



操作手册

VLT® AutomationDrive FC 300, 0.25-75 kW

安全性

⚠警告

高压！

变频器与交流主电源输入线路相连时带有高压。安装、启动和维护工作只应由具备资质的人员来完成。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。

高压

变频器与危险的主电源电压相连。操作时应特别注意，以防电击。只有受过培训并且熟悉电子设备的人员才能安装、启动或维护本设备。

⚠警告

意外启动！

当变频器接通交流主电源时，电动机随时可能启动。变频器、电动机和任何传动设备必须处于运行就绪状态。如果在变频器连接到交流主电源时没有处于运行就绪状态，将可能导致死亡、重伤以及设备或财产损失。

意外启动

当变频器接通交流主电源时，电动机可能因为下述原因而启动：外部开关操作、串行总线命令、输入参考值信号或某个故障状态被消除。请格外小心，以防意外启动。

⚠警告

放电时间！

未打开变频器电源时，变频器直流回路的电容器可能仍有电。为了避免出现电气事故，应断开交流主电源、所有永磁电动机、所有远程直流回路电源，包括备份电池、UPS，以及与其它变频器的直流回路连接。请等电容器完全放电后，再执行维护或修理作业。等待时间详见**放电时间表**。如果在切断电源后不等待规定的时间就执行维护或修理作业，将可能导致死亡或严重伤害。

电压 [V]	最短等待时间[分钟]	
	4	15
200-240	0.25-3.7 kW	5.5-37 kW
380-480	0.25-7.5 kW	11-75 kW
525-600	0.75-7.5 kW	11-75 kW
525-690		11-75 kW

即使警告指示灯熄灭，也可能存在高压。

放电时间

符号

本手册使用了下述符号。

⚠警告

表明某种潜在危险情况，如果不避免该情况，将可能导致死亡或严重伤害。

⚠小心

表明某种潜在危险情况，如果不避免该情况，将可能导致轻度或中度伤害。 这还用于防范不安全的行为。

小心

表明某种可能仅导致设备或财产损害事故的情况。

注意

表明应注意所强调的信息，以避免错误或以免设备无法达到最佳性能。

认证



表 1.2

注意

对输出频率施加了限制（鉴于出口管制法规的要求）：

从软件版本 6.72 起，变频器的输出频率被限制在 590 Hz。软件版本 6x.xx 也将最大输出频率限制在 590 Hz，但这些版本无法刷新，即，无法降级或升级。

目录

1 简介	4
1.1 本手册的目的	5
1.2 其他资源	6
1.3 产品概述	6
1.4 内部控制器功能	6
1.5 机架规格和额定功率	7
2 安装	8
2.1 安装场址检查清单	8
2.2 变频器和电动机安装前检查清单	8
2.3 机械安装	8
2.3.1 冷却	8
2.3.2 起吊	9
2.3.3 安装	9
2.3.4 紧固力矩	9
2.4 电气安装	10
2.4.1 要求	12
2.4.2 接地要求	12
2.4.2.1 漏电电流 (>3.5 mA)	13
2.4.2.2 使用屏蔽电缆接地	13
2.4.3 电动机连接	13
2.4.4 交流主电源接线	14
2.4.5 控制线路	14
2.4.5.1 访问	14
2.4.5.2 控制端子类型	15
2.4.5.3 控制端子的接线	16
2.4.5.4 使用屏蔽型控制电缆	16
2.4.5.5 控制端子功能	17
2.4.5.6 跳线端子 12 和 27	17
2.4.5.7 端子 53 和 54 开关	17
2.4.5.8 机械制动控制	18
2.4.6 串行通讯	18
2.5 安全停止	19
2.5.1 端子 37 安全停止功能	19
2.5.2 安全停止试运行	21
3 启动和功能测试	23
3.1 启动前的准备	23
3.1.1 安全检查	23
3.2 接通 电源	25

3.3 基本操作设置	25
3.4 异步电机设置	26
3.5 VVC ^{plus} 下的 PM 电动机设置	26
3.6 自动电动机调整	27
3.7 检查电动机旋转情况	27
3.8 检查编码器旋转情况	28
3.9 本地控制测试	28
3.10 系统启动	28
4 用户界面	29
4.1 本地控制面板	29
4.1.1 LCP 布局	29
4.1.2 设置 LCP 的显示值	30
4.1.3 显示菜单键	30
4.1.4 导航键	31
4.1.5 操作键	31
4.2 备份和复制参数设置	31
4.2.1 上载数据到 LCP	32
4.2.2 从 LCP 下载数据	32
4.3 恢复默认设置	32
4.3.1 建议的初始化	32
4.3.2 手动初始化	32
5 关于变频器编程	33
5.1 简介	33
5.2 编程示例	33
5.3 控制端子编程示例	34
5.4 国际/北美默认参数设置	35
5.5 参数菜单结构	36
5.5.1 参数菜单结构	37
5.6 使用 MCT 10 设置软件 进行远程设置	42
6 应用示例	43
6.1 简介	43
6.2 应用示例	43
7 状态信息	48
7.1 状态显示	48
7.2 状态消息定义表	48
8 警告和报警	50
8.1 系统监测	50

8.2 警告和报警类型	50
8.3 警告和报警显示	50
8.4 警告和报警定义	51
9 基本故障排查	58
9.1 启动和操作	58
10 规格	60
10.1 取决于功率的规范	60
10.2 常规技术数据	72
10.3 熔断器规格	77
10.3.2 建议	77
10.3.3 符合 CE 标准	77
10.4 连接紧固力矩	86
索引	87

1 简介

1

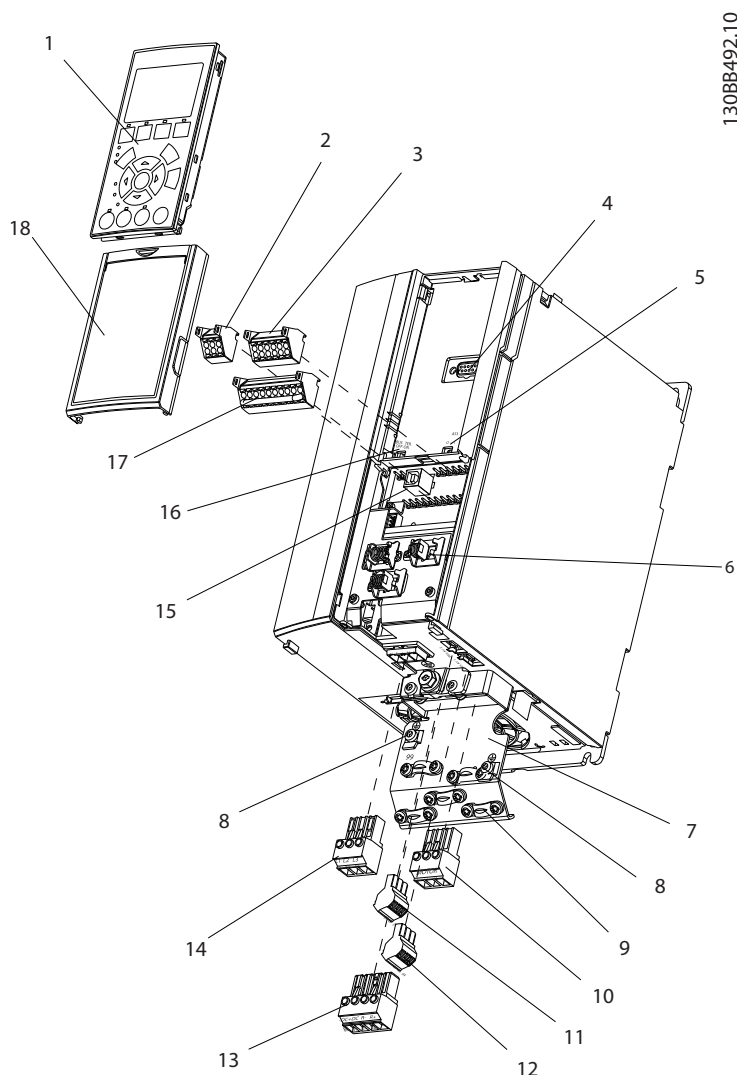


图 1.1 分解图 (A1-A3, IP20)

1	LCP	10	电动机输出端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
2	RS-485 串行总线连接器 (+68、-69)	11	继电器 1 (01、02、03)
3	模拟 I/O 连接器	12	继电器 2 (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	电缆应力消除/PE 接地	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	控制电缆盖板

表 1.1 图 1.1 的图例

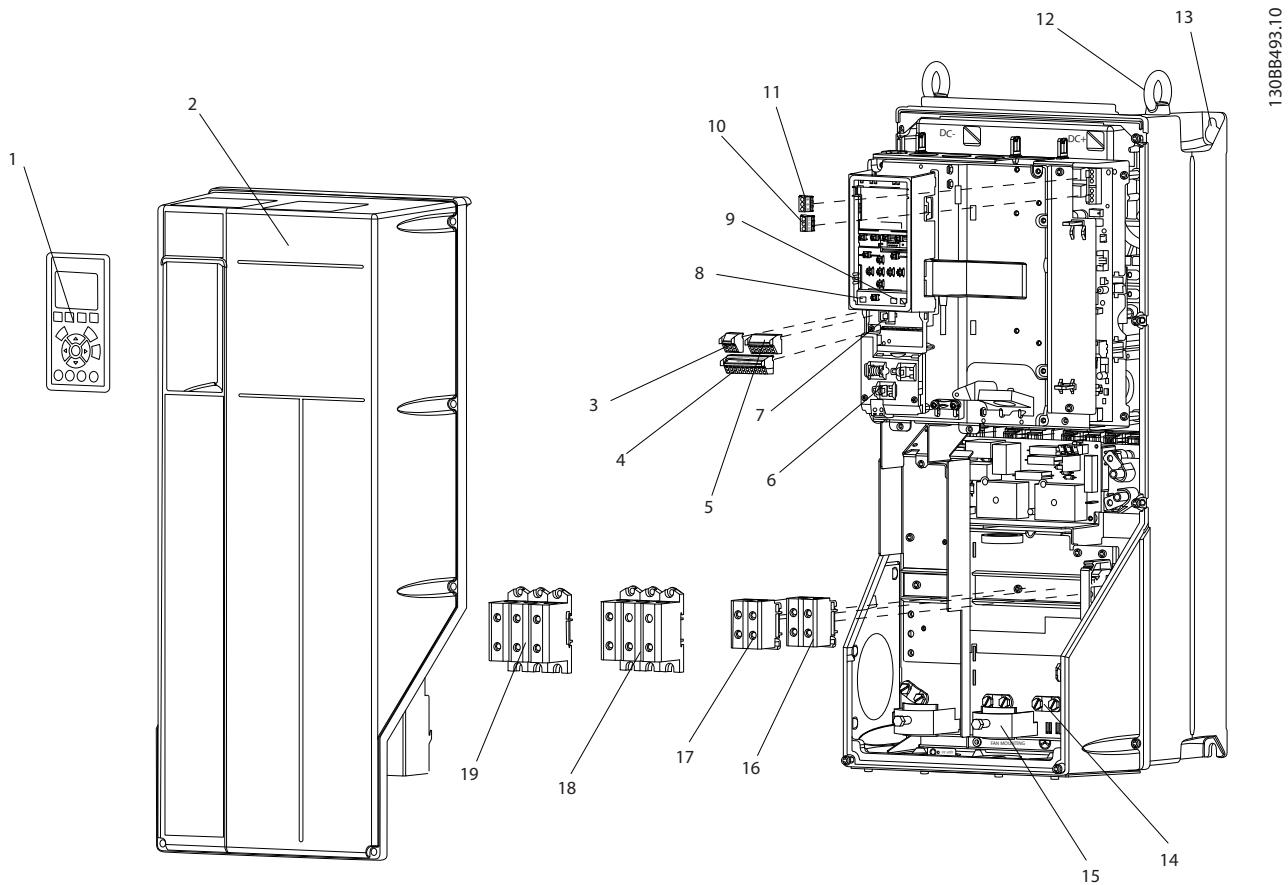


图 1.2 分解图 (B 和 C 规格, IP55/66)

1	LCP	11	继电器 2 (04、05、06)
2	盖板	12	吊环
3	RS-485 串行总线连接器	13	安装槽
4	数字 I/O 和 24 V 电源	14	接地线夹 (PE)
5	模拟 I/O 连接器	15	电缆应力消除/PE 接地
6	电缆应力消除/PE 接地	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	电动机输出端子 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)		

表 1.2 图 1.2 的图例

1.1 本手册的目的

本手册旨在提供与变频器的安装和启动有关的详细信息。介绍了机械和电气安装要求,包括输入、电动机、控制和串行通讯接线及控制端子功能。介绍了启动、基本操作设置和功能测试方面的详细步骤。其余章节介绍了补充性细节。其中包括用户界面、详细编程、应用示例、启动故障排查和规范。

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® 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® 设计指南旨在详细介绍与设计电动机控制系统相关的能力和函数。
- 此外还可以从 Danfoss 获得补充资料和手册。有关清单，请访问 <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentation/Technical+Documentation.htm>。
- 此外还有一些可能会使所介绍的某些程序发生变化的可选设备。有关特定要求，请参考这些选件附随的手册。请与当地 Danfoss 供应商联系，或访问 Danfoss 网站：<http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentation/Technical+Documentation.htm>，以下载资料或获得额外信息。

1.3 产品概述

变频器是一种电机控制器，它将交流主电源输入转变成可变频交流波形输出。为了控制电动机速度或转矩，输出的频率和电压会受到调节。变频器可以根据系统反馈（比如来自传送带上的位置传感器的反馈）来改变电动机的速度。变频器还可以根据来自外部控制器的远程命令来调节电动机。

此外，变频器还可以监测系统 and 电动机状态；发出故障情况警告或报警、启动和停止电动机、优化能效以及提供众多的控制、监测和增效功能。操作和监测功能还可以作为状态指示提供给外部控制系统或串行通讯网络。

1.4 内部控制器功能

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 1.3。

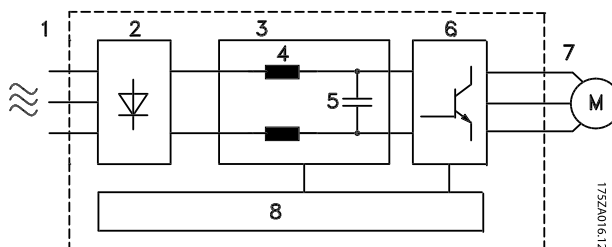


图 1.3 变频器框图

面积	标题	功能
1	主电源输入	<ul style="list-style-type: none"> 变频器的三相交流主电源
2	整流器	<ul style="list-style-type: none"> 整流桥负责将交流输入转换成成为逆变器供电的直流电流
3	直流总线	<ul style="list-style-type: none"> 中间直流总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 减小 RMS 电流 提高回注到线路的功率因数 减小交流输入上的谐波
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	输出到电动机	<ul style="list-style-type: none"> 前往电动机的经过整流的三相输出功率
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、输出和电动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 1.3 图 1.3 图例

1.5 机架规格和额定功率

	机架规格 [kW]										
[伏特]	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-1.5	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	15-22	30-37	18.5-22	30-37
380-480	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	30-45	55-75	37-45	55-75
525-600	N/A	N/A	0.75-7.5	N/A	0.75-7.5	11-15	18.5-22	30-45	55-90	37-45	55-90
525-690	N/A	N/A	1.1-7.5	N/A	N/A	N/A	11-22	N/A	30-75	37-45	N/A

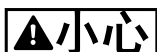
表 1.4 机架规格和额定功率

2 安装

2

2.1 安装场址检查清单

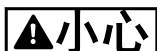
- 变频器依靠环境空气实现冷却。为实现最佳工作状态，请遵守环境气温限制
- 安装变频器时，确保安装位置有足够的支撑强度。
- 请将手册、图纸和图表保管在便利位置，以便随时查阅详细的安装和操作说明。设备操作人员务必备有本手册。
- 请将设备放在尽可能靠近电动机的位置。电动机电缆应尽可能短。检查电动机特性，以了解实际公差。请勿超过
 - 300 米（1000 英尺）（对于非屏蔽电动机引线）
 - 150 米（500 英尺）（对于屏蔽电缆）。
- 确保变频器的防侵入保护额定值适合安装环境。可能需要采用 IP55（NEMA 12）或 IP66（NEMA 4）机箱。



防侵入

IP54、IP55 和 IP66 的额定防护水平仅在设备经过适当密闭的情况下才有保证。

- 确保所有电缆压盖和未使用的压盖孔都经过适当密封。
- 确保设备盖板已适当盖紧



污垢会损坏设备

勿让变频器处于裸露状态。

对于符合与国际内陆水道运输危险货物有关的欧洲协议（ADN_2011 ###）的无火花系统，请参考 VLT® AutomationDrive FC 300 设计指南。

2.2 变频器和电动机安装前检查清单

- 比较铭牌上的设备型号与订购型号，验证设备是否正确
- 确保下列各项具有相同的额定电压：
 - 主电源（功率）
 - 变频器
 - 电机
- 为了实现最大化的电动机性能，请确保变频器输出电流额定值等于或大于电动机满载电流
 - 为了实现适当过载保护，电动机规格和变频器功率必须匹配
 - 如果变频器额定值低于电动机额定值，则无法实现完全的电动机输出

2.3 机械安装

2.3.1 冷却

- 为了提供冷却气流，必须将设备安装到实心平面或选配的背板上（请参阅 2.3.3 安装）。
- 顶部和底部须留出空气冷却间隙。间隙通常须达到 100–225 毫米（4–10 英寸）。有关间隙要求，请参阅 图 2.1
- 安装不当可能导致过热和性能下降
- 当温度达到 40 °C（104 °F）和 50 °C（122 °F）之间，并且海拔超过 1000 米（3300 英尺）时，必须考虑降容。有关详细信息，请参阅设备的设计指南。

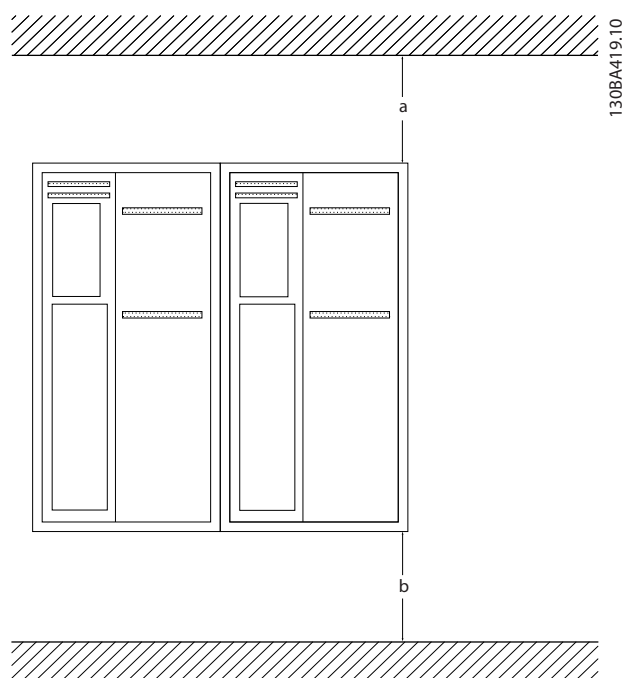


图 2.1 顶部和底部冷却间隙

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

表 2.1 最小气流间隙要求

2.3.2 起吊

- 查看设备重量，以确定安全的起吊方法
- 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

2.3.3 安装

- 以直立方式安装设备
- 变频器允许采用并排安装方式
- 确保安装位置具有足以支撑设备重量的强度
- 为了提供冷却气流，必须将设备安装到实心平面或选配的背板上（请参阅 图 2.2 和 图 2.3）。
- 安装不当可能导致过热和性能下降
- 在采用壁挂方式时，请使用设备上可能提供的槽形安装孔

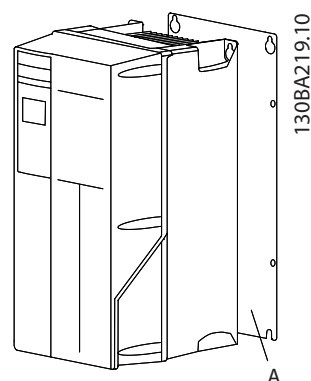


图 2.2 使用背板进行的适当安装

项 A 是一块背板，为了获得冷却设备所要求的气流，须正确安装它。

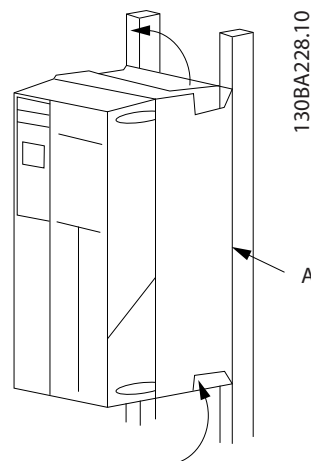


图 2.3 使用导轨进行的适当安装

注意

当安装在导轨上时，需要采用背板。

2.3.4 紧固力矩

有关正确的紧固规范，请参阅 10.4 连接紧固力矩。

2.4 电气安装

本节包含详细的变频器接线说明。其中介绍了下述任务。

- 将电动机连接到变频器的输出端子上
- 将交流主电源连接到变频器的输入端子上
- 连接控制和串行通讯线路
- 在通电后，检查输入和电动机功率； 根据控制端子的预期功能对它们进行设置

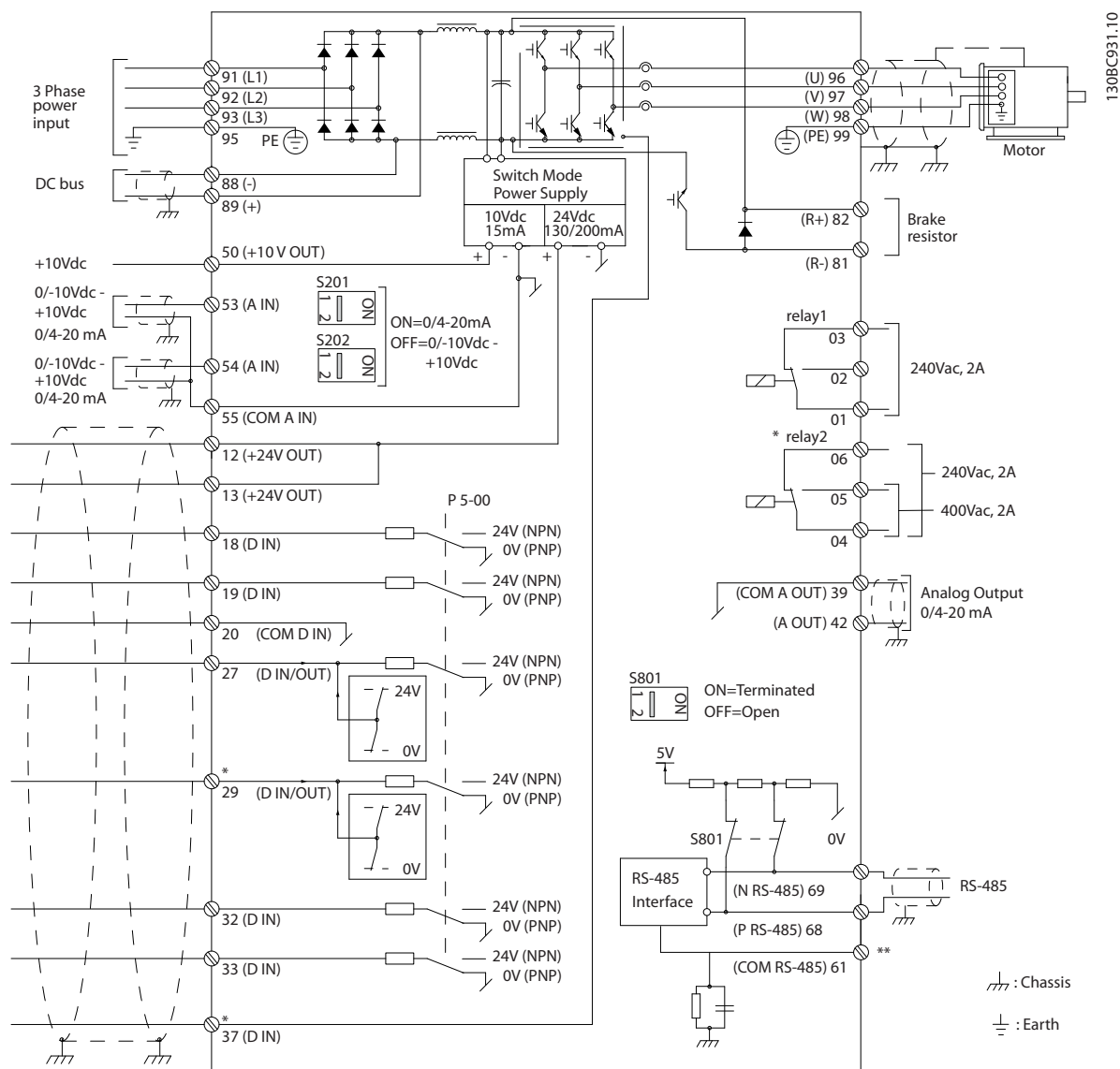


图 2.4 基本接线示意图

A=模拟，D=数字

端子 37 用于安全停止功能。有关安全停止功能的安装说明，请参考设计指南。

* FC 301 未提供端子 37（机架规格 A1 除外）。继电器 2 和端子 29 在 FC 301 中不起作用。

** 勿连接电缆屏蔽层。

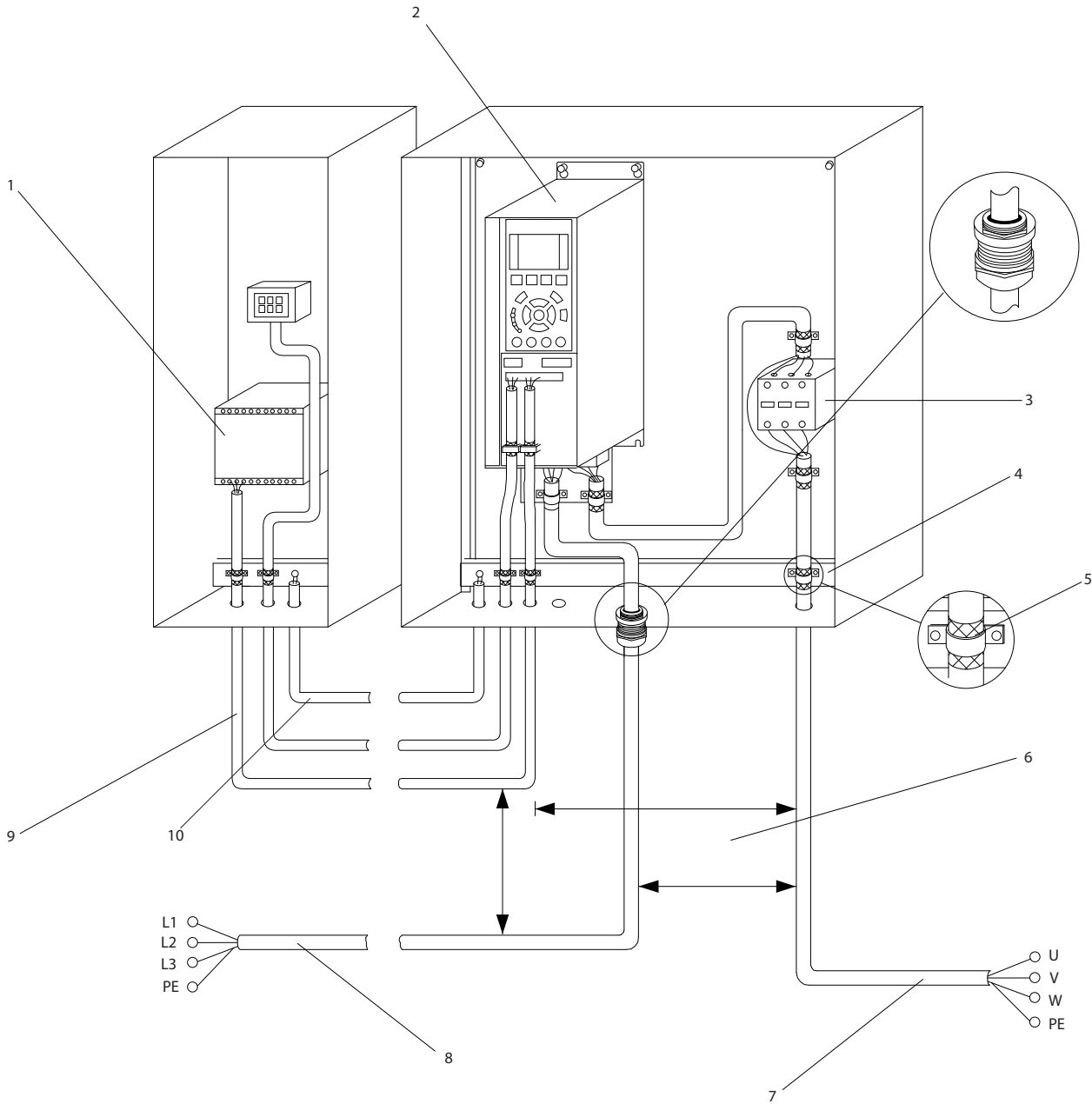


图 2.5 典型电气连接

1	PLC	6	控制电缆、电动机和主电源线路之间至少保持 200 毫米 (7.9 英寸) 距离
2	变频器	7	电动机, 三相和 PE 线路
3	输出接触器 (通常不建议使用)	8	电动机, 三相和强化 PE 线路
4	接地导轨 (PE)	9	控制线路
5	电缆绝缘层 (已剥开)	10	最小均一截面积 16 平方毫米 (0.025 平方英寸)

