



操作手册

VLT[®] AutomationDrive FC 301/302

0.25-75 kW



目录

1 简介	4
1.1 本手册的目的	4
1.2 其他资源	4
1.3 文档和软件版本	4
1.4 产品概述	4
1.5 批准和认证	7
1.6 处置	7
2 安全性	8
2.1 安全符号	8
2.2 具备资质的人员	8
2.3 安全事项	8
3 机械安装	10
3.1 开包	10
3.1.1 提供的物品	10
3.2 安装环境	10
3.3 安装	10
4 电气安装	12
4.1 安全说明	12
4.2 符合 EMC 规范的安装	12
4.3 接地	12
4.4 接线示意图	13
4.5 访问	15
4.6 电机连接	15
4.7 交流主电源接线	16
4.8 控制线路	16
4.8.1 控制端子类型	16
4.8.2 控制端子的接线	17
4.8.3 启用电机操作（端子 27）	18
4.8.4 电压/电流输入 选择（开关）	18
4.8.5 机械制动控制	18
4.8.6 RS485 串行通讯	19
4.9 安装检查清单	20
5 调试	21
5.1 安全说明	21
5.2 接通电源	21
5.3 本地控制面板操作	21

5.3.1	图形化本地控制面板布局	21
5.3.2	参数设置	22
5.3.3	从 LCP 上载数据或将数据下载到其中	23
5.3.4	更改参数设置	23
5.3.5	恢复默认设置	23
5.4	基本设置	24
5.4.1	使用 SmartStart 调试	24
5.4.2	通过 [Main Menu] 调试	24
5.4.3	异步电机设置	24
5.4.4	永磁电机设置	25
5.4.5	在 VVC+ 下设置 SynRM 电机	26
5.4.6	电机自适应 (AMA)	27
5.5	检查电机旋转情况	27
5.6	检查编码器旋转情况	27
5.7	本地控制测试	27
5.8	系统启动	27
6	应用设置示例	28
7	维护、诊断和故障排除	34
7.1	维护和保养	34
7.2	状态信息	34
7.3	警告和报警类型	36
7.4	警告和报警列表	36
7.5	故障诊断	42
8	规格	45
8.1	电气数据	45
8.1.1	主电源 200 - 240 V	45
8.1.2	主电源 380 - 500 V	47
8.1.3	主电源 525 - 600 V (仅限 FC 302)	50
8.1.4	主电源 525 - 690 V (仅限 FC 302)	53
8.2	主电源	55
8.3	电机输出和电机数据	55
8.4	环境条件	56
8.5	电缆规格	56
8.6	控制输入/输出和控制数据	56
8.7	熔断器和断路器	60
8.8	连接紧固力矩	66
8.9	额定功率、重量和尺寸	67
9	附录	68

9.1 符号、缩写与约定	68
9.2 参数菜单结构	68
索引	74

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® AutomationDrive FC 301/FC 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 301/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
- 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 vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/ 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
MG33AQxx	代替 MG33APxx	7.XX

表 1.1 手册和软件版本

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。
- 系统和电机状态监视。

还可使用变频器来保护电机。

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。

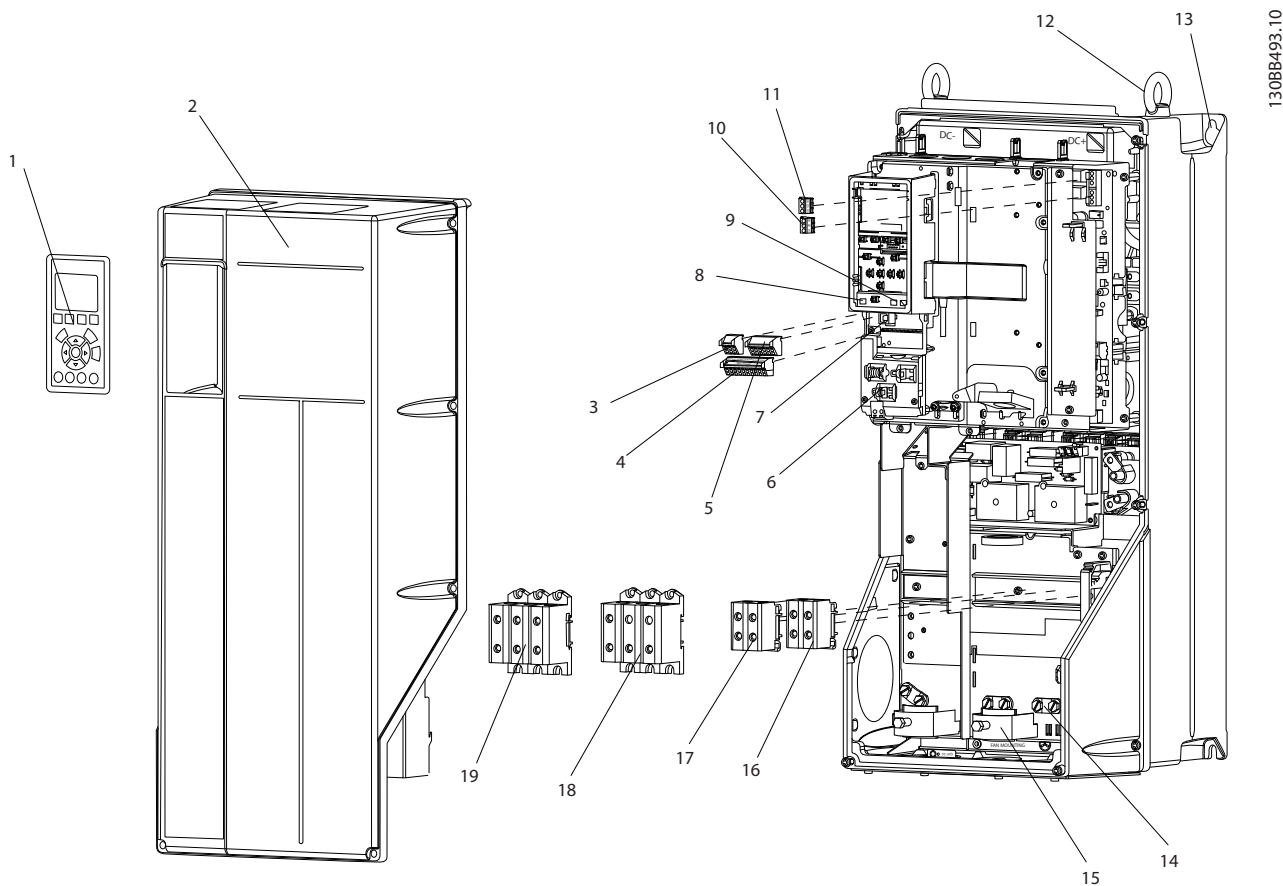
注意

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

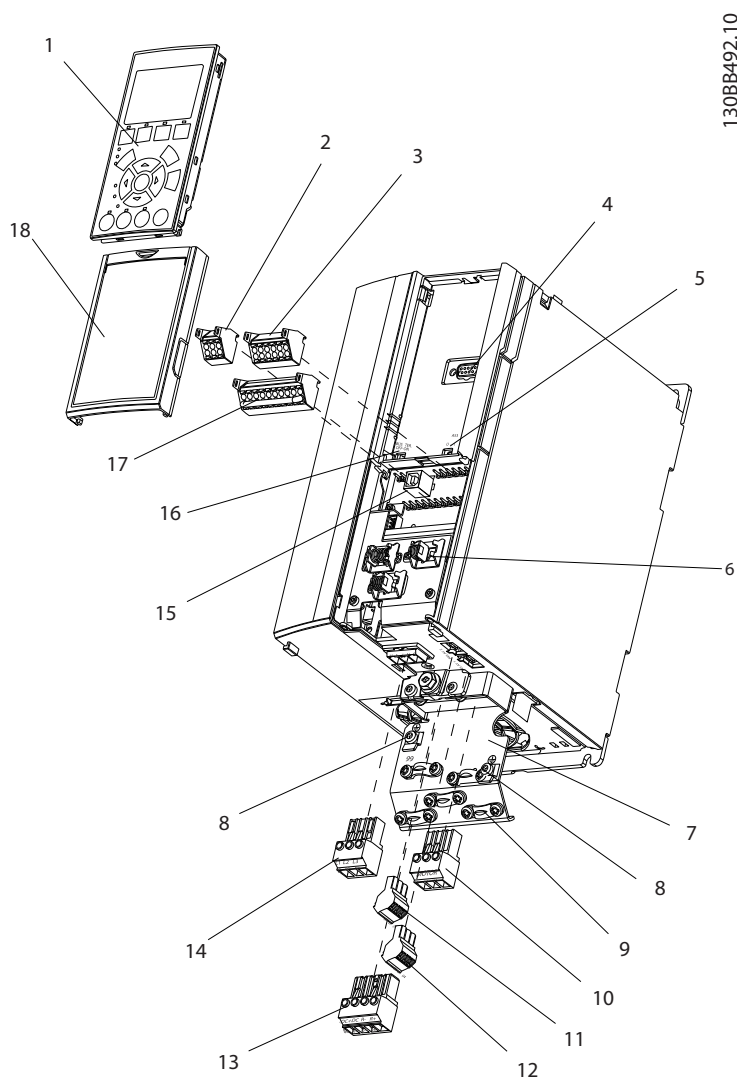
请勿在不符合指定操作条件和环境的应用中使用变频器。确保符合 章 8 规格 中指定的条件。

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	RS485 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	RS485 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。

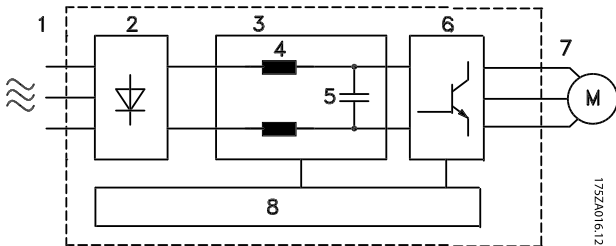


图 1.3 变频器框图

面积	标题	功能
1	主电源输入	<ul style="list-style-type: none"> • 连接到变频器的三相交流主电源。
2	整流器	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 中间直流母线电路负责处理直流电流。
4	直流电抗器	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 供给电机的受控三相输出电源。
8	控制电路	<ul style="list-style-type: none"> • 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 机箱规格和额定功率

有关变频器的机箱规格和额定功率，请参考章 8.9 额定功率、重量和尺寸。

1.5 批准和认证

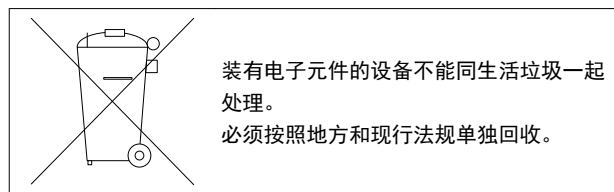


还通过更多批准和认证。请与当地 Danfoss 合作伙伴联系。机箱规格为 T7 的变频器 (525 - 690 V) 中，只有 525 - 600 V 通过 UL 认证。

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，请参考具体产品设计指南中的 ADN 合规安装部分。

1.6 处置



2 安全性

2.1 安全符号

本手册使用了下述符号：



表明某种潜在危险情况，将可能导致死亡或严重伤害。



表明某种潜在危险情况，将可能导致轻度或中度伤害。这还用于防范不安全的行为。



表示重要信息，包括可能导致设备或财产损失的情况。

2.2 具备资质的人员

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

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

2.3 安全事项



高电压

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

- 仅限具备资质的人员执行安装、启动和维护工作。



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、现场总线命令、从 LCP 输入参考值信号或消除故障状态后启动电机。

要防止电机意外启动：

- 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。
- 将变频器连接到交流主电源、直流电源或负载共享时，变频器、电机和所有驱动设备必须已完全连接并组装完毕。



放电时间

即使变频器未上电，变频器直流回路的电容器可能仍有电。即使警告指示灯熄灭，也可能存在高压。如果切断电源后在规定的结束时间之前就执行维护或修理作业，可能导致死亡或严重伤害。

1. 停止电机。
2. 断开交流主电源、永磁电机、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 (0.34 - 5 hp)	-	5.5 - 37 kW (7.5 - 50 hp)
380 - 500	0.25 - 7.5 kW (0.34 - 10 hp)	-	11 - 75 kW (15 - 100 hp)
525 - 600	0.75 - 7.5 kW (1 - 10 hp)	-	11 - 75 kW (15 - 100 hp)
525 - 690	-	1.5 - 7.5 kW (2 - 10 hp)	11 - 75 kW (15 - 100 hp)

表 2.1 放电时间



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。
- 按照本手册中的过程执行。

警告**电机意外旋转****自由旋转**

永磁电机意外旋转会产生电压，并给设备充电，进而导致死亡、严重人身伤害或设备损坏。

- 确保阻挡永磁电机以防意外旋转。

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。

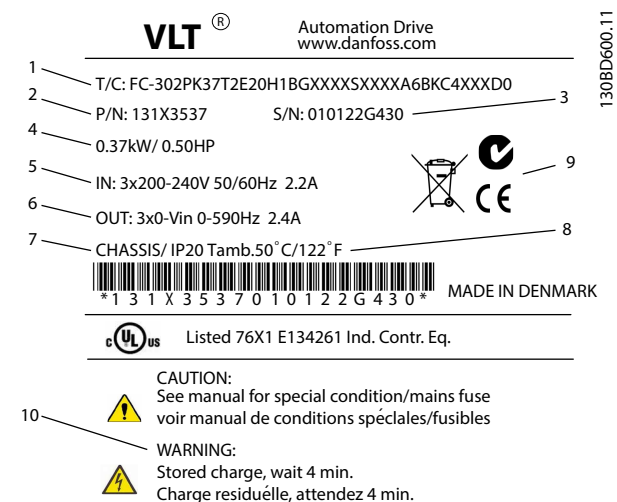
3 机械安装

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	代码号
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，请参阅 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，请参阅 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。

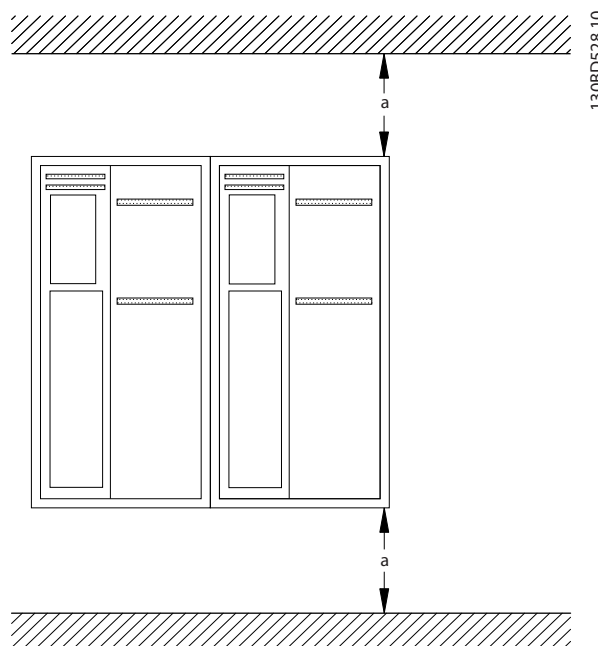


图 3.2 顶部和底部冷却间隙

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安装板上。
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。

