SINAMICS S120

书本型功率部件

设备手册 01/2012 版

SINAMICS

SIEMENS

SIEMENS

SINAMICS

S120
书本型功率部件

设备手册

前言

系统概要 1

网侧开关件和网侧功率部件 2

书形结构型式电源模块 3

集成式书本型电源模块 4

书形结构型式电机模块 5

集成式电机模块 6

电源模块和电机模块的电气连接 7

直流母线组件 8

制动电阻 9

电机侧功率组件 10

附件 11

开关柜构造和EMV书形结构型式 12

冷却循环和冷却剂属性 13

保养和维修 书形结构型式 14

附录 A A

(GH2), 01/2012

6SL3097-4AC00-0RP4

法律资讯

警告提示系统

为了您的人身安全以及避免财产损失，必须注意本手册中的提示。人身安全的提示用一个警告三角表示，仅与财产损失有关的提示不带警告三角。警告提示根据危险等级由高到低如下表示。

⚠危险
表示如果不采取相应的小心措施，**将会**导致死亡或者严重的人身伤害。

⚠警告
表示如果不采取相应的小心措施，**可能**导致死亡或者严重的人身伤害。

⚠小心
带有警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。

小心
不带警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

注意
表示如果不注意相应的提示，可能会出现不希望的结果或状态。

当出现多个危险等级的情况下，每次总是使用最高等级的警告提示。如果在某个警告提示中带有警告可能导致人身伤害的警告三角，则可能在该警告提示中另外还附带有可能导致财产损失的警告。

合格的专业人员

本文件所属的产品/系统只允许由符合各项工作要求的**合格人员**进行操作。其操作必须遵照各自附带的文件说明，特别是其中的安全及警告提示。 由于具备相关培训及经验，合格人员可以察觉本产品/系统的风险，并避免可能的危险。

Siemens 产品

请注意下列说明：

⚠警告
Siemens 产品只允许用于目录和相关技术文件中规定的使用情况。如果要使用其他公司的产品和组件，必须得到 Siemens 推荐和允许。正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提。必须保证允许的环境条件。必须注意相关文件中的提示。

商标

所有带有标记符号 ® 的都是西门子股份有限公司的注册商标。标签中的其他符号可能是一些其他商标，这是出于保护所有者权利的 目地由第三方使用而特别标示的。

责任免除

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。印刷品中的数据都按规定经过检测，必要的修正值包含在下一版本中。

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
德国

文件订购号: 6SL3097-4AC00-0RP4
℗ 02/2012 本公司保留技术更改的权利

Copyright © Siemens AG 2012.
保留所有权利

前言

SINAMICS 文档

SINAMICS 文档分为以下几个类别：

- 通用文档/产品样本
- 用户文档
- 制造商/维修文档

其它信息

访问下面的网址，可以：

- 订购文档/查看印刷品一览
- 进入下载文档的链接
- 使用在线文档（查找搜索手册/信息）

http://www.siemens.com/motioncontrol/docu

如果您对技术文档有疑问（例如：建议或修改），请发送一份电子邮件到下列地址：
docu.motioncontrol@siemens.com

我的文档管理器

如何在西门子文档内容的基础上创建自定义文档，与自己的机床文档相匹配，请访问以下链接：
http://www.siemens.com/mdm

培训

通过以下链接可获取有关 SITRAIN 的信息 - 西门子为自动化产品、系统和解决方案制定的培训：
http://www.siemens.com/sitrain

常见问题

常见问题（FAQ）请点击**产品支持**，然后点击右侧的“支持”：
http://support.automation.siemens.com

SINAMICS

SINAMICS 的相关信息请参见以下网址：
http://www.siemens.com/sinamics

适用范围与可供使用的工具/资料

表格 1　　适用范围与可供使用的工具/资料

适用范围	工具
产品信息	SINAMICS S 销售资料
规划/选型	• 选型工具 SIZER • 电机选型手册
决定/订购	SINAMICS S 产品样本
安装/装配	• SINAMICS S120 控制单元和扩展系统组件手册 • SINAMICS S120 书本型功率部件手册 • SINAMICS S120 装机装柜型功率部件手册 • SINAMICS S120 AC 驱动手册 • SINAMICS S120M 分布式驱动技术手册
调试	• 调试工具 STARTER • SINAMICS S120 入门指南 • SINAMICS S120 调试手册 • SINAMICS S120 CANopen 调试手册 • SINAMICS S120 功能手册 • SINAMICS S120/S150 参数手册
使用/操作	• SINAMICS S120 调试手册 • SINAMICS S120/S150 参数手册
维护/维修	• SINAMICS S120 调试手册 • SINAMICS S120/S150 参数手册
参考文档	• SINAMICS S120/S150 参数手册

目标读者

本文档供使用 SINAMICS 驱动系统的机器制造商、调试人员和维修人员使用。

手册用途

本文档介绍了 SINAMICS S120 调试和维修的必要信息、步骤和操作。

标准功能范畴

本文档描述的功能范畴可能和实际提供的驱动系统的功能范畴有偏差。

- 在驱动系统中可能会执行本文档中未提及的功能。 但是这并不意味着在提供系统时必须带有这些功能，或者为其提供有关的维修服务。
- 本文档中也可能会描述驱动系统上不存在的功能。 提供的驱动系统的功能只以订购资料为准。
- 机器厂商增添或者更改的功能必须由机器厂商进行说明。

同样，为使文档简明清晰，本文档并不包含所有产品类型的所有信息， 也不能考虑到订货、销售和维护的每种实际情况。

技术支持

各个国家技术咨询的电话号码请访问下列网址，点击其中的**联系方式**：

http://www.siemens.com/automation/service&support

欧盟符合性声明

欧盟 EMC 指令的符合性声明请访问网址：

http://support.automation.siemens.com

在网页中输入搜索词 **15257461** 或联系您所在地区的西门子办事处。

欧盟低压指令的符合性声明请访问网址：

http://support.automation.siemens.com

在网页中输入关键词 **22383669** 。

说明

在符合条件的状态以及干燥的运行环境中，SINAMICS S 系列设备符合低压指令 73/23/EEC 或 2006/95/EC。

说明

SINAMICS S 系列设备符合相关 EMC 欧盟符合性声明的要求并且遵守选型手册中的 EMC 安装规程（订货号为 6FC5297-0AD30-0□P□），EMC 指令 89/336/EEC 或 2004/108/EC。

说明

本手册描述的状态是设备的标准状态，保持此状态即可确保可靠运行，并且不超出 EMC 限值。

如不符合本手册的要求，应采用适当的措施，如通过测量来确定或验证设备可靠运行并且不超出 EMC 限值。

韩国的 EMC 限值

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.
For sellers or other user, please keep in mind that this device in an A-grade electromagnetic wave device.
This device is intended to be used in areas other than home.

在韩国，产品需要遵循的 EMC 限值相当于标准 EN 61800-3 针对转速可调电气驱动系统的 C2 类 EMC 限值，也相当于 EN 55011 规定的组别 1 的 A 级限值。在采取适宜的附加措施后，产品可以符合 C2 类或组别 1 的 A 级限值。 这些附加措施比如有使用附加的抗射频滤波器（EMC 滤波器）。

其他一些确保正确 EMC 安装的措施在本手册或选型手册中的“ EMC 安装指南”一节中详细说明。

无论如何都要始终注意设备上贴附的标签，标签上的说明对符合标准至关重要。

备件

备件信息请访问以下网址：

http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/16612315

检测证书

SINAMICS 组件的 Safety Integrated 功能一般是由独立机构进行认证的。 您可从西门子办事处获取最新的已认证组件的清单。 目前尚未完成的认证请咨询您的西门子联系人。

静电放电注意事项

⚠小心

静电敏感元器件（ESD）是可能会被静电场或静电放电损坏的元件、集成电路或组件。

静电敏感元器件的处理规定：

在处理电子元器件时，人员、工作场所和包装必须进行良好的接地！

操作人员可接触电子元器件，仅当在：

- 佩戴防静电腕带接地或者
- 穿着防静电鞋或防静电接地带，接触防静电地板。

只在不可避免时才接触电子元器件， 而且只允许接触正面板或电路板边缘。

电子元器件不得与塑料件、含有合成纤维的布料接触。

电子元器件只能放置在导电垫板上（带防静电垫板的桌子、导电的防静电泡沫塑料、防静电包装袋、防静电运输容器）。

电子元器件不能放置在数据显示仪、显示器或电视机的附近（距离显示屏的最小距离> 10 cm）。

只有当电子元器件的测量装置已接地（例如通过保护地导线接地），或者电位隔离的测量装置的测量头短时放电（例如：通过接触金属裸露在外的机箱放电）后，才允许在电子元器件上进行测量。

⚠危险

设备运行中产生的电场、磁场和电磁场 (EMF)可能会对设备附近的人员，特别是对那些带有心脏起搏器或医疗植入体等器械的人员造成危险。

机器/设备操作人员和逗留在设备附近的人员必须遵守相关的指令和标准！ 例如：欧洲经济区(EWR)实施的 EMF 指令 2004/40/EC、标准 EN 12198-1 到 3，以及在德国实施的职业合作社事故预防规则 BGV 11 中 BGR 11 有关“电磁场”的规定。

应根据这些规定对每个工作岗位进行危险性分析，寻求并采用相关措施减少工作人员的危险和负荷，确定并注意暴露区域和危险区域。

必须注意各章节中的相关安全提示。

一般安全提示

⚠危险

只有在确认了装有本文档所述设备的机器符合欧盟机械指令后，才允许开始启动调试。

SINAMICS S 系列设备的安装、调试和维护只允许由相应的专业人员进行。

该人员必须参考本产品的用户技术文档，了解并遵守其中的危险和警告注意事项。

电气设备和电机运行时，电气回路必定具有危险电压，接触该电压可能会造成人员重伤，甚至死亡。

因此必须在电气设备断电状态下开展所有工作。

电机和驱动系统相连后，不仅可以在带有直接接地点的 TN 和 TT 供电系统上运行，也可以在 IT 供电系统上运行。

设备在 IT 供电系统上运行时，必须通过监控装置报告带电部件和接地之间发生的第一次故障。 根据 IEC 60364-4-41，我们建议尽快消除第一次故障。

设备在带有接地外导线的供电系统上运行时，必须在供电系统和驱动系统之间连接一个二次侧接地的隔离变压器，以避免对电机绝缘层造成冲击。 TT 供电系统大多数情况下带有接地外导线，因此，在 TT 供电系统上，务必要连接一个隔离变压器。

⚠危险

只有采用运输包装规范地运输、长期贮存设备，并规范地安装和装配，谨慎小心地操作和维护设备，才能确保 SINAMICS S 系列设备正常、可靠地运行。

对于一些特殊规格的型号，还应参考样本和供货说明。

除了遵守随附用户技术文档中指出的的危险和警示外，您还必须遵守本国、本地区以及具体场地的要求和规定。

根据 EN 61800-5-1 和 UL 508，电子设备的所有端子和接口上只允许连接安全隔离的保护低压。

⚠危险

只允许在等电位连接区域以及干燥的室内，才允许通过 DVC A (PELV) 进行直接接触保护。 如果不满足该条件，必须采用其他防护措施以免电击，例如接触保护。

⚠危险

SINAMICS S 系列的组件已经根据 EN 61800-5-1 进行了电压例行测试。 在按照 EN 60204-1 章节 18.4 的规定对机器的电气设备进行电压测试前，必须首先拆除/拔下 SINAMICS 设备上的所有连接，防止损坏设备。

必须按照随附的电路图连接电机（参见电机模块连接示例）。 电机不允许直接连接在三相交流电源上，否则会导致电机损坏。

⚠警告
在距离本设备 1.8 米内的无屏蔽范围内使用发射功率大于 1W 的移动无线电设备，可能会导致设备的功能故障。

符号含义

表格 2　　符号

符号	含义
	保护地(PE)
	接地（例如：M 24 V）
	功能地 等电位连接

剩余风险

电气传动系统的遗留风险

电气传动系统 PDS 的控制组件和传动组件允许用于工业电网内的工业和商业场合。在民用电网中使用时，要求采取特殊设计或附加措施。

这种组件只允许在封闭的壳体或控制柜内运行，并且必须安装保护装置和保护盖。

只有经过培训、了解并遵循组件和用户手册上指出的所有安全注意事项的专业技术人员，才可以在组件上开展工作。

机器制造商在依据欧盟机械指令对机器进行风险评估时，必须注意电气传动系统 (PDS) 的控制组件和传动组件会产生以下遗留风险：

1. 调试、运行、维护和维修设备时，被传动的机器部件意外运行，原因可能有：
   - 编码器、控制器、执行器和连接器中出现了硬件故障和/或软件故障
   - 控制器和驱动器的响应时间
   - 运行和/或环境条件不符合规定
   - 凝露/导电杂质
   - 参数设置、编程、布线和安装出错
   - 在控制器附近使用无线电装置/移动电话
   - 外部影响/损坏
2. 出现异常温度、亮光、噪声、杂质和废气，原因可能有：
   - 零件失灵
   - 软件故障
   - 运行和/或环境条件不符合规定
   - 外部影响/损坏
3. 出现危险的接触电压，原因可能有：
   - 零件失灵
   - 静电充电感应
   - 电机运转时的电压感应
   - 运行和/或环境条件不符合规定
   - 凝露/导电杂质
   - 外部影响/损坏
4. 设备运行中产生的电场、磁场和电磁场可能会损坏近距离的心脏起搏器支架、医疗植入体或其它金属物。
5. 当不按照规定操作以及/或违规处理废弃组件时，会释放破坏环境的物质和辐射。

说明

SINAMICS 组件的功能安全性

必须采取措施防止导电异物进入各组件，例如：将组件装入符合 EN 60529 IP54B 防护等级的控制柜中。

如果安装地点排除了导电异物，则使用较低防护等级的控制柜。

其它有关 PDS 组件产生的遗留风险的信息见用户技术文档的相关章节。

目录

前言 3

1 系统概要 27

1.1 应用范围 27

1.2 平台方案和全集成自动化 29

1.3 引言 31

1.4 SINAMICS S120 组件 33

1.4.1 导言 36

1.4.2 导言 38

1.5 系统数据 41

1.6 安装海拔高度和环境温度引起的降容 44

1.7 标准 45

2 网侧开关件和网侧功率部件 49

2.1 导言 49

2.2 电源分离装置提示 51

2.3 通过电源熔断器和功率开关进行过流保护 52

2.4 故障电流保护装置的电源连接 55

2.4.1 故障电流保护开关 (RCD) 55

2.4.2 电流差监控器 (RCM) 57

2.5 过压保护装置 59

2.6 电源接触器 60

2.7 进线滤波器 61

2.7.1 安全说明 63

2.7.2 和 ALM 配套的基本进线滤波器 BLF 64

2.7.2.1 说明 64

2.7.2.2 接口描述 66

2.7.2.3 外形尺寸图 67

2.7.2.4 技术数据 71

2.7.3 用于调节型电源模块的宽带电源滤波器 71

2.7.3.1 说明 71

2.7.3.2 接口说明 72

2.7.3.3 外形尺寸图 74

2.7.3.4 技术数据 79

2.7.4 用于基本型电源模块的基础电源滤波器 79

2.7.4.1 说明 79
2.7.4.2 接口描述 80
2.7.4.3 外形尺寸图 81
2.7.4.4 技术数据 83
2.7.5 用于非调节型电源模块的基础电源滤波器 84
2.7.5.1 说明 84
2.7.5.2 接口说明 85
2.7.5.3 外形尺寸图 86
2.7.5.4 技术数据 89
2.8 进线电抗器 90
2.8.1 安全提示 91
2.8.2 和 ALM 配套的进线电抗器 92
2.8.2.1 接口说明 92
2.8.2.2 外形尺寸图 96
2.8.2.3 技术数据 101
2.8.3 HFD 电源电抗器阻尼电阻 101
2.8.3.1 说明 101
2.8.3.2 安全说明 102
2.8.3.3 外形尺寸图 102
2.8.3.4 技术数据 105
2.8.3.5 使用 HFD 电源电抗器布线 106
2.8.4 用于基本型电源模块的电源电抗器 107
2.8.4.1 接口说明 107
2.8.4.2 外形尺寸图 110
2.8.4.3 技术数据 113
2.8.5 用于非调节型电源模块的电源电抗器 113
2.8.5.1 接口说明 113
2.8.5.2 外形尺寸图 115
2.8.5.3 技术数据 119
2.9 调节型接口模块内部风冷 120
2.9.1 说明 120
2.9.2 安全提示 121
2.9.3 接口描述 122
2.9.3.1 概览 122
2.9.3.2 电源/负载连接 126
2.9.3.3 X121 温度传感器和通风控制装置 126
2.9.3.4 X124 电子电源 127
2.9.4 连接示例 127
2.9.5 外形尺寸图 128
2.9.6 安装 132
2.9.7 在对地隔离电网（IT 电网）上运行 135
2.9.8 电气检查 136
2.9.9 技术数据 137

2.10 电源电抗器和电源滤波器的组合方法 138
2.11 电源开关变量 139
2.11.1 电源开关的可能性 139
2.11.2 在供电电路上运行电源开关组件 140
2.11.3 通过分离变压器运行电源接通组件 141
2.11.3.1 安全说明 141
2.11.3.2 电源模块的电网连接条件 141
2.11.3.3 具有多个电网负载时隔离/自耦变压器的选型 143
2.11.3.4 通过自耦变压器运行电源开关组件 148
2.11.3.5 通过分离变压器运行电源开关组件 150
3 书形结构型式电源模块 153
3.1 带有内部风冷的激活式电源模块 153
3.1.1 说明 153
3.1.2 安全提示 154
3.1.3 接口说明 156
3.1.3.1 一览 156
3.1.3.2 X1 电源连接 157
3.1.3.3 X12 风扇接口 158
3.1.3.4 X21 EP端子 158
3.1.3.5 X24 24-V端子适配器 159
3.1.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 160
3.1.4 连接示例 161
3.1.5 LED 的含义 162
3.1.6 外形尺寸图 163
3.1.7 安装 167
3.1.8 技术数据 170
3.1.8.1 特性曲线 174
3.2 带有外部风冷的调节型电源模块 177
3.2.1 说明 177
3.2.2 安全提示 178
3.2.3 接口说明 180
3.2.3.1 一览 180
3.2.3.2 X1 电源连接 181
3.2.3.3 X12 风扇接口 182
3.2.3.4 X21 EP端子 182
3.2.3.5 X24 24-V端子适配器 183
3.2.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 184
3.2.4 连接示例 185
3.2.5 LED 的含义 186
3.2.6 外形尺寸图 187
3.2.7 安装 190
3.2.8 技术数据 196
3.2.8.1 特性曲线 200

3.3 带冷却板的调节型电源模块 203
3.3.1 说明 203
3.3.2 安全提示 204
3.3.3 接口描述 206
3.3.3.1 一览 206
3.3.3.2 X1 电源连接 207
3.3.3.3 X21 EP端子 208
3.3.3.4 X24 24-V 端子适配器 209
3.3.3.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 210
3.3.4 连接示例 211
3.3.5 LED 的含义 212
3.3.6 外形尺寸图 213
3.3.7 安装 215
3.3.8 技术数据 218
3.3.8.1 特性曲线 221

3.4 液体冷却调节型电源模块 224
3.4.1 说明 224
3.4.2 安全提示 225
3.4.3 接口描述 227
3.4.3.1 一览 227
3.4.3.2 X1 电源连接 228
3.4.3.3 X21 EP端子 229
3.4.3.4 X24 24-V 端子适配器 230
3.4.3.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 231
3.4.4 连接示例 232
3.4.5 LED 的含义 233
3.4.6 外形尺寸图 234
3.4.7 安装 235
3.4.8 技术数据 237
3.4.8.1 特性曲线 239

3.5 带有内部风冷的基本型电源模块 241
3.5.1 说明 241
3.5.2 安全提示 242
3.5.3 接口描述 244
3.5.3.1 概览 244
3.5.3.2 X1 电源接头 245
3.5.3.3 制动电阻端子台 X2 246
3.5.3.4 X21 EP端子 248
3.5.3.5 X24 24-V端子适配器 249
3.5.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 250
3.5.4 连接示例 251
3.5.5 LED 的含义 253
3.5.6 外形尺寸图 254

3.5.7 安装 257
3.5.8 在对地隔离电网（IT 电网）上运行 258
3.5.9 技术数据 259
3.5.9.1 特性曲线 261

3.6 带冷却板的基本型电源模块 264
3.6.1 说明 264
3.6.2 安全提示 265
3.6.3 接口描述 267
3.6.3.1 一览 267
3.6.3.2 X1 电源接头 268
3.6.3.3 制动电阻端子台 X2 269
3.6.3.4 X21 EP端子 271
3.6.3.5 X24 24-V端子适配器 272
3.6.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 273
3.6.4 连接示例 274
3.6.5 LED 的含义 276
3.6.6 外形尺寸图 277
3.6.7 安装 280
3.6.8 在对地隔离电网（IT 电网）上运行 284
3.6.9 技术数据 285
3.6.9.1 特性曲线 287

3.7 带有内部风冷的非调节型电源模块 290
3.7.1 说明 290
3.7.2 安全提示 291
3.7.3 接口说明 294
3.7.3.1 一览 294
3.7.3.2 X1 电源连接 297
3.7.3.3 X21 EP端子 299
3.7.3.4 X22 数字量输入 302
3.7.3.5 X24 24-V端子适配器 302
3.7.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 303
3.7.4 连接示例 304
3.7.5 LED 的含义 306
3.7.5.1 非调节型电源模块 5 kW 和 10 kW 306
3.7.5.2 SLM 16 kW ~ 55 kW 307
3.7.6 外形尺寸图 308
3.7.7 安装 312
3.7.8 技术数据 313
3.7.8.1 特性曲线 315

3.8 带有外部风冷的非调节型电源模块 317
3.8.1 说明 317
3.8.2 安全提示 318
3.8.3 接口说明 321

3.8.3.1 一览 321
3.8.3.2 X1 电源连接 324
3.8.3.3 X21 EP端子 326
3.8.3.4 X22 数字量输入 329
3.8.3.5 X24 24-V端子适配器 329
3.8.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 330
3.8.4 连接示例 331
3.8.5 LED 的含义 333
3.8.5.1 非调节型电源模块 5 kW 和 10 kW 333
3.8.5.2 SLM 16 kW ~ 55 kW 334
3.8.6 外形尺寸图 335
3.8.7 安装 339
3.8.8 技术数据 345
3.8.8.1 特性曲线 347

3.9 带冷却板的非调节型电源模块 349
3.9.1 说明 349
3.9.2 安全提示 350
3.9.3 接口描述 353
3.9.3.1 一览 353
3.9.3.2 X1 电源连接 354
3.9.3.3 X21 EP端子 355
3.9.3.4 X22 数字量输入 357
3.9.3.5 X24 24-V端子适配器 357
3.9.4 连接示例 358
3.9.5 LED 的含义 359
3.9.6 外形尺寸图 360
3.9.7 安装 361
3.9.8 技术数据 364
3.9.8.1 特性曲线 366
3.9.8.2 测量散热器温度 368

4 集成式书本型电源模块 369

4.1 集成式书本型非调节型电源模块 369
4.1.1 说明 369
4.1.2 安全提示 370
4.1.3 接口描述 372
4.1.3.1 一览 372
4.1.3.2 X1 电源连接 373
4.1.3.3 X21 EP端子 373
4.1.3.4 X24 24-V端子适配器 374
4.1.3.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 375
4.1.4 连接示例 376
4.1.5 LED 的含义 377
4.1.6 外形尺寸图 378

4.1.7 安装 379
4.1.8 技术数据 382
4.1.8.1 特性曲线 384

5 书形结构型式电机模块 387

5.1 带有内部风冷的电机模块 387
5.1.1 说明 387
5.1.2 安全提示 388
5.1.3 接口说明 390
5.1.3.1 一览 390
5.1.3.2 电机/制动连接 392
5.1.3.3 X12 风扇接口 394
5.1.3.4 X21/X22：EP 端子/温度传感器 395
5.1.3.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ 接口 396
5.1.4 连接示例 397
5.1.5 LED 的含义 399
5.1.6 外形尺寸图 400
5.1.7 安装 406
5.1.8 技术数据 408
5.1.8.1 单轴电机模块 408
5.1.8.2 双轴电机模块 411
5.1.8.3 特性曲线 412

5.2 带有外部风冷的电机模块 416
5.2.1 说明 416
5.2.2 安全提示 416
5.2.3 接口说明 419
5.2.3.1 一览 419
5.2.3.2 电机/制动连接 421
5.2.3.3 X12 风扇接口 423
5.2.3.4 X21/X22：EP 端子/温度传感器 424
5.2.3.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ 接口 425
5.2.4 连接示例 426
5.2.5 LED 的含义 428
5.2.6 外形尺寸图 429
5.2.7 安装 436
5.2.8 技术数据 443
5.2.8.1 单轴电机模块 443
5.2.8.2 双轴电机模块 445
5.2.8.3 特性曲线 446

5.3 带冷却板的电机模块 450
5.3.1 说明 450
5.3.2 安全提示 450
5.3.3 接口描述 453
5.3.3.1 一览 453

5.3.3.2 电机/制动连接 455
5.3.3.3 X21/X22：EP 端子/温度传感器 457
5.3.3.4 X200-X203 DRIVE-CLiQ 接口 459
5.3.4 连接示例 460
5.3.5 LED 的含义 462
5.3.6 外形尺寸图 463
5.3.7 安装 469
5.3.8 技术数据 472
5.3.8.1 单轴电机模块 472
5.3.8.2 双轴电机模块 475
5.3.8.3 特性曲线 476
5.4 液体冷却电机模块 481
5.4.1 说明 481
5.4.2 安全提示 481
5.4.3 接口描述 484
5.4.3.1 一览 484
5.4.3.2 电机/制动连接 485
5.4.3.3 X21 EP 端子 / 温度传感器 486
5.4.3.4 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 488
5.4.4 连接示例 489
5.4.5 LED 的含义 490
5.4.6 外形尺寸图 491
5.4.7 安装 492
5.4.8 技术数据 494
5.4.8.1 特性曲线 495
6 集成式电机模块 499
6.1 说明 499
6.2 安全提示 499
6.3 接口描述 502
6.3.1 一览 502
6.3.2 电机端子 X1/X2 504
6.3.3 电机抱闸端子 X11/X12 504
6.3.4 X21/X22：EP 端子/温度传感器 505
6.3.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ 接口 507
6.4 连接示例 508
6.5 LED 的含义 509
6.6 外形尺寸图 510
6.7 安装 513
6.8 技术数据 516
6.8.1 单轴电机模块 516

6.8.2 双轴电机模块 ... 518
6.8.3 特性曲线 ... 519

7 电源模块和电机模块的电气连接 ... 525

7.1 电气连接 ... 525
7.2 24 V 端子适配器 ... 526
7.3 电机模块上用于端子 X21/X22 的屏蔽连接端子 ... 529

8 直流母线组件 ... 531

8.1 书本型制动模块 ... 531
8.1.1 说明 ... 531
8.1.2 安全提示 ... 533
8.1.3 接口说明 ... 534
8.1.3.1 一览 ... 534
8.1.3.2 制动电阻端子 X1 ... 535
8.1.3.3 X21 数字量输入/输出 ... 536
8.1.4 连接示例 ... 537
8.1.5 LED 的含义 ... 538
8.1.6 外形尺寸图 ... 539
8.1.7 安装 ... 540
8.1.8 技术数据 ... 541
8.1.8.1 特性曲线 ... 542
8.1.8.2 选型须知 ... 543
8.2 紧凑书本型制动模块 ... 544
8.2.1 说明 ... 544
8.2.2 安全提示 ... 546
8.2.3 接口说明 ... 547
8.2.3.1 一览 ... 547
8.2.3.2 制动电阻端子 X1 ... 548
8.2.3.3 X21 数字量输入/输出 ... 549
8.2.3.4 X22 数字量输出/温度开关 ... 550
8.2.3.5 DIP 开关 ... 551
8.2.4 接线示例 ... 552
8.2.5 LED 的含义 ... 554
8.2.6 外形尺寸图 ... 555
8.2.7 安装 ... 556
8.2.8 技术数据 ... 559
8.2.8.1 特性曲线 ... 560
8.2.9 选型须知 ... 562
8.3 BLM 100 kW 的制动单元 ... 563
8.3.1 说明 ... 563
8.3.2 安全提示 ... 564
8.3.3 接口描述 ... 565

8.3.3.1 直流母线端子 X3 565
8.3.3.2 制动电阻端子 X6 566
8.3.3.3 开关 S1 566
8.3.4 连接示例 567
8.3.5 外形尺寸图 568
8.3.6 连接至基本型电源模块 100kW 569

8.4 电容器模块 571
8.4.1 说明 571
8.4.2 安全提示 571
8.4.3 接口说明 572
8.4.3.1 一览 572
8.4.4 外形尺寸图 573
8.4.5 安装 574
8.4.6 技术数据 575

8.5 24 V 电源模块 CSM 576
8.5.1 说明 576
8.5.2 安全提示 577
8.5.3 接口说明 578
8.5.3.1 一览 578
8.5.3.2 X1 电源连接 579
8.5.3.3 反馈触点 X21 579
8.5.3.4 X24 24-V端子适配器 580
8.5.3.5 DIP 开关 S1 580
8.5.4 接线示例 582
8.5.4.1 单独运行 583
8.5.4.2 并联运行 584
8.5.5 LED 的含义 589
8.5.6 外形尺寸图 590
8.5.7 安装 591
8.5.8 技术数据 592
8.5.8.1 特性曲线 593

8.6 电压限制模块 VCM 594
8.6.1 说明 594
8.6.2 安全提示 595
8.6.3 接口说明 597
8.6.3.1 一览 597
8.6.3.2 X1 电源连接 598
8.6.4 连接示例 599
8.6.5 外形尺寸图 600
8.6.6 安装 600
8.6.7 技术数据 601

9 制动电阻 603

9.1 说明 603
9.2 安全提示 605
9.3 外形尺寸图 606
9.4 技术数据 613
9.4.1 特性曲线 615
10 电机侧功率组件 619
10.1 电机电抗器 619
10.1.1 说明 619
10.1.2 安全提示 620
10.1.3 外形尺寸图 621
10.1.4 技术数据 628
10.2 电压保护模块 VPM 632
10.2.1 说明 632
10.2.2 安全提示 633
10.2.3 接口说明 634
10.2.3.1 概览 634
10.2.3.2 X3 信号接口 636
10.2.3.3 U, V, W, PE 端子排 637
10.2.4 连接示例 638
10.2.5 外形尺寸图 640
10.2.6 安装 642
10.2.7 电气连接 644
10.2.7.1 信号接口 X3 的连接 645
10.2.7.2 以动态型 VPM 200 为例连接功率电缆 646
10.2.8 技术数据 649
11 附件 651
11.1 用于电源电缆和电机电缆的屏蔽接线板 651
11.1.1 说明 651
11.1.2 屏蔽接线板 652
11.1.3 一览示例 655
11.1.4 外形尺寸图 659
11.1.4.1 内部风冷式电源模块和电机模块 659
11.1.4.2 外部风冷式电源模块和电机模块 663
11.1.4.3 带冷却板的电源模块和电机模块 667
11.1.4.4 水冷式电源模块和电机模块 671
11.1.4.5 调节型接口模块 672
11.1.5 安装 675
11.1.6 功率电缆连接 679
11.2 直流母线保护盖解锁 682
11.3 集成式模块的直流母线供电适配器 683

11.3.1 说明 683
11.3.2 安全提示 683
11.3.3 接口说明 685
11.3.3.1 一览 685
11.3.3.2 直流母线连接 686
11.3.4 外形尺寸图 687
11.3.5 安装 689
11.3.5.1 安全提示 689
11.3.5.2 50mm和 100mm宽组件的安装注意事项 689
11.3.5.3 150 mm宽、200 mm宽和 300 mm宽组件的安装注意事项 691
11.3.6 电气连接 693
11.3.7 技术数据 694

11.4 直流母线适配器 695
11.4.1 说明 695
11.4.2 安全提示 696
11.4.3 接口说明 697
11.4.3.1 一览 697
11.4.3.2 直流母线连接 698
11.4.4 外形尺寸图 699
11.4.5 安装 700
11.4.6 电气连接 701
11.4.7 技术数据 703

11.5 加固直流母线排 704
11.5.1 说明 704
11.5.2 安全提示 705
11.5.3 外形尺寸图 706
11.5.4 卸载直流母线排 706
11.5.5 安装加固直流母线排 708

11.6 DRIVE-CLiQ 开关柜套管 710
11.6.1 说明 710
11.6.2 安全说明 710
11.6.3 接口说明 711
11.6.3.1 一览图 711
11.6.4 外形尺寸图 712
11.6.5 安装 712
11.6.6 技术数据 714

11.7 DRIVE CLiQ 联接器 715
11.7.1 说明 715
11.7.2 安全说明 715
11.7.3 接口说明 715
11.7.3.1 一览图 715
11.7.4 外形尺寸图 716
11.7.5 安装 716

11.7.6 技术数据 717
11.8 集成式组件的间距螺栓 718
12 开关柜构造和EMV书形结构型式 721
12.1 概述 721
12.2 安全提示 722
12.3 准则 724
12.4 电磁兼容性(EMC)说明 725
12.5 电缆的屏蔽和布线 726
12.6 电源 DC 24V 728
12.6.1 概述 728
12.6.2 24 V 供电和 24 V 组件连接 729
12.6.3 过流保护 731
12.6.4 过压保护装置 733
12.6.5 组件的典型 24 V 电流消耗 735
12.6.6 选择供电仪器 740
12.7 连接技术 742
12.7.1 DRIVE-CLiQ 信号电缆 742
12.7.1.1 DRIVE-CLiQ 电缆 742
12.7.1.2 MOTION-CONNECT 500 和 MOTION-CONNECT 800PLUS 的混用 744
12.7.2 电机功率电缆 746
12.7.2.1 功率电缆的选型 746
12.7.2.2 MOTION-CONNECT 动力电缆对比 747
12.7.3 功率电缆与信号电缆的载流能力和降容系数 749
12.7.4 最大电缆长度 751
12.7.5 电机电缆和电源电缆的可连接横截面积及紧固扭矩 752
12.7.6 电机连接插头 755
12.7.6.1 电机模块上的安装 755
12.7.6.2 在自制电缆上安装电机连接器 757
12.7.6.3 从预制动力电缆上拆卸电机连接器 759
12.7.6.4 编码 760
12.7.6.5 屏蔽端子 761
12.7.7 弹簧式接线端子 764
12.7.8 螺钉式接线端子 765
12.7.9 接触保护装置变径套的操作 767
12.8 保护连接和等电位连接 768
12.9 组件和设备的分布 770
12.9.1 概述 770
12.9.2 直流母线排的负载性能 771
12.9.3 单行驱动组 774
12.9.4 多行驱动组 775

12.9.4.1 安装规则 775
12.9.4.2 多行结构示例 777
12.9.4.3 连接示例 779

12.10 冷却板冷却提示 780
12.10.1 概述 780
12.10.2 带有外部风冷却器的冷却板 782
12.10.2.1 结构和边界条件 782
12.10.2.2 带有外部风冷散热器的冷却板式驱动组的结构示例 783
12.10.3 带有外部液体冷却器的冷却板 786
12.10.3.1 结构和边界条件 786
12.10.3.2 带有外部液冷散热器的冷却板式驱动组结构示例 787

12.11 电气柜散热的提示 788
12.11.1 控制柜散热方案 788
12.11.2 一般通风提示 789
12.11.3 通风空间 791
12.11.4 冷却板通风提示 797
12.11.5 对于冷却设备标注尺寸的提示 798

12.12 额定工作状态下的组件损耗功率 799
12.12.1 概述 799
12.12.2 控制单元、传感器模块和其它系统组件的损耗功率 800
12.12.3 电源滤波器和电源电抗器的损耗功率 801
12.12.4 带有内部风冷的功率部件的损耗功率 803
12.12.5 带有外部风冷的功率部件的损耗功率 805
12.12.6 带有冷却板的功率部件的损耗功率 806
12.12.7 液体冷却功率部件的损耗功率 808
12.12.8 功率部件的电子设备损耗 809
12.12.9 功率部件不满载时损耗 813
12.12.10 电机模块的典型损耗功率 814

12.13 绝缘测试 817

13 冷却循环和冷却剂属性 819

13.1 对冷却循环的要求 819
13.1.1 技术冷却回路 819
13.1.2 对冷却系统的要求 820
13.1.3 冷却回路设计 820
13.1.4 安装 824
13.1.5 避免出现气穴现象 825
13.1.6 调试 826

13.2 对冷却剂的要求 827
13.2.1 冷却剂属性 827
13.2.2 添加防锈剂（防护） 828
13.2.3 添加防冻剂 828

13.2.4 添加生物药剂；（仅在需要时） 829
13.3 凝露防护 830
13.4 冷却系统内的电位平衡 832
13.5 使用热交换器 833
13.5.1 水－水－热交换器 833
13.5.2 空气-水-热交换器 834
13.5.3 高效冷却机组 835
14 保养和维修 书形结构型式 837
14.1 备用件 837
14.2 更换风扇 838
14.2.1 风扇更换安全提示 838
14.2.2 更换内部/外部风冷组件的风扇 839
14.2.3 更换调节型接口模块 AIM 的更换风扇 842
14.2.4 更换 24 V 电源模块 CSM 的风扇 845
14.2.5 更换 BLM 100 kW 上用于冷却电容器的风扇 847
14.2.6 更换紧凑书本型组件上的风扇 850
14.3 直流母线电容器的组建 853
14.4 回收和废弃物处理 859
A 附录 A 861
A.1 缩略语目录 861
索引 873

1 系统概要

1.1 应用范围

SINAMICS 是西门子推出的全新驱动器系列，应用于工业领域的机械设备生产和工厂设备。 SINAMICS 可为所有的驱动任务提供解决方案:

- 过程工业中简单的泵和风机应用
- 离心机、压力机、挤压机、升降机、输送和运输设备中要求苛刻的独立驱动装置
- 纺织设备、薄膜塑料和造纸设备、轧钢设备中的组合驱动装置
- 风力发电设备中的高精度伺服驱动装置
- 机床、包装和印刷设备使用的高动态伺服驱动装置

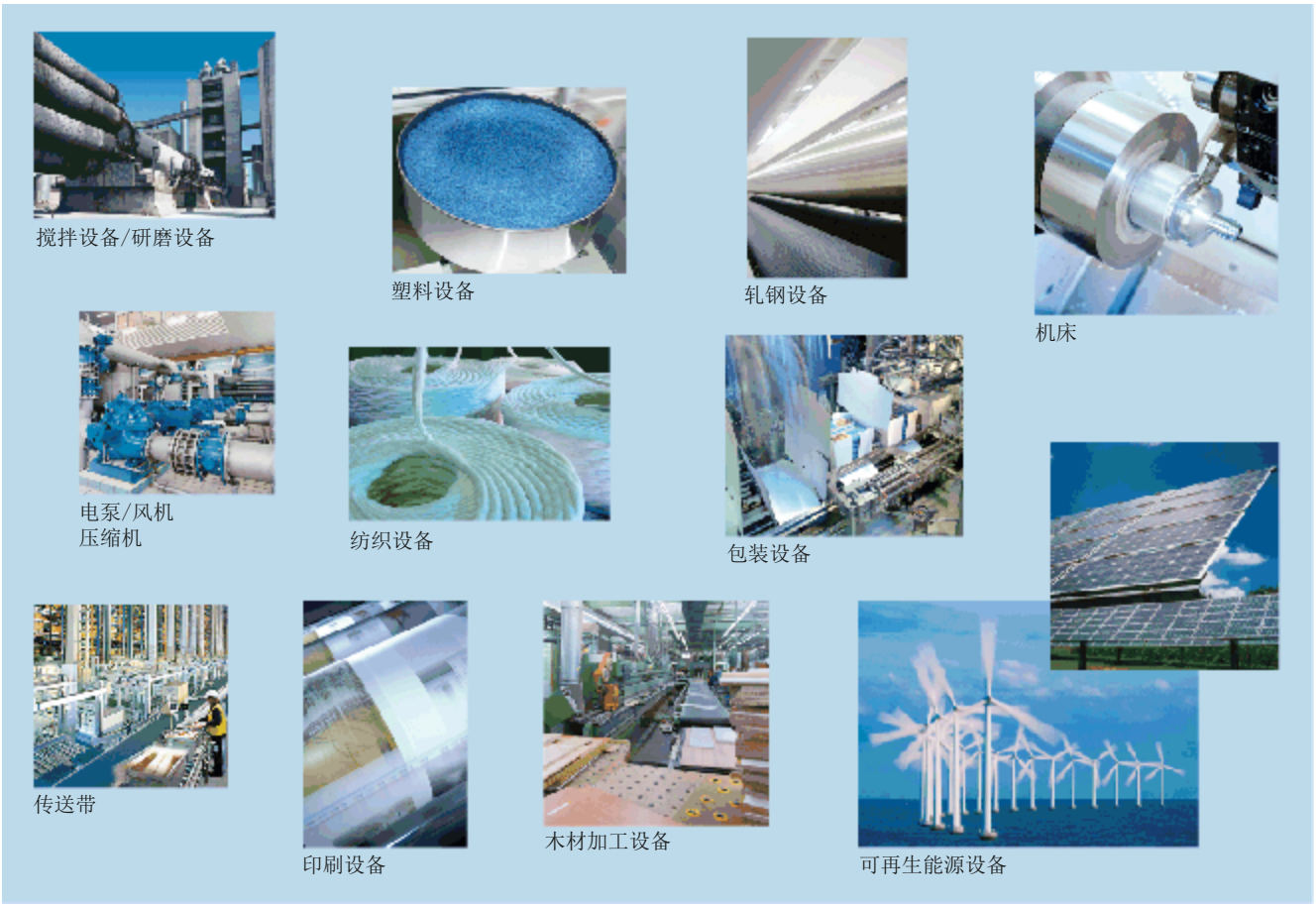


图 1-1 SINAMICS 的应用范围

依照使用范围的不同，SINAMICS 系列为每一种驱动任务提供了度身定做的最优解决方案。

- SINAMICS G 用于驱动异步电机，是为标准用途而设计的。 这些应用的特点是对电机转速的动态特性要求比较低。
- SINAMICS S 用于驱动同步电机和异步电机，可完成要求苛刻的驱动任务，并且能够满足
  - 对动态特性和精度的较高要求
  - 将广泛的工艺功能集成到驱动控制系统中的要求
- SINAMICS DC MASTER 是 SINAMICS 系列中一款直流驱动器， 由于它具有很高的灵活性，因此，在驱动技术领域和市场中，无论是基本驱动任务，还是要求苛刻的驱动任务，它都可以胜任。

1.2 平台方案和全集成自动化

SINAMICS 的所有型号都基于相同的技术平台。 共同的硬件和软件部件以及标准化的设计、组态和调试工具可以保证所有部件之间的高度集成。 SINAMICS 可以覆盖全系列的驱动任务。 SINAMICS 的各种型号可以方便地相互组合。

全集成自动化(TIA)和 SINAMICS S120

与 SIMATIC、SIMOTION 和 SINUMERIK 一样，SINAMICS 是全集成自动化系统(TIA)中又一个核心组成部分， 举例来说，STARTER 调试工具便是 TIA 平台的重要组成部分，借助这个统一的工程平台，在统一的环境下，您可以设置、编程和调试自动化系统解决方案的所有部分； 集成的数据管理可以保证数据的一致性和项目存档的简易性。

SINAMICS S120 支持标准的 PROFIBUS DP，即 TIA 方案中的标准现场总线。 它可以确保自动化系统解决方案中的各组件之间的强大、无缝的通讯： HMI （操控与显示）、控制器、驱动器以及 I/O 等。

SINAMICS S120 也具有 PROFINET 接口。 PROFINET 总线基于以太网技术，它通过具有实时特性（RT)或同步实时特性（IRT）的 PROFINET IO 设备快速交换控制数据，这意味着 SINAMICS S120 可以应用于高性能的多轴驱动中。 此外，PROFINET 还可以同时进行标准 IT 通讯(TCP/IP)，例如：将操作和诊断数据传送到上位控制系统， 这样驱动器便可以很方便地集成到 IT 工厂环境中。



图 1-2　　SINAMICS 是西门子模块化自动化系统的组成部分

1.3 引言

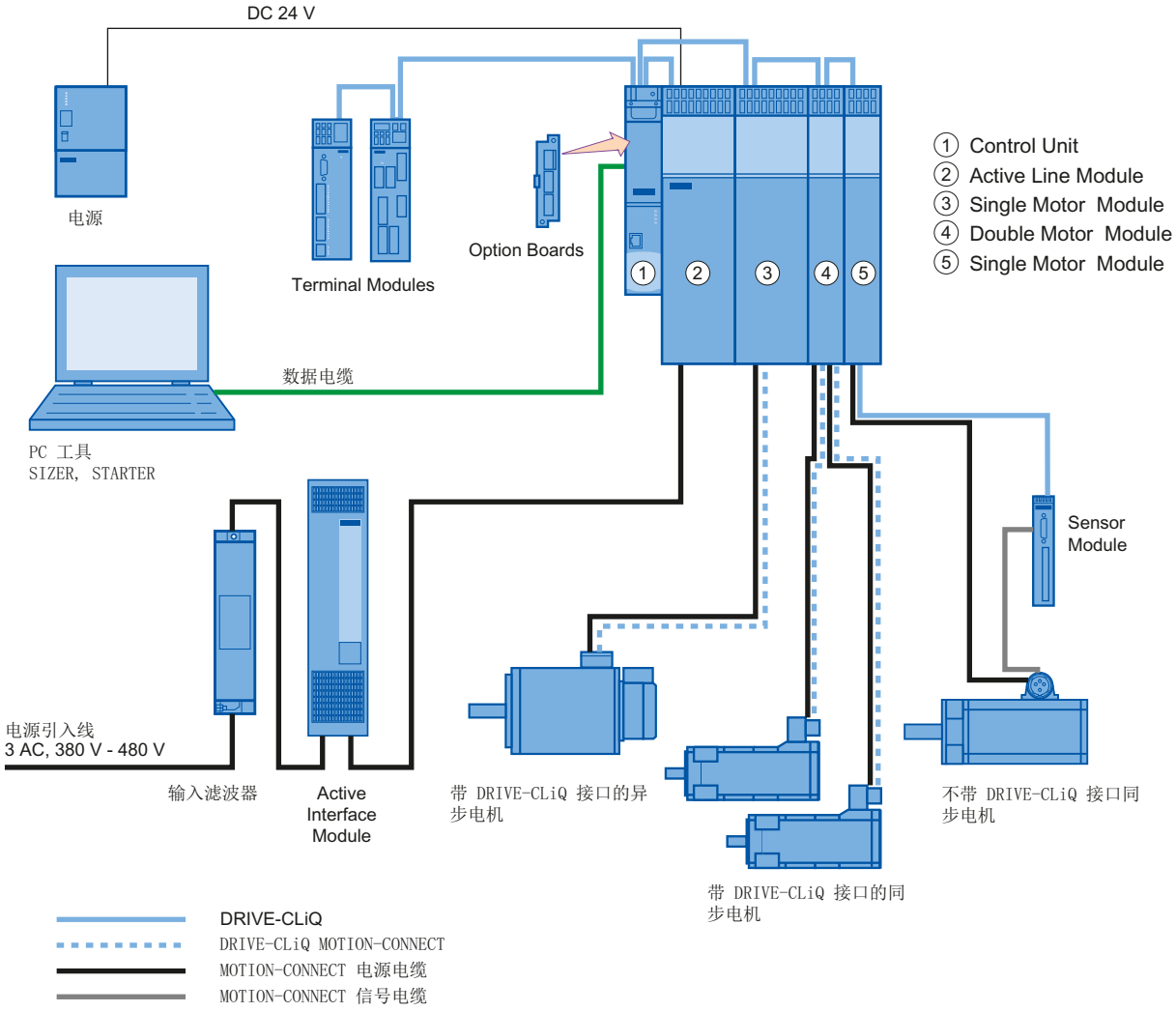


图 1-3 SINAMICS S120 系统一览

模块化系统，适用于要求苛刻的驱动任务

SINAMICS S120 可以胜任各个工业应用领域中要求苛刻的驱动任务，并因此设计为模块化的系统组件。 大量部件和功能相互之间具有协调性，用户因此可以进行组合使用，以构成最佳方案。 功能卓越的组态工具 SIZER 使选型和驱动配置的优化计算变得易如反掌。

丰富的电机型号组配使 SINAMICS S120 的功能更加强大。 不管是扭矩电机、同步电机还是异步电机，或者是旋转电机或直线电机，都可以获得 SINAMICS S120 的最佳支持。

配有中央控制单元的系统架构

在 SINAMICS S120 上，驱动器的智能控制、闭环控制都在控制单元中实现， 它不仅负责矢量控制、伺服控制，还负责 V/f 控制， 另外，控制单元还负责所有驱动轴的转速控制、转矩控制，以及驱动器的其他智能功能。 各轴的互联可在一个控制单元内实现，并且只需在 STARTER 调试工具中点击鼠标即可进行组态。

更高的运行效率

- 基本功能： 转速和转矩控制、定位功能
- 智能启动功能：电源中断后自动重启
- BICO 互联技术：驱动器相关 I/O 信号互联，可方便地根据设备条件调整驱动系统
- 安全集成功能：低成本实现安全概念
- 可控的整流和反馈：避免在进线侧产生噪声、控制电机制动时产生的再生反馈能量，提高进线电压波动时的耐用度

DRIVE-CLiQ – SINAMICS 所有部件之间的数字式接口

DRIVE-CLiQ 通用串行接口连接 SINAMICS S120 的所有组件，包含电机和编码器。 统一的电缆和连接器规格可减少零件的多样性和仓储成本。 对于其他厂商的电机或改造应用，可使用转换模块将常规编码器信号转换成 DRIVE-CLiQ。

所有组件都具有电子铭牌

每个组件都有一个电子铭牌，在进行 SINAMICS S120 驱动系统的组态时会起到非常重要的作用。 它使得驱动系统的组件可以通过 DRIVE-CLiQ 电缆被自动识别。 因此在进行系统调试或系统组件更换时，就可以省掉数据的手动输入，使调试变得更加安全！

该电子铭牌包含了相应组件的全部重要技术数据， 例如：等效电路的参数和电机集成编码器的参数。

除了技术数据外，在电子铭牌中还包含有物流数据，如订货号和识别码。 由于这些值既可以现场获取，也能够通过远程诊断获取，所以机器内使用的组件可以随时被精确检测，维修工作相应得到简化。

1.4 SINAMICS S120 组件

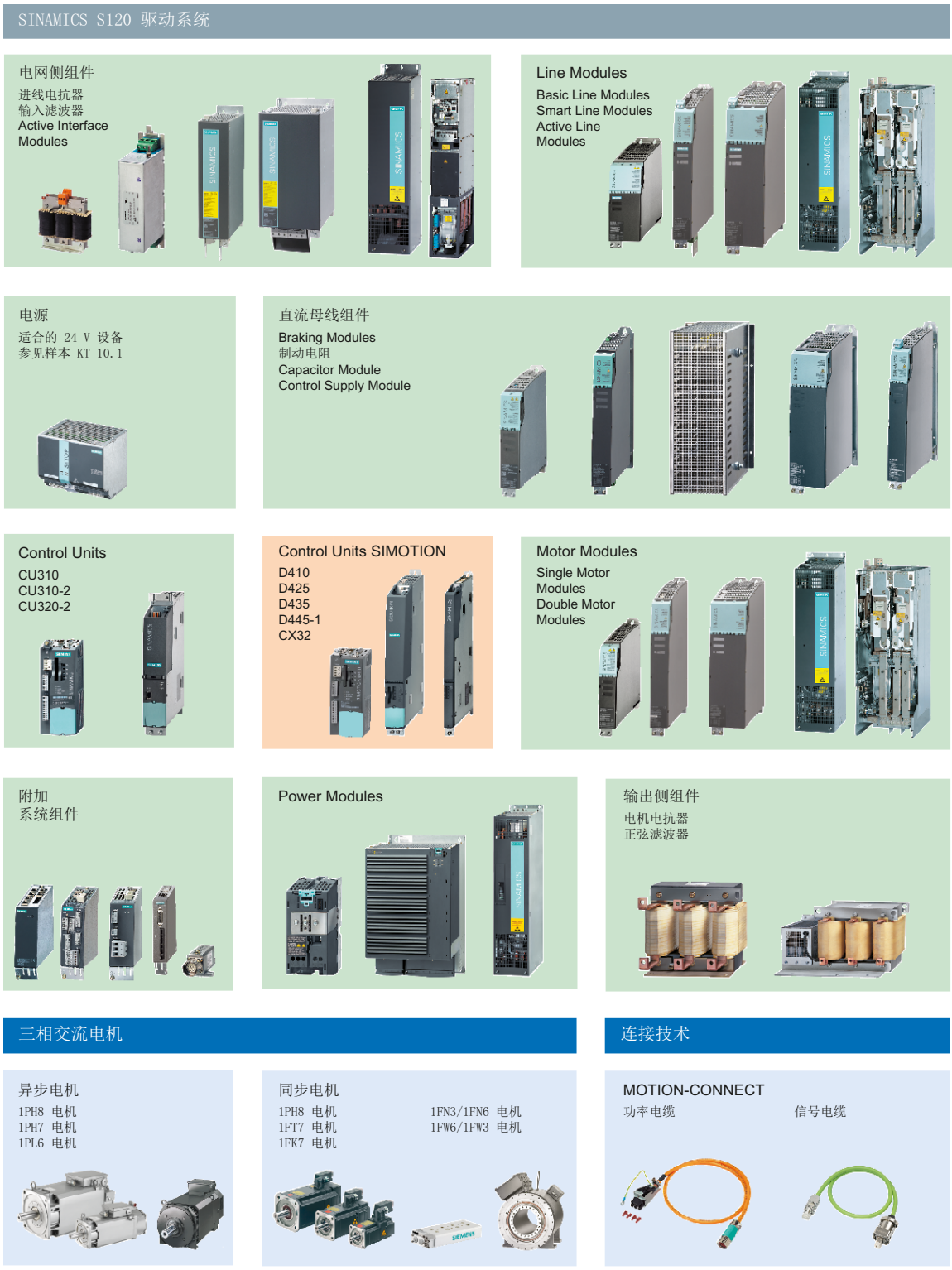


图 1-4 SINAMICS S120 组件一览

系统组件

- 进线侧功率部件，如熔断器、接触器、电抗器、滤波器，用于开关电源，符合 EMC 指令
- 电源模块（Line Module），是一个整流器，由主电源供电，为直流母线集中供电
- 直流母线部件，选件，用于稳定直流母线电压
- 电机模块（Motor Module），是一个逆变器，由直流母线供电，为电机提供电源

为了满足需要的功能，SINAMICS S120 包含

- 控制单元，执行轴通用的驱动功能和工艺功能。
- 可补充的系统组件，可扩展组件功能，提供不同类型的编码器接口和过程信号接口。

SINAMICS S120 的组件设计安装在电气柜内， 具备以下优点：

- 轻便的搬运、简易的安装和布线
- 实用的连接系统，符合 EMC 要求的电缆敷设
- 标准化设计，无缝集成

说明

电气柜中的安装位置

SINAMICS S120 组件应始终垂直安装在电气柜中， 其他允许的安装位置参见各个组件的说明章节。

书本型结构

书本型组件最适合用于多轴应用，彼此贴近安装。 用于共用直流母线的接口已经集成在组件中。

在冷却方面，书本型为您提供多种可选方案：

- 内部风冷
- 外部风冷
- 冷却板
- 水冷

紧凑书本型

它综合了书本型的所有优点；在相同的性能前提下，紧凑书本型更加小巧，并且过载性能更高。 因此，在对动态要求较高并且安装空间较为狭小的机器上，紧凑书本型是最佳的选择。

紧凑书本型主要有下列几种冷却方式：

- 内部风冷
- 冷却板

1.4.1 导言

电源模块从相连进线电压中生成直流电压，为各个电机模块供电。

无论是基本型电源模块（Basic Line Module，简写 BLM），调节型电源模块（Active Line Module，简写 ALM）或非调节型电源模块（Smart Line Module，简写 SLM），在 16 kW、 36 kW 和 55 kW 的型号上，都有一个和控制单元(CU) 通讯的 DRIVE-CLiQ 接口。 SLM（5 kW 和 10 kW）则必须通过接线端子连接到控制单元上。