表 2.2 图 2.5 的图例

2.4.1 要求

警告**设备危险！**

旋转主轴和电气设备均有相当的危险性。所有电气作业均须符合国家和地方电气法规。强烈建议仅由受过培训并且具备资质的人员来执行安装、启动和维护。如果不遵守这些指导原则，将可能导致死亡或严重伤害。

小心**线路隔离！**

用 3 根单独的金属线管或单独的屏蔽电缆布置输入电源、电动机和控制系统的线路，以实现高频噪声隔离。如果不隔离电源、电动机和控制线路，将可能影响变频器和关联设备的性能。

为了保护您的安全，请遵守下述要求。

- 电子控制设备被连接到危险的主电源电压。在为设备通电时应倍加谨慎，以防电气危险。
- 对来自多台变频器的电动机电缆进行单独布置。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。

过载及设备保护

- 变频器内一项以电子方式激活的功能为电动机提供了过载保护。过载功能将计算电流增加水平，并激活跳闸（控制器输出停止）功能的计时操作。电流越大，作出跳闸响应的速度越快。该过载保护功能可以提供第 20 类电动机保护。有关跳闸功能的详细信息，请参阅 8 警告和报警。
- 由于电动机线路带有高频电流，因此主电源、电动机功率以及控制线路必须单独布线。请使用金属线管或单独的屏蔽线。如果不隔离功率、电动机和控制线路，将可能影响设备的性能。
- 必须为所有变频器都提供短路和过电流保护。为了提供这种保护，须采用输入熔断装置，请参阅图 2.6。如果出厂时没有附带熔断器，则须由安装商作为安装的一部分而提供。请参阅 10.3 熔断器规格中的熔断器最大额定值。

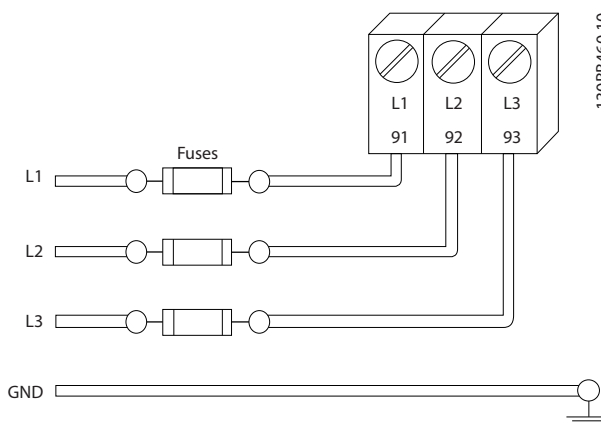


图 2.6 变频器熔断器

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。
- Danfoss 建议，所有电力连接均须使用最低额定温度为 75°C 的铜线来完成。
- 有关建议的线缆规格，请参阅 10.1 取决于功率的规范。

2.4.2 接地要求

警告**接地危险！**

为了保护操作人员的安全，请务必按照国家和地方电气法规以及这些手册中的说明将变频器正确接地。地电流高于 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。

注意

用户或经认证的电气安装商应负责按照国家和地方电气法规及标准来确保本设备的正确接地。

- 请遵照所有地方和国家电气法规将电气设备正确接地
- 对于地电流高于 3.5 mA 的设备，必须对其进行正确的保护性接地，请参阅漏电流 (>3.5 mA)
- 输入电源、电动机电源和控制系统的线路须采用专门的接地线
- 为了正确接地，请使用设备上提供的线夹
- 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
- 为了减小电气噪声，建议使用高集束线
- 请遵守电动机制造商的接线要求

2.4.2.1 漏电电流 (>3.5 mA)

遵守对漏电电流超过 3.5 mA 的设备进行保护性接地的国家和地方法规。

变频器技术在高功率下利用高频切换。这会在接地线路中产生漏电电流。变频器输出功率端子中的故障电流可能包含直流成分，这些直流成分可能对滤波电容器充电，从而导致瞬态地电流。接地漏电电流取决于不同的系统配置，包括射频干扰滤波、屏蔽型电动机电缆和变频器功率。

EN/IEC61800-5-1（功率变频器系统产品标准）要求，如果漏电电流超过 3.5mA，则须给予特别注意。必须采用下述方式之一来增强接地措施：

- 采用截面积至少为 10mm² 的地线
- 采用两条单独的并且均符合尺寸规格的接地线

有关详细信息，请参阅 EN 60364-5-54 § 543.7。

使用 RCD

在使用漏电断路器（RCD）（也称为接地漏电断路器，简称 ELCB）时，应符合下述要求：

仅使用可以检测交流和直流的 B 类 RCD

使用带有涌入延迟功能的 RCD，以防瞬态地电流造成故障

根据系统配置和环境因素来选择 RCD 规格

2.4.2.2 使用屏蔽电缆接地

系统为电动机线路提供了接地线夹（请参阅 图 2.7）。

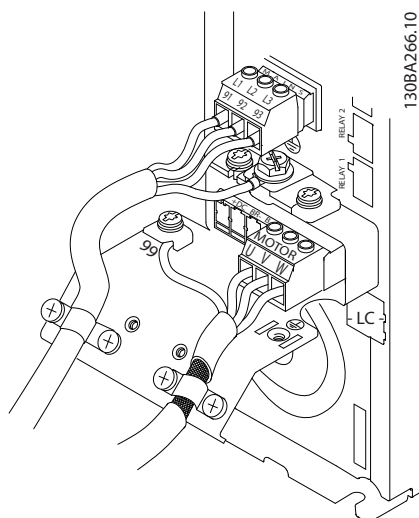


图 2.7 使用屏蔽电缆接地

2.4.3 电动机连接

警告**感生电压！**

对来自多台变频器的输出电动机电缆进行单独布置。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。如果不单独布置电动机输出电缆，将可能导致死亡或严重伤害。

- 有关最大线缆规格，请参阅 10.1 取决于功率的规范
- 请遵守与电缆规格有关的地方和国家电气法规
- 在 IP21 和更高等级（NEMA1/12）设备的底部提供了电动机接线孔或接线面板
- 请勿在变频器和电动机之间安装功率因数修正电容器
- 请勿在变频器和电动机之间连接启动或变极设备
- 将三相电动机线路连接端子 96（U）、97（V）和 98（W）上。
- 按照所提供的接地说明将电缆接地
- 按照 中提供的信息将端子拧紧
- 请遵守电动机制造商的接线要求

图 2.8 显示了基本变频器的主电源输入接线、电动机接线以及接地。实际配置可能随设备类型和选配设备的不同而存在差异。

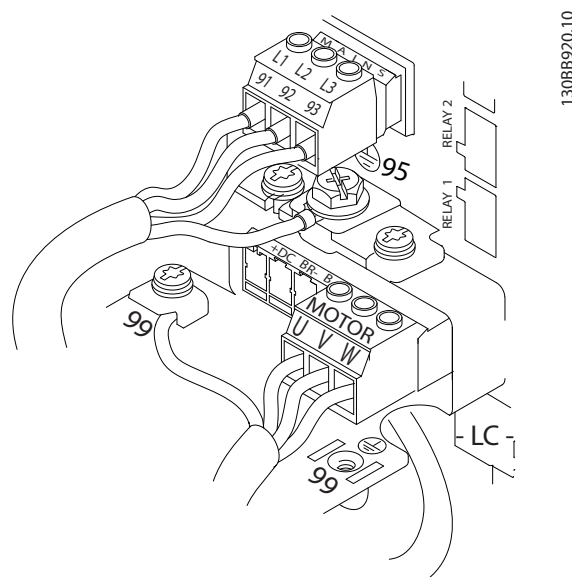


图 2.8 电动机接线、主电源接线以及接地示例

2.4.4 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 10.1 取决于功率的规范。
- 请遵守与线缆规格有关的地方和国家电气法规。
- 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 2.8）
- 根据设备的配置，输入电源可能连接到主电源输入电源上，也可能连接到输入断路开关上。
- 按照 2.4.2 接地要求 所提供的接地说明将电缆接地
- 所有变频器都可以使用孤立的电力输入源，也可以使用接地参考电力线路。当使用孤立的主电源（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，请将 14-50 射频干扰滤波器 设为 [0] 关。根据 IEC 61800-3 的规定，在设为“关”时，机架与中间电路之间的内置射频干扰电容会被隔离，以免损坏中间电路和降低地容电流。

2.4.5 控制线路

- 将控制线路与变频器中的高功率组件隔离开来。
- 如果为了实现 PELV 绝缘而将变频器连接到一个热敏电阻，则必须对可选的热敏电阻器控制线路采取加强绝缘/双重绝缘。建议使用 24 V DC 供电电压。

2.4.5.1 访问

- 用螺丝刀拆下访问盖板。请参阅 图 2.9。
- 或松开前盖的固定螺钉，拆下前盖。请参阅 图 2.10。

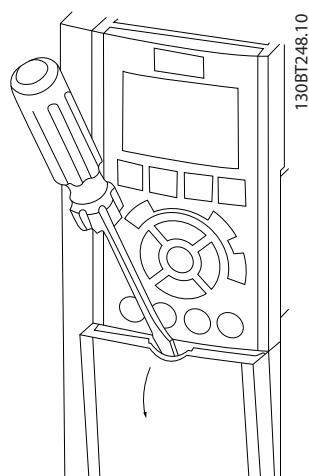


图 2.9 A2、A3、B3、B4、C3 和 C4
机箱的控制端子检视

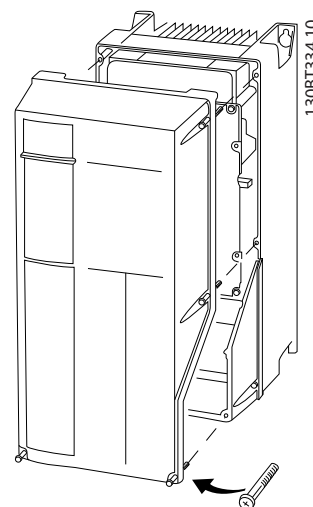


图 2.10 A4、A5、B1、B2、C1 和 C2
机箱的控制端子检视

拧紧盖板之前，请参阅 表 2.3。

机架	IP20	IP21	IP55	IP66
A3/A4/A5	—	—	2	2
B1/B2	—	*	2.2	2.2
C1/C2/C3/C4	—	*	2.2	2.2
* 没有需要紧固的螺钉				
— 不存在				

表 2.3 盖板紧固力矩 (Nm)

2.4.5.2 控制端子类型

图 2.11 显示了可拆卸的变频器连接器。在表 2.5 中对端子功能及其默认设置进行了总结。

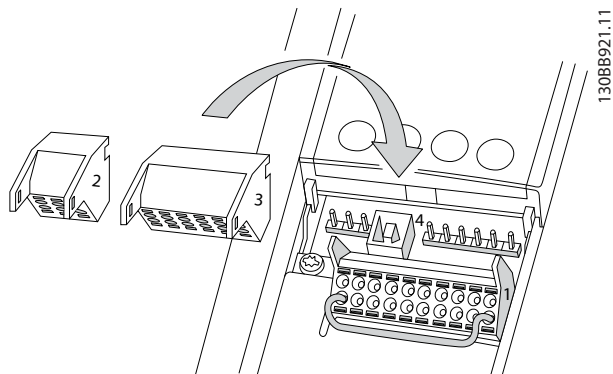


图 2.11 控制端子位置

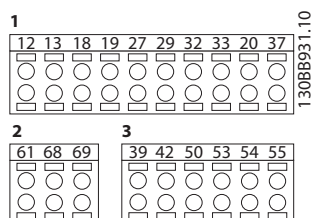


图 2.12 端子号

- **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 DC 供电电压端子和 1 个公共端子（用于可选的客户自备 24 V DC 电压）。FC 302 和 FC 301（可选用 A1 机箱）还提供了 STO（安全转矩关闭）功能的数字输入。
- **连接器 2** 端子 (+)68 和 (-)69 用于 RS-485 串行通讯连接
- **连接器 3** 提供了 2 个模拟输入、1 个模拟输出、10 V 直流供电电压以及用于输入和输出的公共端子
- **连接器 4** 是一个用于 MCT 10 设置软件的 USB 端口
- 此外还提供了 2 个 C 型 (Form C) 继电器输出，根据控制器配置和规格，这些输出可能在不同的位置
- 某些可随设备订购的选件可能提供了额外端子。请参阅随设备选件提供的手册。

有关端子额定值信息，请参阅 10.2 常规技术数据。

端子说明			
端子	参数	默认设置	说明
数字输入/输出			

端子说明			
端子	参数	默认设置	说明
12, 13	-	+24 V DC	24V DC 供电电压。所有 24 V 负载的最大输出总电流为 200 mA (FC 301 为 130 mA)。可用于数字输入和外部变送器。
18	5-10	[8] 启动时)	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	可以选择用作数字输入或输出。默认设置为“输入”。
29	5-13	[14] JOG	
20	-		数字输入的公共端子，24 V 电压的电势为 0 V。
37	-	安全关闭转矩 (STO)	安全输入 用于 STO。
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。在最大阻抗为 500Ω 的情况下，模拟信号为 0-20 mA 或 4-20 mA
50	-	+10 V DC	10 V DC 模拟供电电压。最大电流为 15 mA，常用于电位计或热敏电阻。
53	6-1*	参考值	模拟输入。可选择为电压或电流。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 2.4 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射频干扰滤波器。 仅应在遇到 EMC 问题时才将其连接到屏蔽层。
68 (+)	8-3*		RS-485 接口。提供了一个用于端接阻抗的控制卡开关。
69 (-)	8-3*		
继电器			

端子说明			
端子	参数	默认设置	说明
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] 无功能	C 型继电器输出。可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 2.5 端子说明串行通信

2.4.5.3 控制端子的接线

为了便于安装，控制端子连接器可从变频器上拔下来，如图 2.11 所示。

1. 将一把小螺丝刀插入触点上方或下方的槽中，从而打开触点，如图 2.13 所示。
2. 将裸露控制线缆插入触点中。控制电缆：
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。

有关控制端子的线缆规格，请参阅 10.1 取决于功率的规范。

有关控制线路的通常连接，请参阅 6 应用示例。

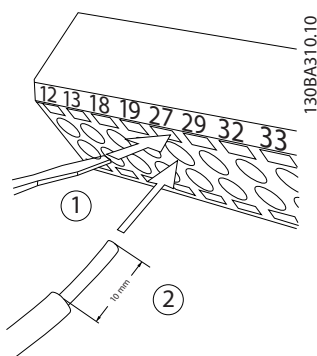


图 2.13 连接控制线缆

2.4.5.4 使用屏蔽型控制电缆

正确的屏蔽方法

为保证尽可能好的电气接触，大多数情况下的首选方法都是在控制电缆和串行通讯电缆两端用屏蔽夹加以固定。如果变频器和 PLC 之间的大地电势不同，可能产生干扰整个系统的电噪声。通过在控制电缆旁边安装一条等势电缆，可解决此问题。该电缆的最小横截面积：16 mm²。

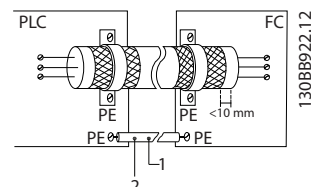


图 2.14 正确的屏蔽方法

1	最小 16 mm ²
2	均衡电缆

表 2.6 图 2.14 的图例

50/60 Hz 接地回路

使用很长的控制电缆时，可能会形成接地回路。为了消除接地回路，请用一个 100 nF 电容器将屏蔽层的一端接地（引线应尽可能短）。

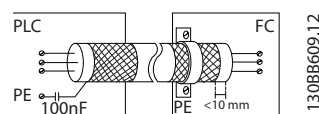


图 2.15 50/60 Hz 接地回路

避免串行通讯的 EMC 噪声

该端子通过一个内部 RC 回路与地线相连。为减小导体之间的相互干扰，请使用双绞电缆。以下显示了建议的方法：

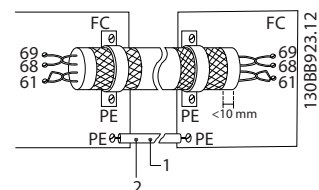


图 2.16 双绞电缆

1	最小 16 mm ²
2	均衡电缆

表 2.7 图 2.16 的图例

或者也可以省去与端子 61 的连接：

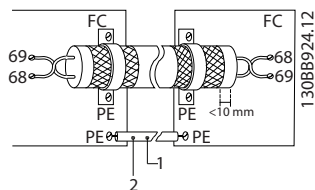


图 2.17 双绞电缆（无端子 61）

1	最小 16 mm ²
2	均衡电缆

表 2.8 图 2.17 的图例

2.4.5.5 控制端子功能

变频器的功能由收到的控制输入信号控制。

- 对于每一个端子，均必须在与它相关的参数中根据它所支持的功能对它进行设置。有关各个端子及相关参数的信息，请参阅表 2.5。
- 务必确认是否已对控制端子进行了与相关功能有关的正确设置。有关访问各个参数的详细信息，请参阅 4 用户界面；有关编程的详细信息，请参阅 5 关于变频器编程。
- 默认的端子设置旨在启动变频器并使其在典型工作模式下工作。

2.4.5.6 跳线端子 12 和 27

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

- 数字输入端子 27 旨在接收 24 V DC 外部互锁命令。在许多应用中，用户都会将某个外部互锁装置连接到端子 27
- 当未使用任何互锁装置时，请在控制端子 12（建议的端子）或 13 和端子 27 之间连接一个跳线。这将在端子 27 上提供内部 24 V 信号
- 这样便没有任何信号会阻止设备运行
- 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

2.4.5.7 端子 53 和 54 开关

- 对于模拟输入端子 53 和 54，可以选择电压（0 到 10 V）或电流（0 到 20 毫安）输入信号
- 在转换开关位置之前应切断变频器的电源
- 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。
- 在拆下 LCP 后可以看到这些开关（请参阅图 2.18）。

注意

设备的某些选件卡可能挡住这些开关，因此必须拆卸它们才能更改开关设置。拆卸选件卡之前，务必断开设备电源。

- 端子 53 默认用于在 16-61 53 端切换设置中设置的开环速度参考值
- 端子 54 默认用于在 16-63 54 端切换设置中设置的闭环反馈信号

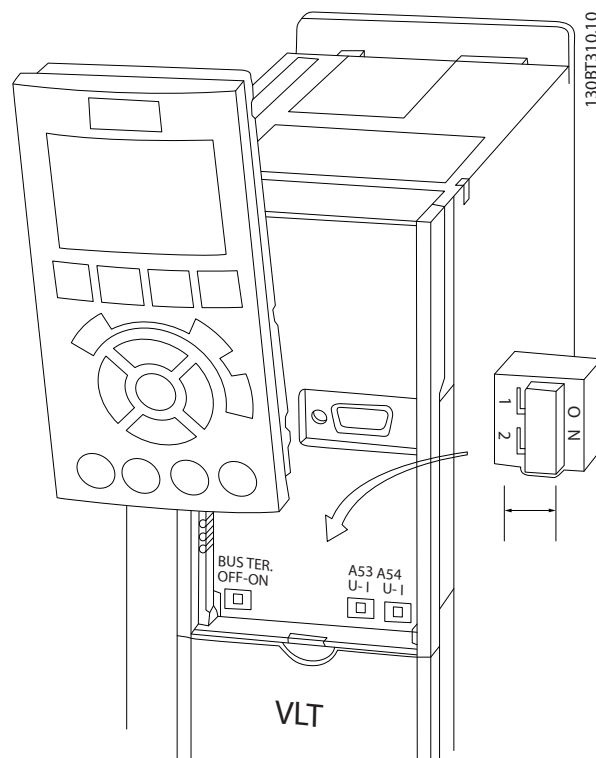


图 2.18 端子 53 和 54 开关及总线端接开关的位置

2.4.5.8 机械制动控制

在起降应用中，需要能够控制机电制动。

- 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“支持”电动机时（例如因为负载过大），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* 中的 [32] 机械制动控制。
- 当电动机电流超过 2-20 抱闸释放电流 中的预设值时，将解除制动。
- 当输出频率低于 2-21 激活制动速度 或 2-22 激活制动速度 [Hz] 中设置的频率，并且仅当变频器执行了停止命令时，制动才会啮合。

如果变频器处于报警模式或过压状态，会立即开始机械制动。

在纵向运动中，重点是必须在整个操作期间用非常安全的方式夹持、停止、控制（升、降）负荷。由于变频器不是安全设备，因此起重机/吊车设计商（OEM）必须根据相关的国家起重机/吊车法规来确定要使用的安全设备（如速度开关、紧急制动器等）的类型和数量，以便在紧急情况下或者在系统发生故障时能够将负荷停下来。

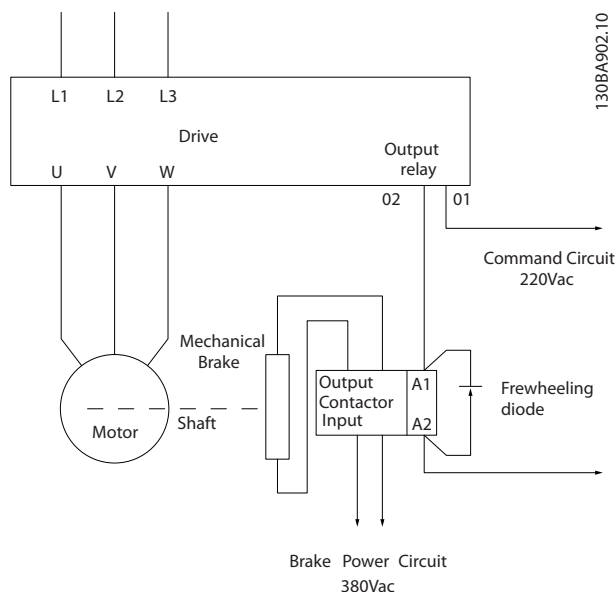


图 2.19 将机械制动连接到变频器

2.4.6 串行通讯

RS-485 串行通讯线缆被连接到端子 (+) 68 和 (-) 69。

- 建议使用屏蔽串行通讯电缆
- 有关正确的接地方法，请参阅 2.4.2 接地要求

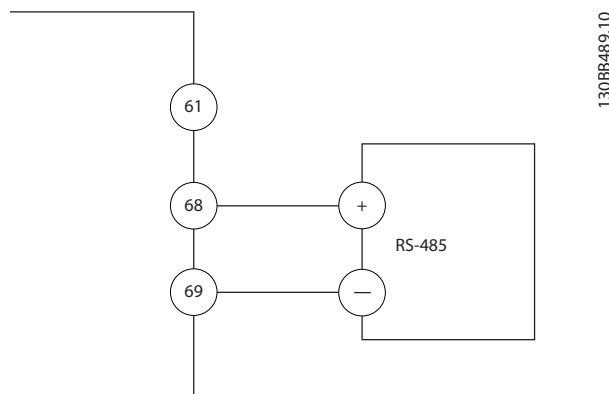


图 2.20 串行通讯接线图

对于基本的串行通讯设置，请选择下述内容

1. 8-30 协议 中的协议类型。
 2. 8-31 地址 中的变频器地址。
 3. 8-32 波特率 中的波特率。
- 变频器内置有 2 种通讯协议。请遵守电动机制造商的接线要求。
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
 - 通过在变频器中安装选件卡，可以提供额外的通讯协议。请参阅选件卡文档，以了解安装和操作说明

2.5 安全停止

变频器可以执行规定的安全功能，安全关闭转矩（STO，由 IEC 61800-5-2 定义¹⁾）或停止类别 0（由 EN 60204-1 定义²⁾）。

Danfoss 将这个功能称为安全停止。在系统中集成并使用安全停止功能之前，必须进行全面的风险分析，以确定安全停止功能和安全水平是否适当且充分。安全停止功能按照以下标准的要求进行设计和验收：

- EN ISO 13849-1 安全类别 3
- EN ISO 13849-1:2008 的性能水平 “d”
- IEC 61508 和 EN 61800-5-2 的 SIL 2 性能
- EN 62061 的 SILCL 2

¹⁾ 有关安全关闭转矩（STO）功能的详细信息，请参考 EN IEC 61800-5-2。

²⁾ 有关停止类别 0 和 1 的详细信息，请参考 EN IEC 60204-1。

安全停止的激活和终止

要激活安全停止（STO）功能，只需断开安全逆变器端子 37 上的电压。通过将安全逆变器连接到提供了安全延时的外接安全设备，可以让系统符合停止类别 1 的要求。安全停止功能可用于异步、同步和永磁式电动机。



警告
在安装了安全停止（STO）后，必须根据 2.5.2 安全停止试运行 的说明执行调试。系统若要符合安全标准，则在最初安装和每次作出改动后，系统必须通过试运行测试。

安全停止技术数据

下列值对应于不同类型的安全水平：

端子 37 的反应时间

- 最长反应时间：10 ms

反应时间 = 将 STO 输入去能和关闭变频器输出桥之间的延迟。

EN ISO 13849-1 数据

- 性能水平 “d”
- MTTFa（平均无危险故障时间）：14000 年
- DC（诊断覆盖范围）：90%
- 类别 3
- 20 年寿命

EN IEC 62061、EN IEC 61508、EN IEC 61800-5-2 数据

- SIL 2 性能，SILCL 2
- PFH(单位小时的危险故障几率)= $1e-10$ FIT= $7e-19/h-9/h>90\%$
- SFF（安全保险率）> 99%
- HFT（硬件故障承受力）=0（1001 架构）
- 20 年寿命

EN IEC 61508 低需求数据

- 1 年验证测试的 PFD 均值：1E-10
- 3 年验证测试的 PFD 均值：1E-10
- 5 年验证测试的 PFD 均值：1E-10

STO 功能无需维护。

用户必须采取安全措施，比如将设备安装在只有具备技能的人员才能打开的封闭机柜中。

SISTEMA 数据

一个数据库提供了功能安全数据。这些数据可用于 IFA（德国社会事故保险职业安全与健康研究所）提供的 SISTEMA 计算工具，或用于手工计算。这个库处于不断补充和扩展之中。

2.5.1 端子 37 安全停止功能

变频器可以通过控制端子 37 提供安全停止功能。安全停止可以禁用变频器输出级的功率半导体的控制电压。这样一来便无法生成电动机旋转所要求的电压。当安全停止（T37）被激活后，变频器将发出报警、发生跳闸并使电动机惯性停车至停止。此后需要用手动方式重新启动。安全停止功能可以用作变频器急停手段。在正常工作模式下，当无需安全停止功能时，请使用常规停止功能。采用自动重新启动时，必须符合 ISO 12100-2 第 5.3.2.5 款的要求。

