



操作指南

VLT[®] AQUA Drive FC 202

110–400 kW



目录

1 简介	3
1.1 本手册的目的	3
1.2 其他资源	3
1.3 文档和软件版本	3
1.4 产品概述	3
1.5 批准和认证	6
1.6 处置	6
2 安全性	7
2.1 安全符号	7
2.2 具备资质的人员	7
2.3 安全事项	7
3 机械安装	9
3.1 开包	9
3.2 安装环境	9
3.3 安装	9
4 电气安装	11
4.1 安全说明	11
4.2 符合 EMC 规范的安装	11
4.3 接地	11
4.4 接线示意图	13
4.5 访问	14
4.6 电机连接	14
4.7 交流主电源接线	30
4.8 控制线路	30
4.8.1 控制端子类型	30
4.8.2 控制端子的接线	32
4.8.3 启用电机操作（端子 27）	32
4.8.4 电压/电流输入 选择（开关）	32
4.8.5 Safe Torque Off (STO)	32
4.9 安装检查清单	34
5 调试	35
5.1 安全说明	35
5.2 接通电源	35
5.3 本地控制面板操作	35
5.4 基本设置	37
5.4.1 使用 SmartStart 调试	37

5.4.2 通过 [Main Menu] 调试	38
5.5 检查电机旋转情况	38
5.6 本地控制测试	39
5.7 系统启动	39
6 应用设置示例	40
6.1 简介	40
6.2 应用示例	40
7 维护、诊断和故障排除	45
7.1 简介	45
7.2 维护和保养	45
7.3 散热片气流罩板	45
7.3.1 拆下散热片气流罩板	45
7.4 状态信息	45
7.5 警告和报警类型	47
7.6 警告和报警列表	48
7.7 故障诊断	55
8 规格	57
8.1 电气数据	57
8.1.1 主电源 3×380–480 V AC	57
8.1.2 主电源电压 3×525–690 V AC	58
8.2 主电源	60
8.3 电机输出和电机数据	60
8.4 环境条件	60
8.5 电缆规格	61
8.6 控制输入/输出和控制数据	61
8.7 熔断器	64
8.8 连接紧固力矩	65
8.9 额定功率、重量和尺寸	66
9 附录	67
9.1 符号、缩写与约定	67
9.2 参数菜单结构	67
索引	73

1 简介

1.1 本手册的目的

本操作指南提供了与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。请阅读和遵循本手册以便安全而且专业地使用变频器，应特别注意安全说明和一般性警告。务必将本操作指南放置在变频器附近以供随时查阅。

VLT® 为注册商标。

1.2 其他资源

此外还可以利用其他资源来了解高级的变频器功能和编程。

- 编程指南 更详细地介绍了如何使用参数，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函数。
- 与选配设备一起操作的说明。

还可从 Danfoss 获得补充资料和手册。请参阅 vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/ 中的列表。

1.3 文档和软件版本

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 列出了文档版本和相应的软件版本。

版本	备注	软件版本
MG21A4	软件更新和编辑寄语更新	2.6x

表 1.1 文档和软件版本

1.4 产品概述

1.4.1 预期用途

变频器是一种电机控制器，用于：

- 调节电机对系统反馈或外部控制器发出的远程命令的响应速度。动力驱动系统包括变频器、电机及该电机驱动的设备。
- 系统和电机状态监视。

还可使用变频器来提供电机过载保护。

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。

可按照当地法律和标准在居住、工业和商业环境中使用变频器。

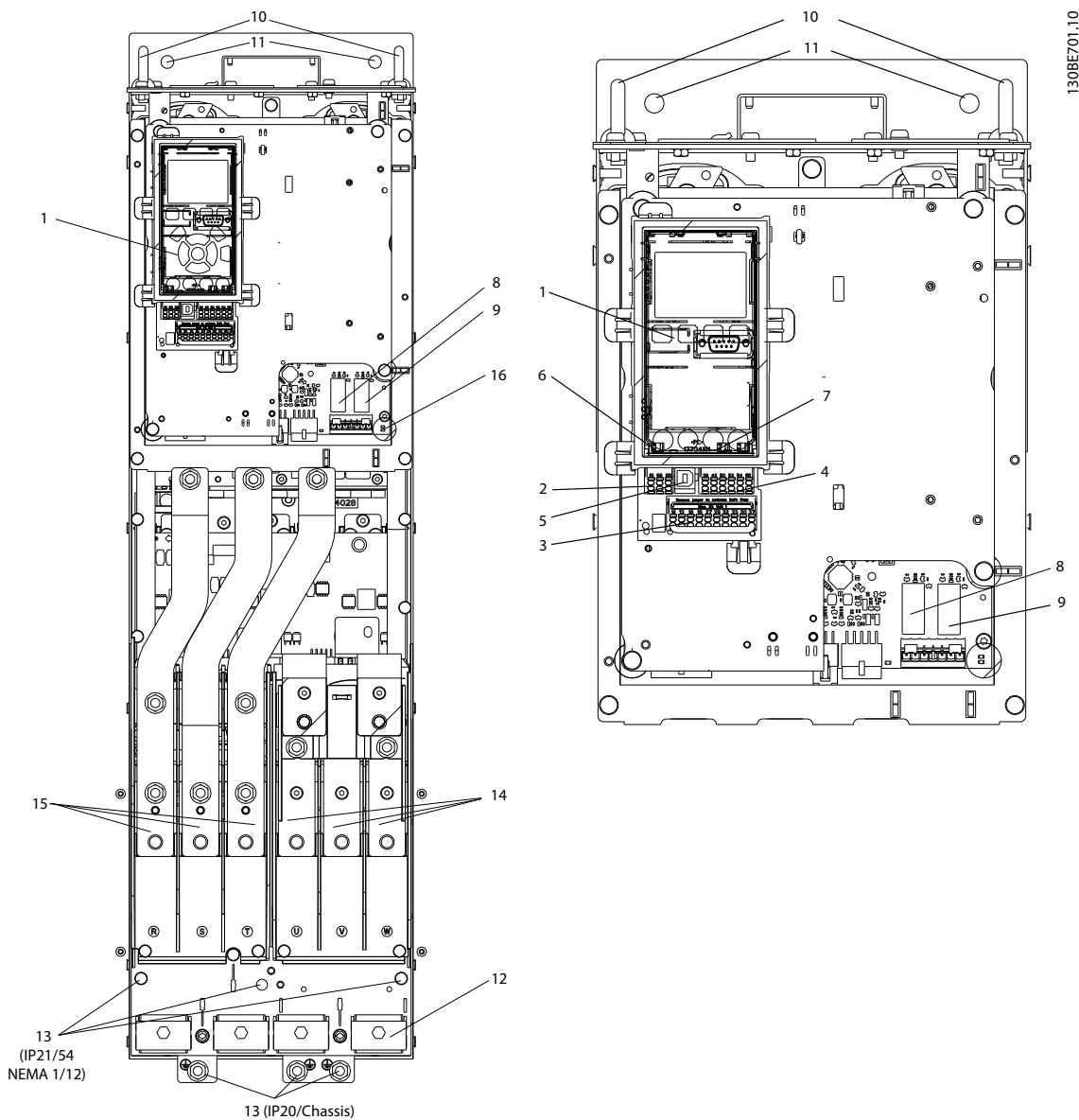
注意

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 8 规格中指定的条件。

1.4.2 内部视图



1	LCP (本地控制面板)	9	继电器 2 (04、05、06)
2	RS485 现场总线接口	10	吊环
3	数字 I/O 和 24 V 电源	11	安装孔
4	模拟 I/O 连接器	12	电缆夹 (PE)
5	USB 连接器	13	接地
6	现场总线端子开关	14	电机输出端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
7	模拟开关 (A53、A54)	15	主电源输入端子 91 (L1)、92 (L2)、93 (L3)
8	继电器 1 (01、02、03)	16	TB5 (仅限 IP21/54)。防冷凝加热器的端子盒

图 1.1 D1 内部组件 (左) ; 特写图: LCP 和控制功能 (右)

注意

有关 TB6（接触器的端子盒）的位置，请参阅 章 4.6 电机连接。

1.4.3 扩展选件柜

除变频器外，如果还订购了以下选件，我们会提供配套选件柜，增高变频器的总体高度。

- 制动斩波器
- 主电源断开
- 接触器
- 主电源断路器及接触器
- 断路器
- 超大配线柜
- 再生端子
- 负载共享端子

图 1.2 例示了带选件柜的变频器。表 1.2 列出了变频器与输入选件的各种组合。

选件编号	扩展选件柜	可配置件
D5h	D1h 箱体，增高较少。	<ul style="list-style-type: none"> • 制动。 • 切断器。
D6h	D1h 箱体，增高较多。	<ul style="list-style-type: none"> • 接触器。 • 带切断器的接触器。 • 断路器。
D7h	D2h 箱体，增高较少。	<ul style="list-style-type: none"> • 制动。 • 切断器。
D8h	D2h 箱体，增高较多。	<ul style="list-style-type: none"> • 接触器。 • 带切断器的接触器。 • 断路器。

表 1.2 扩展选件概览

D7h 和 D8h 变频器（D2h 外加选件柜）包括 200 mm 地面安装底座。

选件柜的前盖有安全锁。如果变频器配有主电源切断器或断路器，在变频器通电时，无法打开加了安全锁的选件柜。打开变频器门之前，先打开切断器或断路器（为变频器断电），然后卸下选件柜外盖。

如果在购买变频器时还一起购买了切断器、接触器或断路器，铭牌标签上的类型代码不含这些选件更换件的对应代码。如果变频器有问题，只更换变频器，不更换选件。

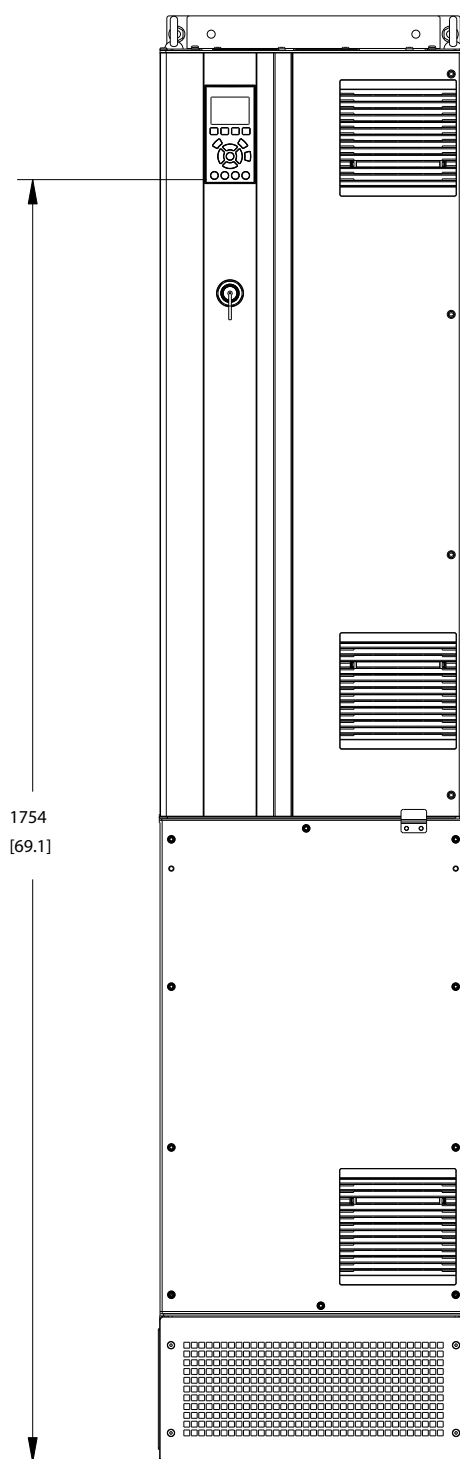
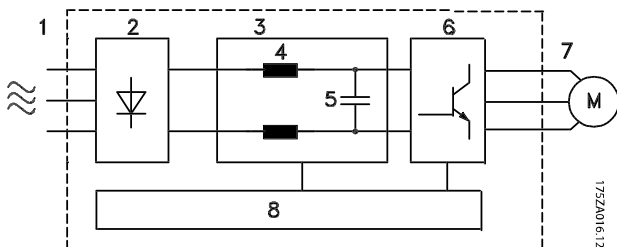


图 1.2 D7h 箱体

1308C539.10

1.4.4 变频器框图

图 1.3 是变频器内部组件的框图。



面积	标题	功能
1	主电源输入	<ul style="list-style-type: none"> • 连接到变频器的三相交流主电源。
2	整流器	<ul style="list-style-type: none"> • 整流桥将交流输入转换成直流电流，以为逆变器供电
3	直流母线	<ul style="list-style-type: none"> • 中间直流母线电路负责处理直流电流。
4	直流电抗器	<ul style="list-style-type: none"> • 对中间直流电路电压进行滤波。 • 提供线路瞬态保护。 • 减少 RMS 电流。 • 提高反映回线路的功率因数。 • 减少交流输入上的谐波。
5	电容器组	<ul style="list-style-type: none"> • 存储直流电。 • 提供针对短时功率损耗的运行保持保护。
6	逆变器	<ul style="list-style-type: none"> • 将直流转换成受控的 PWM 交流波形，从而为电机提供受控的可变输出。
7	输出到电机	<ul style="list-style-type: none"> • 供给电机的受控三相输出电源。
8	控制电路	<ul style="list-style-type: none"> • 为实现有效的操作和控制，输入电源、内部处理、输出和电机电流都会受到监测。 • 系统还会监测并执行用户界面命令和外部命令。 • 可以实现状态输出和控制。

表 1.3 图 1.3 的图例

图 1.3 变频器框图

1.4.5 机箱类型和额定功率

有关变频器的机架规格和额定功率，请参考。

1.5 批准和认证

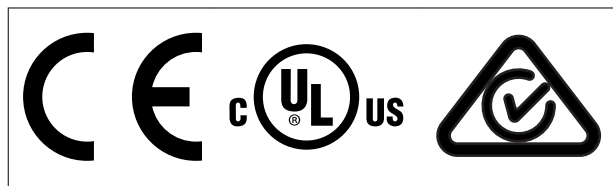


表 1.4 批准和认证

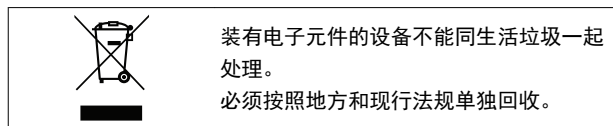
还通过更多批准和认证。请与当地 Danfoss 合作伙伴联系。机箱规格为 T7 的变频器（525 - 690 V）中，只有 525 - 600 V 通过 UL 认证。

变频器符合 UL 508C 温度存储要求。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。



对输出频率施加了限制（鉴于出口管制法规的要求）：
从软件版本 1.99 起，变频器的输出频率被限制在 590 Hz。

1.6 处置



2 安全性

2.1 安全符号

本指南中使用了下述符号：



表明某种潜在危险情况，将可能导致死亡或严重伤害。



表明某种潜在危险情况，将可能导致轻度或中度伤害。这还用于防范不安全的行为。



表示重要信息，包括可能导致设备或财产损坏的情况。

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和操作本设备。

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

2.3 安全事项



高电压

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

- 仅限具备资质的人员执行安装、启动和维护工作。



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，电机随时可能启动。在编程、维护或维修过程中意外启动可能会导致死亡、严重人身伤害或财产损失。可利用外部开关、现场总线命令、从 LCP 输入参考值信号或消除故障状态后启动电机。

要防止电机意外启动：

- 断开变频器与主电源的连接。
- 按 LCP 上的 [Off/Reset]（停止/复位）键，然后再设置参数。
- 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。



放电时间

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

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

电压 [V]	功率范围 [kW]	最短等待时间 (分钟)
3x400	90 - 250	20
3x400	110 - 315	20
3x500	110 - 315	20
3x500	132 - 355	20
3x525	55 - 250	20
3x525	90 - 315	20
3x690	55 - 250	20
3x690	110 - 315	20

表 2.1 放电时间



漏电电流危险

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

- 由经认证的电气安装商确保设备正确接地。

警告**设备危险**

接触旋转主轴和电气设备可能导致死亡或严重伤害。

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

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。

小心**内部故障危险**

未正确关闭变频器时，变频器中的内部故障可能会导致严重伤害。

- 接通电源前，确保所有安全盖板安装到位且牢靠固定。

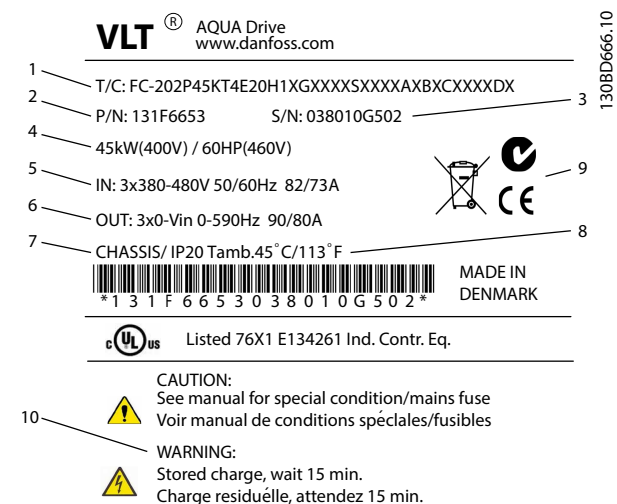
3 机械安装

3.1 开包

3.1.1 提供的物品

提供的物品可能因产品配置不同而异。

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



1	类型代码
2	订购号
3	序列号
4	额定功率
5	输入电压、频率和电流（低/高电压时）
6	输出电压、频率和电流（低/高电压时）
7	机箱类型和 IP 防护等级
8	最高环境温度
9	认证
10	放电时间（警告）

图 3.1 产品铭牌（示例）

注意

请勿从变频器上拆下铭牌（保修无效）。

3.1.2 存放

确保满足存放要求。有关详细信息，请参考 章 8.4 环境条件。

3.2 安装环境

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。确保符合有关空气湿度、温度和海拔的要求。

电压 [V]	海拔限制
380 - 500	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 3.1 在高海拔下安装

有关详细的环境条件规范，请参阅 章 8.4 环境条件。

3.3 安装

注意

安装不当可能导致过热和性能下降。

冷却

- 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。详情请参阅变频器设计指南。

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。散热片冷却空气带走的热量约占变频器散热量的 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散热片冷却空气排出到机柜之外。通过使用此套件，可以减少机柜中的热量，并且可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门装风扇。它还将排走变频器内的其它组件产生的热耗。为了选择适当的风扇，首先应计算出所要求的总气流量。

保证散热片上有充足的气流。流量如 表 3.2 所示。

机架	门装风扇/顶装风扇	散热片风扇
D1h/D3h/D5h/D6h	102 m ³ /hr (60 CFM)	420 m ³ /hr (250 CFM)
D2h/D4h/D7h/D8h	204 m ³ /hr (120 CFM)	840 m ³ /hr (500 CFM)

表 3.2 气流

3

起吊

始终用专用的吊眼来起吊变频器。为避免吊眼发生弯曲，请使用棍棒。

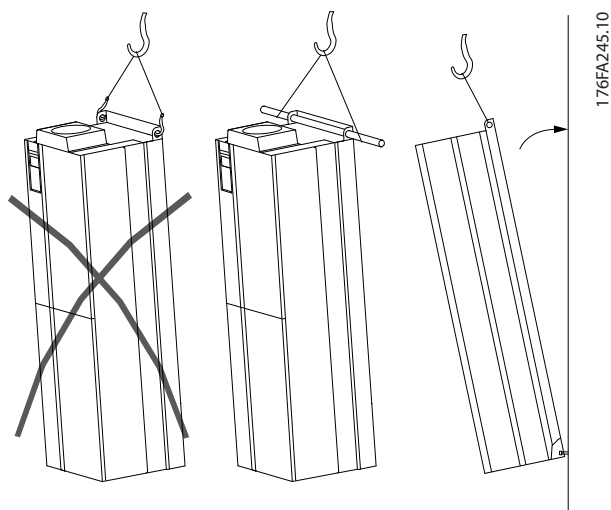


图 3.2 建议的起吊方法

警告

存在伤亡危险

吊货梁必须能够承受变频器的重量以确保不会在起吊过程中断裂。

- 有关不同机箱的重量，请参阅。
- 起吊棍的最大直径：2.5 cm (1 英寸)。
- 变频器顶端与提升索之间的角度：60° 或更大角度。

如果不遵守建议，将可能导致死亡或严重伤害。

安装

1. 确保安装位置具有足以支撑设备重量的强度。
2. 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。
3. 为了提供冷却气流，必须将设备垂直安装到坚实平坦的表面上。确保留出冷却所需的自由空间。
4. 确保门能够方便地打开。
5. 确保从底部进电缆线。

4 电气安装

4.1 安全说明

请参阅 了解一般安全说明。



感生电压

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

- 单独布置输出电机电缆，或
- 使用屏蔽电缆。



触电危险

变频器会在 PE 导体中产生直流电流。若不遵守以下建议，RCD 可能无法提供所需的保护。

- 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。

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。
- 需要使用输入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 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 等级的铜线。

有关建议的线缆规格和类型，请参阅 和。

4.2 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 4.4 接线示意图。
- 章 4.6 电机连接。
- 章 4.3 接地。
- 章 4.8.1 控制端子类型。

4.3 接地



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”方式将一台变频器的地线连接至另一变频器的地线上。
- 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 mm² (6 AWG) (或 2 根单独端接的额定接地线)。
- 按照 中提供的信息拧紧端子。

实现符合 EMC 规范的安装

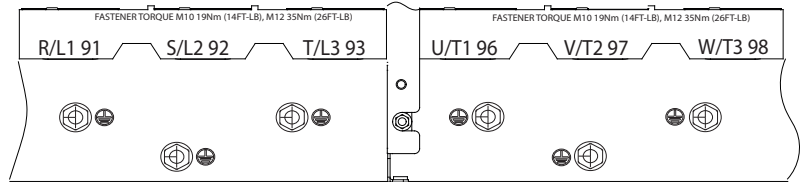
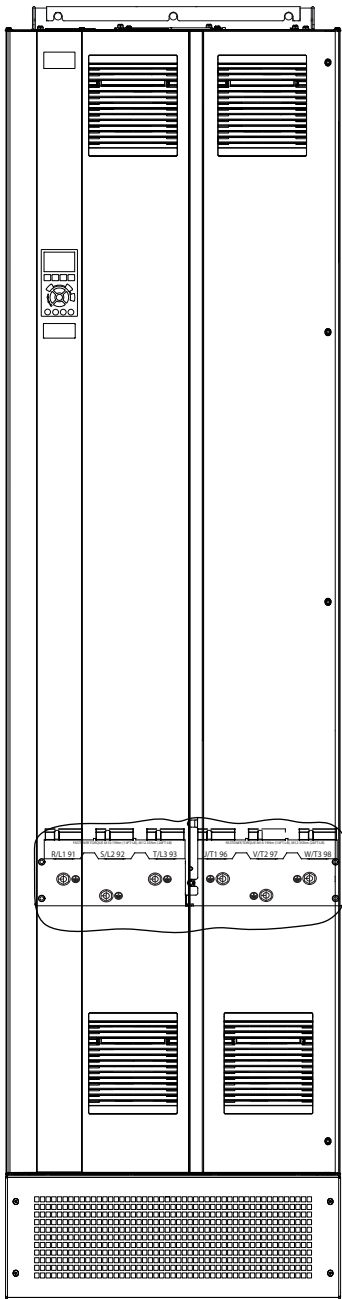
- 使用金属电缆密封管或设备上提供的线夹在电缆屏蔽层和变频器机箱之间建立电气接触。
- 减少瞬变脉冲群，请使用高集束线。
- 请勿使用辫子状线缆。



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 mm² (5 AWG)。

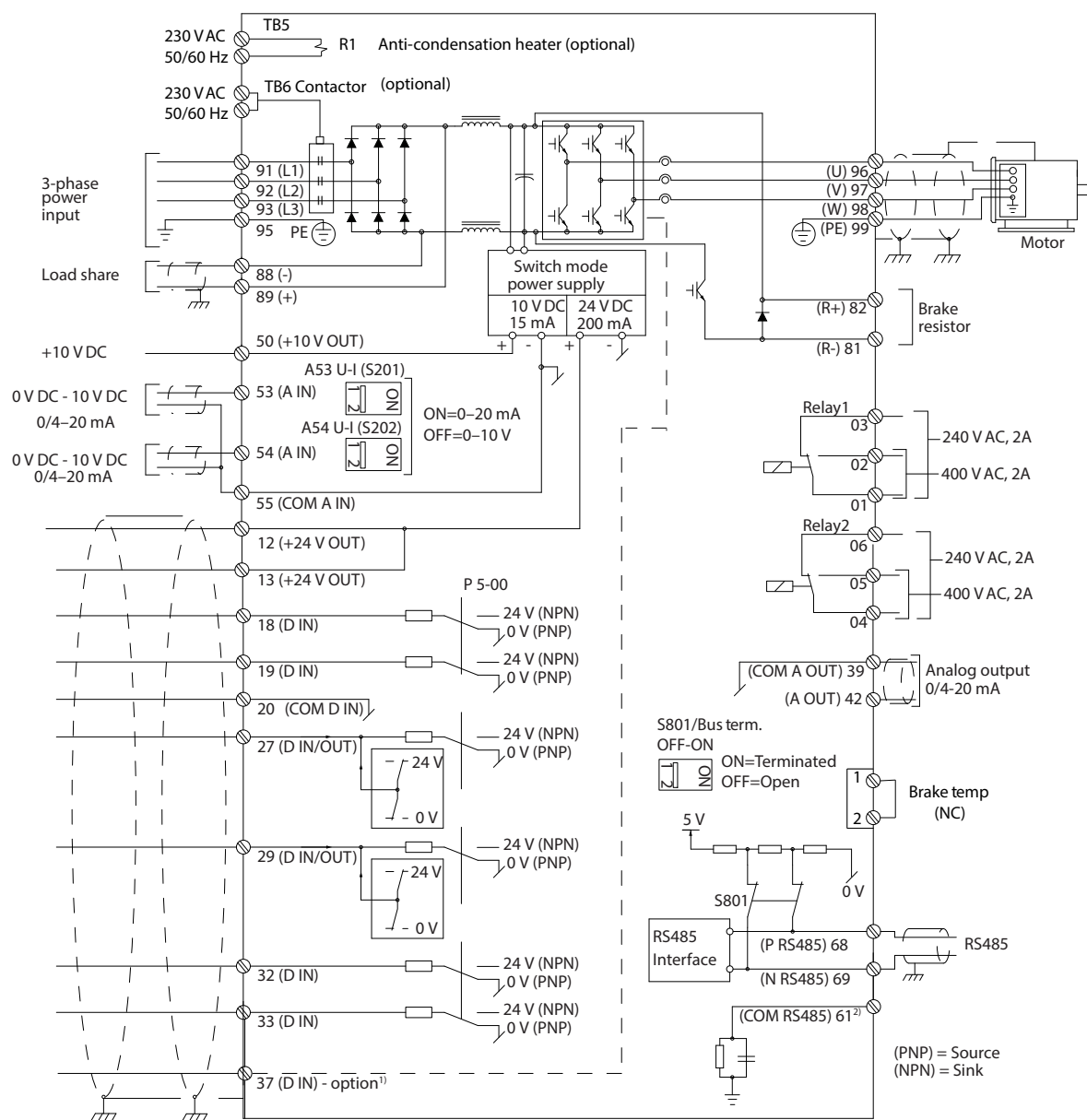
4



1 接地端子 (由符号标记接地端子)	2 接地符号
--------------------	--------

图 4.1 接地端子 (所示为 D1h)

