



# 设计指南 VLT<sup>®</sup> 2800





## 目录

<b>1 VLT 2800 简介</b>	<b>6</b>
1.1 本手册的目的	6
1.2 可用文档	6
1.3 文档和软件版本	6
1.4 技术	6
1.5 批准和认证	7
1.6 处置	8
1.7 选择合适的变频器	8
1.7.1 简介	8
1.7.2 机箱	9
1.7.3 制动	9
1.7.4 射频干扰滤波器	9
1.7.5 谐波滤波器	9
1.7.6 控制单元	9
1.7.7 FC 协议	10
1.7.8 现场总线选件	10
1.7.9 电动机线圈	10
1.7.10 射频干扰 1B 滤波器	11
1.7.11 射频干扰 1B/LC 滤波器	11
1.8 订货单	13
1.9 PC 软件	14
1.10 VLT 2800 附件	14
1.11 制动电阻器	15
1.11.1 动态制动	15
1.11.2 制动设置	15
1.11.3 计算制动电阻	15
1.11.4 计算制动功率	16
1.11.5 计算制动电阻器的峰值功率	16
1.11.6 计算制动电阻器的平均功率	16
1.11.7 持续制动	16
1.11.8 直流注入制动	16
1.11.9 交流制动	17
1.11.10 使用电阻器优化制动	17
1.11.11 制动电缆	17
1.11.12 安装期间的保护功能	17
1.11.13 制动电阻器	19
1.12 LCP 操作	20
1.12.1 控制单元	20
1.12.2 控制键	21

1.12.3 手动初始化	21
1.12.4 显示读数状态	21
1.12.5 手动/自动	22
1.12.6 自动电动机调整	23
<b>1.13 LCP 2 控制单元</b>	<b>23</b>
1.13.1 简介	23
1.13.2 用于参数设置的控制键	23
1.13.3 指示灯	24
1.13.4 本地控制	24
1.13.5 显示数据项目	24
1.13.6 显示模式	25
1.13.7 参数设置	26
1.13.8 带有 LCP 2 控制单元的快捷菜单	26
1.13.9 参数选择	26
1.13.10 手动初始化	27
<b>2 安全性</b>	<b>28</b>
2.1 安全符号	28
2.2 具备资质的人员	28
2.3 安全事项	28
<b>3 安装</b>	<b>30</b>
3.1 机械尺寸	30
3.1.1 概述	30
3.1.2 机箱 B	30
3.1.3 机箱 C	30
3.1.4 机箱 D	31
3.1.5 电动机线圈 (195N3110)	31
3.1.6 射频干扰 1B 滤波器 (195N3103)	31
3.1.7 端子盖	31
3.1.8 IP21 解决方案	32
3.1.9 长并行电缆的 EMC 滤波器	33
3.2 机械安装	34
3.3 电气安装	35
3.3.1 高压警告	35
3.3.2 接地	36
3.3.3 电缆	36
3.3.4 屏蔽/铠装电缆	36
3.3.5 其他保护措施	36
3.3.6 高压测试	36
3.3.7 符合 EMC 规范的电气安装	37

3.3.8	使用符合 EMC 规范的电缆	38
3.3.9	屏蔽/铠装控制电缆的接地	39
3.3.10	电气连线	40
3.3.11	电气连接	41
3.4	端子	43
3.4.1	安全夹	43
3.4.2	预熔保险丝	43
3.4.3	主电源接线	44
3.4.4	电机连接	45
3.4.5	电动机旋转方向	45
3.4.6	电机并联	46
3.4.7	电动机电缆	46
3.4.8	电动机热保护	46
3.4.9	制动连接	46
3.4.10	接地	47
3.4.11	负载共享	47
3.4.12	紧固电源端子转矩	47
3.4.13	机械制动的控制	48
3.4.14	访问控制端子	48
3.4.15	控制电缆	48
3.4.16	控制端子	50
3.4.17	继电器连接	51
3.4.18	开关 1-4	51
3.4.19	VLT 运动控制工具 MCT 10 设置软件	51
3.4.20	Sub D 插头	52
3.5	连接示例	52
3.5.1	启动/停止	52
3.5.2	脉冲启动/停止	52
3.5.3	加速/减速	52
3.5.4	电位计参考值	52
3.5.5	2 线传感器的连接	53
3.5.6	4-20 mA 参考值	53
3.5.7	50 Hz 逆时针到 50 Hz 顺时针	53
3.5.8	预置参考值	54
3.5.9	机械制动连接	54
3.5.10	通过端子 33 计数器停止	54
3.5.11	使用内置 PID 控制器 - 闭环过程控制	55
4	编程	56
4.1	操作和显示	56
4.2	负载和电机	62

4.3 参考值和极限	69
4.4 输入和输出	75
4.5 特殊功能	82
4.6 增强型睡眠模式	90
4.7 串行通讯	94
4.7.1 协议	94
4.7.2 电报通信	94
4.7.3 报文结构	94
4.7.4 数据字符 (字节)	95
4.7.5 过程字	98
4.7.6 同 FC 协议对应的控制字	98
4.7.7 与 FC 协议对应的状态字	99
4.7.8 同现场总线行规对应的控制字	100
4.7.9 同 Profidrive 协议对应的状态字	101
4.7.10 串行通讯参考值	102
4.7.11 当前的输出频率	102
4.8 串行通讯参数	103
4.9 技术功能	111
<b>5 有关 VLT 2800 的所有信息</b>	<b>114</b>
5.1 特殊条件	114
5.1.1 高低压绝缘 (PELV)	114
5.1.2 接地漏电电流和 RCD 继电器	114
5.1.3 极端的工作条件	114
5.1.4 电动机 $dU/dt$	115
5.1.5 输入切换	115
5.1.6 电动机峰值电压	115
5.1.7 声源性噪音	116
5.1.8 根据环境温度降低额定值	116
5.1.9 根据温度确定开关频率	116
5.1.10 根据气压降低额定值	116
5.1.11 低速运行时降容	117
5.1.12 电动机电缆较长时降容	117
5.1.13 使用较高开关频率时降低额定值	117
5.1.14 振动与冲击	117
5.1.15 空气湿度	117
5.1.16 UL 标准	117
5.1.17 效率	117
5.1.18 主电源干扰/谐波	118
5.1.19 功率因数	118
5.1.20 通用 EMC 标准/产品标准	119

5.1.21 EMC 安全性	120
5.1.22 谐波电流辐射	121
5.1.23 腐蚀性环境	121
5.2 显示和信息	121
5.2.1 显示读数	121
5.2.2 警告和报警信息	121
5.2.3 警告字、扩展状态字和报警字	125
5.3 常规技术数据	126
5.4 主电源	130
5.4.1 主电源电压 1x220-240 V/3x200-240 V	130
5.4.2 主电源 3x380-480 V	130
5.5 出厂设置的参数列表	131
<b>索引</b>	<b>138</b>

## 1 VLT 2800 简介

### 1.1 本手册的目的

本设计指南仅供项目和系统工程师、设计顾问以及应用和产品专家使用。提供的技术信息旨在了解变频器的功能，以便集成到电动机控制和监测系统中。详细描述了系统集成的操作、要求和建议。提供了输入功率特性、电动机控制输出以及变频器周围工作环境的信息。

此外，还包括安全特征、故障状态监控、运行状态报告、串行通讯功能以及可编程选件和功能。还提供了设计详情，例如现场要求、电缆、熔断器、控制线路、设备尺寸和重量以及系统集成需要规划的其他关键信息。

在设计阶段，查阅详细的产品信息有助于开发出拥有最佳功能和效率且设计良好的系统。

VLT® 为注册商标。

### 1.2 可用文档

可利用以下文档了解特定变频器的功能和编程。

- VLT 2800 快速指南
- VLT 2800 设计指南
- VLT 2800 滤波器说明
- 制动电阻器手册
- Profibus DP V1 手册
- Profibus DP 手册
- VLT 2800 DeviceNet 手册
- Metasys N2 手册
- Modbus RTU 手册
- 精确停止
- 摆频功能
- VLT 2800 NEMA 1 端子盖
- VLT 2800 LCP 远程安装套件
- 防止用电时发生危险

### 1.3 文档和软件版本

版本	备注	软件版本
MG27E4	替换 MG27E3	3.2X

### 1.4 技术

#### 1.4.1 控制原理

变频器将主电源的交流电压整流为直流电压，然后再将直流电压转换成幅值和频率均可变的交流电压。因此，电动机可接收变化的电压和频率，从而使三相标准交流电动机实现无级变速功能。

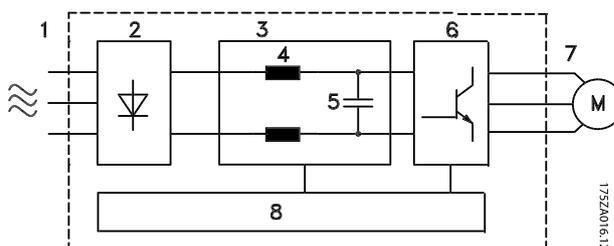


图 1.1 控制原理

#### 1. 主电源电压

1x220–240 V AC, 50/60 Hz  
3x200–240 V AC, 50/60 Hz  
3x380–480 V AC, 50/60 Hz

#### 2. 整流器

将交流电压整流为直流电压的三相桥式整流器。

#### 3. 中间电路

直流电压  $2 \times$  主电源电压 [V]。

#### 4. 中间电路线圈

较平中间电路电流，并且限制主电源和组件（主电源变压器、电缆、熔断器和接触器）上的负载。

#### 5. 中间电路电容器

较平中间电路电压。

#### 6. 逆变器

将直流电压转换成电压和频率可变的交流电压。

#### 7. 电机电压

可变交流电压，取决于主电源电压。

可变频率：0.2–132/1–590 Hz。

#### 8. 控制卡

控制卡可控制产生脉冲序列的逆变器，其可将直流电压转换成电压和频率均可变的交流电压。

### 1.4.2 VLT 2800 控制原理

变频器是一种电子设备，可以无级变速方式控制交流电动机的 RPM。变频器通过将主电源（例如 400 V/50 Hz）的常规电压和频率转换为可变幅值来控制电动机速度。如今，变频器控制的交流电动机已成为所有自动化设备类型的必备部件。

变频器具有称为 VVC（电压矢量控制）的逆变器控制系统。VVC 通过为电感电动机提供可变频率和与之匹配的电压来控制这种电动机。如果电动机负载发生变化，电动机的电压和速度也将变化 这就是连续测量电动机电流的原因，并利用电动机模型计算电动机实际需要的电压和滑移。

### 1.4.3 以 4 种设置提供可编程输入和输出

在该变频器中，可对不同的控制输入和信号输出进行编程，并且可以为多数参数选择用户定义的 4 种不同设置。借助控制面板或串行通讯编程所需功能。

### 1.4.4 主电源保护

变频器可有效防范主电源上发生的瞬态现象，例如如果结合相位补偿系统或保险丝因雷击烧断。

电动机额定电压和额定转矩可以保持到主电源欠压的 10% 左右。

由于 VLT 2800 系列的所有 400 V 设备都具有中间电路线圈，因此仅存在轻微的电网谐波干扰。如此可确保良好的功率因数（更低的峰值电流），从而降低电网的负载。

### 1.4.5 变频器保护

中间电路的电流测量可有效保护变频器，防止受到电动机接线短路或接地故障的影响。连续监测中间电路电流，可以变换电动机输出（例如通过接触器）。

对主电源的有效监测意味着，设备可在出现相位故障时停止。如此可确保中间电路中的逆变器和电容器不会过载，过载会大幅缩短变频器的使用寿命。变频器将温度保护作为标配功能。如果发生热过载，该功能可以断开逆变器。

### 1.4.6 可靠的电气绝缘

在该变频器中，所有数字输入/输出、模拟输入/输出以及串行通讯的端子都是由符合 PELV 要求的电路供电或同这样的电路连接。继电器端子也符合 PELV 要求，因此其可连接至主电源电势。

有关详细信息，请参阅 章 5.1.1 高低压绝缘 (PELV)。

### 1.4.7 高级电动机保护

变频器具有集成电子电动机保护。变频器可以根据电流、频率和时间计算电动机的温度。同传统的双金属簧式保护相比，电子式保护考虑了低频时因为风扇速度降低而导致的冷却能力降低（具有内部风扇的电动机）。如果电动机并联连接，则该功能不能保护独立的电动机。电动机热保护好比电动机保护开关，CTI。

有关详细信息，请参阅 章 5.1.1 高低压绝缘 (PELV)。



当电动机并联时，单个电动机仍存在过热的风险。为防止变频器过热，安装一个热敏电阻，并将其连接至变频器的热敏电阻输入端（数字输入）。有关详细信息，请参阅 章 4.2.2 Termisk motorbeskyttelse -参数 128。

## 1.5 批准和认证



变频器符合 UL508C 温度存储要求。有关详细信息，请参考 章 4.2.2 Termisk motorbeskyttelse -参数 128。

### 什么是 CE 标志？

CE 标志的目的是避免在 EFTA（欧洲自由贸易联盟）和 EU（欧盟）内开展贸易时遇到技术障碍。CE 标志由欧盟推出，这种简单的方法可以表明某种产品是否符合相关的欧盟规定。CE 标志与产品的规范或质量无关。变频器受三个欧盟指令的管辖：

#### 机械规定 (98/37/EEC)

所有安装了关键性活动部件的机械均应符合机械规定。因为变频器大体上来说属于电气设备，所以不必符合机械规定。但是，如果变频器准备安装在机器上使用，Danfoss 提供了与变频器相关的安全信息。Danfoss 在制造商声明中对此加以说明。

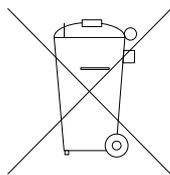
#### 低压规定 (73/23/EEC)

根据低压规范，变频器必须通过 CE 认证。这个规范适用于所有在 50-1000 V AC 和 75-1500 V DC 电压范围内工作的电气设备和装置。Danfoss 提供的装置均有符合此项规定的 CE 标志，并可根据客户的要求提供符合规定的声明。

#### EMC 规定 (89/336/EEC)

EMC 是 Electromagnetic Compatibility（电磁兼容性）的缩写。电磁兼容性的规定要求不同部件/电气设备之间的相互干扰必须达到不影响彼此正常工作的程度。Danfoss 提供的装置均有符合此项规定的 CE 标志，并可根据客户的要求提供符合规定的声明。要执行符合 EMC 规范的安装，本手册对安装进行了详细的说明。此外，Danfoss 还指出了我们的不同产品所符合的标准。大多数情况下，变频器在各行业中用作大型电气设备或系统的复杂组件。必须注意的是，电气设备或系统最终是否符合 EMC 要求是安装公司的责任。

## 1.6 处置



装有电子元件的设备不能同生活垃圾一起处理。  
必须按照地方和现行法规单独回收。

## 1.7 选择合适的变频器

### 1.7.1 简介

本节介绍如何指定和订购 VLT 2800。

您必须根据电动机最大负载时的当前电动机电流来选择变频器。变频器的额定输出电流  $I_{INV}$  必须等于或大于所要求的电动机电流。

#### 主电源电压

VLT 2800 适用于两种主电源电压范围：

- 200–240 V 和
- 380–480 V。

选择变频器是否要连接至以下主电源电压：

- 1x220–240 V 单相交流电压
- 3x200–240 V 三相交流电压
- 3x380–480 V 三相交流电压

典型主轴输出 $P_{INV}$			最大恒定输出电流 $I_{INV}$	230 V 时的最大恒定输出功率 $S_{INV}$
类型	[kW]	[HP]	[A]	[kVA]
2803	0.37	0.5	2.2	0.9
2805	0.55	0.75	3.2	1.3
2807	0.75	1.0	4.2	1.7
2811	1.1	1.5	6.0	2.4
2815	1.5	2.0	6.8	2.7
2822	2.2	3.0	9.6	3.8
2840	3.7	5.0	16	6.4

表 1.1 1x220–240 V 主电源电压

典型主轴输出 $P_{INV}$			最大恒定输出电流 $I_{INV}$	230 V 时的最大恒定输出功率 $S_{INV}$
类型	[kW]	[HP]	[A]	[kVA]
2803	0.37	0.5	2.2	0.9
2805	0.55	0.75	3.2	1.3
2807	0.75	1.0	4.2	1.7
2811	1.1	1.5	6.0	2.4
2815	1.5	2.0	6.8	2.7
2822	2.2	3.0	9.6	3.8
2840	3.7	5.0	16.0	6.4

表 1.2 3x200–240 V 主电源电压

典型主轴输出 $P_{INV}$			最大恒定输出电流 $I_{INV}$	400 V 时的最大恒定输出功率 $S_{INV}$
类型	[kW]	[HP]	[A]	[kVA]
2805	0.55	0.75	1.7	1.1
2807	0.75	1.0	2.1	1.7
2811	1.1	1.5	3.0	2.0
2815	1.5	2.0	3.7	2.6
2822	2.2	3.0	5.2	3.6
2830	3.0	4.0	7.0	4.8
2840	4.0	5.0	9.1	6.3
2855	5.5	7.5	12.0	8.3
2875	7.5	10.0	16.0	11.1
2880	11	15	24	16.6
2881	15	20	32	22.2
2882	18.5	25	37.5	26.0

表 1.3 3x380-480 V 主电源电压

## 1.7.2 机箱

所有 VLT 2800 设备配有符合 IP20 的标配机箱。此种机箱等级是在高度保护区域进行面板安装的理想之选；同时 IP20 机箱还可进行并排安装，无需任何额外冷却设备。

通过安装端子盖，可升级带有 IP21/顶盖和/或 NEMA 1 的 IP20 设备。请参阅章 1.10 VLT 2800 附件中的端子盖订购号。此外，VLT 2880-82 和 2840 PD2 设备均配备 NEMA 1 机箱作为标配组件。

## 1.7.3 制动

Danfoss VLT 2800 具有内置制动模块（不适用于带有组合型单相/三相 200 V 电源的 2822 和 2840 - 类型代码 PD2）。另请参阅章 1.11.13 制动电阻器 了解制动电阻器订购号。

## 1.7.4 射频干扰滤波器

VLT 2800 配有或无内置 1A 射频干扰滤波器。内置 1A 射频干扰滤波器符合 EMC 标准 EN 55011-1A。

VLT 2803-2815 1x220-240 V 配有符合 EN 55011-1B 规定、带 15 米屏蔽/铠装电动机电缆的内置射频干扰滤波器。

VLT 2880-82 配有符合 EMC 标准 EN 50011-1B 的内置 1B 滤波器。

## 1.7.5 谐波滤波器

谐波电流并不直接影响功耗，但可增大安装装置（变压器、电缆）的热损耗。因此，如果系统的整流器负载相对较高，则必须让谐波电流保持在尽可能低的水平，以避免变压器过载和电缆过热。为保证谐波电流尽可能低，VLT 2822-2840 3x200-240 V 和 VLT 2805-2882 380-480 V 配备了中间电路线圈作为标准部件。这通常可以使输入电流  $I_{RMS}$  降低 40%。请注意高达 1.5 kW 的 1x220-240 V 设备未配备中间电路线圈。

## 1.7.6 控制单元

变频器始终配有内置控制单元。

所有显示屏都是 6 位 LED 显示屏，能在正常运行期间连续显示操作数据的某一项。作为对显示屏的补充，还有 3 个分别用于显示电压 (ON)、警告 (WARNING) 和报警 (ALARM) 的指示灯。可通过内置控制面板直接更改大多数变频器参数设置。可作为附件购买通过插头连接至变频器前部的 LCP 2 控制面板。LCP 2 控制面板可借助随附的安装套件，安装在距离变频器（例如前面板）最多 3 米远的地方。所有数据显示屏都以 4 行字母和数字的格式显示，在正常运行条件下，可连续显示 4 个操作数据项和 3 个操作模式。在编程过程中，还可显示快速有效地设置变频器参数所需的所有信息。作为对显示屏的补充，还有 3 个分别用于显示电压 (ON)、警告 (WARNING) 和报警 (ALARM) 的指示灯。可通过 LCP 2 控制面板直接更改大多数变频器参数设置。有关详细信息，请参阅章 1.13.1 简介。

### 1.7.7 FC 协议

Danfoss 变频器可在监测系统中实现多种不同的功能。变频器可直接集成到综合监测系统中，通过串行通讯传输详细的过程数据。

协议标准基于最大传输速度为 9600 波特的 RS-485 总线系统。支持以下变频器协议作为标准协议：

- FC 变频器，适用于 Danfoss 的协议。
- Profidrive，可支持 profidrive 协议。

请参阅 章 4.8 串行通讯参数 了解报文结构和变频器协议详情。

### 1.7.8 现场总线选件

由于行业的信息要求的不断增加，因此必须收集或呈现不同的过程数据。重要的过程数据有助于系统技术人员对系统进行日常监控。与主系统相关的大量数据可满足高于 9600 波特传输速度的需求。

#### 现场总线选件

##### Profibus

Profibus 是一种现场总线系统，可用于通过两芯电缆将自动化设备（如传感器和执行器）连接至控制系统。Profibus DP 是一种快速通讯协议，专用于自动化系统和各种设备之间的通讯。Profibus 是注册商标。

##### DeviceNet

DeviceNet 现场总线系统可通过 4 芯电缆将自动化设备（如传感器和执行器）连接至控制系统。

DeviceNet 是一种中速通讯协议，专用于自动化系统和多种设备之间的通讯。带有 DeviceNet 协议的设备不能由 FC 协议和 Profidrive 协议控制。

MCT 10 设置软件可用于 Sub D 插头。

### 1.7.9 电动机线圈

在变频器和电动机之间装配电动机线圈模块后，可使用长达 200 m 的未屏蔽/未铠装的电动机电缆或 100 m 的屏蔽/铠装电动机电缆。电动机线圈模块配有 IP20 机箱，并且可以并排安装。

要使用仍符合 EN55011-1A 的长电动机电缆，则需要长并行电缆的电动机线圈和 EMC 滤波器。要符合 EN55011-1A，长并行电缆的 EMC 滤波器只能安装至具有内置 1A 滤波器（R1 选件）的 VLT 2800。有关详细信息，请参考章 5.1.21 符合 EMC 标准。

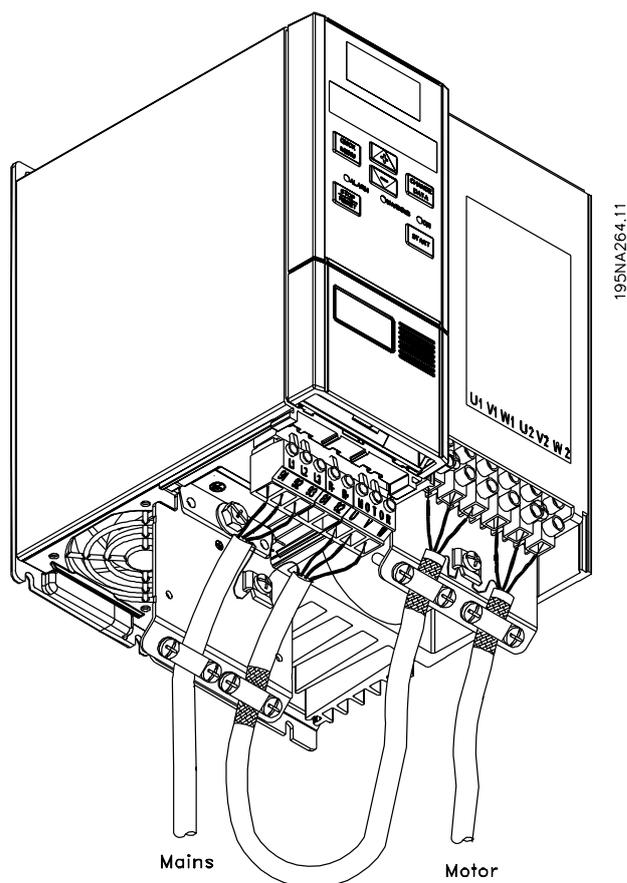


图 1.2 电动机电缆示例

电缆最长长度（未屏蔽/未铠装） <sup>1)</sup>	200 m
电缆最长长度（屏蔽/铠装） <sup>1)</sup>	100 m
机箱	IP20
最大额定电流 <sup>1)</sup>	16 A
最大电压 <sup>1)</sup>	480 V AC
变频器和电动机线圈之间的最短距离	并排
距离电动机线圈上下的最短距离	100 mm
安装	仅限纵向安装
尺寸 HxWxD (mm) <sup>2)</sup>	200x90x152
重量	3.8 kg

表 1.4 VLT 2803-2875 电动机线圈的技术参数

1) 参数 411 开关频率=4500 Hz。

2) 对于机械尺寸，请参阅章 3.1.1 概述。

对于电动机线圈模块的订购号，请参阅 章 1.10 VLT 2800 附件。

### 1.7.10 射频干扰 1B 滤波器

操作期间，所有变频器都会产生主电源电磁噪声。射频干扰（射频干扰）滤波器可降低主电源的电磁噪声。无射频干扰滤波器时，存在变频器损坏连接至主电源的其他电子组件的风险，进而导致操作中断。通过在主电源和 VLT 2800 之间安装射频干扰 1B 滤波器，VLT 2800 符合 EMC 标准 EN 55011-1B。

要符合 EN 55011-1B，射频干扰 1B 滤波器模块必须与具有内置 1A 射频干扰滤波器的 VLT 2800 安装在一起。

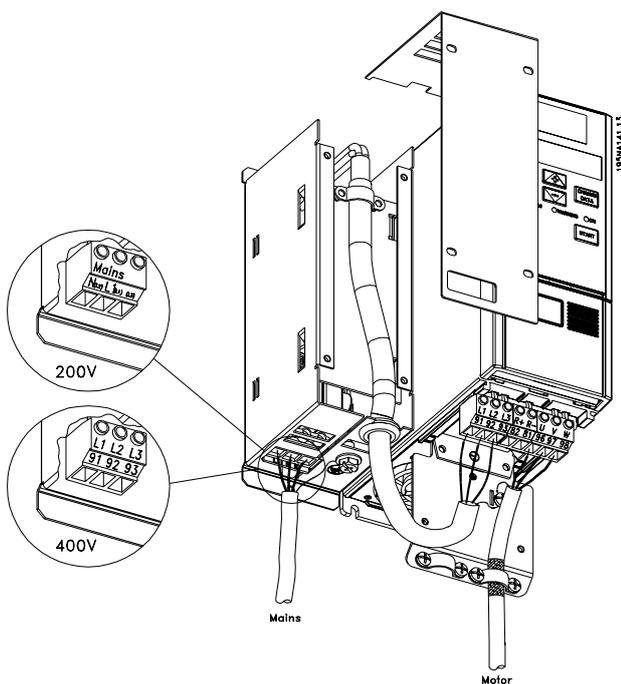


图 1.3 射频干扰 1B 滤波器示例

电缆最长长度（屏蔽/铠装）200-240 V	100 m (1A:100 m 时)
电缆最长长度（屏蔽/铠装）380-480 V	25 m (1A:50 m 时)
机箱	IP20
最大额定电流	16 A
最大电压	480 V AC
最高接地电压	300 V AC
VLT 和射频干扰 1B 滤波器之间的最短距离	并排
距离射频干扰 1B 滤波器上下的最短距离	100 mm
安装	仅限纵向安装
尺寸 HxWxD (mm)	200x60x87
重量	0.9 kg

表 1.5 VLT 2803 - 2875 射频干扰 1B 滤波器的技术参数

对于射频干扰 1B 滤波器模块的订购号，请参阅章 1.10 VLT 2800 附件。

### 1.7.11 射频干扰 1B/LC 滤波器

RFI 1B/LC 滤波器包含符合 EN 55011-1B 的射频干扰模块和 LC 滤波器。可降低噪声。

#### LC 滤波器

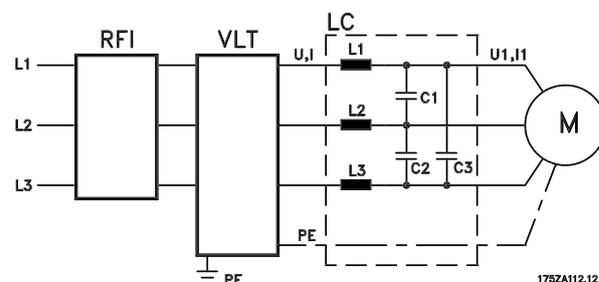


图 1.4 LC 滤波器

当电动机由变频器控制时，电动机会发出噪声。该噪声源于电动机设计，每当激活变频器中的某一逆变器触点时，都会发出噪声。因此，噪声频率与变频器的连接频率相对应。

滤波器可降低电动机电压的  $dU/dt$ 、峰值电压  $U_{peak}$  和脉动电流  $\Delta I$ ，如此电流和电压几乎可呈现正弦状。因此可将电动机噪声降低至最低程度。

由于线圈中存在脉动电流，因此线圈会发出一些噪声。将滤波器放到机柜或类似环境中，可彻底解决此问题。

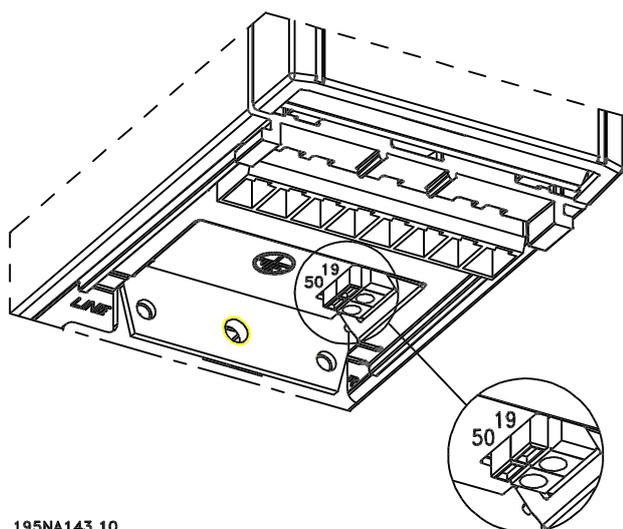
Danfoss 可为 VLT 系列 2800 提供 LC 滤波器，以抑制电动机噪声。使用滤波器前，请确保：

- 达到额定电流。
- 主电源电压为 200-480 V。
- 参数 412 可变开关频率设置为 [3] 已连接 LC 滤波器。
- 最大输出频率为 120 Hz。

请参阅图 1.7 查看 LC 滤波器的连接示例。

#### 安装热敏电阻 (PTC)

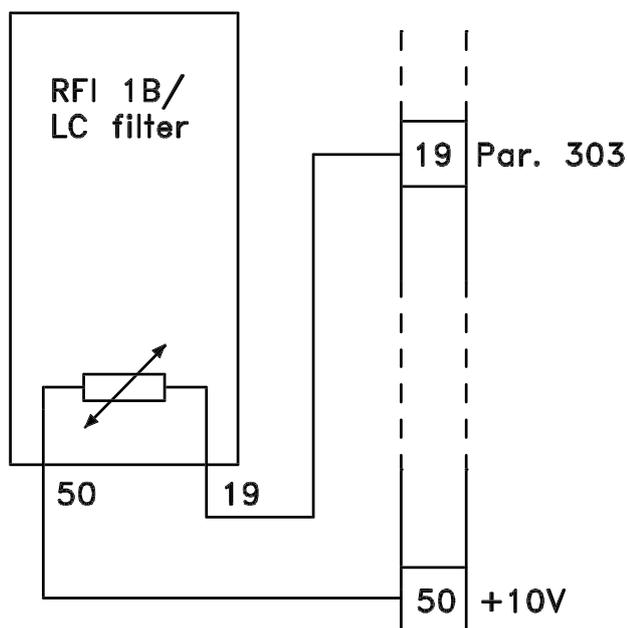
射频干扰 1B/LC 滤波器具有内置热敏电阻 (PTC)，如果出现了过温现象，则将其激活。如果激活热敏电阻，可将变频器设置为停止电动机，并通过继电器输出或数字输出激活报警。



195NA143.10

图 1.5 热敏电阻安装

热敏电阻必须连接端子 50 (+10 V) 和数字输入 18、19、27 和 29 中的任一输入。  
在参数 128 电动机热保护中，可选择为 [1] 热敏电阻警告或 [2] 热敏电阻跳闸。  
图 1.7 显示热敏电阻连接。



195NA144.10

图 1.6 热敏电阻连接

要符合 EN 55011-1B，射频干扰 1B 滤波器模块必须安装到具有内置 1A 射频干扰滤波器的 VLT 2800 上。

**注意**

由于 I<sub>0</sub> 输入电流较高，因此 1B/LC 滤波器不适用于电压为 200 V 的设备。

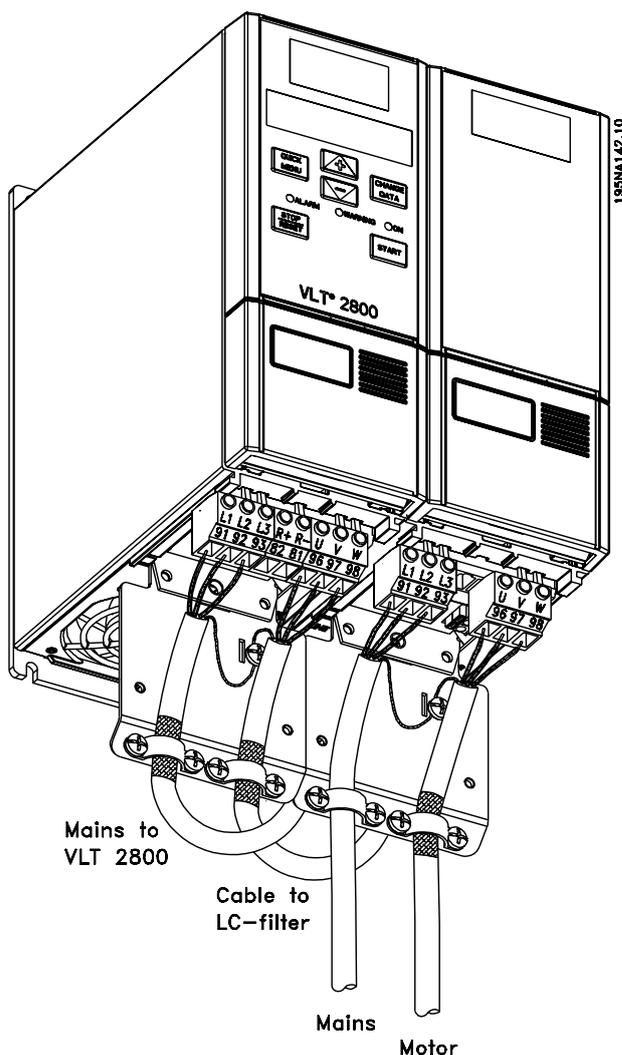


图 1.7 射频干扰 1B/LC 滤波器连接示例

电缆最长长度（屏蔽/铠装） 380-480 V	25 m (1A: 50 m 时)
机箱	IP20
最大额定电流	4.0 (订购号: 195N3100) ; 9.1 (订购号: 195N3101)
最大电压	480 V AC
最高接地电压	300 V AC
VLT 和射频干扰 1B/LC 滤波器 之间的最短距离	并排
距离射频干扰 1B/LC 滤波器上 下的最短距离	100 mm
安装	仅限纵向安装
尺寸 195N3100 4.0 A HxWxD (mm)	200x75x168
尺寸 195N3101 9.1 A HxWxD (mm)	267.5x90x168
重量 195N3100 4.0 A	2.4 kg
重量 195N3101 9.1 A	4.0 kg

表 1.6 VLT 2803 - 2875 射频干扰 1B/LC 滤波器的技术参数

### 1.8 订货单

#### 如何订购

型号代码定义了 VLT® 2800 变频器的特定配置。使用 图 1.8 创建所需配置的类型代码字符串。

在网站上使用专用产品定制软件：[www.danfoss.com/drivers](http://www.danfoss.com/drivers)。建议使用定制软件获取特定的订购号。

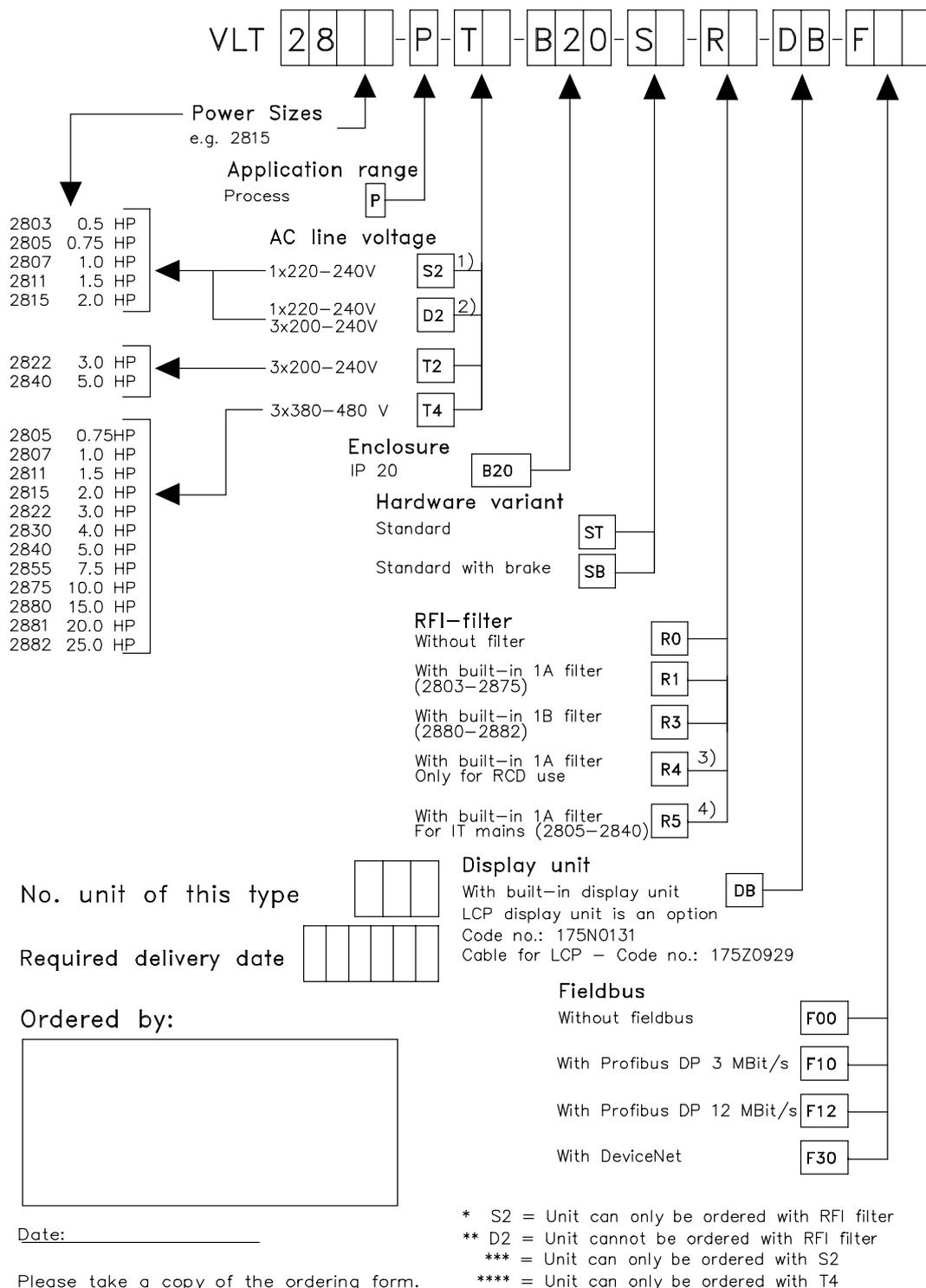


图 1.8 类型代码定义

195NA026.19

## 1.9 PC 软件

### MCT 10 设置软件

所有变频器都配备有串行通讯端口。Danfoss 为 PC、变频器和 VLT 运动控制工具 MCT 10 设置软件之间的通讯提供 PC 工具。

MCT 10 设置软件旨在用作易于使用的交互工具，以便设置变频器中的参数。

MCT 10 设置软件可用于：

- 以脱机方式规划通讯网络。MCT 10 设置软件包含一个完整的变频器数据库。
- 调试处于联机状态的变频器。
- 保存所有变频器的设置。
- 替换网络中的变频器。
- 扩展现有网络。
- 支持未来研制的变频器。

MCT 10 设置软件通过 2 类主站连接支持 Profibus DP-V1。其使得以联机方式通过 Profibus 网络读取/写入变频器参数成为可能。这样就不必使用额外的通讯网络。

可在网站下载 MCT 10 设置软件：[www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Softwaredownload/](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Softwaredownload/)。选择授权版本使用所有功能，或免费版本使用有限功能。

### MCT 31 谐波计算工具

MCT 31 谐波计算工具可确定电网电压失真度和需要采取的措施。通过网站免费下载 MCT 31 谐波计算工具 [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Softwaredownload/](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Softwaredownload/)。

## 1.10 VLT 2800 附件

类型	说明	订购号
电动机线圈	电动机线圈模块，可用于 VLT 2803-2875	195N3110
射频干扰 1B 滤波器	射频干扰 1B 滤波器模块，可用于 VLT 2803-2875	195N3103
射频干扰 1B/LC 滤波器 4 A	射频干扰 1B 滤波器 4 A，可用于 VLT 2803-2805 200-240 V 和 VLT 2805-2815 380-400 V	195N3100
射频干扰 1B/LC 滤波器 9.1 A	射频干扰 1B/LC 滤波器 9.1 A，可用于 VLT 2807-2815 200-240 V 和 VLT 2822-2840 380-400 V	195N3101
EMC 滤波器	长并行电缆的 EMC 滤波器，可用于 VLT 2805-2815 380-480 V	192H4719
EMC 滤波器	长并行电缆的 EMC 滤波器，可用于 VLT 2822-2840 380-480 V	192H4720
EMC 滤波器	长并行电缆的 EMC 滤波器，可用于 VLT 2855-2875 380-480 V	192H4893
NEMA 1 端子盖	VLT 2803-2815 200-240 V、VLT 2805-2815 380-480 V	195N1900
NEMA 1 端子盖	VLT 2822 200-240 V、VLT 2822-2840 380-480 V	195N1901
NEMA 1 端子盖	VLT 2840、VLT 2840 PD2 200-240 V、VLT 2855-2875 380-480 V	195N1902
IP 21 顶盖	VLT 2803-2815 200-240 V、VLT 2805-2815 380-480 V	195N2179
IP 21 顶盖	VLT 2822 200-240 V、VLT 2822-2840 380-480 V	195N2180
IP 21 顶盖	VLT 2840 200-240 V、VLT 2822 PD2、VLT 2855-2875 380-480 V	195N2181
IP 21 顶盖	VLT 2880-2882 380-480 V、VLT 2840 PD2	195N2182
LCP 2 控制单元	LCP 2，用于可编程变频器	175N0131
电缆，用于 LCP 2 控制单元	电缆，用于连接 LCP 2 和变频器	175Z0929
DeviceNet 电缆	电缆，用于 DeviceNet 连接	195N3113
LCP 2 远程安装套件	LCP 2（包括 3 m 电缆，不包括 LCP 2）远程安装套件	175Z0850
LCP（本地操作面板）	LCP，通过控制端设置参考值和启动/关闭。	175N0128
MCT 10	设置软件	130B1000

表 1.7 附件列表

## 1.11 制动电阻器

### 1.11.1 动态制动

利用 VLT 2800，可通过制动电阻器或交流制动 2 种方式来提高应用的动态制动性能。

Danfoss 为所有 VLT 2800 变频器提供种类齐全的制动电阻器。

在制动期间，制动电阻器为中间电路提供一个负载，从而确保制动功率能被制动电阻器吸收。

没有制动电阻器时，变频器的中间电路电压会持续升高，直到发生保护性跳闸为止。使用制动电阻器可快速制动（例如传送带上的）大负载。

Danfoss 选择了制动电阻器未集成到变频器的解决方案。这为用户提供了以下好处：

- 可根据需要选择电阻器的周期。
- 可将制动期间生成的热量转移到面板机柜以外可充分利用该能量的地方。
- 即使制动电阻器过载，电子元件也不会发生过热问题。

交流制动是一用于需要限制动态制动的应用的集成功能。交流制动功能可降低电动机（而不是制动电阻器）的制动功率。该功能旨在用于所需转矩小于 50% 额定转矩的应用。在参数 400 制动功能中选择交流制动。



**警告**  
如果所需制动转矩大于 50% 的额定制动转矩，则不能使用交流制动。存在人身伤害或设备损坏的风险。为确保设备和人身安全，在此种情况下使用制动电阻器。

### 1.11.2 制动设置

图 1.9 显示带有变频器的制动设置。

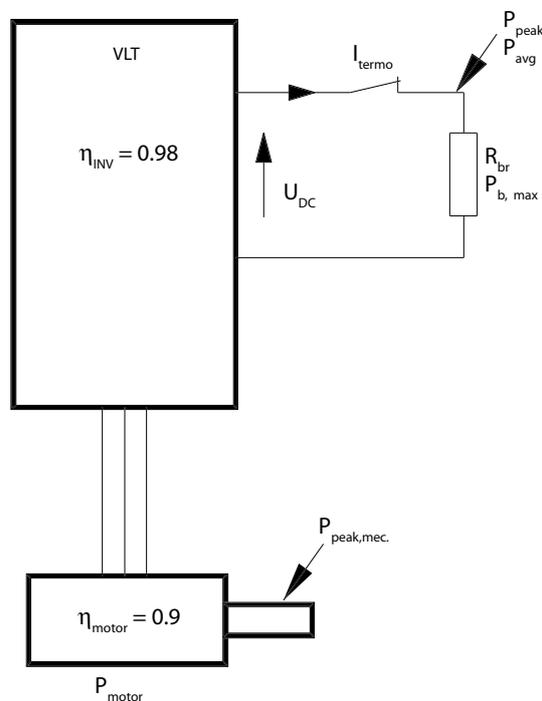


图 1.9 使用变频器的制动设置

图 1.9 中使用的表达公式和缩写词同样适用于以下章节。

### 1.11.3 计算制动电阻

以下示例和公式仅适用于 VLT 2800 系列。为了确保变频器在电动机制动时不会发生保护性跳闸，应根据峰值制动效应和中间电路电压来选择阻值：

$$R_{br} = \frac{U_{DC}^2}{P_{PEAK}} [\Omega]$$

可以看出制动电阻取决于中间电路电压（UDC）。

变频器的主电源电压为

3x380-480 V 时，在 770 V（UDC）时激活制动；如果变频器的主电源电压为

3x200-240 V，则在 385 V（UDC）时激活制动。

Danfoss 推荐使用制动电阻（R<sub>REC</sub>），确保变频器能在最高制动转矩（M<sub>BR</sub>）时制动。章 1.11.13 制动电阻器显示了建议的制动电阻。

R<sub>REC</sub> 计算方法：

$$R_{REC} = \frac{U_{DC}^2 \times 100}{P_{电机} \times M_{br} (\%) \times \eta_{电机} \times \eta_{inv}} [\Omega]$$

175ZA096.14

**警告**

如果没有使用 Danfoss 制动电阻器，则确保制动电阻可承受 850 V 或 430 V 的电压。不兼容的制动电阻可导致设备损坏和/或人身伤害。

$\eta_{\text{motor}}$  通常为 0.90,  $\eta_{\text{INV}}$  通常为 0.98。对于 400 V 和 200 V 的变频器，160% 制动转矩时的  $R_{\text{REC}}$  可表示为：

$$400 \text{ V } R_{\text{REC}} = \frac{420139}{P_{\text{电机}}} [\Omega]$$

$$200 \text{ V } R_{\text{REC}} = \frac{105035}{P_{\text{电机}}} [\Omega]$$

**小心**

所选的制动电阻应具有大于 90% Danfoss 推荐值的欧姆值。选择较小的制动电阻将导致过电流，进而损坏设备。

## 1.11.4 计算制动功率

计算制动功率时，确保制动电阻器可承受平均功率和峰值功率。平均功率取决于过程周期时间，即应用制动时间相对于过程周期时间的长度。峰值功率由制动转矩决定，这意味着，在制动期间，制动电阻器必须能够耗散所输入的能量。图 1.10 显示平均功率和峰值功率之间的关系。

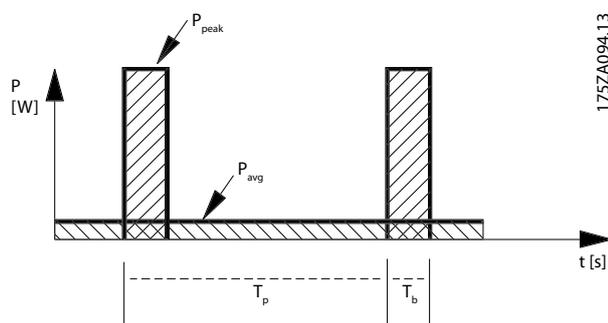


图 1.10 平均功率和峰值功率

## 1.11.5 计算制动电阻器的峰值功率

$P_{\text{PEAK, MEC}}$  是电动机在电动机轴上制动的峰值功率。其计算方式如下：

$$P_{\text{PEAK, MEC}} = \frac{P_{\text{MOTOR}} \times \text{MBR} (\%)}{100} [W]$$

$P_{\text{peak}}$  是描述电动机制动时应用到制动电阻器上的制动功率的术语。 $P_{\text{PEAK}}$  小于  $P_{\text{PEAK, MEC}}$ ，因为电动机和变频器的效率会使后者降低。峰值效应的计算方式如下：

$$P_{\text{PEAK}} = \frac{P_{\text{MOTOR}} \times \text{MBR} (\%) \times \eta_{\text{INV}} \times \eta_{\text{MOTOR}}}{100} [W]$$

利用 Danfoss 推荐的制动电阻器 ( $R_{\text{REC}}$ )，制动电阻可在电动机主轴上生成 160% 的制动转矩。

## 1.11.6 计算制动电阻器的平均功率

平均功率由过程周期时间确定，即制动时间相对于过程周期时间的长度。

制动的工作周期计算方式如下：

$$\text{负载 - cycle} = \frac{T_b \times 100}{T_p} [\%]$$

$T_p$  = 过程时间（秒）。

$T_b$  = 制动时间（秒）。

Danfoss 供应高达 40% 可变工作周期的制动电阻器。例如，工作周期为 10% 时，制动电阻器可在 10% 的过程周期中采用  $P_{\text{peak}}$ 。其余 90% 的周期时间用于重新分配多余热量。

可按以下方式计算 10% 工作周期的平均功率：

$$P_{\text{avg}} = P_{\text{peak}} \times 10\% [W]$$

可按以下方式计算 40% 工作周期的平均功率：

$$P_{\text{avg}} = P_{\text{peak}} \times 40\% [W]$$

这些计算方式适用于周期时间长达 120 s 的间歇制动。

**小心**

如果周期时间大于 120 s，将导致电阻器过热。这将导致设备损坏。确保周期时间小于 120 s。

## 1.11.7 持续制动

对于持续制动，应选择持续制动功率未超出制动电阻器平均功率  $P_{\text{AVG}}$  的制动电阻器。

请联系 Danfoss 供应商，了解详情。

## 1.11.8 直流注入制动

如果为定子的三相绕组提供直流，那么在定子孔隙中会形成一个静磁场，只要转子在运动，它会在鼠笼电动机的电枢条上产生感应电压。由于鼠笼电动机的电阻非常小，因此即使是较小的感应电压也可能产生较高的转子电流。这种电流会在电枢条，从而在转子上产生非常强的制动效应。随着速度下降，感应电压的频率以及感应阻抗也会下降。转子的欧姆阻值逐渐变得居于主导地位，因此当速度下降时，它会增强制动效应。所生成的制动转矩会在停止前迅速减小，并最终会在没有进一步运动的情况下停止。因此，直流注入制动并不适用于静止状态下的负载夹持。

### 1.11.9 交流制动

当电动机起制动作用时，直流回路电压会增加，因为能量会被回馈到直流回路。交流制动的原理是，通过提高制动期间的励磁强度来增加电动机的热损耗。使用 VLT 2800 中的参数 144 获取交流制动调节应用到电动机的发电转矩，从而使中间电路电压不会超过警告水平。

制动转矩取决于速度。在启用了交流制动功能时，参数 144 获取交流制动 =1,3（出厂设置），可以在速度低于额定水平 2/3 的情况下用 50% 左右的额定转矩以及 25% 左右的额定速度下实现制动。该功能在低速下不起作用（低于电动机额定速度的三分之一时）。仅在参数 144 增益交流制动大于 1.2 时，运行时间才能持续 30 s 左右。

无法在显示器中读取该电流。



如果增加参数 144 增益交流制动的值，那么在施加发电负载的同时，电动机电流会显著增加。这将导致设备损坏。仅当测量期间能保证电动机电流在所有工作情况下都不会超过电动机中所允许的最大电流时，才能更改该参数。

### 1.11.10 使用电阻器优化制动

动态制动有助于将最大速度降低至某个频率水平。在这个频率之下，可以根据需要采用直流制动。最有效的制动方式是组合使用动态制动和直流制动，如图 1.11 所示。

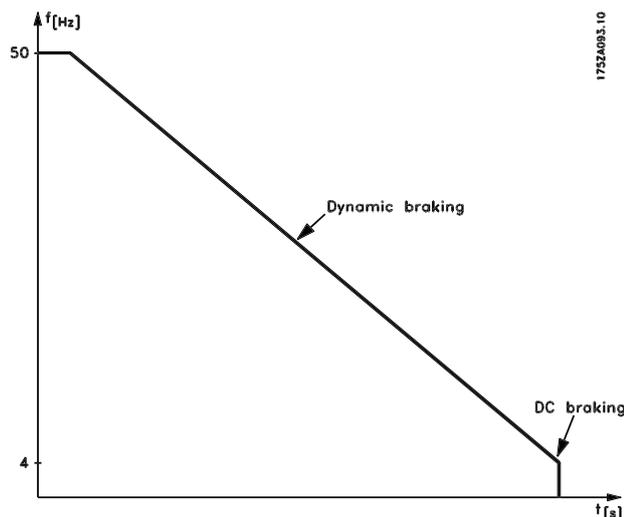


图 1.11 组合使用动态制动和直流制动

从动态制动转为直流制动时，在短时间内（2-6 ms）会存在非常低的制动转矩。

如何计算最佳的直流制动切入频率：

$$\text{滑差 } S = \frac{n_0 - n_n}{n_0} \times 100 [\%]$$

$$\text{同步速度 } n_0 = \frac{f \times 60}{p} [1 / \text{min}]$$

f = 频率

p = 极对数量

$n_n$  = 转子速度

$$\text{直流-制动 } \text{cut in 频率} = 2 \times \frac{S \times f}{100} [\text{Hz}]$$

### 1.11.11 制动电缆

最大长度 [m]: 20 m

使用屏蔽/铠装电缆连接制动电阻器。用电缆夹将屏蔽层连接到变频器的导电背板，以及制动电阻器的金属壳上。



如果未使用 Danfoss 制动电阻器，将存在损坏设备的风险。在这种情况下，确保使用的制动电阻器不会产生感应效应。

### 1.11.12 安装期间的保护功能



安装制动电阻器时避免过载。制动电阻器生成的热量可导致火灾风险。



为避免火灾风险，应将制动电阻器安装在不易燃材料上。

为保护安装设备，安装热继电器，从而在制动电流变得过高时可以断开变频器。扁平式电阻器具有自我保护功能。

热继电器的制动电流设置按下述方式计算：

$$\text{热继电器} = \sqrt{\frac{P_{\text{avg}}}{R_{\text{brakeresistor}}}}$$

$R_{\text{br}}$  是章 1.11.3 计算制动电阻中计算的电流制动电阻器值。图 1.12 显示热继电器的安装。

章 1.11.13 制动电阻器展示了用于 Danfoss 40% 制动电阻器的热继电器的制动电流设置。

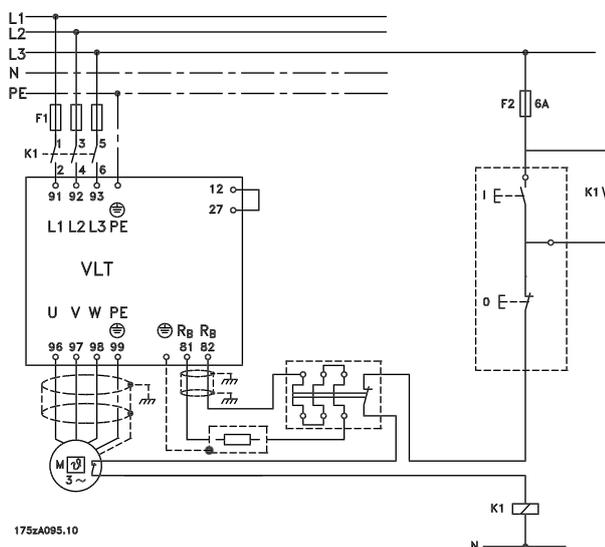


图 1.12 带有制动电阻器和热敏开关的变频器

某些 Danfoss 制动电阻器包含热敏开关（请参阅章 1.11.13 制动电阻器）。这个开关是 NC（常闭）开关，它具有多种用途，比如用于端子 12 和 27 之间的惯性停车反逻辑功能。如果打开热敏开关，变频器就会惯性停车。



热敏开关不是保护性设备。为保护人员和设备，防止火灾和过热风险，使用图 1.12 所示的热敏开关。

## 1.11.13 制动电阻器

VLT 类型	P <sub>motor</sub> [kW]	R <sub>min</sub> [Ω]	R <sub>rec</sub> [Ω]	P <sub>b, cont.</sub> [kW]	热继电器 [A]	订购号	电缆横截面积 [mm <sup>2</sup> ]
2803 (200 V)	0.37	275	300	0.2	0.8	175U3096	1.5
2805 (200 V)	0.55	185	200	0.2	0.9	175U3008	1.5
2807 (200 V)	0.75	135	145	0.3	1.3	175U3300	1.5
2811 (200 V)	1.1	91	100	0.45	2	175U3301	1.5
2815 (200 V)	1.5	66	70	0.57	2.7	175U3302	1.5
2822 (200 V)	2.2	44	48	0.96	4.2	175U3303	1.5
2840 (200 V)	3.7	22	27	1.4	6.8	175U3305	1.5
2805 (400 V)	0.55	747	850	0.2	0.5	175U3308	1.5
2807 (400 V)	0.75	558	630	0.3	0.7	175U3309	1.5
2811 (400 V)	1.1	370	410	0.45	1	175U3310	1.5
2815 (400 V)	1.5	260	270	0.57	1.4	175U3311	1.5
2822 (400 V)	2.2	185	200	0.96	2.1	175U3312	1.5
2830 (400 V)	3	135	145	1.13	2.7	175U3313	1.5
2840 (400 V)	4	99	110	1.7	3.7	175U3314	1.5
2855 (400 V)	5.5	74	80	2.2	5	175U3315	1.5
2875 (400 V)	7.5	52	56	3.2	7.1	175U3316	1.5
2880 (400 V)	11	35	38	5.0	11.5	175U3236	1.5
2881 (400 V)	15	26	28	6.0	14.7	175U3237	2.5
2882 (400 V)	18.5	21	22	8.0	19.1	175U3238	4

表 1.8 制动电阻器垂直制动 - 40% 的工作周期

VLT 类型	P <sub>motor</sub> [kW]	R <sub>min</sub> [Ω]	R <sub>rec</sub> [Ω]	P <sub>b, cont.</sub> [kW]	订购号	电缆横截面积 [mm <sup>2</sup> ]
2803 (200 V)	0.37	275	300	0.1	175U3006	1.5
2805 (200 V)	0.55	185	200	0.1	175U3011	1.5
2807 (200 V)	0.75	135	145	0.1	175U3016	1.5
2811 (200 V)	1.1	91	100	0.1	175U3021	1.5
2815 (200 V)	1.5	66	70	0.2	175U3026	1.5
2822 (200 V)	2.2	44	48	0.2	175U3031	1.5
2840 (200 V)	3.7	22	27	0.36	175U3326	1.5
2805 (400 V)	0.55	747	850	0.1	175U3001	1.5
2807 (400 V)	0.75	558	630	0.1	175U3002	1.5
2811 (400 V)	1.1	370	410	0.1	175U3004	1.5
2815 (400 V)	1.5	260	270	0.2	175U3007	1.5
2822 (400 V)	2.2	185	200	0.2	175U3008	1.5
2830 (400 V)	3	135	145	0.3	175U3300	1.5
2840 (400 V)	4	99	110	0.45	175U3335	1.5
2855 (400 V)	5.5	74	80	0.57	175U3336	1.5
2875 (400 V)	7.5	52	56	0.68	175U3337	1.5
2880 (400 V)	11	35	38	1.1	175U3338	1.5
2881 (400 V)	15	26	28	1.4	175U3339	1.5
2882 (400 V)	18.5	21	22	1.7	175U3340	1.5

表 1.9 制动电阻器 - 水平制动 - 10% 的工作周期

P <sub>motor</sub>	VLT 类型的额定电动机规格
R <sub>min</sub>	允许的最小制动电阻器
R <sub>rec</sub>	建议的制动电阻器 (Danfoss)
P <sub>b, cont.</sub>	持续制动功率
热继电器	制动电流设置 (热继电器)
订购号	Danfoss 制动电阻器的订购号
电缆横截面积	基于 PVC 绝缘铜电缆、30 °C 环境温度和正常散热条件所建议的最小值