使用安装板和导轨进行安装

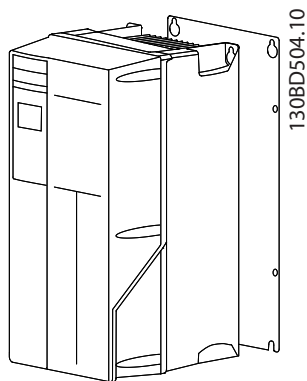


图 3.3 使用安装板进行的适当安装

注意

当安装在导轨上时，需要采用安装板。

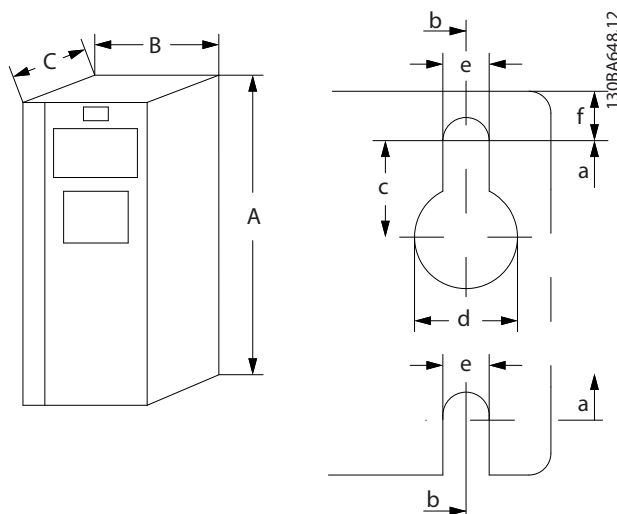


图 3.4 顶部和底部安装孔 (请参阅章 8.9 额定功率、重量和尺寸)

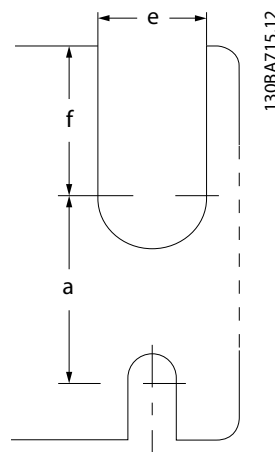


图 3.5 顶部和底部安装孔 (B4、C3、和 C4)

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额外的保护设备。
- 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 mm²（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

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 mm²。

4.4 接线示意图

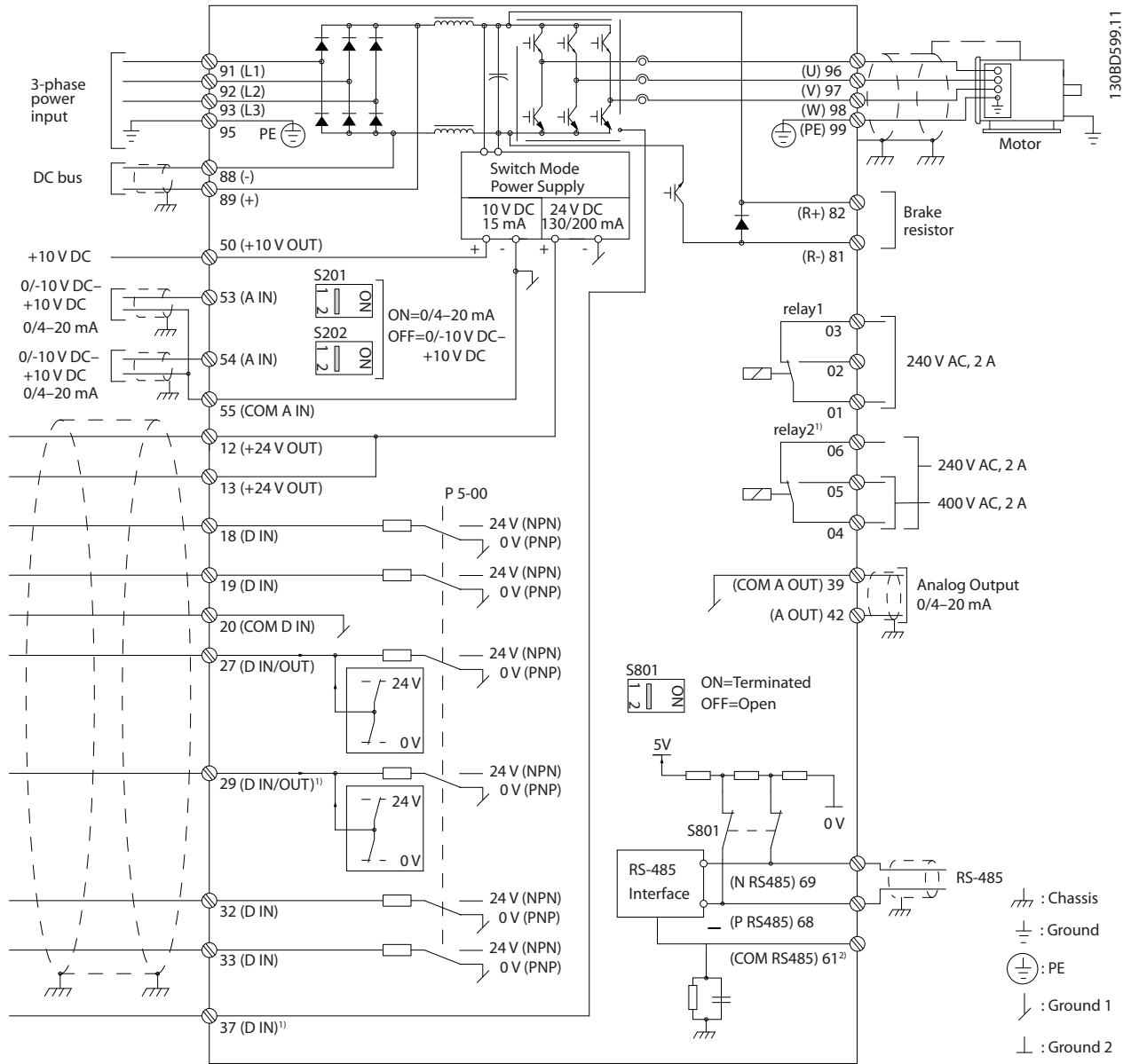


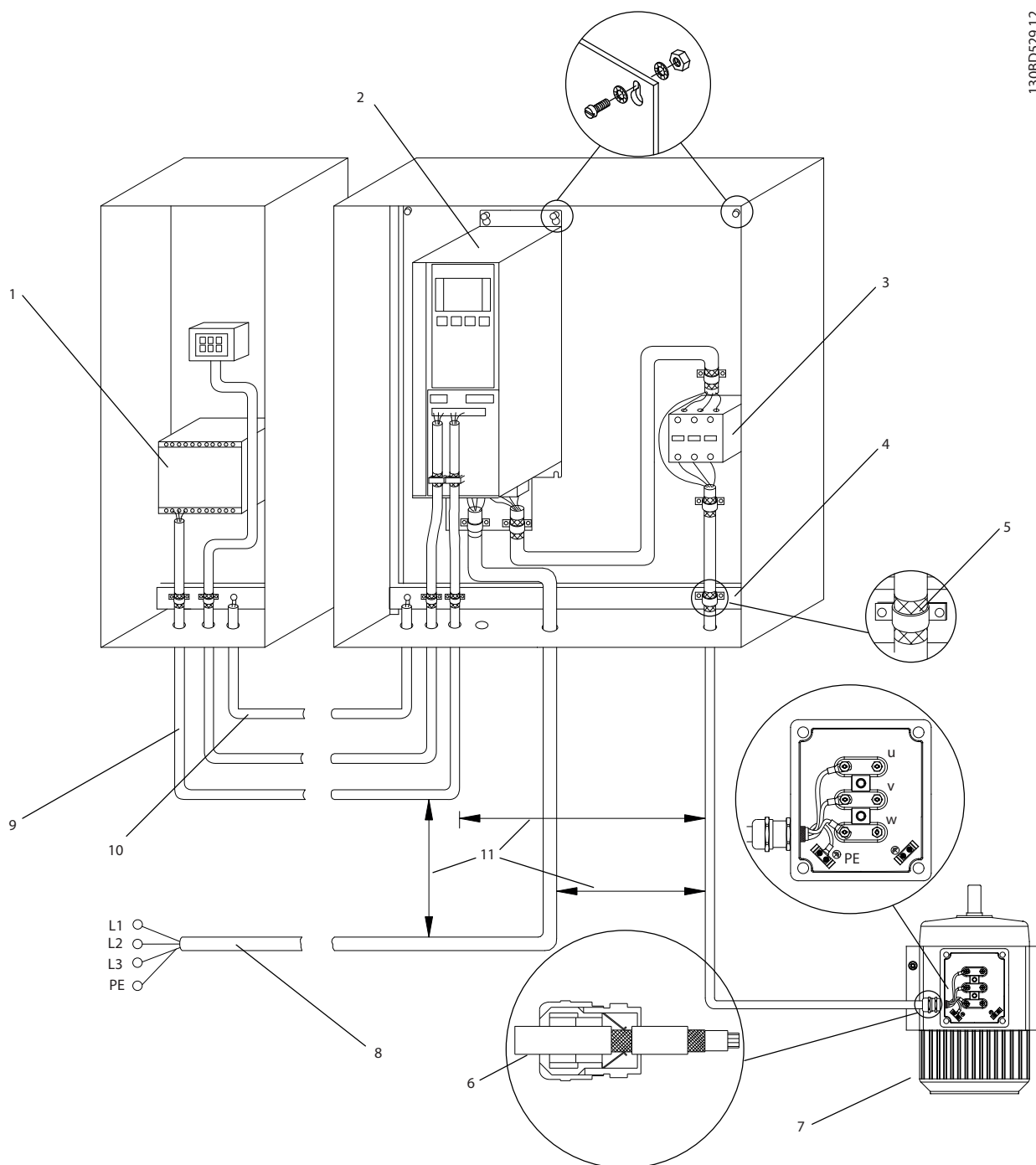
图 4.1 基本接线示意图

A=模拟, D=数字

1) 端子 37 (可选) 用于 Safe Torque Off (STO) 功能。有关安装说明, 请参考 *VL7® Safe Torque Off 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。

2) 勿连接电缆屏蔽层。

4



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 mm ² (0.025 in ²)
5	电缆 绝缘层 (已剥开)	11	控制电缆、电机电缆和主电源电缆之间的间隙: 最小 200 mm (7.9 in)
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。

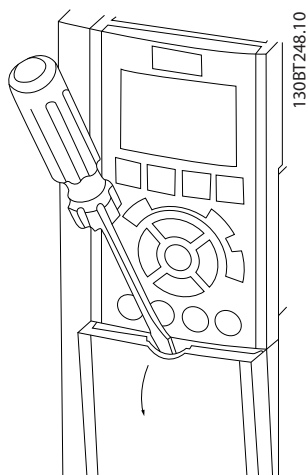


图 4.3 检视 IP20 和 IP21 机箱的线路

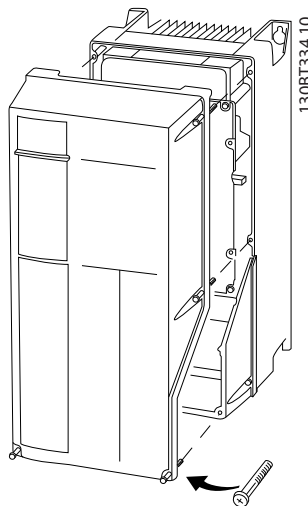


图 4.4 检视 IP55 和 IP66 机箱的线路

用表 4.1 中指定的紧固力矩拧紧盖板螺钉。

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 电机或滑环式异步电机）。

步骤

- 剥开电缆外部的绝缘层部分。
- 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。
- 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。
- 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。
- 按照章 8.8 连接紧固力矩中提供的信息拧紧端子。

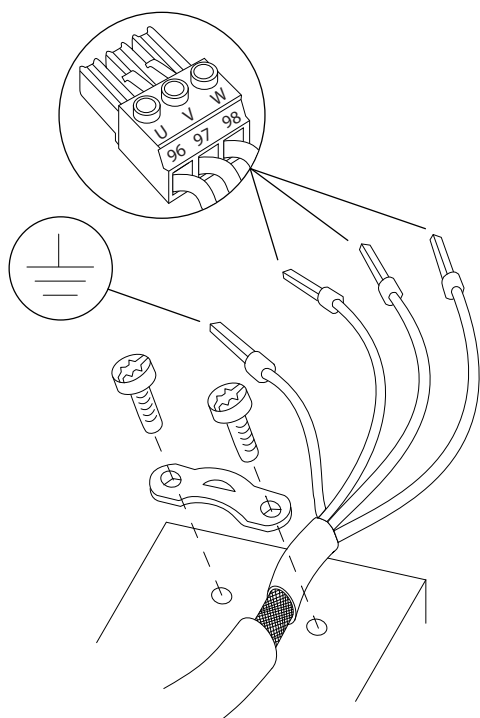


图 4.5 电机连接

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。

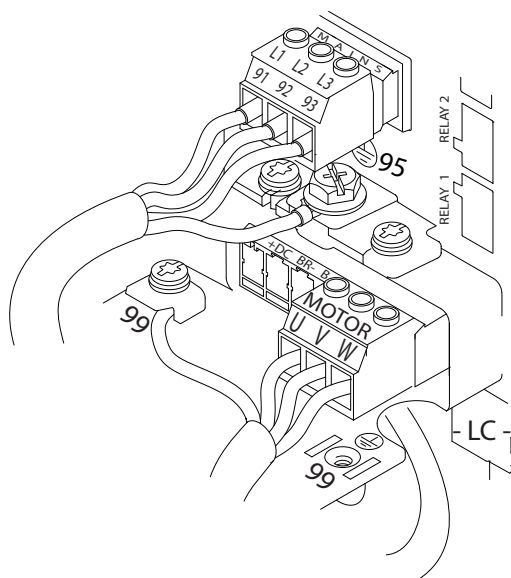


图 4.6 电机接线、主电源接线以及接地示例

1308D531.10

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器上。
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 参数 14-50 射频干扰滤波器 设置为 [0] 关闭以避免损坏直流回路并根据 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 直流电源供电。请参阅 图 4.7。

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。

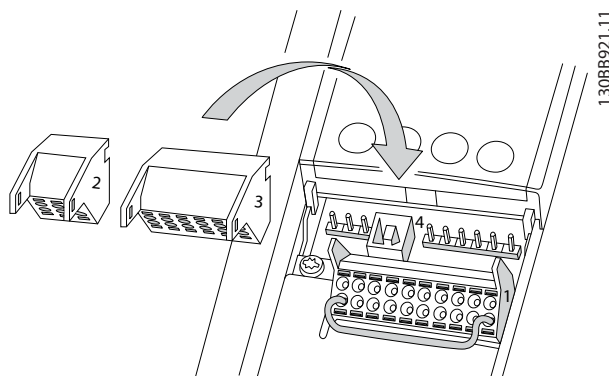


图 4.7 控制端子位置

1308B920.10

1308B921.11

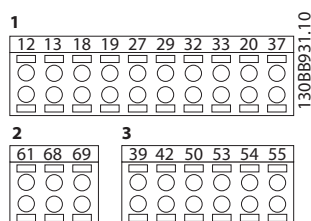


图 4.8 端子号

- 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（Safe Torque Off）功能的数字输入。
- 连接器 2 端子 (+)68 和 (-)69 用于 RS485 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	-	-	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。

端子说明			
端子	参数	默认设置	说明
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*	-	RS485 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。

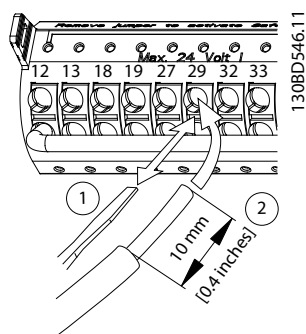


图 4.9 连接控制线缆

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 线缆规格，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，必须在端子 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。跳线将在端子 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。

