ENGINEERING
TOMORROW

操作指南

VLT® AQUA Drive FC 202 110-800 kW, Enclosures D9h-D10h and E5h-E6h

drives.danfoss.com | VLT®

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss A/S
6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss A/S

Danfoss Drives A/S

declares under our sole responsibility that the

Product category: Frequency Converter
Type designation(s): FC-202XYYYZZ**********

Character X: N or P
Character YYY: K25, K37, K55, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K, 30K, 37K, 45K, 55K, 75K, 90K, 110, 132, 150, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1M0, 1M2, 1M4
Character ZZ: S2, S4, T2, T4, T6, T7
* may be any number or letter indicating drive options which do not impact this DoC.
The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

Low Voltage Directive 2014/35/EU

EN61800-5-1:2007 + A1:2017	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

EMC Directive 2014/30/EU

EN61800-3:2004 + A1:2012	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods.

RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.

EN63000:2018	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Date: 2020.09.15 Place of issue:	Issued by	Date: 2020.09.15 Place of issue:	Approved by
Graasten, DK	**Signature:** **Name: Gert Kjær** **Title: Senior Director, GDE**	Graasten, DK	**Signature:** **Name: Michael Termansen** **Title: VP, PD Center Denmark**

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

Classified as Business

For products including available Safe Torque Off (STO) function according to unit typecode on the nameplate: **T or U at character 18 of the typecode.**

Machine Directive 2006/42/EC

EN/IEC 61800-5-2:2007 (Safe Stop function conforms with STO – Safe Torque Off, SIL 2 Capability)	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements – Functional

Other standards considered:

EN ISO 13849-1:2015 (Safe Stop function, PL d (MTTFd=14000 years, DC=90%, Category 3)	Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design
EN/IEC 61508-1:2011, EN/IEC 61508-2:2011 (Safe Stop function, SIL 2 (PFH = 1E-10/h, 1E-8/h for specific variants, PFD = 1E-10, 1E-4 for specific variants, SFF>99%, HFT=0))	Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems Part 1: General requirements Part 2: Requirements for electrical/ electronic / programmable electronic safety-related systems
EN/IEC 62061:2005 + A1:2013 (Safe Stop function, SILCL 2)	Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN/IEC 60204-1:2006 + A1:2009 (Stop Category 0)	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

For products including ATEX option, it requires STO function in the products. The products can have the VLT PTC Thermistor Card MCB112 installed from factory **(2 at character 32 in the typecode)**, or it can be separately installed as an additional part.

2014/34/EU - Equipment for explosive atmospheres (ATEX)

Based on EU harmonized standard:

EN 50495: 2010	Safety devices required for safe functioning of equipment with respect to explosion risks.

Notified Body:
PTB Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig,
has assessed the conformity of the "ATEX certified motor thermal protection systems" of Danfoss FC VLT Drives with Safe Torque Off function and has issued the certificate PTB 14 ATEX 3009.

目录

1 简介 8
1.1 其他资源 8
1.2 手册版本 8
1.3 批准和认证 8
1.4 处置 9

2 安全性 10
2.1 安全符号 10
2.2 具备资质的人员 10
2.3 安全事项 10

3 产品概述 13
3.1 预期用途 13
3.2 什么是变频器柜机? 13
3.3 变频器柜机内的选件位置 16
3.4 变频器标识 18
3.4.1 识别变频器及其选件 18
3.4.2 机箱规格标识 20
3.4.3 选件代码标识 20
3.5 D9h - D10h 和 E5h - E6h 机箱的额定功率和尺寸 24
3.6 控制室和本地控制面板 25
3.6.1 控制室概述 25
3.6.2 控制室门 26
3.6.3 本地控制面板 (LCP) 27
3.6.4 LCP 菜单 29

4 机械安装 31
4.1 提供的物品 31
4.2 分开装运 31
4.3 所需工具 32
4.4 存放 32
4.5 工作环境 32
4.5.1 工作环境概述 32
4.5.2 工作环境内的气体 32
4.5.3 工作环境内的灰尘 33
4.5.4 潜在爆炸环境 33
4.6 安装要求 34
4.7 冷却要求 34
4.8 气流流速 34
4.9 起吊变频器 36

4.10 组装分开装运的多个机柜 37
4.11 安装变频器柜机 39
4.11.1 制作电缆入口 39
4.11.2 安装带有背部风道冷却选件的变频器 40
4.11.3 将机柜固定到地面 40

5 电气安装 42
5.1 安全说明 42
5.2 符合 EMC 规范的安装 42
5.3 D9h 和 D10h 变频器柜机的接线原理图 46
5.4 E5h 和 E6h 变频器柜机的接线图 46
5.5 接线图交叉引用 48
5.6 分开装运线束 49
5.6.1 连接线束 49
5.6.2 D10h 线束 50
5.6.3 E5h 线束 54
5.6.4 E6h 线束 60
5.7 控制室接线 66
5.7.1 安全事项 66
5.7.2 控制室内部视图 67
5.7.3 控制端子 68
5.7.4 继电器端子 69
5.7.5 选件卡端子 69
5.7.6 选件接线概述 72
5.8 连接电机、主电源和接地电缆 79
5.8.1 电源布线和接地注意事项 79
5.8.2 连接到主电源 80
5.8.3 将变频器模块连接到电机 85
5.8.4 将正弦波滤波器连接到电机 87
5.8.5 将 dU/dt 滤波器连接到电机 89
5.8.6 接地 91
5.9 安装上游熔断器 92
5.9.1 推荐用于 IEC 型变频器的熔断器额定值 92
5.9.2 推荐用于 UL 型变频器的熔断器额定值 93
5.10 启用电机操作 94
5.11 选择电压/电流输入信号 94
5.12 设置 RS485 串行通讯 95
5.13 配置无源谐波滤波器 (PHF) 96
5.14 配置 dU/dt 滤波器 96
5.15 配置正弦波滤波器 96
5.16 MCCB 配置 96
5.17 Safe Torque Off (STO) 接线 97

6 启动前检查清单 98

7 调试 100
7.1 对变频器加电 100
7.2 设置变频器 100
7.2.1 参数概述 100
7.2.2 参数导航 101
7.2.3 设置开环应用示例 101
7.2.4 输入系统信息 102
7.2.5 配置自动能量优化 103
7.2.6 配置电机自整定 104
7.3 系统启动前测试 104
7.3.1 测试电机旋转 104
7.4 参数设置 105
7.4.1 参数设置概述 105

8 接线配置示例 106
8.1 应用示例 106
8.1.1 电机自整定 (AMA) 的接线配置 106
8.1.2 不使用 T27 的电机自整定 (AMA) 的接线配置 107
8.1.3 接线配置： 速度 107
8.1.4 接线配置： 反馈 110
8.1.5 接线配置： 运行/停止 112
8.1.6 接线配置： 启动/停止 114
8.1.7 接线配置： 外部报警复位 117
8.1.8 接线配置： RS485 117
8.1.9 接线配置： 电机热敏电阻 117
8.1.10 使用再生功能时的接线 118
8.1.11 用于带有智能逻辑控制的继电器设置的接线配置 119
8.1.12 用于潜水泵的接线配置 119
8.1.13 用于多泵控制器的接线配置 122
8.1.14 用于恒速泵/变速泵的接线配置 123
8.1.15 用于变频泵轮换的接线配置 124

9 维护、诊断和故障排除 125
9.1 维护和保养 125
9.2 状态信息 125
9.2.1 状态消息概述 125
9.2.2 状态消息 - 运行模式 125
9.2.3 状态消息 - 参考值位置 126
9.2.4 状态消息 - 工作状态 126
9.3 警告和报警 128

9.4 故障排查 152

10 规格 155

10.1 电气数据 155
10.1.1 电气数据，380 – 480 V AC 155
10.1.2 电气数据，525 – 690 V AC 160
10.2 主电源 164
10.3 电机输出和电机数据 165
10.3.1 电机输出 (U, V, W) 165
10.3.2 转矩特性 165
10.4 环境条件 165
10.5 控制电缆 166
10.6 控制输入/输出和控制数据 166
10.6.1 控制卡，USB 串行通讯 166
10.6.2 STO 端子 XD2.19（端子 XD2.19 为固定 PNP 逻辑） 166
10.6.3 控制卡，24 V 直流输出 167
10.6.4 控制卡，+10 V 直流输出 167
10.6.5 数字输出 167
10.6.6 数字输入 168
10.6.7 脉冲/编码器输入 168
10.6.8 控制特性 168
10.6.9 继电器输出端子 169
10.6.10 模拟输出 169
10.6.11 控制卡，RS485 串行通讯 170
10.6.12 控制卡性能 170
10.6.13 模拟输入 170
10.7 滤波器规格 171
10.7.1 无源谐波滤波器规格 171
10.7.2 进线电抗器规格 171
10.7.3 dU/dt 滤波器规格 172
10.7.4 正弦波滤波器规格 173
10.8 熔断器和断路器 174
10.8.1 熔断器类型 174
10.8.2 面板熔断器 174
10.8.3 熔断式隔离开关 175
10.8.4 非熔断式隔离开关 177
10.8.5 接触器熔断器 178
10.8.6 塑壳式断路器 179
10.9 机箱尺寸 180
10.9.1 底座尺寸 180
10.9.2 D9h 变频器柜机尺寸 181
10.9.3 D10h 变频器柜机尺寸 182

10.9.4 E5h 变频器柜机尺寸 183
10.9.5 E6h 变频器柜机尺寸 184
10.10 机箱气流 185
10.11 紧固件转矩额定值 185

11 附录 186
11.1 约定 186
11.2 缩略语 186
11.3 国际/北美默认参数设置 188
11.4 变频器选件的必需参数设置 189
11.5 框图 190
11.6 输入电源选件的功率损耗 193
11.6.1 接触器损耗 193
11.6.2 熔断式隔离开关损耗 194
11.6.3 非熔断式隔离开关损耗 195
11.6.4 MCCB 损耗 196
11.6.5 无源谐波滤波器损耗 197
11.6.6 dU/dt 滤波器损耗 198
11.6.7 正弦波滤波器损耗 199

1 简介

1.1 其他资源

此外还可以利用其他资源来了解高级变频器功能和编程。

- 编程指南更详细地介绍了如何使用参数，并且展示了许多应用示例。
- 设计指南 详细介绍了与设计电机控制系统相关的能力和功能。
- Safe Torque Off 操作指南提供与 Safe Torque Off 功能相关的规格、要求及安装说明。
- 还可从 Danfoss 获得补充资料和手册。

请参阅 https://www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation。

1.2 手册版本

我们将对本手册定期进行审核和更新。欢迎任何改进建议。

本手册的原语言为英语。

表 1: 手册和软件版本

版本	备注	软件版本
MO015505	第一版	3.31

1.3 批准和认证

以下列表是 Danfoss 变频器的型式认证和证书的可能选项：

有关变频器柜机的具体认证和证书，可查看变频器铭牌。有关更多信息，请联系当地的 Danfoss 办事处或合作伙伴。

热存储器保持要求

本变频器柜机符合 UL 508C 和 UL 61800-5-1 热存储器保持要求。本变频器柜机按照 UL508A 和 CSA 14 标准获得 UL 列名。有关 UL 508C 热存储器保留要求的详细信息，请参阅产品的专用设计指南中的“电机热保护”章节。

注意

输出频率极限

根据出口管制法规要求，变频器的输出频率被限制为 590 Hz。对于超过 590 Hz 的要求，请联系 Danfoss。

ADN 合规性

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

1.4 处置

装有电子元件的设备不能同生活垃圾一起处理。按照适用的地方法规单独回收。

2 安全性

2.1 安全符号

本手册使用了下述符号：

⚠ 危险 ⚠

表明某种危险情况，如果不避免该情况，将可能导致死亡或严重伤害。

⚠ 警告 ⚠

表明某种危险情况，如果不避免该情况，将可能导致死亡或严重伤害。

⚠ 注意 ⚠

表明某种危险情况，如果不避免该情况，将可能导致轻度或中度伤害。

注意

表明财产损失消息。

2.2 具备资质的人员

要顺利、安全地操作本设备，只有具备相关资质和技能的人员才能运输、存储、装配、安装、设置、调试、维护和停用本设备。

具有经证明的技能的人员：

- 指有资质的电气工程师，或者是经有资质的电气工程师培训过的人员，具有相应经验，能够按照相关法律和法规来操作装置、系统、设备和机械装置。
- 熟悉有关健康和安全/事故预防的基本法规。
- 已阅读并理解设备附带的所有手册中提供的安全规范，尤其是设备的操作指南中提供的操作说明。
- 熟悉与特定应用有关的一般标准和专门标准。

2.3 安全事项

⚠ 警告 ⚠

缺少安全意识

此文档提供了有关如何防止人身伤害和设备或系统损坏的重要信息。忽略它们将会导致死亡、人身伤害或严重的设备损坏。

- 确保完全理解相关应用中存在的危险和应采取的安全措施。

⚠ 警告 ⚠

放电时间

变频器包含直流回路电容器，如果使用了输入滤波器选件，则需要额外的电容器和感应器。即使变频器未通电，这些组件仍带电。即使警告指示灯熄灭，也可能存在高压。

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

- 停止电机。
- 断开交流主电源、永磁电机、远程直流回路电源（包括备用电池）、UPS 以及与其它变频器的直流回路连接。
- 请等待电容器完全放电。最短等待时间在“放电时间”表中指定，也可在变频器顶部的铭牌上看到。
- 在执行任何维护或修理作业之前，使用适当的电压测量设备，以确保电容器已完全放电。

表 2: 放电时间

电压 [V]	最短等待时间（分钟）	
	20	40
380 – 480	110 – 315 kW (150 – 450 hp)	355 – 560 kW (500 – 750 hp)
525 – 690	110 – 400 kW (125 – 400 hp)	450 – 800 kW (450 – 950 hp)

⚠ 警告 ⚠

高电压

交流变频器在连接到交流主电源输入时带有高电压。如果执行安装、启动和维护工作的人员缺乏资质，将可能导致死亡或严重伤害。

- 仅限具备资质的人员执行安装、启动和维护工作。

⚠ 警告 ⚠

意外启动

当变频器接通交流主电源、直流电源或负载共享时，电机可能会随时启动，从而导致死亡、重伤以及设备或财产损坏的风险。可通过激活外部开关、现场总线命令、从 LCP 或 LOP 提供输入参考值信号、通过使用 MCT 10 Set-up 软件的远程操作或消除故障状态后启动电机。

- 设置参数之前，按 LCP 上的 [Off]（停止）。
- 当出于确保人身安全目的而必须避免电机意外启动时，请将变频器与主电源断开。
- 检查变频器、电机和任何传动设备是否处于运行就绪状态。

⚠ 警告 ⚠

漏电电流危险

漏电电流超过 3.5 mA。未将变频器正确接地会导致死亡或严重伤害。

- 确保由经认证的电气安装人员将设备正确接地。

⚠ 警告 ⚠

旋转主轴

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。
- 按照本指南中的过程执行。

⚠ 注意 ⚠

高温表面

即使变频器断电后，其中含有的金属组件的温度仍很高。未遵循变频器上的高温符号（黄色三角形）会导致严重烧伤。

- 小心处理内部组件，比如母线，即使变频器断电后，它们可能仍极烫。
- 请勿触摸标有高温符号（黄色三角形）的外部区域。这些区域在变频器使用过程中和断电后一段时间内都很烫。

⚠ 注意 ⚠

内部故障危险

如果变频器关闭不当，其内部故障可能导致严重伤害。

- 接通电源前，确保所有安全盖板安装到位且牢靠固定。

3 产品概述

3.1 预期用途

注意

输出频率极限

根据出口管制法规要求，变频器的输出频率被限制为 590 Hz。对于超过 590 Hz 的要求，请联系 Danfoss。

变频器柜机是一种电机电子控制器，可将交流主电源输入转变为可变的交流波形输出。为了控制电机速度或转矩，输出的频率和电压会受到调节。根据具体配置，可独立使用变频器，也可作为更大设备或系统的一部分。变频器柜机适用于：

- 调节电机速度以对系统反馈或外部控制器的远程命令做出响应。
- 提供电机过载保护。
- 监控系统和电机状态。
- 使用可选的无源谐波滤波器或进线电抗器来减少谐波并提高功率因数。
- 降低电机噪声，使用可选的输出滤波器保护电机绝缘能力。
- 使用可选的共模滤波器降低轴承电流和轴电压。
- 使用可选的 dU/dt 滤波器降低电机电缆中的高频电磁噪声。
- 使用可选的正弦波滤波器提供正弦输出。

可按照当地法律和标准在居住、工业和商业环境中使用变频器柜机。请勿在不符合指定操作条件和环境的应用中使用此变频器。

注意

无线电干扰

在居住环境中，此产品会产生无线电干扰。

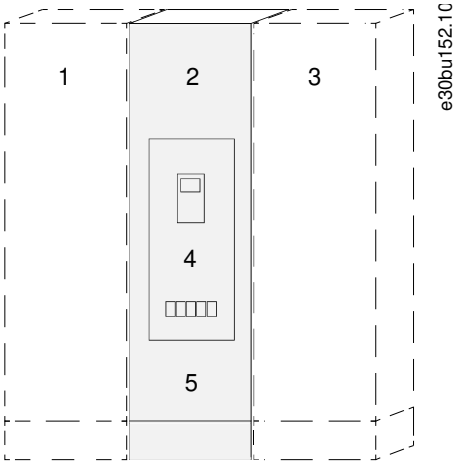
- 另外采取抑制措施。

3.2 什么是变频器柜机？

变频器柜机是一个装有 IP20（外壳防护等级）变频器的 IP21/54 (NEMA 1/12) 机箱，是整个系统的基础。共有四种变频器柜机型号，具有不同的功率额定值。

- D9h 型号： 110 – 160 kW (125 – 250 hp)
- D10h 型号： 200 – 400 kW (250 – 450 hp)
- E5h 型号： 355 – 630 kW (450 – 650 hp)
- E6h 型号： 500 – 800 kW (650 – 950 hp)

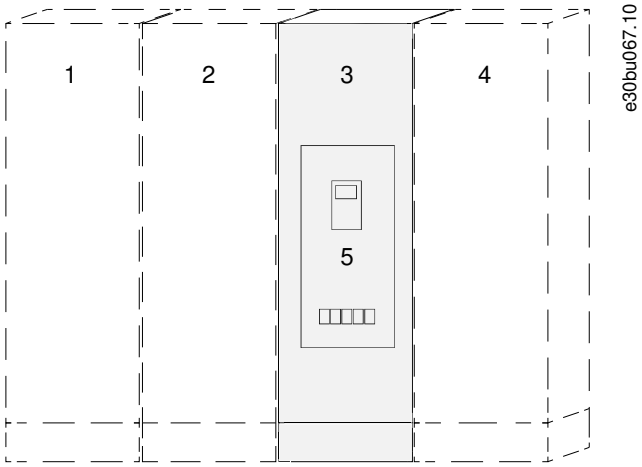
变频器柜机配有各种电源选件以及输入和输出滤波器，可构建由工厂制造的定制型变频器。一些选件和滤波器需要在变频器柜机的左侧或右侧连接更多机柜。这些可选机柜在图中用虚线表示，变频器柜机用阴影表示。



1 输入滤波器机柜（无源谐波滤波器或进线电抗器）	2 变频器柜机
3 正弦波机柜	4 控制室
5 输入电源选件 [1]	

[1] *D9h 机箱无需输入电源选件柜 – 输入电源选件放置在变频器柜机中。*

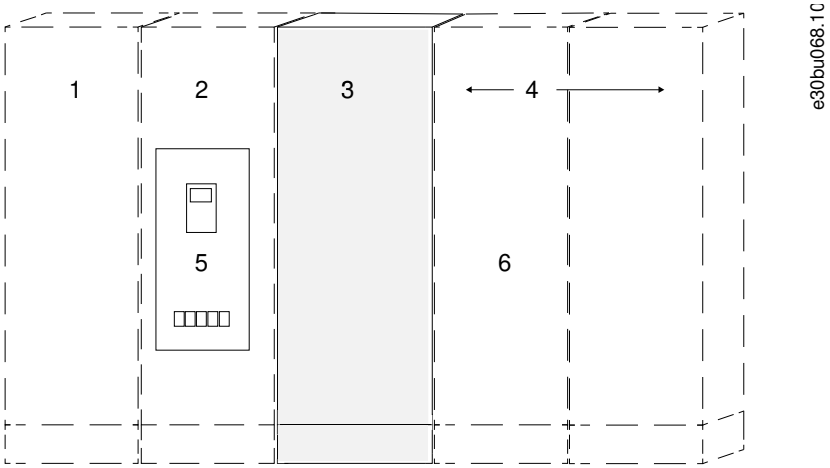
图解 1: D9h 变频器柜机的可能配置



1 输入滤波器机柜（无源谐波滤波器或进线电抗器）	2 输入电源选件柜 [1]
3 变频器柜机	4 正弦波滤波器机柜
5 控制室	

[1] *如果订购了多个输入电源选件，则 D10h 变频器柜机需要一个输入电源选件柜。否则，可将单个输入电源选件置于变频器柜机中的控制室下方。*

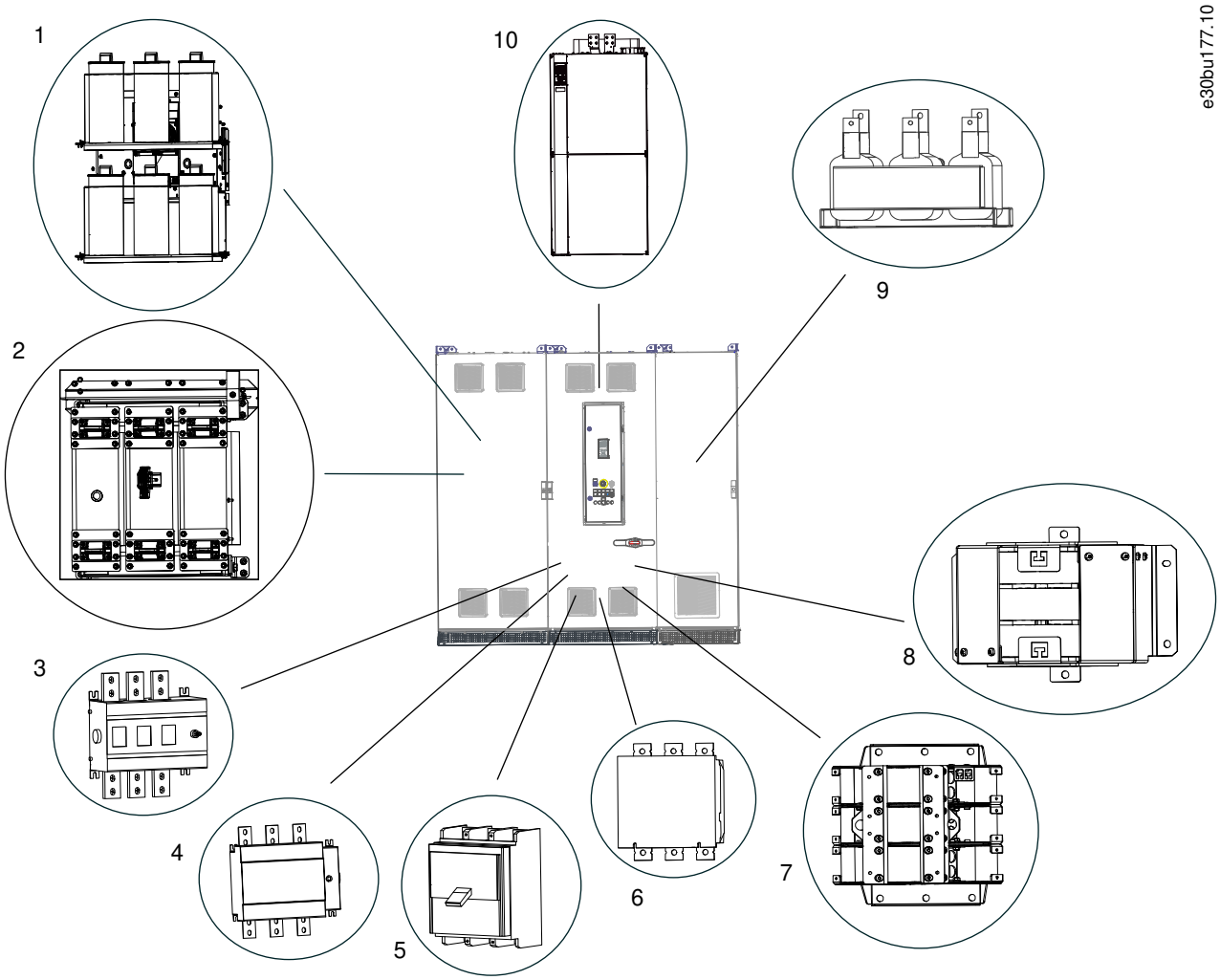
图解 2: D10h 变频器柜机的可能配置



1 输入滤波器机柜（无源谐波滤波器或进线电抗器）	2 输入电源选件柜
3 变频器柜机	4 正弦波滤波器机柜
5 控制室	6 dU/dt 滤波器机柜

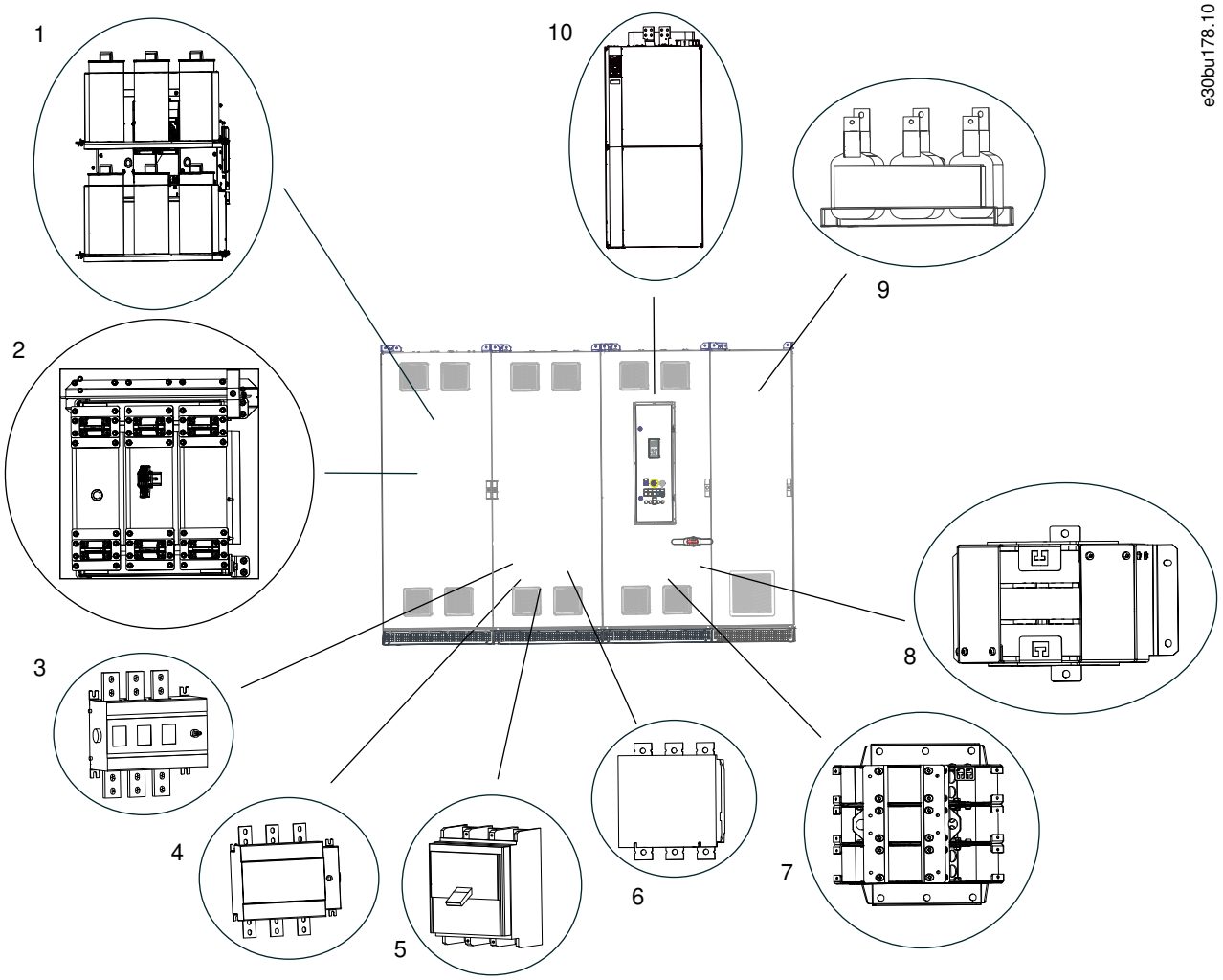
图解 3: E5h 或 E6h 变频器柜机的可能配置

3.3 变频器柜机内的选件位置



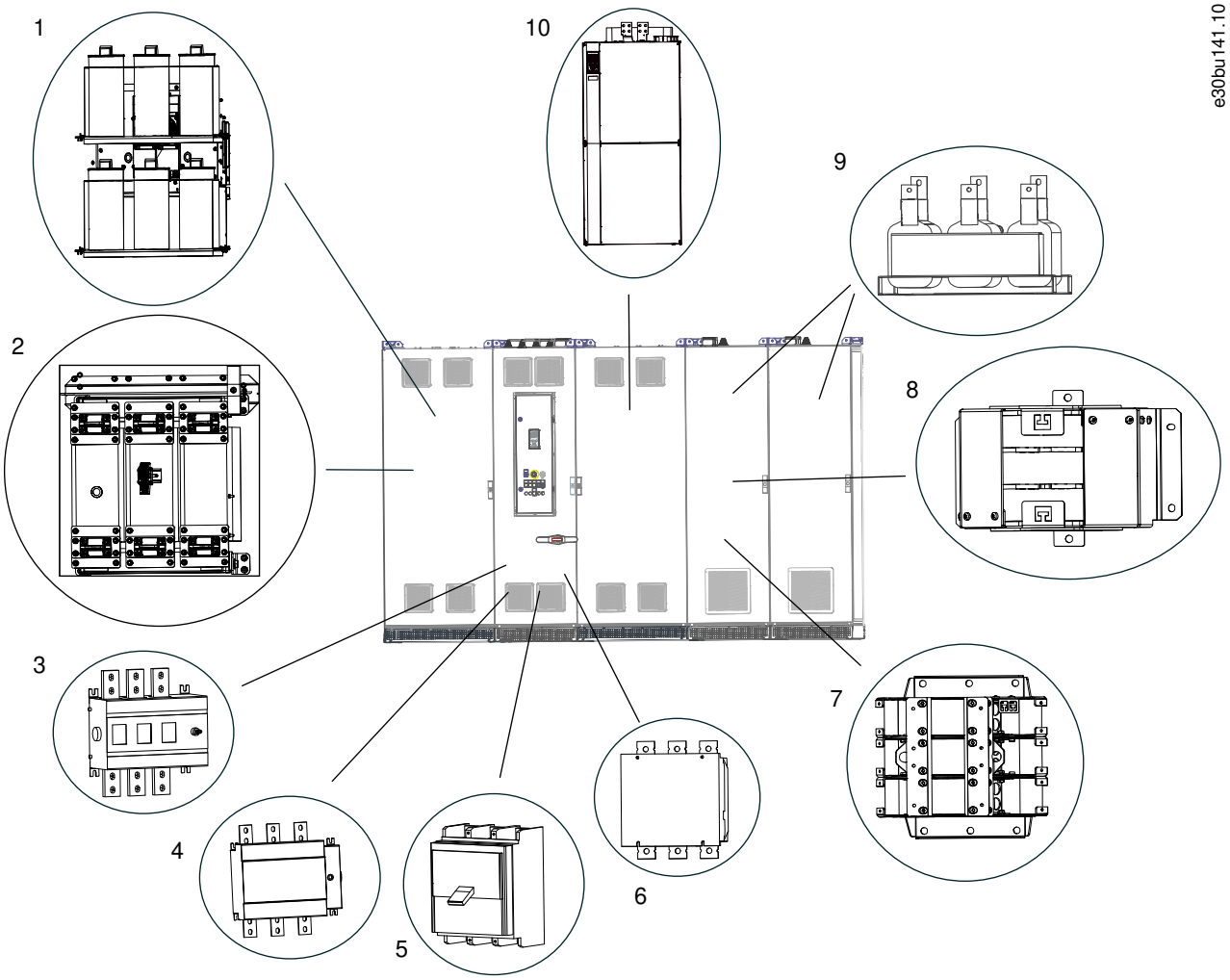
1 无源谐波滤波器 (PHF)	2 进线电抗器
3 非熔断式隔离开关	4 熔断式隔离开关
5 塑壳式断路器 (MCCB)	6 接触器
7 dU/dt 滤波器	8 共模滤波器
9 正弦波滤波器	10 变频器模块（功率额定值不同）

图解 4: D9h 机箱和可用选件的位置的图形表示



1 无源谐波滤波器 (PHF)	2 进线电抗器
3 非熔断式隔离开关	4 熔断式隔离开关
5 塑壳式断路器 (MCCB)	6 接触器
7 dU/dt 滤波器	8 共模滤波器
9 正弦波滤波器	10 变频器模块（功率额定值不同）

图解 5: D10h 机箱和可用选件的位置的图形表示



1 无源谐波滤波器 (PHF)	2 进线电抗器
3 非熔断式隔离开关	4 熔断式隔离开关
5 塑壳式断路器 (MCCB)	6 接触器
7 dU/dt 滤波器	8 共模滤波器
9 正弦波滤波器	10 变频器模块（功率额定值不同）

图解 6: E5h/E6h 机箱和可用选件的位置的图形表示

3.4 变频器标识

3.4.1 识别变频器及其选件

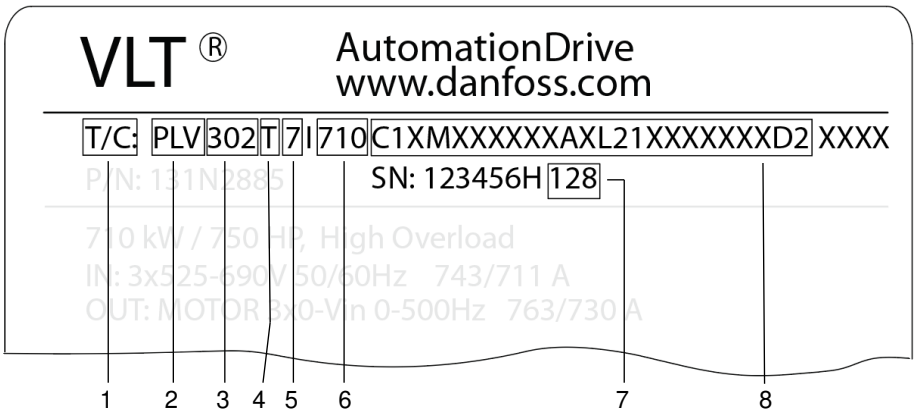
Context:

本指南中使用了机箱规格和特定选件，操作步骤或组件因变频器及其选件的不同而异。请按照以下步骤识别变频器柜机：

步骤

1. 找到铭牌上的类型代码（T/C）。铭牌位于变频器外部的底部格栅处或位于包含控制室的机柜门内。
2. 通过从类型代码获取以下信息来确定机箱类型：
   - **A** 产品组和变频器系列（字符 1 – 6）。
   - **B** 电压额定值（字符 8）。
   - **C** 型号/功率额定值（字符 10 – 12）。
3. 转到 table 3 并使用型号和电压额定值来查找机箱规格。
4. 从类型代码获取以下选件代码。
   - **A** 低谐波滤波器（字符 7）。
   - **B** 制动（字符 15）。
   - **C** 主电源（字符 16 – 17）。
   - **D** 输出滤波器（字符 18）。
   - **E** 附加空机柜（字符 19）。
   - **F** 电缆进入（字符 20）。
   - **G** 背部风道冷却（字符 22）。
   - **H** 辅助功能（字符 22 – 23）。
   - **I** 门装选件（字符 28 – 29）。
5. 使用选件代码，请参考 3.4.3 选件代码标识 来识别已安装的选件。

示例:



e30bu139.10

1 类型代码。	**2** 产品组（PLV = 变频器柜机）
3 变频器系列 • 102 = VLT® HVAC Drive • 202 = VLT® AQUA Drive • 302 = VLT® AutomationDrive	**4** 低谐波滤波器选件
5 主电源电压 • 4 = 380 – 480 V • 5 = 380 – 500 V • 6 = 525 – 690 V	**6** 型号/功率额定值
	8 选件代码

7 制造日期（wwy，其中，ww = 周，y = 年份的最后一个数字）	

图解 7: 使用铭牌查找机箱规格和安装的选件

3.4.2 机箱规格标识

表 3: 按变频器电压命名的型号

型号	机箱规格 (380 – 480 V)	机箱规格 (525 – 690 V)
N110	D9h	D9h
N132	D9h	D9h
N160	D9h	D9h
N200	D10h	D10h
N250	D10h	D10h
N315	D10h	D10h
N355	E5h	–
N400	E5h	D10h
N450	E5h	E5h
N500	E6h	E5h
N560	E6h	E5h
N630	–	E5h
N710	–	E6h
N800	–	E6h

3.4.3 选件代码标识

表 4: 低谐波滤波器选件代码

字符位置	选件代码	说明
7	T	无
	A	有源滤波器
	P	无源滤波器，THDi=5%，50 Hz
	H	无源滤波器，THDi=8%，50 Hz
	L	无源滤波器，THDi=5%，60 Hz
	U	无源滤波器，THDi=8%，60 Hz

表 5: 制动选件代码

字符位置	选件代码	说明
15	X	无制动 IGBT
	B	制动 IGBT
	T	Safe Torque Off
	U	制动 IGBT + Safe Torque Off

表 6: 主电源选件代码

字符位置	选件代码	说明
16 – 17	MX	无
	M1	熔断式隔离开关
	M2	非熔断式隔离开关
	M3	断路器 (MCCB)
	M4	接触器
	M5	交流电抗器
	M6	熔断器
	MA	熔断式隔离开关 + 接触器
	MB	非熔断式隔离开关 + 接触器
	MC	交流电抗器 + 熔断式隔离开关
	MD	交流电抗器 + 熔断式隔离开关 + 接触器
	ME	交流电抗器 + 非熔断式隔离开关
	MF	交流电抗器 + 断路器 (MCCB)
	MG	交流电抗器 + 接触器
	MH	交流电抗器 + 非熔断式隔离开关 + 接触器

表 7: 输出滤波器选件代码

字符位置	选件代码	说明
18	X	无
	D	dU/dt
	S	正弦波
	C	共模
	1	共模 + dU/dt
	2	共模 + 正弦波

表 8：附加机柜选件代码

字符位置	选件代码	说明
19	X	无
	4	400 mm (15.8 in)，左侧
	6	600 mm (23.6 in)，左侧
	A	400 mm (15.8 in)，右侧
	B	600 mm (23.6 in)，右侧

表 9：电缆进入选件代码

字符位置	选件代码	说明
20	X	底部
	T	顶部
	L	主电源顶部，电机底部
	M	主电源底部，电机顶部

表 10：辅助电源代码

字符位置	选件代码	说明
21	X	无电源
	1	外接 230 V 交流电源
	2	内部 230 V 交流电源
	4	内部 230 V 交流电源 + 内部 24 V 直流电源
	5	外接 230 V 交流电源 + 内部 24 V 直流电源
	6	外接 120 V 交流电源
	7	内部 120 V 交流电源
	8	内部 120 V 交流电源 + 内部 24 V 直流电源
	9	外接 120 V 交流电源 + 内部 24 V 直流电源

表 11：背部风道冷却选件代码

字符位置	选件代码	说明
22	X	底入顶出
	1	后入后出
	C	后入顶出
	D	底入后出
	N	无

表 12: 辅助功能选件代码

字符位置	选件代码	说明
23 – 24	XX	无辅助选件
	A1	交流插座+机柜灯
	A2	扩展的 I/O 端子
	A3	机柜加热器
	A4	电机加热器控制
	A5	绝缘监测器
	AA	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子
	AB	交流插座 + 机柜灯 + 机柜加热器
	AC	交流插座 + 机柜灯 + 电机加热器控制
	AD	交流插座 + 机柜灯 + 绝缘监测器
	AE	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器
	AF	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 电机加热器控制
	AG	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 绝缘监测器
	AH	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制
	AI	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 绝缘监测器
	AJ	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AK	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AL	交流插座 + 机柜灯 + 机柜加热器 + 电机加热器控制
	AM	交流插座 + 机柜灯 + 机柜加热器 + 绝缘监测器
	AN	交流插座 + 机柜灯 + 机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AO	交流插座 + 机柜灯 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AP	扩展 I/O 端子 + 机柜加热器
	AQ	扩展 I/O 端子 + 电机加热器控制
	AR	扩展 I/O 端子 + 绝缘监测器
	AS	扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制
	AT	扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 绝缘监测器
	AU	扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AV	扩展 I/O 端子 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AW	机柜加热器 + 电机加热器控制
	AX	机柜加热器 + 绝缘监测器
	AY	机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AZ	电机加热器控制 + 绝缘监测器

表 13: 门装选件代码

字符位置	选件代码	说明
28 – 29	XX	无
	D1	指示灯和复位按钮
	D2	紧急开关关闭 + 紧急按钮
	D3	带紧急按钮的 STO（无功能安全）
	D4	带紧急按钮的 STO/SS1 + 安全限制速度（TTL 编码器）
	D5	带紧急按钮的 STO/SS1 + 安全限制速度（HTL 编码器）
	DA	指示灯和复位按钮 + 紧急开关关闭和紧急按钮
	DB	指示灯和复位按钮 + 带紧急按钮的 STO（无功能安全）
	DC	指示灯和复位按钮 + 带紧急按钮的 STO/SS1 + 安全限制速度（TTL 编码器）
	DE	指示灯和复位按钮 + 带紧急按钮的 STO/SS1 + 安全限制速度（HTL 编码器）

3.5 D9h – D10h 和 E5h – E6h 机箱的额定功率和尺寸

表 14: D9h – D10h 和 E5h – E6h 机箱的额定功率和尺寸（标准配置）

变频器柜机	D9h	D10h	E5h	E6h
380 – 480 V 下的额定功率 [kW (hp)]	110 – 160 (150 – 250)	200 – 315 (300 – 450)	355 – 450 (500 – 600)	500 – 560 (650 – 750)
525 – 690 V 下的额定功率 [kW (hp)]	110 – 160 (125 – 200)	200 – 400 (250 – 400)	450 – 630 (450 – 650)	710 – 800 (750 – 950)
防护等级	IP21 (NEMA 1)/ IP54 (NEMA 12)	IP21 (NEMA 1)/ IP54 (NEMA 12)	IP21 (NEMA 1)/ IP54 (NEMA 12)	IP21 (NEMA 1)/ IP54 (NEMA 12)
变频器柜机	**D9h**	**D10h**	**E5h**	**E6h**
高度 [mm (in)] (1)	2100 (82.7)	2100 (82.7)	2100 (82.7)	2100 (82.7)
宽度 [mm (in)] (2)	400 (15.8)	600 (23.6)	600 (23.6)	800 (31.5)
深度 [mm(in)]	600 (23.6)	600 (23.6)	600 (23.6)	600 (23.6)
重量 [kg (lb)] (2)	280 (617)	355 (783)	400 (882)	431 (950)
输入滤波器机柜	**D9h**	**D10h**	**E5h**	**E6h**
高度 [mm (in)] (1)	2100 (82.7)	2100 (82.7)	2100 (82.7)	2100 (82.7)
宽度 [mm(in)]	400 (15.8)	400 (15.8)/600 (23.6)	600 (23.6)	600 (23.6)/800 (31.5)
深度 [mm(in)]	600 (23.6)	600 (23.6)	600 (23.6)	600 (23.6)
最大重量 [kg (lb)]	410 (904)	410 (904)/530 (1168)	530 (1168)	530 (1168)/955 (2105)
输入电源选件柜	**D9h**	**D10h**	**E5h**	**E6h**
高度 [mm (in)] (1)	–	2100 (82.7)	2100 (82.7)	2100 (82.7)
宽度 [mm(in)]	–	600 (23.6)	600 (23.6)	600 (23.6)

变频器柜机	D9h	D10h	E5h	E6h
深度 [mm(in)]	-	600 (23.6)	600 (23.6)	600 (23.6)
最大重量 [kg (lb)]	-	380 (838)	380 (838)	380 (838)
正弦波滤波器机柜	**D9h**	**D10h**	**E5h**	**E6h**
高度 [mm (in)] (1)	2100 (82.7)	2100 (82.7)	2100 (82.7)	2100 (82.7)
宽度 [mm(in)]	600 (23.6)	600 (23.6)	1200 (47.2)	1200 (47.2)
深度 [mm(in)]	600 (23.6)	600 (23.6)	600 (23.6)	600 (23.6)
最大重量 [kg (lb)]				
dU/dt 滤波器机柜	**D9h**	**D10h**	**E5h**	**E6h**
高度 [mm (in)] (1)	-	-	2100 (82.7)	2100 (82.7)
宽度 [mm (in)] (3)	-	-	400 (15.8)	400 (15.8)
深度 [mm(in)]	-	-	600 (23.6)	600 (23.6)
最大重量 [kg (lb)]	-	-	240 (529)	240 (529)
顶部入口/出口机柜	**D9h**	**D10h**	**E5h**	**E6h**
高度 [mm (in)] (1)	2100 (82.7)	2100 (82.7)	2100 (82.7)	2100 (82.7)
宽度 [mm (in)] (3)	400 (15.8)	400 (15.8)	400 (15.8)	400 (15.8)
深度 [mm(in)]	600 (23.6)	600 (23.6)	600 (23.6)	600 (23.6)
最大重量 [kg (lb)]	164 (362)	164 (362)	164 (362)	164 (362)

[1] *机柜的高度包括标准 100 mm (3.9 in) 底座。还可选择 200 mm (7.9 in) 或 400 mm (15.8 in) 底座。*

[2] *无选件。*

[3] *E5h 和 E6h 机柜包含 2 个正弦波机柜。提供的宽度是两个机柜的总宽度。*

3.6 控制室和本地控制面板

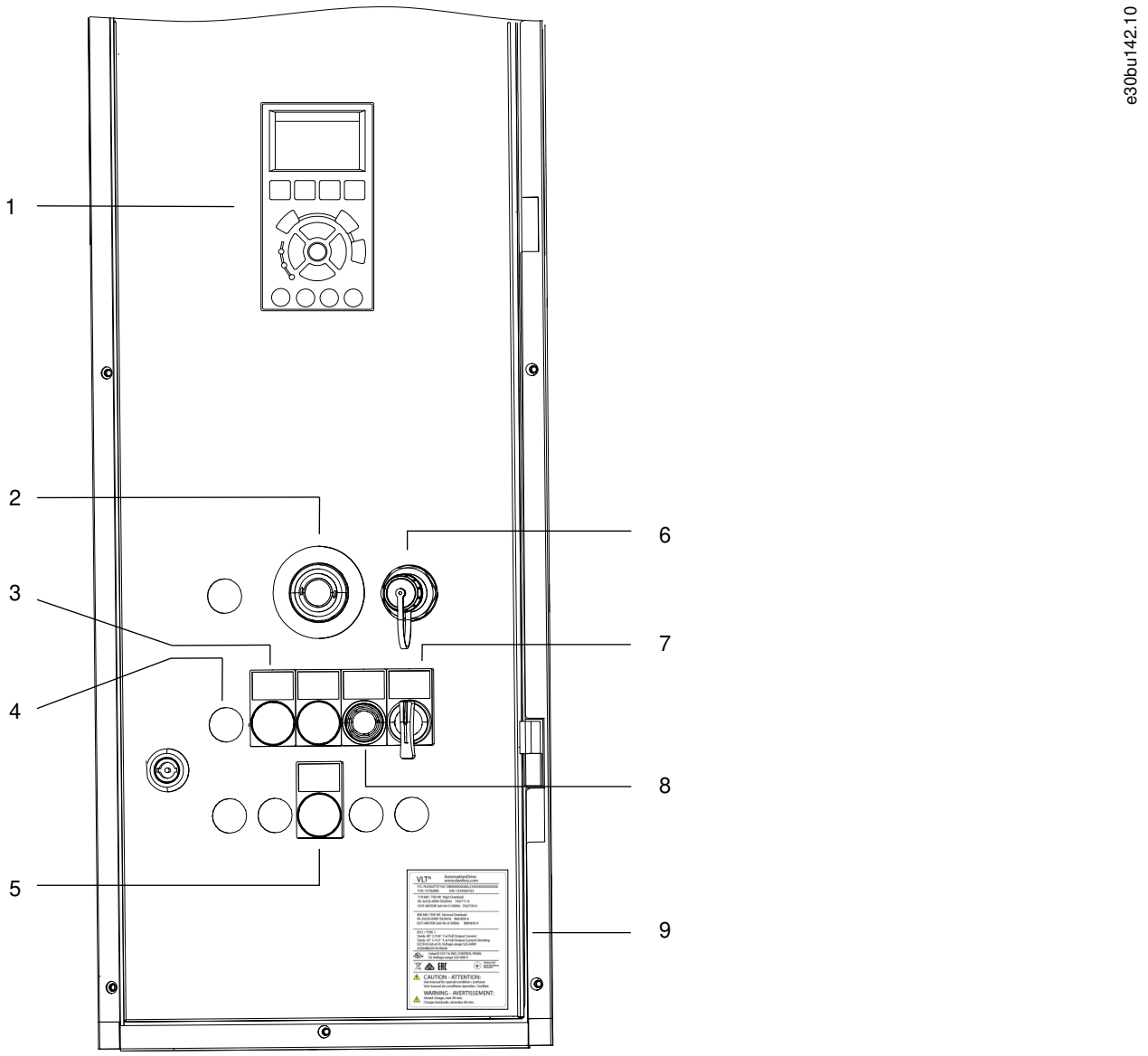
3.6.1 控制室概述

控制室是一个独立空间，不用打开变频器机箱即可进入。控制室包含以下组件：

- 本地控制面板 (LCP)。
- 用于选件卡的端子。
- 可选的辅助组件和相关线缆。
- 用于内部连接的端子。
- 用于控制线缆的端子。
- 产品铭牌。
- 按钮和指示灯（外门上）。

有关接线和端子说明，请参阅 5.7.2 控制室内部视图。

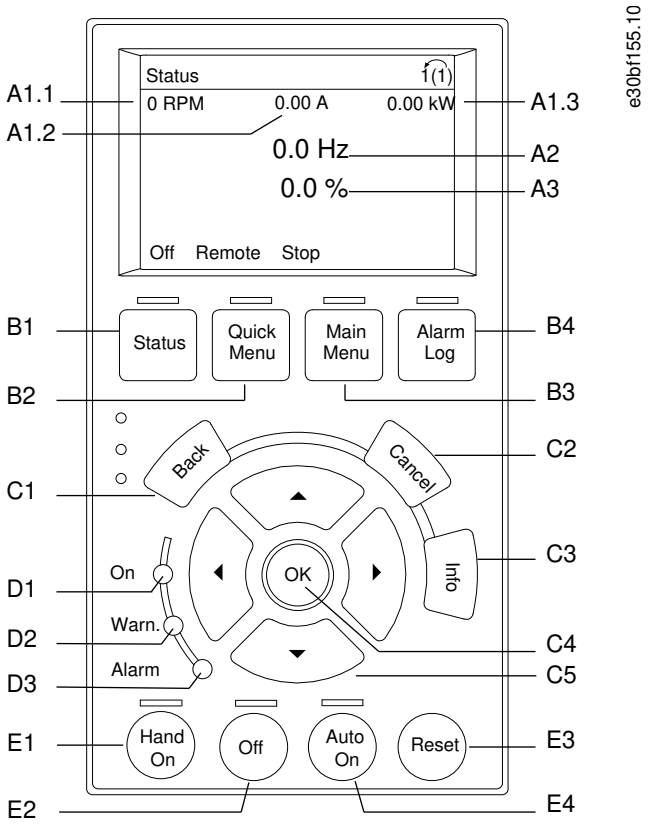
3.6.2 控制室门



1	本地控制面板 (LCP)	2	紧急按钮
3	故障指示灯	4	运行指示灯
5	绝缘故障指示灯	6	USB 插槽
7	0 - 1 启动开关	8	复位按钮
9	铭牌		

图解 8: 控制定外门（图中示出了所有选件）

3.6.3 本地控制面板 (LCP)



图解 9: 图形化本地控制面板 (LCP)

A. 显示区

每个显示读数都有一个与之关联的参数。请参阅 table 15。LCP 上显示的信息可以根据具体应用进行定制。请参考“LCP 菜单”一节中的 My Personal Menu（我的个人菜单）。

表 15: LCP 显示区

编号	参数	默认设置
A1.1	*参数 0-20 Display Line 1.1 Small（显示行 1.1（小））*	Reference [Unit]（参考值 [单位]）
A1.2	*参数 0-21 Display Line 1.2 Small（显示行 1.2（小））*	Analog input 53 [V]（模拟输入 53 [V]）
A1.3	*参数 0-22 Display Line 1.3 Small（显示行 1.3（小））*	Motor Current [A]（电机电流 [A]）
A2	*参数 0-23 Display Line 2 Large（显示行 2（大））*	Frequency [Hz]（频率 [Hz]）
A3	*参数 0-24 Display Line 3 Large（显示行 3（大））*	Feedback [Unit]（反馈 [单位]）

B. 菜单键

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

表 16: LCP 菜单键

编号	按键	功能
B1	Status（状态）	显示运行信息。
B2	Quick Menu（快捷菜单）	可以访问用于初始设置指导的参数。还提供详细的应用步骤。请参考“LCP 菜单”一节中的 Quick Menu（快捷菜单）模式。
B3	Main Menu（主菜单）	可访问所有参数。请参考“LCP 菜单”一节中的 Main Menu（主菜单）模式。
B4	Alarm Log（报警记录）	显示出当前警告和最近 10 个报警的列表。

C. 导航键

导航键用于设置功能和移动屏幕光标。在本地（手动）操作模式下，还可以使用导航键来执行速度控制。显示屏的亮度可通过按 [Status]（状态）和 [▵]/[▿] 键进行调节。

表 17: LCP 导航键

编号	按键	功能
C1	Back（后退）	用于返回菜单结构的上一步或上一列表。
C2	Cancel（取消）	取消最近的改动或命令（只要显示模式尚未发生变化）。
C3	Info（信息）	显示所显示出的功能的定义。
C4	OK（确定）	访问参数组或启用某个选项。
C5	[▵][▹] [▿] [◃]	在菜单各项之间移动。

D. 指示灯

指示灯用于指示变频器状态，提供警告或故障条件的可视通知。

表 18: LCP 指示灯

编号	指示	指示灯	功能
D1	打开	绿色	当变频器通过主电源电压或 24 V 外接电源加电时激活。
D2	警告	黄色	出现警告条件时激活。显示区域中出现文字，指示出问题。
D3	报警	红色	在出现故障条件时激活。显示区域中出现文字，指示出问题。

E. 操作键和复位

操作键位于本地控制面板的底部。

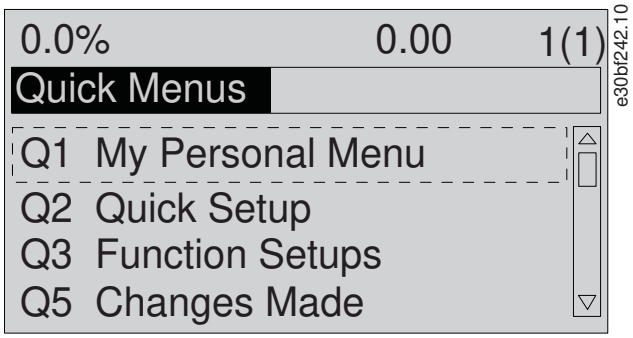
表 19: LCP 操作键和复位

编号	按键	功能
E1	[Hand On]（手动启动）	在本地控制模式下启动变频器。通过控制输入或串行通讯发出的外部停止信号会覆盖本地 [Hand On]（手动启动）模式。
E2	Off（关闭）	停止电机，但不切断变频器电源。
E3	Reset（复位）	在故障被清除后，手动复位变频器。
E4	Auto On（自动启动）	将系统置于远程操作模式，以便通过控制端子或串行通讯对外部启动命令作出响应。

3.6.4 LCP 菜单

快捷菜单

Quick Menus（快捷菜单）模式提供了用于配置和操作变频器的菜单列表。通过按 [Quick Menu]（快捷菜单）键可以选择 *Quick Menus*（快捷菜单）模式。所得读数出现在 LCP 的显示屏上。



图解 10: 快捷菜单视图

Q1 My Personal Menu（我的个人菜单）

“个人菜单”用于确定显示区域中显示的内容。请参阅 3.6.3 本地控制面板 (LCP)。该菜单中还显示出 50 个预先设置的参数。这 50 个参数可通过使用*参数 0-25 个人菜单* 手动输入。

Q2 快捷设置

Q2 快捷设置 中的参数包含对于配置变频器始终必要的基本系统和电机数据。请参阅 7.2.4 输入系统信息 了解设置过程。

Q3 功能设置

Q3 功能设置 中的参数包含有关风扇、压缩机和泵功能的数据。该菜单还包括有关 LCP 显示屏、数字预置速度、模拟参考值的标定、闭环单区域和多区域应用的参数。

Q4 Smart Setup（Q4 智能设置）

Q4 Smart Setup（Q4 智能设置）可指导用户完成用于配置以下三种应用之一的典型参数设置：

- 机械制动。
- 传送带。
- 泵/风扇。

可使用 [Info]（信息）来查看有关各类选项、设置和消息的帮助信息。

Q5 Changes Made（Q5 已完成的更改）

选择 Q5 Changes Made（Q5 已完成的更改）可以得到有关下述内容的信息：

- 最近 10 次更改
- 在默认设置基础上进行的更改。

Q6 Loggings（Q6 日志）

Q6 Loggings（Q6 日志）可用来查找故障。要获取有关显示行读数的信息，请选择 Loggings（日志）。该信息以图表形式显示。只能查看在*参数 0-20 显示行 1.1（小）*至*参数 0-24 显示行 3（大）*中选择的参数。寄存器中最多可存储 120 个示例，供日后参考。

表 20: 日志参数示例

Q6 Loggings（Q6 日志）	
参数 0-20 显示行 1.1(小)	参考值 [单位]
参数 0-21 显示行 1.2(小)	模拟输入 53 [V]
参数 0-22 显示行 1.3(小)	电机电流 [A]
参数 0-23 显示行 2(大)	频率 [Hz]
参数 0-24 显示行 3(大)	反馈 [单位]

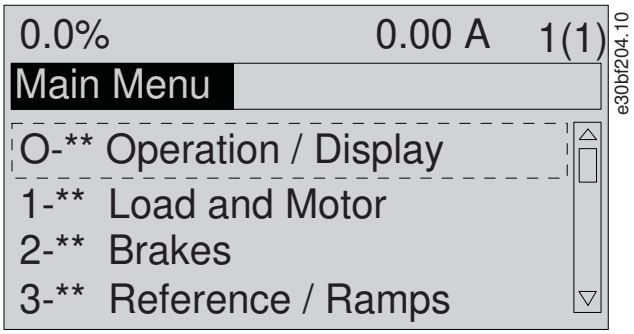
Q7 水和泵

Q7 水和泵 中的参数包含对于配置水泵应用所必需的基本数据。

主菜单

Main Menu（主菜单）模式用于：

- 列出可用于变频器和变频器选件的参数组。
- 更改参数值。



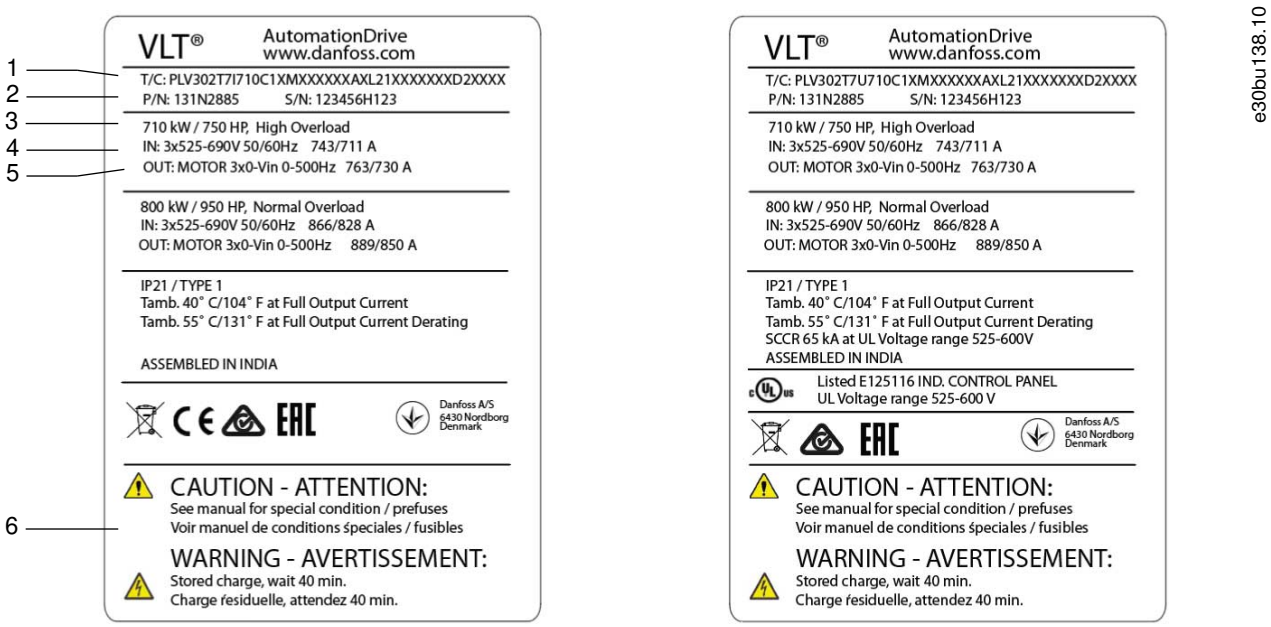
图解 11: 主菜单视图

4 机械安装

4.1 提供的物品

提供的物品可能因产品配置不同而异。

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



1	类型代码	2	部件号和序列号
3	额定功率	4	输入电压、频率和电流（低/高电压时）
5	输出电压、频率和电流（低/高电压时）	6	放电时间

图解 12: E6h 机箱的产品铭牌示例（左侧为 IEC 型，右侧为 UL 型）

注意

保修

从变频器上拆下铭牌将导致保修无效。

4.2 分开装运

根据随变频器柜机一起订购的选件数量，变频器可能包含 5 个机械，宽度达 3400 毫米（134 英寸），很难运输和搬运。如果变频器柜机的宽度超过 1800 毫米（71 英寸），机柜将被分拆并使用多个箱子进行装运。交付品中包括重新组装所需的所有紧固件。要重新组装分开装运的各组件，请参阅 4.10 组装分开装运的多个机柜 和 5.6.1 连接线束。

4.3 所需工具

- I 形梁和吊钩的额定值适合吊起变频器的重量。请参考“额定功率、重量和尺寸”一节。
- 通过吊车或其他起吊辅助设备将设备安放到位。
- 带有 10 或 12 mm 钻头的电钻。
- 卷尺。
- 各种尺寸的十字形和平头螺丝刀。
- 带有相应公制套筒的扳手 (7-17 mm)。
- 扳手加长柄。
- Torx 变频器 (T25 和 T50)。
- 用于电缆入口板的金属板冲头。

4.4 存放

将变频器存放在干燥位置。设备在安装之前应一直保持包装密封状态。请参考“环境条件”一节了解推荐的环境温度。

除非存放期超过 12 个月，否则，存放期间无需定期化成（电容器充电）。

4.5 工作环境

4.5.1 工作环境概述

在具有空气传播的液体、颗粒或腐蚀性气体的环境中，确保设备的 IP/NEMA 防护等级符合安装环境。请参考“环境条件”一节。

注意

冷凝

水分会在电子元件上凝结，造成短路。

- 避免安装在易受霜冻影响的地方。
- 当变频器温度低于周围温度时，安装可选的空间加热器。
- 只要功率耗散保持电路不受潮，在待机模式下工作可降低冷凝风险。

注意

极端环境条件

过高或过低的温度有损设备性能和使用寿命。

- 请勿在环境温度超过 55 ° C (131 ° F) 的条件下运行。
- 变频器可在温度低达 -10 ° C (14 ° F) 时运行。但是，只有在 0 ° C (32 ° F) 或更高温度下才能保证以额定负载正确运行。
- 如果温度超过环境温度限值，则在机柜中或安装现场加装空调系统。

4.5.2 工作环境内的气体

腐蚀性气体，如硫化氢、氯气或氨气，可损害电气和机械部件。本设备使用带有保形涂层的电路板来降低腐蚀性气体的影响。

有关保形涂层的类别规格和额定值，请参阅“环境条件”一节。

4.5.3 工作环境内的灰尘

将变频器安装在尘土飞扬的环境中时，保持以下各部件上无积尘：

- 电子组件。
- 散热片。
- 风扇。

定期维护

当电子组件上积累有灰尘时，这些灰尘将变为绝缘层。此层灰尘会降低组件的冷却能力，组件将会变得更热。环境温度更高，会缩短电子组件的使用寿命。灰尘还会堆积在风扇叶片上，导致不平衡，阻碍风扇正确冷却设备。灰尘堆积还会损坏风扇轴承，导致风扇提前出现故障。

有关更多信息，请参考“维护和保养”一节。

4.5.4 潜在爆炸环境

⚠ 警告 ⚠

EXPLOSIVE ATMOSPHERE

Installing the drive in a potentially explosive atmosphere can lead to death, personal injury, or property damage.