表 1.10 变量定义

## 1.12 LCP 操作

### 1.12.1 控制单元

变频器前部有一个控制面板。

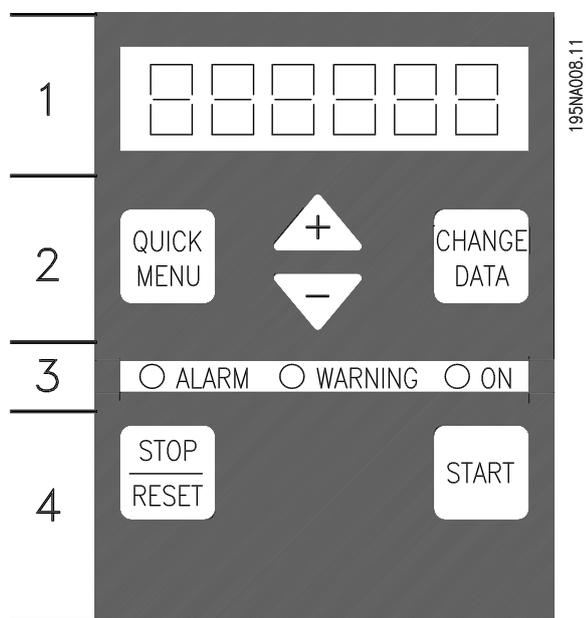


图 1.13 控制面板

控制面板分为四个功能组：

1. 6 位 LED 显示屏。
2. 更改参数和切换显示功能的按键。
3. 指示灯。
4. 本地操作按键。

所有数据显示屏都是 6 位 LED 显示屏，能够在正常运行期间连续显示操作数据的某一项。作为对显示屏的补充，还有 3 个分别用于显示主电源连接 (ON)、警告 (WARNING) 和报警 (ALARM) 的指示灯。通过控制面板可直接更改大多数变频器参数的设置，除非此项功能已通过参数 018 数据更改锁定设置为 [1] 锁定。

### 1.12.2 控制键

#### [快捷菜单]

可通过[快捷菜单]访问用于快捷菜单的参数。  
还可在不实施某参数更改时，使用[快捷菜单]键。  
另请参阅 [快捷菜单] + [+]。

#### [更改数据]

[更改数据] 用于更改设置。  
[更改数据] 键还可用于确认参数设置的更改。

#### [+]/[-]

[+]/[-] 用于选择参数和更改参数值。  
还可在 Display (显示) 模式下使用这些键来选择要显示的操作值。

#### [快捷菜单] 和 [+]

必须同时按下[快捷菜单] + [+] 键才可访问所有参数。  
请参阅菜单模式。

#### [停止/复位]

[停止/复位] 用于停止所连接的电动机或在跳闸后复位变频器。

可通过参数 014 本地停止/复位选择为 [1] 激活或 [0] 未激活。在显示模式中，如果激活了停止功能，显示屏将闪烁



如果在参数 014 本地停止/复位中将 [停止/复位] 键设置为 [0] 未激活，则无法通过数字输入或串行通讯发送停止命令，只能通过断开变频器的主电源电压来停止电动机。

#### [启动]

[启动] 用于启动变频器。[START] (启动) 键始终处于启用状态，但不能替代停止命令。

### 1.12.3 手动初始化

完成以下步骤，以便手动初始化变频器：

1. 断开主电源电压。
2. 按下 [快捷菜单]、[+] 和 [更改数据] 键时，连接主电源电压。
3. 松开键。

此时变频器已恢复出厂设置。

### 1.12.4 显示读数状态

#### 显示模式

Fr 50.3

图 1.14 正常运行显示

在正常运行期间，操作员可自行选择连续显示操作数据的某一项。使用 [+/-] 键选择显示模式中的以下选项：

- 输出频率 [Hz]
- 输出电流 [A]
- 输出电压 [V]
- 中间电路电压 [V]
- 输出功率 [kW]
- 标定输出频率  $f_{out} \times p008$

#### 菜单模式

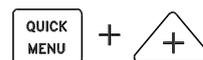


图 1.15 输入菜单模式

同时按下[快捷菜单]和 [+] 以进入菜单模式。  
在 Menu (菜单) 模式下，可更改大多数变频器参数。使用 [+/-] 键可在参数之间滚动。继续在菜单模式中滚动时，参数编号将闪烁。



图 1.16 菜单模式显示

显示屏显示参数 102 电动机功率  $P_{M,N}$  的设置为 0.75。  
要更改数值 0.75，首先按下[更改数据]；然后使用 [+/-] 键更改参数值。



图 1.17 参数显示示例 1

对于某一给定参数，如果显示屏右侧显示 3 个点，则表示参数值超出 3 位。要查看该值，请按 [更改数据]。



图 1.18 参数显示示例 2

显示屏显示参数 128 电动机热保护的选择为 [2] 热敏电阻跳闸。

## 快捷菜单

103 380

图 1.19 快捷菜单显示

按下 [快捷菜单] 访问变频器 12 个最重要的参数。设置完成后，在多数情况下变频器就可以使用了。在显示模式中按下 [快捷菜单] 时，将启动快捷菜单。用 [+/-] 键滚在快捷菜单之间浏览，更改数据值时，首先按下 [更改数据]，然后使用 [+/-] 键更改参数值。

快捷菜单参数有：

- 参数 100 配置
- 参数 101 转矩特性
- 参数 102 电动机功率  $P_{M,N}$
- 参数 103 电动机电压  $U_{M,N}$
- 参数 104 电动机频率  $f_{M,N}$
- 参数 105 电动机电流  $I_{M,N}$
- 参数 106 额定电动机速度  $n_{M,N}$
- 参数 107 自动电动机调整
- 参数 202 输出频率上限  $f_{MAX}$
- 参数 203 参考值范围
- 参数 204 最小参考值  $Ref_{MIN}$
- 参数 205 最大参考值  $Ref_{MAX}$
- 参数 207 加速时间
- 参数 208 减速时间
- 参数 002 本地/远程运行
- 参数 003 本地参考值

可在电动机铭牌上查看参数 102-106。

## 1.12.5 手动/自动

在正常运行期间，变频器处于自动模式，在该模式下，参考信号由外部提供，模拟或数字信号通过控制端子提供。但是，在手动模式下，可通过控制面板在本地提供参考信号。

在控制端子上，当激活手动模式时，下列控制信号保持有效：

- 手动启动 (LCP2)
- 关闭停止 (LCP2)
- 自动启动 (LCP2)
- 复位
- 惯性运动停止反逻辑
- 复位和惯性停止反逻辑
- 快停反逻辑

- 停止反逻辑
- 反向
- 直流制动反逻辑
- 菜单选择 LSB
- 菜单选择 MSB
- 热敏电阻
- 精确停止反逻辑
- 精确停止/启动
- 点动
- 通过串行通讯发送停止命令

在显示模式下，按下 [更改数据] 切换变频器模式。

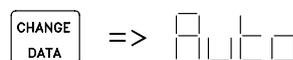


图 1.20 模式切换

上/下滚动以切换到手动模式。

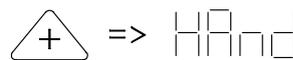


图 1.21 切换至手动模式

当变频器处于手动模式时，读数类似于

HA 50.3

图 1.22 手动模式读数

并且可利用以下键更改参考值：

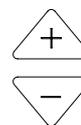


图 1.23 参考值更改

**注意**

参数 020 可限制模式选择。

### 1.12.6 自动电动机调整

按如下方式执行自动电动机调整 (AMT)：

1. 在参数 107 自动电动机调整中，选择数值 [2] (AMT 启动) 优化打开。“107” 闪烁，“2” 不闪烁。
2. 按下 [启动] 激活 AMT。此时“107” 闪烁，数值值字段中的破折号从左移至右。
3. 当再次出现“107”，同时显示数据值 [0] 优化关闭时，AMT 已完成。按 [停止/复位] 保存电动机数据。
4. “107” 继续闪烁并显示数据值 [0] 优化关闭。

#### 注意

VLT 2880-2882 不具有 AMT 功能。

### 1.13 LCP 2 控制单元

#### 1.13.1 简介

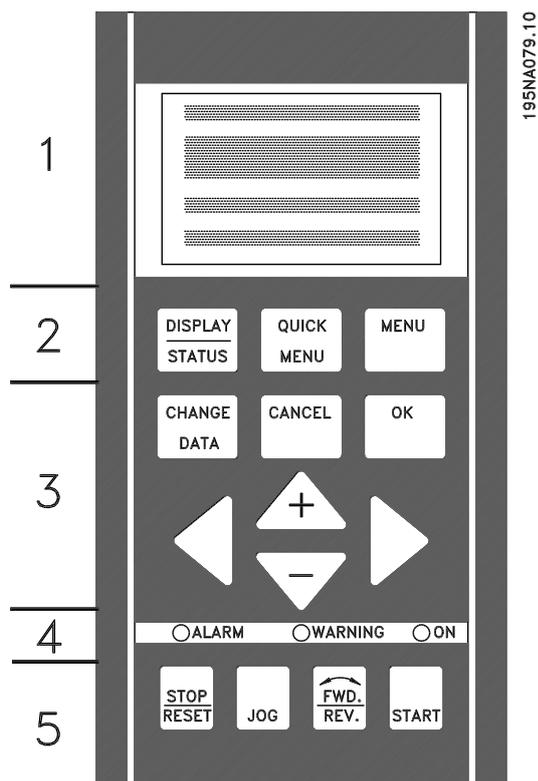


图 1.24 LCP 2 控制单元

变频器可与 LCP 控制单元配合使用（本地控制面板 - LCP 2）。LCP 2 控制单元提供运行和编程变频器的完整接口。借助附件套件，LCP 2 控制单元最多连接至离变频器（例如前面板）3 米远的位置。

控制面板分为 5 个功能组：

1. 显示
2. 用于更改显示功能的键
3. 用于更改编程参数的键
4. 指示灯
5. 本地控制键

所有数据均以 4 行字母和数字的格式显示，在正常运行时，可连续显示 4 个操作数据项和 3 个操作模式。在编程过程中，还可显示快速有效地设置变频器参数所需的所有信息。作为对显示屏的补充，还有 3 个分别用于显示电压 (ON)、警告 (WARNING) 和报警 (ALARM) 的指示灯。通过控制面板可直接更改大多数变频器的参数设置，除非此项功能已通过参数 018 数据更改锁定设置为 [1] 锁定。

#### 1.13.2 用于参数设置的控制键

控制键按功能分为几类。显示屏和指示灯之间的键用于参数设置，包括选择正常运行期间显示器的查看模式。

##### [显示/状态]

[显示/状态] 用于选择显示屏的查看模式或从快捷菜单或菜单模式返回显示模式。

##### [快捷菜单]

[快捷菜单] 可访问快捷菜单使用的参数。可在快捷菜单和菜单模式之间切换。

##### [菜单]

[菜单] 可访问所有参数。可在菜单模式和快捷菜单之间切换。

##### [更改数据]

按下 [更改数据] 更改已在菜单模式或快捷菜单中选择的参数。

##### [Cancel] (取消)

如果选定参数的更改未生效，则可使用 [取消]。

##### [OK] (确定)

按 [确定] 确定选定参数的更改。

##### [+]/[-]

按 [+/-] 选择参数和更改参数值。还可在显示模式中使用这些键切换运行变量读数。

##### [<][>]

按 [<][>] 选择参数组以及在更改数字值时移动光标。

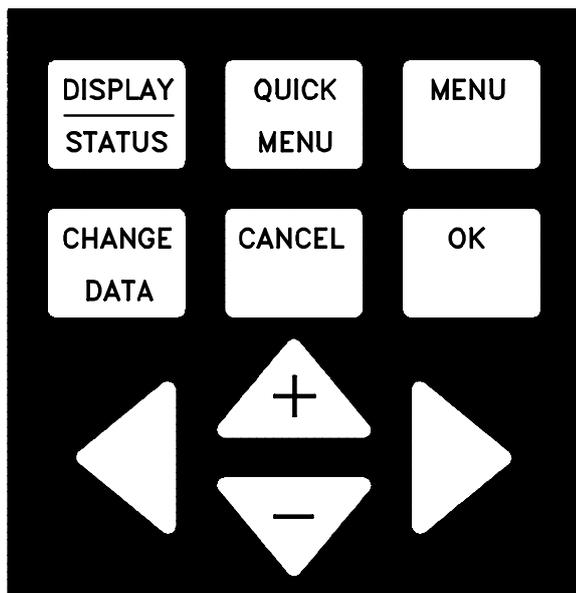


图 1.25 用于参数设置的控制键

175ZA020.10

**【点动】**

按下[点动]键时，其可将输出频率更改为预设频率。使用参数 015 本地点动将其设置为启用或禁用。

**【前进/后退】**

按下 [前进/后退] 可更改电动机旋转方向，该方向由显示器上的箭头指示。可通过参数 016 本地反向将其设置为启用或禁用。仅当参数 002 本地/远程运行设置为 [1] 本地运行 (LOCAL) 时，才可启用 [前进/后退] 键。

**【启动】**

按 [启动] 启动变频器。始终保持启用，但不能替代停止命令。



图 1.27 本地控制键

195NA125.10

1.13.3 指示灯

控制面板底部是红色报警灯和黄色警告灯以及绿色电压指示灯。

如果超过了特定的阈值，则报警和/或警告指示灯亮起，同时在控制面板上显示状态和报警文字。



图 1.26 指示灯

**注意**

当给变频器通电时，电压指示灯亮起。

1.13.4 本地控制

**【停止/复位】**

按下[停止/复位] 停止所连接的电动机或在变频器停止（跳闸）后复位。可通过参数 014 本地停止设置为启用或禁用。如果已启用停止，则显示屏第 2 行将闪烁。



如果未选择外部停止功能，则将 [停止/复位] 键设置为禁用。如果禁用该键，且未选定外部停止功能，则只能通过断开电动机或变频器电源来停止电动机。未能及时停止电动机将导致设备损坏和人身伤害。

如果本地控制键被设置为禁用，当变频器通过参数 002 本地/远程运行设置为本地运行 (LOCAL) 或远程运行 (REMOTE) 时，可激活该键，[前进/后退]（仅在本地控制中启用）除外。

1.13.5 显示数据项目



图 1.28 显示模式

195NA113.10

在正常运行过程中，最多可以连续显示 4 个不同的数据项目。1, 1、1.2、1.3 和 2。当前运行状态或产生的报警和警告以数字形式显示在第 2 行。

如果出现报警，在显示在第 3 行和第 4 行，并附有说明文字。

警告在第 2 行闪烁，并在第 1 行给出警告说明。有效菜单也会显示在显示屏上。

箭头表示选择的旋转方向。此处，变频器表明其具有有效反向信号。如果发出了停止命令或输出频率低于 0.1 Hz，则箭头就会消失。

最后一行显示变频器的状态。滚动条显示显示模式的第 1 行和第 2 行可显示的运行数值。使用 [+ ] 或 [- ] 键进行更改。

运行数据	设备
产生的参考值	[%]
产生的参考值	[单位]
反馈	[单位]
输出频率	[Hz]
输出频率 x 标定	[-]
电机电流	[A]
转矩	[%]
功率	[kW]
功率	[HP]
电机电压	[V]
直流回路电压	[V]
电动机热负载	[%]
热负载	[%]
运行时间	[小时]
数字输入	[二进制]
脉冲参考值	[Hz]
外部参考值	[%]
状态字	[十六进制]
散热片温度	[°C]
报警字	[十六进制]
控制字	[十六进制]
警告字	[十六进制]
扩展状态字	[十六进制]
模拟输入 53	[V]
模拟输入 60	[mA]

表 1.11 运行数据项目

可在第 1 行显示 3 个运行数据项目，可在第 2 行显示一个运行变量。通过参数 009-012 显示读数对此进行编程。

### 1.13.6 显示模式

本节描述了 LCP 控制单元支持的 4 个显示模式。

#### 显示模式 I

在启动或初始化后，此显示模式为标准状态。

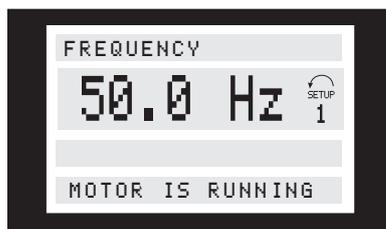


图 1.29 显示模式 I

第 2 行显示运行数据项目的数据值（带有单位），以及第 1 行包含解释第 2 行的说明。在本示例中，通过参数 009 大显示读数将 [4] 频率选择为读数。在正常运行过程中，可使用 [+]/[-] 键立即输入其他变量。

#### 显示模式 II

按下 [显示/状态] 在显示模式 I 和 II 之间进行切换。

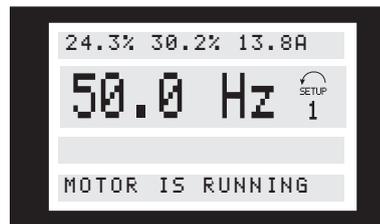


图 1.30 显示模式 II

在此模式中，显示 4 个运行数据项目的所有数值（带有任何相关单位）。在本示例中，已选择以下内容：第 1 行和第 2 行中的频率、参考值、转矩和电流读数。

#### 显示模式 III

只要按下 [显示/状态] 键，便会启动此显示模式。当松开此键时，其将切回显示模式 II，除非按下该键的时间短于 1 s 左右，此时，系统将始终切换回显示模式 I。



图 1.31 显示模式 III

在第 1 行和第 2 行显示参数名称和运行数据单位。显示屏的第 2 行保持不变。

#### 显示模式 IV

如果在没有停止变频器的情况下更改其他菜单，则会在操作期间启动该显示模式。使用参数 005 编程菜单启用该功能。

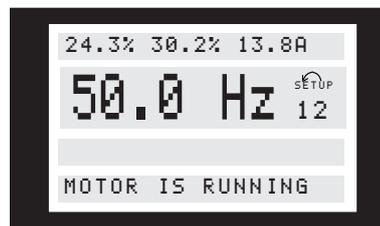


图 1.32 显示模式 IV

编程菜单编号 2 将在有效菜单的右侧闪烁。

### 1.13.7 参数设置

可通过大量参数访问变频器全面的工作区，其允许变频器调整功能以适应特定应用。为了更好地查看众多参数，有两种编程模式可供选择 - 菜单模式和快捷菜单模式。菜单模式可访问所有参数。在多数情况下，快捷菜单模式能让用户根据所选设置通过参数启动并运行变频器。不论采取何种编程模式（菜单模式和快捷菜单模式），参数的更改都将生效并且可见。

#### 快捷菜单与菜单模式的结构对比

除了具有名称，每个参数都与一个号码相关联，该号码在两种编程模式中都是一样的。在菜单模式中，参数分为若干组，参数编号的第一位数字表示有问题的参数组号码。

- 按下 [快捷菜单] 访问变频器最重要的参数。设置完成后，在多数情况下变频器就可以使用了。按 [+] / [-] 键在快捷菜单之间滚动，然后按下 [更改数据] + [确定] 更改数据值。
- 菜单模式可根据需要选择和更改所有参数。但是，根据参数 100 配置的选择，某些参数将会“丢失”。

### 1.13.8 带有 LCP 2 控制单元的快捷菜单

按下[快捷菜单] 开始启动快速设置，此时将显示以下数值：



图 1.33 快捷菜单显示

在显示器底部显示参数代码和名称，以及快捷菜单下第一个参数的状态/值。打开设备后，首次按下 [快捷菜单] 键时，读数始终从位置 1 开始。请参阅表 1.12 了解位置和相应参数。

位置	参数编号	设备
1	001 语言	
2	102 电动机功率	[kW]
3	103 电动机电压	[V]
4	104 电动机频率	[Hz]
5	105 电动机电流	[A]
6	106 电动机额定速度	[RPM]
7	107 AMT	
8	204 最小参考值	[Hz]
9	205 最大参考值	[Hz]
10	207 加速时间	[s]
11	208 减速时间	[s]
12	002 本地/远程运行	
13	003 本地参考值	[Hz]

表 1.12 参数和位置

### 1.13.9 参数选择

按下 [菜单] 启动菜单模式，此时将在显示器上显示以下读数：

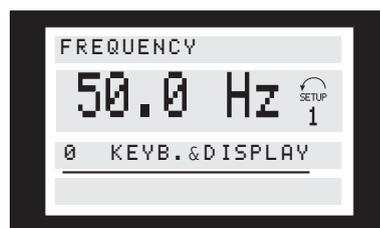


图 1.34 菜单模式显示

显示器上的第 3 行显示参数组代码和名称。

在菜单模式中，参数分为若干组。利用 [ < > ] 键选择参数组。

可访问以下参数组：

参数组编号	参数组
0	操作和显示
1	负载和电动机
2	参考值和极限
3	输入和输出
4	特殊功能
5	串行通讯
6	技术功能

当选定所需参数组时，利用 [+]/[-] 键选择参数：



图 1.35 选择参数

显示器的第 3 行显示参数代码和名称，第 4 行显示所选参数的状态/值。

### 更改数据

不论在快捷菜单模式下还是菜单模式下选定参数，更改数据的程序均相同。按下 [更改数据] 更改所选参数，此时显示器上第 4 行中的下划线将闪烁。更改数据的程序取决于所选参数代表的是数字型数据还是文本值。

### 更改数据值

如果所选参数是文本值，则使用 [+] 或 [-] 键更改文本值。



图 1.36 更改数据值

当以 [确定] 确认时，显示器上最后一行将显示输入（保存）的值。

### 更改数字型数据值

如果所选参数代表数字型数据值，则使用 [◀] 或 [▶] 键选择一位数字。

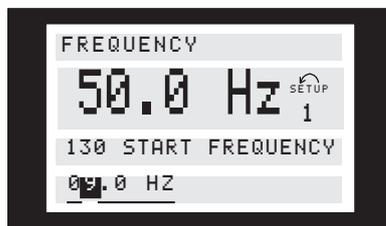


图 1.37 更改数字型数据值 - I

使用 [+] 或 [-] 键可任意更改所选的数字。

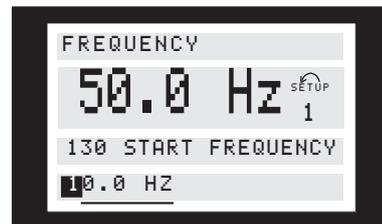


图 1.38 更改数字型数据值 - II

闪烁的数字表示所选数字位。利用 [确认] 退出后，显示器的最后一行显示输入（保存）的数据值。

## 1.13.10 手动初始化



**LCP 2 控制单元不可使用手动初始化。利用参数 620 运行模式执行初始化。**

通过参数 620 运行模式进行初始化时，以下参数未设置为 0。

- 参数 500 地址
- 参数 501 波特率
- 参数 600 运行时间
- 参数 601 已运行时间
- 参数 602 千瓦时计数器
- 参数 603 上电次数
- 参数 604 超温次数
- 参数 605 过压次数
- 参数 615-617 故障日志

## 2 安全性

### 2.1 安全符号

本文档中使用了下述符号：



表明某种潜在危险情况，将可能导致死亡或严重伤害。



表明某种潜在危险情况，将可能导致轻度或中度伤害。这还用于防范不安全的行为。



表示重要信息，包括可能导致设备或财产损失的情况。

### 2.2 具备资质的人员

要实现变频器的无故障和安全运行，必须保证正确可靠的运输、存放、安装、操作和维护。仅允许具备资质的人员安装或操作本设备。

具备资质的人员是指经过培训且经授权按照相关法律和法规安装、调试和维护设备、系统和电路的人员。此外，具备资质的人员还必须熟悉本操作手册中给出的说明和安全措施。

### 2.3 安全事项



#### 高电压

变频器与交流主电源输入线路、直流电源相连或负载共享时带有高电压。如果执行安装、启动和维护工作的人员缺乏资质，将可能导致死亡或严重伤害。

- 安装、启动和维护工作只能由具备资质的人员来完成。



#### 意外启动

当变频器连接到交流主电源、直流电源或负载共享时，电动机随时可能启动。在编程、维护或维修过程中意外启动可能会导致死亡、严重人身伤害或财产损失。可通过外部开关、串行总线命令、LCP 输入参考信号或消除某个故障状况启动电动机。

要防止电动机意外启动：

- 断开变频器与主电源的连接。
- 按 LCP 上的 [停止/复位] 键，然后再设置参数。
- 当变频器连接到交流主电源、直流电源或负载共享时，变频器、电动机和所有驱动设备必须已完全连接并组装完毕。



#### 放电时间

即使变频器未上电，变频器直流回路的电容器可能仍有电。在切断电源后，如果在规定的结束之前就执行维护或修理作业，则可能导致死亡或严重伤害。

- 停止电动机。
- 断开交流主电源、远程直流电源（包括备用电池）、UPS 以及与其它变频器的直流回路连接。
- 断开或锁定永磁电机。
- 请至少等待 4 分钟，当电容器完全放电后，再执行维护或修理作业。



#### 漏电电流危险

漏电电流超过 3.5 mA。如果不将变频器正确接地，将可能导致死亡或严重伤害。

- 由经认证的电气安装商确保设备正确接地。



#### 设备危险

接触旋转主轴和电气设备可能导致死亡或严重伤害。

- 确保只有经过培训且具备资质的人员才能执行安装、启动和维护工作。
- 确保所有电气作业均符合国家和地方电气法规。
- 遵守这些操作说明中的规程。

**内部故障危险**

未正确关闭变频器时，变频器中的内部故障可能会导致严重伤害。

- 接通电源前，确保所有安全盖板安装到位且牢靠固定。

**高海拔**

当安装地点的海拔超过 2000 米时，请联系 Danfoss 咨询 PELV 事宜。

**用在绝缘电网上**

有关在绝缘电网中使用变频器的详细信息，请参阅 *设计指南* 中的 *射频干扰开关* 部分。

请按照在 IT 电网中安装设备的建议操作。使用相关的 IT 电网监控设备，以避免造成破坏。

### 3 安装

#### 3.1 机械尺寸

##### 3.1.1 概述

图 3.1 显示机械尺寸。所有尺寸都为 mm。



所有滤波器选件都必须垂直安装。

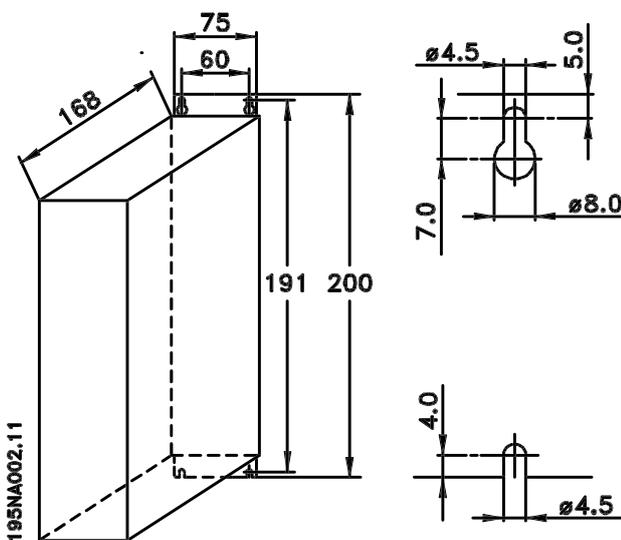


图 3.1 VLT 2803-2815 200-240 V  
VLT 2805-2815 380-480 V

##### 3.1.2 机箱 B

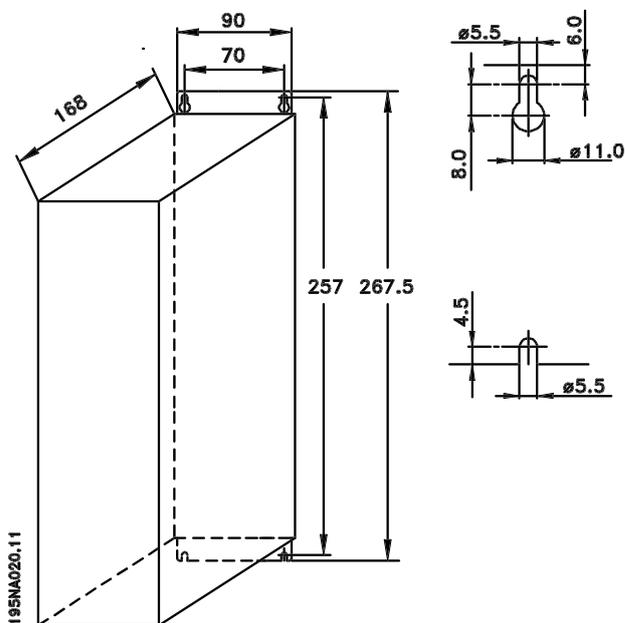


图 3.2 VLT 2822 200-240 V  
VLT 2822-2840 380-480 V

##### 3.1.3 机箱 C

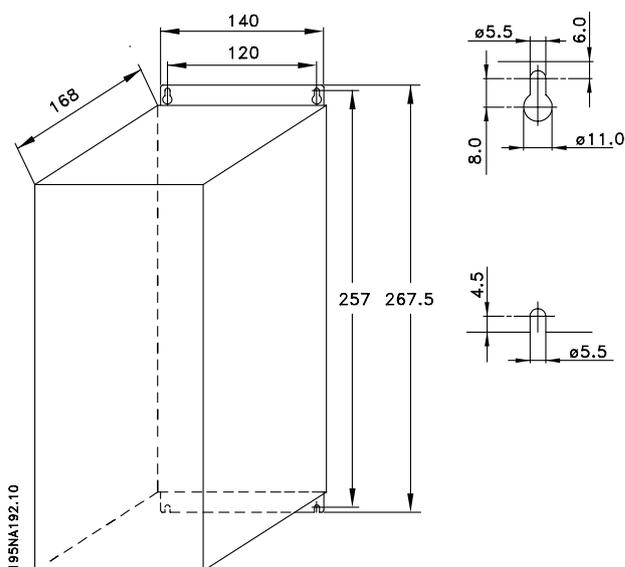


图 3.3 VLT 2822 220-240 V, PD2  
VLT 2840 200-240 V  
VLT 2855-2875 380-480 V

3.1.4 机箱 D

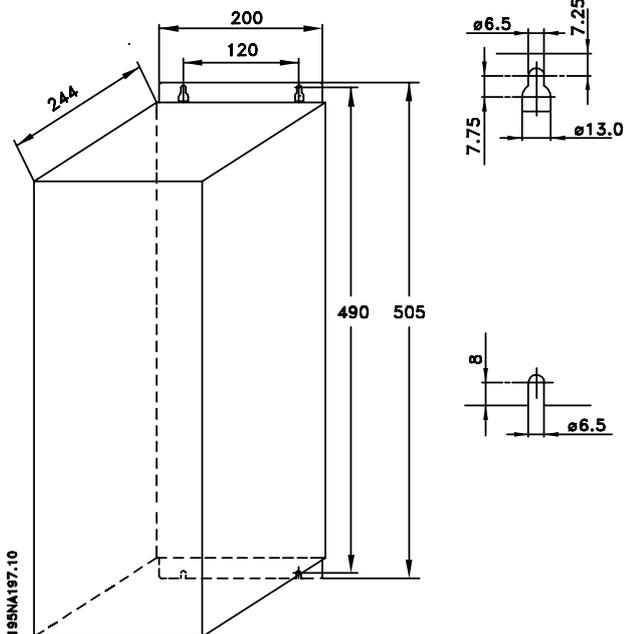
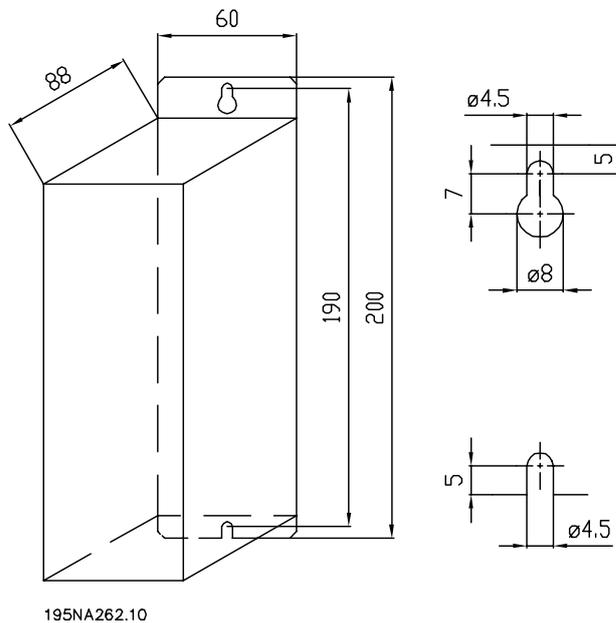


图 3.4 VLT 2840, 220-240 V, PD2  
VLT 2880-2882, 380-480 V

3.1.6 射频干扰 1B 滤波器 (195N3103)



195NA262.10  
图 3.6 射频干扰 1B 滤波器 (195N3103)

3.1.5 电动机线圈 (195N3110)

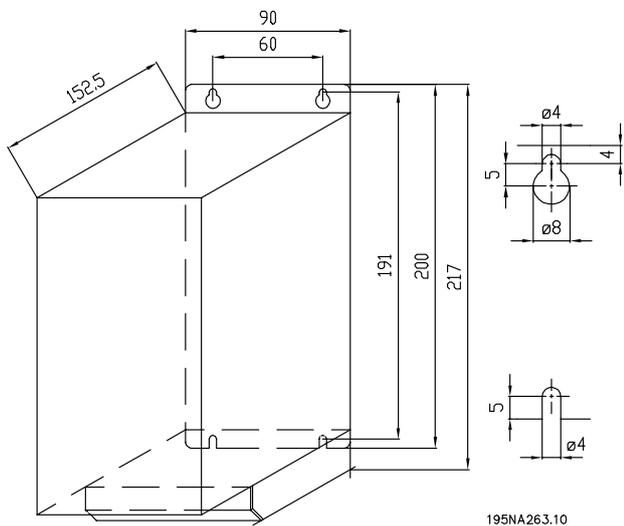


图 3.5 电动机线圈 (195N3110)

3.1.7 端子盖

图 3.7 展示了 VLT 2803-2875 的 NEMA 1 端子盖的尺寸。  
尺寸 a 取决于设备类型。

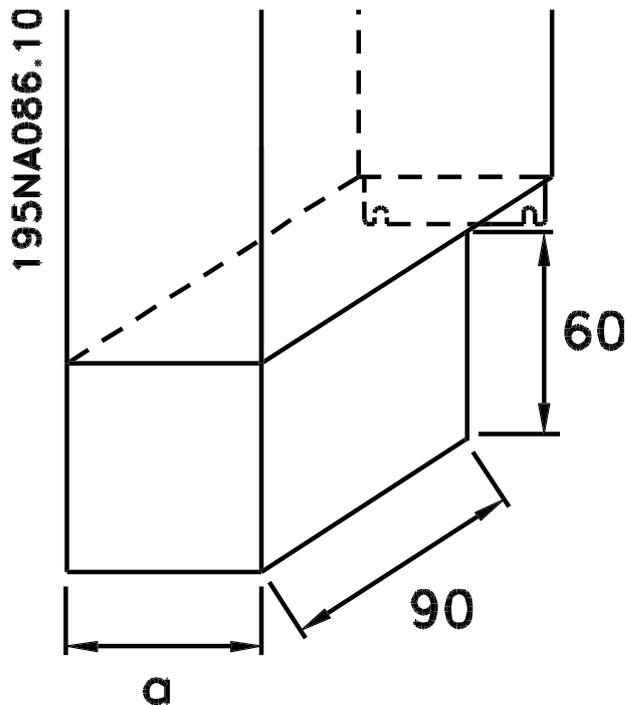


图 3.7 NEMA 1 端子盖的尺寸

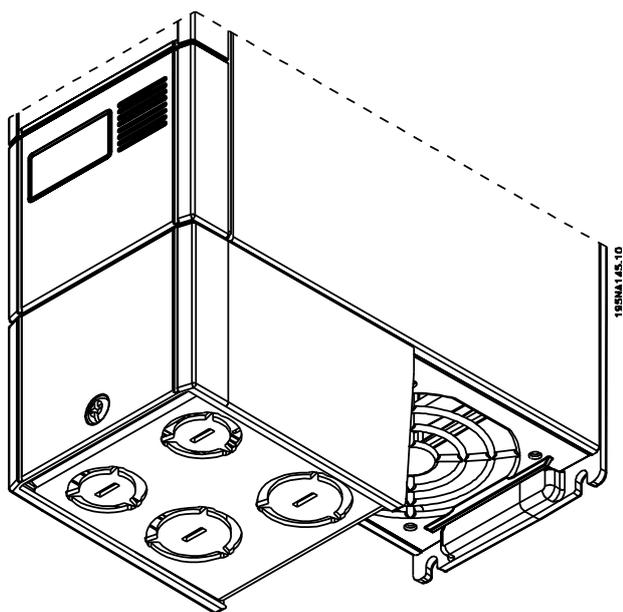


图 3.8 NEMA 1 端子盖

### 3.1.8 IP21 解决方案

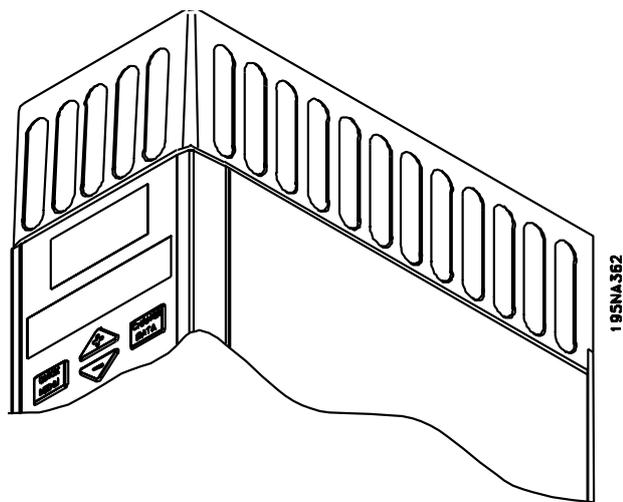


图 3.9 IP21 解决方案

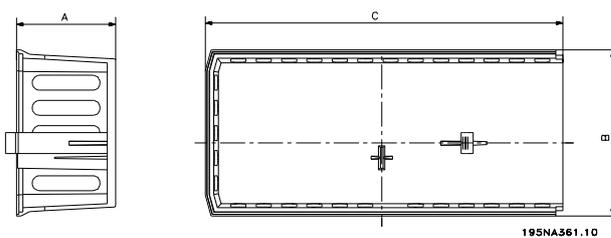


图 3.10 IP21 解决方案的尺寸

类型	订购号	A	B	C
VLT 2803-2815 200-240 V	195N2118	47	80	170
VLT 2805-2815 380-480 V				
VLT 2822 200-240 V	195N2119	47	95	170
VLT 2822-2840 380-480 V				
VLT 2840 200-240 V	195N2120	47	145	170
VLT 2822 PD2				
VLT 2855-2875 380-480 V				
VLT 2880-2882 380-480 V	195N2126	47	205	245
VLT 2840 PD2				

表 3.1 尺寸

3.1.9 长并行电缆的 EMC 滤波器

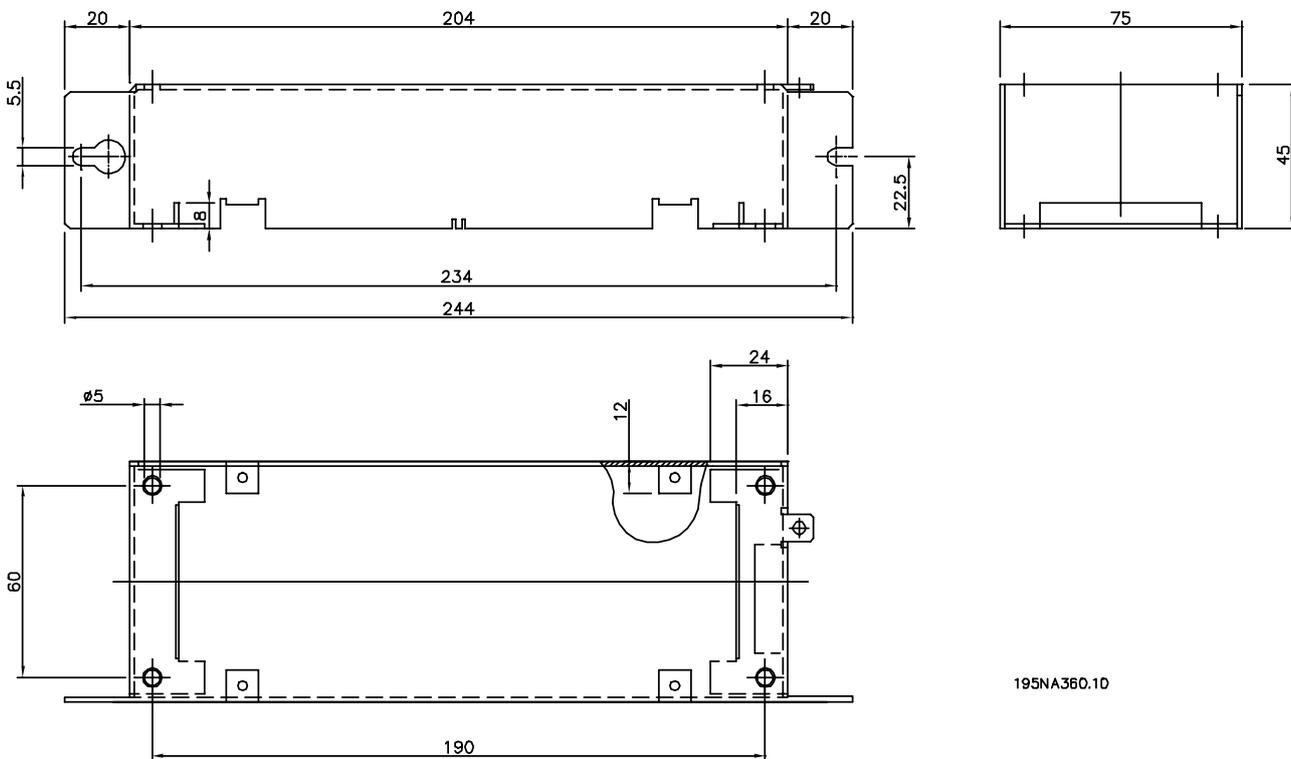


图 3.11 192H4719

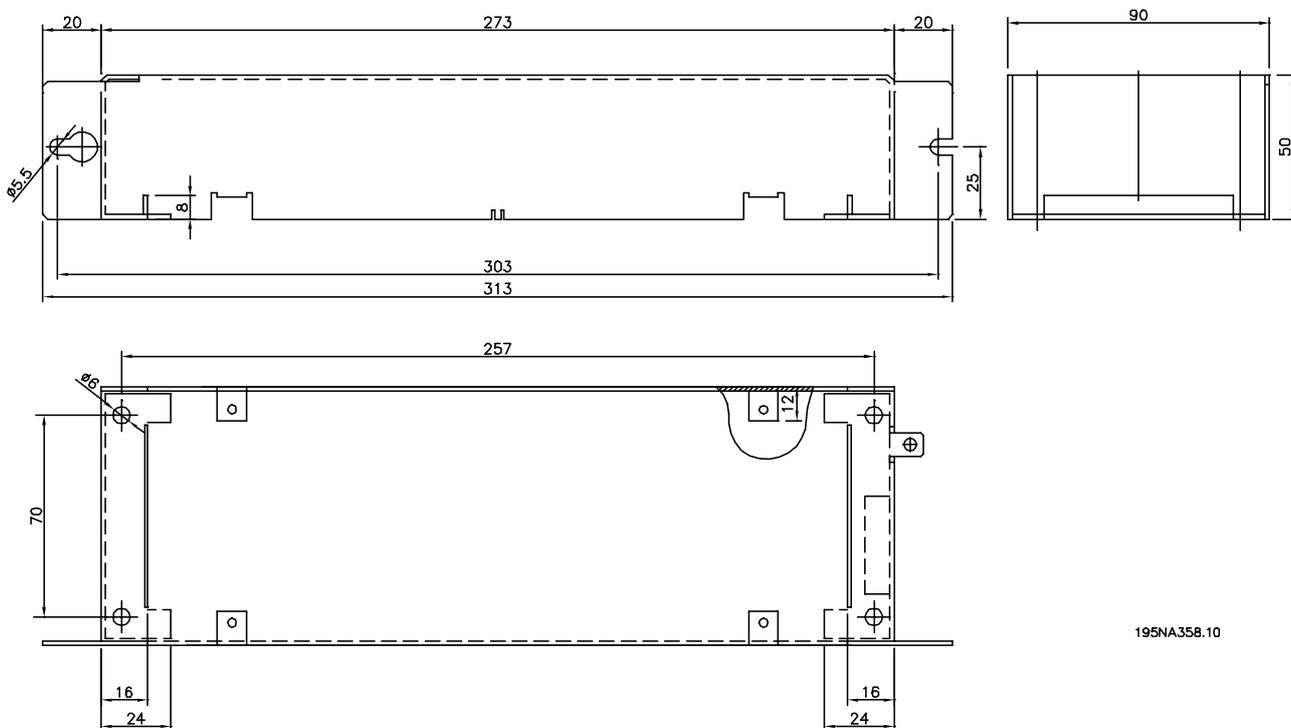


图 3.12 192H4720

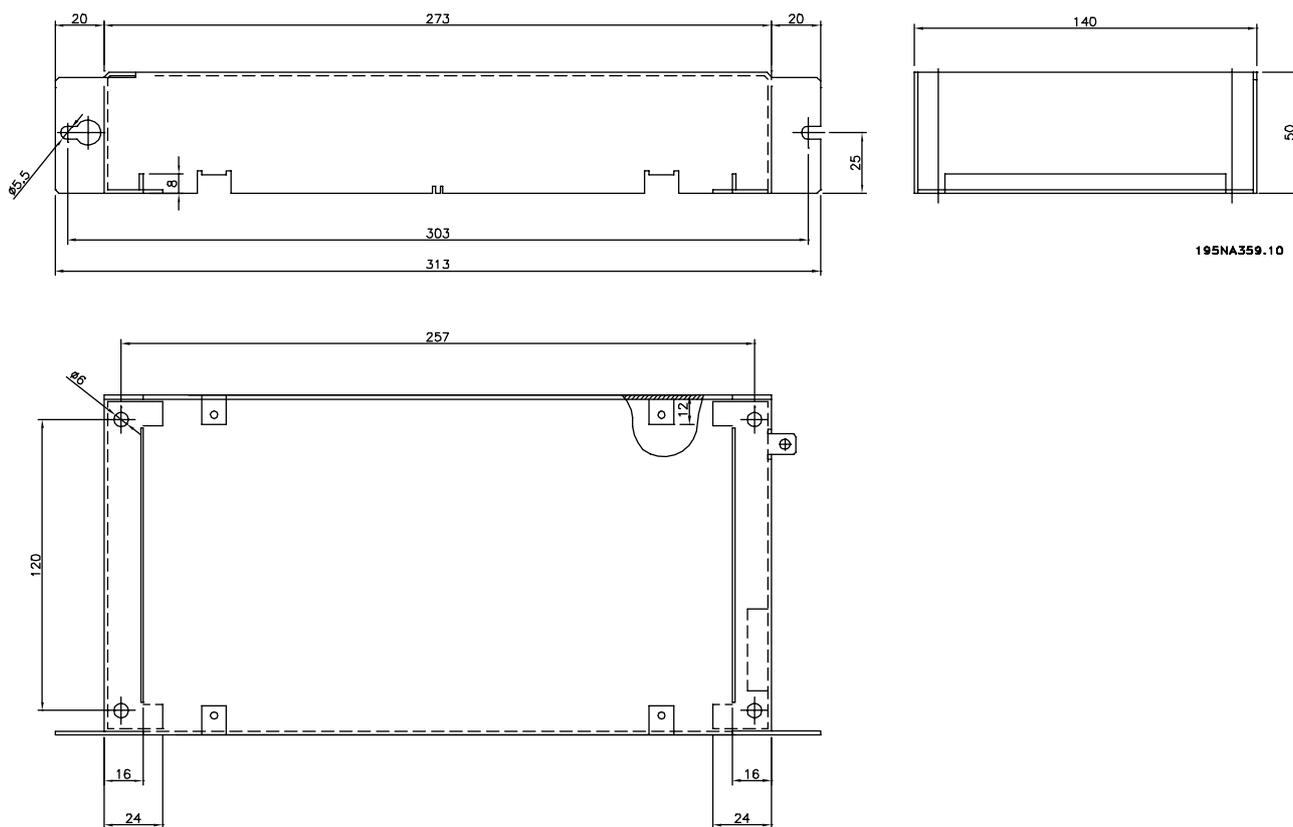


图 3.13 192H4893

### 3.2 机械安装



请注意针对组装和现场安装套件的要求。必须严格遵守清单中的规定，以避免严重的人身伤害或设备损坏，特别是在安装大型设备时。



变频器采用空气循环冷却。为了保证变频器能释放冷却空气，变频器的上方和下方必须至少留出 100 mm 的距离。为防止变频器过热，要保证环境温度不高于变频器所声明的最高温度，同时也不能超过其 24 小时内的平均温度。检查章 5.3 常规技术数据的最高温度和 24 小时平均温度。如果环境温度为 45 °C - 55 °C 的范围内，则应降低变频器的额定容量。请参阅章 5.1.8 根据环境温度降低额定值。如果未考虑根据环境温度降低变频器额定容量，则变频器的使用寿命就会缩短。

#### 集成

机箱类型为 IP20 的所有设备都必须集成到机柜和面板中。IP20 不能远程安装。在一些国家（如美国），已批准机箱类型为 NEMA 1 的设备进行远程安装。

**空间**

所有设备要求机箱的通气孔和其他组件之间至少要保留 100 mm 的空间。

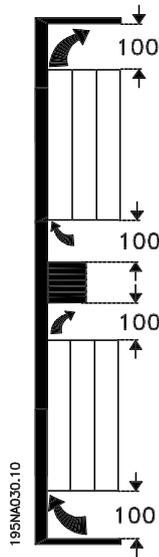


图 3.14 机械安装空间

**并排安装**

可在任意位置并排安装所有 VLT 2800 设备，因为该设备无需侧面通风。

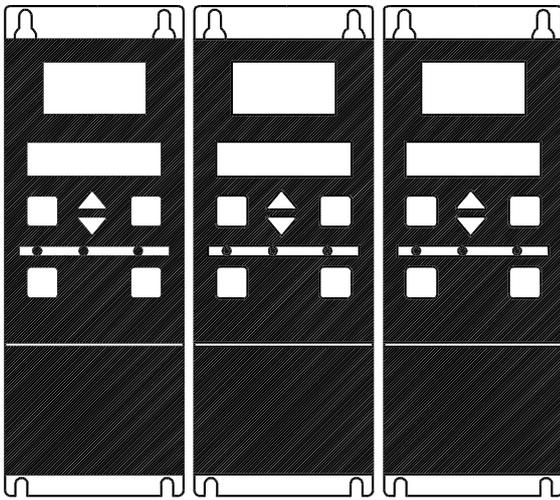
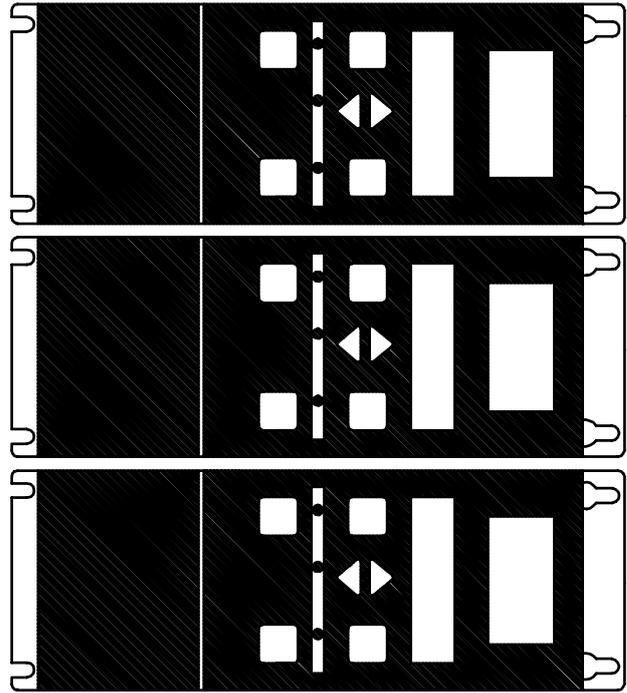


图 3.15 并排安装 - I



195NA0147.10

图 3.16 并排安装 - II

3



如果使用的是 IP21 解决方案，避免并排安装设备，否则将导致过热或设备损坏。

3.3 电气安装

3.3.1 高压警告



当变频器与主电源连接时，其电压高于对人体安全的电压。如果电动机或变频器安装不当，可能导致设备损坏甚至人身伤亡。遵守本手册的说明以及国家和地方规章和安全规定。

即使设备已断开与主电源的连接，触碰电气部件也可能导致生命危险：请至少等待 4 分钟，以便电能耗散。



确保根据国家 and 当地标准进行正确接地和保护。

### 3.3.2 接地

安装时遵守下述要求：

- 安全接地：变频器泄漏电流较大，为保证安全必须正确接地。请遵守所有地方安全法规。
- 高频接地：保持地线应尽可能短。

连接所有接地系统以确保将导体阻抗降至最低。通过最大限度地降低导体的长度，同时增加接地导体的横截面积，可以获得尽可能低的导体阻抗。如果机柜中安装了多个变频器，则使用机柜背板（必须由金属制成）作为接点接地参考板。在阻抗尽可能低的情况下将变频器连接到背板上。

为获得较低阻抗，使用变频器固定螺栓将变频器连接到背板。除去连接点的所有油漆。

### 3.3.3 电缆

控制电缆和主电源电缆要与电动机电缆分开安装，防止噪声传播。通常，20 米的距离便已足够，但建议应使电缆间距尽可能大，特别是当电缆平行安装且距离较长时。

对于电话电缆和数据电缆等敏感信号电缆，建议采用尽可能大的间距。注意：所需的距离取决于信号电缆的安装和敏感度。因此，无法提供确切数值。

在放置到电缆桥架中时，敏感电缆不能与电动机电缆放置在相同电缆桥架中。如果信号电缆需要穿越电源电缆，应按 90° 执行。机柜仅限使用可吸收噪声的屏蔽/铠装的入口和出口电缆。

另请参阅 章 3.3.7 符合 EMC 规范的电气安装。

### 3.3.4 屏蔽/铠装电缆

屏蔽丝网必须具有低 HF 阻抗，这可以通过辫状铜丝网、铝丝网或铁丝网实现。例如，用于机械保护的屏蔽加强丝网不适用于符合 EMC 修正的安装。另请参阅 章 3.3.8 使用符合 EMC 规范的电缆。

### 3.3.5 其他保护措施

RCD 继电器，在符合地方安全法规要求的前提下，还可采用其他保护措施，例如多重保护接地或接地。如果发生接地故障，在故障电流中可能会产生直流成分。严禁使用 A 型 RCD (ELCB 继电器)，因为此类继电器不适于直流故障电流。如果使用 RCD 继电器，则遵守地方法规。

如果使用 RCD 继电器，则其必须为：

- 适于利用故障电流（3 相桥式整流器）的直流信号保护设备。
- 适用于通电时的脉冲和短暂放电。
- 适于高泄漏电流。

在单相 200 V 的 L1 降低漏电电流设备（类型代码 R4）前，必须连接 N。

### 3.3.6 高压测试

利用短路端子 U、V、W、L1、L2 和 L3 可执行高压测试，在这个短路和端子 95 之间最大可施加 2160 V DC，持续时间为 1 s。



**警告**  
请勿在控制端子和机架之间执行高压测试，因为是电压限制电路，所以相对于机架，控制卡的电压电势不得超过 100 V 左右。执行此类测试可能导致设备损坏和人身伤害。

保护该端子，防止障碍物造成直接损坏。

### 3.3.7 符合 EMC 规范的电气安装

为确保电气安装符合 EMC 规范而通常应遵守的事项：

- 仅使用屏蔽/铠装电机电缆和屏蔽/铠装控制电缆。
- 将屏蔽层网的两端都接地。
- 不要扭结屏蔽丝网端部（辫子状），否则会损害高频下的屏蔽效果。应使用电缆夹。
- 确保从安装板到安装螺钉乃至变频器金属机柜都保持良好的电接触性。
- 使用星形垫圈和导电安装板。
- 在系统机柜中勿使用非屏蔽/非铠装的电机电缆。

图 3.17 所示为符合 EMC 规范的电气安装，在该示例中，已将变频器安装到安装机柜中并连接到 PLC。

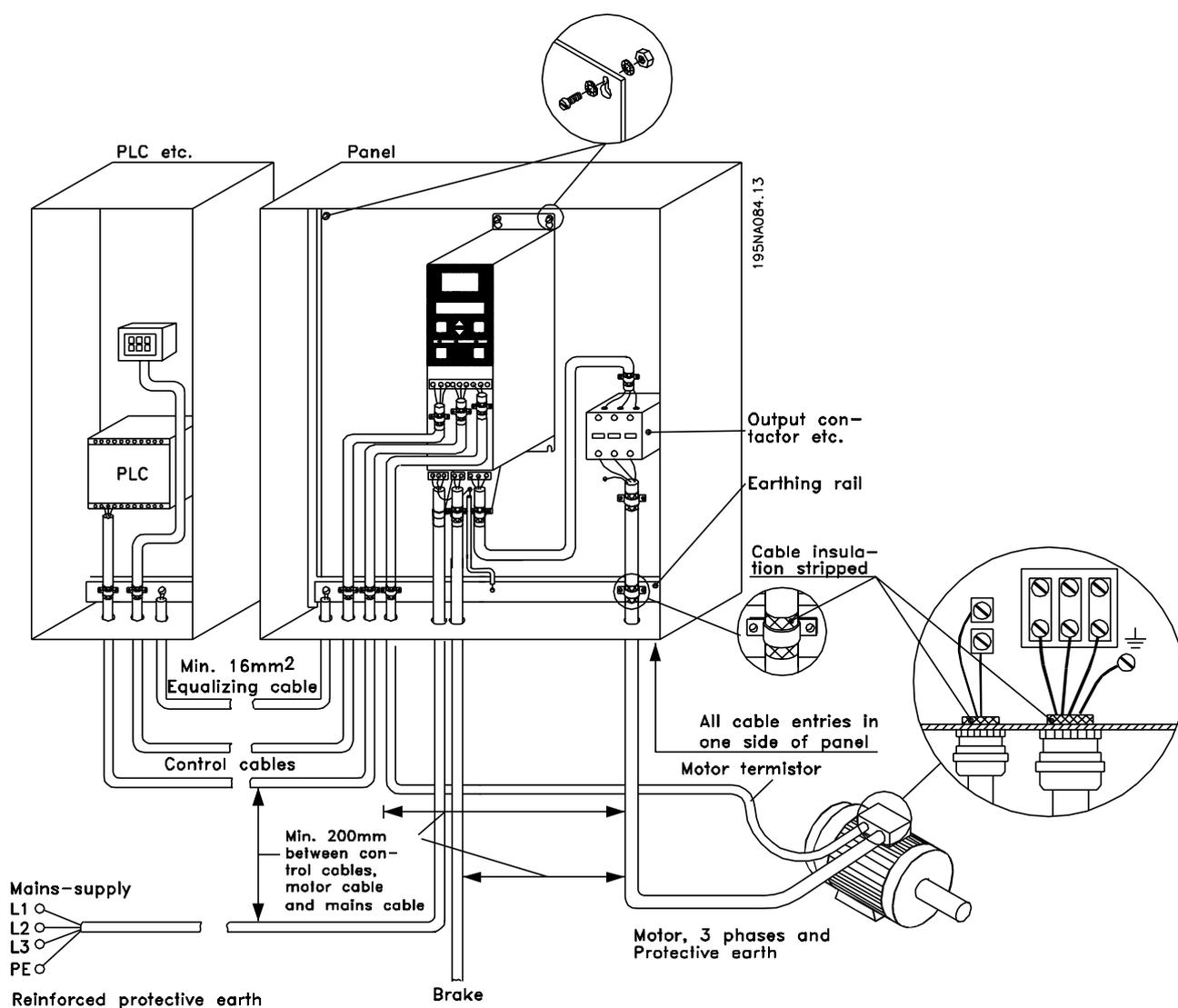


图 3.17 符合 EMC 规范的电气安装示例

### 3.3.8 使用符合 EMC 规范的电缆

要符合控制电缆 EMC 抗扰度和电动机电缆的 EMC 辐射的要求，则使用屏蔽/铠装电缆。

电缆减少输入和输出的电噪声辐射的能力取决于传输阻抗 ( $Z_T$ )。通常情况下，电缆的屏蔽丝网设计用于减少电噪声的传输，但  $Z_T$  较低的屏蔽丝网比  $Z_T$  较高的屏蔽丝网效果更好。

电缆制造商很少提供  $Z_T$  的详细说明，但通常可以通过查看和评估电缆的物理设计对  $Z_T$  进行估算。

可根据以下因素对  $Z_T$  进行估算：

- 屏蔽丝网导体之间的接触电阻。
- 屏蔽丝网覆盖面积，即屏蔽丝网覆盖电缆的物理面积。通常以百分比值表示，且不得小于 85%。
- 屏蔽丝网类型，即是交织型还是纽结型。建议使用交织型或闭合管路。

