

快速指南

VLT[®] AutomationDrive FC 360



目录

1 安全性	3
2 快速启动	4
2.1 标识和型号	4
2.2 手动启动模式/自动启动模式	5
2.3 应用选择	5
2.4 跳线端子 12 和 27	7
2.5 电动机自动整定 (AMA)	8
3 简介	9
3.1 分解图	9
3.2 产品概述	11
3.3 其他资源	11
3.4 机架规格和额定功率	11
4 安装	12
4.1 机械安装	12
4.2 电气安装	13
4.2.1 一般要求	15
4.2.2 接地要求	15
4.2.2.1 漏电电流 (>3.5 mA)	15
4.2.3 主电源接线、电动机接线和接地示例	16
4.2.4 控制线路	16
4.2.4.1 访问	16
4.2.4.2 控制端子类型	17
4.2.4.3 控制端子功能	18
4.2.4.4 使用屏蔽控制电缆	18
4.3 串行通讯	19
5 用户界面和编程	20
5.1 编程	20
5.1.1 本地控制面板 (LCP)	20
5.1.2 数字式本地控制面板 (LCP 21)	20
5.1.3 控制面板 LCP 102	21
5.1.4 右键功能	21
5.2 主菜单	22
5.3 快捷菜单	23
5.4 PM 电动机设置	25
5.5 Profibus	25
5.6 参数列表	27

5.6.1 主菜单结构	28
6 接线示例	32
7 警告和报警	35
7.1 系统监测	35
7.2 警告和报警类型	35
7.2.1 警告	35
7.2.2 报警跳闸与 报警跳闸锁定	35
7.3 警告和报警显示	35
7.4 警告和报警定义	36
7.5 错误定义	38
8 基本故障排查和常见问题解答 (FAQ)	39
8.1 启动和操作	39
9 规格	41
9.1 与功率相关的规格	41
9.1.1 主电源电压 3 x 380-480 V AC	41
9.2 常规技术数据	43
9.3 熔断器规格	47
9.3.1 熔断器	47
9.3.2 建议	47
9.3.3 符合 CE 标准	47
9.4 连接紧固力矩	48
索引	49

1 安全性

警告

高电压

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

- 安装、启动和维护工作只能由具备资质的人员来完成。

警告

意外启动

当变频器连接到交流主电源时，电动机随时可能启动，继而导致死亡、重伤以及设备或财产损失。可通过外部开关操作、串行总线命令、LCP 或 LOP 的输入参考值信号或在消除某个故障状态后启动电动机。

- 为保证人身安全而必须避免意外启动时，请将变频器与主电源断开。
- 按 LCP 上的 [Off/Reset]（停止/复位）键，然后再设置参数。
- 当变频器连接到交流主电源时，变频器、电动机和任何驱动设备都必须处于运行就绪状态。

警告

高电压

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

- 安装、启动和维护工作只能由具备资质的人员来完成。

警告

放电时间

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

1. 停止电动机。
2. 断开交流主电源、永磁电动机、远程直流电源（包括备用电池）、UPS 以及与其它变频器的直流回路连接。
3. 请等电容器完全放电后，再执行维护或修理作业。等待时间在表 1.1 中列出。

电压 [V]	最短等待时间（分钟）	
	4	15
380-480	0.37-7.5 kW	11-75 kW
即使警告指示灯熄灭，也可能存在高压！		

表 1.1 放电时间

本文档中使用了下述符号：

警告

表明某种潜在危险情况，将可能导致死亡或严重伤害。

小心

表明某种潜在危险情况，将可能导致轻度或中度伤害。这还用于防范不安全的行为。

注意

表示重要信息，包括可能导致设备或财产损坏的情况。



图 1.1 认证

2 快速启动

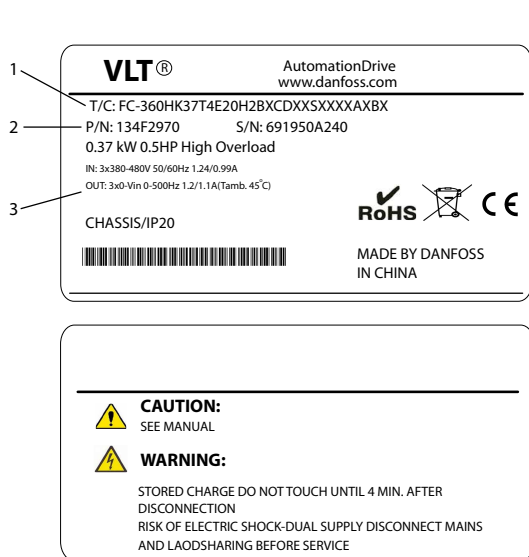
2

警告

使用不当可能导致死亡、重伤以及设备或财产损失。安装和使用设备前，请仔细阅读章 1 安全性和章 4 安装！

2.1 标识和型号

检查变频器铭牌上的功率规格、电压值和过载数据，确认设备是否与需求及订购信息相符。



1308C435.11

图 2.1 铭牌 1 和 2

1	类型代码
2	订购号
3	规格

表 2.1 图 2.1 的图例

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
F	C	-	3	6	0	H				T	4	E	2	0	H	2	X	X	C	D	X	X	S	X	X	X	X	A	X	B	X
						Q											B											A	0		
																												A	L		

1308C437.10

图 2.2 类型代码字符串

1-6: 产品名称	
7: 过载	H: 重工况 Q: 正常工况 ¹⁾
8-10: 功率规格	0.37-75 kW 例如 K37: 0.37 kW ²⁾ 1K1: 1.1 kW 11K: 11 kW 等。
11-12: 电压类别	T4: 380-480 V 三相
13-15: IP 等级	E20: IP20
16-17: 射频干扰	H2: C3 等级
18: 制动斩波器	X: 无 B: 内置 ⁴⁾
19: LCP	X: 无
20: PCB 涂层	C: 3C3
21: 主电源端子	D: 负载分配
29-30: 嵌入式现场总线	AX: 无 A0: Profibus AL: ProfiNet ³⁾

表 2.2 类型代码： 各种不同功能和选项组合

有关选件和附件信息，请参阅。

- 1) 正常工况仅有 11-75 kW 型号。正常工况无 Profibus 和 ProfiNet。
- 2) 有关所有功率规格的信息，请参阅章 3.4 机架规格和额定功率
- 3) 尚未提供。
- 4) 0.37-22 kW，带内置制动斩波器。30-75 kW，仅限外置制动斩波器。

2.2 手动启动模式/自动启动模式

安装（请参阅 章 4 安装）完成后，可通过两种简单方式启动变频器：手动启动、自动启动。第一次上电时处于自动启动模式。

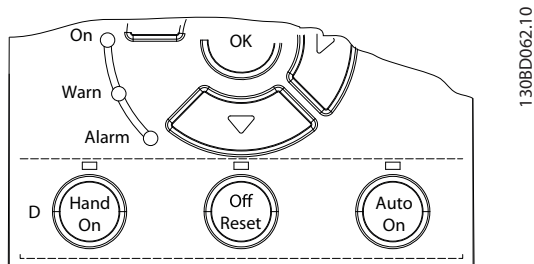
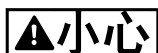


图 2.3 Hand On（手动启动）、Off/Reset（停止/复位）和 Auto On（自动启动）键在 NLCP 上的位置

- 按 [Hand On]（手动启动）键，可以向变频器发出本地启动命令。按 [▲] 和 [▼] 可加减速速度。
- 按 [Off/Reset]（停止/复位）键可停止变频器。
- 按 [Auto On]（自动启动）键可通过控制端子或串行通讯来控制变频器。



由于变频器在第一次上电时处于自动启动模式，因此变频器可能直接启动电动机。



5-12 Terminal 27 Digital Input 使用惯性停车反逻辑作为默认设置。连接端子 12 和 27，测试是否能顺利进行手动启动/自动启动。

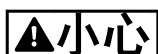
有关 LCP 操作的说明，请参阅章 5 用户界面和编程。

2.3 应用选择

通过设置 0-16 应用选择，可对最常用的应用进行快捷设置，然后，可根据具体需求修改设置。所有选项在自动启动模式下有效。



选择应用程序后，将自动设置相关参数。客户可根据具体需求对所有参数进行特定配置。



如果选择了下列任何应用，继电器 1 将设为 [运行]，继电器 2 将设为 [报警]

应用		FC 360	
泵、风扇、压缩机		+24V	12
说明 适合应用：根据传感器反馈将特定值（如压力、温度）保持在所需水平。		DI1	18
		DI2	19
		DI3	27
		DI4	29
		DI5	32
		DI6	33
		DI7	31
		COM	20
		+10V	50
		AI1	53
		AI2	54
		COM	55
		AO1	45
		AO2	42
		R1	1, 2, 3
		R2	4, 5, 6

参数设置	
1-00（配置模式）：	[3] 过程闭环
1-03（转矩特性）：	[1] 可变转矩
3-00（参考值范围）：	[0] 最小- 最大
3-15（参考值来源 1）：	[0] 无功能
4-12（电动机下限）：	30.0 Hz
4-14（电机上限）：	50.0 Hz
5-10（DI 18 选择）：	[8] 启动
5-12（DI 27 选择）：	[2] 惯性停车反逻辑
5-14（DI 32 选择）：	[14] 点动
5-40（继电器 1 选择）：	运行
5-40（继电器 2 选择）：	报警
6-22（AI 54 低）：	4.0 mA
6-23（AI 54 高）：	20.0 mA
6-29（AI 54 模式）：	[0] 电流模式
6-70（端子 45 模式）：	[0] 0-20 mA
6-71（A045）：	[100] 输出频率
6-90（端子 42 模式）：	[0] 0-20 mA
6-91（A042）：	[103] 电动机电流
7-20（过程闭环反馈源）：	[2] 模拟输入端 54

表 2.3 过程闭环

2

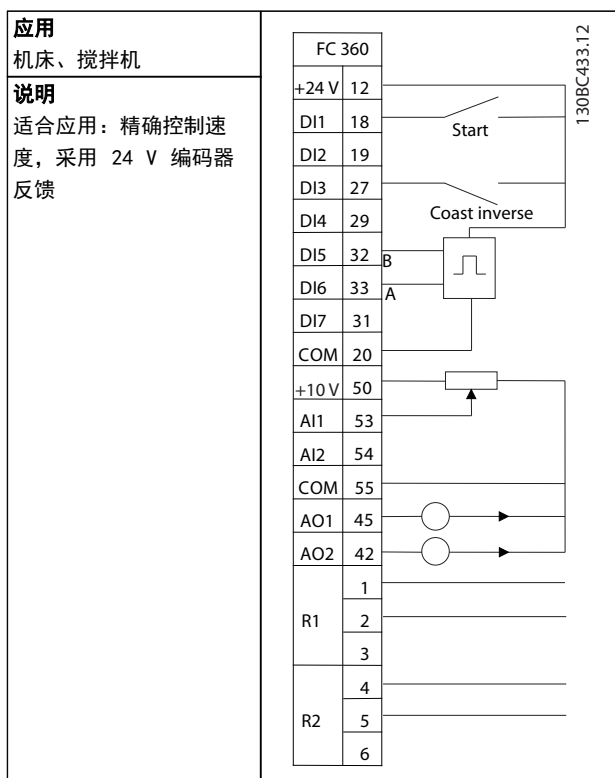
应用 本地/远程 说明 适合应用：速度参考值可在本地电位计和远程电流信号之间切换		
	参数设置	菜单 1
0-10 (有效菜单)	[9] 多重菜单	[9] 多重菜单
0-12 (联接菜单)	[20] 联接	[20] 联接
1-00 (配置模式)	[0] 开环速度	[0] 开环速度
3-00 (参考值范围)	[0] 最小-最大	[0] 最小-最大
3-15 (参考值来源 1)	[1] AI 53	[2] AI 54
3-16 (参考值来源 2)		
4-12 (电动机下限)	25.0 Hz	25.0 Hz
4-14 (电机上限)	50.0 Hz	50.0 Hz
5-10 (DI 18 选择)	[8] 启动时	[8] 启动时
5-12 (DI 27 选择)	[2] 惯性停车	[2] 惯性停车
5-14 (DI 32 选择)	[23] 菜单选择	[23] 菜单选择
5-40 (继电器 1 选择)	运行	运行
5-40 (继电器 2 选择)	报警	报警
6-10 (AI 53 低)	0.07 V	
6-11 (AI 53 高)	10 V	
6-19 (AI 53 模式)	[1] 电压模式	
6-22 (AI 54 低)		4.0 mA
6-23 (AI 54 高)		20.0 mA
6-29 (AI 54 模式)		[0] 电流模式

6-70 (端子 45 模式)	[0] 0-20 mA	[0] 0-20 mA
6-71 (A045)	[100] 输出频率	[100] 输出频率
6-90 (端子 42 模式)	[0] 0-20 mA	[0] 0-20 mA
6-91 (A042)	[103] 电机电流	[103] 电机电流

表 2.4 本地/远程

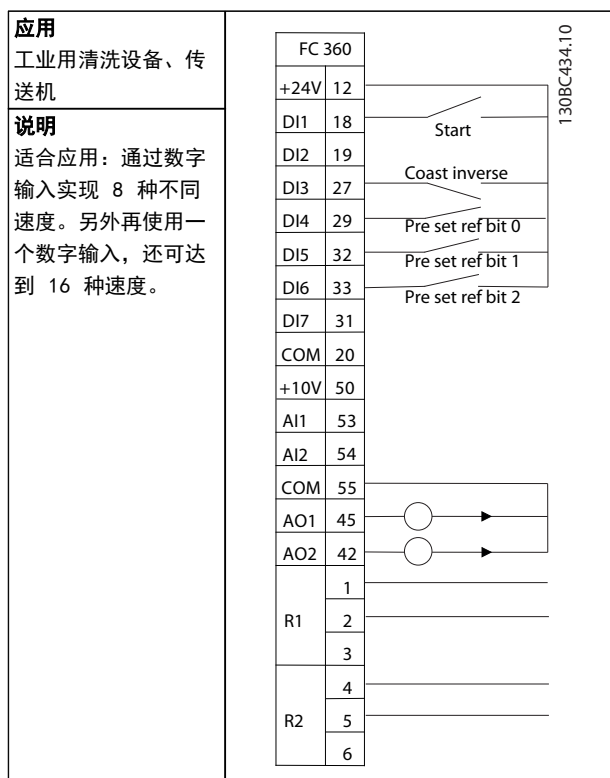
应用 传送机、挤压机 说明 适合应用：采用稳定速度运行，通过电压参考信号控制速度。		
	参数设置	菜单 1
1-00 (配置模式) :	[0] 开环速度	
3-00 (参考值范围) :	[0] 最小-最大	
3-15 (参考值来源 1) :	[1] AI 53	
4-12 (电动机下限) :	25.0 Hz	
4-14 (电机上限) :	50.0 Hz	
5-10 (DI 18 选择) :	[8] 启动	
5-12 (DI 27 选择) :	[2] 惯性停车反逻辑	
5-40 (继电器 1 选择) :	运行	
5-40 (继电器 2 选择) :	报警	
6-10 (AI 53 低) :	0.07 V	
6-11 (AI 53 高) :	10 V	
6-19 (AI 53 模式) :	[1] 电压模式	
6-70 (端子 45 模式) :	[0] 0-20 mA	
6-71 (A045) :	[100] 输出频率	
6-90 (端子 42 模式) :	[0] 0-20 mA	
6-91 (A042) :	[103] 电动机电流	

表 2.5 开环速度



参数设置
1-00 (配置模式)： [1] 闭环速度
3-00 (参考值范围)： [0] 最小- 最大
3-15 (参考值来源 1)： [1] AI 53
3-16 (参考值来源 2)： [11] 本地总线参考值
4-12 (电动机下限)： 20.0 Hz
4-14 (电机上限)： 50.0 Hz
5-10 (DI 18 选择)： [8] 启动
5-12 (DI 27 选择)： [2] 惯性停车反逻辑
5-14 (DI 32 选择)： [82] 编码器输入 B
5-15 (DI 33 选择)： [81] 编码器输入 A
5-40 (继电器 1 选择)： 运行
5-40 (继电器 2 选择)： 报警
6-10 (AI 53 低)： 0.07 V
6-11 (AI 53 高)： 10 V
6-19 (AI 53 模式)： [1] 电压模式
6-70 (端子 45 模式)： [0] 0-20 mA
6-71 (A045)： [100] 输出频率
6-90 (端子 42 模式)： [0] 0-20 mA
6-91 (A042)： [103] 电动机电流
7-00 (速度 PID 反馈源)： [1] 24V 编码器

表 2.6 闭环速度



参数设置
1-00 (配置模式)： [0] 开环速度
3-00 (参考值范围)： [0] 最小- 最大
3-15 (参考值来源 1)： [0] 无功能
4-14 (电机上限)： 50.0 Hz
5-10 (DI 18 选择)： [8] 启动
5-12 (DI 27 选择)： [2] 惯性停车反逻辑
5-13 (DI 29 选择)： [16] 预置参考值位 0
5-14 (DI 32 选择)： [17] 预置参考值位 1
5-15 (DI 33 选择)： [18] 预置参考值位 2
6-70 (端子 45 模式)： [0] 0-20 mA
6-71 (A045)： [100] 输出频率
6-90 (端子 42 模式)： [0] 0-20 mA
6-91 (A042)： [103] 电动机电流

表 2.7 多种速度

注意

更多示例请参阅章 6 接线示例。

2.4 跳线端子 12 和 27

使用出厂默认编程值时，为了使变频器能够正常运行，可能需要在端子 12 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
- 如果未使用任何互锁装置，应在控制端子 12 与端子 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

2.5 电动机自动整定 (AMA)

电动机自动整定 (AMA)