- Install the unit in a cabinet outside of the potentially explosive area.
- Use a motor with ATEX protection class d or class e.
  - Class d (if a spark occurs, it is contained in a protected area).
  - Class e (prohibits any occurrence of a spark).
- Install a PTC temperature sensor to monitor the motor temperature.
- Install short motor cables.
- Use sine-wave output filters when shielded motor cables are not used.

根据欧盟指令 94/9/EC 的要求，要在混合空气、易燃气体或灰尘的潜在爆炸环境中使用的任何电气或电子设备必须通过 ATEX 认证。在此环境中操作的系统必须满足以下特殊条件以达到 ATEX 保护类别的标准：

保护类别为 d 的电机

无需审核。需要进行特殊接线和控制。

保护类别为 e 的电机

当与 VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 这类经 ATEX 认证的 PTC 监测设备组合使用时，系统并不需要获得某个一致认可机构的单独认可。

保护类别为 d/e 的电机

电动机本身具有 e 点火防护等级，而电动机接线和连接环境符合 d 类标准。要减弱高峰电压，请在变频器输出处使用正弦波滤波器。

注意

电机热敏电阻传感器监测

带有 VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 选件的 VLT® AutomationDrive 设备通过 PTB 认证，可在潜在爆炸的环境中使用。

4.6 安装要求

注意

过热

安装不当可能导致过热和性能下降。

- 按照安装和冷却要求安装变频器。

- 请将设备放在尽可能靠近电机的位置。有关电机电缆的最大长度的信息，请参阅 10.5 控制电缆。
- 通过将设备安装在稳定表面上来确保设备稳定性。
- 确保安装位置具有足以支撑设备重量的强度。
- 确保在设备周围留出足够空间以便正确冷却。请参考 10.10 机箱气流。
- 确保门能够方便地打开。
- 确保电缆线从底部进入。

4.7 冷却要求

注意

过热

安装不当可能导致过热和性能下降。

- 按照安装和冷却要求安装变频器。

- 确保在顶部和底部留出空气冷却间隙。间隙要求： 225 毫米（9 英寸）。
- 提供足够的气流流速。请参阅 4.8 气流流速。
- 当温度达到 45 ° C（113 ° F）和 50 ° C（122 ° F）之间，并且海拔超过 1000 米（3300 英尺）时，应考虑降容。有关详细信息，请参阅产品专用的设计指南。

不含输入电源选件柜的变频器柜机利用背部风道冷却概念来排出散热片冷却空气。散热片冷却空气带走的热量约占变频器背部散热风道散热量的 90%。使用背部风道冷却选件，可在安装有变频器的房间内引入冷却空气并排出。

4.8 气流流速

表 21: D9h 机箱的气流流速

机柜	背部风道风扇 [m^3/hr (cfm)]	变频器模块顶部风扇 [m^3/hr (cfm)]	机柜门装风扇 [m^3/hr (cfm)]
PHF/进线电抗器	450 (265)	-	-
变频器	420 (250)	102 (60)	150 (90)

机柜	背部风道风扇 [m³/hr (cfm)]	变频器模块顶部风扇 [m³/hr (cfm)]	机柜门装风扇 [m³/hr (cfm)]
dU/dt	-	-	-
正弦波	900 (530)	-	-
顶部入口/顶部出口	-	-	-

表 22: D10h 机箱的气流流速

机柜	背部风道风扇 [m³/hr (cfm)]	变频器模块顶部风扇 [m³/hr (cfm)]	机柜门装风扇 [m³/hr (cfm)]
PHF/进线电抗器	450 (265)	-	-
输入选件	-	-	510 (310)
变频器	840 (500)	204 (120)	315 (185)
dU/dt	-	-	-
正弦波	900 (530)	-	-
顶部入口/顶部出口	-	-	-

表 23: E5h 机箱的气流流速

机柜	背部风道风扇 [m³/hr (cfm)]	变频器模块顶部风扇 [m³/hr (cfm)]	机柜门装风扇 [m³/hr (cfm)]
PHF/进线电抗器	765 (450)	-	-
输入选件	-	-	510 (310)
变频器	994 (585)	595 (350)	335 (200)
dU/dt	665 (392)	-	-
正弦波	2x900 (530)	-	-
顶部入口/顶部出口	-	-	-

表 24: E6h 机箱的气流流速

机柜	背部风道风扇 [m³/hr (cfm)]	变频器模块顶部风扇 [m³/hr (cfm)]	机柜门装风扇 [m³/hr (cfm)]
PHF/进线电抗器	1285 (755)	-	-
输入选件	-	-	510 (310)
变频器	1053 - 1206 (620 - 710)	629 (370)	430 (255)
dU/dt	665 (392)	-	-
正弦波	2x900 (530)	-	-
顶部入口/顶部出口	-	-	-

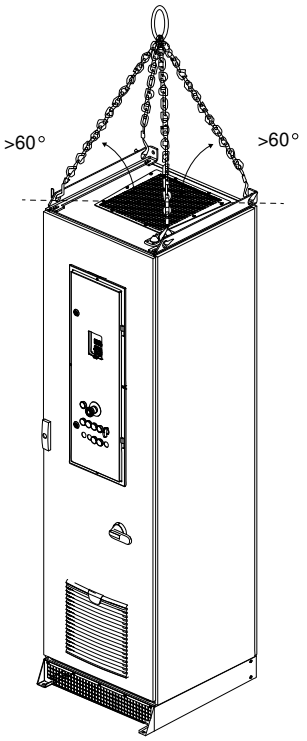
4.9 起吊变频器

⚠ 警告 ⚠

大重量

变频器很重。未遵循起吊大重量物品的地方安全法规可能会导致死亡、人身伤害或财产损坏。

- 确保起重设备的工作状况正常。
- 查看变频器重量，确保起重设备能够安全地吊起该重量。
- 确保变频器顶端与吊绳之间至少形成 60° 角。
- 试着将变频器吊离地面约 610 毫米（24 英寸），以验证起吊点的重心是否正确。如果设备不平稳，则重新确定起吊点。
- 不得在悬吊负载的下方穿行。



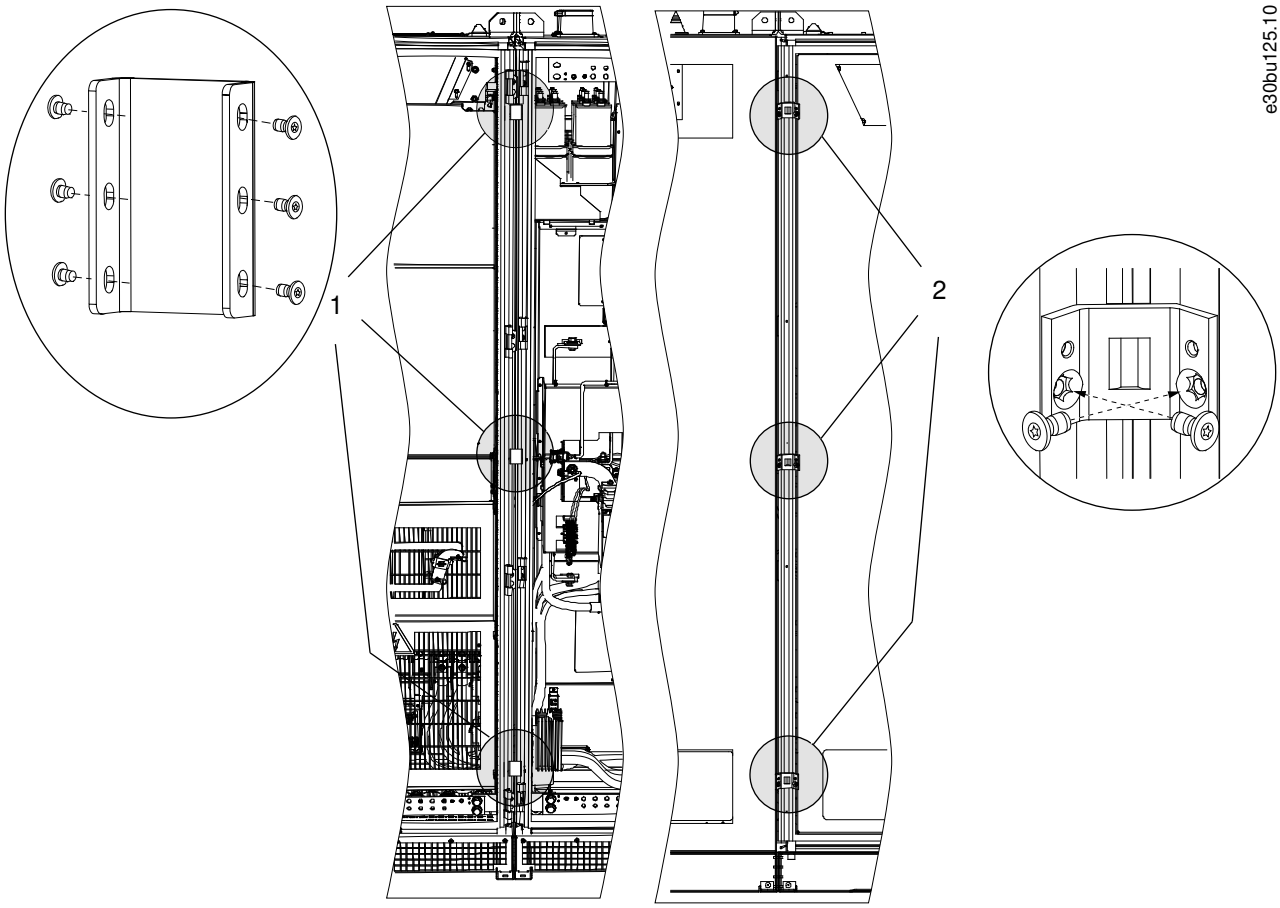
图解 13: 建议的起吊方法

4.10 组装分开装运的多个机柜

步骤

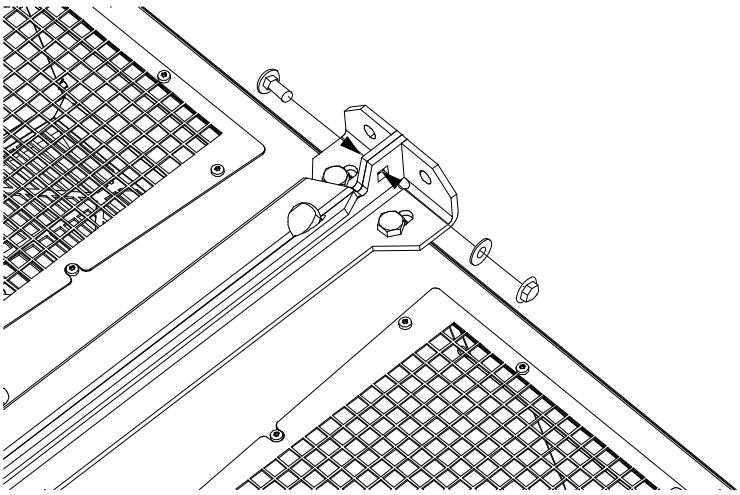
1. 确保将所有机柜按正确顺序并排放置。有关正确顺序的信息，请参考 3.2 什么是变频器柜机？ 。
2. 将机柜相互连接：
   - **A** 拆除每个机柜上的 Rittal 后盖。
   - **B** 使用后部托架将机柜后侧互连。请参阅 illustration 14。
   - **C** 使用前部托架将机柜前侧互连。请参阅 illustration 14。
   - **D** 将吊孔固定到机柜顶部。请参阅 illustration 15。
   - **E** 使用连接件将接地排相连（请参阅 illustration 16 中的阴影部位）。

示例:



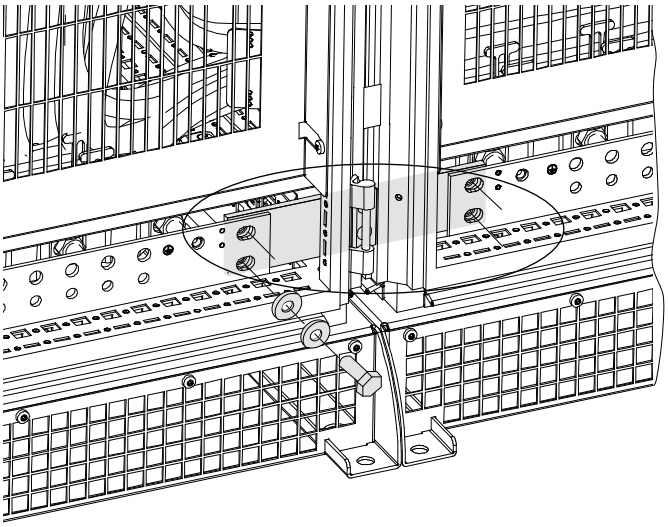
1 前部托架	**2** 后部托架

图解 14: 机柜的托架安装点



e30bu133.10

图解 15: 将机柜吊孔互连



e30bu134.10

图解 16: 将机柜接地排互连

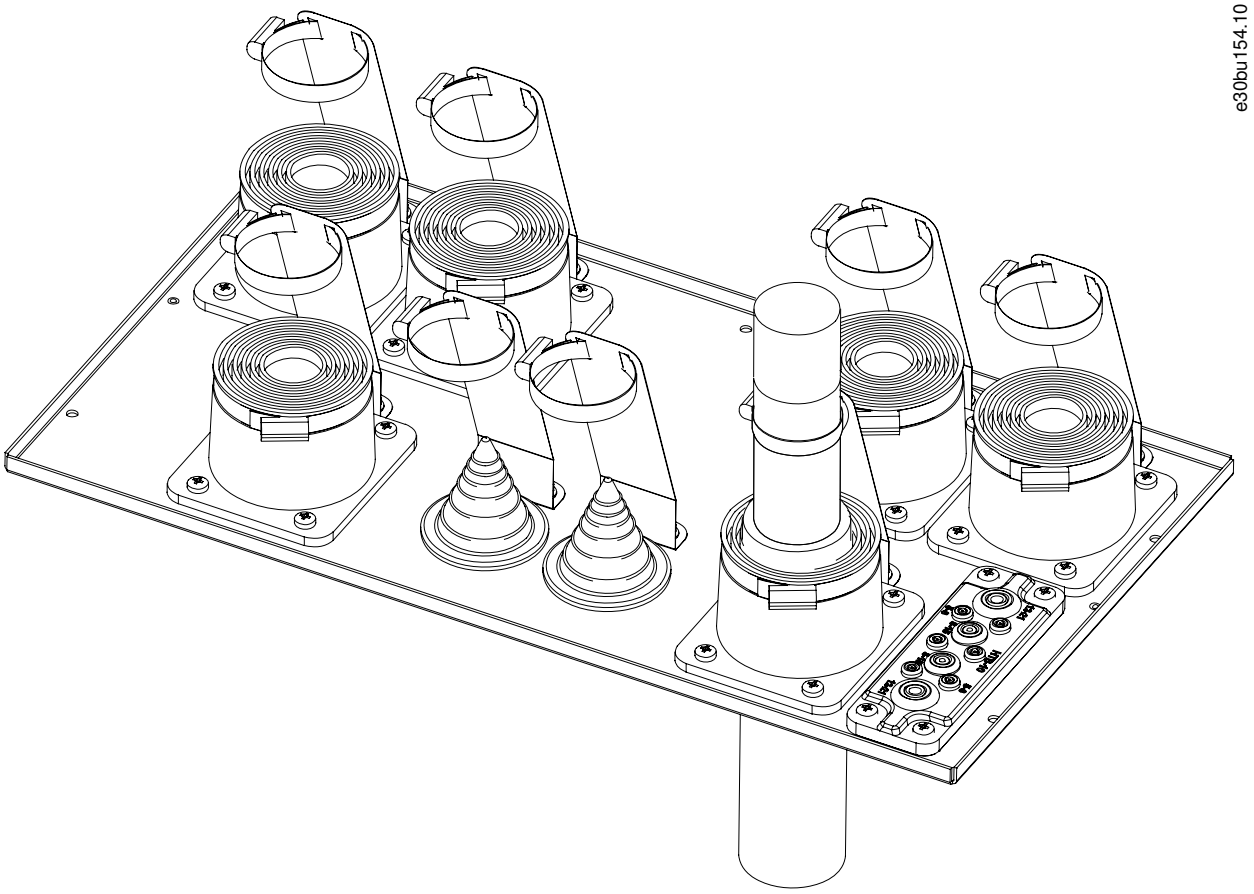
4.11 安装变频器柜机

4.11.1 制作电缆入口

步骤

1. 找到包括电机和主电源端子的机柜。
2. 打开柜门，拆除端子上方的所有护盖。
3. 制作电缆开口。
   - 对于 IEC 型，将索引切开到足以让电缆通过的尺寸。
   - 对于 UL 型，在电缆入口板中切割或钻孔并根据主电源和电机电缆尺寸安装适合的 UL 线管。
4. 正确对屏蔽层进行端接。
   - 使用金属密封板对输出电缆屏蔽层进行端接。
   - 使用柔性板对屏蔽层进行牢靠端接。丹佛斯为特定配置提供柔性板。

示例:



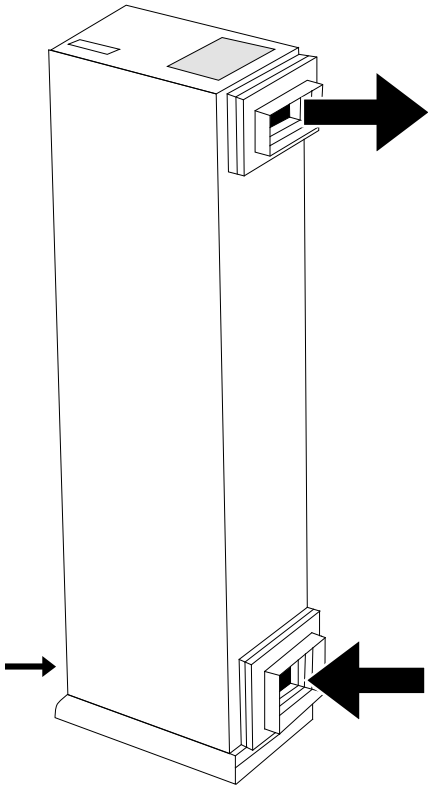
图解 17: 通过 IP54（IEC 型）电缆入口板安装电机和主电源电缆

4.11.2 安装带有背部风道冷却选件的变频器

步骤

1. 选择要用于安装机箱的区域。请勿在密封空间内安装机箱。变频器从机柜前部获得约 5 – 10% 的进气量。
2. 测量机柜后部的管道开口，在墙上切挖用来连接机箱的开口。
3. 如果变频器柜机配有机柜加热器，则将机柜加热器电源线连接到控制室中的正确端子。请参考 5.7.2 控制室内部视图。
4. 将机箱移到墙壁附近，保持机箱管道与墙上开口对齐。
5. 确保密封管道与墙上开口之间的空隙。

示例:



图解 18: 带有背部风道选件（该选件不附带管道适配器法兰）的机柜气流

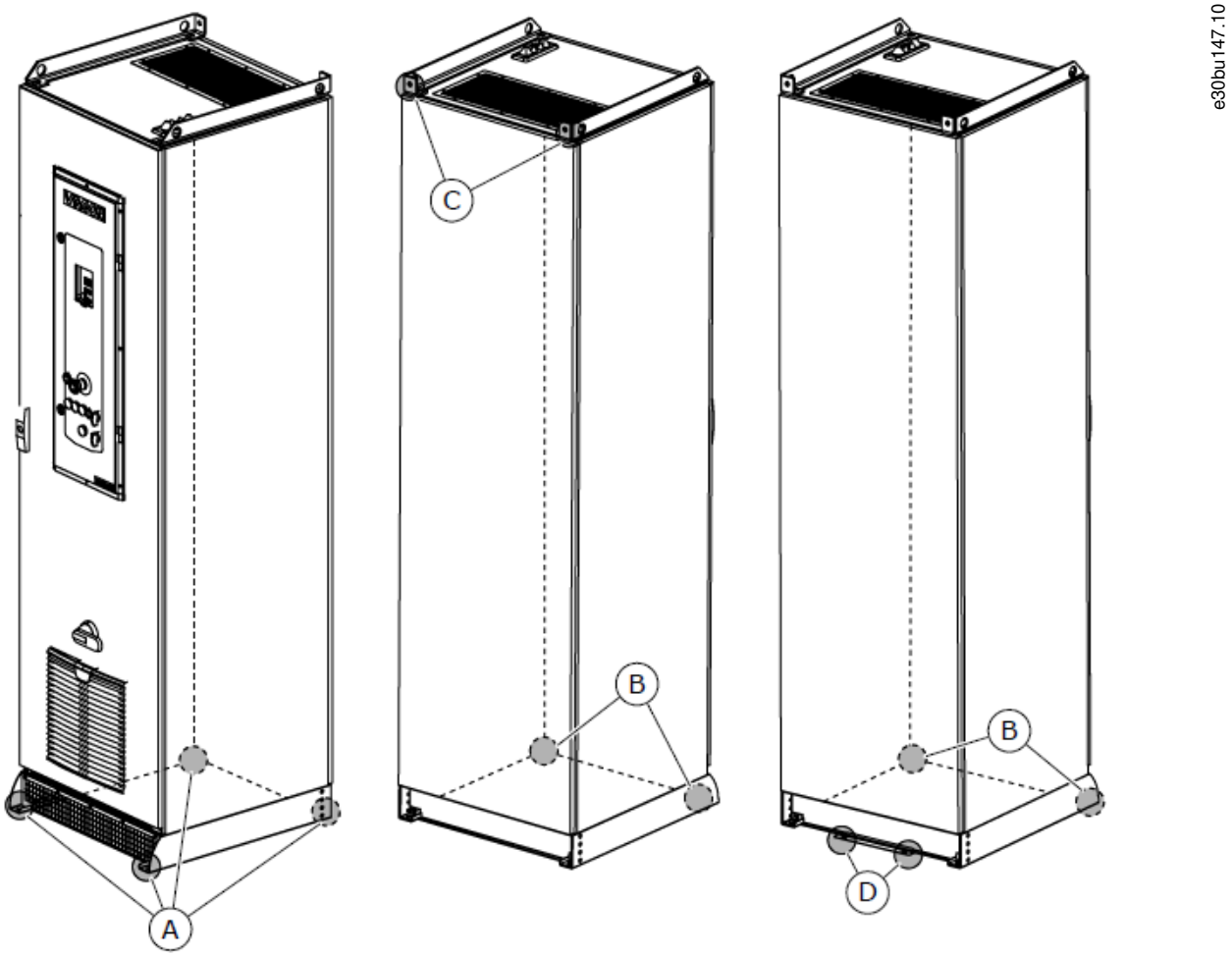
4.11.3 将机柜固定到地面

Context:

可通过三种方法将机柜固定到地面：

- 使用底座面板上的 4 个安装点。
- 使用底座前面板上的 2 个安装点和机柜后上部的 2 个安装点。
- 要使用安装支架，先滑动安装支架下的机柜底座边缘以将安装支架连接到地面。然后将 2 个安装孔固定到底座前面板上。

示例:



A 底座面板上的 4 个安装点	**B** 底座前面板上的 2 个安装点
C 机柜后上部的 2 个安装点	**D** 安装支架中的 2 个安装点

图解 19: 机柜安装点

5 电气安装

5.1 安全说明

请参阅 2.3 安全事项 了解一般安全警告。

注意

使用多个电机的应用

为了提供过电流保护功能，对于使用多个电机的应用，需要在变频器和电机之间使用诸如短路保护或电机热保护等额外的保护设备。

注意

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。对于电源连接，推荐使用至少 75 ° C（167 ° F）等级的铜线。

⚠ 警告 ⚠

感生电压

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

- 单独布置输出电机电缆。
- 使用屏蔽电缆。

⚠ 警告 ⚠

触电危险

变频器可在 PE 导体中产生直流电流。未使用 B 型漏电保护器 (RCD) 可能会导致 RCD 无法提供预期的保护功能，从而可能导致死亡或严重伤害。

- 使用 RCD 提供保护，防止电击时，仅允许在电源侧使用 B 型装置。

⚠ 注意 ⚠

电机过载

在默认设置的参数中未包括对电机的过载保护。针对北美市场：ETR 功能可以提供符合 NEC 规定的第 20 类电动机过载保护。未设置 ETR 功能意味着，在电机过热的情况下，将无法提供电机过载保护，进而导致财产受损。

- 通过将*参数 1-90 Motor Thermal Protection（电机热保护）*设置为 *[ETR trip]（ETR 跳闸）*或 *[ETR warning]（ETR 警告）*可启用 ETR 功能。

5.2 符合 EMC 规范的安装

要使安装符合 EMC 规范，请确保遵循所有电气安装说明。

此外，谨记遵循以下做法：

- 使用继电器、控制电缆、信号接口、现场总线或制动时，请将屏蔽丝网的两端都连接到机箱。如果接地通路的阻抗高、噪声高或带电，则在一端断开屏蔽丝网的连接以避免形成接地电流回路。
- 使用金属安装板将电流传送回设备。通过牢靠地将安装螺钉固定到变频器机架上以确保安装板保持良好的电气接触。
- 对电机输出电缆使用屏蔽电缆。或者在金属线管内使用非屏蔽电机电缆。
- 确保电机和制动电缆尽可能短，以降低整个系统的干扰水平。
- 不要将传送敏感信号电平的电缆与电动机电缆和制动电缆放在一起。
- 对于通讯和命令/控制线路，请遵循特定通讯协议标准。例如，USB 必须使用屏蔽电缆，但 RS485/以太网可以使用屏蔽 UTP 或非屏蔽 UTP 电缆。
- 确保所有控制端子连接都符合保护性超低压 (PELV) 要求。

注意

扭结的屏蔽端部（辫状）

屏蔽丝网端部扭结会增加屏蔽丝网在高频下的阻抗，从而降低屏蔽效果并增大泄漏电流。

- 使用集成的屏蔽丝网夹而不是将屏蔽丝网端部扭结。

注意

屏蔽电缆

如果未使用屏蔽电缆或金属线管，则设备和系统不符合有关射频 (RF) 辐射水平的法规限制。

注意

EMC 干扰

如果未隔离电源、电机和控制电缆，将可能导致意外操作或降低性能。

- 对电机和控制接线使用屏蔽电缆。
- 主电源输入、电机电缆和控制电缆之间的间隙至少应为 200 mm（7.9 in）。

注意

安装在高海拔下

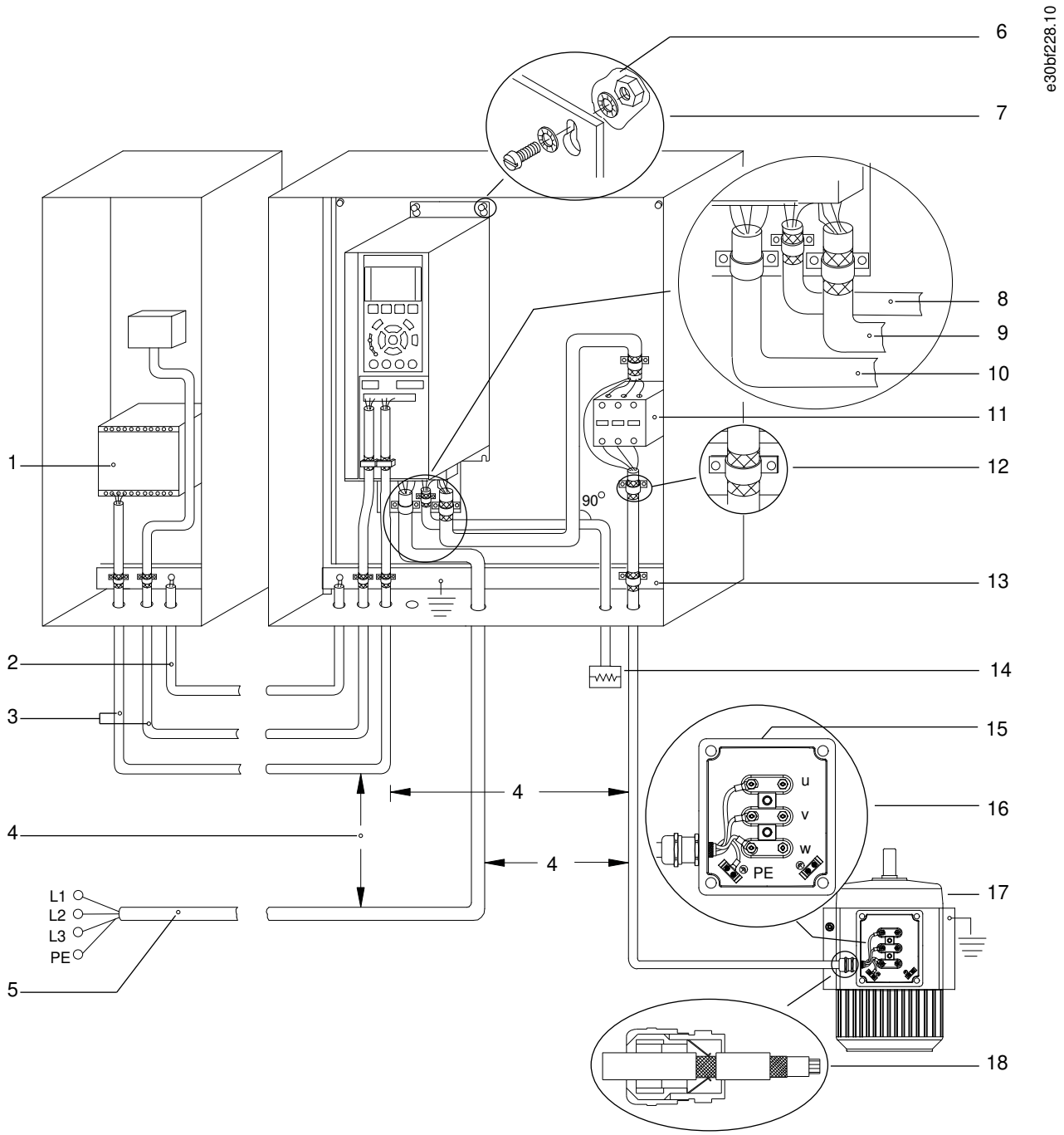
存在过压风险。组件和关键零件之间的绝缘不充分，可能不符合 PELV 要求。

- 使用外部保护设备或电隔离装置。在海拔超过 2000 米（6500 英尺）的位置安装时，请联系 Danfoss 了解保护性超低压 (PELV) 合规事宜。

注意

保护性超低压 (PELV) 合规

使用 PELV 电源并遵守地方和国家 PELV 法规来防止电击。

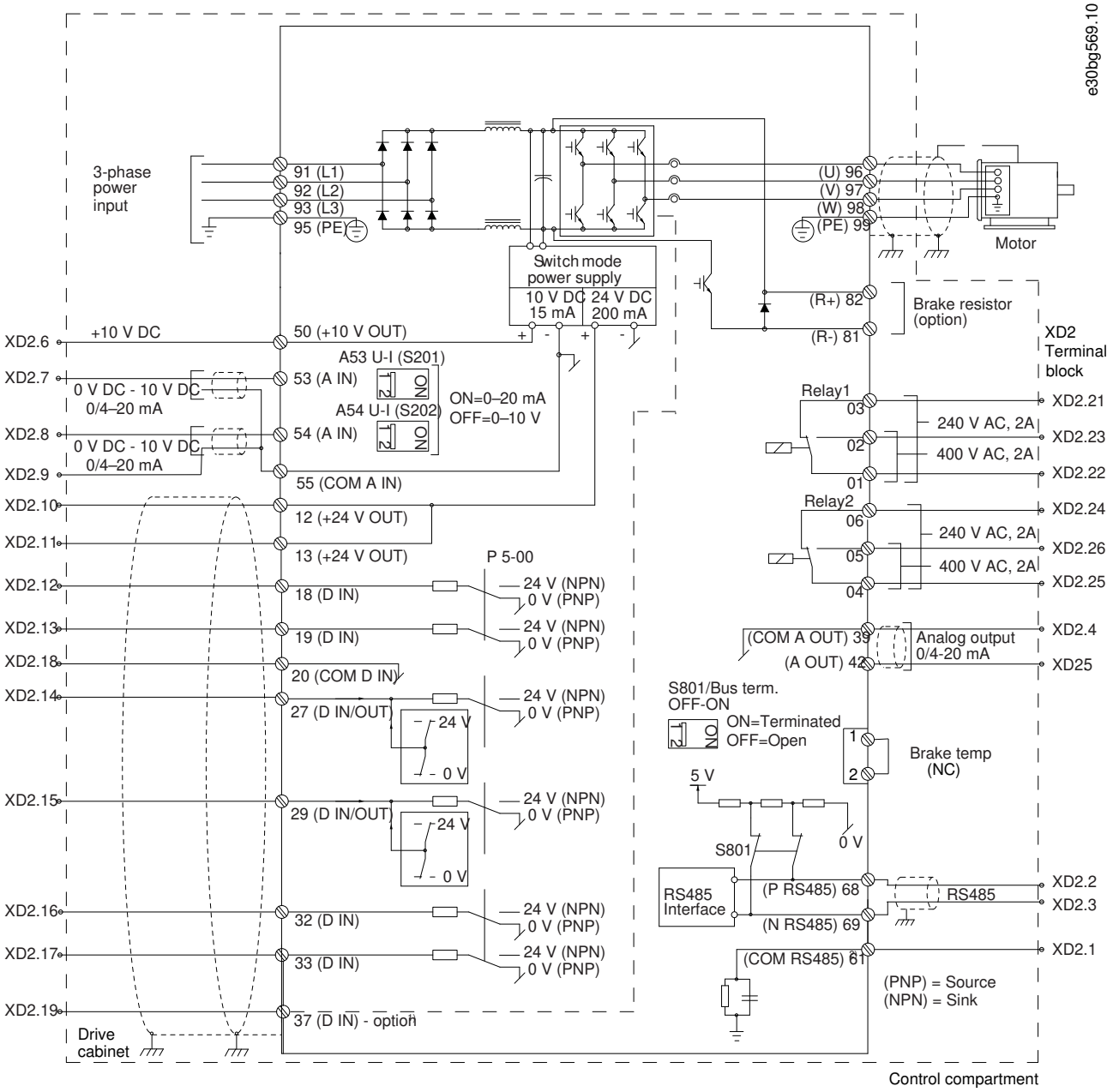


1 可编程的逻辑控制器 (PLC)	2 横截面积至少为 16 mm² (6 AWG) 的均衡电缆
3 控制电缆	4 控制电缆、电机电缆和主电源电缆之间至少保持 200 毫米 (7.9 英寸) 的距离
5 主电源电压	6 裸 (未涂漆) 表面
7 星形垫圈	8 制动电缆 (屏蔽)
9 电机电缆 (屏蔽)	10 主电源电缆 (非屏蔽)

11 输出接触器等。	12 已剥开的电缆绝缘层
13 通用接地母线。请遵循国家和地方有关机柜接地的要求。	14 制动电阻器
15 金属箱	16 电机接头
17 电动机	18 EMC 电缆夹

图解 20: 正确的 EMC 合规安装示例

5.3 D9h 和 D10h 变频器柜机的接线原理图



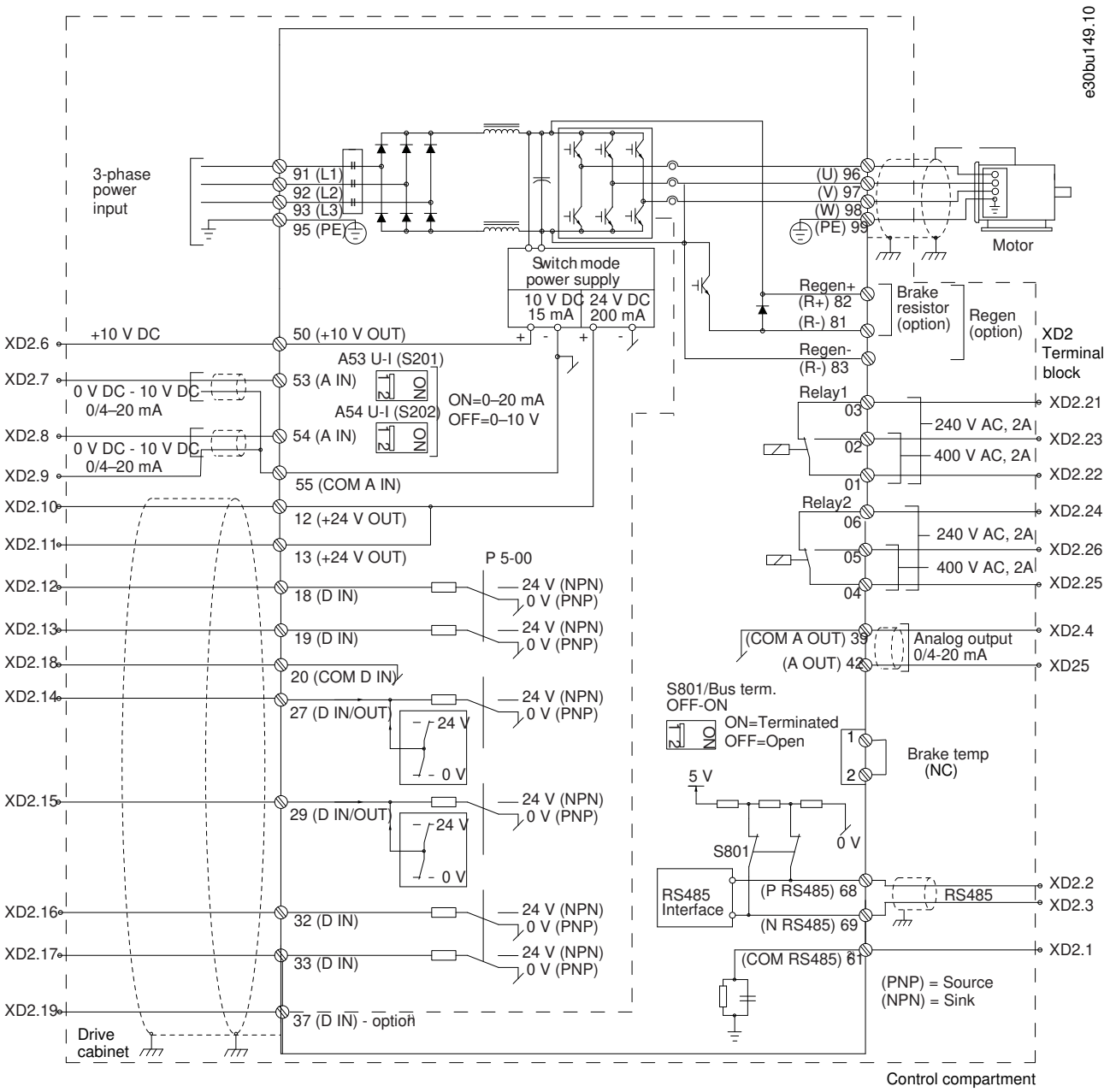
1 端子 37（可选）用于 Safe Torque Off 功能。有关安装说明，请参考 *VLT® FC 系列 - Safe Torque Off 操作指南*。

图解 21: D9h 和 D10h 机箱的基本接线原理图

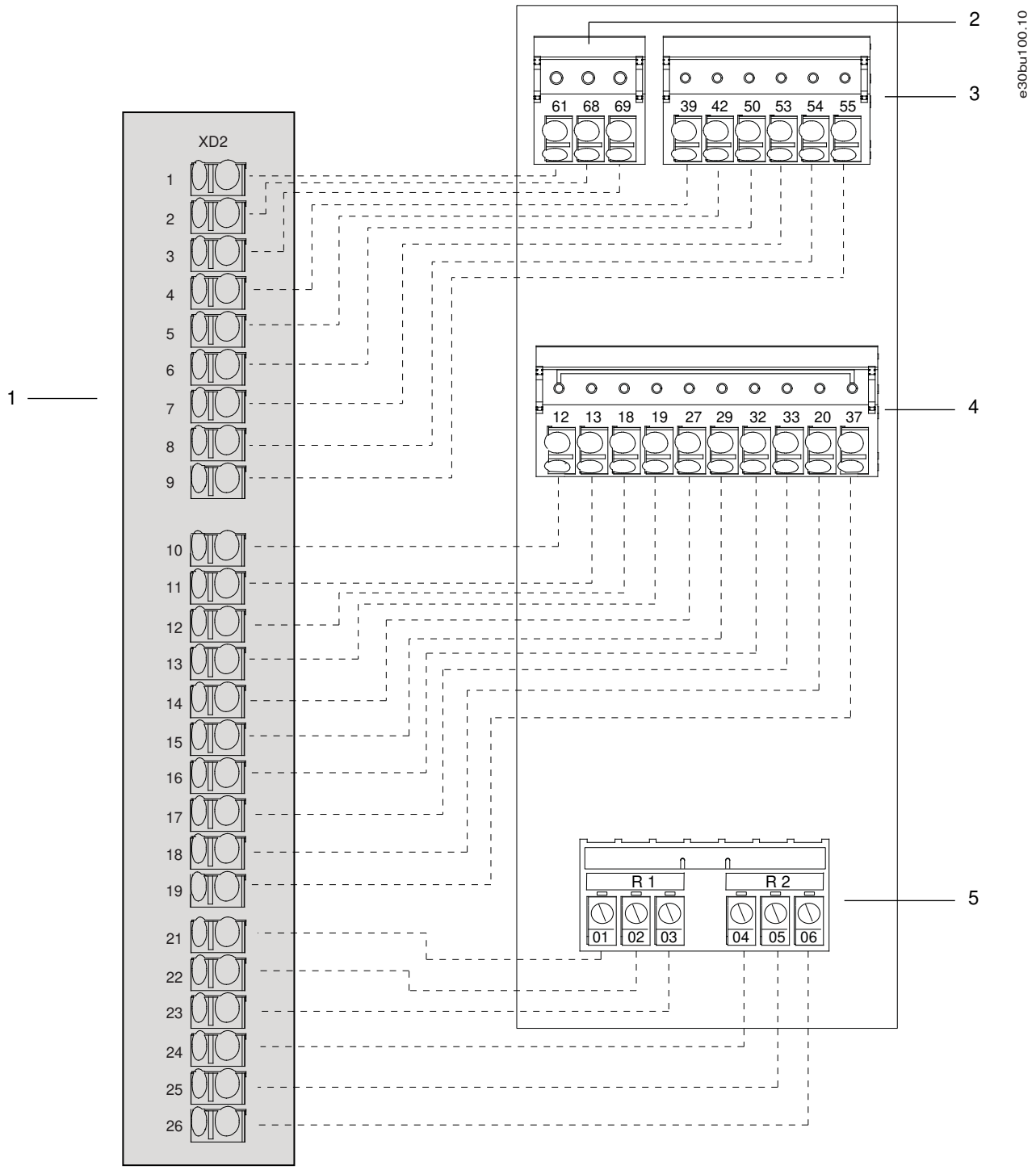
5.4 E5h 和 E6h 变频器柜机的接线图

1 端子 37（可选）用于 Safe Torque Off 功能。有关安装说明，请参考 *VLT® FC 系列 - Safe Torque Off 操作指南*。

图解 22: E5h 和 E6h 机箱的接线原理图


e30bu149.10
3-phase power input
91 (L1)
92 (L2)
93 (L3)
95 (PE)
(U) 96
(V) 97
(W) 98
(PE) 99
Motor
Switch mode power supply
10 V DC 15 mA
24 V DC 200 mA
Regen+ (R+) 82
(R-) 81
Regen- (R-) 83
Brake resistor (option)
Regen (option)
XD2 Terminal block
XD2.6
+10 V DC
50 (+10 V OUT)
XD2.7
0 V DC - 10 V DC 0/4–20 mA
53 (A IN)
A53 U-I (S201)
ON=0–20 mA
OFF=0–10 V
XD2.8
0 V DC - 10 V DC 0/4–20 mA
54 (A IN)
A54 U-I (S202)
XD2.9
55 (COM A IN)
XD2.10
12 (+24 V OUT)
XD2.11
13 (+24 V OUT)
P 5-00
XD2.12
18 (D IN)
24 V (NPN)
0 V (PNP)
XD2.13
19 (D IN)
XD2.18
20 (COM D IN)
XD2.14
27 (D IN/OUT)
24 V
0 V
XD2.15
29 (D IN/OUT)
XD2.16
32 (D IN)
XD2.17
33 (D IN)
XD2.19
37 (D IN) - option
Drive cabinet
Control compartment
Relay1
03
02
01
240 V AC, 2A
400 V AC, 2A
XD2.21
XD2.23
XD2.22
Relay2
06
05
04
XD2.24
XD2.26
XD2.25
(COM A OUT) 39
(A OUT) 42
Analog output 0/4-20 mA
XD2.4
XD25
S801/Bus term. OFF-ON
ON=Terminated
OFF=Open
Brake temp (NC)
5 V
0 V
S801
RS485 Interface
(P RS485) 68
(N RS485) 69
(COM RS485) 61
RS485
XD2.2
XD2.3
XD2.1
(PNP) = Source
(NPN) = Sink

5.5 接线图交叉引用



1 用户可操作的端子（控制室）	2 串行通讯端子（变频器模块）
3 模拟输入/输出端子（变频器模块）	4 数字输入/输出端子（变频器模块）

5 继电器端子（变频器模块）	

图解 23: 串行通讯、数字输入/输出、模拟输入/输出和继电器端子交叉引用

5.6 分开装运线束

5.6.1 连接线束

Context:

步骤

1. 根据变频器柜机的分拆方式连接线束。变频器柜机中的每个线束都带有标记。请参考本节中的插图了解标签名称和说明。
   - **A** 连接风扇电源线束。
   - **B** 连接热保护线束。
   - **C** 如果适用，连接 PHF 接触器线束。
   - **D** 如果适用，连接机柜加热器线束。
2. 连接输出滤波器电缆。请参考本节中的插图。

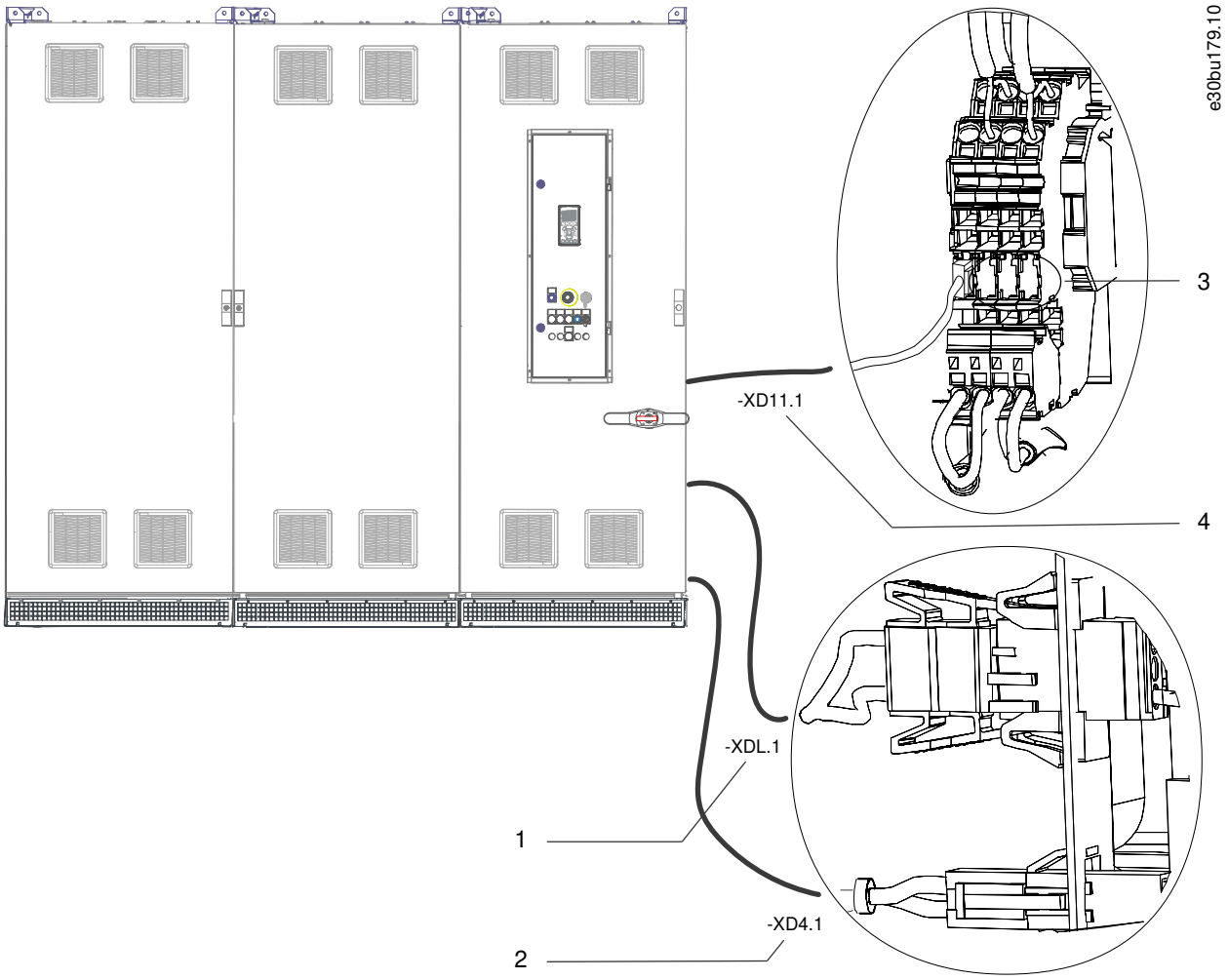
   – 对于正弦波滤波器选件，每个正弦波滤波器都有一组电缆。每个电缆的一端已连接到滤波器，另一端在正弦波滤波器机柜中扎在一起。将未连接的正弦波电缆端连接到变频器柜机内的电机端子。

   – 对于 dU/dt 滤波器选件，未连接的滤波器电缆在 dU/dt 滤波器机柜中扎在一起。将未连接的电缆端连接到变频器柜机内的电机端子。
3. 连接输入滤波器电缆。请参考本节中的插图。

   – 对于无源谐波滤波器 (PHF) 选件，滤波器电缆在输入滤波器机柜中扎在一起。先将未连接的 PHF 电缆端 (R/S/T) 连接到输入电源选件柜中的对应端子。然后将未连接的 PHF 电缆端 (L1R/L2S/L3T) 连接到变频器柜机中的 R/S/T 端子。