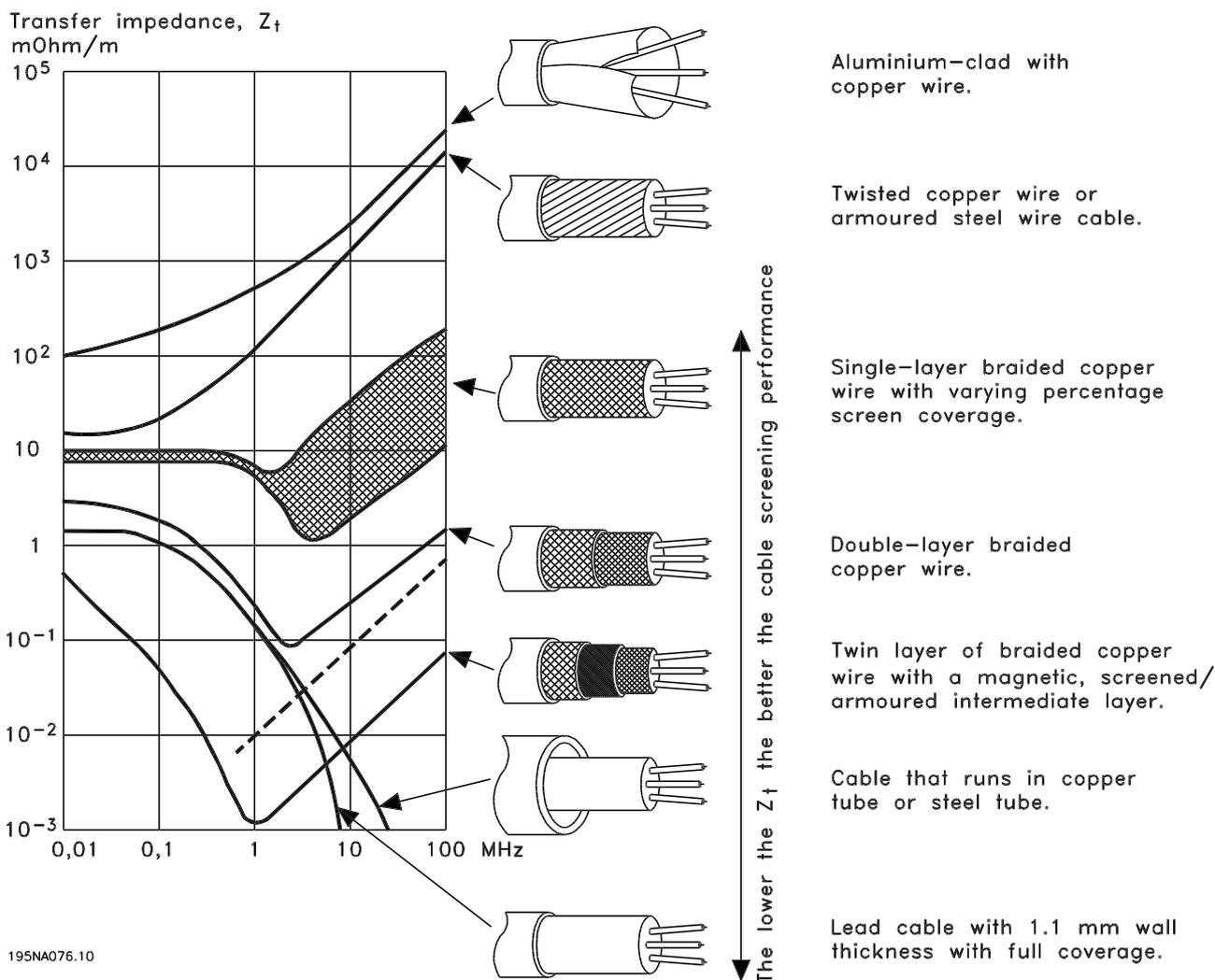


图 3.18 电缆对比

### 3.3.9 屏蔽/铠装控制电缆的接地

必须使用屏蔽/铠装控制电缆，且每端必须通过电缆夹将屏蔽丝网连接至变频器的金属机柜。

图 3.19 显示正确接地的方法以及出现疑问时，应如何处理。

#### 正确接地

必须利用电缆夹连接控制电缆和串行通讯电缆，以保证最佳的电气接触。

#### 错误接地

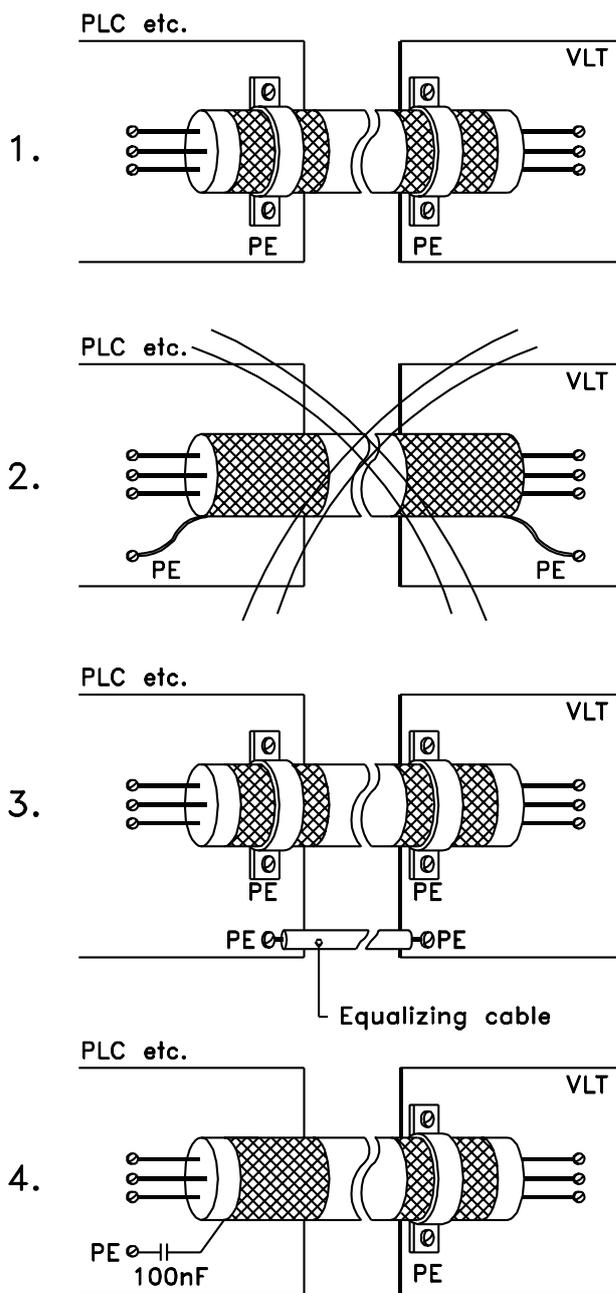
严禁使用纠缠在一起的扭结屏蔽端（辫子形），因为这样做可导致屏蔽丝网在高频时阻抗增加。

#### PLC 和 VLT 之间大地电势的保护

如果变频器和 PLC（等）之间的大地电势不同，可能产生干扰整个系统的电噪声。在控制电缆旁边安装一条等势电缆可解决此问题。该电缆最小横截面积： $16 \text{ mm}^2$ 。

#### 如果出现 50/60 Hz 的接地回路

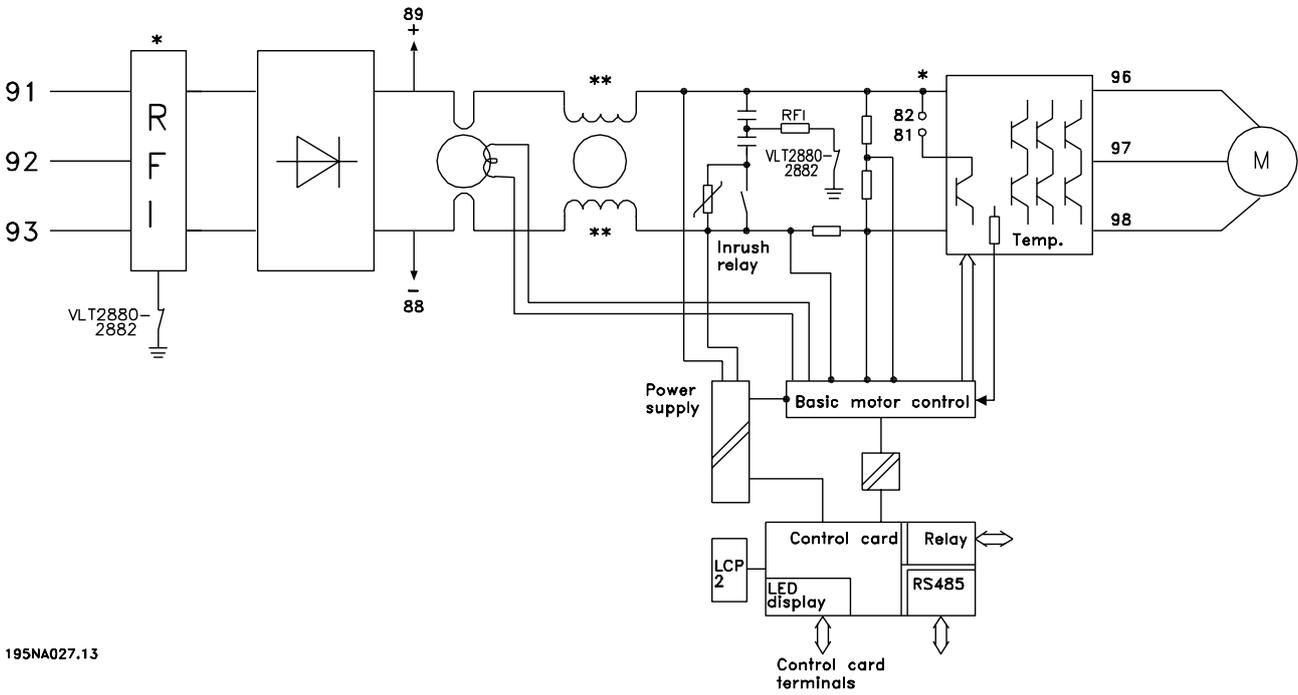
如果使用很长的控制电缆，则会形成 50/60 Hz 接地回路，并且可干扰整个系统。在屏蔽丝网的一端和地线之间连接一个  $100\text{nF}$  的电容器（短接头）可解决此问题。



195NA100.12

图 3.19 接地示例

3.3.10 电气连线



195NA027.13

图 3.20 电气连线图

- \* 集成的 1A 射频干扰滤波器属于选件。
- \*\* VLT 2803-2815 200-240 V 未配有中间电路线圈。

3.3.11 电气连接

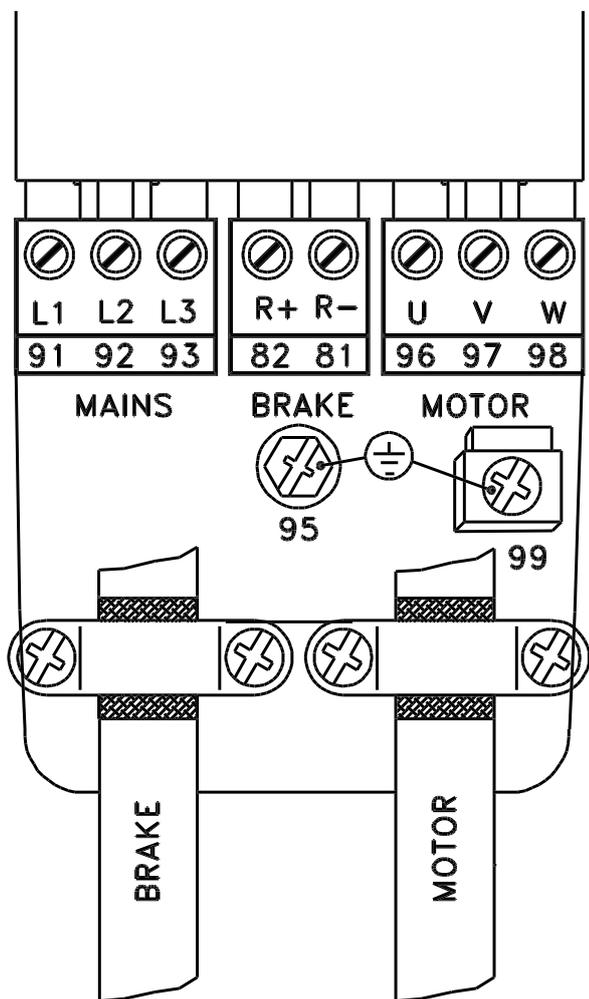


图 3.21 电气连接

195NA005.12

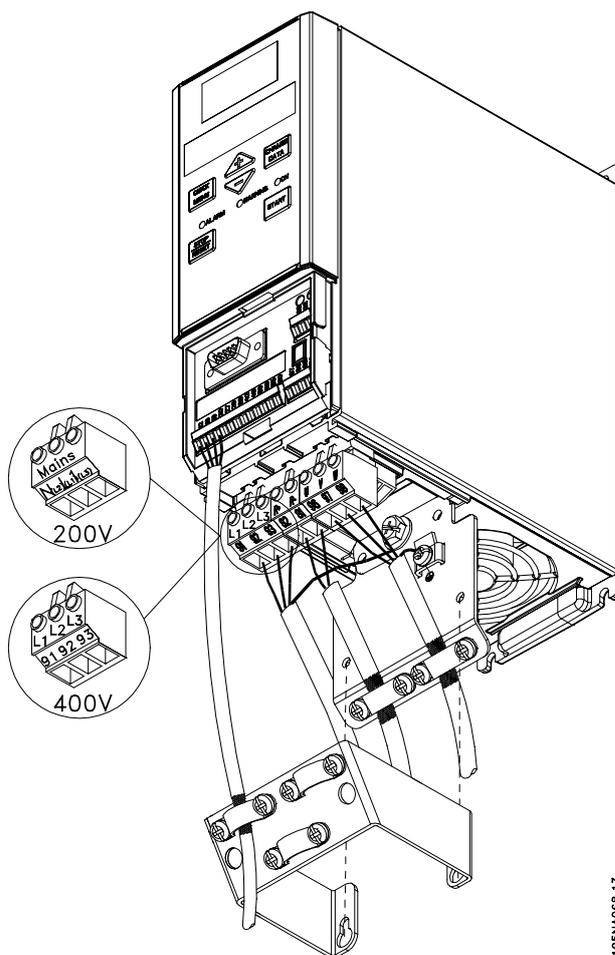


图 3.22 VLT 2803-2815 200-240 V  
2805-2815 380-480 V

195NA066.13

另请参阅章 3.4.9 制动连接章节。

3

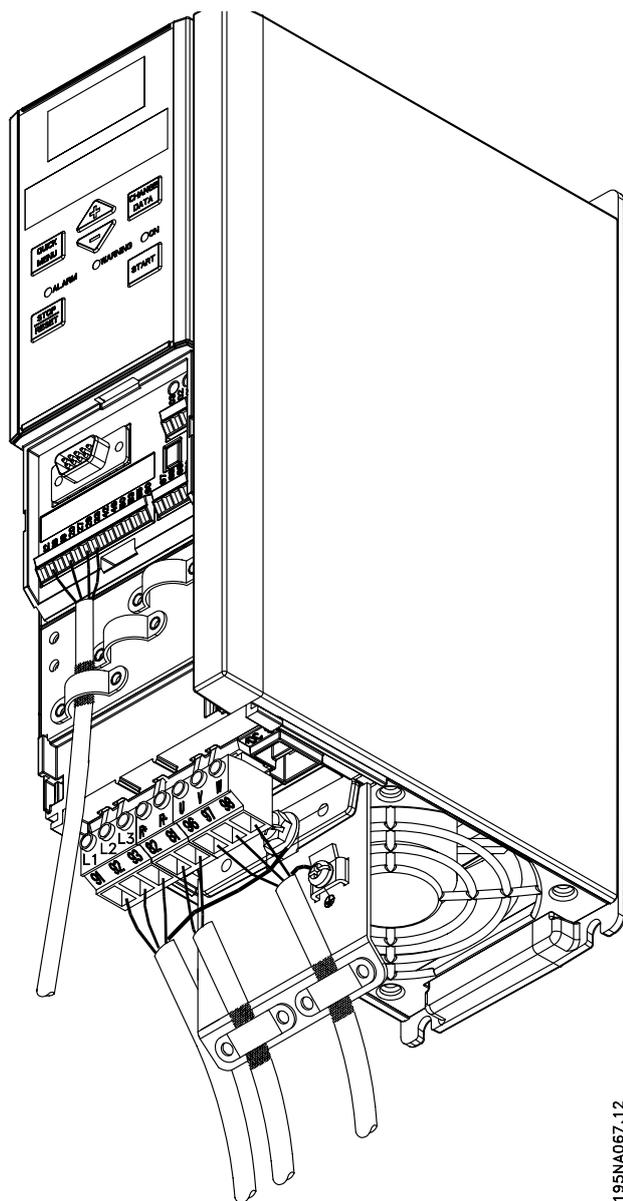


图 3.23 VLT 2822 200-240 V  
2822-2840 380-480 V

195NA067.12

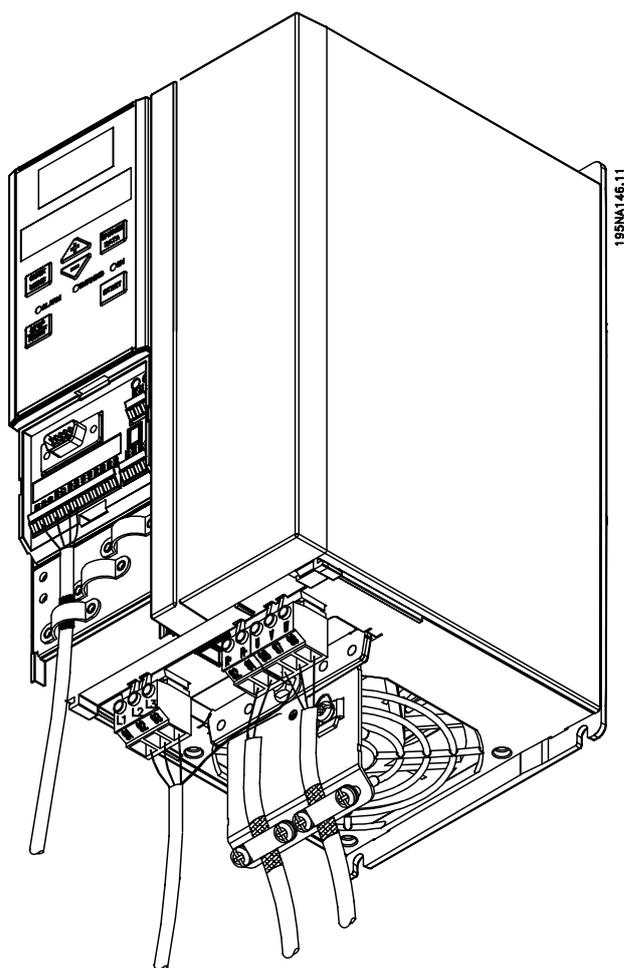
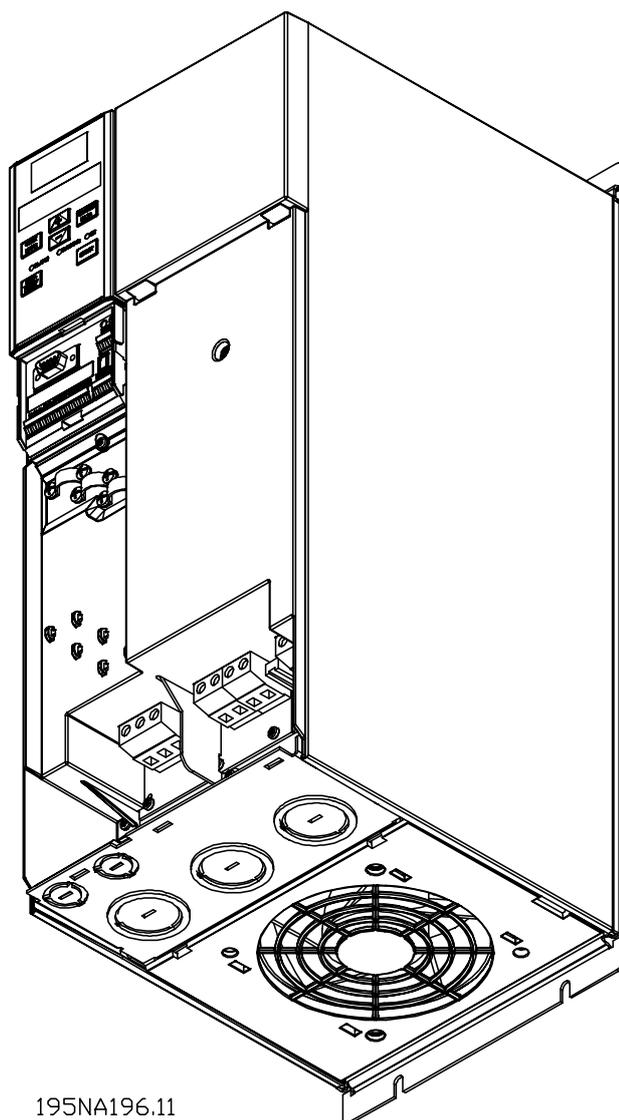


图 3.24 VLT 2840 200-240 V  
VLT 2822 PD2  
2855-2875 380-480 V

195NA146.11



195NA196.11

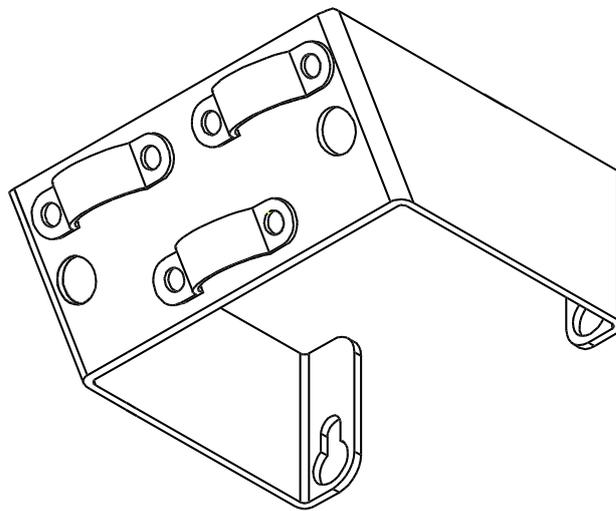
图 3.25 VLT 2880-2882 380-480 V  
VLT 2840 PD2



该设备随附 2 个底板；一个用于度量密封管，另一个用于度量线管。

### 3.4 端子

#### 3.4.1 安全夹



195NA112.10

图 3.26 安全夹



如果要保持控制端子和高压端子之间有高低压绝缘 (PELV)，则必须将随附的安全夹安装在 VLT 2803-2815、200-240 V 和 VLT 2805-2815、380-480 V 上。如果不能安装安全夹，将导致设备损坏。

#### 3.4.2 预熔保险丝

对于所有设备类型，将外置预熔保险丝安装至变频器的主电源中。对于主电源电压为 200-240 V 的 UL/cUL 应用，使用型号为 Bussmann KTN-R (200-240 V) 或 Ferraz Shawmut 型号 ATMR (最大值 30A) 的预熔保险丝。对于主电源电压为 380-480 V 的 UL/cUL 应用，使用型号为 Bussmann KTS-R (380-480 V) 的预熔保险丝。

备选熔断器 (380-500 V 变频器)										
VLT 2800	Bussmann E52273	Bussmann E4273	Bussmann E4273	Bussmann E4273	Bussmann E4273	Bussmann E4273	SIBA E180276	小熔断器 E81895	Ferraz- Shawmut E163267/ E2137	Ferraz- Shawmut E163267/ E2137
	RK1/JDDZ	J/JDDZ	T/JDDZ	CC/JDDZ	CC/JDDZ	CC/JDDZ	RK1/JDDZ	RK1/JDDZ	CC/JDDZ	RK1/JDDZ
2805- 2822	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R25	A6K-20R
2855- 2875	KTS-R25	JKS-25	JJS-25				5017906-025	KLS-R25	ATM-R20	A6K-25R
2880- 2882	KTS-R50	JKS-50	JJS-50				5014006-050	KLS-R50	-	A6K-50R
备选熔断器 (200-240 V 变频器)										
VLT 2800	Bussmann E52273	Bussmann E4273	Bussmann E4273				SIBA E180276	小熔断器 E81895	Ferraz- Shawmut E163267/ E2137	Ferraz- Shawmut E163267/ E2137
	RK1/JDDZ	J/JDDZ	T/JDDZ				RK1/JDDZ	RK1/JDDZ	CC/JDDZ	RK1/JDDZ
2803- 2822	KTN-R20	JKS-20	JJN-20				5017906-020	KLS-R20	ATM-R25	A6K-20R
2840	KTN-R25	JKS-25	JJN-25				5017906-025	KLS-R25	ATM-R20	A6K-25R

表 3.2 用于 UL 应用 /cUL 的预熔保险丝

## 3.4.3 主电源接线



对于 1x220-240 V, 必须将中性线连接到端子 N(L2) 且将相线连接到端子 L1(L1)。

No.	N(L2)	L1(L1)	(L3)	主电源电压 1x220-240 V
	N	L1		
No.	95			接地

表 3.3 主电源接线 - 1x220-240 V

No.	N(L2)	L1(L1)	(L3)	主电源电压 3x220-240 V
	L2	L1	L3	
No.	95			接地

表 3.4 主电源接线 - 3x220-240 V

No.	91	92	93	主电源电压 3x380-480 V
	L1	L2	L3	
No.	95			接地

表 3.5 主电源接线 - 3x380-480 V



确保主电源电压与变频器的主电源电压（印在铭牌上）相同。

**警告**

不得将带有射频干扰滤波器、电压为 400 V 的设备连接至相和接地之间电压超过 300 V 的主电源上。对于 IT 主电源和三角形接地方式，相与接地之间的主电源电压可超过 300 V。可将类型代码为 R5 的设备连接到相与接地之间的电压超过 400 V 的主电源上。

请参阅 章 5.1.1 高低压绝缘 (PELV) 了解正确电缆横截面积尺寸的详情。

3.4.4 电机连接

将电动机连接到端子 96、97 和 98 上。将地线连接至端子 99。

有关正确选择电缆横截面积的信息，请参阅 章 5.3 常规技术数据。

任何类型的三相异步标准电动机都可以与变频器相连。小功率电动机一般采用星型连接 (230/400 V, Δ/Y)。大功率电动机采用三角形接法连接 (400/690 V, Δ/Y)。有关正确的连接方法和电压，可参阅电动机铭牌。

No.	96	97	98	电动机电压为主电源电压的 0-100%。
	U	V	W	电机引出 3 条电线
	U1 W2	V1 U2	W1 V2	电动机引出 6 条电线，呈三角形连接
	U1	V1	W1	电动机引出 6 条电线，呈星形连接 独立互连 U2、V2 和 W2 (可选的端子盒)
No.	PE			接地

表 3.6 电机连接

**小心**

对于没有相绝缘纸的电动机，必须在变频器的输出端安装一个 LC 滤波器。

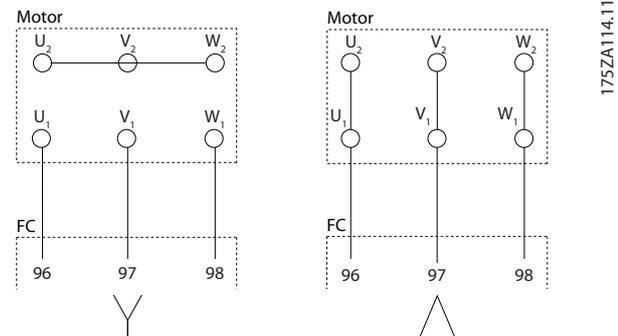


图 3.27 电机连接

主电源与地线绝缘

如果变频器由与其绝缘的主电源 (IT 主电源) 或带有接地脚的 TT/TN-S 主电源供电，则关闭射频干扰开关。有关进一步的参考信息，请参阅 IEC 364-3。在需要最佳 EMC 性能，或使用并联电动机或使用长度在 25 m 以上的电动机电缆时，将开关设置在打开 (ON) 位置。在关闭 (OFF) 位置，机架与中间电路之间的射频干扰电容 (滤波电容) 被切断，以避免损坏中间电路并降低接地电容电流 (参阅 IEC 61800-3)。另请参考应用说明 由 IT 主电源供电的 VLT。使用能够与功率电子装置 (IEC 61557-8) 一起使用的绝缘监测器很重要。

**注意**

在设备与主电源连接的状态下，不得对射频干扰开关进行操作。在对射频干扰开关进行操作前，必须首先检查是否已断开主电源。射频干扰开关断开电容与地线的连接。

拆下端子 96 旁边的开关 Mk9 以断开射频干扰滤波器。

3.4.5 电动机旋转方向

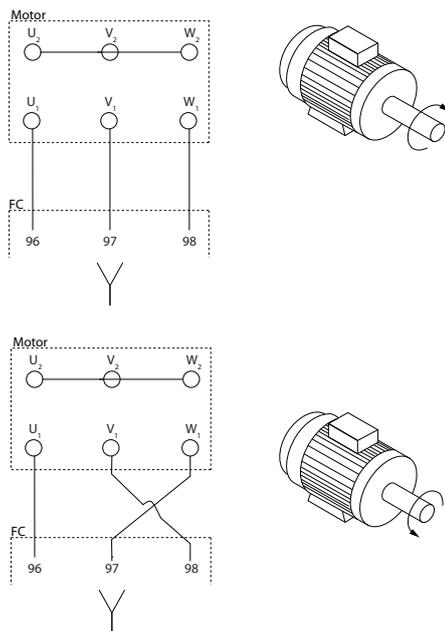


图 3.28 电动机端子的开关 2 相

出厂设置的旋转方向为顺时针方向，且变频器变压器的输出端连接如下：

- 端子 96 连接到 U 相。
- 端子 97 连接到 V 相。
- 端子 98 连接到 W 相。

更换电动机端子的两个相可改变其旋转方向。

### 3.4.6 电机并联

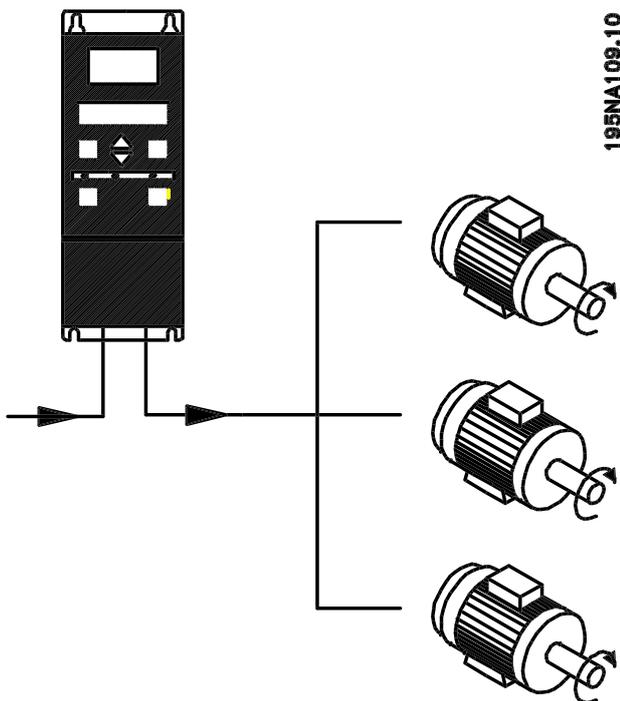


图 3.29 电机并联

变频器可同时控制并联的若干台电动机。如果使电动机获得不同的 RPM 值，则必须采用额定 RPM 值不同的电动机。电动机 RPM 是同时改变的，即额定 RPM 值之比在全过程中保持不变。电动机的总电流消耗不得超过变频器的最大额定输出电流  $I_{INV}$ 。

如果电动机功率差别很大，则在启动时和 RPM 值低时可能会产生问题。这是因为小型电机的定子欧姆电阻相对较高，它在启动和 RPM 值低时会要求较高的电压。

在电动机采用并联方式连接的系统中，不得将变频器的电子热继电器 (ETR) 用作单个电动机的保护装置。因此，必须提供其他电动机保护措施，例如在每个电动机或单个热敏继电器中使用热敏电阻。（不宜使用电流断路器作为保护装置）。

#### 注意

电动机并联时，不能使用参数 107 自动电动机调整，ATM。电动机并联时，必须将参数 101 转矩特性设定为 [8] 特殊电动机特性。

### 3.4.7 电动机电缆

有关正确选择电动机电缆横截面积和长度的信息，请参阅章 5.3 常规技术数据。电缆横截面积要始终符合相关的国家和地方法规。

#### 注意

如果使用非屏蔽/非铠装的电缆，则无法满足某些 EMC 要求，请参阅章 5.1.21 符合 EMC 标准。

如果要符合有关辐射的 EMC 规范，除非在射频干扰滤波器中另有说明，否则使用屏蔽/铠装电动机电缆。为了尽量减小噪声水平和泄漏电流，请使用尽可能短的电动机电缆。请将电动机电缆的屏蔽丝网连接到变频器的金属机柜和电动机的金属机柜上。屏蔽丝网的连接面积（电缆夹）应尽可能最大。不同型号的变频器在安装电缆时应采用不同类型的安装工具。不要扭结屏蔽丝网端部（辫子状），否则会损害高频下的屏蔽效果。如果需要断开屏蔽层才能安装电动机绝缘体或电动机继电器，则屏蔽层必须保持尽可能低的 HF 阻抗。

### 3.4.8 电动机热保护

变频器中的电子热敏继电器已通过 UL 认证，可用于保护单台电动机，当 1-28 电动机热保护设为 ETR 跳闸时，1-24 电动机电流设为电动机额定电流（参见电动机铭牌）。

对于电机热保护，还可以使用 MCB 112 PTC 热敏电阻卡选件。该卡通过 ATEX 认证，可以保护那些位于存在爆炸危险的区域（区域 1/21 和区域 2/22）中的电机。当 1-28 电动机热保护被设为 [20] ATEX ETR 时，并且采用 MCB 112 时，可以控制位于存在爆炸危险区域中的 Ex-e 电机。有关如何设置变频器以实现 Ex-e 电机的安全工作的详细信息，请查阅编程指南。

### 3.4.9 制动连接

No.	81	82	制动电阻器
	R-	R+	端子

表 3.7 制动连接

制动电阻器的连接电缆必须屏蔽/铠装。用电缆夹将屏蔽丝网连接至变频器金属机箱及制动电阻器的金属机箱。根据制动转矩确定制动电缆的横截面积。

请参阅章 1.11 制动电阻器了解制动电阻器的尺寸详情。

#### 警告

##### 高电压

端子电压可超过 850 V DC。如果电机、变频器或现场总线安装不当，则可能导致死亡、严重伤害或设备损坏。

- 遵守本手册的说明以及国家和地方规章和安全规定。

### 3.4.10 接地

如果接地漏电电流大于 3.5 mA，则根据国家和地方现行法规始终让变频器接地。要确保接地电缆与端子 95 有良好的机械连接，电缆的横截面积不得小于 10 mm<sup>2</sup> 或包含 2 根单独终接的额定接地线。为确保安全，安装 RCD（漏电断路器），可确保在漏电电流过高时，变频器能够跳闸。另请参阅 *RCD 应用说明*。

### 3.4.11 负载共享

负载共享可提供连接几个变频器直流中间电路的设备。这要求使用额外的熔断器和交流线圈（请参阅下图）扩展安装。对于负载共享，将参数 400 制动功能设置为 [5] 负载共享。

使用 6.3 mm 的 Faston 插头用于直流连接（负载共享）。请联系 Danfoss 了解详情。

No.	88	89		负载共享
	-	+		

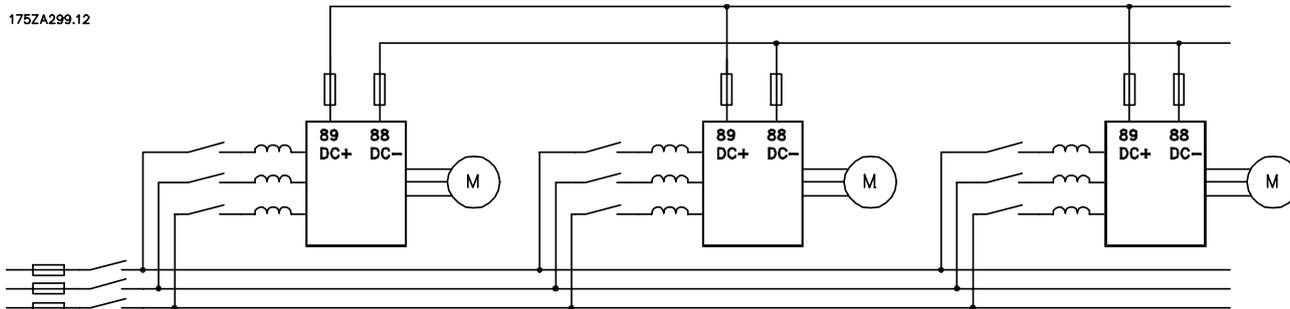


图 3.30 负载共享示例

## 警告

### 高电压

端子 88 和 89 之间的电压可超出 850 V DC。如果电机、变频器或现场总线安装不当，则可能导致死亡、严重伤害或设备损坏。

- 遵守本手册的说明以及国家和地方规章和安全规定。

### 3.4.12 紧固电源端子转矩

请使用以下转矩紧固电源和接地端子：

VLT	端子	转矩 [Nm]
2803-2875	主电源制动	0.5-0.6
	接地	2-3
2880-2882, 2840 PD2	主电源制动	1.2-1.5
	接地	2-3

### 3.4.13 机械制动的控制

在起降应用中，必须控制机电制动。使用继电器输出或数字输出（端子 46）控制制动。在变频器不能控制电动机（例如由负载过高所致）期间，必须保持输出关闭（无电压）。对于机电制动应用，在参数 323 继电器输出 1-3 或参数 341 数字/脉冲输出端子 46 中选择 [25] 机械制动控制。

当输出频率超出参数 138 制动切断值中设置的制动切断值时，如果电动机电流超出参数 140 电流最小值中的数值，则释放制动。当输出频率低于参数 139 制动切入频率中设置的制动啮合频率时，将启用制动。

如果变频器处于报警状态或过压状态，则机械制动马上切入。

#### 注意

此应用仅适用于无自动抵消的起降应用。

### 3.4.14 访问控制端子

控制电缆的所有端子均位于变频器正面的保护板下方。通过向下拉来拆除保护板，如图 3.31 所示。

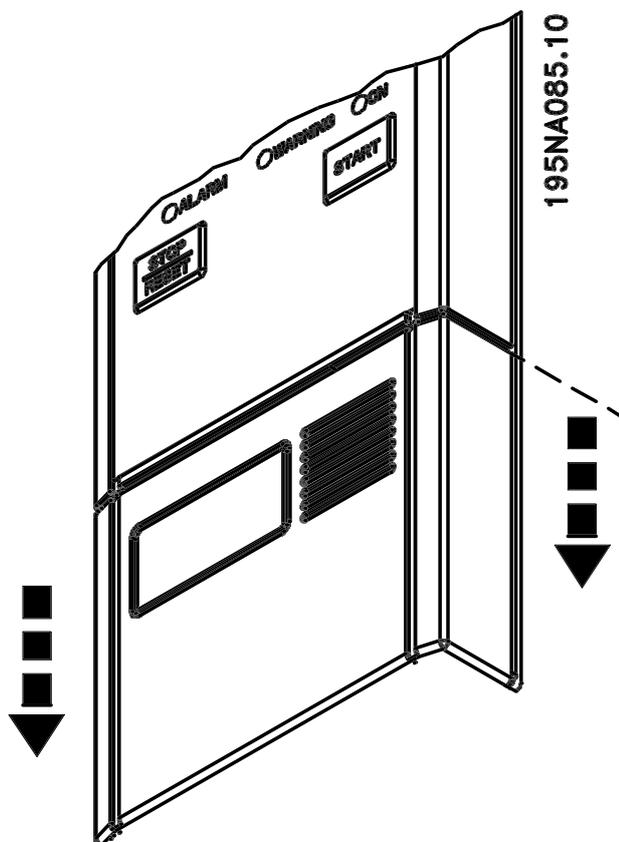
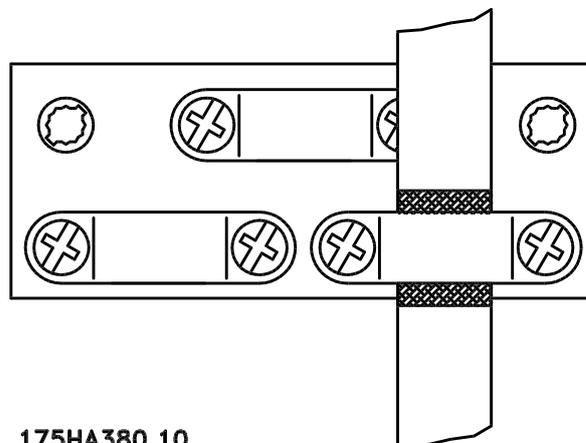


图 3.31 拆除保护板

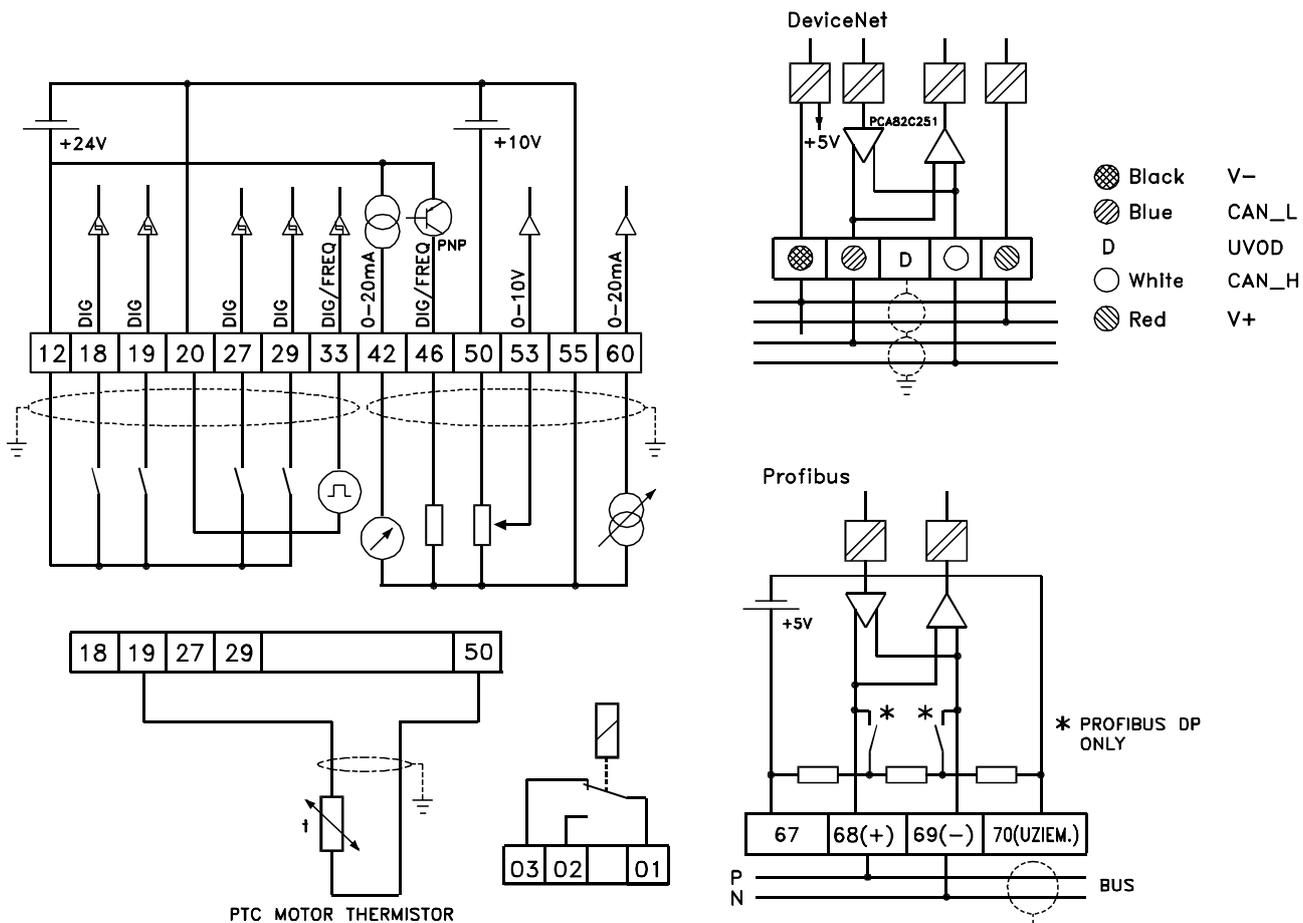
### 3.4.15 控制电缆



175HA380.10

图 3.32 屏蔽控制电缆

使用屏蔽/铠装控制电缆。用电缆夹连接屏蔽丝网和变频器。一般说来，屏蔽丝网还必须与控制装置的机架相连（遵循控制装置安装说明）。连接过长的控制电缆和模拟信号时，可能由于主电源电缆的噪音而形成 50/60 Hz 的地线回路。采用这种连接方式时，可能需要断开屏蔽丝网或在屏蔽丝网与机架之间插入一个 100 nF 的电容。



195NA028.14

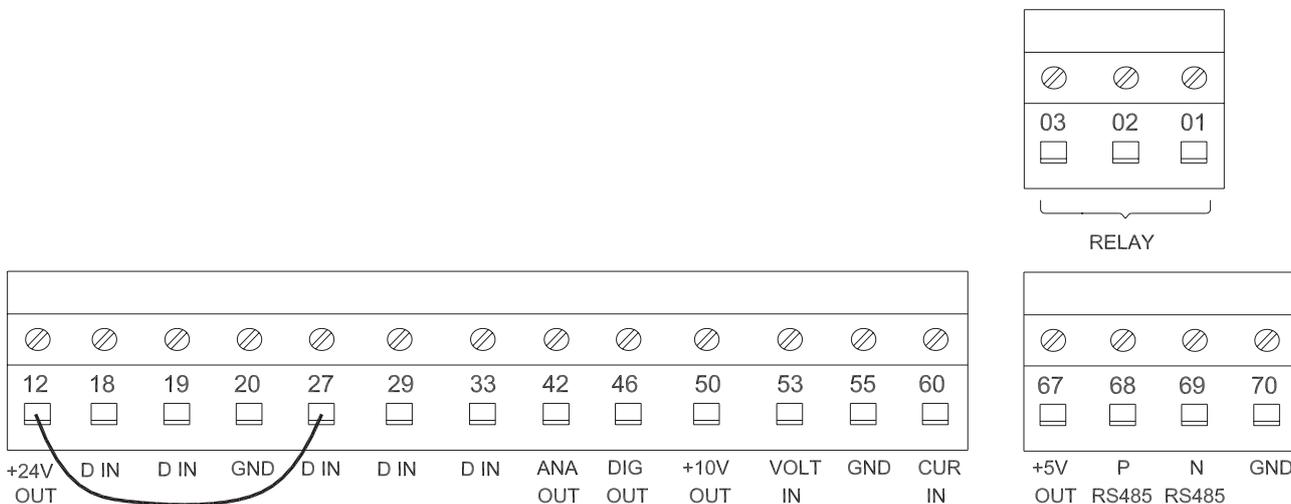
图 3.33 控制电缆

控制电缆的紧固力矩

用 0.22-0.25 Nm 的紧固力矩连接控制线。

### 3.4.16 控制端子

有关控制电缆的正确终接方法，请参阅章 3.3.9 屏蔽/铠装控制电缆的接地。



195NA003.12

图 3.34 控制端子

No.	功能
01-03	继电器输出 01-03 可用于表示状态和报警/警告。
12	24 V 直流供电电压。
18-33	数字输入。
20, 55	输入和输出端子的通用机架。
42	显示频率、参考值、电流或转矩的模拟输出。
46 <sup>1)</sup>	显示状态、警告或报警以及频率输出的数字输出。
50	电位计或热敏电阻的 10 V 直流供电电压。
53	模拟电压输入 0-10 V DC。
60	模拟电流输入 0/4-20 mA。
67 <sup>1)</sup>	+5V 直流供电电压或 Profibus。
68, 69 <sup>1)</sup>	RS-485, 串行通讯。
70 <sup>1)</sup>	用于端子 67、68 和 69 的机架。通常不使用此端子。

表 3.8 控制端子的功能

1) 端子对 DeviceNet/CANopen 无效。请参阅 DeviceNet 手册了解详情。

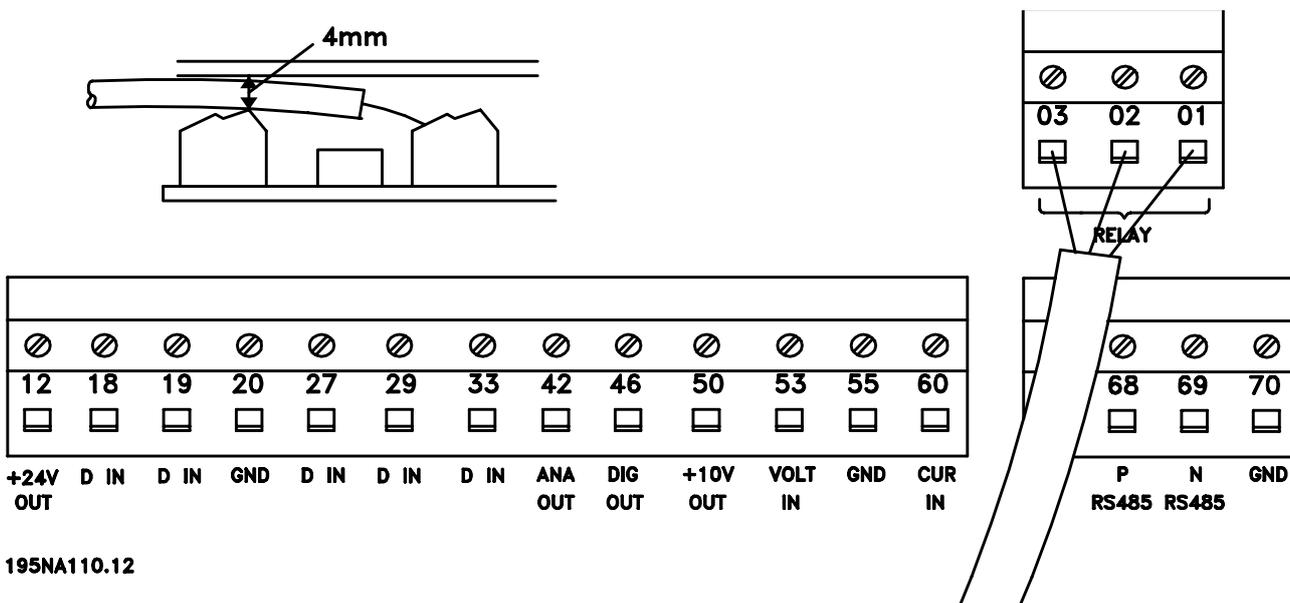
### 3.4.17 继电器连接

请参阅参数 323 继电器输出了解继电器输出的编程。

Nr.	01	-	02		1 - 2 连接 (常开)
	01	-	03		1 - 3 断开 (常闭)



继电器的电缆护套必须盖住第一排控制卡端子。否则将无法保持高低压绝缘 (PELV)，进而导致设备损坏和人身伤害。最大电缆直径为 4 mm。



195NA110.12

图 3.35 继电器连接

### 3.4.18 开关 1-4

Dip 开关仅位于带有 Profibus DP 通讯的控制卡上。所示的开关位置为出厂设置。



开关 1 和 2 用作 RS-485 接口的电缆终端。如果变频器位于总线系统的第一个或最后一个设备上，则开关 1 和 2 必须为开。在其余变频器上，开关 1 和 2 必须关闭。未使用开关 3 和 4。

### 3.4.19 VLT 运动控制工具 MCT 10 设置软件

连接至端子 68-70 或 Sub D:

- PIN 3 GND
- PIN 8 P-RS 485
- PIN 9 N-RS 485

### 3.4.20 Sub D 插头

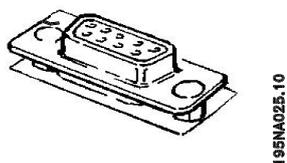


图 3.36 Sub D 插头

LCP 2 控制单元可连接至控制卡上 Sub D 插头。LCP 2 控制单元的订购号为 175N0131。  
订购号为 175Z0401 的 LCP 控制单元不能连接至 Sub D 插头。

### 3.5 连接示例

#### 3.5.1 启动/停止

启动/停止使用端子 18，惯性停车使用端子 27。

- 参数 302 数字输入=[7] 启动
- 参数 304 数字输入=[2] 反向惯性停止

要进行精确启动/停止，请进行下述设置：

- 参数 302 数字输入=[27] 精确启动/停止
- 参数 304 数字输入=[2] 反向惯性停止

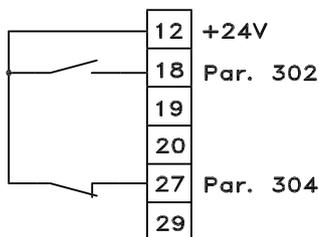


图 3.37 启动/停止连接

#### 3.5.2 脉冲启动/停止

利用端子 18 进行脉冲启动，使用端子 19 进行脉冲停止。此外，通过端子 29 激活动动频率。

- 参数 302 数字输入=[8] 脉冲启动
- 参数 303 数字输入=[6] 反向停止
- 参数 304 数字输入=[2] 反向惯性停止
- 参数 305 数字输入=[13] 点动

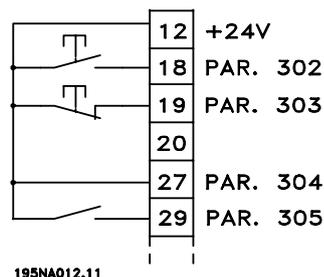


图 3.38 脉冲启动/停止连接

#### 3.5.3 加速/减速

利用端子 29/33 加速/减速。

- 参数 302 数字输入=[7] 启动
- 参数 303 数字输入=[14] 锁定参考值
- 参数 305 数字输入=[16] 加速
- 参数 307 数字输入=[17] 减速

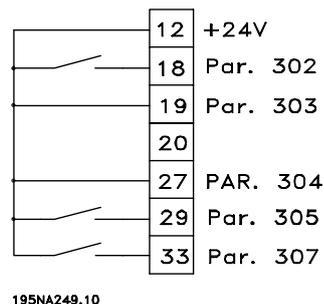


图 3.39 加速/减速连接

#### 3.5.4 电位计参考值

电位计的电压参考值。

- 参数 308 模拟输入=参考值 [1]
- 参数 309 端子 53, 最小标定 =0 V
- 参数 310 端子 53, 最大标定 =10 V

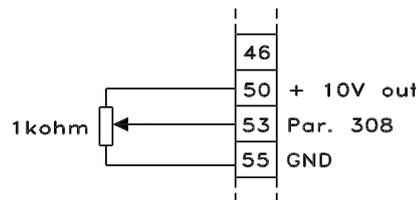


图 3.40 电位计参考值

### 3.5.5 2 线传感器的连接

将两线传感器作为端子 60 的反馈进行连接。

- 参数 314 模拟输入=反馈 [2]
- 参数 315 端子 60, 最小标定 =4 mA
- 参数 316 端子 60, 最大标定 =20 mA

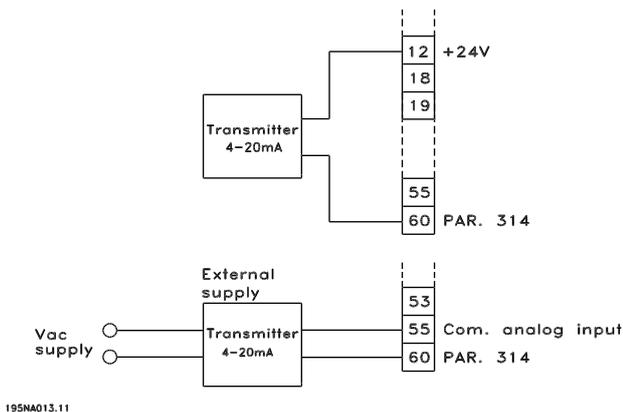


图 3.41 2 线传感器的连接

### 3.5.6 4-20 mA 参考值

端子 60 的 4-20 mA 的参考值以及端子 53 上的速度反馈信号。

- 参数 100 配置=[1] 闭环速度
- 参数 308 模拟输入=[2] 反馈
- 参数 309 端子 53, 最小标定 =0 V
- 参数 310 端子 53, 最大标定 =10 V
- 参数 314 模拟输入=[1] 参考值
- 参数 309 端子 60, 最小标定 =4 mA
- 参数 310 端子 60, 最大标定 =20 mA

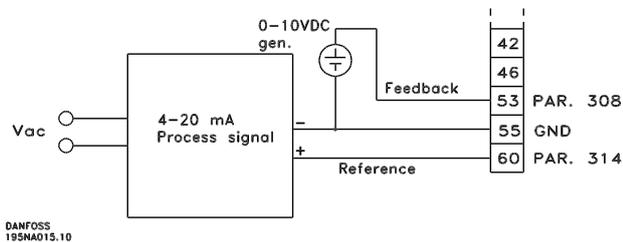


图 3.42 4-20 mA 参考值连接

### 3.5.7 50 Hz 逆时针到 50 Hz 顺时针

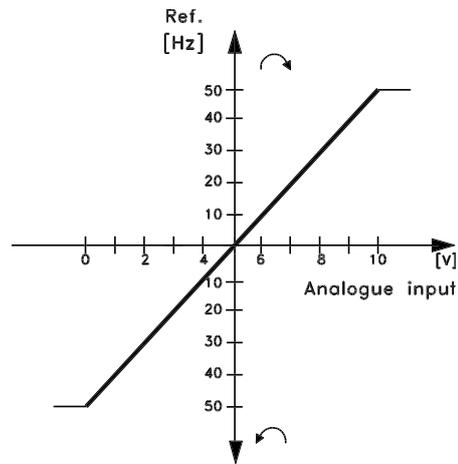


图 3.43 50 Hz 逆时针到 50 Hz 顺时针

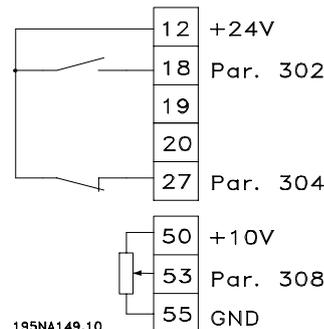


图 3.44 端子连接

- 参数 100 配置=[0] 开环速度调节
- 参数 200 输出频率范围=[1] 两个方向, 0-132 Hz
- 参数 203 参考值范围=[0] 最小参考值 - 最大参考值
- 参数 204 最小参考值 =- 50 Hz
- 参数 205 最大参考值 =50 Hz
- 参数 302 数字输入=[7] 启动
- 参数 304 数字输入=[2] 反向惯性停止
- 参数 308 模拟输入=[1] 参考值
- 参数 309 端子 53, 最小标定 =0 V
- 参数 310 端子 53, 最大标定 =10 V

### 3.5.8 预置参考值

通过 2 个数字输入和菜单 1 和菜单 2 切换 8 个预置参考值。

- 参数 004 有效菜单=[5] 多重菜单 1
- 参数 204 最小参考值 =0 Hz
- 参数 205 最大参考值 =50 Hz
- 参数 302 数字输入=[7] 启动
- 参数 303 数字输入=菜单选择, lsb [31]
- 参数 304 数字输入=[2] 反向惯性停止
- 参数 305 数字输入=预置参考值, lsb [22]
- 参数 307 数字输入=预置参考值, msb [23]

菜单 1 包含以下预置参考值:

- 参数 215 预置参考值 1=5.00%
- 参数 216 预置参考值 2=10.00%
- 参数 217 预置参考值 3=25.00%
- 参数 218 预置参考值 4=35.00%

菜单 2 包含以下预置参考值:

- 参数 215 预置参考值 1=40.00%
- 参数 216 预置参考值 2=50.00%
- 参数 217 预置参考值 3=70.00%
- 参数 218 预置参考值 4=100.00%

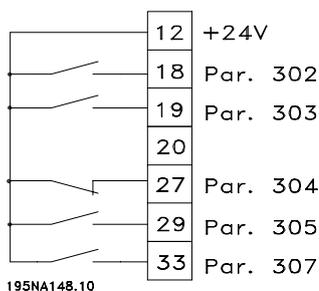


图 3.45 预置参考值连接

表 3.9 显示预置参考值不同组合之间的输出频率。

预置参考值, msb	预置参考值, lsb	菜单选择	输出频率 [Hz]
0	0	0	2.5
0	1	0	5
1	0	0	10
1	1	0	17.5
0	0	1	20
0	1	1	25
1	0	1	35
1	1	1	50