4.4 接线示意图



130BC548.14

图 4.2 基本接线示意图

A=模拟, D=数字

*端子 37 (可选) 用于 Safe Torque Off 功能。有关 Safe Torque Off 的安装说明, 请参考 Danfoss VLT® 变频器的 Safe Torque Off 操作手册。

**请勿连接电缆屏蔽层。

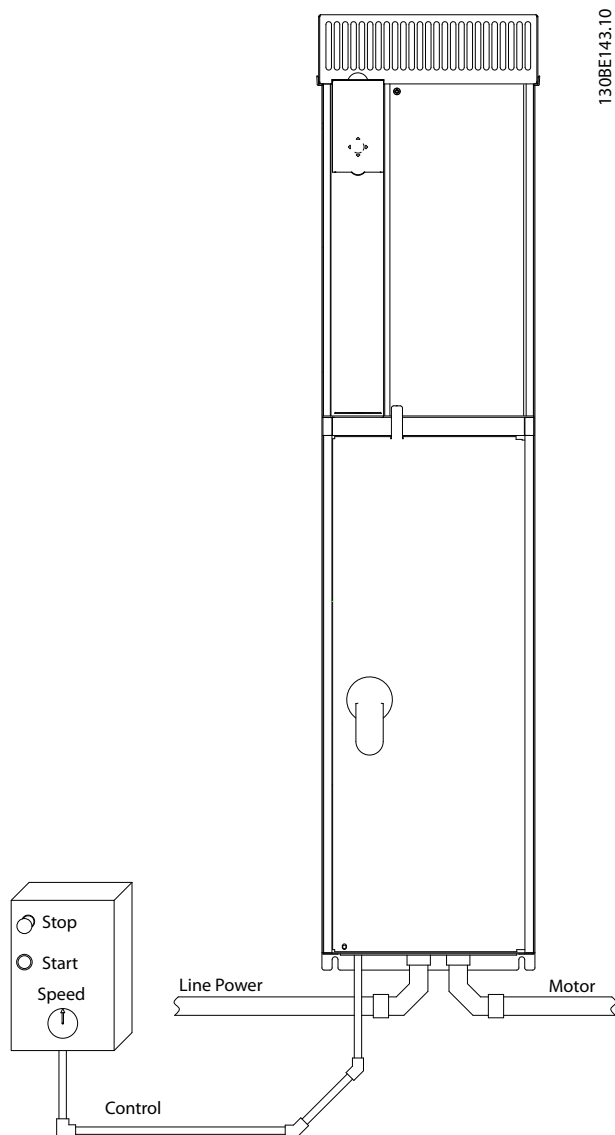


图 4.3 使用线管执行正确电气安装的示例

注意

EMC 干扰

对电机线路和控制线路使用屏蔽电缆，对主电源输入、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。主电源输入和控制电缆之间的间隙应至少为 200 毫米（7.9 英寸）。

4.5 访问

控制电缆的所有端子均位于变频器内部的 LCP 下方。要访问它们，请打开机箱门（IP21/54），或拆下前面板（IP20）。

4.6 电机连接

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。
- 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 电机或滑环式感应电机）。

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进行机械固定，并在电缆屏蔽层与地面之间建立电气接触。
3. 按照中提供的接地说明将接地线连接到最近的接地端，如图 4.4 所示。
4. 将三相电机线路连接到端子 96（U）、97（V）和 98（W）上，如图 4.4 所示。
5. 按照中提供的信息拧紧端子。

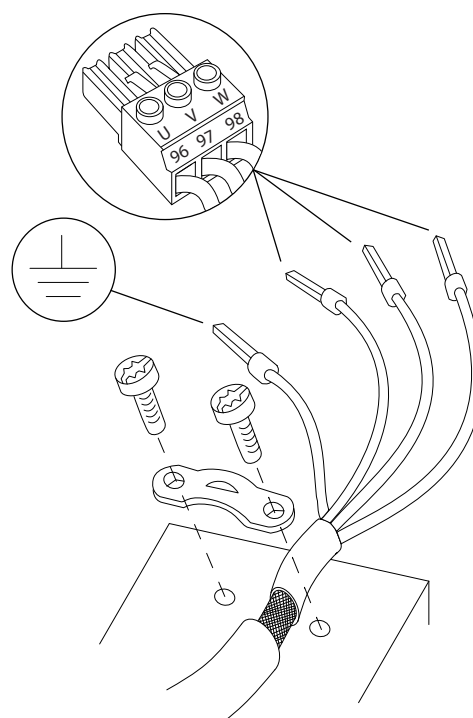


图 4.4 电机连接

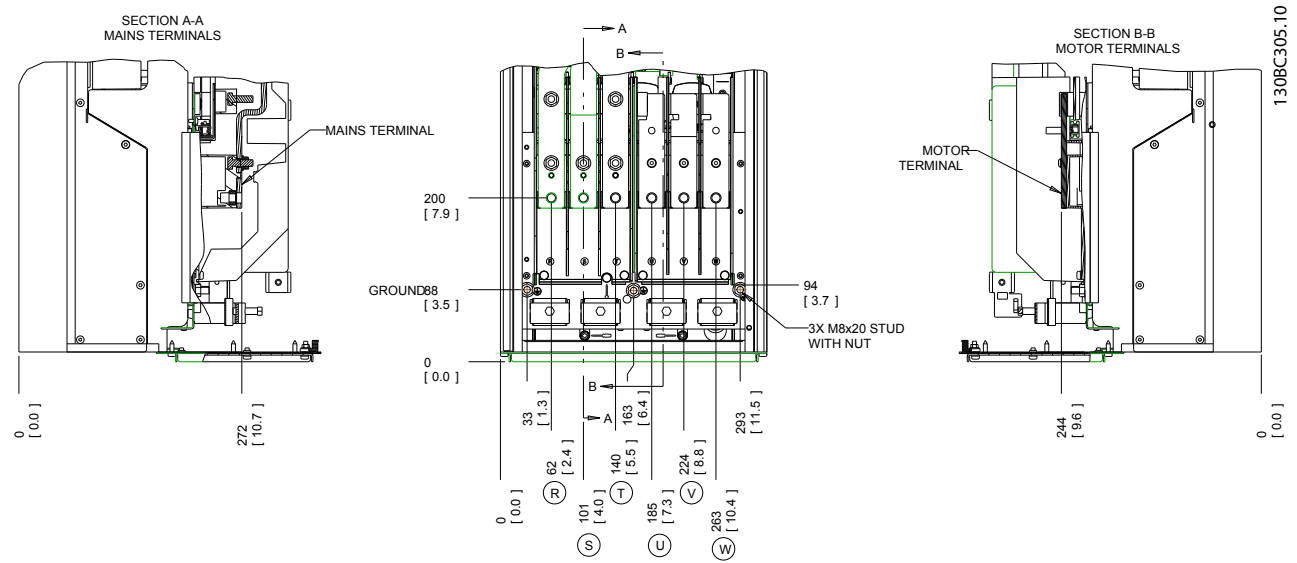


图 4.5 端子位置 — D1h

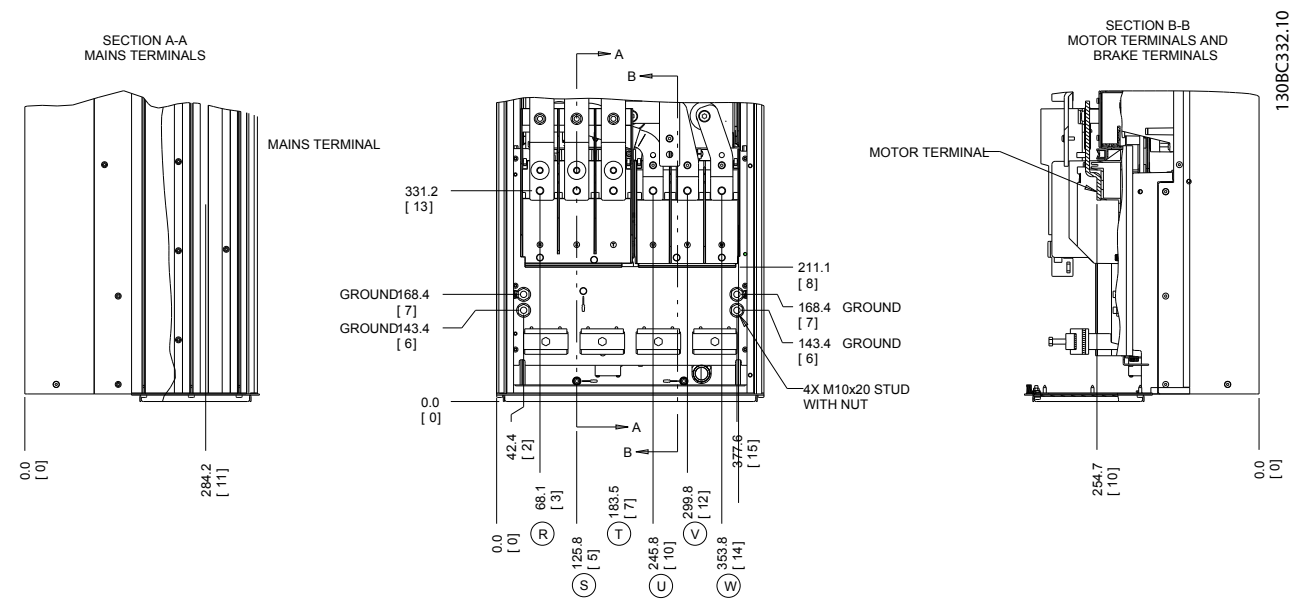


图 4.6 端子位置 — D2h

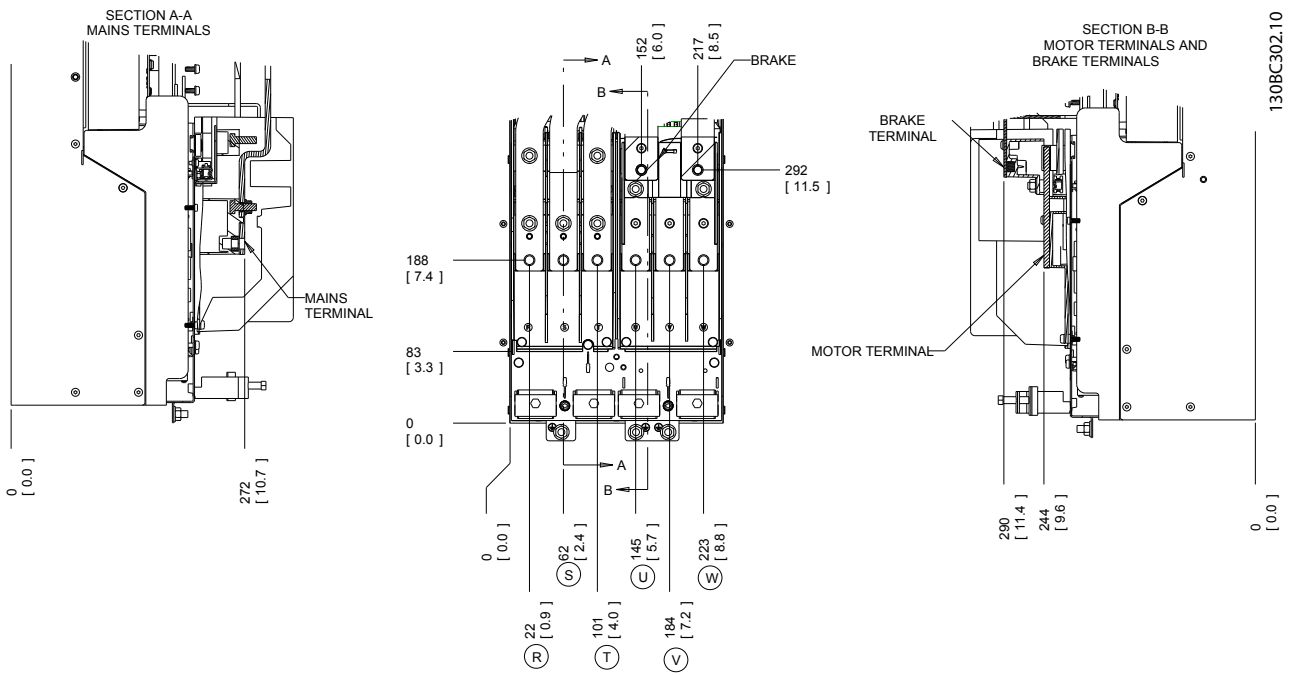
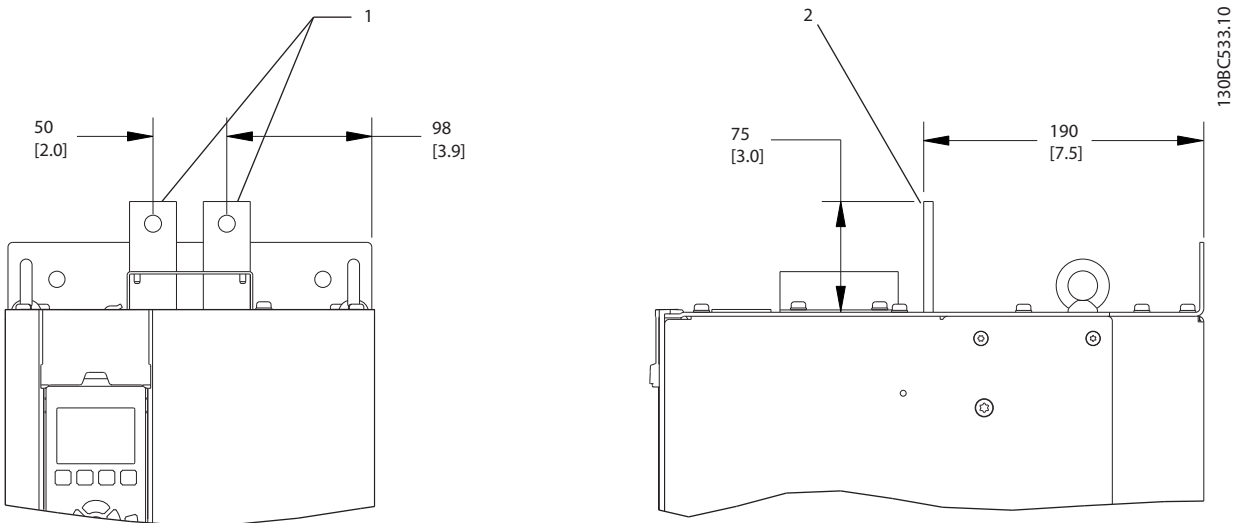


图 4.7 端子位置 — D3h



1	正视图
2	侧视图

图 4.8 负载共享和再生端子 — D3h

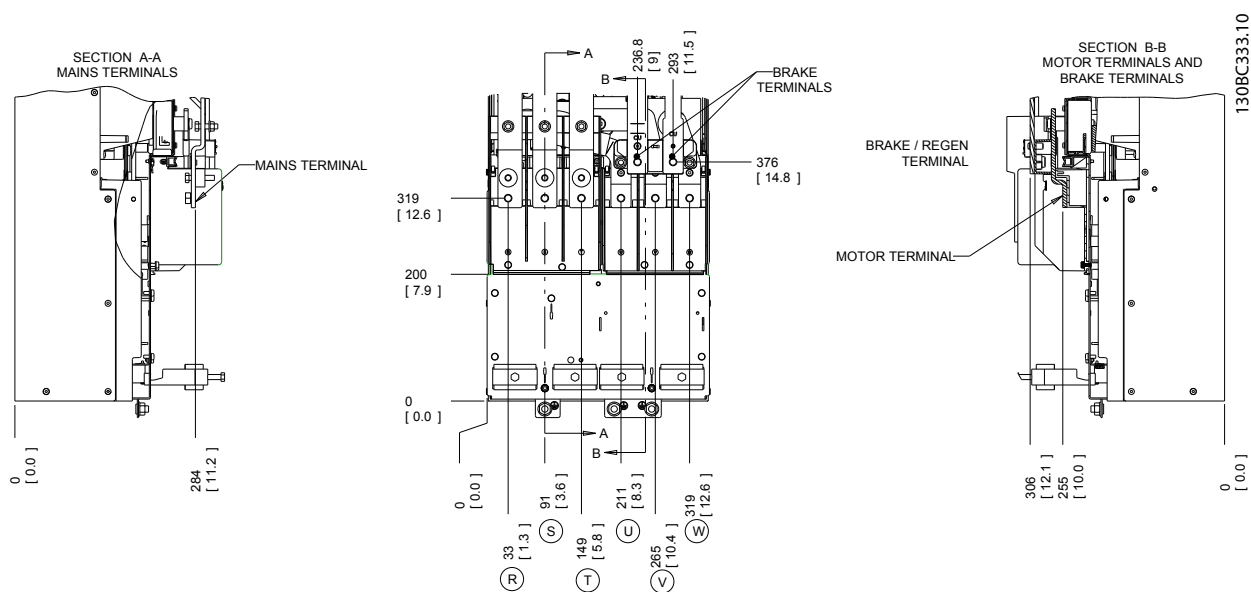
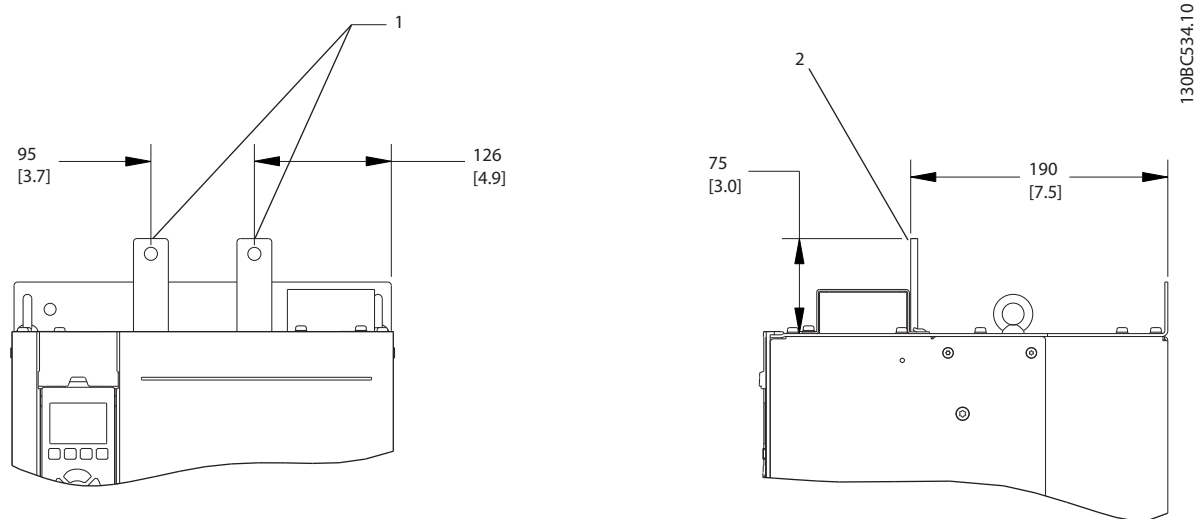
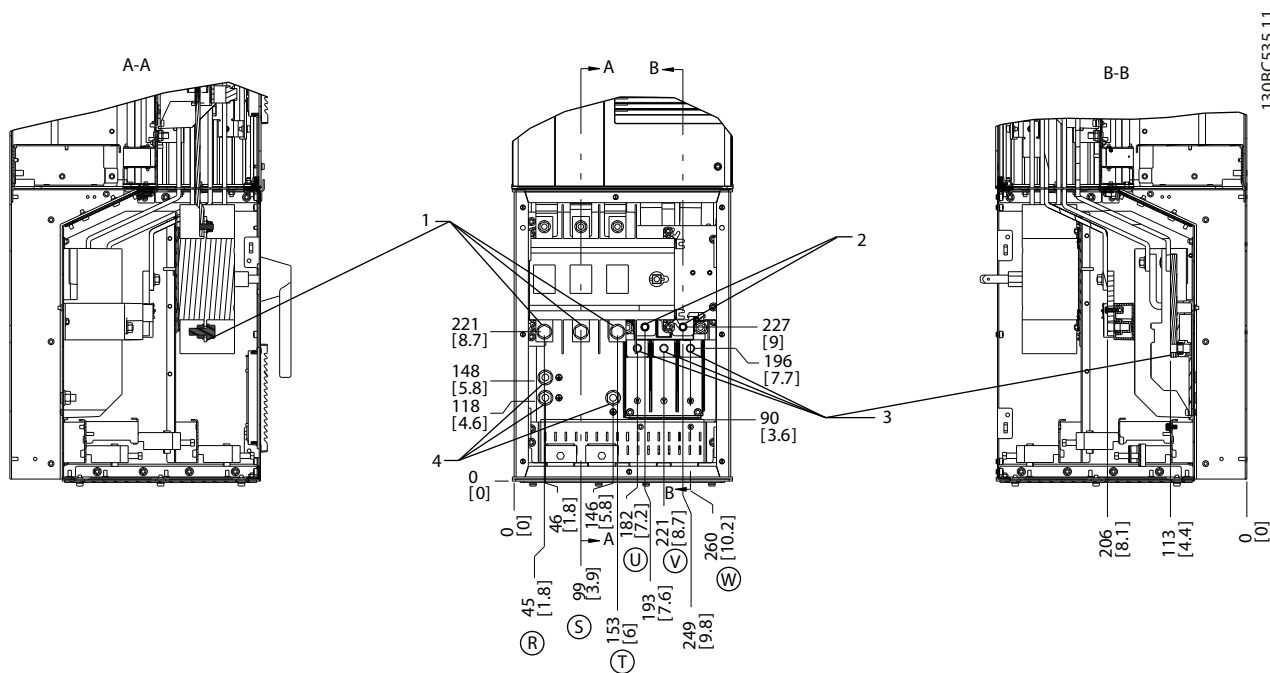


图 4.9 端子位置 — D4



1	正视图
2	侧视图

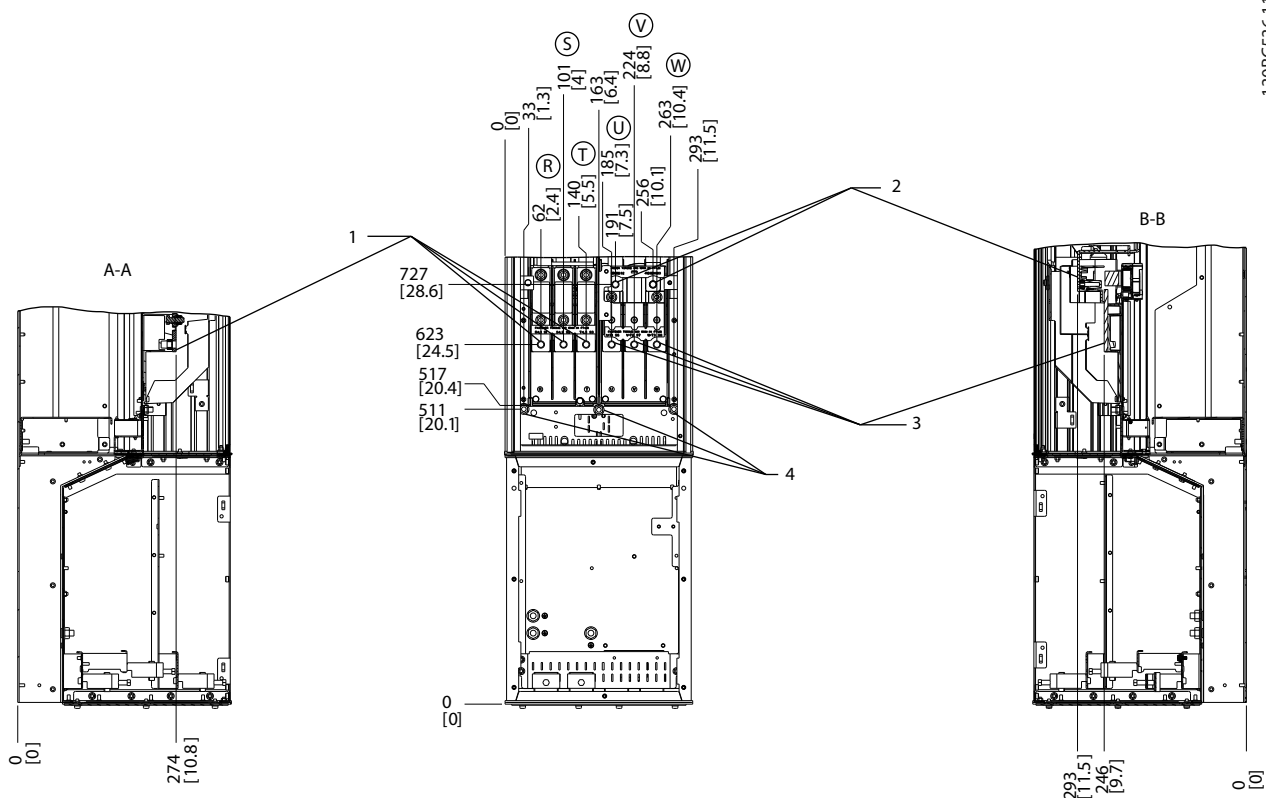
图 4.10 负载共享和再生端子 — D4h



1308C535.11

1	主电源端子
2	制动端子
3	电机端子
4	接地端子

图 4.11 端子位置 — D5h (配备断路器选件)



130BC536.11

4

1	主电源端子
2	制动端子
3	电机端子
4	接地端子

图 4.12 端子位置 — D5h (配备制动选项)