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（请参阅参数 16-61 53 端切换设置）。
- 端子 54：闭环中的反馈信号（请参阅参数 16-63 54 端切换设置）。



在转换开关位置之前应断开变频器的电源。

1. 拆下 LCP（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。

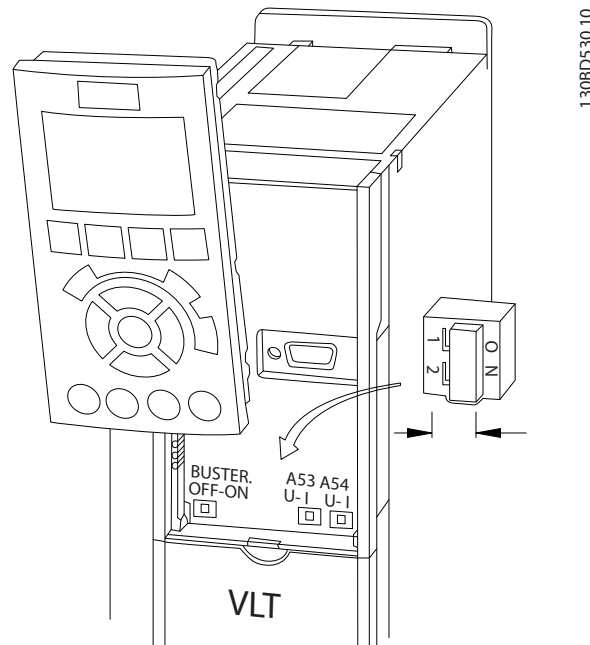


图 4.10 端子 53 和 54 的开关位置

要运行 STO 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 Safe Torque Off 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 参数 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 参数 2-21 激活制动速度 或 参数 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，制动才会啞合。

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。

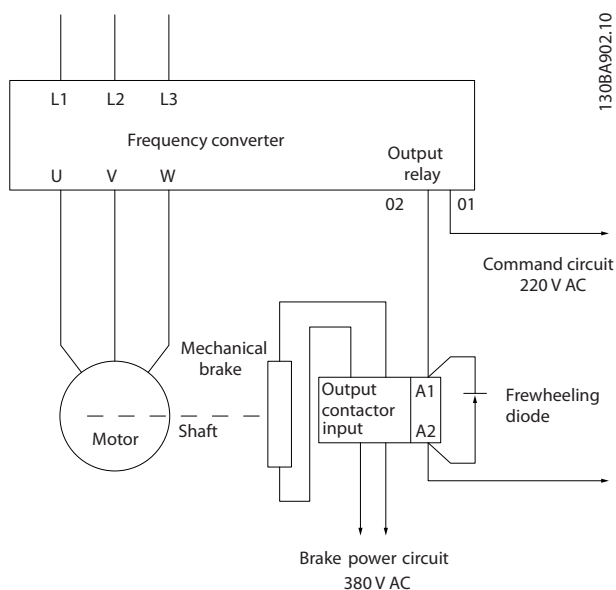


图 4.11 将机械制动连接到变频器

- 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。

4.8.6 RS485 串行通讯

连接 RS485 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。

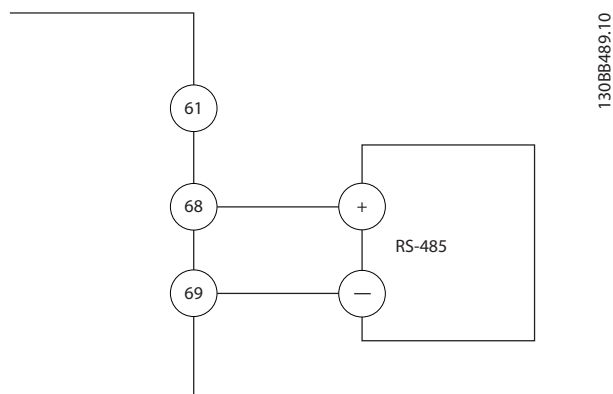


图 4.12 串行通讯接线图

对于基本的串行通讯设置，请选择下述内容：

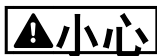
1. 参数 8-30 协议 中的协议类型。
2. 参数 8-31 地址 中的变频器地址。
3. 参数 8-32 波特率 中的波特率。
- 变频器内置有两种通讯协议：

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	<ul style="list-style-type: none"> 查看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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>建议使用屏蔽电缆或双绞线。确保屏蔽层的正确端接。</p>	
冷却间隙	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 检查是否满足环境条件的要求 	
熔断器和断路器	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 检查松脱的连接。 检查电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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 确保所有开关和断路器都设在正确的位置。 	
振动	<ul style="list-style-type: none"> 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



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。



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器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 Ω 欧姆值，确认电机的导通性。
7. 检查变频器及电机是否正确接地。
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。对于配备断路器的设备，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

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。



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（代码 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。



启动期间，LCP 将显示消息正在初始化。不再显示此消息时，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。

5.3.1 图形化本地控制面板布局

图形化本地控制面板 (GLCP) 分为 4 个功能区（请参阅图 5.1）。

- A. 显示区。
- B. 显示屏菜单键。
- C. 导航键和指示灯。
- D. 操作键和复位。

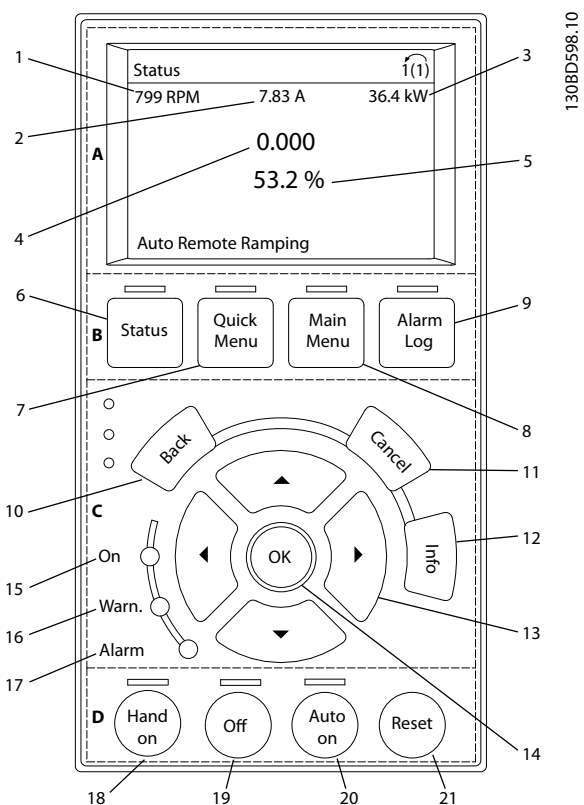


图 5.1 GLCP

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	[1617] 速度 [RPM]
2	0-21	[1614] 电机电流
3	0-22	[1610] 功率 [kW]
4	0-23	[1613] 频率
5	0-24	[1602] 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	列出当前警告、最近 10 个报警和维护记录。

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	颜色	功能
15 亮	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。

5.3.2 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，将数据上传到 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。

5.3.3 从 LCP 上传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. 按 [Main Menu]，选择 **参数 0-50 LCP 复制**，然后按 [OK]。
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] 或 [Auto On] 可返回正常运行状态。

5.3.4 更改参数设置

参数设置可从**快捷菜单**或**主菜单**进行访问和更改。通过**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 05 - 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。

5.3.5 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，将数据上传到 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 **参数 14-22 工作模式**（推荐）执行或手动执行。

- 使用 **参数 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**参数 14-22 工作模式**

1. 按两下 [Main Menu]，以访问参数。
2. 滚动到 **参数 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. 显示**报警 80**，变频器初始化为默认值。
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]、[Main Menu] 和 [OK] 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。此时可能会比通常占用更长时间。

手动初始化不会复位下述变频器信息：

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

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，请参阅章 5.4.2 通过 [Main Menu] 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] 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。

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

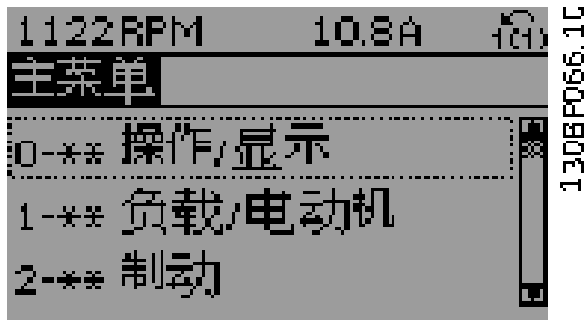


图 5.2 主菜单

- 点按导航键滚动到参数组 0-0* 基本设置，然后点按 [OK] (确定)。

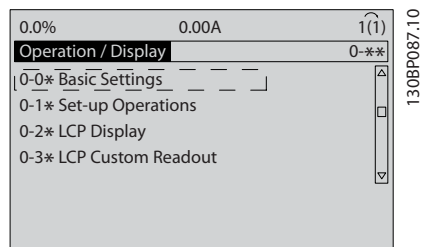


图 5.3 操作/显示

- 点按导航键滚动到参数 0-03 区域性设置，然后点按 [OK] (确定)。

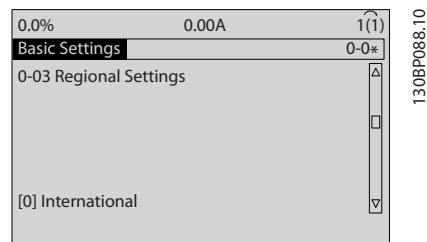


图 5.4 基本设置

- 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)。
- 按 LCP 上的 [Main Menu]。
- 点按导航键滚动到参数 0-01 语言。
- 选择语言，然后按 [OK] (确定)。
- 如果控制端子 12 和 27 之间连接有跳线，则保留参数 5-12 端子 27 数字输入的出厂默认值不变。否则，请在参数 5-12 端子 27 数字输入中选择 [0] 无功能。
- 在以下参数中进行针对应用的设置：
 - 参数 3-02 最小参考值。
 - 参数 3-03 最大参考值。
 - 参数 3-41 斜坡 1 加速时间。
 - 参数 3-42 斜坡 1 减速时间。
 - 参数 3-13 参考值位置。链接到手动/自动本地远程。

5.4.3 异步电机设置

输入以下电机数据。这些信息可在电机铭牌上找到。

- 参数 1-20 电动机功率 [kW] 或 参数 1-21 电动机功率 [HP]。
- 参数 1-22 电动机电压。
- 参数 1-23 电动机频率。
- 参数 1-24 电动机电流。

5. 参数 1-25 电动机额定转速

采用磁通控制原理运行时，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）。使用参数 1-29 自动电动机调整 (AMA) [1] 启用完整 AMA 运行完整电机自动整定 (AMA) 或手动输入参数。参数 1-36 铁损阻抗 (Rfe) 始终以手动方式输入。

1. 参数 1-30 定子阻抗 (Rs).
2. 参数 1-31 转子阻抗 (Rr).
3. 参数 1-33 定子漏抗 (X1).
4. 参数 1-34 转子漏抗 (X2).
5. 参数 1-35 主电抗 (Xh).
6. 参数 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，磁通控制原理是首选控制原理。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	参数 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	参数 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	调整参数 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控制原理	调整参数 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，则将参数 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，则降低参数 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



仅对 FC 302 有效。

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，在参数 1-10 电动机结构中选择 [1] PM，非突出 SPM。

设置电机数据

选择永磁电机之后，参数组 1-2*电机数据、1-3*高级电机数据和 1-4*高级电机数据 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. 参数 1-24 电动机电流。
2. 参数 1-25 电动机额定转速。
3. 参数 1-26 电动机持续额定转矩。
4. 参数 1-39 电动机极数。

使用参数 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，则手动配置以下参数：

1. 参数 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. 参数 1-37 d 轴电感 (Ld)
输入永磁电机线与公共点之间的 D 轴电感值。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。
3. 参数 1-40 1000 RPM 时的后 EMF。
输入永磁电机在 1000 RPM 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永磁电机所生成的电压。反电动势通常是电机运行在额定转速或在 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。

测试电机工作情况

1. 以低速 (100 - 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. 检查参数 1-70 PM 启动模式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，比如泵或输送机。在某些电机上，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。参数 2-06 停车电流和 参数 2-07 停车时间 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。表 5.7 提供了针对不同应用的建议。

应用	设置
低惯量应用 $I_{Load}/I_{Motor}<5$	将 参数 1-17 电压滤波时间常量增加 5 到 10 倍。 减小 参数 1-14 衰减增益。 减小 参数 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 参数 1-14 衰减增益、参数 1-15 低速滤波时间常量和 参数 1-16 高速滤波时间常量
低速高负载 <30% (额定转速)	增加 参数 1-17 电压滤波时间常量 增加 参数 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。该参数与 参数 30-20 高启动转矩时间和 参数 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 参数 1-14 衰减增益。以较小步长逐渐增大此值。根据电机情况，可将此参数设置为比默认值高 10% 至 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，磁通控制原理是首选控制原理。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



SmartStart 向导涵盖 SynRM 电机的基本配置。

初始设置步骤

要激活 SynRM 电机操作，请选择 [5] 同步 磁阻（位于 参数 1-10 电动机结构中）。

设置电机数据

执行初始设计步骤后，参数组 1-2*电机数据、1-3*高级电机数据和 1-4* 高级 电机数据 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置以下参数：

1. 参数 1-23 电动机频率。
2. 参数 1-24 电动机电流。
3. 参数 1-25 电动机额定转速。
4. 参数 1-26 电动机持续额定转矩。

使用 参数 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. 参数 1-30 定子阻抗 (R_s)。
2. 参数 1-37 d 轴电感 (L_d)。
3. 参数 1-44 d-axis Inductance Sat. (L_dSat)。
4. 参数 1-45 q-axis Inductance Sat. (L_qSat)。
5. 参数 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 参数 1-17 电压滤波时间常量增加 5 到 10 倍。 减小 参数 1-14 衰减增益。 减小 参数 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 参数 1-14 衰减增益、参数 1-15 低速滤波时间常量和 参数 1-16 高速滤波时间常量
低速高负载 <30% (额定转速)	增加 参数 1-17 电压滤波时间常量 增加 参数 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。该参数与 参数 30-20 高启动转矩时间和 参数 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 参数 14-41 AEO 最小磁化。调整 参数 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 参数 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。
电机规格小于 18 kW	避免过短的减速时间。

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 参数 1-14 衰减增益。以较小步长增大衰减增益值。根据电机情况，可将此参数设置为比默认值高 10% 至 100%。

5.4.6 电机自适应 (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]，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 参数 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 参数 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 参数 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。

5.6 检查编码器旋转情况

仅在使用编码器反馈时，才需要检查编码器的旋转情况。有关编码器选件的更多信息，请参阅选件手册。

1. 在 参数 1-00 配置模式 中选择 [0] 开环。
2. 在 参数 7-00 速度 PID 反馈源 中选择 [1] 24 V 编码器。
3. 按 [Hand On]。
4. 按 [▶] 设置正的速度参考值 (当 参数 1-06 顺时针方向 设为 [0] 正常时)。
5. 在 参数 16-57 Feedback [RPM] 中检查反馈是否为正值。



负反馈

如果反馈为负值，则说明编码器连接错误。使用 参数 5-71 29/33 码盘方向 或 参数 17-60 反馈方向 调换方向，或调换编码器电缆。参数 17-60 反馈方向仅对 VLT® Encoder Input MCB 102 选件有效。