### 3.5.9 机械制动连接

将继电器用于 230 V 的交流制动

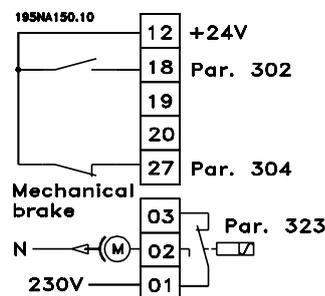


图 3.46 机械制动连接

- 参数 302 数字输入=[7] 启动
- 参数 304 数字输入=[2] 反向惯性停止
- 参数 323 继电器输出=[25] 机械制动控制

[25] 机械制动控制'0' =>制动关闭。

[25] 机械制动控制'1' =>制动打开。

请参阅章 3.4.13 机械制动的控制了解参数设置详情。



不得将内置继电器用于直流制动或电压 > 250 V 的制动。存在损坏设备和造成人身伤害的风险。

### 3.5.10 通过端子 33 计数器停止

必须激活启动信号 (端子 18), 即逻辑 '1', 直到输出频率等于参考值。当参数 344 计数器值中的计数器值停止变频器前, 必须删除启动信号 (端子 18 = 逻辑 '0')。

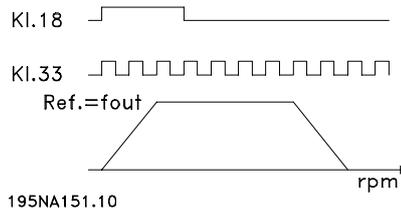


图 3.47 通过端子 33 计数器停止

- 参数 307 数字输入=[30] 脉冲输入
- 参数 343 精确停止功能=[1] 计数器停止并复位
- 参数 344 计数器值=100000

### 3.5.11 使用内置 PID 控制器 - 闭环过程控制

1. 照例将变频器连接至主电源和电动机电缆。
2. 将传感器（反馈信号）连接至 + 端子 12 和 - 端子 60（适用于 2 线传感器 4-20 mA）。  
（将 0-10 V 的直流传感器连接至 + 端子 53 和 - 端子 55）。

#### 注意

如果使用的是独立电源供电的传感器，则连接用于电流信号 (0/4-20 mA) 的端子 55 - 和端子 60 + 以及用于电压信号 (0-10 V DC) 的端子 53-55。

3. 连接端子 12 和 18 之间的启动信号，必须连接 12-27，或设置为无功能（参数 304 数字输入，端子 27 = 0）。
4. 设置快捷菜单中的所有参数，然后进入主菜单（要进入主菜单：同时按下 [快捷菜单] 和 [+]）。
5. 设置以下参数：
  - 参数 100 配置 = [3] 闭环过程控制器
  - 参数 101 转矩特性 = [3] 可变转矩中
  - 如果离心泵与风扇配合使用
  - 参数 308 端子 53, 模拟输入电压 = [2] 反馈 (0-10 V 的直流传感器) 或
  - 参数 314 端子 60, 模拟输入电流 = [2] 反馈 (4-20 mA 传感器)
  - 参数 414 最小反馈  $FB_{MIN}$  = 最小反馈标定，必须设置为最小反馈值
  - 参数 415 最大反馈  $FB_{MAX}$  = 最大反馈标定，必须设置为最大反馈值
  - 示例：压力传感器 0-10 bar：参数 414 最小反馈  $FB_{MIN}=0$  和参数 415 最大反馈  $FB_{MAX}=10$
  - 参数 416 过程单位 = 过程单位：如 LCP（例如：[4] bar）所示
  - 参数 437 过程 PID 正常/反向控制 = [0] 正常：当反馈信号增加时，降低输出频率  
[1] 反向：当反馈信号增加时，增加输出频率
  - 参数 440 过程 PID 比例增益 = 比例增益 (P-gain) 0.3-1.0（经验值）
  - 参数 441 过程 PID 积分时间 = 积分时间 (I-time) 3-10 s（经验值）
  - 参数 442 过程 PID 微分时间 = 微分时间 (D-time) 0-10 s（经验值）
  - 参数 205 最大参考值  $Ref_{MAX}$  = 设置的最大参考值等于参数 415 最大反馈  $FB_{MAX}$ （例如：10 bar）

- 参数 215 预置参考值 1 (PRESET REF. 1) = 预置参考值 1。将预置参考值设置为需要最小参考值（例如：5 bar）
- (参数 205 最大参考值  $Ref_{MAX}$  和参数 215 预置参考值 1 (PRESET REF. 1) 以参数 416 中所选的过程单位显示)
- 括号 [ ] 中的数值对应所需功能。示例：参数 308 端子 53, 模拟输入电压反馈信号 = [2] 反馈
- 如果电动机始终以最小速度运行，可以在参数 204 最小参考值  $Ref_{MIN}$  输出频率下限中选择。（通常抽水频率为 15-20 Hz）
- 利用以上连接和设置，所有常见泵和风扇应用都可正常运行。某些情况下，可能需要优化 PID 控制器（参数 440 过程 PID 微分增益、参数 441 过程 PID 积分时间和参数 442 过程 PID 微分时间），不同于上述经验值

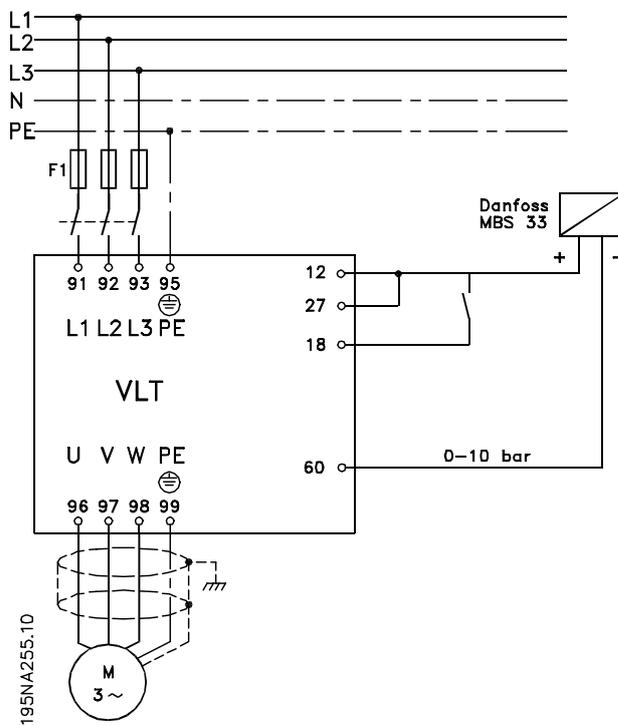


图 3.48 闭环过程控制的连接

## 4 编程

### 4.1 操作和显示

001 语言	
值:	
* 英语 (english)	[0]
德语 (deutsch)	[1]
法语 (français)	[2]
丹麦语 (dansk)	[3]
西班牙语 (español)	[4]
意大利语 (italiano)	[5]

#### 功能:

无论何时连接 LCP 控制单元, 都使用此参数选择显示屏的显示语言。

#### 选择项描述:

可选择显示语言。出厂设置各异。

002 本地/远程运行	
值:	
* 远程运行 (REMOTE)	[0]
本地运行 (LOCAL)	[1]

#### 功能:

变频器具有 2 种不同的运行模式。[0] 远程运行或 [1] 本地运行。如果选择 [1] 本地运行, 另请参阅参数 013 本地控制。

#### 选择项描述:

如果选择 [0] 远程运行, 则可通过以下方式控制变频器:

- 控制端子或串行通讯。
- [启动] 键。但, 这不能替代通过数字输入或串行通讯发送的停止命令。
- [停止/复位] 和 [点动] 键, 前提是这些已激活。

如果选择了 [1] 本地运行, 则可以通过下列方式控制变频器:

- [启动] 键。但是, 这不能替代通过数字输入发送的停止命令 (请参阅参数 013 本地控制)。
- [停止/复位] 和 [点动] 键, 前提是这些已激活。
- [前进/后退] 键, 在参数 016 本地反向选择为激活以及参数 013 本地控制设置为 [1] 本地控制和开环或 [3] 本地控制同参数 100。参数 200 输出频率范围设置为 [1] 两个方向。
- 参数 003 本地参考值, 其中可利用 [+] 和 [-] 键设置参考值。
- 可与数字输入连接的外部控制命令 (请参阅参数 013 本地控制)。

### 注意

[点动] 和 [前进/后退] 键位于 LCP 控制单元上。

003 本地参考值	
值:	
参数 013 本地控制必须设置为 [1] LOC CTRL/OPEN LOOP 或 [2] LOC+DIG CTRL:	* 50 Hz
0 - f <sub>MAX</sub> (参数 205)	
参数 013 本地控制 必须设置为 [3] LOC CTRL/AS P100 或 [4] LOC+DIG CTRL/AS P100。	
Ref <sub>MIN</sub> - Ref <sub>MAX</sub> (参数 204-205)	* 0, 0

#### 功能:

在此参数中, 可手动设置本地参考值。由参数 100 配置中选择的配置确定本地参考值的单位。

#### 选择项描述:

为保护本地参考值, 参数 002 本地/远程运行必须设置为 [1] 本地运行。不能通过串行通讯设置本地控制参考值。有 4 组菜单 (参数菜单) 供选择, 可单独对它们进行设置。可在参数 004 有效菜单中选择有效菜单。连接 LCP 2 控制单元时, 有效菜单编号显示在显示屏菜单的下方。还可以将变频器设置为多重菜单, 以便通过数字输入或串行通讯切换菜单。例如, 菜单切换可用于一个菜单用于白天运行, 另一个菜单用于夜间运行的设备中。在参数 006 菜单复制中, 可从一个菜单复制到另一个菜单。使用参数 007 LCP 复制, 通过移动 LCP 2 控制面板可将所有菜单从一个变频器传输至另一个变频器。首先将所有参数值复制到 LCP 2 控制面板, 然后再移至另一个变频器。在这里, 可将所有参数值从 LCP 2 控制单元复制到变频器。

#### 4.1.1 菜单切换

- 通过端子 29 和 33 选择菜单。
- 参数 305 数字输入=[31] 菜单选择, lsb
- 参数 307 数字输入=[32] 菜单选择, msb
- 参数 004 有效菜单=[5] 多重菜单

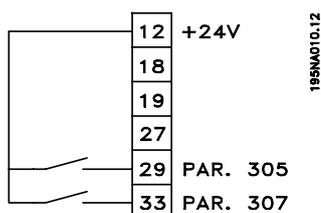


图 4.1 菜单选择

## 004 有效菜单

## 值:

- |               |     |
|---------------|-----|
| 出厂设置 (出厂设置)   | [0] |
| * 菜单 1 (菜单 1) | [1] |
| 菜单 2 (菜单 2)   | [2] |
| 菜单 3 (菜单 3)   | [3] |
| 菜单 4 (菜单 4)   | [4] |
| 多重菜单 (多重菜单)   | [5] |

## 功能:

在此处选择有效参数菜单。可在 4 个单独的参数菜单中设置所有参数。使用此参数通过数字输入或串行通讯切换菜单。

## 选择项描述:

[0] 出厂设置 包含出厂设置参数值。参数 1-4 [1]-[4] 是四个彼此独立的菜单，可根据要求选择。可使用 [5] 多重菜单通过数字输入或串行通讯远程控制切换四个菜单。

## 005 编程菜单

## 值:

- |               |     |
|---------------|-----|
| 默认值 (出厂设置)    | [0] |
| 菜单 1 (菜单 1)   | [1] |
| 菜单 2 (菜单 2)   | [2] |
| 菜单 3 (菜单 3)   | [3] |
| 菜单 4 (菜单 4)   | [4] |
| * 有效菜单 (有效菜单) | [5] |

## 功能:

选择运行期间要设置的菜单 (可通过控制面板和串行通讯端口进行)。例如,可设置 [2] 菜单 2, 同时在参数 004 有效菜单中将有效菜单设置为 [1] 菜单 1。

## 选择项描述:

[0] 出厂设置 包含出厂设置数据, 如果要将其他菜单复位为已知状态, 则可用作数据源。菜单 1-4 [1]-[4] 是独立的菜单, 运行期间可以自由设置。如果选择了 [5] 有效菜单, 则编程菜单同参数 004 有效菜单。



如果将数据更改或复制到有效菜单中, 在设备运行时, 更改将立即生效。

## 006 菜单复制

## 值:

- |                     |     |
|---------------------|-----|
| * 无复制 (无复制)         | [0] |
| 复制到菜单 1 #           | [1] |
| (复制到菜单 1)           | [1] |
| 复制到菜单 2 #           | [2] |
| (复制到菜单 2)           | [2] |
| 复制到菜单 3 #           | [3] |
| (复制到菜单 3)           | [3] |
| 复制到菜单 4 #           | [4] |
| (复制到菜单 4)           | [4] |
| 复制到所有菜单 # (复制到所有菜单) | [5] |

## 功能:

从参数 005 编程菜单中选择的菜单复制到本参数中选择的菜单中。

## 选择项描述:

选择所需的复制功能并按 [确定]/[更改数据] 键后, 将开始复制操作。同时还显示复制进行的程度。



只能在停止时进行复制 (电动机根据停止命令停止)。

## 007 LCP 复制

## 值:

- |                         |     |
|-------------------------|-----|
| * 无复制 (无复制)             | [0] |
| 上载所有参数 (UPL. ALL PAR.)  | [1] |
| 下载所有参数 (DWNL. ALL PAR.) | [2] |
| 下载与尺寸无关的参数              | [3] |
| (DWNL. OUTP IND. PAR.)  | [3] |

## 功能:

使用参数 007 LCP 复制以使用 LCP 2 控制面板的集成复制功能。借助该功能, 通过移动 LCP 2 控制面板将所有菜单从一个变频器复制到另一个变频器。

## 选择项描述:

选择 [1] 上载所有参数将所有参数值传输至控制面板。如果要将所有传送的参数值复制到安装了控制面板的变频器中, 选择 [2] 下载所有参数。选择 [3] 下载与尺寸无关的参数仅下载与尺寸无关的参数。如果要将参数下载到另一台与该变频器额定功率不同的变频器中, 则应使用此功能。



上传/下载只能在停止模式中执行。只有具有相同软件版本的变频器可执行下载, 请参阅参数 626 数据库标识号。

**008 输出频率的显示标定****值:**

0.01 - 100.00 \* 1.00

**功能:**

在此参数中, 选择与输出频率相乘的系数。数值显示在显示屏中, 提供的参数 009-012 显示读数已设置为 [5] 输出频率  $\times$  标定。

**选择项描述:**

设置所需的标定因数。

**009 大显示读数****值:**

无读数 (无) [0]

产生的参考值 [%] (参考值 [%]) [1]

产生的参考值 [单位] (参考值 [单位]) [2]

反馈 [单位] (反馈 [单位]) [3]

\* 频率 [Hz] (频率 [Hz]) [4]

输出频率  $\times$  标定 (频率  $\times$  标定) [5]

电动机电流 [A] (电动机电流 [A]) [6]

转矩 [%] (转矩 [%]) [7]

功率 [kW] (功率 [kW]) [8]

功率 [HP] (功率 [HP] [US]) [9]

电动机电压 [V] (电动机电压 [V]) [11]

直流回路电压 [V] (直流回路电压 [V]) [12]

电动机热负载 [%] (电动机发热 [%]) [13]

热负载 [%] (FC. 温度 [%]) [14]

运转时间 [小时] (运转时间 [小时]) [15]

数字输入 [二进制] (数字输入 [二进制]) [16]

模拟输入 53 [V] (模拟输入 53 [V]) [17]

模拟输入 60 [mA] (模拟输入 60 [mA]) [19]

脉冲参考值 [Hz] (脉冲参考值 [Hz]) [20]

外部参考值 [%] (外部参考值 [%]) [21]

状态字 [十六进制] (状态字 [十六进制]) [22]

散热片温度 [°C] (散热片温度 [°C]) [25]

报警字 [十六进制] (报警字 [十六进制]) [26]

控制字 [十六进制] (控制字 [十六进制]) [27]

警告字 [十六进制] (警告字 [十六进制]) [28]

扩展状态字 [十六进制] (扩展状态 [十六进制]) [29]

通讯选件卡警告 (COMM OPT WARN [HEX]) [30]

脉冲计数器 (脉冲计数器) [31]

功率 [W] (功率 [W]) [32]

**功能:**

使用此参数选择在变频器启动后, 在 LCP 2 控制单元显示器第 2 行中显示的数据值。显示内容还包括显示模式中的滚动条。使用参数 010-012 显示读数选择在显示屏第 1 行显示的 3 个以上的数据值。

**选择项描述:**

只能在参数 010-012 小显示读数中选择无读数。以百分比的形式给出产生的参考值 [%], 给出的产生的参考值在最小参考值 Ref<sub>MIN</sub> 和最大参考值 Ref<sub>MAX</sub> 范围内。

参考值 [单位] 以 Hz 为单位给出开环下产生的参考值。在闭环模式下, 参考值单位在参数 416 过程单位中选择。

反馈 [单位] 使用在参数 414 最小反馈 FB<sub>LOW</sub>、415 最大反馈, FB<sub>HIGH</sub> 和 416 过程单位中选择的单位/标定给出结果信号值。

频率 [Hz] 给出变频器的输出频率。

输出频率  $\times$  标定 [-] 等于乘以参数 008 显示输出频率的标定值得到的现有输出频率 f<sub>M</sub>。

电动机电流 [A] 给出以有效值表示的电动机相电流。

转矩 [%] 表示当前的电动机负载相对于电动机额定转矩的百分比。

功率 [kW] 以 kW 为单位给出电动机当前的功耗。

功率 [HP] 以 HP 为单位给出电动机当前的功耗。

电动机电压 [V] 给出电动机的供电电压。

直流回路电压 [V] 给出变频器的中间电路电压。

电动机热负载 [%] 给出计算/估算的电动机热负载。100% 为停止上限。

热负载 [%] 给出计算/估算的变频器热负载。100% 为停止上限。

运行时间 [小时] 给出自上次参数 619 运行时间计数器复位后, 电动机运行的小时数。

数字输入 [二进制代码] 给出 5 个数字输入的信号状态 (18、19、27、29 和 33)。端子 18 对应最左侧的一位。`0`=无信号, `1`=连接信号。

模拟输入 53 [V] 给出端子 53 的电压值。

模拟输入 60 [mA] 给出端子 60 的现值。

脉冲参考值 [Hz] 给出连接至端子 33 的参考值, 单位 Hz。

外部参考值 [%] 以一个百分比 (介于最小参考值 Ref<sub>MIN</sub> 和最大参考值 Ref<sub>MAX</sub> 之间) 的形式给出了外部参考值的汇总结果 (模拟/脉冲/串行通讯之和)。

状态字 [十六进制] 以十六进制代码形式给出一个或多个状态条件。有关详细信息, 请参阅 章 4.7 串行通讯。

散热片温度 [°C] 给出变频器的当前散热片温度。停止上限为 90-100 °C, 恢复运行的温度为 70  $\pm$  5 °C。

报警字 [十六进制] 以十六进制代码形式给出一条或多条报警。有关详细信息, 请参阅 章 4.7 串行通讯。

**控制字 [十六进制]** 给出变频器的控制字。有关详细信息，请参阅 章 4.8 串行通讯参数。

**警告字 [十六进制]** 以十六进制代码形式给出一条或多条警告。有关详细信息，请参阅 章 4.8 串行通讯参数。

**扩展状态字 [十六进制]** 以十六进制代码形式给出一个或多个状态模式。有关详细信息，请参阅 章 4.7 串行通讯。

**通讯选件卡警告 [十六进制]** 在通讯总线出现故障时给出警告字。仅在安装通讯选件时有效。

如果没有通讯选件，显示十六进制数 0。

**脉冲计数器**给出设备已登记的脉冲数量。

**功率 [W]** 以 W 为单位给出电动机当前的功耗。

#### 010 小显示行 1.1

##### 值:

请参阅参数 009 大显示读数 \* 模拟输入 53 [V] 数 [17]

##### 功能:

在该参数中，可选择在 LCP 控制单元显示器第 1 行位置 1 显示的三个数据值中的第一个数值。这个功能非常有用，例如，当设置 PID 调节器时可用来看过程如何对参考值的改变作出反应。按下[显示状态]激活显示读数。

##### 选择项描述:

请参阅参数 009 大显示读数。

#### 011 小显示读数 1.2

##### 值:

请参阅参数 009 大显示读数 \* 电动机电流 [A] [6]

##### 功能:

请参阅参数 010 小显示读数中的功能说明。

##### 选择项描述:

请参阅参数 009 大显示读数。

#### 012 小显示读数 1.3

##### 值:

请参阅参数 009 大显示读数 \* 反馈 [单位] [3]

##### 功能:

请参阅参数 010 小显示读数中的功能说明。

##### 选择项描述:

请参阅参数 009 大显示读数。

#### 013 本地控制

##### 值:

本地无效 (禁用) [0]

本地控制和开环，无滑差补偿 (LOC CTRL/OPEN LOOP) [1]

远程操作控制和开环，无滑差补偿 (LOC+DIG CTRL) [2]

本地控制同参数 100 配置 (LOC CTRL/AS P100) [3]

\* 远程操作控制同参数 100 配置 (LOC+DIG CTRL/AS P100) [4]

##### 功能:

如果已在参数 002 中选择了 [1] 本地运行，则在此处选择所需功能。

##### 选择项描述:

如果选择了 [0] 本地无效，则不能通过参数 003 本地参考值设置参考值。

要切换至 [0] 本地无效，将参数 002 本地/远程运行设置为 [0] 远程运行。

如果通过参数 003 本地参考值设置电动机速度，则选择 [1] 本地控制和开环。如果选择了此项，则参数 100 配置自动切换为 [0] 速度调节，开环。

[2] 远程操作控制和开环 功能与 [1] 本地控制和开环相同。然而，也可通过数字输入控制变频器。

对于选项 [1-2] 控制切换为开环，无滑差补偿。

[3] 当通过参数 003 本地参考值设置电动机速度时，使用同参数 100 的本地控制，但参数 100 配置不会自动切换为 [0] 速度调节，开环。

[4] 同参数 100 的远程操作控制的操作方式同同参数 100 的本地控制[3]；然而，也可通过数字输入控制变频器。

在参数 002 本地/远程运行中将远程运行切换为本地运行，同时该参数已设置为 [1] 远程操作控制和开环。保持电动机当前的频率和旋转方向。如果当前旋转方向与反向信号 (负的参照值) 不对应，则参考值将设置为 0。

在参数 002 本地/远程运行中将本地运行切换为远程运行，同时该参数设置为 [1] 远程操作控制和开环：激活参数 100 配置中选择的配置。该切换非常简便顺畅。

在参数 002 本地/远程运行中将远程运行切换为本地运行，同时该参数设置为 [4] 同参数 100 的远程操作控制：保留当前参照值。如果参照信号为负，则将本地参考值设置为 0。

在参数 002 本地/远程运行中将本地运行切换为远程运行，同时该参数已设置为远程控制：由远程操作控制参考信号替代本地参考值。

**014 本地停止****值:**

未激活 (禁用) [0]

\* 有效 (启用) [1]

**功能:**

在该参数中, 可启用或禁用控制面板和 LCP 控制面板上的本地 [停止] 键。

**选择项描述:**

如果在本参数中选择了未激活 [0], 则禁用 [停止] 键。



如果选择了 [0] 未激活, 则不能利用 [停止] 键停止电动机。如果未能及时停止变频器, 某些情况下, 可导致设备损坏或人身伤害。

**015 本地点动****值:**

\* 未激活 (禁用) [0]

有效 (启用) [1]

**功能:**

在本参数中, 可启动/禁用 LCP 控制面板上的点动功能。

**选择项描述:**

如果在此参数中选择 [0] 未激活, 则禁用 [点动] 键。

**016 本地反转****值:**

\* 未激活 (禁用) [0]

有效 (启用) [1]

**功能:**

使用该参数选择/取消选择 LCP 的反转功能。仅在参数 002 本地/远程运行设置为 [1] 本地运行和参数 013 本地控制设置为 [1] 本地控制, 开环或 [3] 本地控制同参数 100 配置时, 可使用该键。

**选择项描述:**

如果在本参数中选择 [0] 禁用, 则禁用 [前进/后退] 键。另请参阅参数 200 输出频率范围。

**017 本地跳闸复位****值:**

未激活 (禁用) [0]

\* 有效 (启用) [1]

**功能:**

使用该参数启用或禁用控制面板的复位功能。

**选择项描述:**

如果本参数中选择了 [0] 禁用, 则禁用复位功能。



仅在通过数字输入连接外部复位信号时, 选择 [0] 禁用。

**018 锁定数据更改****值:**

\* 不锁定 (NOT LOCKED) [0]

锁定 (LOCKED) [1]

**功能:**

在该参数中, 通过控制键“锁定”控制装置以禁用数据更改。

**选择项描述:**

如果选择了 [1] 锁定, 则不能更改参数中的数据; 但, 仍可通过串行通讯进行数据更改。可通过控制面板更改参数 009-012 显示读数。

**019 加电时的运行模式, 本地控制****值:**

自动重启后, 使用保存的参考值 (AUTO RESTART) [0]

\* 强制停止, 使用保存的参考值 (LOCAL=STOP) [1]

强制停止, 将参照值设置为 0 (LOCAL=STOP, REF=0) [2]

**功能:**

设置给主电源加电时所需的运行模式。仅在参数 002 本地/远程运行中选择 [1] 本地运行时, 可启用该功能。

**选择项描述:**

[0] 如果利用本地参考值 (在参数 003 本地参考值中设置) 启动变频器以及在断开主电源电压前立即通过控制键给出启动/停止状态, 则选择自动重启, 使用保存的参考值。

如果变频器在通入主电源电压时仍保持停止, 则选择 [1] 强制停止, 使用保存的参考值, 直到启用 [启动] 键。发送启动命令后, 电动机速度将加速至参数 003 本地参考值中保存的参考值。

如果变频器在主电源电压通电时保持停止, 则选择 [2] 强制停止, 将参考值设为 0。将参数 003 本地参考值归零。



在远程运行模式中 (参数 002 本地/远程运行), 通电时的启动/停止状态取决于外部控制信号。如果参数 302 数字输入中选择了 [8] 脉冲启动, 则在接通电源后, 电动机保持停止。

**020 手动运行****值:**

\* 未激活 (禁用) [0]

有效 (启用) [1]

**功能:**

使用该参数选择是否可在自动模式和手动模式之间切换。在自动模式中, 由外部信号控制变频器。在手动模式中, 直接通过来自控制单元的本地参考值控制变频器。

**选择项描述:**

如果在此参数中选择了 [0] 禁用, 则禁用手动模式功能。选择 [1] 启动, 在自动模式和手动模式之间切换。有关详细信息, 请参阅 章 1.12.1 控制单元。

**024 用户定义的快捷菜单****值:**

- \* 未激活 (禁用) [0]
- 有效 (启用) [1]

**功能:**

使用此参数选择控制面板和 LCP 2 控制板上 [快捷菜单] 键的标准设置。

使用此功能, 在参数 025 快捷菜单设置中, 用户最多可选择 20 个 [快捷菜单] 键参数。

**选择项描述:**

如果选择了 [0] 禁用, 则激活快捷菜单的标准设置。

如果选择 [1] 启用, 则激活用户定义的快捷菜单。

**025 快捷菜单设置****值:**

[索引 1 - 20] 数值: 0 - 999 \* 000

**功能:**

使用此参数定义当参数 024 用户定义快捷菜单设置为 [1] 激活时, 快捷菜单所需的参数。

最多可选择 20 个参数用于用户定义的快捷菜单。

**选择项描述:**

按如下方式设置快捷菜单:

1. 选择参数 025 快捷菜单设置, 然后按下 [更改数据]。
2. 索引 1 表示快捷菜单的第一个参数。按 [ + ] / [ - ] 在索引编号之间滚动。选择索引 1。
3. 按 [ < ] / [ > ] 在 3 个数字之间滚动。按一次 [ < ] 键, 然后按 [ + ] / [ - ] 可选择参数编号的最后一位。  
将索引 1 设置为 100, 用于参数 100 配置。
4. 当索引 1 设置为 100 时, 按 [确认]。
5. 重复步骤 2 - 4, 直到在快捷菜单中设置了所有所需参数。
6. 按 [确认] 完成快捷菜单设置。

如果在索引 1 选择参数 100 配置, 每次激活快捷菜单时, 都可利用该参数启动快捷菜单。

注意: 在初始化过程中, 参数 024 用户定义快捷菜单和参数 025 快捷菜单设置将复位为出厂设置。

**注意**

只能利用 LCP 2 控制面板设置参数 025 快捷菜单设置。请参阅章 1.8 订货单了解 LCP 2 控制面板的详情。

## 4.2 负载和电机

### 4.2.1 配置

配置和转矩特性的选择会影响在显示器中显示的参数。如果选择了 [0] 开环，则与 PID 调整有关的所有参数都将隐藏起来。这表示用户只能看到与给定应用相关的参数。

100 配置	
值:	
* 速度控制, 开环 (SPEED OPEN LOOP)	[0]
速度控制, 闭环 (SPEED CLOSED LOOP)	[1]
过程控制, 闭环 (PROCESS CLOSED LOOP)	[3]

#### 功能:

用该参数可选择变频器要适应的配置。使用此参数使适应给定应用变得简单, 因为隐藏 (无效) 了给定配置中未使用的参数。

#### 选择项描述:

如果选择了 [0] 速度控制, 开环, 则可获得正常速度控制 (无反馈信号), 带有自动负载和滑移补偿, 以确保在负载变化时获得恒定速度。启用补偿功能, 但可根据需要, 在参数 134 负载补偿和参数 136 滑差补偿中禁用。

如果选择了 [1] 速度控制, 闭环, 可提高速度精度。添加反馈信号, 然后在参数组 400 特殊功能中设置 PID 调节器。

如果选择了 [3] 过程控制, 闭环, 则会启用内部过程调节器, 以便准确控制与给定过程信号有关的过程。可将过程信号设置为相关过程单位或百分数。从该过程中添加反馈信号, 然后在参数组 400 特殊功能中设置过程调节器。如果安装了 DeviceNet 卡, 且在参数 904 实例类型中选择了实例 20/70 或 21/71, 则禁用过程闭环。

101 转矩特性	
值:	
* 恒转矩 (恒转矩)	[1]
可变转矩 低 (转矩: 低)	[2]
可变转矩中 (转矩: 中)	[3]
可变转矩高 (转矩: 高)	[4]
可变转矩低 (带 CT 启动) (VT LOW CT START)	[5]
可变转矩中 (带 CT 启动) (VT MED CT START)	[6]
可变转矩高 (带 CT 启动) (VT HIGH CT START)	[7]
特殊电动机模式 (特殊电动机模式)	[8]

CT = 恒转矩

#### 功能:

使用此参数, 让变频器的 U/f 比率适应负载转矩特性。请参阅参数 135 U/f 比率。

#### 选择项描述:

如果选择了 [1] 恒转矩, 则可获得与负载相关的 U/f 特性, 使用该特性时输出电压和输出频率随负载的增加而增加, 以便保持恒定的电动机磁化强度。

如果负载呈方形 (离心泵、风扇), 则选择 [2] 可变转矩低, [3] 可变转矩中或 [4] 可变转矩高。

如果要求断开转矩高于前三个特性可到达的转矩, 则选择 [5] 可变转矩 - 低 (CT 启动)、[6] 可变转矩 - 中 (CT 启动) 或 [7] 可变转矩 - 高 (CT 启动)。

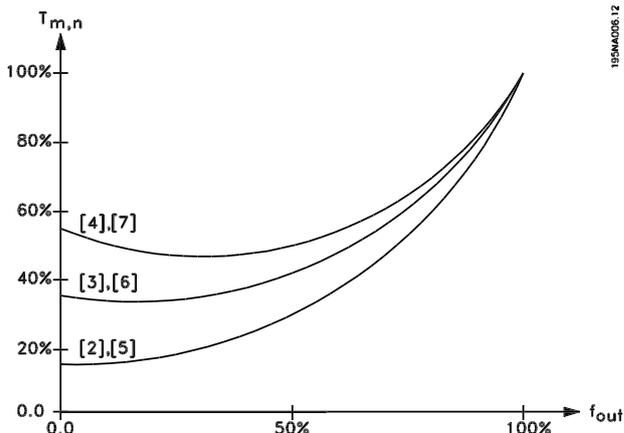


图 4.2 转矩特性

如果需要使用特殊 U/f 设置与现有电动机相匹配, 则选择 [8] 特殊电动机模式。在参数 423-428 电压/频率中设置断点。

#### 注意

如果选择了可变转矩或特殊电动机模式, 则负载和滑移补偿无效。

#### 注意

注意, 如果更改了铭牌参数 102-106 设置的数值, 则自动更改参数 108 定子电抗和参数 109 定子电抗。

102 电动机功率 P <sub>M,N</sub>	
值:	
0.25 - 22 kW	* 由型号决定
功能:	
按照电动机的额定功率设定功率值 [kW] P <sub>M,N</sub> 。厂商设置了一个取决于设备类型的额定功率值 [kW] P <sub>M,N0</sub> 。	
选择项描述:	
设置与电动机铭牌数据匹配的一个值。设置时, 一个尺寸可高于出厂设置, 另一个尺寸可低于出厂设置。	

**103 电动机电压  $U_{M,N}$** **值:**

对于 200 V 设备: 50 - 999 V \* 230 V  
 对于 400 V 设备: 50 - 999 V \* 400 V

**功能:**

设置星形 Y 或三角形  $\Delta$  的额定电动机电压  $U_{M,N}$ 。

**选择项描述:**

选择对应电动机铭牌数据的一个值, 不论变频器的主电源电压是多少。

**104 电动机频率  $f_{M,N}$** **值:**

24-1000 Hz \* 50 Hz

**功能:**

选择额定电动机频率  $f_{M,N}$ 。

**选择项描述:**

选择对应电动机铭牌数据的数值。

**105 电动机电流  $I_{M,N}$** **值:**

0, 01 -  $I_{MAX}$  \* 取决于所选的电动机

**功能:**

电动机标称的额定电流  $I_{M,N}$  将参与变频器的功能计算 (例如转矩和电动机热保护)。

**选择项描述:**

设置对应电动机铭牌数据的数值。设置电动机电流  $I_{M,N}$  时, 考虑电动机是星形 Y 还是三角形  $\Delta$  连接。

**106 电动机额定速度****值:**

100 -  $f_{M,N} \times 60$  (最大 \* 取决于参数 104 电动机频率  $f_{M,N}$   
60000 rpm)

**功能:**

设置与电动机额定速度  $n_{M,N}$  (可在铭牌数据上看到) 相对应的值。

**选择项描述:**

选择对应电动机铭牌数据的数值。



最大值等于  $f_{M,N} \times 60$ 。  $f_{M,N}$ , 在参数 104 电动机频率  $f_{M,N}$  中设置。

**107 自动电动机调整, AMT****值:**

\* 优化关闭 (ATM 关闭) [0]  
 优化打开 (AMT 启动) [2]

**功能:**

自动电动机调整是测量定子电阻  $R_s$  (电动机轴未转动) 的算法。这意味着电动机不会产生任何转矩。

可使用 AMT 根据使用的电动机优化调整变频器。当出厂设置不能保证电动机处于最佳状态时此功能特别有用。

为实现变频器的最佳调整, 建议在冷电动机上运行 AMT。注意, 反复进行 AMT 可能使电动机发热, 从而使定子电阻  $R_s$  增大。通常而言, 这并不重要。

按如下方式执行 AMT:

按如下方式执行 AMT:

**启动 AMT:**

1. 发送停止信号。
2. 将参数 107 自动电动机调整设置为数值 [2] 优化打开。
3. 发出启动信号后, 完成 AMT 时, 参数 107 自动电动机调整将复位为 [0] 优化关闭。

**完成 AMT:**

通过发送复位信号执行 AMT。用优化值更新参数 108 定子电阻,  $R_s$ 。

**中断 AMT:**

在优化过程中, 通过发送停止命令可中断 AMT。

使用 AMT 功能时, 应观察以下几点:

- 要使 AMT 确定最佳的电动机参数, 在参数 102 - 106 中正确输入与变频器相连电动机的铭牌数据。
- 如果在电动机调整过程中发生故障, 显示器将显示报警。
- 通常而言, AMT 功能可测量比变频器标准尺寸大或小 1-2 倍的电动机的  $R_s$  值。
- 按 [停止/复位] 键中断自动电动机调整。

**选择项描述:**

选择 [2] 优化打开执行自动电动机调整。



VLT 2880-82 不可执行 AMT。



并联电动机不能进行 AMT。执行 AMT 时, 不要更改设置。存在人身伤害或设备损坏的风险。

**108 定子电阻  $R_s$** **值:**

0.000 - X.XXX  $\Omega$  \* 取决于所选的电动机

**功能:**

在设置了参数 102-106 铭牌数据后, 将自动对各参数进行调整, 其中包括定子电阻  $R_s$ 。手动输入的  $R_s$  必须应用于冷电动机。通过微调  $R_s$  和  $X_s$  可提高轴性能, 请参阅下述过程。

**选择项描述:**

可对  $R_s$  进行如下设置:

1. 使用变频器根据电动机铭牌数据选择的  $R_s$  出厂设置。
2. 该值由电动机供应商规定。
3. 通过手动测量可获得这些值: 通过计算两相端子之间的电阻  $R_{\text{PHASE-PHASE}}$  可计算  $R_s$ 。当  $R_{\text{PHASE-PHASE}}$  低于 1-2 Ohms (通常, 电动机 > 5.5 kW, 400 V), 应使用专用电阻计 (汤姆逊电桥或类似装置)。  $R_s = 0.5 \times R_{\text{PHASE-PHASE}}$ 。
4. 完成 AMT 后, 自动设置  $R_s$ 。请参阅参数 107 自动电动机调整。

**注意**

如果已设置为铭牌数据, 通常不会更改参数 108 定子电阻  $R_s$  和 109 定子电抗  $X_s$ 。

**109 定子电抗  $X_s$** **值:**

0.00 - X,XX  $\Omega$  \* 取决于所选的电动机

**功能:**

设置参数 102-106 铭牌数据后, 将自动对各参数进行调整, 其中包括定子电抗  $X_s$ 。通过微调  $R_s$  和  $X_s$  可提高轴性能, 请参阅下述过程。

**选择项描述:**

可对  $X_s$  进行如下设置:

1. 该值由电动机供应商规定。
2. 通过将电动机连接至主电源, 然后测量相间电压  $U_M$  和无功电流  $\varphi$  获得的手动测量  $X_s$  进而获得该值。

$$X_s = \frac{U_M}{\sqrt{3} \times I_\varphi} - \frac{X_L}{2}$$

$X_L$ : 请参阅参数 142。

3. 使用变频器根据电动机铭牌数据选择的  $X_s$  出厂设置。

**117 共振衰减****值:**

关闭 - 100% [关闭 - 100]

\* 关闭 % [关]

**功能:**

可优化 CT 模式中的共振衰减。在此参数中调节影响的等级。

可将数值设置在 0% (关闭) 和 100% 之间。100% 对应降低 50% 的 U/F 比率。

默认值为关闭。

内部设置 (固定):

在大于和等于 10% 的标称速度时, 激活共振滤波器。

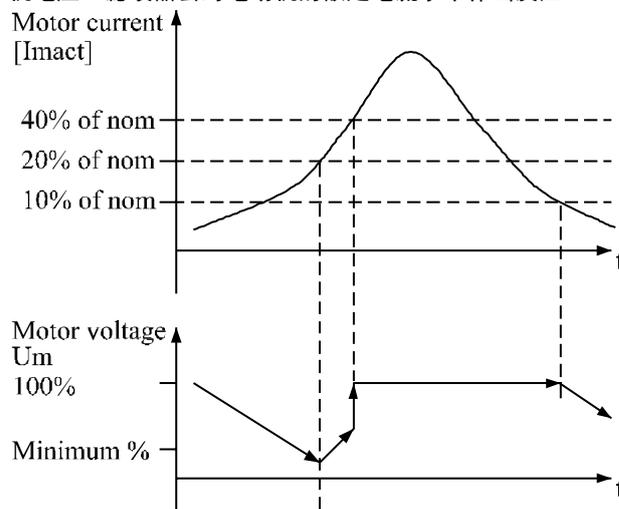
在这种情况下, 5Hz 及以上。

速度从 0 增加至标称磁通矢量水平: 500ms

速度从标称降低至 0 磁通矢量水平: 500ms

**功能说明:**

滤波器监测电动机的有功电流, 并根据图 4.3 更改电动机电压。滤波器会对电动机的额定电流水平作出反应。



175NA105.10

图 4.3 共振衰减

如果电动机有效电流低于 10%, 将按上述速度降低电动机电压, 直到电压达到参数 117 共振衰减中的设置。如果电动机的有功电流超过了 20%, 将按上述速度增加电压。如果电动机有效电流达到了 40%, 立即将电动机电压增加至电动机额定电压。

根据参数 117 共振衰减的设置降低电动机电压。

**选择项描述:**

将 U/F 比率的电动机电流影响等级 [ $I_{\text{mact}}$ ] 设置在 0% (关闭) 和 100% 之间。100% 对应减少 50% 的 U/F 比率。默认值为关闭。

**119 高启动转矩****值:**

0.0 - 0.5 s \* 0.0 s

**功能:**

为确保约  $1.8 \times I_{\text{INV}}$  的高启动转矩最多可持续 0.5 s。但是, 电流受到变频器 (逆变器) 保护上限的限制。0 s 对应无高启动转矩。

**选择项描述:**

设置高启动转矩需要持续的时间。

**120 启动延迟****值:**

0.0 - 10.0 s \* 0.0 s

**功能:**

在满足启动条件后, 此参数可启用启动延迟。启动时间延迟结束后, 输出频率开始加速至参考频率。

**选择项描述:**

在开始加速前, 先设置所需时间。

**121 启动功能****值:**

启动延迟时间内直流保持  
(DC HOLD/DELAY TIME) [0]

启动延迟时间内直流制动  
(DC BRAKE/DELAY TIME) [1]

\* 启动延迟时间内的惯性运动  
(COAST/DELAY TIME) [2]

顺时针方向启动频率/电压  
(CLOCKWISE OPERATION) [3]

参照方向启动频率/电压  
(纵向操作) [4]

**功能:**

选择启动延迟时间过程中所需模式 (参数 120 启动延迟时间)。

**选择项描述:**

选择 [0] 启动延迟时间内直流夹持 以便在启动延迟时间内给电动机通入直流夹持电压。在参数 137 直流夹持电压中设置电压。

选择 [1] 启动延迟时间内直流制动 以便在启动延迟时间内给电动机通入直流制动电压。在参数 132 直流制动电压中设置电压。

选择 [2] 启动延迟时间内惯性运动, 则在启动延迟时间内, 电动机不受变频器的控制 (逆变器关闭)。

选择 [3] 顺时针方向启动频率/电压, 以便在启动延迟时间内获得参数 130 启动频率和 131 启动电压中描述的功能。无论参考信号采用的电压为多少, 输出频率等于参数 130 启动频率中的设置以及输出电压对应参数 131 启动电压的设置。

此功能通常用于起重应用中。此功能特别适用于有锥形电枢电动机的应用中, 该电动机首先按顺时针方向启动, 然后按参照方向旋转。

选择 [4] 按参照方向启动频率/电压, 以便在启动延迟时间内获得参数 130 启动频率和 131 启动电压中描述的功能。

电动机的旋转方向应始终对应参考方向。如果参考信号等于 0, 输出频率等于 0 Hz, 则输出电压对应参数 131 启动电压中的设置。如果参考信号不为 0, 则输出频率等于参数 130 启动频率, 且输出电压等于参数 131 启动电压。此功能通常用于具有平衡重物的起重应用中。尤其适用于使用锥形电枢电动机的应用。可使用参数 130 启动频率和参数 131 启动电压断开锥形电枢电动机。

**122 停止时启动功能****值:**

\* 惯性停车 (COAST) [0]

直流夹持 (直流夹持) [1]

**功能:**

当输出频率低于参数 123 激活停止时功能的最小频率中的电压或发送停止命令以及输出频率降低至 0 Hz 时, 选择变频器的功能。

**选择项描述:**

如果变频器将“停止控制”电动机 (逆变器关闭), 则选择 [0] 惯性停车。

如果要激活参数 137 直流夹持电压, 则选择 [1] 直流夹持。

**123 启动停止时功能的最小频率****值:**

0, 1-10 Hz \* 0, 1 Hz

**功能:**

在该参数中, 可将输出频率设置为启动参数 122 停止时功能中所选功能的频率。

**选择项描述:**

设置所需输出频率。

如果参数 123 的设置过高, 并且已在参数 122 中选择了直流保持, 则输出频率将不经过加速就直接跳跃成参数 123 中的值。这可能导致过流警告/报警。



如果参数 123 的设置高于参数 130, 则启动延迟功能 (参数 120 和 121) 将被忽略。



如果参数 123 的设置过高, 并且已在参数 122 中选择了直流保持, 则输出频率将不经过加速就直接跳跃成参数 123 中的值。这可能导致过流警告或报警。

在给电动机通入直流制动直流电压期间, 将导致主轴停止。在参数 132 直流制动电压中, 直流制动电压可复位为 0-100%。根据所选电动机数据确定最大直流制动电压。

在参数 126 直流制动时间中确定直流制动时间, 在参数 127 直流制动切入频率中选择激活直流制动的频率。如果将数字输入设置为 [5] 直流制动反逻辑, 则将从逻辑“1”变为逻辑“0”, 并激活直流制动。当激活停止命令时, 输出频率低于制动切入频率时, 激活直流制动。



如果电动机主轴惯量超过电动机本身惯量的 20 倍, 则不能使用直流制动。

**126 直流制动时间****值:**

0 - 60 s \* 10 s

**功能:**

在该参数中, 将直流制动时间设置为参数 132 直流制动电压有效的的时间。

**选择项描述:**

设置所需的时间。

**127 直流制动切入频率**

**值:**

0.0 (关闭) - 参数 202

输出频率上限,  $f_{MAX}$  \* 关

**功能:**

在该参数中, 将直流制动切入频率设置为使用停止命令后, 激活直流制动的频率。

**选择项描述:**

设置所需的频率。

**128 电动机热保护**

**值:**

\* 无保护 (NO PROTECTION) [0]

热敏电阻警告 (THERMISTOR WARN) [1]

热敏电阻跳闸 (THERMISTOR TRIP) [2]

ETR 警告 1 (ETR WARNING 1) [3]

ETR 跳闸 1 (ETR TRIP 1) [4]

ETR 警告 2 (ETR WARNING 2) [5]

ETR 跳闸 2 (ETR TRIP 2) [6]

ETR 警告 3 (ETR WARNING 3) [7]

ETR 跳闸 3 (ETR TRIP 3) [8]

ETR 警告 4 (ETR WARNING 4) [9]

ETR 跳闸 4 (ETR TRIP 4) [10]

**功能:**

变频器可以用两种方式监测电动机的温度:

- 通过安装在电动机上的 PTC 热敏电阻。将热敏电阻安装在端子 50 (+10 V) 和数字输入端子 18、19、27 或 29 中任一端子之间。请参阅参数 300 数字输入。
- 根据现有负载和时间计算热负载 (ETR - 电子热继电器)。该热负载将与电动机额定电流  $I_{M,N}$  和电动机额定频率  $f_{M,N}$  进行比较。上述计算还考虑到速度和负载较低时的需要, 因为此时电动机本身的通风能力将降低。

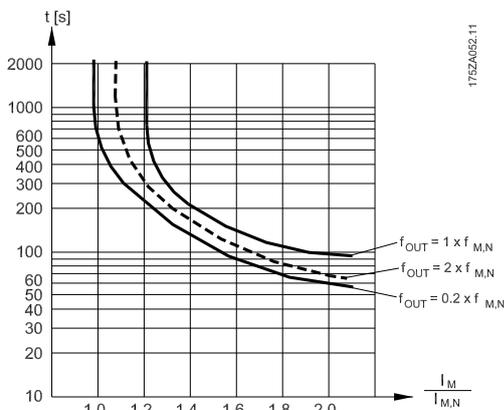


图 4.4 热负载计算

ETR 功能 1-4 直到激活其所选择的菜单时才开始计算。这意味着即使两台或多台电动机交换使用, 也可使用 ETR 功能。

**选择项描述:**

选择 [0] 无保护, 以禁止在电动机过载时出现警告或跳闸。

选择 [1] 热敏电阻警告以便在连接的热敏电阻过热时, 发出警告。

选择 [2] 热敏电阻跳闸, 以便在连接的热敏电阻过热时启用跳闸。

选择 ETR 警告 1-4, 以便在电动机过载 (根据计算) 时发出警告。可将变频器设置为通过其中一个数字输出发出警告信号。选择 ETR 跳闸 1-4, 以便在电动机过载 (根据计算) 时启用跳闸。



当电动机并联时, 此功能不能保护独立的电动机。

**130 启动频率**

**值:**

0.0 - 10.0 Hz \* 0.0 Hz

**功能:**

发出命令后, 在参数 120 启动延迟设置的时间内激活启动频率。输出频率跳跃至下一预置频率。某些电动机 (如锥形电枢电动机) 在启动时需要额外的电压/启动频率 (提高), 以便抵消机械制动。为此, 要使用参数 130 启动频率和 131 初始电压。

**选择项描述:**

设置所需的启动频率。前提是将参数 121 启动功能设置为 [3] 启动频率/顺时针电压或 [4] 参考方向的启动频率电压, 且已在参数 120 启动延迟中设置时间以及存在参考信号。



如果参数 123 的设置高于参数 130, 则启动延迟功能 (参数 120 和 121) 将被忽略。

**131 初始电压**

**值:**

0.0 - 200.0 V \* 0.0 V

**功能:**

发送启动命令后, 在参数 120 启动延迟设置的时间内激活初始电压。例如, 此参数可用于起降应用 (锥形电枢电动机)。

**选择项描述:**

设置切断机械制动所需的电压。假定参数 121 启动功能设置为 [3] 顺时针启动频率/电压或 [4] 参考方向的启动频率/电压, 以及在参数 120 启动延迟中设置时间且有参考信号。

**132 直流制动电压****值:**

最大直流制动电压的 0-100% \* 0%

**功能:**

使用此参数设置制动变频器的直流制动电压。当达到直流制动切入频率或通过数字输入或串行通讯激活*直流制动反逻辑*时，此参数有效。在参数 127 *直流制动切入频率*中设置直流制动切入频率。直流制动电压激活时间为参数 126 *直流制动时间*中设置的时间（设置直流制动电压有效的持续时间）。

**选择项描述:**

根据电动机类型，设置为最大直流制动电压的百分数。

**133 启动电压****值:**

0.00-100.00 V \* 由型号决定

**功能:**

通过增加启动电压，可获得较大的启动转矩。小型电动机 (< 1.0 kW) 通常需要高启动电压。

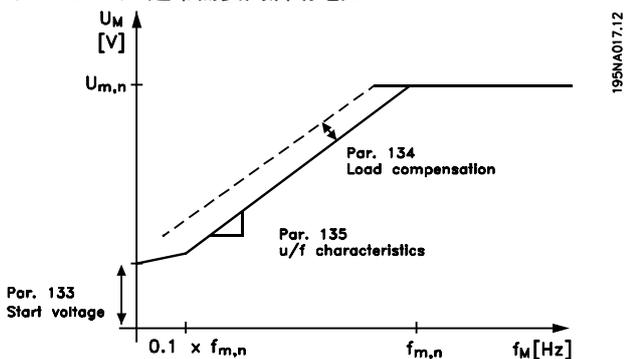


图 4.5 启动电压和转矩

**选择项描述:**

出厂设置适用于多数应用。对于高转矩应用，需要逐步增加该数值。



如果使用的启动电压过高，则可能导致电动机电压过高和过热，并导致变频器关闭。

**134 负载补偿****值:**

0.0-300.0% \* 100.0%

**功能:**

使用此参数可以设置负载特性。通过增加负载补偿，在增加负载时，将为电动机提供额外电压和频率补偿。例如，此功能可用于电动机的满负载电流和空载电流差异较大的应用/电动机。

**选择项描述:**

如果出厂设置不足，设置负载补偿以便按给定负载时启动电动机。



如果此值设置的过高，变频器可能因过电流而关闭。



如果变频器与同步和并联耦合电动机相连，以及快速更改负载时，将设置为 0%。过高的负载补偿将导致不稳定。

**135 U/f 比率****值:**

0.00-20.00 (Hz) \* 由型号决定

**功能:**

借助此参数，可让比率在输出电压 (U) 和输出频率 (f) 之间进行线性转换，确保给电动机施加适合电压，进而优化动态、精确度和效率。仅在选择 [1] *恒转矩参数 101 转矩特性*时，U/f 比率才可影响电压特性。

**选择项描述:**

仅在参数 102-109 不能设置合适的电动机数据时才可更改 U/f 比率。根据空闲操作，设置出厂设置数值。

**136 滑差补偿****值:**

额定滑差补偿的 -500 - +500% \* 100%

**功能:**

滑差补偿是自动计算出来的，基于额定电动机速度  $n_{M,N}$ 。在该参数中，可精确调整滑移补偿，因此可补偿  $n_{M,N}$  值的公差。仅在参数 100 *配置选择 [0] 速度调节, 开环*和参数 101 *转矩特性选择 [1] 恒转矩*时，才激活滑差补偿。

**选择项描述:**

输入 % 数值。

**137 直流夹持电压****值:**

最大直流夹持电压的 0-100% \* 0%

**功能:**

使用该参数将电动机（保持转矩）保持在启动/停止

**选择项描述:**

仅在参数 121 *启动功能*或 122 *停止时功能*选择了*直流夹持*时可使用该参数。根据电动机型号，设置为最大直流夹持电压的百分数。

**138 制动切断值****值:**

0.5 - 132.0/590.0 Hz \* 3.0 Hz

**功能:**

通过参数 323 *继电器输出 1-3* 或 341 *数字输出, 端子 46* 中定义的输出选择释放外部制动的频率。

**选择项描述:**

设置所需的频率。

**139 制动切入频率****值:**

0.5 - 132.0/590.0 Hz \* 3.0 Hz

**功能:**

选择激活外部制动的频率；通过参数 323 继电器输出 1-3 或参数 341 数字输出端子 46 中定义的输出执行操作。

**选择项描述:**

设置所需的频率。

**140 最小电流值****值:**

逆变器输出电流的 0%-100% \* 0 %

**功能:**

选择电动机释放机械制动的最小运行电流。仅在停止至释放制动期间，电流监控有效。

**选择项描述:**

这是一项额外的安全措施，旨在确保启动起降操作过程中未损失负载。

**142 漏抗  $X_L$** **值:**

0.000 - XXX,XXX  $\Omega$  \* 取决于所选的电动机  
 $X_L$  是转子和定子漏抗之和。

**功能:**

在设置参数 102-106 铭牌数据后，将自动对各参数进行调整，其中包括漏抗  $X_L$ 。通过精确调节漏抗  $X_L$  可提高轴性能。

**选择项描述:**

可以按下述方式设置  $X_L$ ：

- 该值由电动机供应商规定。
- 使用变频器本身根据电动机铭牌数据选择的  $X_L$  出厂设置。



如果在参数 102-106 中设置铭牌数据，则不能更改参数 142 漏抗  $X_L$ 。

**143 内置风扇控制****值:**

- \* 自动 (自动) [0]
- 始终打开 (始终打开) [1]
- 始终关闭 (始终关闭) [2]

**功能:**

可设置此参数，以便内置风扇自动开关。也可将内置风扇设置为永久开或关。

**选择项描述:**

如果选择 [0] 自动，内置风扇根据环境温度和变频器负载来决定开关。

如果选择 [1] 始终打开或 [2] 始终关闭，则内置风扇会永久开或关。



如果选择在高开关频率、长电动机电缆或高输出功率时 [2] 始终关闭，则会缩减变频器风扇的寿命。

**144 增益交流制动****值:**

1.00 - 1.50 \* 1.30

**功能:**

该参数用于设置交流制动。使用参数 144 可以调整应用到电动机的发电转矩，且中间电路电压不会超过警告水平。

**选择项描述:**

如果需要更高的制动转矩，则增加该数值。如果选择了 1.0，则对应禁用交流制动。



如果参数 144 中的值被增大，那么在施加发电负载的同时，电动机电流会显著增加。因此，仅当在测量期间能保证电动机电流在所有工作情况下都不会超过电动机所允许的最大电流时，才能更改该参数。无法在显示器中读取该电流。

**146 复位电压矢量****值:**

- \*关闭 (关) [0]
- 复位 (RESET) [1]

**功能:**

复位电压矢量时，将其设置为每次新过程开始的相同起点。

**选择项描述:**

每次（其出现时）运行独特过程时，选择 [1] 复位。这样能够提高每次停止的重复精度。例如用于起重操作或同步电动机时，选择 [0] 关闭。电动机和变频器始终同步是一种优势。

## 4.3 参考值和极限

## 200 输出频率范围

## 值:

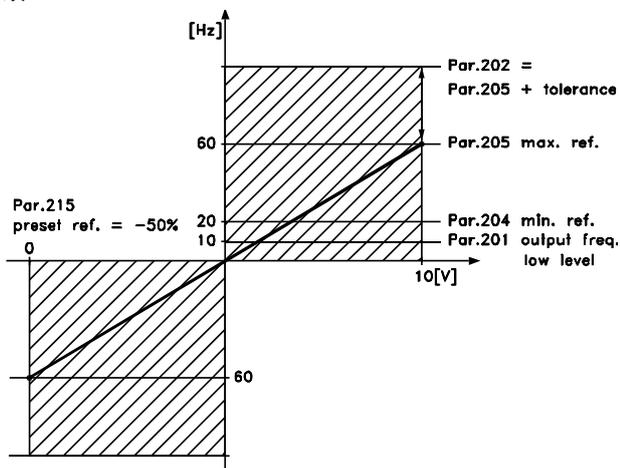
- \* 仅顺时针方向, 0-132 Hz (132 Hz CLOCKWISE) [0]
- 两个方向, 0-132 Hz (132 Hz BOTH DIRECT) [1]
- 仅逆时针方向, 0-132 Hz (132 Hz COUNTER CLOCK) [2]
- 仅顺时针方向, 0-590 Hz (590 Hz CLOCK WISE) [3]
- 两个方向, 0-590 Hz (590 Hz BOTH DIRECT) [4]
- 仅逆时针方向, 0-590 Hz (590 Hz COUNTER CLOCK) [5]

## 功能:

用该参数可防止出现不必要的反转。此外, 还可选择要应用的最大输出频率, 不论其他参数的设置如何。如果在参数 100 配置选择过程调节, 闭环, 则此参数没有任何功能。

## 选择项描述:

选择所需的旋转方向以及最大输出频率。注意: 如果选择了 [0]/[3] 仅顺时针方向或 [2]/[5] 仅逆时针方向, 输出频率的限制范围为  $f_{MIN}-f_{MAX}$ 。如果选择了 [1]/[4] 两个方向, 输出频率的限制范围为  $\pm f_{MAX}$  (最小频率无效)。



175ZA294.11

图 4.6 旋转方向和输出频率范围

201 输出频率下限,  $f_{MIN}$ 

## 值:

0.0 -  $f_{MAX}$  \* 0.0 Hz

## 功能:

用此参数可选择与电动机要运行的最小频率相对应的电动机最小速度。如果在参数 200 输出频率范围中选择两个方向, 则最小频率无效。

## 选择项描述:

选择数值的范围为 0.0 Hz 至参数 202 输出频率上限,  $f_{MAX}$  中设置的频率。

202 输出频率上限,  $f_{MAX}$ 

## 值:

$f_{MIN} - 132/590$  Hz (参数 200 输出频率范围) \* 132 Hz

## 功能:

在此参数中, 可选择与电动机要运行的最大转速相对应的最大输出频率极限。

## 选择项描述:

数值的选择范围为  $f_{MIN}$  至参数 200 输出频率范围中选择的数值。



变频器的输出频率不得超过开关频率 (参数 411 开关频率) 的 1/10。

图 4.7 说明参数变化如何影响产生的参考值。

参数 203 -205 参考值和参数 214 参考值功能定义了执行参考值处理的方法。上述参数在闭环和开环中都可启用。

远程操作控制参考值的定义如下:

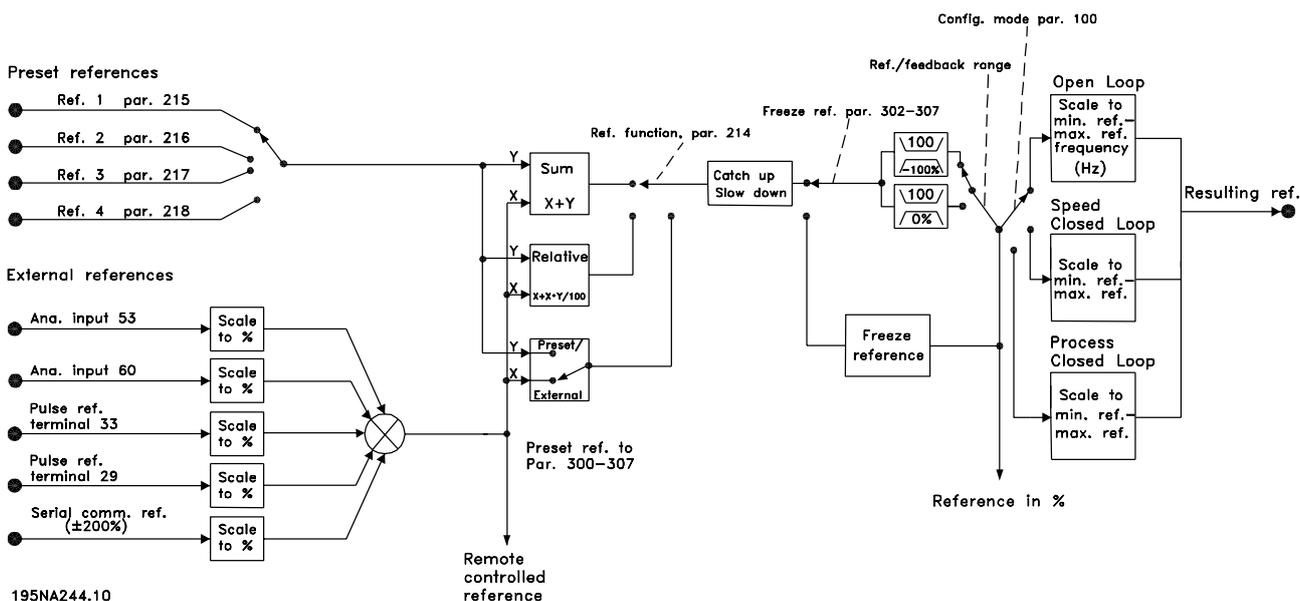
- 外部参考值 (如模拟输入 53 和 60)、通过端子 33 的脉冲参考值以及来自串行通讯的参考值。
- 预置参考值。