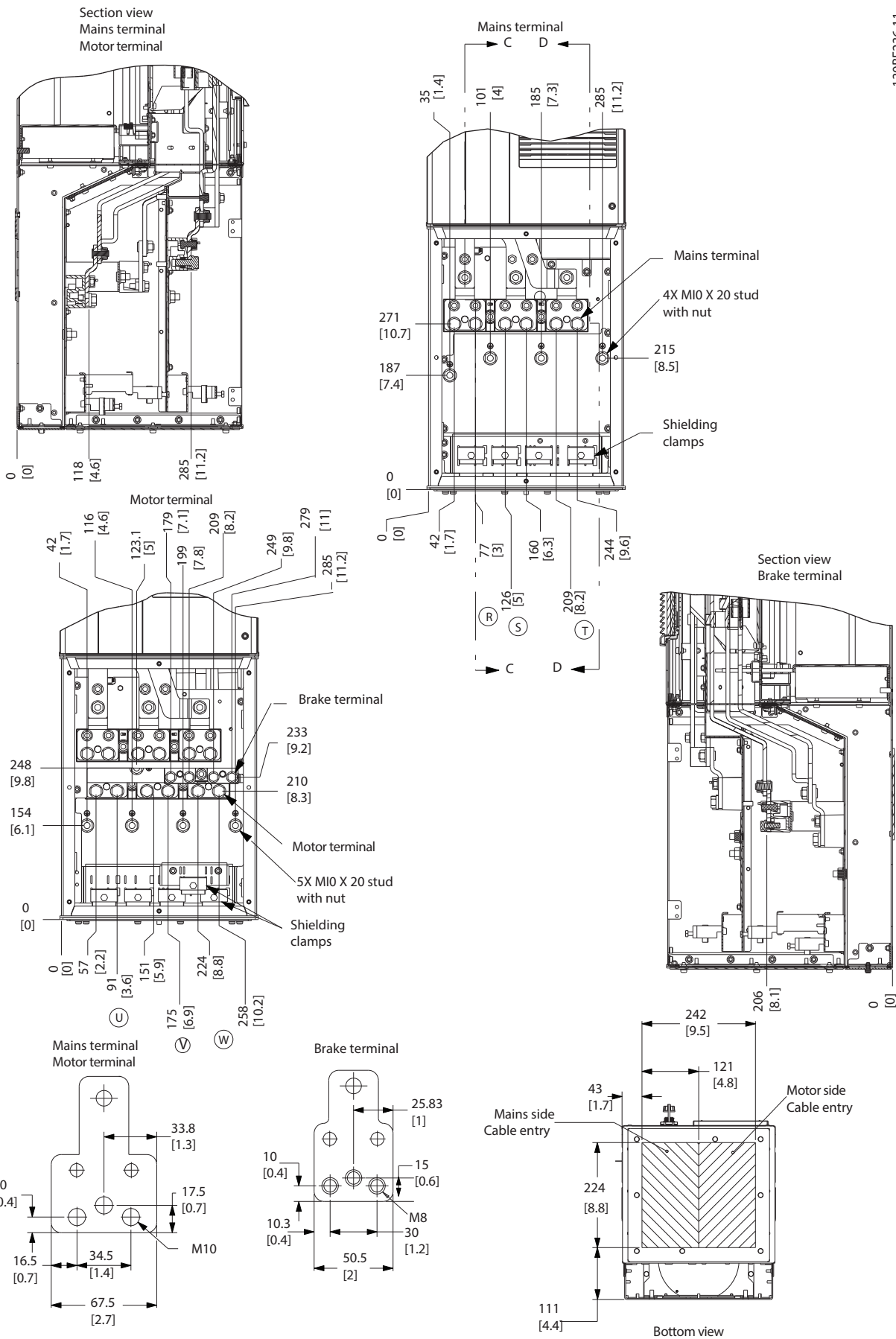
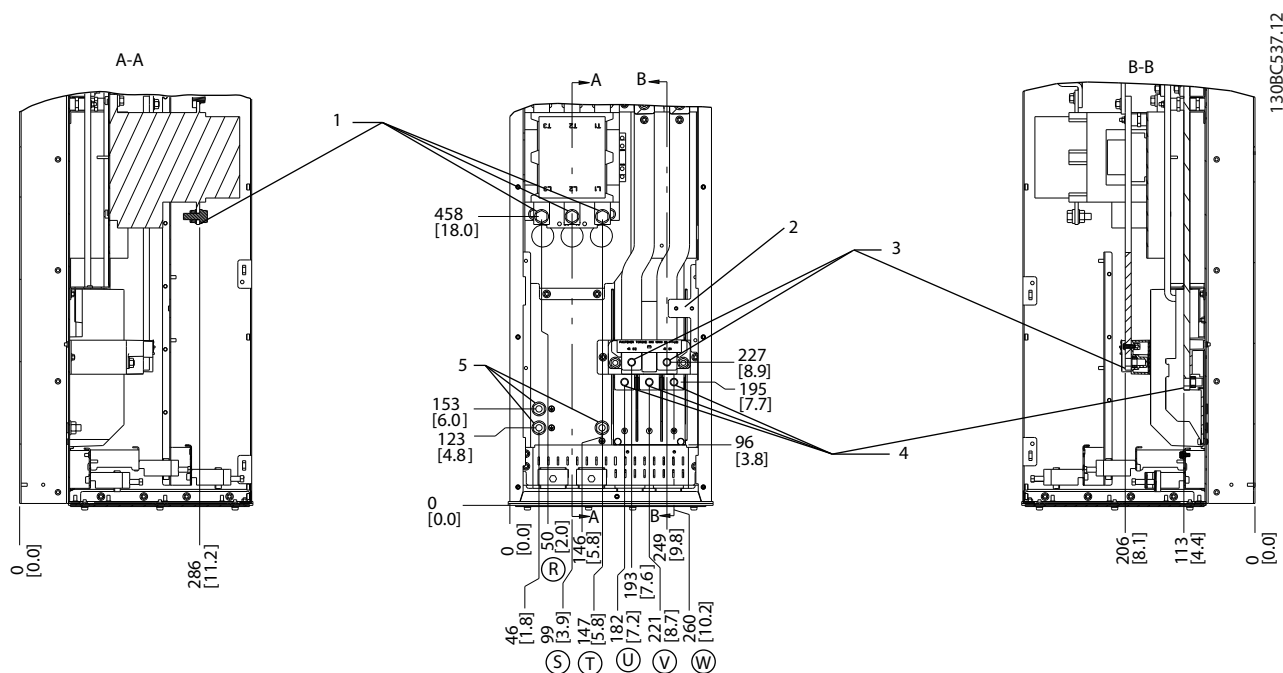


图 4.13 超大配线柜 — D5h

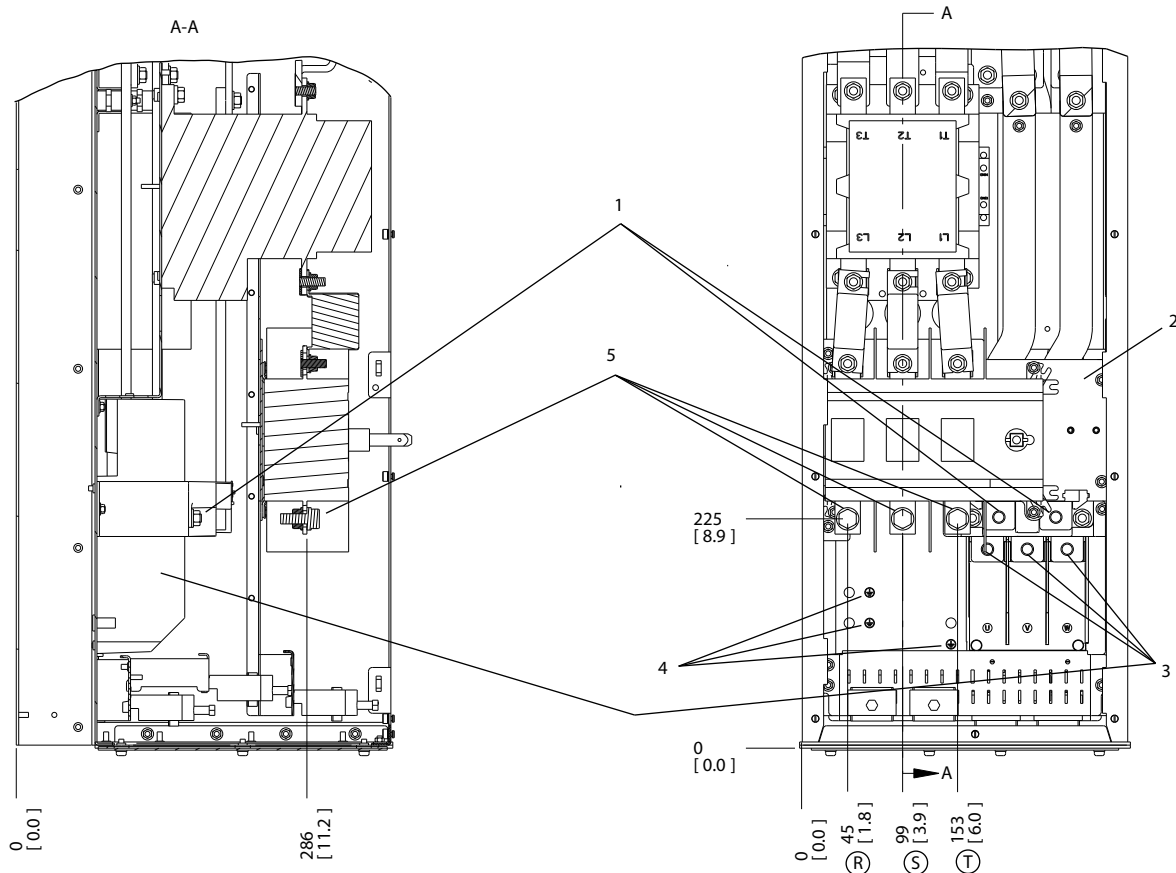


4

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

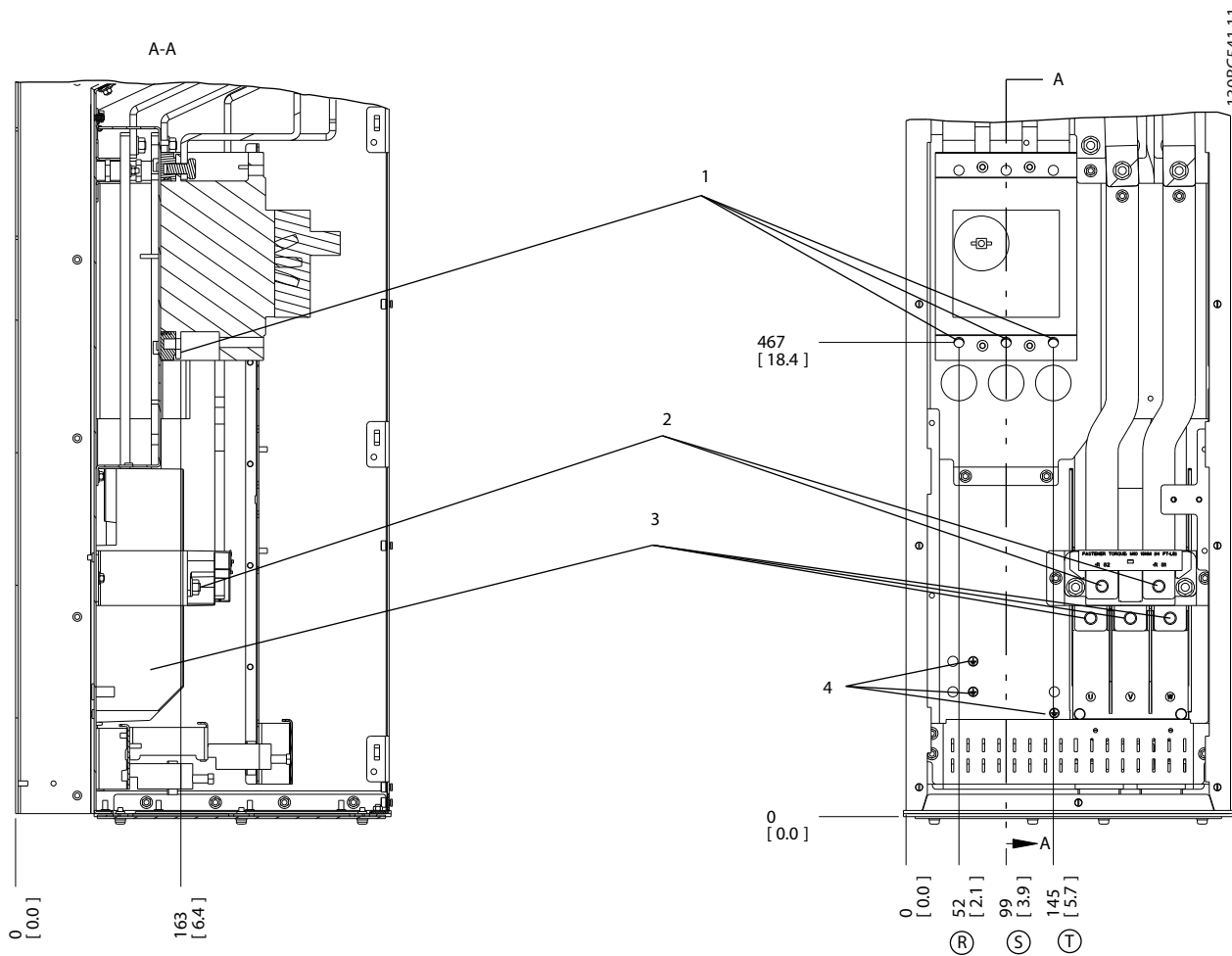
图 4.14 端子位置 — D6h (配备接触器选件)

4



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

图 4.15 端子位置 — D6h (配备接触器和断路器选项)

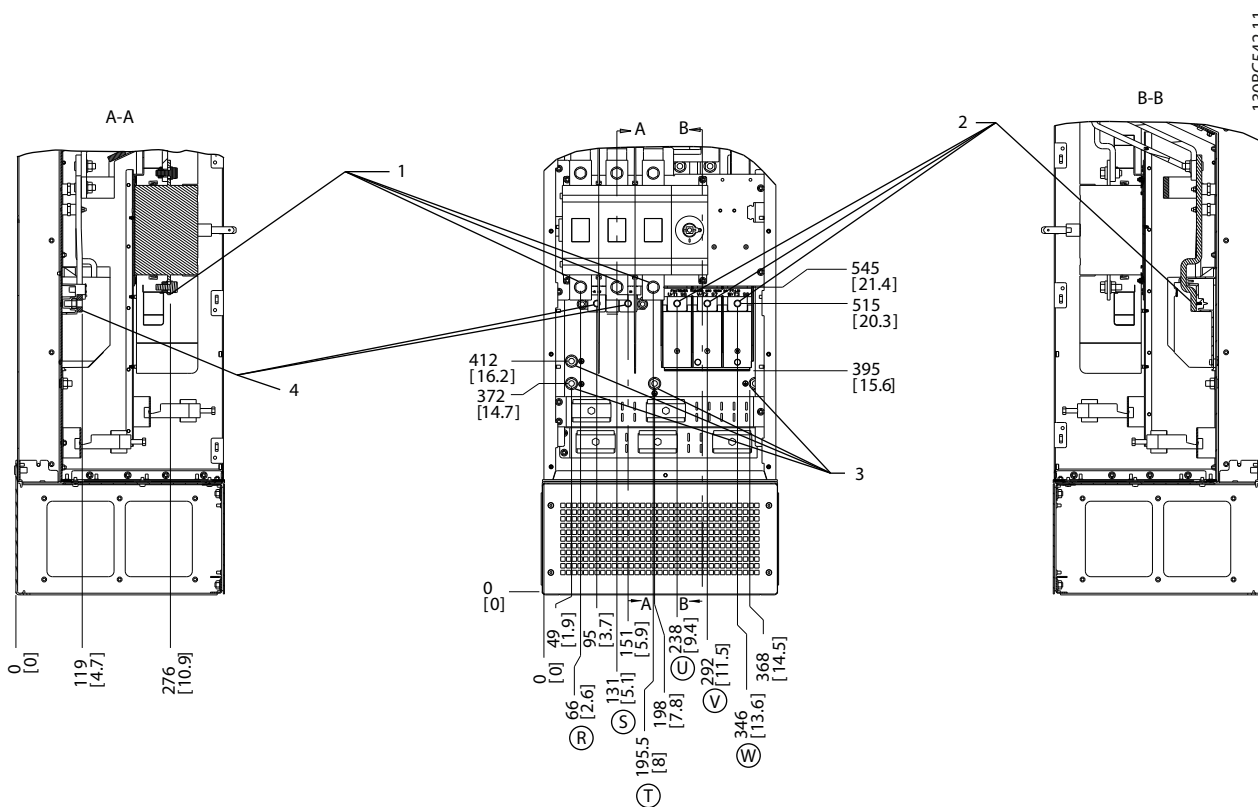


4

1	主电源端子
2	制动端子
3	电机端子
4	接地端子

图 4.16 端子位置 — D6h (配备断路器选件)

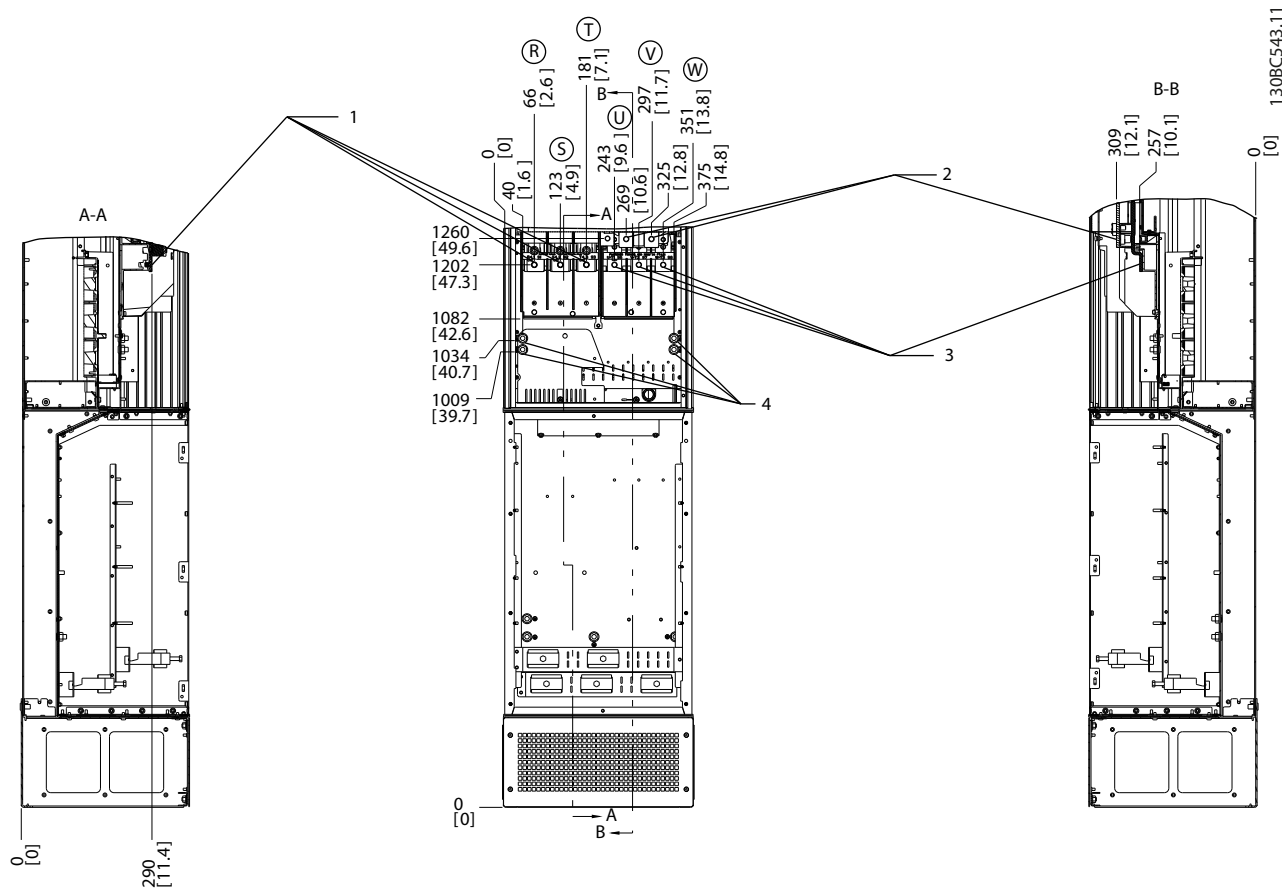
4



1308C542.11

1	主电源端子
2	电机端子
3	接地端子
4	制动端子

图 4.17 端子位置 — D7h (配备断路器选件)



1	主电源端子
2	制动端子
3	电机端子
4	接地端子

图 4.18 端子位置 — D7h (配备制动选项)

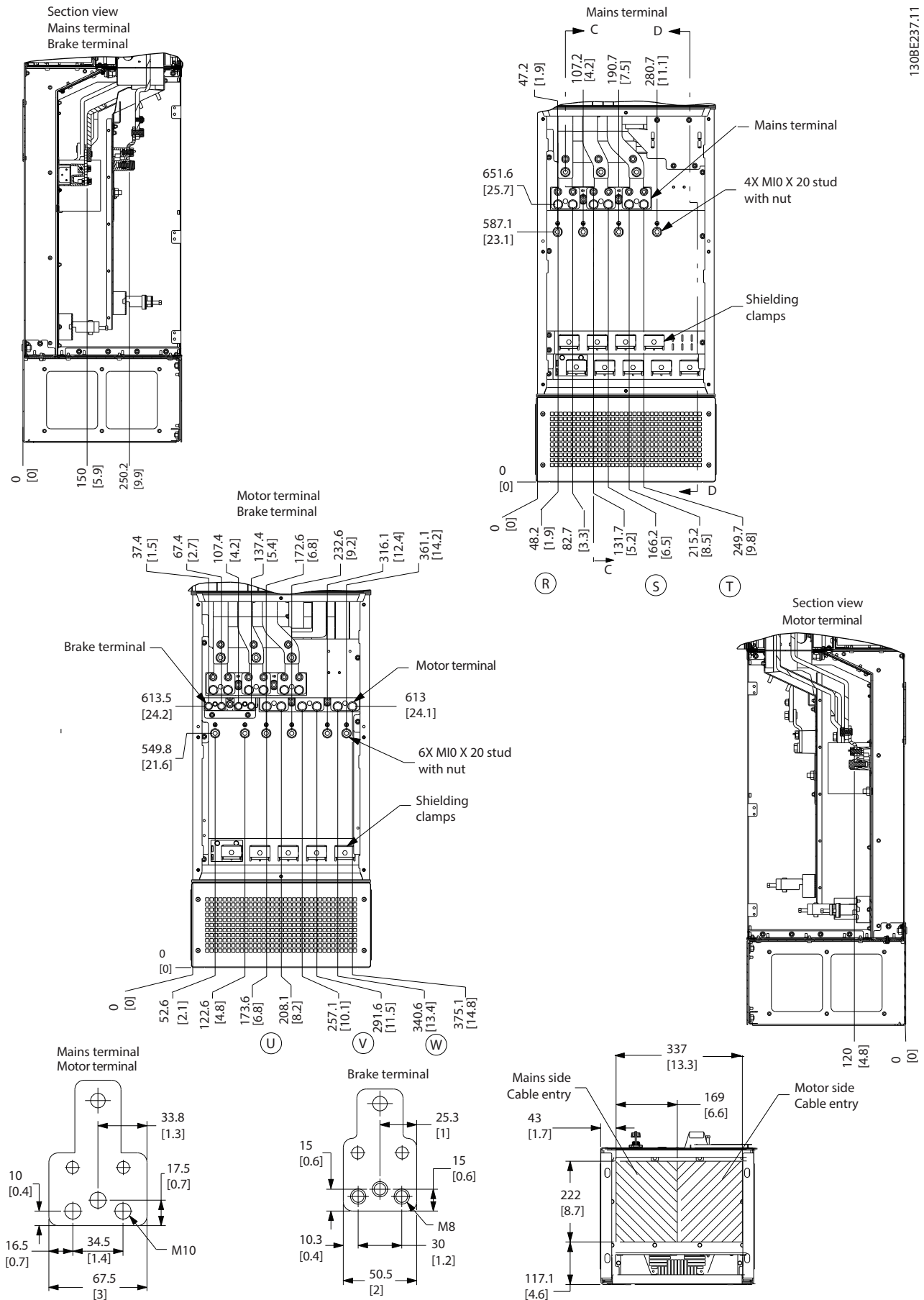
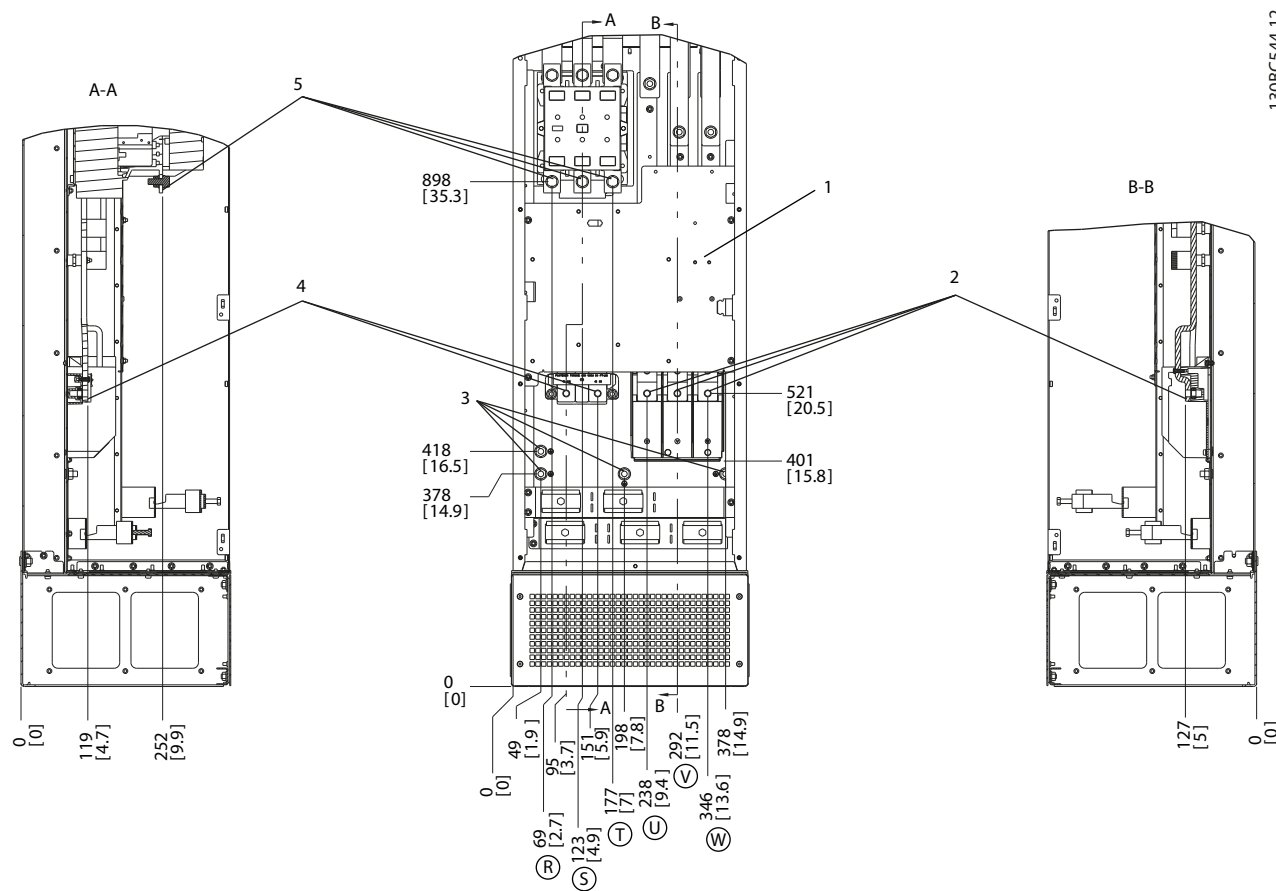


