ENGINEERING TOMORROW

操作指南

VLT® AQUA Drive FC 202

110–400 kW，机箱规格 D1h–D8h

vlt-drives.danfoss.com

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

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:

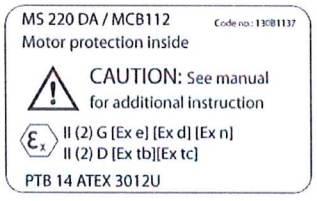
EN ISO 13849-1:2015 (Safe Stop function, PL d (MTTFd=14000 years, DC=90%, Category 3)	Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design
EN/IEC 61508-1:2011, EN/IEC 61508-2:2011 (Safe Stop function, SIL 2 (PFH = 1E-10/h, 1E-8/h for specific variants, 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 4

1.1 本手册的目的 4

1.2 其他资源 4

1.3 手册和软件版本 4

1.4 批准和认证 4

1.5 处置 4

2 安全性 5

2.1 安全符号 5

2.2 具备资质的人员 5

2.3 安全事项 5

3 产品概述 7

3.1 预期用途 7

3.2 额定功率、重量和尺寸 7

3.3 D1h 变频器内部视图 9

3.4 D2h 变频器内部视图 10

3.5 控制架视图 11

3.6 扩展选件柜 12

3.7 本地控制面板 (LCP) 13

3.8 LCP 菜单 14

4 机械安装 16

4.1 提供的物品 16

4.2 所需工具 16

4.3 存放 17

4.4 工作环境 17

4.5 安装和冷却要求 18

4.6 起吊变频器 18

4.7 安装变频器 19

5 电气安装 22

5.1 安全说明 22

5.2 符合 EMC 规范的安装 22

5.3 接线示意图 25

5.4 接地 26

5.5 连接电机 28

5.6 连接交流主电源 30

5.7 连接再生/负载共享端子 32

5.8 端子尺寸 34

Danfoss A/S © 09/2018 全权所有。

5.9 控制线路 62

6 启动前检查清单 66

7 调试 67

7.1 接通电源 67

7.2 设置变频器 67

7.3 系统启动前测试 68

7.4 系统启动 69

7.5 参数设置 69

8 接线配置示例 71

8.1 电动机自动整定 (AMA) 的接线配置 71

8.2 模拟速度参考值的接线配置 71

8.3 用于启动/停止的接线配置 72

8.4 用于外部报警复位的接线配置 73

8.5 使用手动电位计的速度参考值的接线配置 74

8.6 用于加速/减速的接线配置 74

8.7 用于 RS485 网络连接的接线配置 74

8.8 用于电机热敏电阻的接线配置 75

8.9 用于带有智能逻辑控制的继电器设置的接线配置 75

8.10 用于潜水泵的接线配置 76

8.11 用于多泵控制器的接线配置 78

8.12 用于恒速泵/变速泵的接线配置 79

8.13 用于变频泵轮换的接线配置 79

9 维护、诊断和故障排除 80

9.1 维护和保养 80

9.2 散热片气流罩板 80

9.3 状态信息 80

9.4 警告和报警类型 82

9.5 警告和报警列表 83

9.6 故障排查 92

10 规格 94

10.1 电气数据 94

10.2 主电源 102

10.3 电机输出与转矩数据 102

10.4 环境条件 102

10.5 电缆规格 103

10.6 控制输入/输出和控制数据 103

10.7 熔断器和断路器 106

10.8 紧固件紧固转矩 108
10.9 机箱尺寸 109

11 附录 144
11.1 缩略语与约定 144
11.2 国际/北美默认参数设置 145
11.3 参数菜单结构 145

索引 151

1

1 简介

1.1 本手册的目的

本操作指南提供了与 VLT® 变频器的安全安装及调试有关的信息。

本操作指南适用于具备相应资质的人员。请阅读和遵循本操作指南以便安全而且专业地使用本设备。应特别注意安全说明和一般警告。务必将本操作指南放置在变频器附近。

VLT® 为注册商标。

1.2 其他资源

此外还可以利用其他资源来了解高级变频器功能和编程。

- *编程指南* 更详细地介绍了如何使用参数，并且提供了许多应用示例。
- *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。
- 操作说明提供有关使用选配设备的信息。

还可从 Danfoss 获得补充资料和手册。请参阅 *drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/* 中的列表。

1.3 手册和软件版本

我们将对本手册定期进行审核和更新。欢迎所有改进建议。*表 1.1* 列出了手册版本和相应的软件版本。

手册版本	备注	软件版本
MG21A5xx	替换 MG21A4xx	3.23

表 1.1 手册和软件版本

1.4 批准和认证

表 1.2 批准和认证

还通过更多批准和认证。请与当地 Danfoss 的办公室和合作伙伴联系。电压为 525 – 690 V 的变频器中，只有 525 – 600 V 通过 UL 认证。

本变频器符合 UL 61800-5-1 热存储器保持要求。有关详细信息，请参阅产品的专用设计指南中的*电机热保护*部分。

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。

1.4.1 符合 ADN 标准

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*设计指南*中的 *ADN 合规安装*。

1.5 处置

装有电子元件的设备不能同生活垃圾一起处理。
必须按照地方和现行法规单独回收。

2 安全性

2.1 安全符号

本指南使用了下述符号：

⚠警告

表明某种潜在危险情况，将可能导致死亡或严重伤害。

⚠小心

表明某种潜在危险情况，将可能导致轻度或中度伤害。这还用于防范不安全的行为。

注意

表示重要信息，包括可能导致设备或财产损坏的情况。

2.2 具备资质的人员

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

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

授权人员是具备资质的人员，他们接受过 Danfoss 关于 Danfoss 产品维护工作的培训。

2.3 安全事项

⚠警告

高电压

变频器与交流主电源输入线路、直流电源、负载共享或永磁电机相连时带有高电压。如果执行变频器的安装、启动和维护的人员缺乏资质，则可能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。**

⚠警告

意外启动

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

要防止电机意外启动：

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

⚠警告

放电时间

变频器包含直流回路电容器，即使变频器未通电，该电容器仍带电。即使警告指示灯熄灭，也可能存在高压。在切断电源后，如果在规定的时间结束之前就执行维护或修理作业，则可能导致死亡或严重伤害。

- **停止电机。**
- **断开交流主电源、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。**
- **断开或锁定永磁电机。**
- **请等待电容器完全放电。最短等待时间为 20 分钟。**
- **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。**

⚠警告

漏电电流危险

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

- **由经认证的电气安装商确保设备正确接地。**

2

⚠警告

设备危险

接触旋转主轴和电气设备可能导致死亡或严重伤害。

- **确保只有经过培训且具备资质的人员才能安装、启动和维护变频器。**
- **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。**

⚠警告

电机意外旋转

自由旋转

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

- **确保阻挡永磁电机以防意外旋转。**

⚠警告

内部故障危险

在一些情况下，内部故障会导致组件爆炸。未保持机箱关闭且正确固定会导致严重伤亡。

- **请勿在门打开或控制柜被拆除时操作变频器。**
- **确保在操作过程中，机箱已正确关闭和固定。**

⚠小心

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。**
- **标有高温符号（黄色三角形）的外部区域在变频器使用过程中及断电后片刻的温度很高。**

注意

主电源屏蔽安全选件

防护等级为 IP21/IP54（类型 1/类型 12）的机箱可使用主电源屏蔽安全选件。主电源屏蔽功能由安装在机箱内的盖板提供，防止意外触到电源端子，符合 BGV A2、VBG 4 要求。

3 产品概述

3.1 预期用途

变频器是一种电机控制器，它将交流主电源输入转变成可变的交流波形输出。为了控制电机速度或转矩，输出的频率和电压会受到调节。变频器适用于：

- 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。
- 监控系统和电机状态。
- 提供电机过载保护。

可按照当地法律和标准在工业和商业环境中使用变频器。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。

注意

在居住环境中，本产品可能会导致无线电干扰，此时需要采取补充抑制措施。

可预见的错误使用

请勿在不符合指定操作条件和环境的应用中使用变频器。确保满足 *章 10 规格* 中指定的条件。

3.2 额定功率、重量和尺寸

有关变频器的机箱规格和额定功率的信息，请参考 *表 3.1*。有关更多尺寸的信息，请参阅 *章 10.9 机箱尺寸*。

机箱规格		D1h	D2h	D3h	D4h	D3h	D4h
额定功率 [kW]		55 - 75 kW (200 - 240 V) 110 - 160 kW (380 - 480 V) 75 - 160 kW (525 - 690 V)	90 - 160 kW (200 - 240 V) 200 - 315 kW (380 - 480 V) 200 - 400 kW (525 - 690 V)	55 - 75 kW (200 - 240 V) 110 - 160 kW (380 - 480 V) 75 - 160 kW (525 - 690 V)	90 - 160 kW (200 - 240 V) 200 - 315 kW (380 - 480 V) 200 - 400 kW (525 - 690 V)	再生或负载共享端子 1)	
IP NEMA		21/54 类型 1/12	21/54 类型 1/12	20 机架	20 机架	20 机架	20 机架
运输尺寸 [mm (inch)]	高度	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)
	宽度	997 (39)	1170 (46)	997 (39)	1170 (46)	1230 (48)	1430 (56)
	深度	460 (18)	535 (21)	460 (18)	535 (21)	460 (18)	535 (21)
变频器尺寸 [mm (inch)]	高度	893 (35)	1099 (43)	909 (36)	1122 (44)	1004 (40)	1268 (50)
	宽度	325 (13)	420 (17)	250 (10)	350 (14)	250 (10)	350 (14)
	深度	378 (15)	378 (15)	375 (15)	375 (15)	375 (15)	375 (15)
最大重量 [kg (lb)]		98 (216)	164 (362)	98 (216)	164 (362)	108 (238)	179 (395)

表 3.1 额定功率、重量和尺寸，机箱规格 D1h-D4h

1) 200 - 240 V 变频器无再生、负载共享及制动端子选件。

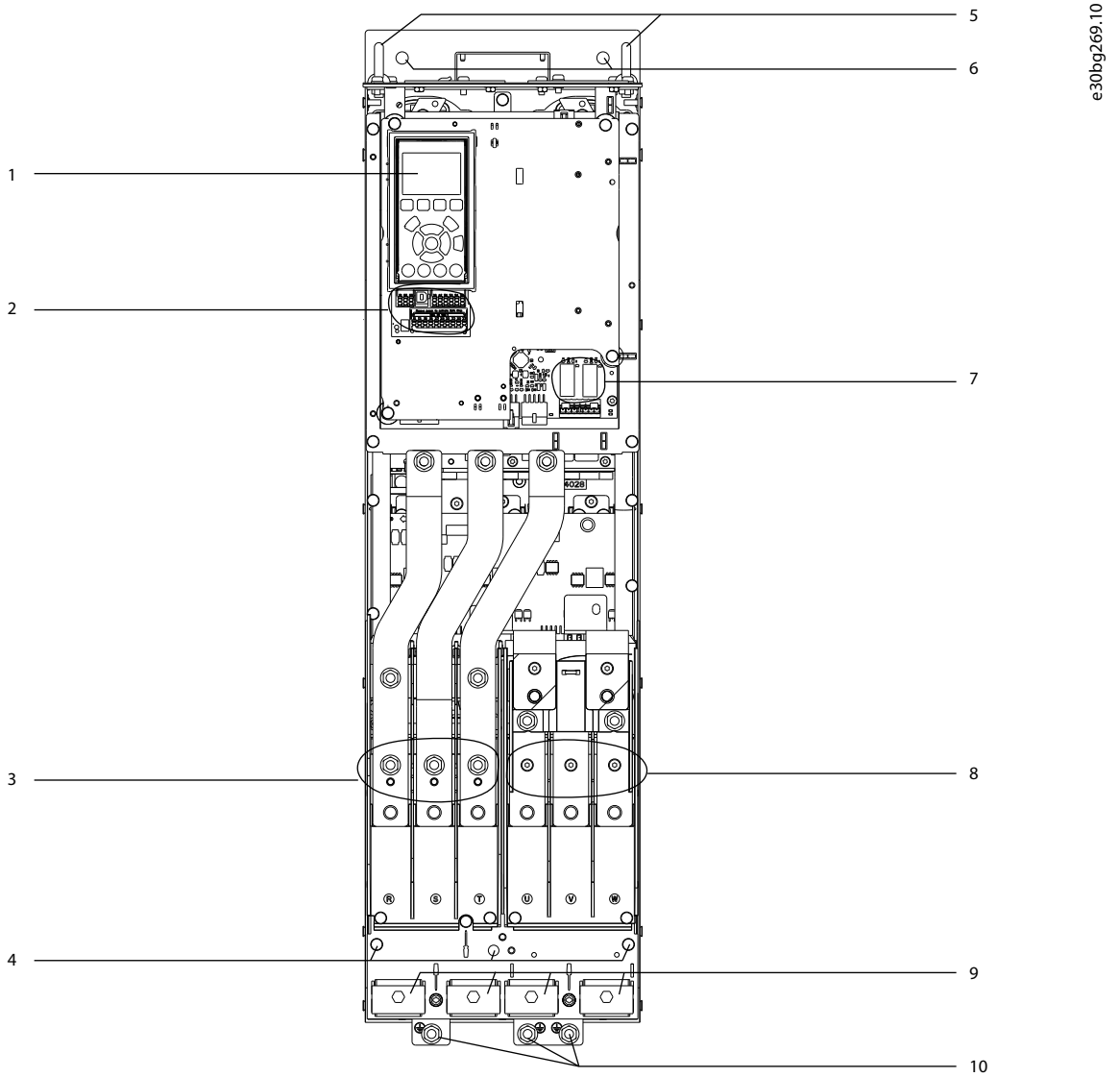
3

机箱规格		D5h	D6h	D7h	D8h
额定功率 [kW]		110 - 160 kW (380 - 480 V) 75 - 160 kW (525 - 690 V)	110 - 160 kW (380 - 480 V) 75 - 160 kW (525 - 690 V)	200 - 315 kW (380 - 480 V) 200 - 400 kW (525 - 690 V)	200 - 315 kW (380 - 480 V) 200 - 400 kW (525 - 690 V)
IP NEMA		21/54 类型 1/12	21/54 类型 1/12	21/54 类型 1/12	21/54 类型 1/12
运输尺寸 [mm (inch)]	高度	1805 (71)	1805 (71)	2490 (98)	2490 (98)
	宽度	510 (20)	510 (20)	585 (23)	585 (23)
	深度	635 (25)	635 (25)	640 (25)	640 (25)
变频器尺寸 [mm (inch)]	高度	1324 (52)	1665 (66)	1978 (78)	2284 (90)
	宽度	325 (13)	325 (13)	420 (17)	420 (17)
	深度	381 (15)	381 (15)	386 (15)	406 (16)
最大重量 [kg (lb)]		449 (990)	449 (990)	530 (1168)	530 (1168)

表 3.2 额定功率、重量和尺寸，机箱规格 D5h-D8h

3.3 D1h 变频器内部视图

图 3.1 展示出与安装和调试相关的 D1h 组件。D1h 变频器内部与 D3h、D5h 和 D6h 变频器的内部类似。带有接触器选件的变频器还包含一个接触器端子块 (TB6)。有关 TB6 的位置，请参阅 *章 5.8 端子尺寸*。

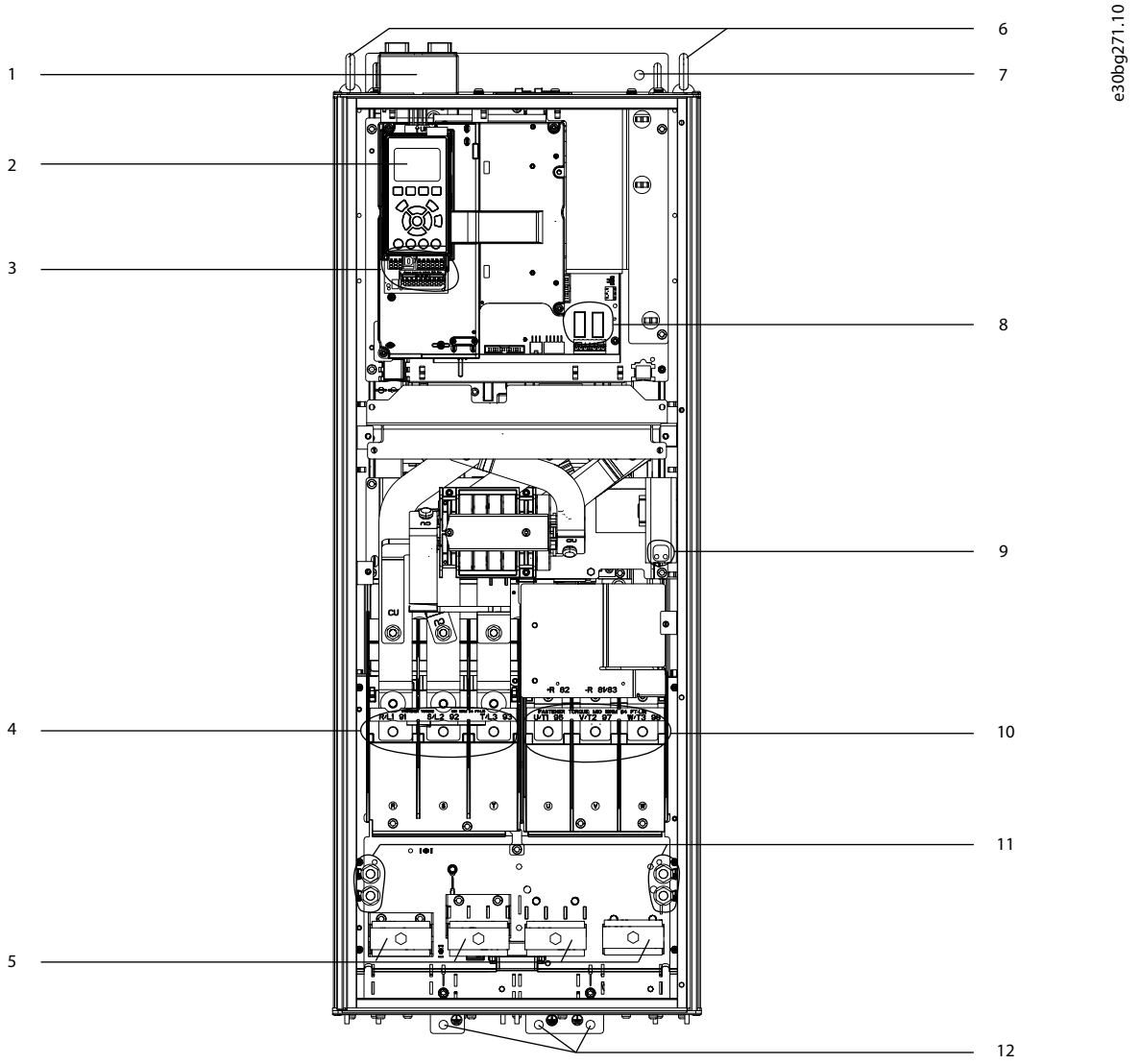


1	LCP（本地控制面板）	6	安装孔
2	控制端子	7	继电器 1 和 2
3	主电源输入端子 91 (L1)、92 (L2)、93 (L3)	8	电机输出端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
4	IP21/54（类型 1/12）的接地端子	9	电缆夹
5	吊环	10	IP20（机箱）的接地端子

图 3.1 D1h 变频器的内部视图（与 D3h/D5h/D6h 类似）

3.4 D2h 变频器内部视图

图 3.2 展示出与安装和调试相关的 D2h 组件。D2h 变频器内部与 D4h、D7h 和 D8h 变频器的内部类似。带有接触器选件的变频器还包含一个接触器端子块 (TB6)。有关 TB6 的位置，请参阅 *章 5.8 端子尺寸*。

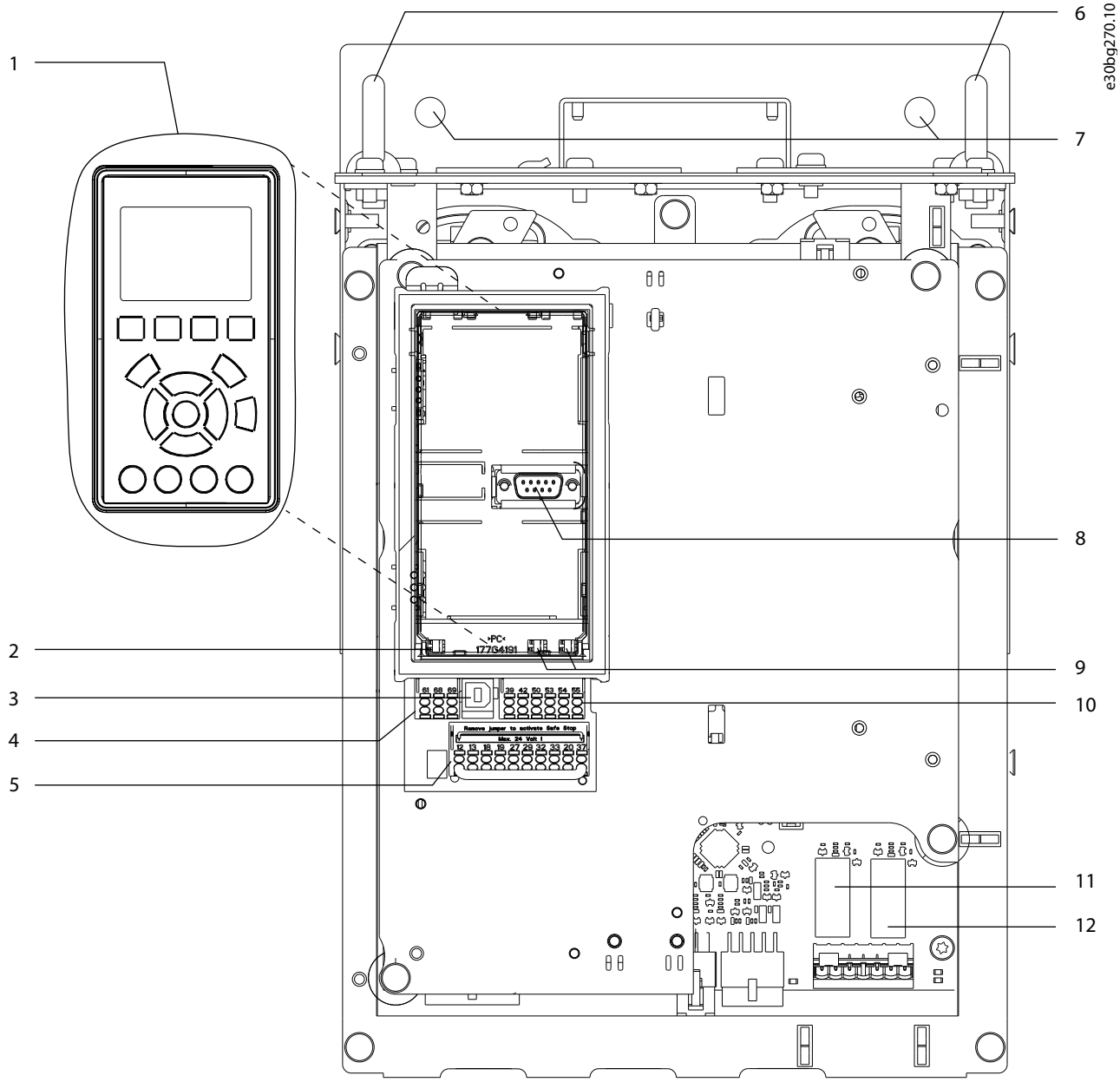


1	现场总线顶部接入套件（选配）	7	安装孔
2	LCP（本地控制面板）	8	继电器 1 和 2
3	控制端子	9	防冷凝加热器的端子块（选配）
4	主电源输入端子 91 (L1)、92 (L2)、93 (L3)	10	电机输出端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
5	电缆夹	11	IP21/54（类型 1/12）的接地端子
6	吊环	12	IP20（机箱）的接地端子

图 3.2 D2h 变频器的内部视图（与 D4h/D7h/D8h 类似）

3.5 控制架视图

控制架用于存放键盘，称为本地控制面板或 LCP。控制架中还包括控制端子、继电器和各种连接器。



1	本地控制面板 (LCP)	7	安装孔
2	RS485 端接开关	8	LCP 连接孔
3	USB 连接器	9	模拟开关（A53、A54）
4	RS485 现场总线连接器	10	模拟 I/O 连接器
5	数字 I/O 和 24 V 电源	11	功率卡上的继电器 1 (01, 02, 03)
6	吊环	12	功率卡上的继电器 2 (04, 05, 06)

图 3.3 控制架视图

3.6 扩展选件柜

如果订购的变频器带有以下任何选件，我们将会提供配套选件柜来存放选配组件。

- 制动斩波器。
- 主电源断开。
- 接触器。
- 带接触器的主电源隔离开关。
- 断路器。
- 再生端子。
- 负载共享端子。
- 超大配线柜。
- 多线套件。

图 3.4 展示了带选件柜的变频器的示例。*表 3.3*列出了变频器与这些选件的各种组合。

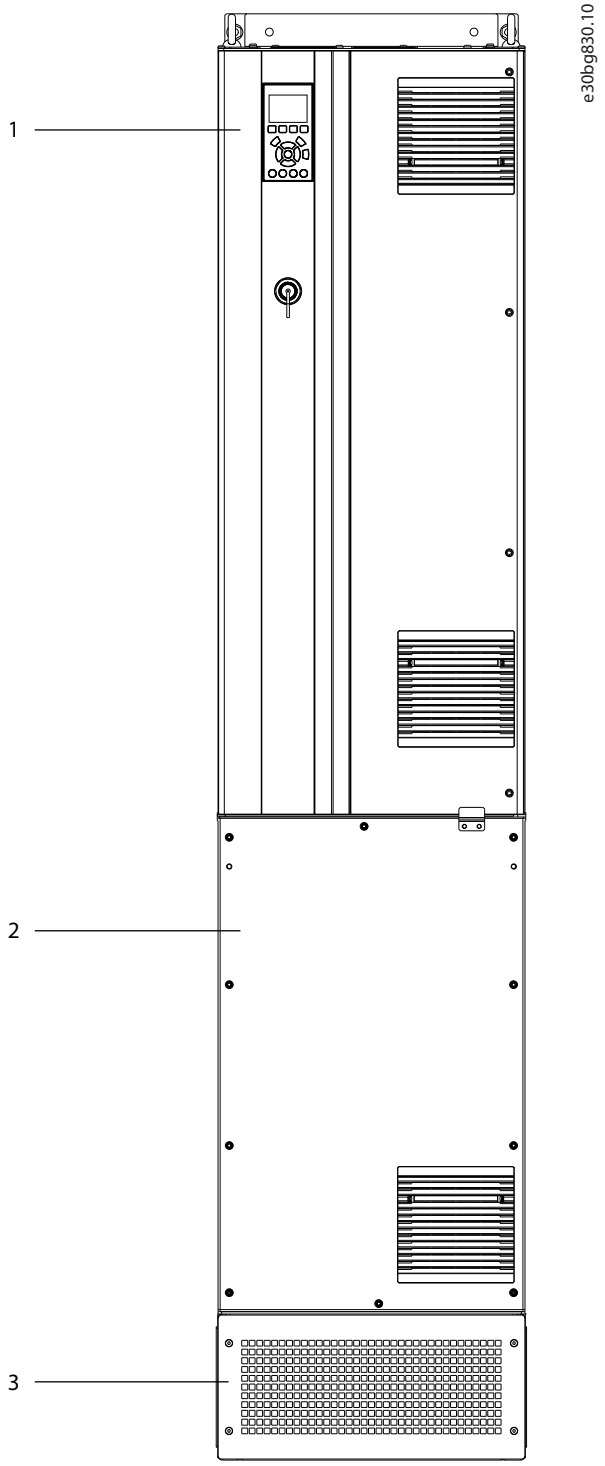
变频器型号	可配选件
D5h	制动器、隔离开关
D6h	接触器、带隔离开关的接触器、断路器
D7h	制动器、隔离开关、多线套件
D8h	接触器、带隔离开关的接触器、断路器、多线套件

表 3.3 扩展选件概览

D7h 和 D8h 变频器包含 200 mm (7.9 in) 的地面安装底座。

选件柜的前盖有安全锁。如果变频器包括电源隔离开关或断路器，则安全锁将在对变频器加电后锁定机柜门。开门之前，打开隔离开关或断路器以给变频器断电，并拆除选件柜的罩盖。

如果在购买变频器时还一起购买了隔离开关、接触器或断路器，铭牌标签上的类型代码是不含这些选件的更换件的对应代码。如果更换了变频器，则可在选件柜之外单独进行更换。



1	驱动器机箱
2	扩展选件柜
3	底座

图 3.4 带有扩展选件柜的变频器 (D7h)

3.7 本地控制面板 (LCP)

变频器前部是本地控制面板 (LCP)，它由显示屏和键盘组合而成。术语 LCP 指图形化 LCP。数字式本地控制面板 (NLCP) 为选件。NLCP 的操作方式与 LCP 类似，但是不同。有关如何使用 NLCP 的详细信息，请参阅与产品相关的*编程指南*。

LCP 常用于：

- 控制变频器和电机。
- 访问变频器参数并设置变频器
- 显示运行数据、变频器状态和警告。

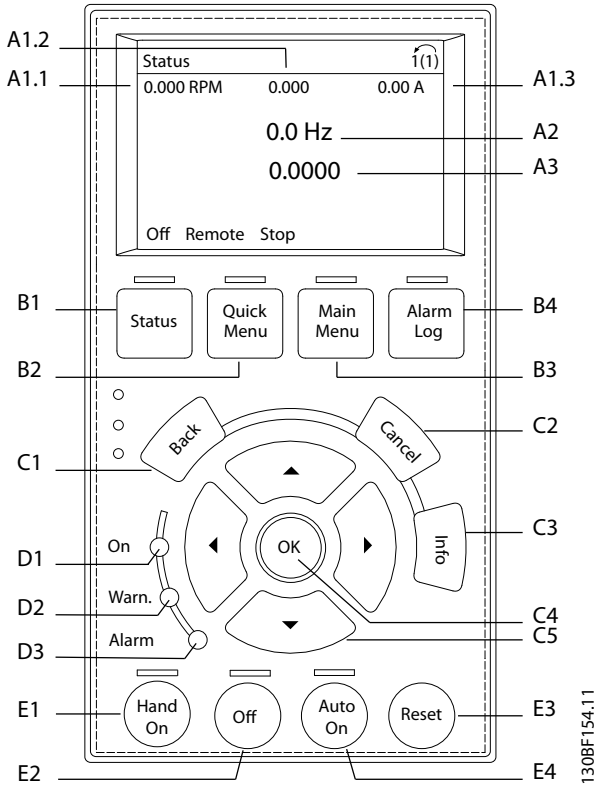


图 3.5 图形化本地控制面板 (LCP)

3

A. 显示区

每个显示读数都有一个与之关联的参数。请参阅*表 3.4*。LCP 上显示的信息可以根据具体应用进行定制。请参考*章 3.8.1.2 Q1 我的个人菜单*。

编号	参数编号	默认设置
A1.1	0-20	参考值 [单位]
A1.2	0-21	模拟输入 53 [V]
A1.3	0-22	电动机电流 [A]
A2	0-23	频率 [Hz]
A3	0-24	反馈 [单位]

表 3.4 LCP 显示区

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。

编号	按键	功能
B1	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*章 3.8.1.1 快捷菜单*。
B3	Main Menu（主菜单）	可访问所有参数。请参考*章 3.8.1.8 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。

表 3.5 LCP 菜单键

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。要调整显示屏的亮度，请按 [Status]（状态）和 [▲]/[▼] 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	确定	访问参数组或启用某个选项。
C5	▲ ▼ ◄ ►	在菜单各项之间移动。

表 3.6 LCP 导航键

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。

编号	指示	指示灯	功能
D1	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。

表 3.7 LCP 指示灯

E. 操作键和复位

操作键位于本地控制面板的底部。

编号	按键	功能
E1	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	关	停止电机，但不切断变频器电源。
E3	复位	在故障被清除后，手动复位变频器。
E4	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。

表 3.8 LCP 操作键和复位

3.8 LCP 菜单

3.8.1.1 快捷菜单

*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）键选择*快捷菜单*。所得读数出现在 LCP 的显示屏上。

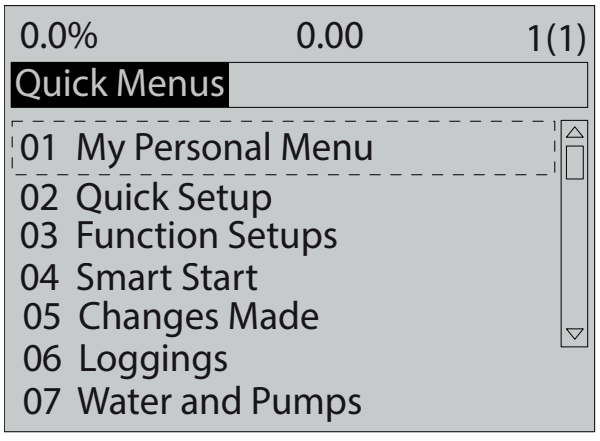


图 3.6 快捷菜单视图

3.8.1.2 Q1 我的个人菜单

个人菜单 用于确定显示区域中显示的内容。 个人菜单用于确定显示区域中显示的内容。请参考 *章 3.7 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 个参数通过*参数 0-25 My Personal Menu* 手动输入。

3.8.1.3 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。有关设置步骤，请参阅*章 7.2.3 输入系统信息*。

3.8.1.4 Q4 智能设置

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）键来显示有关各类选项、设置和消息的帮助信息。

3.8.1.5 Q5 已完成的更改

选择 *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。

3.8.1.6 Q6 日志

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*日志*。该信息以图表形式显示。只能查看在*参数 0-20 Display Line 1.1 Small* 至*参数 0-24 Display Line 3 Large* 中选择的参数。寄存器中最多可存储 120 个示例，供日后参考。

Q6 日志	
参数 0-20 Display Line 1.1 Small	参考值 [单位]
参数 0-21 Display Line 1.2 Small	模拟输入 53 [V]
参数 0-22 Display Line 1.3 Small	电动机电流 [A]
参数 0-23 Display Line 2 Large	频率 [Hz]
参数 0-24 Display Line 3 Large	反馈 [单位]

表 3.9 日志参数示例

3.8.1.7 Q7 电机设置

Q7 电机设置 中的参数包含对于配置变频器始终必要的基本和高级电机数据。该选项还包括用于编码器设置的参数。

3.8.1.8 主菜单模式

主菜单 模式列出了变频器可使用的所有参数组。通过按 [Main Menu]（主菜单）键，可以选择*主菜单* 模式。所得读数出现在 LCP 的显示屏上。

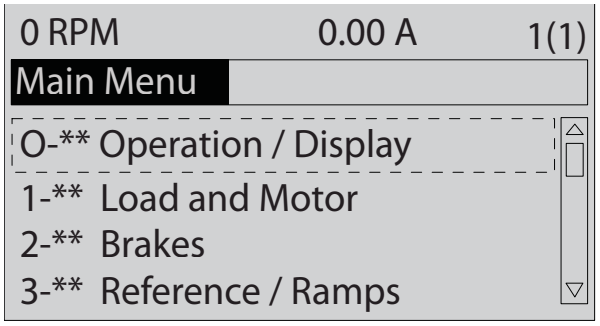


图 3.7 主菜单视图

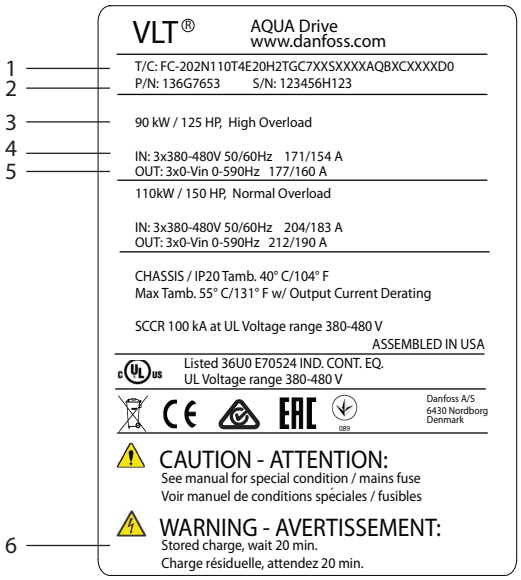
在主菜单中可以更改所有参数。添加到设备上的选件卡会启用更多与该选件设备有关的参数。

4 机械安装

4.1 提供的物品

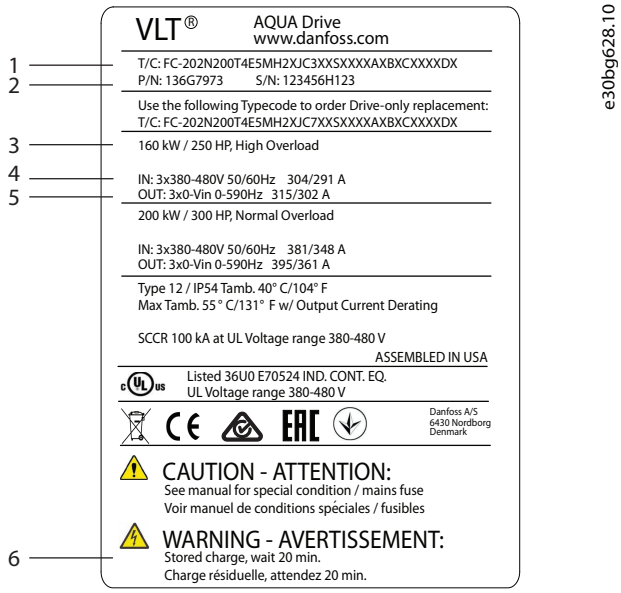
提供的物品可能因产品配置不同而异。

- 确保提供的物品和铭牌上的信息与订单确认表一致。*图 4.1*和*图 4.2* 所示为机箱规格 D 变频器（配有及不配选件柜）的铭牌示例。
- 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
5	输出电压、频率和电流
6	放电时间

图 4.1 铭牌示例（仅限变频器 D1h - D4h）



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
5	输出电压、频率和电流
6	放电时间

图 4.2 带选件柜的变频器铭牌示例 (D5h-D8h)

注意

保修失效

请勿从变频器上拆下铭牌。拆下铭牌将导致保修无效。

4.2 所需工具

验收/卸货

- I 形梁和吊钩的额定值适合吊起变频器的重量。请参考 *章 3.2 额定功率、重量和尺寸*。
- 通过吊车或其他起吊辅助设备将设备安放到位。

安装

- 带有 10 mm (0.39 in) 或 12 mm (0.47 in) 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）。
- 用于线管或电缆密封管的金属片冲头。

- I 形梁和吊钩用于吊起变频器的重量。请参考 *章 3.2 额定功率、重量和尺寸*。
- 通过吊车或其他起吊辅助设备将变频器置于底座上并安放到位。

4.3 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。请参阅 *章 10.4 环境条件* 了解建议的环境温度。

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）。

4.4 工作环境

注意

在具有空气传播的液体、颗粒或腐蚀性气体的环境中，确保设备的 IP/类型等级符合安装环境。未达到环境条件的要求会缩短变频器的使用寿命。确保符合有关湿度、温度和海拔的要求。

电压 [V]	海拔限制
200 - 240	当海拔超过 3000 米（9842 英尺）时，请向 Danfoss 咨询 PELV 事宜。
380 - 480	当海拔超过 3000 米（9842 英尺）时，请向 Danfoss 咨询 PELV 事宜。
525 - 690	当海拔超过 2000 米（6562 英尺）时，请向 Danfoss 咨询 PELV 事宜。

表 4.1 在高海拔下安装

有关详细的环境条件规范，请参阅 *章 10.4 环境条件*。

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，则必须在机箱或安装现场加装空调系统。**

4.4.1 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 *章 10.4 环境条件*。

4.4.2 防尘

将变频器安装在尘土飞扬的环境中时，请注意以下事项：

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。

保持散热片和风扇上未堆积灰尘。有关更多保养和维护信息，请参阅 *章 9 维护、诊断和故障排除*。

冷却风扇

风扇提供气流来冷却变频器。当风扇暴露于满是灰尘的环境时，灰尘会损坏风扇轴承，导致风扇过早出现故障。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。

4.4.3 潜在爆炸环境

⚠警告

爆炸性环境

不要在可能爆炸的环境中安装变频器。将设备安装在此区域外的机柜中。不遵守此规定会增加严重伤亡风险。

在潜在爆炸环境中工作的系统必须满足特定条件。欧盟指令 94/9/EC (ATEX 95) 规定了电子设备在潜在爆炸性环境中的操作。

- d 类表示出现火花时，该火花被控制在一个受保护的区域。
- e 类禁止出现任何火花。

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 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。

在可能发生爆炸的环境中使用变频器时，使用以下组件：

- 点火保护类别为 d 或 e 的电机。
- 用于监测电机温度的 PTC 温度传感器。
- 短电动机电缆。

- 正弦波输出滤波器（未使用屏蔽电机电缆时）。

注意

电机热敏电阻传感器监测

带有 VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 选件通过 PTB 认证，可在可能爆炸的环境中使用。

4.5 安装和冷却要求

注意

安装预防措施

安装不当可能导致过热和性能下降。遵守所有安装和冷却要求。

安装要求

- 通过将设备垂直安装在稳定平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。请参考*章 3.2 额定功率、重量和尺寸*。
- 确保安装位置便于打开机箱门。请参阅*章 10.8 紧固件紧固转矩*。
- 确保在设备周围留出足够空间以便通风冷却。
- 请将设备放在尽可能靠近电机的位置。电机电缆应尽可能短。请参阅 *章 10.5 电缆规格*。
- 确保该位置便于在设备底部穿插电缆。

冷却和气流要求

- 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）。
- 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*。

变频器采用背部散热风道冷却方式来排出散热片冷却空气。冷却风道带走的热量约占变频器背部散热风道散热量的 90%。如需让面板或房间的背部散热风道空气改向，请执行以下操作：

- 风道冷却。当将 IP20/机架式变频器安装在 Rittal 机箱中时，可以借助背部风道冷却套件将空气排出到控制柜之外。通过使用此套件，可以减少控制柜中的热量，并且可在机箱上安装更小规格的门装风扇。
- 背部冷却（顶盖和底盖）。背部风道冷却空气可以排出室外，因此来自背部风道的热量不会逸散到控制室中。

注意

为了排出变频器背部通道无法排出的热量，需在机箱上配备一个或多个门装风扇。风扇还将排走变频器内的其它组件产生的热耗。

确保风扇在散热片上方提供充足的气流。要选择适合数量的风扇，请计算所需的总气流。流量如 *表 4.2* 所示。

机箱规格	门装风扇/顶装风扇	功率规格	散热片风扇
D1h/D3h/D5h/D6h	102 m^3/hr (60 CFM)	90 - 110 kW, 380 - 480 V	420 m^3/hr (250 CFM)
		75 - 132 kW, 525 - 690 V	420 m^3/hr (250 CFM)
		132 kW, 380 - 480 V	840 m^3/hr (500 CFM)
		全部，200 - 240 V	840 m^3/hr (500 CFM)
D2h/D4h/D7h/D8h	204 m^3/hr (120 CFM)	160 kW, 380 - 480 V	420 m^3/hr (250 CFM)
		160 kW, 525 - 690 V	420 m^3/hr (250 CFM)
		全部，200 - 240 V	840 m^3/hr (500 CFM)

表 4.2 气流

4.6 起吊变频器

始终使用变频器顶部的专用吊环来起吊变频器。请参阅*图 4.3*。

⚠警告

重载

不平衡的负载可能会掉落或侧翻。如果没有采取恰当的起吊措施，则会增加死亡、重伤或设备损坏的风险。

- **使用重量额定值适合的起重机、吊车、叉车或其他起吊装置来移动该设备。有关变频器的重量，请参阅 *章 3.2 额定功率、重量和尺寸*。**
- **未找到重心并正确放置负载会导致起吊和运输过程中意外移动。有关测量值和重心的信息，请参阅 *章 10.9 机箱尺寸*。**
- **变频器顶端与吊索之间的角度会影响吊索承受的最大负载力。该角度最好为 65° 角或更大角度。请参考 *图 4.3*。正确选择提升索的尺寸并连接。**
- **不得在悬吊负载的下方穿行。**
- **为防止受伤，需穿戴手套、护目镜和安全靴等个人防护设备。**

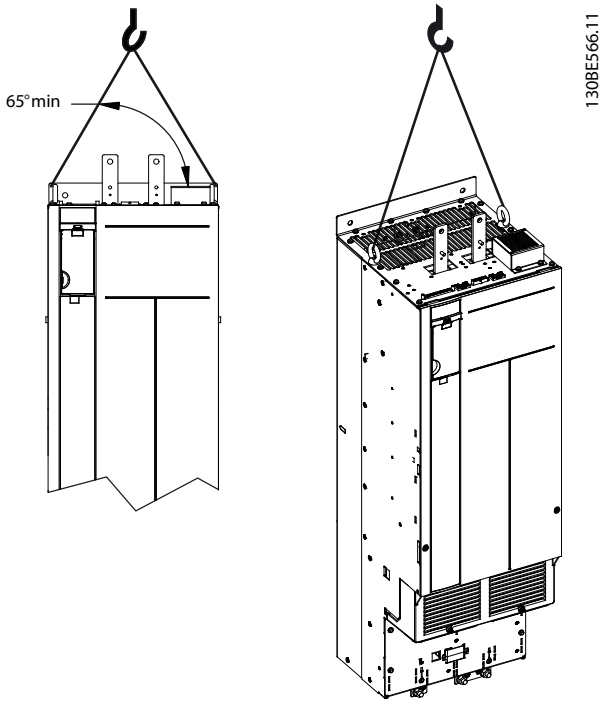


图 4.3 起吊变频器

4.7 安装变频器

根据变频器型号和配置，可将变频器安装在地面或墙上。

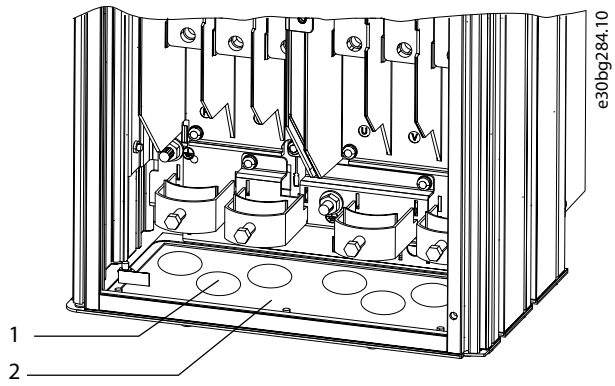
变频器型号 D1h－D2h 和 D5h－D8h 可安装在地面上。地面安装型变频器要求在变频器下留出空间以便通风。为留出此空间，可将变频器安装在底座上。D7h 和 D8h 变频器带有标准底座。其他 D 规格的变频器可使用选配的底座套件。

机箱规格为 D1h－D6h 的变频器可安装到墙上。D3h 和 D4h 型变频器是 P20/机架式变频器，可安装在墙上或机柜内的安装面板上。

制作电缆开口

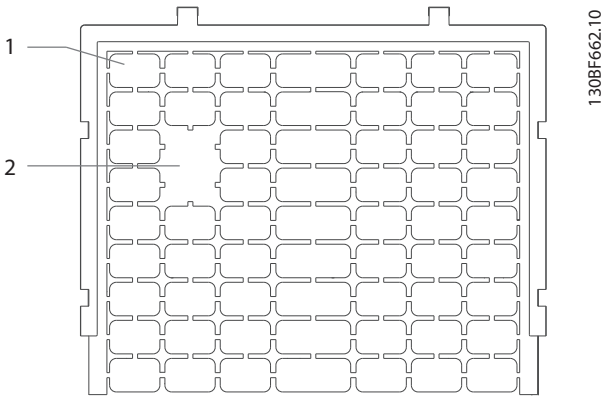
连接底座或安装变频器之前，在密封板中制作电缆开口并将它安装到变频器底部。密封板提供交流电源和电机电缆入口，同时保持 IP21/IP54（类型 1/类型 12）防护等级。有关密封板的尺寸，请参阅 *章 10.9 机箱尺寸*。

- 如果密封板是金属板，则使用金属板打孔器在板中制作电缆插入孔。将电缆配件插入孔中。请参阅 *图 4.4*。
- 如果密封板是塑料板，则打掉塑料薄片以容纳电缆。请参阅 *图 4.5*。



1	电缆插入孔
2	金属密封板

图 4.4 金属密封板中的电缆开口



1	塑料薄片
2	用作电缆入口的被去除的薄片

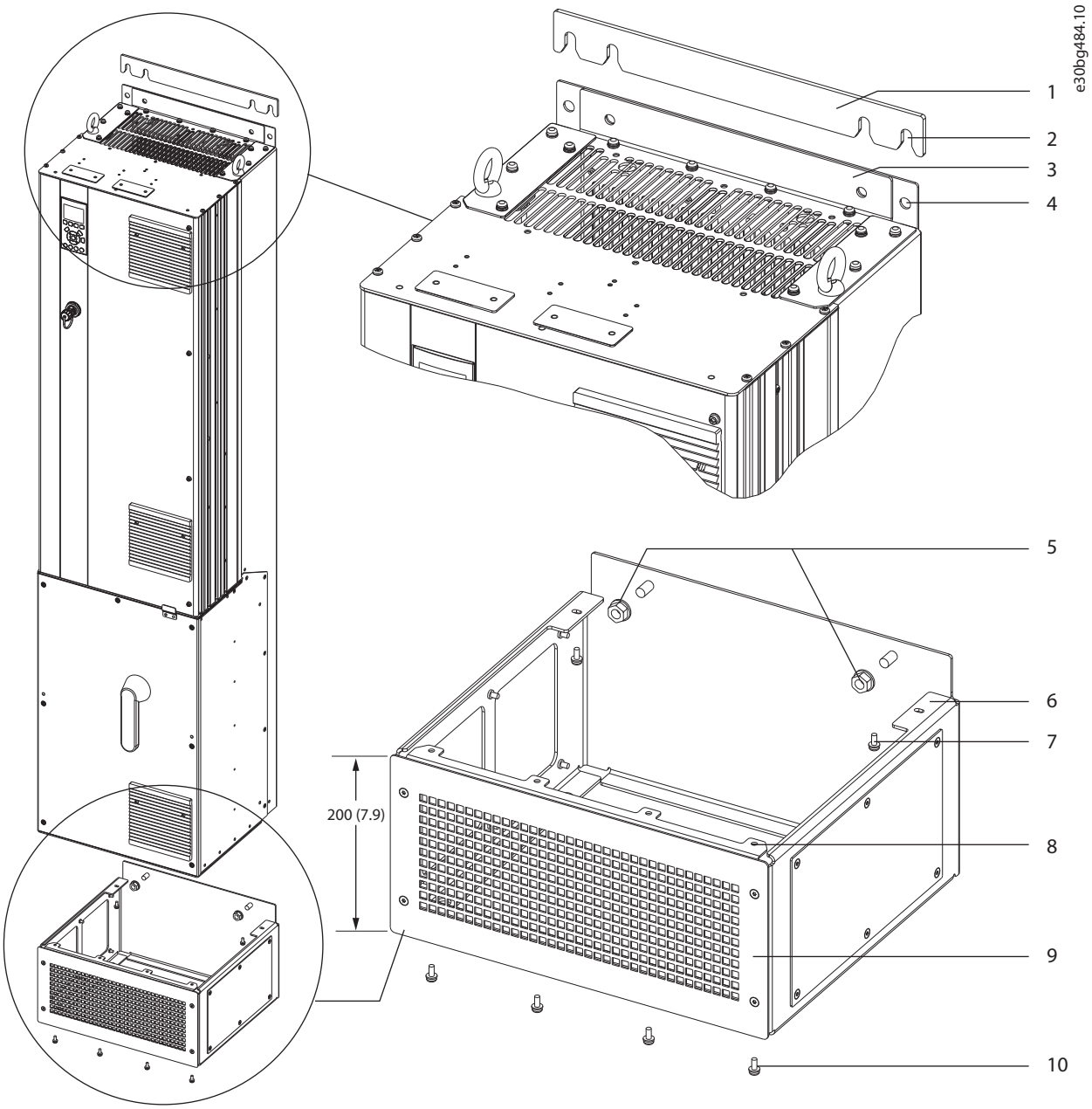
图 4.5 塑料密封板中的电缆开口

将变频器连接到底座

要安装一个标准底座，请按以下步骤操作。要安装选配的底座套件，请参阅该套件随附的说明书。请参阅 *图 4.6*。

1. 拧松 4 个 M5 螺钉，并拆除底座前盖板。
2. 在底座后部的双头螺栓上通过 2 个 M10 螺母将它固定到变频器背部风道。
3. 将 2 个 M5 螺钉穿过底座后部法兰拧入到变频器上的底座安装托架中。
4. 将 4 个 M5 螺钉穿过底座前部法兰拧入到密封板安装孔中。

4



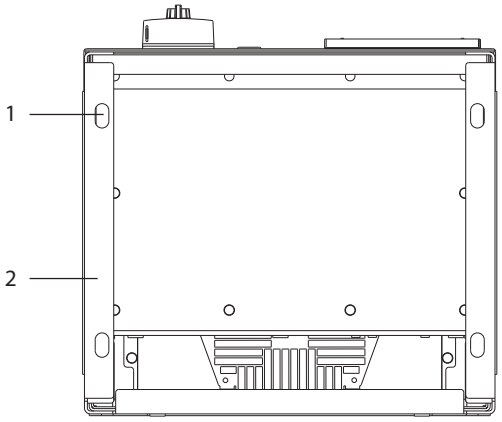
1	底座墙面垫片	6	底座后部法兰
2	紧固件插槽	7	M5 螺钉（通过后部法兰固定）
3	变频器顶部的安装法兰	8	底座前部法兰
4	安装孔	9	底座前盖板
5	M10 螺母（拧紧到螺纹柱）	10	M5 螺钉（通过前部法兰固定）

图 4.6 D7h/D8h 变频器中的底座安装

在地面上安装变频器

要将底座固定到地面上（将变频器连接到底座后），请按以下步骤操作。

1. 在底座底部的安装孔中拧紧 4 个 M10 螺栓以将它固定到地面上。请参阅 *图 4.7*。
2. 重新定位底座前盖板，并使用 4 个 M5 螺钉拧紧。请参阅 *图 4.6*。
3. 在变频器顶部的安装法兰后部滑动底座墙面垫片。请参阅 *图 4.6*。
4. 在变频器顶部的安装孔中拧紧 2–4 个 M10 螺栓以将它固定到墙面上。对每个安装孔使用一个螺栓。具体数量随机箱尺寸不同而异。请参阅 *图 4.6*。



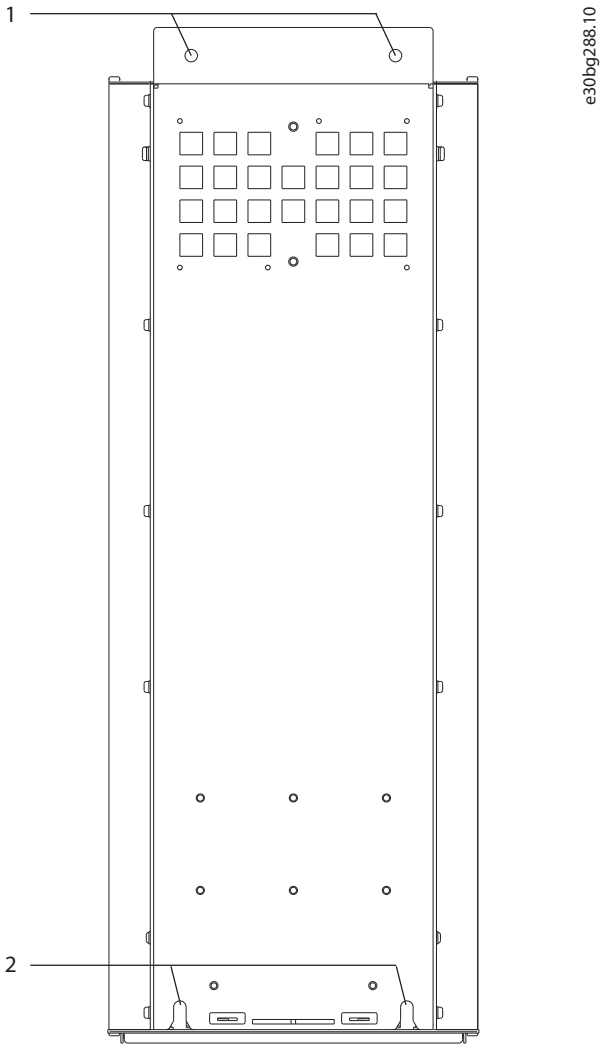
1	安装孔
2	底座底部

图 4.7 底座与地面的安装孔

在墙上安装变频器

要在墙上安装变频器，请使用以下步骤。请参考 *图 4.8*。

1. 在墙上拧紧 2 个 M10 螺栓以与变频器底部的紧固件插槽对齐。
2. 将紧固件插槽滑到 M10 螺栓上方。
3. 将变频器斜抵住墙壁，在安装孔中使用 2 个 M10 螺栓固定顶部。



1	顶部安装孔
2	下部紧固件插槽

图 4.8 变频器壁装孔

5 电气安装

5.1 安全说明

请参阅 *章 2 安全性* 了解一般安全说明。

⚠警告

感生电压

来自不同变频器的输出电机电缆集中布线而产生的感生电压可能会对设备电容器进行充电，即使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。

- **应单独布置输出电机电缆或使用屏蔽电缆。**
- **同时锁定所有变频器。**

⚠警告

触电危险

变频器可能会在接地导体中产生直流电流，进而可能导致死亡或严重伤害。

- **当使用残余电流保护装置 (RCD) 来防止触电时，仅允许在电源端使用 B 类 RCD。**

若不遵守建议，RCD 可能无法提供所需的保护。

过电流保护

- 对于具有多个电机的应用，需要在变频器和电机之间使用诸如短路保护或电机热保护等更多保护设备。
- 需要使用熔断器来提供短路和过电流保护。如果出厂时没有附带熔断器，则须由安装商提供。请参阅*章 10.7 熔断器和断路器*中的熔断器最大额定值。

线型和额定值

- 所有接线都必须符合国家和地方法规中关于横截面积和环境温度的要求。
- 建议的电源连接线： 至少 75 °C (167 °F) 等级的铜线。

请参阅 *章 10.5 电缆规格* 了解建议使用的线缆规格和类型。

⚠小心

财产损害

在默认设置的参数中未包括对电机的过载保护。要添加此功能，请将 *参数 1-90 Motor Thermal Protection* 设为 *[ETR 跳闸]* 或 *[ETR 警告]*。针对北美市场：ETR 功能可以提供符合 NEC 规定的第 20 类电机过载保护。如果未将*参数 1-90 Motor Thermal Protection* 设置为 *[ETR 跳闸]* 或 *[ETR 警告]*，则在电机过热的情况下，无法提供电机过载保护，进而导致财产受损。

