ■ 表示モード

通常の動作では、4 つの異なる動作変数を連続して表示できます。この例では 1.1、1.2、1.3、及び 2 です。現在の動作状況または発生している警報と警告が 2 行目に表示されます。警報の場合、該当する警報は注記を伴い、3 行目と 4 行目に表示されます。警報は 2 行目でフラッシュし、1 行目に注記が表示されます。また、表示には active Setup (アクティブ・セットアップ) も示されます。

矢印は回転方向を示します。この場合、周波数変換器の逆転信号がアクティブになっています。矢印自体は、停止コマンドが出されるか、または出力周波数が 0.01Hz 未満に低下すると消えます。最後の行は、周波数変換器の状態を表します。

次ページのスクロール・リストは、表示モードで変数 2 に対して表示できる動作データです。変更は、[+/-] キーで行います。

1 行目

2 行目

3 行目

4 行目



195NA113.10

### ■ 表示モード、続き

3 つの動作データ値が 1 行目に表示され、1 つの動作変数が 2 行目に表示されます。これらの値は、パラメーター 007、008、009、及び 010 表示読み出しにてプログラムされます。

- 状態メッセージ行 (4 行目) :



175ZA701.10

状態メッセージ行の左側に、周波数変換器のアクティブなコントロール要素が表示されます。AUTO (自動) は、コントロール端子を介してコントロールしていることを表し、HAND (手動) は、コントロール・ユニットのローカルキーを介してコントロールしていることを表します。

OFF (オフ) は、周波数変換器が全てのコントロール・コマンドを無視してモーターを停止させることを示します。

状態メッセージ行の中央には、アクティブな速度指令信号が表示されます。REMOTE (遠隔) は、コントロール端子からの速度指令信号がアクティブであることを示し、LOCAL (ローカル) は、速度指令信号がコントロール・パネルの [+/-] キーで決定されることを示します。

状態メッセージ行の最後の部分には、“Running” (運転)、“Stop” (停止) 又は “Alarm” (警報) といった現在の状態が示されます。

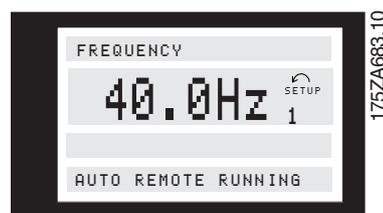
### ■ 表示モード I:

VLT 6000 HVAC では、周波数変換器に選択したモードに合わせて異なる表示モードが提供されます。次ページの図は、異なる表示モード間を移動する方法を示しています。

以下は、周波数変換器が 40 Hz の出力周波数とリモート基準を持ち、自動モードである場合の表示モードです。

この表示モードでは、速度指令信号とコントロールはコントロール端子を介して決定されます。

1 行目のテキストは、2 行目に表示された動作変数です。



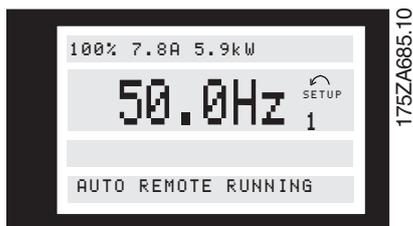
175ZA688.10

2 行目には、現在の出力周波数とアクティブな設定が表示されます。

4 行目には、周波数変換器がリモート基準を採用しており、自動モードであり、さらにモーターが稼動中であることが示されています。

### ■ 表示モード II:

この表示モードでは、1 行目に 3 つの動作データ値を同時に表示できます。動作データ値は、パラメータ 007-010 表示読み出しにて決定されます。



### ■ 表示モード III:

この表示モードは、[DISPLAY MODE] (表示モード) キーを押しつづけている間、アクティブとなります。1 行目には、動作データ名及び動作データの単位が表示されます。2 行目には、動作データ 2 が表示されたままです。キーを放すと、別の動作データ値が表示されます。

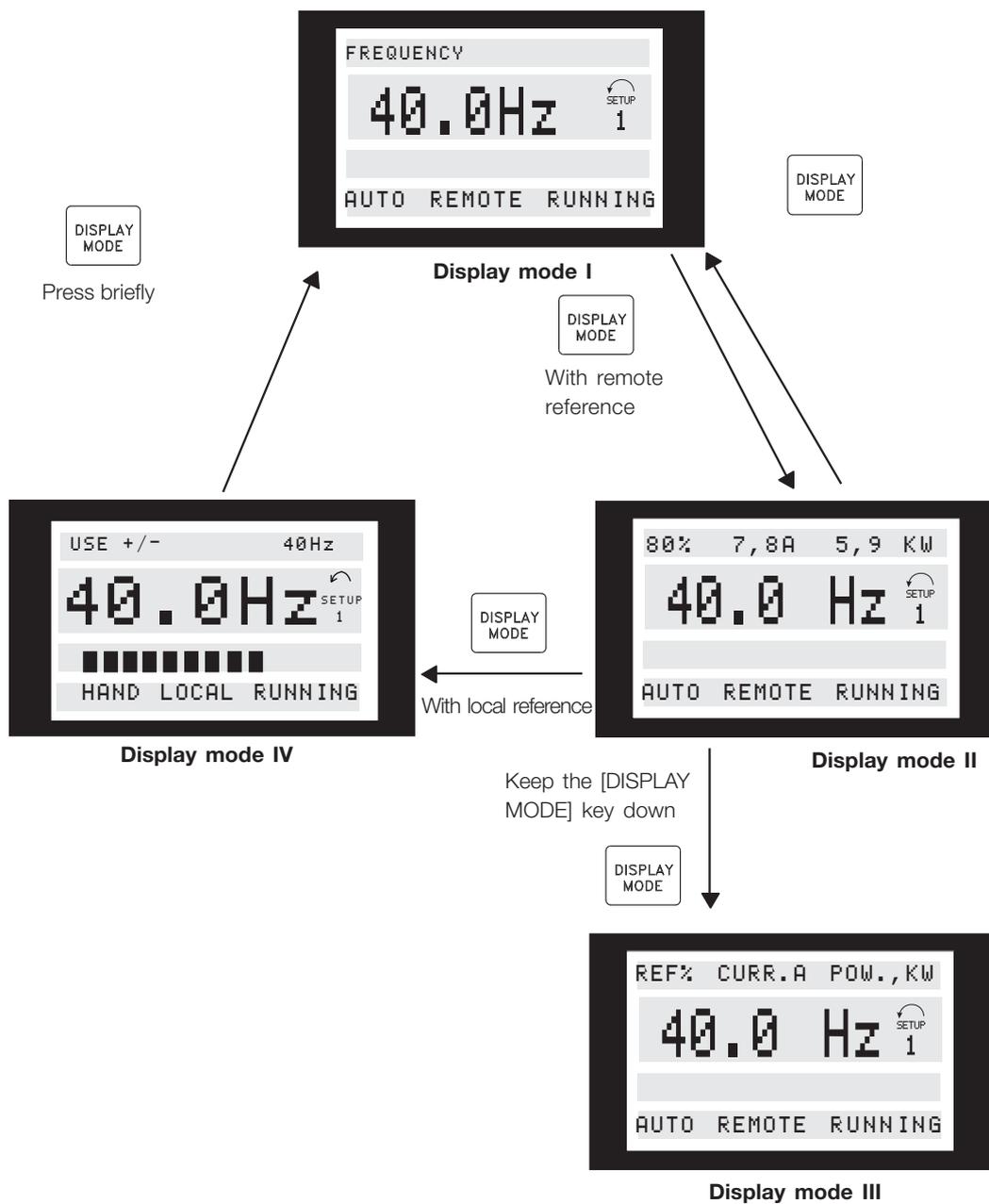


### ■ 表示モード IV:

この表示モードは、ローカル基準に関連してのみアクティブです。「速度指令信号の処理」も参照して下さい。この表示モードでは、速度指令信号の決定には [+/-] キーを使用します。また、コントロールには表示ランプの下の子ーを用います。必要な速度指令信号が、最初の行に表示されます。3 行目には、任意の時間における現在の出力周波数の最高周波数に対する相対的な値が表示されます。これは、棒グラフの形式で表示されます。



■ 表示モード間の移動



プログラミング

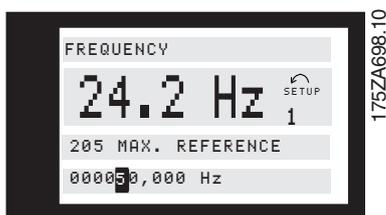
175ZA697.10

### ■ データ変更

パラメーターをクイックメニューで選択したか拡張メニューで選択したかに関わらず、データ変更の手順は同じです。[CHANGE DATA] (データ変更) キーを押すと、選択したパラメーターを変更できます。この際、4 行目のアンダーライン表示がフラッシュします。

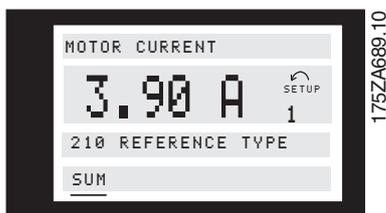
データ変更の手順は、選択パラメータが数値データ値か機能値かにより異なります。

選択パラメーターが数値データ値の場合、[+/-] キーを使用して 1 桁目を変更できます。2 桁目を変更する場合は、最初に [<>] キーを用いてカーソルを移動し、次に [+/-] キーを用いてデータ値を変更します。



選択中の桁がフラッシュ。カーソルで示されます。最終表示行には、[OK] (確定) ボタンを押して終了すると入力 (保存) されるデータ値が表示されます。変更を取り消すには、[CANCEL] (取り消し) を使用します。

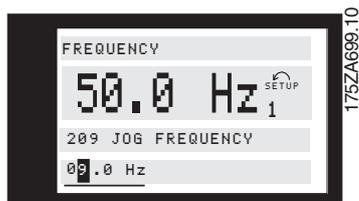
選択したパラメーターが機能値の場合、[+/-] キーを使用して選択したテキスト値を変更できます。



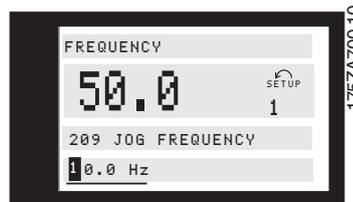
機能値は、[OK] (確定) ボタンを押して終了するまでフラッシュします。これは機能値が選択中であることを表します。変更を取り消すには、[CANCEL] (取り消し) を使用します。

### ■ 数値データ値の無段階変更

選択したパラメーターが数値データ値の場合、まず [<>] キーを用いて桁を選択します。



次に、選択された桁を [+/-] キーを用いて無段階に変更します。



選択した桁がフラッシュします。最終表示行には、[OK] (確定) を押して終了すると入力 (保存) されるデータ値が表示されます。

### ■ 段階的なデータ値の変更

パラメーターの中には、変更を段階的にも無段階にも行うことができるものがあります。段階的及び無段階に変更できるパラメーターは、モーター電力 (パラメーター 102)、モーター電圧 (パラメーター 103)、及びモーター周波数 (パラメーター 104) です。

これらのパラメーターは、段階的な数値データ値としても、無段階に変更可能な数値データ値のいずれとしても変更できます。

### ■ 手動初期化

主電源から切断した後、[DISPLAY MODE] (表示モード) + [CHANGE DATA] (データの変更) + [OK] (確定) キーを押したまま、主電源を再接続します。キーを放すと、周波数変換器は工場設定のプログラムに戻ります。

次のパラメーターは、手動初期化によってゼロに設定されません。

パラメーター	500	プロトコール
	600	動作時間
	601	稼働時間
	602	KWh カウンター
	603	電源投入回数
	604	過熱回数
	605	過電圧回数

パラメーター 620 動作モードにて初期化を行うことも出来ます。

### ■ クイックメニュー

[QUICK MENU] (クイックメニュー) キーを使用すると、ドライブの 12 個の最も重要な設定パラメータにアクセスできます。多くの場合、プログラムが完了すればドライブは動作できます。[Quick Menu] (クイックメニュー) の 12 個のパラメータは

下表の通りです。機能の詳細については、本マニュアルのパラメータの章に記載されています。

クイックメニュー	パラメータ	詳細
項目番号	名称	
1	001 言語	全ての表示で使用する言語を選択して下さい。
2	102 モーター電力	モーターの KW サイズに基づきドライブの出力特性を設定します。
3	103 モーター電圧	モーターの電圧に基づきドライブの出力特性を設定します。
4	104 モーター周波数	モーターの公称周波数に基づきドライブの出力特性を設定します。これは通常、ライン周波数と同等です。
5	105 モーター電流	モーターのアンペアの公称電流に基づきドライブの出力特性を設定します。
6	106 モーター公称速度	モーターの公称完全負荷速度に基づきドライブの出力特性を設定します。
7	201 最低周波数	モーター稼働時のコントロールされた最低周波数を設定します。
8	202 最高周波数	モーター稼働時のコントロールされた最高周波数を設定します。
9	206 立ち上がり時間	0 Hz からクイックメニュー項目 4 で設定された公称モーター周波数までモーターを加速する時間を設定します。
10	207 立ち下り時間	クイックメニュー項目 4 で設定された公称モーター周波数から 0 Hz までモーターを減速する時間を設定します。
11	323 リレー 1 機能	高電圧フォーム C リレーの機能を設定します。
12	326 リレー 2 機能	低電圧フォーム A リレーの機能を設定します。

### ■ パラメータデータ

次の手順に従い、パラメータデータの変更を行うか、パラメータ設定を入力して下さい。

- [Quick Menu] (クイックメニュー) キーを押します。
- [+] と [-] キーを使い、編集するパラメータを捜します。
- [Change Data] (データの変更) キーを押します。
- [+] と [-] キーを使い、正しいパラメータ設定を選択します。パラメータ内で異なる桁へ移動するには、[<] 及び [>] の矢印を使用して下さい。フラッシュしているカーソルが選択している桁が、変更対象になります。
- 変更しない場合は [Cancel] (取り消し) キーを、また変更を受け入れる場合は [OK]

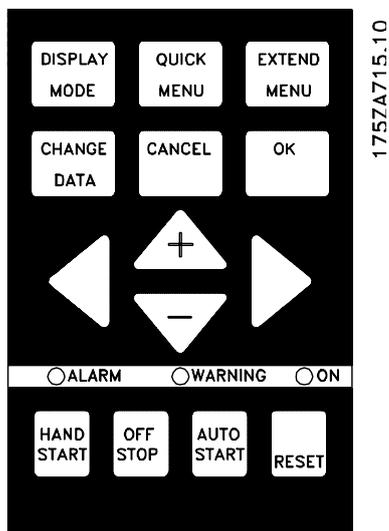
(確定) キーを押して新規の設定を入力します。

#### パラメータデータの変更例

パラメータ 206 立ち上がり時間が 60 秒に設定されているとします。この立ち上がり時間を次の手順に従い、100 秒に変更します。

- [Quick Menu] (クイックメニュー) キーを押します。
- [+] キーをパラメータ 206 立ち上がり時間に達するまで押し続けます。
- [Change Data] (データの変更) キーを押します。
- [<] キーを 2 回押すと 100 の桁がフラッシュします。
- [+] キーを 1 回押して、100 の桁を「1」に変更します。

6. [>] キーを押して 10 の桁を変更します。
7. 「6」が「0」になるまで [-] キーを押し、立ち上がり時間が「100」になるように設定します。
8. [OK]（確定）キーを押して、新規の値をドライブ・コントローラーに入力します。



### 注意

[EXTENDED MENU]（拡張メニュー）キーによる拡張パラメーター機能のプログラムも、上述の [Quick Menu]（クイックメニュー）の機能と同じ手順で行われます。

### ■ プログラム

EXTEND  
MENU

[EXTEND MENU] (拡張メニュー) キーを使用すれば、周波数変換器の全てのパラメーターにアクセスできます。

### ■ 動作と表示 001-017

このパラメーター群は言語や表示読み出しなどのパラメーターを設定できます。いくつかのパラメーターではコントロール.ユニットの機能キーを非アクティブ化することもできます。

001	言語 (LANGUAGE)
設定値:	
★ 英語 (ENGLISH)	[0]
ドイツ語 (DEUTSCH)	[1]
フランス語 (FRANCAIS)	[2]
デンマーク語 (DANSK)	[3]
スペイン語 (ESPAÑOL)	[4]
イタリア語 (ITALIANO)	[5]
スウェーデン語 (SVENSKA)	[6]
オランダ語 (NEDERLANDS)	[7]
ポルトガル語 (PORTUGUESA)	[8]
フィンランド語 (SUOMI)	[9]

納品時の状態が工場設定と異なる場合があります。

#### 機能:

このパラメーターでの選択によって表示される言語が定義されます。

#### 解説:

表示する言語を選択できます。

### ■ 設定の構成

周波数変換器には 4 つの設定 (パラメーター設定) があり、それぞれ個別にプログラムできます。アクティブな設定は、パラメーター 002 アクティブセットアップにて選択できます。アクティブな設定の番号は [Setup] (設定) の下に表示されます。デジタル入力又はシリアル通信を介して設定を切り替えられるよう、周波数変換器を複数設定に設定することもできます。

日中の設定と夜間の設定が異なるシステムに対しては、設定のシフトを使用できます。

パラメーター 003 設定のコピーを使用すれば、設定を別の設定にコピーできます。

パラメーター 004 LCP コピーを使用すれば、コントロール.パネルを移動することにより、全ての設定のある周波数変換器から別の周波数変換器へ移動させることができます。この場合、全てのパラメーター値はまず、コントロール.パネルにコピーされます。次に、その値が別の周波数変換器に移動されます。その後、全てのパラメーター値はコントロール.ユニットから周波数変換器にコピーされます。

### 002 アクティブセットアップ

#### (ACTIVE SETUP)

#### 設定値:

工場設定 (FACTORY SETUP)	[0]
★ 設定 1 (SETUP 1)	[1]
設定 2 (SETUP 2)	[2]
設定 3 (SETUP 3)	[3]
設定 4 (SETUP 4)	[4]
複数設定 (MULTI SETUP)	[5]

#### 機能:

このパラメーターでの選択により、周波数変換器の機能をコントロールするための設定番号が定義されます。全てのパラメーターは、設定 1 - 設定 4 までの 4 つの個々のパラメーター設定でプログラムされます。

また、工場設定と呼ばれる事前にプログラムされた設定もあります。この設定で変更できるのは特定のパラメーターのみです。

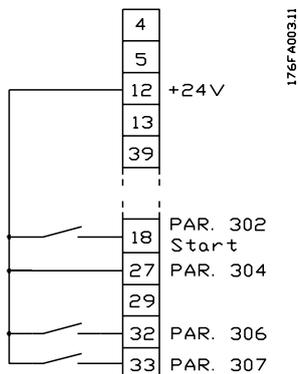
#### 解説:

工場設定 [0] には、工場にて事前に設定されたパラメーター値が格納されています。これは、他の設定を一般的な状態に戻す際のデータソースとして使用できます。この場合、工場設定はアクティブセットアップとして選択します。

設定 1-4 [1]-[4] は、必要に応じて選択できる 4 つの個々の設定です。

複数設定 [5] は、複数の異なる設定を遠隔操作で切り替える必要がある場合に使用します。端末 16/17/29/32/33 及びシリアル通信ポートは、設定の切り替えに使用できます。

### 接続例 設定の変更



- 端末 32 と 33 を用いた設定の選択。  
パラメーター 306 = 設定の選択、下位ビット [4]  
パラメーター 307 = 設定の選択、上位ビット [4]  
パラメーター 002 = 複数設定 [5]

コピー中であることが表示されます。

### 003 設定のコピー (SETUP COPY)

#### 設定値:

- ★ コピーしない (NO COPY) [0]
- アクティブセットアップを設定 1 にコピー (COPY TO SETUP 1) [1]
- アクティブセットアップを設定 2 にコピー (COPY TO SETUP 2) [2]
- アクティブセットアップを設定 3 にコピー (COPY TO SETUP 3) [3]
- アクティブセットアップを設定 4 にコピー (COPY TO SETUP 4) [4]
- アクティブセットアップを全てにコピー (COPY TO ALL) [5]

#### 機能:

パラメーター 002 アクティブセットアップで選択したアクティブな設定が、パラメーター 003 設定のコピーで選択した設定 (複数可) へコピーされます。



#### 注意

コピーは、停止モード (停止コマンドによりモーターが停止) 時のみ実行可能です。

#### 解説:

必要なコピー機能が選択され [OK] (確定) キーが押されると、コピーが開始されます。

### 004 LCP コピー (LCP COPY)

#### 設定値:

- ★ コピーしない (NO COPY) [0]
- 全パラメーターのアップロード (UPLOAD ALL PARAMET.) [1]
- 全パラメーターのダウンロード (DOWNLOAD ALL PARAM.) [2]
- 電力に依存しないパラメーターのダウンロード (DOWNLOAD SIZE INDEP.) [3]

#### 機能:

パラメーター 004 LCP コピーは、コントロールパネル内蔵のコピー機能を使用する場合に用いられます。この機能は、コントロールパネルを移動することで、ある周波数変換器から別の周波数変換器に全てのパラメーター設定をコピーする際に使用します。

#### 解説:

全てのパラメーター値をコントロールパネルに転送するには全パラメーターのアップロード [1] を選択して下さい。

転送した全てのパラメーター値をコントロールパネルが実装された周波数変換器にコピーするには、全パラメーターのダウンロード [2] を選択して下さい。電力に依存しないパラメーターのみをダウンロードするには、電力に依存しないパラメーターのダウンロード [3] を選択して下さい。この変数は、パラメーター設定のコピー元と異なる定格電源を持つ周波数変換器にダウンロードする場合に使用します。



#### 注意

アップロードやダウンロードは、停止モード時のみ実行できます。

### ■ ユーザー定義読み出しの設定

パラメーター 005 ユーザー定義読み出しの最高値及びパラメーター 006 ユーザー定義読み出しの単位を使用すると、表示読み出しにてユーザー定義読み出しが選択された場合に表示されるユーザー独自の読み出しを設計できます。パラメーター 005 ユーザー定義読み出しの最高値にて範囲を設定し、パラメーター 006 ユーザー定義読み出しの単位にて単位を決定します。単位を選択すると、出力周波数と読み出し間の比率が直線、平方、立方のいずれになるかが決まります。

**005 Max. value of user-defined readout  
(ユーザー定義読み出しの最高値)  
(CUSTOM READOUT (カスタム読み出し))**

**設定値:**

0.01 - 999,999.99 ☆ 100.00

**機能:**

このパラメーターでは、ユーザー定義読み出しの最高値を選択することができます。値は現在のモーター周波数および、パラメーター 006 の Unit for user-defined readout (ユーザー定義された読み出しデータ範囲) で選択されている単位を基に計算されています。パラメーター 202 Output frequency high limit (出力周波数上限、 $f_{MAX}$  の出力周波数になると、プログラムされた値に達します。また、単位によって、出力周波数と読み出しデータ値の比が直線か、平方か、あるいは立方となるかが決定されます。

**解説:**

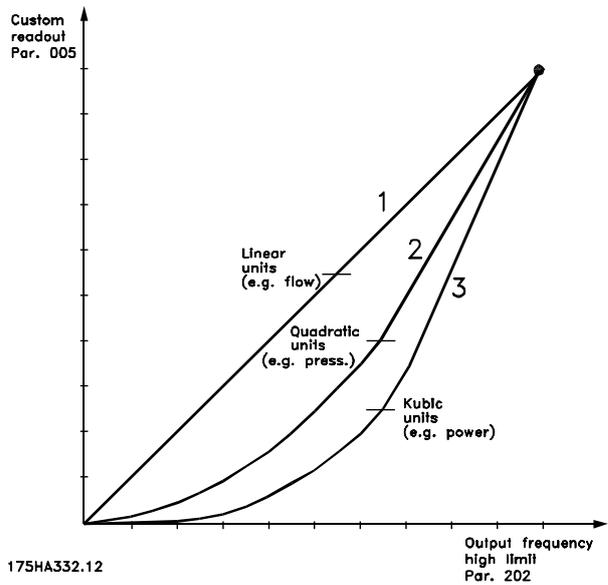
最高出力周波数に必要な値を設定します。

**006 ユーザー定義された読み出しの単位  
(CUST. READ. UNIT)**

☆ 単位なし <sup>1</sup>	[0]	GPM <sup>1</sup>	[21]
% <sup>1</sup>	[1]	gal/秒 <sup>1</sup>	[22]
rpm <sup>1</sup>	[2]	gal/分 <sup>1</sup>	[23]
ppm <sup>1</sup>	[3]	gal/h <sup>1</sup>	[24]
パルス/秒 <sup>1</sup>	[4]	lb/秒 <sup>1</sup>	[25]
l/秒 <sup>1</sup>	[5]	lb/分 <sup>1</sup>	[26]
l/分 <sup>1</sup>	[6]	lb/h <sup>1</sup>	[27]
l/h <sup>1</sup>	[7]	CFM <sup>1</sup>	[28]
kg/秒 <sup>1</sup>	[8]	ft <sup>3</sup> /秒 <sup>1</sup>	[29]
kg/分 <sup>1</sup>	[9]	ft <sup>3</sup> /分 <sup>1</sup>	[30]
kg/h <sup>1</sup>	[10]	ft <sup>3</sup> /h <sup>1</sup>	[31]
m <sup>3</sup> /秒 <sup>1</sup>	[11]	ft <sup>3</sup> /分 <sup>1</sup>	[32]
m <sup>3</sup> /分 <sup>1</sup>	[12]	ft/秒 <sup>1</sup>	[33]
m <sup>3</sup> /h <sup>1</sup>	[13]	in wg <sup>2</sup>	[34]
m/秒 <sup>1</sup>	[14]	ft wg <sup>2</sup>	[35]
mbar <sup>2</sup>	[15]	PSI <sup>2</sup>	[36]
bar <sup>2</sup>	[16]	lb/in <sup>2</sup>	[37]
Pa <sup>2</sup>	[17]	HP <sup>3</sup>	[38]
kPa <sup>2</sup>	[18]		
MWG <sup>2</sup>	[19]		
KW <sup>3</sup>	[20]		

流量単位と速度単位には 1、圧力単位には 2、電力単位には 3 の印が付いています。次の欄の図を参照して下さい。

**機能:**



175HA332.12

パラメーター 005 ユーザー定義された読み出しの最高値に関して表示装置に表示される単位を選択して下さい。

流量や速度などの単位が選択された場合は、読み出しデータ値と出力周波数の比率は直線になります。圧力単位が選択された場合 (bar、Pa、MWG、PSI など)、比率は平方になります。電力単位 (HP、KW) が選択された場合、比率は立方となります。パラメーター 007-010 表示読み出しのいずれかでユーザー定義の読み出し [10] が選択されている場合、表示モードに値と単位が必ず表示されます。

**解説:**

ユーザー定義された読み出しに必要な単位を選択して下さい。

**007 大型表示読み出し**

**(LARGE READOUT)**

**設定値:**

結果として生じた基準 [%] (REFERENCE [%])	[1]
結果として生じた基準 [Unit] (単位) (REFERENCE [UNIT])	[2]
☆ 周波数 [Hz] (FREQUENCY [HZ])	[3]
最高出力周波数 [%] の % (FREQUENCY [%])	[4]
モーター電流 [A] (MOTOR CURRENT [A])	[5]
電力 [KW] (POWER [KW])	[6]
電力 [HP] (POWER [HP])	[7]
出力エネルギー [kWh] (ENERGY [UNIT])	[8]
稼動時間 [時間] (HOURS RUN [h])	[9]

☆ = 工場設定値, () = 表示文, [] = シリアル通信で使用される値

ユーザー定義読み出し [-]	[10]
(CUSTOM READ. [UNITS])	[10]
設定値 1 [単位] (SETPOINT 1 [UNITS])	[11]
設定値 2 [単位] (SETPOINT 2 [UNITS])	[12]
フィードバック 1 (FEEDBACK 1 [UNITS])	[13]
フィードバック 2 (FEEDBACK 2 [UNITS])	[14]
フィードバック [単位] (FEEDBACK [UNITS])	[15]
モーター電圧 [V] (MOTOR VOLTAGE [V])	[16]
直流リンク電圧 [V] (DC VOLTAGE [V])	[17]
熱負荷、モーター [%]	[18]
(THERM. MOTOR LOAD [%])	[18]
熱負荷、VLT [%]	[19]
(THERM. DRIVE LOAD [%])	[19]
デジタル入力 [バイナリ.コード]	[20]
(DIGITAL INPUT [BIN])	[20]
アナログ入力 53 [V] (ANALOG INPUT 53 [V])	[21]
アナログ入力 54 [V] (ANALOG INPUT 54 [V])	[22]
アナログ入力 60 [mA]	[23]
(ANALOG INPUT 60 [mA])	[23]
リレー状態 [バイナリ.コード] (RELAY STATUS)	[24]
パルス基準 [Hz] (PULSE REFERENCE [HZ])	[25]
外部速度指令信号 [%] (EXT. REFERENCE [%])	[26]
ヒートシンク温度 [° C] (HEATSINK TEMP [° C])	[27]
通信オプション.カード警告 (COMM OPT WARN [HEX])	[28]
LCP 表示テキスト (FREE PROG. ARRAY (フリー.プログラム.アレー))	[29]
状態メッセージ文 (STATUS WORD [HEX])	[30]
コントロール.メッセージ文 (CONTROL WORD [HEX])	[31]
警報メッセージ文 (ALARM WORD [HEX])	[32]
PID 出力 [Hz] (PID OUTPUT [HZ])	[33]
PID 出力 [%] (PID OUTPUT [%])	[34]
リアル.タイム.クロック (REAL TIME CLOCK)	[40]

### 機能:

このパラメーターは、周波数変換器が作動する時に、表示の 2 行目に示されるデータ値の選択を可能にします。データ値は、表示モードのスクロール.リストにも含まれています。パラメーター 008-010 小型表示読み出しは、1 行目に示された別の 3 つのデータ値の選択を可能にします。

コントロール.ユニットの説明を参照して下さい。

### 解説:

**No readout (読み出しなし)** は、パラメーター 008-010 *Small display readout* (小型表示読み出し) においてのみ選択できます。

**Resulting reference (結果として生じた基準) [%]** は、*Minimum reference* (最低基準) Ref<sub>MIN</sub> から最高基準 Ref<sub>MAX</sub> までの範囲で、結果として生じた基準の割合を示しています。*reference handling* (基準値の扱い) も参照して下さい。

**Reference (基準値) [単位]** は、*Open loop* (開ループ) での結果として生じた基準を Hz で表します。*Closed loop* (閉ループ) では、基準値の単位はパラメーター 415 *Process units* (プロセス単位) で選択されます。

**Frequency (周波数) [Hz]** は、周波数変換器からの出力周波数を表します。

**% of maximum output frequency (最高出力周波数) [%]** の % は、パラメーター 202 *Output frequency high limit* (出力周波数上限)、f<sub>MAX</sub> の % としての現在の出力周波数のことです。

**Motor current (モーター電流) [A]** は、測定されたモーターの相電流を実効値で表します。

**Power (電力) [kW]** は、モーターの実際に消費される電力を kW で表します。

**Power (電力) [HP]** は、モーターの実際に消費される電力を HP で表します。

**Output energy (出力エネルギー) [kWh]** は、パラメーター 618 *Reset of kWh* (kWh カウンターのリセット) で、最後にリセットされてからモーターにより消費されたエネルギーを表します。

**Hours run (稼動時間) [Hours] (時間)** は、パラメーター 619 *Reset of hours-run counter* (運転時間カウンターのリセット) で、最後にリセットされてからのモーターが稼動した時間数を表します。

**User -defined readout (ユーザー定義読み出し) [-]** は、パラメーター 005 *Max. value of user-defined readout* (ユーザー定義読み出しの最高値) でスケールリングされたものと同様に、現在の出力周波数と単位を基にして計算されたユーザー定義された値です。パラメーター 006 *Unit for user-defined readout* (ユーザー定義読み出しの単位) で、単位を選択します。

**Setpoint (設定値) 1 [unit] (単位)** は、パラメーター 418 *Setpoint (設定値) 1* でプログラムされた設定値です。単位は、パラメーター 415 *Process units* (プロセス.ユニット) で決定されます。*Feedback handling* (フィードバックの処理) を参照して下さい。

**Setpoint (設定値) 2 [unit] (単位)** は、パラメーター 419 *Setpoint (設定値) 2* でプログラムされた設定値です。単位は、パラメーター 415 *Process units* (プロセス.ユニット) で決定されます。

**Feedback (フィードバック) 1 [unit] (単位)** は、結果として生じたフィードバック 1 (端末 53) の信号値を表します。単位は、パラメーター 415 *Process units* (プロセス・ユニット) で決定されます。

**Feedback handling (フィードバックの処理)** を参照して下さい。

**Feedback (フィードバック) 2 [unit] (単位)** は、結果として生じたフィードバック 2 (端末 53) の信号値を表します。単位は、パラメーター 415 *Process units* (プロセス・ユニット) で決定されます。

**Feedback (フィードバック) [unit] (単位)** は、パラメーター 413 *Minimum feedback* (最低フィードバック)、FB<sub>MIN</sub>、414 *Maximum feedback* (最高フィードバック)、FB<sub>MAX</sub> と 415 *Process units* (プロセス・ユニット) で選択された単位 / スケーリングを使用した結果として生じた信号値を表します。

**Motor voltage (モーター電圧) [V]** は、モーターに供給された電圧を表しています。

**DC link voltage (直流リンク電圧) [V]** は、周波数変換器の中間回路電圧を示しています。

**Thermal load, motor (熱負荷、モーター) [%]** は、モーターの測定 / 推定された熱負荷を表します。100% とは、切断の限界です。パラメーター 117 *Motor thermal protection* (モーターの熱保護) も参照して下さい。

**Thermal load (熱負荷)、VLT [%]** は、周波数変換器の測定 / 推定された熱負荷を表します。100% とは、切断の限界です。

**Digital input (デジタル入力) [Binary code] (バイナリ・コード)** は、8 つのデジタル入力 (16、17、18、19、27、29、32 と 33) から信号状態を表しています。端末 16 は一番左のビットに対応しています。'0' = 信号なし、'1' = 信号接続済み。

**Analogue input (アナログ入力) 53 [V]** は、端末 53 の電圧値を表します。

**Analogue input (アナログ入力) 54 [V]** は、端末 54 の電圧値を表します。

**Analogue input (アナログ入力) 60 [mA]** は、端末 60 の電圧値を表します。

**Relay status (リレー状態) [binary code] (バイナリ・コード)** は、各リレーの状態を表します。左の (最上位の) ビットは、リレー 1 を示し、続いて 2 そして 6 から 9 までを表します。"1" は、リレーがアクティブであり、"0" は、非アクティブであることを示します。パラメーター 007 は、最後の 2 桁を使用しない 8 ビット・ワードを用いています。リレー 6 ~ 9 は、翼列コントローラーと 4 つのリレー・オプション・カードに付属しています。

**Pulse reference (パルス基準) [Hz]** は、端末 17 または 29 に接続されたパルス周波数を Hz で表します。

**External reference (外部速度指令信号) [%]** は、*Minimum reference* (最低基準) Ref<sub>MIN</sub> から *Maximum*

*reference* (最高基準) Ref<sub>MAX</sub> までの範囲で、(アナログ / パルス / シリアル通信の合計) を % で外部速度指令信号の合計を示しています。

**ヒートシンク温度 [°C] [1634]** 周波数変換器の現在のヒートシンク温度を表します。停止限界は 90 ± 5°C で、60 ± 5°C で復活します。

**Communication option card warning (通信オプション・カード警告) [Hex] (16 進法)** は、通信バスに不具合がある場合、警告メッセージ文を出します。これは、通信オプションが設置された時のみアクティブです。通信オプションがない場合は、0 Hex (16 進法) が表示されます。

**LCP display text (LCP 表示テキスト)** は、シリアル通信ポートでパラメーター 533 *Display text* (表示テキスト) 1 と 534 *Display text* (表示テキスト) 2 にプログラムされたテキストを表します。

#### LCP のテキスト入力手順

パラメーター 007 で *Display Text* (表示テキスト) で表示行パラメーター (533 または 534) を選択し、CHANGE DATA キーを押します。LCP の UP、DN、LEFT、RIGHT 矢印キーを使用して、選択した行にテキストを直接入力します。UP および DN 矢印キーで使用可能な文字をスクロールできます。左および右矢印キーでは、カーソルがテキスト行に沿って移動します。テキストをロック・インするには、テキスト行の入力が終わったところで OK キーを押します。CANCEL キーはテキストを取り消します。

使用できる文字は以下のとおりです。

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X  
Y Z Æ Ø Å Ä Ö Ü É Ì Ù è . / - ( ) 0 1 2 3 4 5 6  
7 8 9 'スペース'

'スペース' がパラメーター 533 及び 534 のデフォルト値です。入力した文字を削除するには、その文字を 'スペース' に置き換える必要があります。

**状態メッセージ文**には、実際のドライブ状態メッセージ文 (パラメータ 608 を参照) が表示されます。

**コントロール・メッセージ文**には、実際のコントロール・メッセージ文 (パラメーター 607) が表示されます。

**警報メッセージ文**には、実際の警報メッセージが表示されます。

**PID 出力**は、表示に計算された PID 出力を、Hz [33] または最大周波数 [34] の割合として表示します。

#### リアル・タイム・クロック

リアル・タイム・クロックは、現在の時間、日付、及び曜日を表示できます。有効桁数によって読み出し値の範囲が決まります。例えば、リアル・タイム・クロック読み出し値だけを一番上の行で使用する場合は (008、009、または 010)、次のような表示になります。WD YYYY/MM/DD/ HH.MM。将来の参考のために以下の表を参照して下さい。

★ = 工場設定値, () = 表示文, [] = シリアル通信で使用される値

有効桁数	形式	例
6	hh.mm	11.29
8	WW hh.mm	WE 11.29
13	WW YYMMDD hh.mm	WE 040811 11.29
20	WW YYYY/MM/DD hh.mm	WE 2004/08/11 11.29

### 008 小型表示読み出し 1.1

(SMALL READOUT 1)

#### 設定値:

パラメーター 007 大型表示読み出しを参照して下さい。

★ 速度指令信号 [単位] [2]

#### 機能:

このパラメーターでは、表示の 1 行目、1 の位置に示される 3 つのデータ値の最初の値を選択できます。この機能は、例えば、PID レギュレーターの設定時、速度指令信号の変更にプロセスがどのように反応するのかを見ることができるので便利です。

読み出しを表示するには、[DISPLAY MODE] (表示モード) ボタンを押して下さい。データ・オプションの LCP 表示テキスト [29] は、小型表示読み出しでは選択できません。

#### 解説:

33 個の異なるデータ値を選択できます。パラメーター 007 大型表示読み出しを参照して下さい。

### 009 小型表示読み出し 1.2

(SMALL READOUT 2)

#### 設定値:

パラメーター 007 大型表示読み出しを参照して下さい。

★ モーター電流 [A] [5]

#### 機能:

パラメーター 008 小型表示読み出しの機能説明を参照して下さい。データ・オプションの LCP 表示テキスト [29] は、小型表示読み出しでは選択できません。

#### 解説:

33 個の異なるデータ値を選択できます。パラメーター 007 大型表示読み出しを参照して下さい。

### 010 小型表示読み出し 1.3

(SMALL READOUT 3)

#### 設定値:

パラメーター 007 大型表示読み出しを参照して下さい。

★ 電力 [KW] [6]

#### 機能:

パラメーター 008 小型表示読み出しの機能説明を参照して下さい。データ・オプションの LCP 表示テキスト [29] は、小型表示読み出しでは選択できません。

#### 解説:

33 個の異なるデータ値を選択できます。パラメーター 007 大型表示読み出しを参照して下さい。

### 011 Unit of local reference (ローカル基準の単位)

(UNIT OF LOC REF (ローカル基準の単位))

#### 設定値:

Hz (HZ)

★ 出力周波数範囲 (%) の % (% OF FMAX (FMAX の%)) [1]

