



快速指南

VLT[®] AutomationDrive FC 360



目录

1 简介	3
1.1 本手册的目的	3
1.2 其他资源	3
1.3 文档和软件版本	3
1.4 批准和认证	3
1.5 处置	3
1.6 产品概述	3
1.6.1 机箱类型和额定功率	4
1.6.2 分解图	5
2 安全性	7
2.1 安全符号	7
2.2 具备资质的人员	7
2.2.1 具备资质的人员	7
2.3 安全事项	7
3 快速启动	9
3.1 标识和型号	9
3.2 手动启动模式/自动启动模式	10
3.3 应用选择	10
3.4 跳线端子 12 和 27	14
3.5 电机自动整定 (AMA)	14
4 安装	16
4.1 机械安装	16
4.2 电气安装	17
4.2.1 一般要求	19
4.2.2 接地要求	19
4.2.2.1 漏电电流 (>3.5 mA)	19
4.2.3 主电源接线、电动机接线和接地	20
4.2.4 控制线路	21
4.3 串行通讯	22
5 本地控制面板与编程	24
5.1 本地控制面板 (LCP)	24
5.1.1 简介	24
5.1.2 数字式本地控制面板 LCP 21	24
5.1.3 本地控制面板 LCP 102	25
5.1.4 LCP 21 上的右键功能	25
5.2 主菜单	26

5.3 快捷菜单	27
5.4 PM 电动机设置	30
5.5 Profibus	31
5.6 参数列表	32
6 应用示例	38
7 诊断和故障排除	41
7.1 警告和报警类型	41
7.2 警告和报警显示	41
7.3 警告和报警代码表	42
7.4 错误代码列表	44
7.5 故障诊断	44
8 规格	46
8.1 主电源 3x380-480 V AC	46
8.2 常规技术数据	48
8.3 熔断器	52
8.3.1 简介	52
8.3.2 符合 CE 标准	52
8.4 连接紧固力矩	53
索引	54

1 简介

1.1 本手册的目的

本快速指南提供了与变频器的安全安装及调试有关的信息。

本快速指南仅供具备相应资质的人员使用。请阅读并遵从本快速指南以便安全而且专业地使用变频器，应特别注意安全说明和一般性警告。将本快速指南随变频器一起存放。

VLT® 为注册商标。

1.2 其他资源

此外还可以利用其他资源来了解高级的变频器功能和编程。

- 《编程指南》更详细地介绍了如何使用参数。
- *设计指南* 提供了用于设计电机控制系统的详细功能。
- 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。

1.3 文档和软件版本

我们将定期对本设计指南进行审核和更新。欢迎任何改进建议。

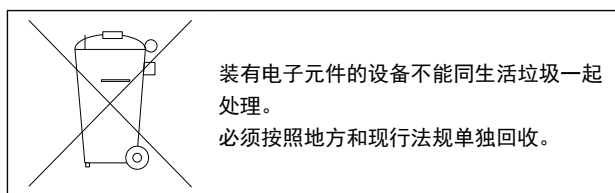
版本	备注	软件版本
MG06A5xx	替换 MG06A4xx	1.3x

1.4 批准和认证



图 1.1 认证

1.5 处置



1.6 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交流波形输出。为了控制电机速度或转矩，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，从而实现对风扇、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。

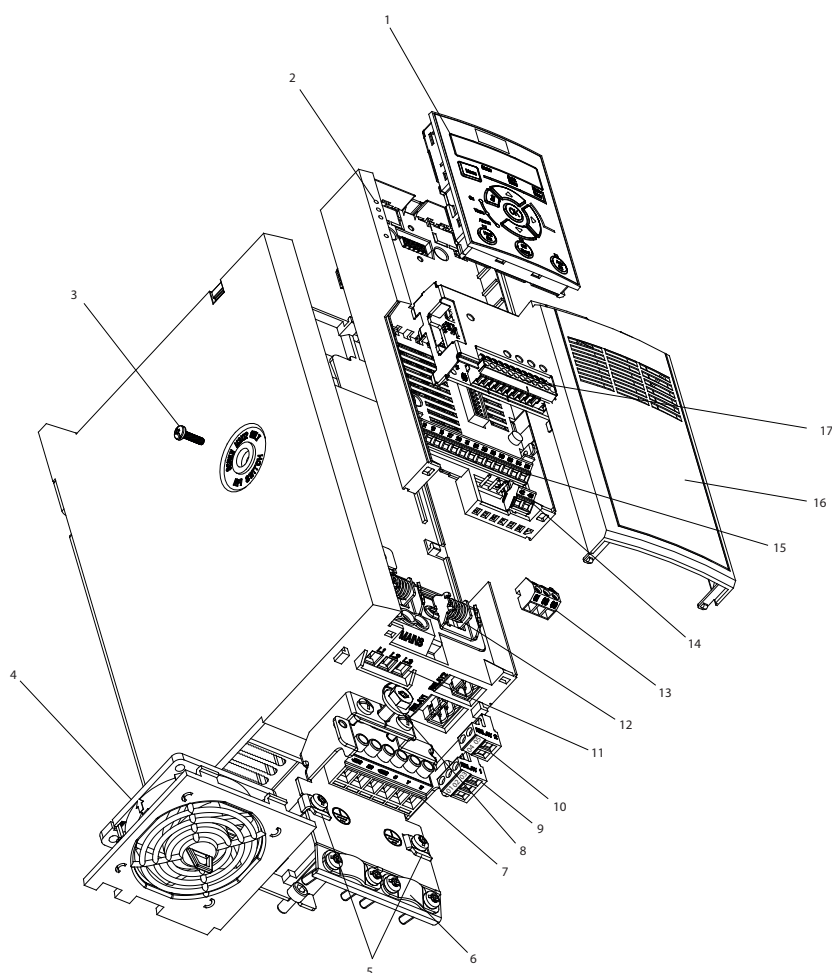
此外，变频器还可以监测系统 and 电动机状态；发出故障情况警告或报警、启动和停止电动机、优化能效以及提供众多的控制、监测和增效功能。操作和监测功能还可以作为状态指示提供给外部控制系统或串行通讯网络。

1.6.1 机箱类型和额定功率

机箱类型 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 (带选项 B)	168 (173)	168 (173)	168 (173)	245 (250)	245 (250)	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 1.1 机箱类型, 额定功率和尺寸

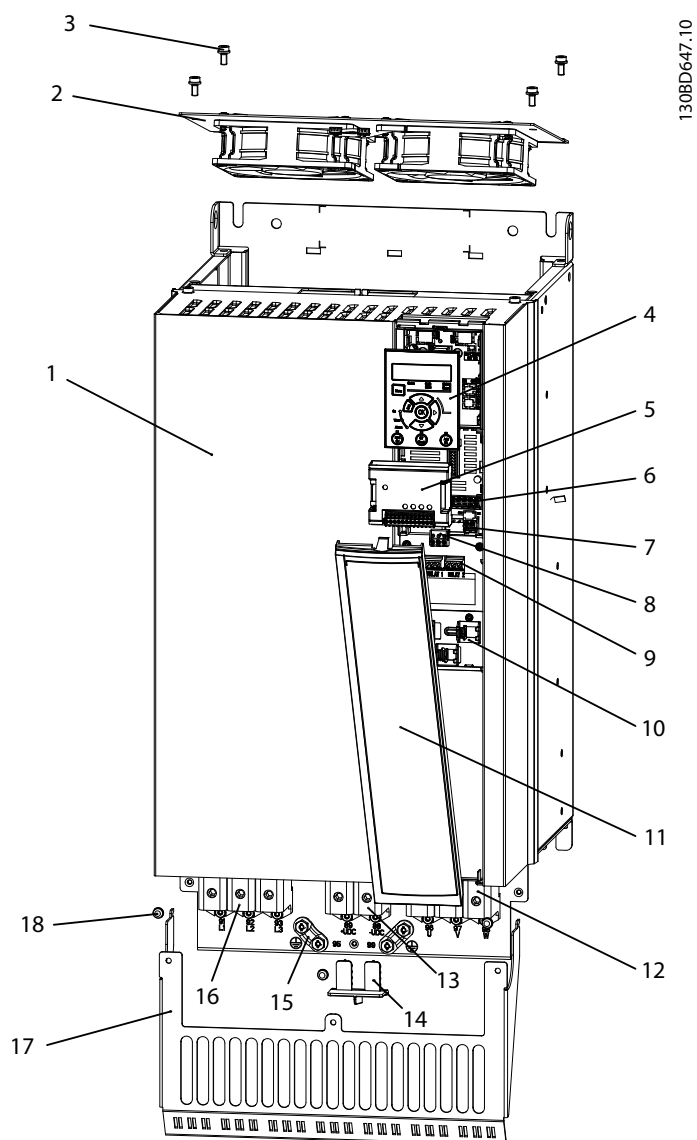
1.6.2 分解图



1308C439.10

1	NLCP (附件)	10	2 极 2 号继电器 (0.37-7.5 kW), 可插拔 3 极 2 号继电器 (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)		

图 1.2 分解图: J1-J5 (0.37 - 22 kW), IP20



1308D647.10

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 (MCB102/103 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)

图 1.3 分解图, J7 (55 kW, 75 kW), IP20

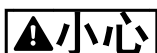
2 安全性

2.1 安全符号

本文档中使用了下述符号：



表明某种潜在危险情况，将可能导致死亡或严重伤害。



表明某种潜在危险情况，将可能导致轻度或中度伤害。这还用于防范不安全的行为。



表示重要信息，包括可能导致设备或财产损失的情况。

2.2 具备资质的人员

2.2.1 具备资质的人员

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

具备资质的人员是指经过培训且经授权按照相关法律和法规安装、调试和维护设备、系统和电路的人员。此外，该人员还必须熟悉本文档中所述的说明和安全措施。

2.3 安全事项



高电压

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

- 安装、启动和维护工作只能由具备资质的人员来完成。



意外启动

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

要防止电动机意外启动：

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



放电时间

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

1. 停止电动机。
2. 断开交流主电源、永磁电动机、远程直流电源（包括备用电池）、UPS 以及与其它变频器的直流回路连接。
3. 请等电容器完全放电后，再执行维护或修理作业。等待时间在表 2.1 中指定。

电压 [V]	最短等待时间（分钟）	
	4	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 2.1 放电时间



漏电电流危险

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

- 由经认证的电气安装商确保设备正确接地。

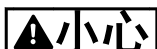
 **警告****设备危险**

接触旋转主轴和电气设备可能导致死亡或严重伤害。

- 确保只有经过培训且具备资质的人员才能执行安装、启动和维护工作。
- 确保所有电气作业均符合国家和地方电气法规。
- 按照本手册中的过程执行。

 **注意****高海拔**

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

 **小心****内部故障危险**

未正确关闭变频器时，变频器中的内部故障可能会导致严重伤害。

- 接通电源前，确保所有安全盖板安装到位且牢靠固定。

 **注意****用在绝缘电网上**

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

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

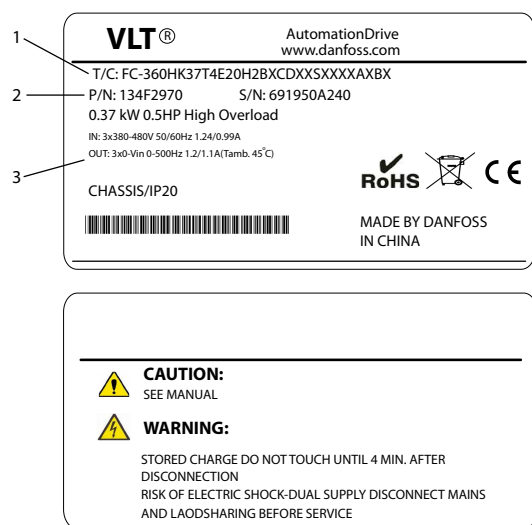
3 快速启动

警告

使用不当可能导致死亡、重伤以及设备或财产损失。安装或使用设备前，请仔细阅读章 2 安全性和章 4 安装。

3.1 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。



130BC435.11

29-30: 嵌入式现场总线	AX: 否 A0: Profibus AL: ProfiNet ⁴⁾
----------------	---

表 3.1 类型代码： 各种不同功能和选项组合

有关选件和附件的信息，请参阅设计指南 中的“选件和附件”一节。

- 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 8.1.1 主电源 3x380-480 V AC
- 3) 0.37-22 kW，带内置制动斩波器。30-75 kW，仅带外置制动斩波器。
- 4) 尚未提供。

1	类型代码
2	订购号
3	规格

图 3.1 铭牌 1 和 2

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	例如 0.37 - 75 kW 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: RFI	H2: C3 等级
18: 制动斩波器	X: 否 B: 内置 ³⁾
19: LCP	X: 否
20: PCB 涂层	C: 3C3
21: 主电源端子	D: 负载共享

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		

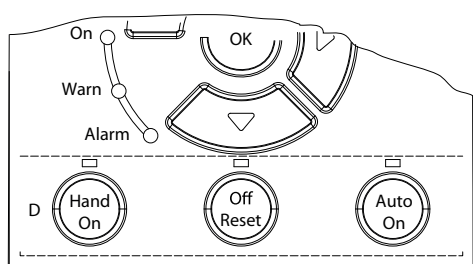
130BC437:10

图 3.2 类型代码字符串

3

3.2 手动启动模式/自动启动模式

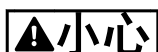
安装（请参阅章 4 安装）完成后，可通过两种简单方式启动变频器：手动启动模式和自动启动模式。第一次上电后处于自动启动模式。