强烈建议使用 AMA，因为它可以测量电动机的电气特性，以此在变频器与电动机之间，在 VVC^{plus} 模式下实现最佳兼容性。

- 变频器会建立一个用于调节电动机输出电流的数学模型，从而提高电动机性能。
- 对于某些电机可能无法运行该测试的完整版本。在这种情况下，请选择启用精简 AMA
- 如果出现警告或报警，请参阅 [章 7 警告和报警](#)
- 为获得最佳结果，应对冷电机执行该程序

要运行 AMA，可使用数字式 LCP (NLCP)

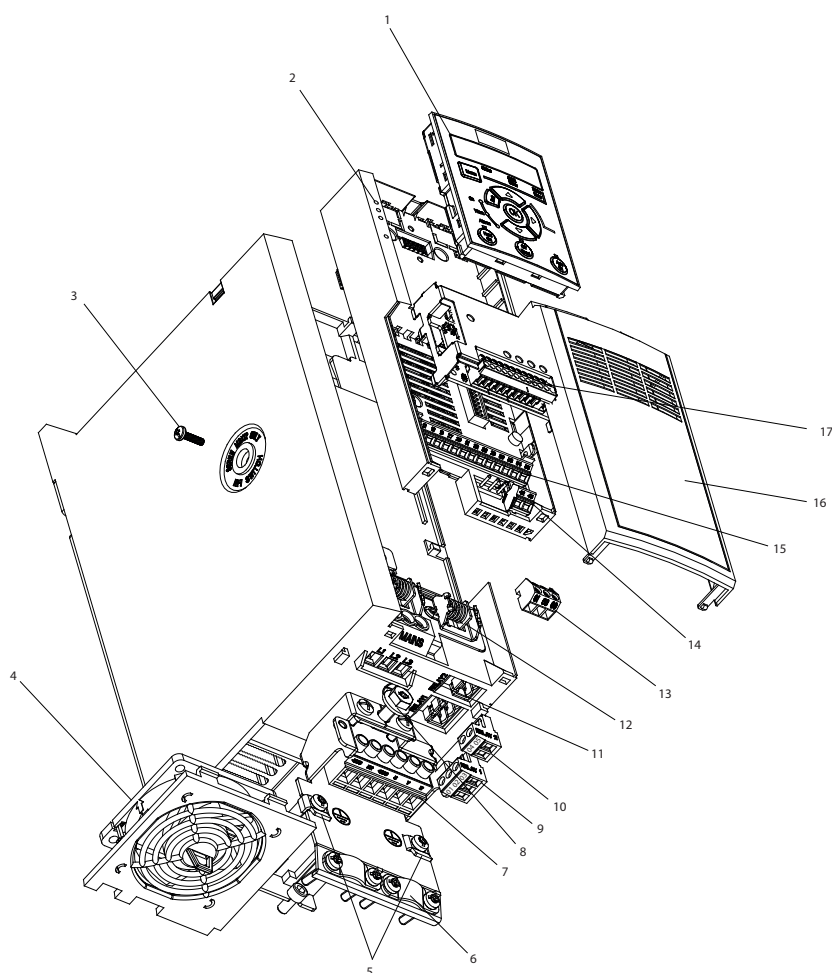
1. 按照默认参数设置，运行 AMA 前应连接端子 12 和 27。
2. 进入主菜单。
3. 转到参数组 *1-** 负载和电动机*。
4. 按 [OK] (确定)。
5. 使用铭牌上的数据，在参数组 *1-2* 电动机数据* 内设置电动机参数。
6. 设置 *1-42 Motor Cable Length* 期间的电动机电缆长度
7. 转至 *1-29 自动电动机调整 (AMA)*。
8. 按 [OK] (确定)。
9. 选择 *[1] 启用完整 AMA*。
10. 按 [OK] (确定)。
11. 该测试将自动运行，并会表明它何时完成。



FC 360 中的 AMA 不会导致电动机运行，也不会损坏电动机。

3 简介

3.1 分解图



1308C439:10

3

图 3.1 分解图 J1-J5 (0.37-22 kW), IP20

1	NLCP (附件)	10	2 极继电器 2 (0.37-7.5 kW), 可插拔 3 极继电器 2 (11-22 kW), 可插拔
2	控制盒	11	主电源端子
3	射频干扰开关 (只能使用 M3x12 螺钉)	12	电缆应力消除装置 (0.37-2.2 kW: 附件)
4	可拆卸风扇配件	13	可插拔 RS-485 端子
5	接地线夹 (附件)	14	固定 I/O 端子
6	屏蔽电缆接地线夹和应力消除装置 (附件)	15	固定 I/O 端子
7	电动机端子 (U V W) 制动和负载共享端子	16	端子盖
8	PE 接地	17	选件 B (MCB102/103 附件)
9	1 号继电器输出 (3 端子)		

表 3.1 图 3.1 的图例

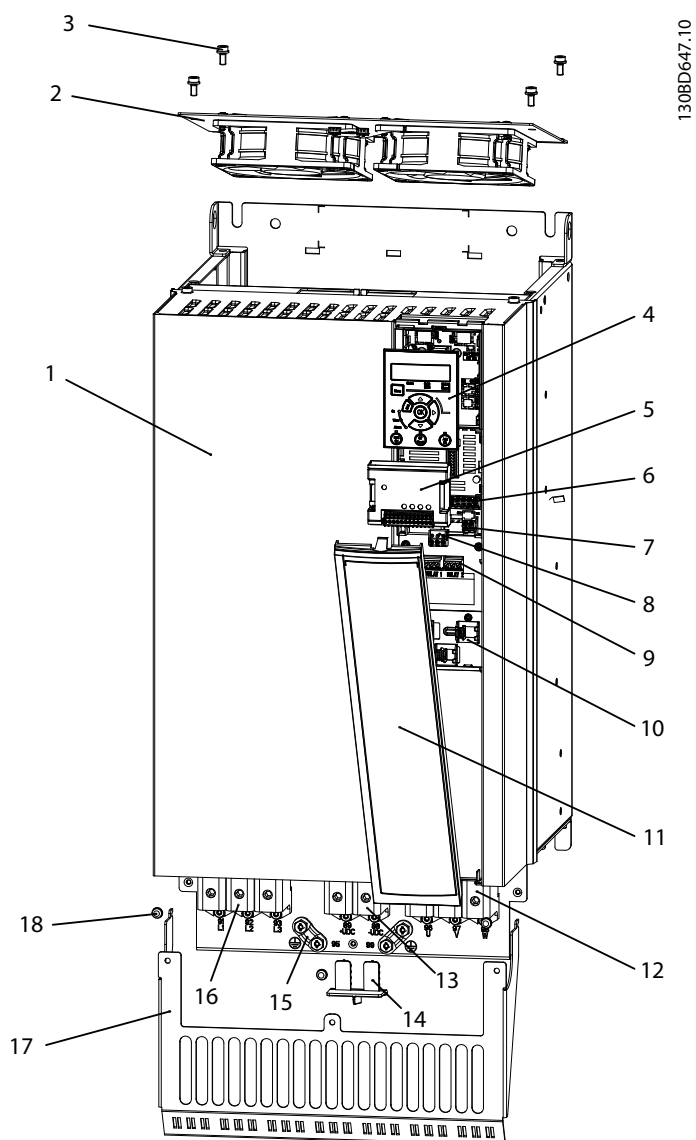


图 3.2 分解图 J7 (55 kW, 75 kW), IP20

1	J7 变频器	10	I/O 电缆夹
2	可拆卸风扇配件	11	端子盖
3	M5 螺钉 X4 (对于风扇单元)	12	电动机端子
4	NLCP (附件)	13	负载共享端子
5	选件 B (附件)	14	可拆卸充填器 (用于负载共享端子)
6	I/O 端子	15	屏蔽电缆接地夹
7	I/O 端子	16	主电源端子
8	可插拔 RS-485 端子	17	去耦板 (附件)
9	继电器端子 1 和 2, 固定	18	M4 螺钉 X3 (对于去耦板)

表 3.2 图 3.2 的图例

3.2 产品概述

变频器是一种电机控制器，它将交流主电源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（比如温度或压力变化）来改变电动机的速度，从而实现对手扇、压缩机或泵用电动机的控制。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和电动机状态；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。

3.3 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。

- 《编程指南》更详细地介绍了如何使用参数。
- 《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功。
- 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，请务必查看这些选件附随的手册。

请与当地 Danfoss 供应商联系或访问 www.danfoss.com/fc360 下载。

3.4 机架规格和额定功率

机架规格 380-480 V	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7
功率规格 [kW]	0.37-2.2	3.0-5.5	7.5	11-15	18.5-22	30-45	55-75
尺寸 [mm]							
高度 A	210	272.5	272.5	317.5	410	515	550
宽度 B	75	90	115	133	150	233	308
深度 C (带选件 B)	168 (181)	168 (181)	168 (181)	245 (258)	245 (258)	241	323
安装孔							
a	198	260	260	297.5	390	495	521
b	60	70	90	105	120	200	270
固定螺钉	M4	M5	M5	M6	M6	M8	M8

表 3.3 机架规格、额定功率和尺寸

4 安装

4.1 机械安装

选择最佳的工作位置时，请考虑下述事项：

- 工作环境温度
- 安装方式
- 设备的冷却方式
- 变频器的位置
- 电缆布线
- 电源是否能提供正确的电压和所需的电流
- 电动机的额定电流是否未超过变频器的最大电流
- 外部熔断器和断路器的额定值是否正确

冷却和安装：

- 顶部和底部须留出空气冷却间隙，请参阅表 4.1，了解间隙要求
- 当温度达到 45°C，并且海拔超过 1000 米时，必须考虑降容。有关详细信息，请参阅设备的设计指南。

机箱	J1-J5	J6/J7
设备上方和下方的间隙 [mm]	100	200

表 4.1 最小气流间隙要求

- 以直立方式安装设备
- IP20 设备可以采用并排安装
- 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
- 有关正确的紧固规范，请参阅章 9.4 连接紧固力矩。

4.2 电气安装

本节包含详细的变频器接线说明。

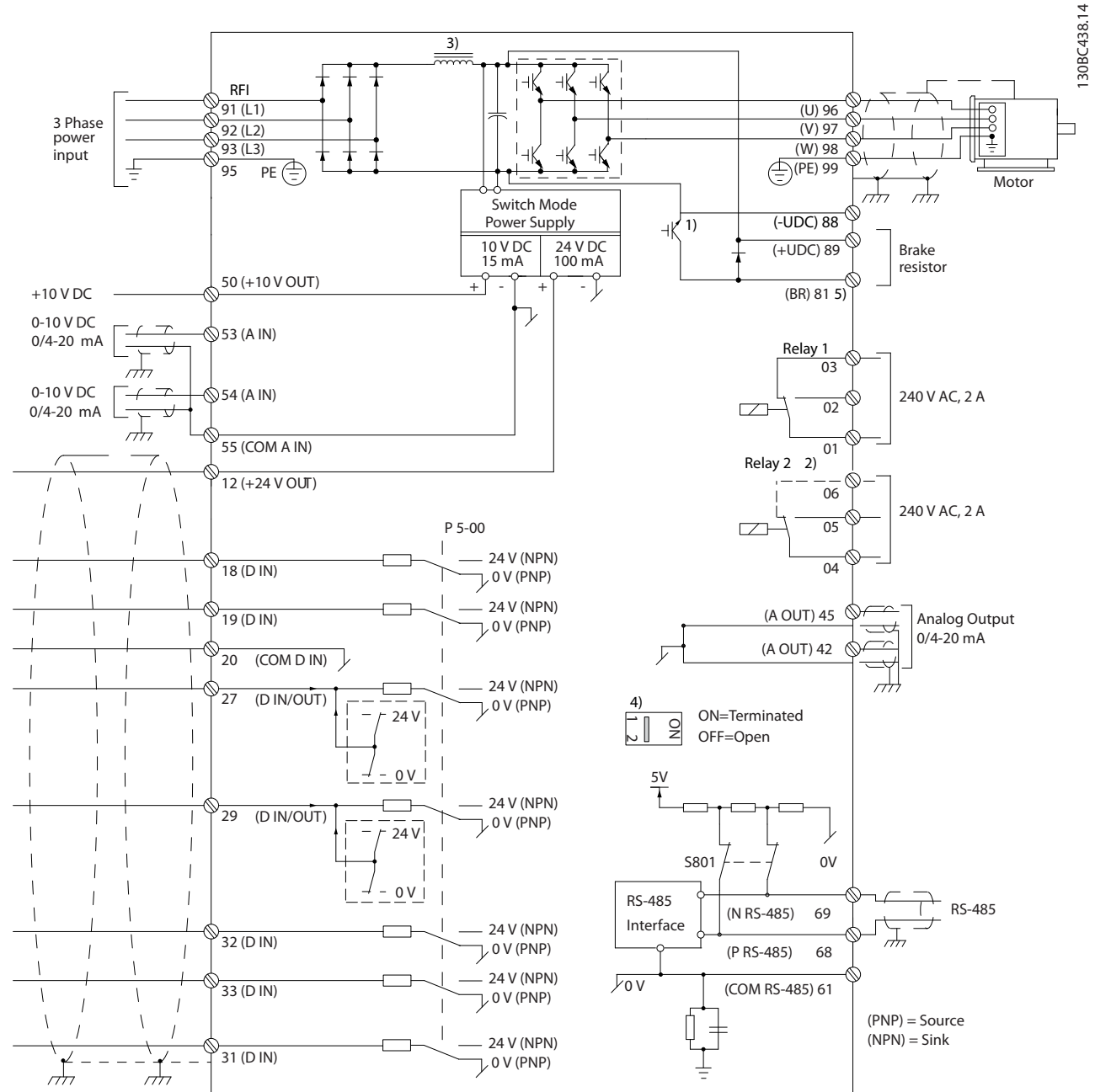


图 4.1 基本接线示意图

A=模拟, D=数字

1) 内置制动斩波器选择范围: 0.37 - 22 kW

2) 对于 J1-J3, 继电器 2 为 2 极; 对于 J4-J7, 继电器 2 为 3 极。J4-J7 的 2 号继电器上端子 4、5、6, 常开/常闭逻辑与 1 号继电器相同。继电器在 J1-J5 中为可插拔式, 在 J6-J7 中为固定式。

3) 30-75 kW 带双直流电抗器

4) 开关 S801 (总线端子) 可用于端接 RS-485 端口 (端子 68 和 69)。

5) J6 和 J7 变频器无 BR

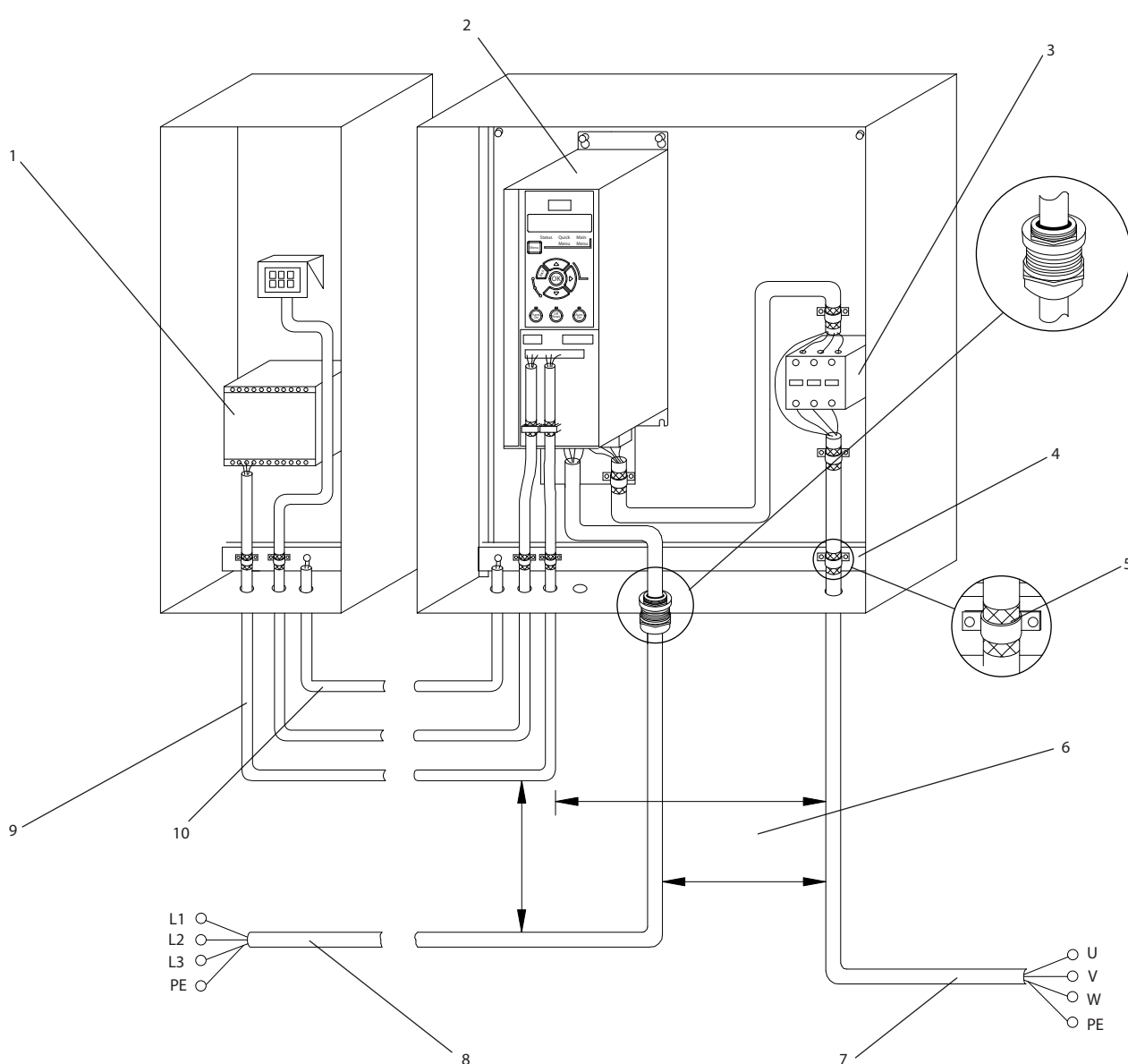


图 4.2 典型电气连接

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	电机, 三相和 PE
3	输出接触器 (通常不建议使用)	8	主电源, 三相和强化 PE
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 4.2 图 4.2 的图例

4.2.1 一般要求

警告

设备危险!