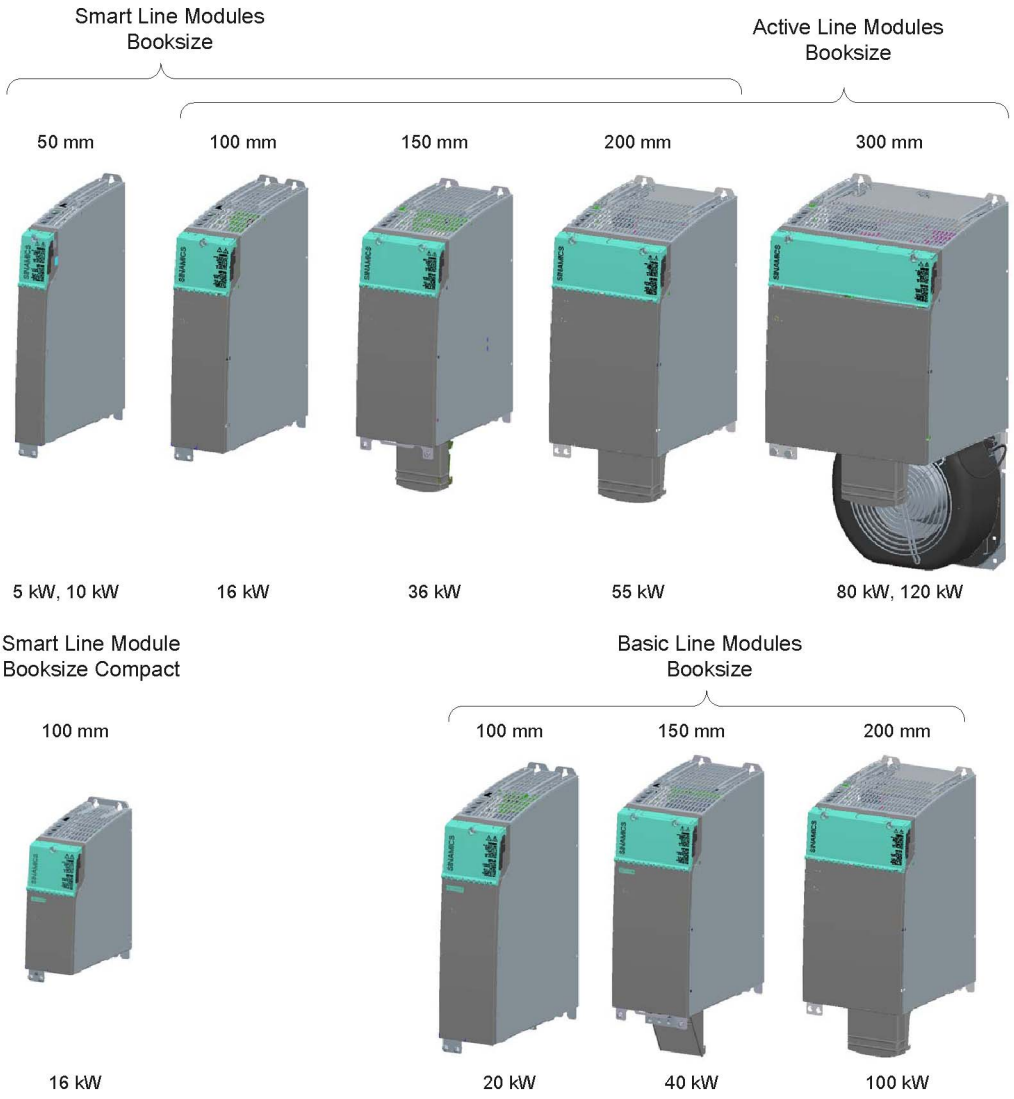


图 1-5 电源模块一览

电源模块的常规特性

- 输入电压 3 AC 380 V –10 % (-15 % <1 min) ~ 3 AC 480 V +10 % (47 - 63 Hz)
- 可在 TN、TT 和 IT 电网上运行
- 内部/外部风冷
- 水冷和冷却板
- 预充电阶段的短路防护/接地防护
- 集成的直流母线母排和电子电流母排
- 通过 LED 显示状态并进行诊断

ALM 的特性

- 可控的直流母线电压
- 具有反馈能力
- 正弦波进线电流
- 电子铭牌
- DRIVE-CLiQ 接口，用于和控制单元或驱动组的其他组件通讯
  – 集成到系统诊断中
- 在所有订货号以 3 结尾(6SL...-...3) 的 ALM 上，两侧都可以引出直流母线母排

SLM 的特性

- 不可控制的直流母线电压
- 具有反馈能力
- 方波再生反馈电流
- 在 16 kW 到 55 kW 的 SLM 上，两侧都可以引出直流母线母排。

BLM 的特性

- 不可控制的直流母线电压
- 不具有反馈能力
- 在所有的 BLM 上，两侧都可以引出直流母线母排。

直流母线的预充电频率

直流母线电容的预充电次数通过电源模块由下列公式得出：

$$\text{预充电的数量在8分钟之内} = \frac{\text{电源模块允许的最大直流母线电容，单位 μF}}{\text{设计的驱动组的ΣDC直流母线电容，单位 μF}}$$

各个组件的直流母线电容请参见各自的技术数据。

1.4.2 导言

SINAMICS S 系统中的书本型电机模块设计为“逆变器”， 它从直流母线中为相连的电机提供配套的电压和可变频率。 控制信息由控制单元产生，再通过 DRIVE-CLiQ 传送给各个电机模块。

根据电机模块的规格，即单轴电机模块或双轴电机模块，每个电机模块都有一个或两个 DRIVE-CLiQ 接口，用于连接电机编码器转换模块（编码器模块）。

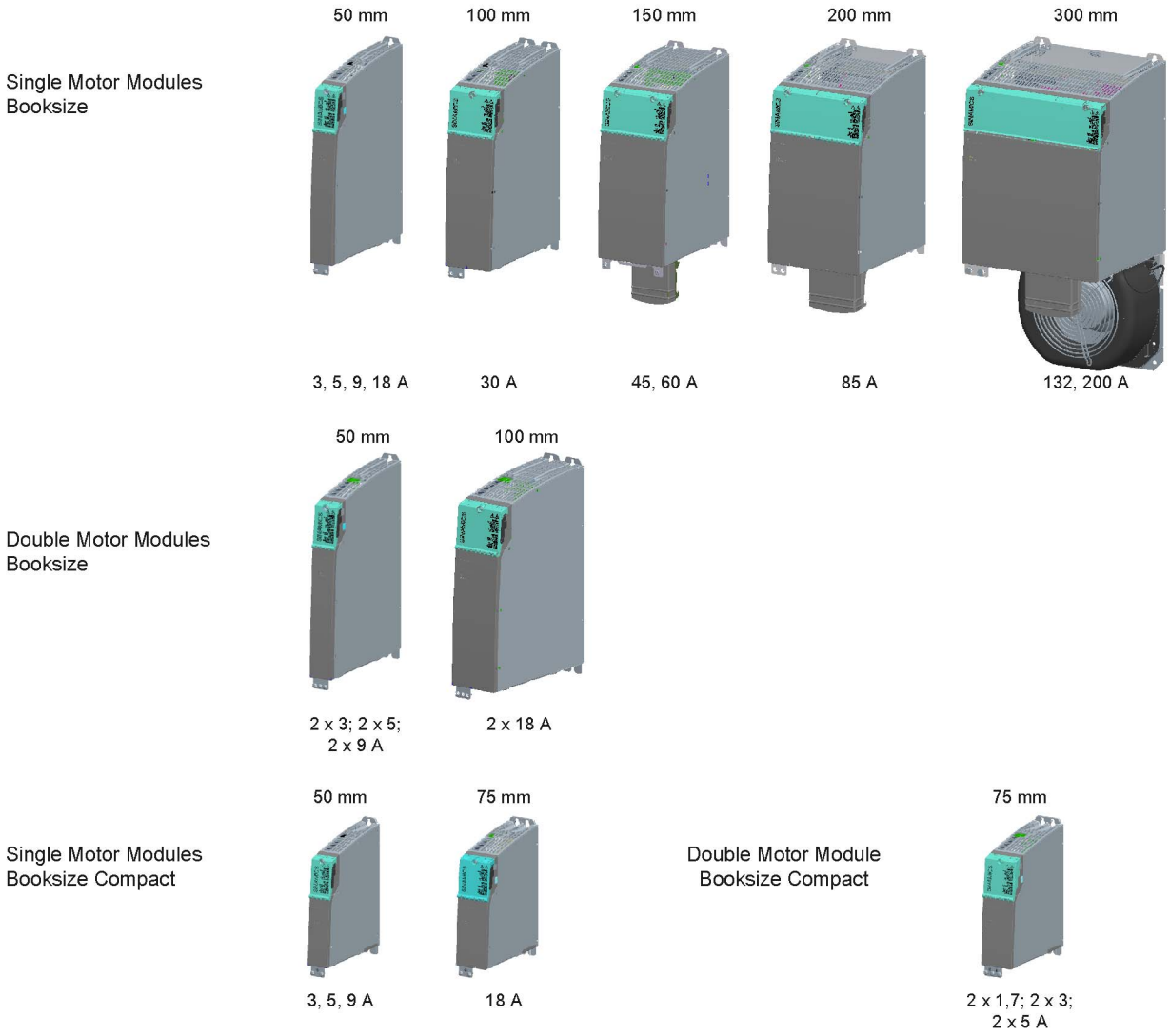

Single Motor Modules
Booksize
50 mm
100 mm
150 mm
200 mm
300 mm
3, 5, 9, 18 A
30 A
45, 60 A
85 A
132, 200 A
Double Motor Modules
Booksize
50 mm
100 mm
2 x 3; 2 x 5;
2 x 9 A
2 x 18 A
Single Motor Modules
Booksize Compact
50 mm
75 mm
3, 5, 9 A
18 A
Double Motor Module
Booksize Compact
75 mm
2 x 1,7; 2 x 3;
2 x 5 A

图 1-6　　电机模块概览

电机模块的特性：

- 单轴结构，3 A ~ 200 A
- 双轴结构，1.7 A ~ 18 A
- 内部/外部风冷
- 液冷和冷却板
- 抗短路能力/接地能力
- 集成的直流母线母排和电子电流母排
- 集成的“安全抱闸控制”
- 电子铭牌
- 通过 LED 显示工作状态和故障
- DRIVE-CLiQ 接口，用于和控制单元或驱动组的其他组件通讯
  - 集成到系统诊断中

1.5 系统数据

技术数据

除非明确说明，否则以下技术数据针对的都是 SINAMICS S120 驱动系统的书本型组件。

电气数据	
进线电压	3 AC 380 V 至 480 V ±10 % (-15 % < 1 分钟)
电源频率	47 Hz ~ 63 Hz
电子电源	DC 24 V -15/+20 % 1)，保护性低压 DVC A（PELV）
额定短路电流 SCCR 根据 UL508C (最大 600 V)	• 1.1 kW – 447 kW： 65 kA • 448 kW – 671 kW: 84 kA • 672 kW – 1193 kW: 170 kA • ≥ 1194 kW： 200 kA
无线电抗干扰 根据 EN 61800-3	C2 类（选件） 安装到机器中后的抗干扰类别，见文档
过电压类别	EN 61800-5-1 III 类
污染程度	EN 61800-5-1 2 级

1) 使用电机抱闸制动器时，还需遵守电压公差 (24 V ± 10 %)。

模块	
书本型电源模块 • 最大允许的输入电压 • 额定脉动频率 （只适用于书本型 ALM）	 3 AC 480 V 8 kHz
书本型电机模块 • 直流母线输入电压 • 额定脉动频率	 DC 510 V 至 720 V 4 kHz 对于更高的脉动频率，应参照相应的电流降容曲线

环境条件	
防护等级	EN 60529 IP20 或 IPXXB UL508 开放型设备
主电路保护级别 电子电路保护级别	EN 61800-5-1 I（带保护接地） III (保护低压 DVC A / PELV)
运行时允许的冷却剂温度（空气）和安装高度	0 °C ~ +40 °C，安装高度 ≤ 1000 m：无降容， 40 °C ~ +55 °C，参见电流降容曲线 安装高度在 1000 m ~ 4000 m 之间：参见电流降容曲线或每 500 m 环境温度下降 3.5 K。
化学活性物质 • 使用运输包装的长期存储 • 使用运输包装的运输 • 运行	 EN 60721-3-1 1C2 级 EN 60721-3-2 2C2 级 EN 60721-3-3 3C2 级
生态环境条件 • 使用运输包装的长期存储 • 使用运输包装的运输 • 运行	 EN 60721-3-1 1B1 级 EN 60721-3-2 2B1 级 EN 60721-3-3 3B1 级
抗振动性能 • 使用运输包装的长期存储 • 使用运输包装的运输 • 运行	 EN 60721-3-1 1M2 级 EN 60721-3-2 2M3 级 检测值： 频率范围： 10 Hz 到 58 Hz 恒定位移 0.075 mm 频率范围： 58 Hz 到 200 Hz 恒定加速度 1 g
抗冲击性能 • 使用运输包装的长期存储 • 使用运输包装的运输 • 运行 书本型，紧凑型书本型	 EN 60721-3-1 1M2 级 EN 60721-3-2 2M3 级 检测值：15 g / 11 ms
气候环境条件 • 使用运输包装的长期存储 • 使用运输包装的运输 • 运行	 EN 60721-3-1 1K4 级 -25 °C ~ +55 °C EN 60721-3-2 2K4 级 -40 °C ~ +70 °C EN 60721-3-3 3K3 级 +0 °C ~ +40 °C 相对/绝对空气湿度 5 % ~90 % 不允许有油雾、盐雾、结冰、结露、滴水、喷水、溅水、泼水

证书	
符合性声明	CE （低压指令与 EMC 指令）
认证	cULus cURus

1.6 安装海拔高度和环境温度引起的降容

电源模块 LM 和电机模块 MM 的额定工作条件是：环境温度 40 °C，安装海拔高度低于 1000 米以及各自规定的脉动频率。

随着海拔的升高，气压和空气密度也随之降低。 因此，相同的风量产生的冷却效果降低，两根导线之间的电气间隙能隔离的电压降低。 下表列出了气压的一些典型值：

表格 1- 1　不同安装海拔高度的气压

安装海拔高度 [m]	0	2000	3000	4000	5000
气压[kPa]	100	80	70	62	54

如果这两个模块需要在高于 40 °C 的环境温度中运行，输出电流必须降容，参见各个模块的降容特性曲线。 模块不允许在高于 55 °C 的环境温度中运行。

在安装海拔高度 2000 米以下，模块内部的电气间隙能够隔离 EN 60664-1 标准中 III 类过压的冲击电压。 安装海拔高度 2000 米以上，电源模块上必须连接一个隔离变压器。 隔离变压器可以将馈电电网侧达到 III 类过压的冲击电压降低到 II 类冲击电压，然后输出给电源模块的电源接线端子，也就是将冲击电压降低到模块内部的电气间隙能够承受的水平。 配备的变压器二次侧按照以下方式接地：

- 有接地星点而不是接地外导体的 TN 系统
- IT 系统

电源输入线电压无需降容。

1.7 标准

说明

下表中列出的标准对设备没有强制约束力，无需一一遵循。 这些标准不是设备必须满足的特性。

只有符合性声明中的说明才有约束力。

表格 1- 2　表中依次列出了和应用相关的重要标准： EN, IEC/ISO, DIN, VDE

标准*	标题
EN 1037 ISO 14118 DIN EN 1037	机械安全；意外启动的防护
EN ISO 9001 ISO 9001 DIN EN ISO 9001	质量管理体系-要求
EN ISO 12100-x ISO 12100-x DIN EN ISO 12100-x	机械安全；设计通则； 第 1 部分： 基本术语、方法学 第 2 部分： 技术原则和规范
EN ISO 13849-x ISO 13849-x DIN EN ISO 13849-x	机械安全；与控制系统部件有关的安全； 第 1 部分： 设计通则 第 2 部分： 验证
EN ISO 14121-1 ISO 14121-1 DIN EN ISO 14121-1	机械安全；风险评估； 第 1 部分： 技术原则
EN 55011 CISPR 11 DIN EN 55011 VDE 0875-11	工业、科学和医疗高频设备(ISM 设备) - 无线电干扰 - 极限值和测量方法
EN 60146-1-1 IEC 60146-1-1 DIN EN 60146-1-1 VDE 0558-11	半导体变流器；一般要求和电网换相变流器； 第 1-1 部分： 基本要求规范

标准*	标题
EN 60204-1 IEC 60204-1 DIN EN 60204-1 VDE 0113-1	机械电气设备； 第 1 部分： 一般要求
EN 60228 IEC 60228 DIN EN 60228 VDE0295	绝缘电缆导线
EN 60269-1 IEC 60269-1 DIN EN 60269-1 VDE 0636-1	低压熔断器； 第 1 部分： 一般要求
IEC 60287-1 至 -3	电缆载流量计算 第 1 部分： 载流量公式（100% 负荷因数）和损耗计算 第 2 部分： 热阻 第 3 部分： 运行条件的总则
HD 60364-x-x IEC 60364-x-x DIN VDE 0100-x-x VDE 0100-x-x	额定电流 1000 V 以下的强电设备的安装； 第 200 部分： 定义 第 410 部分： 保护措施，电击防护 第 420 部分： 保护措施，防止热效应 第 430 部分： 电缆和导线的过电流保护 第 450 部分： 保护措施，欠电压保护 第 470 部分： 保护措施，保护措施应用 第 5xx 部分： 电气设备的选择和安装 第 520 部分： 电缆、导线、母线 第 540 部分： 接地、保护接地、等电位连接导线 第 560 部分： 安全电气设备
EN 60439 IEC 60439 DIN EN 60439 VDE 0660-500	低压开关设备和控制器组件； 第 1 部分： 已通过型式试验和部分型式试验的组件
EN 60529 IEC 60529 DIN EN 60529 VDE 0470-1	采用外壳的防护等级（IP 码）
EN 60721-3-x IEC 60721-3-x DIN EN 60721-3-x	环境条件的分类 第 3-0 部分： 环境条件类别与其极限值；导论 第 3-1 部分： 环境条件类别与其极限值；长期储藏 第 3-2 部分： 环境条件类别与其极限值；运输 第 3-3 部分： 环境条件类别与其极限值；固定地点的使用，天气保护

标准*	标题
EN 60947-x-x IEC 60947 -x-x DIN EN 60947-x-x VDE 0660-x	低压开关设备
EN 61000-6-x IEC 61000-6-x DIN EN 61000-6-x VDE 0839-6-x	电磁兼容性（EMC） 第 6-1 部分： 通用标准；住宅、商业和轻工业环境用抗扰度 第 6-2 部分： 通用标准；工业环境抗扰度 第 6-3 部分： 通用标准；住宅、商业和轻工业环境用干扰辐射度 第 6-4 部分： 通用标准；工业环境用干扰辐射度
EN 61140 IEC 61140 DIN EN 61140 VDE 0140-1	电击保护；装置和设备的通用防护方法
EN 61800-2 IEC 61800-2 DIN EN 61800-2 VDE 0160-102	可调速的电驱动系统； 第 2 部分： 一般要求-低压可调频交流电力传动系统的额定规范
EN 61800-3 IEC 61800-3 DIN EN 61800-3 VDE 0160-103	可调速的电驱动系统； 第 3 部分： 包括特定试验方法的电磁兼容性要求
EN 61800-5-x IEC 61800-5-x DIN EN 61800-5-x VDE 0160-105-x	可调速的电驱动系统； 第 5 部分： 安全要求； 总则 1： 电气、热和能量要求 总则 2： 功能安全要求
EN 62061 IEC 62061 DIN EN 62061 VDE 0113-50	机械安全； 与安全有关的电气、电子和可编程序电子控制系统的功能安全
UL 50 CSA C22.2 No. 94.1	Enclosures for Electrical Equipment
UL 508 CSA C22.2 No. 142	Industrial Control Equipment Process Control Equipment
UL 508C CSA C22.2 No. 14	Power Conversion Equipment Industrial Control Equipment

* 此处列出的标准内容和技术要求并不完全一致。

网侧开关件和网侧功率部件 2

2.1 导言

SINAMICS S120 书本型连接到主电源上时，应使用以下进线装置：

- 电源开关装置（适用于调节型电源模块 ALM、基本型电源模块 BLM、非调节型电源模块 SLM）
- 过电流保护装置（电源熔断器或断路器）
- 电源接触器（在电气隔离时需要）
- 电源滤波器（可选）
- 电源电抗器（必选）

西门子提供以下型号的电源滤波器和电源滤波器：

- 电源滤波器型号：
  - 和 ALM 配套的“基本电源滤波器 BLF + 电源滤波器”
  - 和 ALM 配套的“基本电源滤波器 BLF + 调节型接口模块（Active Interface Module：AIM）”
  - 和 ALM 配套的宽带电源滤波器 WLF
  - 和 BLM 配套的基本电源滤波器 BLF
  - 和 SLM 配套的基本电源滤波器 BLF
- 电源滤波器型号：
  - 和 ALM 配套的电源电抗器
  - 和 SLM 配套的电源电抗器
  - 和 BLM 配套的电源电抗器

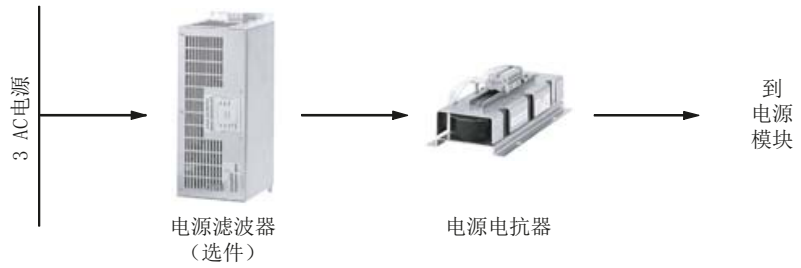


图 2-1　　包含电源滤波器和电源电抗器的电源进线概览图

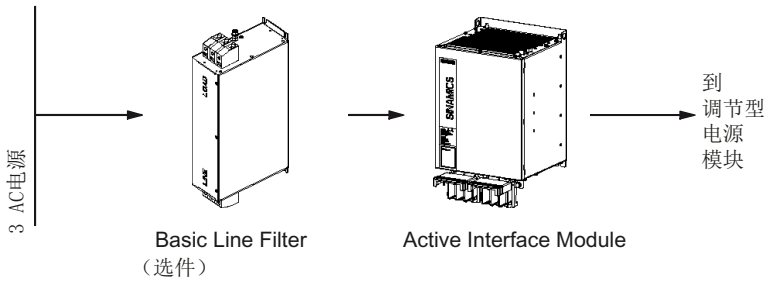


图 2-2　　包含调节型接口模块的电源进线概览图

2.2 电源分离装置提示

电源主开关适用于调节型电源模块、基本型电源模块和非调节型电源模块

在按照规定分离驱动组和电网时，需要电源主开关。 为此，允许使用机器电气设备的电源主开关。 电源主开关的选择必须符合机械电气设备标准 IEC 60204-1 第 5.3 部分的要求。 选择时，注意各个技术数据，必要时，也要注意连接电气设备用户的技术数据。

注意
如果要用电源主开关断开运行中的驱动组，在有回馈能力的电源模块中要事先中断端子 3 (EP +24V) 和 4 (EP M) 上的电压。 该任务可以由一个超前动作的辅助触点完成，超前时间必须大于等于 10 ms。 通过这种方法可以保护在同一条电网线路上的并行驱动外部设备。

说明

使用电压传感模块 VSM10 时可忽略提前断开的触点。

根据制造商样本选择所需的电源主开关附件。 也参见样本 PM21 和 NC61。

2.3 通过电源熔断器和功率开关进行过流保护

为了避免在出现故障时电源模块受损，应使用电源熔断器，或最好是断路器，确保电缆保护和过流保护。 例如：可以使用 NH、D、DO 型熔断器(gL)，或者符合 EN 60947 的断路器。

表格 2- 1 推荐使用的、和 ALM 配套的 NH 电源熔断器 (gL) 和断路器

	16 kW	36 kW	55 kW	80 kW	120 KW
熔断器的 $I_{额定}$	35 A	80 A	125 A	160 A	250 A
电源熔断器	3NA3 814	3NA3 824	3NA3 132	3NA3 136	3NA3 144
断路器	3RV1031-4FA10	3RV1041-4LA10	3VL2712-1DC33	3VL3720-1DC33	3VL3725-1DC36

表格 2- 2 推荐使用的、和 SLM 配套的 NH 电源熔断器 (gL) 和断路器

	5 kW	10 kW	16 kW	36 kW	55 kW
熔断器的 $I_{额定}$	16 A	35 A	35 A	80 A	125 A
电源熔断器	3NA3 805	3NA3 814	3NA3 814	3NA3 824	3NA3 132
断路器	3RV1031-4BA10	3RV1031-4FA10	3RV1031-4FA10	3RV1041-4LA10	3VL2712-1DC33

表格 2- 3 推荐使用的、和 BLM 配套的 NH 电源熔断器 (gL) 和断路器

	20 kW	40 kW	100 kW
熔断器的 $I_{额定}$	63 A	100 A	250 A
电源熔断器	3NA3 822	3NA3 830	3NA3 144
断路器	3RV1041-4JA10	3VL2710-1DC33	3VL3725-1DC36

同时使用剩余电流监控器(RCM) 时，应使用有“欠压脱扣器”选件的断路器，补充订货号为：

...-2AJ0：适用于 AC 380 V - 415 V

...-2AK0： 适用于 AC 440 V - 480 V

⚠危险

通常情况下，由于 TT 电网具有较高的回路阻抗，因此，当出现绝缘故障时，TT 电网不适合在规定的时间内启用安装的过电流保护装置。 在 TT 电网上运行时，除了过电流保护装置之外，还必须使用剩余电流保护开关，参见“剩余电流护开关 (RCD)”章节。

供电功率大于 55 kW 时或设备扩展后，为了在 TT 电网上运行，除了安装合适的断路器之外，还必须安装剩余电流监控器，参见“剩余电流监控器 (RCM)”章节。

⚠警告

过电流保护装置的选型

为防止电击引起火灾，请选用在出现故障时，能迅速断开的过电流保护装置。 在安装位置要进行测量，确定短路电流是否足够高，使保护装置迅速断开。 测量时，应采用符合 EN 61557-3 的测量仪器来测试回路阻抗、计算检测出的短路电流，调整过电流保护装置的电流特性曲线。

如果无法满足所需的断路时间要求，应使用下一个更小的配套过电流保护装置。

⚠警告

请勿选用过大尺寸的熔断器，否则可能会引发重大危险和故障。

说明

这些保护装置适合连到 480 V_{AC} 以下、提供最大 65 kA 对称电流的的进线电压上（符合 EN 60269-1、不受影响的电流）。

电源熔断器脱扣时间的提示

一旦电路异常，为及时使电源熔断器脱扣，电源侧变压器的回线电阻和接线组必须确保，设备上的接触电压在允许的脱扣时间（参下图，根据标准 EN61800-5-1. 2）内被配备的熔断器断开。

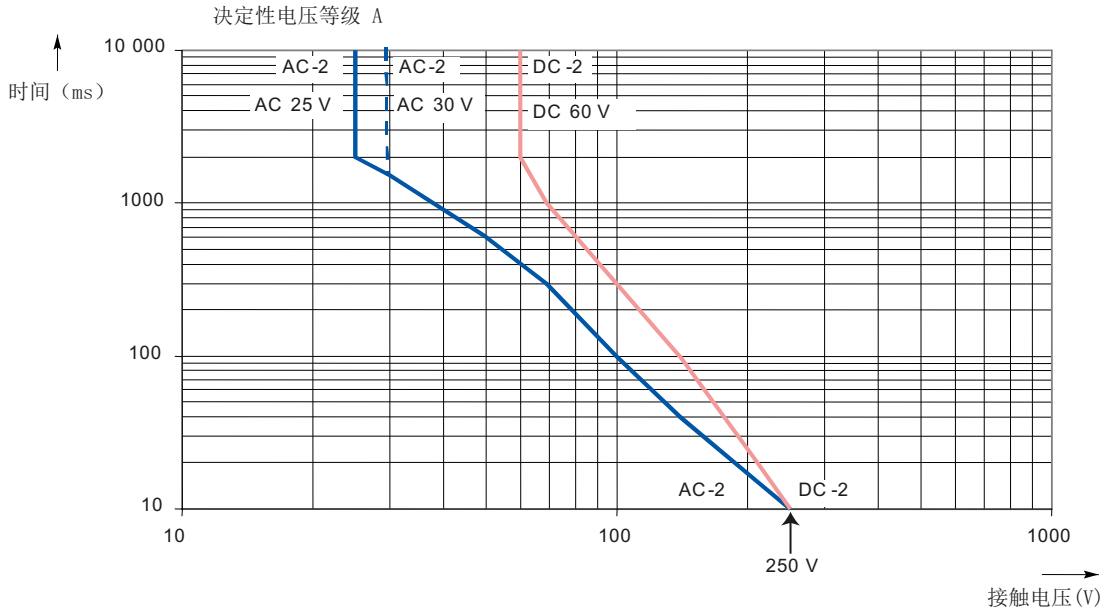


图 2-3　　允许的熔断器脱扣时间

上述基本条件也可以防范火灾。如果不满足该基本条件，则必须采取其他措施，例如：使用差动保护电流互感器等。

熔断器、回路电阻和短路功率等设备条件应相互配套，避免超出极限曲线， 确保接触防护。

2.4 故障电流保护装置的电源连接

除了过电流保护装置之外，还可使用选择性脱扣全电流敏感型故障电流保护装置（型号 B）。

⚠危险

不能将故障电流保护装置作为唯一的保护措施。

注意

当短路功率和回路阻抗馈入点的电网状态，在出现故障（短路或接地故障）情况下，不适合在规定的时间内启用安装的过电流保护装置时，必须安装故障电流保护装置。 因为 TT 电网通常不能满足该要求，因此，通常都需要安装故障电流保护装置。

2.4.1 故障电流保护开关 (RCD)

除了已采用的过电流保护装置以外，还可使用故障电流保护开关 (RCD)。

⚠危险

但不能剩余电流断路器作为唯一的直接接触和间接接触保护措施。

⚠危险

通常情况下，由于 TT 电网具有较高的回路阻抗，因此，当出现绝缘故障时，TT 电网不适合在规定的时间内启用安装的过电流保护装置。 在 TT 电网上运行时，除了过电流保护装置之外，还必须使用故障电流安全开关运行。

说明

目前，故障电流保护开关运行仅适用于 36 kW（包括 36 kW）以下的电源模块。

这里需要注意：

- 仅允许使用延时脱扣的选择性全电流敏感型剩余电流 FI 断路器（类型 B）。
- 要遵守“选择性保护装置”所允许的最大接地电阻（在剩余电流保护装置额定电流差为 0.3 A 时，其最大值为 83 Ω）
- 动力驱动系统和通过保护接地连接设备的机床上的可碰触部件

- 在驱动组中使用的屏蔽动力电缆（电机电缆包括从电源滤波器到电源模块连接端子的电源馈电线）的总长度要小于 350 m。
- 运行时只允许使用所推荐的电源滤波器。
- 只连接一个故障电流保护装置。（不允许进行级联。）
- 开关元件（电源隔离装置、接触器）用于关闭和断开驱动组，单个主触点关与开之间的最大延时为 35 ms。

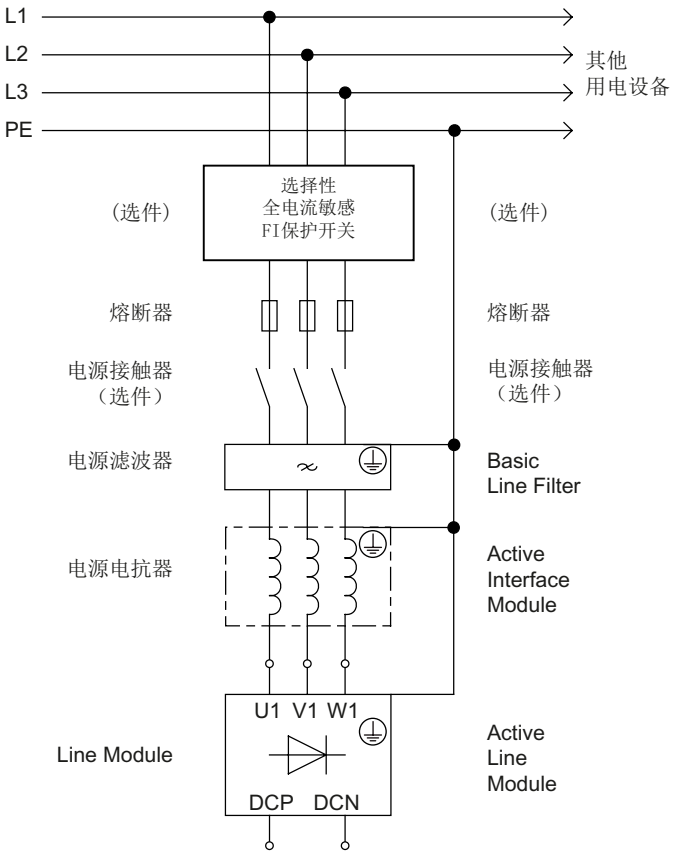


图 2-4　　FI 保护开关连接

建议

西门子选择性脱扣全电流敏感型剩余电流断路器符合 EN 61009-1 结构系列 5SM，例如： 5SM3646-4 或 5SM3646-4+5SW3300，带有辅助断路器（1 个常闭触点/1 个常开触点），用于额定电流 63 A，额定故障电流 0.3 A (也可参见样本 “BETA 安装内置设备 - ET B1）。

注意
交流电或脉冲电流敏感 FI 保护装置不适合使用。

2.4.2 电流差监控器 (RCM)

同时使用恰当的断路器时，即使接地电阻（例如 TT 电网）增加，电流差监控器 (RCM) 也能提供防火和设备保护。

⚠危险
电流差监控器必须始终与相应的断路器同时使用。

⚠危险
通常情况下，由于 TT 电网具有较高的回路阻抗，因此，当出现绝缘故障时，TT 电网不适合在规定的时间内启用安装的过电流保护装置。 在馈电功率大于 55 kW 的 TT 电网上运行时或在设备扩展后，除了合适的断路器之外，还必须安装电流差监控器。

这里需要注意：

- 仅允许使用延时脱扣全电流敏感型 RCM（型号 B），以便确保在连续直流故障电流条件下也能安全脱扣。
- 动力驱动系统和通过保护接地连接设备的机床上的可碰触部件。
- 不得通过测量电流转换器引导安全引线，否则将丧失保护功能。

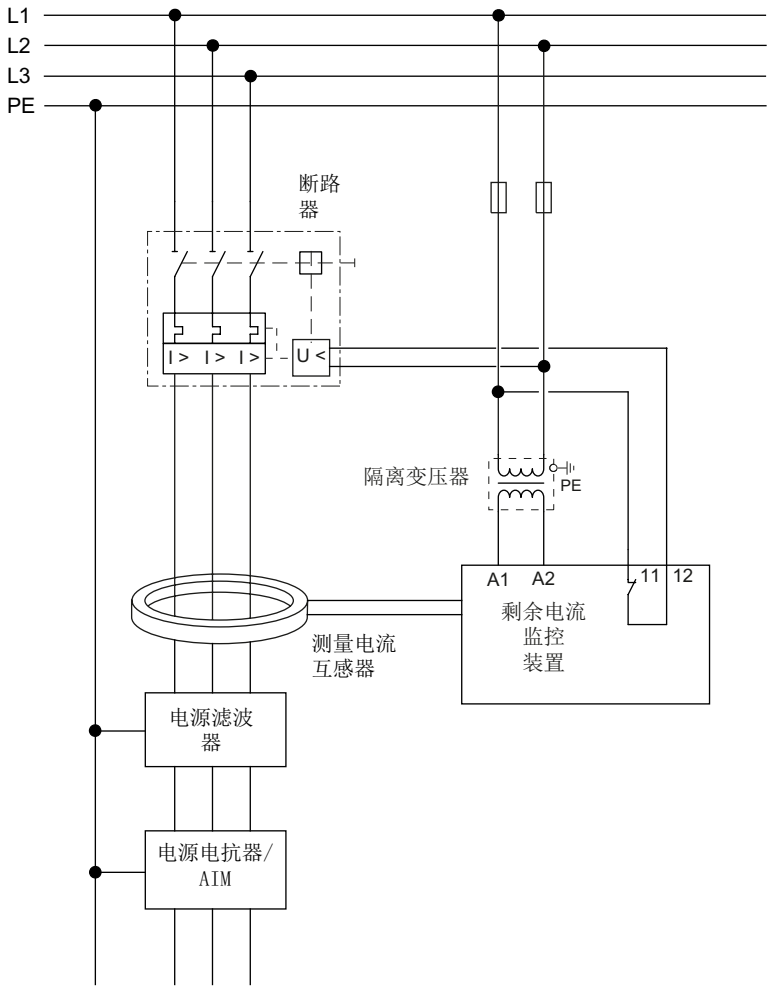


图 2-5　　连接电流差的监控器

建议

- 全电流敏感型电流差的监控器 RCMA471LY，由 Bender 公司生产，带有测量电流转换器 W120B (120 mm) 或 W210B (210 mm)
- 带有热过载脱扣器、短路脱扣器和欠压脱扣器的断路器

2.5 过压保护装置

为了防止电源过压所造成的损坏，建议在馈入点上（主开关之前）直接安装过压保护装置。为满足 CSA C22.2 No. 14-05 的要求，必须使用过压保护装置。 为此可使用 Raycap 公司的浪涌分流器产品。

2.6 电源接触器

当驱动组与供电电源进行电流分离时，需要使用电源接触器。

在选择电源接触器时特性值按照各自的技术数据生效。 此时要针对所需连接的导线尺寸考虑布线方式，并根据 EN60204-1 考虑聚束系数和环境温度系数。

⚠小心
不允许在负载状态下连接电源接触器。

说明

为了限制断路过压，必须在防护线圈上安装过压限制装置（比如防护二极管和变电阻等）。

在使用通向电源接触器控制的数字输出时，要考虑到断流容量。

2.7 进线滤波器

在为满足 EMC 要求而经过专门设计的使用现场，进线滤波器和进线电抗器协同工作，可以将从电源模块输出的传导性干扰降低到 EN 61800-3 规定极限值以下。您可以根据产品样本为 SINAMICS S120 驱动系统选择一个单独的进线滤波器。

注意
同一电网进电点的其他设备产生的干扰必须由另一个进线滤波器消除。 为了避免相互间的干扰，该滤波器在进线侧应没有对地电容。 推荐使用 EPCOS 公司的滤波器系列产品 B84144A*R120。

说明

根据产品标准 IEC 61800-3，产品必须具有和运行条件相符的无线电抗干扰性，该要求是欧盟的法律规定（EMC 指令）。 因此，需要使用进线滤波器和进线电抗器。 使用其他厂家生产的滤波器可能会导致超出极限值、谐波、过电压并=，严重损坏电机和设备。 对于使用本驱动产品的机械设备，设备制造商必须在销售前取得该机械以及使用的抗干扰部件（如进线滤波器）的 CE-EMC 认证。

在 SINAMICS S120 驱动系统上，您可以选择和功 率等级相配套的进线滤波器。 它们的区别在于降低传导性干扰放射的频率范围。

下面列出了各个电源模块配套的进线滤波器型号。

表格 2- 4　进线滤波器一览

	订货号
和 ALM 配套的"基本进线滤波器 BLF + 进线电抗器"	
16 kW	6SL3000-0BE21-6DAx
36 kW	6SL3000-0BE23-6DA1
55 kW	6SL3000-0BE25-5DAx
和 ALM 配套的"基本进线滤波器 BLF + AIM"	
16 kW	6SL3000-0BE21-6DAx
36 kW	6SL3000-0BE23-6DA1
55 kW	6SL3000-0BE25-5DAx
80 kW	6SL3000-0BE28-0DAx
120 kW	6SL3000-0BE31-2DAx
和 ALM 配套的宽带进线滤波器 WLF	
16 kW	6SL3000-0BE21-6AAx
36 kW	6SL3000-0BE23-6AAx
55 kW	6SL3000-0BE25-5AAx
80 kW	6SL3000-0BE28-0AAx
120 kW	6SL3000-0BE31-2AAx
和 BLM 配套的基本进线滤波器 BLF	
20 kW	6SL3000-0BE21-6DAx
40 kW	6SL3000-0BE23-6DA1
100 kW	6SL3000-0BE31-2DAx
和 SLM 配套的基本进线滤波器 BLF	
5 kW	6SL3000-0HE15-0AAx
10 kW	6SL3000-0HE21-0AAx
16 kW	6SL3000-0BE21-6DAx
36 kW	6SL3000-0BE23-6DA1
55 kW	6SL3000-0BE25-5DAx

2.7.1 安全说明

⚠小心

电源滤波器只适合于直接连接在 TN 电网上。

⚠危险

驱动组件会在保护接地线中产生高放电电流。 驱动组件只允许在控制柜或者封闭的电气控制室内运行，并且必须连接接地保护线。 为防止电击，必须按照下列措施之一连接控制柜或设备的保护接地线：

- 接地端子为固定端子，保护接地线为 ≥ 10 mm² 的铜导线或者 ≥ 16 mm² 的铝导线
- 接地端子为固定端子，在保护接地线断线时可自动切断电源

⚠危险

触电危险

在断开电源后危险电压还会保留 5 分钟!

⚠警告

不能互换输入端和输出端：

- 电源电缆连到 LINE/NETZ L1、 L2、 L3 而
- 电源电抗器电缆连到 LOAD/LAST L1´, L2´, L3´（U、V、W）。

如未遵守提示，可能和损坏电源滤波器。

⚠警告

必须保证组件上方和下方有 100 mm 的通风空间。 以防止滤波器出现热过载。

⚠警告

电源滤波器只能采用“电源电抗器和电源滤波器的组合方法”一章指明的组合。

小心

仅可使用本设备手册中列举的电源滤波器。不遵守提示可能会在进线侧产生噪声，而损害/干扰其他由该电网供电的设备。

注意

在 SINAMICS 电源电抗器上，仅允许通过配套的电源滤波器连接配套的电源模块。 其他设备必须连接在 SINAMICS 电源滤波器前面（必要时通过单独的电源滤波器连接）。 不遵守这些提示可能会损坏或毁坏其他设备。

注意
请勿接反电源端子和负载端子。

说明

高压测试

在交流电压系统中进行高压检测时，必须将现有的电源滤波器拆下，进而获得正确的测量结果。

2.7.2 和 ALM 配套的基本进线滤波器 BLF

2.7.2.1 说明

和调节型电源模块 ALM 配套的基本进线滤波器 BLF 的作用在于，将传导性干扰放射降低到 EMC 极限值以下。它主要能够满足标准中 150 kHz ~ 30 MHz 的频段要求。

BLF 既可以和进线电抗器组合，用于 ALM 16 kW、36 kW 和 55 kW，也可以和调节型接口模块 AIM 组合，用于 ALM 16 kW、36 kW、 55 kW、80 kW 和 120 kW。 设备安装也符合 EMC 要求时，分别可以达到以下抗干扰类别（参见“进线电抗器和进线滤波器的组合方法”）。

BLF + 进线电抗器组合，用于 ALM

- EN 61800-3 C2 类，当最大屏蔽电缆总长 1)为 150 m、组件为 16 kW、36 kW 和 55 kW 时
- EN 61800-3 C3 类，当最大屏蔽电缆总长 1)为 150 m、组件为 16 kW、36 kW 和 55 kW 时

BLF 和 AIM 组合，用于 ALM

- EN 61800-3 C2 类，当最大屏蔽电缆总长 1)为 350 m、组件为 16 kW、36 kW、55 kW、80 kW 和 120 kW 时
- EN 61800-3 C3 类，当最大屏蔽电缆总长 1)
  - 为 630 m、组件为 16 kW 和 36 kW 时
  - 为 1000 m、组件为 55 kW、80 kW 和 120 kW 时

在以下基本条件下，基本进线滤波器可以确保传导性干扰放射符合 CE 标准：

- 仅在工业电网内使用机器/设备
- 只在 TN 电网上连接基本进线滤波器，在其他类型的电网上使用隔离变压器
- 轴数 ≤ 12，在使用 BLF 和进线电抗器组合，用于 ALM 时

说明

“BLF + 进线电抗器”的验收是收费的。

[1)] 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，进线滤波器和电源模块之间的连接电缆

2.7.2.2 接口描述

概览

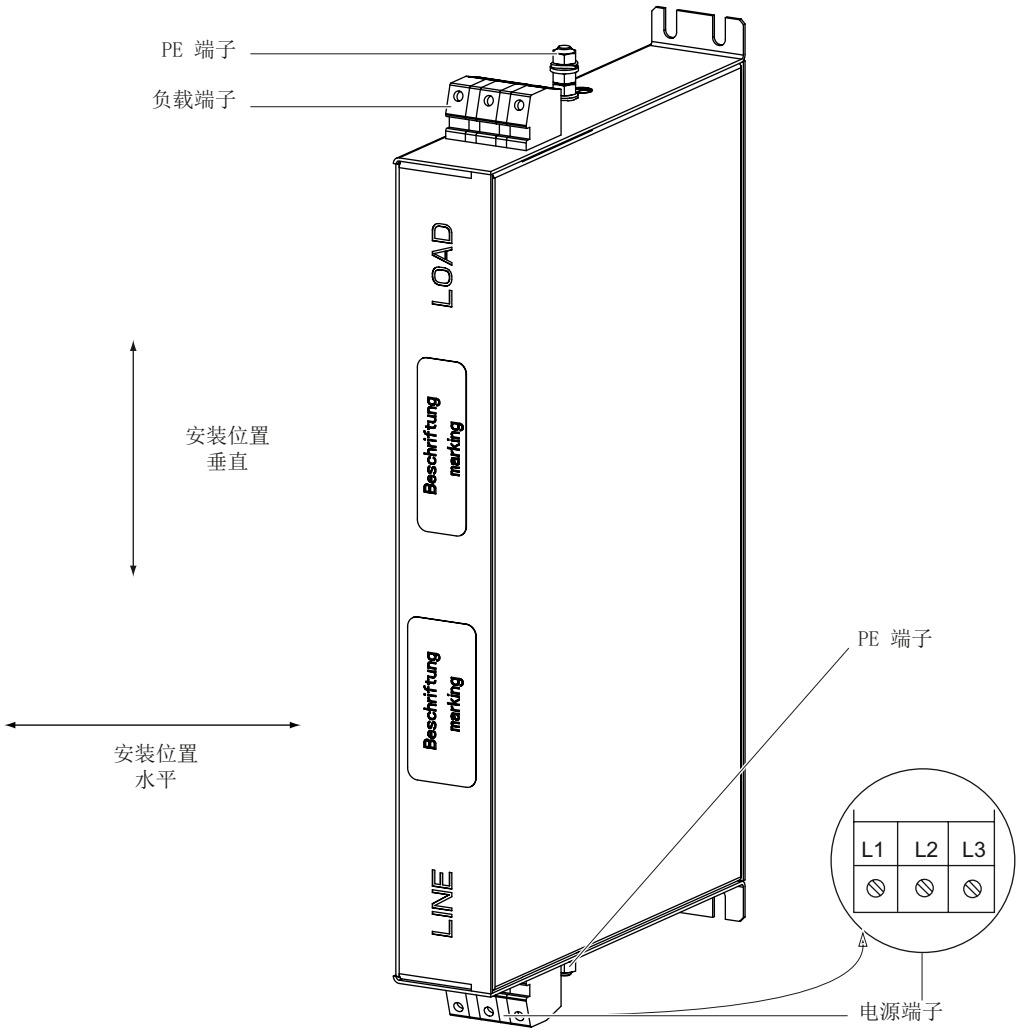


图 2-6 和 ALM 配套（以 16 kW 为例）的基本电源滤波器 BLF

在连接保护地时，您可以选择上方或下方的 PE 端子， 其中一个 PE 端子闲置， 保护接地线不能“回线”至电源电抗器中。

电源/负载连接

表格 2- 5　和 ALM 配套的基本电源滤波器 BLF 的电源连接和负载连接

	6SL3000-0BE21-6DAx	6SL3000-0BE23-6DA1	6SL3000-0BE25-5DAx	6SL3000-0BE28-0DAx	6SL3000-0BE31-2DAx
额定功率[kW]	16	36	55	80	120
电源连接 L1、L2、L3	螺钉式接线端子：10 mm²，3 芯 1.5 - 1.8 Nm	螺钉式接线端子：35 mm²，3 芯 3.2 - 3.7 Nm	螺钉式接线端子：50 mm²，3 芯 6 - 8 Nm	螺钉式接线端子：95 mm²，3 芯 15 - 20 Nm	
负载连接 L1´、L2´、L3´，					
PE 端子 1)	接线柱 M6 / 6 Nm	接线柱 M6 / 6 Nm	接线柱 M8 / 8 Nm	接线柱 M10 / 10 Nm	

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

2.7.2.3　外形尺寸图

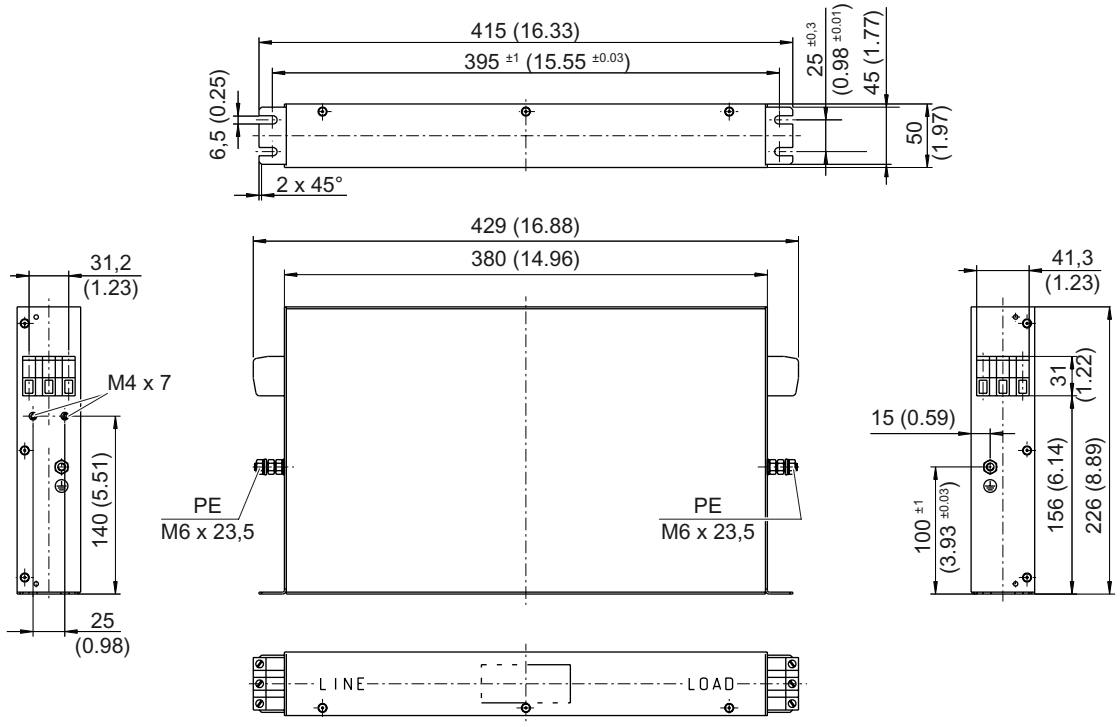


图 2-7　和 ALM 16 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

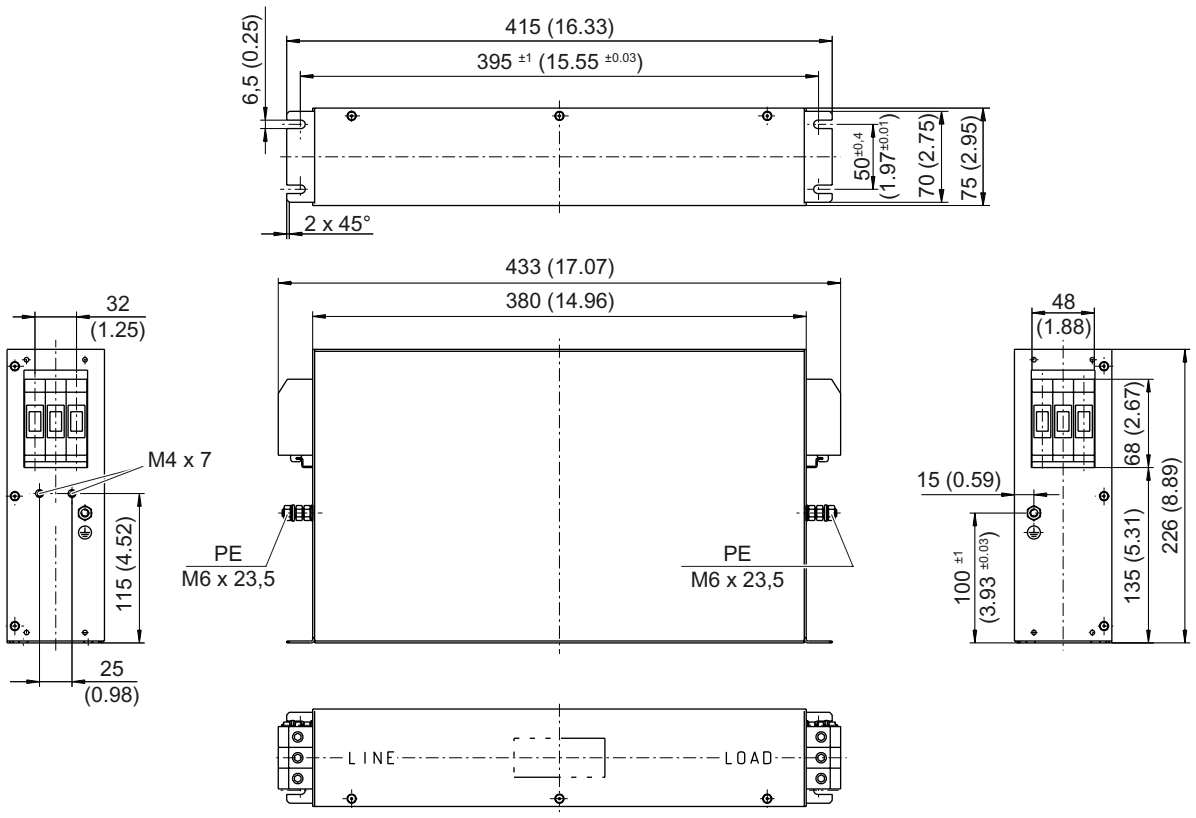


图 2-8　　和 ALM 36 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

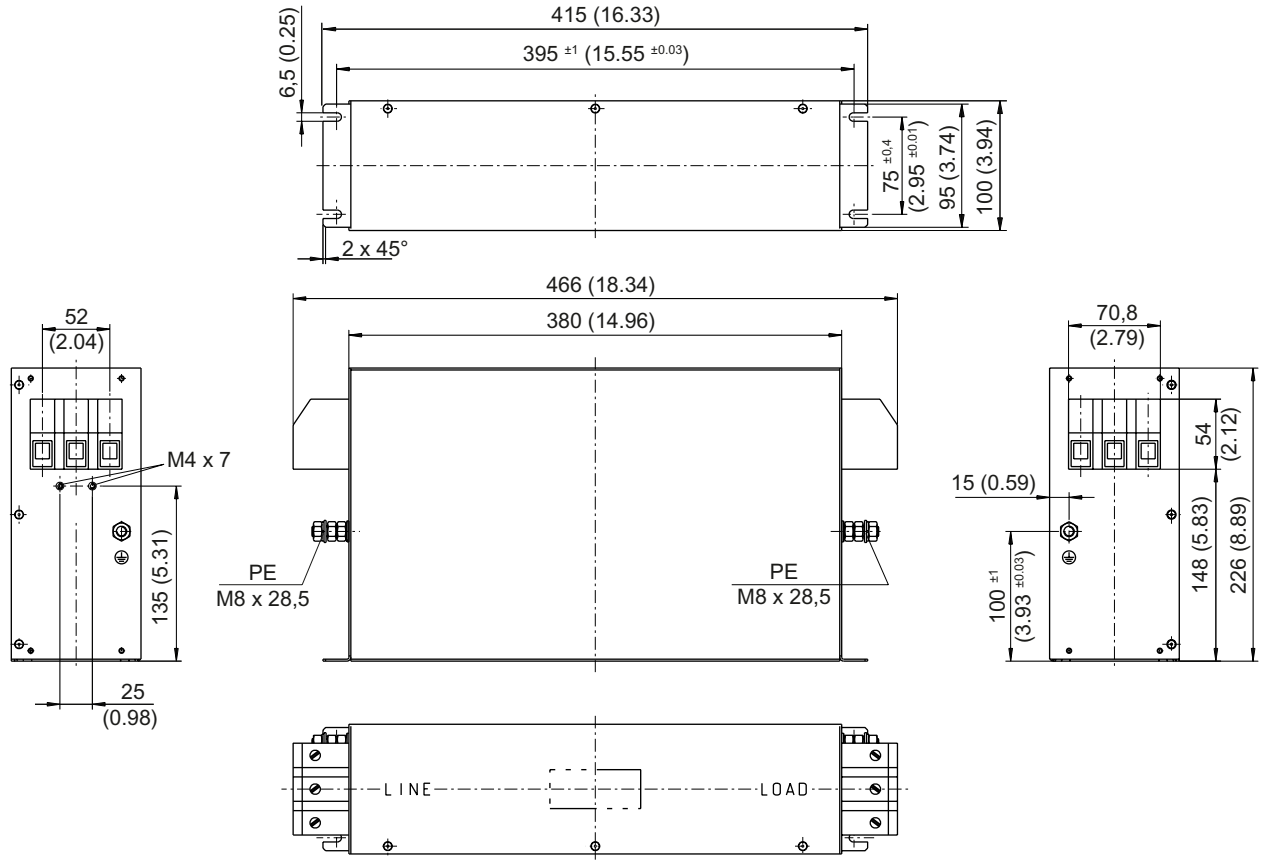


图 2-9　　和 ALM 55 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

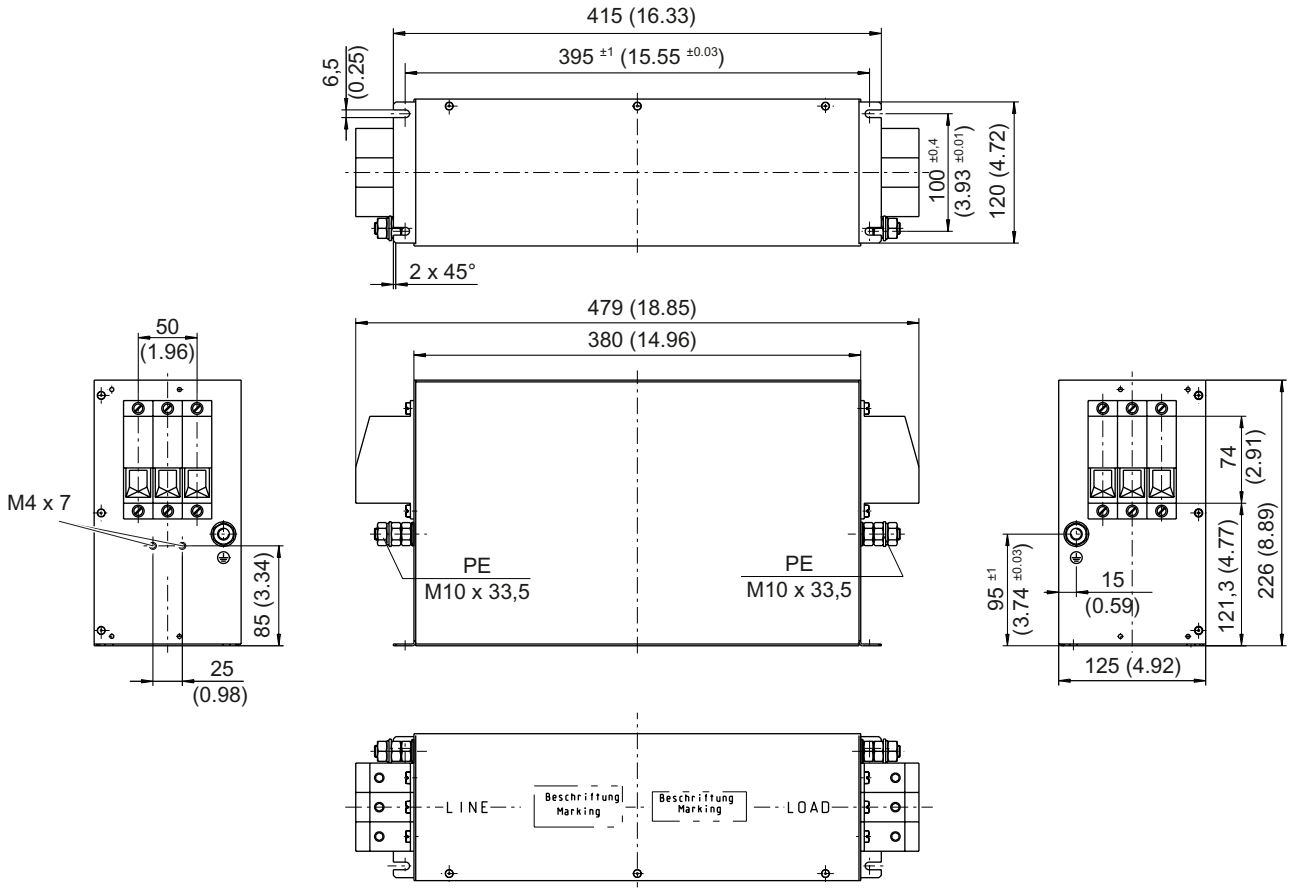


图 2-10　　和 ALM 80 kW 和 120 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

2.7.2.4 技术数据

表格 2- 6 和 AIM 组合、和 ALM 配套的 BLF 的技术数据

	6SL3000-	0BE21-6DAx	0BE23-6DA1	0BE25-5DAx	0BE28-0DAx	0BE31-2DAx
额定功率	kW	16	36	55	80	120
连接电压: 电源电压 电源频率	 V_{AC} Hz	 3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 分钟) 至 3 AC 480 +10 % 47 到 63 Hz				
额定电流	A_{AC}	36	74	105	132	192
损耗功率 1)	W	16	26	43	56	73
重量	kg	5	7.5	11.5	17.5	18.5

1) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

2.7.3 用于调节型电源模块的宽带电源滤波器

2.7.3.1 说明

和 ALM 配套的宽带进线滤波器 WLF 主要能够满足标准中 150 kHz~ 30 MHz 频段的要求， 除此以外，该进线滤波器还可以有效限制 2 kHz 以上的进线侧低频噪声，以保护同一电网上的设备不会被损坏。 因此这种进线滤波器具有广泛的功能范围，在一定程度上，无论机器的安装海拔高度和电网特性（电网阻抗）如何，它都可以使用。

WLF 应始终和进线电抗器组合在一起，用于 ALM，而不是和调节型接口模块 AIM 组合。

当安装现场符合 EMC 指令，并且和配套的进线电抗器组合使用时，和 ALM 配套的 WLF 可以达到以下的无限电抗干扰类别，参见“进线电抗器和进线滤波器的组合方法”。

- EN 61800-3 C2 类，当最大屏蔽电缆总长 1)为 350 m、组件为 16 kW、36 kW、55 kW、80 kW 和 120 kW 时
- EN 61800-3 C2 类，当最大屏蔽电缆总长 1)为 350 m、组件为 16 kW、36 kW、55 kW、80 kW 和 120 kW 时

1) 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，进线滤波器和电源模块之间的连接电缆

2.7.3.2 接口说明

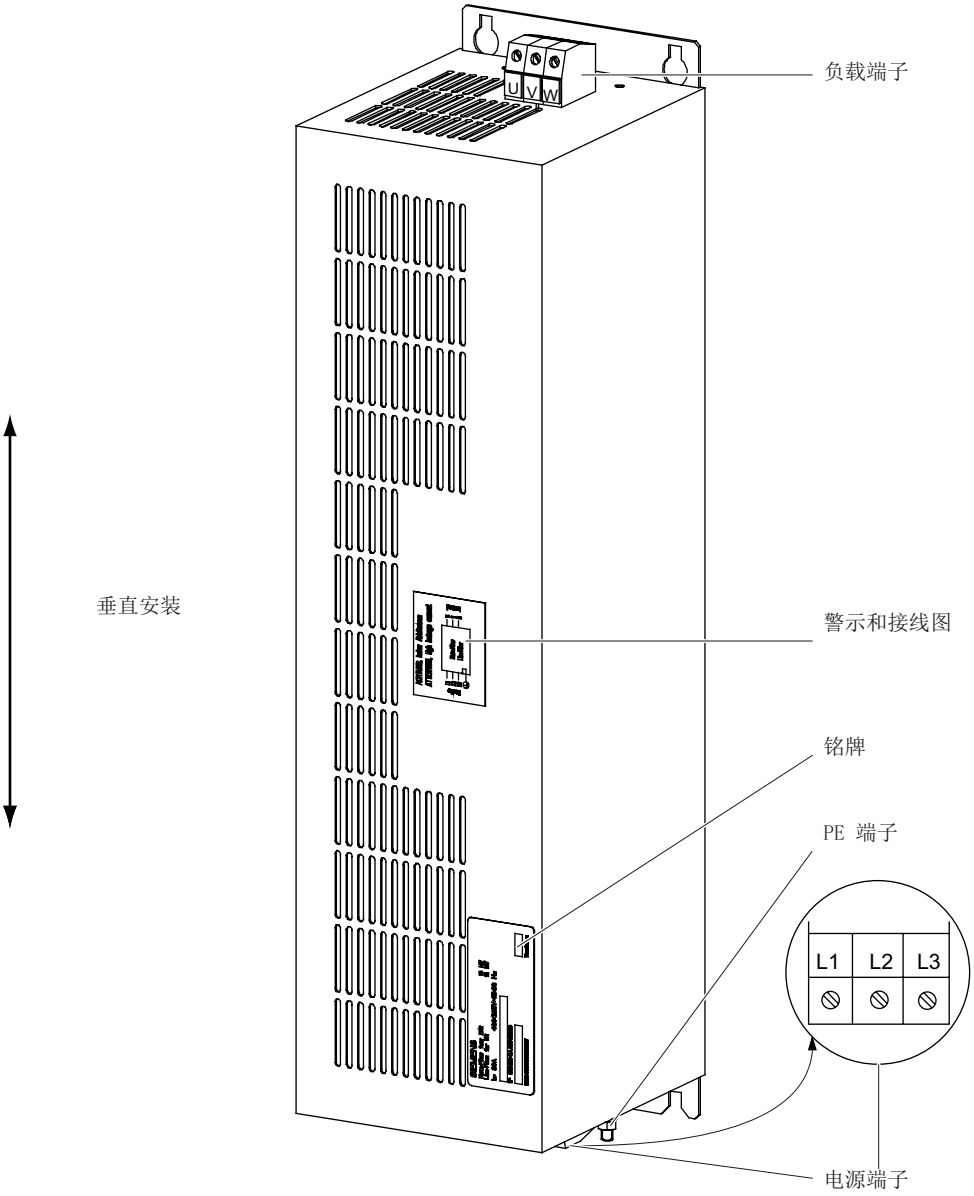


图 2-11 和 ALM （以 16 kW 为例）配套的宽带电源滤波器 WLF

注意
组件只有在垂直安装时，才能使用“下方”的电源端子。

电源/负载连接

表格 2- 7　和 ALM 配套的宽带电源滤波器 WLF 的电源连接和负载连接

	6SL3000-0BE21-6AAx	6SL3000-0BE23-6AAx	6SL3000-0BE25-5AAx	6SL3000-0BE28-0AAx	6SL3000-0BE31-2AAx
额定功率[kW]	16	36	55	80	120
电源连接 L1、L2、L3， 负载连接 U、V、W	螺钉式接线端子 10 mm²，3 芯 M4 / 1.5 - 1.8 Nm	螺钉式接线端子 50 mm²，3 芯 M6 / 6 - 8 Nm		螺钉式接线端子 95 mm²，3 芯 M8 / 15 - 20 Nm	线段衔套 d = 11 mm M10 / 25 Nm **提示：无接触保护（EN 60529 中定义的 IP00B）**
PE 端子 1)	接线柱 M5 / 3 Nm	接线柱 M8 / 13 Nm	接线柱 M8 / 13 Nm	接线柱 M8 / 13 Nm	接线柱 M10 / 25 Nm

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

2.7.3.3 外形尺寸图

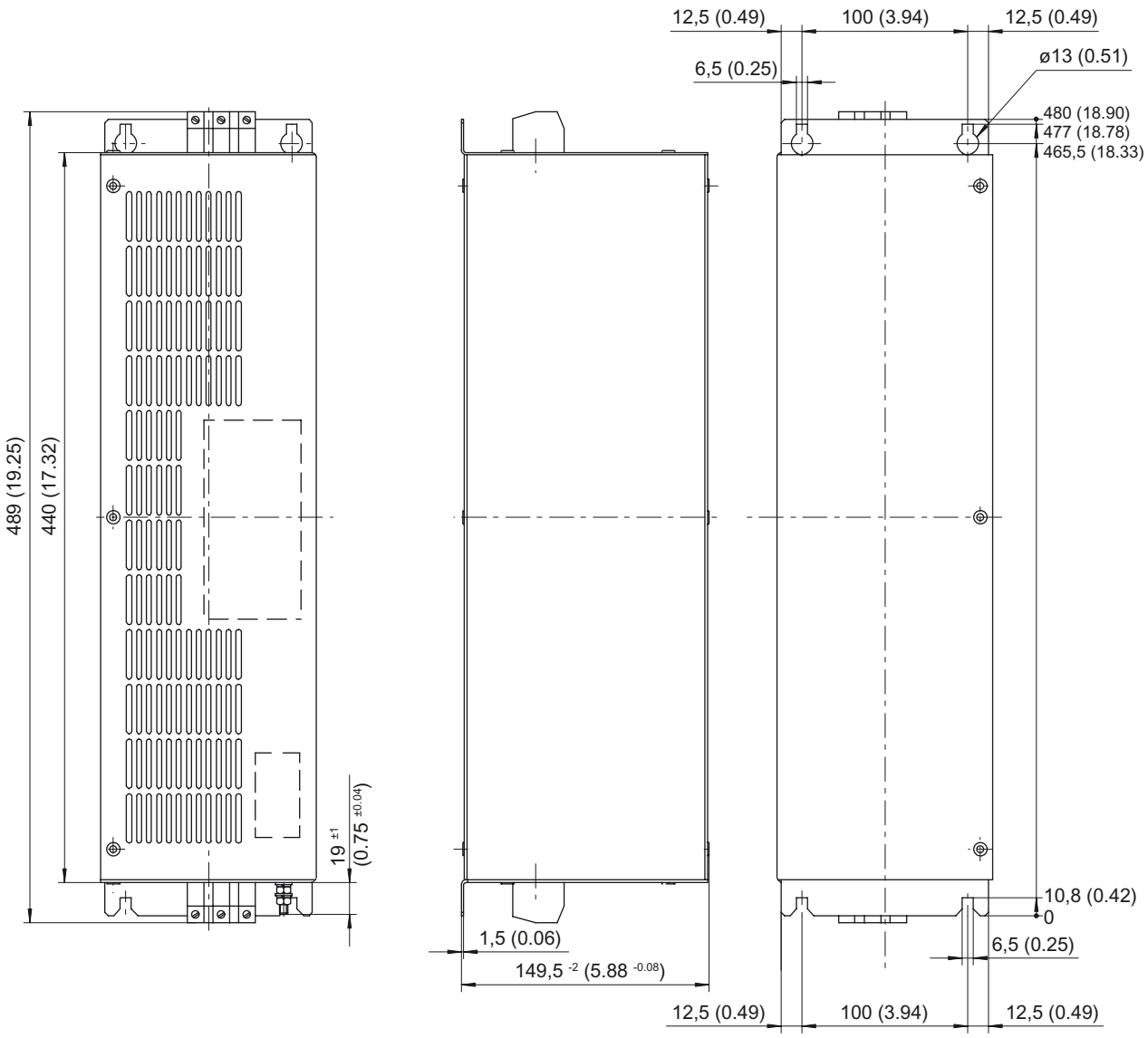


图 2-12 和 ALM 16 kW 配套的宽带电源滤波器 WLF 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

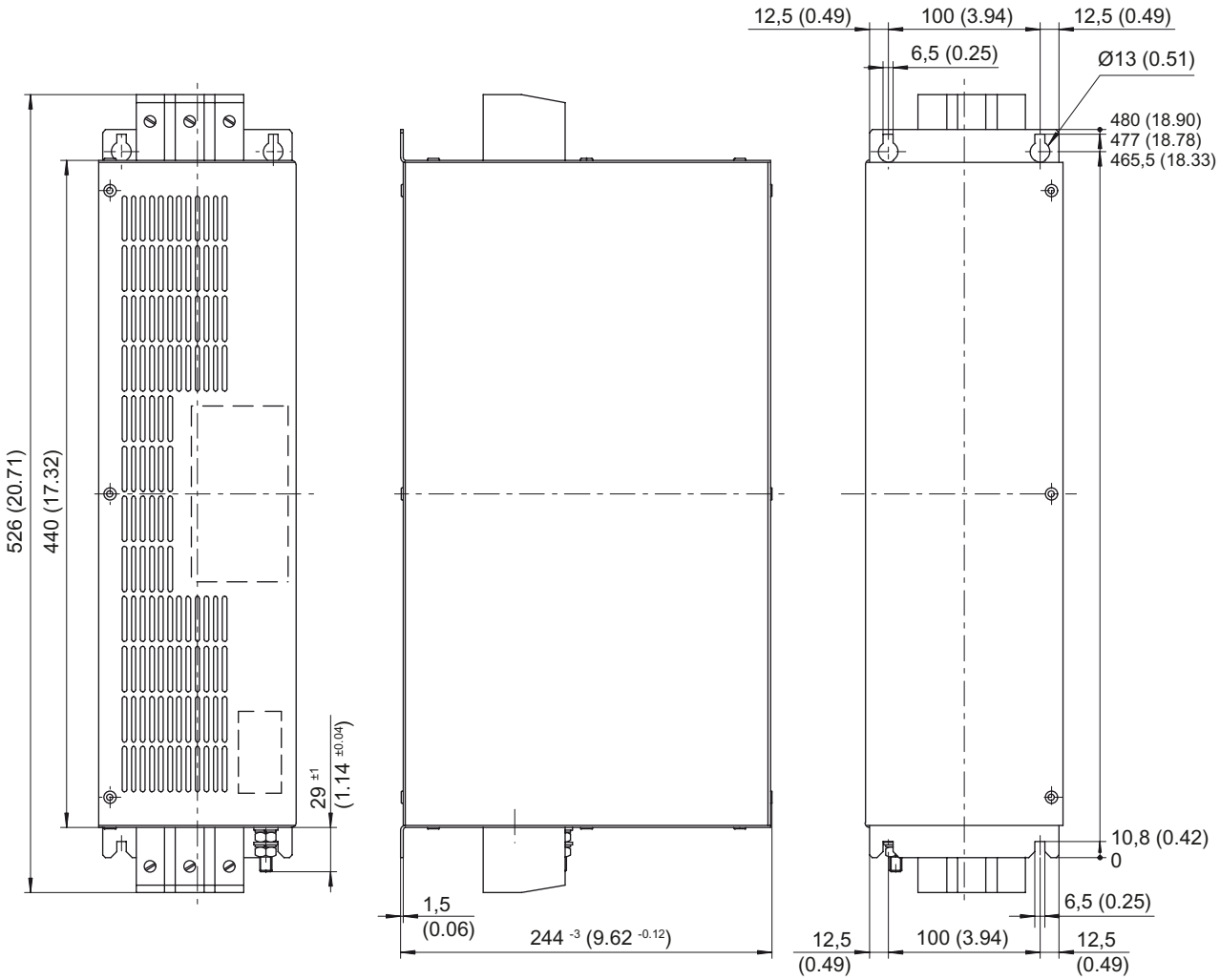


图 2-13　　和 ALM 36 kW 配套的宽带电源滤波器 WLF 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

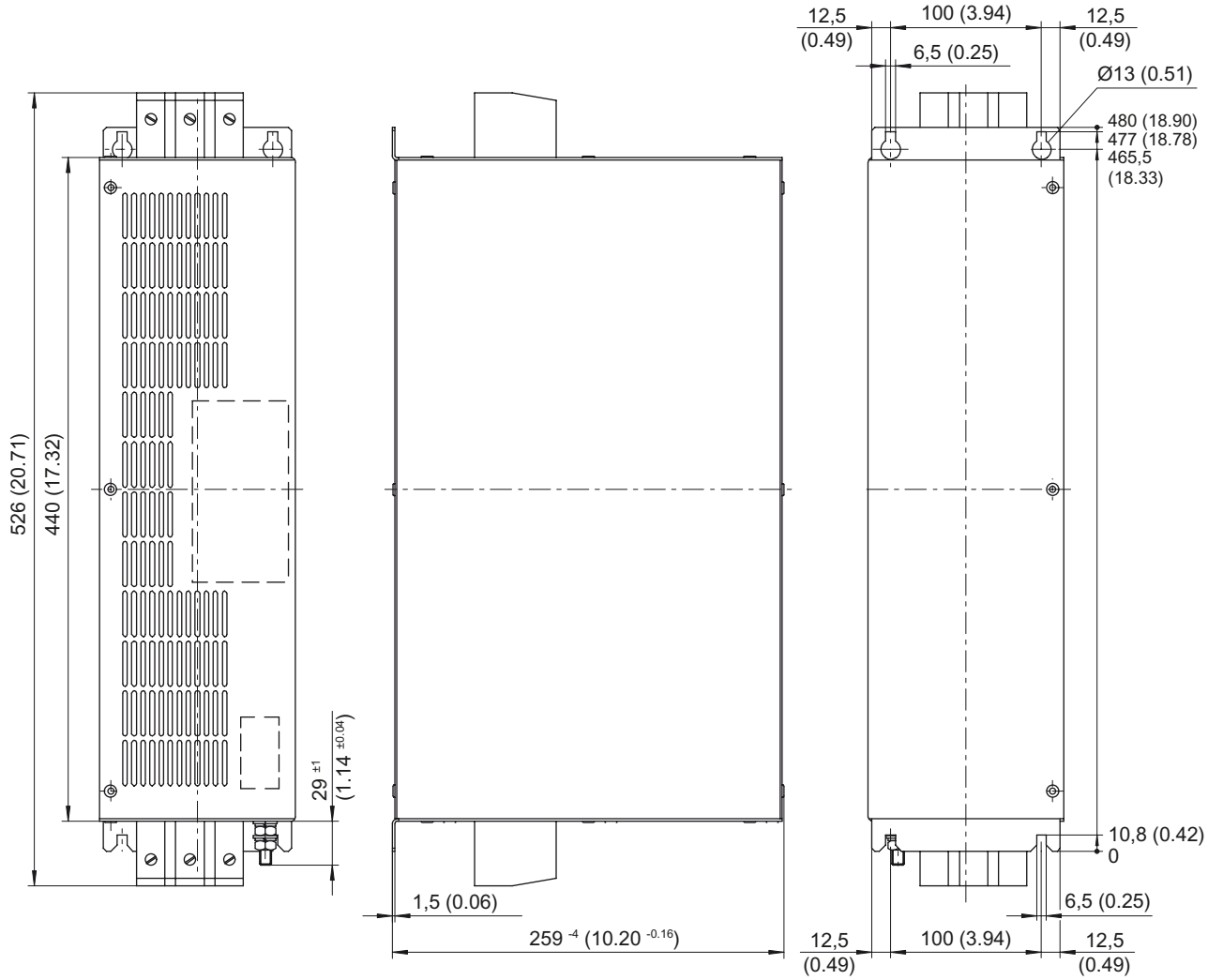


图 2-14　　和 ALM 55 kW 配套的宽带电源滤波器 WLF 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

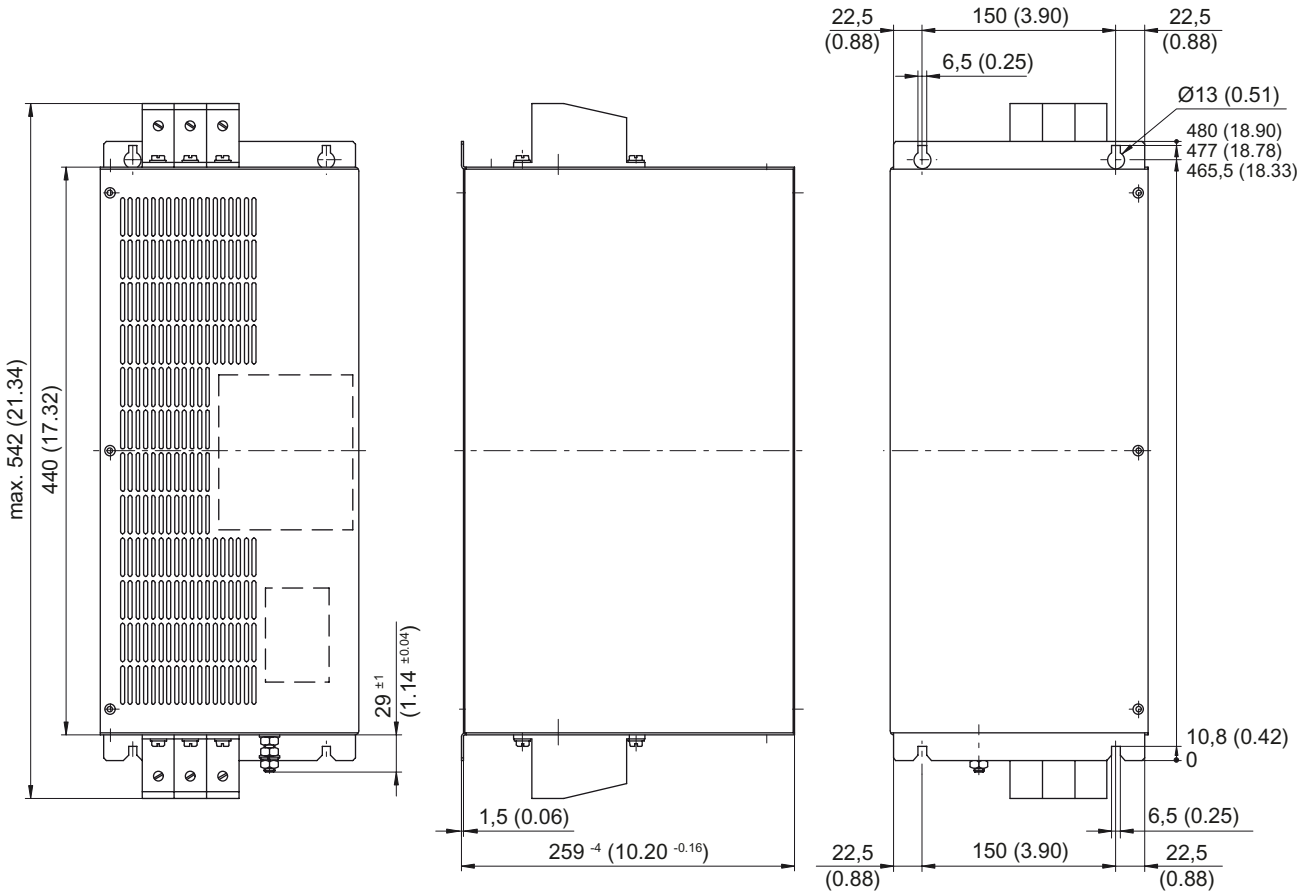


图 2-15　　和 ALM 80 kW 配套的宽带电源滤波器 WLF 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

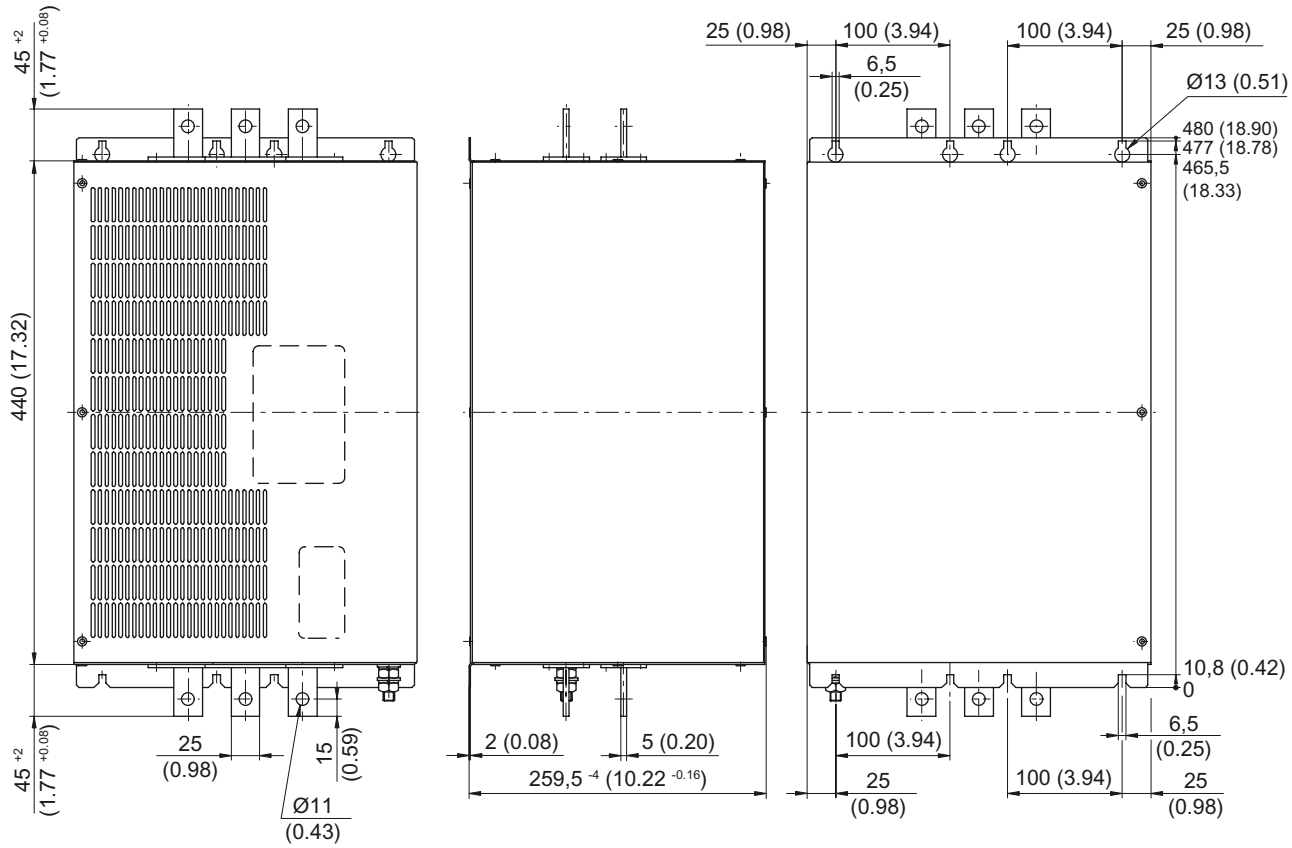


图 2-16　　和 ALM 120 kW 配套的宽带电源滤波器 WLF 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

2.7.3.4 技术数据

表格 2- 8 用于调节型电源模块的宽带电源滤波器技术数据

	6SL3000- 单位	0BE21- 6AAx	0BE23- 6AAx	0BE25- 5AAx	0BE28- 0AAx	0BE31- 2AAx
额定功率	kW	16	36	55	80	120
连接电压: 电源电压 电源频率	 V_{AC} Hz	 3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 分钟) 至 3 AC 480 +10 % 47 到 63 Hz				
额定电流	A_{AC}	30	67	103	150	225
损耗功率 [1]	W	70	90	110	150	200
重量	kg	8,5	14,5	15,5	26	34,5

1) 概览请参见章节电气柜构造中的损耗功率表

2.7.4 用于基本型电源模块的基础电源滤波器

2.7.4.1 说明

和基本型电源模块 BLM 配套的基本进线滤波器 BLF 的作用在于，将传导性干扰放射降低到 EMC 极限值以下。它主要能够满足标准中 150 kHz ~ 30 MHz 的频段要求。
设备制造商必须在销售设备前获得设备符合欧盟 EMC 指令的证明。

当安装现场符合 EMC 指令，并且和配套的进线电抗器组合使用时，和 BLM 配套的 BLF 可以达到以下的无限电抗干扰类别，参见“进线电抗器和进线滤波器的组合方法”。

- EN 61800-3 C2 类，当最大屏蔽电缆总长 1)为 350 m、组件为 20 kW、40 kW 和 100 kW 时
- EN 61800-3 C3 类，当最大屏蔽电缆总长 1)为 630 m、组件为 20 kW、40 kW 和 100 kW 时

BLF 只适合直接连接到 TN 电网上。 连接到其他电网时，需要使用隔离变压器。

1) 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，进线滤波器和电源模块之间的连接电缆

2.7.4.2 接口描述

一览

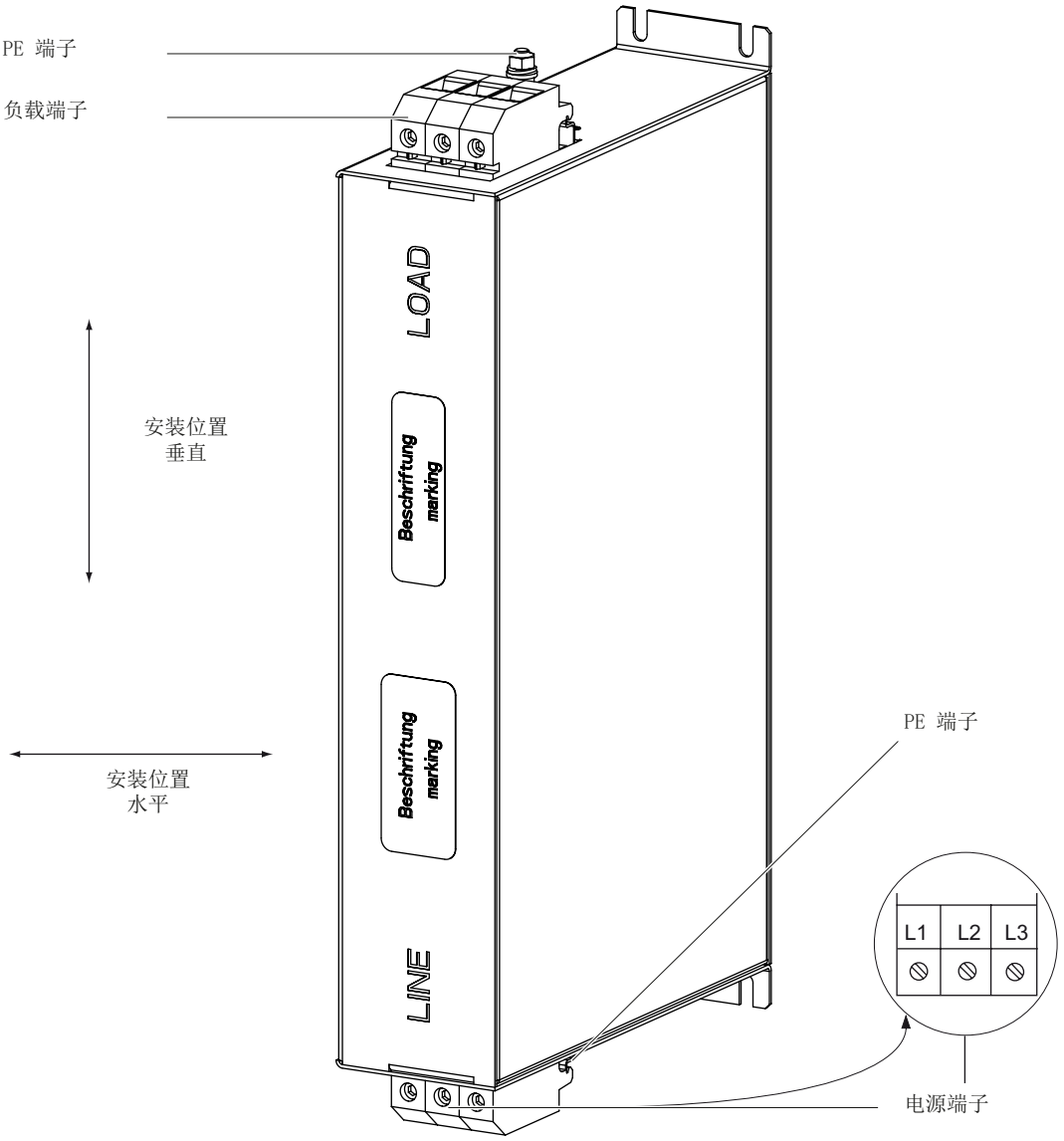


图 2-17 和 BLM（以 40 kW 为例）配套的基本电源滤波器 BLF

在连接保护地时，您可以选择上方或下方的 PE 端子，其中一个 PE 端子闲置，保护接地线不能“回线”至电源电抗器中。

电源/负载连接

表格 2- 9　和 BLM 配套的基本电源滤波器 BLF 的电源连接和负载连接

	6SL3000-0BE21-6DAx	6SL3000-0BE23-6DA1	6SL3000-0BE31-2DAx
额定功率[kW]	20	40	100
电源连接 L1、L2、L3	螺钉式接线端子 10 mm²，3 芯 1.5 - 1.8 Nm	螺钉式接线端子 35 mm²，3 芯 3.2 - 3.7 Nm	螺钉式接线端子 95 mm²， 3 芯 15 - 20 Nm
负载连接 L1´、L2´、L3´			
PE 端子 1)	接线柱 M6 / 6 Nm	接线柱 M6 / 6 Nm	接线柱 M10 / 10 Nm

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

2.7.4.3　外形尺寸图

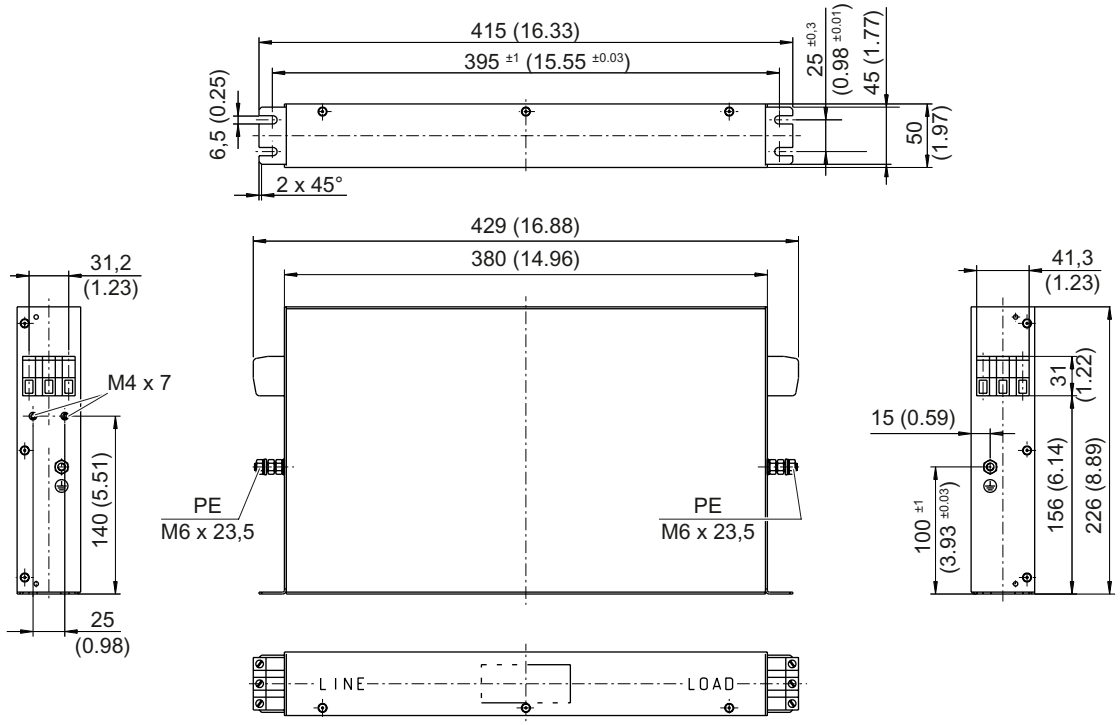


图 2-18　和 BLM 20 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

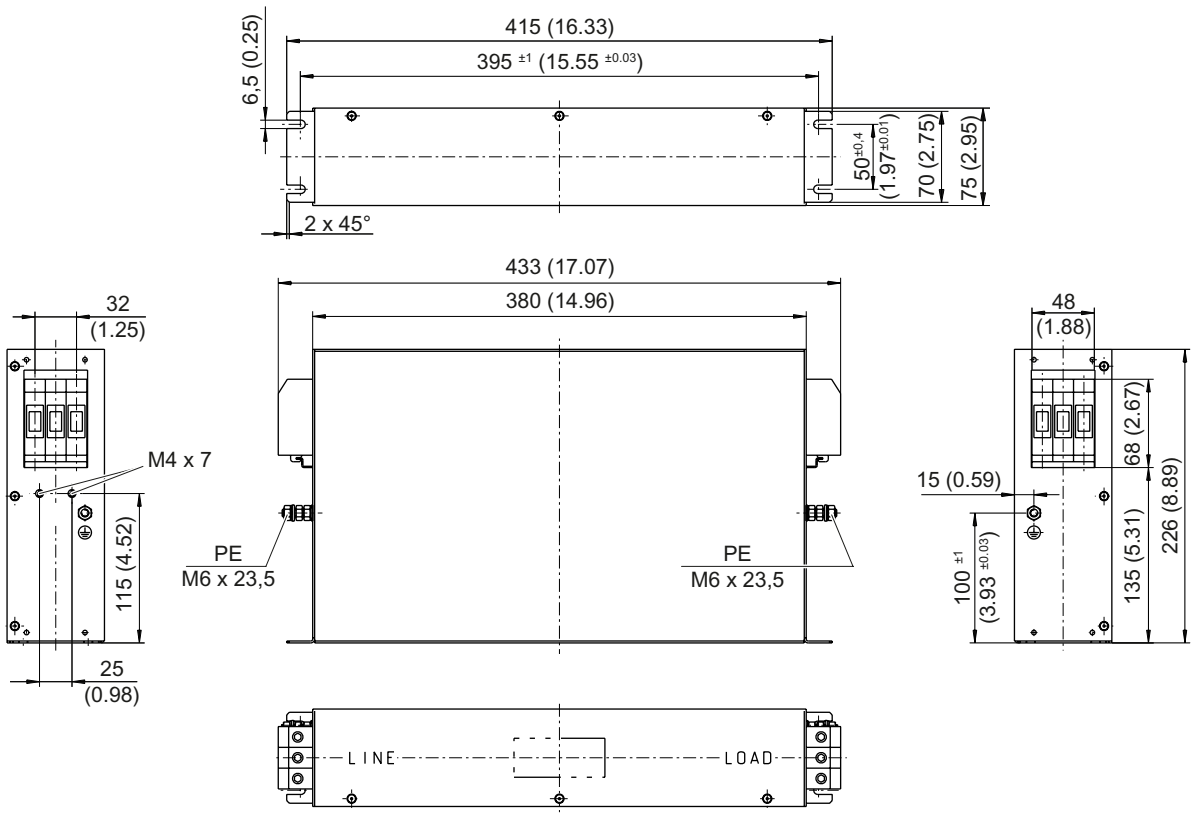


图 2-19　　和 BLM 40 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

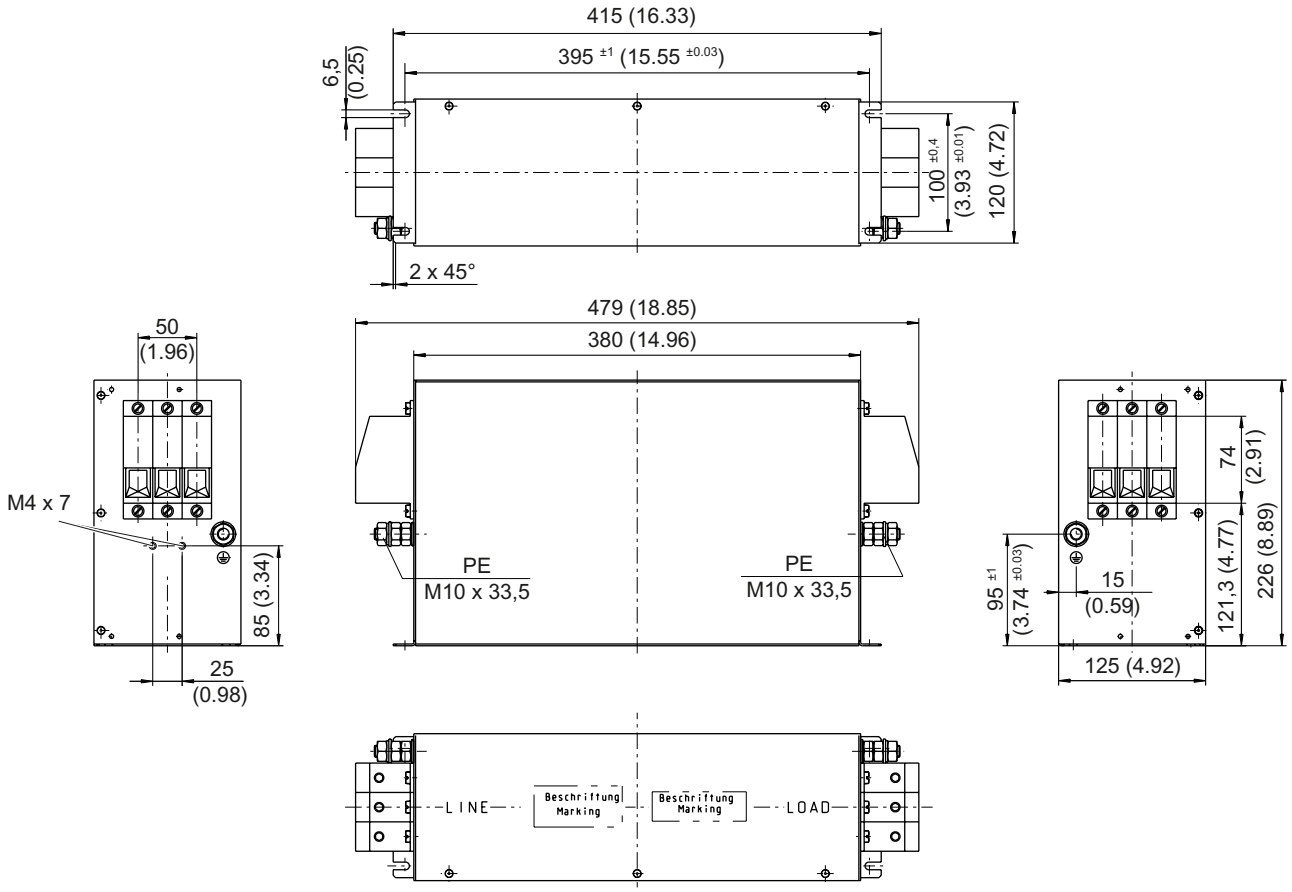


图 2-20　　和 BLM 100 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

2.7.4.4　　技术数据

表格 2- 10　和 BLM 配套的基本电源滤波器 BLF 的技术参数

	6SL3000-	0BE21-6DAx	0BE23-6DA1	0BE31-2DAx
额定功率	kW	20	40	100
连接电压: 电源电压 电源频率	 V_{AC} Hz	 3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 分钟) 至 3 AC 480 +10 % 47 到 63 Hz		
额定电流	A_{AC}	36	74	192
损耗功率 1)	W	16	26	43
重量	kg	5	7.5	18.5

1) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

2.7.5 用于非调节型电源模块的基础电源滤波器

2.7.5.1 说明

和非调节型电源模块 SLM 配套的基本进线滤波器 BLF 的作用在于，将传导性干扰放射降低到 EMC 极限值以下。它主要能够满足标准中 150 kHz ~ 30 MHz 的频段要求。

当安装现场符合 EMC 指令，并且和配套的进线电抗器组合使用时，和 SLM 配套的 BLF 可以达到以下的无限电抗干扰类别，参见“进线电抗器和进线滤波器的组合方法”。

- EN 61800-3 C2 类，当最大屏蔽电缆总长 1)为 350 m、组件为 5 kW ~ 55 kW 时
- EN 61800-3 C3 类，当最大屏蔽电缆总长 1)为 350 m、组件为 5 kW ~ 55 kW 时

BLF 只适合直接连接到 TN 电网上。 连接到其他电网时，需要使用隔离变压器。

1) 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，进线滤波器和电源模块之间的连接电缆

2.7.5.2 接口说明

一览

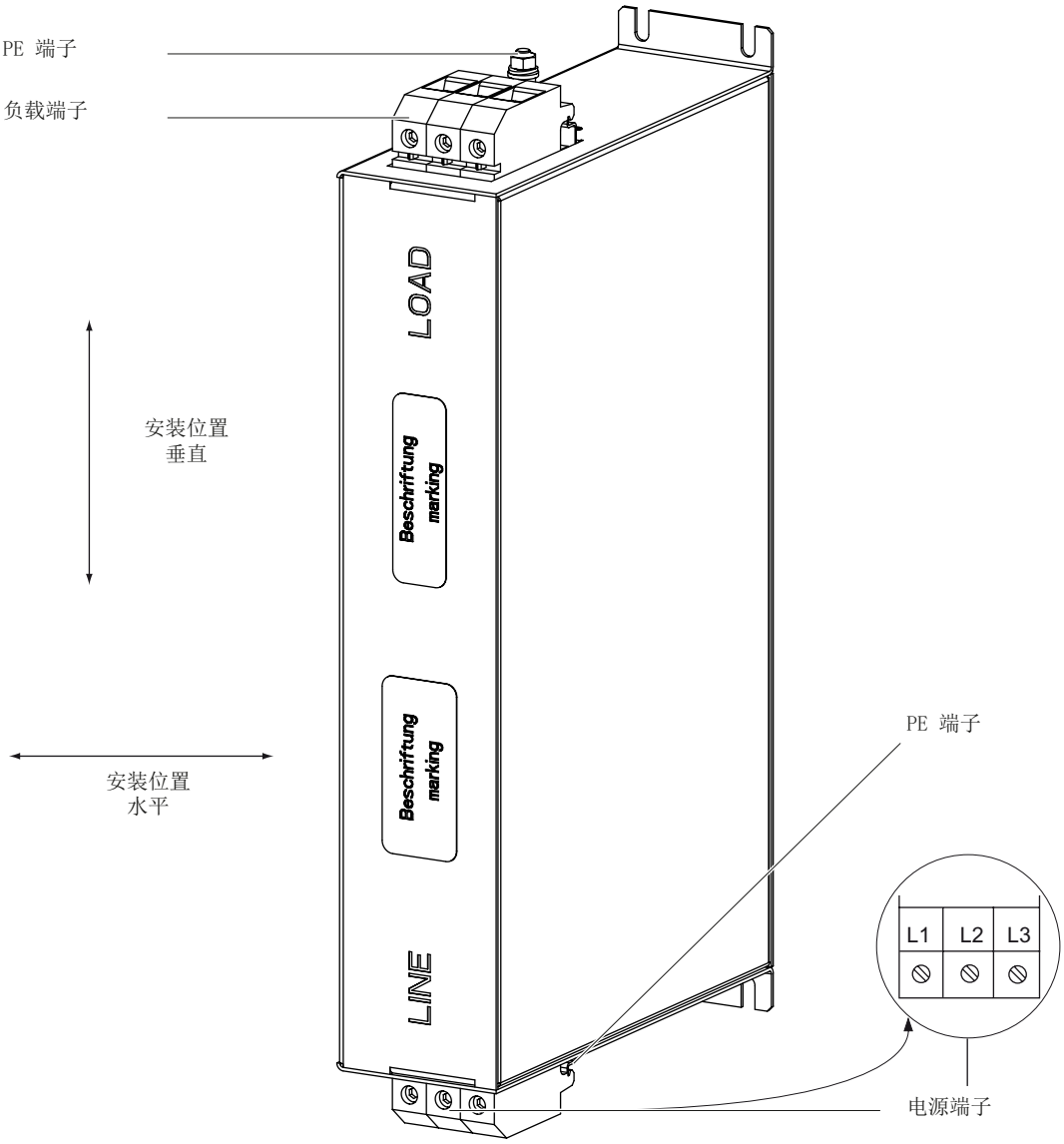


图 2-21 和 SLM 配套的基本电源滤波器 BLF（以 36 kW 为例）

在连接保护地时，您可以选择上方或下方的 PE 端子，其中一个 PE 端子闲置，保护接地线不能“回线”至电源电抗器中。

电源/负载连接

表格 2- 11　和 SLM 配套的基本电源滤波器 BLF 的电源连接和负载连接

	6SL3000-0HE15-0AAx	6SL3000-0HE21-0AAx	6SL3000-0BE21-6DAx	6SL3000-0BE23-6DA1	6SL3000-0BE25-5DAx
额定功率[kW]	5	10	16	36	55
电源连接 L1、L2、L3	螺钉式接线端子 10 mm²，3 芯 1.2 - 1.5 Nm			螺钉式接线端子 35 mm²，3 芯 3.2 - 3.7 Nm	螺钉式接线端子 50 mm²，3 芯 6 - 8 Nm
负载连接 L1´、L2´、L3´					
PE 端子 1)	接线柱 M6 / 6 Nm			接线柱 M6 / 6 Nm	接线柱 M8 / 8 Nm