130BD062:10

图 3.3 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后处于自动启动模式，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。

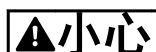
有关 LCP 操作的说明，请参阅章 5 本地控制面板与编程。

3.3 应用选择

通过设置 0-16 Application Selection，可使用最常见应用的快捷应用设置选项。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
泵、风扇、压缩机

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。

参数设置

参数	选项/值
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 电动机速度下限 [Hz]	30.0 Hz
4-14 电动机速度上限 [Hz]	50.0 Hz
5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动
5-12 端子 27 数字输入	[2] 惯性停车
5-14 端子 32 数字输入	[14] 点动
5-40 继电器功能 (1 号继电器选项)	[5] 运行
5-40 继电器功能 (2 号继电器选项)	[9] 报警
6-22 端子 54 低电流	4.0 mA
6-23 端子 54 高电流	20.0 mA
6-29 Terminal 54 mode	[0] 电流模式
6-70 端子 45 模式	[0] 0 - 20 mA
6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] 输出频率
6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0 - 20 mA
6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] 电机电流
7-20 反馈 1 来源	[2] 模拟输入 54

表 3.2 过程闭环

Application
Local/remote

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	菜单 2
0-10 有效设置	[9] 多重菜单	[9] 多重菜单
0-12 此菜单连接到	[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 电动机速度下限 [Hz]	25.0 Hz	25.0 Hz
4-14 电动机速度上限 [Hz]	50.0 Hz	50.0 Hz
5-10 (DI 18 选择)	[8] 启动	[8] 启动
0-10 有效设置		
5-10 端子 18 数字输入	[2] 惯性停车	[2] 惯性停车
5-14 端子 32 数字输入	[23] 菜单选择	[23] 菜单选择
5-40 继电器功能 (1 号继电器选项)	[5] 运行	[5] 运行
5-40 继电器功能 (2 号继电器选项)	[9] 报警	[9] 报警
6-10 端子 53 低电压	0.07 V	
6-11 端子 53 高电压	10 V	
6-19 Terminal 53 mode	[1] 电压模式	
6-22 端子 54 低电流		4.0 mA
6-23 端子 54 高电流		20.0 mA

6-29 Terminal 54 mode		[0] 电流模式
6-70 端子 45 模式	[0] 0 - 20 mA	[0] 0 - 20 mA
6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] 输出频率	[100] 输出频率
6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0 - 20 mA	[0] 0 - 20 mA
6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] 电机电流	[103] 电机电流

表 3.3 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	
参数	选项/值
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 电动机速度下限 [Hz]	25.0 Hz
4-14 电动机速度上限 [Hz]	50.0 Hz
5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动
5-12 端子 27 数字输入	[2] 惯性停车
5-40 继电器功能 (1 号继电器选项)	[5] 运行
5-40 继电器功能 (2 号继电器选项)	[9] 报警
6-10 端子 53 低电压	0.07 V
6-11 端子 53 高电压	10 V
6-19 Terminal 53 mode	[1] 电压模式
6-70 端子 45 模式	[0] 0 - 20 mA
6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] 输出频率
6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0 - 20 mA
6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] 电机电流

表 3.4 开环速度

应用
机床、搅拌机

说明
适合应用：精确控制速度，采用 24 V 编码器反馈

参数设置

参数	选项/值
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 电动机速度下限 [Hz]	20.0 Hz
4-14 电动机速度上限 [Hz]	50.0 Hz
5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动
5-12 端子 27 数字输入	[2] 惯性停车
5-14 端子 32 数字输入	[82] 编码器输入 B
5-15 端子 33 数字输入	[81] 编码器输入 A
5-40 继电器功能 (1 号继电器选项)	[5] 运行
5-40 继电器功能 (2 号继电器选项)	[9] 报警
6-10 端子 53 低电压	0.07 V
6-11 端子 53 高电压	10 V
6-19 Terminal 53 mode	[1] 电压模式
6-70 端子 45 模式	[0] 0 - 20 mA
6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] 输出频率
6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0 - 20 mA
6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] 电机电流
7-00 速度 PID 反馈源	[1] 24 V 编码器

表 3.5 闭环速度

应用
工业用清洗设备、传送机

说明
适合应用：通过数字输入实现 8 种不同速度。另外再使用一个数字输入，还可达到 16 种速度。

参数设置

参数	选项/值
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 电动机速度上限 [Hz]	50.0 Hz
5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动
5-12 端子 27 数字输入	[2] 惯性停车
5-13 端子 29 数字输入	[16] 预置参考值位 0
5-14 端子 32 数字输入	[17] 预置参考值位 1
5-15 端子 33 数字输入	[18] 预置参考值位 2
6-70 端子 45 模式	[0] 0 - 20 mA
6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] 输出频率
6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0 - 20 mA
6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] 电机电流

表 3.6 多种速度

应用																																									
One Gear Drive (OGD)																																									
说明																																									
适用于使用 OGD 的应用。例如，食品和饮料业中的传送机。																																									
<table border="1"> <tr><td>FC 360</td><td></td></tr> <tr><td>+24V</td><td>12</td></tr> <tr><td>DI1</td><td>18</td></tr> <tr><td>DI2</td><td>19</td></tr> <tr><td>DI3</td><td>27</td></tr> <tr><td>DI4</td><td>29</td></tr> <tr><td>DI5</td><td>32</td></tr> <tr><td>DI6</td><td>33</td></tr> <tr><td>DI7</td><td>31</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>+10V</td><td>50</td></tr> <tr><td>AI1</td><td>53</td></tr> <tr><td>AI2</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>AO1</td><td>45</td></tr> <tr><td>AO2</td><td>42</td></tr> <tr><td rowspan="3">R1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td rowspan="3">R2</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>6</td></tr> </table>	FC 360		+24V	12	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	
FC 360																																									
+24V	12																																								
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																																									
参数	选项/值																																								
1-00 配置模式	[0] 开环																																								
1-01 电动机控制原理	[1] VVC+																																								
1-08 Motor Control Bandwidth	高																																								
1-10 电动机结构	[1] PM, 非突出 SPM																																								
1-14 衰减增益	120																																								
1-15 Low Speed Filter Time Const.	0.175																																								
1-16 High Speed Filter Time Const.	0.175																																								
1-17 电压滤波时间常量	0.035																																								
1-24 电动机电流	7.2																																								
1-25 电动机额定转速	3000																																								
1-26 电动机持续额定转矩	12.6																																								
1-29 自动电动机调整 (AMA)	[0] 关闭																																								
1-30 定子阻抗 (Rs)	0.5																																								
1-37 d 轴电感 (Ld)	5																																								
1-39 电动机极数	10																																								
1-40 1000 RPM 时的后 EMF	120																																								
1-42 Motor Cable Length	50 m																																								
1-66 低速最小电流	50																																								
1-73 飞车启动	[2] 总是启用																																								
2-06 Parking Current	80																																								
2-07 Parking Time	0.5																																								
2-10 制动功能	[0] 关闭																																								
3-03 最大参考值	250 Hz																																								

4-14 电动机速度上限 [Hz]	250 Hz
4-16 电动时转矩极限	160
4-18 电流极限	160
5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动
5-11 端子 19 数字输入	[0] 无功能
5-12 端子 27 数字输入	[2] 惯性停车反逻辑
5-13 端子 29 数字输入	[0] 无功能
5-14 端子 32 数字输入	[0] 无功能
5-15 端子 33 数字输入	[0] 无功能
5-16 端子 31 数字输入	[0] 无功能
6-10 端子 53 低电压	4.0 mA
6-11 端子 53 高电压	20.0 mA
6-14 53 端参考/反馈低	0
6-15 53 端参考/反馈高	250
6-19 Terminal 53 mode	[0] 电流模式
14-01 Switching Frequency	10.0 kHz
14-07 Dead Time Compensation Level	65
14-64 Dead Time Compensation Zero Current Level	[0] 禁用
14-65 Speed Derate Dead Time Compensation	250
14-51 直流回路补偿	[0] 关闭
30-20 高启动转矩时间	0
30-21 高启动转矩电流 [%]	100
30-22 转子锁定保护	[0] 关闭
30-23 转子锁定检测时间 [s]	1

表 3.7 One Gear Drive (OGD)



更多示例请参阅章 6 应用示例。

3.4 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。

3.5 电机自动整定 (AMA)

自动电动机调整 (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+ 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 7.3 *警告和报警代码表*。
- 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。

根据功率规格的不同，AMA 的完成时间为 3 到 10 分钟。

注意

FC 360 中的 AMA 不会导致电动机运行，也不会损坏电动机。

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。
- 冷却。
- 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，应考虑降容。有关降容的详细信息，请参阅设计指南。

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 8.4 连接紧固力矩。

4.2 电气安装

本节介绍如何连接变频器。

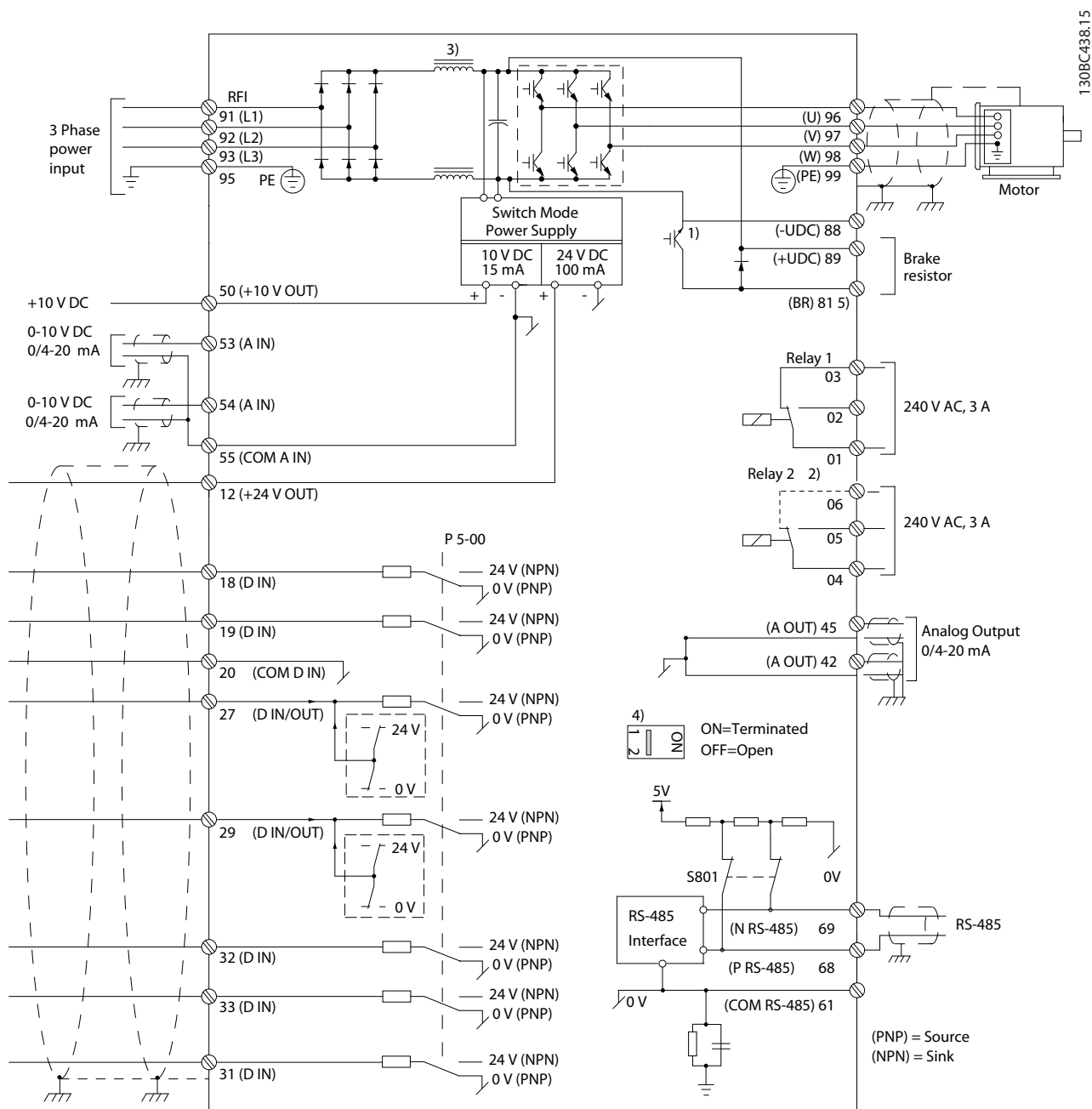
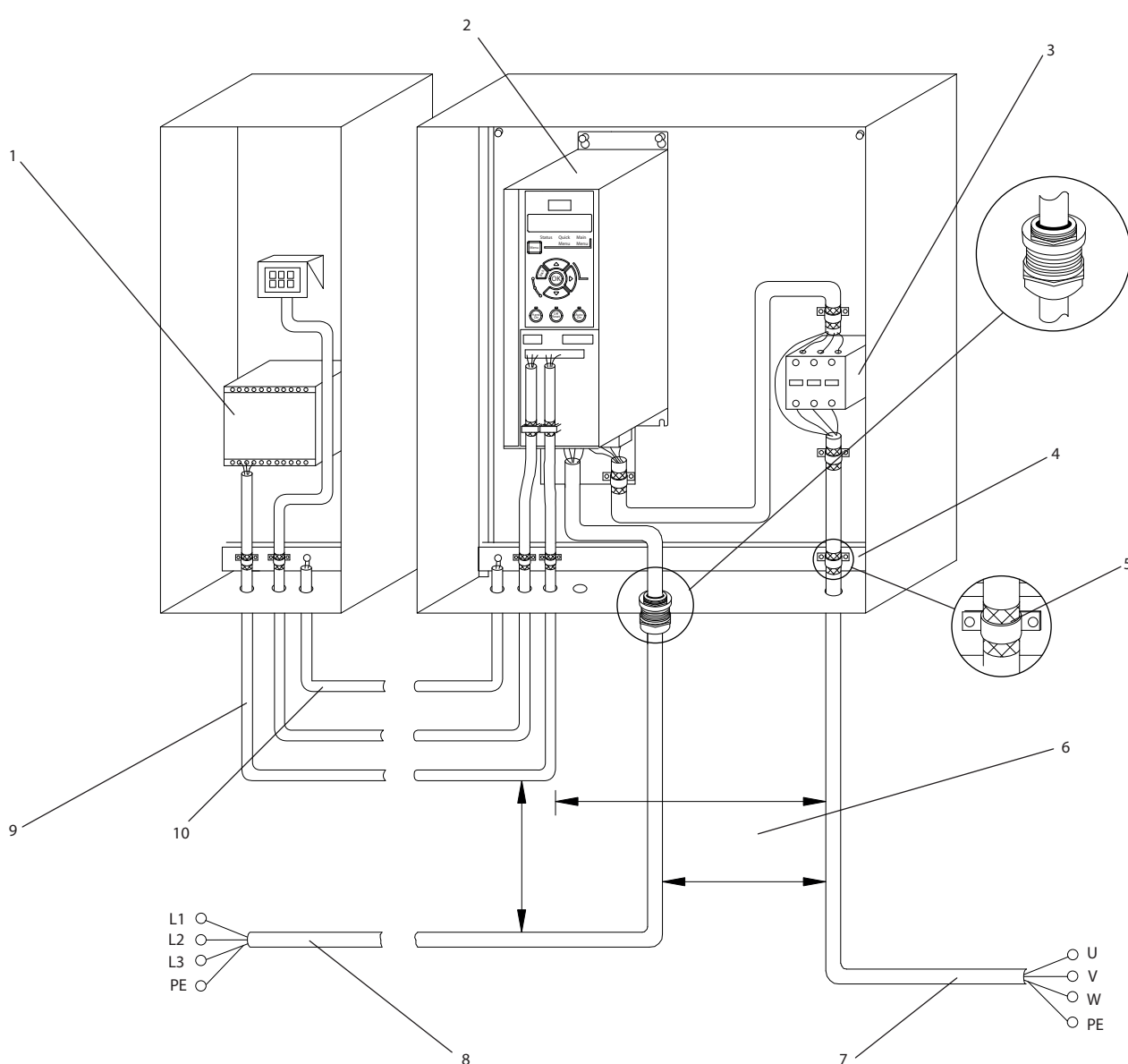