旋转主轴和电气设备均有相当的危险性。在为设备通电时应倍加谨慎，以防电气危险。所有电气作业必须遵守国家 and 地方现行电气法规，并且只能由受过培训且具备相应资质的人员执行安装、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。

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。

- 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。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 章 7 警告和报警。

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 章 9 规格。

4.2.2 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本文说明，由正规的电气装置安装技师将变频器正确接地。接地电流高于 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。

- 对于接地电流高于 3.5 mA 的设备，必须对其进行正确的保护性接地，请参阅 章 4.2.2.1 漏电电流 (>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（请参阅图 4.3）。
- 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。

- 请遵守电机制造商的接线要求。

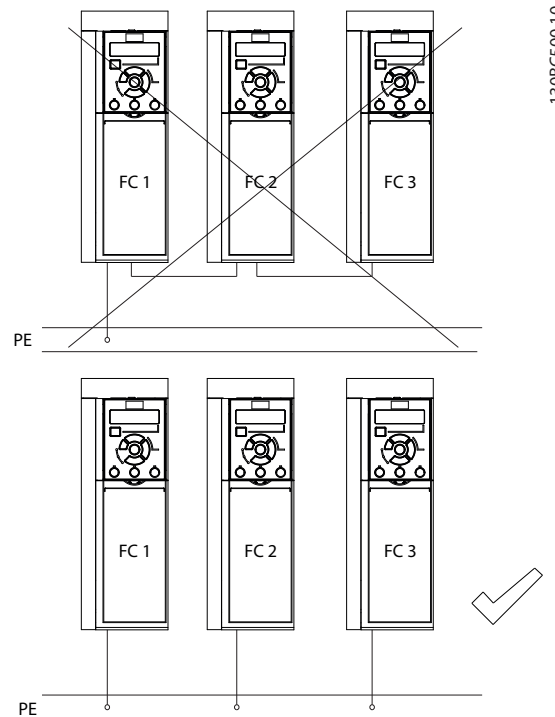


图 4.3 接地原理

4.2.2.1 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。

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 10 mm² 的地线（铜线）
- 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

4.2.3 主电源接线、电动机接线和接地示例

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。如果不分开布置电动机输出电缆，将可能导致死亡或严重伤害。

系统为电动机线路提供了接地线夹（请参阅 图 4.4）。

- 请勿在变频器和电动机之间安装功率因数补偿电容器
- 请勿在变频器和电动机之间连接启动或变极设备
- 请遵守电动机制造商的接线要求
- 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。当使用绝缘主电源（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关（J6-J7），或去掉 RFI 螺钉（J1-J5）。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。
- 请勿在 IT 主电源内的变频器和电动机之间安装开关。

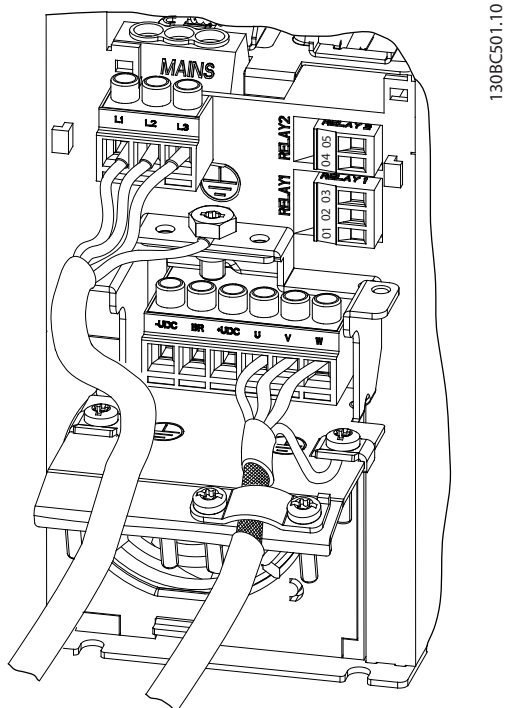


图 4.4 基本变频器的主电源接线、电动机接线和接地

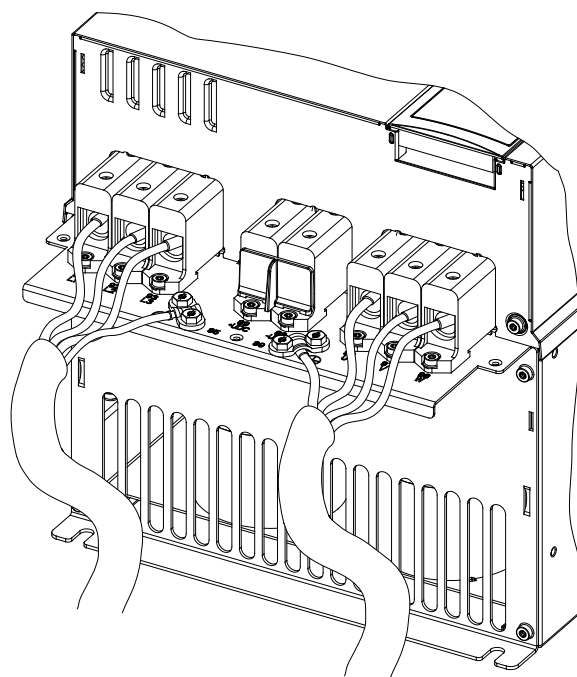


图 4.5 J7 机架变频器的主电源、电动机和接地连接

图 4.4 展示了基本变频器的主电源输入接线、电动机接线以及接地情况。图 4.5 展示了 FC 360J7 机架变频器的主电源输入接线、电动机接线以及接地情况。实际配置可能随设备类型和选配设备的不同而存在差异。

4.2.4 控制线路

4.2.4.1 访问

- 用螺丝刀拆下盖板。请参阅 图 4.6。

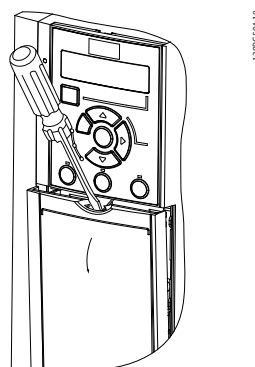


图 4.6 J1-J7 机箱的控制线路检视

4.2.4.2 控制端子类型

图 4.7 显示了变频器的所有控制端子。在表 4.3 中对端子功能及其默认设置进行了总结。

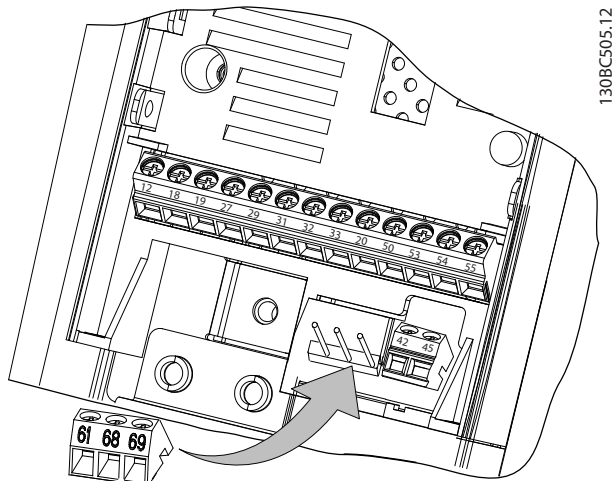


图 4.7 控制端子位置

有关端子额定值信息，请参阅 章 9.2 常规技术数据。

端子	参数	默认设置	说明
数字 I/O、脉冲 I/O、编码器			
12	-	+24 V 直流	24V 直流供电电压。所有 24 V 负载的最大输出电流为 100 mA。
18	5-10	[8] 启动时)	数字输入。
19	5-11	[10] 反向	
31	5-16	[0] 无功能	数字输入、脉冲输入。
32	5-14	[0] 无功能	数字输入，24 V 编码器。
33	5-15	[0] 无功能	
27	5-12 5-30	D1 [2] 惯性停车反逻辑 D0 [0] 无功能	可以选择用作数字输入、数字输出或脉冲输出。默认设置为数字输入。
29	5-13 5-31	D1 [14] 点动 D0 [0] 无功能	
20	-		Common 是数字输入的公共端子，0 V 电压针对 24 V 电源。
模拟输入/输出			
42	6-91	[0] 无功能	可编程模拟量输出。在最大阻抗为 500 Ω 的情况下，模拟信号为 0-20 mA 或 4-20 mA 也可配置为数字输出。
45	6-71	[0] 无功能	
50	-	+10 V 直流	10 V 直流模拟供电电压。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。可选择电压或电流。
54	6-2*	反馈	
55	-		模拟输入的公共端子
串行通讯			
61	-		用于电缆屏蔽层的集成 RC 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。控制卡终端电阻开关
69 (-)	8-3*		
继电器			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] 无功能	C 型继电器输出。这些继电器的具体位置因变频器的配置和尺寸而异。可用于交流或直流电压及电阻性或电感性负载。J1-J3 机箱内的 R02 为 2 极，只有 04、05 端子可用
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] 无功能	

表 4.3 端子说明

4.2.4.3 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，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 4.3。
- 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，请参阅章 5 用户界面和编程；有关编程的详细信息，请参阅。
- 默认的端子设置将启动变频器并使其在典型工作模式下工作。

4.2.4.4 使用屏蔽控制电缆

正确的屏蔽方法

为保证尽可能好的高频电缆接触，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 之间的接地电势不同，可能会产生干扰整个系统的电气噪声。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。

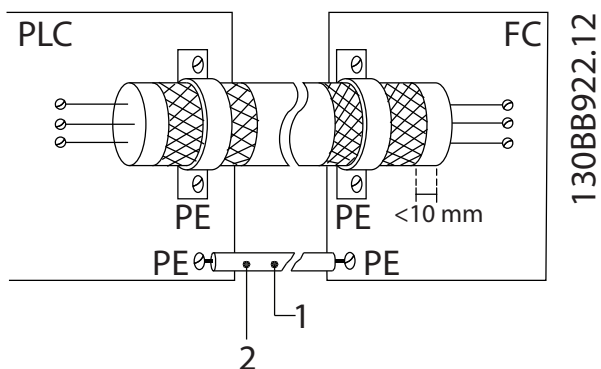


图 4.8 两端安装屏蔽夹

1	最小 16 mm ²
2	均衡电缆

表 4.4 图 4.8 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）。

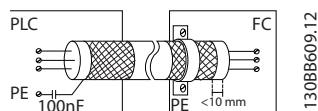


图 4.9 与 100 nF 电容的连接

避免串行通讯的 EMC 噪声

该端子通过一个内部 RC 回路接地。为减小导体之间的相互干扰，请使用双绞电缆。建议的方法位于图 4.10 中：

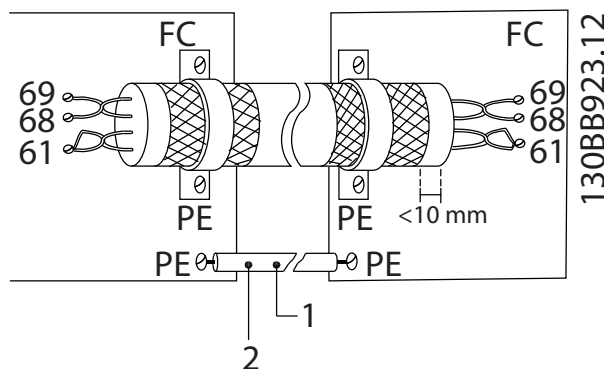


图 4.10 双绞线

1	最小 16 mm ²
2	均衡电缆

表 4.5 图 4.10 的图例

或者也可以省去与端子 61 的连接：

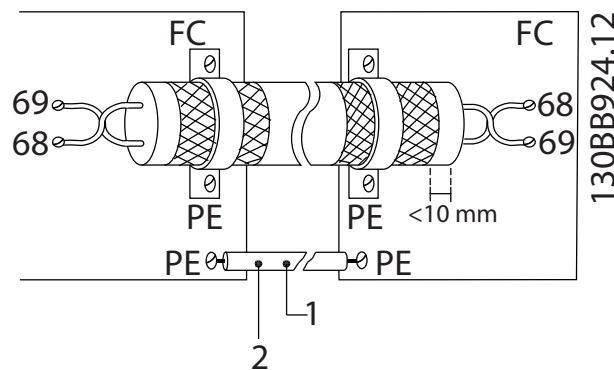


图 4.11 双绞电缆（无端子 61）

1	最小 16 mm ²
2	均衡电缆

表 4.6 图 4.11 的图例

4.3 串行通讯

将 RS-485 串行通讯线缆连接到端子 (+)68 和 (-)69。
串行通讯

- 建议使用屏蔽串行通讯电缆
- 有关正确的接地方法，请参阅章 4.2.2 接地要求

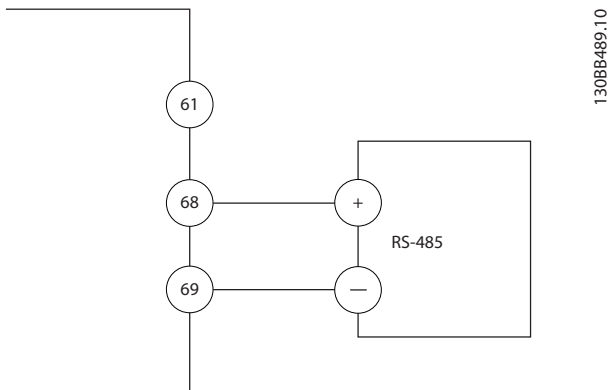


图 4.12 串行通讯接线图

对于基本的串行通讯设置，请选择下述内容：

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

5 用户界面和编程

5.1 编程

5.1.1 本地控制面板 (LCP)

FC 360 支持数字式本地控制面板 (LCP 21)、图形本地控制面板 (LCP 102) 和盲盖。本章介绍 LCP 21 和 LCP 102 的用户界面以及如何使用 LCP 21 进行设置。有关如何使用 LCP 102 进行设置的详细信息, 请参阅 VLT® AutomationDrive FC 360 编程指南。



安装 MCT-10 设置软件后, 还可以通过 PC 的 RS-485 通讯端口对变频器进行设置。该软件可以使用订购号 130B1000 进行订购, 也可以从下述 Danfoss 网站下载: www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload

5.1.2 数字式本地控制面板 (LCP 21)

数字式本地控制面板 (LCP 21) 分为四个功能区。

- A. 数字显示。
- B. 菜单键
- C. 导航键和指示灯 (LED)
- D. 操作键和指示灯 (LED)

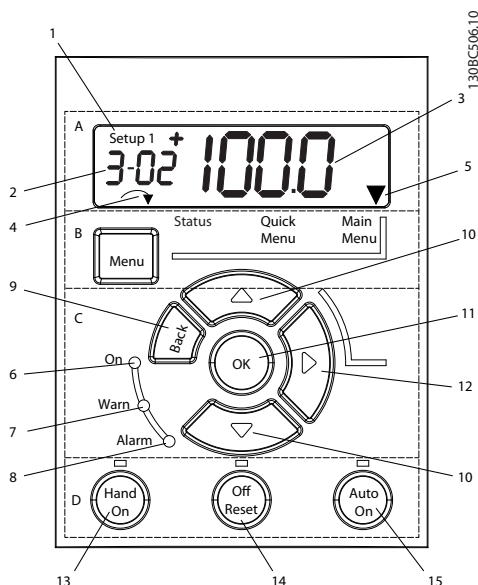


图 5.1 LCP 21 视图

A. 数字显示

LCD 背光显示屏, 可显示 1 行数字。所有数据显示在 LCP 上。

1	菜单编号显示有效菜单和编辑菜单。如果有效菜单和编辑菜单是同一个菜单, 则仅显示该菜单编号 (出厂设置)。如果有效菜单和编辑菜单不同, 则两个编号都显示 (菜单 12)。编号在闪烁的菜单为编辑菜单。
2	参数编号。
3	参数值。
4	屏幕左下侧显示了电动机方向, 用一个顺时针或逆时针方向的小箭头表示。
5	三角形表示 LCP 是位于状态、快捷菜单还是主菜单下。

表 5.1 图 5.1 的图例



图 5.2 显示信息

B. 菜单键

使用菜单键可以在状态、快捷菜单或主菜单之间切换。

C. 导航键和指示灯 (LED)

6	绿色 LED/启动: 控制部分正在工作。
7	黄色 LED/警告: 表明发生警告。
8	闪烁的红色 LED/报警: 表明发生报警。
9	[Back] (后退): 返回导航结构的上一步或上一层。
10	箭头 [▲] [▼]: 用于选择参数组、参数和参数值, 还可增/减参数值。也用于更改本地参考值。
11	[OK] (确定): 用于选择参数和接受对参数设置的更改。
12	[▶]: 在参数值内从左到右横向移动, 更改单个数字。请参阅章 5.1.4 右键功能的说明。

表 5.2 图 5.1 的图例

D. 操作键和指示灯 (LED)


13	[Hand On] (手动启动): 启动电动机, 并允许通过 LCP 控制变频器。  5-12 Terminal 27 Digital Input 使用惯性停车反逻辑作为默认设置。这意味着, 如果端子 27 无 24V 电压, 使用 [Hand On] (手动启动) 无法启动电动机。
14	[Off/Reset] (停止/复位): 停止电动机 (关)。在报警模式下, 报警被复位。
15	[Auto On] (自动启动): 可以通过控制端子或串行通讯来控制变频器。