图 4.19 超大配线柜 — D7h

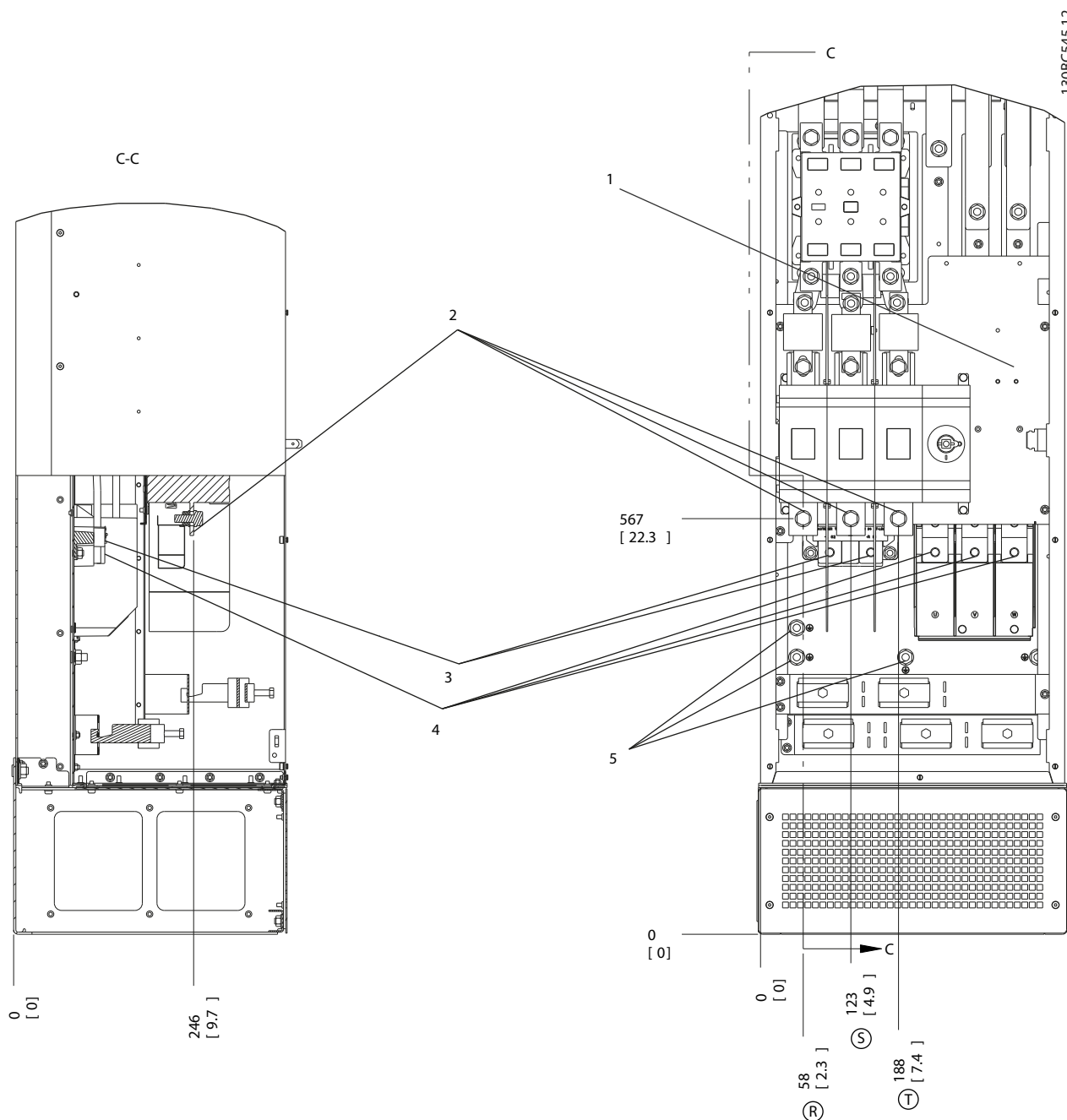


4

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

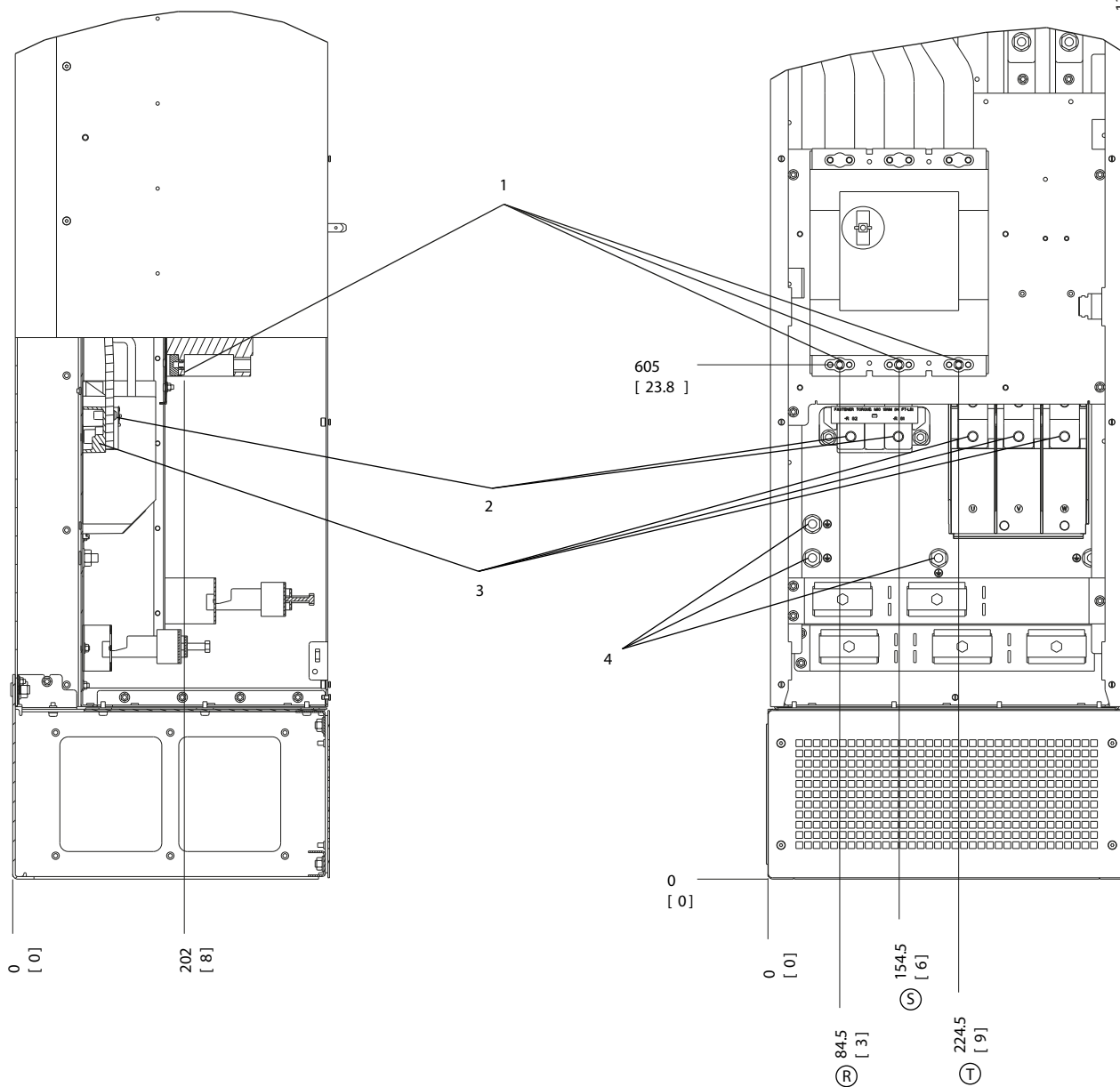
图 4.20 端子位置 — D8h (配备接触器选件)

4



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

图 4.21 端子位置 — D8h (配备接触器和断路器选项)



1 主电源端子	3 电机端子
2 制动端子	4 接地端子

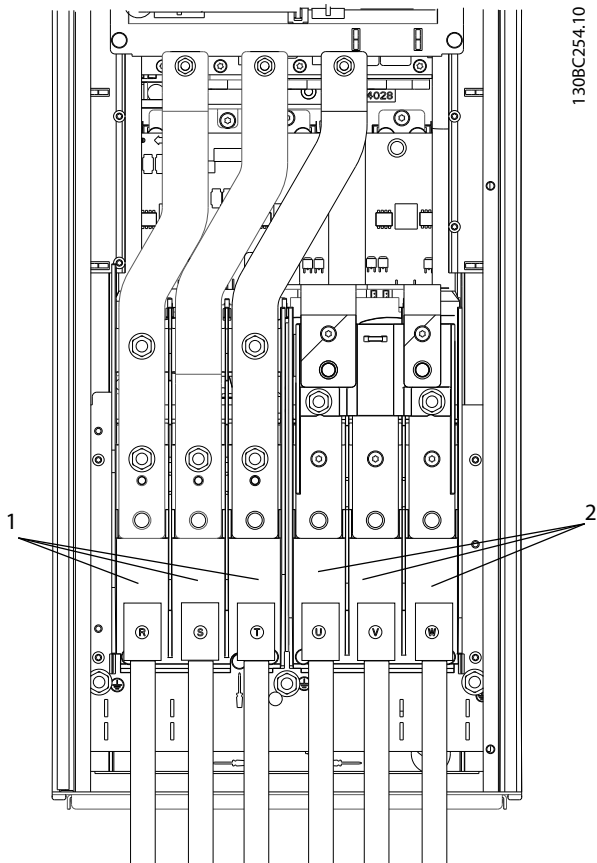
图 4.22 端子位置 — D8h (配备断路器选件)

4.7 交流主电源接线

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

步骤

1. 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 4.23）。
2. 根据设备的配置，将输入电源连接到主电源输入端子上，也可能连接到输入断路器上。
3. 按照中提供的接地说明将电缆接地。
4. 当使用隔离主电源（IT 主电源或浮动三角形连接电源）或带有接地脚的 TT/TN-S 主电源（接地三角形连接电源）供电时，确保将参数 14-50 射频干扰滤波器设置为 [0] 关闭以避免损坏中间电路并降低对地电容电流。



1	主电源连接 (R, S, T)
2	电机连接 (U, V, W)

图 4.23 连接到交流主电源

4.8 控制线路

- 将控制线路与变频器中的大功率组件隔离开来。
- 当变频器连接到一个热敏电阻时，确保该热敏电阻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 直流电源供电。

4.8.1 控制端子类型

图 4.24 和图 4.25 显示了可拆卸的变频器连接器。在表 4.1 和表 4.3 中对端子功能及其默认设置进行了总结。

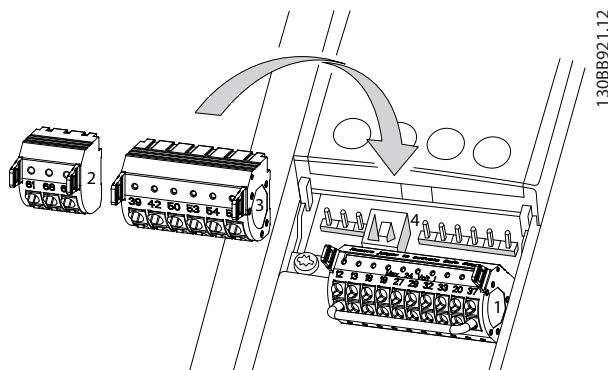


图 4.24 控制端子位置

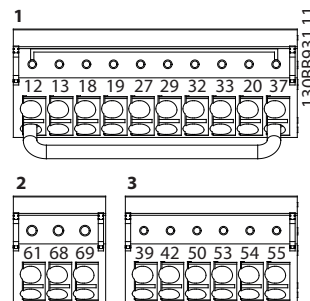


图 4.25 端子号

- 连接器 1 提供：
 - 4 个可编程数字输入端子。
 - 2 个附加的可编程为输入或输出的数字端子。
 - 24 V 直流端子供电电压。
 - 客户提供的一般 24 V 直流电压（可选）。

VLT® AQUA Drive FC 202 还提供一个数字输入，用于 ST0 功能。

- 连接器 2 端子 (+)68 和 (-)69 用于 RS485 串行通讯连接。

- 连接器 3 提供了：
 - 2 个模拟输入。
 - 1 个模拟输出。
 - 10V 直流供电电压。
 - 用于输入和输出的公共导线。
- 连接器 4 是一个用于 MCT 10 设置软件的 USB 端口。

端子说明			
端子	参数	默认设置	说明
数字输入/输出			
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 端子 18 数字输入	[8] 启动	数字输入。
19	参数 5-11 端子 19 数字输入	[10] 反向	
32	参数 5-14 端子 32 数字输入	[0] 无功能	
33	参数 5-15 端子 33 数字输入	[0] 无功能	
27	参数 5-12 端子 27 数字输入	[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 端子 29 数字输入	[14] 点动	
20	-	-	数字输入的公共端子, 0 V 电压针对 24 V 电源。
37	-	ST0	安全输入

表 4.1 端子说明 数字输入/输出

端子说明			
端子	参数	默认设置	说明
模拟输入/输出			
39	-	-	模拟输出的公共端子。
42	参数 6-50 端子 42 输出	[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 53	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 54	反馈	
55	-	-	模拟输入的公共端子。

表 4.2 端子说明 模拟输入/输出

端子说明			
端子	参数	默认设置	说明
串行通讯			
61	-	-	用于电缆屏蔽层的集成 RC 滤波器。仅应在遇到 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。控制卡终端电阻开关
69 (-)	参数组 8-3* FC 端口设置	-	

表 4.3 端子说明 串行通信

端子说明			
端子	参数	默认设置	说明
继电器			
01, 02, 03	参数 5-40 继电器功能 [0]	[0] 无功能	C 型继电器输出。用于交流或直流电压及电阻性或电感性负载。
04, 05, 06	参数 5-40 继电器功能 [1]	[0] 无功能	

表 4.4 端子说明 继电器

附加端子：

- 2 个 C 型继电器输出。输出位置取决于变频器配置。
- 位于内置可选设备上的端子。请参阅随设备选件提供的手册。

4.8.2 控制端子的接线

为了便于安装，控制端子连接器可从变频器上拔下来，如图 4.26 所示。

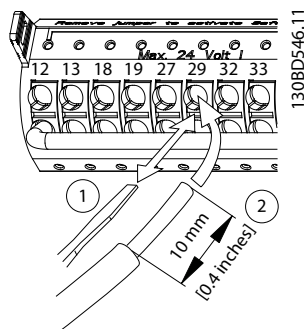


图 4.26 连接控制线缆

注意

保持控制线缆尽可能短并与高功率电缆相隔离以最大限度地减少干扰。

1. 将一把小螺丝刀插入触点上方的槽中，向上轻推螺丝刀以打开触点。
2. 将裸露控制线缆插入触点中。
3. 抽出螺丝刀，从而使控制线缆被卡在触点中。
4. 确保与触点具有良好接触，并且不会松脱。控制线缆松脱可能造成设备故障或降低性能。

有关控制端子线缆规格，请参阅 章 8.5 电缆规格，有关典型的控制线路连接，请参阅 章 6 应用设置示例。

4.8.3 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，可能需要在端子 12（或 13）和端子 27 之间安装跳线。

- 数字输入端子 27 旨在接收 24 V 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。这将在端子 27 上提供内部 24 V 信号。
- 当 LCP 底部的状态行显示“自动 远程 惯性停车”时，即表明设备已做好运行准备，只不过端子 27 上缺少输入信号。

- 当出厂安装的可选设备被连接到端子 27 时，请勿拆卸相关线缆。

注意

除非对端子 27 进行重新设置，否则，端子 27 上无信号时，变频器无法操作。

4.8.4 电压/电流输入 选择（开关）

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 53 端切换设置）。
- 端子 54：闭环中的反馈信号（请参阅参数 16-63 54 端切换设置）。

注意

在转换开关位置之前应断开变频器的电源。

1. 拆除 LCP（本地控制面板）（如图 4.27 所示）。
2. 拆下盖住开关的任何可选设备。
3. 通过设置开关 A53 和 A54，可以选择信号类型。U 选择电压，I 选择电流。

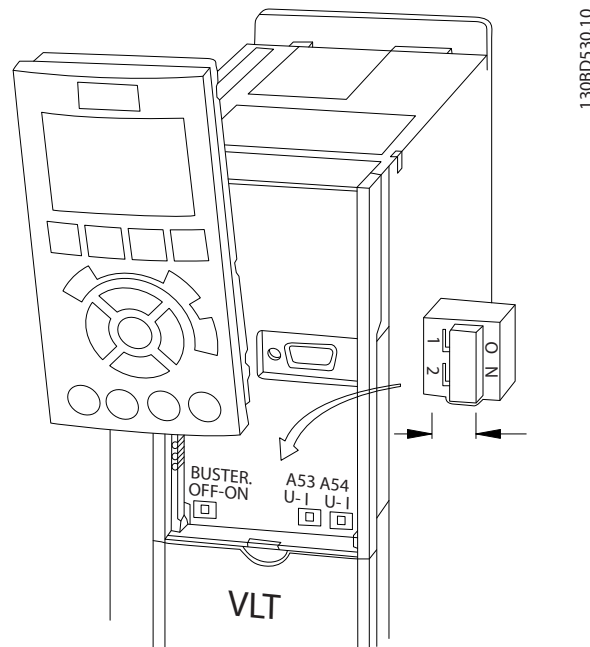


图 4.27 端子 53 和 54 的开关位置

4.8.5 Safe Torque Off (STO)

要运行 STO 功能，需对变频器进行额外布线。有关更多信息，请参阅《VLT® 变频器 Safe Torque Off 操作手册》。

4.8.6 RS485 串行通讯

连接 RS485 串行通讯线缆到端子 (+)68 和 (-)69。

- 使用屏蔽串行通讯电缆（建议）
- 有关正确的接地，请参阅。

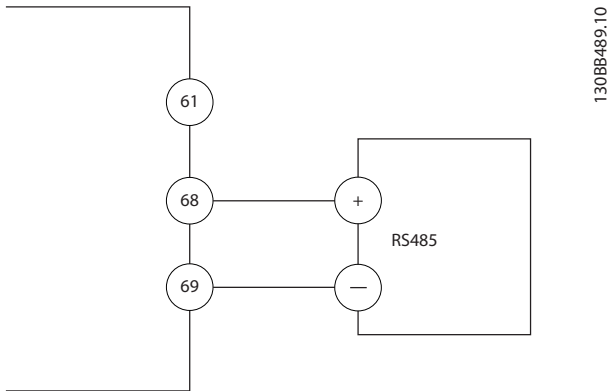


图 4.28 串行通讯接线图

对于基本的串行通讯设置，请选择下述内容：

1. 参数 8-30 协议 中的协议类型。
 2. 参数 8-31 地址 中的变频器地址。
 3. 参数 8-32 波特率 中的波特率。
- 变频器内置有两种通讯协议。
Danfoss FC
Modbus RTU
 - 借助协议软件和 RS-485 连接可从远程设置各项功能，此外也可以在参数组 8-** 通讯和选件中设置各项功能。
 - 选择特定通讯协议后，为了符合该协议的规范，各种默认的参数设置会发生变化，此外还会启用该协议所特有的额外参数。
 - 变频器的选件卡可以提供其它的通讯协议。请参阅选件卡文档，以了解安装和操作说明。

4.9 安装检查清单

完成安装设备之前，请按表 4.5 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	☑
辅助设备	<ul style="list-style-type: none"> 查看可能位于变频器的输入电源侧或电机输出侧的任何辅助设备、开关、断路器或输入熔断器/断路器。确保它们已就绪，可以全速运行。 对于用来为变频器提供反馈的传感器，检查它们的功能和安装情况。 拆下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	<ul style="list-style-type: none"> 确保电机线路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，以实现高频干扰隔离。 	
控制线路	<ul style="list-style-type: none"> 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功率和电机线路隔开（为了抗噪）。 如果需要，请检查信号的电压源。 <p>建议使用屏蔽电缆或双绞线。确保屏蔽层的正确端接。</p>	
冷却间隙	<ul style="list-style-type: none"> 确保顶部和底部留出足够间隙，以确保适当的冷却气流，请参阅章 3.3 安装。 	
环境条件	<ul style="list-style-type: none"> 检查是否满足环境条件的要求 	
熔断器和断路器	<ul style="list-style-type: none"> 检查熔断器或断路器是否适宜。 检查所有熔断器是否稳妥插入并且处于正常状态，检查所有断路器是否位于打开位置 	
接地	<ul style="list-style-type: none"> 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 	
输入和输出电源线 缆	<ul style="list-style-type: none"> 检查松脱的连接。 检查电机和主电源线路是否用单独线管布置或是否采用单独屏蔽的电缆。 	
面板内部	<ul style="list-style-type: none"> 检查设备内部是否无尘、无金属碎屑、无潮气并且无锈蚀。 检查设备是否安装在无漆金属表面上。 	
开关	<ul style="list-style-type: none"> 确保所有开关和断路器都设在正确的位置。 	
振动	<ul style="list-style-type: none"> 检查设备是否牢实安装，或者是否根据需要使用了防震座。 检查是否有异常振动情况。 	

表 4.5 安装检查清单



内部出现故障时可能存在危险

未正确关闭变频器时，可能会导致人身伤害。

- 应用电源之前，确保所有安全盖板安装到位且牢靠固定。

5 调试

5.1 安全说明

请参阅 了解一般安全说明。



警告

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

- 安装、启动和维护工作只能由具备资质的人员来完成。

接通电源前：

1. 验证输入端子 L1 (91)、L2 (92) 和 L3 (93) 上以及相相和相地之间是否无电压。
2. 验证输出端子 96 (U)、97 (V) 和 98 (W) 上以及相相和相地之间是否无电压。
3. 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。
4. 检查变频器及电机是否正确接地。
5. 检查变频器的端子接线是否松脱。
6. 检查所有电缆密封管是否已牢固拧紧。
7. 确保设备的输入电源已关闭且已加锁。请勿依靠变频器断路器来实现输入电源隔离。
8. 确认供电电压是否与变频器和电机的电压相匹配。
9. 正确关门。

5.2 接通电源

按以下步骤给变频器加电：

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. 确保选件设备的线路符合系统的应用要求。
3. 确保所有操作人员设备都位于 OFF (关) 位置。关闭所有面板门，紧固所有盖板。
4. 接通设备电源。请勿在此时启动变频器。对于配备断路器的设备，请将该开关旋至 ON (开) 位置，以便为变频器通电。

5.3 本地控制面板操作

5.3.1 本地控制面板

设备前部是本地控制面板 (LCP)，它由显示屏和键盘组合而成。

LCP 提供了多种用户功能：

- 本地控制模式下的启动、停止和速度控制。
- 显示运行数据、状态、警告和注意事项。
- 设置变频器的功能。
- 当自动复位被禁用时，在发生故障后请将变频器手动复位。

此外还可以选择数字式 LCP (NLCP)。NLCP 的操作方式与 LCP 类似。有关如何使用 NLCP 的详细信息，请参阅与产品相关的 *编程指南*。



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（订购号 130B1000）。有关详细信息和下载信息，请参阅 www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm。

5.3.2 启动消息



启动期间，LCP 将显示消息 *正在初始化*。不再显示此消息时，说明变频器已准备就绪，可以开始使用。添加或移除选件可能会延长启动时间。

5.3.3 LCP 布局

LCP 分为四个功能组（如图 5.1 所示）。

- A. 显示区
- B. 显示屏菜单键
- C. 导航键和指示灯 (LED)
- D. 操作键和复位

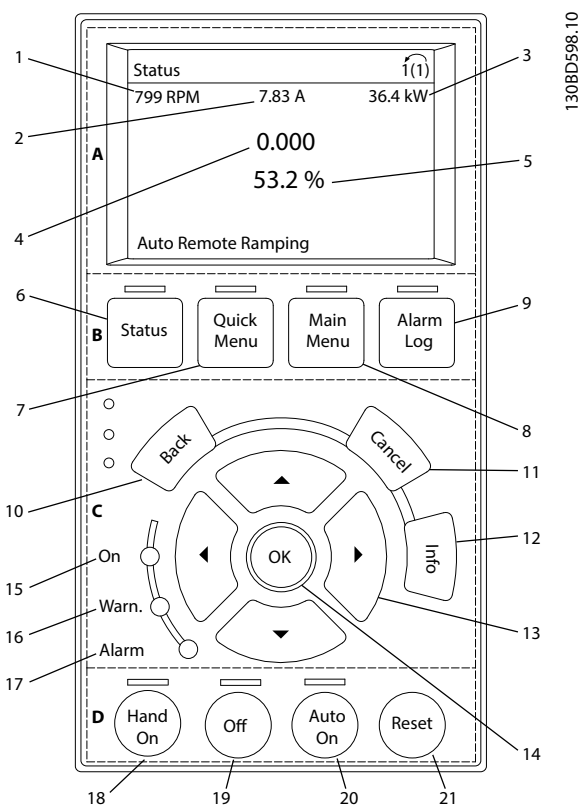


图 5.1 本地控制面板 (LCP)

A. 显示区

当变频器获得主电源电压、直流总线端子或 24 V 外接直流电源的供电后，显示区会被激活。

LCP 上显示的信息可以根据用户应用进行定制。在快捷菜单 Q3-13 显示设置 中选择选项。

显示	参数编号	默认设置
1	0-20	速度 [RPM]
2	0-21	电机电流
3	0-22	功率 [kW]
4	0-23	频率
5	0-24	参考值 [%]

表 5.1 图 5.1 的图例，显示区

B. 显示屏菜单键

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

按键	功能
6 状态	显示运行信息。
7 快捷菜单	用于访问编程参数以了解初始设置说明和许多详细的应用说明。
8 主菜单	借此可访问所有设置参数。
9 报警记录	列表当前警告、最近 10 个报警和维护记录的清单。

表 5.2 图 5.1 的图例，显示屏菜单键

C. 导航键和指示灯 (LED)

导航键用于设置功能和移动屏幕光标。在本地操作模式下，还可以使用导航键来执行速度控制。三个变频器状态指示灯也位于这个区域。

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

表 5.3 图 5.1 的图例，导航键

指示	指示灯	功能
15 亮	绿色	当变频器获得主电源电压、直流总线端子或 24 V 外接电源的供电后，通电指示灯会亮起。
16 警告	黄色	当符合警告条件时，黄色的 WARN（警告）指示灯亮起，同时会在显示区中出现标识相关问题的文字。
17 报警	红色	故障状态会使红色报警指示灯闪烁，同时将显示报警文字。

表 5.4 图 5.1 的图例，指示灯 (LED)

D. 操作键和复位

操作键位于 LCP 的底部。

按键	功能
18 手动启动	用本地控制模式启动变频器。 • 通过控制输入或串行通讯发出的外部停止信号会忽略本地手动启动模式。
19 关闭	使电机停止，但不切断变频器的供电。
20 自动启动	将系统置于远程操作模式。 • 对控制端子或串行通讯给出的外部启动命令作出响应。
21 复位	在故障清除后用手动方式将变频器复位。