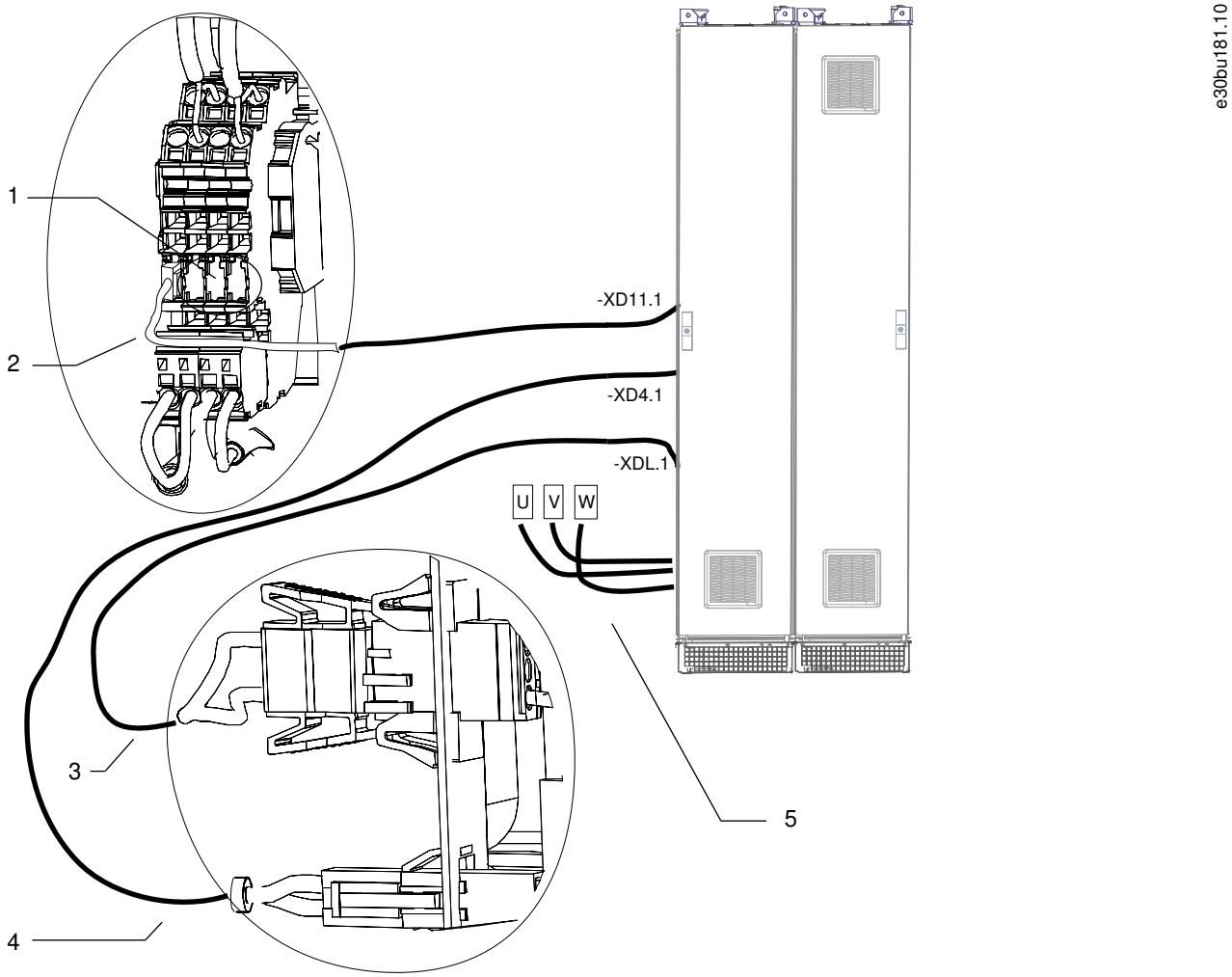
   – 对于进线电抗器选件，进线电抗器电缆在输入滤波器机柜中扎在一起。先将未连接的电抗器电缆端 (R/S/T) 连接到输入电源选件柜中的对应端子。然后将未连接的进线电抗器电缆端 (L1R/L2S/L3T) 连接到变频器柜机中的 R/S/T 端子。

5.6.2 D10h 线束



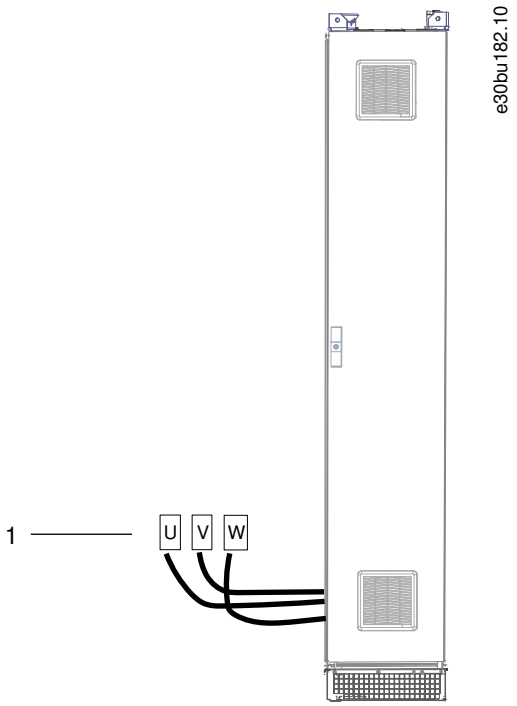
1	连接到输出滤波器机柜中的风扇电源的直流回路线束	2	连接到输出滤波器机柜的机柜加热器电源线束
3	附加端子接头	4	连接到输出滤波器机柜的热保护线束

图解 24: 分开装运电气连接（输入滤波器机柜 + 输入电源选件柜 + D10h 变频器柜机）



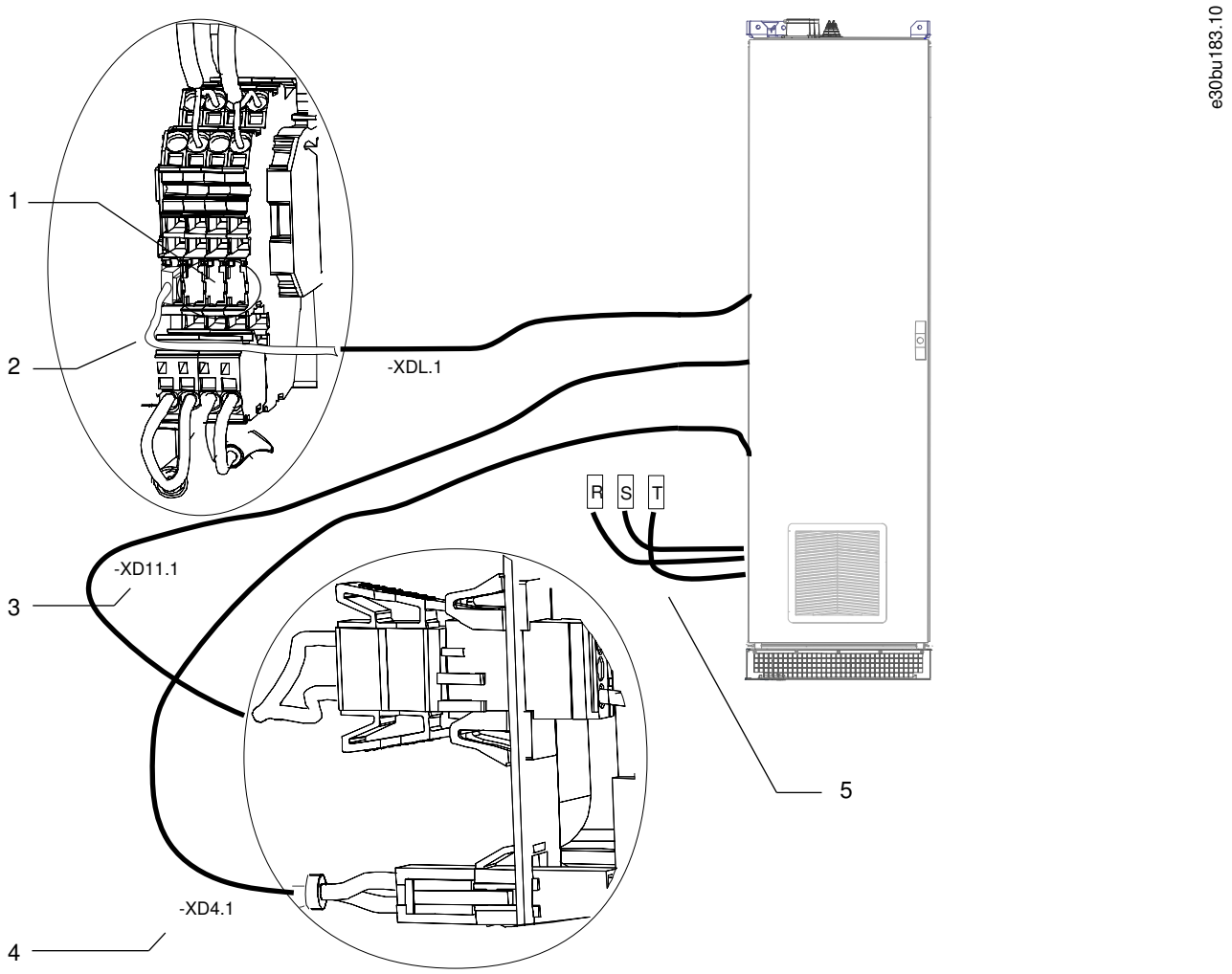
1	附加端子接头	2	连接到变频器柜机的热保护线束
3	连接到变频器柜机中的风扇电源的直流回路线束	4	连接到变频器柜机的机柜加热器电源线束
5	连接到变频器柜机中的电机端子 (U/V/W) 的电机电缆 (U/V/W)		

图解 25: 分开装运电气连接（dU/dt 机柜 + 顶部出口机柜）



1	连接到变频器柜机中的电机端子 (U/V/W) 的电机电缆 (U/V/W)

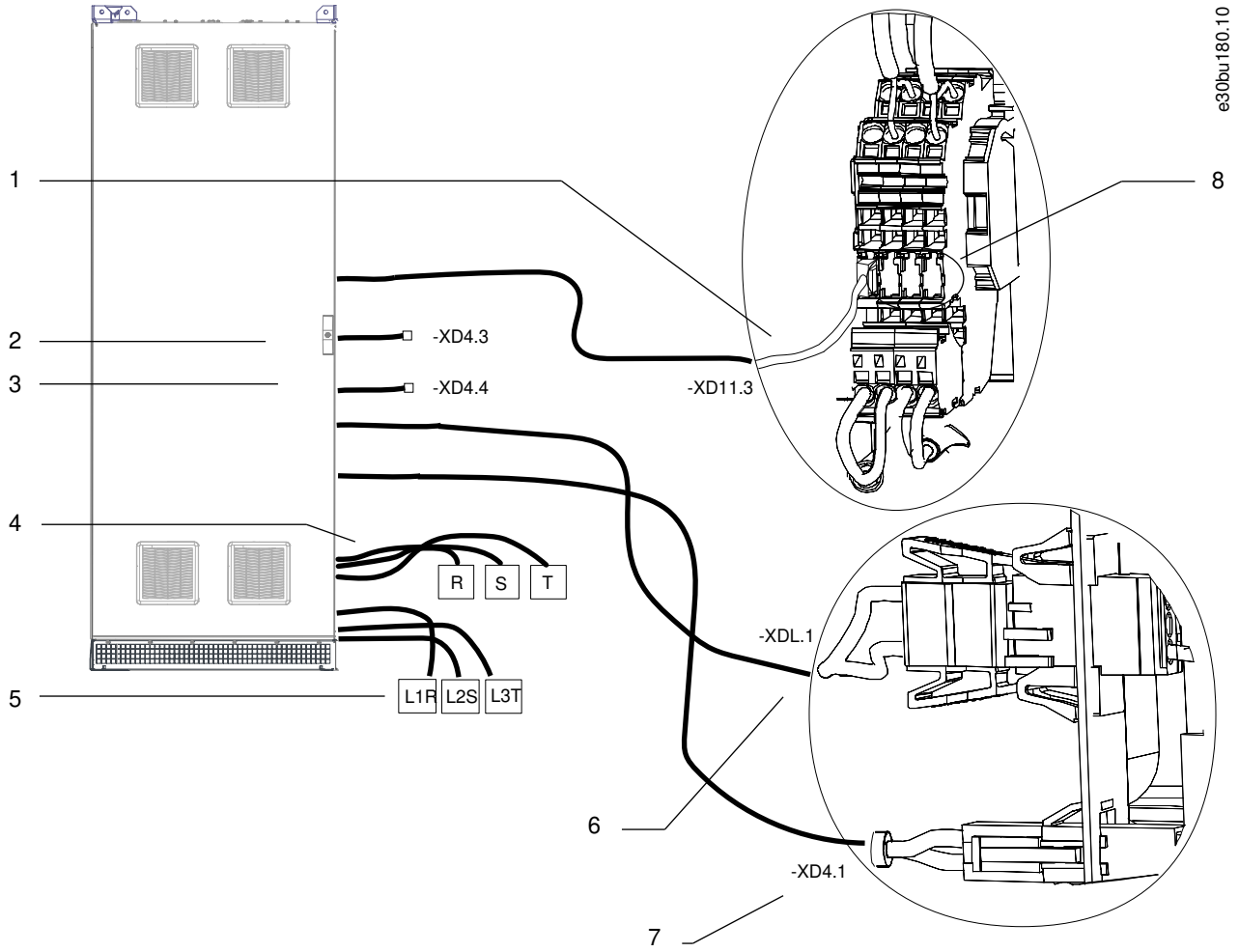
图解 26: 分开装运电气连接（顶部出口机柜）



1	附加端子接头	2	连接到变频器柜机的热保护线束
3	连接到变频器柜机中的风扇电源的直流回路线束	4	连接到变频器柜机的机柜加热器电源线束
5	连接到变频器柜机中的电机端子 (U/V/W) 的电机电缆 (U/V/W)		

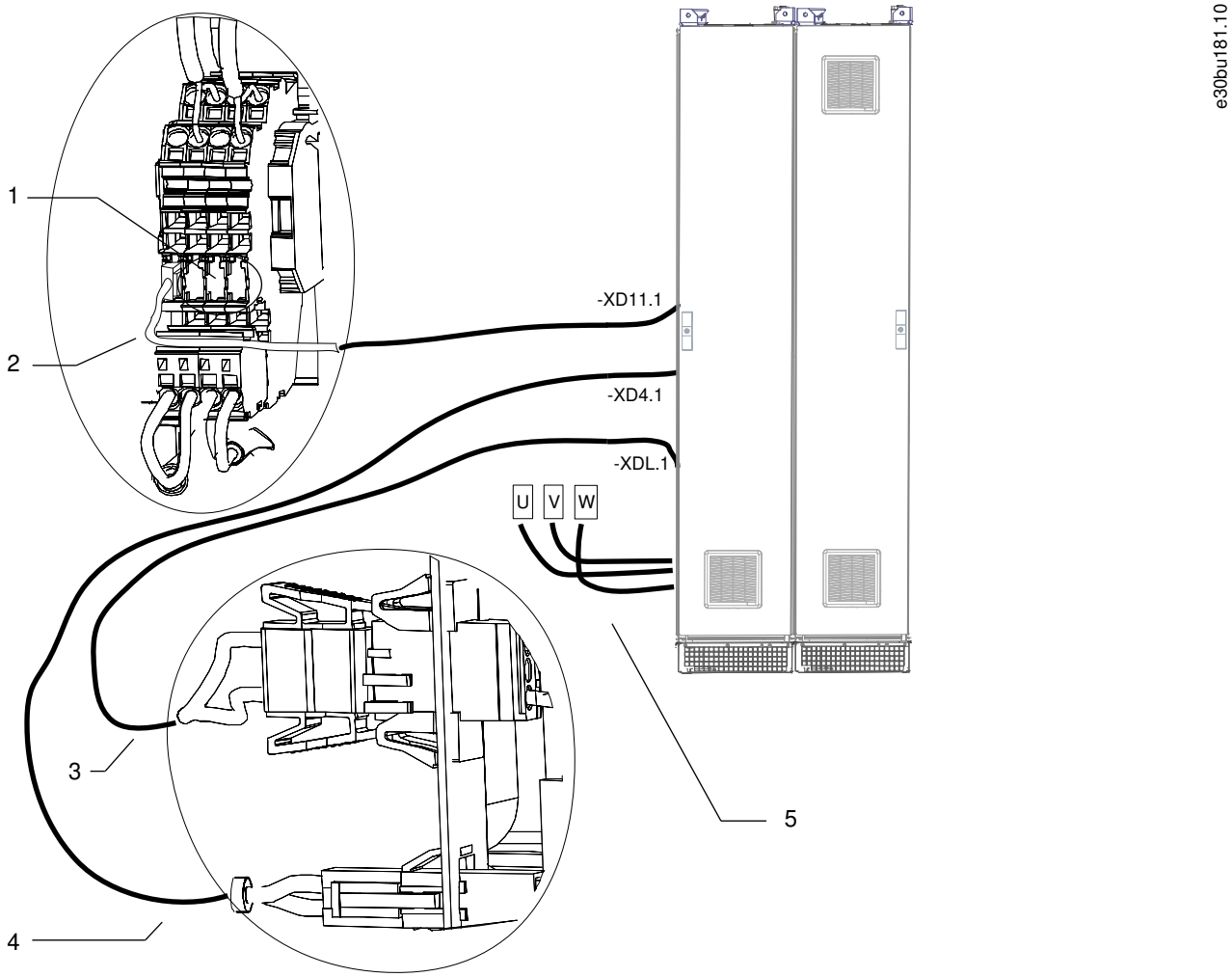
图解 27: 分开装运电气连接（D10h 正弦波机柜）

5.6.3 E5h 线束



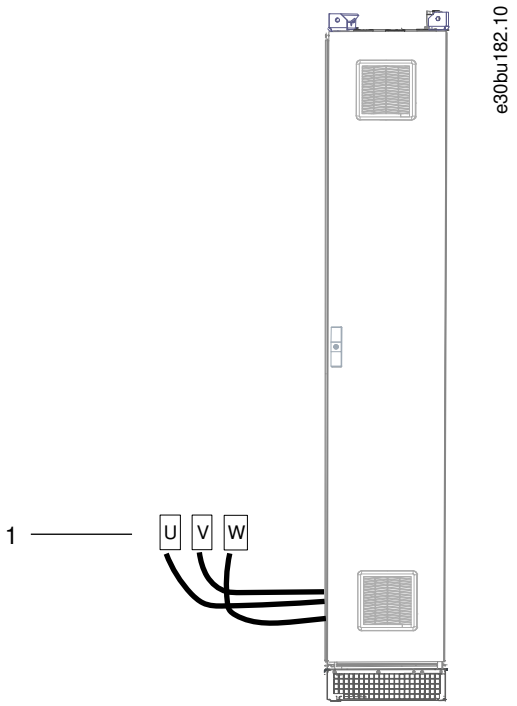
1	连接到输出入电源选件柜的热保护线束	2	连接到输入电源选件柜的 PHF 接触器 1 电源线束（仅适用于 PHF 选件）
3	连接到输入电源选件柜的 PHF 接触器 2 电源线束（仅适用于 PHF 选件）	4	连接到输入电源选件柜中的主电源端子 (R/S/T) 的输入端子电缆 (R/S/T)
5	连接到变频器柜机中的主电源端子 (R/S/T) 的输出端子电缆 (L1R/L2S/L3T)	6	连接到输入电源选件柜中的风扇电源的直流回路线束
7	连接到输入电源选件柜的机柜加热器电源线束	8	附加端子接头

图解 28: 分开装运电气连接（输入滤波器机柜）



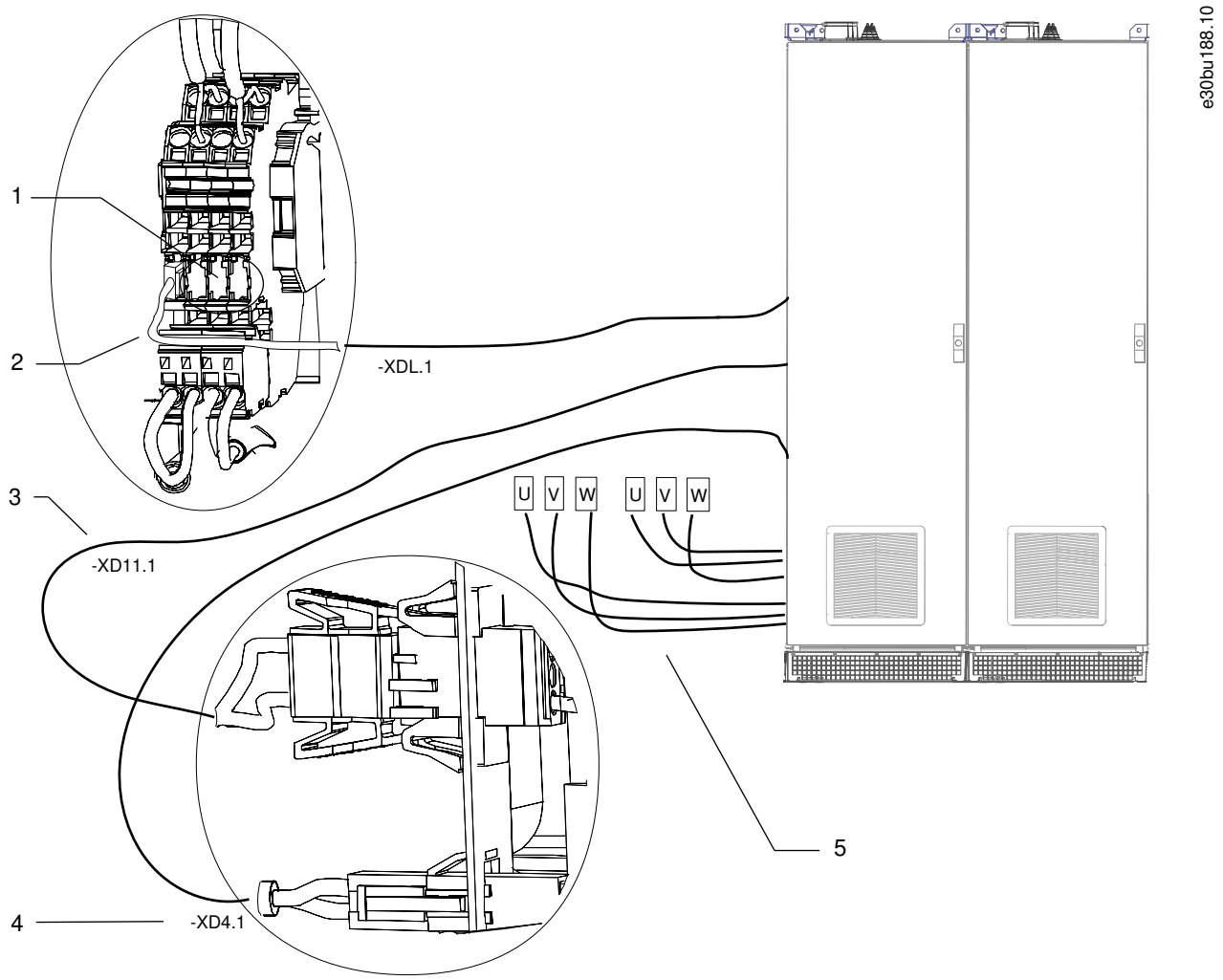
1	附加端子接头	2	连接到变频器柜机的热保护线束
3	连接到变频器柜机中的风扇电源的直流回路线束	4	连接到变频器柜机的机柜加热器电源线束
5	连接到变频器柜机中的电机端子 (U/V/W) 的电机电缆 (U/V/W)		

图解 29: 分开装运电气连接（dU/dt 机柜 + 顶部出口机柜）



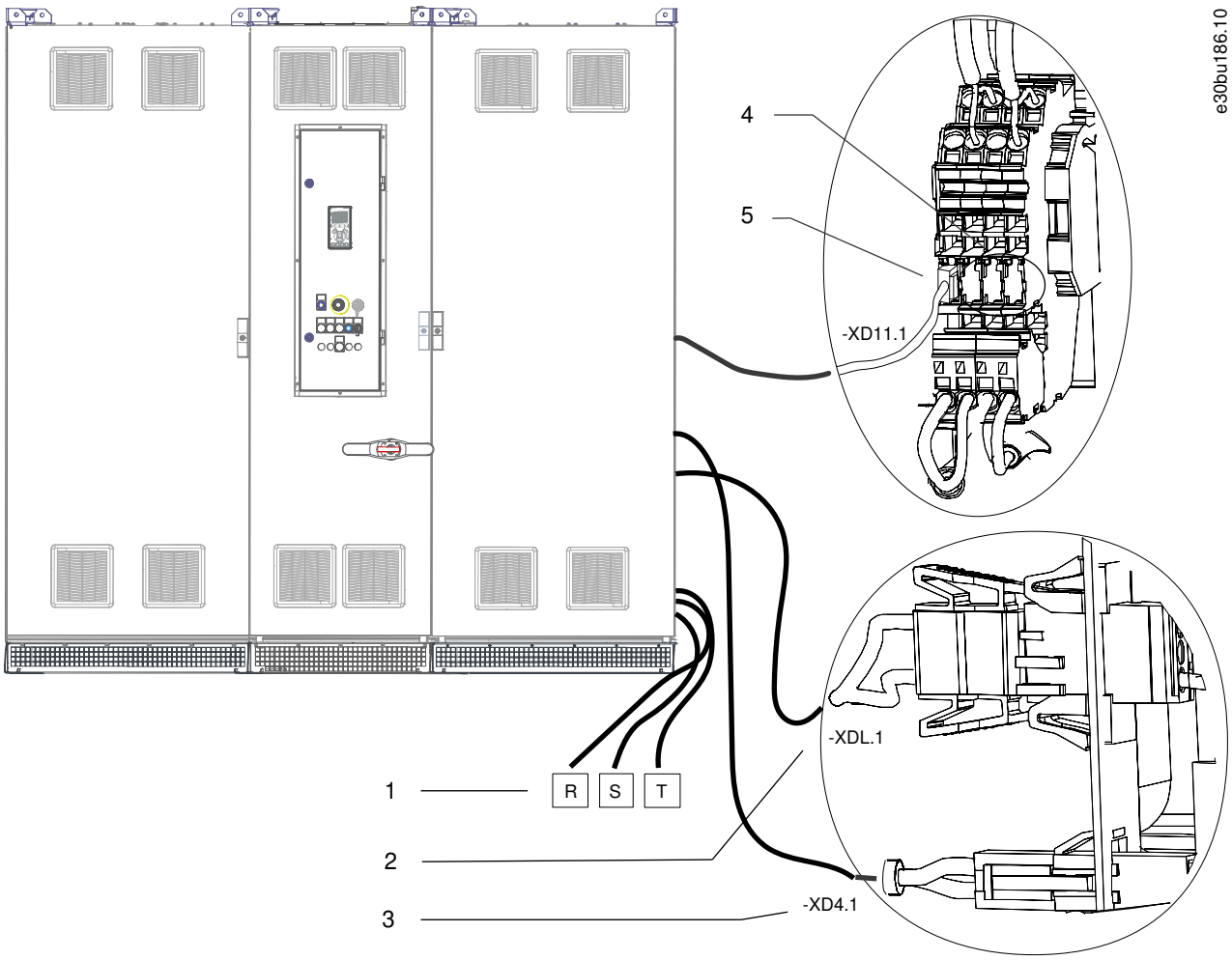
1	连接到变频器柜机中的电机端子 (U/V/W) 的电机电缆 (U/V/W)

图解 30: 分开装运电气连接（顶部出口机柜）



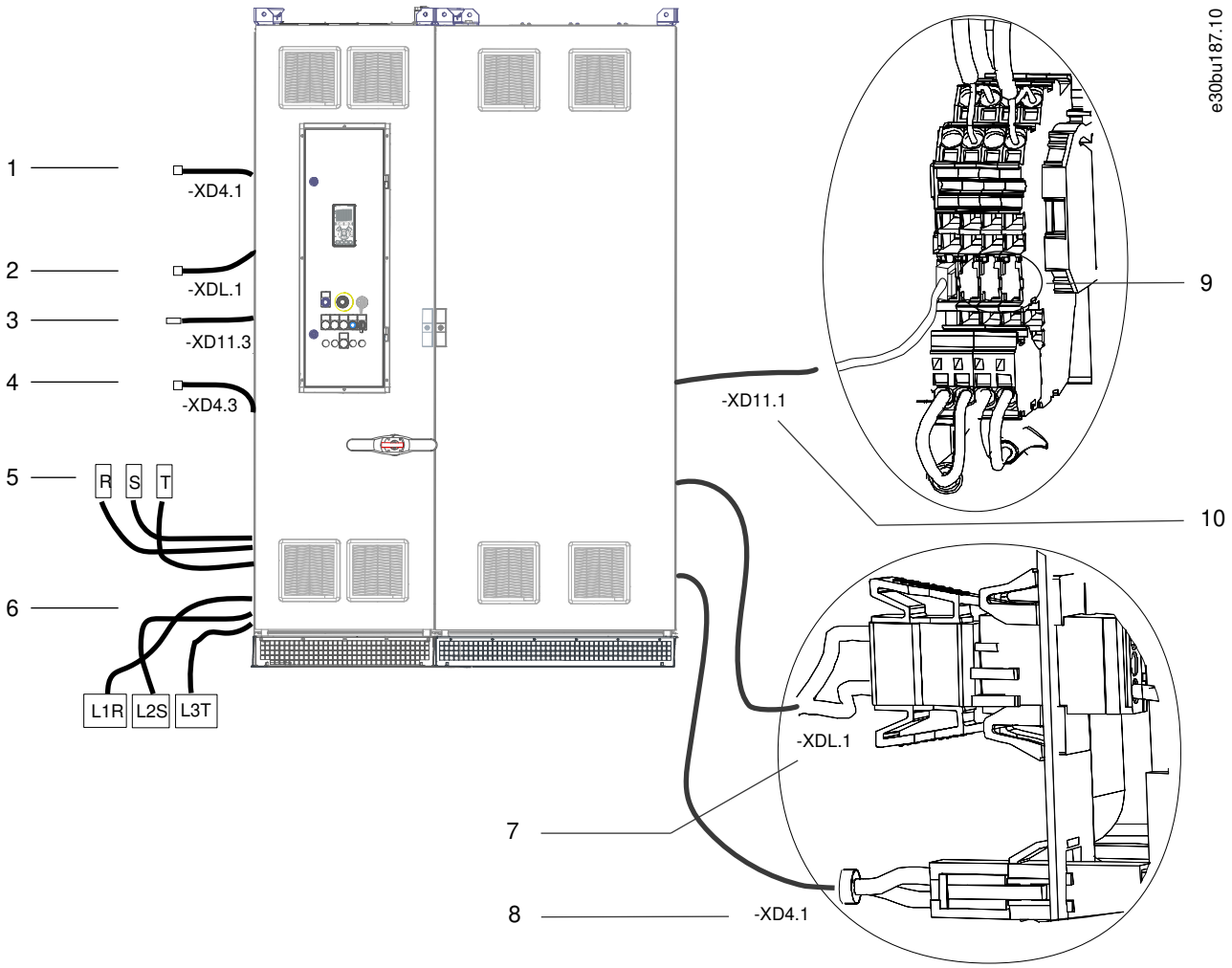
1 附加端子接头	**2** 连接到变频器柜机的热保护线束
3 连接到变频器柜机中的风扇电源的直流回路线束	**4** 连接到变频器柜机的机柜加热器电源线束
5 连接到变频器柜机中的电机端子 (U/V/W) 的电机电缆 (U/V/W)	

图解 31: 分开装运电气连接（E5h/E6h 正弦波机柜）



1	连接到输出滤波器机柜中的电机端子 (U/V/W) 的电机电缆 (U/V/W)	2	连接到输出滤波器机柜中的风扇电源的直流回路线束
3	连接到输出滤波器机柜的机柜加热器电源线束	4	附加端子接头
5	连接到输出滤波器机柜的热保护线束		

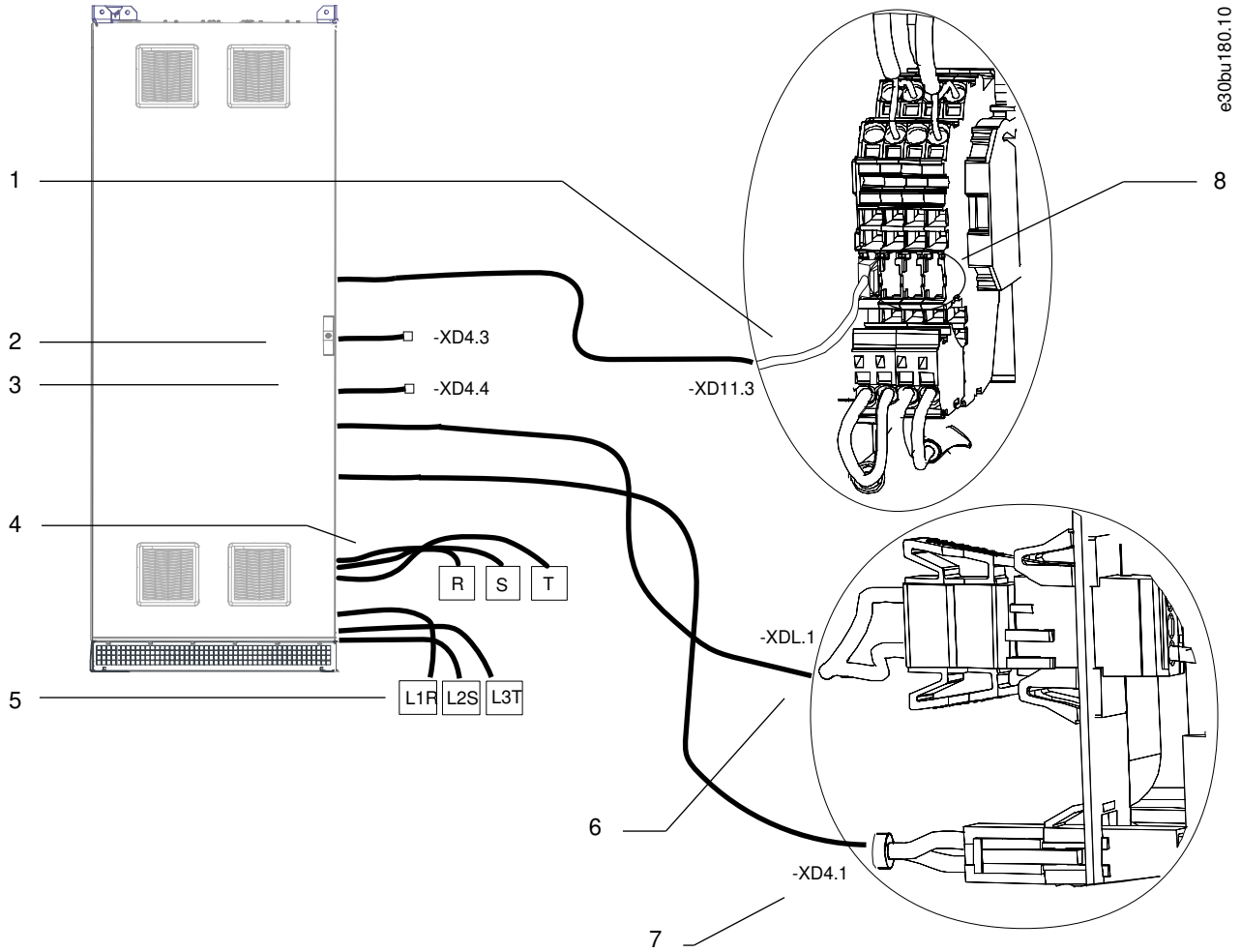
图解 32: 分开装运电气连接（输入滤波器机柜 + 输入电源选件柜 + E5h 变频器柜机）



1	连接到输入滤波器机柜的机柜加热器电源线束	2	连接到输入滤波器机柜中的风扇电源的直流回路线束
3	连接到输入滤波器机柜的热保护线束	4	连接到输入滤波器机柜的 PHF 接触器 1 电源线束（仅适用于 PHF 选件）
5	连接到输入滤波器机柜中的输入端子 (R/S/T) 的主电源电缆 (R/S/T)	6	连接到输入滤波器机柜中的输出端子 (L1R/L2S/L3T) 的主电源电缆 (L1R/L2S/L3T)
7	连接到输出滤波器机柜中的风扇电源的直流回路线束	8	连接到输出滤波器机柜的机柜加热器电源线束
9	可用端子接头	10	连接到输出滤波器机柜的热保护线束

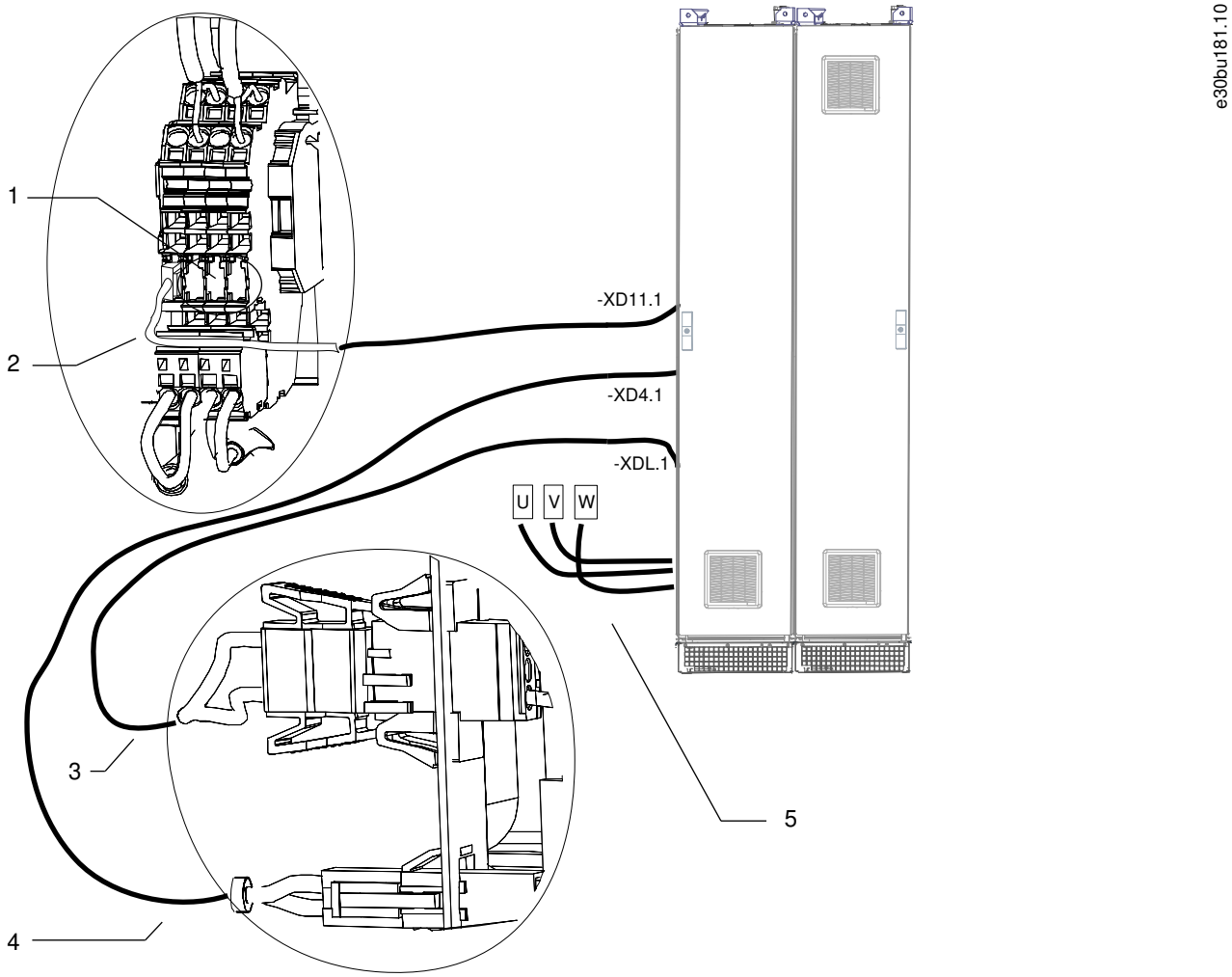
图解 33: 分开装运电气连接（输入电源选件柜 + E5h 变频器柜机）

5.6.4 E6h 线束



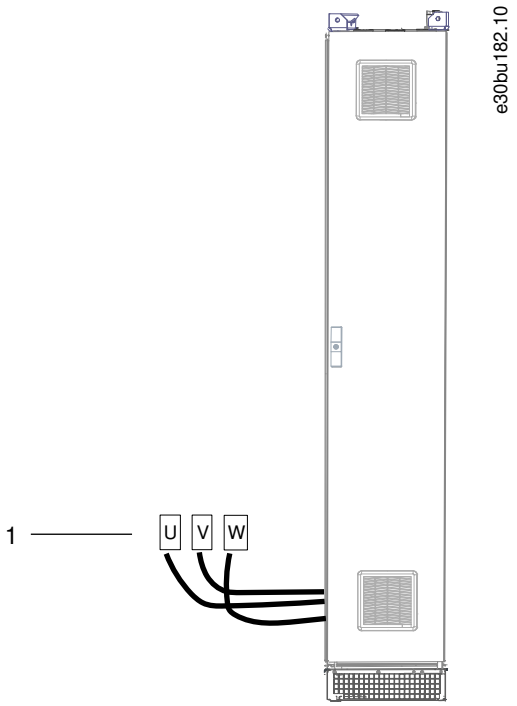
1	连接到输出入电源选件柜的热保护线束	2	连接到输入电源选件柜的 PHF 接触器 1 电源线束（仅适用于 PHF 选件）
3	连接到输入电源选件柜的 PHF 接触器 2 电源线束（仅适用于 PHF 选件）	4	连接到输入电源选件柜中的主电源端子 (R/S/T) 的输入端子电缆 (R/S/T)
5	连接到变频器柜机中的主电源端子 (R/S/T) 的输出端子电缆 (L1R/L2S/L3T)	6	连接到输入电源选件柜中的风扇电源的直流回路线束
7	连接到输入电源选件柜的机柜加热器电源线束	8	附加端子接头

图解 34: 分开装运电气连接（输入滤波器机柜）



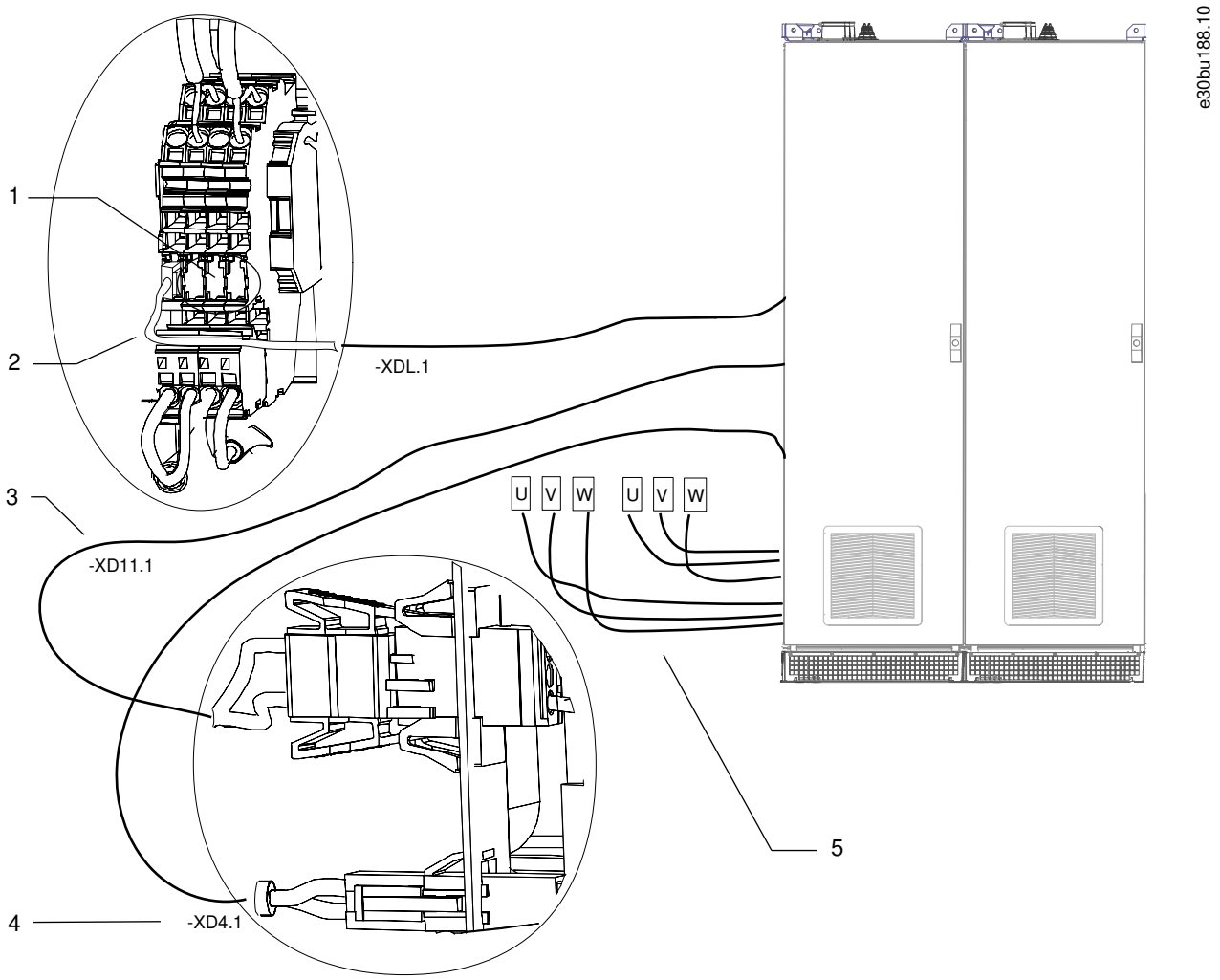
1	附加端子接头	2	连接到变频器柜机的热保护线束
3	连接到变频器柜机中的风扇电源的直流回路线束	4	连接到变频器柜机的机柜加热器电源线束
5	连接到变频器柜机中的电机端子 (U/V/W) 的电机电缆 (U/V/W)		

图解 35: 分开装运电气连接（dU/dt 机柜 + 顶部出口机柜）



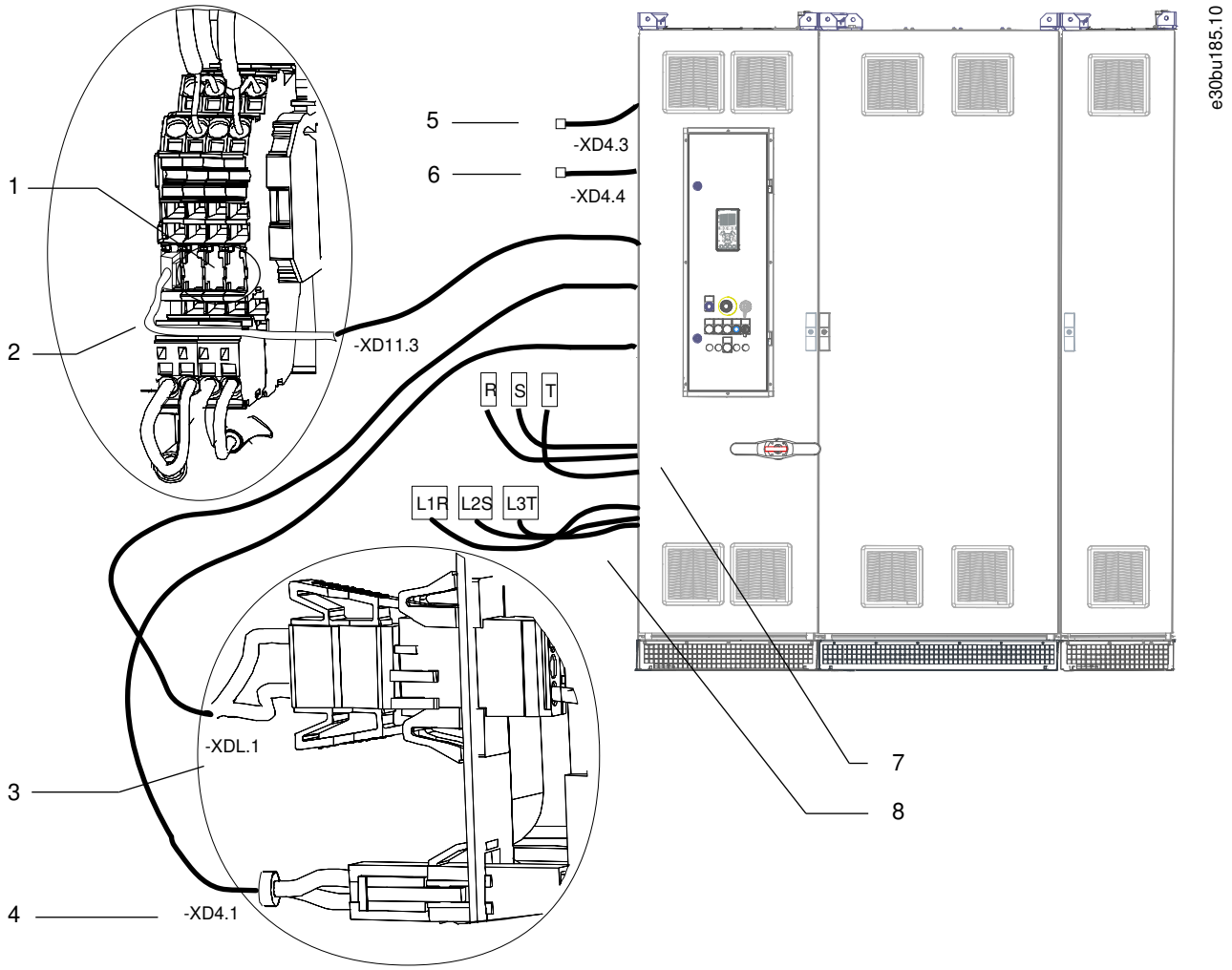
1	连接到变频器柜机中的电机端子 (U/V/W) 的电机电缆 (U/V/W)

图解 36: 分开装运电气连接（顶部出口机柜）



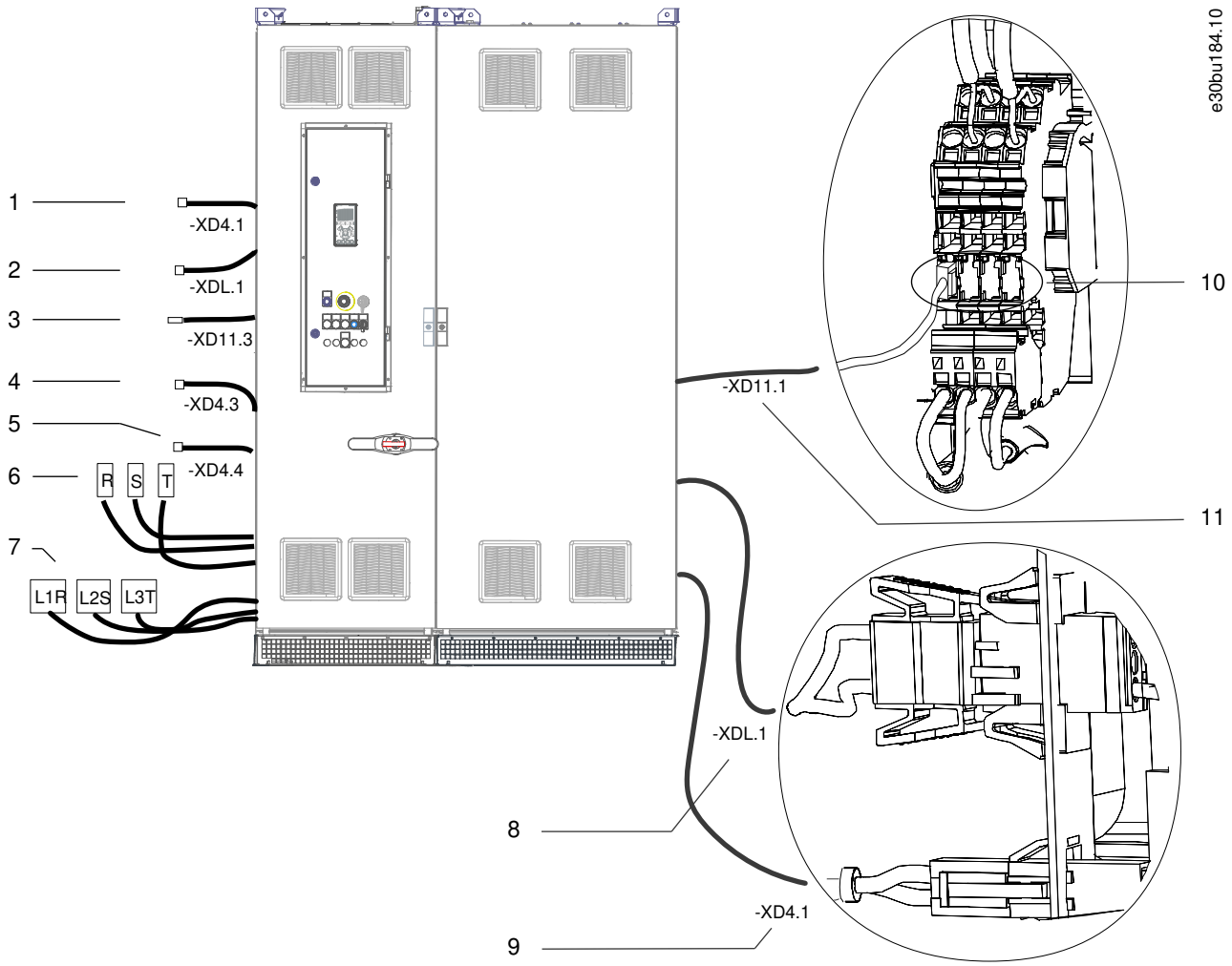
1 附加端子接头	**2** 连接到变频器柜机的热保护线束
3 连接到变频器柜机中的风扇电源的直流回路线束	**4** 连接到变频器柜机的机柜加热器电源线束
5 连接到变频器柜机中的电机端子 (U/V/W) 的电机电缆 (U/V/W)	

图解 37: 分开装运电气连接（E5h/E6h 正弦波机柜）



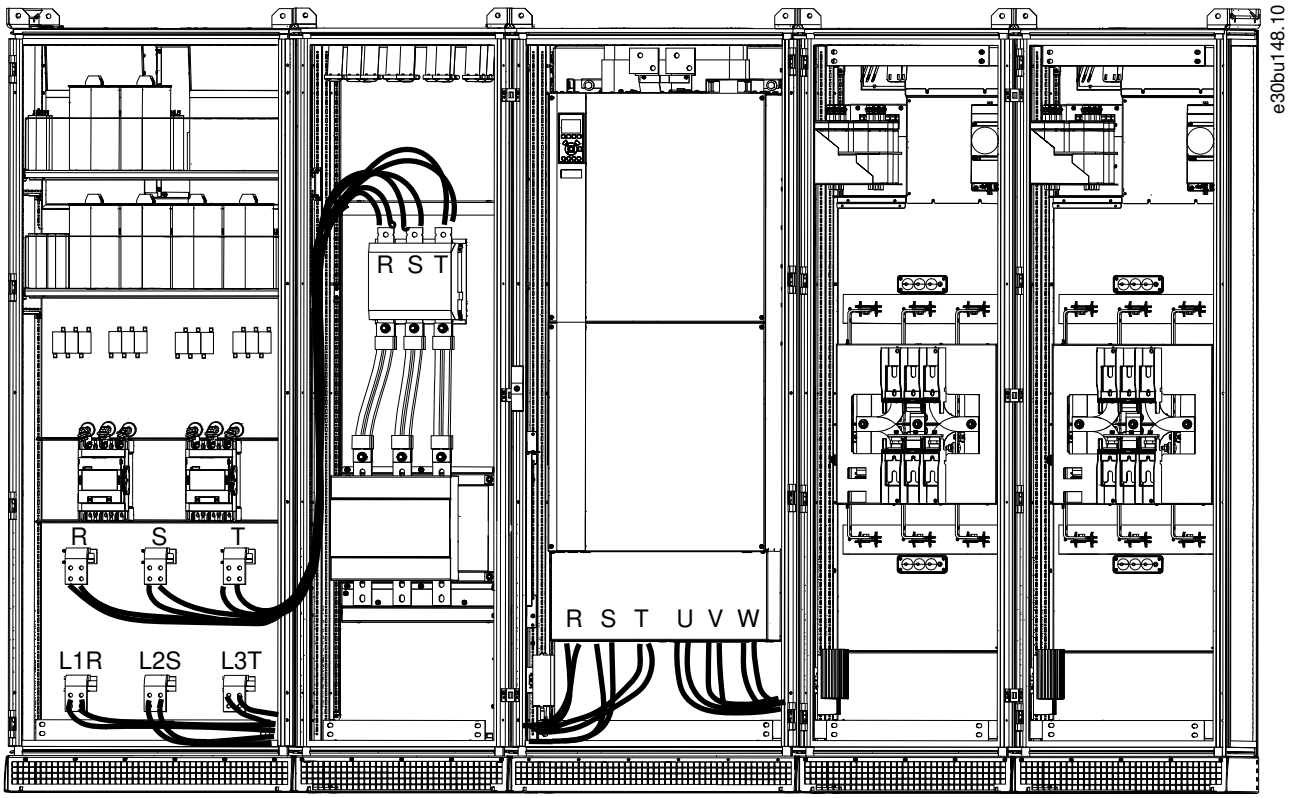
1	附加端子接头	2	连接到输入滤波器机柜的热保护线束
3	连接到输入滤波器机柜中的风扇电源的直流回路线束	4	连接到输入滤波器机柜的机柜加热器电源线束
5	连接到输入滤波器机柜的 PHF 接触器 1 电源线束（仅适用于 PHF 选件）	6	连接到输入滤波器机柜的 PHF 接触器 2 电源线束（仅适用于 PHF 选件）
7	连接到输入滤波器机柜中的输入端子 (R/S/T) 的主电源电缆 (R/S/T)	8	连接到输入滤波器机柜中的输出端子 (L1R/L2S/L3T) 的主电源电缆 (L1R/L2S/L3T)

图解 38: 分开装运电气连接（输入电源选件柜 + E6h 变频器柜机 + 顶部出口机柜）



1	连接到输入滤波器机柜的机柜加热器电源线束	2	连接到输入滤波器机柜中的风扇电源的直流回路线束
3	输入滤波器机柜中的热保护线束	4	连接到 PHF 机柜的 PHF 接触器 1 电源线束（仅适用于 PHF 选件）
5	连接到 PHF 机柜的 PHF 接触器 2 电源线束（仅适用于 PHF 选件）	6	连接到输入滤波器机柜中的输入端子 (R/S/T) 的主电源电缆 R、S、T
7	连接到输入滤波器机柜中的输出端子 (L1R/L2S/L3T) 的主电源电缆 (L1R/L2S/L3T)	8	连接到输出滤波器机柜中的风扇电源的直流回路线束
9	连接到输出滤波器机柜的机柜加热器电源线束	10	可用端子接头
11	连接到输出滤波器机柜的热保护线束		