表 5.3 图 5.1 的图例

5.1.3 控制面板 LCP 102

FC 360 支持控制面板 LCP 102。图 5.3 展示了控制面板 LCP 102。

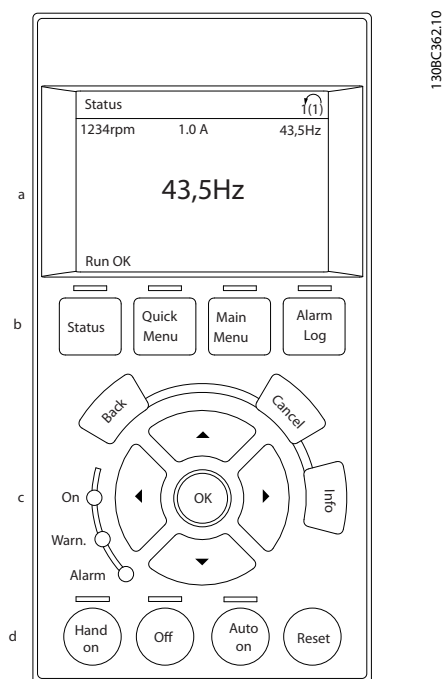


图 5.3 控制面板 LCP 102

- 显示区
- 菜单键用于让屏幕转为显示状态、编程或错误消息历史记录。
- 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

功能

- 英文和中文显示
- 状态信息
- 易于调试的快捷菜单
- 参数设置和参数功能说明
- 调整参数
- 完全参数备份和复制功能
- 报警记录
- 手动启动/停止或自动模式选项
- 复位功能

安装

使用图形 LCP 适配器和电缆将控制面板 LCP 102 连接到 FC 360, 如图 5.4 所示。

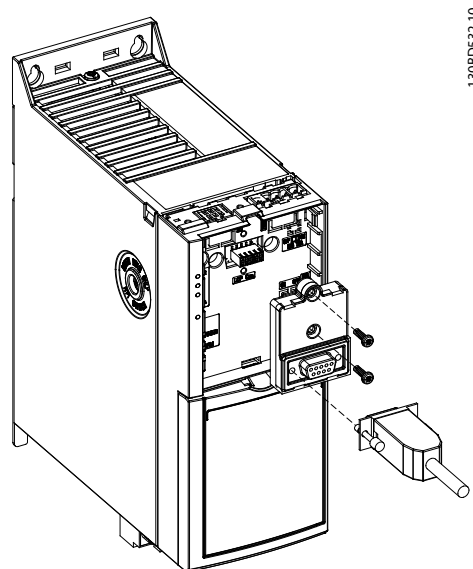


图 5.4 图形 LCP 适配器和连接电缆

5.1.4 右键功能



警告
[Off/Reset] (关闭/复位) 键不是安全开关。它不能将变频器与主电源断开。

按 [▶] 可对显示屏上所显示四个数字分别进行编辑。按一下 [▶], 光标移至第一个数字, 第一个数字开始闪烁, 如图 5.5 所示。按 [▲] [▼] 可更改值。按 [▶] 不会更改数值, 也不会移动小数位。

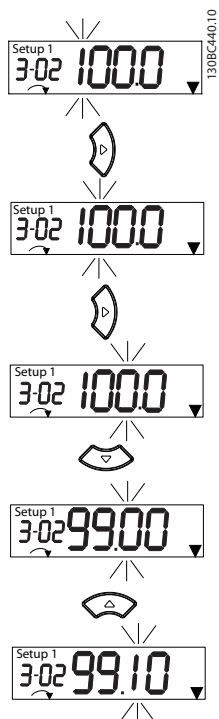


图 5.5 右键功能

[▶] 还可用来在参数组之间移动：如果当前在主菜单中，按右键可移至下一个参数组的第一个参数（如从 0-03 Regional Settings [0] 国际移至 1-00 Configuration Mode [0] 开环）。

5.2 主菜单

通过主菜单可访问所有参数。

1. 要进入主菜单，请按 [MENU]（菜单）键，直到屏幕光标位于主菜单上。
2. [▲] [▼]：浏览参数组。
3. 按 [OK]（确定）选择参数组。
4. [▲] [▼]：浏览特定参数组中的参数。
5. 按 [OK]（确定）选择参数。
6. [▶] 和 [▲] [▼]：设置/更改参数值。
7. 按 [OK]（确定）接受所设置的值。
8. 要退出，请按两下 [Back]（后退）（按三下可访问数组参数）进入主菜单，或按一下 [Menu]（菜单）进入状态 菜单。

请参阅图 5.6，了解更改连续参数、枚举参数和数组参数的原则：

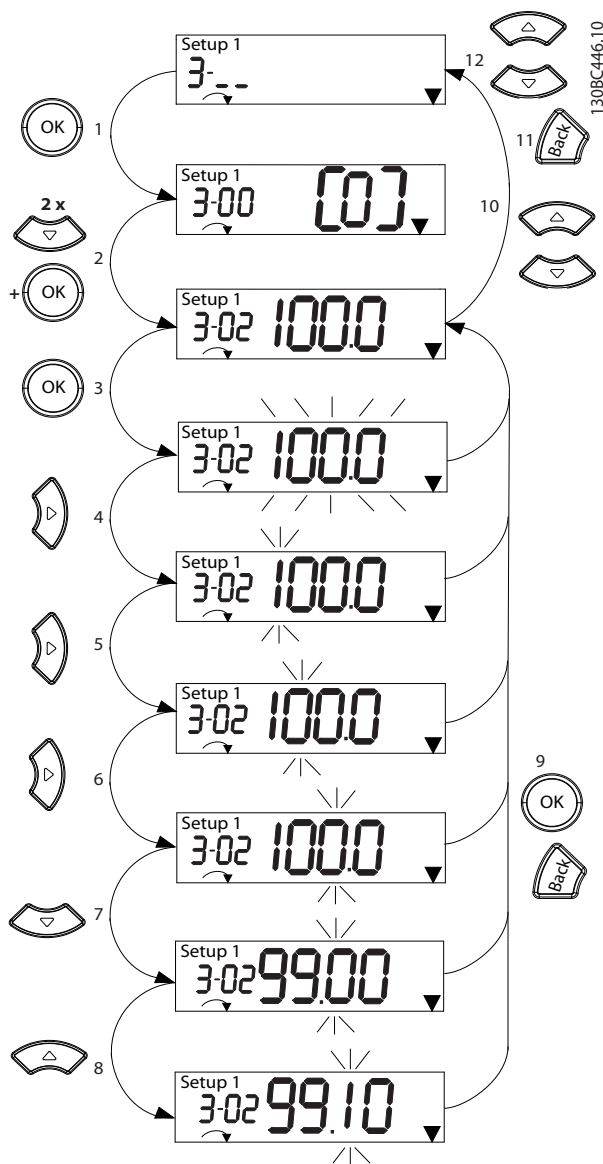


图 5.6 使用主菜单 — 连续参数

1	[OK]（确定）：显示参数组内的第一个参数。
2	反复按 [▼] 可下移至所需的参数。
3	按 [OK]（确定）开始编辑。
4	[▶]：第一位数字闪烁（可以编辑）。
5	[▶]：第二位数字闪烁（可以编辑）。
6	[▶]：第三位数字闪烁（可以编辑）。
7	[▼]：减小参数值，小数点会自动更改。
8	[▲]：增大参数值。
9	[Back]（后退）：取消更改，返回到 2) [OK]（确定）：接受更改，返回到 2)
10	[▲][▼]：选择参数组内的参数。
11	[Back]（后退）：删除参数值，并显示参数组。
12	[▲][▼]：选择组。

表 5.4 更改连续参数值

枚举参数的访问和编辑方式与其它参数类似，但由于 LCP 21 数字限制（4 个大数字），并且枚举值不得大于 99，参数值显示在括号内。当枚举值大于 99 时，LCP 21 只能显示括号的第一部分。

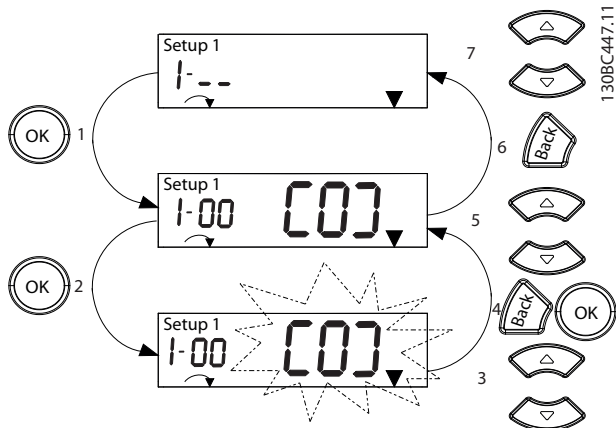


图 5.7 使用主菜单 — 枚举参数

1	[OK] (确定)：显示参数组内的第一个参数。
2	按 [OK] (确定) 开始编辑。
3	[▲][▼]：更改参数值（闪烁）。
4	按 [Back] (后退) 取消更改；按 [OK] (确定) 接受更改（返回第 2 个屏幕）。
5	[▲][▼]：选择参数组内的参数。
6	[Back] (后退)：删除参数值，并显示参数组。
7	[▲][▼]：选择组。

表 5.5 更改枚举参数值

数组参数说明如下：

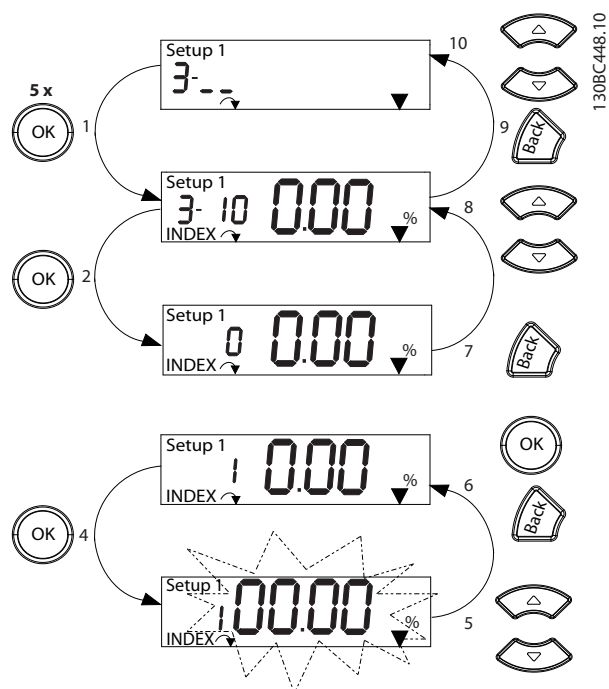


图 5.8 使用主菜单 — 数组参数

1	[OK] (确定)：显示参数编号和首次索引的值。
2	[OK] (确定)：可以选择索引。
3	[▲][▼]：选择索引。
4	[OK] (确定)：可以编辑值。
5	[▲][▼]：更改参数值（闪烁）。
6	[Back] (后退)：取消更改 [OK] (确定)：接受更改
7	[Back] (后退)：取消编辑索引，可以选择新参数。
8	[▲][▼]：选择参数组内的参数。
9	[Back] (后退)：删除参数索引值并显示参数组。
10	[▲][▼]：选择组。

表 5.6 更改数组参数值

5.3 快捷菜单

借助快捷菜单，可以轻松访问最常用的参数。

1. 要进入快捷菜单，请按 [MENU] (菜单) 键，直到将屏幕中的光标置于快捷菜单上。
2. 使用 [▲] [▼] 选择 QM1 或 QM2，然后按 [OK] (确定)。
3. 按 [▲] [▼] 可浏览快捷菜单中的参数。
4. 按 [OK] (确定) 选择参数。
5. 按 [▲] [▼] 可更改参数设置的值。
6. 按 [OK] (确定) 接受所做的更改。
7. 要退出，请按两下 [Back] (后退) (如果在 QM2 和 QM3 内，则按三下) 进入状态菜，或按一下 [Menu] (菜单) 进入主菜单。

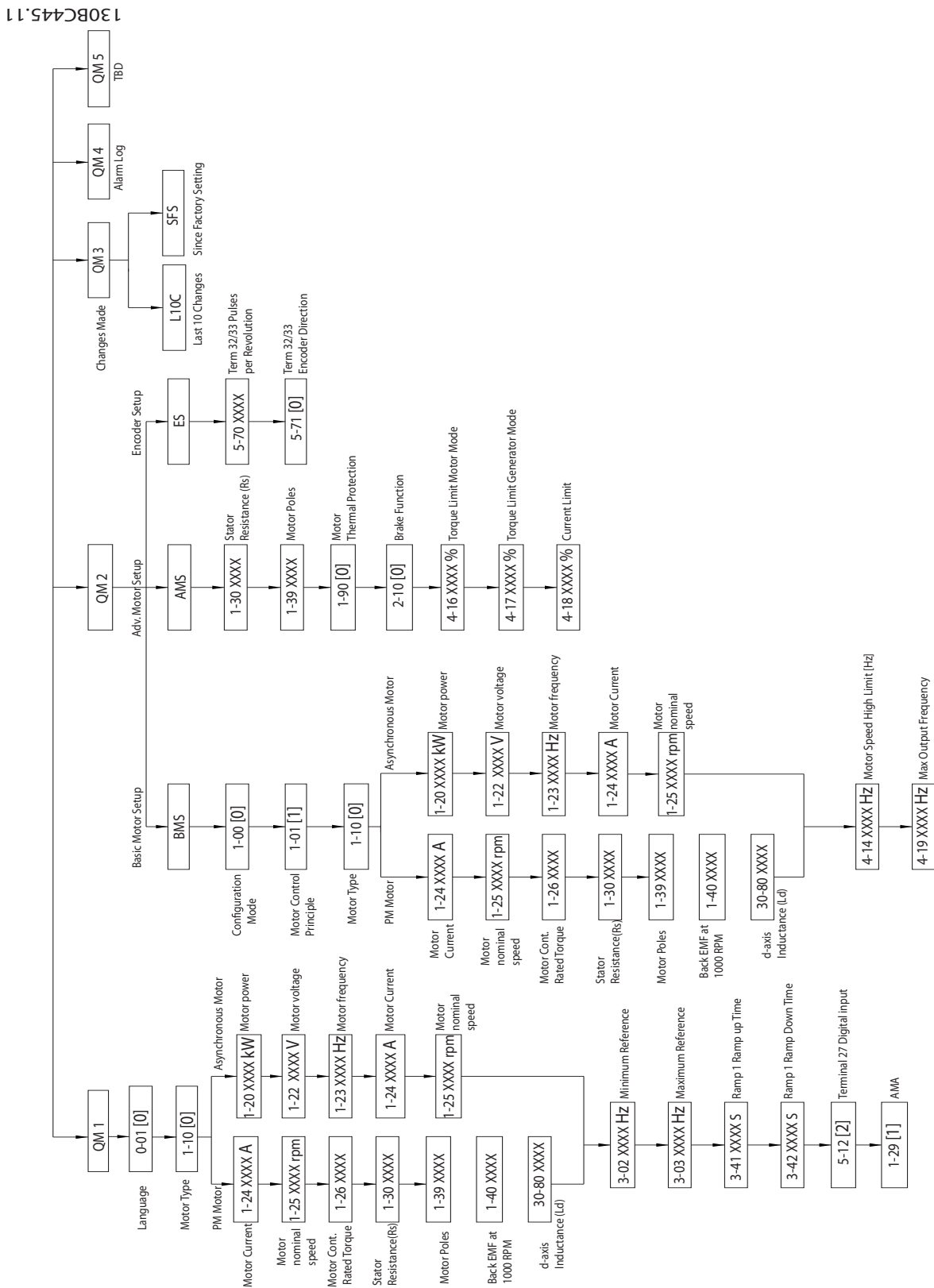


图 5.9 快捷菜单结构

5.4 PM 电动机设置

初始设置步骤

1. 激活 PM 电动机工作 1-10 电动机结构, 选择 [1] PM, 非突出 SPM

设置电机数据

在 1-10 电动机结构中选择 PM 电机之后, 与 PM 电机有关的参数组 1-2*电机数据、1-3*高级被激活。电机数据和 1-4* 有效。

相关信息可以在电动机铭牌上以及电动机数据表中找到。

以下参数必须按照所列顺序进行设置

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

5. 1-30 定子阻抗 (R_s)

输入线和星点之间的定子绕组阻抗 (R_s)。如果仅有线与线之间的阻抗数据, 请将该数据值除以 2, 以获得线路与公共点 (星点) 之间的值。还可以用欧姆表测量此值。这样做时, 电缆的阻值也将被考虑在内。将测得值除以 2, 然后输入结果。

6. 1-37 d 轴电感 (L_d)

输入 PM 电机线与公共点之间的 D 轴电感值。如果只有线与线之间的数据, 请将线之间的值除以 2, 以得到线路和公共点 (星点) 之间的值。还可以用电感计测量此值。这样做时, 电缆的电感值也将被考虑在内。将测得值除以 2, 然后输入结果。

7. 1-40 1000 RPM 时的后 EMF

输入 PM 电机在 1000 RPM 机械速度下的线与线之间的反电动势值 (RMS 值)。反电动势是在未连接变频器并且用外力使机轴旋转时 PM 电机所生成的电压。反电动势通常是电机运行在额定转速或在 1000 RPM 时测得的线电压。如果无法在 1000 RPM 的电机速度下获得此值, 则可以用下述方式计算正确的值: 假如反电动势在 1800 RPM 下为 320 V, 则可以用下述方式计算 1000 RPM 下的反电动势: 反电动势 = (电压/RPM) * 1000 = (320/1800) * 1000 = 178。这是必须要 1-40 1000 RPM 时的后 EMF 设置的值。