#### 機能:

このパラメーターがローカル基準の単位を決定します。

#### 解説:

ローカル基準に必要な単位を選択します。

### 012 LCP の手動スタート

(HAND START (手動スタート) ボタン)

#### 設定値:

- 無効 (DISABLE) [0]  
 ☆ 有効 (ENABLE) [1]

#### 機能:

このパラメーターでは、コントロール・パネル上の [HAND START] (手動スタート) キーの選択/選択解除ができます。

#### 解説:

このパラメーターにて無効 [0] を選択すると、[HAND START] (手動スタート) キーが非アクティブになります。

### 013 LCP の切断/停止

(STOP (停止) ボタン)

#### 設定値:

- 無効 (DISABLE) [0]  
 ☆ 有効 (ENABLE) [1]

#### 機能:

このパラメーターでは、コントロール・パネル上の [LOCAL STOP] (ローカル停止) キーの選択/選択解除ができます。

#### 解説:

このパラメーターにて無効 [0] を選択すると、[OFF/STOP] (切断/停止) キーが非アクティブになります。



#### 注意

このパラメーターにて無効を選択すると、[OFF/STOP] (切断/停止) キーを使用してモーターを停止できなくなります。

### 014 LCP の自動スタート

(AUTO START (自動スタート) ボタン)

#### 設定値:

- 無効 (DISABLE) [0]  
 ☆ 有効 (ENABLE) [1]

#### 機能:

このパラメーターでは、コントロール・パネル上の [AUTO START] (自動スタート) キーの選択/選択解除ができます。

#### 解説:

このパラメーターにて無効 [0] を選択すると、[AUTO START] (自動スタート) キーが非アクティブになります。

### 015 LCP のリセット

(RESET (リセット) ボタン)

#### 設定値:

- 無効 (DISABLE) [0]  
 ☆ 有効 (ENABLE) [1]

#### 機能:

このパラメーターでは、コントロール・パネル上の [RESET] (リセット) キーの選択/選択解除ができます。

#### 解説:

このパラメーターにて無効 [0] を選択すると、[RESET] (リセット) キーが非アクティブになります。



#### 注意

デジタル入力を介して外部リセット信号を接続した場合のみ、無効 [0] を選択して下さい。

### 016 データ変更ロック

(DATA CHANGE LOCK)

#### 設定値:

- ☆ ロックしない (NOT LOCKED) [0]  
 ロックする (LOCKED) [1]

#### 機能:

このパラメーターを使用すると、コントロール・パネルを「ロック」できます。この場合、コントロール・ユニットを介してデータを変更できなくなります。

#### 解説:

ロックする [1] を選択した場合、バスを介したデータ変更は可能ですが、このパラメーターにてデータを変更することはできません。パラメーター 007-010 表示読み出しは、コントロール・パネルを介して変更できます。

これらのパラメーターでのデータ変更をロックするのに、デジタル入力も使用できます。パラメーター 300-307 デジタル入力を参照して下さい。

### 017 起動時の動作状況、ローカルコントロール

(POWER UP ACTION)

#### 設定値:

★ 自動再スタート (AUTO RESTART)	[0]
切断/停止 (OFF/STOP)	[1]

#### 機能:

ライン電圧が再接続されたときの適切な動作モードの設定です。

#### 解説:

周波数変換器への電力が遮断される直前と同じスタート / ストップ状態で周波数変換器を始動させるには、**自動再スタート [0]** を選択して下さい。

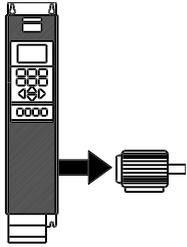
ライン電圧が接続されてもスタート・コマンドがアクティブになるまで周波数変換器を停止状態のままにするには、**切断/停止 [1]** を選択して下さい。再スタートを実行するには、コントロール・パネルを使用して [HAND START] (手動スタート) キーか [AUTO START] (自動スタート) キーを起動して下さい。



#### 注意

コントロール・パネルのキーを用いて [HAND START] (手動スタート) 又は [AUTO START] (自動スタート) を起動できない場合に (パラメーター 012/014 LCP の**手動/自動スタート**を参照)、**切断/停止 [1]** が選択されていると、モーターは再スタートできません。また、手動スタート又は自動スタートがデジタル入力を介して起動するようにプログラムされている場合に、**切断/停止 [1]** が選択されているときも、モーターは再スタートできません。

### ■ 負荷とモーター 100-117



このパラメーターグループでは、調整パラメーターを構成したり、周波数変換器に適用されるトルク特性を選択できます。  
自動モーター適合を実行するには、モーターのネームプレートデータを

設定する必要があります。また、直流ブレーキパラメーターを設定すれば、モーター熱保護を起動することが出来ます。

### ■ 構成

構成およびトルク特性の選択によって、ディスプレイに表示されるパラメーターが決定されます。*Open loop* (開ループ) [0] が選択されている場合、PID 規制に関するパラメーター全てが隠されます。結果として、ユーザーは与えられた応用に重要なパラメーターのみ閲覧できるようになります。

#### 100 構成

(CONFIG. MODE)

##### 設定値:

- ★ 開ループ (OPEN LOOP) [0]
- 閉ループ (CLOSED LOOP) [1]

##### 機能:

このパラメーターは、周波数変換器に適応される構成を選択する際に使用します。

##### 解説:

開ループ [0] が選択されると、通常速度コントロールが (フィードバック信号なしで) 実現し、速度指令信号が変更された場合などにモーター速度が変化します。

閉ループ [1] が選択されると、内部プロセスレギュレーターが起動し、特定のプロセス信号に関連した調整を正確に行うことができます。

速度指令信号 (設定値) 及びプロセス信号 (フィードバック) は、パラメーター 415 プロセス単位にプログラムされたプロセス単位に設定できます。「フィードバックの処理」を参照して下さい。

#### 101 トルク特性

(VT CHARACT (VT 特性))

##### 設定値:

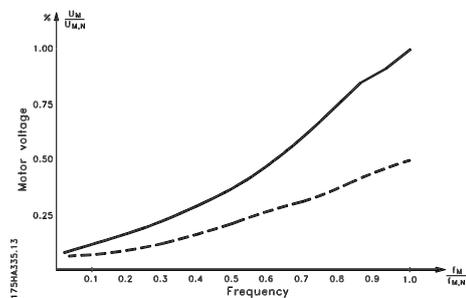
- ★ Automatic Energy Optimisation (自動エネルギー最適化) (AEO FUNCTION (AEO 機能)) [0]
- 並列モーター (MULTIPLE MOTORS (複合モーター)) [1]

##### 機能:

このパラメーターは、周波数変換器がそれに接続された 1 つ、またはいくつかのモーターを持っているかどうかの選択を可能にします。

##### 解説:

Automatic Energy Optimisation (自動エネルギー最適化) [0] が選択されている場合、周波数変換器に接続できるモーターは 1 台だけです。AEO 機能により、確実にモーターの効率は最高になり、モーターの干渉は最低限になります。パラメーター 118 により、AEO 機能を使用する力率 (Cos φ) の設定が可能になっています。1 つ以上のモーターが出力に並列に接続されている場合、Parallel motors (並列モーター) [1] を選択して下さい。並列モーター始動電圧の設定に関しては、パラメーター 108 Start voltage of parallel motors (並列モーター電圧の始動) の説明を参照して下さい。



#### 102 モーター電力、P<sub>M,N</sub>

(モーター電力)

##### 設定値:

- 0.25kW (0.25KW) [25]
- 0.37kW (0.37KW) [37]
- 0.55kW (0.55KW) [55]
- 0.75kW (0.75KW) [75]
- 1.1kW (1.10KW) [110]
- 1.5kW (1.50KW) [150]
- 2.2kW (2.20KW) [220]
- 3kW (3.00KW) [300]

★ = 工場設定値, () = 表示文, [] = シリアル通信で使用される値

4kW (4.00KW)	[400]	230V	[230]
5,5kW (5.50KW)	[550]	240V	[240]
7,5kW (7.50KW)	[750]	380V	[380]
11kW (11.00KW)	[1100]	400V	[400]
15kW (15.00KW)	[1500]	415V	[415]
18,5kW (18.50KW)	[1850]	440V	[440]
22kW (22.00KW)	[2200]	460V	[460]
30kW (30.00KW)	[3000]	480V	[480]
37kW (37.00KW)	[3700]	500V	[500]
45kW (45.00KW)	[4500]	550V	[550]
55kW (55.00KW)	[5500]	575V	[575]
75kW (75.00KW)	[7500]	600V	[600]
90kW (90.00KW)	[9000]		
110kW (110.00KW)	[11000]		
132kW (132.00KW)	[13200]		
160kW (160.00KW)	[16000]		
200kW (200.00KW)	[20000]		
250kW (250.00KW)	[25000]		
300kW (300.00KW)	[30000]		
315kW (315.00KW)	[31500]		
355kW (355.00KW)	[35500]		
400kW (400.00KW)	[40000]		
450kW (450.00KW)	[45000]		
500kW (500.00KW)	[50000]		
550kW (550.00KW)	[55000]		

★ ユニットにより決まります

### 機能:

定格モーター電圧  $U_{M,N}$  がスター Y またはデルタ  $\Delta$  で設定されます。

### 解説:

周波数変換器の主電源電圧に関係なく、モーターのネームプレートと同等になる値を選択して下さい。さらにその代わりとして、モーター電圧の値を無限変数に設定することができます。また数値データ値の無段階変更の手順も参照して下さい。

★ ユニットにより決まります

### 機能:

ここでは、モーターの定格電力に相当する kW 値  $P_{M,N}$  を選択します。現場では、ユニットのタイプにより決まる定格 kW 値  $P_{M,N}$  が選択されています。

### 解説:

モーターのネームプレートと等しい値を選択します。工場設定と比べると、可能な小型のものが 4 つ、または大型のものが 1 つあります。或いはまた、モーター電力値を無限変数値に設定することができます。数値データ値の無段階変更の手順を参照して下さい。

## 103 モーター電圧、 $U_{M,N}$

### (MOTOR VOLTAGE)

#### 設定値:

200V	[200]
208V	[208]
220V	[220]

★ = 工場設定値, () = 表示文, [] = シリアル通信で使用される値



### 注意

パラメーター 102、103 又は 104 を変更すると、パラメーター 105 と 106 が自動的に初期値にリセットされます。パラメーター 102、103、又は 104 を変更すると、パラメーター 105 と 106 が適切な値にリセットされます。

### 104 モーター周波数、 $f_{M,N}$

(MOTOR FREQUENCY)

#### 設定値:

- ★ 50 Hz (50 Hz) [50]
- 60 Hz (60 Hz) [60]

#### 機能:

定格モーター周波数  $f_{M,N}$  を選択します。

#### 解説:

モーターのネームプレート・データと同じ値を選択します。更に、24-1000 Hz 範囲内で、モーター周波数を無段階に設定することもできます。

### 105 モーター電流、 $I_{M,N}$ (MOTOR CURRENT)

(MOTOR CURRENT)

#### 設定値:

0.01 -  $I_{VLT,MAX}$  A ★ ユニットにより異なります。

#### 機能:

定格モーター電流  $I_{M,N}$  は、例えばトルクやモーター熱保護などの周波数変換器の計算に使用されます。モーターに接続される星型 Y 又はデルタ  $\Delta$  を考慮して、モーター電流  $I_{VLT,N}$  を設定して下さい。

#### 解説:

モーターのネームプレート・データと同じ値を設定します。



### 注意

この値は、VVC +コントロール機能で使用されるため、正しい値を入力することが重要です。

### 106 定格モーター速度、 $n_{M,N}$

(MOTOR NOM. SPEED)

#### 設定値:

100 -  $f_{M,N} \times 60$  (最高 60000 rpm)

★ パラメーター 102 モーター電力、 $P_{M,N}$  により異なります。

#### 機能:

ネームプレート・データに表示された定格モーター速度  $n_{M,N}$  に対応する値を設定します。

#### 解説:

モーターのネームプレート・データに対応する値を選択します。



### 注意

この値は VVC +コントロール機能で使用されるため、正しい値を設定することが重要です。最高値は、 $f_{M,N} \times 60$  です。 $f_{M,N}$  はパラメーター 104 モーター周波数、 $f_{M,N}$  に設定します。

### 107 自動モーター適合、AMA

(AUTO MOTOR ADAPT)

#### 設定値:

- ★ 最適化無効 (NO AMA) [0]
- 自動適合 (RUN AMA) [1]
- LC フィルターを使用した自動適合 (RUN AMA WITH LC-FILT) [2]

#### 機能:

自動モーター適合は、モーター停止状態にて電気モーター・パラメーターを測定するテスト・アルゴリズムです。つまり、AMA 自体はトルクを供給しません。AMA は、適用されたモーターに対して周波数変換器を最適に調整する為にシステムを試運転する際に有効です。この機能は、特に、工場設定では該当するモーターが十分にカバーされない場合に使用します。周波数変換器を最適に調整するため、冷えたモーターで AMA を実行することをお勧めします。AMA を繰り返し稼働させると、モーターが熱くなり、スターター抵抗  $R_s$  を増大させてしまう場合がありますので注意して下さい。ただし、通常これは重大な不具合ではありません。



### 注意

どのモーターであっても、AMA は 55 KW/75 HP

以上で作動させることが重要です。パラメーター 107 自動モーター適合にて、完全自動のモーター適合である自動適合 [1]、又は簡易版の自動モーター適合であ

る LC フィルターを使用した自動適合 [2] のいずれを実行するかを選択できます。

LC フィルターが周波数変換器とモーター間に取り付けられている場合、簡易試験のみ実行可能です。全てを設定する必要がある場合は、一時的に LC フィルターを取り除いて、AMA 終了後に再設置できます。LC フィルターを使用した自動適合 [2] では、モーターの対称性についての試験や、全てのモーター相の接続についての試験はありません。AMA 機能を使用する際には、下記の事項に注意して下さい。

- AMA がモーターのパラメーターを最適に決定できるようにするには、周波数変換器に接続されたモーターの正しいネームプレート・データをパラメーター 102 から 106 に入力する必要があります。
- 総合的な自動モーター適合にかかる時間は、小型モーターでは数分から約 10 分まで様々ですが、これは、使用されているモーターの定格によっても異なります。(例えば、7.5 KW モーターの時間は約 4 分です。)
- モーター適合の間に不具合が生じた場合、警告と警報が表示されます。
- モーターの定格モーター電流が最低でも周波数変換器の定格出力電流の 35% である時のみ、AMA は実行されます。
- 自動モーター適合を中断するには、[OFF/STOP] (切断/停止) キーを押して下さい。



### 注意

AMA は、並列に接続されているモーターには使用できません。

### 解説:

周波数変換器にて完全な自動モーター適合を実行する場合は、自動適合 [1] を選択します。

LC フィルターが周波数変換器とモーター間に取り付けられている場合は、LC フィルターを使用した自動適合 [2] を選択します。

### 自動モーター適合の手順:

1. パラメーター 102-106 ネームプレート・データに示されるモーターのネームプレート・データに従い、モーターのパラメーターを設定します。
2. コントロールカード上で (できれば端末 12 から出力された) 24 V DC を端末 27 に接続します。
3. パラメーター 107 自動モーター適合、AMA で、自動適合 [1] 又は LC フィルターを使用した自動適合 [2] を選択します。

4. 周波数変換器を起動させて、端末 18 (スタート) を (できれば端末 12 から出力された) 24 V DC へ接続します。

5. 通常の手順が完了すると、AMA STOP (AMA 停止) が表示されます。リセットすれば、周波数変換器は再び動作を開始できます。

### 自動モーター適合を停止する場合:

1. [OFF/STOP] (切断/停止) キーを押します。

不具合がある場合は、ALARM 22 (警報 22) と表示されます。

1. [Reset] (リセット) キーを押します。
2. 警報メッセージに従って、考えられる不具合の原因を確認します。「警告と警報のリスト」を参照して下さい。

警告が発生した場合は、WARNING 39-42 (警告 39-42) が表示されます。

1. 考えられる不具合の原因を警告に従って確認します。「警告と警報のリスト」を参照して下さい。
2. 警告が発せられても AMA を継続する場合は、[CHANGE DATA] (データの変更) キーを押してから "Continue" (続行) を選択して下さい。自動モーター適合を停止させるには [OFF/STOP] (切断/停止) キーを押して下さい。

## 108 並列モーターの起動電圧 (MULTIM. START VOLT)

### 設定値:

0.0 - パラメーター 103 モーター電圧、 $U_{M,N}$

★ パラメーター 103 モーター電圧  $U_{M,N}$  により異なります。

### 機能:

このパラメーターには、並列接続されたモーターが 0 Hz の時の不変 VT 特性の起動電圧を指定します。起動電圧は、モーターに追加供給される電圧入力のことです。起動電圧を上昇させると、並列接続されたモーターはより高い起動トルクを受けます。この機能は、小型モーターは 5.5 KW 以上のモーターに比べてより高いステータ抵抗を持つため、特に小型モーター (< 4.0 KW) が並列に接続される場合に利用されます。この機能は、パラメーター 101 トルク特性に並列モーター [1] が選択されている時のみアクティブとなります。

### 解説:

起動電圧を 0 Hz に設定します。最高電圧は、パラメータ 103 モーター電圧、 $U_{M,N}$  により異なります。

### 109 共振制動

(RESONANCE DAMP.)

#### 設定値:

0 - 500 % ☆ 100 %

#### 機能:

周波数変換器とモーター間の高周波電気共振の問題は、共振制動を調整することで排除できます。

#### 解説:

モーターの共振がなくなるまで、制動の割合を調整して下さい。

### 110 高切断トルク

(HIGH START TORQ.)

#### 設定値:

0.0 (OFF) - 0.5 秒 ☆ OFF

#### 機能:

高い始動トルクを確保するため、最高トルクは 0.5 秒まで可能です。ただし、電流は、周波数変換器（インバーター）の保護制限により制限されています。0 秒は、高切断トルクが全くないことを表します。

#### 解説:

高始動トルクに必要な時間を設定します。

### 111 Start delay (スタート遅延)

(START DELAY (スタート遅延))

#### 設定値:

0.0 - 120.0 秒 ☆ 0.0 秒

#### 機能:

スタートの状況が整った後、このパラメータはスタート時間を遅らせることができます。時間が経過すると、出力周波数は基準値まで立ち上がることでスタートします。

#### 解説:

加速が始まるまでの希望の時間を設定して下さい。

### 112 Motor preheater (モーター予熱器)

(MOTOR PREHEAT (モーター予熱器))

#### 設定値:

☆ 無効 (DISABLE (無効))

有効 (ENABLE (有効))

[1]

#### 機能:

モーター予熱器によって、停止時にモーター内に復水の発生を阻止できます。この機能は、モーター内の復水を蒸発させるのにも活用できます。モーター予熱器は、停止時のみ起動可能です。

#### 解説:

この機能が不要でない場合は、*Disable (無効)* [0] を選択して下さい。モーターを予熱させるには *Enable (有効)* [1] を選択して下さい。直流電流はパラメータ 113 の *Motor preheater DC current (モーター予熱器直流電流)* で設定されます。

### 113 Motor preheater DC current (モーター予熱器直流電流)

(PREHEAT DC-CURR. (モーター予熱器直流電流))

#### 設定値:

0 - 100 % ☆ 50 %

最高値は定格モーター電流、パラメータ 105 *Motor current (モーター電流)*、 $I_{M,N}$  によります。

#### 機能:

湿気がモーター内に侵入するのを防ぐため、モーター停止時に直流電流で予熱させることが可能です。

#### 解説:

モーターは直流電流で予熱させることができます。0% では機能が非アクティブですが、値が 0% 以上になると、直流電流が停止中のモーターに供給されます (0 Hz)。この機能は、保持トルクを生成するのにも活用できます。



高すぎる直流電流を長時間供給した場合、モーターが損傷することがあります。

### ■ 直流ブレーキ

直流ブレーキでは、モーターはシャフトを停止させる直流電流を受け取ります。パラメーター 114 **直流ブレーキ電流**は、定格モーター電流  $I_{M,N}$  の割合で直流ブレーキ電流を決定します。

パラメーター 115 **直流ブレーキ時間**にて直流ブレーキ時間を選択し、パラメーター 116 **直流ブレーキ割り込み周波数**にて直流ブレーキがアクティブになるときの周波数を選択します。

直流ブレーキ、反にプログラムされている端末 19 又は 27 (パラメーター 303/304 デジタル入力) が、論理 "1" から論理 "0" に移行すると、直流ブレーキが起動します。

端末 18 のスタート信号が論理 "1" から論理 "0" に変化すると、直流ブレーキが起動し、出力周波数がブレーキ結合周波数未満に低下します。



#### 注意

モーター、シャフトの慣性がモーター自体の慣性の 20 倍を超えている場合は直流ブレーキを使用しないで下さい。

#### 114 直流ブレーキ電流

(DC BRAKE CURRENT)

##### 設定値:

$$0 = \frac{I_{VLT, MAX}}{I_{M, N}} \times 100 [\%] \quad \star 50 \%$$

最高値は定格モーター電流により異なります。直流ブレーキ電流がアクティブのとき、周波数変換器のスイッチ周波数は 4kHz です。

##### 機能:

このパラメーターは、直流ブレーキ周波数がパラメーター 116 に設定されていて、**直流ブレーキ割り込み周波数**に達したとき、あるいは直流ブレーキ反が端末 27 またはシリアル通信ポートを介してアクティブのときに、モーターが停止するとアクティブになる直流ブレーキ電流の設定に使用されます。直流ブレーキ電流が、パラメーター 115 **直流ブレーキ時間**で設定された直流ブレーキの持続時間アクティブになります。

VLT 6152-6602、380-460V および VLT 6102-6652、525-600V は、低い直流電流で動作します。選択するモーターによりますが、このレベルは 80% まで下げることができます。

##### 解説:

定格モーター電流の割合値として  $I_{M,N}$  として設定するには、パラメーター 105 モーター電流、 $I_{VLT,N}$  で設定します。100% 直流ブレーキ電流は  $I_{M,N}$  に対応します。



高すぎるブレーキ電流を長時間供給しないで下さい。モーターが、**機械的過負荷**またはモーター内で発生する熱によって破損します。

#### 115 直流ブレーキ時間

(DC BRAKE TIME)

##### 設定値:

0.0 - 60.0 秒 ★ 10 秒

##### 機能:

このパラメータは、直流ブレーキ電流 (パラメーター 113) がアクティブとなる直流ブレーキ時間の設定に使用します。

##### 解説:

必要な時間を設定して下さい。

#### 116 DC brake cut-in frequency (直流ブレーキ割り込み周波数)

(DC BRAKE CUT-IN (直流ブレーキ割り込み))

##### 設定値:

0.0 (切断) - パラメーター 202  
*Output frequency high limit*  
(出力周波数上限)、 $f_{MAX}$  ★ OFF (切断)

##### 機能:

このパラメーターは、直流ブレーキが停止コマンドと関連してアクティブになる直流ブレーキ割り込み周波数を設定するのに使われます。

##### 解説:

適応する周波数を設定します。

#### 117 モーター熱保護

(MOT. THERM PROTEC)

##### 設定値:

- 保護しない (NO PROTECTION) [0]
- サーミスター警告 (THERMISTOR WARNING) [1]
- サーミスター・トリップ (THERMISTOR FAULT) [2]
- ETR 警告 1 (ETR WARNING 1) [3]
- ★ ETR トリップ 1 (ETR TRIP 1) [4]
- ETR 警告 2 (ETR WARNING 2) [5]
- ETR トリップ 2 (ETR TRIP 2) [6]

ETR 警告 3 (ETR WARNING 3)	[7]
ETR トリップ 3 (ETR TRIP 3)	[8]
ETR 警告 4 (ETR WARNING 4)	[9]
ETR トリップ 4 (ETR TRIP 4)	[10]

### 機能:

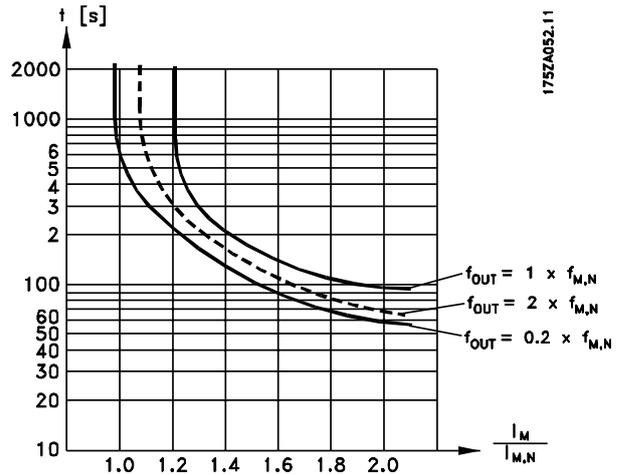
周波数変換器によるモーター温度の監視方法は、以下の 2 通りです。

- モーターに設置されたサーミスター・センサーを使用する。サーミスターは、アナログ入力端末 53 又は 54 のいずれかに接続されています。
- 電流の負荷と時間に基づいた熱負荷 (ETR - 電子サーマルリレー) の計算を利用する。この値は、定格モーター電流  $I_{M,N}$  及び定格モーター周波数  $f_{M,N}$  と比較されます。こうした計算には、モーター自体の冷却機能が弱いため、速度の低下と負荷の低減の必要性が考慮されています。

ETR 機能 1-4 では、選択した設定に切り替えられるまで負荷の計算は開始されません。そのため、ETR 機能にて複数のモーターを交互に稼動する場合も使用できます。

### 解説:

モーターが過負荷になっても警告やトリップが必要な場合は、**保護しない [0]** を選択します。  
 接続したサーミスターの過熱時に警告が必要な場合は、**サーミスター警告 [1]** を選択します。  
 接続したサーミスターの過熱時に遮断 (トリップ) が必要な場合は、**サーミスター・トリップ [2]** を選択します。  
 計算に従い、モーターの過負荷時に警告を表示するには、**ETR 警告 1-4** を選択します。  
 いずれかのデジタル出力を介して警告信号を発するように周波数変換器をプログラムすることもできます。  
 計算に従い、モーターの過負荷時にトリップが必要な場合は、**ETR トリップ 1-4** を選択します。



### 注意

UL / cUL 用途では、ETR は米国電気規格 (NEC) に準じてクラス 20 モーター過負荷保護を行います。

### 118 モーター力率 (Cos □)

(MOTOR PWR FACT)

#### 設定値:

0.50 - 0.99

★ 0.75

#### 機能:

このパラメーターは、力率 (Cos □) が異なるモーターに対して AEO 機能を校正して、最適化します。

#### 解説:

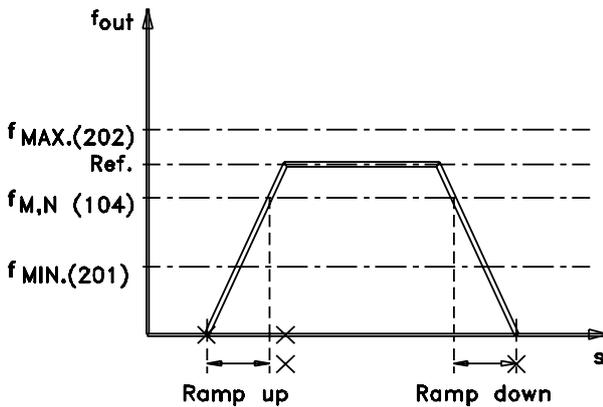
極数が 4 より大きいモーターは力率が低いため、エネルギー節約のための AEO 機能の使用に制約が生じたり、使用できなかつたりする場合があります。このパラメーターによって、4 極および 2 極だけでなく 6 極、8 極、12 極のモーターでも使用できるようにユーザーが AEO 機能を校正することができます。



### 注意

デフォルト値は 0.75 で、これはモーターの力率が 0.75 未満でない限り変更しな~~い~~で下さい。通常、極数が 4 を超えるモーターまたは低効率モーターがこれに当てはまります。

### ■ 速度指令信号と制限 200-228



175HA334.10

このパラメーターグループでは、周波数変換器の周波数と速度指令信号の範囲を設定します。このパラメーターグループには以下の設定も含まれます。

- ランプ時間の設定
- 選択可能な 4 つのプリセット速度指令信号
- プログラム可能な 4 つのバイパス周波数
- モーターへの最高電流の設定
- 電流、周波数、速度指令信号、及びフィードバックに対する警告制限の設定

#### 200 出力周波数範囲

(FREQUENCY RANGE)

設定値:

- ★ 0 - 120 Hz (0 - 120 HZ) [0]
- 0 - 1000 Hz (0 - 1000 HZ) [1]

機能:

パラメーター 202 出力周波数上限、 $f_{MAX}$  に設定される最高出力周波数の範囲を選択します。

解説:

必要な出力周波数範囲を選択します。

#### 201 Output frequency low limit (出力周波数下限)、 $f_{MIN}$

(MIN. FREQUENCY (最小周波数))

設定値:

- 0.0 -  $f_{MAX}$  ★ 0.0 HZ

機能:

ここで最小出力周波数を選択します。

解説:

0.0 Hz と Output frequency high limit (出力周波数上限)、 $f_{MAX}$  間の値から、パラメーター 202 で設定される周波数を選択できます。

#### 202 出力周波数上限、 $f_{MAX}$

(MAX. FREQUENCY)

設定値:

- $f_{MIN}$  - 120/1000 Hz
- (パラメーター 200 出力周波数範囲) ★ 50 Hz

機能:

このパラメーターでは、モーターが出せる最高速度に対応する最高出力周波数を選択できます。



注意

周波数変換器の出力周波数は、スイッチ周波数 (パラメーター 407 スイッチ周波数) の 1/10 より高い周波数には設定できません。

解説:

$f_{MIN}$  からパラメーター 200 出力周波数の選択値までの範囲内にある値を選択できます。

### ■ 速度指令信号の処理

速度指令信号の処理を下記のブロック図に示します。このブロック図では、パラメーターでの変更が結果として生じた基準にいかに関与するかを示しています。

パラメーター 203 ~ 205 速度指令信号の処理、最低及び最高の速度指令信号と、パラメーター 210 速度指令信号のタイプにより、速度指令信号の処理方法が定義されます。上記のパラメーターは、閉ループ時、開ループ時ともにアクティブとなります。

遠隔速度指令信号は次の信号として定義されます：

- アナログ入力 53、54、及び 60 などの外部速度指令信号、端末 17/29 経由のパルス基準、及びシリアル通信からの速度指令信号
- プリセット速度指令信号

結果として生じた基準は、パラメーター 007-010 表示読み出しにて速度指令信号 [%] を選択することにより、結果として生じた基準 [単位] を選択したときの単位形式で表示できます。閉ループ及びフィードバックの処理についての章を参照して下さい。

外部速度指令信号の合計は、最小速度指令信号、 $Ref_{MIN}$  から最大速度指令信号、 $Ref_{MAX}$  までの範囲の割合として表示されます。読み出しが必要な場合は、パラメーター 007-010 表示読み出しにて外部速度指令信号、% [25] を選択して下さい。

プリセット速度指令信号及び外部速度指令信号の両方を同時に取得することもできます。パラメーター 210 速度指令信号のタイプでは、プリセット速度指令信号を外部速度指令信号に追加する方法を選択します。

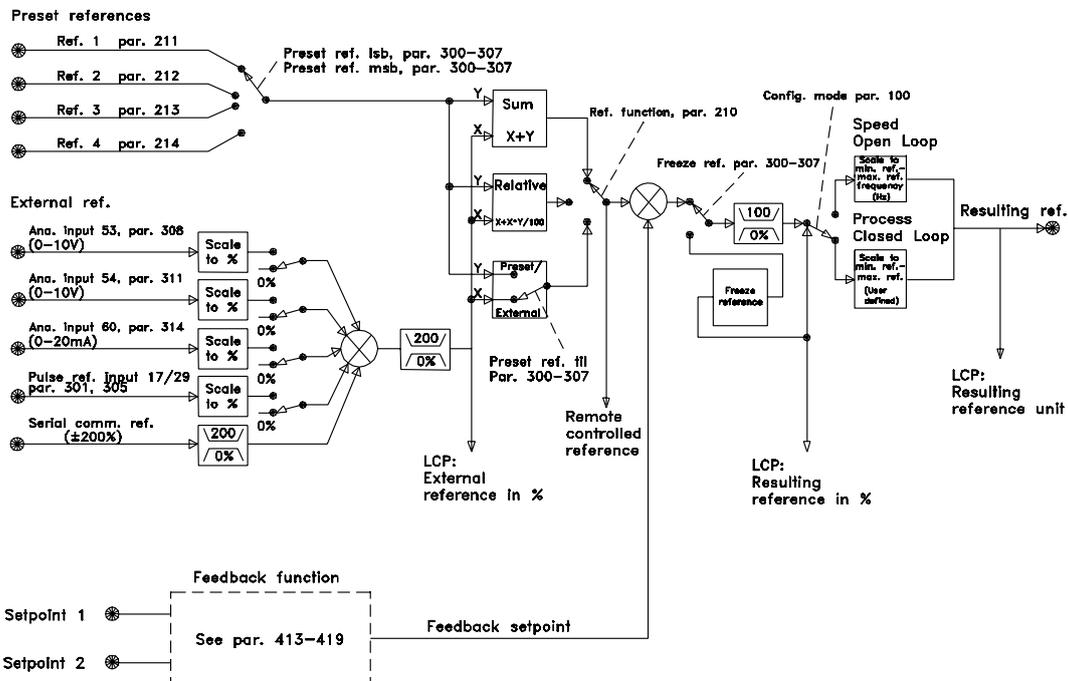
更に、ローカル基準が独自に存在する場合、結果として生じた基準は [+/-] キーを用いて設定されます。ローカル基準を選択している場合は、パラメーター 201 出力周波数下限、 $f_{MIN}$  及びパラメーター 202 出力周波数上限、 $f_{MAX}$  を使用して出力周波数の範囲を制限します。



### 注意

ローカル基準がアクティブな場合、パラメーター 100 構成での選択にかかわらず、周波数変換器は常に開ループ [0] になります。

設定できるローカル基準の単位は、Hz 又は出力周波数範囲の割合です。パラメーター 011 ローカル基準の単位にて単位を選択して下さい。



175HA375.14

★ = 工場設定値, () = 表示文, [] = シリアル通信で使用される値

### 203 速度指令信号サイト

#### (REFERENCE SITE)

##### 設定値:

- ★ 手動/自動リンク速度指令信号 (LINKED TO HAND/AUTO) [0]
- 遠隔速度指令信号 (REMOTE) [1]
- ローカル基準 (LOCAL) [2]

##### 機能:

このパラメーターでは、アクティブな速度指令信号の位置を定義します。手動/自動リンク速度指令信号 [0] が選択された場合、結果として生じた基準値は、周波数変換器が手動又は自動のいずれのモードであるかにより異なります。

手動/自動リンク速度指令信号 [0]、遠隔速度指令信号 [1]、又はローカル基準 [2] が選択されたときにアクティブになる速度指令信号を表に示します。手動モードや自動モードの選択には、コントロールキー、又はパラメーター 300-307 デジタル入力を使用します。

速度指令信号の処理	手動モード	自動モード
手動/自動 [0]	ローカル基準アクティブ	遠隔速度指令信号アクティブ
遠隔 [1]	遠隔速度指令信号アクティブ	遠隔速度指令信号アクティブ
ローカル [2]	ローカル基準アクティブ	ローカル基準アクティブ

##### 解説:

手動/自動リンク速度指令信号 [0] が選択されると、手動モードのモーター速度はローカル基準により決定されます。一方、自動モードの場合は、遠隔速度指令信号及び任意の設定値により決定されます。

遠隔速度指令信号 [1] が選択されると、モーター速度は、手動モード又は自動モードのどちらが選択されているかにかかわらず、遠隔速度指令信号により決定されます。

ローカル基準 [2] が選択されると、モーター速度は、手動モード又は自動モードのどちらが選択されたかにかかわらず、コントロールパネルを介して設定されたローカル基準のみにより決定されます。

### 204 Minimum reference (最小基準)、Ref<sub>MIN</sub>

#### (MIN. REFERENCE (最小基準))

##### 設定値:

- パラメーター 100 Configuration = Open loop (構成 = 開ループ) [0]。0.000 - パラメーター 205 Ref<sub>MAX</sub> ★ 0.000 Hz
- パラメーター 100 Configuration = Closed loop (構成 = 閉ループ) [1]。★ 0.000

- パラメーター 413 Minimum feedback

(最小フィードバック)

- パラメーター 205 Ref<sub>MAX</sub>

##### 機能:

Minimum reference (最小基準値) は、全ての基準値の合計から考えられる最小値を示します。Closed loop (閉ループ) がパラメーター 100 Configuration (構成) で選択されている場合、最小基準はパラメーター 413 Minimum feedback (最小フィードバック) に制限されます。

最小基準値は、ローカル基準が (パラメーター 203 Reference site (基準値サイト)) でアクティブの時は無視されます。基準値の単位については、下記の表を参照してください。

	単位
パラメーター 100 Configuration = Open loop (構成 = 開ループ)	Hz
パラメーター 100 Configuration = Closed loop (構成 = 閉ループ)	パラメーター 415

##### 解説:

モーターが最低速度で作動している場合は、結果として生じた基準が 0 であるかどうかにかかわらず、最低基準が設定されます。

### 205 最大速度指令信号、Ref<sub>MAX</sub>

#### (MAX. REFERENCE)

##### 設定値:

- パラメーター 100 構成 = 開ループ [0]
- パラメーター 204 Ref<sub>MIN</sub> - 1000.000 Hz ★ 50.000 Hz
- パラメーター 100 構成 = 閉ループ [1]
- パラメーター 204 Ref<sub>MIN</sub>
- パラメーター 414 最高フィードバック ★ 50.000 Hz

##### 機能:

最大速度指令信号は、全ての速度指令信号の合計から考えられる最高値を示します。パラメーター 100 構成にて閉ループ [1] が選択されている場合は、最大速度指令信号をパラメーター 414 最高フィードバックの値を超えて設定できません。ローカル基準がアクティブな場合 (パラメーター 203 速度指令信号サイト)、最大速度指令信号は無視されます。

速度指令信号の単位は、次の表を基に決められます。

	単位
パラメーター 100 構成 = 開ループ	Hz
パラメーター 100 構成 = 閉ループ	パラメーター 415

### 解説:

最大速度指令信号は、結果として生じた基準が最大速度指令信号を超えているかどうかに関わらず、モータ一速度が設定値を越えない場合に設定されます。

無効 (DISABLE) [0]

★ 有効 (ENABLE) [1]

### 機能:

この機能は、立ち下り時間の設定が短すぎる場合、減速中に周波数変換器がトリップしないようにします。減速中に、中間回路電圧が最高値 (「警告と警報のリスト」を参照) を超えたことを周波数変換器が記録すると、周波数変換器は自動的に立ち下り時間を延長します。



### 注意

この機能で有効 [1] が選択されている場合、パラメータ 207 立ち下り時間に設定されている時間に関連して、ランプ時間が著しく延長されることがあります。

### 解説:

立ち下り時に周波数変換器が定期的にトリップする場合は、この機能を有効 [1] にプログラムして下さい。迅速な立ち下り時間がプログラムされ、特殊条件でトリップが起こる可能性がある場合、この機能を有効 [1] に設定してトリップを避けることができます。

## 206 Ramp-up time (立ち上がり時間)

### (RAMP UP TIME (立ち上がり時間))

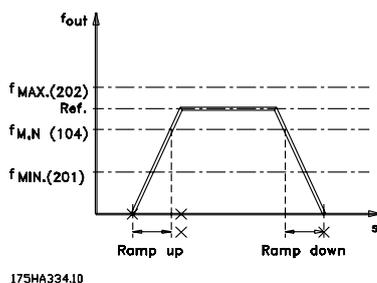
#### 設定値:

1 - 3600 秒

★ ユニット次第です。

#### 機能:

立ち上がり時間とは、0 Hz から定格モータ周波数  $f_{M,N}$  (パラメータ 104 Motor frequency (モータ周波数)、 $f_{M,N}$ ) までの加速時間です。出力電流は、電流制限 (パラメータ 215 Current limit (電流制限)  $I_{LIM}$  で設定されています) に達しないものと想定されています。



### 解説:

希望の立ち上がり時間をプログラムしてください。

## 207 Ramp-down time (立ち下り時間)

### (RAMP DOWN TIME (立ち下り時間))

#### 設定値:

1 - 3600 秒

★ ユニット次第です。

#### 機能:

立ち下り時間は、モータがジェネレータとして作動して、インバータ内で過電圧を引き起こさない場合の、定格モータ周波数  $f_{M,N}$  (パラメータ 104 Motor frequency (モータ周波数)、 $f_{M,N}$ ) から 0 Hz への減速時間です。

### 解説:

希望の立ち下り時間をプログラムしてください。

## 208 自動立ち下り

### (AUTO RAMPING)

#### 設定値:

## 209 ジョグ周波数

### (JOG FREQUENCY)

#### 設定値:

パラメータ 201 出力周波数下限 -

パラメータ 202 出力周波数上限) ★ 10.0 HZ

#### 機能:

ジョグ周波数、 $f_{JOG}$  とは、ジョグ機能が起動しているときに周波数変換器が稼動する一定の出力周波数のことです。

ジョグは、デジタル入力を介して起動できます。

### 解説:

目的の周波数を設定して下さい。

### ■ 基準タイプ

この例は、パラメーター 210 Reference type (基準タイプ) に合計と相対の両方が使用された場合、結果として生じたプリセット速度指令信号がどのように計算されるかを示しています。結果として生じた基準の計算をご覧ください。基準値の扱いの図を参照して下さい。

次のパラメーターが設定されています。

パラメーター 204 *Minimum reference* 10 Hz  
(最小基準):  
パラメーター 205 *Maximum reference* 50 Hz  
(最高基準):  
パラメーター 211 *Preset reference* (ブ 15%  
リセット速度指令信号):  
パラメーター 308 *Terminal* (端末) 基準値 [1]  
53, *analog input* (アナログ入力):  
パラメーター 309 *Terminal* (端末) 0 V  
53, *min. scaling* (最小スケーリング):  
パラメーター 310 *Terminal* (端末) 10 V  
53, *max. scaling* (最大スケーリング):

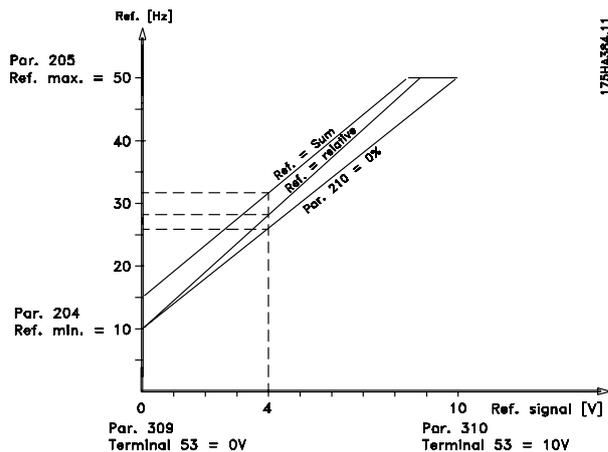
パラメーター 210 *Reference type* (基準タイプ) が合計 [0] に設定されている場合、調整されている *Preset references* (プリセット速度指令信号) (パラメーター 211- 214) の内の 1 つが、基準値範囲の割合として外部速度指令信号に追加されます。端末 53 が 4V のアナログ入力電圧によって加圧されている場合、結果として生じる基準は以下のようになります。

パラメーター 210 *Reference type* (基準タイプ) = 合計 [0]  
パラメーター 204 *Minimum reference* = 10.0 HZ  
(最小基準)  
4V における基準値の寄与 = 16.0 HZ  
パラメーター 211 *Preset reference* = 6.0 HZ  
(プリセット速度指令信号)  
結果として生じた基準 = 32.0 HZ

パラメーター 210 *Reference type* (基準タイプ) が *Relative* (相対) [1] に設定されている場合、調整されている *Preset references* (プリセット速度指令信号) (パラメーター 211-214) の内の 1 つが、既存の外部速度指令信号の合計の割合として総計されます。端末 53 が 4V のアナログ入力電圧によって加圧されている場合、結果として生じる基準は以下のようになります。

パラメーター 210 *Reference type* (基準タイプ) = 相対 [1]  
パラメーター 204 *Minimum reference* = 10.0 HZ  
(最小基準)  
4V における基準値の寄与 = 16.0 HZ  
パラメーター 211 *Preset reference* = 2.4 HZ  
(プリセット速度指令信号)  
結果として生じた基準 = 28.4 HZ

次の欄のグラフは、0-10 V の範囲で変化する外部速度指令信号に関連して生じた基準を示しています。パラメーター 210 *Reference type* (基準タイプ) は、それぞれ *Sum* (合計) [0] および *Relative* (相対) [1] にプログラムされています。また、パラメーター 211 *Preset reference* (プリセット速度指令信号) 1 が 0% にプログラムされているグラフも示されています。



### 210 Reference type (基準タイプ)

#### (REF. FUNCTION (基準タイプ))

#### 設定値:

- ★ 合計 (SUM (合計))
- 相対 (RELATIVE (相対)) [1]
- 外部/プリセット (EXTERNAL/PRESET (外部/プリセット)) [2]

#### 機能:

その他の基準値へのプリセット速度指令信号の追加方法を定義することができます。これには、*Sum* (合計) あるいは *Relative* (相対) が使われます。また、*External/preset* (外部/プリセット) 機能を使うことで、外部速度指令信号とプリセット速度指令信号との間のシフトを利用するかどうかが選択できます。基準値の扱いを参照して下さい。

#### 解説:

*Sum* (合計) [0] が選択されている場合、調整されているプリセット速度指令信号 (パラメーター 211-214 *Preset reference* (プリセット速度指令信号)) の内の 1 つが、基準値範囲 (Ref<sub>MIN</sub>-Ref<sub>MAX</sub>) の割合として他の外部速度指令信号に追加されます。  
*Relative* (相対) [1] が選択されている場合、調整されているプリセット速度指令信号 (パラメーター 211-214 *Preset reference* (プリセット速度指令信号)) の内の 1 つが既存の外部速度指令信号の合計の割合として総計されます。  
*External/preset* (外部/プリセット) [2] が選択されている場合は、端末 16、17、29、32 あるいは 33 (パラメーター 300、301、305、306 あるいは 307 *Digital inputs* (デジタル入力)) を介して外部速度指令信号とプリセット速度指令信号の間をシフトできます。プリセット速度指令信号は、基準値範囲の割合値となります。

外部速度指令信号は、アナログ基準、パルス基準、そしてシリアル通信からの基準全ての合計です。



### 注意

*Sum* (合計) あるいは *Relative* (相対) が選択されている場合、必ずプリセット速度指令信号の 1 つがアクティブになります。プリセット速度指令信号に対する影響をなくすには、シリアル通信ポートを介してプリセット速度指令信号を 0% (工場設定で) に設定する必要があります。

211	プリセット速度指令信号 1 (PRESET REF. 1)
212	プリセット速度指令信号 2 (PRESET REF. 2)
213	プリセット速度指令信号 3 (PRESET REF. 3)
214	プリセット速度指令信号 4 (PRESET REF. 4)

### 設定値:

-100.00 % - +100.00 %      ☆ 0.00%

速度指令信号範囲/外部速度指令信号

### 機能:

4 つの異なるプリセット速度指令信号を、パラメーター 211-214 プリセット速度指令信号にプログラムできます。プリセット速度指令信号とは、パラメーター 210 速度指令信号のタイプで選択された設定に応じて、速度指令信号範囲 (Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub>) の割合、又は他の外部速度指令信号の割合のことです。プリセット速度指令信号を選択するには、下記の表の端末 16、17、29、32 又は 33 を起動します。

端末 17/29/33 プリセット速度指令 信号、上位ビット	端末 16/29/32 プリセット速度指令 信号、下位ビット	
0	0	プリセット速度指令 信号 1
0	1	プリセット速度指令 信号 2
1	0	プリセット速度指令 信号 3
1	1	プリセット速度指令 信号 4

### 解説:

オプションとなるプリセット速度指令信号 (複数可) を設定します。

215	電流制限、I <sub>LIM</sub> (CURRENT LIMIT (電流制限))
-----	-------------------------------------------------

### 設定値:

0.1 ~ 1.1 × I<sub>VLT,N</sub>      ☆ 1.1 × I<sub>VLT,N</sub> [A]

### 機能:

ここで、最高出力電流 I<sub>LIM</sub> を設定します。工場設定は、定格出力電流に相当します。電流制限は、周波数変換器の保護のためにあります。電流制限が 1.0 ~ 1.1 × I<sub>VLT,N</sub> (周波数変換器の定格出力電流) の範囲内に設定されている時、周波数変換器は、断続的つまり一度に短時間のみ負荷を扱うことができます。負荷が I<sub>VLT,N</sub> より高くなった後には、一定の時間負荷が I<sub>VLT,N</sub> より低くなるようにする必要があります。電流制限が I<sub>VLT,N</sub> より低く設定されている場合、それに従って加速トルクも減少することに注意して下さい。

ドライブが電流制限にあり、LCP キー・パッドにある停止ボタンを使用して停止コマンドが出された場合、ドライブ出力が直ちにオフになり、モーターはフリーランして停止します。



### 注意

電流制限をモーター保護に使用しないで下さい。パラメーター 117 がモーター保護用です。

### 解説:

必要な最大出力電流 I<sub>LIM</sub> を設定します。

216	周波数バイパス、帯域幅 (FREQUENCY BYPASS B. W.)
-----	-----------------------------------------

### 設定値:

0 (OFF) - 100 Hz      ☆ 無効

### 機能:

システム内の機械の共振不良によっていくつかの出力周波数を回避するよう要求するシステムもあります。パラメーター 217-220 周波数バイパスに回避する周波数をプログラムできます。

このパラメーター (216 周波数バイパス、帯域幅) では、各周波数周辺の帯域幅を定義できます。

### 解説:

バイパス帯域幅は、プログラムされている帯域幅周波数と同等です。帯域幅は各バイパス周波数の周辺に集中します。

217	周波数バイパス 1 (BYPASS FREQ. 1)
218	周波数バイパス 2 (BYPASS FREQ. 2)
219	周波数バイパス 3 (BYPASS FREQ. 3)
220	周波数バイパス 4 (BYPASS FREQ. 4)

### 設定値:

0 - 120/1000 Hz ☆ 120.0 Hz

周波数範囲は、パラメーター 200 出力周波数範囲での選択により異なります。

### 機能:

システム内の機械の共振不良によっていくつかの出力周波数を回避するよう要求するシステムもあります。

### 解説:

回避する周波数を入力します。

221	警告:低電流、 $I_{LOW}$ (WARN. LOW CURR.)
-----	----------------------------------------

### 設定値:

0.0 - パラメーター 222 警告:高電流、 $I_{LOW}$ 、 ☆ 0.0A

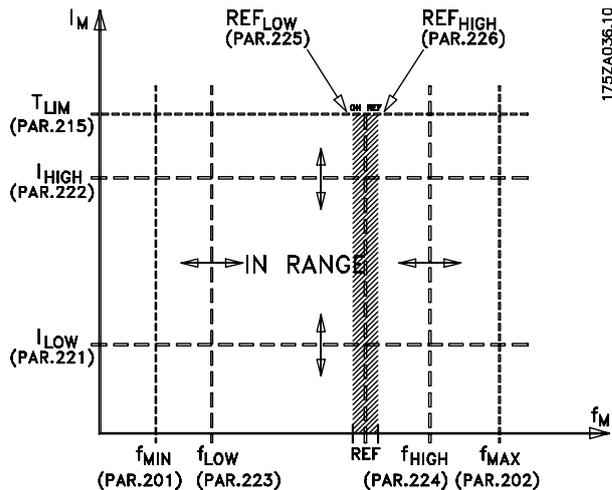
### 機能:

このパラメーターにプログラムされた制限  $I_{LOW}$  よりモーター電流が低下すると、パラメーター 409 無負荷の場合の機能で選択されている警告 [1] が与えられ、CURRENT LOW (低電流) がフラッシュして表示されます。周波数変換器は、パラメーター 409 無負荷の場合の機能にトリップ [0] が選択されている場合、トリップします。

パラメーター 221-228 に設定された警告機能は、スタート・コマンド後の立ち上がり時間中、ストップ・コマンド後又は停止中の立ち下り時間中はアクティブになりません。出力周波数が結果として生じた基準に達すると、警告機能が起動します。信号出力をプログラムして、端末 42 又は 45、及びリレー出力を介して警告信号を発することもできます。

### 解説:

下限信号制限  $I_{LOW}$  は、周波数変換器の正常作業範囲内にプログラムする必要があります。



222	警告:高電流、 $I_{HIGH}$ (WARN. HIGH CURR.)
-----	------------------------------------------

### 設定値:

パラメーター 221 -  $I_{VLT, MAX}$  ☆  $I_{VLT, MAX}$

### 機能:

このパラメーターにプログラムされている制限  $I_{HIGH}$  をモーター電流が超えると、CURRENT HIGH (高電流) がフラッシュして表示されます。

パラメーター 221-228 に設定された警告機能は、スタート・コマンド後の立ち上がり時間中、ストップ・コマンド後又は停止中の立ち下り時間中はアクティブになりません。出力周波数が結果として生じた基準に達すると、警告機能が起動します。

信号出力をプログラムして、端末 42 又は 45、及びリレー出力を介して警告信号を発することもできます。

### 解説:

モーター周波数の上限信号制限  $f_{HIGH}$  は、周波数変換器の正常な作業範囲内にプログラムする必要があります。パラメーター 221 警告:低電流、 $I_{LOW}$  の図を参照して下さい。

223	警告:低周波数、 $f_{LOW}$ (WARN. LOW FREQ.)
-----	-----------------------------------------

### 設定値:

0.0 - パラメーター 224 ☆ 0.0 Hz

### 機能:

このパラメーターにプログラムされている制限  $f_{LOW}$  より出力周波数が低下すると、FREQUENCY LOW (周波数: 低) がフラッシュして表示されます。

パラメーター 221-228 に設定された警告機能は、スタート・コマンド後の立ち上がり時間中、ストップ・コ

マンド後又は停止中の立ち下り時間中はアクティブになりません。警告機能は、出力周波数が選択した速度指令信号に達すると起動します。信号出力をプログラムして、端末 42 又は 45、及びリレー出力を介して警告信号を発することもできます。

### 解説:

モーター周波数の下限信号制限  $f_{LOW}$  は、周波数変換器の正常な作業範囲内にプログラムする必要があります。パラメーター 221 警告:低電流、 $I_{LOW}$  の図を参照して下さい。

### 224 警告:高周波数、 $f_{HIGH}$

(WARN. HIGH FREQ.)

### 設定値:

パラメーター 200 出力周波数範囲 =

0-120 Hz [0].

パラメーター 223 - 120 Hz ☆ 120.0 Hz

パラメーター 200 出力周波数範囲 =

0-1000 Hz [1].

パラメーター 223 - 1000 Hz ☆ 120.0 Hz

### 機能:

出力周波数が、このパラメーターにプログラムされている限界  $f_{HIGH}$  を超えている場合、“FREQUENCY HIGH” がフラッシュして表示されます。

パラメーター 221-228 に設定された警告機能は、スタート・コマンド後の立ち上がり時間中、ストップ・コマンド後又は停止中の立ち下り時間中はアクティブになりません。出力周波数が結果として生じた基準に達すると、警告機能が起動します。

信号出力をプログラムして、端末 42 又は 45、及びリレー出力を介して警告信号を発することもできます。

### 解説:

モーター周波数の高信号制限  $f_{HIGH}$  は、周波数変換器の標準動作範囲内にプログラムする必要があります。パラメーター 221 警告:低電流、 $I_{LOW}$  の図を参照して下さい。

### 225 警告:低速度指令信号、 $Ref_{LOW}$

(WARN. LOW REF.)

### 設定値:

-999, 999. 999 -  $Ref_{HIGH}$  (パラメ

ーター 226) ☆ -999, 999. 999

### 機能:

遠隔速度指令信号がこのパラメーターでプログラムされている制限  $Ref_{LOW}$  より低下すると、REFERENCE LOW (基準値: 低) がフラッシュして表示されます。

パラメーター 221-228 に設定された警告機能は、スタート・コマンド後の立ち上がり時間中、ストップ・コマンド後又は停止中の立ち下り時間中はアクティブになりません。警告機能は、出力周波数が選択した速度指令信号に達すると起動します。信号出力をプログラムして、端末 42 又は 45、及びリレー出力を介して警告信号を発することもできます。

パラメーター 226 警告:高速度指令信号、 $Ref_{HIGH}$  及びパラメーター 225 警告:低速度指令信号、 $Ref_{LOW}$  に設定された速度指令信号制限は、遠隔速度指令信号が選択されているときのみアクティブになります。速度指令信号の単位は閉ループ・モード時は Hz です。一方閉ループ・モード時の単位は、パラメーター 415 プロセス単位にプログラムされています。

### 解説:

パラメーター 100 構成が閉ループ [0] にプログラムされている場合、速度指令信号の下限信号制限  $Ref_{LOW}$  は周波数変換器の正常な作業範囲内にプログラムする必要があります。閉ループ [1] (パラメーター 100) の場合は、 $Ref_{LOW}$  はパラメーター 204 と 205 にプログラムされた速度指令信号範囲内にする必要があります。

### 226 警告:高速度指令信号、 $Ref_{HIGH}$

(WARN. HIGH REF.)

### 設定値:

$Ref_{LOW}$  (パラメーター 225) -

999, 999. 999

☆ 999, 999. 999

### 機能:

結果として生じた基準が、このパラメーターにプログラムされている制限  $Ref_{HIGH}$  より高い場合、“REFERENCE HIGH” がフラッシュして表示されます。

パラメーター 221-228 に設定された警告機能は、スタート・コマンド後の立ち上がり時間中や、停止コマンド後又は停止中の立ち下り時間中はアクティブになりません。出力周波数が結果として生じた基準に達すると、警告機能が起動します。

信号出力をプログラムして、端末 42 又は 45 及びリレー出力を介して警告信号を発することもできます。パラメーター 226 警告:高速度指令信号、 $Ref_{HIGH}$  及びパラメーター 227 警告:低速度指令信号、 $Ref_{LOW}$  に設定された速度指令信号制限は、遠隔速度指令信号が選択されている場合のみアクティブになります。

閉ループ時の速度指令信号の単位は Hz です。閉ループの場合の単位は、パラメーター 415 プロセス単位にてプログラムします。

### 解説:

パラメーター 100 構成に閉ループ [0] をプログラムしている場合、速度指令信号の信号上限 Ref<sub>HIGH</sub> は、周波数変換器の通常動作範囲内にプログラムする必要があります。閉ループ [1] (パラメーター 100) の場合は、Ref<sub>HIGH</sub> は、パラメーター 204 及び 205 にて速度指令信号の範囲内にプログラムする必要があります。

227

Warning (警告) :Low feedback (低フィードバック)、FB<sub>LOW</sub>

(WARN LOW FDBK (警告低フィードバック))

### 設定値:

-999, 999. 999 - FB<sub>HIGH</sub>

(パラメーター 228)

★ -999. 999, 999

### 機能:

フィードバック信号がこのパラメーターでプログラムされている制限、FB<sub>LOW</sub> より下の場合、表示は点減した FEEDBACK LOW (フィードバック: 低) を示します。パラメーター 221-228 の警告機能は、スタート・コマンドの立ち上がりや、停止コマンドの後、または停止中の立ち下りの間はアクティブではありません。出力周波数が結果として生じた基準に達したとき、警告機能が起動します。信号出力は端末 42 または 45 で、及びリレー出力による警告信号を発信するようにプログラムできます。

Closed loop (閉ループ) では、フィードバックの単位はパラメーター 415 Process units (プロセス単位) でプログラムされます。

### 解説:

フィードバック範囲 (パラメーター 413 Minimum feedback (最小フィードバック)、FB<sub>MIN</sub>、および 414 Maximum feedback (最高フィードバック)、FB<sub>MAX</sub>) 内で必要な値を設定します。

228

Warning (警告) :High feedback (高フィードバック)、FB<sub>HIGH</sub>

(WARN. HIGH FDBK (警告高フィードバック))

### 設定値:

FB<sub>LOW</sub>

(パラメーター 227) -

999, 999. 999

★ 999. 999, 999

### 機能:

フィードバック信号がこのパラメーターでプログラムされている制限、FB<sub>HIGH</sub> 以上の場合、表示は点減した FEEDBACK HIGH (フィードバック: 高) を示します。

パラメーター 221-228 の警告機能は、スタート・コマンドの立ち上がりや、停止コマンドの後、または停止中の立ち下りの間はアクティブではありません。出力周波数が結果として生じた基準に達したとき、警告機能が起動します。

信号出力は端末 42 または 45 で、及びリレー出力による警告信号を発信するようにプログラムできます。Closed loop (閉ループ) では、フィードバックの単位はパラメーター 415 Process units (プロセス単位) でプログラムされます。

### 解説:

フィードバック範囲 (パラメーター 413 Minimum feedback (最小フィードバック)、FB<sub>MIN</sub>、および 414 Maximum feedback (最高フィードバック)、FB<sub>MAX</sub>) 内で必要な値を設定します。

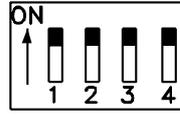
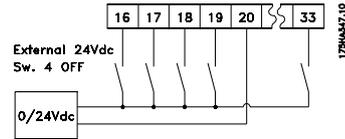
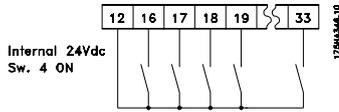
### ■ 入力と出力 300 ~ 365

このパラメーター・グループでは、周波数変換器の入力端末と出力端末に関連する機能を定義します。

デジタル入力（端末 16、17、18、19、27、29、32 と 33）はパラメーター 300 ~ 307 でプログラムします。下表に、入力をプログラムするためのオプションを示します。デジタル入力には、0 または 24V DC の信号が必要です。5V DC より低い信号は論理 '0'、10V DC より高い信号は論理 '1' です。

デジタル入力の端末は、内部の 24V DC 電源に接続するか、外部の 24V DC 電源を接続することが可能です。

次の図は、1 つが内部 24V DC 電源を用いた Setup（セットアップ）と、もう 1 つは外部 24V DC 電源を用いた Setup（セットアップ）を示しています。



Dip switch control card (ディップ・スイッチ・コントロール・カード) にあるスイッチ 4 は、内部の 24V 直流電源の共通電位と

外部 24V 直流電源の共通電位を分離するために使用します。

*Electrical installation* (電氣的設置) を参照して下さい。

スイッチ 4 が OFF (切断) の位置にある時、外部の 24V DC 電流は周波数変換器から電氣的に絶縁されることに注意して下さい。

デジタル入力	端末番号	16	17	18	19	27	29	32	33
値	パラメーター	300	301	302	303	304	305	306	307
機能なし	(NO OPERATION)	[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	[0]	[0]
リセット	(RESET)	[1]	[1]				[1]	[1]	[1]
フリーラン停止、反転	(COAST INVERSE)						[0]		
リセットしてフリーラン停止、反転	(COAST & RESET INVERS)						[1]		
スタート	(START)				[1]				
逆転	(REVERSE)								
逆転及びスタート	(START REVERSE)					[2]			
直流ブレーキ、反転	(DC BRAKE INVERSE)				[3]	[2]			
安全インターロック	(SAFETY INTERLOCK)					[3]			
速度指令信号凍結	(FREEZE REFERENCE)	[2]	[2]				[2]	[2]	[2]
出力凍結	(FREEZE OUTPUT)	[3]	[3]				[3]	[3]	[3]
設定の選択、下位ビット	(SETUP SELECT LSB)	[4]					[4]	[4]	
設定の選択、上位ビット	(SETUP SELECT MSB)		[4]				[5]		[4]
プリセット速度指令信号、オン	(PRESET REF. ON)	[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
プリセット速度指令信号、下位ビット	(PRESET REF. SEL. LSB)	[6]					[7]	[6]	
プリセット速度指令信号、上位ビット	(PRESET REF. MSB)		[6]				[8]		[6]
減速	(SPEED DOWN)		[7]				[9]		[7]
加速	(SPEED UP)	[7]					[10]	[7]	
運転許可	(RUN PERMISSIVE)	[8]	[8]				[11]	[8]	[8]
ジョグ	(JOG)	[9]	[9]				[12]	[9]	[9]
データ変更ロック	(PROGRAMMING LOCK)	[10]	[10]				[13]	[10]	[10]
パルス基準	(PULSE REFERENCE)		[11]				[14]		
パルスフィードバック	(PULSE FEEDBACK)								[11]
手動スタート	(HAND START)	[11]	[12]				[15]	[11]	[12]
自動スタート	(AUTOSTART)	[12]	[13]				[16]	[12]	[13]
火災モード	(FIRE MODE)	[13]	[14]						
火災モード反転	(FIRE MODE INVERSE)	[14]	[15]						
RTCの有効化	(ENABLE RTC)	[25]	[25]						

### 機能:

パラメーター 300 - 307 デジタル入力では、デジタル入力（端末 16 - 33）に関連した考えられる異なる機能を選択できます。機能オプションは、前のページの表に示してあります。

### 解説:

機能しないは、周波数変換器が端末へ転送された信号に反応しない場合に選択します。

警報の後、周波数変換器をリセットします。ただし、トリップロックされた警告は、主電源を切つてすぐに入れ直してもリセットできません。警告と警報のリストの表を参照して下さい。リセットは信号の立ち上がりエッジで行われます。

フリーラン停止、反転は、フリーランを停止させるため、周波数変換器にモーターを直ちに「解除」させるためのものです（出力トランジスタが「オフ」になります）。論理「0」ではフリーラン停止が実行されません。

リセットしてフリーラン停止、反転は、リセットと同時にフリーラン停止を起動させるために使用します。論理「0」ではフリーラン停止とリセットが実行されます。リセットは信号の立ち下りエッジで起動します。

直流ブレーキ、反転は、直流電圧で一定時間通電することでモーターを停止させるために使用します。パラメーター 114 - 116 直流ブレーキを参照して下さい。

パラメーター 114 直流ブレーキ電流及び 115 直流ブレーキ時間の値が 0 でない場合のみこの機能がアク

タイプになることに留意して下さい。論理 ‘0’ では、直流ブレーキが実行されます。直流ブレーキを参照して下さい。

安全インターロックは、フリーラン停止、反転と同じ機能を持っていますが、安全インターロックは、端末 27 の論理が ‘0’ の場合にメッセージ「外部不具合」を表示します。安全インターロック用にプログラムされている場合、警報メッセージはデジタル入力 42/45 及びリレー出力 1/2 でもアクティブになります。警報は、デジタル入力、または [OFF / STOP] キーでリセットできます。

スタートは、スタート / ストップ・コマンドが必要な場合を選択します。論理 ‘1’ = スタート、論理 ‘0’ = ストップです。



### 注意

周波数変換器に電流制限がかかっていると、ストップ機能がアクティブにならないことに留意してください。

逆転は、モーター・シャフトの回転方向を変更する時に使用します。論理 ‘0’ では反転は実行されません。論理 ‘1’ では反転が実行されます。逆転信号では回転方向が変更されるだけで、スタート機能は起動されません。閉ループと共にアクティブにはなりません。

逆転とスタートは、同じ信号を用いたスタート / ストップ及び逆転に使用します。同時に端末 18 からのスタート信号は、許可されません。閉ループと共にアクティブにはなりません。

速度指令信号凍結は、プリセット速度指令信号を凍結します。速度指令信号凍結は、加速または減速を用いなければ変更できなくなりました。凍結された速度指令信号は、ストップ・コマンドの後に主電源異常に備えて保存されます。

出力凍結では、現在の出力周波数（単位 Hz）が凍結されます。凍結された出力周波数は、加速または減速を用いなければ変更できなくなりました。



### 注意

出力凍結がアクティブの場合、周波数変換器は端末 18 で停止できません。周波数変換器は、端末 27 または端末 19 が直流ブレーキ反転にプログラムされている場合にのみ停止できます。

セットアップ、下位ビットの選択とセットアップ、上位ビットの選択により、4 つのセットアップのいずれかを選択できます。しかし、これは、パラメーター 002 アクティブセットアップが複数設定[5] で設定されたことを前提にしています。

	設定、上位ビット	設定、下位ビット
設定 1	0	0
設定 2	0	1
設定 3	1	0
設定 4	1	1

プリ速指信号オンオンは、リモート基準とプリセット速度指令信号の切り替えのために使用します。これは、遠隔 / プリセット [2] がパラメーター 210 速度指令信号タイプで選択されたことを前提としています。論理 ‘0’ = リモート基準がアクティブ。論理 ‘1’ = 下記の表に従って 4 つのプリセット速度指令信号のいずれかがアクティブ。

プリセット速度指令信号、下位ビットとプリセット速度指令信号、上位ビットにより、下記の表に従って 4 つのプリセット速度指令信号のいずれかを選択できます。

	プリセット速度指令信号、 上位ビット	プリセット速度指令信号、 下位ビット
プリセット速度指令信号 1	0	0
プリセット速度指令信号 2	0	1
プリセット速度指令信号 3	1	0
プリセット速度指令信号 4	1	1

加速と減速は、加速 / 減速のデジタル・コントロールが望ましい場合を選択します。この機能は、指令速度信号凍結、または出力凍結が選択された時のみ、アクティブになります。

加速で選択された端末の論理が ‘1’ である限り、速度指令信号または出力周波数はパラメーター 206 で設定された立ち上がり時間までに増加します。減速で選択された端末の論理が ‘1’ である限り、速度指令信号または出力周波数はパラメーター 207 で設定された立ち下り時間までに増加します。パルス（3ms の最低高論理 ‘1’ 及び 3ms のミニマム・ポーズ）によって、速度が 0.1%（速度指令信号）または 0.1Hz（出力周波数）変化します。

例:

	端末 (16)	端末 (17)	速度指令信号凍結 / 出力凍結
速度変更なし	0	0	1
減速	0	1	1
加速	1	0	1
減速	1	1	1

コントロール・パネルで凍結された速度指令信号は、周波数変換器が停止しても変更できます。さらに、凍結した速度指令信号は主電源異常に備えて記憶されます。

運転許可スタート・コマンドが受け入れられるためには、運転許可がプログラムされている端末からのアクティブなスタート信号がなければなりません。運転許可のスタート（端末 18、パラメーター 302 端末 18、デジタル入力）に関連する論理関数は ‘AND’ です。これは、モーターをスタートさせるためには、両方の条件が満たされている必要があるということです。運転許可が複数の端末でプログラムされている場

合、**運転許可**は、端末の 1 つが論理 '1' でありさえすれば機能は実行されます。「**応用例 - 換気システムのファン速度コントロール**」を参照して下さい。

ジョグは、パラメーター 209 **ジョグ周波数**で設定された周波数よりも出力周波数を優先し、スタート・コマンドを発するのために使用します。ローカル基準がアクティブの時、パラメーター 100 **構成**で行われた選択にかかわらず、周波数変換器は常に **開ループ [0]**にあります。

ストップ・コマンドが端末 27 で与えられている場合、ジョグはアクティブではありません。

データ変更ロックは、コントロール・ユニットを介してパラメーターのデータが変更されないようにする場合に選択します。ただし、この場合もバスを介してデータ変更をすることは可能です。

パルス速度指令信号は、パルス系列（周波数）を速度指令信号として選択した場合に選択します。

0 Hz は、RefMIN、パラメーター 204 **最低速度指令信号**、RefMIN に対応します。

パラメーター 327 **パルス速度指令信号、最高周波数**で設定されている周波数は、パラメーター 205 **最高速度指令信号 RefMAX** に対応します。

パルス・フィードバックは、パルス系列（周波数）をフィードバック信号として選択した場合に選択します。パラメーター 328 **（パルス・フィードバック、最高周波数）**では、パルス・フィードバックの最高周波数を設定します。

手動スタートは、周波数変換器を外部の手動 / オフ、または H-0-A スイッチでコントロールする場合に選択します。論理 '1'（手動スタート・アクティブ）は、周波数変換器がモーターを始動させることを意味します。論理 '0' は接続されたモーターが停止することを意味します。アクティブな**自動スタート信号**がない限り、周波数変換器は OFF / STOP（切断 / 停止）モードになります。「**ローカル・コントロール**」の説明も参照して下さい。



### 注意

デジタル入力を経たアクティブな**手動及び自動信号**は、[HAND START]-[AUTO START] コントロール・キーに優先します。

自動スタートは、周波数変換器を外部の自動 / オフ、または H-0-A スイッチでコントロールする場合に選択します。論理 '1' では、周波数変換器が、コントロール端子あるいはシリアル通信ポートのスタート信号を許可する自動モードになります。**自動スタート**と**手動スタート**は、コントロール端子で同時にアクティブとなり、**自動スタート**の優先度が最も高くなります。**自動スタート**と**手動スタート**はアクティブでない場合は、接続されているモーターが停止した後、周波数変換器が OFF / STOP（切断 / 停止）モードになります。

火災モードは、端末 16 または 17 を論理 '1' にすることによって火災モード機能をアクティブにする場合に選択します。これによって、警報または警告の場合でも周波数変換器がトリップ・ロックせず動作することができます。警報によってトリップが生じた場合、自動リセットが起動します。端末 16 または 17 で火災モードをアクティブにするためには、パラメーター 430 で火災モードを有効にしておく必要があることに留意して下さい。周波数変換器は、パラメーター 431 で選択した速度で動作します。

火災モードは、入力 16 または 17 を低に設定するか、端末 27 をオープンにすることでのみ再度非アクティブになります。

火災モード反は、端末 16 または 17 を論理 ‘0’ にすることによって火災モード機能をアクティブにする場合に選択します。これによって、警報または警告の場合でも周波数変換器がトリップ・ロックせず動作することができます。警報によってトリップが生じた場合、自動リセットが起動します。端末 16 または 17 で火災モードをアクティブにするためには、パラメーター 430 で火災モードを有効にしておく必要があることに留意して下さい。周波数変換器は、パラメーター 431 で選択した速度で動作します。

火災モードは、入力 16 または 17 を高に設定するか、端末 27 をオープンにすることでのみ再度非アクティブになります。

RTC の有効化は、リアル・タイム・クロック機能を起動するために使用します。リアル・タイム・クロック機能は、有効にすると時間に基づいて実行されます。詳細については、RTC の説明を参照して下さい。

### ■ アナログ入力

電圧信号用の 2 つのアナログ入力（端末 53 と 54）は、速度指令信号とフィードバック信号用に用意されています。更にアナログ入力は電流信号にも利用できます（端末 60）。サーミスターは電圧入力 53 又は 54 に接続できます。

2 つのアナログ電圧入力は 0-10 V DC の範囲で、電流入力は 0-20 mA の範囲でスケールリングできます。

アナログ入力	端末番号 パラメーター	53 (電圧) 308	54 (電圧) 311	60 (電流) 314
値:				
動作なし	(NO OPERATION)	[0]	[0] ★	[0]
速度指令信号	(REFERENCE)	[1] ★	[1]	[1] ★
フィードバック	(FEEDBACK)	[2]	[2]	[2]
サーミスター	(THERMISTOR)	[3]	[3]	

#### 308 端末 53、アナログ入力電圧

(AI [V] 53 FUNCT.)

##### 機能:

このパラメーターは、端末 53 にリンクされる機能の選択に使用します。

##### 解説:

周波数変換器が端末に接続された信号に反応しないようにするには、**機能なし** を選択します。

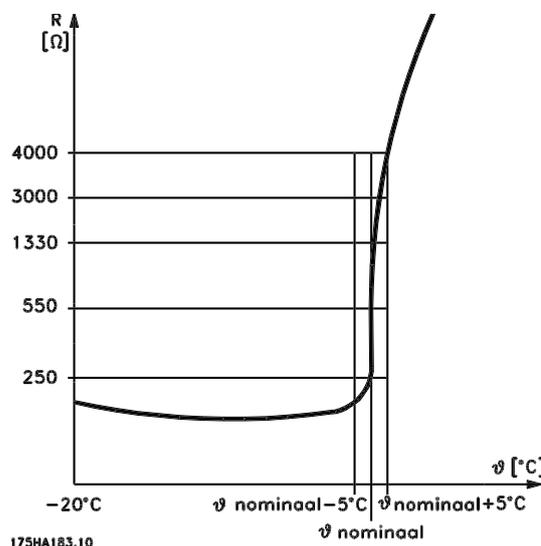
**速度指令信号** は、アナログ速度指令信号を用いて速度指令信号を変更できるようにする場合に選択します。

速度指令信号が複数の入りに接続されている場合、それらの速度指令信号を合算する必要があります。

**フィードバック**。フィードバック信号が接続されている場合、電圧入力（端末 53 又は 54）又は電流入力（端末 60）をフィードバックとして選択できます。区域調整の場合、フィードバック信号は電圧入力（端末 53 と 54）として選択する必要があります。「**フィードバックの処理**」を参照して下さい。

下表にアナログ入力のプログラム例を示します。パラメーター 317 タイムアウトと 318 タイムアウト後の機能を使用すれば、全てのアナログ入力に対するタイムアウト機能が起動できます。アナログ入力端末いずれかに接続されている速度指令信号又はフィードバック信号の信号値が最低スケールリングの 50% 以下に低下した場合、パラメーター 318 タイムアウト後の機能で定義されたタイムアウトが経過した後で機能が起動されます。

**サーミスター** は、モーター過熱時にモーターに組み込まれたサーミスターが周波数変換器を停止できるようにする場合に選択します。切断値は、3 kΩ です。モーターが Klixon 熱スイッチ機能を持つ場合も、入りに接続できます。モーターが並列稼動していても、サーミスター/熱スイッチを直列に接続できます（合計抵抗 < 3 kΩ）。パラメーター 117 モーター熱保護には、**熱警告** [1] 又は **サーミスタートリップ** [2] をプログラムする必要があります。また、サーミスターを端末 53 又は 54（アナログ電圧入力）と端末 50（+10 V 電源）の間に挿入する必要があります。



#### 309 Terminal (端末) 53、min. scaling (最低スケールリング)

(AI 53 SCALE LOW (測定: 低))

##### 設定値:

0.0 - 10.0 V

★ 0.0 V

### 機能:

このパラメーターは最小基準値あるいは最小フィードバック、パラメーター 204 *Minimum reference* (最小基準値)、 $Ref_{MIN}/413$  *Minimum feedback* (最小フィードバック)、 $FB_{MIN}$  に対応すべき信号値の設定に使われます。基準値の扱いまたはフィードバックの扱いを参照して下さい。

### 解説:

必要な電圧値を設定して下さい。  
精度の理由上、長い信号ラインでの電圧損失は、補償されます。

タイムアウト機能を適用する場合は (パラメーター 317 *Time out* (タイムアウト) および 318 *Function after time out* (タイムアウト後の機能))、値は 1 V 以上に設定する必要があります。

### 310 Terminal (端末) 53, max. scaling (最高スケーリング)

(AI 53 SCALE HIGH (測定: 高))

#### 設定値:

0.0 - 10.0 V ☆ 10.0 V

#### 機能:

このパラメーターは、最高基準値、または最高フィードバック、パラメーター 205 *Maximum reference* (最大基準値)、 $Ref_{MAX}/414$  *Maximum feedback* (最高フィードバック)、 $FB_{MAX}$  に対応する信号値を設定するために使用されています。基準値の扱いまたはフィードバックの扱いを参照して下さい。

### 解説:

必要な電圧値を設定して下さい。  
精度の理由上、長い信号ラインでの電圧損失は、補償されます。

### 311 Terminal (端末) 54, analog input voltage (アナログ入力電圧)

(AI [V] 54 FUNCT. (機能))

#### 設定値:

パラメーター 308 の説明を参照して下さい。 ☆ 機能なし

#### 機能:

このパラメーターは、入力に有効な異なる機能間の選択を端末 54 で行います。  
入力信号のスケーリングは、パラメーター 312 *Terminal (端末) 54, min. scaling* (最小スケーリング) と、パラメーター 313 *Terminal (端末) 54, max. scaling* (最高スケーリング) で行います。

### 解説:

パラメーター 308 の説明を参照して下さい。  
精度の理由上、長い信号ラインでの電圧損失は、補償されます。

### 312 Terminal (端末) 54, min. scaling (最低スケーリング)

(AI 54 SCALE LOW (測定: 低))

#### 設定値:

0.0 - 10.0 V ☆ 0.0 V

#### 機能:

このパラメーターは最小基準値あるいは最小フィードバック、パラメーター 204 *Minimum reference* (最小基準値)、 $Ref_{MIN}/413$  *Minimum feedback* (最小フィードバック)、 $FB_{MIN}$  に対応すべき信号値の設定に使われます。基準値の扱いまたはフィードバックの扱いを参照して下さい。

### 解説:

必要な電圧値を設定して下さい。  
精度の理由上、長い信号ラインでの電圧損失は、補償されます。

タイムアウト機能を適用する場合は (パラメーター 317 *Time out* (タイムアウト) および 318 *Function after time out* (タイムアウト後の機能))、値は 1 V 以上に設定する必要があります。

### 313 端末 54, 最高スケーリング

(AI 54 SCALE HIGH)

#### 設定値:

0.0 - 10.0 V ☆ 10.0 V

#### 機能:

このパラメーターは、パラメーター 205 *最大速度指令信号*、 $Ref_{MAX}$  又は、414 *最高フィードバック*、 $FB_{MAX}$  の最大速度指令信号又は最高フィードバックに対応する信号値の設定に使用します。「速度指令信号の処理」又は「フィードバックの処理」を参照して下さい。

### 解説:

必要な電圧値を設定して下さい。  
高精度なため、信号ラインが長い場合の電圧損失は補償されます。

### 314 端末 60, アナログ入力電流

(AI [mA] 60 FUNCT.)