表 5.5 图 5.1 的图例，操作键和复位

注意

显示屏的对比度可通过 [Status] (状态) 和 [▲]/[▼] 键进行调节。

5.3.4 参数设置

为了实现正确的应用编程，通常需要设置若干相关参数的功能。有关参数的详细信息，请参阅。

设置数据被存储在变频器内部。

- 要进行备份，将数据上载到 LCP 存储器中。
- 要将数据下载到另一个变频器，将 LCP 连接到该设备并下载存储的设置。

- 恢复出厂默认设置不会更改存储在 LCP 存储器中的数据。

5.3.5 从 LCP 上载数据或将数据下载到其中

- 在上载或下载数据之前，请按 [Off]（停止）键，以使电机停止。
- 按 [Main Menu]（主菜单），参数 0-50 LCP 复制然后按 [OK]（确定）。
- 选择 [1] 所有参数到 LCP 可将数据上载到 LCP，或选择 [2] 从 LCP 传所有参数 可从 LCP 下载数据。
- 按 [OK]（确定）。一个进度条将显示上载或下载进度。
- 按 [Hand On]（手动启动）或 [Auto On]（自动启动）可返回正常运行状态。

5.3.6 更改参数设置

参数设置可从快捷菜单或主菜单进行访问和更改。通过快捷菜单只能访问有限数量的参数。

- 按 LCP 上的 [Quick Menu]（快捷菜单）或 [Main Menu]（主菜单）。
- 按 [▲] [▼] 可浏览参数组，按 [OK]（确定）可选择一个参数组。
- 按 [▲] [▼] 可浏览参数，按 [OK]（确定）可选择一个参数。
- 按 [▲] [▼] 可更改参数设置的值。
- 当十进制参数处于编辑状态时，按 [◀] [▶] 可切换数字。
- 按 [OK]（确定）接受所做的更改。
- 按两下 [Back]（后退）进入状态菜单，或按一下 [Main Menu]（主菜单）进入主菜单。

查看更改

快捷菜单 Q5 - 已完成的更改列出了所有更改默认设置的参数。

- 该列表仅显示在当前编辑菜单中更改的参数。
- 重置为默认值的参数不会列出。
- “Empty”字样表示未更改任何参数。

5.3.7 恢复默认设置

注意

恢复默认设置可能会丢失设置数据、电机数据、本地化数据和监测记录。要提供备份，将数据上载到 LCP 然后再初始化。

恢复变频器的默认参数设置是通过执行变频器初始化来实现的。初始化通过 参数 14-22 工作模式（推荐）执行或手动执行。

- 使用 参数 14-22 工作模式 执行初始化不会复位变频器设置，比如运行时间、串行通讯选择、个人菜单设置、故障日志、报警日志和其他监测功能。
- 手动初始化会清除所有电机数据、设置数据、本地化数据和监测数据，并恢复出厂默认设置。

建议的初始化过程，通过参数 14-22 工作模式

- 按两下 [Main Menu]（主菜单），以访问参数。
- 滚动到 参数 14-22 工作模式 然后按 [OK]（确定）。
- 滚动到 [2] 初始化，然后按 [OK]（确定）。
- 切断设备电源，并等显示器关闭。
- 接通设备电源。

在启动期间将恢复默认参数设置。此时所花的时间可能略长于正常水平。

- 系统将显示报警 80。
- 按 [Reset]（复位）可返回运行模式。

手动初始化过程

- 切断设备电源，并等显示器关闭。
- 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。

在启动期间将恢复出厂默认参数设置。此时所花的时间可能略长于正常水平。

手动初始化不会复位下述变频器信息：

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

5.4 基本设置

5.4.1 使用 SmartStart 调试

使用 SmartStart 向导，可快速配置基本电机和应用参数。

- 首次对变频器通电或初始化后，SmartStart 将自动启动。
- 按照屏幕上的说明完成变频器调试。始终可通过选择快捷菜单 Q4 - SmartStart 来重新激活 SmartStart。
- 未使用 SmartStart 向导进行调试时，请参阅 章 5.4.2 通过 [Main Menu] 调试或编程指南。

注意

SmartStart 设置需要电机数据。需要的数据一般位于电机铭牌上。

5.4.2 通过 [Main Menu] 调试

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。

请在打开电源之后和操作变频器之前输入数据。

1. 按 LCP 上的 [Main Menu]。
2. 点按导航键滚动到参数组 0-** 操作/显示，然后点按 [OK] (确定)。

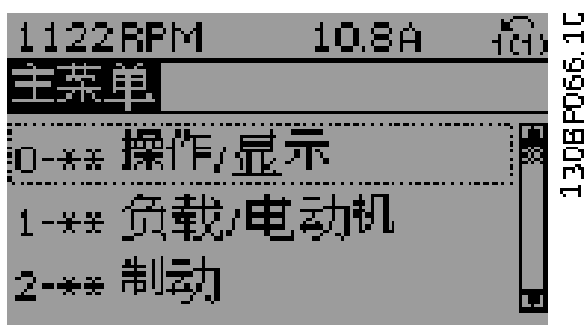


图 5.2 主菜单

3. 点按导航键滚动到参数组 0-0* 基本设置，然后点按 [OK] (确定)。

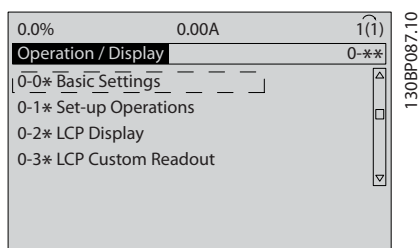


图 5.3 操作/显示

4. 点按导航键滚动到参数 0-03 区域性设置，然后点按 [OK] (确定)。

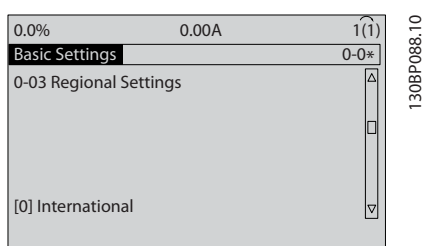


图 5.4 基本设置

5. 点按导航键相应地选择 [0] 国际 或 [1] 北美，然后按 [OK] (确定)。(该选择将更改多个基本参数的默认设置)。
6. 按 LCP 上的 [Main Menu]。
7. 点按导航键滚动到参数 0-01 语言。
8. 选择语言，然后按 [OK] (确定)。
9. 如果控制端子 12 和 27 之间连接有跳线，则保留参数 5-12 端子 27 数字输入的出厂默认值不变。否则，请在参数 5-12 端子 27 数字输入中选择 [0] 无功能。
10. 在以下参数中进行针对应用的设置：
 - 10a 参数 3-02 最小参考值。
 - 10b 参数 3-03 最大参考值。
 - 10c 参数 3-41 斜坡 1 加速时间。
 - 10d 参数 3-42 斜坡 1 减速时间。
 - 10e 参数 3-13 参考值位置。链接到手动/自动本地远程。

5.5 检查电机旋转情况

更换电机电缆的两个相或更改参数 4-10 电动机速度方向的设置可改变其旋转方向。

- 端子 U/T1/96 连接到 U 相。
- 端子 V/T2/97 连接到 V 相。
- 端子 W/T3/98 连接到 W 相。

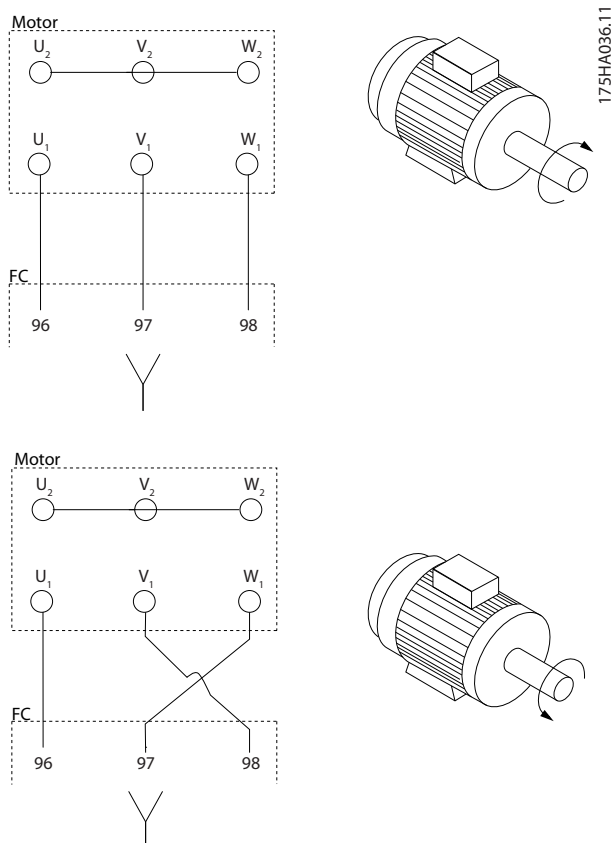


图 5.5 更改电机旋转方向的接线

使用参数 1-28 电动机旋转检查检查电机的旋转情况，按照该屏幕中显示的步骤执行。

5.6 本地控制测试

1. 按 [Hand On]（手动启动）键，可以向变频器发出本地启动命令。
2. 按 [▲] 可将变频器加速到全速。将光标移至小数点左侧，可以更快地更改输入。
3. 注意任何加速问题。
4. 按 [Off]（停止）。注意任何减速问题。

如果出现加速或减速问题，请参阅 。有关在跳闸后使变频器复位的信息，请参阅 。

5.7 系统启动

本节介绍了要完成的用户接线和应用编程序。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。
3. 在整个速度范围内调整速度参考值。
4. 终止外部运行命令。
5. 检查电机的声音和振动级别以确保系统正常工作。

如果出现警告或报警，请参阅。

6 应用设置示例

6.1 简介

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

6

注意

当使用选配的 Safe Torque Off 功能时，为了使变频器能够使用出厂默认的设置值工作，可能需要在端子 12（或 13）和端子 37 之间安装跳线。

6.2 应用示例

6.2.1 自动电机调整 (AMA)

		参数	
FC		功能	设置
+24 V	12	参数 1-29 自动 电动机调整 (AMA)	[1] 启用完 整 AMA
+24 V	13		
D IN	18	参数 5-12 端子 27 数字输入	[2]* 惯性停 车反逻辑
D IN	19		
COM	20	* = 默认值	
D IN	27	说明/备注: 参数组 1-2* 电机数据 必须 根据电机来设置。 D IN 37 属于选配项。	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.1 在连接端子 27 的情况下执行 AMA

		参数	
FC		功能	设置
+24 V	12	参数 1-29 自动 电动机调整 (AMA)	[1] 启用完 整 AMA
+24 V	13		
D IN	18	参数 5-12 端子 27 数字输入	[0] 无功能
D IN	19		
COM	20	* = 默认值	
D IN	27	说明/备注: 参数组 1-2* 电机数据 必须 根据电机来设置。 D IN 37 属于选配项。	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.2 在端子 27 未连接的情况下执行 AMA

6.2.2 速度

		参数	
FC		功能	设置
+10 V	50	参数 6-10 端子 53 低电压	0.07 V*
A IN	53	参数 6-11 端子 53 高电压	10 V*
A IN	54	参数 6-14 53 端参考/反馈低	0 Hz
COM	55	参数 6-15 53 端参考/反馈高	50 Hz
* = 默认值			
说明/备注:		D IN 37 属于选配项。	

表 6.3 模拟速度参考值 (电压)

FC		参数	
		功能	设置
+10 V	500	参数 6-12 端子 53 低电流	4 mA*
A IN	530	参数 6-13 端子 53 高电流	20 mA*
A IN	540	参数 6-14 53 端参考/反馈低	0 Hz
COM	550	参数 6-15 53 端参考/反馈高	50 Hz
A OUT	420	* = 默认值	
COM	390	说明/备注: D IN 37 属于选配项。	

表 6.4 模拟量速度参考值 (电流)

FC		参数	
		功能	设置
+10 V	500	参数 6-10 端子 53 低电压	0.07 V*
A IN	530	参数 6-11 端子 53 高电压	10 V*
A IN	540	参数 6-14 53 端参考/反馈低	0 Hz
COM	550	参数 6-15 53 端参考/反馈高	1500 Hz
A OUT	420	* = 默认值	
COM	390	说明/备注: D IN 37 属于选配项。	

表 6.5 速度参考值 (使用手动电位计)

FC		参数	
		功能	设置
+24 V	120	参数 5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动*
+24 V	130	参数 5-12 端子 27 数字输入	[19] 锁定参考值
D IN	180	参数 5-13 端子 29 数字输入	[21] 加速
D IN	190	参数 5-14 端子 32 数字输入	[22] 减速
COM	200	* = 默认值	
D IN	270	说明/备注: D IN 37 属于选配项。	
D IN	290		
D IN	320		
D IN	330		
D IN	370		

表 6.6 加速/减速

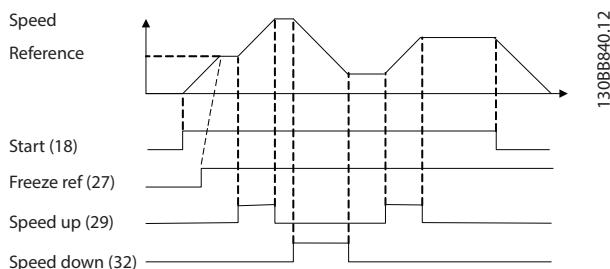


图 6.1 加速/减速

6.2.3 启动/停止

FC		参数	
		功能	设置
+24 V	120	参数 5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动*
+24 V	130	参数 5-12 端子 27 数字输入	[0] 无功能
D IN	180	参数 5-19 端子 37 安全停车	[1] 安全停车报警
COM	200	* = 默认值	
D IN	270	说明/备注: 当参数 5-12 端子 27 数字输入设为 [0] 无功能时, 与端子 27 之间无需跳线。 D IN 37 属于选配项。	
D IN	290		
D IN	320		
D IN	330		
D IN	370		

表 6.7 带安全停止选项的启动/停止命令

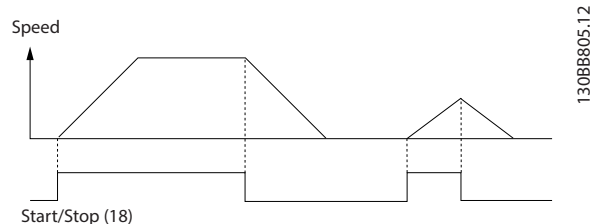


图 6.2 带安全停止功能的启动/停止命令

		参数	
FC		功能	设置
+24 V	12	参数 5-10 端子 18 数字输入	[9] 自锁启动
+24 V	13		动
D IN	18	参数 5-12 端子 27 数字输入	[6] 停止反
D IN	19		逻辑
COM	20	* = 默认值	
D IN	27	说明/备注:	
D IN	29	当参数 5-12 端子 27 数字输入设为 [0] 无功能时, 与端子 27 之间无需跳线。	
D IN	32	D IN 37 属于选选项。	
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

130BB803.10

表 6.8 脉冲启动/停止

		参数	
FC		功能	设置
+24 V	12	参数 5-10 端子 18 数字输入	[8] 启动
+24 V	13		
D IN	18	参数 5-11 端子 19 数字输入	[10] 反向
D IN	19		*
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32	参数 5-12 端子 27 数字输入	[0] 无功能
D IN	33	参数 5-14 端子 32 数字输入	[16] 预置参考值位 0
+10 V	50	参数 5-15 端子 33 数字输入	[17] 预置参考值位 1
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		参数 3-10 预置参考值	
		预置参考值 0	25%
		预置参考值 1	50%
		预置参考值 2	75%
		预置参考值 3	100%
		* = 默认值	
		说明/备注:	
		D IN 37 属于选选项。	

130BB934.11

表 6.9 带反向功能和 4 个预设速度的启动/停止

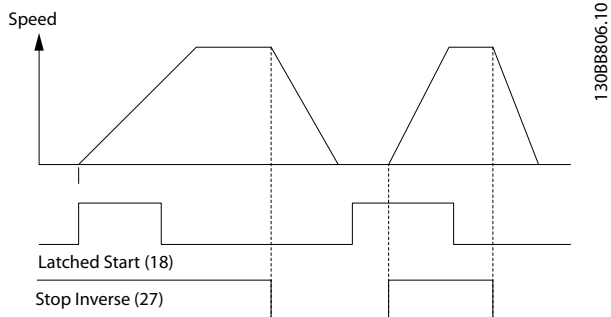


图 6.3 自锁启动/停止反逻辑

6.2.4 外部报警复位

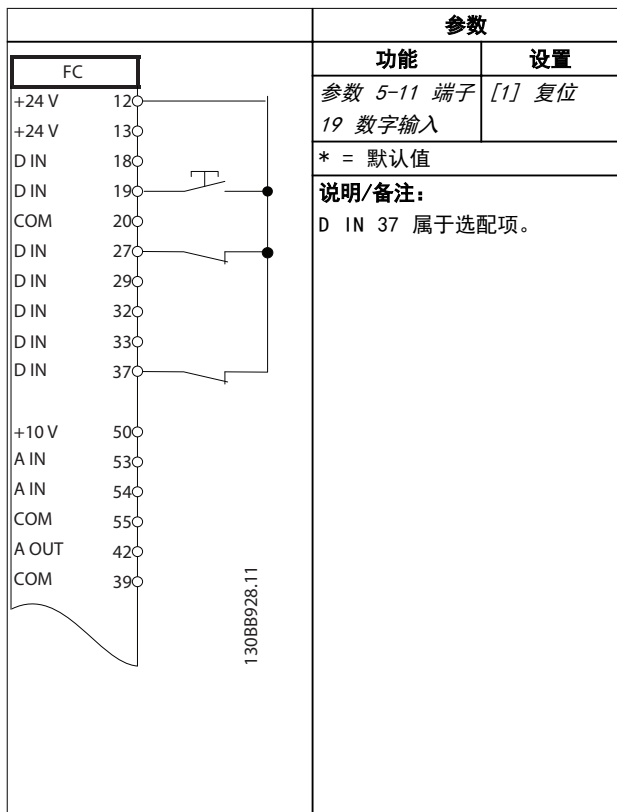


表 6.10 外部报警复位

6.2.5 RS485

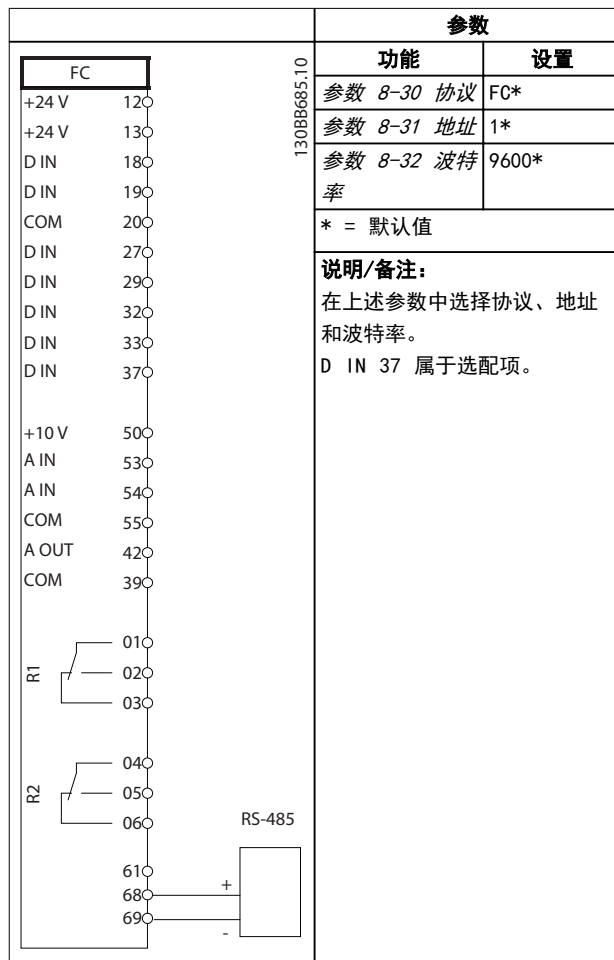


表 6.11 RS485 网络连接

6.2.6 电机热敏电阻



热敏电阻绝缘

可能导致人身伤害或设备损坏。

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

		参数	
		功能	设置
		参数 1-90 电动机热保护	[2] 热敏电阻跳闸
		参数 1-93 热敏电阻源	[1] 模拟输入 53
		* = 默认值	
		说明/备注: 如果仅希望发出警告，则应将参数 参数 1-90 电动机热保护 设为 [1] 热敏电阻警告。 D IN 37 属于选配项。	

表 6.12 电机热敏电阻

7 维护、诊断和故障排除

7.1 简介

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。

7.2 维护和保养

在正常工作条件和负载情况下，变频器在设计的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/contact/sales_and_services/。

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。

7.3 散热片气流罩板

7.3.1 拆下散热片气流罩板

变频器配备有散热片罩板选项。

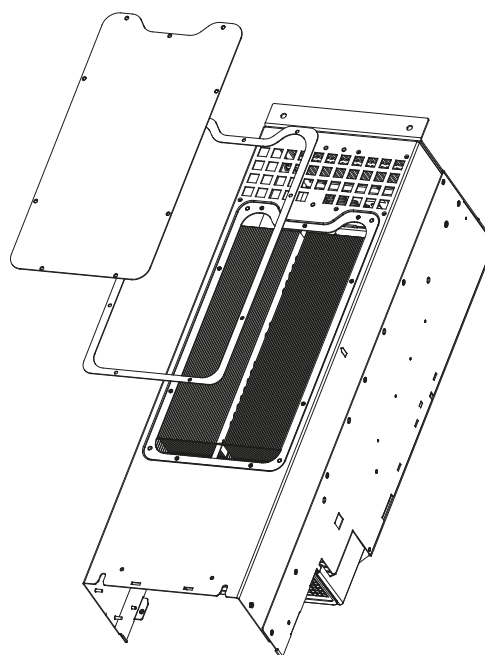


图 7.1 散热片气流罩板

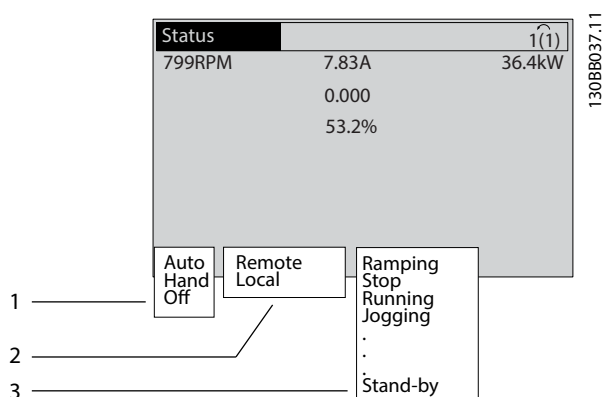
1. 切勿在拆卸散热片罩板期间运行变频器。
2. 如果变频器安装在墙上，或者不能接触到其背面，则重新放置它，以便完全接触到其背面。
3. 拆下使罩板连接至机箱背面的螺钉（3 mm 内六角）。根据变频器的规格，有 5 个或 9 个螺钉。

按照与上述步骤相反的顺序重新装上组件，并按照章 8.8 连接紧固力矩 拧紧固定件。

7.4 状态信息

当变频器处于状态模式时，在变频器内部自动生成的状态消息并显示在显示屏的底行中（请参阅图 7.2）。

130BD430.10



1	工作模式 (请参阅表 7.1)
2	参考值位置 (请参阅表 7.2)
3	运行状态 (请参阅表 7.3)

图 7.2 状态显示

表 7.1 至 表 7.3 介绍显示的状态信息。

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

表 7.1 工作模式

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

表 7.2 参考值位置

交流制动	在参数 2-10 制动功能中选择参数 2-16 交流制动最大电流。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。按 [Hand On] (手动启动) 启动。
AMA 运行中	正在执行 AMA 过程。
制动	制动斩波器正在工作。生成能量被制动电阻器吸收。
最大制动	制动斩波器正在工作。在参数 2-12 制动功率极限 (kW) 中定义的制动电阻器功率极限已经达到。

惯性停车	<ul style="list-style-type: none"> 作为一个数字输入功能, 选择了惯性停车反逻辑 (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	<p>[1] 在参数 14-10 主电源故障中选择了控制减速。</p> <ul style="list-style-type: none"> 在主电源故障时, 主电源电压低于在参数 14-11 主电源故障时的主电源电压中设置的值。 变频器使用受控减速将电机减速。
电流过高	变频器的输出电流超过在参数 4-51 警告电流过高中设置的极限。
电流过低	变频器的输出电流低于在参数 4-52 警告速度过低中设置的极限。
直流夹持	[1] 在参数 1-80 停止功能中选择了直流夹持, 并且一个停止命令处于活动状态。电机被参数 2-00 直流夹持/预热电流中设置的直流电流夹持。
直流停止	<p>电机被直流电流 (参数 2-01 直流制动电流) 夹持, 并持续指定时间 (参数 2-02 直流制动时间)。</p> <ul style="list-style-type: none"> 达到参数 2-03 直流制动切入速度 [RPM] 中的直流制动切入速度, 停止命令被激活。 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。 直流制动通过串行通讯激活。
反馈过高	所有有效反馈的和超过了在参数 4-57 警告反馈过高中设置的反馈极限。
反馈过低	所有有效反馈的和低于在参数 4-56 警告反馈过低中设置反馈极限。
锁定输出	<p>远程参考值处于活动状态, 它保持着当前速度。</p> <ul style="list-style-type: none"> 作为一个数字输入功能, 选择了锁定输出 (参数组 5-1* 数字输入)。对应的端子处于活动状态。速度控制只能通过端子的加速和减速功能来实现。 夹持加减速通过串行通讯激活。
锁定输出请求	已经给出了锁定输出命令, 但是, 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	作为一个数字输入功能, 选择了锁定参考值 (参数组 5-1* 数字输入)。对应的端子处于活动状态。变频器将实际参考值保存起来。现在只能通过端子的加速和减速功能来更改参考值。
点动请求	已经给出了点动命令, 但除非通过数字输入收到“允许运行”信号, 否则电机将保持停止。

点动	电机正按 参数 3-19 点动速度 [RPM] 中的设置运行。 <ul style="list-style-type: none"> 作为一个数字输入功能，选择了点动（参数组 5-1* 数字输入）。对应的端子（如端子 29）处于活动状态。 点动功能通过串行通讯激活。 该点动功能是作为某个监视功能的反应措施（比如当无信号时）而选择的。监视功能处于活动状态。
电机检查	在 参数 1-80 停止功能 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 过压控制 [2] 启用中激活了过电压控制。相连电机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，并且防止变频器跳闸。
功率单元关	（仅限安装了外接 24 V 电源的变频器）。变频器的主电源被断开，但外接 24 V 电源仍在为控制卡供电。
保护模式	保护模式处于活动状态。设备检测到一个临界状态（过电流或过压）。 <ul style="list-style-type: none"> 为避免跳闸，开关频率被降低到 4 kHz。 如果可能，保护模式会在 10 秒钟左右之后结束。 在 参数 14-26 逆变器故障时的跳闸延迟 中可以限制保护模式。
快速停止	电机正在使用 参数 3-81 快停减速时间 减速。 <ul style="list-style-type: none"> 作为一个数字输入功能，选择了快速反向停止（参数组 5-1* 数字输入）。对应的端子处于非活动状态。 快速停止 功能通过串行通讯激活。
加减速	电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 警告参考值过高 中设置的参考值极限。
参考值过低	所有有效参考值的和低于在 参数 4-54 警告参考值过低 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，否则电机将保持停止。
运行	变频器驱动电机。
睡眠模式	节能功能被启用。电机已停止运行，但将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 警告速度过高 中设置的值。
速度过低	电机速度低于在 参数 4-52 警告速度过低 中设置的值。

