MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

操作手册

VLT® AutomationDrive FC 301/302

0.25-75 kW

www.danfoss.com/drives

THE REAL DRIVE

目录

1

1 简介

1.1 本手册的目的

本操作手册提供了有关安全安装和调试变频器的信息。

本操作手册仅供具备相应资质的人员使用。
请阅读和遵循本操作手册以便安全而且专业地使用变频器，应特别注意安全说明和一般性警告。应始终将本操作手册放置在变频器附近以供随时查阅。

VLT® 为注册商标。

1.2 其他资源

此外还可以利用其他资源来了解高级的变频器功能和编程。

- VLT® AutomationDriveFC 302 编程指南 更详细地介绍了如何使用参数，并且提供了许多应用示例。
- *VLT® AutomationDrive FC 302 设计指南* 详细介绍了与设计电机控制系统相关的能力和功能。
- 与选配设备一起操作的说明。

还可从 Danfoss 获得补充资料和手册。请参阅 *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm* 中的列表。

1.3 文档和软件版本

我们将对本手册定期进行审核和更新。欢迎所有改进建议。*表 1.1*列出了文档版本和相应的软件版本。

版本	备注	软件版本
MG33APxx	代替 MG33AOxx	7.XX

表 1.1 文档和软件版本

1.4 产品概述

1.4.1 预期用途

变频器是一种电机控制器，用于：

- 调节电机对系统反馈或外部控制器发出的远程命令的响应速度。动力驱动系统包括变频器、电机及该电机驱动的设备。
- 系统和电动机状态监视。

还可使用变频器来保护电动机。

根据具体配置，可独立使用变频器，也可作为更大设备或系统的一部分。

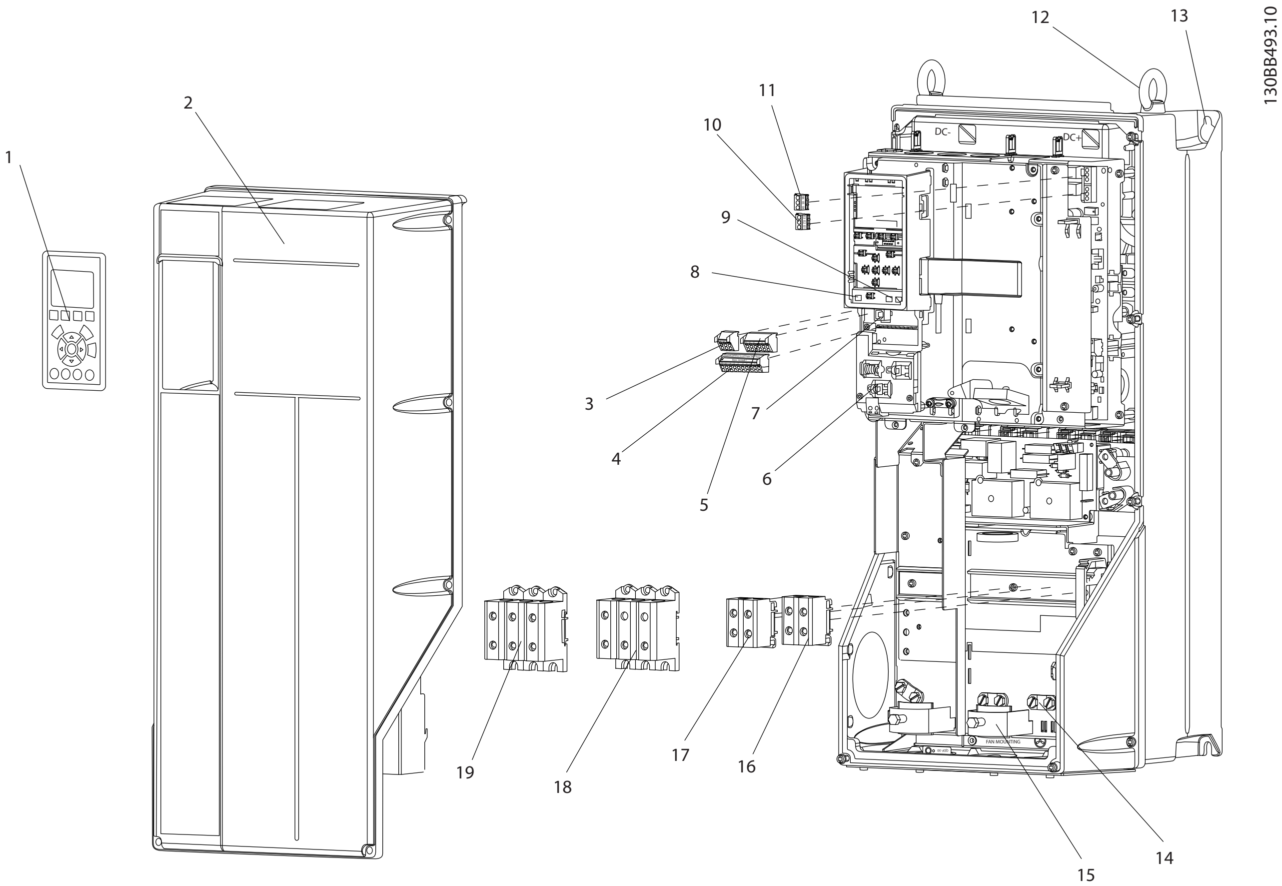
可按照当地法律和标准在居住、工业和商业环境中使用变频器。

注意

在居住环境中，本产品可能会导致无线电干扰，此时需要采取补充抑制措施。

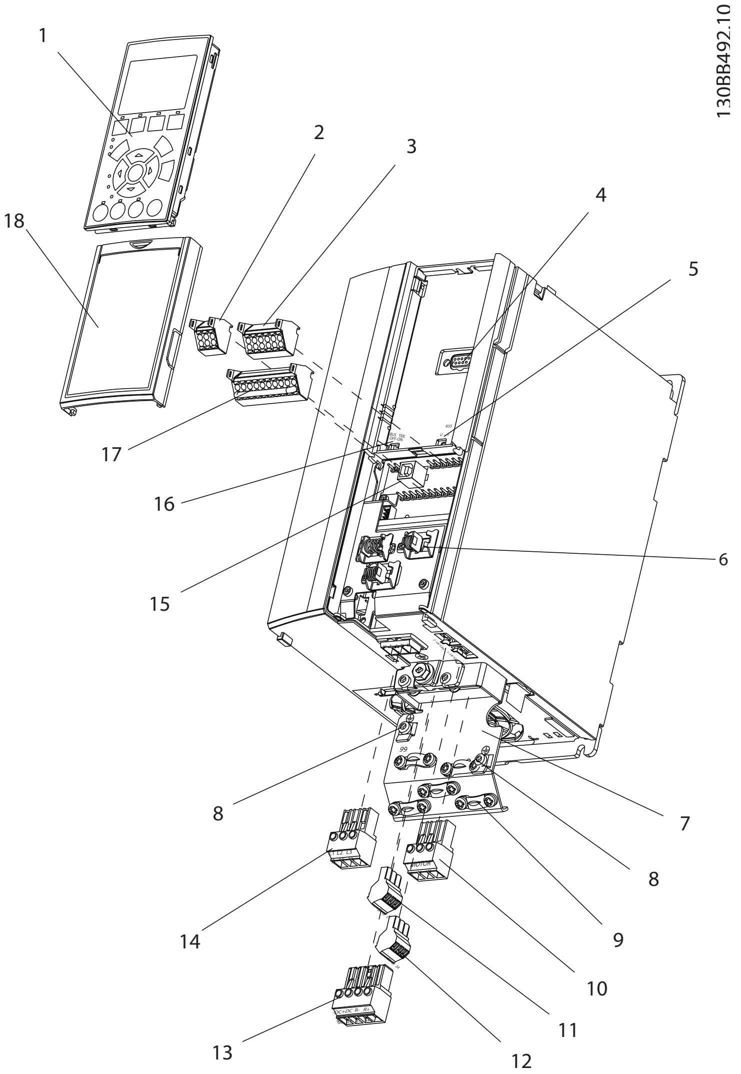
可预见的错误使用
请勿在不符合指定操作条件和环境的应用中使用变频器。确保符合 *章 8 规格* 中指定的条件。

1.4.2 分解图



1	本地控制面板 (LCP)	11	继电器 2（04、05、06）
2	盖板	12	吊环
3	RS-485 串行总线连接器	13	安装槽
4	数字 I/O 和 24 V 电源	14	接地线夹 (PE)
5	模拟 I/O 连接器	15	电缆屏蔽层连接器
6	电缆屏蔽层连接器	16	制动端子（-81、+82）
7	USB 连接器	17	负载共享端子（直流总线） (-88、+89)
8	串行总线端子开关	18	电机输出端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
9	模拟开关 (A53)、(A54)	19	主电源输入端子 91 (L1)、92 (L2)、93 (L3)
10	继电器 1（01、02、03）		

图 1.1 分解图 - 机箱类型 B 和 C，IP55 和 IP66



1	本地控制面板 (LCP)	10	电机输出端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
2	RS-485 串行总线连接器（+68、-69）	11	继电器 2（01、02、03）
3	模拟 I/O 连接器	12	继电器 1（04、05、06）
4	LCP 输入插头	13	制动（-81、+82）和负载共享（-88、+89）端子
5	模拟开关 (A53)、(A54)	14	主电源输入端子 91 (L1)、92 (L2)、93 (L3)
6	电缆屏蔽层连接器	15	USB 连接器
7	去耦板	16	串行总线端子开关
8	接地线夹 (PE)	17	数字 I/O 和 24 V 电源
9	屏蔽电缆接地线夹和应力消除装置	18	盖板

图 1.2 分解图 - A 型机箱，IP20

1.4.3 变频器框图

*图 1.3*是变频器内部组件的框图。有关它们的功能，请参阅 *表 1.2*。

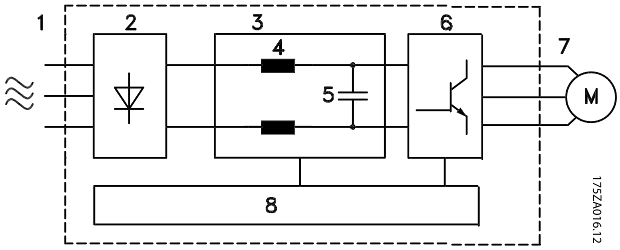


图 1.3 变频器框图

面积	标题	功能
1	主电源输入	• 连接到变频器的三相交流主电源。
2	整流器	• 整流桥将交流输入转换成直流电流，以为逆变器供电
3	直流母线	• 中间直流母线电路负责处理直流电流。
4	直流电抗器	• 对中间直流电路电压进行滤波。 • 提供线路瞬态保护。 • 减少 RMS 电流。 • 提高反映回线路的功率因数。 • 减少交流输入上的谐波。
5	电容器组	• 存储直流电。 • 提供针对短时功率损耗的运行保持保护。
6	逆变器	• 将直流转换成受控的 PWM 交流波形，从而为电动机提供受控的可变输出。
7	输出到电机	• 供给电机的受控三相输出电源。
8	控制电路	• 为实现有效的操作和控制，输入电源、内部处理、输出和电机电流都会受到监测。 • 系统还会监测并执行用户界面命令和外部命令。 • 可以实现状态输出和控制。

表 1.2 *图 1.3* 的图例

1.4.4 机箱类型和额定功率

有关变频器的机箱类型和额定功率，请参考*章 8.9 额定功率、重量和尺寸*。

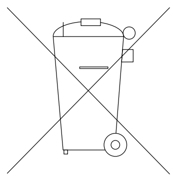
1.5 批准和认证

还通过更多批准和认证。请与当地 Danfoss 合作伙伴联系。机箱类型为 T7 的变频器 (525-690 V) 未通过 UL 认证。

变频器符合 UL508C 温度存储要求。有关详细信息，请参阅产品的专用设计指南中的“*电机热保护*”部分。

有关符合国际内陆水道运输危险货物有关的欧洲协议 (ADN) 的信息，请参考*设计指南* 中的 *ADN 合规安装*。

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。

2

2 安全性

2.1 安全符号

本文档中使用了下述符号：

⚠警告

表明某种潜在危险情况，将可能导致死亡或严重伤害。

⚠小心

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。

注意

表示重要信息，包括可能导致设备或财产损坏的情况。

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所有说明和安全措施。

2.3 安全事项

⚠警告

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。**

⚠警告

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。 电动机可通过外部开关、串行总线命令、从 LCP 提供输入参考值信号或消除故障状态后启动。

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 [Off/Reset]（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。**

⚠警告

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。如果切断电源后在规定的时间结束之前就执行维护或修理作业，可能导致死亡或严重伤害。

1. **停止电动机。**
2. **断开交流主电源、永磁电动机、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。**
3. **请等电容器完全放电后，再执行维护或修理作业。等待时间在*表 2.1* 中指定。**

电压 [V]	最短等待时间（分钟）		
	4	7	15
200-240	0.25-3.7 kW		5.5-37 kW
380-500	0.25-7.5 kW		11-75 kW
525-600	0.75-7.5 kW		11-75 kW
525-690		1.5-7.5 kW	11-75 kW
即使警告指示灯熄灭，也可能存在高压。			

表 2.1 放电时间

⚠警告

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。**

⚠警告

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。
- 按照这些手册中的过程执行。

⚠警告

电动机意外旋转
自由旋转

永磁电动机意外旋转会导致严重人身伤害或设备损坏。

- 确保阻挡永磁电动机以防意外旋转。

⚠小心

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。

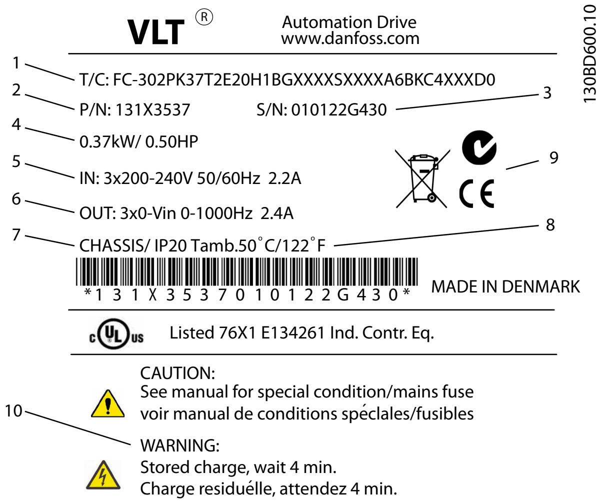
3 机械安装

3.1 开包

3.1.1 提供的物品

提供的物品可能因产品配置不同而异。

- 确保提供的物品和铭牌上的信息与订单确认表一致。
- 目视检查包装和变频器，查看有无因装运过程中的不当处理而导致的损坏。在承运商处登记任何损坏索赔要求。保持损坏部件以提供证明。



1	类型代码
2	订购号
3	序列号
4	额定功率
5	输入电压、频率和电流（低/高电压时）
6	输出电压、频率和电流（低/高电压时）
7	机箱类型和 IP 等级
8	最高环境温度
9	认证
10	放电时间（警告）

图 3.1 产品铭牌（示例）

注意

请勿从变频器上拆下铭牌（保修无效）。

3.1.2 存放

确保满足存放要求。有关详细信息，请参考 *章 8.4 环境条件*。

3.2 安装环境

注意

在具有空气传播的液体、颗粒或腐蚀性气体的环境中，确保设备的 IP/类型等级符合安装环境。未达到环境条件的要求会缩短变频器的使用寿命。确保符合有关空气湿度、温度和海拔的要求。

振动

变频器可满足以下安装条件，即安装于厂房的墙壁或地面上，以及安装在固定到墙壁或地面的面板上。

有关详细的环境条件规范，请参考*章 8.4 环境条件*。

3.3 安装

注意

安装不当可能导致过热和性能下降。

冷却

- 确保在顶部和底部留出空气冷却间隙。有关间隙要求，请参见*图 3.2*。

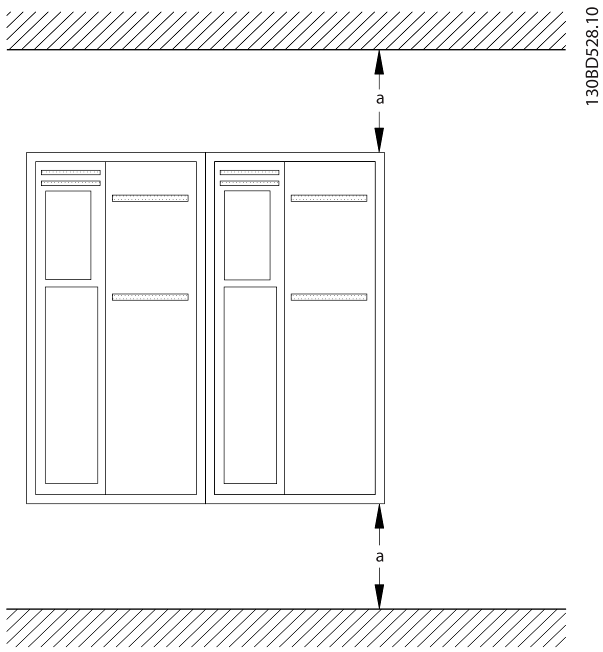


图 3.2 顶部和底部冷却间隙

机箱	A1-A5	B1-B4	C1、C3	C2、C4
a [毫米]	100	200	200	225

表 3.1 最小气流间隙要求

起吊

- 要确定安全的起吊方法，请查看设备重量，请参阅*章 8.9 额定功率、重量和尺寸*。
- 确保起吊设备适用于该任务。
- 如有必要，请安排具有适当额定规格的起重机、吊车或叉车来移动该设备。
- 在起吊时，请使用设备上可能提供的吊环。

安装

1. 确保安装位置具有足以支撑设备重量的强度。变频器允许采用并排安装方式。
2. 请将设备放在尽可能靠近电机的位置。电机电缆应尽可能短。
3. 为了提供冷却气流，必须将设备垂直安装到实心平面或选配的背板上。
4. 在采用壁挂方式时，请使用设备上可能提供的槽形安装孔。

使用背板和导轨进行安装

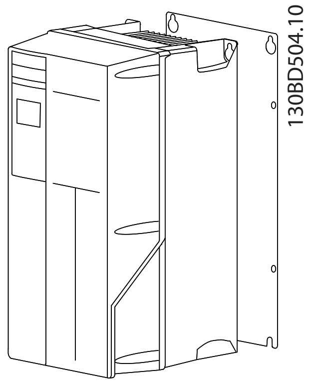


图 3.3 使用背板进行的适当安装

注意

当安装在导轨上时，需要采用背板。

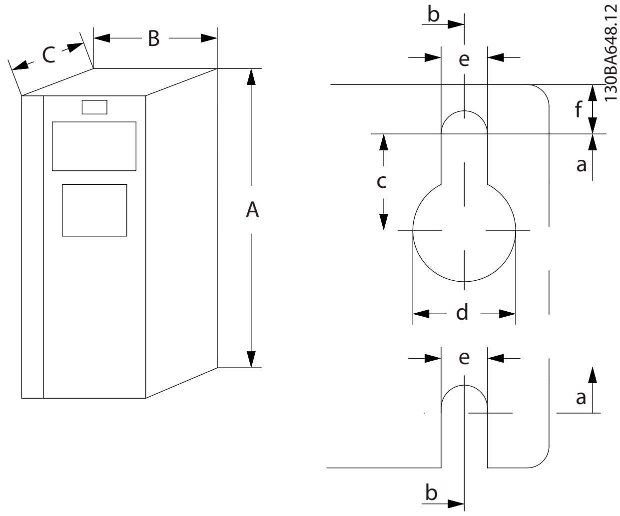


图 3.4 顶部和底部安装孔（请参阅 *章 8.9 额定功率、重量和尺寸*）

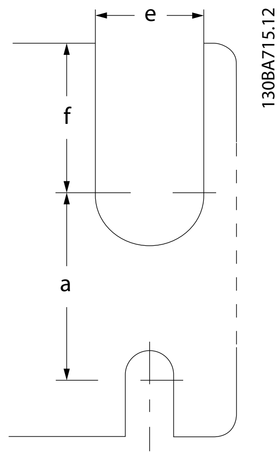


图 3.5 顶部和底部安装孔（B4、C3、C4）

4

4 电气安装

4.1 安全说明

请参阅*章 2 安全性* 了解一般安全说明。

⚠警告

感生电压

如果将输出电动机电缆一起布置，感生电压可能会对设备电容器进行充电，哪怕设备处于关闭并被加锁的状态，也会如此。如果未单独布置电机输出电缆或使用屏蔽电缆，则可能导致死亡或严重伤害。

- **单独布置输出电动机电缆，或**
- **使用屏蔽电缆。**

⚠小心

触电危险

变频器会在 PE 导体中产生直流电流。若不遵守以下建议，RCD 可能无法提供所需的保护。

- **当使用残余电流保护装置 (RCD) 来防止触电时，仅允许在电源端使用 B 类 RCD。**

过电流保护

- 对于具有多个电机的应用，需要在变频器和电机之间使用诸如短路保护或电机热保护等更多保护设备。
- 需要使用输入熔断器来提供短路和过电流保护。如果出厂时没有附带熔断器，则须由安装商提供。请参阅*章 8.7 熔断器和断路器*中的熔断器最大额定值。

线型和额定值

- 所有接线都必须符合国家和地方法规中关于横截面积和环境温度的要求。
- 建议的电源连接线： 至少 75 °C 等级的铜线。

有关建议的线缆规格和类型，请参阅*章 8.1 电气数据*和*章 8.5 电缆规格*。

4.2 符合 EMC 规范的安装

要在安装时符合 EMC 规范，请按照以下各节中的说明操作：*章 4.3 接地*、*章 4.4 接线示意图*、*章 4.6 电机连接* 和*章 4.8 控制线路*。

4.3 接地

⚠警告

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。**

对于电气安全

- 按照相应标准和指令将变频器接地。
- 对输入电源、电机电源和控制接线使用专用接地线。
- 请勿以“菊花链”方式将一台变频器的地线连接至另一变频器的地线上。
- 地线连接应尽可能短。
- 请遵守电机制造商的接线要求。
- 该电缆最小横截面积： 10 mm^2（或 2 根单独端接的额定接地线）。

实现符合 EMC 规范的安装

- 使用金属电缆密封管或设备上提供的线夹在电缆屏蔽层和变频器机箱之间建立电气接触（请参阅*章 4.6 电机连接*）。
- 使用高集束线减小电气干扰。
- 请勿使用辫子状线缆。

注意

电位均衡

如果变频器和控制系统之间的大地电位不同，可能会出现电气干扰。在系统组件之间安装等势电缆。建议的电缆横截面积： 16 mm^2.

4.4 接线示意图

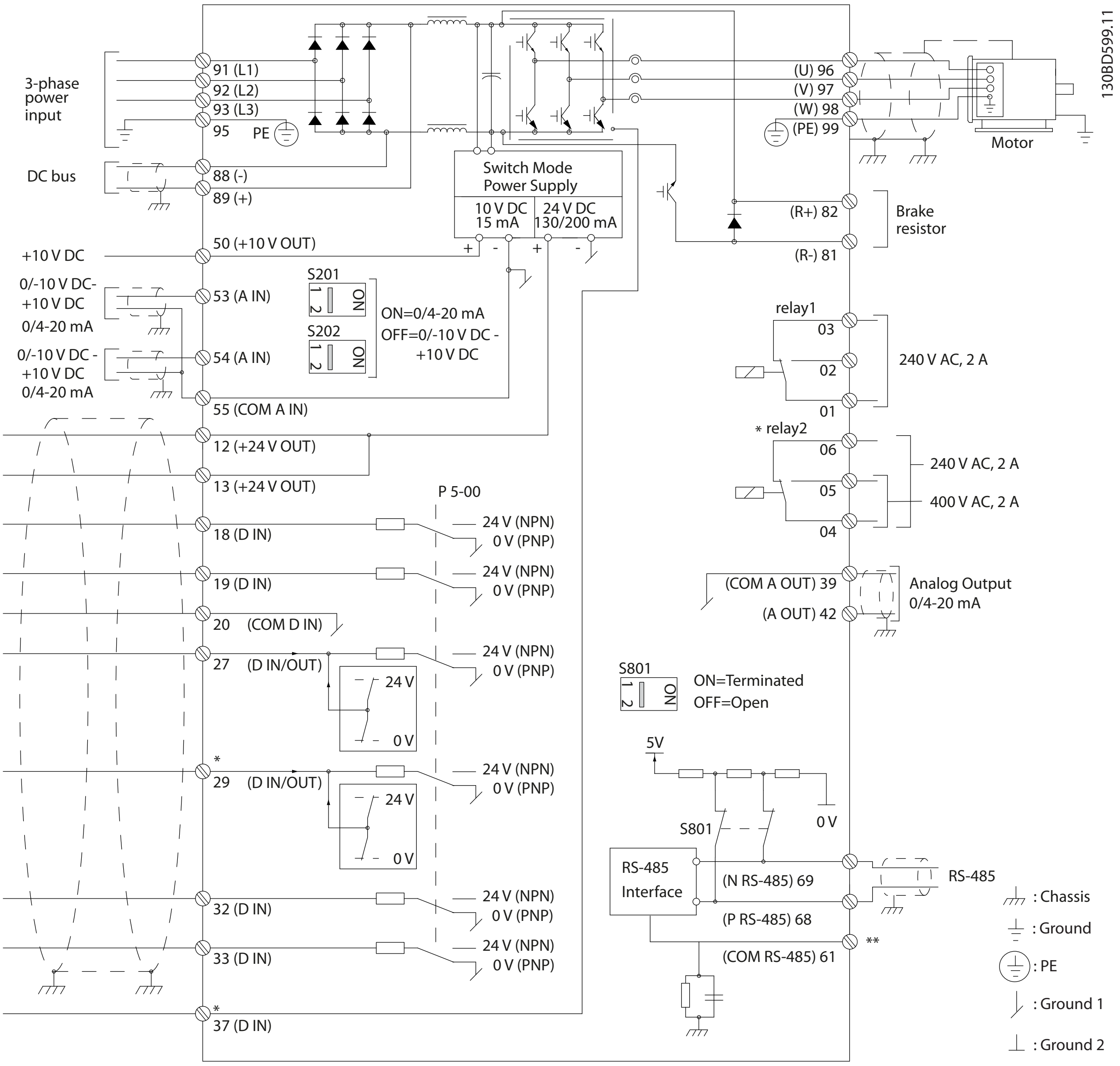
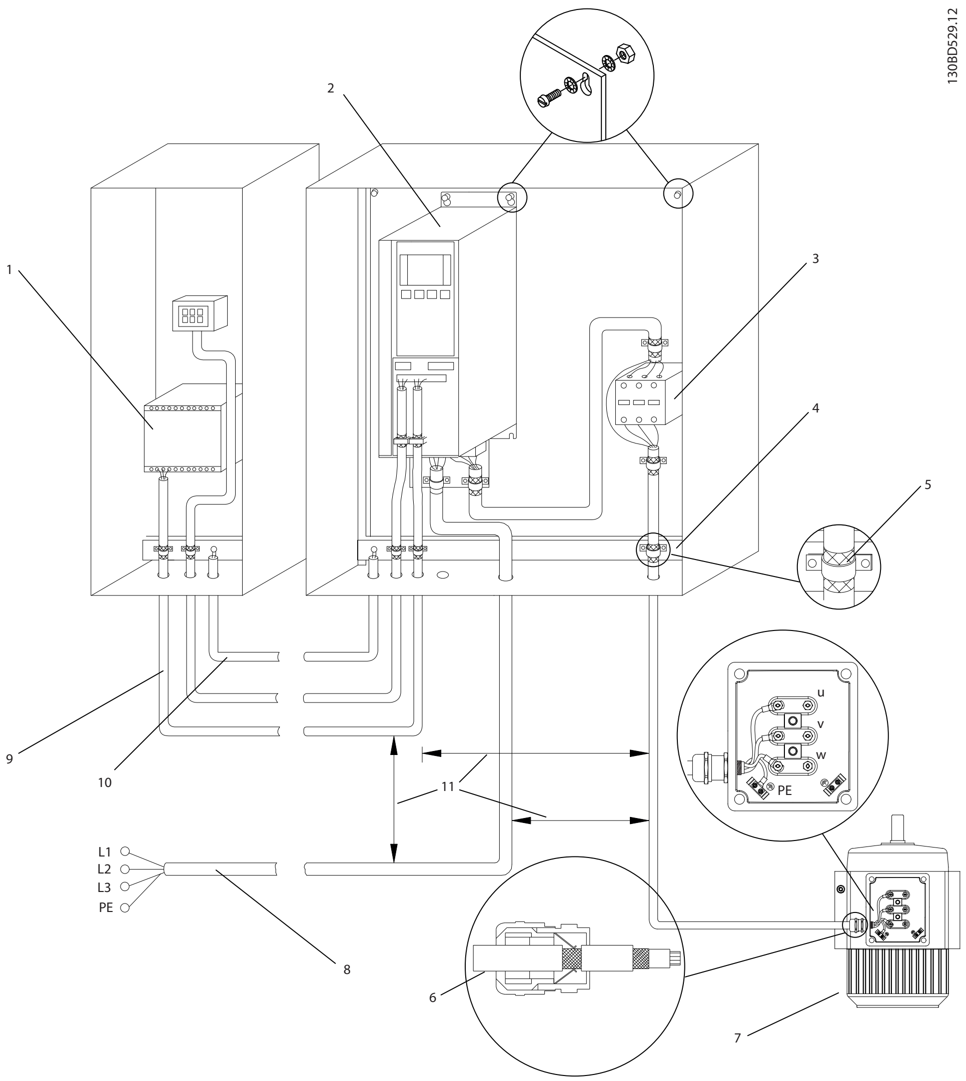