#### 設定値:

パラメーター 308 の説明を参照して下さい。 ☆ 速度指令信号

### 機能:

このパラメーターを使用すると、端末 60 の入力で使用できる様々な機能を選択できます。

入力信号のスケーリングは、パラメーター 315 端末 60、最低スケーリングと、パラメーター 316 端末 60、最高スケーリングで行います。

### 解説:

パラメーター 308 端末 53、アナログ入力電圧の説明を参照して下さい。

### 315 Terminal (端末) 60、min. scaling (最低スケーリング)

(AI 60 SCALE LOW (測定: 低))

### 設定値:

0.0 - 20.0 mA ☆ 4.0 mA

### 機能:

このパラメーターは最小基準値あるいは最小フィードバック、パラメーター 204 *Minimum reference* (最小基準値)、 $Ref_{MIN}/413$  *Minimum feedback* (最小フィードバック)、 $FB_{MIN}$  に対応する信号値を決定します。基準値の扱いはまたはフィードバックの扱いを参照して下さい。

### 解説:

必要な電流値を設定して下さい。  
タイムアウト機能を使用する場合は (パラメーター 317 *Time out* (タイムアウト) および 318 *Function after time out* (タイムアウト後の機能))、値は 2 mA 以上に設定する必要があります。

### 316 Terminal (端末) 60、max. scaling (最高スケーリング)

(AI 60 SCALE HIGH (測定: 高))

### 設定値:

0.0 - 20.0 mA ☆ 20.0 mA

### 機能:

このパラメーターは最高基準値、パラメーター 205 *Maximum reference value* (最高基準値)、 $Ref_{MAX}$  に対応する信号値を決定します。基準値の扱いはまたはフィードバックの扱いを参照して下さい。

### 解説:

希望の電流値を設定して下さい。

### 317 タイムアウト

(LIVE ZERO TIME)

### 設定値:

1 - 99 秒 ☆ 10 秒

### 機能:

入力端末 53、54 または 60 のいずれかに接続された速度指令信号またはフィードバック信号の信号値が最低スケーリングの 50% 未満に低下し、その状態が事前に設定された時間を超えると、パラメーター 318 タイムアウト後の機能で選択した機能が起動します。この機能がアクティブになるのは、パラメーター 309 または 312 の端末 53 と 54、最低スケーリングに選択した値が 1 V を超える場合か、パラメーター 315 端末 60、最低スケーリングで選択した値が 2 mA を超える場合のみです。

### 解説:

希望の時間を設定して下さい。

### 318 タイムアウト後の機能

(LIVE ZERO FUNCT.)

### 設定値:

- ☆ オフ (NO FUNCTION) [0]
- 出力凍結周波数 (FREEZE OUTPUT FREQ.) [1]
- 停止 (STOP) [2]
- ジョグ (JOG FREQUENCY) [3]
- 最高出力周波数 (MAX FREQUENCY) [4]
- 停止してトリップ (STOP AND TRIP) [5]

### 機能:

ここでは、タイムアウト時間 (パラメーター 317 タイムアウト) が終了した後、起動する機能を選択します。

タイムアウト機能とバス・タイムアウト機能 (パラメーター 556 バス・タイム間隔機能) が同時に発生すると、パラメーター 318 に設定されたタイムアウト機能が起動します。

### 解説:

周波数変換器の出力周波数は以下のいずれかになります。

- 現在値で凍結 [1]
- 停止の取り消し [2]
- ジョグ周波数の取り消し [3]
- 最高出力周波数の取り消し [4]
- 後続のトリップに伴う停止の取り消し [5]。

### ■ アナログ / デジタル出力

2 つのアナログ / デジタル出力 ( 端末 42 と 45 ) は、現在の状態や  $0 - f_{MAX}$  のようなプロセス値を示すようにプログラムできます。周波数変換器をデジタル出力として使用する場合、0 または 24V DC で現在の状態を示します。

アナログ出力がプロセス値を示すために使われる場合、3 つのタイプの出力信号を選択できます。

0 - 20mA、4 - 20mA または 0 - 32000 のパルス ( パラメーター 322 端末 45、出力、パルス・スケーリングで設定された値による )

出力を電圧出力 ( 0 - 10V ) として使用する場合は、500Ω のプルダウン抵抗器を端末 39 ( アナログ / デジタル出力に共通 ) に取り付けなければなりません。出力を電流出力として使用する場合は、装置を接続することで生じるインピーダンスは 500Ω を超えてはいけません。

★ = 工場設定値, () = 表示文, [] = シリアル通信で使用される値

アナログ / デジタル出力	端末番号	42	45
	パラメーター	319	321
機能なし (NO FUNCTION)		[0]	[0]
ドライブ準備完了 (UN. READY)		[1]	[1]
スタンバイ (STAND BY)		[2]	[2]
稼動中 (RUNNING)		[3]	[3]
基準値で稼動中 (RUNNING AT REFERENCE)		[4]	[4]
稼動中、警告なし (RUNNING NO WARNING)		[5]	[5]
ローカル基準アクティブ (DRIVE IN LOCAL REF.)		[6]	[6]
リモート基準アクティブ (DRIVE IN REMOTE REF.)		[7]	[7]
警報 (ALARM)		[8]	[8]
警報または警告 (ALARM OR WARNING)		[9]	[9]
警報なし (NO ALARM)		[10]	[10]
電流制限 (CURRENT LIMIT)		[11]	[11]
安全インターロック (SAFETY INTERLOCK)		[12]	[12]
スタート・コマンド・アクティブ (START SIGNAL APPLIED)		[13]	[13]
逆転 (RUNNING IN REVERSE)		[14]	[14]
熱警告 (THERMAL WARNING)		[15]	[15]
手動モード・アクティブ (DRIVE IN HAND MODE)		[16]	[16]
自動モード・アクティブ (DRIVE IN AUTO MODE)		[17]	[17]
スリープ・モード (SLEEP MODE)		[18]	[18]
f <sub>LOW</sub> パラメーター 223 (F OUT < F LOW) より低い出力周波数		[19]	[19]
f <sub>HIGH</sub> パラメーター 223 (F OUT > F HIGH) より高い出力周波数		[20]	[20]
周波数範囲外 (FREQ. RANGE WARN.)		[21]	[21]
I <sub>LOW</sub> パラメーター 221 (I OUT < I LOW) より低い出力電流		[22]	[22]
I <sub>HIGH</sub> パラメーター 222 (I OUT > I HIGH) より高い出力電流		[23]	[23]
電流範囲外 (CURRENT RANGE WARN)		[24]	[24]
フィードバック範囲外 (FEEDBACK RANGE WARN.)		[25]	[25]
速度指令信号範囲外 (REFERENCE RANGE WARN)		[26]	[26]
リレー 123 (RELAY 123)		[27]	[27]
主電源アンバランス (MAINS IMBALANCE)		[28]	[28]
			[29]
出力周波数、0 - f <sub>MAX</sub> ⇒ 0-20 mA (OUT. FREQ. 0-20 mA)		[29]	★
出力周波数、0 - f <sub>MAX</sub> ⇒ 4-20 mA (OUT. FREQ. 4-20 mA)		[30]	[30]
出力周波数 (パルス系列)、0 - f <sub>MAX</sub> ⇒ 0-32000 p (OUT. FREQ. PULSE)		[31]	[31]
外部速度指令信号、Ref <sub>MIN</sub> - Ref <sub>MAX</sub> ⇒ 0-20 mA (EXT. REF. 0-20 mA)		[32]	[32]
外部速度指令信号、Ref <sub>MIN</sub> - Ref <sub>MAX</sub> ⇒ 4-20 mA (EXTERNAL REF. 4-20 mA)		[33]	[33]
外部速度指令信号 (パルス系列)、Ref <sub>MIN</sub> - Ref <sub>MAX</sub> ⇒ 0-32000 p (EXTERNAL REF. PULSE)		[34]	[34]
フィードバック、FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub> ⇒ 0-20 mA (FEEDBACK 0-20 mA)		[35]	[35]
フィードバック、FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub> ⇒ 4-20 mA (FEEDBACK 4-20 mA)		[36]	[36]
フィードバック (パルス系列)、FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub> ⇒ 0 - 32000 p (FEEDBACK PULSE)		[37]	[37]
		[38]	
出力電流、0 - I <sub>MAX</sub> ⇒ 0-20 mA (MOTOR CUR. 0-20 mA)		★	[38]
出力電流、0 - I <sub>MAX</sub> ⇒ 4-20 mA (MOTOR CUR. 4-20 mA)		[39]	[39]
出力電流 (パルス系列)、0 - I <sub>MAX</sub> ⇒ 0-32000 p (MOTOR CUR. PULSE)		[40]	[40]
出力電力、0 - P <sub>NOM</sub> ⇒ 0-20 mA (MOTOR POWER 0-20 mA)		[41]	[41]
出力電力、0 - P <sub>NOM</sub> ⇒ 4-20 mA (MOTOR POWER 4-20 mA)		[42]	[42]
出力電力 (パルス系列)、0 - P <sub>NOM</sub> ⇒ 0-32000 p (MOTOR POWER PULSE)		[43]	[43]
バス・コントロール、0.0-100.0% ⇒ 0-20 mA (BUS CONTROL 0-20 MA)		[44]	[44]
バス・コントロール、0.0-100.0% ⇒ 4-20 mA (BUS CONTROL 4-20 MA)		[45]	[45]
バス・コントロール (パルス系列)、0.0 - 100.0% ⇒ 0 - 32.000 パルス (BUS CONTROL PULS)		[46]	[46]
火災モード・アクティブ (FIRE MODE ACTIVE)		[47]	[47]
火災モード・バイパス (FIRE MODE BYPASS)		[48]	[48]

★ = 工場設定値, () = 表示文, [] = シリアル通信で使用される値

### 319 端末 42、出力

#### (AO 42 機能)

#### 機能:

この出力は、デジタルまたはアナログどちらの出力にもなります。デジタル出力（データ値 [0] - [59]）として使用した場合、0 / 24V DC 信号が送信されます。アナログ出力として使用した場合、0 - 20mA 信号、4 - 20mA 信号、または 0 - 32000 パルスのパルス系列が送信されます。

#### 解説:

**機能なし。** 周波数変換器を信号に反応させない場合に選択します。

**ドライブの準備完了。** 周波数変換器コントロールカードが供給電圧を受けており、周波数変換器は動作準備完了です。

**スタンバイ。** 周波数変換器は動作準備完了ですが、スタートコマンドは与えられていません。警告なし。

**動作中** スタートコマンドがある時、または出力周波数が 0.1Hz を超えている時に、アクティブになります。

**速度指令信号値で運転中。** 基準値に基づく速度。

**運転中、警告なし。** スタートコマンドが与えられています。警告なし。

**ローカル基準アクティブ。** モーターがコントロールユニットでローカル基準を用いてコントロールされた時、出力はアクティブになります。

**リモート基準アクティブ。** 周波数変換器がリモート基準を用いてコントロールされた時、出力はアクティブになります。

**警報。** 出力は警報で起動されます。

**警報または警告。** 出力は警告または警報で起動されます。

**警報なし。** 出力は警報がない時にアクティブになります。

**電流制限。** 出力電流は、パラメーター 215 *電流制限 I<sub>lim</sub>* でプログラムされた値より大きくなります。

**安全インターロック。** 端末 27 が論理 '1'、かつ安全インターロックが入力で選択されているときに、出力がアクティブになります。

**スタートコマンドアクティブ。** スタートコマンドが与えられています。

**逆転。** モーターが反時計回りに回転する時、出力に 24V DC があります。モーターが時計回りに回転する時、値は 0V DC となります。

**熱警告。** モーター、周波数変換器、またはサーミスタのいずれかがアナログ入力に接続されている時の温度制限を超過しています。

**手動モードアクティブ。** 周波数変換器が手動モードの時、出力はアクティブとなります。

**自動モードアクティブ。** 周波数変換器が自動モードの時、出力はアクティブとなります。

**スリープモード。** 周波数変換器がスリープモードの時、アクティブとなります。

**f<sub>low</sub> より低い出力周波数。** 出力周波数がパラメーター 223 **警告: 低周波数**、f<sub>LOW</sub> で設定された値より低くなっています。

**f<sub>high</sub> より高い出力周波数。** 出力周波数がパラメーター 224 **警告: 高周波数**、f<sub>HIGH</sub> で設定された値より高くなっています。

**周波数範囲外。** 出力周波数が、パラメーター 223 **警告: 低周波数**、f<sub>LOW</sub> 及び 224 **警告: 高周波数**、f<sub>HIGH</sub> でプログラムされた周波数範囲外にあります。

**I<sub>low</sub> より低い出力電流** 出力電流がパラメーター 221 **警告: 低電流**、I<sub>LOW</sub> で設定された値より低くなっています。

**I<sub>high</sub> より高い出力電流。** 出力電流がパラメーター 222 **警告: 低周波数**、I<sub>HIGH</sub> で設定された値より高くなっています。

**電流範囲外。** 出力電流が、パラメーター 221 **警告: 低電流**、I<sub>LOW</sub> 及び 222 **警告: 高電流**、I<sub>HIGH</sub> でプログラムされた範囲外にあります。

**フィードバック範囲外。** フィードバック信号が、パラメーター 227 **警告: 低フィードバック**、FB<sub>LOW</sub> 及び 228 **警告: 高フィードバック**、FB<sub>HIGH</sub> でプログラムされた範囲外にあります。

**速度指令信号範囲外。** 速度指令信号が、パラメーター 225 **警告: 低速度指令信号**、Re<sub>fLOW</sub> 及び 226 **警告: 高速度指令信号**、Re<sub>fHIGH</sub> でプログラムされた範囲外にあります。

**リレー 123** この機能は、プロフィバスオプションカードが組み込まれた時のみ使用します。

**主電源アンバランス。** この出力は、主均衡が高すぎたり、または相が主電源で見当たらない時にアクティブになります。周波数変換器への主電源電圧を確認します。

0 - f<sub>MAX</sub> ⇒ 0 - 20mA 及び

0 - f<sub>MAX</sub> ⇒ 4 - 20mA 及び

0 - f<sub>MAX</sub> ⇒ 0 - 32000 p 0 - f<sub>MAX</sub> (パラメーター 202 出力周波数上限、f<sub>MAX</sub>) の間隔で出力周波数に比例した出力信号が生成されます。

External Ref<sub>min</sub> - Ref<sub>max</sub> ⇒ 0 - 20 mA 及び

★ = 工場設定値, () = 表示文, [] = シリアル通信で使用される値

$External Ref_{min} - Ref_{max} \Rightarrow 4 - 20 mA$  及び

$External Ref_{min} - Ref_{max} \Rightarrow 0 - 32000p$

結果の速度指令信号値に比例した出力信号が最低速度指令信号、 $Ref_{MIN}$  - 最高速度指令信号、 $Ref_{MAX}$  (パラメーター 204 / 205) の間隔で得られます。

$FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 0 - 20mA$  及び

$FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 4 - 20mA$  及び

$FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 0 - 32000p$  結果の速度指令信号値に比例した出力信号が、最低フィードバック、 $FB_{MIN}$  - 最高フィードバック、 $FB_{MAX}$  (パラメーター 413 / 414) の間隔で得られます。

$0 - I_{VLT, MAX} \Rightarrow 0 - 20mA$  及び

$0 - I_{VLT, MAX} \Rightarrow 4 - 20mA$  及び

$0 - I_{VLT, MAX} \Rightarrow 0 - 32000p$  出力電流に比例した出力信号が  $0 - I_{VLT, MAX}$  の間隔で得られます。

$0 - P_{NOM} \Rightarrow 0 - 20mA$  及び

$0 - P_{NOM} \Rightarrow 4 - 20mA$  及び

$0 - P_{NOM} \Rightarrow 0 - 32000p$  現在の出力電力に比例した出力信号が発生されます。20mA はパラメーター 102 モーター電力、 $P_{M, N}$  で設定された値に対応します。

$0.0 - 100.0\% \Rightarrow 0 - 20mA$  及び

$0.0 - 100.0\% \Rightarrow 4 - 20mA$  及び

$0.0 - 100.0\% \Rightarrow 0 - 32.000$  シリアル通信によって受信した値 ( $0.0 - 100.0\%$ ) に比例した出力を生成するパルス。シリアル通信からの書き込みがパラメーター 364 (端末 42) および 365 (端末 45) に対して実行されます。この機能は、プロトコール FC bus、Profibus、LonWorks FTP、DeviceNet、Metasys N2、及び Modbus RTU に限定されています。

火災モードがアクティブであることは、入力 16 または 17 によってアクティブ化された場合に出力に表示されます。

火災モード・バイパスは、火災モードがアクティブで、特定のトリップが発生した場合 (火災モードの説明を参照して下さい) に出力に表示されます。この表示の遅延は、パラメーター 432 でプログラムすることができます。この機能を有効にするには、パラメーター 430 で火災モード・バイパスを選択して下さい。

320

Terminal (端末) 42、output (出力)、pulse scaling (パルス・スケーリング)

(AO 42 PULS SCALE (パルス・スケーリング))

設定値:

1 - 32000 Hz

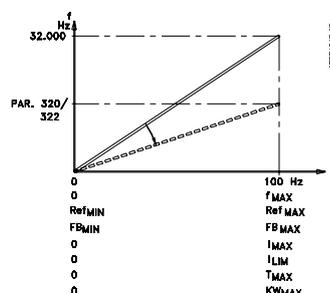
★ 5000 Hz

機能:

このパラメーターはパルス出力信号のスケーリングができます。

解説:

希望の値を設定して下さい。



321 Terminal (端末) 45、output (出力)、AO 45 FUNCTION (機能)

設定値:

パラメーター 319 Terminal (端末) 42、Output (出力) の説明を参照して下さい。

機能:

この出力はデジタル、またはアナログ出力の両方に機能します。デジタル出力 (データ値 [0]-[26]) として使用された場合、24 V (最大 40 mA) の信号を発信します。アナログ出力 (データ値 [27]-[41]) については、0-20 mA、4-20 mA、あるいはパルス系列から選択できます。

解説:

パラメーター 319 Terminal (端末) 42、Output (出力) の説明を参照してください。

322

Terminal (端末) 45、output (出力)、pulse scaling (パルス・スケーリング)

(AO 45 PULS SCALE (パルス・スケーリング))

設定値:

1 - 32000 Hz

★ 5000 Hz

機能:

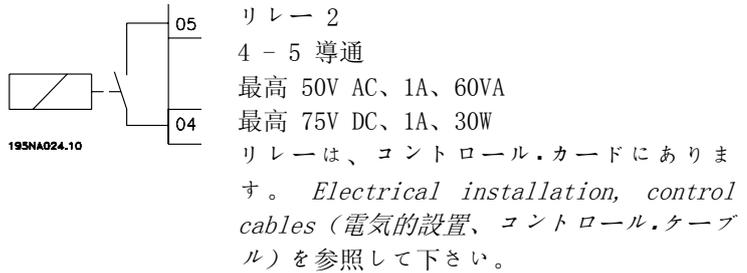
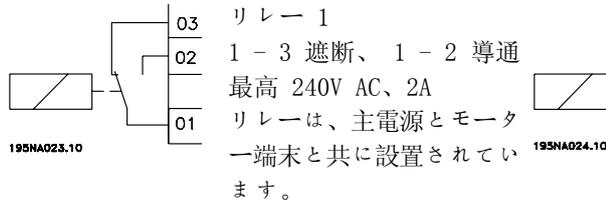
このパラメーターはパルス出力信号のスケーリングができます。

解説:

希望の値を設定して下さい。

### ■ リレー出力

リレー出力 1 と 2 は、現在の状態、または警告を与えるために使用されます。



リレー出力	リレー番号	1	2
値	パラメーター		
機能なし (NO FUNCTION)		[0]	[0]
準備信号 (READY)		[1]	[1]
スタンバイ (STAND BY)		[2]	[2]
稼動中 (RUNNING)		[3]	[3] ★
基準値で稼動中 (RUNNING AT REFERENCE)		[4]	[4]
稼動中、警告なし (RUNNING NO WARNING)		[5]	[5]
ローカル基準アクティブ (DRIVE IN LOCAL REF)		[6]	[6]
リモート基準アクティブ (DRIVE IN REMOTE REF.)		[7]	[7]
		[8]	
警報 (ALARM)		★	[8]
警報または警告 (ALARM OR WARNING)		[9]	[9]
警報なし (NO ALARM)		[10]	[10]
電流制限 (CURRENT LIMIT)		[11]	[11]
安全インターロック (SAFETY INTERLOCK)		[12]	[12]
スタート・コマンド・アクティブ (START SIGNAL APPLIED)		[13]	[13]
逆転 (RUNNING IN REVERSE)		[14]	[14]
熱警告 (THERMAL WARNING)		[15]	[15]
手動モード・アクティブ (DRIVE IN HAND MODE)		[16]	[16]
自動モード・アクティブ (DRIVE IN AUTO MODE)		[17]	[17]
スリープ・モード (SLEEP MODE)		[18]	[18]
f <sub>LOW</sub> パラメーター 223 (F OUT < F LOW) より低い出力周波数		[19]	[19]
f <sub>HIGH</sub> パラメーター 224 (F OUT > F HIGH) より高い出力周波数		[20]	[20]
周波数範囲外 (FREQ RANGE WARN.)		[21]	[21]
I <sub>LOW</sub> パラメーター 221 (I OUT < I LOW) より低い出力電流		[22]	[22]
I <sub>HIGH</sub> パラメーター 222 (I OUT > I HIGH) より高い出力電流		[23]	[23]
電流範囲外 (CURRENT RANGE WARN.)		[24]	[24]
フィードバック範囲外 (FEEDBACK RANGE WARN.)		[25]	[25]
基準値範囲外 (REFERENCE RANGE WARN.)		[26]	[26]
リレー 123 (RELAY 123)		[27]	[27]
主不均衡 (MAINS IMBALANCE)		[28]	[28]
コントロール・メッセージ文 11 / 12 (CONTROL WORD 11 / 12)		[29]	[29]
火災モード・アクティブ (FIRE MODE ACTIVE)		[30]	[30]
火災モード・バイパス (FIRE MODE BYPASS)		[31]	[31]

機能:

解説:

*Analogue / digital outputs* (アナログ / デジタル出力) の [0] ~ [31] の説明を参照して下さい。

★ = 工場設定値, () = 表示文, [] = シリアル通信で使用される値

コントロールメッセージ文ビット 11/12、リレー 1 と リレー 2 は、シリアル通信で起動されます。ビット 11 はリレー 1 を起動し、ビット 12 はリレー 2 を起動します。

パラメーター 556 *Bus time interval function* (バスタイム間隔機能) が起動した場合、リレー 1 とリレー 2 は、*serial communication* (シリアル通信) で起動した時に切断となります。Design Guide (デザインガイド) の *paragraph Serial communication* (パラグラフ.シリアル通信) を参照して下さい。

### 323 Relay (リレー) 1、output function (出力機能) (RELAY1 FUNCTION (リレー 1 機能))

#### 機能:

この出力は、リレー.スイッチを起動します。リレー.スイッチ 01 は、状態と警告を表示するのに使用されます。リレーは、当該のデータ値が条件を満たしている状態の時に起動します。

A 起動/非起動は、パラメーター 324 *Relay 1* (リレー 1)、*ON delay* (ON 遅延) および パラメーター 325 *Relay 1* (リレー 1)、*OFF delay* (OFF 遅延) にてプログラムできます。

一般技術データを参照して下さい。

#### 解説:

リレー出力でデータ選択と接続を参照して下さい。

### 324 Relay (リレー) 01、ON delay (ON 遅延) (RELAY1 ON DELAY (リレー 1 ON 遅延))

#### 設定値:

0 - 600 秒 ☆ 0 秒

#### 機能:

このパラメーターはリレー 1 (端末 1-2) の割り込み時間を遅らせることができます。

#### 解説:

必要な値を入力します。

### 325 リレー 01、OFF 遅延 (RELAY1 OFF DELAY)

#### 設定値:

0 - 600 秒 ☆ 0 秒

#### 機能:

このパラメーターを使用すると、リレー 01 (端末 1-2) の切断時間を遅延できます。

#### 解説:

必要な値を入力します。

### 326 Relay (リレー) 2、output function (出力機能) (RELAY2 FUNCTION (リレー 2 機能))

#### 設定値:

前のページにあるリレー 2 の機能を参照して下さい。

#### 機能:

この出力は、リレー.スイッチを起動します。リレー.スイッチ 2 は、状態と警告を表示するのに使用されます。リレーは、当該のデータ値が条件を満たしている状態の時に起動します。

一般技術データを参照して下さい。

#### 解説:

リレー出力でデータ選択と接続を参照して下さい。

### 327 Pulse reference (パルス基準)、max. frequency (最高周波数) (PULSE REF. MAX (パルス基準最高))

#### 設定値:

端末 29 で 100 - 65000 Hz ☆ 5000 Hz

端末 17 で 100 - 5000 Hz

#### 機能:

このパラメーターは最高基準、つまりパラメーター 205 *Maximum reference* (最高基準)、*Ref<sub>MAX</sub>* に対応すべきパルス値を設定するのに使用されます。

パルス基準信号は端末 17 あるいは 29 を介して接続できます。

#### 解説:

必要な最高パルス基準を設定します。

### 328 Pulse feedback (パルスフィードバック)、max. frequency (最高周波数) (PULSE FDBK MAX. (パルスフィードバック最高))

#### 設定値:

端末 33 で 100 - 65000 Hz ☆ 25000 Hz

### 機能:

ここで、最高フィードバック値に対応すべきパルス値を設定します。パルス・フィードバック信号は端末 33 を介して接続されます。

### 解説:

希望のフィードバック値を設定して下さい。

364 端末 42、バスコントロール

(CONTROL OUTPUT 42)

365 端末 45、バスコントロール

(CONTROL OUTPUT 45)

設定値:

0.0 - 100 % ☆ 0

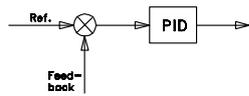
機能:

シリアル通信を介して、0.1 から 100.0 までのいずれかの値がパラメーターに書き込まれます。

これは隠しパラメーターであり、LCP に表示できません。

### ■ 応用機能 400-427

1759407210



このパラメーター・グループでは、PID 調整などの周波数変換器の特殊機能を設定します。

フィードバック範囲の設定とスリープモード機能の設定。

そのほか、このパラメーター・グループには以下の機能があります。

- リセット機能。
- フライング・スタート。
- 干渉低減法のオプション。
- V ベルトの損傷などによる負荷損失時の機能の設定。
- スイッチ周波数の設定。
- プロセス単位の選択。

#### 400 リセット機能。

(RESET FUNCTIO)

##### 設定値:

★ 手動リセット (MANUAL RESET)	[0]
自動リセット x 1 (AUTOMATIC X 1)	[1]
自動リセット x 2 (AUTOMATIC X 2)	[2]
自動リセット x 3 (AUTOMATIC X 3)	[3]
自動リセット x 4 (AUTOMATIC X 4)	[4]
自動リセット x 5 (AUTOMATIC X 5)	[5]
自動リセット x 10 (AUTOMATIC X 10)	[6]
自動リセット x 15 (AUTOMATIC X 15)	[7]
自動リセット x 20 (AUTOMATIC X 20)	[8]
無限自動リセット (INFINITE AUTOMATIC)	[9]

##### 機能:

このパラメーターを使用すると、トリップの後、手動でリセット及び再スタートを行うか、周波数変換器によって自動的にリセット及び再スタートを行うかを選択できます。更に、ユニットが再スタートを試みる回数を選択できます。リセットの試行と試行間の時間は、パラメーター 401 *自動スタート時間* に設定します。

##### 解説:

手動リセット [0] を選択した場合、[Reset] (リセット) キー又はデジタル入力を介してリセットする必要があります。トリップの後、周波数変換器にて自動的にリセット/再スタートを実行させるには、データ値 [1]-[9] を選択します。



モーターは警告を發せずにスタートする場合があります。

#### 401 自動再スタート時間

(AUTORESTART TIME)

##### 設定値:

0 - 1800 秒 ★ 10 秒

##### 機能:

このパラメータによって、トリップから自動リセット機能が起動するまでの時間を設定できます。自動リセットが、パラメータ 400 リセット機能で選択されていることが前提です。

##### 解説:

必要な時間を設定して下さい。

#### 402 フライング・スタート

(FLYING START (フライング・スタート))

##### 設定値:

★ 無効 (DISABLE)	[0]
有効 (ENABLE)	[1]
直流ブレーキとスタート (DC BRAKE AND START)	[3]

##### 機能:

この機能は、例えば、主電源異常時に、周波数変換器でそれ以上コントロールできない場合など、周波数変換器が回転しているモーターを 'catch' (捕らえる) ことを可能にします。

この機能は、スタート・コマンドがアクティブである限り、起動しています。

周波数変換器が回転しているモーターを捕らえることができるようにするためには、モーター速度がパラメーター 202 *Output frequency high limit* (出力周波数上限)、 $f_{MAX}$  における周波数に適用する周波数よりも低くしなければなりません。

##### 解説:

この機能が必要でない場合は、無効 [0] を選択して下さい。

周波数変換器が「捕捉」でき、回転しているモーターをコントロールできるようにする場合には、有効 [1] を選択して下さい。

周波数変換器が初めに直流ブレーキでモーターを遮断し、次にスタートさせる場合は、*直流ブレーキとスタート* [2] を選択して下さい。パラメーター 114 ~

116 直流ブレーキが有効であることを想定しています。かなりの「風力」効果（回転モーター）の場合、直流ブレーキとスタートが選択されていなければ、周波数変換器は回転モーターを「捕らえる」ことはできません。



パラメーター 402 *Flying Start* (フライング・スタート) が有効な場合、モーターは、速度基準が適用されていない数回の回転で前後の方向に向きを変えられます。

### ■ スリープ・モード

スリープ・モードでは、無負荷状態と同様、低速度での運転時にモーターを停止させることができます。システムへの消費が滞ると、周波数変換器はモーターを始動させ、必要な電力を供給します。



#### 注意

システムで必要な場合のみモーターが動作するので、この機能ではエネルギーが節約されます。

ローカル基準又はジョグが選択されている場合、スリープ・モードはアクティブにはなりません。

この機能は、開ループと閉ループのいずれの場合もアクティブになります。

パラメーター 403 スリープモード・タイマー時に、スリープモードは起動します。パラメーター 403 スリープモード・タイマーでは、タイマーを設定して、出力周波数がパラメーター 404 スリープ周波数で設定された周波数を下回ることができる時間を決定します。タイマーが終了すると、周波数変換器はパラメーター 207 立ち下り時間を使用してモーターを立ち下げ停止させます。出力周波数がパラメーター 404 スリープ周波数で設定された周波数を上回ると、タイマーはリセットされます。

周波数変換器によりモーターがスリープモードにて停止している間は、速度指令信号に基づいて理論上の出力周波数が計算されます。理論上の出力周波数がパラメーター 405 ウェイクアップ周波数に設定された周波数を上回ると、周波数変換器はモーターを再始動させ、出力周波数は速度指令信号値まで立ち上がります。

定圧システムでは、周波数変換器がモーターを停止する前にシステムに付加圧力を供給することをお勧めします。これにより周波数変換器がモーターを停止する時間が延長されるので、システムの漏電の場合などにモーターが頻繁に始動・停止するのを避けることができます。

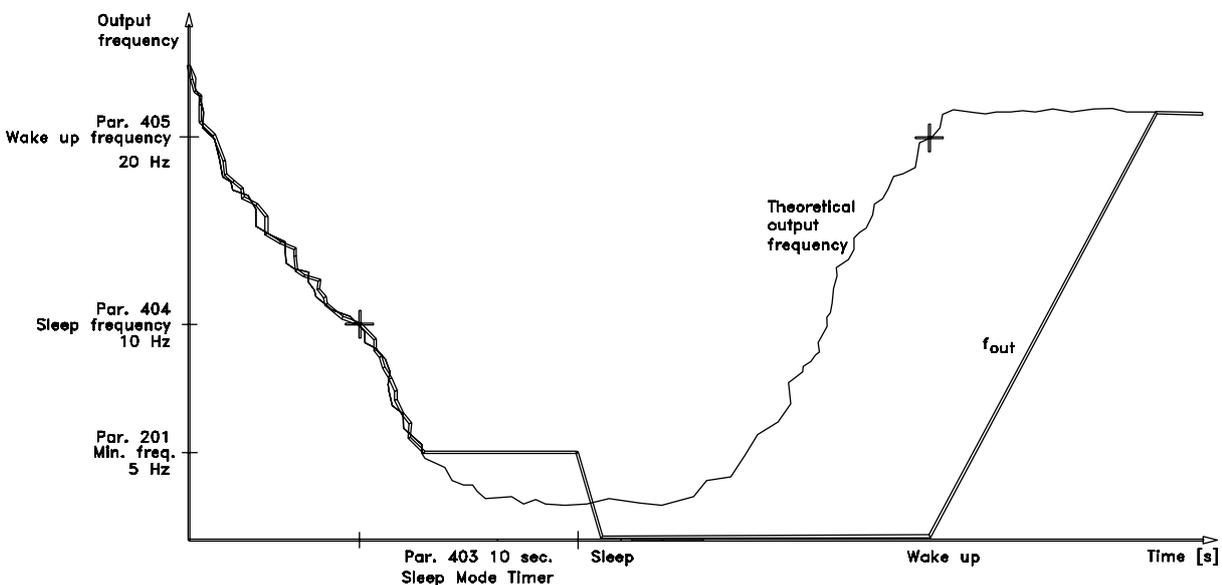
周波数変換器がモーターを停止する前に圧力を 25% 上昇させたい場合は、パラメーター 406 ブースト設定値を 125% に設定して下さい。

パラメーター 406 ブースト設定値は、閉ループのときのみアクティブになります。



#### 注意

非常にダイナミックなポンプ・プロセスを行う場合は、フライング・スタート機能 (パラメーター 402) をオフにすることをお勧めします。



175HA346, 14

プログラミング

★ = 工場設定値, () = 表示文, [] = シリアル通信で使用される値

### 403 スリープモード・タイマー

#### (SLEEP MODE TIMER)

##### 設定値:

0 - 300 秒 (301 秒 = OFF) ☆ OFF

##### 機能:

このパラメーターを使用すると、モーターの負荷が最も低いときに周波数変換器を停止させることができます。パラメーター 403 スリープモード・タイマーに設定されたタイマーは、パラメーター 404 スリープ周波数に設定された周波数より出力周波数が低下すると起動します。

タイマーの設定時間が切れると、周波数変換器はモーターの電源を切ります。

理論上の出力周波数がパラメーター 405 ウェイクアップ周波数の周波数を超えると、周波数変換器はモーターを再スタートさせます。

##### 解説:

この機能が不要の場合は、OFF を選択して下さい。出力周波数がパラメーター 404 スリープ周波数より低下した後でスリープモードを起動する閾値を設定します。

### 404 Sleep frequency (スリープ周波数)

#### (SLEEP FREQUENCY (スリープ周波数))

##### 設定値:

000,0 - パラメーター 405 Wake up frequency (ウェイクアップ周波数) ☆ 0.0 Hz

##### 機能:

出力周波数がプリセット値を下回った場合、タイマーがパラメーター 403 Sleep mode (スリープ・モード) に設定されているタイム・カウントを開始します。現在の出力周波数は、 $f_{MIN}$  に達するまで理論上の出力周波数に従います。

##### 解説:

必要な周波数を設定します。

### 405 ウェイクアップ周波数

#### (WAKEUP FREQUENCY)

##### 設定値:

パラメーター 404 スリープ周波数 - パラメーター 202  $f_{MAX}$  ☆ 50 Hz

##### 機能:

理論上の出力周波数がプリセット値を超えると、周波数変換器はモーターを再スタートさせます。

##### 解説:

必要な周波数を設定します。

### 406 ブースト設定値

#### (BOOST SETPOINT)

##### 設定値:

1 - 200 % ☆ 設定値の 100 %

##### 機能:

この機能は、閉ループがパラメーター 100 で選択された場合にのみ使用できます。

定圧調整のシステムでは、周波数変換器がモーターを停止する前にシステム内の圧力を上げるとよいでしょう。これによって周波数変換器がモーターを停止する時間が長くなり、給水システムの漏電の場合のように、モーターの頻繁な始動と停止を避けることができます。

ブースト・タイムアウト (パラメータ 472) はブースト・タイムアウトの設定に使用します。指定時間内にブースト設定値まで達しない場合、周波数変換器は通常動作を続けます (スリープ・モードには入りません)。

##### 解説:

必要なブースト設定値を通常動作時の結果速度指令信号の割合として設定します。100% がブースト (補足) なしの速度指令信号に対応します。

### 407 スイッチ周波数

#### (SWITCHING FREQ.)

##### 設定値:

単位の大きさにより異なります。

##### 機能:

パラメーター 408 干渉低減法に固定スイッチ周波数 [1] が選択されている場合、インバーターのスイッチ周波数はプリセット値によって決まります。スイッチ周波数を変更すると、モーターの騒音を最低化するのに役立つことがあります。



##### 注意

周波数変換器の出力周波数は、スイッチ周波数の 1/10 より高い値に想定できません。

##### 解説:

モーターの運転中、モーターが可能な限り静かな状態に達するまで、スイッチ周波数はパラメーター 407 スイッチ周波数にて調整されます。



### 注意

スイッチ周波数が 4.5 kHz を超えると、周波数変換器の最高出力の自動低減が実行されます。「高スイッチ周波数の低減」を参照して下さい。

### 408 干渉低減法

#### (NOISE REDUCTION)

#### 設定値:

★ ASFM (ASFM)	[0]
固定スイッチ周波数 (FIXED SWITCHING FREQ.)	[1]
LC フィルター適用 (FIXED SWITCHING FREQ.)	[2]