待机	在自动启动 模式中，变频器将使用来自数字输入或串行通讯的启动信号来启动电机。
启动延迟	在 参数 1-71 启动延迟 中设置了启动时间延迟。一个启动命令被激活，电机将在启动延时过后启动。
正/反向启动	作为 2 个不同数字输入的功能，选择了正向启动 和反向启动（参数组 5-1* 数字输入）。根据被激活的对应端子，电机将正向或反向启动。
停止	变频器已从 LCP、数字输入或串行通讯收到一个停止命令。
跳闸	发生一个报警，并且电机被停止。一旦报警原因被清除，便可以按 [Reset]（复位）以手动方式或通过控制端子或串行通讯以远程方式将变频器复位。
跳闸锁定	发生一个报警，并且电机被停止。一旦报警原因被清除，则对变频器执行电源循环。随后可以按 [Reset]（复位）以手动方式或通过控制端子或串行通讯以远程方式将变频器复位。

表 7.3 工作状态



在自动/远程模式下，变频器要求利用外部命令来执行功能。

7.5 警告和报警类型

警告

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

报警

跳闸

当变频器跳闸，即变频器为了防止自身或系统受到损害而暂停运行时，会发出报警。电机惯性停车至停止。变频器逻辑会继续运行并监测变频器的状态。当故障状态消除后，可以将变频器复位。随后即准备好再次开始运行。

在跳闸/跳闸锁定后复位变频器

跳闸可以用 4 种方式中的任何一种复位：

- 按 LCP 上的 [Reset]（复位）按钮。
- 数字复位输入命令。
- 串行通讯复位输入命令。
- 自动复位。

跳闸锁定

打开然后关闭输入电源。电机惯性停车至停止。变频器会继续监测变频器的状态。断开变频器的输入电源，消除故障原因，然后复位变频器。

- 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。

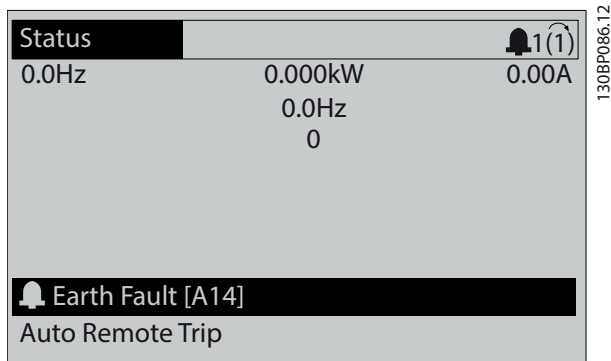
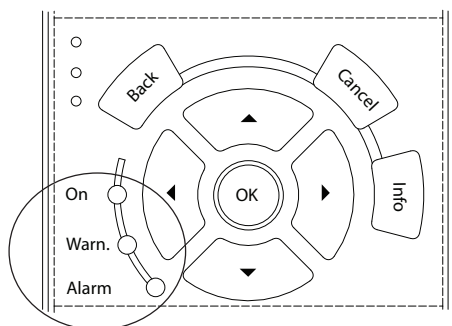


图 7.3 报警显示示例

除了 LCP 上的文字和报警代码外，还有 3 个状态指示灯 (LED)。



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

图 7.4 状态指示灯 (LED)

7.6 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。

故障诊断

- 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 断线超时功能 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。

故障诊断

- 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。
- 检查变频器的编程和开关设置是否与模拟信号类型匹配。
- 执行输入端子信号测试。

警告/报警 3, 无电机

变频器的输出端子上没有连接电机。

警告/报警 4, 主电源缺相

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

故障诊断

- 检查变频器的供电电压和供电电流。

警告 5, 直流回路电压高

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。

故障诊断

- 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 制动功能 中的功能
- 增大 参数 14-26 逆变器故障时的跳闸延迟。
- 如果在电源降低期间出现此报警/警告，则使用储能运行 (参数 14-10 主电源故障)。

警告/报警 8, 直流回路欠压

如果直流回路的电压下降到电压下限之下，变频器将检查是否有 24 V 备用直流电源。如果未连接 24 V 直流备用电源，变频器将在一个固定的延时后跳闸。这个延时随设备规格而异。

故障诊断

- 检查供电电压是否与变频器电压匹配。
- 执行输入电压测试。
- 执行软充电电路测试。

警告/报警 9, 逆变器过载

变频器在超过 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。仅当计数器低于上限的 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的额定电流进行对比。
- 将 LCP 上显示的输出电流与测得的电机电流进行对比。
- 在 LCP 上显示变频器热负载并监视该值。当变频器持续在额定电流之上运行时, 计数器将增加。如果变频器持续在额定电流之下运行时, 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。如果参数 1-90 电动机热保护设置为警告选项, 则选择变频器在计数器大于 90% 时是否给出警告或报警; 如果参数 1-90 电动机热保护设置为跳闸选项, 则选择变频器在计数器达到 100% 时是否给出警告或报警。当电机过载超过 100% 的持续时间过长时, 会发生该故障。

故障诊断

- 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 电动机电流中的电动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 电动机外部风扇中选择了它。
- 通过在参数 1-29 自动电动机调整 (AMA) 中运行 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 电动机热保护中可以选择变频器是给出警告还是报警。

故障诊断

- 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 热敏电阻源是否选择了端子 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 热敏电阻源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 电动时转矩极限或参数 4-17 发电时转矩极限中的值。借助参数 14-25 转矩极限跳闸延迟, 可将这个仅发出警告的情况更改为先发出警告然后再给出报警。

故障诊断

- 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。

故障诊断

- 切断电源, 然后检查电机轴能否转动。
- 请检查电机的型号是否与变频器匹配。
- 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。如果这 2 种电流之间相差过大 (变频器的输出电流应与输入电流相同), 则说明出现接地故障。

故障诊断

- 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。
- 复位变频器中 3 个电流互感器内所有可能的单个偏差。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 类型。
- 参数 15-41 功率范围。
- 参数 15-42 电压。
- 参数 15-43 SWversion。
- 参数 15-45 类型代码字符串。
- 参数 15-49 控制卡软件标志。
- 参数 15-50 功率卡软件标志。
- 参数 15-60 安装的选件。

- 参数 15-61 选件软件版本（对于每个选件插槽）。

报警 16, 短路

电动机或电动机线路中发生短路。

故障诊断

- 切断变频器电源，然后排除短路故障。

**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。

- 断开电源，然后再继续。

警告/报警 17, 控制字超时

变频器没有通讯。

只有当 参数 8-04 控制超时功能 未被设为 [0] 关时，此警告才有效。

如果参数 8-04 控制超时功能 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。

故障诊断

- 检查串行通讯电缆上的连接。
- 增大 参数 8-03 控制超时时间。
- 检查通讯设备的工作是否正常。
- 验证是否正确执行了 EMC 安装。

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。显示屏中会显示相关参数号。

故障诊断

- 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/报警的值指明警告/报警类型。

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

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 风扇监测（[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。

故障诊断

- 检查风扇是否正常工作。
- 对风扇电源执行电源循环，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 风扇监测（[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。

故障诊断

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

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。

故障诊断

- 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 制动检查）。

警告/报警 26, 制动电阻功率极限

传输给制动电阻器的功率是按最近 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 交流制动最大电流 中设置的制动电阻器值。此警告仅在驱散制动功率高于制动电阻功率的 90% 时才有效。如果在 参数 2-13 制动功率监测 中选择了 [2] 跳闸，则当驱散制动功率达到 100% 时，变频器将跳闸。

警告/报警 27, 制动斩波器故障

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

故障诊断

- 请切断变频器电源，然后拆除制动电阻器。

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。

故障诊断

- 检查 参数 2-15 制动检查。

报警 30, 电机缺 U 相

变频器与电机之间的电机 U 相缺失。

**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。

- 断开电源，然后再继续。

故障诊断

- 请切断变频器电源，然后检查电机的 U 相。

报警 31, 电机缺 V 相

变频器与电机之间的电机 V 相缺失。

**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。

- 断开电源，然后再继续。

故障诊断

- 切断变频器的电源，然后检查电机 V 相。

报警 32, 电机缺 W 相

变频器与电机之间的电机 W 相缺失。

**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。

- 断开电源，然后再继续。

故障诊断

- 切断变频器电源，然后检查电机的 W 相。

报警 33, 充电故障

短时间内上电次数过多。

故障诊断

- 让设备冷却到工作温度。

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

只有当变频器的电源电压断开且参数 14-10 主电源故障未被设为 [0] 无功能时，此警告/报警才有效。

故障诊断

- 检查变频器的熔断器及设备的主电源。

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 7.4 定义的代码。

故障诊断

- 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 C 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，变频器也会使用此故障代码。EMC 保护不当或接地不正确时会发生该情况。
1796	RAM 复制出错。
2561	更换控制卡。
2820	LCP 堆栈溢出。
2821	串行端口溢出。
2822	USB 端口溢出。
3072 - 5122	参数值超出了其极限。
5123	插槽 A 中的选件：硬件与控制板硬件不兼容。
5124	插槽 B 中的选件：硬件与控制板硬件不兼容。
5125	插槽 C0 中的选件：硬件与控制板硬件不兼容。
5126	插槽 C1 中的选件：硬件与控制板硬件不兼容。
5376 - 6231	内部故障。请与 Danfoss 供应商或 Danfoss 服务部门联系。

表 7.4 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。问题可能出在功率卡、门驱动器卡或功率卡和门驱动器卡之间的带状电缆上。

警告 40, 数字输出端子 27 过载

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

警告 41, 数字输出端子 29 过载

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

警告 42, X30/6 或 X30/7 上的数字输出过载

对于端子 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 端子 X30/6 数字输出 (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 端子 X30/7 数字输出 (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 MCO 由外部 24V 直流电源供电 [0] 无指定该选件不使用外接电源。更改参数 14-80 MCO 由外部 24V 直流电源供电后, 需要执行电源循环。

报警 45, 接地故障 2

接地故障。

故障诊断

- 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 (SMPS) 产生 3 个电源:

- 24 V。
- 5 V。
- ± 18 V。

当使用 VLT® 24 V 直流电源 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 3 个供电电压都会被监视。

故障诊断

- 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。

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) 产生 3 个电源:

- 24 V。
- 5 V。
- ± 18 V。

故障诊断

- 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。

故障诊断

- 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 电机速度下限与参数 4-13 电机速度上限中指定的范围内时, 将显示该警告。当速度低于在参数 1-86 跳闸速度下限 [RPM] 中指定的极限时 (启动或停止时除外), 变频器将跳闸。

报警 50, AMA 调整失败

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。

故障诊断

- 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。

故障诊断

- 请检查参数 1-24 电动机电流中的设置。

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 电流极限所指定的值。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。已向频率控制器发出外部互锁命令, 从而使其跳闸。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

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。

故障诊断

- 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

输出频率达到在参数 4-19 最大输出频率中设置的值。检查应用了解可能原因。输出频率极限可能被提高。确保系统可以在更高输出频率下安全工作。当输出低于最大极限时, 警告便会消除。

报警 63, 机械制动低

实际电机电流尚未超过启动延时期的抱闸释放电流。

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)。

故障诊断

- 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, 无法工作。该警告基于 IGBT 模块中的温度传感器。提升设备的环境温度。此外, 也可以通过将参数 2-00 直流夹持/预热电流设为 5% 和参数 1-80 停止功能, 在电机停止时为变频器提供少许电流。

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。

故障诊断

- 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。

报警 71, PTC 1 安全停止

已从 VLT® PTC Thermistor Card 激活 Safe Torque Off MCB 112 (电机过热)。如果 MCB 112 再次在端子 37 上施加 24 V 直流电源 (当电机温度达到可接受的水平并且来自 MCB 112 的数字输入未被激活时), 则可以恢复正常运行。为此必须发送一个复位信号 (通过总线、数字 I/O 或通过按 [Reset] (复位))。

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 Card MCB 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 端子 37 安全停车 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

激活 STO 功能。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

不能在电机运行期间写入参数。在向参数 8-10 控制规程 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 F 型机箱的模块时, 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。

故障诊断

- 请确认备件及其功率卡的部件号正确。

警告 77, 精简功率模式

变频器正在精简功率模式 (即投入工作的逆变器数量少于所允许的数目) 下运转。将变频器设为与较少的逆变器一起运行时, 在电源循环时将生成该警告, 并一直持续。

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。

故障诊断

- 禁用该功能, 或在参数 4-34 Tracking Error Function 中选择一个报警/警告。
- 查看负载和电机周围的机械装置, 检查从电机到编码器乃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。无法在功率卡上安装 MK102 连接器。

报警 80, 变频器被初始化为默认值

手动复位后, 参数设置被初始化为默认设置。将设备复位可清除报警。

报警 81, CSIV 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变更。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 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 *风扇监测* 中将混合风扇故障配置为警告或报警。

故障诊断

- 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。

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 多秒钟将激活报警, 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 秒的时段内) (参数 1-98 *ATEX ETR interpol. points freq.*)。

报警 244, 散热片温度

该报警仅适用于机箱规格为 F 型的变频器。其相当于报警 29, *散热片温度*。

报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块:

- 1 = 最左侧的逆变器模块。
- 2 = 中间的逆变器模块 (机箱规格 F12 或 F13 中)。
- 2 = 右侧的逆变器模块 (机箱规格 F10 或 F11 中)。
- 2 = 自左侧逆变器模块起的第二变频器 (机箱规格 F14 或 F15 中)。
- 3 = 右侧逆变器模块 (机箱规格 F12 或 F13 中)。
- 3 = 自左侧逆变器模块起的第三变频器 (机箱规格 F14 或 F15 中)。
- 4 = 最右侧的逆变器模块 (机箱规格 F14 或 F15 中)。
- 5 = 整流器模块。
- 6 = 右侧的整流器模块 (机箱规格 F14 或 F15 中)。

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。

警告 250, 新备件

已调换了电源或开关模式电源。在 EEPROM 中恢复变频器的类型代码。请根据变频器标签上的信息在参数 14-23 *类型代码设置* 中选择正确的类型代码。记得在完成时选择“保存到 EEPROM”。

7.7 故障诊断

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 4.5。	检查输入电源。
	熔断器缺失或开路，或者断路器跳闸。	有关可能原因，请参阅本表中的 <i>熔断器开路</i> 和 <i>断路器跳闸</i> 。	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 的 24 V 控制电压，或检查端子 50 到 55 的 10 V 供电电压。	正确进行端子接线。
	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。
间歇显示	内部供电故障或 SMPS 有问题。		与供应商联系。
	由于控制线路连接有误或变频器内部故障，导致电源 (SMPS) 过载。	要排除控制线路问题，请拆卸端子组，从而断开所有控制线路。	如果屏幕保持点亮状态，则说明问题在控制线路中。检查线路是否短路或连接有误。如果屏幕仍然无显示，请执行 <i>黑屏 无功能</i> 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，请检查变频器是否接通了主电源。	接通电源并运行设备。
	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) 运行电机。
	无启动信号 (待机)。	检查 参数 5-10 端子 18 数字输入，确认端子 18 的设置是否正确 (使用默认设置)。	施加一个有效启动信号，以启动电机。
	电机惯性停车信号处于活动状态 (惯性停车)。	检查 参数 5-12 端子 27 数字输入，看端子 27 的设置是否正确 (使用默认设置)。	在端子 27 上施加 24 V 信号，或将该端子设为无功能。
	错误的参考值信号源。	检查参考值信号： <ul style="list-style-type: none"> • 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 参考值位置。请在参数组 3-1* 参考值中启用预置参考值。检查接线是否正确。检查端子的标定。检查参考值信号。
电机运动方向错误	电机转速极限。	检查 参数 4-10 电动机速度方向 是否正确设置。	进行正确设置。
	启用了反向信号。	检查是否在参数组 5-1* 数字输入 中为端子设置了反向命令。	禁用反向信号。
	电机相连接有误。		请参阅 章 5.5 检查电机旋转情况。
电机未达到最大速度	频率极限设置有误。	检查 参数 4-13 电机速度上限、参数 4-14 电动机速度上限 [Hz] 和 参数 4-19 最大输出频率 中的输出极限	设置正确的极限。
	参考值输入信号的标定有误。	检查参数组 6-0* 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。对于闭环模式，请检查 PID 设置。	检查参数组 “1-6* 与负载相关 设置” 中的设置。对于闭环模式，请检查参数组 20-0* 反馈中的设置。
电机运行困难	可能过磁化。	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。
电源熔断器开路或断路器跳闸	相到相短路。	电机或面板存在相间短路问题。检查电机和面板的各相是否发生短路。	排除所发现的任何短路。
	电机过载。	电机在当前应用中过载。	执行启动测试，并验证电机电流是否符合规范。如果电机电流超过其铭牌上的满载电流，电机只能降低负载运行。查看针对相关应用的规范。
	连接松脱。	执行启动前检查，以了解是否存在松脱连接。	紧固松脱的连接。
主电源电流不平衡超过 3%	主电源问题（请参阅关于报警 4 主电源缺相 的说明）。	将输入电源引线依次调换一个位置： A 到 B、B 到 C、C 到 A。	如果不平衡现象随线缆转移，则说明是电源问题。检查主电源。
	变频器问题。	在变频器中将输入电源引线依次调换一个位置： A 到 B、B 到 C、C 到 A。	如果不平衡现象停留在同一输入端子上，则说明是变频器问题。与供应商联系。
电机电流不平衡度超过 3%	电机或电机接线问题。	将电机输出接线依次调换一个位置： U 到 V、V 到 W、W 到 U。	如果不平衡现象跟随接线转移，则说明问题在电机或电机接线上。检查电机和电机接线。
	变频器问题。	将电机输出接线依次调换一个位置： U 到 V、V 到 W、W 到 U。	如果不平衡现象停留在同一输出端子上，则说明是设备问题。与供应商联系。
变频器加速问题	电机数据未正确输入。	如果出现警告或报警，请参阅章 7.6 警告和报警列表。 检查电机数据是否正确输入。	在 参数 3-41 斜坡 1 加速时间 中增大加速时间。在 参数 4-18 电流极限 中增大电流极限。在 参数 4-16 电动时转矩极限 中增大转矩极限。
变频器减速问题	电机数据未正确输入。	如果出现警告或报警，请参阅章 7.6 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 斜坡 1 减速时间 减速时间。在 参数 2-17 过压控制 中启用过电压控制。

表 7.5 故障诊断

8 规格

8.1 电气数据

8.1.1 主电源 3x380-480 V AC

高/正常负载*	N110		N132		N160		N200		N250		N315	
	HO (高过载)	NO	HO (高过载)	NO	HO (高过载)	NO	HO (高过载)	NO	HO (高过载)	NO	HO (高过载)	NO
400 V 时的典型主轴输出 [kW]	90	110	110	132	132	160	160	200	200	250	250	315
460 V 时的典型主轴输出 [hp]	125	150	150	200	200	250	250	300	300	350	350	450
机箱 IP20	D3h						D4h					
IP21/IP54 机箱	D1h						D2h					
输出电流												
持续 (3x380-440 V 时) [A]	177	212	212	260	260	315	315	395	395	480	480	588
间歇 (3x380-440 V 时) [A]	266	233	318	286	390	347	473	435	593	528	720	647
持续 (3x441 - 480 V 时) [A]	160	190	190	240	240	302	302	361	361	443	443	535
间歇 (3x441 - 480 V 时) [A]	240	209	285	264	360	332	453	397	542	487	665	588
持续 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	123	147	147	180	180	218	218	274	274	333	333	407
持续 kVA 值 (460 V AC) [kVA]	127	151	151	191	191	241	241	288	288	353	353	426
最大输入电流												
持续 (3x380-440V) [A]	171	204	204	251	251	304	304	381	381	463	463	567
持续 (3x441 - 480 V) [A]	154	183	183	231	231	291	291	348	348	427	427	516
预熔保险丝最大规格 ¹⁾ [A]	315		350		400		550		630		800	
最大电缆规格												
电动机 (mm ² /AWG ^{2) 5)}	2x95 (2x3/0)						2x185 (2x350 mcm)					
主电源 (mm ² /AWG ^{2) 5)}												
负载共享电缆 (mm ² /AWG ^{2) 5)}												
制动 (mm ² /AWG ^{2) 5)}												
最大额定负载 (400 VAC) 时的预计功率损耗 [W] ³⁾	2031	2559	2289	2954	2923	3770	3093	4116	4039	5137	5005	6674
最大额定负载 (460 VAC) 时的预计功率损耗 [W] ³⁾	1828	2261	2051	2724	2089	3628	2872	3569	3575	4566	4458	5714
IP00/IP20 机箱重量, [千克 (磅)]	62 (135)						125 (275)					
IP21 机箱重量, [千克 (磅)]												
IP54 机箱重量, [千克 (磅)]												
效率 ⁴⁾	0.98											
输出频率 [Hz]	0 - 590											
散热片过热跳闸 [°C (°F)]	110 (230)											
功率卡跳闸环境温度 [°C (°F)]	75 (167)											

*高过载 (HO)=150% 电流, 持续 60 秒; 正常过载 (NO) =110% 电流, 持续 60 秒。

表 8.1 技术规格, D1h-D4h, 主电源 3x380 - 480 V AC

1) 有关熔断器类型, 请参阅操作手册。

2) 美国线规。

3) 额定负载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动机效率 (IE2/IE3 的分界线)。效率较低的电动机还会增加变频器及相关设备中的功率损耗。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。其它选件和客户负载可能使损耗增加 30 W (尽管满载的控制卡或插槽 A 或插槽 B 选件一般只会分别带来 4 W 的额外损耗)。

4) 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 8.4.1 环境条件。有关部分负载损耗的信息, 请参阅 www.danfoss.com/vltenergyefficiency。

5) N132、N160 和 N315 变频器上的接线端子不宜连接大一号的导线。

8.1.2 主电源电压 3x525-690 V AC

高/正常负载*	N75K		N90K		N110K		N132		N160	
	HO (高过载)	NO	HO (高过载)	NO	HO (高过载)	NO	HO (高过载)	NO	HO (高过载)	NO
550 V 时的典型主轴输出 [kW]	45	55	55	75	75	90	90	110	110	132
575 V 时的典型主轴输出 [hp]	60	75	75	100	100	125	125	150	150	200
690 V 时的典型主轴输出 [kW]	55	75	75	90	90	110	110	132	132	160
机箱 IP20	D3h									
IP21/IP54 机箱	D1h									
输出电流										
持续 (550 V 时) [A]	76	90	90	113	113	137	137	162	162	201
间歇 (60 秒过载) (550 V 时) [A]	122	99	135	124	170	151	206	178	243	221
持续 (575/690 V 时) [A]	73	86	86	108	108	131	131	155	155	192
间歇 (60 秒过载) (575/690 V 时) [kVA]	117	95	129	119	162	144	197	171	233	211
持续 kVA 值 (550 V 时) [kVA]	72	86	86	108	108	131	131	154	154	191
持续 kVA 值 (575 V 时) [kVA]	73	86	86	108	108	130	130	154	154	191
持续 kVA 值 (690 V 时) [kVA]	87	103	103	129	129	157	157	185	185	229
最大输入电流										
持续 (550 V 时) [A]	77	89	89	110	110	130	130	158	158	198
持续 (575 V 时) [A]	74	85	85	106	106	124	124	151	151	189
持续 (690 V 时) [A]	77	87	87	109	109	128	128	155	155	197
最大电缆规格										
主电源、电机、制动和负载共享电缆 (mm ² /AWG ²)	2x95 (2x3/0)									
最大外置主电源熔断器 [A]	160			315						
预计功率损耗 (575 V 时) [W] ³⁾	1098	1162	1162	1428	1430	1740	1742	2101	2080	2649
预计功率损耗 (690 V 时) [W] ³⁾	1057	1204	1205	1477	1480	1798	1800	2167	2159	2740
IP20 机箱重量, [千克 (磅)]	125 [275]									
IP21/IP54 机箱重量, [千克 (磅)]	62 [135]									
效率 ⁴⁾	0.98									
输出频率 [Hz]	0 - 590									
散热片过热跳闸 [°C (°F)]	110 (230)									
功率卡跳闸环境温度 [°C (°F)]	75 (167)									
*高过载 (HO)=150% 电流, 持续 60 秒; 正常过载 (NO) =110% 电流, 持续 60 秒。										

表 8.2 技术规格, D1h/D3h, 主电源 3x525 - 690 V AC

高/正常负载*	N200		N250		N315		P400	
	HO (高过 载)	NO	HO (高过 载)	NO	HO (高过 载)	NO	HO (高过 载)	NO
550 V 时的典型主轴输出 [kW]	132	160	160	200	200	250	250	315
575 V 时的典型主轴输出 [hp]	200	250	250	300	300	350	350	400
690 V 时的典型主轴输出 [kW]	160	200	200	250	250	315	315	400
机箱 IP20	D4h							
IP21/IP54 机箱	D2h							
输出电流								
持续 (550 V 时) [A]	201	253	253	303	303	360	360	418
间歇 (60 秒过载) (550 V 时) [A]	302	278	380	333	455	396	540	460
持续 (575/690 V 时) [A]	192	242	242	290	290	344	344	400
间歇 (60 秒过载) (575/690 V 时) [kVA]	288	266	363	319	435	378	516	440
持续 kVA 值 (550 V 时) [kVA]	191	241	241	289	289	343	343	398
持续 kVA 值 (575 V 时) [kVA]	191	241	241	289	289	343	343	398
持续 kVA 值 (690 V 时) [kVA]	229	289	289	347	347	411	411	478
最大输入电流								
持续 (550 V 时) [A]	198	245	245	299	299	355	355	408
持续 (575 V 时) [A]	189	234	234	286	286	339	339	390
持续 (690 V 时) [A]	197	240	240	296	296	352	352	400
最大电缆规格								
主电源、电机、制动和负载共享电缆 (mm ² /AWG ²)	2x185 (2x350 mcm)							
最大外置主电源熔断器 [A]	550							
预计功率损耗 (575 V 时) [W] ³⁾	2361	3074	3012	3723	3642	4465	4146	5028
预计功率损耗 (690 V 时) [W] ³⁾	2446	3175	3123	3851	3771	4614	4258	5155
IP20/IP21/IP54 机箱重量, [千克 (磅)]	125 [275]							
效率 ⁴⁾	0.98							
输出频率 [Hz]	0 - 590						0 - 525	
散热片过热跳闸 [°C (°F)]	110 (230)							
功率卡跳闸环境温度 [°C (°F)]	80 (176)							