测试电机工作情况

1. 以低速 (100 到 200 RPM) 启动电机。如果电机未旋转, 请检查安装、一般编程和电机数据。

停车

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

以额定速度启动电机。如果应用运行状况不佳, 请检查 VVC^{plus} PM 设置。表 5.7 列出了针对不同应用的建议。

应用	设置
低惯量应用 $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	1-17 Voltage filter time const. 将被增加 5 到 10 倍 1-14 Damping Gain 应减小 1-66 低速最小电流 应减小 (<100%)
低惯量应用 $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	保留通过计算得到的值
高惯量应用 $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	应增大 1-14 Damping Gain, 1-15 Low Speed Filter Time Const. 和 1-16 High Speed Filter Time Const.
低速高负载 <30% (额定转速)	1-17 Voltage filter time const. 应增大 1-66 低速最小电流 应增大 (>100% 的时间如果较长, 将可能使电动机发生过热)

表 5.7 针对不同应用的建议

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

启动转矩可以在 1-66 低速最小电流 中调整。100% 额定转矩作为启动转矩。

5.5 Profibus

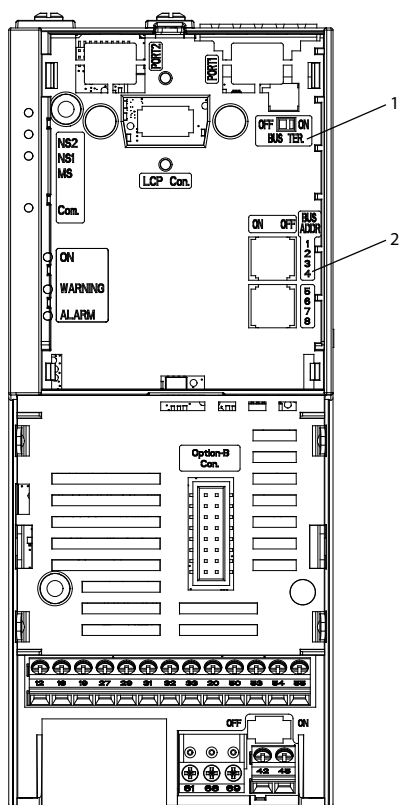
FC 360 变频器支持 Profibus。Profibus 模块集成在带有 Profibus 的控制盒中。如果需要使用 Profibus:

- 订购预装了带有 Profibus 的控制盒的新变频器;
- 或者订购带有 Profibus 的控制盒以更换现有变频器上的标准控制盒。

在这两种情况下, 都要确保固件版本高于 1.20。

图 5.10 展示了带有 Profibus 的控制盒的前面板。

5



130BD650.10

Profibus 去耦套件包含使用 Profibus 所需的部件。使用 Profibus 前安装该套件。图 5.11 和图 5.12 展示了如何安装去耦套件。

图 5.10 带有 Profibus 的控制盒的前面板

1	端接电阻器开关
2	Profibus 地址选择器

表 5.8 图 5.10 的图例

前面板上的 LED 和开关的功能在表 5.9 中介绍。

LED/开关	说明
NS2	不用于 Profibus
NS1	指示与 Profibus 主站通讯时的网络状态。当此盏灯持续呈现绿色时，则表明主站与变频器之间正在交换数据。
MS	指示模块状态，即：来自 Profibus 主站类型 1 (PLC) 或主站类型 2 (MCT 10, FDT 工具) 的非循环 DP V1 通讯。当此盏灯持续显示绿色时，来自于主站类型 1 和 2 的 DP V1 通讯将激活。
通讯	RS-485 的通讯状态。不用于 Profibus。
端接电阻器开关	当开关打开时，端接电阻器将生效。
Profibus 地址选择器	使用选择器中的开关设置 Profibus 地址。地址变更将在下次加电时生效。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> 警告 </div> 在更换开关之前，请关闭电源。

表 5.9 LED 和开关的功能

5.6 参数列表

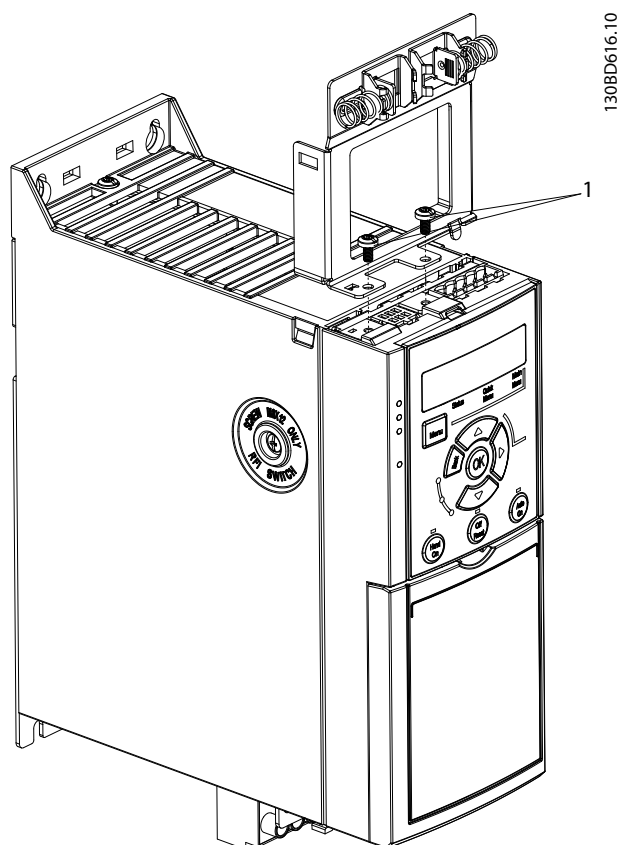


图 5.11 使用螺钉拧紧板

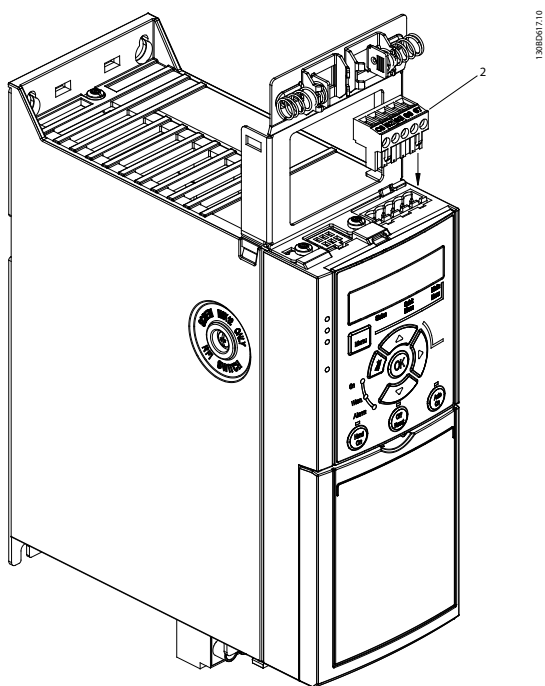


图 5.12 将 5 针连接器推入到位

5.6.1 主菜单结构

Table with multiple columns listing menu items (e.g., 0-0*, 0-1, 0-2) and their corresponding descriptions (e.g., 操作/显示, 基本设置, 电动机数据 I, 电动机数据 II, 参考值/加速). Includes a '5' in a box on the left side.

[1]	>NPN<	[64]	>比较器 4<	[24]	>就绪, 无过压/欠压<	5-58	端子 33 高参考/反馈 值
5-01	端子 27 模式	[65]	>比较器 5<	[25]	>反向<	5-6*	脉冲输出
5-02	基于脉冲时间	[70]	>逻辑规则 0<	[26]	>总线正转<	5-60	端子 27 可变脉冲输出
5-10	端子 18 数字输入	[71]	>逻辑规则 1<	[27]	>转矩极限和停止<	*[0]	>无功能<
[0]	>无功能<	[72]	>逻辑规则 2<	[28]	>制动, 无制动警告<	[45]	>总线控制<
[1]	>复位<	[73]	>逻辑规则 3<	[29]	>制动就绪, 无故障<	[48]	>总线控制, 超时<
[2]	>惯性/复位反逻辑<	[74]	>逻辑规则 4<	[30]	>制动故障 (IGBT)<	[100]	>输出频率<
[3]	>惯性/复位反逻辑<	[75]	>逻辑规则 5<	[31]	>继电器 123<	[101]	>参考值<
[4]	>直流反逻辑<	[80]	>SL 数字输出 A<	[32]	>机械制动控制<	[102]	>过程反馈<
[5]	>直流反逻辑<	[81]	>SL 数字输出 B<	[36]	>控制字位 11<	[103]	>相对机电流<
[6]	>停止反逻辑<	[82]	>SL 数字输出 C<	[37]	>控制字位 12<	[104]	>相对极限转距<
*[10]	>启动时<	[83]	>SL 数字输出 D<	[40]	>超出参考值范围<	[105]	>相对稳定的转距<
[9]	>启动时<	[91]	>编码器模拟输出 A<	[41]	>低于参考值下限<	[106]	>功率<
[10]	>反向<	[160]	>无报警<	[42]	>超出参考值上限<	[107]	>速度<
[11]	>启动反转<	[161]	>反向运行<	[45]	>总线控制<	[109]	>最大输出频率<
[12]	>启用正向启动<	[165]	>本地参考值有效<	[46]	>总线控制超时 打开<	5-62	脉冲输出最大频率 27
[13]	>启用反向启动<	[166]	>远程参考值有效<	[47]	>总线控制超时 禁用<	5-63	端子 29 脉冲输出变量
[14]	>点动<	[167]	>启动命令有效<	[56]	>散热器清洁警告高<	5-65	脉冲输出最大频率 29
[15]	>预置参考值开<	[168]	>手动模式<	[60]	>比较器 0<	5-7*	24V 编码器输入
[16]	>预置参考值位 0<	[169]	>自动模式<	[61]	>比较器 1<	5-70	端子 32/33 每转脉冲
[17]	>预置参考值位 1<	[170]	>完成归位<	[62]	>比较器 2<	5-71	32/33 码盘方向
[18]	>预置参考值位 2<	[171]	>已到达目标位置<	[63]	>比较器 3<	5-9*	总线控制
[19]	>锁定参考值<	[172]	>位置控制故障<	[64]	>比较器 4<	5-90	数字和继电器总线控制
[20]	>锁定输出<	[173]	卷绕	[65]	>比较器 5<	5-93	脉冲输出 27 总线控制
[21]	>加速<	[174]	TLD 指示信号	[71]	>逻辑规则 0<	5-94	脉冲输出 27 超时预置
[22]	>减速<	[175]	依靠张力运行	[72]	>逻辑规则 1<	5-95	脉冲输出 29 总线控制
[23]	>菜单 选择位 0<	[176]	准备运行	[73]	>逻辑规则 2<	5-96	脉冲输出 29 超时预置
[24]	>菜单 选择位 1<	[179]	位置机械制动	[74]	>逻辑规则 3<	6-0*	模拟 I/O 模式
[26]	>精确停止反逻辑<	[193]	>睡眠模式<	[75]	>逻辑规则 4<	6-00	断线超时时间
[28]	>升速<	[194]	>断裂皮带功能<	[80]	>SL 数字输出 A<	*[0]	断线超时功能
[29]	>减速<	[199]	>低于反反馈范围<	[81]	>SL 数字输出 B<	[1]	>未<
[34]	>加减速位 0<	5-31	端子 29 数字输出	[82]	>SL 数字输出 C<	[2]	>锁定输出<
[35]	>加减速位 1<	5-33	停止延时, 数字输出	[83]	>SL 数字输出 D<	[3]	>点动<
[51]	>外部互锁<	5-4*	继电器	[160]	>无报警<	[4]	>最大速度<
[60]	>计数器 A (上)<	5-40	>无功能<	[165]	>反向运行<	[5]	>停止并跳闸<
[61]	>计数器 A (下)<	[0]	>控制就绪<	[166]	>本地参考值有效<	6-1*	模拟输入 53
[62]	>复位计数器 A<	[1]	>变频器就绪<	[167]	>远程参考值有效<	6-10	端子 53 低电压
[63]	>计数器 B (上)<	[2]	>变频器就绪/远控<	[168]	>启动命令有效<	>0-10 V< *0.07 V	
[64]	>计数器 B (下)<	[3]	>待机/无警告<	[169]	>运行/无警告<	端子 53 高电压	
[65]	>复位计数器 B<	[4]	>运行/无警告<	[170]	>完成归位<	端子 53 低电流	
[72]	>PID 错误反向<	[5]	>有效范围/无警告<	[171]	>已到达目标位置<	端子 53 高电流	
[73]	>PID 复位 1 部分<	[6]	>运行参考值/无警告<	[172]	>位置控制故障<	>0-20 mA< *4 mA	
[74]	>PID 复位 1 部分<	[7]	>报警<	[175]	依靠张力运行	>0-20 mA< *20 mA	
[150]	>转到归位位置<	[8]	>报警<	[176]	准备运行	53 端低参考/反馈 值	
[151]	>归位参考 开/关<	[9]	>报警或警告<	[177]	位置机械制动	端子 53 高参考/反馈 值	
[155]	>硬件正值极限<	[10]	>达到转矩极限<	[179]	>睡眠模式<	端子 53 滤波器时间	
[156]	>硬件负值极限<	[11]	>超出电流范围<	[193]	>断裂皮带功能<	端子 53 的模式	
[157]	>硬件快速停止<	[12]	>低于电流下限<	[194]	继电器打开延时	[0]	>电流模式<
[160]	>转到目标位置<	[13]	>低于参考值上限<	5-41	继电器关闭延时	*[1]	>电压模式<
[162]	>位置 索引位 0<	[14]	>超出频率上限<	5-5*	脉冲输入	6-2*	模拟输入端 54
[163]	>位置 索引位 1<	[15]	>超出频率范围<	5-50	端子 29 低频	6-20	端子 54 低电压
[164]	>位置 索引位 2<	[16]	>低于频率下限<	5-51	端子 29 高频	6-21	端子 54 高电压
[165]	芯线直径来源	[17]	>超出频率上限<	5-52	端子 29 低参考/反馈 值	6-22	端子 54 低电流
[166]	新直径选择	[18]	>超出频率范围<	5-53	端子 29 高参考/反馈 值	6-23	端子 54 高电压
[167]	重设直径	[19]	>超出反饋范围<	5-54	端子 33 低频率	6-24	端子 54 低参考/反馈 值
[168]	卷绕器正向点动	[20]	>低于反饋下限<	5-55	端子 33 低频率	6-25	端子 54 高参考/反馈 值
[169]	卷绕器反向点动	[21]	>高于反饋上限<	5-56	端子 33 低频率		
[170]	打开张力	[22]	>就绪, 无热警告<				
5-11	端子 19 数字输入	[23]	>远程/就绪/无警告<				