#### 機能:

モーターからの騒音干渉の量を減少させるための異なる方法を選択するのに使用されます。

#### 解説:

ASFM [0] では、確実にパラメーター 407 で定義されている最高スイッチ周波数が周波数変換器の低減なしで常に使用されます。これは、負荷を監視することで行われます。

固定スイッチ周波数 [1] では、固定の高 / 低スイッチ周波数を設定できます。これは、スイッチ周波数がモーター干渉外に、または騒音の少ない範囲に設定できる時、最高の結果をもたらします。スイッチ周波数は、パラメーター 407 スwitch周波数で調整します。LC フィルター適用 [2] は、周波数変換器とモーター間に LC フィルターが取り付けられている場合に使用します。これは、そうしなければ周波数変換器が LC フィルターを保護できないためです。

注記: VLT 6402-6602、380-460V 及び 6102-6652、525-600V の場合、ASFM に機能はありません。

### 409 無負荷の場合の機能

#### (FUNCT. LOW CURR.)

#### 設定値:

トリップ (TRIP)	[0]
★ 警告 (WARNING)	[1]

#### 機能:

このパラメーターは、例えば、ファンの V ベルトが切れていないことを監視する為に使用します。この機能は、出力電流がパラメーター 221 警告:低電流より低下すると起動します。

#### 解説:

トリップ [1] を選択すると、周波数変換器はモーターを停止させます。

警告 [2] を選択すると、周波数変換器は、出力電流がパラメーター 221 警告:低電流、 $I_{LOW}$  の閾値より低下した際に警告を發します。

### 410 主電源異常時の機能

#### (MAINS FAILURE)

#### 設定値:

★ トリップ (TRIP)	[0]
自動低減及び警告 (AUTODERATE & WARNING)	[1]
警告 (WARNING)	[2]

#### 機能:

主電源アンバランスが高過ぎる、または相のいずれかがない場合に起動すべき機能を選択します。

#### 解説:

トリップ [0] で、周波数変換器が数秒以内にモーターを停止させます (時間はドライブのサイズによります)。

自動低減及び警告 [1] が選択されている時、操作維持のためドライブは警告を發し、 $I_{VLT, N}$  の 30% まで出力電流を低減します。

警告 [2] では、主電源故障が起きた時に警告のみが出されますが、ひどい場合には他の極端な状況がトリップに生じる怖れがあります。



### 注意

警告が選択されている場合、主電源異常が続くと、ドライブの平均寿命が短くなります。



### 注意

相損失時には、冷却ファンに電力が供給されず、周波数変換器が過熱でトリップする怖れがあります。これが当てはまるのは以下の製品です。

#### IP 00 / IP 20 / NEMA 1

- VLT 6042 - 6062、200 - 240V
- VLT 6152-6602、380-460V
- VLT 6102-6652、525-600V

#### IP 54

- VLT 6006 - 6062、200 - 240V
- VLT 6016-6602、380-460V
- VLT 6016-6652、525-600V

低/最高フィードバックの範囲となり、単位はパラメーター 415 プロセス単位に設定された単位 (°C、°F) となります。

### 411 過温度時の機能 (FUNCT. OVERTEMP)

#### 設定値:

- ★ トリップ (TRIP) [0]
- 自動低減 & 警告 (AUTODERATE & WARNING) [1]

#### 機能:

周波数変換器が過温度状態のときに起動する機能を選択します。

#### 解説:

トリップ [0] を選択すると、周波数変換器はモーターを停止させ警報を発します。

自動低減 & 警告 [1] を選択すると、周波数変換器は内部損失を最小限に抑えるために、まずスイッチ周波数を減少させます。それでも過温度状態が続く場合は、周波数変換器はヒートシンク温度が安定するまで出力電流を減少させます。この機能がアクティブな場合、警告が発せられます。

### 412 トリップ遅延過電流、ILIM (OVERLOAD DELAY)

#### 設定値:

- 0 - 60 秒 (61=OFF)。 ★ 60 秒

#### 機能:

出力電流が電流制限  $I_{LIM}$  (パラメーター 215 電流制限) に達したことが周波数変換器により記録され、その状態が選択された時間持続すると、切断が起こります。

#### 解説:

周波数変換器が、切断前に電流制限  $I_{LIM}$  の出力電流に耐えられる時間を選択します。

OFF モードの場合は、パラメーター 412 トリップ遅延過電流、 $I_{LIM}$  は非アクティブなので、切断は行われません。

### ■ 閉ループでのフィードバック信号

通常、フィードバック信号とフィードバックパラメーターは閉ループ動作においてのみ使用します。しかし、VLT 6000 HVAC ユニットでは、フィードバックパラメーターは開ループ動作でもアクティブとなります。

開ループモードでフィードバックパラメーターを使用すると、プロセス値を表示できます。現在の温度を表示する場合、温度範囲はパラメーター 413/414 最

### 413 Minimum feedback (最小フィードバック)、 $FB_{MIN}$ (MIN. FEEDBACK (最小フィードバック))

#### 設定値:

- 999, 999. 999 -  $FB_{MAX}$  ★ 0. 000

#### 機能:

パラメーター 413 *Minimum feedback* (最小フィードバック)、 $FB_{MIN}$  および 414 *Maximum feedback* (最高フィードバック)、 $FB_{MAX}$  は、プロセス・ユニットのフィードバック信号が入力された信号に均等に示されるよう、表示指示をスケールリングするのに使われます。

#### 解説:

ディスプレイに表示する値を、選択したフィードバック入力 (パラメーター 308/311/314 *Analog inputs* (アナログ入力)) の最小フィードバック信号の値 (パラメーター 309、312、315 *Min scaling* (最小スケールリング)) に設定して下さい。

### 414 Maximum feedback (最高フィードバック)、 $FB_{MAX}$ (MAX. FEEDBACK (最高フィードバック))

#### 設定値:

- $FB_{MIN}$ - 999, 999. 999 ★ 100. 000

#### 機能:

パラメーター 413 *Minimum feedback* (最小フィードバック)、 $FB_{MIN}$  の説明を参照して下さい。

#### 解説:

最高フィードバック (パラメーター 310、313、316 *Max. scaling* (最大スケールリング)) が、選択したフィードバック入力 (パラメーター 308/311/314 *Analoge inputs* (アナログ入力)) に到達した場合にディスプレイに表示する値を設定して下さい。

### 415 閉ループに関連した単位 (REF. / FDBK. UNIT)

#### 設定値:

- 単位なし [0]
- ★ % [1]
- rpm [2]
- ppm [3]
- パルス/秒 [4]

l/秒	[5]
l/分	[6]
l/時	[7]
kg/秒	[8]
kg/分	[9]
kg/時	[10]
m <sup>3</sup> /秒	[11]
m <sup>3</sup> /分	[12]
m <sup>3</sup> /時	[13]
m/秒	[14]
mbar	[15]
bar	[16]
Pa	[17]
kPa	[18]
mVS	[19]
KW	[20]
-C	[21]
GPM	[22]
gal/秒	[23]
gal/分	[24]
gal/時	[25]
lb/秒	[26]
lb/分	[27]
lb/時	[28]
CFM	[29]
ft <sup>3</sup> /秒	[30]
ft <sup>3</sup> /分	[31]
ft <sup>3</sup> /時	[32]
ft/秒	[33]
in wg	[34]
ft wg	[35]
PSI	[36]
lb/in <sup>2</sup>	[37]
HP	[38]
-F	[39]

### 解説:

速度指令信号/フィードバック信号に必要な単位を選択して下さい。

### 機能:

表示する単位の選択。

この単位は、パラメーター 007-010 のいずれかで速度指令信号 [単位] [2] 又はフィードバック [単位] [3] が選択されており、表示モードである場合に使用されます。

閉ループ時には、この単位は最低/最大速度指令信号、最低/最高フィードバック、設定値 1、及び設定値 2 の単位としても使用されます。

★ = 工場設定値, () = 表示文, [] = シリアル通信で使用される値

### ■ プロセス制御用 PID

PID コントローラーは、一定のプロセス条件（圧力、温度、フロー等）を維持し、速度指令信号/設定値やフィードバック信号を基にしてモーター速度を調整します。

プロセスからのフィードバック信号がトランスミッターによって PID コントローラーに供給され、プロセスの実際の状態が表示されます。フィードバック信号はプロセスの負荷によって異なります。

つまり、速度指令信号/設定値と実際のプロセス状態の間に偏差が生じます。このような偏差は、PID レギュレーターにより均等化されます。レギュレーターは速度指令信号/設定値とフィードバック信号間の偏差に合わせて出力周波数を調整します。

VLT 6000 HVAC ユニットの組み込まれた PID レギュレーターは、HVAC 用途で使用できるよう最適化されています。つまり、VLT 6000 HVAC ユニットの多数の特殊機能を使用できます。

以前は、これらの特殊機能を取り扱うには、追加 I/O モジュールを設置したりシステムをプログラムして BMS（構築管理システム）を取得する必要がありました。

VLT 6000 HVAC を使用することで、追加モジュールを設置する必要はなくなりました。例えば、プログラムする必要があるのは、必須の速度指令信号/設定値 1 つとフィードバックの処理だけです。

2 つのフィードバック信号をシステムに接続して 2 区域調整を実行できるオプションが組み込まれています。

長い信号ケーブルでの電圧損失は、電圧出力でトランスミッターを使用する際に補正できます。この補正は、パラメーター・グループ 300 最低/最高スケーリングにて行います。

#### フィードバック

フィードバック信号は、周波数変換器の端末に接続します。どの端末を使用し、どのパラメーターをプログラムするかを決めるのに、下記のリストを使用して下さい。

#### フィードバック

タイプ	端末	パラメーター
パルス	33	307
電圧	53, 54	308、309、310 又は 311、312、313、314
電流	60	315、316
バス・フィードバック 1	68+69	535
バス・フィードバック 2	68+69	536

パラメーター 535/ 536 バス・フィードバック 1 と 2 のフィードバック値は、(コントロール・ユニットではなく) シリアル通信によってのみ設定可能であることに留意して下さい。

また、最低フィードバック及び最高フィードバック(パラメーター 413 と 414) は、端末に接続された信号の最低及び最高スケーリング値に応じたプロセス単位にて設定する必要があります。プロセス単位は、パラメーター 415 プロセス単位で選択します。

#### 速度指令信号

パラメーター 205 最大速度指令信号、 $Ref_{MAX}$  では、例えば、結果として生じた基準のように、全ての速度指令信号の合計を計算した最大速度指令信号を設定できます。パラメーター 204 最小速度指令信号では、結果として生じた基準から想定できる最小値が表示されます。

速度指令信号の範囲は、フィードバックの範囲を超えることは出来ません。

プリセット速度指令信号が必要な場合は、パラメーター 211 - 214 プリセット速度指令信号に設定して下さい。「速度指令信号のタイプ」を参照して下さい。「速度指令信号の処理」も参照して下さい。

電流信号をフィードバック信号として使用する場合は、電圧をアナログ速度指令信号として使用できます。どの端末を使用し、どのパラメーターをプログラムするかを決めるのに、下記のリストを使用して下さい。

速度指令信号のタイプ	端末	パラメーター
パルス	17 又は 29	301 又は 305
電圧	53 又は 54	308、309、310 又は 311、312、313
電流	60	314、315、316
プリセット速度指令信号		211、212、213、 214
設定値		418、419
バス基準	68+69	

バス基準は、シリアル通信でのみ設定できることに留意して下さい。



#### 注意

使用していない端末は、できれば機能なし [0] に設定して下さい。

## ■ PID プロセス制御、続き

### 逆レギュレーション

正常レギュレーションとは、フィードバック信号が基準 / 設定値より高い時、モーター速度が上がることを意味しています。基準 / 設定値がフィードバック信号より高い時に速度を下げる逆レギュレーションが必要な場合は、パラメーター 420 *PID normal / inverse control* (PID 正常 / 逆コントロール) で *inverse* をプログラムする必要があります。

### 反ねじ巻き

プロセスレギュレーターは、アクティブな反ねじ巻き機能の工場出荷時の初期設定となっています。この機能によって、周波数制限、電流制限、または電圧制限のいずれかに達した場合に、現在の出力周波数に対応する周波数となるように積分器が確実に初期化されます。これは、基準 / 設定値とプロセスの実際の状態間の偏差の積分を避けるもので、プロセスのコントローラーによって速度が変化することがなくなります。この機能は、パラメーター 421 *PID anti windup* (PID 反ねじ巻き) で無効にできます。

### 起動条件

応用事例によっては、プロセスレギュレーターを最適に設定すると、要求されるプロセス状態に到達するまでに余分な時間がかかる場合があります。そのような応用事例においては、プロセスレギュレーターが起動する前に、周波数変換器がモーターを駆動させるように出力周波数を固定するとよいでしょう。これは、パラメーター 422 で *PID start-up frequency* (PID 起動周波数) をプログラムすることで行います。

### 微分器ゲイン制限

基準 / 設定値信号、またはフィードバック信号に関連する与えられた応用で急速な変動がある場合、基準 / 設定値と、実際のプロセス状態間の偏差は、素早く変化します。微分器は、このようにあまりにも優勢になるかもしれません。これは、基準 / 設定値と、実際のプロセス状態間の偏差に反応するからです。偏差が素早く変化すればするほど、結果として生じる部分器の周波数の寄与は、より強くなります。微分器周波数の寄与は、このように遅い変化に対する適度な微分時間と、速い変化に対する適切な周波数寄与の設定を許可するため制限されます。これはパラメーター 426 *PID Differentiator gain limit* (PID 微分器ゲイン制限) で行います。

### 低域フィルター

フィードバック信号にリップル電流 / 電圧がある時、内蔵低域フィルターを使用して減衰させることができます。適切な低域フィルター時定数を設定して下さい。時定数は、フィードバック信号に生じるリップルの制限周波数を表します。低域フィルターが、0.1s に設定されている場合、制限周波数は 10 RAD / s となり、これは  $(10 / 2 \times \pi) = 1.6$  Hz に相当します。これは、1 秒間に 1.6 振動以上変化する全ての電流 / 電圧がフィルターで除去されることを意味しています。言い換えれば、レギュレーションは、1.6 Hz より低い周波数により変化するフィードバック信号に対してのみ実行されます。適切な時定数をパラメーター 427 *PID Lowpass filter time* (PID 低域フィルター時定数) で選択して下さい。

### プロセスレギュレーターの最適化

以上で基本設定が完了しました。あと残っているのは、比例ゲイン、積分時間、微分時間 (パラメーター 423、424、及び 425) を最適化することです。殆どのプロセスでは、これは、下記の指針に沿って行います。

1. モーターを始動させます。
2. パラメーター 423 *PID proportional gain* (PID 比例ゲイン) を 0.3 に設定し、フィードバック信号が不安定であることをプロセスが示すまで、それを増加させます。その後、フィードバック信号が安定するまで値を減少させます。比例ゲインを 40 ~ 60% 下げます。
3. パラメーター 424 *PID integration time* (PID 積分時間) を 20 に設定し、フィードバック信号が不安定であることをプロセスが示すまで、それを減少させます。フィードバック信号が 15 ~ 50% 増加し、安定するまで積分時間を増やします。
4. パラメーター 425 *PID differentiation time* (PID 微分時間) は、超高速動作システムでのみ使用します。標準値は、パラメーター 424 *PID Integration time* (PID 積分時間) で設定された値の 1/4 です。微分器は、比例ゲインと積分時間が完全に最適化されている場合のみ使用して下さい。

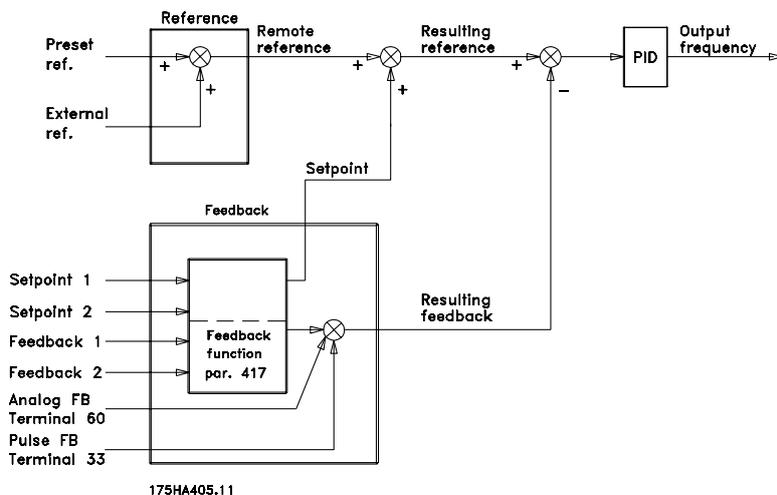


### 注意

必要であれば、スタート / 停止は、不安定なフィードバック信号を起こすために何度も起動できます。

### ■ PID 概要

下記のブロック図は、フィードバック信号に関連した基準値および設定値を示しています。



175HA405.11

ご覧のとおり、リモート基準は設定値 1 あるいは設定値 2 で総計されます。基準値の扱いも参照して下さい。どの設定値がリモート基準と総計されるかは、

パラメーター 417 *Feedback function* (フィードバック機能) での選択によります。

### ■ フィードバックの処理

フィードバックの処理を次ページのブロック図に示します。

ブロック図には、どのパラメーターがどのようにフィードバックの処理に影響するかが示されています。フィードバック信号のオプションには、電圧、電流、パルス、バス・フィードバック信号があります。区域調整では、フィードバック信号には電圧入力(端末 53 と 54)を選択する必要があります。フィードバック 1 は、端末 53 のフィードバック信号値とバス・フィードバック 1 (パラメーター 535) を合算した値です。フィードバック 2 は、端末 54 のフィードバック信号値とバス・フィードバック 2 (パラメーター 536) を合算した値です。

また、周波数変換器には圧力信号を「直線フロー」のフィードバック信号に変換できる計算機が内蔵されています。この機能は、パラメーター 416 *フィードバック変換*にて起動できます。

フィードバック処理のパラメーターは、閉ループ・モード及び開ループ・モードの両方でアクティブになります。開ループの場合、温度トランスミッターをフィードバック入力に接続すると現在の温度を表示できます。

閉ループの場合は通常、内蔵 PID レギュレーターを使用する、設定値を使用する、フィードバック処理を使用する、の 3 つの方法があります。

1. 1 つの設定値と 1 つのフィードバック
2. 1 つの設定値と 2 つのフィードバック
3. 2 つの設定値と 2 つのフィードバック

#### 1 つの設定値と 1 つのフィードバック

1 つの設定値と 1 つのフィードバック信号のみを使用している場合、パラメーター 418 *設定値 1* は遠隔速度指令信号に追加されます。遠隔速度指令信号と設定値 1 の合計が結果として生じた基準となり、この値がフィードバック信号と比較されます。

#### 1 つの設定値と 2 つのフィードバック

上記の場合と同様、遠隔速度指令信号は、パラメーター 418 の設定値 1 に加えられます。パラメーター 417 *フィードバック機能*で選択されたフィードバック機能に応じてフィードバック信号が計算され、その値と、速度指令信号と設定値の合計が比較されます。各フィードバック機能についての説明は、パラメーター 417 *フィードバック機能*を参照して下さい。

#### 2 つの設定値と 2 つのフィードバック

2 区域調整で使用します。パラメーター 417 *フィードバック機能*で選択された機能によって、遠隔速度指令信号に加えられる設定値が計算されます。



### 解説:

最低 [0] を選択した場合、周波数変換器はフィードバック 1 とフィードバック 2 を比較し、低い方のフィードバック値に基づいて調整を行います。

フィードバック 1 は、パラメーター 535 バス.フィードバック 1 と端末 53 のフィードバック信号値を合算した値です。フィードバック 2 は、パラメーター 536 バス.フィードバック 2 と端末 54 のフィードバック信号値を合算した値です。

最高 [1] を選択した場合、周波数変換器はフィードバック 1 とフィードバック 2 を比較し、高い方のフィードバック値に基づいて調整を行います。

合計 [2] を選択した場合、周波数変換器はフィードバック 1 とフィードバック 2 を合算します。遠隔速度指令信号が設定値 1 に加算されることに留意して下さい。

差 [3] を選択した場合、周波数変換器はフィードバック 2 からフィードバック 1 を除算します。

平均 [4] を選択した場合、周波数変換器はフィードバック 1 とフィードバック 2 の平均を計算します。遠隔速度指令信号が設定値 1 に加算されることに留意して下さい。

2 区域最低 [5] を選択した場合、周波数変換器は設定値 1 とフィードバック 1 の差と、設定値 2 とフィードバック 2 の差を計算します。

計算後、周波数変換器は大きい方の差を使用します。正の差（つまり、設定値がフィードバックより高い場合）は、常に負の差より大きくなります。

設定値 1 とフィードバック 1 の差の方が大きい場合、パラメーター 418 設定値 1 が遠隔速度指令信号に加算されます。

設定値 2 とフィードバック 2 の差の方が大きい場合、遠隔速度指令信号がパラメーター 419 設定値 2 に加算されます。2 区域最高 [6] を選択した場合、周波数変換器は設定値 1 とフィードバック 1 の差と、設定値 2 とフィードバック 2 の差を計算します。

計算後、周波数変換器は小さい方の差を使用します。負の差（つまり設定値がフィードバックより低い場合）は、常に正の差よりも小さくなります。

設定値 1 とフィードバック 1 の差の方が小さい場合、遠隔速度指令信号がパラメーター 418 設定値 1 に加算されます。

設定値 2 とフィードバック 2 の差の方が小さい場合、遠隔速度指令信号がパラメーター 419 設定値 2 に加算されます。

フィードバック 1 のみ [7] を選択した場合、端末 53 がフィードバック信号として読み込まれ、端末 54 は無視されます。フィードバック 1 は設定値 1 と比較され、ドライブのコントロールに使用されます。フィードバック 2 のみ [8] を選択した場合、端末 54 がフィードバック信号として読み込まれ、端末 53 は

無視されます。フィードバック 2 は設定値 2 と比較され、ドライブのコントロールに使用されます。

### 418 設定値 1

(SETPOINT 1)

#### 設定値:

Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub>

★ 0.000

#### 機能:

設定値 1 はフィードバック値を比較する際の基準値として閉ループで使用されます。パラメーター 417 フィードバック機能の説明を参照して下さい。設定値はデジタル、アナログ、またはバスの速度指令信号にて補正できます。「速度指令信号の処理」を参照して下さい。パラメーター 100 構成の閉ループ [1] にて使用されます。

### 解説:

必要な値を設定して下さい。パラメーター 415 プロセス単位にてプロセス単位を選択します。

### 419 Setpoint (設定値) 2

(SETPOINT 2 (設定値 2))

#### 設定値:

Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub>

★ 0.000

#### 機能:

Setpoint (設定値) 2 は、フィードバック値の比較参考として閉ループで使われます。パラメーター 417 Feedbackfunction (フィードバック機能) の説明を参照して下さい。

設定値はデジタル、アナログ、あるいはバス信号でオフセットすることができます。基準値の扱いを参照して下さい。

パラメーター 417 Feedback function (フィードバック機能) で 2 つのゾーンの最小あるいは最後が選択されている場合のみ、Closed loop (閉ループ) [1] パラメーター 100 Configuration (構成) で使用します。

### 解説:

必要な値を設定して下さい。プロセス.ユニットは、パラメーター 415 Process units (プロセス.ユニット) で選択されます。

### 420 PID 正/逆コントロール

(PID NOR/INV. CTRL)

#### 設定値:

- ★ 正常 (NORMAL) [0]
- 反転 (INVERSE) [1]

### 機能:

速度指令信号/設定値と実際のプロセス状態の間に偏差がある場合にプロセスレギュレーターによって出力周波数を増加/減少させるかどうかを選択できます。  
閉ループ [1] (パラメーター 100) で使用します。

### 解説:

フィードバック信号が増加したときに周波数変換器によって出力周波数を減少させる場合、**正常** [0] を選択します。  
フィードバック信号が増加したときに周波数変換器によって出力周波数を増加させる場合、**反転** [1] を選択します。

### 421 PID anti windup (PID 反ねじ巻き) (PID ANTI WINDUP (PID 反ねじ巻き))

#### 設定値:

- オフ (DISABLE (無効))
- ★ オン (ENABLE (有効)) [1]

### 機能:

出力周波数を増加/減少することができない場合でも、プロセスレギュレーターが偏差を調整しつづけるかどうかを選択することができます。  
*Closed loop* (閉ループ) [1] (パラメーター 100) で使用します。

### 解説:

工場設定は *On* (オン) [1] となっています。つまり、電流制限、電圧制限、あるいは最大/最小周波数に達した場合に、統合リンクを実際の出力周波数を調整するということです。この後プロセスレギュレーターは、偏差がゼロになるか、あるいはプレフィックスが変化する時まで、使用されることはありません。規制によって偏差を取り除くことができない場合でも、積分器を使って偏差を加算しつづけるときには、*Off* (オフ) [0] を選択します。



### 注意

*Off* (オフ) [0] を選択した場合には、偏差がプレフィックスを変化させた時に、積分器は出力周波数に変更が加えられる前の段階のエラーの結果得られたレベルから加算する必要があります。

### 422 PID 起動周波数 (PID START VALUE)

#### 設定値:

$f_{MIN}-f_{MAX}$  (パラメーター 201 と 202) ★ 0 Hz

### 機能:

スタート信号が発せられると、周波数変換器はランプ後に閉ループ [0] の形式で反応します。プログラムされたスタート周波数が得られたときのみ、閉ループ [1] へと変化します。また、周波数は、プロセスが通常に稼動しているときの速度に対応させて設定することも可能です。これにより、希望のプロセス条件により早く達することが出来ます。  
閉ループ [1] (パラメーター 100) で使用します。

### 解説:

必要なスタート周波数を設定します。



### 注意

周波数変換器が電流制限で稼動しており希望のスタート周波数が得られない場合は、プロセスレギュレーターは起動しません。それでもレギュレーターを起動させたい場合は、スタート周波数を必要な出力周波数以下に下げることが出来ます。この操作は動作中に行うことが出来ます。



### 注意

PID スタート周波数は常に時計回りの方向に適用されます。

### 423 PID proportional gain (PID 比例ゲイン) (PID PROP. GAIN (PID 比例ゲイン))

#### 設定値:

0.00 - 10.00 ★ 0.01

### 機能:

比例ゲインは基準値/設定値の間の偏差、およびフィードバック信号が適用されるべき回数を示しています。  
*Closed loop* (閉ループ) [1] (パラメーター 100) で使用します。

### 解説:

クイック規制は高ゲインによって得られますが、ゲインが高すぎる場合にはプロセスが不安定になる場合があります。

### 424 PID 統合時間 (PID INTEGR. TIME)

#### 設定値:

0.01 - 9999.00 秒 (OFF) ★ OFF

#### 機能:

積分器は、速度指令信号/設定値とフィードバック信号の間で誤差が続く場合に、出力周波数を変更し続けます。

誤差が大きければ大きいほど、積分器の周波数による影響は素早く増大します。統合時間とは、ある偏差の比例ゲインと同レゲインに達するまでに積分器が必要とする時間のことです。

閉ループ [1] (パラメーター 100) で使用します。

#### 解説:

統合時間が短いと、調整が迅速になります。しかし、この時間は

短すぎる場合には、プロセスは過回転の結果、不安定になる可能性があります。

逆に、統合時間が長いと、プロセスレギュレーターが任意の誤差を調整するのに長い時間がかかるため、必要な設定値との偏差が大きくなることがあります。



#### 注意

PID を正しく機能させるには、オフ以外の値を設定して下さい。

### 425 PID differentiation time (PID 微分時間) (PID DIFF. TIME (PID 微分時間))

#### 設定値:

0.00 (OFF) - 10.00 秒 ★ オフ

#### 機能:

微分器は、定エラーには反応しません。エラーが変化した時のみ寄与します。エラーが素早く変化すればするほど、微分器の寄与はより強くなります。この影響は、偏差が変化する速度に比例しています。

Closed loop (閉ループ) [1] (パラメーター 100) で使用します。

#### 解説:

素早い規制は、長い微分時間によって得ることができます。しかし、この時間が長すぎて、プロセスは過回転の結果、不安定になる可能性があります。

### 426 PID differentiator gain limit (微分器ゲイン制限) (PID DIFF. GAIN (PID 微分器ゲイン))

#### 設定値:

5.0 - 50.0 ★ 5.0

#### 機能:

微分器ゲインに対して制限を設定することができます。速い変化の場合、微分器ゲインは増加します。このため、このゲインを制限することで、遅い変化に対する純粋な微分器ゲインと、偏差に対して速い変化が生じる定微分器ゲインの両方を得ることが可能になります。

Closed loop (閉ループ) [1] (パラメーター 100) で使用します。

#### 解説:

必要な微分器ゲインへの制限を選択して下さい。

### 427 PID lowpass filter time (PID 低域フィルタ時間) (PID FILTER TIME (PID フィルタ時間))

#### 設定値:

0.01 - 10.00 ★ 0.01

#### 機能:

フィードバック信号の振動がプロセス制御に与える影響を低減するために、振動は低域フィルタによって減衰されます。信号に多量の雑音がある場合に、これが役立つことがあります。

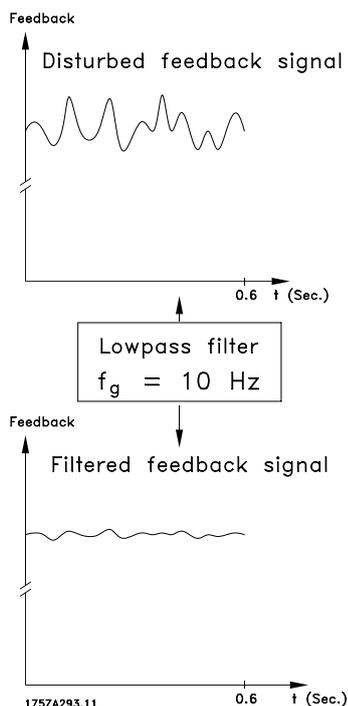
Closed loop (閉ループ) [1] (パラメーター 100) で使用します。

#### 解説:

希望の時間定数 (t) を選択してください。0.1 s の時間定数 (t) がプログラムされている場合、低域フィルターの遮断周波数は  $(10/(2 \times \pi)) = 1.6 \text{ Hz}$  に対応して、 $1/0.1 = 10 \text{ RAD/秒}$  となります。

そのため、プロセスレギュレーターは、1.6 Hz より低い周波数により変化するフィードバック信号のみを規制します。

フィードバック信号が 1.6 Hz より高い周波数により変化する場合、プロセスレギュレーターは反応しません。



### 注意

周波数変換器は HVAC システムの 1 コンポーネントに過ぎないことに留意してください。火災モードが正しく機能するかどうかは、システム・コンポーネントの設計と選択が正しいかどうかで決まります。生活安全用途で動作する換気システムは、当該地域の消防当局の承認が必要です。火災モード動作のために周波数変換器が中断なく運転されると、過剰な圧力が生じ、HVAC システムや以下のダンパー、空気ダクトなどの部品が損傷する場合があります。周波数変換器自体が損傷し、損害や火災の原因となる場合があります。Danfoss A/S は、周波数変換器を火災モードにプログラムした場合のエラー、誤作動、人のけが、周波数変換器自体もしくは本書に記載された部品、HVAC システムもしくは本書に記載された部品、または他の物の損傷に対しては責任を負いかねます。いかなる場合でも、周波数変換器を火災モードにプログラムして動作させたことによりエンド・ユーザーまたは他の当事者が被った直接または間接的損害、特別または結果的損害、あるいは損失に関し Danfoss はエンド・ユーザーに対しても、他のいかなる当事者に対しても責任を負わないものとします。

### 430 火災モード

#### (FIRE MODE)

#### 設定値:

- ★ オフ (DISABLE) [0]
- 開ループ順転 (OPEN LOOP FWD.) [1]
- 開ループ逆転 (OPEN LOOP REV.) [2]
- 開ループ順転バイパス (OPL. FWD BYPASS) [3]

#### 機能:

火災モード機能は、VLT 6000 が中断なく運転できるようになっています。これは、ほとんどの警報と警告でトリップすることがなく、トリップ・ロックが無効だということです。この機能は、火災やその他の緊急事態の場合に役立ちます。モーターの線または周波数変換器が破壊されるまで、運転を続行するあらゆる試みが行われます。

#### 解説:

無効 [0] が選択されている場合、パラメーター 300 および 301 での選択に関係なく火災モードは無効です。

開ループ順転 [1] が選択されていれば、周波数変換器はパラメーター 431 で選択された速度で順方向開ループ・モードで動作します。

開ループ反転 [2] が選択されている場合、周波数変換器はパラメーター 431 で選択された速度で逆方向開ループ・モードで動作します。

開ループ順転バイパス [3] が選択されていれば、周波数変換器はパラメーター 431 で選択された速度で順方向開ループ・モードで動作します。警報が発せられると、周波数変換器はパラメーター 432 で選択された時間遅延の経過後にトリップします。

### 431 火災モード基準周波数、Hz

#### (FIRE MODE FREQ.)

#### 設定値:

0.0 -  $f_{max}$  ★ 50.0Hz

#### 機能:

火災モード周波数は、火災モードが端末 16 または 17 によってアクティブ化される際に使用される固定出力周波数です。

#### 解説:

必要な出力周波数を、火災モードで使用されるように設定します。

### 432 火災モード・バイパス遅延、s

(FIRE M. BYP. DELAY)

#### 設定値:

0 - 600s ★ 0s

#### 機能:

この時間遅延は、警報によって周波数変換器がトリップした場合に用いられます。トリップ後、遅延時間が経過した後に出力が設定されます。詳細については、火災モードの説明とパラメーター 319、321、323、及び 326 を参照してください。

#### 解説:

トリップおよび出力設定の前に必要な時間遅延を設定します。

### 483 ダイナミック直流リンク補償

(直流リンク補償)

#### 設定値:

オフ [0]

★ オン [1]

#### 機能:

周波数変換器には、出力電圧が、主電源電圧の高速変動などによって起こる直流リンクの電圧変動に一切依存しないことを保証する機能が備えられています。そのため、主電源の殆どの状態で、モーター・シャフトのトルクは非常に安定しています（低トルク・リプル）。

#### 解説:

このダイナミック保証により、直流リンクで共振が発生する場合があります。共振が発生する場合は、機能を無効にして下さい。通常、周波数変換器が高調波を抑圧できるように、ライン・チョークや受動的な高調波フィルター（AHF005/010 フィルターなど）が主電源に実装されます。また、短絡比率が低い場合、主電源上でも実行できます。

### 500 - シリアル通信 566

#### 設定値:

RS485 シリアル・インターフェイスについての情報は、本マニュアルには記載されておりません。Danfoss にご連絡いただき、『VLT 6000 HVAC デザインガイド』をお求め下さい。

### ■ サービス機能 600-631

このパラメーター・グループには、動作データ、データ・ログ、不具合ログなどの機能が含まれます。

周波数変換器のネームプレート・データについての情報も含まれています。

これらのサービス機能は、設置時の操作や不具合の解析に非常に役立ちます。

### 600-605 動作データ

値:

パラメーター番号	詳細 動作データ:	表示テキスト	単位	範囲
600	動作時間	(OPERATING HOURS)	時間	0 - 130,000.0
601	稼動時間	(RUNNING HOURS)	時間	0 - 130,000.0
602	KWh カウンター	(KWH COUNTER)	KWh	-
603	割り込み回数	(POWER UP'S)	回数	0 - 9999
604	過熱回数	(OVER TEMP'S)	回数	0 - 9999
605	過電圧回数	(OVER VOLT'S)	回数	0 - 9999

### 機能:

これらのパラメーターは、パラメーターでの表示だけでなくシリアル通信ポートを介しても読み出しできます。

### 解説:

#### パラメーター 600 動作時間:

周波数変換器が動作した時間数を示します。値は、毎時及びユニットへの電源供給が切断されたときに記録されます。この値はリセットできません。

#### パラメーター 601 稼動時間:

パラメーター 619 稼動時間カウンターのリセットでリセットされた後、モーターが動作していた時間数を示します。値は、毎時及びユニットへの電源供給が切断されたときに記録されます。

#### パラメーター 602 KWh カウンター:

周波数変換器の出力電力を示します。1 時間の平均値 (単位: KWh) を基にして計算されます。この値はパラメーター 618 KWh カウンターのリセットを使用してリセットできます。

#### パラメーター 603 割り込み回数:

周波数変換器への供給電圧の割り込み回数を示します。

#### パラメーター 604 過熱回数:

周波数変換器のヒートシンクでの過温度エラーの回数を示します。

#### パラメーター 605 過電圧回数:

周波数変換器の中間回路電圧での過電圧回数を示します。警報 7 過電圧がアクティブになっているときのみ、カウントされます。

### 606 データ・ログ 614

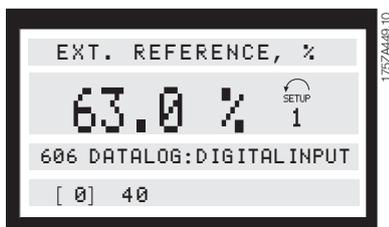
値:

パラメータ番号	詳細	表示テキスト	単位	範囲
606	デジタル入力	(LOG:DIGITAL INP)	10 進数	0 - 255
607	コントロール・メッセージ文	(LOG:BUS COMMAND)	10 進数	0 - 65535
608	状態メッセージ文	(LOG:BUS STAT WD)	10 進数	0 - 65535
609	速度指令信号	(LOG:REFERENCE)	%	0 - 100
610	フィードバック	(LOG:FEEDBACK)	パラメーター 414	-999,999.999 - 999,999.999
611	出力周波数	(LOG:MOTOR FREQ.)	Hz	0.0 - 999.9
612	出力電圧	(LOG:MOTOR VOLT)	電圧	50 - 1000
613	出力電流	(LOG:MOTOR CURR.)	アンペア	0.0 - 999.9
614	直流リンク電圧	(LOG:DC LINK VOLT)	電圧	0.0 - 999.9

### 機能:

これらのパラメーターを使えば、最高 20 件の記録値 (データ・ログ) を [1] (最新の記録) から [20] (最も古い記録) まで参照できます。スタート・コマンドが与えられると、160 ミリ秒ごとにデータ・ログが新規入力されます。トリップが発生したりモーターが停止すると、20 件の最新データ・ログが保存され、値が表示されます。このログはトリップ後の修理で役立ちます。

データ・ログ番号は、[1] のように角括弧に囲まれて表示されます。



まず [CHANGE DATA] (データの変更) を押すとデータ・ログ [1]-[20] が表示されます。異なる番号のデータ・ログを表示するには、続いて [+/-] キーを使用します。

パラメータ 606-614 データ・ログはシリアル通信ポートを介しても読み出せます。

### 解説:

**パラメーター 606 データ・ログ: デジタル入力:**

デジタル入力の状態を表す最新ログ・データが 10 進数のコードで示されます。バイナリ・コードに訳されると、端末 16 は 1 番左側のビットと 10 進数コード 128 に対応します。端末 33 は、1 番右のビットと 10 進数コード 1 に対応します。

10 進数をバイナリ・コードに変換する際などに、表を使用することもできます。例えば、デジタルの 40

は、バイナリでは 00101000 に該当します。これより小さく最も近い 10 進数は 32 で、端末 18 の信号に該当します。40-32 = 8 は、端末 27 の信号に該当します。

端末	16	17	18	19	27	29	32	33
10 進数	128	64	32	16	8	4	2	1

**パラメーター 607 データ・ログ: コントロール・メッセージ文:**

周波数変換器のコントロール・メッセージ文の最新ログ・データが 10 進数コードで示されます。コントロール・メッセージ文の読み込みはシリアル通信を介してのみ変更できます。

コントロール・メッセージ文は 10 進数として読み込まれ、16 進数に変換されます。

**パラメーター 608 データ・ログ: 状態メッセージ文:**

状態メッセージ文の最新ログ・データが 10 進数コードで示されます。

状態メッセージ文は 10 進数として読み込まれ、16 進数に変換されます。

**パラメーター 609 データ・ログ: 速度指令信号:**

結果として生じた基準値の最新ログ・データを示します。

**パラメーター 610 データ・ログ: フィードバック:**

フィードバック信号の最新ログ・データを示します。

**パラメーター 611 データ・ログ: 出力周波数:**

出力周波数の最新ログ・データを示します。

**パラメーター 612 データ・ログ: 出力電圧:**

出力電圧の最新ログ・データを示します。

**パラメーター 613 データ・ログ: 出力電流:**

出力電流の最新ログ・データを示します。

**パラメーター 614 データ・ログ: 直流リンク電圧:**

中間回路電圧の最新ログ・データを示します。

### 615 不具合ログ:エラー.コード (F. LOG:ERROR CODE)

**設定値:**  
[表示 1-10] エラー.コード: 0 - 99

**機能:**  
このパラメーターを使用すれば、トリップ（周波数変換器の切断）が起きる原因がわかります。10 [1-10] ログ値が記録されます。

最下位のログ番号 [1] には最新の/最も最近記録されたデータ値が保存され、最上位のログ番号 [10] には最も古いデータ値が保存されています。  
周波数変換器でトリップが発生したら、その原因と時間だけでなく、場合によっては出力電流や出力電圧の値を閲覧できます。

**解説:**  
「警告と警報のリスト」にある表を参照する番号が入ったエラー.コードに示した通りです。  
不具合ログは、手動初期化するとリセットのみされます。（「手動初期化」を参照して下さい。）

### 616 Fault log (不具合ログ):Time (時間) (F. LOG (不具合ログ):TIME (時間))

**設定値:**  
[表示 1-10] 時間: 0 - 130,000.0

**機能:**  
このパラメーターによって、最新の 10 個のトリップと関連した合計稼動時間数を参照できます。  
10 [1-10] ログ値が記録されます。最下位のログ番号 [1] は、最新/最も最新の記録データ値を含み、最上位のログ番号 [10] は、最も古いデータ値を含みます。

**解説:**  
不具合ログは、手動初期化の後のみリセットされます。（Manual initialization (手動初期化) を参照して下さい。）

### 617 Fault log (不具合ログ):Value (値) (F. LOG (不具合ログ):VALUE (値))

**設定値:**  
[表示 1- 10] 値 0 - 9999

**機能:**  
このパラメーターにて、トリップの生じた値を参照できます。値のユニットはパラメーター 615 Fault log

(不具合ログ):Error code (エラーコード) でアクティブな警報によります。

**解説:**  
不具合ログは、手動初期化の後のみリセットされません。（Manual initialization (手動初期化) を参照して下さい。）

### 618 KWh カウンターのリセット (RESET KWH COUNT)

**設定値:**  
★ リセット禁止 (DO NOT RESET) [0]  
リセット (RESET COUNTER) [1]

**機能:**  
パラメーター 602 KWh カウンターをゼロにリセットします。

**解説:**  
リセット [1] を選択して [OK] (確定) キーを押すと、周波数変換器の KWh カウンターがリセットされます。このパラメーターは、シリアルポート RS 485 を介して選択できません。



**注意**  
リセットが実行されると [OK] (確定) キーがアクティブになります。

### 619 Reset of hours-run counter (稼動カウンターのリセット) (RESET RUN.HOUR (稼動時間のリセット))

**設定値:**  
★ リセット禁止 (DO NOT RESET (リセット禁止))  
リセット (RESET COUNTER (リセット.カウンター)) [1]

**機能:**  
パラメーター 601 Hours-run (稼動時間) のゼロにリセットします。

**解説:**  
リセット [1] が選択され、[OK] キーが押されると、パラメーター 601 Hours-run (稼動時間) がリセットされます。このパラメーターは、シリアルポート RS 485 を介しては選択されません。

★ = 工場設定値, () = 表示文, [] = シリアル通信で使用される値



### 注意

[OK] キーが起動すると、リセットが実行されます。

### 620 動作モード

#### (OPERATION MODE)

#### 設定値:

- ★ 正常機能 (NORMAL OPERATION) [0]
- 非起動インバーターの機能 (OPER. W/INVERT. DISAB) [1]
- コントロール・カード試験 (CONTROL CARD TEST) [2]
- 初期化 (INITIALIZE) [3]

#### 機能:

このパラメーターは、正常機能以外に 2 つの試験にも使用できます。

また、パラメーター 500 アドレス、501 ボー・レート、600-605 動作データ、及び 615-617 不具合ログを除く全ての設定をリセットし、工場出荷時の初期設定へリセットすることもできます。

#### 解説:

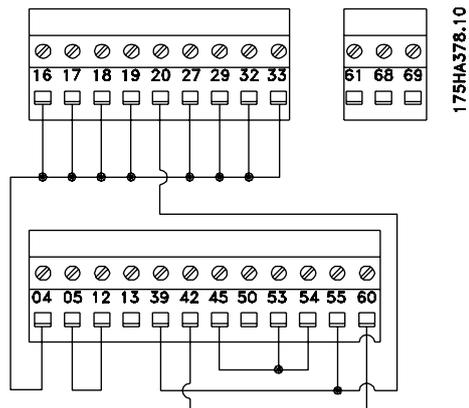
正常機能 [0] は、モーターの正常動作に使用します。モーター・シャフトを回転させずに、コントロール・カード上のコントロール信号とその機能による影響をコントロールする必要がある場合、非起動インバーター [1] を選択します。

コントロール・カード [2] は、アナログとデジタル入力、アナログとデジタルの出力、リレー出力と +10 V のコントロール電圧が必要な場合に選択します。

この試験では、内部接続のテスト・コネクタが必要です。

コントロール・カード [2] のテスト・コネクタは次のように設定されます。

- 接続 4-16-17-18-19-27-29-32-33;
- 接続 5-12;
- 接続 39-20-55;
- 接続 42 - 60;
- 接続 45-53-54.