5.2 符合 EMC 规范的安装

要使安装符合 EMC 规范，请遵循以下各章中的操作说明：

- *章 5.3 接线示意图.*
- *章 5.4 接地.*
- *章 5.5 连接电机.*
- *章 5.6 连接交流主电源.*

注意

扭结的屏蔽端部（辫状）

屏蔽丝网端部扭结（辫状）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。为避免屏蔽丝网端部扭结，请使用一体化屏蔽丝网夹。

- 如果要与继电器、控制电缆、信号接口、现场总线或制动一起使用，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。确保从安装板到固定螺钉以及变频器机架都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。

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。

- 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。Danfoss 建议使用屏蔽电缆。
- 确保所有控制端子连接都是 PELV。

注意

EMC 干扰

对电机线路和控制线路使用单独的屏蔽电缆，对主电源线路、电机线路和控制线路使用单独电缆。 如果未隔离电源、电机和控制电缆，将可能导致意外操作或降低性能。主电源、电机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。使用外部防护设备或高低压绝缘降低过压风险。

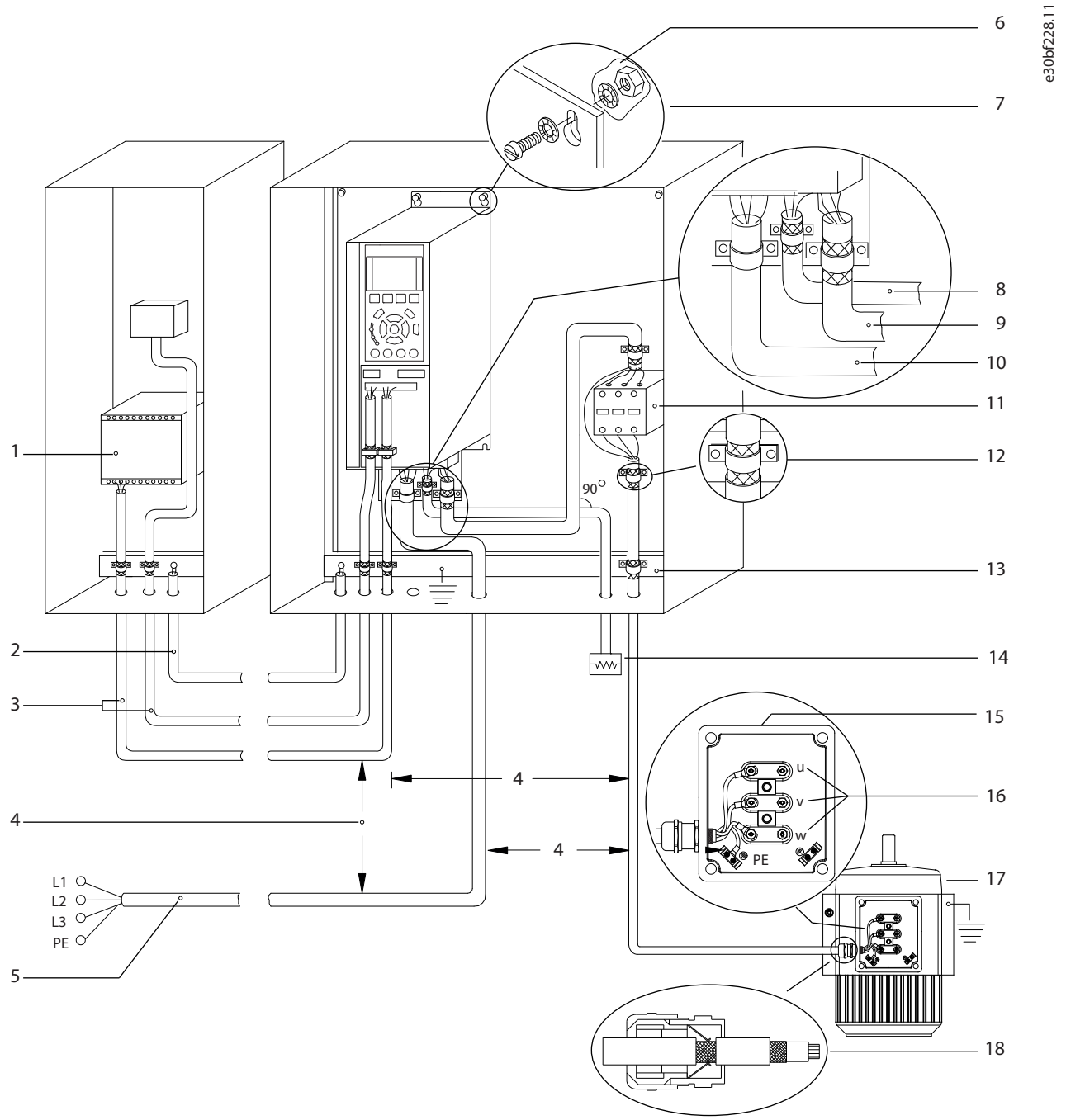
在海拔超过 2000 米（6500 英尺）的位置安装时，请联系 Danfoss 了解 PELV 合规事宜。

注意

PELV 合规性

使用保护性超低压 (PELV) 电源防止电击，同时符合国家和地方的 PELV 规定。

5



1	PLC	10	主电源电缆（非屏蔽）
2	最小横截面积 16 mm^2 (6 AWG) 的均衡电缆	11	输出接触器和类似选件
3	控制电缆	12	已剥开的电缆绝缘层
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	13	通用接地母线（请遵循当地和国家有关机箱接地的要求）
5	主电源电压	14	制动电阻器
6	裸（未涂漆）表面	15	金属箱
7	星形垫圈	16	电机接头
8	制动电缆（屏蔽）	17	电机
9	电机电缆（屏蔽）	18	EMC 电缆夹

图 5.1 正确的 EMC 合规安装示例

5.3 接线示意图

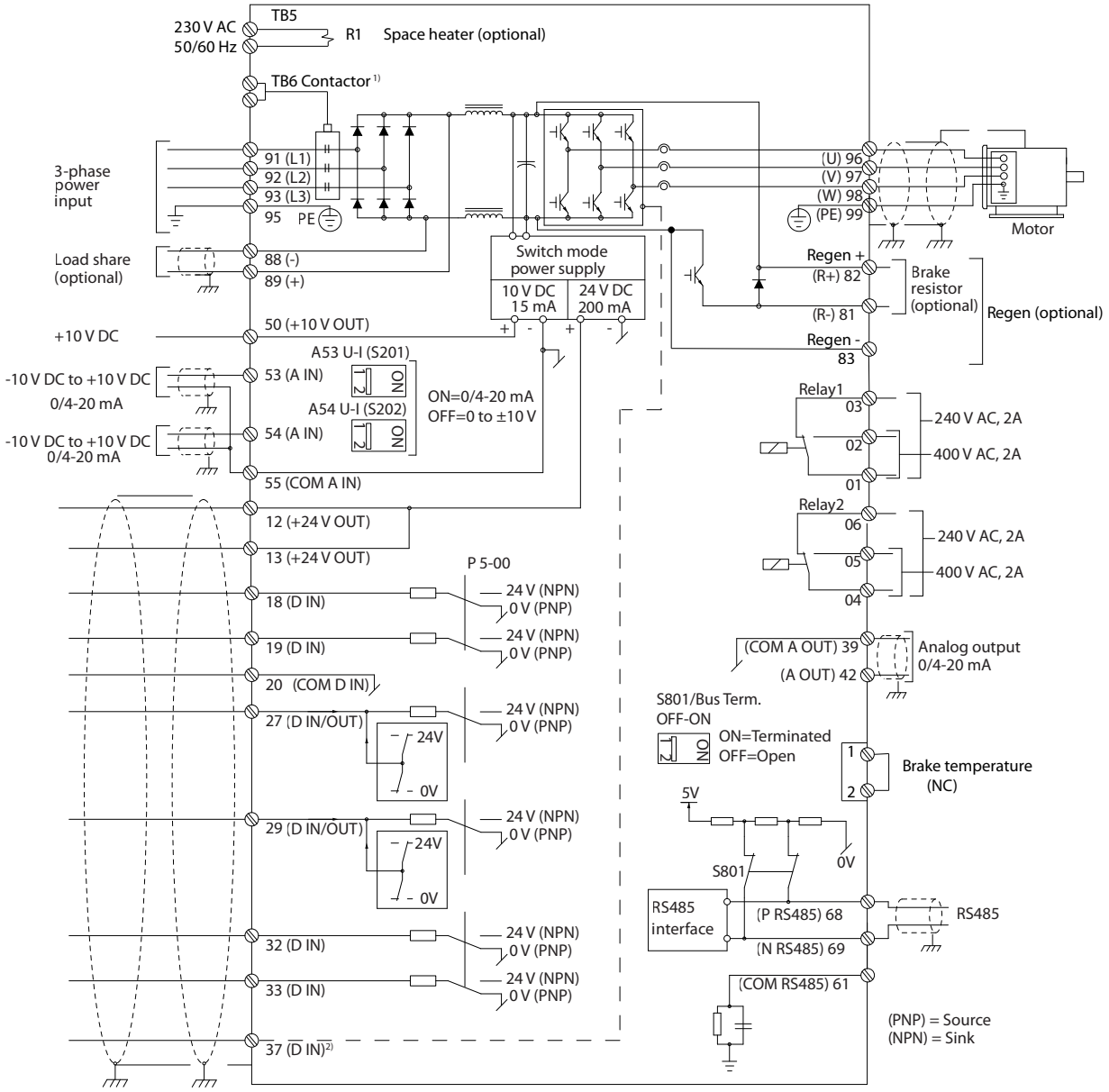


图 5.2 基本接线示意图

1) 只有带有接触器选件的 D6h 和 D8h 变频器中才有 TB6 接触器。
2) 端子 37（可选）用于 Safe Torque Off。有关安装说明，请参考 VLT® FC 系列 - Safe Torque Off 操作指南。

5.4 接地

⚠警告

漏电电流危险

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

- **由经认证的电气安装商确保设备正确接地。**

对于电气安全

- 按照相应标准和指令将变频器接地。
- 对输入电源、电机电源和控制接线使用专用接地线。
- 请勿以“菊花链”方式将一台变频器连接到另一个。
- 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 *章 10.8.1 紧固件转矩额定值* 中提供的信息拧紧端子。

实现符合 EMC 规范的安装

- 使用金属电缆密封管或设备上提供的线夹在电缆屏蔽层和变频器机箱之间建立电气接触。
- 减少瞬变脉冲群，请使用高集束线。
- 请勿使用扭结的屏蔽端部（辫状）。

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)。

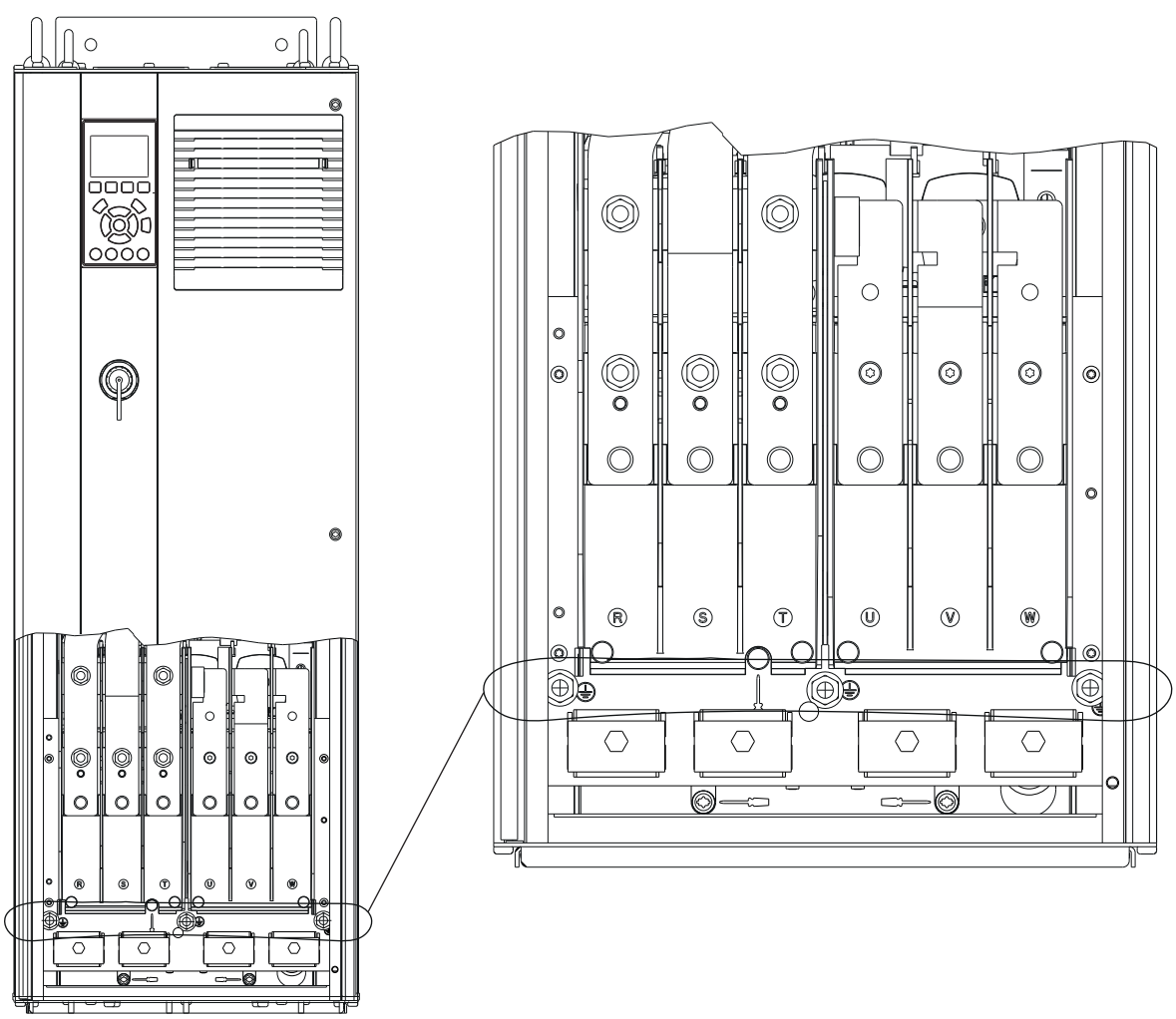


图 5.3 接地端子（所示为 D1h）

5.5 连接电机

⚠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。

- 请遵守与电缆规格有关的地方和国家电气法规。有关最大线缆规格，请参阅*章 10.5 电缆规格*。
- 请遵守电机制造商的接线要求。
- 在 IP21 (NEMA1/12) 和更高等级的设备底部提供了电机接线孔或检视面板。
- 请勿在变频器和电机之间连接启动或变极设备（如 Dahlander 电机或滑环式异步电机）。

5

步骤

1. 剥开电缆外部的绝缘层部分。
2. 将剥开的线缆放在电缆夹下以在电缆屏蔽层和地面之间形成机械固定结构和电气接触。
3. 按照 *章 5.4 接地* 中提供的接地说明将接地线连接到最近的接地端。请参阅 *图 5.4*。
4. 将三相电动机线路连接端子 96 (U)、97 (V) 和 98 (W) 上。请参阅 *图 5.4*。
5. 按照 *章 10.8.1 紧固件转矩额定值* 中提供的信息拧紧端子。

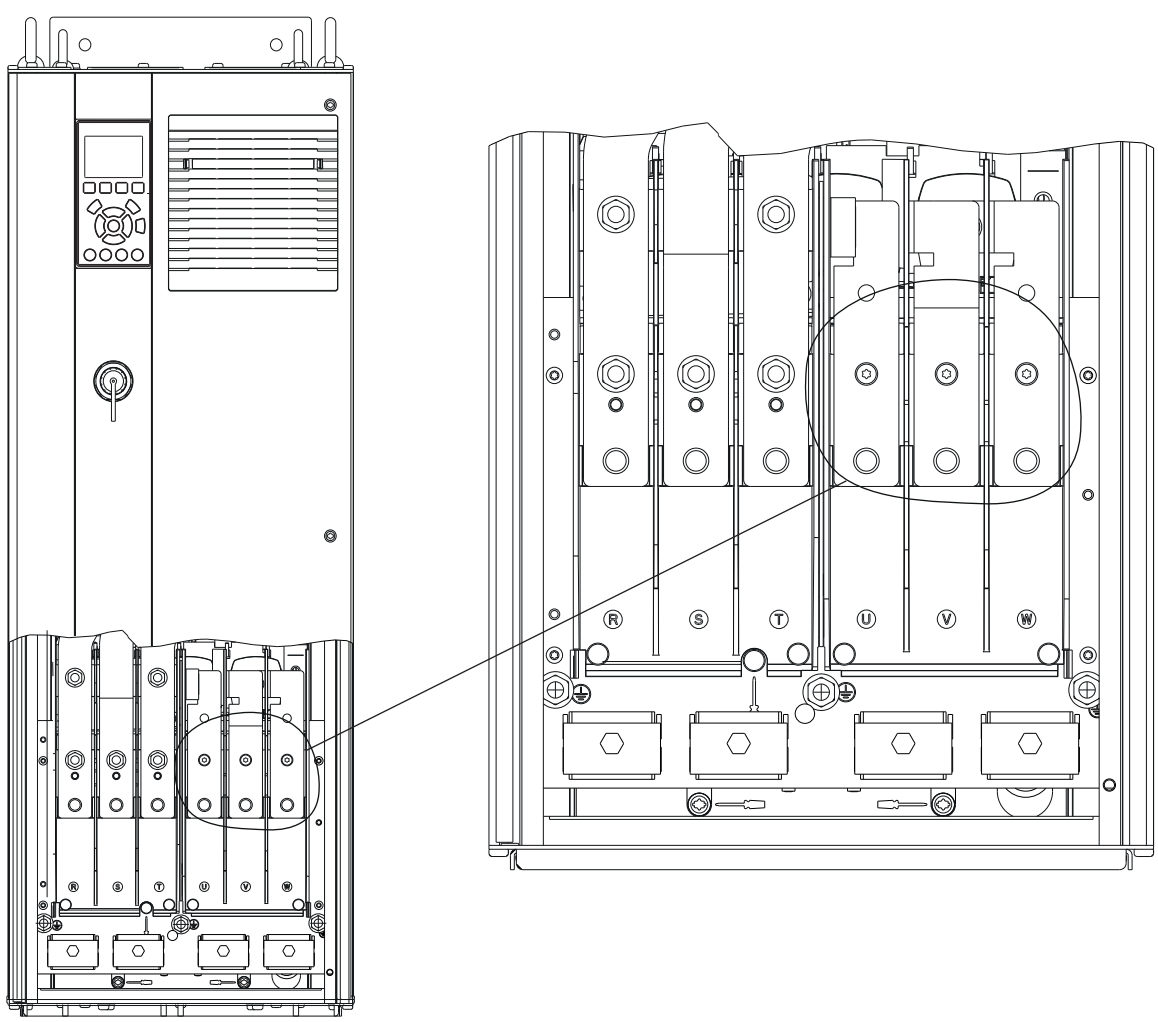


图 5.4 电机端子（所示为 D1h）

5.6 连接交流主电源

- 根据变频器的输入电流来选择线缆规格。有关最大线缆规格，请参阅*章 10.1 电气数据*。
- 请遵守与电缆规格有关的地方和国家电气法规。

步骤

1. 剥开电缆外部的绝缘层部分。
2. 将剥开的线缆放在电缆夹下以在电缆屏蔽层和地面之间形成机械固定结构和电气接触。
3. 按照 *章 5.4 接地* 中提供的接地说明将接地线连接到最近的接地端。
4. 将三相交流输入电源线路连接到端子 R、S 和 T 上。请参阅 *图 5.5*。
5. 按照 *章 10.8.1 紧固件转矩额定值* 中提供的信息拧紧端子。
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 RFI Filter* 设置为 *[0] 关闭* 以避免损坏直流回路并降低对地容性电流。

注意

输出接触器

Danfoss 不建议对连接到 IT 主电源网络的 525 – 690 V 变频器使用输出接触器。

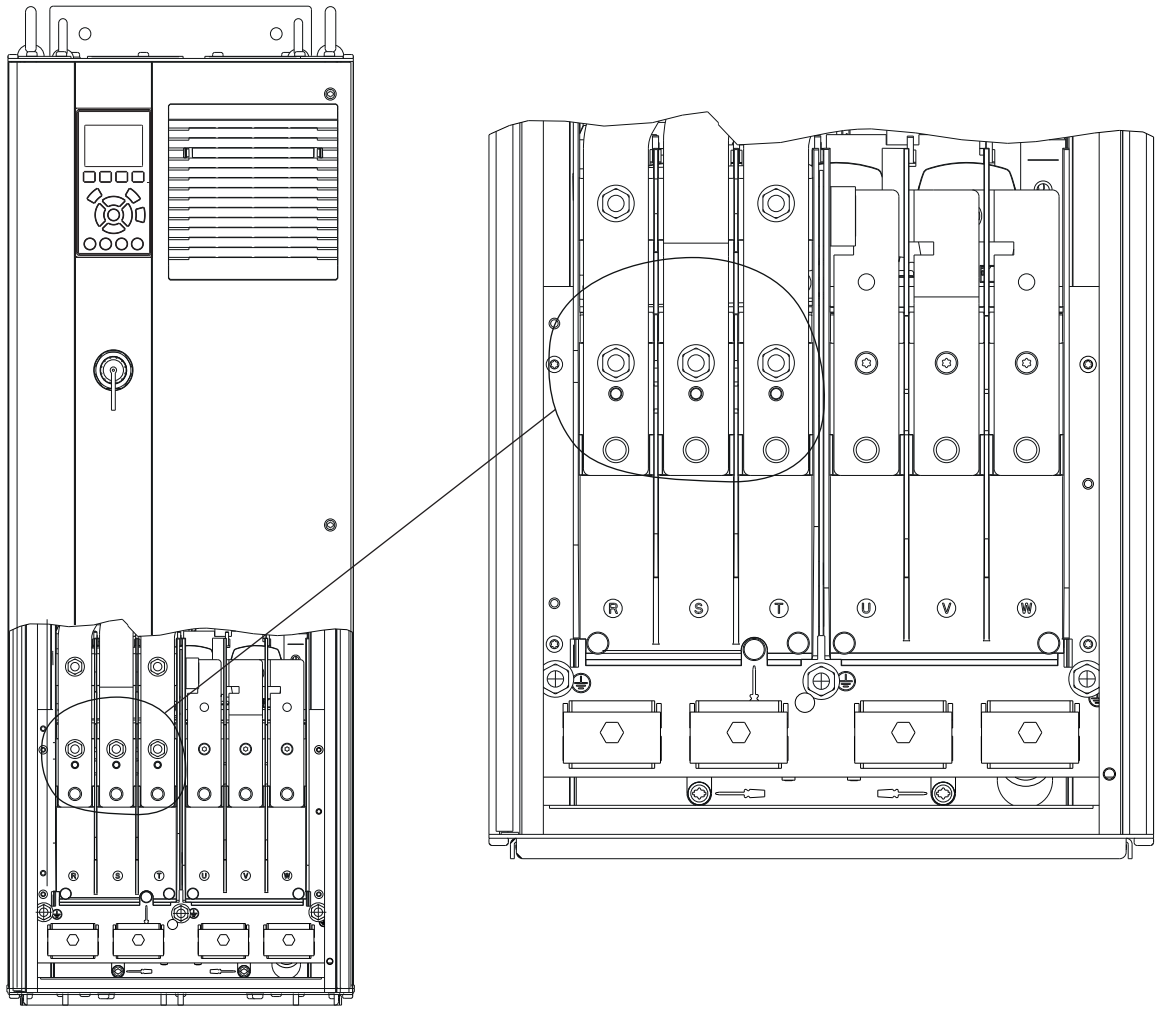


图 5.5 交流电源端子（所示为 D1h）。有关端子的详细视图，请参考 *章 5.8 端子尺寸*。

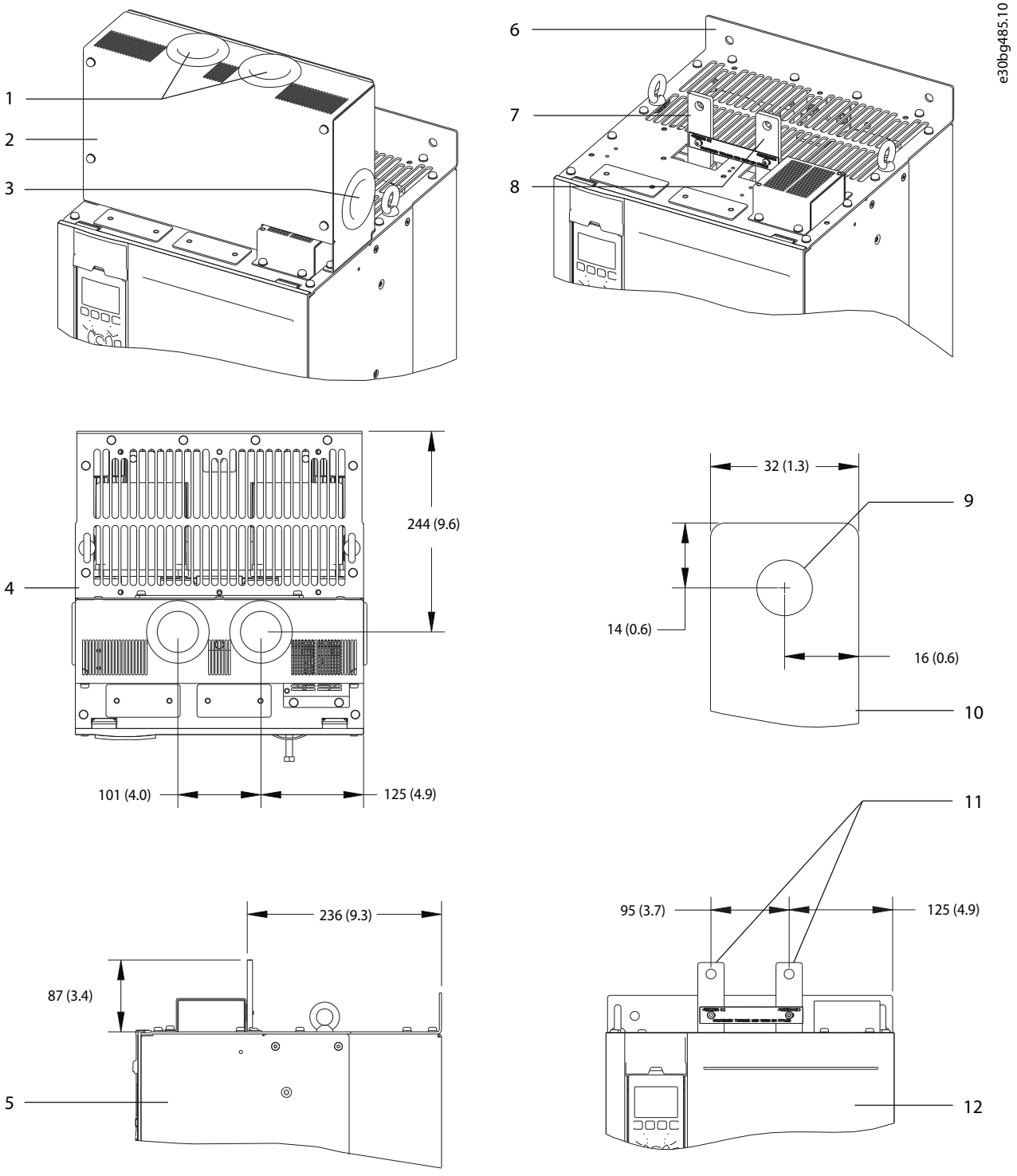
5.7 连接再生/负载共享端子

可选的再生/负载共享端子位于变频器顶部。对于机箱防护等级为 IP21/IP54 的变频器，将通过环绕端子的罩盖进行布线。请参考 *图 5.5*。

- 根据变频器的电流来选择线缆规格。有关最大线缆规格，请参阅*章 10.1 电气数据*。
- 请遵守与电缆规格有关的地方和国家电气法规。

步骤

1. 从端子盖上拆除两个插头（用于顶部入口或侧入口）。
2. 将电缆配件插入端子盖上的孔中。
3. 剥开电缆外部的绝缘层部分。
4. 将裸线缆穿过配件。
5. 将 DC(+) 电缆连接到 DC(+) 端子，并使用一个 M10 紧固件固定。
6. 将 DC(-) 电缆连接到 DC(-) 端子，并使用一个 M10 紧固件固定。
7. 按照 *章 10.8.1 紧固件转矩额定值* 拧紧端子。

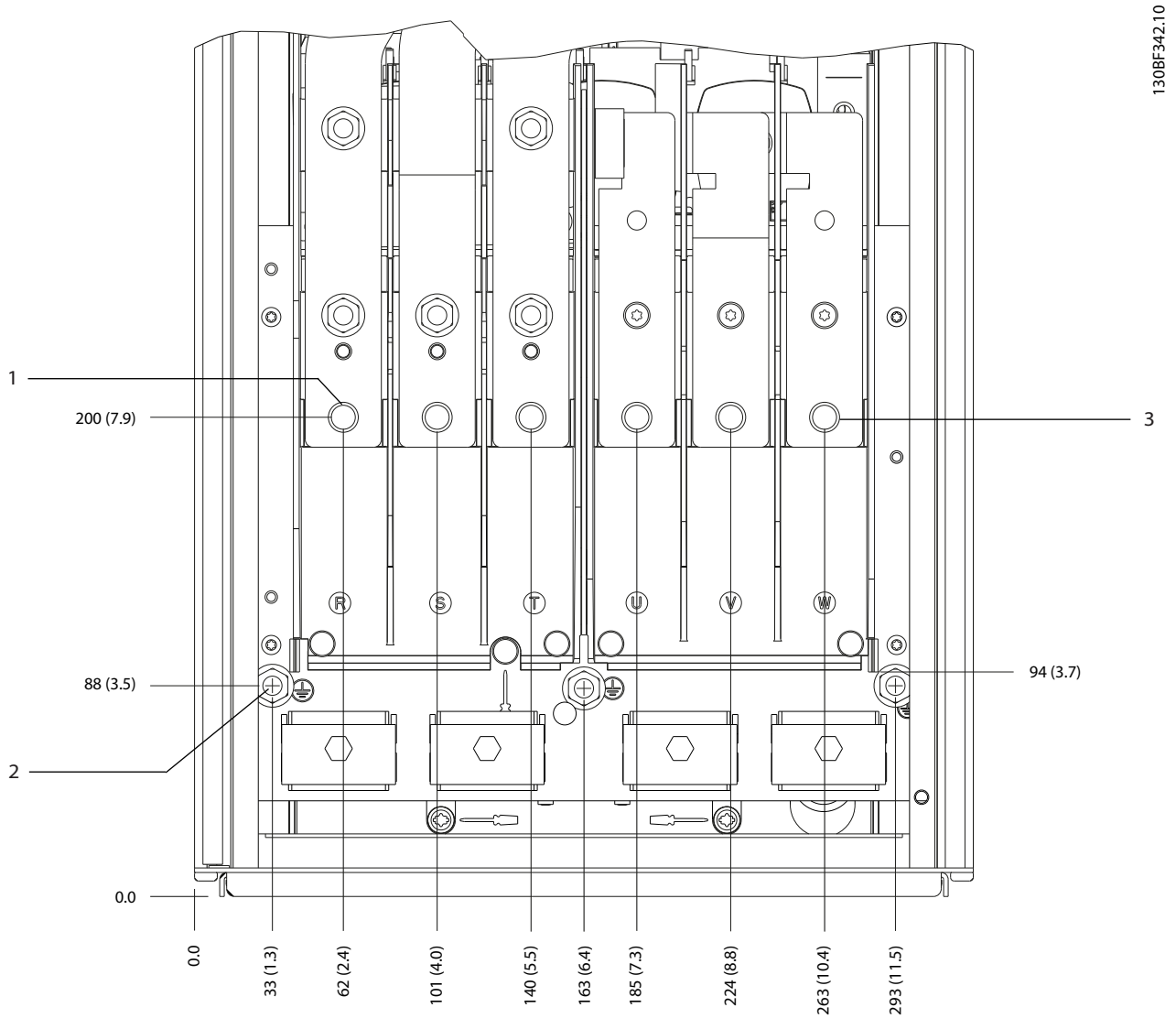


1	用于再生/负载共享端子的顶部开口	7	DC(+) 端子
2	端子盖	8	DC(-) 端子
3	用于再生/负载共享端子的侧开口	9	用于 M10 紧固件的孔
4	顶视图	10	特写图
5	侧视图	11	再生/负载共享端子
6	无盖视图	12	正视图