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 进行开关设置时还显示。

注意

当使用选配的 STO 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

6.1 应用示例

6.1.1 AMA

FC		参数	
		功能	设置
+24 V	12	参数 1-29 自动电动机调整 (AMA)	[1] 启用完整 AMA
+24 V	13		
D IN	18	参数 5-12 端子 27 数字输入	[2] 惯性停车反逻辑
D IN	19		
COM	20	说明/备注： 根据电机设置参数组 1-2* 电机数据。 D IN 37 属于选配项。	
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.1 在连接端子 27 的情况下执行 AMA

FC		参数	
		功能	设置
+24 V	12	参数 1-29 自动电动机调整 (AMA)	[1] 启用完整 AMA
+24 V	13		
D IN	18	参数 5-12 端子 27 数字输入	[0] 无功能
D IN	19		
COM	20	说明/备注： 根据电机设置参数组 1-2* 电机数据。 D IN 37 属于选配项。	
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.2 在端子 27 未连接的情况下执行 AMA

6.1.2 速度

FC		参数	
		功能	设置
+24 V	12	参数 6-10 端子 53 低电压	0.07 V*
+24 V	13		
D IN	18	参数 6-11 端子 53 高电压	10 V*
D IN	19		
COM	20	参数 6-14 53 端参考/反馈低	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	参数 6-15 53 端参考/反馈高	50 Hz
D IN	32		
D IN	33	说明/备注： D IN 37 属于选配项。	
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.3 模拟速度参考值（电压）

FC		参数	
		功能	设置
+24 V	12	参数 6-12 端子 53 低电流	4 mA*
+24 V	13	参数 6-13 端子 53 高电流	20 mA*
D IN	18	参数 6-14 53 端参考/反馈低	0 Hz
D IN	19	参数 6-15 53 端参考/反馈高	50 Hz
COM	20	* = 默认值	
D IN	27	说明/备注:	
D IN	29	D IN 37 属于选配项。	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.4 模拟量速度参考值 (电流)

FC		参数	
		功能	设置
+24 V	12	参数 5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动*
+24 V	13	参数 5-12 端子 27 数字输入	[19] 锁定参考值
D IN	18	参数 5-13 端子 29 数字输入	[21] 加速
D IN	19	参数 5-14 端子 32 数字输入	[22] 减速
COM	20	* = 默认值	
D IN	27	说明/备注:	
D IN	29	D IN 37 属于选配项。	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.6 加速/减速

FC		参数	
		功能	设置
+24 V	12	参数 6-10 端子 53 低电压	0.07 V*
+24 V	13	参数 6-11 端子 53 高电压	10 V*
D IN	18	参数 6-14 53 端参考/反馈低	0 Hz
D IN	19	参数 6-15 53 端参考/反馈高	1500 Hz
COM	20	* = 默认值	
D IN	27	说明/备注:	
D IN	29	D IN 37 属于选配项。	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.5 速度参考值 (使用手动电位计)

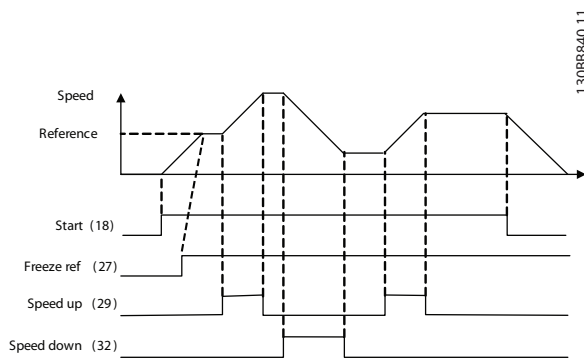


图 6.1 加速/减速

6.1.3 启动/停止

		参数	
FC		功能	设置
+24 V	120	参数 5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动
+24 V	130	参数 5-12 端子 27 数字输入	[0] 无功能
D IN	180	参数 5-19 端子 37 安全停止	[1] 安全停车报警
D IN	190	* = 默认值	
COM	200	说明/备注: 当参数 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。	
D IN	270		
D IN	290		
D IN	320		
D IN	330		
D IN	370		
+10	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		

表 6.7 带安全停止选项的启动/停止命令

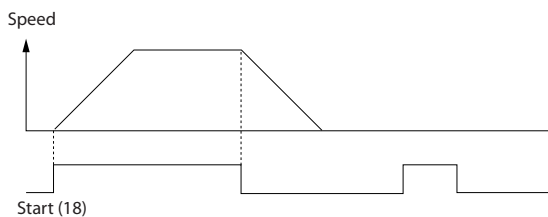


图 6.2 带安全停止功能的启动/停止命令

		参数	
FC		功能	设置
+24 V	120	参数 5-10 端子 18 数字输入	[9] 自锁启动
+24 V	130	参数 5-12 端子 27 数字输入	[6] 停止反逻辑
D IN	180	* = 默认值	
D IN	190	说明/备注: 当参数 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。	
COM	200		
D IN	270		
D IN	290		
D IN	320		
D IN	330		
D IN	370		
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		

表 6.8 脉冲启动/停止

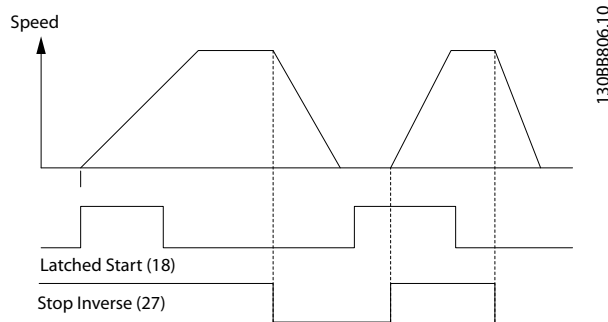


图 6.3 自锁启动/停止反逻辑

		参数	
FC		功能	设置
+24 V	12	参数 5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动
+24 V	13	参数 5-11 端子 19 数字输入	[10] 反向
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29	参数 5-12 端子 27 数字输入	[0] 无功能
D IN	32		
D IN	33	参数 5-14 端子 32 数字输入	[16] 预置 参考值位 0
D IN	37		
+10 V	50	参数 5-15 端子 33 数字输入	[17] 预置 参考值位 1
A IN	53		
A IN	54		
COM	55	参数 3-10 预置 参考值	
A OUT	42	预置参考值 0	25%
COM	39	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	
FC		功能	设置
+24 V	12	参数 5-11 端子 19 数字输入	[1] 复位
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	* = 默认值	
D IN	27	说明/备注:	
D IN	29	D IN 37 属于选配项。	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.10 外部报警复位

6.1.5 RS485

		参数	
FC		功能	设置
+24 V	12	参数 8-30 协议	FC*
+24 V	13	参数 8-31 地址	1*
D IN	18	参数 8-32 波特 率	9600*
D IN	19		
COM	20	* = 默认值	
D IN	27	说明/备注:	
D IN	29	在上述参数中选择协议、地址 和波特率。	
D IN	32	D IN 37 属于选配项。	
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		R1	01 02 03
		R2	04 05 06
			RS-485
			61 68 69

表 6.11 RS485 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。

VLT		参数	
功能	设置	功能	设置
+24 V 12		参数 1-90 电动机热保护	[2] 热敏电阻跳闸
+24 V 13		参数 1-93 热敏电阻源	[1] 模拟输入 53
D IN 18		* = 默认值	
D IN 19		说明/备注:	
COM 20		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 27		D IN 37 属于选配项。	
D IN 29			
D IN 32			
D IN 33			
D IN 37			
+10 V 50			
A IN 53			
A IN 54			
COM 55			
A OUT 42			
COM 39			

表 6.12 电机热敏电阻

6.1.7 SLC

FC		参数	
功能	设置	功能	设置
+24 V 12		参数 4-30 电动机反馈损耗功能	[1] 警告
+24 V 13		参数 4-31 电动机反馈速度错误	100 RPM
D IN 18		参数 4-32 电动机反馈损耗超时	5 s
D IN 19		参数 7-00 速度 PID 反馈源	[2] MCB 102
COM 20		参数 17-11 分辨率 (PPR)	1024*
D IN 27		参数 13-00 条件控制器模式	[1] 亮
D IN 29		参数 13-01 启动事件	[19] 警告
D IN 32		参数 13-02 停止事件	[44] 复位键
D IN 33		参数 13-10 比较器操作数	[21] 警告编号
D IN 37		参数 13-11 比较器运算符	[1] ≈*
+10 V 50		参数 13-12 比较器值	90
A IN 53		参数 13-51 条件控制器事件	[22] 比较器 0
A IN 54		参数 13-52 条件控制器动作	[32] 数字输出 A 置为低
COM 55		参数 5-40 继电器功能	[80] SL 数字输出 A
A OUT 42		*=默认值	
COM 39			

表 6.13 使用 SLC 设置继电器

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 反馈监视。SLC 监测警告 90 反馈监视，如果警告变为真，则继电器 1 跳闸。

外部设备指明是否需要维护。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)。

6.1.8 机械制动控制

		参数	
		功能	设置
		参数 5-40 继电器功能	[32] 机械制动控制
		参数 5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动*
		参数 5-11 端子 19 数字输入	[11] 启动反转
		参数 1-71 启动延迟	0.2
		参数 1-72 启动功能	[5] VVC ⁺ /磁通顺时针
		参数 1-76 启动电流	1 _{m,n}
		参数 2-20 抱闸释放电流	取决于应用
		参数 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

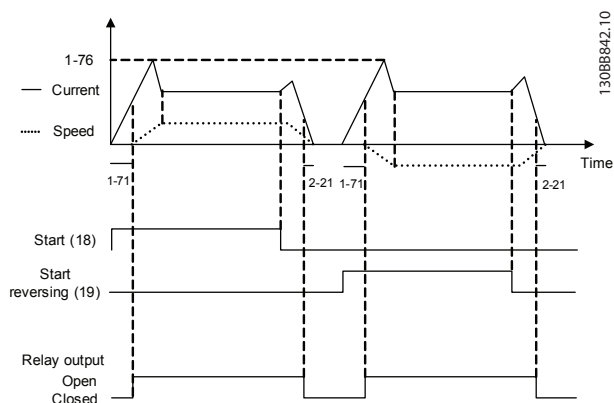


图 6.4 机械制动控制

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

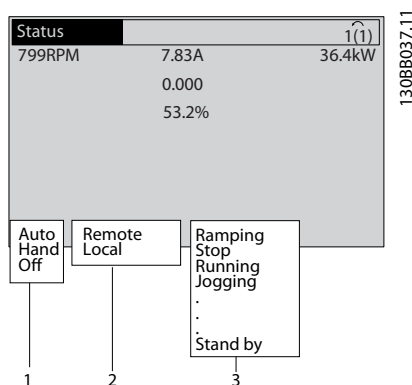
当变频器连接到交流主电源、直流电源或负载共享时，电机随时可能启动。在编程、维护或维修过程中意外启动可能会导致死亡、严重人身伤害或财产损失。可利用外部开关、现场总线命令、从 LCP 或 LOP 提供输入参考值信号、通过 MCT 10 设置软件的远程操作或消除故障状态后启动电机。

要防止电机意外启动：

- 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。
- 将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] 或 [Hand On]，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 运行模式

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] 控制或参考值。

表 7.2 参考值位置

交流制动	[2] 交流制动在参数 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	成功执行 AMA。
AMA 就绪	AMA 做好开始准备。按 [Hand On] 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。在参数 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>[1] 在参数 14-10 主电源故障中选择了控制减速。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在主电源故障时，主电源电压低于在参数 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机减速。
电流过高	变频器的输出电流超过在参数 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参数 4-52 警告速度过低中设置的极限。
直流夹持	[1] 在参数 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。电机被参数 2-00 直流夹持/预热电流中设置的直流电流夹持。

直流停止	电机被直流电流（参数 2-01 直流制动电流）夹持，并持续指定时间（参数 2-02 直流制动时间）。 <ul style="list-style-type: none"> 达到 参数 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。 [5] 直流制动反逻辑被选作数字输入功能（参数组 5-1* 数字输入）。对应的端子处于非活动状态。 直流总线通过串行通讯激活。
反馈过高	所有有效反馈的和超过了在 参数 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 参数 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。 <ul style="list-style-type: none"> [20] 锁定输出被选作数字输入功能（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选项 [21] 加速和 [22] 减速来实现。 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	[19] 锁定参考值被选作数字输入功能（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。现在只能通过端子选项 [21] 加速和 [22] 减速来更改参考值。
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 参数 3-19 点动速度 [RPM] 中的设置运行。 <ul style="list-style-type: none"> [14] 点动被选作数字输入功能（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。 点动功能被选作针对监视功能（例如，无信号功能）的反应措施。监视功能处于活动状态。
电机检查	在 参数 1-80 停止功能 中选择了 [2] 电机检查功能。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	通过 参数 2-17 过压控制 [2] 启用激活了过电压控制。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 外接电源的变频器）。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。设备检测到临界状态（过电流或过压）。 <ul style="list-style-type: none"> 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 参数 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 参数 3-81 快停减速时间 减速。 <ul style="list-style-type: none"> [4] 快速停止反逻辑被选作数字输入功能（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 参数 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 参数 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	变频器驱动电机。
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 参数 4-53 警告速度过高 中设置的值。
速度过低	电机速度低于在 参数 4-52 警告速度过低 中设置的值。
待机	在自动启动模式下，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机。
启动延迟	在 参数 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	[12] 启用正向启动和 [13] 启用反向启动被选作 2 个不同的数字输入选项（参数组 5-1* 数字输入）。根据被激活的端子，电机将正向或反向启动。
停止	变频器从 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。报警原因清除后，将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

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。

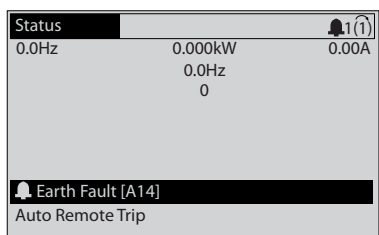
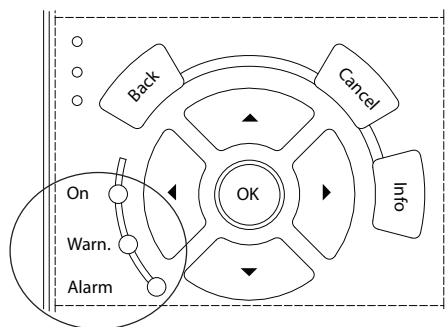


图 7.2 报警显示示例

除了 LCP 上的文字和报警代码外，还有 3 个状态指示灯。



130BB467.11

	警告指示灯	报警指示灯
警告	开	关闭
报警	关闭	亮 (闪烁)
跳闸锁定	开	亮 (闪烁)

图 7.3 状态指示灯

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 参数 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

- 检查所有模拟主电源端子上的连接。
 - 控制卡端子 53 和 54 传送信号，端子 55 是公共端子。
 - VLT® General Purpose I/O MCB 101 端子 11 和 12 用于传送信号，端子 10 是公共端子。
 - VLT® Analog I/O 选件 MCB 109 端子 1、3 和 5 用于传送信号，端子 2、4、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 **参数 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

直流回路电压 (DC) 高于高压警告极限。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

直流回路电压 (DC) 低于低压警告极限。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

如果直流回路电压超过极限, 变频器将在某个时间之后跳闸。

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 **参数 2-10 制动功能** 中的功能
- 增大 **参数 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 (**参数 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 **参数 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 **参数 1-24 电动机电流** 中的电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 **参数 1-91 电动机外部风扇** 中选择了它。
- 通过在 **参数 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 **参数 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 **参数 1-93 Thermistor Source** 是否选择了端子 53 或 54。
- 使用端子 18、19、31、32 或 33 (数字输入) 时, 请检查是否已在所用数字输入端子 (仅数字输入 PNP) 和端子 50 之间正确连接了热敏电阻。在 **参数 1-93 Thermistor Source** 中选择要使用的端子。