图解 39: 分开装运电气连接（输入电源选件柜 + E6h 变频器柜机）



图解 40: 连接电机和主电源电缆（示例中展示出一个 PHF 机柜 + 输入电源选件柜 + E6h 变频器柜机 + 正弦波机柜）

5.7 控制室接线

5.7.1 安全事项

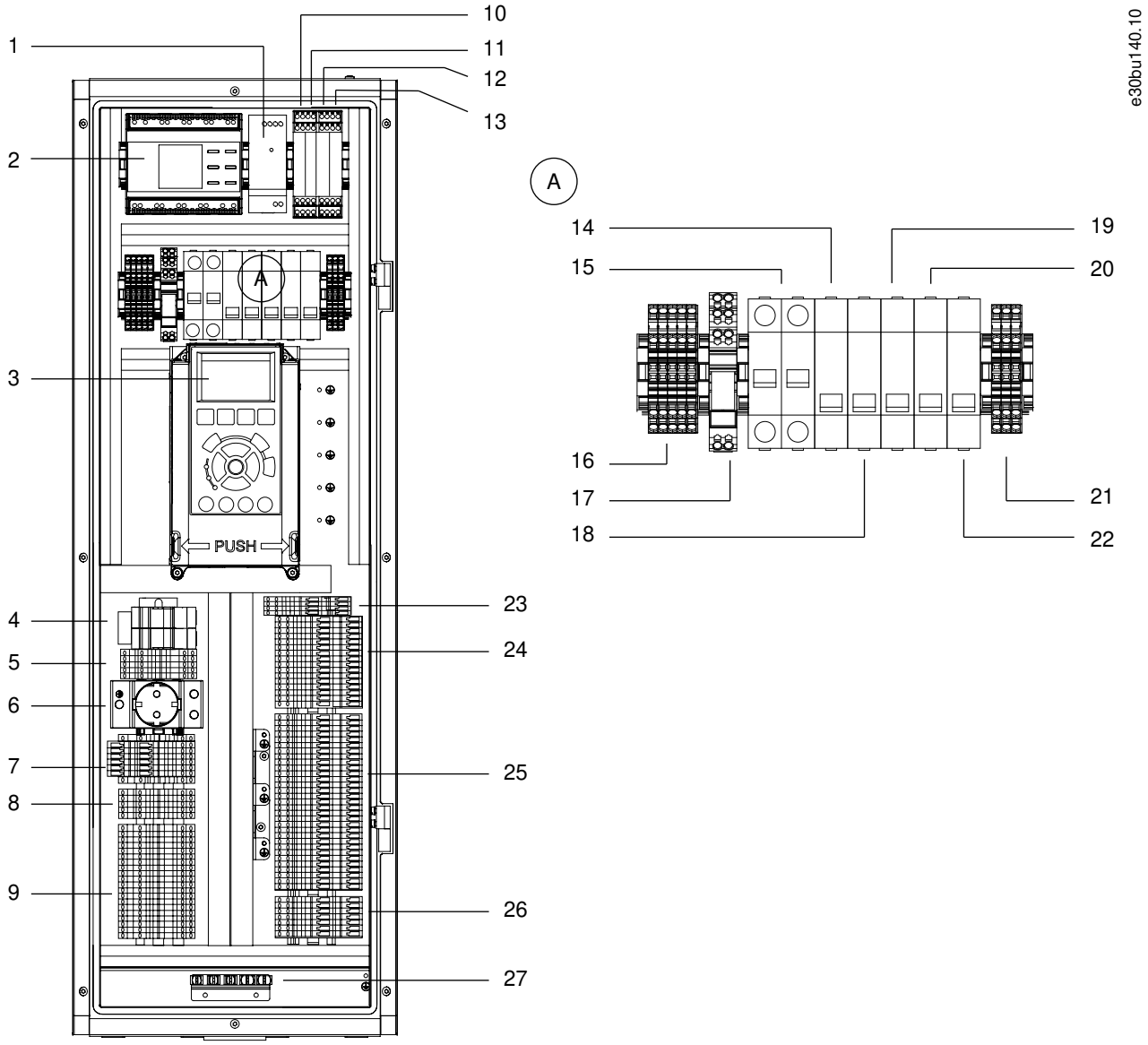
⚠ 警告 ⚠

高电压

主电源隔离开关不会断开外部电源。未断开外部电源电压即接触控制室内的任何组件会导致死亡或严重伤害。

- 只能由具备资质的人员安装、启动和维护变频器。
- 断开外部电源。

5.7.2 控制室内部视图



1	24 V 直流电源 (-TB7)	2	绝缘监测器 (-BE1)
3	本地控制面板 (LCP)。请参阅 3.6.3 本地控制面板 (LCP)。	4	RJ45 端子块 1 和 2 (-RJ45_1 和 RJ45_2)
5	保护端子块组 (-XD11)	6	插座 (-XD10)
7	接触器控制电路端子块 (-XD0)	8	机柜加热器端子块 (-XD4)
9	客户端子块/选件 CO 端子块 (-XDW)	10	热跳闸指示继电器，输入电源选件柜 (-KFJ.1)
11	热跳闸指示继电器，输出滤波器柜 (-KFJ.2)	12	热跳闸指示继电器，输入滤波器柜 (-KFJ.3)
13	PHF 电容器连接/断开接触器继电器 (-QAF)	14	+24 V 直流电源保护 MCB (-FC7)
15	交流电路保护 MCB (-FC6)	16	交流分配电路端子块 (-XD1)

17	加热器的辅助继电器 (-QAM)	18	接触器控制电路保护 MCB (-FC10)
19	机柜灯/插座保护 MCB (-FCC)	20	机柜加热器电路保护 MCB (-FCE)
21	直流分配电路端子块 (-XD3)	22	电机加热器电路保护 MCB (-FCN)
23	交流风扇电源端子块组 (-XDY)	24	选件 C2 端子块组 (-XDF)
25	基本 I/O 端子块和选件 A、B、D 卡端子块组 (-XD2)	26	门组件端子块组 (-XDJ)
27	用于线缆屏蔽端接的接地夹。		

图解 41: 带有所有选件的控制室内部布局

5.7.3 控制端子

表 25: 串行通讯端子

XD2 端子	参数	默认设置	说明
1	-	-	用于电缆屏蔽层的集成 RC 滤波器。仅用于在出现 EMC 问题时连接屏蔽层。
2	*参数组 8-3* FC Port Settings (FC 端口设置)*	-	RS485 接口。控制卡上提供了一个用于总线端接阻抗的开关 (BUS TER.)。请参阅*图 5.22*。
3	*参数组 8-3* FC Port Settings (FC 端口设置)*	-	

表 26: 数字输入/输出端子说明

XD2 端子	参数	默认设置	说明
10, 11	-	+24 V 直流	24 V 直流供电电压，用于数字输入和外部传感器。所有 24 V 负载的最大输出电流为 200 mA。
12	*参数 5-10 Terminal 18 Digital Input (端子 18 数字输入)*	*[8] Start (启动)*	数字输入。
13	*参数 5-11 Terminal 19 Digital Input (端子 19 数字输入)*	*[10] Reversing (反向)*	
16	*参数 5-14 Terminal 32 Digital Input (端子 32 数字输入)*	*[0] No operation (无功能)*	
17	*参数 5-15 Terminal 33 Digital Input (端子 33 数字输入)*	*[0] No operation (无功能)*	
14	*参数 5-12 Terminal 27 Digital Input (端子 27 数字输入)*	*[2] Coast inverse (惯性停车反逻辑)*	用于数字输入或输出。默认设置为输入。
15	*参数 5-13 Terminal 29 Digital Input (端子 29 数字输入)*	*[14] JOG (点动)*	
18	-	-	数字输入的公共端子，0 V 电压针对 24 V 电源 。

XD2 端子	参数	默认设置	说明
19	-	STO	不使用选配的 STO 功能时，需要在端子 10（或 11）和端子 19 之间安装跳线。此设置使变频器能够使用出厂默认的设置值工作。

表 27：模拟输入/输出端子说明

XD2 端子	参数	默认设置	说明
4	-	-	模拟输出的公共端子。
5	*参数 6-50 Terminal 42 Output（端子 42 输出）*	*[0] No operation（无功能）*	可编程模拟输出。在最大值 500 Ω 下为 0 - 20 mA 或 4 - 20 mA。
6	-	+10 V 直流	电位计或热敏电阻的 10 V DC 模拟供电电压。最大值为 15 mA。
7	*参数组 6-1* Analog Input 1（模拟输入 1）*	参考值	模拟输入。适用于电压 (V) 或电流 (mA)。
8	*参数组 6-2* Analog Input 2（模拟输入 2）*	反馈	
9	-	-	模拟输入的公共端子。

5.7.4 继电器端子

表 28：继电器端子说明

XD2 端子	参数	默认设置	说明
21, 22, 23	*参数 5-40 Function Relay [0]（继电器功能 [0]）*	*[0] No operation（无功能）*	C 型继电器输出。可选择交流或直流电压。
24, 25, 26	*参数 5-40 Function Relay [1]（继电器功能 [1]）*	*[0] No operation（无功能）*	

5.7.5 选件卡端子

选件卡可扩展变频器的功能，为自动化系统提供多种接口。当类型代码中指定选件卡时，它们将被安装到变频器模块中的控制卡的插槽 A、B、C 和 D 中。选件卡的线缆将被连接到控制室内的端子块。有关详细信息，请参考各选件卡的安装/操作指南。

注意

选件卡安装

如果订购变频器时使用类型代码同时订购了选件卡，出厂时将安装选件卡并连接好线缆。如果单独订购选件，则由客户负责安装选件卡并将扩展件通过线缆连接到控制室。

表 29: 选件 A 端子连接

选件卡端子	控制室内的对应端子
1	XD2.40
2	XD2.41
3	XD2.42
4	XD2.43
5	XD2.44

表 30: 选件 B 端子连接

选件卡端子	控制室内的对应端子
1	XD2.46
2	XD2.47
3	XD2.48
4	XD2.49
5	XD2.50
6	XD2.51
7	XD2.52
8	XD2.53
9	XD2.54
10	XD2.55
11	XD2.56
12	XD2.57

表 31: 选件 C1 端子连接

选件卡端子	控制室内的对应端子
X46.1	XDF.1
X46.2	XDF.2
X46.3	XDF.3
X46.4	XDF.4
X46.5	XDF.5
X46.6	XDF.6
X46.7	XDF.7
X46.8	XDF.8
X46.9	XDF.9
X46.10	XDF.10
X46.11	XDF.11

选件卡端子	控制室内的对应端子
X46.12	XDF.12
X46.13	XDF.13
X46.14	XDF.14
X58.1	XDF.15
X58.2	XDF.16
X45.1	XDF.17
X45.2	XDF.18
X45.3	XDF.19
X45.4	XDF.20
X47.1	XDF.21
X47.2	XDF.22
X47.3	XDF.23
X47.4	XDF.24
X47.5	XDF.25
X47.6	XDF.26
X47.7	XDF.27
X47.8	XDF.28
X47.9	XDF.29
X47.10	XDF.30
X47.11	XDF.31
X47.12	XDF.32

表 32: 选件 D 端子连接

选件卡端子	控制室内的对应端子
35	XD2.28
36	XD2.29

5.7.6 选件接线概述

5.7.6.1 辅助电源端子

表 33: 辅助电源代码

字符位置	选件代码	说明
21	1	外接 230 V 交流电源
	5	外接 230 V 交流电源 + 内部 24 V 直流电源
	6	外接 120 V 交流电源
	9	外接 120 V 交流电源 + 内部 24 V 直流电源

辅助电源端子选件为 –XD1.1 端子提供外部电源。该外部电源必须具有短路保护功能。外部电源的功率取决于选择的其他机柜选件。

图解 42: 辅助交流电源端子

⚠ 警告 ⚠

高电压

主电源隔离开关不会断开外部电源。未断开外部电源电压即接触控制室内的任何组件会导致死亡或严重伤害。

- 断开外部电源。
- 只能由具备资质的人员安装、启动和维护变频器。

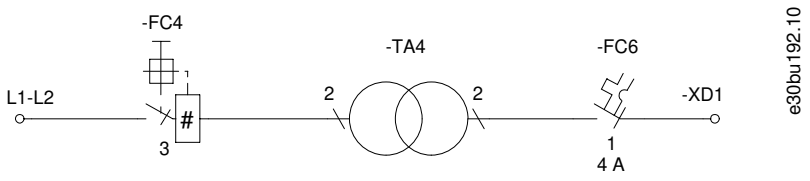
5.7.6.2 辅助变压器

表 34: 辅助电源代码

字符位置	选件代码	说明
21	2	内部 230 V 交流电源
	4	内部 230 V 交流电源 + 内部 24 V 直流电源
	7	内部 120 V 交流电源
	8	内部 120 V 交流电源 + 内部 24 V 直流电源

辅助变压器是安装在内部的选件，可使用从主电源分接的电源。如果变频器柜机带有已熔断的隔离开关，则辅助变压器的电源将来自变频器与熔断的隔离开关之间。使用此配置，可将控制电压与主电源开关断开。

变压器在原边具有分接端，用于提供变频器工作时所使用的标准电压范围。出厂默认接线方式是连接到原边的最高电压分接端，跳闸设置是针对 -FC4 端子进行相应设置。客户可更改分接端，前提是应用正确电压，且相应设置热磁断路器。



图解 43: 辅助变压器端子

注意

辅助组件故障

电压错误或分接端安装错误将导致控制室中的其他辅助组件出现故障。

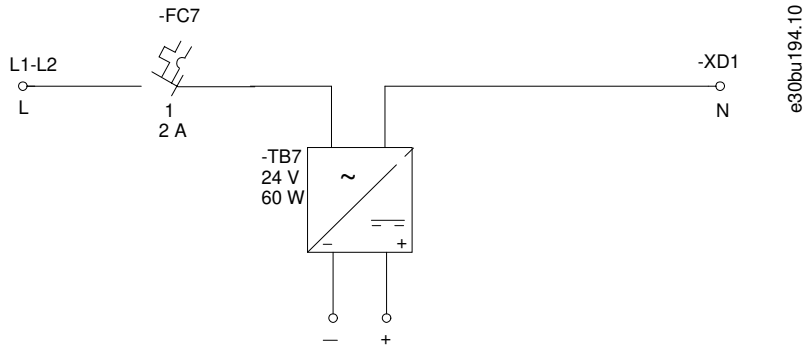
- 对变压器进行分接时，确保应用适合变频器的正确电压。
- 使用正确分接和跳闸设置。

5.7.6.3 外接 +24 直流电源

表 35: 辅助电源代码

字符位置	选件代码	说明
21	4	内部 230 V 交流电源 + 内部 24 V 直流电源
	5	外接 230 V 交流电源 + 内部 24 V 直流电源
	8	内部 120 V 交流电源 + 内部 24 V 直流电源
	9	外接 120 V 交流电源 + 内部 24 V 直流电源

使用外接 24 V 直流电源选件，可将其他辅助选件连接到控制室内的 24 V 直流电源。



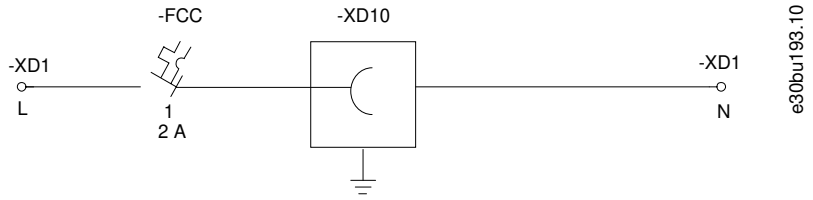
图解 44: 外接 24 V 直流电源端子

5.7.6.4 客户交流插座

表 36: 辅助功能选件代码

字符位置	选件代码	说明
23 – 24	A1	交流插座 + 机柜灯
	AA	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子
	AB	交流插座 + 机柜灯 + 机柜加热器
	AC	交流插座 + 机柜灯 + 电机加热器控制
	AD	交流插座 + 机柜灯 + 绝缘监测器
	AE	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器
	AF	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 电机加热器控制
	AG	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 绝缘监测器
	AH	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制
	AI	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 绝缘监测器
	AJ	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AK	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AL	交流插座 + 机柜灯 + 机柜加热器 + 电机加热器控制
	AM	交流插座 + 机柜灯 + 机柜加热器 + 绝缘监测器
	AN	交流插座 + 机柜灯 + 机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AO	交流插座 + 机柜灯 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器

插座为测量工具、设备或计算机提供电源。插座类型为 CEE 7/3（"Schuko"，F 型）或 NEMA 5-15 接地（B 型）。默认电压为 230 V AC（IEC 型）和 115 V AC（UL 型）。使用外接电源时，最大输出功率为 450 VA（IEC 型）和 230 VA（UL 型）。使用变压器电源时，两种型号的最大输出功率均为 200 VA。



图解 45: 客户交流插座端子

5.7.6.5 扩展的 I/O 端子

表 37: 辅助功能选件代码

字符位置	选件代码	说明
23 – 24	A2	扩展的 I/O 端子
	AA	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子
	AE	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器
	AF	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 电机加热器控制
	AG	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 绝缘监测器
	AH	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制
	AI	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 绝缘监测器
	AJ	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AK	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AP	扩展 I/O 端子 + 机柜加热器
	AQ	扩展 I/O 端子 + 电机加热器控制
	AR	扩展 I/O 端子 + 绝缘监测器
	AS	扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制
	AT	扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 绝缘监测器
	AU	扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AV	扩展 I/O 端子 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器

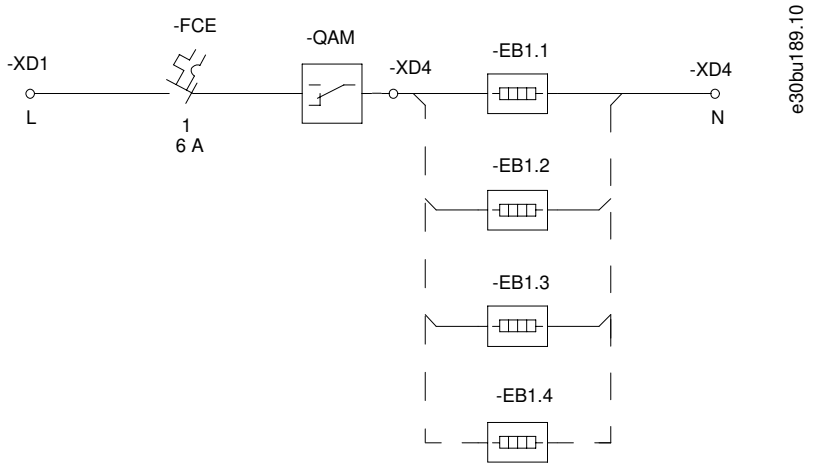
扩展 I/O 端子选件在控制室中包括供客户使用的 25 个控制端子 (-XDW)。如果变频器柜机配有任何选件 C1 卡，将对选件 C1 卡线缆使用 -XDW 端子块。

5.7.6.6 机柜加热器

表 38: 辅助功能选件代码

字符位置	选件代码	说明
23 – 24	A3	机柜加热器
	AB	交流插座 + 机柜灯 + 机柜加热器
	AE	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器
	AH	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制
	AI	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 绝缘监测器
	AK	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AL	交流插座 + 机柜灯 + 机柜加热器 + 电机加热器控制
	AM	交流插座 + 机柜灯 + 机柜加热器 + 绝缘监测器
	AN	交流插座 + 机柜灯 + 机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AP	扩展 I/O 端子 + 机柜加热器
	AS	扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制
	AT	扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 绝缘监测器
	AU	扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AW	机柜加热器 + 电机加热器控制
	AX	机柜加热器 + 绝缘监测器
	AY	机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器

机柜加热器选件将机柜内部温度升高到环境温度以上，防止机柜中出现冷凝。每个机柜都有一个机柜加热器。加热器元件可自动调节。外接电源连接到端子 -XD1.1。当变频器未处于运行状态时,控制继电器 +QAM 将更改输出端子 (-XD4) 的电源。当变频器处于运行状态时，控制继电器将断开机柜加热器的电源。当 MCB – FCE 打开时，将禁用该功能。



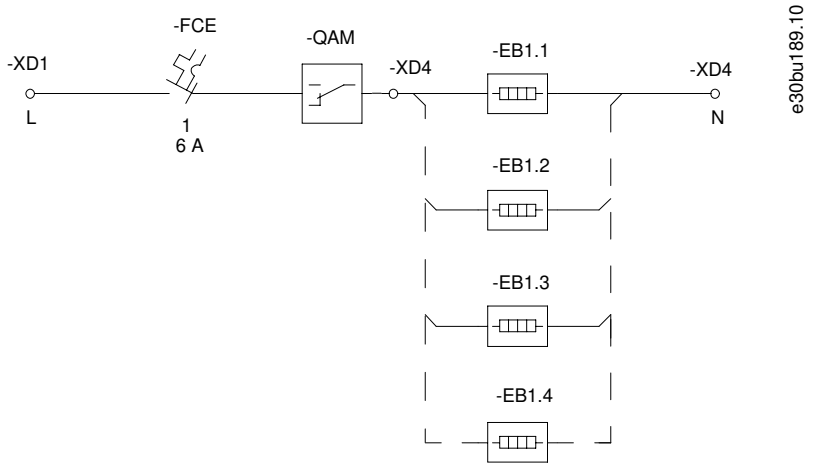
图解 46: 机柜加热器端子

5.7.6.7 电机加热器控制

表 39: 辅助功能选件代码

字符位置	选件代码	说明
23 – 24	A4	电机加热器控制
	AC	交流插座 + 机柜灯 + 电机加热器控制
	AF	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 电机加热器控制
	AH	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制
	AJ	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AK	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AL	交流插座 + 机柜灯 + 机柜加热器 + 电机加热器控制
	AN	交流插座 + 机柜灯 + 机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AO	交流插座 + 机柜灯 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AQ	扩展 I/O 端子 + 电机加热器控制
	AS	扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制
	AU	扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AV	扩展 I/O 端子 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AW	机柜加热器 + 电机加热器控制
	AY	机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AZ	电机加热器控制 + 绝缘监测器

使用电机加热器选件,可控制电机防冷凝加热器的电源。外接 24 V 直流电源连接到机柜下部的端子 -XD1.1。当变频器未处于运行状态时，控制继电器 +QAM 将更改 -XDN 输出端子的外接电源。当变频器处于运行状态时，控制继电器将断开电机加热器的外接电源。当 MCB – FCE 打开时，将禁用该功能。



图解 47: 电机加热器控制（不含加热器元件）

5.7.6.8 绝缘监测器

表 40：辅助功能选件代码

字符位置	选件代码	说明
23 – 24	A5	绝缘监测器
	AD	交流插座 + 机柜灯 + 绝缘监测器
	AG	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 绝缘监测器
	AI	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 绝缘监测器
	AJ	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AK	交流插座 + 机柜灯 + 扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AM	交流插座 + 机柜灯 + 机柜加热器 + 绝缘监测器
	AN	交流插座 + 机柜灯 + 机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AO	交流插座 + 机柜灯 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AR	扩展 I/O 端子 + 绝缘监测器
	AT	扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 绝缘监测器
	AU	扩展 I/O 端子 + 机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AV	扩展 I/O 端子 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AX	机柜加热器 + 绝缘监测器
	AY	机柜加热器 + 电机加热器控制 + 绝缘监测器
	AZ	电机加热器控制 + 绝缘监测器

绝缘监测器选件可使用控制室内的绝缘监测器来监测 IT 供电网络中的绝缘水平内的电源和绝缘故障。

5.7.6.9 指示灯和复位按钮

表 41：门装选件代码

字符位置	选件代码	说明
28 – 29	D1	指示灯和复位按钮
	DA	指示灯和复位按钮 + 紧急开关关闭和紧急按钮
	DB	指示灯和复位按钮 + 带紧急按钮的 STO（无功能安全）
	DC	指示灯和复位按钮 + 带紧急按钮的 STO/SS1 + 安全限制速度（TTL 编码器）
	DE	指示灯和复位按钮 + 带紧急按钮的 STO/SS1 + 安全限制速度（HTL 编码器）

指示灯和复位按钮选件包括控制室门上的指示灯，用于指示交流变频器的运行和故障状态。门上还配有用于执行变频器的复位功能的按钮。

5.7.6.10 紧急开关关闭

表 42: 门装选件代码

字符位置	选件代码	说明
28 – 29	D2	紧急开关关闭 + 紧急按钮
	DA	指示灯和复位按钮 + 紧急开关关闭和紧急按钮

紧急开关关闭选件使用输入接触器来断开主电源和变频器。按下控制室门上的紧急停止按钮将打开输入接触器的控制电路。

5.7.6.11 门上带有紧急按钮的 STO

表 43: 门装选件代码

字符位置	选件代码	说明
28 – 29	D3	带紧急按钮的 STO（无功能安全）
	DB	指示灯和复位按钮 + 带紧急按钮的 STO（无功能安全）

此选件通过安装在控制室的门上的紧急按钮来提供 STO（safe torque off）功能。控制卡的控制端子从变频器模块内部伸出并连接至控制室中的端子块组 -XD2。紧急按钮通过线缆连接在端子 -XD2.10 和 -XD2.19 之间。

激活紧急按钮可防止设备生成电机旋转所需要的电压。该选件可提供：

- 符合 EN IEC 61800-5-2 定义的 Safe Torque Off (STO)。
- 符合 EN 60204-1 定义的停车类别 0。

5.8 连接电机、主电源和接地电缆

5.8.1 电源布线和接地注意事项

电机和主电源连接

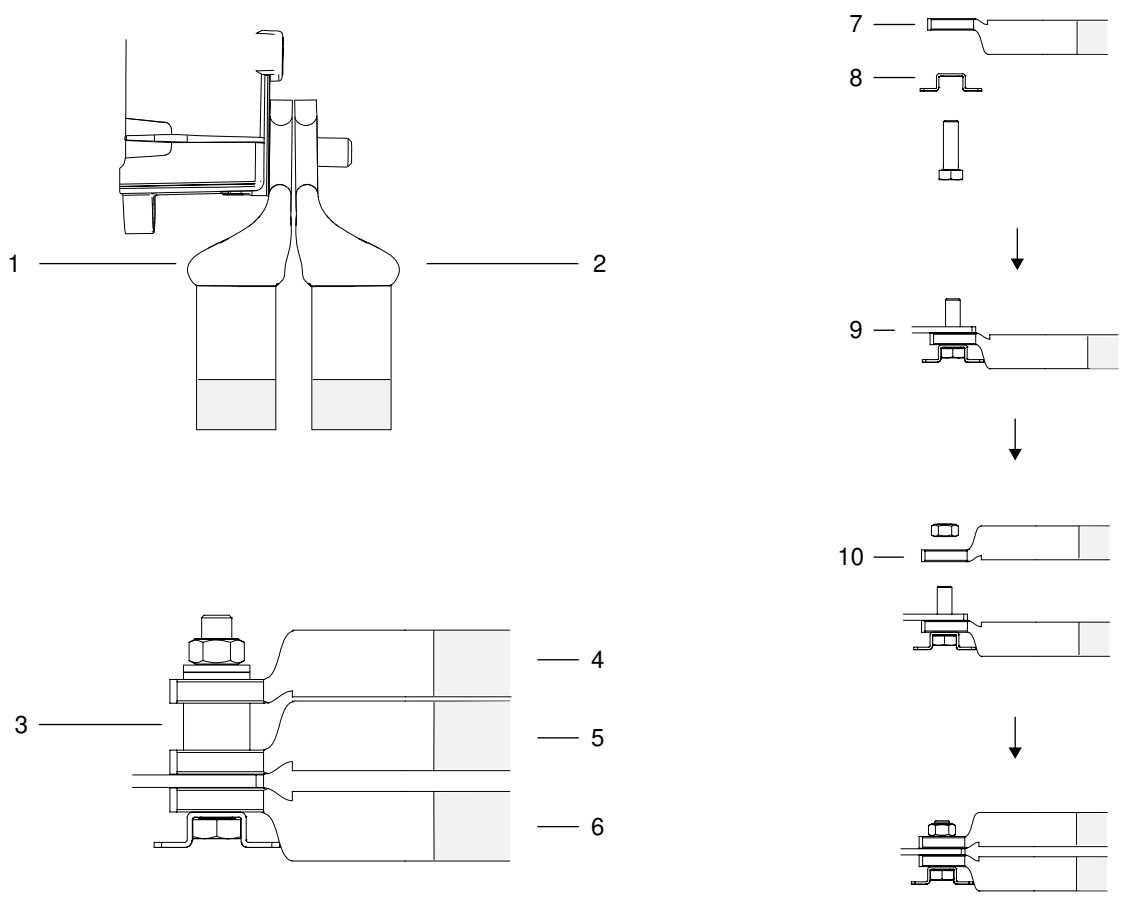
- 根据变频器的输入电流来选择线缆规格。有关最大线缆规格，请参阅“电气数据”一节。
- 请遵守与电缆规格有关的地方和国家电气法规。
- 请遵守电机制造商的接线要求。
- IP21/IP54 (NEMA 1/NEMA 12) 设备底座上提供了电机接线孔或罩板。
- 请勿在变频器和电机之间连接启动或变极设备（如 Dahlander 电机或滑环式感应电机）。

接地

- 按照相应标准和指令将变频器接地。
- 对输入电源、电机电源和控制接线使用专用接地线。
- 请勿以“菊花链”方式将一台变频器连接到另一个。
- 地线连接应尽可能短
- 请遵守电机制造商的接线要求。
- 该电缆最小横截面积： 10 mm^2 (6 AWG)（或 2 根单独端接的额定接地线）。
- 按照 10.11 紧固件转矩额定值 中提供的信息拧紧端子。

符合 EMC 规范的安装

请参阅 5.2 符合 EMC 规范的安装。



1 电缆 1	2 电缆 2
3 连接套管	4 电缆 1
5 电缆 2	6 电缆 3
7 电缆 1 接头	8 连接器上的螺栓固定座
9 端子连接器	10 电缆 2 接头

图解 48: 将多个电缆连接至 1 个端子的不同方式

5.8.2 连接到主电源

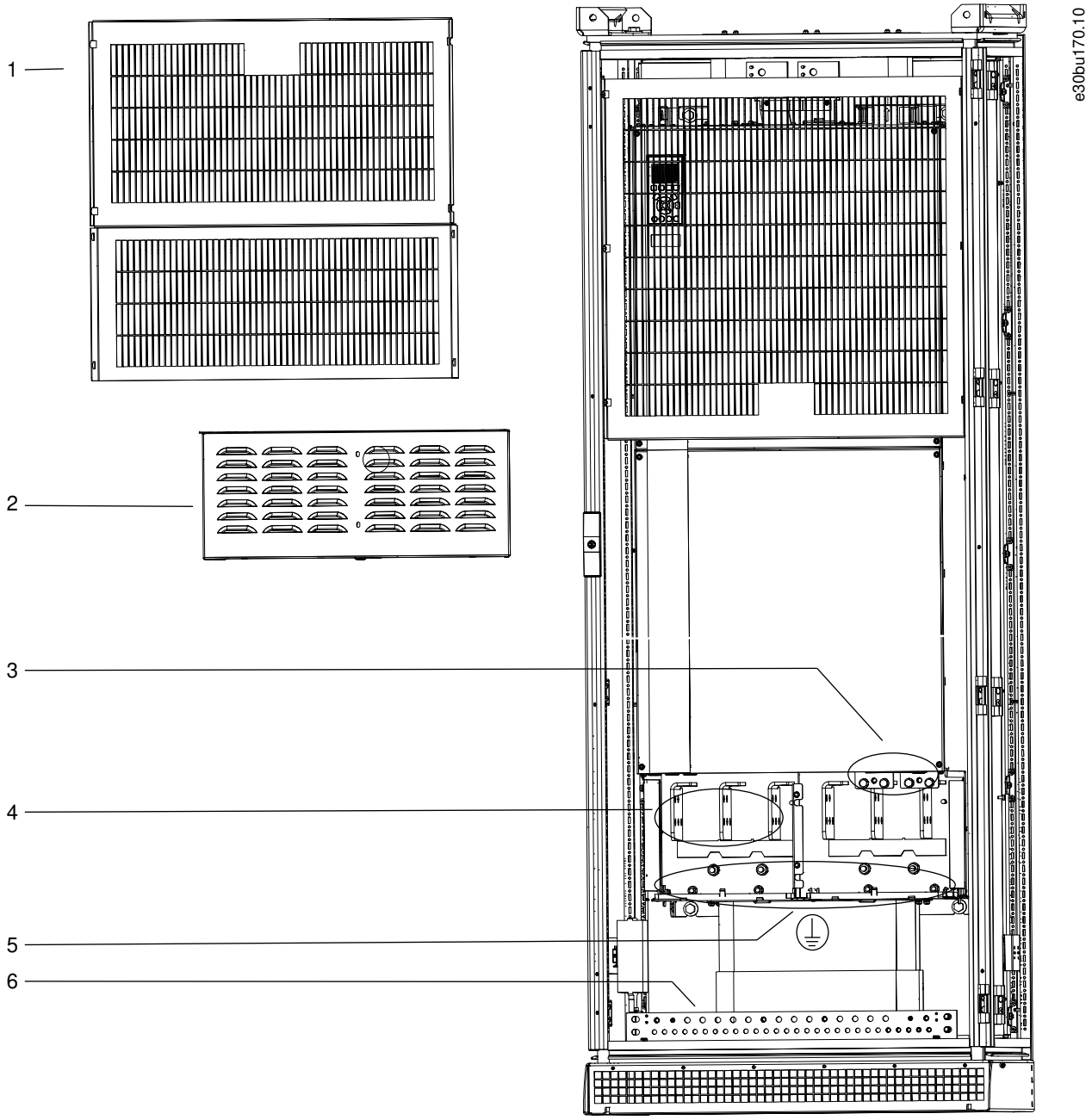
Context:

如果变频器柜机未配有输入滤波器或输入电源选件，则将主电源连接到变频器模块。否则，将主电源连接到输入电源选件。

步骤

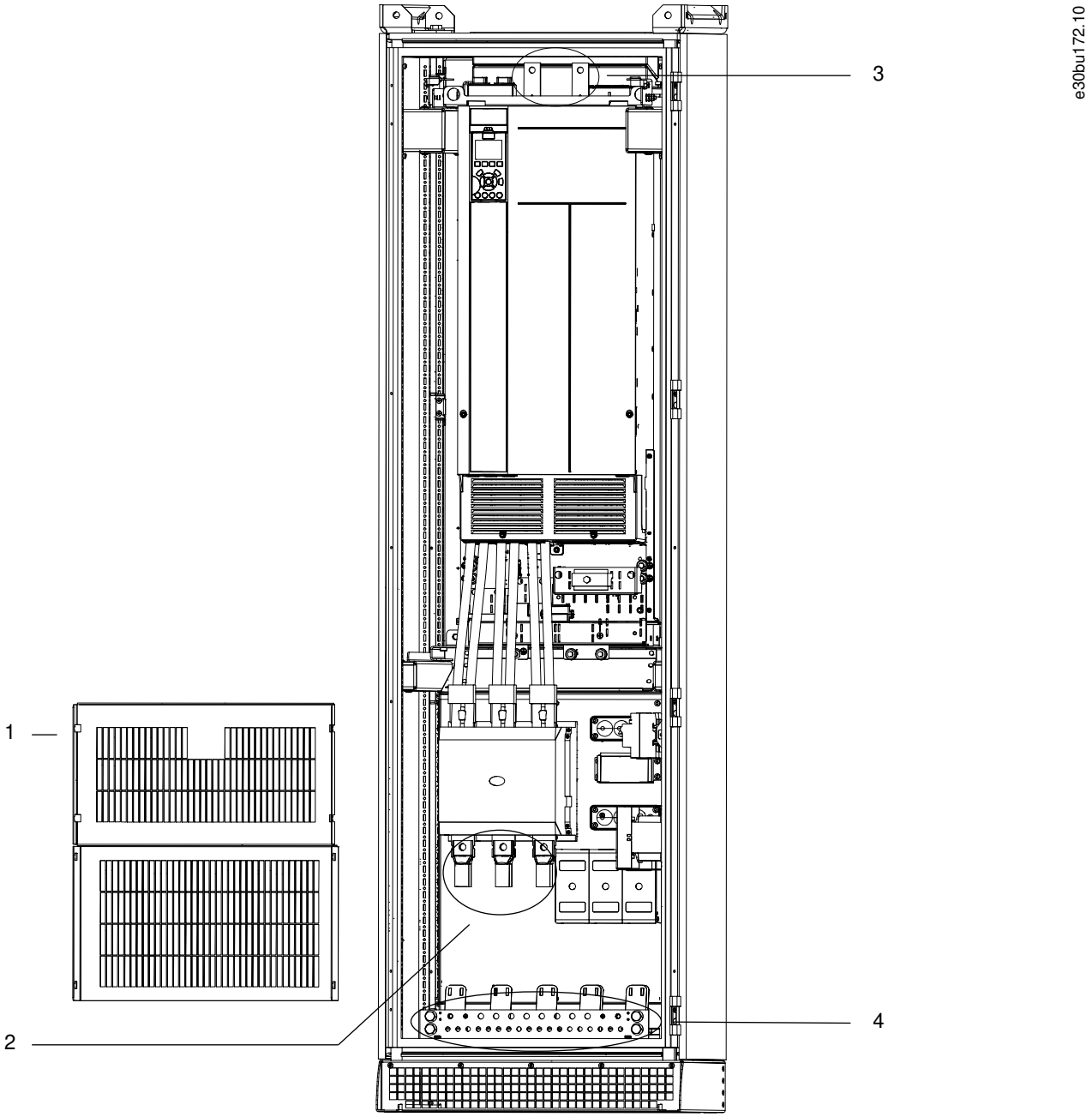
1. 剥开电缆外部的绝缘层部分。
2. 将连接器/电缆接头连接到剥开电缆的末端。
3. 将剥开的线缆固定在电缆夹下以在电缆屏蔽层和地面之间形成电气连接。
4. 按照 5.8.6 接地 中提供的接地说明将接地线连接到最近的接地端。
5. 将三相交流输入电源线连接到端子 R (L1)、S (L2) 和 T (L3)。
6. 当使用隔离主电源（IT 主电源或浮动三角形连接电源）或带有接地脚的 TT/TN-S 主电源（接地三角形连接电源）供电时，确保将*参数 14-50 射频干扰滤波器*设置为 *[0] 关*以避免损坏直流回路并降低对地容性电流。
7. 按照 10.11 紧固件转矩额定值 中所示的规格拧紧端子。

示例:



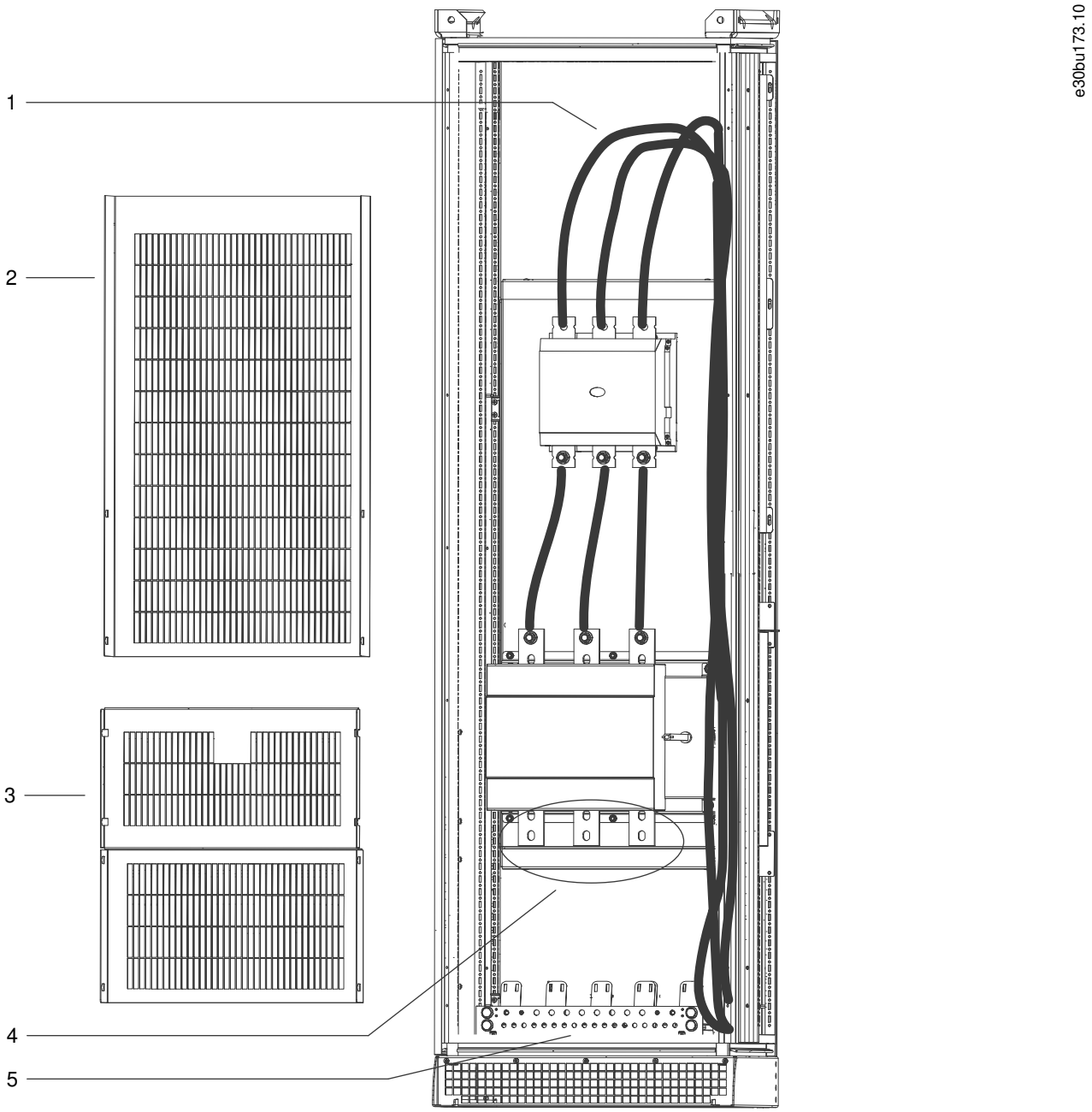
1 机柜屏蔽层（下部）	2 端子盖
3 制动和负载共享端子	4 主电源端子
5 接地端子	6 接地排

图解 49: 将主电源连接到变频器模块的连接点



1 机柜屏蔽层（下部）	**2** 输入电源端子（所示为接触器选件）
3 直流端子	**4** 接地排

图解 50: 用于将主电源连接到输入电源选件的连接点（变频器柜机不带有电源选件柜）



1 将接触器连接到变频器输入端子的出厂安装电缆	2 机柜屏蔽层（上部）
3 机柜屏蔽层（下部）	4 输入电源端子（所示为隔离选件）
5 接地排	

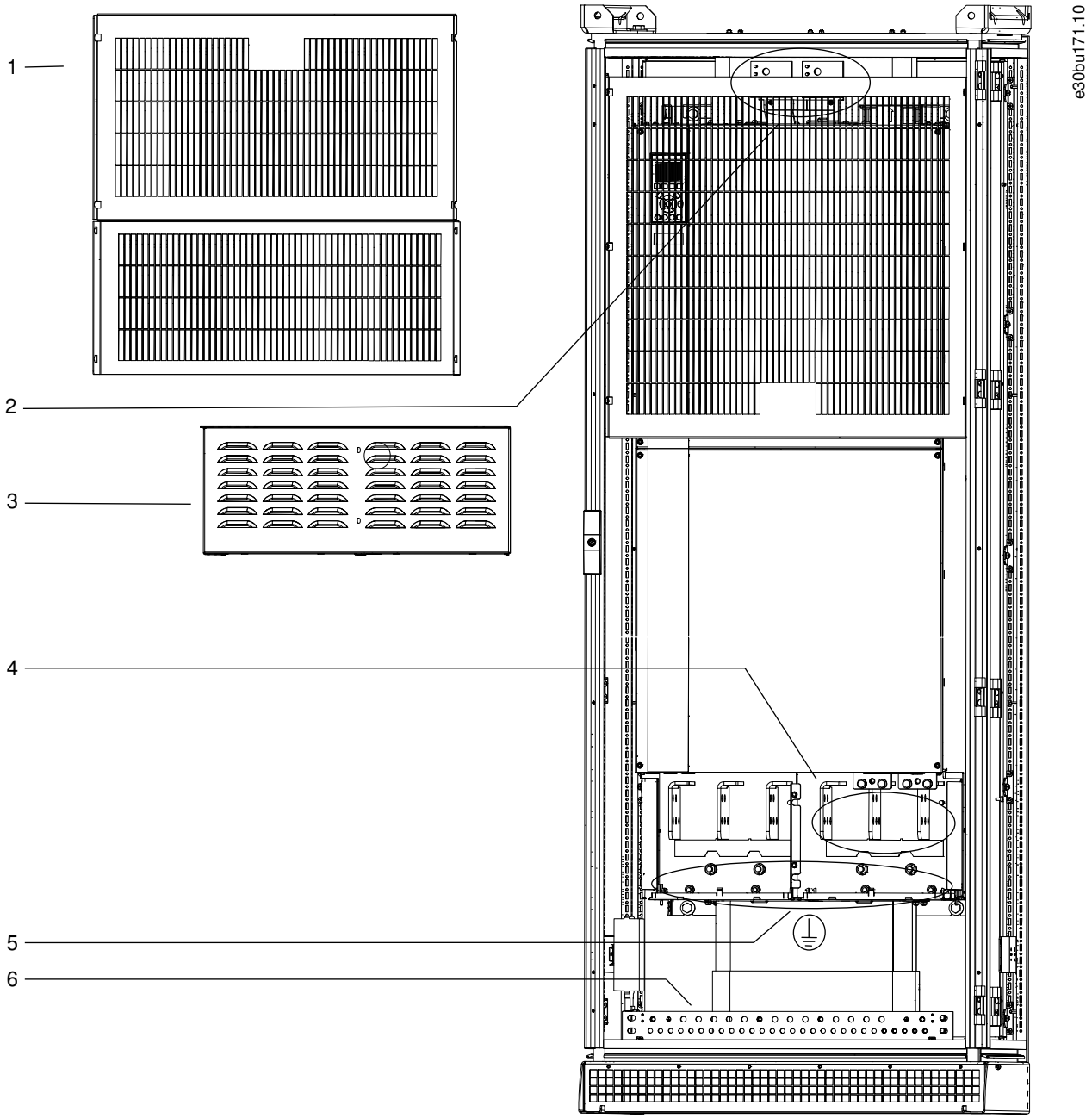
图解 51: 用于将主电源连接到输入电源选件的连接点（变频器柜机带有电源选件柜）

5.8.3 将变频器模块连接到电机

步骤

1. 剥开电缆外部的绝缘层部分。
2. 将连接器/电缆接头连接到剥开电缆的末端。
3. 将剥开的线缆固定在电缆夹下以在电缆屏蔽层和地面之间形成电气连接。
4. 按照 5.8.6 接地 中提供的接地说明将接地线连接到最近的接地端。
5. 将三相交流电机电缆连接到端子 U (T1)、V (T2) 和 W (T3)。
6. 按照 10.11 紧固件转矩额定值 中所示的规格拧紧端子。

示例:



1 机柜屏蔽层（下部）	2 直流端子
3 端子盖	4 电机端子
5 变频器模块上的接地端子	6 接地排

图解 52: 将变频器模块连接到电机的连接点

5.8.4 将正弦波滤波器连接到电机

步骤

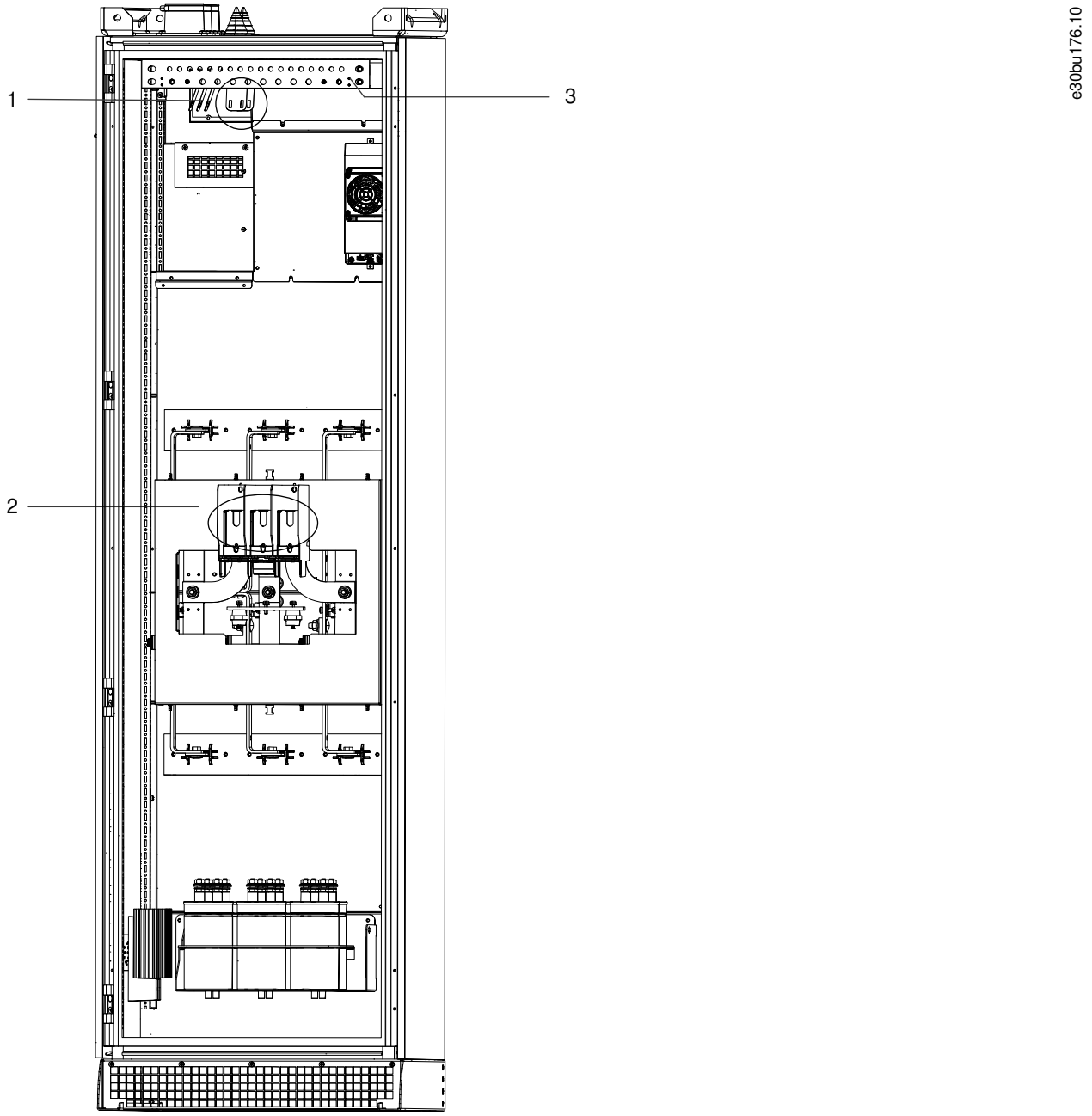
1. 剥开电缆外部的绝缘层部分。
2. 将连接器/电缆接头连接到剥开电缆的末端。
3. 将剥开的线缆固定在电缆夹下以在电缆屏蔽层和地面之间形成电气连接。
4. 按照 5.8.6 接地 中提供的接地说明将接地线连接到最近的接地端。
5. 将三相交流电机电缆连接到正弦波端子 U、V 和 W。
   - 如果变频器柜机具有一个正弦波滤波器机柜，则将一组电机电缆连接到该机柜。
   - 如果变频器柜机具有两个正弦波滤波器机柜，则使用两组电机电缆，每个正弦波滤波器机柜连接一组。

注意

- 每个正弦波机柜都必须具有相同数量的电机相位电缆，且必须为 2 的倍数（如 2、4、6 或 8）。不允许使用单根电缆。这些电缆需要具有相同长度。

6. 按照 10.11 紧固件转矩额定值 中所示的规格拧紧端子。

示例:



1 直流总线端子	2 电机端子
3 接地排	

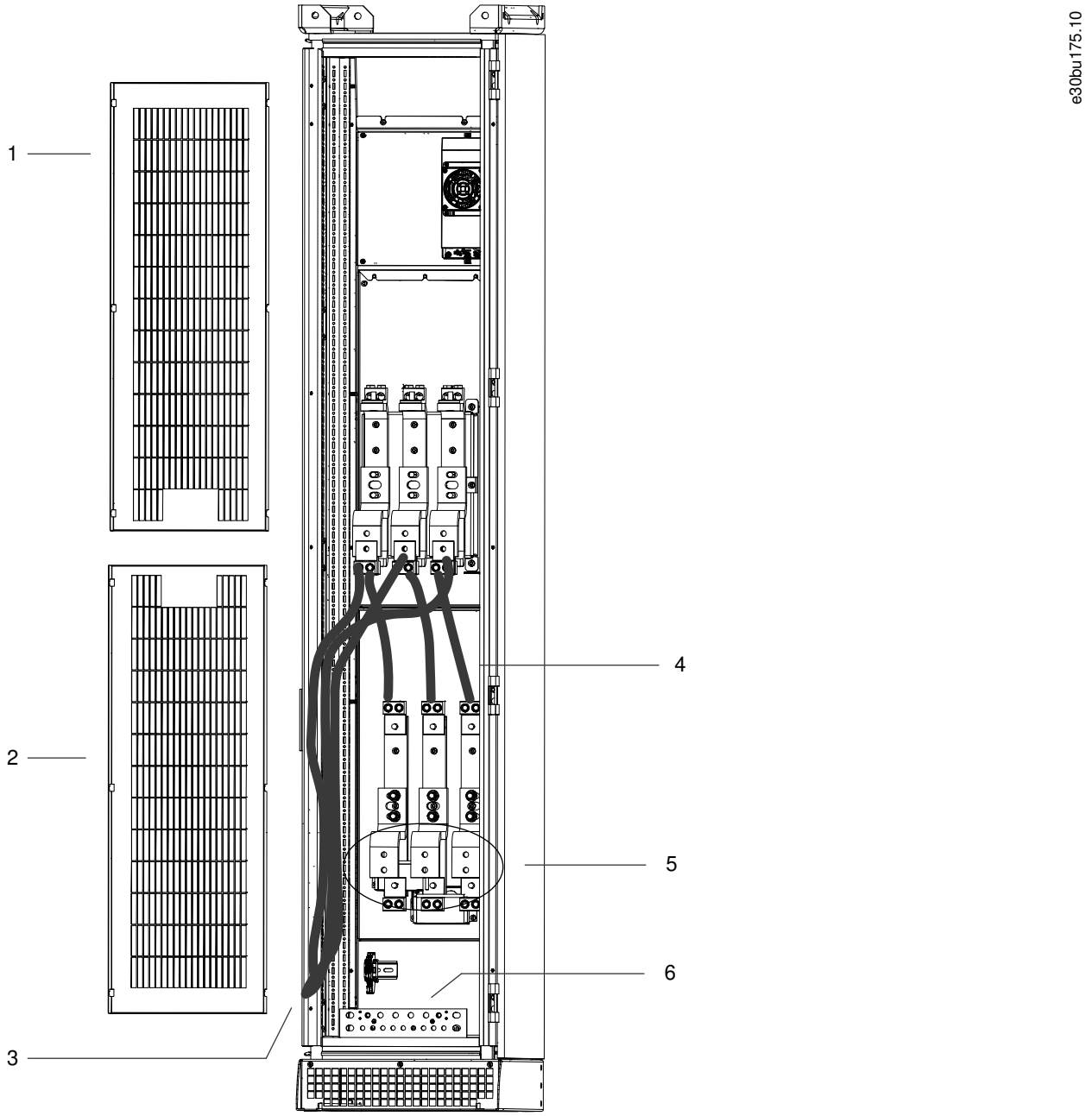
图解 53: 将正弦波滤波器连接到电机的连接点

5.8.5 将 dU/dt 滤波器连接到电机

步骤

1. 剥开电缆外部的绝缘层部分。
2. 将连接器/电缆接头连接到剥开电缆的末端。
3. 将剥开的线缆固定在电缆夹下以在电缆屏蔽层和地面之间形成电气连接。
4. 按照 5.8.6 接地 中提供的接地说明将接地线连接到最近的接地端。
5. 将三相交流电机线缆连接到 dU/dt 端子 U (T1)、V (T2) 和 W (T3)。
6. 按照 10.11 紧固件转矩额定值 中所示的规格拧紧端子。

示例:



1	机柜屏蔽层（上部）	2	机柜屏蔽层（下部）
3	出厂安装的变频器模块上的电源线	4	出厂安装的电缆
5	电机端子	6	接地排

图解 54: 将 dU/dt 滤波器连接到电机的连接点

5.8.6 接地

Context:

⚠ 警告 ⚠

漏电电流危险

漏电电流超过 3.5 mA。未将变频器正确接地会导致死亡或严重伤害。

- 确保由经认证的电气安装人员将设备正确接地。

注意

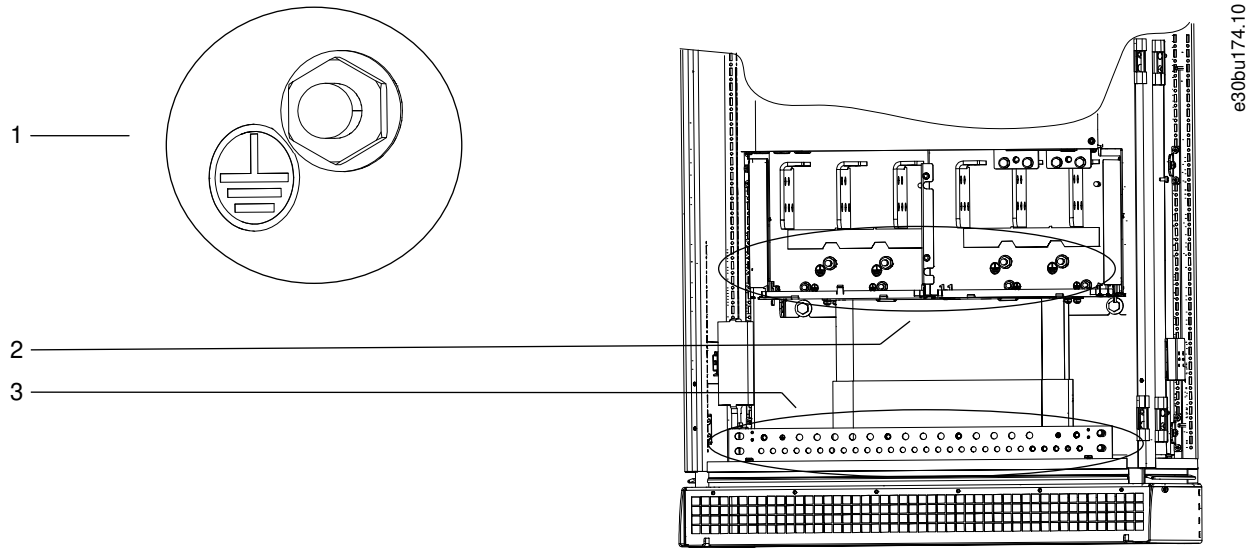
电位均衡

如果变频器和控制系统之间的大地电位不同，可能会出现瞬变脉冲群。

- 在系统组件之间安装等势电缆。建议的电缆横截面积： 16 mm^2 (5 AWG)。

1. 剥开电缆外部的绝缘层部分。
2. 将连接器/电缆接头连接到剥开电缆的末端。
3. 将接地电缆连接到最近的接地端子。
4. 按照 10.11 紧固件转矩额定值 中所示的规格拧紧端子。