图 4.1 基本接线示意图

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, 2 号继电器为 2 极; 对于 J4-J7, 2 号继电器为 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 (J6 - J7)
- 4) 开关 S801 (总线端子) 可用于端接 RS-485 端口 (端子 68 和 69)。
- 5) 30-75 kW 常开 BR (J6 - J7)

4



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、3 相和 PE
3	输出接触器 (通常不建议使用)	8	主电源、3 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	均衡电缆至少为 16 mm ² (0.025 英寸)

图 4.2 典型电气连接

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 7.1 警告和报警类型。

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 8 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。
- 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。

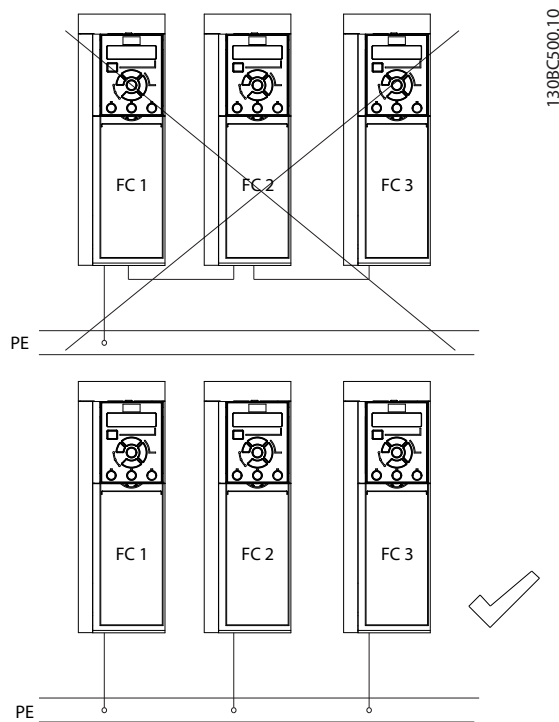


图 4.3 接地原理

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：

- 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

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。

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
- 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。如果由独立的主电源（IT 主电源或浮动三角形连接）或带有接地脚（接地三角形连接）的 TT/TN-S 主电源供电，则将 14-50 射频干扰滤波器设置为“关”（机箱类型 J6-J7）或卸除 RFI 螺钉（机箱类型 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。

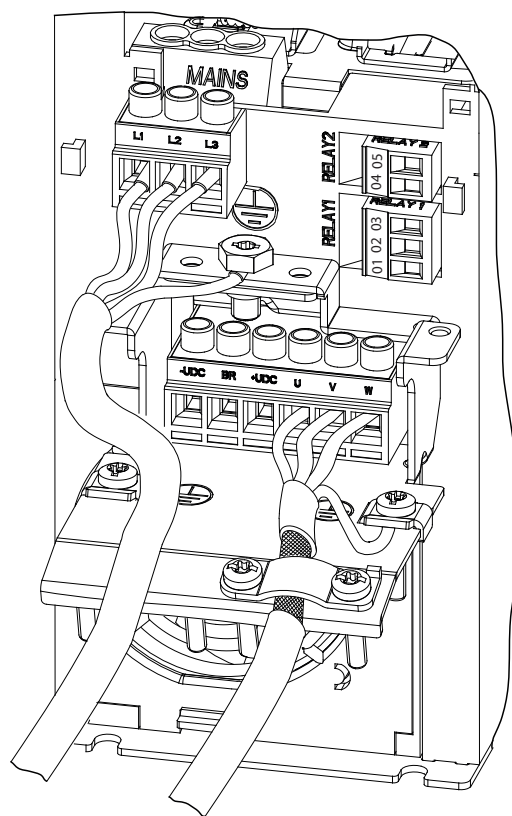


图 4.4 J1 - J5 型机箱的主电源接线、电动机接线和接地

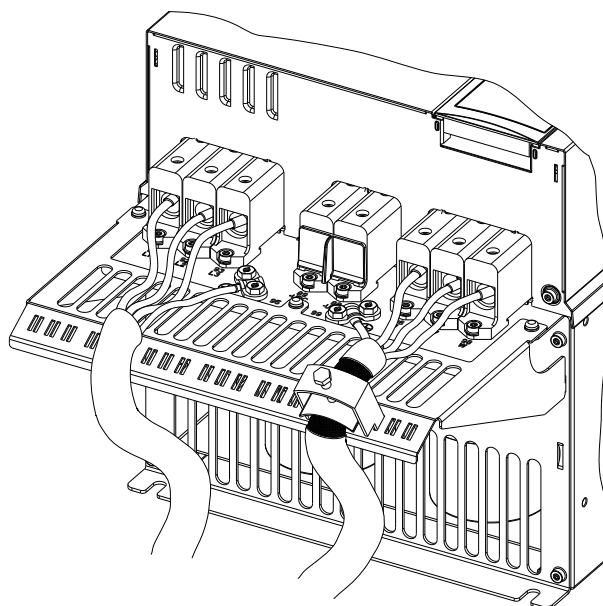


图 4.5 J7 型机箱的主电源接线、电动机接线和接地

图 4.4 展示了 J1 - J5 型机箱的主电源输入、电动机以及接地。图 4.5 展示了 J7 型机箱的主电源输入、电动机以及接地。实际配置可能随设备类型和选配设备的不同而存在差异。

4.2.4 控制线路

访问

- 用螺丝刀拆下盖板。请参阅 图 4.6。

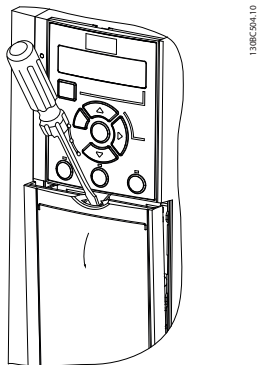


图 4.6 J1-J7 机箱的控制线路检视

控制端子类型

图 4.7 显示了变频器的所有控制端子。表 4.2 中对端子功能及其默认设置进行了总结。

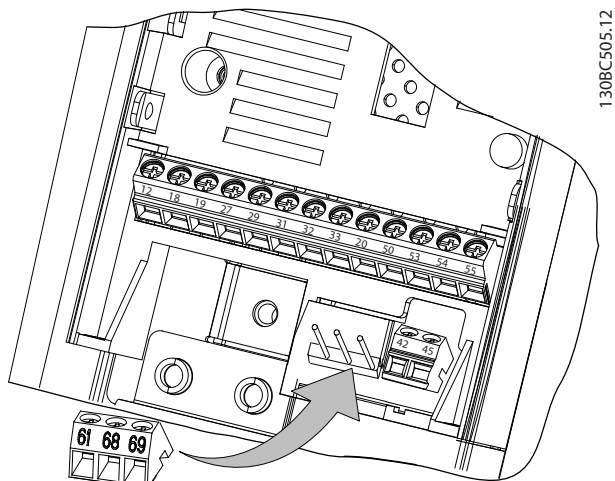


图 4.7 控制端子位置

有关端子额定值信息，请参阅 章 8.2 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	数字输入。
19	5-11	[10] 反向	
31	5-16	[0] 无功能	数字输入

端子	参数	默认设置	说明
32	5-14	[0] 无功能	数字输入，24 V 编码器。端子 33 可用作脉冲输入。
33	5-15	[0] 无功能	
27	5-12 5-30	DI [2] 惯性 停车反逻辑 DO [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。 端子 29 可用于脉冲输入。
29	5-13 5-31	DI [14] 点动 DO [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*		

端子	参数	默认设置	说明
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 4.2 端子说明

控制端子功能

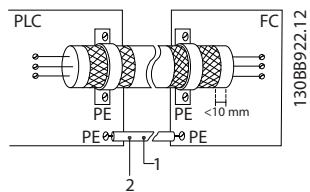
变频器的功能由收到的控制输入信号控制。

- 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，请参见表 4.2。
- 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。有关访问各个参数并进行编程的详细信息，请参见章 5 本地控制面板与编程。
- 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。

使用屏蔽控制电缆

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均衡电缆，可解决此问题。该电缆的最小横截面积：16 mm²。



1	最小 16 mm ²
2	均衡电缆

图 4.8 两端安装屏蔽夹

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）。

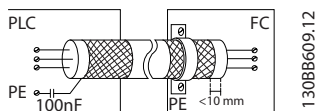
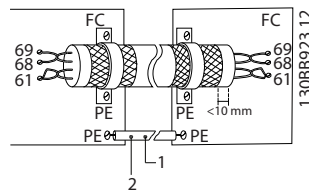


图 4.9 与 100 nF 电容的连接

避免串行通讯的 EMC 噪声

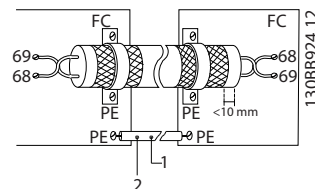
该端子通过一个内部 RC 回路接地。为减小导体之间的相互干扰，请使用双绞电缆。显示了建议的方法图 4.10。



1	最小 16 mm ²
2	均衡电缆

图 4.10 双绞线

或者也可以省去与端子 61 的连接。



1	最小 16 mm ²
2	均衡电缆

图 4.11 双绞电缆（无端子 61）

4.3 串行通讯

连接 RS-485 串行通讯线缆到端子 (+)68 和 (-)69。

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

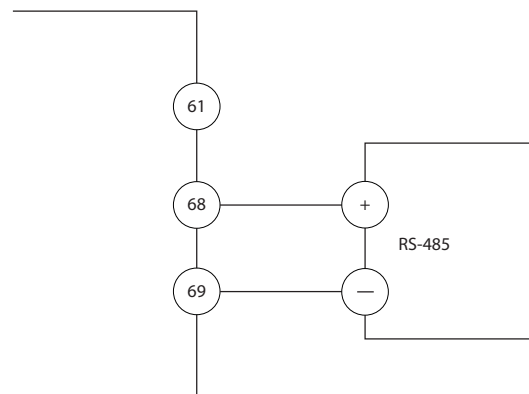


图 4.12 串行通讯接线图

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。
- 变频器内置有两种通讯协议。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 本地控制面板与编程

5.1 本地控制面板 (LCP)

5.1.1 简介

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 的操作以及如何使用 LCP 21 进行设置。有关如何使用 LCP 102 进行编程的详细信息, 请参阅 *编程指南*。



还可以通过 PC 的 RS-485 通讯端口从 MGT 10 设置软件对变频器进行编程。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 4 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)