图 5.6 机箱规格 D 中的再生/负载共享端子

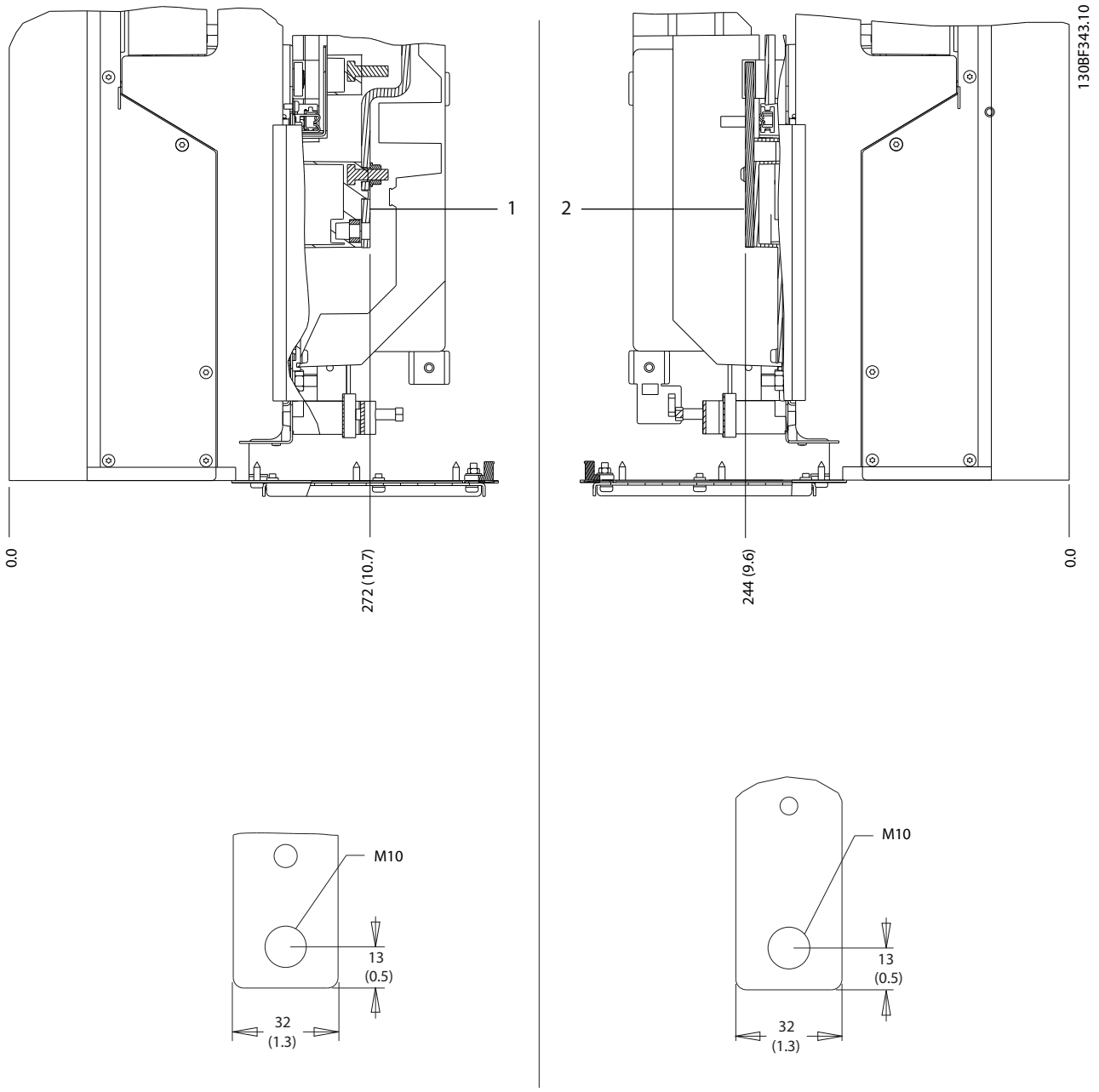
5.8 端子尺寸

5.8.1 D1h 端子尺寸



1	主电源端子	3	电机端子
2	接地端子	-	-

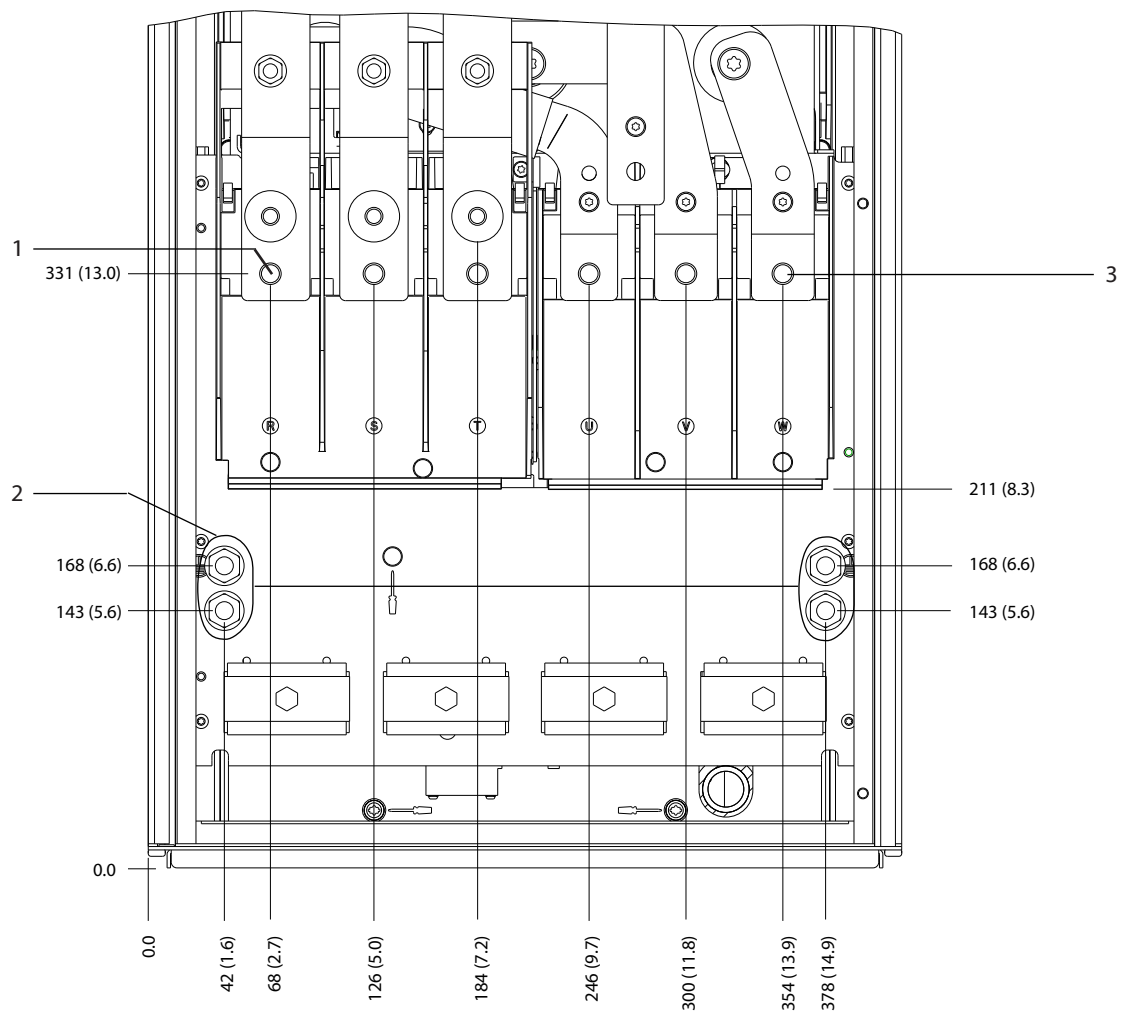
图 5.7 D1h 端子尺寸（正视图）



1	主电源端子	2	电机端子

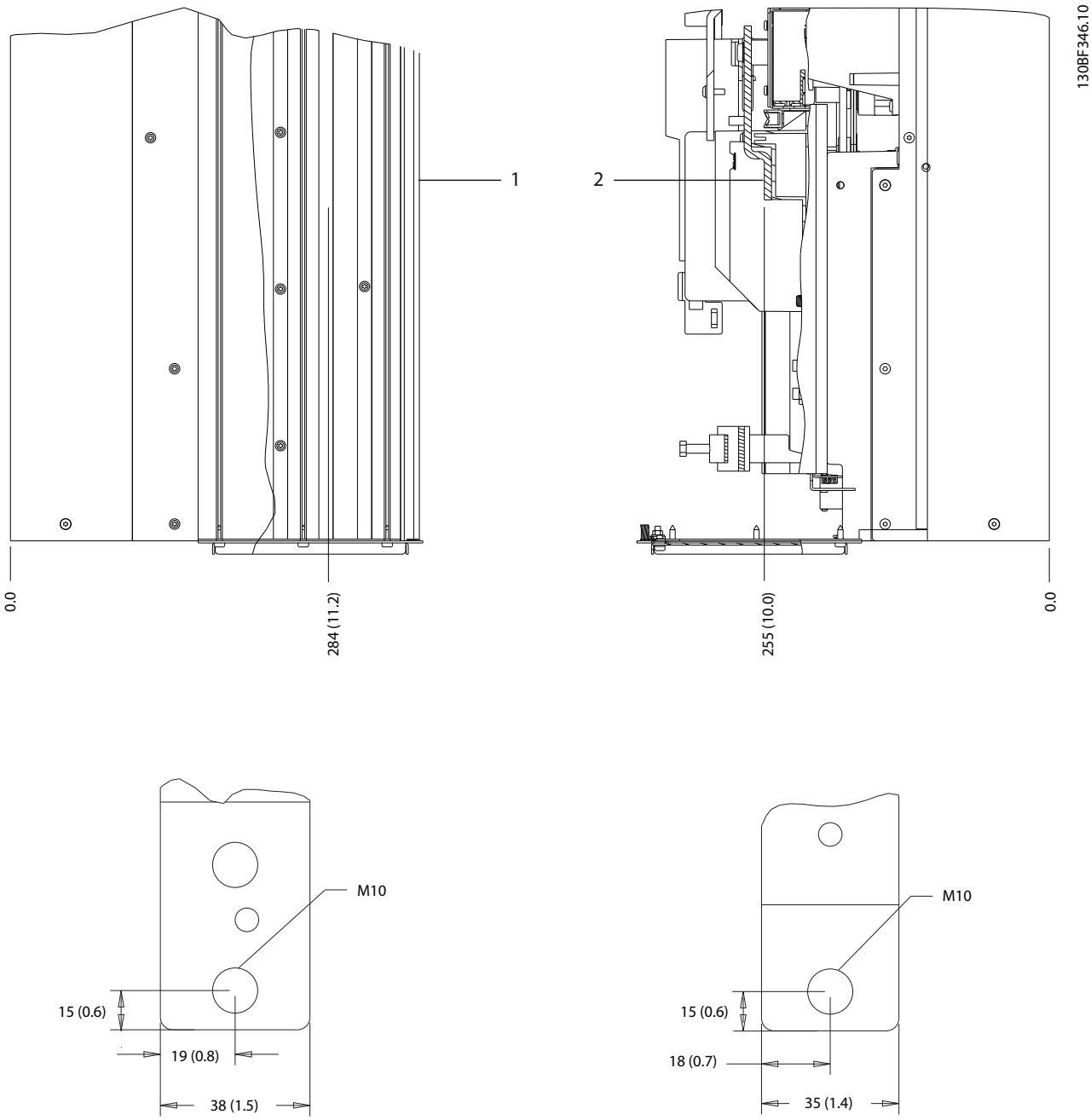
图 5.8 D1h 端子尺寸（侧视图）

5.8.2 D2h 端子尺寸



1	主电源端子	3	电机端子
2	接地端子	-	-

图 5.9 D2h 端子尺寸（正视图）

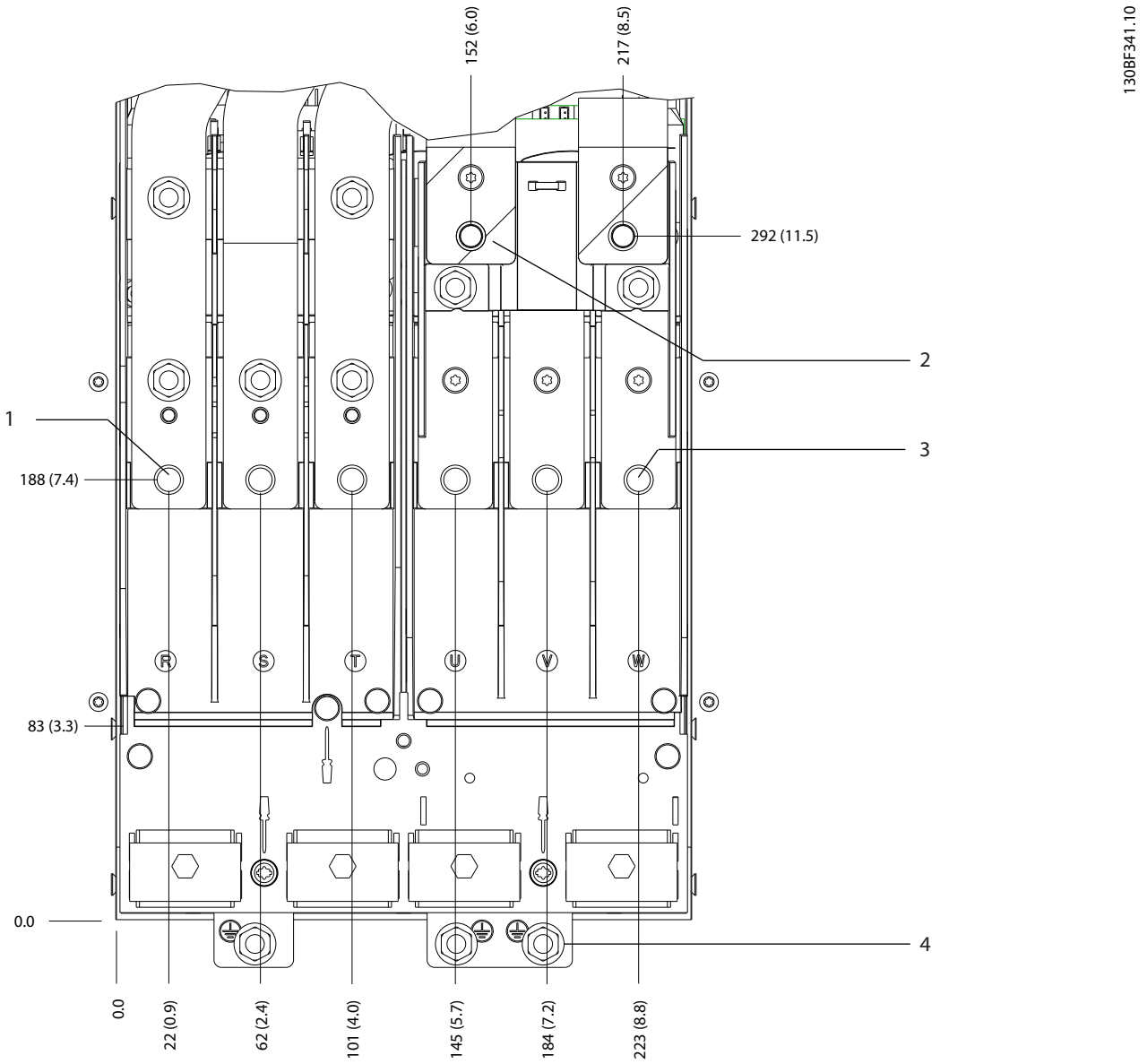


1	主电源端子	2	电机端子

图 5.10 D2h 端子尺寸（侧视图）

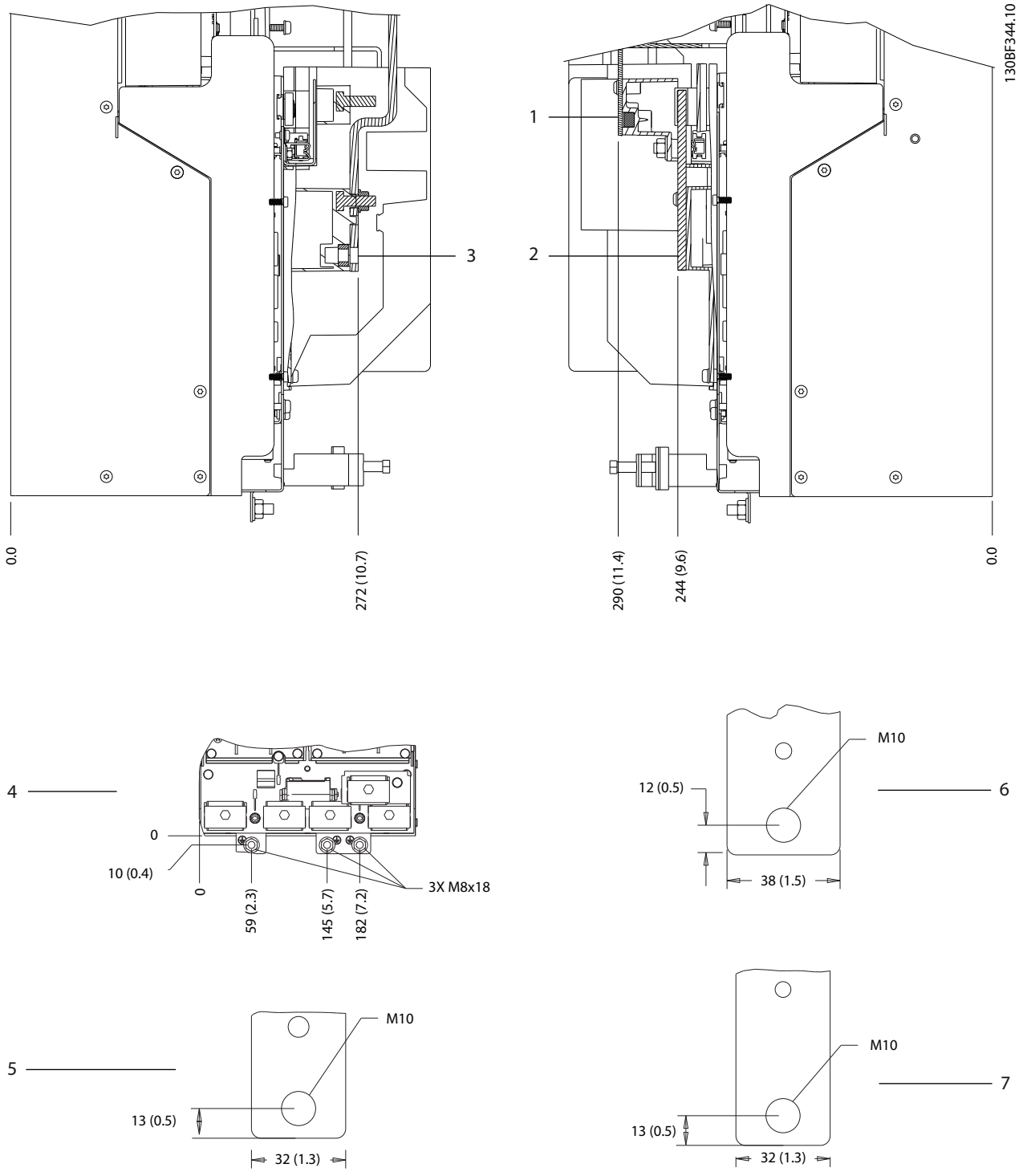
5

5.8.3 D3h 端子尺寸



1	主电源端子	3	电机端子
2	制动端子	4	接地端子

图 5.11 D3h 端子尺寸（正视图）

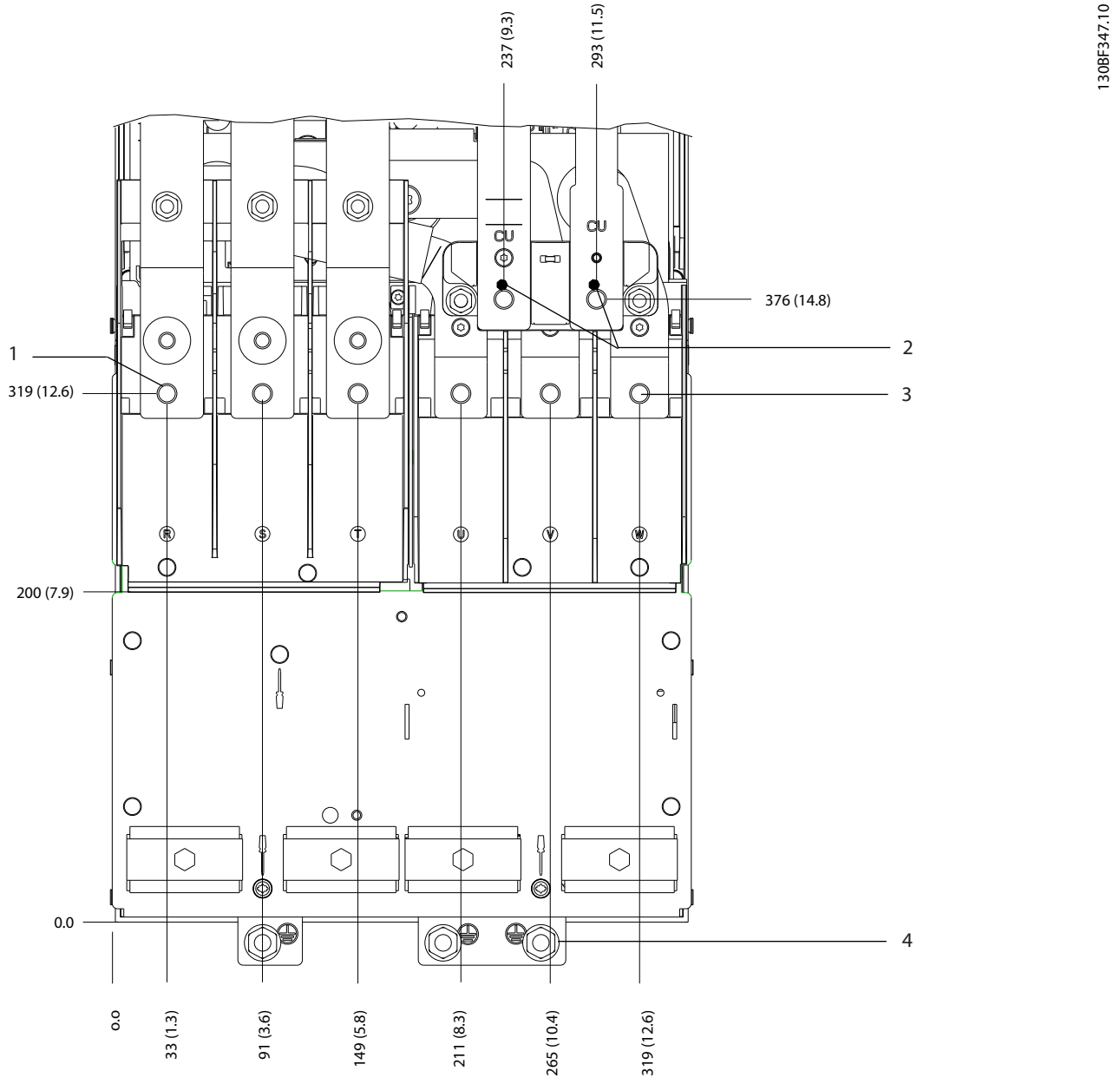


1 和 6	底部制动/再生端子	3 和 5	主电源端子
2 和 7	电机端子	4	接地端子

图 5.12 D3h 端子尺寸（侧视图）

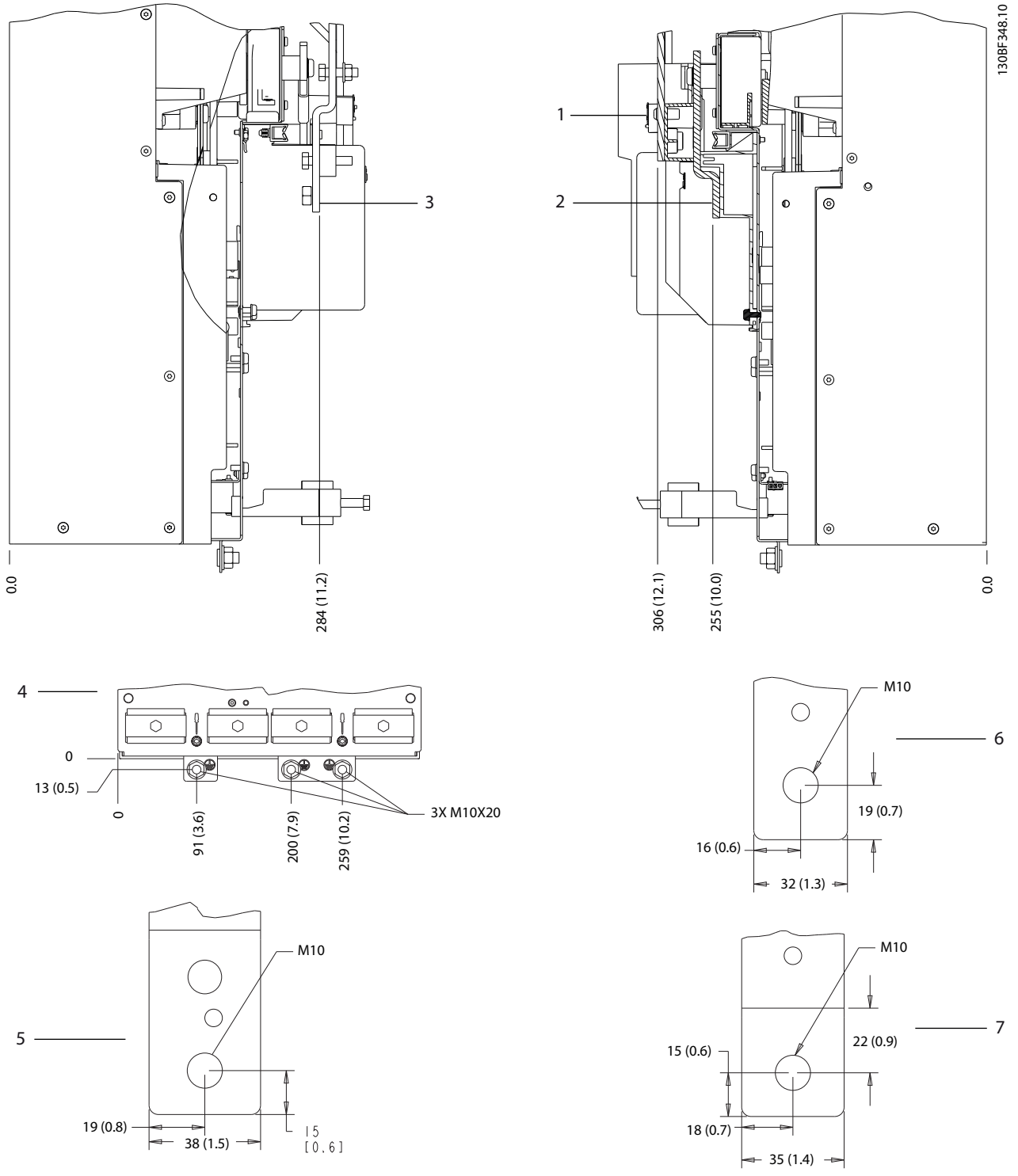
5

5.8.4 D4h 端子尺寸



1	主电源端子	3	电机端子
2	制动端子	4	接地端子

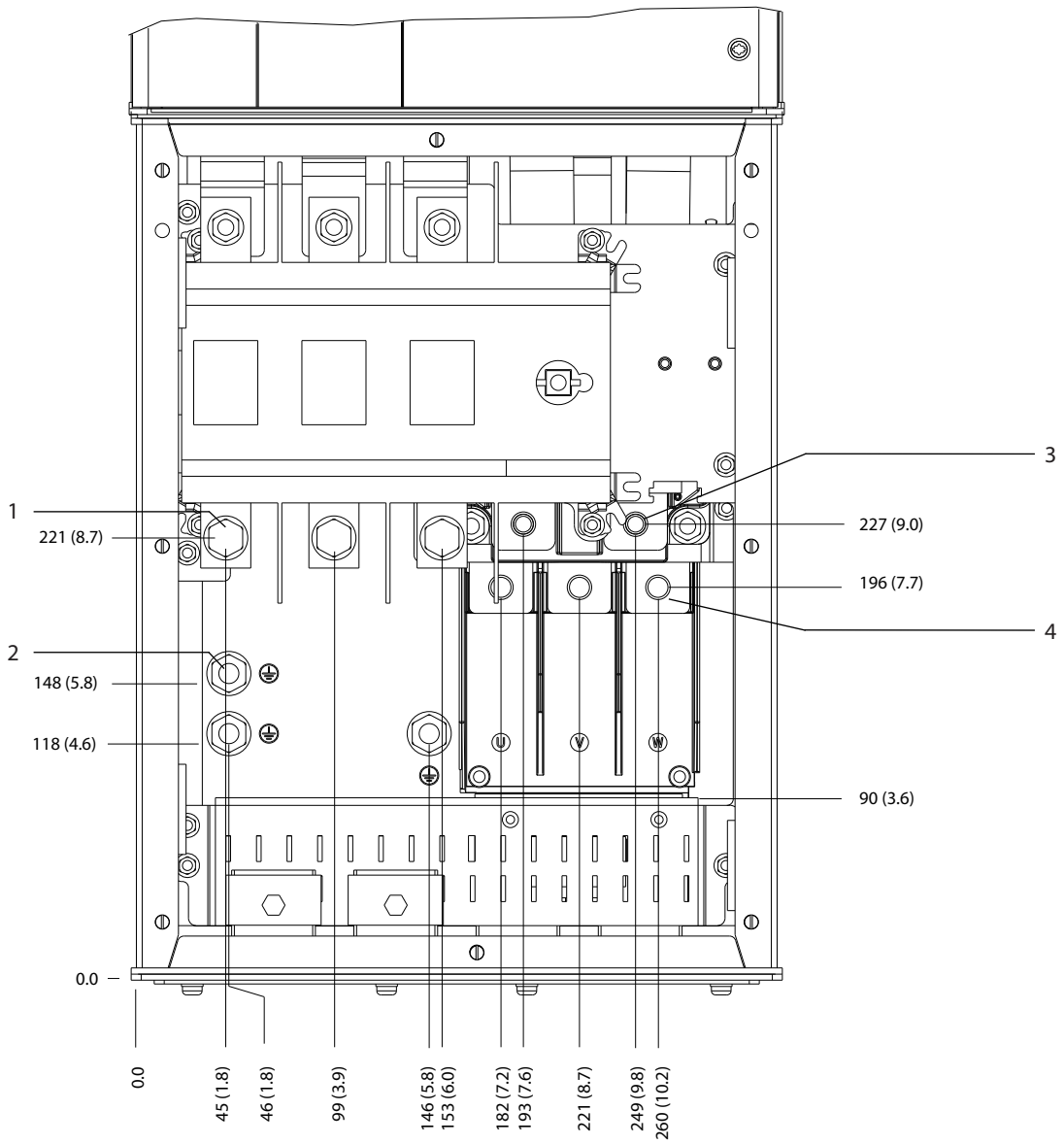
图 5.13 D4h 端子尺寸（正视图）



1 和 6	制动/再生端子	3 和 5	主电源端子
2 和 7	电机端子	4	接地端子

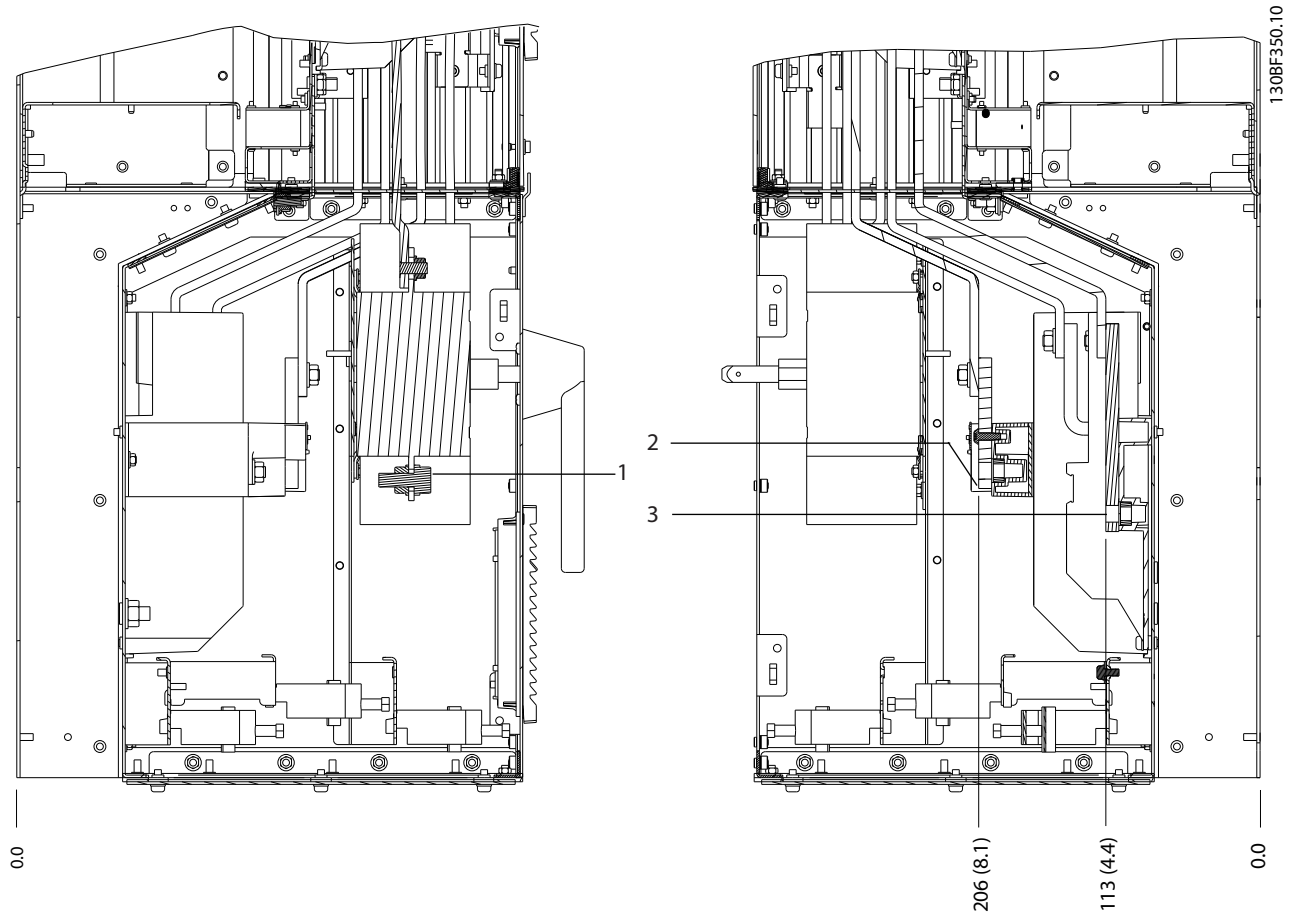
图 5.14 D4h 端子尺寸（侧视图）

5.8.5 D5h 端子尺寸



1	主电源端子	3	制动端子
2	接地端子	4	电机端子

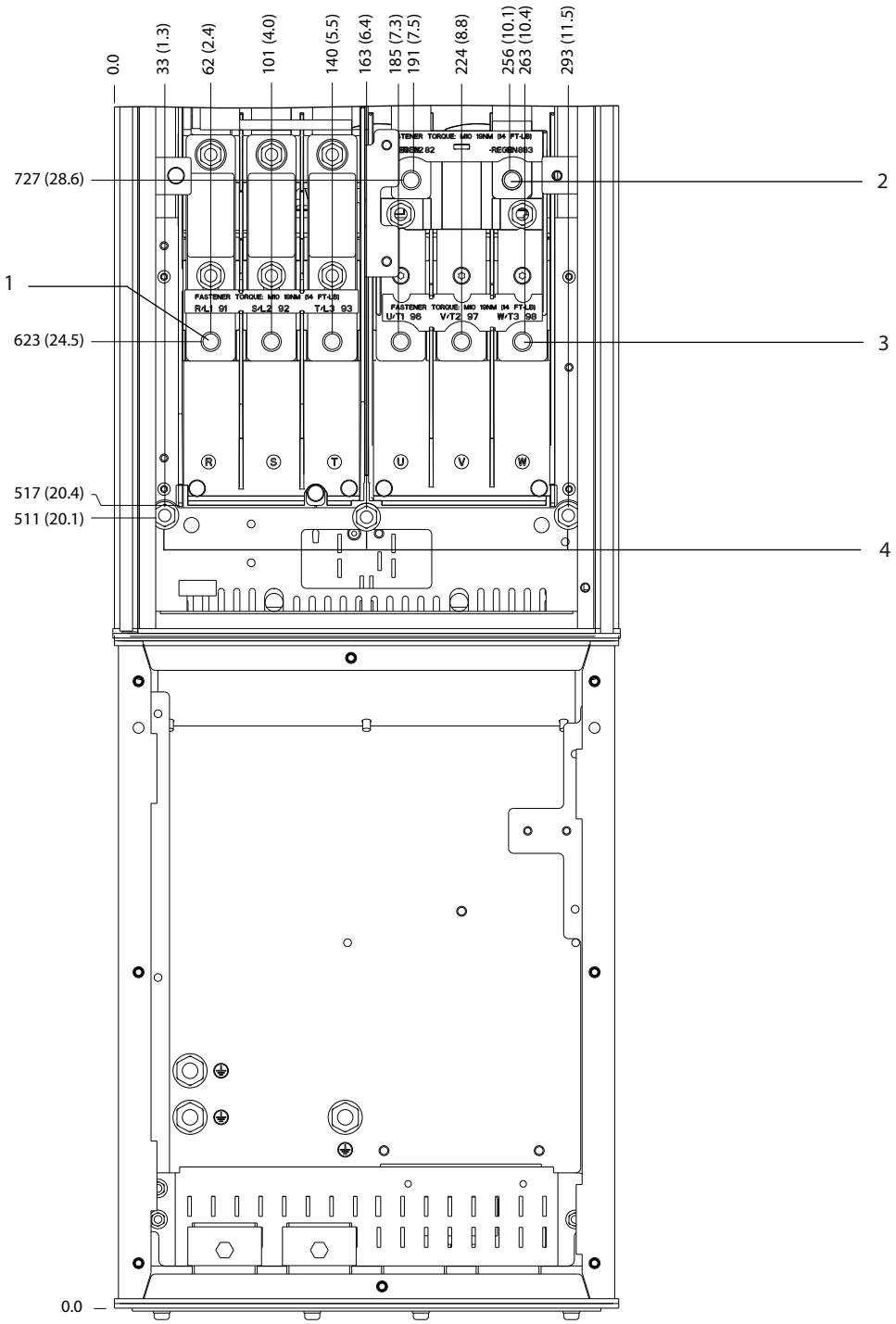
图 5.15 带隔离开关选件的 D5h 端子尺寸（正视图）



1	主电源端子	3	电机端子
2	制动端子	-	-

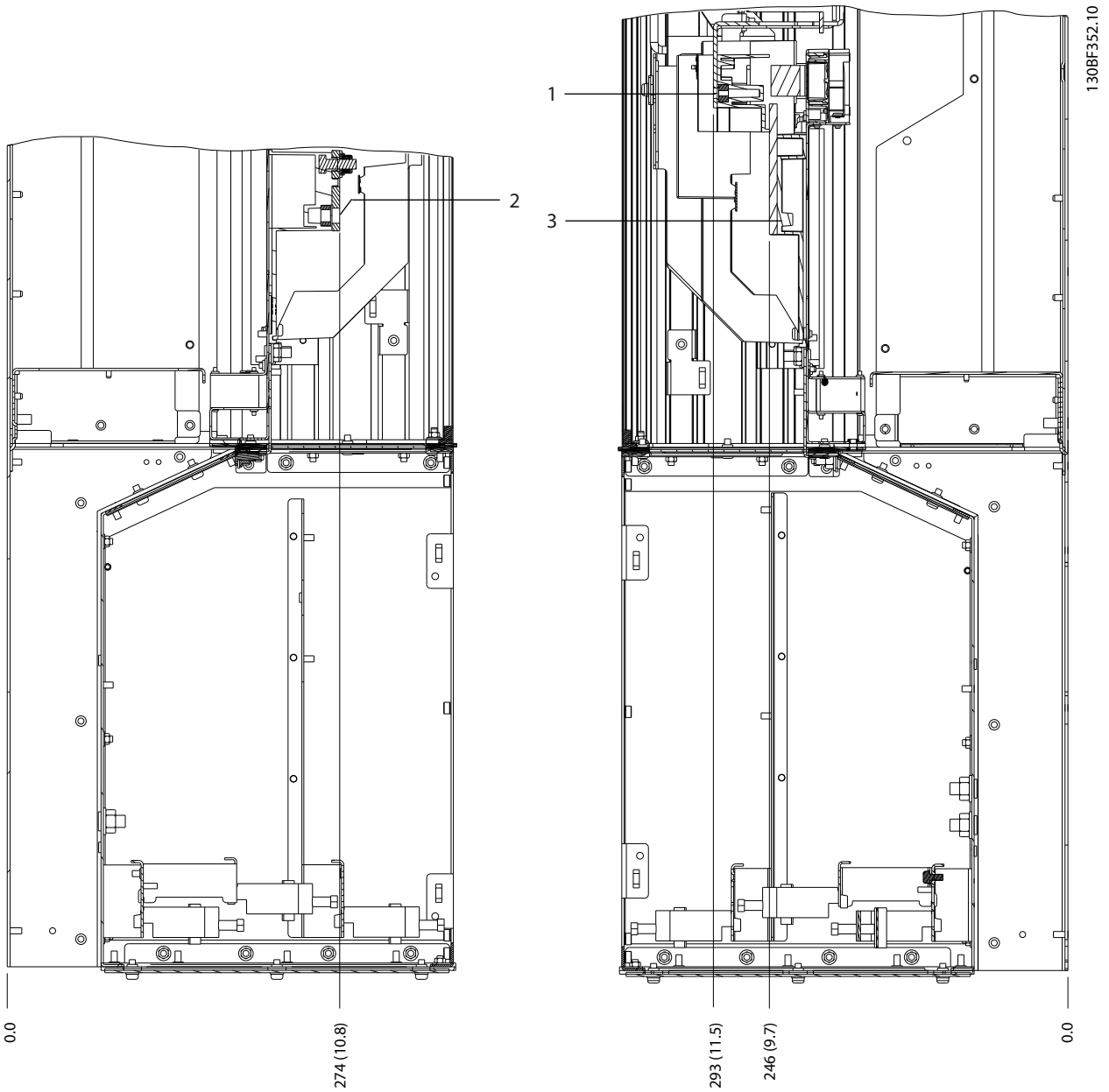
图 5.16 带隔离开关选件的 D5h 端子尺寸（侧视图）

5



1	主电源端子	3	电机端子
2	制动端子	4	接地端子

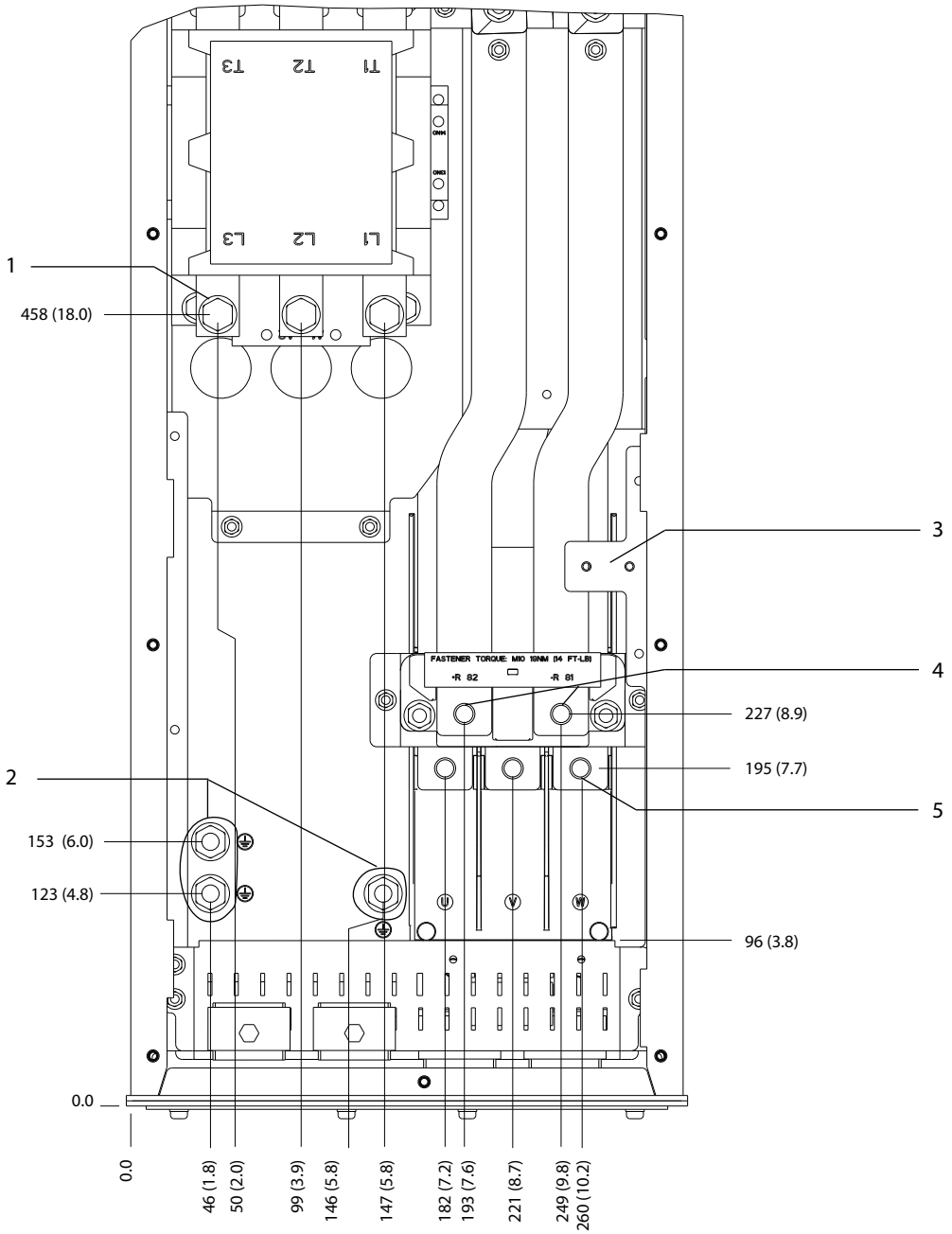
图 5.17 带制动器选件的 D5h 端子尺寸（正视图）



1	制动端子	3	电机端子
2	主电源端子	-	-

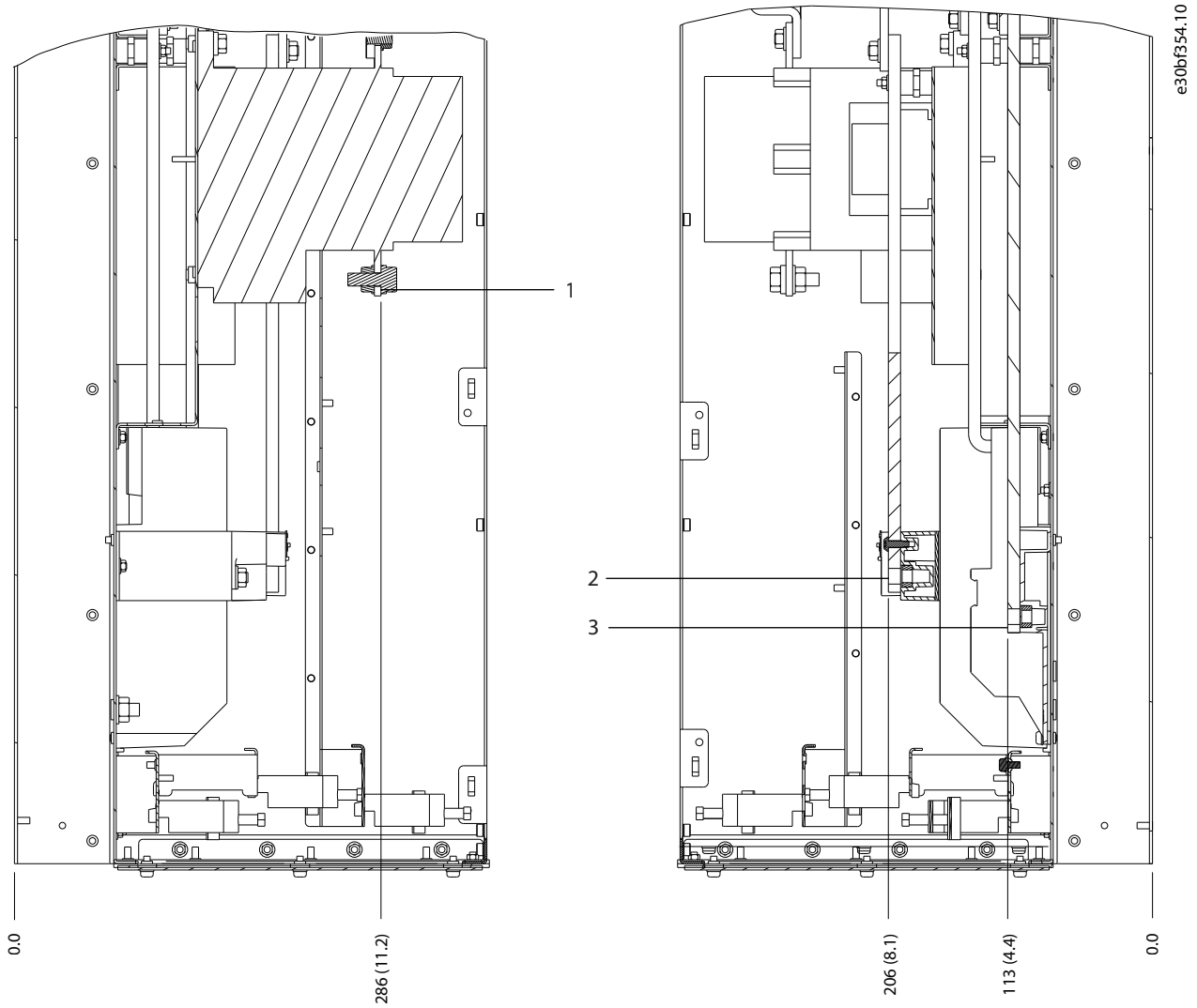
图 5.18 带制动器选件的 D5h 端子尺寸（侧视图）

5.8.6 D6h 端子尺寸



1	主电源端子	4	制动端子
2	接地端子	5	电机端子
3	接触器 TB6 端子盒	–	–

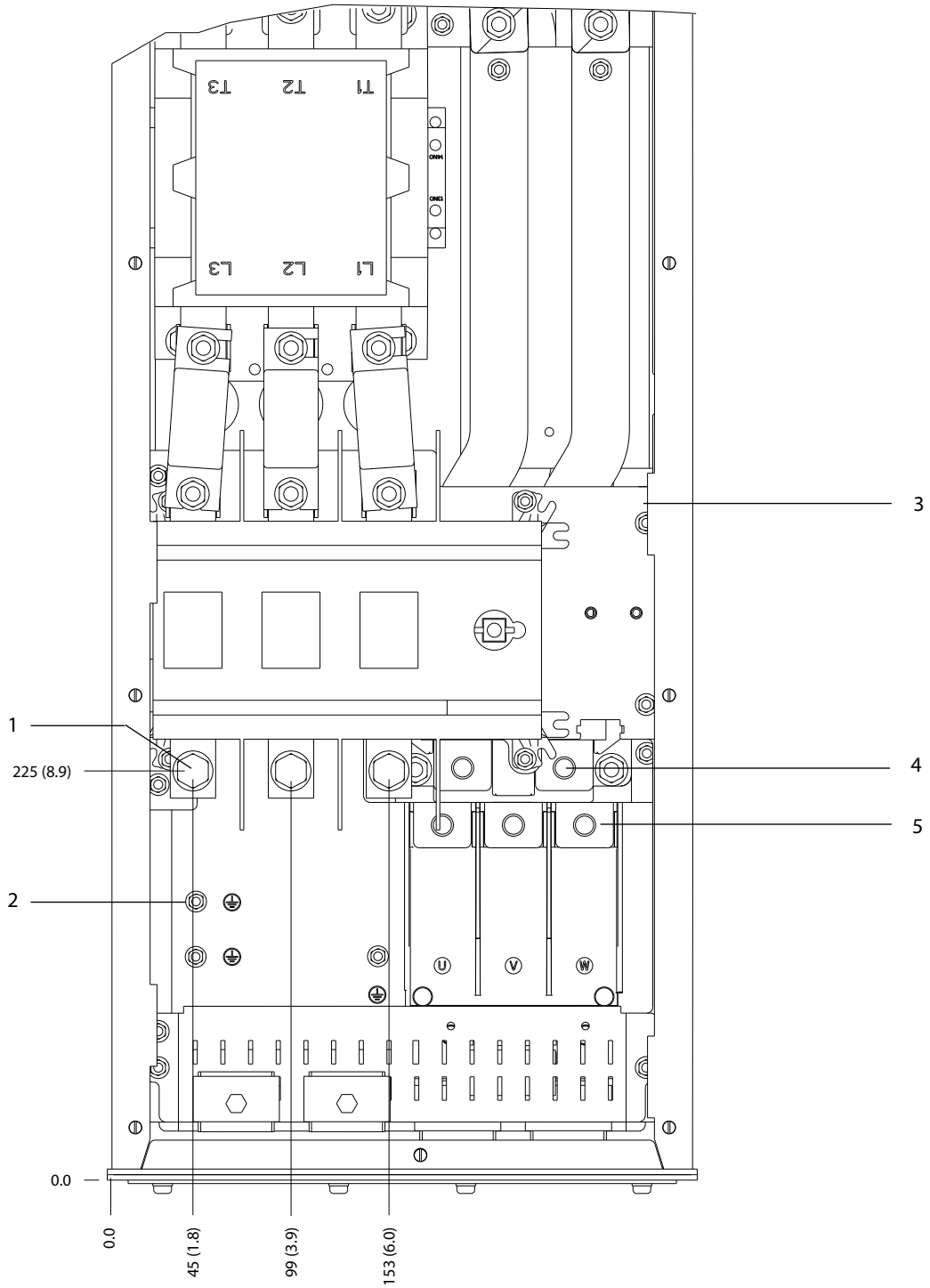
图 5.19 带接触器选件的 D6h 端子尺寸（正视图）



1	主电源端子	3	电机端子
2	制动端子	-	-

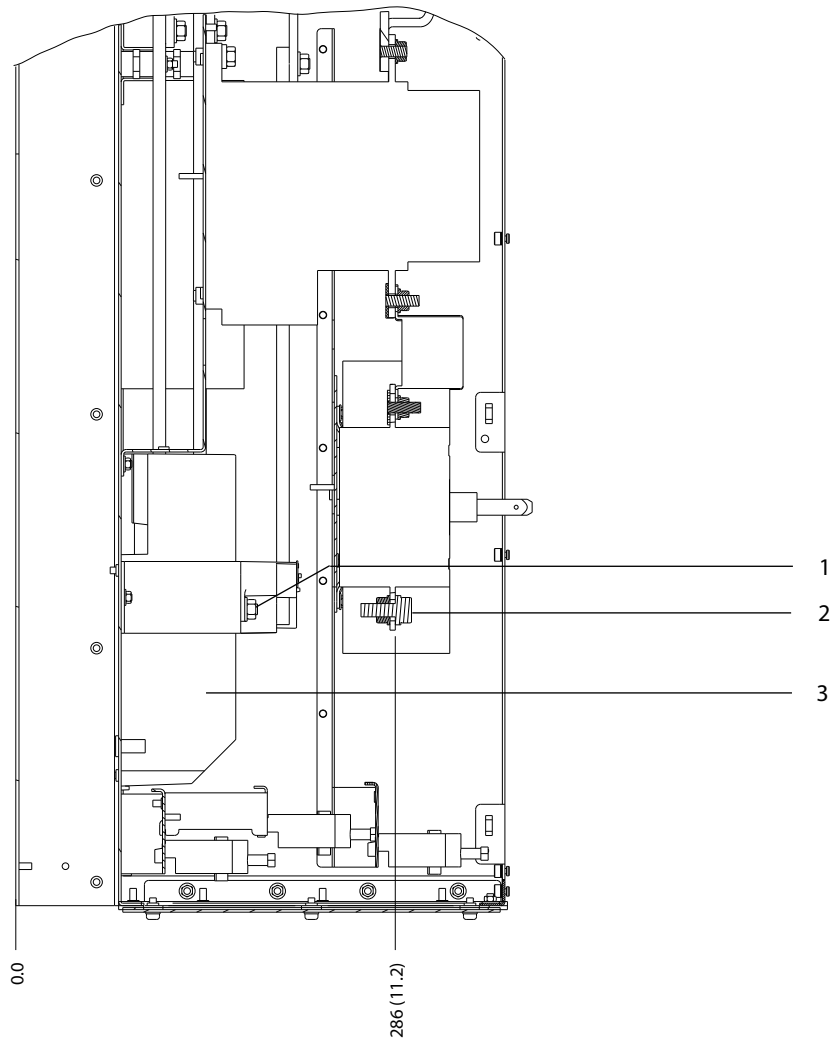
图 5.20 带接触器选件的 D6h 端子尺寸（侧视图）

5



1	主电源端子	4	制动端子
2	接地端子	5	电机端子
3	接触器 TB6 端子盒	-	-

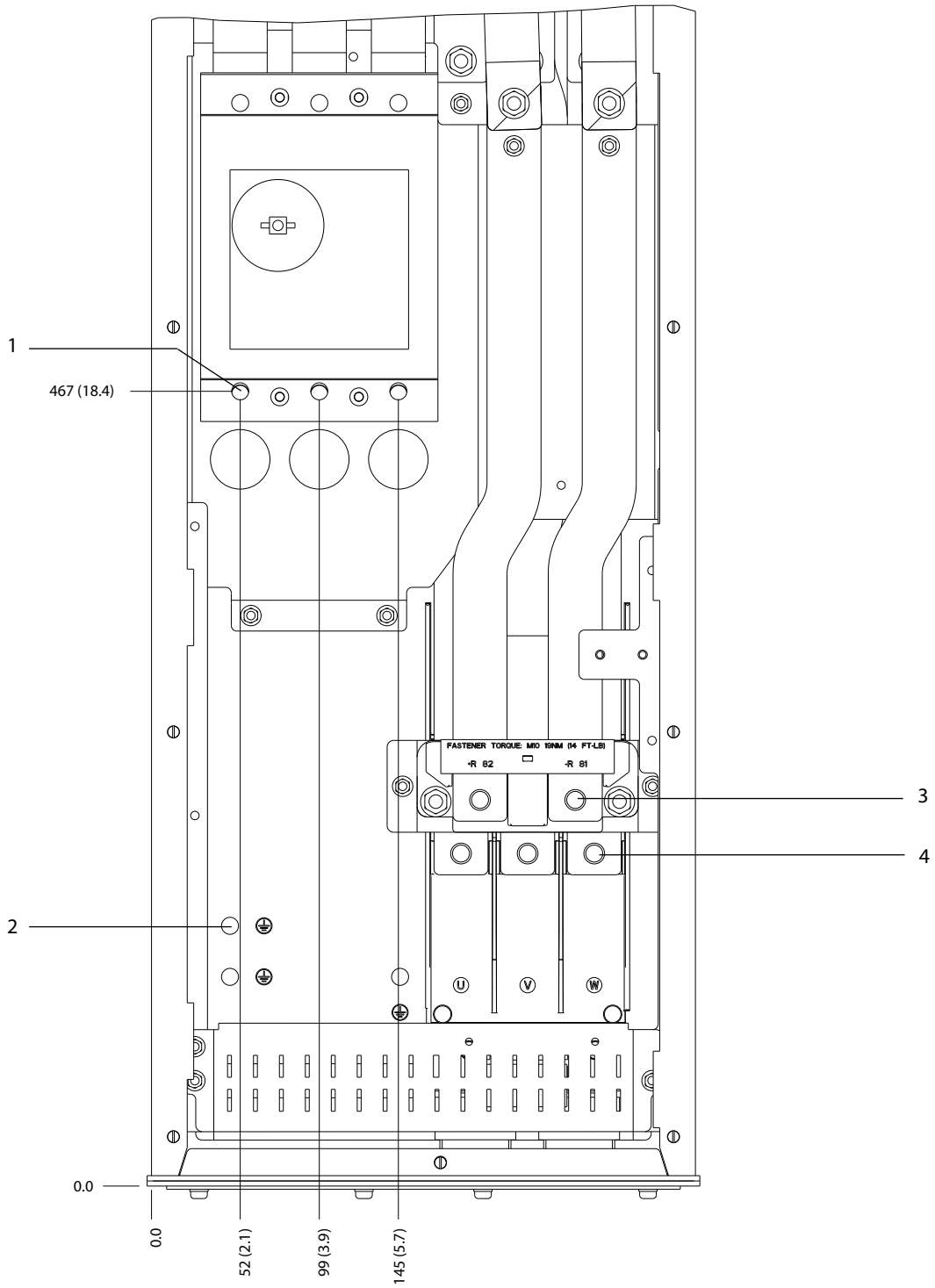
图 5.21 带接触器和隔离开关选件的 D6h 端子尺寸（正视图）



1	制动端子	3	电机端子
2	主电源端子	-	-

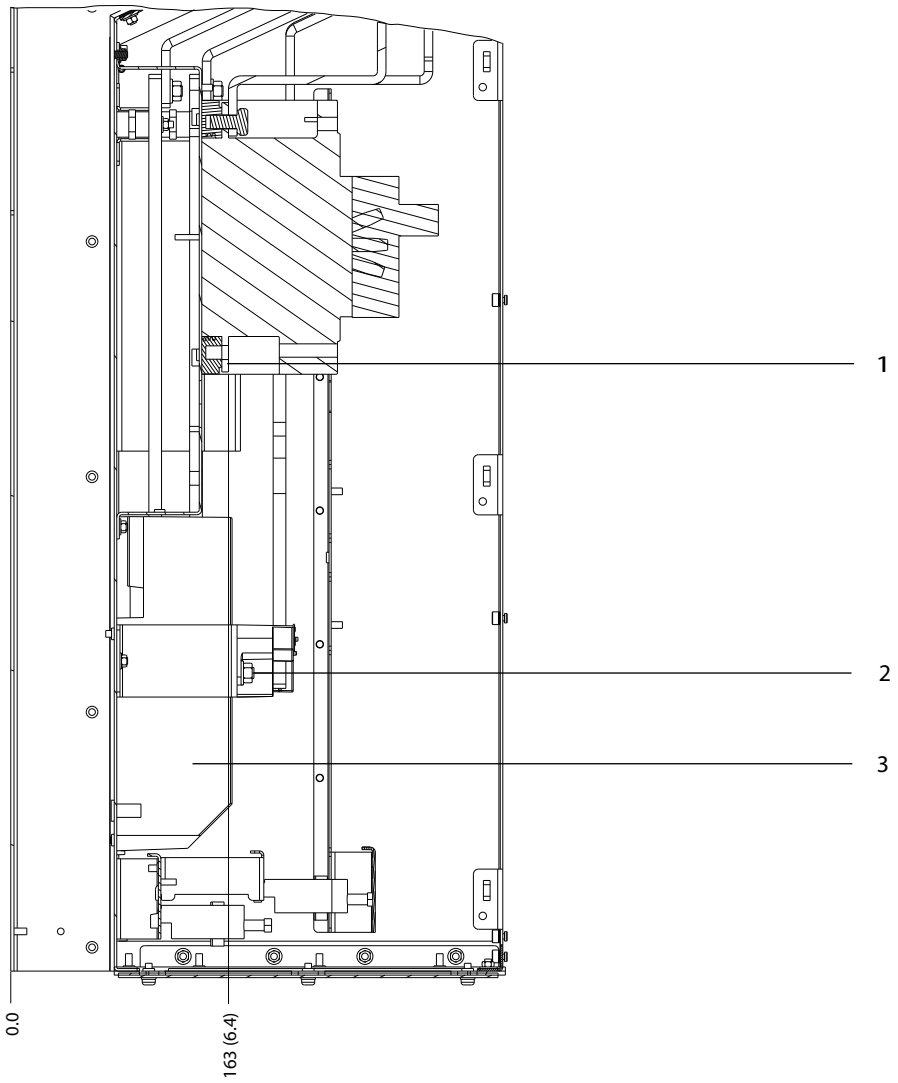
图 5.22 带接触器和隔离开关选件的 D6h 端子尺寸（侧视图）

5



1	主电源端子	3	制动端子
2	接地端子	4	电机端子

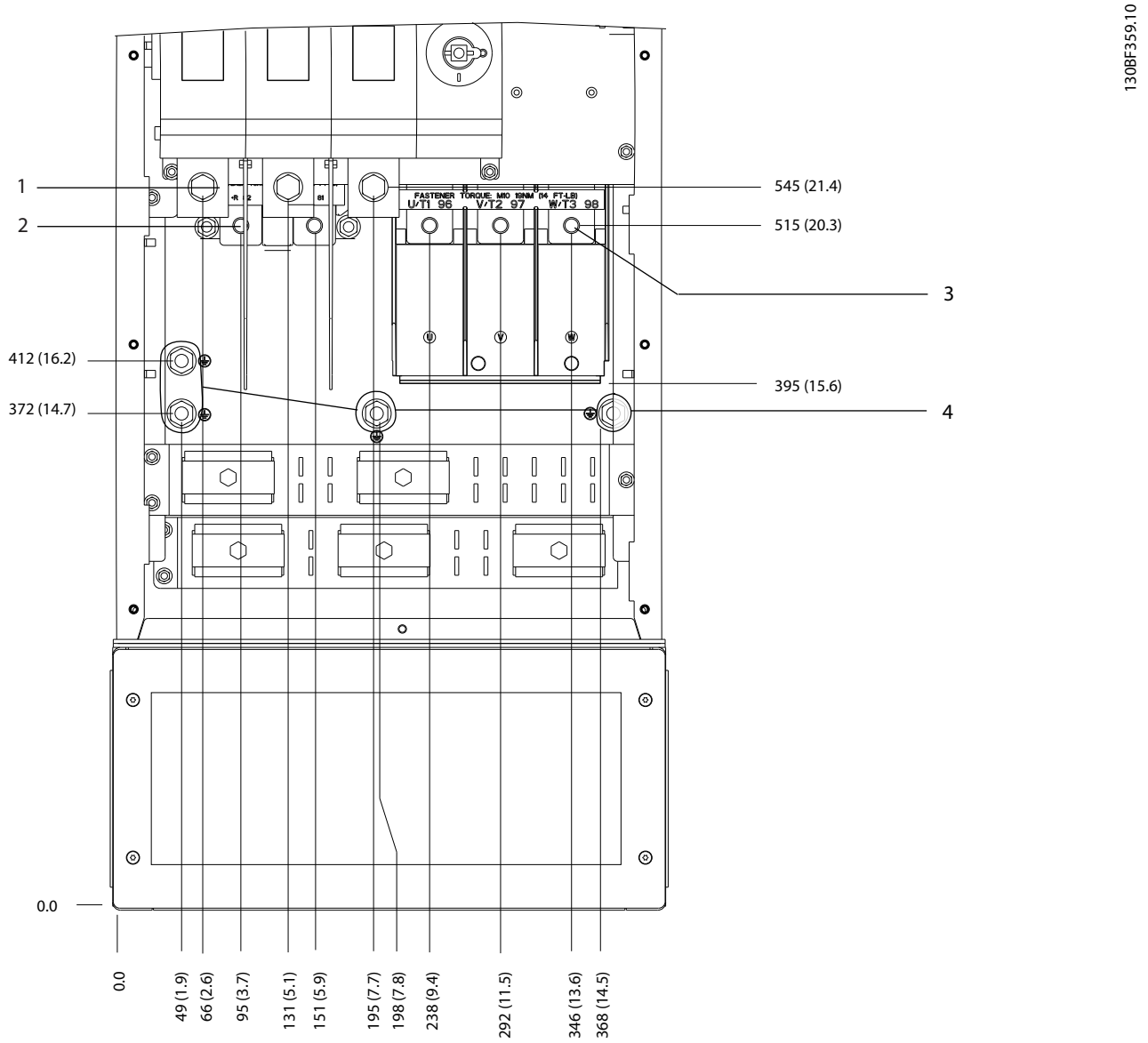
图 5.23 带断路器选件的 D6h 端子尺寸（正视图）



1	主电源端子	3	电机端子
2	制动端子	-	-

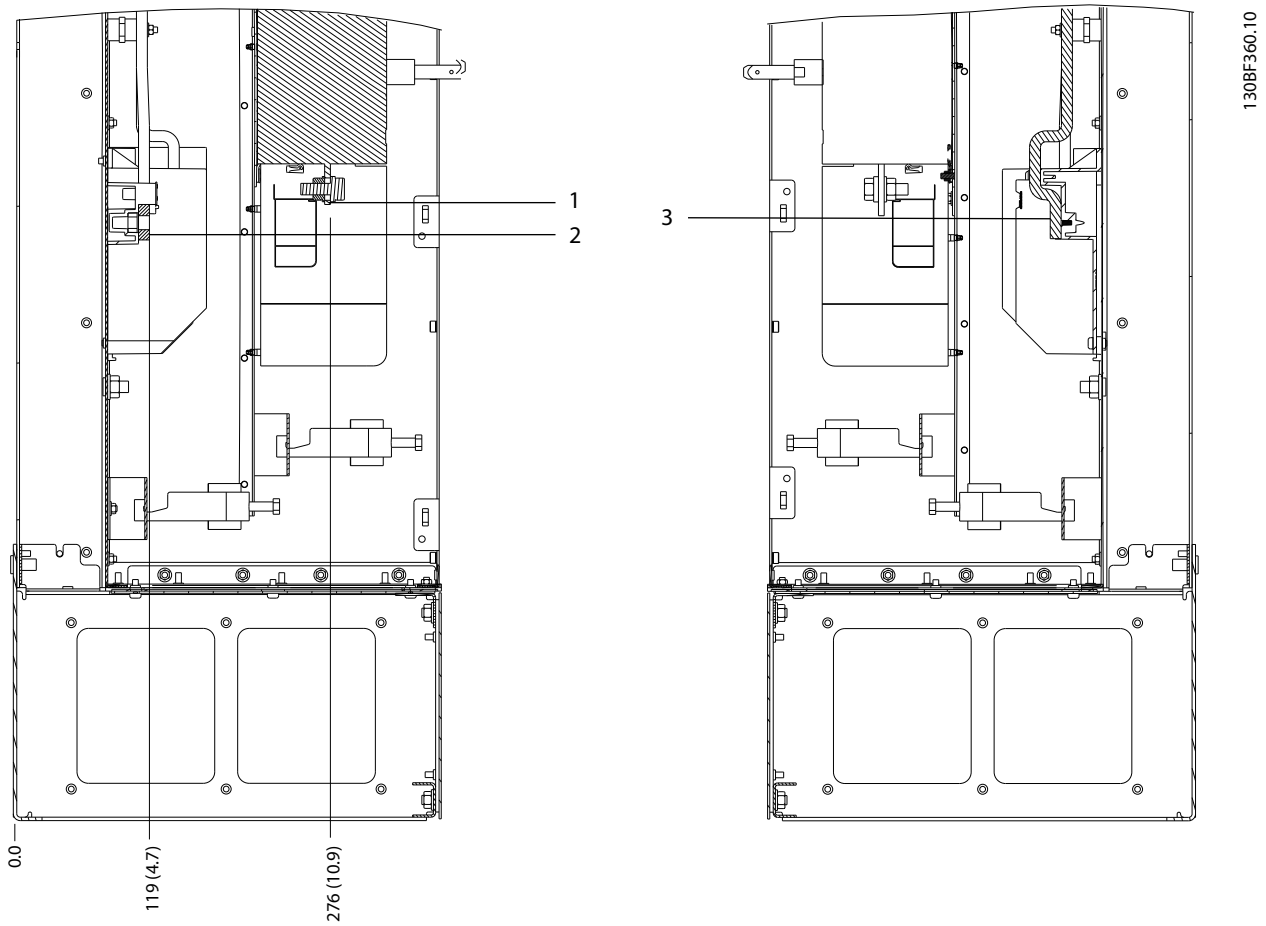
图 5.24 带断路器选件的 D6h 端子尺寸（侧视图）

5.8.7 D7h 端子尺寸



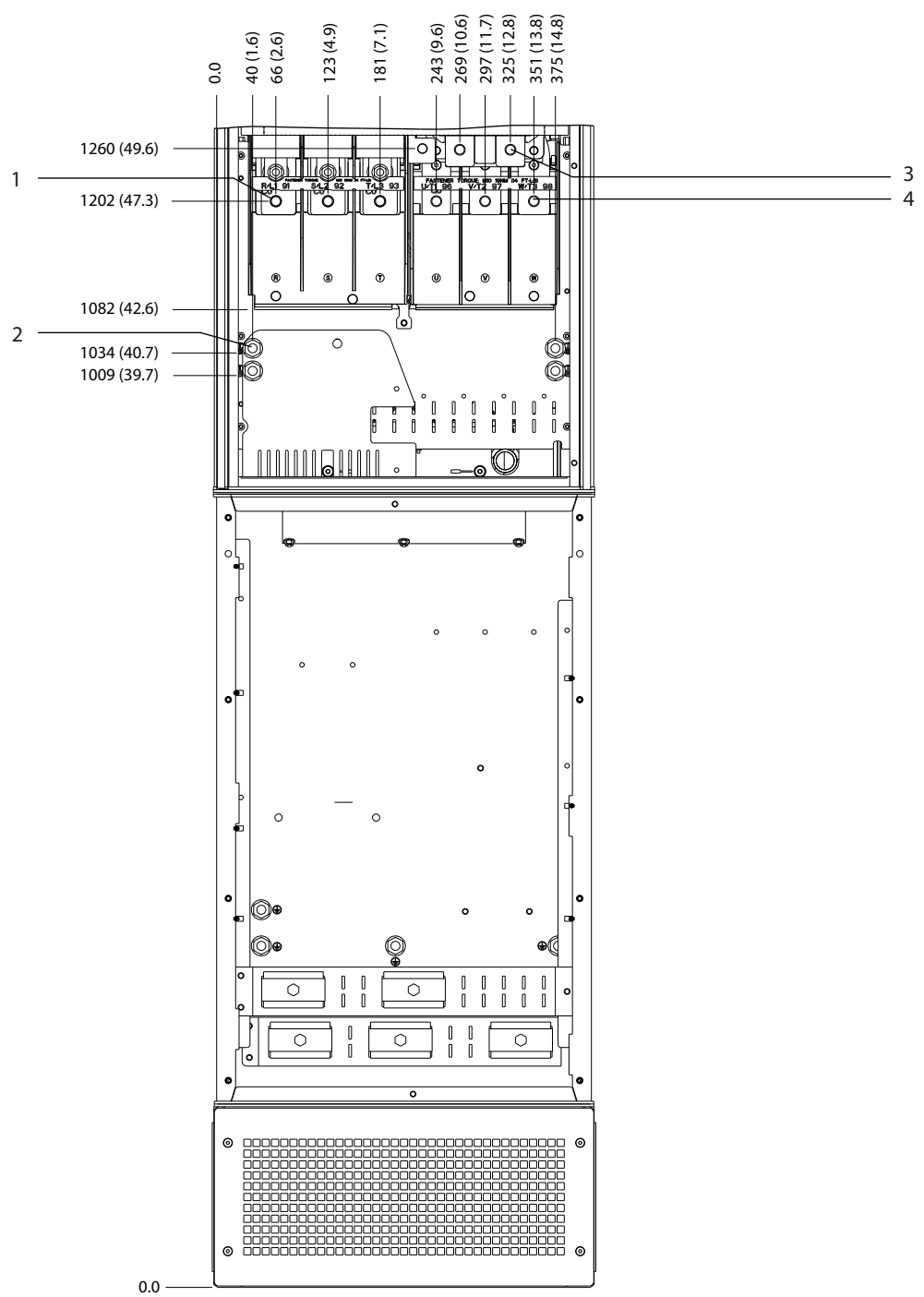
1	主电源端子	3	电机端子
2	制动端子	4	接地端子

图 5.25 带隔离开关选件的 D7h 端子尺寸（正视图）



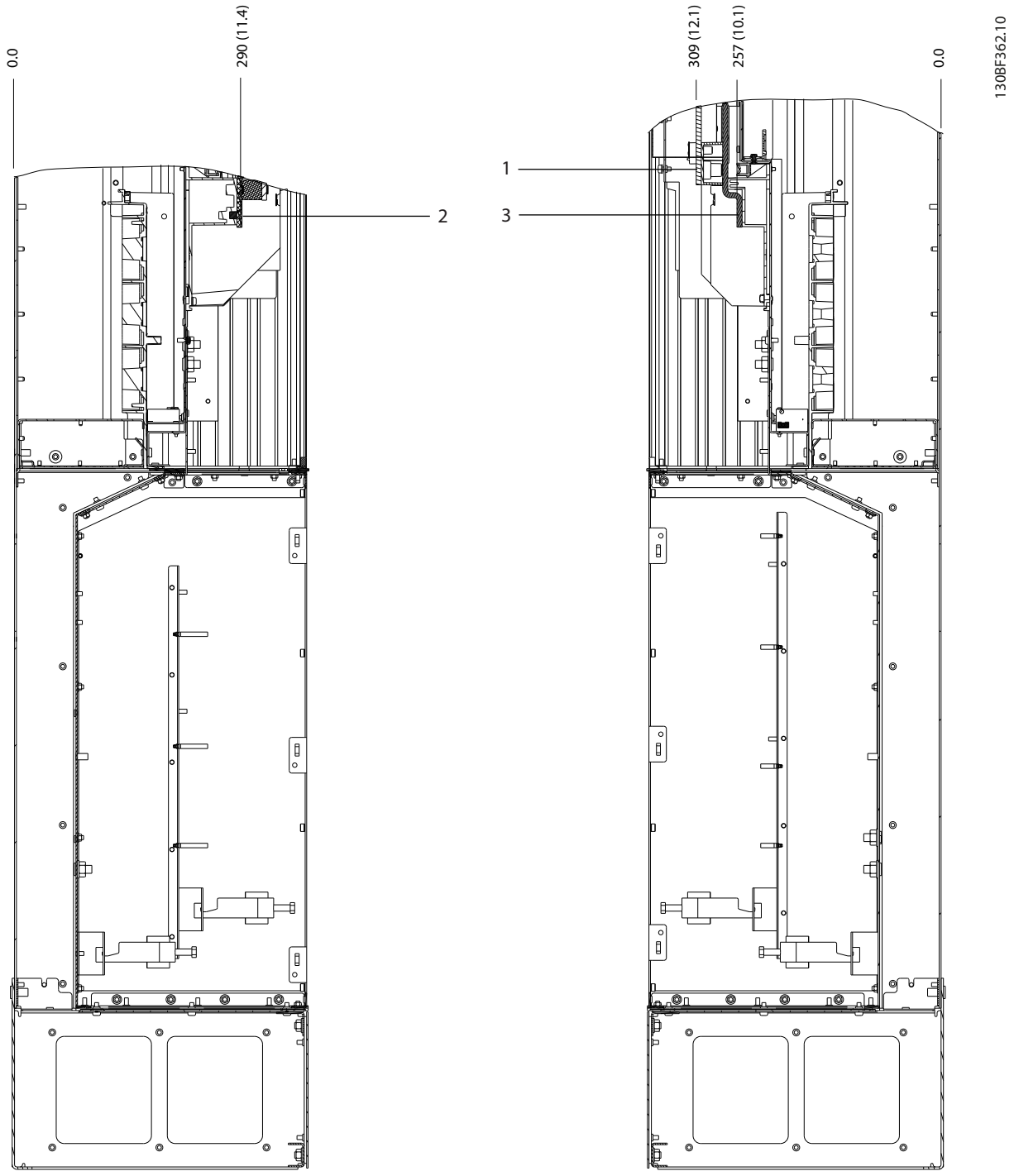
1	主电源端子	3	电机端子
2	制动端子	-	-

图 5.26 带隔离开关选件的 D7h 端子尺寸（侧视图）



1	主电源端子	3	制动端子
2	接地端子	4	电机端子

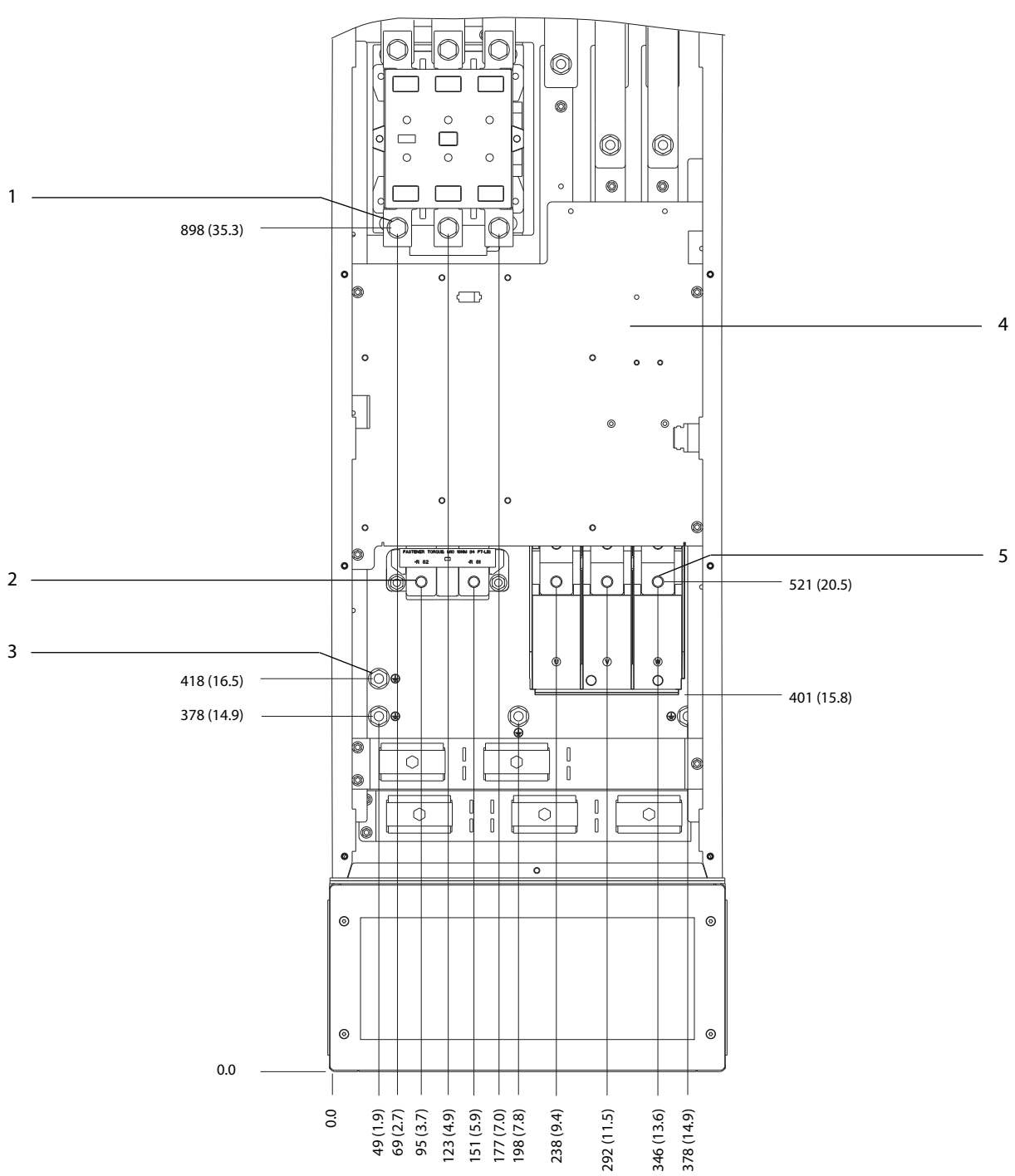
图 5.27 带制动器选件的 D7h 端子尺寸（正视图）



1	制动端子	3	电机端子
2	主电源端子	-	-

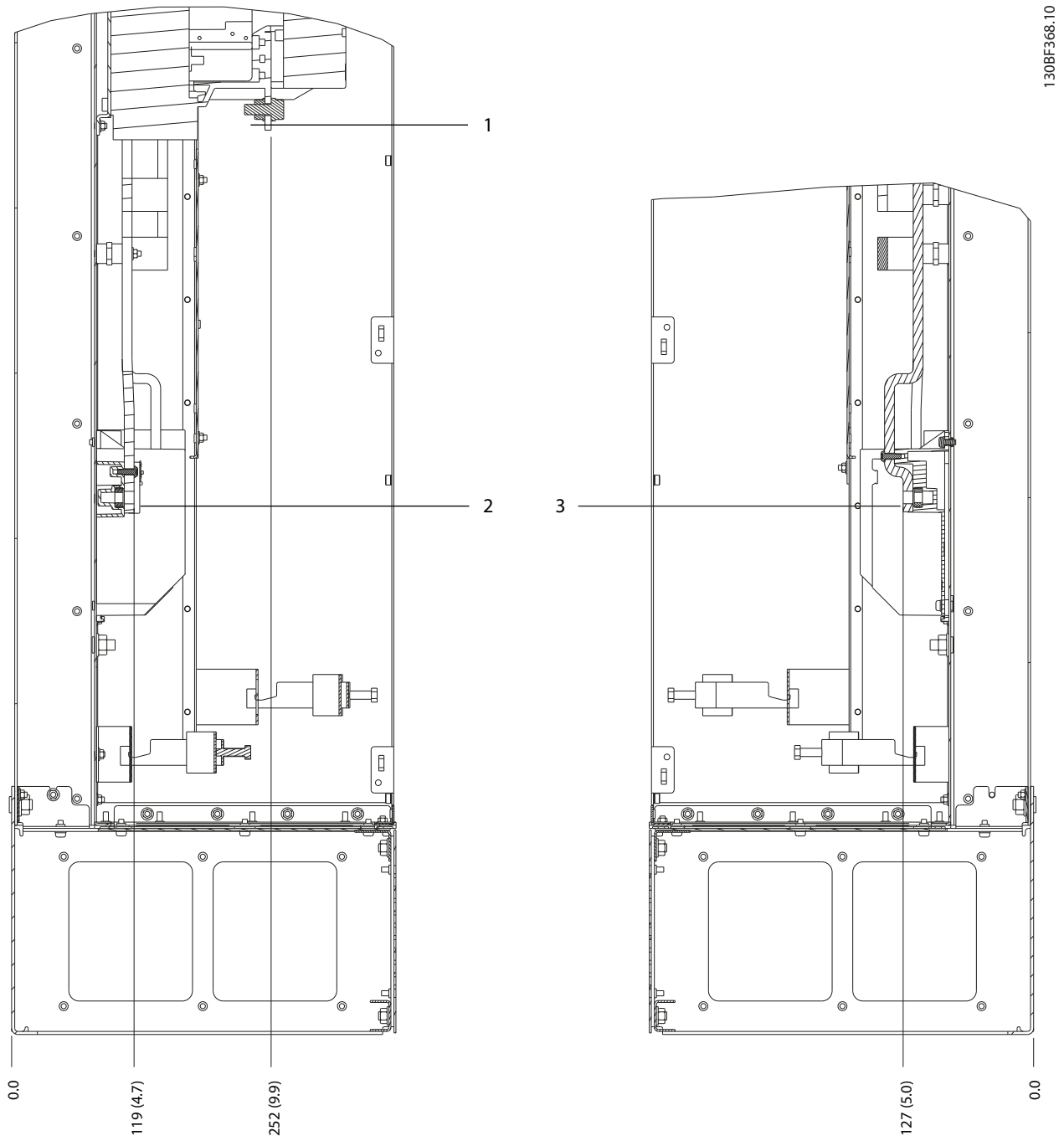
图 5.28 带制动器选件的 D7h 端子尺寸（侧视图）

5.8.8 D8h 端子尺寸



1	主电源端子	4	接触器 TB6 端子盒
2	制动端子	5	电机端子
3	接地端子	-	-

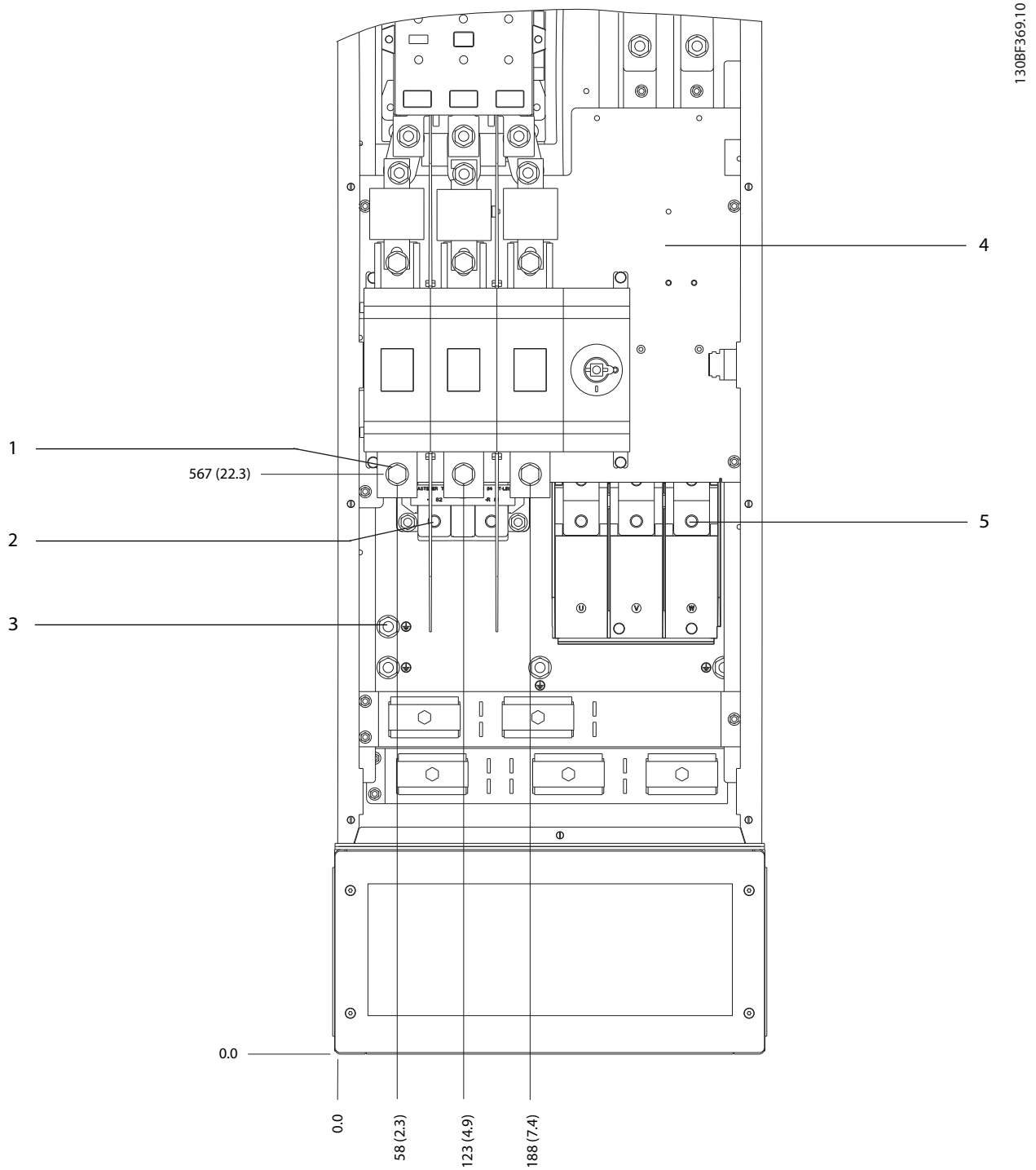
图 5.29 配备接触器选件的 D8h 端子尺寸（正视图）



1	主电源端子	3	电机端子
2	制动端子	-	-

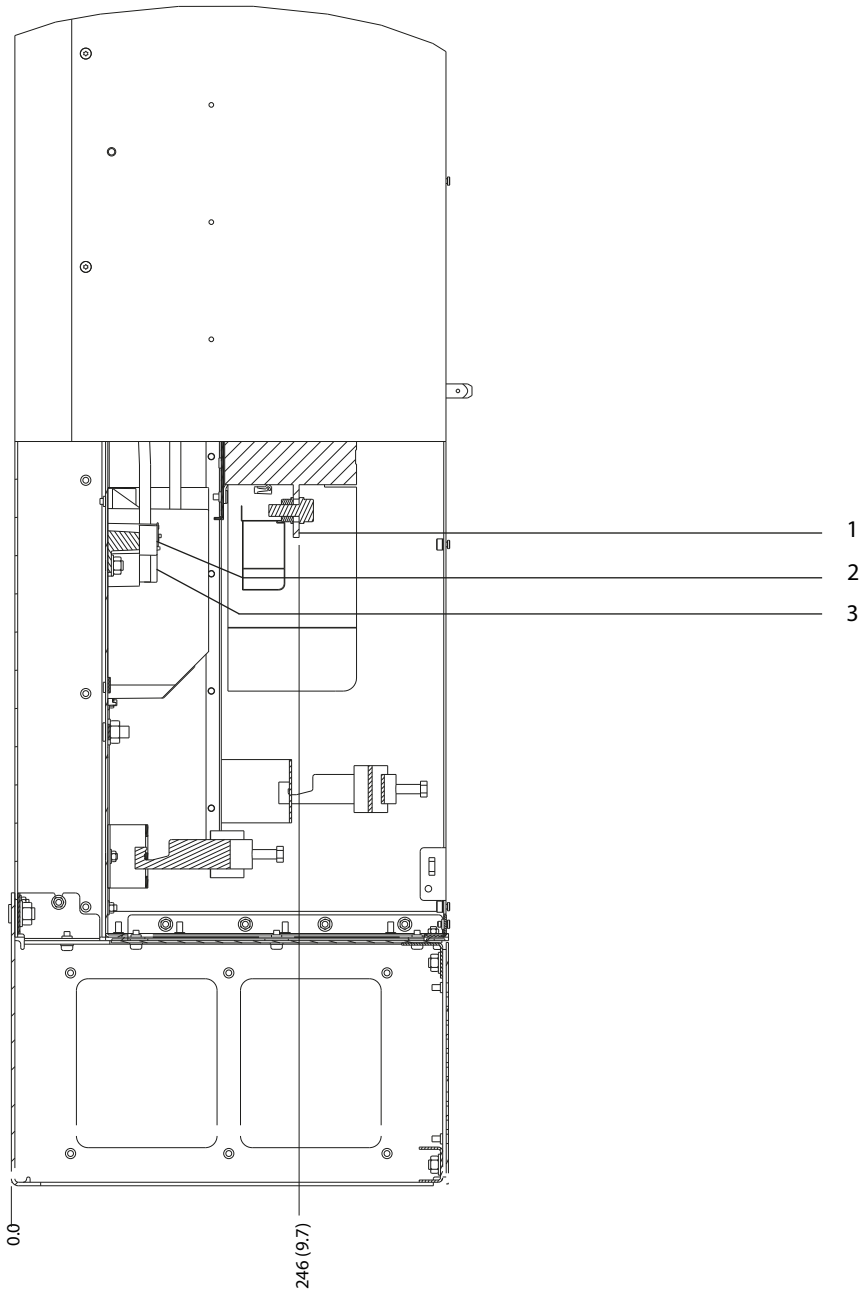
图 5.30 配备接触器选件的 D8h 端子尺寸（侧视图）

5



1	主电源端子	4	接触器 TB6 端子盒
2	制动端子	5	电机端子
3	接地端子	-	-

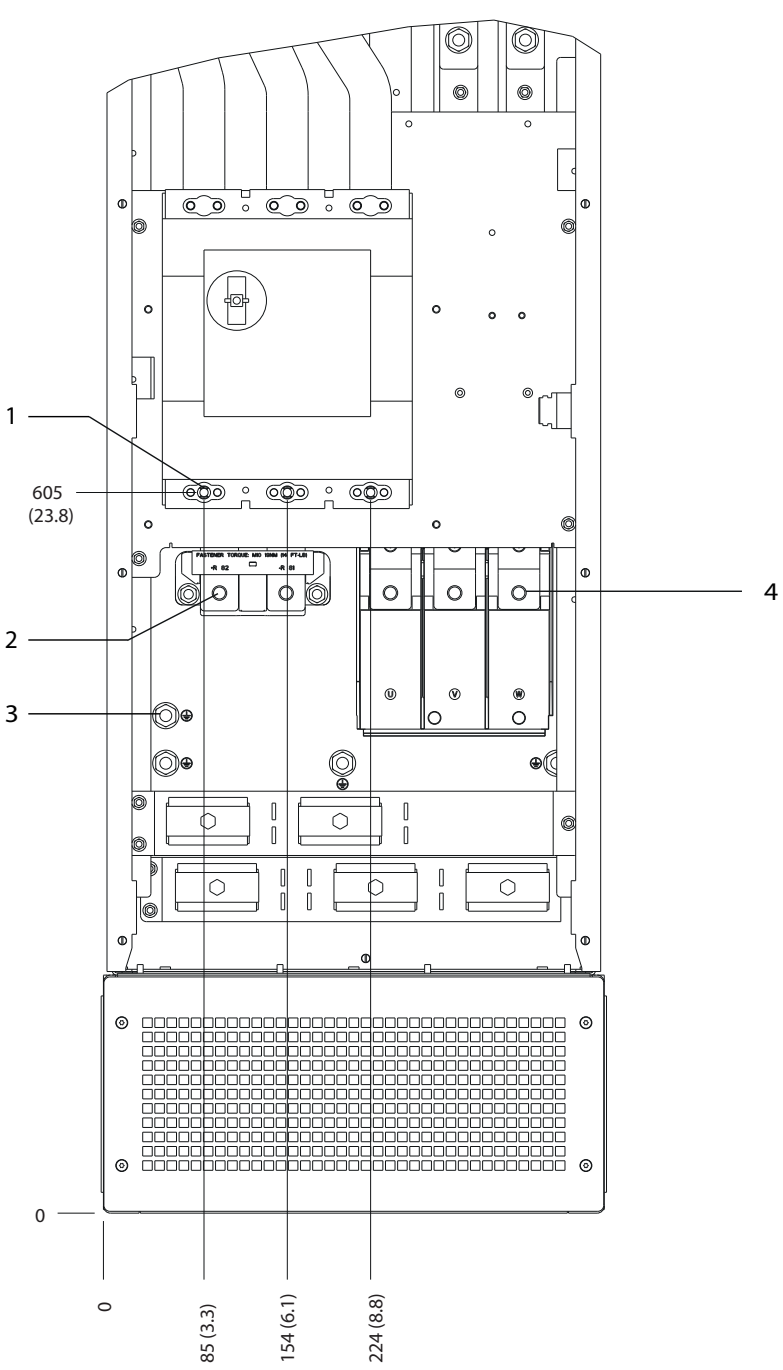
图 5.31 配备接触器和切断器选件的 D8h 端子尺寸（正视图）



1	主电源端子	3	电机端子
2	制动端子	-	-

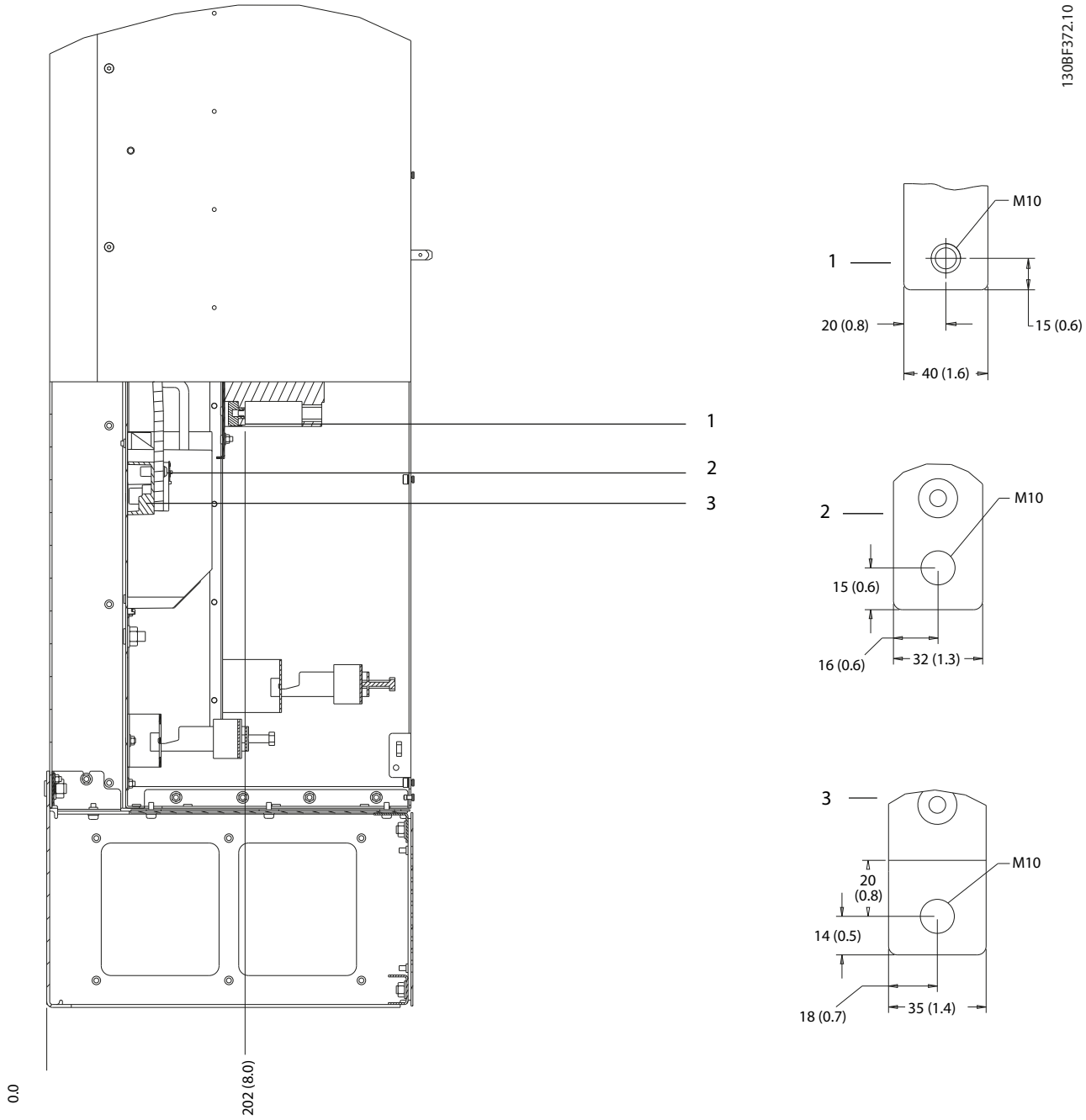
图 5.32 配备接触器和切断器选件的 D8h 端子尺寸（侧视图）

5



1	主电源端子	3	接地端子
2	制动端子	4	电机端子

图 5.33 配备断路器选件的 D8h 端子尺寸（正视图）



1	主电源端子	3	电机端子
2	制动端子	-	-

图 5.34 配备断路器选件的 D8h 端子尺寸（正视图）

5.9 控制线路

所有用于连接控制电缆的端子都位于 LCP 下的变频器内。要对这些控制端子进行操作，请打开门 (D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h) 或拆下前面板 (D3h/D4h)。

5.9.1 控制电缆的布线

- 将控制线路与变频器中的高功率组件隔离开来。
- 布置好所有控制电缆后进行固定。
- 连接屏蔽层，以确保最理想的抗电气干扰能力。
- 当变频器连接到一个热敏电阻时，确保该热敏电阻器控制线路受到屏蔽且采取加强绝缘/双重绝缘。建议使用 24 V 直流供电电压。

现场总线连接

请根据控制卡上的相关选件来进行连接。有关更多详细信息，请参阅相关的现场总线手册。必须固定电缆并与设备内的其他控制线缆一起布置。

5.9.2 控制端子类型

图 5.35 所示为可拆卸的变频器连接器。*表 5.1 - 表 5.3* 中对端子功能及其默认设置进行了总结。

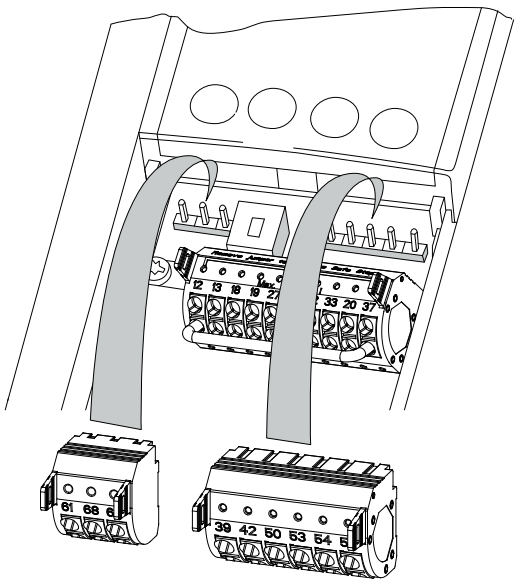
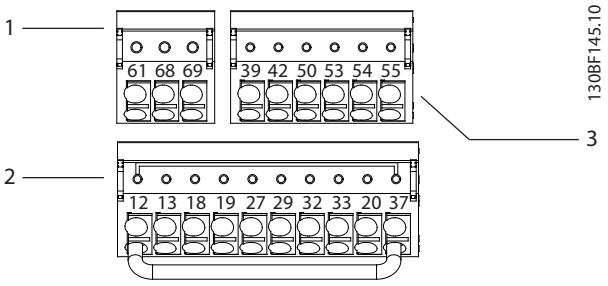


图 5.35 控制端子位置



1	串行通讯端子
2	数字输入/输出端子
3	模拟输入/输出端子

图 5.36 连接器上的的端子号

端子	参数	默认设置	说明
61	-	-	用于电缆屏蔽层的集成 RC 滤波器。仅应在纠正 EMC 问题时才将其连接到屏蔽层。
68 (+)	*参数组 8-3* 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 5.40*。
69 (-)	*参数组 8-3* FC 端口设置*	-	

表 5.1 串行通讯端子说明

数字输入/输出端子			
端子	参数	默认设置	说明
12, 13	-	+24 V 直流	24 V 直流供电电压，用于数字输入和外部传感器。所有 24 V 负载的最大输出电流为 200 mA。
18	*参数 5-10 Terminal 18 Digital Input*	*[8] 启动*	数字输入。
19	*参数 5-11 Terminal 19 Digital Input*	*[10] 反向*	
32	*参数 5-14 Terminal 32 Digital Input*	*[0] 无功能*	
33	*参数 5-15 Terminal 33 Digital Input*	*[0] 无功能*	

数字输入/输出端子			
端子	参数	默认设置	说明
27	*参数 5-12 Terminal 27 Digital Input*	*[2] 惯性停车反逻辑*	用于数字输入或输出。默认设置为“输入”。
29	*参数 5-13 Terminal 29 Digital Input*	*[14] 点动*	
20	-	-	数字输入的公共端子，0 V 电压针对 24 V 电源 。
37	-	STO	不使用选配的 STO 功能时，需要在端子 12（或 13）和端子 37 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 5.2 数字输入/输出端子说明

模拟输入/输出端子			
端子	参数	默认设置	说明
39	-	-	模拟输出的公共端子。
42	*参数 6-50 Terminal 42 Output*	*[0] 无功能*	可编程模拟输出。在最大值 500 Ω 下为 0 - 20 mA 或 4 - 20 mA。
50	-	+10 V 直流	电位计或热敏电阻的 10 V DC 模拟供电电压。最大值为 15 mA。
53	*参数组 6-1* 模拟输入 1*	参考值	模拟输入。用于电压或电流。利用开关 A53 和 A54 来选择 mA 或 V。
54	*参数组 6-2* 模拟输入 2*	反馈	
55	-	-	模拟输入的公共端子。

表 5.3 模拟输入/输出端子说明

5.9.3 控制端子的接线

控制端子位于 LCP 附近。为了便于接线，可从变频器上拔下控制端子连接器，如*图 5.35* 所示。硬质或软质线缆都可连接到控制端子。按照以下过程连接或断开控制线缆。

注意

为最大限度地减少干扰，请保持控制线缆尽可能短并与大功率电缆相隔离。

将线缆连接到控制端子

1. 在线缆末端剥去 10 mm (0.4 in) 的外部塑料层。
2. 将控制线缆插入端子中。
   - 对于硬质线缆，将裸露的线缆推入到触点中。请参阅 *图 5.37*。
   - 对于软质线缆，将一把小螺丝刀插入端子孔之间的插槽中，向上轻推螺丝刀以打开触点。请参阅 *图 5.38*。然后，将剥去外皮的线缆插入到触点中并取出螺丝刀。
3. 小心轻拉线缆以确保与触点牢靠相接。控制线缆松脱可能造成设备故障或降低性能。

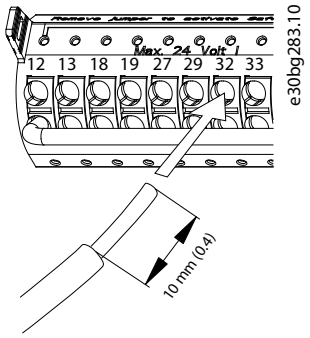


图 5.37 连接硬质控制线缆

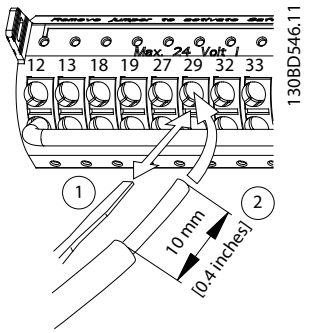


图 5.38 连接软质控制线缆

从控制端子上断开线缆

1. 要打开触点，将一把小螺丝刀插入端子孔之间的插槽中然后向上轻推螺丝刀。
2. 小心轻拉线缆将它从控制端子触点上拆下。

请参阅 *章 10.5 电缆规格* 了解控制端子接线尺寸，参阅 *章 8 接线配置示例* 了解典型的控制接线连接。

5.9.4 启用电机操作（端子 27）

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

- 数字输入端子 27 旨在接收 24 V 直流外部互锁命令。
- 当未使用任何互锁装置时，请在控制端子 12（建议的端子）或 13 和端子 27 之间连接一个跳线。该跳线将在端子 27 上提供内部 24 V 信号。
- 当 LCP 底部的状态行显示出*自动远程惯性停车*时，即表明设备已做好运行准备，只不过端子 27 上缺少输入信号。
- 当出厂安装的可选设备被连接到端子 27 时，请勿拆卸相关线缆。

注意

除非使用*参数 5-12 Terminal 27 Digital Input*对端子 27 进行了重新设置，否则，端子 27 上无信号时，变频器无法操作。

5.9.5 配置 RS485 串行通讯

RS485 是一种兼容多分支网络拓扑的 2 线总线接口，具有以下特点：

- 可使用变频器内部的 Danfoss FC 或 Modbus RTU 通讯协议。
- 借助协议软件和 RS-485 连接可从远程设置各项功能，此外也可以在参数组 *8-** 通讯和选件*中设置各项功能。
- 选择特定通讯协议后，为了符合该协议的规范，各种默认的参数设置会发生变化，并启用该协议所特有的额外参数。
- 变频器的选件卡可以提供更多通讯协议。请参阅选件卡文档，以了解安装和操作说明。
- 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 5.40*。

对于基本的串行通讯设置，请执行以下步骤：

1. 连接 RS485 串行通讯线缆到端子 (+)68 和 (-)69。
   - 1a 使用屏蔽串行通讯电缆（建议）。
   - 1b 有关正确接地的信息，请参阅*章 5.4 接地*。
2. 选择以下参数设置：
   - 2a *参数 8-30 Protocol* 中的协议类型。
   - 2b *参数 8-31 Address* 中的变频器地址。
   - 2c *参数 8-32 Baud Rate* 中的波特率。

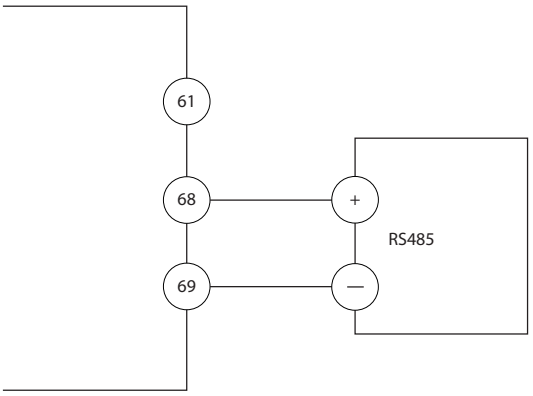


图 5.39 串行通讯接线图

5.9.6 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 会使得该装置无法生成电机旋转所需的电压。

要运行 STO 功能，需对变频器进行额外布线。有关详细信息，请参阅 *Safe Torque Off 操作指南*。

5.9.7 空间加热器接线

空间加热器是用于防止设备处于关闭状态时在机箱内形成冷凝的选件。它专用于现场接线并由外部系统控制。

规格

- 额定电压： 100 – 240
- 线缆规格： 12 – 24 AWG

5.9.8 将辅助触点连接到隔离器

隔离器是出厂安装的选件。辅助触点是与隔离器一起使用的信号附件，出厂时未安装，以便在安装时更灵活。这些触点无需工具即可卡入到位。

根据这些触点的功能，必须将它们安装在隔离开关上的特定位置。请参考变频器附带的附件包中包括的数据表。

规格

- U_i/[V]： 690
- U_{imp}/[kV]： 4
- 污染等级： 3
- I_{th}/[A]： 16
- 电缆规格： 1...2x0.75...2.5 mm^2
- 熔断器最大规格： 16 A/gG
- NEMA： A600、R300，线缆规格： 18 – 14 AWG, 1(2)

5.9.9 制动电阻器温度开关的接线

制动电阻器端子块位于功率卡上，可用于连接外部制动电阻器温度开关。可将该开关配置为常关或常开。如果输入发生变化，则一个信号将使变频器跳闸并在 LCP 显示屏上显示出*报警 27, 制动轨动器故障*。同时，变频器将停止制动，电机将会惯性停车。

1. 在功率卡上找到制动电阻器端子块（端子 104 - 106）。请参阅 *图 3.3*。
2. 拆除将跳线固定到功率卡上的 M3 螺钉。
3. 拆除跳线并按以下配置之一连接制动电阻器温度开关：

   3a **常闭**。连接到端子 104 和 106。

   3b **常开**。连接到端子 104 和 105。
4. 使用 M3 螺钉固定开关线缆。拧紧到 0.5-0.6 Nm (5 in-lb)。

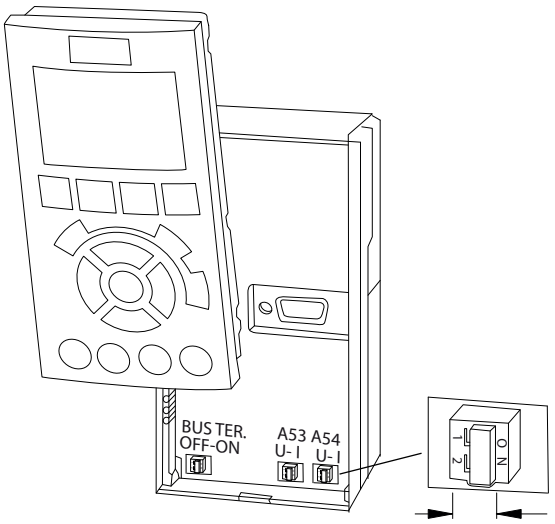


图 5.40 端子 53 和 54 的开关位置

5.9.10 选择电压/电流输入信号

使用模拟输入端子 53 和 54，可将输入信号设置为电压（0 到 10 V）或电流（0/4 到 20 mA）。

默认参数设置：

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

注意

在转换开关位置之前断开变频器的电源。

1. 拆下 LCP。请参阅 *图 5.40*。
2. 拆下盖住开关的任何可选设备。
3. 设置开关 A53 和 A54 以选择信号类型（U = 电压，I = 电流）。

6 启动前检查清单

完成安装设备之前，请按*表 6.1* 中的详细说明检查整个系统。在那些已完成的项上打勾。

检查内容	说明	☑
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。	
电缆布线	• 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	• 检查地线连接是否良好、牢靠并且是否未发生氧化。 • 使用线管或将背板安装到金属表面的做法并不是适宜的接地方法	
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牢靠插入并且处于正常状态，检查所有断路器（如果使用）是否位于打开位置。	
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以保证足够的冷却气流，请参阅 *章 4.5 安装和冷却要求*。	
环境条件	• 检查是否满足环境条件的要求 请参阅 *章 10.4 环境条件*。	
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 D3h 和 D4h 机箱，检查设备是否安装在无漆金属表面上。	
振动	• 检查设备是否牢靠安装，或者是否根据需要使用了防震座。 • 检查是否有异常振动情况。	

表 6.1 启动前检查清单

7 调试

7.1 接通电源

⚠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。

要防止电机意外启动：

- **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*”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*章 5.9.4 启用电机操作（端子 27）*。

按以下步骤给变频器系统加电：

1. 确认输入电压的失衡度是否在 3% 以内。如果不是这样，请修正输入电压失衡情况后再继续。在电压修正后重复执行该程序。
2. 确保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。有关参数的详细信息，请参阅与产品相关的*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：

*0-** 操作/显示*	参数组
0-0 基本设置*	参数子组
参数 0-01 Language	参数
参数 0-02 Motor Speed Unit	参数
参数 0-03 Regional Settings	参数

表 7.1 参数组层次结构示例

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 输入系统信息

注意

软件下载

要通过 PC 进行调试，请安装 MCT 10 设置软件。可以下载软件的基本版本，也可订购高级版本（代码 130B1000）。有关详细信息和下载信息，请参阅 *www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/*.

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。

注意

虽然这些步骤假定使用异步电机，但可使用永磁电机。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*。

1. 按 LCP 上的 [Main Menu]。
2. 选择 *0-** 操作/显示* 然后按 [OK]（确定）。
3. 选择 *0-0* 基本设置* 然后按 [OK]（确定）。
4. 选择 *参数 0-03 Regional Settings* 然后按 [OK]（确定）。

5. 相应地选择 *[0] 国际* 或 *[1] 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 *Q2 快捷设置*。
7. 必要时，更改*表 7.2* 中列出的以下参数设置。电机数据可在电机铭牌上找到。

参数	默认设置
参数 0-01 Language	英语
参数 1-20 Motor Power [kW]	4.00 kW
参数 1-22 Motor Voltage	400 V
参数 1-23 Motor Frequency	50 Hz
参数 1-24 Motor Current	9.00 A
参数 1-25 Motor Nominal Speed	1420 RPM
参数 5-12 Terminal 27 Digital Input	惯性停车反逻辑
参数 3-02 Minimum Reference	0.000 RPM