责任条件

用户须负责确保，当具备资质的人员安装和使用安全停止功能时，应：

- 阅读并理解与健康和安全/事故预防有关的安全规定
- 理解本文介绍的一般要求和安全指导以及相关设计指南中的附加说明
- 熟悉与特定应用有关的通常要求和安全标准

用户是指：集成人员、操作人员、服务技术人员、维护技术人员。

标准

在端子 37 上使用安全停止功能时，用户须符合所有安全规定，包括相关法律、法规和准则的要求。可选的安全停止功能符合下述标准。

- IEC 60204-1：2005 类别 0 - 不受控停止
- IEC 61508：1998 SIL2
- IEC 61800-5-2：2007 - 安全关闭转矩（STO）功能
- IEC 62061：2005 SIL CL2
- ISO 13849-1：2006 类别 3 PL d
- ISO 14118：2000（EN 1037）- 预防意外启动

要正确、安全地使用安全停止功能，仅靠操作手册中的信息和说明可能还不够！必须遵守相关设计指南中的有关信息和说明。

保护措施

- 安全工程系统的安装与调试应由具备资质和技能的人员来完成
- 设备必须安装在 IP54 机柜或等价的环境中。在特殊应用中会要求更高的 IP 防护等级
- 端子 37 和外部安全设备之间的电缆必须根据 ISO 13849-2 表 D.4 的要求具备短路保护能力
- 如果电动机轴受到外力的影响（比如悬挂负载），则须采取额外措施（比如安全夹持制动）来避免潜在危险

安全停止安装和设置



安全停止功能！

安全停止功能不会切断变频器或辅助电路的主电源电压。对变频器的带电部件或电动机执行作业之前，务必切断主电源供电，并等待在表 1.1 中规定的时间。如果不切断设备的主电源供电，并等待规定的时间，将可能导致死亡或严重伤害。

- 不建议借助安全关闭转矩功能来停止变频器。如果使用该功能来停止运行中的变频器，设备将跳闸并以惯性方式停止。如果这是不可接受的或具有危险性，则在使用这种功能之前，必须采用其他停止方式来停止变频器和机械。根据应用的不同，有时可能必须采取机械制动。
- 对于异步和永磁电动机变频器，当有多个 IGBT 功率半导体发生故障时：尽管安全关闭转矩功能会被激活，但系统可能产生校准力矩，从而使电动机轴最大转动 $180/P$ 度。其中 P 表示极对数量。
- 此功能适用于对系统或在仅对所涉及的机器区域执行机械作业。它无法提供电气安全。此功能不能作为启动和/或停止变频器的控制方式使用。

按照以下步骤执行变频器的安全安装：

1. 取下端子 37 与 12 或 13 之间的跳线。仅断开该跳线还不足以避免短路。（请参阅图 2.21 中的跳线。）
2. 通过一个常闭安全功能将一根外部安全监视继电器连接到端子 37（安全停止）和端子 12 或 13（24 V 直流）。遵守安全装置的说明。安全监视继电器须符合类别 3/PL “d”（ISO 13849-1）或 SIL 2（EN 62061）要求。

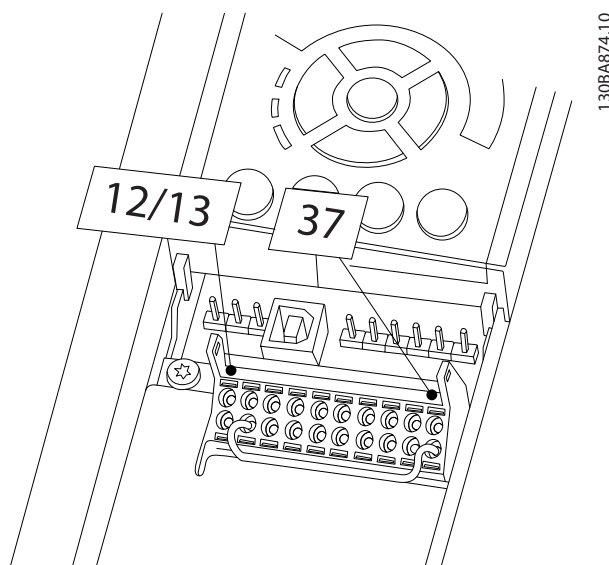


图 2.21 端子 12/13 (24 V) 与 37 之间的跳线

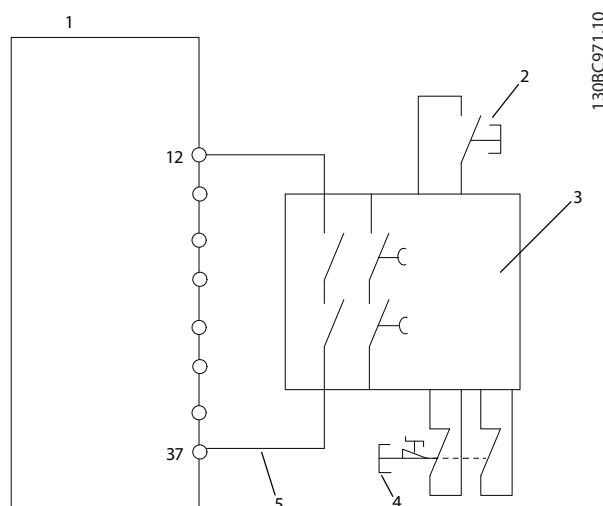


图 2.22 在类别 3/PL “d”（ISO 13849-1）或 SIL 2（EN 62061）基础上实现停止类别 0（EN 60204-1）。

1	变频器
2	[Reset]（复位）键
3	安全继电器（类别 3, PL d 或 SIL2）
4	紧急停止按钮
5	短路保护电缆（如果不在 IP54 安装机柜内的话）

表 2.9 图 2.22 的图例

安全停止试运行

完成安装后，请首先对使用安全停止功能的系统执行试运行，然后再正式使用。另外，每当修改了系统后，都需要执行这样的测试。

警告

激活安全停止（即移除端子 37 的 24 V 直流电压）无法提供电气安全。因此安全停止功能自身不足以实现 EN 60204-1 规定的紧急停止功能。紧急停止要求采取电气隔离措施，比如通过另外的接触器切断主电源。

1. 要激活安全停止功能，只需断开端子 37 的 24 V 直流电压。
2. 安全停止功能激活后（即，在经过一段响应时间之后），变频器将采用惯性停车（停止在电动机中形成旋转磁场）。响应时间通常不到 10 毫秒。

根据 EN ISO 13849-1 的类别 3 PL d 和 EN 62061 的 SIL 2 的要求，变频器应确保不会因为内部故障而重建旋转磁场。激活安全停止功能后，显示器将显示“安全停止已激活”字样。相关的帮助文本是“已激活安全停止功能”。这表示安全停止功能已被激活，或者表示在激活安全停止功能后尚未恢复正常运行。

注意

只有断开端子 37 的 24 V 直流电源或者用自身符合 3 类标准/PL “d” (ISO 13849-1) 的安全设备将其电压保持为低时，才能符合 3 类标准/PL “d” (ISO 13849-1) 的要求。如果电动机受到外力作用，则在未采取额外防坠措施的情况下不得操作电动机。例如，当纵轴（悬挂负荷）上发生意外运动时（比如因为重力作用），将可能产生外力，从而造成危险。可以采取额外机械制动作为防坠措施。

安全停止功能的默认设置是“防止意外的重启”行为。因此，要在安全停止功能被激活后恢复操作：

1. 再次对端子 37 施加 24 V DC 电压（此时仍会显示“安全停止已激活”字样）
2. 创建一个复位信号（通过总线、数字 I/O 或 [Reset]（复位）键）。

可以将安全停止功能的行为设为“自动重启”。为此请将 5-19 Terminal 37 Safe Stop 的值从默认值 [1] 改值为 [3]。

“自动重启”意味着，一旦在端子 37 上施加了 24V 直流电压，便会终止安全停止，并恢复正常运行。此时无需复位信号。

警告

在两种情况下允许自动重启行为：

1. “防止意外重启”功能由安全停止系统的其它部件来实现。
2. 当安全停止未激活时，可以排除亲临危险区域的需要。尤其是，必须遵守 ISO 12100-2 2003 的第 5.3.2.5 条

2.5.2 安全停止试运行

完成安装后，请首先对使用安全停止功能的系统或应用执行试运行，然后再正式使用。

每当修改了涉及安全停止的系统或应用后，都需要执行这样的测试。

注意

系统若要符合安全标准，则在最初安装和每次作出改动后，系统必须通过试运行测试。

试运行（请根据具体情况选择用例 1 或用例 2）：

用例 1：要求安全停止后阻止自动重启（即，仅在 5-19 Terminal 37 Safe Stop 被设为默认值 [1]，或者当 5-19 Terminal 37 Safe Stop 被设为 [6] PTC 1 和继电器 A 或 [9] PTC 1 和继电器 W/A 时与 MCB 112 组合的安全停止时，才要求安全停止）：

1.1 在变频器驱动电动机的同时（即主电源未断开的情况下），借助中断设备断开端子 37 的 24 V 直流电源。若符合以下条件，则本测试步骤通过

- 电动机作出惯性停车反应，并且
- 机械制动被激活（如果连接了此类系统）
- 在 LCP（如果安装了的话）中显示报警“安全停止 [A68]”

1.2 发送复位信号（通过总线、数字 I/O 或按 [Reset]（复位）键）。如果电动机保持安全停止状态，并且机械制动（如果连接）保持激活状态，则本测试步骤通过。

1.3 再次向端子 37 施加 24 V 直流电压。如果电动机保持惯性停车状态，并且机械制动（如果连接）保持激活状态，则本测试步骤通过。

1.4 发送复位信号（通过总线、数字 I/O 或按 [Reset]（复位）键）。如果电动机再次变得可工作，则本测试步骤通过。

如果通过了所有四个测试步骤（1.1、1.2、1.3 和 1.4），则表明试运行成功。

用例 2: 希望并允许安全停止后自动启动 (即, 仅在 5-19 Terminal 37 Safe Stop 被设为 [3], 或者当 5-19 Terminal 37 Safe Stop 被设为 [7] PTC 1 和继电器 W 或 [8] PTC 1 和继电器 A/W 时与 MCB 112 组合的安全停止时, 才要求安全停止):

2.1 在变频器驱动电动机的同时 (即主电源未断开的情况下), 借助中断设备断开端子 37 的 24 V 直流电源。若符合以下条件, 则本测试步骤通过

- 电动机作出惯性停车反应, 并且
- 机械制动被激活 (如果连接了此类系统)
- 在 LCP (如果安装了的话) 中显示报警 “安全停止 [A68]”

2.2 再次向端子 37 施加 24 V 直流电压。

如果电动机再次变得可工作, 则本测试步骤通过。如果 2 个测试步骤 (2.1 和 2.2) 都通过, 则表明试运行测试通过。

注意

请参阅 2.5.1 端子 37 安全停止功能 中关于重启行为的警告

警告

安全停止功能可用于异步、同步和永磁式电动机。在变频器的功率半导体内可能发生两种故障。在使用同步或永磁电动机时, 故障情况可能引起剩余旋转。旋转度可以按下述方式计算: $\text{角度} = 360 / (\text{极数})$ 。在使用同步或永磁电动机的应用中必须考虑这种剩余旋转问题, 并确保这不会导致安全风险。异步电动机不存在此问题。

3 启动和功能测试

3.1 启动前的准备

3.1.1 安全检查



高电压！

如果输入和输出连接不当，则在这些端子上可能存在高电压。如果将多台电动机的电源引线不正确地布置在同一线管中，则漏电电流可能会对变频器内的电容器进行充电，即使变频器已与主电源输入线路断开，情况也会如此。在初始启动时，切勿对电源组件作任何假设。请执行启动前的准备程序。若不执行启动前的准备程序，将可能导致人身伤害或损坏设备。

1. 设备的输入电源必须关闭和加锁。请勿依靠变频器断路器开关来实现输入电源隔离。
2. 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。
3. 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。
4. 测量 U-V (96-97)、V-W (97-98) 和 W-U (98-96) 上的欧姆值，确认电动机的导通性。
5. 检查变频器及电动机是否正确接地。
6. 检查变频器的端子接线是否松脱。
7. 记录下述电动机铭牌数据：功率、电压、频率、满载电流和标称速度。这些值将是稍后设置电动机铭牌数据所需的。
8. 确认供电电压是否与变频器和电动机的电压相匹配。

小心

在为设备通电之前，请按 表 3.1 中的说明检查整个系统。
完成后检查这些项。

3

检查内容	说明	☑
辅助设备	<ul style="list-style-type: none"> 查看可能位于变频器的输入电源侧或电动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。 如果电动机上有功率因数修正电容器，请将它们拆下来 	
电缆布线	<ul style="list-style-type: none"> 确保输入电源、电动机线路和控制线路是分开的，或者位于 3 根单独的金属线管中，以实现高频噪声隔离 	
控制线路	<ul style="list-style-type: none"> 检查线缆是否断裂或损坏，以及连接是否松脱 检查控制线路是否同功率和电动机线路隔开（为了抗噪） 如果需要，请检查信号的电压源 建议采用屏蔽电缆或双绞线。确保屏蔽层正确端接。 	
冷却间隙	<ul style="list-style-type: none"> 测量顶部和底部间隙是否足够（为了确保适当的冷却气流） 	
EMC 事项	<ul style="list-style-type: none"> 从电磁兼容性方面检查安装是否正确 	
环境注意事项	<ul style="list-style-type: none"> 有关最高的环境工作温度限制，请参阅设备标签 湿度水平必须介于 5% 到 95% 之间，并且无冷凝 	
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“开”位置 	
接地	<ul style="list-style-type: none"> 设备需要采用从其机架连接到建筑物地线的地线 检查地线连接是否良好、牢靠并且是否无氧化 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 检查电动机和主电源线路是否用单独线管布置或是否采用单独屏蔽的电缆 	
面板内部	<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 	
开关	<ul style="list-style-type: none"> 确保所有开关和切断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 3.1 启动检查清单

3.2 接通 电源

▲警告

高电压！

变频器同交流主电源相连时带有高电压。安装、启动和维护工作只应由具备资质的人员来完成。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。

▲警告

意外启动！

当变频器接通交流主电源时，电动机随时可能启动。变频器、电动机和任何传动设备必须处于运行就绪状态。如果在变频器连接到交流主电源时没有处于运行就绪状态，将可能导致死亡、重伤以及设备或财产损失。

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（如果存在）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。面板门应关闭，或者面板盖应装上。
4. 为设备通电。此时请勿启动变频器。对于配备断路开关的设备，请将该开关旋至 ON（开）位置，以便为变频器通电。

注意

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，只不过缺少端子 27 上的输入信号。

3.3 基本操作设置

编程

为获得最佳性能，在运行变频器之前需要对其执行基本的运行设置。在执行基本运行设置时，应是要控制的电动机输入电动机铭牌数据以及最小和最大电动机速度。建议的参数设置仅用于启动和检查目的。应用设置可能与此不同。有关通过 LCP 输入数据的详细说明，请参阅 4.1 本地控制面板。

请在打开电源之后和操作变频器之前输入数据。变频器有两种设置方法：使用智能应用设置（SAS），或使用下文介绍的步骤。SAS 是用于设置常见应用的快速向导。在首次启动时和执行复位之后，都会在 LCP 上显示 SAS。请遵照在连续屏幕上显示的说明来设置所列应用。此外也可以在快捷菜单下找到 SAS。在智能设置的整个过程中，均可使用 [Info]（信息）来查看有关各类选项、设置和消息的帮助信息。

注意

在此向导期间，启动条件将被忽略。

注意

如果在首次启动或复位之后未执行任何操作，SAS 屏幕将在 10 分钟之后自动消失。

如果不使用 SAS，也可以按照以下步骤输入数据。

1. 按两下 LCP 上的 [Main Menu]（主菜单）。
2. 点按导航键滚动到参数组，然后点按 [OK]（确定）。

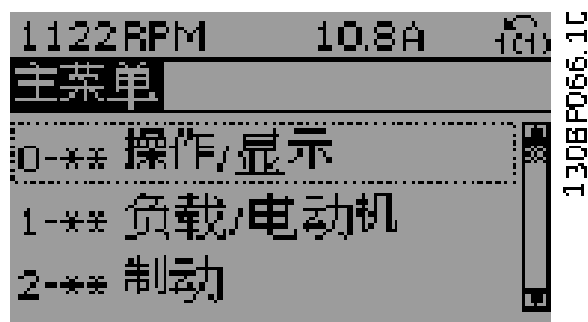


图 3.1 0-** 操作/显示

- 点按导航键滚动到参数组 0-0* 基本设置，然后点按 OK（确定）。

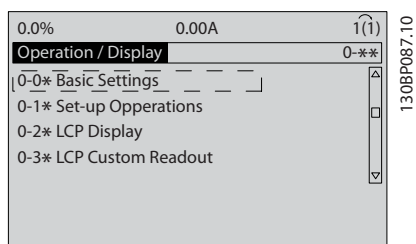


图 3.2 0-0* 基本设置

- 点按导航键滚动到 0-03 区域性设置，然后点按 OK（确定）。

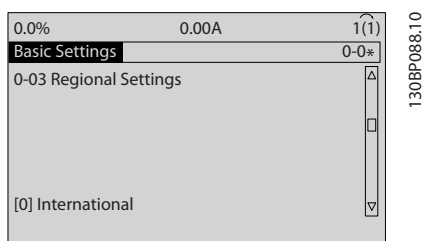


图 3.3 0-03 区域设置

- 点按导航键相应地选择国际或北美，然后点按 OK（确定）。（这将更改若干基本参数的默认设置。有关完整清单，请参阅。）
- 按 LCP 上的 [Quick Menu]（快捷菜单）。
- 点按导航键滚动到参数组 Q2 快捷设置，然后点按 OK（确定）。

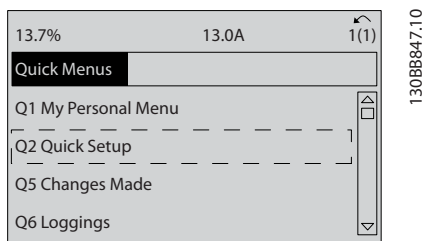


图 3.4 Q2 快捷设置

- 选择语言，然后按 OK（确定）。

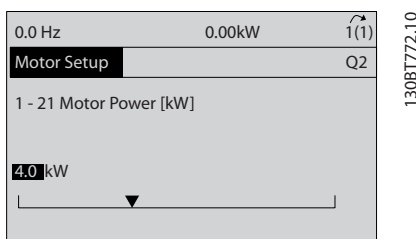


图 3.5 选择语言

- 在控制端子 12 和 27 之间应该有一个跳线。如果是这样，请保留 5-12 端子 27 数字输入的出厂默认值不变。否则，请选择无功能。配备可选的旁路选件的变频器不需要任何跳线。

- 3-02 最小参考值
- 3-03 最大参考值
- 3-41 斜坡 1 加速时间
- 3-42 斜坡 1 减速时间
- 3-13 参考值位置。联接到手动/自动*本地远程。

3.4 异步电机设置

Enter the motor data in parameters 1-20/1-21 to 1-25. The information can be found on the motor nameplate.

- 1-20 电动机功率 [kW] or 1-21 电动机功率 [HP]
1-22 电动机电压
1-23 电动机频率
1-24 电动机电流
1-25 电动机额定转速

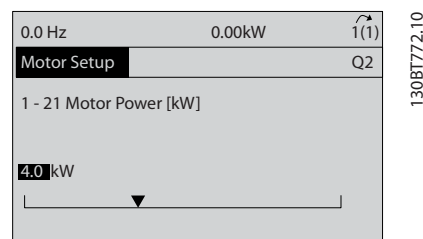


图 3.6 Motor Setup

3.5 VVC^{plus} 下的 PM 电动机设置

本节信息仅适用于永磁电动机。

设置电动机的基本参数：

- 1-10 电动机结构
- 1-14 Damping Gain
- 1-15 Low Speed Filter Time Const.
- 1-16 High Speed Filter Time Const.
- 1-17 Voltage filter time const.
- 1-24 电动机电流
- 1-25 电动机额定转速
- 1-26 电动机持续额定转矩
- 1-30 定子阻抗 (Rs)
- 1-37 d 轴电感 (Ld)
- 1-39 电动机极数

- 1-40 1000 RPM 时的后 EMF
- 1-66 低速最小电流
- 4-13 电机速度上限
- 4-19 最大输出频率

请注意相关的高级电动机数据：

通常，不同规格中对定子阻抗和 d 轴电感值的描述各不相同。在设置变频器的阻抗和 d 轴电感值时，请始终使用线路到公共点（星点）的值。此说明同时适用异步电动机和永磁电动机。

参数 1-30	定子阻抗 (线路到公共点)	该参数提供定子绕组阻抗 (Rs)，它与异步电动机定子阻抗类似。如果有线路间的数据，也即在两条线路之间测到的定子阻抗，应将该数据值除以 2。
参数 1-37	d 轴电感 (线路到公共点)	该参数提供永磁电动机的纵轴电感。如果有线路间的数据，应将该数据值除以 2。
参数 1-40	1000 RPM 时的反电动势 RMS (线路到线路的值)	该参数提供永磁电动机在 1000RPM 机械速度时定子端子的反电动势。它是线路到线路间的值，用 RMS 表示。在永磁电动机规格中，如果结合其它电动机的速度提供该值，必须重新计算 1000 RPM 时的电压。

表 3.2

请注意反电动势：

反电动势是在永磁电动机未连接变频器，并且机轴一直旋转时，所生成的电压。在技术规格中，该电压通常与电动机额定速度或 1000 RPM 结合表示。

3.6 自动电动机调整

自动电动机调整 (AMA) 是一个测试程序，它测量电动机的电气特性，并借此在变频器和电动机之间实现最佳兼容性。

- 变频器会建立一个用于调节电动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，并将电动机特性与在参数 1-20 电动机功率 [kW] 到 1-25 电动机额定转速 中输入的数据进行比较。
- 它不会导致电动机运行或损害电动机
- 对于某些电动机可能无法运行该测试的完整版本。在这种情况下，请选择启用精简 AMA
- 如果电动机连接了输出滤波器，请选择启用精简 AMA
- 如果出现警告或报警，请参阅 8 警告和报警
- 为获得最佳结果，应对冷电动机执行该程序

要运行 AMA

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

3.7 检查电动机旋转情况

运行变频器之前，请检查电动机旋转情况。

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

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

- 4a. 验证电动机是否顺时针旋转。
- 5a. 验证 LCP 上的方向箭头是否为顺时针方向。

当 1-06 Clockwise Direction 设为 [1] 反向 (逆时针) 时：

- 4b. 验证电动机是否逆时针旋转。
- 5b. 验证 LCP 上的方向箭头是否为逆时针方向。

3.8 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。检查编码器在默认开环控制下的旋转情况。

1. 验证编码器连接是否符合 图 3.7:

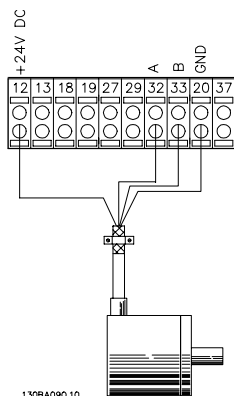


图 3.7 接线图

注意

使用编码器选件时,请参考选件手册

2. 在 7-00 速度 PID 反馈源 输入速度 PID 反馈源。
3. 按 [Hand on] (手动启动)
4. 按 [▶] 设置正的速度参考值 (当 1-06 Clockwise Direction 设为 [0] 正常时)。
5. 在 16-57 Feedback [RPM] 中检查反馈是否为正值

注意

如果反馈为负值,则说明编码器连接错误!

3.9 本地控制测试



电动机启动!

确保电动机、系统和任何相连设备都已做好启动准备。用户须负责确保在任何运行条件下的安全运行。如果未确保电动机、系统和任何相连设备都已做好启动准备,将可能造成人身伤害或设备损害。

注意

借助 LCP 上的手动启动键,可以向变频器发出本地启动命令。[Off] (停止) 键提供了停止功能。

在本地模式下工作时,可借助 LCP 的上箭头和下箭头增减变频器的速度输出。借助左/右箭头键,可在数字显示信息中移动屏幕光标。

1. 按 [Hand On] (手动启动)。
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)。
5. 注意任何减速问题。

如果遇到加速问题

- 如果出现警告或报警,请参阅 8 警告和报警
- 检查电动机数据是否正确输入
- 增大 3-41 斜坡 1 加速时间 中的加速时间
- 增大 4-18 电流极限 中的电流极限
- 增大 4-16 电动时转矩极限 中的转矩极限

如果遇到减速问题

- 如果出现警告或报警,请参阅 8 警告和报警
- 检查电动机数据是否正确输入
- 增大 3-42 斜坡 1 减速时间 中的减速时间
- 启用 2-17 过压控制 中的过电压控制

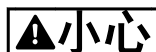
有关在跳闸后使变频器复位的信息,请参阅 8.4 警告和报警定义。

注意

本章的 3.1 启动前的准备 到 3.9 本地控制测试 总结了与下述方面有关的程序: 为变频器通电、进行基本编程、设置和执行功能测试。

3.10 系统启动

本节的程序要求完成用户接线和应用设置。6 应用示例旨在为这方面任务提供帮助。1.2 其他资源中列出了其他应用设置帮助。当用户完成应用设置后,建议执行下述程序。



电动机启动!