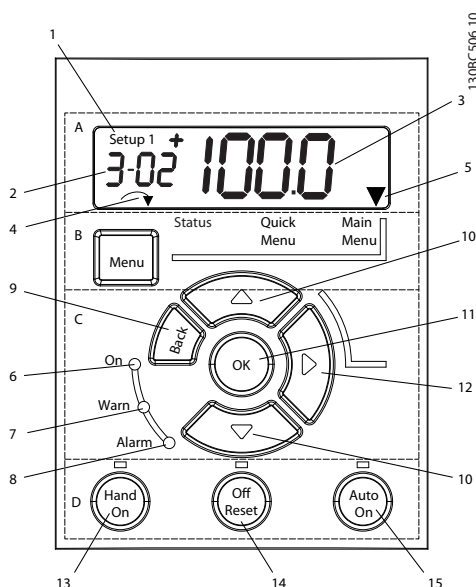


图 5.1 LCP 21 视图

A. 数字显示。

LCD 显示屏是背光型, 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, 部分 A



图 5.2 显示信息

B. 菜单键

按 [Menu] (菜单) 键可在状态菜单、快捷菜单和主菜单之间切换。

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。箭头也用于设置本地参考值。
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。

表 5.2 图 5.1 的图例, 部分 C

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)：用于停止电动机 (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，部分 D



[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。

5.1.3 本地控制面板 LCP 102

FC 360 支持本地控制面板 LCP 102，请参阅 图 5.3。

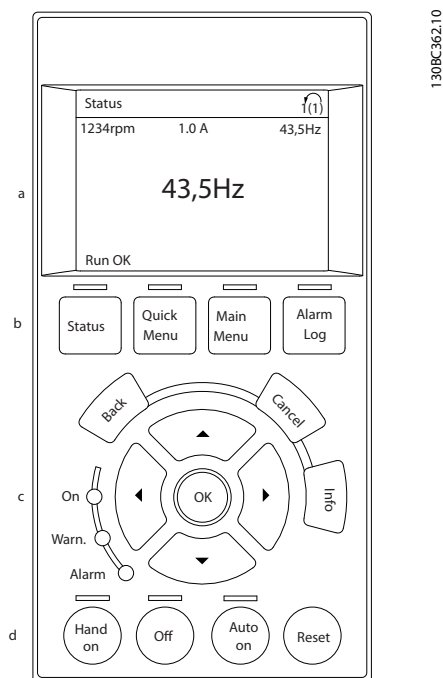


图 5.3 本地控制面板 LCP 102

- a. 显示区
- b. 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。

- c. 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。
- d. 操作模式键和复位



当 LCP 102 连接到 FC 360 时，[Info] (信息) 按钮不起作用。

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
- 参数调整
- 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 LCP 102 连接到 FC 360，如图 5.4 所示。

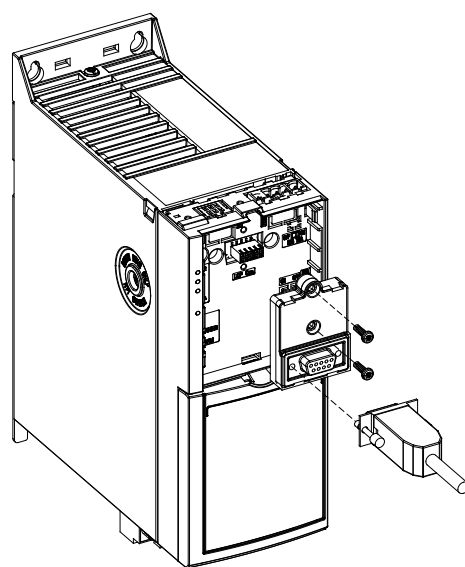


图 5.4 图形 LCP 适配器和连接电缆

5.1.4 LCP 21 上的右键功能

按 [▶] 可对显示屏上所显示的 4 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。

5

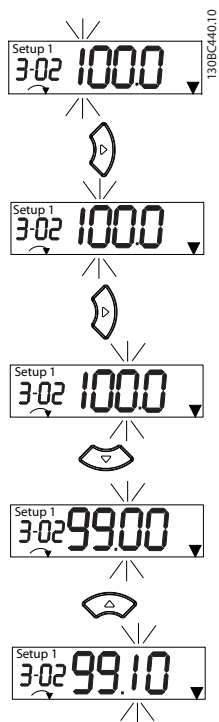


图 5.5 右键功能

[▶] 还可用来在参数组之间移动。在主菜单中时，按 [▶] 可移至下一个参数组的第一个参数（如从 0-03 区域性设置 [0] 国际 移至 1-00 配置模式 [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 3 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、图 5.7 和图 5.8，了解更改连续参数、枚举参数和数组参数的原则。图中所示操作在表 5.4、表 5.5 和表 5.6 中介绍。

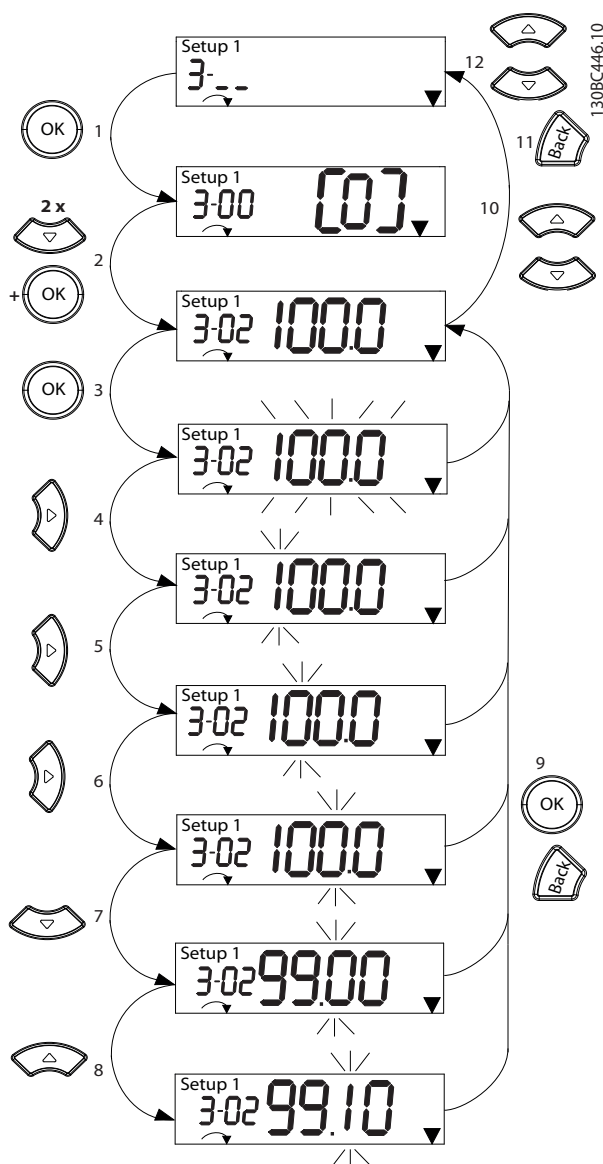


图 5.6 使用主菜单 — 连续参数

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。

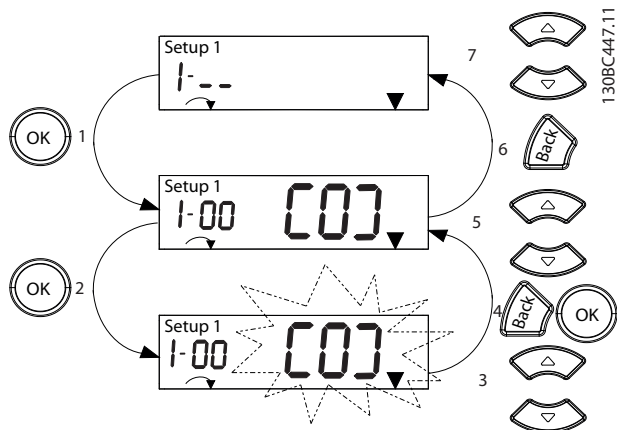


图 5.7 使用主菜单 — 枚举参数

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:

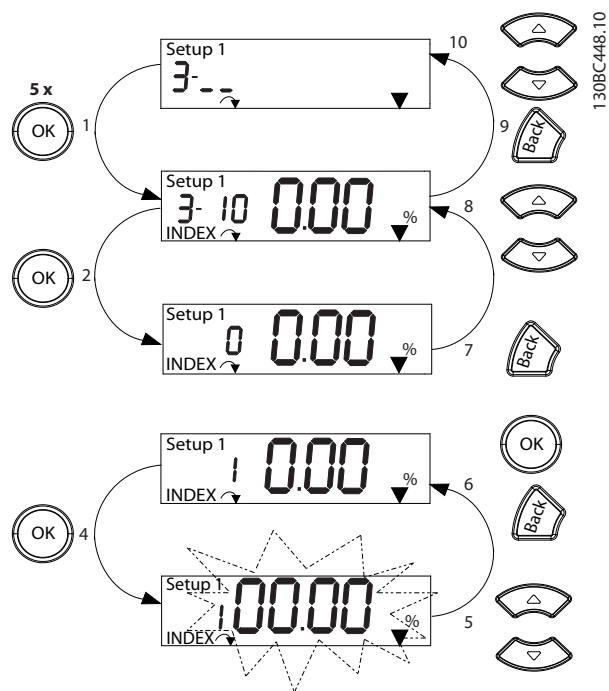


图 5.8 使用主菜单 — 数组参数

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，直到屏幕中的光标位于 *Quick Menu* (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 3 下）进入状态菜单，或按一下 [Menu]（菜单）进入主菜单。

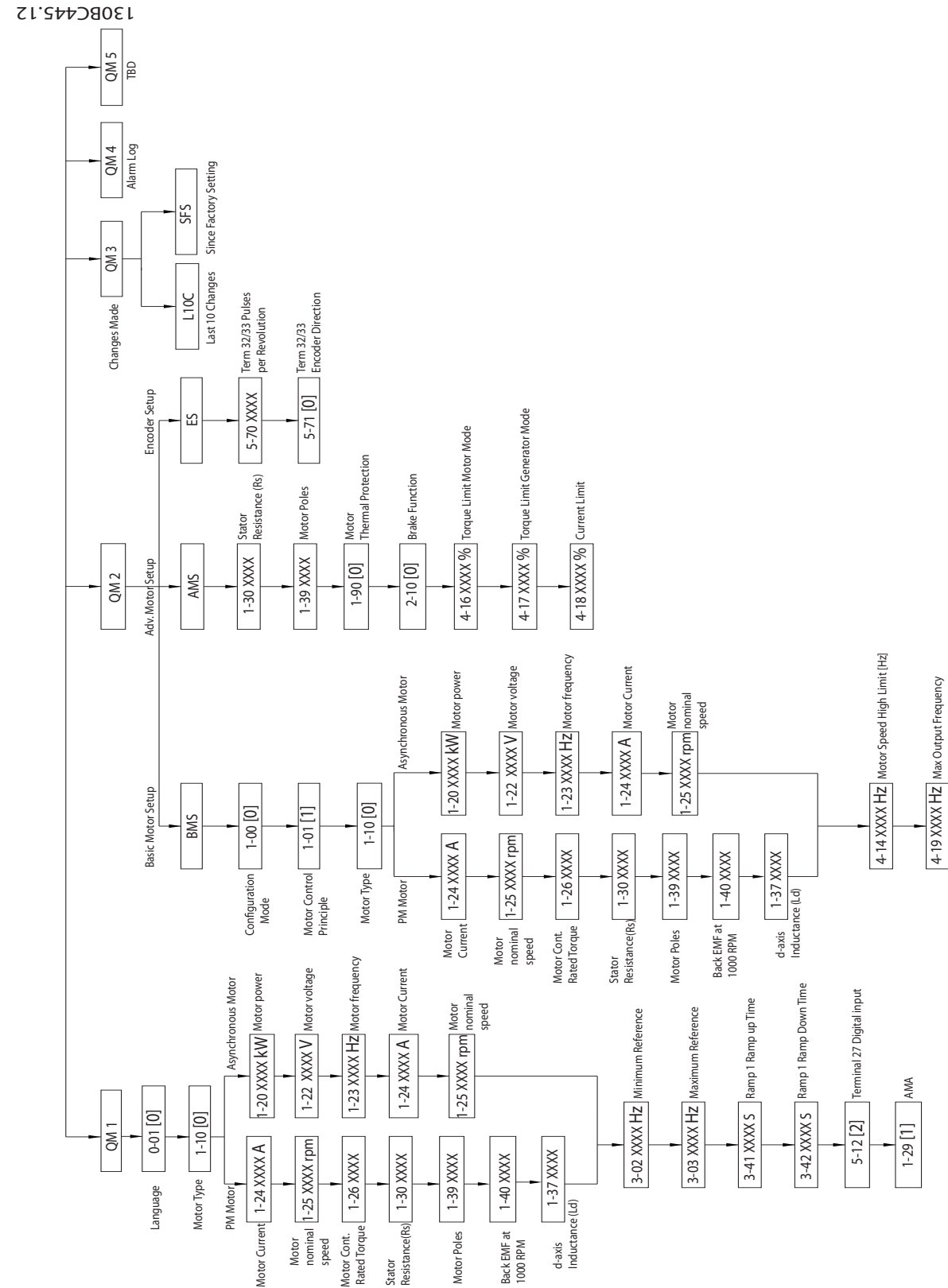


图 5.9 快捷菜单结构

5.4 PM 电动机设置

初始设置步骤

1. 在 1-10 电动机结构 中选择 [1] PM, 非突出 SPM 以激活 PM 电动机工作模式。
2. 在 1-00 配置模式 中选择 [0] 开环。



永磁电动机不支持编码器反馈。

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)