通过在参数 009-012 显示读数中选择参考值 [%], 可在 LCP 显示器中显示产生的参考值, 其单位是通过选择参考值 [单位]来确定的。可在 LCP 显示器上以 a % (介于最小参考值,  $Ref_{MIN}$  和最大参考值,  $Ref_{MAX}$  之间) 的形式显示外部参考值的汇总结果。如果需要某个读数, 在参数 009-012 显示读数中选择 [25] 外部参考值 %。

可以同时拥有参考值和外部参考值。在参数 214 参考功能中, 可以选择将预置参考值添加到外部参考值的方式。

在参数 003 本地参考值中还有独立的本地参考值, 通过按 [+]/[-] 键设置产生的参考值。如果选择了本地参考值, 输出频率范围将由参数 201 输出频率下限,  $f_{MIN}$  和参数 202 输出频率上限,  $f_{MAX}$  来限制。

本地参考值单位取决于参数 100 配置的选择。



195NA244.10  
图 4.7 参考值处理

**203 参考值范围**

**值:**  
\* 最小参考值 - 最大参考值 (最小值 - 最大值) [0]  
-最大参考值 - 最大参考值  
(- 最大值 - + 最大值) [1]

**功能:**  
选择参考值信号必须为正还是即可为正又可为负。最小值可为负值, 除非参数 100 配置选择了速度调节, 闭环。如果参数 100 配置选择了 [3] 过程调节, 闭环, 则选择 [0] 最小参考值 - 最大参考值。

**选择项描述:**  
选择所需范围。

**204 最小参考值, Ref<sub>MIN</sub>**

**值:**  
参数 100 配置 = 开环 \* 0.000  
[0]. -100,000.000 - 参数 205 Ref<sub>MAX</sub> Hz  
参数 100 配置 = [1]/[3] 闭环。  
参数 414 最小反馈 - 参数 205 \* 0.000 rpm/  
Ref<sub>MAX</sub> 参数 416

**功能:**  
最小参考值给出了所有参考值中的最小可能值。如果在参数 100 配置中选择了 [1] 速度调节, 闭环或 [3] 过程调节, 闭环, 最小参考值将受参数 414 最小反馈的限制。如果本地参考值有效, 最小参考值将被忽略。  
表 4.1 定义了参考值单位。

参数 100 配置	设备
[0] 开环	Hz
[1] 速度调节, 闭环	RPM
[3] 过程调节, 闭环	参数 416

**选择项描述:**

如果要求无论产生的参考值是否为 0, 电动机都要以最小转速运行, 则应预置最小参考值。

**205 最大参考值, Ref<sub>MAX</sub>**

**值:**  
参数 100 配置 = [0] 闭环。参数 204 \* 50.000  
Ref<sub>MIN</sub> - 590.000 Hz  
参数 100 配置 = [1]/[3] 闭环。  
参数 204 Ref<sub>MIN</sub> - 参数 415 最大 \* 50.000 rpm/  
反馈 参数 416

**功能:**  
最大参考值给出所有参考值之和的最大值。如果参数 100 配置选择了 [1]/[3] 闭环, 则最大参考值不能超过参数 415 最大反馈中的值。  
如果本地参考值有效, 最大参考值将被忽略。  
从下表可以定义参照值的单位:

参数 100 配置	设备
[0] 开环	Hz
[1] 速度调节, 闭环	RPM
[3] 过程调节, 闭环	参数 416

**选择项描述:**

如果电动机的速度为最大设定值, 则无论产生的参考值是否大于最大参考值, 都会设置最大参考值。

**206 加减速类型**

**值:**  
\* 线性 (线性) [0]  
正弦 (正弦) [1]  
Sin<sup>2</sup> 形状 (S-SHAPED 2) [2]

**功能:**  
在线性、S 形和 S<sup>2</sup> 加减速过程之间选择。

**选择项描述:**

根据所需加/减速过程, 选择需要的加减速类型。

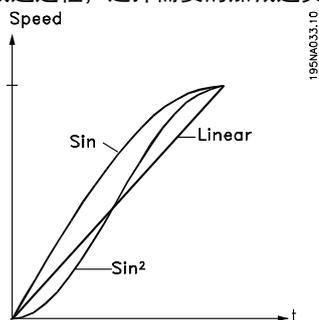


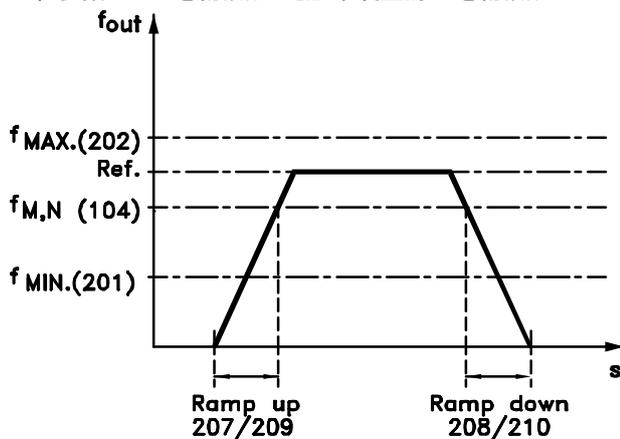
图 4.8 加减速类型和加速过程

**207 加速时间 1****值:**

0.02 - 3600.00 s \* 3.00 s (VLT 2803-2875)  
10.00 s (VLT 2880-2882)

**功能:**

加速时间是指从 0 Hz 加速到电动机额定频率  $f_{M,N}$  (参数 104 电动机频率  $f_{M,N}$ ) 的时间。前提是输出电流未达到 (在参数 221 电流极限  $I_{LIM}$  中设置的) 电流极限。



175ZA047.12

图 4.9 加速和减速

**选择项描述:**

设置所要求的加速时间。

**208 减速时间 1****值:**

0.02-3600.00 s \* 3.00 s (VLT 2803-2875)  
10.00 s (VLT 2880-2882)

**功能:**

减速时间是从电动机额定频率  $f_{M,N}$  (参数 104 电动机频率  $f_{M,N}$ ) 减速到 0 Hz 的时间, 前提是逆变器没有因为电动机的发电操作而产生任何过压现象。

**选择项描述:**

设置所要求的减速时间。

**209 加速时间 2****值:**

0.02-3600.00 s \* 3.00 s (VLT 2803-2875)  
10.00 s (VLT 2880-2882)

**功能:**

请参阅参数 207 加速时间 1 的描述。

**选择项描述:**

设置所要求的加速时间。通过数字输入激活加减速 2, 从加减速 1 切换为加减速 2。

**210 减速时间 2****值:**

0.02-3600.00 s \* 3.00 s (VLT 2803-2875)  
10.00 s (VLT 2880-2882)

**功能:**

请参阅参数 208 减速时间 1 的说明。

**选择项描述:**

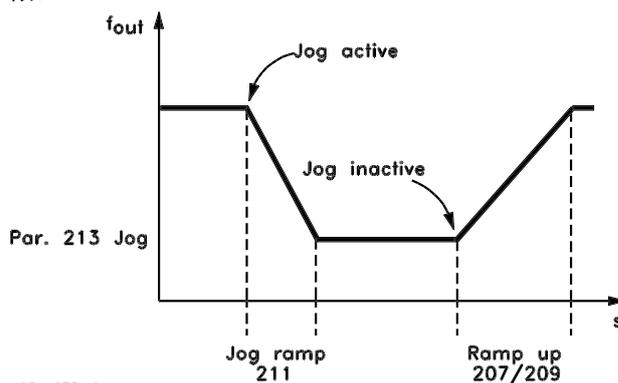
设置所要求的减速时间。通过数字输入激活加减速 2, 从加减速 1 切换为加减速 2。

**211 点动加减速时间****值:**

0.02-3600.00 s \* 3.00 s (VLT 2803-2875)  
10.00 s (VLT 2880-2882)

**功能:**

点动加减速时间是从 0 Hz 到电动机额定频率  $f_{M,N}$  (参数 104 电动机频率,  $f_{M,N}$ ) 的加速/减速时间。前提是输出电流未达到 (在参数 221 电流极限  $I_{LIM}$  中设置的) 电流极限。



195NA075.10

图 4.10 点动加减速

通过 LCP、其中一个数字输入或串行通讯端口给出点动信号后, 点动加减速时间即开始。

**选择项描述:**

设置所要求的加减速时间。

<b>212</b>	<b>快速停止减速时间</b>
<b>值:</b>	0.02-3600.00 s * 3.00 s (VLT 2803-2875) 10.00 s (VLT 2880-2882)

**功能:**  
 减速时间是从电动机额定频率减速到 0 Hz 的时间,前提是逆变器不会因为电动机的发电操作或产生的电流高于参数 221 电流极限  $I_{LIM}$  中设置的电流极限而出现电压现象。通过其中一个数字输入或串行通讯激活快速停止。

**选择项描述:**  
 设置所要求的减速时间。

<b>213</b>	<b>点动频率</b>
<b>值:</b>	0.0 - 参数 202 输出频率上限, $f_{MAX}$ * 10.0 Hz

**功能:**  
 点动频率  $f_{JOG}$  是指当点动功能被激活后,变频器向电动机提供的固定输出频率。在参数 015 逻辑点动中激活点动时,可通过数字输入、串行通讯或 LCP 激活点动,

**选择项描述:**  
 设置所需的频率。  
 此示例说明将预置参考值与参数 214 参考值类型中的总和及相对共同使用时,如何计算产生的参考值。章 5 有关 VLT 2800 的所有信息描述了计算产生的参考值的公式。另请参阅图 4.7 了解详情。

可预置以下参数:	
参数 204 最小参考值	10 Hz
参数 205 最大参考值	50 Hz
参数 215 预置参考值	15 %
参数 308 端子 53, 模拟输入	参考值
参数 309 端子 53, 最小标定	0 V
参数 310 端子 53, 最大标定	10 V

将参数 214 参考值功能设置为 [0] 总和后,将其中一个预置的预置参考值(参数 215-218)以参考值范围的百分数的形式添加到外部参考值中。如果端子 53 用于 4 V 的模拟输入电压,则产生的参考值为:

参数 214 参考功能= 总和 [0]:	
参数 204 最小参考值	10.0 Hz
4 V 时的参考值基值	16.0 Hz
参数 215 预置参考值	6.0 Hz
产生的参考值	32.0 Hz

当参数 214 参考功能设置为 [1] 相对时,将定义的预置参考值(参数 215-218)以现有外部参考值总和和百分比的形式添加。如果端子 53 用于 4 V 的模拟输入电压,则产生的参考值为:

参数 214 参考功能 = [1] 相对:	
参数 204 最小参考值	10.0 Hz
4V 的参考效应	16.0 Hz
参数 215 预置参考值	2.4 Hz
产生的参考值	28.4 Hz

图 4.11 显示与外部参考值相关的产生的参考值,范围为 0-10 V。将参数 214 参考功能设置为 [0] 总和和 [1] 相对。图 4.11 还显示参数 215 预置参考值设置为 0 % 的情况。

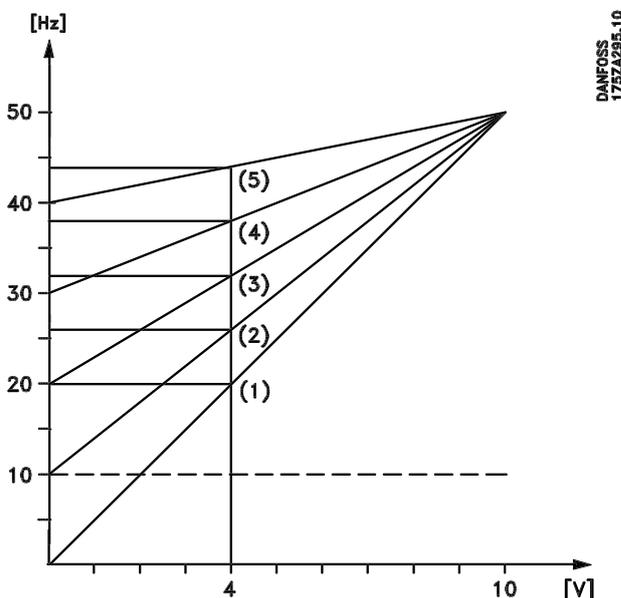


图 4.11 产生的参考值与 外部参考值

<b>214</b>	<b>参考功能</b>
<b>值:</b>	* 总和 (总和) [0] 相对 (相对) [1] 外部/预置 (外部/预置) [2]
<b>功能:</b>	可以定义如何将预置参考值添加到其他参考值中;为此,可使用 [0] 总和或 [1] 相对。还可以使用 [2] 外部/预置选择是否需要在外部参考值和预置参考值之间进行切换。 外部参考值是模拟参考值、脉冲参考值和来自串行通讯的所有参考值的总和。

**选择项描述:**

如果选择了 [0] 总和, 将其中一个可调预置参考值 (参数 215-218 预置参考值) 作为参考范围 (Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub>) 百分比总计, 添加至其他外部参考值。

如果选择了 [1] 相对, 则会将可调的预置参考值 (参数 215-218 预置参考值) 之一作为当前外部参考值总和的百分数进行总计。

如果选择了 [2] 外部/预置, 可以通过数字输入在外部参考值或预置参考值之间切换。预置参考值为参考值范围的百分数。

**注意**

如果选择了总和或相对, 则预置参考值之一将始终有效。如果要使预置参考值不受影响, 则必须将其设置为 0% (出厂设置)。

215	预置参照值 1 (PRESET REF. 1)
216	预置参考值 2 (PRESET REF. 2)
217	预置参考值 3 (PRESET REF. 3)
218	预置参考值 4 (PRESET REF. 4)
<b>值:</b>	
-100.00% - +100.00% * 0.00%	
参考范围/外部参考值	

**功能:**

在参数 215-218 预置参考值中可以对 4 个不同的预置参考值进行编程。

预置参考值表示为参考值范围 (Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAX</sub>) 或其他外部参考值的百分数, 具体取决于在参数 214 参考功能中的选择。可以通过数字输入或串行通讯选择预置参考值。

预置参考值, msb	预置参考值, 低位 (lsb)	
0	0	预置参考值 1
0	1	预置参考值 2
1	0	预置参考值 3
1	1	预置参考值 4

表 4.1 预置参考值选择

**选择项描述:**

设置要作为选项的预置参考值。

**219 升速/减速参考值**

**值:**  
给定参考值的 0.00 - 100% \* 0.00%

**功能:**

在此参数中, 可设置从远程控制参考值添加或减去的百分数。远程控制参考值是预置参考值、模拟参考值、脉冲参考值以及来自串行通讯任何参考值的总和。

**选择项描述:**

如果通过数字输入激活升速, 则将参数 219 升速/减速参考值中百分数添加至远程控制参考值。

如果通过数字输入激活减速, 则将参数 219 升速/减速参考值中的百分数从远程控制参考值中减去。

**221 电流极限, I<sub>LIM</sub>**

**值:**  
参数 105 的 0 - XXX.X % \* 160 %

**功能:**

在此参数中设置最大输出电流 I<sub>LIM</sub>。出厂设置值对应最大输出电流 I<sub>MAX</sub>。如果将电流极限作为电动机保护, 则设置电动机额定电流。如果设置的电流极限高于 100% (变频器的额定输出电流, I<sub>INV</sub>), 则变频器只能间歇性的处理负载, 即一次处理一小段时间。在负载高于 I<sub>INV</sub> 时, 确保负载在一段时间内低于 I<sub>INV</sub>。注意如果设置的电流极限低于 I<sub>INV</sub>, 则加速转矩会相应降低。

**选择项描述:**

设置所需的最大输出电流 I<sub>LIM</sub>。

**223 警告: 电流过低, I<sub>LOW</sub>**

**值:**  
0.0 - 参数 224 警告: 电流上限, I<sub>HIGH</sub> \* 0.0 A

**功能:**

如果输出电流低于预置极限 I<sub>LOW</sub>, 将发出警告。信号输出可设置为通过端子 46 和通过继电器输出产生警告信号。

**选择项描述:**

请在变频器正常工作范围内设置输出电流的信号下限 I<sub>LAV</sub>。

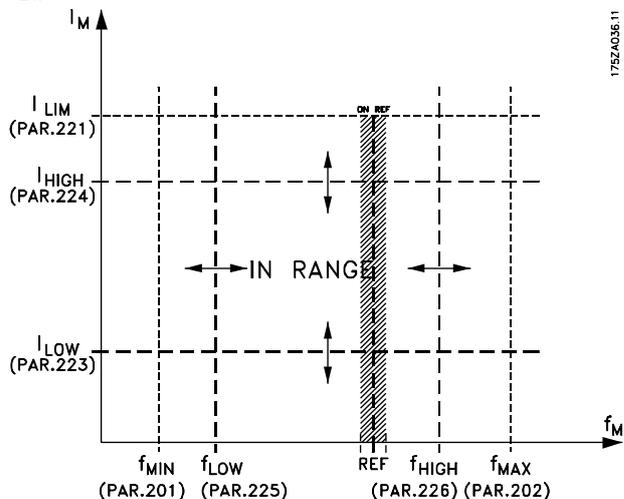


图 4.12 输出电流和变频器极限的参数

**224 警告: 电流上限, I<sub>HIGH</sub>**

**值:**  
0 - I<sub>MAX</sub> \* I<sub>MAX</sub>

**功能:**

如果输出电流超出预置极限 I<sub>HIGH</sub>, 则发出警告。警告功能在输出频率达到产生的参考值时启用。信号输出可设置为通过端子 46 和通过继电器输出产生警告信号。

**选择项描述:**

请在变频器正常工作范围内设置输出电流的信号上限 I<sub>HIGH</sub>。有关详细信息, 请参阅图 4.12。

**225 警告：频率过低，f<sub>LOW</sub>****值：**

0.0 - 参数 226

警告：频率过高，f<sub>HIGH</sub> \* 0.0 Hz**功能：**

如果输出频率低于预置极限 f<sub>LOW</sub>，则发出警告。  
在发出启动命令和停止命令后的加速期间或停止期间，参数 223-228 警告功能无效。警告功能在输出频率达到产生的参考值时启用。信号输出可设置为通过端子 46 和通过继电器输出产生警告信号。

**选择项描述：**

必须在变频器的正常工作范围内，设置电动机频率的信号下限 f<sub>LOW</sub>。有关详细信息，请参阅 图 4.12。

**226 警告：频率上限 f<sub>HIGH</sub>****值：**参数 200 频率范围 = 0-132 Hz [0]/ \* 132.0  
[1]. 参数 225 f<sub>LOW</sub> - 132 Hz Hz参数 200 频率范围 = 0-590 Hz  
[2]/[3]. 参数 225 f<sub>LOW</sub> - 590 Hz \* 132.0 Hz**功能：**

如果输出频率超出预置极限 f<sub>HIGH</sub>，则发出警告。  
在发出启动命令和停止命令后的加速期间或停止期间，参数 223-228 警告功能无效。警告功能在输出频率达到产生的参考值时启用。信号输出可设置为通过端子 46 和通过继电器输出产生警告信号。

**选择项描述：**

在变频器正常工作范围内，设置输出频率的信号上限 f<sub>HIGH</sub>。有关详细信息，请参阅 图 4.12。

**227 警告：低反馈，FB<sub>LOW</sub>****值：**-100,000.000 - 参数 228 警告：  
FB<sub>HIGH</sub> \* -4000.000**功能：**

如果反馈信号低于预置极限 FB<sub>LOW</sub>，则发出警告。  
在启动命令和停止命令后的加速期间或停止期间，参数 223-228 警告功能无效。警告功能在输出频率达到产生的参考值时启用。信号输出可设置为通过端子 46 和通过继电器输出产生警告信号。在参数 416 过程单位中设置闭环的反馈单位。

**选择项描述：**

在反馈范围（参数 414 最小反馈，FB<sub>MIN</sub> 和 415 最大反馈，FB<sub>MAX</sub>）范围内设置所需的值。

**228 警告：反馈上限，FB<sub>HIGH</sub>****值：**参数 227 警告：FB<sub>LOW</sub> -

100,000.000 \* 4000.000

**功能：**

如果反馈信号高于预置极限 FB<sub>HIGH</sub>，则发出警告。  
在启动命令和停止命令后的加速期间或停止期间，参数 223-228 警告功能无效。警告功能在输出频率达到产生的参考值时启用。信号输出可设置为通过端子 46 和通过继电器输出产生警告信号。在参数 416 过程单位中设置闭环的反馈单位。

**选择项描述：**

在反馈范围（参数 414 最小反馈，FB<sub>MIN</sub> 和 415 最大反馈，FB<sub>MAX</sub>）范围内设置所需的值。

**229 旁路频率，带宽****值：**

0 (OFF) - 100 Hz \* 0 Hz

**功能：**

某些系统因系统内部可能产生机械共振而要求避开某些输出频率。可在参数 230-231 旁路频率中设置这些输出频率。在此参数中，可对这些旁路频率的每一侧都设定一个带宽。

**选择项描述：**

此参数中设置的频率集中在参数 230 旁路频率 1 和 231 旁路频率 2 之间。

**230 旁路频率 1 (FREQ. BYPASS 1)****231 旁路频率 2 (FREQ. BYPASS 2)****值：**

0 - 1000 Hz \* 0.0 Hz

**功能：**

某些系统因系统内部可能产生机械共振而要求避开某些输出频率。

**选择项描述：**

输入要避开的频率。另请参阅 章 4.3.1 旁路频率，带宽参数 229 了解详情。

## 4.4 输入和输出

数字输入	端子号	18 <sup>1)</sup>	19 <sup>1)</sup>	27	29	33
	参数编号	302	303	304	305	
值:						
无功能	(NO OPERATION)	[0]	[0]	[0]	[0]	*[0]
复位	(RESET)	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
惯性运动停止反逻辑	(MOTOR COAST INVERSE)	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
复位和惯性停止反逻辑	(RESET AND COAST INV.)	[3]	[3]	*[3]	[3]	[3]
快速停止反逻辑	(QUICK-STOP INVERSE)	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
直流制动反逻辑	(DC-BRAKE INVERSE)	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]
停止反逻辑	(STOP INVERSE)	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
启动	(START)	*[7]	[7]	[7]	[7]	[7]
脉冲启动	(LATCHED START)	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]
反向	(REVERSING)	[9]	*[9]	[9]	[9]	[9]
反向并启动	(START REVERSING)	[10]	[10]	[10]	[10]	[10]
顺时针启动	(ENABLE FORWARD)	[11]	[11]	[11]	[11]	[11]
逆时针方向启动	(ENABLE REVERSE)	[12]	[12]	[12]	[12]	[12]
点动	(JOGGING)	[13]	[13]	[13]	*[13]	[13]
锁定参考值	(FREEZE REFERENCE)	[14]	[14]	[14]	[14]	[14]
锁定输出频率	(FREEZE OUTPUT)	[15]	[15]	[15]	[15]	[15]
加速	(SPEED UP)	[16]	[16]	[16]	[16]	[16]
减速	(SPEED DOWN)	[17]	[17]	[17]	[17]	[17]
升速	(CATCH-UP)	[19]	[19]	[19]	[19]	[19]
减速	(SLOW-DOWN)	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]
加减速 2	(RAMP 2)	[21]	[21]	[21]	[21]	[21]
预置参考值, LSB	(PRESET REF, LSB)	[22]	[22]	[22]	[22]	[22]
预置参考值, MSB	(PRESET REF, MSB)	[23]	[23]	[23]	[23]	[23]
预置参考值开	(PRESET REFERENCE ON)	[24]	[24]	[24]	[24]	[24]
热敏电阻	(THERMISTOR)	[25]	[25]	[25]	[25]	
精确停止, 反逻辑	(PRECISE STOP INV.)	[26]	[26]			
精确启动/停止	(PRECISE START/STOP)	[27]	[27]			
脉冲参考值	(PULSE REFERENCE)					[28]
脉冲反馈	(PULSE FEEDBACK)					[29]
脉冲输入	(PULSE INPUT)					[30]
菜单选择, lsb	(菜单选择 LSB)	[31]	[31]	[31]	[31]	[31]
菜单选择, 高位 (msb)	(菜单选择 MSB)	[32]	[32]	[32]	[32]	[32]
复位和启动	(复位和启动)	[33]	[33]	[33]	[33]	[33]
脉冲计数器启动	(脉冲计数器启动)	[34]	[34]			

表 4.2 数字输入的输出 18、19、27、33 - 参数 302、303、304、307

1) 由断路器控制端子 18 和 19 的所有功能, 这意味着响应时间的重复精度是恒定不变的。可用于启动/停止, 设置开关, 尤其适用于更改数值预置, 即以在最低速度运行时, 获得可重复的停止点。有关详细信息, 请参阅 VLT 2800 精确停止说明。

**功能:**

在参数 302-307 数字输入中, 可以在与数字输入 (端子 18-33) 相关的各种功能之间选择。

**选择项描述:**

如果变频器未对传输至端子的信号做出反应, 则选择无运行。

复位可在发出报警后, 复位变频器; 但是, 某些报警需要先断开主电源, 然后重新连接, 才能复位 (锁定跳闸)。有关详细信息, 请参阅表 5.7。复位是在信号的前端被激活的。

惯性停止反逻辑用于让变频器立即释放电动机 (关闭输出晶体管), 从而让电动机自由运行至停止。逻辑“0”导致惯性停止。

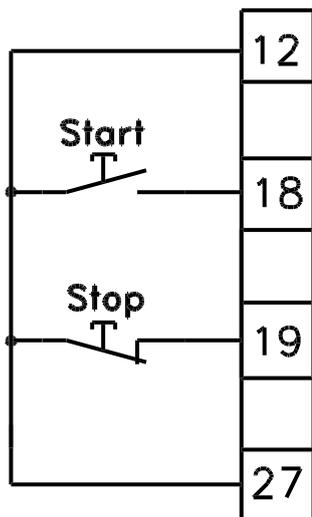
使用复位和惯性停止反逻辑激活电动机惯性停止, 同时并复位。逻辑“0”表示电动机惯性停止并复位。复位是在下降时激活的。

快速停止反逻辑用于激活参数 212 快速停止减速时间中设置的快速停止减速。逻辑“0”导致快速停止。

直流制动反逻辑用于停止电动机，方法是在给定时间内使用直流电压对电动机加电，请参阅参数 126、127 和 132 直流制动。注意，只有当参数 126 直流制动时间和 132 直流制动电压不为 0 时，该功能才有效。逻辑“0”导致直流制动。

停止反逻辑，逻辑“0”表示电动机速度以选择的加减速减速至停止。

如果需要启动/停止命令，选择启动。逻辑“1”= 启动，逻辑“0”= 停止。



195NA029.11

图 4.13 启动和停止命令

自锁启动，如果脉冲持续时间不小于 14 ms，并且没有给出停止命令，则变频器将启动电动机。只需激活停止反逻辑便可停止电动机。

选择反向更改电动机主轴的旋转反向。逻辑“0”不会导致反向。逻辑“1”导致反向。反向信号只更改旋转的方向，它并不激活启动。在过程调节，闭环中，该选项无效。另请参阅章 4.3.1 输出频率范围参数 200。

反向并启动用于利用同一信号实现启动/停止和反向功能。不允许同时存在有效的启动命令。用作自锁启动反转，前提是已为端子 18 选择自锁启动。在过程调节，闭环中，该选项无效。另请参阅章 4.3.1 输出频率范围参数 200。

使用顺时针方向启动配置电动机，以便启动时只按顺时针方向旋转。不适用于过程调节，闭环。

使用逆时针方向启动配置电动机，以便启动时按逆时针方向旋转。不适用于过程调节，闭环。另请参阅章 4.3.1 输出频率范围参数 200。

点动用于将输出频率改为参数 213 点动频率中设置的点动频率。点动处于激活状态，无论是否已给出启动命令，但在激活惯性停止、快速停止或直流制动时无效。

锁定参考值将锁定现有参考值。现在只能通过加速或减速更改锁定参考值。如果激活锁定参考值，则在发出停止命令或发生主电源故障后可保存锁定参考值。

锁定输出可锁定当前的输出频率（单位为 Hz）。此时只能通过加速和减速来更改输出频率。

如果要对加速/减速进行数字控制，则应选择加速和减速。只有在选择了锁定参考值或锁定输出频率时，该功能才有效。

如果激活加速，则增加输出频率或参考值，如果激活了减速，则降低输出频率或参考值。通过参数 209-210 加减速 2 中的预置加减速时间来更改输出频率。

脉冲信号（逻辑‘1’至少持续 14 ms，然后至少停止 14 ms）可使速度变化 0.1%（参考值）或 0.1 Hz（输出频率）。

端子 29	端子 33	锁定参考值/锁定输出	功能
0	0	1	无速度变化
0	1	1	加速
1	0	1	减速
1	1	1	减速

表 4.3 加速和减速功能

即使已停止变频器，也可更改锁定参考值。即使断开主电源，也可保存参考值。

如果参考值按参数 219 升速/减速参考值中设置的可编程百分比增加或减少，则应选择升速/减速。

减速	升速	功能
0	0	速度无变化
0	1	增大 % 的值
1	0	减少 % 的值
1	1	减少 % 的值

表 4.4 减速和升速功能

如果要在加减速 1（参数 207-208）和加减速 2（参数 209-210）之间进行更改，则应选择加减速 2。逻辑‘0’导致加减速 1，而逻辑‘1’导致加减速 2。

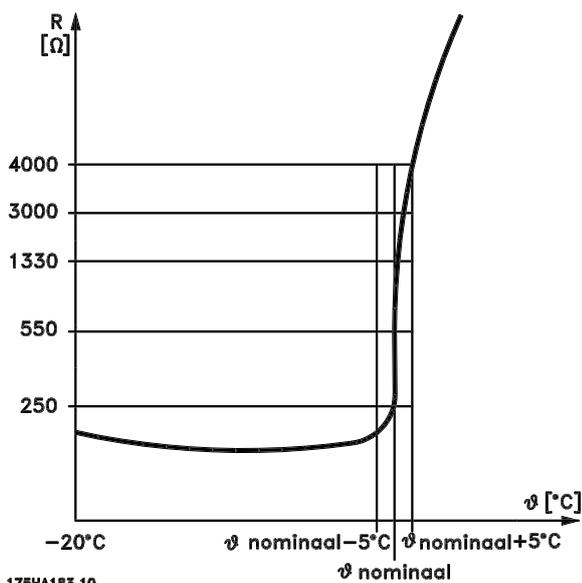
可通过预置参考值，lsb 和预置参考值，msb 选择表 4.5 中 4 个预置参考值之一。

预置参考值，高位 (msb)	预置参考值，低位 (lsb)	功能
0	0	预置参考值 1
0	1	预置参考值 2
1	0	预置参考值 3
1	1	预置参考值 4

表 4.5 预置参考值 lsb 和 msb 的功能

预置参考值打开用于在远程控制参考值和预置参考值之间进行切换。前提是已在参数 214 参考功能中选择 [2] 外部/预置。逻辑“0”= 远程控制参考值有效，逻辑“1”= 4 个预置参考值之一有效，如表 4.5 所示。

如果电动机过热时，集成在电动机内的热敏电阻可以停止变频器，则选择热敏电阻。断开值为 3 kΩ。

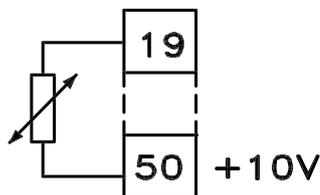


175HA185.10

图 4.14 热敏电阻的电阻

如果电动机配有 Klixon 热开关，这个开关也可以连接到输入。如果电动机并联运行，则可以串行连接热敏电阻/热开关（总电阻低于 3 kΩ）。

必须将参数 128 电动机热保护设置为 [1] 热敏电阻警告或 [2] 热敏电阻跳闸，且该热敏电阻能连接在数字输入和端子 50（供电电压 +10 V）之间。



195NA077.10

图 4.15 热敏电阻连接

在停止命令重复时，选择精确停止，反逻辑以便获得高精度。逻辑 0 表示电动机速度以选择的加减速减速至停止。

在停止命令和启动命令重复时，选择精确启动/停止，反逻辑以便获得高精度。

如果应用的参考信号为脉冲序列（频率），则选择脉冲参考值。0 Hz 对应参数 204 最小参考值， $Ref_{MIN}$ 。在参数 327 脉冲参考值/反馈中设置的频率对应参数 205 最大参考值  $Ref_{MAX}$ 。

如果使用的反馈信号为脉冲序列（频率），则选择脉冲反馈。在参数 327 脉冲参考值/反馈中设置最大脉冲反馈频率。

如果特定数量的脉冲必须导致精确停止，则选择脉冲输入，请参阅参数 343 精确停止和参数 344 计数器值。

选择菜单， $lsb$  和选择菜单， $msb$  可选择 4 组菜单之一。但是，前提是参数 004 有效菜单设置为 [5] 多重菜单。

复位和启动可用作启动功能。如果将 24 V 的电压连接至数字输入，将导致变频器复位，电动机加速至预置参考值。

脉冲计数器启动可利用脉冲信号启动计数器停止序列。脉冲宽度必须至少为 14 ms，且不得超过计数时间。另请参阅参数 343 精确停止功能和 VLT 2800 精确停止说明。

**308 端子 53，模拟输入电压****值：**

无功能 (NO OPERATION) [0]

\* 参考值 (参考值) [1]

反馈 (反馈) [2]

摆频 (WOBB. DELTA FREQ [%]) [10]

**功能：**

使用此参数选择要与端子 53 相关联的功能。输入信号的标定在参数 309 端子 53，最小标定和参数 310 端子 53，最大标定中设置。

**选择项描述：**

如果变频器对传输到端子的信号不产生响应，则应选择 [0] 无功能。

选择 [1] 参考值利用模拟参考信号更改参考值。如果参考信号同时连接到若干个输入端，则这些参考信号必须相加。

如果已连接电压反馈信号，则选择端子 53 上的 [2] 反馈。

[10] 摆频

模拟输入可控制三角形频率。如果选择 WOBB. DELTA FREQ 作为模拟输入（参数 308 端子 53，模拟输入电压或参数 314 端子 60，模拟输入电流），则参数 702 中选择的数值等于 100% 模拟输入。

示例：模拟输入 = 4-20 mA，三角形频率参数 702 = 5 Hz  $\Rightarrow$  4 mA = 0 Hz 和 20 mA = 5 Hz。如果选择此功能，请参阅摆频说明了解详情。

**309 端子 53 最小标定****值：**

0.0 - 10.0 V \* 0.0 V

**功能：**

此参数用于设置与最小参考值或最小反馈（参数 204 最小参考值  $Ref_{MIN}/414$  最小反馈  $FB_{MIN}$ ）相对应的信号值。

**选择项描述：**

设置所需的电压值。出于精度的考虑，可对较长信号线中的电压损失进行补偿。如果要使用超时功能（参数 317 超时和 318 超时后功能），则将此值设置为  $> 1$  V。

**310 端子 53 最大标定****值：**

0-10.0 V \* 10.0 V

**功能：**

此参数用于设置与最大参考值或最大反馈（参数 205 最大参考值， $Ref_{MAX}/414$  最大反馈， $FB_{MAX}$ ）相对应的信号值。

**选择项描述:**

设置所需的电压值。出于精度的考虑, 可对较长信号线中的电压损失进行补偿。

**314 端子 60, 模拟输入电流****值:**

无功能 (无运行) [0]

参考值 (参考值) [1]

\* 反馈 (反馈) [2]

摆频 (WOBB.DELTA FREQ [%]) [10]

**功能:**

选择输入端子 60 的不同功能。在参数 315 端子 60, 最小标定和参数 316 端子 60, 最大标定中可使输入信号的标定生效。

**选择项描述:**

[0] 无功能。如果变频器对传输到端子的信号不产生响应, 则应选择该选项。

[1] 参考值。如果已选择此功能, 则可利用模拟参考信号更改该参考值。如果参考信号同时连接到若干个输入端, 则这些参考信号必须相加。

如果连接了某个电流反馈信号, 则选择端子 60 上的 [2] 反馈。

[10] 摆频

模拟输入可控制三角形频率。如果选择 WOBB.DELTA FREQ 作为模拟输入 (参数 308 端子 53, 模拟输入电压或参数 314 端子 60, 模拟输入电流), 则参数 702 中选择的数值等于 100% 的模拟输入。

示例: 模拟输入 = 4-20 mA, 三角形频率参数 702 = 5 Hz  $\Rightarrow$  4 mA = 0 Hz 和 20 mA = 5 Hz。如果选择此功能, 请参阅摆频说明了解详情。

**315 端子 60 最小标定****值:**

0.0 - 20.0 mA \* 4.0 mA

**功能:**

此参数用于设置与最小参考值或最小反馈 (参数 204 最小参考值 RefMIN/414 最小反馈 FBMIN) 相对应的信号值。

**选择项描述:**

设置所需的电流值。如果要使用超时功能 (参数 317 超时和 318 超时时功能), 则必须将此值设置为  $> 2$  mA。

**316 端子 60 最大标定****值:**

0.0 - 20.0 mA \* 20.0 mA

**功能:**

此参数用于设置必须与最大参考值 (参数 205 最大参考值 RefMAX) 相对应的信号值。

**选择项描述:**

设置所需的电流值。

**317 超时****值:**

1 - 99 \* 10

**功能:**

如果在比设置时间更长的期间内, 连接到输入端子 53 或 60 之一的参考或反馈信号值降低到最小标定的 50% 以下, 则在参数 318 超时时功能中选择的将被激活。

仅在参数 309 端子 53 最小标定中选择了大于 1 V 的值或参数 315 端子 60 最小标定选择了大于 2 mA 的值, 才可激活此功能。

**选择项描述:**

设置所需的时间。

**318 超时时功能****值:**

\* 无功能 (NO OPERATION) [0]

锁定输出频率 [1]

(FREEZE OUTPUT FREQ.) [1]

停止 (停止) [2]

点动 (点动) [3]

最大速度 (MAX SPEED) [4]

停止并跳闸 (STOP AND TRIP) [5]

**功能:**

选择在超时 (参数 317 超时时) 结束后要启用的功能。如果超时时功能与总线超时时功能 (参数 513 总线时间间隔功能) 同时发生, 则会启用参数 318 超时时功能中的超时时功能。

**选择项描述:**

变频器的输出频率为:

- 锁定 [1] 当前频率。
- 强制为 [2] 停止。
- 强制为 [3] 点动频率。
- 强制为 [4] 最大输出频率。
- 强制为 [5] 停止, 然后跳闸。

**319 模拟输出端子 42****值:**

无功能 (NO OPERATION) [0]

外部参考值 (最大值 - 最小值) 0-20 mA (ref min-max = 0-20 mA) [1]

外部参考值 (最大值 - 最小值) 4-20 mA (ref min-max = 4-20 mA) [2]

最小反馈 - 最大反馈 0-20 mA (fb min-max = 0-20 mA) [3]

最小反馈 - 最大反馈 4-20 mA (fb min-max = 4-20 mA) [4]

输出频率 0 - 最大值 0-20 mA (0-fmax = 0-20 mA) [5]

输出频率 0 - 最大值 4-20 mA (0-fmax = 4-20 mA) [6]

\* 输出电流 0-I<sub>INV, max</sub> 0-20 mA (0-iinv = 0-20 mA) [7]

输出电流 $0-I_{INV, max}$ 4-20 mA ( $0-i_{inv} = 4-20$ mA)	[8]
输出功率 $0-P_{M, N}$ 0-20 mA ( $0-P_{nom} = 0-20$ mA)	[9]
输出功率 $0-P_{M, N}$ 4-20 mA ( $0-P_{nom} = 4-20$ mA)	[10]
逆变器温度 20-100 °C 0-20 mA (TEMP 20-100 C=0-20 mA)	[11]
逆变器温度 20-100 °C 4-20 mA (TEMP 20-100 C=4-20 mA)	[12]

**功能:**

可用模拟输出表示过程值。在 2 种输出信号 0-20 mA 或 4-20 mA 之间选择。

如果用作电压输出 (0-10 V), 则应在公用端子 55 上安装一个 500 Ω 的限流电阻。如果该输出用作电流输出, 则所连接设备的阻抗不得超过 500 Ω。

**选择项描述:**

*无功能*。如果未使用模拟输出, 则选择该选项。

外部  $Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$  0-20 mA/4-20 mA。

获得与产生在最小参考值  $Ref_{MIN}$  - 最大参考值  $Ref_{MAX}$  (参数 204 最小参考值,  $Ref_{MIN}/205$  最大参考值,  $Ref_{MAX}$ ) 之间的参考值成正比的输出信号。

$FB_{MIN}-FB_{MAX}$  0-20 mA/ 4-20 mA。

获得与最小反馈  $FB_{MIN}$  - 最大反馈  $FB_{MAX}$  (参数 414 最小反馈  $FB_{MIN} /415$  最大反馈  $FB_{MAX}$ ) 之间反馈值成正比的输出信号。

$0-f_{MAX}$  0-20 mA/4-20 mA。

获得与  $0 - f_{MAX}$  (参数 202 输出频率上限  $f_{MAX}$ ) 之间的输出频率成正比的输出信号。

$0 - I_{INV, max}$  0-20 mA/4-20 mA。

获得与  $0 - I_{INV, max}$  之间的输出电流成正比的输出信号

$0 - P_{M, N}$  0-20 mA/4-20 mA。

获得与当前输出功率成正比的输出信号。20 mA 对应参数 102 电动机功率  $P_{M, N}$  中设置的数值。

$0 - Temp. MAX$  0-20 mA/4-20 mA。

获得与当前散热片温度成正比的输出信号。0/4 mA 对应低于 20 °C 的散热片温度, 而 20 mA 对应 100 °C。

**323 继电器输出 1-3****值:**

无功能 (无运行)	[0]
* 设备就绪 (设备就绪)	[1]
启用/无警告 (启用/无警告)	[2]
运行 (运行)	[3]
以参考值运行, 无警告 (run on ref/no warn)	[4]
运行, 无警告 (RUNNING/NO WARNING)	[5]
在参考值范围内运行, 无警告 (RUN IN RANGE/ NO WARN)	[6]
就绪 - 主电源电压在范围内 (RDY NO OVER/UNDERVOL)	[7]
报警或警告 (ALARM OR WARNING)	[8]

电流高于电流极限, 参数 221 (电流极限)	[9]
报警 (报警)	[10]
输出频率高于 $f_{LOW}$ 参数 225 (高于频率下限)	[11]
输出频率小于 $f_{HIGH}$ 参数 226 (低于频率上限)	[12]
输出电流高于 $I_{LOW}$ 参数 223 (高于电流下限)	[13]
输出电流低于 $I_{HIGH}$ 参数 224 (低于电流上限)	[14]
反馈高于 $FB_{LOW}$ 参数 227 (高于反馈下限)	[15]
反馈低于 $FB_{HIGH}$ 参数 228 (低于反馈上限)	[16]
继电器 123 (RELAY 123)	[17]
反向 (REVERSE)	[18]
热警告 (THERMAL WARNING)	[19]
本地运行 (本地模式)	[20]
超出频率范围参数 225/226 (超出频率范围)	[22]
超出电流范围 (超出电流范围)	[23]
超出反馈范围 (超出反馈范围)	[24]
机械制动控制 (机械制动控制)	[25]
控制字位 11 (控制字位 11)	[26]
睡眠模式 (睡眠模式)	[27]

**功能:**

继电器输出可用于显示当前状态或警告。当满足给定条件时, 将激活该输出 (1-2 连接)。

**选择项描述:**

*无功能*。如果变频器对信号不产生响应, 则应选择该选项。

*设备就绪*, 变频器的控制卡上有电源电压, 且变频器已就绪, 可以开始使用。

*启用, 无警告*, 变频器已就绪, 可以开始使用, 但还没有发出启动命令。无警告。

当存在启动命令或输出频率高于 0.1 Hz 时, 运行有效。在减速期间也有效。

*以参考值运行, 无警告*, 速度由参考值决定。

*运行, 无警告*, 已给出启动命令。无警告。

*就绪 - 主电源电压在范围内*, 变频器可以使用; 控制卡接收到电源电压; 且输入端没有有效控制信号。主电源电压在电压极限范围内。

*报警或警告*, 由报警或警告激活的输出。

*电流极限*, 输出电流大于参数 221 电流极限  $I_{LIM}$  中设置的数值。

*报警*, 由报警激活的输出。

*输出频率大于  $f_{LOW}$* , 输出频率大于参数 225 警告中设置的数值: 频率下限,  $f_{LOW}$ 。

输出频率小于  $f_{HIGH}$ ，输出频率低于 参数 226 警告中设置的数值：频率上限  $f_{HIGH}$ 。

输出电流大于  $I_{LOW}$ ，输出电流大于 参数 223 警告中设置的数值：电流下限  $I_{LOW}$ 。

输出电流低于  $I_{HIGH}$ ，输出电流低于 参数 224 警告中设置的数值：电流上限  $I_{HIGH}$ 。

反馈高于  $F_{LOW}$ ，反馈值高于 参数 227 警告中设置的数值：反馈下限  $F_{LOW}$ 。

反馈低于  $F_{HIGH}$ ，反馈值低于 参数 228 警告中设置的数值：电流上限  $I_{HIGH}$ 。

仅在连接 Profidrive 时，才可使用继电器 123。

当电动机逆时针旋转时，选择反向以激活继电器输出。当电动机顺时针旋转时，该值为 0 V DC。

热警告，超过了电动机或变频器或与数字输入相连的热敏电阻的温度极限。

本地运行，当参数 002 本地/远程运行选择 [1] 本地运行时，激活该输出。

超出频率范围，输出频率超出了参数 225 和 226 中设置的频率范围。

超出电流范围，电动机电流超出在参数 223 和 224 中设定的范围。

超过反馈范围，反馈信号超出在参数 227 和 228 中设定的范围。

使用机械制动控制控制外部机械制动。请参阅章节 3.4.13 机械制动的控制了解机械制动控制的详情。

如果总线通讯上的位 11 较高，则激活控制字位 11。

如果频率低于 0.1 Hz，则激活睡眠模式。

### 327 脉冲参考值/反馈

#### 值：

150 - 67600 Hz \* 5000 Hz

#### 功能：

此参数用于设置与最大参考值或最大反馈（参数 205 最大参考值  $Ref_{MAX}$ /参数 415 最大反馈  $FB_{MAX}$ ）相对应的信号值。

#### 选择项描述：

设置要连接至端子 33 的脉冲参考值或脉冲反馈。

### 328 最大脉冲 29

#### 值：

150 - 67600 Hz \* 5000 Hz

#### 功能：

此参数用于设置与最大参考值或最大反馈（参数 205 最大参考值  $Ref_{MAX}$ /参数 415 最大反馈  $FB_{MAX}$ ）相对应的信号值。

#### 注意

仅与 DeviceNet 相关。请参阅 VL7® 2800 DeviceNet 手册了解详情。

### 341 数字/脉冲输出端子 46

#### 值：

设备就绪 (UNIT READY)	[0]
参数 [0] - [20] 请参阅参数 323	
脉冲参考值 (PULSE REFERENCE)	[21]
参数 [22] - [25] 请参阅参数 323	
脉冲反馈 (PULSE FEEDBACK)	[26]
输出频率 (PULSE OUTPUTFREQ)	[27]
脉冲电流 (PULSE CURRENT)	[28]
脉冲功率 (PULSE POWER)	[29]
脉冲温度 (PULSE TEMP)	[30]
控制字位 12 (控制字位 12)	[31]
睡眠模式 (睡眠模式)	[32]

#### 功能：

数字输出可用于显示当前状态或警告。当满足给定条件时，数字输出（端子 46）将给出 24 V 直流信号。端子还可用于频率输出。

参数 342 端子 46，最大脉冲标定设置了最大脉冲频率。

#### 选择项描述：

脉冲参考值  $Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$

获得与产生在最小参考值  $Ref_{MIN}$ - 最大参考值  $Ref_{MAX}$ （参数 204 最小参考值， $Ref_{MIN}/205$  最大参考值  $Ref_{MAX}$ ）之间的参考值成正比的输出信号。

脉冲反馈  $FB_{MIN}-FB_{MAX}$ 。

可获得与在最小反馈  $FB_{MIN}$ - 最大反馈  $FB_{MAX}$ （参数 414/415）范围内的反馈值成正比的输出信号。

输出频率  $0-f_{MAX}$ 。

获得与  $0 - f_{MAX}$ （参数 202 输出频率上限  $f_{MAX}$ ）之间的输出频率成正比的输出信号。

脉冲电流  $0 - I_{INV}$ 。

获得与  $0 - I_{INV}$  之间的输出电流成正比的输出信号。

脉冲功率  $0 - P_{M,N}$ 。

获得与现有输出功率成正比的输出信号。参数 342 对应参数 102 电动机功率  $P_{M,N}$  中设置的数值。

脉冲温度  $0 - Temp. MAX$ 。

获得与当前散热片温度成正比的输出信号。0 Hz 对应低于 20 °C 的散热片温度，而参数 342 对应 100 °C。

如果总线通讯中的位 12 较高，则激活控制字位 12。

如果频率低于 0.1 Hz，在激活睡眠模式。

#### 注意

输出端子 46 不能用于 DeviceNet。频率输出 = 16 Hz 时的最小输出频率。

### 342 端子 46，最大脉冲标定

#### 值：

150 - 10000 Hz \* 5000 Hz

#### 功能：

该参数用于设置脉冲输出信号的最大频率。

#### 选择项描述：

设置所需的频率。

## 343 精确停止功能

值:

- \* 精确减速停止 (正常) [0]
- 计数器停止并复位 (计数器停止并复位) [1]
- 计数器停止不复位 (计数器停止不复位) [2]
- 速度补偿停止 (Spd cmp stop) [3]
- 速度补偿计数器停止并复位 (Spd cmp cstop w. res) [4]
- 速度补偿计数器停止不复位 (Spd cmp cstop no res) [5]

功能:

选择响应停止命令执行的停止功能。所有 6 位数选项都包含精确停止程序，以确保高水平的重复精度。

选项为下述功能的组合。

选择项描述:

[0] 选择精确加减速停止，可以在停车点重复实现高度的准确度。

计数器停止。其接收到脉冲启动信号后，变频器将开始运转，直到输入端子 33 收到设置的脉冲数。如此，内部停止信号将激活正常减速时间（参数 208）。

计数器功能在刚收到启动信号（从停止变为启动时）时被激活（开始计时）。

速度补偿停止。为了精确停止在同一停车点，不论当前速度如何，在当前速度低于最大速度（在参数 202 中设置）时，接收的停止信号将出现内部延时。

复位。计数器停止和速度补偿停止可以结合或不结合复位功能。

计数器停止并复位。每次精确停车后，减速至 0 Hz 期间的脉冲计数都将被复位。

计数器停止不复位。将从参数 344 中的计数器值中减去减速至 0 Hz 期间的脉冲计数。



[8] 脉冲启动不能与精确停止功能配合使用。

## 344 计数器值

值:

0 - 999999 \* 100000 个脉冲

功能:

使用该参数可以选择集成的精确停止功能（参数 343）使用的计数器值。

选择项描述:

出厂设置为 100000 个脉冲。端子 33 允许的最大频率（最大分辨率）为 67.6 kHz。

## 349 速度补偿延迟

值:

0 ms - 100 ms \* 10 ms

功能:

设置系统的延迟时间（传感器、PLC 等）。对于速度补偿停止，不同频率下的延迟时间对停止方式有重大影响。

选择项描述:

出厂设置为 10 ms。这意味着假定传感器、PLC 和其他硬件的总延迟对应此设置。

注意

仅适用于速度补偿停止。

## 4.5 特殊功能

400	制动功能
值:	
关 (关)	[0]
电阻器制动 (电阻器)	[1]
交流制动 (交流制动)	[4]
负载共享 (负载共享)	[5]

出厂设置取决于设备类型。

**功能:**

[1] 如果变频器配有内部制动晶体管且制动电阻器连接至端子 81, 82, 则选择电阻器制动。连接制动电阻器时, 制动期间过程中可产生较高的中间电流电压。可选择 [4] 交流制动提高制动效果 (无制动电阻器时)。注意 [4] 交流制动的效果不如 [1] 电阻器制动。

**选择项描述:**

如果连接制动电阻器, 则选择 [1] 电阻器制动。如果会在短期内生成负载, 则选择 [4] 交流制动。请参阅参数 144 增益交流制动, 以设置制动。如果使用此选项, 则选择 [5] 负载共享。

**注意**

只有在断开主电源电压, 然后重新连接后, 选择的更改才可生效。

405	复位功能
值:	
* 手动复位 (手动复位)	[0]
自动复位 x 1 (AUTOMATIC x 1)	[1]
自动复位 x 3 (AUTOMATIC x 3)	[3]
自动复位 x 10 (AUTOMATIC x 10)	[10]
上电时复位 (上电时复位)	[11]

**功能:**

选择跳闸后手动复位并重启还是自动复位并重启变频器。此外, 可选择尝试重启的次数。在参数 406 自动重启时间中设置两次重启的间隔时间。

**选择项描述:**

如果选择 [0] 手动复位, 则可通过 [停止/复位] 键、数字输入或串行通讯执行复位。如果变频器在跳闸后自动复位并重启, 则选择数据值 [1] 自动复位 x 1、[3] 自动复位 x 3 或 [10] 自动复位 x 10。

如果选择 [11] 通电时复位, 则在连接主电源失败时, 变频器将执行复位。

**警告**

电机可能会在不进行任何警告的情况下启动。

406	自动重新启动时间
值:	
0 - 1800	* 5
功能:	
用该参数可设置从跳闸到自动复位功能开始之前的时间。其前提是在参数 405 复位功能中已选择了自动复位。	
选择项描述:	
设置所需的时间。	

409	跳闸延时过流 I <sub>LIM</sub>
值:	
0 - 60 (61= 关闭)	* 关
功能:	
如果变频器寄存器的输出电流达到了电流极限 I <sub>LIM</sub> (参数 221 电流极限) 并在预置时间内保持该电流, 则会断开变频器寄存器。如果选择该选项, 可保护该应用, 例如 ETR 保护电动机。	
选择项描述:	
选择在切断前, 变频器的输出电流维持在 I <sub>LIM</sub> 的时间。关闭时, 参数 409 跳闸延时过流 I <sub>LIM</sub> 无效, 即不会发生断开现象。	

411	开关频率
值:	
3000 - 14000 Hz (VLT 2803 - 2875)	* 4500 Hz
3000 - 10000 Hz (VLT 2880 - 2882)	* 4500 Hz
功能:	
所设置的值决定了逆变器的开关频率。如果开关频率发生变化, 则可能有助于降低电动机的噪音。	
选择项描述:	
如果电动机正在运行, 则会在参数 411 开关频率中调整开关频率, 直到获得电动机噪声最低的频率。	

**警告**

变频器的输出频率决不能超过开关频率的 1/10。

**注意**

开关频率根据负载函数自动降低。请参阅特殊条件中的根据温度确定开关频率。

如果参数 412 可变开关频率中选择连接的 LC 滤波器, 则最小开关频率为 4.5 kHz。

412	可变开关频率
值:	
* 无 LC 滤波器 (无 LC 滤波器)	[2]
连接的 LC 滤波器 (连接的 LC 滤波器)	[3]
功能:	
如果变频器和电动机之间连接了 LC 滤波器, 则设置该参数为 [3] 连接的 LC 滤波器。	

**选择项描述:**

如果变频器和电动机之间连接了 LC 滤波器, 则选择 [3] 连接的 LC 滤波器, 否则变频器就不能为 LC 滤波器提供保护。

**注意**

如果选择了 LC 滤波器, 则开关频率更改为 4.5 kHz。

**413 过调制功能****值:**

关 (关) [0]

\* 打开 (打开) [1]

**功能:**

该参数允许连接输出电压超调功能。

**选择项描述:**

[0] 关指输出电压没有过调制, 表示避免了电动机主轴上的转矩波动。这对磨床等设备是一项有益的功能。

[1] 打开表示获得的输出电压可以大于主电源电压 (最高为 5%)。

**414 最小反馈 FB<sub>MIN</sub>****值:**

-100,000.000 - 参数 415 FB<sub>MAX</sub> \* 0.000

**功能:**

参数 414 最小反馈 FB<sub>MIN</sub> 和 415 最大反馈 FB<sub>MAX</sub> 用于标定显示文本, 从而保证以过程单位显示的反馈信号与输入信号成正比。

**选择项描述:**

将显示在显示器中的数值设置为所选反馈输入的最小反馈信号值 (参数 308 端子 53, 模拟输入电压/314 端子 60, 模拟输入电流)。

**415 最大反馈, FB<sub>MAX</sub>****值:**

FB<sub>MIN</sub> - 100,000.000 \* 1500.000

**功能:**

请参阅参数 414 最小反馈 FB<sub>MIN</sub> 的说明。

**选择项描述:**

在所选反馈输入达到最大反馈时, 设置要显示在显示器中的数值 (参数 308 端子 53, 模拟输入电压/314 端子 60, 模拟输入电流)。

**416 过程单位****值:**

\* 无单位 (无单位) [0]

% (%) [1]

ppm (ppm) [2]

rpm (rpm) [3]

bar (bar) [4]

周期/分钟 (CYCLE/MI) [5]

脉冲/s (PULSE/S) [6]

单位/秒 (UNITS/S) [7]

单位/分钟 (UNITS/MI) [8]

单位/小时 (单位/小时) [9]

°C (°C) [10]

Pa (pa) [11]

l/s (l/s) [12]

m<sup>3</sup>/s (m3/s) [13]

l/min. (l/m) [14]

m<sup>3</sup>/min. (m3/min) [15]

l/h (l/h) [16]

m<sup>3</sup>/h (m3/h) [17]

Kg/s (kg/s) [18]

Kg/min. (kg/min) [19]

Kg/hour (kg/h) [20]

Tons/min. (T/min) [21]

Tons/hour (T/h) [22]

米 (m) [23]

Nm (nm) [24]

m/s (m/s) [25]

m/min. (m/min) [26]

°F (°F) [27]

ln wg (in wg) [28]

gal/s (gal/s) [29]

Ft<sup>3</sup>/s (ft3/s) [30]

Gal/min. (gal/min) [31]

Ft<sup>3</sup>/min. (Ft3/min) [32]

Gal/h (gal/h) [33]

Ft<sup>3</sup>/h (Ft3/h) [34]

Lb/s (lb/s) [35]

Lb/min. (lb/min) [36]

Lb/hour (lb/h) [37]

Lb ft (lb ft) [38]

Ft/s (ft/s) [39]

Ft/min. (ft/min) [40]

Psi (Psi) [41]

**功能:**

选择要在显示器上显示的不同单位。如果连接了 LCP 控制单元, 且已在显示模式中的参数 009-012 显示读数的任一参数中选择了 [2] 参考值 [单位] 或 [3] 反馈 [单位], 则读取该单位。闭环中使用的单位也可用作最小/最大参考值和最小/最大反馈的单位。

**选择项描述:**

选择参考值/反馈信号的所需单位。

**4.5.1 VLT 2800 调节器**

VLT 2800 具有 2 个集成的 PID 调节器, 一个用于调节速度, 另一个用于调节过程。

速度调节和过程调节都需要反馈信号返回输入。可在相同参数中设置两个 PID 调节器的多个设置, 但是调节器类型的选择会影响共同参数下进行选择。

可在参数 100 配置中选择调节器类型, [1] 速度调节, 闭环或 [3] 过程控制, 闭环。

### 速度调节

这种 PID 调节极其适用于需要保持特定电动机速度的应用。专用于速度调节器的参数为参数 417 速度 PID 比例增益至 421 速度 PID 低通滤波时间。

### 过程调节

PID 控制器维持恒定的过程模式（压力、温度、流量等），并根据参考值/给定值和反馈信号调节电动机转速。传感器为 PID 调节器提供来自过程的反馈信号，以表示过程的实际模式。反馈信号因过程负载而异。这表明参考值/给定值与实际过程模式之间存在偏差。PID 调节器可补偿此偏差，根据参考值/给定值与反馈信号之间的偏差，相应地升高或降低输出频率。