参数 3-03 Maximum Reference	1500.000 RPM
参数 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	3.00 s
参数 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	3.00 s
参数 3-13 Reference Site	联接到手动/自动
参数 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	关

表 7.2 快捷菜单设置

注意

输入信号缺失

当 LCP 显示出“自动 远程 惯性停车”或*报警 60，外部互锁* 时，即表明设备已做好运行准备，但缺少输入信号。有关详细信息，请参阅 *章 5.9.4 启用电机操作（端子 27）*。

7.2.4 配置自动能量优化

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。

1. 按 [Main Menu]（主菜单）。
2. 选择 *1-** 负载和电机* 然后按 [OK]（确定）。
3. 选择 *1-0* 一般设置* 然后按 [OK]（确定）。
4. 选择 *参数 1-03 Torque Characteristics* 然后按 [OK]（确定）。
5. 选择 *[2] 自动能量优化 CT* 或 *[3] 自动能量优化 VT* 然后按 [OK]（确定）。

7.2.5 配置电机自动整定

电机自动整定是一个程序，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， 并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

如果出现警告或报警，请参阅 *章 9.5 警告和报警列表*。某些电机无法运行该测试的完整版本。在这种情况下，或者电机连接了输出滤波器，请选择 *[2] 启用精简 AMA*。

为获得最佳结果，应对冷电机执行该程序

1. 按 [Main Menu]（主菜单）。
2. 选择 *1-** 负载和电机* 然后按 [OK]（确定）。
3. 选择 *1-2** 电机数据* 然后按 [OK]（确定）。
4. 选择 *参数 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)* 然后按 [OK]（确定）。
5. 选择 *[1] 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

⚠警告

电动机启动

如果未确保电动机、系统和任何相连设备都已做好启动准备，将可能造成人身伤害或设备损害。启动之前：

- **确保设备可在任何条件下安全操作。**
- **确保电机、系统和任何相连设备都已做好启动准备。**

7.3.1 电机转动

注意

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。电机将在 5 Hz 或*参数 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]* 中设置的最小频率下运行片刻。

1. 按 [Hand On]（手动启动）。
2. 使用左箭头键将光标移到小数点左侧，然后输入一个会导致电机缓慢旋转的 RPM 值。
3. 按 [OK]（确定）。
4. 如果电机旋转方向错误，则将*参数 1-06 Clockwise Direction* 设置为 *[1] 反向*。

7.3.2 编码器旋转

如果使用编码器反馈，则执行以下步骤：

1. 在 *参数 1-00 Configuration Mode* 中选择 *[0] 开环*。
2. 选择在 *参数 7-00 Speed PID Feedback Source* 中的 *[1] 24 V 编码器*。
3. 按 [Hand On]（手动启动）。

4. 按 [▸] 设置正的速度参考值（当 *参数 1-06 Clockwise Direction* 设为 *[0] 正常* 时）。
5. 在 *参数 16-57 Feedback [RPM]* 中检查反馈是否为正值。

有关编码器选件的更多信息，请参阅选件手册。

注意

负反馈

如果反馈为负值，则说明编码器连接错误。使用 *参数 5-71 Term 32/33 Encoder Direction* 或 *参数 17-60 Feedback Direction* 调换方向，或调换编码器电缆。*参数 17-60 Feedback Direction* 仅对 VLT® Encoder Input MCB 102 选件有效。

7.4 系统启动

⚠警告

电动机启动

如果未确保电动机、系统和任何相连设备都已做好启动准备，将可能造成人身伤害或设备损害。启动之前：

- **确保设备可在任何条件下安全操作。**
- **确保电机、系统和任何相连设备都已做好启动准备。**

本节介绍了要完成的用户接线和应用编程程序。当用户完成应用设置后，建议执行下述程序。

1. 按 [Auto On]（自动启动）。
2. 施加一个外部运行命令。
   开关、按键或可编程逻辑控制器 (PLC) 都是外部运行命令的示例。
3. 在整个速度范围内调整速度参考值。
4. 检查电机的声音和振动级别以确保系统正常工作。
5. 终止外部运行命令。

如果出现警告或报警，请参阅*章 9.5 警告和报警列表*。

7.5 参数设置

注意

区域设置

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 *章 11.2 国际/北美默认参数设置*。

为了实现正确的应用编程，需要设置若干相关参数的功能。有关这些参数的详细信息，请参阅*编程指南*。

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。
- 对默认设置所作的更改以及在参数中输入的任何设置都将被存储起来，并可以在快捷菜单中查看。请参阅 *章 3.8 LCP 菜单*。

7.5.1 上载和下载参数设置

变频器通过使用存储在变频器内的控制卡上的参数来运行。上载和下载功能可在控制卡和 LCP 之间移动参数。

1. 按 [Off]（停止）。
2. 转到 *参数 0-50 LCP Copy* 然后按 [OK]（确定）。
3. 选择以下一项操作：
   - 3a 要从控制卡将数据上载到 LCP，选择 *[1] 所有参数到 LCP*。
   - 3b 要将数据从 LCP 下载到控制卡，请选择 *[2] 从 LCP 传所有参数*。
4. 按 [OK]（确定）。一个进度条将显示上载或下载进度。
5. 按 [Hand On]（手动启动）或 [Auto On]（自动启动）。

7.5.2 恢复出厂默认设置

注意

丢失数据

恢复默认设置会丢失设置数据、电机数据、本地化数据和监测记录。要创建备份，将数据上载到 LCP 然后再初始化。请参考*章 7.5.1 上载和下载参数设置*。

初始化设备以恢复默认参数设置。初始化通过*参数 14-22 Operation Mode* 执行或手动执行。

参数 14-22 Operation Mode 不会复位诸如以下内容等设置：

- 运转时间。
- 串行通讯选项。
- 个人菜单设置。
- 故障日志、报警日志和其他监视功能。

建议的初始化

1. 按两下 [Main Menu]（主菜单），以访问参数。
2. 转到*参数 14-22 Operation Mode* 然后按 [OK]（确定）。
3. 滚动到*初始化*，然后按 [OK]（确定）。
4. 切断设备电源，并等显示器关闭。
5. 接通设备电源。在启动期间将恢复默认参数设置。启动时间会比正常启动过程略长。
6. 出现*报警 80，变频器初始化为默认值* 后，按 [Reset]（复位）。

手册初始化

手动初始化可复位以下参数以外的所有出厂设置：

- *参数 15-00 Operating hours*.
- *参数 15-03 Power Up's*.
- *参数 15-04 Over Temp's*.
- *参数 15-05 Over Volt's*.

请按以下步骤执行手动初始化：

1. 切断设备电源，并等显示器关闭。
2. 在给设备加电时，同时按住 [Status]（状态）、[Main Menu]（主菜单）和 [OK]（确定）（约 5 秒或直到听到响声且风扇开始转动）。启动时间会比正常启动过程略长。

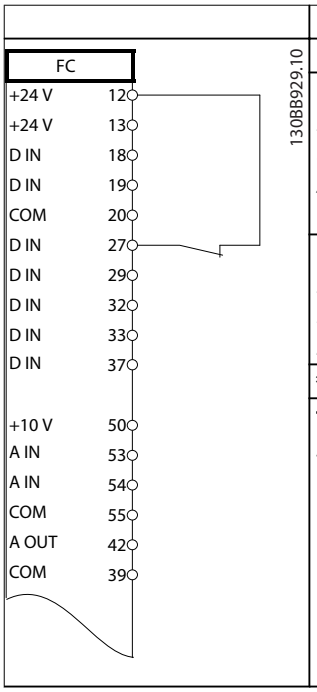
7

8 接线配置示例

本节的示例旨在提供与常见应用有关的简单参考 。

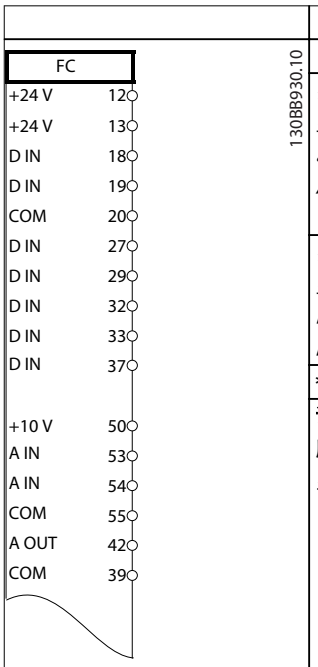
- 除非另有说明，否则参数设置都采用相关区域（在 *参数 0-03 Regional Settings* 中选择）的默认值。
- 与端子及其设置相关的参数显示在插图的旁侧
- 需要时将示出模拟端子 A53 或 A54 的开关设置。
- 对于 STO，使用出厂默认的设置值时，可能需要在端子 12 和端子 37 之间安装跳线。

8.1 电动机自动整定（AMA）的接线配置



	参数	
	功能	设置
	参数 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	*[1] 启用完整 AMA*
	参数 5-12 Terminal 27 Digital Input	*[2]* 惯性停车反逻辑*
	*=默认值	
	说明/备注： 根据电机数据铭牌设置*参数组 1-2* 电机数据*。	

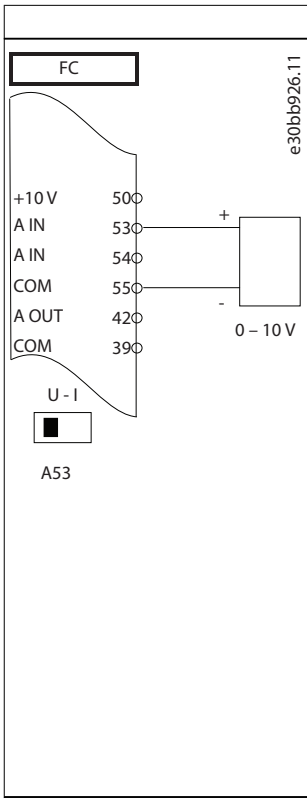
表 8.1 连接端子 27 时执行 AMA 的接线配置



	参数	
	功能	设置
	参数 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	*[1] 启用完整 AMA*
	参数 5-12 Terminal 27 Digital Input	*[0] 无功能*
	*=默认值	
	说明/备注： 根据电机数据铭牌设置*参数组 1-2* 电机数据*。	

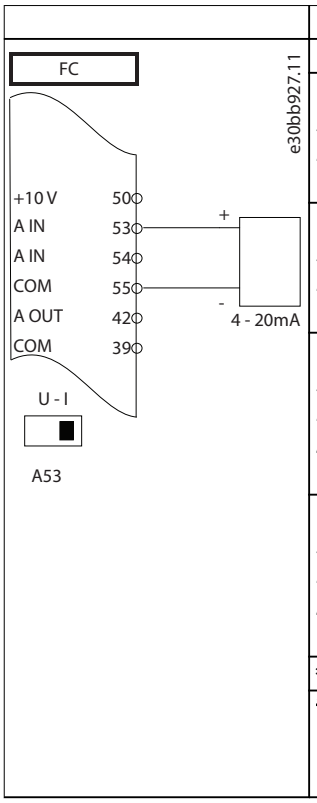
表 8.2 未连接端子 27 时执行 AMA 的 接线配置

8.2 模拟速度参考值的接线配置



	参数	
	功能	设置
	参数 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07 V*
	参数 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
	参数 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 RPM
	参数 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	1500 RPM
	*=默认值	
	说明/备注：	

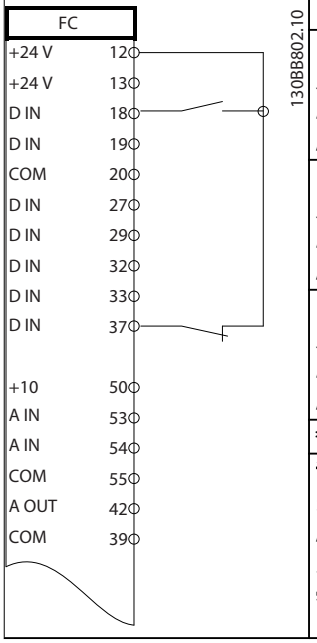
表 8.3 模拟速度参考值的接线配置 （电压）



	参数	
	功能	设置
	参数 6-12 Terminal 53 Low Current	4 mA*
	参数 6-13 Terminal 53 High Current	20 mA*
	参数 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 RPM
	参数 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	1500 RPM
*=默认值		
说明/备注：		

表 8.4 模拟速度参考值的接线配置 （电流）

8.3 用于启动/停止的接线配置



	参数	
	功能	设置
	参数 5-10 Terminal 18 Digital Input	*[8] 启动**
	参数 5-12 Terminal 27 Digital Input	*[0] 无功能*
	参数 5-19 Terminal 37 Digital Input	*[1] 安全停车报警*
*=默认值		
说明/备注： 当*参数 5-12 Terminal 27 Digital Input* 设为 *[0] 无功能* 时，与端子 27 之间无需跳线。		

表 8.5 用于带有 Safe Toque Off 的启动/停止命令的 Safe Torque Off

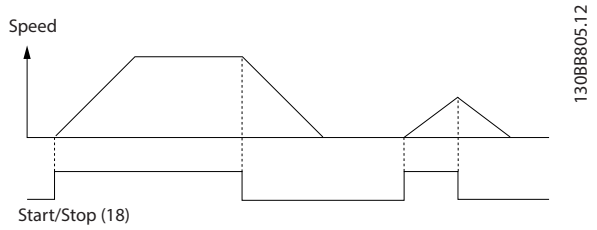
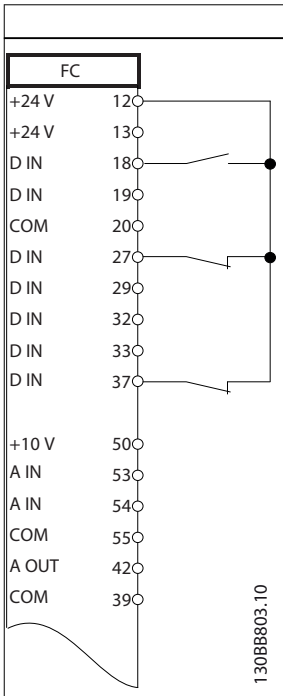


图 8.1 带 Safe Torque Off 的启动/停止



	参数	
	功能	设置
	参数 5-10 Terminal 18 Digital Input	*[9] 自锁启动*
	参数 5-12 Terminal 27 Digital Input	*[6] 停止反逻辑*
*=默认值		
说明/备注： 当*参数 5-12 Terminal 27 Digital Input* 设为 *[0] 无功能* 时，与端子 27 之间无需跳线。		

表 8.6 用于脉冲启动/停止的接线配置

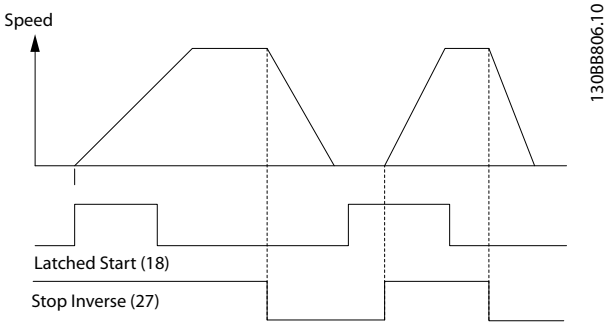
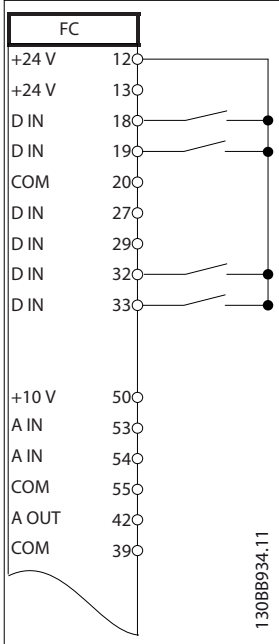


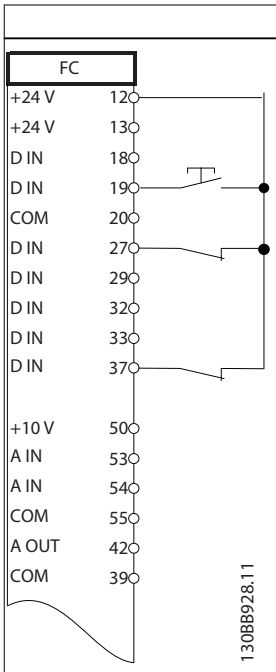
图 8.2 自锁启动/停止反逻辑



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

表 8.7 用于带反向功能 和 4 个预设速度的启动/停止的接线配置

8.4 用于外部报警复位的接线配置

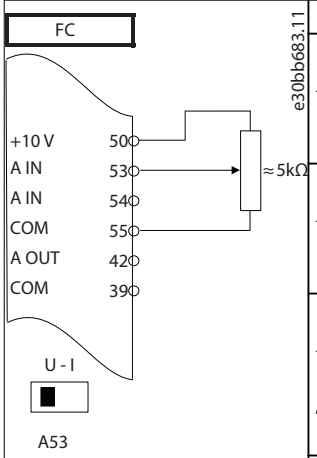


参数	
功能	**设置**
参数 5-11 Terminal 19 Digital Input	*[1] 复位*
*=默认值	
说明/备注：	

表 8.8 用于外部报警复位的接线配置

8

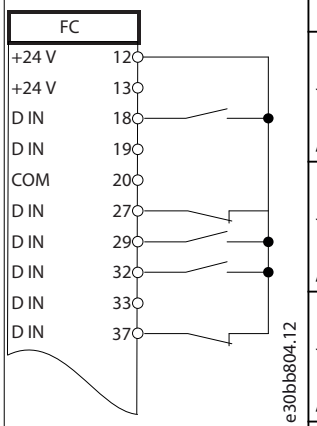
8.5 使用手动电位计的速度参考值的接线配置



参数	
功能	**设置**
参数 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07 V*
参数 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
参数 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 RPM
参数 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	1500 RPM
*=默认值	
说明/备注：	

表 8.9 速度参考值的接线配置 （使用手动电位计）

8.6 用于加速/减速的接线配置



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

表 8.10 用于加速/减速的接线配置

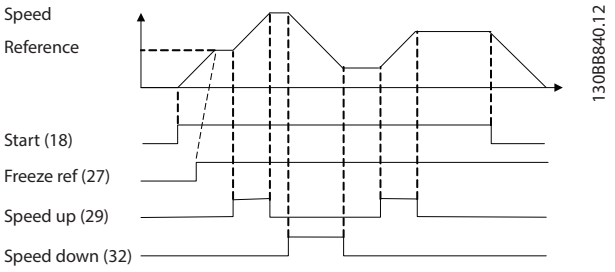
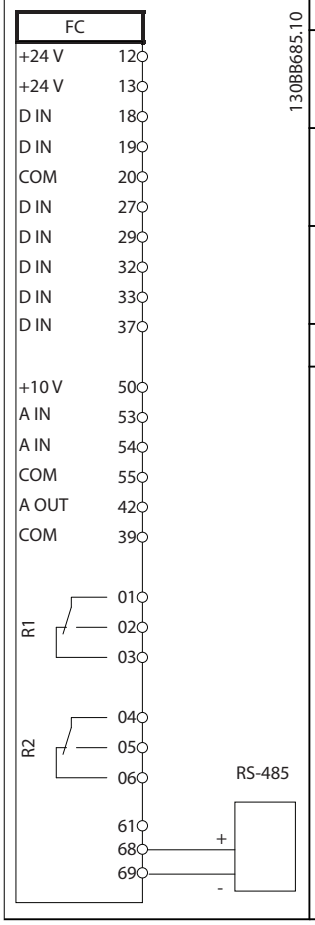


图 8.3 加速/减速

8.7 用于 RS485 网络连接的接线配置



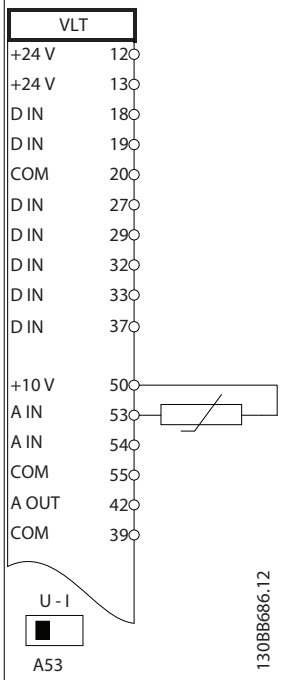
参数	
功能	**设置**
参数 8-30 Protocol	FC*
参数 8-31 Address	1*
参数 8-32 Baud Rate	9600*
*=默认值	
说明/备注： 在参数中选择协议、地址和波特率。	

表 8.11 用于 RS485 网络连接的接线配置

8.8 用于电机热敏电阻的接线配置

注意

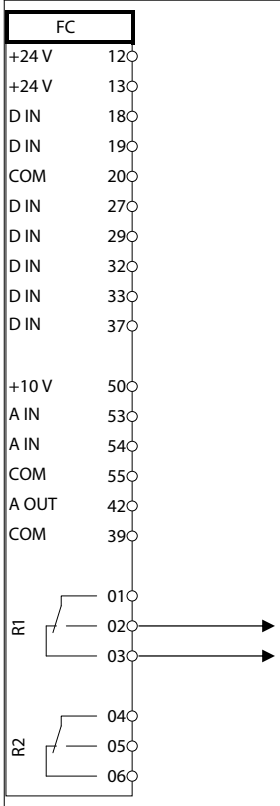
为了符合 PELV 绝缘要求，热敏电阻必须使用加强绝缘或双重绝缘。



	参数	
	功能	设置
	参数 1-90 Motor Thermal Protection	*[2] 热敏电阻跳闸*
	参数 1-93 Thermistor Source	*[1] 模拟输入 53*
	*=默认值	
	说明/备注： 如果仅需要发出警告，则将 *参数 1-90 Motor Thermal Protection* 设为 *[1] 热敏电阻警告*。	

表 8.12 用于电机热敏电阻的接线配置

8.9 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	*[1] 警告*
	参数 4-31 Motor Feedback Speed Error	100 RPM
	参数 4-32 Motor Feedback Loss Timeout	5 s
	参数 7-00 Speed PID Feedback Source	*[2] MCB 102*
	参数 17-11 Resolution (PPR)	1024*
	参数 13-00 SL Controller Mode	*[1] 开*
	参数 13-01 Start Event	*[19] 警告*
	参数 13-02 Stop Event	*[44] 复位键*
	参数 13-10 Comparator Operand	*[21] 警告编号*
	参数 13-11 Comparator Operator	*[1] ≈（约等于）**
	参数 13-12 Comparator Value	90
	参数 13-51 SL Controller Event	*[22] 比较器 0*
	参数 13-52 SL Controller Action	*[32] 数字输出 A 置为低*

8

	参数	
	功能	设置
	参数 5-40 Function Relay	*[80] 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 反馈监视*。SLC 监测*警告 90 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。如果反馈错误在 5 秒钟内再次低于相关极限，则变频器会继续工作，而警告也将消失。通过在 LCP 上按 [Reset]（复位）复位继电器 1。

表 8.13 用于带有智能逻辑控制的继电器设置的接线配置

8.10 用于潜水泵的接线配置

系统由 Danfoss VLT® AQUA Drive 控制的潜水泵和压力传感器组成。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。
- 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。Danfoss 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。

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。

为了防止破坏泵的止推轴承，确保电动机尽快充分冷却，很重要的一点是尽快将泵从停止降到最低速度。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 DriveFC 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。还可根据*设计指南*中的描述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。Danfoss 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。

电气连线

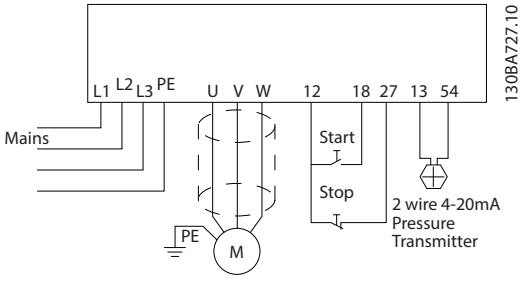


图 8.4 潜水泵应用接线

将模拟输入 2（端子 54）的格式设置为 mA。（开关 202）。

参数设置

参数
参数 1-20 Motor Power [kW]/参数 1-21 Motor Power [HP]
参数 1-22 Motor Voltage
参数 1-24 Motor Current
参数 1-28 Motor Rotation Check
确保将*参数 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)*将设置为 *[2] 启用精简 AMA*。

表 8.14 潜水泵的相关参数 应用

参数	设置
参数 3-02 Minimum Reference	最小参考值单位与*参数 20-12 Reference/Feedback Unit*中单位匹配
参数 3-03 Maximum Reference	最大参考值单位与 *参数 20-12 Reference/Feedback Unit*中单位匹配
参数 3-84 Initial Ramp Time	(2 s)
参数 3-88 Final Ramp Time	(2 s)
参数 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	（8 s，取决于规格）
参数 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	（8 s，取决于规格）
参数 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]	(30 Hz)
参数 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]	(50/60 Hz)
使用*快捷菜单⇒功能设置* 下的*闭环向导* 可以轻松设置 PID 控制器中的反馈设置。	

表 8.15 潜水泵设置示例 应用

参数	设置
参数 29-00 Pipe Fill Enable	禁用
参数 29-04 Pipe Fill Rate	（反馈单位）
参数 29-05 Filled Setpoint	（反馈单位）