输入线路与公用定子绕组之间的阻抗 (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

输入永磁电动机在 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: 例如, 如果反电动势在 1800 RPM 下为 320 V, 则可以用下述方式计算 1000 RPM 下的反电动势:

$$\text{反电动势} = (\text{电压} / \text{RPM}) * 1000 = (320 / 1800) * 1000 = 178.$$

为 1-40 1000 RPM 时的后 EMF 设置此值。

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。

启动零位校准

对于电动机慢速旋转的应用 (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+ 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 $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	<ul style="list-style-type: none"> • 使用因数 5 到 10 增加 1-17 电压滤波时间常量的值 • 减小 1-14 衰减增益 的值 • 减小 1-66 低速最小电流 的值 (<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 $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	增加 1-14 衰减增益、1-15 Low Speed Filter Time Const. 和 1-16 High Speed Filter Time Const. 的值
低速高负载 <30% (额定转速)	1-17 电压滤波时间常量 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 衰减增益。以较小步长逐渐增大此值。

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。

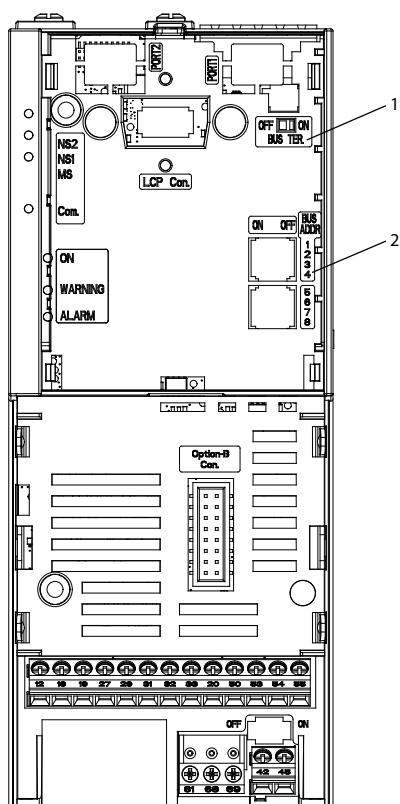
5.5 Profibus

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；
- 订购带有 Profibus 的控制盒以更换现有变频器上的标准控制盒。在此情况下，使用 MCT 10 设置软件 升级固件。

在这两种情况下，都要确保 15-43 软件版本 高于 1.20。

图 5.10 展示了带有 Profibus 的控制盒的前面板。



130BD650.10

1	端接电阻器开关
2	Profibus 地址选择器

图 5.10 带有 Profibus 的控制盒的前面板

前面板上的 LED 和开关的功能在表 5.8 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: 5px; display: inline-block;"> <p>警告</p> <p>在更换开关之前，请关闭电源。</p> </div>

表 5.8 LED 和开关的功能

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。

5

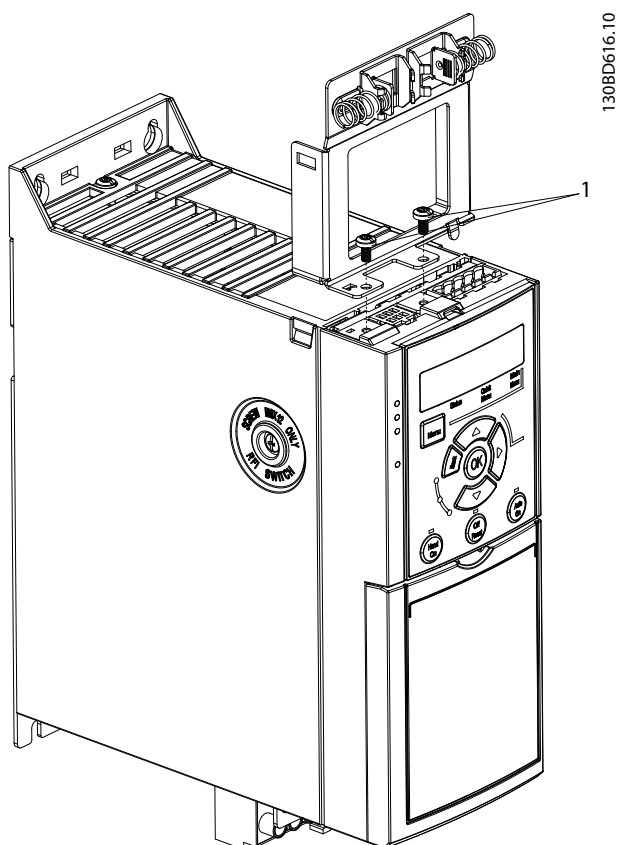


图 5.11 使用螺钉拧紧板

5.6 参数列表

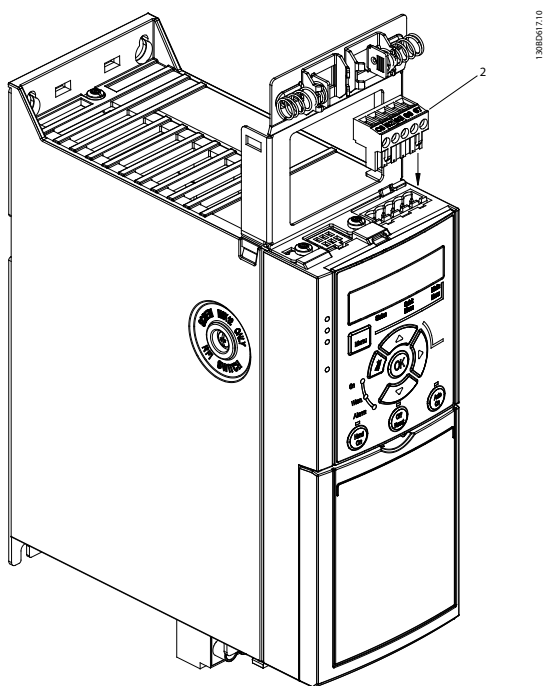


图 5.12 将 5 针连接器推入到位

5.6.1 参数列表 - 主菜

Table with 3 columns: Parameter ID, Parameter Name, Parameter Value/Range. Includes sections for Motor Data, Motor Protection, and Motor Control.

4-51	警告电流过高	[156]	> 硬件负值极限	[40]	> 超出参考值范围	[11]	> 达到转矩极限	[179]	位置机械制动
4-54	警告参考值过低	[157]	> 位置快速停止	[41]	> 低于参考值下限	[12]	> 超出电流范围	[193]	> 睡眠模式
4-55	警告参考值过高	[160]	> 转到目标位置	[42]	> 超出参考值上限	[13]	> 低于电流下限	[194]	> 断裂皮带功能
4-56	警告反馈过低	[162]	> 位置索引位 0	[43]	> 扩展 PID 极限	[14]	> 高于电流上限	5-41	继电器打开延迟
4-57	警告反馈过高	[163]	> 位置索引位 1	[45]	> 总线控制	[15]	> 超出频率范围	5-42	继电器关闭延迟
4-58	电机缺相功能	[164]	> 位置索引位 2	[46]	> 总线控制超时 启用	[16]	> 低于频率下限	5-5*	脉冲输入
4-6*	频率调速	[165]	芯线直径来源	[47]	> 总线控制超时 禁用	[17]	> 超出频率上限	5-50	端子 29 低频
4-61	频率调速 [Hz]	[166]	新直径选择	[55]	> 总线控制	[18]	> 超出反馈范围	5-51	端子 29 高频
4-63	跳频速度 [Hz]	[167]	重设直径	[56]	> 散热器清洁警告高	[19]	> 低于反馈下限	5-52	端子 29 低参考/反馈值
5-0*	数字 I/O 模式	[168]	卷绕器正向点动	[60]	> 比较器 0	[21]	> 高于反馈上限	5-53	端子 29 高参考/反馈值
5-00	数字 I/O 模式	[169]	打开张力	[61]	> 比较器 1	[22]	> 就绪, 无热警告	5-55	端子 33 低频
*[10]	> NPN	[170]	端子 19 数字输入	[62]	> 比较器 2	[23]	> 就绪, 无热警告	5-56	端子 33 高频
5-01	端子 27 模式	5-11	端子 27 数字输入	[63]	> 比较器 3	[24]	> 远程/就绪, 无警告	5-57	端子 33 低参考/反馈值
5-02	端子 29 模式	5-13	端子 29 数字输入	[64]	> 比较器 4	[25]	> 就绪, 无过压/欠压	5-58	端子 33 高参考/反馈值
5-1*	数字输入	5-14	基于脉冲时间	[65]	> 比较器 5	[26]	> 反向	5-6*	脉冲输出
5-10	端子 18 数字输入	[82]	基于脉冲时间	[71]	> 逻辑规则 0	[27]	> 总线正常	5-60	端子 27 可变脉冲输出
[0]	> 无功能	[32]	编码器输入 B	[72]	> 逻辑规则 1	[28]	> 转矩极限和停止	*[0]	> 无功能
[1]	> 复位	[32]	基于脉冲时间	[73]	> 逻辑规则 2	[29]	> 制动, 无制动警告	[45]	> 总线控制
[2]	> 惯性停车反逻辑	[81]	编码器输入 A	[74]	> 逻辑规则 3	[30]	> 制动就绪, 无故障	[48]	> 总线控制, 超时
[3]	> 惯性反逻辑	[81]	数字输出	[75]	> 逻辑规则 4	[31]	> 制动故障 (IGBT)	[100]	> 输出频率
[4]	> 直流制动反逻辑	5-16	端子 31 数字输入	[80]	> 逻辑规则 5	[32]	> 继电器 123	[101]	> 参考值
[5]	> 停止反逻辑	5-30	数字输出	[83]	> SL 数字输出 A	[36]	> 机械制动控制	[102]	> 过程反馈
*[8]	> 自锁启动	*[10]	> 无功能	[88]	> SL 数字输出 B	[37]	> 控制字位 11	[103]	> 电动机速度
[9]	> 反向	[1]	> 变频器就绪/远控	[91]	> SL 数字输出 C	[41]	> 超出参考值下限	[104]	> 相对极限转矩
[10]	> 启动	[3]	> 变频器就绪/远控	[91]	> SL 数字输出 D	[42]	> 超出参考值上限	[106]	> 功率
[11]	> 启动反转	[4]	> 待机/无警告	[160]	> 编码器模拟输出 A	[45]	> 总线控制	[107]	> 速度
[12]	> 启用正向启动	[6]	> 运行/无警告	[161]	> 无报警	[46]	> 转矩控制	5-62	脉冲输出最大频率 27
[13]	> 启用反向启动	[7]	> 运行/无警告	[161]	> 反向运行	[46]	> 制动, 无制动警告	5-63	端子 29 脉冲输出变量
[14]	> 启动	[8]	> 运行参考值/无警告	[165]	> 本地参考值有效	[47]	> 制动就绪, 无故障	5-65	脉冲输出最大频率 29
[15]	> 预置参考值开	[9]	> 报警	[166]	> 远程参考值有效	[47]	> 制动故障 (IGBT)	5-7*	24V 编码器输入
[16]	> 预置参考值位 0	[10]	> 达到转矩极限	[167]	> 启动命令有效	[60]	> 继电器 123	5-70	端子 32/33 每转脉冲
[17]	> 预置参考值位 1	[11]	> 超出电流范围	[168]	> 手动模式	[61]	> 编码器 0	5-71	32/33 码盘方向
[18]	> 预置参考值位 2	[12]	> 超出电流下限	[169]	> 自动模式	[62]	> 比较器 1	5-9*	总线控制
[19]	> 锁定参考值	[13]	> 高于电流上限	[170]	> 完成归位	[63]	> 比较器 2	5-90	数字和继电器总线控制
[20]	> 锁定输出	[14]	> 高于频率范围	[171]	> 已到达目标位置	[64]	> 比较器 3	5-93	脉冲输出 27 总线控制
[21]	> 加速	[15]	> 超出频率上限	[172]	> 位置控制故障	[65]	> 比较器 4	5-94	脉冲输出 27 超时预置
[22]	> 减速	[16]	> 低于频率下限	[173]	卷绕	[66]	> 比较器 5	5-95	脉冲输出 29 总线控制
[23]	> 菜单选择位 0	[17]	> 低于频率范围	[174]	TLD 指示信号	[70]	> 逻辑规则 0	5-96	脉冲输出 29 超时预置
[26]	> 精确停止反逻辑	[18]	> 超出反馈范围	[175]	依靠张力运行	[71]	> 逻辑规则 1	6-*	模拟输入/输出
[28]	> 升速	[19]	> 高于反馈下限	[176]	准备运行	[72]	> 逻辑规则 2	6-0*	模拟 I/O 模式
[29]	> 减速	[20]	> 高于反馈上限	[177]	位置机械制动	[73]	> 逻辑规则 3	6-00	断线超时时间
[34]	> 加减速位 0	[21]	> 就绪, 无热警告	[193]	> 睡眠模式	[74]	> 逻辑规则 4	6-01	断线超时功能
[35]	> 加减速位 1	[22]	> 就绪, 无热警告	[194]	> 断裂皮带功能	[75]	> 逻辑规则 5	*[0]	> 关闭
[61]	> 外部互锁	[23]	> 远程/就绪/无警告	5-31	端子 29 数字输出	[80]	> SL 数字输出 A	[1]	> 锁定输出
[61]	> 计数器 A (上)	[24]	> 反向	5-34	启动延时, 数字输出	[81]	> SL 数字输出 B	[2]	> 停止
[62]	> 计数器 A (下)	[25]	> 总线正常	5-4*	继电器	[82]	> SL 数字输出 C	[3]	> 启动
[63]	> 计数器 B (上)	[26]	> 转矩极限和停止	5-40	继电器功能	[83]	> SL 数字输出 D	[4]	> 点动
[64]	> 计数器 B (下)	[27]	> 制动, 无制动警告	[0]	> 无功能	[160]	> 无报警	[5]	> 停止并跳闸
[65]	> 计数器 B (上)	[28]	> 制动就绪, 无故障	[1]	> 控制就绪	[161]	> 反向运行	6-1*	模拟输入 53
[72]	> PID 错误反向	[29]	> 制动故障 (IGBT)	[2]	> 变频器就绪/远控	[165]	> 本地参考值有效	6-10	端子 53 低电压
[73]	> PID 复位 I 部分	[30]	> 机械制动控制	[3]	> 变频器就绪/远控	[166]	> 远程参考值有效	6-11	端子 53 高压
[74]	> PID 启用	[31]	> 继电器 123	[4]	> 待机/无警告	[167]	> 启动命令有效	6-12	端子 53 低电流
[150]	> 转到归位位置	[32]	> 机械制动控制	[5]	> 运行/无警告	[168]	> 手动模式	> 0-20 mA	端子 53 高电流
[151]	> 归位参考 开关	[36]	> 控制字位 11	[6]	> 有效范围/无警告	[170]	> 完成归位	> 0-20 mA	端子 53 高电流
[155]	> 硬件正值极限	[37]	> 控制字位 12	[7]	> 运行参考值/无警告	[171]	> 已到达目标位置	> 0-20 mA	端子 53 高电流