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

2.7.5.3　外形尺寸图

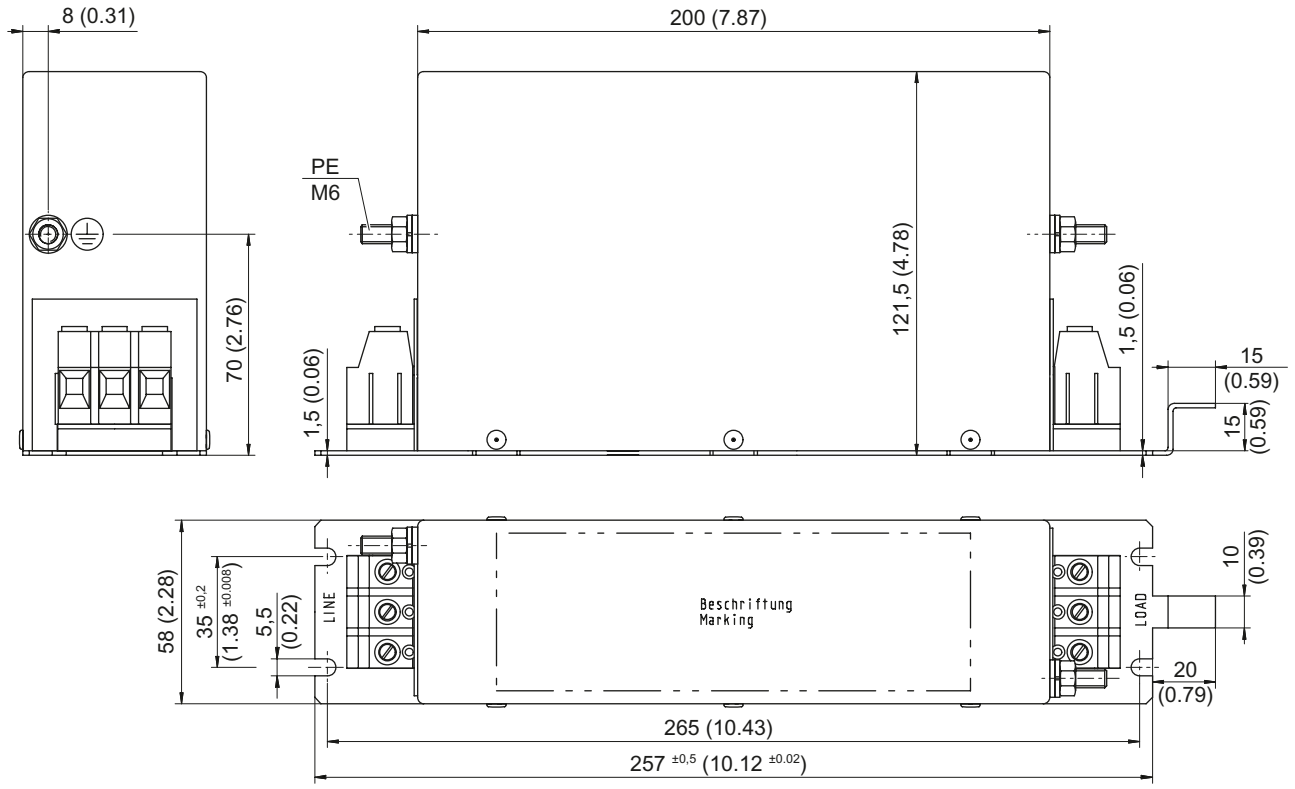


图 2-22　和 SLM 5 kW 和 10 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

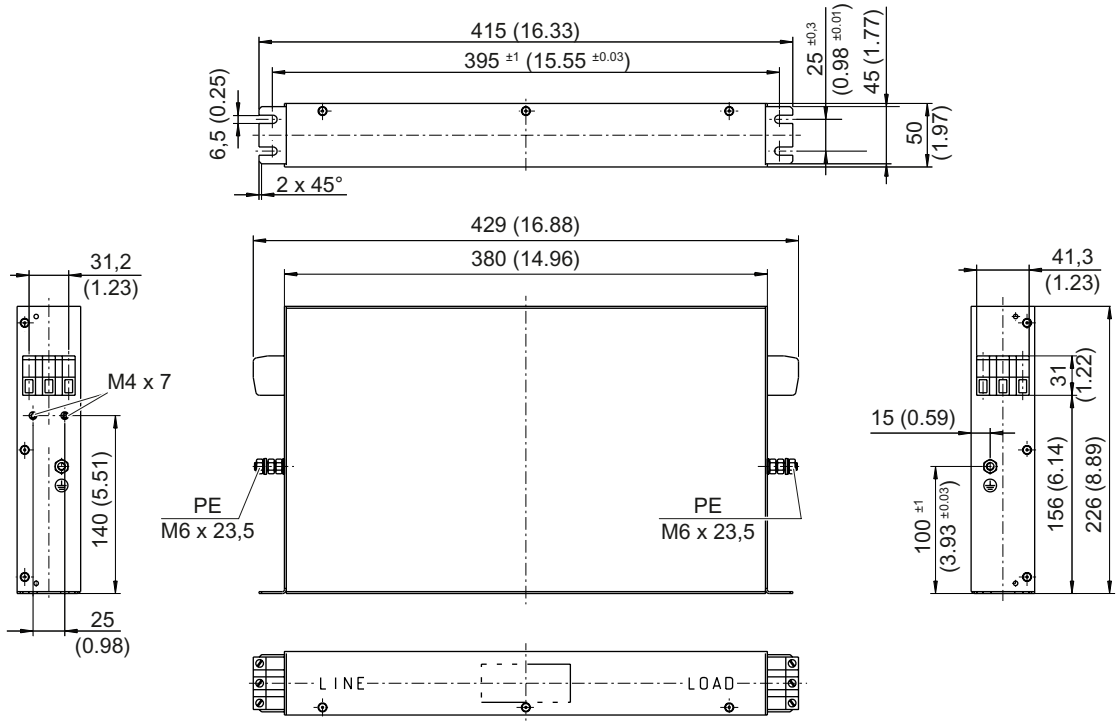


图 2-23　　和 SLM 16 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

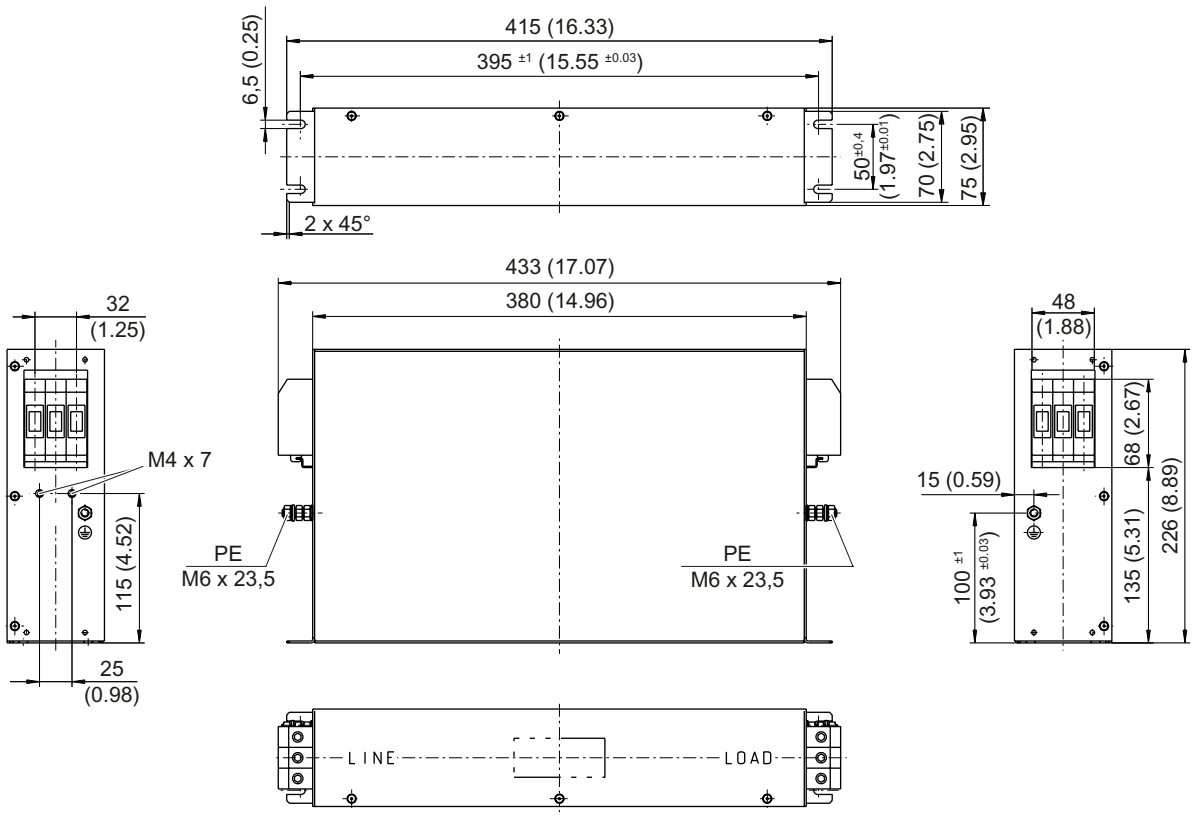


图 2-24　　和 SLM 36 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

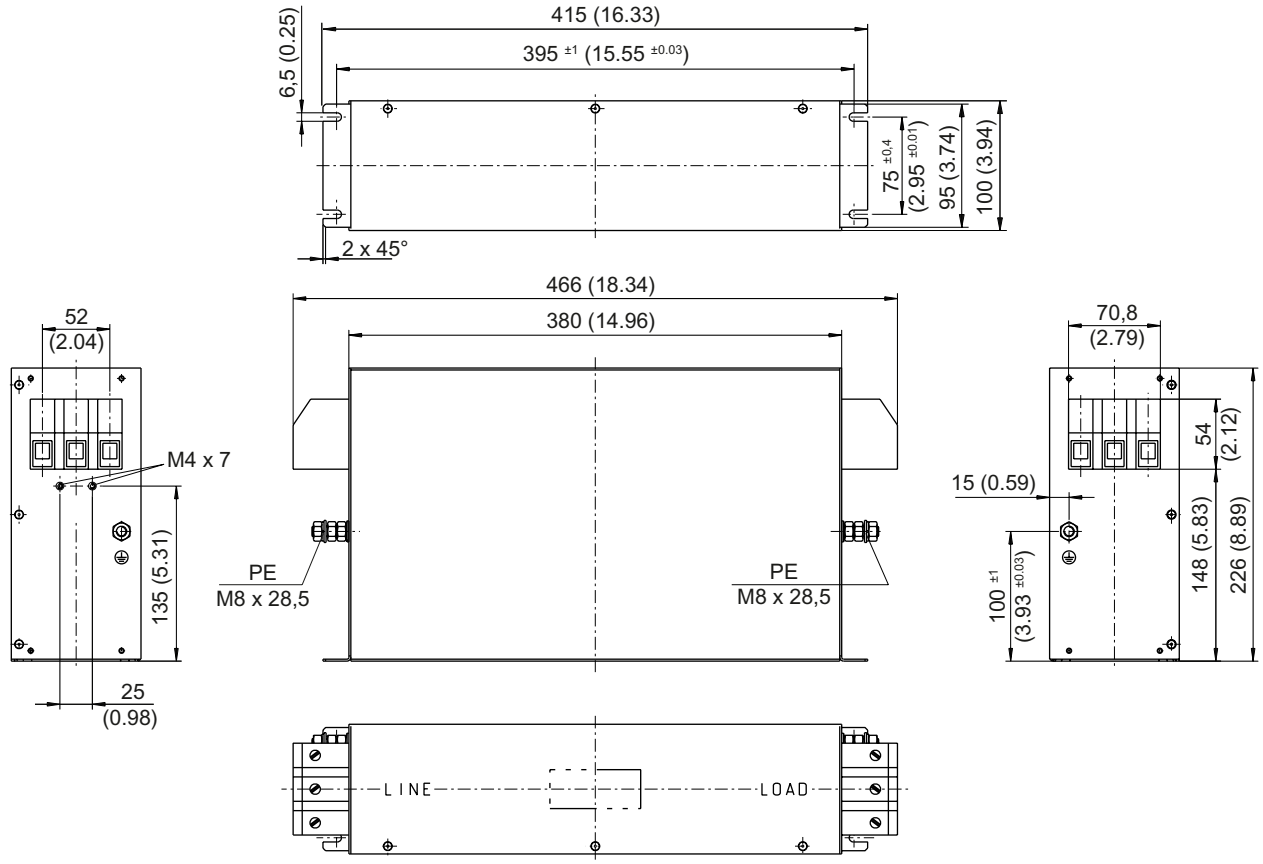


图 2-25　　和 SLM 55 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

2.7.5.4　　技术数据

表格 2- 12　和 SLM 配套的 BLF 的技术数据

	6SL3000-	0HE15-0AAx	0HE21-0AAx	0BE21-6DAx	0BE23-6DA1	0BE25-5DAx
额定功率	kW	5	10	16	36	55
输入电压: 进线电压 进线频率	 V_{AC} Hz	 3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 分钟) 至 3 AC 480 +10 % 47 到 63 Hz				
额定电流	A_{AC}	12	25	36	74	105
功耗 1)	W	20	20	16	26	43
重量	kg	2,1	2,3	5	7,5	11,5

1) 概览请参见章节电气柜构造中的功耗表

2.8 进线电抗器

电源电抗器可以将进线侧噪声控制在安全值内， 因此，必须始终配备电源电抗器。

与调节型电源模块 ALM 连接时，它还可以用作升压器的蓄能器。

HFD 电源电抗器拥有一个可连接独立阻尼电阻的辅助线圈， 这样便可以将变频器系统内可能出现的振荡降低到安全值内，这种振荡可能由寄生共振位置、电缆电容、电网质量（如可能会缩短设备使用寿命的电压振幅）产生。 降低振荡可以提高设备的工作安全性和使用寿命。

说明

带有调节型电源模块 ALM 的新设备最好配备调节型接口模块 AIM，作为电源进线组件。

下面列出了各个电源模块配套的电源电抗器型号。

表格 2- 13　电源电抗器一览

电源电抗器	订货号
和 ALM 配套的电源电抗器	
16 kW	6SL3000-0DE21-6AAx
36 kW	6SL3000-0DE23-6AAx
55 kW	6SL3000-0DE25-5AAx
80 kW	6SL3000-0DE28-0AAx
120 kW	6SL3000-0DE31-2AAx
和 SLM 配套的电源电抗器	
5 kW	6SL3000-0CE15-0AAx
10 kW	6SL3000-0CE21-0AAx
16 kW	6SL3000-0CE21-6AAx
36 kW	6SL3000-0CE23-6AAx
55 kW	6SL3000-0CE25-5AAx
和 BLM 配套的电源电抗器	
20 kW	6SL3000-0CE22-0AAx
40 kW	6SL3000-0CE24-0AAx
100 kW	6SL3000-0CE31-0AAx

2.8.1 安全提示

小心

仅可使用本设备手册中列举的电源电抗器或调节型接口模块。

如果使用的不是西门子推荐用于 SINAMICS S120 的电源电抗器，可能会：

- 损坏/干扰电源模块。
- 在进线侧产生噪声，损坏/干扰在同一电网上运行的其他设备。

⚠小心

出现系统振荡时，如果 HFD 电源电抗器的辅助绕组上没有连接阻尼电阻，绕组上可能会出现非法高压， 因此，必须在该电抗器上连接阻尼电阻。

⚠小心

电源电抗器的表面温度会超过 80°C。 电抗器四周必须保留 100 mm 的空间，避免由于温度过高而损坏相邻组件。

如果无法保持该间距，请采取辅助措施，例如：通过隔板隔开组件，或安装冷却装置。

小心

电抗器会产生电磁场， 因此，可能会受干扰或影响的组件和电缆应相隔足够的间距（最少 200 mm）放置，或者采取相应的屏蔽措施。

说明

连接电缆

电源电抗器和电源模块、电源电抗器和电源滤波器间的连接电缆要尽可能的短（最长 10 m）。

应使用屏蔽的连接电缆。 电缆屏蔽层必须两端接地。

只有当满足下列前提条件后，才不用进行屏蔽：

- 电缆不到 1 米
- 电缆密集地敷设在金属控制柜背板上
- 动力电缆和信号电缆分开布线

在电源电抗器旁不应布设任何电缆。 如果需要进行布线，电缆必须和它保持 200 mm 的最小间距。

2.8.2 和 ALM 配套的进线电抗器

2.8.2.1 接口说明

一览

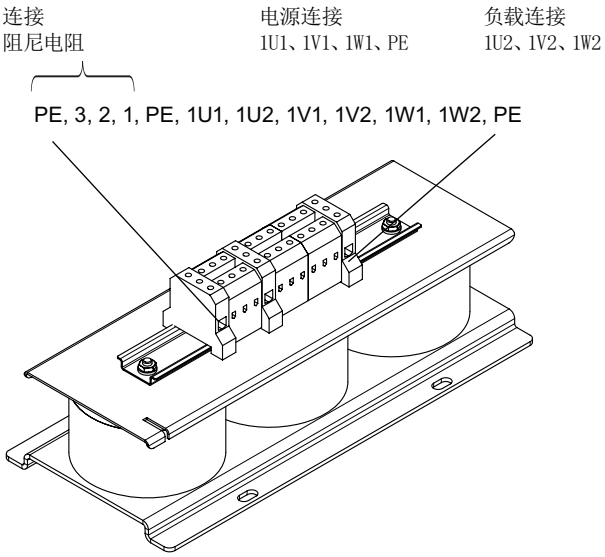


图 2-26 HFD 电源电抗器 16 kW 接口一览

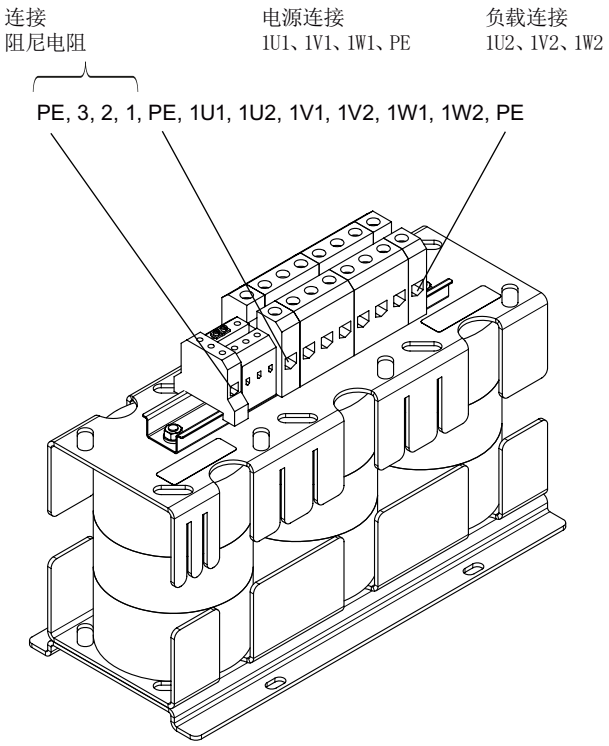


图 2-27 HFD 电源电抗器 36 kW 接口一览

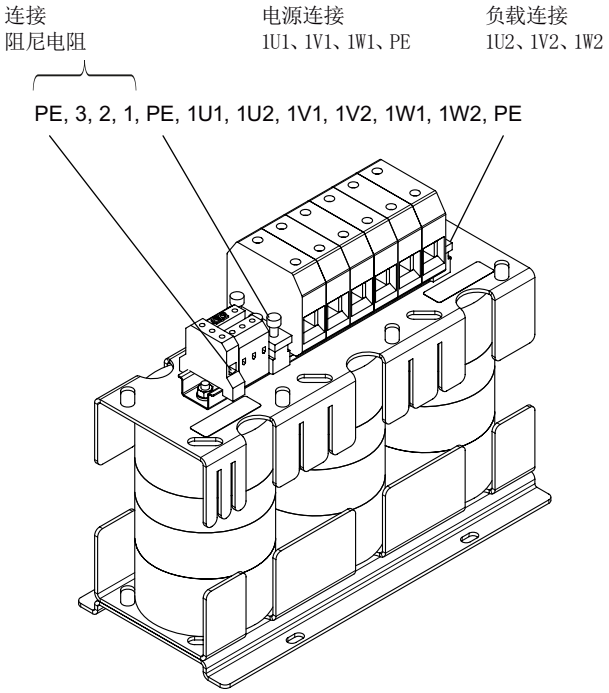


图 2-28 HFD 电源电抗器 55 kW 接口一览

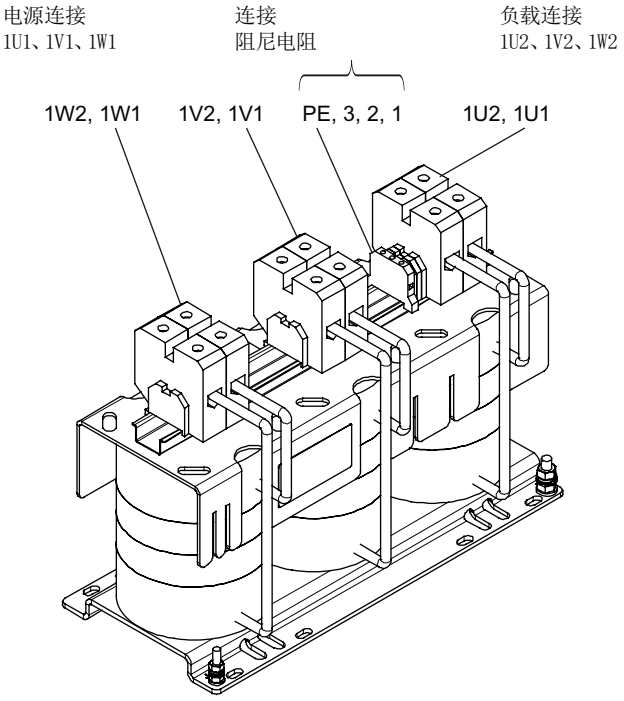


图 2-29 HFD 电源电抗器 80 kW 接口一览

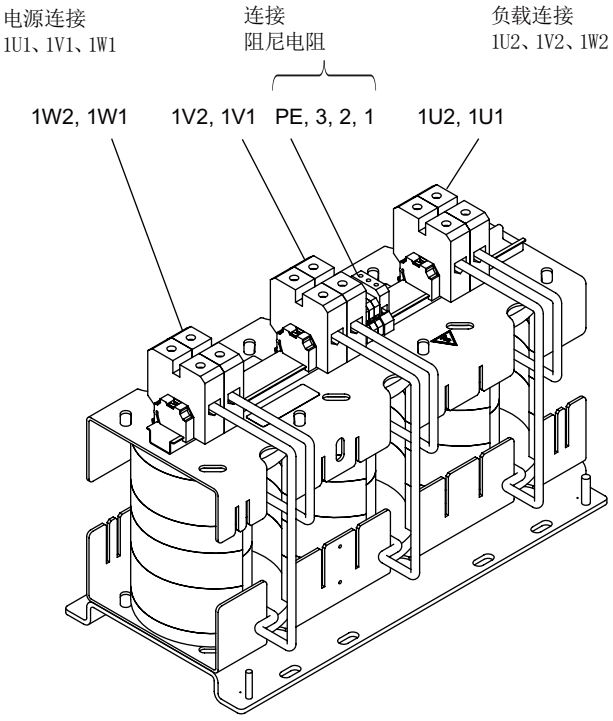


图 2-30 HFD 电源电抗器 120 kW 接口一览

电源/负载连接

表格 2- 14　连接 HFD 电源电抗器

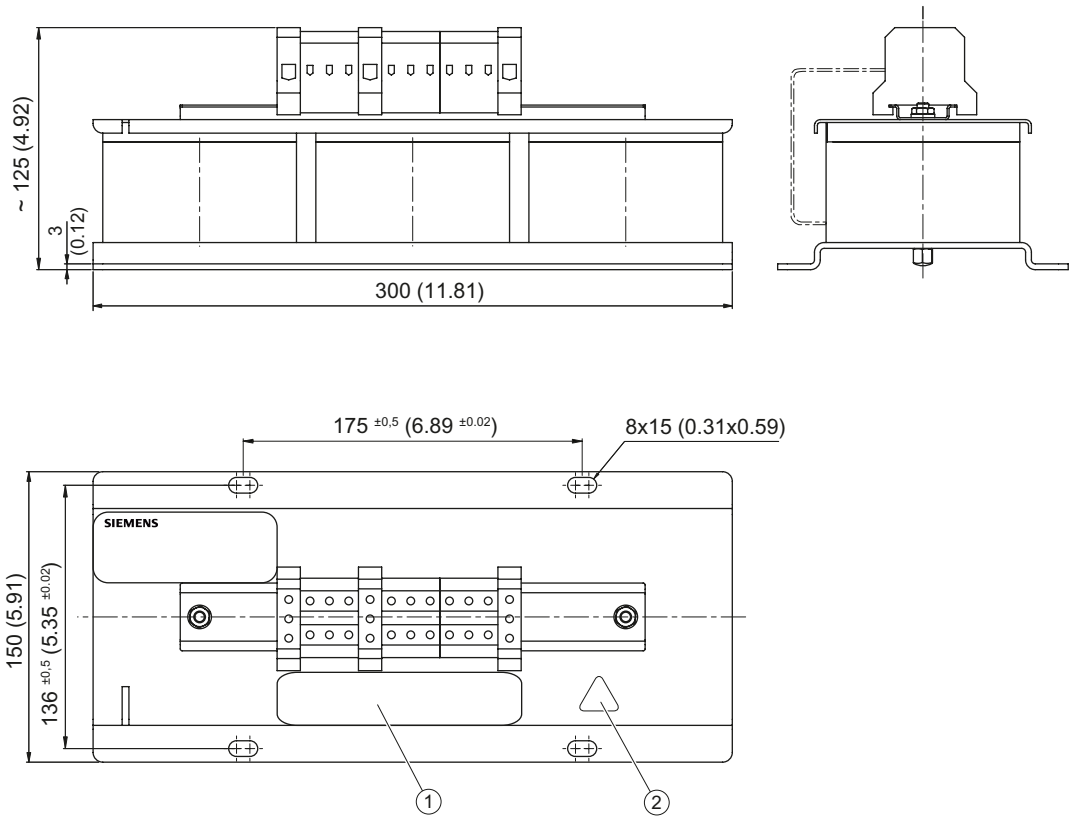
订货号	6SL3000-0DE21-6AAx	6SL3000-0DE23-6AAx	6SL3000-0DE25-5AAx	6SL3000-0DE28-0AAx	6SL3000-0DE31-2AAx
功率[kW]	16	36	55	80	120
电源连接 1U1、1V1、1W1	螺钉端子 16 mm²/1.2 Nm	螺钉端子 35 mm²/2.5 Nm	螺钉端子 70 mm²/7 Nm	电源笼式弹簧 95 mm²/自锁定 1)	
负载连接 1U2、1V2、1W2				电源笼式弹簧 95 mm²/自锁定 1)	
PE 连接	螺钉端子 16 mm²/1.2 Nm	螺钉端子 35 mm²/2.5 Nm	螺钉端子 70 mm²/3.5 Nm	PE 连接夹板 M10/25 Nm 用于 DIN 46234 的环形电缆终端	
				提示： 无接触保护（IP00B，根据 EN 60529）	
连接阻尼电阻 1、2、3 PE	螺钉端子最大 1.5 mm² /1.2 Nm				

1) 参见弹簧压力端子章节

说明

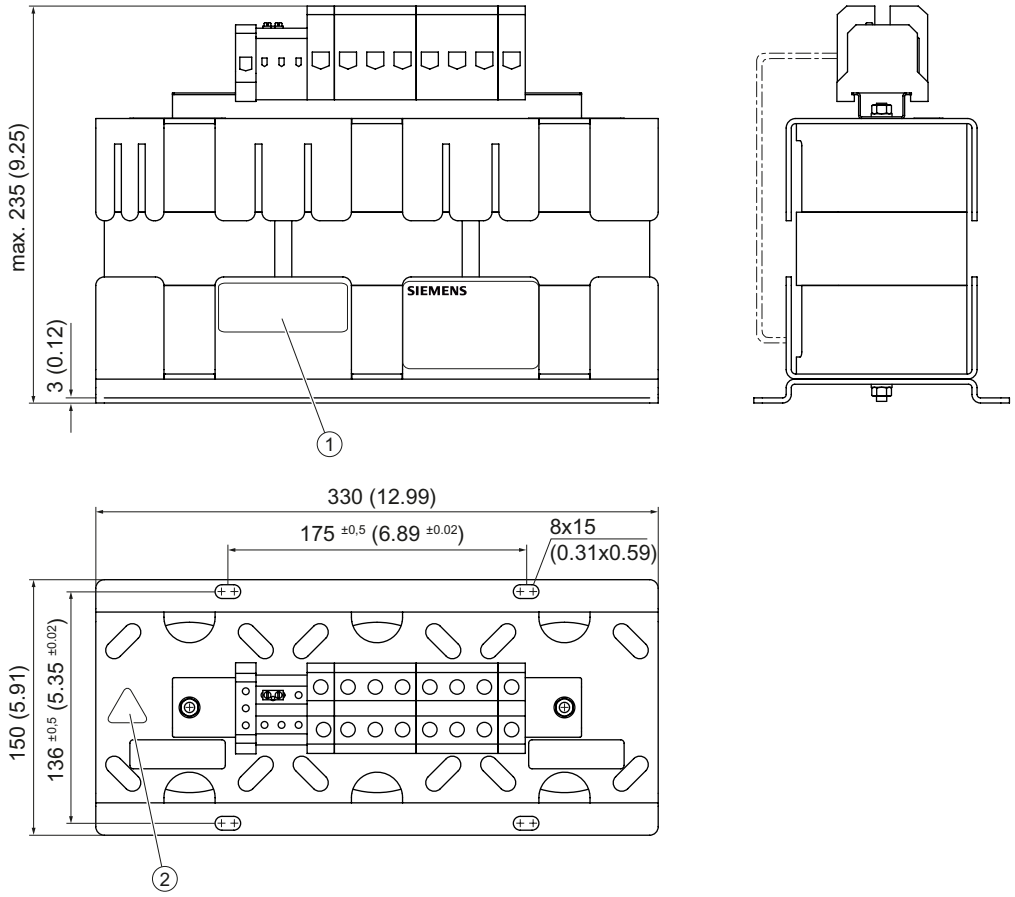
在各个 HFD 电源电抗器螺钉端子的布局标签上可以查看允许的紧固力矩数据。

2.8.2.2 外形尺寸图



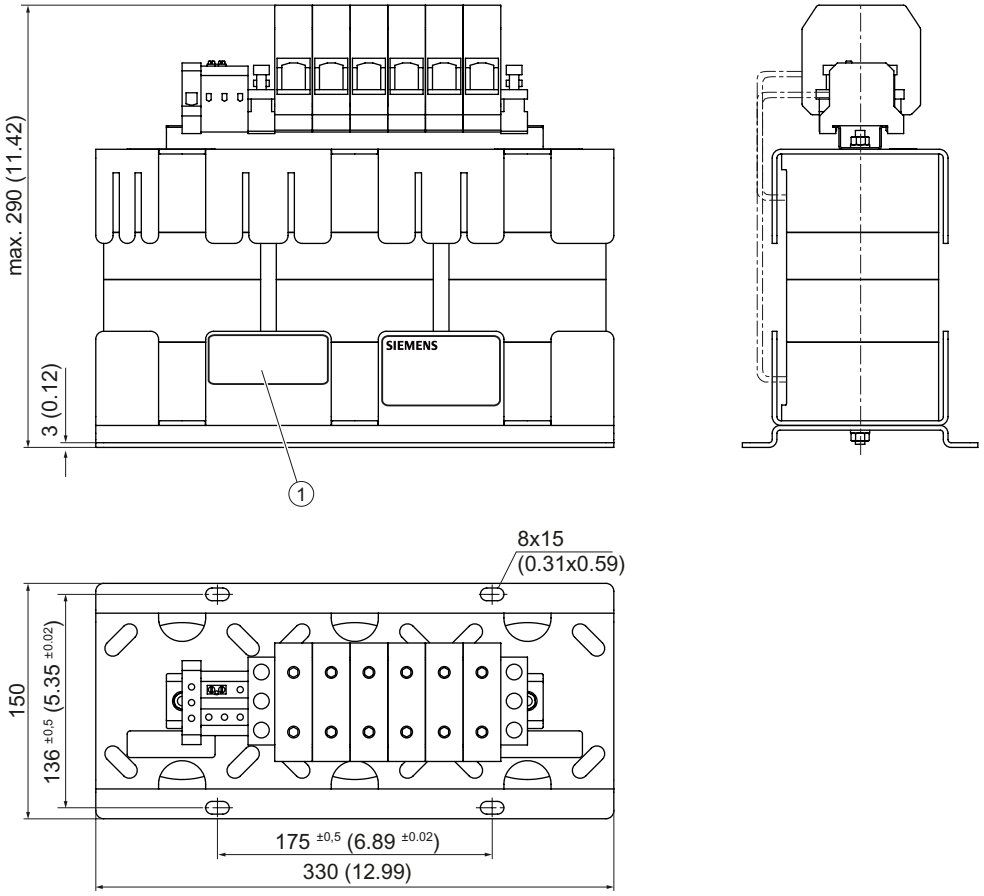
① 端子分配
② 警告铭牌

图 2-31 HFD 电源电抗器 16 kW 外形尺寸图，单位：mm (inch)



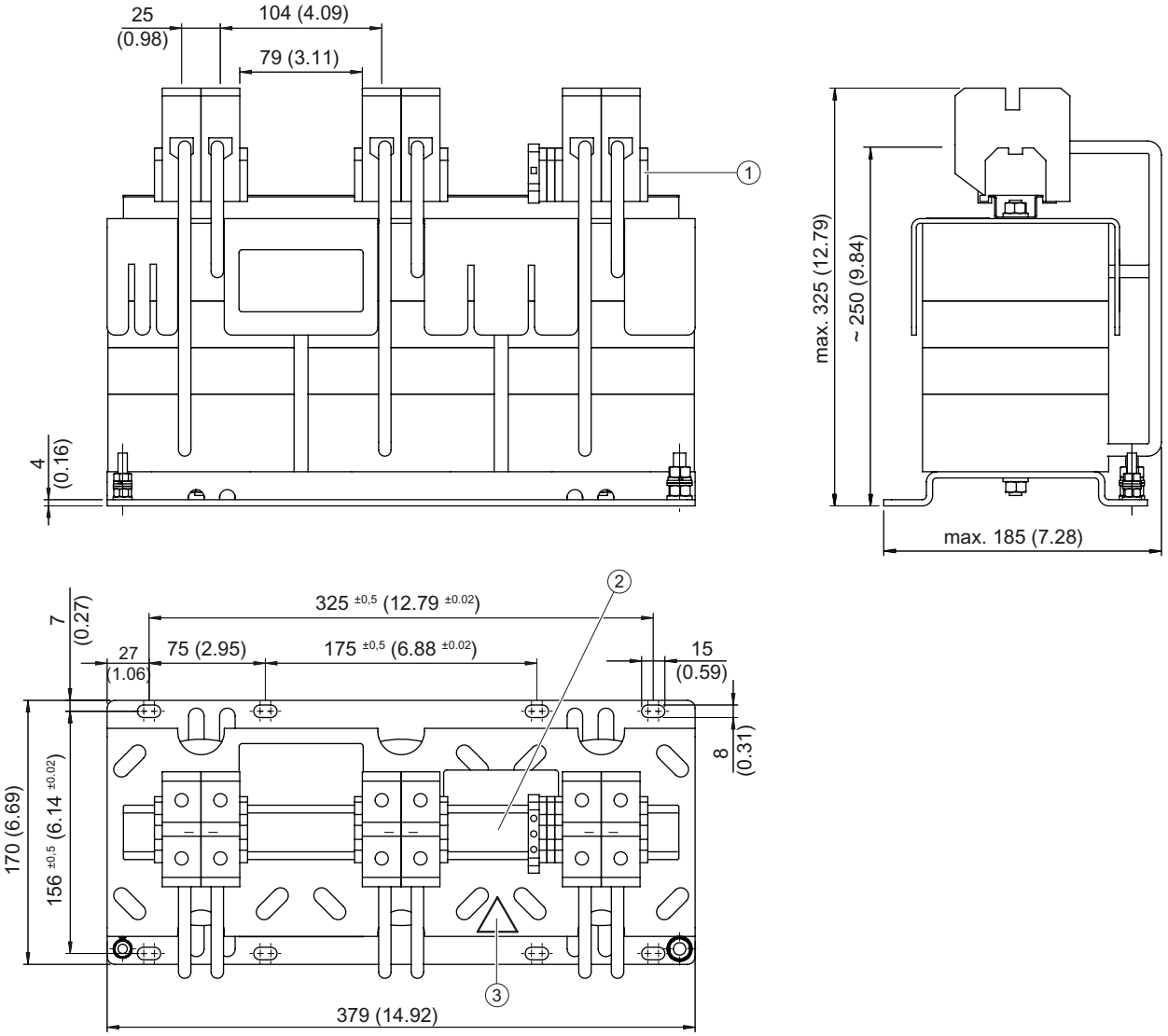
① 端子分配
② 警告铭牌

图 2-32 HFD 电源电抗器 36 kW 外形尺寸图，单位：mm (inch)



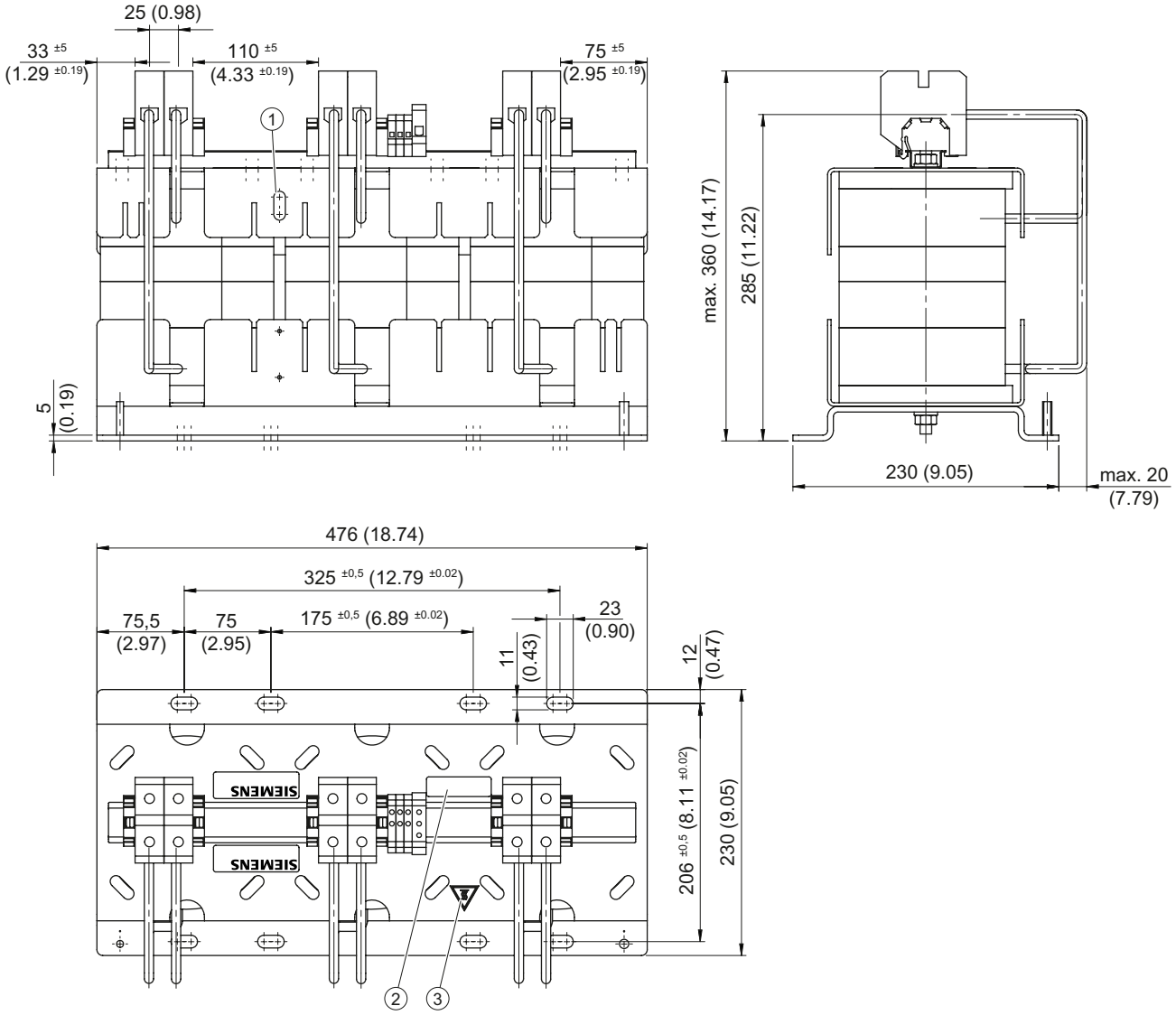
① 端子分配

图 2-33 HFD 电源电抗器 55 kW 外形尺寸图，单位：mm (inch)



① 终端加紧件
② 端子分配
③ 警告铭牌

图 2-34 HFD 电源电抗器 80 kW 外形尺寸图，单位：mm (inch)



① 运输吊耳 10 x 25 mm（0.39 x 0.98 inch）
② 端子分配
③ 警告铭牌

图 2-35 HFD 电源电抗器 120kW 外形尺寸图，单位：mm (inch)

2.8.2.3 技术数据

表格 2- 15 HFD 进线电抗器技术数据

	单位	6SL3000–0DE21-6AAx	6SL3000–0DE23-6AAx	6SL3000–0DE25-5AAx	6SL3000–0DE28-0AAx	6SL3000-0DE31-2AAx
功率	kW	16	36	55	80	120
额定电流	$A_{有效}$	30	67	103	150	225
功耗 1)	W	170	250	350	450	590
重量	kg	13	21	27	37	67
安装位置		任意				

1) 额定工作状态说明/概要请参见章节电气柜构造中的功耗表

2.8.3 HFD 电源电抗器阻尼电阻

2.8.3.1 说明

使用阻尼电阻

设备中可能形成系统振动，由此可能会出现电机和变频器的绝缘系统过载。 通过阻尼电阻连接 HFD 电源电抗器的辅助线圈可有效降低系统振动。

说明

带有调节型电源模块的新设备，主要是带有调节型接口模块的新设备应作为电源开关组件使用。

2.8.3.2 安全说明

⚠小心

阻尼电阻的温度可能会变得很高。 因此，安装时禁止触摸！可在危险位置布置相应的警告提示。

说明

阻尼电阻主要用于外部，即安装在电气柜之外。

2.8.3.3 外形尺寸图

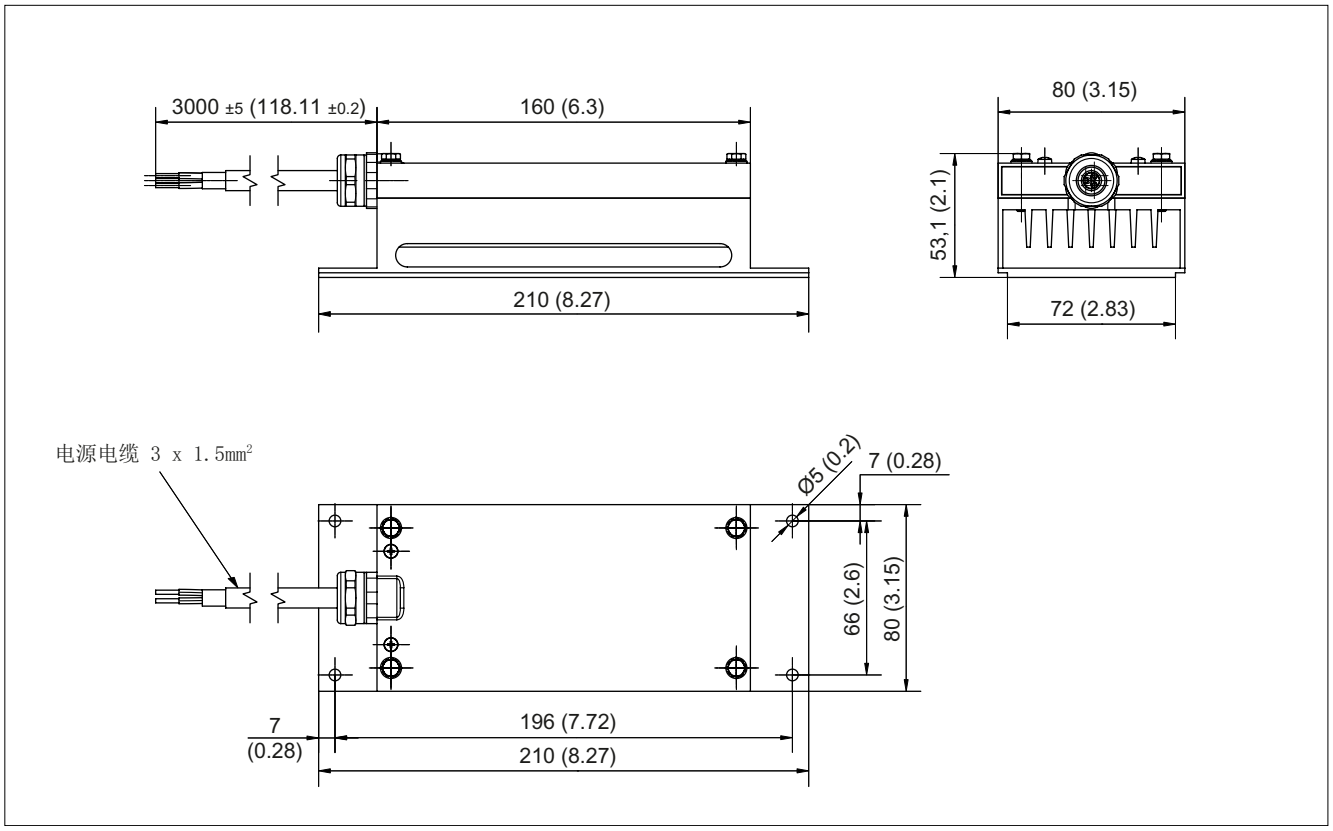


图 2-36 HFD 进线电抗器的 300 W 阻尼电阻，单位 mm 和(inch)

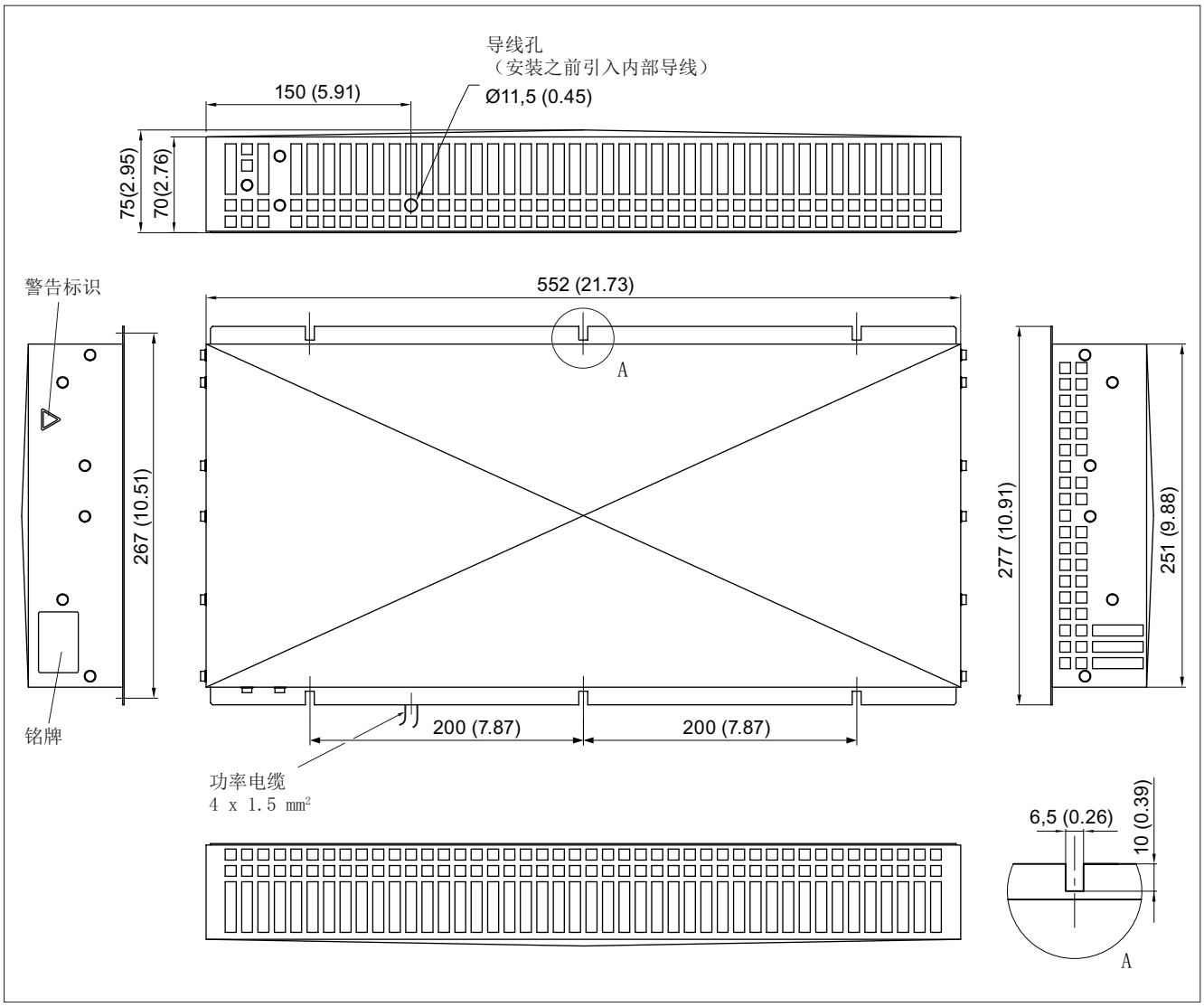


图 2-37　　HFD 进线电抗器的 800 W 阻尼电阻，单位 mm 和(inch)

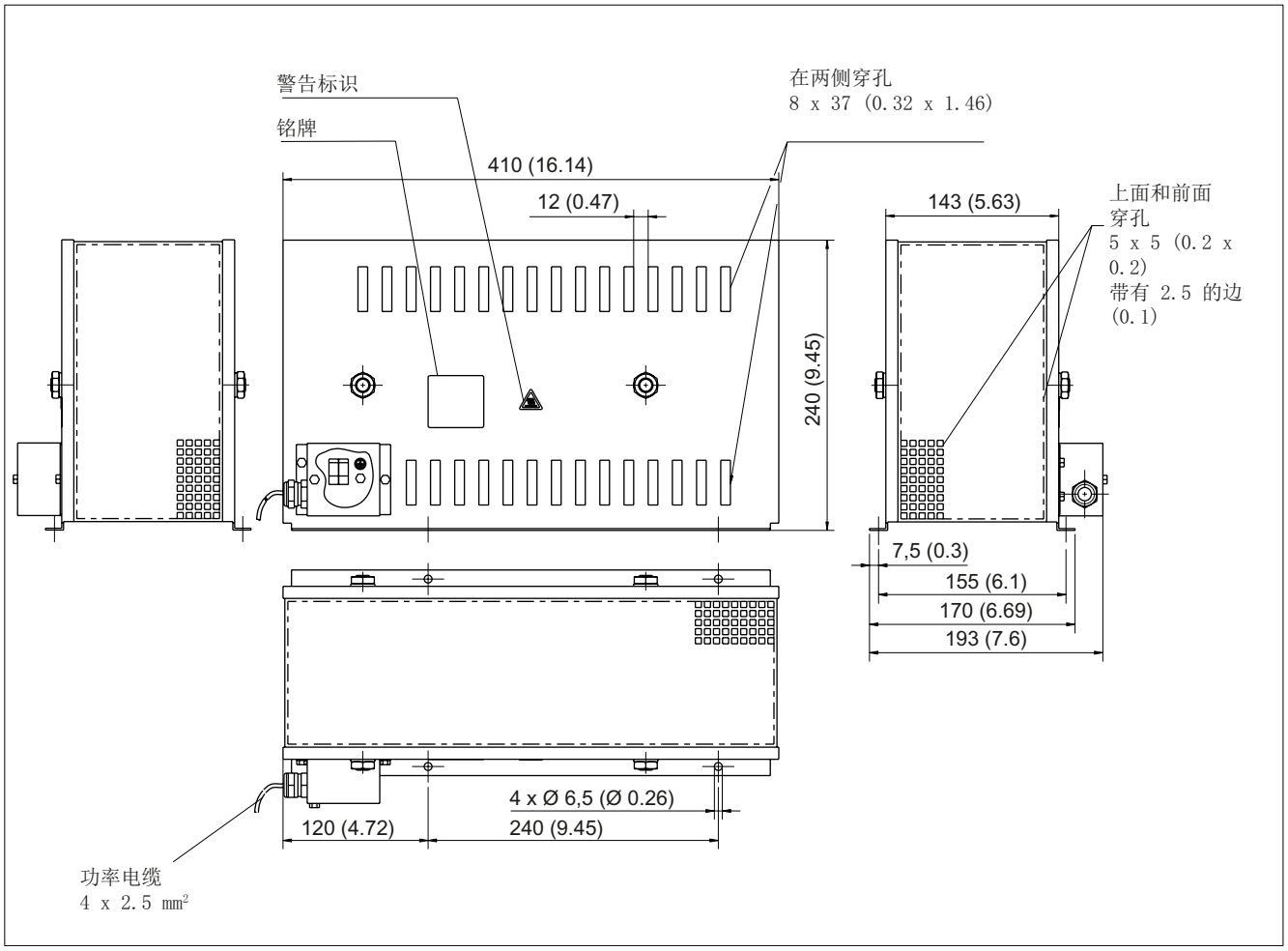


图 2-38 HFD 进线电抗器 1500 kW 阻尼电阻，单位 mm 和(inch)

2.8.3.4 技术数据

HFD 电源电抗器必须和一个外部阻尼电阻同时使用（也参见“HFD 电源电抗器的布线”章节）。

表格 2- 16 HFD 阻尼电阻技术数据

订货号	6SN1113-1AA00-0DAx 1)	6SL3100-1BE21-3AAx 2)	6SL3100-1BE22-5AAx 3)
额定功率 [W]	300	800	1500
阻尼电阻	0...230 kHz ≤ 3 dB		
连接电缆 [m]，在供货范围内	3	5	5
连接	3 x 1.5 mm^2	4 x 1.5 mm^2	4 x 1.5 mm^2
重量 [kg]	1,45	5,5	5,6
EN 60529 防护等级	IP54	IP51	IP20
UL-File	E-228809	E-212934	E-192450
环境温度 [°C]	0...55		
尺寸（宽 x 高 x 深）[mm]	80 x 210 x 53	277 x 552 x 75	193 x 410 x 240

1) 所有轴结束运行后，进入受控的静止状态；若符合下列事项，则可将 300 W 阻尼电阻用于 HFD 应用：

- 运行 2 小时之后，电阻 6SN1113-1AA00-0DA0 表面温度低于 150°C。
- 更改硬件配置时，例如更改电机的电缆长度时，必须再次启动轴运行！

2) 优先型号

3) 可选

说明

优先使用 800 W 的阻尼电阻。

2.8.3.5 使用 HFD 电源电抗器布线

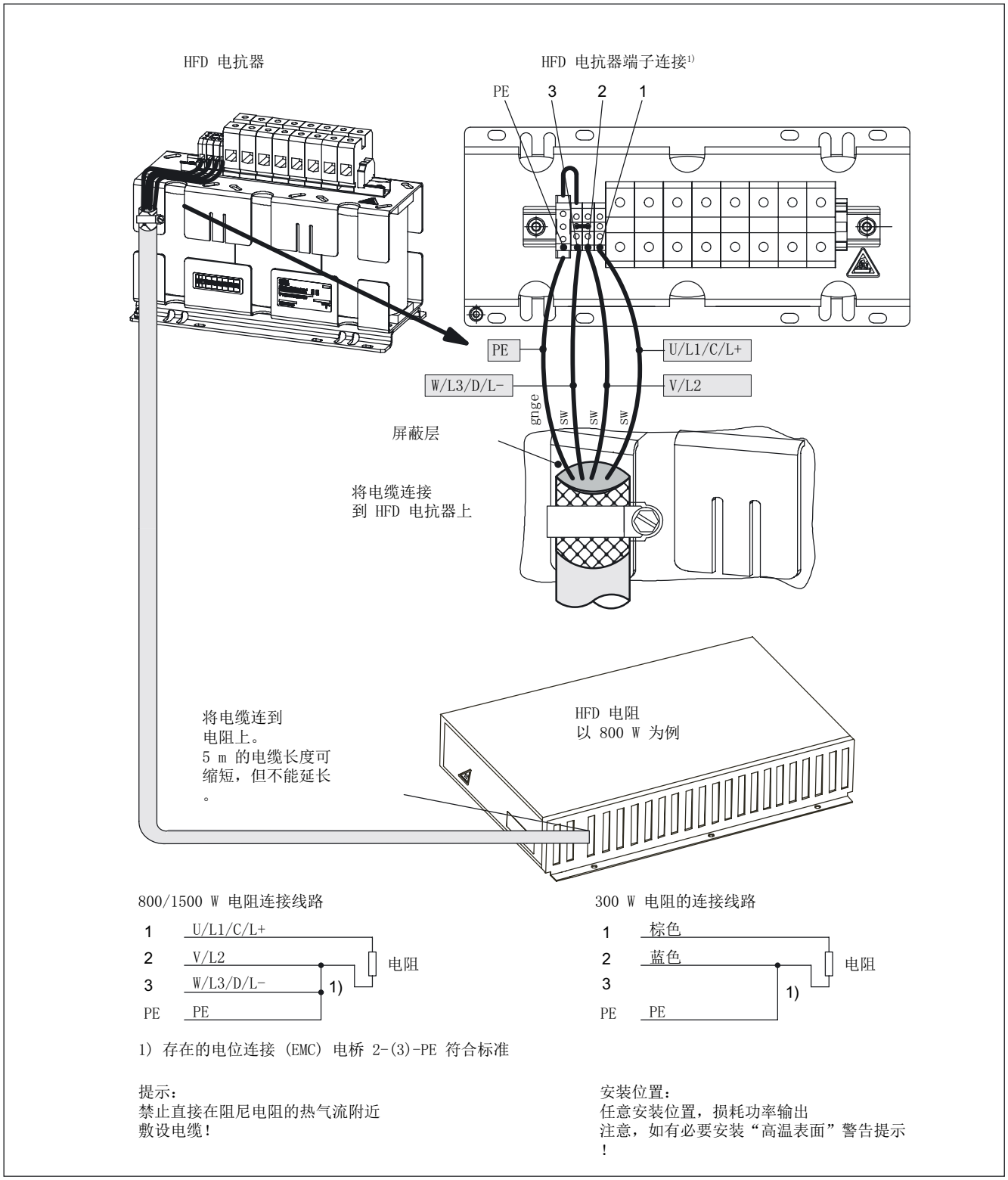


图 2-39 利用只能电阻为 HFD 电源电抗器布线

2.8.4 用于基本型电源模块的电源电抗器

2.8.4.1 接口说明

概览

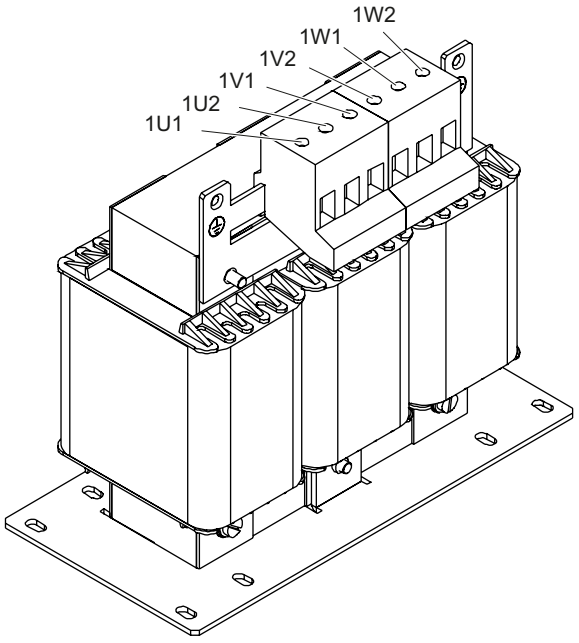


图 2-40 和 BLM 20 kW 配套的电源电抗器的接口一览

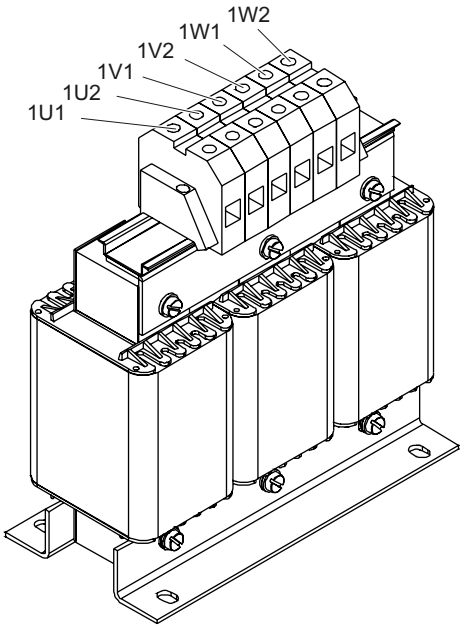


图 2-41　　和 BLM 40 kW 配套的电源电抗器的接口一览

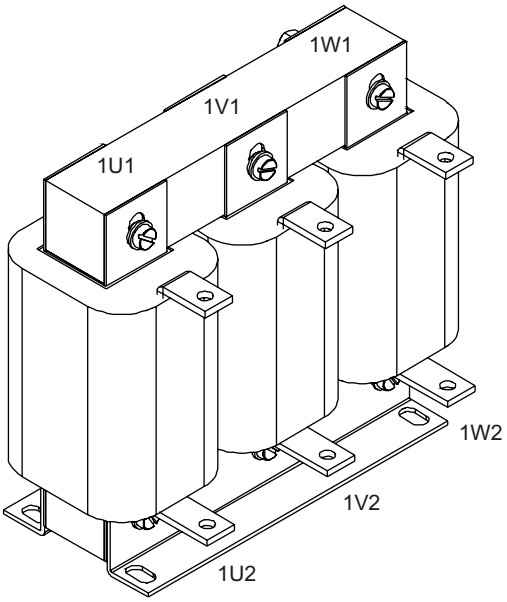


图 2-42　　和 BLM 100 kW 配套的电源电抗器的接口一览

电源/负载接头

表格 2- 17　和 BLM 配套的电源电抗器的电源连接和负载连接

	6SL3000-0CE22-0AAx	6SL3000-0CE24-0AAx	6SL3000-0CE31-0AAx
功率	20 kW	40 kW	100 kW
电源连接 1U1、1V1、1W1	螺钉式接线端子 16 mm^2； 0.6 - 0.8 Nm	螺钉式接线端子 35 mm^2； 2.5 - 5.0 Nm	铜排,8.5 mm 钻孔
负载连接 1U2、1V2、1W2			
PE 端子			