6-26	端子 54 滤波器时间	7-13	转矩 PID 积分时间	8-**	通讯选项	9-00	给定值	12-90	电缆诊断
6-29	端子 54 的模式	7-20	过程控制 反馈	8-0*	一般设置	9-07	实际值	12-91	自动跨接
[0]	> 电流模式<	*[0]	过程闭环反馈 1 的源	8-01	控制地点	9-15	PCD 写配置	12-92	IOMP 探查
[1]	> 电压模式<	[1]	> 无功能<	8-02	控制源	9-16	PCD 读配置	12-93	电缆错误长度
6-70	模拟/数字输出 45	[2]	> 模拟输入 53<	8-03	控制超时时间	9-18	节点地址	12-94	广播风暴过滤器
[0]	> 20-20 mA<	[3]	> 端子 29 频率<	8-04	控制超时功能	9-19	变频器单元系统号	12-96	端口配置
[1]	> 4-20 mA<	[4]	> 频率输入 33<	8-07	诊断触发器	9-22	报文选择	12-98	接口计数器
[2]	> 数字输出<	7-22	过程闭环反馈 2 的源	8-1*	控制字设置	9-23	信号参数	12-99	介质计数器
6-71	端子 45 模拟输出	7-30	过程 PID 控制	8-10	控制字格式	9-27	参数编辑	13-** 智能设置	
[0]	> 无功能<	7-31	过程 PID 正常/反向控制	8-14	可配置控制字 C1W	9-28	过程控制	13-00	SLC 控制器模式
[100]	> 输出频率<	*[0]	过程 PID 防积分饱和	8-3*	FC 端口设置	9-45	故障代码	*[0]	> 关<
[101]	> 参考值<	[1]	> 反向<	8-30	协议	9-47	故障数量	[1]	> 开<
[102]	> 过程反馈<	7-31	过程 PID 防积分饱和	*[0]	> FC<	9-52	故障状态计数器	13-01	启动事件
[103]	> 电动机电流<	*[1]	> 开<	[2]	> Modbus RTU<	9-53	Profibus 警告字	[0]	> 假<
[104]	> 相对极限转矩<	7-32	过程 PID 启动速度	8-31	地址	9-63	实际波特率	[1]	> 运行<
[106]	> 功率<	7-32	过程 PID 增益 *0 rpm	8-32	波特率	9-64	设备标识	[2]	> 真<
[107]	> 速度<	7-33	过程 PID 比例增益	[0]	> 2400 波特<	9-65	结构编号	[3]	> 在范围内<
[111]	> 速度反馈源<	7-33	> 0.00 - 10.00 *0.01	[1]	> 4800 波特<	9-67	控制字 1	[4]	> 使用参考值<
[113]	PID 相位输出	7-34	过程 PID 积分时间	*[2]	> 9600 波特<	9-68	状态字 1	[7]	> 超出电流范围<
6-72	端子 45 数字输出	7-34	过程 PID 微分时间	[3]	> 19200 波特<	9-70	编程菜单	[8]	> 低于电流下限<
6-73	端子 45 输出最小标称	7-35	过程 PID 微分时间	[5]	> 38400 波特<	9-71	Profibus 保存数据值	[9]	> 高于电流上限<
6-74	端子 45 输出最大标称	7-36	过程 PID 增益极限	[6]	> 57600 波特<	9-72	Profibus 标识	[16]	> 热警告<
6-76	端子 45 输出总线控制	7-38	过程 PID 微分因子	[7]	> 76800 波特<	9-75	D0 标识	[17]	> 主电源电压超范围<
6-9*	模拟/数字输出 42	7-39	使用参考值 *0%	8-33	> 115200 波特<	9-80	已定义参数 (1)	[18]	> 反向<
6-90	端子 42 模式	7-39	高级 PID 1 部分复位	*[0]	> 偶校验, 1 个停止位<	9-81	已定义参数 (2)	[19]	n 警告<
6-91	端子 42 模拟输出	7-40	过程 PID 输出正相位	[1]	> 奇校验, 1 个停止位<	9-82	已定义参数 (3)	[20]	> 报警 (跳闸)<
6-92	端子 42 数字输出	7-41	过程 PID 输出负相位	[2]	> 无奇偶校验, 1 个停止位<	9-83	已定义参数 (4)	[21]	> 报警 (跳闸锁定)<
6-93	端子 42 输出最小标称	7-42	过程 PID 输出最大标称	[3]	> 最小响应延迟	9-84	已定义参数 (5)	[22]	> 比较器 0<
6-94	端子 42 输出最大标称	7-42	过程 PID 输出总线控制	8-35	最大响应延迟	9-90	已更改参数 (1)	[23]	> 比较器 1<
6-96	端子 42 输出总线控制	7-43	过程 PID 比例增益 (最小参考值)	8-36	最大字节间延迟	9-91	已更改参数 (2)	[24]	> 比较器 2<
6-98	变频器型号	7-44	过程 PID 比例增益 (最大参考值)	8-37	最大字节间延迟	9-92	已更改参数 (3)	[25]	> 比较器 3<
7-*	控制器	7-44	过程 PID 比例增益 (最大参考值)	8-4*	FC 协议设置	9-93	已更改参数 (4)	[26]	> 逻辑规则 0<
7-0*	速度 PID 控制	7-45	过程 PID 前馈源	8-43	PCD 读配置	9-94	已更改参数 (5)	[27]	> 逻辑规则 1<
7-00	速度 PID 反馈源	*[0]	无功能<	8-50	选择惯性停车	9-99	Profibus 修订计数器	[28]	> 逻辑规则 2<
[1]	> 24V 编码器<	[1]	> 模拟输入 53<	8-51	快速停止选择	12-** 以太网	> 逻辑规则 3<	[29]	> 逻辑规则 3<
[3]	> MCB 102<	[2]	> 模拟输入 54<	8-52	直流制动选择	12-0*	IP 设置	[33]	> 数字输入 D118<
[6]	> 模拟输入 53<	[7]	> 端子 29 频率<	8-53	反向选择	12-00	IP 地址分配	[34]	> 数字输入 D119<
[7]	> 模拟输入端 54<	[8]	> 频率输入 33<	8-54	反向选择	12-01	IP 地址	[35]	> 数字输入 D127<
[8]	> 端子 29 频率<	[11]	> 本地总线参考值<	8-55	菜单选择	12-02	子网掩码	[36]	> 数字输入 D129<
[9]	> 频率输入 33<	[32]	> 总线 POC<	8-56	预置参考值选择	12-03	默认网关	*[39]	> 启动命令<
*[20]	> 无<	7-46	过程 PID 前馈正常/反向控制	8-57	Profidrive OFF2 选择	12-04	DHCP 服务器	[40]	> 变频器已停止<
7-02	速度 PID 比例增益	7-46	过程 PID 前馈	8-58	Profidrive OFF3 选择	12-05	名称服务器	[42]	> 自动复位式跳闸<
7-03	速度 PID 积分时间	7-48	过程 PID 输出正常/反向控制	8-7*	BACnet	12-06	名称服务器	[50]	> 比较器 4<
> 2.0-20000.0 ms< *8.0 ms		7-49	过程 PID 输出正常/反向控制	8-79	协议版本	12-07	域名	[51]	> 比较器 5<
7-04	速度 PID 微分时间	7-50	过程 PID 扩展 PID	8-8*	FC 端口诊断	12-08	主机名	[60]	> 逻辑规则 4<
> 0.0-200.0 ms< *30.0 ms		7-51	过程 PID 前馈增益	8-80	总线消息计数	12-09	物理地址	[61]	> 逻辑规则 5<
7-05	速度 PID 微分增益极限	7-52	过程 PID 前馈加速	8-81	总线消息计数	12-1*	以太网链路参数	[83]	> 断裂皮带<
> 1.0-20.0 *5.0		7-53	过程 PID 前馈减速	8-82	从站消息数	12-10	链路状态	13-02	停止事件
7-06	速度 PID 低通滤波	7-54	过程 PID 参考值 滤波时间	8-83	从站消息数	12-11	链路持续时间	*[0]	> 关<
> 1.0-100.0 ms< *10.0 ms		7-55	过程 PID 反馈 滤波时间	8-84	发送的从站消息	12-12	自动协商	[1]	> 开<
7-07	速度 PID 反馈传动比	7-57	过程 PID 反馈 滤波时间	8-85	从站消息错误	12-13	链路速度	13-03	复位 SLC
7-08	速度 PID 反馈因子	7-6*	反馈转换	8-88	将 FC 端口诊断复位	12-14	链路双工	*[0]	> 不要复位 SLC<
[0]	> 线性<	7-60	反馈 1 转换	8-9	总线反馈	12-8*	其它以太网服务	13-1*	比较器
7-1*	转矩 PID 控制	7-60	反馈 2 转换	8-90	总线点动 1 速度	12-80	FTP 服务器	13-10	比较器操作数
7-12	转矩 PID 比例增益	[1]	> 平方根<	8-91	总线点动 2 速度	12-81	HTTP 服务器	13-11	比较器运算符
		7-62	反馈 2 转换	9-**	PROFIdrive	12-89	透明套接字通信端口	13-12	比较值

13-2* 计时器	[12] > 自动复位 x 20<	15-03 加电次数	16-6* 输入和输出	22-60 断裂皮带功能
13-20 SL 控制器定时器	[13] > 无限自动复位<	15-04 过温次数	16-60 数字输入	22-61 断裂皮带转矩
13-4* 逻辑规则	[14] > 上电时复位<	15-05 过压次数	16-61 端子 53 设置	22-62 断裂皮带延迟
13-40 逻辑布尔值 1	14-21 自动复位时间	15-06 复位运行计数	16-62 模拟输入 53	30-2* 转矩功能
13-41 逻辑布尔值 2	>0-600 s< *10 s	15-07 复位运行时间	16-63 端子 54 设置	30-2* 高级启动调整
13-42 逻辑布尔值 2	工作模式	15-3* 报警记录	16-64 模拟输入 A154	30-20 高启动转矩时间 [s]
13-43 逻辑运算符 2	*[0] > 正常运行<	15-30 报警记录: 故障错误代码	16-65 数字输入 42	30-21 高启动转矩电流 [%]
13-44 逻辑布尔值 3	[2] > 初始化和	15-31 内部故障/原因	16-66 数字输出	30-22 转子堵转保护
13-5* 状态	14-24 转矩极限跳闸延迟	15-4* 变频器标识	16-67 脉冲输入 29	30-23 转子堵转检测时间 [s]
13-51 SL 控制器事件	14-25 转矩极限跳闸延迟	15-40 FC 类型	16-68 脉冲输入 27	37-0* 应用模式
13-52 SL 控制器操作	14-27 逆变器故障时的操作	15-41 功率范围	16-69 脉冲输入 33	37-0* 应用模式
14-*** 特殊功能	[0] > 跳闸<	15-42 电压	16-70 端子 29 脉冲输出	37-00 应用模式
14-0* 逆变器开关	*[1] > 警告或跳闸<	15-43 软件版本	16-71 继电器输出	37-2* 中央卷绕
14-01 开关频率	14-28 生产设置	15-44 订购类型代码	16-72 计数器 A	37-20 卷绕器模式选择
[0] >Ran3<	14-29 服务代码	15-45 实际类型代码字符串	16-73 计数器 B	37-21 张力给定值
[1] >Ran5<	14-30 电流极限控制器	15-46 变频器订购号	16-79 模拟输出 A045	37-22 速度给定值
[2] >2.0 kHz<	14-31 电流控制器比例	15-48 LOP Id 号	16-8* 现场总线/IO 端口	37-23 非整卷直径值
[3] >3.0 kHz<	14-32 电流控制器积分	15-49 控制卡软件标志	16-80 控制字符 1 信号	37-24 卷芯 1 直径
[4] >4.0 kHz<	14-33 电流极限控制器, 滤波器时间	15-50 功率卡软件标志	16-82 总线设定 A 信号	37-25 卷芯 2 直径
[5] >5.0 kHz<	能量优化	15-51 变频器序列号	16-84 通讯 选件状态字	37-26 卷绕器启动速度
[6] >6.0 kHz<	14-40 VT 级别	15-53 功率卡序列号	16-85 FC 口控制字 1	37-27 TLD 下限
[7] >8.0 kHz<	14-41 AEO 最小磁化	15-6* 选件标识	16-86 FC 参考值 1	37-28 TLD 上限
[8] >10.0 kHz<	>40-75%< *66%	15-9* 参数信息	16-90 报警字	37-29 TLD 计时器
[9] >12.0 kHz<	14-5* 环境	15-92 已定义参数	16-91 报警字 2	37-30 TLD 打开延迟
[10] >16.0 kHz<	14-50 射频干扰滤波器	15-97 应用类型	16-92 警告字	37-31 直径极限检测器
[14-03 超调	14-51 风扇控制	15-98 变频器标识	16-93 警告字 2	37-32 初始直径测量
[0] >类<	[5] >常闭模式<	15-99 参数数据	16-94 扩展 状态字 2	37-33 直径测量输入
[1] >开<	[6] >常开模式<	16-*** 数据表	16-95 扩展 状态字 2	37-34 卷芯处理数
14-07 空载时间补偿	[7] >逆变器启动时闭合, 否则断开模式<	16-0* 一般状态	17-50 极数	37-35 整卷处理数
14-08 阻抗增益因子	[8] >变频器<	16-00 控制字	17-51 输入电压	37-36 张力给定值输入
14-10 主电源升/关	[9] >输出滤波器<	16-01 参考值 [单位]	17-52 输入频率	37-37 速度给定值输入
[10] >无功能<	14-6 自动降容	16-02 参考值 [%]	17-53 变压比	37-38 张力反馈输入
[1] >受控减速<	14-63 最小开关频率	16-03 状态字	17-55 变频器接口	37-39 张力反馈类型
[2] >受控停止, 跳闸<	*[12] >2.0 kHz<	16-05 实际转速值 [%]	17-10 信号类型	37-40 中央卷绕命令来源
[3] >惯性停车<	[3] >3.0 kHz<	16-09 自定义读数	17-11 分辨率 (PPR)	37-41 直径变化率
[4] >借能运行<	[4] >4.0 kHz<	16-1* 电动机状态	17-50 极数	37-42 速度张力变化率
[5] >借能运行, 跳闸<	[5] >5.0 kHz<	16-10 功率 [kW]	17-51 输入电压	37-43 直经计算器最小速度
[6] >报警<	[6] >6.0 kHz<	16-11 功率 [hp]	17-52 输入频率	37-44 生产反馈加速度
14-11 主电源故障时的主电源电压	[7] >8.0 kHz<	16-12 电动机电压	17-53 变压比	37-45 生产速度来源
*[10] >跳闸<	[8] >10.0 kHz<	16-13 频率	17-56 编码器模拟 分辨率	37-46 卷绕器速度匹配标定
[1] n>警告<	[9] >12.0 kHz<	16-14 电机电流	17-59 旋变器接口	37-47 张力 PID 模式
[2] >禁用<	14-64 空载时间补偿零电流水平	16-15 频率 [%]	18-*** 监视和应用	37-48 张力 PID 比例增益
[3] >降容<	14-65 速度降容空载时间补偿	16-16 转矩 [Nm]	18-0* PID 读数	37-49 张力 PID 微分时间
14-2* 复位功能	14-8* 选件	16-18 电机发热	18-90 过程 PID 错误	37-50 张力 PID 积分时间
14-20 复位模式	14-89 选件检测	16-3* 变频器状态	18-91 过程 PID 输出	37-51 张力 PID 输出极限
[10] >手动复位<	14-9 故障设置	16-30 直流回路电压	18-92 过程 PID 相位输出	37-52 张力 PID 微分增益极限
[1] >自动复位 x 1<	14-90 故障级别	16-33 制动力/分钟	18-93 过程 PID 增益标定输出	37-53 张力 PID 积分饱和
[2] >自动复位 x 2<	15-*** 变频器信息	16-34 散热器温度	22-*** 应用功能	37-54 卷绕器反向点动
[3] >自动复位 x 3<	15-61 选件软件版本	16-35 逆变器热保护	22-4* 睡眠模式	37-55 卷绕器正向点动
[4] >自动复位 x 4<	15-62 选件订购号	16-36 逆变器 额定 电流	22-40 最短运行时间	37-56 新直径选择
[5] >自动复位 x 5<	15-63 选件序列号	16-37 逆变器 最大 电流	22-41 最短睡眠时间	37-57 张力 “开” / “关”
[6] >自动复位 x 6<	15-70 插槽 A 中的选件	16-38 条件控制器 状态	22-42 唤醒速度 [Hz]	37-58 卷芯选择
[7] >自动复位 x 7<	15-71 插槽 A 选件的软件版本	16-5* 参考和反馈	22-44 唤醒参考值/反馈差值	37-59 直径重设
[8] >自动复位 x 8<	15-0* 运行数据	16-50 外部参考值	22-45 给定值提高	
[9] >自动复位 x 9<	15-00 运行时间	16-52 反馈 [单位]	22-46 最长提高时间	
[10] >自动复位 x 10<	15-01 反转时间	16-57 反馈 [RPM]	22-47 睡眠速度 [Hz]	
[11] >自动复位 x 15<	15-02 千瓦时计数器		22-6* 断裂皮带检测	

6 接线示例

本节的示例旨在提供与常见功能有关的快捷参考。

		参数	
		功能	设置
		1-29 自动电动机调整 (AMA)	[1] 启用完整 AMA
		5-12 端子数字输入	[2]* 惯性停车反逻辑
		* = 默认值	
		说明/备注: 参数组 1-2* 电机数据必须根据电机来设置	
		注意	
		如果未连接端子 12 和 27, 则将 5-12 设为 [0]	

表 6.1 在连接端子 27 的情况下执行 AMA

		参数	
		功能	设置
		6-10 端子低电压	0.07 V*
		6-11 端子高电压	10 V*
		6-14 53 端参考/反馈低	0
		6-15 53 端参考/反馈高	1500
		6-19 Terminal 53 mode	[1] 电压
		* = 默认值	
		说明/备注:	

表 6.2 模拟速度参考值 (电压)

		参数	
		功能	设置
		6-12 端子低电流	4 mA*
		6-13 端子高电流	20 mA*
		6-14 53 端参考/反馈低	0
		6-15 53 端参考/反馈高	1500
		6-19 Terminal 53 mode	[0] 电流
		* = 默认值	
		说明/备注:	

表 6.3 模拟量速度参考值 (电流)

		参数	
		功能	设置
		5-10 端子数字输入	[8] 启动时)
		5-11 端子数字输入	[10] 反向*
		5-12 端子数字输入	[0] 无功能
		5-14 端子数字输入	[16] 预置参考值位 0
		5-15 端子数字输入	[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 6.4 带反向功能和 4 个预设速度的启动/停止

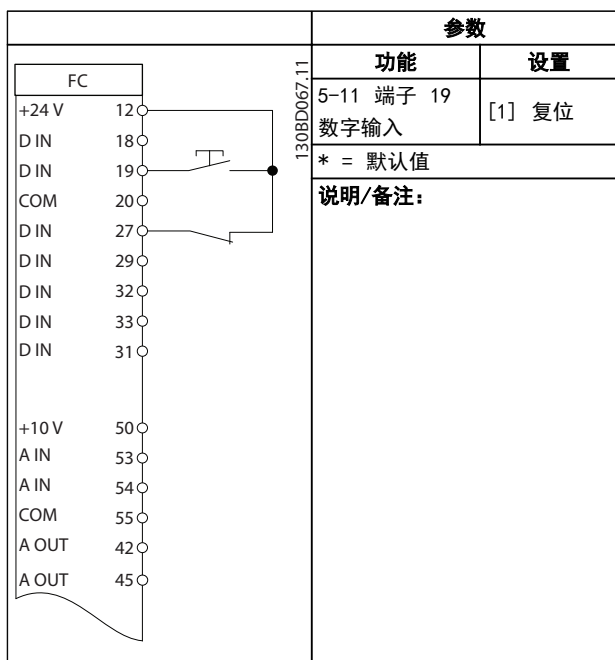


表 6.5 外部报警复位

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

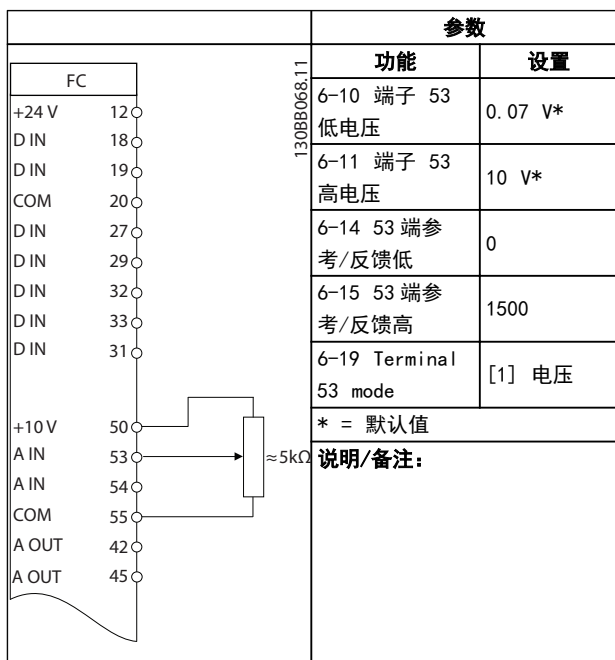


表 6.6 速度参考值 (使用手动电位计)