图 4.1 基本接线示意图

A=模拟，D=数字

*端子 37（可选）用于安全转矩关断 (STO) 功能。有关安装说明，请参考 *VLT® 安全转矩关断操作手册*。FC 301 中未提供端子 37 （A1 型机箱除外）。继电器 2 和端子 29 在 FC 301 中不起作用。

**请勿连接电缆屏蔽层。



1	PLC	7	电机、3 相和 PE（屏蔽型）
2	变频器	8	主电源、3 相和强化 PE（未屏蔽型）
3	输出接触器	9	控制接线（屏蔽型）
4	电缆夹	10	电位均衡最小 16 平方毫米（0.025 平方英寸）
5	电缆 绝缘层（已剥开）	11	控制电缆、电动机电缆和主电源电缆之间的间隙：最小 200mm
6	电缆密封管		

图 4.2 符合 EMC 规范的电气连接

有关 EMC 的详细信息，请参阅*章 4.2 符合 EMC 规范的安装*。

注意

EMC 干扰

对电机线路和控制线路使用屏蔽电缆，对输入电源、电机线路和控制线路使用单独电缆。 如果未隔离电源、电机和控制电缆，将可能导致意外操作或降低性能。电源、电动机和控制电缆之间的间隙至少为 200 mm (7.9 in) 。

4.5 访问

- 使用螺丝刀（如*图 4.3* 所示）或拧松固定螺钉（如*图 4.4* 所示）拆下盖板。

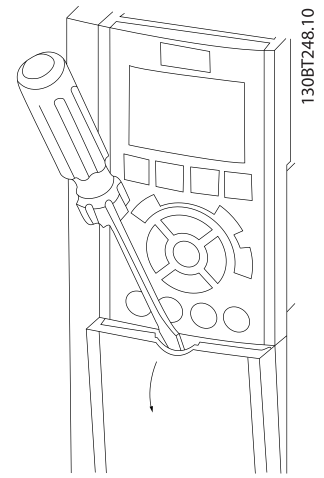


图 4.3 检视 IP20 和 IP21 机箱的线路

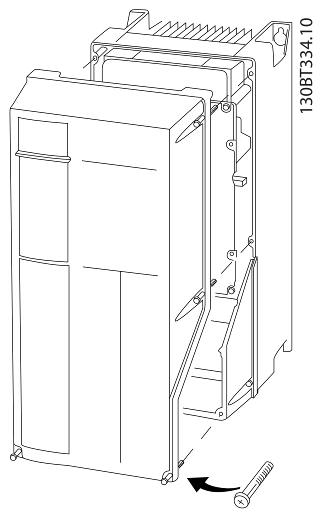


图 4.4 检视 IP55 和 IP66 机箱的线路

拧紧盖板前，请参见*表 4.1* 。

机箱	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2.2	2.2
C1/C2	2.2	2.2
对于 A1/A2/A3/B3/B4/C3/C4，没有需要紧固的螺钉。		

表 4.1 盖板紧固力矩 [Nm]

4.6 电机连接

⚠警告

感生电压

如果将输出电动机电缆一起布置，感生电压可能会对设备电容器进行充电，哪怕设备处于关闭并被加锁的状态，也会如此。如果未单独布置电机输出电缆或使用屏蔽电缆，则可能导致死亡或严重伤害。

- 单独布置输出电动机电缆，或
- 使用屏蔽电缆。
- 请遵守与电缆规格有关的地方和国家电气法规。有关最大线缆规格，请参阅 *章 8.1 电气数据*。
- 请遵守电机制造商的接线要求。
- 在 IP21 (NEMA1/12) 和更高等级的设备底部提供了电机接线孔或检视面板。
- 请勿在变频器和电机之间连接启动或变极设备（如 Dahlander 电机或滑环式感应电机）。

步骤

1. 剥开电缆外部的绝缘层部分。
2. 将剥开的线缆放在电缆夹下进行机械固定，并在电缆屏蔽层与地面之间建立电气接触。
3. 按照*章 4.3 接地*中提供的接地说明将接地线连接到最近的接地端，如*图 4.5* 所示。
4. 将三相电机线路连接到端子 96 (U)、97 (V) 和 98 (W) 上，如*图 4.5* 所示。
5. 按照*章 8.8 连接紧固力矩*中提供的信息拧紧端子。

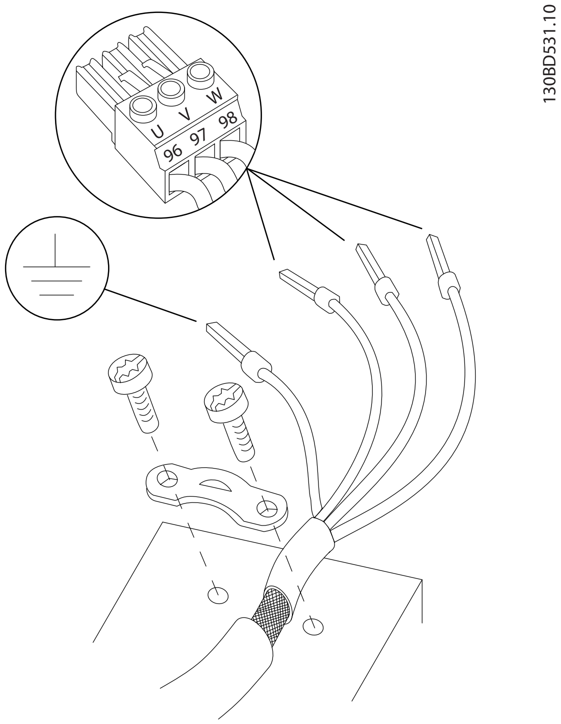


图 4.5 电机连接

图 4.6 显示了基本变频器的主电源输入接线、电机接线以及接地。实际配置可能随设备类型和选配设备的不同而存在差异。

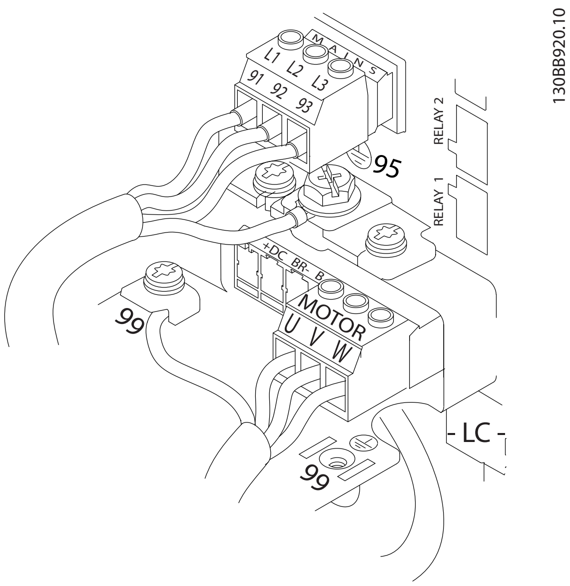


图 4.6 电机接线、主电源接线以及接地示例

4.7 交流主电源接线

- 根据变频器的输入电流来选择线缆规格。有关最大线缆规格，请参阅*章 8.1 电气数据*。
- 请遵守与电缆规格有关的地方和国家电气法规。

步骤

1. 将三相交流输入电源线路连接到端子 L1、L2 和 L3 上（请参阅*图 4.6*）。
2. 根据设备的配置，将输入电源连接到主电源输入端子上，也可能连接到输入断路开关上。
3. 按照*章 4.3 接地*中提供的接地说明将电缆接地。
4. 当使用隔离主电源（IT 主电源或浮动三角形连接电源）或带有接地脚的 TT/TN-S 主电源（接地三角形连接电源）供电时，确保将 *14-50 射频干扰滤波器* 设置为 *[0] 关闭* 以避免损坏中间电路并根据 IEC 61800-3 的规定降低对地容电流。

4.8 控制线路

- 将控制线路与变频器中的大功率组件隔离开来。
- 当变频器连接到一个热敏电阻时，确保该热敏电阻器控制线路受到屏蔽且采取加强绝缘/双重绝缘。建议使用 24 V 直流供电电压。

4.8.1 控制端子类型

图 4.7 和*图 4.8* 显示了可拆卸的变频器连接器。
*表 4.2*和*表 4.3* 中对端子功能及默认设置进行了总结。

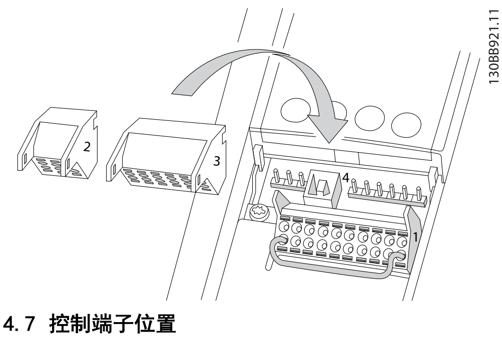


图 4.7 控制端子位置

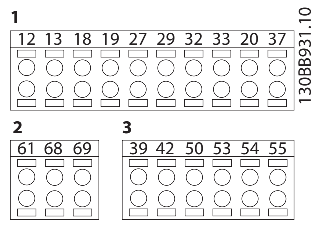


图 4.8 端子号

- **连接器** 1 提供了 4 个可编程数字输入端子、2 个附加的可设为输入或输出的数字端子、1 个 24 V 直流供电电压端子和 1 个公共端子（用于可选的客户自备 24 V 直流电压）。FC 302 和 FC 301（在 A1 机箱中可选）还提供了 STO（安全转矩关断）功能的数字输入
- **连接器** 2 端子 (+) 68 和 (-) 69 用于 RS-485 串行通讯连接
- **连接器** 3 提供了 2 个模拟输入、1 个模拟输出、10 V 直流供电电压以及用于输入和输出的公共端子
- **连接器** 4 是一个用于 MCT 10 设置软件 的 USB 端口

端子说明			
端子	**参数**	**默认 设置**	**说明**
数字输入/输出			
12, 13	-	+24 V 直流	24 V 直流供电电压，用于数字输入和外部传感器。所有 24 V 负载的最大输出电流为 200 mA（FC 301 为 130 mA）
18	5-10	[8] 启动	数字输入
19	5-11	[10] 反向	
32	5-14	[0] 无功能	
33	5-15	[0] 无功能	
27	5-12	[2] 惯性停车反逻辑	用于数字输入或输出。默认设置为“输入”
29	5-13	[14] JOG	
20	-		Common 是数字输入的公共端子，0 V 电压针对 24 V 电源
37	-	STO	安全输入
模拟输入/输出			
39	-		模拟输出的公共端子
42	6-50	[0] 无功能	可编程模拟输出。在最大值 500 Ω 下为 0-20 mA 或 4-20 mA
50	-	+10 V 直流	电位计或热敏电阻的 10 V DC 模拟供电电压。最大值为 15 mA
53	6-1*	参考值	模拟输入。用于电压或电流。利用开关 A53 和 A54 来选择 mA 或 V
54	6-2*	反馈	
55	-		模拟输入的公共端子

表 4.2 端子说明 数字输入/输出， 模拟输入/输出

端子说明			
端子	**参数**	**默认 设置**	**说明**
串行通讯			
61	-		用于电缆屏蔽层的集成 RC 滤波器。仅应在出现 EMC 问题时才连接屏蔽层。
68 (+)	8-3*		RS-485 接口。控制卡终端电阻开关
69 (-)	8-3*		
继电器			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] 无功能	C 型继电器输出。用于交流或直流电压及电阻性或电感性负载。
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] 无功能	

表 4.3 端子说明串行通信

其他端子：

- 2 个 C 型继电器输出。输出位置取决于变频器配置。
- 位于内置可选设备上的端子。请参阅随设备选件提供的手册。

4.8.2 控制端子的接线

为了便于安装，可将控制端子连接器从变频器上拔下来，如*图 4.9*所示。

注意

保持控制线缆尽可能短并与高功率电缆相隔离以最大限度地减少干扰。

1. 将一把小螺丝刀插入触点上方的槽中，向上轻推螺丝刀以打开触点。

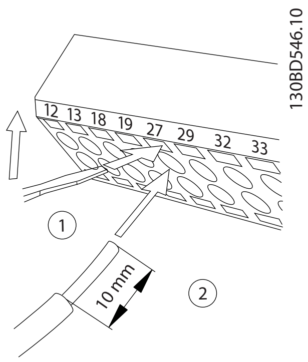


图 4.9 连接控制线缆

2. 将裸露控制线缆插入触点中。
3. 抽出螺丝刀，从而使控制线缆被卡在触点中。
4. 确保与触点具有良好接触，并且不会松脱。控制线缆松脱可能造成设备故障或损害性能。

有关控制端子线缆规格，请参阅*章 8.5 电缆规格*，有关典型的控制线路连接，请参阅*章 6 应用设置示例*。

4.8.3 启用电机操作（端子 27）

为了使变频器能够使用出厂默认的编程值工作，可能需要在端子 12（或 13）和端子 27 之间安装跳线。

- 数字输入端子 27 旨在接收 24 V 直流外部互锁命令。
- 当未使用任何互锁装置时，请在控制端子 12（建议的端子）或 13 和端子 27 之间连接一个跳线。这将在端子 27 上提供内部 24 V 信号。
- 当 LCP 底部的状态行显示“*自动 远程 惯性停车*”时，即表明设备已做好运行准备，只不过端子 27 上缺少输入信号。
- 当出厂安装的可选设备被连接到端子 27 时，请勿拆卸相关线缆。

注意

除非对端子 27 进行重新设置，否则，端子 27 上无信号时，变频器无法操作。

4.8.4 电压/电流输入 选择（开关）

使用模拟输入端子 53 和 54，可将输入信号设置为电压（0 到 10 V）或电流（0/4 到 20 mA）。

默认参数设置：

- 端子 53： 开环中的速度参考值信号（请参阅 *16-61 53 端切换设置*）。
- 端子 54： 闭环中的反馈信号（请参阅 *16-63 54 端切换设置*）。

注意

在转换开关位置之前应断开变频器的电源。

1. 拆除 LCP（本地控制面板）（如*图 4.10* 所示）。
2. 拆下盖住开关的任何可选设备。
3. 通过设置开关 A53 和 A54，可以选择信号类型。U 选择电压，I 选择电流。

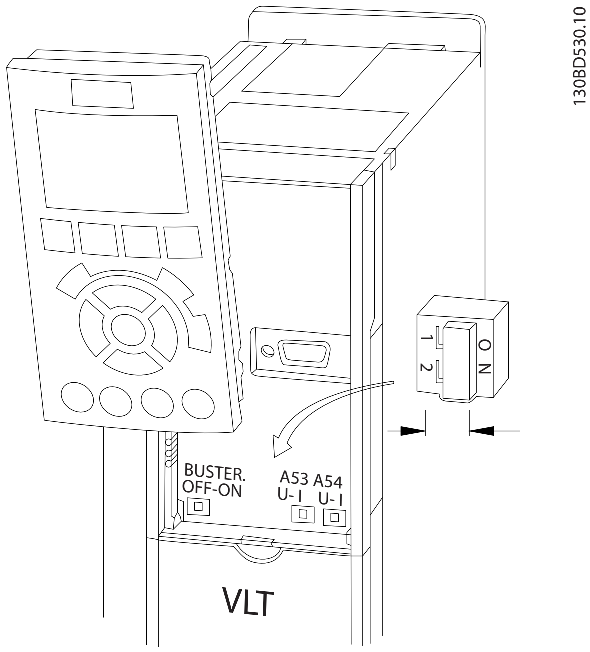


图 4.10 端子 53 和 54 的开关位置

要运行安全转矩关断功能，需对变频器进行额外布线。有关更多信息，请参阅《*VLT® 变频器安全转矩关断操作手册*》。

4.8.5 机械制动控制

在起降应用中，需要控制机电制动：

- 使用继电器输出或数字输出（端子 27 和 29）控制制动。
- 当变频器无法保持电机静止（例如因为负载过大）时，请将输出关闭（没有电压）。
- 对于带有机电制动的应用，请选择参数组 5-4* 继电器中的 [32] 机械制动控制。
- 当电机电流超过 *2-20 抱闸释放电流* 中的预设值时，将解除制动。
- 当输出频率低于 *2-21 激活制动速度* 或 *2-22 激活制动速度 [Hz]* 中设置的频率，并且仅当变频器执行了停止命令时，制动才会啮合。

如果变频器处于报警模式或过压状态，会立即关闭机械制动。

变频器不是安全设备。系统设计人员负责按照相关的国家起重法规集成安全设备。

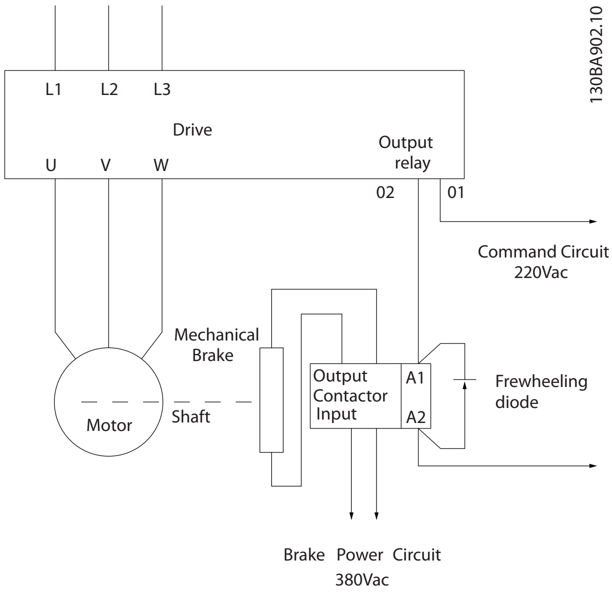


图 4.11 将机械制动连接到变频器

4.8.6 RS-485 串行通讯

连接 RS-485 串行通讯线缆到端子 (+)68 和 (-)69。

- 使用屏蔽串行通讯电缆（建议）
- 有关正确的接地，请参阅*章 4.3 接地*。

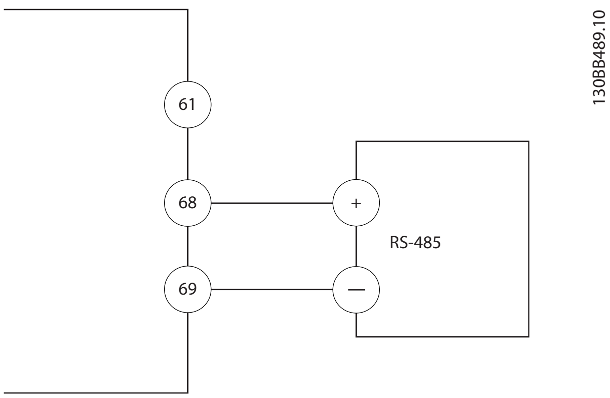


图 4.12 串行通讯接线图

对于基本的串行通讯设置，请选择下述内容：

1. *8-30 协议* 中的协议类型。
2. *8-31 地址* 中的变频器地址。
3. *8-32 波特率* 中的波特率。

- 变频器内置有两种通讯协议。

  Danfoss FC

  Modbus RTU
- 借助协议软件和 RS-485 连接可从远程设置各项功能，此外也可以在参数组 *8-** 通讯和选件*中设置各项功能。
- 选择特定通讯协议后，为了符合该协议的规范，各种默认的参数设置会发生变化，此外还会启用该协议所特有的额外参数。
- 变频器的选件卡可以提供其它的通讯协议。请参阅选件卡文档，以了解安装和操作说明。

4

4.9 安装检查清单

完成安装设备之前，请按*表 4.4* 中的详细说明检查整个系统。在那些已完成的项上打勾。

检查内容	说明	☑
辅助设备	• 查看可能位于变频器的输入电源侧或电机输出侧的任何辅助设备、开关、断路开关或输入熔断器/断路器。确保它们已就绪，可以全速运行。 • 对于用来为变频器提供反馈的传感器，检查它们的功能和安装情况。 • 拆下电机上的所有功率因数校正电容器。 • 调整主电源侧的任何功率因数校正电容器，确保它们已减弱。	
电缆布线	• 确保电机线路和控制线路是分开的或屏蔽的，或者位于 3 根单独的金属线管中，以实现高频干扰隔离。	
控制线路	• 检查线缆是否断裂或损坏，连接是否松脱。 • 检查控制线路是否与功率和电机线路隔开（为了抗噪）。 • 如果需要，请检查信号的电压源。 建议使用屏蔽电缆或双绞线。确保屏蔽层的正确端接。	
冷却间隙	• 确保顶部和底部留出足够间隙，以确保适当的冷却气流，请参阅*章 3.3 安装*。	
环境条件	• 检查是否满足环境条件的要求	
熔断器和断路器	• 检查熔断器或断路器是否适宜。 • 检查所有熔断器是否稳妥插入并且处于正常状态，检查所有断路器是否位于打开位置	
接地	• 检查地线连接是否良好、牢靠并且是否未发生氧化 使用线管或将背板安装到金属表面的做法并不是适宜的接地方法	
输入和输出电源线缆	• 检查松脱的连接。 • 检查电动机和主电源线路是否用单独线管布置或是否采用单独屏蔽的电缆。	
面板内部	• 检查设备内部是否无尘、无金属碎屑、无潮气并且无锈蚀。 • 检查设备是否安装在无漆金属表面上。	
开关	• 确保所有开关和断路器都设在正确的位置。	
振动	• 检查设备是否牢实安装，或者是否根据需要使用了防震座。 • 检查是否有异常振动情况。	

表 4.4 安装检查清单

⚠小心

内部出现故障时可能存在危险
未正确关闭变频器时，可能会导致人身伤害。

- **应用电源之前，确保所有安全盖板安装到位且牢靠固定。**

5 调试

5.1 安全说明

请参阅*章 2 安全性*，了解一般安全说明。

警告

高电压

变频器与交流主电源输入线路相连时带有高电压。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。**

接通电源前：

1. 正确合上盖板。
2. 检查所有电缆密封管是否已牢固拧紧。
3. 确保设备的输入电源已关闭且已加锁。请勿依靠变频器断路开关来实现输入电源隔离。
4. 验证输入端子 L1 (91)、L2 (92) 和 L3 (93) 上以及相相和相地之间是否无电压。
5. 验证输出端子 96 (U)、97 (V) 和 98 (W) 上以及相相和相地之间是否无电压。
6. 测量 U-V (96-97)、V-W (97-98) 和 W-U (98-96) 上的欧姆值，确认电机的导通性。
7. 检查变频器及电动机是否正确接地。
8. 检查变频器的端子接线是否松脱。
9. 确认供电电压是否与变频器和电动机的电压相匹配。

5.2 接通电源

按以下步骤给变频器加电：

1. 确认输入电压的失衡度是否在 3% 以内。如果不是这样，请修正输入电压失衡情况后再继续。在电压修正后重复执行该程序。
2. 确保选件设备的线路符合系统的应用要求。
3. 确保所有操作人员设备都位于 OFF（关）位置。面板门必须关闭，或者必须装上盖板。
4. 接通设备电源。请勿在此时启动变频器。对于配备断路开关的设备，请将该开关旋至 ON（开）位置，以便为变频器通电。

5.3 本地控制面板操作

5.3.1 本地控制面板

设备前部是本地控制面板 (LCP)，它由显示屏和键盘组合而成。

LCP 提供了多种用户功能：

- 本地控制模式下的启动、停止和速度控制。
- 显示运行数据、状态、警告和注意事项。
- 设置变频器的功能。
- 当自动复位被禁用时，在发生故障后请将变频器手动复位。

此外还可以选择数字式 LCP (NLCP)。NLCP 的操作方式与 LCP 类似。有关如何使用 NLCP 的详细信息，请参阅与产品相关的*编程指南*。

注意

要通过 PC 进行调试，请安装 MCT 10 设置软件。可以下载软件的基本版本，也可订购高级版本（订购号 130B1000）。有关详细信息和下载信息，请参阅 *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm*.