警告/报警 12, 转矩极限

转矩超过 **参数 4-16 电动时转矩极限** 或 **参数 4-17 发电时转矩极限** 中的值。借助 **参数 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

输出相通过电机与变频器之间的电缆或电机本身向大地放电。电流互感器测量变频器的输出电流以及从电机输入变频器的电流，以此来检测接地故障。如果这 2 种电流之间相差过大（变频器的输出电流应与输入电流相同），则说明出现接地故障。

故障诊断

- 请切断变频器电源，然后排除接地故障。
- 检查电机中的接地故障，方法是，用兆欧表测量电机引线和电机的对地电阻。
- 复位 FC 302 中 3 个电流互感器内所有可能的单个偏差。请执行手动初始化或完整 AMA。更换电源卡后，很可能需要采用该方法。

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。

- 参数 15-40 FC 类型。
- 参数 15-41 功率范围。
- 参数 15-42 电压。
- 参数 15-43 SWversion。
- 参数 15-45 类型代码字符串。
- 参数 15-49 控制卡软件标志。
- 参数 15-50 功率卡软件标志。
- 参数 15-60 安装的选件。
- 参数 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 参数 8-04 控制字超时功能 未被设为 [0] 关时，此警告才有效。

如果 参数 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 参数 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

- 将受影响的参数设为有效值。

警告/报警 22, 起重机械制动

该警告/报警的值指明警告/报警类型。

0 = 在超时之前未达到转矩参考值（参数 2-27 转矩加减速时间）。

1 = 超时之前没有制动反馈（参数 2-23 激活制动延时、参数 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 参数 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 参数 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 参数 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。该计算基于直流回路电压以及在 参数 2-16 交流制动最大电流 中设置的制动电阻器值。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 参数 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。

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 参数 2-15 制动检查。

报警 29, 散热片温度

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格而异。

故障诊断

检查是否存在下述情况。

- 环境温度过高。
- 电机电缆过长。
- 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 参数 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。

数量	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。如果 MCO 未正确加电，例如，因 EMC 保护不佳或接地不正确所致，则变频器也会使用此故障代码。
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 参数 5-00 数字 I/O 模式和 参数 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 参数 5-00 数字 I/O 模式和 参数 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 参数 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 参数 5-33 端子 X30/7 数字输出 (MCB 101)。

报警 43, 扩展电源

VLT® Extended Relay Option MCB 113 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 参数 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 参数 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 VLT® 24V 直流电源 MCB 107 的 24 V DC 供电时, 仅监测 24 V 和 5 V 供电电源。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

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。

故障诊断

- 检查功率卡是否有问题。

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 参数 4-11 电机速度下限 与 参数 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 参数 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}

电动机电压、电动机电流和电动机功率的设置有误。检查 参数 1-20 到 1-25 中的设置。

报警 52, AMA I_{nom} 过低

电机电流过低。请检查 参数 1-24 电动机电流 中的设置。

报警 53, AMA 电动机过大

电动机太大, 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

AMA 手动中断。

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 参数 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。

故障诊断

- 检查 参数 4-30 电动机反馈损耗功能 中的警告/报警/禁用功能。
- 在 参数 4-31 电动机反馈速度错误 中设置可容忍的误差。
- 在 参数 4-32 电动机反馈损耗超时 中设置可容忍的反馈丢失时间。

警告 62, 输出频率极限

输出频率达到在 *参数 4-19 最大输出频率* 中设置的值。检查应用了解可能原因。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。

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 *参数 2-00 直流夹持/预热电流* 设为 5% 和 *参数 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

Safe Torque Off 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 激活 Safe Torque Off MCB 112 (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

Safe Torque Off 并跳闸锁定。出现意外的 Safe Torque Off 命令组合:

- VLT® PTC 热敏电阻卡 MCB 112 启用了 X44/10, 但未启用 Safe Torque Off。
- MCB 112 是使用 Safe Torque Off (通过 *参数 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 Safe Torque Off 功能但未激活 X44/10。

警告 73, 安全停止自动重新启动

Safe Torque Off 功能已被激活。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 VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 相关的报警。PTC 未工作。

报警 75, 非法的协议选择

不能在电机运行期间写入参数。在向 *参数 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。

故障诊断

在更换机箱规格 F 模块时, 如果该模块功率卡中特定于功率的数据与变频器其余部分不匹配, 则会出现此警告。请确认备件及其功率卡的部件号正确。

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 *参数 4-35 跟踪误差* 中的值。禁用该功能, 或在 *参数 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 *参数 4-30 电动机反馈损耗功能* 中选择电机反馈功能。在 *参数 4-35 跟踪误差* 和 *参数 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变更。参数 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, 在参数 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机速度超过 10 RPM。

报警 90, 反馈监视

检查与编码器/解析器选件的连接, 必要时, 更换 VLT® Encoder Input MCB 102 或 VLT® Resolver Input 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, 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。可在参数 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 PM 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 (参数 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 秒的时段内) (参数 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.)。

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 之间是否存在 24 V 控制电压, 或端子 50 到 55 之间是否存在 10 V 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)	-	只能使用 LCP 101 (代码 130B1124) 或 LCP 102 (代码 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。
间歇显示	内部供电故障或 SMPS 有问题。	-	与供应商联系。
	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, 请执行该表中的黑屏\无功能排查步骤。

故障现象	可能原因	测试	解决办法
电机未运行	维修开关被打开，或电机连接缺失。	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] 或 [Hand On]（取决于工作模式）运行电机。
	无启动信号（待机）。	检查 参数 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。
	电机惯性停车信号处于活动状态（惯性停车）。	检查 参数 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 [0] 无功能。
错误的参考值信号源。	确定启用了哪种参考值类型（本地、远程、现场总线）并检查以下几点： <ul style="list-style-type: none"> • 预置参考值（启用或禁用）： • 端子连接 • 端子的标定 • 参考值信号 	进行正确设置。检查 参数 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	电机转速极限。	检查 参数 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 参数 4-13 电机速度上限、参数 4-14 电动机速度上限 [Hz] 和 参数 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	参数设置不正确。	检查所有电机参数的设置，包括所有电机补偿设置。对于闭环运行，请检查 PID 设置。	检查参数组 “1-6* 与负载相关 设置” 中的设置。对于闭环运行，请检查参数组 20-0* 反馈 中的设置。
电机运行困难	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” 中的电机设置。
电机不能制动	制动参数设置不正确。减速度时间可能太短。	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。检查电机和面板的各相是否发生短路。	排除所发现的任何短路。
	电机过载。	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 到 B、B 到 C、C 到 A。	如果不平衡现象随线缆转移，则说明是电源问题。检查主电源电压。
	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 到 B、B 到 C、C 到 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%	电机或电机接线问题。	将电机输出电缆依次调换一个位置：U 到 V、V 到 W、W 到 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。	将电机输出电缆依次调换一个位置：U 到 V、V 到 W、W 到 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。

故障现象	可能原因	测试	解决办法
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。 检查电机数据是否正确输入。	在 参数 3-41 斜坡 1 加速时间 中增大加速时间。在 参数 4-18 电流极限 中增大电流极限。在 参数 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。 检查电机数据是否正确输入。	增大参数 3-42 斜坡 1 减速时间减速时间。在 参数 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) (最小值 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
与使用主电源 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	
	H0	N0	H0	N0	H0	N0
高/正常过载 ¹⁾						
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⁾ [mm ²] ([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⁾ [mm ²] ([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⁾ [mm ²] ([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⁾ [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⁾	239	310	371	514	463	602
与使用主电源 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	
	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
高/正常过载 ¹⁾										
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、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)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
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)	
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⁾	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
与使用主电源 ⁴⁾	0.96		0.97		0.97		0.97		0.97	

表 8.3 主电源 200 - 240 V, P15K - P37K

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) (最小值 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
与使用主电源 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⁾	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
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⁾ [mm ²] ([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⁾ [mm ²] ([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⁾ [mm ²] ([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⁾ [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⁾	291	392	379	465	444	525	547	739
与使用主电源 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

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

类型名称	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
高/正常过载 ¹⁾										
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
与使用主电源 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) (最小值 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
与使用主电源 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

类型名称	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
高/正常过载 ¹⁾	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
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⁾ [mm ²] ([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⁾ [mm ²] ([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⁾ [mm ²] ([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⁾ [mm ²] ([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
与使用主电源 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⁾	H0	NO	H0	NO	H0	NO	H0	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
与使用主电源 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⁾	H0/N0	H0/N0	H0/N0	H0/N0	H0/N0	H0/N0	H0/N0
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 - 550 V) [A]	2.1	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
间歇 (525 - 550 V) [A]	3.4	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
持续 (551 - 690 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.5	5.5	7.5	10.0
间歇 (551 - 690 V) [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 - 550 V) [A]	1.9	2.4	3.5	4.4	5.5	8.1	9.9
间歇 (525 - 550 V) [A]	3.0	3.9	5.6	7.0	8.8	12.9	15.8
持续 (551 - 690 V) [A]	1.4	2.0	2.9	4.0	4.9	6.7	9.0
间歇 (551 - 690 V) [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) (最小值 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
与使用主电源 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⁾	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
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 - 550 V) [A]	14.0	19.0	19.0	23.0	23.0	28.0	28.0	36.0
间歇 (60 秒过载) (525 - 550 V) [A]	22.4	20.9	30.4	25.3	36.8	30.8	44.8	39.6
持续 (551 - 690 V) [A]	13.0	18.0	18.0	22.0	22.0	27.0	27.0	34.0
间歇 (60 秒过载) (551 - 690 V) [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
与使用主电源 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/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⁾	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
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 - 550 V) [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 - 550 V) [A]	54.0	47.3	64.5	59.4	81.0	71.5	97.5	95.7	130.5	115.5
持续 (551 - 690 V) [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 - 690 V) [A]	51.0	45.1	61.5	57.2	78.0	68.2	93.0	91.3	124.5	110
持续 kVA (550 V) [kVA]	34.3	41.0	41.0	51.4	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100
持续 kVA (690 V) [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
与使用主电源 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/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。

8.2 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 \pm 10%
供电电压	FC 301: 380 - 480 V/FC 302: 380-500 V \pm 10%
供电电压	FC 302: 525 - 600 V \pm 10%
供电电压	FC 302: 525 - 690 V \pm 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, 直到直流链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 \pm 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)	\geq 0.9 标称值 (额定负载时)
位移功率因数 ($\cos \phi$)	接近 1 ($>$ 0.98)
打开输入电源 L1、L2、L3 (上电) (当功率 \leq 7.5kW 时)	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) \geq 90 kW	最多 1 次/每 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 100000 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, W¹⁾)

输出电压	电源电压的 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)	1 分钟后, 最大 110%, 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/机架式, 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 ₂ S 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, 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⁾

最大机电缆长度, 屏蔽	150 m
最大机电缆长度, 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, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
逻辑	PNP 或 NPN
电压水平	0 - 24 V DC
电压水平, 逻辑 0 PNP	<5 V DC
电压水平, 逻辑 1 PNP	>10 V DC
电压水平, 逻辑 0 NPN ²⁾	>19 V DC
电压水平, 逻辑 1 NPN ²⁾	<14 V DC
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

STO 端子 37^{3, 4)} (端子 37 的逻辑始终为 PNP)

电压水平	0 - 24 V DC
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) STO 输入端子 37 除外。

3) 有关端子 37 和 Safe Torque Off 的更多信息, 请参阅章 4.8.5 Safe Torque Off (STO)。

4) 当连同 Safe Torque Off 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 V 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, Ri	大约 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, Ri	大约 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。

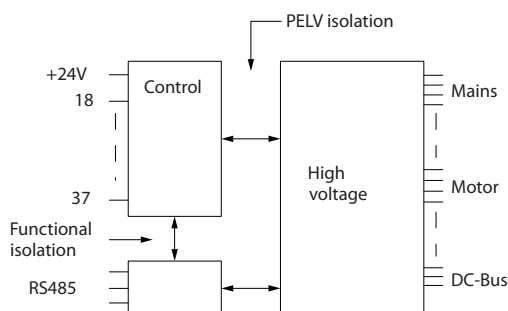


图 8.1 PELV 绝缘

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⁾ , 32 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 的最小频率	5 kHz (开放式集电极)
电压水平	请参阅编程指南的 5-1* 数字输入一节。
最高输入电压	28 V 直流
输入电阻, Ri	大约 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) 脉冲输入端子是 29 和 33。
- 3) 编码器输入: 32=A, 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 直流电源与供电电压 (PELV) 以及其他高电压端子都是绝缘的。

控制卡, RS485 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 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⁾ ($\cos\phi$ 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 (常开) 时的最大端子负载 (AC-1) ¹⁾ (电阻性负载)	交流 240 V, 2 A
4-6 (常开) 时的最大端子负载 (AC-15) ¹⁾ ($\cos\phi$ 等于 0.4 时的电感性负载)	交流 240 V, 0.2 A
4-6 (常开) 时的最大端子负载 (DC-1) ¹⁾ (电阻性负载)	直流 50 V, 2 A
4-6 (常开) 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) 时的最大端子负载	直流 24 V 10 mA, 交流 24 V 20 mA
符合 EN 60664-1 的环境	过压类别 III/污染度 2

1) IEC 60947 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 AC2A。

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)	$\leq \pm 0.1$ 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 $\pm 5\%$

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）。



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。

章 8.7.1 符合 CE 标准至章 8.7.2 符合 UL 中的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

8.7.2 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 熔断器替代 A2KR 熔断器。
- 4) 对于 240 V 变频器, 可以用 Ferraz Shawmut 生产的 A50X 熔断器替代 A25X 熔断器。

380 - 500 V

功率 [kW]	建议的最大熔断器					
	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

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	Bussmann JFHR2	Ferraz Shawmut JFerraz 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

功率 [kW]	建议的最大熔断器									
	Bussmann RK1 型	Bussmann J 型	Bussmann T 型	Bussmann CC 型	Bussmann CC 型	Bussmann CC 型	SIBA RK1 型	Littell 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

功率 [kW]	建议的最大熔断器					
	Bussmann RK1 型	Bussmann J 型	Bussmann T 型	Bussmann CC 型	Bussmann CC 型	Bussmann CC 型
[kW]						
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

功率 [kW]	最大预熔	建议的最大熔断器						
		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

机箱	转矩 [Nm]					
	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) 用于不同的线缆规格 x/y , 其中 $x \leq 95 \text{ mm}^2$, $y \geq 95 \text{ mm}^2$ 。

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]	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	-
	0.37 - 1.5	0.37 - 4.0	5.5 - 7.5	0.37 - 4.0	0.37 - 7.5	11 - 15	18.5 - 22	11 - 15	18.5 - 30	30 - 45	55 - 75	37 - 45	55 - 75	-
	-	-	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	-
	-	-	1.1 - 7.5	-	-	-	11 - 22	-	11 - 30	-	30 - 75	37 - 45	37 - 45	55 - 75
IP NEMA	20 机架	20 机架 类型 1	20 机架 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]	200	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660	909
安装板的高度	A ¹	375	268	375	420	480	650	399	520	680	770	550	660	909
带现场总线电缆接地端子板时的高度	A	374	-	-	-	-	-	420	595	-	-	630	800	-
安装孔之间的距离	a	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631	-
宽度 [mm]														
安装板的宽度	B	90	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370	250
带有 1 个 C 选项时的安装板宽度	B	130	170	-	242	242	242	205	230	308	370	308	370	-
带有 2 个 C 选项时的安装板宽度	B	150	190	-	242	242	242	225	230	308	370	308	370	-
安装孔之间的距离	b	70	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330	-
深度 [mm]														
不带选项 A/B 时的深度	C	205	207	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333	375
带选项 A/B	C	222	220	222	175	260	260	262	242	310	335	333	333	375
螺钉孔 [mm]														
	c	8.0	8.0	8.0	8.25	12	12	8	-	12.5	12.5	-	-	-
	d	Ø8	Ø11	Ø11	Ø12	Ø19	Ø19	12	-	Ø19	Ø19	-	-	-
	e	Ø5	Ø5.5	Ø5.5	Ø6.5	Ø9	Ø9	6.8	8.5	Ø9	Ø9	8.5	8.5	-
	f	5	9	6.5	6	9	9	7.9	15	9.8	9.8	17	17	-
最大重量 [kg]	2.7	4.9	6.6	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	搭扣式	搭扣式	-
金属盖 (IP55/66)	-	-	-	1.5	1.5	2.2	2.2	-	-	2.2	2.2	2.0	2.0	-

表 8.25 额定功率、重量和尺寸

1) 有关顶部和底部安装孔, 请参阅图 3.4 和图 3.5.