确保电动机、系统和任何相连设备都已做好启动准备。用户须负责确保在任何运行条件下的安全运行。如果未确保电动机、系统和任何相连设备都已做好启动准备,将可能造成人身伤害或设备损害。

1. 按 [Auto On] (自动启动)。
2. 确保外部控制功能都适当连接至变频器,并且已完成所有设置。
3. 施加一个外部运行命令。
4. 在整个速度范围内调整速度参考值。
5. 终止外部运行命令。
6. 注意任何问题。

如果出现警告或报警,请参阅 8 警告和报警。

4 用户界面

4.1 本地控制面板

设备前部是本地控制面板（LCP），它由显示屏和键盘组合而成。LCP 是变频器的用户接口。

LCP 拥有若干用户功能。

- 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，请参阅编程指南。

注意

显示屏对比度可通过按 [Status]（状态）键及 [▲]/[▼] 键来调整。

4.1.1 LCP 布局

LCP 分为四个功能组（请参阅 图 4.1）。

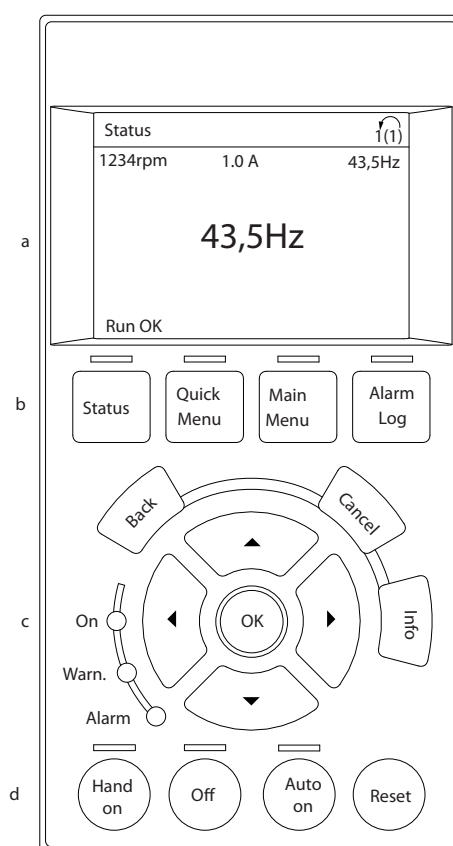


图 4.1 LCP

- 显示区。
- 显示用于让屏幕转为显示状态选项、编程或错误消息历史记录菜单键。
- 导航键用于设置功能、移动屏幕光标和在本地操作模式下执行速度控制。此外还包括状态指示灯。
- 操作模式键和复位

1308C362.10

4

4.1.2 设置 LCP 的显示值

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，显示区会被激活。

LCP 上的显示信息可以根据用户应用进行定制。

- 每个显示读数都有一个与之关联的参数。
- 选项在主菜单 0-2* LCP 显示中选择
- 显示屏底部的变频器状态信息是自动生成的,无法选择。有关定义和详细信息,请参阅 7 状态信息。

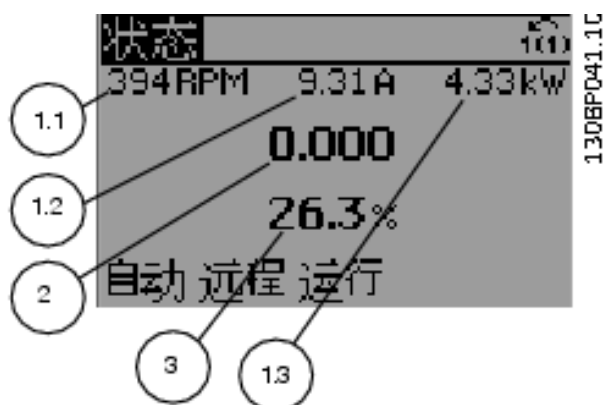


图 4.2 显示读数

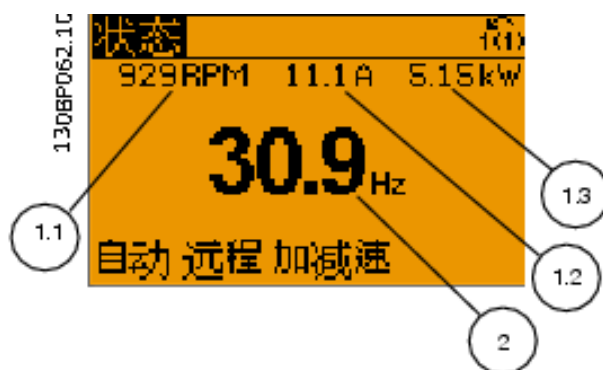


图 4.3 显示读数

显示	参数编号	默认设置
1.1	0-20	速度 [RPM]
1.2	0-21	电动机电流
1.3	0-22	功率 [kW]
2	0-23	频率
3	0-24	参考值 [%]

表 4.1 图 4.2 和 图 4.3 图例

4.1.3 显示菜单键

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。

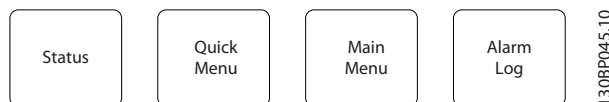


图 4.4 菜单键

键	功能
状态	<p>按此键可显示运行信息。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在自动模式下, 按住此键可切换状态读数显示 • 重复按此键可以遍历每一个状态显示 • 在按住 [Status] (状态) 键的情况下, 按 [▲] 或 [▼] 可调整显示屏亮度 • 显示屏右上角的符号表明了电动机旋转方向及处于活动状态的菜单。这无法设置。
快捷菜单	<p>借此可以访问编程参数及初始设置指导和多种详细的应用指导。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 点按后可以访问 Q2 快捷设置, 从而获得频率控制器基本设置方面的分步指导 • 按照所显示的参数序列执行功能设置
主菜单	<p>借此可访问所有设置参数。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 按两下可以访问顶级索引 • 按一下将返回最近访问的位置 • 按住此键并输入参数编号可直接访问相关参数
报警记录	<p>显示当前警告、最近 5 个报警和维护记录的清单。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 要获得有关变频器在进入报警模式之前的详细信息, 请使用导航键选择报警编号, 然后按 [OK] (确定)。

表 4.2 图 4.4 的图例

4.1.4 导航键

主电源电压菜单结构导航键 导航键用于设置功能和移动屏幕光标。在本地（手动）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。

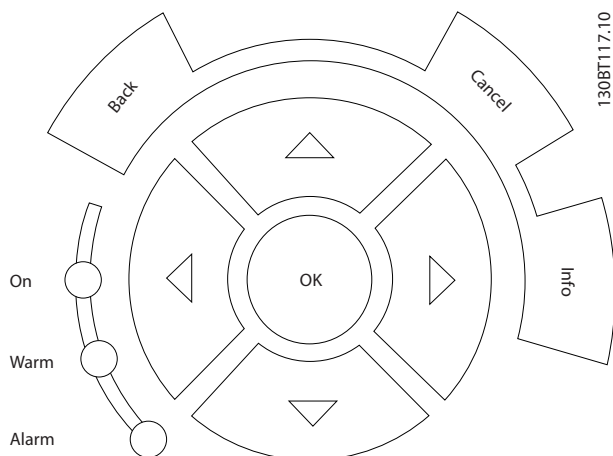


图 4.5 导航键

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

表 4.3 导航键功能

指示灯	指示	功能
绿色	亮	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。
黄色	警告	当符合警告条件时，黄色的 WARN（警告）指示灯亮起，同时会在显示区中出现标识相关问题的文字。
红色	报警	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 4.4 指示灯功能

4.1.5 操作键

操作键位于 LCP 底部。

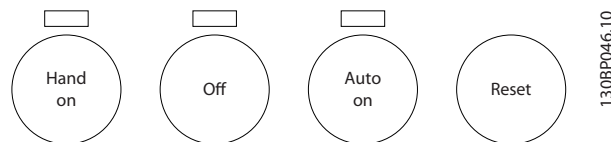


图 4.6 操作键

键	功能
手动启动	用本地控制模式启动变频器。 <ul style="list-style-type: none"> 使用导航键可以控制变频器的速度 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
关	使电动机停止，但不切断变频器的供电。
自动启动	将系统置于远程操作模式。 <ul style="list-style-type: none"> 对控制端子或串行通讯给出的外部启动命令作出响应 速度参考值来自外部
复位	在故障清除后用手动方式将变频器复位。

表 4.5 操作键功能

4.2 备份和复制参数设置

设置数据被存储在变频器内部。

- 此数据可作为备份上载并存储到 LCP 存储器中
- 数据被存储到 LCP 中之后，可以将其再下载到变频器中
- 数据也可以下载到其他变频器中，为此需要将 LCP 连接至相关变频器并下载所存储的设置。（这是一种用相同设置来设置多台设备的简便方法）。
- 对变频器进行初始化从而恢复其出厂默认设置时，不会更改存储在 LCP 存储器中的数据



意外启动！

当变频器接通交流主电源时，电动机随时可能启动。变频器、电动机和任何传动设备必须处于运行就绪状态。如果在变频器连接到交流主电源时没有处于运行就绪状态，将可能导致死亡、重伤以及设备或财产损失。

4.2.1 上载数据到 LCP

1. 在上载或下载数据之前，请按 [Off]（停止）键，以使电动机停止。
2. 转至 0-50 LCP 复制。
3. 按 [OK]（确定）。
4. 选择所有参数到 LCP。
5. 按 [OK]（确定）。一个进度条将显示上载进度。
6. 按 [Hand On]（手动启动）或 [Auto On]（自动启动）可返回正常运行状态。

4.2.2 从 LCP 下载数据

1. 在上载或下载数据之前，请按 [Off]（停止）键，以使电动机停止。
2. 转至 0-50 LCP 复制。
3. 按 [OK]（确定）。
4. 选择从 LCP 传所有参数。
5. 按 [OK]（确定）。一个进度条将显示下载进度。
6. 按 [Hand On]（手动启动）或 [Auto On]（自动启动）可返回正常运行状态。

4.3 恢复默认设置

小心

通过初始化，可恢复设备的出厂默认设置。任何设置数据、电动机数据、本地化数据和监测记录都将丢失。作为一种备份方式，在执行初始化之前，可将数据上载到 LCP。

将变频器参数设置恢复为默认值是通过执行变频器初始化来实现的。可以通过 14-22 工作模式 或以手动方式来执行初始化。

- 使用 14-22 工作模式 执行初始化不会更改变频器数据，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
- 通常建议使用 14-22 工作模式
- 手动初始化会清除所有电动机、编程、本地化和监测数据，并恢复出厂默认设置

4.3.1 建议的初始化

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

在启动期间恢复默认参数设置。此时所花的时间可能略长于正常水平。

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

4.3.2 手动初始化

1. 切断设备电源，并等显示器关闭。
2. 同时按住 [Status]（状态）、[Main Menu]（主菜单）和 [OK]（确定），然后为设备通电。

在启动期间将恢复出厂默认参数设置。此时所花的时间可能略长于正常水平。

手动初始化不会恢复下述变频器信息

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

5 关于变频器编程

5.1 简介

借助参数,可以根据变频器的应用功能来设置变频器。通过按 LCP 上的 [Quick Menu] (快捷菜单) 或 [Main Menu] (主菜单),可以访问相关参数。(有关使用 LCP 功能键的详细信息,请参阅 4 用户界面。) 通过使用 MCT 10 设置软件 (请参阅 5.6.1 使用 MCT 10 设置软件 进行远程设置),也可以从 PC 访问相关参数。

快捷菜单旨在用于初始设置 (Q2-** 快速设置)。在参数中输入数据之后,参数中的可用选项可能会发生变化。

通过主菜单可访问所有参数,从而实现高级的变频器应用。

5.2 编程示例

下列使用快捷菜单并根据一个常见开环应用对变频器进行设置。

- 这个程序对变频器进行设置,使它可以在输入端子 53 上接收 0-10 VDC 模拟控制信号
- 作为响应,变频器将以与输入信号成比例的方式为电动机提供 6-60 Hz 输出 (0-10 V DC = 6-60 Hz)

选择下述参数。为此请使用导航键滚动到相应名称,并在每次操作之后按 [OK] (确定)。

1. 3-15 参考值来源 1

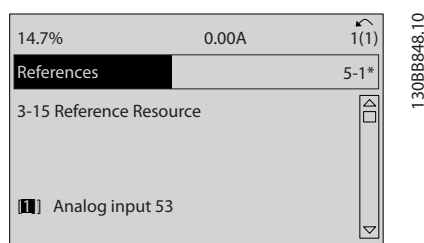


图 5.1 3-15 参考值来源 1

2. 3-02 最小参考值. 将变频器内部最小参考值设为 0 Hz。(这将变频器最小速度设为 0 Hz。)

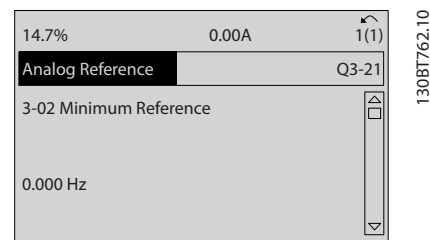


图 5.2 3-02 最小参考值

3. 3-03 最大参考值. 将变频器内部最大参考值设为 60 Hz。(这将变频器最大速度设为 60 Hz。注意, 50/60 Hz 是一个地区性差异。)

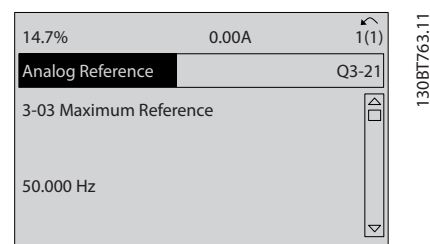


图 5.3 3-03 最大参考值

4. 6-10 端子 53 低电压. 将端子 53 上的最小外部电压参考值设为 0 V (这将最小输入信号设为 0 V)。

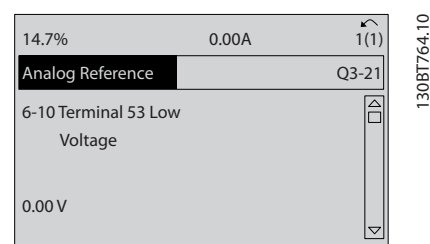


图 5.4 6-10 端子 53 低电压

5. 6-11 端子 53 高电压. 将端子 53 上的最大外部电压参考值设为 10 V (这将最大输入信号设为 10 V)。

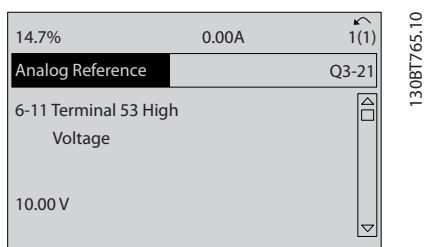


图 5.5 6-11 端子 53 高电压

6. 6-14 53 端参考/反馈低. 将端子 53 上的最小速度参考值设为 6 Hz (这告诉变频器, 端子 53 上收到的最小电压 (0 V) 等于 6 Hz 输出。)

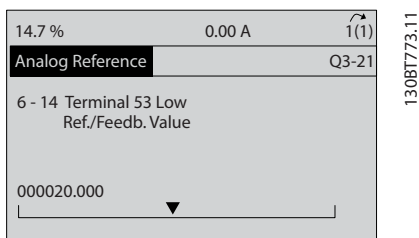


图 5.6 6-14 53 端参考/反馈低

7. 6-15 53 端参考/反馈高. 将端子 53 上的最大速度参考值设为 60 Hz (这告诉变频器, 端子 53 上收到的最大电压 (10 V) 等于 60 Hz 输出)。

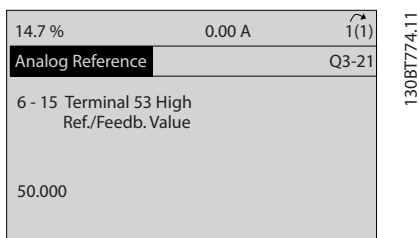


图 5.7 6-15 53 端参考/反馈高

当将一个提供 0-10 V 控制信号的外部设备连接至变频器端子 53 后, 系统便可以运行了。

注意

当此步骤完成时, 滚动条将位于底部。

图 5.8 显示了用于实现这种设置的接线。

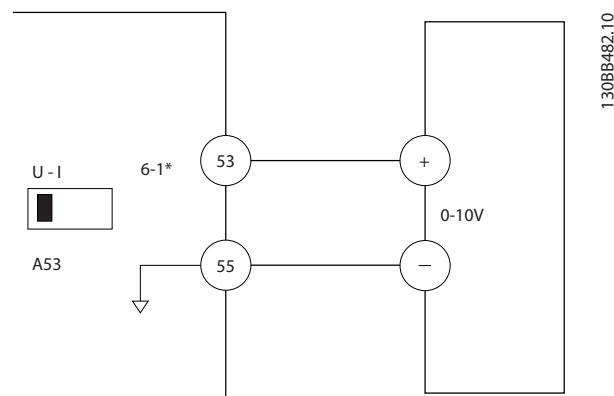


图 5.8 由外部设备提供 0-10 V 控制信号的接线示例 (左为变频器, 右为外部设备)

5.3 控制端子编程示例

可以对控制端子进行设置。

- 每个端子都可以执行特定功能
- 通过与端子关联的参数可以启用其功能

有关控制端子参数号及默认设置, 请参阅 表 2.5。 (根据 0-03 区域性设置 中的选择, 默认设置可能发生变化。)

下例显示了如何访问端子 18 并查看其默认设置。

1. 按两下 [Main Menu] (主菜单), 滚动至参数组 5-** 数字输入/输出, 然后按 [OK] (确定)。

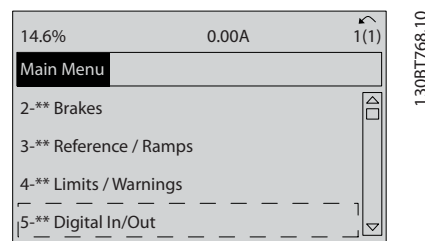


图 5.9

2. 滚动到参数组 5-1* 数字输入，然后按 OK（确定）。

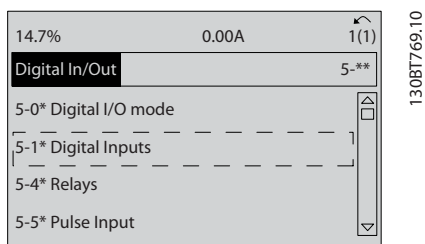


图 5.10

3. 滚动至 5-10 端子 18 数字输入。按 [OK]（确定）访问功能选项。默认设置“启动”随即显示出来。

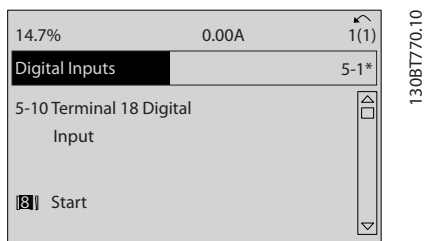


图 5.11

5.4 国际/北美默认参数设置

将 0-03 区域性设置 设为 [0] 国际或 [1] 北美会影响某些参数的默认设置。表 5.1 列出了这些会受影响的参数。

参数	“国际”默认参数值	“北美”默认参数值
0-03 区域性设置	国际	北美
1-20 电动机功率 [kW]	请参阅备注 1	请参阅备注 1
1-21 电动机功率 [HP]	请参阅备注 2	请参阅备注 2
1-22 电动机电压	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 电动机频率	50 Hz	60 Hz
3-03 最大参考值	50 Hz	60 Hz
3-04 参考功能	总和	外部/预置
4-13 电机速度上限 见备注 3 和备注 5	1500 RPM	1800 RPM
4-14 电动机速度上限 [Hz] 请参阅备注 4	50 Hz	60 Hz
4-19 最大输出频率	132 Hz	120 Hz
4-53 警告速度过高	1500 RPM	1800 RPM
5-12 端子 27 数字输入	惯性停车反逻辑	外部互锁
5-40 继电器功能	无功能	无报警

参数	“国际”默认参数值	“北美”默认参数值
6-15 53 端参考/反馈高	50	60
6-50 端子 42 输出	无功能	速度 4-20 mA
14-20 复位模式	手动复位	无限自动复位

表 5.1 国际/北美默认参数设置

备注 1: 1-20 电动机功率 [kW] 仅在 0-03 区域性设置 设为 [0] 国际时可见。

备注 2: 1-21 电动机功率 [HP] 仅在 0-03 区域性设置 设为 [1] 北美时可见。

备注 3: 此参数仅在 0-02 电动机速度单位 设为 [0] RPM 时可见。

备注 4: 此参数仅在 0-02 电动机速度单位 设为 [1] Hz 时可见。

备注 5: 默认值取决于电动机极数。对于 4 极电动机，国际默认值为 1500 RPM；对于 2 极电动机为 3000 RPM。北美的对应值分别为 1800 和 3600 RPM。

对默认设置所作的更改将被存储起来，并可以在快捷菜单中随输入到参数中的任何编程信息一起被查看。

- 按 [Quick Menu]（快捷菜单）。
- 滚动到 Q5 已完成的更改，然后按 [OK]（确定）。

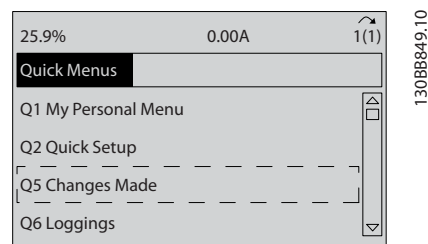


图 5.12 Q5 已完成的更改

- 选择 Q5-2 出厂后的更改，可以查看所有设置变化；或，选择 Q5-1 最近 10 次更改，可以查看最近的变化。

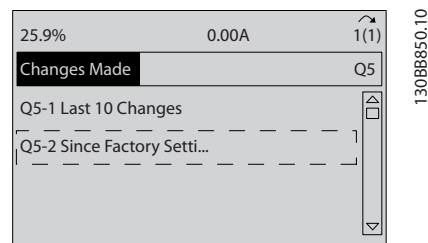


图 5.13 Q5-2 出厂后的更改

5.5 参数菜单结构

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。这些参数设置为变频器提供同系统有关的细节,从而使变频器能够正常运行。系统细节可能包括输入和输出信号类型、编程端子、最小和最大的信号范围、定制显示内容、自动重新启动和其他功能。

- 要查看详细的参数编程和设置选项,请参阅 LCP 屏幕。
- 在菜单中的任何位置按 [Info] (信息),可以查看相关功能的额外信息。
- 按住 [Main Menu] (主菜单)并输入参数编号可直接访问相关参数。
- 6 应用示例 提供了有关常见应用设置的详细信息。

5.5.1 参数菜单结构

0-0*	操作/显示	1-06	顺时针方向	1-70	PM Start Mode	2-31	Speed PID Start Proportional Gain	3-83	快停 S 加减速比率(减速 开始时)
0-0*	基本设置	1-07	Motor Angle Offset Adjust	1-71	启动延迟	2-32	Speed PID Start Integral Time	3-84	快停 S 加减速比率(减速 终止时)
0-01	语言	1-10	电动机选择	1-72	启动功能	2-33	Speed PID Start Lowpass Filter Time	3-9*	数字电位计
0-02	电动机速度单位	1-11	电动机结构	1-73	飞车启动			3-90	步长
0-03	区域性设置	1-12	Damping Gain	1-74	启动速度 [RPM]			3-91	加减速时间
0-04	上电工作状态	1-13	High Speed Filter Time Const.	1-75	启动速度 [Hz]			3-92	恢复通电
0-09	Performance Monitor	1-14	Voltage filter time const.	1-76	启动电流			3-93	最大极限
0-1*	菜单操作	1-15	Min. Current at No Load	1-77	停止功能			3-94	最大极限
0-10	有效设置	1-16	电动机功率 [kW]	1-78	停止功能最低速			3-95	加减速迟滞
0-11	编辑设置	1-17	电动机功率 [HP]	1-79	精确停止功能			4-1*	电动机速度方向
0-12	此菜单连接到	1-18	电动机电压	1-80	精确停止计数器值			4-1*	电动机速度下限
0-13	读链接的菜单	1-19	电动机频率	1-81	精确停止速度补偿延迟			4-1*	电动机速度上限
0-14	读编辑菜单/通道	1-20	电动机速度	1-82	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-15	Readout: actual setup	1-21	电动机速度	1-83	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-2*	LCP 显示器	1-22	电动机速度	1-84	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-20	显示行 1.1 (小)	1-23	电动机速度	1-85	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-21	显示行 1.2 (小)	1-24	电动机速度	1-86	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-22	显示行 1.3 (小)	1-25	电动机速度	1-87	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-23	显示行 2 (大)	1-26	电动机速度	1-88	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-24	显示行 3 (大)	1-27	电动机速度	1-89	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-25	个人菜单	1-28	电动机速度	1-90	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-3*	LCP 自定义读数	1-29	电动机速度	1-91	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-30	用户自定义读数的单位	1-30	电动机速度	1-92	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-31	用户自定义读数的最大值	1-31	电动机速度	1-93	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-32	用户自定义读数的最大值	1-32	电动机速度	1-94	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-37	显示文字 1	1-33	电动机速度	1-95	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-38	显示文字 2	1-34	电动机速度	1-96	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-39	显示文字 3	1-35	电动机速度	1-97	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-4*	LCP 键盘	1-36	电动机速度	1-98	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-40	LCP 的手动启动键	1-37	电动机速度	1-99	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-41	LCP 的停止键	1-38	电动机速度	2-00	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-42	LCP 的自动启动键	1-39	电动机速度	2-01	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-43	LCP 的复位键	1-40	电动机速度	2-02	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-44	LCP 的 [Off/Reset] (停止/复位) 键	1-41	电动机速度	2-03	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-45	LCP 的 [Drive Bypass] (变频器旁路) 键	1-42	电动机速度	2-04	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-5*	复制/保存	1-43	电动机速度	2-05	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-50	LCP 复制	1-44	电动机速度	2-06	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-51	菜单复制	1-45	电动机速度	2-07	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-6*	密码	1-46	电动机速度	2-08	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-60	扩展菜单密码	1-47	电动机速度	2-09	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-61	扩展菜单无密码	1-48	电动机速度	2-10	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-66	快捷菜单密码	1-49	电动机速度	2-11	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-66	快捷菜单无密码	1-50	电动机速度	2-12	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-67	总线密码访问	1-51	电动机速度	2-13	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-68	Safety Parameters Password	1-52	电动机速度	2-14	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
0-69	Password Protection of Safety Parameters	1-53	电动机速度	2-15	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
1-0*	负载电动机	1-54	电动机速度	2-16	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
1-0*	一般设置	1-55	电动机速度	2-17	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
1-00	配置模式	1-56	电动机速度	2-18	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
1-01	电动机控制原理	1-57	电动机速度	2-19	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
1-02	磁通矢量电动机反馈源	1-58	电动机速度	2-20	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
1-03	转矩特性	1-59	电动机速度	2-21	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
1-04	过转矩模式	1-60	电动机速度	2-22	电动机速度			4-1*	电动机速度上限
1-05	本地模式配置	1-61	电动机速度	2-23	电动机速度			4-1*	电动机速度上限