注意

启动期间，LCP 将显示出消息 *正在初始化*。不再出现此消息时，说明变频器已准备就绪，可以开始使用。添加或移除选件可能会延长启动时间。

5.3.2 LCP 布局

LCP 分为四个功能组（如*图 5.1* 所示）。

A. 显示区

B. 显示屏菜单键

C. 导航键和指示灯 (LED)

D. 操作键和复位

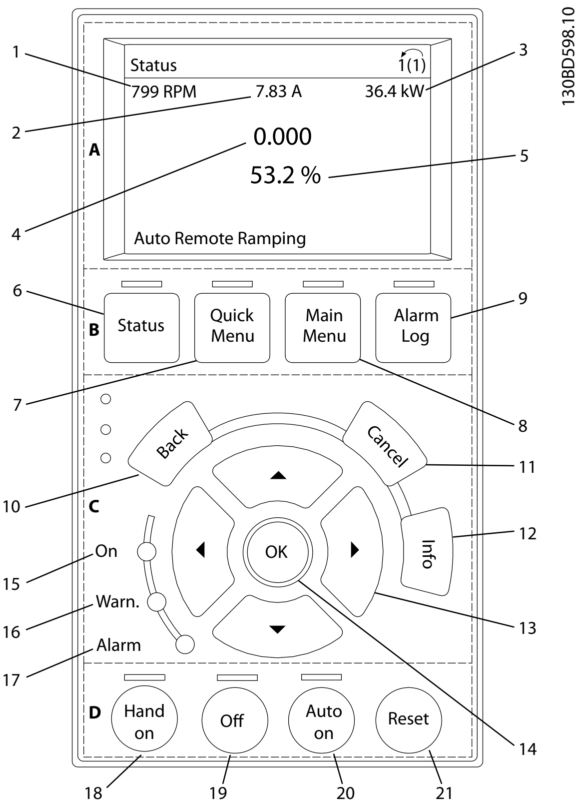


图 5.1 本地控制面板 (LCP)

A. 显示区

当变频器获得主电源电压、直流总线端子或 24 V 外接直流电源的供电后，显示区会被激活。

LCP 上显示的信息可以根据用户应用进行定制。在*快捷菜单 Q3-13 显示设置* 中选择选项。

显示	参数编号	默认设置
1	0-20	速度 [RPM]
2	0-21	电机电流
3	0-22	功率 [kW]
4	0-23	频率
5	0-24	参考值 [%]

表 5.1 *图 5.1* 的图例，显示区

B. 显示屏菜单键

菜单键用于菜单访问、参数设置、切换正常操作期间的状态显示模式以及查看故障日志数据。

	按键	功能
6	**状态**	显示运行信息。
7	**快捷菜单**	用于访问编程参数以了解初始设置说明和许多详细的应用说明。
8	**主菜单**	借此可访问所有设置参数。
9	**报警记录**	列表当前警告、最近 10 个报警和维护记录的清单。

表 5.2 *图 5.1* 的图例，显示屏菜单键

C. 导航键和指示灯 (LED)

导航键用于设置功能和移动屏幕光标。在本地操作模式下，还可以使用导航键来执行速度控制。三个变频器状态指示灯也位于这个区域。

	按键	功能
10	**后退**	用于返回菜单结构的上一步或上一列表。
11	**取消**	取消最近的改动或命令（只要显示模式尚未发生变化）。
12	**信息**	按此键可查看要显示的功能的定义。
13	**导航键**	使用四个导航键可以在菜单的各个项之间移动。
14	**OK**	借此可访问参数组或启用某个选项。

表 5.3 *图 5.1* 的图例，导航键

	指示	指示灯	功能
15	通电	绿色	当变频器获得主电源电压、直流总线端子或 24 V 外接电源的供电后，通电指示灯会亮起。
16	警告	黄色	当符合警告条件时，黄色的 WARN（警告）指示灯亮起，同时会在显示区中出现标识相关问题的文字。
17	报警	红色	故障状态会使红色报警指示灯闪烁，同时将显示报警文字。

表 5.4 *图 5.1* 的图例，指示灯 (LED)

D. 操作键和复位

操作键位于 LCP 的底部。

	按键	功能
18	**手动启动**	用本地控制模式启动变频器。 ● 通过控制输入或串行通讯发出的外部停止信号会忽略本地手动启动模式。
19	**关闭**	使电机停止，但不切断变频器的供电。
20	**自动启动**	将系统置于远程操作模式。 ● 对控制端子或串行通讯给出的外部启动命令作出响应。
21	**复位**	在故障清除后用手动方式将变频器复位。

表 5.5 *图 5.1* 的图例，操作键和复位

注意

显示屏的对比度可通过 [Status]（状态）和 [▲]/[▼] 键进行调节。

5.3.3 参数设置

为了实现正确的应用编程，通常需要设置若干相关参数的功能。有关参数的详细信息，请参阅*章 9.2 参数菜单结构*。

设置数据被存储在变频器内部。

- 要进行备份，将数据上载到 LCP 存储器中。
- 要将数据下载到另一个变频器，将 LCP 连接到该设备并下载存储的设置。
- 恢复出厂默认设置不会更改存储在 LCP 存储器中的数据。

5.3.4 从 LCP 上载数据或将数据下载到其中

1. 在上载或下载数据之前，请按 [Off]（停止）键，以使电机停止。
2. 转到 [Main Menu] *0-50 LCP 复制*（主菜单）然后按 [OK]（确定）。
3. 选择 *[1] 所有参数到 LCP* 可将数据上载到 LCP，或选择 *[2] 从 LCP 传所有参数* 可从 LCP 下载数据。
4. 按 [OK]（确定）。一个进度条将显示上载或下载进度。
5. 按 [Hand On]（手动启动）或 [Auto On]（自动启动）可返回正常运行状态。

5.3.5 更改参数设置

参数设置可从 [Quick Menu]（快捷菜单）或 [Main Menu]（主菜单）进行访问和更改。通过 [Quick Menu]（快捷菜单）只能访问有限数量的参数。

1. 按 LCP 上的 [Quick Menu]（快捷菜单）或 [Main Menu]（主菜单）。
2. 按 [▲] [▼] 可浏览参数组，按 [OK]（确定）可选择一个参数组。
3. 按 [▲] [▼] 可浏览参数，按 [OK]（确定）可选择一个参数。
4. 按 [▲] [▼] 可更改参数设置的值。
5. 当十进制参数处于编辑状态时，按 [◄] [►] 可切换数字。
6. 按 [OK]（确定）接受所做的更改。
7. 按两下 [Back]（后退）进入状态菜单，或按一下 [Main Menu]（主菜单）进入主菜单。

查看更改

*快捷菜单 Q5 - 已完成的更改*列出了所有更改默认设置的参数。

- 该列表仅显示在当前编辑菜单中更改的参数。
- 重置为默认值的参数不会列出。
- *“Empty”*字样表示未更改任何参数。

5.3.6 恢复默认设置

注意

恢复默认设置可能会丢失设置数据、电机数据、本地化数据和监测记录。要提供备份，将数据上载到 LCP 然后再初始化。

恢复变频器的默认参数设置是通过执行变频器初始化来实现的。初始化通过 *14-22 工作模式*（推荐）执行或手动执行。

- 使用 *14-22 工作模式* 执行初始化不会复位变频器设置，比如运行时间、串行通讯选择、个人菜单设置、故障日志、报警日志和其他监测功能。
- 手动初始化会清除所有电机数据、设置数据、本地化数据和监测数据，并恢复出厂默认设置。

建议的初始化过程，通过 *14-22 工作模式*

1. 按两下 [Main Menu]（主菜单），以访问参数。
2. 滚动到 *14-22 工作模式* 然后按 [OK]（确定）。
3. 滚动到 *[2] 初始化*，然后按 [OK]（确定）。
4. 切断设备电源，并等显示器关闭。
5. 接通设备电源。

在启动期间将恢复默认参数设置。此时所花的时间可能略长于正常水平。

6. 系统将显示报警 80。
7. 按 [Reset]（复位）可返回运行模式。

手动初始化过程

1. 切断设备电源，并等显示器关闭。
2. 在给设备加电时，同时按住 [Status]（状态）、[Main Menu]（主菜单）和 [OK]（确定）约 5 秒或直到听到响声且风扇开始转动。

在启动期间将恢复出厂默认参数设置。此时所花的时间可能略长于正常水平。

手动初始化不会复位下述变频器信息：

- *15-00 运行时间*
- *15-03 加电次数*
- *15-04 过温次数*
- *15-05 过压次数*

5

5.4 基本设置

5.4.1 使用 SmartStart 调试

使用 SmartStart 向导，可快速配置基本电机和应用参数。

- 首次对变频器通电或初始化后，SmartStart 将自动启动。
- 按照屏幕上的说明完成变频器调试。始终可通过选择*快捷菜单 Q4 - SmartStart* 来重新激活 SmartStart。
- 未使用 SmartStart 向导进行调试时，请参考*章 5.4.2 通过 [Main Menu]（主菜单）调试*或*编程指南*。

注意

SmartStart 设置需要电机数据。需要的数据一般位于电机铭牌上。

5.4.2 通过 [Main Menu]（主菜单）调试

建议的参数设置适用于启动和检查目的。应用设置可能与此不同。

请在打开电源之后和操作变频器之前输入数据。

1. 按 LCP 上的 [Main Menu]（主菜单）。
2. 点按导航键滚动到参数组 *0-** 操作/显示*，然后点按 [OK]（确定）。

图 5.2 主菜单

3. 点按导航键滚动到参数组 0-0* 基本设置，然后点按 OK（确定）。

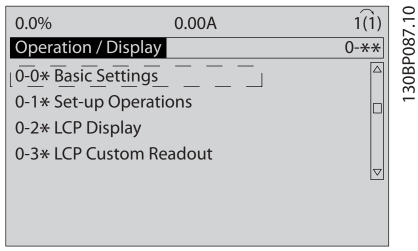


图 5.3 操作/显示

4. 点按导航键滚动到 *0-03 区域性设置*，然后点按 OK（确定）。

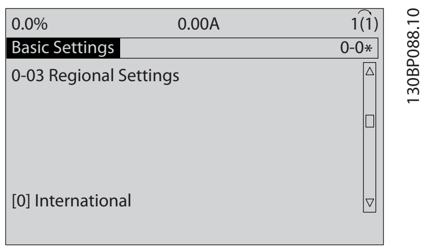


图 5.4 基本设置

5. 点按导航键相应地选择 *[0] 国际* 或 *[1] 北美*，然后按 [OK]（确定）。（这将更改多个基本参数的默认设置）。
6. 按 LCP 上的 [Main Menu]（主菜单）。
7. 点按导航键滚动到 *0-01 语言*。
8. 选择语言，然后按 OK（确定）。
9. 如果控制端子 12 和 27 之间连接有跳线，则保留 *5-12 端子 27 数字输入* 的出厂默认值不变。否则，请在 *5-12 端子 27 数字输入* 中选择*无功能*。
10. 在以下参数中进行针对应用的设置：
    - 10a *3-02 最小参考值*
    - 10b *3-03 最大参考值*
    - 10c *3-41 斜坡 1 加速时间*
    - 10d *3-42 斜坡 1 减速时间*
    - 10e *3-13 参考值位置*. 链接到手动/自动本地远程。

5.4.3 异步电动机设置

输入以下电机数据。这些信息可在电机铭牌上找到。

1. *1-20 电动机功率 [kW]* 或 *1-21 电动机功率 [HP]*
2. *1-22 电动机电压*
3. *1-23 电动机频率*
4. *1-24 电动机电流*
5. *1-25 电动机额定转速*

在磁通模式下运行时，或为在 VVC+ 模式下保持最佳性能，需要更多电机数据来设置以下参数。这些数据可在电机数据表中找到（一般不位于电机铭牌上）。使用 *1-29 自动电动机调整 (AMA) [1] 启用完整 AMA* 运行完整 AMA 或手动输入参数。*1-36 铁损阻抗 (Rfe)*始终以手动方式输入。

1. *1-30 定子阻抗 (Rs)*
2. *1-31 转子阻抗 (Rr)*
3. *1-33 定子漏抗 (X1)*
4. *1-34 转子漏抗 (X2)*
5. *1-35 主电抗 (Xh)*
6. *1-36 铁损阻抗 (Rfe)*

以 VVC+ 模式下运行时针对应用的调整
VVC+ 是最可靠的控制模式。大多数情况下，无需更多调整即可提供最佳性能。运行完整 AMA 以获取最佳性能。

在磁通模式下运行时针对应用的调整
要在动态应用中获得最佳轴性能，磁通模式是首选控制模式。执行 AMA 的原因在于此控制模式需要准确的电机数据。根据应用的不同，可能需要进行更多调整。

请参阅*表 5.6* 了解与应用相关的建议。

应用	设置
低惯量应用	保留通过计算得到的值。
高惯量应用	*1-66 低速最小电流.* 根据应用将电流增加到默认值和最大值之间的值。 设置加减速时间以与应用相匹配。加速太快会导致过电流或转矩过大。减速太快会导致过压跳闸。
低速高负载	*1-66 低速最小电流.* 根据应用将电流增加到默认值和最大值之间的值。
无负载应用	调整 *1-18 Min. Current at No Load* 可通过减少转矩波动和振动，让电机运行更平稳。
仅限无传感器磁通矢量	调整 *1-53 模型切换频率*。 例 1： 如果电机在 5 Hz 时振荡，且在 15 Hz 时需要动态性能，则将 *1-53 模型切换频率* 设置为 10 Hz。 例 2： 如果应用涉及低速时负载动态变化，则降低 *1-53 模型切换频率*。观测电机操作，确保模型切换频率未降低太多。不适合的模型切换频率的症状是电机振荡或变频器跳闸。

表 5.6 针对磁通应用的建议

5.4.4 永磁电机设置

本节介绍如何设置永磁电机。

初始设置步骤
要激活永磁电机，在 *1-10 电动机结构* 中选择 *[1] PM, 非突出 SPM*。仅对 FC 302 有效。

设置电机数据
选择永磁电机之后，参数组 *1-2*电动机数据*、 *1-3*高级电动机数据* 和 *1-4* 高级 电动机数据 II* 中与永磁电机相关的参数将有效。
必需的数据可以在电机铭牌上以及电机数据表中找到。
按照所列顺序设置以下参数：

1. *1-24 电动机电流*
2. *1-25 电动机额定转速*
3. *1-26 电动机持续额定转矩*
4. *1-39 电动机极数*

5

使用 *1-29 自动电动机调整 (AMA)* *[1] 启用完整 AMA* 运行完整 AMA。如果未执行完整 AMA，则必须手动配置以下参数。

1. *1-30 定子阻抗 (Rs)*
   输入线路与公用定子绕组之间的阻抗 (Rs)。如果仅有线与线之间的阻抗数据，请将该数据值除以 2，以获得线路与公共点之间的值。
2. *1-37 d 轴电感 (Ld)*
   输入 PM 电机线与公共点之间的 D 轴电感值。如果只有线与线之间的数据，请将线之间的值除以 2，以得到线路和公共点之间的值。
3. *1-40 1000 RPM 时的后 EMF*
   输入永磁电机在 1000 RPM 机械速度下的线与线之间的反电动势值（RMS 值）。反电动势是在未连接变频器并且用外力使机轴旋转时 PM 电机所生成的电压。反电动势通常是在电动机标称转速或 1000 rpm 时测得的线电压。如果无法在 1000 rpm 的电机速度下获得此值，则可以用下述方式计算正确的值： 如果反电动势在 1800 rpm 下为 320 V，则可以 用下述方式计算 1000 rpm 下的反电动势： 反电动势 = (电压/RPM)*1000 = (320/1800)*1000 = 178。这是必须为 *1-40 1000 RPM 时的后 EMF* 设置的值。

测试电机工作情况

1. 以低速（100 到 200 rpm）启动电机。如果电机未旋转，请检查安装、一般编程和电机数据。
2. 检查 *1-70 PM Start Mode* 中的启动功能是否符合应用要求。

转子检测
此功能是建议选项，适合电机从静止状态开始启动的应用，比如泵或传送机。在一些电机上，当变频器执行转子检测时，将会发出声音。这对电机无害。

启动零位校准
对于电机慢速旋转的应用（比如风机风扇的应用），建议选择此功能。*2-06 Parking Current* 和 *2-07 Parking Time* 可以调整。对于高惯量应用对象，请增大这些参数的出厂设置值。

以 VVC+ 模式下运行时针对应用的调整
VVC+ 是最可靠的控制模式。大多数情况下，无需更多调整即可提供最佳性能。运行完整 AMA 以获取最佳性能。

以额定速度启动电机。如果应用运行状况不佳，请检查 VVC+ PM 设置。有关针对不同应用的建议，请参阅*表 5.7*。

应用	设置
低惯量应用 I_{Load}/I_{Motor} <5	将 *1-17 电压滤波时间常量* 增加 5 到 10 倍。 减小 *1-14 衰减增益*。 减小 *1-66 低速最小电流* (<100%)。
低惯量应用 50>I_{Load}/I_{Motor} >5	保留默认值。
高惯量应用 I_{Load}/I_{Motor} >50	增加 *1-14 衰减增益*、*1-15 Low Speed Filter Time Const.* 和 *1-16 High Speed Filter Time Const.*
低速高负载 <30%（额定转速）	增加 *1-17 电压滤波时间常量* 增加 *1-66 低速最小电流* 以调整启动转矩。100% 电流表示使用额定转矩作为启动转矩。此参数与 *30-20 高启动转矩时间* 和 *30-21 High Starting Torque Current [%]* 无关。在高于 100% 的电流水平下长时间工作会导致电机过热。

表 5.7 针对不同应用的建议

如果电机在某个速度下开始振荡，请增大 *1-14 衰减增益*。以较小步长逐渐增大此值。根据电机情况，这个参数的理想值可能比默认值高 10% 或 100%。

在磁通模式下运行时针对应用的调整
要在动态应用中获得最佳轴性能，磁通模式是首选控制模式。执行 AMA 的原因在于此控制模式需要准确的电机数据。根据应用的不同，可能需要进行更多调整。
有关针对应用的建议，请参阅*章 5.4.3 异步电动机设置*。

5.4.5 在 VVC+ 下设置 SynRM 电机

本节介绍如何在 VVC+ 下设置 SynRM 电机。

初始设置步骤
要激活 SynRM 电机操作，请选择 *[5] 同步 磁阻*（位于 *1-10 电动机结构* 中）（仅限 FC-302）。

设置电机数据
执行初始设计步骤后，参数组 *1-2*电动机数据*、 *1-3*高级 电动机数据*和 *1-4* 高级 电动机数据 II* 中与永磁电机相关的参数将有效。参考电机铭牌数据和电机数据表按所列顺序设计以下参数：

1. *1-23 电动机频率*
2. *1-24 电动机电流*

3. *1-25 电动机额定转速*
4. *1-26 电动机持续额定转矩*

使用 *1-29 自动电动机调整 (AMA) [1] 启用完整 AMA* 运行完整 AMA 或手动输入以下参数：

1. *1-30 定子阻抗 (Rs)*
2. *1-37 d 轴电感 (Ld)*
3. *1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)*
4. *1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)*
5. *1-48 Inductance Sat. Point*

针对应用的调整

以额定速度启动电机。如果应用运行状况不佳，请检查 VVC+ SynRM 设置。*表 5.8* 提供了针对应用的建议：

应用	设置
低惯量应用 I_{Load}/I_{Motor} <5	将 *1-17 电压滤波时间常量* 增加 5 到 10 倍。 减小 *1-14 衰减增益*。 减小 *1-66 低速最小电流* (<100%)。
低惯量应用 50>I_{Load}/I_{Motor} >5	保留默认值。
高惯量应用 I_{Load}/I_{Motor} >50	增加 *1-14 衰减增益*、*1-15 Low Speed Filter Time Const.* 和 *1-16 High Speed Filter Time Const.*
低速高负载 <30%（额定转速）	增加 *1-17 电压滤波时间常量* 增加 *1-66 低速最小电流* 以调整启动转矩。100% 电流表示使用额定转矩作为启动转矩。此参数与 *30-20 高启动转矩时间* 和 *30-21 High Starting Torque Current [%]* 无关。在高于 100% 的电流水平下长时间工作会导致电机过热。
动态应用	针对高动态应用提高 *14-41 AEO 最小磁化*。调整 *14-41 AEO 最小磁化* 确保在能效与动态之间达到良好平衡。调整 *14-42 最小 AEO 频率* 以指定变频器应对其使用最小磁化强度的最小频率。

表 5.8 针对不同应用的建议

如果电机在某个速度下开始振荡，请增大 *1-14 Damping Gain*。以较小步长增大衰减增益值。根据电机情况，这个参数的理想值可能比默认值高 10% 或 100%。

5.4.6 电机自动整定 (AMA)

AMA 是一个过程，用于在变频器和电机之间实现最佳兼容性。

- 变频器会建立一个用于调节电机输出电流的数学模型。该程序还测试电力输入的相位平衡情况，将电机特性与输入的铭牌数据进行比较。
- 运行 AMA 时，电机主轴不会转动，不会破坏电机。
- 对于某些电机可能无法运行该测试的完整版本。在这种情况下，请选择 *[2] 启用精简 AMA*。
- 如果电机连接了输出滤波器，请选择 *[2] 启用精简 AMA*。
- 如果出现警告或报警，请参阅 *章 7.4 警告和报警列表*。
- 为获得最佳结果，应对冷电机执行该程序

要运行 AMA

1. 按 [Main Menu]（主菜单），以访问参数。
2. 滚动到参数组 *1-** 负载和电机* 然后按 [OK]（确定）。
3. 滚动到参数组 *1-2* 电机数据* 然后按 [OK]（确定）。
4. 滚动到 *1-29 自动电动机调整 (AMA)* 然后按 [OK]（确定）。
5. 选择 *[1] 启用完整 AMA* 然后按 [OK]（确定）。
6. 按屏幕上的说明操作。
7. 该测试将自动运行，并会表明它何时完成。
8. 高级电机数据在参数组 *1-3* 高级 电机数据*中输入。

5.5 检查电机旋转情况

运行变频器之前，请检查电机旋转情况。

1. 按 [Hand On]（手动启动）。
2. 按 [►] 设置一个正的速度参考值。
3. 检查所显示的速度是否为正值。

当 *1-06 顺时针方向* 设为 *[0] 正常*（默认情况下为顺时针）时：

4a. 验证电机是否顺时针旋转。

5a. 验证 LCP 上的方向箭头是否为顺时针方向。

当 *1-06 顺时针方向* 设为 *[1] 反向*（逆时针）时：

4b. 验证电机是否逆时针旋转。

5b. 验证 LCP 上的方向箭头是否为逆时针方向。

5

5.6 检查编码器旋转情况

注意

使用编码器选件时，请参考选件手册

仅在使用编码器反馈时，才需要检查编码器的旋转情况。检查编码器在默认开环控制下的旋转情况。

1. 验证编码器连接是否符合 *图 5.5*：

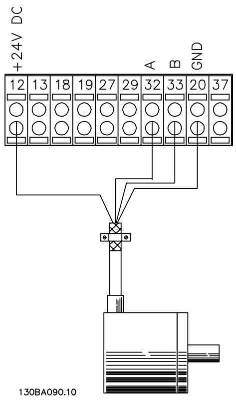


图 5.5 接线图

2. 在 *7-00 速度 PID 反馈源* 中输入速度 PID 反馈源。
3. 按 [Hand On]（手动启动）。
4. 按 [►] 设置正的速度参考值（当 *1-06 顺时针方向* 设为 *[0] 正常*时）。
5. 在 *16-57 Feedback [RPM]* 中检查反馈是否为正值。

注意

如果反馈为负值，则说明编码器连接错误！

5.7 本地控制测试

1. 按 [Hand On]（手动启动）键，可以向变频器发出本地启动命令。
2. 按 [▲] 可将变频器加速到全速。将光标移至小数点左侧，可以更快地更改输入。
3. 注意任何加速问题。
4. 按 [Off]（停止）。注意任何减速问题。

如果出现加减速问题，请参阅*章 7.5 故障诊断*。有关在跳闸后使变频器复位的信息，请参阅*章 7.4 警告和报警列表*。

5.8 系统启动

本节介绍了要完成的用户接线和应用编程程序。当用户完成应用设置后，建议执行下述程序。

1. 按 [Auto On]（自动启动）。
2. 施加一个外部运行命令。
3. 在整个速度范围内调整速度参考值。
4. 终止外部运行命令。
5. 检查电机的声音和振动级别以确保系统正常工作。

如果出现警告或报警，请参阅 或 *章 7.4 警告和报警列表*。

6 应用设置示例

本节的示例旨在提供与常见应用有关的简单参考 。

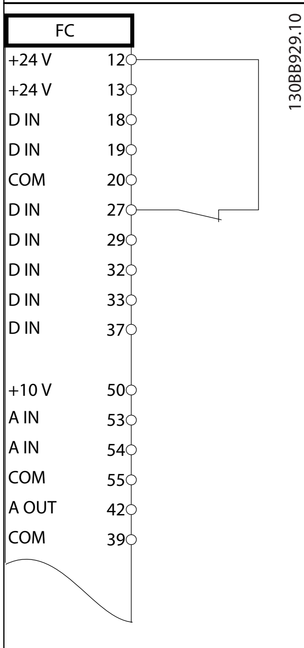
- 除非另有说明，否则参数设置都采用相关区域（在参数 *0-03 区域性设置* 中选择）的默认值。
- 与端子及其设置相关的参数显示在插图的旁侧
- 在需要对模拟端子 A53 或 A54 进行开关设置的地方，还显示了开关设置

注意

当使用选配的安全力矩关断功能时，为了使变频器能够使用出厂默认的设置值工作，可能需要在端子 12（或 13）和端子 37 之间安装跳线。

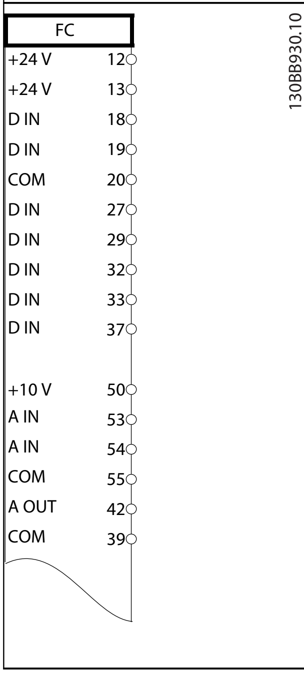
6.1 应用示例

6.1.1 AMA



参数	
功能	设置
1-29 自动电动机调整 (AMA)	[1] 启用完整 AMA
5-12 端子 27 数字输入	[2]* 惯性停车反逻辑
* = 默认值	
说明/备注： 参数组 *1-2* 电机数据*必须根据电机来设置 D IN 37 属于选配项。	

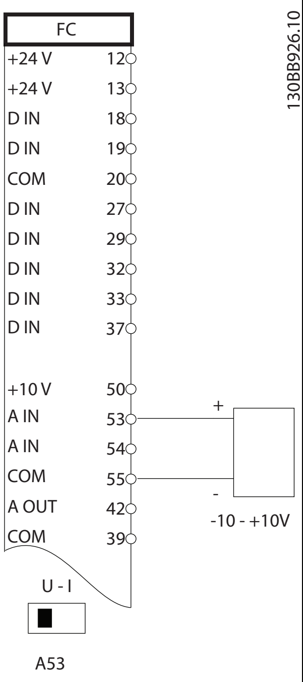
表 6.1 在连接端子 27 的情况下执行 AMA



参数	
功能	设置
1-29 自动电动机调整 (AMA)	[1] 启用完整 AMA
5-12 端子 27 数字输入	[0] 无功能
* = 默认值	
说明/备注： 参数组 *1-2* 电机数据*必须根据电机来设置 D IN 37 属于选配项。	

表 6.2 在端子 27 未连接的情况下执行 AMA

6.1.2 速度



参数	
功能	设置
6-10 端子 53 低电压	0.07 V*
6-11 端子 53 高电压	10 V*
6-14 53 端参考/反馈低	0 Hz
6-15 53 端参考/反馈高	50 Hz
* = 默认值	
说明/备注： D IN 37 属于选配项。	

表 6.3 模拟速度参考值（电压）

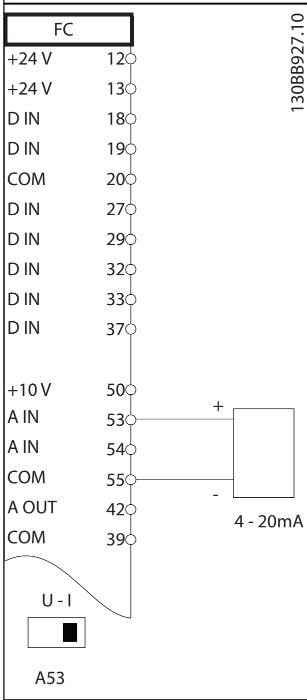
	参数	
	功能	设置
	6-12 端子 53 低电流	4 mA*
	6-13 端子 53 高电流	20 mA*
	6-14 53 端参考/反馈低	0 Hz
	6-15 53 端参考/反馈高	50 Hz
	* = 默认值	
	说明/备注： D IN 37 属于选配项。	

表 6.4 模拟量速度参考值（电流）

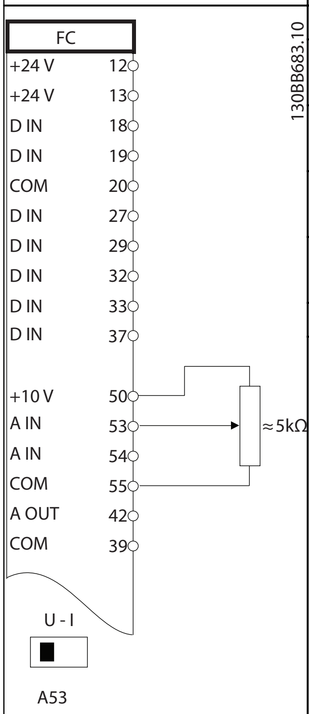
	参数	
	功能	设置
	6-10 端子 53 低电压	0.07 V*
	6-11 端子 53 高电压	10 V*
	6-14 53 端参考/反馈低	0 Hz
	6-15 53 端参考/反馈高	1500 Hz
	* = 默认值	
	说明/备注： D IN 37 属于选配项。	