表 8.16 管道填充模式设置示例

性能

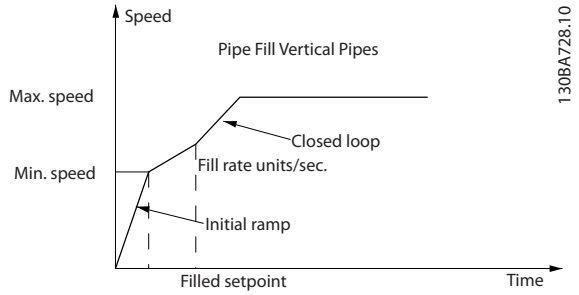


图 8.5 管道填充模式的性能曲线

8.11 用于多泵控制器的接线配置

图 8.6 展示了内置的基本多泵控制器同一台变速泵（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。

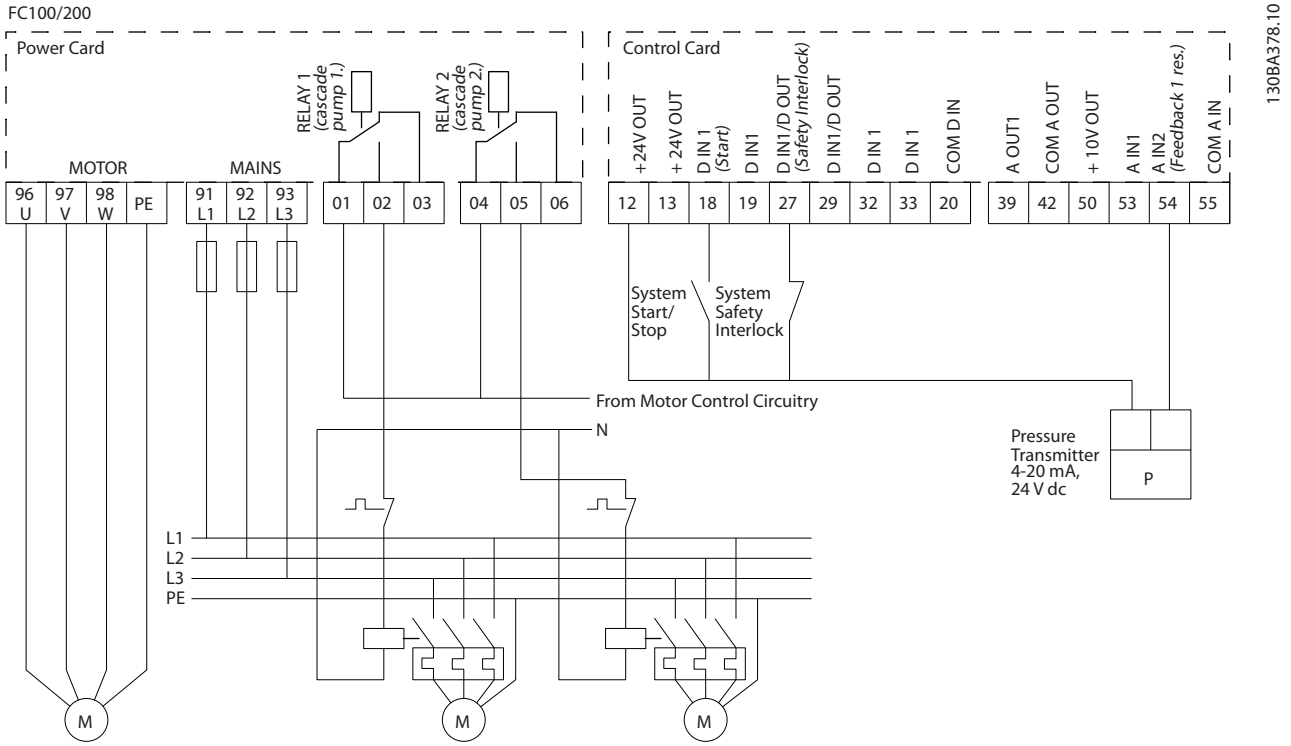


图 8.6 多泵控制器接线图

8

8.12 用于恒速泵/变速泵的接线配置

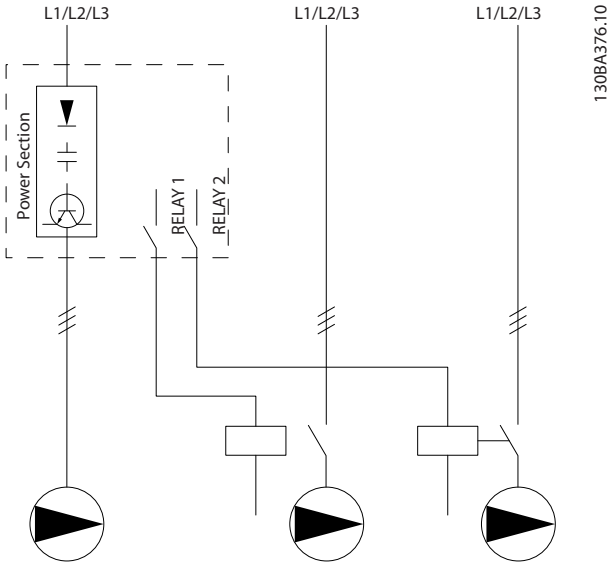


图 8.7 恒速泵/变速泵接线图

8.13 用于变频泵轮换的接线配置

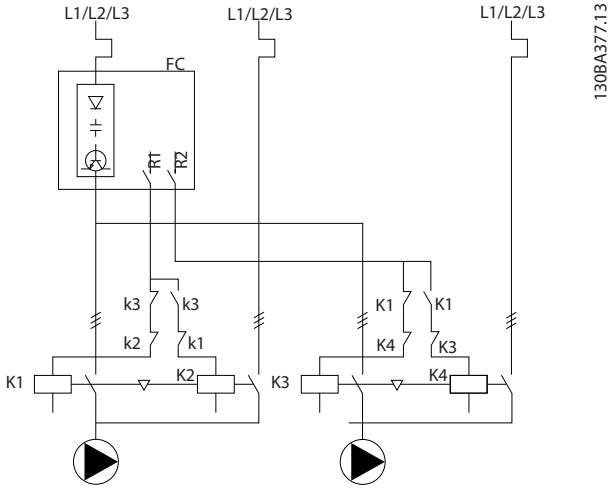


图 8.8 变频泵轮换接线图。

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/从应用的详情，请参阅 *VLT® Cascade Controller Options MCO 101/102 操作说明。*

8

9 维护、诊断和故障排除

本章包括：

- 维护和保养指南。
- 状态信息。
- 警报和报警。
- 基本故障排查。

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。为了防止故障、危险和损害，请根据工作条件对变频器执行定期检查。对于磨损或损坏的部件，应用原厂备件或标准件更换。有关服务和支持，请参考 *www.danfoss.com/en/contact-us/contacts-list/?filter=type%3Adanfoss-sales-service-center%2Csegments%3ADDS.*

⚠警告

意外启动

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

要防止电机意外启动：

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

9.2 散热片气流罩板

9.2.1 拆下散热片气流罩板

订购变频器时，可选择同时订购在设备后部使用的罩板。通过该罩板，可对散热片进行操作，并方便清洁散热片上堆积的灰尘。

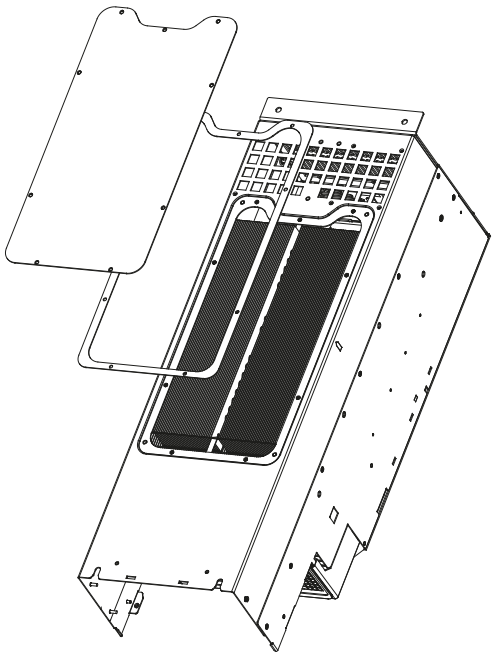


图 9.1 散热片气流罩板

注意

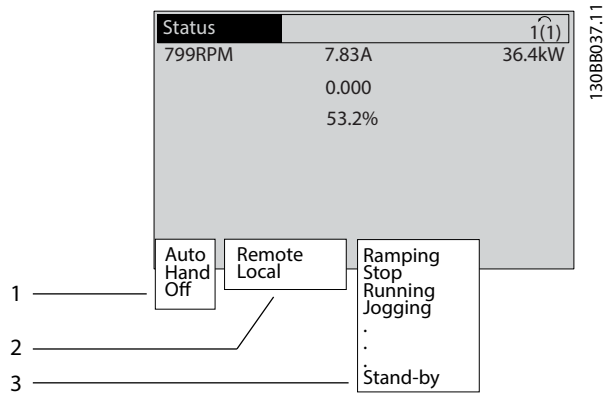
散热片损坏

使用比散热片罩板附带的紧固件更长的紧固件将会损坏散热片冷却翅片。

1. 给变频器断电，等待 20 分钟以便电容器完全放电。请参考*章 2 安全性* 。
2. 妥善放置变频器以便能够在变频器后部轻松执行操作。
3. 拆下将罩板连接至机箱背面的螺钉（3 mm (0.12 in) 内六角）。根据变频器的规格，有 5 个或 9 个螺钉。
4. 检查散热片有无损坏或灰尘堆积。
5. 使用真空吸尘器清除灰尘和碎屑。
6. 重新安装罩板并使用前面拆除的螺钉将它固定到机箱后部。按照 *章 10.8 紧固件紧固转矩* 拧紧紧固件。

9.3 状态信息

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。请参考 *图 9.2*。状态消息在*表 9.1 - 表 9.3* 中定义。



1	停止/启动命令的来源。请参考 *表 9.1*。
2	速度控制的来源。请参考 *表 9.2*。
3	提供变频器状态。请参考 *表 9.3*。

图 9.2 状态显示

注意

在自动/远程模式下，变频器要求利用外部命令来执行功能。

表 9.1 至*表 9.3* 定义显示出的状态信息的含义。

关	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）。
自动	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。

表 9.1 运行模式

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。

表 9.2 参考值位置

交流制动	交流制动在*参数 2-10 Brake Function* 中被选中。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。在 *参数 2-12 Brake Power Limit (kW)* 中定义的制动电阻器功率极限已经达到。
惯性停车	• *[2] 惯性停车反逻*被选为数字输入功能（*参数组 5-1* 数字输入*）。对应的端子未连接。 • 串行通讯激活了惯性停车。
受控减速	*[1] 控制减速*在*参数 14-10 Mains Failure* 中被选中。 • 在主电源故障时，主电源电压低于在*参数 14-11 Mains Fault Voltage Level* 中设置的值。 • 变频器使用受控减速功能将电机减速。
电流过高	变频器输出电流超过在*参数 4-51 Warning Current High* 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* 中设置的极限。
直流夹持	在 *参数 1-80 Function at Stop* 中选择了直流夹持，并且一个停止命令处于活动状态。电机被 *参数 2-00 DC Hold/Preheat Current* 中设置的直流电流夹持。
直流停止	电机被直流电流 (*参数 2-01 DC Brake Current*) 夹持，并持续指定时间 (*参数 2-02 DC Braking Time*)。 • 在 *参数 2-03 DC Brake Cut In Speed [RPM]* 中激活了直流制动，并且一个停止命令处于活动状态。 • 作为一个数字输入功能，选择了直流制动（反向）（*参数组 5-1* 数字输入*）。对应的端子处于非活动状态。 • 直流总线通过串行通讯激活。
反馈过高	所有有效反馈的和超过了在 *参数 4-57 Warning Feedback High* 中设置的反馈极限。
反馈过低	所有有效反馈的和低于在 *参数 4-56 Warning Feedback Low* 中设置反馈极限。
锁定输出	远程参考值处于活动状态，它保持着当前速度。 • *[20] 锁定输出*被选为一个数字输入功能（*参数组 5-1* 数字输入*）。对应的端子处于活动状态。速度控制只能通过端子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] 锁定参考值*被选为一个数字输入功能（*参数组 5-1* 数字输入*）。对应的端子处于活动状态。变频器将保存实际参考值。现在只能通过端子的加速和减速功能来更改参考值。

9

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]* 中的设置运行。 • *[14] 点动*被选为一个数字输入功能（*参数组 5-1* 数字输入*）。对应的端子（如端子 29）处于活动状态。 • 点动功能通过串行通讯激活。 • 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* 中选择了 *[2] 电机检查* 功能。一个停止命令被激活。为确保电机已连接到变频器，电机被施加了一个稳定的测试电流。
OVC 控制	在 *参数 2-17 Over-voltage Control [2] 启用*中激活了过电压控制。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 直流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* 被设置为 *[2] 固定式正弦滤波器*，为避免跳闸，开关频率被降低到 1500 kHz。否则，开关频率将被降低到 1000 Hz。 • 如果可能，保护模式会在 10 秒钟左右之后结束。 • 在 *参数 14-26 Trip Delay at Inverter Fault* 中可以限制保护模式。
快速停止	电机正在使用 *参数 3-81 Quick Stop Ramp Time* 减速。 • *[4] 快速反向停止*被选为一个数字输入功能（*参数组 5-1* 数字输入*）。对应的端子处于非活动状态。 • 快速停止 功能通过串行通讯激活。
加减速	电机正在使用有效的加速/减速来加速/减速。尚未达到参考值、极限值或静止状态。
参考值过高	所有有效参考值的和超过了在 *参数 4-55 Warning Reference High* 中设置的参考值极限。
参考值过低	所有有效参考值的和低于在 *参数 4-54 Warning Reference Low* 中设置的参考值极限。
运行在参考值	变频器在参考值范围内运行。反馈值与给定值相匹配。
运行请求	已经给出了启动命令，但除非通过数字输入收到“允许运行”信号，否则电动机将被停止。
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	电机速度高于在*参数 4-53 Warning Speed High* 中设置的值。
速度过低	电机速度低于在*参数 4-52 Warning Speed Low* 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* 中设置了启动时间延迟。一个启动命令被激活，电机将在启动延时过后启动。
正/反向启动	*[12] 启用正向启动*和 *[13] 启用反向启动* 被选作 2 个不同的数字输入功能（*参数组 5-1* 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。 按 [Reset]（复位）或通过控制端子或串行通讯以远程方式复位。
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。

表 9.3 工作状态

9.4 警告和报警类型

变频器软件发出警告和报警以帮助诊断问题。警告或报警编号在 LCP 上显示出来。

警告

警告表示变频器遇到导致报警的异常运行条件。当异常状况消失或被解决后，将停止警告。

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。在报警后复位变频器。

可通过 4 种方式之一复位变频器：

- 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。

跳闸
当变频器跳闸时，变频器会为了防止自身及其他设备受到损害而暂停运行。出现跳闸时，电机将惯性停车至停止。变频器逻辑会继续运行并监测变频器的状态。清除故障状态后，变频器即准备好复位。

跳闸锁定
当变频器处于跳闸锁定状态时，变频器会为了防止自身及其他设备受到损害而暂停运行。当出现跳闸锁定时，电机将惯性停车至停止。变频器逻辑会继续运行并监测变频器的状态。仅当发生可能损坏变频器或其他设备的严重故障时，变频器才会启动跳闸锁定操作。清除故障后，在复位变频器之前，必须关闭然后重新打开输入电源。

警告和报警显示

- 警告与警告编号一起显示在 LCP 上。
- 报警连同报警编号一起闪烁。

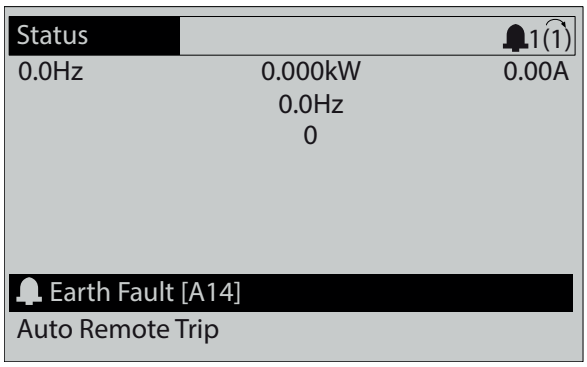
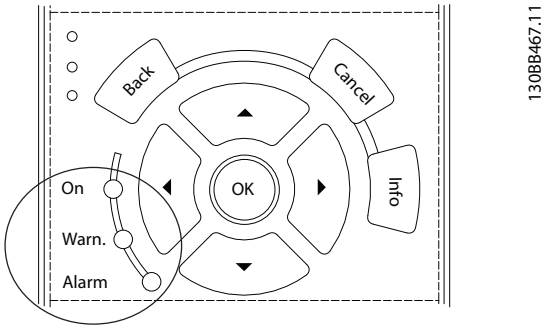


图 9.3 报警示例

除了 LCP 上的文字和报警代码外，还有 3 个状态指示灯。



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

图 9.4 状态指示灯

9.5 警告和报警列表

下述警告和报警信息定义了每个警告或报警情况，提供了导致相关情况的可能原因，并详细介绍了解决程序或故障排查程序。

警告 1，10 V 电压低
控制卡端子 50 的电压低于 10 V。
请移除端子 50 的部分负载，因为 10 V 电源已经过载。最大 15 mA 或最小 590 Ω。

相连电位计的短路或电位计的接线不当可能会造成这种情况。

故障排查

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

警告/报警 2，断线故障
仅当在 *参数 6-01 Live Zero Timeout Function* 中设置后才会出现此警告或报警。某个模拟输入上的信号低于为该输入设置的最小值的 50%。当线路断裂或发送该信号的设备发生故障时可能造成这种情况。

故障排查

- 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。
  - VLT® General Purpose I/O MCB 101 端子 11 和 12 用于传送信号，端子 10 是公共端子。
  - VLT® Analog I/O 选件 MCB 109 端子 1、3 和 5 用于传送信号，端子 2、4、6 是公共端子。
- 请检查变频器设置和开关设置是否与模拟信号类型匹配。
- 执行输入端子信号测试。

警告/报警 3，无电动机
变频器的输出端子上没有连接电动机。仅当在 *参数 1-80 Function at Stop* 中设置后才会出现此警告或报警。

故障排查

- 请检查变频器和电动机之间的连接。

警告/报警 4，主电源缺相
电源的相位缺失，或者主电源电压太不稳定。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* 中设置。

故障排查

- 检查变频器的供电电压和电流。

警告 5，直流回路电压高
直流回路电压 (DC) 高于高压警告极限。该极限取决于变频器的额定电压。设备仍处于活动状态。

警告 6，直流回路电压低
直流回路电压 (DC) 低于低压警告极限。该极限取决于变频器的额定电压。设备仍处于活动状态。

警告/报警 7，直流回路过压
如果直流回路电压超过极限，变频器将在某个时间之后跳闸。

故障排查
- 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* 中的功能
- 增大 *参数 14-26 Trip Delay at Inverter Fault*。
- 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*）。

警告/报警 8，直流回路欠压
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。

警告/报警 9，逆变器过载
变频器在超过 100% 过载的情况下运行了过长时间，即将停止。逆变器电子热保护装置的计数器在达到 98% 时给出警告，并在 100% 时跳闸，同时给出报警。当计数器低于 90% 时，变频器才能复位。

故障诊断
- 将 LCP 上显示的输出电流与变频器额定电流进行对比。
- 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，计数器减小。

警告/报警 10，电机因温度过高而过载
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* 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* 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* 中的电机电流设置是否正确。
- 确保*参数 1-20 至 1-25* 中的电机数据设置正确。
- 如果使用了外部风扇，请检查是否在 *参数 1-91 Motor External Fan* 中选择了它。
- 通过*参数 1-29 Automatic Motor Adaptation (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。

警告/报警 11，电机热电阻温度高
检查热敏电阻是否断开。在*参数 1-90 Motor Thermal Protection* 中，选择变频器是发出警告还是报警。

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

警告/报警 12，转矩极限
转矩超过 *参数 4-16 Torque Limit Motor Mode* 或 *参数 4-17 Torque Limit Generator Mode* 中的值。借助 *参数 14-25 Trip Delay at Torque Limit*，可将这个仅发出警告的情况更改为先发出警告然后再给出报警。

故障排查
- 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。

警告/报警 13，过电流
超过了逆变器峰值电流极限（约为额定电流的 200%）。该警告持续约 1.5 秒，随后变频器将跳闸，并且发出报警。冲击负载或高惯量负载的快速加速可能造成该故障。如果在加速期间加速很快，则在借能运行之后也可能出现该故障。
如果选择了扩展机械制动控制，则可在外部将跳闸复位。

故障排查
- 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* 到 *1-25* 中的电机数据是否正确。

报警 14，接地故障
输出相通过电机与变频器之间的电缆或电机本身向大地放电。电流互感器测量变频器的输出电流以及从电机输入变频器的电流，以此来检测接地故障。如果两个电流之差太大，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。

报警 15，不兼容硬件
已安装选件无法与当前的控制卡硬件或软件一起使用。

记录下述参数的值，然后与 Danfoss 联系。
- *参数 15-40 FC Type*.
- *参数 15-41 Power Section*.
- *参数 15-42 Voltage*.
- *参数 15-43 Software Version*.
- *参数 15-45 Actual Typecode String*.
- *参数 15-49 SW ID Control Card*.
- *参数 15-50 SW ID Power Card*.
- *参数 15-60 Option Mounted*.
- *参数 15-61 Option SW Version*（对于每个选件插槽）。

报警 16，短路
电动机或电动机线路中发生短路。

⚠警告

高电压

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

故障排查
- 请切断变频器电源，然后修复短路。
- 检查变频器是否包含正确的电流标定卡以及系统是否具有正确数量的电流标定卡。

警告/报警 17，控制字超时
变频器无通讯。
只有当 *参数 8-04 Control Timeout Function* 未被设为 *[0] 关*时，此警告才有效。
如果将*参数 8-04 Control Timeout Function* 设为 *[5] 停止并跳闸*，变频器将先给出一个警告，然后减速至停止，随后给出报警。

故障排查
- 检查串行通讯电缆上的连接。
- 增大 *参数 8-03 Control Timeout Time*。
- 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。

警告/报警 20，温度输入错
未连接温度传感器。

警告/报警 21，参数错误
参数超出范围。显示屏中显示出参数编号。

故障排查
- 将受影响的参数设为有效值。

警告/报警 22，起重机械制动
该警告/报警的值指明了原因：
0 = 在超时之前未达到转矩参考值（*参数 2-27 Torque Ramp Time*）。
1 = 超时之前没有制动反馈（*参数 2-23 Activate Brake Delay*、*参数 2-25 Brake Release Time*）。

警告 23，内部风扇故障
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*（*[0] 禁用*）中禁用风扇警告。

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

故障排查
- 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。

警告 24，外部风扇故障
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*（*[0] 禁用*）中禁用风扇警告。

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。该报警还指示出功率卡与控制卡之间是否出现通讯错误。

检查报警日志，了解与该警告相关的报告值。

如果报告值为 1，则说明某一风扇中出现硬件故障。如果报告值为 11，则表明功率卡与控制卡之间出现通讯错误。

风扇故障排除
- 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。
- 检查风扇是否正常工作。使用*参数组 43-** 设备读数* 以显示每个风扇的速度。

功率卡故障排除
- 检查功率卡与控制卡之间的接线。
- 可能需要更换功率卡。
- 可能需要更换控制卡。

警告 25，制动电阻器短路
在运行过程中会对制动电阻器进行监测。如果发生短路，制动功能将被禁用，并显示此警告。变频器仍可工作，但将丧失制动功能。

故障排查

- 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*）。

警告/报警 26，制动电阻功率极限

传输给制动电阻器的功率是按最近 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* 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* 中选择了 *[2] 跳闸*，则当驱散制动功率达到 100% 时，变频器将跳闸。

警告/报警 27，制动斩波器故障

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

⚠警告

过热风险

功率骤增会导致制动电阻器过热并可能导致火灾。未切断变频器的电源并拆除制动电阻器会导致设备损坏。

故障排查

- 切断变频器电源。
- 拆除制动电阻器。
- 修复短路问题。

警告/报警 28，制动检查失败

没有连接制动电阻器，或者它无法正常工作。

故障排查

- 检查 *参数 2-15 Brake Check*。

报警 29，散热片温度

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。跳闸和复位点因变频器的功率大小不同而异。

故障排查

检查是否存在下述情况：

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

对于机箱规格为 D 和 E 的变频器，该报警基于安装在 IGBT 模块内的散热片传感器所测得的温度。

故障排查

- 检查风扇电阻。
- 检查软充电熔断器。
- 检查 IGBT 热传感器。

报警 30，电动机缺 U 相

变频器与电机之间的电机 U 相缺失。

⚠警告

高电压

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

- **仅限具备资质的人员执行安装、启动和维护工作。**
- **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，以确保变频器上无剩余电压。**

故障排查

- 请切断变频器电源，然后检查电机的 U 相。

报警 31，电动机缺 V 相

变频器与电机之间的电机 V 相缺失。

⚠警告

高电压

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

- **仅限具备资质的人员执行安装、启动和维护工作。**
- **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，以确保变频器上无剩余电压。**

故障排查

- 请切断变频器电源，然后检查电机的 V 相。

报警 32，电动机缺 W 相

变频器与电机之间的电机 W 相缺失。

⚠警告

高电压

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

- **仅限具备资质的人员执行安装、启动和维护工作。**
- **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，以确保变频器上无剩余电压。**

故障排查

- 请切断变频器电源，然后检查电机的 W 相。

报警 33，浪涌故障

短时间内上电次数过多。

故障诊断

- 让设备冷却到工作温度。
- 检查是否存在可能的直流回路接地故障。

警告/报警 34，现场总线通讯故障
通讯选件卡上的现场总线不能正常工作。

警告/报警 35，选件故障
收到一条选件报警。该报警与选件相关。最可能的原因是发生了加电或通讯故障。

警告/报警 36，主电源故障
只有当变频器系统的电源电压断开且*参数 14-10 Mains Failure*未被设为 *[0] 无功能* 时，此警告/报警才有效。

- 检查变频器系统的熔断器及设备的主电源。
- 检查主电源电压是否符合产品规格。
- 检查是否存在以下条件：
  报警 307，THD(V) 过大；*报警 321，电压失衡*；*警告 417，主电源欠压*；或*警告 418，主电源过压* 被报告出来且以下所列的任一条件为真：
  - 三相电压值降至额定主电源电压的 25% 以下。
  - 任一单相电压超过额定主电源电压的 10%。
  - 相或值失衡的百分比超过 8%。
  - 电压 THD 超过 10%。

报警 37，相位不平衡
电源单元之间的电流不平衡。

报警 38，内部故障
发生内部故障时，会显示*表 9.4*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。

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。
1798	MK1 控制卡使用的软件版本为 48.3X 或更高版本。更换 MKII 版本 8 控制卡。
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 CO 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。

表 9.4 内部故障代号

报警 39，散热片传感器
散热片温度传感器无反馈。

功率卡无法获得来自 IGBT 热传感器的信号。

故障排查
- 检查功率卡和门驱动器卡之间的带状电缆。
- 检查功率卡是否有问题。
- 检查门驱动器卡是否有问题。

警告 40，数字输出端子 27 过载
检查与端子 27 相连的负载，或拆除短路连接。检查 *参数 5-00 Digital I/O Mode* 和 *参数 5-01 Terminal 27 Mode*。

警告 41，数字输出端子 29 过载
检查与端子 29 相连的负载，或拆除短路连接。另外检查*参数 5-00 Digital I/O Mode*和*参数 5-02 Terminal 29 Mode*。

警告 42，X30/6 或 X30/7 上的数字输出过载
对于端子 X30/6，请检查与端子 X30/6 相连的负载，或拆除短路连接。另请检查*参数 5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)*（VLT® 通用 I/O MCB 101）。

对于端子 X30/7，请检查与端子 X30/7 相连的负载，或拆除短路连接。检查*参数 5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)*（VLT® 通用 I/O MCB 101）。

报警 43，扩展电源
VLT® Extended Relay Option MCB 113 在安装时没有为其配备外接 24 V 直流电源。配备外接 24 V 直流电源，或者通过 *参数 14-80 Option Supplied by External 24VDC[0]* 无指定该选件不使用外接电源。更改

9

参数 14-80 Option Supplied by External 24VDC 后，需要执行电源循环。

报警 45，接地故障 2
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。

报警 46，功率卡电源
功率卡的电源超出范围。

功率卡上的开关模式电源可提供 4 个电源：
- 48 V。
- 24 V。
- 5 V。
- ±18 V。

当使用 VLT® 24 V DC Supply MCB 107 供电时，仅监测 24 V 和 5 V 供电电源。当使用三相主电源电压供电时，所有 4 个供电电源都会被监视。

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 D 规格变频器上的散热片风扇、顶部风扇或门风扇是否有问题。
- 检查 E 规格的变频器上的混合风扇是否有问题。

警告 47，24 V 电源故障
功率卡的电源超出范围。

功率卡上的开关模式电源 (SMPS) 可提供 4 个电源：
- 48 V。
- 24 V。
- 5 V。
- ±18 V。

故障排查
- 检查功率卡是否有问题。

警告 48，1.8 V 电源下限
控制卡上使用的 1.8 V 直流电源超出了所允许的限制。该电源在控制卡上测量。

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。

警告 49，速度极限
当速度不在 *参数 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]* 与 *参数 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]* 中指定的范围内时，将显示该警告。当速度低于在*参数 1-86 Trip Speed Low [RPM]* 中指定的极限时（启动或停止时除外），变频器将跳闸。

报警 50，AMA 调整失败
请与 Danfoss 供应商或 Danfoss 服务部门联系。

报警 51，AMA 检查 U_{nom} 和 I_{nom}
电机电压、电机电流和电机功率的设置有误。

故障排查
- 检查参数 1-20 到 1-25 中的设置。

报警 52，AMA I_{nom} 过低
电机电流过低。

故障排查
- 请检查 *参数 1-24 Motor Current* 中的设置。

报警 53，AMA 电机过大
电机太大，无法执行 AMA。

报警 54，AMA 电机过小
电动机太小，无法执行 AMA。

报警 55，AMA 参数超出范围
电机的参数值超出可接受的范围，AMA 无法运行。

报警 56，AMA 被用户中断
AMA 手动中断。

报警 57，AMA 内部故障
尝试重新启动 AMA。重复重启可能会使电动机过热。

报警 58，AMA 内部故障
请与 Danfoss 供应商联系。

警告 59，电流极限
电流高于 *参数 4-18 Current Limit* 所指定的值。确保 *参数 1-20 至 1-25* 中的电机数据设置正确。如果需要，增大电流极限。确保系统可以在更高极限下安全工作。

警告 60，外部互锁
一个数字输入信号表明在变频器外部存在故障状态。已向变频器发出外部互锁命令，使其跳闸。清除外部故障状态。要继续正常运行，请对设置为外部互锁的端子施加 24 V 直流电，并将变频器复位。

警告/报警 61，反馈错误
检测到一个错误计算所得的速度与来自反馈设备的速度测量值之间存在偏差。

故障排查
- 检查 *参数 4-30 Motor Feedback Loss Function* 中的警告/报警/禁用功能。
- 在*参数 4-31 Motor Feedback Speed Error* 中设置可容忍的误差。
- 在 *参数 4-32 Motor Feedback Loss Timeout* 中设置可容忍的反馈丢失时间。

警告 62，输出频率极限
如果输出频率达到*参数 4-19 Max Output Frequency* 中设置的值，变频器将发出警告。当输出低于上限时，警告便会停止。如果变频器无法限制频率，则将跳闸并发出报警。如果变频器失去对电机的控制，磁通矢量模式下可能会出现后一种情况。

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。

报警 63，机械制动低
实际电机电流尚未超过启动延时期间的抱闸释放电流。

警告 64，电压极限
负载和速度组合要求电机电压高于实际的直流回路电压。

警告/报警 65，控制卡温度过高
控制卡的断开温度为 85 °C（185 °F）。

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。
- 检查控制卡。

警告 66，散热片温度低
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。提升设备的环境温度。此外，也可以通过将*参数 2-00 DC Hold/Preheat Current* 设为 5% 和*参数 1-80 Function at Stop*，在电机停止时为变频器提供涓流电流。

报警 67，选件模块配置已更改
自上次关机以来添加或移除了一个或多个选件。检查配置变化是否符合预期，然后将设备复位。

报警 68，安全停止已激活
已激活 Safe Torque Off (STO)。要恢复正常运行，请对端子 37 施加 24 V 直流电，然后通过总线、数字 I/O 或通过按 [Reset]（复位）发送复位信号。

报警 69，功率卡温度
功率卡上的温度传感器温度过高或过低。

故障排查

- 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。

报警 70，FC 配置不合规
控制卡和功率卡不兼容。要检查兼容性，请与 Danfoss 供应商联系，并提供设备铭牌上的类型代码和卡的部件号。

警告/报警 71，PTC 1 安全停止
由于电机过热，已从 VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 激活 Safe Torque Off (STO)。一旦电机冷却，且禁用 MCB 112 的数字输入，则当 MCB 112 再次对端子 37 应用 24 V DC 时，将能继续正常运行。当电机准备好正常运行时，将发送一个复位信号（通过串行通讯、数字 I/O 或通过按 LCP 上的 [Reset]（复位））。如果启用了自动重启，电机可能会在故障消除时启动。

报警 72，危险故障

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

- VLT® PTC Thermistor CardMCB 112 启用了 X44/10，但未启用 Safe Torque Off。
- MCB 112 是使用 Safe Torque Off（通过*参数 5-19 Terminal 37 Digital Input* 中的选项 *[4] PTC 1 报警* 或 *[5] PTC 1 警告* 指定）的唯一设备，已激活 Safe Torque Off 功能但未激活 X44/10。

警告 73，安全停止自动重新启动
已激活 Safe Torque Off (STO)。在启用了自动重启的情况下，电机会在故障消除时启动。

报警 74，PTC 热敏电阻
与 VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 相关的报警。PTC 未工作。

报警 75，选择了非法协议
请勿在电机运行期间写入参数值。在向 *参数 8-10 Control Profile* 写入 MCO 协议之前，首先应停止电机。

警告 76，功率单元设置
所要求的功率单元数量与检测到的活动功率单元的数量不匹配。在更换机箱规格 F 模块时，如果该模块功率卡中特定于功率的数据与变频器其余部分不匹配，则会出现此警告。如果功率卡连接断开，则设备还将触发此警告。

故障排查

- 请确认备件及其功率卡的部件号正确。
- 确保在 MDCIC 与电源卡之间安装正确了 44 针电缆。

警告 77，精简功率模式
该报警仅适用于多变频器系统。系统正在精简功率模式（即所用的变频器数量少于所允许的变频器模块数）下运行。将系统设为使用较少的变频器模块运行时，在电源循环过程中将生成该警告，并会一直显示。

报警 78，跟踪错误
给定值和实际值之间的差值超过了 *参数 4-35 Tracking Error* 中的值。

故障排查

- 禁用该功能，或在 *参数 4-34 Tracking Error Function* 中选择一个报警/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* 中选择电机反馈功能。
- 在 *参数 4-35 Tracking Error* 和 *参数 4-37 Tracking Error Ramping* 中调整跟踪误差带。

报警 79，功率部分的配置不合规
标定卡的部件号不正确或未安装。另外，可能是无法在功率卡上安装 MK101 连接器。

报警 80，变频器被初始化为默认值
手动复位后，参数设置被初始化为默认设置。将设备复位可清除报警。

报警 81，CSIV 破坏
CSIV 文件存在语法误差。

报警 82, CSIV 参数错
CSIV 无法初始化某个参数。

报警 83, 非法选件组合
安装的选件不兼容。

报警 84, 无安全选件
在未执行总体复位操作的情况下移走了安全选件。请重新连接安全选件。

报警 88, 选件检测
检测到选件布局发生更改。*参数 14-89 Option Detection*设置为 *[0] 锁定配置*且选件布局已更改。

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

警告 89, 机械制动滑移
起重制动监测器检测到电机速度超过 10 RPM。

报警 90, 反馈监视
检查与编码器/解析器选件的连接，必要时，更换 VLT® Encoder Input MCB 102 或 VLT® Resolver Input MCB 103。

报警 91, 模拟输入 54 设置错误
当在模拟输入端子 54 上连接了 KTY 传感器时，将开关 S202 设在 OFF （关）的位置（电压输入）。

报警 96, 启动被延迟
由于短周期保护处于活动状态，电机启动被延迟。*参数 22-76 Interval between Starts*被启用。

故障排查
- 排查系统故障，在消除故障后，将变频器复位。

警告 97, 停止被延迟
由于电动机的运行时间短于*参数 22-77 Minimum Run Time*中指定的最短时间，停止电动机的信号被延迟。

警告 98, 时钟故障
时间未设置或 RTC 时钟发生故障。在 *参数 0-70 Date and Time* 中重设时钟。

报警 99, 堵转
转子被阻塞。

警告/报警 104, 混合风扇故障
风扇不工作。在加电时，风扇监测器发现风扇在空转，或者在任何时候发现混合风扇被开启。可在 *参数 14-53 Fan Monitor* 中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。

警告/报警 122, 电机意外旋转。
变频器正在执行一项功能（如 PM 电机的直流夹持），要求电机保持静止。

报警 144，电源浪涌
浪涌卡的电源电压超出范围。请参阅位字段结果报告值了解详细信息。

- 位 2： Vcc 高电平。
- 位 3： Vcc 低电平。
- 位 4： Vcc 高电平。
- 位 5： Vcc 低电平。

报警 145，外部 SCR 禁用
该报警指示一系列直流回路电容器电压不平衡。

警告/报警 146，主电源电压
主电源电压超出有效工作范围。以下报告值提供了更详细信息。

- 电压过低： 0=R-S, 1=S-T, 2=T-R
- 电压过高： 3=R-S, 4=S-T, 5=T-R

警告/报警 147，主电源频率
主电源频率超出有效工作范围。报告值提供更详细信息。

- 0: 频率过低。
- 1: 频率过高。

警告/报警 148，系统温度
一个或多个系统温度测量值太高。

警告 163, ATEX ETR 电流极限警告
变频器已在特征曲线之上运行了 50 秒钟以上。该警告在热过载达到允许水平的 83% 时被激活，在降至 65% 后消失。

报警 164, ATEX ETR 电流极限报警
在 600 秒的时段内，在特征曲线之上工作 60 多秒将激活报警，并且变频器跳闸。

警告 165, ATEX ETR 频率极限警告
变频器在所允许的最低频率之下运行了 50 秒钟以上（*参数 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*）。

报警 166, ATEX ETR 频率极限报警
变频器在所允许的最低频率之下运行了 60 秒钟以上（在一个 600 秒钟的时段内）（*参数 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*）。

警告 200, 火灾模式
变频器正在火灾模式下工作。一旦转出火灾模式，该警告便会清除。请参阅报警记录中的火灾模式数据。

警告 201，火灾模式处于活动状态
变频器已进入火灾模式。对设备执行电源循环可消除警告。请参阅报警记录中的火灾模式数据。

警告 202, 超过了火灾模式极限
在火灾模式下工作时，忽略了 1 个或多个在正常情况下会导致设备跳闸的报警情况。在这种情况下工作时，设备将无法享受质保服务。对设备执行电源循环可消除警告。请参阅报警记录中的火灾模式数据。

警告 203，电动机丢失
当变频器控制多台电动机时，检测到欠载情况。此状况可能表明电动机缺失。检查系统的工作是否正常。

警告 204，转子被锁定
当变频器控制多台电动机时，检测到过载情况。此状况可能表明转子锁定。检查电动机的工作是否正常。

警告 219，Compressor Interlock（压缩机互锁）
至少有 1 台压缩机被数字输入反向互锁。在*参数 25-87 Inverse Interlock* 中可查看被互锁的压缩机。

报警 243，制动 IGBT
该报警仅适用于多变频器系统。等同于*报警 27，制动斩波器故障*。警报日志中的报告值 指明了产生该报警的变频器模块。该 IGBT 故障可能由以下任一原因导致：

- 直流熔断器烧毁。
- 制动跳线未就位。
- Klixon 开关因制动电阻器中的温度过高条件而打开。

报警日志中的报告值指明了产生该报警的变频器模块：

1 = 左侧变频器模块。

2 = 左起第二个变频器模块。

3 = 左起第三个变频器模块（在 4 个变频器模块系统中）。

4 = 左起第四个变频器模块（在 4 个变频器模块系统中）。

报警 245，散热片传感器
散热片温度传感器无反馈。功率卡无法获得来自 IGBT 热传感器的信号。该报警等同于*报警 39，散热片传感器*。报警日志中的报告值指明了产生该报警的变频器模块：

1 = 左侧变频器模块。

2 = 左起第二个变频器模块。

3 = 左起第三个变频器模块（在 4 个变频器模块系统中）。

4 = 左起第四个变频器模块（在 4 个变频器模块系统中）。

故障排查
检查以下各项：

- 功率卡。
- 门驱动器卡。
- 功率卡和门驱动器卡之间的带状电缆。

报警 246，功率卡电源
该报警仅适用于多变频器系统。它等同于*报警 46，功率卡电源*。报警日志中的报告值指明了产生该报警的变频器模块：

1 = 左侧变频器模块。

2 = 左起第二个变频器模块。

3 = 左起第三个变频器模块（在 4 个变频器模块系统中）。

4 = 左起第四个变频器模块（在 4 个变频器模块系统中）。

报警 247，功率卡温度
该报警仅适用于多变频器系统。它等同于*报警 69，功率卡温度*。报警日志中的报告值指明了产生该报警的变频器模块：

1 = 左侧变频器模块。

2 = 左起第二个变频器模块。

3 = 左起第三个变频器模块（在 4 个变频器模块系统中）。

4 = 左起第四个变频器模块（在 4 个变频器模块系统中）。

报警 248，功率部分的配置不合规
该报警仅适用于多变频器系统。它等同于*报警 79，功率部分的配置不合规*。报警日志中的报告值指明了产生该报警的变频器模块：

1 = 左侧变频器模块。

2 = 左起第二个变频器模块。

3 = 左起第三个变频器模块（在 4 个变频器模块系统中）。

4 = 左起第四个变频器模块（在 4 个变频器模块系统中）。

故障排查
检查以下各项：

- MDCIC 上的电流标定卡。

警告 250，新备件
已调换了电源或开关模式电源。在 EEPROM 中恢复变频器类型代码。请根据变频器上的标签在*参数 14-23 Typecode Setting* 中选择正确的类型代码。记得在完成时选择“保存到 EEPROM”。

警告 251，新类型代码
更换了功率卡或其他组件，并且类型代码发生变化。

故障排查
- 通过复位可消除警告并恢复正常操作。

9

9.6 故障排查

故障现象	可能原因	测试	解决办法
黑屏/无功能	无输入功率。	请参阅 *表 6.1*。	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。
	端子 12 或 50 或控制端子处的控制电压短路。	检查端子 12/13 到 20-39 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（专供 VLT® 2800 或 5000/6000/8000/FCD 或 FCM 使用的 LCP）	-	请仅使用 LCP 101（部件号 130B1124）或 LCP 102（部件号 130B1107）。
	对比度设置不当。	-	按 [Status]（状态）+ [▲]/[▼] 来调整对比度。
	显示屏 (LCP) 有问题。	用不同 LCP 进行测试。	更换有问题的 LCP 电缆或接好电缆。
	内部供电故障或 SMPS 有问题。	-	与供应商联系。
间歇显示	由于控制线路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。
电机未运行	维修开关被打开，或电机连接缺失。	检查是否已连接电机，并且连接是否被维修开关或其他装置断开。	连接电机，并检查维修开关。
	24 V DC 选件卡未接通主电源。	如果显示屏可工作但无输出，请检查交流变频器是否接通了主电源。	应用主电源。
	LCP 停止。	检查是否按了 [Off]（停止）键。	按 [Auto On]（自动启动）或 [Hand On]（手动启动）（取决于工作模式）。
	无启动信号（待机）。	查看*参数 5-10 Terminal 18 Digital Input* 中端子 18 的正确设置。使用默认设置。	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）。	检查 *参数 5-12 Terminal 27 Digital Input*，看端子 27 的设置是否正确（使用默认设置）。	在端子 27 上施加 24 V 信号，或将该端子设为 *[0] 无功能*。
	错误的参考值信号源。	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*。请在*参数组 3-1* 参考值* 中启用预置参考值。检查接线是否正确。检查端子的标定。检查参考值信号。
电机运动方向错误	电机转速极限。	检查 *参数 4-10 Motor Speed Direction* 是否正确设置。	进行正确设置。
	启用了反向信号。	检查是否在*参数组 5-1* 数字输入* 中为端子设置了反向命令。	禁用反向信号。
	电机相连接有误。	-	请参阅 *章 7.3.1 警告 - 电机启动*。
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]*、*参数 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]*和*参数 4-19 Max Output Frequency* 中的输出极限。	设置正确的极限。
	参考值输入信号的标定有误。	检查*参数组 6-0* 模拟 I/O 模式* 和*参数组 3-1* 参考值* 中的参考值输入信号标定。	进行正确设置。

故障现象	可能原因	测试	解决办法
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* 与负载相关 设置* 中的设置。对于闭环运行，请检查*参数组 20-0* 反馈*中的设置。
电机运行困难	可能发生过磁化。	检查所有电机参数中的电机设置是否正确。	检查*参数组 1-2* 电机数据*、*1-3* 高级电机数据*和 *1-5* 与负载无关的设置*中的电机设置。
电机不能制动	可能是制动参数的设置不正确。减速时间可能太短。	检查制动参数。检查加减速时间设置。	检查*参数组 2-0* 直流制动* 和 *3-0* 参考值极限*。
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*报警 4, 主电源缺相* 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*章 9.5 警告和报警列表*。 检查电机数据是否正确输入。	在 *参数 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time* 中增大加速时间。在 *参数 4-18 Current Limit* 中增大电流极限。在 *参数 4-16 Torque Limit Motor Mode* 中增大转矩极限。
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*章 9.5 警告和报警列表*。 检查电机数据是否正确输入。	增大*参数 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time*减速时间。在 *参数 2-17 Over-voltage Control* 中启用过电压控制。

表 9.5 故障排查

10 规格

10.1 电气数据

10.1.1 机箱 D1h – D4h 的电气数据，3x200 – 240 V

VLT® AQUA Drive FC 202	N55K		N75K	
高/正常过载 （高过载=150% 电流，持续 60 秒。 正常过载=110% 电流，持续 60 秒）	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
230 V 时的典型主轴输出 [kW]	45	55	55	75
230 V 时的典型主轴输出 [hp]	60	75	75	100
机箱规格	D1h/D3h			
输出电流（3 相）				
持续（230 V 时）[A]	160	190	190	240
间歇（60 秒过载）（230 V 时）[A]	240	209	285	264
持续 kVA 值（230 V 时）[kVA]	64	76	76	96
最大输入电流				
持续（230 V 时）[A]	154	183	183	231
每相的电缆最大数量和尺寸				
主电源、电机、制动和负载共享电缆 [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0)		2x95 (2x3/0)	
最大外置主电源熔断器 [A][1)]	315		350	
230 V [W] 时的预计功率损耗 [2), 3)]	1482	1505	1794	2398
效率 [3)]	0.97		0.97	
输出频率 [Hz]	0 – 590		0 – 590	
散热片过热跳闸 [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)	
控制卡过热跳闸 [°C (°F)]	75 (167)		75 (167)	

表 10.1 机箱 D1h/D3h 的电气数据，主电源 3x200 – 240 V AC

1) 关于熔断器额定值，请参阅 章 10.7 熔断器和断路器。

2) 正常条件下的典型功率损耗，可能有 ±15% 的偏差（同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（IE2/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 www.danfoss.com/vltenergyefficiency. 选件和客户负载可能使损耗增加 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。

3) 用 5 m (16.4 ft) 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 章 10.4 环境条件. 有关部分负载损耗的信息，请参阅 www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

10

VLT® AQUA Drive FC 202	N90K		N110		N150		N160	
高/正常过载 （高过载=150% 电流，持续 60 秒。 正常过载=110% 电流，持续 60 秒）	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
230 V 时的典型主轴输出 [kW]	75	90	90	110	110	150	150	160
230 V 时的典型主轴输出 [hp]	100	120	120	150	150	200	200	215
机箱规格	D2h/D4h							
输出电流（3 相）								
持续（230 V 时）[A]	240	302	302	361	361	443	443	535
间歇（60 秒过载）（230 V 时）[A]	360	332	453	397	542	487	665	589
持续 kVA 值（230 V 时）[kVA]	96	120	120	144	144	176	176	213
最大输入电流								
持续（230 V 时）[A]	231	291	291	348	348	427	427	516
每相的电缆最大数量和尺寸								
- 主电源、电机、制动和负载共享电缆 [mm^2 (AWG)]	2x185 (2x400 mcm)		2x185 (2x400 mcm)		2x185 (2x400 mcm)		2x185 (2x400 mcm)	
最大外置主电源熔断器 [A][1]	400		550		630		800	
230 V [W] 时的预计功率损耗 [2], [3]	1990	2623	2613	3284	3195	4117	4103	5209
效率 [3]	0.97		0.97		0.97		0.97	
输出频率 [Hz]	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)]	75 (167)		80 (176)		80 (176)		80 (176)	

表 10.2 机箱 D2h/D4h 的电气数据，主电源 3x200 - 240 V AC

1) 关于熔断器额定值，请参阅章 10.7 熔断器和断路器。

2) 正常条件下的典型功率损耗，可能有 ±15% 的偏差（同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（IE2/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 www.danfoss.com/vltenergyefficiency. 选件和客户负载可能使损耗增加 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。

3) 用 5 m (16.4 ft) 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，请参阅章 10.4 环境条件. 有关部分负载损耗的信息，请参阅 www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

10

10.1.2 机箱 D1h－D8h 的电气数据，3x380－480 V

VLT® AQUA Drive FC 202	N110		N132		N160	
高/正常负载 （高过载=150% 电流，持续 60 秒。 正常过载=110% 电流，持续 60 秒）	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
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	D1h/D3h/D5h/D6h					
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）[kVA]	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、电机、制动和负载共享电缆 [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0)		2x95 (2x3/0)		2x95 (2x3/0)	
最大外置主电源熔断器 [A][1)]	315		350		400	
400 V [W] 时的预计功率损耗 [2), 3)]	2031	2559	2289	2954	2923	3770
460 V [W] 时的预计功率损耗 [2), 3)]	1828	2261	2051	2724	2689	3628
效率 [3)]	0.98		0.98		0.98	
输出频率 [Hz]	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)]	75 (167)		75 (167)		75 (167)	

表 10.3 机箱 D1h/D3h/D5h/D6h 的电气数据，主电源 3x380－480 V AC

1) 关于熔断器额定值，请参阅章 10.7 熔断器和断路器。

2) 正常条件下的典型功率损耗，可能有 ±15% 的偏差（同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（IE2/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 www.danfoss.com/vltenergyefficiency. 选件和客户负载可能使损耗增加 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。

3) 用 5 m (16.4 ft) 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，请参阅章 10.4 环境条件. 有关部分负载损耗的信息，请参阅 www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

VLT® AQUA Drive FC 202	N200		N250		N315	
高/正常负载 （高过载=150% 电流，持续 60 秒。 正常过载=110% 电流，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	D2h/D4h/D7h/D8h					
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）[kVA]	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、电机、制动和负载共享电缆 [mm^2 (AWG)]	2x185 (2x400 mcm)		2x185 (2x400 mcm)		2x185 (2x400 mcm)	
最大外置主电源熔断器 [A][1)]	550		630		800	
400 V [W] 时的预计功率损耗 [2), 3)]	3093	4116	4039	5137	5004	6674
460 V [W] 时的预计功率损耗 [2), 3)]	2872	3569	3575	4566	4458	5714
效率 [3)]	0.98		0.98		0.98	
输出频率 [Hz]	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)	

表 10.4 机箱 D2h/D4h/D7h/D8h 的电气数据，主电源 3x380 - 480 V AC

1) 关于熔断器额定值，请参阅章 10.7 熔断器和断路器。

2) 正常条件下的典型功率损耗，可能有 ±15% 的偏差（同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（IE2/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 www.danfoss.com/vltenergyefficiency. 选件和客户负载可能使损耗增加 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。

3) 用 5 m (16.4 ft) 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，请参阅章 10.4 环境条件. 有关部分负载损耗的信息，请参阅 www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

10.1.3 机箱 D1h – D8h 的电气数据，3x525 – 690 V

VLT® AQUA Drive FC 202	N75K		N90K		N110	
高/正常负载 （高过载=150% 电流，持续 60 秒。 正常过载=110% 电流，持续 60 秒）	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
525 V 时的典型主轴输出 [kW]	45	55	55	75	75	90
575 V 时的典型主轴输出 [hp]	60	75	75	100	100	125
690 V 时的典型主轴输出 [kW]	55	75	75	90	90	110
机箱规格	D1h/D3h/D5h/D6h					
输出电流（3 相）						
持续（525 V 时）[A]	76	90	90	113	113	137
间歇（60 秒过载）（525 V 时）[A]	114	99	135	124	170	151
持续（575/690 V 时）[A]	73	86	86	108	108	131
间歇（60 秒过载）（575/690 V 时）[A]	110	95	129	119	162	144
持续 kVA 值（525 V 时）[kVA]	69	82	82	103	103	125
持续 kVA 值（575 V 时）[kVA]	73	86	86	108	108	131
持续 kVA 值（690 V 时）[kVA]	87	103	103	129	129	157
最大输入电流						
持续（525 V 时）[A]	74	87	87	109	109	132
持续（575/690 V 时）	70	83	83	104	104	126
每相的电缆最大数量和尺寸						
– 主电源、电机、制动和负载共享电缆 [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0)		2x95 (2x3/0)		2x95 (2x3/0)	
最大外置主电源熔断器 [A][1)]	160		315		315	
575 V [W] 时的预计功率损耗 [2), 3)]	1098	1162	1162	1428	1430	1740
690 V [W] 时的预计功率损耗 [2), 3)]	1057	1204	1205	1477	1480	1798
效率 [3)]	0.98		0.98		0.98	
输出频率 [Hz]	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)]	75 (167)		75 (167)		75 (167)	

表 10.5 机箱 D1h/D3h/D5h/D6h 的电气数据，主电源 3x525 – 690 V AC

1) 关于熔断器额定值，请参阅 章 10.7 熔断器和断路器。

2) 正常条件下的典型功率损耗，可能有 ±15% 的偏差（同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（IE2/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 www.danfoss.com/vltenergyefficiency. 选件和客户负载可能使损耗增加 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。

3) 用 5 m (16.4 ft) 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 章 10.4 环境条件. 有关部分负载损耗的信息，请参阅 www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

VLT® AQUA Drive FC 202	N132		N160	
高/正常负载 （高过载=150% 电流，持续 60 秒。 正常过载=110% 电流，持续 60 秒）	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
525 V 时的典型主轴输出 [kW]	90	110	110	132
575 V 时的典型主轴输出 [hp]	125	150	150	200
690 V 时的典型主轴输出 [kW]	110	132	132	160
机箱规格	D1h/D3h/D5h/D6h			
输出电流（3 相）				
持续（525 V 时）[A]	137	162	162	201
间歇（60 秒过载）（525 V 时）[A]	206	178	243	221
持续（575/690 V 时）[A]	131	155	155	192
间歇（60 秒过载）（575/690 V 时）[A]	197	171	233	211
持续 kVA 值（525 V 时）[kVA]	125	147	147	183
持续 kVA 值（575 V 时）[kVA]	131	154	154	191
持续 kVA 值（690 V 时）[kVA]	157	185	185	230
最大输入电流				
持续（525 V 时）[A]	132	156	156	193
持续（575/690 V 时）	126	149	149	185
每相的电缆最大数量和尺寸				
- 主电源、电机、制动和负载共享电缆 [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0)		2x95 (2x3/0)	
最大外置主电源熔断器 [A][1]	160		315	
575 V [W] 时的预计功率损耗 [2], [3]	1742	2101	2080	2649
690 V [W] 时的预计功率损耗 [2], [3]	1800	2167	2159	2740
效率 [3]	0.98		0.98	
输出频率 [Hz]	0 - 590		0 - 590	
散热片过热跳闸 [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)	
控制卡过热跳闸 [°C (°F)]	75 (167)		75 (167)	

表 10.6 机箱 D1h/D3h/D5h/D6h 的电气数据，主电源 3x525 - 690 V AC

1) 关于熔断器额定值，请参阅章 10.7 熔断器和断路器。

2) 正常条件下的典型功率损耗，可能有 ±15% 的偏差（同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（IE2/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 www.danfoss.com/vltenergyefficiency. 选件和客户负载可能使损耗增加 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。

3) 用 5 m (16.4 ft) 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，请参阅章 10.4 环境条件. 有关部分负载损耗的信息，请参阅 www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

VLT® AQUA Drive FC 202	N200		N250	
高/正常过载 （高过载=150% 电流，持续 60 秒。 正常过载=110% 电流，持续 60 秒）	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
525 V 时的典型主轴输出 [kW]	132	160	160	200
575 V 时的典型主轴输出 [hp]	200	250	250	300
690 V 时的典型主轴输出 [kW]	160	200	200	250
机箱规格	D2h/D4h/D7h/D8h			
输出电流（3 相）				
持续（525 V 时）[A]	201	253	253	303
间歇（60 秒过载）（525 V 时）[A]	301	278	380	333
持续（575/690 V 时）[A]	192	242	242	290
间歇（60 秒过载）（575/690 V 时）[A]	288	266	363	319
持续 kVA 值（525 V 时）[kVA]	183	230	230	276
持续 kVA 值（575 V 时）[kVA]	191	241	241	289
持续 kVA 值（690 V 时）[kVA]	229	289	289	347
最大输入电流				
持续（525 V 时）[A]	193	244	244	292
持续（575/690 V 时）	185	233	233	279
每相的电缆最大数量和尺寸				
- 主电源、电机、制动和负载共享电缆 [mm^2 (AWG)]	2x185 (2x400)		2x185 (2x400)	
最大外置主电源熔断器 [A][1]	550		550	
575 V [W] 时的预计功率损耗 [2], [3]	2361	3074	3012	3723
690 V [W] 时的预计功率损耗 [2], [3]	2446	3175	3123	3851
效率 [3]	0.98		0.98	
输出频率 [Hz]	0 - 590		0 - 590	
散热片过热跳闸 [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)	
控制卡过热跳闸 [°C (°F)]	80 (176)		80 (176)	

表 10.7 机箱 D2h/D4h/D7h/D8h 的电气数据，主电源 3x525 - 690 V AC

1) 关于熔断器额定值，请参阅章 10.7 熔断器和断路器。

2) 正常条件下的典型功率损耗，可能有 ±15% 的偏差（同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（IE2/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 www.danfoss.com/vltenergyefficiency. 选件和客户负载可能使损耗增加 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。

3) 用 5 m (16.4 ft) 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，请参阅章 10.4 环境条件. 有关部分负载损耗的信息，请参阅 www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