2.8.4.2 外形尺寸图

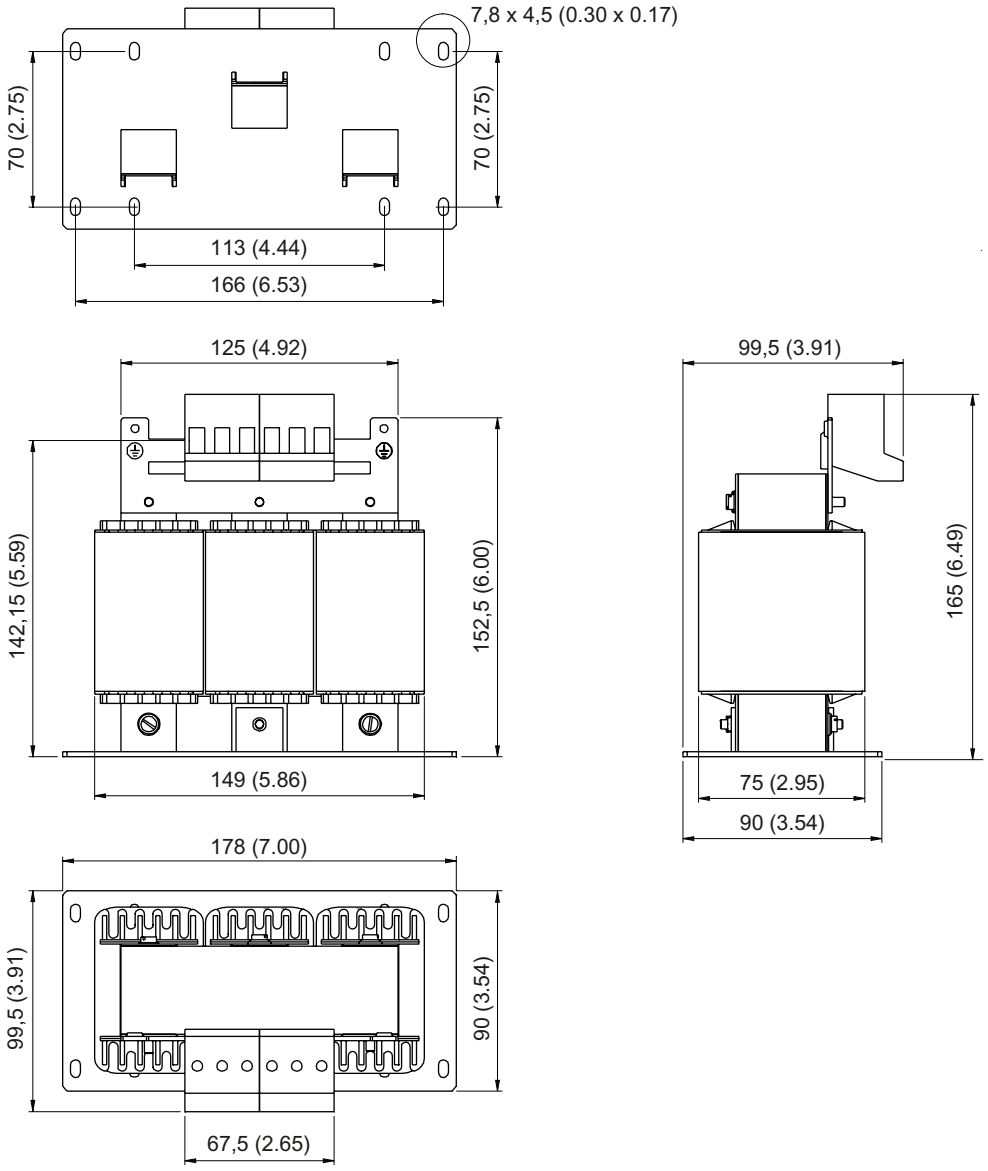


图 2-43 基本型电源模块 20 kW 的电源滤波器外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

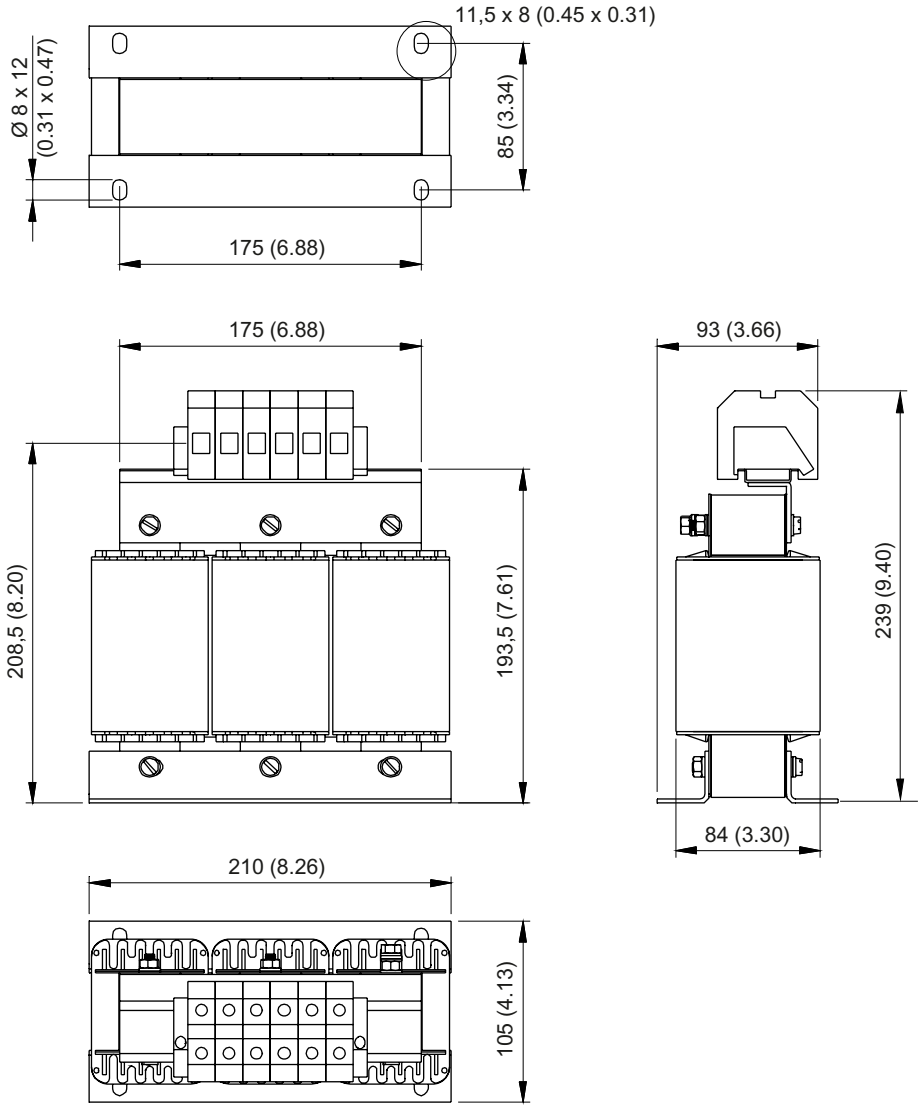


图 2-44　　基本型电源模块 40 kW 的电源滤波器外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

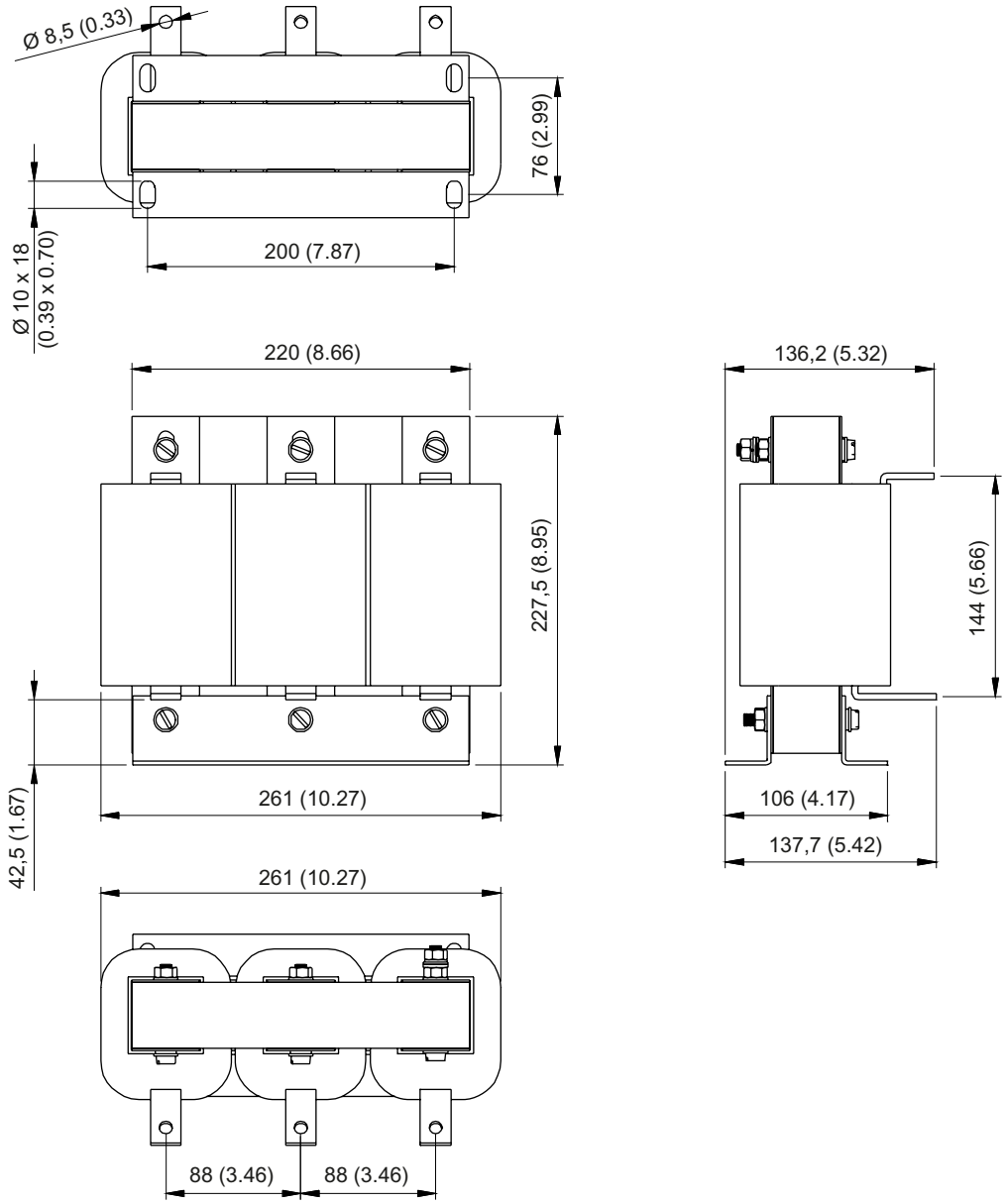


图 2-45　　基本型电源模块 100 kW 的电源滤波器外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

2.8.4.3 技术数据

表格 2- 18　和 BLM 配套的进线电抗器的技术数据

6SL3000-	单位	0CE22-0AAx	0CE24-0AAx	0CE31-0AAx
功率	kW	20	40	100
额定电流	A 有效	37	74	185
损耗功率	W	130	270	480
重量	kg	5,2	11,2	21,7

2.8.5 用于非调节型电源模块的电源电抗器

2.8.5.1 接口说明

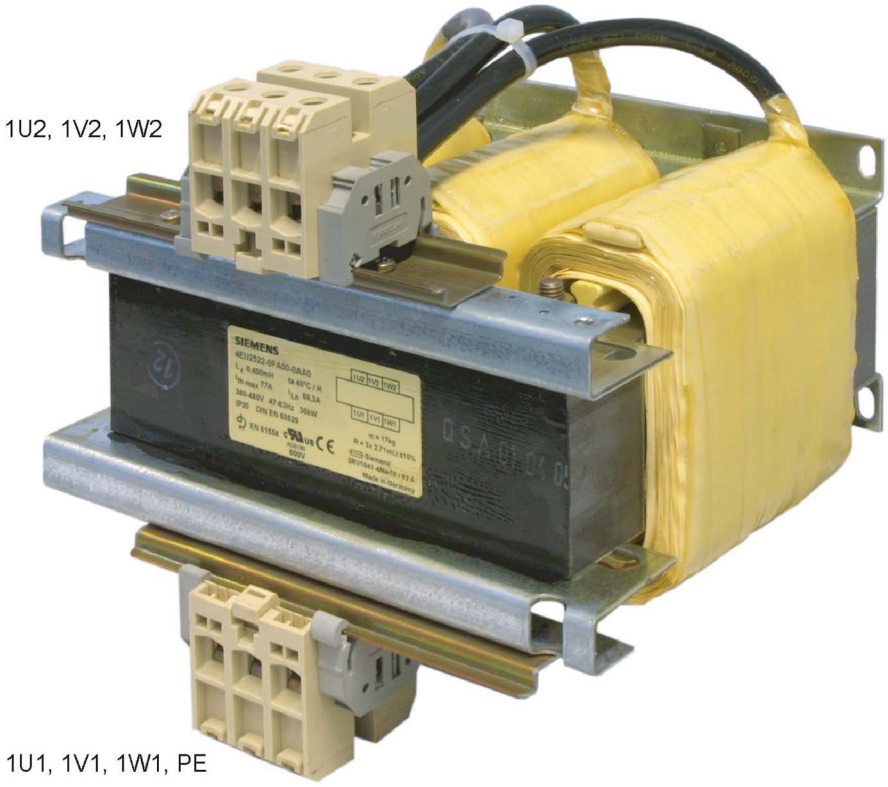


图 2-46　和 SLM 配套的电源电抗器的接口一览（以 36 kW 为例）

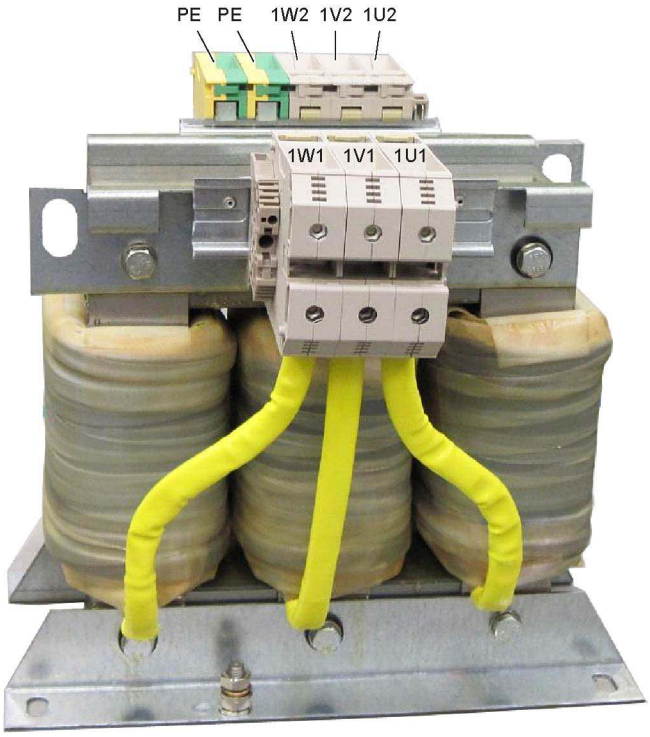


图 2-47　　和 SLM 配套的电源电抗器的接口一览（以 55 kW 为例）

电源/负载连接

表格 2- 19　和 SLM 配套的电源电抗器的电源连接和负载连接

	6SL3000-0CE15-0AAx	6SL3000-0CE21-0AAx	6SL3000-0CE21-6AAx	6SL3000-0CE23-6AAx	6SL3100-0CE25-5DAx
功率	5 kW	10 kW	16 kW	36 kW	55 kW
电源连接 1U1、1V1、1W1	螺钉式接线端子 4 mm²，0.5 - 0.6 Nm	螺钉式接线端子 10 mm²，1.2 - 1.5 Nm	螺钉式接线端子 10 mm²，1.2 - 1.5 Nm	螺钉式接线端子 16 mm²，1.5 - 1.8 Nm	螺钉式接线端子 70 mm²，8-12 Nm
负载连接 1U2、1V2、1W2					
PE 端子			接线柱 M5 1)	接线柱 M6 1)	接线柱 M8 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

2.8.5.2 外形尺寸图

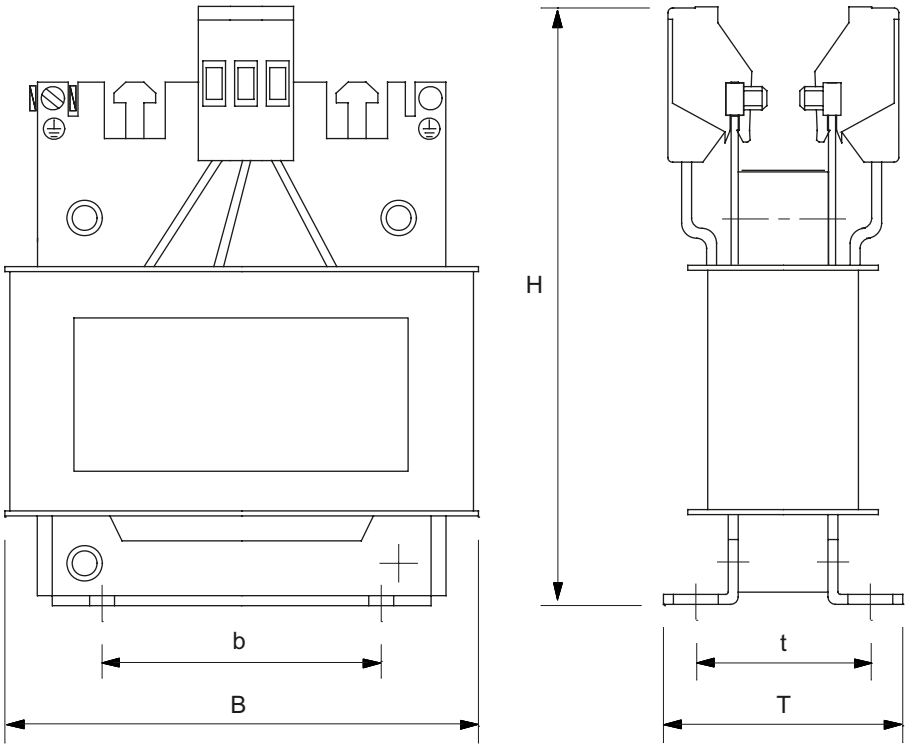


图 2-48 和 SLM 5 kW/10 kW 配套的电源电抗器的外形尺寸图

表格 2- 20 和 SLM 5 kW/10 kW 配套的电源电抗器的外形尺寸

	订货号 6SL3000-	B [mm] (inches)	b [mm] 1) (inches)	H [mm] (inches)	T [mm] (inches)	t [mm] 1) (inches)
5 kW	0CE-15-0AAx	150 (5.91)	113 (4.53)	175 (6.89)	66.5 (2.62)	49.5 (1.95)
10 kW	0CE-21-0AAx	177 (6.97)	136 (5.35)	196 (7.72)	86 (3.39)	67 (2.64)

1) b 和 t 的长度等于钻孔距

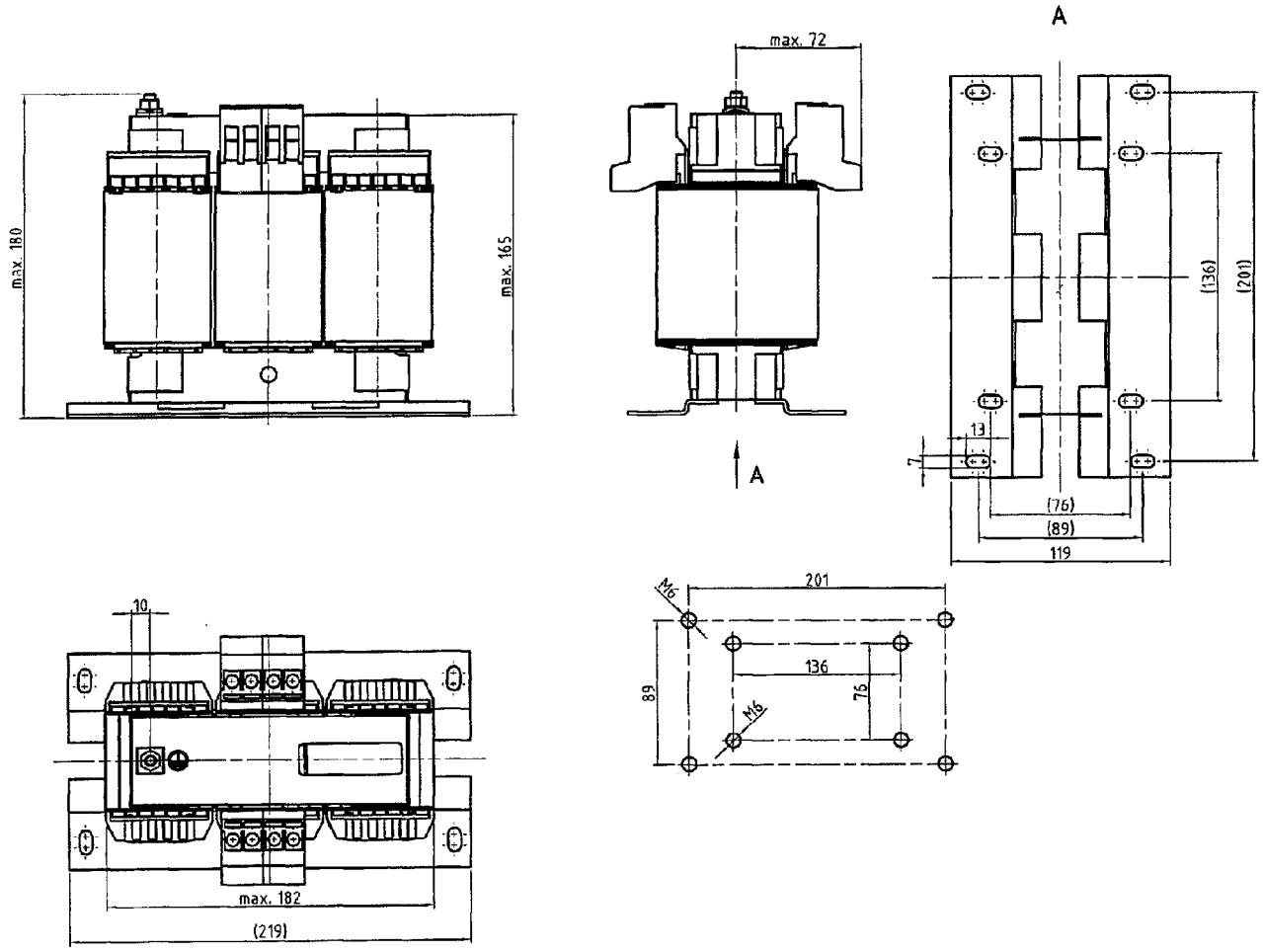


图 2-49　　和 SLM 16 kW 配套的电源电抗器的外形尺寸图

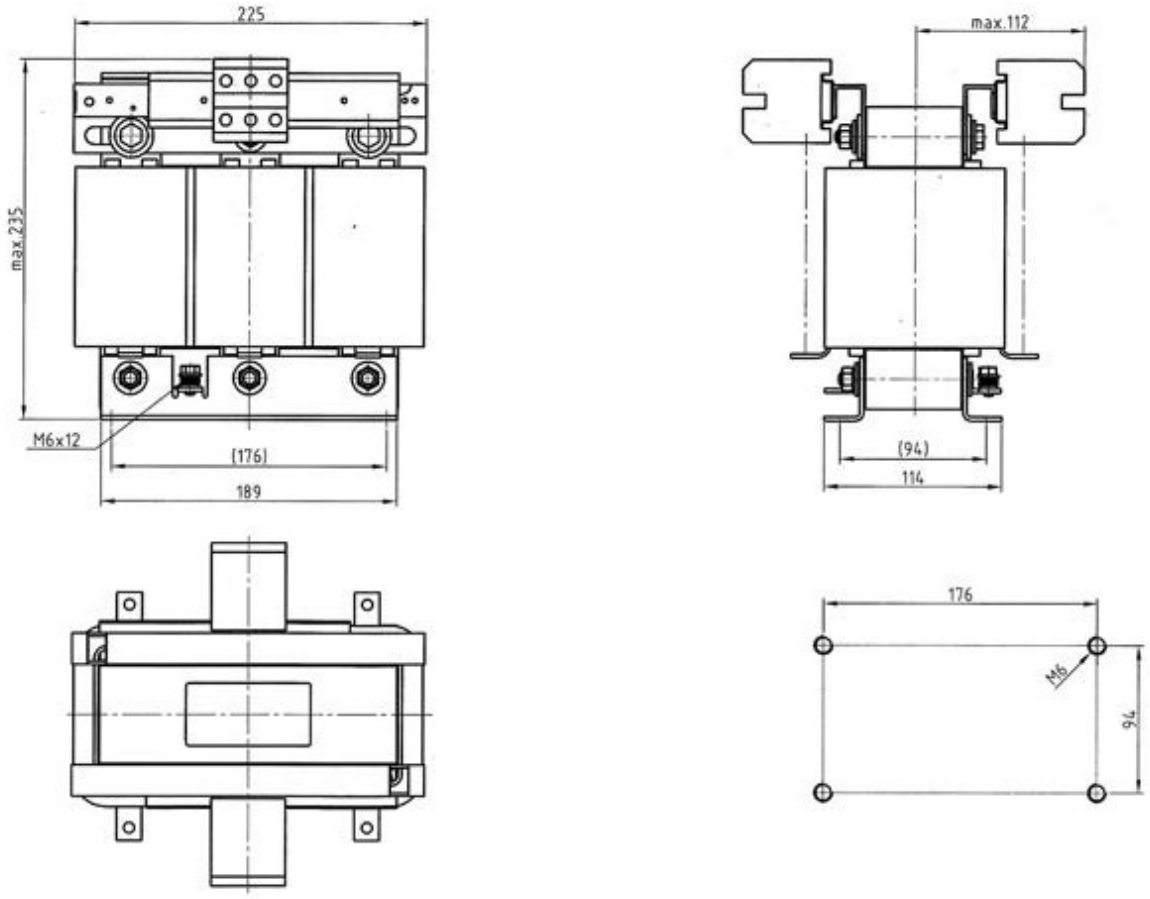


图 2-50　　和 SLM 36 kW 配套的电源电抗器的外形尺寸图

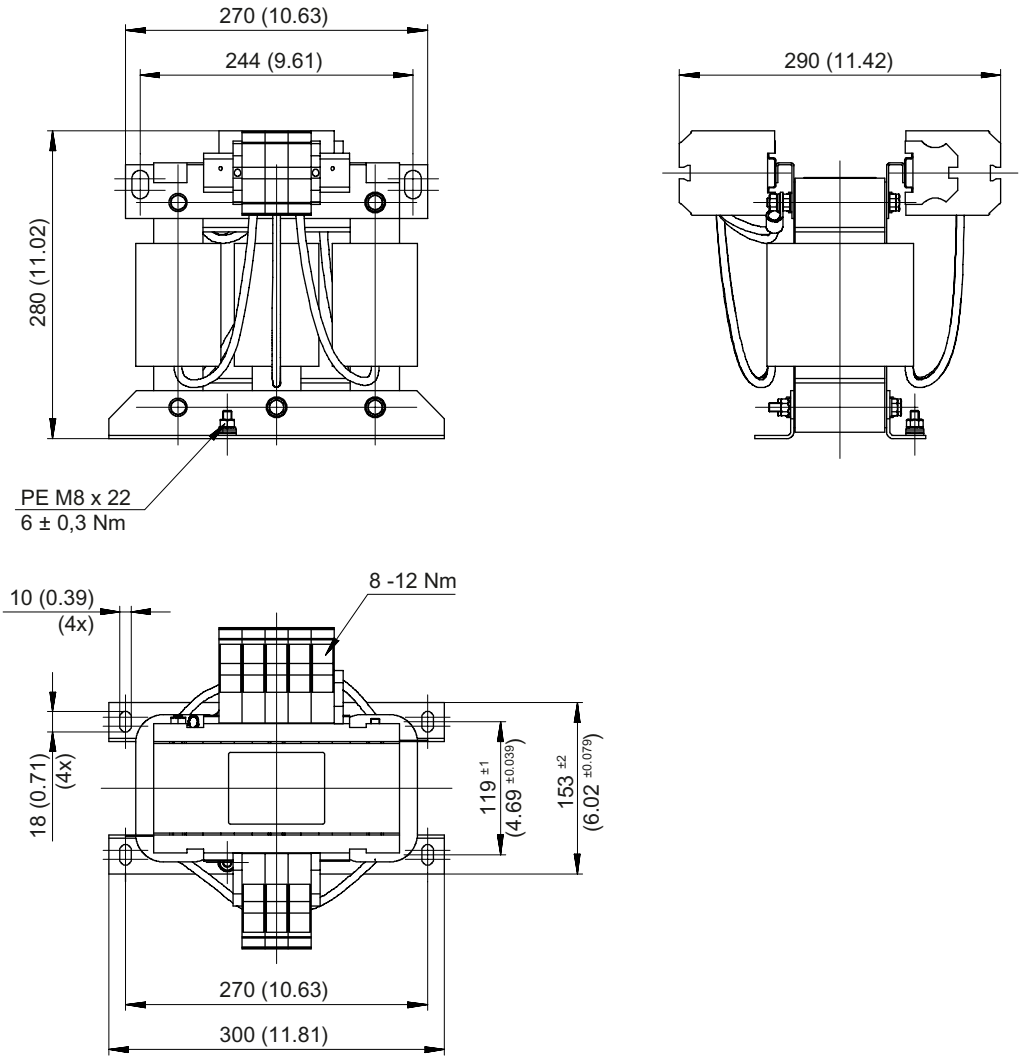


图 2-51　　和 SLM 55 kW 配套的电源电抗器的外形尺寸图，全部单位为 mm 和(inch)

2.8.5.3 技术数据

表格 2- 21 和 SLM 配套的电源电抗器的技术数据

		6SL3000-0CE15-0AAx	6SL3000-0CE21-0AAx	6SL3000-0CE21-6AAx	6SL3000-0CE23-6AAx	6SL3100-0CE25-5AAx
功率	kW	5	10	16	36	55
额定电流	A 有效	14	28	35	69	103
损耗功率 1)	W	62	116	110	170	190
重量	kg	3.7	7.5	9.5	17	37

1) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

2.9 调节型接口模块内部风冷

2.9.1 说明

调节型接口模块 AIM 是调节型电源模块 ALM 在进线侧的开关组件。

它包含以下功能单元：

- 进线电抗器
- 低频滤波器
- 进线滤波器，无线电抗干扰能力在最大屏蔽电机电缆总长为 350 m 时达到 EN61800-3 C3 类
- 通过系统产生的谐振放大来降低电机绝缘层承受的负载

当安装现场符合 EMC 指令，和 ALM 一起使用时，它的无线电抗干扰类别为：

- EN 61800-3 C3 类，当最大屏蔽电缆总长为 350 m、组件为 16 kW, 36 kW, 55 kW, 80 kW 和 120 kW 时
- EN 61800-3 C2 类，当和基本进线滤波器 BLF 组合使用、最大屏蔽电缆总长为 350 m、组件为 16 kW, 36 kW, 55 kW, 80 kW 和 120 kW 时
- EN 61800-3 C3 类，当和基本进线滤波器 BLF 组合使用、最大屏蔽电缆总长
  - 为 630 m、组件为 16 kW 和 36 kW 时
  - 为 1000 m、组件为 55 kW、80 kW 和 120 kW 时

AIM 有一个内置风扇，组件运行必须使用 24 V 电源。 同样，在 ALM 上还需要连接温度反馈触点。

2.9.2 安全提示

注意

只有在 ALM 的调试向导中设置选项“存在进线滤波器”，并且选择了进线滤波器 “AIM 400 V xxkW (6SL3100-0BE**-*AB*)”时，才可以运行 AIM。 使用 SINAMICS V2.6 时，STARTER 中的向导程序已经预设了配套的 AIM。
而软件版本 SINAMICS V2.5 中的预设为“宽带进线滤波器 WLF”，因此必须手动转换为 AIM(P220=4*)。
不允许运行版本低于 V2.5 的 SINAMICS 软件。
调试 AIM 前，应在插头 X124 上为风扇连接 DC 24 V 电源！ 电流需求 ≤ 1.2 A。
AIM 的温度反馈触点必须和配套 ALM 的温度输入相连。
如果不遵守该安全提示，则可能会损坏 AIM。

⚠危险

驱动组件会在保护地连接线中产生高放电电流。 驱动组件只允许在控制柜或者封闭的电气控制室内运行，并且必须连接保护地连接线。 为防止电击，必须按照下列措施之一实现控制柜或设备的保护接地：

- 接地端子为固定端子，保护接地线为 ≥ 10 mm^2 的铜导线或者 ≥ 16 mm^2 的铝导线
- 接地端子为固定端子，在保护接地线断线时可自动切断电源

（参见调节型接口模块连接示例）

⚠小心

组件表面温度可能会非常高。

⚠危险

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

说明

只允许垂直安装 AIM。

说明

连接电缆

AIM 与 ALM 之间、AIM 与 BLM 之间的连接电缆要尽可能的短（最大总长 10 m ）。
要达到无限电抗干扰 C2 类，必须使用屏蔽电缆。 电缆屏蔽层必须两端接地。

2.9.3 接口描述

2.9.3.1 概览

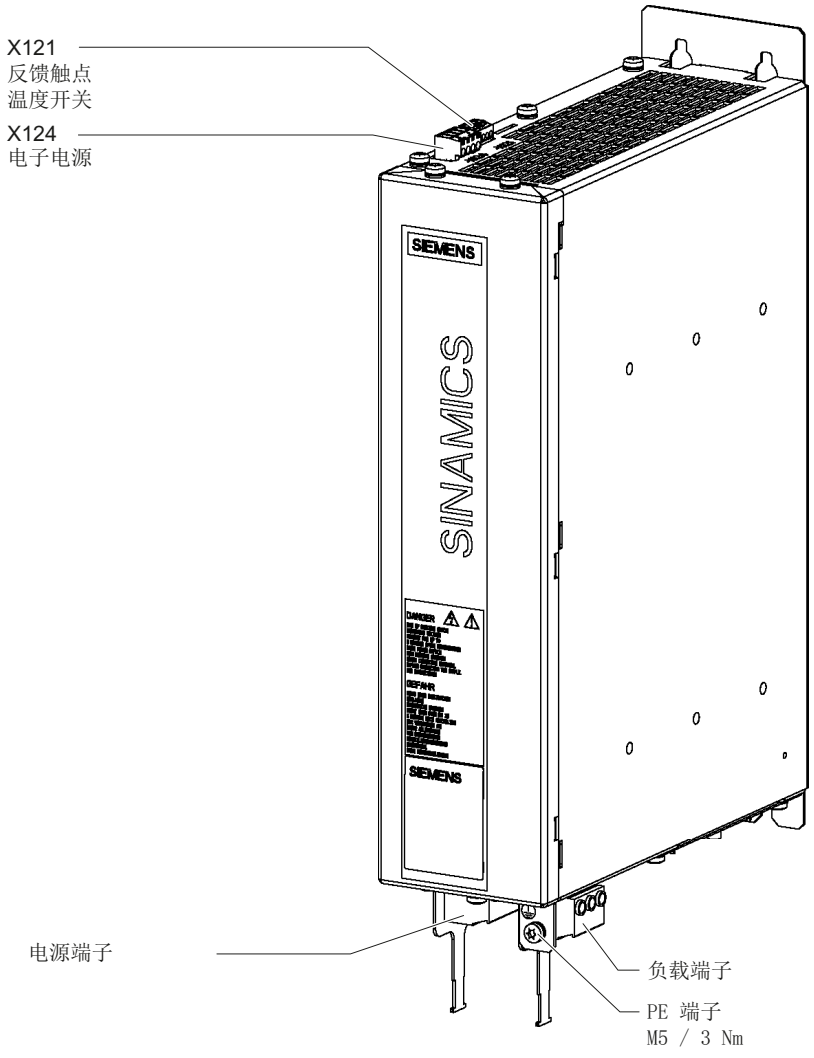


图 2-52 调节型接口模块 16kW 的接口一览

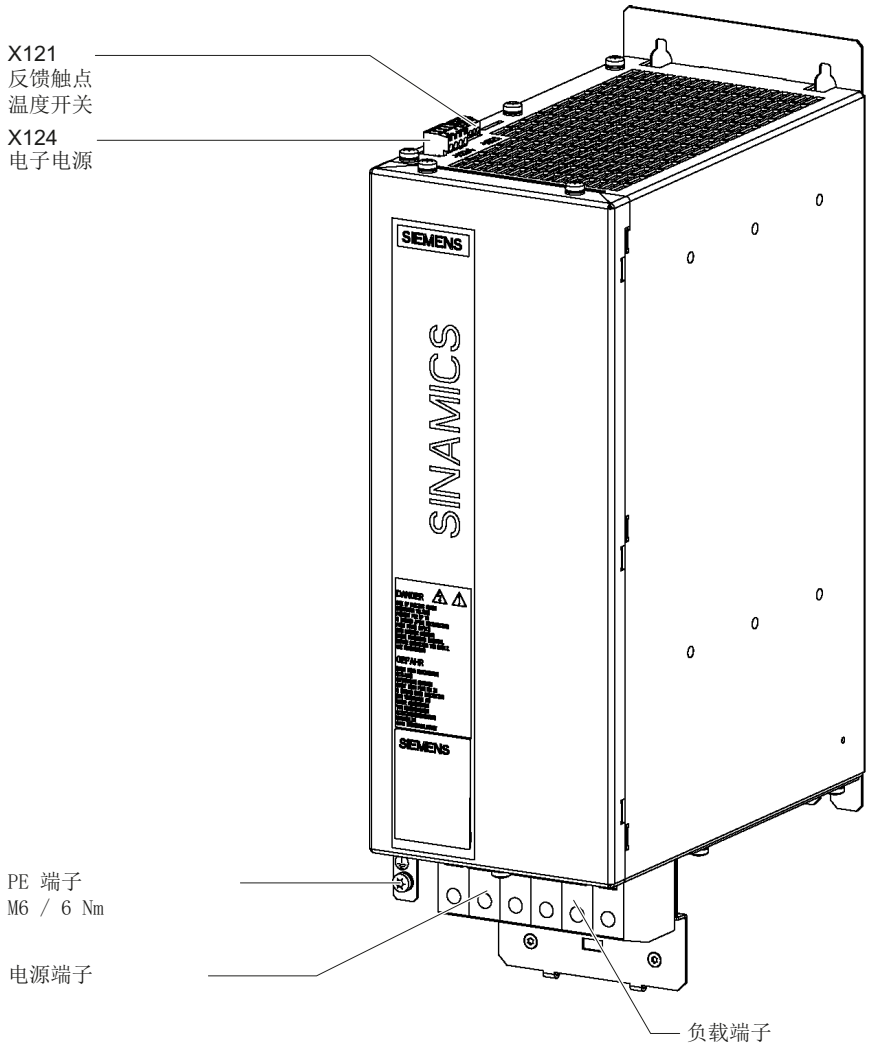


图 2-53　　调节型接口模块 36kW 的接口一览

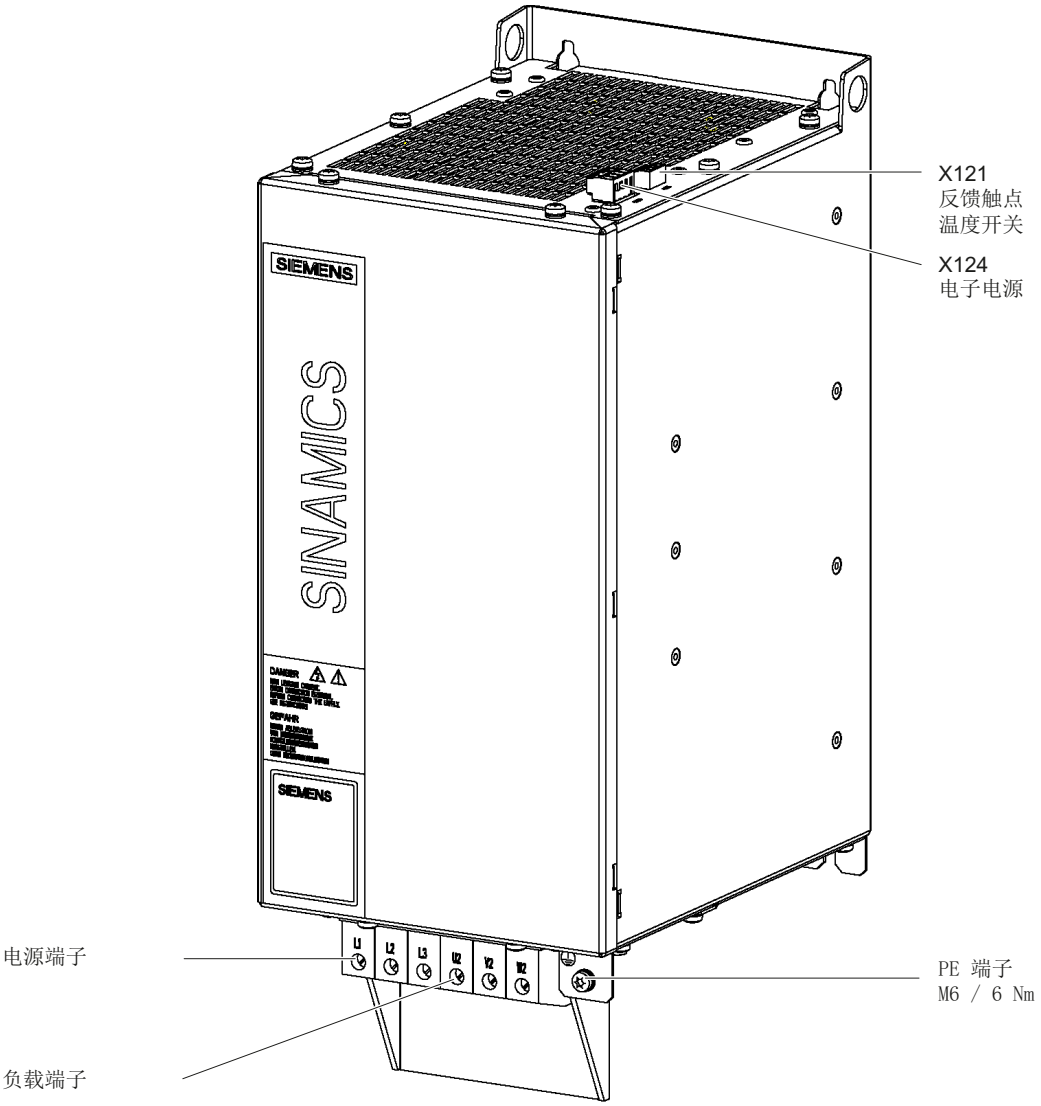


图 2-54　　调节型接口模块 55kW 的接口一览

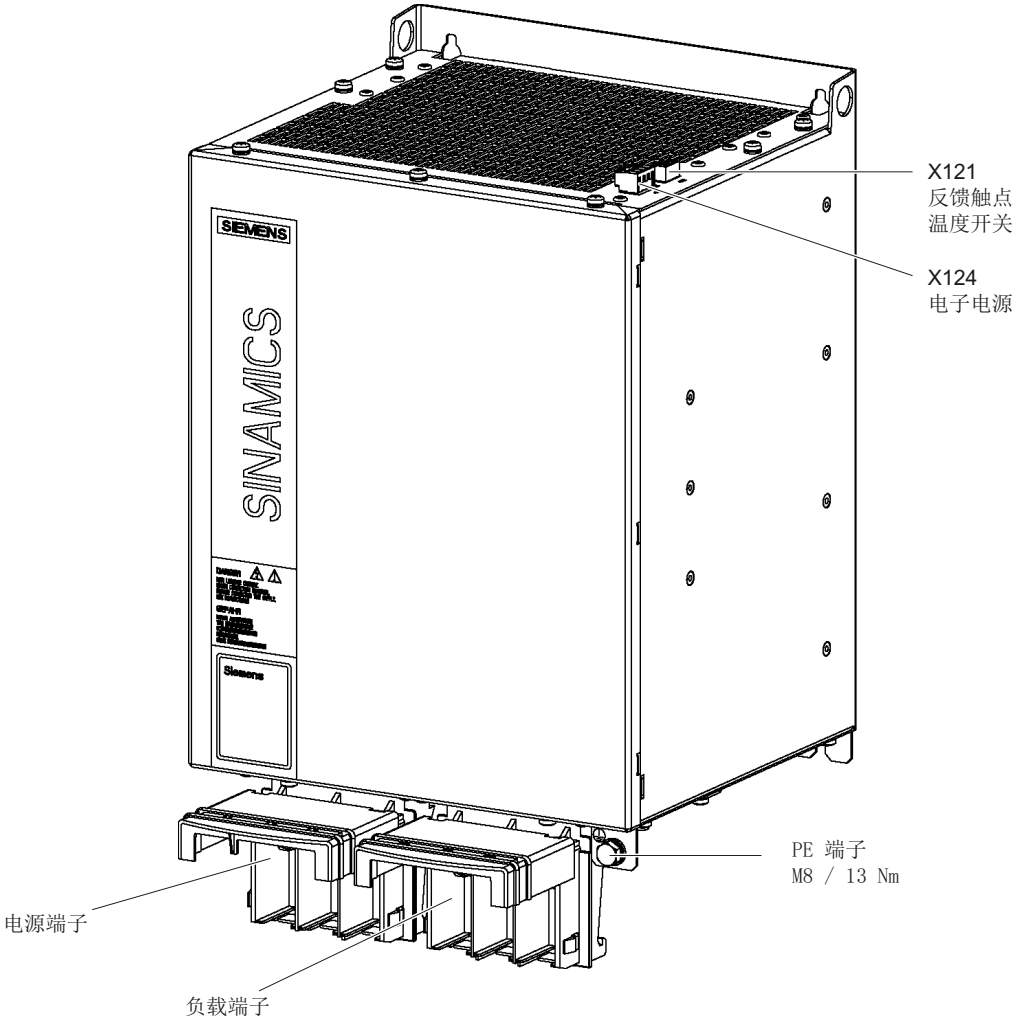


图 2-55　　调节型接口模块 80 kW 和 120 kW 的接口一览

2.9.3.2 电源/负载连接

表格 2- 22 调节型接口模块的电源连接和负载连接

	6SL3100-0BE21-6ABx	6SL3100-0BE23-6ABx	6SL3100-0BE25-5ABx	6SL3100-0BE28-0ABx	6SL3100-0BE31-2ABx
功率	16 kW	36 kW	55 kW	80 kW	120 kW
电源连接 L1、L2、L3	连接器，16 mm² 1.7 Nm	螺钉式接线端子 50 mm²，芯线端套， 6 Nm	螺钉式接线端子 50 mm²，芯线端套， 6 Nm	螺纹螺栓 M8， 横截面积 120 / 2 x 50 mm²， 13 Nm 1)	
负载连接 U2、V2、W2					

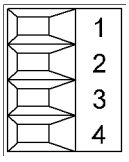
1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

说明

只有在导线横截面达到至少 25 mm² 且使用绝缘芯线端套时，调节型接口模块 36 kW 和 55kW 的连接端子才能保证手指的安全。

2.9.3.3 X121 温度传感器和通风控制装置

表格 2- 23 可插拔螺旋端子 X121

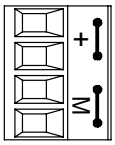
	端子	名称	技术数据
	1	+ 温度	出口端温度控制开关 必须与调节型电源模块的 X21 连接。
	2	- 温度	温度开关输出
	3	数字输入端的 +24 V 电源供给	电流载荷： 500 mA
	4	关闭风扇	**可以关闭该风扇。 只有当没有释放调节型接口模块时，才可以关闭该风扇。**
最大可连接横截面： 1.5 mm²			

说明

如果没有接通该端子（或低电平），则风扇持续运行。

2.9.3.4 X124 电子电源

表格 2- 24 X124 电子电源

	端子	功能	技术参数
	+	电子电源	电压： DC 24 V（20.4 V - 28.8 V） 电流消耗： 最大 1.6 A 插头中通过电桥的最大电流： 20 A，在 55 °C 时
	+	电子电源	
	M	电子接地	
	M	电子接地	
最大可连接横截面： 2.5 mm²			