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
6-15 53 端参考/反馈高	1500
6-19 Terminal 53 mode	[1] 电压
* = 默认值	
说明/备注:	

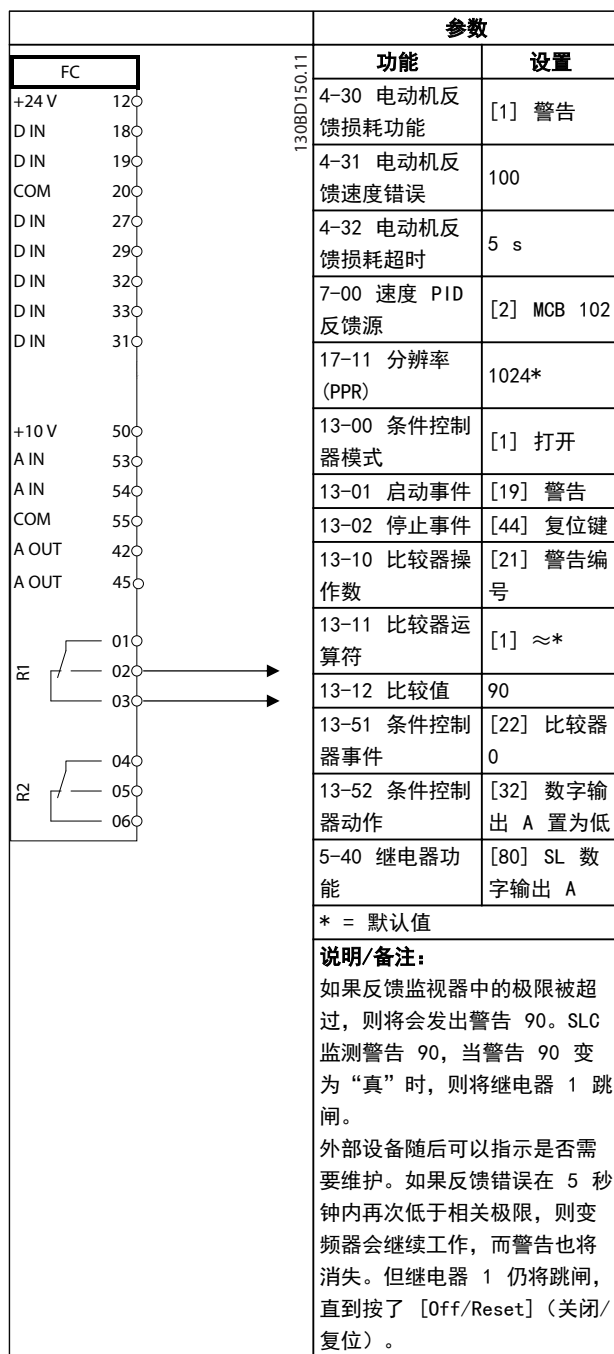


表 6.7 使用 SLC 设置继电器

参数	
功能	设置
4-30 电动机反馈损耗功能	[1] 警告
4-31 电动机反馈速度错误	100
4-32 电动机反馈损耗超时	5 s
7-00 速度 PID 反馈源	[2] MCB 102
17-11 分辨率 (PPR)	1024*
13-00 条件控制器模式	[1] 打开
13-01 启动事件	[19] 警告
13-02 停止事件	[44] 复位键
13-10 比较器操作数	[21] 警告编号
13-11 比较器运算符	[1] ≈*
13-12 比较值	90
13-51 条件控制器事件	[22] 比较器
13-52 条件控制器动作	[32] 数字输出 A 置为低
5-40 继电器功能	[80] SL 数字输出 A
* = 默认值	
说明/备注:	
如果反馈监视器中的极限被超过, 则将会发出警告 90。SLC 监测警告 90, 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, 直到按了 [Off/Reset] (关闭/复位)。	

		参数	
		功能	设置
FC			
+24 V	12	5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动*
D IN	18	5-12 端子 27 数字输入	[19] 锁定参 考值
D IN	19	5-13 端子 29 数字输入	[21] 加速
COM	20	5-14 端子 32 数字输入	[22] 减速
D IN	27	* = 默认值	
D IN	29	说明/备注:	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	31		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
A OUT	45		

表 6.8 加速/减速

		参数	
		功能	设置
FC			
+24 V	12	1-90 电动机热 保护	[2] 热敏电 阻跳闸
D IN	18	1-93 热敏电阻 源	[1] 模拟输 入 53
D IN	19	6-19 Terminal 53 mode 6-19 端 子 53 模式	[1] 电压
COM	20	* = 默认值	
D IN	27	说明/备注:	
D IN	29	如果仅希望发出警告, 则应将 1-90 电动机热保护设为 [1] 热敏电阻警告。	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	31		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
A OUT	45		

表 6.9 电机热敏电阻

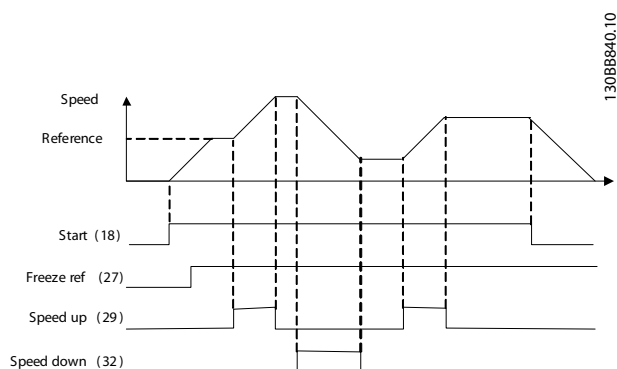


图 6.1 加速/减速

表 6.8 图解

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。

7 警告和报警

7.1 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。

7.2 警告和报警类型

7.2.1 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。

7.2.2 报警跳闸与 报警跳闸锁定

当变频器跳闸，即变频器为了防止自身或系统受到损害而暂停运行时，会发出报警。电机惯性停车至停止。变频器逻辑会继续运行并监测变频器的状态。当故障状态消除后，可以将变频器复位。随后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 [Reset]（复位）键。
- 数字复位输入命令
- 串行通讯复位输入命令
- 自动复位

如果出现非常严重的故障，将会导致报警跳闸锁定，此时必须断开变频器的电源然后再接通，之后才能采用上述 4 种方法之一重置报警。

7.3 警告和报警显示

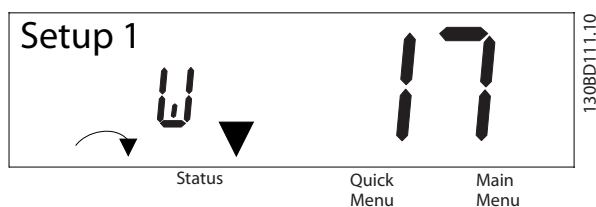


图 7.1 警告和报警显示

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。

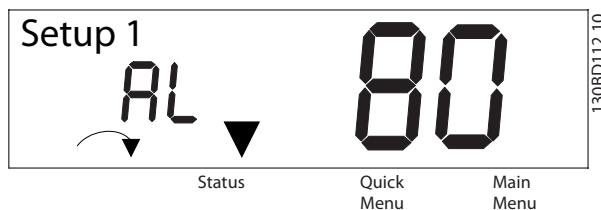


图 7.2 报警/跳闸锁定报警

除了变频器显示屏上的文字和报警代码外，还有三个状态指示灯。

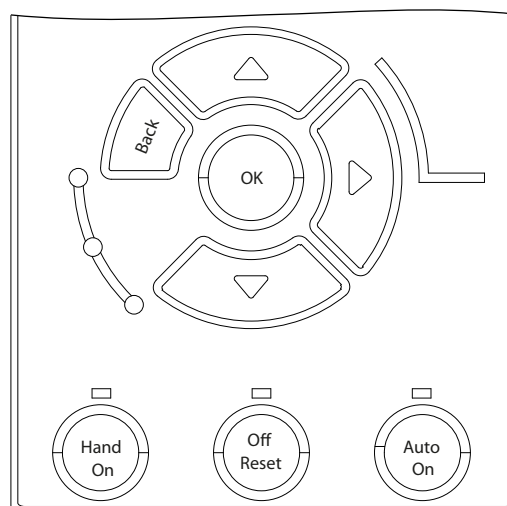


图 7.3 状态指示灯

7.4 警告和报警定义

编号	说明	警告	报警	跳闸锁定	问题原因
2	断线故障	X	X		端子 53 或 54 上的信号低于 6-10 端子 53 低电压、6-12 端子 53 低电流、6-20 端子 54 低电压 以及 6-22 端子 54 低电流 中所设置值的 50%。
3	无电动机	X			变频器的输出端子上没有连接电机。
4	主电源缺相 ¹⁾	X	X	X	供电侧缺相，或电压严重失衡。检查供电电压。
7	直流回路过压 ¹⁾	X	X		中间电路电压超过极限。
8	直流回路欠压 ¹⁾	X	X		中间电路电压低于“电压过低警告”极限。
9	逆变器过载	X	X		超过 100% 的负载持续了太长时间。
10	电机 ETR 温度高	X	X		超过 100% 的负载持续了太长的时间，从而使电动机变得过热。
11	电动机热敏电阻温度过高	X	X		热敏电阻或热敏电阻连接断开。
12	转矩极限	X	X		转矩超过在 4-16 电动机转矩极限 或 4-17 发电时转矩极限 中设置的值。
13	过电流	X	X	X	超过逆变器的峰值电流极限。
14	接地故障	X	X	X	输出相向大地放电。
16	短路		X	X	电动机或电动机端子发生短路。
17	控制字超时	X	X		没有信息传送到变频器。
25	制动电阻器短路	X	X	X	制动电阻器短路，从而使制动功能断开。
26	制动器过载	X	X		最近 120 秒钟传输给制动电阻器的功率超过了极限。可行的更正措施：降低制动能量（降低速度或延长加减速时间）。
27	制动 IGBT/制动斩波器已短路	X	X	X	制动晶体管短路，从而使制动功能断开。
28	制动检查	X	X		没有连接制动电阻器，或者它不能工作。
30	U 相缺相		X	X	电动机 U 相缺失。请检查该相。
31	V 相缺相		X	X	电动机 V 相缺失。请检查该相。
32	W 相缺相		X	X	电动机 W 相缺失。请检查该相。
34	总线故障	X	X		出现 Profibus 通讯问题。
35	选件故障		X		现场总线或选件 B 检测到内部错误。
36	主电源故障	X	X		只有当变频器的电源电压断开且参数 14-10 主电源故障 未被设为 [0] 无功能 时，此警告/报警才有效。
38	内部故障		X	X	请与当地 Danfoss 供应商联系。
40	T27 过载	X			检查与端子 27 相连的负载，或拆除短路连接。
41	T29 过载	X			检查与端子 29 相连的负载，或拆除短路连接。
46	门变频器电压故障		X	X	
47	24 V 电源故障	X	X	X	24 V 直流可能过载。
51	AMA 检查 U_{nom} 和 I_{nom}		X		电机电压和/或电机电流设置错误。
52	AMA I_{nom} 过低		X		电机电流过低。请检查相关设置。
53	AMA 大电动机		X		电动机太大，无法执行 AMA。
54	AMA 小电机		X		电动机太小，无法执行 AMA。
55	AMA 参数范围		X		电动机的参数值超出可接受的范围。AMA 无法运行。
56	AMA 中断		X		用户中断了 AMA。
57	AMA 超时		X		
58	AMA 内部		X		请与 Danfoss 供应商联系。
59	电流极限	X	X		变频器过载
61	编码器丢失	X	X		
63	机械制动低		X		实际电机电流尚未超过“启动延时”期间的“抱闸释放”电流。
65	控制卡温度	X	X	X	控制卡的断开温度为 80°C。

编号	说明	警告	报警	跳闸 锁定	问题原因
67	选件变动		X		检测到新选件或移除了已安装的选件。
69	功率卡温度	X	X	X	
80	变频器被初始化为默认值		X		所有参数设置被初始化为默认设置。
87	自动直流制动	X			在 1T 主电源中出现，当变频器惯性停车并且直流电压高于 830 V 时。电机会消耗直流回路能量。可在 0-07 自动直流制动 中启用/禁用该功能。
88	选件检测		X	X	成功移除选件。
90	反馈监视	X	X		选件 B 检测到反馈故障。
95	断裂皮带	X	X		
101	缺少流量/压力信息		X	X	
120	位置控制故障		X		
250	新备件		X	X	
251	新类型代码		X	X	
252	张力极限		X		
nw run	不能在运行时进行				该参数在电机运行过程中无法更改。
Err.	输入的密码不正确。				使用错误密码更改受密码保护的参数时出现该错误。

表 7.1 警告和报警代码列表

¹⁾ 这些故障可能是由主电源失真造成的。安装 Danfoss 线路滤波器可以纠正此问题。

7.5 错误定义

与 LCP 相关的错误以 **Err XX** 的格式显示，其中，XX 表示错误号。

请参阅表 7.2 了解错误定义。

错误编号	说明
84	变频器和 LCP 之间的连接断开。
85	一个 LCP 键已通过参数组 0-4* LCP 键盘 中的参数禁用。
86	数据复制出错： 将数据从变频器复制到 LCP 或从 LCP 复制到变频器 (0-50 LCP Copy) 时出现。
87	无效 LCP 数据： 将数据从 LCP 复制到变频器 (0-50 LCP Copy) 时出现。
88	LCP 数据不兼容： 将数据从 LCP 复制到变频器 (0-50 LCP Copy) 时出现，一般是因为在软件差异很大的变频器之间移动数据。
89	通过 LCP 发出操作命令将值写入只读参数。

表 7.2 错误定义

8 基本故障排查和常见问题解答 (FAQ)

8.1 启动和操作

故障现象	可能原因	测试	解决办法
电机未运行	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) (取决于工作模式) 运行电机。
	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, 以启动电机。
	电机惯性停车信号处于激活状态 (惯性停车)	检查 5-12 惯性停车反逻辑, 确认端子 27 的设置是否正确 (使用默认设置)。	在端子 27 上施加 24 V 信号, 或将该端子设为无功能。
	错误的参考值信号源	检查参考值信号: 是本地、远程还是总线参考值? 是否正在使用预置参考值? 端子连接是否正确? 端子的标定是否正确? 是否有参考值信号?	进行正确设置。检查 3-13 参考值位置。请在参数组 3-1* 参考值中启用预置参考值。检查接线是否正确。检查端子的标定。检查参考值信号。
电机运动方向错误	电机转速极限	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。
	电机相序接反		
电机未达到最大速度	频率极限设置有误	检查 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 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。
电机速度不稳定	参数设置可能不当	检查所有电机参数的设置, 包括所有电机补偿设置。对于闭环模式, 请检查 PID 设置。	检查参数组 1-6* 模拟 I/O 模式中的设置。
电机运行困难	可能发生过磁化	检查所有电机参数中的电机设置是否正确。	检查参数组 1-2* 电动机数据、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	相间短路	电机或面板存在相间短路问题。检查电动机和面板的各相是否发生短路。	排除所发现的任何短路。
	电机过载	电机在当前应用中过载。	执行启动测试, 并验证电机电流是否符合规范。如果电机电流超过其铭牌上的满载电流, 电机只能降低负载运行。查看针对相关应用的规范。
	连接松脱	执行启动前检查, 以了解是否存在松脱连接。	紧固松脱的连接。
主电源电流不平衡超过 3%	主电源问题 (请参阅报警 4 主电源缺相)	在变频器中将输入电源引线的位置依次调换一个位置: A 到 B、B 到 C、C 到 A。	如果不平衡现象随线缆转移, 则说明是电源问题。检查主电源。
	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 到 B、B 到 C、C 到 A。	如果不平衡现象停留在同一输入端子上, 则说明是设备问题。与供应商联系。

故障现象	可能原因	测试	解决办法
电机电流不平衡度过 3%	电机或电机接线问题	将电机输出接线依次调换一个位置：U 到 V、V 到 W、W 到 U。	如果不平衡现象跟随接线转移，则说明问题在电机或电机接线上。检查电机和电机接线。
	变频器设备问题	将电机输出接线依次调换一个位置：U 到 V、V 到 W、W 到 U。	如果不平衡现象停留在同一输出端子上，则说明是设备问题。与供应商联系。
声源性噪音或振动（比如，风扇叶片发出噪声，或在某些频率下发生振动）	共振，比如在电机/风扇系统中	借助参数组 4-6* 速度旁路中的参数，将临界频率旁路。	检查噪音和/或振动是否已抑降到可接受的限值。
		在 14-03 <i>Overmodulation</i> 中关闭超调。	
		在参数组 14-0* <i>逆变器开关</i> 中更改开关模式和频率。	
		在 1-64 <i>Resonance Dampening</i> 中增大共振衰减。	