5-15	端子 33 数字输入	6-12	端子 53 低电流	7-08	速度 PID 前馈因数	8-36	最大响应延迟	9-84	已定义参数 (5)
5-16	端子 X30/2 数字输入	6-13	端子 53 高电流	7-09	Speed PID Error Correction w/ Ramp	8-37	最大字节间延迟	9-90	已更改参数 (1)
5-17	端子 X30/3 数字输入	6-14	53 端参考/反馈低	7-1* 转矩 PI 控制	7-12 转矩 PI 比例增益	8-40	FG MG 协议设置	9-91	已更改参数 (2)
5-18	端子 X30/4 数字输入	6-15	53 端参考/反馈高	7-13 转矩 PI 积分时间	7-19 Current Controller Rise Time	8-41	报文选择	9-92	已更改参数 (3)
5-19	端子 37 安全停止	6-16	53 端滤波器时间	7-2* 过程控制/反馈	7-20 过程 QL 反馈 1 的源	8-42	PCD 写配置	9-93	已更改参数 (4)
5-20	端子 X46/1 数字输入	6-2* 模拟输入 2	6-20 端子 54 低电压	7-3* 过程 PID 控制器	7-22 过程 QL 反馈 2 的源	8-43	PCD 读配置	9-94	已更改参数 (5)
5-21	端子 X46/3 数字输入	6-21 端子 54 高电压	6-22 端子 54 低电流	7-30 过程 PID 正常/反向控制	7-31 过程 PID 防积分饱和	8-44	BTM Transaction Command	9-99	Profibus 修订计数器
5-22	端子 X46/5 数字输入	6-22 端子 54 高电压	6-23 端子 54 低电压	7-32 过程 PID 防积分饱和	7-33 过程 PID 比例增益	8-45	BTM Transaction Status	10-0* 通用设置	
5-23	端子 X46/7 数字输入	6-24 端子 54 高电压	6-24 端子 54 低电压	7-34 过程 PID 积分时间	7-35 过程 PID 微分时间	8-46	BTM Timeout	10-00 Can 协议	
5-24	端子 X46/9 数字输入	6-25 端子 54 高电压	6-25 端子 54 低电压	7-36 过程 PID 微分增益极限	7-37 过程 PID 前馈因数	8-47	BTM Maximum Errors	10-01 波特率选择	
5-25	端子 X46/11 数字输入	6-26 端子 54 端滤波器时间	6-26 端子 54 端滤波器时间	7-38 过程 PID 前馈增益	7-39 使用参考值带宽	8-48	BTM Error Log	10-02 MAC ID	
5-26	端子 X46/13 数字输入	6-3* 模拟输入端 3	6-30 端子 X30/11 电压下限	7-4* Adv. Process PID I	7-40 过程 PID I 部分复位	8-49	BTM Error Log	10-05 读传输错误次数	
5-30	端子 27 数字输出	6-31 端子 X30/11 电压上限	6-31 端子 X30/11 参考值/反馈值下限	7-41 过程 PID 输出负 箱位	7-42 过程 PID 输出正 箱位	8-50	选择属性/停车	10-06 读接收错误次数	
5-31	端子 29 数字输出	6-32 端子 X30/12 参考值/反馈值上限	6-32 端子 X30/12 参考值/反馈值上限	7-43 过程 PID 比例增益 (最小参考值时)	7-44 过程 PID 比例增益 (最大参考值时)	8-51	快速停止选择	10-07 读总线停止次数	
5-32	端子 X30/6 数字输出 (MCB 101)	6-33 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-33 端子 X30/12 滤波器时间常数	7-45 过程 PID 前馈源	7-46 过程 PID 前馈正向/反向控制	8-52	直流制动选择	10-10 过程数据类型	
5-33	端子 X30/7 数字输出 (MCB 101)	6-34 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-34 端子 X30/12 滤波器时间常数	7-47 过程 PID 输出正常/反向控制	7-48 过程 PID 输出反向/反向控制	8-53	启动选择	10-11 过程数据写入	
5-4* 继电器		6-35 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-35 端子 X30/12 滤波器时间常数	7-49 过程 PID 扩展 PID II	7-50 过程 PID 前馈增益	8-54	反向选择	10-12 过程数据读取	
5-40 继电器功能		6-36 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-36 端子 X30/12 滤波器时间常数	7-51 过程 PID 前馈增益	7-52 过程 PID 前馈加速	8-55	菜单选择	10-13 警告参数	
5-41 继电器打开延时		6-37 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-37 端子 X30/12 滤波器时间常数	7-53 过程 PID 前馈减速	7-54 过程 PID 参考值 滤波时间	8-56	预置参考值选择	10-14 网络参考值	
5-42 继电器关闭延时		6-38 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-38 端子 X30/12 滤波器时间常数	7-55 Adv. Process PID II	7-56 过程 PID 参考值 滤波时间	8-57	Profidrive OFF2 Select	10-15 网络控制	
5-50 脉冲输入		6-39 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-39 端子 X30/12 滤波器时间常数	7-57 过程 PID 反反馈 滤波时间	7-58 过程 PID 反反馈 滤波时间	8-58	Profidrive OFF3 Select	10-2* DeviceNet 2	
5-51 端子 29 低频		6-40 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-40 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-01 控制地点	8-02 控制字源	8-59	FG 端口诊断	10-20 COS 滤波器 1	
5-52 端子 29 高频		6-41 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-41 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-03 控制字超时时间	8-04 控制字超时功能	8-60	总线消息计数	10-21 COS 滤波器 2	
5-55 29 端参考/反馈低		6-42 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-42 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-05 控制字结束功能	8-06 控制字超时复位	8-61	总线错误计数	10-22 COS 滤波器 3	
5-56 29 端参考/反馈高		6-43 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-43 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-07 诊断滤波器	8-08 诊断滤波器	8-62	总线启动 1 速度	10-23 COS 滤波器 4	
5-53 端子 29 滤波时间		6-44 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-44 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-09 控制字模式 STW	8-10 控制字模式 CTW	8-63	总线启动 2 速度	10-3* DeviceNet 3	
5-54 端子 33 低频		6-45 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-45 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-11 可配置状态字	8-12 可配置控制字	8-64	设置点	10-30 数组索引	
5-55 端子 33 高频		6-46 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-46 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-13 可配置控制字	8-14 可配置控制字	8-65	总线点动 1 速度	10-31 存储数据值	
5-56 端子 33 参考/反馈低		6-47 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-47 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-19 Product Code	8-20 协议	8-66	总线点动 2 速度	10-32 DeviceNet 修订	
5-57 33 端参考/反馈高		6-48 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-48 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-30 FC 端口设置	8-31 地址	8-67	设置点	10-33 总是存储	
5-58 端子 33 滤波时间		6-49 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-49 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-32 FC 端口波特率	8-33 奇偶校验/停止位	8-68	实际值	10-34 DeviceNet 产品代码	
5-59 端子 33 滤波时间		6-50 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-50 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-34 估计的周期时间	8-35 最小响应延迟	8-69	PCD 写配置	10-39 DeviceNet F 参数	
5-6* 脉冲输出		6-51 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-51 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-36 速度 PID 反馈传动比	8-37 速度 PID 反馈传动比	8-70	PCD 读配置	10-50 过程数据写入。	
5-60 27 端脉冲输出量		6-52 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-52 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-38 速度 PID 微分增益	8-39 速度 PID 微分增益	8-71	故障信息计数	10-51 过程数据读取。	
5-62 脉冲输出最大频率 #27		6-53 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-53 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-40 速度 PID 低通滤波	8-41 速度 PID 低通滤波	8-72	故障代码	12-0* IP 设置	
5-63 29 端脉冲输出量		6-54 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-54 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-42 速度 PID 反馈传动比	8-43 速度 PID 反馈传动比	8-73	故障数量	12-00 IP 地址分配	
5-65 脉冲输出最大频率 #29		6-55 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-55 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-44 速度 PID 反馈传动比	8-45 速度 PID 反馈传动比	8-74	故障状态计数	12-01 IP 地址	
5-66 端子 X30/6 脉冲输出变量		6-56 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-56 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-46 速度 PID 反馈传动比	8-47 速度 PID 反馈传动比	8-75	Profibus 警告字	12-02 子网掩码	
5-68 脉冲输出最大频率 #30/6		6-57 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-57 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-48 速度 PID 反馈传动比	8-49 速度 PID 反馈传动比	8-76	实际波特率	12-03 默认网关	
5-70 29/33 码盘方向		6-58 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-58 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-50 速度 PID 反馈传动比	8-51 速度 PID 反馈传动比	8-77	设备识别	12-04 DHCP 服务器	
5-71 29/33 码盘方向		6-59 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-59 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-52 速度 PID 反馈传动比	8-53 速度 PID 反馈传动比	8-78	结构编号	12-05 租约到期	
5-80 AHF Cap Reconnect Delay		6-60 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-60 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-54 速度 PID 反馈传动比	8-55 速度 PID 反馈传动比	8-79	控制字 1	12-06 名称服务器	
5-9* 总线控制		6-61 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-61 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-56 速度 PID 反馈传动比	8-57 速度 PID 反馈传动比	8-80	控制字 1	12-07 域名	
5-90 数字和继电器总线控制		6-62 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-62 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-58 速度 PID 反馈传动比	8-59 速度 PID 反馈传动比	8-81	控制字 1	12-08 主机名	
5-93 脉冲输出 #27 总线控制		6-63 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-63 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-60 速度 PID 反馈传动比	8-61 速度 PID 反馈传动比	8-82	控制字 1	12-09 物理地址	
5-94 脉冲输出 #27 超时预置		6-64 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-64 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-62 速度 PID 反馈传动比	8-63 速度 PID 反馈传动比	8-83	控制字 1	12-1* 以太网链路参数	
5-95 脉冲输出 #29 总线控制		6-65 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-65 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-64 速度 PID 反馈传动比	8-65 速度 PID 反馈传动比	8-84	控制字 1	12-10 链路状态	
5-96 脉冲输出 #29 超时预置		6-66 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-66 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-66 速度 PID 反馈传动比	8-67 速度 PID 反馈传动比	8-85	控制字 1	12-11 链路持续时间	
5-97 脉冲输出 #29 超时预置		6-67 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-67 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-68 速度 PID 反馈传动比	8-69 速度 PID 反馈传动比	8-86	控制字 1	12-12 自动协商	
5-98 脉冲输出 #30/6 总线控制		6-68 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-68 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-70 速度 PID 反馈传动比	8-71 速度 PID 反馈传动比	8-87	控制字 1	12-13 链路速度	
5-99 脉冲输出 #30/6 超时预置		6-69 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-69 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-72 速度 PID 反馈传动比	8-73 速度 PID 反馈传动比	8-88	控制字 1	12-14 链路双工	
6-0* 模拟 I/O 模式		6-70 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-70 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-74 速度 PID 反馈传动比	8-75 速度 PID 反馈传动比	8-89	控制字 1	12-2* 过程数据	
6-00 断线超时功能		6-71 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-71 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-76 速度 PID 反馈传动比	8-77 速度 PID 反馈传动比	8-90	控制字 1	12-20 控制实例	
6-01 断线超时功能		6-72 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-72 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-78 速度 PID 反馈传动比	8-79 速度 PID 反馈传动比	8-91	控制字 1	12-21 过程数据写入	
6-10 模拟输入 1		6-73 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-73 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-80 速度 PID 反馈传动比	8-81 速度 PID 反馈传动比	8-92	控制字 1	12-22 过程数据读取	
6-11 端子 53 低电压		6-74 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-74 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-82 速度 PID 反馈传动比	8-83 速度 PID 反馈传动比	8-93	控制字 1		
6-10 端子 53 低电压		6-75 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-75 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-84 速度 PID 反馈传动比	8-85 速度 PID 反馈传动比		控制字 1		
6-11 端子 53 高电压		6-76 端子 X30/12 滤波器时间常数	6-76 端子 X30/12 滤波器时间常数	8-86 速度 PID 反馈传动比	8-87 速度 PID 反馈传动比		控制字 1		

12-23 Process Data Config Write Size	13-20 SL 控制器定时器	14-88 Option Data Storage	15-81 Preset Fan Running Hours	16-68 端子 33 频率
12-24 Process Data Config Read Size	13-4* 逻辑规则	14-89 Option Detection	15-89 Configuration Change Counter	16-69 端子 27 脉冲输出
12-27 Master Address	13-40 逻辑布尔值 1	14-9* 故障设置	15-9* 参数信息	16-70 端子 29 脉冲输出
12-28 存储数据值	13-41 逻辑运算符 1	14-9* 故障级别	15-92 已定义参数	16-71 继电器输出 [二进制]
12-29 总是存储	13-42 逻辑布尔值 2	15-1* 变频器信息	15-93 已修改参数	16-72 计数器 A
12-3* 以太网/IP	13-43 逻辑运算符 2	15-0* 运行数据	15-98 变频器标识	16-73 计数器 B
12-30 警告参数	13-44 逻辑布尔值 3	15-0* 运行时间	15-99 参数元数据	16-74 精确 停止计数器
12-31 网络参数值	13-5* 状态	15-01 运转时间	16-1* 数据源	16-75 模拟输入 X30/11
12-32 网络控制	13-51 条件控制器事件	15-02 千瓦计时计数器	16-0* 一般状态	16-76 模拟输入 X30/12
12-33 CIP 修订	13-52 条件控制器动作	15-03 加电次数	16-00 控制字	16-77 模拟输出 X30/8 [mA]
12-34 CIP 产品代码	14-1* 传动功能	15-04 过温次数	16-01 参考值 [单位]	16-78 模拟输出 X45/1 [mA]
12-35 EDS 参数	14-0* 逆变器开关	15-05 过压次数	16-02 参考值 %	16-79 模拟输出 X45/3 [mA]
12-37 CDS 抑制计时器	14-00 开关模式	15-06 复位能耗计数	16-03 状态字 [二进制]	
12-38 CDS 滤波器	14-01 开关频率	15-07 复位运行时间	16-05 总线实速 A 信号	
12-4* Modbus TCP	14-03 超调	15-1* 数据日志设置	16-09 自定义读数	
12-40 Status Parameter	14-04 PWM 随机	15-10 日志源	16-1* 电动机状态	
12-41 Slave Message Count	14-06 Dead Time Compensation	15-11 日志记录时间间隔	16-10 功率 [kW]	
12-42 Slave Exception Message Count	14-1* 主电源开/关	15-12 触发事件	16-11 功率 [hp]	
12-5* EtherCAT	14-10 主电源故障	15-13 日志记录模式	16-12 电动机电压	
12-50 Configured Station Alias	14-11 主电源故障时的主电源电压	15-14 触发前采样	16-13 频率	
12-51 Configured Station Address	14-12 输入缺相功能	15-2* 历史记录日志	16-14 电动机电流	
12-59 EtherCAT Status	14-13 主电源故障步系数	15-20 事件记录	16-15 频率 [%]	
12-6* Ethernet PowerLink	14-14 Kin. Backup Time Out	15-21 运行记录	16-16 转矩 [Nm]	
12-60 Node ID	14-15 Kin. Backup Trip Recovery Level	15-22 时间记录	16-17 速度 [RPM]	
12-62 SDO Timeout	14-2* 复位模式	15-3* 故障记录	16-18 电动机发热	
12-63 Basic Ethernet Timeout	14-20 复位时间	15-30 故障错误代码	16-19 KTY 传感器温度	
12-66 Threshold	14-21 自动复位时间	15-31 故障记录_值	16-20 电动机角度	
12-67 Threshold Counters	14-22 工作模式	15-32 故障记录_时间	16-21 Torque [%] High Res.	
12-68 Cumulative Counters	14-23 类型代码设置	15-4* 变频器标识	16-22 转矩 [%]	
12-69 Ethernet PowerLink Status	14-24 转矩极限跳闸延迟	15-40 FC 类型	16-25 转矩 [Nm] 高	
12-8* 其它以太网服务	14-25 转矩极限跳闸延迟	15-41 功率范围	16-3* 变频器状态	
12-80 FTP 服务器	14-26 逆变器故障时的跳闸延迟	15-42 电压	16-30 直流回路电压	
12-81 FTP 服务器	14-27 生产设置	15-43 SVersion	16-32 制动力/秒	
12-82 SMTP 服务	14-28 服务代码	15-44 订购代码字符串	16-33 制动能量/2 分钟	
12-89 透明套接字通道端口	14-29 服务代码	15-45 类型代码字符串	16-34 散热器温度	
12-9* 高级以太网服务	14-3* 电流极限控制器	15-46 变频器订购号	16-35 逆变器热保护	
12-90 电缆诊断	14-31 电流控制器积分	15-47 功率卡订购号	16-36 逆变器锁定电流	
12-91 Auto Cross Over	14-32 电流极限控制器, 滤波器时间	15-48 LOP Id 号	16-37 逆变器最大电流	
12-92 GMP 探查	14-35 失速保护	15-49 控制卡软件标志	16-38 条件控制器状态	
12-94 广播风暴保护	14-40 VT 级别	15-50 功率卡软件标志	16-39 控制卡温度	
12-95 广播风暴过滤器	14-41 AEO 最小 AEO 频率	15-51 变频器序列号	16-40 日志缓冲区域	
12-96 Port Config	14-42 最小 AEO 频率	15-52 功率卡序列号	16-41 LOP 底部状态行	
12-98 接口计数器	14-43 电动机 Cosphi	15-53 CSIV 文件名	16-48 Speed Ref. After Ramp [RPM]	
12-99 介质计数器	14-5* 环境	15-59 备件标识	16-49 电流故障源	
13-0* 编程功能	14-50 射频干扰滤波器	15-60 安装的备件	16-5* 参考值源; 反馈	
13-0* SLC 设置	14-51 直流回路补偿	15-61 备件软件版本	16-50 外部参考值	
13-00 条件控制器模式	14-52 风扇控制	15-62 备件订购号	16-51 脉冲参考值	
13-01 启动事件	14-53 风扇监测	15-63 备件序列号	16-52 反馈 [单位]	
13-02 停止事件	14-55 输出滤波器	15-70 插槽 A 中的选项	16-53 数字电位计参考值	
13-1* 比较器	14-56 输出滤波器的电容	15-71 插槽 B 中的选项	16-57 Feedback [RPM]	
13-10 比较器操作数	14-57 逆变器的实际数量	15-72 插槽 C 中的选项	16-5* 输入和输出	
13-11 比较器运算符	14-59 逆变器的实际数量	15-73 插槽 C0 中的选项	16-60 数字输入	
13-12 比较值	14-7* 兼容性	15-74 插槽 B 中的选项	16-61 53 端切换设置	
13-1* RS Flip Flops	14-72 VLT 报警字	15-75 插槽 C0 中的选项	16-62 模拟输入端 53	
13-15 RS-FF Operand S	14-73 VLT 警告字	15-76 插槽 C1 中的选项	16-63 54 端切换设置	
13-16 RS-FF Operand R	14-74 VLT 扩展 状态字	15-77 插槽 C1 中的选项	16-64 模拟输入端 54	
13-2* 计时器	14-8* 备件	15-8* Operating Data II	16-65 模拟输入端 42 [mA]	
	14-80 选项由外部 24VDC 电源供电	15-80 Fan Running Hours	16-66 数字输出	
			16-67 端子 29 频率	

32-37	绝对编码器时钟生成	32-21	主站标记误差窗口	33-95	X60 MCO RS485 serial baud rate	35-17	Term. X48/4 High Temp. Limit
32-38	绝对编码器电缆长度	32-22	从站标记误差窗口	34-** MCO 数据读取		35-2* Temp. Input X48/7	
32-39	编码器监测	32-23	主站同步的启动行为	34-0* PCD 写参数		35-24	Term. X48/7 Filter Time Constant
32-40	编码器监测	32-24	故障标记数量	34-01	PCD 1 写入 MCO	35-25	Term. X48/7 Temp. Monitor
32-43	Enc.1 Control	32-25	就绪标记数量	34-02	PCD 2 写入 MCO	35-26	Term. X48/7 Low Temp. Limit
32-44	Enc.1 node ID	32-26	速度滤波器	34-03	PCD 3 写入 MCO	35-27	Term. X48/7 High Temp. Limit
32-45	Enc.1 CAN guard	32-27	偏移滤波器时间	34-04	PCD 4 写入 MCO	35-3* Temp. Input X48/10	
32-5* 反馈来源		32-28	标记滤波器配置	34-05	PCD 5 写入 MCO	35-34	Term. X48/10 Filter Time Constant
32-50	源从站	32-29	标记滤波器的滤波时间	34-06	PCD 6 写入 MCO	35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor
32-51	MCO 302 最后意愿	32-30	最大标记修正量	34-07	PCD 7 写入 MCO	35-36	Term. X48/10 Low Temp. Limit
32-52	Source Master	32-31	同步类型	34-08	PCD 8 写入 MCO	35-37	Term. X48/10 High Temp. Limit
32-6* PID 控制器		32-32	Feed Forward Velocity Adaptation	34-09	PCD 9 写入 MCO	35-4* 模拟输入 X48/2	
32-60	比例因数	32-33	Velocity Filter Window	34-10	PCD 10 写入 MCO	35-42	端子 X48/2 低电流
32-61	微分因数	32-34	Slave Marker filter time	34-2* PCD 读参数		35-43	端子 X48/2 高电流
32-62	积分因数	33-4* 限位处理		34-21	PCD 1 从 MCO 读取	35-44	Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value
32-63	积分和的极限值	33-40	终止极限开关处的行为	34-22	PCD 2 从 MCO 读取	35-45	Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value
32-64	PID 带宽	33-41	负向软件终止极限	34-23	PCD 3 从 MCO 读取		
32-65	前馈速度	33-42	正向软件终止极限	34-24	PCD 4 从 MCO 读取		
32-66	前馈加速度	33-43	负向软件终止极限已激活	34-25	PCD 5 从 MCO 读取		
32-67	所允许的最大位置误差	33-44	正向软件终止极限已激活	34-26	PCD 6 从 MCO 读取		
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		
32-69	PID 控制的采样时间	33-46	目标窗口限值	34-28	PCD 8 从 MCO 读取		
32-70	特征生成器的大小(禁用)	33-47	目标窗口的大小	34-29	PCD 9 从 MCO 读取		
32-71	控制窗口的大小(禁用)	33-5* I/O 配置		34-30	PCD 10 从 MCO 读取		
32-72	控制窗口的大小(禁用)	33-50	端子 X57/1 数字输入	34-4* 输入 & 输出			
32-73	Integral limit filter time	33-51	端子 X57/2 数字输入	34-40	数字输入		
32-74	Position error filter time	33-52	端子 X57/3 数字输入	34-41	数字输出		
32-8* 速度 & 加速度		33-53	端子 X57/4 数字输入	34-5* 过程数据			
32-80	最大速度(编码器)	33-54	端子 X57/5 数字输入	34-50	实际位置		
32-81	最短加速时间	33-55	端子 X57/6 数字输入	34-51	命令的位置		
32-82	加速类型	33-56	端子 X57/7 数字输入	34-52	实际主站位置		
32-83	速度分解	33-57	端子 X57/8 数字输入	34-53	从站索引位置		
32-84	默认速度	33-58	端子 X57/9 数字输入	34-54	主索引位置		
32-85	默认加速度	33-59	端子 X57/10 数字输入	34-55	曲线位置		
32-86	Acc. up for limited jerk	33-60	端子 X59/1 和 X59/2 的模式	34-56	跟踪误差		
32-87	Acc. down for limited jerk	33-61	端子 X59/1 数字输入	34-57	同步错误		
32-88	Dec. up for limited jerk	33-62	端子 X59/2 数字输入	34-58	实际速度		
32-89	Dec. down for limited jerk	33-63	端子 X59/3 数字输出	34-59	实际主站速度		
32-9* 开发		33-64	端子 X59/2 数字输出	34-60	同步状态		
32-90	调试源	33-65	端子 X59/3 数字输出	34-61	轴状态		
33-** MCO 高级设置		33-66	端子 X59/4 数字输出	34-62	程序状态		
33-0* 归位运动		33-67	端子 X59/5 数字输出	34-64	MCO 302 状态		
33-00	强制归位	33-68	端子 X59/6 数字输出	34-65	MCO 302 控制		
33-01	零点同归位点之间的偏移	33-69	端子 X59/7 数字输出	34-7* 诊断读数			
33-02	归位运动的加速	33-70	端子 X59/8 数字输出	34-70	MCO 报警字 1		
33-03	归位运动的速度	33-8* 全局参数		34-71	MCO 报警字 2		
33-04	归位运动期间的行为	33-80	已启动程序的编号	35-** 温度传感器输入模式			
33-1* 同步		33-81	加电状态	35-0* 温度 输入模式			
33-10	主站同步因数(主:从)	33-82	变频器状态监视	35-00	Term. X48/4 Temperature Unit		
33-11	从站同步因数(主:从)	33-83	发生错误后的行为	35-01	端子 X48/4 输入类型		
33-12	同步位置偏移	33-84	执行 [Esc] (退出) 后的行为	35-02	Term. X48/7 Temperature Unit		
33-13	位置同步的精度窗口	33-85	MCO 由外部 24V 直流电源供电	35-03	端子 X48/7 输入类型		
33-14	从站速度相对限制	33-86	报警时的端子状态	35-04	Term. X48/10 Temperature Unit		
33-15	从站标记数量	33-87	报警时的端子状态	35-05	端子 X48/10 输入类型		
33-16	从站标记距离	33-88	报警时的状态字	35-06	温度传感器报警功能		
33-17	主站标记数量	33-9* MCO Port Settings		35-1* Temp. Input X48/4			
33-18	从站标记距离	33-90	X62 MCO CAN node ID	35-14	Term. X48/4 Filter Time Constant		
33-19	主站标记类型	33-91	X62 MCO CAN baud rate	35-15	Term. X48/4 Temp. Monitor		
33-20	从站标记类型	33-94	X60 MCO RS485 serial termination	35-16	Term. X48/4 Low Temp. Limit		

42-54 Ramp Down Time
42-6* Status
42-80 Safe Option Status
42-81 Safe Option Status 2
42-85 Active Safe Func.
42-86 Safe Option Info
42-89 Customization File Version
42-9* Special
42-90 Restart Safe Option

5.6 使用 MCT 10 设置软件 进行远程设置

Danfoss 提供了一个用于研究、存储和传输变频器设置的软件程序。借助 MCT 10 设置软件，用户可以将 PC 连接到变频器并执行实时编程，而无需使用 LCP。此外，也可以用离线方式执行所有变频器编程，然后只需将其下载到变频器中即可。或者也可以将整个变频器配置文件载入到 PC 中进行备份存储或分析。

可以用 USB 连接器或 RS-485 端子来连接变频器。

5

MCT 10 设置软件 可从 www.VLT-software.com 免费下载。此外还用部件号 130B1000 提供了相关光盘。有关详细信息，请参阅操作手册。

6 应用示例

6.1 简介

注意

为了使变频器能够使用出厂默认的编程值工作,可能需要在端子 12 (或 13) 和端子 37 之间安装跳线。

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 0-03 区域性设置 中选择)的默认值
- 与端子及其设置相关的参数显示在插图的旁侧
- 在需要对模拟端子 A53 或 A54 进行开关设置的地方,还显示了开关设置

6.2 应用示例

小心

为了符合 PELV 绝缘要求,热敏电阻必须使用加强绝缘或双重绝缘。

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

表 6.1 在连接端子 27 的情况下执行 AMA

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

表 6.2 在端子 27 未连接的情况下执行 AMA

参数	
功能	设置
6-10 端子 53 低电压	0.07 V*
6-11 端子 53 高电压	10 V*
6-14 53 端参考/反馈低	0 RPM
6-15 53 端参考/反馈高	1500 RPM
*=默认值	
说明/备注:	

表 6.3 模拟速度参考值 (电压)

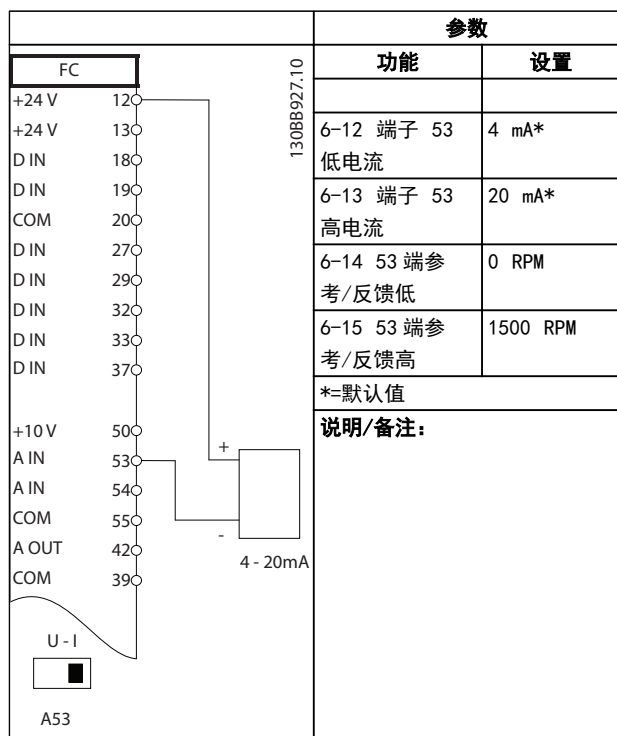


表 6.4 模拟速度参考值（电流）

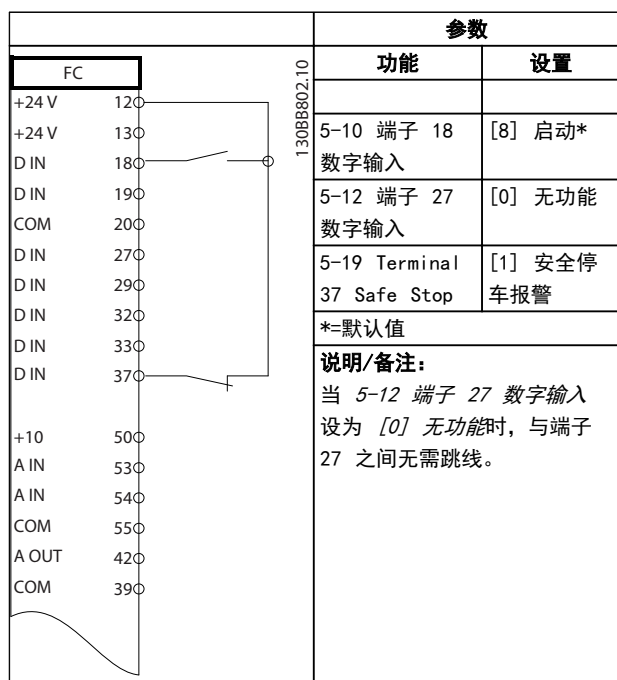


表 6.5 带安全停止功能的启动/停止命令

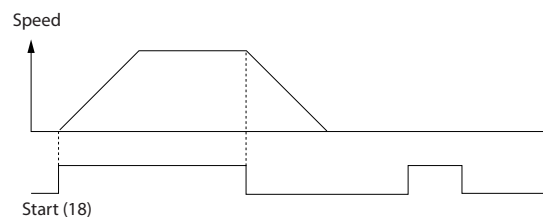


图 6.1 带安全停止的启动/停止

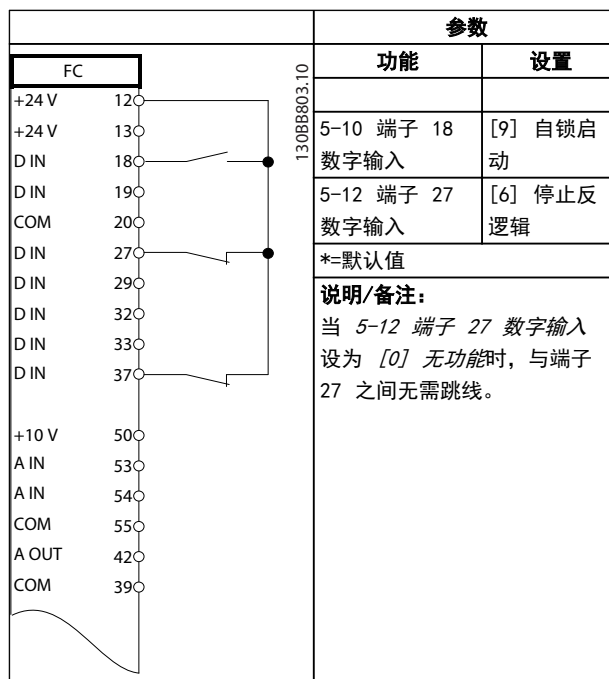


表 6.6 脉冲启动/停止

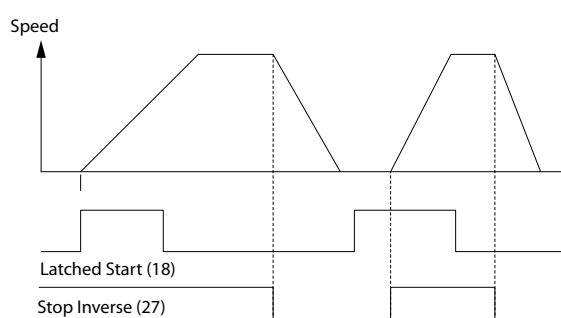


图 6.2 自锁启动/停止反逻辑

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

表 6.7 带反向功能和 4 个预设速度的启动/停止

参数	
功能	设置
5-11 端子 19 数字输入	[1] 复位
*=默认值	
说明/备注:	