说明

“+”或“M”这两个端子都在插头中进行跨接。 这样可以保证供电电压的回线循环。

2.9.4 连接示例

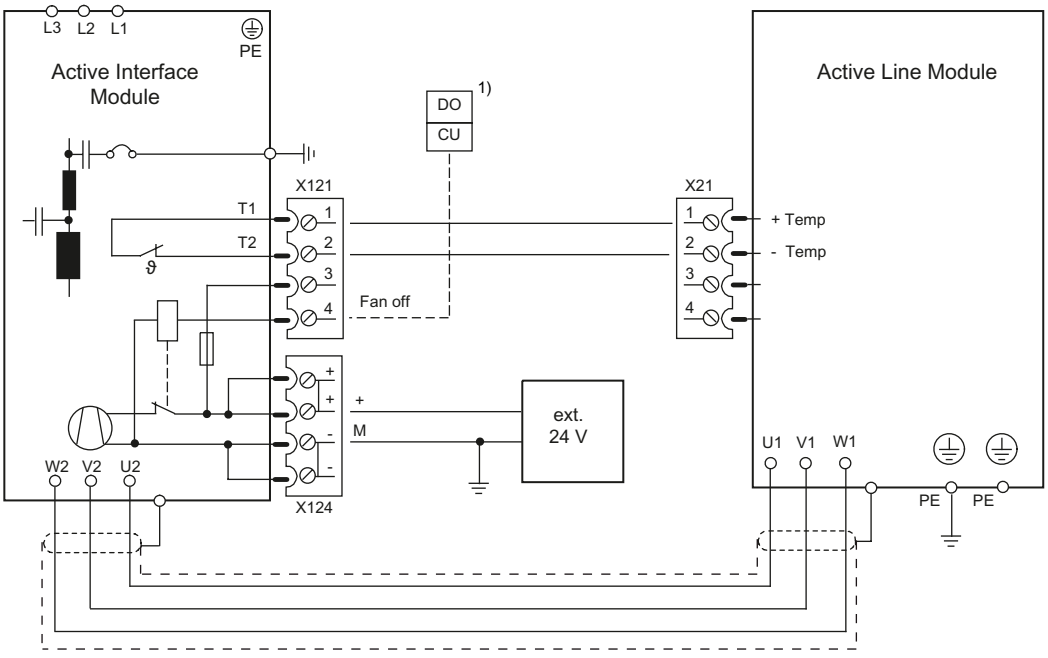


图 2-56 调节型接口模块连接示例

1) 数字量输出（DO）由控制单元控制。

2.9.5 外形尺寸图

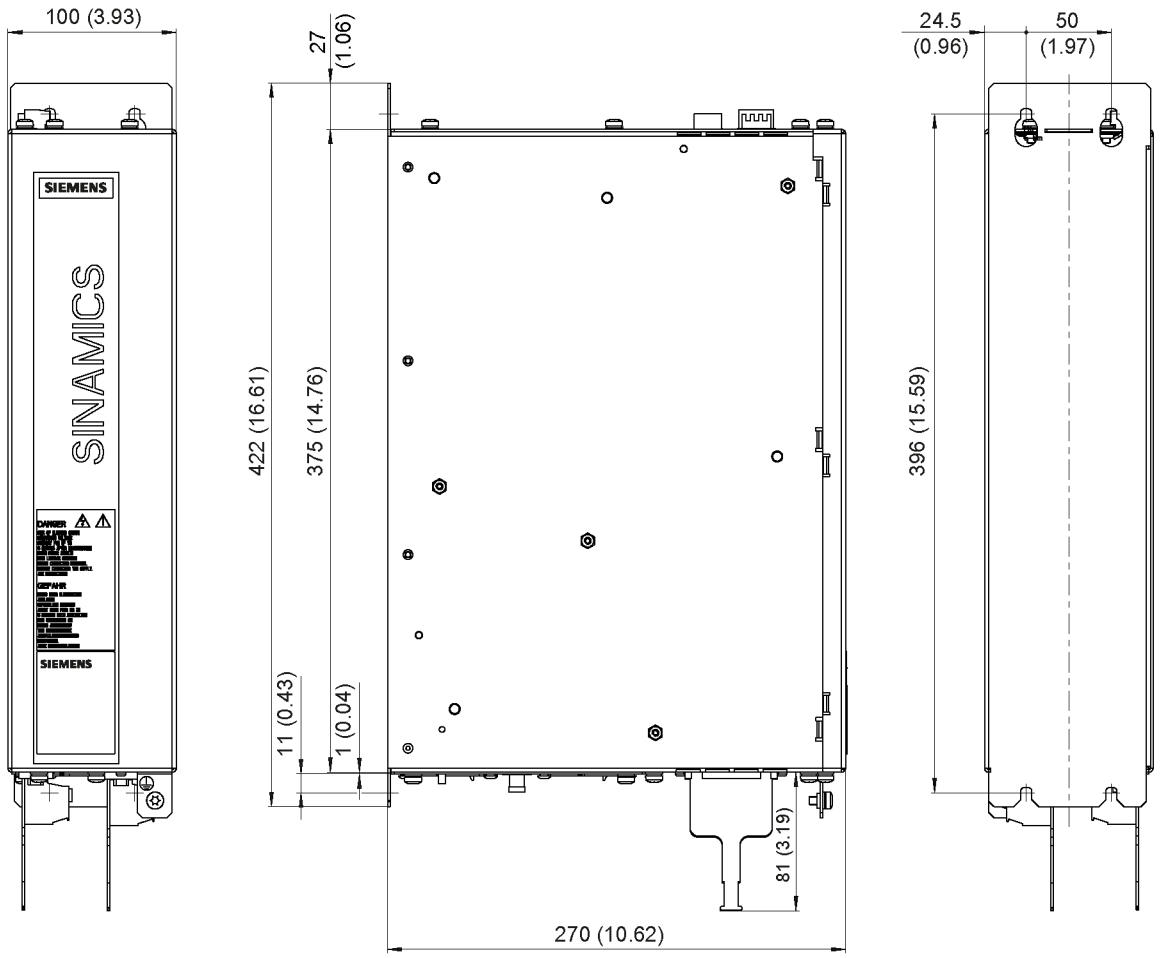


图 2-57 调节型接口模块 16 kW 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

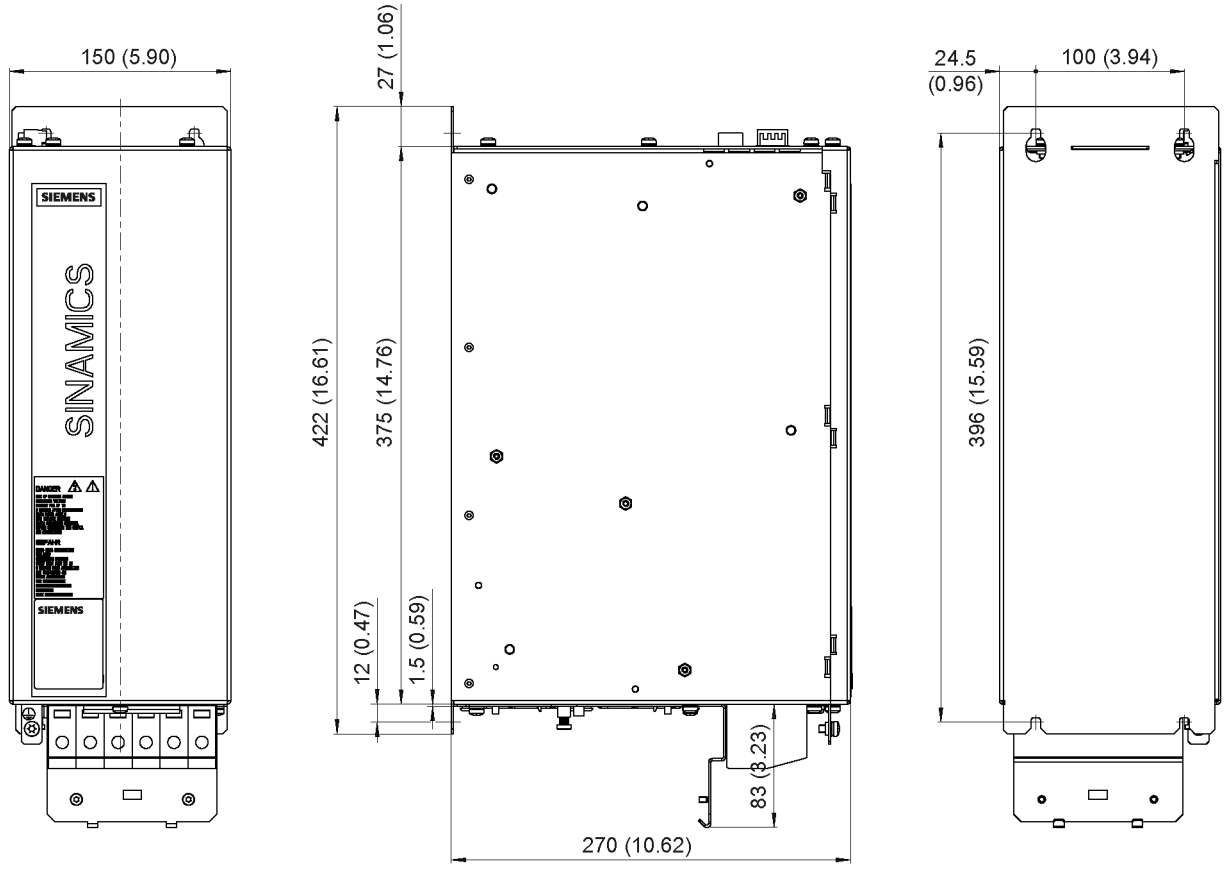


图 2-58　　调节型接口模块 36 kW 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

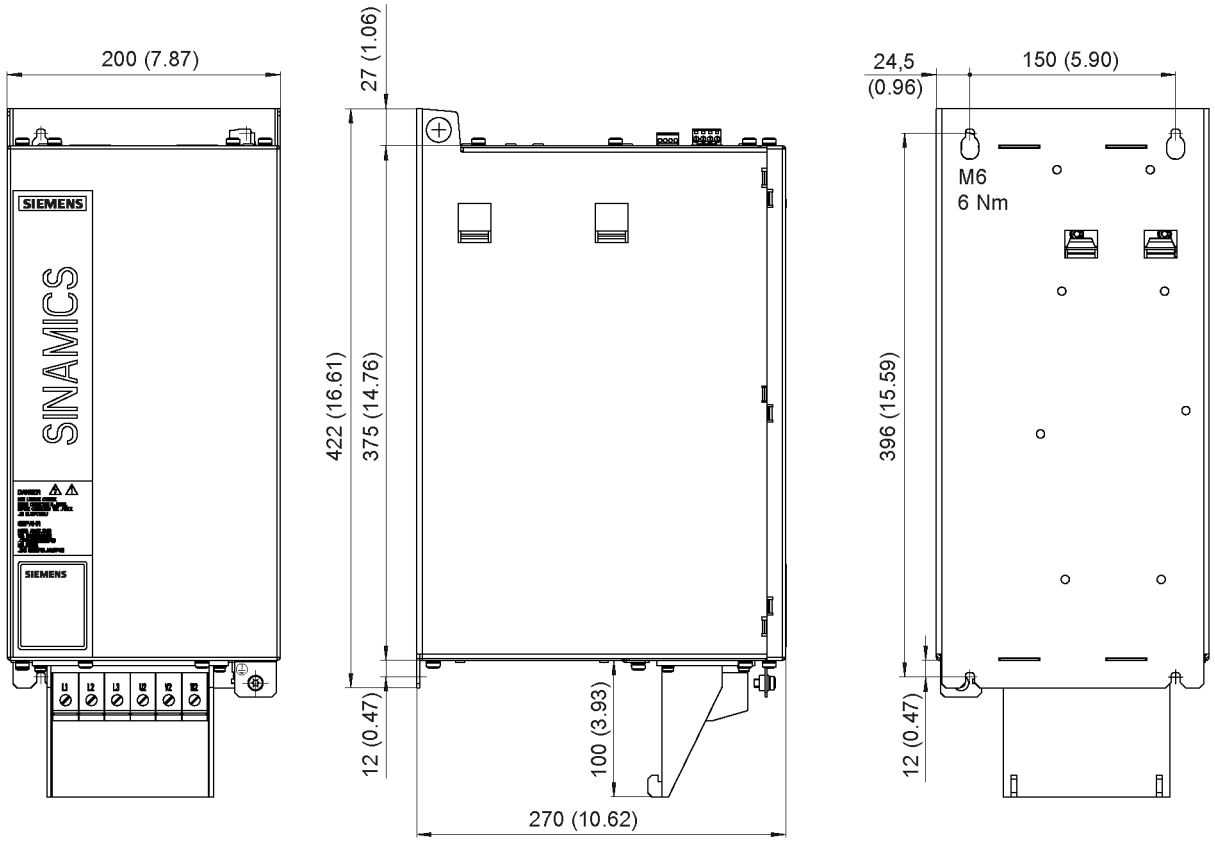


图 2-59　　调节型接口模块 55 kW 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

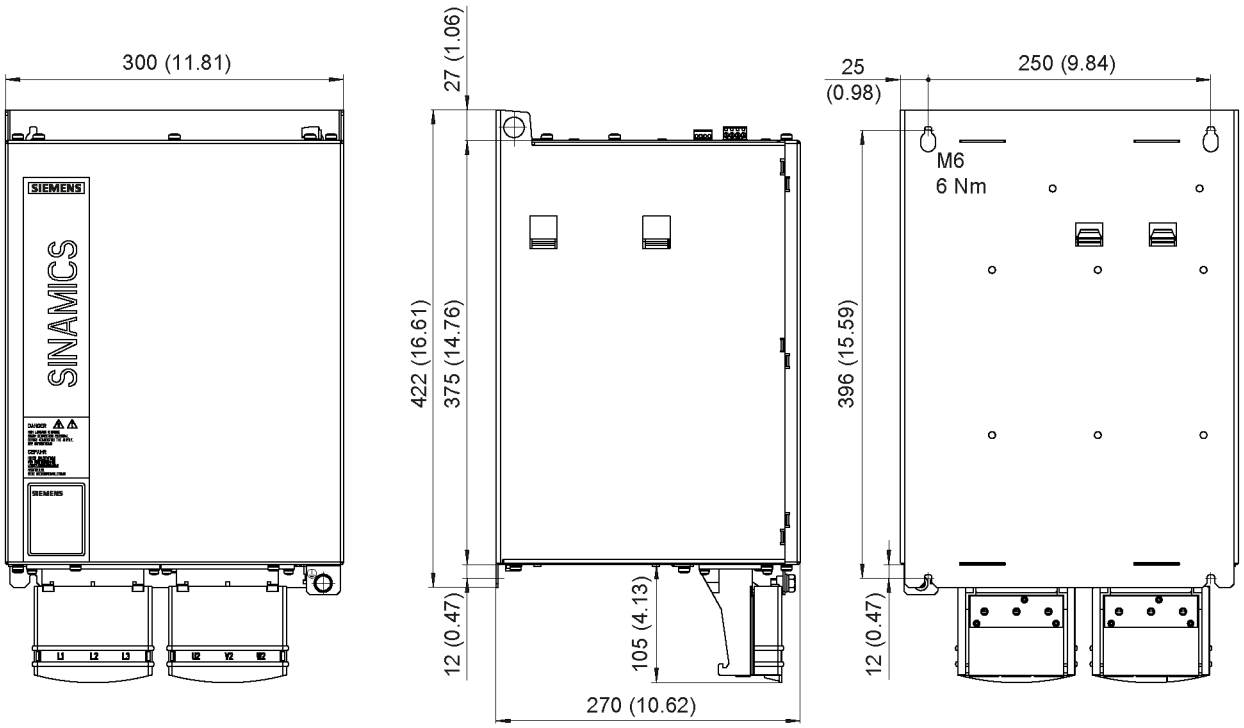
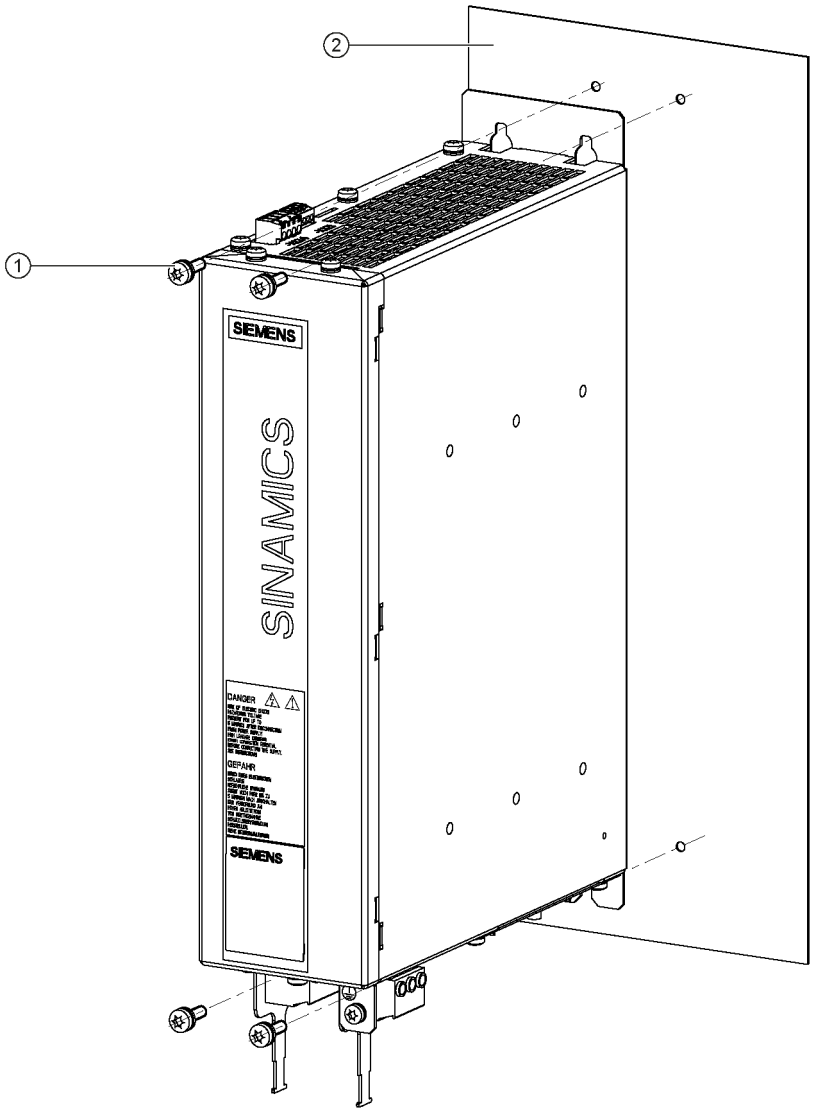


图 2-60　　调节型接口模块 80 kW 和 120 kW 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

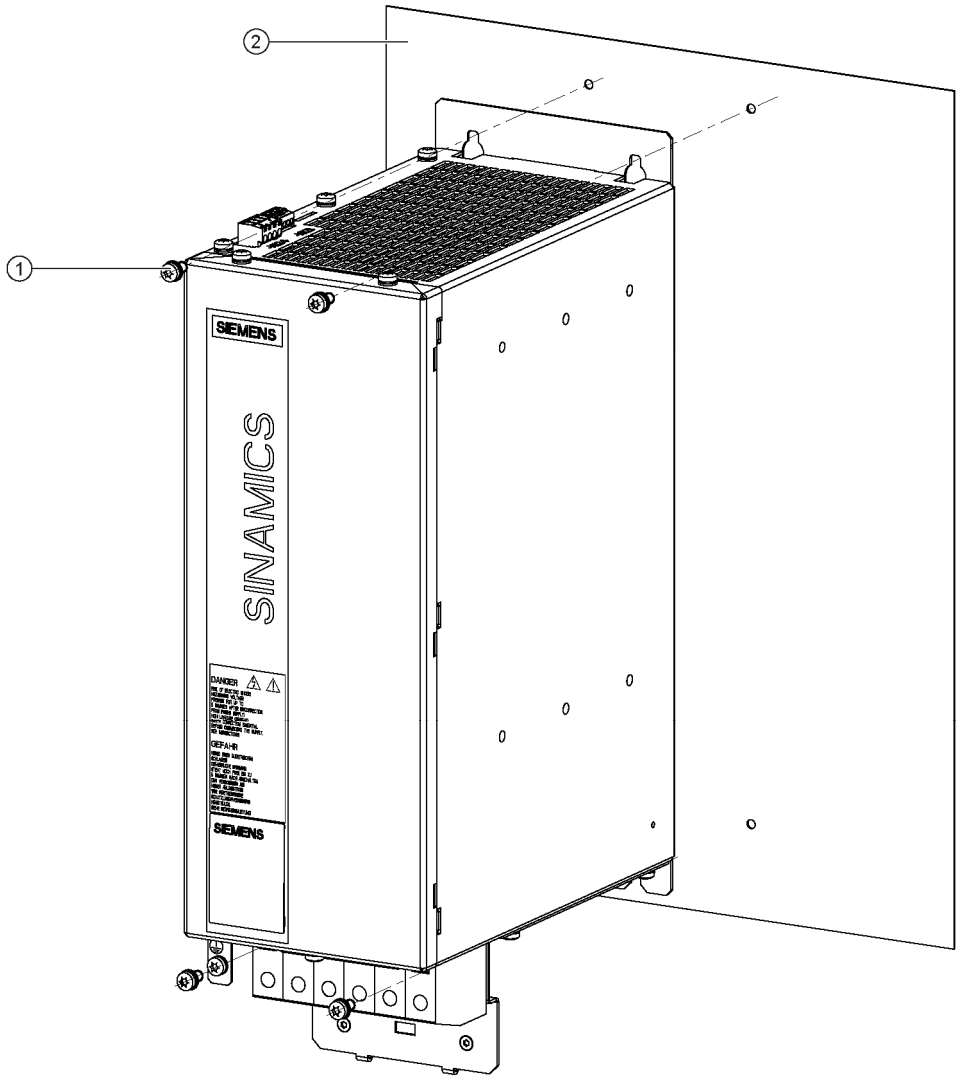
2.9.6 安装

AIM 设计用于安装在控制柜中。 AIM 应尽可能安装在 ALM 的旁边。



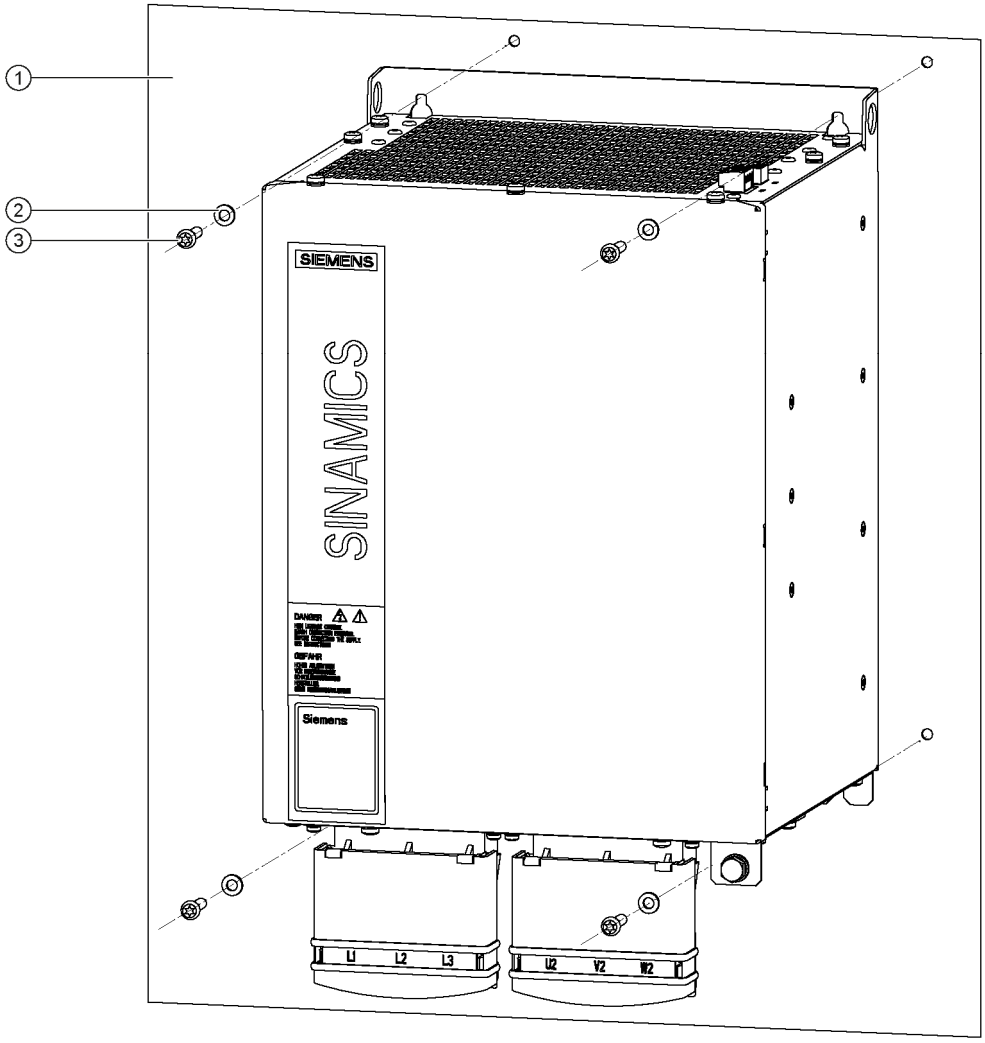
① 安装背板
② 螺钉 M6，Torx T30（非六角螺钉）

图 2-61 AIM 16kW 的安装



① 安装背板
② 螺钉 M6，Torx T30（非六角螺钉）

图 2-62 AIM 36kW 的安装



① 安装背板
② 垫片
③ 螺钉 M6，Torx T30（非六角螺钉）

图 2-63 AIM 55kW 的安装

所有螺钉的**拧紧扭据**为： 6Nm

表格 2- 25 PE 端子

调节型接口模块	
16 kW、36 kW、55 kW	螺孔 M6 / 6 Nm
80 / 120 kW	螺孔 M8 / 13 Nm

2.9.7 在对地隔离电网（IT 电网）上运行

IT 电网

在 IT 电网中，所有带电部件均与地分离或者某点通过阻抗与地连接。 电气设备的壳体或者单个接地、或者共同接地、或者共同与系统接地部分连接。

在此种电网形式中，只有电源模块运行时无需电源滤波器。 干扰辐射可能超过类别 C3 的极限值。 调节型接口模块在 IT 电网中运行时，必须进行设置。

在 IT 电网上运行调节型接口模块

说明

在隔离电网（IT 电网）上运行调节型接口模块时，应取出在 调节型接口模块 AIM 内防干扰电容的连接环。 该连接环位于组件的底面。

如果没有取出防干扰电容的连接环，则会导致该电网接地并在出现故障时影响绝缘监控装置。

隔离电网中不存在无线电干扰极限值。 取出防干扰电容的连接环后不存在对地的滤波效应。 但是调节型接口模块的使用仍有意义，因为脉冲频率滤波器仍有效，可防止此电网上的其它用户受脉冲频率的干扰。

⚠危险
在断电的状态下取出连接环。 触电危险。在断开供电后危险电压还会保留 5 分钟!

		
使用螺丝刀 Tx25 取出到防干扰电容的连接环	取出连接环	到防干扰电容的连接环

说明

插入连到抗干扰电容的连接片

在其他电网上运行时，必须再次插入连接片，并以 1.8 Nm 的扭矩拧紧。

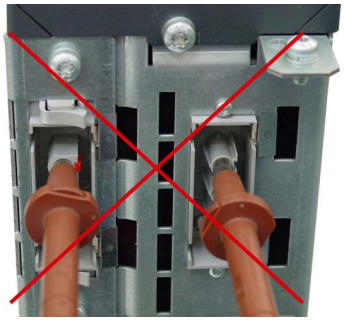
2.9.8 电气检查

调节型接口模块 16kW 上的检查

只有采用和设备配套的连接器才能在调节型接口模块 16 kW 上开展电气检查。如果将不配套的测试装置如 4 mm 的香蕉插头直接插入设备的插孔中，会使插孔扩大。

结果是调节型接口模块的功率连接上出现接触问题。

表格 2- 26　调节型接口模块 16kW 上的电气检查

		
调节型接口模块 16kW	**正确**: 采用原装连接器执行测量	**错误**: 通过设备插孔执行测量

2.9.9 技术数据

表格 2- 27 技术数据

调节型接口模块	6SL3100-	0BE21-6ABx	0BE23-6ABx	0BE25-5ABx	0BE28-0ABx	0BE31-2ABx
		16 kW	36 kW	55 kW	80 kW	120 kW
P_{max}	kW	35	70	110	131	175
$I_{额定}$	A	27	60	88	132	200
I_{max}	A	59	117	176	218	292
DC-24 V 电子电源的电流需求	A	0,25	0,49	0,6	1,2	1,2
电源电压	V	3 AC 380 V ~ 480 V ±10 %				
电源频率	Hz	47 - 63				
冷却空气需求	m^3/h	112	160	300	600	600
损耗功率 1)	W	270	340	380	490	585
重量	kg	10,7	18,5	21	29	35,5
接口横截面	mm^2	10	35	50	120	120
PE 连接螺栓		M5	M5	M6	M8	M8

1)以 $U_{母线}$ 600V 为基准

2.10 电源电抗器和电源滤波器的组合方法

所选组合								可达到的性能				适用于									
调节型电源模块	非调节型电源模块	基本型电源模块	基础输入滤波器	宽带输入滤波器	HFD 进线电抗器	FE 进线电抗器	调节型接口模块	直流母线提高系数或校正值 B6	抗无线电干扰		集成式时钟周期频率滤波器 8 kHz	可在 IT 电网下运行	5 kW	10 kW	16 kW	20 kW	36 kW	40 kW	55 kW	80 kW	100 kW	120 kW
									EN 61800-3-C2 总电缆屏蔽型	EN 61800-3-C3 总电缆屏蔽型												
X					X			1,4 - 1,6	否 3)	否 3)	否	是			X		X		X	X	X
X			X		X			1,4 - 1,6	150 m	150 m	否	否			X		X		X			
X				X	X			1,4 - 1,6	350 m	350 m	是	否			X		X		X	X		X
X							X	1,4 - 2 2)	否 3)	350 m	是	是 1)			X		X		X			X
X			X				X	1,4 - 2 2)	350 m	630 m	是	否			X		X					
X			X				X	1,4 - 2 2)	350 m	1000 m	是	否						X	X	X		X
	X					X		1,35	否 3)	否 3)	不重要	是		X	X		X		X			
	X		X			X		1,35	350 m	350 m	不重要	否		X	X		X		X			
		X				X		1,35	否 3)	350 m	不重要	是 1)									X	
		X	X			X		1,35	350 m	630 m	不重要	否				X		X			X	

1) 去除连接环
2) 注意电机的绝缘能力
3) 只允许使用矢量闭环控制和正弦滤波器

提示
带有调节型电源模块的新设备，主要是带有调节型接口模块的新设备应作为电源开关组件使用。

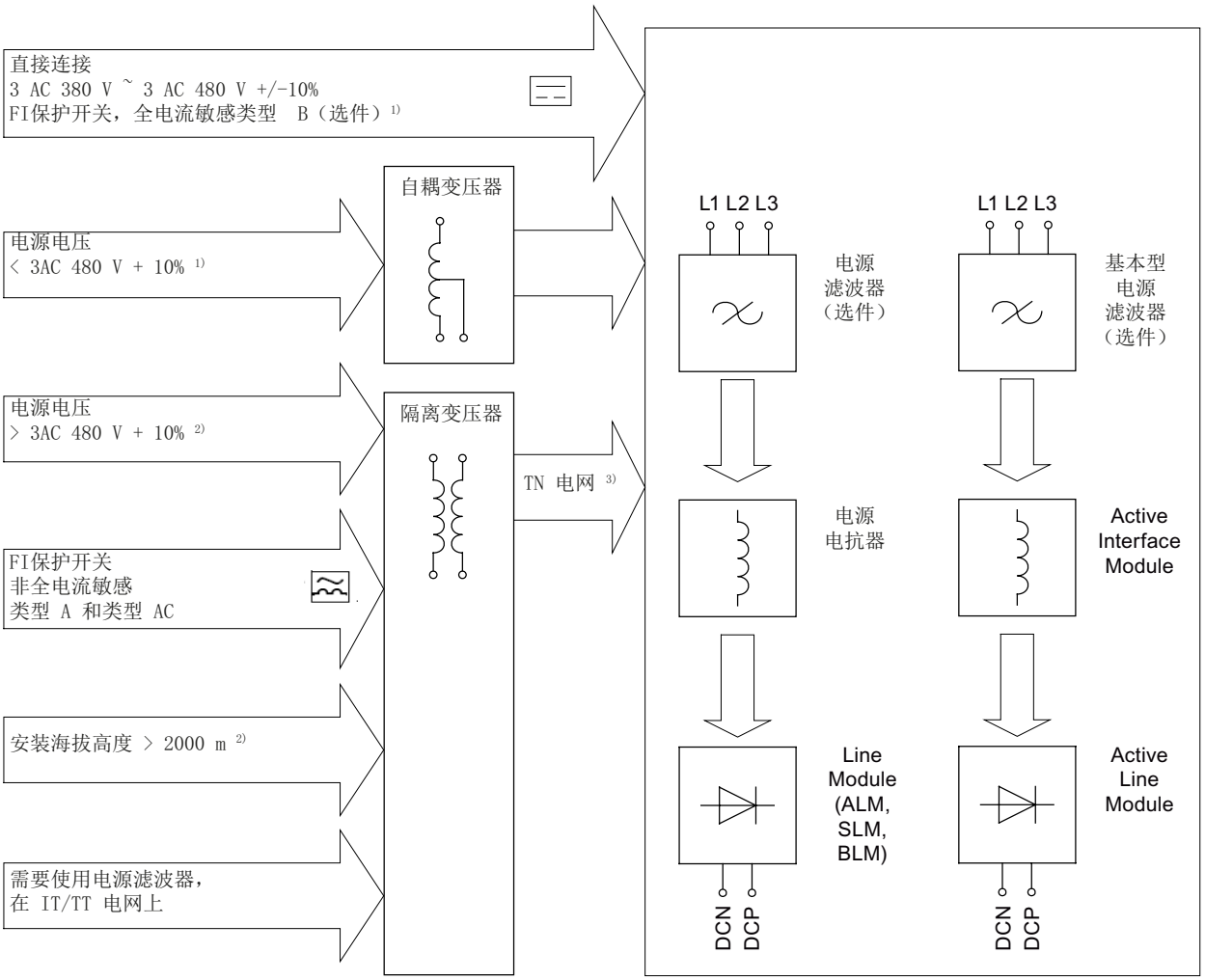
图 2-64 电源电抗器和电源滤波器的组合方法

2.11 电源开关变量

2.11.1 电源开关的可能性

它可以分为：

- 在电路上直接运行电源开关组件
- 通过自耦变压器运行电源接通组件
- 通过隔离变压器运行电源接通组件



1) 带接地星点的 TN 或 TT 电网，或带监控的 IT 电网
2) 任意电网系统
3) 带接地星点

图 2-65 电源接通类型概述

说明

电机的电源连接

电机连同驱动系统一般允许在带有接地星点的 TN 和 TT 电网中以及在 IT 电网上运行。

设备在 IT 供电系统上运行时，必须通过监控装置报告带电部件和接地之间发生的第一次故障。 根据 IEC 60364-4-41，建议尽快消除第一次故障，以便最大限度地降低临时电机绝缘过载。

在除了带有接地星点的 TN 和 TT 电网以及 IT 电网以外的所有电网中，例如带有接地外部导线的电网中，必须接通电网和驱动系统之间带有接地星点的隔离变压器（次级侧），以避免对电机绝缘造成的不允许的负荷。

2.11.2 在供电电路上运行电源开关组件

SINAMICS S 书本型变频器系统可以在额定电压 3 AC 380 V ~ 3 AC 480 V 的 TN、TT 和 IT 电网上直接运行。

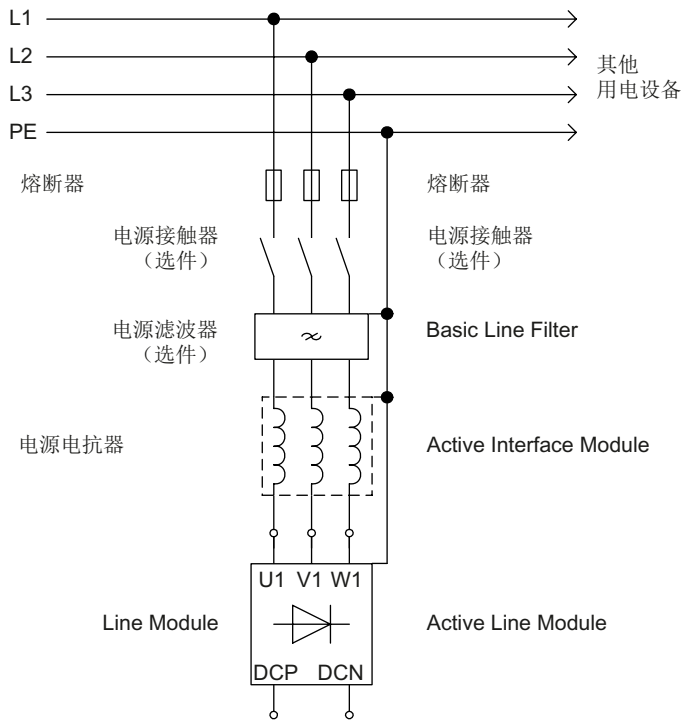


图 2-66 在供电电网上直接运行

2.11.3 通过分离变压器运行电源接通组件

2.11.3.1 安全说明

注意
如果使用的电源滤波器不是由西门子释放用于 SINAMICS S120 的电源滤波器，则可能会出现电源反作用，损害/干扰该电网上的其他设备。 不允许在电源滤波器后分接其他设备。

注意
太低的电源短接功率会导致 SINAMICS 电源模块出现故障，同样也会损坏同一电网接入点上连接方法相同的设备。

说明

在电源模块上使用变压器不能替代外部电源电抗器。

2.11.3.2 电源模块的电网连接条件

表格 2- 28 电源模块的电网接入条件

模块	说明 1)
基本型电源模块	在 $S_{K\,电网}/P_n \geq 30$ 的电网上运行
非调节型电源模块	在 $S_{K\,电网}/P_n \geq 70$ 的电网上运行
配备调节型接口模块的调节型电源模块	在 $S_{K\,电网}/P_n \geq 30$ 的电网上运行 2)
调节型电源模块	在 $S_{K\,电网}/P_n \geq 70$ 的电网上运行

1) $S_{K\,电网}$ = 馈电电网的短路功率；P_n = 电源模块的额定功率

2) 仅适用于调节型模式中的运行。 对于 3 AC 480 V ±10 % 的电网，必须检查电机系统是否适用于此运行方式。

如果在二次绕组侧需要 TN 电网，例如：使用宽带电源滤波器时，则必须使用带星形接地点的变压器。 滑动电阻必须足够小，从而可以使熔断器迅速响应。

参见“通过电源熔断器和功率开关进行过流保护”章节。

联结组标号

建议：Dyn5 或者 Yyn0，即：一次绕组三角形或者星形接法，二次绕组星形接法。

2.11.3.3 具有多个电网负载时隔离/自耦变压器的选型

SINAMICS 电源模块和其他负载/机器应该通过一个隔离/自耦变压器（适配变压器）连接到电网上。下图是一个隔离变压器的接线图示例。

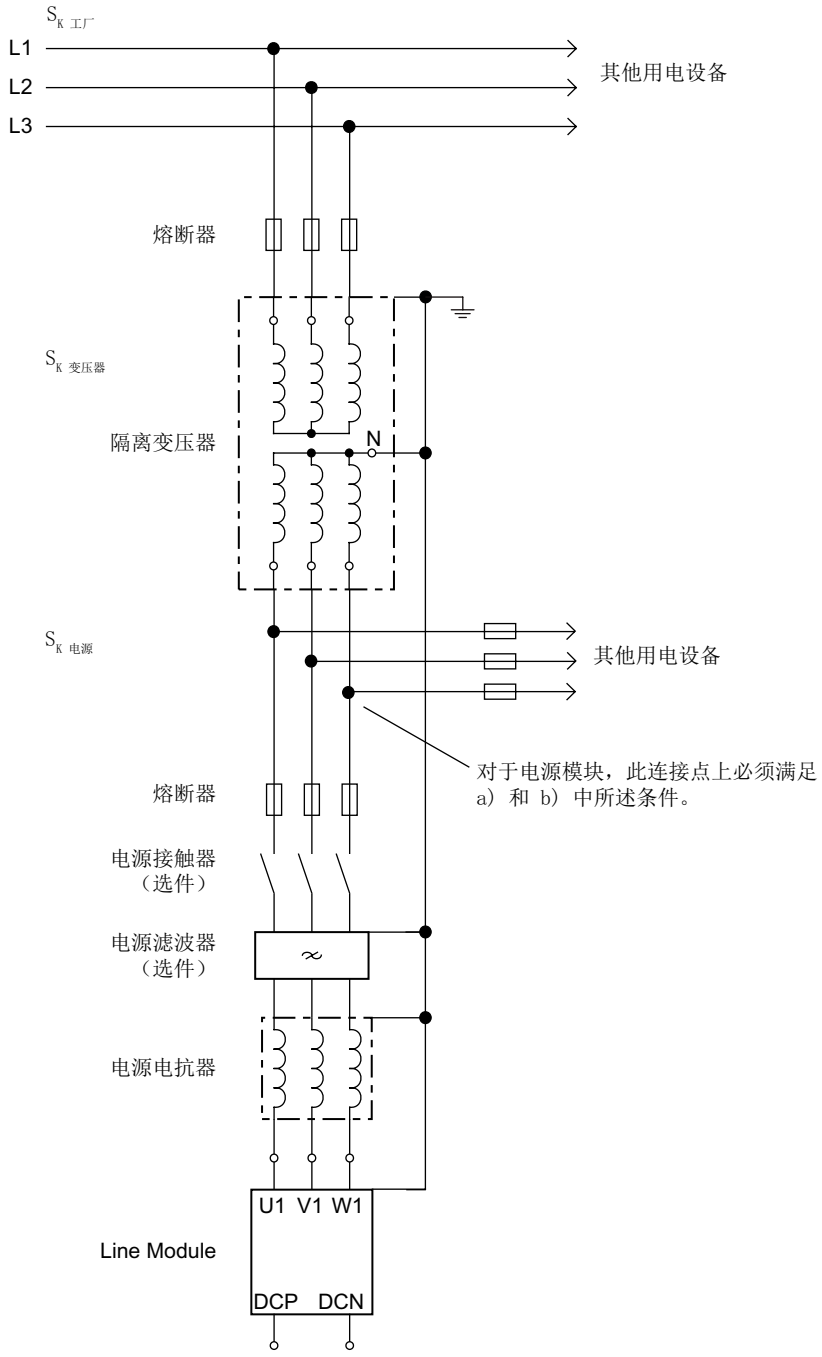


图 2-67 通过一个隔离变压器运行一个电源模块和其他负载

请根据变压器上所有相连的负载来选择隔离/自耦变压器（适配变压器）。 根据表格“变压器选型说明”计算出所需的电源模块表现功率并相加。变压器（S_n 或者 S_k）选择得太小时，会提高电网中的电压扰动，进而对系统和该连接点上的其他负载产生干扰。

如果在适配变压器的配电二次侧连接了其他设备，则必须在适配变压器选型时遵循 a) 和 b) 下的边界条件。

S_{n1}, S_{n2} = 从 a) 和 b) 计算出的变压器额定功率

u_k = 适配变压器的短路电压，单位 %
（使用调节型电源模块和非调节型电源模块时必须位于 1...3 % 间）

S_K = 短路功率。

⚠警告

短路功率必须足够高，确保发生故障时熔断器在规定时间内脱扣。 短路功率太低时，会大大延长脱扣时间，从而可能引发火灾。

前提条件

a）额定功率

适配变压器的额定功率 S_{n1} 必须始终大于等于电源模块额定功率 P_n 的 1.27 倍。

$S_{n1} \geq 1.27 \cdot P_n$

示例：

用于电源模块 16 kW 的适配变压器的最低额定功率为 21 kVA。

b)短路功率

为了避免对适配变压器二级配电侧连接的设备产生干扰，所有工厂接口和连接点适配变压器的功率总和必须达到下列值：

$S_{K\,电网} \geq 70 \cdot P_n$（适用于调节型电源模块和非调节型电源模块）

$S_{K\,电网} \geq 30 \cdot P_n$（适用于基本型电源模块）

特殊情况：

如果在变压器上只有一个整流模块，该值应乘以 0.73。

$S_{K\,电网} \geq 0.73 \cdot 70 \cdot P_n$（适用于调节型电源模块和非调节型电源模块）

$S_{K\,电网} \geq 0.73 \cdot 30 \cdot P_n$（适用于基本型电源模块）

例如，用于调节型电源模块 16 kW 的 $S_{K\,电网}$为：$S_{K\,电网}$ = 0.82 MVA = 820 kVA

从 $S_{K\ 变压器}$可以计算出所需的适配变压器额定功率。

$$S_{n2} = \frac{S_{K\ 工厂}\ [kVA] \bullet S_{K\ 电网}\ [kVA] \bullet uk\ [\%]}{(S_{K\ 工厂}\ [kVA] - S_{K\ 电网}\ [kVA]) \bullet 100\ [\%]}\ [kVA]$$

注意：

工厂接入的短路功率 $S_{K\ 工厂}$是适配变压器选型的关键性因素。

适配变压器选型时，采用 a) 和 b) 分别计算出的额定功率(S_{n1} 或者 S_{n2})中的较高值。

表格 2- 29　变压器选型说明

使用的 调节型电源模块 P_n	**要求的隔离/自耦变压器 额定功率 S_n**	**要求的短路 电压 u_k**	**要求的电网短路功率 $S_{K\ 电网}$**
16 kW	$S_n \geq 21$ kVA	$u_k \leq 3\%$	$S_{K\ 电网} \geq 1.12$ MVA
36 kW	$S_n \geq 46$ kVA	$u_k \leq 3\%$	$S_{K\ 电网} \geq 2.52$ MVA
55 kW	$S_n \geq 70$ kVA	$u_k \leq 3\%$	$S_{K\ 电网} \geq 3.85$ MVA
80 kW	$S_n \geq 102$ kVA	$u_k \leq 3\%$	$S_{K\ 电网} \geq 5.6$ MVA
120 kW	$S_n \geq 153$ kVA	$u_k \leq 3\%$	$S_{K\ 电网} \geq 8.4$ MVA
使用的 非调节型电源模块 P_n	**要求的隔离/自耦变压器 额定功率 S_n**	**要求的短路电压 u_k**	**要求的最低电网短路功率 $S_{K\ 电网}$**
5 kW	$S_n \geq 6.4$ kVA	$u_k \leq 3\%$	$S_{K\ 电网} \geq 0.35$ MVA
10 kW	$S_n \geq 13$ kVA	$u_k \leq 3\%$	$S_{K\ 电网} \geq 0.7$ MVA
16 kW	$S_n \geq 21$ kVA	$u_k \leq 3\%$	$S_{K\ 电网} \geq 1.12$ MVA
36 kW	$S_n \geq 46$ kVA	$u_k \leq 3\%$	$S_{K\ 电网} \geq 2.52$ MVA
55 kW	$S_n \geq 70$ kVA	$u_k \leq 3\%$	$S_{K\ 电网} \geq 3.85$ MVA
使用的 基本型电源模块 P_n	**要求的隔离/自耦变压器 额定功率 S_n**	**要求的短路电压 u_k**	**要求的最低电网短路功率 $S_{K\ 电网}$**
20 kW	$S_n \geq 26$ kVA	$u_k \leq 10\ \%$	$S_{K\ 电网} \geq 1.4$ MVA
40 kW	$S_n \geq 51$ kVA	$u_k \leq 10\ \%$	$S_{K\ 电网} \geq 2.8$ MVA
100 kW	$S_n \geq 127$ kVA	$u_k \leq 10\ \%$	$S_{K\ 电网} \geq 7.0$ MVA

说明

必须在当地供电局询问电网短路功率 $S_{K\,电网}$的信息。

示例 1

u_k 适配变压器 = 3 %,
$S_{K\,工厂}$ = 50000 kVA
$S_{K\,电网}$ = 16 kW • 70 • 0.73 = 820 kVA

根据 a)
S_{n1} = 1.27 • 16 kW = 21 kVA

根据 b)

$$S_{n2} = \frac{50000\ kVA \bullet 820\ kVA \bullet 3\ \%}{(\ 50000\ kVA - 820\ kVA\ ) \bullet 100\ \%} = 25\ kVA$$

$S_{n2} > S_{n1} \Rightarrow S_{n2}$ 决定选型
当短路电压 u_k 为 3 % 时，适配变压器要求的额定功率 S_n 为 25 kVA。

示例 2：

u_k 适配变压器 = 1 %,
$S_{K\,工厂}$ = 50000 kVA
$S_{K\,电网}$ = 16 kW • 70 • 0.73 = 820 kVA

根据 a)
S_{n1} = 1.27 • 16 kW = 21 kVA

根据 b)

$$Sn2 = \frac{50000\ kVA \bullet 820\ kVA \bullet 1\ \%}{(\ 50000\ kVA - 820\ kVA\ ) \bullet 100\ \%} = 8.3\ kVA$$

$S_{n1} > S_{n2} \Rightarrow S_{n1}$ 决定选型
当短路电压 u_k 为 1 % 时，适配变压器要求的额定功率 S_n 为 21 kVA。

示例 3：

如果 $S_{K\,工厂}$较小，则必须选用更高功率的变压器。

u_k 适配变压器= 3 %,
$S_{K\,工厂}$ = 3000 kVA
$S_{K\,电网}$ = 16 kW 70 0.73 = 820 kVA

根据 a)
S_{n1} = 1.27 • 16 kW = 21 kVA

根据 b)

$$S_{n2} = \frac{3000\ kVA \bullet 820\ kVA \bullet 3\ \%}{(\ 3000\ kVA - 820\ kVA\ ) \bullet 100\ \%} = 33.9\ kVA$$

$S_{n2} > S_{n1} \Rightarrow S_{n2}$ 决定选型

当短路电压 u_k 为 3 % 时，适配变压器要求的额定功率 S_n 为 34 kVA。

示例 4：

如果 $S_{K\,工厂}$更小，除了示例 3 以外，也可以使用 u_k 较小的变压器。
u_k 适配变压器 = 1 %
$S_{K\,工厂}$ = 3000 kVA
$S_{K\,电网}$ = 16 kW • 70 • 0.73 = 820 kVA

根据 a)
S_{n1} = 1.27 • 16 kW = 21 kVA

根据 b)

$$S_{n2} = \frac{3000\ kVA \bullet 820\ kVA \bullet 1\ \%}{(\ 3000\ kVA - 820\ kVA\ ) \bullet 100\ \%} = 11.3\ kVA$$

$S_{n1} > S_{n2} \Rightarrow S_{n1}$ 决定选型

当短路电压 u_k 为 1 % 时，适配变压器要求的额定功率 S_n 为 21 kVA。

说明

降低 u_k 可以降低适配变压器的 S_{n2}。 在上述示例中不计其他设备的功耗。

2.11.3.4 通过自耦变压器运行电源开关组件

自耦变压器可以在直至 3 AC 480 V +10 % 的范围内进行电压匹配。

⚠危险
为了实现安全的电气分离，必须在电压大于 3 AC 480 V +10 %时使用隔离变压器。

使用场合：

- 必须对电机采取高压防护措施时。
- 调节型电源模块必须提供可调节的直流母线电压时。 上述情况在 380 V ~ 415 V 的额定电压上可实现。
  当电机的直流母线电压小于 660 V，并且电源电压 > 415 V 时，需要可调节的直流母线电压。

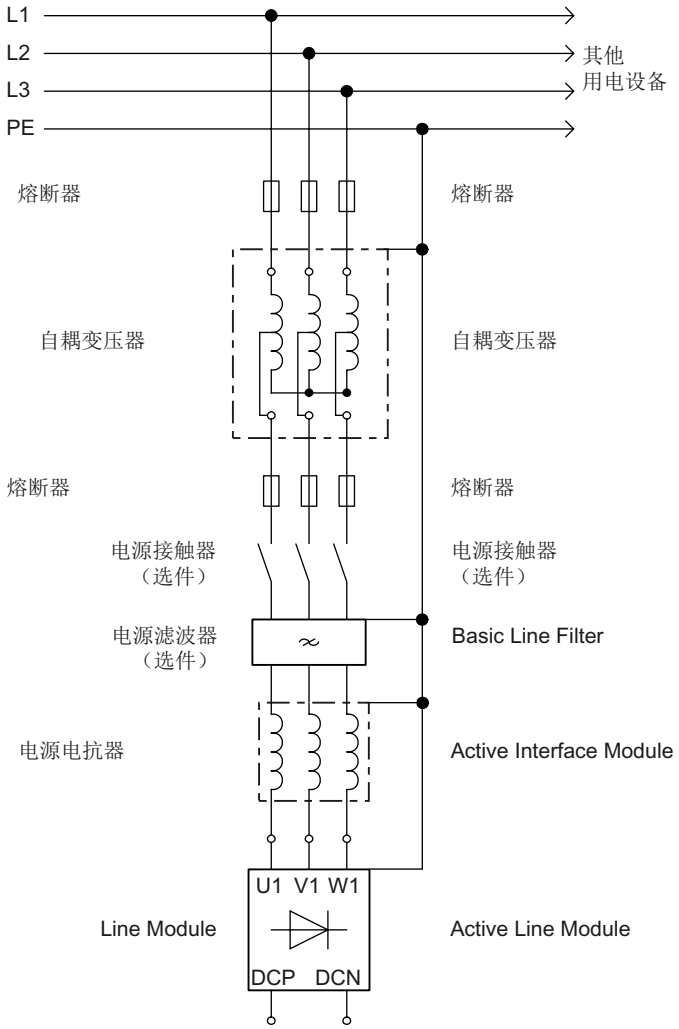


图 2-68　　通过自耦变压器运行一个电源模块

2.11.3.5 通过分离变压器运行电源开关组件

隔离变压器可以转换设备的电网类型，例如将 IT/TT 电网转换成 TN 电网。 可以在允许的电压公差范围内进行电压匹配。

在下列情况中必须使用隔离变压器：

- 电机模块和/或电机的绝缘与现有电压不匹配。
- 与当前 FI 保护装置不兼容。
- 安装海拔高度超出 2000 m。
- 需要在电网中使用电源滤波器，而该电网不是带接地中性导线的 TN 电网。

小心
电源电压大于 480 V +10 % 时,不能使用自耦变压器。 为了保证安全的电气隔离，必须使用隔离变压器。

隔离变压器必须具有以下特性：

- 变压器二次侧必须为星形接线，不允许三角形接线！
- 中性线必须引出。 中性线须和电源滤波器、电源电抗器、AIM 及电源模块连在一起。
  注意： 如果没有引出或连接中心线，IT 电网的所有限制条件会生效！
- 如果变压器一次侧的电网为星形接法，则需要采用联结组别：Yyn0
- 如果变压器一次侧的电网为三角形接法，则需要采用联结组别：Dyn5

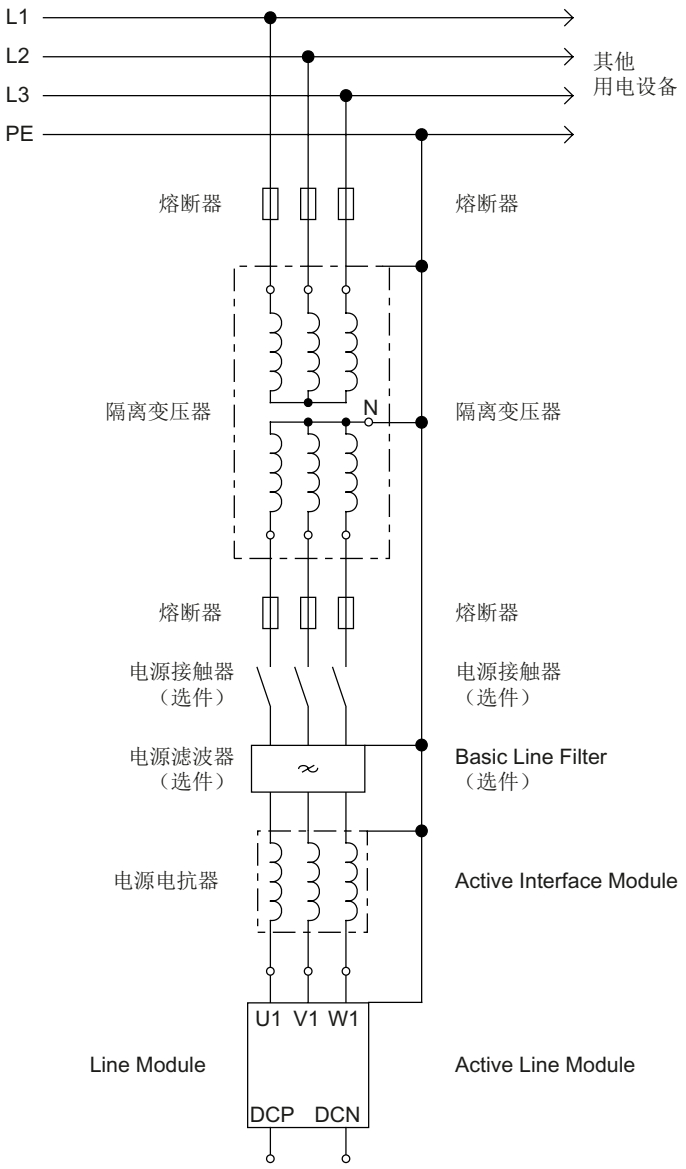


图 2-69　　通过隔离变压器运行一个电源模块

书形结构型式电源模块

3

3.1 带有内部风冷的激活式电源模块

3.1.1 说明

调节型电源模块由三相电源电压产生一个调节的稳定直流母线电压，该直流电压向连接着的电机模块供电。

这样就不会因电网出现电压波动而受影响。

调节型电源模块在电机回馈运行时将能量回馈到电网中。 也可以通过参数取消激活馈电。

直流母线的预充电在设置完电源电压后直接进行，与其旋转磁场旋转方向无关。 模块使能后，可以对直流母线加负载。 需要使用一个可选的主接触器来切断电压。

调节型电源模块适用于在带有接地星形结点和接地外导体的 TN 和 TT 系统以及 IT 系统上直接运行。 在电源模块中集成一个过压保护装置。

3.1.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

在打开直流母线保护盖时必须首先解锁， 选用合适的工具（比如：螺丝刀或设备携带的解锁工具）。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。 损坏的组件不得继续运行。 违规操作可能会引起进一步的损坏，引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件携带了一套 16 种语言的警示标签。

⚠危险

为保护人身安全和防范火灾，请选择适宜的电网条件，“适宜”指电网馈入点的短路功率和回路阻抗适宜，使发生断路或接地故障时安装的过电流保护装置在规定的时间内脱扣。

说明

馈入点的电网短路功率

馈入点的电网短路功率必须至少比电源模块的额定功率大 70 倍，以便将进线侧噪声控制在其他设备能够接受的范围内。

⚠危险

驱动组件会在保护地连接线中产生高放电电流。 驱动组件只允许在控制柜或者封闭的电气控制室内运行，并且必须连接保护地连接线。 为防止电击，必须按照下列措施之一实现控制柜或设备的保护接地：

- 接地端子为固定端子，保护接地线为 ≥ 10 mm^2 的铜导线或者 ≥ 16 mm^2 的铝导线
- 接地端子为固定端子，在保护接地线断线时可自动切断电源

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠危险

电源模块没有通过主接触器、主开关和电网断开时，直流母线会保持充电。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

在使用调节型电源模块（80 kW 和 120 kW）时，必须在风扇前另外留出 50 mm 的通风空间。

小心

断开整个设备的电源，等待直流母线放电结束后，才可以检查母线排螺钉的紧固扭矩是否正确（1.8 Nm，公差+30 %），然后才可以启动调试设备。 在每次运输后都必须拧紧螺钉。

在不具有反馈能力的供电系统（比如柴油机发电机）上，必须通过参数禁用调节型电源模块的反馈能力（参见功能说明）。 然后必须在驱动系统中加装制动模块和制动电阻，以导出制动能量。