示例:



1 指示接地端子的符号	2 变频器模块上的接地点
3 接地排（每个机柜上都提供）	

图解 55: 接地点

5.9 安装上游熔断器

5.9.1 推荐用于 IEC 型变频器的熔断器额定值

表 44: 推荐用于 IEC 型变频器 (380 – 480 V) 的熔断器额定值

变频器型号	熔断器产品编号	熔断器规格	额定电流 [A]	SCCR 最小值 [kA]	最大熔断器额定值 F1 [A]	最小电压额定值 [V]	类型 F1
N110K	Mersen NH1GG50V250	1	250	6.8	250	500	gG/gL
N132	Mersen NH2GG50V315	2	315	7	315	500	gG/gL
N160	Mersen NH2GG50V355	2	355	8.5	355	500	gG/gL
N200	Mersen NH3GG50V425	3	425	10	425	500	gG/gL
N250	Mersen NH3AGG50V630	3	630	13	630	500	gG/gL
N315	Mersen NH3AGG50V630	3	630	13	630	500	gG/gL
N355	Mersen NH4GG50V800	4	800	18	800	500	gG/gL
N400	Mersen NH4GG50V1000	4	1000	25	1000	500	gG/gL
N450	Mersen NH4GG50V1000	4	1000	25	1000	500	gG/gL
N500	Mersen NH4GG50V1000	4	1000	25	1000	500	gG/gL
N560	Mersen NH4GG50V1250	4	1250	33	1250	500	gG/gL

表 45: 推荐用于 IEC 型变频器 (525 – 690 V) 的熔断器额定值

变频器型号	熔断器产品编号	熔断器规格	额定电流 [A]	SCCR 最小值 [kA]	最大熔断器额定值 F1 [A]	最小电压额定值 [V]	类型 F1
N110	Mersen NH2GG69V250	2	250	6.5	250	690	gG/gL
N132	Mersen NH2GG69V250	2	250	6.5	250	690	gG/gL
N160K	Mersen NH2GG69V250	2	250	6.5	250	690	gG/gL
N200	Mersen NH2GG69V315	2	315	7.5	315	690	gG/gL
N250	Mersen NH3GG69V355	3	355	8.5	355	690	gG/gL
N315	Mersen NH3GG69V425	3	425	9.5	425	690	gG/gL
N400	Mersen NH3GG69V500	3	500	12	500	690	gG/gL
N450	Mersen NH3GG69V500	3	500	12	500	690	gG/gL
N500	Mersen NH4GG69V630	4	630	14	630	690	gG/gL
N560	Mersen NH4GG69V800	4	800	19	800	690	gG/gL
N630	Mersen NH4GG69V800	4	800	19	800	690	gG/gL
N710	ABB OFAA4GG1000	4	1000	25	1000	690	gG/gL
N800	ABB OFAA4GG1000	4	1000	25	1000	690	gG/gL

5.9.2 推荐用于 UL 型变频器的熔断器额定值

表中所列值是使用适合 40 ° C（104 ° F）工作环境条件的校正系数且使用具有 90 ° C（194 ° F）下最小绝缘等级的电缆计算得出的。

UL 认证适用于最大输入电压 600 V。根据 UL508A，短路电流额定值（SCCR）如下所示：

- 带有熔断式隔离开关或熔断式隔离开关和接触器选件的变频器柜机在额定电压下的 SCCR 为 65 kA。
- 带有单个开关装置（仅主电源接触器或仅非熔断式隔离开关选件）的 SCCR 为 5 kA，如果在上游使用推荐等级的熔断器，则可达到 65 kA。
- 对于带有 MCCB 选件的变频器柜机，380 – 480 V 型变频器柜机的分断电流为 65 kA，525 – 690 V 型变频器柜机的分断电流为 50 kA。

表 46：推荐用于 UL 型变频器（380 – 480 V）的熔断器额定值

变频器型号	熔断器产品编号	最大电流 [A]	截止电流 [A]	切断电流峰值 [A]	最大熔断器额定值 F1 [A]	最小电压额定值 [V]	F1 类
N110	Mersen A4J300	300	4000	9000	300	500	J 类
N132	Mersen A4J350	350	4600	10000	350	500	J 类
N160	Mersen A4J400	400	5000	10400	400	500	J 类
N200	Mersen A4J500	500	8000	11500	500	500	J 类
N250	Mersen A4J600	600	9000	12000	600	500	J 类
N315	Mersen AABY750	750	11500	28000	750	500	J 类
N355	Mersen A4BY800	800	12000	28000	800	500	J 类
N400	Mersen A4BY1000	1000	15000	35000	1000	500	J 类
N450	Mersen A4BY1000	1000	15000	35000	1000	500	J 类
N500	Mersen A4BY1000	1100	18500	42000	1100	500	J 类
N560	Mersen A4BY1200	1200	19000	42000	1200	500	J 类

表 47：推荐用于 UL 型变频器（525 – 690 V）的熔断器额定值

变频器型号	熔断器产品编号	最大电流 [A]	截止电流 [A]	切断电流峰值 [A]	最大熔断器额定值 F1 [A]	最小电压额定值 [V]	F1 类
N110	Mersen A4J300	175	2400	5400	175	600	L 类
N132	Mersen A4J350	200	2700	6	200	600	L 类
N160	Mersen A4J400	250	3200	7500	250	600	L 类
N200	Mersen A4J500	350	4600	10000	350	600	L 类
N250	Mersen A4J600	400	5000	10400	400	600	L 类
N315	Mersen AABY750	500	8000	11500	500	600	L 类
N400	Mersen A4BY800	600	9000	12000	600	600	L 类
N450	Mersen A4BY1000	600	9000	12000	600	600	L 类
N500	Mersen A4BY1000	650	11500	28000	750	600	L 类
N560	Mersen A4BY1200	750	11500	28000	750	600	L 类
N6300	Mersen A4BY1200	800	12000	28000	800	600	L 类

变频器型号	熔断器产品编号	最大电流 [A]	截止电流 [A]	切断电流峰值 [A]	最大熔断器额定值 F1 [A]	最小电压额定值 [V]	F1 类
N710	Mersen A4BY1200	1000	15000	35000	1000	600	L 类
N800	Mersen A4BY1200	1100	18500	42000	1100	600	L 类

5.10 启用电机操作

Context:

当 LCP 底部的状态行显示出 AUTO REMOTE COAST（自动远程惯性停车）时，即表明设备已做好运行准备，只不过控制室中的端子 XD2.14 上缺少输入信号。数字输入端子 XD2.14 旨在接收 24 V DC 外部互锁命令，以便变频器使用出厂默认设置值工作。

注意

出厂安装的可选设备

请勿拆除端子 XD2.14 上的出厂安装线缆。如果变频器未运行，则请参考连接到端子 XD2.14 中的可选设备的文档。

步骤

1. 如果未使用任何互锁装置，应在控制室中的端子 XD2.11 和 XD2.14 之间连接一个嵌入式跳线 (WAGO 2002-433)。该跳线将在端子 XD2.14 上提供内部 24 V 信号。这样，变频器便做好了运行准备。

5.11 选择电压/电流输入信号

Context:

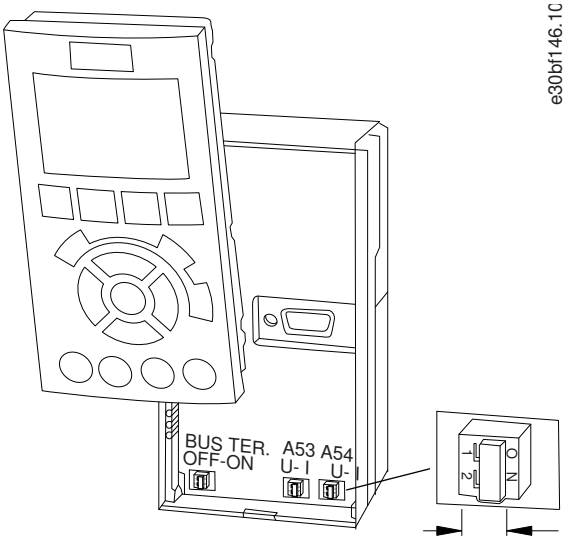
使用控制室中的模拟输入端子 XD2.7 和 XD2.8，可将输入信号设置为电压（0 到 10 V）或电流（0/4 到 20 mA）。

- 端子 XD2.7： 开环中的速度参考值信号（请参阅*参数 16-61 Terminal 53 Switch Setting（端子 53 开关设置）*。
- 端子 XD2.8： 闭环中的反馈信号（请参阅*参数 16-63 Terminal 54 Switch Setting（端子 54 开关设置）*）。

步骤

1. 断开变频器的电源。
2. 拆除 LCP（本地控制面板）。
3. 拆下盖住开关的任何可选设备。
4. 设置开关 A53 和 A54 以选择信号类型（U = 电压，I = 电流）。

示例:



图解 56: 开关 A53 和 A54 的位置

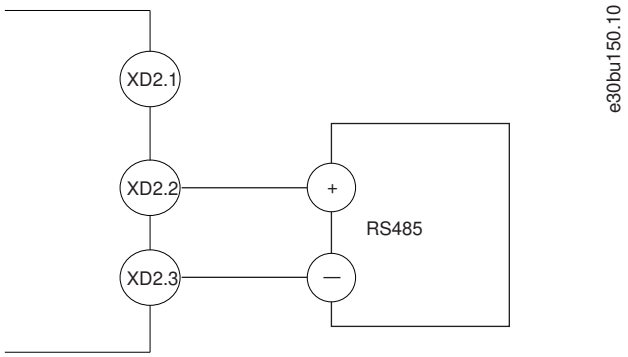
5.12 设置 RS485 串行通讯

5.12.1 配置 RS485 串行通讯

步骤

1. 将 RS485 串行通讯线缆连接到端子 (+) XD2.2 和 (-) XD2.3。
   - 使用屏蔽串行通讯电缆。
   - 将线缆正确接地。请参阅 5.8.6 接地。
2. 在*参数 8-30 Protocol*（协议）中选择协议类型。
3. 在*参数 8-31 Address（地址）*中选择变频器地址。
4. 在*参数 8-32 Baud Rate（波特率）*中选择波特率。

示例:



图解 57: RS485 线缆连接

5.13 配置无源谐波滤波器 (PHF)

Context:

注意

小心损坏设备

未使用正确设置会导致交流变频器过热、损坏交流变频器及其周围环境。

- **确认*参数 5-02 Terminal 29 Mode（端子 29 模式）*中的值已设置为 *[1] Output（输出）*。**
- **确认*参数 5-31 Terminal 29（端子 29）*已设置为 *[188] AHF Capacitor Connect（AHF 电容器连接）*。**

步骤

1. 将*参数 5-02 Terminal 29 Mode（端子 29 模式）*设置为 *[1] Output（输出）*。
2. 将*参数 5-31 Terminal 29（端子 29）*设置为 *[188] AHF Capacitor Connect（AHF 电容器连接）*。

5.14 配置 dU/dt 滤波器

Context:

注意

小心损坏设备

未对 D9h 和 D10h 机箱使用正确设置会导致交流变频器过热、损坏交流变频器及其周围环境。

- **对于 D9h 和 D10h 机箱，检查*参数 14-52 Fan Control（风扇控制）*中的值是否已设置为 *[3] 100%*。E5h 和 E6h 机箱无需使用 100% 设置。**

步骤

1. 将*参数 14-52 Output Filter（输出滤波器）*设置为 *[3] 100%*。

5.15 配置正弦波滤波器

Context:

注意

小心损坏设备

未使用正确设置会导致交流变频器过热、损坏交流变频器及其周围环境。

- **确认*参数 14-55 Output Filter（输出滤波器）*中的值与正使用的输出滤波器类型相匹配。**

步骤

1. 将*参数 14-55 Output Filter（输出滤波器）*设置为 *[1] Sine-wave（正弦波）*。

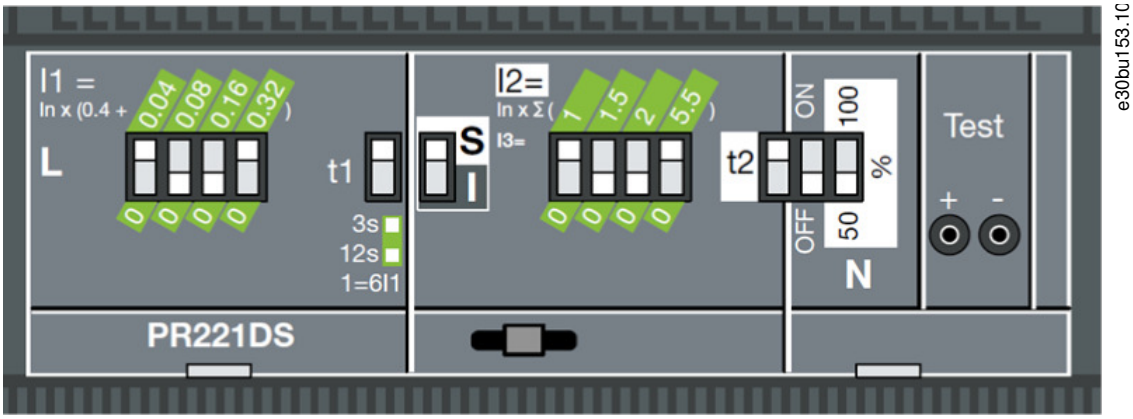
5.16 MCCB 配置

塑壳式断路器 (MCCB) 提供以下跳闸设置：

- **过载保护 (L)**。出现 IEC 60947-2 标准 (I2t=k) 中指定的反时限长延时跳闸过载时，变频器将跳闸。
- **延时短路保护 (S)**。出现反时限长延时跳闸 (I2t=k ON) 短路或定时限跳闸 (I2t=k OFF) 短路时，变频器将跳闸。
- **瞬时短路保护 (I)**。如果出现短路，变频器将立即跳闸。跳闸功能 (L) 始终可用，可在 MCCB 的跳闸装置上通过 DIP 开关 [S/I] 选择 (S) 或 (I)。

功能 L 和 I 具有出厂默认设置。

- 过流设置 (L) 为 1.5 倍过载上限 FLA (I_1) 的 100%。
- 延时 (t1) 被选为 12 秒，是 I_1 的 6 倍。
- 遵循短路瞬时跳闸设置 (I)。出现设置时，将忽略延时短路跳闸 (S)。
- 短路瞬时跳闸设置 (I) 的目标值为变频器的 100% 正常过载 FLA 的 300% (I_3)。
- 零线设置 (N) 为 100%。
- 出厂操作频率设置为 50 Hz。



图解 58: MCCB 出厂默认设置

5.17 Safe Torque Off (STO) 接线

Safe Torque Off (STO) 功能是安全控制系统的一个组件。STO 可防止设备生成电机旋转所需要的电压。要运行 STO 功能，需对变频器进行额外布线。请参考 *VLT® FC 系列 - Safe Torque Off 操作指南*。

6 启动前检查清单

6.1 启动前检查清单

电动机
• 测量 U-V (96-97)、V-W (97-98) 和 W-U (98-96) 上的欧姆值，确认电机的导通性。 • 确认供电电压是否与变频器和电机的电压相匹配。
开关
• 确保所有开关和断路器都设在正确的位置。
辅助设备
• 查看位于变频器的输入电源侧或电机输出侧的任何辅助设备、开关、隔离器或输入熔断器/断路器。确保它们已就绪，可以全速运行。 • 检查用于为变频器反馈的任何传感器的功能和安装情况。 • 拆除电机上的所有功率因数校正电容器。 • 调整主电源侧的任何功率因数校正电容器，确保它们已减弱。
线缆布置
• 确保电机线路、制动线路（如果配有）和控制线路是分开的或屏蔽的，或者位于 3 根单独的金属线管中，以隔离高频干扰。
控制线路
• 检查线缆是否断裂或损坏，连接是否松脱。 • 检查控制线路是否与大功率线路隔开以抗噪声。 • 如果需要，请检查信号的电压源。 • 使用屏蔽电缆或双绞线。 • 确保屏蔽层的正确端接。
输入和输出电源线缆
• 检查松脱的连接。 • 检查电动机和主电源线路是否用单独线管布置或是否采用单独屏蔽的电缆。
接地
• 确保使用正确接地方式。使用线管或将背板安装到金属表面的做法并不是适宜的接地方法。 • 检查地线连接是否良好、牢靠并且是否未发生氧化。
熔断器和断路器
• 检查熔断器或断路器是否适宜。 • 检查所有熔断器是否已牢靠插入且可正常使用。 • 检查所有断路器（如果使用）是否处于打开位置。
冷却间隙
• 查看气流通道中有无任何阻碍。 • 测量变频器的顶部和底部间隙，确认至少留出 225 mm (9 in) 的间隙以保证充分通风。

环境条件
• 检查是否满足环境条件的要求 请参阅“环境条件”一节。
变频器内部
• 检查设备内部是否无尘、无金属碎屑、无潮气并且无锈蚀。 • 确保已从设备内部移除所有安装工具。 • 对于具有 IP20/机箱防护等级的机箱，确保将设备安装在无漆金属表面上。
振动
• 确保设备已牢靠安装，或者已根据需要使用了防震座。 • 检查是否有异常振动情况。

7 调试

7.1 对变频器加电

Context:

对变频器加电前，请检查变频器和任何关联设备是否准备好工作。请参考“启动前检查清单”。

⚠ 警告 ⚠

意外启动

当变频器接通交流主电源、直流电源或负载共享时，电机可能会随时启动，从而导致死亡、重伤以及设备或财产损坏的风险。可通过激活外部开关、现场总线命令、从 LCP 或 LOP 提供输入参考值信号、通过使用 MCT 10 Set-up 软件的远程操作或消除故障状态后启动电机。

- 设置参数之前，按 LCP 上的 [Off]（停止）。
- 当出于确保人身安全目的而必须避免电机意外启动时，请将变频器与主电源断开。
- 检查变频器、电机和任何传动设备是否处于运行就绪状态。

注意

信号缺失

当 LCP 底部的状态行显示出 AUTO REMOTE COASTING（自动远程惯性停车）或*报警 60, External interlock（外部互锁）*时，即表明设备已做好运行准备，只不过端子 27 等位置缺少输入信号。

- 请参阅 5.10 启用电机操作 了解详细信息。

步骤

1. 确认输入电压的失衡度是否在 3% 以内。如果失衡，请修正输入电压失衡情况后再继续。在电压修正后重复执行该程序。
2. 确保任何可选设备的线路符合安装要求。
3. 确保所有操作人员设备都位于 OFF（关）位置。
4. 关闭变频器上的所有罩盖和门并牢靠拧紧。
5. 接通设备电源，但不要启动变频器。对于配备隔离开关的设备，请将该开关旋至 ON（开）位置，以便为变频器加电。

7.2 设置变频器

7.2.1 参数概述

参数中包含用于配置和操作变频器和电机的各种设置。这些参数设置通过不同本地控制面板 (LCP) 菜单设置到 LCP 中。有关参数的更详细信息，请参阅编程指南。

参数设置在出厂时被指定了默认值，但可对它们进行配置以适合独特应用。无论编程模式为何，每个参数都带有不变的名称和编号。

在主菜单 模式中，参数分为若干组。参数编号左起第一位数字表示参数组的编号。如果需要，可继续将参数组分为子组。例如：

表 48：参数组层次结构示例

示例	说明
*0 - ** Operation/Display（操作/显示）*	参数组

示例	说明
0 - 0 Basic Settings（基本设置）*	参数子组
参数 0-01 Language（语言）	参数
参数 0-02 Motor Speed Unit（电机速度单位）	参数
参数 0-03 Regional Settings（区域设置）	参数

7.2.2 参数导航

使用以下 LCP 键可在参数中导航。

- 按 [▲] [▼] 可上下滚动。
- 编辑小数参数值时，按 [◀] [▶] 可向左或向右移动小数点。
- 按 [OK]（确定）接受所做的更改。
- 按 [Cancel]（取消）放弃更改并退出编辑模式。
- 按 [Back]（返回）两次可显示出状态视图。
- 按一下 [Main Menu]（主菜单）可返回主菜单。

7.2.3 设置开环应用示例

Context:

此操作过程用于配置典型开环应用，可设置变频器以接收输入端子 53 上的 0 - 10 V 直流模拟控制信号。变频器的响应是，以与输入信号成比例的方式为电机提供 20 - 50 Hz 输出 (0 - 10V DC=20-50Hz)。用于启用外部设备设置的接线情况如 illustration 59 中所示。

步骤

1. 按 [Quick Menu]（快捷菜单）。
2. 选择 Q3 功能设置 然后按 [OK]（确定）。
3. 选择参数 Data Set（数据集）然后按 [OK]（确定）。
4. 选择 Q3-2 Open Loop Settings（开环设置）然后按 [OK]（确定）。
5. 选择 Q3-21 Analog Reference（模拟参考值）然后按 [OK]（确定）。
6. 选择*参数 3-02 Minimum Reference（最小参考值）*。将最小内部变频器参考值设为 0 Hz 然后按 [OK]（确定）。
7. 选择*参数 3-03 Maximum Reference（最大参考值）*。将最大内部变频器参考值设为 60 Hz 然后按 [OK]（确定）。
8. 选择*参数 6-10 Terminal 53 Low Voltage（ 端子 53 电压下限）*。将端子 53 上的最小外部电压参考值设为 0 V 然后按 [OK]（确定）。
9. 选择*参数 6-11 Terminal 53 High Voltage（ 端子 53 电压上限）*。将端子 53 上的最大外部电压参考值设为 10 V 然后按 [OK]（确定）。
10. 选择*参数 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value（端子 53 参考值/反馈值下限）*。将端子 53 上的最小速度参考值设为 20 Hz 然后按 [OK]（确定）。
11. 选择*参数 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value（端子 53 参考值/反馈值上限）*。将端子 53 上的最大速度参考值设为 50 Hz 然后按 [OK]（确定）。

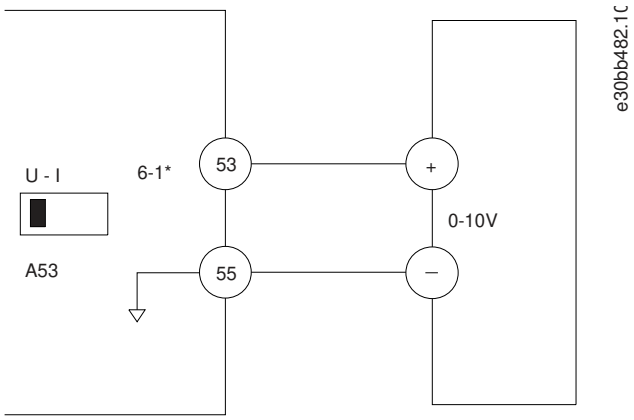
    → 当将一个提供 0 – 10 V 控制信号的外部设备连接至变频器端子 53 后，系统便可以运行了。

注意

设置状态

当显示屏右侧的滚动条处于底部时，说明操作步骤已完成。

示例:



图解 59: 由外部设备提供 0 – 10 V 控制信号的接线示例

7.2.4 输入系统信息

Context:

以下步骤用于在变频器中输入基本系统信息。建议的参数设置用于启动和检查目的。应用设置可能与此不同。

虽然这些步骤假定使用感应电机，但也可使用永磁电机。有关特定电机类型的更多信息，请查看特定于产品的编程指南。

注意

软件下载

要通过 PC 进行调试,请安装 VLT® Motion Control Tool MCT 10 设置软件。可下载对于大多数应用足够的基本版本。一次可调试多个变频器的高级版本需订购。

- 请参阅 https://www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/?sort=title_asc&filter=download-type%3Dtools。

步骤

1. 按 LCP 上的 [Main Menu]（主菜单）。
2. 选择 *0 - ** Operation/Display（操作/显示）*然后按 [OK]（确定）。
3. 选择 *0 - 0* Basic Settings（基本设置）*然后按 [OK]（确定）。
4. 选择*参数 0-03 Regional Settings（区域设置）*然后按 [OK]（确定）。
5. 相应地选择 *[0] International（国际）*或 *[1] North America（北美）*然后按 [OK]（确定）。（该操作将更改一些基本参数的默认设置）。
6. 按 LCP 上的 [Quick Menu]（快捷菜单）然后选择 *02 Quick Setup（快捷设置）*。
7. 如果需要，更改以下参数设置。电机数据可在电机铭牌上找到。
   - **A** *参数 0-01 Language（语言）*（英语）
   - **B** *参数 1-20 Motor Power [kW]（电机功率 [kW]）*（4.00 kW）
   - **C** *参数 1-22 Motor Voltage（电机电压）*（400 V）
   - **D** *参数 1-23 Motor Frequency（电机频率）*（50 Hz）
   - **E** *参数 1-24 Motor Current（电机电流）*（9.00 A）
   - **F** *参数 1-25 Motor Nominal Speed（电机额定转速）*（1420 RPM）
   - **G** *参数 5-12 Terminal 27 Digital Input（端子 27 数字输入）*（惯性停车反逻辑）
   - **H** *参数 0-01 Language（语言）*（0.000 RPM）
   - **I** *参数 3-03 Maximum Reference（最大参考值）*（1500.000 RPM）
   - **J** *参数 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time（斜坡 1 加速时间）*（3.00 s）
   - **K** *参数 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time（斜坡 1 减速时间）* e（3.00 s）
   - **L** *参数 3-13 Reference Site（参考值位置）*（链接到 Hand/Auto（手动/自动））
   - **M** *参数 1-29 Automatic Motor Adaptation（AMA）（电机自整定（AMA）*（关）

7.2.5 配置自动能量优化

Context:

自动能量优化（AEO）是一个程序，可最大限度减小电机的电压，降低能耗、热量和噪声。

步骤

1. 按 [Main Menu]（主菜单）。
2. 选择 *1 - ** Load and Motor（负载和电机）*然后按 [OK]（确定）。
3. 选择 *1 - 0* General Settings（一般设置）*然后按 [OK]（确定）。
4. 选择*参数 1-03 Torque Characteristics（转矩特性）*然后按 [OK]（确定）。
5. 选择 *[2] Auto Energy Optim CT（自动能量优化 CT）*或 *[3] Auto Energy Optim VT（自动能量优化 VT）*然后按 [OK]（确定）。

7.2.6 配置电机自整定

Context:

电机自整定是一个程序，可在变频器和电机之间实现最佳兼容性。

变频器会建立一个用于调节电机输出电流的数学模型。该程序还测试电力输入的相位平衡情况， 将电机特性与在参数 1-20 到 1-25 中输入的数据进行比较。

注意

某些电机无法运行该测试的完整过程并触发报警。

- 在这种情况下，或者电机连接了输出滤波器，请选择 *[2] Enable reduced AMA（启用精简 AMA）*。

步骤

1. 按 [Main Menu]（主菜单）。
2. 选择 *1-** Load and Motor（负载和电机）*然后按 [OK]（确定）。
3. 选择 *1-2* Motor Data（电机数据）*然后按 [OK]（确定）。
4. 选择*参数 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)（电机自整定 (AMA)）*然后按 [OK]（确定）。
5. 选择 *[1] Enable complete AMA（启用完整 AMA）*然后按 [OK]（确定）。
6. 按 [Hand On]（手动启动）然后按 [OK]（确定）。

   该测试将自动运行，并会表明它何时完成。

7.3 系统启动前测试

7.3.1 测试电机旋转

Context:

注意

电机转向错误

如果电机运行方向错误，则会损坏设备。

- 运行电机前，通过短暂运行电机以检查旋转方向。

步骤

1. 按 [Hand On]（手动启动）。
2. 使用左箭头键将左侧光标移至小数点左侧。
3. 输入一个让电机缓慢旋转的 RPM，然后按 [OK]（确定）。

   电机将在 5 Hz 或*参数 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]（电机速度下限 [Hz]）*中设置的最小频率下运行片刻。
4. 如果电机旋转方向错误，则将*参数 1-06 Clockwise Direction（顺时针方向）*设置为 *[1] Inverse（反向）*。

7.4 参数设置

7.4.1 参数设置概述

参数是通过 LCP 访问的工作设置，用于针对特定应用配置和操作变频器和电机。

对于“国际”或“北美”选项 ，一些参数具有不同的默认设置。有关不同默认值的列表，请参阅“国际/北美默认参数设置”一节。

参数设置存储在变频器内部，可提供以下好处：

- 可将参数设置上载到 LCP 存储器中并存储为备份。
- 可通过将 LCP 连接到每个设备并下载存储的参数设置来快速设置多个设备。
- 恢复出厂默认设置时，存储在 LCP 中的设置不会被更改。
- 对默认设置和参数变量所做的更改都将被存储起来，并可以在快捷菜单中查看。请参阅“LCP 菜单”一节。

8 接线配置示例

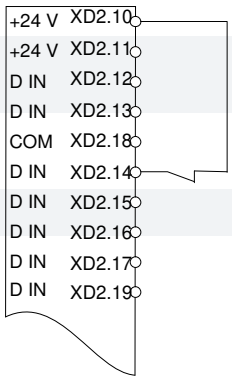
8.1 应用示例

本节的示例旨在提供与常见应用有关的简单参考 。

- 除非另有说明，否则参数设置都采用*参数 0-03 Regional Settings（区域设置）*中的选定的区域默认值。
- 与端子及其设置相关的参数显示在插图的旁侧
- 在需要对模拟端子 A53 或 A54 进行开关设置时还显示。

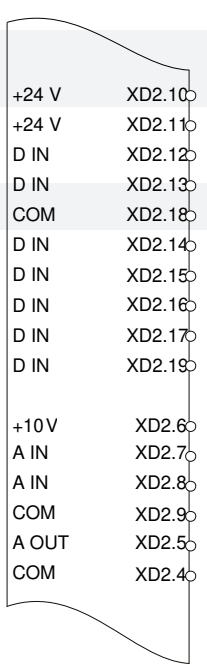
8.1.1 电机自整定（AMA）的接线配置

表 49：连接端子 27 时执行 AMA 的接线配置

	参数	
	**功能**	**设置**
	参数 1-29 Automatic Motor Adaptation（AMA）（电机自整定（AMA））	*[1] Enable complete AMA（启用完整 AMA）*
	参数 5-12 Terminal 27 Digital Input（端子 27 数字输入）	*[2]* Coast inverse(惯性停车反逻辑)*
	*=默认值	
	说明/备注： 根据电机铭牌设置*参数组 1-2* Motor Data（电机数据）*。 参数标题中的端子 27 对应于控制室中的端子 XD2.14。	

8.1.2 不使用 T27 的电机自整定 (AMA) 的接线配置

表 50: 未连接端子 27 时执行 AMA 的接线配置



参数	
功能	**设置**
参数 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)(电机自整定 (AMA))	*[1] Enable complete AMA (启用完整 AMA)*
参数 5-12 Terminal 27 Digital Input (端子 27 数字输入)	*[0] No operation (无功能)*
*=默认值	

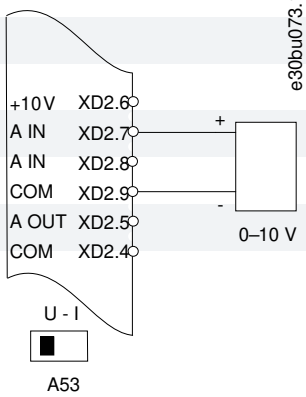
说明/备注:

根据电机铭牌设置*参数组 1-2* Motor Data (电机数据)*。

参数标题中的端子 27 对应于控制室中的端子 XD2.14。

8.1.3 接线配置: 速度

表 51: 使用模拟速度参考值时的接线配置 (电压)



参数	
功能	**设置**
参数 6-10 Terminal 53 Low Voltage (端子 53 电压下限)	0.07 V*
参数 6-11 Terminal 53 High Voltage (端子 53 电压上限)	10 V*
参数 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. value (端子 53 参考值/反馈值下限)	0 Hz
参数 6-14 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value(端子 53 参考值/反馈值上限)	50 Hz
*=默认值	

说明/备注:

D IN 37 属于选配项。

参数标题中的端子 53 对应于控制室中的端子 XD2.7。

表 52：使用模拟速度参考值时的接线配置（电流）

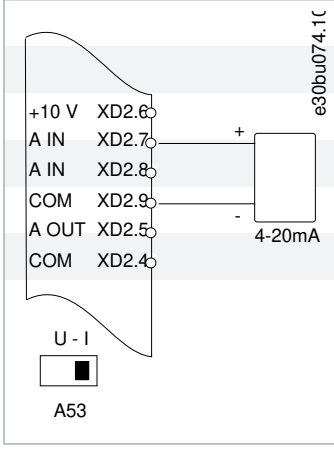
	参数	
	**功能**	**设置**
	参数 6-12 Terminal 53 Low Current（ 端子 53 电流下限）	4 mA*
	参数 6-13 Terminal 53 High Current（ 端子 53 电流上限）	20 mA*
	参数 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. value（端子 53 参考值/反馈值下限）	0 Hz
	参数 6-14 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value（端子 53 参考值/反馈值上限）	50 Hz
	*=默认值	
	说明/备注： D IN 37 属于选配项。 参数标题中的端子 53 对应于控制室中的端子 XD2.7。	

表 53：使用速度参考值时的接线配置（使用手动电位计）

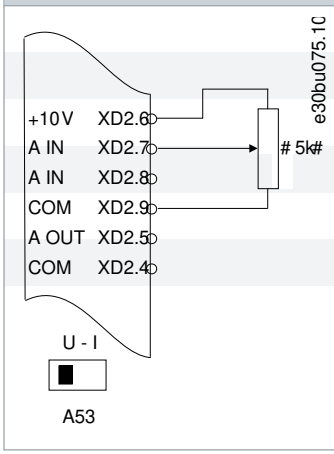
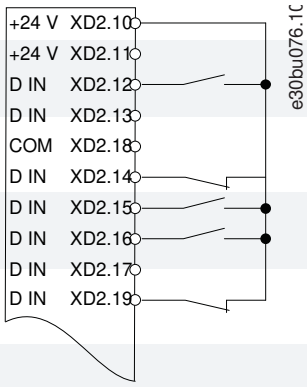
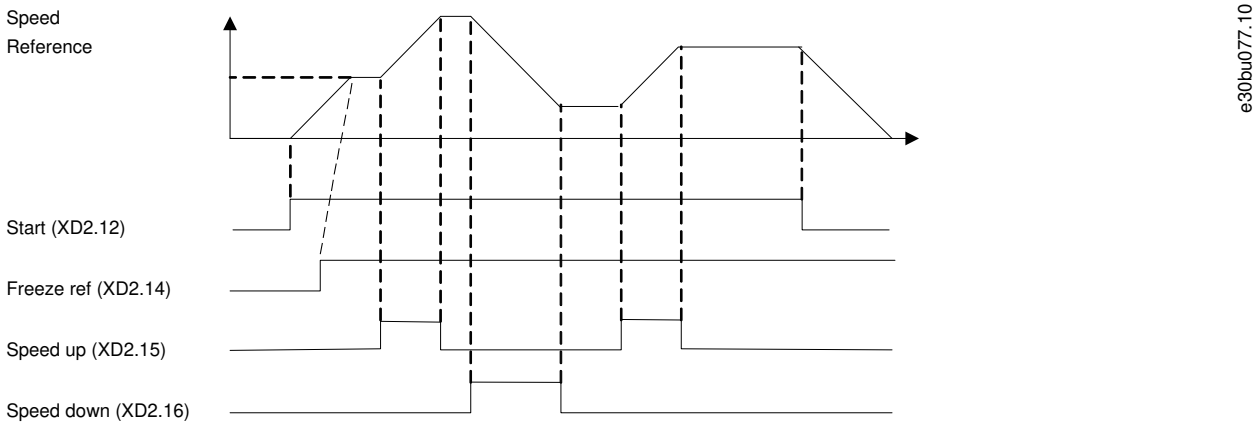
	参数	
	**功能**	**设置**
	参数 6-10 Terminal 53 Low Voltage（ 端子 53 电压下限）	0.07 V*
	参数 6-11 Terminal 53 High Voltage（ 端子 53 电压上限）	10 V*
	参数 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. value（端子 53 参考值/反馈值下限）	0 Hz
	参数 6-14 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value（端子 53 参考值/反馈值上限）	50 Hz
	*=默认值	
	说明/备注： D IN 37 属于选配项。 参数标题中的端子 53 对应于控制室中的端子 XD2.7。	

表 54: 使用加速/减速时的接线配置

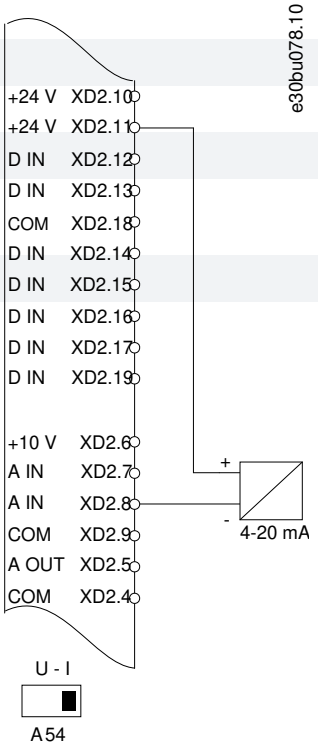
	参数	
	**功能**	**设置**
	参数 5-10 Terminal 18 Digital Input（端子 18 数字输入）	*[8] Start（启动）**
	参数 5-12 Terminal 27 Digital Input（端子 27 数字输入）	*[19] Freeze Reference（锁定参考值）*
	参数 5-13 Terminal 29 Digital Input（端子 29 数字输入）	*[21] Speed Up（加速）*
	参数 5-14 Terminal 32 Digital Input（端子 32 数字输入）	*[22] Speed Down（减速）*
	*=默认值	
	说明/备注： D IN 37 属于选配项。 参数标题中的端子 18 对应于控制室中的端子 XD2.12。 参数标题中的端子 27 对应于控制室中的端子 XD2.14。 参数标题中的端子 29 对应于控制室中的端子 XD2.15。 参数标题中的端子 32 对应于控制室中的端子 XD2.16。	



图解 60: 加速/减速

8.1.4 接线配置： 反馈

表 55: 使用模拟电流反馈传感器时的接线配置（2 线）



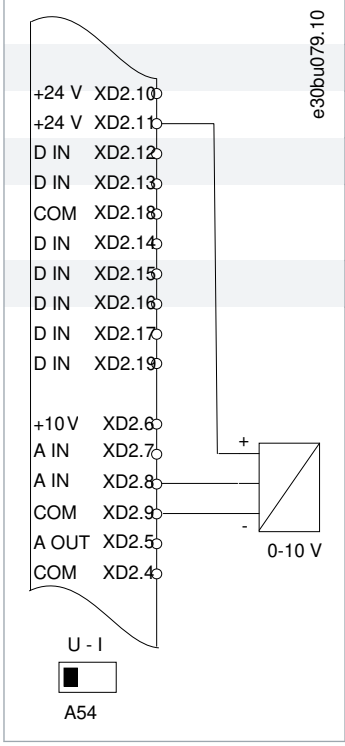
参数	
功能	**设置**
参数 6-22 Terminal 54 Low Current（ 端子 54 电流下限）	4 mA*
参数 6-23 Terminal 54 High Current（ 端子 54 电流上限）	20 mA*
参数 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. value（端子 54 参考值/反馈值下限）	0*
Parameter 6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value（端子 54 参考值/反馈值上限）	50*
*=默认值	

说明/备注：

D IN 37 属于选配项。

参数标题中的端子 54 对应于控制室中的端子 XD2.8。

表 56: 使用模拟电压反馈传感器时的接线配置（3 线）



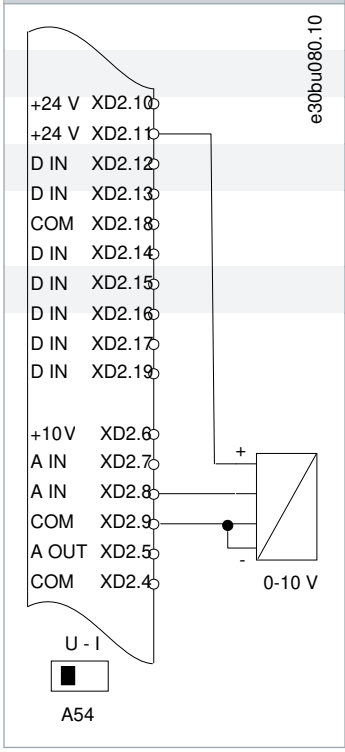
参数	
功能	**设置**
参数 6-20 Terminal 54 Low Voltage（ 端子 54 电压下限）	0.07 V*
参数 6-21 Terminal 54 High Voltage（ 端子 54 电压上限）	10 V*
参数 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. value（端子 54 参考值/反馈值下限）	0*
Parameter 6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value(端子 54 参考值/反馈值上限）	50*
*=默认值	

说明/备注：

D IN 37 属于选配项。

参数标题中的端子 54 对应于控制室中的端子 XD2.8。

表 57: 使用模拟电压反馈传感器时的接线配置（4 线）



参数	
功能	**设置**
参数 6-20 Terminal 54 Low Voltage（ 端子 54 电压下限）	0.07 V*
参数 6-21 Terminal 54 High Voltage（ 端子 54 电压上限）	10 V*
参数 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. value（端子 54 参考值/反馈值下限）	0*
Parameter 6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value(端子 54 参考值/反馈值上限）	50*
*=默认值	

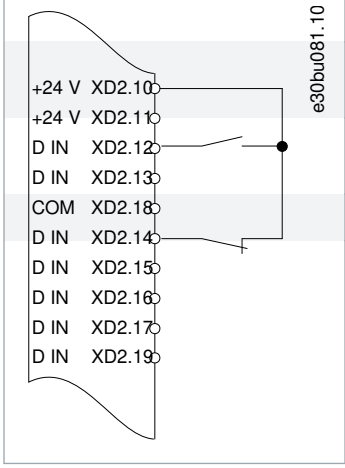
说明/备注：

D IN 37 属于选配项。

参数标题中的端子 54 对应于控制室中的端子 XD2.8。

8.1.5 接线配置： 运行/停止

表 58: 使用具有外部互锁功能的运行/停止命令时的接线配置



参数	
功能	**设置**
参数 5-10 Terminal 18 Digital Input（端子 18 数字输入）	*[8] Start（启动）**
参数 5-12 Terminal 27 Digital Input（端子 27 数字输入）	*[7] External interlock（外部互锁）*
*=默认值	

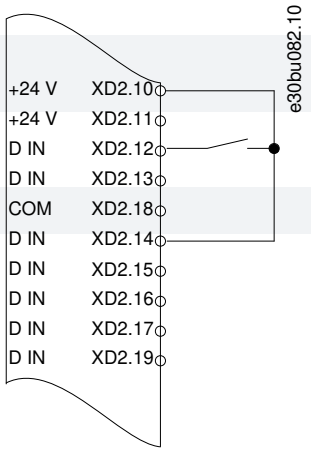
说明/备注：

D IN 37 属于选配项。

参数标题中的端子 18 对应于控制室中的端子 XD2.12。

参数标题中的端子 27 对应于控制室中的端子 XD2.14。

表 59：使用不具有外部互锁功能的运行/停止命令时的接线配置



参数	
功能	**设置**
参数 5-10 Terminal 18 Digital Input（端子 18 数字输入）	*[8] Start（启动）**
参数 5-12 Terminal 27 Digital Input（端子 27 数字输入）	*[7] External interlock（外部互锁）*
*=默认值	

说明/备注：

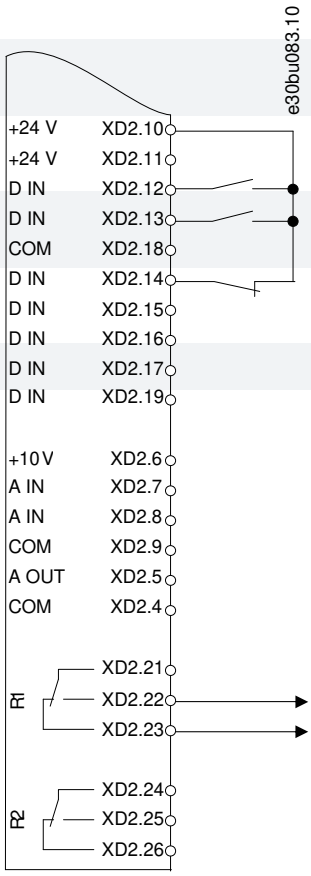
如果*参数 5-12 Terminal 27 Digital Inputs(端子 27 数字输入)*设置为 *[0] No operation（无功能）*，与端子 XD2.14 之间无需跳线。

D IN 37 属于选配项。

参数标题中的端子 18 对应于控制室中的端子 XD2.12。

参数标题中的端子 27 对应于控制室中的端子 XD2.14。

表 60：使用允许运行功能时的接线配置



参数	
功能	**设置**
参数 5-10 Terminal 18 Digital Input（端子 18 数字输入）	*[8] Start（启动）**
参数 5-11 Terminal 19 Digital Input（端子 19 数字输入）	*[52] Run permissive（允许运行）*
参数 5-12 Terminal 27 Digital Input（端子 27 数字输入）	*[7] External interlock（外部互锁）*
参数 5-40 Function Relay（继电器功能）	*[167] Start command act.（启动命令有效）*
*=默认值	

说明/备注：

D IN 37 属于选配项。

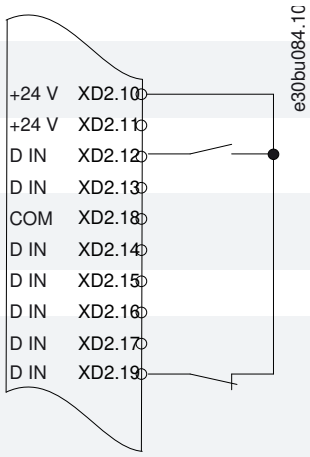
参数标题中的端子 18 对应于控制室中的端子 XD2.12。

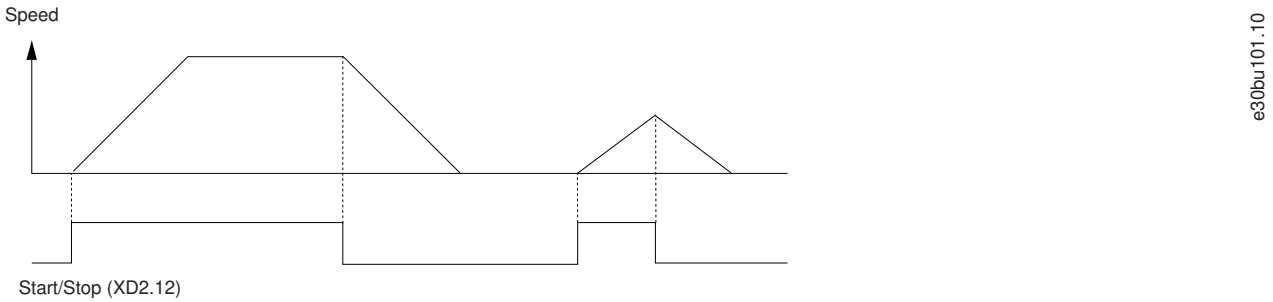
参数标题中的端子 19 对应于控制室中的端子 XD2.13。

参数标题中的端子 27 对应于控制室中的端子 XD2.14。

8.1.6 接线配置： 启动/停止

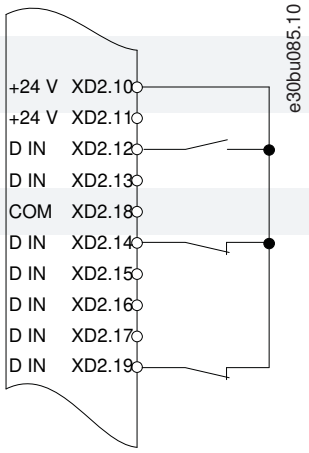
表 61: 带 Safe Torque Off 选项的启动/停止命令的接线配置

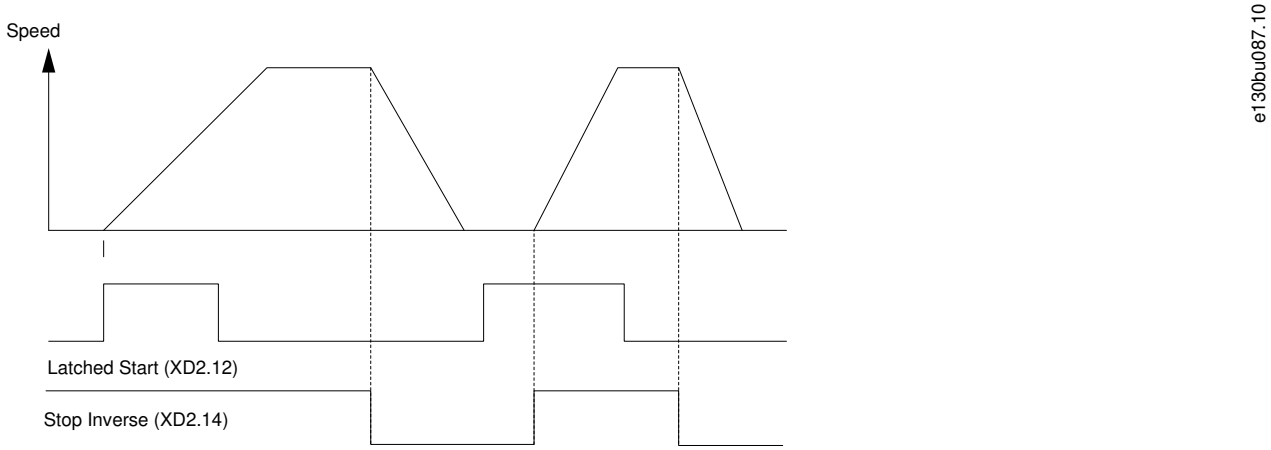
	参数	
	**功能**	**设置**
	参数 5-10 Terminal 18 Digital Input（端子 18 数字输入）	*[Start]（启动）**
	参数 5-12 Terminal 27 Digital Input（端子 27 数字输入）	*[0] No operation（无功能）*
	参数 5-19 Terminal 37 Safe Stop（端子 37 安全停止）	*[1] Safe Stop Alarm（安全停车报警）*
	*=默认值	
	说明/备注： 如果*参数 5-12 Terminal 27 Digital Input（端子 27 数字输入）*设置为 *[0] No operation（无功能）*，与端子 XD2.14 之间无需跳线。 D IN 37 属于选配项。 参数标题中的端子 18 对应于控制室中的端子 XD2.12。 参数标题中的端子 27 对应于控制室中的端子 XD2.14。 参数标题中的端子 37 对应于控制室中的端子 XD2.19。	



图解 61: 带 Safe Torque Off 的启动/停止命令的接线配置

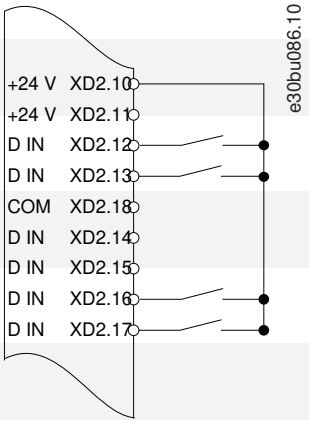
表 62: 用于脉冲启动/停止的接线配置

	参数	
	**功能**	**设置**
	参数 5-10 Terminal 18 Digital Input（端子 18 数字输入）	*[9] Latched Start（自锁启动）*
	参数 5-12 Terminal 27 Digital Input（端子 27 数字输入）	*[6] Stop Inverse（停止反逻辑）*
	*=默认值	
	说明/备注： 如果*参数 5-12 Terminal 27 Digital Input（端子 27 数字输入）*设置为 *[0] No operation（无功能）*，与端子 XD2.14 之间无需跳线。 D IN 37 属于选配项。 参数标题中的端子 18 对应于控制室中的端子 XD2.12。 参数标题中的端子 27 对应于控制室中的端子 XD2.14。	



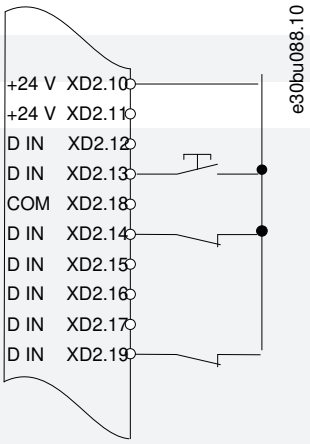
图解 62: 自锁启动/停止反逻辑

表 63: 带反向选项和 4 个预设速度的启动/停止命令的接线配置

	参数	
	**功能**	**设置**
	参数 5-10 Terminal 18 Digital Input（端子 18 数字输入）	*[8] Start（启动）*
	参数 5-11 Terminal 19 Digital Input（端子 19 数字输入）	*[10] Reversing（反向）**
	参数 5-12 Terminal 27 Digital Input（端子 27 数字输入）	*[0] No operation（无功能）*
	参数 5-14 Terminal 32 Digital Input（端子 32 数字输入）	*[16] Preset ref bit 0（预置参考值位 0）*
	参数 5-15 Terminal 33 Digital Input（端子 33 数字输入）	*[17] Preset ref bit 1（预置参考值位 1）*
	参数 3-10 Preset Reference（预置参考值）	• 预置参考值 0 = 25% • 预置参考值 1 = 50% • 预置参考值 2 = 75% • 预置参考值 3 = 100%
	*=默认值	
	说明/备注： D IN 37 属于选配项。 参数标题中的端子 18 对应于控制室中的端子 XD2.12。 参数标题中的端子 19 对应于控制室中的端子 XD2.13。 参数标题中的端子 27 对应于控制室中的端子 XD2.14。 参数标题中的端子 32 对应于控制室中的端子 XD2.16。 参数标题中的端子 33 对应于控制室中的端子 XD2.17。	

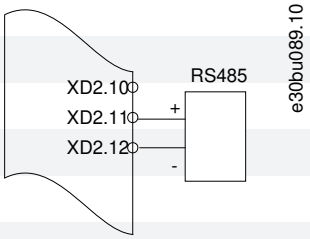
8.1.7 接线配置： 外部报警复位

表 64: 使用外部报警复位功能的接线配置

	参数	
	**功能**	**设置**
	参数 5-11 Terminal 19 Digital Input（端子 19 数字输入）	*[1] Reset（复位）*
	*=默认值	
	说明/备注： D IN 37 属于选配项。 参数标题中的端子 19 对应于控制室中的端子 XD2.13。	

8.1.8 接线配置： RS485

表 65: 用于 RS485 网络连接的接线配置

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

8.1.9 接线配置： 电机热敏电阻

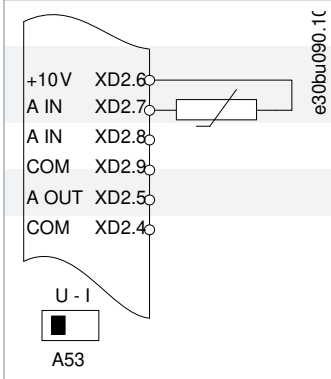
⚠ 注意 ⚠

热敏电阻绝缘

可能导致人身伤害或设备损坏。

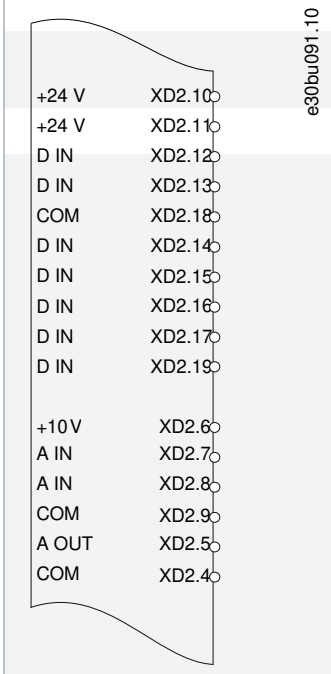
- 为了符合 PELV 绝缘要求，只能使用具有加强绝缘或双重绝缘的热敏电阻。

表 66: 用于电机热敏电阻的接线配置

	参数	
	**功能**	**设置**
	参数 1-90 Motor Thermal Protection（电机热保护）	*[2] Thermistor trip（热敏电阻跳闸）*
	参数 1-93 Thermistor Source（热敏电阻源）	*[1] Analog input 53（模拟输入 53）*
	* = 默认值	
	如果仅需发出警告，则应将*参数 1-90 Motor Thermal Protection（电机热保护）*设置为 *[1] Thermistor warning（热敏电阻警告）*。 D IN 37 属于选配项。 参数中的输入 53 对应于控制室中的端子 XD2.7。	

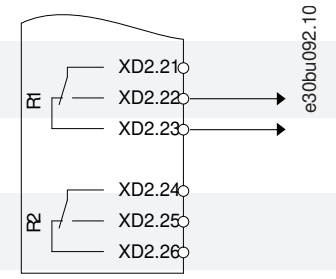
8.1.10 使用再生功能时的接线

表 67: 使用再生功能时的接线配置

	参数	
	**功能**	**设置**
	参数 1-90 Motor Thermal Protection（电机热保护）	100%*
	* = 默认值	
	要禁用再生功能，将*参数 1-90 Motor Thermal Protection（电机热保护）*降低至 0%。但是，如果应用使用电机制动功率且未启用再生功能，则变频器将跳闸。	