10

VLT® AQUA Drive FC 202	N315		N400	
高/正常过载 （高过载=150% 电流，持续 60 秒。 正常过载=110% 电流，持续 60 秒）	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
525 V 时的典型主轴输出 [kW]	200	250	250	315
575 V 时的典型主轴输出 [hp]	300	350	350	400
690 V 时的典型主轴输出 [kW]	250	315	315	400
机箱规格	D2h/D4h/D7h/D8h			
输出电流（3 相）				
持续（525 V 时）[A]	303	360	360	418
间歇（60 秒过载）（525 V 时）[A]	455	396	540	460
持续（575/690 V 时）[A]	290	344	344	400
间歇（60 秒过载）（575/690 V 时）[A]	435	378	516	440
持续 kVA 值（525 V 时）[kVA]	276	327	327	380
持续 kVA 值（575 V 时）[kVA]	289	343	343	398
持续 kVA 值（690 V 时）[kVA]	347	411	411	478
最大输入电流				
持续（525 V 时）[A]	292	347	347	403
持续（575/690 V 时）	279	332	332	385
每相的电缆最大数量和尺寸				
- 主电源、电机、制动和负载共享电缆 [mm^2 (AWG)]	2x185 (2x400)		2x185 (2x400)	
最大外置主电源熔断器 [A][1]	550		550	
575 V [W] 时的预计功率损耗 [2], [3]	3642	4465	4146	5028
690 V [W] 时的预计功率损耗 [2], [3]	3771	4614	4258	5155
效率 [3]	0.98		0.98	
输出频率 [Hz]	0 - 590		0 - 590	
散热片过热跳闸 [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)	
控制卡过热跳闸 [°C (°F)]	80 (176)		80 (176)	

表 10.8 机箱 D2h/D4h/D7h/D8h 的电气数据，主电源 3x525 - 690 V AC

1) 关于熔断器额定值，请参阅章 10.7 熔断器和断路器。

2) 正常条件下的典型功率损耗，可能有 ±15% 的偏差（同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（IE2/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 www.danfoss.com/vltenergyefficiency. 选件和客户负载可能使损耗增加 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。

3) 用 5 m (16.4 ft) 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，请参阅章 10.4 环境条件. 有关部分负载损耗的信息，请参阅 www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

10.2 主电源

主电源（L1、L2、L3）	
供电电压	200 - 240 V，380 - 480 V ±10%，525 - 690 V ±10%

主电源电压低/主电源断电（仅适用于 380 - 480 V 和 525 - 690 V）：
如果主电源电压过低或发生主电源断电，变频器将继续工作，直到直流回路电压低于最低停止水平。一般情况下，最低水平一般比变频器的最低额定电源电压低 15%。当主电源电压比变频器的最低额定电源电压低 10% 时，将无法实现启动和满转矩。

供电频率	50/60 Hz ±5%
主电源各相位之间的最大临时不平衡	额定供电电压的 3.0%[1)]
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

本变频器适用于 240/480/600 V 下最高可提供 100 kA 短路电流额定值（SCCR）的电路。
1) 基于 UL/IEC61800-3 进行计算。

10.3 电机输出与转矩数据

电机输出（U，V，W）	
输出电压	电源电压的 0 - 100%
输出频率	0 - 590 Hz[1)]
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。

转矩特性	
启动转矩（恒定转矩）	最大 150%，持续 60 秒[1), 2)]
过载转矩（恒定转矩）	最大 150%，持续 60 秒[1), 2)]

1) 相对于变频器额定电流的百分比。
2) 每 10 分钟一次。

10.4 环境条件

环境	
D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h 机箱	IP21/类型 1，IP54/类型 12
D3h/D4h 机箱	IP20/机架
振动测试（标准/加固）	0.7 g/1.0 g
相对湿度	5 - 95%（IEC 721-3-3；工作环境中为 3K3 类（无冷凝））
腐蚀性环境(IEC 60068-2-43) H_2S 测试	Kd 类
腐蚀性气体（IEC 60721-3-3）	3C3 类
符合 IEC 60068-2-43 标准的测试方法	H2S（10 天）
环境温度（在 SFAVM 开关模式下）	
- 降容	最高 55 °C (131 °F)[1)]
- 典型 EFF2 电机的额定输出功率（高达 90% 输出电流）	最高 50 °C (122 °F)[1)]
- 在 FC 额定连续输出电流时	最高 45 °C (113 °F)[1)]
满负载运行时的最低环境温度	0 °C (32 °F)
降低性能运行时的最低环境温度	-10 °C (14 °F)
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 (3281 ft)
降容情况下的最大海拔高度	3000 m (9842 ft)

1) 有关降容的详细信息，请参阅设计指南。

EMC 标准，发射	EN 61800-3
EMC 标准，安全性	EN 61800-3
能效等级 1)	IE2

1) 根据 EN50598-2 在以下情况下确定：

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

10.5 电缆规格

控制电缆的长度和横截面积 1)	
最大电机电缆长度，屏蔽/铠装	150 m (492 ft)
电机电缆最大长度，非屏蔽/非铠装	300 m (984 ft)
用于电机、主电源、负载共享和制动的最大电缆横截面积	请参阅 *章 10.1 电气数据*
控制端子电缆（刚性电缆）的最大横截面积	1.5 mm^2/16 AWG (2x0.75 mm^2)
控制端子电缆（柔性电缆）的最大横截面积	1 mm^2/18 AWG
控制端子电缆（带封闭芯线的电缆）的最大横截面积	0.5 mm^2/20 AWG
控制端子电缆的最小横截面积。	0.25 mm^2/23 AWG

1) 有关电源电缆的信息，请参阅 章 10.1 电气数据 中的电气数据表。

10.6 控制输入/输出和控制数据

数字输入	
可编程数字输入	4 (6)
端子号	18, 19, 27[1)], 29[1)], 32, 33
逻辑	PNP 或 NPN
电压水平	0 - 24 V DC
电压水平，逻辑 0 PNP	<5 V DC
电压水平，逻辑 1 PNP	>10 V DC
电压水平，逻辑 0 NPN	>19 V DC
电压水平，逻辑 1 NPN	<14 V DC
最高输入电压	28 V 直流
输入电阻，R_i	大约 4 kΩ

所有数字输入与供电电压 (PELV) 及其它高电压端子之间均电气绝缘。
1) 端子 27 和 29 也可设为输出。

模拟输入	
模拟输入的数量	2
端子号	53, 54
模式	电压或电流
模式选择	开关 A53 和 A54
电压模式	开关 A53/A54=(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 A53/A54=(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。

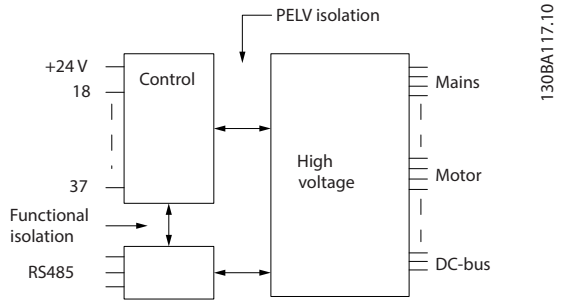


图 10.1 PELV 绝缘

脉冲输入	
可编程脉冲输入	2
脉冲端子号	29, 33
端子 29、33 处的最大频率（推挽驱动）	110 kHz
端子 29、33 处的最大频率（开集）	5 kHz
端子 29 和 33 的最小频率	4 Hz
电压水平	请参阅 *章 10.6 控制输入/输出和控制数据* 中的*数字输入*
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 %

模拟输出	
可编程模拟输出的数量	1
端子号	42
模拟输出的电流范围	0/4 - 20 mA
模拟输出端和公共端间最大电阻器负载	500 Ω
模拟输出精度	最大误差： 满量程的 0.8%
模拟输出分辨率	8 位

模拟输出与供电电压 (PELV) 以及其他高电压端子都是绝缘的。

控制卡，RS485 串行通讯	
端子号	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
端子号 61	端子 68 和 69 的公共端

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

数字输出	
可编程数字/脉冲输出	2
端子号	27, 29[1)]
数字/频率输出的电压水平	0 - 24 V
最大输出电流（汲入电流或供应电流）	40 mA
频率输出的最大负载	1 kΩ
频率输出的最大电容负载	10 nF
频率输出的最小输出频率	0 Hz
频率输出的最大输出频率	32 kHz
频率输出精度	最大误差： 全范围的 0.1 %
频率输出的分辨率	12 位

1) 端子 27 和 29 也可设为输入。

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。

控制卡，24 V 直流输出	
端子号	12，13
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。

继电器输出	
可编程继电器输出	2
继电器端子的最大横截面积	2.5 mm^2 (12 AWG)
继电器端子的最小横截面积	0.2 mm^2 (30 AWG)
剥皮线缆的长度	8 mm (0.3 in)
继电器 01 端子号	1-3（常闭），1-2（常开）
1 - 2（常开）时的最大端子负载(AC-1)[1]（电阻性负载）[2]，[3]	交流 400 V，2 A
1 - 2（常开）时的最大端子负载(AC-15)[1]（cosφ 等于 0.4 时的电感性负载 ）	交流 240 V，0.2 A
1 - 2（常开）时的最大端子负载(DC-1)[1]（电阻性负载）	直流 80 V，2 A
1 - 2（常开）时的最大端子负载(DC-13)[1]（电感性负载）	24 V 直流，0.1 A
1 - 3（常闭）时的最大端子负载(AC-1)[1]（电阻性负载）	交流 240 V，2 A
1 - 3（常闭）时的最大端子负载(AC-15)[1]（cosφ 等于 0.4 时的电感性负载 ）	交流 240 V，0.2 A
1 - 3（常闭）时的最大端子负载 (DC-1)[1]（电阻性负载）	直流 50 V，2 A
1 - 3（常闭）时的最大端子负载 (DC-13)[1]（电感性负载）	24 V 直流，0.1 A
1 - 3（常闭）、1 - 2（常开）时的最小端子负载	24 V DC 10 mA，24 V AC 2 mA
符合 EN 60664-1 的环境	过压类别 III/污染度 2
继电器 02 端子号	4-6（常闭），4-5（常开）
4 - 5（常开）时的最大端子负载(AC-1)[1]（电阻性负载）[2]，[3]	交流 400 V，2 A
4 - 5（常开）时的最大端子负载(AC-15)[1]（cosφ 等于 0.4 时的电感性负载 ）	交流 240 V，0.2 A
4 - 5（常开）时的最大端子负载(DC-1)[1]（电阻性负载）	直流 80 V，2 A
4 - 5（常开）时的最大端子负载(DC-13)[1]（电感性负载）	24 V 直流，0.1 A
4 - 6（常闭）时的最大端子负载(AC-1)[1]（电阻性负载）	交流 240 V，2 A
4 - 6（常闭）时的最大端子负载(AC-15)[1]（cosφ 等于 0.4 时的电感性负载 ）	交流 240 V，0.2 A
4 - 6（常闭）时的最大端子负载 (DC-1)[1]（电阻性负载）	直流 50 V，2 A
4 - 6（常闭）时的最大端子负载 (DC-13)[1]（电感性负载）	24 V 直流，0.1 A
4 - 6（常闭）、4 - 5（常开）时的最小端子负载	24 V DC 10 mA，24 V AC 2 mA
符合 EN 60664-1 的环境	过压类别 III/污染度 2

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)。

1) IEC 60947 第 4 和第 5 部分。

2) 过压类别 II。

3) UL 应用 300 V AC 2A。

控制卡，+10 V 直流输出	
端子号	50
输出电压	10.5 V ±0.5 V
最大负载	25 mA

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

控制特性	
输出频率为 0-1000 Hz 时的分辨率	±0.003 Hz
系统响应时间（端子 18、19、27、29、32、33）	≤2 m/s
速度控制范围（开环）	1:100 同步速度
速度精度（开环）	30-4000 RPM： 最大误差为 ±8 RPM

所有控制特性都基于 4 极异步电机。

控制卡性能	
扫描间隔	5 M/S

10

控制卡，USB 串行通讯	
USB 标准	1.1（全速）
USB 插头	B 类 USB 设备插头

注意

通过标准的主机/设备 USB 电缆与 PC 连接。
USB 连接与供电电压 (PELV) 以及其它高电压端子之间都是电绝缘的。
USB 连接未与接地装置绝缘。请仅使用绝缘的便携式电脑/PC 与变频器上的 USB 连接器或绝缘的 USB 电缆/转接器进行连接。

10.7 熔断器和断路器

10.7.1 熔断器选择

在供电侧安装熔断器，可确保在变频器内出现组件损坏（第一个故障）时将可能的损坏都限制在变频器机箱内部。使用推荐的熔断器，以确保符合 EN 50178 的规定，请参考 *表 10.9*、*表 10.10* 和 *表 10.11*。

注意

必须在供电侧使用熔断器才能达到 IEC 60364 (CE) 和 NEC 2009 (UL) 的安装要求。

D1h - D8h 建议采用的熔断器

型号	Bussmann 部件号
N55K	170M2620
N75K	170M2621
N90K	170M4015
N110	170M4015
N150	170M4016
N160	170M4018

表 10.9 D1h - D8h 电源/半导体熔断器选件，200 - 240 V

型号	Bussmann 部件号
N90K	170M2619
N110	170M2620
N132	170M2621
N160	170M4015
N200	170M4016
N250	170M4018

表 10.10 D1h - D8h 电源/半导体熔断器选件，380 - 480 V

型号	Bussmann 部件号
N55K	170M2616
N75K	170M2619
N90K	170M2619
N110	170M2619
N132	170M2619
N160	170M4015
N200	170M4015
N250	170M4015
N315	170M4015

表 10.11 D1h - D8h 电源/半导体熔断器选件，525 - 690 V

建议对机箱规格为 D3h – D4h 的变频器使用 aR 型熔断器。请参阅 *表 10.12*。

型号	200 – 240 V	380 – 480 V	525 – 690 V
N45K	ar-350	-	-
N55K	ar-400	-	ar-160
N75K	ar-500	-	ar-315
N90K	ar-500	ar-315	ar-315
N110	ar-630	ar-350	ar-315
N132	-	ar-400	ar-315
N150	ar-800	-	-
N160	-	ar-500	ar-550
N200	-	ar-630	ar-550
N250	-	ar-800	ar-550
N315	-	-	ar-550

表 10.12 D3h – D4h 电源/半导体熔断器规格

Bussmann	额定值
LPJ-21/2SP	2.5 A, 600 V

表 10.13 建议的 D1h – D8h 空间加热器熔断器

为符合 UL 标准，对于交付时未配备隔离开关、接触器或断路器选件的设备，必须使用 Bussmann 170M 系列熔断器。如果变频器附带有隔离开关、接触器或断路器选件，请参阅 *表 10.14* 至 *表 10.17* 了解 SCCR 额定值和 UL 熔断器标准。

10.7.2 短路电流额定值 (SCCR)

短路电流额定值 (SCCR) 表示变频器可安全承受的最大短路电流水平。如果变频器未附带主电源隔离开关、接触器或断路器，则变频器的 SCCR 值在所有电压水平 (200 – 690 V) 下都为 100000 A。

如果变频器仅附带主电源隔离开关，则变频器在所有电压 (200 – 600 V) 下的 SCCR 均为 100000 A。请参阅 *表 10.14*。如果变频器仅附带接触器，则请参考 *表 10.15* 以了解 SCCR。如果变频器同时含有接触器和隔离开关，则请参阅 *表 10.16*。

如果变频器仅附带断路器，SCCR 将取决于电压。请参考 *表 10.17*。

机箱规格	≤ 600 V IEC/UL
D5h	100000 A[1)]
D7h	100000 A[2)]

表 10.14 仅附带隔离开关的 D5h 和 D7h 变频器

1) 使用最大额定值为 600 A 的上游分支保护 J 类熔断器。

2) 使用最大额定值为 800 A 的上游分支保护 J 类熔断器。

机箱规格	415 V IEC[1)]	480 V UL[2)]	600 V UL[2)]	690 V IEC[1)]
D6h	100000 A	100000 A	100000 A	100000 A
D8h（不包括 N315 380 – 480 V 型）	100000 A	100000 A	100000 A	100000 A
D8h（仅限 N315 380 – 480 V 型）	100000 A	联系 Danfoss	不适用	不适用

表 10.15 仅附带接触器的 D6h 和 D8h 变频器

1) 使用 gL/gG 熔断器： D6h 型的最大熔断器规格为 425 A，D8h 型的最大熔断器规格为 630 A。

2) 使用外部上游 J 类熔断器： D6h 型的最大熔断器规格为 450 A，D8h 型的最大熔断器规格为 600 A。

机箱规格	415 V IEC[1)]	480 V UL[2)]	600 V UL[2)]
D6h	100000 A	100000 A	100000 A
D8h（不包括 N315 380 – 480 V 型）	100000 A	100000 A	100000 A
D8h（仅限 N315 380 – 480 V 型）	100000 A	联系 Danfoss	不适用

表 10.16 附带隔离开关和接触器的 D6h 和 D8h 变频器

1) 使用 gL/gG 熔断器： D6h 型的最大熔断器规格为 425A，D8h 型的最大熔断器规格为 630A。

2) 使用外部上游 J 类熔断器： D6h 型的最大熔断器规格为 450 A，D8h 型的最大熔断器规格为 600 A。

机箱	415 V	480 V	600 V	690 V
D6h	120000 A	100000 A	65000 A	70000 A
D8h	100000 A	100000 A	42000 A	30000 A

表 10.17 附带断路器的 D6h 和 D8h

10.8 紧固件紧固转矩

拧紧*表 10.18* 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。

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)
再生端子（D1h/D2h 机箱）	M8	9.6 (84)
继电器端子	_	0.5 (4)
门板/罩盖	M5	2.3 (20)
密封板	M5	2.3 (20)
散热片气流罩板	M5	3.9 (35)
串行通讯盖板	M5	2.3 (20)

表 10.18 紧固件转矩额定值

10.9 机箱尺寸

10.9.1 D1h 外部尺寸

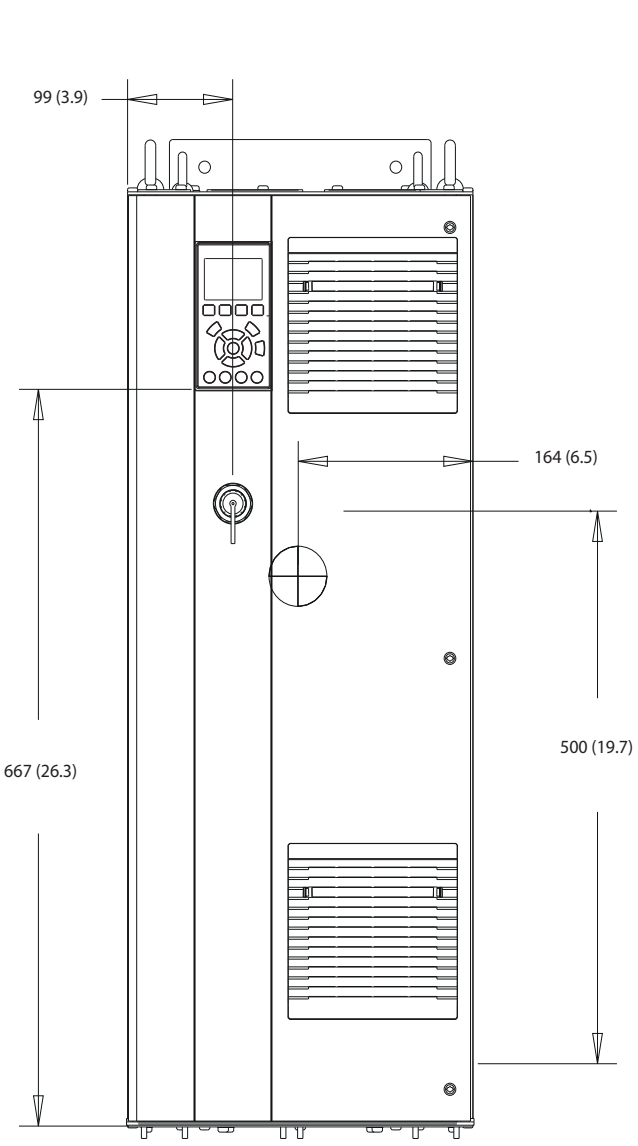


图 10.2 D1h 的正视图

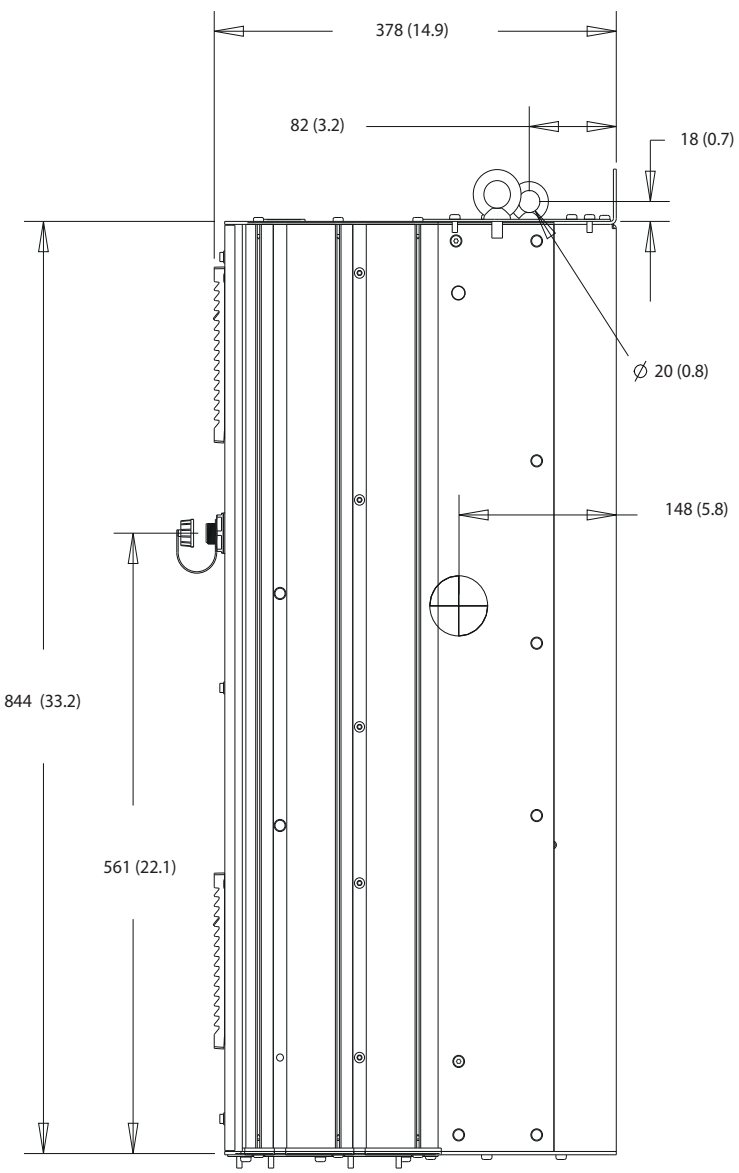


图 10.3 D1h 的侧视图

10

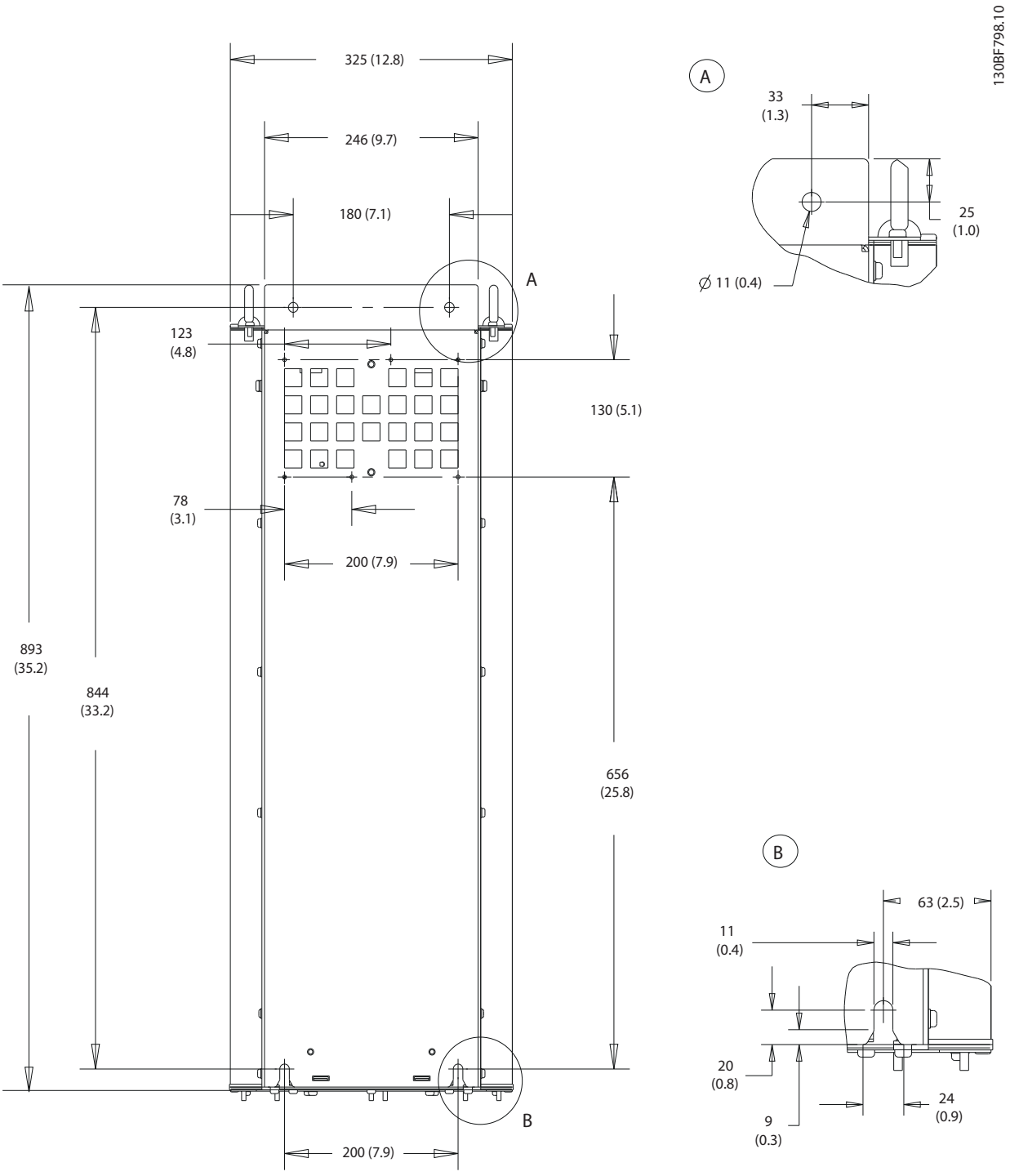


图 10.4 D1h 的后视图

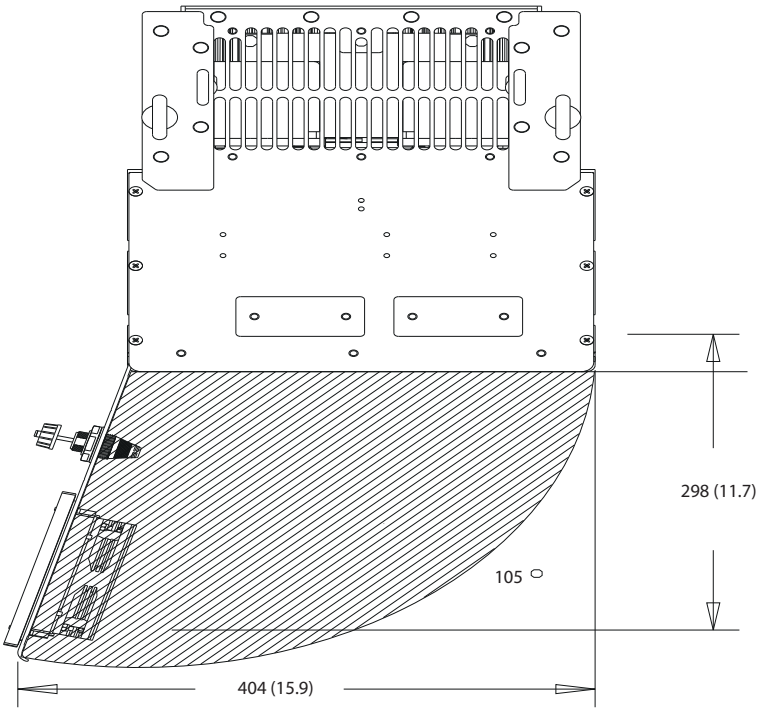
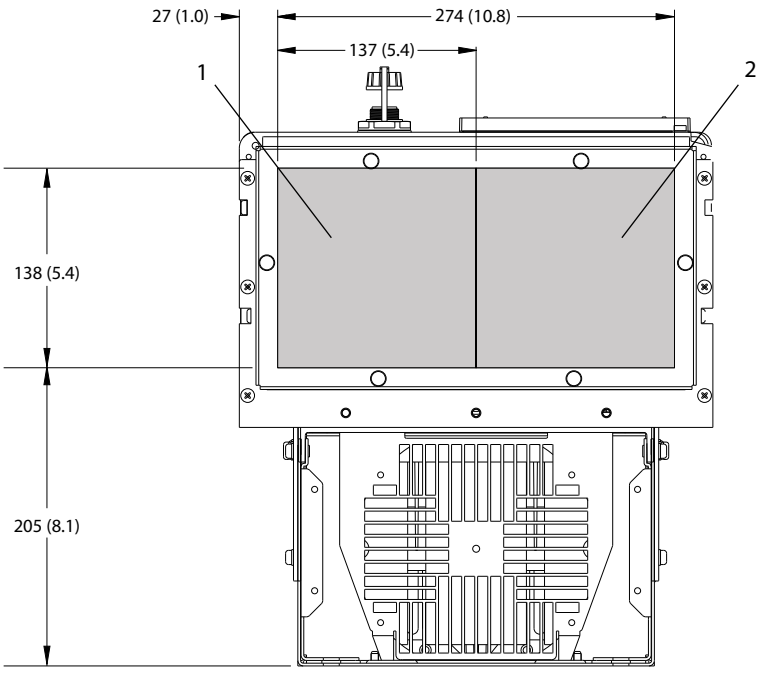


图 10.5 D1h 的门间隙

10



1	主电源侧	2	电动机侧

图 10.6 D1h 的密封板尺寸

10.9.2 D2h 外部尺寸

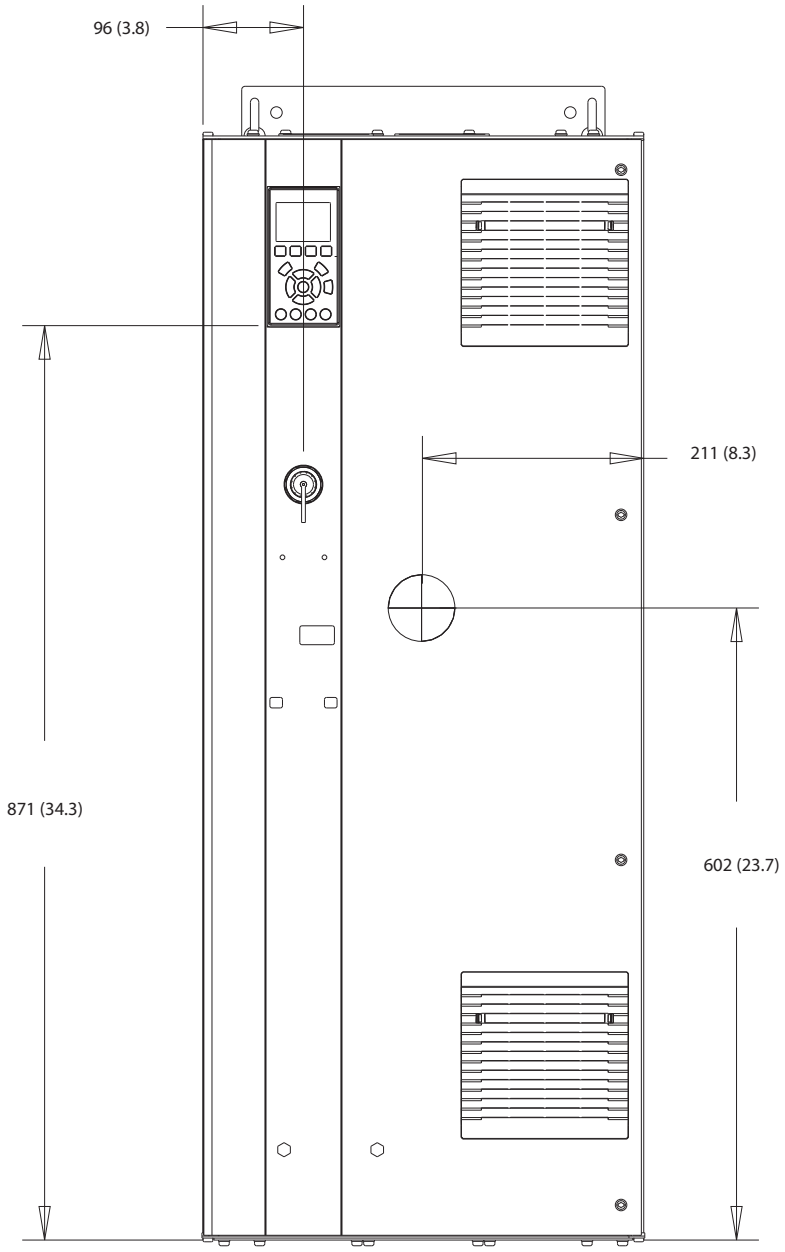


图 10.7 D2h 的正视图

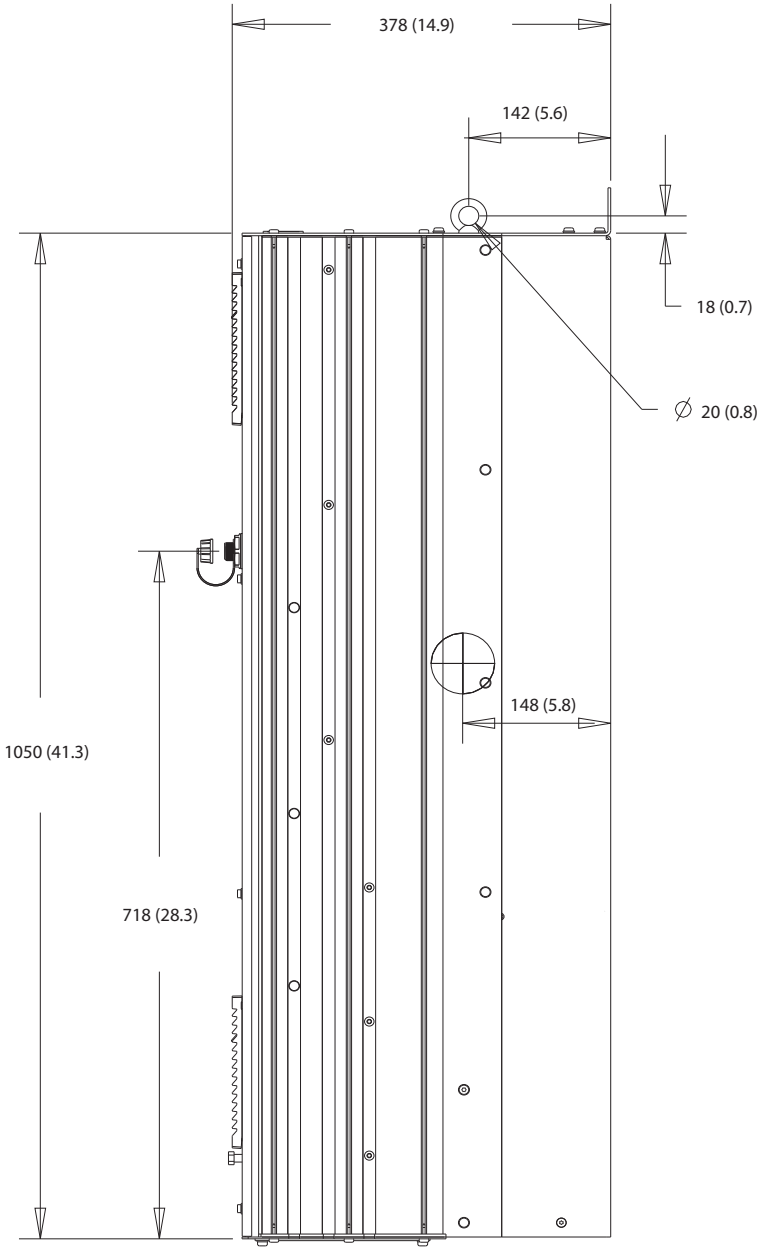


图 10.8 D2h 的侧视图

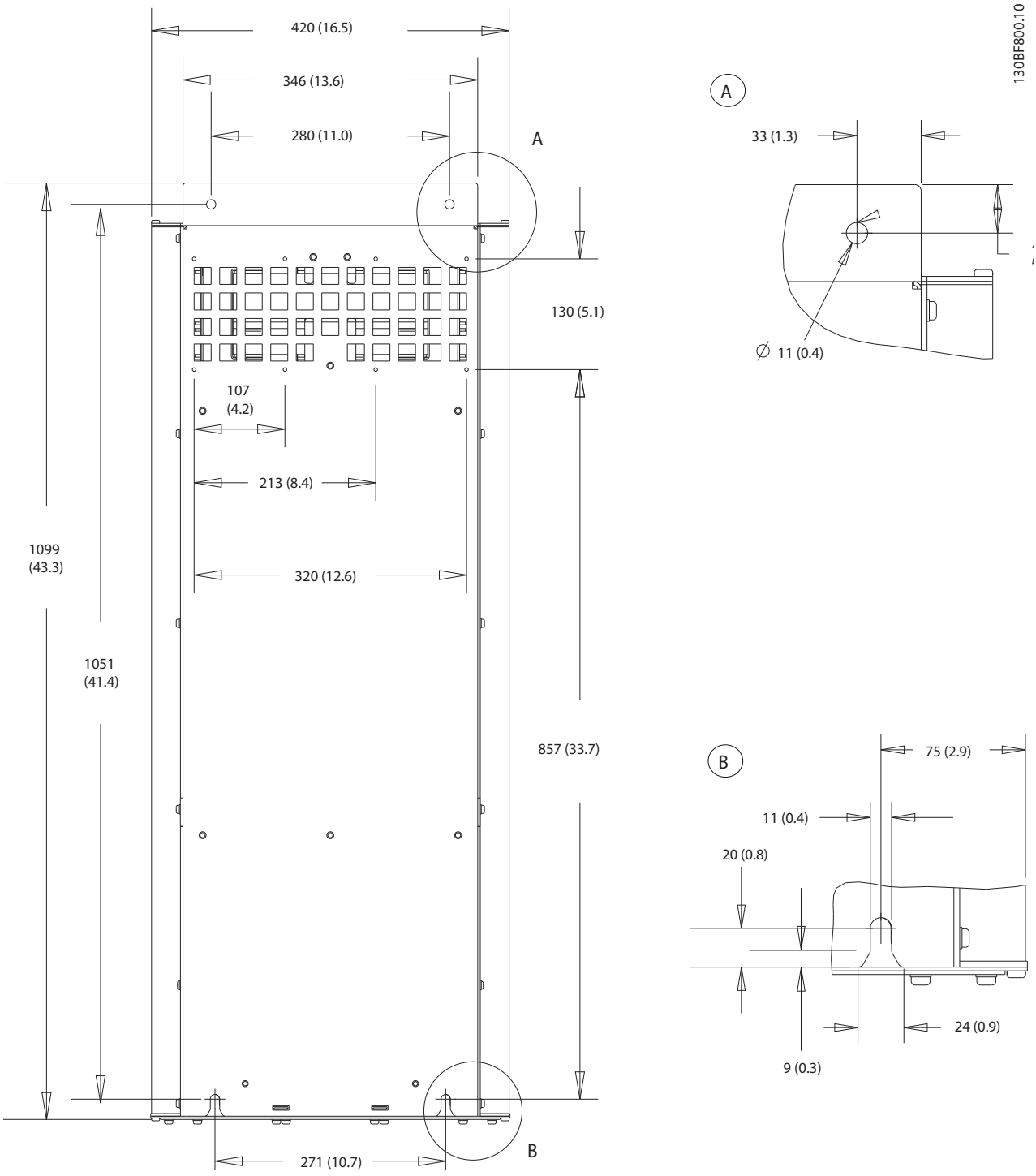


图 10.9 D2h 的后视图

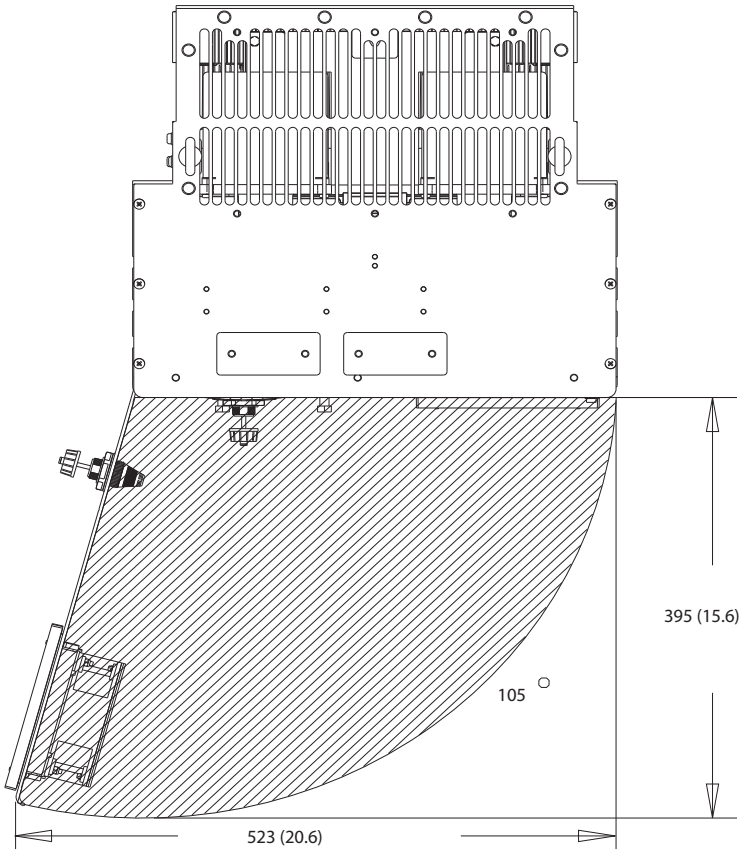
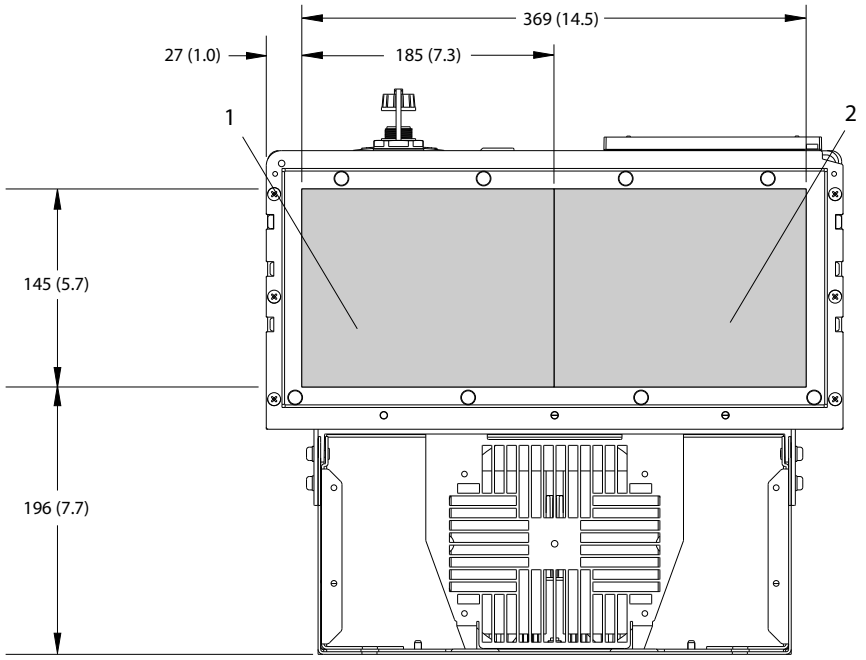