表 6.8 外部报警复位

参数	
功能	设置
6-10 端子 53 低电压	0.07 V*
6-11 端子 53 高电压	10 V*
6-14 53 端参考/反馈低	0 RPM
6-15 53 端参考/反馈高	1500 RPM
*=默认值	
说明/备注:	

表 6.9 速度参考值 (使用手动电位计)

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

表 6.10 加速/减速

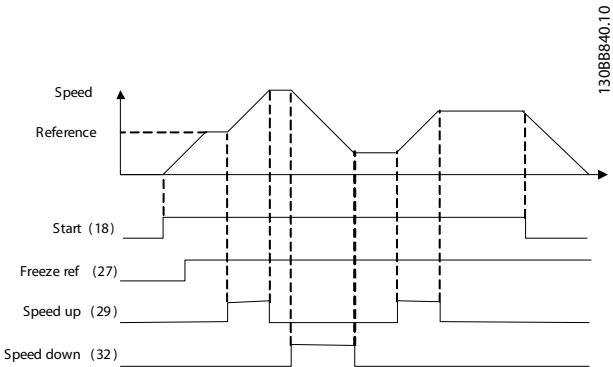


图 6.3 加速/减速

参数	
FC	
+24 V 12	
+24 V 13	
D IN 18	
D IN 19	
COM 20	
D IN 27	
D IN 29	
D IN 32	
D IN 33	
D IN 37	
+10 V 50	
A IN 53	
A IN 54	
COM 55	
A OUT 42	
COM 39	
R1 01	
02	
03	
R2 04	
05	
06	
61	
68	
69	
RS-485	

表 6.11 RS-485 网络连接

参数	
FC	
+24 V 12	
+24 V 13	
D IN 18	
D IN 19	
COM 20	
D IN 27	
D IN 29	
D IN 32	
D IN 33	
D IN 37	
+10 V 50	
A IN 53	
A IN 54	
COM 55	
A OUT 42	
COM 39	
U - I	
A53	

表 6.12 电动机热敏电阻

		参数	
FC		功能	设置
+24 V	12	4-30 电动机反馈损耗功能	[1] 警告
+24 V	13	4-31 电动机反馈速度错误	100 RPM
D IN	18	4-32 电动机反馈损耗超时	5 s
D IN	19	7-00 速度 PID 反馈源	[2] MCB 102
COM	20	17-11 分辨率 (PPR)	1024*
D IN	27	13-00 条件控制器模式	[1] 亮
D IN	29	13-01 启动事件	[19] 警告
D IN	32	13-02 停止事件	[44] Reset (复位) 键
D IN	33	13-10 比较器操作数	[21] 警告编号
D IN	37	13-11 比较器运算符	[1] ≈*
+10 V	50	13-12 比较值	90
A IN	53	13-51 条件控制器事件	[22] 比较器 0
A IN	54	13-52 条件控制器动作	[32] 数字输出 A 置为低
COM	55	5-40 继电器功能	[80] SL 数字输出 A
A OUT	42	*=默认值	
COM	39	说明/备注:	
R1		如果反馈监视器中的极限被超过,则会发出警告 90。SLC 监测警告 90,当警告 90 变为“真”时,则将继电器 1 跳闸。外部设备随后可以指示是否需要维护。如果反馈错误在 5 秒钟内再次低于相关极限,则变频器会继续工作,而警告也将消失。但继电器 1 仍将跳闸,并直到在 LCP 上按了 [Reset] (复位) 按钮为止。	
R2			

表 6.13 使用 SLC 设置继电器

		参数	
FC		功能	设置
+24 V	12	5-40 继电器功能	[32] 机械制动控制
+24 V	13	5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动*
D IN	18	5-11 端子 19 数字输入	[11] 启动反转
D IN	19	1-71 启动延迟	0.2
COM	20	1-72 启动功能	[5] VVC ^{plus} /顺时针矢量
D IN	27	1-76 启动电流	I _{m,n}
D IN	29	2-20 抱闸释放电流	取决于应用
D IN	32	2-21 激活制动速度	电动机额定滑差的一半
D IN	33	*=默认值	
D IN	37	说明/备注:	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1			
R2			

表 6.14 机械制动控制

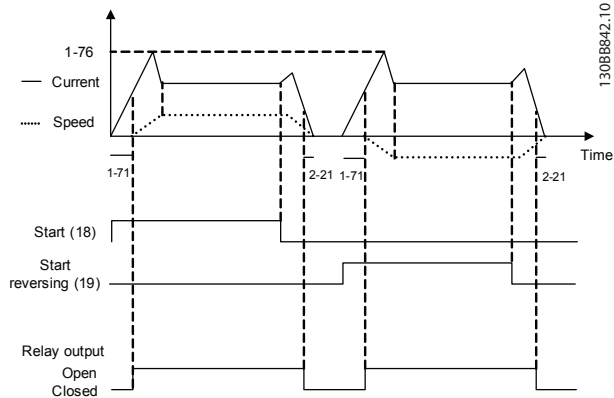


图 6.4 机械制动控制

7 状态信息

7.1 状态显示

当变频器处于状态模式下时,在变频器内部自动生成的状态消息将显示在显示屏的底行中(请参阅图 7.1)。

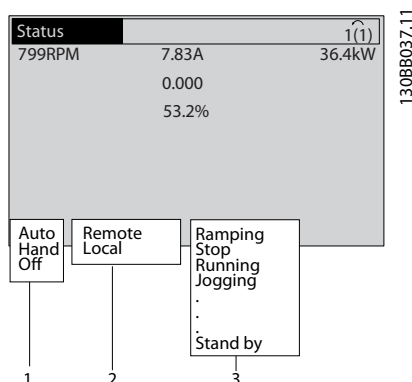


图 7.1 状态显示

- 状态行上的第一部分表明了停止/启动命令的来源。
- 状态行上的第二部分表明了速度控制命令的来源。
- 状态行的最后部分给出了变频器的当前状态。这些显示了变频器的运行模式。

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。

7.2 状态消息定义表

表 7.1、表 7.2 和 表 7.3 定义了所显示的状态消息文字的含义。

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

表 7.1 工作模式

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

表 7.2 参考值位置

交流制动	交流制动在 2-10 制动功能 中选择。交流制动对电动机进行过磁化, 从而实现受控减速。
AMA 成功完成	自动电动机调整 (AMA) 成功执行。
AMA 就绪	AMA 做好开始准备。按 [Hand On] (手动启动) 启动。
AMA 运行中	正在执行 AMA 过程。
制动	制动斩波器正在工作。生成能量被制动电阻器吸收。
最大制动	制动斩波器正在工作。在 2-12 制动功率极限 (kW) 中定义的制动电阻器功率极限已经达到。
惯性停车	<ul style="list-style-type: none"> 作为一个数字输入功能, 选择了惯性停车 (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
控制 减速	在 14-10 主电源故障 中选择了控制减速。 <ul style="list-style-type: none"> 在主电源故障时, 主电源电压低于在 14-11 主电源故障时的主电源电压中设置的值 变频器使用受控减速将电动机减速
电流过高	变频器的输出电流超过在 4-51 警告电流过高 中设置的极限。
电流过低	变频器的输出电流低于在 4-52 警告速度过低 中设置的极限。

直流夹持	在 1-80 停止功能 中选择了直流夹持，并且一个停止命令处于活动状态。电动机被 2-00 直流夹持/预热电流 中设置的直流电流夹持。
直流停止	电动机被直流电流（2-01 直流制动电流）夹持，并持续指定时间（2-02 直流制动时间）。 <ul style="list-style-type: none"> 在 2-03 直流制动切入速度 [RPM] 中激活了直流制动，并且一个停止命令处于活动状态 作为一个数字输入功能，选择了直流制动（反向）（参数组 5-1* 数字输入）。对应的端子处于非活动状态。 直流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 4-57 警告反馈过高 中设置的反馈极限。
反馈过低	所有有效反馈的和低于在 4-56 警告反馈过低 中设置反馈极限。
锁定输出	远程参考值处于活动状态，它保持着当前速度。 <ul style="list-style-type: none"> 作为一个数字输入功能，选择了锁定输出（参数组 5-1* 数字输入）。对应的端子处于活动状态。速度控制只能通过端子的加速和减速功能来实现。 夹持加减速通过串行通讯激活
锁定输出请求	已经给出了锁定输出命令，但除非收到允许运行信号，否则电动机将保持停止状态。
锁定参考值	作为一个数字输入功能，选择了锁定参考值（参数组 5-1* 数字输入）。对应的端子处于活动状态。变频器将实际参考值保存起来。现在只能通过端子的加速和减速功能来更改参考值。
点动请求	已经给出了点动命令，但除非通过数字输入收到“允许运行”信号，否则电动机将被停止。
点动	电动机正按 3-19 点动速度 [RPM] 中的设置运行。 <ul style="list-style-type: none"> 作为一个数字输入功能，选择了点动（参数组 5-1* 数字输入）。对应的端子（如端子 29）处于活动状态。 点动功能通过串行通讯激活 该点动功能是作为某个监视功能的反应措施（比如当无信号时）而选择的。监视功能处于活动状态
电动机检查	在 1-80 停止功能 中选择了电动机检查功能。一个停止命令被激活。为确保电动机已连接到变频器，电动机被施加了一个稳定的测试电流。
OVC 控制	在 2-17 过压控制 中激活了过电压控制。相连电动机正在向变频器提供生成能量。过压控制功能通过调整 U/Hz 比来实现电动机的受控运行，并且防止变频器跳闸。
功率单元关	（仅限安装了外接 24 V 电源的变频器）。变频器的主电源被断开，但外接 24 V 电源仍在为控制卡供电。

保护模式	保护模式处于活动状态。设备检测到一个临界状态（过电流或过压）。 <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 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	电动机正在使用 3-81 快停减速时间 减速。 <ul style="list-style-type: none"> 作为一个数字输入功能，选择了快速反向停止（参数组 5-1* 数字输入）。对应的端子处于非活动状态。 快速停止功能通过串行通讯激活
加减速	电动机正在使用有效的加速/减速来加速/减速。尚未达到参考值、极限值或静止状态。
参考值过高	所有有效参考值的和超过了在 4-55 警告参考值过高 中设置的参考值极限。
参考值过低	所有有效参考值的和低于在 4-54 警告参考值过低 中设置的参考值极限。
运行在参考	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，否则电动机将被停止。
运行	电动机由变频器驱动。
速度过高	电动机速度高于在 4-53 警告速度过高 中设置的值。
速度过低	电动机速度低于在 4-52 警告速度过低 中设置的值。
待机	在自动启动自动模式中，变频器将使用来自数字输入或串行通讯的启动信号来启动电动机。
启动延迟	在 1-71 启动延迟 中设置了启动时间延迟。一个启动命令被激活，电动机将在启动延时达到后启动。
正/反向启动	作为 2 个不同数字输入的功能，选择了正向启动和反向启动（参数组 5-1* 数字输入）。根据被激活的对应端子，电动机将正向或反向启动。
停止	变频器已从 LCP、数字输入或串行通讯收到一个停止命令。
跳闸	发生一个报警，并且电动机被停止。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，并且电动机被停止。一旦报警原因被清除，便必须对变频器执行电源循环。随后可以按 [Reset]（复位）以手动方式或通过控制端子或串行通讯以远程方式将变频器复位。

表 7.3 工作状态

8 警告和报警

8.1 系统监测

变频器可以监测其输入功率、输出、电动机因数以及其他系统性能指标的状况。警告或报警并不一定表明变频器自身存在内部问题。在许多情况下，它表示的都是输入电压、电动机负载或温度、外部信号或变频器内部逻辑所监测的其他方面的故障状态。务必按照报警或警告中的说明调查这些位于变频器之外的环节。

8.2 警告和报警类型

警告

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

报警

跳闸

当变频器跳闸，即变频器为了防止自身或系统受到损害而暂停运行时，会发出报警。电动机将惯性停车至停止。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。随后它便可以再次开始运行。

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

出现导致变频器发生跳闸锁定的报警后，需要执行输入电力循环。电动机将惯性停车至停止。变频器逻辑会继续运行并监测变频器的状态。请断开变频器的输入电源，消除故障原因，然后再恢复通电。该操作将变频器置于上述的跳闸状态，并且可以用 4 种方式中的任何一种复位。

8.3 警告和报警显示

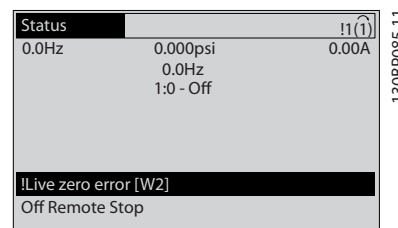


图 8.1 警告显示

报警或跳闸锁定型报警会在屏幕上连同报警编号一起闪烁。

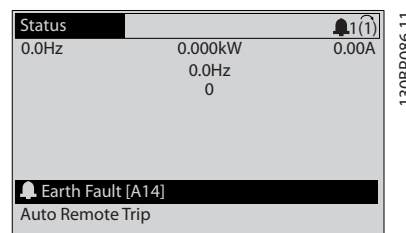


图 8.2 报警显示

除了变频器 LCP 上的文字和报警代码外，还有 3 个状态指示灯。

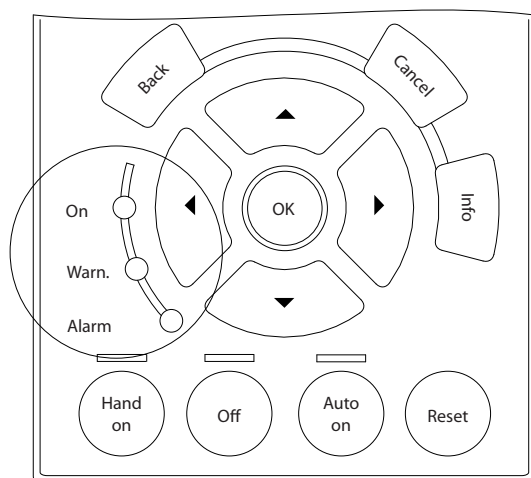


图 8.3 状态指示灯

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

表 8.1 状态指示灯说明

8.4 警告和报警定义

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。最大电流为 15 mA，或者最小阻值为 590Ω。

相连电位计的短路或电位计的接线不当可能造成这种情况。

故障排查

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

警告/报警 2, 断线故障

仅当用户在 6-01 断线超时功能 中进行了相关设置时，这个警告或报警才会出现。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。

故障排除

检查所有模拟输入端子上的连接。扩展卡端子 53 和 54 用于信号，端子 55 公用。MCB 101 端子 11 和 12 用于信号，端子 10 公用。MCB 109 端子 1、3、5 用于信号，端子 2、4、6 公用。

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动机。

警告/报警 4, 主电源缺相

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

故障排除

检查变频器的供电电压和供电电流。

警告 5, 直流回路电压高

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

警告 6, 直流回路电压低

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

警告/报警 7, 直流回路过压

如果中间电路电压超过极限，变频器稍后便会跳闸。

故障排除

连接制动电阻器

延长加减速时间

更改加减速类型

激活 2-10 制动功能 中的功能

增加 14-26 逆变器故障时的跳闸延迟

如果在电源降低期间发生此报警/警告，则会使用借能运行（14-10 主电源故障）作为解决方案

警告/报警 8, 直流回路欠压

如果中间电路电压（直流回路）下降到电压下限之下，变频器将检查是否连接了 24 V DC 备用电源。如果未连接 24 V DC 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。

故障排除

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

变频器将因过载（电流过高，持续时间过长）而切断电源。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。只有在当计数器低于上限的 90% 后，变频器才能复位。故障在于，变频器在超过 100% 过载的情况下运行了过长时间。

故障排除

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动机电流进行对比。

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。当在变频器持续在额定电流之下运行时，计数器将减小。

警告/报警 10, 电动机因温度过高而过载

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

故障排除

检查电动机是否过热。

检查电动机是否发生机械过载

检查 *1-24 电动机电流* 中的电动机电流设置是否正确。

参数 1-20 到 1-25 中的电动机数据是否正确设置。

如果使用了外部风扇，请检查是否在 *1-91 电动机外部风扇* 中选择了它。

通过在 *1-29 自动电动机调整 (AMA)* 中运行 AMA，可以根据电动机来更准确地调整变频器，并且降低热负载。

警告/报警 11, 电动机热敏电阻温度过高

热敏电阻可能断开。在 *1-90 电动机热保护* 中可以选择变频器是给出警告还是报警。

故障排除

检查电动机是否过热。

检查电动机是否发生机械过载。

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，并且 53 或 54 的端子开关是否设为电压。检查在 *1-93 热敏电阻源* 中是否选择了端子 53 或 54。

使用端子 18 或 19 时，请检查是否已在端子 18 或 19 (仅数字输入 PNP) 和端子 50 之间正确连接了热敏电阻。

如果使用了 KTY 传感器，则检查端子 54 和 55 之间的连接是否正确

如果使用了热开关或热敏电阻，请检查 *1-93 热敏电阻源* 的设置是否与传感器接线匹配。

如果使用 KTY 传感器，请检查参数 *1-95 KTY 传感器类型*、*1-96 KTY 热敏电阻源* 和 *1-97 KTY 阈值级别* 的设置是否与传感器接线匹配。

警告/报警 12, 转矩极限

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

故障排除

如果在加速期间超过电动机转矩极限，则加速时间将被延长。

如果在减速期间超过发电机转矩极限，则减速时间将被延长。

如果在运行期间达到转矩极限，转矩极限可能会被提高。确保系统可以在更高的转矩下安全工作。

检查应用中的电动机电流是否过大。

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%)。该警告将持续 1.5 秒左右，随后变频器将跳闸，并且报警。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，则在储能运行之后也可能出现该故障。如果选择了补充性的机械制动控制，则可在外部将跳闸复位。

故障排除

切断电源，然后检查电动机轴能否转动。

请检查电动机的型号是否与变频器匹配。

检查参数 1-20 到 1-25 中的电动机数据是否正确。

报警 14, 接地故障

输出相通过电动机与变频器之间的电缆或电动机本身向大地放电。

故障排除

请切断变频器电源，然后排除接地故障。

检查接地故障。方法是，用兆欧表测量电动机引线和电动机的对地电阻。

执行电流传感器测试。

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，然后与您的 Danfoss 供应商联系：

15-40 FC 类型

15-41 功率范围

15-42 电压

15-43 SWversion

15-45 类型代码字符串

15-49 控制卡软件标志

15-50 功率卡软件标志

15-60 安装的选件

15-61 选件软件版本 (对于每个选件插槽)

报警 16, 短路

电动机或电动机线路中发生短路。

切断变频器电源，然后排除短路故障。

警告/报警 17, 控制字超时

变频器没有通讯。

只有当 *8-04 控制字超时功能* 未被设为 [关] 时, 此警告才有效。

如果 *8-04 控制字超时功能* 设为 *停止并跳闸*, 变频器将先给出一个警告, 然后减速至跳闸, 随后给出报警。

故障排查

检查串行通讯电缆上的连接。

增加 *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 22, 起重机械制动

报告值将显示它所属的类型。

0 = 在超时之前未达到转矩参考值。

1 = 超时之前没有制动反馈。

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。在 *14-53 风扇监测* 中可以禁用此风扇警告 (将其设为 “[0] 禁用”)。

故障排除

检查风扇电阻。

检查软充电熔断器。

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。在 *14-53 风扇监测* 中可以禁用此风扇警告 (将其设为 “[0] 禁用”)。

故障排除

检查风扇电阻。

检查软充电熔断器。

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

警告/报警 26, 制动电阻功率极限

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



如果制动晶体管短路, 则存在大量功率被传输到制动电阻器的危险。

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。

请切断变频器电源, 然后拆除制动电阻器。

在制动电阻器过热时也可能发生该报警/警告。 端子 104 和 106 可用作制动电阻器的 Klixon 输入, 请参阅设计指南中的 *制动电阻器温度开关* 章节。

警告/报警 28, 制动检查失败

没有连接制动电阻器, 或者它无法正常工作。

检查 *2-15 制动检查*。

报警 29, 散热片温度

超过了散热片的最高温度。 在温度未降到指定的散热片温度之前, 温度故障不能复位。 跳闸和复位点因变频器的规格规格而异。

故障排查

检查是否存在下述情况。

环境温度过高。

电动机电缆太长。

变频器上方和下方的气流间隙不正确

变频器周围的气流受阻。

散热片风扇损坏。

散热片变脏。

对于 D、E 和 F 机架规格, 这个报警基于安装在 IGBT 模块内的散热片传感器所测得的温度。 对于 F 机架变频器, 这个报警也可能是整流器模块中的热传感器引起的。

故障排查

检查风扇电阻。

检查软充电熔断器。

IGBT 热传感器。

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。

请切断变频器电源, 然后检查电动机的 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。

切断变频器的电源, 然后检查电动机 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。

切断变频器电源, 然后检查电动机的 W 相。

报警 33, 充电故障

短时间内上电次数过多。 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 36, 主电源故障

只有当变频器的供电电压缺失并且 *14-10 主电源故障* 未设成 [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 38, 内部故障

发生内部故障时, 会显示表 8.2 定义的代号。

故障排除

执行供电循环

检查选件是否正确安装

检查线路是否松脱

可能需要与您的 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。

No.	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
512	控制板 EEPROM 数据有问题或太旧。
513	读取 EEPROM 数据时发生通讯超时
514	读取 EEPROM 数据时发生通讯超时
515	面向应用的控制无法识别 EEPROM 数据。
516	无法写入 EEPROM, 因为正在执行其他写入命令。
517	写入命令处于超时状态
518	EEPROM 发生故障
519	EEPROM 中的条形码数据丢失或无效
783	参数值超出最小/最大极限
1024-1279	一个该发送的 Can 报文无法发送。
1281	数字信号处理器的闪存超时
1282	功率卡微处理器的软件版本不匹配
1283	功率卡 EEPROM 数据版本不匹配
1284	无法读取数字信号处理器的软件版本
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
1301	插槽 C0 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)
1317	插槽 C0 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	在计算平台版本时, 选件 A 未响应
1380	在计算平台版本时, 选件 B 未响应
1381	在计算平台版本时, 选件 C0 未响应。
1382	在计算平台版本时, 选件 C1 未响应。
1536	面向应用的控制中出现异常并被记录下来。调试信息已写入 LCP 中
1792	DSP 守护功能处于激活状态。正在调试电源部件数据。面向电动机的控制数据未正确传输。
2049	功率卡数据已重新启动
2064-2072	H081x: 插槽 x 中的选件已重启
2080-2088	H082x: 插槽 x 中的选件发出启动等待信号
2096-2104	H983x: 插槽 x 中的选件发出合法的启动等待信号
2304	无法从功率卡的 EEPROM 读取任何数据
2305	功率卡单元缺少软件版本
2314	功率设备的功率设备数据缺失
2315	功率卡单元缺少软件版本
2316	功率设备的 lo_statepage 缺失

No.	文本
2324	加电时发现功率卡配置不正确
2325	主电源打开, 功率卡停止通讯
2326	功率卡注册延时过后, 发现功率卡配置不正确。
2327	过多的功率卡位置被注册为“当前”。
2330	功率卡之间的功率规格信息不匹配。
2561	没有从 DSP 到 ATACD 的通讯
2562	没有从 ATACD 到 DSP 的通讯 (正在运行状态)
2816	控制板模块的堆栈溢出
2817	调度程序的慢速任务
2818	快速任务
2819	参数线程
2820	LCP 堆栈溢出
2821	串行端口溢出
2822	USB 端口溢出
2836	cfListMempool 太小
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	内存不足

表 8.2 内部故障, 代号

报警 39, 散热传感器

散热片温度传感器无反馈。

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

警告 40, 数字输出端子 27 过载

检查与端子 27 相连的负载, 或拆除短路连接。检查 5-00 数字 I/O 模式和 5-01 端子 27 的模式。

警告 41, 数字输出端子 29 过载

检查与端子 29 相连的负载, 或拆除短路连接。检查 5-00 数字 I/O 模式和 5-02 端子 29 的模式。

警告 42, X30/6 或 X30/7 上的数字输出过载

对于 X30/6, 请检查与 X30/6 相连的负载, 或拆除短路连接。检查 5-32 端子 X30/6 数字输出 (MCB 101)。

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

报警 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。当随 MCB 107 选件一起使用 24 V DC 供电时, 只会监视 24 V 和 5 V 电源。当使用三相主电源电压供电时, 所有 3 个供电电压都会被监视。

警告 47, 24 V 电源故障

24 V DC 在功率卡上测量。外接 24 V 直流备用电源可能过载, 否则请与 Danfoss 供应商联系。

警告 48, 1.8 V 电源下限

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

警告 49, 速度极限

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

报警 50, AMA 调整失败

与 Danfoss 供应商或 Danfoss 服务部门联系。

报警 51, AMA 检查 Unom 和 Inom

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 Inom 过低

电动机电流过低。请检查这些设置。

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

电动机太小, 无法执行 AMA。

报警 55, AMA 参数超出范围

电动机的参数值超出可接受的范围。AMA 无法运行。

报警 56, AMA 被用户中断

用户中断了 AMA。

报警 57, AMA 内部故障

尝试重启 AMA 多次, 直到 AMA 运行。请注意, 重复运行可能会让电动机的温度上升, 导致 Rs 和 Rr 电阻增大。但在大多数情况下, 这并不重要。

报警 58, AMA 内部错误

请与 Danfoss 供应商联系。

警告 59, 电流极限

电流高于 4-18 电流极限 所指定的值。确保参数 1-20 到 1-25 中的电动机数据正确设置。电流极限可能被提高。确保系统可以在更高极限下安全工作。

警告 60, 外部互锁

外部互锁已激活。要恢复正常运行, 请对设为“外部互锁”的端子施加 24 V 直流电压, 然后将变频器复位 (通过串行通讯、数字 I/O 或通过按 [Reset] (复位))。

警告/报警 61, 跟踪错误

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

警告 62, 输出频率极限

输出频率高于 4-19 最大输出频率 中设置的值。

警告 64, 电压极限

负载和速度组合要求电动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

控制卡的断开温度为 80 °C。

故障排查

- 检查环境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, 也可以一旦在电动机停止时便为变频器提供少许电流, 为此请设置 2-00 直流夹持/预热电流 (设为 5%) 和 1-80 停止功能。