小心

所有动力电缆的总长度（电机馈电电缆、直流母线电缆）不得超出“进线电抗器和进线滤波器组合”章节中所列出的数值。

小心

DRIVE-CLiQ 连接只允许使用西门子电缆。

小心

在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

3.1.3 接口说明

3.1.3.1 一览

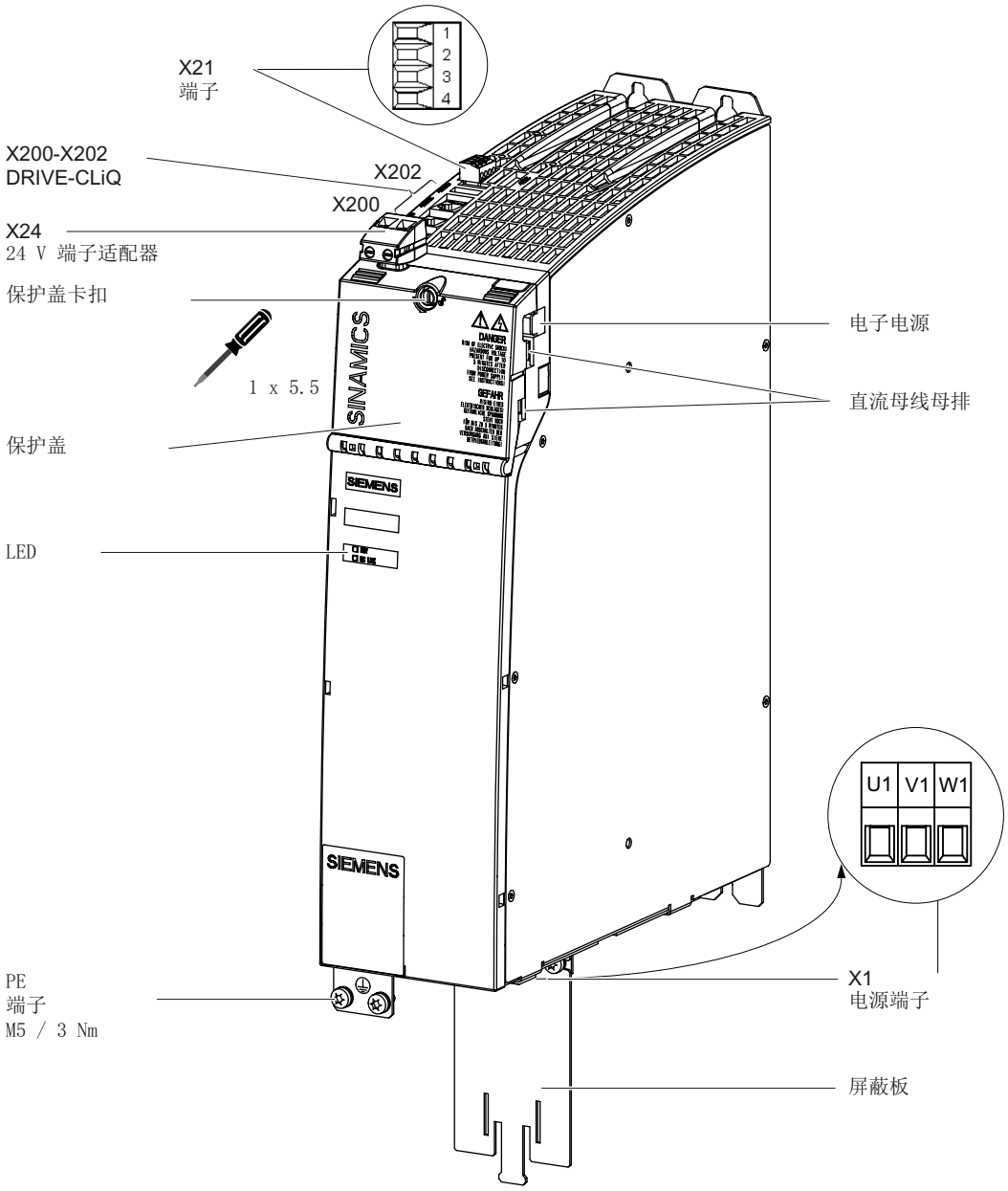
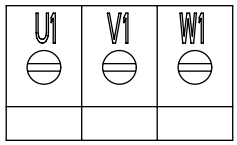
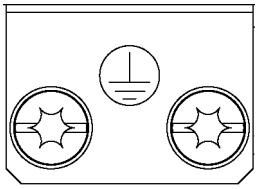


图 3-1 内部风冷调节型电源模块的接口一览（以 16 kW 为例）

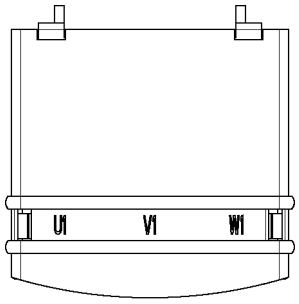
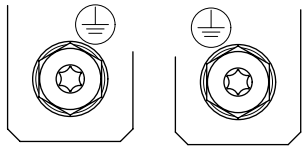
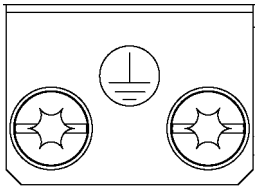
3.1.3.2 X1 电源连接

表格 3- 1 X1： 调节型电源模块 16kW 的电源接口

	端子	技术参数
	U1 V1 W1	最大可连接横截面： 10 mm² 类型： 螺钉式接线端子 6 拧紧扭矩：1.5 - 1.8 Nm （参见章节“控制柜设计/连接技术”）
	PE 端子	M5 螺钉/3 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

表格 3- 2 X1： 调节型电源模块 36kW ~ 120kW 的电源接口

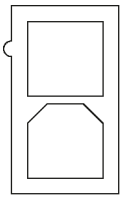
	端子	技术参数
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380V - 480V，50/60 Hz **36 kW**：螺纹螺栓 M6 / 6 Nm 1) **55 kW、80 kW 和 120 kW**：螺纹螺栓 M8 / 13 Nm 1)
	PE 端子	**36 kW**：螺纹孔 M6 / 6 Nm 1)
		**55 kW**：螺纹孔 M6 / 6 Nm 1) **80 kW 和 120 kW**：螺纹孔 M8 / 13 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

3.1.3.3 X12 风扇接口

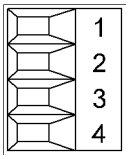
调节型电源模块 80 kW 和 120 kW 配备了一个用于连接底部风扇的接口。 此接口位于电源模块的底侧。

表格 3- 3 X12 风扇接口

	端子	功能	技术参数
	1	风扇接口 +	随附风扇的供电电压为 DC 48 V
	2	风扇接口 -	

3.1.3.4 X21 EP 端子

表格 3- 4 X21 EP 端子 / 温度传感器

	端子	名称	技术参数
	1	+ 温度	温度传感器 1)： KTY84–1C130 2)/PTC 2)/带常闭触点的双金属开关 使用调节型接口模块运行时，必须使温度输入端与调节型接口模块的传感器相连（带常闭触点的双金属开关）。
	2	- 温度	
	3	EP +24 V （使能脉冲）	DC 24 V 电压 电流消耗： 10 mA 电位隔离输入 信号传送延时： L → H： 100 µs H → L： 1000 µs
	4	EP M （脉冲使能）	
最大可连接横截面： 1.5 mm² 类型： 螺钉型接线端子 1（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

1) 可通过参数 p0601 选择温度传感器类型，通过 r0035 显示温度（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册 LH1 ）

2) 温度会被检测，但不会在调节型电源模块中计算

⚠小心

在连接了调节型接口模块时，端子 1 和 2 必须连接该模块的温度输出端。

⚠警告

运行时必须在端子 3 上连接 DC 24V ，并将端子 4 接地。 EP 端子的连接断开会触发脉冲的删除， 反馈被禁止，旁路继电器释放。 如果断开 EP 端子连接后没有从电网中断开电源模块（比如，没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

注意

如果需要电网分离装置断开正在运行的驱动系统的电源，则应首先断开端子 3 (EP +24 V)和 4 (EP M)上的连接， 该任务可以由一个超前动作的辅助触点完成，超前时间必须大于等于 10 ms。

通过这种方法可以保护在同一条电网线路上的并行驱动外部设备。

⚠危险

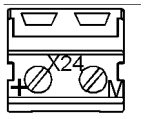
电击危险！

只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。 如果无法确保安全的电气隔离（例如使用直线电机或第三方电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

如果忽视，则有电击危险！

3.1.3.5 X24 24-V 端子适配器

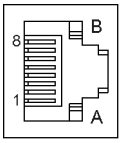
表格 3- 5 X24 24-V 端子适配器

	端子	名称	技术参数
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
最大可连接横截面： 6 mm² 类型: 螺钉型接线端子 5（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

24-V 端子适配器在供货范围中。

3.1.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

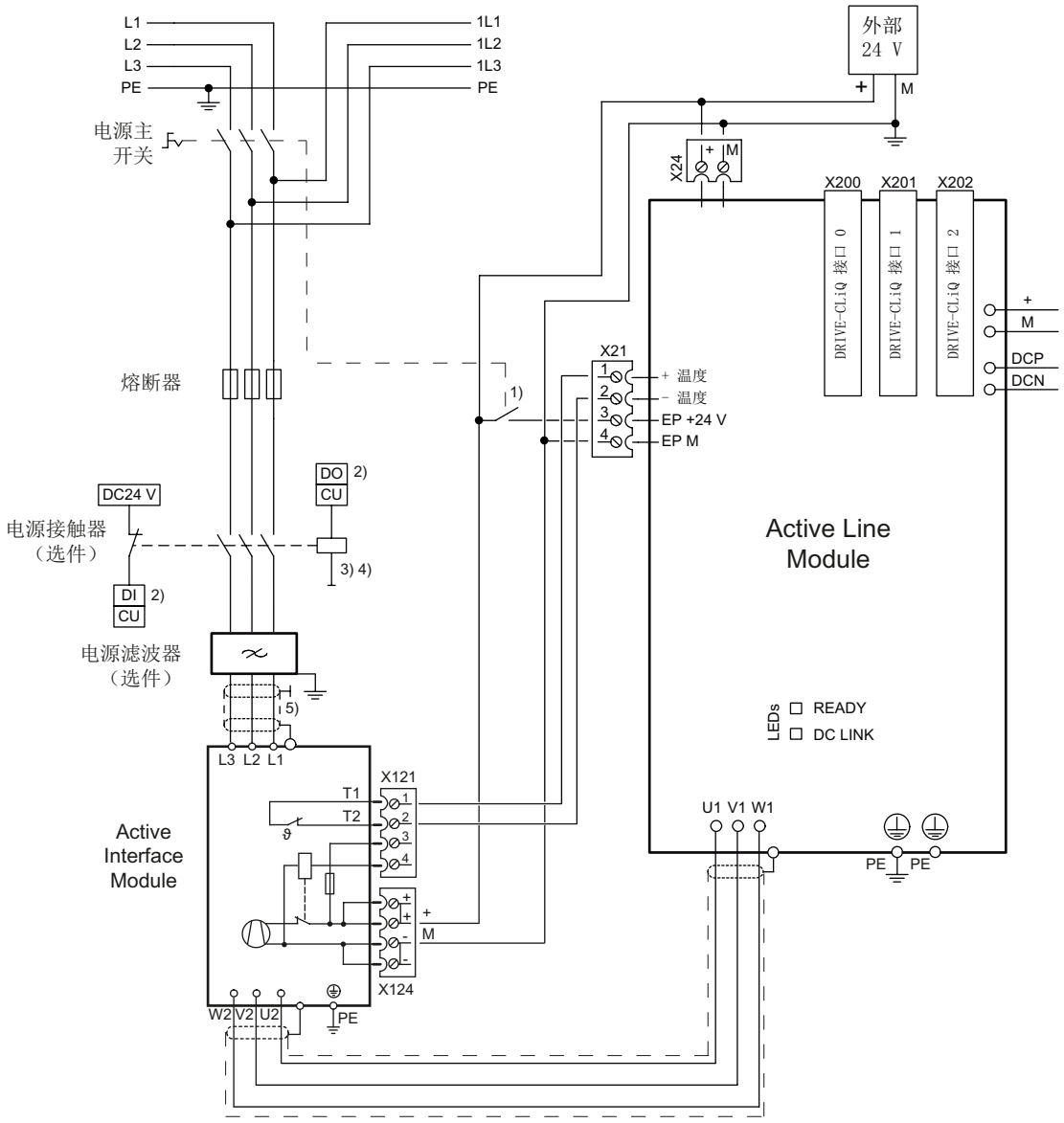
表格 3- 6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术参数
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	保留，未占用	
	5	保留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	保留，未占用	
	8	保留，未占用	
	A	+ (24 V)	24 V 电源
	B	M (0 V)	电子接地

DRIVE-CLiQ 接口的保护盖在供货范围内。

保护盖（50 件） 订货号： 6SL3066-4CA00-0AA0

3.1.4 连接示例



1) 提前打开的触点，t > 10 ms
2) DI/DO，由控制单元控制
3) 不允许在电源接触器后面连接更多负载！
4) 注意 DO 的载流能力，必要时必须使用输出耦合元件。
5) 按照 EMC 指令通过安装背板或屏蔽母线接地

图 3-2 调节型电源模块连接示例

说明

使用电压传感模块 VSM10 时可省略提前打开的触点。

3.1.5 LED 的含义

表格 3- 7 调节型电源模块上 LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
RDY	DC LINK		
灭	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
绿色	--	组件准备运行，并且开始进行循环 DRIVE-CLiQ 通信。	–
	橙色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压太高。	检查进线电压
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--	该组件至少存在一个故障。 **注：** LED 的控制与重新设置相应信息无关。	解除故障，应答故障信息
绿色/ 红色 (0.5 Hz)	--	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--	固件下载已结束。 等待上电。	执行上电
绿色/橙色 或 红色/橙色	--	通过 LED 识别组件的功能已激活（p0124）。 **提示：** 这两种颜色取决于由 p0124 = 1 激活时 LED 的状态。	–

⚠危险

不管“DC-Link” LED 处于哪种状态，组件上始终都存在危险的直流母线电压。
必须注意组件上加贴的警示标签！

3.1.6 外形尺寸图

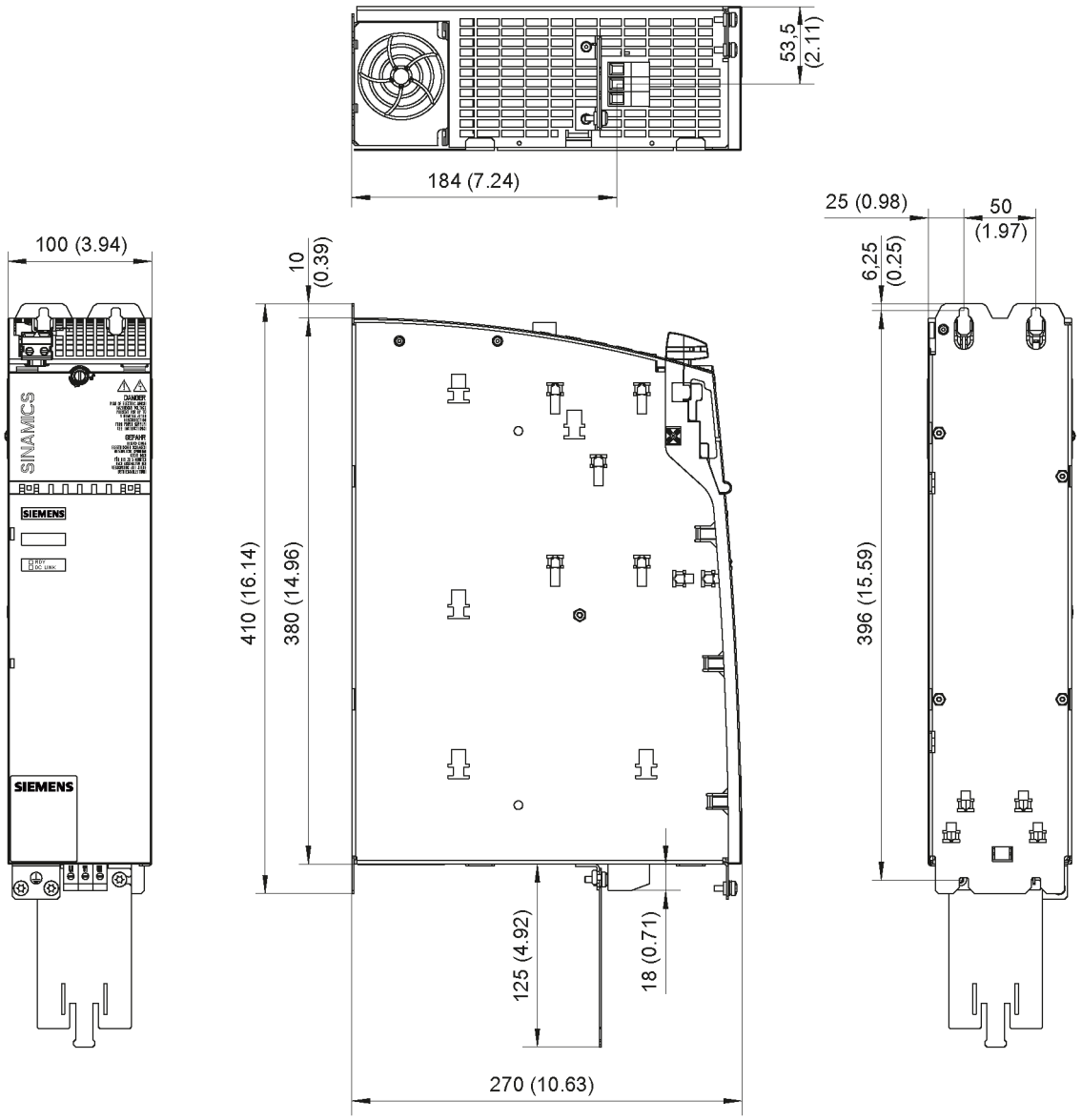


图 3-3 内部风冷 ALM 16 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

说明

在 100 mm 的电源模块上，屏蔽连接板属于供货范围。
“配件”一节中，您可以找到详细信息。

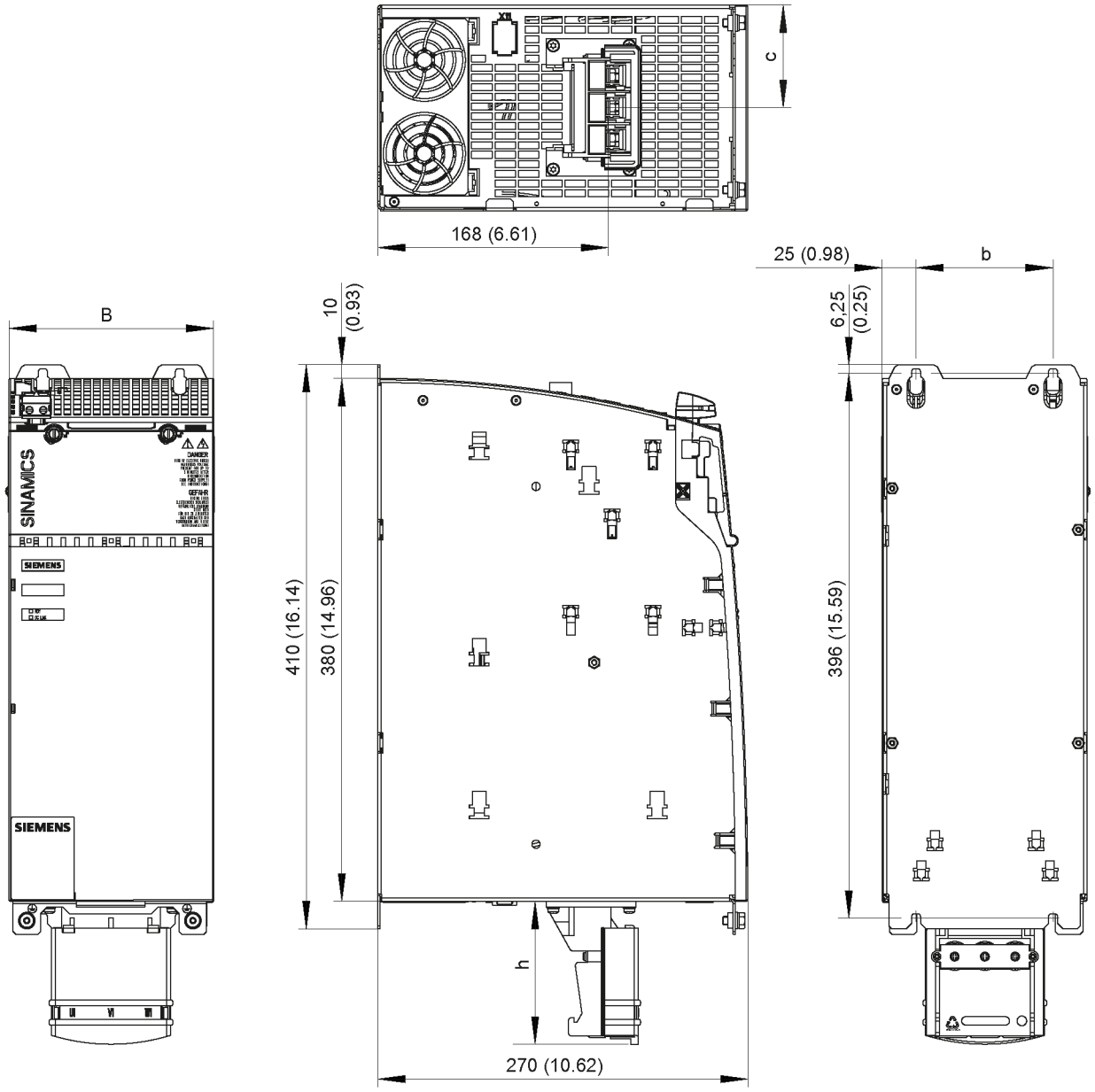


图 3-4　　内部风冷 ALM 36 kW/55 kW 的外形尺寸图（以 36 kW 为例），单位：mm (inch)

表格 3- 8　内部风冷 ALM 36 kW/55 kW 的尺寸

调节型电源模块	订货号	B [mm] (inches)	b [mm] (inches)	c [mm] (inches)	h [mm] (inches)
36 kW	6SL3130-7TE23-6AAx	150 (5.91)	100 (3.94)	75 (2.95)	105 (4.13)
55 kW	6SL3130-7TE25-5AAx	200 (7.87)	150 (5.91)	100 (3.94)	105 (4.13)

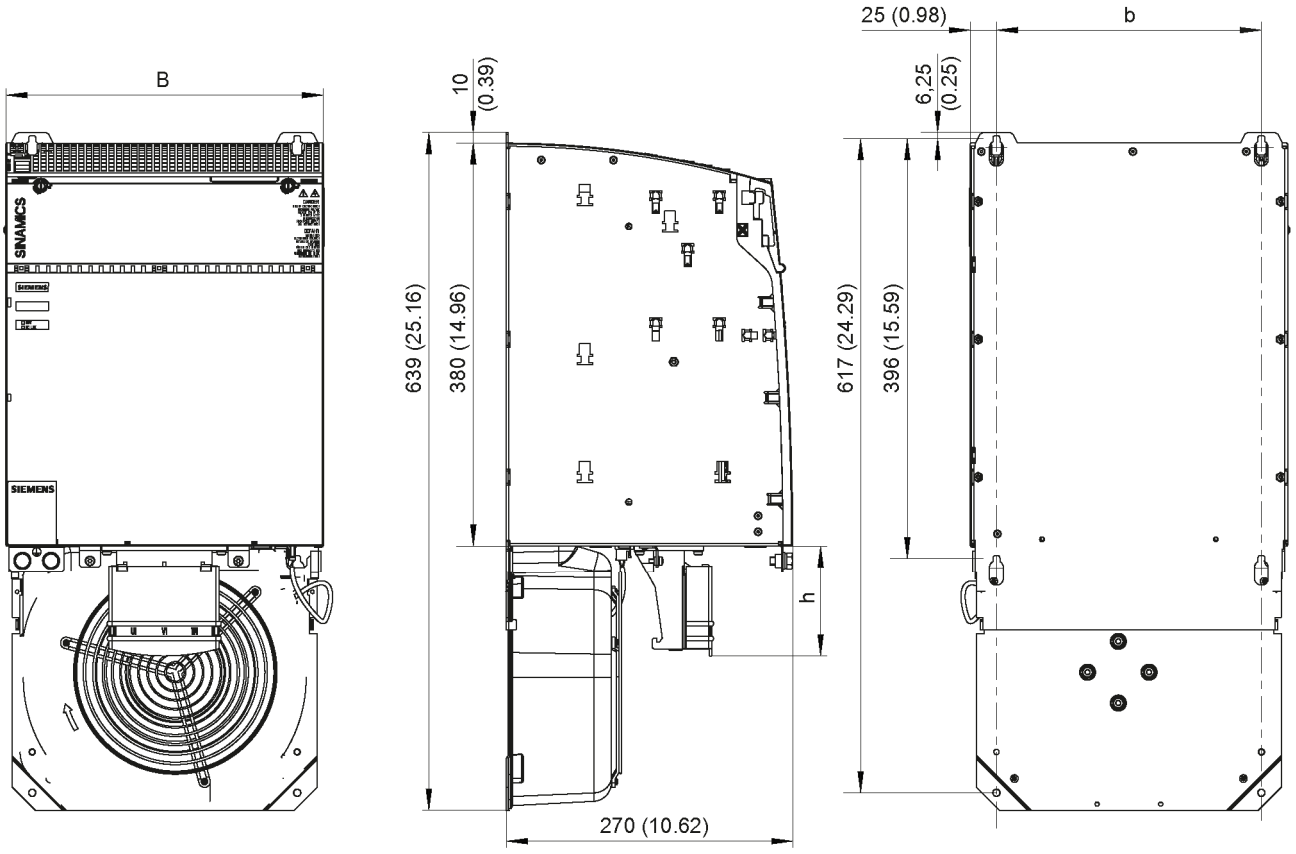


图 3-5　内部风冷 ALM 80 kW/120 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

表格 3- 9　内部风冷 ALM 80 kW/120 kW 的尺寸

调节型电源模块	订货号	B [mm] (inches)	b [mm] (inches)	h [mm] (inches)
80 kW	6SL3130-7TE28-0AAx	300 (11.81)	250 (9.84)	105 (4.13)
120 kW	6SL3130-7TE31-2AAx	300 (11.81)	250 (9.84)	105 (4.13)

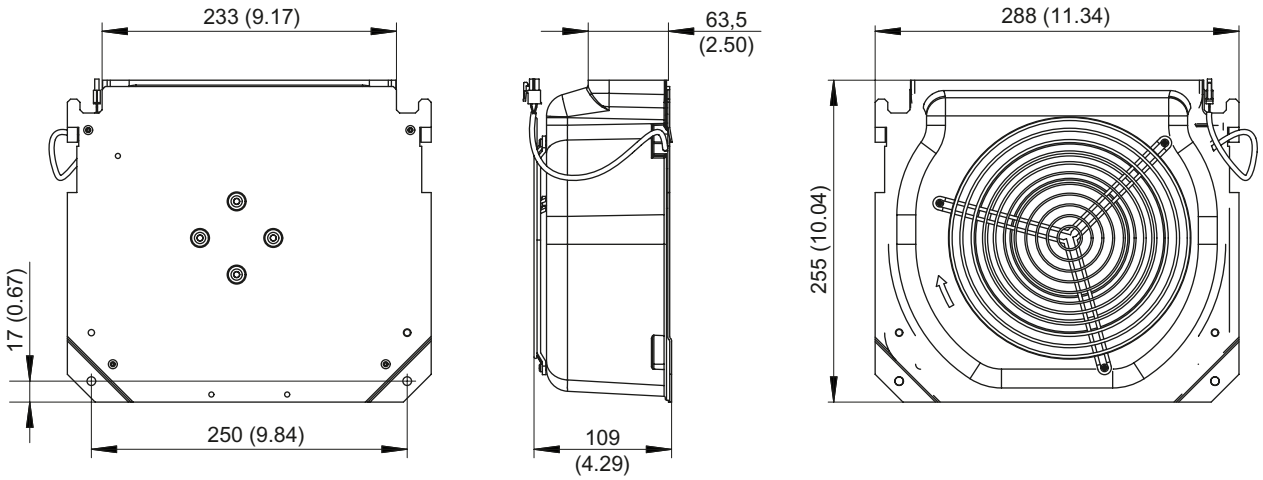
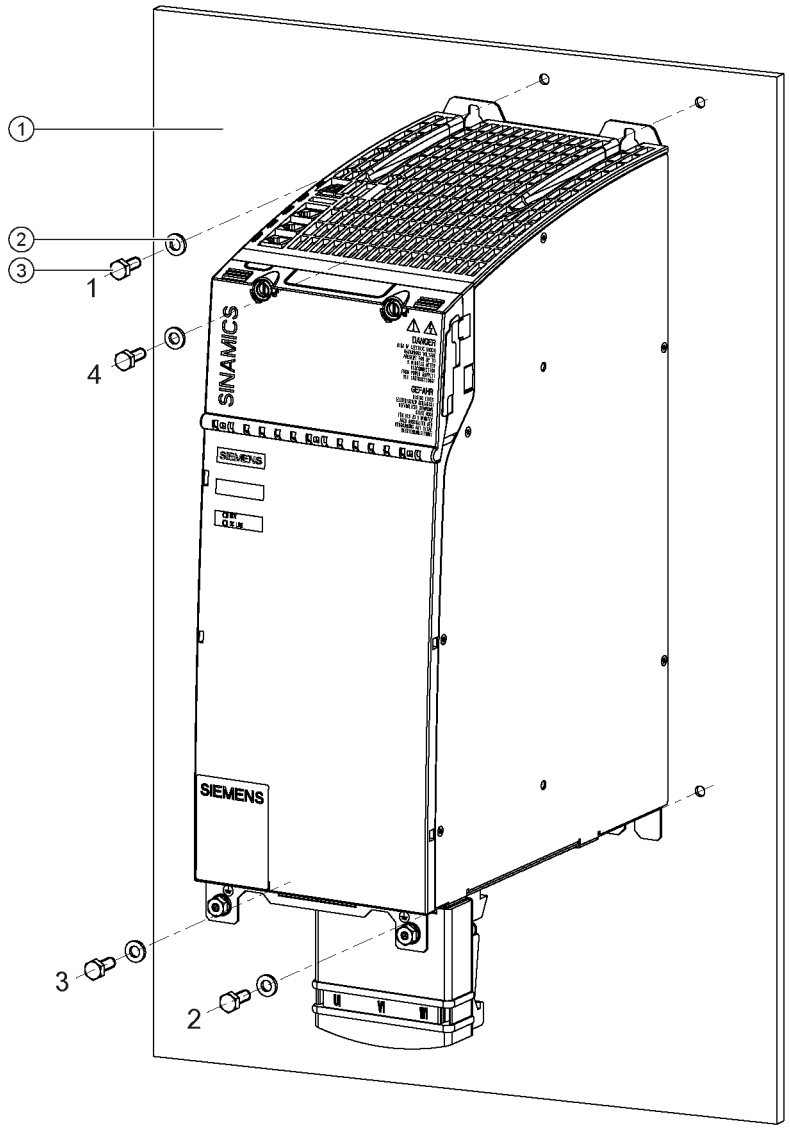


图 3-6 内部风冷 ALM 80 kW/120 kW 的风扇的外形尺寸图，单位：mm (inch)

3.1.7 安装

调节型电源模块 ALM 设计用于安装在控制柜中。 使用 M6 螺钉将它固定在控制柜柜壁或安装背板上。



① 控制柜柜壁 / 安装背板
② 垫片
③ 螺钉 M6

图 3-7 安装内部风冷调节型电源模块（以 36 kW 为例）

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧螺母（0.5 Nm）
- 再用工具以 6 Nm 的扭矩依次拧紧螺母 1 到 4

安装底部风扇

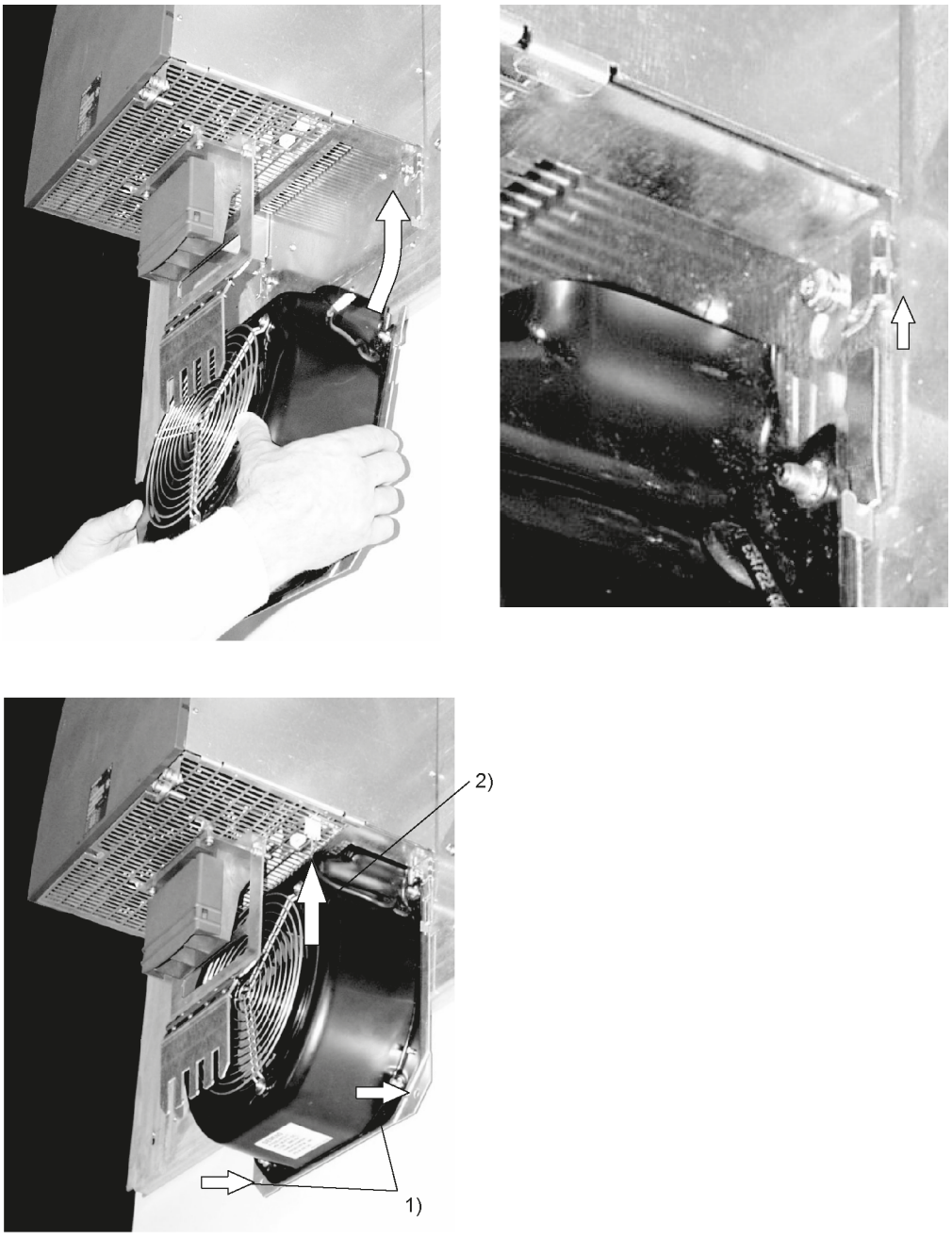


图 3-8 ALM 80 kW/120 kW 上的风扇安装步骤

1. 使用 M6/6Nm 螺钉固定风扇
2. 连接风扇电源

3.1.8 技术数据

表格 3- 10 调节型电源模块的技术参数

内部风冷	6SL3130–	7TE21–6AAx	7TE23–6AAx	7TE25–5AAx	7TE25–5AA3 + 调节型接口模块
额定功率	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**
供电					
额定功率 (S1) 1)	kW (P_n)	16	36	55	55
供电功率 (S6-40%) 1)	kW (P_{s6})	21	47	71	71
供电峰值功率 1)	kW ($P_{最大}$)	35	70	91	110
反馈					
反馈持续功率	kW	16	36	55	55
反馈峰值功率	kW	35	70	91	110
输入电压					
电源电压	V_{Aceff}	3 AC 380 -10 % (-15% < 1 min) ~ 3 AC 480 +10 %			
电源频率	Hz	47 - 63			
电子电源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)			
直流母线电压	V_{DC}	510 - 720			
过压断路	V_{DC}	820 ± 2 %			
欠压断路 2)	V_{DC}	360 ± 2 %			
输入电流					
额定输入电流：					
400 V_{AC} 时；	A_{AC}	25	55	84	84
输入电流：					
380 V_{AC} / 480 V_{AC}	A_{AC}	26 / 21	58 /46	88 / 70	88 /70
时；400 V_{AC} 时；S6-40%	A_{AC}	32	71	108	108
400 V_{AC} 时；峰值电流	A_{AC}	54	107	139	168
直流母线电流					
额定直流母线电流					
600 V 时：	A_{DC}	27	60	92	92
直流母线电流：					
600 V_{DC}；S6-40% 时	A_{DC}	35	79	121	121
600 V_{DC}；峰值电流	A_{DC}	59	117	152	176
载流能力					
直流母线母排：	A_{DC}	100	200	200	200
加强型直流母线母排：	A_{DC}	150	--	--	--
24 V 母排：	A_{DC}	20	20	20	20
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	0.95	1.5	1.9	1.9
总损耗功率 （包括电子损耗） 3)	W	282.8	666	945.6	945.6
最高环境温度					
无降容	°C	40	40	40	40
有降容	°C	55	55	55	55

内部风冷	6SL3130–	7TE21–6AAx	7TE23–6AAx	7TE25–5AAx	7TE25–5AA3 + 调节型接口模块
额定功率	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**
直流母线电容 调节型电源模块 驱动组，最大	 μF μF	 705 20LEER000	 1LEER410 20LEER000	 1LEER880 20LEER000	 1LEER880 20LEER000
功率因数	cosϕ	1	1	1	1
断路器(UL) 型号标识： 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR[5]：	 A kA	 3VL1135-2KM30 35 65	 3VL2108-2KN30 80 65	 3VL2112-2KN30 125 65	 3VL2112-2KN30 125 65
熔断器 (UL) AJT 型等级 J [4] 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR[5]：	 A kA	 AJT35 35 65	 AJT80 80 65	 AJT125 125 65	 AJT125 125 65
冷却方式（内部风冷）		内部风扇	内部风扇	内部风扇	内部风扇
声压级	dB(A)	<60	<65	<60	<60
冷却空气需求	m^3/h	56	112	160	160
用于额定数据 3 AC 380 V 的额定电压					
重量	kg	7	10	17	17

1) 给定的功率适用于 380 V 至 480 V 的电源电压范围

2) 400 V 电源的缺省设置，欠压断路阈值根据参数设置的额定电压调整

3) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

4) 货源： Ferraz Shawmut 公司

5) 在驱动系统中，电源模块和熔断器/断路器组合使用时，会产生额定短路电流。

表格 3- 11　调节型电源模块的技术参数

内部风冷	6SL3130–	7TE28–0AAx	7TE31–2AAx
额定功率	**kW**	**80**	**120**
供电			
额定功率 (S1) 1)	kW (P_n)	80	120
供电功率 (S6-40%) 1)	kW (P_{s6})	106	145
供电峰值功率 1)	kW ($P_{最大}$)	131	175
反馈			
反馈持续功率	kW	80	120
反馈峰值功率	kW	131	175
输入电压			
电源电压	V_{Aceff}	3 AC 380 -10% (-15% < 1 min) ~ 3 AC 480 +10%	
电源频率	Hz	47 - 63	
电子电源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)	
直流母线电压	V_{DC}	510 - 720	
过压断路	V_{DC}	820 ± 2%	
欠压断路 2)	V_{DC}	360 ± 2%	
输入电流			
额定输入电流：			
400 V_{AC} 时；	A_{AC}	122	182
输入电流：			
380 V_{AC} / 480 V_{AC}	A_{AC}	128 / 102	192 / 152
时；400 V_{AC} 时；S6-40%	A_{AC}	161	220
400 V_{AC} 时；峰值电流	A_{AC}	200	267
直流母线电流			
额定直流母线电流			
600 V 时：	A_{DC}	134	200
直流母线电流：			
600 V_{DC}；S6-40% 时	A_{DC}	176	244
600 V_{DC}；峰值电流	A_{DC}	218	292
载流能力			
直流母线母排：	A_{DC}	200	200
24 V 母排：	A_{DC}	20	20
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	1.4	1.8

内部风冷	6SL3130–	7TE28–0AAx	7TE31–2AAx
额定功率	**kW**	**80**	**120**
总损耗功率 （包括电子损耗） 3)	W	1383.6	2243.2
最高环境温度 无降容 有降容	 °C °C	 40 55	 40 55
直流母线电容 调节型电源模块 驱动组，最大	 µF µF	 2LEER820 20LEER000	 3LEER995 20LEER000
功率因数	cosϕ	1	1
断路器(UL) 型号标识： 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR5)：	 A kA	 3VL3117-2KN30 175 65	 3VL3125-2KN30 250 65
熔断器 (UL) AJT 型等级 J 4) 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR5)：	 A kA	 AJT175 175 65	 AJT250 250 65
冷却方式（内部风冷）		外部风扇	外部风扇
声压级	dB(A)	<73	<73
冷却空气需求	m^3/h	520	520
用于额定数据 3 AC 380 V 的额定电压			
重量	kg	23	23

1) 给定的功率适用于 380 V 至 480 V 的电源电压范围

2) 400 V 电源的缺省设置，欠压断路阈值根据参数设置的额定电压调整

3) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

4) 货源： Ferraz Shawmut 公司

5) 在驱动系统中，电源模块和熔断器/断路器组合使用时，会产生额定短路电流。

3.1.8.1 特性曲线

调节型电源模块(ALM)的额定工作周期

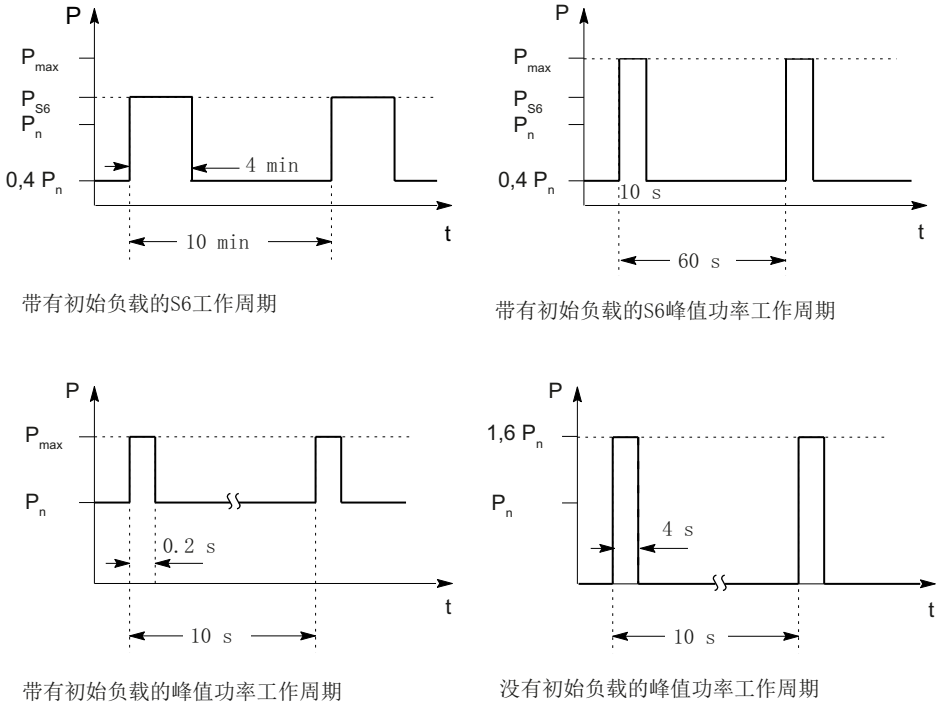


图 3-9 调节型电源模块(ALM)的额定工作周期（**例外：** 不适用和调节型接口模块(AIM)相连的 ALM 55 kW）

和 AIM 相连的 ALM 的额定工作周期

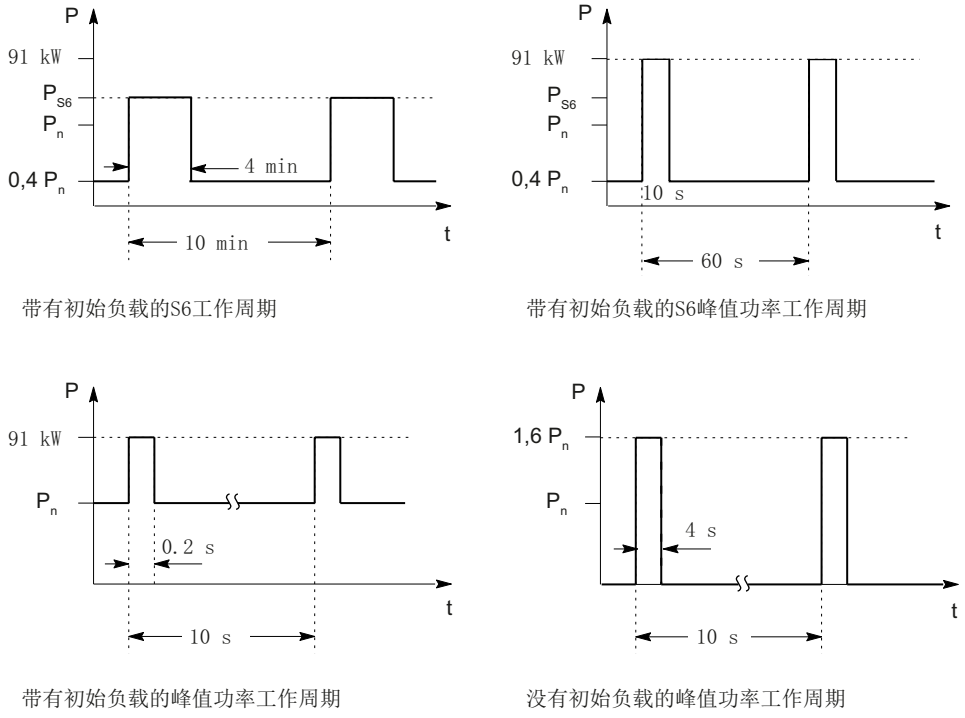


图 3-10　　和 AIM 相连的 ALM 55 kW 的工作周期

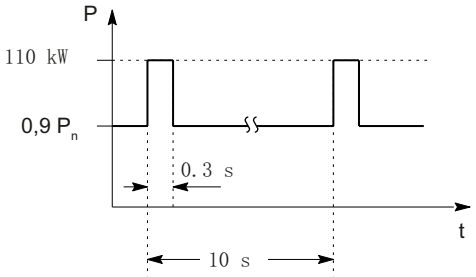


图 3-11　　和 AIM 相连的 ALM 55 kW 的峰值工作周期（具有初始负载）

降容特性曲线

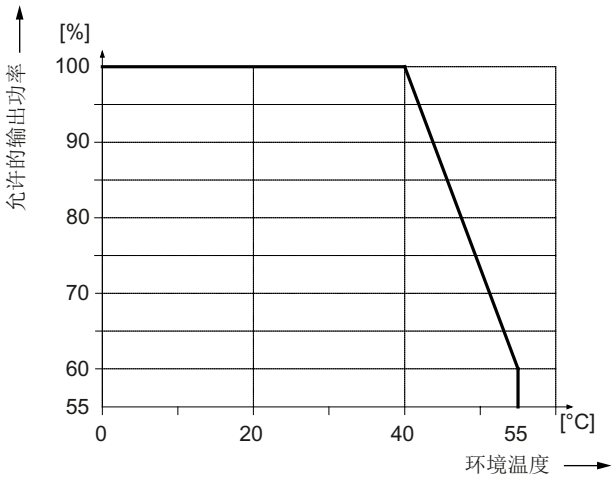


图 3-12 “环境温度-输出功率”函数图

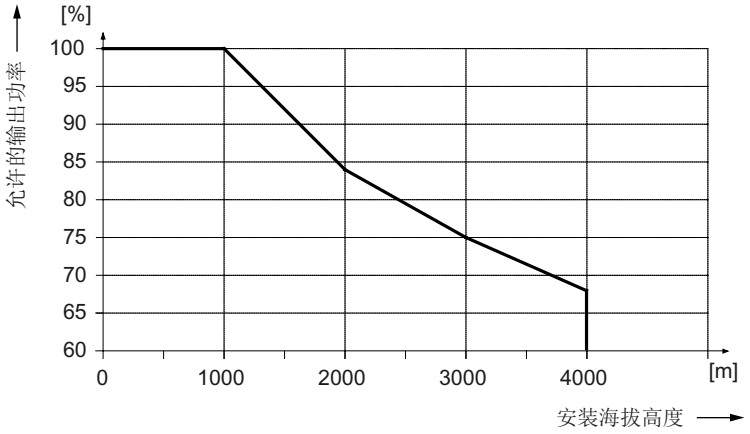


图 3-13 “安装海拔高度-输出功率”函数图

安装海拔高度超过 2000 米时必须使用隔离变压器，参见“系统概述/安装海拔高度和环境温度引起的降容”。 配备的变压器二次侧按照以下方式接地：

- 有接地星点而不是接地外导体的 TN 系统
- IT 系统

电源输入线电压无需降容。

3.2 带有外部风冷的调节型电源模块

3.2.1 说明

通过带有外部风冷的调节型电源模块可以将电机模块连接到供电电网上，并可以为电机模块提供恒定的直流母线电压。

这样就不会因电网出现电压波动而受影响。

调节型电源模块在电机回馈运行时将能量回馈到电网中。 也可以通过参数取消激活馈电。

直流母线的预充电在设置完电源电压后直接进行，与其旋转磁场旋转方向无关。 模块使能后，可以对直流母线加负载。 需要使用一个可选的主接触器来切断电压。

调节型电源模块适用于在 TN 以及 IT 和 TT 电网上的直接运行。 在电源模块中集成一个过压保护装置。

外部风冷使用了穿插技术。 它主要是 SINAMICS 书本型功率部件的冷却方式。 将功率部件和其冷却器插在开关柜背面的一个矩形突起中，并用一个密封垫进行安装。 冷却器和风扇（包含在供货范围内）在开关柜的背后向外突起，散热在开关柜的外部或者在一个分离式通风井中进行。

3.2.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

在打开直流母线保护盖时必须首先解锁，选用合适的工具（比如：螺丝刀或设备携带的解锁工具）。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。损坏的组件不得继续运行。违规操作可能会引起进一步的损坏，引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件携带了一套 16 种语言的警示标签。

⚠危险

为保护人身安全和防范火灾，请选择适宜的电网条件，“适宜”指电网馈入点的短路功率和回路阻抗适宜，使发生断路或接地故障时安装的过电流保护装置在规定的时间内脱扣。

说明

馈入点的电网短路功率

馈入点的电网短路功率必须至少比电源模块的额定功率大 70 倍，以便将进线侧噪声控制在其他设备能够接受的范围内。

⚠危险

驱动组件会在保护地连接线中产生高放电电流。驱动组件只允许在控制柜或者封闭的电气控制室内运行，并且必须连接保护地连接线。 为防止电击，必须按照下列措施之一实现控制柜或设备的保护接地：

- 接地端子为固定端子，保护接地线为 ≥ 10 mm^2 的铜导线或者 ≥ 16 mm^2 的铝导线
- 接地端子为固定端子，在保护接地线断线时可自动切断电源

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠危险

电源模块没有通过主接触器、主开关和电网断开时，直流母线保持充电。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心

断开整个设备的电源，等待直流母线放电结束后，才可以检查母线排螺钉的紧固扭矩是否正确（1.8 Nm，公差+30 %），然后才可以启动调试设备。在每次运输后都必须拧紧螺钉。

在不具有反馈能力的供电系统（比如柴油机发电机）上，必须通过参数禁用调节型电源模块的反馈能力（参见功能说明）。 然后必须在驱动系统中加装制动模块和制动电阻，以导出制动能量。

小心

动力电缆的总长度（电机电缆、直流母线电缆）不得超出“进线电抗器和进线滤波器组合方式”章节中列出的数值。

小心

DRIVE-CLiQ 连接只允许使用西门子电缆。

小心

在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

注意

外部风冷可能会使风扇叶片和散热器上堆积很厚的灰尘，进一步导致功率部件内的温度监控装置响应。 因此，必须定期检查风扇和散热器，如果有积尘，请及时清理。

说明

在安装完成后，必须检查设备背面的密封完好性， 必要时，还可以采取额外措施，加强密封。

3.2.3 接口说明

3.2.3.1 一览

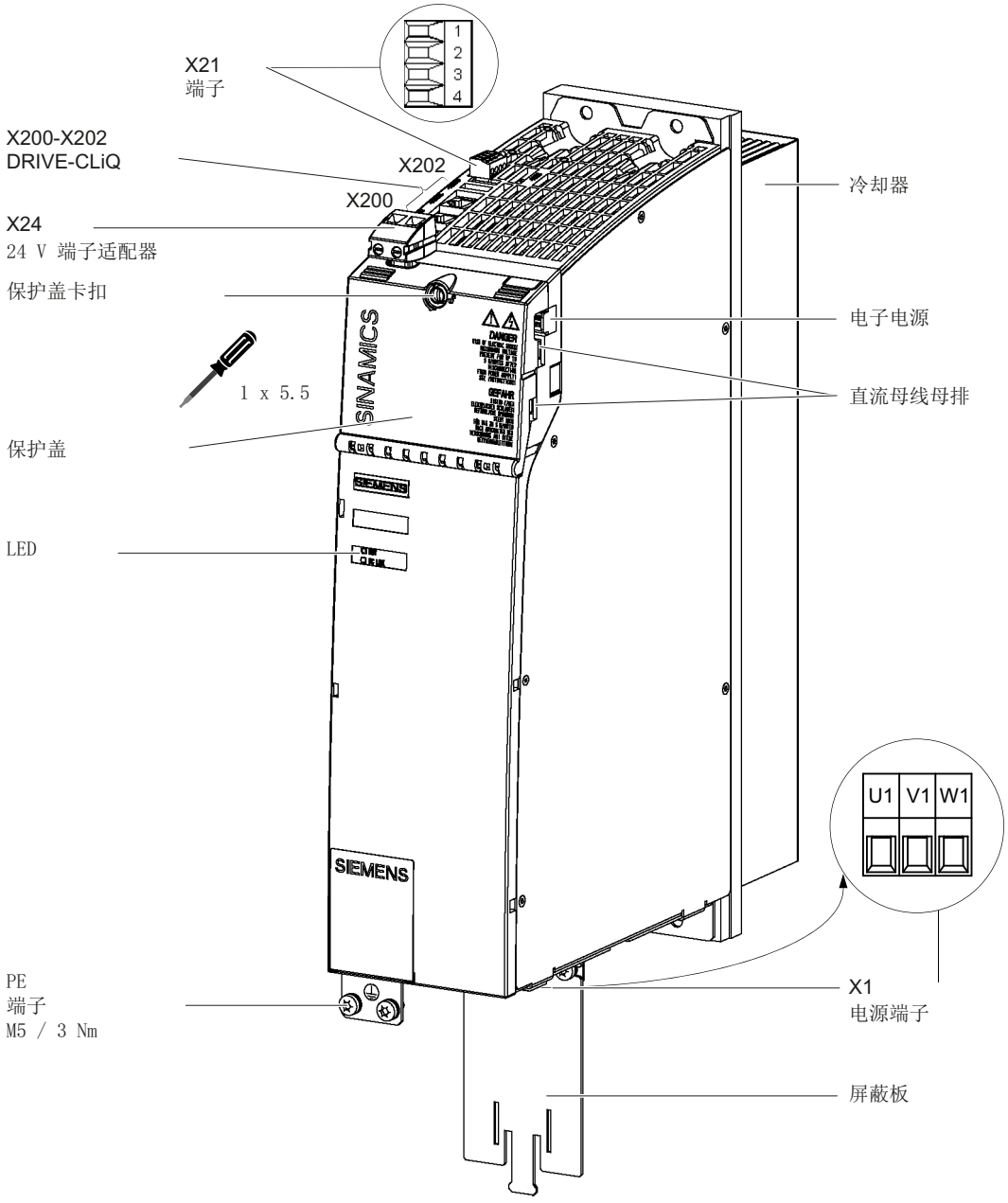
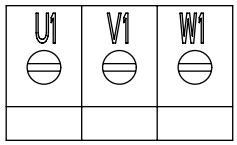
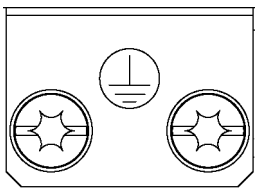