图 10.10 D2h 的门间隙



1	主电源侧	2	电动机侧

图 10.11 D2h 的密封板尺寸

10.9.3 D3h 外部尺寸

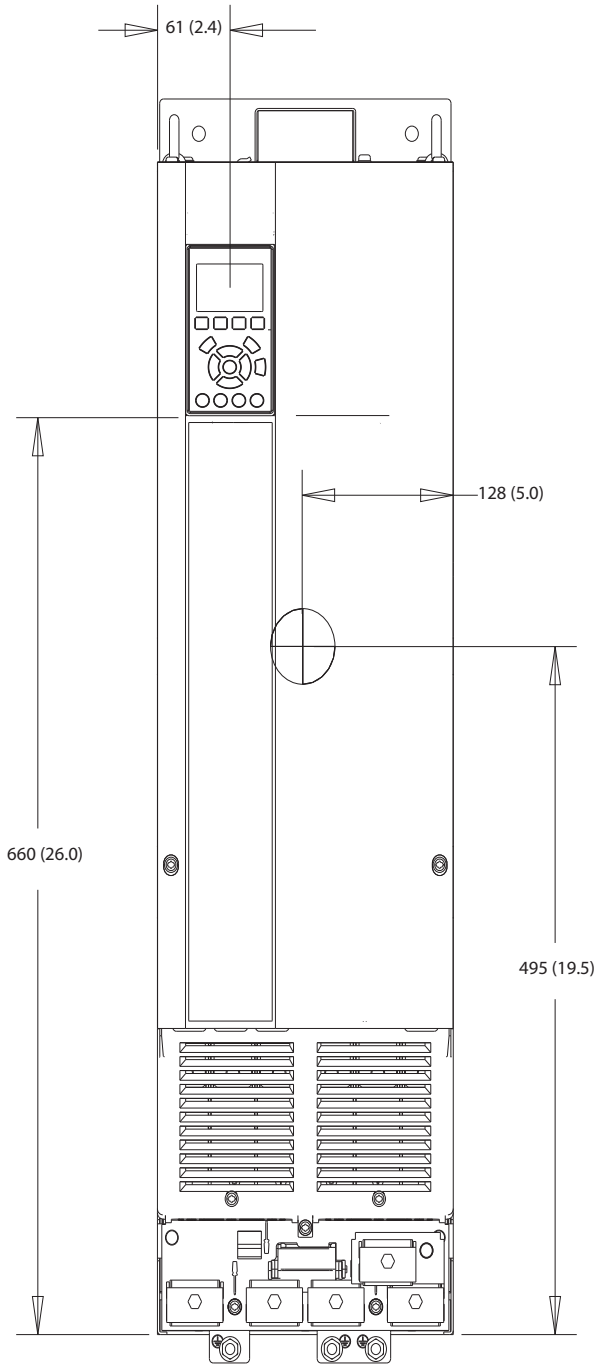


图 10.12 D3h 的正视图

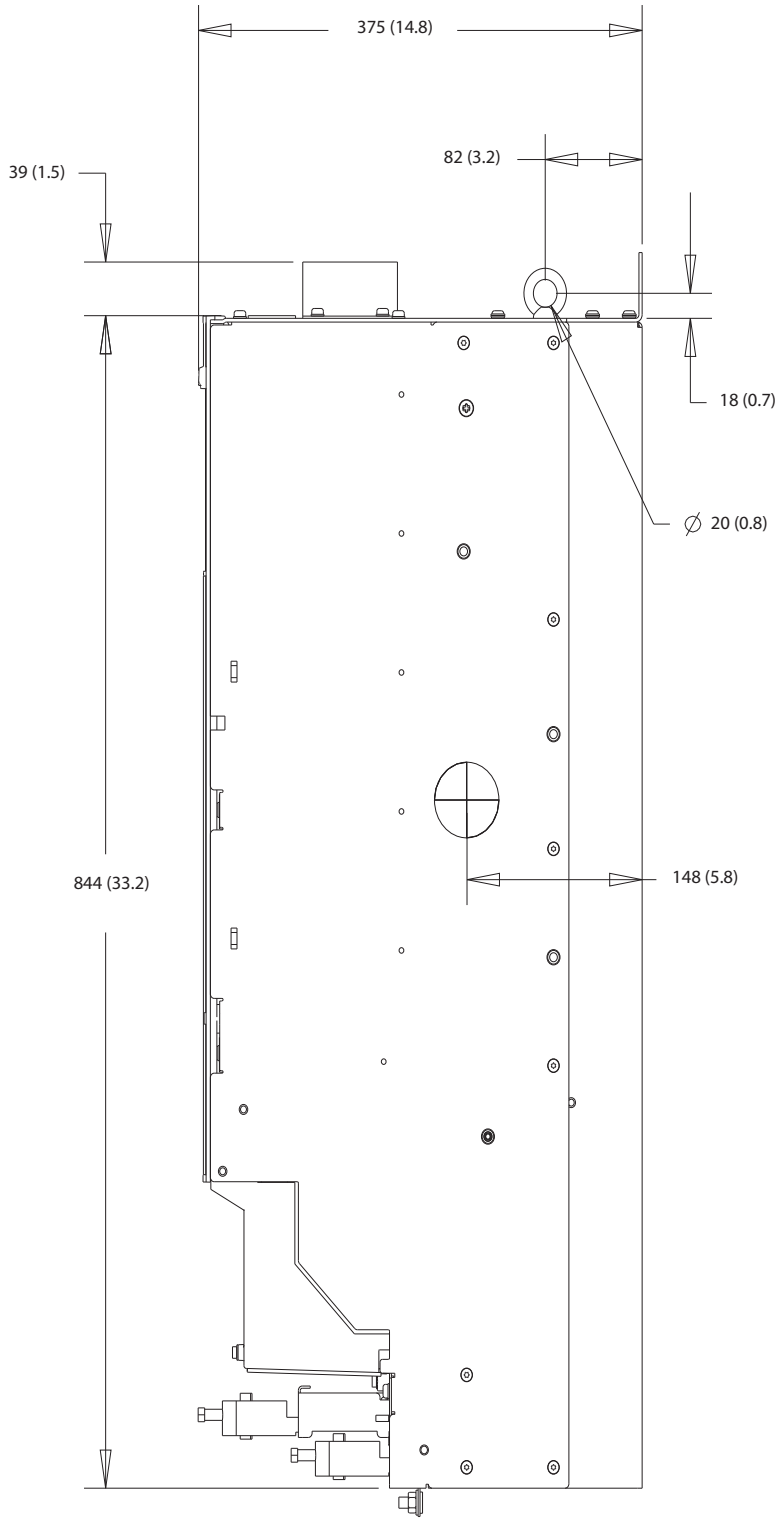


图 10.13 D3h 的侧视图

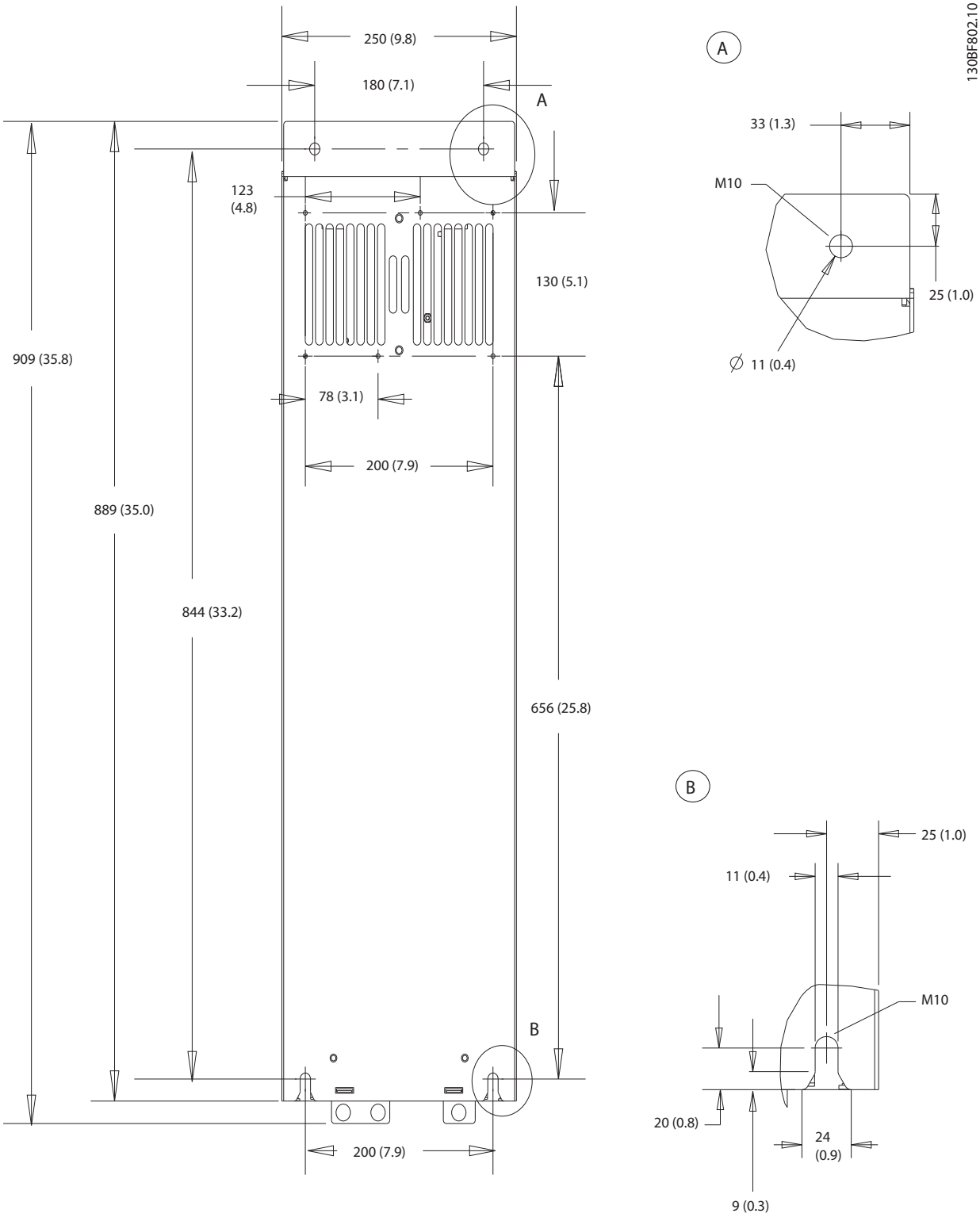


图 10.14 D3h 的后视图

10.9.4 D4h 机箱尺寸

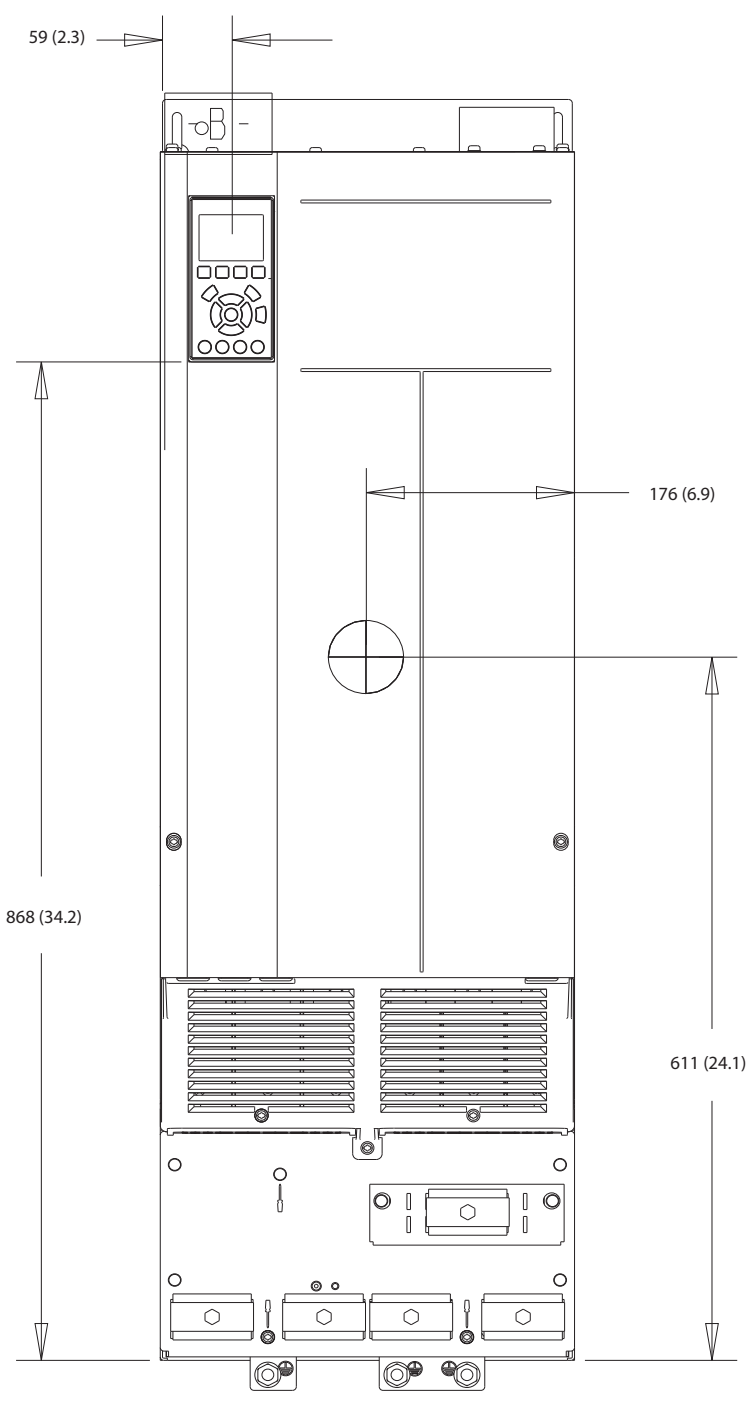


图 10.15 D4h 的正视图

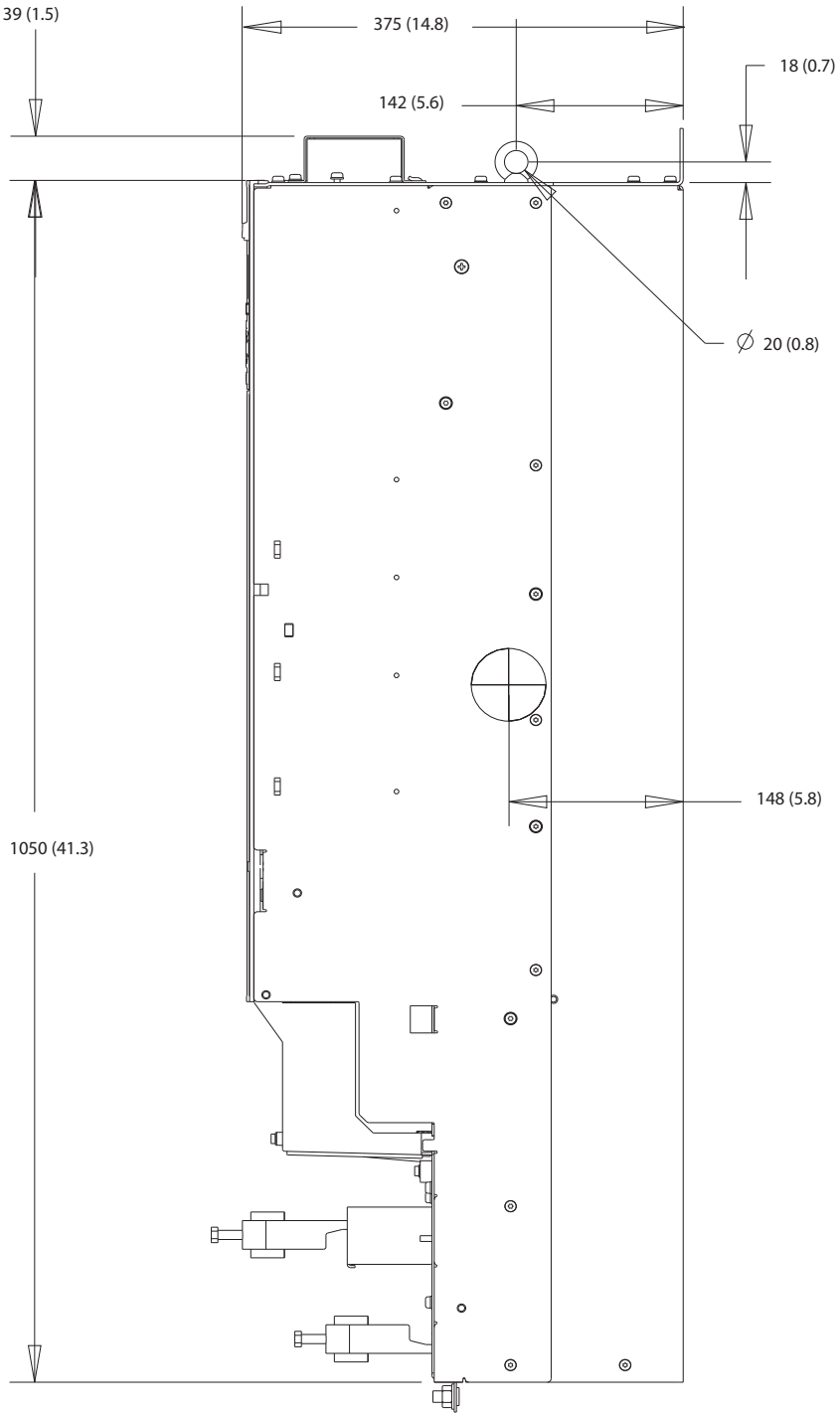


图 10.16 D4h 的侧视图

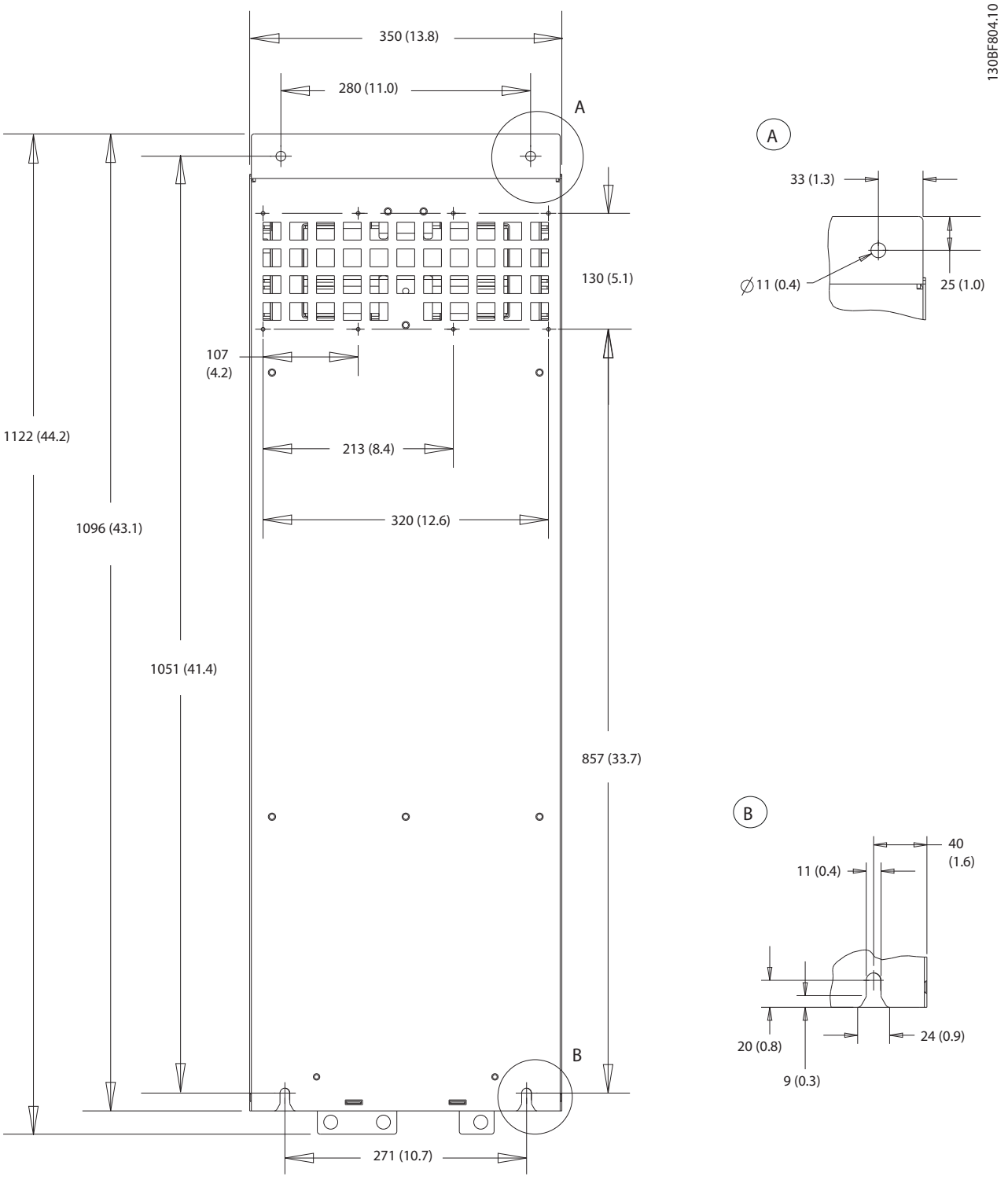


图 10.17 D4h 后视图

10.9.5 D5h 外部尺寸

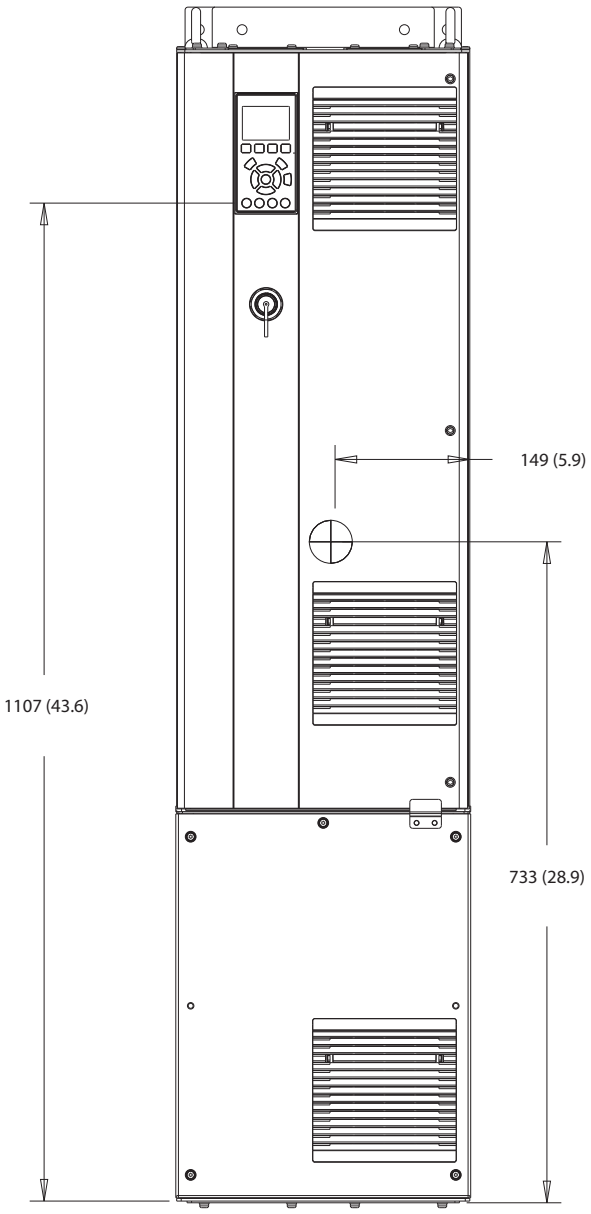


图 10.18 D5h 的正视图

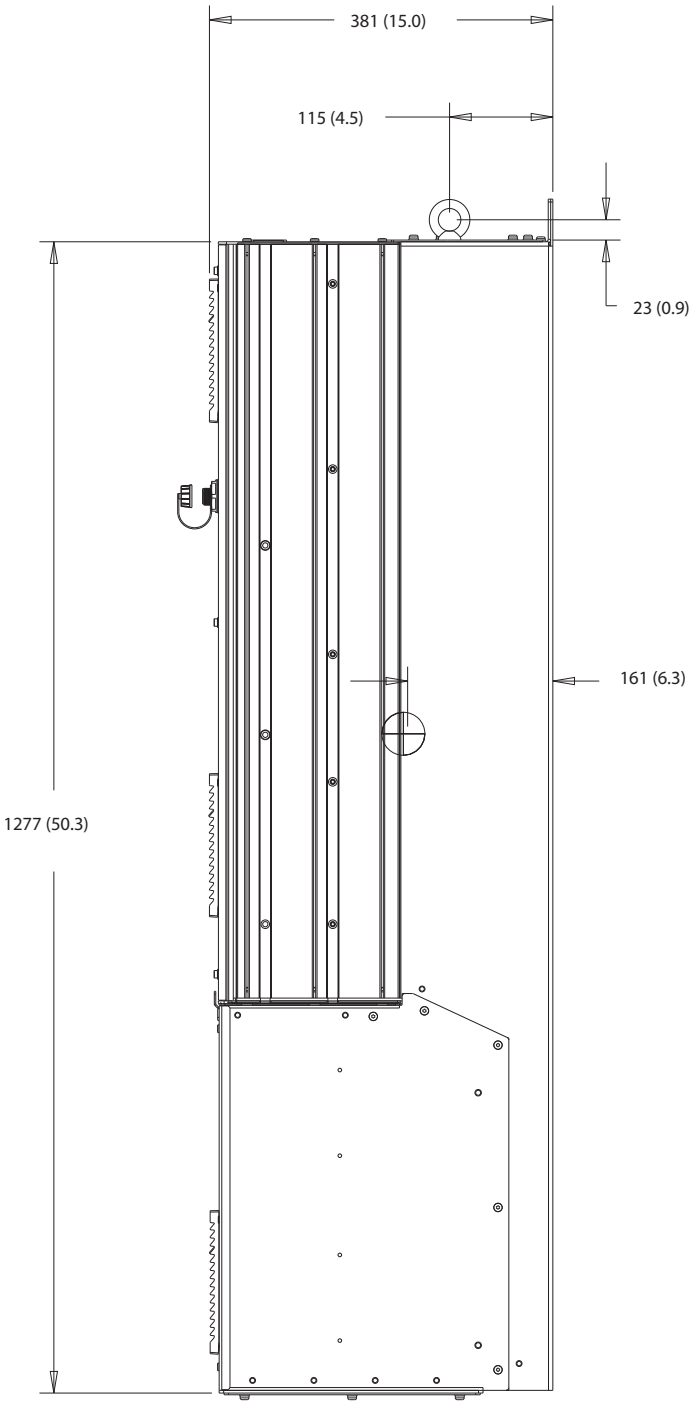


图 10.19 D5h 的侧视图

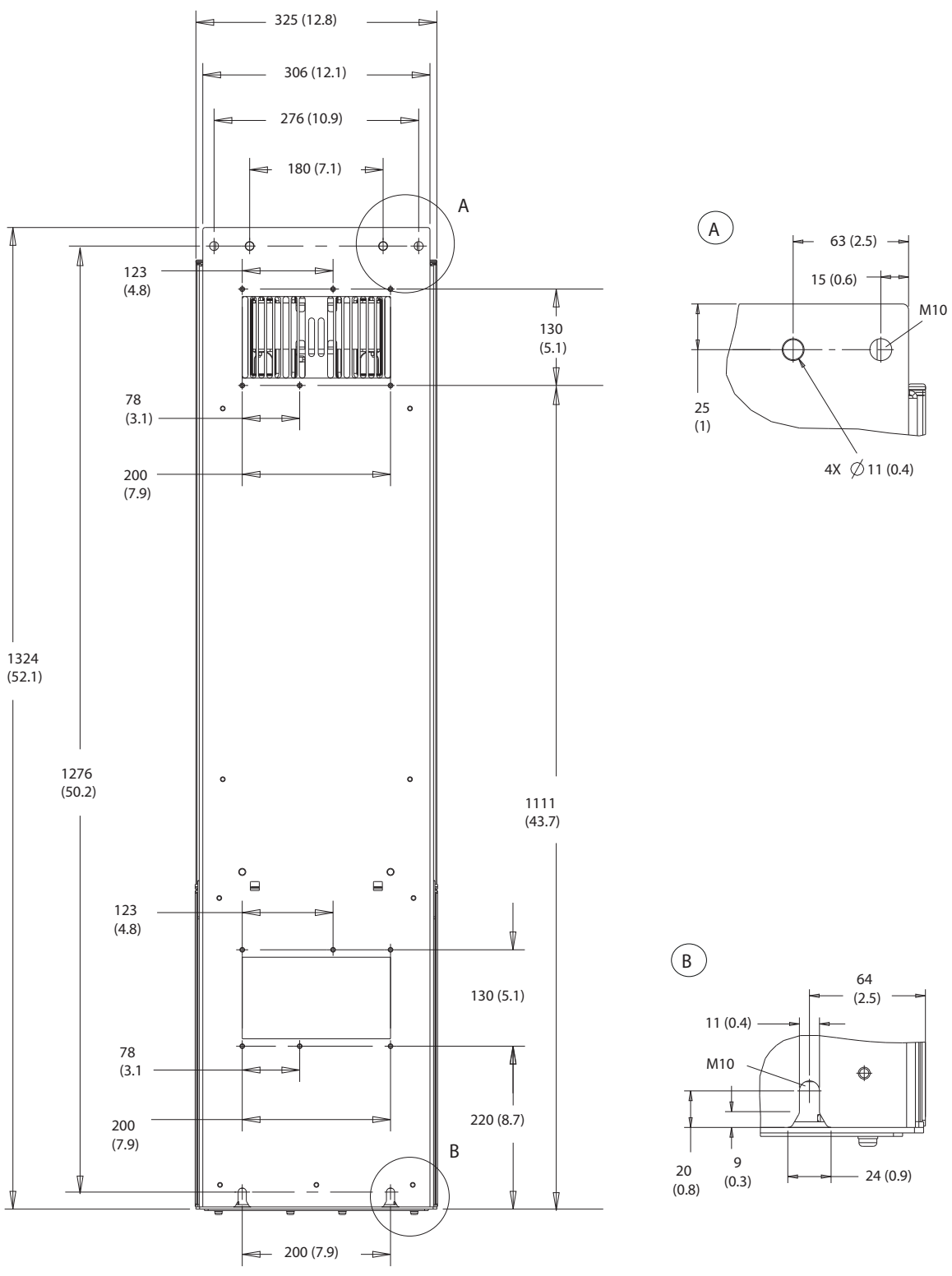


图 10.20 D5h 的后视图

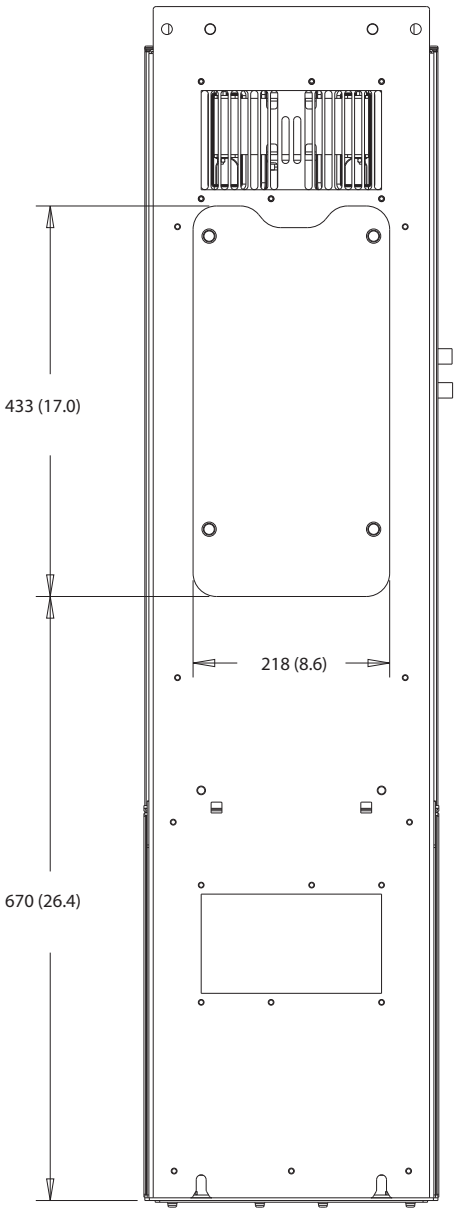


图 10.21 D5h 散热片气流罩尺寸

10

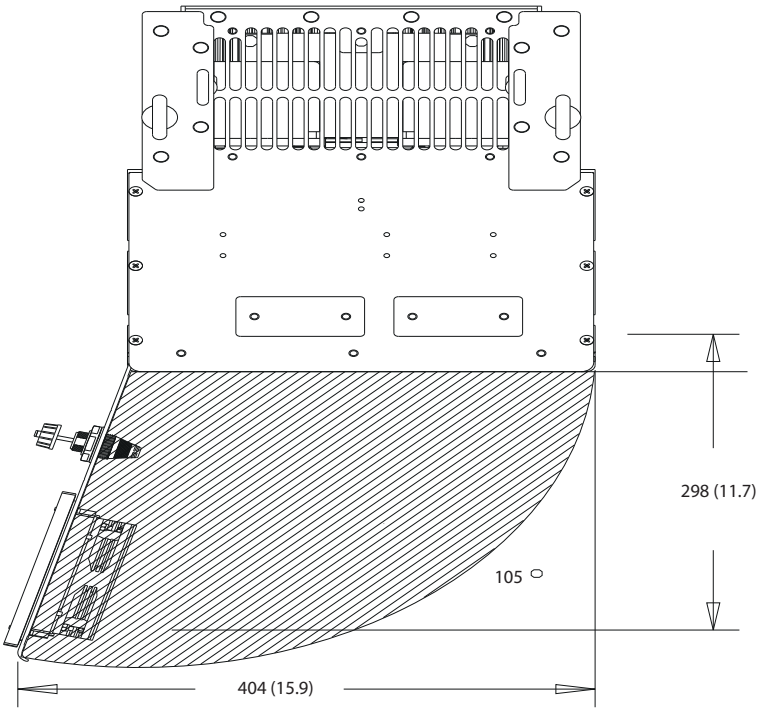
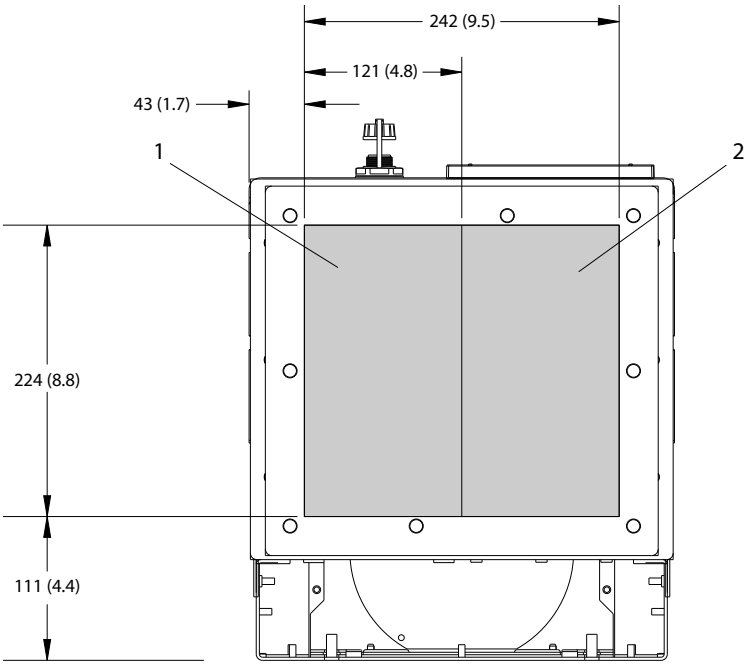


图 10.22 D5h 门间隙



1	主电源侧	2	电动机侧

图 10.23 D5h 密封板的尺寸

10.9.6 D6h 外部尺寸

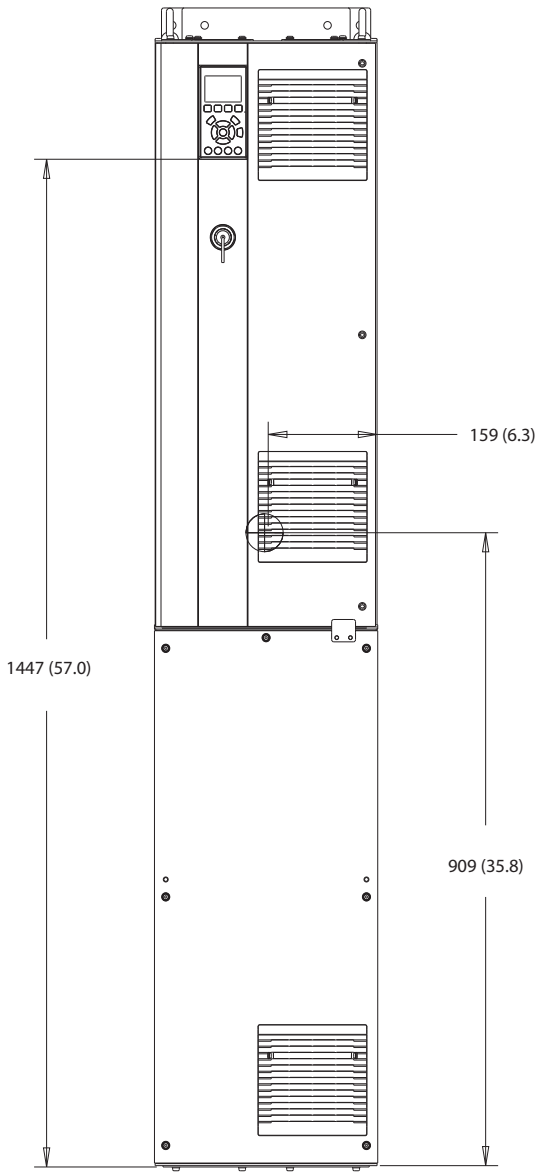


图 10.24 D6h 正视图

10

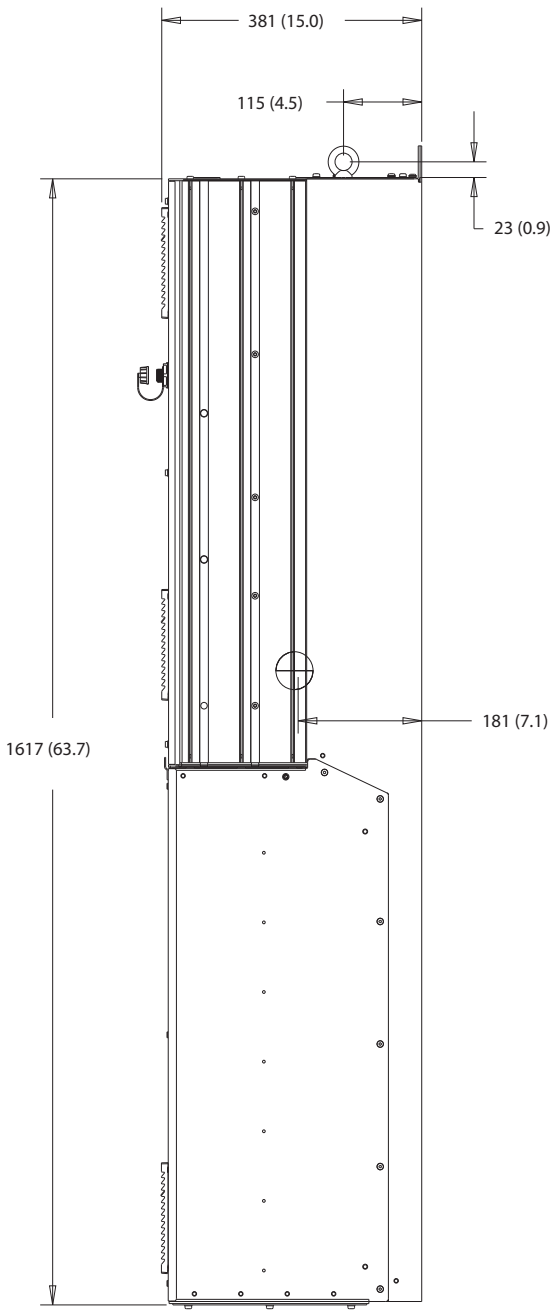


图 10.25 D6h 侧视图

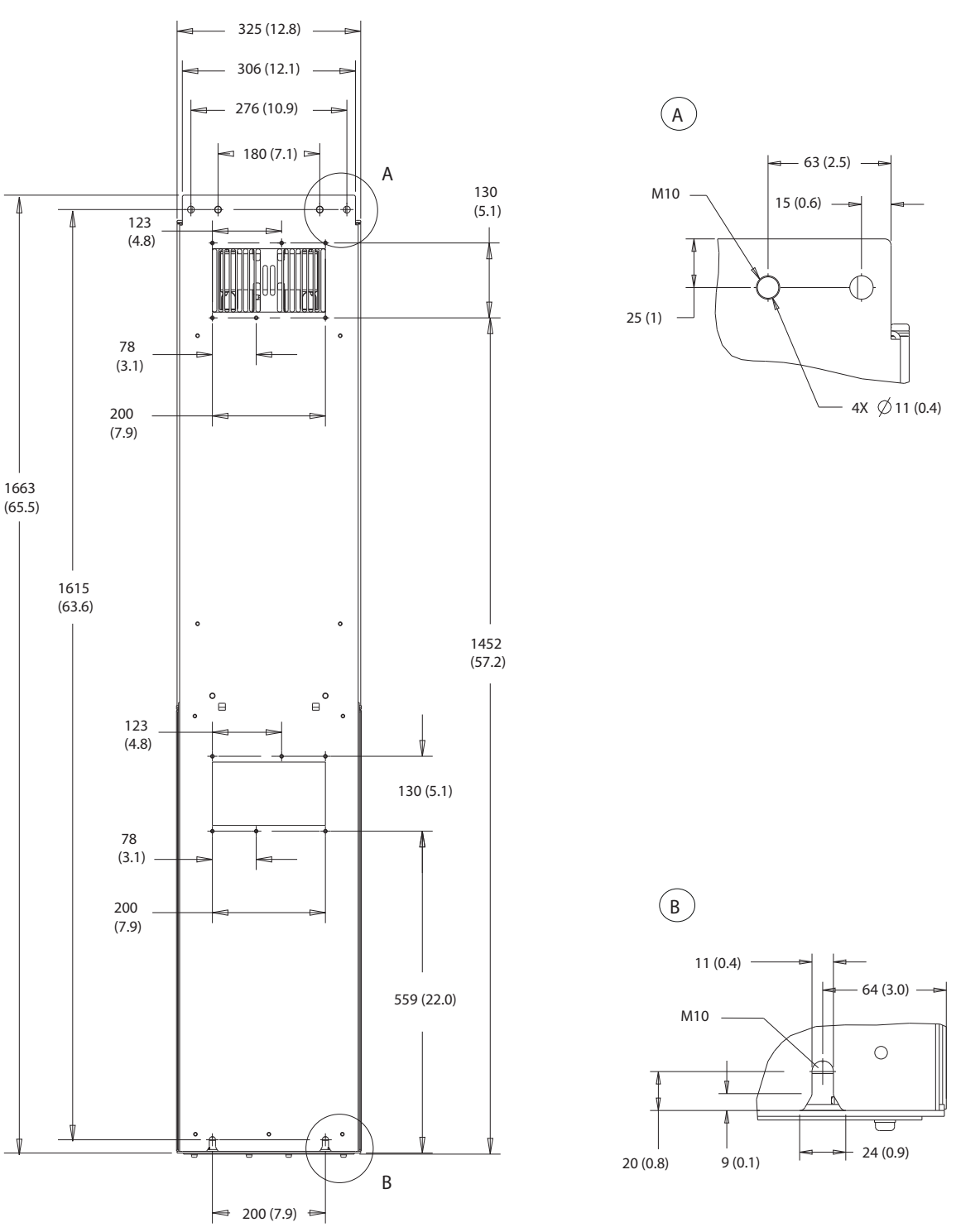


图 10.26 D6h 后视图

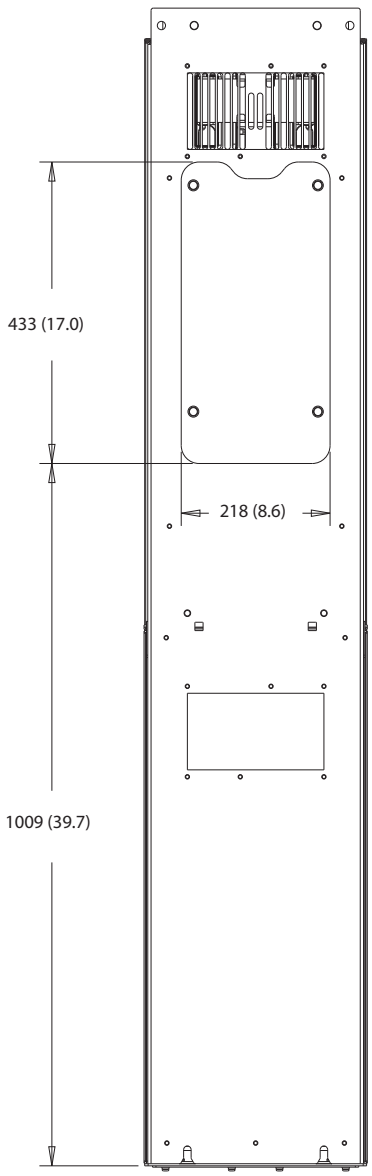


图 10.27 D6h 散热片气流罩尺寸

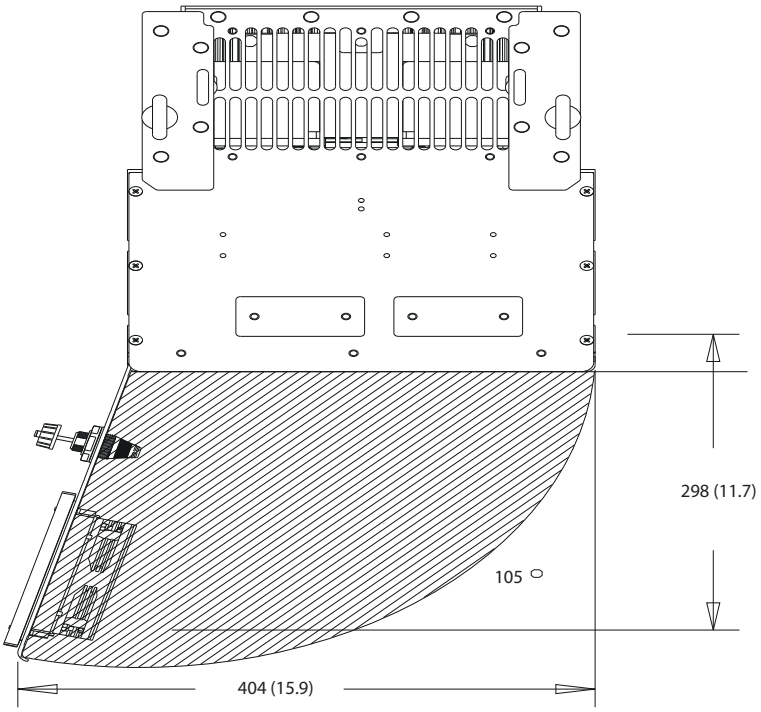
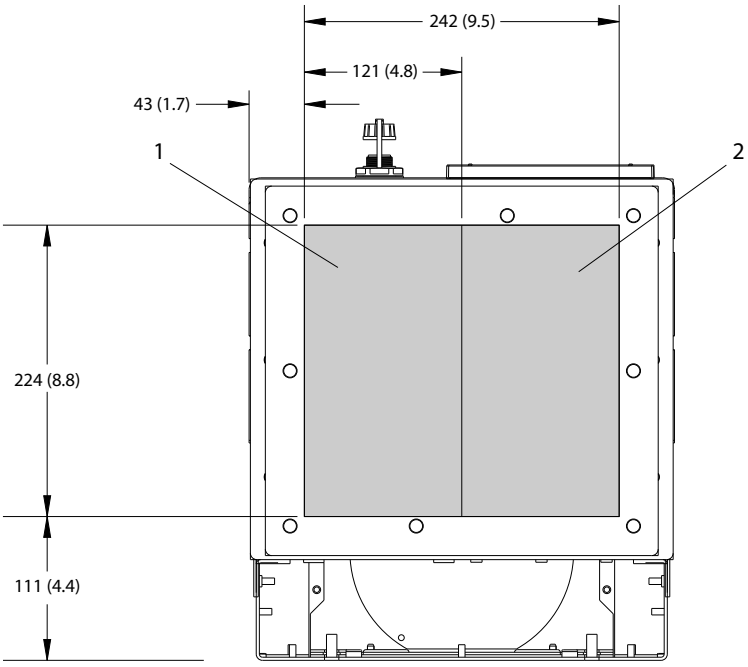


图 10.28 D6h 门间隙

10



1	主电源侧	2	电动机侧

图 10.29 D6h 密封板的尺寸

10.9.7 D7h 外部尺寸

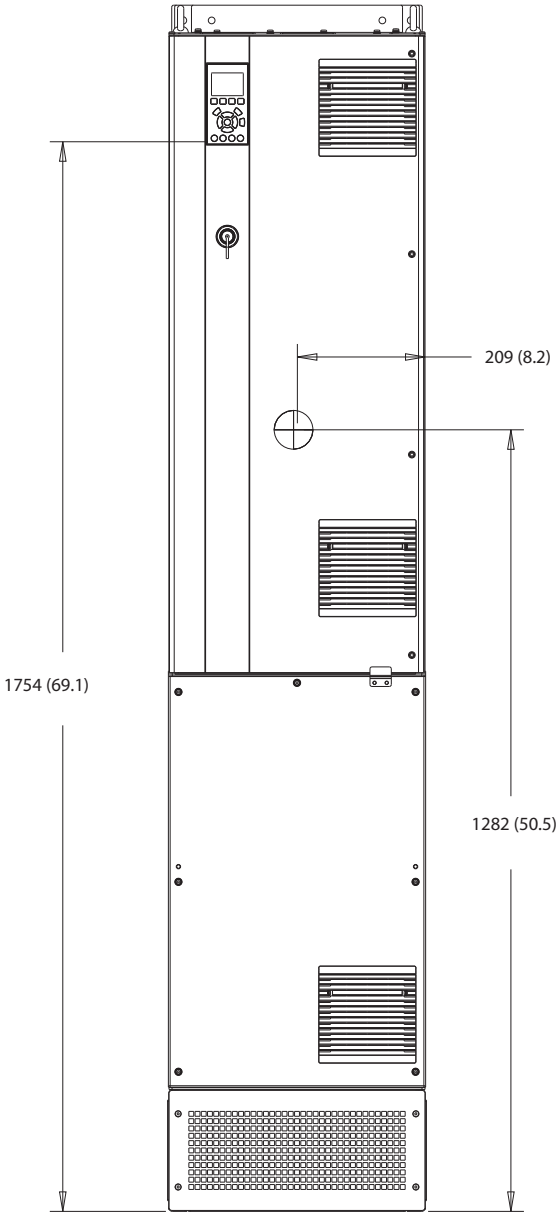


图 10.30 D7h 的正视图

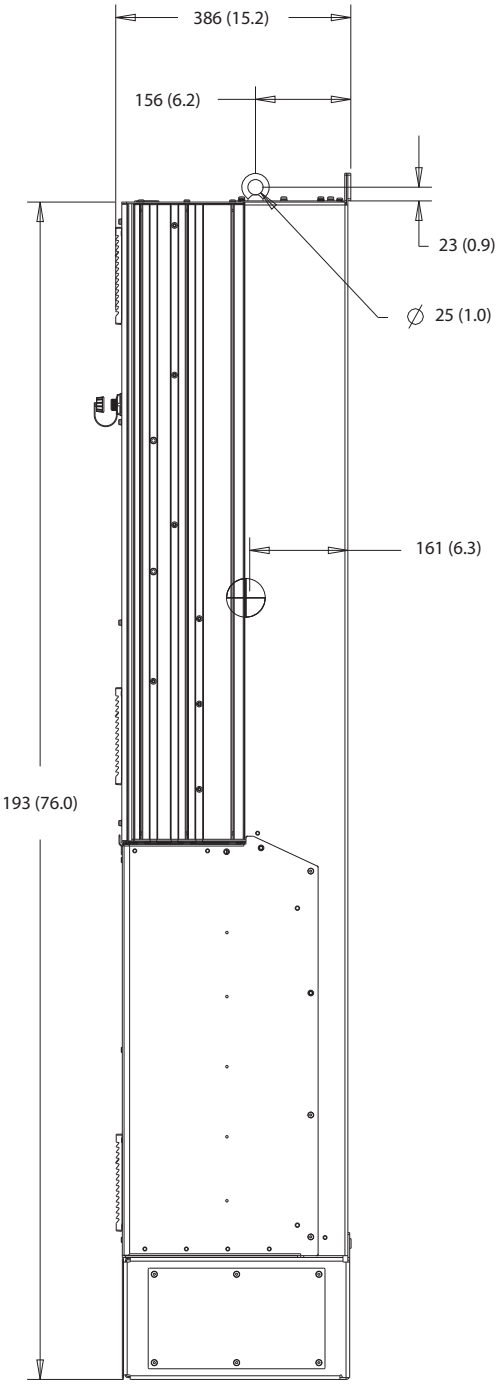


图 10.31 D7h 的侧视图

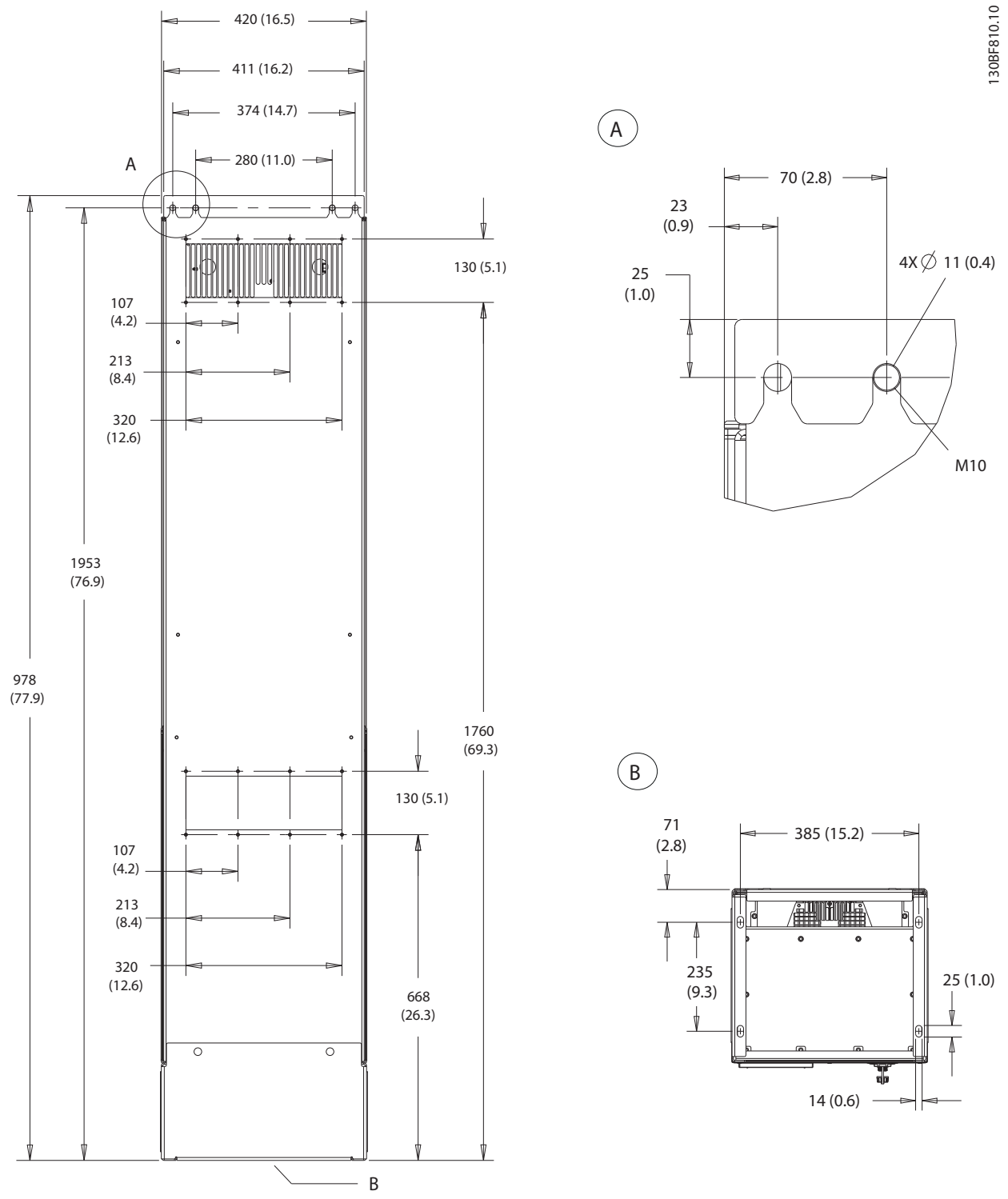


图 10.32 D7h 的后视图

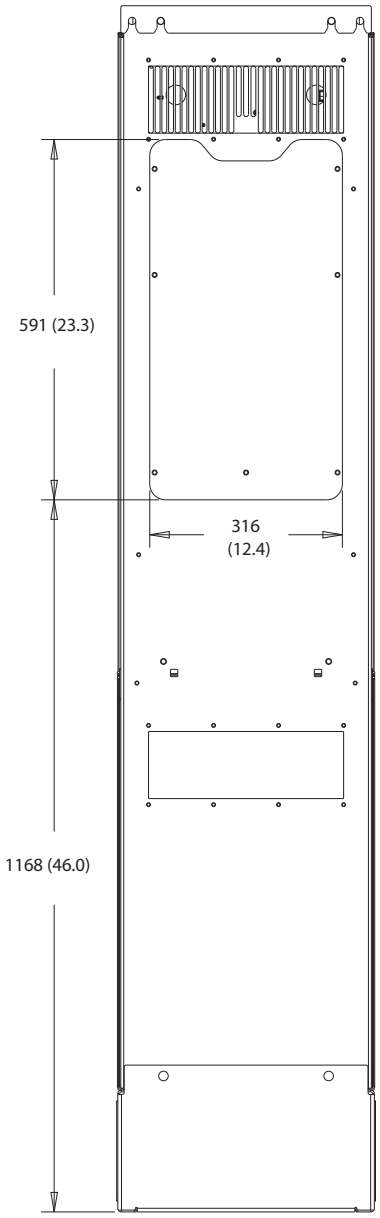


图 10.33 D7h 的散热片气流罩尺寸

10

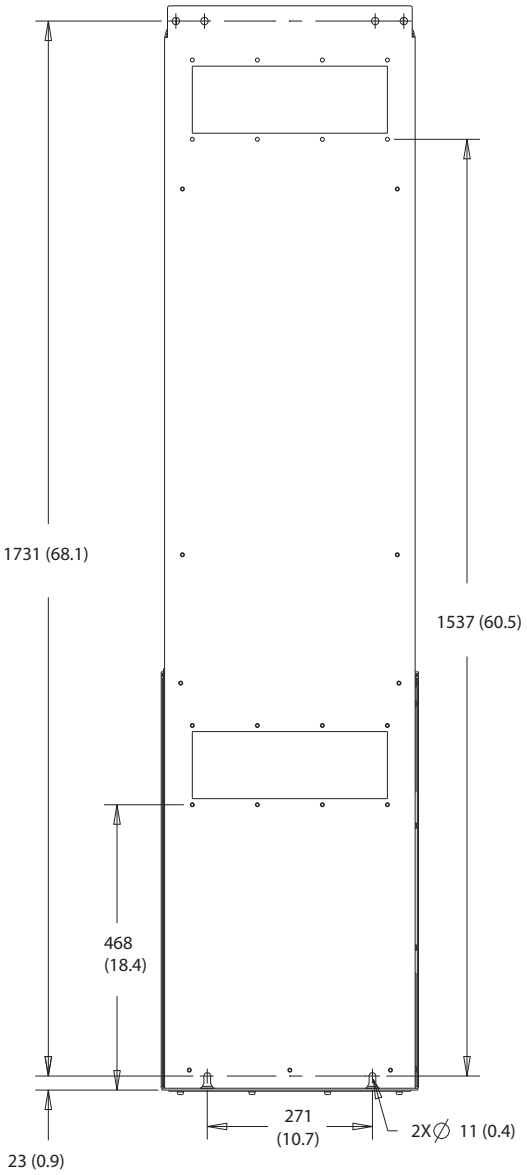


图 10.34 D7h 的壁装型尺寸

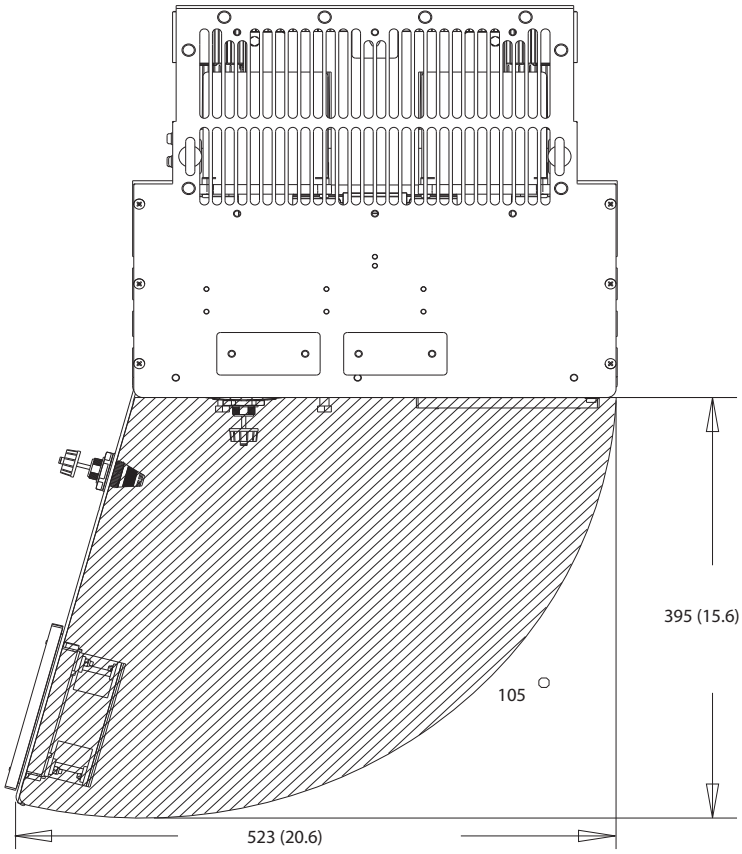
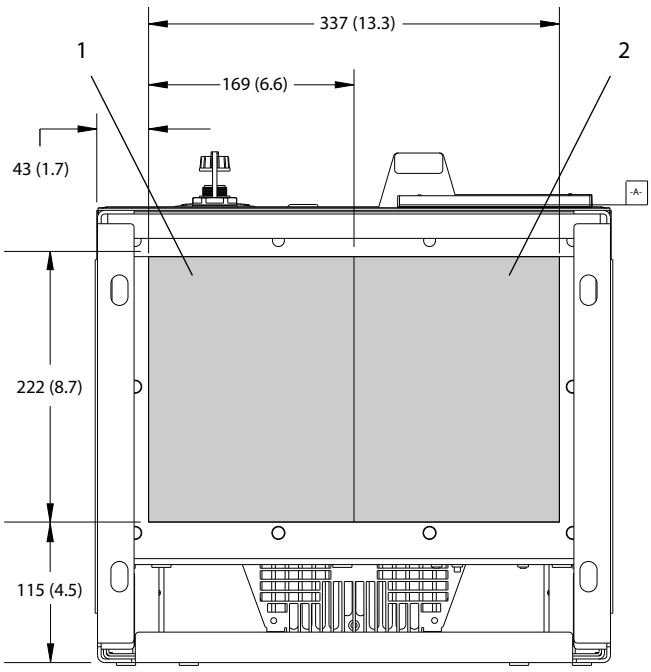


图 10.35 D7h 的门间隙



1	主电源侧	2	电动机侧

图 10.36 D7h 的密封板尺寸

10.9.8 D8h 外部尺寸

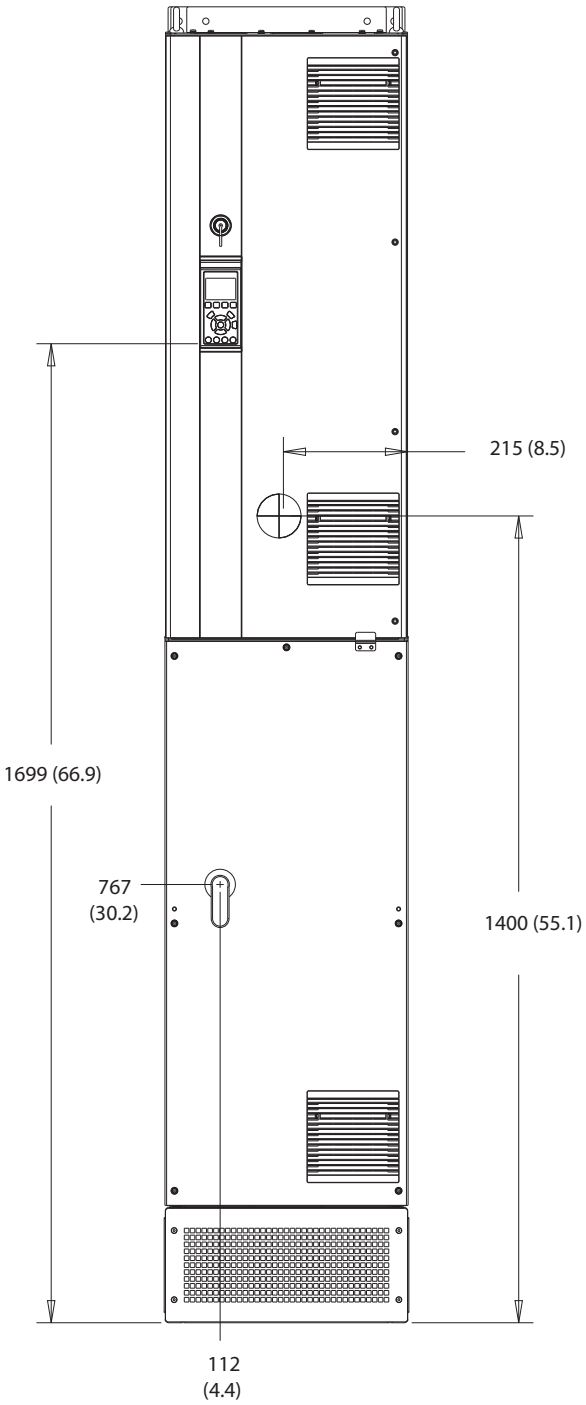


图 10.37 D8h 的正视图

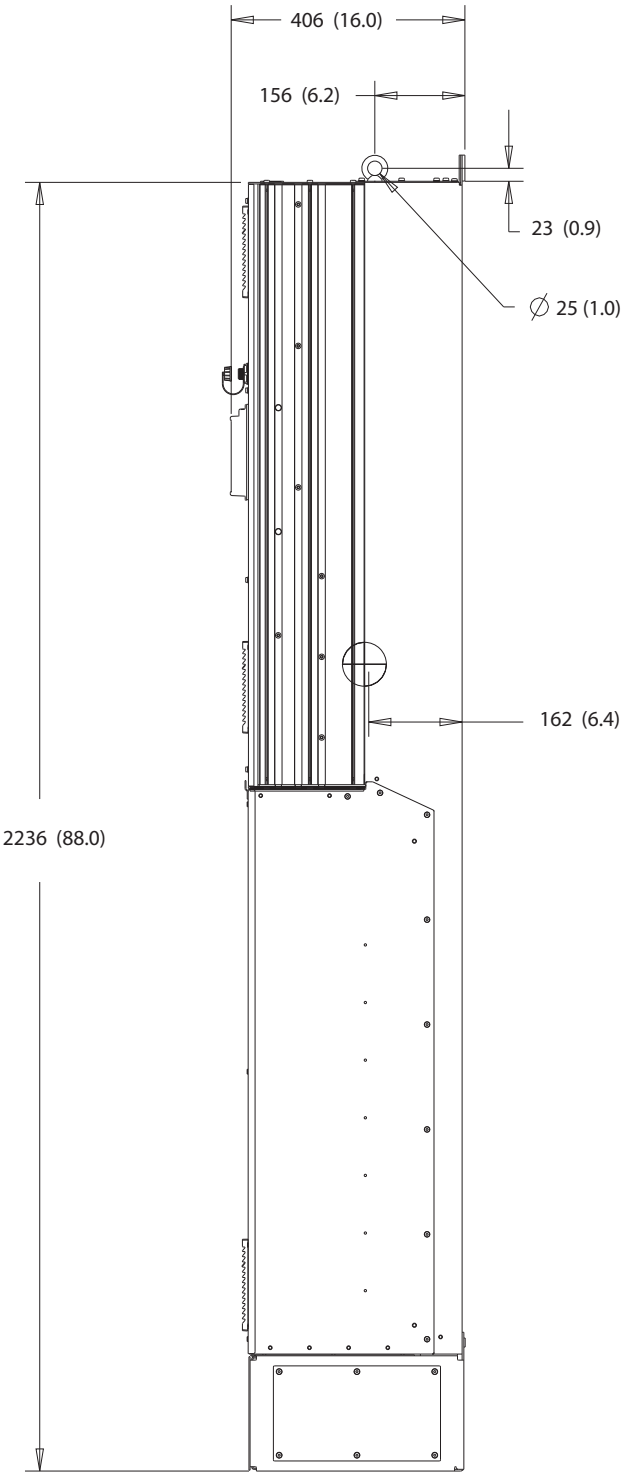


图 10.38 D8h 的侧视图

10

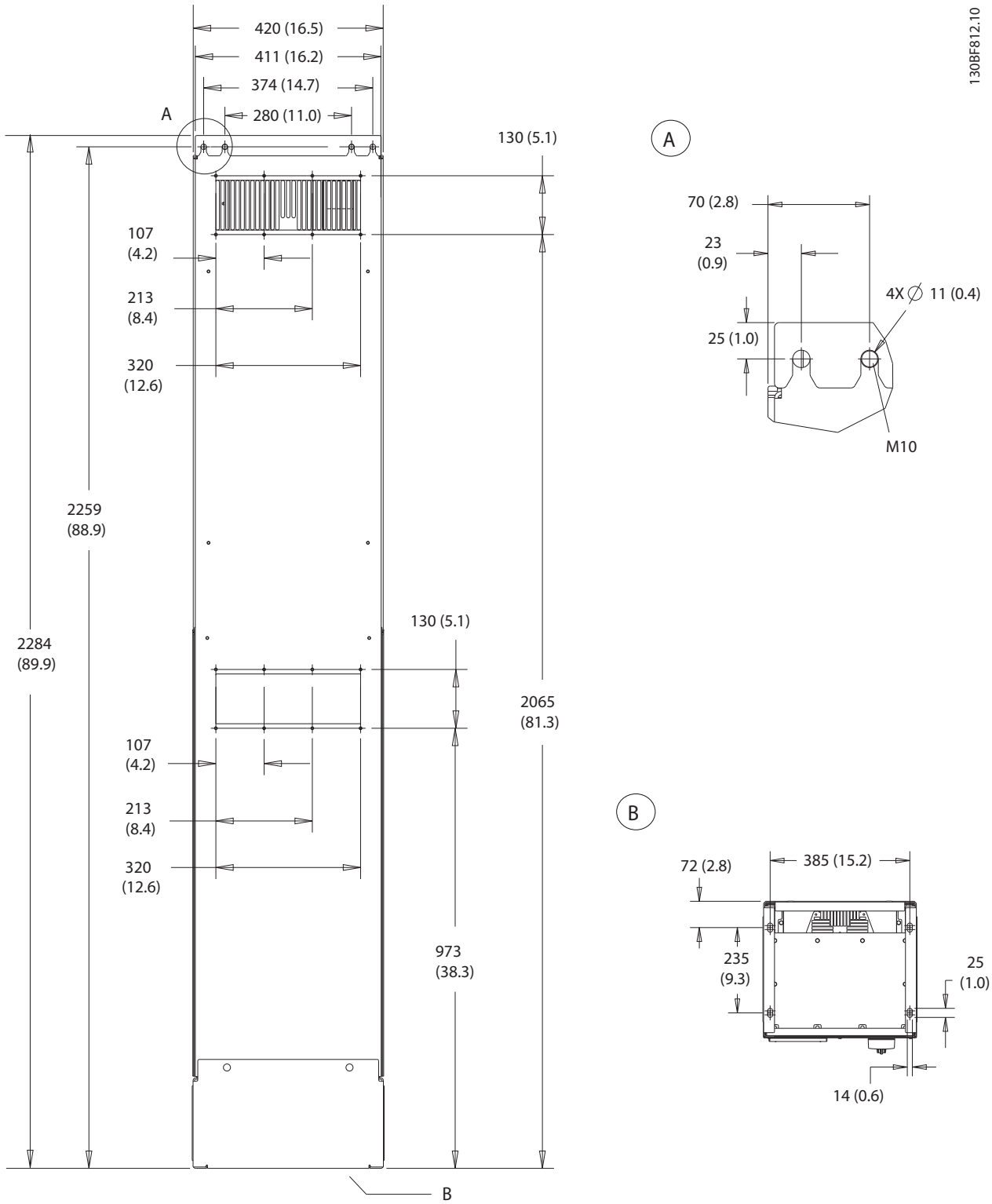


图 10.39 D8h 的后视图

10

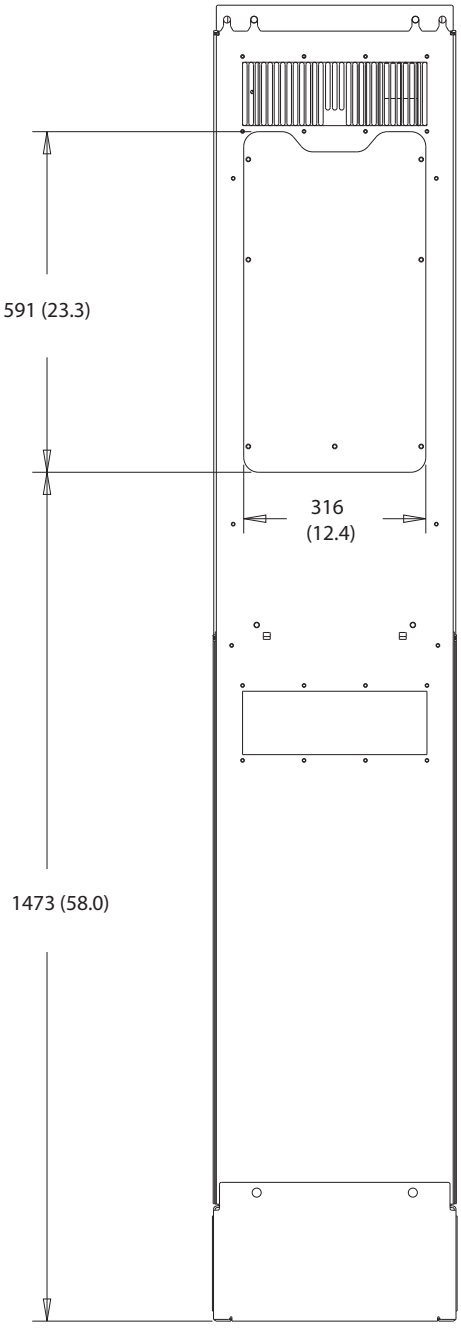


图 10.40 D8h 的散热片气流罩尺寸

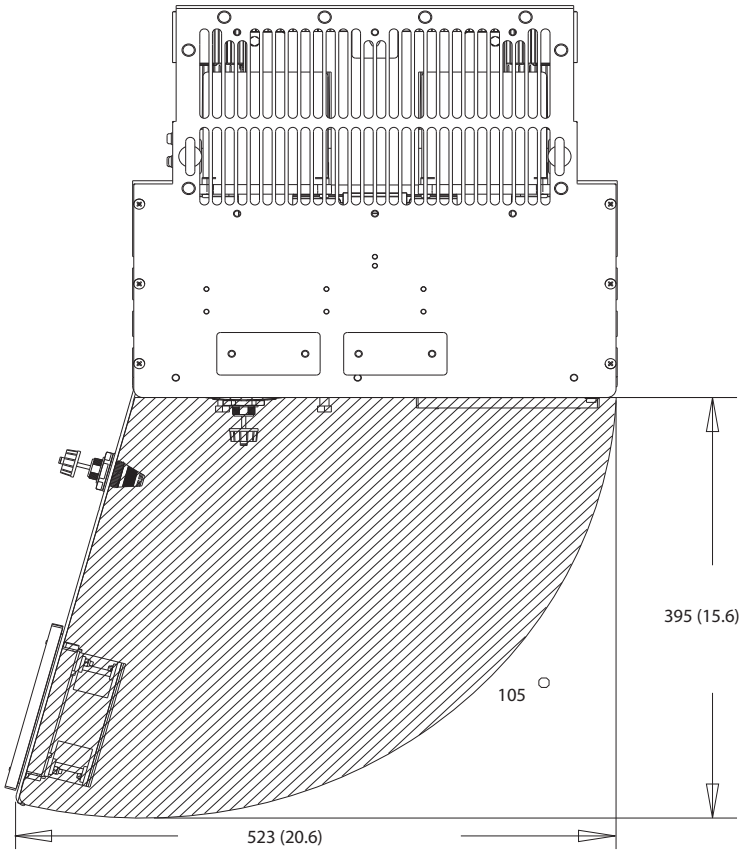
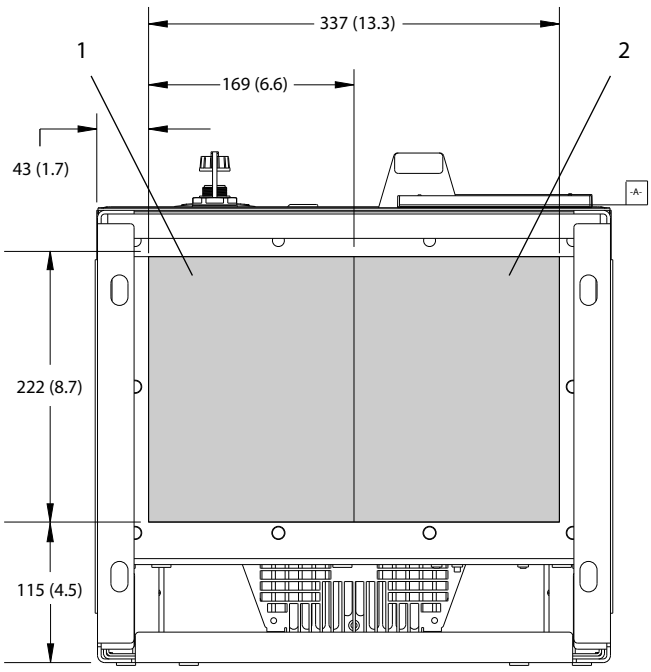