9 附录

9.1 符号、缩写与约定

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

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。

斜体文本用于表示：

- 交叉引用。
- 链路。
- 参数名称。
- 参数组名。
- 参数选项。
- 脚注。

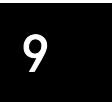
所有尺寸都以 mm [in] 表示。

9.2 参数菜单结构

0-0*	操作/显示	1-10	电机结构	1-75	启动速度 [Hz]	3-02	最小参考值	3-95	加减延迟
0-0*	基本设置	1-11	电机型号	1-76	启动电流	3-03	最大参考值	4-1*	电机极限
0-01	语言	1-14	衰减增益	1-80	停止调整	3-04	参考功能	4-10	电机速度方向
0-02	电机速度单位	1-15	低速滤波时间常数	1-81	停止功能最低速 [Hz]	3-10	预置参考值	4-11	电机速度下限 [RPM]
0-03	区域性设置	1-16	高速滤波时间常数	1-82	停止功能最低速 [Hz]	3-11	点动速度 [Hz]	4-12	电机速度下限 [RPM]
0-04	上电工作状态	1-17	电压滤波时间常数	1-83	精确停止功能	3-12	升速/降速值	4-13	电机速度上限 [RPM]
0-09	性能监视	1-18	无负载时的最小电流	1-84	精确停车计数器值	3-13	参考值位置	4-14	电机速度上限 [Hz]
0-1*	菜单操作	1-20	电机数据	1-85	精确停车速度补偿延迟	3-14	预置相对参考值	4-16	电启动转矩极限
0-10	有效菜单	1-21	电机功率 [kW]	1-90	电机温度	3-15	参考值来源 1	4-17	电启动转矩极限
0-11	编辑菜单	1-22	电机功率 [HP]	1-90	电机热保护	3-16	参考值来源 2	4-18	电启动转矩极限
0-12	该菜单连接到	1-24	电机外部风扇	1-91	电机外部风扇	3-17	参考值来源 3	4-19	最大输出频率
0-13	读数: 联接的菜单	1-25	电机连续转速	1-93	热敏电阻源	3-18	参考值来源 1	4-20	转矩极限
0-14	读数: 编辑菜单/通道	1-26	电机连续 额定转矩	1-94	ATEX ETR 电流极限降速	3-19	相对标定参考值源	4-21	速度极限制因系数
0-15	读数: 实际菜单	1-29	电机自动整定 (AMA)	1-95	KTY 传感器类型	3-4*	点动速度 [RPM]	4-22	制动检查极限制因系数
0-2*	LCP 显示器	1-30	高级电机数据	1-97	KTY 热敏电阻源	3-41	斜坡 1	4-23	速度极限制因系数
0-20	显示行 1.1 (小)	1-30	定子阻抗 (Rs)	1-97	KTY 阈值水平	3-42	斜坡 1 加速时间	4-24	制动检查极限制因系数
0-21	显示行 1.2 (小)	1-31	转子阻抗 (Rr)	1-98	ATEX ETR 插值点频率	3-42	斜坡 1 减速时间	4-3*	电机速度监视
0-22	显示行 1.3 (小)	1-33	定子漏抗 (X1)	1-99	ATEX ETR 插值点电流	3-45	斜坡 1 比率 启动	4-30	电机反馈丢失功能
0-23	显示行 2 (大)	1-34	转子漏抗 (X2)	2-0*	制动	3-46	斜坡 1 比率 启动	4-31	电机反馈丢失功能
0-24	显示行 3 (大)	1-35	主电抗 (Xh)	2-00	直流制动	3-47	斜坡 2 比率 启动	4-32	电机反馈丢失功能
0-25	个人菜单	1-36	铁损阻抗 (Rfe)	2-01	直流支持电流	3-48	斜坡 2 比率 启动	4-34	跟踪误差功能
0-3*	LCP 自定义读数	1-37	铁损电感 (Ld)	2-02	直流制动电流	3-50	斜坡 2 比率 启动	4-35	跟踪误差
0-30	用户自定义读数的单位	1-38	q 轴电感 (Lq)	2-03	直流制动时间	3-51	斜坡 2 比率 启动	4-36	跟踪误差
0-31	用户自定义读数的最小值	1-39	电机磁数	2-04	直流制动切入速度 [RPM]	3-52	斜坡 2 比率 启动	4-37	跟踪误差
0-32	用户自定义读数的最大值	1-40	1000 RPM 时的反电动势	2-05	最大参考值	3-55	斜坡 2 比率 启动	4-38	跟踪误差
0-33	用户自定义读数的源	1-41	电机角度偏置	2-06	启动零位校准电流	3-56	斜坡 2 比率 启动	4-39	跟踪误差
0-37	显示文字 1	1-44	位置检测增益	2-07	启动零位校准时间	3-57	斜坡 2 比率 启动	4-43	跟踪误差
0-38	显示文字 2	1-45	位置检测增益	2-1*	制动能量功能	3-58	斜坡 2 比率 启动	4-44	跟踪误差
0-39	显示文字 3	1-47	转矩校准	2-10	制动功能	3-60	斜坡 3 比率 启动	4-45	跟踪误差
0-4*	LCP 键盘	1-48	转矩校准	2-11	制动电阻器 (欧姆)	3-61	斜坡 3 比率 启动	4-50	跟踪误差
0-40	LCP 的 [Hand On] (手动启动) 键	1-50	负载无关设置	2-12	制动功率极限 (kW)	3-62	斜坡 3 比率 启动	4-51	跟踪误差
0-41	LCP 的 [Auto on] (自动启动) 键	1-51	正常磁化的最小速度 [RPM]	2-13	制动功率监测	3-65	斜坡 3 比率 启动	4-52	跟踪误差
0-42	LCP 的 [Reset] (复位) 键	1-52	正常磁化的最小速度 [Hz]	2-15	制动检查	3-66	斜坡 3 比率 启动	4-53	跟踪误差
0-43	LCP 的 [Reset] (复位) 键	1-53	模型弱磁情况下的电压降低	2-16	交流制动最大电流	3-67	斜坡 3 比率 启动	4-54	跟踪误差
0-44	LCP 的 [Off/Reset] (停止/复位) 键	1-54	模型弱磁情况下的电压降低	2-17	过压控制	3-68	斜坡 3 比率 启动	4-55	跟踪误差
0-45	LCP 的 [Drive Bypass] 键	1-55	U/f 特性 - U	2-18	制动检查条件	3-70	斜坡 4 比率 启动	4-56	跟踪误差
0-5*	复制/保存	1-56	U/f 特性 - F	2-2*	机械制动	3-71	斜坡 4 比率 启动	4-57	跟踪误差
0-50	LCP 复制	1-58	跟踪启动测试脉冲频率	2-20	制动释放电流	3-72	斜坡 4 比率 启动	4-58	跟踪误差
0-51	菜单复制	1-59	跟踪启动测试脉冲频率	2-21	制动释放速度	3-75	斜坡 4 比率 启动	4-59	跟踪误差
0-6*	密码	1-60	负载相关设置	2-22	激活制动速度	3-76	斜坡 4 比率 启动	4-60	跟踪误差
0-60	扩展菜单密码	1-61	低速负载补偿	2-24	激活制动延时	3-77	斜坡 4 比率 启动	4-61	跟踪误差
0-61	快捷菜单无密码	1-62	高速负载补偿	2-25	停止延时	3-78	斜坡 4 比率 启动	4-62	跟踪误差
0-62	快捷菜单无密码	1-63	滑差补偿	2-26	转矩参考值	3-80	斜坡 4 比率 启动	4-63	跟踪误差
0-63	快捷菜单无密码	1-64	共轭衰减	2-27	转矩参考值	3-81	斜坡 4 比率 启动	4-64	跟踪误差
0-64	安全参数密码	1-65	共轭衰减时间常数	2-28	增益放大因数	3-82	斜坡 4 比率 启动	4-65	跟踪误差
0-69	安全参数的密码保护	1-66	低速最小电流	2-29	高级机械制动	3-83	斜坡 4 比率 启动	4-66	跟踪误差
1-0*	负载到电机	1-67	负载类型	2-30	位置 P 启动比例增益	3-84	斜坡 4 比率 启动	4-67	跟踪误差
1-00	配置模式	1-68	电机惯量	2-31	速度 PID 启动积分时间	3-89	斜坡 4 比率 启动	4-68	跟踪误差
1-01	电动控制原理	1-69	系统惯量	2-32	速度 PID 启动积分时间	3-90	斜坡 4 比率 启动	4-69	跟踪误差
1-02	磁通矢量电机反馈源	1-70	启动调整	3-0*	参考值/加速	3-91	斜坡 4 比率 启动	4-70	跟踪误差
1-03	转矩特性	1-71	启动延迟	3-00	参考值范围	3-92	斜坡 4 比率 启动	4-71	跟踪误差
1-04	本地模式	1-72	启动延迟	3-01	参考值/反像值单位	3-93	斜坡 4 比率 启动	4-72	跟踪误差
1-05	本地模式配置	1-73	飞车启动			3-94	斜坡 4 比率 启动	4-73	跟踪误差
1-06	本地模式配置	1-74	启动速度 [RPM]				斜坡 4 比率 启动	4-74	跟踪误差

5-16	端子 X30/2	数字输入	5-16	速度 PID	前馈因子	8-31	地址	9-75	D0 标识
5-17	端子 X30/3	数字输入	7-09	速度 PID 误差修正 (加减速)	速度 PID 控制	8-32	FC 端口波特率	9-80	已定义参数 (1)
5-18	端子 X30/4	数字输入	7-10	速度 PID 增益	转矩 PI 控制	8-33	奇偶校验/停止位	9-81	已定义参数 (2)
5-19	端子 X30/5	数字输入	7-11	速度 PID 反馈	转矩 PI 控制	8-33	估计的周期时间	9-82	已定义参数 (3)
5-20	端子 X46/1	数字输入	7-12	速度 PID 积分时间	转矩 PI 控制	8-35	最小响应延迟	9-83	已定义参数 (4)
5-21	端子 X46/3	数字输入	7-13	速度 PID 微分时间	转矩 PI 控制	8-36	最大响应延迟	9-84	已定义参数 (5)
5-22	端子 X46/5	数字输入	7-16	速度 PID 增益	转矩 PI 控制	8-37	最大响应延迟	9-85	已定义参数 (6)
5-23	端子 X46/7	数字输入	7-18	速度 PID 积分时间	转矩 PI 控制	8-37	最大响应延迟	9-85	已定义参数 (6)
5-24	端子 X46/9	数字输入	7-19	速度 PID 微分时间	转矩 PI 控制	8-40	报文选择	9-91	已更改参数 (2)
5-25	端子 X46/11	数字输入	7-20	速度 PID 增益	转矩 PI 控制	8-41	信号参数	9-92	已更改参数 (3)
5-26	端子 X46/13	数字输入	7-22	速度 PID 积分时间	转矩 PI 控制	8-42	PCD 写配置	9-93	已更改参数 (4)
5-30	端子 X30/1	数字输出	7-30	速度 PID 微分时间	转矩 PI 控制	8-43	PCD 读配置	9-94	已更改参数 (5)
5-31	端子 X30/2	数字输出	7-31	速度 PID 增益	转矩 PI 控制	8-45	BTM 事务命令	10-10	Profibus 修订计数器
5-32	端子 X30/6	数字输出 (MCB 101)	7-32	速度 PID 积分时间	转矩 PI 控制	8-46	BTM 事务状态	10-0*	通用设置
5-33	端子 X30/7	数字输出 (MCB 101)	7-33	速度 PID 微分时间	转矩 PI 控制	8-47	BTM 超时	10-00	CAN 协议
5-40	继电器功能		7-34	速度 PID 增益	转矩 PI 控制	8-48	BTM 最大错误数	10-01	波特率选择
5-41	继电器打开延迟		7-35	速度 PID 积分时间	转矩 PI 控制	8-49	BTM 错误日志	10-02	MAC ID
5-42	继电器关闭延迟		7-36	速度 PID 微分时间	转矩 PI 控制	8-50	数字/总线	10-05	读传输错误次数
5-43	继电器		7-38	速度 PID 增益	转矩 PI 控制	8-51	数字/总线	10-06	读接收错误次数
5-44	继电器功能		7-39	速度 PID 积分时间	转矩 PI 控制	8-52	数字/总线	10-07	读总线停止次数
5-45	继电器打开延迟		7-40	速度 PID 微分时间	转矩 PI 控制	8-53	数字/总线	10-10	过程数据类选择
5-46	继电器关闭延迟		7-41	速度 PID 增益	转矩 PI 控制	8-54	数字/总线	10-11	过程数据写入
5-47	继电器		7-42	速度 PID 积分时间	转矩 PI 控制	8-55	数字/总线	10-12	过程数据读取
5-48	继电器功能		7-43	速度 PID 微分时间	转矩 PI 控制	8-56	数字/总线	10-13	警告参数
5-49	继电器打开延迟		7-44	速度 PID 增益	转矩 PI 控制	8-58	数字/总线	10-14	网络参考值
5-50	继电器关闭延迟		7-45	速度 PID 积分时间	转矩 PI 控制	8-60	数字/总线	10-15	网络参考值
5-51	继电器		7-46	速度 PID 微分时间	转矩 PI 控制	8-81	数字/总线	10-20	COS 滤波器 1
5-52	继电器功能		7-47	速度 PID 增益	转矩 PI 控制	8-82	数字/总线	10-21	COS 滤波器 2
5-53	继电器打开延迟		7-48	速度 PID 积分时间	转矩 PI 控制	8-83	数字/总线	10-22	COS 滤波器 3
5-54	继电器关闭延迟		7-49	速度 PID 微分时间	转矩 PI 控制	8-83	数字/总线	10-23	COS 滤波器 4
5-55	继电器		7-50	速度 PID 增益	转矩 PI 控制	8-90	数字/总线	10-30	参数访问
5-56	继电器功能		7-51	速度 PID 积分时间	转矩 PI 控制	8-91	数字/总线	10-31	参数访问
5-57	继电器关闭延迟		7-52	速度 PID 微分时间	转矩 PI 控制	9-00	数字/总线	10-32	DeviceNet 修订
5-58	继电器		7-53	速度 PID 增益	转矩 PI 控制	9-07	数字/总线	10-33	总是存储
5-59	继电器功能		7-54	速度 PID 积分时间	转矩 PI 控制	9-15	数字/总线	10-34	DeviceNet 产品代码
5-60	继电器打开延迟		7-55	速度 PID 微分时间	转矩 PI 控制	9-16	数字/总线	10-39	DeviceNet F 参数
5-61	继电器关闭延迟		7-56	速度 PID 增益	转矩 PI 控制	9-18	数字/总线	10-50	过程数据写入
5-62	继电器		7-57	速度 PID 微分时间	转矩 PI 控制	9-19	数字/总线	10-51	过程数据读取
5-63	继电器功能		8-01	速度 PID 增益	转矩 PI 控制	9-22	数字/总线	12-0*	IP 设置
5-64	继电器打开延迟		8-02	速度 PID 积分时间	转矩 PI 控制	9-23	数字/总线	12-00	IP 地址
5-65	继电器关闭延迟		8-03	速度 PID 微分时间	转矩 PI 控制	9-27	数字/总线	12-01	IP 地址
5-66	继电器		8-04	速度 PID 增益	转矩 PI 控制	9-28	数字/总线	12-02	子网掩码
5-67	继电器功能		8-05	速度 PID 积分时间	转矩 PI 控制	9-45	数字/总线	12-03	默认网关
5-68	继电器关闭延迟		8-06	速度 PID 微分时间	转矩 PI 控制	9-45	数字/总线	12-04	DHCP 服务器
5-69	继电器		8-07	速度 PID 增益	转矩 PI 控制	9-52	数字/总线	12-05	租约到期
5-70	继电器功能		8-08	速度 PID 积分时间	转矩 PI 控制	9-53	数字/总线	12-06	名称服务器
5-71	继电器关闭延迟		8-10	速度 PID 微分时间	转矩 PI 控制	9-64	数字/总线	12-07	域名
5-72	继电器		8-13	速度 PID 增益	转矩 PI 控制	9-65	数字/总线	12-08	主机名
5-73	继电器功能		8-14	速度 PID 积分时间	转矩 PI 控制	9-66	数字/总线	12-09	物理地址
5-74	继电器关闭延迟		8-17	速度 PID 微分时间	转矩 PI 控制	9-67	数字/总线	12-10	以太网络参数
5-75	继电器		8-19	速度 PID 增益	转矩 PI 控制	9-70	数字/总线	12-11	链路状态
5-76	继电器功能		8-30	速度 PID 积分时间	转矩 PI 控制	9-71	数字/总线	12-12	链路持续时间和自动协商