变频器中内置的 PID 调节器已经针对过程应用进行了优化。这意味着变频器有许多专用功能。

以前，为了获得能处理这些专用功能的系统，必须安装额外的 I/O 模块，并对系统进行编程。利用该变频器，无需安装额外模块。专用于过程调节器的参数为参数 437 过程 PID 正常/反向控制至 444 过程 PID 低通滤波时间。

## 4.5.2 PID 功能

### 参考值/反馈单位

如果参数 100 配置中选择了速度调节，闭环，则参考值/反馈的单位始终为 [3] RPM。

如果参数 100 配置中选择了过程调节，闭环，则在参数 416 过程单位中定义单位。

### 反馈

预置两个调节器的反馈范围。该反馈范围同时限制了可能的参考值范围，如此，如果所有参考值的和超过了反馈范围，参考值将被限制在该范围之内。反馈信号必须与变频器上的端子相连。如果同时在两个端子上选择了反馈，则添加 2 个信号。使用以下概况确定使用哪个端子以及对哪个参数编程。

反馈类型	端子	参数
脉冲	33	307, 327
电压	53	308, 309, 310
电流	60	314, 315, 316

表 4.6

使用带有电压输出的传感器时，可更正较长的信号电缆的电压损失。这是在参数组 300 最小/最大标定中完成的。

此外，必须将参数 414/415 最小/最大反馈设置为带有对应端子信号最小和最大标定值的过程单位的数值。

### 参考值

在参数 205 最大参考值  $Ref_{MAX}$  中，可设置一个能标定所有参考值之和（即产生的参考值）的最大参考值，即产生的参考值。

参数 204 最小参考值  $Ref_{MIN}$  中的最小参考值表示产生的参考值可取的最小值。

所有参考值相加在一起的和为调节的参考值。可以将参考值范围限制成比反馈范围小的一个范围。如果要避免由于外部参考值的意外变化而使得参考值的和与最优化的参考值相差太远，这将非常有用。参考值范围不能超过反馈范围。

如果需要预置参考值，则可在参数 215 至 218 预置参考值中设置。请参阅章 4.3.1 参考功能和章 4.3.1 处理参考值的说明。

如果电流信号用作反馈信号，则只能将电压作为模拟参考值。使用表 4.7 确定使用哪个端子以及对哪个参数编程。

参考值类型	端子	参数
脉冲	33	307, 327
电压	53	308, 309, 310
电流	60	314, 315, 316
预置参考值		215-218
总线参考值	68+69	

只能通过串行通讯预置串行通讯。



建议预置不用于 [0] 无功能的端子。

### 微分增益极限

如果某个应用的参考信号或反馈信号波动非常快，则参考值/给定值与实际过程模式之间的偏差会快速变化。然后，微分器可能会起主要作用。原因是其会对参考值和过程实际模式之间的偏差做出反应，偏差变化越快，微分器的频率发挥的作用越大。这样可以限制微分器频率的影响，以便设置适于慢速变化的合理微分时间和适于快速变化的适当频率影响。可使用参数 420 速度 PID 微分增益极限中的速度调节和参数 443 过程 PID 微分增益极限中的过程调节完成。

### 低通滤波器

如果反馈信号中存在大量噪声，则可以使用内置低通滤波器来使其衰减。预置合适的低通滤波时间常数。如果低通滤波器设置为 0.1 s，则切断频率为 10 RAD/s，相当于  $(10/2 \times \pi) = 1.6$  Hz。这表示将会消除那些每秒振荡超过 1.6 次的所有电流和电压。也就是说，只能对频率变化小于 1.6 Hz 的反馈信号进行调节。参数 421 速度 PID 低通滤波时间的速度调节和参数 444 过程 PID 低通滤波时间的过程调节中选择适当的时间常数。

### 反向调节

正常调节表示当参考值/给定值高于反馈信号时，电动机速度会升高。如果需要反向调节，即当参考值/给定值高于反馈信号时，电动机速度降低，则设置参数 437 PID 正常/反向控制 [1] 反向。

### 防积分饱和

过程调节器在出厂时预置了有效的防积分饱和功能。当达到频率极限、电流极限或电压极限时，积分器将初始化为与当前输出频率相对应的频率。这是一种避免参考值和过程实际模式之间的偏差（不能通过更改速度来控制）积分的方法。可在参数 438 过程 PID 防积分饱和中禁用该功能。

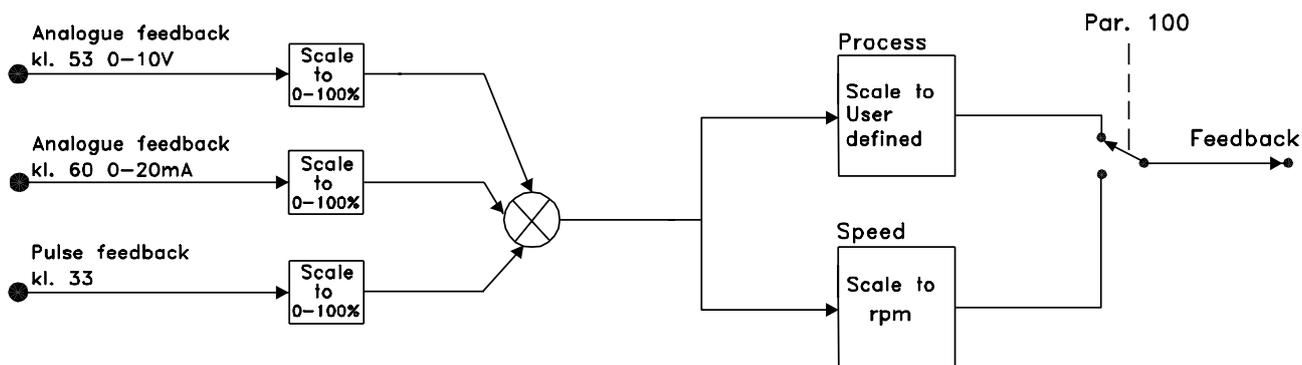
### 启动条件

某些应用中，过程调节器的优化设置表示在达到所需过程条件前，需要非常长的时间。在这些应用中，在启用过程调节器之前先确定一个变频器必须让电动机达到的输出频率。通过设置参数 439 过程 PID 启动频率中的启动频率来完成。

### 4.5.3 处理反馈

图 4.16 中显示了反馈处理。

流程图显示了可以影响处理反馈的参数以及影响方式。在电压、电流和脉冲反馈信号之间做出选择。



195NA019.11

图 4.16 反馈处理

### 注意

仅在参数 100 配置选择了 [1] 速度调谐，闭环时，才可使用参数 417-421。

#### 417 速度 PID 比例增益

值:

0.000 (关) - 1.000 \* 0.010

功能:

比例增益表示误差（反馈信号与设置点的偏差）要放大的倍数。

选择项描述:

在高放大倍数下可以获得快速控制，但是如果放大倍数过高，在过调的情况下过程可能会变得不稳定。

#### 418 速度 PID 积分时间

值:

20.00 - 999.99 ms (1000 = 关闭) \* 100 ms

功能:

积分时间确定 PID 调节器更正误差所需的时间。误差越大，积分器对频率的影响增大的速度就越快。积分时间是积分器达到与比例放大相同的变化所需的时间。

选择项描述:

通过较短的积分时间获得快速调节。但是，如果时间过短，过程可能会不稳定。如果积分时间过长，所需参考值可能导致重大偏差，因为一旦出现误差，过程调节器需要较长的调节时间。

#### 419 速度 PID 微分时间

值:

0.00 (OFF) - 200.00 ms \* 20.00 ms

功能:

微分器不会对恒定误差做出反应。它只在误差改变时才起作用。误差变化越快，来自微分器的增益就会越大。影响程度与误差发生变化的速度成正比。

选择项描述:

使用较长的微分时间获得快速控制。但是，如果该时间可能会过长，可能会使过程不稳定。当微分时间为 0 ms 时，微分功能无效。

#### 420 速度 PID D - 增益极限

值:

5.0 - 50.0 \* 5.0

功能:

可以为微分器提供的增益设置一个极限。由于微分增益会在频率变高时增大，因此限制该增益可能会比较有用。使用该功能可以在低频率下获得纯 D 增益，并在高频率下获得常量 D 增益。

选择项描述:

选择所需的增益极限。

**421 速度 PID 低通滤波时间**

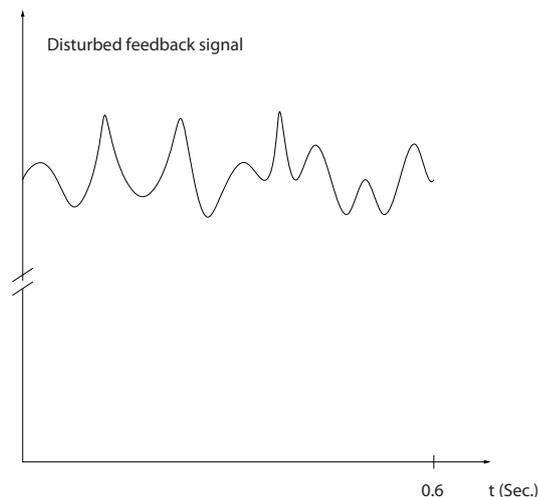
**值:**

20 - 500 ms \* 100 ms

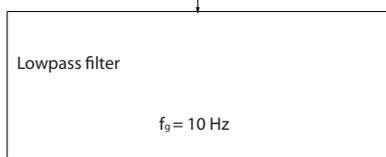
**功能:**

可通过一阶低通滤波降低反馈信号中的噪声，以降低噪声对调节的影响。如果信号中有大量噪声，该功能可能比较有用。

Feedback



175ZA293.11



Feedback

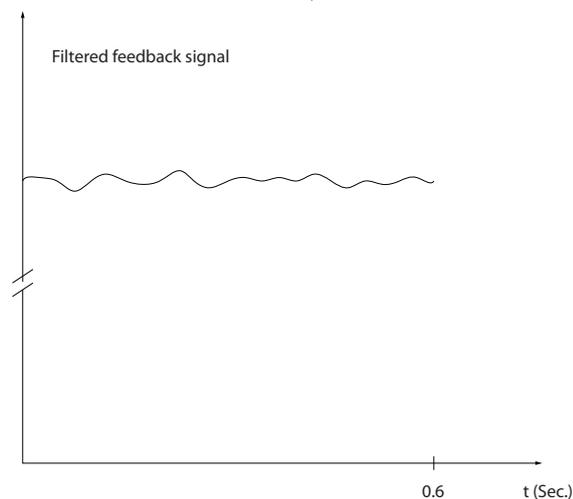


图 4.17 低通滤波示例

**选择项描述:**

如果将时间常量 (t) 设定为 100 ms，低通滤波器的截止频率将为  $1/0.1 = 10 \text{ RAD/秒}$ ，相当于  $(10/2 \times \pi) = 1.6 \text{ Hz}$ 。然后 PID 调节器将只对频率变化小于 1.6 Hz 的反馈信号进行调节。如果反馈信号的频率变化高于 1.6 Hz，则用低通滤波器进行衰减。

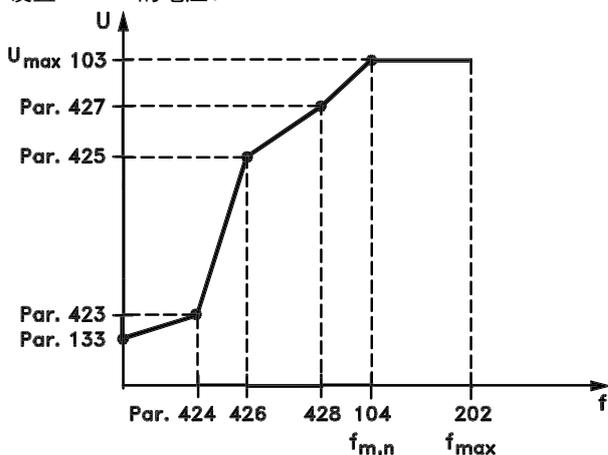
**423 U1 电压**

**值:**

0.0 - 999.0 V \* 参数 103

**功能:**

如果在参数 101 转矩特性中选择了 [8] 特殊电动机特性，则可使用参数 423-428。可以根据 4 个可定义的电压和 3 个频率设置 U/f 特征。在参数 133 启动电压中设置 0 Hz 的电压。



198NA080.11

图 4.18 输出电压与 输出频率

**选择项描述:**

设置与第一个输出频率 (F1) (参数 424 F1 频率) 相匹配的输出电压 (U1)。

**424 F1 频率**

**值:**

0.0 - 参数 426 F2 频率 \* 参数 104 电动机频率

**功能:**

请参阅参数 423 U1 电压。

**选择项描述:**

设置与第一个输出电压 (U1) (参数 423 U1 电压) 相匹配的输出频率 (F1)。

**425 U2 电压**

**值:**

0.0 - 999.0 V \* 参数 103

**功能:**

请参阅参数 423 U1 电压。

**选择项描述:**

设置与第二个输出频率 (F2) (参数 426 F2 频率) 相匹配的输出电压 (U2)。

**426 F2 频率****值:**

参数 424 F1 频率 - 参数 428 \* 参数 104 电动机频率  
F3 频率

**功能:**

请参阅参数 423 U1 电压。

**选择项描述:**

设置与第二个输出电压 (U2) (参数 425 U2 电压) 相匹配的输出频率 (F2)。

**427 U3 电压****值:**

0.0 - 999.0 V \* 参数 103

**功能:**

请参阅参数 423 U1 电压。

**选择项描述:**

设置与第三个输出频率 (F3) (参数 428 F3 频率) 相匹配的输出电压 (U3)。

**428 F3 频率****值:**

参数 426 F2 频率 - 1000 \* 参数 104 电动机频率  
Hz

**功能:**

请参阅参数 423 U1 电压。

**选择项描述:**

设置与第三个输出电压 (U3) (参数 427 U3 电压) 相匹配的输出频率 (F3)。

**注意**

仅当已在参数 100 配置中选择 [3] 过程调节, 闭环时, 才可使用参数 437-444。

**437 过程 PID 正常/反向控制****值:**

\* 正常 (正常) [0]  
反向 (反向) [1]

**功能:**

当参考值/给定值与过程实际模式之间存在偏差时, 可选择过程调节器是增大还是减少输出频率。

**选择项描述:**

如果在反馈信号增加的情况下, 变频器要降低输出频率, 请选择 [0] 正常。如果在反馈信号增加的情况下, 变频器要增加输出频率, 请选择 [1] 反向。

**438 过程 PID 防积分饱和****值:**

未激活 (禁用) [0]  
\* 有效 (启用) [1]

**功能:**

即使不能增加/减小输出频率, 也可以选择过程调节器是否继续对偏差进行调节。

**选择项描述:**

出厂设置为 [1] 启用, 这是指在达到电流极限或电压极限或最大/最小频率时, 将根据实际输出频率初始化积分回路。直到误差为 0 或其符号发生变化时, 过程调节器才会再次起作用。如果积分器继续对误差进行调节, 即使不可能消除此类控制的误差, 也应选择 [0] 禁用。

**注意**

如果选择 [0] 禁用, 则意味着当误差符号发生变化时, 在输出频率发生变化前, 积分器必须首先从前一误差水平向下调节。

**439 过程 PID 启动频率****值:**

$f_{MIN}$  -  $f_{MAX}$  (参数 \* 参数 201 输出频率下限  
201/202)  $f_{MIN}$

**功能:**

如果产生启动信号, 变频器将以开环的形式做出响应, 并且不会更改为闭环, 直到达到设置的启动频率。这允许设置一个与过程正常运行时的速度相对应的频率, 这样可以更快地达到所需的过程条件。

**选择项描述:**

设置所需的启动频率。

**注意**

如果在获得所需的启动频率之前, 变频器在电流极限下运行, 则不会激活过程调节器。如果要激活调节器, 启动频率必须低于所需的输出频率。这可以在运行过程中修改。如果使用管道填充模式, 则设置的 PID 启动频率不得大于  $f_{MIN}$ 。

**440 过程 PID 比例增益****值:**

0.0 - 10.00 \* 0.01

**功能:**

比例增益表示给定值与反馈信号之间的偏差乘以的倍数。

**选择项描述:**

快速调整是通过高增益获得的, 但是如果增益过高, 过程可能会因过调而变得不稳定。

**441 过程 PID 积分时间****值:**

0.01 - 9999.99 (OFF) \* 关

**功能:**

积分器以参考值/给定值与反馈信号之间的恒定偏差为基础，提供一个不断增加的增益。误差越大，积分器对频率的影响增大的速度就越快。积分时间是积分器达到与比例增益相同的变化所需的时间。

**选择项描述:**

通过较短的积分时间可以获得快速调节。但是，该时间可能会过短，这样可能会因摆动过大而导致过程不稳定。如果积分时间较长，可能会出现来自所需给定值的主偏差，因为与给定误差相比，过程调节器需要较长的时间进行调节。

**442 过程 PID 微分时间****值:**

0.00 (OFF) - 10.00 s \* 0.00 s

**功能:**

微分器不会对恒定误差做出反应。只有在误差发生变化时，它才会产生增益。误差变化越快，来自微分器的增益就会越大。增益与误差发生变化的速度成正比。

**选择项描述:**

使用较长的微分时间获得快速调节。但是，该时间可能会过长，这样可能会因摆动过大导致过程不稳定。

**443 过程 PID 微分增益极限****值:**

5.0 - 50.0 \* 5.0

**功能:**

可以设置微分增益的极限。如果出现快速变化，则微分增益将增大。因此必须限制此增益。因此可以在误差变化较慢时获得纯微分器增益，而在误差变化较快时获得常量微分器增益。

**选择项描述:**

根据需要选择微分器增益的极限。

**444 速度 PID 低通滤波时间****值:**

0.02 - 10.00 \* 0.02

**功能:**

一阶低通滤波可降低反馈信号中的噪声，以降低噪声对过程调节的影响。如果信号有大量噪音，该功能可能会比较有用。

**选择项描述:**

选择所需的时间常量 (t)。如果将时间常量 (t) 设定为 0.1 s，低通滤波器的截止频率将为  $1/0.1 = 10 \text{ RAD/秒}$ ，相当于  $(10/2 \times \pi) = 1.6 \text{ Hz}$ 。这样，过程调节器将只对频率变化小于 1.6 Hz 的反馈信号进行调节。如果反馈信号的频率变化高于 1.6 Hz，则用低通滤波器进行衰减。

**445 飞车启动****值:**

\* 关 (禁用) [0]

确定 - 相同方向

(确定-相同方向) [1]

确定-两个方向

(确定-两个方向) [2]

直流制动和启动

(DC-BRAKE BEF. START) [3]

**功能:**

此功能可捕捉不再受变频器控制（例如由于主电源切断）的旋转的电动机主轴。每次启用启动命令时都将激活该功能。为了让变频器捕捉旋转的电动机主轴，电动机转速必须低于对应参数 202 输出频率上限  $f_{MAX}$  中的频率。

**选择项描述:**

如果不需要该功能，应选择 [0] *Disable*。

如果电动机主轴只能按切入时的相同方向旋转，则选择 [1] *确定-相同方向*。如果仅在参数 200 输出频率范围中选择 [0] 顺时针，则选择 [1] *确定-相同方向*。

如果在切入时，电动机能够按两个方向旋转，则选择 [2] *确定-两个方向*。

如果变频器首先能借助直流制动制动电动机，然后再使其启动，则选择 [3] *直流制动和启动*。条件是启用参数 126-127/132 *直流制动*。如果出现较高的自由旋转（旋转电动机）效应，则未选择 [3] *直流制动和启动* 时，变频器无法捕捉旋转的电动机。

**限制:**

- 惯性过低将导致负载加速，这样会非常危险或阻碍正确捕捉旋转的电动机。用直流制动代替。
- 例如自由旋转效应（旋转的电动机）驱动负载，则设备可能因过电压而导致停止。
- 当转速低于 250 RPM 时，飞车启动无效。

**451 速度 PID 前馈因数****值:**

0 - 500% \* 100%

**功能:**

仅在参数 100 配置选择速度调节，闭环时，此参数才有效。FF 功能在 PID 控制器外发送大部分或小部分参考信号，因此 PID 控制器只能影响部分控制信号。对给定值的任何更改都会直接影响电动机速度。FF 因数可以实现高度动态的给定值更改过程，并且有助于降低摆动过大的现象。

**选择项描述:**

可在  $f_{MIN} - f_{MAX}$  之间选择所需的 % 值。如果给定值变化非常小，则可使用大于 100% 的数值。

**452 控制器范围****值:**

0 - 200% \* 10%

**功能:**

仅当已在参数 100 配置中选择了 [1] 速度控制, 闭环时, 才可使用此参数。

控制器范围 (带宽) 将 PID 控制器的输出控制为 a % 的电动机频率  $f_{M,N}$ 。

**选择项描述:**

可选择所需的 % 值作为电动机频率  $f_{M,N}$ 。如果缩减控制器范围, 则在初始调谐期间, 将降低速度变化。

**455 频率范围监测****值:**

禁用 [0]

\* 启用 [1]

**功能:**

在过程控制闭环中, 使用此参数关闭显示器中的警告 33 超出频率范围。该参数不影响扩展状态字。

**选择项描述:**

如果发生警告 33 超出频率范围, 则选择 [1] 启用来启用显示器中的读数。如果发生警告 33 超出频率范围, 则选择 [0] 禁用来禁用显示器中的读数。

**456 制动电压衰减****值:**

如果是 200V 的设备, 则为 0-25 V。 \* 0

如果是 400V 的设备, 则为 0-50 V。 \* 0

**功能:**

用户设置电阻器制动降低的电压。仅在参数 400 制动功能选择电阻器时, 其才可启用。

**选择项描述:**

数值减小的越快, 对发电机过载的反应越快。仅当中间电路存在过压问题时, 才可使用。

**457 失相功能****值:**

\* 跳闸 (TRIP) [0]

自动降容并警告 (AUTODERATE &amp; WARNING) [1]

警告 (警告) [2]

**功能:**

如果主电源不稳定性过高或失相, 则选择要激活的功能。

**选择项描述:**

在 [0] 跳闸时, 变频器能在几秒内停止电动机 (取决于变频器规格)。

如果选择了 [1] 自动降容并警告, 变频器会发出警告并将输出电流降低到  $I_{VLT,N}$  的 50% 以继续运行。

在 [2] 警告时, 主电源发生故障时只会发出警告, 但在某些情况下, 其他极端条件下也可能导致跳闸。

**警告**

如果选择了警告, 在主电源频繁发生故障的情况下, 变频器的预期寿命会缩短。

**461 反馈转换****值:**

\* 线性 (LINEAR) [0]

平方根 (SQUARE ROOT) [1]

**功能:**

在这个参数中, 可选择一个功能, 将来自过程的反馈信号转换为等于连接信号平方根的反馈值。例如, 当需要根据作为反馈信号的压力调节流量 (体积) 时, 就可以使用此功能 (流量 = 常数  $\times \sqrt{\text{压力}}$ )。这种转换功能可将参考值设置成使参考值与所需的流量之间呈线性关系。

**选择项描述:**

如果选择了 [0] 线性, 则反馈信号与反馈值成正比。如果选择了 [1] 平方根, 变频器会将反馈信号转换为反馈值的平方根。

## 4.6 增强型睡眠模式

开发增强型睡眠模式旨在用于所有环境条件，以及克服由使用扁平曲线的泵或吸入压力变化而导致的问题。增强型睡眠模式可提供高效控制以便关闭低流量的泵，进而实现节能。

如果使用的是恒压控制系统，当吸入压力降低时，只有提高频率才能维持压力。因此，频率可不随流量的变化而变化。从而可能导致不正确地启动睡眠模式或唤醒变频器。

泵特性曲线扁平会导致频率不随流量变化而变化或仅发生微小变化的现象。这样一来，当睡眠频率设为一个较低值时，变频器可能无法达到睡眠频率。

增强型睡眠模式基于功率/频率监视，并且仅在闭环方式下工作。在增强型睡眠模式机制下，以下条件会导致停止：

- 当功率消耗低于无流量/低流量功率曲线并且停留时间达到某个数值时（该时间在参数 462 增强型睡眠模式计时器中设置），或者
- 当压力反馈高于以最低速度运行时的参考值并且停留时间达到某个数值时（该时间在参数 462 增强型睡眠模式计时器中设置）。

如果反馈压力降到唤醒压力（参数 464 唤醒压力）之下，变频器将重新启动电动机。

### 4.6.1 空转检测

大多数泵（尤其是潜水钻孔泵）都必须保证一旦发生空转时应立即停止。这需要空转检测功能来实现。

#### 工作原理？

空转检测基于功率/频率监视，并且可在闭环和开环方式下工作。

在下述条件下会发生空转停止（跳闸）：

闭环：

- 变频器在最大频率（参数 202 输出频率上限， $f_{MAX}$ ）下运行，并且
- 反馈低于最小参考值（参数 204 最小参考值， $Ref_{MIN}$ ），并且
- 功率消耗低于无流量/低流量功率曲线并且停留时间达到某个数值时（该时间在参数 470 空转超时中设置）

开环：

- 只要功率消耗低于无流量/低流量功率曲线并且停留一定时间时（该时间在参数 470 空转超时中设置），变频器就会跳闸。

变频器在停止后的重启可以设为手动或自动方式（参数 405 复位功能和 406 自动重新启动时间）。

- 增强型睡眠模式和空转检测可以单独启用和禁用。在参数 462 增强型睡眠模式计时器和参数 470 空转超时中完成。

带有径向叶轮的离心泵可以清楚显示功率消耗和流量之间的一一对应关系，因此可用来检测无流量或低流量情况。为此只需输入无流量或低流量时的两组功率和频率值（最小值和最大值）。这样一来，变频器就可以自动计算这两组值之间的所有数据，从而得到无流量/低流量时的功率曲线。

如果功率消耗低于该功率曲线，变频器就会根据配置进入睡眠模式或因为空转而发生跳闸。

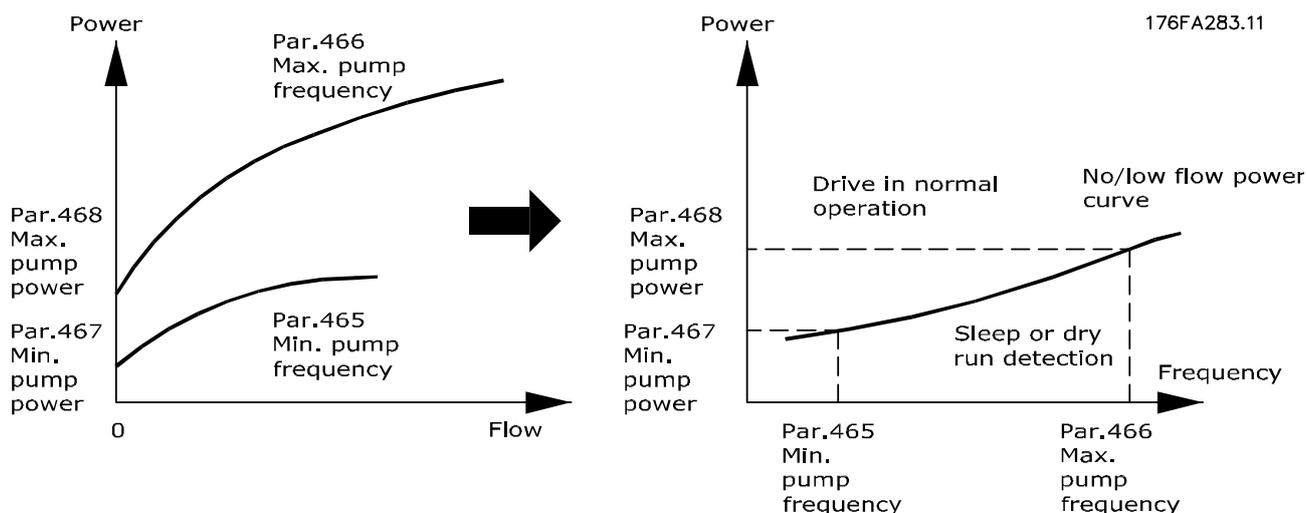


图 4.19 功率消耗和流量之间的关系

#### 4.6.2 优点

- 空转保护。在无流量或低流量时关闭，并防止电动机和泵过热。
- 增强的睡眠模式有助于提高节能水平。
- 最大限度减小由于电动机冷却不充分而导致饮用水中细菌增长的现象。
- 易于操作。

仅带有径向叶片的离心泵才可以清楚显示流量和压力之间的一对一关系。因此，增强型睡眠模式和空转检测只有在这种类型的泵中才能正确起作用。

#### 462 增强型睡眠模式计时器

值:

数值 0 - 9999 s \* 0 = OFF

功能:

计时器可以防止睡眠模式和正常模式之间的循环。例如，当功率消耗低于无流量/低流量功率曲线时，变频器会在计时器失效后更改模式。

选择项描述:

在循环情况下，请将计时器设为适当的值来限制循环次数。

如果值为 0，则会禁用增强型睡眠模式。

注意：在参数 463 提高给定值中，可以对变频器进行设置，让它在将泵停止之前增压。

#### 463 提高给定值

值:

1 - 200% \* 给定值的 100 %

功能:

只有在参数 100 中选择了闭环后，才能使用此功能。在需要恒压调节的系统中，在变频器使电动机停止运行之前，提高系统压力是非常有好处的。这样可延长变频器使电动机停止运行的时间，并可避免电动机（因供水系统漏泄等原因）频繁启动和停止。

为了防止无法达到提高给定值，此时将有一个固定的提高超时时间（30 秒）。

选择项描述:

将所需的提高设置点设置为在正常运行条件下产生的参考值的百分数。100% 对应未提高（补偿）的参考值。

#### 464 唤醒压力

值:

参数 204 RefMIN - 参数 215 - 218 给定值 \* 0

功能:

在睡眠模式下，当压力低于唤醒压力并且持续了特定时间（该时间在参数 462 增强型睡眠模式计时器中设置）时，变频器将被唤醒。

选择项描述:

请为系统设置一个合适的值。可在参数 416 过程单位中设置其单位。

#### 465 泵的最小频率

值:

数值参数 201 fMIN - 参数 202 fMAX (Hz) \* 20

功能:

该参数与参数 467 最小功率联系在一起，用于无流量/低流量时的功率曲线。

选择项描述:

请输入一个与在参数 201 输出频率下限 fMIN 中设置的最小频率相等或接近的值。注意，无流量/低流量的扩展功率曲线是由参数 201 输出频率下限，fMIN 和 202 输出频率上限，fMAX 限制的，而不是参数 465 泵的最小频率和 466 泵的最大频率。

#### 466 泵的最大频率

值:

数值参数 201 fMIN - 参数 202 fMAX (Hz) \* 50

功能:

该参数与参数 468 泵的最大功率联系在一起，用于无流量/低流量时的功率曲线。

**选择项描述:**

请输入一个与在参数 202 输出频率上限,  $f_{MAX}$  中设置的最大频率相等或接近的值。

**467 泵的最小功率****值:**

0 - 500.000 W \* 0

**功能:**

与在参数 465 泵的最小频率中输入的频率相对应的功率消耗。

**选择项描述:**

请输入在参数 465 泵的最小频率中输入的泵最小频率时的无流量/低流量功率读数。

取决于参数 009 大显示读数中选择的泵的规格或曲线 [32] W 或 [8] kW, 以用于精确调谐。

**468 泵的最大功率****值:**

0 - 500.000 W \* 0

**功能:**

与在参数 466 泵的最小频率中输入的频率相对应的功率消耗。

**选择项描述:**

请输入在参数 466 泵的最小频率中输入的泵最大频率时的无流量/低流量功率读数。

取决于参数 009 大显示读数中选择的泵的规格或曲线 [32] W 或 [8] kW, 以用于精确调谐。

**469 无流量功率补偿****值:**

0.01 - 2 \* 1.2

**功能:**

该功能用于偏置无流量/低流量功率曲线, 可以作为一个安全因数或用于对系统进行精细调整。

**选择项描述:**

与功率值相乘的因数。例如 1.2 利用 1.2 倍的整体频率范围增加功率值。

**470 空转超时****值:**

5-30 s \* 31 = OFF

**功能:**

如果功率低于无流量/低流量功率曲线, 并且以最大速度下运行了在该参数中设定的时间, 变频器将跳闸, 并给出报警 75 空转。在开环模式下, 不一定非要达到最大速度才会发生跳闸。

**选择项描述:**

请将该值设为您希望在跳闸之前发生的延时。在参数 405 复位功能和 406 自动重新启动时间中可以设置以手动或自动方式重新启动。

如果值为 30, 则会禁用空转检测功能。

**471 空转互锁计时器****值:**

0.5-60 分钟 \* 30 分钟

**功能:**

该计时器确定何时可以将因为空转而发生的跳闸自动复位。当该计时器失效后, 跳闸自动复位功能可以重新启动变频器。

**选择项描述:**

参数 406 自动重新启动时间仍确定用多高的频率来试图执行跳闸复位。比如, 如果参数 406 自动重新启动时间被设为 10 秒, 而参数 405 复位功能被设为 [10] 自动复位  $\times 10$ , 则变频器会在 100 秒时间内试图执行 10 次跳闸复位操作。如果参数 471 空转互锁计时器设置为 30 分钟, 那么变频器将无法对空转跳闸执行自动复位, 需要以手动方式进行复位。

**484 初始加减速****值:**

OFF/000.1s - 360.0 s \* 关

**功能:**

允许以不同于正常加减速率 (参数 207 加速时间 1) 的速率将电动机/设备加速至最小速度 (频率)。

**选择项描述:**

例如, 通常要求不必要时, 不得让纵向泵和其他设备以低于最低速度的速度运行。如果以低于最低速度 (频率) 的速度运行时间过长, 将导致损坏和额外损耗。使用初始加减速快速将电动机/设备加速至最低速度, 以便激活正常加减速率 (参数 207 加速时间 1)。初始加减速调节范围为 000.1 s 至 360.0 s; 可按 0.1 秒的增量调节。如果将该参数设置为 000.0, 将在此参数中显示关, 从而不能激活初始加减速, 而是激活正常加速。

195NA383.10

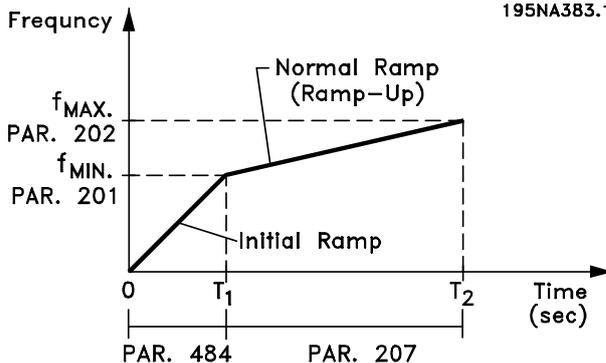


图 4.20 初始加减速示例

### 4.6.3 填充模式

填充模式中，可消除因空气迅速从管道系统中排出（例如排放系统）而出现的水锤现象。

为闭环操作而设置的变频器采用了可调节填充速率、填充压力给定值、运行压力给定值以及压力反馈。

可在以下情况使用填充模式：

- 变频器处于闭环模式（参数 100 配置）
- 参数 485 填充速率不为 0
- 参数 437 过程 PID 正常/反向控制设置为正常

发出启动命令后，在变频器达到最小频率时（在参数 201 输出频率下限频  $f_{MIN}$  中设置），开始运行填充模式。

填充给定值为给定值极限。当达到最小速度时，将评估压力反馈，然后变频器将以参数 485 填充速率中设置的速率开始加速至填充压力给定值。

填充速率单位是单位/S。单位为参数 416 过程单位中设置的单位。

当压力反馈等于填充给定值时，控制系统转换为工作给定值（给定值 1-4，参数 215-218），并继续在标准（正常）的闭环模式中运行。

由以下条件决定用于填充给定值的数值：

1. 按下 LCP 上的显示模式以显示反馈 1。

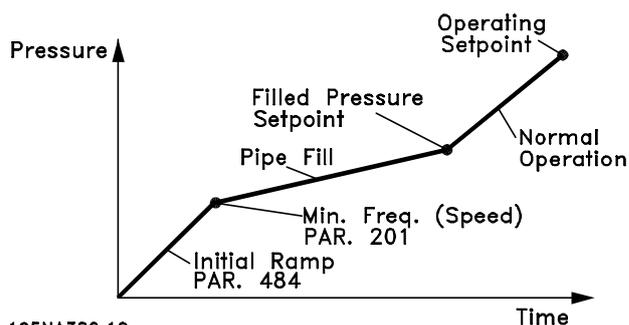


**开始此步骤前，先在参数 416 过程单位中选择单位。**

2. 在手动模式下操作变频器，并缓慢加速以便填充管道，同时注意不要形成水锤现象。
3. 管道末端的观察器必须能够记录填充管道的时间。
4. 同时，停止电动机，然后观察压力反馈的数值（开始前，将 LCP 显示屏设置为观察反馈）。
5. 第 4 步骤中的反馈数值便是用于参数 486 填充给定值的数值。

确定参数 485 填充速率中设置的数值的方式：系统工程师根据适当的计算或经验确定，或通过执行多个填充模式序列以及增加或减小此参数的数值以获得最快的填充，同时还未形成水锤的实验来确定。

填充模式还有利于在电动机停止时，防止由压力和流量的剧变而引发水锤现场。



195NA382.10

图 4.21 填充模式示例

#### 485 填充速率

值：

OFF/000000.001 - 999999.999 (units/s) - \* 关

功能：

确定填充管道的速率。

选择项描述：

此参数的单位为单位/s。单位为参数 416 过程单位中选择的数值。例如，单位可以是 Bar 或 MPa 或 PSI 等。如果参数 416 过程单位中选择的单位为 [4] Bar，则在参数 485 中设置的数值是 Bar/S。可以按 .001 单位的增量更改此参数。

#### 486 填充给定值

值：

参数 414 - 参数 205 - \* 参数 414

功能：

此参数中设置的数值对应填充管道时压力传感器上显示的压力。

选择项描述：

此参数的单位对应参数 416 过程单位中选择的单位。此参数的最小值为  $F_{bmin}$ （参数 414 最小反馈  $FB_{MIN}$ ）。此参数的最大值为  $Ref_{max}$ （参数 205 最大反馈， $Ref_{MAX}$ ）。以 .01 为增量更改给定值。

## 4.7 串行通讯

### 4.7.1 协议

所有变频器均配备 RS-485 端口作为标准组件，如此有 2 个协议可供选择。可以在参数 512 电报行规中选择 2 个协议：

- Profidrive 协议
- Danfoss FC 协议

要选择 Danfoss FC 协议，将参数 512 电报行规设置为 [1] FC 协议。

### 4.7.2 电报通信

#### 控制电报和响应电报

主系统中的电报通信由主系统控制。如果不使用中继电器，一个主系统最多只能连接 31 个从系统。如果使用中继器，一个主系统最多可以连接 126 个从系统。

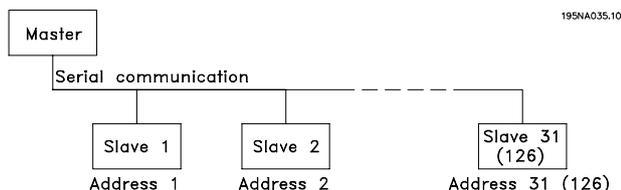


图 4.22 主从系统

主系统不断地向各个从系统发送电报，并等待它们的响应电报。从系统的响应时间不能超过 50 毫秒。

从系统只有收到发送给它的电报并且该电报没有错误时，它才会发送响应电报。

#### 广播

主系统可以同时向连接在总线上的所有从系统发送相同的电报。在这个广播通讯中，从系统不会向主系统回发任何表明它们是否已正确收到电报的响应。广播通讯是以地址格式 (ADR) 建立的，请参阅章 4.7.3 报文结构了解详情。

#### 字符 (字节) 的内容

每个字符的传输都是从该字符的起始位开始。随后传输 8 个数据位，对应一个字节。每个字符都由一个奇偶校验位进行保护，当该位符合奇偶校验时 (即 8 个数据位和该奇偶校验位中的 1 的个数在总体上相等时)，它被设为“1”。字符以停止位作为结束，因此，一个字符共包括 11 位。

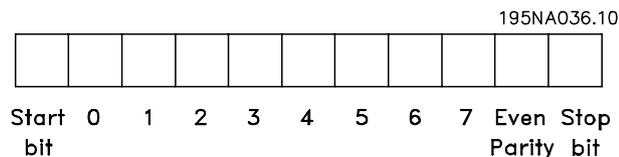


图 4.23 字符结构

### 4.7.3 报文结构

每个电报都以起始字符 (STX)=02 Hex 开始，之后分别是表示该电报长度的字节 (LGE) 和表示变频器地址的字节 (ADR)。再以后是若干数据字节 (数量不定，具体取决于电报的类型)。电报以数据控制字节 (BCC) 作为结束。



图 4.24 报文结构

#### 电报时间

主从系统之间的通讯速度取决于波特率。变频器的波特率必须与主系统的波特率相同，可以在参数 501 波特率中选择。

从系统发出响应电报后，至少必须有两个字节 (22 位) 的暂停时间，之后主系统才可以发送新的电报。如果波特率为 9600 波特，则至少必须有 2.3 毫秒的暂停。当主系统发送完电报后，从系统响应主系统的时间不能超过 20 毫秒，并且至少有 2 个字符的暂停时间。

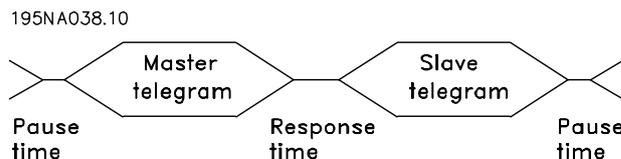
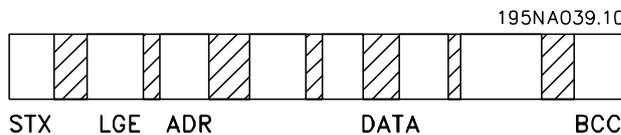


图 4.25 电报时间

- 暂停时间，最短 2 个字符
- 响应时间，最短 2 个字符
- 响应时间，最长 20 ms

在一个电报中，各个字符之间的时间不能超过 2 个字符，并且该电报必须在特定时间 (1.5 x 额定电报时间) 内完成。如果波特率为 9600 波特，并且电报的长度为 16 个字节，则该电报将在 27.5 毫秒之后完成。



▨ = Time between characters

图 4.26 电报传输时间

**电报长度 (LGE)**

电报长度是数据字节、地址字节 ADR 以及数据控制字节 BCC 三者之和。

如果电报有 4 个数据字节，则该电报的长度为：

$$LGE = 4+1+1=6 \text{ 个字节}$$

如果电报有 12 个数据字节，则该电报的长度为：

$$LGE = 12+1+1=14 \text{ 个字节}$$

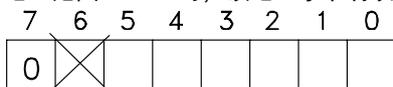
如果电报含有文本，则该电报的长度为 10+n 个字节。10 表示固定字符数，而“n”是可变的（取决于文本的长度）。

**变频器地址 (ADR)**

在使用两种不同的地址格式时，变频器的地址范围为 1-31 或 1-126。

**1. 地址格式 1-31**

使用地址范围 1-31 时，该地址字节有以下特征：

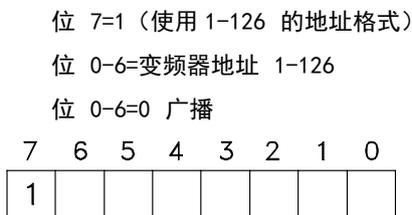


195NA040.10

- 位 7=0 (使用 1-31 的地址格式)
- 位 6 不使用
- 位 5=1: 广播、地址位 (0-4) 不使用
- 位 5=0: 无广播
- 位 0-4=变频器地址 1-31

**2. 地址格式 1-126**

使用地址范围 1-126 时，该地址字节有以下特征：

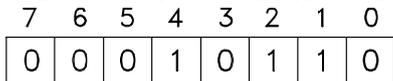


195NA041.10

从系统在对主系统的响应电报中会原封不动地将该地址字节发回。

**示例：**

图 4.27 显示使用地址格式 1-31 写入变频器地址 22



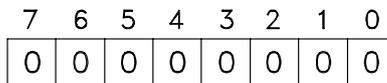
(16H) :

195NA042.10

**数据控制字节 (BC)**

本示例对数据控制字节进行了解释：

收到电报的第一个字节之前，所求出的校验和 (BCS) 为 0。



195NA043.10

当收到第一个字节 (02H) 时：

BCS=BCC EXOR “第一个字节”

(EXOR=异或运算)

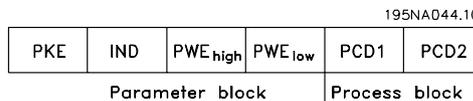
各个后续字节将同 BCS 进行 EXOR 运算，从而得到新的 BCC。表 4.7 为例。

BCS	= 0 0 0 0 0 0 1 0 (02H)
	EXOR
第 2 个字节	= 1 1 0 1 0 1 1 0 (D6H)
BCC	= 1 1 0 1 0 1 0 0 (D4H)

**4.7.4 数据字符 (字节)**

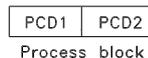
数据块的结构取决于报文类型。有三种类型的电报，每种电报类型都同时适用于控制电报 (由主到从) 和响应电报 (由从到主)。这 3 种电报为：

- 参数块，用于在主从系统之间传输参数。数据块由 12 个字节 (6 个字) 组成，并且还包含过程块。



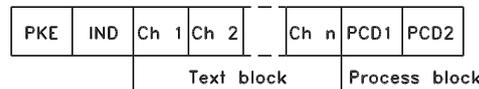
195NA044.10

- 过程块由 4 个字节 (2 个字) 的数据块组成，并且包含：
  - 控制字和参考值
  - 状态字和当前输出频率 (由从到主)



Process block

- 文本块，用于通过数据块读取或写入文本。



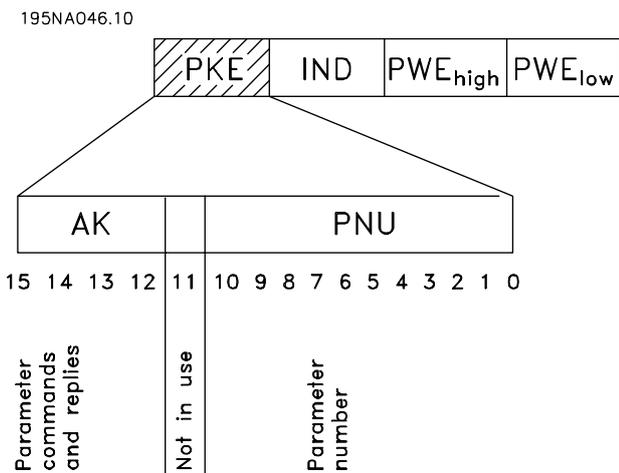


图 4.27 参数命令和响应 (AK)

位编号 12-15 用于传输控制命令 (由主到从), 并且将从系统的响应命令传回到主系统。

位编号				参数命令
15	14	13	12	无命令
0	0	0	0	读取参数值
0	0	1	0	将参数值写入 RAM (字)
0	0	1	1	将参数值写入 RAM (双字)
1	1	0	1	将参数值写入 RAM 和 EEprom (双字)
1	1	1	0	将参数值写入 RAM 和 EEprom (字)
1	1	1	1	读/写文本

表 4.7 参数命令

位编号				响应
15	14	13	12	无响应
0	0	0	1	传输的参数值 (字)
0	0	1	0	传输的参数值 (双字)
0	1	1	1	命令无法执行
1	1	1	1	传输的文本

表 4.8 响应命令

如果命令无法执行, 从系统会发送这样的响应: 0111 命令无法执行, 并在参数值 (PWE) 中给出下述故障报告:

响应 (0111)	故障报告
0	使用的参数号不存在
1	对定义的参数没有写访问权限
2	数据值超出了参数的容许范围
3	所使用的下标索引不存在
4	参数不是数组类型
5	数据类型与定义的参数不匹配
17	在变频器的当前模式下无法更改所定义参数的数据。某些参数只有在电动机关闭的情况下才能被更改
130	对定义的参数没有总线访问权限
131	由于已选择了默认值, 因此不能更改数据

表 4.9 故障报告

参数号 (PNU)

第 0-10 位用于传输参数号。章 4 编程中描述的参数。

索引



联同使用索引和参数号, 可以对具有索引的参数 (如参数 615 错误代码) 进行读/写访问。索引由 2 个字节组成, 一个低位字节和一个高位字节, 但只有低位字节作为索引使用。

示例 - 索引

必须读取参数 615 错误代码中的第一个错误代码 (索引 [1])。

PKE = 1267 Hex (读取参数 615 错误代码)。

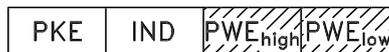
IND=0001 hex - 索引号为 1。



PKE IND PWE

变频器将在参数值块 (PWE) 中用从 1 到 99 的故障代码值作出响应。请参阅 章 5.2.2 警告和报警信息 确定故障代码。

参数值 (PWE)



参数值块由 2 个字 (4 个字节) 组成, 其值取决于定义的命令 (AK)。如果主系统请求参数值, PWE 块将不包含值。

如果主系统更改参数值 (写), 新值将首先被写入 PWE 块中, 然后再被发送到从系统。

如果从系统对参数请求 (读命令) 作出了响应, PWE 块中的当前参数值将被传回给主系统。

如果参数包含的是几个数据选项而不是数字值 (如在参数 001 语言中对应于 [0] 英语, 并对应 [3] 丹麦语), 则通过在 PWE 块中输入数据值选择该值。请参阅 示例 - 选择数据值。

通过串行通讯只能读取数据类型为 9（文本字符串）的参数。参数 621 - 635 铭牌数据为数据类型 9。例如，在参数 621 单位类型中可以读取设备规格和主电源电压范围。

在传输（读）文本字符串时，电报的长度是可变的，因为文本具有不同的长度。电报长度在电报的第二个字节（即 LGE）中定义。

若要通过 PWE 块读取文本，必须将参数命令（AK）设为 F hex。

索引字符用于表示它是读命令还是写命令。

在读命令中，索引应该使用以下格式：

04	00 H
----	------

Highbyte Lowbyte

IND

某些变频器具有可写入文本的参数。若要通过 PWE 块写入文本，必须将参数命令（AK）设为 F hex。

对于写入命令，其文本应该使用以下格式：

05	00 H
----	------

Highbyte Lowbyte

IND

变频器支持的数据类型包括：

数据类型	说明
3	16 位整数
4	32 位整数
5	8 位无符号整数
6	16 位无符号整数
7	32 位无符号整数
9	文本字符串

“无符号”数据类型，即在电报中没有运算符。

#### 示例 - 写入参数值

本示例将参数 202 输出频率上限， $f_{MAX}$  改为 100 Hz。由于在发生主电源故障后必须重新调用该值，因此将该值写入 EEPROM。

PKE = E0CA hex - 针对参数 202 输出频率上限， $f_{MAX}$  执行写操作

IND=0000（十六进制）

PWE<sub>HIGH</sub>=0000 hex

PWE<sub>LOW</sub>=03E8 hex-数据值 1000，对应于 100 Hz，请参阅转换。

E0CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

从站对主站的响应为：

10CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

#### 示例 - 选择数据值

要在参数 416 过程单位中选择 [20] kg/hour，在主电源故障后重新调用该值，并将其写入 EEPROM。

PKE=E19F hex-针对参数 416 过程单位执行写操作

IND=0000（十六进制）

PWE<sub>HIGH</sub>=0000 hex

PWE<sub>LOW</sub>=0014 hex-选择数据选项 [20] kg/hour

E1A0 H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

从站对主站的响应为：

11A0 H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

#### 示例 - 读取参数值

需要参数 207 加速时间 1 的值。

主系统发送以下请求：

PKE=10CF hex-读取参数 207 加速时间 1

IND=0000（十六进制）

PWE<sub>HIGH</sub>=0000 hex

PWE<sub>LOW</sub>=0000（十六进制）

10CF H	0000 H	0000 H	0000 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

如果参数 207 加速时间 1 的值为 10 秒，则从系统对主系统的响应是：

10CF H	0000 H	0000 H	000A H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

#### 转换

请参阅 章 5.5 出厂设置的参数列表 了解各个参数的不同属性。当只能用整数形式传输参数时，必须使用转换因数来传输小数。

#### 示例

参数 201 输出频率下限， $f_{MIN}$  的转换因数为 0.1。如果要将最小频率预置为 10 Hz，则要传输的值必须为 100，因为转换因数为 0.1，这表示所传输的值将被乘以 0.1。数值 100 被解释为 10.0。

转换 索引	转换 因数
73	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001
-5	0.00001

### 4.7.5 过程字

过程字的数据块分为两个部分，各有 16 位，它们总是按照所定义的顺序出现。

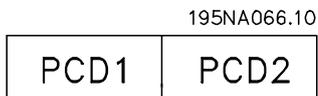


图 4.28 过程字块

	PCD 1	PCD 2
控制报文 (主→从)	控制字	引用值
控制报文 (从→主)	状态字	当前的输出频率

表 4.10 PCD 1 和 PCD 2 的功能

### 4.7.6 同 FC 协议对应的控制字

要在控制字中选择 FC 协议，则将参数 512 电报行规设为 [1] FC 协议。

控制字用于从主系统（例如 PC）向从系统（变频器）发送命令。

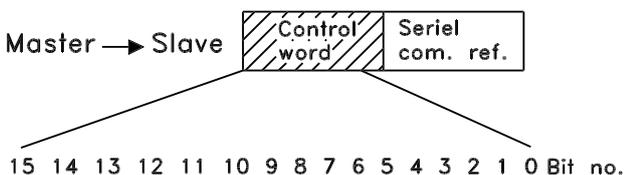


图 4.29 同 FC 协议对应的控制字

位	位值=0	位值=1
00		预置参考值，低位 (lsb)
01		预置参考值，高位 (msb)
02	直流制动	
03	惯性停止	
04	快速停止	
05	锁定输出频率	
06	加减速停止	启动
07		复位
08		点动
09	加减速 1	加减速 2
10	数据无效	数据有效
11	无功能	激活继电器 01
12	无功能	数字输出端子 46 有效
13	选择菜单，lsb	
14	选择菜单，msb	
15		反向

表 4.11 位定义

#### 位 00/01

使用位 00/01，可根据表 4.12 选择四个预先编程的参考值（参数 215-218 预置参考值）。

预置参考值	参数	位 01	位 00
1	215	0	0
2	216	0	1
3	217	1	0
4	218	1	1

表 4.12 位 00/01

#### 注意

可在参数 508 预置参考值选择中进行选择，以定义位 00/01 如何同数字输入端上的对应功能进行门运算。

#### 位 02，直流制动

位 02='0' 时，将导致直流制动和停止。在参数 132 直流制动电压和 126 直流制动时间中预置制动电压和持续时间。

#### 注意

可在参数 504 直流制动中进行选择，以定义位 02 如何同数字输入端上的对应功能进行门运算

#### 位 03，惯性停止

如果位 03 = "0"，变频器会立即释放电动机（关闭输出晶体管），从而使电动机惯性运转直至停止。如果位 03 = "1"，则在其它启动条件均已满足时，变频器可以启动电动机。

#### 注意

可在参数 502 惯性停止中进行选择，以定义位 03 如何同数字输入端上的对应功能进行门运算。

#### 位 04，快速停止

如果位 04 = "0"，将导致停止，这期间，电动机在参数 212 快速停止减速时间指定的时间内减速至停止。

#### 位 05，锁定输出频率

如果位 05 = "0"，将锁定当前的输出频率 (Hz)。锁定的输出频率只能通过被编程为加速和减速的数字输入端来更改。

#### 注意

如果启用了锁定输出，则无法通过位 06 启动或通过数字输入端来停止变频器。只有下列各项才能停止变频器：

- 位 03 惯性停止
- 位 02 直流制动
- 被编程为直流制动、惯性停止或复位和惯性停止的数字输入端

**位 06, 加减速停止/启动**

如果位 06 = “0”, 将导致停止, 这期间, 电动机会通过所选择的减速度参数减速, 直至停止。

如果位 06 = “1”, 则在其它启动条件均已满足时, 变频器可以启动电动机。

**注意**

可在参数 505 启动中进行选择, 以定义位 06 加减速停止/启动如何同数字输入端上的对应功能进行门运算。

**位 07, 复位**

位 07 = “0” 不会导致复位。

位 07 = “1” 将导致跳闸复位。复位是在信号的前端被激活的, 即从逻辑 “0” 变为逻辑 “1” 时。

**位 08, 点动**

如果位 08 = “1”, 输出频率将由参数 213 点动频率确定。

**位 09, 选择加减速 1/2**

位 09 = “0” 表示启用加减速 1 (参数 207 加速时间 1/208 减速时间 1)。

位 09 = “1” 表示启用加减速 2 (参数 209 加速时间 2/210 减速时间 2)。

**位 10, 数据无效/数据有效**

用于通知变频器是使用还是忽略控制字。

如果位 10 = “0”, 则忽略控制字。

位 10 = “1” 表示将使用控制字。该功能相当重要, 因为不论使用哪种类型的电报, 在电报中总会含有控制字, 也就是说, 如果在更新或读取参数时不使用控制字, 可关闭控制字功能。

**位 11, 继电器 01**

位 11 = “0” 表示继电器未被启用。

如果位 11 = “1”, 则启用继电器 01, 前提是在参数 323 继电器输出 1-3 中选择了 [26] 控制字位。

**位 12, 数字输出, 端子 46**

位 12 = “0” 表示未激活数字输出。

位 12 = “1” 表示已激活数字输出, 前提是参数 341 数字/脉冲输出端子 46 中选择 [26] 控制字位。

**位 13/14, 选择菜单**

位 13 和 14 根据表 4.13 从 4 组菜单设置中选择。

设置	位 14	位 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

表 4.13 位 13/14

仅当在参数 004 有效菜单中选择了 [5] 多重菜单时, 该功能才有效。

**注意**

可在参数 507 菜单选择中进行选择, 以定义位 13/14 如何同数字输入端上的对应功能进行门运算。

**位 15 反向**

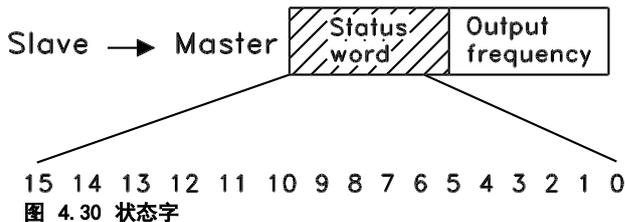
位 15 = “0” 表示不反向。

位 15 = “1” 则反向。

**注意**

在出厂设置中, 在参数 506 反向中将反向设为 [0] 数字。只有在选择了 [1] 串行通讯、[3] 逻辑或或 [2] 逻辑与时, 位 15 才能导致反向。

4.7.7 与 FC 协议对应的状态字



状态字用于向主站 (例如 PC) 通知从站 (变频器) 的模式。从=主。

位	位值=0	位值=1
00		控制就绪
01		变频器就绪
02	惯性停止	
03	不跳闸	跳闸
04	未使用	
05	未使用	
06		跳闸锁定
07	无警告	警告
08	速度≠参考值	速度=参考值
09	本地控制	串行通讯
10	外部频率范围	频率极限 OK
11		电动机正在运行
12		
13		电压警告
14		电流极限
15		热警告

表 4.14 状态字位定义

**位 00, 控制就绪**

位 00 = '1'. 变频器已做好运行准备。

位 00 = '0'. 变频器未做好运行准备。

**位 01, 变频器就绪**

位 01 = '1'. 变频器已准备好运行, 但数字输入端或串行通讯存在有效的惯性命令。

**位 02, 惯性停止**

位 02 = '0'. 变频器已释放电动机。

位 02 = '1'. 变频器在给出启动命令后可以启动电动机。

**位 03, 不跳闸/跳闸**

位 03 = “0” 表示变频器不在故障模式下。

位 03 = “1” 表示变频器已跳闸, 并且它需要一个复位信号才能恢复工作。

**位 04, 未使用**

在状态字中没有使用位 04。

**位 05, 未使用**

在状态字中不使用位 05。

**位 06, 跳闸锁定**

位 06 = “0” 表示变频器没有锁定跳闸。

位 06 = “1” 表示变频器已锁定跳闸, 并且在移除主电源前, 不能执行复位。可使用 24 V 的外部控制备用电源或重新连接电源后, 复位跳闸。

**位 07, 无警告/警告**

位 07 = “0” 表示没有警告。

位 07 = “1” 表示有警告发生。

**位 08, 速度≠参考值/速度=参考值。**

位 08 = “0” 表示电动机在运行, 但其当前速度与预置的速度参考值不同。例如, 在启动/停止期间加减速时, 可能出现这种情形。

位 08 = “1” 表示电动机的当前速度与预置的速度参考值相同。

**位 09, 本地运行/串行通讯控制**

位 09 = “0” 表示在控制单元上启用了 [停止/复位], 或者在参数 002 本地/远程运行中选择了 [1] 本地控制。不能通过串行通讯控制变频器。

位 09 = “1” 表示可以通过串行通讯控制变频器。

**位 10, 超出频率范围**

如果输出频率达到了参数 201 输出频率下限或参数 202 输出频率上限中的值, 则位 10 = “0”。

位 10 = “1” 表示输出频率在定义的极限范围内。

**位 11, 运行/未运行**

位 11 = “0” 表示电动机未运行。

位 11 = “1” 表示变频器有启动信号或者输出频率大于 0 Hz。

**位 13, 电压过高/过低警告**

位 13 = “0” 表示没有电压警告。

位 13 = “1” 表示变频器中间电路中的直流电压过低或者过高。

**位 14, 电流极限**

位 14 = “0” 表示输出电流低于参数 221 电流极限  $I_{LIM}$  中的值。

位 14 = “1” 表示输出电流高于参数 221 电流极限  $I_{LIM}$  中的值, 并且变频器将在经过设置的时间后跳闸。

**位 15, 热警告**

位 15 = “0” 表示没有热警告。

位 15 = “1” 表示超过了电动机、变频器或与模拟输入相连的热敏电阻的温度极限。

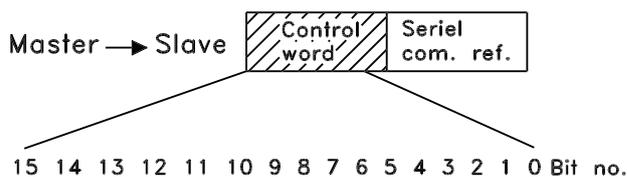
**4.7.8 同现场总线行规对应的控制字**

图 4.31 同现场总线行规对应的控制字

要在控制字中选择 *Profidrive*, 则将参数 512 电报行规设为 [0] *Profidrive*。

控制字用于从主系统 (例如 PC) 向从系统 (变频器) 发送命令。MasterSlave。

位	位 = 0	位 = 1
00	关闭 1	打开 1
01	关闭 2	打开 2
02	关闭 3	打开 3
03	惯性停止	
04	快速停止	
05	锁定输出频率	
06	加减速停止	启动
07		复位
08		总线点动 1
09		总线点动 2
10	数据无效	数据有效
11		减速
12		升速
13	选择菜单 (lsb)	
14	选择菜单 (msb)	
15		反向