コントロール・カードを試験する際には次の手順に従って下さい。

1. コントロール・カード試験を選択します。
2. 主電源を切り、表示のライトが消えるのを待ちます。
3. テスト・プラグを挿入します（前の欄を参照して下さい）。
4. 主電源に接続します。
5. [OK]（確定）キーを押すと、周波数変換器が起動します（試験は LCP なしでは実行できません）。
6. 周波数変換器にてコントロール・カードが自動的にテストされます。
7. テスト・コネクタを取り外し、周波数変換器が「TEST COMPLETED」（試験完了）を表示したら、[OK]（確定）キーを押して下さい。
8. パラメーター 620 動作モードは、自動的に正常機能に設定されます。

コントロール・カード試験に失敗した場合、周波数変換器は「TEST FAILED」（試験失敗）を表示します。この場合は、コントロール・カードを交換して下さい。

初期化 [3] は、パラメーター 500 アドレス、501 ボーレート、600-605 動作データ、及び 615-6171 不具合ログをリセットしないで、ユニットの工場設定を生成する場合に選択します。

初期化の手順:

1. 初期化 を選択します。

値:

パラメーター	詳細	表示テキスト
番号	ネームプレート	
621	ユニットのタイプ	(DRIVE TYPE)
622	電気部品	(POWER SECTION)
623	VLT 注文番号	(ORDERING NO)
624	ソフトウェア、バージョン番号	(SOFTWARE VERSION)
625	LCP 識別番号	(LCP ID NO.)
626	データベース識別番号	(PARAM DB ID)
627	電気部品識別番号	(POWER UNIT DB ID)
628	応用オプションタイプ	(APPLIC. OPTION)
629	応用オプション注文番号	(APPLIC. ORDER NO)
630	通信オプションタイプ	(COM. OPTION)
631	通信オプション注文番号	(COM. ORDER NO)

### 機能:

ユニットの主要データは、表示又はシリアル通信ポートを介して、パラメーター 621 から 631 のネームプレートから読み出しできます。

### 解説:

**パラメーター 621 ネームプレート:ユニットタイプ:**VLT タイプは、ユニットのサイズと主電源電圧を表します。例:VLT 6008 380-460 V

2. [OK]（確定）キーを押します。
3. 主電源を切り、表示のライトが消えるのを待ちます。
4. 主電源に接続します。
5. パラメーター 500 アドレス、501 ボーレート、600-605 動作データと 615-617 不具合ログを除く全ての設定にてパラメーターが初期化されます。

手動初期化は別のオプションとなります。（「手動初期化」を参照して下さい。）

### 655 不具合ログ:リアルタイム

(F. LOG REAL TIME)

#### 設定値:

[インデックス 1-10] 値: 000000.0000 - 991231.2359

#### 機能:

このパラメータの機能はパラメーター 616 に類似しています。ここでのみ、ログはゼロからの運転時間ではなくリアルタイムクロックに基づきます。これは、日付と時間が表示されるということです。

### 621 - ネームプレート 631

**パラメーター 622 ネームプレート:電気部品:**周波数変換器に設置された電力カードのタイプを表します。例:STANDARD。

**パラメーター 623 ネームプレート:VLT 注文番号:**該当の VLT タイプの注文番号を表します。例:1757805。

**パラメーター 624 ネームプレート:ソフトウェア、バージョン番号:**ユニットの現在のソフトウェアバージョン番号を表します。例:V 1.00。

**パラメーター 625 ネームプレート:LCP 識別番号:**ユニットの LCP 識別番号を表します。例:ID 1.42 2 kB。

パラメーター 626 **ネームプレート:データベース識別番号:**ソフトウェアのデータベースの識別番号を表します。例:ID 1.14。

パラメーター 627 **ネームプレート:電気部品:識別番号:**ユニットのデータベース識別番号を表します。例:ID 1.15。

パラメーター 628 **ネームプレート:応用オプション.タイプ:**周波数変換器に設置した応用オプションのタイプを表します。

パラメーター 629 **応用オプション.ネームプレート:注文番号:**応用オプションの注文番号を表します。

パラメーター 630 **ネームプレート:通信オプション.タイプ:**周波数変換器に設置した通信オプションのタイプを表します。

パラメーター 631 **ネームプレート:通信オプション注文番号:**通信オプションの注文番号を表します。

---



### 注意

リレーカード用のパラメーター 700-711 は、リレー・オプションカードが VLT 6000 HVAC に接地されている場合にのみアクティブになります。

700	リレー 6、機能 (RELAY6 FUNCTION)
703	リレー 7、機能 (RELAY 7 FUNCTION)
706	リレー 8、機能 (RELAYS8 FUNCTION)
709	リレー 9、機能 (RELAY9 FUNCTION)

### 機能:

この出力によってリレー・スイッチが起動します。リレー出力 6/7/8/9 は、状態と警告の表示に使用されます。リレーは、当該のデータ値の条件が満たされると起動します。起動/停止はパラメーター 701/704/707/710 リレー 6/7/8/9、ONにて、遅延はパラメーター 702/705/708/711 リレー 6/7/8/9、OFF遅延にてプログラムできます。

### 解説:

データ選択と接続については、「リレー出力」を参照して下さい。

701	Relay (リレー) 6、ON delay (ON 遅延) (RELAY6 ON DELAY (リレー 6 ON 遅延))
704	Relay (リレー) 7、ON delay (ON 遅延) (RELAY7 ON DELAY (リレー 7 ON 遅延))
707	Relay (リレー) 8、ON delay (ON 遅延) (RELAYS8 ON DELAY (リレー 8 ON 遅延))
710	Relay (リレー) 9、ON delay (ON 遅延) (RELAY9 ON DELAY (リレー 9 ON 遅延))

### 設定値:

0 - 600 秒 ☆ 0 秒

### 機能:

このパラメーターはリレー 6/7/8/9 (端末 1-2) の割り込み時間を遅らせることができます。

### 解説:

必要な値を入力して下さい。

702	Relay (リレー) 6、OFF delay (OFF 遅延) (RELAY6 OFF DELAY (リレー 6 OFF 遅延))
705	Relay (リレー) 7、OFF delay (OFF 遅延) (RELAY7 OFF DELAY (リレー 7 OFF 遅延))
708	Relay (リレー) 8、OFF delay (OFF 遅延) (RELAY8 OFF DELAY (リレー 8 OFF 遅延))
711	Relay (リレー) 9、OFF delay (OFF 遅延) (RELAY9 OFF DELAY (リレー 9 OFF 遅延))

### 設定値:

0 - 600 秒 ☆ 0 秒

### 機能:

このパラメーターはリレー 6/7/8/9 (端末 1-2) の切断時間を遅らせるのに使われます。

### 解説:

必要な値を入力して下さい。

### ■ リレーカードの電気的設置

リレーの接続方法は以下の通りです。

リレー 6-9:

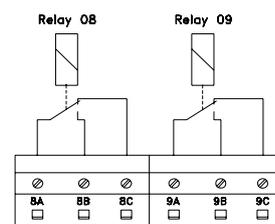
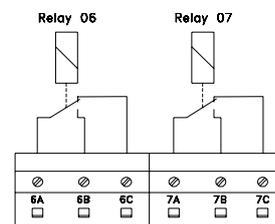
A-B 導通、A-C 遮断

最高 240 V AC、2 アンペア

最大断面積:1.5mm<sup>2</sup> (AWG 28-16)。

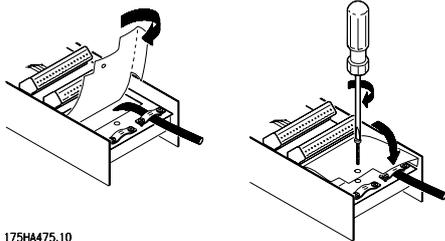
トルク:0.22 - 0.25 Nm。

ねじサイズ:M2。



2 重絶縁を行うには、以下の図のようにプラスチック・ホイールを実装する必要があります。

☆ = 工場設定値, () = 表示文, [] = シリアル通信で使用される値



### ■ リアルタイムクロックの説明



#### 注意

以下のパラメーターは、リアルタイムクロックが取り付けられている場合にのみ表示されます。リアルタイムクロックは、現在の時間、日付、及び曜日を表示できます。有効桁数によって読み出し値の範囲が決まります。

さらに、RTC は時間を基にしたイベントの実行に使用します。合計で 20 のイベントをプログラムできます。最初に、現在の時間と日付をパラメーター 780 及び 781 でプログラムする必要があります。パラメーターの説明を参照してください。両方のパラメーターを設定することが重要です。次に、パラメーター 782 から 786 まで、及び 789 を使用してイベントをプログラムします。まず、アクションを実行しなければならない曜日をパラメーター 782 で設定します。次に、そのアクションに対してパラメーター 783 で特定の時間を設定した後、アクション自体をパラメーター 784 で設定します。パラメーター 785 で、アクションの終了時間を設定し、パラメーター 786 でオフアクションを設定します。オンアクションとオフアクションを関連付ける必要があることに注意してください。例えば、パラメーター 784 でオンアクションによって設定を変更した後、パラメーター 786 でドライブを停止することはできません。以下の選択は、パラメーター 784 及び 786 での選択内容です。したがって、選択 [1] から [4] まで、[5] から [8] まで、[9] から [12] まで、[13] から [16] まで、[17] と [18] に関連があります。

* NO ACTION DEFINED	[0]
SETUP 1	[1]
SETUP 2	[2]
SETUP 3	[3]
SETUP 4	[4]
PRESET REF. 1	[5]
PRESET REF. 2	[6]
PRESET REF. 3	[7]
PRESET REF. 4	[8]
A042 OFF	[9]
OA42 ON	[10]
A045 OFF	[11]
A045 ON	[12]
RELAY 1 ON	[13]
RELAY 1 OFF	[14]
RELAY 2 ON	[15]
RELAY 2 OFF	[16]
START DRIVE	[17]
STOP DRIVE	[18]

オン時間からしばらく時間が経過していても、起動時にアクションを実行する必要がある場合にはこれを選

択できます。他の方法として、次のアクションの実行前に次のオンアクションを待つことも選択できます。これは、パラメーター 789 でプログラムします。ただし、複数の RTC アクションを同じ期間内に含めることができます。例えば、リレー 1 オンを 1 番目のイベントで 10:00 に実行し、リレー 2 オンを 2 番目のイベントで 10:02 に実行した後、1 番目のイベントを終了できます。パラメーター 655 では RTC を用いて不具合ログが表示されます。このパラメーターは、パラメーター 616 と直接の関連がありません。ここでのみ、ログはゼロからの運転時間ではなくリアルタイムクロックに基づきます。これは、日付と時間が表示されるということです。

#### 780 クロックの設定

##### (SET CLOCK)

##### 設定値:

000000.0000 - 991231.2359      ★ 000000.0000

##### 機能:

時間と日付が設定され、このパラメーターに表示されます。

##### 解説:

クロックを起動する現在の日付と時間を、YYMMDD.HHMM として入力します。パラメーター 781 も忘れず設定してください。

#### 781 曜日の設定

##### (SET WEEK DAY)

##### 設定値:

★ MONDAY	[1]
TUESDAY	[1]
WEDNESDAY	[3]
THURSDAY	[4]
FRIDAY	[5]
SATURDAY	[6]
SUNDAY	[7]

##### 機能:

曜日が設定され、このパラメーターに表示されます。

##### 解説:

パラメーター 780 を併用してクロックを起動する曜日を入力します。

#### 782 曜日

##### (WEEKDAYS)

##### 設定値:

★ = 工場設定値, () = 表示文, [] = シリアル通信で使用される値

★ OFF	[0]	PRESET REF. 4	[8]
MONDAY	[1]	A042 OFF	[9]
TUESDAY	[1]	A042 ON	[10]
WEDNESDAY	[3]	A045 OFF	[11]
THURSDAY	[4]	A045 ON	[12]
FRIDAY	[5]	RELAY 1 ON	[13]
SATURDAY	[6]	RELAY 1 OFF	[14]
SUNDAY	[7]	RELAY 2 ON	[15]
ANY DAY	[8]	RELAY 2 OFF	[16]
MONDAY TO FRIDAY	[9]	START DRIVE	[17]
SAT. AND SUNDAY	[10]	STOP DRIVE	[18]
MONDAY TO THURS.	[11]		
FRIDAY TO SUNDAY	[12]		
SUNDAY TO FRIDAY	[13]		

### 機能:

特定のアクションを実行する曜日を設定します。

### 解説:

曜日の選択は、アクションを実行しなければならない曜日の決定に用います。

### 783 オン.クロック (ON CLOCK)

#### 設定値:

[インデックス 00 - 20] 00.00 - 23.59 ★ 00.00

### 機能:

オン.クロック.エントリは、対応するオン.アクションを実行する時刻を定義します。

### 解説:

オン.アクションを実行しなければならない時間を入力します。

### 784 オン.アクション (ON ACTION)

#### 設定値:

★ NO ACTION DEFINED	[0]
SETUP 1	[1]
SETUP 2	[2]
SETUP 3	[3]
SETUP 4	[4]
PRESET REF. 1	[5]
PRESET REF. 2	[6]
PRESET REF. 3	[7]

### 機能:

実行するアクションをここで選択します。

### 解説:

パラメーター 782 の時間が経過すると、対応するインデックスのアクションが実行されます。設定 1 - 4 [1] - [4] は設定を選択しているだけです。RTC はデジタル入力及びバス入力を介して設定の選択を取り消します。プリセット速度指令信号 [5] - [8] は、プリセット速度指令信号を選択します。RTC はデジタル入力及びバス入力を介してプリセット速度指令信号の選択を取り消します。A042 及び A045 並びにリレー 1 及び 2 [9] - [16] は、単に出力をアクティブまたは非アクティブにするだけです。ドライブ.スタート [17] では周波数変換器がスタートします。このコマンドはデジタル入力コマンド及びバス.コマンドと論理的に AND または OR となります。ただし、パラメーター 505 での選択によります。ドライブ停止 [18] は、周波数変換器を再度停止するだけです。

### 785 オフ.クロック (OFF CLOCK)

#### 設定値:

[インデックス 00 - 20] 00.00 - 23.59 ★ 00.00

### 機能:

オフ.クロック.エントリは、対応するオフ.アクションを実行する時刻を定義します。

### 解説:

オフ.アクションを実行しなければならない時間を入力します。

### 786 オフ.アクション (OFF ACTION)

#### 設定値:

★ NO ACTION DEFINED	[0]
SETUP 1	[1]
SETUP 2	[2]
SETUP 3	[3]
SETUP 4	[4]
PRESET REF. 1	[5]
PRESET REF. 2	[6]
PRESET REF. 3	[7]
PRESET REF. 4	[8]
AO42 OFF	[9]
AO42 ON	[10]
AO45 OFF	[11]
AO45 ON	[12]
RELAY 1 ON	[13]
RELAY 1 OFF	[14]
RELAY 2 ON	[15]
RELAY 2 OFF	[16]
START DRIVE	[17]
STOP DRIVE	[18]

### 機能:

実行するアクションをここで選択します。

### 解説:

パラメーター 784 の時間が経過すると、対応するインデックスのアクションが実行されます。この機能を安全にするため、パラメーター 783 に関連するコマンドの実行しかできません。

## 789 RTC 起動

### (RTC 起動)

### 設定値:

アクション時に実行 (EXEC. ON ACTIONS)	[0]
★ 新規オン.アクションを待機 (WAIT NEW ON ACTION)	[1]

### 機能:

起動後における周波数変換器のアクションに対する反応を決定します。

### 解説:

オン時間からしばらく時間が経過していても、起動時にアクションを実行する必要がある場合には [0]、これを選択できます。他の方法として、実行の前に次のオン.アクションを待つことも [1] 選択できます。RTC が有効の場合は、これをするのかを定義する必要があります。

### ■ 状態メッセージ

状態メッセージは 4 行目に表示されます。下記の例を参照して下さい。

状態メッセージ行の左部分には、アクティブになっている周波数変換器のコントロール・タイプが表示されます。

状態メッセージ行の中央部分には、アクティブになっている速度指令信号が表示されます。

状態メッセージ行の最終部分は、「稼動中」、「停止」、或いは「スタンバイ」などの現在の状態が表示されます。



#### 自動モード (AUTO)

周波数変換器が自動モードになっています。つまり、コントロール端子やシリアル通信を介してコントロールします。「自動スタート」を参照して下さい。

#### 手動モード (HAND)

周波数変換器が手動モードになっています。つまり、コントロールキーを使ってコントロールします。「手動スタート」を参照して下さい。

#### オフ (OFF)

切断/停止の起動には、コントロールキー、又はデジタル入力（手動スタート及び自動スタート、両方も論理 '0'）のいずれかが用いられます。「切断/停止」を参照して下さい。

#### ローカル基準 (LOCAL)

ローカルが選択された場合、速度指令信号はコントロール・パネルの [+/-] キーで設定します。「表示モード」も参照して下さい。

#### リモート基準 (REM.)

リモートが選択された場合、速度指令信号はコントロール端子或いはシリアル通信を介して設定します。「表示モード」も参照して下さい。

#### 稼動中 (RUNNING)

現在のモーターの速度は、結果として生じた基準値に対応しています。

#### ランプ動作 (RAMPING)

出力周波数が、プリセット・ランプに従って変更されました。

#### 自動ランプ (AUTO RAMP)

パラメーター 208 自動立ち上がり/立ち下りが有効になっています。この場合、周波数変換器は、出力周波数を上げて過電圧によるトリップを避けようとしています。

#### スリープ促進 (SLEEP .BST)

パラメーター 406 促進設定値に設定された促進機能が有効となっています。この機能は、閉ループの動作においてのみ実行可能です。

#### スリープモード (SLEEP)

パラメーター 403 スリープモード・タイマーに設定された省エネルギー機能が有効となっています。モーターは現在停止していますが、必要なときには自動的に再スタートします。

#### スタート遅延 (START DEL)

スタート遅延時間は、パラメーター 111 スタート遅延にプログラムされています。遅延時間が経過すると、出力周波数は速度指令信号まで立ち上がり、スタートします。

#### 稼動要求 (RUN REQ.)

スタート・コマンドは与えられていますが、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、モーターは停止します。

#### ジョグ (JOG)

ジョグはデジタル入力又はシリアル通信を介して有効となっています。

#### ジョグ要求 (JOG REQ.)

ジョグコマンドは与えられていますが、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、モーターは停止します。

#### 出力凍結 (FRZ. OUT.)

出力凍結がデジタル入力を介して有効となっています。

#### 出力凍結要求 (FRZ. REQ.)

出力凍結コマンドは与えられていますが、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、モーターは停止します。

#### 逆転とスタート (START F/R)

端末 19 の逆転とスタート [2] (パラメーター 303 デジタル入力) と、端末 18 のスタート (パラメーター 302 デジタル入力) が共に有効となっています。いずれかの信号が論理 '0' になるまで、モーターは停止します。

#### 自動モーター適合稼動中 (AMA RUN)

自動モーター適合が、パラメーター 107 自動モーター適合、AMA で有効化されています。

#### 自動モーター適合完了 (AMA STOP)

自動モーター適合が完了しました。リセット信号が有効になった後、周波数変換器は動作できます。周波数変換器にてリセット信号が受信されてから、モーターがスタートすることに注意して下さい。

#### スタンバイ (STANDBY)

スタートコマンドが受信されれば、周波数変換器はモーターをスタートできます。

#### 停止 (STOP)

デジタル入力、[OFF/STOP] (切断/停止) ボタン、又はシリアル通信からの停止信号を介してモーターが停止されました。

#### 直流停止 (DC STOP)

パラメーター 114-116 の直流ブレーキが有効になっています。

#### 駆動準備完了 (UN. READY)

周波数変換器が動作する準備は完了していますが、端末 27 が論理 '0' になっているか、フリーランコマンドがシリアル通信を介して受信されています。

#### 準備未完了 (NOT READY)

トリップが発生したか、OFF1、OFF2 又は OFF3 が論理 '0' であるため、周波数変換器が動作する準備が完了していません。

#### スタート無効 (START IN.)

この状態が表示されるのは、パラメーター 599 ステートマシン、プロフィドライブ [1] が選択され、OFF2 又は OFF3 の論理が "0" である場合のみです。

#### 例外 XXXX (EXCEPTIONS XXXX)

コントロールカードのマイクロプロセッサが停止しており、周波数変換器は動作できません。

ライン、モーター、又はコントロールケーブル上のノイズが原因で、コントロールカードのマイクロプロセッサが停止した可能性があります。

これらのケーブルの EMC 対策接続を確認して下さい。

### ■ 警告と警報のリスト

表は様々な警告と警報を示し、不具合によって周波数変換器がロックされるかどうかを示します。トリップ・ロック後、主電源を切断し、不具合を修正します。主電源を再接続し、周波数変換器の準備が整う前にリセットします。トリップは、3つの方法により手動でリセットできます。

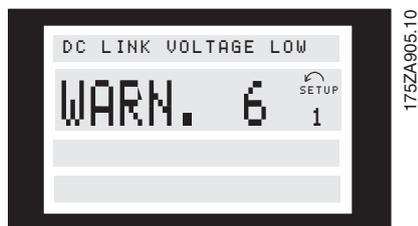
1. コントロールキーで。 [RESET] (リセット)
2. デジタル入力で。
3. 更にシリアル通信により、自動リセットがパラメーター 400 *Reset function* (リセット機能) で選択できます。

×印が警告と警報の両方にある限り、これは警報より先に警告が出されることを意味しています。与えられた不具合が警告または警報を起こすかどうかをプログラムできるという意味でもあります。これは、例えばパラメーター 117 *Motor thermal protection* (モーター熱保護) で可能です。トリップの後、モーターはフリーランを実行し、周波数変換器においては、警報と警告がフラッシュします。不具合が取り除かれると、警報だけがフラッシュします。リセットの後、周波数変換器は再び動作を開始する準備ができます。

番号	説明	警告	警報	トリップ・ロック
1	10V 低 (10 VOLT LOW)	×		
2	ライブ・ゼロ不具合 (LIVE ZERO ERROR)	×	×	
4	主不均衡 (MAINS IMBALANCE)	×	×	×
5	電圧警告: 高 (DC LINK VOLTAGE HIGH)	×		
6	電圧警告: 低 (DC LINK VOLTAGE LOW)	×		
7	過電圧 (DC LINK OVERVOLT)	×	×	
8	電圧不足 (DC LINK UNDERVOLT)	×	×	
9	インバーター過負荷 (INVERTER TIME)	×	×	
10	モーター過負荷 (MOTOR TIME)	×	×	
11	モーター・サーミスター (MOTOR THERMISTOR)	×	×	
12	電流制限 (CURRENT LIMIT)	×	×	
13	過電流 (OVERCURRENT)	×	×	×
14	地絡 (EARTH FAULT)		×	×
15	スイッチ・モード不具合 (SWITCH MODE FAULT)		×	×
16	短絡 (CURR. SHORT CIRCUIT)		×	×
17	シリアル通信タイムアウト (STD BUSTIMEOUT)	×	×	
18	HPFB バス・タイムアウト (HPFB TIMEOUT)	×	×	
19	電力カードの EEprom 不具合 (EE ERROR POWER)	×		
20	コントロール・カードの EEprom 不具合 (EE ERROR CONTROL)	×		
22	自動最適化できません (AMA FAULT)		×	
29	ヒートシンク温度、過温度 (HEAT SINK OVERTEMP.)		×	
30	モーター U 相損失 (MISSING MOT. PHASE U)		×	
31	モーター V 相損失 (MISSING MOT. PHASE U)		×	
32	モーター W 相損失 (MISSING MOT. PHASE W)		×	
34	HPFB 通信不具合 (HPFB COMM. FAULT)	×	×	
37	インバーター不具合 (GATE DRIVE FAULT)		×	×
39	パラメーター 104 と 106 の確認 (CHECK P. 104 & P. 106)	×		
40	パラメーター 103 と 105 の確認 (CHECK P. 103 & P. 105)	×		
41	モーター過大 (MOTOR TOO BIG)	×		
42	モーター過小 (MOTOR TOO SMALL)	×		
60	安全停止 (EXTERNAL FAULT)		×	
61	出力周波数: 低 (FOUT < FLOW)	×		
62	出力周波数: 高 (FOUT > FHIGH)	×		
63	出力電流: 低 (I MOTOR < I LOW)	×	×	
64	出力電流: 高 (I MOTOR > I HIGH)	×		
65	フィードバック: 低 (FEEDBACK < FDB LOW)	×		
66	フィードバック: 高 (FEEDBACK > FDB HIGH)	×		
67	基準値: 低 (REF. < REF. LOW)	×		
68	基準: 高 (REF. > REF. HIGH)	×		
69	温度自動低減 (TEMP. AUTO DERATE)	×		
80	火災モード・アクティブ (FIRE MODE WAS ACTIVE)	×	×	
81	RTC 準備未完了 (RTC NOT READY)	×		
99	不明な不具合 (UNKNOWN ALARM)		×	×

### ■ 警告

警告は 2 行目の表示が点滅し、説明は 1 行目に表示されます。



警報が鳴ると、現在の警報番号が 2 行目に表示されます。ディスプレイの 3 行目および 4 行目には説明が表示されます。



### ■ 警報

#### WARNING 1

##### 10 V 未満 (10 VOLT LOW)

コントロール・カードの端末 50 からの 10 V 電圧が 10 V を下回っています。

10V 供給は過負荷となりますので、端末 50 から負荷をいくつか取り除きます。最高 17mA/min、590Ω。

#### WARNING/ALARM 2

##### ライブ・ゼロ不具合 (LIVE ZERO ERROR)

端末 53、54 または 60 の電流、または電圧信号は、パラメーター 309、312 と 315 端末、最低スケーリングで事前に設定された値の 50% 未満です。

#### WARNING/ALARM 4

##### 主電源アンバランス (MAINS IMBALANCE)

電源側での高いアンバランス、または相損失。周波数変換器への供給電圧を確認します。

#### WARNING 5

##### 電圧警告：高 (DC LINK VOLTAGE HIGH)

中間回路電圧 (DC) が電圧警告：高より高くなっています。下表を参照下さい。周波数変換器のコントロールは可能のままです。

#### WARNING 6

##### 電圧警告：低 (DC LINK VOLTAGE LOW)

中間回路電圧 (DC) が電圧警告低より低くなっています。下表を参照下さい。周波数変換器のコントロールは可能のままです。

#### WARNING/ALARM 7

##### 過電圧 (DC LINK OVERVOLT)

中間回路電圧 (DC) がインバーターの過電圧制限より高い場合 (下表参照)、周波数変換器はある一定の時間の後にトリップします。この時間の長さはユニットによって異なります。

#### 警報/警告制限

VLT 6000 HVAC	3 × 200 - 240V [VDC]	3 x 380 - 460V [VDC]	3 × 525 - 600V [VDC]	3 × 525 - 600V <sup>1)</sup> [VDC]
電圧低下	211	402	557	553
電圧警告：低	222	423	585	585
電圧警告：高	384	769	943	1084
過電圧	425	855	975	1120

1) VLT 6102-6402。

明記されている電圧は、周波数変換器の中間回路電圧で、交差は ±5% です。対応する主電源電圧は、中間回路電圧を 1,35 で割ったものです。

**警告と警報、続き****WARNING/ALARM 8****電圧不足 (DC LINK UNDERVOLT)**

中間回路電圧 (DC) がインバーターの *電力不足制限* を下回った場合、周波数変換器はある一定の時間トリップします。時間の長さはユニットによります。

さらに、電圧が表示されます。供給電圧が周波数変換器に一致するかを確認します。「*技術データ*」を参照して下さい。

**WARNING/ALARM 9****インバーター過負荷 (INVERTER TIME)**

電子サーマル・インバータ保護より、過負荷 (長すぎる時間、高すぎる電流) が原因で周波数変換器が切断される寸前であることが報告されています。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。

周波数変換器に長時間 100% を超える過負荷を掛けると不具合になります。

**WARNING/ALARM 10****モーター過温度 (MOTOR TIME)**

電子サーマル・インバータ保護 (ETR) によってモーターの過熱が検出されました。パラメーター 117 *モーター熱保護*は、*モーター熱保護*が 100% に達した時、周波数変換器が警告または警報を出すかどうかの選択を許可します。不具合とは、モーターが一定時間以上、事前に設定された定格モーター電流の 100% 以上、過負荷であることです。

パラメーター 102-106 のモーターが正しく設定されているかどうかを確認して下さい。

**WARNING/ALARM 11****モーター・サーミスタ (MOTOR THERMISTOR)**

サーミスタ接続のサーミスタは切断されています。パラメーター 117 *モーター熱保護*では、周波数変換器が警告または警報もいずれを出すかを選択できます。サーミスタが端末 53 または 54 (アナログ電圧入力) と端末 50 (+ 10V 供給) の間に正しく接続されていることを確認して下さい。

**WARNING/ALARM 12****電流制限 (CURRENT LIMIT)**

電流は、パラメーター 215 *電流制限*  $I_{LIM}$  の値より大きく、パラメーター 412 *トリップ遅延過電流*、 $I_{LIM}$  で設定された時間を過ぎた後、周波数変換器はトリップします。

**WARNING/ALARM 13****過電流 (OVER CURRENT)**

インバーターのピーク電流制限 (定格電流の約 200%) を超えています。警告は約 1 - 2 秒続き、その後周波数変換器がトリップして警報を出します。周波数変換器を停止し、モーター軸が回るかどうか、またモーターのサイズが周波数変換器に一致するかどうかを確認して下さい。

**ALARM: 14****地絡 (EARTH FAULT)**

周波数変換器とモーター間のケーブルまたはモーター自体に、出力相から接地への放電があります。周波数変換器の電源を切り、地絡を取り除いてください。

**ALARM: 15****スイッチ・モード不具合 (SWITCH MODE FAULT)**

スイッチ・モード電源の不具合 (内部 ± 15V 供給) 貴社の Danfoss 製品取り扱い代理店までご連絡下さい。

**ALARM: 16****短絡 (CURR. SHORT CIRCUIT)**

モーターの端末、またはモーター自体に短絡があります。周波数変換器の主電源を切断し、短絡を取り除いて下さい。

**WARNING/ALARM 17****シリアル通信タイムアウト (STD BUSTIMEOUT)**

周波数変換器にシリアル通信がありません。この警告は、パラメーター 556 *バス時間間隔機能*で OFF (切断) とは異なる値に設定されている場合のみ可能です。

パラメーター 556 *バスタイム間隔機能*が停止してトリップ [5] で設定されている場合、周波数変換器は最初に警報を出し、次に立ち下り、最後に警報を出しながらトリップします。パラメーター 555 *バス時間間隔*を増やすことは可能です。

**警告と警報、続き****WARNING/ALARM 18****HPFB バス・タイムアウト (HPFB TIMEOUT)**

周波数変換器の通信オプション・カードにシリアル通信はありません。警告は、パラメーター 804 *バス時間間隔機能*で OFF (切断) 以外に設定されている場合のみ可能です。パラメーター 804 *バス時間間隔機能*が停止してトリップで設定されている場合、周波数変換器は最初に警報を出し、次に立ち下り、最後に警報を出している間トリップします。

パラメーター 803 *バス時間間隔*はおそらく増加できます。

**WARNING 19****電力カードの EEprom の不具合**

(EE ERROR POWER) 電力カードの EEPROM に不具合があります。周波数変換器は機能機し続けますが、次の

起動時には異常となる可能性があります。貴社の Danfoss 製品取り扱い代理店までご連絡下さい。

### WARNING 20

#### コントロール・カードの EEPROM の不具合

(EE ERROR CONTROL) コントロール・カードの EEPROM に不具合があります。周波数変換器は機能機し続けますが、次の起動時には異常となる可能性があります。貴社の Danfoss 製品取り扱い代理店までご連絡下さい。

### ALARM: 22

#### 自動最適化できません

(AMA FAULT) 自動モーター適合の間に不具合が発見されました。表示に示されるテキストが、不具合メッセージを示します。



#### 注意

AMA は、調整中に警報がない場合のみに実行できます。

### CHECK 103, 105 [0]

パラメーター 103 または 105 の設定が間違っています。設定を修正し、AMA をスタートし直して下さい。

### LOW P. 105 [1]

AMA を実行するにはモーターが小さすぎます。AMA が可能な場合、定格モーター電流 (パラメーター 105) は、周波数変換器の定格出力電流の 35% より高くなければなりません。

### ASYMMETRICAL IMPEDANCE [2]

AMA が、システムに接続されているモーター内の非対称インピーダンスを検知しました。モーターに欠陥がある可能性があります。

### MOTOR TOO BIG [3]

AMA を実行するには、システムに接続されているモーターが大きすぎます。パラメーター 102 の設定が、使用されているモーターと一致しません。

### MOTOR TOO SMALL [4]

AMA を実行するには、システムに接続されているモーターが小さすぎます。パラメーター 102 の設定が、使用されているモーターと一致しません。

### TIME OUT [5]

雑音の多い測定信号のため、AMA が失敗します。AMA が実行されるまで、AMA を最初から何度もスタートさせて下さい。繰り返しの AMA は、ステーター抵抗  $R_s$  が増加するレベルまでモーターを熱くする可能性があることに留意して下さい。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。

### TIME OUT [6]

AMA がユーザーによって中断されました。

### INTERNAL FAULT [7]

周波数変換器で内部不具合が起きました。貴社の Danfoss 製品取り扱い代理店までご連絡下さい。

### LIMIT VALUE FAULT [8]

モーターで発見されたパラメーター値は、周波数変換器が稼動する許容範囲の外にあります。

### MOTOR ROTATES [9]

モーター軸が回転します。負荷がモーター軸を回転させることが出来ないことを確認して下さい。それから AMA を最初からスタートします。

### 警告と警報、続き

### ALARM 29

#### ヒートシンク温度が高すぎます

#### (HEAT SINK OVER TEMP.):

エンクロージャーが IP 00、IP 20 または NEMA 1 の場合、ヒートシンクの切断温度は 90 °C です。IP 54 が使用される場合、切断温度は 80 °C です。