表 6.5 速度参考值（使用手动电位计）

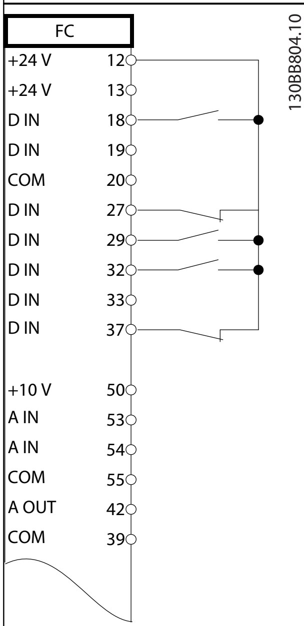
	参数	
	功能	设置
	5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动*
	5-12 端子 27 数字输入	[19] 锁定参考值
	5-13 端子 29 数字输入	[21] 加速
	5-14 端子 32 数字输入	[22] 减速
	* = 默认值	
	说明/备注： D IN 37 属于选配项。	

表 6.6 加速/减速

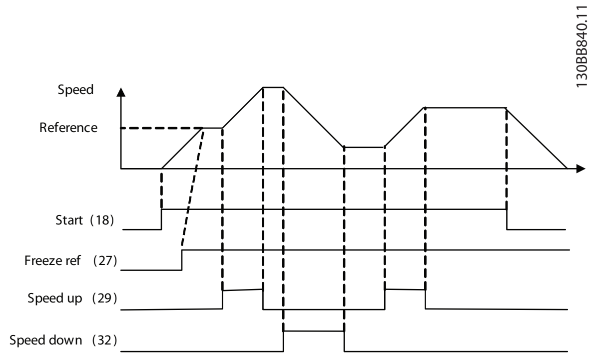
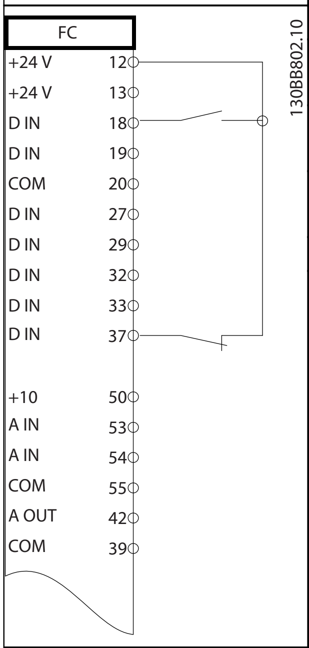


图 6.1 加速/减速

6.1.3 启动/停止



参数	
功能	设置
5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动*
5-12 端子 27 数字输入	[0] 无功能
5-19 端子 37 安全停止	[1] 安全停车报警
* = 默认值	
说明/备注： 当 *5-12 端子 27 数字输入* 设为 [0] 无功能时，与端子 27 之间无需跳线。 D IN 37 属于选配项。	

表 6.7 带安全停止选项的启动/停止命令

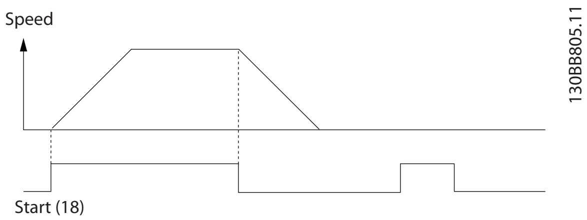
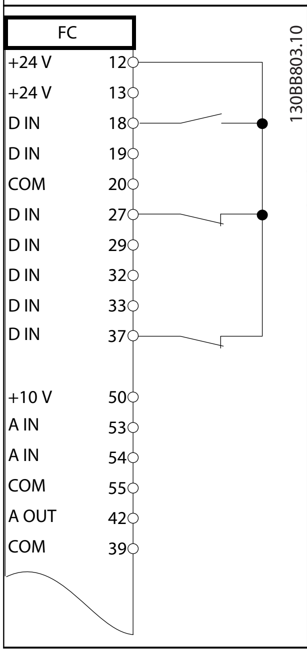


图 6.2 带安全停止功能的启动/停止命令



参数	
功能	设置
5-10 端子 18 数字输入	[9] 自锁启动
5-12 端子 27 数字输入	[6] 停止反逻辑
* = 默认值	
说明/备注： 当 *5-12 端子 27 数字输入* 设为 [0] 无功能时，与端子 27 之间无需跳线。 D IN 37 属于选配项。	

表 6.8 脉冲启动/停止

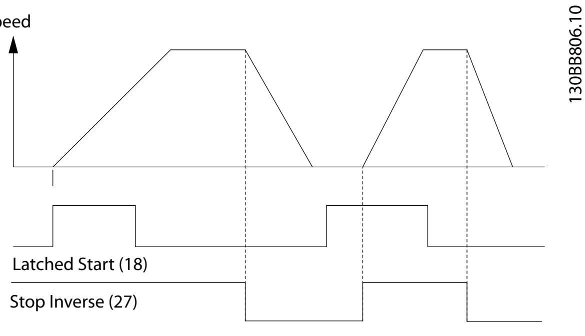
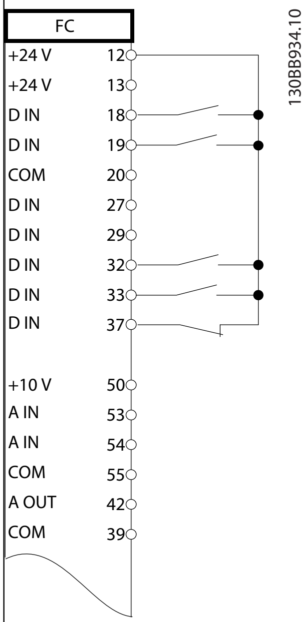


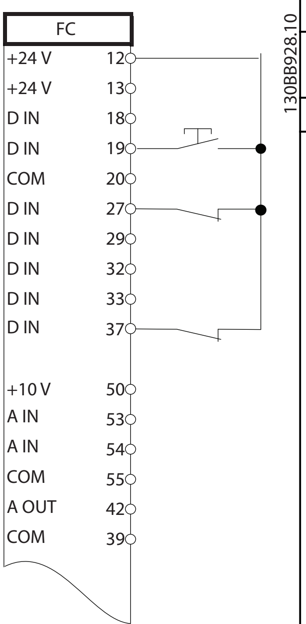
图 6.3 自锁启动/停止反逻辑



参数	
功能	设置
5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动
5-11 端子 19 数字输入	[10] 反向*
5-12 端子 27 数字输入	[0] 无功能
5-14 端子 32 数字输入	[16] 预置参考值位 0
5-15 端子 33 数字输入	[17] 预置参考值位 1
3-10 预置参考值	
预置参考值 0	25%
预置参考值 1	50%
预置参考值 2	75%
预置参考值 3	100%
* = 默认值	
说明/备注: D IN 37 属于选配项。	

表 6.9 带反向功能和 4 个预设速度的启动/停止

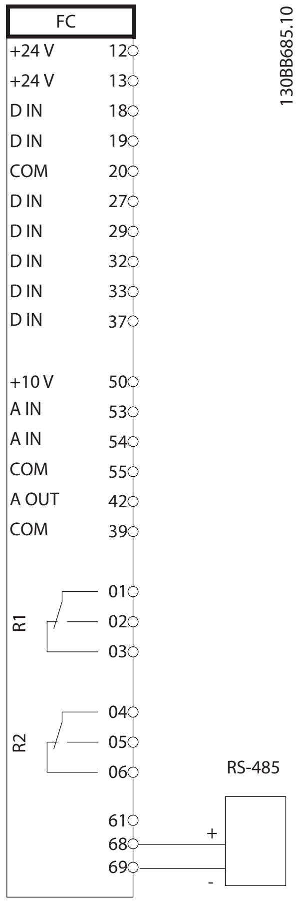
6.1.4 外部报警复位



参数	
功能	设置
5-11 端子 19 数字输入	[1] 复位
* = 默认值	
说明/备注: D IN 37 属于选配项。	

表 6.10 外部报警复位

6.1.5 RS-485



参数	
功能	设置
8-30 协议	FC*
8-31 地址	1*
8-32 波特率	9600*
* = 默认值	
说明/备注: 在上述参数中选择协议、地址和波特率。D IN 37 属于选配项。	

表 6.11 RS-485 网络连接

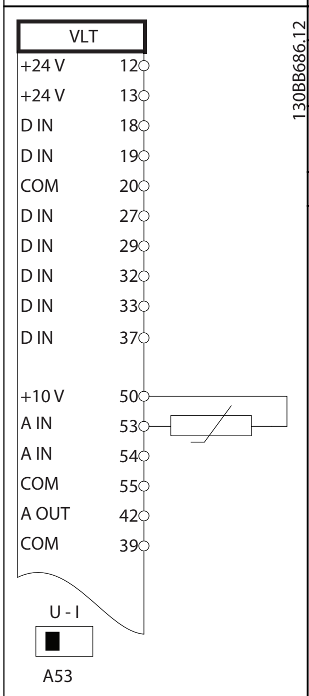
6.1.6 电机热敏电阻

⚠警告

热敏电阻绝缘

可能导致人身伤害或设备损坏。

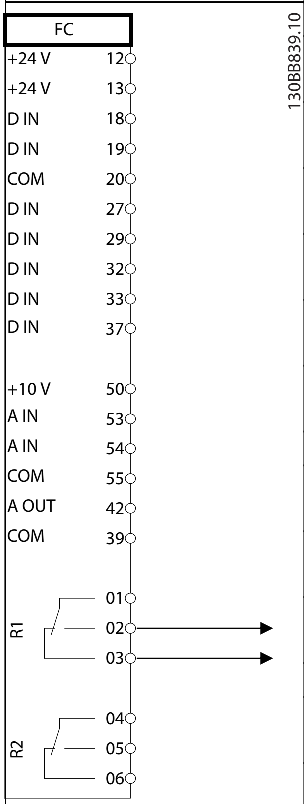
- **为了符合 PELV 绝缘要求，只能使用具有加强绝缘或双重绝缘的热敏电阻。**



参数	
功能	**设置**
1-90 电动机热保护	[2] 热敏电阻跳闸
1-93 热敏电阻源	[1] 模拟输入 53
* = 默认值	
说明/备注： 如果仅希望发出警告，则应将参数 *1-90 电动机热保护* 设为 *[1] 热敏电阻警告*。 D IN 37 属于选配项。	

表 6.12 电机热敏电阻

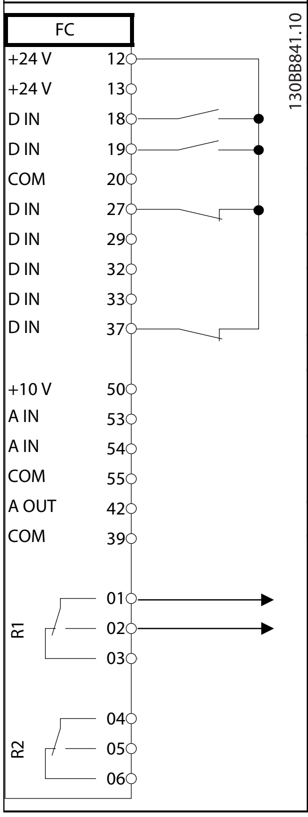
6.1.7 SLC



参数	
功能	**设置**
4-30 电动机反馈损耗功能	[1] 警告
4-31 电动机反馈速度错误	100 RPM
4-32 电动机反馈损耗超时	5 s
7-00 速度 PID 反馈源	[2] MCB 102
17-11 分辨率 (PPR)	1024*
13-00 条件控制器模式	[1] 通电
13-01 启动事件	[19] 警告
13-02 停止事件	[44] 复位键
13-10 比较器操作数	[21] 警告编号
13-11 比较器运算符	[1] ≈*
13-12 比较值	90
13-51 条件控制器事件	[22] 比较器 0
13-52 条件控制器动作	[32] 数字输出 A 置为低
5-40 继电器功能	[80] SL 数字输出 A
*=默认值	
说明/备注： 如果反馈监视器中的极限被超过，则将会发出警告 90。SLC 监测警告 90，如果警告 90 变为“真”，则继电器 1 将跳闸。 外部设备随后可以指示是否需要维护。如果反馈错误在 5 秒钟内再次低于相关极限，则变频器会继续工作，而警告也将消失。但继电器 1 仍将跳闸，直到在 LCP 上按了 [Reset]（复位）。	

表 6.13 使用 SLC 设置继电器

6.1.8 机械制动控制



参数	
功能	设置
5-40 继电器功能	[32] 机械制动控制
5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动*
5-11 端子 19 数字输入	[11] 启动反转
1-71 启动延迟	0.2
1-72 启动功能	[5] VVC^+/磁通顺时针
1-76 启动电流	$I_{m,n}$
2-20 抱闸释放电流	取决于应用
2-21 激活制动速度	电机额定滑差的一半
*=默认值	
说明/备注：	

表 6.14 机械制动控制

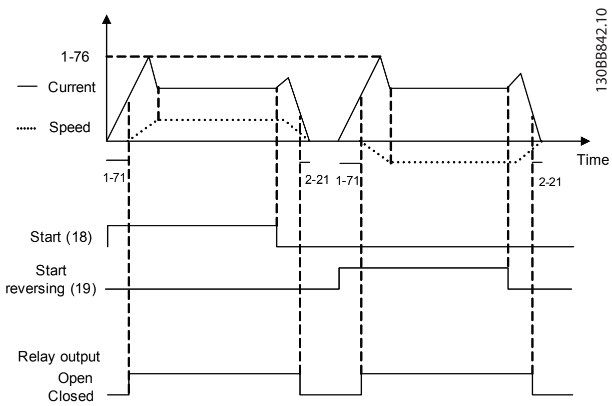


图 6.4 机械制动控制

7 维护、诊断和故障排除

本章包括维护和保养指南、状态消息、警告和报警以及基本故障排除信息。

7.1 维护和保养

在正常工作条件和负载情况下，变频器在设计的使用寿命内无需维护。为了防止故障、危险和损害，请根据工作条件对变频器执行定期检查。对于磨损或损坏的部件，应用原厂备件或标准件更换。有关服务和支持，请参考 *www.danfoss.com/contact/sales_and_services/*.

⚠警告

意外启动

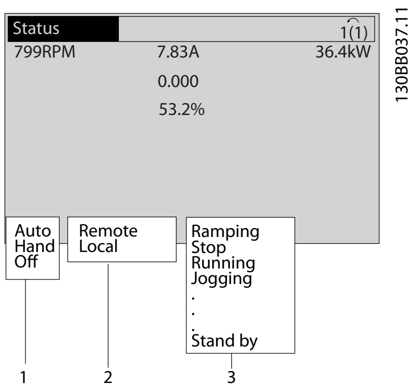
当变频器连接到交流主电源、直流电源或负载共享时，电动机随时可能启动。在编程、维护或维修过程中意外启动可能会导致死亡、严重人身伤害或财产损失。 可利用外部开关、串行总线命令、从 LCP 或 LOP 提供输入参考值信号、通过使用 MCT 10 软件的远程操作或消除故障状态后启动电动机。

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 [Off/Reset]（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。**

7.2 状态信息

当变频器处于状态模式下时，状态消息将自动生成并显示在显示屏的底部（请参阅*图 7.1*）。



1	工作模式（请参阅*表 7.1*）
2	参考值位置（请参阅*表 7.2*）
3	运行状态（请参阅*表 7.3*）

图 7.1 状态显示

表 7.1 至 *表 7.3* 介绍显示的状态信息。

关闭	除非按了 [Auto On]（自动启动）或 [Hand On]（手动启动），否则变频器不会对任何控制信号作出反应。
自动启动	可以通过控制端子和/或串行通讯来控制变频器。
手动启动	可以用 LCP 上的导航键来控制变频器。施加在控制端子上的停止命令、复位、反向、直流制动和其他信号将取代本地控制。

表 7.1 工作模式

远程	速度参考值由外部信号、串行通讯或内部预设参考值来给定。
本地	变频器使用来自 LCP 的 [Hand On]（手动启动）控制或参考值。

表 7.2 参考值位置

交流制动	*交流制动* 在 *2-10 制动功能* 中选择。交流制动对电机进行过磁化，从而实现受控减速。
AMA 成功完成	电动机自动整定 (AMA) 成功执行。
AMA 就绪	AMA 做好开始准备。按 [Hand On]（手动启动）启动。
AMA 运行中	正在执行 AMA 过程。
制动	制动斩波器正在工作。生成能量被制动电阻器吸收。
最大制动	制动斩波器正在工作。在 *2-12 制动功率极限 (kW)* 中定义的制动电阻器功率极限已经达到。
惯性停车	• 作为一个数字输入功能，选择了*惯性停车反逻辑*（参数组 *5-1* 数字输入*）。对应的端子未连接。 • 串行通讯激活了惯性停车。
受控减速	*[1] 在 14-10 主电源故障 中选择了控制减速。* • 在主电源故障时，主电源电压低于在 *14-11 主电源故障时的主电源电压* 中设置的值 • 变频器使用受控减速将电动机减速。
电流过高	变频器的输出电流超过在 *4-51 警告电流过高* 中设置的极限。
电流过低	变频器的输出电流低于在 *4-52 警告速度过低* 中设置的极限。
直流夹持	[1] 在 *1-80 停止功能* 中选择了直流夹持，并且一个停止命令处于活动状态。电动机被 *2-00 直流夹持/预热电流* 中设置的直流电流夹持。

7

直流停止	电机被直流电流 (*2-01 直流制动电流*) 夹持，并持续指定时间 (*2-02 直流制动时间*)。 ● 达到 *2-03 直流制动切入速度 [RPM]* 中的*直流制动* 切入速度，停止命令被激活。 ● 作为一个数字输入功能，选择了*直流制动*（反向）（参数组 *5-1* 数字输入*）。对应的端子处于非活动状态。 ● *直流制动* 通过串行通讯激活。
反馈过高	所有有效反馈的和超过了在 *4-57 警告反馈过高* 中设置的反馈极限。
反馈过低	所有有效反馈的和低于在 *4-56 警告反馈过低* 中设置反馈极限。
锁定输出	远程参考值处于活动状态，它保持着当前速度。 ● 作为一个数字输入功能，选择了*锁定输出*（参数组 5-1* 数字输入）。对应的端子处于活动状态。速度控制只能通过端子的*加速* 和*减速* 功能来实现。 ● *夹持加减速* 通过串行通讯激活。
锁定输出请求	已经给出了锁定输出命令，但是，除非收到允许运行信号，否则电机将保持停止状态。
锁定参考值	作为一个数字输入功能，选择了锁定参考值（参数组 5-1* 数字输入）。对应的端子处于活动状态。变频器将实际参考值保存起来。现在只能通过端子的*加速* 和*减速* 功能来更改参考值。
点动请求	已经给出了点动命令，但除非通过数字输入收到“允许运行”信号，否则电机将保持停止。
点动	电机正按 *3-19 点动速度 [RPM]* 中的设置运行。 ● 作为一个数字输入功能，选择了*点动*（参数组 *5-1* 数字输入*）。对应的端子（如端子 29）处于活动状态。 ● 点动功能通过串行通讯激活。 ● 该*点动* 功能是作为某个监视功能的反应措施（比如当无信号时）而选择的。监视功能处于活动状态。
电机检查	在 *1-80 停止功能* 中选择了 *[2] 电动机检查* 功能。一个停止命令被激活。为确保电机已连接到变频器，电机被施加了一个稳定的测试电流。
OVC 控制	在 *2-17 过压控制 [2] 启用* 中激活了过电压控制。相连电机向变频器提供生成能量。过压控制功能通过调整 U/Hz 比来实现电机的受控运行，并且防止变频器跳闸。
功率单元关	（仅限安装了外接 24 V 电源的变频器）。变频器的主电源被断开，但外接 24 V 电源仍在为控制卡供电。
保护模式	保护模式处于活动状态。设备检测到一个临界状态（过电流或过压）。 ● 为避免跳闸，开关频率被降低到 4 kHz。 ● 如果可能，保护模式会在 10 秒钟左右之后结束。 ● 在 *14-26 逆变器故障时的跳闸延迟* 中可以限制保护模式。
快速停止	电机正在使用 *3-81 快停减速时间* 减速。 ● 作为一个数字输入功能，选择了*快速反向停止*（参数组 *5-1* 数字输入*）。对应的端子处于非活动状态。 ● *快速停止* 功能通过串行通讯激活。
加减速	电机正在使用有效的加速/减速来加速/减速。尚未达到参考值、极限值或静止状态。
参考值过高	所有有效参考值的和超过了在 *4-55 警告参考值过高* 中设置的参考值极限。
参考值过低	所有有效参考值的和低于在 *4-54 警告参考值过低* 中设置的参考值极限。
运行在参考值	变频器在参考值范围内运行。反馈值与给定值相匹配。
运行请求	已经给出了启动命令，但除非通过数字输入收到“允许运行”信号，否则电机将保持停止。
运行	电机由变频器驱动。
睡眠模式	节能功能被启用。电机已停止运行，但将根据需要自动重新启动。
速度过高	电机速度高于在 *4-53 警告速度过高* 中设置的值。
速度过低	电机速度低于在 *4-52 警告速度过低* 中设置的值。
待机	在*自动启动* 模式中，变频器将使用来自数字输入或串行通讯的启动信号来启动电动机。
启动延迟	在 *1-71 启动延迟* 中设置了启动时间延迟。一个启动命令被激活，电机将在启动延时过后启动。
正/反向启动	作为 2 个不同数字输入的功能，选择了*正向启动* 和*反向启动*（参数组 *5-1* 数字输入*）。根据被激活的对应端子，电机将正向或反向启动。
停止	变频器已从 LCP、数字输入或串行通讯收到一个停止命令。
跳闸	发生一个报警，并且电机被停止。一旦报警原因被清除，便可以按 [Reset]（复位）以手动方式或通过控制端子或串行通讯以远程方式将变频器复位。
跳闸锁定	发生一个报警，并且电机被停止。一旦报警原因被清除，便必须对变频器执行电源循环。随后可以按 [Reset]（复位）以手动方式或通过控制端子或串行通讯以远程方式将变频器复位。

表 7.3 工作状态

注意

在自动/远程模式下，变频器要求利用外部命令来执行功能。

7.3 警告和报警类型

警告
当即将发生报警状况或存在异常运行条件并可能导致变频器发出警报时，将发出警告。当异常状况消失时，警告会自行清除。

报警
跳闸
当变频器跳闸，即变频器为了防止自身或系统受到损害而暂停运行时，会发出报警。电机惯性停车至停止。变频器逻辑会继续运行并监测变频器的状态。当故障状态消除后，可以将变频器复位。随后即准备好再次开始运行。

在跳闸/跳闸锁定后复位变频器
跳闸可以用 4 种方式中的任何一种复位：

- 按 LCP 上的 [Reset]（复位）按钮。
- 数字复位输入命令。
- 串行通讯复位输入命令。
- 自动复位。

跳闸锁定
打开然后关闭输入电源。电机惯性停车至停止。变频器会继续监测变频器的状态。断开变频器的输入电源，消除故障原因，然后复位变频器。

警告和报警显示

- 警告与警告编号一起显示在 LCP 上。
- 报警连同报警编号一起闪烁。

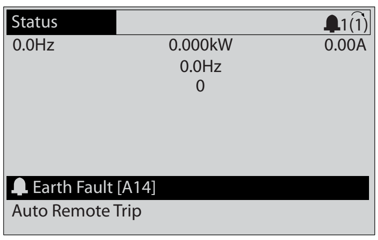
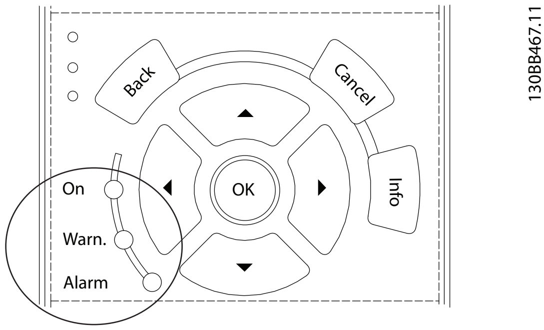


图 7.2 报警显示示例

除了 LCP 上的文字和报警代码外，还有 3 个状态指示灯 (LED)。



	警告 LED	报警指示灯
警告	通电	关闭
报警	关闭	亮（闪烁）
跳闸锁定	通电	亮（闪烁）

图 7.3 状态指示灯 (LED)

7.4 警告和报警列表

下述警告/报警信息定义了每个警告/报警情况，提供了导致相关情况的可能原因，并详细介绍了解决程序或故障排查程序。

警告 1, 10 V 电压低
控制卡端子 50 的电压低于 10 V。
请移除端子 50 的部分负载，因为 10 V 电源已经过载。最大 15 mA 或最小 590 Ω。

相连电位计的短路或电位计的接线不当可能会造成这种情况。

故障诊断

- 拆除端子 50 的接线。如果警告消失，则说明是接线问题。如果警告未消失，请更换控制卡。

警告/报警 2, 断线故障
仅当在 *6-01 断线超时功能* 中设置后才会出现此警告或报警。某个模拟输入上的信号低于为该输入设置的最小值的 50%。当线路断裂或发送该信号的设备发生故障时可能造成这种情况。

故障诊断

- 检查所有模拟输入端子上的连接。
  - 控制卡端子 53 和 54 传送信号，端子 55 是公共端子。
  - MCB 101 端子 11 和 12 传送信号，端子 10 是公共端子。
  - MCB 109 端子 1、3 和 5 传送信号，端子 2、4 和 6 是公共端子。
- 检查变频器的编程和开关设置是否与模拟信号类型匹配。
- 执行输入端子信号测试。

警告/报警 3, 无电动机
变频器的输出端子上没有连接电机。

警告/报警 4, 主电源缺相
电源的相位缺失，或者主电源电压太不稳定。变频器的输入整流器发生故障时，也会出现此信息。选项在 *14-12 输入缺相功能* 中设置。

故障诊断

- 检查变频器的供电电压和供电电流。

警告 5, 直流回路电压高
中间电路电压（直流）超过高电压警告极限。该极限取决于变频器的额定电压。设备仍处于活动状态。

警告 6, 直流回路电压低
中间电路电压（直流）低于低电压警告极限。该极限取决于变频器的额定电压。设备仍处于活动状态。

警告/报警 7, 直流回路过压
如果中间电路电压超过极限，变频器稍后便会跳闸。

故障诊断

- 连接制动电阻器。
- 增大加减速时间。
- 更改加减速类型。
- 激活 *2-10 制动功能* 中的功能
- 增大 *14-26 逆变器故障时的跳闸延迟*。
- 如果在电源降低期间出现此报警/警告，则使用借能运行 (*14-10 主电源故障*)。

警告/报警 8, 直流回路欠压
如果直流回路的电压下降到电压下限之下，变频器将检查是否连接了 24 V 备用直流电源。如果未连接 24 V 直流备用电源，变频器将在一个固定的延时后跳闸。这个延时随设备规格而异。

故障诊断

- 检查供电电压是否与变频器电压匹配。
- 执行输入电压测试。
- 执行软充电电路测试。

警告/报警 9, 逆变器过载
变频器在超过 100% 过载的情况下运行了过长时间，即将停止。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。仅当计数器低于上限的 90% 时，变频器才能复位。

故障诊断

- 将 LCP 上显示的输出电流与变频器的额定电流进行对比。
- 将 LCP 上显示的输出电流与测得的电机电流进行对比。
- 在 LCP 上显示变频器热负载并监视该值。当变频器持续在额定电流之上运行时，计数器将增加。如果变频器持续在额定电流之下运行时，计数器减小。