*高过载 (HO)=150% 电流, 持续 60 秒; 正常过载 (NO) =110% 电流, 持续 60 秒。

表 8.3 技术规格, D2h/D4h, 主电源 3x525 - 690 V AC

1) 有关熔断器类型, 请参阅操作手册。

2) 美国线规。

3) 额定负载条件下的典型功率损耗, 可能有 $\pm 15\%$ 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动机效率 (IE2/IE3 的分界线)。效率较低的电动机还会增加变频器及相关设备中的功率损耗。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。其它选件和客户负载可能使损耗增加 30 W (尽管满载的控制卡或插槽 A 或插槽 B 选件一般只会分别带来 4 W 的额外损耗)。

4) 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 8.4.1 环境条件。有关部分负载损耗的信息, 请参阅 www.danfoss.com/vltenergyefficiency。

机箱规格	说明	最大重量, [千克 (磅)]
D5h	D1h 额定值 (配备切断器和/或制动斩波器时)	166 (255)
D6h	D1h 额定值 (配备接触器和/或断路器时)	129 (285)
D7h	D2h 额定值 (配备切断器和/或制动斩波器时)	200 (440)
D8h	D2h 额定值 (配备接触器和/或断路器时)	225 (496)

表 8.4 D5h - D8h 重量

8.2 主电源

主电源 (L1、L2、L3)

供电电压	380 - 480 V \pm 10%, 525 - 690 V \pm 10%
<i>主电源电压低/主电源电压断电:</i>	
如果主电源电压过低发生主电源断电, 变频器将继续工作, 直到直流回路电压低于最低停止水平。最低停止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 \pm 5%
主电源各相位之间的最大临时不平衡	额定供电电压的 3.0%
真实功率因数 (λ)	标称值为 \pm 0.9 (在额定负载下)
位移功率因数 ($\cos \varphi$) 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
此单元适用于能够提供不超过 100,000 RMS 安培的均方根对称电流和 480/600 V 的电路	

8.3 电机输出和电机数据

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⁾
输出切换	无限制
加减速时间	0.01 - 3600 s

1) 取决于电压和功率。

转矩特性

启动转矩 (恒定转矩)	最大 160%, 持续 60 秒 ¹⁾
启动转矩	最大 180%, 不超过 0.5 秒 ¹⁾
过载转矩 (恒定转矩)	最大 160%, 持续 60 秒 ¹⁾

1) 相对于变频器标称转矩的百分比。

8.4 环境条件

环境

机箱规格 D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h	IP 21/类型 1, IP 54/类型 12
机箱类型 D3h/D4h	IP20/机架
振动测试 (所有机箱类型)	1.0 g
相对湿度	5%-95% (IEC 721-3-3; 工作环境中为 3K3 类 (无冷凝))
腐蚀性环境 (IEC 60068-2-43) H ₂ S 测试	Kd 类
符合 IEC 60068-2-43 H ₂ S 标准的测试方法 (10 天)	
环境温度 (在 SFAVM 开关模式下)	
- 降容	最高 55 °C
- 典型 EFF2 电机的额定输出功率 (高达 90% 输出电流)	最高 50 °C
- 在 FC 额定连续输出电流时	最高 45 °C
满负载运行时的最低环境温度	0 °C
降低性能运行时的最低环境温度	10 °C
存放/运输时的温度	-25 到 +65/70 °C
不降容情况下的最高海拔高度	1000 m
降容情况下的最大海拔高度	3000 m

1) 有关降容的详细信息, 请参阅设计指南中的“特殊条件”一节。

EMC 标准, 发射	EN 61800-3
EMC 标准, 安全性	EN 61800-3

能效等级²⁾

IE2

2) 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。

8.5 电缆规格

控制电缆的长度和横截面积¹⁾

电机电缆最大长度, 屏蔽/铠装	150 m
电机电缆最大长度, 非屏蔽/非铠装	300 m
用于电机、主电源、负载共享和制动的最大电缆横截面积	
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

1) 关于电源电缆, 请参阅 中的电气表格。

8.6 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。

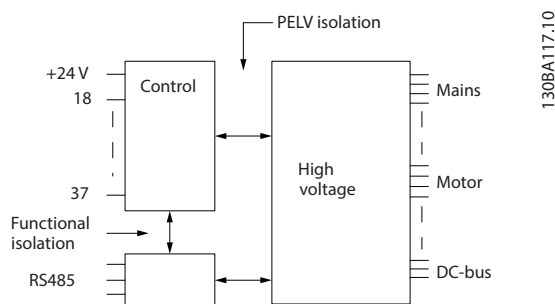


图 8.1 PELV 绝缘

脉冲输入

可编程脉冲输入	2
脉冲端子号	29, 33
端子 29、33 的最大频率	110 kHz (推挽驱动)
端子 29、33 的最大频率	5 kHz (开放式集电极)
端子 29 和 33 的最小频率	4 Hz
电压水平	请参阅章 8.6.1 数字输入
最高输入电压	28 V 直流
输入电阻, R_i	大约 4 k Ω
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 k Ω
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 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⁾ ($\cos\phi$ 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⁾ ($\cos\phi$ 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	过电压类别 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⁾ ($\cos\phi$ 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⁾ ($\cos\phi$ 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	过电压类别 III/ 污染度 2

1) IEC 60947 第 4 和第 5 部分

继电器的触点通过增强的绝缘措施与电路的其余部分隔离开 (PELV)。

2) 过压类别 II

3) UL 应用 300 V AC 2A

端子号	50
输出电压	10.5 V \pm 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	\pm 0.003 Hz
系统响应时间 (端子 18、19、27、29、32、33)	\leq 2 ms
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 \pm 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 ms
------	------

控制卡, USB 串行通讯

USB 标准	1.1 (全速)
USB 插头	B 类 USB 设备插头



通过标准的主机/设备 USB 电缆与 PC 连接。

USB 连接与供电电压 (PELV) 以及其它高电压端子之间都是电绝缘的。

USB 连接与保护接地之间不绝缘。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。

8.7 熔断器

8.7.1 熔断器选择

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



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。

使用推荐的熔断器，以确保符合 EN 50178 的规定。通过选用建议的熔断器和断路器，可以将变频器可能遭受的损害限制在内部。有关详细信息，请参阅 *熔断器和断路器应用说明*。

表 8.5 至表 8.7 中的熔断器适用于能够提供 $100000 A_{rms}$ 对称电流的电路（取决于变频器的额定电压）。在采用正确熔断器的情况下，变频器的额定短路电流 (SCCR) 为 $100000 A_{rms}$ 。

N110K - N315	380 - 480 V	型号 aR
N75K - N400	525 - 690 V	型号 aR

表 8.5 建议采用的熔断器

电源规格	Bussmann PN	Littelfuse PN	Littelfuse PN	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz Shawmut PN	Ferraz Shawmut PN (欧洲)	Ferraz-Shawmut PN (北美)
N110K	170M2619	LA50QS300-4	L50S-300	FWH-300A	20 610 31. 315	A50QS300-4	6, 9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132	170M2620	LA50QS350-4	L50S-350	FWH-350A	20 610 31. 350	A50QS350-4	6, 9URD31D08A0350	A070URD31KI0350
N160	170M2621	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31. 400	A50QS400-4	6, 9URD31D08A0400	A070URD31KI0400
N200	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31. 550	A50QS500-4	6, 9URD31D08A0550	A070URD31KI0550
N250	170M4016	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31. 630	A50QS600-4	6, 9URD31D08A0630	A070URD31KI0630
N315	170M4017	LA50QS800-4	L50S-800	FWH-800A	20 610 31. 800	A50QS800-4	6, 9URD32D08A0800	A070URD31KI0800

表 8.6 熔断器选件，用于 380-480 V 变频器

电源规格	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz-Shawmut PN (欧洲)	Ferraz-Shawmut PN (北美)
N75k T7	170M2616	20 610 31. 160	6, 9URD30D08A0160	A070URD30KI0160
N90k T7	170M2619	20 610 31. 315	6, 9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N110 T7	170M2619	20 610 31. 315	6, 9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132 T7	170M2619	20 610 31. 315	6, 9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N160 T7	170M2619	20 610 31. 315	6, 9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N200 T7	170M4015	20 620 31. 550	6, 9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N250 T7	170M4015	20 620 31. 550	6, 9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N315 T7	170M4015	20 620 31. 550	6, 9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N400 T7	170M4015	20 620 31. 550	6, 9URD32D08A0550	A070URD32KI0550

表 8.7 熔断器选件，用于 525 - 690 V 变频器

为符合 UL 标准，对于交付时未配备接触器选件的设备，必须使用 Bussmann 170M 系列熔断器。有关变频器附带纯接触器选件时的 SCCR 额定值和 UL 熔断器标准，请参阅 表 8.9。

8.7.2 额定短路电流 (SCCR)

如果变频器未附带主电源切断器、接触器或断路器，则变频器在所有电压 (380-690 V) 下的额定短路电流 (SCCR) 均为 100000 A。

如果变频器附带主电源切断器，则变频器在所有电压 (380-690 V) 下的 SCCR 均为 100,000 A。

如果变频器附带断路器，SCCR 将取决于电压，请参阅 表 8.8:

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

表 8.8 附带断路器的变频器

如果变频器附带纯接触器选件，并按照 表 8.9 提供了外部熔断功能，那么变频器的 SCCR 将如下所述：

	415 V IEC ¹⁾	480 V UL ²⁾	600 V UL ²⁾	690 V IEC ¹⁾
D6h 机架	100000 A	100000 A	100000 A	100000 A
D8h 机架 (不含 N250T5)	100000 A	100000 A	100000 A	100000 A
D8h 机架 (仅限 N250T5)	100000 A	向厂家咨询	不适用	

表 8.9 附带接触器的变频器

1) Bussmann 的 LPJ-SP 型或 Gould Shawmut 的 AJT 型熔断器。D6h 可以选用的最大熔断器规格为 450 A，D8h 为 900 A。

2) 为符合 UL 认证，必须采用 J 类或 L 类支路熔断器。D6h 可以选用的最大熔断器规格为 450 A，D8h 为 600 A。

8.8 连接紧固力矩

拧紧所有电气接头时，必须采用正确的转矩。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。

机箱规格	端子	转矩 [Nm (in-lbs)]	螺栓尺寸
D1h/D3h/D5h/D6h	主电源 电机 负载共享 再生	19 - 40 (168 - 354)	M10
	接地 制动	8.5 - 20.5 (75 - 181)	M8
	散热片气流罩板	2.27 (20)	
D2h/D4h/D7h/D8h	主电源 电机 再生 负载共享 接地	19 - 40 (168 - 354)	M10
	制动	8.5 - 20.5 (75 - 181)	M8
	散热片气流罩板	2.27 (20)	

表 8.10 端子转矩

8.9 额定功率、重量和尺寸

机箱规格		D1h	D2h	D3h	D4h	D3h	D4h
额定功率 [kW]		110 - 160 kW (380 - 480 V) 75 - 160 kW (525 - 690 V)	200 - 315 kW (380 - 480 V) 200 - 400 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)	再生或负载共享端子	
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 8.11 额定功率、重量和尺寸, 机箱规格 D1h-D4h

8

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 8.12 额定功率、重量和尺寸, 机箱规格 D5h-D8h

9 附录

9.1 符号、缩写与约定

°C	摄氏度
°F	华氏度
AC	交流电
AEO	自动能量优化
AWG	美国线规
AMA	电机自动整定
DC	直流电
EMC	电磁兼容性
ETR	电子热敏继电器
$f_{M,N}$	额定电机频率
FC	变频器
I_{INV}	逆变器额定输出电流
I_{LIM}	电流极限
$I_{M,N}$	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。
IP	防侵入
LCP	本地控制面板
MCT	运动控制工具
n_s	同步电机速度
$P_{M,N}$	额定电机功率
PELV	保护性超低压
PCB	印刷电路板
PM 电机	永磁电机
PWM	脉冲宽度调制
RPM	每分钟转数
再生	反馈端子
T_{LIM}	转矩极限
$U_{M,N}$	额定电机电压

表 9.1 符号和缩写

约定

数字列表用于表示过程。符号列表用于表示其他信息。

斜体文本用于表示：

- 交叉引用。
- 链路。
- 参数名称。
- 参数组名。
- 参数选项。
- 脚注。

图中的所有尺寸都以 [mm] (in) 为单位。

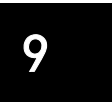
9.2 参数菜单结构

0-0*	操作/显示	电动机控制原理	1-01	1-78	最终加减速时间	3-88	3-98	端子 27	数字输出
0-0*	基本设置	转矩特性	1-03	1-79	系启动到跳闸的最长时间	3-9*	3-9*	端子 29	数字输出
0-01	语言	过转矩模式	1-04	1-80	停止调整	3-90	3-90	端子 X30/6	数字输出 (MOB 101)
0-02	电机速度单位	顺时方向	1-06	1-81	停止功能最低速	3-92	3-92	端子 X30/7	数字输出 (MOB 101)
0-03	区域性设置	电机选择	1-1*	1-82	停止功能最低速 [Hz]	3-93	3-93	继电器	
0-04	加电时的工作状态	电机结构	1-10	1-86	跳闸速度下限 [RPM]	3-94	3-94	继电器功能	
0-05	本地模式单位	WG+ PM/SYN RM	1-1*	1-87	跳闸速度下限 [Hz]	3-95	3-95	继电器打开延时	
0-1*	菜单操作	有效增益	1-14	1-9*	电机温度	4-*	4-*	继电器关闭延时	
0-10	有效菜单	低速滤波时间常量	1-15	1-90	电机热保护	4-1*	4-1*	脉冲输入	
0-11	此菜单连接到	高压滤波时间常量	1-16	1-91	电机外部风扇	4-1*	4-1*	端子 29	低频
0-12	读数: 联接的菜单	电压滤波时间常量	1-17	1-93	热敏电阻源	4-11	4-11	端子 29	高频
0-13	读数: 编程菜单/通道	电机数据	1-2*	1-98	热敏电阻源 [kW]	4-12	4-12	端子 29	低参考/反馈 Value
0-14	LCP 显示器	电机功率 [HP]	1-20	1-98	ATEX ETR 插值点频率	4-12	4-12	端子 29	高参考/反馈 Value
0-20	显示行 1 (小)	电机功率 [kW]	1-21	1-99	ATEX ETR 插值点频率	4-14	4-14	端子 33	低参考/反馈 Value
0-21	显示行 1.2 (小)	电机频率	2-*	2-*	启动	4-16	4-16	端子 33	高频
0-22	显示行 1.3 (小)	电机频率	2-0*	2-0*	直流制动	4-17	4-17	端子 33	低参考/反馈 Value
0-23	显示行 2 (大)	电机额定转速	2-01	2-01	直流夹持/预热电流	4-18	4-18	端子 33	高参考/反馈 Value
0-24	显示行 3 (大)	电机连续额定转矩	2-01	2-02	直流制动时间	4-19	4-19	端子 33	滤波时间
0-25	个人菜单	电机连续检查	2-02	2-03	直流制动时间 [RPM]	4-5*	4-5*	脉冲输出	
0-3*	LCP 自定义读数	电机自适应 (AMA)	2-03	2-04	直流制动速度 [RPM]	5-60	5-60	端子 27	可变脉冲输出
0-30	自定义读数单位	高级电机数据	2-04	2-06	直流制动速度 [Hz]	5-62	5-62	端子 29	脉冲输出 #27
0-31	自定义读数最小值	定子阻抗 (Rs)	2-06	2-07	启动零位校准电流	5-63	5-63	端子 29	脉冲输出 #27
0-32	用户自定义读数的最大值	转子阻抗 (Rr)	2-07	2-1*	启动零位校准时间	5-66	5-66	端子 X30/6	脉冲输出 #29
0-37	显示文字 1	转子漏抗 (X1)	2-1*	2-10	制动功能	5-66	5-66	端子 X30/6	脉冲输出 #29
0-38	显示文字 2	定子漏抗 (X2)	2-10	2-11	制动功能	5-68	5-68	端子 X30/6	脉冲输出 #29
0-39	显示文字 3	主电抗 (Xh)	2-11	2-12	制动功率限制 (欧姆)	5-8*	5-8*	I/O 选项	
0-4*	LCP 键盘	铁损阻抗 (Rfe)	2-12	2-13	制动功率限制 (kW)	5-80	5-80	AHF 电容器重连延迟	
0-40	LCP 的 [Hand On] 键	d 轴电感 (Ld)	2-13	2-15	制动检查	5-9*	5-9*	总线控制	
0-41	LCP 的 [Off] (停止) 键	q 轴电感 (Lq)	2-15	2-16	制动检查	5-90	5-90	数字和继电器总线控制	
0-42	LCP 的 [Auto on] 键	电机极数	2-16	2-17	交流制动最大电流	5-93	5-93	脉冲输出 #27 总线控制	
0-43	LCP 的 [Reset] (复位) 键	1000 RPM 时的反电动势	2-17	2-17	交流制动最大电流	5-94	5-94	脉冲输出 #27 超时控制	
0-44	LCP 的 [Off/Reset] (停止/复位) 键	d 轴电感 Sat. (LdSat)	3-*	3-*	参数/报警	5-95	5-95	脉冲输出 #29 超时控制	
0-45	LCP 的 [Drive Bypass] 键	q 轴电感 Sat. (LqSat)	3-0*	3-02	最小参考值	5-96	5-96	脉冲输出 #29 超时控制	
0-5*	复制/保存	位置检测增益	3-02	3-03	最大参考值	5-97	5-97	脉冲输出 #X30/6 总线控制	
0-50	LCP 复制	转矩校准	3-03	3-04	最小参考功能	6-*	6-*	模拟输入/输出	
0-51	菜单复制	电磁 Sat. Point	3-04	3-1*	参考值	6-0*	6-0*	端子 53	低电压
0-6*	密码	负载无关设置	3-1*	3-10	预置参考值	6-00	6-00	端子 53	低电压
0-60	扩展菜单密码	零速时的电机磁化	3-10	3-11	点动速度 [Hz]	6-01	6-01	端子 53	低电压
0-61	个人菜单密码	正常磁化的最小速度 [RPM]	3-11	3-13	参考值位置	6-1*	6-1*	端子 53	低电压
0-66	个人菜单无密码	正常磁化的最小速度 [Hz]	3-13	3-14	预置相对参考值	6-11	6-11	端子 53	低电压
0-67	总线密码访问	V/f 特性 - V	3-14	3-15	预置参考值 1	6-12	6-12	端子 53	低电压
0-7*	时钟设置	V/f 特性 - f	3-15	3-16	参考值来源 2	6-13	6-13	端子 53	低电压
0-70	日期和时间	跟踪启动测试脉冲频率	3-16	3-17	参考值来源 3	6-14	6-14	端子 53	低电压
0-71	日期格式	负载相关设置	3-17	3-19	点动速度 [RPM]	6-15	6-15	端子 53	低电压
0-72	时间格式	低速负载补偿	3-19	3-4*	加减速 1	6-16	6-16	端子 53	低电压
0-74	DST/夏令时	高速负载补偿	3-4*	3-42	斜坡 1 减速时间	6-17	6-17	端子 53	低电压
0-76	DST/夏令时开始	清零补偿	3-42	3-51	斜坡 2 减速时间	6-2*	6-2*	模拟输入端 54	
0-77	DST/夏令时结束	清零补偿时间	3-51	3-52	斜坡 2 减速时间	6-20	6-20	端子 54	低电压
0-79	时钟故障	共振衰减	3-52	3-5*	加减速 2	6-21	6-21	端子 54	低电压
0-81	工作日	共振衰减时间常量	3-5*	3-8*	其他加减速	6-22	6-22	端子 54	低电压
0-82	附加工作日	低速最小电流	3-80	3-81	点动斜坡时间	6-23	6-23	端子 54	低电压
0-83	附加非工作日	启动调整	3-81	3-84	快速停止减速时间	6-24	6-24	端子 54	低电压
0-89	日期和时间读数	PM 启动模式	3-84	3-85	初始加减速时间	6-25	6-25	端子 54	低电压
1-0*	负载限制	启动延迟	3-85	3-86	返回加减速时间	6-26	6-26	端子 54	低电压
1-00	配置模式	飞车启动	3-86	3-87	返回加减速速率 [RPM]	5-3*	5-3*	端子 54	低电压

6-3*	模拟输入 X30/11	8-35	最小响应延迟	9-82	已定义参数 (3)	12-21	过程数据写入	13-51	SL 控制器事件
6-30	端子 X30/11 电压下限	8-36	最大响应延迟	9-83	已定义参数 (4)	12-22	过程数据读取	13-52	SL 控制器操作
6-31	端子 X30/11 电压上限	8-37	最大字节间延迟	9-84	已定义参数 (5)	12-27	基本参数	13-9*	用户定义警告
6-34	端子 X30/11 低参考/反馈 Value	8-4*	FG IMC 协议设置	9-85	已定义参数 (6)	12-28	存储数据值	13-90	警告触发器
6-35	端子 X30/11 高参考/反馈 Value	8-4*	报文选择	9-90	已更改参数 (1)	12-29	总寄存器	13-91	警告操作
6-36	端子 X30/11 滤波器时间常数	8-42	POD 写配置	9-91	已更改参数 (2)	12-3*	EtherNet/IP	13-92	警告文本
6-37	端子 X30/11 断线	8-43*	POD 读配置	9-92	已更改参数 (3)	12-30	警告参数	13-9*	用户定义读数
6-4*	模拟输入 X30/12	8-5*	数字/总线	9-93	已更改参数 (4)	12-31	网络参考值	13-97	警告报警字
6-40	端子 X30/12 电压下限	8-50	选择惯性停车	9-94	已更改参数 (5)	12-32	网络控制	13-98	警告报警字
6-41	端子 X30/12 电压上限	8-51	快速停止选择	10-1*	CAN 现场总线	12-33	CIP 修订	13-99	警告状态字
6-44	端子 X30/12 低参考/反馈 Value	8-52	直流制动选择	10-0*	通用设置	12-34	CIP 产品代码	14-0*	逆变器开关
6-45	端子 X30/12 高参考/反馈 Value	8-53	启动选择	10-00	CAN 协议	12-35	EDS 参数	14-00	开关模式
6-46	端子 X30/12 滤波器时间常数	8-54	反向选择	10-01	波特率选择	12-38	COS 滤波器	14-01	开关频率
6-47	端子 X30/12 断线	8-55	菜单选择	10-02	MAC ID	12-4*	Modbus TCP	14-03	超调
6-5*	模拟输出 42	8-56	预置参考值选择	10-05	读传输错误次数	12-40	状态参数	14-04	PWM 随机
6-50	端子 42 输出	8-7*	BACnet	10-06	读接收错误次数	12-41	从站信号数	14-1*	主电源开/关
6-51	端子 42 输出	8-70	BACnet 设备实例	10-07	读出总线停止计数	12-42	从站意外消息数	14-10	主电源故障
6-52	端子 42 输出	8-72	MS/TP 最大主站数	10-10	过程数据类型选择	12-8*	其它以太网服务	14-11	主电源故障时的主电源电压
6-53	端子 42 输出	8-73	MS/TP 最大信息帧数	10-11	过程数据写入	12-81	HTTP 服务器	14-12	输入敏感功能
6-54	端子 42 输出	8-74	"I-Am" 服务	10-12	过程数据读取	12-82	SMTP 服务	14-16	节能 运行增益
6-55	端子 42 输出	8-75	初始化密码	10-13	警告参数	12-83	SNMP 代理	14-2*	复位功能
6-6*	模拟输出 X30/8	8-80	FC 端口诊断	10-14	网络参考值	12-84	地址冲突检测	14-20	复位模式
6-60	端子 X30/8 输出	8-81	总线消息计数	10-15	网络控制	12-85	ACD 最后冲突	14-21	自动复位时间
6-61	端子 X30/8 最小标度	8-82	总线错误计数	10-16	COS 滤波器	12-89	透明连接字通道端口	14-22	工作模式
6-62	端子 X30/8 最大标度	8-83	从站错误计数	10-2*	COS 滤波器	12-9*	高级以太网服务	14-25	转矩极限跳闸延迟
6-63	端子 X30/8 输出总线控制	8-84	总线点动/反馈	10-20	COS 滤波器 1	12-90	电缆诊断	14-26	逆变器故障时的跳闸延迟
6-64	端子 X30/8 输出超时预置	8-90	总线点动 1 速度	10-21	COS 滤波器 2	12-91	MDI-X	14-28	生产设置
6-7*	模拟输出 X45/1	8-91	总线点动 2 速度	10-22	COS 滤波器 3	12-92	IGMP 探查	14-29	服务代码
6-70	端子 X45/1 输出	8-94	总线反馈 1	10-23	COS 滤波器 4	12-93	电缆错误长度	14-3*	电流极限控制器
6-71	端子 X45/1 最小标度	8-95	总线反馈 2	10-30	参数访问	12-94	广播风暴保护	14-30	电流控制器比例
6-72	端子 X45/1 最大标度	8-96	总线反馈 3	10-31	存储数据值	12-95	不活动超时	14-31	电流控制器积分
6-73	端子 X45/1 输出总线控制	9-*	PRODrive	10-32	DeviceNet 修订	12-96	端口配置	14-32	电流极限控制器, 滤波器时间
6-74	端子 X45/1 输出超时预置	9-00	给定值	10-33	总是存储	12-97	0oS 优先级	14-4*	能量优化
6-80	端子 X45/3 输出	9-07	实际值	10-34	DeviceNet 产品代码	12-98	接口计数器	14-40	VT 级别
6-81	端子 X45/3 最小标度	9-15	POD 写配置	10-39	DeviceNet F 参数	12-99	介质计数器	14-41	AEO 最小磁化
6-82	端子 X45/3 最大标度	9-16	POD 读配置	12-0*	以太网	13-*	智能设置	14-42	最小 AEO 频率
6-83	端子 X45/3 输出总线控制	9-18	节点地址	12-00	IP 地址	13-00	SL 控制器模式	14-43	电机 Cosphi
6-84	端子 X45/3 输出超时预置	9-22	报文选择	12-01	IP 地址分配	13-01	启动事件	14-5*	环境
8-0*	通用和硬件	9-23	信号参数	12-02	子网掩码	13-02	停止事件	14-50	射频干扰滤波器
8-01	控制地点	9-27	参数编辑	12-03	默认网关	13-03	复位 SLC	14-51	直流回路补偿
8-02	控制源	9-28	过程控制	12-04	DHCP 服务器	13-1*	比较器	14-52	风扇控制
8-04	控制超时时间	9-44	安全地址	12-05	租约到期	13-10	比较器操作数	14-53	风扇监测
8-04	控制超时功能	9-45	故障信息计数器	12-06	名称服务器	13-11	比较器运算符	14-55	输出滤波器
8-05	复位结束功能	9-47	故障数量	12-07	域名	13-12	比较器	14-56	输出滤波器的电容
8-06	超位控制超时	9-52	故障状态计数器	12-08	主机名	13-15	RS 触发器	14-57	输出滤波器的电感
8-07	诊断触发器	9-53	Profibus 警告字	12-09	物理地址	13-16	RS-FF 操作数 S	14-58	电压增益滤波器
8-08	读取滤波器	9-63	实际波特率	12-1*	以太网链路参数	13-2*	计时器	14-59	逆变器的实际数量
8-08	控制行规	9-64	结构编号	12-10	链路状态	13-16	RS-FF 操作数 R	14-6*	自动降容
8-10	控制行规	9-65	控制字 1	12-11	链路持续时间	13-16	RS-FF 操作数 R	14-60	温度过高的功能
8-13	可配置状态字 STW	9-67	控制字 1	12-12	自动协商	13-20	SL 控制器定时器	14-61	逆变器过载时的功能
8-14	可配置控制字 CTW	9-68	状态字 1	12-13	链路速度	13-4*	逻辑规则	14-62	逆变器过载降低电流
8-17	可配置的报警和警告字	9-70	编程菜单	12-14	链路双工	13-40	逻辑布尔值 1	14-8*	选项
8-3*	FC 端口设置	9-71	Profibus 保存数据值	12-18	管理 IP 地址	13-41	逻辑布尔值 2	14-9*	故障设置
8-30	协议	9-72	Profibus DriveReset	12-19	管理 IP 地址	13-42	逻辑布尔值 2	14-90	故障级别
8-31	地址	9-75	D0 标识	12-2*	过程数据	13-43	逻辑布尔值 3	15-*	故障消息
8-32	波特率	9-80	已定义参数 (1)	12-20	控制实例	13-44	逻辑布尔值 3	15-0*	运行数据
8-33	奇偶校验/停止位	9-81	已定义参数 (2)					15-00	运行时间