6-14	53 端低参考/反馈值	7-49	过程 PID 输出正常/反向控制	8-79	协议固件版本	12-09	物理地址
6-15	端子 53 高参考/反馈值	7-50	过程 PID 积分时间	8-80	8-8* FC 端口诊断	12-1*	以太网链路参数
6-16	端子 53 滤波器时间	7-51	过程 PID 扩展 PID II	8-80	总线消息计数	12-10	链路状态
6-19	端子 53 滤波器的模式	7-52	过程 PID 前馈增益	8-81	总线错误计数	12-11	链路持续时间
[0]	> 电流量式	7-53	过程 PID 前馈加速	8-82	从站消息数	12-12	自动协商
*[1]	> 电压模式	7-54	过程 PID 前馈减速	8-83	从站错误计数	12-13	链路速度
6-20	模拟输入端 54	7-55	过程 PID 参考值 滤波时间	8-84	从站超时站消息	12-14	链路双工
6-21	端子 54 低电压	7-56	过程 PID 反馈 滤波时间	8-85	将 FC 端口诊断复位	12-8*	其它以太网服务
6-22	端子 54 高电压	7-57	反锁转换	8-88	12-80 FTP 服务器	12-81	HTTP 服务器
6-23	端子 54 低电流	7-60	反锁 1 转换	8-90	12-81 HTTP 服务器	12-82	SMTP 服务
6-24	端子 54 高电流	*[0]	> 线性	8-90	总线反锁	12-82	透明套接字通道端口
6-25	端子 54 低参考/反馈值	[1]	> 平方根	9-00	PROFidrive	12-89	高级以太网服务
6-26	端子 54 高参考/反馈值	7-62	反锁 2 转换	9-00	给定值	12-90	高级以太网服务
6-29	端子 54 滤波器时间	8-0*	通用和选项	9-07	实际值	12-91	自动跨接
[0]	> 电压模式	8-01	控制地点	9-15	PCD 写配置	12-92	IGMP 探查
*[1]	> 电压模式	8-02	控制源	9-16	PCD 读配置	12-93	电涌错误长度
6-7*	模拟/数字输出 45	8-03	控制超时时间	9-18	节点地址	12-94	广播风暴过滤器
6-70	端子 45 模式	8-04	控制超时功能	9-19	变频器单元系统号	12-96	端口配置
*[0]	> 20 mA	8-07	诊断触发器	9-22	报文选择	12-98	接口计数器
[1]	> 4-20 mA	8-1*	控制字设置	9-23	信号参数	12-99	介质计数器
[2]	> 数字输出	8-10	控制字格式	9-27	参数编辑	13-0*	SLC 设置
6-71	端子 45 模拟输出	8-14	过程 PID 控制字 GTW	9-28	过程控制	13-00	SL 控制器模式
*[0]	> 无功能	8-19	过程 PID 正常/反向控制	9-44	故障信息计数器	*[0]	> 关闭
[100]	> 输出频率	8-30	FC 端口设置	9-45	故障代码	[1]	> 打开
[101]	> 参考值	*[0]	> FC	9-47	故障数量	13-01	启动事件
[102]	> 过程反馈	[2]	> Modbus RTU	9-52	故障状态计数器	[0]	> 假
[103]	> 相对极限转矩	8-31	地址	9-53	Profibus 警告字	[1]	> 运行
[104]	> 相对极限转矩	8-32	波特率	9-63	实际波特率	[2]	> 运行
[105]	> 相对标定的转矩	[0]	> 2400 波特	9-65	结构编号	[3]	> 在范围内
[106]	> 功率	[1]	> 4800 波特	9-67	控制字 1	[4]	> 使用参考值
[107]	> 速度	*[2]	> 9600 波特	9-68	状态字 1	[7]	> 超出电流范围
[111]	> 速度反馈源	[3]	> 38400 波特	9-70	编程菜单	[8]	> 低于电流下限
[113]	PID 相位输出	[4]	> 57600 波特	9-71	Profibus 保存数据值	[9]	> 高于电流上限
[139]	> 总线控制	[5]	> 奇偶校验/停止位	9-72	Profibus 保存数据值	[16]	> 热警告
6-72	端子 45 数字输出	[6]	> 奇偶校验, 1 个停止位	9-75	D0 标识	[17]	> 主电源电压超范围
6-73	端子 45 输出最小标定	[7]	> 奇偶校验, 1 个停止位	9-80	已定义参数 (1)	[18]	> 反向
6-74	端子 45 输出最大标定	[1]	> 无奇偶校验, 1 个停止位	9-81	已定义参数 (2)	[19]	> 警告
6-76	端子 45 输出总线控制	[2]	> 无奇偶校验, 2 个停止位	9-82	已定义参数 (3)	[20]	> 报警 (跳闸)
6-77	端子 45 输出最大标定	[3]	> 无奇偶校验, 2 个停止位	9-83	已定义参数 (4)	[21]	> 报警 (跳闸锁定)
6-78	端子 45 输出总线控制	[4]	最小响应延迟	9-84	已定义参数 (5)	[22]	> 比较器 0
6-79	模拟/数字输出 42	8-35	最大响应延迟	9-90	已更改参数 (1)	[23]	> 比较器 1
6-90	端子 42 模式	8-36	过程 PID 比例增益 (最小参考值)	9-92	已更改参数 (2)	[24]	> 比较器 2
6-91	端子 42 模拟输出	8-37	过程 PID 比例增益 (最大参考值)	9-93	已更改参数 (3)	[25]	> 比较器 3
6-92	端子 42 数字输出	8-43	过程 PID 比例增益 (最大参考值)	9-94	已更改参数 (4)	[26]	> 逻辑规则 0
6-93	端子 42 输出最小标定	8-50	过程 PID 前馈源	9-99	已更改参数 (5)	[27]	> 逻辑规则 1
6-94	端子 42 输出最大标定	8-51	快速停止选择	12-0*	以太网	[28]	> 逻辑规则 2
6-96	端子 42 输出总线控制	8-52	直流制动选择	12-0*	IP 设置	[29]	> 逻辑规则 3
6-98	变频器型号	8-53	启动选择	12-00	IP 地址分配	[33]	> 数字输入 D118
7-0*	速度 PID 控制	8-54	反向选择	12-01	IP 地址	[34]	> 数字输入 D119
7-00	速度 PID 反馈源	8-55	菜单选择	12-02	子网掩码	[35]	> 数字输入 D127
[1]	> 无功能	8-56	预置参考值选择	12-03	默认网关	[36]	> 数字输入 D129
[2]	> M08 102	8-57	Profidrive OFF2 选择	12-04	DHOP 服务器	*[39]	> 启动命令
[3]	> M08 103	8-58	Profidrive OFF3 选择	12-05	租约到期	[40]	> 变频器已停止
[6]	> 模拟输入 53	PGD	前馈	12-06	名称服务器	[42]	> 自动复位跳闸
[7]	> 模拟输入 54	7-46	过程 PID 前馈正常/反向控制	12-07	域名	[51]	> 比较器 4
[8]	> 模拟输入 55	7-47	过程 PID 前馈	12-08	主机名	[52]	> 比较器 5
[9]	> 频率输入 33	7-48	速度 PID 比例增益			[60]	> 逻辑规则 4
*[20]	> 无						

[61]	>逻辑规则 5<	14-15	借能 运行跳闸恢复级别	14-65	速度降容空载时间补偿	16-18	电机发热	18-9*	PID 读数
[83]	>断裂皮带<	14-20	复位功能	14-8*	选项	16-22	转矩 [%]	18-90	过程 PID 错误
13-02	停止事件	[0]	>手动复位<	14-89	选项检测	16-30	变频器状态	18-91	过程 PID 输出
[1]	>打开<	[2]	>自动复位 x 1<	14-90	故障设置	16-33	直流回路电压	18-92	过程 PID 相位输出
13-03	复位 SLO<	[3]	>自动复位 x 2<	15-*	故障级别	16-34	制动能量/2 分钟	18-93	过程 PID 增益标定输出
[10]	>不要复位 SLO<	[4]	>自动复位 x 3<	15-*	变频器信息	16-35	散热器温度	22-*	应用 功能
[1]	>复位 SLO<	[5]	>自动复位 x 4<	15-61	选项软件版本	16-36	逆变器热保护	22-4*	睡眠模式
13-1*	比较器	[6]	>自动复位 x 5<	15-62	选项订购号	16-37	逆变器额定 电流	22-40	最短运行时间
13-10	比较器操作数	[7]	>自动复位 x 6<	15-63	选项序列号	16-38	逆变器最大 电流	22-41	最短睡眠时间
13-11	比较器运算符	[8]	>自动复位 x 7<	15-70	插槽 A 中的选项	16-39	条件控制器状态	22-43	唤醒速度 [Hz]
13-12	比较值	[9]	>自动复位 x 8<	15-71	插槽 A 选项的软件版本	16-5*	参考和反馈	22-44	唤醒参考值/反馈差值
13-2*	计时器	[10]	>自动复位 x 9<	15-0*	运行数据	16-50	外部参考值	22-45	给定值提高
13-20	SL 控制器定时器	[11]	>自动复位 x 10<	15-01	运行时间	16-52	反馈 [单位]	22-46	最长提高时间
13-4*	逻辑规则	[12]	>自动复位 x 15<	15-02	千瓦/时计数器	16-57	反馈 [RPM]	22-47	睡眠速度 [Hz]
13-40	逻辑布尔值 1	[13]	>自动复位 x 20<	15-04	加电次数	16-6*	输入和输出	22-6*	断裂皮带检测
13-41	逻辑布尔值 1	[14]	>无限自动复位<	15-05	过温次数	16-60	数字输入	22-60	断裂皮带转矩
13-42	逻辑布尔值 2	[15]	>上电时复位<	15-06	复位能耗时间	16-61	端子 53 设置	22-61	断裂皮带转矩
13-43	逻辑运算符 2	[16]	>0-600 s< *10 s	15-07	复位运行时间	16-62	端子 53 设置	22-62	断裂皮带延迟
13-44	逻辑布尔值 3	14-21	工作模式	15-3*	报警记录	16-63	端子 54 设置	30-2*	特殊功能
13-5*	状态	14-22	*[0] >正常运行<	15-31	报警记录: 故障错误代码	16-64	模拟输入 AI54	30-20	高级 启动功能
13-51	SL 控制器事件	[2]	>初始<	15-31	InternalFaultReason	16-65	模拟输入 AI54	30-21	高启动转矩时间 [s]
13-52	SL 控制器操作	14-24	转矩极限跳闸延迟	15-4	变频器标识	16-66	数字输出	30-22	高启动转矩保护
14-*	特殊功能	14-25	转矩极限跳闸延迟	15-40	FC 类型	16-67	脉冲输出	30-23	转子堵转保护
14-01	开关频率	14-26	跳闸<	15-41	功率范围	16-68	脉冲输入 29 [Hz]	32-*	运动控制参数设置
[0]	>Ran5<	14-27	*[1] >警告或跳闸<	15-42	电压	16-69	脉冲输入 33 [Hz]	32-11	用户单位的分子
[1]	>Ran5<	[0]	>警告或跳闸<	15-43	软件版本	16-70	端子 29 脉冲输出 [Hz]	32-12	用户单位的分母
[2]	>2.0 kHz<	[1]	>警告或跳闸<	15-44	订购类型代码	16-71	继电器输出	32-67	所允许的最大位置误差
[3]	>3.0 kHz<	[2]	>警告或跳闸<	15-45	实际类型代码字符串	16-72	计数器 A	32-69	PID 采样时间
[4]	>4.0 kHz<	[3]	>警告或跳闸<	15-46	变频器订购号	16-73	计数器 B	32-80	允许的最大速度
[5]	>5.0 kHz<	[4]	>警告或跳闸<	15-48	LOP Id 号	16-79	模拟输出 A045	32-81	最短加速时间
[6]	>6.0 kHz<	14-3*	电流极限控制器	15-49	控制卡软件标志	16-8*	现场总线/FC 端口	33-00	运动控制参数设置
[7]	>8.0 kHz<	14-30	电流控制器比例	15-50	功率卡软件标志	16-80	控制字符 1 信号	33-01	归位偏移
[8]	>10.0 kHz<	14-31	电流控制器积分	15-51	变频器序列号	16-82	总线设定 A 信号	33-02	归位运动的加速度
[9]	>12.0 kHz<	14-32	电流极限控制器, 滤波器时间	15-52	功率卡序列号	16-84	通讯 选项状态字	33-03	归位运动的速度
[10]	>16.0 kHz<	14-40	能量优化	15-53	功率卡序列号	16-85	FC 控制字 1	33-04	归位运行类型
14-03	超调	14-41	AEO 最小磁化	15-60	选项标识	16-86	FC 参考值 1	33-41	负向软件终止极限
[0]	>关闭<	14-5*	环境	15-9*	参数信息	16-90	报警字	33-42	正向软件终止极限
[1]	>打开<	14-50	频率干扰滤波器	15-92	已定义参数	16-91	报警字 2	33-43	正向软件终止极限已激活
14-07	空载时间补偿	14-51	直流回路电压补偿	15-97	应用类型	16-92	警告字	33-44	正向软件终止极限已激活
14-08	阻抗增益因子	14-52	风扇控制	15-98	变频器标识	16-93	警告字 2	33-47	目标窗口的大小
14-09	空载时间偏置电流水平	[5]	>常开模式<	15-99	参数元数据	16-94	扩展 状态字	34-01	P0D 1 写入 MCO
14-1*	主电源开关	[6]	>变频模式<	16-*	数据表	17-*	反馈选项	34-02	P0D 2 写入 MCO
14-10	主电源故障	[7]	>逆变频器启动时闭合, 否则断开模式<	16-0*	一般状态	17-60	反馈方向	34-03	P0D 3 写入 MCO
[0]	>无功能<	[8]	>变频模式<	16-01	控制字 [单位]	17-61	反馈信号监测	34-04	P0D 4 写入 MCO
[1]	>受控减速<	14-55	输出滤波器	16-02	参考值 [%]	17-1*	增量编码器接口	34-05	P0D 5 写入 MCO
[2]	>惯性停车<	14-63	最小开关频率	16-03	状态字	17-10	信号类型	34-06	P0D 6 写入 MCO
[3]	>借能运行, 跳闸<	[2]	>2.0 kHz<	16-05	实际转速值 [%]	17-11	分辨率 (PPR)	34-07	P0D 7 写入 MCO
[4]	>借能运行, 跳闸<	[3]	>3.0 kHz<	16-09	自定义读数	17-5*	旋转变压器接口	34-08	P0D 8 写入 MCO
[5]	>借能运行, 跳闸<	[4]	>4.0 kHz<	16-1*	电机状态	17-50	极数	34-09	P0D 9 写入 MCO
[6]	>报警<	[5]	>5.0 kHz<	16-10	功率 [kW]	17-51	输入电压	34-10	P0D 10 写入 MCO
[7]	>借能运行, 跳闸并恢复<	[6]	>6.0 kHz<	16-11	功率 [hp]	17-52	输入频率	34-21	P0D 1 从 MCO 读取
14-11	主电源故障时的主电源电压	[7]	>8.0 kHz<	16-12	电机电压	17-53	变压比	34-22	P0D 2 从 MCO 读取
14-12	输入缺相功能	[8]	>10.0 kHz<	16-13	频率	17-56	编码器模拟 分辨率	34-23	P0D 3 从 MCO 读取
[0]	>跳闸<	[9]	>12.0 kHz<	16-14	电机电流	17-59	变频器接口	33-24	P0D 4 从 MCO 读取
[1]	>警告<	[10]	>16.0 kHz<	16-15	频率 [%]	18-*	监视和应用	33-25	P0D 5 从 MCO 读取
[2]	>禁用<	14-64	空载时间补偿零电流水平	16-16	转矩 [Nm]			33-26	P0D 6 从 MCO 读取