图 10.41 D8h 的门间隙



1	主电源侧	2	电动机侧

图 10.42 D8h 的密封板尺寸

11 附录

11.1 缩略语与约定

°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	电机自动整定
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
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
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
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	功率范围
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	再生端子
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

表 11.1 缩略语、缩写词和符号

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 国际/北美默认参数设置

将*参数 0-03 Regional Settings* 设为 *[0] 国际* 或 *[1] 北美* 会影响某些参数的默认设置。*表 11.2*列出了这些会受影响的参数。

参数	“国际”默认参数值	“北美”默认参数值
参数 0-03 Regional Settings	国际	北美
参数 0-71 Date Format	DD-MM-YYYY	MM/DD/YYYY
参数 0-72 Time Format	24 h	12 h
参数 1-20 Motor Power [kW]	1)	1)
参数 1-21 Motor Power [HP]	2)	2)
参数 1-22 Motor Voltage	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
参数 1-23 Motor Frequency	50 Hz	60 Hz
参数 3-03 Maximum Reference	50 Hz	60 Hz
参数 3-04 Reference Function	总和	外部/预置
*参数 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]*3)	1500 RPM	1800 RPM
*参数 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]*4)	50 Hz	60 Hz
参数 4-19 Max Output Frequency	100 Hz	120 Hz
参数 4-53 Warning Speed High	1500 RPM	1800 RPM
参数 5-12 Terminal 27 Digital Input	惯性停车反逻辑	外部互锁
参数 5-40 Function Relay	报警	无报警
参数 6-15 Terminal 53 High Ref./ Feedb. Value	50	60
参数 6-50 Terminal 42 Output	速度 0-上限	速度 4-20 mA
参数 14-20 Reset Mode	手动复位	无限自动复位
*参数 22-85 Speed at Design Point [RPM]*3)	1500 RPM	1800 RPM
参数 22-86 Speed at Design Point [Hz]	50 Hz	60 Hz
参数 24-04 Fire Mode Max Reference	50 Hz	60 Hz

表 11.2 国际/北美默认参数设置

1) 参数 1-20 Motor Power [kW] 仅在 参数 0-03 Regional Settings 设为 [0] 国际时可见。
2) 参数 1-21 Motor Power [HP] 仅在参数 0-03 Regional Settings 设为 [1] 北美 时可见。
3) 此参数仅在 参数 0-02 Motor Speed Unit 设为 [0] RPM 时可见。
4) 此参数仅在 参数 0-02 Motor Speed Unit 设为 [1] Hz 时可见。

11.3 参数菜单结构

0- 操作/显示**
0-0* 基本设置
0-01 语言
0-02 电动机速度单位
0-03 区域性设置
0-04 加电时的工作状态
0-05 本地模式单位
0-1* 菜单操作
0-10 有效设置
0-11 菜单设置
0-12 此菜单连接到
0-13 读联接的菜单
0-14 读数:编程菜单/通道
0-2* LCP 显示器
0-20 显示行 1.1(小)
0-21 显示行 1.2(小)
0-22 显示行 1.3(小)
0-23 显示行 2(大)
0-24 显示行 3(大)
0-25 个人菜单
0-3* LCP 自定义读数
0-30 自定义读数单位
0-31 自定义读数最小值
0-32 自定义读数最大值
0-37 显示文字 1
0-38 显示文字 2
0-39 显示文字 3
0-4* LCP 键盘
0-40 LCP 的手动启动键
0-41 LCP 的停止键
0-42 LCP 的自动启动键
0-43 LCP 的复位键
0-44 LCP 的 [Off/Reset](停止/复位)键
0-45 LCP 的 [Drive Bypass](变频器旁路)键
0-5* 复制/保存
0-50 LCP 复制
0-51 菜单复制
0-6* 密码
0-60 扩展菜单密码
0-61 扩展菜单无密码
0-65 个人菜单密码
0-66 个人菜单无密码
0-67 总线密码访问
0-7* 时钟设置
0-70 日期和时间
0-71 数据格式
0-72 时间格式
0-73 时区偏差
0-74 DST/夏令时
0-76 DST/夏令时开始
0-77 DST/夏令时结束
0-79 时钟故障
0-81 工作日
0-82 附加工作日
0-83 附加非工作日
0-84 Time for Fieldbus
0-85 Summer Time Start for Fieldbus
0-86 Summer Time End for Fieldbus
0-89 日期和时间读数

1- 负载和电动机**
1-0* 一般设置
1-00 配置模式
1-01 电动控制原理
1-03 转矩特性
1-04 过载模式
1-06 顺时针方向
1-1* 电动机选择
1-10 电动机结构
1-1* VVC+ PM/SYN RM
1-14 衰减增益
1-15 低速滤波时间常量
1-16 高速滤波时间常量
1-17 电压滤波时间常量
1-2* 电动机数据
1-20 电动机功率 [kW]
1-21 电动机功率 [HP]
1-22 电动机电压
1-23 电动机频率
1-24 电动机电流
1-25 电动机额定转速
1-26 电动机持续额定转矩
1-28 电动机旋转检查
1-29 自动电动机调整 (AMA)
1-3* 高级电动机数据
1-30 定子阻抗 (Rs)
1-31 转子电阻 (Rr)
1-33 定子漏抗 (X1)
1-34 转子漏抗 (X2)
1-35 主电抗 (Xh)
1-36 铁损阻抗 (Rfe)
1-37 d 轴电感 (Ld)
1-38 q 轴电感 (Lq)
1-39 电动机极数
1-40 1000 RPM 时的后 EMF
1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)
1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)
1-46 位置检测增益
1-47 低速转矩校准
1-48 Inductance Sat. Point
1-49 最小电感电流
1-5* 与负载无关的设置
1-50 零速时的电动机磁化
1-51 正常磁化的最小速度 [RPM]
1-52 正常磁化的最小速度 [Hz]
1-55 V/f 特性 - V
1-56 V/f 特性 - F
1-58 跟踪启动测试脉冲电流
1-59 跟踪启动测试脉冲频率
1-6* 与负载相关的设置
1-60 低速负载补偿
1-61 高速负载补偿
1-62 滑差补偿
1-63 滑差补偿时间
1-64 共振衰减
1-65 共振衰减时间
1-66 低速最小电流
1-7* 启动调整
1-70 启动模式
1-71 启动延迟
1-72 启动功能
1-73 飞车启动
1-77 压缩机最大启动速度 [RPM]
1-78 压缩机最大启动速度 [Hz]
1-79 压缩机启动到跳闸的最长时间
1-8* 停止调整
1-80 停止功能
1-81 停止功能最低速
1-82 停止功能的最小速度 [Hz]
1-86 跳闸速度下限 [RPM]
1-87 跳闸速度下限 [Hz]
1-9* 电动机温度
1-90 电动机热保护
1-91 电动机外部风扇
1-93 热敏电阻源
1-94 ATEX ETR cur.lim. speed reduction
1-95 KTY 传感器类型
1-96 KTY 热敏电阻源
1-97 KTY 阈值水平
1-98 ATEX ETR interpol. points freq.
1-99 ATEX ETR interpol points current

2- 制动**
2-0* 直流制动
2-00 直流夹持/预热电流
2-01 直流制动电流
2-02 直流制动时间
2-03 直流制动切入速度 [RPM]
2-04 直流制动切入速度 [Hz]
2-06 停车电流
2-07 停车时间
2-1* 制动能量功能
2-10 制动功能
2-11 制动电阻(欧姆)
2-12 制动功率极限 (kW)
2-13 制动功率监测
2-15 制动检查
2-16 交流制动最大电流
2-17 过压控制

3- 参考值/加减速**
3-0* 参考值极限
3-02 最小参考值
3-03 最大参考值
3-04 参考功能
3-1* 参考值
3-10 预置参考值
3-11 点动速度 [Hz]
3-13 参考值位置
3-14 预置相对参考值
3-15 参照值 1 来源
3-16 参照值 2 来源
3-17 参照值 3 来源
3-19 点动速度 [RPM]
3-4* 加减速 1
3-41 斜坡 1 加速时间
3-42 斜坡 1 减速时间
3-5* 加减速 2
3-51 斜坡 2 加速时间
3-52 斜坡 2 减速时间
3-8* 其他加减速
3-80 点动加减速时间
3-81 快停减速时间
3-84 Initial Ramp Time
3-85 Check Valve Ramp Time
3-86 Check Valve Ramp End Speed [RPM]
3-87 Check Valve Ramp End Speed [HZ]
3-88 Final Ramp Time
3-9* 数字电位计
3-90 步长
3-91 加减速时间
3-92 恢复通电
3-93 最大极限
3-94 最小极限
3-95 加减延迟

4- 极限/警告**
4-1* 电动机极限
4-10 电动机速度方向
4-11 电机速度下限
4-12 电动机速度下限 [Hz]
4-13 电机速度上限
4-14 电动机速度上限 [Hz]
4-16 电动时转矩极限
4-17 发电时转矩极限
4-18 电流极限
4-19 最大输出频率
4-5* 调整警告
4-50 警告电流过低
4-51 警告电流过高
4-52 警告速度过低
4-53 警告速度过高
4-54 警告参考值过低
4-55 警告参考值过高
4-56 警告反馈过低
4-57 警告反馈过高
4-58 电机缺相功能
4-6* 频率跳越
4-60 跳频始速[RPM]
4-61 跳频始速 [Hz]
4-62 跳频终速[RPM]
4-63 跳频终速 [Hz]
4-64 半自动旁路菜单

5- 数字输入/输出**
5-0* 数字 I/O 模式
5-00 数字 I/O 模式
5-01 端子 27 的模式
5-02 端子 29 的模式
5-1* 数字输入
5-10 端子 18 数字输入
5-11 端子 19 数字输入
5-12 端子 27 数字输入
5-13 端子 29 数字输入
5-14 端子 32 数字输入
5-15 端子 33 数字输入
5-16 端子 X30/2 数字输入
5-17 端子 X30/3 数字输入
5-18 端子 X30/4 数字输入
5-19 端子 37 安全停车
5-20 端子 X46/1 数字输入
5-21 端子 X46/3 数字输入
5-22 端子 X46/5 数字输入
5-23 端子 X46/7 数字输入
5-24 端子 X46/9 数字输入
5-25 端子 X46/11 数字输入
5-26 端子 X46/13 数字输入
5-3* 数字输出
5-30 端子 27 数字输出
5-31 端子 29 数字输出
5-32 端子 X30/6 数字输出 (MCB 101)
5-33 端子 X30/7 数字输出 (MCB 101)
5-4* 继电器
5-40 继电器功能
5-41 继电器打开延时
5-42 继电器关闭延时
5-5* 脉冲输入
5-50 端子 29 低频
5-51 端子 29 高频
5-52 29 端参考/反馈低
5-53 29 端参考/反馈高
5-54 端子 29 滤波时间
5-55 端子 33 低频
5-56 端子 33 高频
5-57 33 端参考/反馈低
5-58 33 端参考/反馈高
5-59 端子 33 滤波时间
5-6* 脉冲输出
5-60 27 端脉冲输出量
5-62 脉冲输出最大频率 #27
5-63 29 端脉冲输出量
5-65 脉冲输出最大频率 #29
5-66 端子 X30/6 脉冲输出变量
5-68 脉冲输出最大频率 #X30/6
5-8* 编码器输出
5-80 AHF 电容器重连延迟
5-9* 总线控制
5-90 数字和继电器总线控制
5-93 脉冲输出 #27 总线控制
5-94 脉冲输出 #27 超时预置
5-95 脉冲输出 #29 总线控制
5-96 脉冲输出 #29 超时预置
5-97 脉冲输出 #X30/6 总线控制
5-98 脉冲输出 #X30/6 超时预置

6- 模拟输入/输出**
6-0* 模拟 I/O 模式
6-00 断线超时时间
6-01 断线超时功能
6-1* 模拟输入端子 53
6-10 端子 53 低电压
6-11 端子 53 高电压
6-12 端子 53 低电流
6-13 端子 53 高电流
6-14 53 端参考/反馈低
6-15 53 端参考/反馈高
6-16 53 端滤波器时间
6-17 端子 53 断线

Danfoss A/S © 09/2018 全权所有。

6-2* 模拟输入端子 54
6-20 端子 54 低电压
6-21 端子 54 高电压
6-22 端子 54 低电流
6-23 端子 54 高电流
6-24 54 端参考/反馈低
6-25 54 端参考/反馈高
6-26 54 端滤波器时间
6-27 端子 54 断线
6-3* 模拟输入端子 X30/11
6-30 端子 X30/11 电压下限
6-31 端子 X30/11 电压上限
6-34 端子 X30/11 参考值/反馈值下限
6-35 端子 X30/11 参考值/反馈值上限
6-36 端子 X30/11 滤波器时间常数
6-37 端子 X30/11 断线
6-4* 模拟输入端子 X30/12
6-40 端子 X30/12 电压下限
6-41 端子 X30/12 电压上限
6-44 端子 X30/12 参考值/反馈值下限
6-45 端子 X30/12 参考值/反馈值上限
6-46 端子 X30/12 滤波器时间常数
6-47 端子 X30/12 断线
6-5* 模拟输出端子 42
6-50 端子 42 输出
6-51 端子 42 的输出最小标定
6-52 端子 42 输出最大比例
6-53 端子 42 输出总线控制
6-54 端子 42 输出超时预置
6-55 模拟输出滤波器
6-6* 模拟输出 X30/8
6-60 端子 X30/8 输出
6-61 端子 X30/8 最小标定
6-62 端子 X30/8 最大标定
6-63 端子 X30/8 输出总线控制
6-64 端子 X30/8 输出超时预置
6-7* 模拟输出 3
6-70 端子 X45/1 输出
6-71 端子 X45/1 最小标定
6-72 端子 X45/1 最大标定
6-73 端子 X45/1 输出总线控制
6-74 端子 X45/1 输出超时预置
6-8* 模拟输出 4
6-80 端子 X45/3 输出
6-81 端子 X45/3 最小标定
6-82 端子 X45/3 最大标定
6-83 端子 X45/3 输出总线控制
6-84 端子 X45/3 输出超时预置
8- 通讯和选件**
8-0* 一般设置
8-01 控制地点
8-02 控制源
8-03 控制超时时间
8-04 控制超时功能
8-05 超时结束功能
8-06 复位控制超时
8-07 诊断触发器
8-08 读数过滤
8-1* 控制设置
8-10 控制行规
8-13 可配置状态字 STW
8-14 可配置控制字 CTW
8-17 Configurable Alarm and Warningword
8-3* FC 端口设置
8-30 协议
8-31 地址
8-32 波特率
8-33 奇偶校验/停止位
8-35 最小响应延迟
8-36 最大响应延迟
8-37 最大字节间延迟
8-4* FC MC 协议设置
8-40 报文选择
8-42 PCD 写配置
8-43 PCD 读配置
8-5* 数字/总线
8-50 选择惯性停车
8-51 快速停止选择
8-52 直流制动选择
8-53 启动选择
8-54 反向选择
8-55 菜单选择
8-56 预置参考值选择
8-8* FC 端口诊断
8-80 总线消息计数
8-81 总线错误计数
8-82 收到的从站消息
8-83 从站错误计数
8-9* 总线点动
8-94 总线反馈 1
8-95 总线反馈 2
8-96 总线反馈 3
8-97 Response Error Codes
9- PROFIdrive**
9-00 设置点
9-07 实际值
9-15 PCD 写配置
9-16 PCD 读配置
9-18 节点地址
9-22 数据帧选择
9-23 信号参数
9-27 参数编辑
9-28 过程控制
9-31 安全地址
9-44 故障信息计数器
9-45 故障代码
9-47 故障数量
9-52 故障状态计数器
9-53 Profibus 警告字
9-63 实际波特率
9-64 设备识别
9-65 结构编号
9-67 控制字 1
9-68 状态字 1
9-70 Programming Set-up
9-71 Profibus 保存数据值
9-72 ProfibusDriveReset
9-75 DO 标识
9-80 已定义参数 (1)
9-81 已定义参数 (2)
9-82 已定义参数 (3)
9-83 已定义参数 (4)
9-84 已定义参数 (5)
9-85 Defined Parameters (6)
9-90 已更改参数 (1)
9-91 已更改参数 (2)
9-92 已更改参数 (3)
9-93 已更改参数 (4)
9-94 已更改参数 (5)
9-99 Profibus 修订计数器
10- CAN 现场总线**
10-0* 通用设置
10-00 Can 协议
10-01 波特率选择
10-02 MAC ID
10-05 读传输错误次数
10-06 读接收错误次数
10-07 读总线停止次数
10-1* DeviceNet 1
10-10 过程数据类型
10-11 过程数据写入
10-12 过程数据读取
10-13 警告参数
10-14 网络参考值
10-15 网络控制
10-2* DeviceNet 2
10-20 COS 滤波器 1
10-21 COS 滤波器 2
10-22 COS 滤波器 3
10-23 COS 滤波器 4
10-3* DeviceNet 3
10-30 数组索引
10-31 存储数据值
10-32 Devicenet 修订
10-33 总是存储
10-34 DeviceNet 产品代码
10-39 Devicenet F 参数
12- 以太网**
12-0* IP 设置
12-00 IP 地址分配
12-01 IP 地址
12-02 子网掩码
12-03 默认网关
12-04 DHCP 服务器
12-05 租约到期
12-06 名称服务器
12-07 域名
12-08 主机名
12-09 物理地址
12-1* 以太网链路参数
12-10 链路状态
12-11 链路持续时间
12-12 自动协商
12-13 链路速度
12-14 链路双工
12-18 Supervisor MAC
12-19 Supervisor IP Addr.
12-2* 过程数据
12-20 控制实例
12-21 过程数据写入
12-22 过程数据读取
12-27 基本主站
12-28 存储数据值
12-29 总是存储
12-3* 以太网/IP
12-30 警告参数
12-31 网络参考值
12-32 网络控制
12-33 CIP 修订
12-34 CIP 产品代码
12-35 EDS 参数
12-37 COS 抑制计时器
12-38 COS 滤波器
12-4* Modbus TCP
12-40 状态参数
12-41 从站信息数
12-42 从站意外消息数
12-8* 其它以太网服务
12-80 FTP 服务器
12-81 HTTP 服务器
12-82 SMTP 服务
12-83 SNMP Agent
12-84 Address Conflict Detection
12-85 ACD Last Conflict
12-89 透明套接字通道端口
12-9* 高级以太网服务
12-90 电缆诊断
12-91 自动跨接
12-92 IGMP 探查
12-93 电缆错误长度
12-94 广播风暴保护
12-95 广播风暴过滤器
12-96 端口配置
12-97 QoS Priority
12-98 接口计数器
12-99 介质计数器
13- 编程功能**
13-0* SLC 设置
13-00 条件控制器模式
13-01 启动事件
13-02 停止事件
13-03 复位 SLC
13-1* 比较器
13-10 比较器操作数
13-11 比较器运算符
13-12 比较值
13-1* RS Flip Flops
13-15 RS-FF Operand S
13-16 RS-FF Operand R
13-2* 计时器
13-20 SL 控制器定时器
13-4* 逻辑规则
13-40 逻辑布尔值 1
13-41 逻辑运算符 1
13-42 逻辑布尔值 2
13-43 逻辑运算符 2
13-44 逻辑布尔值 3
13-5* 状态
13-51 条件控制器事件
13-52 条件控制器动作
13-9* User Defined Alerts
13-90 Alert Trigger
13-91 Alert Action
13-92 Alert Text
13-9* User Defined Readouts
13-97 Alert Alarm Word
13-98 Alert Warning Word
13-99 Alert Status Word
14- 特殊功能**
14-0* 逆变器开关
14-00 开关模式
14-01 开关频率
14-03 超调
14-04 PWM 随机
14-1* Mains Failure
14-10 主电源故障
14-11 主电源故障时的主电源电压
14-12 输入缺相功能
14-16 Kin. Back-up Gain
14-2* 复位功能
14-20 复位模式
14-21 自动复位时间
14-22 工作模式
14-23 类型代码设置
14-24 转矩极限跳闸延迟
14-25 转矩极限跳闸延迟
14-26 逆变器故障时的跳闸延迟
14-28 生产设置
14-29 服务代码
14-3* 电流极限控制器
14-30 电流控制器比例
14-31 电流控制器积分
14-32 电流极限控制器, 滤波器时间
14-4* 能量优化
14-40 VT 级别
14-41 AEO 最小磁化
14-42 最小 AEO 频率
14-43 电动机 Cosphi
14-5* 环境
14-50 射频干扰滤波器
14-51 直流回路补偿
14-52 风扇控制
14-53 风扇监测
14-55 输出滤波器
14-56 输出滤波器的电容
14-57 输出滤波器的电感
14-58 Voltage Gain Filter
14-59 逆变器的实际数量
14-6* 自动降容
14-60 温度过高时的功能
14-61 逆变器过载时的功能
14-62 逆变器过载降低电流
14-8* 选件
14-80 MCO 由外部 24V 直流电源供电

14-9* 故障设置
14-90 故障级别
15- 变频器信息**
15-0* 运行数据
15-00 运行时间
15-01 运转时间
15-02 千瓦时计数器
15-03 加电次数
15-04 过温次数
15-05 过压次数
15-06 复位能耗计数
15-07 复位运行时间
15-08 启动次数
15-1* 数据日志设置
15-10 日志源
15-11 日志记录时间间隔
15-12 触发事件
15-13 日志记录模式
15-14 触发前采样
15-2* 历史记录日志
15-20 事件记录
15-21 运行值记录
15-22 时间记录
15-23 历史记录日志:日期和时间
15-3* 报警记录
15-30 报警记录:错误代码
15-31 报警记录:值
15-32 报警记录:时间
15-33 报警记录:日期和时间
15-34 Alarm Log: Setpoint
15-35 Alarm Log: Feedback
15-36 Alarm Log: Current Demand
15-37 Alarm Log: Process Ctrl Unit
15-4* 变频器标识
15-40 FC 类型
15-41 功率范围
15-42 电压
15-43 SWversion
15-44 订购代码字符串
15-45 类型代码字符串
15-46 变频器订购号
15-47 功率卡订购号
15-48 LCP Id 号
15-49 控制卡软件标志
15-50 功率卡软件标志
15-51 变频器序列号
15-53 功率卡序列号
15-54 Config File Name
15-58 SmartStart 文件名
15-59 CSIV 文件名
15-6* 选件标识
15-60 安装的选件
15-61 选件软件版本
15-62 选件订购号
15-63 选件序列号
15-70 插槽 A 中的选件
15-71 插槽 A 选件的软件版本
15-72 插槽 B 中的选件
15-73 插槽 B 选件的软件版本
15-74 插槽 C0 中的选件
15-75 插槽 C0 选件的软件版本
15-76 插槽 C1 中的选件
15-77 插槽 C1 选件的软件版本
15-8* 运行数据 II
15-80 风扇运转时间
15-81 将风扇运转时间复位
15-9* 参数信息
15-92 已定义参数
15-93 已修改参数
15-98 变频器标识
15-99 参数元数据
16- 数据读数**
16-0* 一般状态
16-00 控制字
16-01 参考值 [单位]
16-02 参考值 %
16-03 状态字 [二进制]
16-05 总线实速 A 信号
16-09 自定义读数
16-1* 电动机状态
16-10 功率 [kW]
16-11 功率 [hp]
16-12 电动机电压
16-13 频率
16-14 电动机电流
16-15 频率 [%]
16-16 转矩 (Nm)
16-17 速度 [RPM]
16-18 电动机发热
16-19 KTY 传感器温度
16-20 电动机角度
16-22 转矩 [%]
16-23 Motor Shaft Power [kW]
16-24 Calibrated Stator Resistance
16-26 经滤波功率 [kW]
16-27 经滤波功率 [hp]
16-3* 变频器状态
16-30 直流回路电压
16-31 System Temp.
16-32 制动能量/秒
16-33 制动能量/2 分钟
16-34 散热片温度
16-35 逆变器热保护
16-36 逆变器额定电流
16-37 逆变器最大电流
16-38 条件控制器状态
16-39 控制卡温度
16-40 日志缓冲区满。
16-41 LCP 底部状态行
16-49 电流故障源
16-5* 参考值源;反馈
16-50 外部参考值
16-52 反馈 [单位]
16-53 数字电位计参考值
16-54 反馈 1 [单位]
16-55 反馈 2 [单位]
16-56 反馈 3 [单位]
16-58 PID 输出 [%]
16-59 Adjusted Setpoint
16-6* 输入和输出
16-60 数字输入
16-61 53 端切换设置
16-62 模拟输入端 53
16-63 54 端切换设置
16-64 模拟输入端 54
16-65 模拟输出端 42 [mA]
16-66 数字输出
16-67 端子 29 的脉冲输入 [Hz]
16-68 端子 33 的脉冲输入 [Hz]
16-69 端子 27 脉冲输出
16-70 端子 29 脉冲输出
16-71 继电器输出 [二进制]
16-72 计数器 A
16-73 计数器 B
16-75 模拟输入 X30/11
16-76 模拟输入 X30/12
16-77 模拟输出 X30/8 [mA]
16-78 模拟输出 X45/1 [mA]
16-79 模拟输出 X45/3 [mA]
16-8* 总线和 FC 端口
16-80 控制字 1 信号
16-82 总线设定 A 信号
16-84 通讯卡状态字
16-85 FC 口控制字 1
16-86 FC 速度给定 A
16-89 Configurable Alarm/Warning Word
16-9* 诊断读数
16-90 报警字
16-91 报警字 2
16-92 警告字
16-93 警告字 2
16-94 扩展状态字
16-95 扩展状态字 2
16-96 维护字
18- 信息和读数**
18-0* 维护记录
18-00 维护记录:项目
18-01 维护记录:操作
18-02 维护记录:时间
18-03 维护记录:日期和时间
18-3* 输入和输出
18-30 模拟输入 X42/1
18-31 模拟输入 X42/3
18-32 模拟输入 X42/5
18-33 模拟输出端子 X42/7 [V]
18-34 模拟输出端子 X42/9 [V]
18-35 模拟输出端子 X42/11 [V]
18-36 模拟输入 X48/2 [mA]
18-37 温度输入 X48/4
18-38 温度输入 X48/7
18-39 温度输入 X48/10
18-5* 参考和反馈
18-50 无传感器读数 [单位]
18-6* Inputs & Outputs 2
18-60 Digital Input 2
18-7* Rectifier Status
18-70 Mains Voltage
18-71 Mains Frequency
18-72 Mains Imbalance
18-75 Rectifier DC Volt.
20- 变频器闭环**
20-0* 反馈
20-00 反馈 1 来源
20-01 反馈 1 转换
20-02 反馈 1 来源单位
20-03 反馈 2 来源
20-04 反馈 2 转换
20-05 反馈 2 来源单位
20-06 反馈 3 来源
20-07 反馈 3 转换
20-08 反馈 3 来源单位
20-12 参照值/反馈单元
20-2* 反馈/给定值
20-20 反馈功能
20-21 给定值 1
20-22 给定值 2
20-23 给定值 3
20-6* 无传感器
20-60 无传感器单位
20-69 无传感器信息
20-7* PID 自动调谐
20-70 闭环类型
20-71 PID 性能
20-72 PID 输出变化
20-73 最小反馈水平
20-74 最大反馈水平
20-79 PID 自动调谐
20-8* PID 基本设置
20-81 PID 正常/反向控制
20-82 PID 启动速度 [RPM]
20-83 PID 启动速度 [Hz]
20-84 使用参考值带宽
20-9* PID 控制器
20-91 PID 防积分饱和
20-93 PID 比例增益
20-94 PID 积分时间
20-95 PID 微分时间
20-96 PID 微分增益极限
21- 扩展闭环**
21-0* 扩展闭环自动调谐
21-00 闭环类型
21-01 PID 性能
21-02 PID 输出变化
21-03 最小反馈水平
21-04 最大反馈水平
21-09 PID 自动调谐
21-1* 扩展 CL 1 参照值/反馈
21-10 扩展 1 参照值/反馈单元
21-11 扩展 1 最小参照值
21-12 扩展 1 最大参照值
21-13 扩展 1 参照值源
21-14 扩展 1 反馈源
21-15 扩展 1 给定值
21-17 扩展 1 参照值 [单位]
21-18 扩展 1 反馈 [单位]
21-19 扩展 1 输出 [%]
21-2* 扩展 CL 1 PID
21-20 扩展 1 正常/反向控制
21-21 扩展 1 比例增益
21-22 扩展 1 积分时间
21-23 扩展 1 微分时间
21-24 扩展 1 微分增益极限
21-26 Ext. 1 On Reference Bandwidth
21-3* 扩展 CL 2 参照值/反馈
21-30 扩展 2 参照值/反馈单元
21-31 扩展 2 最小参照值
21-32 扩展 2 最大参照值
21-33 扩展 2 参照值源
21-34 扩展 2 反馈源
21-35 扩展 2 给定值
21-37 扩展 2 参照值 [单位]
21-38 扩展 2 反馈 [单位]
21-39 扩展 2 输出 [%]
21-4* 扩展 CL 2 PID
21-40 扩展 2 正常/反向控制
21-41 扩展 2 比例增益
21-42 扩展 2 积分时间
21-43 扩展 2 微分时间
21-44 扩展 2 微分增益极限
21-46 Ext. 2 On Reference Bandwidth
21-5* 扩展 CL 3 参照值/反馈
21-50 扩展 3 参照值/反馈单元
21-51 扩展 3 最小参照值
21-52 扩展 3 最大参照值
21-53 扩展 3 参照值源
21-54 扩展 3 反馈源
21-55 扩展 3 给定值
21-57 扩展 3 参照值 [单位]
21-58 扩展 3 反馈 [单位]
21-59 扩展 3 输出 [%]
21-6* 扩展 CL 3 PID
21-60 扩展 3 正常/反向控制
21-61 扩展 3 比例增益
21-62 扩展 3 积分时间
21-63 扩展 3 微分时间
21-64 扩展 3 微分增益极限
21-66 Ext. 3 On Reference Bandwidth
22- 应用功能**
22-0* 其他
22-00 外部互锁延迟
22-01 功率滤波时间
22-2* 无流量检测
22-20 低功率自动设置
22-21 低功率检测
22-22 低速检测
22-23 无流量功能
22-24 无流量延迟
22-26 空泵功能
22-27 空泵延迟
22-28 无流量低速 [RPM]
22-29 无流量低速 [Hz]
22-3* 无流量功率调整
22-30 无流量功率
22-31 功率修正因数
22-32 低速 [RPM]

Danfoss A/S © 09/2018 全权所有。

22-33 低速 [Hz]
22-34 低速功率 [kW]
22-35 低速功率 [HP]
22-36 高速 [RPM]
22-37 高速 [Hz]
22-38 高速功率 [kW]
22-39 高速功率 [HP]
22-4* 睡眠模式
22-40 最短运行时间
22-41 最短睡眠时间
22-42 唤醒速度 [RPM]
22-43 唤醒速度 [Hz]
22-44 唤醒参照值/反馈差值
22-45 给定值提高
22-46 最长提高时间
22-5* 曲线结束
22-50 曲线结束功能
22-51 曲线结束延迟
22-6* 断裂皮带检测
22-60 断裂皮带功能
22-61 断裂皮带转矩
22-62 断裂皮带延迟
22-7* 短周期保护
22-75 短周期保护
22-76 启动间隔
22-77 最短运行时间
22-78 最短运行时间越控
22-79 最短运行时间越控值
22-8* 流量补偿
22-80 流量补偿
22-81 平方-线性曲线近似
22-82 工作点计算
22-83 无流量时的速度 [RPM]
22-84 无流量时的速度 [Hz]
22-85 设计速度 [RPM]
22-86 设计速度 [Hz]
22-87 无流量速度下的压力
22-88 额定速度下的压力
22-89 设计流量
22-90 额定速度下的流量
23- 基于时间的功能**
23-0* 同步操作
23-00 "启动"时间
23-01 "启动"操作
23-02 "关闭"时间
23-03 "关闭"操作
23-04 发生
23-1* 维护
23-10 维护项目
23-11 维护操作
23-12 维护时基
23-13 维护时间间隔
23-14 维护日期和时间
23-1* 维护复位
23-15 复位维护字
23-16 维护文本
23-5* 能量记录
23-50 能量记录分辨率
23-51 时段启动
23-53 能量记录
23-54 复位能量记录
23-6* 趋势
23-60 趋势变量
23-61 连续的二进制数据
23-62 同步的二进制数据
23-63 同步时段启动
23-64 同步时段停止
23-65 最小的二进制值
23-66 复位连续的二进制数据
23-67 复位同步的二进制数据
23-8* 投资收回计数器
23-80 功率参照值因数
23-81 能量成本
23-82 投资
23-83 节能
23-84 成本节约
23-85 CO2 Conversion Factor
23-86 CO2 Reduction
24- 应用 功能 2**
24-1* 变频器旁路
24-10 变频器旁路功能
24-11 变频器旁路延时
25- 多泵控制器**
25-0* 系统设置
25-00 多泵控制器
25-02 电动机启动
25-04 泵循环
25-05 固定变频泵
25-06 泵数量
25-2* 带宽设置
25-20 切入带宽
25-21 重置带宽
25-22 固定速度带宽
25-23 SBW 切入延迟
25-24 SBW 停止延迟
25-25 OBW 时间
25-26 无流量时停止
25-27 切入功能
25-28 切入功能时间
25-29 停止功能
25-30 停止功能时间
25-4* 切入设置
25-40 减速延迟
25-41 加速延迟
25-42 切入阈值
25-43 停止阈值
25-44 切入速度 [RPM]
25-45 切入速度 [Hz]
25-46 停止速度 [RPM]
25-47 停止速度 [Hz]
25-49 Staging Principle
25-5* 轮换设置
25-50 变频泵轮换
25-51 轮换事件
25-52 轮换时间间隔
25-53 轮换计时器值
25-54 轮换预定义时间
25-55 负载 < 50% 时轮换
25-56 轮换时进入切入模式
25-58 运行下一台泵延迟
25-59 主电源延迟时运行
25-8* 状态
25-80 多泵状态
25-81 泵状态
25-82 变频泵
25-83 继电器状态
25-84 泵启动时间
25-85 继电器启动时间
25-86 复位继电器计数器
25-9* 维修
25-90 泵互锁
25-91 手动轮换
26- 模拟 I/O 选项**
26-0* 模拟 I/O 模式
26-00 端子 X42/1 模式
26-01 端子 X42/3 模式
26-02 端子 X42/5 模式
26-1* 模拟输入 X42/1
26-10 端子 X42/1 低电压
26-11 端子 X42/1 高电压
26-14 端子 X42/1 低参照值/反馈值
26-15 端子 X42/1 高参照值/反馈值
26-16 端子 X42/1 滤波器时间常量
26-17 端子 X42/1 断线
26-2* 模拟输入 X42/3
26-20 端子 X42/3 低电压
26-21 端子 X42/3 高电压
26-24 端子 X42/3 低参照值/反馈值
26-25 端子 X42/3 高参照值/反馈值
26-26 端子 X42/3 滤波器时间常量
26-27 端子 X42/3 断线
26-3* 模拟输入 X42/5
26-30 端子 X42/5 低电压
26-31 端子 X42/5 高电压
26-34 端子 X42/5 低参照值/反馈值
26-35 端子 X42/5 高参照值/反馈值
26-36 端子 X42/5 滤波器时间常量
26-37 端子 X42/5 断线
26-4* 模拟输出 X42/7
26-40 端子 X42/7 输出
26-41 端子 X42/7 最小标定
26-42 端子 X42/7 最大标定
26-43 端子 X42/7 输出总线控制
26-44 端子 X42/7 输出超时预置
26-5* 模拟输出 X42/9
26-50 端子 X42/9 输出
26-51 端子 X42/9 最小标定
26-52 端子 X42/9 最大标定
26-53 端子 X42/9 输出总线控制
26-54 端子 X42/9 输出超时预置
26-6* 模拟输出 X42/11
26-60 端子 X42/11 输出
26-61 端子 X42/11 最小标定
26-62 端子 X42/11 最大标定
26-63 端子 X42/11 输出总线控制
26-64 端子 X42/11 输出超时预置
27- Cascade CTL Option**
27-0* Control & Status
27-01 Pump Status
27-02 Manual Pump Control
27-03 Current Runtime Hours
27-04 Pump Total Lifetime Hours
27-1* Configuration
27-10 Cascade Controller
27-11 Number Of Drives
27-12 Number Of Pumps
27-14 Pump Capacity
27-16 Runtime Balancing
27-17 Motor Starters
27-18 Spin Time for Unused Pumps
27-19 Reset Current Runtime Hours
27-2* Bandwidth Settings
27-20 Normal Operating Range
27-21 Override Limit
27-22 Fixed Speed Only Operating Range
27-23 Staging Delay
27-24 Destaging Delay
27-25 Override Hold Time
27-27 Min Speed Destage Delay
27-3* Staging Speed
27-30 自动调整切入速度
27-31 Stage On Speed [RPM]
27-32 Stage On Speed [Hz]
27-33 Stage Off Speed [RPM]
27-34 Stage Off Speed [Hz]
27-4* Staging Settings
27-40 自动调整切入设置
27-41 Ramp Down Delay
27-42 Ramp Up Delay
27-43 Staging Threshold
27-44 Destaging Threshold
27-45 Staging Speed [RPM]
27-46 Staging Speed [Hz]
27-47 Destaging Speed [RPM]
27-48 Destaging Speed [Hz]
27-49 Staging Principle
27-5* Alternate Settings
27-50 Automatic Alternation
27-51 Alternation Event
27-52 Alternation Time Interval
27-53 Alternation Timer Value
27-54 Alternation At Time of Day
27-55 Alternation Predefined Time
27-56 Alternate Capacity is <
27-58 Run Next Pump Delay
27-6* 数字输入
27-60 端子 X66/1 数字输入
27-61 端子 X66/3 数字输入
27-62 端子 X66/5 数字输入
27-63 端子 X66/7 数字输入
27-64 端子 X66/9 数字输入
27-65 端子 X66/11 数字输入
27-66 端子 X66/13 数字输入
27-7* Connections
27-70 Relay
27-9* Readouts
27-91 Cascade Reference
27-92 % Of Total Capacity
27-93 Cascade Option Status
27-94 多泵系统状态
27-95 Advanced Cascade Relay Output [bin]
27-96 Extended Cascade Relay Output [bin]
29- Water Application Functions**
29-0* Pipe Fill
29-00 Pipe Fill Enable
29-01 Pipe Fill Speed [RPM]
29-02 Pipe Fill Speed [Hz]
29-03 Pipe Fill Time
29-04 Pipe Fill Rate
29-05 Filled Setpoint
29-06 No-Flow Disable Timer
29-07 Filled setpoint delay
29-1* Deragging Function
29-10 Derag Cycles
29-11 Derag at Start/Stop
29-12 Deragging Run Time
29-13 Derag Speed [RPM]
29-14 Derag Speed [Hz]
29-15 Derag Off Delay
29-16 Derag Counter
29-17 Reset Derag Counter
29-2* Derag Power Tuning
29-20 Derag Power[kW]
29-21 Derag Power[HP]
29-22 Derag Power Factor
29-23 Derag Power Delay
29-24 Low Speed [RPM]
29-25 Low Speed [Hz]
29-26 Low Speed Power [kW]
29-27 Low Speed Power [HP]
29-28 High Speed [RPM]
29-29 High Speed [Hz]
29-30 High Speed Power [kW]
29-31 High Speed Power [HP]
29-32 Derag On Ref Bandwidth
29-33 Power Derag Limit
29-34 Consecutive Derag Interval
29-35 Derag at Locked Rotor
29-4* Pre/Post Lube
29-40 Pre/Post Lube Function
29-41 Pre Lube Time
29-42 Post Lube Time
29-5* Flow Confirmation
29-50 Validation Time
29-51 Verification Time
29-52 Signal Lost Verification Time
29-53 Flow Confirmation Mode
29-6* Flow Meter
29-60 Flow Meter Monitor
29-61 Flow Meter Source
29-62 Flow Meter Unit
29-63 Totalized Volume Unit
29-64 Actual Volume Unit

29-65 Totalized Volume
29-66 Actual Volume
29-67 Reset Totalized Volume
29-68 Reset Actual Volume
29-69 Flow

30- 特殊功能**
30-2* 高级 启动调整
30-22 转子锁定保护
30-23 转子锁定检测时间 [s]
30-5* Unit Configuration
30-50 Heat Sink Fan Mode
30-8* 兼容性 (I)
30-81 制动电阻器(欧姆)

31- 旁路选件**
31-00 旁路模式
31-01 旁路启动延时
31-02 旁路跳闸延时
31-03 测试模式激活
31-10 旁路状态字
31-11 旁路运行时间
31-19 远程旁路激活

32- MCO 基本设置**
32-9* 开发
32-90 调试源

34- MCO 数据读数**
34-0* PCD 写参数
34-01 PCD 1 写入 MCO
34-02 PCD 2 写入 MCO
34-03 PCD 3 写入 MCO
34-04 PCD 4 写入 MCO
34-05 PCD 5 写入 MCO
34-06 PCD 6 写入 MCO
34-07 PCD 7 写入 MCO
34-08 PCD 8 写入 MCO
34-09 PCD 9 写入 MCO
34-10 PCD 10 写入 MCO
34-2* PCD 读参数
34-21 PCD 1 从 MCO 读取
34-22 PCD 2 从 MCO 读取
34-23 PCD 3 从 MCO 读取
34-24 PCD 4 从 MCO 读取
34-25 PCD 5 从 MCO 读取
34-26 PCD 6 从 MCO 读取
34-27 PCD 7 从 MCO 读取
34-28 PCD 8 从 MCO 读取
34-29 PCD 9 从 MCO 读取
34-30 PCD 10 从 MCO 读取

35- 传感器输入选件**
35-0* 温度 输入模式
35-00 端子 X48/4 温度 单位
35-01 端子 X48/4 输入类型
35-02 端子 X48/7 温度 单位
35-03 端子 X48/7 输入类型
35-04 端子 X48/10 温度 单位
35-05 端子 X48/10 输入类型
35-06 温度传感器报警功能
35-1* 温度输入 X48/4
35-14 端子 X48/4 滤波器时间常量
35-15 端子 X48/4 温度 监测
35-16 端子 X48/4 低温 极限
35-17 端子 X48/4 高温 极限
35-2* 温度输入 X48/7
35-24 端子 X48/7 滤波器时间常量
35-25 端子 X48/7 温度 监测
35-26 端子 X48/7 低温 极限
35-27 端子 X48/7 高温 极限
35-3* 温度输入 X48/10
35-34 端子 X48/10 滤波器时间常量
35-35 端子 X48/10 温度 监测
35-36 端子 X48/10 低温 极限
35-37 端子 X48/10 高温 极限
35-4* 模拟输入 X48/2
35-42 端子 X48/2 低电流
35-43 端子 X48/2 高电流
35-44 端子 X48/2 低参考值/反馈 值
35-45 端子 X48/2 高参考值/反馈 值
35-46 端子 X48/2 滤波器时间常量
35-47 端子 X48/2 断线

40- Special Settings**
40-4* Extend. Alarm Log
40-40 Alarm Log: Ext. Reference
40-41 Alarm Log: Frequency
40-42 Alarm Log: Current
40-43 Alarm Log: Voltage
40-44 Alarm Log: DC Link Voltage
40-45 Alarm Log: Control Word
40-46 Alarm Log: Status Word

43- Unit Readouts**
43-0* Component Status
43-00 Component Temp.
43-01 Auxiliary Temp.
43-02 Component SW ID
43-1* Power Card Status
43-10 HS Temp. ph.U
43-11 HS Temp. ph.V
43-12 HS Temp. ph.W
43-13 PC Fan A Speed
43-14 PC Fan B Speed
43-15 PC Fan C Speed
43-2* Fan Pow.Card Status
43-20 FPC Fan A Speed
43-21 FPC Fan B Speed
43-22 FPC Fan C Speed
43-23 FPC Fan D Speed
43-24 FPC Fan E Speed
43-25 FPC Fan F Speed

99-* 开发支持
99-0* DSP Debug
99-00 DAC 1 选择
99-01 DAC 2 选择
99-02 DAC 3 选择
99-03 DAC 4 选择
99-04 DAC 1 标定
99-05 DAC 2 标定
99-06 DAC 3 标定
99-07 DAC 4 标定
99-08 测试参数 1
99-09 测试参数 2
99-10 DAC Option Slot
99-1* Hardware Control
99-11 射频干扰 2
99-12 风扇
99-1* Software Readouts
99-13 停机时间
99-14 队列中的参数数据库请求
99-15 逆变器故障时的辅助计时器
99-16 电流传感器数量
99-20 Fan Ctrl deltaT
99-21 Fan Ctrl Tmean
99-22 Fan Ctrl NTC Cmd
99-23 Fan Ctrl i-term
99-24 Rectifier Current
99-2* Platform Readouts
99-29 平台版本
99-4* Software Control
99-40 启动助手状态
99-45 Test Fault Number
99-46 Test Fault Level
99-47 Trigger Fault
99-5* PC Debug
99-50 PC Debug Selection
99-51 PC Debug Argument
99-52 PC Debug 0
99-53 PC Debug 1
99-54 PC Debug 2
99-55 PC Debug Array
99-6* Fan Power Card Dev
99-60 FPC Debug Selection
99-61 FPC Debug 0
99-62 FPC Debug 1
99-63 FPC Debug 2
99-64 FPC Debug 3
99-65 FPC Debug 4
99-66 FPC Backdoor
99-9* Internal Values
99-90 提供的选件
99-91 Motor Power Internal
99-92 Motor Voltage Internal
99-93 Motor Frequency Internal
99-94 不平衡降容 [%]
99-95 温度降容 [%]
99-96 过载降容 [%]

Danfoss A/S © 09/2018 全权所有。

索引

A

ADN 合规性 4

ATEX 监控 17

C

CAN 电动机 76

D

D1h 内部视图 9

D2h 内部视图 10

E

EMC 22, 24

L

LCP
- 指示灯 14
- 故障排查 92
- 显示 14
- 菜单 14

M

MCT 10 67

MCT 10 设置软件。 67

P

PELV 104

R

RFI 30

RS485
- 接线 示意图 25
- 接线配置 74
- 端子说明 62
- 配置 64

S

Safe Torque Off
- 接线 64
- 接线 示意图 25
- 接线配置 72
- 端子位置 63
- 警告 89

U

UL 认证 4

USB
- 规格 106

与

与使用主电源
- 规格 94, 96, 98

串

串行通讯
- 盖板转矩额定值 108
- 说明和默认设置 62

主

主电源
- 电源规格 102
- 端子转矩额定值 108
- 警告 87
- 防护罩 6

主菜单 15

互

互锁设备 64

交

交流主电源 30
- 另请参阅 *主电源*

传

传感器 62

其

其他资源 4

具

具备资质的人员 5

再

再生
- 端子 12, 32, 39, 41
- 端子尺寸 33
- 端子转矩额定值 108

再生 32
- 另请参阅 *再生*

冷

冷凝 17

冷却
- 检查清单 66
- 灰尘警告 17

冷却 18

减

减速时间 93

Danfoss A/S © 09/2018 全权所有。

出

出厂默认设置 69

制

制动
- 状态信息 81
- 电阻器 84
- 端子转矩额定值 108

制动电阻器
- 接线 65
- 接线 示意图 25
- 警告 86

功

功率
- 损耗 94, 96, 98
- 泄漏 26
- 规格 96
- 连接的接线配置 22
- 额定值 94, 96, 98

功率卡
- 警告 89

加

加热器
- 使用 17
- 接线 64
- 接线 示意图 25

加速时间 93

区

区域设置 69, 145

参

参数 14, 69, 145

参考值
- 速度输入 71, 72

变

变频器
- Status（状态） 80
- 初始化 70
- 定义 7
- 起吊 18

启

启动/停止接线配置 72, 73

回

回收 4

地

地线 26

处

处理说明 4

复

复位 14, 83, 89

外

外部尺寸
- D1h 109
- D2h 113
- D3h 117
- D4h 120
- D5h 123
- D6h 128
- D7h 133
- D8h 139

外部报警复位接线配置 73

多

多泵控制器
- 接线图 78

存

存放 17

安

安全说明 22

安装
- 具备资质的人员 5
- 初始化 70
- 启动 69
- 快捷设置 68
- 所需工具 16
- 检查清单 66
- 电气 22
- 符合 EMC 规定 24

安装 18, 19, 21

安装环境 17

定

定义
- 状态信息 80

定期化成 17

Danfoss A/S © 09/2018 全权所有。

密

密封板
D1h 尺寸 112
D2h 尺寸 116
D5h 尺寸 127
D6h 尺寸 132
D7h 尺寸 138
D8h 尺寸 143
转矩额定值 108

导

导航键 14, 67

尺

尺寸
D1h 外部 109
D1h 端子 34
D2h 外部 113
D2h 端子 36
D3h 外部 117
D3h 端子 38
D4h 外部 120
D4h 端子 40
D5h 外部 123
D5h 端子 42
D6h 外部 128
D6h 端子 46
D7h 外部 133
D7h 端子 52
D8h 外部 139
D8h 端子 56
尺寸，运输 7, 8

屏

屏蔽层
主电源 6
扭结端部 22
接线夹 22

工

工具 16

干

干扰
EMC 22
无线电 7

底

底座 19

开

开关
A53 和 A54 103
A53/A54 65
制动电阻器温度 65
总线端接 64

快

快捷菜单 14

总

总线端接开关 64

意

意外启动 5, 80

手

手册
版本号 4
手动启动 14, 81

批

批准和认证 4

报

报警
列表 14, 83
点动 14, 91
类型 82

指

指示灯 83

授

授权人员 5

接

接地
接地 28
接地三角形连接电源 30
检查清单 66
浮动三角形连接电源 30
端子转矩额定值 108
警告 88
隔离的主电源 30
接线 示意图
典型应用示例 71
变频器 25
接线图
变频泵轮换 79
多泵控制器 78
恒速泵/变速泵 79

接线控制端子. 63

控

控制
接线. 26
特性. 105
控制卡
RS485 规格. 104
规格. 105
警告. 89
过热跳闸点. 94, 96
控制架. 11
控制线路. 62, 63, 66
控制输入/输出
说明和默认设置. 62

放

放电时间. 5

故

故障排查
LCP. 92
主电源. 93
熔断器. 93
电动机. 92, 93
警报和报警. 83
故障日志. 14

散

散热片
报警. 87
清洁. 17
罩板额定扭矩. 108
警告. 89
访问. 126, 131, 136, 142
过热跳闸点. 94, 96

数

数字
输入规范. 103
输出规格. 104
数字输入/输出
说明和默认设置. 63

断

断开. 64
断路器. 66

智

智能逻辑控制
接线配置. . . . . 0 , 76

服

服务. 80

本

本地控制面板 (LCP). 13

模

模拟
输入规范. 103
输出规格. 104
速度参考值的接线配置. 71
模拟输入/输出
说明和默认设置. 63

气

气体. 17

温

温度. 17

湿

湿度. 17

滤

滤波器. 17

漏

漏电电流. 5, 26

潜

潜水泵
接线图. 76
设置. 77

火

火灾模式. 90

热

热保护. 4
热敏电阻
接线配置. 75
电缆布线. 62
端子位置. 63
警告. 89

 Danfoss A/S © 09/2018 全权所有。

熔

熔断器
启动前检查清单 66
故障排查 93
规格 106
过电流保护 22

爆

爆炸性环境 17

状

状态消息定义 80

环

环境 102
环境条件
规格 102

现

现场总线 62

电

电位均衡 26
电位计 63, 74
电动机
CAN 电动机 76
保护类别 17
功率 26
接线 示意图 25
故障排查 92, 93
数据 93
热敏电阻接线配置 75
电机意外旋转 6
电缆 22, 28
端子转矩额定值 108
绝缘应力 76
警告 86
设置 15
转速 68
输出规格 102
连接的接线配置 28
电压
失衡 83
输入 65
电子热敏继电器 (ETR) 22
电容器存放 17
电机
警告 84
过热 84
电气规格 94, 96, 98
电气规格 200 - 240 V 95
电气规格 380 - 480 V 97
电气规格 525 - 690 V 98
电流
极限 93
输入 65
电流标定卡 85
电缆
安装警告 22
屏蔽 22
布线 62, 66
打开 109, 113, 123, 128, 133, 139
每相的最大数量和尺寸 94, 96
电缆长度和横截面积 103
规格 94, 96, 98, 103

睡

睡眠模式 82

瞬

瞬变脉冲群 26

短

短路 85
短路电流额定值 107

端

端子
串行通讯 62
控制位置 62
数字输入/输出 63
模拟输入/输出 63
37 63, 64
端子尺寸
D1h 34
D2h 36
D3h 38
D4h 40
D5h 42
D6h 46
D7h 52
D8h 56

管

管道填充模式 77

线

线缆规格 28

继

继电器
规格 105

维

维护 17, 80

编

编码器 . . . 68
编程 . . . 14

缩

缩略语 . . . 144

缺

缺相 . . . 83

能

能效等级 . . . 102

脉

脉冲
- 用于启动/停止的接线配置 . . . 72
- 输入规范 . . . 104

自

自动启动 . . . 14, 81

自动电机调整 (AMA)
- 接线配置 . . . 71
- 潜水泵 . . . 76
- 警告 . . . 88
- 配置 . . . 68

自动能量优化 . . . 68

自由旋转 . . . 6

菜

菜单
- 说明 . . . 14
- 键 . . . 14

警

警告
- 列表 . . . 14, 83
- 类型 . . . 82

设

设置 . . . 14

负

负载共享
- 接线 示意图 . . . 25
- 端子 . . . 12, 32
- 端子尺寸 . . . 33
- 端子转矩额定值 . . . 108
- 警告 . . . 5, 86

负载共享 . . . 7, 32

起

起吊 . . . 16, 18

转

转子
- 警告 . . . 90

转矩
- 极限 . . . 84, 93
- 特性 . . . 102
- 紧固件额定值 . . . 108

软

软件版本号 . . . 4

辅

辅助触点 . . . 64

输

输入
- 功率 . . . 26
- 电压 . . . 67

输入规范 . . . 103

输出
- 规格 . . . 104

辫

辫状 . . . 22

过

过压 . . . 93

过电流保护 . . . 22

运

运输尺寸 . . . 7, 8

选

选配设备 . . . 64, 67

速

速度
- 用于加速/减速的接线配置 . . . 74
- 速度参考值的接线配置 . . . 74

重

重量 . . . 7, 8

铭

铭牌 . . . 16

门

门板/罩盖
转矩额定值 108
门间隙 112, 116, 127, 132, 138, 143

间

间隙要求 18

降

降容
规格 102

隔

隔离开关 67

风

风扇
维修 17
警告 90

高

高低压绝缘 104
高压警告 5
高电压 86

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

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

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

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

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

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

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

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