故障排除

如果散热片的温度测量值为 0° C, 这可能表明温度传感器存在问题, 从而导致风扇速度增加到最大值。如果 IGBT 和门驱动器卡之间的传感器线路断开, 则会导致该警告。同时请检查 IGBT 热传感器。

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

已激活安全停车功能。要恢复正常运行, 请对端子 37 施加 24 V DC 电压, 然后发送复位信号 (通过总线、数字 I/O 或通过按复位键)。

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。

故障排查

- 请检查门装风扇的工作是否正常。
- 请检查门装风扇的滤风装置是否被堵塞。
- 检查是否在 IP21/IP 54 (NEMA 1/12) 变频器上正确安装了密封板。

报警 70, 变频器配置不合规

控制卡和功率卡不兼容。请与供应商联系, 并提供设备铭牌上的类型代码和卡的部件号, 以便检查兼容性。

报警 71, PTC 1 安全停止

已从 MCB 112 PTC 热敏电阻卡激活安全停止 (电动机过热)。如果 MCB 112 再次在端子 37 上施加 24 V 直流电压 (当电动机温度达到可接受的水平并且来自 MCB 112 的数字输入未被激活时), 则可以恢复正常运行。为此必须发送一个复位信号 (通过总线、数字 I/O 或通过按 [Reset] (复位))。注意, 如果启用了自动重启, 则电动机可能会在故障消除时启动。

报警 72, 危险故障

安全停止并跳闸锁定。在安全停止和来自 MCB 112 PTC 热敏电阻卡的数字输入上存在异常信号水平。

警告 73, 安全停止自动重新启动

已安全停止。在启用了自动重启的情况下, 电动机可能会在故障消除时启动。

警告 76, 功率单元设置

所要求的功率单元数量与检测到的活动功率单元的数量不匹配。

警告 77, 精简功率模式

此警告表示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水平)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 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。另外可能是功率卡上未安装 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 损坏

CSIV 文件存在语法误差。

报警 82, CSIV 参数错误

CSIV 无法初始化某个参数。

报警 85, PB 严重故障:

Profibus/Profisafe 错误。

警告/报警 104, 混合风扇故障

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。如果风扇不工作,则会给出此故障。通过 14-53 风扇监测,可将混合风扇故障配置为警告或报警。

故障排查 对变频器执行电力循环,以确定是否返回相关警告/报警。

报警 243, 制动 IGBT

这个报警仅适用于 F 机架变频器。它等同于报警 27。报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块:

- 1 = 最左侧的逆变器模块。
- 2 = 中间的逆变器模块 (机架规格 F12 或 F3 中)。
- 2 = 右侧的逆变器模块 (机架规格 F10 或 F11 中)。
- 2 = 左逆变器模块的第二变频器 (机架规格 F14 中)。
- 3 = 右侧的逆变器模块 (机架规格 F12 或 F13 中)。
- 3 = 左逆变器模块的第三变频器 (机架规格 F14 中)。
- 4 = 最右侧的逆变器模块 (机架规格 F14 中)。
- 5 = 整流器模块。
- 6 = 右侧的整流器模块 (机架规格 F14 中)。

报警 244, 散热片温度

这个报警仅适用于 F 机架变频器。它等同于报警 29。报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块。

- 1 = 最左侧的逆变器模块。
- 2 = 中间的逆变器模块 (机架规格 F12 或 F3 中)。
- 2 = 右侧的逆变器模块 (机架规格 F10 或 F11 中)。
- 2 = 左逆变器模块的第二变频器 (机架规格 F14 中)。
- 3 = 右侧的逆变器模块 (机架规格 F12 或 F13 中)。
- 3 = 左逆变器模块的第三变频器 (机架规格 F14 中)。
- 4 = 最右侧的逆变器模块 (机架规格 F14 中)。
- 5 = 整流器模块。
- 6 = 右侧的整流器模块 (机架规格 F14 中)。

报警 245, 散热传感器

这个报警仅适用于 F 机架变频器。它等同于报警 39。报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块

- 1 = 最左侧的逆变器模块。
- 2 = 中间的逆变器模块 (机架规格 F12 或 F3 中)。
- 2 = 右侧的逆变器模块 (机架规格 F10 或 F11 中)。
- 2 = 左逆变器模块的第二变频器 (机架规格 F14 中)。
- 3 = 右侧的逆变器模块 (机架规格 F12 或 F13 中)。
- 3 = 左逆变器模块的第三变频器 (机架规格 F14 中)。
- 4 = 最右侧的逆变器模块 (机架规格 F14 中)。
- 5 = 整流器模块。
- 6 = 右侧的整流器模块 (机架规格 F14 中)。

报警 246, 功率卡电源

这个报警仅适用于 F 机架变频器。它等同于报警 46。
报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块

- 1 = 最左侧的逆变器模块。
- 2 = 中间的逆变器模块 (机架规格 F12 或 F3 中)。
- 2 = 右侧的逆变器模块 (机架规格 F10 或 F11 中)。
- 2 = 左逆变器模块的第二变频器 (机架规格 F14 中)。
- 3 = 右侧的逆变器模块 (机架规格 F12 或 F13 中)。
- 3 = 左逆变器模块的第三变频器 (机架规格 F14 中)。
- 4 = 最右侧的逆变器模块 (机架规格 F14 中)。
- 5 = 整流器模块。
- 6 = 右侧的整流器模块 (机架规格 F14 中)。

报警 247, 功率卡温度

这个报警仅适用于 F 机架变频器。它等同于报警 69。
报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块

- 1 = 最左侧的逆变器模块。
- 2 = 中间的逆变器模块 (机架规格 F12 或 F3 中)。
- 2 = 右侧的逆变器模块 (机架规格 F10 或 F11 中)。
- 2 = 左逆变器模块的第二变频器 (机架规格 F14 中)。
- 3 = 右侧的逆变器模块 (机架规格 F12 或 F13 中)。
- 3 = 左逆变器模块的第三变频器 (机架规格 F14 中)。
- 4 = 最右侧的逆变器模块 (机架规格 F14 中)。
- 5 = 整流器模块。
- 6 = 右侧的整流器模块 (机架规格 F14 中)。

报警 248, 功率部分的配置不合规

这个报警仅适用于 F 机架变频器。它等同于报警 79。报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块:

- 1 = 最左侧的逆变器模块。
- 2 = 中间的逆变器模块 (机架规格 F12 或 F3 中)。
- 2 = 右侧的逆变器模块 (机架规格 F10 或 F11 中)。
- 2 = 左逆变器模块的第二变频器 (机架规格 F14 中)。
- 3 = 右侧的逆变器模块 (机架规格 F12 或 F13 中)。
- 3 = 左逆变器模块的第三变频器 (机架规格 F14 中)。
- 4 = 最右侧的逆变器模块 (机架规格 F14 中)。
- 5 = 整流器模块。
- 6 = 右侧的整流器模块 (机架规格 F14 中)。

警告 250, 新备件

变频器中的组件被更换。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。通过复位可消除警告和恢复正常工作。

9 基本故障排查

9.1 启动和操作

注意

请参阅 表 4.2 中的报警记录。

故障现象	可能原因	测试	解决办法
黑屏/无功能	输入电源缺失	请参阅 表 3.1。	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，请参阅本表的熔断器开路和断路器跳闸。	请遵照执行所提供的建议。
	LCP 未加电	检查 LCP 电缆是否正确连接或是否损坏。	更换有问题的 LCP 电缆或接好电缆。
	端子 12 或 50 或控制端子处的控制电压短路	检查端子 12/13 到 20-39 的 24 V 控制电压，或检查端子 50 到 55 的 10 V 供电电压。	正确进行端子接线。
	错误的 LCP（专供 VLT® 2800 或 5000/6000/8000/ FCD 或 FCM 使用的 LCP）		请仅使用 LCP 101（部件号 130B1124）或 LCP 102（部件号 130B1107）。
	对比度设置不当		按 [Status]（状态）+ ▲/▼ 来调整对比度。
	显示屏（LCP）有问题	用不同 LCP 进行测试。	更换有问题的 LCP 电缆或接好电缆。
	内部供电故障或 SMPS 有问题		与供应商联系。
间歇显示	由于控制线路连接有误或变频器内部故障，导致电源（SMPS）过载	要排除控制线路问题，请拆卸端子组，从而断开所有控制线路。	如果屏幕保持点亮状态，则说明问题在控制线路中。检查线路是否短路或连接有误。如果屏幕仍然无显示，请执行“黑屏”排查步骤。
电机未运行	维修开关被打开，或电动机连接缺失	检查是否已连接电动机，并且连接是否被（维修开关或其他装置）断开。	连接电动机，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是无输出，请检查变频器是否接通了主电源。	接通电源并运行设备。
	LCP 停止键	检查是否按了 [Off]（停止）键。	按 [Auto On]（自动启动）或 [Hand On]（手动启动）（取决于您的工作模式）运行电动机。
	缺少启动信号（待机）	检查 5-10 端子 18 数字输入，确认端子 18 的设置是否正确（使用默认设置）。	施加一个有效启动信号，以启动电动机。
	电动机惯性停车信号处于活动状态（惯性停车）	检查 5-12 端子 27 数字输入，看端子 27 的设置是否正确（使用默认设置）。	在端子 27 上施加 24 V 信号，或将该端子设为无功能。
	错误的参考值信号源	检查参考值信号：是本地、远程还是总线参考值？是否正在使用预设参考值？端子连接是否正确？端子的标定是否正确？是否有参考值信号？	检查参数设置是否正确，检查 3-13 参考值位置，在参数组 3-1* 参考值中启用预设参考值。检查接线是否正确。检查端子的标定。检查参考值信号。

故障现象	可能原因	测试	解决办法
电动机运动方向错误	电动机转速极限	检查 4-10 电动机速度方向 是否正确设置。	进行正确设置。
	启用了反向信号	检查是否在参数组 5-1* 数字输入中为端子设置了反向命令。	禁用反向信号。
	电动机相连接有误		请参阅本手册的 3.7 检查电动机旋转情况。
电动机未达到最大速度	频率极限设置有误	检查 4-13 电机速度上限、4-14 电动机速度上限 [Hz] 和 4-19 最大输出频率 中的输出极限	设置正确的极限。
	参考值输入信号的标定有误	检查参数组 6-* 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。
电动机速度不稳定	参数设置可能不当	检查所有电动机参数的设置，包括所有电动机补偿设置。对于闭环模式，请检查 PID 设置。	检查参数组 1-6* 模拟 I/O 模式中的设置。对于闭环模式，请检查参数组 20-0* 反馈中的设置。
电动机运行困难	可能发生过磁化	检查所有电动机参数中的电动机设置是否正确。	检查参数组 1-2* 电动机数据、1-3* 高级电动机数据和 1-5* 与负载无关的设置中的电动机设置。
电动机不制动	可能是制动参数的设置不正确。减速时间可能太短。	检查制动参数。检查加减速时间设置。	检查参数组 2-0* 直流制动和 3-0* 参考值极限。
电源熔断器开路或断路器跳闸	相相短路	电动机或面板存在相相短路问题。检查电动机和面板的各相是否发生短路。	排除所发现的任何短路。
	电动机过载	电动机在当前应用中过载。	执行启动测试，并验证电动机电流是否符合规范。如果电动机电流超过其铭牌上的满载电流，电动机只能在较小的负载下运行。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。
主电源电流失衡度超过 3%	主电源问题（请参阅关于报警 4 主电源缺相的说明）	在变频器中将输入电源引线的位置依次调换一个位置：A 换到 B、B 换到 C、C 换到 A。	如果失衡线脚随线缆转移，则说明是电源问题。检查主电源。
	变频器设备的问题	在变频器中将输入电源引线依次调换一个位置：A 换到 B、B 换到 C、C 换到 A。	如果失衡线脚停留在同一输入端子上，则说明是设备问题。与供应商联系。
电动机电流失衡度超过 3%	电动机或电动机接线问题	将输出电动机引线依次调换一个位置：U 换到 V、V 换到 W、W 换到 U。	如果失衡线脚随引线转移，则说明问题在电动机或电动机接线上。检查电动机和电动机接线。
	变频器设备的问题	将输出电动机引线依次调换一个位置：U 换到 V、V 换到 W、W 换到 U。	如果失衡线脚停留在同一输出端子上，则说明是设备问题。与供应商联系。

表 9.1 故障排除

10 规格

10.1 取决于功率的规范

	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	3.7
IP20/IP21 机箱	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
机箱 IP20 (仅限 FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	—	—	—
IP55、IP66 机箱	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
输出电流									
持续 (3x200–240 V) [A]	1.8	2.4	3.5	4.6	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
间歇 (3x200–240 V) [A]	2.9	3.8	5.6	7.4	10.6	12.0	17.0	20.0	26.7
持续 kVA 值 (208 V AC) [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 (3x200–240 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.1	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
间歇 (3x200–240 V) [A]	2.6	3.5	5.1	6.6	9.4	10.9	15.2	18.1	24.0
附加规范									
IP20、IP21 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源、电动机、制动和负载共享) [mm ² (AWG)] ²⁾	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最小 0.2 (24))								
IP55、IP 66 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源、电动机、制动和负载共享) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)								
带断路器的最大电缆横截面积 ⁵⁾	6, 4, 4 (10, 12, 12)								
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] ⁴⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
IP20 机箱重量 [kg]	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
A1 (IP20)	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	—	—	—
A5 (IP55、IP66)	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
效率 ⁴⁾	0.94	0.94	0.95	0.95	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
0.25–3.7 kW 仅提供 160% 高过载转矩。									

表 10.1 主电源 3x200–240 V AC

	P5K5		P7K5		P11K	
高/正常负载 1)	H0	N0	H0	N0	H0	N0
典型主轴输出 [kW]	5.5	7.5	7.5	11	11	15
机箱 IP20	B3		B3		B4	
IP21 机箱	B1		B1		B2	
IP55、IP66 机箱	B1		B1		B2	
输出电流						
持续 (3x200–240V) [A]	24.2	30.8	30.8	46.2	46.2	59.4
间歇 (60 秒过载) (3x200–240 V) [A]	38.7	33.9	49.3	50.8	73.9	65.3
持续 kVA 值 (208 V AC) [kVA]	8.7	11.1	11.1	16.6	16.6	21.4
最大输入电流						
持续 (3x200–240V) [A]	22	28	28	42	42	54
间歇 (60 秒过载) (3x200–240 V) [A]	35.2	30.8	44.8	46.2	67.2	59.4
附加规范						
IP21 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源、制动、负载共享) [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, –, – (2, –, –)	
IP21 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (电动机) [mm ² (AWG)] ²⁾	10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源、制动、电动机和负载共享)	10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		35, –, – (2, –, –)	
带断路器的最大电缆横截面积 [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)					
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] ⁴⁾	239	310	371	514	463	602
IP21、IP55、IP66 机箱 重量 [kg]	23		23		27	
效率 4)	0.964		0.959		0.964	

表 10.2 主电源 3x200–240 V AC

	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
高/正常负载 1)	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
典型主轴输出 [kW]	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37	37	45
机箱 IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
IP21 机箱	C1		C1		C1		C2		C2	
IP55、IP66 机箱	C1		C1		C1		C2		C2	
输出电流										
持续 (3x200–240V) [A]	59.4	74.8	74.8	88	88	115	115	143	143	170
间歇 (60 秒过载) (3x200–240 V) [A]	89.1	82.3	112	96.8	132	127	173	157	215	187
持续 kVA 值 (208 V AC) [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 (3x200–240V) [A]	54	68	68	80	80	104	104	130	130	154
间歇 (60 秒过载) (3x200–240 V) [A]	81	74.8	102	88	120	114	156	143	195	169
附加规范										
IP20 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源、制动、电动机和负载共享)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300MCM)		150 (300MCM)	
IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源、电动机) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300MCM)		150 (300MCM)	
IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (制动、负载共享) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
带主电源断路器时的最大电缆规格 [mm ² (AWG)] ²⁾	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350MCM, 300MCM, 4/0)	
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] ⁴⁾	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
IP21、IP55/IP66 机箱重量 [kg]	45		45		45		65		65	
效率 4)	0.96		0.97		0.97		0.97		0.97	

表 10.3 主电源 3x200–240 V AC

关于熔断器额定值, 请参阅 10.3.1 熔断器

- 1) 高过载 = 160% 转矩, 在 60 秒内。正常过载 = 110% 转矩, 在 60 秒内。
- 2) 美国线规。
- 3) 用 5 米屏蔽的电动机电缆在额定负载和额定频率下测量。
- 4) 额定负载条件下的典型功率损耗, 可能有 +/-15% 偏差 (容差因电压和电缆情况而异)。这些值基于典型的电动机效率 (eff2/eff3 的分界线)。效率较低的电动机还会增加变频器及相关设备中的功率损耗。如果开关频率在默认设置基础上增大, 功率损耗将显著上升。其中已包括 LCP 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。其他选件和客户负载可能使损耗增加 30 W。(满载的控制卡或插槽 A 或插槽 B 选件一般只会分别带来 4 W 的额外损耗)。尽管使用了最先进的测量设备, 但是应允许一定的测量误差 (±5%)。
- 5) 最大电缆横截面积的三个值分别适用单芯柔性电缆和带护套的柔性电缆。

	PK 37	PK 55	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	4	5.5	7.5
IP20/IP21 机箱	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
机箱 IP20 (仅限 FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1					
IP55、IP66 机箱	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
输出电流										
160% 高过载转矩可持续 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 (3x380-440V) [A]	1.3	1.8	2.4	3	4.1	5.6	7.2	10	13	16
间歇 (3x380-440 V) [A]	2.1	2.9	3.8	4.8	6.6	9.0	11.5	16	20.8	25.6
持续 (3x441-500 V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
间歇 (3x441-500 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 值 (400 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11.0
持续 kVA 值 (460 V AC) [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 (3x380-440V) [A]	1.2	1.6	2.2	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
间歇 (3x380-440 V) [A]	1.9	2.6	3.5	4.3	5.9	8.0	10.4	14.4	18.7	23.0
持续 (3x441-500 V) [A]	1.0	1.4	1.9	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13.0
间歇 (3x441-500 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										
IP20、IP21 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源、电动机、制动和负载共享) [mm ² (AWG)] ²⁾	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最小 0.2 (24))									
IP55、IP 66 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源、电动机、制动和负载共享) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
带断路器的最大电缆横截面积 ⁵⁾	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] ⁴⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
IP20 机箱重量	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
IP55、IP66 机箱	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2
效率 ⁴⁾	0.93	0.95	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
0.37-7.5 kW 仅提供 160% 高过载转矩。										

表 10.4 主电源电压 3x380-500 V AC (FC 302), 3x380-480 V AC (FC 301)

	P11K		P15K		P18K		P22K	
高/正常负载 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 IP20	B3		B3		B4		B4	
IP21 机箱	B1		B1		B2		B2	
IP55、IP66 机箱	B1		B1		B2		B2	
输出电流								
持续 (3x380–440V) [A]	24	32	32	37.5	37.5	44	44	61
间歇 (60 秒过载) (3x380–440 V) [A]	38.4	35.2	51.2	41.3	60	48.4	70.4	67.1
持续 (3x441–500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
间歇 (60 秒过载) (3x441–500 V) [A]	33.6	29.7	43.2	37.4	54.4	44	64	57.2
持续 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	16.6	22.2	22.2	26	26	30.5	30.5	42.3
持续 kVA 值 (460 V AC) [kVA]		21.5		27.1		31.9		41.4
最大输入电流								
持续 (3x380–440V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
间歇 (60 秒过载) (3x380–440 V) [A]	35.2	31.9	46.4	37.4	54.4	44	64	60.5
持续 (3x441–500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
间歇 (60 秒过载) (3x441–500 V) [A]	30.4	27.5	40	34.1	49.6	39.6	57.6	51.7
附加规范								
IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源、制动、负载共享) [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, –, – (2, –, –)		35, –, – (2, –, –)	
IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (电动机) [mm ² (AWG)] ²⁾	10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源、制动、电动机和负载共享)	10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		35, –, – (2, –, –)		35, –, – (2, –, –)	
带断路器的最大电缆横截面积 [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] ⁴⁾	291	392	379	465	444	525	547	739
IP20 机箱重量 [kg]	12		12		23.5		23.5	
IP21、IP55、IP66 机箱重量 [kg]	23		23		27		27	
效率 4)	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 10.5 主电源电压 3x380–500 V AC (FC 302), 3x380–480 V AC (FC 301)

	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
高/正常负载 1)	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
典型主轴输出 [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
机箱 IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
IP21 机箱	C1		C1		C1		C2		C2	
IP55、IP66 机箱	C1		C1		C1		C2		C2	
输出电流										
持续 (3x380–440V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
间歇 (60 秒过载) (3x380–440 V) [A]	91.5	80.3	110	99	135	117	159	162	221	195
持续 (3x441–500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
间歇 (60 秒过载) (3x441–500 V) [A]	78	71.5	97.5	88	120	116	158	143	195	176
持续 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	42.3	50.6	50.6	62.4	62.4	73.4	73.4	102	102	123
持续 kVA 值 (460 V AC) [kVA]		51.8		63.7		83.7		104		128
最大输入电流										
持续 (3x380–440V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
间歇 (60 秒过载) (3x380–440 V) [A]	82.5	72.6	99	90.2	123	106	144	146	200	177
持续 (3x441–500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
间歇 (60 秒过载) (3x441–500 V) [A]	70.5	64.9	88.5	80.3	110	105	143	130	177	160
附加规范										
IP20 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源和电动机)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (制动和负载共享)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源、电动机) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300MCM)	
IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (制动、负载共享) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
带主电源断路器时的最大电缆规格 [mm ² (AWG)] ²⁾	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] ⁴⁾	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
IP21、IP55、IP66 机箱重量 [kg]	45		45		45		65		65	
效率 4)	0.98		0.98		0.98		0.98		0.99	

表 10.6 主电源电压 3x380–500 V AC (FC 302), 3x380–480 V AC (FC 301)

关于熔断器额定值, 请参阅 10.3.1 熔断器

1) 高过载 = 160% 转矩, 在 60 秒内。正常过载 = 110% 转矩, 在 60 秒内。

2) 美国线规。

3) 用 5 米屏蔽的电动机电缆在额定负载和额定频率下测量。

4) 额定负载条件下的典型功率损耗, 可能有 +/-15% 偏差 (容差因电压和电缆情况而异)。

这些值基于典型的电动机效率 (eff2/eff3 的分界线)。效率较低的电动机还会增加变频器及相关设备中的功率损耗。

如果开关频率在默认设置基础上增大, 功率损耗将显著上升。

其中已包括 LCP 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。其它选件和客户负载可能使损耗增加 30W。(满载的控制卡或插槽 A 或插槽 B 选件一般只会分别带来 4W 的额外损耗)。

尽管使用了最先进的测量设备，但是应允许一定的测量误差 ($\pm 5\%$)。

5) 最大电缆横截面积的三个值分别适用单芯柔性电线和带护套的柔性电线。

	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
IP20、IP21 机箱	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
IP55 机箱	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
输出电流								
持续 (3x525–550 V) [A]	1.8	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5
间歇 (3x525–550 V) [A]	2.9	4.2	4.6	6.6	8.3	10.2	15.2	18.4
间歇 (3x551–600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
间歇 (3x551–600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
持续 kVA 值 (525 V AC) [kVA]	1.7	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0
持续 kVA 值 (575 V AC) [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 (3x525–600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	4.1	5.2	5.8	8.6	10.4
间歇 (3x525–600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.6	8.3	9.3	13.8	16.6
附加规范								
IP20、IP21 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源、电动机、制动和负载共享) [mm ² (AWG)] ²⁾	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最小 0.2 (24))							
IP55、IP 66 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源、电动机、制动和负载共享) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)							
带断路器的最大电缆横截面积 ⁵⁾	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] ⁴⁾	35	50	65	92	122	145	195	261
IP20 机箱重量 [kg]	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.6	6.6
IP55 机箱重量 [kg]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2
效率 ⁴⁾	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

表 10.7 主电源电压 3x525–600 V AC (仅限 FC 302)

	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
高/正常负载 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 IP21、IP55、IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
机箱 IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
输出电流										
持续 (3x525–550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
间歇 (3x525–550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
持续 (3x525–600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
间歇 (3x525–600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
持续 kVA 值 (550 V AC) [kVA]	18. 1	21. 9	21. 9	26. 7	26. 7	34. 3	34. 3	41. 0	41. 0	51. 4
持续 kVA 值 (575 V AC) [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										
IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面 积 ⁵⁾ (主电源、制动、负载共享) [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35, –, – (2, –, –)		35, –, – (2, –, –)		50, –, – (1, –, –)	
IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面 积 ⁵⁾ (电动机) [mm ² (AWG)] ²⁾	10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50, –, – (1, –, –)	
IP20 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源、 制动、电动机和负载共享)	10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		35, –, – (2, –, –)		35, –, – (2, –, –)		35, –, – (2, –, –)	
带断路器的最大电缆横截面积 [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)									
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] ⁴⁾	225		285		329		700		700	
IP21 机箱重量 [kg]	23		23		27		27		27	
IP20 机箱重量 [kg]	12		12		23. 5		23. 5		23. 5	
效率 4)	0. 98		0. 98		0. 98		0. 98		0. 98	

表 10.8 主电源电压 3x525–600 V AC (仅限 FC 302)

	P37K		P45K		P55K		P75K	
高/正常负载 1)	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
典型主轴输出 [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
机箱 IP21、IP55、IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
机箱 IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
输出电流								
持续 (3x525–550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
间歇 (3x525–550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
持续 (3x525–600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
间歇 (3x525–600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
持续 kVA 值 (550 V AC) [kVA]	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100.0	100.0	130.5
持续 kVA 值 (575 V AC) [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								
IP20 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源和电动机)	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP20 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (制动和负载共享)	50 (1)				95 (4/0)			
IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源、电动机) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP21、IP55、IP66 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (制动、负载共享) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)				95 (4/0)			
带主电源断路器时的最大电缆规格 [mm ² (AWG)] ²⁾	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350MCM, 300MCM, 4/0)	
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] ⁴⁾	850		1100		1400		1500	
IP20 机箱重量 [kg]	35		35		50		50	
IP21、IP55 机箱重量 [kg]	45		45		65		65	
效率 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 10.9 主电源电压 3x525–600 V AC (仅限 FC 302)

	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
典型主轴输出 [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
机箱 IP20 (仅限)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
输出电流 160% 高过载, 持续 1 分钟							
持续 (3x525-550 V) [A]	2.1	2.7	3.9	4.9	6.1	9	11
间歇 (3x525-550 V) [A]	3.4	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
持续 kVA 值 (3x551-690 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.5	5.5	7.5	10
间歇 kVA 值 (3x551-690 V) [A]	2.6	3.5	5.1	7.2	8.8	12	16
持续 kVA 值 525 V AC	1.9	2.5	3.5	4.5	5.5	8.2	10
持续 kVA 值 690 V AC	1.9	2.6	3.8	5.4	6.6	9	12
最大输入电流							
持续 (3x525-550 V) [A]	1.9	2.4	3.5	4.4	5.5	8	10
间歇 (3x525-550 V) [A]	3.0	3.9	5.6	7.1	8.8	13	16
持续 kVA 值 (3x551-690 V) [A]	1.4	2.0	2.9	4.0	4.9	6.7	9
间歇 kVA 值 (3x551-690 V) [A]	2.3	3.2	4.6	6.5	7.9	10.8	14.4
附加规范							
IP20 最大电缆横截面积 ⁵⁾ (主电源、电动机、制动和负载共享) [mm ² (AWG)]	0.2-4 (24-12)						
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] 4)	44	60	88	120	160	220	300
IP20 机箱重量 [kg]	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
效率 4)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