警告/报警 10, 电动机因温度过高而过载
电子热敏保护 (ETR) 显示电机过热。在 *1-90 电动机热保护* 中可以选择当计数器达到 100% 时，变频器是给出警告还是报警。当电机过载超过 100% 的持续时间过长时，会发生该故障。

故障诊断

- 检查电机是否过热。
- 检查电机是否发生机械过载。
- 检查 *1-24 电动机电流* 中的电动机电流设置是否正确。
- 确保参数 *1-20* 至 *1-25* 中的电机数据设置正确。
- 如果使用了外部风扇，请检查是否在 *1-91 电动机外部风扇* 中选择了它。
- 通过在 *1-29 自动电动机调整 (AMA)* 中运行 AMA，可以根据电机来更准确地调整变频器，并且降低热负载。

警告/报警 11, 电机热电阻温度高
检查热敏电阻是否断开。在 *1-90 电动机热保护* 中可以选择变频器是给出警告还是报警。

故障诊断

- 检查电机是否过热。
- 检查电机是否发生机械过载。
- 使用端子 53 或 54 时，检查是否已在端子 53 或 54（模拟电压输入）和端子 50 (+10 伏电压）之间正确连接了热敏电阻。同时检查 53 或 54 的端子开关是否设为电压。检查 *1-93 热敏电阻源* 是否选择了端子 53 或 54。
- 使用端子 18 或 19 时，请检查是否已在端子 18 或 19（仅数字输入 PNP）和端子 50 之间正确连接了热敏电阻。检查 *1-93 热敏电阻源* 是否选择了端子 18 或 19。

警告/报警 12, 转矩极限
转矩超过 *4-16 电动时转矩极限* 或 *4-17 发电时转矩极限* 中的值。借助 *14-25 转矩极限跳闸延迟*，可将这个仅发出警告的情况更改为先发出警告然后再给出报警。

故障诊断

- 如果在加速期间超过电机转矩极限，则加速时间将延长。
- 如果在减速期间超过发电机转矩极限，则减速时间将延长。
- 如果在运行期间达到转矩极限，转矩极限会被提高。确保系统可以在更高的转矩下安全工作。
- 检查应用中的电机电流是否过大。

警告/报警 13, 过电流
超过了逆变器峰值电流极限（约为额定电流的 200%）。该警告持续约 1.5 秒，随后变频器将跳闸，并且发出报警。冲击负载或高惯量负载的快速加速可能造成该故障。如果在加速期间加速很快，则在借能运行之后也可能出现该故障。
如果选择了扩展机械制动控制，则可在外部将跳闸复位。

故障诊断

- 切断电源，然后检查电机轴能否转动。
- 请检查电机的型号是否与变频器匹配。
- 检查*参数 1-20* 到 *1-25* 中的电机数据是否正确。

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本身向大地放电。

故障诊断

- 请切断变频器电源，然后排除接地故障。
- 用兆欧表测量电机引线和电机的接地电阻，检查电机是否存在接地故障。

报警 15, 不兼容硬件
已安装选件无法与当前的控制板硬件或软件一起工作。

记录下述参数的值，然后与 Danfoss 联系。

- *15-40 FC 类型*
- *15-41 功率范围*
- *15-42 电压*
- *15-43 SWversion*
- *15-45 类型代码字符串*
- *15-49 控制卡软件标志*
- *15-50 功率卡软件标志*
- *15-60 安装的选件*
- *15-61 选件软件版本*（对于每个选件插槽）

报警 16, 短路
电动机或电动机线路中发生短路。

故障诊断

- 切断变频器电源，然后排除短路故障。

警告/报警 17, 控制字超时
变频器没有通讯。
只有当 *8-04 控制字超时功能* 未被设为 *[0] 关*时，此警告才有效。
如果 *8-04 控制字超时功能* 设为 *[5] 停止并跳闸*，变频器将先给出一个警告，然后减速至停止，随后给出报警。

故障诊断

- 检查串行通讯电缆上的连接。
- 增大 *8-03 控制字超时时间*。
- 检查通讯设备的工作是否正常。
- 验证是否根据 EMC 要求执行了正确的安装。

警告/报警 20, 温度输入错
未连接温度传感器。

警告/报警 21, 参数错误
参数超出范围。显示屏中会显示相关参数号。

故障诊断

- 必须将相关参数设为有效的值。

警告/报警 22, 起重机械制动
报告值将显示它所属的类型。
0 = 在超时之前未达到转矩参考值 (*2-27 转矩加减速时间*)。
1 = 超时之前没有制动反馈（*2-23 激活制动延时*、*2-25 抱闸释放时间*）。

警告 23, 内部风扇故障
风扇警告功能是一个附加的保护功能，它检查风扇是否在运行或是否安装了风扇。可在 *14-53 风扇监测*（*[0] 禁用*）中禁用风扇警告。

对于使用直流风扇的变频器，风扇中安装有一个反馈传感器。如果指示风扇运行且传感器未提供反馈，则出现此警报。对于使用交流风扇的变频器，将监测风扇电压。

故障诊断

- 检查风扇是否正常工作。
- 对风扇电源执行电源循环，并检查风扇在启动时是否会转动片刻。
- 检查散热片和控制卡上的传感器。

警告 24, 外部风扇故障
风扇警告功能是一个附加的保护功能，它检查风扇是否在运行或是否安装了风扇。可在 *14-53 风扇监测*（*[0] 禁用*）中禁用风扇警告。

对于使用直流风扇的变频器，风扇中安装有一个反馈传感器。如果指示风扇运行且传感器未提供反馈，则出现此警报。对于使用交流风扇的变频器，将监测风扇电压。

故障诊断

- 检查风扇是否正常工作。
- 对风扇电源执行电源循环，并检查风扇在启动时是否会转动片刻。
- 检查散热片和控制卡上的传感器。

警告 25, 制动电阻器短路
在运行过程中会对制动电阻器进行监测。如果发生短路，制动功能将被禁用，并显示此警告。变频器仍可工作，但将丧失制动功能。

故障诊断

- 请切断变频器的电源，然后更换制动电阻器（请参阅 *2-15 制动检查*）。

警告/报警 26, 制动电阻功率极限
传输给制动电阻器的功率的是按最近 120 秒钟运行时间内的平均值来计算的。该计算基于中间电路电压以及在 *2-16 交流制动最大电流* 中设置的制动电阻值。此警告仅在驱散制动功率高于制动电阻功率的 90% 时才有效。如果在 *2-13 制动功率监测* 中选择了 *[2] 跳闸*，则当驱散制动功率达到 100% 时，变频器将跳闸。

7

警告/报警 27, 制动斩波器故障
在运行过程中会对制动晶体管进行监测，如果发生短路，则会禁用制动功能，并发出警告。变频器仍可运行，但由于制动晶体管已短路，因此即使制动电阻器已无效，也将有大量功率传输给它。

故障诊断

- 请切断变频器电源，然后拆除制动电阻器。

警告/报警 28, 制动检查失败
没有连接制动电阻器，或者它无法正常工作。
检查 *2-15 制动检查*。

报警 29, 散热片温度
已超过散热片的最高温度。在温度未降到指定的散热片温度之前，温度故障不会复位。跳闸和复位点因变频器的规律规格而异。

故障诊断
检查是否存在下述情况。

- 环境温度过高。
- 电动机电缆太长。
- 变频器上方和下方的气流间隙不正确。
- 变频器周围的气流受阻。
- 散热片风扇损坏。
- 散热片变脏。

报警 30, 电动机缺 U 相
变频器与电动机之间的电动机 U 相缺失。

故障诊断

- 请切断变频器电源，然后检查电机的 U 相。

报警 31, 电动机缺 V 相
变频器与电动机之间的电动机 V 相缺失。

故障诊断

- 切断变频器的电源，然后检查电机 V 相。

报警 32, 电动机缺 W 相
变频器与电动机之间的电动机 W 相缺失。

故障诊断

- 切断变频器电源，然后检查电机的 W 相。

报警 33, 充电故障
短时间内上电次数过多。

故障诊断

- 让设备冷却到工作温度。

警告/报警 34, 现场总线通讯故障
通讯选件卡上的现场总线不能正常工作。

警告/报警 35, 选件故障
收到一条选件报警。该报警与选件相关。最可能的原因是发生了加电或通讯故障。

警告/报警 36, 主电源故障
只有当变频器的电源电压断开且 *14-10 主电源故障* 未被设为 *[0] 无功能* 时，此警告/报警才有效。检查变频器的熔断器及设备的主电源。

报警 37, 相位不平衡
电源单元之间的电流不平衡。

报警 38, 内部故障
发生内部故障时，会显示*表 7.4*定义的代号。

故障诊断

- 执行供电循环。
- 检查选件是否正确安装。
- 检查接线是否松脱或缺失。

可能需要与 Danfoss 供应商或服务部门联系。记下代号，以备进一步的故障排查之用。

编号	文本
0	串行端口无法初始化。与 Danfoss 供应商或 Danfoss 服务部门联系。
256-258	功率卡的 EEPROM 数据有问题或太旧。更换功率卡。
512-519	内部故障。与 Danfoss 供应商或 Danfoss 服务部门联系。
783	参数值超出最小/最大极限。
1024-1284	内部故障。请与 Danfoss 供应商或 Danfoss 服务部门联系。
1299	插槽 A 中的选件软件版本过旧。
1300	插槽 B 中的选件软件版本过旧。
1302	插槽 C1 中的选件软件版本过旧。
1315	插槽 A 中的选件软件版本不受支持（不允许）。
1316	插槽 B 中的选件软件版本不受支持（不允许）。
1318	插槽 C1 中的选件软件版本不受支持（不允许）。
1379-2819	内部故障。与 Danfoss 供应商或 Danfoss 服务部门联系。
1792	DSP 的硬件复位。
1793	电机推导参数未正确传输到 DSP。
1794	加电时电源数据未正确传输到 DSP。
1795	DSP 已接收到太多未知 SPI 报文。
1796	RAM 复制出错。
2561	更换控制卡。
2820	LCP 堆栈溢出。
2821	串行端口溢出。
2822	USB 端口溢出。
3072-5122	参数值超出了其极限。
5123	插槽 A 中的选件： 硬件与控制板硬件不兼容。
5124	插槽 B 中的选件： 硬件与控制板硬件不兼容。
5125	插槽 C0 中的选件： 硬件与控制板硬件不兼容。
5126	插槽 C1 中的选件： 硬件与控制板硬件不兼容。
5376-6231	内部故障。与 Danfoss 供应商或 Danfoss 服务部门联系。

表 7.4 内部故障代号

报警 39, 散热片传感器
散热片温度传感器无反馈。

功率卡无法获得来自 IGBT 热传感器的信号。问题可能出在功率卡、门驱动器卡或功率卡和门驱动器卡之间的带状电缆上。

警告 40, 数字输出端子 27 过载
检查与端子 27 相连的负载，或拆除短路连接。检查 *5-00 数字 I/O 模式* 和 *5-01 端子 27 的模式*。

警告 41, 数字输出端子 29 过载
检查与端子 29 相连的负载，或拆除短路连接。检查 *5-00 数字 I/O 模式* 和 *5-02 端子 29 的模式*。

警告 42, X30/6 或 X30/7 上的数字输出过载
对于 X30/6，请检查与 X30/6 相连的负载，或拆除短路连接。检查 *5-32 端子 X30/6 数字输出 (MCB 101)*。

对于 X30/7，请检查与 X30/7 相连的负载，或拆除短路连接。检查 *5-33 端子 X30/7 数字输出 (MCB 101)*。

报警 43, 扩展电源
MCB 113 外接 继电器选件在安装时没有为其配备外接 24 V 直流电源。配备外接 24 V 直流电源，或者通过 *14-80 选件由外部 24VDC 电源供电 [0] 无* 指定该选件不使用外接电源。更改 *14-80 选件由外部 24VDC 电源供电* 后，需要执行电源循环。

报警 45, 接地故障 2
接地故障。

故障诊断

- 检查是否正确接地并且接地线路是否松脱。
- 检查线缆规格是否正确。
- 检查电机电缆是否发生短路或存在泄漏电流。

报警 46, 功率卡电源
功率卡的电源超出范围。

功率卡上的开关模式电源 (SMPS) 产生 3 个电源：

- 24 V
- 5 V
- ±18 V。

当使用 MCB 107 选件附带的 24V 直流电供电时，只会监视 24 V 和 5 V 电源。当使用三相主电源电压供电时，所有 3 个供电电压都会被监视。

故障诊断

- 检查功率卡是否有问题。
- 检查控制卡是否有问题。
- 检查选件卡是否有问题。
- 如果使用了 24 V 直流电源，请检查其供电是否正常。

警告 47, 24 V 电源故障
24 V DC 在功率卡上测量。端子 12 的所测电压低于 18 V 时，发出该报警。

故障诊断

- 检查控制卡是否有问题。

警告 48, 1.8 V 电源下限
控制卡上使用的 1.8 V 直流电源超出了所允许的限制。该电源在控制卡上测量。检查控制卡是否有问题。如果存在选件卡，请检查是否发生过压情况。

警告 49, 速度极限
当速度不在 *4-11 电机速度下限* 与 *4-13 电机速度上限* 中指定的范围内时，变频器将显示警告。当速度低于在 *1-86 跳闸速度下限 [RPM]* 中指定的极限时（启动或停止时除外），变频器将跳闸。

报警 50, AMA 调整失败
请与 Danfoss 供应商或 Danfoss 服务部门联系。

报警 51, AMA 检查 U_{nom} 和 I_{nom}
电机电压、电机电流和电机功率的设置有误。检查*参数 1-20* 到 *1-25* 中的设置。

报警 52, AMA Inom 过低
电动机电流过低。请检查 *4-18 电流极限* 中的设置。

报警 53, AMA 电动机过大
电动机过大，无法执行 AMA。

报警 54, AMA 电动机过小
电动机过小，无法执行 AMA。

报警 55, AMA 参数超出范围
电机的参数值超出可接受的范围。AMA 无法运行。

报警 56, AMA 被用户中断
用户中断了 AMA。

报警 57, AMA 内部故障
尝试重新启动 AMA。重复重启可能会使电动机过热。

报警 58, AMA 内部故障
请与 Danfoss 供应商联系。

警告 59, 电流极限
电流高于 *4-18 电流极限* 所指定的值。确保*参数 1-20* 至 *1-25* 中的电机数据正确设置。如果需要，增大电流极限。确保系统可以在更高极限下安全工作。

警告 60, 外部互锁
一个数字输入信号表明在变频器外部存在故障状态。已向频率控制器发出外部互锁命令，从而使其跳闸。清除外部故障状态。要继续正常运行，请对设置为外部互锁的端子施加 24 V 直流电。将变频器复位。

警告/报警 61, 反馈错误
计算所得的速度与来自反馈设备的速度测量值之间存在偏差。警告/报警/禁用功能在 *4-30 电动机反馈损耗功能* 中设置。可接受的偏差在 *4-31 电动机反馈速度错误* 中设置，允许该误差存在的时间在 *4-32 电动机反馈损耗超时* 中设置。该功能可能会在调试过程中起作用。

警告 62, 输出频率极限
输出频率达到在 *4-19 最大输出频率* 中设置的值。检查相关应用，以确定原因。输出频率极限可能被提高。确保系统可以在更高输出频率下安全工作。当输出低于最大极限时，警告便会消除。

报警 63, 机械制动低
实际电机电流尚未超过启动延时期间的抱闸释放电流。

警告 64，电压极限
负载和速度组合要求电机电压高于实际的直流回路电压。

7

警告/报警 65, 控制卡温度过高
控制卡的切断温度为 80 °C。

故障诊断

- 检查环境工作温度是否在极限范围内。
- 检查过滤器是否堵塞。
- 检查风扇工作情况。
- 检查控制卡。

警告 66, 散热片温度低
变频器温度过低，无法工作。该警告基于 IGBT 模块中的温度传感器。
提升设备的环境温度。此外，也可以通过将 *2-00 直流夹持/预热电流* 设为 5% 和 *1-80 停止功能*，在电机停止时为变频器提供少许电流。

报警 67, 选件模块配置已更改
自上次关机以来添加或移除了一个或多个选件。检查配置变化是否符合预期，然后将设备复位。

报警 68, 安全停止已激活
安全转矩关断功能已被激活。要恢复正常运行，请对端子 37 施加 24 V 直流电，然后通过总线、数字 I/O 或通过按 [Reset]（复位）发送复位信号。

报警 69, 功率卡温度
功率卡上的温度传感器温度过高或过低。

故障诊断

- 检查环境工作温度是否在极限范围内。
- 检查过滤器是否堵塞。
- 检查风扇工作情况。
- 检查功率卡。

报警 70, FC 配置不合规
控制卡和功率卡不兼容。要检查兼容性，请与 Danfoss 供应商联系，并提供设备铭牌上的类型代码和卡的部件号。

报警 71, PTC 1 安全停止
已从 VLT PTC 热敏电阻卡 MCB 112 激活安全转矩关断（电机过热）。如果 MCB 112 再次在端子 37 上施加 24 V 直流电源（当电动机温度达到可接受的水平并且来自 MCB 112 的数字输入未被激活时），则可以恢复正常运行。为此必须发送一个复位信号（通过总线、数字 I/O 或通过按 [Reset]（复位））。

报警 72, 危险故障
安全转矩关断并跳闸锁定。出现意外的安全转矩关断命令组合：

- VLT PTC 热敏电阻卡启用了 X44/10，但未启用安全转矩关断。
- MCB 112 是使用安全转矩关断（通过 *5-19 端子 37 安全停止* 中的选项 *[4] PTC 1 报警* 或 *[5] PTC 1 警告* 指定）的唯一设备，已激活安全转矩关断功能但未激活 X44/10。

警告 73, 安全停止自动重新启动
已安全停止。在启用了自动重启的情况下，电机会在故障消除时启动。

报警 74, PTC 热敏电阻
与 ATEX 选件有关的报警。PTC 未工作。

报警 75，非法的协议选择
参数值不应在电机运行期间写入。比如，在向 *8-10 控制字格式* 写入 MCO 协议之前，首先应停止电机。

警告 76, 功率单元设置
所要求的功率单元数量与检测到的活动功率单元的数量不匹配。

警告 77, 精简功率模式
变频器正在精简功率模式（即投入工作的逆变器数量少于所允许的数目）下运转。将变频器设为与较少的逆变器一起运行时，在电源循环时将生成该警告，并一直持续。

报警 78, 跟踪错误
给定值和实际值之间的差值超过了 *4-35 跟踪误差* 中的值。禁用该功能，或在 *4-34 跟踪误差功能* 中选择一个报警/警告。查看负载和电机周围的机械装置，检查从电机到编码器乃至变频器的反馈连接。在 *4-30 电动机反馈损耗功能* 中选择电机反馈功能。在 *4-35 跟踪误差* 和 *4-37 加减速时的跟踪误差* 中调整跟踪误差带。

报警 79, 功率部分的配置不合规
标定卡的部件号不正确或未安装。无法在功率卡上安装 MK102 连接器。

报警 80, 变频器被初始化为默认值
手动复位后，参数设置被初始化为默认设置。将设备复位可清除报警。

报警 81, CSIV 破坏
CSIV 文件存在语法误差。

报警 82, CSIV 参数错
CSIV 无法初始化某个参数。

报警 83, 非法选件组合
安装的选件不兼容。

报警 84, 无安全选件
在未执行总体复位操作的情况下移走了安全选件。请重新连接安全选件。

报警 88, 选件检测
检测到选件布局发生更改。*14-89 Option Detection* 设置为 *[0] 锁定配置* 且选件布局已更改。

- 要应用该更改，在 *14-89 Option Detection* 中启用选件布局更改。
- 或者，恢复正确的选件配置。

警告 89, 机械制动滑移
起重制动监测器检测到电动机速度 > 10 RPM。

报警 90, 反馈监视
检查与编码器/解析器选件的连接，最终可能需要更换 MCB 102 或 MCB 103。

报警 91, 模拟输入 54 设置错误
当在模拟输入端子 54 上连接了 KTY 传感器时，必须要将开关 S202 设在 OFF （关）的位置（电压输入）。

报警 99，转子锁定
转子被阻塞。

警告/报警 104, 混合风扇故障
风扇不工作。在加电时，风扇监测器发现风扇在空转，或者在任何时候发现混合风扇被开启。可在 *14-53 风扇监测* 中将混合风扇故障配置为警告或报警。

故障诊断

- 对变频器执行电源循环，以确定是否返回相关警告/报警。

警告/报警 122, 电动机意外旋转。
变频器正在执行一项功能（如永磁电机的直流夹持），要求电机保持静止。

警告 163, ATEX ETR 电流极限警告
变频器已在特征曲线之上运行了 50 秒钟以上。该警告在热负载达到允许水平的 83% 时被激活，在降至 65% 后消失。

报警 164, ATEX ETR 电流极限报警
在 600 秒的时段内，在特征曲线之上工作 60 多秒钟将激活报警，并且变频器跳闸。

警告 165, ATEX ETR 频率极限警告
变频器在所允许的最低频率之下运行了 50 秒钟以上（*1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*）。

报警 166, ATEX ETR 频率极限报警
变频器在所允许的最低频率之下运行了 60 秒钟以上（在一个 600 秒钟的时段内）（*1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*）。

报警 246, 功率卡电源
该警报仅适用于机箱规格为 F 型的变频器。它等同于报警 46。报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块：

1 = 最左侧的逆变器模块。

2 = 中间的逆变器模块（F2 或 F4 变频器中）。

2 = 右侧逆变器模块（F1 或 F3 变频器中）。

3 = 右侧逆变器模块（F2 或 F4 变频器中）。

5 = 整流器模块。

警告 250, 新备件
变频器中的组件被更换。

故障诊断

- 要以正常模式运行，请将变频器复位。

警告 251, 新类型代码
更换了功率卡或其他组件，并且类型代码发生变化。

故障诊断

- 通过复位可消除警告和恢复正常工作。

7.5 故障诊断

故障现象	可能原因	测试	解决办法
黑屏/无功能	无输入功率。	请参阅 *表 4.4*。	检查输入电源。
	熔断器缺失或开路，或者断路器跳闸。	有关可能原因，请参阅本表中的*熔断器开路和断路器跳闸*。	请遵照执行所提供的建议。
	LCP 无电。	检查 LCP 电缆是否正确连接或是否损坏。	更换有问题的 LCP 电缆或接好电缆。
	端子 12 或 50 或控制端子处的控制电压短路。	检查端子 12/13 到 20-39 的 24 V 控制电压，或检查端子 50 到 55 的 10 V 供电电压。	正确进行端子接线。
	不兼容的 LCP（专供 VLT® 2800 或 5000/6000/8000/FCD 或 FCM 使用的 LCP）		请仅使用 LCP 101（部件号 130B1124）或 LCP 102（部件号 130B1107）。
	对比度设置不当。		按 [Status]（状态）+ [▲]/[▼] 来调整对比度。
	显示屏 (LCP) 有问题。	用不同 LCP 进行测试。	更换有问题的 LCP 电缆或接好电缆。
	内部供电故障或 SMPS 有问题。		与供应商联系。
间歇显示	由于控制线路连接有误或变频器内部故障，导致电源 (SMPS) 过载。	要排除控制线路问题，请拆卸端子组，从而断开所有控制线路。	如果屏幕保持点亮状态，则说明问题在控制线路中。检查线路是否短路或连接有误。如果屏幕仍然无显示，请执行“黑屏\无功能”排查步骤。
电机未运行	维修开关被打开，或电动机连接缺失。	检查是否已连接电机，并且连接是否被（维修开关或其他装置）断开。	连接电机，并检查维修开关。
	24 V DC 选件卡未接通主电源。	如果显示屏可工作但无输出，请检查变频器是否接通了主电源。	接通电源并运行设备。
	LCP 停止。	检查是否按了 [Off]（停止）键。	按 [Auto On]（自动启动）或 [Hand On]（手动启动）（取决于工作模式）运行电机。
	无启动信号（待机）。	检查 *5-10 端子 18 数字输入*，确认端子 18 的设置是否正确（使用默认设置）。	施加一个有效启动信号，以启动电机。
	电动机惯性停车信号处于活动状态（惯性停车）。	检查 *5-12 端子 27 数字输入*，看端子 27 的设置是否正确（使用默认设置）。	在端子 27 上施加 24 V 信号，或将该端子设为*无功能*。
	错误的参考值信号源。	检查参考值信号： 是本地、远程还是总线参考值？ 是否正在使用预置参考值？ 端子连接是否正确？ 端子的标定是否正确？ 是否有参考值信号？	进行正确设置。检查 *3-13 参考值位置*。请在参数组 3-1* 参考值中启用预置参考值。检查接线是否正确。检查端子的标定。检查参考值信号。
电机运动方向错误	电动机转速极限。	检查 *4-10 电动机速度方向* 是否正确设置。	进行正确设置。
	启用了反向信号。	检查是否在参数组 5-1* 数字输入中为端子设置了反向命令。	禁用反向信号。
	电动机相连接有误。		请参阅本手册的 *章 5.5 检查电机旋转情况*。
电机未达到最大速度	频率极限设置有误。	检查 *4-13 电机速度上限*、*4-14 电动机速度上限 [Hz]* 和 *4-19 最大输出频率* 中的输出极限	设置正确的极限。
	参考值输入信号的标定有误。	检查参数组 *6-0* 模拟 I/O 模式* 和参数组 *3-1* 参考值* 中的参考值输入信号标定。	进行正确设置。
电机速度不稳定	参数设置可能不当。	检查所有电机参数的设置，包括所有电机补偿设置。对于闭环模式，请检查 PID 设置。	检查参数组 *“1-6* 与负载相关 设置*中的设置。对于闭环模式，请检查参数组 20-0* 反馈中的设置。
电机运行困难	可能过磁化。	检查所有电机参数中的电机设置是否正确。	检查参数组 *1-2* 电机数据*、*1-3* 高级电机数据* 和 *1-5* 与负载无关的 设置”中的设置。*

故障现象	可能原因	测试	解决办法
电动机不能制动	可能是制动参数的设置不正确。减速时间可能太短。	检查制动参数。检查加减速时间设置。	检查参数组 *2-0* 直流制动*和 *3-0* 参考值极限*。
电源熔断器开路或断路器跳闸	相到相短路。	电机或面板存在相间短路问题。检查电动机和面板的各相是否发生短路。	排除所发现的任何短路。
	电动机过载。	电机在当前应用中过载。	执行启动测试，并验证电机电流是否符合规范。如果电机电流超过其铭牌上的满载电流，电机只能降低负载运行。查看针对相关应用的规范。
	连接松脱。	执行启动前检查，以了解是否存在松脱连接。	紧固松脱的连接。
主电源电流不平衡超过 3%	主电源问题（请参阅关于*报警 4 主电源缺相* 的说明）。	将输入电源引线依次调换一个位置： A 至 B、B 至 C，C 至 A。	如果不平衡现象随线缆转移，则说明是电源问题。检查主电源。
	变频器问题。	在变频器中将输入电源引线依次调换一个位置： A 至 B、B 至 C，C 至 A。	如果不平衡现象停留在同一输入端子上，则说明是变频器问题。与供应商联系。
电机电流不平衡度过 3%	电动机或电动机接线问题。	将电机输出接线依次调换一个位置： U 至 V、V 至 W、W 至 U。	如果不平衡现象跟随接线转移，则说明问题在电机或电机接线上。检查电机和电机接线。
	变频器问题。	将电机输出接线依次调换一个位置： U 至 V、V 至 W、W 至 U。	如果不平衡现象停留在同一输出端子上，则说明是设备问题。与供应商联系。
变频器加速问题	电机数据未正确输入。	如果出现警告或报警，请参阅*章 7.4 警告和报警列表*。 检查电动机数据是否正确输入。	在 *3-41 斜坡 1 加速时间* 中增大加速时间。在 *4-18 电流极限* 中增大电流极限。在 *4-16 电动时转矩极限* 中增大转矩极限。
变频器减速问题	电机数据未正确输入。	如果出现警告或报警，请参阅*章 7.4 警告和报警列表*。 检查电动机数据是否正确输入。	增大 *3-42 斜坡 1 减速时间*减速时间。在 *2-17 过压控制* 中启用过电压控制。