交差は ±5 °C です。温度不具合はヒートシンク温度が 60 °C 以下になるまでリセット できません。

不具合は以下のことが考えられます。

- 周囲温度が高すぎる
- モーター・ケーブルが長すぎる
- スイッチ周波数が高すぎる。

### ALARM: 30

#### モーター相 U 損失

#### (MISSING MOT. PHASE U):

周波数変換器とモーター間のモーター U 相が損失しています。

周波数変換器の電源を切り、モーター相 U を確認してください。

### ALARM: 31

#### モーター相 V 損失

#### (MISSING MOT. PHASE V)::

周波数変換器とモーター間のモーター V 相が損失しています。

周波数変換器の電源を切り、モーター相 V を確認してください。

**ALARM: 32****モーター相 W 損失****(MISSING MOT. PHASE U):**

周波数変換器とモーター間のモーター W 相が損失しています。

周波数変換器の電源を切り、モーター相 W を確認してください。

を確認して、‘Continue’（続行）または [STOP]（停止）を選択して下さい。

**WARNING/ALARM: 34****HPFB 通信不具合****(HPFB COMM. FAULT)**

通信オプションカードのシリアル通信が作動していません。

**ALARM: 37****インバーター不具合 (GATE DRIVE FAULT):**

IGBT または電力カードが不良です。貴社の Danfoss 製品取り扱い代理店までご連絡下さい。

**自動最適化警告 39-42**

いくつかのパラメーターがおそらく誤って設定されているか、または AMA を実行するのに使用されているモーターが大きすぎる / 小さすぎるため、自動モーター適合が停止しています。したがって選択は、[CHANGE DATA]（変更データ）を押し、“Continue”（続行）+ [OK] または “Stop”（停止）+ [OK] を選ぶことで行う必要があります。パラメーターの変更が必要な場合は、“Stop”（停止）を選択し、AMA を最初からスタートさせます。

**WARNING: 39****確認パラメーター 104、106**

パラメーター 104 モーター周波数  $f_{M,N}$ 、または 106 定格モーター速度  $n_{M,N}$  は、おそらく正しく設定されていません。設定を確認して、‘Continue’（続行）または [STOP]（停止）を選択して下さい。

**WARNING: 40****CHECK PAR. 103, 105**

パラメーター 103 モーター電圧、 $U_{M,N}$  または 105 モーター電流、 $I_{M,N}$  は、正しく設定されていません。設定を訂正し、AMA を再スタートします。

**WARNING: 41****モーターが大きすぎます (MOTOR TOO BIG)**

AMA を実行するには恐らくモーターが大きすぎます。パラメーター 102 モーター電力、 $P_{M,N}$  の設定は、モーターと一致していない可能性があります。モーターを確認して、‘Continue’（続行）または [STOP]（停止）を選択して下さい。

**WARNING: 42****モーターが小さすぎます (MOTOR TOO SMALL)**

AMA を実行するには恐らくモーターが小さすぎます。パラメーター 102 モーター電力、 $P_{M,N}$  の設定は、モーターと一致していない可能性があります。モーター

### ALARM: 60

#### 安全停止 (EXTERNAL FAULT)

端末 27 (パラメーター 304 デジタル入力) は安全インターロック [3] でプログラムされており、論理 '0' です。

### WARNING: 61

#### 出力周波数: 低 (FOUT < FLOW)

出力周波数がパラメーター 223 警告: 低周波数、 $f_{LOW}$  より低くなっています。

### WARNING: 62

#### 出力周波数: 高 (FOUT > FHIGH)

出力周波数がパラメーター 224 警告: 高周波数、 $f_{HIGH}$  より高くなっています。

### WARNING/ALARM: 63

#### 出力電流: 低 (I MOTOR < I LOW)

出力電流がパラメーター 221 警告: 低電流、 $I_{LOW}$  より低くなっています。必要な機能をパラメーター 409 無負荷の場合の機能から選択します。

### WARNING: 64

#### 出力電流: 高 (I MOTOR > I HIGH)

出力電流がパラメーター 222 警告: 高電流、 $I_{HIGH}$  より高くなっています。

### WARNING: 65

#### フィードバック: 低 (FEEDBACK < FDB LOW)

結果として生じたフィードバック値が、パラメーター 227 警告: 低フィードバック、 $FB_{LOW}$  より低くなっています。

### WARNING: 66

#### フィードバック: 高 (FEEDBACK > FDB HIGH)

結果として生じたフィードバック値が、パラメーター 228 警告: 高フィードバック、 $FB_{HIGH}$  より高くなっています。

### WARNING: 67

#### 遠隔速度指令信号低 (REF. < REF LOW)

遠隔速度指令信号が、パラメーター 225 警告: 低速度指令信号、 $REF_{LOW}$  より低くなっています。

### WARNING: 68

#### 遠隔速度指令信号高 (REF. > REF HIGH)

遠隔速度指令信号が、パラメーター 226 警告: 高速度指令信号、 $REF_{HIGH}$  より高くなっています。

### WARNING: 69

#### 温度自動低減 (TEMP. AUTO DERATE)

ヒートシンク温度は最高値を超えており、自動低減機能 (パラメーター 411) はアクティブになっています。警告: 温度自動定格低減。

### WARNING/ALARM: 80

火災モードはアクティブであった (FIRE MODE WAS ACTIVE)

火災モードが端末 16 または 17 によってアクティブ化されました。電源を入れ直した後にこの警告が表示された場合は、Danfoss の代理店にお問い合わせ下さい。

### WARNING: 81

#### RTC 準備未完了 (RTC NOT READY)

周波数変換器が通電されない期間が約 4 日を超えているか、最初のバックアップ・チャージのために周波数変換器が 24 時間オンになっていません。ユーザーが時間と曜日を再プログラムすると、この警告は直ちに消えます。

### WARNING: 99

#### 不明な不具合 (UNKNOWN ALARM)

ソフトウェアが取り扱えないところで、不明な不具合が起こっています。

貴社の Danfoss 製品取り扱い代理店までご連絡下さい。

### ■ 劣悪な環境

全ての電子機器に共通することですが、周波数変換器には多数の機械部品や電子部品が含まれており、その全てが環境効果に対してある程度の脆弱性を持っています。



従って、空気中の液体、微粒子、又はガスが電子部品に影響や損傷を与える環境に周波数変換器を設置しないで下さい。必要な保護対策をとらないと、停止の危険性が増して周波数変換器の寿命を縮めることになります。

液体が空気中で運ばれ、周波数変換器の内部で液化することがあります。また、液体は部品や金属部品の腐食の原因にもなります。

蒸気、油、及び塩水が部品や金属部品の腐食の原因となる可能性があります。

こうした環境では、定格 IP 54 のエンクロージャー付き装置をお勧めします。

塵粒などの、空気中で運ばれる微粒子は、周波数変換器の機械的故障、電気的故障、又は熱による故障を引き起こす可能性があります。

一般的に、空気中の微粒子が過剰レベルであるかどうかは、周波数変換器のファン回りの塵粒で判断できます。

塵粒が非常に多い環境では、定格 IP 54 のエンクロージャー付き装置や IP 00/20 装置のキャビネットをお勧めします。

高温及び高湿の環境下では、硫黄、窒素、塩素化合物のような腐食性ガスによって、周波数変換器の部品が化学反応を起こします。このような化学反応は電子部品に急速に影響し、損傷を与えます。

こうした環境下では、周波数変換器に悪性ガスを近づけない新鮮な空気の換気機能が付いたキャビネット内に装置を設置することをお勧めします。



### 注意

劣悪な環境に周波数変換器を取り付けると停止の危険性が増すだけでなく、変換器の寿命を著しく縮めます。

周波数変換器の設置前に、周囲の空気に液体、微粒子、及びガスが含まれていないかを確認して下さい。この環境下で既に設置されている装置を観察して下さい。一般的に、

空気中に有害な液体が含まれているかどうかは、金属部品上に水や油が付着していたり、金属部品が腐食していることから判断できます。

設置キャビネットや既存の電気的設置にて塵粒のレベルが過剰になりがちです。空気中に悪性ガスが存在するかどうかは、既存の設置の銅レールやケーブル端が黒色化しているかどうかから判断できます。

### ■ 結果として生じた基準の計算

次に行われた計算は、パラメーター 210 速度指令信号のタイプがそれぞれ合計 [0] と相対 [1] にプログラムされた場合の結果として生じた基準を表しています。

外部速度指令信号は下記のように計算できます。

$$\begin{aligned} \text{外部速度指令信号} = & \frac{(\text{パラメーター 205 最大速度指令信号} - \text{パラメーター 204 最小速度指令信号}) \times \text{アナログ速度指令信号端末 53 [V]} +}{\text{パラメーター 310 端末 53 最高スケーリング} - \text{パラメーター 309 端末 53 最低スケーリング}} \\ & + \frac{(\text{パラメーター 205 最大速度指令信号} - \text{パラメーター 204 最小速度指令信号}) \times \text{パラメーター 314 端末 60 [mA]}}{\text{パラメーター 316 端末 60 最高スケーリング} - \text{パラメーター 315 端末 60 最低スケーリング}} \end{aligned}$$

パラメーター 210 速度指令信号のタイプがプログラムされている = 合計 [0]。

$$\text{外部速度指令信号} = \frac{(\text{パラメーター 205 最大速度指令信号} - \text{パラメーター 204 最小速度指令信号}) \times \text{パラメーター 211-214 プリセット速度指令信号}}{100} +$$

パラメーター 210 速度指令信号のタイプでプログラムされている = 比率 [1]

$$\text{結果として生じた基準} = \frac{\text{外部速度指令信号} \times \text{パラメーター 211-214 プリセット速度指令信号}}{100} +$$

外部指令信号は、端末 53、54、60 とシリアル通信からの速度指令信号の合計です。これらの合計が、パラメーター 205 最大速度指令信号を超えることはありません。

$$\begin{aligned} & \frac{(\text{パラメーター 205 最大速度指令信号} - \text{パラメーター 204 最小速度指令信号}) \times \text{アナログ速度指令信号端末 54 [V]}}{\text{パラメーター 313 端末 54 最高スケーリング} - \text{パラメーター 312 端末 54 最低スケーリング}} + \\ & \frac{\text{シリアル通信速度指令信号} \times (\text{パラメーター 205 最大速度指令信号} - \text{パラメーター 204 最小速度指令信号})}{16384 (4000 \text{ Hex})} \end{aligned}$$

$$\text{外部速度指令信号} + \text{パラメーター 204 最小速度指令信号} + \text{パラメーター 418/419 設定値 (閉ループにおいてのみ)}$$

$$\text{パラメーター 204 最小速度指令信号} + \text{パラメーター 418/419 設定値 (閉ループにおいてのみ)}$$

### ■ 電気絶縁 (PELV)

PELV は、余剰低電圧を使用した保護を実現します。感電から保護するには、PELV タイプの電源を使用し、更に PELV 電源に対する地域/国内の規制に記載された通りに設置を行う必要があります。

VLT 6000 HVAC では、全てのコントロール端子と端末 1-3 (AUX リレー) への供給は、余剰低電圧 (PELV) から直接、又は余剰低電圧に接続して行われています。

(確実な) 電気絶縁を実現するには、より高度な絶縁要件を満たし、適切な表面漏れ距離/間隙を取って下さい。これらの要件は、EN 50178 規格に記載されています。

PELV の詳細については、「RFI スイッチング」を参照して下さい。

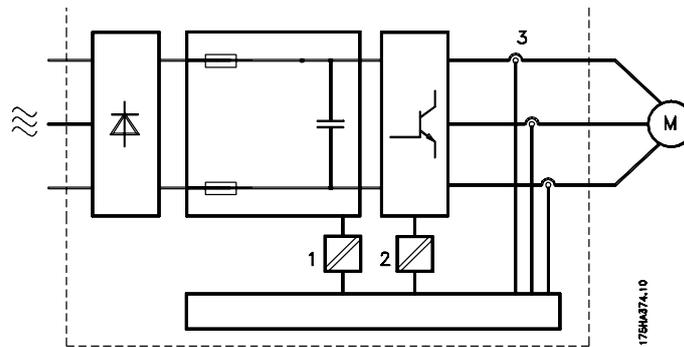
電気絶縁

電気絶縁に使用される構成部品も、下記で述べられている通り、より高度な絶縁要件及び EN 50178 に記載された適切な試験要件に準拠しています。

電気絶縁は 3 ケ所に示されています (下図参照)。即ち、

- 中間電流電圧を表す信号絶縁  $U_{DC}$  を含む電源装置 (SMPS)。
- IGBT を稼働させるゲート・ドライブ (誘発変圧器/光カップラ)。
- 電流変換器 (ホール効果電流変換器)。

注記: 525-600 V ユニットの、EN 50178 に基づいた PELV 要件には準拠していません。



### ■ 設置漏洩電流

設置漏洩電流は主に、モーター相とモーター・ケーブル・シールド間の電気容量により発生します。RFI フィルターを使用している場合は、フィルター回路がキャパシターを介して接地されているため、RFI フィルターによってさらなる漏洩電流が引き起こされます。次のページの図を参照して下さい。

接地への漏洩電流のサイズは次の要因により異なります (優先度順)。

1. モーター・ケーブルの長さ
2. モーターのシールドの有無
3. スイッチ周波数
4. RFI フィルター使用/不使用
5. 現場でのモーターの接地の有無。

(誤って) 周波数変換器を接地しなかった場合、漏洩電流は周波数変換器の動作中の安全に重要な役割を果たします。

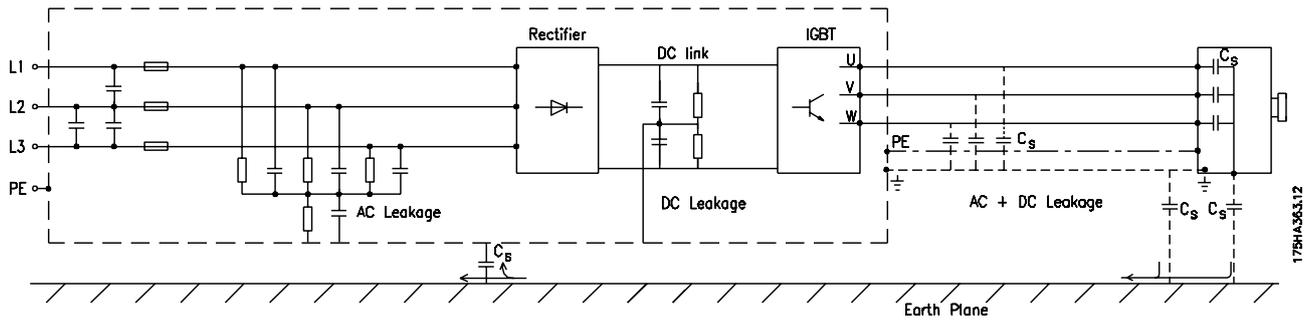


#### 注意

漏洩電流が 3.5 mA より大きいため、EN 50178 に準拠するには、必ず接地を強化する必要があります。3 相整流器の負荷からの直流不正電流に適さない ELCB リレー (タイプ A) は、決して使用しないで下さい。

ELCB リレーを使用する場合は、以下の要件を満たす必要があります。

- 不正電流 (3 相ブリッジ整流器) 内の直流電流コンテンツ (直流) による装置の保護に適していること
- 短パルス波形充電電流を接地した状態での電源投入に適していること
- 高漏洩電流 (300 mA) に適していること



### ■ 極端な運転条件

#### 短絡

VLT 6000 HVAC は、3 つのモーター相それぞれで電流を測定することで、短絡から保護されています。2 つの出力相間で短絡が起こると、インバーターにて過電流が発生します。ただし、短絡電流が許容値を超えた場合は、インバーターの各トランジスタが個々に切断されます。

インピーダンスやモーター周波数にもよりますが、数マイクロ秒後、ドライバー・カードによってインバーターの電源が切られ、周波数変換器に不具合コードが表示されます。

#### 接地不具合

インピーダンスとモーター周波数にもよりますが、モーター相の地絡が起こると、インバーターは数マイクロ秒以内で遮断します。

#### 出力点スイッチング

モーターと周波数変換器間の出力点スイッチングは全面的に許可されています。出力点スイッチングによって VLT 6000 HVAC が損傷することは決してありません。ただし、不具合メッセージは表示されることがあります。

#### モーターによって引き起こされた過電圧

モーターがジェネレーターとして動作している場合、中間回路の電圧が上昇します。これは、次の 2 つの場合に起こります。

1. 負荷によって（周波数変換器からの定出力周波数にて）モーターが駆動した場合。例：負荷によってエネルギーが発生。
2. 減速（「立ち下り」）中に慣性モーメントが高いと負荷が低下するため、エネルギーが周波数変換器、モーター、及び設置内で損失として消費されるには、立ち上がり時間が短すぎる場合。

可能であればコントロール・ユニットは、傾斜を訂正しようと試みます。

ある一定の電圧レベルに達すると、インバーターは電源を切ってトランジスタと中間回路キャパシターを保護します。

#### 主電源降下

主電源の降下中、VLT 6000 HVAC は、中間回路電圧が最低停止レベルに低下するまで続行します。最低停止レベルは通常、VLT 6000 HVAC の最低定格供給電圧から 15% を引いた値です。

インバーターが停止するまでの時間は、降下前の主電源電圧やモーターの負荷により異なります。

#### 静的過負荷

VLT 6000 HVAC が過負荷になった（パラメーター 215 電流制限、 $I_{LIM}$  に設定された電流制限に達した）場合、負荷を低減させるために出力周波数が低下します。

過度の過負荷が起こると、約 1.5 秒後に周波数変換器を遮断させる電流が発生します。

電流制限内での動作は、パラメーター 412 トリップ遅延過電流、 $I_{LLM}$  に設定された時間（0-60 秒）に制限できます。

## VLT® 6000 HVAC シリーズ

### ■ モーターのピーク電圧

インバーターのトランジスタが開いている時、dV / dt 率により増加するモーター内の電圧は以下によります。

- モーター・ケーブル (タイプ、断面積、シールドされている長さ、またはシールドされていない長さ)
- インダクタンス

モーター電圧が中間回路の電圧で決まるあるレベルに安定する前に、自然誘導によって  $U_{PEAK}$  のオーバーシユートが生じます。立ち上がり時間とピーク電圧  $U_{PEAK}$  はモーターの寿命に影響します。ピーク電圧が高すぎる場合、相コイル絶縁体なしのモーターが最初に影響を受けます。モーター・ケーブルが短い (数メートル) 場合には、立ち上がり時間とピーク電圧が低くなります。

モーター・ケーブルが長い (100 m) 場合、立ち上がり時間とピーク電圧は高くなります。

極小のモーターを相コイル絶縁体なしで使用する場合には、周波数変換器の後に LC フィルターを取り付けることをお勧めします。

立ち上がり時間とピーク電圧  $U_{PEAK}$  の代表値は、2 相間のモーター端末で以下の通り測定されました。

以下に記載されていないケーブル長と電圧の近似値を求めるために、以下の経験則を用います。

1. 立ち上がり時間はケーブル長に比例して増減します。
2.  $U_{PEAK} = \text{直流リンク電圧} \times 1.9$   
(直流リンク電圧 = 主電源電圧  $\times$  1.35)

$$3. \quad \left. \frac{dU}{dt} \right| = \frac{0.5 \times U_{PEAK}}{\text{立ち上がり時間}}$$

データは IEC 60034-17 に従って測定します。

#### VLT 6002 - 6011/380 - 460V

ケーブル長	主電源電圧	立ち上がり時間	ピーク電圧	dU/dt
50m	380V	0.3μs	850V	2000V/μs
50m	500V	0.4μs	950V	2600V/μs
150m	380V	1.2μs	1000V	667V/μs
150m	500V	1.3μs	1300V	800V/μs

#### VLT 6016-6122/380-460V

ケーブル長	主電源電圧	立ち上がり時間	ピーク電圧	dU/dt
32m	380V	0.27μs	950V	2794V/μs
70m	380V	0.60μs	950V	1267V/μs
132m	380V	1.11μs	950V	685V/μs

VLT 6152-6352/380-460V				
ケーブル長	主電源電圧	立ち上がり時間	ピーク電圧	dU/dt
70m	400V	0.34μs	1040V	2447V/μs

VLT 6402-6602/380-460V				
ケーブル長	主電源電圧	立ち上がり時間	ピーク電圧	dU/dt
29m	500V	0.71μs	1165V	1389V/μs
29m	400V	0.61μs	942V	1233V/μs

VLT 6002-6011/525-600V				
ケーブル長	主電源電圧	立ち上がり時間	ピーク電圧	dU/dt
35m	600V	0.36μs	1360V	3022V/μs

VLT 6016-6072/525-600V				
主電源				
ケーブル長	主電源電圧	立ち上がり時間	ピーク電圧	dU/dt
35m	575V	0.38μs	1430V	3011V/μs

VLT 6102-6402/525 - 600V				
ケーブル長	主電源電圧	立ち上がり時間	ピーク電圧	dU/dt
25m	575V	0.45μs	1159	1428V/μs

VLT 6502-6652/525 - 600V				
ケーブル長	主電源電圧	立ち上がり時間	ピーク電圧	dU/dt
25m	575V	0.25μs	1159	2510V/μs

### ■ 入力点スイッチング

入力点スイッチングは、該当の主電源電圧により異なります。

下表に割り込みと割り込みの間の待機時間を示します。

主電源電圧	380 V	415 V	460 V
待機時間	48 秒	65 秒	89 秒

### ■ 雑音

周波数変換器の防音障害には、2つの原因があります。

1. DC 中間回路コイル
2. 一体型ファン。

下記は、全負荷でのユニットから 1 m の距離で測定された代表値で、公称最高値です。

### VLT 6002-6006 200-240V、VLT 6002-6011 380-460 V

IP 20 ユニット 50 dB (A)  
IP 54 ユニット: 62 dB (A)

### VLT 6008-6027 200-240V、VLT 6016-6122 380-460V

IP 20 ユニット 61 dB (A)  
IP 54 ユニット: 66 dB (A)

### VLT 6042 - 6062 200 - 240V

IP 00 / 20 ユニット 70 dB (A)  
IP 54 ユニット: 65 dB (A)

### VLT 6152 - 6352 380 - 460V

IP 00 / 21 / NEMA 1 / IP 54: 74 dB (A)

### VLT 6402 380-460V

すべてのエンクロージャー・タイプ: 80 dB (A)

### VLT 6502 - 6602 380 - 460V

すべてのエンクロージャー・タイプ: 83 dB (A)

### VLT 6002 - 6011 525 - 600V

IP 20 / NEMA 1 ユニット: 62 dB (A)

### VLT 6102 - 6402 525 - 600V

IP 20 / NEMA 1 ユニット: 74 dB (A)

IP 54 ユニット: 74 dB (A)

### VLT 6502 525-600V

すべてのユニット: 80 dB (A)

### VLT 6602 - 6652 525 - 600V

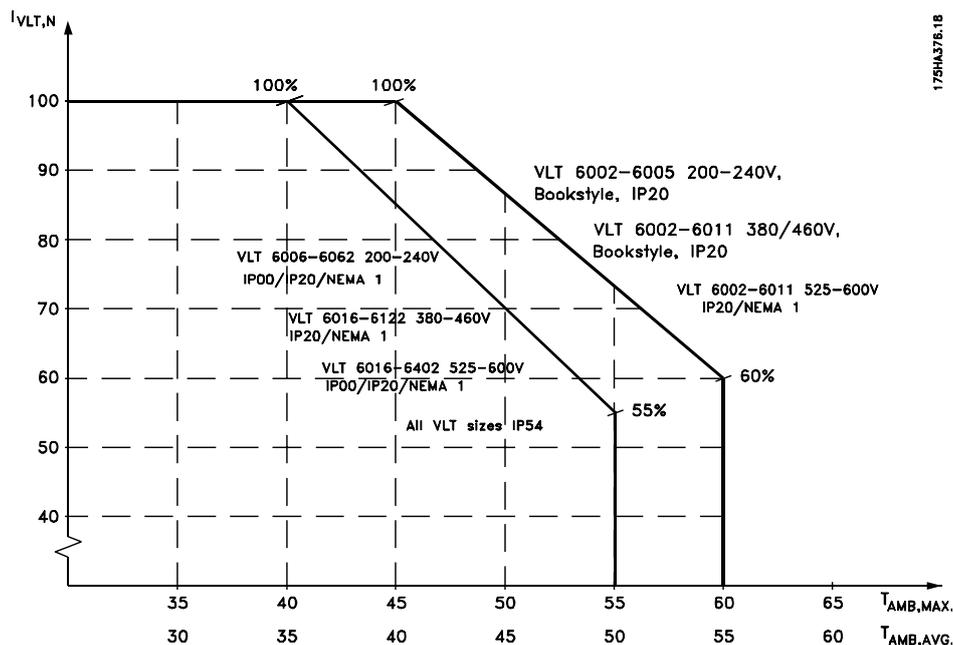
すべてのユニット: 83 dB (A)

\* 全負荷でのユニットから 1 m のところで測定。

## ■ 周囲温度の低減

周囲温度 ( $T_{AMB, MAX}$ ) とは、許容される最高温度のことです。24 時間の測定平均 ( $T_{AMB, AVG}$ ) は少なくとも 5°C 以下である必要があります。

VLT 6000 HVAC が、45 °C 以上の温度で作動している時、持続出力電流の低減が必要です。



- VLT 6152-6602、380-460V 及び VLT 6102-6402、525-600V の電流は、55°C の最大値を超えると 1%/°C の割合で低下します。

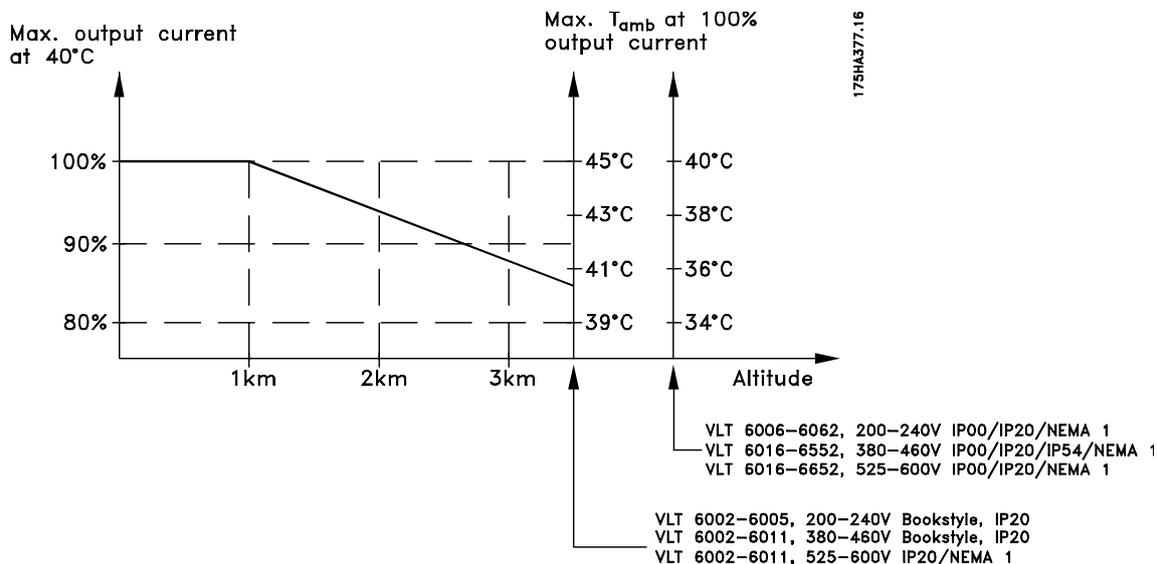
- VLT 6502 - 6652、525 - 600V の電流は、55°C の最大値を超えると 1.5%/°C の割合で低下します。

### ■ 気圧に対する定格の低減

標高 2000m を超える場合の PELV については、Danfoss Drives にお問い合わせください

高度 1000 m 以下では、低減は不要です。

1000 m を超える場合、以下の図に従って、周囲温度 ( $T_{AMB}$ ) 又は最高出力電流 ( $I_{VLT,MAX}$ ) を低減させる必要があります。



### ■ 低速度運転時の定格の低減

遠心ポンプ又はファンを VLT 6000 HVAC 周波数変換器でコントロールする場合、遠心ポンプ/ファンの負荷特性により必要な低下が自動的に行われるため、低速時の出力電流を低下させる必要はありません。

### ■ 長いモーター・ケーブルに対する定格の低減、又は広い断面積のケーブルに対する定格の低減

VLT 6000 HVAC は、300 m のシールドされていないケーブルと、150 m のシールドされているケーブルを使用した試験を受けています。

VLT 6000 HVAC は、定格断面積を持つモーター・ケーブルを使用して動作するように設計されています。さらに大きな断面積を持つケーブルを使用するには、断面積が大きくなる度に、出力電流を 5% ずつ低下させることをお勧めします。(ケーブルの断面積が増加すると、接地する容量が増加するだけでなく、接地漏洩電流も増加します。)

### ■ 高スイッチ周波数の低減

スイッチ周波数 (パラメーター 407 スイッチ周波数で設定) が高いと、周波数変換器の電子回路の損失はより大きくなります。

VLT 6000 HVAC では、3.0 - 10.0 / 14.0kHz のスイッチ周波数の設定が可能なパルス・パターンになっています。

スイッチ周波数が 4.5kHz を超えた時、周波数変換器は定格出力電流  $I_{VLT,N}$  を自動的に低減します。

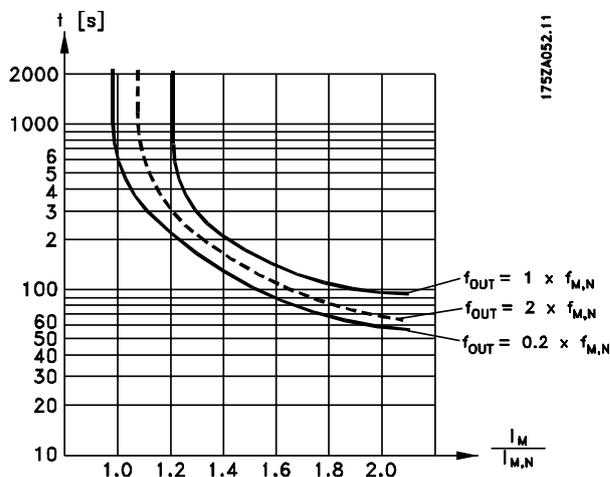
どちらの場合も、 $I_{VLT,N}$  の 60% まで直線的に低減が実行されます。

表は、VLT 6000 HVAC ユニットの最低、最高、及び工場設定のスイッチ周波数を表します。

スイッチ周波数 [kHz]	最低	最大	工場
VLT 6002 - 6005, 200V	3.0	10.0	4.5
VLT 6006 - 6032, 200V	3.0	14.0	4.5
VLT 6042 - 6062, 200V	3.0	4.5	4.5
VLT 6002 - 6011, 460V	3.0	10.0	4.5
VLT 6016 - 6062, 460V	3.0	14.0	4.5
VLT 6072 - 6122, 460V	3.0	4.5	4.5
VLT 6152 - 6352, 460V	3.0	4.5	4.5
VLT 6402 - 6602, 460V	1.5	3.0	3.0
VLT 6002 - 6011, 600V	4.5	7.0	4.5
VLT 6016 - 6032, 600V	3.0	14.0	4.5
VLT 6042 - 6062, 600V	3.0	10.0	4.5
VLT 6072, 600V	3.0	4.5	4.5
VLT 6102 - 6352, 690V	1.5	2.0	2.0
VLT 6402 - 6652, 600V	1.5	1.5	1.5

### ■ モーター熱保護

モーター熱は、モーター電流、出漁周波数および時間を基に計算されます。パラメーター 117、*Motor thermal protection* (モーター熱保護) を参照してください。



### ■ 振動と衝撃

VLT 6000 HVAC は、次の規格に基づく手順に従って試験されます。

- IEC 68-2-6: 振動 (シヌソイド) - 1970
- IEC 68-2-34: 無作為の振動広域帯 - 一般要件
- IEC 68-2-35: 無作為の振動広域帯 - 高度な再現性
- IEC 68-2-36: 無作為の振動広域帯 - 中間再現性

VLT 6000 HVAC は、ユニットが作業施設内の壁と床に取り付けられ、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。

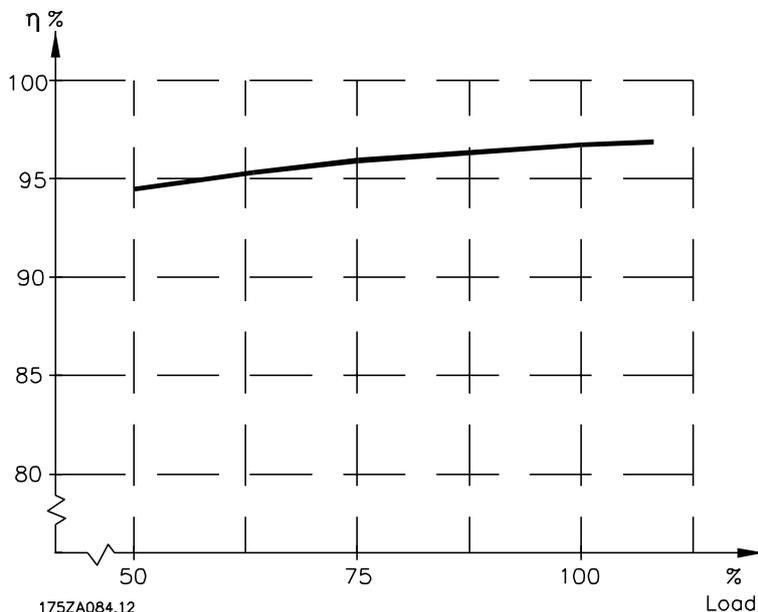
### ■ 空気湿度

VLT 6000 HVAC は、IEC 68-2-3 規格、EN 50178 pkt 9.4.2.2/DIN 40040、クラス E、40 °C に従って設計されています。

「全般的な技術データ」の「仕様」を参照して下さい。

### ■ 効率

エネルギー消費を削減する為には、システムの効率を最適化することが重要です。システム内のそれぞれの要素の効率を出来る限り高くしてください。



#### VLT 6000 HVAC の効率 ( $\eta_{VLT}$ )

周波数変換器の負荷は、その効率にまったく影響しません。通常、部品の負荷の場合のように、モーターが定格シヤフト・トルクの 100% を提供するか、75% のみ供給するかかわらず、定格モーター周波数  $f_{M,N}$  における効率は一定です。

スイッチ周波数が (パラメーター 407 スイッチ周波数にて) 4 kHz 以上の値に設定されると、効率はわずかに低下します。主電源電圧が 460 V である場合や、モーター・ケーブルの長さが 30 m 以上である場合にも、効率はわずかに低下します。

#### モーターの効率 ( $\eta_{MOTOR}$ )

周波数変換器に接続されたモーターの効率は、電流の正弦の形により異なります。通常、効率は主電源動作に比例します。モーターの効率はモーターのタイプにより異なります。

定格トルクの 75-100% の範囲内では、周波数変換器にコントロールされている場合と主電源で直接稼働している場合で、モーターの効率は殆ど変わりません。

小型モーターの場合は U/f 特性が効率に与える影響はほんのわずかですが、11 KW 以上のモーターの場合、これによつて多くの利点が得られます。

通常、スイッチ周波数は小型モーターの効率には影響を与えません。11 KW 以上のモーターを使用すると効率が向上します (1-2%)。これは、スイッチ周波数が高いと、モーター電流の正弦の形がほぼ完全化するためです。

#### システムの効率 ( $\eta_{SYSTEM}$ )

システムの効率を計算するには、VLT 6000 HVAC (VLT) の効率にモーター (MOTOR) の効率を乗じます。

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$$

上記に示されたグラフを使用して、さまざまな速度におけるシステムの効率を計算することが出来ます。

### ■ 主電源干渉 / 高調波

周波数変換器は主電源からの非正弦波電流を吸収して、入力電流  $I_{RMS}$  を増加させます。非正弦波電流は、フーリエ解析を用いての変換が可能で、例えば、50 Hz を基本周波数とする様々な高調波電流  $I_N$  などの、異なる周波数を持つ正弦波電流に分割することが可能です。

高調波電流	$I_1$	$I_5$	$I_7$
Hz	50 Hz	250Hz	350Hz

高調波が電力消費に直接影響を与えることはありませんが、設備（トランス、ケーブル）での熱損失が増大します。従って、整流器負荷の割合が高い工場では、トランスの過負荷とケーブルの過熱を避けるために、高調波電流を低レベルに維持することが重要です。

RMS 入力電流と比較した高調波電流:

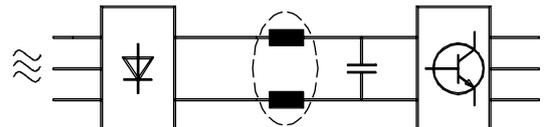
	入力電流
$I_{RMS}$	1.0
$I_1$	0.9
$I_5$	0.4
$I_7$	0.3
$I_{11-49}$	<0.1

高調波電流を低くするため、VLT 6000 HVAC は標準で中間回路コイルを備えています。これにより、通常は入力電流  $I_{RMS}$  が 40% 減少し、40 - 45% THD となります。

場合によっては、さらに抑制を行う必要があります（例えば、周波数変換器による更新）。この目的で、Danfoss は 2 種類の高度な高調波フィルター AHF05 及び AHF10 を用意しており、高調波電流はそれぞれ約 5% 及び 10% に減少します。詳細については、取扱説明書 (MG. 80. BX. YY) を参照してください。高調波の計算に関しては、ソフトウェア・ツール MCT31 があります。

高調波電流の中には、同じトランスに接続されている通信装置を妨害したり、力率調整バッテリーとの絡みで共振の原因となるものがあります。VLT 6000 HVAC は、次の基準に沿って設計されています。

- IEC 1000-3-2
- IEEE 519-1992
- IEC 22G / WG4
- EN 50178
- VDE 160, 5.3.1.1.2



175HA34.00

主電源の電圧の歪みは、高調波電流と問題となる周波数における主電源インピーダンスの積の大きさで決まります。電圧の総歪み THD は、次の計算式を使って個々の電圧高調波に基づき計算します。

$$THD\% = \frac{\sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2}}{U_1} \quad (U_N\% \text{ of } U)$$

### ■ 力率

力率とは、 $I_1$  と  $I_{RMS}$  間の関係です。

3 相コントロールの力率

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

$$\text{力率} = \frac{I_1 \times \cos\varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \text{ なぜなら } \cos\varphi = 1 \quad I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

力率は、周波数変換器が主電源に対してどの程度の負荷となるのかを示します。力率が低ければ低いほど、同じ KW 性能に対する  $I_{RMS}$  が高くなります。

さらに、力率が高いということは各種高調波電流が低いということです。

**BMC 試験結果 (放射、耐性)**

次の試験結果は、(該当する場合) 周波数変換器、シールドされたコントローラ、ケーブル、ポテンショメーター付きコントローラ、ボックス、モーター、及びモーター・ケーブルを備えたシステムを使用し得たものです。

環境	放射			
	産業環境 EN 55011 クラス A1	住宅、商取引、軽工業 EN 55011 クラス B	産業環境 EN 55011 クラス A1	住宅、商取引、軽工業 EN 55011 クラス B
VLT 6002-6011 / 380-460V VLT 6002-6005 / 200-240V	150kHz - 30MHz で導通 はい 2)	150kHz - 30MHz で導通 はい	150kHz - 30MHz で導通 はい	150kHz - 30MHz で導通 / 輻射 はい / はい
設定	モーター・ケーブルなし 300m シールドなし	モーター・ケーブルなし 300m シールドなし	モーター・ケーブルなし 300m シールドなし	モーター・ケーブルなし 300m シールドなし
RFI フィルター・オプション付き VLT 6000	50m のシールドで編組されている (Bookstyle 20m)	50m のシールドで編組されている	50m のシールドで編組されている	50m のシールドで編組されている
RFI フィルター付き VLT 6000 (+ LC モジュール)	50m のシールドで編組されている	50m のシールドで編組されている	50m のシールドで編組されている	50m のシールドで編組されている
VLT 6016-6602 / 380-460V VLT 6006-6062 / 200-240V VLT 6102-6652、525-600V	150m のシールドで編組されている	150m のシールドで編組されている	150m のシールドで編組されている	150m のシールドで編組されている
設定	モーター・ケーブルなし 300m シールドなし	モーター・ケーブルなし 300m シールドなし	モーター・ケーブルなし 300m シールドなし	モーター・ケーブルなし 300m シールドなし
RFI フィルター・オプションなし VLT 6000 <sup>4)</sup>	150m のシールドで編組されている	150m のシールドで編組されている	150m のシールドで編組されている	150m のシールドで編組されている
RFI オプション付き VLT 6000	50m のシールドで編組されている	50m のシールドで編組されている	50m のシールドで編組されている	50m のシールドで編組されている