33-27 PCD 7 从 MCO 读取
 33-28 PCD 8 从 MCO 读取
 33-29 PCD 9 从 MCO 读取
 33-30 PCD 10 从 MCO 读取
 34-56 跟踪错误
37- 应用设置**
37-0* ApplicationMode
 37-00 应用模式
37-2* 中央卷绕
 37-20 卷绕器模式选择
 37-21 张力给定值
 37-22 锥度给定值
 37-23 非整卷直径值
 37-24 卷芯 1 直径
 37-25 卷芯 2 直径
 37-26 卷绕器启动速度
 37-27 TLD 下限
 37-28 TLD 上限
 37-29 TLD 计时器
 37-30 TLDOnDelay
 37-31 直径极限检测器
 37-32 初始直径测量
 37-33 直径测量输入
 37-34 卷芯处读数
 37-35 整卷处读数
 37-36 张力给定值输入
 37-37 锥度给定值输入
 37-38 张力反馈输入
 37-39 张力反馈类型
 37-40 中央卷绕命令来源
 37-41 直径变化率
 37-42 锥度张力变化率
 37-43 直径计算器最小速度
 37-44 生产线前馈加速度
 37-45 生产线速度来源
 37-46 卷绕器速度匹配标定
 37-47 张力 PID 模式
 37-48 张力 PID 比例增益
 37-49 张力 PID 积分时间
 37-50 张力 PID 积分时间
 37-51 张力 PID 输出极限
 37-52 张力 PID 微分增益极限
 37-53 张力 PID 防积分饱和
 37-54 卷绕器反向点动
 37-55 卷绕器正向点动
 37-56 新直径选择
 37-57 张力“开” / “关”
 37-58 卷芯选择
 37-59 直径重设

6 应用示例

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																																		
<table border="1"> <tr><th colspan="2">FC</th></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>31</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>45</td></tr> </table>	FC		+24 V	12	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	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	130BD063.11	1-29 自动电动机调整 (AMA)	[1] 启用完整 AMA
	FC																																				
	+24 V	12																																			
	D IN	18																																			
	D IN	19																																			
	COM	20																																			
	D IN	27																																			
	D IN	29																																			
	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																																				
5-12 端子 27 数字输入	[2]* 惯性停车反逻辑																																				
* = 默认值																																					
说明/备注: 参数组 1-2* 电机数据必须根据电机来设置																																					
																																					
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																																		
<table border="1"> <tr><th colspan="2">FC</th></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>31</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>45</td></tr> </table>	FC		+24 V	12	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	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	130BD064.11	6-10 端子 53 低电压	0.07 V*
	FC																																				
	+24 V	12																																			
	D IN	18																																			
	D IN	19																																			
	COM	20																																			
	D IN	27																																			
	D IN	29																																			
	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																																				
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 6.2 模拟速度参考值 (电压)

		参数																																			
		功能	设置																																		
<table border="1"> <tr><th colspan="2">FC</th></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>31</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>45</td></tr> </table>	FC		+24 V	12	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	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	130BD065.11	6-12 端子 53 低电流	4 mA*
	FC																																				
	+24 V	12																																			
	D IN	18																																			
	D IN	19																																			
	COM	20																																			
	D IN	27																																			
	D IN	29																																			
	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																																				
6-13 端子 53 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																																		
<table border="1"> <tr><th colspan="2">FC</th></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>31</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>45</td></tr> </table>	FC		+24 V	12	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	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	130BD066.11	5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动
	FC																																				
	+24 V	12																																			
	D IN	18																																			
	D IN	19																																			
	COM	20																																			
	D IN	27																																			
	D IN	29																																			
	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																																				
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																																				
* = 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

		参数	
		功能	设置
	130BD067.11	5-11 端子 19 数字输入	[1] 复位
		* = 默认值	
		说明/备注:	

表 6.5 外部报警复位

		参数	
		功能	设置
	130BB068.11	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 6.6 速度参考值 (使用手动电位计)

		参数	
		功能	设置
	130BD150.11	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 0	
	13-52 条件控制 器动作	[32] 数字输 出 A 置为低	
	5-40 继电器功 能	[80] SL 数 字输出 A	
	* = 默认值		
	说明/备注:		

表 6.7 使用 SLC 设置继电器

		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 6.8 加速/减速

		参数	
		功能	设置
		1-90 电动机热 保护	[2] 热敏电 阻跳闸
		1-93 热敏电阻 源	[1] 模拟输 入 53
		6-19 Terminal 53 mode	[1] 电压
		* = 默认值	
		说明/备注: 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。	

表 6.9 电机热敏电阻

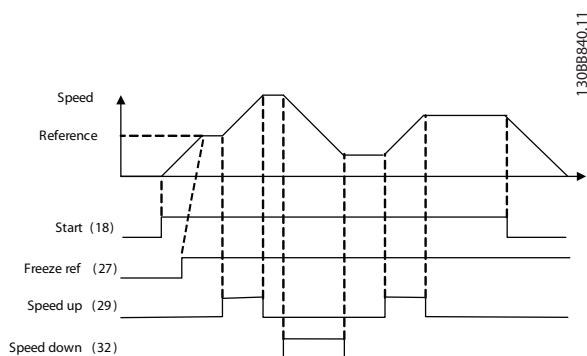
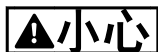


图 6.1 加速/减速



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 诊断和故障排除

7.1 警告和报警类型

警告/报警类型	说明
警告	警告表示出现可能导致报警的异常运行条件。当异常状况消失后，将停止警告。
报警	报警表示出现需要立即干预的故障。报警始终伴随跳闸或跳闸锁定。必须在报警后将变频器复位。 可通过 4 种方式之一复位变频器： <ul style="list-style-type: none"> • 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

跳闸

跳闸是变频器中止操作以防止损坏变频器和其他设备的操作。出现跳闸时，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。清除故障状态后，变频器即准备好复位。

跳闸锁定

跳闸锁定是变频器中止操作以防止损坏变频器和其他设备的操作。当出现跳闸锁定时，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。仅当发生可能损坏变频器或其他设备的严重故障时，变频器才会启动跳闸锁定操作。清除故障后，在复位变频器之前，必须关闭然后重新打开输入电源。

7.2 警告和报警显示

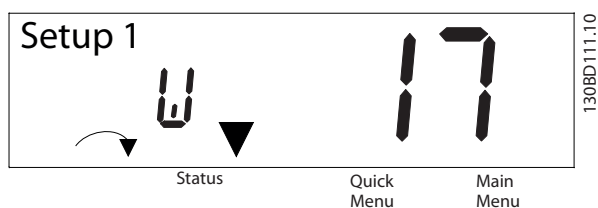


图 7.1 警告和报警显示

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。

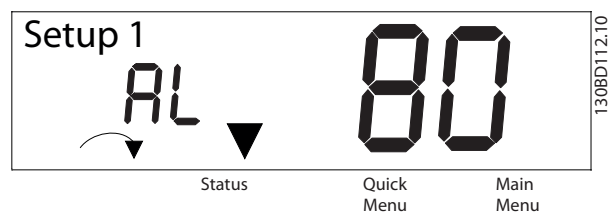


图 7.2 报警/跳闸锁定报警

除了变频器显示屏上的文字和报警代码外，还有 3 个状态指示灯。警告指示灯将在出现报警过程中变为黄色。报警指示灯将变为红色并在出现报警时闪烁。

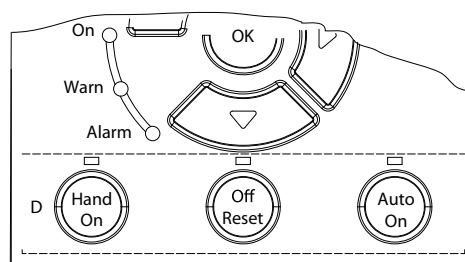


图 7.3 状态指示灯

7.3 警告和报警代码表

表 7.1 标记 (X) 表示发生了相关操作。警告优先于报警。

No.	说明	警告	报警	跳闸锁定	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 4-16 电动时转矩极限 或 4-17 发电时转矩极限 中的设置值。
13	过流	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。
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		联系 Danfoss。
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。

No.	说明	警告	报警	跳闸锁定	原因
65	控制卡温度	X	X	X	控制卡的切断温度为 80 °C。
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。可通过 0-07 <i>Auto DC Braking</i> 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。

借助串行总线或选配的现场总线可以读取报警字、警告字和扩展状态字来进行诊断。

7.4 错误代码列表

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

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 复制) 时出现。
87	无效 LCP 数据：将数据从 LCP 复制到变频器 (0-50 LCP 复制) 时出现。
88	LCP 数据不兼容：将数据从 LCP 复制到变频器 (0-50 LCP 复制) 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。
90	LCP、串行通讯或现场总线通信尝试同时更新相同参数。

表 7.2 错误代码列表

7.5 故障诊断

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。
	电动机惯性停车信号处于激活状态 (惯性停车)	检查 5-12 端子 27 数字输入端子 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	检查以下电流： <ul style="list-style-type: none"> 参考值信号是本地、远程还是总线参考值信号？ 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。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。
电动机运动方向错误	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	运行 1-06 顺时针方向	
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。
电动机速度不稳定	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 6-* 模拟 I/O 模式 中的设置。
电动机运行困难	可能的过磁化	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。