12-13	链路速度	13-01	启动事件	14-52	风扇控制	15-62	选件订购号	16-47	电机相 W 电流
12-14	链路双工	13-02	停止事件	14-53	风扇监测	15-63	选件序列号	16-48	速度参考值
12-18	管理器 MAC	13-03	复位 SLC	14-55	输出滤波器	15-70	插槽 A 中的选件	16-49	电流故障源
12-19	管理 IP 地址	13-1* 比较器	比较器操作数	14-56	输出滤波器的电容	15-71	插槽 B 中的选件	16-5* 参考和反馈	参考和反馈
12-20	控制实例	13-11	比较器运算符	14-59	逆变器的实际数量	15-73	插槽 B 选件的软件版本	16-50	外部参考值
12-21	过程数据写入	13-12	比较器阈值	14-7* 兼容性	逆变器的软件版本	15-74	选件插槽 C0/E0	16-51	脉冲参考值
12-22	过程数据读取	13-1* RS 触发器	RS-FF 操作数 S	14-72	传统报警字	15-75	插槽 C0/E0 选件软件版本	16-52	反馈 [单位]
12-23	过程数据配置写入大小	13-15	RS-FF 操作数 R	14-73	传统警告字	15-76	插槽 C1/E1 中的选件	16-53	数字电位计参考值
12-24	过程数据配置读取大小	13-16	RS-FF 操作数 R	14-74	传统扩展 状态字	15-77	插槽 C1/E1 选件软件版本	16-57	反馈 [RPM]
12-27	主站地址	13-2* 计时器	SL 控制	14-8* 选件	风扇运转时间	15-80	风扇运转时间	16-60	输入和输出
12-28	存储数据值	13-20	SL 控制定时器	14-80	MC0 由外部 24V 直流电源供电	15-81	将风扇运转时间复位	16-61	53 端切换设置
12-29	总是存储	13-4* 逻辑规则	逻辑布尔值 1	14-88	选件数据存储	15-89	配置更改计数器	16-62	模拟输入 53
12-30	警告参数	13-41	逻辑运算符 1	14-9* 故障设置	故障级别	15-92	已定义参数	16-63	端子 54 切换设置
12-31	网络参考值	13-42	逻辑布尔值 2	14-90	故障级别	15-93	已修改参数	16-64	模拟输入端 54
12-32	网络控制	13-43	逻辑运算符 2	15-0* 故障信息	故障信息	15-98	变频器标识	16-65	模拟输出端 42 [mA]
12-33	CIP 修订	13-44	逻辑布尔值 3	15-0* 运行数据	运行数据	15-99	参数元数据	16-66	数字输出 [二进制]
12-35	EDS 参数	13-5* 状态	SL 控制事件	15-00	运行时间	16-00	控制字	16-67	频率 29 频率
12-37	OS 抑制计时器	13-51	SL 控制器操作	15-01	运转时间	16-01	参考值 [单位]	16-68	频率 33 频率
12-38	OS 滤波器	13-52	SL 控制操作	15-02	千瓦计时计数器	16-02	参考值 %	16-69	端子 27 脉冲输出
12-40	状态参数	14-0* 控制功能	逆变器开关	15-04	过温次数	16-03	状态 %	16-70	端子 29 脉冲输出 [二进制]
12-41	从站信息	14-00	开关模式	15-05	过压次数	16-05	实际转速值 [%]	16-71	继电器输出 [二进制]
12-42	从站意外消息	14-01	超调	15-07	复位运行时间	16-06	绝对位置	16-72	计数器 A
12-5* EtherCAT	EtherCAT	14-04	PM 随机	15-10	日志源	16-09	自定义读数	16-73	计数器 B
12-50	配置中的节点别名	14-06	空载时间补偿	15-11	日志源	16-10	功率 [kW]	16-74	精确 停止计数器
12-51	配置中的节点地址	14-11	主电源故障	15-12	触发事件	16-11	功率 [hp]	16-75	模拟输入 X30/11
12-59	EtherCAT 状态	14-12	输入缺相功能	15-13	日志记录模式	16-12	电机电压	16-76	模拟输入 X30/12
12-60	节点 ID	14-14	借能 运行超时	15-2* 历史记录	历史记录	16-13	频率	16-77	模拟输出 X45/1 [mA]
12-62	SDO 超时	14-15	借能 运行跳闸恢复级别	15-21	历史记录日志: 事件	16-14	电机电流	16-78	模拟输出 X45/3 [mA]
12-63	基本以太网网超时	14-16	借能 运行增益	15-22	历史记录日志: 时间	16-15	频率 [%]	16-80	控制字 1 信号
12-66	阈值	14-2* 跳闸复位	跳闸复位	15-30	故障日志	16-16	转矩 [Nm]	16-82	总线设定 A 信号
12-67	阈值计数器	14-20	复位模式	15-32	故障日志: 值	16-17	速度 [RPM]	16-85	通讯 选件状态字
12-69	以太网 PowerLink 状态	14-21	自动复位时间	15-40	故障日志: 时间	16-18	电机发热	16-86	FC 控制字 1
12-80	FTP 服务器	14-22	工作模式	15-41	功率范围	16-19	KTY 传感器温度	16-87	总线速度报警/警告
12-81	HTTP 服务器	14-23	转矩极限跳闸延迟	15-42	电压	16-20	电机角度	16-89	可配置的报警/警告字
12-82	SMTP 服务器	14-24	转矩极限跳闸延迟	15-43	软件版本	16-21	转矩 [Nm] 高分辨率	16-90	报警字 2
12-83	SNMP 代理	14-25	逆变器故障时的跳闸延迟	15-44	订购代码字符串	16-22	转矩 [%]	16-91	报警字 2
12-84	地址冲突检测	14-26	逆变器故障时的跳闸延迟	15-45	实际类型代码字符串	16-23	电机主功率 [kW]	16-92	警告字 2
12-89	透明套接字通道端口	14-28	生产设置	15-47	功率卡订购号	16-24	经校准的定子阻抗	16-93	警告字 2
12-90	电缆诊断	14-29	服务代码	15-48	LCP Id 号	16-25	转矩 [Nm] 高	16-94	扩展 状态字
12-91	自动跨接	14-3* 电流限制控制器	电流限制控制器比例	15-49	控制卡软件标志	16-3* 变频器状态	变频器状态	17-1* 增量编码器 接口	增量编码器 接口
12-92	GMP 探索	14-30	电流控制器积分	15-50	功率卡软件标志	16-30	直流回路电压	17-10	信号类型
12-93	电缆错误长度	14-31	失速保护	15-51	变频器序列号	16-32	制动能量/秒	17-11	分辨率 (PPR)
12-94	广播风暴保护	14-32	失速保护	15-52	功率卡序列号	16-33	制动能量平均值	17-2* 绝对编码器 接口	绝对编码器 接口
12-95	不活动超时	14-35	速度优化	15-53	功率文件名称	16-34	散热器温度	17-20	协议选择
12-96	端口配置	14-40	VT 级别	15-54	配置文件名	16-36	逆变器热保护	17-21	分辨率 (位置/转)
12-97	0oS 优先级	14-41	AEO 最小 AEO 频率	15-55	CSV 文件名	16-37	逆变器额定电流	17-24	SSI 数据长度
12-98	接口计数器	14-42	最小 AEO 频率	15-59	CSV 文件名	16-38	条件控制状态	17-25	时钟速率
12-99	接口计数器	14-43	电机 CospHi	15-60	选件标识	16-39	控制卡温度	17-26	SSI 数据格式
13-3* 环境	环境	14-5* 环流	环流	15-61	选件软件版本	16-40	日志缓冲区满	17-34	HIPEFACE 波特率
13-0* SLC 设置	SLC 设置	14-50	射频干扰滤波器	15-61	选件软件版本	16-41	LCP 底部状态行	17-50	极数
13-00	SL 控制器模式	14-51	直流回路补偿			16-45	电机相 U 电流	17-51	输入电压
						16-46	电机相 V 电流	17-52	输入频率



17-53 变压比	30-27 轻负载速度 [%]	32-68 从站的反向行为	33-45 目标窗口内的时间	34-27 PCD 7 从 MCO 读取
17-56 编码器模拟分辨率	30-8* 兼容性 (I)	32-69 PID 控制的采样时间	33-46 目标窗口极限值	34-28 PCD 8 从 MCO 读取
17-59 旋变器接口	30-80 d 轴电感 (Ld)	32-70 特征生成器的扫描时间	33-47 目标窗口的大小	34-29 PCD 9 从 MCO 读取
17-6* 监视和应用	30-81 制动电阻器 (欧姆)	32-71 控制窗口的大小 (激活)	33-5* I/O 配置	34-30 PCD 10 从 MCO 读取
17-60 反馈应用	30-83 速度 PID 比例增益	32-72 控制窗口的大小 (禁用)	34-4* 输入和输出	
17-61 反馈信号监测	30-84 过程 PID 比例增益	32-73 积分极限滤波时间	34-40 数字输入	
17-7* 绝对位置	31** 旁路模式	32-74 位置误差滤波时间	34-41 数字输出	
17-70 绝对位置显示单位	31-00 旁路模式	32-8* 速度和加速度	34-5* 过程数据	
17-71 绝对位置显示刻度	31-01 旁路启动延时	32-80 最大速度 (编码器)	34-50 实际位置	
17-72 绝对位置分子	31-02 旁路跳闸延时	32-81 最短加速时间	34-51 命令的位置	
17-73 绝对位置分母	31-03 测试模式激活	32-82 加速类型	34-52 实际主站位置	
17-74 绝对位置偏移	31-10 旁路状态字	32-83 速度分辨率	34-53 从站索引位置	
18** 速度反馈 2	31-11 旁路运行时间	32-84 默认速度	34-54 主站索引位置	
18-3* 模拟读数	31-19 远程旁路激活	32-85 默认加速度	34-55 曲线位置	
18-36 模拟输入 X48/2 [mA]	32** MCO 基本设置	32-86 受限晃动加速	34-56 跟踪错误	
18-37 温度输入 X48/4	32-0* 编码器 2	32-87 加速度受限晃动而减慢	34-57 同步错误	
18-38 温度输入 X48/7	32-00 增量信号类型	32-88 受限晃动减慢	34-58 实际速度	
18-39 温度输入 X48/10	32-01 增量分辨率	32-89 减速度受限晃动而减慢	34-59 实际主站速度	
18-4* PIG 数据读取	32-02 绝对分辨率	32-9* 开发	34-60 同步状态	
18-43 模拟输出 X49/7	32-03 绝对分辨率	32-90 通过源	34-61 轴状态	
18-44 模拟输出 X49/9	32-04 绝对编码器波特率 X55	33** MCO 高级设置	34-62 程序状态	
18-45 模拟输出 X49/11	32-05 绝对编码器数据长度	33-0* 归位运动	34-64 MCO 302 状态	
18-5* 活动的报警警告	32-06 绝对编码器时钟频率	33-00 强制归零	34-65 MCO 302 控制	
18-55 活动的报警数	32-07 绝对编码器时钟生成	33-01 零点同归位点之间的偏移	34-7* 诊断读数	
18-56 活动的警告数	32-08 绝对编码器电缆长度	33-02 归零运动的加减速	34-70 MCO 报警字 1	
18-6* 输入和输出 2	32-09 编码器监测	33-03 归零速度	34-71 MCO 报警字 2	
18-60 数字输入 2	32-10 旋转方向	33-04 归零运动期间的操作	35** 特殊输入选项	
18-9* PID 读数	32-11 用户单位的分子	33-1* 同步	35-0* 温度输入模式	
18-90 过程 PID 错误	32-12 用户单位的分母	33-10 主站同步因数	35-00 端子 X48/4 温度单位	
18-91 过程 PID 输出	32-13 编码器 2 控制	33-11 从站同步因数	35-01 端子 X48/4 输入类型	
18-92 过程 PID 相位输出	32-14 编码器 2 节点 ID	33-12 同步位置偏移	35-02 端子 X48/7 温度单位	
18-93 过程 PID 增益标定输出	32-15 编码器 2 CAN guard	33-13 位置同步的精度窗口	35-03 端子 X48/7 输入类型	
22** 应用功能	32-3* 编码器 1	33-14 从站速度相对限制	35-04 端子 X48/10 温度单位	
22-00 其他	32-30 增量信号类型	33-15 主站标记数量	35-05 端子 X48/10 输入类型	
22-01 外部互锁延迟	32-31 增量分辨率	33-16 从站标记距离	35-06 温度传感器报警功能	
30** 特殊功能	32-32 绝对分辨率	33-17 主站标记距离	35-1* 温度输入 X48/4	
30-0* 摆频机	32-33 绝对分辨率	33-18 从站标记距离	35-14 端子 X48/4 滤波时间常数	
30-00 摆频模式	32-34 绝对分辨率	33-19 主站标记类型	35-15 端子 X48/4 温度监测	
30-01 摆频频率变化 [Hz]	32-35 绝对编码器数据长度	33-20 从站标记类型	35-16 端子 X48/4 低温极限	
30-02 摆频频率变化 [%]	32-36 绝对编码器时钟频率	33-21 主站标记公差窗口	35-17 端子 X48/4 高温极限	
30-03 摆频频率变化 标来源	32-37 绝对编码器时钟生成	33-22 从站标记公差窗口	35-2* 温度输入 X48/7	
30-04 摆频跳频 [Hz]	32-38 绝对编码器电缆长度	33-23 主站同步的启动行为	35-24 端子 X48/7 滤波时间常数	
30-05 摆频跳频 [%]	32-39 编码器监测	33-24 故障标记数量	35-25 端子 X48/7 温度监测	
30-06 摆频跳频时间	32-40 编码器连接	33-25 故障标记数量	35-26 端子 X48/7 低温极限	
30-07 摆频序列时间	32-41 编码器 1 控制	33-26 速度滤波器	35-27 端子 X48/7 高温极限	
30-08 摆频加速/减速时间	32-42 编码器 1 节点 ID	33-27 偏移滤波时间	35-3* 温度输入 X48/10	
30-09 摆频随机函数	32-43 编码器 1 CAN guard	33-28 标记滤波器配置	35-34 端子 X48/10 滤波时间常数	
30-10 摆频比	32-5* 反馈来源	33-29 标记滤波器的滤波时间	35-35 端子 X48/10 温度监测	
30-11 最大随机摆频比	32-50 源从站	33-30 最大标记修正量	35-36 端子 X48/10 低温极限	
30-12 最小随机摆频比	32-51 MCO 302 最后意愿	33-31 同步类型	35-37 端子 X48/10 高温极限	
30-2* 高级启动调整	32-6* PID 控制器	33-32 前馈速度适配	35-4* 模拟输入 X48/2	
30-20 高启动转矩时间 [s]	32-60 比例因数	33-33 速度滤波器窗口	35-42 端子 X48/2 低电流	
30-21 高启动转矩电流 [%]	32-61 微分因数	33-34 从站标记滤波时间	35-43 端子 X48/2 高电流	
30-22 转子堵转保护	32-62 积分因数	33-4* 限位处理	35-44 端子 X48/2 低参考值/反馈值	
30-23 转子堵转检测时间 [s]	32-63 积分和的极限值	33-40 限位开关处的操作	35-45 端子 X48/2 高参考值/反馈值	
30-24 转子堵转检测速度误差 [%]	32-64 PID 带宽	33-41 软件正向限位	35-46 端子 X48/2 滤波器时间常数	
30-25 轻负载延迟 [s]	32-65 前馈速度	33-42 软件反向限位	36** 可编程 I/O 模式	
30-26 轻负载电流 [s]	32-66 前馈加速度	33-43 软件反向限位已激活	36-0* I/O 模式	
	32-67 所允许的最大位置误差	33-44 软件正向限位已激活	36-03 端子 X49/7 模式	