表 7.5 故障诊断

8 规格

8.1 电气数据

8.1.1 主电源 200-240 V

类型名称	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
典型主轴输出 [kW]	0.25	0.37	0.55	0,75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7
机箱防护等级 IP20（仅限 FC 301）	A1	A1	A1	A1	A1	A1	–	–	–
机箱防护等级 IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
机箱防护等级 IP55、IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
输出电流									
持续 (200-240 V) [A]	1.8	2.4	3.5	4.6	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
间歇 (200-240 V) [A]	2.9	3.8	5.6	7.4	10.6	12.0	17.0	20.0	26.7
持续 kVA (208 V) [kVA]	0.65	0.86	1.26	1.66	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
最大输入电流									
持续 (200-240 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.1	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
间歇 (200-240 V) [A]	2.6	3.5	5.1	6.6	9.4	10.9	15.2	18.1	24.0
附加规范									
主电源、电机、制动和负载共享的最大电缆横截面积 [2] [mm^2] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最小 0.2 (24))								
断路器的最大电缆横截面积 [2] [mm^2] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)								
最大额定负载时的预计功率损耗 [W][3]	21	29	42	54	63	82	116	155	185
效率 [4]	0.94	0.94	0.95	0.95	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

表 8.1 主电源 200-240 V，PK25-P3K7

类型名称	P5K5		P7K5		P11K	
高/正常过载 1)	HO	NO	HO	NO	HO	NO
典型主轴输出 [kW]	5.5	7.5	7.5	11	11	15
机箱防护等级 IP20	B3		B3		B4	
机箱防护等级 IP21、IP55、IP66	B1		B1		B2	
输出电流						
持续 (200-240 V) [A]	24.2	30.8	30.8	46.2	46.2	59.4
间歇（60 秒过载） (200-240 V) [A]	38.7	33.9	49.3	50.8	73.9	65.3
持续 kVA (208 V) [kVA]	8.7	11.1	11.1	16.6	16.6	21.4
最大输入电流						
持续 (200-240 V) [A]	22.0	28.0	28.0	42.0	42.0	54.0
间歇（60 秒过载） (200-240 V) [A]	35.2	30.8	44.8	46.2	67.2	59.4
附加规范						
主电源、电机、制动和负载共享的 IP20 最大电缆横截面积 2) [mm²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)	
主电源、制动和负载共享的 IP21 最大电缆横截面积 2) [mm²] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)	
电机的 IP21 最大电缆横截面积 2) [mm²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
断路器的最大电缆横截面积 2) [mm²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)					
最大额定负载时的预计功率损耗 [W]3)	239	310	371	514	463	602
效率 4)	0.96		0.96		0.96	

表 8.2 主电源 200-240 V，P5K5-P11K

类型名称	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
高/正常过载 1)	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
典型主轴输出 [kW]	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37	37	45
机箱防护等级 IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
机箱防护等级 IP21、IP55、IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
输出电流										
持续 (200-240 V) [A]	59.4	74.8	74.8	88.0	88.0	115	115	143	143	170
间歇（60 秒过载） (200-240 V) [A]	89.1	82.3	112	96.8	132	127	173	157	215	187
持续 kVA (208 V [kVA]	21.4	26.9	26.9	31.7	31.7	41.4	41.4	51.5	51.5	61.2
最大输入电流										
持续 (200-240 V) [A]	54.0	68.0	68.0	80.0	80.0	104	104	130	130	154
间歇（60 秒过载） (200-240 V) [A]	81.0	74.8	102	88.0	120	114	156	143	195	169
附加规范										
主电源、电机、制动和负载共享的 IP20 最大电缆横截面积 [mm²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
主电源和电机的 IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 [mm²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
制动和负载共享的 IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 [mm²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
断路器的最大电缆横截面积 2) [mm²] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
最大额定负载时的预计功率损耗 [W]3)	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
效率 4)	0.96		0.97		0.97		0.97		0.97	

表 8.3 主电源 200-240 V，P15K-P37K

8

8.1.2 主电源 380-500 V

类型名称	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
典型主轴输出 [kW]	0.37	0.55	0,75	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
机箱防护等级 IP20（仅限 FC 301）	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-	-	-
机箱防护等级 IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
机箱防护等级 IP55、IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
输出电流 160% 高过载，持续 1 分钟										
主轴输出 [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
持续 (380-440 V) [A]	1.3	1.8	2.4	3.0	4.1	5.6	7.2	10	13	16
间歇 (380-440 V) [A]	2.1	2.9	3.8	4.8	6.6	9.0	11.5	16	20.8	25.6
持续 (441-500 V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
间歇 (441-500 V) [A]	1.9	2.6	3.4	4.3	5.4	7.7	10.1	13.1	17.6	23.2
持续 kVA (400 V) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11
持续 kVA (460 V) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6
最大输入电流										
持续 (380-440 V) [A]	1.2	1.6	2.2	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
间歇 (380-440 V) [A]	1.9	2.6	3.5	4.3	5.9	8.0	10.4	14.4	18.7	23
持续 (441-500 V) [A]	1.0	1.4	1.9	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13
间歇 (441-500 V) [A]	1.6	2.2	3.0	4.3	5.0	6.9	9.1	11.8	15.8	20.8
附加规范										
主电源、电机、制动和负载共享的 IP20、IP21 最大电缆横截面积 2) [mm^2] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最小 0.2 (24))									
主电源、电机、制动和负载共享的 IP55、IP66 最大电缆横截面积 2) [mm^2] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
断路器的最大电缆横截面积 2) [mm^2] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
最大额定负载时的预计功率损耗 [W 3)	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
效率 4)	0.93	0.95	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

表 8.4 主电源 380-500 V (FC 302)、380-480 V (FC 301)、PK37-P7K5

类型名称	P11K		P15K		P18K		P22K	
高/正常过载 1)	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
典型主轴输出 [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22.0	22.0	30.0
机箱防护等级 IP20	B3		B3		B4		B4	
机箱防护等级 IP21	B1		B1		B2		B2	
机箱防护等级 IP55、IP66	B1		B1		B2		B2	
输出电流								
持续 (380-440 V) [A]	24	32	32	37.5	37.5	44	44	61
间歇（60 秒过载）(380-440 V) [A]	38.4	35.2	51.2	41.3	60	48.4	70.4	67.1
持续 (441-500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
间歇（60 秒过载）(441-500 V) [A]	33.6	29.7	43.2	37.4	54.4	44	64	57.2
持续 kVA (400 V) [kVA]	16.6	22.2	22.2	26	26	30.5	30.5	42.3
持续 kVA (460 V) [kVA]		21.5		27.1		31.9		41.4
最大输入电流								
持续 (380-440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
间歇（60 秒过载）(380-440 V) [A]	35.2	31.9	46.4	37.4	54.4	44	64	60.5
持续 (441-500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
间歇（60 秒过载）(441-500 V) [A]	30.4	27.5	40	34.1	49.6	39.6	57.6	51.7
附加规范								
主电源、制动和负载共享的 IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 2) [mm²] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)		35, -, - (2, -, -)	
电机的 IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 2) [mm²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
主电源、电机、制动和负载共享的 IP20 最大电缆横截面积 2) [mm²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35, -, - (2, -, -)	
断路器的最大电缆横截面积 2) [mm²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] 3)	291	392	379	465	444	525	547	739
效率 4)	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.5 主电源 380-500 V (FC 302)、380-480 V (FC 301)、P11K-P22K

类型名称	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
高/正常过载 1)	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
典型主轴输出 [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
机箱防护等级 IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
机箱防护等级 IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
机箱防护等级 IP55、IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
输出电流										
持续 (380-440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
间歇（60 秒过载）(380-440 V) [A]	91.5	80.3	110	99	135	117	159	162	221	195
持续 (441-500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
间歇（60 秒过载）(441-500 V) [A]	78	71.5	97.5	88	120	116	158	143	195	176
持续 kVA (400 V) [kVA]	42.3	50.6	50.6	62.4	62.4	73.4	73.4	102	102	123
持续 kVA (460 V) [kVA]		51.8		63.7		83.7		104		128
最大输入电流										
持续 (380-440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
间歇（60 秒过载）(380-440 V) [A]	82.5	72.6	99	90.2	123	106	144	146	200	177
持续 (441-500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
间歇（60 秒过载）(441-500 V) [A]	70.5	64.9	88.5	80.3	110	105	143	130	177	160
附加规范										
主电源、电机的 IP20 最大电缆横截面积 [mm^2] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
制动和负载共享的 IP20 最大电缆横截面积 [mm^2] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
主电源和电机的 IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 [mm^2] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
制动和负载共享的 IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 [mm^2] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
主电源断路器的最大电缆横截面积 2) [mm^2] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] 3)	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
效率 4)	0.98		0.98		0.98		0.98		0.99	

表 8.6 主电源 380-500 V (FC 302)、380-480 V (FC 301)、P30K-P75K

8.1.3 主电源 525-600 V（仅限 FC 302）

类型名称	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
典型主轴输出 [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
机箱防护等级 IP20、IP21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
机箱防护等级 IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
输出电流								
持续 (525-550 V) [A]	1.8	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5
间歇 (525-550 V) [A]	2.9	4.2	4.6	6.6	8.3	10.2	15.2	18.4
持续 (551-600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
间歇 (551-600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
持续 kVA (525 V) [kVA]	1.7	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0
持续 kVA (575 V) [kVA]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
最大输入电流								
持续 (525-600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	4.1	5.2	5.8	8.6	10.4
间歇 (525-600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.6	8.3	9.3	13.8	16.6
附加规范								
主电源、电机、制动和负载共享的最大电缆横截面积 [2] [mm^2] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最小 0.2 (24))							
断路器的最大电缆横截面积 [2] [mm^2] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
最大额定负载时的预计功率损耗 [W][3]	35	50	65	92	122	145	195	261
效率 [4]	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

表 8.7 主电源 525-600 V（仅限 FC 302 ），PK75-P7K5

8

类型名称	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
高/正常过载 1)	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
典型主轴输出 [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37
机箱防护等级 IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
机箱防护等级 IP21、IP55、IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
输出电流										
持续 (525-550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
间歇 (525-550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
持续 (551-600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
间歇 (551-600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
持续 kVA (550 V) [kVA]	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3	34.3	41.0	41.0	51.4
持续 kVA (575 V) [kVA]	17.9	21.9	21.9	26.9	26.9	33.9	33.9	40.8	40.8	51.8
最大输入电流										
持续（550 V 时）[A]	17.2	20.9	20.9	25.4	25.4	32.7	32.7	39	39	49
间歇（550 V 时） [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
持续（575 V 时）[A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
间歇（575 V 时）[A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
附加规范										
主电源、电机、制动和负载共享的 IP20 最大电缆横截面积 2) [mm²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35, -, - (2, -, -)		35, -, - (2, -, -)	
主电源、制动和负载共享的 IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 2) [mm²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35, -, - (2, -, -)		35, -, - (2, -, -)		50, -, - (1, -, -)	
电机的 IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 2) [mm²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50, -, - (1, -, -)	
断路器的最大电缆横截面积 2) [mm²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)								50, 35, 35 (1, 2, 2)	
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] 3)	220	300	300	370	370	440	440	600	600	740
效率 4)	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.8 主电源 525-600 V（仅限 FC 302），P11K-P30K

类型名称	P37K		P45K		P55K		P75K	
高/正常过载 1)	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
典型主轴输出 [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
机箱防护等级 IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
机箱防护等级 IP21、IP55、IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
输出电流								
持续 (525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
间歇 (525-550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
持续 (551-600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
间歇 (551-600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
持续 kVA (550 V) [kVA]	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100.0	100.0	130.5
持续 kVA (575 V) [kVA]	51.8	61.7	61.7	82.7	82.7	99.6	99.6	130.5
最大输入电流								
持续（550 V 时）[A]	49	59	59	78.9	78.9	95.3	95.3	124.3
间歇（550 V 时） [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
持续（575 V 时）[A]	47	56	56	75	75	91	91	119
间歇（575 V 时）[A]	70	62	85	83	113	100	137	131
附加规范								
主电源、电机的 IP20 最大电缆横截面积 [mm^2] ([AWG])	50 (1)				150 (300 MCM)			
制动和负载共享的 IP20 最大电缆横截面积 [mm^2] ([AWG])	50 (1)				95 (4/0)			
主电源和电机的 IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 [mm^2] ([AWG])	50 (1)				150 (300 MCM)			
制动和负载共享的 IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 [mm^2] ([AWG])	50 (1)				95 (4/0)			
主电源断路器的最大电缆横截面积 2) [mm^2] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] 3)	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
效率 4)	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.9 主电源 525-600 V（仅限 FC 302），P37K-P75K

8.1.4 主电源 525-690 V（ 仅限 FC 302）

类型名称	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
高/正常过载 1)	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO
典型主轴输出 (kW)	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
机箱防护等级 IP20	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
输出电流							
持续 (525-550V) [A]	2.1	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
间歇 (525-550V) [A]	3.4	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
持续 (551-690V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.5	5.5	7.5	10.0
间歇 (551-690V) [A]	2.6	3.5	5.1	7.2	8.8	12.0	16.0
持续 KVA 525 V	1.9	2.5	3.5	4.5	5.5	8.2	10.0
持续 KVA 690 V	1.9	2.6	3.8	5.4	6.6	9.0	12.0
最大输入电流							
持续 (525-550V) [A]	1.9	2.4	3.5	4.4	5.5	8.1	9.9
间歇 (525-550V) [A]	3.0	3.9	5.6	7.0	8.8	12.9	15.8
持续 (551-690V) [A]	1.4	2.0	2.9	4.0	4.9	6.7	9.0
间歇 (551-690V) [A]	2.3	3.2	4.6	6.5	7.9	10.8	14.4
附加规范							
主电源、电机、制动和负载共享的最大电缆横截面积 2) [mm^2] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)（最小 0.2 (24)）						
断路器的最大电缆横截面积 2) [mm^2] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
最大额定负载时的预计功率损耗 (W) 3)	44	60	88	120	160	220	300
效率 4)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

表 8.10 A3 机箱，主电源 525-690 V IP20/受保护机架，P1K1-P7K5

类型名称	P11K		P15K		P18K		P22K	
高/正常过载 1)	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
550 V 时的典型主轴输出 [kW]	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22
690 V 时的典型主轴输出 [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30
机箱防护等级 IP20	B4		B4		B4		B4	
机箱防护等级 IP21、IP55	B2		B2		B2		B2	
输出电流								
持续 (525-550V) [A]	14.0	19.0	19.0	23.0	23.0	28.0	28.0	36.0
间歇（60 秒过载）(525-550V) [A]	22.4	20.9	30.4	25.3	36.8	30.8	44.8	39.6
持续 (551-690V) [A]	13.0	18.0	18.0	22.0	22.0	27.0	27.0	34.0
间歇（60 秒过载）(551-690V) [A]	20.8	19.8	28.8	24.2	35.2	29.7	43.2	37.4
持续 KVA 值（550 V 时）[KVA]	13.3	18.1	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3
持续 KVA 值（690 V 时）[KVA]	15.5	21.5	21.5	26.3	26.3	32.3	32.3	40.6
最大输入电流								
持续（550 V 时）(A)	15.0	19.5	19.5	24.0	24.0	29.0	29.0	36.0
间歇（60 秒过载）（550 V 时）(A)	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
持续（690 V 时）(A)	14.5	19.5	19.5	24.0	24.0	29.0	29.0	36.0
间歇（60 秒过载）（690 V 时）(A)	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
附加规范								
主电源/电机、负载共享和制动的最大电缆横截面积 2) [mm^2] ([AWG]	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
主电源断路器的最大电缆横截面积 2) [mm^2] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
最大额定负载时的预计功率损耗 (W) 3)	150	220	220	300	300	370	370	440
效率 4)	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.11 B2/B4 机箱，主电源 525-690 V IP20/IP21/IP55 - 机架式/NEMA 1/NEMA 12（ 仅限 (FC 302），P11K-P22K

类型名称	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
高/正常过载[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
550 V 时的典型主轴输出 (kW)	22	30	30	37	37	45	45	55	50	75
690 V 时的典型主轴输出 [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
机箱防护等级 IP20	B4		C3		C3		D3h		D3h	
机箱防护等级 IP21、IP55	C2		C2		C2		C2		C2	
输出电流										
持续 (525-550V) [A]	36.0	43.0	43.0	54.0	54.0	65.0	65.0	87.0	87.0	105
间歇(60 秒过载)(525-550V) [A]	54.0	47.3	64.5	59.4	81.0	71.5	97.5	95.7	130.5	115.5
持续 (551-690V) [A]	34.0	41.0	41.0	52.0	52.0	62.0	62.0	83.0	83.0	100
间歇(60 秒过载)(551-690V) [A]	51.0	45.1	61.5	57.2	78.0	68.2	93.0	91.3	124.5	110
持续 KVA 值(550 V 时)[KVA]	34.3	41.0	41.0	51.4	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100
持续 KVA 值(690 V 时)[KVA]	40.6	49.0	49.0	62.1	62.1	74.1	74.1	99.2	99.2	119.5
最大输入电流										
持续(550 V 时)[A]	36.0	49.0	49.0	59.0	59.0	71.0	71.0	87.0	87.0	99.0
间歇(60 秒过载)(550 V 时)[A]	54.0	53.9	72.0	64.9	87.0	78.1	105.0	95.7	129	108.9
持续(690 V 时)[A]	36.0	48.0	48.0	58.0	58.0	70.0	70.0	86.0	-	-
间歇(60 秒过载)(690 V 时) [A]	54.0	52.8	72.0	63.8	87.0	77.0	105	94.6	-	-
附加规范										
主电源和电机的最大电缆横截面积 [mm^2] ([AWG])	150 (300 MCM)									
负载共享和制动的最大电缆横截面积 [mm^2] ([AWG])	95 (3/0)									
主电源断路器的最大电缆横截面积[2] [mm^2] ([AWG])	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		-	
最大额定负载时的预计功率损耗 [W][3]	600	740	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
效率[4]	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.12 B4、C2、C3 机箱，主电源 525-690 V IP20/IP21/IP55 - 机架式/NEMA1/NEMA 12 (仅限 FC 302) , P30K-P75K

关于熔断器额定值，请参阅 章 8.7 熔断器和断路器。

1) 高过载=150% 或 160% 转矩，持续 60 秒。正常过载=110% 转矩，持续 60 秒。

2) 最大电缆横截面积的 3 个值分别适用单芯柔性电线和带护套的柔性电线。

3) 适用于变频器冷却的尺寸确定。如果开关频率高于默认设置，功率损耗可能会上升。其中已包括 LCP 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。有关符合 EN 50598-2 的功率损耗数据，请参考 www.danfoss.com/vltenergyefficiency。

4) 在额定电流处测量的效率。有关能效等级的信息，请参阅 章 8.4 环境条件。有关部分负载损耗的信息，请参阅 www.danfoss.com/vltenergyefficiency。

8

8.2 主电源

主电源电压	
供电端子（6 脉冲）	L1, L2, L3
供电端子（12 脉冲）	L1-1、L2-1、L3-1、L1-2、L2-2、L3-2
供电电压	200-240 V ±10%
供电电压	FC 301: 380-480 V/FC 302： 380-500 V ±10%
供电电压	FC 302: 525-600 V ±10%
供电电压	FC 302: 525-690 V ±10%

主电源电压低/主电源断电：
如果主电源电压低或主电源断电， 变频器会继续工作，直到中间电路电压低于最低停止水平（一般比变频器的最低额定电源电压低 15%）为止。当主电源电压比变频器的最低额定电源电压低 10% 时，将无法实现启动和满转矩。

供电频率	50/60 Hz ±5%
主电源各相位之间的最大临时不平衡	额定供电电压的 3.0%
真实功率因数 (λ)	额定负载时 ≥ 0.9 标称值
位移功率因数 (cos ϕ)	趋于 1 (> 0.98)
打开输入电源 L1、L2、L3（上电）≤ 7.5 kW	最多 2 次/分钟。
打开输入电源 L1、L2、L3（上电）（当功率为 11-75 kW 时）	最多 1 次/分钟。
打开输入电源 L1、L2、L3（上电）≥ 90 kW	最多 1 次/2 分钟。
环境符合 EN60664-1 标准要求	过电压类别 III/ 污染度 2

此设备适用于能够提供不超过 100,000 RMS 安培的均方根对称电流和最大电压为 240/500/600/690 V 的电路。

8.3 电机输出和电机数据

电机输出 (U, V, W[1)])	
输出电压	供电电压的 0-100%
输出频率	0-590 Hz
磁通矢量模式下的输出频率	0-300 Hz
输出切换	无限制
加减速时间	0.01-3600 s

转矩特性	
启动转矩（恒定转矩）	10 分钟后，最大 160%，持续 60 秒 [1)]。
启动/过载转矩（可变转矩 ）	10 分钟后，最大 110%，最长持续 0.5 秒 [1)]。
磁通模式中的转矩升高时间（对于 5 kHz f_{sw}）	1 ms
VVC^+ 中的转矩升高时间（与 f_{sw} 无关）	10 ms

1) 相对于额定转矩的百分比。

8.4 环境条件

环境	
机箱	IP 20/机架，IP21/类型 1，IP55/类型 12，IP 66/类型 4X
振动测试	1.0 g
最大 THVD	10%
最高相对湿度	5% - 93%，IEC 721-3-3； 工作环境中为 3K3 类（无冷凝）
腐蚀性环境（IEC 60068-2-43）H_2S 测试	Kd 类
环境温度 1)	最高 50 °C（24 小时平均最高温度 45°C）
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
不降容情况下的最高海拔高度 1)	1000 m
EMC 标准，发射	EN 61800-3
EMC 标准，安全性	EN 61800-3
能效等级 2)	IE2

1） 请参阅设计指南中的“特殊条件”一节以了解

- *环境温度升高时的降容。*
- *高海拔时的降容。*

2） 根据 EN50598-2 在以下情况下确定：

- *额定负载*
- *90% 额定频率*
- *开关频率出厂设置*
- *开关模式出厂设置*

8

8.5 电缆规格

控制电缆的长度和横截面积 1)	
最大电机电缆长度，屏蔽	150 m
最大电机电缆长度，非屏蔽	300 m
控制端子的最大横截面积（不带电缆端套的柔性/刚性电线）	1.5 mm^2/16 AWG
控制端子的最大横截面积（带电缆端套的柔性电线）	1 mm^2/18 AWG
控制端子的最大横截面积（带电缆端套和固定环的柔性电线）	0.5 mm^2/20 AWG
控制端子电缆的最小横截面积	0.25 mm^2/24 AWG

1） 关于电源电缆，请参阅 章 8.1 电气数据 中的电气表格。

8.6 控制输入/输出和控制数据

数字输入	
可编程数字输入	FC 301: 4 (5)1)/FC 302: 4 (6)1)
端子号	18， 19， 271)， 291)， 32， 33，
逻辑	PNP 或 NPN
电压水平	直流 0 - 24 V
电压水平，逻辑‘0’PNP	< 直流 5 V
电压水平，逻辑‘1’PNP	>直流 10 V
电压水平，逻辑‘0’ NPN2)	>直流 19 V
电压水平，逻辑‘1’ NPN2)	< 直流 14 V
最高输入电压	28 V 直流
脉冲频率范围	0-110 kHz
（工作周期）最小脉冲宽度	4.5 ms
输入电阻，R_i	大约 4 kΩ

安全转矩关断端子 37[3, 4)]（端子 37 的逻辑始终为 PNP）	
电压水平	0-24 V 直流
电压水平，逻辑‘0’PNP	<4 V 直流
电压水平，逻辑‘1’PNP	>直流 20 V
最高输入电压	28 V 直流
24 V 时的典型输入电流	50 mA rms
20 V 时的典型输入电流	60 mA rms
输入电容	400 nF

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。
1) 也可以将端子 27 和 29 设为输出。
2) 安全转矩关断输入端子 37 除外。
3) 有关端子 37 和安全转矩关断的更多信息，请参阅章 4.8.5 安全转矩关断 (STO)。
4) 当连同安全转矩关断功能一起使用带有内置直流线圈的接触器时，在将其关闭时务必要让来自线圈的电流形成一个回路。这可以通过在线圈两端连接一个惯性二极管（或者有着更快响应速度的 30 或 50 V MOV）来实现。随这种二极管一起可以购买典型的接触器。

模拟输入	
模拟输入的数量	2
端子号	53, 54
模式	电压或电流
模式选择	开关 S201 和开关 S202
电压模式	开关 S201/开关 S202 = 关 (U)
电压水平	-10 到 + 10 V（可调节）
输入电阻，R_i	约 10 kΩ
最大电压	±20 V
电流模式	开关 S201/开关 S202 = 开 (I)
电流水平	0/4 到 20 mA（可调节）
输入电阻，R_i	约 200 Ω
最大电流	30 mA
模拟输入的分辨率	10 位（包括符号）
模拟输入的精度	最大误差为满量程的 0.5%
带宽	100 Hz

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。

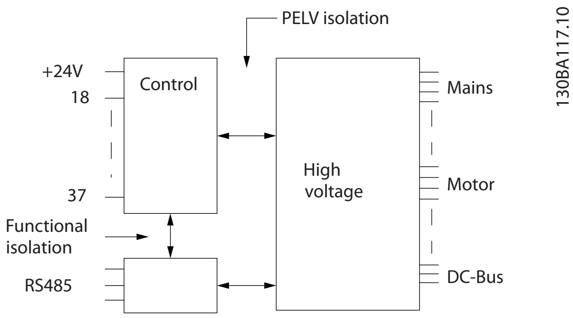


图 8.1 PELV 绝缘

脉冲/编码器输入	
可编程脉冲/编码器输入	2/1
脉冲/编码器端子号	29[1)], 33[2)]/32[3)], 33[3)]
端子 29、32、33 的最大频率	110 kHz（推挽驱动）
端子 29、32、33 的最大频率	5 kHz（开放式集电极）
端子 29、32、33 的最小频率	4 Hz
电压水平	请参阅“数字输入”章节
最高输入电压	28 V 直流
输入电阻，R_i	约 4 kΩ
脉冲输入精度 (0.1-1 kHz)	最大误差： 全范围的 0.1 %
编码器输入精度 (1-11 kHz)	最大误差： 全范围的 0.05%

脉冲和编码器输入（端子 29、32、33）与供电电压 (PELV) 以及其它高压端子之间都是绝缘的。

1) FC 302 仅限

2) 脉冲输入是 29 和 33

3) 编码器输入： 32 = A 与 33 = B

数字输出	
可编程数字/脉冲输出	2
端子号	27, 29[1)]
数字/频率输出的电压水平	0-24 V
最大输出电流（汲入电流或供应电流）	40 mA
频率输出的最大负载	1 kΩ
频率输出的最大电容负载	10 nF
频率输出的最小输出频率	0 Hz
频率输出的最大输出频率	32 kHz
频率输出精度	最大误差： 全范围的 0.1 %
频率输出的分辨率	12 位

1) 端子 27 和 29 也可以被设置为输入端子。

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。

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 到 20 mA
最大接地负载 - 模拟输出小于	500 Ω
模拟输出精度	最大误差： 全范围的 0.5%
模拟输出分辨率	12 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。

控制卡，24 V 直流输出	
端子号	12, 13
输出电压	24 V +1, -3 V
最大负载	200 mA

24 V 直流电源与供电电压 (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。

控制卡，10 V 直流输出	
端子号	±50
输出电压	10.5 V ±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。