1) VLT 6152 - 6602、380 - 460V は対象外です。

2) 設置状態により異なります。

3) VLT 6042 - 6062、200 - 240V

4) VLT 6152 - 6602、380 - 460V は、50m のシールド・ケーブル使用、RFI フィルターなしのクラス A2 に準拠します (タイプ・コード R0)。

5) VLT 6102 - 6402、525 - 600V は、150m のシールド・ケーブル使用、RFI フィルターなしのクラス A2 に (タイプ・コード R0) 及び 30m のシールド・ケーブル使用、RFI フィルター・オプション R1 付きのクラス A1 に準拠します。

VLT 6502 - 6652、525 - 600V は、150 m のシールド・ケーブル使用、RFI フィルターなしのクラス A2 に準拠します (タイプ・コード R0)。

6) VLT 6102 - 6652、525 - 600V は対象外です。

主電源への専電雑音と周波数変換器システムからの放射雑音を最小化するため、モーター・ケーブルは出来る限り短くし、シールドの末端は電気的設置の章に従って処理する必要があります。

### ■ EMC 耐性

電気現象からの干渉に対する耐性を確認する為に、次の耐性試験は、ポテンシオメーター、モーター・ケーブル及びモーター付きのシールドされたコントロール・ケーブルとコントロール・ボックスなど、(該当すればオプション付きの)周波数変換器を構成するシステムで行われています。

この試験は次の基本規格に従って行われました。

#### EN 61000-4-2 (IEC 1000-4-2) : 静電放電 (ESD)

人間からの静電放電のシミュレーション。

#### EN 61000-4-3 (IEC 1000-4-3) : 電磁輻射入力、振幅変調

移動体通信装置と同様に、レーダーと無線通信装置の影響のシミュレーション。

#### EN 61000-4-4 (IEC 1000-4-4) : パースト・トランジエント

干渉のシミュレーションは、接触器、リレー又は同様のデバイスでのスイッチで引き起こされました。

#### EN 61000-4-5 (IEC 1000-4-5) : サージ・トランジエント

トランジエントのシミュレーションは、例えば装置の側での稲妻で引き起こされました。

#### ENV 50204 電磁入力、パルス変調

GSM 電話からの影響のシミュレーション。

#### ENV 61000-4-6 ケーブルに位置する HF

電源ケーブルに接続された無線装置の影響のシミュレーション。

#### VDE 0160 クラス W2 試験パルス主電源トランジエント

高エネルギー・トランジエントのシミュレーションは、主電源フューズ破損、力率訂正キャパシターの切り替えなどにより引き起こされました。

### ■ 耐性、続き

VLT 6002-6550 380-460 V、VLT 6002-6027 200-240 V

基本規格	破裂	電圧の急激な変化		ESD (静電 放電)	放射電気受容器 磁界	主電源 歪み	RF 共通 モード電圧	放射無線 周波数電界
	IEC 1000-4-4	IEC 1000-4-5		1000-4-2	IEC 1000-4-3	VDE 0160	ENV 50141	ENV 50140
受入基準	B	B	B	B	A		A	A
ボート接続	CM	DM	CM	-	-	CM	CM	-
ライン	OK	OK	-	-	-	OK	OK	-
モーター	OK	-	-	-	-	-	OK	-
コントロール・ライン	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
プロファイバス オプション	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
信号インターフェイス < 3 m	OK	-	-	-	-	-	-	-
エンクロージャ	-	-	-	OK	OK	-	-	OK
負荷分散	OK	-	-	-	-	-	OK	-
標準バス	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
<b>基本スペック</b>								
ライン	4 kV/5kHz/DCN	2 kV/2 Ω	4 kV/12 Ω	-	-	2, 3 x U <sub>N</sub> <sup>2)</sup>	10 V <sub>RMS</sub>	-
モーター	4 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
コントロール・ライン	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2 Ω <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
プロファイバス オプション	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2 Ω <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
信号インターフェイス < 3 m	1 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
エンクロージャ	-	-	-	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	-	-	-
負荷分散	4 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
標準バス	2 kV/5kHz/CCC	-	4 kV/2 <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-

DM: デイファレンシヤル・モード (逆相)

CM: コモン・モード

CCC: 容量クランプ結合

DCN: 直接結合ネットワーク

1) ケーブル・シールドの注入

2) 2.3 x U<sub>N</sub>: 最高試験パルス 380 V<sub>AC</sub>: クラス 2/1250 V<sub>PEAK</sub>、415 V<sub>AC</sub>: クラス 1/1350 V<sub>PEAK</sub>

### ■ 定義

定義はアルファベット順になっています。

#### アナログ入力:

アナログ入力は周波数変換器の様々な機能をコントロールする為に使用します。

アナログ入力には次の 2 つのタイプがあります。

電流入力、0-20 mA

電圧入力、0 -10 V DC

#### アナログ速度指令信号

入力 53、54 又は 60 に転送される信号は、電圧又は電流のいずれである可能性もあります。

#### アナログ出力:

0-20 mA、4-20 mA の信号、又はデジタル信号を供給できる 2 つのアナログ出力があります。

#### 自動モーター調整、AMA:

停止状態での接続モーターの電氣的パラメーターを決定する自動モーター調整のアルゴリズムです。

#### AWG (アメリカ式ワイヤ規格):

AWG はアメリカ式ワイヤ規格を意味します。即ち、断面積のアメリカ式測定単位です。

#### コントロール.コマンド:

コントロール.ユニットとデジタル入力を用いて、接続モーターをスタートさせたり停止させることが出来ます。

機能は、次の優先順位で 2 つのグループに分かれています。

グループ 1 リセット、フリーラン停止、リセットとフリーラン停止、直流ブレーキ、停止、及び [OFF/ STOP] (切断/停止) キー。

グループ 2 スタート、パルス.スタート、逆転、逆転スタート、ジョグ、及び出力凍結。

グループ 1 の機能は、スタート無効コマンドと呼ばれます。グループ 1 とグループ 2 の違いは、モーターをスタートさせるにはグループ 1 の全ての停止信号を取り消さなければならないことです。次に、グループ 2 の 1 つのスタート信号を用いることで、モーターをスタートできます。

グループ 1 のコマンドとして発行された停止コマンドは、STOP (停止) を表示します。

グループ 2 コマンドとして発行された停止コマンドがない場合、STAND BY (スタンバイ) が表示されます。

#### デジタル入力:

デジタル入力を使用すれば、周波数変換器の様々な機能をコントロールできます。

#### デジタル出力:

4 つのデジタル出力があり、そのうち 2 つはリレー.スイッチを起動します。出力は、24 V DC (最高 40 mA) の信号を供給できます。

#### f<sub>JOG</sub>

ジョグ機能が (デジタル端末、又はシリアル通信を介して) 起動されるとモーターに伝送される VLT 周波数変換器からの出力周波数です。

#### f<sub>M</sub>

モーターに伝送される周波数変換器からの出力周波数です。

#### f<sub>M,N</sub>

定格モーター周波数 (ネームプレート.データ) です。

#### f<sub>MAX</sub>

モーターに伝送される最高出力周波数です。

#### f<sub>MIN</sub>

モーターに伝送される最低出力周波数です。

#### I<sub>M</sub>

モーターに伝送される電流です。

#### I<sub>M,N</sub>

定格モーター電流 (ネームプレート.データ) です。

#### 初期化:

初期化が実行されると (パラメーター 620 *動作モード* を参照)、周波数変換器は工場設定に戻ります。

#### I<sub>VLT,MAX</sub>

最高出力電流です。

#### I<sub>VLT,N</sub>

周波数変換器に供給される定格出力電流です。

#### LCP:

VLT 6000 HVAC のコントロールとプログラムを行う総合的なインターフェイスとなるコントロール.パネルです。コントロール.パネルは取り外し可能です。代替手段として、実装キットオプションを使用して、周波数変換器から最高で 3 メートル離れた場所、例えばフロントパネル上などに設置できます。

#### LSB:

最下位ビットです。

シリアル通信で使用します。

#### MCM:

ミル.サーキュラー.ミルの略称です。ケーブル断面積を測るアメリカ式の測定単位を表しています。

#### MSB:

最上位ビットです。

シリアル通信で使用します。

### PM,N

定格モーター速度（ネームプレート・データ）です。

### I・VLT

周波数変換器の効率は、出力と入力比率として定義されています。

### オンライン/オフライン・パラメーター:

オンライン・パラメーターは、データ値が変更されるとすぐにアクティブになります。オフライン・パラメーターは、コントロール・ユニット上で [OK]（確定）が入力されるまでアクティブになりません。

### PID:

PID レギュレーターは、出力周波数を調整して変化する負荷に一致させることで、希望の速度（圧力、温度等）を維持します。

### PM,N

モーターにより伝送された定格電力（ネームプレート・データ）です。

### プリセット速度指令信号

基準範囲の -100% から +100% までに設定できる永久定義された速度指令信号です。4 つのプリセット速度指令信号があり、デジタル端末を介して選択できます。

### Ref<sub>MAX</sub>

速度指令信号が持てる最高値です。パラメーター 205 最大速度指令信号、*Ref<sub>MAX</sub>* に設定します。

### Ref<sub>MIN</sub>

速度指令信号が持てる最小値です。パラメーター 204 最小速度指令信号、*Ref<sub>MIN</sub>* に設定します。

### 設定:

4 つの設定があり、パラメーター設定を保存することが出来ます。4 つのパラメーター設定を切り替えることができ、別の設定がアクティブの時、別の設定を編集することが出来ます。

### スタート無効コマンド:

コントロール・コマンドのグループ 1 に属する停止コマンドです - このグループを参照。

### 停止コマンド:

「コントロール・コマンド」を参照して下さい。

### サーミスター:

温度が監視される場合に設置される温度依存の抵抗器（VLT 又はモーター）です。

### トリップ:

異なった状況、例えば、周波数変換器が過温度になった場合におこる状態です。トリップは、リセットを押せば取り消しできます。自動的に取り消される場合もあります。

### ロックされたトリップ:

ロックされたトリップは、異なった状況、例えば、周波数変換器が過温度になった場合におこる状態のことです。ロックされたトリップは、主電源を切り、周波数変換器を再スタートさせることで取り消しできます。

### U<sub>M</sub>

モーターへ伝送された電流です。

### U<sub>M,N</sub>

定格モーター電圧（ネームプレート・データ）です。

### U<sub>VLT, MAX</sub>

最高出力電圧です。

### VT 特性:

ポンプとファンに使用される様々なトルク特性です。

## ■ パラメータの概要及び工場設定

PNU #	パラメータ 説明	工場設定	範囲	変更 動作中	4 つの設 定	変換 指数	データ タイプ
001	言語	英語		はい	いいえ	0	5
002	アクティブセットアップ	設定 1		はい	いいえ	0	5
003	設定のコピー	コピーしない		いいえ	いいえ	0	5
004	LCP コピー	コピーしない		いいえ	いいえ	0	5
005	ユーザー定義された読み出しの最 高値	100.00	0-999.999,99	はい	はい	-2	4
006	ユーザー定義された読み出しの単 位	単位なし		はい	はい	0	5
007	大型表示読み出し	周波数、Hz		はい	はい	0	5
008	小型表示読み出し 1.1	速度指令信号。単位		はい	はい	0	5
009	小型表示読み出し 1.2	モーター電流、A		はい	はい	0	5
010	小型表示読み出し 1.3	電力、KW		はい	はい	0	5
011	ローカル基準の単位	Hz		はい	はい	0	5
012	LCP の 手動スタート	有効		はい	はい	0	5
013	LCP の 切断/停止	有効		はい	はい	0	5
014	LCP の 自動スタート	有効		はい	はい	0	5
015	LCP の リセット	有効		はい	はい	0	5
016	データ変更ロック	ロックされていない		はい	はい	0	5
017	起動時の動作状況、ローカル.コン トロール	自動再スタート		はい	はい	0	5

## VLT® 6000 HVAC シリーズ

PNU #	パラメーター 説明	工場設定	範囲	変更 動作中	4-セッ トアッ プ	変換 指数	デー タ タイプ
100	構成	開ループ		いいえ	はい	0	5
101	トルク特性	自動エネルギー最適化		いいえ	はい	0	5
102	モーター電力、 $P_{M,N}$	ユニットにより決まります	0.25 - 500kW	いいえ	はい	1	6
103	モーター電圧、 $U_{M,N}$	ユニットにより決まります	200 - 575V	いいえ	はい	0	6
104	モーター周波数、 $f_{M,N}$	50Hz	24 - 1000Hz	いいえ	はい	0	6
105	モーター電流、 $I_{M,N}$	ユニットにより決まります	$0.01 \cdot I_{VLT,MAX}$	いいえ	はい	-2	7
106	定格モーター速度、 $n_{M,N}$	パラメーター 102 モーター電力により決まります。	100-60000rpm	いいえ	はい	0	6
107	自動モーター適合、AMA	最適化無効		いいえ	いいえ	0	5
108	並列モーターのスタート電圧	パラメーター 103 により決まります。	0.0-パラメーター 103	はい	はい	-1	6
109	共振減衰	100 %	0 - 500 %	はい	はい	0	6
110	高始動トルク	オフ	0.0 - 0.5s	はい	はい	-1	5
111	スタート遅延	0.0s	0.0 - 120.0s	はい	はい	-1	6
112	モーター予熱器	無効		はい	はい	0	5
113	モーター予熱器直流電流	50 %	0 - 100 %	はい	はい	0	6
114	直流ブレーキ電流	50 %	0 - 100 %	はい	はい	0	6
115	直流ブレーキ時間	10s	0.0 - 60.0s	はい	はい	-1	6
116	直流ブレーキ作動周波数	オフ	0.0-パラメーター 202	はい	はい	-1	6
117	モーター熱保護	ETR トリップ 1		はい	はい	0	5
118	モーター力率	0.75	0.50 - 0.99	いいえ	はい	-2	6

PNU #	パラメータ説明	工場設定	範囲	変更 during operation	4 つの設定 operation	変換 指数	デー タ タイ プ
200	出力周波数範囲	0 - 120 Hz	0 - 1000 Hz	はい	はい	0	5
201	出力周波数下限、 $f_{MIN}$	0.0 Hz	0.0 - $f_{MAX}$	はい	はい	-1	6
202	出力周波数上限、 $f_{MAX}$	50 Hz	$f_{MIN}$ - パラメーター 200	はい	はい	-1	6
203	速度指令信号サイト	手動/自動リンク速度指令信号		はい	はい	0	5
204	最小速度指令信号、 $Ref_{MIN}$	0.000	0.000 - パラメーター 100	はい	はい	-3	4
205	最大速度指令信号、 $Ref_{MAX}$	50.000	パラメーター 100-999, 999, 999	はい	はい	-3	4
206	立ち上がり時間	ユニットにより異なります。	1 - 3600	はい	はい	0	7
207	立ち下り時間	ユニットにより異なります。	1 - 3600	はい	はい	0	7
208	自動立ち上がり/立ち下り	有効		はい	はい	0	5
209	ジョグ周波数	10.0 Hz	0.0 - パラメーター 100	はい	はい	-1	6
210	速度指令信号のタイプ	合計		はい	はい	0	5
211	プリセット速度指令信号 1	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	はい	はい	-2	3
212	プリセット速度指令信号 2	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	はい	はい	-2	3
213	プリセット速度指令信号 3	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	はい	はい	-2	3
214	プリセット速度指令信号 4	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	はい	はい	-2	3
215	電流制限、 $I_{LIM}$	$1.0 \times I_{VLT, N[A]}$	0, 1-1, 1 $\times I_{VLT, N[A]}$	はい	はい	-1	6
216	周波数バイパス、帯域幅	0 Hz	0 - 100 Hz	はい	はい	0	6
217	周波数バイパス 1	120 Hz	0.0 - パラメーター 200	はい	はい	-1	6
218	周波数バイパス 2	120 Hz	0.0 - パラメーター 200	はい	はい	-1	6
219	周波数バイパス 3	120 Hz	0.0 - パラメーター 200	はい	はい	-1	6
220	周波数バイパス 4	120 Hz	0.0 - パラメーター 200	はい	はい	-1	6
221	警告: 低電流、 $I_{LOW}$	0.0 A	0.0 - パラメーター 222	はい	はい	-1	6
222	警告: 高電流、 $I_{HIGH}$	$I_{VLT, MAX}$	パラメーター 221 - $I_{VLT, MAX}$	はい	はい	-1	6
223	警告: 低周波数、 $f_{LOW}$	0.0 Hz	0.0 - パラメーター 224	はい	はい	-1	6
224	警告: 高周波数、 $f_{HIGH}$	120.0 Hz	パラメーター 223 - パラメーター 200/202	はい	はい	-1	6
225	警告: 低速度指令信号、 $Ref_{LOW}$	-999, 999, 999	-999, 999, 999 - パラメーター 226	はい	はい	-3	4
226	警告: 高速度指令信号、 $Ref_{HIGH}$	999, 999, 999	パラメーター 225 - 999, 999, 999	はい	はい	-3	4
227	警告: 低フィードバック、 $FB_{LOW}$	-999, 999, 999	-999, 999, 999 - パラメーター 228	はい	はい	-3	4
228	警告: 高フィードバック、 $FB_{HIGH}$	999, 999, 999	パラメーター 227-999, 999, 999	はい	はい	-3	4

### 動作中の変更:

「はい」は、周波数変換器の動作中にパラメーターが変更できることを意味します。「いいえ」は、変更を行う前に周波数変換器を停止する必要があることを意味します。

### 4 つの設定:

「はい」は、4 つの設定が個々にプログラムできることを意味します。例えば、ある 1 つのパラメーターは 4 つの異なるデータ値を持つことができます。「いいえ」は、データ値が 4 つの設定全てで同じであることを意味します。

### 変換指数:

この数字は、周波数変換器を用いて書き込み又は読み出しをする時に使用される変換値です。

変換指数	換算率
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

### データタイプ:

データタイプは、テレグラムのタイプと長さを示します。

データタイプ	詳細
3	整数 16
4	整数 32
5	署名なし 8
6	署名なし 16
7	署名なし 32
9	テキスト文字列

PNU #	パラメーター説明	工場設定	範囲	動作中 4 つの設定			データタイプ
				変更	変換指数	変換指数	
300	端末 16、デジタル入力	リセット		はい	はい	0	5
301	端末 17、デジタル入力	出力凍結		はい	はい	0	5
302	端末 18、デジタル入力	スタート		はい	はい	0	5
303	端末 19、デジタル入力	逆転		はい	はい	0	5
304	端末 27、デジタル入力	フリーラン停止、反		はい	はい	0	5
305	端末 29、デジタル入力	ジョグ		はい	はい	0	5
306	端末 32、デジタル入力	動作なし		はい	はい	0	5
307	端末 33、デジタル入力	動作なし		はい	はい	0	5
308	端末 53、アナログ入力電圧	速度指令信号		はい	はい	0	5
309	端末 53、最低スケーリング	0.0 V	0.0- 10.0 V	はい	はい	-1	5
310	端末 53、最高スケーリング	10.0 V	0.0- 10.0 V	はい	はい	-1	5
311	端末 54、アナログ入力電圧	動作なし		はい	はい	0	5
312	端末 54、最低スケーリング	0.0 V	0.0- 10.0 V	はい	はい	-1	5
313	端末 54、最高スケーリング	10.0 V	0.0- 10.0 V	はい	はい	-1	5
314	端末 60、アナログ入力電流	速度指令信号		はい	はい	0	5
315	端末 60、最低スケーリング	4.0 mA	0.0 - 20.0 mA	はい	はい	-4	5
316	端末 60、最高スケーリング	20.0 mA	0.0 - 20.0 mA	はい	はい	-4	5
317	タイムアウト	10 秒	1 - 99 秒	はい	はい	0	5
318	タイムアウト後の機能	オフ		はい	はい	0	5
319	端末 42、出力	0 - I <sub>MAX</sub>	0-20 mA	はい	はい	0	5
320	端末 42、出力、パルス、スケーリング	5000 Hz	1 - 32000 Hz	はい	はい	0	6
321	端末 45、出力	0 - f <sub>MAX</sub>	0-20 mA	はい	はい	0	5
322	端末 45、出力、パルス、スケーリング	5000 Hz	1 - 32000 Hz	はい	はい	0	6
323	リレー 1、出力機能	警報		はい	はい	0	5
324	リレー 01、ON 遅延	0.00 秒	0 - 600 秒	はい	はい	0	6
325	リレー 01、OFF 遅延	0.00 秒	0 - 600 秒	はい	はい	0	6
326	リレー 2、出力機能	運転中		はい	はい	0	5
327	パルス基準、最高周波数	5000 Hz	入力端末により異なります。	はい	はい	0	6
328	パルス、フィードバック、最高周波数	25000 Hz	0 - 65000 Hz	はい	はい	0	6
364	端末 42、バス・コントロール	0	0.0 - 100 %	はい	はい	-1	6
365	端末 45、バス・コントロール	0	0.0 - 100 %	はい	はい	-1	6

### 動作中の変更:

「はい」は、周波数変換器の動作中にパラメーターが変更できることを意味します。「いいえ」は、変更を行う前に周波数変換器を停止する必要があることを意味します。

### 4 つの設定:

「はい」は、4 つの設定が個々にプログラムできることを意味します。つまり、同一のパラメーターで 4 つの異なるデータ値を持つことが出来ます。「いいえ」は、データ値が 4 つの設定全てで同じであることを意味します。

### 変換指数:

この数字は、周波数変換器を用いて書き込み又は読み出しをする時に使用される変換値です。

変換指数	換算率
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

### データタイプ:

データタイプは、テレグラムのタイプと長さを示します。

データタイプ	詳細
3	整数 16
4	整数 32
5	署名なし 8
6	署名なし 16
7	署名なし 32
9	テキスト文字列

PNU #	パラメーター 説明	工場設定	範囲	変更 動作中	4-セット アップ	変換 指数	データ タイプ
400	リセット機能	手動リセット		はい	はい	0	5
401	自動再スタート時間	10s	0 - 600 秒	はい	はい	0	6
402	フライング・スタート	無効		はい	はい	-1	5
403	スリープモード・タイマー	オフ	0 - 300s	はい	はい	0	6
404	スリープ周波数	0Hz	f <sub>MIN</sub> -パラメータ - 405	はい	はい	-1	6
405	ウエイクアップ周波数	50Hz	パラメーター 404 - f <sub>MAX</sub>	はい	はい	-1	6
406	ブースト設定値	100 %	1 - 200 %	はい	はい	0	6
407	スイッチ周波数	ユニットにより決まりま す	1.5 - 14.0 kHz	はい	はい	2	5
408	干渉低減法	ASFM		はい	はい	0	5
409	無負荷の場合の機能	警告		はい	はい	0	5
410	主電源異常時の機能	トリップ		はい	はい	0	5
411	過温度時の機能	トリップ		はい	はい	0	5
412	トリップ遅延過電流、I <sub>LIM</sub>	60s	0 - 60s	はい	はい	0	5
413	最低フィードバック、FB <sub>MIN</sub>	0.000	-999,999.999 - FB <sub>MIN</sub>	はい	はい	-3	4
414	最高フィードバック、FB <sub>MAX</sub>	100.000	FB <sub>MIN</sub> - 999,999.999	はい	はい	-3	4
415	閉ループに関連した単位	%		はい	はい	-1	5
416	フィードバック変換	直線		はい	はい	0	5
417	フィードバック計算	最高		はい	はい	0	5
418	設定値 1	0.000	FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub>	はい	はい	-3	4
419	設定値 2	0.000	FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub>	はい	はい	-3	4
420	PID 正常 / 反対のコントロール	正常		はい	はい	0	5
421	PID 反ねじ巻き	オン		はい	はい	0	5
422	PID 起動周波数	0Hz	F <sub>MIN</sub> - F <sub>MAX</sub>			-1	6
423	PID 比例ゲイン	0.01	0.0-10.00	はい	はい	-2	6
424	PID 積分時間	オフ	0.01 - 9999.00s (オフ)	はい	はい	-2	7
425	PID 微分時間	オフ	0.0 (オフ) - 10.00s	はい	はい	-2	6
426	PID 微分器ゲイン制限	5.0	5.0 - 50.0	はい	はい	-1	6
427	PID 低域フィルター時間	0.01	0.01 - 10.00	はい	はい	-2	6
430	火災モード	無効		はい	はい	0	5
431	火災モード基準周波数、Hz	50Hz 60Hz (US)	最低周波数 (パ ラメーター 201) - 最高周 波数 (パラメ ーター 202)	はい	はい	-1	3
432	火災モード・バイパス遅延、s	0s	0 - 600 s	はい	はい	0	3
483	動的直流リンク補償	オン		いいえ	いいえ	0	5

VLT® 6000 HVAC シリーズ

PNU #	パラメーター 説明	工場設定	範囲	変更 動作中	4-セット アップ	変換 指数	データ タイプ
500	プロトコール	FC	プロトコール	Yes	Yes	0	5
501	アドレス	1	パラメーター 500 に よります。	Yes	No	0	6
502	Baudrate (ボーレート)	9600	ボー	Yes	No	0	5
503	フリーラン	論理	OR	Yes	Yes	0	5
504	直流ブレーキ	論理	OR	Yes	Yes	0	5
505	スタート	論理	OR	Yes	Yes	0	5
506	Direction of rotation (回転方向)	論理	OR	Yes	Yes	0	5
507	Selection of Setup (設定の選択)	論理	OR	Yes	Yes	0	5
508	Selection of preset reference (プリセット 速度指令信号の選択)	論理	OR	Yes	Yes	0	5
509	データ読み出し:速度指令信号 %			No	No	-1	3
510	データ読み出し:基準単位			No	No	-3	4
511	データ読み出し:フィードバック			No	No	-3	4
512	データ読み出し:周波数			No	No	-1	6
513	User defined read-out (ユーザー定義読み出 し)			No	No	-2	7
514	データ読み出し:電流			No	No	-2	7
515	データ読み出し:電力、kW			No	No	1	7
516	データ読み出し:電力、HP			No	No	-2	7
517	データ読み出し:モーター電圧			No	No	-1	6
518	データ読み出し:直流リンク電圧			No	No	0	6
519	データ読み出し:モーター温度			No	No	0	5
520	データ読み出し:VLT 温度			No	No	0	5
521	データ読み出し:デジタル入力			No	No	0	5
522	データ読み出し:端末 53、 アナログ入力			No	No	-1	3
523	データ読み出し:端末 54、 アナログ入力			No	No	-1	3
524	データ読み出し:端末 60、 アナログ入力			No	No	-4	3
525	データ読み出し:バルス基準			No	No	-1	7
526	データ読み出し:外部基準 %			No	No	-1	3
527	データ読み出し:状態メッセージ文、16 進法			No	No	0	6
528	データ読み出し:ヒートシンク温度			No	No	0	5
529	データ読み出し:状態メッセージ文、16 進法			No	No	0	7
530	データ読み出し:コントロール.メッセージ 文、16 進法			No	No	0	6
531	データ読み出し:警告メッセージ文、16 進法			No	No	0	7
532	データ読み出し:拡張状態メッセージ文、16 進法			No	No	0	7
533	Display text (表示テキスト) 1			No	No	0	9
534	Display text (表示テキスト) 2			No	No	0	9
535	Busfeedback (バス.フィードバック) 1			No	No	0	3
536	Busfeedback (バス.フィードバック) 2			No	No	0	3
537	データ読み出し:リレー状態			No	No	0	5
538	データ読み出し:警告メッセージ文 2			No	No	0	7
555	Bus time interval (バス.タイム間隔)	1s	1 ~ 99s	Yes	Yes	0	5
556	Bus time interval function (バス.タイム機 能)	OFF		Yes	Yes	0	5
560	N2 override release time (N2 オーバーライ ド解除時間)	OFF	1 ~ 65534s	Yes	No	0	6
565	FLN Bus time interval (FLN バス.タイム間 隔)	60s	1 ~ 65534s	Yes	Yes	0	6
566	FLN Bus time interval function (FLN バ ス.タイム間隔機能)	OFF		Yes	Yes	0	5
570	Modbus バリテイおよびメッセージ.フレーミ ング	なし	バリテイなし ストップビット 1つ	Yes	Yes	0	5
571	Modbus 通信タイムアウト	100ms	10 ~ 200.0ms	Yes	Yes	-3	6

PNU #	パラメーター 説明	工場設定	範囲	変更 動作中	4-セット アップ	変換 指数	デー タ タイ プ
600	動作データ:動作時間			No	No	74	7
601	動作データ:稼働時間			No	No	74	7
602	動作データ:kWh カウンター			No	No	3	7
603	動作データ:割り込み数			No	No	0	6
604	動作データ:過温度の数			No	No	0	6
605	動作データ:過電圧の数			No	No	0	6
606	データ:ログデジタル入力			No	No	0	5
607	データ:ログコントロールメッセージ文			No	No	0	6
608	データ:ログ状態メッセージ文			No	No	0	6
609	データ:ログ速度指令信号			No	No	-1	3
610	データ:ログフィードバック			No	No	-3	4
611	データ:ログ出力周波数			No	No	-1	3
612	データ:ログ出力電圧			No	No	-1	6
613	データ:ログ出力電流			No	No	-2	3
614	データ:ログ直流リンク電圧			No	No	0	6
615	不具合ログ: エラーコード			No	No	0	5
616	不具合ログ: 時間			No	No	0	7
617	不具合ログ: 値			No	No	0	3
618	kWh カウンターのリセット	リセット禁止		Yes	No	0	5
619	Reset of hours-run counter (稼働カウンターのリセット)	リセット禁止		Yes	No	0	5
620	動作モード	正常機能		Yes	No	0	5
621	Nameplate (ネームプレート):ユニットタイプ			No	No	0	9
622	Nameplate (ネームプレート):電源部品			No	No	0	9
623	Nameplate (ネームプレート):VLT 指令番号			No	No	0	9
624	Nameplate (ネームプレート):ソフトウェアバージョン番号			No	No	0	9
625	Nameplate (ネームプレート):LCP 識別番号			No	No	0	9
626	Nameplate (ネームプレート):データベース識別番号			No	No	-2	9
627	Nameplate (ネームプレート):電源部品識別番号			No	No	0	9
628	Nameplate (ネームプレート):適用オプションタイプ			No	No	0	9
629	Nameplate (ネームプレート):適用オプション指令番号			No	No	0	9
630	Nameplate (ネームプレート):通信オプションタイプ			No	No	0	9
631	Nameplate (ネームプレート):通信オプション指令番号			No	No	0	9
655	不具合ログ: リアルタイム			No	No	-4	7

### 動作中の変更

“Yes”は、周波数変換器の動作中にパラメーターが変更できるということです。“No”は、変更が行われる前に周波数変換器が停止していなければならないということです。

### 4-セットアップ

“Yes”は、4つのセットアップのそれぞれが個々にプログラムできることを意味しています。例えば、同じパラメーターは4つの異なるデータ値を持つことが出来ます。“No”は、データ値が4つのセットアップ全ての中で同じになることを意味しています。

### 変換指数

この数字は周波数変換器を用いて書き込み、または読み出しをする時に使用される変換値を示します。

変換指数	換算率
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

### データタイプ

データタイプは、テレグラムのタイプと長さを示しています。

データタイプ	説明
3	整数 16
4	整数 32
5	署名なし 8
6	署名なし 16
7	署名なし 32
9	テキスト文字列

### ■ インデックス

#### 1

1 極スタート/ストップ	69
--------------	----

#### 2

2 区域調整	69
24 V 外部直流電源	24
24V 外部直流電源の設置	65

#### A

AEO - 自動エネルギー最適化	10
Anti windup (反ねじ巻き)	131
AWG	167

#### C

CE 標示	16
-------	----

#### E

EMC 対策ケーブル	54
EMC 耐性	165
EMC 試験結果	163
EMC 対策電気的設置	52

#### F

Feedback	124
----------	-----

#### I

IT 主電源	49
--------	----

#### L

LCP コピー	80
LCP のリセット	85
LCP の切断/停止	85
LCP の手動スタート	85
LCP の自動スタート	85
Lowpass	132

#### N

NOISE REDUCTION	0
-----------------	---

#### P

PC ソフトウェア	16
PELV	156
PID 統合時間	132
PLC	55
Pulse scaling (パルス・スケーリング)	114

#### R

Ramp-up time (立ち上がり時間)	97
Ramp-down time (立ち下り時間)	97
Relay (リレー) 01	116
RFI スイッチ	49
RTC の有効化	107

#### V

VLT 6000 HVAC からの熱放射	52
VLT 出力データ (U、V、W):	22

#### ア

アナログ入力	108
アナログ出力	111

#### エ

エンクロージャ	57
---------	----

#### ク

クイックメニュー	77
----------	----

#### ケ

ケーブル	47
ケーブルクランプ	55
ケーブルの長さ と 断面積	24

#### コ

コントロール・カード	65
コントロール・カード、24 V 直流電源:	24
コントロール・カード、RS 485 シリアル通信:	24
コントロール・カード、アナログ入力	23
コントロール・カード、デジタル/パルス出力とアナログ出力:	23
コントロール・カード、デジタル入力:	23
コントロール・パネル - LCP	71
コントロール・ユニット LCP	71
コントロールキー	71
コントロール特性:	25

#### サ

サービスマニュアル	135
サーミスター	108

#### シ

シールドされたケーブル	47
-------------	----

#### ジ

ジヨグ	106
-----	-----

#### シ

シリアル通信	16
シリアル通信	55
シリアル通信	134

#### ス

スイッチ 1-4	67
スイッチ周波数	122
スタート	105
スリープ・モード	121

#### セ

セフトアップ	79
セフトアップ	105

#### タ

タイムアウト	110
--------	-----

<b>デ</b>	
デジタル入力	103
デジタル加速/減速	69
データ・ログ	136
データ変更	76
データ変更ロック	85
データ変更ロック	106
<b>ト</b>	
トランスミッター接続	69
トリップ・ロック	148
トリップ遅延過電流、ILIM	124
トルク特性	22
トルク特性	87
<b>ネ</b>	
ネームプレート	139
ネームプレート	139
<b>ね</b>	
ねじサイズ	63
<b>バ</b>	
バス接続	67
<b>パ</b>	
パラメーター・データ	77
パラメーター・データの変更	77
パルス・フィードバック	106
パルス速度指令信号	106
<b>フ</b>	
フィードバック	108
フィードバックの処理	128
フューズ	38
フライング・スタート	119
フリーラン停止	104
<b>プ</b>	
プリセット速度指令信号	99
プリ速指信号オン	105
プログラム	79
プロセス制御用 PID	126
<b>ポ</b>	
ポテンシオメーターの速度指令信号	69
<b>モ</b>	
モーター・ケーブル	64
モーターのピーク電圧	158
モーターの回転方向	64
モーター周波数	89
モーター回転方向	64
モーター接続	63
モーター熱保護	65
モーター熱保護	92
モーター速度	89
モーター電力	87
モーター電圧	88

モーター電流	89
<b>ユ</b>	
ユーザー定義読み出しの設定	80
<b>リ</b>	
リセットしてフリーラン停止、反転	104
リセット機能。	119
リレー 1	115
リレー 2	115
リレーカード	141
リレー出力	115
リレー出力:	24
<b>ロ</b>	
ローカル・コントロール	72
ローカル・コントロール・パネル	71
ロックされたトリップ	168
<b>ー</b>	
一般警告	5
<b>不</b>	
不具合ログ	137
不意なスタート	5
不意なスタートに対する警告	5
<b>並</b>	
並列接続	64
<b>主</b>	
主電源 (L1、L2、L3):	22
主電源接続	63
主電源異常時の機能	123
<b>低</b>	
低速度運転時の定格の低減	160
低電流	100
<b>供</b>	
供給電圧の最高アンバランス:	22
<b>保</b>	
保護	26
<b>入</b>	
入力と出力 300 ~ 365	103
入力点スイッチング	158
入手可能な資料	8
<b>冷</b>	
冷却	44
<b>出</b>	
出力凍結	105
出力周波数	94

		手動スタート	106
<b>初</b>		<b>技</b>	
初期化	76	技術データ	27
<b>制</b>		<b>振</b>	
制御方法	9	振動と衝撃	161
<b>加</b>		<b>接</b>	
加速と減速	105	接地	47
<b>劣</b>		接地	55
劣悪な環境	155	接地不具合	157
<b>効</b>		接地接続	65
効率	162	接続例	68
<b>動</b>		<b>最</b>	
動作モード	138	最大速度指令信号	96
<b>単</b>		<b>極</b>	
単位	124	極端な運転条件	157
<b>周</b>		<b>機</b>	
周囲温度の低減	159	機械的寸法	40
周波数バイパス	99	機械的設置	44
<b>基</b>		機能しない	104
基準タイプ	98	機能なし	108
<b>変</b>		<b>気</b>	
変換指数:	171	気圧に対する定格の低減	160
<b>外</b>		<b>注</b>	
外部	25	注文フォーム	21
<b>安</b>		注文番号列のタイプ・コード	17
安全インターロックは、	105	<b>火</b>	
安全規定	5	火災モード	14
<b>定</b>		火災モード	106
定義	167	火災モード	133
<b>工</b>		火災モード・バイパス遅延、s	133
工場設定	169	火災モード反	107
<b>干</b>		火災モード基準周波数、Hz	133
干渉低減法	123	<b>無</b>	
<b>応</b>		無負荷の場合の機能	123
応用例	11	<b>状</b>	
応用機能 400-427	119	状態メッセージ	146
<b>手</b>		<b>直</b>	
手動/自動リンク速度指令信号	96	直流バス接続	65
		直流ブレーキ	92
		直流ブレーキ、反転	104
		<b>空</b>	
		空気湿度	161

### 立

立ち上がり時間	158
---------	-----

### 等

等価ケーブル	55
--------	----

### 組

組み込まれた VLT 6000 HVAC の換気	52
--------------------------	----

### 締

締め付けトルク	63
---------	----

### 自

自動スタート	106
自動モーター適合、AMA	89

### 表

表示	71
表示モード	73
表示ランプ	71
表示ランプ	72
表示読み出し	84
表示読み出しの精度 (パラメーター 009-012 表示読み出し):	25

### 言

言語	79
----	----

### 設

設定のコピー	80
設定の構成	79
設定値	130
設置漏洩電流	156

### 警

警告	6
警告: 高周波数	101
警告: 高速度指令信号	101
警告と警報	148
警報の後、周波数変換器をリセット	104

### 負

負荷とモーター 100-117	87
-----------------	----

### 逆

逆転	105
逆転とスタート	105

### 速

速度指令信号	108
速度指令信号と制限	94
速度指令信号の処理	95
速度指令信号凍結	105

### 運

運転許可	69
運転許可	105

### 過

過温度時の機能	124
---------	-----

### 長

長いモーター、ケーブルに対する定格の低減	160
----------------------	-----

### 閉

閉ループ	124
------	-----

### 間

間接的接触に関する特別保護	48
---------------	----

### 雑

雑音	158
----	-----

### 電

電氣的設置 - コントロール、ケーブルの接地	55
電氣的設置、エンクロージヤー	56
電氣的設置、コントロール、ケーブル	66
電氣的設置、電力ケーブル	59
電氣絶縁	156
電流制限	99

### 高

高スイッチ周波数の低減	160
高調波フィルター	134
高電圧リレー	65
高電圧試験	52
高電圧警告	47