36-04 端子 X49/9 模式	42-54 减速时间	99-56 风扇 1 反馈
36-05 端子 X49/11 模式	42-6* 安全现场总线	99-57 风扇 2 反馈
36-4* 输出 X49/7	42-60 报文选择	99-58 PC 辅助温度
36-40 端子 X49/7 模拟输出	42-61 目标地址	99-59 功率卡温度
36-42 端子 X49/7 最小标定	42-8* 状态	99-8* RTDC
36-43 端子 X49/7 最大标定	42-80 安全选项状态	99-80 tCon1 选择
36-44 端子 X49/7 输出总线控制	42-81 安全选项状态 2	99-81 tCon2 选择
36-45 端子 X49/7 输出超时预置	42-82 安全控制字	99-82 触发比较选择
36-5* 输出 X49/9	42-83 安全状态字	99-83 触发比较运算符
36-50 端子 X49/9 模拟输出	42-85 激活安全功能	99-84 触发比较操作数
36-52 端子 X49/9 最小标定	42-86 安全选项信息	99-85 触发启动
36-53 端子 X49/9 最大标定	42-87 手动测试前的时间	99-86 预触发
36-54 端子 X49/9 输出总线控制	42-88 支持的自定义文件版本	99-9* 内部值
36-55 端子 X49/9 输出超时预置	42-89 自定义文件版本	99-90 提供的选项
36-6* 输出 X49/11	42-9* 特殊	99-91 电机功率 (内部)
36-60 端子 X49/11 模拟输出	42-90 重启安全选项	99-92 电机电压 (内部)
36-62 端子 X49/11 最小标定	99-* 开发支持	99-93 电机频率 (内部)
36-63 端子 X49/11 最大标定	99-0* DSP 调试	600-**PROFIsafe
36-64 端子 X49/11 输出总线控制	99-00 DAC 1 选择	600-22 所选 PROFIDrive/安全 电话
36-65 端子 X49/11 输出超时预置	99-01 DAC 2 选择	600-44 故障信息计数器
42-** 安全功能	99-02 DAC 3 选择	600-47 故障数量
42-1* 速度监测	99-03 DAC 4 选择	600-52 故障状态计数器
42-10 测得速度源	99-04 DAC 1 标定	601-**PROFIDrive 2
42-11 编码器分辨率	99-05 DAC 2 标定	601-22 PROFIDrive 安全通道电话 No.
42-12 编码器方向	99-06 DAC 3 标定	
42-13 传动比	99-07 DAC 4 标定	
42-14 反馈类型	99-08 测试参数 1	
42-15 反馈滤波器	99-09 测试参数 2	
42-17 公差错误	99-10 DAC 选项插槽	
42-18 零速计时器	99-1* 硬件控制	
42-19 零速极限	99-11 RFI 2	
42-2* 安全输入	99-12 风扇	
42-20 安全功能	99-1* 软件读数	
42-21 类型	99-13 停机时间	
42-22 偏差时间	99-14 队列中的参数数据库请求	
42-23 稳定信号时间	99-15 逆变器故障时的辅助计时器	
42-24 重启行为	99-16 电流传感器数量	
42-3* 一般信息	99-17 tCon1 时间	
42-30 外部故障反应	99-18 tCon2 时间	
42-31 复位源	99-2* 散热片读数	
42-33 参数集名称	99-20 HS 温度 (PC1)	
42-35 S-ORC 值	99-21 HS 温度 (PC2)	
42-4* SS1	99-22 HS 温度 (PC3)	
42-40 类型	99-23 HS 温度 (PC4)	
42-41 加减速曲线	99-24 HS 温度 (PC5)	
42-42 延迟时间	99-25 HS 温度 (PC6)	
42-43 Delta T	99-26 HS 温度 (PC7)	
42-44 减速度	99-27 HS 温度 (PC8)	
42-45 Delta V	99-4* 软件控制	
42-46 零速	99-40 启动助手 状态	
42-47 加减速时间	99-41 性能测量	
42-48 减速时的 S 斜坡率 启动	99-5* PC 调试	
42-49 减速时的 S 斜坡率 终止	99-50 PC 调试选择	
42-5* SLS	99-51 PC 调试参数	
42-50 截止速度	99-52 PC 调试 0	
42-51 速度极限	99-53 PC 调试 1	
42-52 故障保险反应	99-54 PC 调试 2	
42-53 启动斜坡	99-55 PC 调试阵列	

索引

- A**
 AMA 34, 37, 40
- E**
 EMC 干扰 15
 EN 50598-2 56
- F**
 FC 19
- I**
 IEC 61800-3 16
- M**
 MCT 10 17, 21
 Modbus RTU 19
- P**
 PELV 32
- R**
 RFI 滤波器 16
 RMS 电流 7
 RS485 19, 31, 58
- S**
 Safe Torque Off 18
 SLC 32
 SmartStart 24
 STO 18
- U**
 USB 串行通讯 58
- 中**
 中间电路 37
- 串**
 串行通讯 17, 22, 34, 35, 58
- 主**
 主电源
 主电源电压 22, 34, 50, 51, 52, 55
 主菜单 22
- 交**
 交流主电源 7, 16
 交流波形 7
 交流输入 7, 16
- 供**
 供电电压 16, 17, 21, 39
- 允**
 允许运行 35
- 其**
 其他资源 4
- 具**
 具备资质的人员 8
- 冲**
 冲击 10
- 冷**
 冷却 10
 冷却间隙 20
- 减**
 减速时间 44
- 分**
 分解图 5, 6
- 初**
 初始化 23
- 制**
 制动 34
 制动
 制动控制 37
 制动极限 38
 制动电阻器 37
- 功**
 功率因数 7, 20
- 加**
 加速时间 44

- 参**
- 参数菜单结构..... 69
- 参考值
 参考值..... 22, 28, 34, 35
 远程参考值..... 35
- 反**
- 反馈..... 18, 20, 35, 39
- 启**
- 启动..... 23
- 启动/停止命令..... 30
- 在**
- 在端子 27 未连接的情况下执行 AMA..... 28
- 在连接端子 27 的情况下执行 AMA..... 28
- 地**
- 地线..... 12
- 复**
- 复位..... 21, 22, 23, 35, 36, 37, 41
- 外**
- 外部命令..... 7, 36
- 外部报警复位..... 31
- 外部控制器..... 4
- 多**
- 多台变频器..... 12
- 存**
- 存放..... 10
- 安**
- 安全性..... 9
- 安装
 安装..... 17, 19
 安装环境..... 10
 检查清单..... 20
- 安装..... 11, 20
- 导**
- 导航键..... 21, 22, 24, 34
- 尺**
- 尺寸..... 67
- 屏**
- 屏蔽电缆..... 15, 20
- 干**
- 干扰绝缘..... 20
- 开**
- 开关..... 18
- 开关频率..... 35
- 开环..... 18
- 快**
- 快捷菜单..... 22
- 性**
- 性能..... 59
- 意**
- 意外启动..... 8, 34
- 手**
- 手动初始化..... 23
- 手动启动..... 22, 34
- 报**
- 报警..... 36
- 报警记录..... 22
- 振**
- 振动..... 10
- 接**
- 接地..... 15, 16, 20, 21
- 接地三角形连接电源..... 16
- 接线
 示意图..... 13
 热敏电阻控制接线..... 16
 电机线路..... 15
- 控**
- 控制
 控制信号..... 34
 控制卡..... 36, 58
 控制字超时..... 38
 控制接线..... 15
 控制特性..... 59
 控制端子..... 22, 24, 34, 35
 控制线路..... 18, 20
- 控制卡..... 58, 59

控制线路.....	12	熔	
提		熔断器.....	12, 20, 39, 60
提供的物品.....	10	状	
操		状态显示.....	34
操作.....	20	状态模式.....	34
操作键.....	21	环	
放		环境.....	56
放电时间.....	8	环境条件.....	56
故		电	
故障日志.....	22	电位均衡.....	12
故障诊断.....	44	电压失衡度.....	37
散		电压水平.....	56
散热片.....	39	电机	
数		永磁电机.....	25
数字输出.....	58	热敏电阻.....	32
断		电机保护.....	4
断路器.....	20, 60	电机功率.....	12, 22, 40
本		电机数据.....	24, 27, 37, 40, 44
本地控制.....	21, 22, 34	电机热敏电阻.....	32
本地控制面板.....	21	电机状态.....	4
机		电机电流.....	22, 27, 40
机械制动控制.....	18, 33	电机电缆.....	15
机械安装.....	10	电机线路.....	15, 20
模		电机输出.....	55
模拟信号.....	36	电机速度.....	24
模拟输出.....	17, 58	电机发热保护.....	32
模拟速度参考值.....	28	电机意外旋转.....	9
浮		电机电流.....	7
浮动三角形连接电源.....	16	电机自动整定.....	27
漏		电机转动.....	27
漏电电流.....	8, 12	电气安装.....	12
热		电气干扰.....	12
热保护.....	7	电流	
热敏电阻.....	16	电流极限.....	44
		直流电流.....	12, 34
		输入电流.....	16
		输出电流.....	34, 37
		额定电流.....	37
		电源连接.....	12
		电缆	
		电动机电缆.....	12
		电缆布线.....	20
		电缆规格.....	56
		电缆长度和横截面积.....	56
		直	
		直流回路.....	37
		直流电流.....	7

- 睡**
睡眠模式..... 35
- 瞬**
瞬态保护..... 7
- 短**
短路..... 38
- 磁**
磁通量..... 33
- 端**
端子
53..... 18
54..... 18, 42
紧固端子..... 66
输入..... 36
输出端子..... 21
- 符**
符号..... 68
符合 EMC 规范的安装..... 12
- 系**
系统反馈..... 4
- 紧**
紧固力矩..... 67
紧固盖板..... 15
- 约**
约定..... 68
- 线**
线缆规格..... 12, 15
- 给**
给定值..... 35
- 继**
继电器输出..... 58
- 维**
维修..... 34
维护
维护..... 34
- 编**
编码器旋转..... 27
编程..... 18, 21, 22
- 缩**
缩略语..... 68
- 缺**
缺相..... 37
- 背**
背板..... 11
- 能**
能效.... 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56
- 脉**
脉冲启动/停止..... 30
脉出/编码器输入..... 57
- 自**
自动启动..... 22, 27, 34, 35
自动复位..... 21
自由旋转..... 9
- 菜**
菜单结构..... 22
菜单键..... 21, 22
- 规**
规格..... 19
- 警**
警告..... 36
- 认**
认证..... 7
- 设**
设置..... 27
- 谐**
谐波..... 7
- 负**
负载共享..... 8

起		速	
起吊.....	11	速度参考值.....	18, 27, 28, 34
跳		重	
跳线.....	18	重量.....	67
跳闸		铭	
跳闸.....	32, 36	铭牌.....	10
跳闸锁定.....	36	闭	
转		闭环.....	18
转矩.....	37	间	
转矩极限.....	44	间隙要求.....	10
转矩特性.....	55	隔	
辅		隔离开关.....	21
辅助设备.....	20	预	
输		预期用途.....	4
输入		额	
数字输入.....	18, 35, 37, 56	额定功率.....	67
模拟输出.....	17, 36, 57	高	
输入端子.....	16, 18, 21	高电压.....	8, 21
输入信号.....	18	默	
输入断路器.....	16	默认设置.....	23
输入电压.....	21		
输入电源.....	7, 12, 15, 16, 20, 21, 36		
输入电源线路.....	20		
输出性能 (U, V, W).....	55		
输出电源线缆.....	20		
过			
过压.....	35, 44		
过温.....	37		
过热.....	37		
过电流保护.....	12		
运			
运行命令.....	27		
远			
远程命令.....	4		
选			
选配设备.....	16, 18, 21		
通			
通讯选件.....	39		



丹佛斯(上海)自动控制有限公司
上海市宜山路900号
科技大楼C楼20层
电话:021-61513000
传真:021-61513100
邮编:200233

丹佛斯(上海)自动控制有限公司北京办事处
北京市朝阳区工体北路甲2号盈科中心A栋20层
电话:010-85352588
传真:010-85352599
邮编:100027

丹佛斯(上海)自动控制有限公司广州办事处
广州市珠江新城花城大道87号高德置地广场B塔704室
电话:020-28348000
传真:020-28348001
邮编:510623

丹佛斯(上海)自动控制有限公司成都办事处
成都市下南大街2号宏达国际广场11层1103-1104室
电话:028-87774346, 43
传真:028-87774347
邮编:610016

丹佛斯(上海)自动控制有限公司青岛办事处
青岛市山东路40号广发金融大厦1102A室
电话:0532-85018100
传真:0532-85018160
邮编:266071

丹佛斯(上海)自动控制有限公司青岛办事处
青岛市山东路40号广发金融大厦1102A室
电话:0532-85018100
传真:0532-85018160
邮编:266071

丹佛斯(上海)自动控制有限公司西安办事处
西安市二环南路88号老三届世纪星大厦25层C座
电话:029-88360550
传真:029-88360551
邮编:710065

.....
Danfoss 对其目录、手册以及其它印刷资料可能出现的错误不负任何责任。Danfoss 保留未预先通知而更改产品的权利。该限制并适用于已订购但更改并不会过多改变已同意规格的货物。
本材料所引用的商标均为相应公司之财产。Danfoss 及 Danfoss 的标记均为 Danfoss A/S 之注册商标。版权所有。
.....

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