8.1.11 用于带有智能逻辑控制的继电器设置的接线配置

表 68: 用于带有智能逻辑控制的继电器设置的接线配置

	参数	
	**功能**	**设置**
	参数 4-30 Motor Feedback Loss Function（电机反馈丢失功能）	*[1] Warning（警告）*
	参数 4-31 Motor Feedback Speed Error（电机反馈速度错误）	100 RPM
	参数 4-32 Motor Feedback Loss Timeout（电机反馈丢失超时）	5 s
	参数 7-00 Speed PID Feedback Source（速度 PID 反馈源）	*[2] MCB 102*
	参数 17-11 Resolution (PPR)（分辨率 (PPR)）	1024*
	参数 13-00 SL Controller Mode（SL 控制器模式）	*[1] On（打开）*
	参数 13-01 Start Event（启动事件）	*[19] Warning（警告）*
	参数 13-02 Stop Event（停止事件）	*[44] Reset key（复位键）*
	参数 13-10 Comparator Operand（比较器操作数）	*[21] Warning no.（警告编号）*
	参数 13-11 Comparator Operator（比较器操作数）	*[1] ≈ (equal)（约等于）**
	参数 13-12 Comparator Value（比较器值）	90
	参数 13-51 SL Controller Event（SL 控制器事件）	*[22] Comparator 0（比较器 0）*
	参数 13-52 SL Controller Action（SL 控制器动作）	*[32] Set digital out A low（数字输出 A 置为低）*
	参数 5-40 Function Relay（继电器功能）	*[80] SL digital output A（SL 数字输出 A）*
	*=默认值	
	说明/备注： 如果超过反馈监视器中的极限，则将发出*警告 90, Feedback Mon.（反馈监视）*。SLC 监测*警告 90, Feedback Mon.（反馈监视）*，如果警告变为真，则触发继电器 1。外部设备可能需要维修。 但是，如果反馈错误在 5 秒钟内再次低于相关极限且警告消失，则按 LCP 上的 [Reset]（复位）。	

8.1.12 用于潜水泵的接线配置

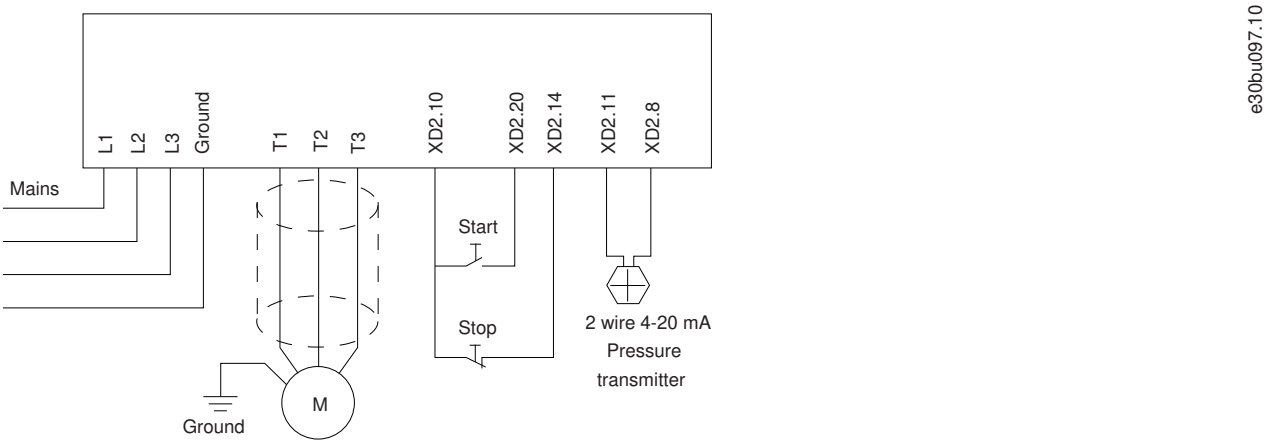
该系统由丹佛斯 VLT® AQUA 变频器控制的潜水泵以及压力传感器组成。传感器向变频器提供 4-20 mA 反馈信号，变频器通过控制泵的速度来保持恒压。为了为潜水泵应用设计变频器，要考虑一些重要问题。根据电机电流选择变频器。

- CAN 电动机是转子与定子之间带有一个不锈钢罐的电动机，与普通电动机相比，具有更大、电磁阻力更强的气隙。这种更弱的磁场，会导致与具有相似额定功率的普通电机相比，要为这种电机设计更高的额定电流。由于井的安装条件，所以要使用专用 CAN 电动机。根据能够在标称功率下运行电动机的输出电流设计系统。
- 这种泵包含的止推轴承在以低于最小速度（通常为 30HZ）运行时会损坏。
- 潜水泵电动机中的电动机电抗是非线性的，因此不能进行自动电动机调整（AMA）。通常情况下，潜水泵运行时使用的电机线缆非常长，可能会消除非线性电机电抗，从而使得变频器能够执行 AMA。如果 AMA 失败，可以在*参数组 1-3* 平均 电动机数据*中设置电动机数据（请参阅电动机数据表）。如果 AMA 成功，则变频器将补偿长电机电缆中的压降。如果手动设置了高级电机数据，则必须考虑电机电缆的长度来优化系统性能。
- 系统运行时的泵和电机磨损必须最小，这点也非常重要。丹佛斯正弦波滤波器可以减少电机绝缘压力，延长使用寿命（请查看实际电机绝缘和变频器 du/dt 规范）。大多数潜水泵制造商都要求使用输出滤波器。
- 由于能够防御井中潮湿条件的特殊泵电缆一般没有屏蔽层，所以很难实现 EMC 性能。可以用这种方法来解决：在井上使用屏蔽电缆，并在井管道（如果用钢制成）上安装屏蔽层。正弦波滤波器还可以减少未屏蔽电机电缆的 EMI。

为了防止破坏泵的止推轴承，确保电机尽快充分冷却，很重要的一点是尽快将泵从停止加速到最低速度。大多数潜水泵制造商建议在最长 2 到 3 秒内将泵降到最低速度（30 Hz）。VLT® AQUA Drive FC 202 针对这些应用设计了初始和最终加减速。初始和最终加减速是 2 个单独的加减速，如果初始加减速启用的话，会将电动机从停止加速到最小速度，并在达到最小速度后自动切换到正常加减速。最终加减速会在停止时执行从最小速度到停止的反向操作。还可考虑启动最小速度高级监测功能。

要为泵提供更多保护，可使用空转检测功能。有关更多信息，请参阅编程指南。

可以启用管道填充模式以防止发生水锤现象。丹佛斯变频器能够用 PID 控制器填充立式管道，从而按用户指定的速率（单位/秒）缓慢加压。如果启用，在启动后达到最小速度时，变频器将进入管道填充模式。压力将慢慢上升，直到达到用户指定的填充给定值，之后变频器将自动禁用管道填充模式，并继续正常的闭环运行。



图解 63: 潜水泵应用接线

注意

将模拟输入 2（端子 XD2.8）的格式设置为 mA（开关 202）。

参数设置

表 69: 潜水泵应用的相关参数

参数
参数 1-20 Motor Power [kW]（电机功率 [kW]）/参数 1-21 Motor Power [HP]（电机功率 [HP]）
参数 1-22 Motor Voltage（电机电压）

参数
参数 1-24 Motor Current（电机电流）
参数 1-28 Motor Rotation Check（电机旋转检查）
参数 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)（自动电机调整 (AMA)） = [2] Enable Reduced AMA（启用精简 AMA）

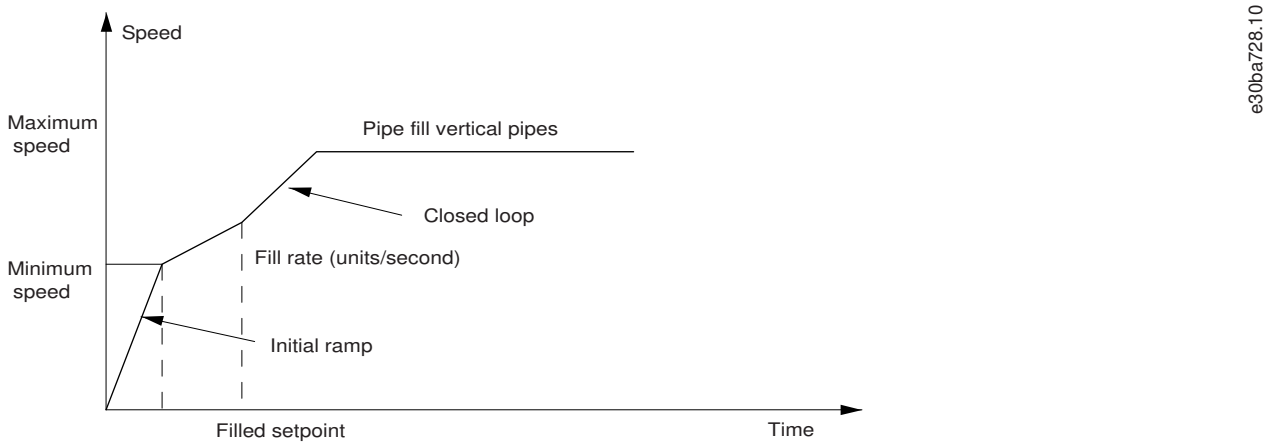
表 70: 潜水泵设置示例

参数	设置
参数 3-02 Minimum Reference（最小参考值）	最小参考值单位与*参数 20-12 Reference/ Feedback Unit（参考值/反馈单位）*中的单位相匹配
参数 3-03 Maximum Reference（最大参考值）	最大参考值单位与*参数 20-12 Reference/ Feedback Unit（参考值/反馈单位）*中的单位相匹配
参数 3-84 Initial Ramp Time（初始加减速时间）	(2 s)
参数 3-88 Final Ramp Time（最终加减速时间）	(2 s)
参数 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time（斜坡 1 加速时间）	(8 s，取决于规格)
参数 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time（斜坡 1 减速时间）	(8 s，取决于规格)
参数 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]（电机速度下限 [RPM]）	(30 Hz)
参数 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]（电机速度上限 [RPM]）	(50/60 Hz)
要在 PID 控制器中设置反馈设置，请使用 Quick Menu（快捷菜单）、Function Set-up（功能设置）下的闭环向导。	

表 71: 管道填充模式设置示例

参数	设置
参数 29-00 Pipe Fill Enable（管道填充启用）	禁用
参数 29-04 Pipe Fill Rate（管道填充速率）	(反馈单位)
参数 29-05 Filled Setpoint（填充给定值）	(反馈单位)

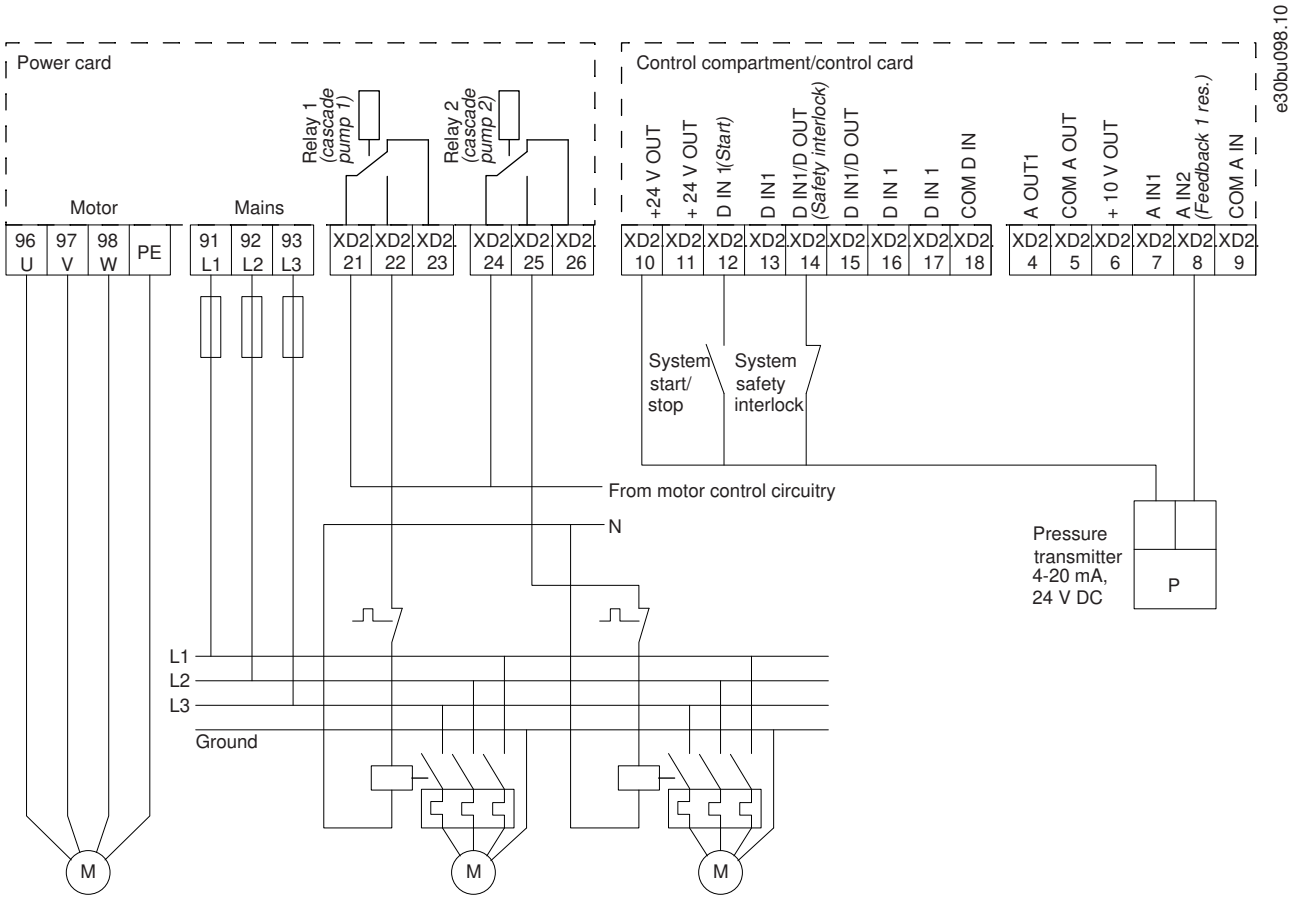
性能



图解 64: 管道填充模式的性能曲线

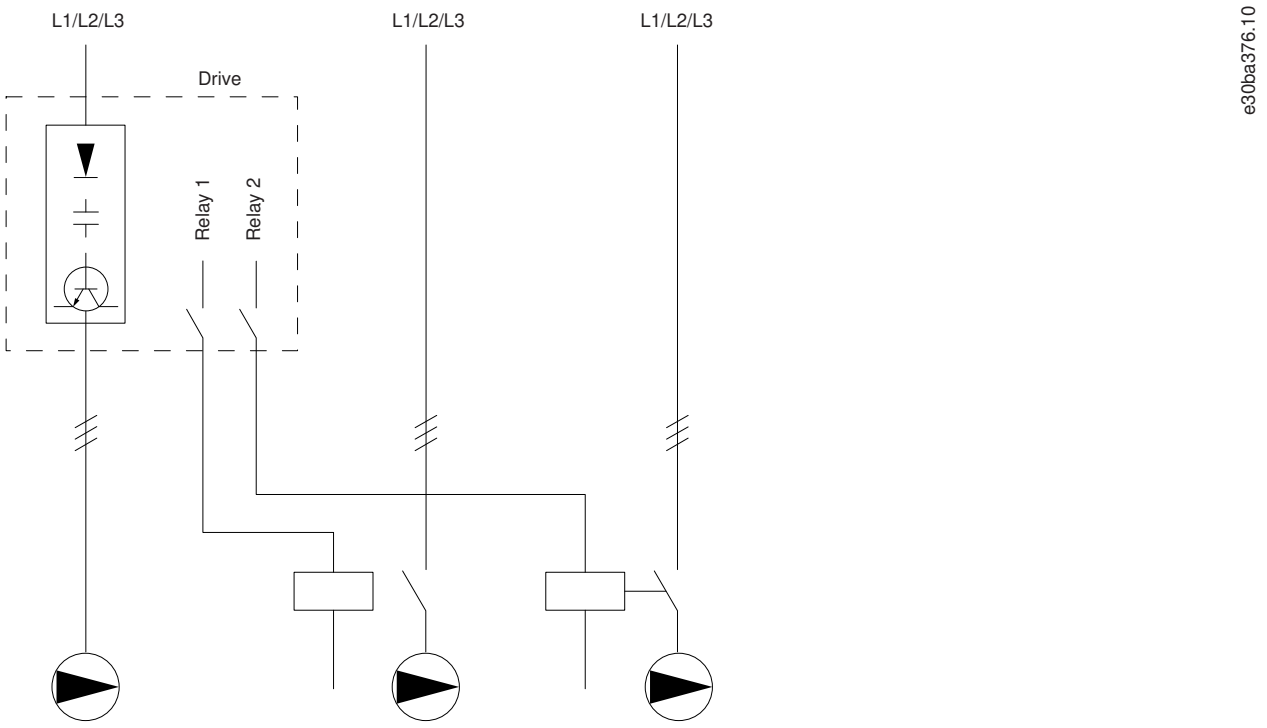
8.1.13 用于多泵控制器的接线配置

请参阅 illustration 65 了解内置基本多泵控制器与一个变速泵（变频）、两台恒速泵、一个 4 -20 mA 传感器以及系统安全互锁的示例。



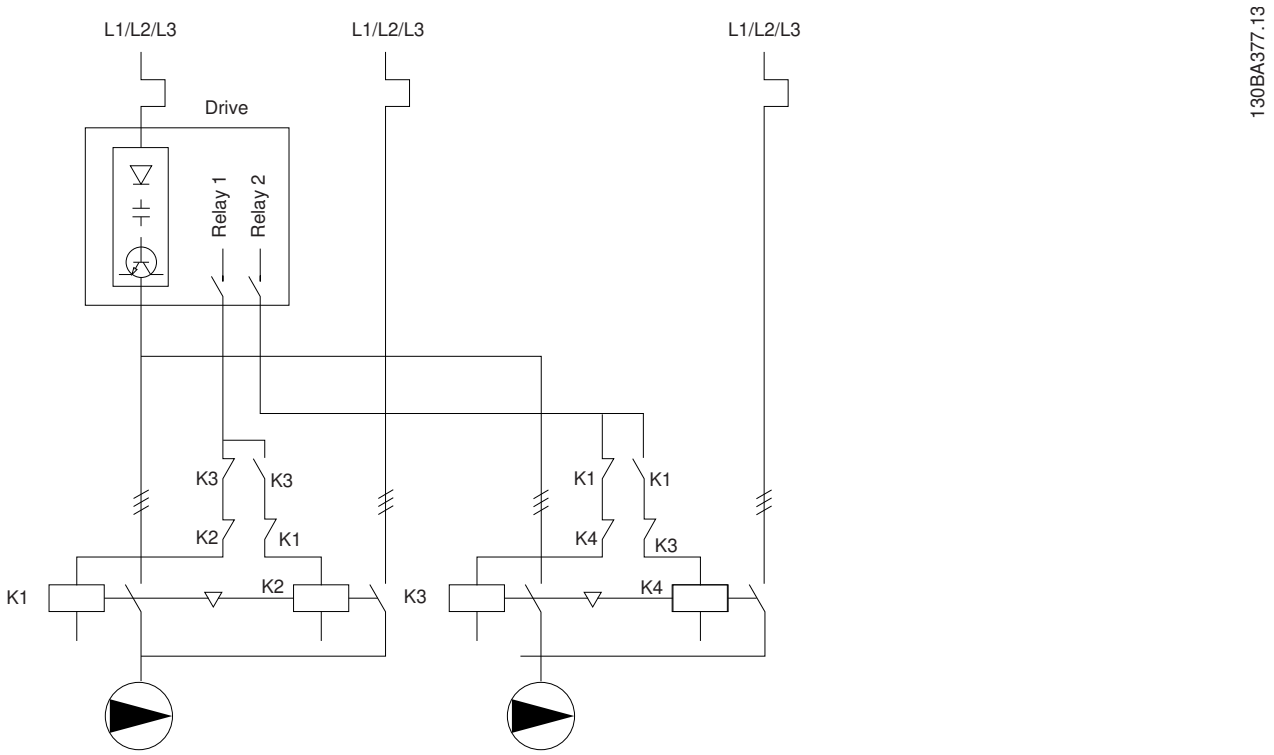
图解 65: 多泵控制器接线图

8.1.14 用于恒速泵/变速泵的接线配置



图解 66: 恒速泵/变速泵接线图

8.1.15 用于变频泵轮换的接线配置



图解 67: 变频泵轮换接线图

每台泵必须与两个带有机械互锁的接触器（K1/K2 和 K3/K4）相连。必须根据当地法规和/或单独要求采用热敏继电器或其他电机过载保护装置。

- 继电器 1 (R1) 和继电器 2 (R2) 是变频器的内置继电器。
- 当所有继电器都被去能后，第一个要被赋能的内置继电器将接入到与其控制的泵相对应的接触器中。例如，继电器 1 接入接触器 K1，从而将受其控制的泵变成变频泵。
- K1 通过机械互锁装置实现同 K2 的互锁，借此可防止通过 K1 将电网连接至变频器的输出端。
- K1 上的辅助常闭触点可防止 K3 接入。
- 继电器 2 负责控制接触器 K4，进而实现对恒速泵的开/关控制。
- 在轮换时，两个继电器都被去能，而继电器 2 成为首先被赋能的继电器。

有关调试混合泵和主/从应用的详细说明，请参阅 VLT® Cascade Controller Options MCO 101/102 操作说明。

9 维护、诊断和故障排除

9.1 维护和保养

在正常工作条件和负载情况下，变频器在整个使用寿命内无需维护。为防止出错、危险和损坏，请检查变频器的端子连接是否松脱、积灰是否过多等。使用 Danfoss 授权的部件更换磨损或损坏的部件。有关服务和支持，请与当地 Danfoss 供应商联系。

⚠ 警告 ⚠

意外启动

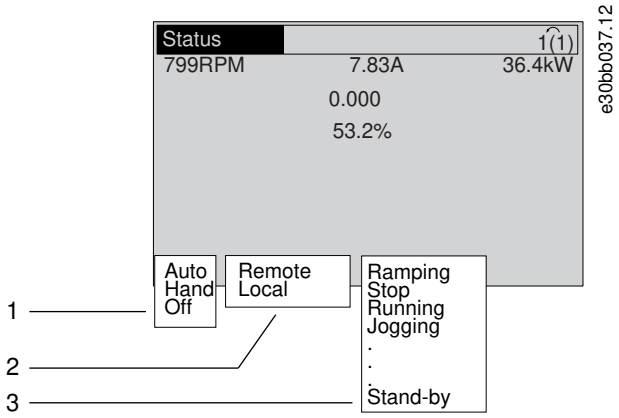
当变频器接通交流主电源、直流电源或负载共享时，电机可能会随时启动，从而导致死亡、重伤以及设备或财产损坏的风险。可通过激活外部开关、现场总线命令、从 LCP 或 LOP 提供输入参考值信号、通过使用 MCT 10 Set-up 软件的远程操作或消除故障状态后启动电机。

- 设置参数之前，按 LCP 上的 [Off]（停止）。
- 当出于确保人身安全目的而必须避免电机意外启动时，请将变频器与主电源断开。
- 检查变频器、电机和任何传动设备是否处于运行就绪状态。

9.2 状态信息

9.2.1 状态消息概述

当变频器处于状态模式时，状态消息将自动出现在 LCP 显示屏底行。请参阅 illustration 68。



1 运行模式。请参阅 9.2.2 状态消息 - 运行模式。	2 参考值位置。请参阅 9.2.3 状态消息 - 参考值位置。
3 工作状态。请参阅 9.2.4 状态消息 - 工作状态。	

图解 68: 状态显示

9.2.2 状态消息 - 运行模式

表 72: 运行模式

运行模式	说明
关闭	变频器未对任何控制信号作出反应，直到按下 [Auto On]（自动启动）或 [Hand On]（手动启动）。

运行模式	说明
自动	变频器要求利用外部命令来执行功能。启动/停止命令通过控制端子和/或串行通讯发出。
手动	LCP 上的导航键可用于控制变频器。施加在控制端子上的停止命令、复位、反向、直流制动和其他信号将取代本地控制。

9.2.3 状态消息 - 参考值位置

表 73: 参考值位置

参考值位置	说明
远程	速度参考值来自： • 外部信号。 • 串行通讯。 • 内部预置参照值。
本地	变频器使用 LCP 上的参考值。

9.2.4 状态消息 - 工作状态

表 74: 工作状态

工作状态	说明
交流制动	在*参数 2-10 Brake Function（制动功能）*中选择了交流制动。交流制动对电机进行过磁化，从而实现受控减速。
AMA 成功完成	电机自动整定 (AMA) 成功执行。
AMA 就绪	AMA 做好开始准备。要启动，请按 [Hand On]（手动启动）。
AMA 运行中	正在执行 AMA 过程。
制动	制动斩波器正在工作。制动电阻器将吸收生成的能量。
最大制动	制动斩波器正在工作。已达到*参数 2-12 Brake Power Limit (kW)（制动功率极限 (kW)）*中定义的制动电阻器功率极限。
惯性停车	• *[2] Coast inverse（惯性停车反逻辑）*被选为一个数字输入的功能（*参数组 5-1* Digital Inputs（数字输入）*）。对应的端子未连接。 • 串行通讯激活了惯性停车。
受控减速	*[1] Ctrl. ramp-down（受控减速）*被选中（*参数 14-10 Mains Failure（主电源故障）*）。 • 主电源电压低于*参数 14-11 Mains Voltage at Mains Fault（主电源出错时的主电源电压）*中设置的值。 • 变频器使用受控方式将电机减速。
电流过高	变频器输出电流超过在*参数 4-51 Warning Current High（警告电流上限）*中设置的极限。
电流过低	变频器输出电流低于在*参数 4-52 Warning Speed Low（警告速度下限）*中设置的极限。
直流夹持	在*参数 1-80 Function at Stop（停止时功能）*中选择了直流夹持，并且激活了一个停止命令。电机保持*参数 2-00 DC Hold Current（直流夹持电流）*中设置的直流电流。

工作状态	说明
直流停止	电机保持某一直流电流（*参数 2-01 DC Brake Current（直流制动电流）*）并持续指定时间（*参数 2-02 DC Braking Time（直流制动时间）*）。 • 在*参数 2-03 DC Brake Cut In Speed [RPM]（直流制动切入速度 [RPM]）*中激活了直流制动，并且激活了一个停止命令。 • 直流制动（反向）被选为一个数字输入的功能（*参数组 5-1* Digital Inputs（数字输入）*）。对应的端子处于非活动状态。 • 直流总线通过串行通讯激活。
反馈过高	所有有效反馈之和超过了在*参数 4-57 Warning Feedback High（警告反馈上限）*中设置的反馈极限。
反馈过低	所有有效反馈之和低于在*参数 4-56 Warning Feedback High（警告反馈上限）*中设置的反馈极限。
锁定输出	远程参考值处于活动状态，它保持着当前速度。 • *[20] Freeze Output（锁定输出）*被选为一个数字输入的功能（*参数组 5－1* Digital Inputs（数字输入）*）。对应的端子处于活动状态。速度控制只能通过端子的加速和减速功能来实现。 • 夹持加减速 通过串行通讯激活。
锁定输出请求	已经给出了锁定输出命令，但是，除非收到允许运行信号，否则电机将保持停止状态。
锁定参考值	*[19] Freeze Reference（锁定参考值）*被选为一个数字输入的功能（*参数组 5－1* Digital Inputs（数字输入）*）。对应的端子处于活动状态。变频器将保存实际参考值。现在只能通过端子的加速和减速功能来更改参考值。
点动请求	已经发出了点动命令，但除非通过数字输入收到“允许运行”信号，否则电机保持停止状态。
点动	电机正按*参数 3-19 Jog Speed [RPM]（点动速度 [RPM] ）*中的设置运行。 • *[14] Jog（点动）*被选为一个数字输入的功能（*参数组 5－1* Digital Inputs（数字输入）*）。对应的端子（如端子 29）处于活动状态。 • 点动功能通过串行通讯激活。 • 该点动功能是作为某个监视功能的反应措施（比如当无信号时）而选择的。监视功能处于活动状态。
电机检查	在*参数 1-80 Function at Stop（停止时功能）中选择了 [2] Motor Check（电机检查）*。一个停止命令被激活。为确保电机已连接到变频器，电机被施加了一个稳定的测试电流。
OVC 控制	通过在*参数 2-17 Over-voltage Control（过压控制）*中选择 *[2] Enabled（启用）*激活过压控制。相连电机正在向变频器提供生成能量。过压控制功能通过调整 U/Hz 比来实现电机的受控运行，并且防止跳闸。
电源单元关闭	（仅限安装了外接 24 V 电源的变频器）。变频器的主电源被断开，但外接 24 V 电源仍在为控制卡供电。
保护模式	保护模式处于活动状态。设备检测到一个临界状态（过电流或过压）。 • 如果*参数 14-55 Output Filter（输出滤波器）*设置为 *[2] Sine-Wave Filter Fixed（固定式正弦滤波器）*，为避免跳闸，开关频率被降低到 1.5 kHz。否则，开关频率将被降低到 1.0 kHz。 • 如果可能，保护模式会在 10 秒钟左右之后结束。 • 保护模式可在*参数 14-26 Trip Delay at Inverter Fault（逆变器故障时的跳闸延迟）*中进行限制。
快速停止	电机正在使用*参数 3-81 Quick Stop Ramp Time（快速停止斜坡时间）*减速。 • *[4] Quick stop inverse（快速反向停止）*被选为一个数字输入的功能（*参数组 5－1* Digital Inputs（数字输入）*）。对应的端子处于非活动状态。 • 快速停止 功能通过串行通讯激活。
加减速	电机正在使用有效的加速/减速来加速/减速。尚未达到参考值、极限值或静止状态。
参考值过高	所有有效参考值之和超过在*参数 4-55 Warning Reference High（警告参考值上限）*中设置的参考值极限。
参考值过低	所有有效参考值之和低于在*参数 4-54 Warning Reference Low（警告参考值下限）*中设置的参考值极限。

工作状态	说明
运行在参考值	变频器在参考值范围内运行。反馈值与给定值相匹配。
运行请求	已经给出了启动命令，但除非通过数字输入收到“允许运行”信号，否则电动机将被停止。
运行	变频器正在驱动电机。
睡眠模式	节能功能被启用。启用此功能意味着电机此时已停止运行，但可根据需要自动重新启动。
速度过高	电机速度超过在*参数 4-53 Warning Speed High（警告速度上限）*中设置的值。
速度过低	电机速度低于在*参数 4-52 Warning Speed Low（警告速度下限）*中设置的值。
待机	在自动启动模式下，变频器将使用来自数字输入或串行通讯的启动信号来启动电机。
启动延迟	在*参数 1-71 Start Delay（启动延迟）*中设置了启动时间延迟。一个启动命令被激活，电机将在启动延时过后启动。
正/反向启动	*[12] Enable Start Forward（启用正向启动）*和 *[13] Enable Start Reverse（启用反向启动）*被选为两个不同数字输入的功能（*参数组 5－1* Digital Inputs（数字输入）*）。根据被激活的对应端子，电机将正向或反向启动。
停止	变频器已收到来自以下之一的停止命令： • LCP。 • 数字输入。 • 串行通讯。
跳闸	发生一个报警，并且电机被停止。一旦报警原因被清除，便可以通过以下方式之一复位变频器： • 点按 [Reset]（复位）。 • 由控制端子远程执行。 • 通过串行通讯。
跳闸锁定	发生一个报警，并且电机被停止。一旦报警原因被清除，则对变频器执行电源循环。通过以下方式之一手动复位变频器： • 点按 [Reset]（复位）。 • 由控制端子远程执行。 • 通过串行通讯。

9.3 警告和报警

9.3.1 警告和报警类型

报警

报警表示出现需要立即干预的故障。故障始终触发跳闸或跳闸锁定。出现报警后使用以下方法之一复位变频器：

- 按 [Reset]/[Off/Reset]（[复位]/[停止/复位]）。
- 数字复位输入命令。
- 串行通讯复位输入命令。
- 自动复位。

警告

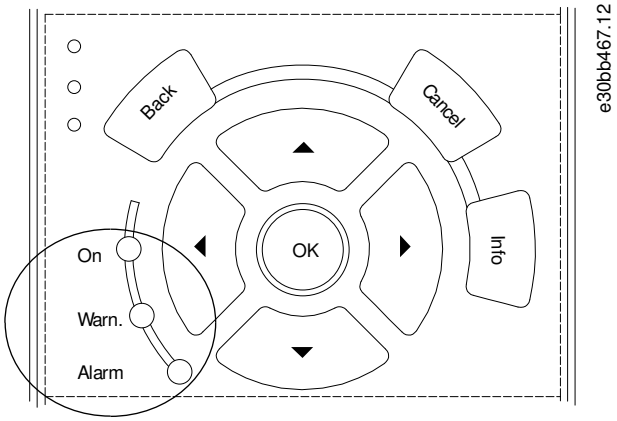
当变频器遭遇过热等故障或为了保护电机、过程或机械装置时所进入的状态。变频器可防止重新启动，直到故障原因消失。要取消跳闸状态，请重新启动变频器。请勿因个人安全而使用跳闸状态。

跳闸锁定

在出现故障时，变频器将进入此状态以保护自身。变频器需要人工干预，例如当输出中出现短路时。只有通过切断主电源、消除故障原因并重新连接变频器，才可以取消锁定性跳闸。在通过激活复位或自动复位（通过编程来实现）取消跳闸状态之前，禁止重新启动。请勿因个人安全而使用跳闸状态。

LCP 通知

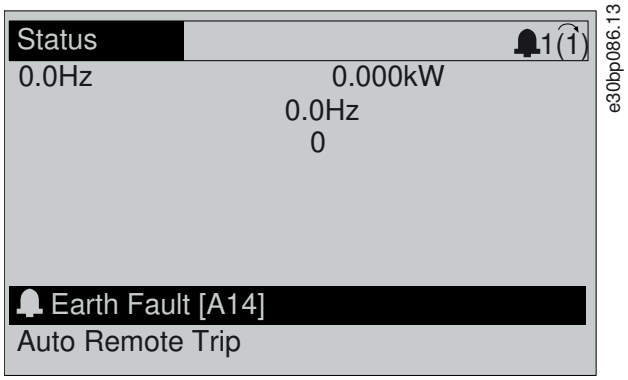
触发故障时，LCP 指示出故障类型（报警、警告或锁定性跳闸）并在显示屏上显示出报警或警告编号。



图解 69: 状态指示灯

表 75:

故障类型	警告指示灯	报警指示灯
警告	亮	灭
报警	灭	亮（闪烁）
跳闸锁定	亮	亮（闪烁）



图解 70: 报警示例

9.3.2 警告/报警 2，Live Zero Error（断线故障）

原因

仅当在*参数 6-01 Live Zero Timeout Functio（断线超时功能）*中进行了相关设置时，才会出现此警告或报警。某个模拟输入上的信号低于为该输入设置的最小值的 50%。当线路断裂或发送该信号的设备发生故障时可能造成这种情况。

故障排查

- 检查所有模拟主电源端子上的连接。
  - 控制卡端子 53 和 54 传送信号，端子 55 是公共端子。
- 请检查变频器设置和开关设置是否与模拟信号类型匹配。

9.3.3 警告/报警 3，No Motor（无电机）

原因

变频器的输出端未连接任何电机。

9.3.4 警告/报警 4，Mains Phase Loss（主电源缺相）

原因

电源的相位缺失，或者主电源电压太不稳定。输入整流器发生故障时，也会出现此消息。选项在*参数 14-12 Function at Mains Imbalance（主电源不平衡时的功能）*中进行设置。

故障排查

- 检查变频器的供电电压和电流。

9.3.5 警告 5，DC Link Voltage High（直流回路电压上限）

原因

直流回路电压 (DC) 高于高压警告极限。该极限取决于变频器的额定电压。设备仍处于活动状态。

9.3.6 警告 6，DC Link Voltage Low（直流回路电压下限）

原因

直流回路电压 (DC) 低于低压警告极限。该极限取决于变频器的额定电压。设备仍处于活动状态。

9.3.7 警告/报警 7，DC Overvoltage（直流过压）

原因

如果直流回路电压超过极限，变频器将在某个时间之后跳闸。

故障排查

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

9.3.8 警告/报警 8，DC Undervoltage（直流欠压）

原因

如果直流回路电压下降到欠压极限之下，变频器将检查是否连接了 24 V 直流备用电源。如果未连接 24 V 直流备用电源，变频器将在固定的延时后跳闸。这个延时随设备规格而异。

故障排查

- 确认供电电压是否与变频器的电压相匹配。
- 执行输入电压测试。
- 执行软充电电路测试。

9.3.9 警告/报警 9，Inverter Overload（逆变器过载）

原因

变频器在超过 100% 过载的情况下运行了过长时间，即将停止。逆变器电子热保护装置的计数器在达到 98% 时给出警告，并在 100% 时跳闸，同时给出报警。当计数器低于 90% 时，变频器才能复位。

故障排查

- 将 LCP 上显示的输出电流与变频器额定电流进行对比。
- 将 LCP 上显示的输出电流与测得的电机电流进行对比。
- 在 LCP 上显示变频器的热负载并监视该值。当在变频器的持续额定电流之上运行时，计数器应增加。如果在变频器的持续额定电流之下运行，计数器应减小。

9.3.10 警告/报警 10，Motor Overload Temperature（电机因温度过高而过载）

原因

电子热敏保护 (ETR) 显示电机过热。

选择这些选项之一：

- 如果将*参数 1-90 Motor Thermal Protection（电机热保护）*设置为警告选项，则当计数器超过 90% 时，变频器将发出警告或报警。
- 如果将*参数 1-90 Motor Thermal Protection（电机热保护）*设置为跳闸选项，则当计数器达到 100% 时，变频器将跳闸。

当电机过载超过 100% 的持续时间过长时，会发生该故障。

故障排查

- 检查电机是否过热。
- 检查电机是否发生机械过载。
- 检查*参数 1-24 Motor Current（电机电流）*中设置的电机电流是否正确。
- 确保已正确设置*参数 1-20* 至 *1-25* 中的电机数据。
- 如果使用了外部风扇，请检查是否在*参数 1-91 Motor External Fan（电机外部风扇）*中选择了它。
- 通过*参数 1-29 Automatic Motor Adaptation（AMA）（电机自整定（AMA））* 运行 AMA，可以根据电机来更准确地调整变频器，并且降低热负载。

9.3.11 警告/报警 11，Motor Thermistor Overtemp（电机热敏电阻温度高）

当电机热敏电阻指明电机温度过高。

故障排查

- 检查电机是否过热。
- 确保热敏电阻已牢靠连接。
- 检查电机是否发生机械过载。
- 使用端子 53 或 54 时，检查是否已在端子 53 或 54（模拟电压输入）和端子 50 （+10 伏电压）之间正确连接了热敏电阻。同时检查 53 和 54 的端子开关是否设为电压。确保*参数 1-93 Thermistor Resource（热敏电阻源）*选择了端子 53 或 54。
- 使用端子 18、19、31、32 或 33（数字输入）时，请检查是否已在所用数字输入端子（仅数字输入 PNP）和端子 50 之间正确连接了热敏电阻。在*参数 1-93 Thermistor Resource（热敏电阻源）*中选择要使用的端子。

9.3.12 警告/报警 12，Torque Limit（转矩极限）

原因

转矩超过在*参数 4-16 Torque Limit Motor Mode（电机模式转矩极限）*或*参数 4-17 Torque Limit Generator Mode（发电机模式转矩极限）*中设置的值。*参数 14-25 Trip Delay at Torque Limit（转矩极限时的跳闸延时）*可将此警告从仅警告条件更改为先警告再报警。

故障排查

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

9.3.13 警告/报警 13，Overcurrent（过电流）

原因

故障排查

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

9.3.14 报警 14，Earth（Ground）Fault（接地故障）

原因

输出相通过电机与变频器之间的电缆或电机本身向大地放电。电流互感器测量变频器的输出电流以及从电机输入变频器的电流，以此来检测接地故障。如果两个电流之差太大，则将发出接地故障。变频器的输出电流必须与变频器的输入电流相同。

故障排查

- 请切断变频器电源，然后排除接地故障。
- 检查电机中的接地故障，方法是，用兆欧表测量电机引线和电机的对地电阻。
- 在变频器中的 3 个电流互感器中复位任何可能的各个偏移。执行手动初始化或完整 AMA。更换电源卡后，很可能需要采用该方法。

9.3.15 报警 15，Hardware Mismatch（硬件不兼容）

原因

已安装选件无法与当前的控制卡硬件或软件一起使用。

故障排查

记录下述参数的值，然后与 Danfoss 联系。

- *参数 15-40 FC Type（FC 类型）。*
- *参数 15-41 Power Section（功率部分）。*
- *参数 15-42 Voltage（电压）。*
- *参数 15-43 Software Version（软件版本）。*
- *参数 15-45 Actual Typecode String（实际类型代码字符串）。*
- *参数 15-49 SW ID Control Card（软件 ID 控制卡）。*
- *参数 15-50 SW ID Power Card（软件 ID 功率卡）。*
- *参数 15-60 Option Mounted（安装的选件）。*
- *参数 15-61 Option SW Version（选件软件版本）*（对每个选件插槽）。

9.3.16 报警 16，Short Circuit（短路）

原因

电动机或电动机线路中发生短路。

故障排查

⚠ 警告 ⚠

高电压

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

- 仅限具备资质的人员执行安装、启动和维护工作。

- 断开电源，然后再继续。
- 请切断变频器电源，然后修复短路。

9.3.17 警告/报警 17，Control Word Timeout（控制字超时）

原因

变频器无通讯。只有当*参数 8-04 Control Word Timeout Function（ 控制字超时功能）*未设置为 *[0] Off（关）*时，此警告才有效。

如果将*参数 8-04 Control Word Timeout Function（控制字超时功能）*设为 *[5] Stop and trip（停止并跳闸）*，变频器将减速至停止，并给出报警。

故障排查

- 检查串行通讯电缆上的连接。
- 增加*参数 8-03 Control Word Timeout Time（控制字超时时间）*。
- 检查通讯设备的工作是否正常。
- 验证是否正确执行了 EMC 安装。

9.3.18 警告/报警 20，Temp. Input Error（温度输入错误）

原因

未连接温度传感器。

9.3.19 警告/报警 21，Parameter Error（参数错误）

原因

参数超出范围。显示屏中显示出参数编号。

故障排查

- 将受影响的参数设为有效值。

9.3.20 警告/报警 22，Hoist Mechanical Brake（起重机械制动）

原因

该警告/报警的值指明警告/报警类型。

0 = 在超时之前未达到转矩参考值（*参数 2-27 Torque Ramp Up Time（转矩加速时间）*）。

1 = 超时之前未收到预期制动反馈（*参数 2-23 Activate Brake Delay（激活制动延时）*、*参数 2-25 Brake Release Time（制动释放时间）*）。

9.3.21 警告 23，Internal Fan Fault（内部风扇故障）

原因

风扇警告功能是一个保护功能，它检查风扇是否在运行或是否安装了风扇。可在*参数 14-53 Fan Monitor（风扇监测）*中禁用风扇警告（*[0] Disabled（禁用）*）。

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

故障排查

- 检查风扇是否正常工作。
- 对变频器执行电源循环，并检查风扇在启动时是否会转动片刻。
- 检查控制卡上的传感器。

9.3.22 警告 24，External Fan Fault（外部风扇故障）

原因

风扇警告功能是一个保护功能，它检查风扇是否在运行或是否安装了风扇。可在*参数 14-53 Fan Monitor（风扇监测）*中禁用风扇警告（*[0] Disabled（禁用）*）。

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

故障排查

- 检查风扇是否正常工作。
- 对变频器执行电源循环，并检查风扇在启动时是否会转动片刻。
- 检查散热片上的传感器。

9.3.23 警告 25，Brake Resistor Short Circuit（制动电阻器短路）

原因

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

故障排查

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

9.3.24 报警/警告 26，Brake Resistor Power Limit（制动电阻器功率极限）

原因

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

9.3.25 警告/报警 27，Brake Chopper Fault（制动斩波器故障）

原因

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

故障排查

- 请切断变频器的电源，然后拆除制动电阻器。

9.3.26 报警/警告 28，Brake Check Failed（制动检查失败）

原因

没有连接制动电阻器，或者它无法正常工作。

故障排查

- 检查*参数 2-15 Brake Check（制动检查）*。

9.3.27 报警 29，Heat Sink Temp（散热片温度）

原因

超过散热片的最高温度。在温度未降到指定的散热片温度之前，温度故障不会复位。跳闸和复位点因变频器的功率大小不同而异。

故障排查

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

9.3.28 报警 30，Motor Phase U Missing（电机 U 相缺失）

原因

变频器与电机之间的电机 U 相缺失。

故障排查

⚠ 警告 ⚠

高电压

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

- 仅限具备资质的人员执行安装、启动和维护工作。

- 断开电源，然后再继续。
- 请切断变频器电源，然后检查电机的 U 相。

9.3.29 报警 31，Motor Phase V Missing（电机 V 相缺失）

原因

变频器与电机之间的电机 V 相缺失。

故障排查

⚠ 警告 ⚠

高电压

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

- 仅限具备资质的人员执行安装、启动和维护工作。

- 断开电源，然后再继续。
- 请切断变频器电源，然后检查电机的 V 相。

9.3.30 报警 32，Motor Phase W Missing（电机 W 相缺失）

原因

变频器与电机之间的电机 W 相缺失。

故障排查

⚠ 警告 ⚠

高电压

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

- 仅限具备资质的人员执行安装、启动和维护工作。

- 断开电源，然后再继续。
- 请切断变频器电源，然后检查电机的 W 相。

9.3.31 报警 33，Inrush Fault（浪涌电流冲击故障）

原因

短时间内上电次数过多。

故障排查

- 让设备冷却到工作温度。

9.3.32 警告/报警 34，Fieldbus Communication Fault（现场总线通讯故障）

原因

通讯选件卡上的现场总线不能正常工作。

9.3.33 警告/报警 35，Option Fault（选件故障）

原因

收到一条选件报警。该报警与选件相关。最可能的原因是发生了加电或通讯故障。

9.3.34 警告/报警 36， Mains Failure（主电源故障）

原因

只有当变频器的供电电压丢失并且*参数 14-10 Mains Failure（主电源故障）*未被设为 *[0] No Function（无功能）*时，此警告/报警才有效。

故障排查

- 检查变频器的熔断器及设备主电源。

9.3.35 报警 37，Phase Imbalance（相位不平衡）

原因

电源单元之间的电流不平衡。

9.3.36 报警 38，Internal Fault（内部故障）

原因

发生内部故障时，将显示出 table 76 中定义的代码。

故障排查

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

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

表 76: 内部故障代号

数量	文本
0	串行端口无法初始化。请与 Danfoss 供应商或 Danfoss 服务部门联系。
256-258	功率卡的 EEPROM 数据有问题或太旧。更换功率卡。
512-519	内部故障。请与 Danfoss 供应商或 Danfoss 服务部门联系。
783	参数值超出最小/最大极限。
1024-1284	内部故障。请与 Danfoss 供应商或 Danfoss 服务部门联系。
1299	插槽 A 中的选件软件版本过旧。
1300	插槽 B 中的选件软件版本过旧。
1302	插槽 C1 中的选件软件版本过旧。
1315	插槽 A 中的选件软件版本不受支持/不允许。
1316	插槽 B 中的选件软件版本不受支持/不允许。
1318	插槽 C1 中的选件软件版本不受支持/不允许。
1379-2819	内部故障。请与 Danfoss 供应商或 Danfoss 服务部门联系。
1792	对数字信号处理器进行硬件复位。
1793	电机推导参数未正确传输到数字信号处理器。
1794	加电时电源数据未正确传输到数字信号处理器。
1795	数字信号处理器已接收到太多未知 SPI 报文。如果 MCO 未正确加电，交流变频器也会使用此故障代码。EMC 保护不当或接地不正确时会发生该情况。
1796	RAM 复制出错。
2561	更换控制卡。
2820	LCP 堆栈溢出。
2821	串行端口溢出。
2822	USB 端口溢出。
3072-5122	参数值超出了其极限。
5123	插槽 A 中的选件： 硬件与控制板硬件不兼容。
5124	插槽 B 中的选件： 硬件与控制板硬件不兼容。
5125	插槽 C0 中的选件： 硬件与控制板硬件不兼容。
5126	插槽 C1 中的选件： 硬件与控制板硬件不兼容。
5376-6231	内部故障。请与 Danfoss 供应商或 Danfoss 服务部门联系。

9.3.37 报警 39，Heat Sink Sensor（散热片传感器）

原因

散热片温度传感器无反馈。

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

9.3.38 警告 40，Overload of Digital Output Terminal 27（数字输出端子 27 过载）

故障排查

- 检查与端子 27 相连的负载，或拆除短路连接。
- 检查*参数 5-00 Digital I/O Mode（数字 I/O 模式）*和*参数 5-01 Terminal 27 Mode（端子 27 模式）*。

9.3.39 警告 41，Overload of Digital Output Terminal 29（数字输出端子 29 过载）

故障排查

- 检查与端子 29 相连的负载，或拆除短路连接。
- 检查*参数 5-00 Digital I/O Mode（数字 I/O 模式）*和*参数 5-02 Terminal 29 Mode（端子 29 模式）*。

9.3.40 警告 42，Ovrld X30/6-7（X30/6-7 过载）

故障排查

对于端子 X30/6：

- 检查与该端子相连的负载，或断开短路连接。
- 检查*参数 5-32 Term X30/6 Digi out（MCB 101）（端子 X30/6 数字输出（MCB 101））*（VLT® General Purpose I/O MCB 101）。

对于端子 X30/7：

- 检查与该端子相连的负载，或断开短路连接。
- 检查*参数 5-33 Term X30/7 Digi Out（MCB 101）（端子 X30/7 数字输出（MCB 101））*（VLT® General Purpose I/O MCB 101）。

9.3.41 报警 43，Ext. Supply（扩展电源）

配备外接 24 V 直流电源，或者通过将*参数 14-80 Option Supplied by External 24VDC（选件由外接 24V 直流电源供电）*设置为 *[0] No（无）*来指定不使用外接电源。更改*参数 14-80 Option Supplied by External 24VDC（选件由外接 24V 直流电源供电）* 后，需要执行电源循环。

原因

VLT® Extended Relay Option MCB 113 在安装时没有为其配备 24 V 直流电源。

故障排查

选择以下操作之一：

- 连接一个外接 24 V 直流电源。
- 通过将*参数 14-80 Option Supplied by External 24VDC（选件由外接 24V 直流电源供电）*设置为 *[0] No（无）*来指定不使用外接电源。更改*参数 14-80 Option Supplied by External 24VDC（选件由外接 24V 直流电源供电）*后，需要执行电源循环。

9.3.42 报警 45，Earth Fault 2（接地故障 2）

原因

接地故障。

故障排查

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

9.3.43 报警 46，Power Card Supply（功率卡电源）

原因

功率卡的电源超出范围。另一个原因是散热片风扇出现缺陷。

功率卡上的开关模式电源 (SMPS) 产生 3 个电源：

- 24 V。
- 5 V。
- ±18 V。

使用 VLT® 24 V DC Supply MCB 107 供电时，仅监测 24 V 和 5 V 电源。当使用三相主电源电压供电时，所有 3 个供电电压都会被监视。

故障排查

- 检查功率卡是否有问题。
- 检查控制卡是否有问题。
- 检查选件卡是否有问题。
- 如果使用了 24 V 直流电源，请检查其供电是否正常。
- 检查是否有散热片风扇存在缺陷。

9.3.44 警告 47，24 V Supply Low（24 V 电压过低）

原因

功率卡的电源超出范围。

功率卡上的开关模式电源 (SMPS) 产生 3 个电源：

- 24 V
- 5 V
- ±18 V

故障排查

- 检查功率卡是否有问题。

9.3.45 警告 48，1.8 V Supply Low（1.8 V 电压过低）

原因

控制卡上使用的 1.8 V 直流电源超出了所允许的限制。该电源在控制卡上测量。

故障排查

- 检查控制卡是否有问题。
- 如果存在选件卡，请检查是否发生过压情况。

9.3.46 警告 49，Speed Limit（速度极限）

原因

当速度超出*参数 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]（电机速度下限 [RPM]）*和*参数 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]（电机速度上限 [RPM] ）*中的指定范围时，将出现警告。当速度低于在*参数 1-86 Trip Speed Low [RPM]（跳闸速度下限 [RPM]）*中指定的极限时（启动或停止时除外），变频器将跳闸。

9.3.47 报警 50，AMA Calibration Failed（AMA 校准失败）

故障排查

- 请与 Danfoss 供应商或服务部门联系。

9.3.48 报警 51，AMA Check Unom and Inom（AMA 检查 Unom 和 Inom）

原因

电机电压、电机电流和电机功率的设置有误。

故障排查

- 检查*参数 1-20* 至 *1-25* 中的设置。

9.3.49 报警 52，AMA Low Inom（AMA Inom 过低）

原因

电机电流过低。

故障排查

- 检查*参数 1-24 Motor Current（电机电流）*中的设置。

9.3.50 报警 53，AMA Motor Too Big（AMA 电机过大）

原因

电动机太大，无法执行 AMA。

9.3.51 报警 54，AMA Motor Too Small（AMA 电机过小）

原因

电动机太小，无法执行 AMA。

9.3.52 报警 55，AMA Parameter Out of Range（AMA 参数超出范围）

原因

电机的参数值超出可接受的范围，AMA 无法运行。

9.3.53 报警 56，AMA Interrupted by User（AMA 被用户中断）

原因

AMA 手动中断。

9.3.54 报警 57，AMA Internal Fault（AMA 内部故障）

原因

尝试重新启动 AMA。重复重启可能会使电动机过热。

9.3.55 报警 58，AMA Internal Fault（AMA 内部故障）

故障排查

请与 Danfoss 供应商联系。

9.3.56 警告 59，Current Limit（电流极限）

原因

电流高于*参数 4-18 Current Limit（电流极限）*中的值。

故障排查

- 确保已正确设置*参数 1-20* 至 *1-25* 中的电机数据。
- 如果需要，增大电流极限。确保系统可以在更高极限下安全工作。

9.3.57 报警 60，External Interlock（外部互锁）

原因

一个数字输入信号表明在变频器外部存在故障状态。在控制室内，以下三个继电器触点串联连接到一个用作热过载继电器的数字输入：

- KFJ.1 监测输入电源选件柜内的热量。
- KFJ.2 监测输出滤波器机柜内的热量。
- KFJ.3 监测输入滤波器机柜内的热量。

当这些机柜的任何一个中的热开关因温度过高而打开时，变频器将跳闸并报告 External Interlock [A60]（外部互锁 [A60]）。

故障排查

- 打开控制室并检查继电器 KFJ.1、KFJ.2 和 KFJ.3 中有无任何指示灯。如果没有指示灯，则检查有无其他外部互锁。
- 清除外部故障状态。
- 要继续正常运行，请对设置为外部互锁的端子施加 24 V 直流电。
- 复位变频器。

9.3.58 警告/报警 61，Feedback Error（反馈错误）

原因

计算所得的速度与来自反馈设备的速度测量值之间存在偏差。

故障排查

- 检查*参数 4-30 Motor Feedback Loss Function（电机反馈损耗功能）*中的警告/报警/禁用功能的设置。
- 在*参数 4-32 Motor Feedback Loss Timeout（电机反馈丢失超时）*中设置容许的反馈丢失时间。

9.3.59 警告 62，Output Frequency at Maximum Limit（达到输出频率极限）

原因

输出频率已达到在*参数 4-19 Max Output Frequency（最大输出频率）*中设置的值。

故障排查

- 检查应用了解可能原因。
- 提高输出频率极限。确保系统可以在更高输出频率下安全工作。

当输出低于最大极限时，警告便会消除。

9.3.60 报警 63，Mechanical Brake Low（机械制动过低）

原因

实际电机电流尚未超过启动延时期间的制动释放电流。

9.3.61 警告 64，Voltage Limit（电压极限）

原因

负载和速度组合要求电机电压高于实际的直流回路电压。

9.3.62 警告/报警 65，Control Card Overtemperature（控制卡温度过高）

原因

控制卡的切断温度已超过上限。

故障排查

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

9.3.63 警告 66，Heat Sink Temperature Low（散热片温度低）

原因

变频器温度过低，无法运行。该警告基于 IGBT 模块中的温度传感器。

故障排查

- 提升设备的环境温度。
- 通过将*参数 2-00 DC Hold/Preheat Current（直流夹持/预热电流）*设置为 5% 并设置*参数 1-80 Function at Stop（停止时功能）*，可在电机停止时为变频器提供涓流电流。

9.3.64 报警 67，Option Module Configuration has Changed（选件模块配置已更改）

原因

自上次关机以来添加或移除了一个或多个选件。

故障排查

- 检查配置变化是否符合预期，然后将设备复位。

9.3.65 报警 68，Safe Stop Activated（安全停止已激活）

原因

已激活 Safe Torque Off (STO)。

故障排查

- 要恢复正常运行，请对端子 37 施加 24 V 直流电，然后通过总线、数字 I/O 或通过按 [Reset]（复位）发送复位信号。

9.3.66 报警 69，Power Card Temperature（功率卡温度）

原因

功率卡上的温度传感器温度过高或过低。

故障排查

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

9.3.67 报警 70，Illegal FC Configuration（FC 配置不合规）

原因

控制卡和功率卡不兼容。

故障排查

- 要检查兼容性，请与 Danfoss 供应商联系，并提供设备铭牌上的类型代码和卡的部件号。

9.3.68 报警 71，PTC 1 Safe Stop（PTC 1 安全停止）

原因

由于电机过热，VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 激活了 Safe Torque Off (STO)。

故障排查

- 只要电机温度达到可接受的水平，且来自 MCB 112 的数字输入被禁用，则通过总线或数字 I/O 发送一个复位信号，或按 [Reset]（复位）。

9.3.69 报警 72，Dangerous Failure（危险故障）

原因

Safe Torque Off (STO) 并跳闸锁定。

故障排查

出现意外的 Safe Torque Off 命令组合：

- VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 启用了 X44/10，但未启用 STO。
- MCB 112 是使用 STO（通过*参数 5-19 Terminal 37 Safe Stop（端子 37 安全停止）*中的选项 *[4] PTC 1 alarm（PTC 1 报警）*或 *[5] PTC 12 warning（PTC 12 警告）*指定）的唯一装置。STO 将被激活，但 X44/10 未被激活。