8

控制卡，RS-485 串行通讯

端子号	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
端子号 61	端子 68 和 69 的公共端

RS 485 串行通讯电路在功能上独立于其它中央电路，并且与供电电压 (PELV) 是电绝缘的。

控制卡，USB 串行通讯

USB 标准	1.1（全速）
USB 插头	B 类 USB“设备”插头

通过标准的主机/设备 USB 电缆与 PC 连接。
USB 连接与供电电压 (PELV) 以及其它高电压端子之间都是电绝缘的。
USB 接地不与接地保护绝缘。请仅使用绝缘的便携式电脑与变频器上的 USB 连接器进行 PC 连接。

继电器输出

可编程继电器输出	FC 301 所有 kW: 1/FC 302 所有 kW 规格: 2
继电器 01 端子号	1-3（常闭），1-2（常开）
1-3（常闭）、1-2（常开）时的最大端子负载 (AC-1)[1]（电阻性负载）	交流 240 V，2 A
最大端子负载(AC-15)[1]（cosφ 等于 0.4 时的电感性负载）	交流 240 V，0.2 A
1-2（常开）、1-3（常闭）时的最大端子负载 (DC-1)[1] （电阻性负载）	60 V 直流，1 A
最大端子负载 (DC-13)[1]（电感性负载）	24 V 直流，0.1 A
继电器 02（仅限 FC 302）端子号	4-6（常闭），4-5（常开）
4-5（常开）时的最大端子负载 (AC-1)[1]（电阻性负载）[2)3)] 过压类别 II	交流 400 V，2 A
4-5（常开）时的最大端子负载 (AC-15)[1]（cosφ 等于 0.4 时的电感性负载）	交流 240 V，0.2 A
4-5（常开）时的最大端子负载 (DC-1)[1]（电阻性负载）	直流 80 V，2 A
4-5（常开）时的最大端子负载 (DC-13)[1]（电感性负载）	24 V 直流，0.1 A
4-6（常闭）时的最大端子负载 (AC-1)[1]（电阻性负载）	交流 240 V，2 A
4-6（常闭）时的最大端子负载 (AC-15)[1]（cosφ 等于 0.4 时的电感性负载）	交流 240 V，0.2 A
4-6（常闭）时的最大端子负载 (DC-1)[1]（电阻性负载）	直流 50 V，2 A
4-6（常闭）时的最大端子负载 (DC-13)[1]（电感性负载）	24 V 直流，0.1 A
1-3（常闭）、1-2（常开）、4-6（常闭）、4-5（常开）时的最小端子负载	直流 24 V 10 mA，交流 24 V 20 mA
符合 EN 60664-1 的环境	过电压类别 III/ 污染度 2

1) IEC 60947 的第 4 和第 5 部分
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开 (PELV)。
2) 过压类别 II
3) UL 应用 300 V AC 2A

控制卡性能

扫描间隔	1 ms

控制特性

输出频率为 0-590 Hz 时的分辨率	±0.003 Hz
精确启动/停止的再现精度（端子 18 和 19）	≤±0.1 ms
系统响应时间（端子 18、19、27、29、32、33）	≤ 2 ms
速度控制范围（开环）	1:100 同步速度
速度控制范围（闭环）	1:1000 同步速度
速度精度（开环）	30-4000 RPM: 误差为 ±8 RPM
速度精确度（闭环），取决于反馈装置的分辨率	0-6000 RPM: 误差为 ±0.15 RPM
转矩控制精确度（速度反馈）	最大误差为额定转矩的 ±5%

所有控制特性都基于 4 极异步电机

8.7 熔断器和断路器

在供电侧使用建议的熔断器和/或断路器作为保护，以防变频器内部的组件发生故障（自身故障）。

注意

必须在供电侧使用熔断器才能达到 IEC 60364 (CE) 和 NEC 2009 (UL) 的安装要求。

建议：

- gG 型熔断器。
- Moeller 型断路器。对于其他类型的断路器，应确保进入变频器的能量等于或低于 Moeller 型断路器可提供的能量。

通过选用建议的熔断器和断路器，可以将变频器可能遭受的损害限制在内部。有关详细信息，请参阅*熔断器和断路器应用说明*。

下述熔断器适用于能够提供 100000 A_{rms} 对称电流的电路（取决于变频器的额定电压）。在采用正确熔断器的情况下，变频器的额定短路电流 (SCCR) 为 100000 A_{rms}。

8.7.1 符合 CE 标准

200-240 V

机箱	功率 [kW]	建议的 熔断器规格	建议的 最大熔断器	建议的断路器 Moeller	最大跳闸水平 [A]
A1	0.25-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25-2.2	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2-3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-7.5	gG-25 (5.5) gG-32 (7.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5.5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7.5-15	gG-32 (7.5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18.5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	18.5-22	gG-80 (18.5) aR-125 (22)	gG-150 (18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

表 8.13 200-240 V，机箱类型 A、B 和 C

380-500 V

机箱	功率 [kW]	建议的 熔断器规格	建议的 最大熔断器	建议的断路器 Moeller	最大跳闸水平 [A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.37-4	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37-7.5	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4-7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18.5-22	gG-50 (18.5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18.5-30	gG-50 (18.5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

表 8.14 380-500 V，机箱类型 A、B 和 C

525-600 V

机箱	功率 [kW]	建议的 熔断器规格	建议的 最大熔断器	建议的断路器 Moeller	最大跳闸水平 [A]
A2	0-75-4.0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.75-7.5	gG-10 (0.75-5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18.5-30	gG-40 (18.5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

表 8.15 525-600 V，机箱类型 A、B 和 C

525-690 V

机箱	功率 [kW]	建议的 熔断器规格	建议的 最大熔断器	建议的断路器 Moeller	最大跳闸水平 [A]
A3	1.1 1.5 2.2 3 4 5.5 7.5	gG-6 gG-6 gG-6 gG-10 gG-10 gG-16 gG-16	gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25	PKZM0-16	16
B2/B4	11 15 18 22	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-32 (18) gG-40 (22)	gG-63	-	-
B4/C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30)	-	-
C2/C3	37 45	gG-63 (37) gG-80 (45)	gG-100 (37) gG-125 (45)	-	-
C2	55 75	gG-100 (55) gG-125 (75)	gG-160 (55-75)	-	-

表 8.16 525-690 V，机箱类型 A、B 和 C

8

8.7.2 符合 UL

200-240 V

功率 [kW]	建议的最大熔断器					
	Bussmann RK1 型 1)	Bussmann J 型	Bussmann T 型	Bussmann CC 型	Bussmann CC 型	Bussmann CC 型
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1.5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2.2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3.0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3.7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
7.5	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
11	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
15-18.5	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
22	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
30	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
37	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

表 8.17 200-240 V，机箱类型 A、B 和 C

功率 [kW]	建议的最大熔断器							
	SIBA RK1 型	Littel 熔断器 RK1 型	Ferraz-Shawmut CC 型	Ferraz-Shawmut RK1 型 3)	Bussmann JFHR2 型 2)	Littel 熔断器 JFHR2	Ferraz-Shawmut JFHR2 4)	Ferraz-Shawmut J
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	-	-	HSJ-10
1.5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	-	-	HSJ-15
2.2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	-	-	HSJ-20
3.0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	-	-	HSJ-25
3.7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R	FWX-50	-	-	HSJ-50
7.5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R	FWX-80	-	-	HSJ-80
15-18.5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

表 8.18 200-240 V，机箱类型 A、B 和 C

1) 对于 240 V 变频器，可以用 Bussmann 生产的 KTS 保险丝替代 KTN 保险丝。

2) 对于 240 V 变频器，可以用 Bussmann 生产的 FWH 保险丝替代 FWX 保险丝。

3) 对于 240 V 变频器，可以用 FERRAZ SHAWMUT 生产的 A6KR 保险丝替代 A2KR 保险丝。

4) 对于 240 V 变频器，可以用 FERRAZ SHAWMUT 生产的 A50X 保险丝替代 A25X 保险丝。

380-500 V

	建议的最大熔断器					
功率 [kW]	Bussmann RK1 型	Bussmann J 型	Bussmann T 型	Bussmann CC 型	Bussmann CC 型	Bussmann CC 型
0.37-1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

表 8.19 380-500 V，机箱类型 A、B 和 C

8

	建议的最大熔断器							
功率 [kW]	SIBA RK1 型	Littel 熔断器 RK1 型	Ferraz-Shawmut CC 型	Ferraz-Shawmut RK1 型	Bussmann JFHR2	Ferraz-Shawmut J	Ferraz-Shawmut JFHR2 1)	Littel 熔断器 JFHR2
0.37-1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5.5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7.5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

表 8.20 380-500 V，机箱类型 A、B 和 C

1) Ferraz-Shawmut A50QS 熔断器可替代 A50P 熔断器。

525-600 V

	建议的最大熔断器									
功率 [kW]	Bussmann RK1 型	Bussmann J 型	Bussmann T 型	Bussmann CC 型	Bussmann CC 型	Bussmann CC 型	SIBA RK1 型	Littel 熔断器 RK1 型	Ferraz-Shawmut RK1 型	Ferraz-Shawmut J
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

表 8.21 525-600 V，机箱类型 A、B 和 C

525-690 V

	建议的最大熔断器					
功率 [kW]	Bussmann RK1 型	Bussmann J 型	Bussmann T 型	Bussmann CC 型	Bussmann CC 型	Bussmann CC 型
1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

表 8.22 525-690 V，机箱类型 A、B 和 C

	建议的最大熔断器							
功率 [kW]	最大预熔	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	LittelFuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E2137 J/HSJ
11	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15-18.5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

表 8.23 525-690 V，机箱类型 B 和 C

8.8 连接紧固力矩

	转矩 [Nm]					
机箱	主电源	电机	直流 连接	制动	接地	继电器
A2	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B1	1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	10	10	10	10	3	0.6
C2	14/24[1)]	14/24[1)]	14	14	3	0.6
C3	10	10	10	10	3	0.6
C4	14/24[1)]	14/24[1)]	14	14	3	0.6

表 8.24 紧固端子

1） 对于不同的电缆规格 x/y，其中 x ≤ 95mm², y ≥ 95mm²。

8.9 额定功率、重量和尺寸

机箱类型		A1	A2		A3		A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
额定功率 [kW]	200-240 V	0.25 - 1.5	0.25-2.2		3-3.7		0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	5.5-7.5	11-15	15-22	30-37	18.5-22	30-37	-
	380-480/500 V	0.37-1.5	0.37-4.0		5.5-7.5		0.37-4	0.37-7.5	11-15	18.5-22	11-15	18.5-30	30-45	55-75	37-45	55-75	-
	525-600 V	-	-		0.75-7.5		-	0.75-7.5	11-15	18.5-22	11-15	18.5-30	30-45	55-90	37-45	55-90	-
	525-690 V	-	-		1.1-7.5		-	-	-	11-22	-	11-30	-	30-75	37-45	37-45	55-75
IP NEMA		20 机架	20 机架	21 类型 1	20 机架	21 类型 1	55/66 类型 12/4X	55/66 类型 12/4X	21/55/66 类型 1/12/4X	21/55/66 类型 1/12/4X	20 机架	20 机架	21/55/66 类型 1/12/4X	21/55/66 类型 1/12/4X	20 机架	20 机架	20 机架
高度 [mm]																	
背板高度	A*	200	268	375	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660	909
带现场总线电缆去耦板时的高度	A	316	374	-	374	-	-	-	-	-	420	595	-	-	630	800	-
安装孔之间的距离	a	190	257	350	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631	-
宽度 [mm]																	
背板宽度	B	75	90	90	130	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370	250
带有 1 个 C 选件时的背板宽度	B	-	130	130	170	170	-	242	242	242	205	230	308	370	308	370	-
带有 2 个 C 选件时的背板宽度	B	-	150	150	190	190	-	242	242	242	225	230	308	370	308	370	-
安装孔之间的距离	b	60	70	70	110	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330	-
深度 [mm]																	
不带选件 A/B 时的深度	C	207	205	207	205	207	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333	375
带选件 A/B	C	222	220	222	220	222	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333	375
螺钉孔 [mm]																	
	c	6.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.25	8.25	12	12	8	-	12.5	12.5	-	-	-
	d	ø8	ø11	ø11	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	ø19	12	-	ø19	ø19	-	-	-
	e	ø5	ø5.5	ø5.5	ø5.5	ø5.5	ø6.5	ø6.5	ø9	ø9	6.8	8.5	ø9	ø9	8.5	8.5	-
	f	5	9	9	6.5	6.5	6	9	9	9	7.9	15	9.8	9.8	17	17	
最大重量 [kg]		2.7	4.9	5.3	6.6	7.0	9.7	13.5/ 14.2	23	27	12	23.5	45	65	35	50	62
前盖紧固力矩 [Nm]																	
塑料盖（IP 防护等级低）		搭扣式	搭扣式		搭扣式		-	-	搭扣式	搭扣式	搭扣式	搭扣式	搭扣式	搭扣式	2.0	2.0	-
金属盖（IP55/66）		-	-		-		1.5	1.5	2.2	2.2	-	-	2.2	2.2	2.0	2.0	-

* 有关顶部和底部安装孔，请参阅*图 3.4* 和*图 3.5*。

表 8.25 额定功率、重量和尺寸

9 附录

9.1 符号、缩写与约定

AC	交流电
AEO	自动能量优化
AWG	美国线规
AMA	电动机自动整定
°C	摄氏度
DC	直流电
EMC	电磁兼容性
ETR	电子热敏继电器
FC	变频器
LCP	本地控制面板
MCT	运动控制工具
IP	防侵入
IM,N	额定电机电流
fM、N	额定电机频率
PM、N	额定电机功率
UM,N	额定电机电压
PM 电机	永磁电机
PELV	保护性超低压
PCB	印刷电路板
PWM	脉冲宽度调制
I_{LIM}	电流极限
I_{INV}	逆变器额定输出电流
RPM	每分钟转数
再生	反馈端子
n_s	同步电动机速度
T_{LIM}	转矩极限
IVLT,MAX	最大输出电流
IVLT,N	变频器提供的额定输出电流。

表 9.1 符号和缩写

约定
数字列表用于表示过程。
符号列表用于表示其他信息和插图说明。
斜体文本用于表示：

- 交叉引用
- 链路
- 参数名称

所有尺寸都以 [mm] 表示。

9.2 参数菜单结构

0- 操作/显示**
0-0* 基本设置
0-01 语言
0-02 电动机速度单位
0-03 区域性设置
0-04 上电工作状态
0-09 性能监视
0-1* 菜单操作
0-10 有效菜单
0-11 编辑菜单
0-12 此菜单连接到
0-13 读数： 联接的菜单
0-14 读数： 编辑菜单/通道
0-15 读数： 实际菜单
0-2* LCP 显示器
0-20 显示行 1.1（小）
0-21 显示行 1.2（小）
0-22 显示行 1.3（小）
0-23 显示行 2（大）
0-24 显示行 3（大）
0-25 个人菜单
0-3* LCP 自定义读数
0-30 用户定义读数的单位
0-31 用户定义读数的最小值
0-32 用户定义读数的最大值
0-37 显示文字 1
0-38 显示文字 2
0-39 显示文字 3
0-4* LCP 键盘
0-40 LCP 的 [Hand On]（手动启动）键
0-41 LCP 的 [Off]（停止）键
0-42 LCP 的 [Auto on]（自动启动）键
0-43 LCP 的 [Reset]（复位）键
0-44 LCP 的 [Off/Reset] （停止/复位）键
0-45 LCP 的 [Drive Bypass] 键
0-5* 复制/保存
0-50 LCP 复制
0-51 菜单复制
0-6* 密码
0-60 扩展菜单密码
0-61 扩展菜单无密码
0-65 快捷菜单密码
0-66 快捷菜单无密码
0-67 总线密码访问
0-68 安全参数密码
0-69 安全参数的密码保护
1- 负载和电机**
1-0* 一般设置
1-00 配置模式
1-01 电动控制原理
1-02 磁通矢量电动机反馈源
1-03 转矩特性
1-04 过载模式
1-05 本地模式配置
1-06 顺时针方向
1-07 电动机角度偏置调整
1-1* 特殊设置
1-10 电机结构
1-11 电动机型号
1-14 衰减增益
1-15 低速滤波时间常量
1-16 高速滤波时间常量
1-17 电压滤波时间常量
1-18 无负载时的最小电流
1-2* 电机数据
1-20 电动机功率 [kW]
1-21 电动机功率 [HP]
1-22 电机电压
1-23 电机频率
1-24 电机电流
1-25 电机额定转速
1-26 电机连续 额定转矩
1-29 电机自动整定 (AMA)
1-3* 高级 电机数据
1-30 定子阻抗 (Rs)
1-31 转子阻抗 (Rr)
1-33 定子漏抗 (X1)
1-34 转子漏抗 (X2)
1-35 主电抗 (Xh)
1-36 铁损阻抗 (Rfe)
1-37 d 轴电感 (Ld)
1-38 q 轴电感 (Lq)
1-39 电机极数
1-40 1000 RPM 时的反电动势
1-41 电动机角度偏置
1-44 d 轴电感 Sat. (LdSat)
1-45 q 轴电感 Sat. (LqSat)
1-46 位置检测增益
1-47 转矩校准
1-48 电感 Sat. Point
1-5* 负载无关 设置
1-50 零速时的电机磁化
1-51 正常磁化的最小速度 [RPM]
1-52 正常磁化的最小速度 [Hz]
1-53 模型切换频率
1-54 磁场弱化情况下的电压降低
1-55 U/f 特性 - U
1-56 U/f 特性 - F
1-58 跟踪启动测试脉冲电流
1-59 跟踪启动测试脉冲频率
1-6* 负载相关 设置
1-60 低速负载补偿
1-61 高速负载补偿
1-62 滑差补偿
1-63 滑差补偿时间
1-64 共振衰减
1-65 共振衰减时间常数
1-66 低速最小电流
1-67 负载类型
1-68 电机惯量
1-69 系统惯量
1-7* 启动调整
1-70 PM 启动模式
1-71 启动延迟
1-72 启动功能
1-73 飞车启动
1-74 启动速度 [RPM]
1-75 启动速度 [Hz]
1-76 启动电流
1-8* 停止调整
1-80 停止功能
1-81 停止功能最低速
1-82 停止功能最低速 [Hz]
1-83 精确停止功能
1-84 精确停车计数器值
1-85 精确停车速度补偿延迟
1-9* 电机温度
1-90 电机热保护
1-91 电动机外部风扇
1-93 热敏电阻源
1-94 ATEX ETR 电流极限降速
1-95 KTY 传感器类型
1-96 KTY 热敏电阻源
1-97 KTY 阈值水平
1-98 ATEX ETR 插值点频率
1-99 ATEX ETR 插值点电流
2- 制动**
2-0* 直流制动
2-00 直流夹持电流
2-01 直流制动电流
2-02 直流制动时间
2-03 直流制动切入速度 [RPM]
2-04 直流制动切入速度 [Hz]
2-05 最大参考值
2-06 启动零位校准电流
2-07 启动零位校准时间
2-1* 制动能量功能
2-10 制动功能
2-11 制动电阻器（欧姆）
2-12 制动功率极限 (kW)
2-13 制动功率监测
2-15 制动检查
2-16 交流制动最大电流
2-17 过压控制
2-18 制动检查条件
2-19 过压增益
2-2* 机械制动
2-20 制动释放电流
2-21 激活制动速度
2-22 激活制动速度 [Hz]
2-23 激活制动延时
2-24 停止延时
2-25 抱闸释放时间
2-26 转矩参考值
2-27 转矩加速时间
2-28 增益放大因数
2-29 转矩减速时间
2-3* 高级 机械制动
2-30 位置 P 启动比例增益
2-31 速度 PID 启动比例增益
2-32 速度 PID 启动积分时间
2-33 速度 PID 启动低通滤波时间
3- 参照值/加减速**
3-0* 参考值极限
3-00 参考值范围
3-01 参考值/反馈值单位
3-02 最小参考值
3-03 最大参考值
3-04 参考功能
3-1* 参考值
3-10 预置参考值
3-11 点动速度 [Hz]
3-12 升速/降速值
3-13 参考值位置
3-14 预置相对参考值
3-15 参考值来源 1
3-16 参考值来源 2
3-17 参考值来源 3
3-18 相对标定参考值源
3-19 点动速度 [RPM]
3-4* 加减速 1
3-40 斜坡 1 的类型
3-41 斜坡 1 加速时间
3-42 斜坡 1 减速时间
3-45 加减速 1 比率 启动
3-46 加减速 1 比率 终止
3-47 加减速 1 比率 启动
3-48 加减速 1 比率 终止
3-5* 加减速 2
3-50 斜坡 2 的类型
3-51 斜坡 2 加速时间
3-52 斜坡 2 减速时间
3-55 加减速 2 比率 启动
3-56 加减速 2 比率 终止
3-57 加减速 2 比率 启动
3-58 加减速 2 比率 终止
3-6* 斜坡 3
3-60 斜坡 3 的类型
3-61 斜坡 3 加速时间
3-62 斜坡 3 减速时间
3-65 加减速 3 比率 启动
3-66 加减速 3 比率 终止
3-67 加减速 3 S 加减速比率（减速 启动
3-68 加减速 3 S 加减速比率（减速 终止
3-7* 斜坡 4
3-70 斜坡 4 的类型
3-71 斜坡 4 加速时间
3-72 斜坡 4 减速时间
3-75 加减速 4 比率 启动
3-76 加减速 4 比率 终止
3-77 加减速 4 比率 启动
3-78 加减速 4 比率 终止
3-8* 其他加减速
3-80 点动加斜坡时间
3-81 快速停止减速时间
3-82 快停加减速类型
3-83 快停 S 加减速比率（减速 启动
3-84 快停 S 加减速比率（减速 终止
3-9* 数字电位计
3-90 步长
3-91 加减速时间
3-92 恢复通电
3-93 最大极限
3-94 最小极限
3-95 加减延迟
4- 极限/警告**
4-1* 电机极限
4-10 电机速度方向
4-11 电动机速度下限 [RPM]
4-12 电动机速度下限 [Hz]
4-13 电动机速度上限 [RPM]
4-14 电机速度上限 [Hz]
4-16 电动时转矩极限
4-17 发电时转矩极限
4-18 电流极限
4-19 最大输出频率
4-2* 极限因数
4-20 转矩极限因数源
4-21 速度极限因数源
4-23 制动检查极限因数源
4-24 制动检查极限因数
4-3* 电动机速度监视
4-30 电机反馈丢失功能
4-31 电机反馈速度错误
4-32 电机反馈丢失超时
4-34 跟踪误差功能
4-35 跟踪错误
4-36 跟踪误差
4-37 加减速时的跟踪误差
4-38 加减速超时时的跟踪误差
4-39 在加减速超时后跟踪误差
4-5* 调整 警告
4-50 警告电流过低
4-51 警告电流过高
4-52 警告速度过低
4-53 警告速度过高
4-54 警告参考值过低
4-55 警告参考值过高
4-56 警告反馈过低
4-57 警告反馈过高
4-58 电机缺相功能
4-6* 频率跳越
4-60 跳频始速 [RPM]
4-61 跳频始速 [Hz]
4-62 跳频终速 [RPM]
4-63 跳频终速 [Hz]
5- 数字输入/输出**
5-0* 数字 I/O 模式
5-00 数字 I/O 模式
5-01 端子 27 模式
5-02 端子 29 模式
5-1* 数字输入
5-10 端子 18 数字输入
5-11 端子 19 数字输入
5-12 端子 27 数字输入
5-13 端子 29 数字输入
5-14 端子 32 数字输入
5-15 端子 33 数字输入
5-16 端子 X30/2 数字输入
5-17 端子 X30/3 数字输入
5-18 端子 X30/4 数字输入
5-19 端子 37 安全停
5-20 端子 X46/1 数字输入
5-21 端子 X46/3 数字输入