表 10.10 A3 机架,
主电源电压 3x525-690 V AC IP20/受保护机架

	P11K		P15K		P18K		P22K	
高/正常负载 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
575 V 时的典型主轴输出 [hp]	11	15	15	20	20	25	25	30
690 V 时的典型主轴输出 [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30
IP21、IP55 机箱	B2		B2		B2		B2	
输出电流								
持续 (3x525-550 V) [A]	14	19	19	23	23	28	28	36
间歇 (60 秒过载) (3x525-550 V) [A]	22.4	20.9	30.4	25.3	36.8	30.8	44.8	39.6
间歇 (3x551-690 V) [A]	13	18	18	22	22	27	27	34
间歇 (60 秒过载) (3x551-690 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 (575 V 时) [KVA]	12.9	17.9	17.9	21.9	21.9	26.9	26.9	33.9
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 (3x525-690 V) [A]	15	19.5	19.5	24	24	29	29	36
间歇 (60 秒过载) (3x525-690 V) [A]	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
附加规范								
最大电缆横截面积（主电源、负载共享和制动） [mm ² (AWG)]	35, -, - (2, -, -)							
最大电缆横截面积（电动机） [mm ² (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
带主电源断路器时的最大电缆规格 [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] ⁴⁾	228		285		335		375	
IP21、IP55 机箱重量 [kg]	27							
效率 4)	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 10.11 B2 机架,
主电源电压 3x525-690 V AC IP21/IP55 - NEMA 1/NEMA 12 (仅限 FC 302)

	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
高/正常负载*	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	55	75
575 V 时的典型主轴输出 [hp]	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
690 V 时的典型主轴输出 [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
IP21、IP55 机箱	C2		C2		C2		C2		C2	
输出电流										
持续 (3x525-550 V) [A]	36	43	43	54	54	65	65	87	87	105
间歇 (60 秒过载) (3x525-550 V) [A]	54	47.3	64.5	59.4	81	71.5	97.5	95.7	130.5	115.5
间歇 (3x551-690 V) [A]	34	41	41	52	52	62	62	83	83	100
间歇 (60 秒过载) (3x551-690 V) [A]	51	45.1	61.5	57.2	78	68.2	93	91.3	124.5	110
持续 KVA 值 (550 V 时) [KVA]	34.3	41.0	41.0	51.4	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100.0
持续 KVA 值 (575 V 时) [KVA]	33.9	40.8	40.8	51.8	51.8	61.7	61.7	82.7	82.7	99.6
持续 KVA 值 (690 V 时) [KVA]	40.6	49.0	49.0	62.1	62.1	74.1	74.1	99.2	99.2	119.5
最大输入电流										
持续 (550 V 时) [A]	36	49	49	59	59	71	71	87	87	99
持续 (575 V 时) [A]	54	53.9	72	64.9	87	78.1	105	95.7	129	108.9
附加规范										
最大电缆横截面积 (主电源和电动机) [mm ² (AWG)]	150 (300 MCM)									
最大电缆横截面积 (负载共享和制动) [mm ² (AWG)]	95 (3/0)									
带主电源断路器时的最大电缆规格 [mm ² (AWG)] 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] ⁴⁾	480		592		720		880		1200	
IP21、IP55 机箱重量 [kg]	65									
效率 4)	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 10.12 C2 机架,
主电源电压 3x525-690 V AC IP21/IP55 - NEMA 1/NEMA 12 (仅限 FC 302)

	P37K		P45K	
高/正常负载 1)	H0	N0	H0	N0
550 V 时的典型主轴输出 [kW]	30	37	37	45
575 V 时的典型主轴输出 [hp]	40	50	50	60
690 V 时的典型主轴输出 [kW]	37	45	45	55
仅限机箱 IP20	C3		C3	
输出电流 150% 持续 1 分钟 (H0), 110% 持续 1 分钟 (N0)				
持续 (3x525-550 V) [A]	43	54	54	65
间歇 (60 秒过载) (3x525-550 V) [A]	64.5	59.4	81	71.5
间歇 (3x551-690 V) [A]	41	52	52	62
间歇 (60 秒过载) (3x551-690 V) [A]	61.5	57.2	78	68.2
持续 KVA 值 (550 V 时) [KVA]	41	51.4	51.4	62
持续 KVA 值 (690 V 时) [KVA]	49	62.2	62.2	74.1
最大输入电流				
持续 (550 V 时) [A]	41.5	52.1	52.1	62.7
间歇 (550 V 时) [A]	62.2	57.3	78.1	68.9
持续 (690 V 时) [A]	39.5	50.1	50.1	59.8
间歇 (690 V 时) [A]	59.3	55.1	75.2	65.8
附加规范				
最大电缆横截面积 (主电源、负载共享和制动) [mm ² (AWG)]	50 (1)			
最大电缆横截面积 (电动机) [mm ² (AWG)]	50 (1)			
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] 4)	592		720	
IP20 机箱重量 [kg]	35		35	
效率 4)	0.98		0.98	

表 10.13 C3 机架,

主电源电压 3x525-690 V AC IP20/受保护机架 (仅限 FC 302)

关于熔断器额定值, 请参阅 10.3.1 熔断器

- 1) 高过载=160% 转矩, 在 60 秒内。正常过载=110% 转矩, 在 60 秒内。
- 2) 美国线规。
- 3) 用 5 米屏蔽的电动机电缆在额定负载和额定频率下测量。
- 4) 额定负载条件下的典型功率损耗, 可能有 $\pm 15\%$ 偏差 (容差因电压和电缆情况而异)。这些值基于典型的电动机效率 (eff2/eff3 的分界线)。效率较低的电动机还会增加变频器及相关设备中的功率损耗。如果开关频率在默认设置基础上增大, 功率损耗将显著上升。其中已包括 LCP 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。其他选件和客户负载可能使损耗增加 30 W。(满载的控制卡或插槽 A 或插槽 B 选件一般只会分别带来 4 W 的额外损耗)。尽管使用了最先进的测量设备, 但是应允许一定的测量误差 ($\pm 5\%$)。
- 5) 最大电缆横截面积的三个值分别适用单芯柔性电线和带护套的柔性电线。

10.2 常规技术数据

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, 直到中间电路电压低于最低停止水平 (一般比变频器的最低额定电源电压低 15%) 为止。当主电源电压比变频器的最低额定电源电压低 10% 时, 将无法实现启动和满转矩。

供电频率	50/60 Hz $\pm 5\%$
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%
有效功率因数 (λ)	≥ 0.9 标称值 (额定负载时)
位移功率因数 ($\cos \phi$)	整体近似值 (> 0.98)
打开输入电源 L1、L2、L3 (上电) (当功率 ≤ 7.5 kW 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) (当功率 ≥ 90 kW 时)	最多 1 次/2 分钟。
环境符合 EN60664-1 标准要求	过压类别 III/污染度 2

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

电动机输出 (U, V, W)

输出电压	供电电压的 0-100%
输出频率 (0.25-75 kW)	FC 301: 0.2-590 Hz/FC 302: 0-590 Hz
输出频率 (90-1000 kW)	0-590 ¹⁾ Hz
磁通矢量模式下的输出频率 (仅限 FC 302)	0-300 Hz
输出切换	无限制
加减速时间	0.01-3600 s

¹⁾ 取决于电压和功率

转矩特性

启动转矩 (恒定转矩)	最大 160%, 持续 60 秒 ¹⁾
启动转矩	最大 180%, 不超过 0.5 秒 ¹⁾
过载转矩 (恒定转矩)	最大 160%, 持续 60 秒 ¹⁾
启动转矩 (可变转矩)	最大 110%, 持续 60 秒 ¹⁾
过载转矩 (可变转矩)	最大 110%, 持续 60 秒
VVC ^{plus} 中的转矩升高时间 (与 f_{sw} 无关)	10 ms
磁通模式中的转矩升高时间 (对于 5kHz f_{sw})	1 ms

¹⁾ 相对于额定转矩的百分比。

²⁾ 转矩响应时间取决于应用和负载, 但转矩从 0 增至参考值的时间通常为转矩升高时间的 4 到 5 倍。

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	直流 0 - 24 V
电压水平, 逻辑 '0' PNP	< 直流 5 V
电压水平, 逻辑 '1' PNP	> 直流 10 V
电压水平, 逻辑 '0' NPN2)	> 直流 19 V
电压水平, 逻辑 '1' NPN2)	< 直流 14 V
最高输入电压	28 V DC
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 k Ω

安全停止端子 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 DC
电压水平, 逻辑 '1' PNP	>直流 20 V
最高输入电压	28 V DC
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

所有数字输入与电源电压 (PELV) 以及其他高电压端子都是电绝缘的。

- 1) 此外也可以将端子 27 和 29 设为输出。
- 2) 安全停止端子 37 除外。
- 3) 有关端子 37 和安全停止的更多信息, 请参阅 2.5 安全停止。
- 4) 在启用安全停止功能时, 如果使用内含直流线圈的接触器, 必须设置关闭时的线圈电流回路, 这一点很重要。这可以通过在线圈两端连接一个惯性二极管 (或者有着更快响应速度的 30 或 50 V MOV) 来实现。随这种二极管一起可以购买典型的接触器。

模拟输入

模拟输入的数量	2
端子号	53, 54
模式	电压或电流
模式选择	开关 S201 和开关 S202
电压模式	开关 S201/开关 S202 = 关 (U)
电压水平	FC 301: 0 到 +10/FC 302: -10 到 +10 V (可调节)
输入电阻, Ri	约 10 kΩ
最高电压	± 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	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	FC 301: 20 Hz/FC 302: 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。

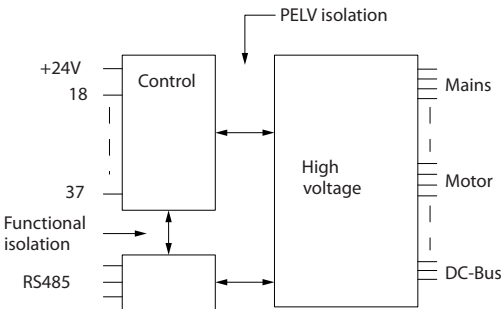


图 10.1

脉冲/编码器输入

可编程脉冲/编码器输入	2/1
脉冲/编码器端子号	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ / 32 ³⁾ , 33 ³⁾
端子 29、32、33 的最大频率	110 kHz (推挽驱动)
端子 29、32、33 的最大频率	5 kHz (开放式集电极)
端子 29、32、33 的最小频率	4 Hz
电压水平	请参阅“数字输入”章节
最高输入电压	28 V DC
输入电阻, Ri	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) 仅限 FC 302

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	FC 301: 130mA/FC 302: 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

该 10 V 直流电源与供电电压 (PELV) 以及其它高电压端子都是绝缘的。

控制卡, RS-485 串行通讯

端子号	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
端子号 61	端子 68 和 69 通用

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

控制卡, USB 串行通讯

USB 标准	1.1 (全速)
USB 插头	B 类 USB “设备” 插头

通过标准的主机/设备 USB 电缆与 PC 连接。

USB 连接与供电电压 (PELV) 以及其它高电压端子之间都是电绝缘的。

USB 接地不与接地保护绝缘。请仅使用绝缘的便携式电脑与变频器上的 USB 连接器进行 PC 连接。

继电器输出

可编程继电器输出	FC 301 所有 kW 规格: 1/FC 302 所有 kW 规格: 2
继电器 01 端子号	1-3 (常闭), 1-2 (常开)
最大终端负载 (AC-1) ¹⁾ , 1-3 (常闭), 1-2 (常开) (电阻性负载)	240 V AC, 2A
最大终端负载 (AC-15) ¹⁾ ($\cos \phi$ 等于 0.4 时的电感性负载)	交流 240 V, 0.2
最大终端负载 (DC-1) ¹⁾ , 1-2 (常开), 1-3 (常闭) (电阻性负载)	直流 60 V, 1A
最大终端负载 (DC-13) ¹⁾ (电感性负载)	直流 24 V, 0.1A
继电器 02 (仅限 FC 302) 端子号	4-6 (常闭), 4-5 (常开)
端子 4-5 (常开) 的最大负载 (AC-1) ¹⁾ (电阻性负载) ²⁾³⁾ 过压类别 II	400 V AC, 2A
最大端子负载 (AC-15) ¹⁾ , 4-5 (常开) ($\cos \phi$ 等于 0.4 时的电感性负载)	交流 240 V, 0.2
最大终端负载 (DC-1) ¹⁾ , 4-5 (常开) (电阻性负载)	80 V DC, 2A
最大终端负载 (DC-13) ¹⁾ , 4-5 (常开) (电感性负载)	直流 24 V, 0.1A
最大终端负载 (AC-1) ¹⁾ , 4-6 (常闭) (电阻性负载)	240 V AC, 2A
最大端子负载 (AC-15) ¹⁾ , 4-6 (常闭) ($\cos \phi$ 等于 0.4 时的电感性负载)	交流 240 V, 0.2
最大终端负载 (DC-1) ¹⁾ , 4-6 (常闭) (电阻性负载)	50 V DC, 2A
最大终端负载 (DC-13) ¹⁾ , 4-6 (常闭) (电感性负载)	直流 24 V, 0.1A
最小终端负载 1-3 (常闭), 1-2 (常开), 4-6 (常闭), 4-5 (常开) 的	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 的第 4 和第 5 部分

继电器的触点通过增强的绝缘措施与电路的其余部分隔离开 (PELV)。

²⁾ 过压类别 II

³⁾ UL 应用 300 V AC 2A

控制电缆的长度和横截面积¹⁾

最大电动机电缆长度, 屏蔽电缆	FC 301: 50 m/FC 301 (机架规格 A1): 25 m/FC 302: 150 m
最大电动机电缆长度, 非屏蔽电缆	FC 301: 75 m/FC 301 (机架规格 A1): 50 m/FC 302: 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 10.1 取决于功率的规范。

控制卡性能

扫描间隔	FC 301: 5 ms/FC 302: 1 ms
------	---------------------------

控制特性

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

所有控制特性都基于 4 极异步电动机

环境

机箱	IP 20 ¹⁾ /类型 1、IP 21 ²⁾ /类型 1、IP55/类型 12, IP66
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 3)	最高 50 °C (24 小时平均最高温度 45 °C)

¹⁾ 仅限 ≤ 3.7kW (200-240V)、≤ 7.5kW (400-480/500V) 的规格

²⁾ 与 ≤ 3.7kW (200-240V)、≤ 7.5kW (400-480/500V) 规格的机箱套件相同

³⁾ 高温时额定值会相应降低，请参阅设计指南中的“特殊条件”

满负载运行时的最低环境温度	0 °C
非满负载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
不降容情况下的最大海拔高度	1000 m

高海拔时额定值会相应降低，请参阅设计指南中的特殊条件。

EMC 标准，辐射	EN 61800-3、EN 61000-6-3/4、EN 55011
EMC 标准，安全性	EN 61800-3、EN 61000-6-1/2、 EN 61000-4-2、EN 61000-4-3、EN 61000-4-4、EN 61000-4-5、EN 61000-4-6

请参阅设计指南中的特殊条件章节。

10.3 熔断器规格

10.3.1 熔断器

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

注意

这也是确保符合 IEC 60364 标准（从而通过 CE 认证）或 NEC 2009 标准（从而通过 UL 认证）所要求的。



必须防止变频器内部的组件故障对人员和财产造成危害。

支路保护

为了防止整个系统发生电气和火灾危险，设备、开关装置和机器中的所有分支电路都必须根据国家/国际法规带有短路保护和过电流保护。

注意

这些建议不包括 UL 标准所要求的支路保护。

短路保护

Danfoss 建议使用下述熔断器/断路器，以便在变频器发生内部组件故障时为维修人员和财产提供保护。

10.3.2 建议



如果不采用建议的熔断器，在发生故障时可能造成人员危险以及变频器和其他设备损坏。

下表列出了建议的额定电流。对于中小型功率规格，建议使用 gG 型熔断器。对于大规格，建议使用 aR 熔断器。对于断路器，建议使用 Moeller 型断路器（这已经过测试）。也可以使用其他类型的断路器，但前提是，它们能将进入变频器的能量限制在与 Moeller 型断路器相同或更低的水准。

通过选用建议的熔断器/断路器，可以将变频器可能遭受的损害主要限制在熔断器/断路器上。

有关详细信息，请参阅熔断器和断路器应用说明。

10.3.3 符合 CE 标准

熔断器或断路器须符合 IEC 60364。Danfoss 建议使用以下选择。

下述熔断器适用于能够提供 100,000 安 rms 对称电流的 240 V、480 V、500 V、600 V 或 690 V 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 100,000 Arms。

下列通过 UL 认证的熔断器是适宜的：

- UL248-4 CC 类 熔断器
- UL248-8 J 类熔断器
- UL248-12 R 类熔断器 (RK1)
- UL248-15 T 类熔断器

下列最大熔断器规格和类型均经过测试：

机箱规格	功率 [kW]	建议的 熔断器规格	建议的 最大熔断器规格	建议的断路器 Möller	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
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
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
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
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

表 10.14 200-240 V, 机架规格 A、B 和 C

机箱规格	功率 [kW]	建议的 熔断器规格	建议的 最大熔断器规格	建议的断路器 Möller	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
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
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
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
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

表 10.15 380-500 V, 机架规格 A、B 和 C

机箱规格	功率 [kW]	建议的 熔断器规格	建议的 最大熔断器规格	建议的断路器 Möller	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
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
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
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
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

表 10.16 525-600 V, 机架规格 A、B 和 C

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

表 10.17 525-690 V, 机架规格 A、B 和 C

符合 UL

熔断器或断路器须符合 NEC 2009。Danfoss 建议使用以下选择

s 下述熔断器适用于能够提供 100,000 安 rms 对称电流的 240 V 或 480 V 或 500 V 或 600 V 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 100,000 Arms。

功率 [kW]	建议的最大熔断器规格					
	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 10.18 200-240 V，机架规格 A、B 和 C

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

表 10.19 200-240 V，机架规格 A、B 和 C

功率 [kW]	建议的最大熔断器规格			
	Bussmann JFHR2 型 2)	Littel 熔断器 JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
0.25-0.37	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1.5	FWX-15	-	-	HSJ-15
2.2	FWX-20	-	-	HSJ-20
3.0	FWX-25	-	-	HSJ-25
3.7	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5	FWX-50	-	-	HSJ-50
7.5	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	FWX-80	-	-	HSJ-80
15-18.5	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

表 10.20 200-240 V, 机架规格 A、B 和 C

- 1) 对于 240 V 变频器, 可以用 Bussmann 生产的 KTS 保险丝替代 KTN 保险丝。
- 2) 对于 240 V 变频器, 可以用 Bussmann 生产的 FWH 保险丝替代 FWX 保险丝。
- 3) 对于 240 V 变频器, 可以用 FERRAZ SHAWMUT 生产的 A6KR 保险丝替代 A2KR 保险丝。
- 4) 对于 240 V 变频器, 可以用 FERRAZ SHAWMUT 生产的 A50X 保险丝替代 A25X 保险丝。

功率 [kW]	建议的最大熔断器规格					
	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 10.21 380-500 V, 机架规格 A、B 和 C

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

表 10.22 380-500 V, 机架规格 A、B 和 C

建议的最大熔断器规格				
功率 [kW]	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littell 熔断器 JFHR2
0.37-1.1	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5.5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7.5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

表 10.23 380-500 V, 机架规格 A、B 和 C

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

功率 [kW]	建议的最大熔断器规格					
	Bussmann RK1 型	Bussmann J 型	Bussmann T 型	Bussmann CC 型	Bussmann CC 型	Bussmann CC 型
0.75-1.1	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-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-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 10.24 525-600 V, 机架规格 A、B 和 C

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

表 10.25 525-600 V, 机架规格 A、B 和 C

1) 所显示的 Bussmann 170M 型熔断器使用了 -/80 指示灯, 可以替代具有相同尺寸和电流规格的 -TN/80 类型 T、-/110 或 TN/110 类型 T 指示灯式熔断器。

功率 [kW]	建议的最大熔断器规格					
	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-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-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 10.26 525-690 V，机架规格 A、B 和 C

功率 [kW]	最大预 熔	建议的最大熔断器规格						
		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
* 525-600 V 必须符合 UL 标准								

表 10.27 525-690 V*, 机架规格 B 和 C

10.4 连接紧固力矩

Enclo- sure	功率 (kW)			转矩 (Nm)						
	200-240 V	380-480/500 V	525-600 V	525-690 V	主电源	电机	直流 连接	制动	接地	继电器
A2	0.25-2.2	0.37-4.0			1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	0.75-7.5	1.1-7.5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	0.25-2.2	0.37-4.0			1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	0.25-3.7	0.37-7.5	0.75-7.5		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B1	5.5-7.5	11-15	11-15		1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	11	18	18	11	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
		22	22	22	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	5.5-7.5	11-15	11-15		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	11-15	18-30	18-30		4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	15-22	30-45	30-45		10	10	10	10	3	0.6
C2	30-37	55-75	55-75	30-75	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6
C3	18-22	37-45	37-45	45-55	10	10	10	10	3	0.6
C4	30-37	55-75	55-75		14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6

表 10.28 端子紧固

¹⁾ 对于不同的电缆规格 x/y ，其中 $x \leq 95\text{mm}^2$ ， $y \geq 95\text{mm}^2$ 。

索引

A			使	
AMA	52, 55		使用屏蔽电缆接地	13
D			供	
Danfoss FC	18		供电电压	14, 15, 23, 53
E			停	
EMC	24		停止命令	48
I			允	
IEC 61800-3	14		允许运行	48
M			冷	
MCT 10 设置软件 设置软件	42		冷却	8
Modbus RTU	18		冷却间隙	24
Motor Data	26		减	
P			减速时间	28
PELV	14, 43		初	
R			初始化	32
RCD	13		制	
Reset	48		制动	48, 53
RMS 电流	6		功	
上			功率因数	6, 13, 24
上载数据到 LCP	32		功能测试	5, 23, 28
串			加	
串行通讯	6, 10, 15, 16, 18, 31, 48, 50, 75		加速时间	28
主			参	
电			参考	43
源			参考值	iii, 30, 48
主电源	12, 60, 66		反	
(L1, L2, L3)	72		反馈	17, 24, 48, 54
主电源电压	30, 31, 48, 67, 68		取	
主菜单	30, 33		取决于功率	60
交			变	
交流主电源	6, 10, 14		变频器框图	6
交流波形	6		启	
交流输入	6, 14		启动	5, 23, 32, 33, 58
从				
从 LCP 下载数据	32			

启动前的准备.....	23	开	
噪		开关频率.....	48
噪声隔离.....	12, 24	开环.....	17, 33
在		快	
在端子 27 未连接的情况下执行 AMA.....	43	快捷菜单.....	30, 33, 35
在连接端子 27 的情况下执行 AMA.....	43	快速菜单.....	25
地		感	
地线.....	12, 13, 24	感生电压.....	12
基		手	
基本操作设置.....	25	手动.....	31, 48
复		手动初始化.....	32
复位.....	29, 31, 32, 50, 51, 56	手动启动.....	28, 31, 48
复制参数设置.....	31	技	
外		技术数据.....	72
外部互锁.....	17, 35	报	
外部命令.....	6, 48	报警.....	50
外部控制器.....	6	报警记录.....	30
外部电压.....	33	接	
多		接地.....	12, 13, 14, 23, 24
多台变频器.....	12, 13	接地三角形.....	14
多台电动机.....	23	接地回路.....	16
安		控	
安全停止.....	19	控制信号.....	33, 34, 48
安全检查.....	23	控制卡.....	51
安装.....	5, 8, 9, 12, 16, 18, 24, 25	控制卡, +10 V DC 输出.....	74
导		控制卡, 24 V 直流输出.....	74
导航键.....	25, 29, 31, 33, 48	控制卡, RS-485 串行通讯.....	75
射		控制卡, USB 串行通讯.....	75
射频干扰滤波器.....	14	控制卡性能.....	75
屏		控制接线.....	12, 16, 24
屏蔽型控制电缆.....	16	控制特性.....	76
屏蔽电缆.....	8, 12, 24	控制电缆.....	16
屏蔽线缆.....	12	控制端子.....	10, 16, 25, 31, 34, 48
应		控制系统.....	6
应用示例.....	43	控制线缆.....	16
		控制线路.....	14
		操	
		操作键.....	31

支		漏	
支路保护.....	77	漏电电流.....	12
故		热	
故障排查.....	5	热敏电阻.....	14, 43, 52
故障排除.....	58	热敏电阻控制接线.....	14
故障日志.....	30	熔	
数		熔断.....	12, 24
数字输入.....	15, 17, 35, 48, 52, 72	熔断器.....	24, 53, 58, 77
数字输出.....	74	状	
断		状态信息.....	48
断路器.....	24	状态模式.....	48
断路开关.....	23, 25	环	
智		环境.....	76
智能应用设置 (SAS).....	25	电	
本		电动机保护.....	12
本地启动.....	28	电动机功率.....	10, 12, 55
本地控制.....	29, 31, 48	电动机接线.....	12, 13, 24
本地控制测试.....	28	电动机数据.....	25, 27, 28, 52, 55
本地控制面板.....	29	电动机旋转.....	27, 30
本地操作.....	29	电动机状态.....	6
本地模式.....	28	电动机电流.....	6, 27, 30, 55
机		电动机电源.....	12
机械制动控制.....	18	电动机电缆.....	8, 12, 13
模		电动机输出.....	72
模拟信号.....	51	电动机速度.....	25
模拟输入.....	15, 51, 73	电压失衡度.....	51
模拟输出.....	15, 74	电压水平.....	72
泄		电气噪声.....	12
泄漏电流.....	23	电流极限.....	28
浮		电流额定值.....	8
浮动三角形.....	14	电源连接.....	12
温		电缆长度和横截面积.....	75
温度极限.....	24	直	
满		直流回路.....	51
满载电流.....	8, 23	直流电流.....	6, 48
		瞬	
		瞬态保护.....	6

短				自			
短路.....	52			自动.....	31, 48		
				自动启动.....	31, 48		
端				自动复位.....	29		
端子.....		子		自动模式.....	30		
53.....	17, 33			自动电动机调整.....	27, 48		
54.....	17						
端子紧固.....	86			菜			
端子编程.....	17			菜单.....	30		
端子编程示例.....	34			菜单结构.....	31, 36		
				菜单键.....	29, 30		
符							
符号.....	iii			规			
				规格.....	60		
系				规范.....	5, 9, 18, 60		
系统反馈.....	6						
系统启动.....	28			警			
系统监测.....	50			警告和报警定义.....	51		
				警告和报警显示.....	50		
线				警告和报警类型.....	50		
线管.....	12, 24						
线缆规格.....	12, 13			认			
				认证.....	iii		
给							
给定值.....	48			设			
				设置.....	28, 30, 31		
绝							
绝缘主电源.....	14			谐			
				谐波.....	6		
继							
继电器输出.....	15, 75			起			
				起吊.....	9		
编							
编码器旋转.....	28			跳			
编程.....	5, 17, 25, 28, 29, 30, 33, 35, 36, 42, 51			跳闸.....	50		
编程示例.....	33			跳闸功能.....	12		
				跳闸锁定.....	50		
缺							
缺相.....	51			转			
				转矩极限.....	28		
背				转矩特性.....	72		
背板.....	9						
				输			
脉				输入信号.....	17, 34		
脉冲/编码器输入.....	74			输入功率.....	6, 12, 23, 24, 50		
				输入断路开关.....	14		

输入电压.....	25, 50
输入电流.....	14
输入电源.....	12, 14, 58
输入端子.....	10, 17, 23, 51
输出信号.....	36
输出性能 (U, V, W).....	72
输出电流.....	48, 51
输出端子.....	10, 23

过	
过电压.....	28, 48
过电流.....	48
过载保护.....	8, 12

运	
运行命令.....	28

远	
远程参考值.....	48
远程命令.....	6
远程编程.....	42

选	
选配设备.....	6, 13, 17, 25

通	
通讯选件.....	53

速	
速度参考值.....	17, 28, 34, 43, 48

闭	
闭环.....	17

间	
间隙.....	9
间隙要求.....	8

降	
降容.....	8

额	
额定电流.....	52



www.danfoss.com/drives

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without consequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

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规格规格的货物。本材料所引用的商标均为相应公司之财产。Danfoss 及 Danfoss 的标记均为 Danfoss A/S 之注册商标。全权所有。

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号老三届世纪皇大厦25层C座 电话:029-88360550 传真:029-88360551 邮编:710065
---	---	---	---	--	--	--

130R0300

MG33AM41



修订于 2013-03-12