9.3.70 警告 73，Safe Stop Auto Restart（安全停止自动重新启动）

原因

激活 STO 功能。

故障排查

- 在启用了自动重启的情况下，电机会在故障消除时启动。

9.3.71 报警 74，PTC Thermistor（PTC 热敏电阻）

原因

PTC 未工作。与 VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 相关的报警。

9.3.72 报警 75，Illegal Profile Sel.（非法的协议选择）

原因

请勿在电机运行期间写入参数值。

故障排查

- 在将 MCO 协议写入*参数 8-10 Control Word Profile（控制字协议）*之前停止电机。

9.3.73 警告 76，Power Unit Setup（功率单元设置）

原因

所要求的功率单元数量与检测到的活动功率单元的数量不匹配。

故障排查

- 在更换 F 机架模块时，如果该模块功率卡中的功率数据与变频器其余部分不匹配，则会发生这个问题。请确认备件及其功率卡的部件号是否正确。

9.3.74 警告 77，Reduced Power Mode（精简功率模式）

原因

变频器正在精简功率模式（即投入工作的逆变器数量少于所允许的数目）下运转。将变频器设为与较少的逆变器一起运行时，在电源循环过程中将生成该警告，并会一直显示。

9.3.75 报警 78，Tracking Error（跟踪错误）

原因

给定值和实际值之间的差值超过了*参数 4-35 Tracking Error（跟踪错误）*中的值。

故障排查

- 在*参数 4-34 Tracking Error Function（跟踪错误功能）*中禁用该功能或选择一个报警/警告。
- 检查负载和电机周围的机械装置。检查从电机编码器至变频器的反馈连接。
- 在*参数 4-30 Motor Feedback Loss Function（电机反馈丢失功能）*中选择电机反馈功能。
- 在*参数 4-35 Tracking Error（跟踪错误）*和*参数 4-37 Tracking Error Ramping（跟踪错误加减速）*中调整跟踪错误范围。

9.3.76 报警 79，Illegal Power Section Configuration（功率部分的配置不合规）

原因

标定卡的部件号不正确或未安装。无法在功率卡上安装 MK102 连接器。

9.3.77 报警 80，Drive Initialized to Default Value（变频器初始化为默认值）

原因

手动复位后，参数设置被初始化为默认设置。将设备复位可清除报警。

9.3.78 报警 81，CSIV Corrupt（CSIV 损坏）

原因

CSIV 文件存在语法错误。

9.3.79 报警 82，CSIV Parameter Error（CSIV 参数错误）

原因

CSIV 无法初始化某个参数。

9.3.80 报警 83，Illegal Option Combination（非法的选件组合）

原因

安装的选件不兼容。

9.3.81 报警 84，No Safety Option（无安全选件）

原因

在未执行总体复位操作的情况下拆除了安全选件。

故障排查

请重新连接安全选件。

9.3.82 报警 85，Dang Fail PB（PB 严重故障）

原因

PROFIBUS/PROFIsafe 错误。

9.3.83 报警 88，Option Detection（选件检测）

原因

检测到选项卡布局有更改。*参数 14-89 Option Detection（选件检测）*设置为 *[0] Frozen configuration（锁定配置）*，且选件布局已更改。

故障排查

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

9.3.84 警告 89，Mechanical Brake Sliding（机械制动滑移）

原因

起重制动监测器检测到电机速度超过 10 RPM。

9.3.85 报警 90，Feedback Monitor（反馈监测）

故障排查

- 检查与编码器/旋变选件的连接，必要时，更换 VLT® Encoder Input MCB 102 或 VLT® Resolver Input MCB 103。

9.3.86 报警 91，Analog Input 54 Wrong Settings（模拟输入 54 设置错误）

故障排查

- 当在模拟输入端子 54 上连接了 KTY 传感器时，将开关 S202 设在 OFF （关）的位置（电压输入）。

9.3.87 报警 99，Locked Rotor（转子锁定）

原因

9.3.88 警告/报警 104，Mixing Fan Fault（混合风扇故障）

原因

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

故障排查

- 对变频器执行电源循环，以确定是否返回相关警告/报警。

9.3.89 警告/报警 122，Mot. Rotat. Unexp.（电机意外旋转）

原因

变频器正在执行一项功能（如 PM 电机的直流夹持），要求电机保持静止。

9.3.90 警告 163，ATEX ETR Cur.Lim.Warning（ATEX ETR 电流极限警告）

原因

变频器已在特征曲线之上运行了 50 秒钟以上。该警告在热过载达到允许水平的 83% 时被激活，在升至 85% 后消失。

9.3.91 报警 164，ATEX ETR Cur.Lim.Alarm（ATEX ETR 电流极限报警）

原因

在 600 秒的时段内，如果在特征曲线之上运行 60 多秒钟，将会激活报警，变频器同时将跳闸。

9.3.92 警告 165，ATEX ETR Freq.Lim.Warning（ATEX ETR 频率极限警告）

原因

变频器在所允许的最低频率之下运行了 50 秒钟以上（*参数 1-98 ATEX ETR Interpol. Points Freq.（ATEX ETR 插值点频率）*）。

9.3.93 报警 166，ATEX ETR Freq.Lim.Alarm（ATEX ETR 频率极限报警）

变频器在所允许的最低频率之下运行了 60 秒钟以上（在 600 秒期间内）（*参数 1-98 ATEX ETR Interpol. Points Freq.（ATEX ETR 插值点频率）*）。

9.3.94 报警 244，Heat Sink Temperature（散热片温度）

原因

已超过散热片的最高温度。在温度未降到指定的散热片温度之前，温度故障不会复位。跳闸和复位点因功率大小不同而异。该报警等同于*报警 29，Heat Sink Temp（散热片温度）*。

故障排查

检查以下各项：

- 环境温度过高。
- 电机电缆太长。
- 交流变频器上方或下方的气流间隙不正确。
- 设备周围的气流受阻。
- 散热片风扇损坏。
- 散热片变脏。

9.3.95 警告 251，New Typecode（新类型代码）

原因

更换了功率卡或其他组件，并且类型代码发生变化。

9.3.96 报警 421，Temperature Fault（温度故障）

原因

在风扇功率卡上检测到因板载温度传感器导致的故障。

故障排查

- 检查接线。
- 检查板载温度传感器。
- 更换风扇功率卡。

9.3.97 报警 423，FPC Updating（FPC 更新）

原因

当风扇功率卡报告它具有无效的 PUD 时，将生成该报警。控制卡尝试更新 PUD。根据更新情况，随后可能会出现报警。请参阅*报警 424，FPC Update Successful（FPC 更新成功）*和*报警 425 FPC Update Failure（FPC 更新失败）*。

9.3.98 报警 424，FPC Update Successful（FPC 成功更新）

原因

当控制卡成功更新风扇功率卡 PUD 时，将生成该报警。

故障排查

- 按 [Reset]（复位）可停止报警。

9.3.99 报警 425，FPC Update Failure（FPC 更新失败）

原因

当控制卡未能更新风扇功率卡 PUD 时，将生成该报警。

故障排查

- 检查风扇功率卡接线。
- 更换风扇功率卡。
- 与供应商联系。

9.3.100 报警 426，FPC Config（FPC 配置）

原因

发现的风扇功率卡的数量与已配置的风扇功率卡的数量不匹配。请参阅*参数组 15-6* Option Ident（选件标识）*了解已配置的风扇功率卡的数量。

故障排查

- 检查风扇功率卡接线。
- 更换风扇功率卡。

9.3.101 报警 427，FPC Supply（FPC 电源）

原因

在风扇故障卡上检测到电源电压故障（5 V、24 V 或 48 V）。

故障排查

- 检查风扇功率卡接线。
- 更换风扇功率卡。

9.4 故障排查

表 77：故障排查

故障现象	可能原因	测试	解决办法
黑屏/无功能	无输入电源。	请参阅 6.1 启动前检查清单。	检查输入电源。
	熔断器缺失或开路。	有关可能原因，请参阅本表中的*电源熔断器开路*。	请遵照执行所提供的建议。
	LCP 无电。	检查 LCP 电缆是否正确连接或是否损坏。	更换有问题的 LCP 电缆或接好电缆。
	控制电压（端子 12 或 50）或控制端子处短路。	检查端子 12/13 到 20-39 上是否存在 24 V 控制电压，或端子 50 到 55 上是否存在 10 V 电压。	正确进行端子接线。
	不兼容的 LCP（VLT® 2800 或 5000/6000/8000/ FCD 或 FCM 使用的 LCP）。	-	请仅使用 LCP 101（部件号 130B1124）或 LCP 102（部件号 130B1107）。
	对比度设置不当。	-	按 [Status]（状态）+ [▲]/[▼] 来调整对比度。
	显示屏 (LCP) 有问题。	用不同 LCP 进行测试。	更换有问题的 LCP 电缆或接好电缆。
	内部供电故障或 SMPS 有问题。	-	与供应商联系。
间歇显示	由于控制线路有误或交流变频器内部出现故障，导致电源 (SMPS) 过载。	要排除控制线路问题，请拆卸端子组，从而断开所有控制线路。	如果屏幕保持点亮状态，则说明问题在控制线路中。检查线路是否短路或连接有误。如果屏幕仍然无显示，请执行*黑屏\无功能*排查步骤。

故障现象	可能原因	测试	解决办法
电机未运行	维修开关被打开，或电机连接缺失。		连接电机，并检查维修开关。
	24 V DC 选件卡未接通主电源。		应用主电源。
	LCP 停止。		根据运行模式，按 [Auto On]（自动启动）或 [Hand On]（手动启动）。
	无启动信号（待机）。		施加一个有效启动信号。
	电机惯性停车信号处于活动状态（惯性停车）。		在端子 27 上施加 24 V 信号，或将该端子设为 *[0] No operation（无功能）*。
	错误的参考值信号源。	检查参考值信号： • 本地 • 是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*参数 3-13 Reference Site（参考值位置）*。在*参数组 3-1* References（参考值）*中启用预置参考值。检查接线是否正确。检查端子的标定。检查参考值信号。
电机运动方向错误	电机转速极限。	检查*参数 4-10 Motor Speed Direction（电机速度方向）*的设置是否正确。	进行正确设置。
	启用了反向信号。	检查是否在*参数组 5-1* Digital inputs（数字输入）*中为端子设置了反向命令。	禁用反向信号。
	电机相连接有误。	–	请参阅 7.3.1 测试电机旋转。
电机未达到最大速度	频率极限设置有误。	检查*参数 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]（电机速度上限 [RPM]）*、*参数 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]（电动机速度上限 [Hz]）*和*参数 4-19 Max Output Frequency（最大输出频率）*中的输出极限。	设置正确的极限。
	参考值输入信号的标定有误。	检查*参数组 6-0* Analog I/O mode（模拟 I/O 模式）*和*参数组 3-1* References（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。对于闭环运行，请检查 PID 设置。	检查*参数组 1-6* Load Depen. Setting（与负载相关设置）*中的设置。对于闭环运行，请检查*参数组 20-0* Feedback（反馈）*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* Motor data（电机数据）*、*1-3* Adv Motor Data（高级电机数据）*和 *1-5* Load Indep. Setting（与负载无关的设置）*中的设置。
电机不能制动	可能是制动参数的设置不正确。减速时间可能太短。	检查制动参数。检查加减速时间设置。	检查*参数组 2-0* DC Brake（直流制动）*和 *3-0* Reference Limits（参考值极限）*。

故障现象	可能原因	测试	解决办法
打开电源熔断器	相到相短路。	电机或控制柜存在相间短路问题。检查电机和面板的各相是否发生短路。	排除所发现的任何短路。
	电机过载。	电机在当前应用中过载。	执行启动测试，并验证电机电流是否符合规范。如果电机电流超过其铭牌上的满载电流，电机只能降低负载运行。查看针对相关应用的规范。
	连接松脱。	执行启动前检查，以了解是否存在松脱连接。	紧固松脱的连接。
主电源电流不平衡超过 3%	主电源问题（请参阅关于*报警 4, Mains phase loss（主电源缺相）*的说明）。	将输入电源引线依次调换一个位置： A 至 B、B 至 C、C 至 A。	如果不平衡现象随线缆转移，则说明是电源问题。检查主电源电压。
	交流变频器出现问题。	在交流变频器中将输入电源引线的位置依次调换一个位置： 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，则说明交流变频器存在问题。与供应商联系。
电机电流不平衡度过 3%	电机或电机接线问题。	将电机输出电缆依次调换一个位置： U 至 V、V 至 W、W 至 U。	如果不平衡现象跟随接线转移，则说明问题在电机或电机接线上。检查电机和电机接线。
	交流变频器出现问题。	将电机输出电缆依次调换一个位置： 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。
交流变频器出现加速问题	电机数据未正确输入。	如果出现警告或报警，请参阅“警告和报警”一节。检查电机数据是否正确输入。	增大*参数 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time（斜坡 1 加速时间）*中的加速时间。增大*参数 4-18 Current Limit（电流极限）*中的电流极限。增大*参数 4-16 Torque Limit Motor Mode（转矩极限电机模式）*中的转矩极限。
交流变频器出现减速问题	电机数据未正确输入。	如果出现警告或报警，请参阅“警告和报警”一节。检查电机数据是否正确输入。	增加*参数 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time（斜坡 1 减速时间）*中的减速时间。在*参数 2-17 Over-voltage Control（过压控制）*中启用过压控制。

10 规格

10.1 电气数据

10.1.1 电气数据，380 – 480 V AC

表 78：电气数据，主电源 3x380 – 480 V AC

FC 202	N110		N132		N160	
高/正常过载 高过载=150% 或 160% 转矩，持续 60 秒。正常过载=110% 转矩，持续 60 秒。	**H0**	**N0**	**H0**	**N0**	**H0**	**N0**
400 V 时的典型主轴输出 [kW]	90	110	110	132	132	160
460 V 时的典型主轴输出 [hp]	125	150	150	200	200	250
480 V 时的典型主轴输出 [kW]	110	132	132	160	160	200
机箱规格	D9h		D9h		D9h	
输出电流（3 相）						
持续（400 V 时）[A]	177	212	212	260	260	315
间歇（60 秒过载）（400 V 时）[A]	266	233	318	286	390	347
持续（460/480 V 时）[A]	160	190	190	240	240	302
间歇（60 秒过载）（460/480 V 时）[A]	240	209	285	264	360	332
持续 kVA 值（400 V 时）[kVA]	123	147	147	180	180	218
持续 kVA 值（460 V 时）[kVA]	127	151	151	191	191	241
持续 kVA 值（480 V 时）[kVA]	139	165	165	208	208	262
最大输入电流						
持续（400 V 时）[A]	171	204	204	251	251	304
持续（460/480 V 时）[A]	154	183	183	231	231	291
每相的电缆最大数量和尺寸						
– 主电源 [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)	
– 带隔离开关的主电源 [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)	
– 带熔断式隔离开关的主电源 [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)	
– 带接触器的主电源 [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)	
– 电机 [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)	
400 V [W] 下的变频器模块功率损耗 (1) (2) (3)	2031	2559	2289	2954	2923	3770
460 V [W] 下的变频器模块功率损耗 (1) (2) (3)	1828	2261	2051	2724	2089	3628
变频器效率 (2)	0.98		0.98		0.98	
输出频率 [Hz] (4)	0 – 590		0 – 590		0 – 590	

FC 202	N110	N132	N160
散热片过热跳闸 [° C (° F)]	110 (230)	110 (230)	110 (230)
控制卡过热跳闸 [° C (° F)]	75 (167)	75 (167)	75 (167)
PHF 过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)	150 (302)	150 (302)
dU/dt 滤波器过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)	150 (302)	150 (302)
正弦波滤波器过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)	150 (302)	150 (302)

[1] *额定条件下的典型功率损耗，可能有 ±15% 的偏差（与电压和电缆情况的变化相关的容许范围）。这些值基于典型的电机效率（IE/IE3 的分界线）。效率较低的电机会增加变频器的功率损耗。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，功率损耗可能会上升。其中已包括 LCP 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。有关符合 EN 50598-2 的功率损耗数据，请参考 drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/。选件和客户负载可能使损耗增加达 30 W，尽管满载的控制卡和插槽 A 或插槽 B 选件每种只增加 4 W 损耗。*

[2] *使用 5 米（16.4 英尺）长的屏蔽电机电缆在额定负载和额定频率下测量。在额定电流处测量的效率。有关能效等级的信息，请参阅“环境条件” 一节。有关部分负载损耗的信息，请参阅 drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/。*

[3] *另请参阅“输入电源选件损耗”。*

[4] *如果使用输出滤波器，则将进一步限制输出频率。请参阅“电机输出 (U, V, W)”一节。*

表 79: 电气数据，主电源 3x380 – 480 V AC

FC 202	N200		N250		N315	
高/正常过载 高过载=150% 或 160% 转矩，持续 60 秒。正常过载=110% 转矩，持续 60 秒。	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
400 V 时的典型主轴输出 [kW]	160	200	200	250	250	315
460 V 时的典型主轴输出 [hp]	250	300	300	350	350	450
480 V 时的典型主轴输出 [kW]	200	250	250	315	315	355
机箱规格	D10h		D10h		D10h	
输出电流（3 相）						
持续（400 V 时）[A]	315	395	395	480	480	588
间歇（60 秒过载）（400 V 时）[A]	473	435	593	528	720	647
持续（460/480 V 时）[A]	302	361	361	443	443	535
间歇（60 秒过载）（460/480 V 时）[A]	453	397	542	487	665	589
持续 kVA 值（400 V 时）[kVA]	218	274	274	333	333	407
持续 kVA 值（460 V 时）[kVA]	241	288	288	353	353	426
持续 kVA 值（480 V 时）[kVA]	262	313	313	384	384	463
最大输入电流						
持续（400 V 时）[A]	304	381	381	463	463	567
持续（460/480 V 时）[A]	291	348	348	427	427	516
每相的电缆最大数量和尺寸						
– 主电源 [mm^2 (AWG)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
– 带隔离开关的主电源 [mm^2 (AWG)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	

FC 202	N200		N250		N315	
- 带熔断式隔离开关的主电源 [mm² (AWG)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
- 带接触器的主电源 [mm² (AWG)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
- 主电源 [mm² (AWG)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
400 V [W] 下的变频器模块功率损耗 (1) (2) (3)	3093	4116	4039	5137	5005	6674
460 V [W] 下的变频器模块功率损耗 (1) (2) (3)	2872	3569	3575	4566	4458	5714
变频器效率 (2)	0.98		0.98		0.98	
输出频率 [Hz] (4)	0 - 590		0 - 590		0 - 590	
散热片过热跳闸 [° C (° F)]	110 (230)		110 (230)		110 (230)	
控制卡过热跳闸 [° C (° F)]	80 (176)		80 (176)		80 (176)	
PHF 过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)		150 (302)	
dU/dt 滤波器过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)		150 (302)	
正弦波滤波器过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)		150 (302)	

[1] *额定条件下的典型功率损耗，可能有 ±15% 的偏差（与电压和电缆情况的变化相关的容许范围）。这些值基于典型的电机效率（IE/IE3 的分界线）。效率较低的电机会增加变频器的功率损耗。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，功率损耗可能会上升。其中已包括 LCP 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。有关符合 EN 50598-2 的功率损耗数据，请参考 drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/。选件和客户负载可能使损耗增加达 30 W，尽管满载的控制卡和插槽 A 或插槽 B 选件每种只增加 4 W 损耗。*

[2] *使用 5 米（16.4 英尺）长的屏蔽电机电缆在额定负载和额定频率下测量。在额定电流处测量的效率。有关能效等级的信息，请参阅“环境条件” 一节。有关部分负载损耗的信息，请参阅 drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/。*

[3] *另请参阅“输入电源选件损耗”。*

[4] *如果使用输出滤波器，则将进一步限制输出频率。请参阅“电机输出 (U, V, W)”一节。*

表 80: 电气数据，主电源 3x380 - 480 V AC

FC 202	N355		N400		N450	
高/正常过载 高过载=150% 或 160% 转矩，持续 60 秒。正常过载=110% 转矩，持续 60 秒。	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
400 V 时的典型主轴输出 [kW]	315	355	355	400	400	450
460 V 时的典型主轴输出 [hp]	450	500	500	600	550	600
480 V 时的典型主轴输出 [kW]	355	400	400	500	500	530
机箱规格	E5h		E5h		E5h	
输出电流（3 相）						
持续（400 V 时）[A]	600	658	658	745	695	800
间歇（60 秒过载）（400 V 时）[A]	900	724	987	820	1043	880
持续（460/480 V 时）[A]	540	590	590	678	678	730
间歇（60 秒过载）（460/480 V 时）[A]	810	649	885	746	1017	803
持续 kVA 值（400 V 时）[kVA]	416	456	456	516	482	554
持续 kVA 值（460 V 时）[kVA]	430	470	470	540	540	582

FC 202	N355		N400		N450	
持续 kVA 值（480 V 时）[kVA]	468	511	511	587	587	632
最大输入电流						
持续（400 V 时）[A]	578	634	634	718	670	771
持续（460/480 V 时）[A]	520	569	569	653	653	704
每相的电缆最大数量和尺寸						
- 主电源 [mm^2 (AWG)]	4x120 (4x250 mcm)		4x120 (4x250 mcm)		4x120 (4x250 mcm)	
- 带隔离开关的主电源 [mm^2 (AWG)]	4x120 (4x250 mcm)		4x120 (4x250 mcm)		4x120 (4x250 mcm)	
- 带熔断式隔离开关的主电源 [mm^2 (AWG)]	4x120 (4x250 mcm)		4x120 (4x250 mcm)		4x120 (4x250 mcm)	
- 带接触器的主电源 [mm^2 (AWG)]	4x120 (4x250 mcm)		4x120 (4x250 mcm)		4x120 (4x250 mcm)	
- 电机 [mm^2 (AWG)]	4x120 (4x250 mcm)		4x120 (4x250 mcm)		4x120 (4x250 mcm)	
400 V [W] 下的变频器模块功率损耗 (1) (2) (3)	6178	6928	6851	8036	7297	8783
460 V [W] 下的变频器模块功率损耗 (1) (2) (3)	5322	5910	5846	6933	7240	7969
变频器效率 (2)	0.98		0.98		0.98	
输出频率 [Hz] (4)	0 - 590		0 - 590		0 - 590	
散热片过热跳闸 [° C (° F)]	110 (230)		110 (230)		110 (230)	
控制卡过热跳闸 [° C (° F)]	80 (176)		80 (176)		80 (176)	
PHF 过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)		150 (302)	
dU/dt 滤波器过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)		150 (302)	
正弦波滤波器过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)		150 (302)	

[1] *额定条件下的典型功率损耗，可能有 ±15% 的偏差（与电压和电缆情况的变化相关的容许范围）。这些值基于典型的电机效率（IE/IE3 的分界线）。效率较低的电机会增加变频器的功率损耗。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，功率损耗可能会上升。其中已包括 LCP 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。有关符合 EN 50598-2 的功率损耗数据，请参考 drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/。选件和客户负载可能使损耗增加达 30 W，尽管满载的控制卡和插槽 A 或插槽 B 选件每种只增加 4 W 损耗。*

[2] *使用 5 米（16.4 英尺）长的屏蔽电机电缆在额定负载和额定频率下测量。在额定电流处测量的效率。有关能效等级的信息，请参阅“环境条件” 一节。有关部分负载损耗的信息，请参阅 drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/。*

[3] *另请参阅“输入电源选件损耗”。*

[4] *如果使用输出滤波器，则将进一步限制输出频率。请参阅“电机输出 (U, V, W)”一节。*

表 81：电气数据，主电源 3x380 - 480 V AC

FC 202	N500		N560	
高/正常过载 高过载=150% 或 160% 转矩，持续 60 秒。正常过载=110% 转矩，持续 60 秒。	HO	NO	HO	NO
400 V 时的典型主轴输出 [kW]	450	500	500	560
460 V 时的典型主轴输出 [hp]	600	650	650	750
480 V 时的典型主轴输出 [kW]	530	560	560	630
机箱规格	E6h		E6h	

FC 202	N500		N560	
输出电流（3 相）				
持续（400 V 时）[A]	800	880	880	990
间歇（60 秒过载）（400 V 时）[A]	1200	968	1320	1089
持续（460/480 V 时）[A]	730	780	780	890
间歇（60 秒过载）（460/480 V 时）[A]	1095	858	1170	979
持续 kVA 值（400 V 时）[kVA]	554	610	610	686
持续 kVA 值（460 V 时）[kVA]	582	621	621	709
持续 kVA 值（480 V 时）[kVA]	632	675	675	771
最大输入电流				
持续（400 V 时）[A]	771	848	848	954
持续（460/480 V 时）[A]	704	752	752	858
每相的电缆最大数量和尺寸				
- 主电源 [mm^2 (AWG)]	4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)	
- 带隔离开关的主电源 [mm^2 (AWG)]	4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)	
- 带熔断式隔离开关的主电源 [mm^2 (AWG)]	4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)	
- 带接触器的主电源 [mm^2 (AWG)]	4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)	
- 电机 [mm^2 (AWG)]	4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)	
400 V [W] 下的变频器模块功率损耗 (1) (2) (3)	8352	9473	9449	11102
460 V [W] 下的预估功率损耗 (1) (2) (3)	7182	7809	7771	9236
变频器效率 (2)	0.98		0.98	
输出频率 [Hz] (4)	0 - 590		0 - 590	
散热片过热跳闸 [° C (° F)]	110 (230)		100 (212)	
控制卡过热跳闸 [° C (° F)]	80 (176)		80 (176)	
PHF 过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)	
dU/dt 滤波器过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)	
正弦波滤波器过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)	

[1] *额定条件下的典型功率损耗，可能有 ±15% 的偏差（与电压和电缆情况的变化相关的容许范围）。这些值基于典型的电机效率（IE/IE3 的分界线）。效率较低的电机会增加变频器的功率损耗。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，功率损耗可能会上升。其中已包括 LCP 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。有关符合 EN 50598-2 的功率损耗数据，请参考 drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/。选件和客户负载可能使损耗增加达 30 W，尽管满载的控制卡和插槽 A 或插槽 B 选件每种只增加 4 W 损耗。*

[2] *使用 5 米（16.4 英尺）长的屏蔽电机电缆在额定负载和额定频率下测量。在额定电流处测量的效率。有关能效等级的信息，请参阅“环境条件” 一节。有关部分负载损耗的信息，请参阅 drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/。*

[3] *另请参阅“输入电源选件损耗”。*

[4] *如果使用输出滤波器，则将进一步限制输出频率。请参阅“电机输出 (U, V, W)”一节。*

10.1.2 电气数据，525 – 690 V AC

表 82：电气数据，主电源 3x525 – 690 V AC

FC 202	N110		N132		N160		N200	
高/正常过载 高过载=150% 或 160% 转矩，持续 60 秒。正常过载=110% 转矩，持续 60 秒。	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
550 V 时的典型主轴输出 [kW]	75	90	90	110	110	132	132	160
575 V 时的典型主轴输出 [hp]	100	125	125	150	150	200	200	250
690 V 时的典型主轴输出 [kW]	90	110	110	132	132	160	160	200
机箱规格	D9h		D9h		D9h		D10h	
输出电流（3 相）								
持续（550 V 时）[A]	113	137	137	162	162	201	201	253
间歇（60 秒过载）（550 V 时）[A]	170	151	206	178	243	221	301	278
持续（575/690 V 时）[A]	108	131	131	155	155	192	192	242
间歇（60 秒过载）（575/690 V 时）[A]	162	144	197	171	233	211	288	266
持续 kVA 值（550 V 时）[kVA]	103	125	125	147	147	183	183	230
持续 kVA 值（575 V 时）[kVA]	108	131	131	154	154	191	191	241
持续 kVA 值（690 V 时）[kVA]	129	157	157	185	185	230	229	289
最大输入电流								
持续（525 V 时）[A]	109	132	132	156	156	193	193	244
持续（575/690 V 时）[A]	104	126	126	149	149	185	185	233
每相的电缆最大数量和尺寸								
– 主电源 [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
– 带隔离开关的主电源 [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
– 带熔断式隔离开关的主电源 [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
– 带接触器的主电源 [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
– 电机 [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)		2x95 (2x3/0 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
600 V [W] 下的变频器模块功率损耗 *(1) (2) (3)*	1430	1740	1742	2101	2080	2649	2361	3074
690 V [W] 下的变频器模块功率损耗 *(1) (2) (3)*	1480	1798	1800	2167	2159	2740	2446	3175
变频器效率 *(2)*	0.98		0.98		0.98		0.98	
输出频率 [Hz] *(4)*	0 – 590		0 – 590		0 – 590		0 – 590	
散热片过热跳闸 [° C (° F)]	110 (230)		110 (230)		110 (230)		110 (230)	
控制卡过热跳闸 [° C (° F)]	80 (176)		80 (176)		80 (176)		80 (176)	

FC 202	N110	N132	N160	N200
PHF 过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)	150 (302)	150 (302)	150 (302)
dU/dt 滤波器过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)	150 (302)	150 (302)	150 (302)
正弦波滤波器过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)	150 (302)	150 (302)	150 (302)

[1] *额定条件下的典型功率损耗，可能有 ±15% 的偏差（与电压和电缆情况的变化相关的容许范围）。这些值基于典型的电机效率（IE/IE3 的分界线）。效率较低的电机会增加变频器的功率损耗。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，功率损耗可能会上升。其中已包括 LCP 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。有关符合 EN 50598-2 的功率损耗数据，请参考 drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/。选件和客户负载可能使损耗增加达 30 W，尽管满载的控制卡和插槽 A 或插槽 B 选件每种只增加 4 W 损耗。*

[2] *使用 5 米（16.4 英尺）长的屏蔽电机电缆在额定负载和额定频率下测量。在额定电流处测量的效率。有关能效等级的信息，请参阅“环境条件” 一节。有关部分负载损耗的信息，请参阅 drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/。*

[3] *另请参阅“输入电源选件损耗”。*

[4] *如果使用输出滤波器，则将进一步限制输出频率。请参阅“电机输出 (U, V, W)”一节。*

表 83: 电气数据，主电源 3x525 – 690 V AC

FC 202	N250		N315		N400	
高/正常过载 高过载=150% 或 160% 转矩，持续 60 秒。正常过载=110% 转矩，持续 60 秒。	HO	NO	HO	NO	HO	NO
550 V 时的典型主轴输出 [kW]	160	200	200	250	250	315
575 V 时的典型主轴输出 [hp]	250	300	300	350	350	400
690 V 时的典型主轴输出 [kW]	200	250	250	315	315	400
机箱规格	D10h		D10h		D10h	
输出电流（3 相）						
持续（550 V 时）[A]	395	303	303	360	360	418
间歇（60 秒过载）（550 V 时）[A]	380	333	455	396	540	460
持续（575/690 V 时）[A]	242	290	290	344	344	400
间歇（60 秒过载）（575/690 V 时）[A]	363	319	435	378	516	440
持续 kVA 值（550 V 时）[kVA]	230	276	276	327	327	380
持续 kVA 值（575 V 时）[kVA]	241	289	289	343	343	398
持续 kVA 值（690 V 时）[kVA]	289	347	347	411	411	478
最大输入电流						
持续（525 V 时）[A]	381	453	413	504	504	574
持续（575/690 V 时）[A]	366	434	395	482	482	549
每相的电缆最大数量和尺寸						
– 主电源 [mm^2 (AWG)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
– 带隔离开关的主电源 [mm^2 (AWG)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
– 带熔断式隔离开关的主电源 [mm^2 (AWG)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
– 带接触器的主电源 [mm^2 (AWG)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	

FC 202	N250		N315		N400	
- 电机 [mm² (AWG)]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
600 V [W] 下的变频器模块功率损耗 (1) (2) (3)	3012	3723	3642	4465	4146	5028
690 V [W] 下的变频器模块功率损耗 (1) (2) (3)	3123	3851	3771	4614	4258	5155
变频器效率 (2)	0.98		0.98		0.98	
输出频率 [Hz] (4)	0 - 590		0 - 590		0 - 590	
散热片过热跳闸 [° C (° F)]	110 (230)		110 (230)		110 (230)	
控制卡过热跳闸 [° C (° F)]	80 (176)		80 (176)		80 (176)	
PHF 过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)		150 (302)	
dU/dt 滤波器过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)		150 (302)	
正弦波滤波器过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)		150 (302)	

[1] *额定条件下的典型功率损耗，可能有 ±15% 的偏差（与电压和电缆情况的变化相关的容许范围）。这些值基于典型的电机效率（IE/IE3 的分界线）。效率较低的电机会增加变频器的功率损耗。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，功率损耗可能会上升。其中已包括 LCP 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。有关符合 EN 50598-2 的功率损耗数据，请参考 drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/。选件和客户负载可能使损耗增加达 30 W，尽管满载的控制卡和插槽 A 或插槽 B 选件每种只增加 4 W 损耗。*

[2] *使用 5 米（16.4 英尺）长的屏蔽电机电缆在额定负载和额定频率下测量。在额定电流处测量的效率。有关能效等级的信息，请参阅“环境条件” 一节。有关部分负载损耗的信息，请参阅 drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/。*

[3] *另请参阅“输入电源选件损耗”。*

[4] *如果使用输出滤波器，则将进一步限制输出频率。请参阅“电机输出 (U, V, W)”一节。*

表 84: 电气数据，主电源 3x525 - 690 V AC

FC 202	N450		N500		N560	
高/正常过载 高过载=150% 或 160% 转矩，持续 60 秒。正常过载=110% 转矩，持续 60 秒。	HO	NO	HO	NO	HO	NO
550 V 时的典型主轴输出 [kW]	315	355	315	400	400	450
575 V 时的典型主轴输出 [hp]	400	450	400	500	500	600
690 V 时的典型主轴输出 [kW]	355	450	400	500	500	560
机箱规格	E5h		E5h		E5h	
输出电流（3 相）						
持续（550 V 时）[A]	395	470	429	523	523	596
间歇（60 秒过载）（550 V 时）[A]	593	517	644	575	785	656
持续（575/690 V 时）[A]	380	450	410	500	500	570
间歇（60 秒过载）（575/690 V 时）[A]	570	495	615	550	750	627
持续 kVA 值（550 V 时）[kVA]	376	448	409	498	498	568
持续 kVA 值（575 V 时）[kVA]	378	448	408	498	498	568
持续 kVA 值（690 V 时）[kVA]	454	538	490	598	598	681
最大输入电流						

FC 202	N450		N500		N560	
持续（525 V 时）[A]	381	453	413	504	504	574
持续（575/690 V 时）[A]	366	434	395	482	482	549
每相的电缆最大数量和尺寸						
- 主电源 [mm^2 (AWG)]	4x120 (4x250 mcm)		4x120 (4x250 mcm)		4x120 (4x250 mcm)	
- 带隔离开关的主电源 [mm^2 (AWG)]	4x120 (4x250)		4x120 (4x250)		4x120 (4x250)	
- 带熔断式隔离开关的主电源 [mm^2 (AWG)]	4x120 (4x250)		4x120 (4x250)		4x120 (4x250)	
- 带接触器的主电源 [mm^2 (AWG)]	4x120 (4x250)		4x120 (4x250)		4x120 (4x250)	
- 电机 [mm^2 (AWG)]	4x120 (4x250)		4x120 (4x250)		4x120 (4x250)	
600 V [W] 下的变频器模块功率损耗 (1) (2) (3)	4989	6062	5419	6879	6833	8076
690 V [W] 下的变频器模块功率损耗 (1) (2) (3)	4920	5939	5332	6715	6678	7852
变频器效率 (2)	0.98		0.98		0.98	
输出频率 [Hz] (4)	0 - 590		0 - 590		0 - 590	
散热片过热跳闸 [° C (° F)]	110 (230)		110 (230)		110 (230)	
控制卡过热跳闸 [° C (° F)]	80 (176)		80 (176)		80 (176)	
PHF 过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)		150 (302)	
dU/dt 滤波器过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)		150 (302)	
正弦波滤波器过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)		150 (302)	

[1] *额定条件下的典型功率损耗，可能有 ±15% 的偏差（与电压和电缆情况的变化相关的容许范围）。这些值基于典型的电机效率（IE/IE3 的分界线）。效率较低的电机会增加变频器的功率损耗。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，功率损耗可能会上升。其中已包括 LCP 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。有关符合 EN 50598-2 的功率损耗数据，请参考 drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/。选件和客户负载可能使损耗增加达 30 W，尽管满载的控制卡和插槽 A 或插槽 B 选件每种只增加 4 W 损耗。*

[2] *使用 5 米（16.4 英尺）长的屏蔽电机电缆在额定负载和额定频率下测量。在额定电流处测量的效率。有关能效等级的信息，请参阅“环境条件” 一节。有关部分负载损耗的信息，请参阅 drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/。*

[3] *另请参阅“输入电源选件损耗”。*

[4] *如果使用输出滤波器，则将进一步限制输出频率。请参阅“电机输出 (U, V, W)”一节。*

表 85：电气数据，主电源 3x525 - 690 V AC

FC 202	N630		N710		N800	
高/正常过载 高过载=150% 或 160% 转矩，持续 60 秒。正常过载=110% 转矩，持续 60 秒。	HO	NO	HO	NO	HO	NO
550 V 时的典型主轴输出 [kW]	450	500	500	560	560	670
575 V 时的典型主轴输出 [hp]	600	650	650	750	750	950
690 V 时的典型主轴输出 [kW]	560	630	630	710	710	800
机箱规格	E5h		E6h		E6h	
输出电流（3 相）						
持续（550 V 时）[A]	596	630	659	763	763	889

FC 202	N630		N710		N800	
间歇（60 秒过载）（550 V 时）[A]	894	693	989	839	1145	978
持续（575/690 V 时）[A]	570	630	630	730	730	850
间歇（60 秒过载）（575/690 V 时）[A]	855	693	945	803	1095	935
持续 kVA 值（550 V 时）[kVA]	568	600	628	727	727	847
持续 kVA 值（575 V 时）[kVA]	568	627	627	727	727	847
持续 kVA 值（690 V 时）[kVA]	681	753	753	872	872	1016
最大输入电流						
持续（550 V 时）[A]	574	607	635	735	735	857
持续（575/690 V 时）[A]	549	607	607	704	704	819
每相的电缆最大数量和尺寸						
- 主电源 [mm^2 (AWG)]	4x120 (4x250 mcm)		4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)	
- 带隔离开关的主电源 [mm^2 (AWG)]	4x120 (4x250)		4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)	
- 带熔断式隔离开关的主电源 [mm^2 (AWG)]	4x120 (4x250)		4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)	
- 带接触器的主电源 [mm^2 (AWG)]	4x120 (4x250)		4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)	
- 电机 [mm^2 (AWG)]	4x120 (4x250)		4x185 (4x350 mcm)		4x185 (4x350 mcm)	
600 V [W] 下的变频器模块功率损耗 (1) (2) (3)	8069	9208	8543	10346	10319	12723
690 V [W] 下的变频器模块功率损耗 (1) (2) (3)	7848	8921	8363	10066	10060	12321
变频器效率 (2)	0.98		0.98		0.98	
输出频率 [Hz] (4)	0 - 590		0 - 590		0 - 590	
散热片过热跳闸 [° C (° F)]	110 (230)		110 (230)		110 (230)	
控制卡过热跳闸 [° C (° F)]	80 (176)		80 (176)		80 (176)	
PHF 过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)		150 (302)	
dU/dt 滤波器过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)		150 (302)	
正弦波滤波器过热跳闸 [° C (° F)]	150 (302)		150 (302)		150 (302)	

[1] *额定条件下的典型功率损耗，可能有 ±15% 的偏差（与电压和电缆情况的变化相关的容许范围）。这些值基于典型的电机效率（IE/IE3 的分界线）。效率较低的电机会增加变频器的功率损耗。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，功率损耗可能会上升。其中已包括 LCP 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。有关符合 EN 50598-2 的功率损耗数据，请参考 drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/。选件和客户负载可能使损耗增加达 30 W，尽管满载的控制卡和插槽 A 或插槽 B 选件每种只增加 4 W 损耗。*

[2] *使用 5 米（16.4 英尺）长的屏蔽电机电缆在额定负载和额定频率下测量。在额定电流处测量的效率。有关能效等级的信息，请参阅“环境条件” 一节。有关部分负载损耗的信息，请参阅 drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/。*

[3] *另请参阅“输入电源选件损耗”。*

[4] *如果使用输出滤波器，则将进一步限制输出频率。请参阅“电机输出 (U, V, W)”一节。*

10.2 主电源

本设备适用于 480/600 V 下最高可提供 100 kA 额定短路电流 (SCCR) 的电路。

供电端子	L1, L2, L3

供电电压 [1]	380 – 480/500 V ±10%, 525 – 690 V ±10%
供电频率	50/60 Hz ±5%
主电源各相位之间的最大临时不平衡	额定电源电压的 3.0% [2]
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）	最多 1 次/2 分钟
环境符合 EN60664-1 标准要求	过压类别 III/污染度 2

[1] *主电源电压过低/主电源断开： 如果主电源电压低或主电源断电，变频器会继续工作，直到直流回路电压低于最低停止水平（一般比变频器的最低额定电源电压低 15%）为止。当主电源电压比变频器的最低额定电源电压低 10% 时，将无法实现启动和满转矩。*

[2] *根据 UL/IEC61800-3 计算得出。*

10.3 电机输出和电机数据

10.3.1 电机输出 (U, V, W)

电机输出 (U, V, W)	
输出电压	电源电压的 0 – 100%
输出频率（无正弦波滤波器）	0 – 590 Hz [1]
输出频率（带正弦波滤波器，无降容）	0 – 60 Hz，无降容
输出频率（带正弦波滤波器，降容）	0 – 100 Hz
磁通矢量模式下的输出频率	0 – 300 Hz
输出切换	无限制
加减速时间	0.01 – 3600 s

[1] *取决于电压和功率。*

10.3.2 转矩特性

转矩特性	
启动转矩（恒定转矩）	10 分钟一次，最大 160% 且持续 60 秒 [1]
启动/过载转矩（可变转矩 ）	10 分钟一次，最大 110%，最长持续 0 .5 秒 [1]
磁通模式中的转矩升高时间（适用于 5 kHz f_{sw}）	1 ms
VVC+ 中的转矩升高时间（与 f_{sw} 无关）	10 ms

[1] *与额定转矩相关的百分比。*

10.4 环境条件

环境	
机箱	IP21/NEMA 1, IP54/NEMA 12
振动测试	1.0 g
最大 THDv	10%
最高相对湿度	5 – 93（IEC 721-3-3）； 工作环境中为 3K3 类（无冷凝）

腐蚀性环境（IEC 60068-2-43）H_2S 测试	Kd 类
环境温度	最高 50° C（122° F）（24 小时平均温度不超过 45 ° C（113 ° F））[1]
满负载运行时的最低环境温度	0 ° C（32 ° F）[1]
以减速性能运行时的最低环境温度	-10 ° C（14 ° F）[1]
存放/运输时的温度	-25 至 +65/70 ° C（-13 至 +149/158 ° F）
不降容情况下的最高海拔高度	1000 m（3280 ft）
EMC 标准，发射	EN 61800-3
EMC 标准，安全性	EN 61800-3
能效等级 [2]	IE2

[1] *有关降容的详细信息，请参阅产品专用设计指南。*

[2] *根据 EN 50598-2 在以下条件下确定：*

- *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。*

10.5 控制电缆

控制电缆的长度和横截面积	
最大电机电缆长度，屏蔽	150 m（492 ft）
最大电机电缆长度，非屏蔽	300 m（984 ft）
控制端子的最大横截面积（不带电缆端套的柔性/刚性电线）	1.5 mm^2/16 AWG
控制端子的最大横截面积（带电缆端套的柔性电线）	1 mm^2/18 AWG
控制端子的最大横截面积（带电缆端套和固定环的柔性电线）	0.5 mm^2/20 AWG
控制端子电缆的最小横截面积	0.25 mm^2/24 AWG

有关电源线的信息，请参阅 10.1.1 电气数据，380 – 480 V AC 至 10.1.2 电气数据，525 – 690 V AC。

10.6 控制输入/输出和控制数据

10.6.1 控制卡，USB 串行通讯

USB 标准	1.1（全速）
USB 插头 [1]	B 类 USB 插头

[1] *通过标准的主机/设备 USB 电缆与 PC 连接。*

USB 连接与供电电压（PELV）以及其它高电压端子之间都是电绝缘的； 但是，USB 接地端未与地面进行电绝缘。进行 PC 连接时，请仅使用绝缘的便携式电脑与变频器上的 USB 连接器相连。

10.6.2 STO 端子 XD2.19（端子 XD2.19 为固定 PNP 逻辑）

STO 端子 XD2.19 [1] [2]	

电压水平	0 - 24 V DC
电压水平，逻辑 0 PNP	<4 V 直流
电压水平，逻辑 1 PNP	>直流 20 V
最高输入电压	28 V 直流
24 V 时的典型输入电流	50 mA rms
20 V 时的典型输入电流	60 mA rms
输入电容	400 nF

[1] *有关端子 XD2.19（变频器模块上的端子 37）和 Safe Torque Off 的更多信息，请参阅设计指南。*

[2] *将内部带有直流线圈的接触器与 STO 一起使用时，在将其关闭时让来自线圈的电流形成一个回路很重要。这可以通过在线圈两端连接一个惯性二极管（或者有着更快响应速度的 30 V 或 50 V MOV）来实现。随这种二极管一起可以购买典型的接触器。*

所有数字输入与供电电压 (PELV) 及其它高电压端子之间均电气绝缘。

10.6.3 控制卡，24 V 直流输出

端子号	XD2.10、XD2.11
输出电压	24 V +1, -3 V
最大负载	200 mA

24 V 直流电源与供电电压 (PELV) 是电绝缘的，但与模拟和数字的输入和输出有相同的电势。

10.6.4 控制卡，+10 V 直流输出

端子号	XD2.6
输出电压	10.5 V ±0.5 V
最大负载	15 mA

10 V 直流电源与供电电压 (PELV) 以及其他高电压端子都是绝缘的。

10.6.5 数字输出

可编程数字/脉冲输出	2
端子号 *(1)*	XD2.14、XD2.15
数字/频率输出的电压水平	0 - 24 V
最大输出电流（汲入电流或供应电流）	40 mA
频率输出的最大负载	1 kΩ
频率输出的最大电容负载	10 nF
频率输出的最小输出频率	0 Hz
频率输出的最大输出频率	32 kHz
频率输出精度	最大误差： 全范围的 0.1 %
频率输出的分辨率	12 位

[1] *也可以设置为输入。*

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。

10.6.6 数字输入

可编程数字输入	4 (6)
端子编号 [1]	XD2.12, XD2.13, XD2.14, XD2.15, XD2.16, XD2.17
逻辑	PNP 或 NPN
电压水平	0 - 24 V DC
电压水平，逻辑 0 PNP	<5 V DC
电压水平，逻辑 1 PNP	>10 V DC
电压水平，逻辑 0 NPN [2]	>19 V DC
电压水平，逻辑 1 NPN [2]	<14 V DC
最高输入电压	28 V 直流
脉冲频率范围	0 - 110 kHz
（工作周期）最小脉冲宽度	4.5 ms
输入电阻，R_i	大约 4 kΩ

[1] *也可以将端子 XD2.14 和 XD2.15 设为输出。*

[2] *STO 输入端子 XD2.19 除外。*

所有数字输入与供电电压（PELV）及其它高电压端子之间均电气绝缘。

10.6.7 脉冲/编码器输入

可编程脉冲/编码器输入	2/1
端子号（脉冲输入）	XD2.15 [1]、XD2.17
端子号（编码器输入） [2]	XD2.16、XD2.17
端子 XD2.15、XD2.16、XD2.17 处的最大频率（推挽驱动）	110 kHz
端子 XD2.15、XD2.16、XD2.17 处的最大频率（开集）	5 kHz
端子 XD2.15、XD2.16、XD2.17 处的最大频率	4 kHz
电压水平	请参阅*控制输入/输出和控制数据*。
最高输入电压	28 V 直流
输入电阻，R_i	大约 4 kΩ
脉冲输入精度（0.1-1 kHz）	最大误差： 全范围的 0.1 %
编码器输入精度（1-11 kHz）	最大误差： 全范围的 0.05%

[1] *仅限 FC 302 only。*

[2] *编码器输入： XD2.16=A、XD2.17=B。*

脉冲和编码器输入（端子 XD2.15、XD2.16、XD2.17）与供电电压（PELV）以及其它高压端子之间都是绝缘的。

10.6.8 控制特性

输出频率为 0-590 Hz 时的分辨率	±0.003 Hz

精确启动/停止的再现精度（端子 XD2.12、XD2.13）	≤±0.1 ms
系统响应时间（端子 XD2.12、XD2.13、XD2.14、XD2.15、XD2.16、XD2.17）	≤2 ms
速度控制范围（开环）	1:100 同步速度
速度控制范围（闭环）	1:1000 同步速度
速度精度（开环）	30-4000 RPM： 误差为 ±8 RPM
速度精确度（闭环），取决于反馈装置的分辨率	0 - 6000 RPM:： 误差为 ±0.15 RPM
转矩控制精确度（速度反馈）	最大误差为额定转矩的 ±5%

所有控制特性都基于 4 极异步电机。

10.6.9 继电器输出端子

可编程继电器输出	FC 302： 2
继电器 01 端子号 [1]	21 - 23（常闭）、21 - 22（常开）
21 - 23 (NC)、21 - 22 (NO) 上的最大端子负载 (AC-1)（电阻性负载） [2] [3]	交流 240 V，2 A
最大端子负载 (AC-15)（cosφ 为 0.4 时的电感性负载）	交流 240 V，0.2 A
21 - 22 (NO)、21 - 23 (NC) 上的最大端子负载 (DC-1)（电阻性负载）	60 V 直流，1 A
最大端子负载 (DC-13)（电感性负载）	24 V 直流，0.1 A
继电器 02（仅限 FC 302）端子号 [1]	24 - 26（常闭）、24 - 25（常开）
24 - 25 (NO) 上的最大端子负载 (AC-1)（电阻性负载） [2] [3]	交流 400 V，2 A
24 - 25 (NO) 上的最大端子负载 (AC-15)（cosφ 为 0.4 时的电感性负载）	交流 240 V，0.2 A
24 - 25 (NO) 上的最大端子负载 (DC-1)（电阻性负载）	直流 80 V，2 A
24 - 25 (NO) 上的最大端子负载 (DC-13)（电感性负载）	24 V 直流，0.1 A
24 - 26 (NC) 上的最大端子负载 (AC-1)（电阻性负载）	交流 240 V，2 A
24 - 26 (NC) 上的最大端子负载 (AC-15)（cosφ 为 0.4 时的电感性负载）	交流 240 V，0.2 A
24 - 26 (NC) 上的最大端子负载 (DC-1)（电阻性负载）	直流 50 V，2 A
24 - 26 (NC) 上的最大端子负载 (DC-13)（电感性负载）	24 V 直流，0.1 A
21 - 23 (NC)、21 - 22 (NO)、24 - 26 (NC)、24 - 25 (NO) 上的最小端子负载	直流 24 V 10 mA，交流 24 V 20 mA
符合 EN 60664-1 的环境	过压类别 III/污染度 2

[1] *IEC 60947 第 4 部分和第 5 部分。继电器的触点通过增强的绝缘措施与电路的其余部分隔离开 (PELV)。*

[2] *过压类别 II。*

[3] *UL 应用 300 V AC 2 A。*

10.6.10 模拟输出

可编程输出的数量	1
端子号	XD2.5
模拟输出的电流范围	0/4 到 20 mA
最大接地负载 - 模拟输出小于	500 Ω
模拟输出精度	最大误差： 全范围的 0.5%
模拟输出的分辨率	12 位

模拟输出与供电电压 (PELV) 以及其他高电压端子都是绝缘的。

10.6.11 控制卡，RS485 串行通讯

端子号	XD2.2 (P,TX+, RX+), XD2.3 (N,TX-, RX-)
端子号 XD2.1	端子 XD2.2 和 XD2.3 共用

RS485 串行通讯电路与供电电压 (PELV) 是电绝缘的。

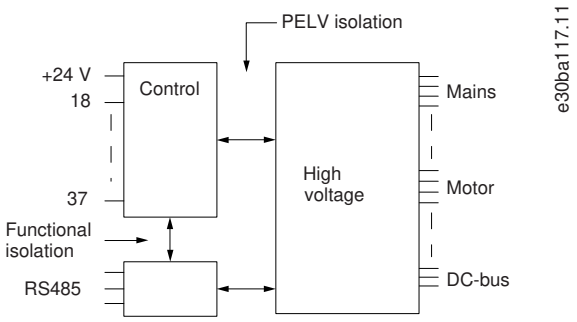
10.6.12 控制卡性能

扫描间隔	1 ms

10.6.13 模拟输入

模拟输入的数量	2
端子号	XD2.7, XD2.8
模式	电压或电流
模式选择	开关 S201 和开关 S202
电压模式	开关 S201/开关 S202 = 关 (U)
电压水平	-10 V 到 +10 V（可标定
输入电阻，R_i	大约 10 kΩ
最大电压	±20 V
电流模式	开关 S201/S202 = 开 (I)
电流水平	0/4 到 20 mA（可调节）
输入电阻，R_i	大约 200 Ω
最大电流	30 mA
模拟输入的分辨率	10 位（包括符号）
模拟输入的精度	最大误差为满量程的 0.5%
带宽	100 Hz

模拟输入与供电电压 (PELV) 以及其它高电压端子之间都是绝缘的。



图解 71: PELV 绝缘

10.7 滤波器规格

10.7.1 无源谐波滤波器规格

相位不平衡	最大 3%（变频器必须能够正常运行，最高不超过 8%）
电压变化范围	+10% - 15%
额定频率	安装 PHF 时，为 50 Hz 或 60 Hz 的 -2%、+2%
过载能力	10 分钟内为 150% 并持续 60 秒
变频器侧最大浪涌电流	最大值为 $5xI_{nom\ drive}$
PHF 输入侧最大浪涌电流	最大值为 $2xI_{nom\ drive}$
25% IPHF, N 时的 IL 的 Cos	0.85 Ind
50% IPHF, N 时的 IL 的 Cos	0.88 Ind
75% IPHF, N 时的 IL 的 Cos	0.92 Ind
100% IPHF, N 时的 IL 的 Cos	0.99 Ind
160% IPHF, N 时的 IL 的 Cos	0.98 Ind
功率降容	同变频器

10.7.2 进线电抗器规格

所有进线电抗器都配有热开关，与变频器柜机构成回路来实现过温保护。有关更详细信息，请参考有关控制室的章节。进线电抗器配置因所需机箱和电压的不同而异。

表 86: D9h - D10h 和 E5h - E6h 机箱的进线电抗器配置 (380 - 480 V)

机箱	型号	进线电抗器 [A]
D9h	N110	312
	N132	312
	N160	425
D10h	N200	425
	N250	2x312
	N315	2x312
E5h	N355	2x425
	N400	2x425
	N450	2x425
E6h	N500	3x425
	N560	3x425

表 87: D9h - D10h 和 E5h - E6h 机箱的进线电抗器配置 (525 - 690 V)

机箱	型号	进线电抗器 [A]
D9h	N110	225
	N132	225
	N160	225
D10h	N200	315
	N250	315
	N315	2x225
	N400	2x225
E5h	N450	2x315
	N500	2x315
	N560	2x315
	N630	3x225
E6h	N710	3x315
	N800	3x315

10.7.3 dU/dt 滤波器规格

电压额定值	3x380 - 690 V
额定电流（50 Hz 时）	最高 590 A [1]
电机频率降容，50 Hz	额定
电机频率降容，60 Hz	额定
电机频率降容，100 Hz	0.75 x 额定值
最小切换频率	无限制
最大开关频率	额定开关频率
过载容量	150%，持续 60 秒 /10 分钟。
环境温度 [° C (° F)]	-10 (14) 至 +45 (113)
存储温度 [° C (° F)]	-25 (-13) 至 +60 (150)
运输温度 [° C (° F)]	-25 (-13) 至 +70 (158)
降容时的最高环境温度 [° C (° F)]	55 (131)
不降容时的最高海拔高度 [° C (° F)]	-
噪音水平	< 变频器模块

[1] *E5h 和 E6h 机箱的电流额定值通过并联滤波器来实现。*

表 88: D9h - D10h 和 E5h - E6h 机箱的 dU/dt 滤波器配置 (380 - 480 V)

机箱	型号	额定电流 [A]	需要的滤波器数
D9h	N110	261	1
D9h	N132	261	1
D9h	N160	418	1

机箱	型号	额定电流 [A]	需要的滤波器数
D10h	N200	418	1
D10h	N250	590	1
D10h	N315	590	1
E5h	N355	418	2
E5h	N400	418	2
E5h	N450	418	2
E6h	N500	590	2
E6h	N560	590	2

表 89: D9h - D10h 和 E5h - E6h 机箱的 dU/dt 滤波器配置 (525 - 690 V)

机箱	型号	额定电流 [A]	需要的滤波器数
D9h	N110	144	1
D9h	N132	261	1
D9h	N160	261	1
D10h	N200	418	1
D10h	N250	418	1
D10h	N315	418	1
D10h	N355	418	1
E5h	N400	590	1
E5h	N500	418	2
E5h	N560	418	2
E5h	N630	418	2
E6h	N710	590	2
E6h	N800	590	2

10.7.4 正弦波滤波器规格

电压额定值	3x380 - 480 V 和 525 - 690 V AC
额定电流 (50 Hz 时)	212 A 和 315 A (380 - 480 V), 137 A 和 222 A (525 - 690 V) (1)
带降容的电机频率	最高 150 Hz
无降容的电机频率	0 - 70 Hz
最小切换频率	2 kHz (380 - 480 V), 1.5 kHz (525 - 690 V)
最大开关频率	额定开关频率
过压类别	符合 IEC61800-5-1 中定义的 OVC III
过载容量	150%, 持续 60 秒 /10 分钟。
环境温度 [° C (° F)]	-15 (5) 至 +60 (140)
存储温度 [° C (° F)]	-40 (-40) 至 +70 (158)

运输温度 [° C (° F)]	-40 (-40) 至 +70 (158)
工作过程中的海拔高度	
	不超过 1000 米（3280 英尺）时，100% 电流（无降容）
	超过 1000 米（3280 英尺）时，每升高 100 米（328 英尺）电流降低 1%
	使用交流 500 V 电压时，最高为 4000 米（13123 英尺）
	使用交流 690 V 电压时，最高为 2000 米（6561 英尺）
噪音水平	< 80 dB(A)