9

5-22 端子 X46/5 数字输入
5-23 端子 X46/7 数字输入
5-24 端子 X46/9 数字输入
5-25 端子 X46/11 数字输入
5-26 端子 X46/13 数字输入
5-3* 数字输出
5-30 端子 27 数字输出
5-31 端子 29 数字输出
5-32 端子 X30/6 数字输出 (MCB 101)
5-33 端子 X30/7 数字输出 (MCB 101)
5-4* 继电器
5-40 继电器功能
5-41 继电器打开延时
5-42 继电器关闭延迟
5-5* 脉冲输入
5-50 端子 29 低频
5-51 端子 29 高频
5-52 端子 29 低参考/反馈 值
5-53 端子 29 高参考/反馈 值
5-54 端子 29 滤波时间
5-55 端子 33 低频
5-56 端子 33 高频
5-57 端子 33 低参考/反馈 值
5-58 端子 33 高参考/反馈 值
5-59 端子 33 滤波时间
5-6* 脉冲输出
5-60 端子 27 可变脉冲输出
5-62 脉冲输出最大频率 #27
5-63 端子 29 脉冲输出变量
5-65 脉冲输出最大频率 #29
5-66 端子 X30/6 脉冲输出变量
5-68 脉冲输出最大频率 #X30/6
5-7* 24V 编码器输入
5-70 端子 32/33 每转脉冲
5-71 32/33 码盘方向
5-8* I/O 选件
5-80 AHF 电容器重连延迟
5-9* 总线控制
5-90 数字和继电器总线控制
5-93 脉冲输出 #27 总线控制
5-94 脉冲输出 #27 超时预置
5-95 脉冲输出 29 总线控制
5-96 脉冲输出 #29 超时预置
5-97 脉冲输出 #X30/6 总线控制
5-98 脉冲输出 #X30/6 超时预置
6- 模拟输入/输出**
6-0* 模拟 I/O 模式
6-00 断线超时时间
6-01 断线超时功能
6-1* 模拟输入 1
6-10 端子 53 低电压
6-11 端子 53 高电压
6-12 端子 53 低电流
6-13 端子 53 高电流
6-14 53 端低参考/反馈 值
6-15 端子 53 高参考/反馈 值
6-16 端子 53 滤波器时间
6-2* 模拟输入 2
6-20 端子 54 低电压
6-21 端子 54 高电压
6-22 端子 54 低电流
6-23 端子 54 高电流
6-24 端子 54 低参考/反馈 值
6-25 端子 54 高参考/反馈 值
6-26 端子 54 滤波器时间
6-3* 模拟输入 3
6-30 端子 X30/11 电压下限
6-31 端子 X30/11 电压上限
6-34 端子 X30/11 低参考/反馈 值
6-35 端子 X30/11 高参考/反馈 值
6-36 端子 X30/11 滤波器时间常数
6-4* 模拟输入 4
6-40 端子 X30/12 电压下限
6-41 端子 X30/12 电压上限
6-44 端子 X30/12 低参考/反馈 值
6-45 端子 X30/12 高参考/反馈 值
6-46 端子 X30/12 滤波器时间常数
6-5* 模拟输出 1
6-50 端子 42 输出
6-51 端子 42 输出最小标定
6-52 端子 42 输出最大标定
6-53 端子 42 输出总线控制
6-54 端子 42 输出超时预置
6-55 模拟输出滤波器
6-6* 模拟输出端 2
6-60 端子 X30/8 输出
6-61 端子 X30/8 最小标定
6-62 端子 X30/8 最大标定
6-63 端子 X30/8 总线控制
6-64 端子 X30/8 输出超时预置
6-7* 模拟输出 3
6-70 端子 X45/1 输出
6-71 端子 X45/1 最小标定
6-72 端子 X45/1 最大标定
6-73 端子 X45/1 输出总线控制
6-74 端子 X45/1 输出超时预置
6-8* 模拟输出 4
6-80 端子 X45/3 输出
6-81 端子 X45/3 最小标定
6-82 端子 X45/3 最大标定
6-83 端子 X45/3 输出总线控制
6-84 端子 X45/3 输出超时预置
7- 控制器**
7-0* 速度 PID 控制
7-00 速度 PID 反馈源
7-01 速度 PID Droop
7-02 速度 PID 比例增益
7-03 速度 PID 积分时间
7-04 速度 PID 微分时间
7-05 速度 PID 微分 增益极限
7-06 速度 PID 低通滤波
7-07 速度 PID 反馈传动比
7-08 速度 PID 前馈因子
7-09 速度 PID 误差修正（加减速）
7-1* 转矩 PI 控制
7-10 转矩 PID 反馈源
7-12 转矩 PI 比例增益
7-13 转矩 PI 积分时间
7-16 转矩 PI 低通滤波时间
7-18 转矩 PI 前馈因数
7-19 电流控制器升高时间
7-2* 过程控制器 反馈
7-20 过程闭环反馈 1 的源
7-22 过程闭环反馈 2 的源
7-3* 过程 PID 控制器
7-30 过程 PID 正常/反向控制
7-31 过程 PID 防积分饱和
7-32 过程 PID 启动速度
7-33 过程 PID 比例增益
7-34 过程 PID 积分时间
7-35 过程 PID 微分时间
7-36 过程 PID 微分 增益极限
7-38 过程 PID 前馈因子
7-39 使用参考值带宽
7-4* 高级 过程 PID I
7-40 过程 PID I 部分复位
7-41 过程 PID 输出负 箝位
7-42 过程 PID 输出正 箝位
7-43 过程 PID 比例增益（最小 参考值时）
7-44 过程 PID 比例增益（最大 参考值时）
7-45 过程 PID 前馈源
7-46 过程 PID 前馈正常/反向 控制
7-48 PCD 前馈
7-49 过程 PID 输出正常/反向 控制
7-5* 高级 过程 PID II
7-50 过程 PID 扩展 PID
7-51 过程 PID 前馈增益
7-52 过程 PID 前馈加速
7-53 过程 PID 前馈减速
7-56 过程 PID 参考值 滤波时间
7-57 过程 PID 反馈 滤波时间
8- 通讯和选件**
8-0* 一般设置
8-01 控制地点
8-02 控制字源
8-03 控制字超时时间
8-04 控制字超时功能
8-05 超时结束功能
8-06 控制字超时复位
8-07 诊断触发器
8-08 读数过滤
8-1* 控制 字设置
8-10 控制字格式
8-13 可配置状态字 STW
8-14 可配置控制字 CTW
8-17 可配置的警报和警告字
8-19 产品代码
8-3* FC 端口设置
8-30 协议
8-31 地址
8-32 FC 端口波特率
8-33 奇偶校验/停止位
8-34 估计的周期时间
8-35 最小响应延迟
8-36 最大响应延迟
8-37 最大字节间延迟
8-4* FC MC 协议设置
8-40 报文选择
8-41 信号参数
8-42 PCD 写配置
8-43 PCD 读配置
8-45 BTM 事务命令
8-46 BTM 事务状态
8-47 BTM 超时
8-48 BTM 最大错误数
8-49 BTM 错误日志
8-5* 数字/总线
8-50 选择惯性停车
8-51 快速停止选择
8-52 直流制动选择
8-53 启动选择
8-54 反向选择
8-55 菜单选择
8-56 预置参考值选择
8-57 Profidrive OFF2 选择
8-58 Profidrive OFF3 选择
8-8* FC 端口诊断
8-80 总线消息计数
8-81 总线错误计数
8-82 从站消息数
8-83 从站错误计数
8-9* 总线点动
8-90 总线点动 1 速度
8-91 总线点动 2 速度
9- PROFIdrive**
9-00 给定值
9-07 实际值
9-15 PCD 写配置
9-16 PCD 读配置
9-18 节点地址
9-19 变频器单元系统号
9-22 报文选择
9-23 信号参数
9-27 参数编辑
9-28 过程控制
9-44 故障信息计数器
9-45 故障代码
9-47 故障数量
9-52 故障状态计数器
9-53 Profibus 警告字
9-63 实际波特率
9-64 设备标识
9-65 结构编号
9-67 控制字 1
9-68 状态字 1
9-70 编辑菜单
9-71 Profibus 保存数据值
9-72 ProfibusDriveReset
9-75 DO 标识
9-80 已定义参数 (1)
9-81 已定义参数 (2)
9-82 已定义参数 (3)
9-83 已定义参数 (4)
9-84 已定义参数 (5)
9-85 已定义参数 (6)
9-90 已更改参数 (1)
9-91 已更改参数 (2)
9-92 已更改参数 (3)
9-93 已更改参数 (4)
9-94 已更改参数 (5)
9-99 Profibus 修订计数器
10- CAN 现场总线**
10-0* 通用设置
10-00 CAN 协议
10-01 波特率选择
10-02 MAC ID
10-05 读传输错误次数
10-06 读接收错误次数
10-07 读总线停止次数
10-1* DeviceNet
10-10 过程数据类型选择
10-11 过程数据写入
10-12 过程数据读取
10-13 警告参数
10-14 网络参考值
10-15 网络控制
10-2* COS 滤波器
10-20 COS 滤波器 1
10-21 COS 滤波器 2
10-22 COS 滤波器 3
10-23 COS 滤波器 4
10-3* 参数访问
10-30 数组索引
10-31 存储数据值
10-32 DeviceNet 修订
10-33 总是存储
10-34 DeviceNet 产品代码
10-39 Devicenet F 参数
10-5* CANopen
10-50 过程数据写入。
10-51 过程数据读取。
12- 以太网**
12-0* IP 设置
12-00 IP 地址分配
12-01 IP 地址
12-02 子网掩码
12-03 默认网关
12-04 DHCP 服务器
12-05 租约到期
12-06 名称服务器
12-07 域名
12-08 主机名
12-09 物理地址
12-1* 以太网链路参数
12-10 链路状态
12-11 链路持续时间
12-12 自动协商
12-13 链路速度
12-14 链路双工
12-2* 过程数据
12-20 控制实例
12-21 过程数据写入
12-22 过程数据读取

12-23 过程数据配置写入大小
12-24 过程数据配置读取大小
12-27 主站地址
12-28 存储数据值
12-29 总是存储
12-3* EtherNet/IP
12-30 警告参数
12-31 网络参考值
12-32 网络控制
12-33 CIP 修订
12-34 CIP 产品代码
12-35 EDS 参数
12-37 COS 抑制计时器
12-38 COS 滤波器
12-4* Modbus TCP
12-40 状态参数
12-41 从站信息数
12-42 从站意外消息数
12-5* EtherCAT
12-50 配置的节点别名
12-51 配置的节点地址
12-59 EtherCAT 状态
12-6* 以太网 PowerLink
12-60 节点 ID
12-62 SDO 超时
12-63 基本以太网超时
12-66 阈值
12-67 阈值计数器
12-68 累计计数器
12-69 以太网 PowerLink 状态
12-8* 其它以太网服务
12-80 FTP 服务器
12-81 HTTP 服务器
12-82 SMTP 服务
12-89 透明套接字通道端口
12-9* 高级以太网服务
12-90 电缆诊断
12-91 自动跨接
12-92 IGMP 探查
12-93 电缆错误长度
12-94 广播风暴保护
12-95 广播风暴过滤器
12-96 端口配置
12-98 接口计数器
12-99 介质计数器
13- 智能逻辑**
13-0* SLC 设置
13-00 SL 控制器模式
13-01 启动事件
13-02 停止事件
13-03 复位 SLC
13-1* 比较器
13-10 比较器操作数
13-11 比较器运算符
13-12 比较值
13-1* RS 触发器
13-15 RS-FF 操作数 S
13-16 RS-FF 操作数 R
13-2* 计时器
13-20 SL 控制器定时器
13-4* 逻辑规则
13-40 逻辑布尔值 1
13-41 逻辑运算符 1
13-42 逻辑布尔值 2
13-43 逻辑运算符 2
13-44 逻辑布尔值 3
13-5* 状态
13-51 SL 控制器事件
13-52 SL 控制器操作
14- 特殊功能**
14-0* 逆变器开关
14-00 开关模式
14-01 开关频率
14-03 超调
14-04 PWM 随机
14-06 空载时间补偿
14-1* 主电源开/关
14-10 主电源故障
14-11 主电源故障时的主电源电压
14-12 输入缺相功能
14-14 借能 运行超时
14-15 借能 运行跳闸恢复级别
14-16 借能 运行增益
14-2* 跳闸复位
14-20 复位模式
14-21 自动复位时间
14-22 工作模式
14-23 类型代码设置
14-24 转矩极限跳闸延迟
14-25 转矩极限跳闸延迟
14-26 逆变器故障时的跳闸延迟
14-28 生产设置
14-29 服务代码
14-3* 电流极限控制器
14-30 电流控制器比例
14-31 电流控制器积分
14-32 电流极限控制器，滤波器时间
14-35 失速保护
14-36 磁场减弱功能
14-4* 能量优化
14-40 VT 级别
14-41 AEO 最小磁化
14-42 最小 AEO 频率
14-43 电动机 Cosphi
14-5* 环境
14-50 射频干扰滤波器
14-51 直流回路补偿
14-52 风扇控制
14-53 风扇监测
14-55 输出滤波器
14-56 输出滤波器的电容
14-57 输出滤波器的电感
14-59 逆变器的实际数量
14-7* 兼容性
14-72 传统报警字
14-73 传统警告字
14-74 传统 扩展 状态字
14-8* 选件
14-80 MCO 由外部 24V 直流电源供电
14-88 选件数据存储
14-89 选件检测
14-9* 故障设置
14-90 故障级别
15- 变频器信息**
15-0* 运行数据
15-00 运行时间
15-01 运转时间
15-02 千瓦时计数器
15-03 加电次数
15-04 过温次数
15-05 过压次数
15-06 复位能耗计数
15-07 复位运行时间
15-1* 数据日志设置
15-10 日志源
15-11 日志记录时间间隔
15-12 触发事件
15-13 日志记录模式
15-14 触发前采样
15-2* 历史记录日志
15-20 历史记录日志： 事件
15-21 历史记录日志： 值
15-22 历史记录日志： 时间
15-3* 故障日志
15-30 故障日志： 故障错误代码
15-31 故障日志： 值
15-32 故障日志： 时间
15-4* 变频器标识
15-40 FC 类型
15-41 功率范围
15-42 电压
15-43 软件版本
15-44 订购代码字符串
15-45 实际类型代码字符串
15-46 变频器订购号
15-47 功率卡订购号
15-48 LCP Id 号
15-49 控制卡软件标志
15-50 功率卡软件标志
15-51 变频器序列号
15-53 功率卡序列号
15-58 智能设置文件名
15-59 CSIV 文件名
15-6* 选件标识
15-60 安装的选件
15-61 选件软件版本
15-62 选件订购号
15-63 选件序列号
15-70 插槽 A 中的选件
15-71 插槽 A 选件的软件版本
15-72 插槽 B 中的选件
15-73 插槽 B 选件的软件版本
15-74 选件插槽 C0/E0
15-75 插槽 C0/E0 选件软件版本
15-76 插槽 C1/E1 中的选件
15-77 插槽 C1/E1 选件软件版本
15-8* 运行数据 II
15-80 风扇运转时间
15-81 将风扇运转时间复位
15-89 配置更改计数器
15-9* 参数信息
15-92 已定义参数
15-93 已修改参数
15-98 变频器标识
15-99 参数元数据
16- 数据读数**
16-0* 一般状态
16-00 控制字
16-01 参考值 [单位]
16-02 参考值 %
16-03 状态字
16-05 实际转速值 [%]
16-06 绝对位置
16-09 自定义读数
16-1* 电机状态
16-10 功率 [kW]
16-11 功率 [hp]
16-12 电机电压
16-13 频率
16-14 电机电流
16-15 频率 [%]
16-16 转矩 [Nm]
16-17 速度 [RPM]
16-18 电机发热
16-19 KTY 传感器温度
16-20 电动机角度
16-21 转矩 [%] 高分辨率
16-22 转矩 [%]
16-23 电动机主轴功率 [kW]
16-24 经校准的定子阻抗
16-25 转矩 [Nm] 高
16-3* 变频器状态
16-30 直流回路电压
16-32 制动能量/秒
16-33 制动能量平均值
16-34 散热片温度
16-35 逆变器热保护
16-36 逆变器 额定 电流
16-37 逆变器 最大电流
16-38 条件控制器状态
16-39 控制卡温度
16-40 日志缓冲区满
16-41 LCP 底部状态行
16-45 电动机相 U 电流
16-46 电动机相 V 电流
16-47 电动机相 W 电流
16-48 速度参考值 （加减速之后）[RPM]
16-49 电流故障源
16-5* 参考和反馈
16-50 外部参考值
16-51 脉冲参考值
16-52 反馈 [单位]
16-53 数字电位计参考值
16-57 反馈 [RPM]
16-6* 输入和输出
16-60 数字输入
16-61 53 端切换设置
16-62 模拟输入 53
16-63 端子 54 切换设置
16-64 模拟输入端 54
16-65 模拟输出端 42 [mA]
16-66 数字输出 [二进制]
16-67 频率 29 频率
16-68 频率 33 频率 [Hz]
16-69 端子 27 脉冲输出
16-70 端子 29 脉冲输出 [Hz]
16-71 继电器输出 [二进制]
16-72 计数器 A
16-73 计数器 B
16-74 精确 停止计数器
16-75 模拟输入 X30/11
16-76 模拟输入 X30/12
16-77 模拟输出 X30/8 [mA]
16-78 模拟输出 X45/1 [mA]
16-79 模拟输出 X45/3 [mA]
16-8* 现场总线/FC 端口
16-80 控制字符 1 信号
16-82 总线设定 A 信号
16-84 通讯 选件状态字
16-85 FC 口控制字 1
16-86 FC 参考值 1
16-87 总线读数报警/警告
16-89 可配置的警报/警告字
16-9* 诊断读数
16-90 报警字
16-91 报警字 2
16-92 警告字
16-93 警告字 2
16-94 扩展 状态字
17- 反馈**
17-1* 增量编码器 接口
17-10 信号类型
17-11 分辨率 (PPR)
17-2* 绝对 编码器 接口
17-20 协议选择
17-21 分辨率（位置/转）
17-24 SSI 数据长度
17-25 时钟速率
17-26 SSI 数据格式
17-34 HIPERFACE 波特率
17-5* 旋变器接口
17-50 极数
17-51 输入电压
17-52 输入频率
17-53 变压比
17-56 编码器模拟 分辨率
17-59 旋变器接口
17-6* 监视和应用
17-60 反馈方向
17-61 反馈信号监测
17-7* 绝对位置
17-70 绝对位置显示单位
17-71 绝对位置显示刻度
17-72 绝对位置分子
17-73 绝对位置分母

9

17-74 绝对位置偏移
18- 数据读数 2**
18-3* 模拟读数
18-36 模拟输入 X48/2 [mA]
18-37 温度 输入 X48/4
18-38 温度 输入 X48/7
18-39 温度 输入 X48/10
18-5* 活动的报警/警告
18-55 活动的警报数
18-56 活动的警告数
18-6* 输入和输出 2
18-60 数字输入 2
18-9* PID 读数
18-90 过程 PID 错误
18-91 过程 PID 输出
18-92 过程 PID 箝位输出
18-93 过程 PID 增益标定输出
30- 特殊功能**
30-0* 摆频机
30-00 摆频模式
30-01 摆频频率变化 [Hz]
30-02 摆频频率变化 [%]
30-03 摆频频率变化 标定源
30-04 摆频跳频 [Hz]
30-05 摆频跳频 [%]
30-06 摆频跳跃时间
30-07 摆频序列时间
30-08 摆频加速/减速时间
30-09 摆频随机函数
30-10 摆频比
30-11 最大随机摆频比
30-12 最小随机摆频比
30-19 摆频频率变化 （经标定）
30-2* 高级 启动调整
30-20 高启动转矩时间 [s]
30-21 高启动转矩电流 [%]
30-22 转子堵转保护
30-23 转子堵转检测时间 [s]
30-24 转子堵转检测速度误差 [%]
30-8* 兼容性 (I)
30-80 d 轴电感 (Ld)
30-81 制动电阻器（欧姆）
30-83 速度 PID 比例增益
30-84 过程 PID 比例增益
31- 旁路选件**
31-00 旁路模式
31-01 旁路启动延时
31-02 旁路跳闸延时
31-03 测试模式激活
31-10 旁路状态字
31-11 旁路运行时间
31-19 远程旁路激活
32- MCO 基本设置**
32-0* 编码器 2
32-00 增量信号类型
32-01 增量分辨率
32-02 绝对协议
32-03 绝对分辨率
32-04 绝对编码器波特率 X55
32-05 绝对编码器数据长度
32-06 绝对编码器时钟频率
32-07 绝对编码器时钟生成
32-08 绝对编码器电缆长度
32-09 编码器监测
32-10 旋转方向
32-11 用户单位的分母
32-12 用户单位的分子
32-13 编码器 2 控制
32-14 编码器 2 节点 ID
32-15 编码器 2 CAN guard
32-3* 编码器 1
32-30 增量信号类型
32-31 增量分辨率
32-32 绝对协议
32-33 绝对分辨率
32-35 绝对编码器数据长度
32-36 绝对编码器时钟频率
32-37 绝对编码器时钟生成
32-38 绝对编码器电缆长度
32-39 编码器监测
32-40 编码器端接
32-43 编码器 1 控制
32-44 编码器 1 节点 ID
32-45 编码器 1 CAN guard
32-5* 反馈来源
32-50 源从站
32-51 MCO 302 最后意愿
32-52 源主站
32-6* PID 控制器
32-60 比例因数
32-61 微分因数
32-62 积分因数
32-63 积分和的极限值
32-64 PID 带宽
32-65 前馈速度
32-66 前馈加速度
32-67 所允许的最大位置误差
32-68 从站的反向行为
32-69 PID 控制的采样时间
32-70 特征生成器的扫描时间
32-71 控制窗口的大小（激活）
32-72 控制窗口的大小（禁用）
32-73 积分极限滤波时间
32-74 位置误差滤波时间
32-8* 速度和加速度
32-80 最大速度（编码器）
32-81 最短加减速时间
32-82 加减速类型
32-83 速度分辨率
32-84 默认速度
32-85 默认加速度
32-86 受限晃动加速
32-87 加速度因受限晃动而减慢
32-88 受限晃动减速
32-89 减速度因受限晃动而减慢
32-9* 开发
32-90 调试源
33- MCO 高级 设置**
33-0* 归位运动
33-00 强制归零
33-01 零点同归位点之间的偏移
33-02 归零运动的加减速
33-03 归零速度
33-04 归零运动期间的操作
33-1* 同步
33-10 主站同步因数
33-11 从站同步因数
33-12 同步位置偏移
33-13 位置同步的精度窗口
33-14 从站速度相对限制
33-15 主站标记数量
33-16 从站标记数量
33-17 主站标记距离
33-18 从站标记距离
33-19 主站标记类型
33-20 从站标记类型
33-21 主站标记公差窗口
33-22 从站标记公差窗口
33-23 主站同步的启动行为
33-24 故障标记数量
33-25 就绪标记数量
33-26 速度滤波器
33-27 偏移滤波时间
33-28 标记滤波器配置
33-29 标记滤波器的滤波时间
33-30 最大标记修正量
33-31 同步类型
33-32 前馈速度适配
33-33 速度滤波器窗口
33-34 从站标记滤波时间
33-4* 限位处理
33-40 限位开关处的操作
33-41 软件反向限位
33-42 软件正向限位
33-43 软件反向限位已激活
33-44 软件正向限位已激活
33-45 目标窗口内的时间
33-46 目标窗口极限值
33-47 目标窗口的大小
33-5* I/O 配置
33-50 端子 X57/1 数字输入
33-51 端子 X57/2 数字输入
33-52 端子 X57/3 数字输入
33-53 端子 X57/4 数字输入
33-54 端子 X57/5 数字输入
33-55 端子 X57/6 数字输入
33-56 端子 X57/7 数字输入
33-57 端子 X57/8 数字输入
33-58 端子 X57/9 数字输入
33-59 端子 X57/10 数字输入
33-60 端子 X59/1 和 X59/2 的模式
33-61 端子 X59/1 数字输入
33-62 端子 X59/2 数字输入
33-63 端子 X59/1 数字输出
33-64 端子 X59/2 数字输出
33-65 端子 X59/3 数字输出
33-66 端子 X59/4 数字输出
33-67 端子 X59/5 数字输出
33-68 端子 X59/6 数字输出
33-69 端子 X59/7 数字输出
33-70 端子 X59/8 数字输出
33-8* 全局参数
33-80 已启动程序的编号
33-81 加电状态
33-82 变频器状态监测
33-83 发生错误后的行为
33-84 执行 [Esc]（退出）后的行为
33-85 MCO 由外部直流 24V 电源供电
33-86 报警时的端子
33-87 报警时的端子状态
33-88 报警时的状态字
33-9* MCO 端口设置
33-90 X62 MCO CAN 节点 ID
33-91 X62 MCO CAN 波特率
33-94 X60 MCO RS485 串行端接
33-95 X60 MCO RS485 串行波特率
34- MCO 数据读数**
34-0* PCD 写参数
34-01 PCD 1 写入 MCO
34-02 PCD 2 写入 MCO
34-03 PCD 3 写入 MCO
34-04 PCD 4 写入 MCO
34-05 PCD 5 写入 MCO
34-06 PCD 6 写入 MCO
34-07 PCD 7 写入 MCO
34-08 PCD 8 写入 MCO
34-09 PCD 9 写入 MCO
34-10 PCD 10 写入 MCO
34-2* PCD 读参数
34-21 PCD 1 从 MCO 读取
34-22 PCD 2 从 MCO 读取
34-23 PCD 3 从 MCO 读取
34-24 PCD 4 从 MCO 读取
34-25 PCD 5 从 MCO 读取
34-26 PCD 6 从 MCO 读取
34-27 PCD 7 从 MCO 读取
34-28 PCD 8 从 MCO 读取
34-29 PCD 9 从 MCO 读取
34-30 PCD 10 从 MCO 读取
34-4* 输入和输出
34-40 数字输入
34-41 数字输出
34-5* 过程数据
34-50 实际位置
34-51 命令的位置
34-52 实际主站位置
34-53 从站索引位置
34-54 主站索引位置
34-55 曲线位置
34-56 跟踪错误
34-57 同步错误
34-58 实际速度
34-59 实际主站速度
34-60 同步状态
34-61 轴状态
34-62 程序状态
34-64 MCO 302 状态
34-65 MCO 302 控制
34-7* 诊断读数
34-70 MCO 报警字 1
34-71 MCO 报警字 2
35- 传感器输入选件**
35-0* 温度 输入模式
35-00 端子 X48/4 温度单位
35-01 端子 X48/4 输入类型
35-02 端子 X48/7 温度单位
35-03 端子 X48/7 输入类型
35-04 端子 X48/10 温度单位
35-05 端子 X48/10 输入类型
35-06 温度传感器报警功能
35-1* 温度 输入 X48/4
35-14 端子 X48/4 滤波器时间常数
35-15 端子 X48/4 温度 监测
35-16 端子 X48/4 低温 极限
35-17 端子 X48/4 高温 极限
35-2* 温度 输入 X48/7
35-24 端子 X48/7 滤波器时间常数
35-25 端子 X48/7 温度 监测
35-26 端子 X48/7 低温 极限
35-27 端子 X48/7 高温 极限
35-3* 温度 输入 X48/10
35-34 端子 X48/10 滤波器时间常数
35-35 端子 X48/10 温度 监测
35-36 端子 X48/10 低温 极限
35-37 端子 X48/10 高温 极限
35-4* 模拟输入 X48/2
35-42 端子 X48/2 低电流
35-43 端子 X48/2 高电流
35-44 端子 X48/2 低参考值/反馈 值
35-45 端子 X48/2 高参考值/反馈 值
35-46 端子 X48/2 滤波器时间常量
42- 安全功能**
42-1* 速度监测
42-10 测得速度源
42-11 编码器分辨率
42-12 编码器方向
42-13 传动比
42-14 反馈类型
42-15 反馈滤波器
42-17 公差错误
42-18 零速计时器
42-19 零速极限
42-2* 安全输入
42-20 安全功能
42-21 类型
42-22 偏差时间
42-23 稳定信号时间
42-24 重启行为
42-3* 一般信息
42-30 外部故障反应
42-31 复位源
42-33 参数集名称
42-35 S-CRC 值
42-36 级别 1 密码

42-4* SS1
42-40 类型
42-41 加减速曲线
42-42 延迟时间
42-43 Delta T
42-44 减速度
42-45 Delta V
42-46 零速
42-47 加减速时间
42-48 减速时的 S 斜坡率 启动
42-49 减速时的 S 斜坡率 终止
42-5* SLS
42-50 截止速度
42-51 速度极限
42-52 故障保险反应
42-53 启动斜坡
42-54 减速时间
42-6* 安全现场总线
42-60 报文选择
42-61 目标地址
42-8* 状态
42-80 安全选件状态
42-81 安全选件状态 2
42-82 安全控制字
42-83 安全状态字
42-85 激活安全功能
42-86 安全选件信息
42-88 支持的自定义文件版本
42-89 自定义文件版本
42-9* 特殊
42-90 重启安全选件
99-* 开发支持
99-0* DSP 调试
99-00 DAC 1 选择
99-01 DAC 2 选择
99-02 DAC 3 选择
99-03 DAC 4 选择
99-04 DAC 1 标定
99-05 DAC 2 标定
99-06 DAC 3 标定
99-07 DAC 4 标定
99-08 测试参数 1
99-09 测试参数 2
99-10 DAC 选件插槽
99-1* 硬件控制
99-11 RFI 2
99-12 风扇
99-1* 软件读数
99-13 停机时间
99-14 队列中的参数数据库请求
99-15 逆变器故障时的辅助计时器
99-16 电流传感器数量
99-17 tCon1 时间
99-18 tCon2 时间
99-19 时间优化测量
99-2* 散热片读数
99-20 HS 温度 (PC1)
99-21 HS 温度 (PC2)
99-22 HS 温度 (PC3)
99-23 HS 温度 (PC4)
99-24 HS 温度 (PC5)
99-25 HS 温度 (PC6)
99-26 HS 温度 (PC7)
99-27 HS 温度 (PC8)
99-3* 性能读数
99-34 性能快速线程 AOC
99-35 性能慢速线程 AOC
99-36 性能空闲线程 AOC
99-37 性能系统空闲线程 AOC
99-38 性能 CPU 使用情况 AOC (%)
99-39 性能间隔计数器
99-4* 软件控制
99-40 StartupWizardState
99-41 性能测量
99-5* PC 调试
99-50 PC 调试选择
99-51 PC 调试 0
99-52 PC 调试 1
99-53 PC 调试 2
99-54 PC 调试 3
99-55 PC 调试 4
99-56 风扇 1 反馈
99-57 风扇 2 反馈
99-58 PC 辅助温度
99-59 功率卡温度
99-8* RTDC
99-80 tCon1 选择
99-81 tCon2 选择
99-82 触发比较选择
99-83 触发比较运算符
99-84 触发比较操作数
99-85 触发启动
99-86 预触发
99-9* 内部值
99-90 提供的选件
99-91 电动机功率（内部）
99-92 电动机电压（内部）
99-93 电动机频率（内部）
600-PROFIsafe**
600-22所选 PROFIdrive/安全 电话
600-44故障信息计数器
600-47故障数量
600-52故障状态计数器
601-PROFIdrive 2**
601-22PROFIdrive 安全通道电话 编号

索引

瞬

短

磁

端

符

系

紧

约

线

给

继

维

编

缩

缺

背

能

脉

自

菜

规

警

认

设

谐

负

起

跳

转

辅

输

过

运

远

选

通

速

重

铭

闭

间

隔

预

额

高

默

www.danfoss.com/drives

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

130R0300 MG33AP41 *MG33AP41* 09/2014 月修订