表 4.15 位定义

**位 00-01-02, 关闭 1-2-3/打开 1-2-3**

如果位 00-01-02 = “0”, 将使用参数 207/208 或 209/210 中的加减速时间加减速停止。

如果在参数 323 继电器输出中选择了继电器 123, 当输出频率为 0 Hz 时, 将激活输出继电器。

00-01-02 位 = “1” 表示如果满足其他启动条件, 则变频器可以启动电动机。

**位 03, 惯性停止**

请参阅章 4.7.6 同 FC 协议对应的控制字的说明。

**位 04, 快速停止**

请参阅章 4.7.6 同 FC 协议对应的控制字的说明。

**位 05, 锁定输出频率**

请参阅章 4.7.6 同 FC 协议对应的控制字的说明。

**位 06, 加减速停止/启动**

请参阅章 4.7.6 同 FC 协议对应的控制字的说明。

**位 07, 复位**

请参阅章 4.7.6 同 FC 协议对应的控制字的说明。

**位 08, 点动 1**

位 08 = “1” 表示输出频率将由参数 509 总线点动 1 来确定。

**位 09, 点动 2**

位 09 = “1” 表示输出频率将由参数 510 总线点动 2 来确定。

**位 10, 数据无效/数据有效**

请参阅章 4.7.6 同 FC 协议对应的控制字的说明。

**位 11, 减速**

按照参数 219 升速/减速参考值中的值降低速度参考值。如果位 11 = “0”，则不会对参考值进行任何更改。位 11=’1’表示降低参考值。

**位 12, 升速**

按照参数 219 升速/减速参考值中的值增加速度参考值。如果位 12 = “0”，则不会对参考值进行任何更改。位 12=’1’表示增加参考值。如果同时激活了减速和升速（位 11 和位 12 = “1”），减速将具有最高优先级，即，速度参考值将降低。

**位 13/14, 菜单选择**

请参阅章 4.7.6 同 FC 协议对应的控制字的说明。

**位 15 反向**

请参阅章 4.7.6 同 FC 协议对应的控制字的说明。

**4.7.9 同 Profidrive 协议对应的状态字**

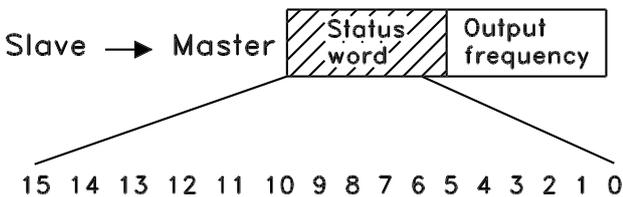


图 4.32 同 Profidrive 协议对应的状态字

状态字用于向主站（例如 PC）通知从站（变频器）的模式。SlaveMaster。

位	位值=0	位值=1
00		控制就绪
01		变频器就绪
02	惯性停止	
03	不跳闸	跳闸
04	打开 2	关闭 2
05	打开 3	关闭 3
06	允许启动	禁止启动
07		警告
08	速度参考值	速度=参考值
09	本地控制	串行通讯
10	外部 频率范围	频率极限 OK

位	位值=0	位值=1
11		电动机正在运行
12		
13		电压警告
14		电流极限
15		热警告

表 4.16 位定义

**位 00, 控制未就绪/就绪**

位 00 = “0” 表示控制字中的位 00、01 或 02 为 “0”（对应关闭 1、关闭 2 或关闭 3），或者变频器尚未准备好。

位 00 = “1” 表示变频器已准备好。

**位 01, 变频器就绪**

请参阅章 4.7.7 与 FC 协议对应的状态字的说明。

**位 02, 惯性停止**

位 02 = “0” 表示控制字中的位 00、02 或 03 为 “0”（对应关闭 1、关闭 3 或惯性停止）。

位 02 = “1” 表示控制字中的位 00、01、02 和 03 为 “1”，并且变频器未跳闸。

**位 03, 不跳闸/跳闸**

请参阅章 4.7.7 与 FC 协议对应的状态字的说明。

**位 04, 打开 2/关闭 2**

位 04 = “0” 表示控制字中的位 01 等于 “1”。

位 04 = “1” 表示控制字中的位 01 等于 “0”。

**位 05, 打开 3/关闭 3**

位 05 = “0” 表示控制字中的位 02 等于 “1”。

位 05 = “1” 表示控制字中的位 02 等于 “0”。

**位 06, 允许启动/禁止启动**

跳闸复位、激活了关闭 2 或关闭 3 并且连接了主电源电压后，位 06 = “1”。通过将控制字中的位 00 设为 “0”，并将位 01、02 和 10 设为 “1”，可复位禁止启动。

**位 07, 警告**

请参阅章 4.7.7 与 FC 协议对应的状态字的说明。

**位 08, 速度**

请参阅章 4.7.7 与 FC 协议对应的状态字的说明。

**位 09, 无警告/警告**

请参阅章 4.7.7 与 FC 协议对应的状态字的说明。

**位 10, 速度参考值/速度=参考值**

请参阅章 4.7.7 与 FC 协议对应的状态字的说明。

**位 11, 运行/未运行**

请参阅章 4.7.7 与 FC 协议对应的状态字的说明。

**位 13, 电压过高/过低警告**

请参阅章 4.7.7 与 FC 协议对应的状态字的说明。

**位 14, 电流极限**

请参阅章 4.7.7 与 FC 协议对应的状态字的说明。

**位 15, 热警告**

请参阅章 4.7.7 与 FC 协议对应的状态字的说明。

### 4.7.10 串行通讯参考值

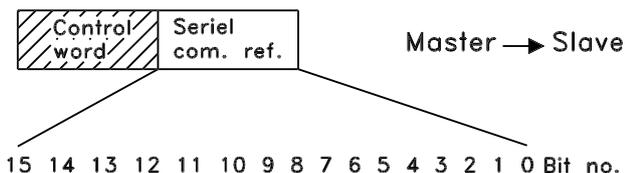


图 4.33 串行通讯参考值

串行通讯参考值作为一个 16 位字被传输到变频器。该值将作为介于 0 至 ±32767 (±200%) 之间的整数被传输。16384 (4000 Hex) 对应于 100%。

串行通讯参考值具有以下格式：0-16384 (4000 十六进制) ≅ 0-100% (参数 204 最小参考值-参数 205 最大参考值)。

通过串行参考值可以更改旋转方向。这是通过将该二进制参考值转换为补码来实现的。请参阅示例。

#### 示例 - 控制字和串行通讯参考值：

变频器将收到一个启动命令，并且该参考值将被设为参考值范围的 50% (2000 Hex)。

控制字= 047F Hex ⇒ 启动命令。

参考值 = 2000 Hex ⇒ 50% 参考值。

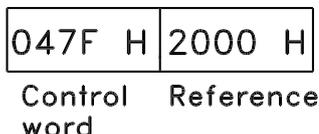


图 4.34 控制字和参考值

变频器将收到一个启动命令，并且该参考值将被设为参考值范围的 -50% (-2000 Hex)。

该参考值首先被转换为反码，然后加上二进制的 1 获得补码：

2000 Hex	0010 0000 0000 0000
反码	1101 1111 1111 1111
	+ 1
补码	1110 0000 0000 0000

表 4.17 参考值

控制字= 047F Hex ⇒ 启动命令。

参考值 = E000 Hex ⇒ -50% 参考值。

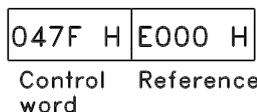


图 4.35 产生的控制字和参考值

### 4.7.11 当前的输出频率

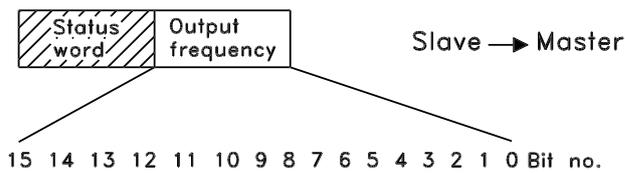


图 4.36 当前的输出频率

变频器当前的输出频率值被转换为 16 位的字。该值将作为介于 0 至 ±32767 (±200%) 之间的整数被传输。16384 (4000 Hex) 对应于 100%。

输出频率具有以下格式：

0-16384 (4000 Hex) ≅ 0-100% (参数 201 输出频率下限-参数 202 输出频率上限)。

#### 示例 - 状态字和当前的输出频率：

主系统从变频器收到状态消息表明当前输出频率为输出频率范围的 50%。

参数 201 输出频率下限= 0 Hz

参数 202 输出频率上限= 50 Hz

状态字 = 0F03 Hex。

输出频率 = 2000 Hex ⇒ 50% 的频率范围，对应于 25 Hz。

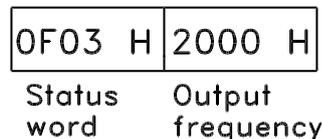


图 4.37 状态字和输出频率

## 4.8 串行通讯参数

500	地址
<b>值:</b>	
参数 500 协议 = FC 协议 [0]	
0 - 247	* 1
参数 500 协议 = Metasys N2 [1]	
1 - 255	* 1
参数 500 协议 = MODBUS RTU [3]	
1 - 247	* 1

**功能:**

该参数允许为每个变频器分配一个串行通讯网络中的地址。

**选择项描述:**

为各个变频器指定唯一的地址。

如果连接的设备（变频器 + 主控制器）的数量超过 31 台，则使用中继器。

不可通过串行通讯选择参数 500 地址，但必须通过控制单元进行预置。

501	波特率
<b>值:</b>	
300 波特 (300 BAUD)	[0]
600 波特 (600 BAUD)	[1]
1200 波特 (1200 BAUD)	[2]
2400 波特 (2400 BAUD)	[3]
4800 波特 (4800 BAUD)	[4]
* 9600 波特 (9600 BAUD)	[5]

**功能:**

此参数用于设定通过串行端口传输数据的速度。波特率定义为每秒钟传输的位数。

**选择项描述:**

将变频器的传输速度设置为对应主系统的传输速度的数值。

不能通过串行通讯端口选择参数 501 波特率，但必须通过运行单元来预置。

502	惯性停止
<b>值:</b>	
数字输入 (DIGITAL INPUT)	[0]
串行端口 (SERIAL PORT)	[1]
逻辑与 (LOGIC AND)	[2]
* 逻辑或 (LOGIC OR)	[3]

**功能:**

用参数 502-508 可在通过数字输入和/或通过串行端口对变频器进行控制之间做出选择。

如果选择 [1] 串行端口，仅能通过串行端口发送命令来激活相关命令。

如果选择 [2] 逻辑与，还必须通过数字输入激活该功能。

**选择项描述:**

当选择以下任一项时，表 4.18、表 4.19、表 4.20 和表 4.21 可显示电动机开始运行时间、惯性停止时间：

- [0] 数字输入
- [1] 串行端口
- [2] 逻辑与 或 [3] 逻辑或

数字输入	串行端口	功能
0	0	惯性停车
0	1	惯性停车
1	0	电动机正在运行
1	1	电动机正在运行

表 4.18 [0] 数字输入的功能说明

数字输入	串行端口	功能
0	0	惯性停车
0	1	电动机正在运行
1	0	惯性停车
1	1	电动机正在运行

表 4.19 [1] 串行端口的功能说明

数字输入	串行端口	功能
0	0	惯性停车
0	1	电动机正在运行
1	0	电动机正在运行
1	1	电动机正在运行

表 4.20 [2] 逻辑与的功能说明

数字输入	串行端口	功能
0	0	惯性停车
0	1	惯性停车
1	0	惯性停车
1	1	电动机正在运行

表 4.21 [3] 逻辑或的功能说明

**注意**

控制字中的惯性停止和位 03 在逻辑“0”时有效。

**503 快速停止****值:**

数字输入 (DIGITAL INPUT)	[0]
串行端口 (SERIAL PORT)	[1]
逻辑与 (LOGIC AND)	[2]
* 逻辑或 (LOGIC OR)	[3]

**功能:**

请参阅参数 502 惯性停止的功能说明。

**选择项描述:**

当选择以下任一项时, 表 4.22、表 4.23、表 4.24 和表 4.25 显示电动机开始运行时间、处于快速停止模式的时间:

- [0] 数字输入
- [1] 串行端口
- [2] 逻辑与 或 [3] 逻辑或

数字输入	串行端口	功能
0	0	快速停止
0	1	快速停止
1	0	电动机正在运行
1	1	电动机正在运行

表 4.22 [0] 数字输入的功能说明

数字输入	串行端口	功能
0	0	快速停止
0	1	电动机正在运行
1	0	快速停止
1	1	电动机正在运行

表 4.23 [1] 串行端口的功能说明

数字输入	串行端口	功能
0	0	快速停止
0	1	电动机正在运行
1	0	电动机正在运行
1	1	电动机正在运行

表 4.24 [2] 逻辑与的功能说明

数字输入	串行端口	功能
0	0	快速停止
0	1	快速停止
1	0	快速停止
1	1	电动机正在运行

表 4.25 [3] 逻辑或的功能说明

**注意**

控制字中的快速停止反逻辑和位 04 在逻辑“0”时有效。

**504 直流制动****值:**

数字输入 (DIGITAL INPUT)	[0]
串行端口 (SERIAL PORT)	[1]
逻辑与 (LOGIC AND)	[2]
* 逻辑或 (LOGIC OR)	[3]

**功能:**

请参阅参数 502 惯性停止的功能说明。

**选择项描述:**

当选择以下任一选项时, 表 4.26、表 4.27、表 4.28 和表 4.29 显示电动机运行时间以及直流制动:

- [0] 数字输入
- [1] 串行端口
- [2] 逻辑与 或 [3] 逻辑或

数字输入	串行端口	功能
0	0	直流制动
0	1	直流制动
1	0	电动机正在运行
1	1	电动机正在运行

表 4.26 [0] 数字输入的功能说明

数字输入	串行端口	功能
0	0	直流制动
0	1	电动机正在运行
1	0	直流制动
1	1	电动机正在运行

表 4.27 [1] 串行端口的功能说明

数字输入	串行端口	功能
0	0	直流制动
0	1	电动机正在运行
1	0	电动机正在运行
1	1	电动机正在运行

表 4.28 [2] 逻辑与的功能说明

数字输入	串行端口	功能
0	0	直流制动
0	1	直流制动
1	0	直流制动
1	1	电动机正在运行

表 4.29 [3] 逻辑或的功能说明

**注意**

控制字中的直流制动反逻辑和位 02 在逻辑“0”时有效。

**505 启动****值:**

数字输入 (DIGITAL INPUT)	[0]
串行端口 (SERIAL PORT)	[1]
逻辑与 (LOGIC AND)	[2]
* 逻辑或 (LOGIC OR)	[3]

**功能:**

请参阅参数 502 惯性停止的功能说明。

**选择项描述:**

当选择以下任一选项时, 表 4.30、表 4.31、表 4.32 和表 4.33 分别显示电动机停止时间、变频器具有启动命令的时间: :

- [0] 数字输入,
- [1] 串行端口,
- [2] 逻辑与 或 [3] 逻辑或。

数字输入	串行端口	功能
0	0	停止
0	1	停止
1	0	启动
1	1	启动

表 4.30 [0] 数字输入的功能说明

数字输入	串行端口	功能
0	0	停止
0	1	启动
1	0	停止
1	1	启动

表 4.31 [1] 串行端口的功能说明

数字输入	串行端口	功能
0	0	停止
0	1	停止
1	0	停止
1	1	启动

表 4.32 [2] 逻辑与的功能说明

数字输入	串行端口	功能
0	0	停止
0	1	启动
1	0	启动
1	1	启动

表 4.33 [3] 逻辑或的功能说明

**506 反向****值:**

数字输入 (DIGITAL INPUT)	[0]
串行端口 (SERIAL PORT)	[1]
逻辑与 (LOGIC AND)	[2]
* 逻辑或 (LOGIC OR)	[3]

**功能:**

请参阅参数 502 惯性停止的功能说明。

**选择项描述:**

当选择以下任一选项时, 表 4.34、表 4.35、表 4.36 和表 4.37 显示电动机顺时针运行的时间、逆时针运行的时间:

- [0] 数字输入,
- [1] 串行端口,
- [2] 逻辑与 或 [3] 逻辑或。

数字输入	串行端口	功能
0	0	顺时针方向
0	1	顺时针方向
1	0	逆时针方向
1	1	逆时针方向

表 4.34 [0] 数字输入的功能说明

数字输入	串行端口	功能
0	0	顺时针方向
0	1	逆时针方向
1	0	顺时针方向
1	1	逆时针方向

表 4.35 [1] 串行端口的功能说明

数字输入	串行端口	功能
0	0	顺时针方向
0	1	顺时针方向
1	0	顺时针方向
1	1	逆时针方向

表 4.36 [2] 逻辑与的功能说明

数字输入	串行端口	功能
0	0	顺时针方向
0	1	逆时针方向
1	0	逆时针方向
1	1	逆时针方向

表 4.37 [3] 逻辑或的功能说明

507 菜单选择	
<b>值:</b>	
数字输入 (DIGITAL INPUT)	[0]
串行通讯 (SERIAL PORT)	[1]
逻辑与 (LOGIC AND)	[2]
* 逻辑或 (LOGIC OR)	[3]

**功能:**  
请参阅参数 502 惯性停止的功能说明。

**选择项描述:**  
表 4.38、表 4.39、表 4.40 和 表 4.41 显示以下每个选项选择的菜单 (参数 004 有效菜单):

- [0] 数字输入,
- [1] 串行通讯,
- [2] 逻辑与 或 [3] 逻辑或。

菜单 msb	菜单 lsb	功能
0	0	菜单 1
0	1	菜单 2
1	0	菜单 3
1	1	菜单 4

表 4.38 [0] 数字输入的功能说明

菜单 msb	菜单 lsb	功能
0	0	菜单 1
0	1	菜单 2
1	0	菜单 3
1	1	菜单 4

表 4.39 [1] 串行通讯的功能说明

总线菜单 msb	总线菜单 lsb	数字 菜单 msb	数字 菜单 lsb	菜单编号
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	1
0	1	1	1	2
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

表 4.40 [2] 逻辑与的功能说明

总线菜单 msb	总线菜单 lsb	数字 菜单 msb	数字 菜单 lsb	菜单编号
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	4
0	1	1	1	4
1	0	0	0	3
1	0	0	1	4
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

表 4.41 [3] 逻辑或的功能说明

508 选择预置参考值	
<b>值:</b>	
数字输入 (DIGITAL INPUT)	[0]
串行通讯 (SERIAL PORT)	[1]
逻辑与 (LOGIC AND)	[2]
* 逻辑或 (LOGIC OR)	[3]

**功能:**  
请参阅参数 502 惯性停止的功能说明。

**选择项描述:**  
当参数 512 电报行规设置为 [1] FC 协议时, 可通过串行通讯预置参考值。

509 总线点动 1 (BUS JOG 1 FREQ.)	
510 总线点动 2 (BUS JOG 2 FREQ.)	

**值:**  
0.0 - 参数 202 输出频率上限 \* 10,0 Hz

**功能:**  
如果参数 512 电报行规显示的选择为 [0] Profidrive, 则可通过串行端口选择 2 个固定速度 (点动 1 或点动 2)。  
此功能与参数 213 点动频率中的相同。

**选择项描述:**  
可选择 0 Hz 至 f<sub>MAX</sub> 之间的点动频率 f<sub>JOG</sub>。

**512 电报行规****值:**

Profidrive (Profidrive) [0]

\* FC 协议 (FC 协议) [1]

**功能:**

有两个不同的控制字行规可供选择。

**选择项描述:**

选择所需的控制字行规。

请参阅 [章 4.7 串行通讯](#) 了解控制字行规的详情。**513 总线时间间隔****值:**

1-99 s \* 1 s

**功能:**设置连续接收两份电报之间期望经过的最长时间。如果超过此时间间隔，则会假定串行通讯已停止，并在 [参数 514 总线时间间隔功能](#) 中设置所需的反应。**选择项描述:**

设置所需的时间。

**514 总线时间间隔功能****值:**

\* 关 (关) [0]

锁定输出频率 (FREEZE OUTPUT) [1]

停止 (STOP) [2]

点动 (JOGGING) [3]

最大速度 (MAX SPEED) [4]

停止并跳闸 (STOP AND TRIP) [5]

**功能:**可选择超过 [参数 513 总线时间间隔](#) 的预置时间时变频器所需做出的反应。如果选项 [1] 至 [5] 有效，则禁用输出继电器。**选择项描述:**

变频器的输出频率可以

- 锁定在当前值，
- 停止电动机，
- 锁定在 [参数 213 点动频率](#)。
- 锁定在 [参数 202 输出频率上限  \$f\_{MAX}\$](#)  或
- 停止和激活切断。

## 515-544 数据读数

参数 编号	说明	显示文字	设备	更新间隔
515	电阻器 参考值	(REFERENCE %)	%	
516	电阻器参考值 [单位]	(REFERENCE [UNIT])	Hz, RPM	
517	反馈 [单位]	(FEEDBACK [UNIT])	参数 416	
518	频率	(FREQUENCY)	Hz	
519	频率 x 标定	(FREQUENCY X SCALE)	Hz	
520	电机电流	(MOTOR CURRENT)	Amp	
521	转矩	(TORQUE)	%	
522	Power [kW]	(POWER (KW))	kW	
523	功率 [HP]	(POWER (HP))	HP	
524	电机电压	(MOTOR VOLTAGE)	V	
525	直流回路电压	(DC LINK VOLTAGE)	V	
526	电动机热负载	(MOTOR THERMAL)	%	
527	逆变器热负载	(INV. THERMAL)	%	
528	数字输入	(DIGITAL INPUT)	二进制	
529	端子 53, 模拟输入	(ANALOG INPUT 53)	V	
531	端子 60, 模拟输入	(ANALOG INPUT 60)	mA	
532	脉冲参考值	(PULSE REFERENCE)	Hz	
533	外部参考值	(EXT. REF. %)	%	
534	状态字, 十六进制	(STATUS WORD)	十六进制	
535	总线反馈 1	(BUS FEEDBACK1)	十六进制	
537	逆变器温度	(INVERTER TEMP.)	°C	
538	报警字	(ALARM WORD)	十六进制	
539	控制字	(CONTROL WORD)	十六进制	
540	警告字	(WARN. WORD)	十六进制	
541	扩展状态字	(STATUS WORD)	十六进制	
544	脉冲计数器	(PULSE COUNT)		

**功能:**

可通过串行通讯端口和 LCP 显示器读取这些参数。另请参阅参数 009-012 显示读数。

**选择项描述:**

参数 515 产生的参考值 %:

给出产生的参考值为最小参考值  $Ref_{MIN}$  至最大参考值  $Ref_{MAX}$  范围内的百分比。另请参阅处理参考值。

参数 516 产生的参考值 [单位]:

以 Hz 为单位给出开环下的产生的参考值 (参数 100)。在闭环模式下, 参考值单位在参数 416 过程单位中选择。

参数 517 反馈 [单位]:

按参数 414 最小反馈、415 最大反馈和 416 过程单位中选择的单位/标定给出结果反馈值。有关详细信息, 请参阅章 4.3.1 处理参考值。

参数 518 频率 [Hz]:

给出变频器的输出频率。

参数 519 频率 x 标定 [-]:

对应当前输出频率  $f_m$  乘以参数 008 显示输出频率的标定值中设置的因数。

参数 520 电动机电流 [A]:

给出以有效值表示的电动机相电流。

参数 521 转矩 [Nm]:

给出当前的电动机负载相对于电动机额定转矩的百分比。

参数 522 功率 [kW]:

以 kW 为单位给出电动机的当前功耗。

参数 523 功率 [HP]:

以 HP 为单位给出电动机当前的功耗。

参数 524 电动机电压:

给出供给电动机的电压。

参数 525 直流回路电压:

给出变频器的中间电路电压。

参数 526 电动机热负载 [%]:

给出计算/估算的电动机热负载。100% 为停止上限。另请参阅参数 128 电动机热保护。

参数 527 热负载 INV [%]:

给出计算/估算的变频器热负载。100% 为停止上限。

参数 528 数字输入:

给出 5 个数字输入端子 (18、19、27、29 和 33) 的信号状态。输入端子 18 对应最左侧的一位。“0” = 无信号, “1” = 连接信号。

参数 529 端子 53 模拟输入 [V]:

给出端子 53 上的信号电压值。

参数 531 端子 60 模拟输入 [mA]:

给出端子 60 上的当前信号值。

参数 532 脉冲参考值 [Hz]:

以 Hz 为单位给出连接至端子 33 的脉冲频率。

参数 533 外部参考值:

给出外部参考值之和作为在最小参考值 Ref<sub>MIN</sub> 至最大参考值 Ref<sub>MAX</sub> 范围内的百分比 (模拟/脉冲/串行通讯之和)。

参数 534 状态字:

以十六进制代码的形式给出变频器的当前状态字。有关详细信息, 请参阅 章 4.7 串行通讯。

参数 535 总线反馈 1:

允许写入随后参加反馈处理的总线反馈值。

参数 537 逆变器温度:

给出变频器当前逆变器的温度。短路极限为 90-100 °C, 在 70 °C±5 °C 恢复运行。

参数 538 报警字:

以十六进制代码的形式显示变频器上的报警。有关详细信息, 请参阅 章 5.2.3 警告字、扩展状态字和报警字。

参数 539 控制字:

以十六进制代码的形式给出变频器的当前控制字。有关详细信息, 请参阅 章 4.7 串行通讯。

参数 540 警告字:

显示是否存在以十六进制格式表示的变频器警告。有关详细信息, 请参阅 章 5.2.3 警告字、扩展状态字和报警字。

参数 541 扩展状态字:

显示是否存在以十六进制代码表示的变频器警告。有关详细信息, 请参阅 章 5.2.3 警告字、扩展状态字和报警字。

参数 544 脉冲计数器:

可通过 LCP 显示器读取该参数 (参数 009-012)。启用计数器停止时, 使用该参数读取该设备记录的脉冲数, 无论是否复位。最高频率为 67.6 kHz, 同时最低频率 5 Hz。重启计数器停止时, 复位计数器。

## 注意

只能通过 LCP 控制单元读取参数 515-541。

## 560 N2 过载释放时间

值:

1 - 65534 (OFF) s \* 关

功能:

在该参数中, 可设置在连续接收两个 N2 电报之间预期经过的最长时间。如果超过此时间间隔, 则会认为串行通讯已停止, 而在 N2 位置映射中被替代的所有位置将按以下顺序释放:

1. 释放从位置地址 (NPA) 0 到 255 的模拟输出。
2. 释放从位置地址 (NPA) 0 到 255 的二进制代码输出。
3. 释放从位置地址 (NPA) 0 到 255 的内部浮点输入输出。
4. 释放从位置地址 (NPA) 0 到 255 的内部整数输入输出。
5. 释放从位置地址 (NPA) 0 到 255 的内部字节输入输出。

选择项描述:

设置所需的时间。

## 561 协议

值:

\* FC 协议 (FC PROTOCOL) [0]  
Metasys N2 (METASYS N2) [1]  
Modbus RTU [2]

功能:

可以选择 3 种不同协议。

选择项描述:

选择所需的控制字协议。

有关使用 Metasys N2 协议的详情, 请参阅 *Metasys N2 手册*。有关使用 Modbus RTU 的详情, 请参阅 *Modbus RTU 手册*。

## 570 Modbus 奇偶校验和消息帧

值:

(EVEN/1 STOPBIT) [0]

(ODD/1 STOPBIT) [1]

\* (NO PARITY/1 STOPBIT) [2]

(NO PARITY/2 STOPBIT) [3]

功能:

此参数用于设置变频器的 Modbus RTU 接口, 以便与主控制器正确通讯。奇偶校验 (EVEN、ODD 或 NO PARITY) 的设置必须与主控制器的设置一致。

选择项描述:

选择与 Modbus 主控制器的设置匹配的奇偶校验。使用 Even (偶) 或 odd (奇) 校验可检查传输字的错误。由于 Modbus RTU 使用了更为有效的错误检查方法, 即 CRC (循环冗余检查), 因此在 Modbus RTU 网络中很少使用奇偶校验检查。

**571 Modbus 通讯超时****值:**

10 ms-2000 ms \* 100 ms

**功能:**

此参数用于确定变频器的 Modbus RTU 在主控制器发送字符串之间等待的最长时间。如果超过该时间长度，则变频器的 Modbus RTU 接口会认为它已收到整个消息。

**选择项描述:**

通常而言，100 ms 的值对 Modbus RTU 网络已经足够，但某些 Modbus RTU 网络可能使用短至 35 ms 的超时值。

如果该值设置得过小，则变频器的 Modbus RTU 接口可能会丢失一部分消息。由于 CRC 检查无效，因此变频器会忽略收到的消息。结果是需要重新传输消息，这会降低网络的通讯速度。

如果该值设置得过大，则变频器的等待时间将长于确定消息传输完成所需的时间。这会延迟变频器对消息的响应，并且可能导致主控制器超时。结果是需要重新传输消息，进而降低网络的通讯速度。

**580-582 定义的参数****值:**

只读

**功能:**

3 个参数包含在变频器中定义的所有参数的列表。通过使用相应的下级索引可只读取列表的单个元素。下级索引从 1 开始，遵循参数编号顺序。

每个参数最多包含 116 个元素（参数编号）。

当返回的参数编号为 0 时，列表结束。

## 4.9 技术功能

参数编号	说明	显示文字	设备	范围
600	运行时间	(OPERATING HOURS)	小时	0-130,000.0
601	运行时间	(RUNNING HOURS)	小时	0-130,000.0
602	千瓦时计数器	(KWH COUNTER)	kWh	由型号决定
603	上电次数	(POWER UP'S)	次数	0-9999
604	超温次数	(OVER TEMP'S)	次数	0-9999
605	过压次数	(OVER VOLT'S)	次数	0-9999

表 4.42 600-605 运行数据

**功能:**

可通过串行通讯端口和 LCP 控制单元读取这些参数。

**选择项描述:**

**参数 600, 运行时间:**

给出变频器已运行的小时数。此值每小时保存一次, 当变频器断电时也会保存此值。此值不能复位。

**参数 601, 已运行时间:**

给出在参数 619 复位运行时间计数器复位后电动机运行的小时数。此值每小时保存一次, 当变频器断电时也会保存此值。

**参数 602, 千瓦时计数器:**

以 kWh 为单位给出变频器的输出功率。根据每小时内 kW 的平均值进行计算。此值可利用参数 618 千瓦时计数器复位进行复位。

范围: 0 - 由型号决定。

**参数 603, 上电次数:**

给出变频器供电电压的上电次数。

**参数 604, 超温次数:**

给出变频器散热片记录的超温故障次数。

**参数 605, 过压次数:**

给出变频器中间电路电压的过压次数。只有启用报警 7 过压时才会计数。

**注意**

也可通过内置控制单元读取参数 615-617 故障日志。

**615 故障记录: 错误代码****值:**

[索引 1-10] 错误代码: 0-99

**功能:**

用该参数可查看导致跳闸(变频器停止运行)的原因。共定义 10 [1-10] 个日志值。

最小的日志号 [1] 包含最近保存的数据值。最大的日志号 [10] 包含最早保存的数据值。如果发生跳闸, 则可检查原因、时间, 以及输出电流或输出电压的值。

**选择项描述:**

给出错误代码, 其中的数字对应列表。请参阅章 5.2.2 警告和报警信息

**616 故障记录: 时间****值:**

[索引 1 - 10] 小时: 0 - 130,000.0

**功能:**

利用这个参数可查看最近发生的 10 次跳闸的运行小时总数。

共表示 10 [1-10] 个日志值。最小的日志号 [1] 包含最近保存的数据值, 最大的日志号 [10] 包含最早保存的数据值。

**选择项描述:**

作为一个值读出。

**617 故障记录: Value****值:**

[索引 1 - 10] 数值: 0 - 9999

**功能:**

可利用此参数查看出现跳闸时的数值。此值的单位取决于参数 615 故障日志中激活的报警: 故障代码。

**选择项描述:**

作为一个值读出。

**618 千瓦时计数器复位****值:**

\* 不复位 (DO NOT RESET) [0]  
复位 (RESET COUNTER) [1]

**功能:**

将参数 602 kWh 计数器复位为 0。

**选择项描述:**

如果选择 [1] 复位, 则按下 [确定] 键将变频器的 kWh 计数器复位 0。不能通过串行通讯选择该参数。

**注意**

启用 [确定] 键后, 计数器将复位为 0。

**619 RESET RUNNING HOURS COUNTER**

值:

- \* 不复位 (DO NOT RESET) [0]
- 复位 (RESET COUNTER) [1]

功能:

将参数 601 运行小时复位为零。

选择项描述:

如果选择了 [1] 复位, 则按下 [确定] 键, 将变频器的参数 601 运行小时复位为 0 运行小时。不能通过串行通讯选择该参数。



按下 [确定] 键后, 该参数将复位为 0

**620 工作模式**

值:

- \* 正常运行 (NORMAL OPERATION) [0]
- 控制卡测试 (CONTROL CARD TEST) [2]
- 初始化 (INITIALIZE) [3]

功能:

除正常功能外, 该参数还可用于测试控制卡。还可为所有菜单中的所有参数执行出厂设置初始化, 参数 500 地址、501 波特率、600-605 运行数据和 615-617 故障日志除外。

选择项描述:

[0] 正常功能 用于电动机的正常运行。  
 选择 [2] 控制卡测试, 可检查控制卡的模拟/数字输入、模拟/数字输出、继电器输出以及 10 V 和 24 V 电压。  
 按如下方式执行测试:  
 27-29-33-46 已连接。  
 50-53 已连接。  
 42-60 已连接。  
 12-继电器端子 01 已连接。  
 18-继电器端子 02 已连接。  
 19-继电器端子 03 已连接。

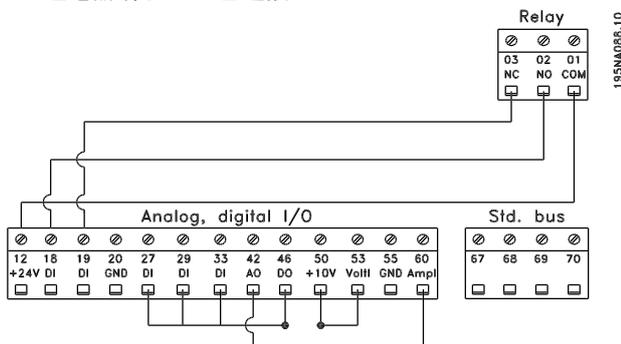


图 4.38 控制卡测试

控制卡的测试方法如下:

1. 选择控制卡测试。
2. 断开主电源电压, 等待显示器的指示灯熄灭。
3. 安装控制卡。
4. 断开主电源电压。
5. 变频器自动测试控制卡。

如果变频器显示 37-45 之间的故障代码, 则控制卡测试失败。更改控制卡, 启动变频器。

如果变频器进入显示模式, 则通过测试。拆下测试连接器, 变频器已做好运行准备。参数 620 运行模式自动设置为 [0] 正常运行。

选择 [3] 初始化以使用设备的出厂设置。

初始化过程:

1. 选择 [3] 初始化。
2. 断开主电源电压, 等待显示器的指示灯熄灭。
3. 断开主电源电压。
4. 除参数 500 地址、参数 501 波特率、参数 600-605 运行数据和参数 615-617 故障日志外, 所有设置中的所有参数都将初始化。



DeviceNet 设备上的控制卡不同。有关更详细信息, 请参阅 DeviceNet 手册。

## 621-642 铭牌数据

参数编号	铭牌说明	显示文字
621	设备类型	(DRIVE TYPE)
624	软件版本	(SOFTWARE VERSION)
625	LCP 标识号	(LCP VERSION)
626	数据库标识号	(DATABASE VER.)
627	电源部件版本	(POWER UNIT DB ID)
628	应用选件类型	(APP. OPTION)
630	通讯选件类型	(COM. OPTION)
632	BMC 软件标识	(BMC-SOFTWARE ID)
634	通讯设备的标识	(UNIT ID)
635	软件部件编号	(SW. PART NO.)
640	软件版本	(SOFTWARE VERSION)
641	BMC-软件标识	(BMC2 SW)
642	电源卡标识	(POWER ID)

表 4.43 铭牌

**功能:**

利用 LCP 2 控制单元或串行通讯可读取参数 621-635 铭牌上的设备主电源数据。还可在设备的内置显示屏上读取参数 640-642。

**选择项描述:**

**参数 621 铭牌: 单位类型:**

给出设备规格和主电源电压。

示例: VLT 2811 380-480 V。

**参数 624 铭牌: 软件版本号**

显示设备的当前软件版本号。

示例: V 1.00

**参数 625 铭牌: LCP 2 ID 号:**

显示设备 LCP 2 的 ID 号。

示例: ID 1.42 2 kB

**参数 626 铭牌: 数据库 ID 号:**

显示软件数据库的 ID 号。

示例: ID 1.14。

**参数 627 铭牌: 电源部分版本:**

显示设备电源部分的 ID 号。

示例: ID 1.15。

**参数 628 铭牌: 应用选件类型:**

指出安装在变频器上的应用选件的类型。

**参数 630 铭牌: 通讯选件类型:**

给出安装在变频器上的通讯选件的类型。

**参数 632 铭牌: BMC 软件标识:**

显示 BMC 软件的 ID 号。

**参数 634 铭牌: 通讯设备的标识:**

显示通讯的 ID 号。

**参数 635 铭牌: 软件部分编号:**

显示软件部分编号。

**参数 640 铭牌: 软件版本:**

在此显示设备当前软件版本号。示例: 1.00

**参数 641 铭牌: BMC 软件标识:**

显示 BMC 软件的 ID 号。

**参数 642 铭牌: 功率卡标识:**

显示设备功率卡的 ID 号。示例: 1.15

**参数 700 -**

仅适用于摆频功能: 要使用此功能或了解详情, 请参阅 [摆频功能说明](#)。

## 678 配置控制卡

**值:**

标准版 (STANDARD VERSION) [1]

Profibus 3 Mbaud 版本 (PROFIBUS 3 MB Ver.) [2]

Profibus 12 Mbaud 版本 (PROFIBUS 12 MB Ver.) [3]

**功能:**

配置 Profibus 控制卡。默认值取决于生产设备, 也可作为可获得的最大值。这意味着控制卡只能降级至性能较低版本。

## 5 有关 VLT 2800 的所有信息

### 5.1 特殊条件

#### 5.1.1 高低压绝缘 (PELV)

通过在控制电路和连接至主电源的电路之间插入电绝缘子, 以实现 PELV (高低压绝缘) 隔离。变频器旨在利用必要的漏电和间隔距离来满足保护隔离的要求。在标准 EN 50 178 中描述了这些要求。还要求根据本地/国家对 PELV 的规定说明执行安装。

所有控制端子和用于串行通讯的端子以及继电器端子都与主电源电势进行了安全隔离, 即, 其符合 PELV 要求。连接至控制端子 12、18、19、20、27、29、33、42、46、50、53、55 和 60 的电路都是彼此绝缘连接的。连接到现场总线的串行通讯与控制端子是绝缘的, 尽管只是功能性绝缘。

端子 1-3 上的继电器触点利用加强绝缘/双重绝缘隔离其他控制电路, 即, 符合 PELV, 即使继电器端子存在主电源电势。

以下描述的电路元素组成了安全电隔离。其符合加强绝缘/双重绝缘的要求, 并根据 EN 50 178 执行相关测试。

1. 电压电源的变压器和光学隔离。
2. 基本电动机控制和控制卡之间的光学隔离。
3. 控制卡和功率部件之间的隔离。
4. 与控制卡上其他电路相关的继电器触点和端子。

由以下条件确保控制卡的 PELV 绝缘:

- TT 网络, 相和接地之间的最大值为  $300 V_{rms}$ 。
- TN 网络, 相和接地之间的最大值为  $300 V_{rms}$ 。
- IT 网络, 相和接地之间的最大值为  $400 V_{rms}$ 。

为了保持 PELV, 所有与控制端子的连接都必须是 PELV 的, 比如, 必须对热敏电阻实行加强绝缘/双重绝缘。

#### 5.1.2 接地漏电电流和 RCD 继电器

电动机各相与电动机电缆屏蔽之间的电容是产生接地泄漏电流的主要原因。如果使用射频干扰滤波器, 则会进一步增大泄漏电流, 因为滤波器电路通过电容器接地。

接地泄露电流的大小取决于以下因素, 按影响从大到小的次序依次如下:

1. 电动机电缆的长度。
2. 电动机电缆有/无屏蔽。
3. 开关频率过高。
4. 是否使用了射频干扰滤波器。
5. 电动机是否接地。

如果变频器没有接地 (由于失误), 在处理/操作变频器期间, 要小心处理泄漏电流。



**警告**  
因为泄漏电流  $> 3.5 \text{ mA}$ , 所以必须采取接地措施, 这是确保满足 EN 50178 的必要条件。电缆的横截面积必需小于  $10 \text{ mm}^2$  或者包含 2 根单独终接的额定接地电缆。



**警告**  
严禁使用 RCD 继电器 (A 型), 它与三相整流器负载产生的直流故障电流不匹配。

如果使用 RCD 继电器, 则其必须为:

- 适于利用故障电流 (3 相桥式整流器) 的直流组件保护设备。
- 适用于通电时的脉冲和短暂放电。
- 能适合较大的泄漏电流 (300 mA)。

有关详细信息, 请参阅 章 3.4.10 接地。

#### 5.1.3 极端的工作条件

##### 短路

变频器具有电动机端子 U、V 和 W (96、97、98) 发生短路时的保护功能。2 个电动机端子之间的短路将导致 IGBT 模块过电流, 这意味着 IGBT 模块中的所有晶体管都将独立关闭。

经过 5-10 秒, 关闭逆变器, 变频器将根据阻抗和电动机频率显示故障代码。

##### 接地故障

尽管取决于阻抗和电动机频率, 如果电动机端子 U、V、W (96、97、98) 中的任一端子出现接地故障, 将在 100 s 内切断 IGBT 模块。

##### 输出连接

可根据需要随意连接/断开电动机的电动机端子 U、V、W (96、97、98)。连接/断开电动机端子不会损坏变频器。但可能会显示故障信息。

##### 电动机产生过电压

如果电动机用作发电机, 中间电路的电压会升高。要保护变频器, 在达到特定电压等级后, 要断开 IGBT 模块。

在 2 种情况下, 可出现电动机过电压:

1. 负载驱动电动机, 即负载产生能量。
2. 在减速时, 如果惯性动量较大, 负载较小, 减速时间过短, 能量不能由变频器、电动机和设备所消耗。如果可能, 控制单元会做出更正减速过程的尝试。

如果变频器带有集成的制动模块，则可通过连接制动电阻器消除故障。如果变频器没有集成的制动模块，则可使用交流制动，请参阅参数 400 制动功能。请参阅章节 1.11 制动电阻器了解详情。

### 静态过载

当变频器过载（达到参数 221 电流极限  $I_{LIM}$  中的电流极限）时，控制装置会降低输出频率，以降低负载。如果过载较为严重，可能存在导致变频器大约 1.5 秒后跳闸的输出电流。请参阅参数 409 跳闸延时过流  $I_{LIM}$ 。严重的过载可能导致开关频率降低至 3000 Hz。

## 5.1.4 电动机 dU/dt

当逆变器的一个晶体管打开后，电动机端子的电压就会以电压/时间 (dU/dt) 的比率升高，dU/dt 取决于：

- 电动机电缆（类型、横截面积、长度、容量、屏蔽/铠装/非屏蔽/非铠装）。
- 主电源电压。

电动机电缆的自感功能可导致摆动过大。每次打开逆变器中的晶体管时，都会出现输出电压的  $U_{PEAK}$ 。  $U_{PEAK}$  过后，输出电压稳定在由中间电路确定的电压水平。  $U_{PEAK}$  和 dU/dt 将影响电动机的使用寿命，尤其是线圈没有相绝缘纸的电动机。如果电动机电缆较短（例如几米长），过冲  $U_{PEAK}$  较低时，dU/dt 较高。如果电动机电缆较长 (>20 m)，  $U_{PEAK}$  将增加至约 2 倍的中间电压，而 dU/dt 降低。当使用没有相绝缘纸或潜水泵的小型电动机时，在变频器后面连接一个 LC 滤波器。

### 5.1.5 输入切换

切换端子 91、92 和 93 之间的主电源电压的等待时间必须至少为 30 s。启动时间约为 2.3 s。

## 5.1.6 电动机峰值电压

当逆变器的一个晶体管打开后，电动机的电压就会以 dU/dt 的比率升高，dU/dt 取决于：

- 电动机电缆（类型、横截面积、屏蔽或非屏蔽的长度）。
- 电感。

固有电感在稳定于由中间电路电压决定的电平上之前，可在电动机电压中产生一个峰值电压  $U_{PEAK}$ 。升高时间和峰值电压  $U_{PEAK}$  可影响电机的使用寿命。如果峰值电压过高，则没有相位线圈绝缘措施的电动机就更容易受到影响。电动机电缆越短（例如几米长），升高时间就越长，而峰值电压就越低。

如果电动机电缆较长（比如 100 m），升高时间就越短，峰值电压大约会增长至 2 倍的中间电压。

如果使用没有相位线圈绝缘、绝缘纸或潜水泵的非常小的电动机，在变频器后面连接一个 LC 滤波器。在电动机端子的两个相位之间测量的升高时间和峰值电压  $U_{PEAK}$  的一般值。

对于未提及电缆长度和电压的情况，可以使用以下原则来获得近似值：

1. 升高时间与电缆长度成正比。
2.  $U_{PEAK} = \text{直流回路电压} \times 1.9$   
(直流回路电压 = 主电源电压  $\times 1.35$ )。
3.  $dU/dt = \frac{0.5 \times U_{PEAK}}{\text{升高时间}}$

数据按 IEC 60034-17 标准进行测量。

电缆长度 [m]	主电源电压 [V]	升高时间 [ $\mu$ s]	峰值电压 [V]	dU/dt V/[ $\mu$ s]
5	220	0.137	348	2.116
42	220	0.362	460	1.016
5	240	0.129	365	2.294
42	240	0.310	498	1.303

表 5.1 VLT 2803-2815

电缆长度 [m]	主电源电压 [V]	升高时间 [ $\mu$ s]	峰值电压 [V]	dU/dt V/[ $\mu$ s]
5	380	0.081	680	6716
15	380	0.167	960	4593
30	380	0.306	992	2593
5	480	0.086	840	7778
15	480	0.177	1168	5279
30	480	0.323	1232	3050

表 5.2 VLT 2805-2840

电缆长度 [m]	主电源电压 [V]	升高时间 [ $\mu$ s]	峰值电压 [V]	dU/dt V/[ $\mu$ s]
5	380	0.120	772	4438
40	380	0.188	1004	3482
78	380	0.220	1012	2854
5	480	0.120	920	4667
40	480	0.245	1252	3646
78	480	0.225	1220	3168

表 5.3 VLT 2805-2840

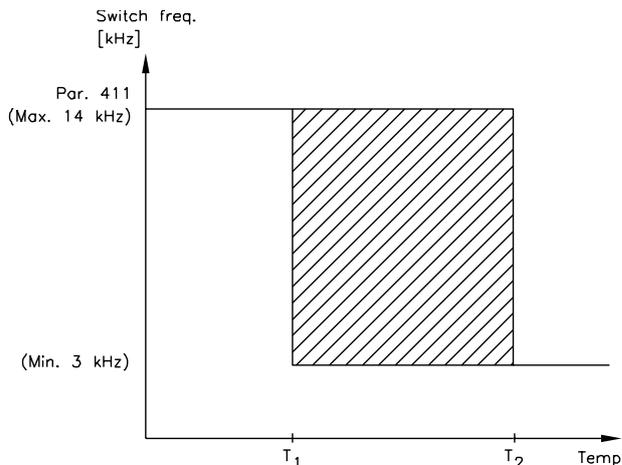
### 5.1.7 声源性噪音

变频器的声源性噪音有 2 个来源：

- 直流中间电路线圈。
- 内置风扇。

以下为在距离满载运行设备 1 米远的地方测量的典型值：

- VLT 2803-2815 1x220 V: 52 dB(A)。
- VLT 2822 1x220 V PD2: 54 dB(A)。
- VLT 2840 1x220 V PD2: 55 dB(A)。
- VLT 2840 3x200 V PT2: 54 dB(A)。
- VLT 2803-2822 3x220 V: 52 dB(A)。
- VLT 2805-2840 3x400 V: 52 dB(A)。
- VLT 2855-2875 3x400 V: 54 dB(A)。
- VLT 2880-2882 3x400 V: 55 dB(A)。



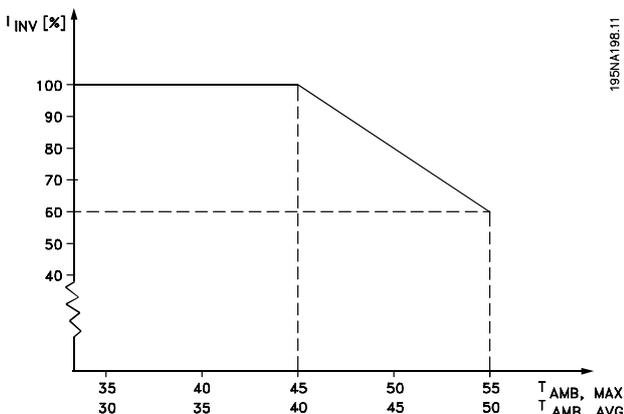
175NA020.13

图 5.2 开关频率与 温度

当使用 LC 滤波器时，最小开关频率为 4.5 Hz。

### 5.1.8 根据环境温度降低额定值

环境温度 ( $T_{AMB, MAX}$ ) 是允许的最高温度。24 小时内测量的平均温度 ( $T_{AMB, AVG}$ ) 必须至少低 5 °C。如果变频器的  
工作温度高于 45 °C，则必须降低额定输出电流。



195NA198.11

图 5.1 根据环境温度降低额定值

### 5.1.9 根据温度确定开关频率

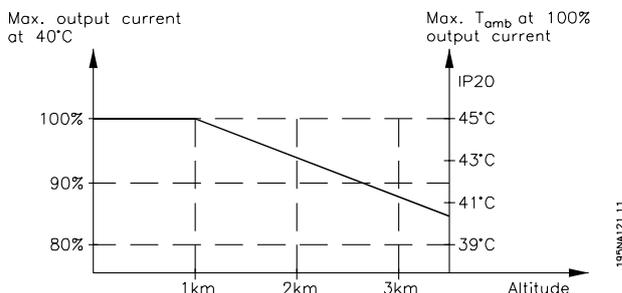
此功能能确保在最大的开关频率下，变频器不会发生热过载现象。变频器内部温度能真实表示开关频率基于负载、环境温度、供电电压和电缆长度可达到的水平。该功能确保变频器自动调整开关频率，调节范围为  $f_{sw, min}$  和  $f_{sw, max}$  (参数 411 开关频率)，如图 5.2 所示。

### 5.1.10 根据气压降低额定值

海拔高度高于 2000 m (6562 ft.) 时，无法满足 IEC 61800-5-1 中说明的保护超低电压 (PELV) 的要求。请联系 Danfoss 了解详情。

如果变频器在海拔 1000 米以下工作，则不必降容。海拔高于 1000 m 时，根据图 5.3 中的图解除降低环境温度 ( $T_{AMB}$ ) 或最大输出电流 ( $I_{MAX}$ )：

1. 输出电流降容与海拔的关系  
 $T_{AMB}$ =最大值 45 °C。
2. 额定输出电流时，最大  $T_{AMB}$  的降容与海拔高度的关系。



195NA121.11

图 5.3 根据气压降低额定值

### 5.1.11 低速运行时降容

将电动机连接到变频器时，需要确保有足够的冷却能力。在 RPM 值较低时，电动机风扇无法提供足够的冷却风量。当负载转矩在整个调节范围中都恒定时（例如传送带），会发生该问题。通风的降低量确定了连续操作允许的转矩。如果电动机在 RPM 不及额定值一半的速度下连续运行，则必须为电动机提供额外的冷却气流。除提供额外的冷却量外，还可通过选择大型电动机降低电动机负载率。但是，变频器的设计为其可以连接多大功率的电动机设置了限制。

### 5.1.12 电动机电缆较长时降容

变频器已在使用 75 米非屏蔽/非铠装电缆和 25 米屏蔽/铠装电缆的情况下经过测试，且设计为使用具有额定横截面积的电动机电缆进行工作。如果要求使用横截面积更大的电缆，则每增加一级横截面积，便将输出电流降低 5%。（电缆横截面积越大，接地电容就越大，而接地漏电流也就越大）。

### 5.1.13 使用较高开关频率时降低额定值

开关频率（在参数 411 开关频率中设置）越高，变频器电子器件的损耗就越大。

VLT 2800 的脉冲模式可将开关频率设置在 3.0–10.0/14.0 kHz 的范围内。

当开关频率超过 4.5 kHz 时，变频器会自动降低额定输出电流  $I_{VLT.N}$ 。

在上述两种情况下，降低的曲线均为线性，最低可达  $I_{VLT.N}$  的 60%。

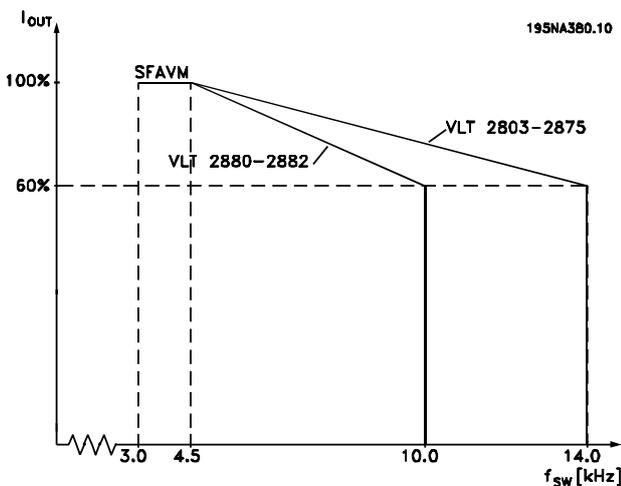


图 5.4 使用较高开关频率时降低额定值

### 5.1.14 振动与冲击

变频器已按照下列标准规定的步骤进行了测试：

- IEC 68-2-6： 振动（正弦） - 1970。
- IEC 68-2-34： 宽带随机振动 - 一般要求。
- IEC 68-2-35： 宽带随机振动 - 较高可重复性。
- IEC 68-2-36： 宽带随机振动 - 中等可重复性。

变频器符合以下要求，这些要求与在厂房的墙壁或地面上安装设备，以及在固定到墙壁或地面上的面板上安装设备的条件相同。

### 5.1.15 空气湿度

变频器在 40 °C 时符合 IEC 68-2-3 标准、EN 50178 项目 9.4.2.2/ DIN 40040 E 类。

### 5.1.16 UL 标准

该设备得到了 UL 认证。

### 5.1.17 效率

要降低能耗，最重要的是优化系统的效率。系统中每个元件的效率都应尽可能高。

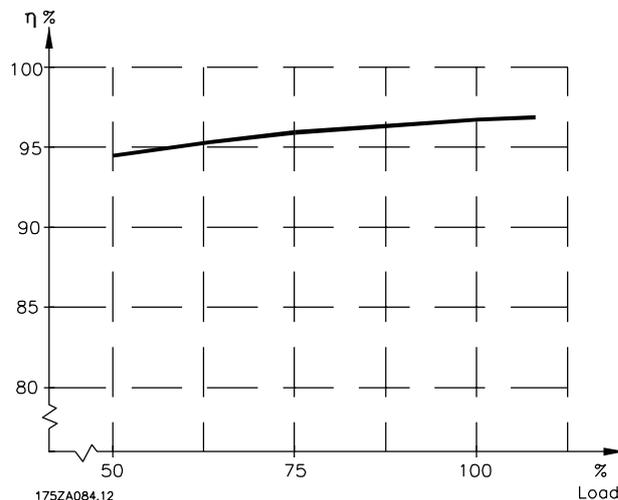


图 5.5 效率与负荷

**变频器效率 ( $\eta_{INV}$ )**

变频器的负载对其效率基本没有影响。一般地说，无论电动机提供额定主轴转矩的 100% 还是 75%（在部分负载的情况下），在电动机额定频率  $f_{M,N}$  时的效率都是相同的。

这还意味着，即使选择了其它的 U/f 特性，变频器的效率也不会更改。但 U/f 特性会影响电动机的效率。

如果设置的开关频率高于 4.5 kHz（参数 411 开关频率），效率会稍微降低。如果主电源电压较高（例如 480 V），或电动机电缆超过 25 米长，效率也会稍微降低。

**电动机的效率 ( $\eta_{MOTOR}$ )**

与变频器相连的电动机的效率取决于电流的正弦波形。一般来说，效率的高低与电网的运行状况直接相关。电动机的效率由电动机的类型决定。

在额定转矩的 75-100% 的范围内，无论是由变频器控制还是直接由主电源供电，电动机的效率一般都会保持不变。

一般地说，开关频率并不影响小型电动机的效率。

**系统效率 ( $\eta_{SYSTEM}$ )**

要计算系统效率，用变频器效率 ( $\eta_{INV}$ ) 乘以电动机效率 ( $\eta_{MOTOR}$ )：

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{INV} \times \eta_{MOTOR}$$

根据 图 5.5，可计算不同负载下的系统效率。

**5.1.18 主电源干扰/谐波**

变频器从主电源获得非正弦电流，这使得输入电流  $I_{RMS}$  增加。可利用傅里叶分析对非正弦电流进行转换，将其分为具有不同频率的正弦波电流，即基本频率为 50 Hz 的不同谐波电流  $I_n$ ：

谐波电流	$I_1$	$I_5$	$I_7$
频率 [Hz]	50	250	350
	0,9	0,4	0,3

表 5.4 谐波电流

谐波电流并不直接影响功耗，但可增大安装装置（变压器、电缆）的热损耗。因此，如果工厂内连接的整流器负载较高，则应使谐波电流尽可能低，以避免变压器过载和电缆过热。

某些谐波电流可能会干扰与同一个变压器相连的通讯设备，或导致与使用功率因数修正电池有关的共振。

**5.1.19 功率因数**

功率因素 (Pf) 表示  $I_1$  和  $I_{RMS}$  之间的关系。

三相电源的功率因数：

$$Pf = \frac{\sqrt{3} \times U \times I \times \cos\phi}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

功率因数表示变频器对主电源施加负载的程度。功率因数越小，相同功率性能的  $I_{RMS}$  就越大。此外，功率因数越高，表明不同的谐波电流越小。

## 5.1.20 通用 EMC 标准/产品标准

标准/环境	工业环境		居住、商业和轻工业	
EMC 产品标准	EN61800-3		EN61800-3	
第 1 版, 1996	无限定	受限	无限定	受限
第 2 版本, 2004	类别 3	类别 4	类别 1	类别 2
EMC 基本标准, EN55011, 电缆产生的干扰/辐射	A2 类	EMC 计划 <sup>1)</sup>	B 类	A1 类
通用 EMC 标准	EN 61000-6-4		EN 61000-6-3	
EMC 基本标准, EN55011, 电缆产生的干扰/辐射	A 类		B 类	

1) 在 EMC 产品标准中做了详细说明。此外, 此类别还可用于复杂安装 (例如 IT 电源网络)。

以下系统结果是在包含以下组件的系统上实现的: 带有屏蔽/铠装控制电缆的 VLT<sup>®</sup> 2800 变频器、带电位计的控制箱、屏蔽/铠装电动机电缆和屏蔽/铠装制动电缆以及带电缆的 LCP2。