表 8.1 故障诊断

9 规格

9.1 与功率相关的规格

9.1.1 主电源电压 3 x 380-480 V AC

变频器	HK 37	HK 55	HK75	H1K1	H1K5	H2K2	H3K0	H4K0	H5K5	H7K5
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
机箱 IP20	J1	J1	J1	J1	J1	J1	J2	J2	J2	J3
输出电流										
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 (3 x 380-439 V) [A]	1.2	1.7	2.2	3	3.7	5.3	7.2	9	12	15.5
持续 (3 x 440-480 V) [A]	1.1	1.6	2.1	2.8	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14
间歇 (60 秒过载) [A]	1.9	2.7	3.5	4.8	5.9	8.5	11.5	14.4	19.2	24.8
持续 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	0.84	1.18	1.53	2.08	2.57	3.68	4.99	6.24	8.32	10.74
持续 kVA 值 (480 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.5	2.8	4.0	5.2	6.8	9.1	11.6
最大输入电流										
持续 (3 x 380-439 V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.6	3.5	4.7	6.3	8.3	11.2	15.1
持续 (3 x 440-480 V) [A]	1.0	1.2	1.8	2.0	2.9	3.9	4.3	6.8	9.4	12.6
间歇 (60 秒过载) [A]	1.9	2.6	3.4	4.2	5.6	7.5	10.1	13.3	17.9	24.2
附加规范										
最大电缆横截面积 (主电源、电动机、制动和负载共享) [mm ² (AWG)] ²⁾	4 mm ²									
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] ³⁾	20.88	25.16	30.01	40.01	52.91	73.97	94.81	115.5	157.54	192.83
IP20 机箱重量	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.5	3.6	3.6	3.6	4.1
效率 [%] ⁴⁾	96.2	97.0	97.2	97.4	97.4	97.6	97.5	97.6	97.7	98.0

表 9.1 主电源 3 x 380-480 V AC — 重工况¹⁾

变频器	H11K	H15K	H18K	H22K	H30K	H37K	H45K	H55K	H75K
典型主轴输出 [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
IP20	J4	J4	J5	J5	J6	J6	J6	J7	J7
输出电流									
持续 (3 x 380-439 V) [A]	23	31	37	42.5	61	73	90	106	147
持续 (3 x 440-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	96	124
间歇 (60 秒过载) [A]	34.5	46.5	55.5	63.8	91.5	109.5	135	159	220.5
持续 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	15.94	21.48	25.64	29.45	42.3	50.6	62.4	73.4	101.8
持续 kVA 值 (480 V AC) [kVA]	17.5	22.4	28.3	33.3	43.2	54.0	66.5	79.8	103.1
最大输入电流									
持续 (3 x 380-439 V) [A]	22.1	29.9	35.2	41.5	57	70.3	84.2	102.9	140.3
持续 (3 x 440-480 V) [A]	18.4	24.7	29.3	34.6	49.2	60.6	72.5	88.6	120.9
间歇 (60 秒过载) [A]	33.2	44.9	52.8	62.3	85.5	105.45	126.3	154.35	210.45
附加规范									
最大电缆规格 (主电源、电动机、制动) [mm ² / AWG] ²⁾	16 mm ²			50 mm ²				85 mm ²	
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] ³⁾	289.53	393.36	402.83	467.52	630.4	848	1175	1250	1507
IP20 机箱重量 [kg]	9.4	9.5	12.3	12.5	22.4	22.5	22.6	37.3	38.7
效率 [%] ⁴⁾	97.8	97.8	98.1	97.9	98.1	98.0	97.7	98.0	98.2

表 9.2 主电源 3x380-480 V AC — 重工况¹⁾

变频器	Q11K	Q15K	Q18K	Q22K	Q30K	Q37K	Q45K	Q55K	Q75K
典型主轴输出 [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
IP20	J4	J4	J5	J5	J6	J6	J6	J7	J7
输出电流									
持续 (3x380-439 V) [A]	23	31	37	42.5	61	73	90	106	147
持续 (3x440-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	96	124
间歇 (60 秒过载) [A]	25.3	34.1	40.7	46.8	67.1	80.3	99	116.6	161.7
持续 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	15.94	21.48	25.64	29.45	42.3	50.6	62.4	73.4	101.8
持续 kVA 460 V AC) [kVA]	17.5	22.4	28.3	33.3	41.4	51.8	63.7	76.5	98.8
最大输入电流									
持续 (3x380-439 V) [A]	22.1	29.9	35.2	41.5	57	70.3	84.2	102.9	140.3
持续 (3x440-480 V) [A]	18.4	24.7	29.3	34.6	49.2	60.6	72.5	88.6	120.9
间歇 (60 秒过载) [A]	24.3	32.9	38.7	45.7	62.7	77.3	92.6	113.2	154.3
附加规范									
最大电缆规格 (主电源、电动机、制动) [mm ² / AWG] ²⁾	16 mm ²			50 mm ²				85 mm ²	
最大额定负载时的预计功率损耗 [W] ³⁾	289.53	393.36	402.83	467.52	630.4	848	1175	1250	1507
IP20 机箱重量 [kg]	9.4	9.5	12.3	12.5	22.4	22.5	22.6	37.3	38.7
效率 [%] ⁴⁾	97.8	97.8	98.1	97.9	98.1	98.0	97.7	98.0	98.2

表 9.3 主电源 3x380-480 V AC — 正常工况¹⁾

1) 重工况 = 150~160% 电流, 持续 60 秒; 正常工况 = 110% 电流, 持续 60 秒。

2) 美国线规。

3) 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机效率 (eff2/eff3 的分界线)。效率较低的电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、现场总线或插槽 B 选件一般只会带来 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%)。

4) 对于 J1 - J5 变频器类型, 使用 5 米屏蔽电动机电缆在额定负载和额定频率下测量; 对于 J6 和 J7 变频器类型, 使用 33 米屏蔽电动机电缆在额定负载和额定频率下测量。

9.2 常规技术数据

主电源电压 (L1, L2, L3)

供电端子	L1, L2, L3
供电电压	380-480 V: -15% (-25%) ¹⁾ 至 +10%

1) 变频器可在 -25% 输入电压的情况下运行, 但性能会有所下降。如果输入电压为 -25%, 变频器只能达到最大输出功率的 75%; 如果输入电压为 -15%, 变频器只能达到最大输出功率的 85%。

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, 无法实现满转矩。

供电频率	50/60 Hz ±5%
主电源各相位之间的最大临时不平衡	额定供电电压的 3.0%
真实功率因数 (λ)	≥ 0.9 标称值 (额定负载时)
位移功率因数 (cos φ)	接近 1 (> 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。

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 480 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 (0.37-75 kW)	0-500 Hz
VVC ^{plus} 模式下的输出频率	0-200 Hz
输出切换	无限制
加减速时间	0.01-3600 s

转矩特性

启动转矩 (恒定转矩)	最大 160%, 持续 60 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
启动电流	最大 200%, 持续 1 秒
VVC ^{plus} 中的转矩升高时间 (与 f _{sw} 无关)	10 ms

1) 相对于额定转矩的百分比。

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。

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	50 m
最大电动机电缆长度, 非屏蔽电缆	100 m
控制端子的最大横截面积 (柔性/刚性电线)	2.5 mm ² /14 AWG
控制端子电缆的最小横截面积	0.55 mm ² / 30 AWG

1) 关于电源电缆, 请参阅表 9.1 至表 9.3。

数字输入

可编程数字输入	7
端子号	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33, 31
逻辑	PNP 或 NPN
电压水平	0-24 V DC
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	4 Hz-32 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
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	软件
电压水平	0-10 V
输入电阻, R_i	约 10 k Ω
最高电压	-15 至 +20 V
电流水平	0/4 到 20 mA (可调节)
输入电阻, R_i	约 200 Ω
最大电流	30 mA
模拟输入的分辨率	11 位
模拟输入的精度	最大误差为满量程的 0.5%
带宽	100 Hz

模拟输入与供电电压 (PELV) 以及其它高电压端子之间都是绝缘的。

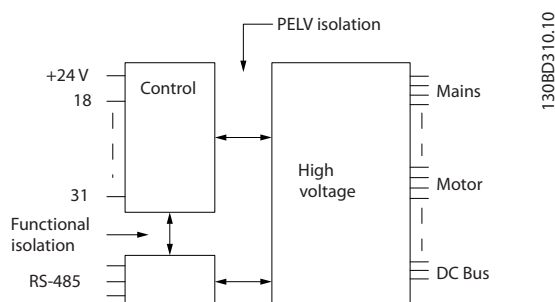


图 9.1 模拟输入

脉冲输入	
可编程脉冲输入	2
脉冲端子号	29, 33
端子 29 和 33 的最大频率	32 kHz (推挽驱动)
端子 29 和 33 的最大频率	5 kHz (开放式集电极)
端子 29 和 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, R_i	约 4 k Ω
脉冲输入精度 (0.1-1 kHz)	最大误差: 全范围的 0.1 %
脉冲输入精度 (1-32 kHz)	最大误差: 全范围的 0.05%

模拟输出	
可编程模拟输出的数量	2
端子号	45, 42
模拟输出的电流范围	0/4-20 mA
模拟输出端和公共端间最大电阻器负载	500 Ω
模拟输出精度	最大误差: 全范围的 0.8 %
模拟输出分辨率	10 位

模拟输出与供电电压 (PELV) 以及其他高电压端子都是绝缘的。

控制卡, RS-485 串行通讯	
端子号	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
端子号 61	端子 68 和 69 的公共端

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

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	4 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	10 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。

控制卡, 24 V 直流输出

端子号	12
最大负载	100 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。

继电器输出

可编程继电器输出	2
继电器 01 和 02	01-03 (常闭)、01-02 (常开)、04-06 (常闭)、04-05 (常开)
最大端子负载 (AC-1) ¹⁾ , 01-02/04-05 (常开) (电阻性负载)	250 V AC, 3 A
最大端子负载 (AC-15) ¹⁾ , 01-02/04-05 (常开) (cosφ 等于 0.4 时的电感性负载)	250 V AC, 0.2 A
最大端子负载 (DC-1) ¹⁾ , 01-02/04-05 (常开) (电阻性负载)	30 V DC, 2 A
最大端子负载 (DC-13) ¹⁾ , 01-02/04-05 (常开) (电感性负载)	24 V DC, 0.1 A
最大端子负载 (AC-1) ¹⁾ , 01-03/04-06 (常闭) (电阻性负载)	250 V AC, 3 A
最大端子负载 (AC-15) ¹⁾ , 01-03/04-06 (常闭) (cosφ 等于 0.4 时的电感性负载)	250 V AC, 0.2 A
最大端子负载 (DC-1) ¹⁾ , 01-03/04-06 (常闭) (电阻性负载)	30 V DC, 2 A
最小端子负载, 01-03 (常闭), 01-02 (常开)	直流 24 V 10 mA, 交流 24 V 20 mA

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)。

控制卡, +10 V 直流输出

端子号	50
输出电压	10.5 V ±0.5 V
最大负载	15 mA

10 V DC 电源与供电电压 (PELV) 以及其他高电压端子都是绝缘的。

控制特性

输出频率为 0-500 Hz 时的分辨率	± 0.003 Hz
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
速度精度 (开环)	额定速度 ± 0.5% (对于具有正确的电动机参数的冷电动机)
速度精确度 (闭环)	额定速度 ± 0.1% (无编码器反馈差异时)

所有控制特性都基于 4 极异步电动机

环境:

机箱类型 J1-J7	IP20
振动测试 (所有机箱类型)	1.0 g
相对湿度	5-95% (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
IEC 60068-2-43 H ₂ S 测试方法 (10 天)	
环境温度 (在 60 AVM 开关模式下)	
- 带降容	最高 55 °C ¹⁾
- 某些功率下的额定连续输出电流	最高 50 °C ¹⁾
- 在连续输出电流时	最高 45 °C ¹⁾

满负载运行时的最低环境温度	0 °C
降低性能运行时的最低环境温度	- 10 °C
存放/运输时的温度	-25 至 +65/70 °C
不降容情况下的最高海拔高度	1000 m
降容情况下的最大海拔高度	3000 m
EMC 标准, 放射	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3 EN 61800-3、EN 61000-6-1/2、
EMC 标准, 安全性	EN 61000-4-2、EN 61000-4-3、EN 61000-4-4、EN 61000-4-5、EN 61000-4-6
控制卡性能	
扫描间隔	1 ms

保护与功能

- 电子热敏式电动机过载保护。
- 通过监测散热片的温度，可以确保变频器在温度达到某个预定义的水平时将跳闸。除非散热片温度下降到温度极限以下，否则，无法复位过载温度。有关限值和级别的详细信息，请参阅 VLT® AutomationDrive FC 360 *设计指南*。为避免散热片温度达到 95 °C，变频器具有自动降容功能。
- 变频器具有电动机端子 U、V 和 W 发生短路时的保护功能。
- 如果主电源发生缺相，变频器将跳闸或发出警告（取决于负载和参数设置）。
- 对中间电路电压的监测确保变频器在中间电路电压过低或过高时会跳闸。
- 变频器具有电动机端子 U、V 和 W 产生接地故障时的保护功能。

9.3 熔断器规格

9.3.1 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）。



这也是确保符合 IEC 60364 标准（从而通过 CE 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。



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。

9.3.2 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。

表 9.4 和 表 9.5 列出推荐的已经过测试的熔断器和断路器。

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。

9.3.3 符合 CE 标准

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

表 9.4 和 表 9.5 中的熔断器适用于能够提供 100,000 Arms 对称电流的 480 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。

机架规格	功率 [kW]	gG
J1	0.37-1.1	10
	1.5	
	2.2	
J2	3.0	25
	4.0	
	5.5	
J3	7.5	32
J4	11-15	50
J5	18.5	80
	22	
J6	30	160
	37	
	45	
J7	55	250
	75	

表 9.4 CE 熔断器，380-480 V，机架规格 J1-J7

表 9.5 中的断路器适用于能够提供 35,000 Arms 对称电流的 480 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 35,000 Arms。

机架规格	功率 [kW]	EATON
J1	0.37-2.2	Moller PKZM0-16
J2	3.0-5.5	NZMN-1-A-25
J3	7.5	NZMN-1-A-32
J4	11-15	NZMN-1-A-50
J5	18.5-22	NZMN-1-A-80
J6	30-45	NZMN-1-A-160
J7	55-75	NZMN-1-A-250

表 9.5 CE 断路器，380-480 V，机架规格 J1-J7

9.4 连接紧固力矩

所有电气连接均务必用正确的转矩拧紧。转矩过低或过高都会导致电气连接不良。使用转矩扳手可以确保正确的转矩。

机架尺寸	功率 [kW]	转矩 [Nm]					
		主电源	电机	直流连接	制动	接地	继电器
J1	0.37-2.2	1.4	0.8	0.8	0.8	3	0.5
J2	3.0 -55	1.4	0.8	0.8	0.8	3	0.5
J3	7.5	1.4	0.8	0.8	0.8	3	0.5
J4	11-15	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	0.5
J5	18.5-22	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	0.5
J6	30-45	2.5	2.5	2.5	-	2.5	0.5
J7	55	12	12	12	-	2.5	0.5
J7	75	14	14	14	-	2.5	0.5

表 9.6 端子紧固

索引

E		启	
EMC	46	启动	39
F		噪	
FC	19	噪音隔离	15
I		在	
IEC 61800-3	16, 46	在连接端子 27 的情况下执行 AMA	32
M		地	
Modbus RTU	19	地线	15
P		复	
PELV	34, 45	复位	35, 46
Profibus	25	外	
R		外部互锁	7
RCD	15	外部控制器	11
串		多	
串行通讯	11, 18, 19, 35	多个变频器	15
主		多变频器	16
主电源 (L1, L2, L3)	43	安	
主电源电压 3 x 380-480 V AC	41	安装	12
主菜单	22	导	
交		导航键和指示灯 (LED)	20
交流主电源	11	射	
交流波形	11	射频干扰滤波器	16
供		屏	
供电电压	44	屏蔽控制电缆	18
保		屏蔽电缆	15
保护与功能	46	开	
功		开环	45
功率因数	16	意	
取		意外启动	3
取决于功率的	41	感	
可		感生电压	15
可选设备	11	技	
		技术数据	43

接			热	
接地.....	15, 16		热敏电阻.....	34
接地三角形.....	16			
接地回路.....	18		熔	
接地线.....	15		熔断器.....	47
接线示例.....	32			
			环	
控			环境:.....	45
控制卡, 24 V 直流输出.....	45			
控制卡, RS-485 串行通讯.....	44		电	
控制卡性能.....	46		电动机保护.....	15, 46
控制布线.....	15		电动机布线.....	15
控制特性.....	45		电动机接线.....	16
控制电缆.....	18		电动机数据.....	8
控制电缆的长度和横截面积.....	43		电动机状态.....	11
控制系统.....	11		电动机电流.....	8
控制系统接线.....	15		电动机电源.....	15
			电动机电缆.....	15, 16
操			电动机自动整定.....	8
操作键和指示灯 (LED).....	20		电动机输出.....	43
			电压水平.....	43
支			电气噪声.....	15
支路保护.....	47		电源连接.....	15
放			端	
放电时间.....	3		端子紧固.....	48
			端子设置.....	18
故				
故障诊断.....	39		系	
			系统反馈.....	11
数				
数字显示.....	20		线	
数字输入.....	7, 43		线缆规格.....	15
数字输出.....	45			
			绝	
模			绝缘主电源.....	16
模拟输入.....	44			
模拟输出.....	44		继	
			继电器输出端子.....	45
浮				
浮动三角形.....	16		编	
			编程.....	7
漏				
漏电电流 (>3.5 mA).....	15		脉	
			脉冲输入.....	44

菜	
菜单键.....	20
规	
规范.....	12, 19, 41
警	
警告和报警.....	36, 37
跳	
跳闸功能.....	15
转	
转矩特性.....	43
输	
输入信号.....	18
输入电压.....	35
输入电源.....	15, 35
输出电流.....	45
过	
过载保护.....	15
远	
远程命令.....	11
选	
选配设备.....	16
速	
速度参考值.....	32
间	
间隙要求.....	12
降	
降容.....	12, 45, 46
高	
高电压.....	3



www.danfoss.com/drives

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