[1] *E5h 和 E6h 机箱的电流额定值通过并联滤波器来实现。*

10.8 熔断器和断路器

10.8.1 熔断器类型

面板熔断器

面板熔断器是用于保护上游设备的选件，订购时，可选择适用于 UL 型的 UL 类熔断器或适用于 IEC 型的 gG 类熔断器。

熔断式隔离开关

熔断式隔离开关是一个选件，可使用安装在变频器模块下的熔断器开关将变频器与主电源安全隔离。

非熔断式隔离开关

非熔断式隔离开关是一个选件。订购的附带有出厂安装的非熔断式隔离开关的所有设备都需要使用 UL 类熔断器，才能满足变频器系统的 65kA SCCR 的要求。

主电源接触器

主电源接触器是一个选件。订购的附带有出厂安装的接触器的所有设备都需要使用 L/J 类支路熔断器，才能满足变频器系统的 65kA SCCR 的要求。

使用此选件，可通过使用控制室门上的控制开关或外部开关将变频器与主电源连接或断开。必须将该外部开关连接到端子 XD0。请参阅 5.3 D9h 和 D10h 变频器柜机的接线原理图 和 5.4 E5h 和 E6h 变频器柜机的接线图。主电源接触器附带有 2 组辅助触点（1 个为常开型，1 个为常闭型）。它们位于接触器两侧。默认情况下，出厂时已连接好常开辅助触点并在系统中使用。

MCCB

使用推荐的 MCCB，可按以下所示声明变频器系统的 SCCR。

10.8.2 面板熔断器

面板熔断器是用于保护上游设备的选件，订购时，可选择适用于 UL 型的 UL 类熔断器或适用于 IEC 型的 gG 类熔断器。

表 90：N110K - N315 型号 (380 - 480 V) 的面板熔断器

	N110	N132	N160	N200	N250	N315
IEC（gG 型）	250 A/500 V	315 A/500 V	355 A/500 V	425 A/500 V	630 A/500 V	630 A/500 V
Mersen P/N	NH1GG50V250	NH2GG50V315	NH2GG50V355	NH3GG50V425	NH3AGG50V630	NH3AGG50V630

	N110	N132	N160	N200	N250	N315
UL（J/L/T 类）	300 A/600 V	350 A/600 V	400 A/600 V	500 A/600 V	600 A/600 V	750 A/600 V
Mersen P/N	A4J300	A4J350	A4J400	A4J500	A4J600	AABY750

表 91：N355 – N560 型号（380 – 480 V）的面板熔断器

	N355	N400	N450	N500	N560
IEC（gG 型）	800 A/500 V	1000 A/500 V	1000 A/500 V	1000 A/500 V	1250 A/500 V
Mersen P/N	NH4GG50V800	NH4GG50V1000	NH4GG50V1000	NH4GG50V1000	NH4GG50V1250
UL（J/L/T 类）	800 A/600 V	1000 A/600 V	1000 A/600 V	1100 A/600 V	1200 A/600 V
Mersen P/N	A4BY800	A4BY1000	A4BY1000	A4BY1100	A4BY1200

表 92：N110 – N315 型号（525 – 690 V）的面板熔断器

	N110	N132	N160	N200	N250	N315
IEC（gG 型）	250 A/690 V	250 A/690 V	250 A/690 V	315 A/690 V	355 A/690 V	425 A/690 V
Mersen P/N	NH2GG69V250	NH2GG69V250	NH2GG69V250	NH2GG69V315	NH3GG69V355	NH3GG69V425
UL（J/L/T 类）	175 A/600 V	200 A/600 V	250 A/600 V	350 A/600 V	400 A/600 V	500 A/600 V
Mersen P/N	A4J175	A4J200	A4J250	A4J350	A4J400	A4J500

表 93：N400 – N630 型号（525 – 690 V）的面板熔断器

	N400	N450	N500	N560	N630
IEC（gG 型）	500 A/690 V	500 A/500 V	630 A/500 V	800 A/500 V	800 A/500 V
Mersen P/N	NH3GG69V500	NH3GG69V500	NH4GG69V630	NH4GG69V800	NH4GG69V800
UL（J/L/T 类）	600 A/600 V	600 A/600 V	650 A/600 V	750 A/600 V	800 A/600 V
Mersen P/N	A4J600	A4J600	A4BY650	A4BY750	A4BY800

表 94：N710 – N800 型号（525 – 690 V）的面板熔断器

	N710	N800
IEC（gG 型）	1000 A/690 V	1000 A/690 V
ABB P/N	OFAA4AGG1000	OFAA4AGG1000
UL（J/L/T 类）	1000 A/600 V	1100 A/600 V
Mersen P/N	A4BY1000	A4BY1100

10.8.3 熔断式隔离开关

熔断式隔离开关是一个选件，可使用安装在变频器模块下的熔断器开关将变频器与主电源安全隔离。订购的附带有出厂安装的熔断式隔离开关的所有设备都具有与该开关相连的内置熔断器。所选的熔断器规格能够满足系统的 65kA SCCR 要求。变频器的输入电压和功率额定值确定了具体的 gG 类熔断器。输入电压和功率额定值可在铭牌上找到。请参阅 4.1 提供的物品。

表 95: N110 – N315 型号 (380 – 480 V) 的熔断式隔离开关

	N110	N132	N160	N200	N250	N315
IEC	400 A/690 V	400 A/690 V	400 A/690 V	630 A/690 V	630 A/690 V	630 A/690 V
ABB P/N	OS400D30P	OS400D30P	OS400D30P	OS630D30P	OS630D30P	OS630D30P
UL	400 A/600 V	400 A/600 V	400 A/600 V	600 A/600 V	600 A/600 V	800 A/600 V
ABB P/N	OS400J30	OS400J30	OS400J30	OS600J30	OS600J30	OS800L30

表 96: N355 – N560 型号 (380 – 480 V) 的熔断式隔离开关

	N355	N400	N450	N500	N560
IEC	1250 A/690 V	1250 A/690 V	1250 A/690 V	1250 A/690 V	1250 A/690 V
ABB P/N	OS1250D30P	OS1250D30P	OS1250D30P	OS1250D30P	OS1250D30P
UL	800 A/600 V	1200 A/600 V	1200 A/600 V	1200 A/600 V	1200 A/600 V
ABB P/N	OS800L30	OS1200L30	OS1200L30	OS1200L30	OS1200L30

表 97: N110 – N315 型号 (525 – 690 V) 的熔断式隔离开关

	N110	N132	N160	N200	N250	N315
IEC	400 A/690 V	400 A/690 V	400 A/690 V	630 A/690 V	630 A/690 V	630 A/690 V
ABB P/N	OS400D30P	OS400D30P	OS400D30P	OS630D30P	OS630D30P	OS630D30P
UL	400 A/600 V	400 A/600 V	400 A/600 V	400 A/600 V	400 A/600 V	600 A/600 V
ABB P/N	OS400J30	OS400J30	OS400J30	OS400J30	OS400J30	OS600J30

表 98: N400 – N630 型号 (525 – 690 V) 的熔断式隔离开关

	N400	N450	N500	N560	N630
IEC	630 A/690 V	630 A/690 V	1250 A/690 V	1250 A/690 V	1250 A/690 V
ABB P/N	OS630D30P	OS630D30P	OS1250D30P	OS1250D30P	OS1250D30P
UL	600 A/600 V	600 A/600 V	800 A/600 V	800 A/600 V	800 A/600 V
ABB P/N	OS600J30	OS600J30	OS800L30	OS800L30	OS800L30

表 99: N710 – N800 型号 (525 – 690 V) 的熔断式隔离开关

	N710	N800
IEC	1250 A/690 V	1250 A/690 V
ABB P/N	OS1250D30P	OS1250D30P
UL	1200 A/600 V	1200 A/600 V
ABB P/N	OS1200L30	OS1200L30

10.8.4 非熔断式隔离开关

非熔断式隔离开关是一个选件。订购的附带有出厂安装的非熔断式隔离开关的所有设备都需要使用 UL 类熔断器，才能满足变频器系统的 65kA SCCR 的要求。

表 100: N110 - N315 型号 (380 - 480 V) 的非熔断式隔离开关

	N110	N132	N160	N200	N250	N315
IEC	400 A/600 V	400 A/600 V	400 A/600 V	630 A/600 V	630 A/600 V	630 A/600 V
ABB P/N	OT400E30	OT400E30	OT400E30	OT630E30	OT630E30	OT630E30
UL	400 A/690 V	400 A/690 V	400 A/690 V	600 A/690 V	600 A/690 V	800 A/690 V
ABB P/N	OT400U30	OT400U30	OT400U30	OT600U30	OT600U30	OT800U30

表 101: N355 - N560 型号 (380 - 480 V) 的非熔断式隔离开关

	N355	N400	N450	N500	N560
IEC	1000 A/600 V	1000 A/600 V	1250 A/600 V	1250 A/600 V	1250 A/600 V
ABB P/N	OT1000E30	OT1000E30	OT1250E30	OT1250E30	OT1250E30
UL	800 A/690 V	1200 A/690 V	1200 A/690 V	1200 A/690 V	1200 A/690 V
ABB P/N	OT800U30	OT1200U30	OT1200U30	OT1200U30	OT1200U30

表 102: N110 - N315 型号 (525 - 690 V) 的非熔断式隔离开关

	N110	N132	N160	N200	N250	N315
IEC	400 A/600 V	400 A/600 V	400 A/600 V	630 A/600 V	630 A/600 V	630 A/600 V
ABB P/N	OT400E30	OT400E30	OT400E30	OT630E30	OT630E30	OT630E30
UL	400 A/690 V	400 A/690 V	400 A/690 V	600 A/690 V	600 A/690 V	600 A/690 V
ABB P/N	OT400U30	OT400U30	OT400U30	OT600U30	OT600U30	OT600U30

表 103: N400 - N630 型号 (525 - 690 V) 的非熔断式隔离开关

	N400	N450	N500	N560	N630
IEC	630 A/600 V	630 A/600 V	630 A/600 V	1000 A/600 V	1000 A/600 V
ABB P/N	OT630E30	OT630E30	OT630E30	OT1000E30	OT1000E30
UL	600 A/690 V	600 A/690 V	600 A/690 V	800 A/690 V	800 A/690 V
ABB P/N	OT600U30	OT600U30	OT600U30	OT800U30	OT800U30

表 104: N710 - N800 型号 (525 - 690 V) 的非熔断式隔离开关

	N710	N800
IEC	1250 A/600 V	1250 A/600 V
ABB P/N	OT1250E30	OT1250E30
UL	1200 A/690 V	1200 A/690 V
ABB P/N	OT1200U30	OT1200U30

10.8.5 接触器熔断器

主电源接触器是一个选件。订购的附带有出厂安装的接触器的所有设备都需要使用 L/J 类支路熔断器，才能满足变频器系统的 65 kA SCCR 的要求。

使用此选件，可通过使用控制室门上的控制开关或外部开关将变频器与主电源连接或断开。必须将该外部开关连接到端子 XD0。请参阅 5.3 D9h 和 D10h 变频器柜机的接线原理图 和 5.4 E5h 和 E6h 变频器柜机的接线图。主电源接触器附带有 2 组辅助开关（1 个为常开型，1 个为常闭型）。这些开关位于接触器两侧。默认情况下，出厂时已连接好常开辅助开关并在系统中使用。

辅助开关规格

230 V 时的额定工作电流	6 A
380 V 时的额定工作电流	4 A
480 V 时的额定工作电流	1.5 A
传统热电流，Ith	10 A
额定电压	500 V AC
额定脉冲击穿电压	600 V AC

表 105：N110 – N315 型号（380 – 480 V）的主电源接触器熔断器

	N110	N132	N160	N200	N250	N315
IEC	185 A/1000 V	185 A/1000 V	185 A/1000 V	400 A/1000 V	580 A/1000 V	500 A/1000 V
Eaton P/N	XTCE400M22A	XTCE400M22A	XTCE400M22A	XTCE400M22A	XTCE400M22A	XTCE500M22A
UL	185 A/1000 V	185 A/1000 V	185 A/1000 V	400 A/1000 V	400 A/1000 V	580 A/1000 V
Eaton P/N	XTCE400M22A	XTCE400M22A	XTCE400M22A	XTCE400M22A	XTCE580N22A	XTCE580N22A

表 106：N355 – N560 型号（380 – 480 V）的主电源接触器熔断器

	N355	N400	N450	N500	N560
IEC	580 A/1000 V	580 A/1000 V	580 A/1000 V	820 A/1000 V	820 A/1000 V
Eaton P/N	XTCE580N22A	XTCE580N22A	XTCE580N22A	XTCE820N22A	XTCE820N22A
UL	820 A/1000 V	820 A/1000 V	820 A/1000 V	1000 A/1000 V	1000 A/1000 V
Eaton P/N	XTCE820N22A	XTCE820N22A	XTCE820N22A	XTCEC10N22A	XTCEC10N22A

表 107：N110 – N315 型号（525 – 690 V）的主电源接触器熔断器

	N110	N132	N160	N200	N250	N315
IEC	185 A/1000 V	185 A/1000 V	185 A/1000 V	400 A/1000 V	400 A/1000 V	400 A/1000 V
Eaton P/N	XTCE400H22A	XTCE400H22A	XTCE400H22A	XTCE400M22A	XTCE400M22A	XTCE400M22A
UL	185 A/1000 V	185 A/1000 V	185 A/1000 V	400 A/1000 V	400 A/1000 V	400 A/1000 V
Eaton P/N	XTCE400H22A	XTCE400H22A	XTCE400H22A	XTCE400M22A	XTCE400M22A	XTCE400M22A

表 108：N400 – N630 型号（525 – 690 V）的主电源接触器熔断器

	N400	N450	N500	N560	N630
IEC	400 A/1000 V	580 A/1000 V	580 A/1000 V	580 A/1000 V	580 A/1000 V
Eaton P/N	XTCE400M22A	XTCE580N22A	XTCE580N22A	XTCE580N22A	XTCE580N22A

	N400	N450	N500	N560	N630
UL	400 A/1000 V	580 A/1000 V	580 A/1000 V	580 A/1000 V	580 A/1000 V
Eaton P/N	XTCE400M22A	XTCE580N22A	XTCE580N22A	XTCE580N22A	XTCE580N22A

表 109: N710 - N800 型号 (525 - 690 V) 的主电源接触器熔断器

	N710	N800
IEC	580 A/1000 V	820 A/1000 V
Eaton P/N	XTCE580N22A	XTCE820N22A
UL	820 A/1000 V	1000 A/1000 V
Eaton P/N	XTCE820N22A	XTCEC10N22A

10.8.6 塑壳式断路器

塑壳式断路器 (MCCB) 是一个将温度敏感型装置与电流敏感型电磁装置组合在一起以保护变频器的选件。

表 110: N110 - N315 型号 (380 - 480 V) 的 MCCB 部件号

	N110	N132	N160	N200	N250	N315
IEC	400 A/600 V	400 A/600 V	400 A/600 V	800 A/600 V	800 A/600 V	800 A/600 V
ABB P/N	T5L400T	T5L400T	T5L400T	T6L800T	T6L800T	T6L800T
UL	400 A/690 V	400 A/690 V	400 A/690 V	600 A/690 V	600 A/690 V	800 A/690 V
ABB P/N	T5L400TW	T5L400TW	T5L400TW	T6L600TW	T6L600TW	T6L800TW

表 111: N355K - N560 型号 (380 - 480 V) 的 MCCB 部件号

	N355	N400	N450	N500	N560
IEC	1000 A/690 V	1000 A/690 V	1250 A/690 V	1250 A/690 V	1600 A/690 V
ABB P/N	T71000LSPR231 DS-LS	T71000LSPR231 DS-LS	T71250LSPR231 DS-LS	T71250LSPR231 DS-LS	T71600LSPR231 DS-LS
UL	1200 A/600 V	1200 A/600 V	1200 A/600 V	1600 A/600 V	1600 A/600 V
ABB P/N	T7L1200PR231/P	T7L1200PR231/P	T7LQ1200PR231/P	T8V1600PR231/P	T8V1600PR231/P

表 112: N110 - N315 型号 (525 - 690 V) 的 MCCB 部件号

	N110	N132	N160	N200	N250	N315
IEC	400 A/690 V	400 A/690 V	400 A/690 V	630 A/690 V	630 A/690 V	630 A/690 V
ABB P/N	T5L400T	T5L400T	T5L400T	T6L630T	T6L630T	T6L630T
UL	400 A/600 V	400 A/600 V	400 A/600 V	600 A/600 V	600 A/600 V	600 A/600 V
ABB P/N	T5L400TW	T5L400TW	T5L400TW	T6L600TW	T6L600TW	T6L600TW

表 113: N400 – N630 型号 (525 – 690 V) 的 MCCB 部件号

	N400	N450	N500	N560	N630
IEC	600 A/690 V	1000 A/690 V	1000 A/690 V	1000 A/690 V	1000 A/690 V
ABB P/N	T6L630T	T7L1000LSPR23 1 DS-LS	T7L1000LSPR23 1 DS-LS	T7L1000LSPR23 1 DS-LS	T7L1000LSPR23 1 DS-LS
UL	600 A/600 V	1000 A/600 V	1000 A/600 V	1000 A/600 V	1000 A/600 V
ABB P/N	T6LQ600TW	T7L1000PR231/P	T7L1000PR231/P	T7LQ1000PR231/P	T7LQ1000PR231/P

表 114: N710 – N800 型号 (525 – 690 V) 的 MCCB 部件号

	N710	N800
IEC	1250 A/690 V	1250 A/690 V
ABB P/N	T7L1250LSPR23 1 DS-LS	T7L1250LSPR23 1 DS-LS
UL	1200 A/600 V	1200 A/600 V
ABB P/N	T7L1200PR231/ P	T7L1200PR231/ P

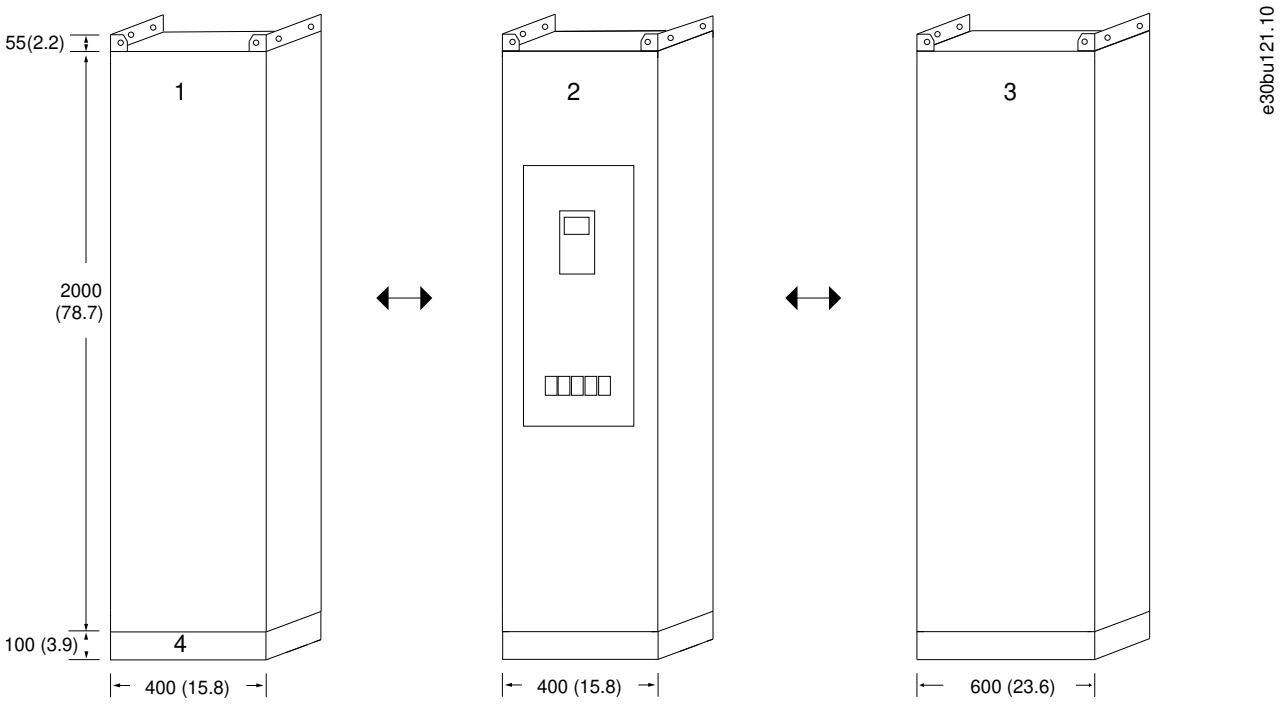
10.9 机箱尺寸

10.9.1 底座尺寸

用于放置机箱的底座具有 3 个尺寸：

- 100 mm (3.9 in)
- 200 mm (7.9 in)
- 400 mm (15.8 in)

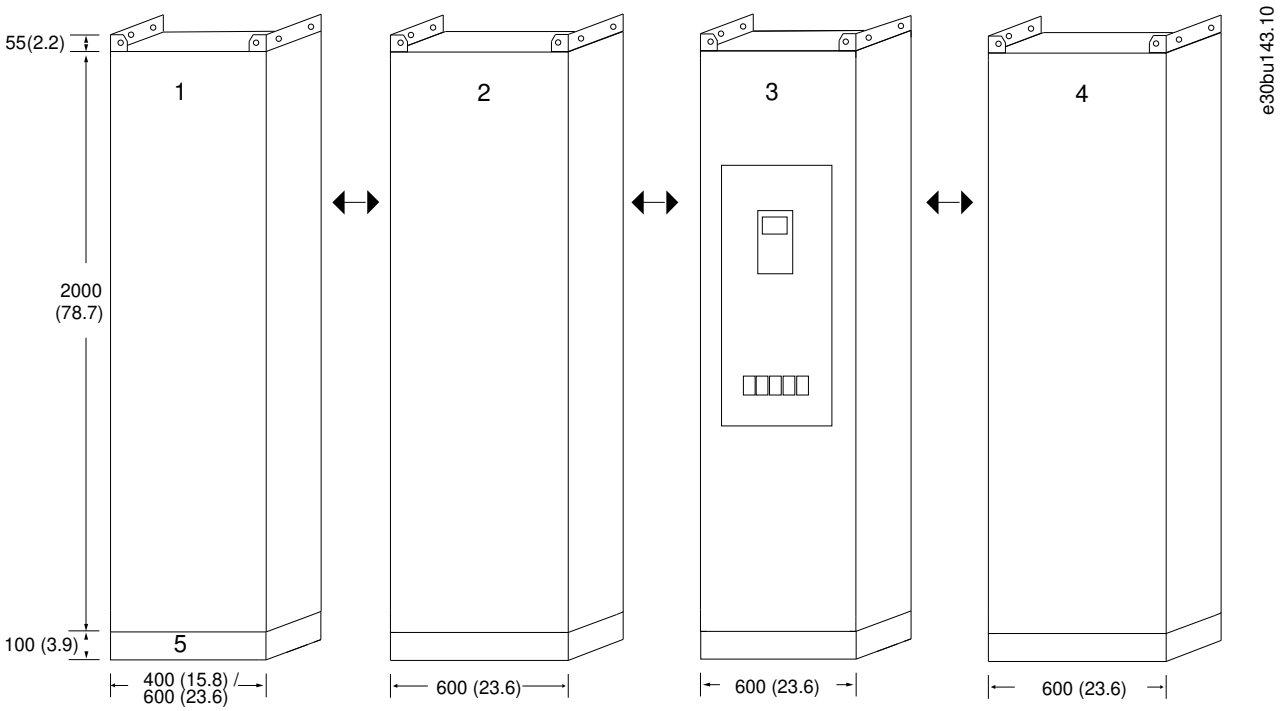
10.9.2 D9h 变频器柜机尺寸



1 无源谐波滤波器/进线电抗器机柜	2 D9h 变频器柜机
3 正弦波机柜	4 标准底座

图解 72: 带标准底座的 D9h 机箱的尺寸

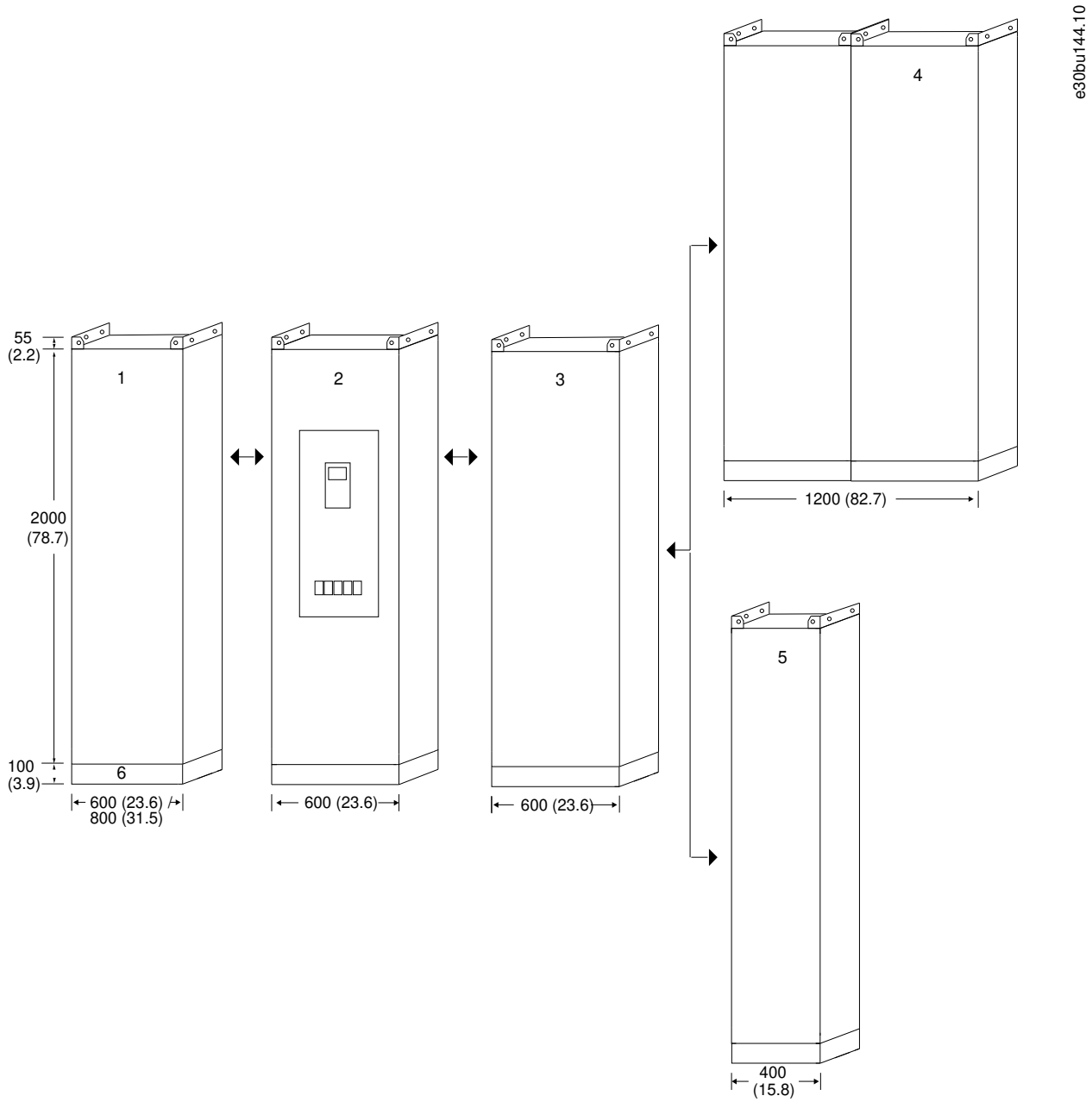
10.9.3 D10h 变频器柜机尺寸



1 无源谐波滤波器/进线电抗器机柜	2 选件柜（订购多个输入选件时）
3 D10h 变频器柜机	4 正弦波机柜
5 标准底座	

图解 73: 带标准底座的 D10h 机箱的尺寸

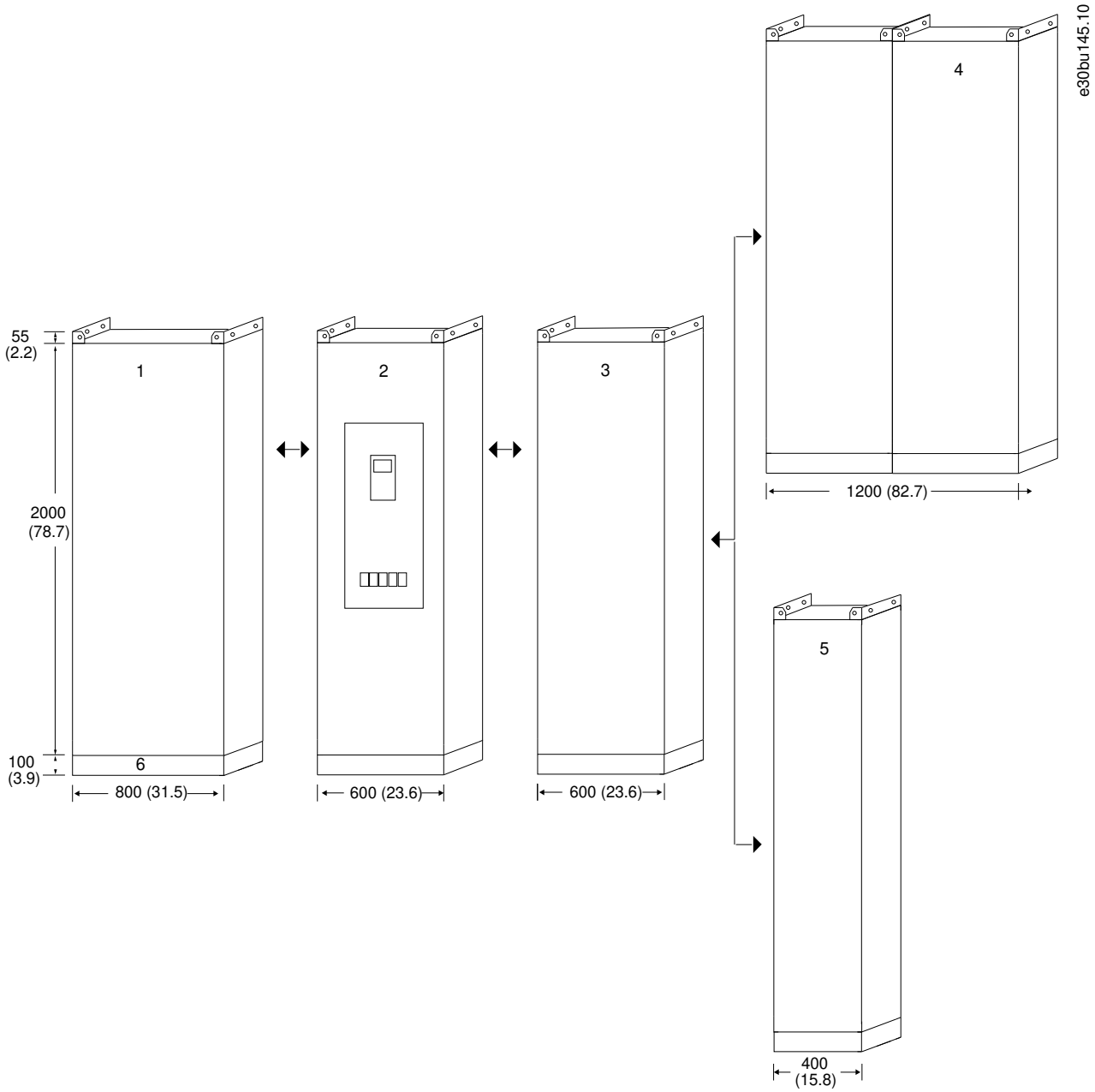
10.9.4 E5h 变频器柜机尺寸



1 无源谐波滤波器/进线电抗器机柜	2 选件柜
3 E5h 变频器柜机	4 正弦波机柜
5 dU/dt 机柜	6 标准底座

图解 74: 带标准底座的 E5h 机箱的尺寸

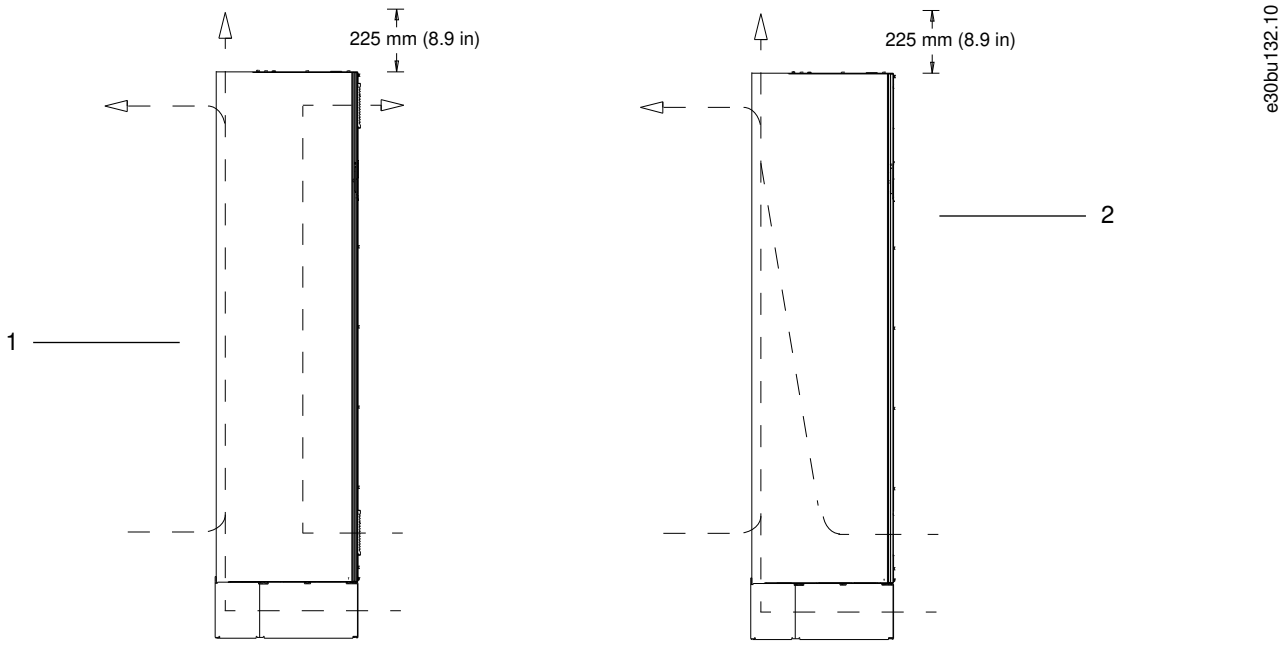
10.9.5 E6h 变频器柜机尺寸



1 无源谐波滤波器/进线电抗器机柜	2 选件柜
3 E6h 变频器柜机	4 正弦波机柜
5 dU/dt 机柜	6 标准底座

图解 75: 带标准底座的 E6h 机箱的尺寸

10.10 机箱气流



1 PHF 和变频器柜机	2 正弦波机柜

图解 76: 机箱气流

10.11 紧固件转矩额定值

拧紧表中列出的位置处的紧固件时，施加正确转矩。紧固电气接头时转矩过低或过高都会导致电气连接不良。为确保转矩正确，请使用转矩扳手。

表 115: 紧固件转矩额定值

位置	螺栓尺寸	转矩 [Nm (in-lb)]
主电源端子	M10/M12	19 (168)/37 (335)
电机端子	M10/M12	19 (168)/37 (335)
接地端子	M8/M10	9.6 (84)/19.1 (169)
制动端子	M8	9.6 (84)
负载共享端子	M10/M12	19 (168)/37 (335)
继电器端子	-	0.5 (4)
门板/罩盖	M5	2.3 (20)
电缆入口板	M5	2.3 (20)
散热片气流罩板	M5	2.3 (20)
串行通讯盖板	M5	2.3 (20)

11 附录

11.1 约定

- 数字列表用于表示过程。
- 符号列表用于表示其他信息和插图说明。
- 斜体文本用于表示：
  - 交叉引用。
  - 链路。
  - 脚注。
  - 参数名称。
  - 参数组名。
  - 参数选项。
- 所有尺寸都使用单位 mm（inch）。

11.2 缩略语

表 116: 缩略语、缩写词和符号

端子	定义
°C	摄氏度
°F	华氏度
Ω	Ohm
AC	交流电
AEO	自动能量优化
ACP	应用控制处理器
AMA	电机自整定
AWG	美国线规
CPU	中央处理单元
CSIV	客户特定的初始值
CT	变流器
DC	直流电
DVM	数字电压表
EEPROM	电可擦可编程只读存储器
EMC	电磁兼容性
EMI	电磁干扰
ESD	静电放电
ETR	电子热敏继电器
$f_{M,N}$	额定电机频率
HF	频率过高

端子	定义
HVAC	采暖、通风和空调
Hz	赫兹
I_{LIM}	电流极限
I_{INV}	逆变器额定输出电流
$I_{M,N}$	额定电机电流
$I_{VLT,MAX}$	最大输出电流
$I_{VLT,N}$	变频器提供的额定输出电流
IEC	国际电工委员会
IGBT	绝缘栅双极型晶体管
I/O	输入/输出
IP	防护等级
kHz	千赫兹
kW	千瓦
L_d	电机 d 轴电感
L_q	电机 q 轴电感
LC	电感电容电路
LCP	本地控制面板
指示灯	发光二极管
LOP	本地操作面板
mA	毫安
MCB	微型断路器
MCCB	塑壳式断路器
MCO	运动控制选件
MCP	电动机控制处理器
MCT	运动控制工具
MDCIC	多变频器控制接口卡
mV	毫伏
NEMA	美国电器制造商协会
NTC	负温度系数
$P_{M,N}$	额定电机功率
PCB	印刷电路板
PE	保护性接地
PELV	保护性超低压
PHF	无源谐波滤波器

端子	定义
PID	比例-积分-微分
PLC	可编程逻辑控制器
P/N	部件编号
PROM	可编程只读存储器
PS	功率部分
PTC	正温度系数
PWM	脉冲宽度调制
R_S	定子阻抗
RAM	随机存取存储器
RCD	漏电断路器
再生	反馈端子
RFI	射频干扰
RMS	均方根（周期性交流电）
RPM	每分钟转数
SCR	可控硅整流器
SMPS	开关模式电源
S/N	序列号
STO	Safe Torque Off
T_{LIM}	转矩极限
$U_{M,N}$	额定电机电压
V	伏
VVC	电压矢量控制
X_h	电机主电抗

11.3 国际/北美默认参数设置

将*参数 0-03 Regional Settings（区域设置）*设置为 *[0] International（国际）*或 *[1] North America（北美）*将会更改某些参数的默认设置。表 10.2 列出了这些会受影响的参数。

表 117: VLT® FC 系列国际/北美默认参数设置

参数	“国际”默认值	“北美”默认值
参数 0-03 Regional Settings（区域设置）	International（国际）	North America（北美）
参数 0-71 Date Format（日期格式）	DD-MM-YYYY	MM/DD/YYYY
参数 0-72 Time Format（时间格式）	24 h	12 h
参数 1-23 Motor Frequency（电机频率）	50 Hz	60 Hz

参数	“国际”默认值	“北美”默认值
参数 1-25 Motor Nominal Speed（电机额定转速）	1400 RPM	1680 RPM
参数 1-53 Model Shift Frequency（模型切换频率）	16.7	20.0
参数 1-56 U/f Characteristic（U/f 特性）	50 Hz	60 Hz
参数 6-14 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value（端子 53 参考值/反馈值上限）	1500 RPM	1800 RPM
参数 14-37 Fieldweakening Speed（弱磁速度）	1400 RPM	1680 RPM

11.4 变频器选件的必需参数设置

在变频器上执行出厂复位时，所有变频器参数都将被恢复为出厂默认值。对于某些变频器选件，必须将它们的参数设置为与出厂默认值不同，才能使这些选件正常工作。

表 118：有源滤波器选件的参数设置（类型代码字符 7 = A）

参数	将值更改为
参数 5-02 Terminal 29 Mode（端子 29 模式）	*[1] Output（输出）*

表 119：无源滤波器选件的参数设置（类型代码字符 7 = P/H/L/U）

参数	将值更改为
参数 5-02 Terminal 29 Mode（端子 29 模式）	*[1] Output（输出）*
参数 5-10 Terminal 18 Digital Input（端子 18 数字输入）	*[51] External Interlock（外部互锁）*
参数 5-31 Terminal 29 Digital Output（端子 29 数字输出）	*[188] AHF Capacitor Connect（AHF 电容器连接）*

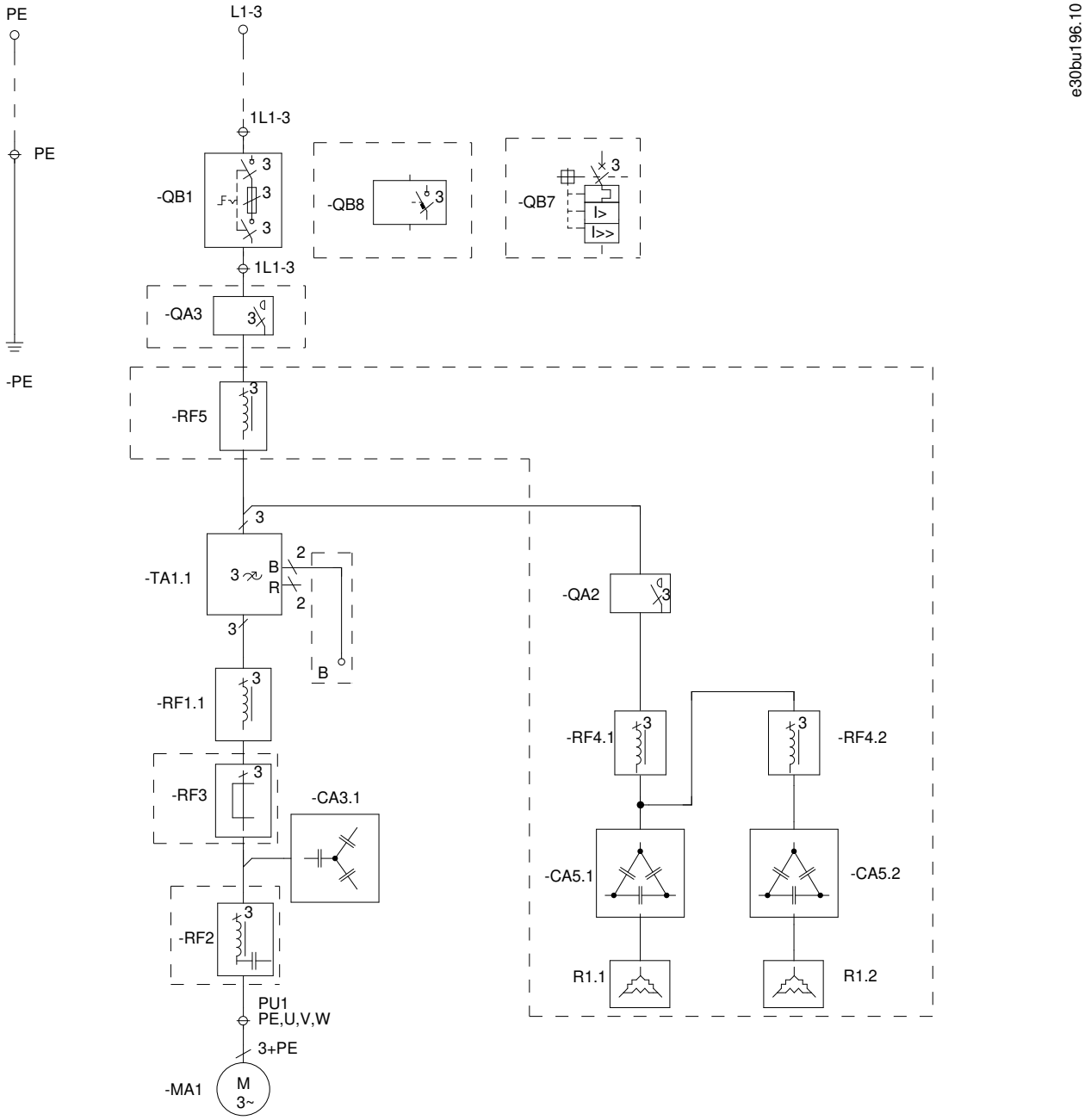
表 120：dU/dt 和正弦波滤波器选件的参数设置（类型代码字符 18 = D/S/1/2）

参数	将值更改为
参数 5-02 Terminal 29 Mode（端子 29 模式）	*[1] Output（输出）*
参数 14-52 Fan Control（风扇控制）	*[3] On 100%（打开 100%）*

表 121：指示灯 + 复位按钮选件的参数设置（类型代码字符 28 – 29 = D1/DA/DB/DC/DD/DE）

参数	将值更改为
参数 5-40 Function Relay [1]（继电器功能 [1]）	*[5] Running（运行）*
参数 5-40 Function Relay [2]（继电器功能 [2]）	*[5] Running（运行）*
参数 5-11 Terminal 19 Digital Input（端子 19 数字输入）	*[1] Reset（复位）*

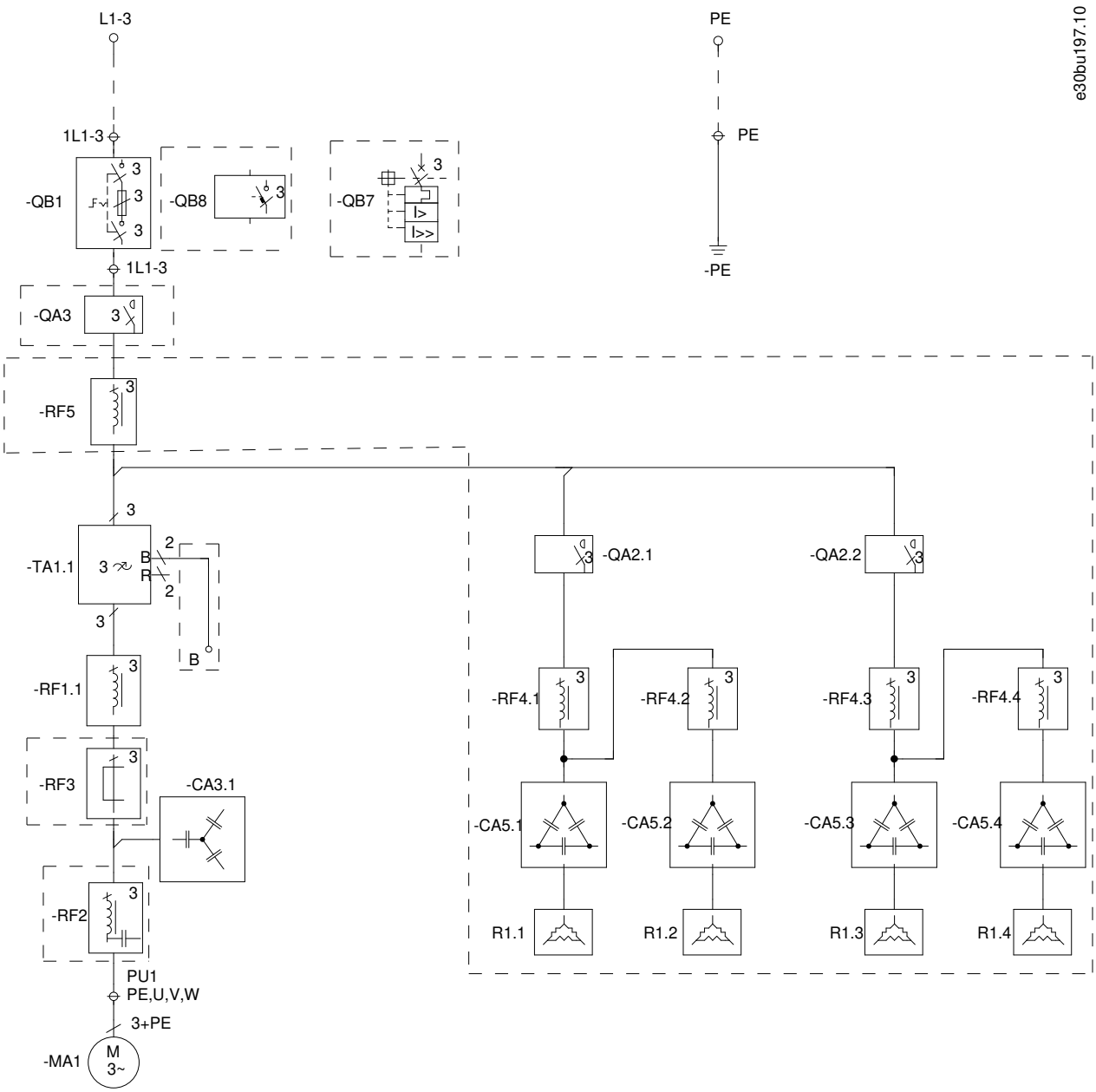
11.5 框图



-RFI 射频干扰 (RFI) 滤波器	**R1** 电阻器
-RF5 无源谐波滤波器 (PHF) L0	**-RF4** PHF 感应器
-CA5 PHF 电容器	**-QA2** PHF 接触器
-RFL 进线电抗器	**-QAF** PHF 继电器
-QB7 塑壳式断路器 (MCCB)	**-QA3** 主电源接触器

-QB2 主电源熔断式隔离开关	**-QB8** 主电源隔离开关
-MA7 dU/dt 和正弦波滤波器风扇	**-MA8** PHF 风扇
-RF2 正弦波滤波器感应器	**-CA4** 正弦波滤波器电容器
-RF1 dU/dt 滤波器感应器	**-CA3** dU/dt 滤波器电容器
-RF3 共模滤波器	**-MA1** 电机（客户侧）
-TA1 变频器模块	**LCP** 本地控制面板

图解 77: D9h/D10h 机箱的电气动力流



-RFI 射频干扰 (RFI) 滤波器	**R1** 电阻器
-RF5 无源谐波滤波器 (PHF) L0	**-RF4** PHF 感应器
-CA5 PHF 电容器	**-QA2** PHF 接触器
-RFL 进线电抗器	**-QAF** PHF 继电器
-QB7 塑壳式断路器 (MCCB)	**-QA3** 主电源接触器
-QB2 主电源熔断式隔离开关	**-QB8** 主电源隔离开关
-MA7 dU/dt 和正弦波滤波器风扇	**-MA8** PHF 风扇

-RF2 正弦波滤波器感应器	**-CA4** 正弦波滤波器电容器
-RF1 dU/dt 滤波器感应器	**-CA3** dU/dt 滤波器电容器
-RF3 共模滤波器	**-MA1** 电机（客户侧）
-TA1 变频器模块	**LCP** 本地控制面板

图解 78: E5h/E6h 机箱的电气动力流

11.6 输入电源选件的功率损耗

11.6.1 接触器损耗

表 122: 接触器选件 (380 – 500 V) 的功率损耗（所示损耗值的单位为瓦特）

型号	380 – 440 V		441 – 500 V	
-	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**
N90K	16	11	13	9
N110	25	16	21	13
N132	36	25	33	21
N160	57	36	47	33
N200	42	28	36	24
N250	63	42	52	36
N315	62	51	50	42
N355	79	62	66	50
N400	91	69	76	66
N450	74	61	58	51
N500	94	74	76	58

表 123: 接触器选件 (525 – 690 V) 的功率损耗（所示损耗值的单位为瓦特）

型号	525 – 550 V		551 – 690 V	
-	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**
N90K	7	5	6	4
N110	10	7	9	6
N132	15	10	13	9
N160	23	15	21	13
N200	33	23	30	21
N250	47	33	43	30
N315	63	47	58	43
N355	40	28	37	26
N400	50	33	45	30

型号	525 – 550 V		551 – 690 V	
N500	64	50	59	45
N560	72	64	72	59
N630	83	62	76	57
N710	76	56	69	51

11.6.2 熔断式隔离开关损耗

表 124: 熔断式隔离开关选件 (380 – 500 V) 的功率损耗（所示损耗值的单位为瓦特）

型号	380 – 440 V		441 – 500 V	
–	NO	HO	NO	HO
N90K	71	49	57	40
N110	89	59	76	48
N132	131	90	121	76
N160	142	91	119	83
N200	155	105	132	88
N250	233	155	193	132
N315	188	156	151	127
N355	202	158	168	127
N400	233	176	194	168
N450	282	233	222	194
N500	305	241	246	189

表 125: 熔断式隔离开关选件 (525 – 690 V) 的功率损耗（所示损耗值的单位为瓦特）

型号	525 – 550 V		551 – 690 V	
–	NO	HO	NO	HO
N90K	29	20	27	18
N110	41	29	37	27
N132	63	41	57	37
N160	71	45	65	41
N200	101	70	92	64
N250	118	84	108	77
N315	151	112	138	102
N355	191	135	175	125
N400	134	90	123	83
N500	154	119	141	109

型号	525 – 550 V		551 – 690 V	
N560	173	154	173	141
N630	208	155	190	142
N710	282	208	258	190

11.6.3 非熔断式隔离开关损耗

表 126: 非熔断式隔离开关选件 (380 – 500 V) 的功率损耗（所示损耗值的单位为瓦特）

型号	380 – 440 V		441 – 500 V	
–	NO	HO	NO	HO
N90K	8	6	7	5
N110	13	8	11	7
N132	19	13	17	11
N160	29	19	25	17
N200	44	29	37	25
N250	65	44	54	37
N315	25	21	20	17
N355	32	25	26	20
N400	36	27	30	26
N450	43	36	34	30
N500	55	43	44	34

表 127: 非熔断式隔离开关选件 (525 – 690 V) 的功率损耗（所示损耗值的单位为瓦特）

型号	525 – 550 V		551 – 690 V	
–	NO	HO	NO	HO
N90K	4	2	3	2
N110	5	4	5	3
N132	8	5	7	5
N160	12	8	11	7
N200	17	12	16	11
N250	24	17	22	16
N315	33	24	30	22
N355	42	29	38	27
N400	52	35	47	32
N500	20	16	19	14
N560	23	20	23	19

型号	525 – 550 V		551 – 690 V	
N630	32	24	30	22
N710	44	32	40	30

11.6.4 MCCB 损耗

表 128: MCCB 选件 (380 – 500 V) 的功率损耗（所示损耗值的单位为瓦特）

型号	380 – 440 V		441 – 500 V	
–	NO	HO	NO	HO
N90K	25	18	20	14
N110	38	25	32	20
N132	56	38	51	32
N160	54	35	45	32
N200	80	54	68	45
N250	120	80	100	68
N315	62	52	50	42
N355	80	62	66	50
N400	92	70	77	66
N450	112	92	88	77
N500	92	73	74	57

表 129: MCCB 选件 (525 – 690 V) 的功率损耗（所示损耗值的单位为瓦特）

型号	525 – 550 V		551 – 690 V	
–	NO	HO	NO	HO
N90K	11	7	10	7
N110	15	11	14	10
N132	23	15	21	14
N160	22	14	20	13
N200	32	22	29	20
N250	45	32	41	29
N315	61	45	56	41
N355	43	30	39	28
N400	53	36	49	33
N500	69	53	63	49
N560	77	69	77	63
N630	84	63	77	57

型号	525 – 550 V		551 – 690 V	
N710	114	84	104	77

11.6.5 无源谐波滤波器损耗

表 130: 无源谐波滤波器选件 (380 – 500 V) 的功率损耗（所示损耗值的单位为瓦特）

型号	380 – 440 V		441 – 500 V	
–	NO	HO	NO	HO
N90K	1083	841	1083	841
N110	1284	1083	1284	1083
N132	1511	1284	1511	1284
N160	1704	1511	1704	1511
N200	1814	1704	1814	1704
N250	2242	1814	1980	1814
N315	2302	2242	2242	1980
N355	2498	2302	2302	2242
N400	2613	2498	2498	2302
N450	2838	2613	2613	2498
N500	3160	2838	2838	2613

表 131: 无源谐波滤波器选件 (525 – 690 V) 的功率损耗（所示损耗值的单位为瓦特）

型号	525 – 550 V		551 – 690 V	
–	NO	HO	NO	HO
N90K	3406	2689	2689	2151
N110	4302	3406	3406	2689
N132	5199	4302	4302	3406
N160	6454	5199	5199	4302
N200	8246	6454	6454	5199
N250	10308	8246	8246	6454
N315	10308	10308	10308	8246
N355	7768	6872	6872	5498
N400	10995	6872	7768	6872
N500	9919	9919	8605	7768
N560	10995	9919	9919	8605
N630	13744	10995	10995	9919
N710	13744	13744	13744	10995

11.6.6 dU/dt 滤波器损耗

表 132: dU/dt 滤波器选件 (380 – 500 V) 的功率损耗（所示损耗值的单位为瓦特）

型号	380 – 440 V		441 – 500 V	
–	NO	HO	NO	HO
N90K	350	244	281	199
N110	526	350	448	281
N132	327	223	300	190
N160	514	327	429	300
N200	834	565	710	472
N250	1251	834	1036	710
N315	713	593	573	480
N355	914	713	757	573
N400	1054	795	878	757
N450	1402	1158	1101	964
N500	1774	1402	1434	1101

表 133: dU/dt 滤波器选件 (525 – 690 V) 的功率损耗（所示损耗值的单位为瓦特）

型号	525 – 550 V		551 – 690 V	
–	NO	HO	NO	HO
N90K	453	308	414	281
N110	204	146	187	134
N132	314	204	287	187
N160	498	314	456	287
N200	302	211	277	193
N250	427	302	390	277
N315	575	427	527	390
N355	800	565	733	523
N400	989	666	905	608
N500	585	450	535	412
N560	654	585	654	535
N630	959	715	878	654
N710	1430	1054	1308	964

11.6.7 正弦波滤波器损耗

表 134: 正弦波滤波器选件 (380 – 500 V) 的功率损耗（所示损耗值的单位为瓦特）

型号	380 – 440 V		441 – 500 V	
–	NO	HO	NO	HO
N90K	1320	920	1060	752
N110	1363	906	1161	728
N132	2000	1363	1838	1161
N160	2291	1457	1914	1339
N200	2322	1572	1978	1313
N250	3484	2322	2885	1978
N315	3179	2643	2556	2141
N355	4075	3179	3375	2556
N400	4699	3547	3913	3375
N450	3902	3225	3066	2685
N500	4939	3902	3991	3066

表 135: 正弦波滤波器选件 (525 – 690 V) 的功率损耗（所示损耗值的单位为瓦特）

型号	525 – 550 V		551 – 690 V	
–	NO	HO	NO	HO
N90K	1100	748	1006	684
N110	1065	762	975	696
N132	1640	1065	1496	975
N160	1876	1184	1716	1080
N200	1863	1299	1706	1188
N250	2630	1863	2401	1706
N315	3545	2630	3246	2401
N355	3237	2286	2967	2116
N400	4004	2697	3663	2463
N500	3603	2772	3296	2536
N560	4027	3603	4027	3296
N630	5909	4406	5406	4027
N710	8018	5906	7330	5406

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

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