VLT 2803-2875	辐射			
	工业环境		居住、商业和轻工业	
	EN 55011 1A 类		EN 55011 1B 类	
设置	电缆产生的干扰 150 kHz-30 MHz	辐射性干扰 30 MHz-1 GHz	电缆产生的干扰 150 kHz-30 MHz	辐射性干扰 30 MHz-1 GHz
3x480 V 型, 带有 1A 射频干扰滤波器	是 25 米屏蔽/铠装电缆	是 25 米屏蔽/铠装电缆	否	否
3x480 V 型, 带有 1A 射频干扰滤波器 (R5: 用于 IT 主电源)	是 5 米屏蔽/铠装电缆	是 5 米屏蔽/铠装电缆	否	否
1x200 V 型, 带有 1A 射频干扰滤波器 <sup>1)</sup>	是 40 米屏蔽/铠装电缆	是 40 米屏蔽/铠装电缆	是 15 米屏蔽/铠装电缆	否
3 x 200 V 型, 带有 1A 射频干扰滤波器 (R4: 用于 RCD)	是 20 米屏蔽/铠装电缆	是 20 米屏蔽/铠装电缆	是 7 米屏蔽/铠装电缆	否
3x480 V 型, 带有 1A+1B 射频干扰滤波器	是 50 米屏蔽/铠装电缆	是 50 米屏蔽/铠装电缆	是 25 米屏蔽/铠装电缆	否
1 x 200 V 型, 带有 1A+1B 射频干扰滤波器 <sup>1)</sup>	是 100 米屏蔽/铠装电缆	是 100 米屏蔽/铠装电缆	是 40 米屏蔽/铠装电缆	否
VLT 2880-2882	辐射			
	工业环境		居住、商业和轻工业	
	EN 55011 1A 类		EN 55011 1B 类	
	设置	电缆产生的干扰 150 kHz-30 MHz	辐射性干扰 30 MHz-1 GHz	电缆产生的干扰 150 kHz-30 MHz
3 x 480 V 型, 带有 1B 射频干扰滤波器	是 50 m	是 50 m	是 50 m	否

表 5.5 EMC 辐射达标

1) 对于 VLT 2822-2840 3x200-240 V, 使用与带有 1A 射频干扰滤波器的 480 V 型相同的值。

- EN 55011: 辐射

工业、科研和医药 (ISM) 高频设备中的无线电干扰特性的极限值和测量方法。

- 1A 类: 工业环境中使用的设备。
- 1B 类: 在具有公共供电网络的区域 (住宅、商业和轻工业) 中使用的设备。

## 5.1.21 EMC 安全性

为记录防止电磁干扰的安全性，对系统（由变频器、屏蔽/铠装控制电缆和带电位计的控制箱、屏蔽/铠装电动机电缆及屏蔽/铠装制动电缆和带有电缆的 LCP 2 组成）执行了以下安全性测试。

所有测试均按照以下基本标准执行：

- EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4)： **迸发瞬态** 模拟了开关接触器、继电器或类似设备所产生的干扰。
- EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5)： **瞬间冲击** 模拟安装环境附近的闪电等现象的瞬态电涌。
- EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2)： **静电放电 (ESD)** 模拟人体的静电放电。
- EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3)： **外来的调幅电磁场辐射** 模拟了雷达和无线广播设备以及移动通讯的影响。
- VDE 0160 W2 类测试脉冲： **主电源瞬变** 模拟了主电源保险丝熔断、进相器电池连接以及类似情况产生的高能瞬态。
- EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6)： **RF 共模** 模拟了与连接电缆相连的无线传输设备所产生的影响。

基本标准	瞬态 61000-4-4	电涌 61000-4-5	ESD 61000-4-2	辐射性干扰 61000-4-3	主电源 失真 VDE 0160	RF CM 电压 <sup>2)</sup> 61000-4-6
验收 标准	B	B	B	A		A
端口连接	CM	DM/CM		字段	DM	CM
线路		确认/确认				OK
电机	OK					
控制线路	OK	-/OK <sup>1)</sup>				OK
继电器	OK	-/OK				OK
Profibus	OK	-/OK <sup>1)</sup>				OK
信号接口 <3 m	OK					
机箱			OK	OK		
标准总线	OK	-/OK <sup>1)</sup>				OK
<b>基本技术规范</b>						
线路	2 kV/DCN	2 kV/4kV				10 V <sub>rms</sub>
电机						10 V <sub>rms</sub>
控制线路	2 kV/CCC	2 kV/2 Ω <sup>1)</sup>				10 V <sub>rms</sub>
继电器	2 kV/CCC	2 kV/2 Ω <sup>1)</sup>				10 V <sub>rms</sub>
Profibus	2 kV/CCC	2 kV/2 Ω <sup>1)</sup>				10 V <sub>rms</sub>
信号接口 <3 m	2 kV/CCC					
机箱			8 kV AD 6 kV CD	10 V/m		
标准总线	2 kV/CCC	2 kV/2 Ω <sup>1)</sup>				10 V <sub>rms</sub>

表 5.6 EMC 抗扰度

1) 电缆屏蔽注射

DM: 差分模式

CM: 通用模式

CCC: 电容夹持耦合 (5 kHz)

DCN: 直接耦合电网 (5 kHz)

### 5.1.22 谐波电流辐射

所有三相 380–480 V 设备均符合 EN 61000–3–2。

### 5.1.23 腐蚀性环境

与所有其他电子设备一样，变频器中包含许多机械和电子部件，这些部件在某些程度上都容易受环境影响。



不能将变频器安装在带有空气传播的液体、颗粒或气体的环境中，以免影响和损坏电子元件。若不采取必要措施保护变频器，则会增加停机风险，从而降低变频器的使用寿命。

液体会通过空气传播并在变频器中冷凝。此外，液体可加快部件和金属零件的电化学腐蚀。蒸汽、油和海水也会腐蚀部件和金属零件。在这些区域，应将设备安装在机柜中。机柜应至少满足机箱 IP54。

空气传播颗粒（如尘粒）可能导致变频器出现机械、电子或热故障。如果变频器的风扇周围存在尘粒，通常可以说空气传播的颗粒过多。在灰尘较多的区域，建议在机柜中安装设备。机柜应至少满足机箱 IP54。

在温度和湿度较高的环境中，腐蚀性气体（如硫磺、氮和氯化物）可能会导致变频器元件发生化学反应。这些化学反应会快速影响和损坏电子元件。建议在这种环境中，将设备安装在通风良好的机柜中，使变频器远离腐蚀性气体。



将变频器安装在腐蚀性环境中会增加停机的风险，并且会极大缩短装置的使用寿命。

安装变频器之前，首先应通过观察相同环境中的现有设备，检查是否存在液体、颗粒和气体。金属部件上是否有水或油，或金属零件是否已腐蚀，通常可表明是否存在有害的空气传播液体。通过查看现有的设备机柜和电气设备顶部，可以了解尘粒是否过多。存在腐蚀性气体的一个表现是，现有电气设备上的铜导轨和电缆尾部将变暗。

## 5.2 显示和信息

### 5.2.1 显示读数

#### Fr

变频器以 Hertz [Hz] 为单位显示现有输出频率。

#### Io

变频器以 Amps [A] 为单位显示现有输出电流。

#### Uo

变频器以 Volt [V] 为单位显示现有输出电压。

#### Ud

变频器以 Volt [V] 为单位显示中间电路电压。

#### Po

变频器以 kilowatt [kW] 为单位显示计算输出。

#### notrun

如果在电动机运行时，尝试更改参数值，则会显示此信息。停止电动机以更改参数值。

#### LCP

如果已安装 LCP 2 控制单元或按下 [快捷菜单] 或 [更改数据] 键，则显示此信息。如果已安装 LCP 2 控制单元，只能通过 LCP 2 更改参数。

#### Ha

变频器以 Herz (Hz) 为单位显示当前手动模式参考频率。

#### SC

变频器显示标定的输出频率（现有输出频率 × 参数 008）。

### 5.2.2 警告和报警信息

显示屏中以数字代码 *Err. xx* 的形式显示警告或报警。显示屏中显示出警告，直到排除故障，而报警将继续闪烁，直到按下 [停止/复位] 键。

表 5.7 显示出各种警告和报警，以及故障是否锁定变频器。在跳闸锁定后，必须断开主电源并排除故障。重新连接主电源，此时变频器已复位。现在就可以运行变频器了。可按照三种方法对跳闸进行手动复位：

- 通过操作键 [STOP/RESET]（停止/复位）。
- 通过数字输入。
- 通过串行通讯。

还可在参数 405 复位功能中选择自动复位。如果在警告和报警中都显示有一个叉号，则表明在报警之前将显示一个警告。也可表示用户设置给定的故障是显示警告还是显示报警。例如，可在参数 128 电动机热保护中完成。跳闸后，电动机将惯性停车，而变频器上的报警和警告指示灯将闪烁，但消除故障后，仅报警闪烁。复位后，变频器就已准备好再次开始运行了。

No.	说明	警告	报警	锁定 跳闸
2	断线故障 (LIVE ZERO ERROR)	X	X	X
4	主电源缺相 (MAINS PHASE LOSS)	X	X	X
5	电压过高警告 (DC LINK VOLTAGE HIGH)	X		
6	电压过低警告 (DC LINK VOLTAGE LOW)	X		
7	过电压 (DC LINK OVERVOLT)	X	X	X
8	电压过低 (DC LINK UNDERVOLT)	X	X	X
9	逆变器过载 (INVERTER TIME)	X	X	
10	电动机过载 (MOTOR, TIME)	X	X	
11	电动机热敏电阻 (MOTOR THERMISTOR)	X	X	
12	电流极限 (CURRENT LIMIT)	X	X	
13	过流 (OVERCURRENT)	X	X	X
14	接地故障 (EARTH FAULT)		X	X
15	开关模式故障 (SWITCH MODE FAULT)		X	X
16	短路 (CURR. SHORT CIRCUIT)		X	X
17	串行通讯超时 (STD BUS TIMEOUT)	X	X	
18	HPFB 总线超时 (HPFB TIMEOUT)	X	X	
33	超出频率范围 (OUT FREQ RNG/ROT LIM)	X		
34	HPFB 通讯故障 (PROFIBUS OPT. FAULT)	X	X	
35	涌入故障 (INRUSH FAULT)		X	X
36	过温 (OVERTEMPERATURE)	X	X	
37-45	内部故障 (INTERNAL FAULT)		X	X
50	AMT 不可能		X	
51	AMT 参考铭牌数据错误 (AMT TYPE. DATA FAULT)		X	
54	AMT 电动机错误 (AMT WRONG MOTOR)		X	
55	AMT 超时 (AMT TIMEOUT)		X	
56	AMT 过程中的 AMT 警告 (AMT WARN. DURING AMT)		X	
99	锁定 (LOCKED)	X		

表 5.7 警告和报警

警告	黄色
报警	红色
跳闸被锁定	黄色和红色

表 5.8 LED 指示灯

**警告/报警 2: 断线故障**

端子 53 或 60 上的电压或电流信号低于参数 309 端子 53, 最小标定或参数 315 端子 60, 最小标定中预置值的 50%。

**警告/报警 4: 主电源相位故障**

主电源侧无相。检查供电电压是否与变频器电压匹配。仅在 3 相主电源电压中出现此种故障。当负载波动时, 也可出现此报警。在这种情况下, 必须降低脉冲 (例如, 利用惯性压盘)。

**警告 5: 电压过高警告**

如果中间电路电压 (UDC) 高于 *电压过高警告*, 变频器将发出警告, 而电动机继续保持原样运行。如果 UDC 依旧高于电压警告极限, 则变频器将在设置时间后发生跳闸。根据设备, 将时间设置为 5-10 s。注意: 变频器将在出现报警 7 (过电压) 时跳闸。如果连接的主电源电压过高, 将出现电压报警。检查确认供电电压是否适用于变频器, 请参阅 *章 5.3 常规技术数据* 了解详情。如果由于减速时间过短而导致电动机频率减小过快, 也会出现电压警告。

**警告 6 电压过低警告**

如果中间电路电压 (UDC) 低于电压过低警告, 变频器将发出警告, 而电动机继续保持原样运行。当连接的主电源电压过低时, 将出现电压警告。检查确认供电电压是否适用于变频器, 请参阅 *章 5.3 常规技术数据* 了解详情。当关闭变频器时, 将短暂显示警告 6 (和警告 8)。

**警告/报警 7: 过压**

如果中间电路电压 (UDC) 超过变频器的 *过电压极限*, 将关闭逆变器, 直到 UDC 降低至过电压极限以下。如果 UDC 仍高于过电压极限, 逆变器将在设置时间后跳闸。根据设备, 将时间设置为 5-10 s。如果由于减速时间过短, 而导致电动机频率降低过快, UDC 可出现过电压。当关闭逆变器时, 将产生跳闸复位。*电压过高警告* (警告 5) 可生成报警 7。

**警告/报警 8: 欠压**

如果中间电路电压 (UDC) 低于逆变器的 *欠压极限*, 将关闭逆变器, 直到 UDC 高于欠压极限。如果 UDC 仍低于 *欠压极限*, 则逆变器会在设置时间后跳闸。根据设备, 将时间设置为 2-15 s。当所连接的主电源电压过低时, 可出现欠压。检查供电电压是否适用于变频器。有关详细信息, 请参阅 *章 5.3 常规技术数据*。当关闭变频器时, 将短暂显示报警 8 (和报警 6), 并生成跳闸复位。*电压过低警告* (警告 6) 也可生成报警 8。

**警告/报警 9: 逆变器过载**

逆变器的电子热保护装置是指由于过载 (输出电流过高的持续时间过长) 而导致的变频器跳闸。逆变器电子热保护装置的计数器在达到 98% 时给出警告, 并在 100% 时跳闸, 同时给出报警。当计数器低于上限的 90% 时, 变频器才能复位。当变频器过载时间过长时将出现此故障。

**警告/报警 10: 电动机过载**

逆变器的电子热保护装置显示电动机过热。在参数 *128 电动机热保护* 中, 用户可选择在计数器达到 100% 时, 变频器是发出警告还是报警。故障原因是电动机过载超过 100% 的持续时间过长。检查电动机参数 *102-106* 设置是否正确。

**警告/报警 11: 电动机热敏电阻**

电动机过热或热敏电阻已断开。在参数 *128 电动机热保护* 中, 选择变频器是发出警告还是报警。检查 PTC 热敏电阻是否已正确连接在端子 18、19、27 或 29 (数字输入) 和端子 50 (+ 10 V 电源) 之间。

**警告/报警 12: 电流极限**

输出电流高于参数 *221 电流极限 LIM* 中的值, 则变频器经过在参数 *409 跳闸延时过流* 中设置的时间后跳闸。

**警告/报警 13: 过流**

超过了逆变器的峰值电流极限 (约为额定输出电流的 200%)。警告持续 1-2 s 左右, 随后变频器将跳闸, 并且发出报警。关闭变频器, 然后检查电动机主轴是否可旋转, 并检查电动机功率是否与变频器相匹配。

**报警 14: 接地故障**

输出相通过电动机与变频器之间的电缆或电动机向大地放电。请关闭变频器, 然后排除接地故障。

**报警 15: 开关模式故障**

开关模式电源 (内部电源) 故障。请联系 Danfoss 供应商。

**ALARM (报警) 16: 短路**

电动机端子或电动机中发生短路。断开变频器的主电源, 排除短路故障。

**警告/报警 17: 串行通讯超时**

变频器没有串行通讯。只有当参数 *514 总线时间间隔功能* 设置为不同于关的值时, 才会启动该警告。如果参数 *514 总线延时功能* 设置为 [5] *停止并跳闸*, 其将先发出警告, 然后减速并跳闸, 并给出报警。可增加参数 *513 总线超时*。

**警告/报警 18: HPFB 总线超时**

变频器的通讯选件卡失去了串行通讯能力。只有当参数 *804 总线超时功能* 设置为不同于关的值时, 这个警告才会启用。如果参数 *804 总线超时功能* 设置 *停止并跳闸*, 其将先发出警告, 然后减速并跳闸, 并给出报警。可根据需要增加参数 *803 总线超时*。

**警告 33: 超出频率范围**

如果输出频率达到参数 *201 输出频率下限* 或参数 *202 输出频率上限* 中设置的极限, 将启用该警告。如果变频器处于闭环操作, 则会在显示屏上显示此警告。如果变频器处于不同于闭环的其他模式中, 则扩展状态字中的位 008000 *超出频率范围* 将被激活, 但显示屏中不会显示警告。

**警告/报警 34: HPFB 通讯故障**

通讯故障仅在现场总线型号中出现。有关报警类型, 请参考参数 *953* 的说明。

**报警 35: 充电故障**

如果变频器在 1 分钟内连接主电源电压的次数过多, 将出现此报警。

**警告/报警 36: 过温**

如果功率模块中的温度超过 75-85 °C (视设备而定), 变频器将发出警告, 而电动机继续保持原样运行。如果温度继续升高, 则会自动降低开关频率。有关详细信息, 请参阅 *章 5.1.9 根据温度确定开关频率*。

如果功率模块中的温度超过 92-100 °C (视设备而定), 将关闭变频器。温度故障在散热片的温度低于 70 °C 之前不能复位。容差为 ±5 °C。温度过高原因:

- 环境温度过高。
- 电动机电缆过长。
- 主电源电压过高。

**警告 37-45： 内部故障**

如果出现这些故障之一，请联系 Danfoss。

报警 37，内部故障代码 0： 控制卡和 BMC 之间通讯故障。

报警 38，内部故障代码 1： 控制卡闪存 EEPROM 故障。

报警 39，内部故障代码 2： 控制卡 RAM 故障。

报警 40，内部故障代码 3： EEPROM 校准常数。

报警 41，内部故障代码 4： EEPROM 数据值。

报警 42，内部故障代码 5： 电动机参数数据库故障。

报警 43，内部故障代码 6： 一般功率卡故障。

报警 44，内部故障代码 7： 控制卡或 BMC 最低软件版本。

报警 45，内部故障代码 8： I/O 故障（数字输入/输出，继电器或模拟输入/输出）。

**注意**

在出现报警 38-45 后重启，变频器将显示报警 37。在参数 615 故障日志中： 错误代码，可读取实际报警代码。

**报警 50： AMT 不可能**

可能会出现以下三种情况之一：

- 计算的  $R_s$  值超出了允许极限。
- 电动机至少有一相电流过低。
- 使用的电动机过小，无法执行 AMT 计算。

**报警 51： 与铭牌数据相关的 AMT 故障**

记录的电动机数据不一致。检查相关菜单的电动机数据。

**报警 52： AMT 电动机缺相**

AMT 功能检测到电动机缺相。

**报警 55： AMT 超时**

计算时间太长，可能因电动机电缆上的噪声所致。

**报警 56： 在执行 AMT 期间出现 AMT 警告**

正在执行 AMT 时发现变频器警告。

**警告 99： 锁定**

请参阅参数 18。

	无制动	带制动	无制动	带制动
VLT 2800	1/3 x 200-240 V [V DC]	1/3 x 200-240 V [V DC]	3x380-480 V [V DC]	3x380-480 V [V DC]
欠压	215	215	410	410
电压过低警告	230	230	440	440
电压过高警告	385	400	765	800
过压	410	410	820	820

表 5.9 报警/警告极限

上述电压为变频器的中间电路电压，容许偏差为  $\pm 5\%$ 。对应的线路电压为中间电路电压除以 1.35。

### 5.2.3 警告字、扩展状态字和报警字

显示屏以十六进制的格式显示警告字、状态字和报警字。如果存在一些警告、状态字或报警，将显示所有警告、状态字或报警的总和。还可利用参数 540、541 和 538 中的串行总线读取警告字、状态字和报警字。

位（十六进制）	警告字
000008	HPFB 总线超时
000010	标准总线超时
000040	电流极限
000080	电动机热敏电阻
000100	电机过载
000200	逆变器过载
000400	欠压
000800	过电压
001000	电压过低警告
002000	电压过高警告
004000	缺相
010000	断线故障
400000	超出频率范围
800000	Profibus 通讯故障
40000000	开关模式警告
80000000	散热片温度过高

表 5.10 警告字

位（十六进制）	扩展状态字
000001	加减速
000002	AMT 在运行
000004	正向/反向启动
000008	减速
000010	升速
000020	反馈过高
000040	反馈过低
000080	输出电流过高
000100	输出电流过低
000200	输出频率过高
000400	输出频率过低
002000	制动
008000	超出频率范围

表 5.11 扩展状态字

位（十六进制）	报警字
000002	锁定性跳闸
000004	AMT 调谐失败
000040	HPFB 总线超时
000080	标准总线超时
000100	电流短路
000200	开关模式故障
000400	接地故障
000800	过流
002000	电动机热敏电阻
004000	电机过载
008000	逆变器过载
010000	欠压
020000	过电压
040000	缺相
080000	断线故障
100000	散热片温度过高
2000000	Profibus 通讯故障
8000000	充电故障
10000000	内部故障

表 5.12 报警字

## 5.3 常规技术数据

电源电压 VLT 2803-2840 220-240 V (N, L1)	1 x 220/230/240 V ±10%
电源电压 VLT 2803-2840 200-240 V	3 x 200/208/220/230/240 V ±10%
电源电压 VLT 2805-2882 380-480 V	3 x 380/400/415/440/480 V ±10%
电源电压 VLT 2805-2840 (R5)	380/400 V +10%
供电频率	50/60 Hz ±3 Hz
电源电压最大不稳定性	额定供电电压的 ± 2.0%
真实功率因数 (λ)	标称值为 0.90 (在额定负载下)
位移功率因数 (cos φ)	整体近似值 (> 0.98)
电源输入 L1、L2、L3 的连接次数	2 次/分钟
最大短路值	100,000 A

有关详细信息, 请参阅 章 5.1 特殊条件。

## 输出数据 (U, V, W)

输出电压	供电电压的 0-100%
输出频率	0.2-132 Hz, 1-590 Hz
电动机额定电压, 200-240 V 级	200/208/220/230/240 V
电动机额定电压, 380-480 V 级	380/400/415/440/460/480 V
电动机额定频率	50/60 Hz
输出切换	无限制
加减速时间	0.02-3600 s

## 转矩特性

启动转矩 (参数 101 转矩特性 = 恒转矩)	160%, 1 分钟。 <sup>1)</sup>
启动转矩 (参数 101 转矩特性 = 可变转矩)	160%, 1 分钟。 <sup>1)</sup>
启动转矩 (参数 119 高启动转矩)	180% 持续 0.5 s
过载转矩 (参数 101 转矩特性 = 恒转矩)	160% <sup>1)</sup>
过载转矩 (参数 101 转矩特性 = 可变转矩)	160% <sup>1)</sup>

相对于变频器标称电流的百分比。

<sup>1)</sup> VLT 2822 PD2/2840 PD2 1x220 V, 仅限 110%, 1 分钟。

## 控制卡, 数字输入

可编程数字输入信号数目	5
端子号	18, 19, 27, 29, 33
电压水平	0 - 24 V 直流 (PNP 正极逻辑)
电压水平, 逻辑 '0'	< 直流 5 V
电压水平, 逻辑 '1'	> 直流 10 V
最高输入电压	28 V 直流
输入电阻, R <sub>i</sub> (端子 18、19、27、29)	大约 4 kΩ
输入电阻, R <sub>i</sub> (端子 33)	大约 2 kΩ

所有数字输入与供电电压 (PELV) 及其它高电压端子之间均电气绝缘。有关详细信息, 请参阅 章 5.1.1 高低压绝缘 (PELV)。

## 控制卡, 模拟输入

模拟电压输入的数量	1 件
端子号	53
电压水平	0-10 V DC (可调节)
输入电阻, $R_i$	约 10 k $\Omega$
最大电压	20 V
模拟电流输入的数量	1 件
端子号	60
电流水平	0/4-20 mA (可调节)
输入电阻, $R_i$	大约 300 $\Omega$
最大电流	30 mA
模拟输入的分辨率	10 位
模拟输入的精度	最大误差为满量程的 1%
扫描间隔	13.3 ms

模拟输入与供电电压 (PELV) 以及其它高电压端子之间都是绝缘的。有关详细信息, 请参阅 章 5.1.1 高低压绝缘 (PELV)。

## 控制卡, 脉冲输入

可编程脉冲输入数目	1
端子号	33
端子 33 的最大频率	67.6 kHz (推挽)
端子 33 的最大频率	5 kHz (开放式集电极)
端子 33 的最小频率	4 Hz
电压水平	0 - 24 V 直流 (PNP 正极逻辑)
电压水平, 逻辑 '0'	< 直流 5 V
电压水平, 逻辑 '1'	> 直流 10 V
最高输入电压	28 V 直流
输入电阻, $R_i$	大约 2 k $\Omega$
扫描间隔	13.3 ms
分辨率	10 位
准确度 (100 Hz-1 kHz), 端子 33	最大误差: 全范围的 0.5%
准确度 (1 kHz-67.6 kHz), 端子 33	最大误差: 全范围的 0.1%

脉冲输入 (端子 33) 与电源电压 (PELV) 以及其它高电压端子都是电绝缘的。有关详细信息, 请参阅 章 5.1.1 高低压绝缘 (PELV)。

## 控制卡, 数字/频率输出

可编程数字/脉冲输出的数量	1 件
端子号	46
数字/频率输出的电压水平	0 - 24 V 直流 (O.C PNP)
数字/频率输出的最大输出电流	25 mA
数字/频率输出的最大负载	1 k $\Omega$
频率输出的最大电容	10 nF
频率输出的最小输出频率	16 Hz
频率输出的最大输出频率	10 kHz
频率输出精度	最大误差: 全量程的 0.2%
频率输出分辨率	10 位

数字输出与供电电压 (PELV) 以及其他高电压端子之间都是电绝缘的。有关详细信息, 请参阅 章 5.1.1 高低压绝缘 (PELV)。

## 控制卡, 模拟输出

可编程模拟输出的数量	1
端子号	42
模拟输出的电流范围	0/4-20 mA
模拟输出通用端最大负载	500 $\Omega$
模拟输出精度	最大误差: 全量程的 1.5%
模拟输出分辨率	10 位

模拟输出与供电电压 (PELV) 以及其他高电压端子都是绝缘的。有关详细信息, 请参阅 章 5.1.1 高低压绝缘 (PELV)。

## 控制卡, 24 V 直流输出

端子号	12
最大负载	130 mA

24 V 直流电源与电源电压 (PELV) 是电绝缘的, 但与模拟和数字的输入和输出有相同的电势。有关详细信息, 请参阅 章 5.1.1 高低压绝缘 (PELV)。

## 控制卡, 10 V 直流输出

端子号	50
输出电压	10.5 V $\pm$ 0.5 V
最大负载	15 mA

10 V DC 电源与供电电压 (PELV) 以及其他高电压端子都是绝缘的。有关详细信息, 请参阅 章 5.1.1 高低压绝缘 (PELV)。

## 控制卡, RS-485 串行通讯

端子号	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
端子号 67	+5 V
端子号 70	端子 67、68 和 69 的公共端

完全电气绝缘。有关详细信息, 请参阅 章 5.1.1 高低压绝缘 (PELV)。

有关 CANopen/DeviceNet 设备的信息, 请参阅 VLT 2800 DeviceNet 手册。

继电器输出<sup>1)</sup>

可编程继电器输出的数量	1
端子号, 控制卡 (电阻性和电感性负载)	1-3 (常闭), 1-2 (常开)
1-3、1-2 上的最大端子负载 (AC1), 控制卡	交流 250 V、2 A、500 VA
1-3、1-2 上的最大端子负载 (DC1 (IEC 947)), 控制卡	25 V DC, 2 A/50 V DC, 1A, 50 W
1-3、1-2 上的最小端子负载 (交流/直流), 控制卡	24 V DC 10 mA, 24 V AC 100 mA

1) 继电器的触点通过增强的绝缘措施与电路的其余部分隔离。



电阻性负载额定值 -  $\cos\Phi > 0.8$ , 最高 300000 次动作。  
 $\cos\Phi 0.25$  的电感性负载约为 50% 负载或 50% 使用寿命。

### 电缆的长度和横截面积

电动机电缆最大长度, 屏蔽/铠装电缆	40 m
电动机电缆最大长度, 非屏蔽/非铠装电缆	75 m
电动机电缆最大长度, 屏蔽/铠装电缆和电动机线圈	100 m
电动机电缆最大长度, 非屏蔽/非铠装电缆和电动机线圈	200 m
电动机电缆最大长度, 屏蔽/铠装电缆和 RFI/1B 滤波器	200 V, 100 m
电动机电缆最大长度, 屏蔽/铠装电缆和 RFI/1B 滤波器	400 V, 25 m
电动机电缆最大长度, 屏蔽/铠装电缆和 RFI 1B/LC 滤波器	400 V, 25 m

电动机电缆的最大横截面积, 请参阅下一节。

控制电缆的最大横截面积, 刚性电缆	1.5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2x0.75 mm <sup>2</sup> )
控制电缆的最大横截面积, 柔性电缆	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
控制电缆的最大横截面积, 带有封闭芯线的电缆	0.5 mm <sup>2</sup> /20 AWG

某些情况下, 需要缩短电动机电缆的长度以符合 EN 55011 1A 和 EN 55011 1B 标准。有关详细信息, 请参阅章 5.1.21 符合 EMC 标准。

### 控制特性

频率范围	0.2-132 Hz, 1-590 Hz
输出频率分辨率	0.013 Hz, 0.2-590 Hz
精确启动/停止 的再现精度 (端子 18 和 19)	±0.5 ms
系统响应时间 (端子 18、19、27、29、33)	26.6 ms
速度控制范围 (开环)	1:10 同步速度
速度控制范围 (闭环)	1:120 同步速度
速度精度 (开环)	150-3600 RPM: 最大误差为 ±23 RPM
速度精确度 (闭环)	30-3600 RPM: 最大误差为 ±7.5 RPM

所有控制特性都基于 4 极异步电机。

### 环境

机箱	IP20
机箱选件	NEMA 1
振动测试	0.7 g
最高相对湿度	运行时为 5%-93%
环境温度	最高 45 °C (24 小时平均最高温度 40 °C)

由于环境温度过高而发生降容的详细信息, 请参阅章 5.1 特殊条件。

满负载运行时的最低环境温度	0 °C
降低性能运行时的最低环境温度	-10 °C
存放/运输时的温度	-25 到 +65/70 °C
最高海拔高度	1000 m

有关根据高气压降容的详情, 请参阅章 5.1 特殊条件。

EMC 标准, 发射	EN 61081-2, EN 61800-3, EN 55011
	EN 50082-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN
EMC 标准, 安全性	61800-3

有关更详细信息, 请参阅章 5.1 特殊条件。

### 安全措施

- 电子热敏式电动机过载保护。
- 通过监测电源模块的温度, 可以确保变频器在温度达到 100 °C 时停止。过载温度无法复位, 除非电源模块的温度低于 70 °C。
- 变频器具有电机端子 U、V 和 W 发生短路时的保护功能。
- 如果主电源发生缺相, 则关闭变频器。
- 监测中间电路电压可确保当中间电路电压过高或过低时使变频器自动关闭。
- 变频器在电动机端子 U、V 和 W 上有接地故障保护。

## 5.4 主电源

## 5.4.1 主电源电压 1x220-240 V/3x200-240 V

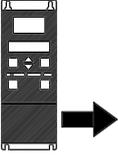
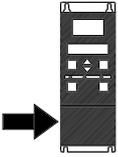
按国际标准		类型	2803	2805	2807	2811	2815	2822	2822 PD2	2840	2840 PD2
	输出电流	$I_{INV}$ [A]	2.2	3.2	4.2	6.0	6.8	9.6	9.6	16	16
	(3x200-240V)	$I_{MAX}$ (60 s) [A]	3.5	5.1	6.7	9.6	10.8	15.3	10.6	25.6	17.6
	输出功率 (230 V)	$S_{INV}$ [KVA]	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8	3.8	6.4	6.4
	典型主轴输出	$P_{M,N}$ [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	2.2	3.7	3.7
	典型主轴输出	$P_{M,N}$ [HP]	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	3.0	5.0	5.0
	最大电缆横截面积, 电动机	[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>1)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6
	输入电流	$I_{L,N}$ [A]	5.9	8.3	10.6	14.5	15.2	-	22.0	-	31.0
	(1x220-240 V)	$I_{L,MAX}$ (60 s) [A]	9.4	13.3	16.7	23.2	24.3	-	24.3	-	34.5
	输入电流	$I_{L,N}$ [A]	2.9	4.0	5.1	7.0	7.6	8.8	8.8	14.7	14.7
	(3x200-240 V)	$I_{L,MAX}$ (60s) [A]	4.6	6.4	8.2	11.2	12.2	14.1	9.7	23.5	16.2
	电源电缆的最大横截面积	[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>1)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6
	预熔保险丝最大规格	IEC/UL <sup>2)</sup> [A]	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20	35/35	25/25	50/50
	效率 <sup>3)</sup>	[%]	95	95	95	95	95	95	95	95	95
	满负载时的功率损耗	[W]	24	35	48	69	94	125	125	231	231
	重量	[kg]	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.7	6.0	6.0	18.50
	机箱 <sup>4)</sup>	类型	IP20	IP20	IP20/ NEMA 1						

表 5.13 主电源电压 1x220-240 V/3x200-240 V

1) 美国线规。最大电缆横截面积是连接至端子的最大电缆横截面积。始终符合相关的国家和地方法规。

2) 根据 IEC 规定, 安装 gG 型预熔熔断器。为了符合 UL/cUL, 使用型号为 Bussmann KTN-R 200 V, KTS-R 500 V 或 Ferraz Shawmut ATMR 型的预熔保险丝 (最大电流 30A)。使用保险丝保护最大可提供 100,000 Amps RMS (对称)、500 V 的电路。

3) 用具有额定负载和额定频率的 25 米屏蔽/铠装电动机电缆测量。

4) IP20 是 VLT 2805-2875 的标准, 而 NEMA 1 为选件。

## 5.4.2 主电源 3x380-480 V

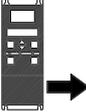
按国际标准		类型	2805	2807	2811	2815	2822	2830
	输出电流	$I_{INV}$ [A]	1.7	2.1	3.0	3.7	5.2	7.0
	(3x380-480V)	$I_{MAX}$ (60 s) [A]	2.7	3.3	4.8	5.9	8.3	11.2
	输出功率 (400 V)	$S_{INV}$ [KVA]	1.1	1.7	2.0	2.6	3.6	4.8
	典型主轴输出	$P_{M,N}$ [kW]	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0
	典型主轴输出	$P_{M,N}$ [HP]	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0
	电动机电缆的最大横截面积	[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>1)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	输入电流	$I_{L,N}$ [A]	1.6	1.9	2.6	3.2	4.7	6.1
	(3x380-480 V)	$I_{L,MAX}$ (60 s) [A]	2.6	3.0	4.2	5.1	7.5	9.8
	电源电缆的最大横截面积	[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>1)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	预熔保险丝最大规格	IEC/UL <sup>2)</sup> [A]	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20
	效率 <sup>3)</sup>	[%]	96	96	96	96	96	96
	满负载时的功率损耗	[W]	28	38	55	75	110	150
	重量	[kg]	2.1	2.1	2.1	2.1	3.7	3.7
机箱 <sup>4)</sup>	类型	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	

表 5.14 主电源 3x380-480 V, 第 1 部分

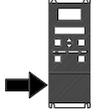
按国际标准	类型	2840	2855	2875	2880	2881	2882	
	输出电流 (3x380-480V)	I <sub>INV</sub> [A]	9.1	12	16	24	32.0	37.5
		I <sub>MAX</sub> (60 s) [A]	14.5	19.2	25.6	38.4	51.2	60.0
	输出功率 (400 V)	S <sub>INV</sub> [KVA]	6.3	8.3	11.1	16.6	22.2	26.0
	典型主轴输出	P <sub>M,N</sub> [kW]	4.0	5.5	7.5	11.0	15.0	18.5
	典型主轴输出	P <sub>M,N</sub> [HP]	5.0	7.5	10.0	15.0	20.0	25.0
电动机电缆的最大横截面积	[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>1)</sup>	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	16/6	
	输入电流 (3x380-480 V)	I <sub>L,N</sub> [A]	8.1	10.6	14.9	24.0	32.0	37.5
		I <sub>L,MAX</sub> (60 s) [A]	13.0	17.0	23.8	38.4	51.2	60
	电缆的最大横截面积, 电源	[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>1)</sup>	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	16/6
	预熔保险丝最大规格	IEC/UL <sup>2)</sup> [A]	20/20	25/25	25/25	50/50	50/50	50/50
	效率 <sup>3)</sup>	[%]	96	96	96	97	97	97
	满负载时的功率损耗	[W]	200	275	372	412	562	693
	重量	[kg]	3.7	6.0	6.0	18.5	18.5	18.5
	机箱 <sup>4)</sup>	类型	IP20	IP20	IP20	IP20/ NEMA 1	IP20/ NEMA 1	IP20/ NEMA 1

表 5.15 主电源电压 3x380-480 V, 第 2 部分

- 1) 美国线规。最大电缆横截面积是连接至端子的最大电缆横截面积。始终符合相关的国家和地方法规。
- 2) 根据 IEC 规定, 安装 gG 型预熔熔断器。为了符合 UL/cUL, 使用型号为 Bussmann KTN-R 200 V, KTS-R 500 V 或 Ferraz Shawmut ATMR 型的预熔保险丝 (最大电流 30A)。使用保险丝保护最大可提供 100,000 Amps RMS (对称)、500 V 的电路。有关详细信息, 请参阅表 3.2。
- 3) 用具有额定负载和额定频率的 25 米屏蔽/铠装电动机电缆测量。
- 4) IP20 是 VLT 2805-2875 的标准, 而 NEMA 1 为选项。

## 5.5 出厂设置的参数列表

PNU #	参数说明	出厂设置	4 组菜单	转换索引	数据类型
001	语言	英语	否	0	5
002	本地/远程运行	远程控制	是	0	5
003	本地参考值	000,000.000	是	-3	4
004	有效菜单	菜单 1	否	0	5
005	编程菜单	有效菜单	否	0	5
006	复制设置	无复制	否	0	5
007	LCP 复制	无复制	否	0	5
008	显示标定	1.00	是	-2	6
009	大显示读数	频率 [Hz]	是	0	5
010	小显示行 1.1	参考值 [%]	是	0	5
011	小显示行 1.2	电动机电流 [A]	是	0	5
012	小显示行 1.3	功率 [kW]	是	0	5
013	本地控制	远程控制同参数 100	是	0	5
014	本地停止/复位	有效	是	0	5
015	本地点动	未激活	是	0	5
016	本地反转	未激活	是	0	5
017	本地跳闸复位	有效	是	0	5
018	数据更改锁定	不锁定	是	0	5
019	加电时的运行状态	强制停止, 使用保存的参考值	是	0	5
020	锁定手动模式	有效	否	0	5
024	用户定义的快捷菜单	未激活	否	0	5
025	快捷菜单设置	000	否	0	6

表 5.16 参数 001-025 的出厂设置

#### 4 组菜单

是表示可在 4 组菜单的每一组中分别设置参数，即一个参数可以有 4 个不同的数据值。否表示所有菜单中的数据值都相同。

#### 转换索引

该数字表示通过串行通讯向变频器写入或从中读取数据时使用的转换因子。

有关详细信息，请参阅 章 4.7.4 数据字符（字节）。

#### 数据类型

数据类型表示电报的类型和长度。

数据类型	说明
3	16 位整数
4	32 位整数
5	8 位无符号整数
6	16 位无符号整数
7	32 位无符号整数
9	文本字符串

表 5.17 数据类型

PNU #	参数说明	出厂设置	4 组菜单	转换索引	数据类型
100	配置	速度调节，开环	是	0	5
101	转矩特性	恒转矩	是	0	5
102	电动机功率 $P_{M,N}$	由型号决定	是	1	6
103	电动机电压 $U_{M,N}$	由型号决定	是	0	6
104	电动机频率 $f_{M,N}$	50 Hz	是	0	6
105	电动机电流 $I_{M,N}$	取决于所选的电动机类型	是	-2	7
106	电动机额定速度	由参数 102 决定	是	0	6
107	自动电动机调整	优化关闭	是	0	5
108	定子电阻 $R_s$	取决于所选的电动机类型	是	-3	7
109	定子电抗 $X_s$	取决于所选的电动机类型	是	-2	7
117	共振衰减	关	是	0	6
119	高启动转矩	0.0 s	是	-1	5
120	启动延迟	0.0 s	是	-1	5
121	启动功能	启动延迟时的惯性停止	是	0	5
122	停止时启动功能	惯性停车	是	0	5
123	激活参数 122 的最小频率	0.1 Hz	是	-1	5
126	直流制动时间	10 s	是	-1	6
127	直流制动启动频率	关	是	-1	6
128	电动机热保护	无保护	是	0	5
130	启动频率	0.0 Hz	是	-1	5
131	启动时的电压	0.0 V	是	-1	6
132	直流制动电压	0%	是	0	5
133	启动电压	由型号决定	是	-2	6
134	负载补偿	100%	是	-1	6
135	U/f 比率	由型号决定	是	-2	6
136	滑差补偿	100%	是	-1	3
137	直流夹持电压	0%	是	0	5
138	制动切断值	3.0 Hz	是	-1	6
139	制动切入频率	3.0 Hz	是	-1	6
140	最小电流值	0%	是	0	5

PNU #	参数说明	出厂设置	4 组菜单	转换索引	数据类型
142	漏抗	取决于所选的电动机类型	是	-3	7
143	内部通风设备控制	自动	是	0	5
144	交流制动因数	1.30	是	-2	5
146	复位电压矢量	关	是	0	5

表 5.18 参数 100–146 的出厂设置

PNU #	参数说明	出厂设置	运行过程中更改	4 组菜单	转换索引	数据类型
200	输出频率范围	仅限顺时针, 0–132 Hz	否	是	0	5
201	输出频率下限 $f_{MIN}$	0.0 Hz	是	是	-1	6
202	输出频率上限 $f_{MAX}$	132 Hz	是	是	-1	6
203	参考值范围	最小参考值 - 最大参考值	是	是	0	5
204	最小参考值 $Ref_{MIN}$	0.000 Hz	是	是	-3	4
205	最大参考值 $Ref_{MAX}$	50.000 Hz	是	是	-3	4
206	加减速类型	线性	是	是	0	5
207	加速时间 1	3.00 s	是	是	-2	7
208	减速时间 1	3.00 s	是	是	-2	7
209	加速时间 2	3.00 s	是	是	-2	7
210	减速时间 2	3.00 s	是	是	-2	7
211	点动加减速时间	3.00 s	是	是	-2	7
212	快速停止减速时间	3.00 s	是	是	-2	7
213	点动频率	10.0 Hz	是	是	-1	6
214	参考功能	总和	是	是	0	5
215	预置参考值 1	0.00%	是	是	-2	3
216	预置参考值 2	0.00%	是	是	-2	3
217	预置参考值 3	0.00%	是	是	-2	3
218	预置参考值 4	0.00%	是	是	-2	3
219	升速/减速参考值	0.00%	是	是	-2	6
221	电流极限	160 %	是	是	-1	6
223	警告 电流过低	0.0 A	是	是	-1	6
224	警告 电流过高	$I_{MAX}$	是	是	-1	6
225	警告 频率过低	0.0 Hz	是	是	-1	6
226	警告 频率过高	132.0 Hz	是	是	-1	6
227	警告 反馈过低	-4000.000	是	是	-3	4
228	警告 反馈过高	4000.000	是	是	-3	4
229	旁路频率带宽	0 Hz (关)	是	是	0	6
230	旁路频率 1	0.0 Hz	是	是	-1	6
231	旁路频率 2	0.0 Hz	是	是	-1	6

表 5.19 参数 200–231 的出厂设置

PNU #	参数说明	出厂设置	4 组菜单	转换索引	数据类型
302	数字输入, 端子 18	启动	是	0	5
303	数字输入, 端子 19	反向	是	0	5
304	数字输入, 端子 27	复位和惯性停止反逻辑	是	0	5
305	数字输入, 端子 29	点动	是	0	5
307	数字输入, 端子 33	无功能	是	0	5
308	端子 53, 模拟输入电压	参考值	是	0	5
309	端子 53, 最小标定	0.0 V	是	-1	6
310	端子 53, 最大标定	10.0 V	是	-1	6
314	端子 60, 模拟输入电流	无功能	是	0	5
315	端子 60, 最小标定	0.0 mA	是	-4	6
316	端子 60, 最大标定	20.0 mA	是	-4	6
317	超时	10 s	是	-1	5
318	超时时功能	无功能	是	0	5
319	端子 42, 模拟输出	0-I <sub>MAX</sub> = 0-20 mA	是	0	5
323	继电器输出	控制就绪	是	0	5
327	脉冲参考值/FB	5000 Hz	是	0	7
341	端子 46 数字输出	控制就绪	是	0	5
342	端子 46 最大脉冲输出	5000 Hz	是	0	6
343	精确停止功能	正常变速停止	是	0	5
344	计数器值	100000 个脉冲	是	0	7
349	速度补偿延时	10 ms	是	-3	6

表 5.20 参数 302-349 的出厂设置

#### 4 组菜单

是表示可在 4 组菜单中分别设定该参数, 即同一个参数可以有 4 个不同的数据值。否表示所有菜单中的数据值都相同。

#### 转换索引

该数字表示通过串行通讯向变频器写入或从中读取数据时使用的转换因子。

\*有关详细信息, 请参阅章 4.7.4 数据字符 (字节)。

#### 数据类型

数据类型表示电报的类型和长度。

数据类型	说明
3	16 位整数
4	32 位整数
5	8 位无符号整数
6	16 位无符号整数
7	32 位无符号整数
9	文本字符串

表 5.21 数据类型

PNU #	参数说明	出厂设置	4 组菜单	转换索引	数据类型
400	制动功能	由设备型号决定	否	0	5
405	复位功能	手动复位	是	0	5
406	自动重启时间	5 s	是	0	5
409	跳闸延时过流	关 (61 s)	是	0	5
411	开关频率	4.5 kHz	是	0	6
412	可变载波频率	无 LC 滤波器	是	0	5
413	过调制功能	打开	是	0	5
414	最小 反馈	0.000	是	-3	4
415	最大值 反馈	1500.000	是	-3	4
416	过程单位	无单位	是	0	5
417	速度 PID 比例放大	0.010	是	-3	6
418	速度 PID 积分	100 ms	是	-5	7
419	速度 PID 微分时间	20.00 ms	是	-5	7
420	速度 PID 微分放大极限	5.0	是	-1	6
421	速度 PID 低通滤波	20 ms	是	-3	6
423	U1 电压	参数 103 电动机电压 $U_{M,N}$	是	-1	6
424	F1 频率	参数 104 电动机频率 $f_{M,N}$	是	-1	6
425	U2 电压	参数 103 电动机电压 $U_{M,N}$	是	-1	6
426	F2 频率	参数 104 电动机频率 $f_{M,N}$	是	-1	6
427	U3 电压	参数 103 电动机电压 $U_{M,N}$	是	-1	6
428	F3 频率	参数 104 电动机频率 $f_{M,N}$	是	-1	6
437	过程 PID 正常/反向	正常	是	0	5
438	过程 PID 防积分饱和	有效	是	0	5
439	过程 PID 启动频率	参数 201 输出频率下限 $f_{MIN}$	是	-1	6
440	过程 PID 启动比例放大	0.01	是	-2	6
441	过程 PID 积分时间	关 (9999.99 s)	是	-2	7
442	过程 PID 微分时间	关 (0.00 s)	是	-2	6
443	过程 PID 微分放大极限	5.0	是	-1	6
444	速度 PID 低通滤波时间	0.02 s	是	-2	6
445	飞车启动	不可能	是	0	5
451	速度 PID 前馈因数	100%	是	0	6
452	控制器范围	10%	是	-1	6
456	制动电压衰减	0	是	0	5
461	反馈转换	线性	是	0	5
462	增强型睡眠模式计时器	关			
463	提高给定值	100%			
464	唤醒压力	0			
465	泵的最小频率	20			
466	泵的最大频率	50			
467	泵的最小功率	0 W			
468	泵的最大功率	0 W			
469	无流量功率补偿	1.2			
470	空转超时	关			
471	空转互锁计时器	30 分钟			
484	初始加减速	关			
485	填充速率	关			
486	填充给定值	参数 414 最小反馈 $FB_{LOW}$			

表 5.22 参数 400-486 的出厂设置

PNU #	参数说明	出厂设置	4 组菜单	转换索引	数据类型
500	地址	1	否	0	5
501	波特率	9600 波特	否	0	5
502	惯性停止	逻辑或	是	0	5
503	快速停止	逻辑或	是	0	5
504	直流制动	逻辑或	是	0	5
505	启动	逻辑或	是	0	5
506	反向	逻辑或	是	0	5
507	菜单选择	逻辑或	是	0	5
508	选择预置参考值	逻辑或	是	0	5
509	总线点动 1	10.0 Hz	是	-1	6
510	总线点动 2	10.0 Hz	是	-1	6
512	电报行规	FC 协议	是	0	5
513	总线时间间隔	1 s	是	0	5
514	总线时间间隔功能	关	是	0	5
515	数据读数: 参考值 %		否	-1	3
516	数据读数: 参考值 [单位]		否	-3	4
517	数据读数: 反馈 [单位]		否	-3	4
518	数据读数: 频率		否	-1	3
519	数据读数: 频率 x 标定		否	-1	3
520	数据读数: 电机电流		否	-2	7
521	数据读数: 转矩		否	-1	3
522	数据读数: 功率 [kW]		否	1	7
523	数据读数: 功率 [HP]		否	-2	7
524	数据读数: 电动机电压 [V]		否	-1	6
525	数据读数: 直流回路电压		否	0	6
526	数据读数: 电动机热负载		否	0	5
527	数据读数: 逆变器热负载		否	0	5
528	数据读数: 数字输入		否	0	5
529	数据读数: 模拟输入, 端子 53		否	-1	5
531	数据读数: 模拟输入, 端子 60		否	-4	5
532	数据读数: 脉冲参考值		否	-1	7
533	数据读数: 外部参考值		否	-1	6
534	数据读数: 状态字		否	0	6
535	数据读数: 总线反馈 1		否	0	3
537	数据读数: 逆变器温度		否	0	5
538	数据读数: 报警字		否	0	7
539	数据读数: 控制字		否	0	6
540	数据读数: 警告字		否	0	7
541	数据读数: 扩展状态字		否	0	7
544	数据读数: 脉冲计数器		否	0	7

表 5.23 参数 500-544 的出厂设置

PNU #	参数说明	出厂设置	4 组菜单	转换索引	数据类型
600	运行时间		否	73	7
601	运行时间		否	73	7
602	千瓦时计数器		否	2	7
603	接入数		否	0	6
604	超温次数		否	0	6
605	过压次数		否	0	6
615	故障记录： 错误代码		否	0	5
616	故障记录： 时间		否	0	7
617	故障记录： Value		否	0	3
618	千瓦时计数器复位	不复位	否	0	7
619	复位运行时间计数器	不复位	否	0	5
620	工作模式	正常运行	否	0	5
621	铭牌： 设备类型		否	0	9
624	铭牌： 软件版本		否	0	9
625	铭牌： LCP 标识号		否	0	9
626	铭牌： 数据库标识号		否	-2	9
627	铭牌： 电源部件版本		否	0	9
628	铭牌： 应用选件类型		否	0	9
630	铭牌： 通讯选件类型		否	0	9
632	铭牌： BMC 软件标识		否	0	9
634	铭牌： 通讯设备的标识		否	0	9
635	铭牌： 软件部件编号		否	0	9
640	软件版本		否	-2	6
641	BMC 软件标识		否	-2	6
642	电源卡标识		否	-2	6
678	配置控制卡				
700	用于摆频功能。请参阅摆频功能说明了解详情。				

表 5.24 参数 600-700 的出厂设置

#### 4 组菜单

是表示可在 4 组菜单的每一组中分别设置参数，即一个参数可以有 4 个不同的数据值。否表示所有菜单中的数据值都相同。

#### 转换索引

该数字表示通过串行通讯向变频器写入或从中读取数据时使用的转换因子。

有关详细信息，请参阅 章 4.7.4 数据字符（字节）。

#### 数据类型

数据类型表示电报的类型和长度。

数据类型	说明
3	16 位整数
4	32 位整数
5	8 位无符号整数
6	16 位无符号整数
7	32 位无符号整数
9	文本字符串

表 5.25

## 索引

## C

CE 标志..... 7

## D

DeviceNet..... 10

## E

EMC 安全性..... 120

EMC 标准..... 119

ETR..... 66

## F

FC 协议..... 10

## L

LC 滤波器..... 11

LCP 2 控制单元..... 23, 26

LCP 复制..... 57

## M

MCT 10..... 14

## P

PC 软件工具..... 14

PELV..... 29

PID 功能..... 84

Profibus..... 10

Profibus DP-V1..... 14

## R

RCD..... 47

RCD 继电器..... 36

## 串

串行通讯参数..... 103

## 主

主电源..... 130

主电源保护..... 7

主电源接线..... 44

主电源电压..... 8

主电源电缆..... 36

## 交

交流制动..... 17, 82

## 低

低通滤波器..... 84

低速运行时降容..... 117

## 使

使用电阻器优化制动..... 17

使用较高开关频率时降低额定值..... 117

## 保

保护..... 7

## 停

停止/复位键..... 21

## 共

共振衰减..... 64

## 其

其他保护措施..... 36

## 具

具备资质的人员..... 28

## 减

减速时间..... 71

## 初

初始化..... 112

## 制

制动切入频率..... 68

制动切断值..... 67

制动功能..... 82

制动电压衰减..... 89

制动电缆..... 17

制动电阻器..... 9, 19

制动电阻器的峰值功率..... 16

制动电阻器的平均功率..... 16

制动设置..... 15

制动连接..... 46

## 功

功率因数..... 118

## 加

加减速类型..... 70

- 加电时的运行模式..... 60
- 加速/减速..... 52
- 加速时间..... 71
- 动**
- 动态制动..... 15
- 升**
- 升高时间..... 115
- 协**
- 协议..... 94, 109
- 参**
- 参数列表..... 131
- 参数设置..... 26
- 参数选择..... 26
- 参考值..... 84
- 参考值处理..... 69
- 参考减速..... 73
- 参考功能..... 72
- 参考升速..... 73
- 反**
- 反向..... 76
- 反馈..... 83
- 反馈处理..... 85
- 反馈范围..... 84
- 反馈转换..... 89
- 可**
- 可变转矩..... 62
- 启**
- 启动/停止..... 52
- 启动功能..... 65
- 启动延迟..... 64
- 启动电压..... 67
- 启动转矩..... 64
- 启动频率..... 66
- 增**
- 增益交流制动..... 68
- 声**
- 声源性噪音..... 116
- 复**
- 复位功能..... 82
- 复位电压矢量..... 68
- 大**
- 大显示读数..... 58
- 失**
- 失相功能..... 89
- 安**
- 安全性..... 29
- 安装期间的保护功能..... 17
- 定**
- 定子电抗..... 64
- 定子阻抗..... 63
- 射**
- 射频干扰 1B 滤波器..... 11, 31
- 射频干扰 1B/LC 滤波器..... 11
- 射频干扰开关..... 45
- 射频干扰滤波器..... 9
- 屏**
- 屏蔽/铠装控制电缆的接地..... 39
- 屏蔽/铠装电缆..... 36
- 峰**
- 峰值电压..... 115
- 平**
- 平方根..... 89
- 并**
- 并排安装..... 35
- 并行电动机连接..... 46
- 开**
- 开关频率..... 82, 116
- 微**
- 微分器..... 84
- 快**
- 快捷菜单..... 21, 22

- 快捷菜单设置..... 61
- 快速停止减速时间..... 72
- 总**
- 总和..... 72
- 总线时间间隔..... 107
- 总线点动..... 106
- 恒**
- 恒转矩..... 62
- 意**
- 意外启动..... 28
- 手**
- 手动/自动..... 22
- 手动初始化..... 21, 27
- 手动运行..... 60
- 报**
- 报文结构..... 94
- 持**
- 持续制动..... 16
- 指**
- 指示灯..... 24
- 振**
- 振动..... 117
- 接**
- 接地..... 36, 47
- 接地漏电电流..... 114
- 控**
- 控制单元..... 9, 20
- 控制原理..... 6
- 控制字..... 98, 100
- 控制电缆..... 36, 48
- 控制端子..... 48
- 控制键..... 21
- 控制面板..... 20
- 放**
- 放电时间..... 28
- 效**
- 效率..... 117
- 数**
- 数字/脉冲输出..... 80
- 数字输入..... 75
- 数据字符..... 95
- 旁**
- 旁路频率..... 74
- 显**
- 显示屏..... 20
- 显示模式..... 23, 25
- 显示读数..... 121
- 显示读数状态..... 21
- 更**
- 更改数据..... 21
- 最**
- 最大参考值..... 70
- 最大脉冲..... 80
- 最小参考值..... 70
- 最小频率..... 65
- 有**
- 有效菜单..... 57
- 本**
- 本地/远程运行..... 56
- 本地参考值..... 56
- 本地控制..... 24
- 机**
- 机械制动..... 48, 54
- 机械制动连接..... 54
- 机械安装..... 34
- 机械尺寸..... 30
- 机箱..... 9
- 极**
- 极端工作条件..... 114
- 根**
- 根据气压降低额定值..... 116

- 根据环境温度降低额定值..... 116
- 模**
- 模拟输入..... 77
- 模拟输入电流..... 78
- 模拟输出..... 79
- 波**
- 波特率..... 103
- 流**
- 流电绝缘 (PELV)..... 114
- 滑**
- 滑差补偿..... 67
- 漏**
- 漏抗..... 68
- 漏电电流..... 28
- 点**
- 点动加减速时间..... 71
- 点动频率..... 72
- 热**
- 热保护..... 7
- 热敏电阻..... 66, 76
- 热敏电阻连接..... 77
- 特**
- 特殊电动机模式..... 62
- 状**
- 状态字..... 99, 101
- 现**
- 现场总线..... 100
- 现场总线选件..... 10
- 用**
- 用于参数设置的控制键..... 23
- 电**
- 电位器参考值..... 52
- 电动机保护..... 7
- 电动机旋转方向..... 45
- 电动机最小电流..... 68
- 电动机热保护..... 46, 66
- 电动机电缆之间..... 46
- 电动机电缆太长时降容..... 117
- 电动机的  $dU/dt$ ..... 115
- 电动机线圈..... 10, 31
- 电动机连接..... 45
- 电动机频率..... 63
- 电动机额定速度..... 63
- 电报行规..... 107
- 电报通信..... 94
- 电机功率..... 62
- 电机电压..... 63
- 电机电流..... 63
- 电气连线..... 40
- 电流极限..... 73
- 电缆..... 36
- 直**
- 直流制动..... 65
- 直流制动时间..... 65
- 直流制动电压..... 67
- 直流夹持电压..... 67
- 直流注入制动..... 16
- 相**
- 相对..... 72
- 短**
- 短路..... 114
- 空**
- 空气湿度..... 117
- 端**
- 端子盖..... 31
- 符**
- 符合 EMC..... 119
- 符合 EMC 规定的电缆..... 38
- 符合 EMC 规范的电气安装..... 37
- 精**
- 精确停止功能..... 81
- 紧**
- 紧固电源端子转矩..... 47

继		负载补偿.....	67
继电器输出.....	79	超	
继电器连接.....	51	超时.....	78
编		转	
编程菜单.....	57	转矩特性.....	62
脉		输	
脉冲参考值/反馈.....	80	输出频率.....	69, 102
脉冲启动/停止.....	52	输出频率标定.....	58
腐		过	
腐蚀性环境.....	121	过程 PID.....	87
自		过程单位.....	83
自动电动机调整.....	23, 63	过程控制, 闭环.....	62
菜		过程调节.....	83
菜单切换.....	56	过调制功能.....	83
菜单复制.....	57	运	
菜单模式.....	21	运行数据.....	111
菜单配置.....	56	速	
警		速度 PID.....	85
警告和报警.....	121	速度控制, 开环.....	62
警告字、扩展状态字和报警字.....	125	速度控制, 闭环.....	62
计		速度补偿延迟.....	81
计数器值.....	81	速度调节.....	83
计算制动功率.....	16	配	
计算制动电阻.....	15	配置控制卡.....	113
订		锁	
订货单.....	13	锁定数据更改.....	60
语		附	
语言.....	56	附件.....	14
调		预	
调节器.....	83	预熔保险丝.....	43
谐		预置参考值.....	54, 73
谐波滤波器.....	9	风	
负		风扇控制.....	68
负载共享.....	28, 47	飞	
		飞车启动.....	88

## 高

高低压绝缘.....	7
高压测试.....	36
高压警告.....	35
高海拔.....	29
高电压.....	28



[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

.....  
Danfoss 对其目录、手册以及其它印刷资料可能出现的错误不负任何责任。Danfoss 保留未预先通知而更改产品的权利。该限制并适用于已订购但更改并不会过多改变已同意规格的货物。  
本材料所引用的商标均为相应公司之财产。Danfoss 及 Danfoss 的标记均为 Danfoss A/S 之注册商标。全权所有。  
.....

Danfoss A/S  
Ulstaes 1  
DK-6300 Graasten  
[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