15-01	运转时间	15-80	风扇运转时间	16-65	模拟输出端 42 [mA]	20-02	反馈 1 来源单位	21-30	扩展 2 参考/反馈单位
15-02	千瓦计数器	15-81	将风扇运转时间复位	16-66	数字输出 [二进制]	20-03	反馈 2 来源	21-31	扩展 2 最小参考值
15-03	加电次数	15-9*	参数信息	16-67	端子 29 的脉冲输入 [Hz]	20-04	反馈 2 转换	21-32	扩展 2 最大参考值
15-04	过温次数	15-92	已定义参数	16-68	端子 33 的脉冲输入 [Hz]	20-05	反馈 2 来源单位	21-33	扩展 2 参考值源
15-05	过压次数	15-93	端子 27 的脉冲输出	16-69	端子 37 的脉冲输出 [Hz]	20-06	反馈 3 来源	21-34	扩展 2 反馈源
15-06	复位能耗计数	15-98	变频器标识	16-70	端子 29 脉冲输出	20-07	反馈 3 转换	21-35	扩展 2 给定值
15-07	复位运行时间	15-99	参数元数据	16-71	继电器输出 [二进制]	20-08	反馈 3 来源单位	21-37	扩展 2 参考值 [单位]
15-08	启动次数	16-*	数据元数据	16-72	计数器 A	20-08	反馈 3 参考值 [单位]	21-38	扩展 2 反馈 [单位]
15-1*	数据日志设置	16-0*	一般状态	16-73	计数器 B	20-2*	反馈/给定值	21-39	扩展 2 输出 [%]
15-10	日志源	16-00	控制字	16-74	模拟输入 X30/11	20-20	反馈功能	21-4*	扩展环 2 PID
15-11	日志记录时间间隔	16-01	参考值 [单位]	16-76	模拟输入 X30/12	20-21	给定值 1	21-40	扩展 2 正常/反向控制
15-12	触发事件	16-02	参考值 [%]	16-77	模拟输出 X30/8 [mA]	20-22	给定值 2	21-41	扩展 2 比例增益
15-13	日志记录模式	16-03	状态字	16-78	模拟输出 X45/1 [mA]	20-23	给定值 3	21-42	扩展 2 积分时间
15-14	触发前采样	16-05	实际转速值 [%]	16-79	模拟输出 X45/3 [mA]	20-6*	无传感器	21-43	扩展 2 微分时间
15-2*	历史记录日志	16-09	自定义读数	16-8*	现场总线/FC 端口	20-60	无传感器单位	21-44	扩展 2 微分增益极限
15-20	历史记录日志: 事件	16-1*	电机状态	16-80	控制字 1 信号	20-69	无传感器信息	21-5*	扩展环 3 参考/反馈
15-21	历史记录日志: Val ue	16-10	功率 [kW]	16-82	总线设定 A 信号	20-7*	PID 自动调整	21-50	扩展 3 参考/反馈单位
15-22	历史记录日志: 时间	16-11	功率 [hp]	16-84	通讯 选件状态字	20-70	闭环类型	21-51	扩展 3 最小参考值
15-23	历史记录日志: 日期和时间	16-12	电机电压	16-85	FC 参考值 1	20-71	PID 性能	21-52	扩展 3 最大参考值
15-3*	报警记录	16-13	频率	16-86	FC 参考值 2	20-72	PID 输出变化	21-53	扩展 3 参考值源
15-30	报警记录: 故障错误代码	16-14	电机电流	16-89	可配置的警报/警告字	20-73	最小反馈水平	21-54	扩展 3 反馈源
15-31	报警记录: Val ue	16-15	频率 [%]	16-9*	诊断读数	20-74	最大反馈水平	21-55	扩展 3 给定值 [单位]
15-32	报警记录: 时间	16-16	转矩 [Nm]	16-90	报警字	20-74	最大反馈水平	21-56	扩展 3 参考值
15-33	报警记录: 日期和时间	16-17	速度 [RPM]	16-91	报警字 2	20-8*	PID 基本设置	21-57	扩展 3 给定值
15-34	报警记录: 给定值	16-18	电机发热	16-92	警告字	20-81	PID 正常/反向控制	21-58	扩展 3 反馈 [单位]
15-35	报警记录: 反馈	16-20	电机角度	16-93	警告字 2	20-82	PID 启动速度 [RPM]	21-59	扩展 3 输出 [%]
15-36	报警记录: 当前需求	16-22	转矩 [%]	16-94	扩展 状态字	20-83	PID 启动速度 [Hz]	21-6*	扩展环 3 PID
15-37	报警记录: 过程控制单元	16-23	经校准的定子阻抗 [k Ω]	16-95	扩展 状态字 2	20-84	使用参考值带宽	21-60	扩展 3 正常/反向控制
15-4*	变频器标识	16-24	经校准的定子阻抗 [k Ω]	18-*	信息元数据	20-9*	PID 控制器	21-61	扩展 3 比例增益
15-40	FC 类型	16-26	经滤波功率 [hp]	18-00	维护记录: 项目	20-91	PID 防积分饱和	21-62	扩展 3 积分时间
15-41	功率范围	16-27	经滤波功率 [hp]	18-01	维护记录: 操作	20-92	PID 防积分饱和	21-63	扩展 3 微分时间
15-42	电压	16-3*	变频器状态	18-02	维护记录: 时间	20-93	PID 比例增益	21-64	扩展 3 微分增益极限
15-43	软件版本	16-30	直流回馈电压	18-03	维护记录: 日期和时间	20-94	PID 积分时间	22-*	应用功能
15-44	订购代码字符串	16-31	系统温度	18-3*	模拟读数	20-95	PID 微分时间	22-0*	其他
15-45	实际类型代码字符串	16-32	制动力能量/秒	18-30	模拟输入 X42/1	20-96	PID 微分增益极限	22-00	外部互锁延迟
15-46	变频器订购号	16-33	制动能量平均值	18-31	模拟输入 X42/2	21-*	扩展环 1 增益	22-01	功率滤波时间
15-47	功率卡订购号	16-34	散热片温度	18-32	模拟输入 X42/3	21-0*	扩展环 1 增益	22-2*	无流量检测
15-48	LOP Id 号	16-35	逆变器热保护	18-33	模拟输入 X42/5	21-00	闭环类型	22-20	低功率自动设置
15-49	SW ID 控制卡	16-36	逆变器热保护	18-34	模拟输出 X42/7 [V]	21-01	PID 性能	22-21	低功率检测
15-50	SW ID 电源卡	16-37	逆变频器 MCD	18-35	模拟输出 X42/9 [V]	21-02	PID 输出变化	22-22	低速检测
15-51	变频器序列号	16-38	SL 控制器状态	18-36	模拟输出 X42/11 [V]	21-03	最小反馈水平	22-23	无流量功能
15-53	功率卡序列号	16-39	控制卡温度	18-37	模拟输入 X48/2 [mA]	21-04	最大反馈水平	22-24	无流量延迟
15-54	配置文件名	16-40	日志缓冲区满	18-38	温度输入 X48/4	21-09	PID 自动调整	22-26	空泵功能
15-56	SmartStart 文件名	16-49	电流故障源	18-39	温度输入 X48/7	21-1*	扩展环 1 参考/反馈	22-27	空泵延迟
15-59	文件名	16-50	外部参考值	18-40	温度输入 X48/10	21-10	扩展 1 参考/反馈单位	22-28	无流量低速 [RPM]
15-6*	选件标识	16-52	反馈 [单位]	18-5*	参考和反馈	21-11	扩展 1 最小参考值	22-29	无流量低速 [Hz]
15-60	安装的选件	16-53	数字电位计参考值	18-50	无传感器读数 [单位]	21-12	扩展 1 最大参考值	22-3*	无流量功率调整
15-61	选件软件版本	16-54	反馈 1 [单位]	18-6*	输入和输出 2	21-13	扩展 1 参考值源	22-30	无流量功率
15-62	选件订购号	16-55	反馈 2 [单位]	18-60	数字输入 2	21-14	扩展 1 给定值	22-31	功率修正因数
15-63	选件序列号	16-56	反馈 3 [单位]	18-7*	数字输出	21-15	扩展 1 给定值 [单位]	22-32	低速 [RPM]
15-71	插槽 A 中的选件	16-57	反馈 3 输出 [%]	18-70	数字输出状态	21-17	扩展 1 参考值 [单位]	22-33	低速 [Hz]
15-72	插槽 B 中的选件	16-58	PID 输出 [%]	18-71	主电源频率	21-18	扩展 1 参考值 [单位]	22-34	低速功能 [kW]
15-74	插槽 C 中的选件	16-59	调整和输出	18-72	主电源电压	21-19	扩展 1 参考值 [单位]	22-35	低速功率 [HP]
15-75	插槽 C0/E0 中的选件	16-60	数字输入	18-75	整流器直流电压	21-2*	扩展环 1 PID	22-36	高速 [RPM]
15-76	插槽 C1/E1 中的选件	16-61	53 端切换设置	20-*	变频器环 1	21-20	扩展 1 正常/反向控制	22-37	高速 [Hz]
15-77	插槽 C1/E1 选件软件版本	16-62	模拟输入 53	20-00	反馈 1 来源	21-21	扩展 1 比例增益	22-38	高速功率 [kW]
15-8*	运行数据 II	16-63	端子 54 切换设置	20-01	反馈 1 转换	21-22	扩展 1 积分时间	22-4*	睡眠模式
		16-64	模拟输入端 54			21-24	扩展 1 微分时间	22-40	最短睡眠时间
						21-24	扩展 1 增益极限	22-41	最短睡眠时间

22-42	唤醒速度 [RPM]	25-90	泵互锁	27-18	未使用泵的空转时间	29-04	管道填充速率
22-43	唤醒速度 [Hz]	25-91	手动轮换	27-19	复位当前运行小时数	29-05	填充给定值
22-44	唤醒参考值/反馈差值	26-**	模拟 I/O 选项	27-2*	带宽设置	29-06	无流量禁用计时器
22-45	给定值提高	26-0*	模拟 I/O 模式	27-20	正常运行范围	29-07	填充给定值延迟
22-46	最长提高时间	26-00	端子 X42/1 模式	27-21	立即切泵极限	29-1*	除屑功能
22-5*	曲线结束	26-01	端子 X42/3 模式	27-22	仅恒速运行范围	29-10	除屑周期
22-50	曲线结束功能	26-02	端子 X42/5 模式	27-23	切入延迟	29-11	启动/停止时除屑
22-51	曲线结束延迟	26-1*	模拟输入 X42/1	27-24	停止延迟	29-12	除屑运行时间
22-6*	断裂皮带检测	26-10	端子 X42/1 低电压	27-25	立即切泵保持时间	29-13	除屑速度 [RPM]
22-61	断裂皮带功能	26-11	端子 X42/1 高电压	27-27	最小速度停止延时	29-14	除屑速度 [Hz]
22-62	断裂皮带转矩	26-14	端子 X42/1 低参考值/反馈	27-30	自动调整切入速度	29-15	除屑速度 [Hz]
22-62	断裂皮带延迟	26-15	端子 X42/1 高参考值/反馈	27-31	切入速度 [RPM]	29-2*	除屑功率调整
22-7*	短周期保护	26-16	端子 X42/1 滤波器时间常量	27-32	切入速度 [RPM]	29-20	除屑功率 [kW]
22-75	短周期保护	26-17	端子 X42/1 断线	27-33	停止速度 [RPM]	29-21	除屑功率 [HP]
22-76	启动间隔	26-2*	模拟输入 X42/3	27-34	停止速度 [Hz]	29-22	除屑功率因数
22-77	最短运行时间	26-20	端子 X42/3 低电压	27-40	自动调整切入设置	29-23	除屑功率延时
22-78	最短运行时间越控	26-21	端子 X42/3 高电压	27-41	减速延迟	29-24	低速 [RPM]
22-79	最短运行时间越控值	26-22	端子 X42/3 低参考值/反馈	27-42	加速延迟	29-25	低速 [Hz]
22-8*	流量补偿	26-24	端子 X42/3 高参考值/反馈	27-43	切入阈值	29-26	低速功率 [kW]
22-80	流量补偿	26-25	端子 X42/3 低参考值/反馈	27-44	停止阈值	29-27	低速功率 [HP]
22-81	平方-线性曲线近似	26-26	端子 X42/3 高参考值/反馈	27-45	切入速度 [RPM]	29-28	高速 [RPM]
22-82	工作点计算	26-27	端子 X42/3 断线	27-46	停止速度 [RPM]	29-29	高速 [Hz]
22-83	无流量时的速度 [RPM]	26-30	模拟输入 X42/5	27-47	切入速度 [Hz]	29-30	高速功率 [kW]
22-84	无流量时的速度 [Hz]	26-31	端子 X42/5 低电压	27-48	切入速度 [Hz]	29-31	高速功率 [HP]
22-85	设计速度 [RPM]	26-34	端子 X42/5 高电压	27-49	停止速度 [RPM]	29-32	除屑启动参考带宽
22-86	设计速度 [Hz]	26-35	端子 X42/5 低参考值/反馈	27-50	停止速度 [Hz]	29-33	功率除屑极限
22-87	无流量速度下的压力	26-36	端子 X42/5 高参考值/反馈	27-51	自动轮换	29-34	连续除屑间隔
22-88	额定速度下的压力	26-37	端子 X42/5 断线	27-52	交换事件	29-35	转子被锁定时除屑
22-89	设计流量	26-40	模拟输出 X42/7	27-53	交换时间	29-40	预/后润滑功能
22-90	额定速度下的流量	26-41	端子 X42/7 输出	27-54	在一天内的某个时间轮换	29-41	预/后润滑时间
23-**	泵互锁功能	26-42	端子 X42/7 最小标定	27-55	容量低于某个水平时执行轮换	29-42	后润滑时间
23-0*	“启动”时间	26-43	端子 X42/7 最大标定	27-56	容量低于某个水平时执行轮换	29-42	后润滑时间
23-00	“启动”操作	26-44	端子 X42/7 输出总线控制	27-58	运行下一台泵延迟	29-5*	流量确认
23-01	“启动”时间	26-45	端子 X42/9 输出超时预置	27-60	数字输入	29-50	验证时间
23-02	“关闭”时间	26-50	端子 X42/9 输出	27-61	端子 X66/1 数字输入	29-51	确认时间
23-03	“关闭”操作	26-51	端子 X42/9 最小标定	27-62	端子 X66/5 数字输入	29-52	信号丢失确认时间
23-04	发生	26-52	端子 X42/9 最大标定	27-63	端子 X66/7 数字输入	29-53	流量确认模式
23-1*	维护	26-53	端子 X42/9 输出总线控制	27-64	端子 X66/9 数字输入	29-6*	流量计
23-10	维护项目	26-54	端子 X42/9 输出超时预置	27-65	端子 X66/11 数字输入	29-60	流量计监测
23-11	维护操作	26-60	模拟输出 X42/11	27-66	端子 X66/13 数字输入	29-61	流量计来源
23-12	维护时基	26-61	端子 X42/11 输出	27-67	端子 X66/13 数字输入	29-62	流量计单位
23-13	维护时间间隔	26-62	端子 X42/11 最小标定	27-7*	连接	29-63	流量计容量单位
23-14	维护日期和时间	26-63	端子 X42/11 最大标定	27-9*	继电器	29-64	实际容量单位
23-1*	维护复位	26-64	端子 X42/11 输出总线控制	27-91	多泵参考值	29-65	总计容量
23-15	复位维护字	27-0*	多泵控制选项	27-92	总容量利用率	29-66	实际容量
23-16	维护文本	27-01	泵状态	27-93	多泵选项的状态	29-67	复位总计容量
23-5*	能量记录	27-02	手动泵控制	27-94	多泵系统状态	29-68	复位实际容量
23-50	能量记录分辨率	27-03	当前运行小时数	27-95	高级多泵系统控制继电器输出 [二进制]	30-2*	高级启动调整
23-51	时段启动	27-04	泵的总寿命时间	27-96	高级多泵系统控制继电器输出 [二进制]	30-22	转子堵转检测
23-53	能量记录	27-1*	配置	29-0*	管道填充	30-23	转子堵转检测时间 [s]
23-54	泵能量记录	27-10	多泵控制器	29-00	管道填充速度	30-5*	设备配置
23-6*	趋势	27-11	变频器数量	29-01	管道填充启用 [RPM]	30-50	散热片风扇模式
23-60	趋势变量	27-12	继电器数量	29-02	管道填充速度 [Hz]	30-8*	兼容性 (I)
23-62	同步的二进制数据	27-13	继电器状态	29-03	管道填充时间	31-**	旁路器件
23-63	同步的二进制数据	27-14	泵容量	29-03	管道填充时间	31-00	旁路模式
23-64	同步时段启动	27-16	运行时间平衡			31-01	旁路启动延时
23-65	最小的二进制值		电机启动器				
23-66	复位连续的二进制数据						



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
35-1*	传感器输入选项
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 滤波器时间常数
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 滤波器时间常数
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 滤波器时间常数
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 Value
35-45	端子 X48/2 高参考值/反馈 Value
35-46	端子 X48/2 滤波器时间常数
35-47	端子 X48/2 断线
43-1*	功率卡状态
43-0*	组件状态
43-00	组件温度
43-01	辅助温度
43-1*	功率卡状态
43-10	U 相 HS 温度
43-11	V 相 HS 温度
43-12	W 相 HS 温度
43-13	PC 风扇 A 速度
43-14	PC 风扇 B 速度
43-15	PC 风扇 C 速度
43-2*	风扇功率卡状态
43-20	FPC 风扇 A 速度
43-21	FPC 风扇 B 速度
43-22	FPC 风扇 C 速度
43-23	FPC 风扇 D 速度
43-24	FPC 风扇 E 速度
43-25	FPC 风扇 F 速度

索引

- A**
- AMA 46
- AMA
警告 52
- E**
- EMC 11
- EMC 干扰 14
- F**
- FC 33
- M**
- MCD
泄漏 11
- MCT 10 31, 35
- Modbus RTU 33
- P**
- PELV 44, 62
- R**
- RFI 滤波器 30
- RMS 电流 6
- RS485 43
- RS485 串行通讯 33
- S**
- Safe Torque Off 32
- SmartStart 37
- STO 32
- 中**
- 中间电路 48
另请参阅 *直流回路*
- 串**
- 串行通讯 30, 36, 46, 47
- 主**
- 主电源
主电源 (L1、L2、L3) 60
- 主电源电压 36, 46
- 主菜单 36
- 交**
- 交流主电源 6, 30
- 交流波形 6
- 交流输入 6, 30
- 供**
- 供电电压 30, 35, 51, 62
- 允**
- 允许运行 46
- 其**
- 其他资源 3
- 具**
- 具备资质的人员 7
- 内**
- 内部视图 4
- 冷**
- 冷却 9
- 冷却间隙 34
- 减**
- 减速时间 56
- 初**
- 初始化 37
- 制**
- 制动 46
- 制动
制动控制 49
- 制动极限 50
- 制动电阻器 48
- 功**
- 功率因数 6, 34
- 功率损耗 58
- 加**
- 加速时间 56
- 参**
- 参数菜单结构 68
- 参考值 36, 40, 46, 47

- 反**
反馈..... 32, 34, 46, 51
- 启**
启动..... 37
启动/停止命令..... 41
- 在**
在端子 27 未连接的情况下执行 AMA..... 40
在连接端子 27 的情况下执行 AMA..... 40
- 复**
复位..... 35, 36, 37, 47, 49, 53
- 外**
外部命令..... 6, 47
外部报警复位..... 43
外部控制器..... 3
- 存**
存放..... 9
- 安**
安全性..... 8
安装..... 10, 32, 33, 34
安装环境..... 9
- 导**
导航键..... 35, 36, 38, 46
- 尺**
尺寸, 运输..... 66
- 屏**
屏蔽电缆..... 14, 34
- 干**
干扰绝缘..... 34
- 开**
开关..... 32
开关频率..... 47
开环..... 32, 63
- 快**
快捷菜单..... 36
- 意**
意外启动..... 7, 45
- 手**
手动初始化..... 37
手动启动..... 36, 46
- 扩**
扩展选件柜..... 5
- 报**
报警..... 47
报警记录..... 36
- 接**
接地
地线..... 11
接地..... 14, 30, 34, 35
接地三角形连接电源..... 30
接线
控制..... 32
- 控**
控制
接线..... 11, 32, 14
控制字超时..... 50
端子..... 38, 36, 46, 47
控制信号..... 46
控制卡
RS485 串行通讯..... 62
性能..... 63
断线故障..... 48
控制特性..... 63
控制线路..... 34
- 操**
操作..... 34
操作键..... 35
- 放**
放电时间..... 7
- 故**
故障日志..... 36
故障诊断..... 56
- 散**
散热片..... 51

- 数**
- 数字输入..... 32, 47, 61
- 数字输出..... 62
- 断**
- 断路器..... 34, 64
- 最**
- 最大电缆规格..... 57, 58, 59
- 最大输入电流..... 57, 58, 59
- 服**
- 服务..... 45
- 本**
- 本地控制..... 35, 36, 46
- 本地控制面板 (LCP)..... 35
- 框**
- 框图..... 6
- 模**
- 模拟
- 信号..... 48
- 模拟输出..... 31
- 模拟输出..... 61, 62
- 模拟速度参考值..... 40
- 正**
- 正常过载..... 57, 58, 59
- 浮**
- 浮动三角形连接电源..... 30
- 漏**
- 漏电电流..... 7, 11
- 热**
- 热保护
- 热保护..... 6
- 热敏电阻..... 30
- 热敏电阻控制接线..... 30
- 熔**
- 熔断器..... 11, 34, 51, 64
- 状**
- 状态显示..... 45
- 状态模式..... 45
- 环**
- 环境条件..... 60
- 电**
- 电位均衡..... 11
- 电压失衡度..... 48
- 电机
- 保护..... 3
- 功率..... 11, 36
- 旋转检查..... 38
- 热敏电阻..... 44
- 状态..... 3
- 电机功率..... 52
- 电机意外旋转..... 8
- 电机数据..... 49, 52
- 电机热敏电阻..... 44
- 电机电流..... 52
- 输出 (U, V, W)..... 60
- 速度..... 38
- 电机数据..... 56
- 电机热保护..... 44
- 电机电流..... 6, 36
- 电机电缆..... 14
- 电机线路..... 14, 34
- 电机自动整定 (AMA)..... 40
- 电机连接..... 14
- 电流
- 输出电流..... 49
- 额定电流..... 49
- 电流极限..... 56
- 电源连接..... 11
- 电缆布线..... 34
- 电缆规格..... 61
- 电缆长度和横截面积..... 61
- 直**
- 直流回路..... 48
- 直流电流..... 6, 11, 46
- 睡**
- 睡眠模式..... 47
- 瞬**
- 瞬变脉冲群..... 11
- 瞬态保护..... 6

- 短
- 短路..... 50
- 端
- 端子 53..... 32
- 端子 54..... 32
- 端子位置 — D1h..... 15
- 端子位置 — D2h..... 15
- 端子位置 — D3h..... 16
- 端子位置 — D4..... 17
- 符
- 符号..... 67
- 系
- 系统反馈..... 3
- 约
- 约定..... 67
- 线
- 线缆规格..... 11, 14
- 给
- 给定值..... 47
- 继
- 继电器输出..... 63
- 维
- 维护..... 45
- 编
- 编程..... 32, 35, 36
- 缩
- 缩略语..... 67
- 缺
- 缺相..... 48
- 能
- 能效等级..... 60
- 脉
- 脉冲启动/停止..... 42
- 脉冲输入..... 62
- 自
- 自动启动..... 36, 39, 46, 47
- 自动复位..... 35
- 自由旋转..... 8
- 菜
- 菜单结构..... 36
- 菜单键..... 35, 36
- 规
- 规格..... 33
- 警
- 警告..... 47
- 认
- 认证..... 6
- 设
- 设置..... 36, 39
- 谐
- 谐波..... 6
- 负
- 负载共享..... 7, 66
- 起
- 起吊..... 10
- 跳
- 跳线..... 32
- 跳闸..... 44, 47
- 跳闸锁定..... 47
- 转
- 转矩
- 极限..... 49, 56
- 转矩特性..... 60
- 转矩, 端子..... 65
- 辅
- 辅助设备..... 34

输

输入

功率	11, 47
数字	49
模拟	31, 48
电压	35

输入信号	32
------	----

输入断路器	30
-------	----

输入电流	30
------	----

输入电源	6, 14, 30, 34, 35
------	-------------------

输入电源线路	34
--------	----

输入端子	30, 32, 35
------	------------

输出

模拟输出	31
------	----

输出电流	46, 57, 58, 59, 62
------	--------------------

输出电源线路	34
--------	----

输出端子	35
------	----

过

过压	47, 56
----	--------

过温	49
----	----

过热	49
----	----

过电流保护	11
-------	----

运

运行命令	39
------	----

运输尺寸	66
------	----

远

远程参考值	46
-------	----

远程命令	3
------	---

选

选配设备	32, 35
------	--------

通

通讯选件	51
------	----

速

速度

电机	38
----	----

速度参考值	32, 39, 40, 46
-------	----------------

速度参考值, 模拟	40
-----------	----

重

重量	58, 66
----	--------

铭

铭牌	9
----	---

闭

闭环	32
----	----

间

间隙要求	9
------	---

隔

隔离开关	35
------	----

隔离的主电源	30
--------	----

预

预期用途	3
------	---

额

额定短路电流 (SCCR)	65
---------------	----

高

高电压	7, 35
-----	-------

高过载	57, 58, 59
-----	------------

默

默认设置	37
------	----



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0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