故障现象	可能原因	测试	解决办法
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依次调换一个位置：A 至 B、B 至 C，C 至 A。	如果不平衡现象随线缆转移，则说明是电源问题。检查主电源。
	变频器设备的问题	在变频器中将输入电源引线依次调换一个位置：A 至 B、B 至 C，C 至 A。	如果不平衡现象停留在同一输入端子上，则说明是设备问题。与供应商联系。
电机电流不平衡度过 3%	电机或电机接线问题	将电机输出接线依次调换一个位置：U 至 V、V 至 W、W 至 U。	如果不平衡现象跟随接线转移，则说明问题在电动机或电动机接线。检查电机和电机接线。
	变频器设备的问题	将电机输出接线依次调换一个位置：U 至 V、V 至 W、W 至 U。	如果不平衡现象停留在同一输出端子上，则说明是设备问题。与供应商联系。
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 超调 中关闭超调。	
		在 1-64 共振衰减 中增大共振衰减。	

表 7.3 故障诊断

8 规格

8.1 主电源 3x380-480 V AC

变频器 典型主轴输出 [kW]	HK37 0.37	HK55 0.55	HK75 0.75	H1K1 1.1	H1K5 1.5	H2K2 2.2	H3K0 3	H4K0 4	H5K5 5.5	H7K5 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 (3x380-440V) [A]	1.2	1.7	2.2	3	3.7	5.3	7.2	9	12	15.5
持续 (3x441 - 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 (3x380-440V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.6	3.5	4.7	6.3	8.3	11.2	15.1
持续 (3x441 - 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 8.1 主电源 3x380 - 480 V AC - 重工况¹⁾

变频器 典型主轴输出 [kW]	H11K 11	H15K 15	H18K 18.5	H22K 22	H30K 30	H37K 37	H45K 45	H55K 55	H75K 75	
IP20	J4	J4	J5	J5	J6	J6	J6	J7	J7	
输出电流										
持续 (3x380-440V) [A]	23	31	37	42.5	61	73	90	106	147	
持续 (3x441 - 480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	77	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	64.0	79.8	103.1	
最大输入电流										
持续 (3x380 - 440 V) [A]	22.1	29.9	35.2	41.5	57	70.3	84.2	102.9	140.3	
持续 (3x441 - 480 V) [A]	18.4	24.7	29.3	34.6	49.3	60.8	72.7	88.8	121.1	
间歇 (60 秒过载) [A]	33.2	44.9	52.8	62.3	85.5	105.5	126.3	154.4	210.5	
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	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 8.2 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 (3x380-440V) [A]	23	31	37	42.5	61	73	90	106	147
持续 (3x441 - 480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	77	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 值 (480 V AC) [kVA]	17.5	22.4	28.3	33.3	43.2	54.0	64.0	79.8	103.1
最大输入电流									
持续 (3x380-440V) [A]	22.1	29.9	35.2	41.5	57	70.3	84.2	102.9	140.3
持续 (3x441 - 480 V) [A]	18.4	24.7	29.3	34.6	49.3	60.8	72.7	88.8	121.1
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	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 8.3 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 (IE2/IE3 的分界线)。效率较低的电动机会增加变频器的功率损耗, 而效率较高者可以减小功率损耗。

适用于变频器冷却的尺寸确定。如果开关频率高于默认设置, 则功率损耗可能会上升。其中已包括 LCP 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。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)。

有关符合 EN 50598-2 的功率损耗数据, 请参考 www.danfoss.com/vltenergyefficiency

4) 对于 J1 至 J5 机箱类型, 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 机箱类型, 使用 33 米屏蔽电动机电缆在额定负载和额定频率下测量。有关能效等级的信息, 请参阅章 8.2.1 环境条件。有关部分负载损耗的信息, 请参阅 www.danfoss.com/vltenergyefficiency。

8.2 常规技术数据

主电源 (L1、L2、L3)

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

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%
主电源各相之间的最大临时不平衡	额定供电电压的 3.0%
真实功率因数 (λ)	额定负载时 ≥ 0.9 标称值
位移功率因数 (cos φ)	接近 1 (> 0.98)
打开输入电源 L1、L2、L3 (上电) ≤ 7.5 kW	最多 2 次/分钟
打开输入电源 L1、L2、L3 (上电) (当功率为 11-75 kW 时)	最多 1 次/分钟

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	电源电压的 0 - 100%
输出频率	0 - 500 Hz
VVC ⁺ 模式下的输出频率	0 - 200 Hz
输出切换	无限制
加减速时间	0.05 - 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 ⁺ 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。

电缆的长度和横截面积¹⁾

最大电动机电缆长度, 屏蔽	50 m
最大电动机电缆长度, 非屏蔽	0.37 - 22 kW: 75 m, 30 - 75 kW: 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 8.1 至表 8.3。

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' NPN	> 直流 19 V
电压水平, 逻辑 '1' NPN	< 直流 14 V
最高输入电压	28 V 直流
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 kΩ

1) 也可以将端子 27 和 29 设为输出。

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, Ri	大约 10 kΩ
最大电压	-15 至 +20 V
电流水平	0/4 到 20 mA (可调节)
输入电阻, Ri	大约 200 Ω
最大电流	30 mA
模拟输入的分辨率	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。

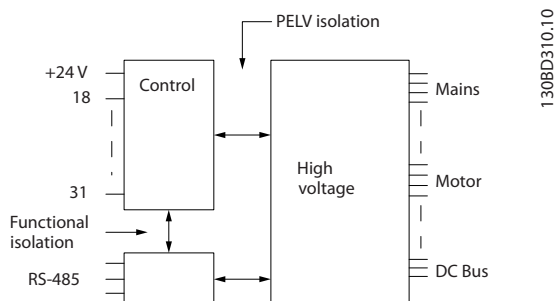


图 8.1 模拟输入

脉冲输入

可编程脉冲输入	2
脉冲端子号	29, 33
端子 29、33 的最大频率	32 kHz (推挽驱动)
端子 29、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”一节
最高输入电压	28 V 直流
输入电阻, Ri	大约 4 kΩ
脉冲输入精度 (0.1-1 kHz)	最大误差: 全范围的 0.1 %
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)
01 - 02/04 - 05 (常开) 时的最大端子负载 (AC-1) ¹⁾ (电阻性负载)	250 V AC, 3 A
01 - 02/04 - 05 (常开) 时的最大端子负载 (AC-15) ¹⁾ (cosφ 0.4 时的电感性负载)	250 V AC, 0.2 A
01 - 02/04 - 05 (常开) 时的最大端子负载 (DC-1) ¹⁾ (电阻性负载)	30 V DC, 2 A
01 - 02/04 - 05 (常开) 时的最大端子负载 (DC-13) ¹⁾ (电感性负载)	24 V 直流, 0.1 A
01 - 03/04 - 06 (常闭) 时的最大端子负载 (AC-1) ¹⁾ (电阻性负载)	250 V AC, 3 A
01 - 03/04 - 06 (常闭) 时的最大端子负载 (AC-15) ¹⁾ (cosφ 0.4 时的电感性负载)	250 V AC, 0.2 A
01 - 03/04 - 06 (常闭) 时的最大端子负载 (DC-1) ¹⁾ (电阻性负载)	30 V DC, 2 A
01 - 03 (常闭)、01 - 02 (常开) 时的最小端子负载	直流 24 V 10 mA, 交流 24 V 20 mA

1) IEC 60947 t 4 和 5

继电器的触点通过增强的绝缘措施与电路的其余部分电绝缘。

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)	额定速度的 ± 0.5%
速度精确度 (闭环)	额定速度的 ± 0.1%

所有控制特性都基于 4 极异步电机。

环境条件

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
符合 IEC 60068-2-43 H ₂ S 标准的测试方法 (10 天)	
环境温度 (在 60 AVM 开关模式下)	
- 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
- 在连续输出电流时	最高 45 °C
满负载运行时的最低环境温度	0 °C
降低性能运行时的最低环境温度	-10 °C
存放/运输时的温度	-25 到 +65/70 °C
不降容情况下的最高海拔高度	1000 m
降容情况下的最大海拔高度	3000 m
EMC 标准, 发射	EN 61800-3、EN 61000-3-2、EN 61000-3-3、EN 61000-3-11、 EN 61000-3-12、EN 61000-6-3/4、EN 55011、IEC 61800-3 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
EMC 标准, 安全性	EN 61000-4-3、EN 61000-4-4、EN 61000-4-5、EN 61000-4-6
能效等级 ¹⁾	IE2

1) 根据 EN50598-2 在以下情况下确定:

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

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。除非散热片的温度降到温度限值以下，否则过载温度无法复位。
- 变频器具有电机端子 U、V 和 W 发生短路时的保护功能。
- 如果主电源发生缺相，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。
- 变频器具有电机端子 U、V 和 W 产生接地故障时的保护功能。

8.3 熔断器

8.3.1 简介

建议在供电侧使用熔断器和/或断路器，以便在变频器内部的组件发生故障时防止维修人员受伤和设备损坏（第一故障）。



警告
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

设备、开关装置和机器等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。

表 8.4 中列出了经过测试的推荐的熔断器。

如果按照建议选择熔断器，则可将变频器可能遭受的损害限制在设备内部。



警告
如果出现故障或未遵循建议，则可能造成人员危险以及变频器和其他设备损坏。

8.3.2 符合 CE 标准



注意
必须使用熔断器或断路器，确保符合 IEC 60364 标准以获得 CE 认证。

Danfoss 建议在能够提供 100,000 A_{rms}（对称）电流的 380 - 480 V 电路（取决于变频器的额定电压）上使用表 8.4 中列出的熔断器。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 A_{rms}。

机箱类型	功率 [kW]	通过 CE 认证的熔断器
J1	0.37 - 1.1	gG-10
	1.5	
	2.2	
J2	3.0	gG-25
	4.0	
	5.5	
J3	7.5	gG-32
J4	11 - 15	gG-50
J5	18.5	gG-80
	22	
J6	30	gG-125
	37	
	45	
J7	55	aR-250
	75	

表 8.4 CE 熔断器，380 - 480 V，机箱类型 J1 - J7

8.4 连接紧固力矩

拧紧所有电气接头时，确保使用正确的扭矩。扭矩过低或过高都会导致电气连接不良。使用扭矩扳手可以确保施加正确的扭矩。

机箱类型	功率 [kW]	扭矩 [Nm]					
		主电源	电机	直流连接	制动	接地	继电器
J1	0.37 - 2.2	0.8	0.8	0.8	0.8	3	0.5
J2	3.0 - 5.5	0.8	0.8	0.8	0.8	3	0.5
J3	7.5	0.8	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	3.5	3.5	3.5	-	2.5	0.5
J7	55	12	12	12	-	2.5	0.5
J7	75	14	14	14	-	2.5	0.5

表 8.5 紧固力矩

索引

E

EMC..... 51

I

IEC 61800-3..... 20, 51

P

PELV..... 8, 40, 50

Profibus..... 31

R

RCD..... 19

串

串行总线..... 43

串行通讯..... 3, 22, 41

主

主电源 (L1、L2、L3)..... 48

主电源数据..... 46

主菜单..... 26

交

交流波形..... 3

供

供电电压..... 49

保

保护和功能..... 51

具

具备资质的人员..... 7

功

功率因数..... 20

噪

噪声隔离..... 19

在

在连接端子 27 的情况下执行 AMA..... 38

地

地线..... 19

复

复位..... 41, 51

外

外部互锁..... 14

外部控制器..... 3

多

多台变频器..... 20

安

安全性..... 8

安装..... 16

导

导航键..... 24

射

射频干扰滤波器..... 20

屏

屏蔽控制电缆..... 22

屏蔽电缆..... 19

应

应用示例..... 38

开

开环..... 50

快

快捷菜单..... 27

意

意外启动..... 7

感

感生电压..... 19

技

技术数据..... 48

接

接地..... 19, 20

接地三角形连接..... 20

接地回路..... 22

控		独	
控制卡, 24 V 直流输出.....	50	独立主电源.....	20
控制卡, RS-485 串行通讯.....	49	环	
控制卡性能.....	51	环境条件.....	50
控制特性.....	50	电	
控制电缆.....	22	电动机 线路.....	19, 20
控制端子.....	43	电动机保护.....	19, 51
控制系统.....	3	电动机状态.....	3
控制线路.....	19	电动机电缆之间.....	19, 20
操		电动机自动整定.....	14
操作键.....	24	电压水平.....	48
支		电机功率.....	19
支路保护.....	52	电机数据.....	15
放		电机电流.....	15
放电时间.....	7	电机输出.....	48
故		电气噪声.....	19
故障排除.....	41	电源连接.....	19
数		电缆长度.....	48
数字式显示屏.....	24	端	
数字输入.....	14, 48	端子紧固转矩.....	53
数字输出.....	50	端子设置.....	22
模		系	
模拟输入.....	49	系统反馈.....	3
模拟输出.....	49	线	
横		线缆规格.....	19
横截面积.....	48	继	
浮		继电器输出.....	50
浮动三角形连接.....	20	编	
漏		编程.....	14
漏电电流.....	7	能	
漏电电流 (>3.5 mA).....	19	能效.....	46, 47
热		能效等级.....	51
热敏电阻.....	40	脉	
熔		脉冲输入.....	49
熔断器.....	52	菜	
		菜单键.....	24

规

规格..... 16, 23, 46

警

警告和报警列表..... 43

认

认证..... 3

负

负载共享..... 7

跳

跳闸功能..... 19

转

转矩特性..... 48

输

输入信号..... 22

输入电源..... 19

输出电流..... 50

过

过载保护..... 19

远

远程命令..... 3

选

选配设备..... 3, 20

速

速度参考值..... 38

间

间隙要求..... 16

降

降容..... 16, 50, 51

高

高海拔..... 8

高电压..... 7



www.danfoss.com/fc360

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

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