图 3-14 外部风冷调节型电源模块的接口一览（以 16 kW 为例）

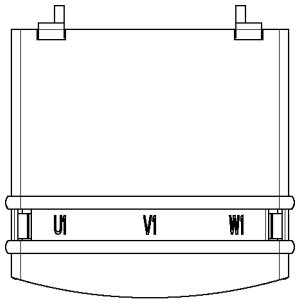
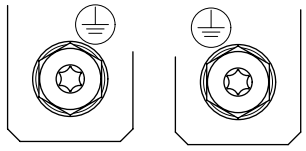
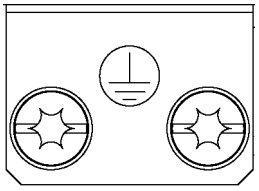
3.2.3.2 X1 电源连接

表格 3- 12 X1： 调节型电源模块 16kW 的电源接口

	端子	技术参数
	U1 V1 W1	最大可连接横截面： 10 mm² 类型： 螺钉式接线端子 6 拧紧扭矩：1.5 - 1.8 Nm （参见章节“控制柜设计/连接技术”）
	PE 端子	M5 螺钉/3 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

表格 3- 13 X1： 调节型电源模块 36kW ~ 120kW 的电源接口

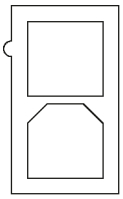
	端子	技术参数
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380V - 480V，50/60 Hz **36 kW**：螺纹螺栓 M6 / 6 Nm 1) **55 kW、80 kW 和 120 kW**：螺纹螺栓 M8 / 13 Nm 1)
	PE 端子	**36 kW**：螺纹孔 M6 / 6 Nm 1)
		**55 kW**：螺纹孔 M6 / 6 Nm 1) **80 kW 和 120 kW**：螺纹孔 M8 / 13 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

3.2.3.3 X12 风扇接口

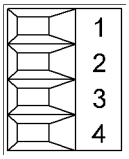
调节型电源模块 80 kW 和 120 kW 配备了一个用于连接底部风扇的接口。 此接口位于电源模块的底侧。

表格 3- 14 X12 风扇接口

	端子	功能	技术参数
	1	风扇接口 +	随附风扇的供电电压为 DC 48 V
	2	风扇接口 -	

3.2.3.4 X21 EP 端子

表格 3- 15 X21 EP 端子 / 温度传感器

	端子	名称	技术参数
	1	+ 温度	温度传感器 1)： KTY84–1C130 2)/PTC 2)/带常闭触点的双金属开关 使用调节型接口模块运行时，必须使温度输入端与调节型接口模块的传感器相连（带常闭触点的双金属开关）。
	2	- 温度	
	3	EP +24 V （使能脉冲）	DC 24 V 电压 电流消耗： 10 mA 电位隔离输入 信号传送延时： L → H： 100 µs H → L： 1000 µs
	4	EP M （脉冲使能）	
最大可连接横截面： 1.5 mm² 类型： 螺钉型接线端子 1（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

1) 可通过参数 p0601 选择温度传感器类型，通过 r0035 显示温度（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册 LH1 ）

2) 温度会被检测，但不会在调节型电源模块中计算

⚠小心
在连接了调节型接口模块时，端子 1 和 2 必须连接该模块的温度输出端。

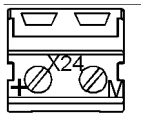
⚠警告
运行时必须在端子 3 上连接 DC 24V ，并将端子 4 接地。 EP 端子的连接断开会触发脉冲的删除， 反馈被禁止，旁路继电器释放。 如果断开 EP 端子连接后没有从电网中断开电源模块（比如，没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

注意
如果需要电网分离装置断开正在运行的驱动系统的电源，则应首先断开端子 3 (EP +24 V)和 4 (EP M)上的连接， 该任务可以由一个超前动作的辅助触点完成，超前时间必须大于等于 10 ms。 通过这种方法可以保护在同一条电网线路上的并行驱动外部设备。

⚠危险
电击危险！ 只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。 如果无法确保安全的电气隔离（例如使用直线电机或第三方电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。 如果忽视，则有电击危险！

3.2.3.5 X24 24-V 端子适配器

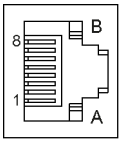
表格 3- 16 X24 24-V 端子适配器

	端子	名称	技术参数
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
最大可连接横截面： 6 mm² 类型: 螺钉型接线端子 5（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

24-V 端子适配器在供货范围中。

3.2.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

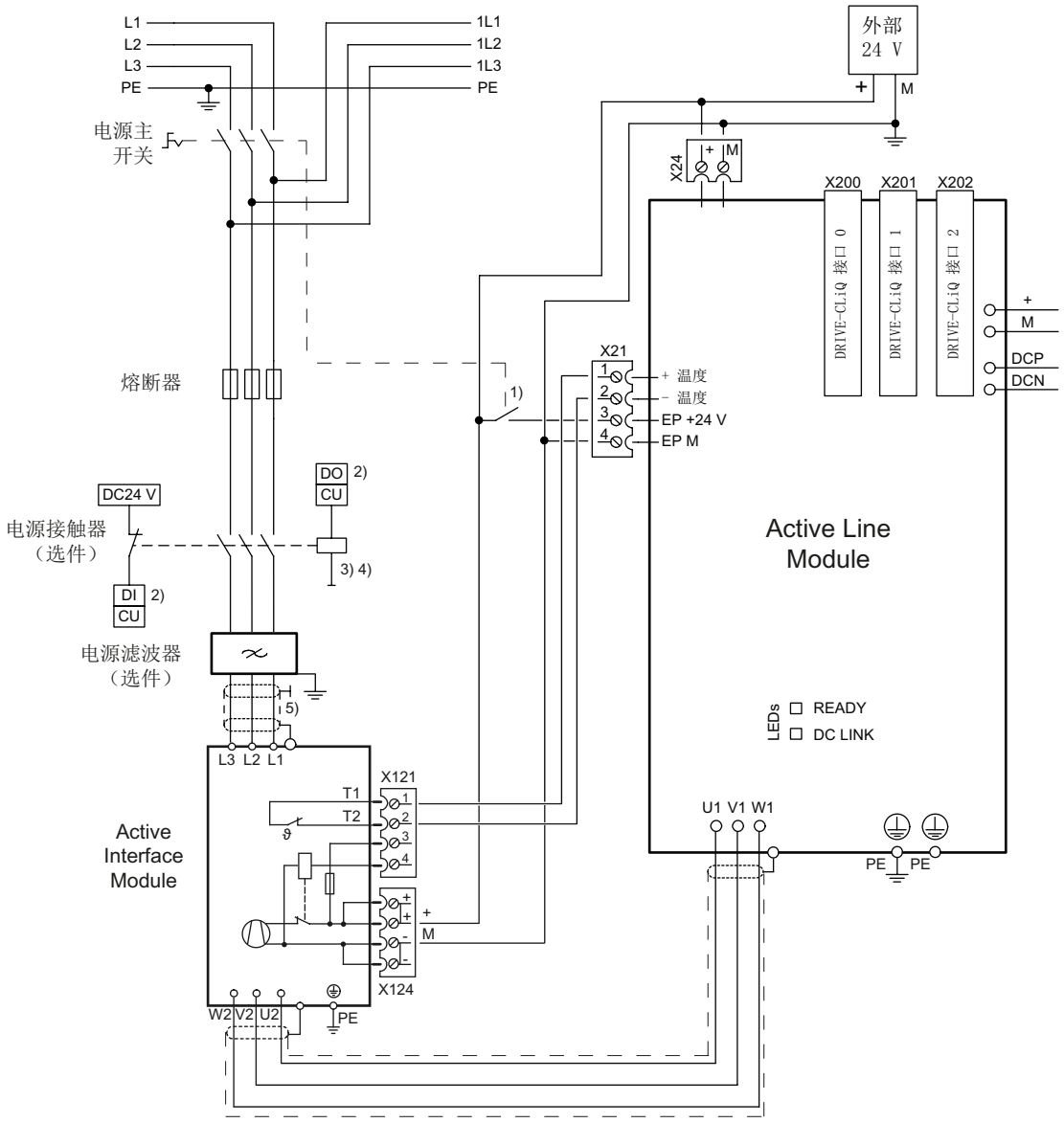
表格 3- 17 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术参数
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	保留，未占用	
	5	保留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	保留，未占用	
	8	保留，未占用	
	A	+ (24 V)	24 V 电源
	B	M (0 V)	电子接地

DRIVE-CLiQ 接口的保护盖在供货范围内。

保护盖（50 件） 订货号： 6SL3066-4CA00-0AA0

3.2.4 连接示例



1) 提前打开的触点，t > 10 ms
2) DI/DO，由控制单元控制
3) 不允许在电源接触器后面连接更多负载！
4) 注意 DO 的载流能力，必要时必须使用输出耦合元件。
5) 按照 EMC 指令通过安装背板或屏蔽母线接地

图 3-15 调节型电源模块连接示例

说明

使用电压传感模块 VSM10 时可省略提前打开的触点。

3.2.5 LED 的含义

表格 3- 18 调节型电源模块上 LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
RDY	DC LINK		
灭	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
绿色	--	组件准备运行，并且开始进行循环 DRIVE-CLiQ 通信。	–
	橙色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压太高。	检查进线电压
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--	该组件至少存在一个故障。 **注：** LED 的控制与重新设置相应信息无关。	解除故障，应答故障信息
绿色/ 红色 (0.5 Hz)	--	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--	固件下载已结束。 等待上电。	执行上电
绿色/橙色 或 红色/橙色	--	通过 LED 识别组件的功能已激活（p0124）。 **提示：** 这两种颜色取决于由 p0124 = 1 激活时 LED 的状态。	–

⚠危险

不管“DC-Link” LED 处于哪种状态，组件上始终都存在危险的直流母线电压。
必须注意组件上加贴的警示标签！

3.2.6 外形尺寸图

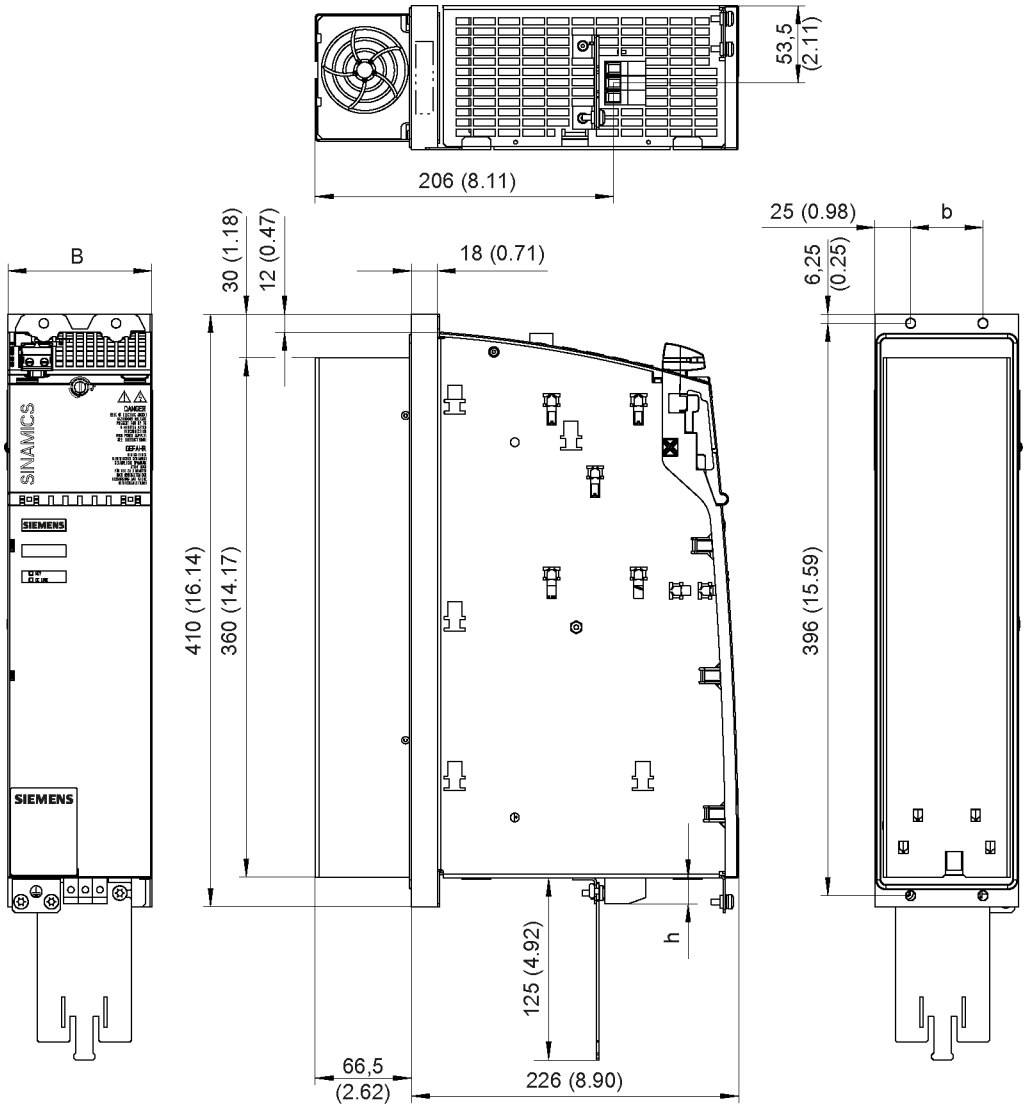


图 3-16 外部风冷 ALM 16 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

表格 3- 19 外部风冷 ALM 16 kW 的尺寸

调节型电源模块	订货号	B [mm] (inches)	b [mm] (inches)	h [mm] (inches)
16 kW	6SL3131-7TE21-6AAx	100 (3.94)	50 (1.97)	18 (0.71)

说明

在 100 mm 的电源模块上，屏蔽连接板属于供货范围。
“配件”一节中，您可以找到详细信息。

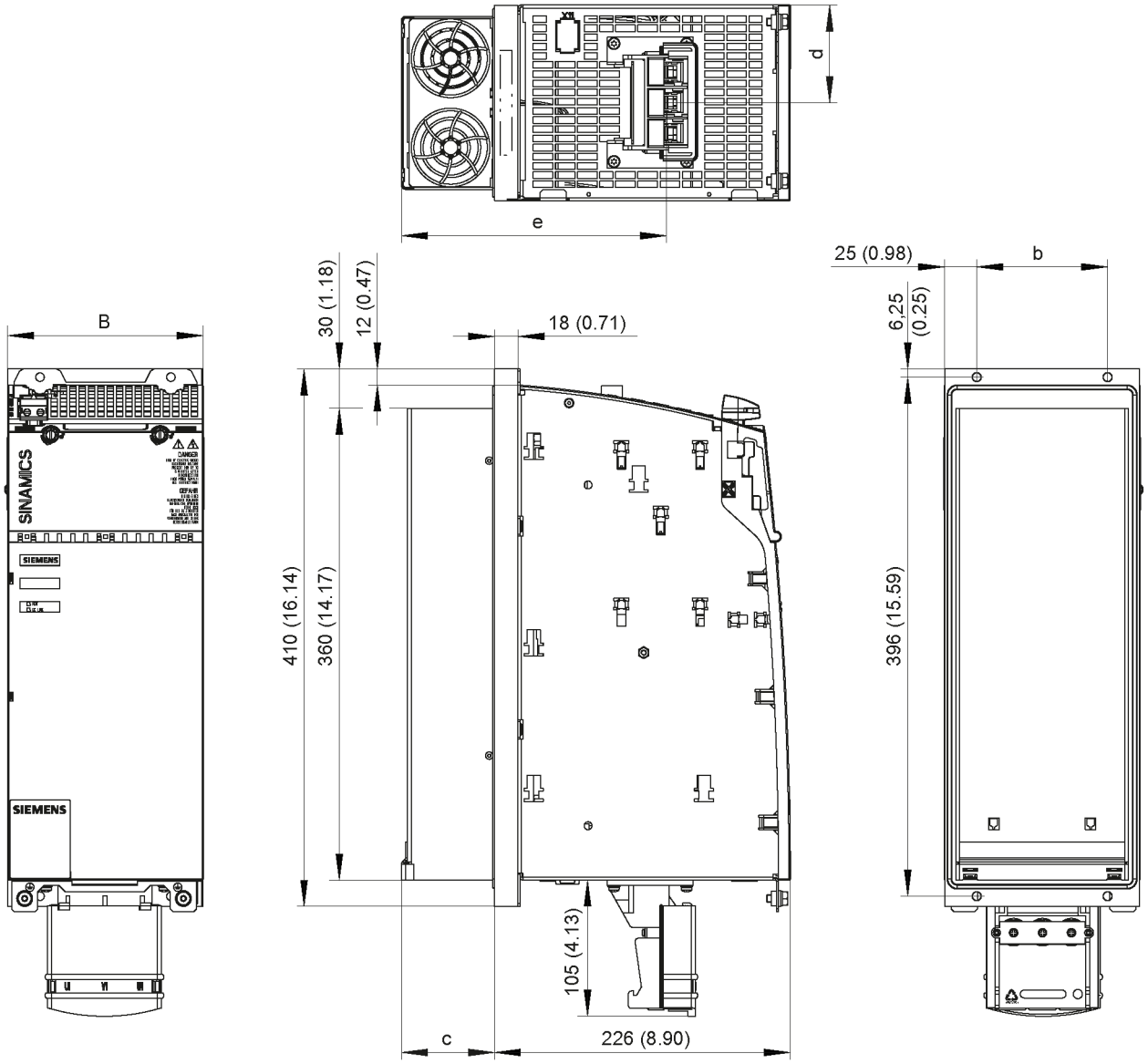


图 3-17　外部风冷 ALM 36 kW、55 kW、80 kW 和 120 kW 的外形尺寸图（以 36 kW 为例），单位：mm (inch)

表格 3- 20　外部风冷 ALM 36 kW、55 kW、80 kW 和 120 kW 的尺寸

调节型电源模块	订货号	B [mm] (inches)	b [mm] (inches)	c [mm] (inches)	d [mm] (inches)	e [mm] (inches)
36 kW	6SL3131-7TE23-6AAx	150 (5.91)	100 (3.94)	71 (2.80)	75 (2.95)	203 (7.99)
55 kW	6SL3131-7TE25-5AAx	200 (7.87)	150 (5.91)	92 (3.62)	100 (3.94)	224 (8.82)
80 kW	6SL3131-7TE28-0AAx	300 (11.81)	250 (9.84)	82 (3.23)	150 (5.91)	214 (8.43)
120 kW	6SL3131-7TE31-2AAx	300 (11.81)	250 (9.84)	82 (3.23)	150 (5.91)	214 (8.43)

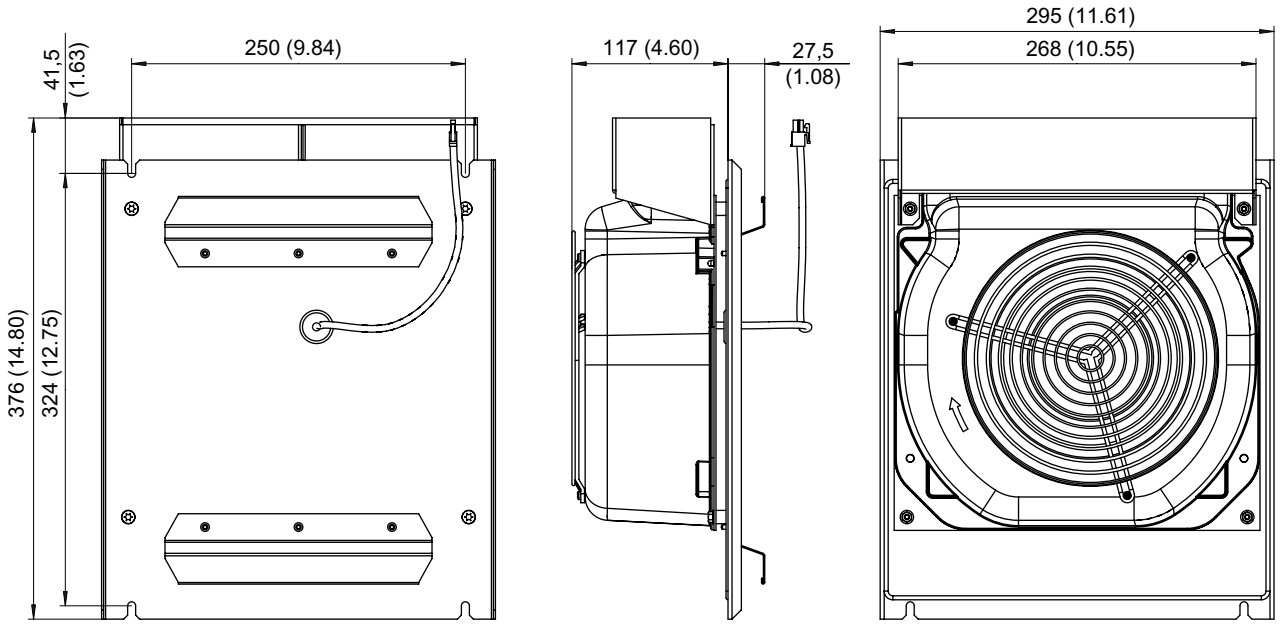
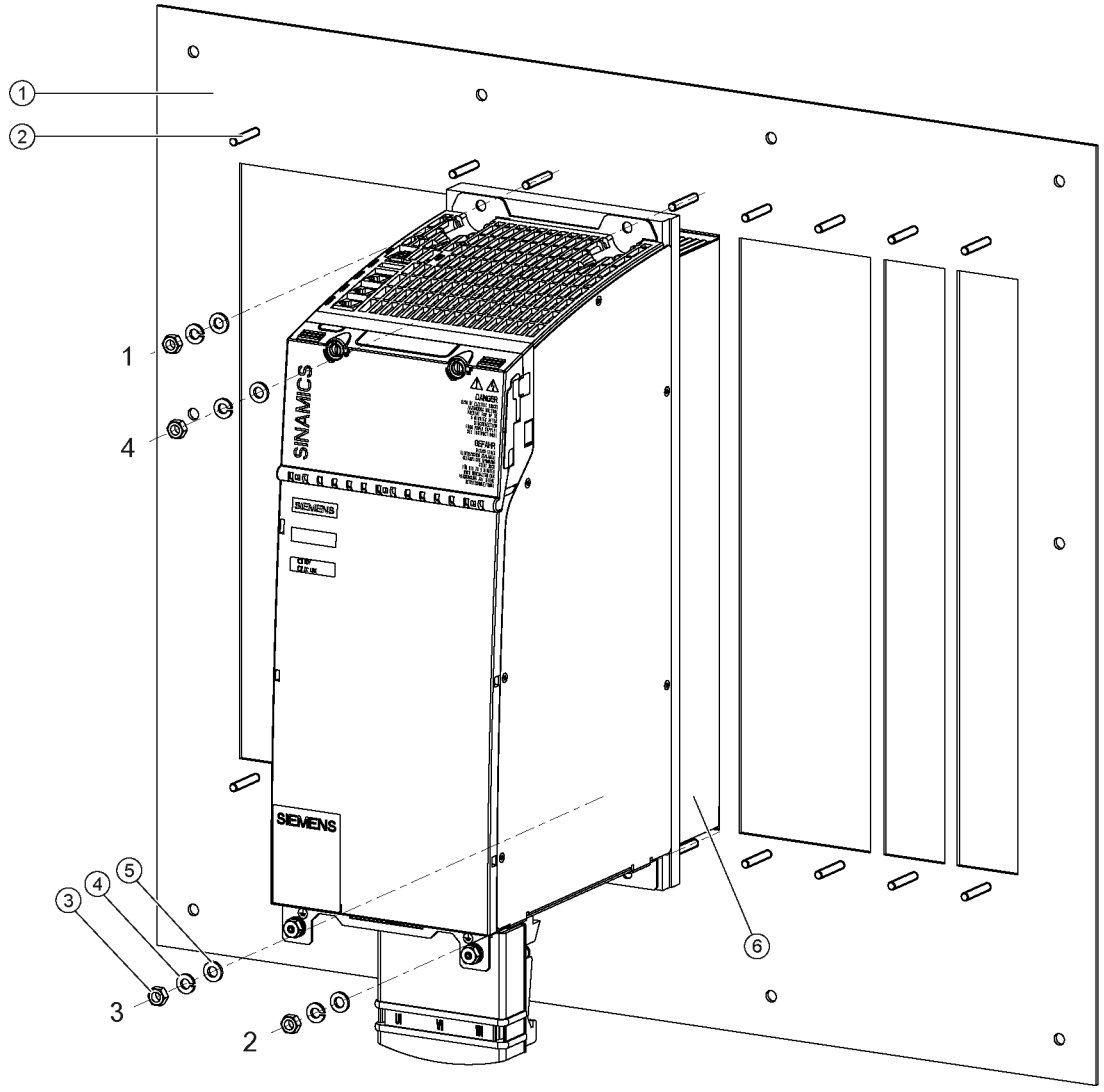


图 3-18　外部风冷 ALM 80 kW/120 kW 的风扇的外形尺寸图，单位：mm (inch)

3.2.7 安装



① 开孔安装板
② 螺栓 M6
③ 螺母 M6
④ 弹簧垫圈
⑤ 垫片
⑥ 风扇盒

图 3-19 安装外部风冷调节型电源模块（以 36 kW 为例）

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧螺母（0.5 Nm）
- 再用工具以 6 Nm 的扭矩依次拧紧螺母 1 到 4

如需获得控制柜机械设计方面的支持，请咨询：

Siemens AG
Industry Sector, IA SE WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Postfach 1124
09070 Chemnitz

电子邮件： cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

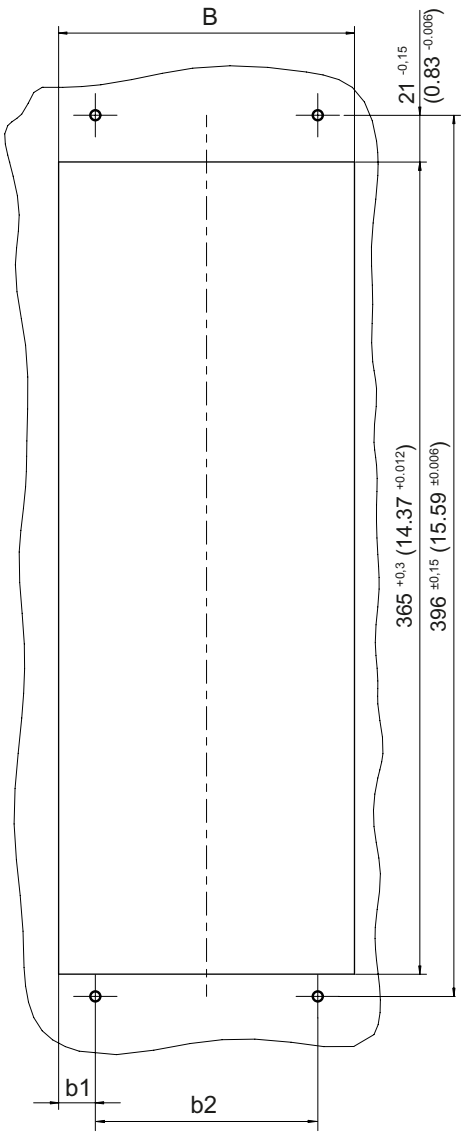
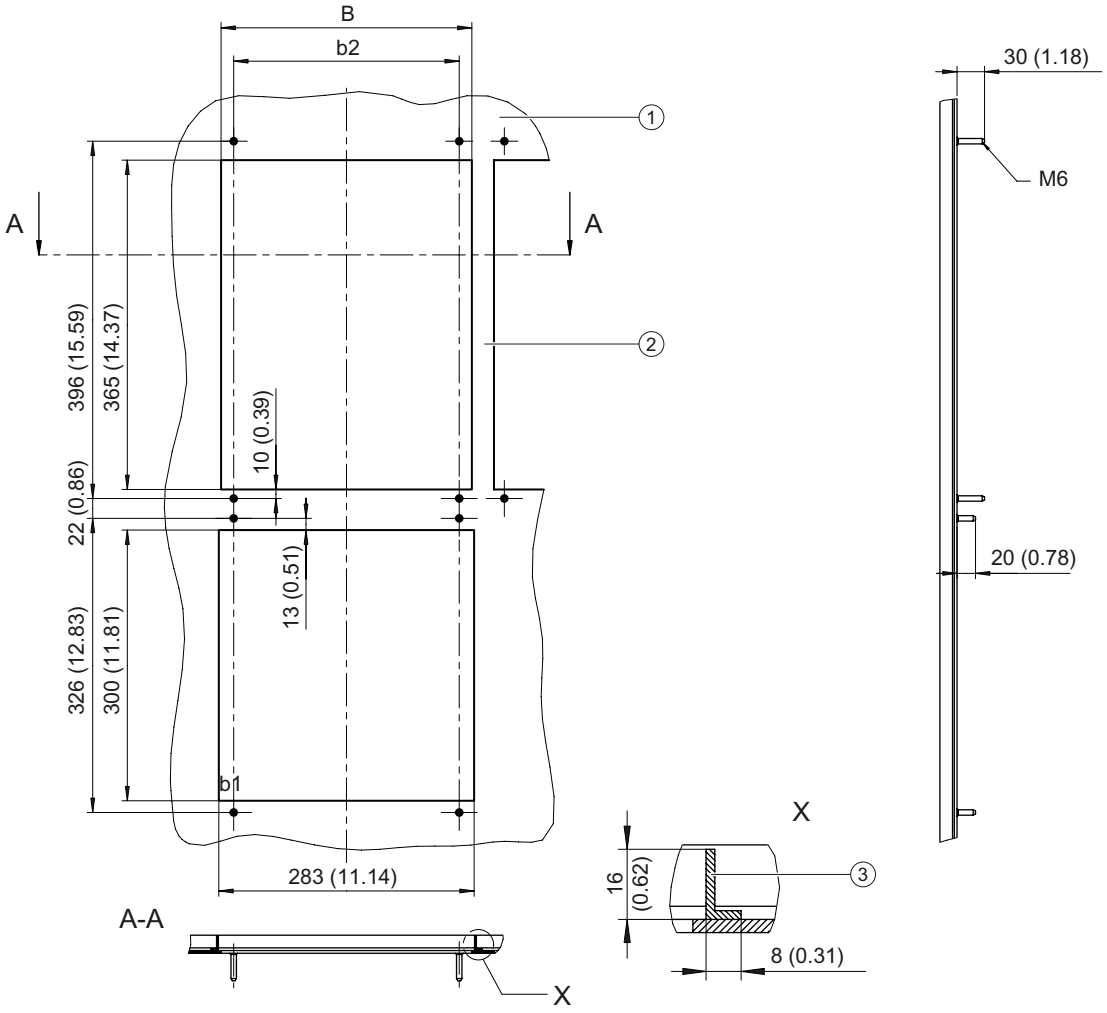


图 3-20　　外部风冷 ALM 的安装开孔 50 mm 至 200 mm，单位：mm (inch)

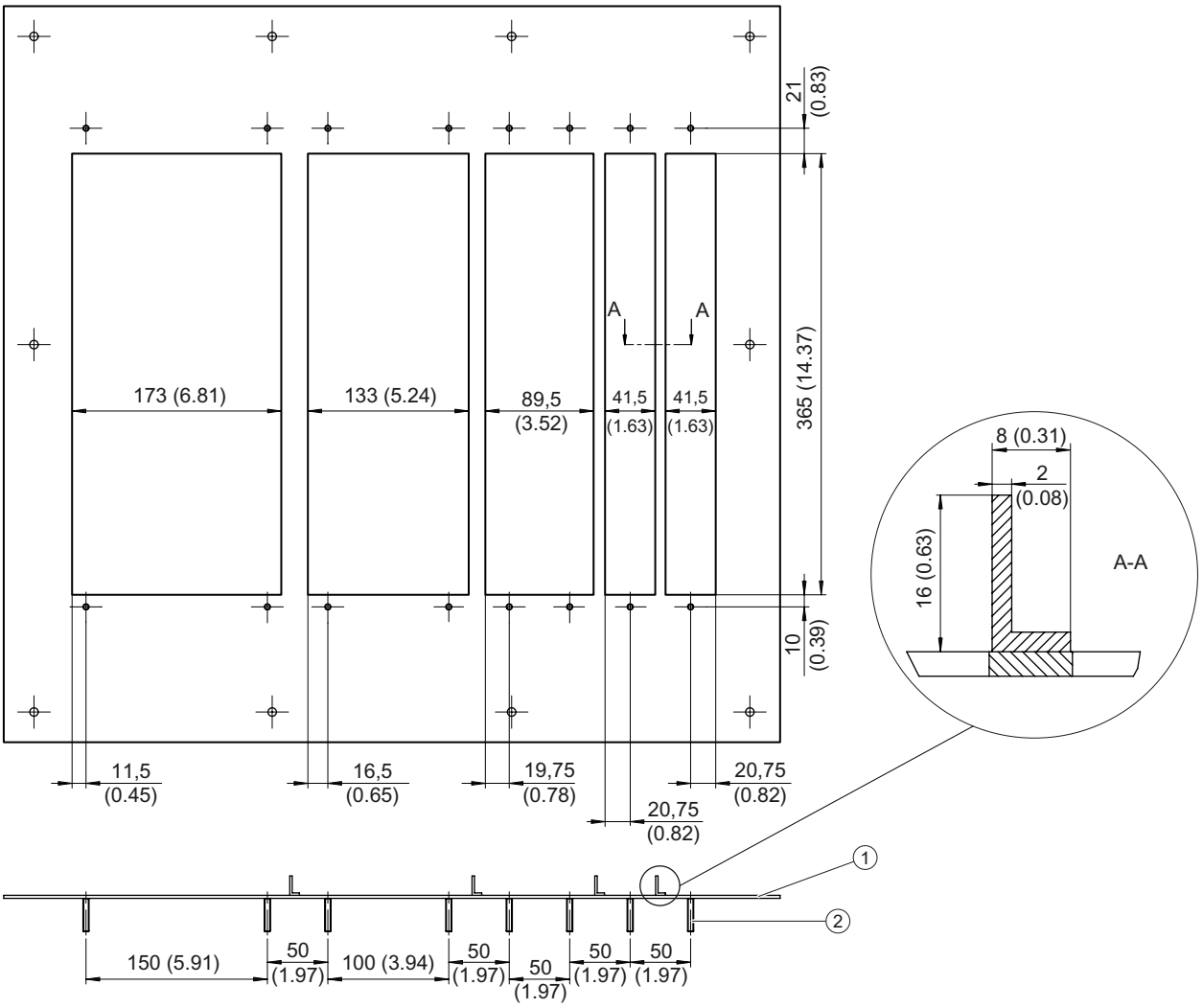


① 部件板或者安装板
② 中间换向器片
③ 加固角铁

图 3-21 外部风冷 ALM 的安装开孔 300 mm，单位：mm (inch)

表格 3- 21 安装开孔尺寸，用于安装外部风冷 ALM

组件宽度	B [mm] (inches)	b1 [mm] (inches)	b2 [mm] (inches)
50 mm	41.5 $^{+0.3}$ (1.63 $^{+0.012}$)	20.75 $^{+0.15}$ (0.82 $^{+0.006}$)	0
100 mm	89.5 $^{+0.3}$ (3.52 $^{+0.012}$)	19.75 $^{+0.15}$ (0.78 $^{+0.006}$)	50 $^{\pm0.15}$ (1.97 $^{\pm0.006}$)
150 mm	133 $^{+0.3}$ (5.24 $^{+0.012}$)	16.5 $^{+0.15}$ (0.65 $^{+0.006}$)	100 $^{\pm0.15}$ (3.94 $^{\pm0.006}$)
200 mm	173 $^{+0.3}$ (6.81 $^{+0.012}$)	11.5 $^{+0.15}$ (0.45 $^{+0.006}$)	150 $^{\pm0.15}$ (5.91 $^{\pm0.006}$)
300 mm	278 $^{+0.3}$ (10.94 $^{+0.012}$)	14.0 $^{\pm 0.15}$ (0.55 $^{\pm0.006}$)	250 $^{+0.15}$ (9.84 $^{+0.006}$)

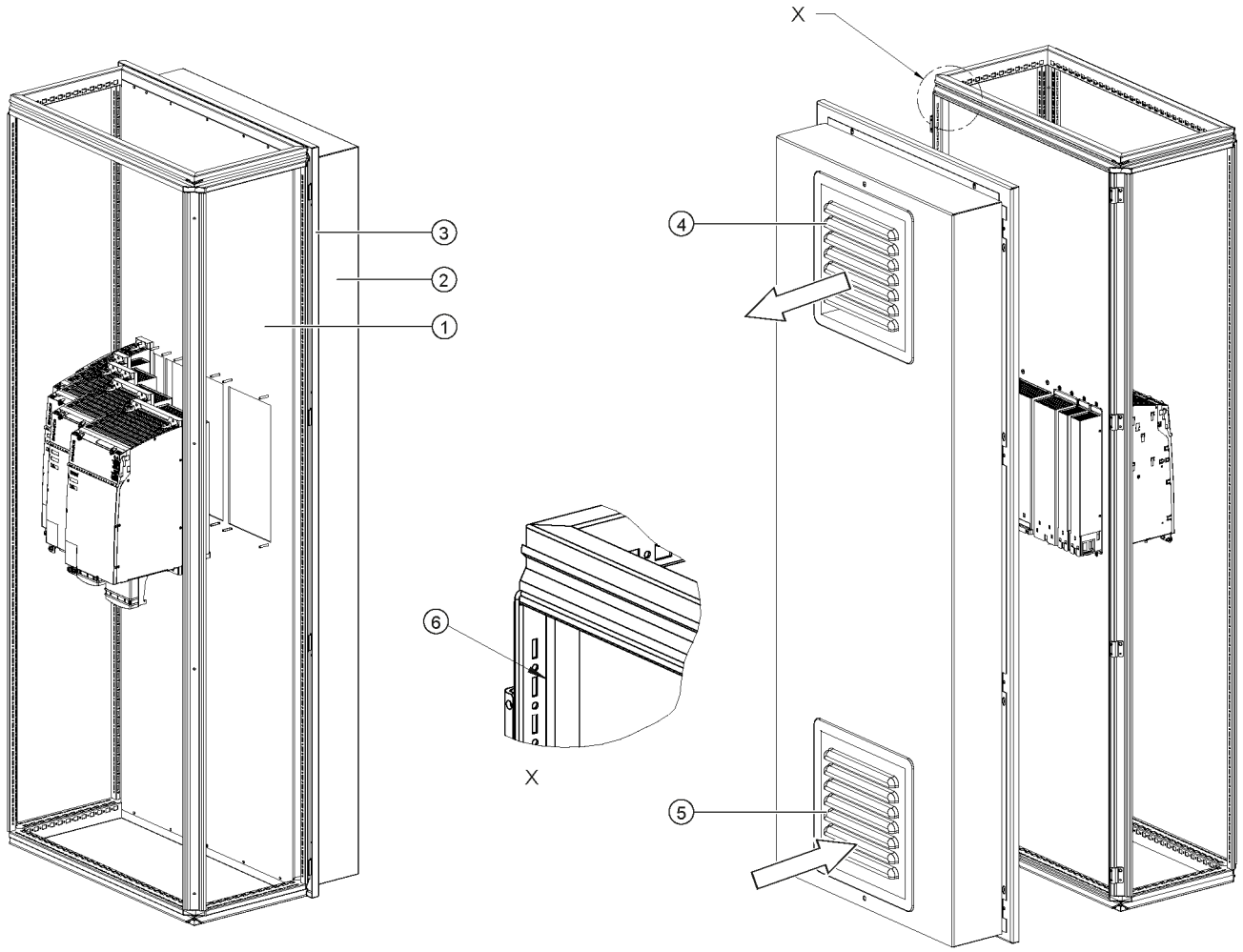


① 部件板或者安装板
② 螺纹螺栓 M5 x 28

图 3-22 适用于外部风冷驱动组的安装板示例

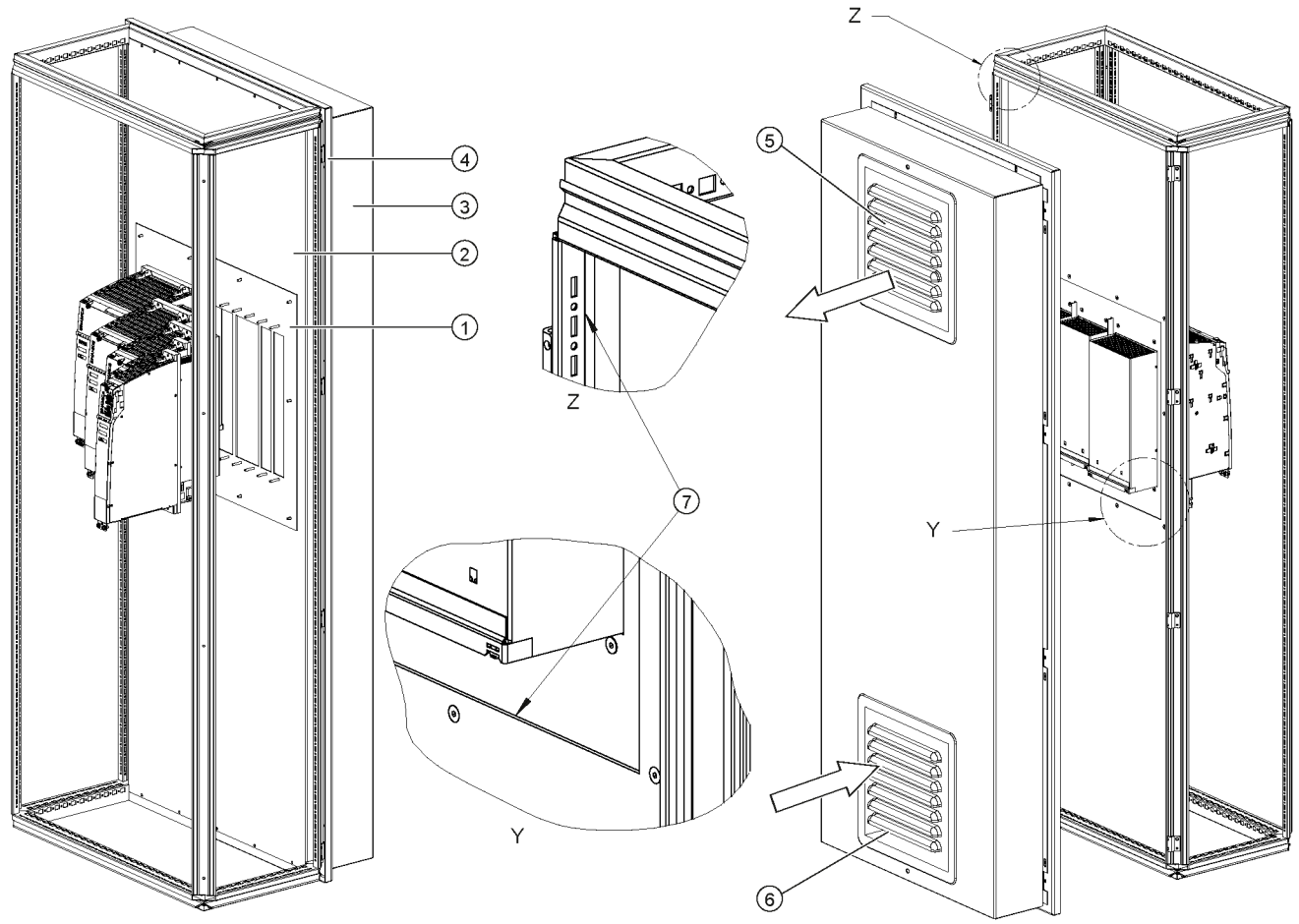
在安装时必须确保组件四周完全密封。 中间隔板必须相对稳固。 必要时须加固凹槽的中间隔板。

在本例中使用了符合 EN 755-9 的角铁进行加固。 角铁在部件板上的安装方式可任意选择。



① 安装板
② 顶罩
③ 背面
④ 出风口
⑤ 入风口 - 带有风扇的过滤装置
⑥ 为了遵循 IP54 防护等级，必须将安装板和控制柜导线板之间的平面⑥持续密封。 (例如使用 Teroson 公司的密封剂 Terostat-91)

图 3-23 示例 1：将组件安装到控制柜中的安装板上



① 部件板
② 安装板
③ 顶罩
④ 背面
⑤ 出风口
⑥ 入风口 - 带有风扇的过滤装置
⑦ 为了遵循 IP54 防护等级，必须将安装板和控制柜导线板之间、以及安装板和部件板之间的平面⑦持续密封。 (例如使用 Teroson 公司的密封剂 Terostat-91)

图 3-24 示例 2：将组件安装到控制柜中的安装板上

建议如图所示给控制柜装上顶盖和过滤风扇。

选用的过滤风扇必须能充分提供驱动组需要的冷却空气。 需要的冷却空气总量为各部件的冷却空气需求之和（参见"技术参数"章节）。

说明

如果过滤装置的风扇不能满足冷却风需求，则组件无法达到特定功率。

必须定期检查带风扇的过滤装置是否污秽并清除污物。

3.2.8 技术数据

表格 3- 22 外部风冷式调节型电源模块的技术参数，第 1 部分

外部风冷	6SL3131–	7TE21–6AAx	7TE23–6AAx	7TE25–5AAx	7TE25–5AA3 + 调节型接口模块
额定功率	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**
供电					
额定功率 (S1) 1)	kW (P_n)	16	36	55	55
供电功率 (S6-40 %) 1)	kW (P_{s6})	21	47	71	71
供电峰值功率 1)	kW ($P_{最大}$)	35	70	91	110
反馈					
反馈持续功率	kW	16	36	55	55
反馈峰值功率	kW	35	70	91	110
输入电压					
电源电压	V_{Aceff}	3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 分钟) 至 3 AC 480 +10 %			
电源频率	Hz	47 到 63 Hz			
电子电源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)			
直流母线电压	V_{DC}	510 - 720			
过压断路	V_{DC}	820 ± 2 %			
欠压断路 2)	V_{DC}	360 ± 2 %			
输入电流					
额定输入电流：					
400 V_{AC} 时；	A_{AC}	25	55	84	84
输入电流：					
380 V_{AC} / 480 V_{AC}	A_{AC}	26 / 21	58 /46	88 / 70	88 /70
时；400 V_{AC} 时；S6-40%	A_{AC}	32	71	108	108
400 V_{AC} 时；峰值电流	A_{AC}	54	107	139	168
直流母线电流					
额定直流母线电流					
600 V 时：	A_{DC}	27	60	92	92
直流母线电流：					
600 V_{DC}；S6-40% 时	A_{DC}	35	79	121	121
600 V_{DC}；峰值电流	A_{DC}	59	117	152	176
载流能力					
直流母线母排：	A_{DC}	100	200	200	200
加强型直流母线母排：	A_{DC}	150	--	--	--
24 V 母排：	A_{DC}	20	20	20	20
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	0.95	1.5	1.9	1.9
总损耗功率 （包括电子损耗） 3)	W	282.8	666	945.6	945.6
最高环境温度					
无降容	°C	40	40	40	40
有降容	°C	55	55	55	55

外部风冷	6SL3131–	7TE21–6AAx	7TE23–6AAx	7TE25–5AAx	7TE25–5AA3 + 调节型接口模块
额定功率	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**
直流母线电容 调节型电源模块 驱动组，最大	 μF μF	 705 20LEER000	 1LEER410 20LEER000	 1LEER880 20LEER000	 1LEER880 20LEER000
功率因数	cosϕ	1	1	1	1
断路器(UL) 型号标识： 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR[5]：	 A kA	 3VL1135-2KM30 35 65	 3VL2108-2KN30 80 65	 3VL2112-2KN30 125 65	 3VL2112-2KN30 125 65
熔断器 (UL) AJT 型等级 J [4] 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR[5]：	 A kA	 AJT35 35 65	 AJT80 80 65	 AJT125 125 65	 AJT125 125 65
声压级	dB(A)	<60	<65	<60	<60
冷却空气需求	m^3/h	56	112	160	160
用于额定数据 3 AC 380 V 的额定电压					
重量	kg	8.78	13.77	18.5	18.5

1) 给定的功率适用于 380 V 至 480 V 的电源电压范围

2) 400 V 电源的缺省设置，欠压断路阈值根据参数设置的额定电压调整

3) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

4) 货源： Ferraz Shawmut 公司

5) 在驱动系统中，电源模块和熔断器/断路器组合使用时，会产生额定短路电流。

表格 3- 23　外部风冷式调节型电源模块的技术参数，第 2 部分

外部风冷	6SL3131–	7TE28–0AAx	7TE31-2AAx
额定功率	**kW**	**80**	**120**
供电			
额定功率 (S1) 1)	kW (P_n)	80	120
供电功率 (S6-40 %) 1)	kW (P_{s6})	106	145
供电峰值功率 1)	kW ($P_{最大}$)	131	175
反馈			
反馈持续功率	kW	80	120
反馈峰值功率	kW	131	175
输入电压			
电源电压	V_{Aceff}	3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 分钟) 至 3 AC 480 +10 %	
电源频率	Hz	47 到 63 Hz	
电子电源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)	
直流母线电压	V_{DC}	510 - 720	
过压断路	V_{DC}	820 ± 2 %	
欠压断路 2)	V_{DC}	360 ± 2 %	
输入电流			
额定输入电流：			
400 V_{AC} 时；	A_{AC}	122	182
输入电流：			
380 V_{AC} / 480 V_{AC}	A_{AC}	128 / 102	192 / 152
时；400 V_{AC} 时；S6-40%	A_{AC}	161	220
400 V_{AC} 时；峰值电流	A_{AC}	200	267
直流母线电流			
额定直流母线电流			
600 V 时：	A_{DC}	134	200
直流母线电流：			
600 V_{DC}；S6-40% 时	A_{DC}	176	244
600 V_{DC}；峰值电流	A_{DC}	218	292
载流能力			
直流母线母排：	A_{DC}	200	200
24 V 母排：	A_{DC}	20	20
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	1.4	1.8

外部风冷	6SL3131–	7TE28–0AAx	7TE31-2AAx
额定功率	**kW**	**80**	**120**
总损耗功率 （包括电子损耗） 3)	W	1383.6	2243.2
最高环境温度 无降容 有降容	 °C °C	 40 55	 40 55
直流母线电容 调节型电源模块 驱动组，最大	 µF µF	 2LEER820 20LEER000	 3LEER995 20LEER000
功率因数	cosϕ	1	1
断路器(UL) 型号标识： 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR5)：	 A kA	 3VL3117-2KN30 175 65	 3VL3125-2KN30 250 65
熔断器 (UL) AJT 型等级 J 4) 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR5)：	 A kA	 AJT175 175 65	 AJT250 250 65
声压级	dB(A)	<73	<73
冷却空气需求	m^3/h	520	520
用于额定数据 3 AC 380 V 的额定电压			
重量	kg	27.66	30.74

1) 给定的功率适用于 380 V 至 480 V 的电源电压范围

2) 400 V 电源的缺省设置，欠压断路阈值根据参数设置的额定电压调整

3) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

4) 货源： Ferraz Shawmut 公司

5) 在驱动系统中，电源模块和熔断器/断路器组合使用时，会产生额定短路电流。

3.2.8.1 特性曲线

调节型电源模块(ALM)的额定工作周期

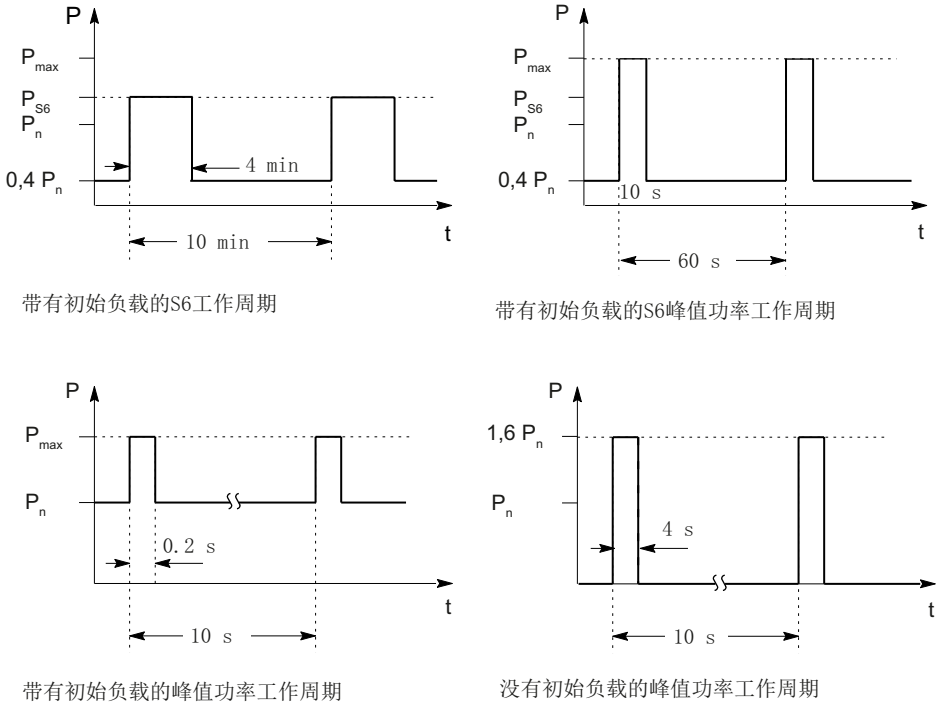


图 3-25 调节型电源模块(ALM)的额定工作周期（**例外：** 不适用和调节型接口模块(AIM)相连的 ALM 55 kW）

和 AIM 相连的 ALM 的额定工作周期

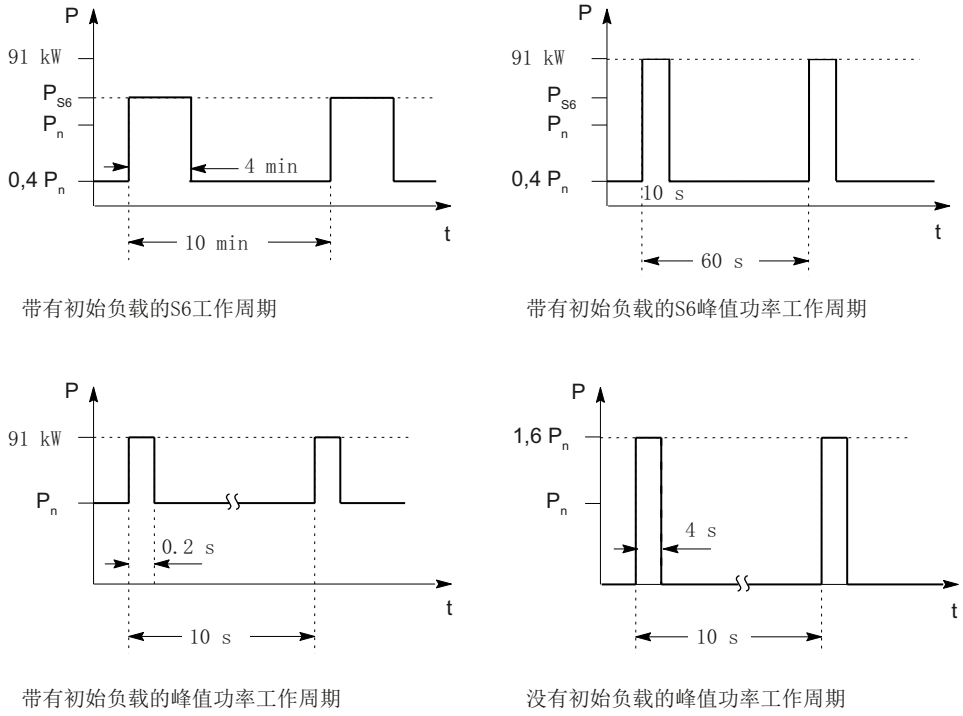


图 3-26　　和 AIM 相连的 ALM 55 kW 的工作周期

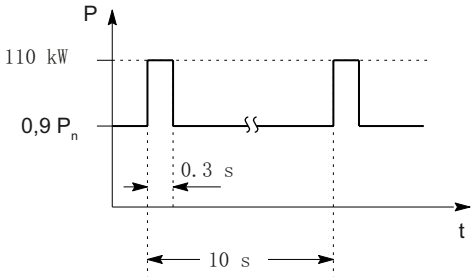


图 3-27　　和 AIM 相连的 ALM 55 kW 的峰值工作周期（具有初始负载）

降容特性曲线

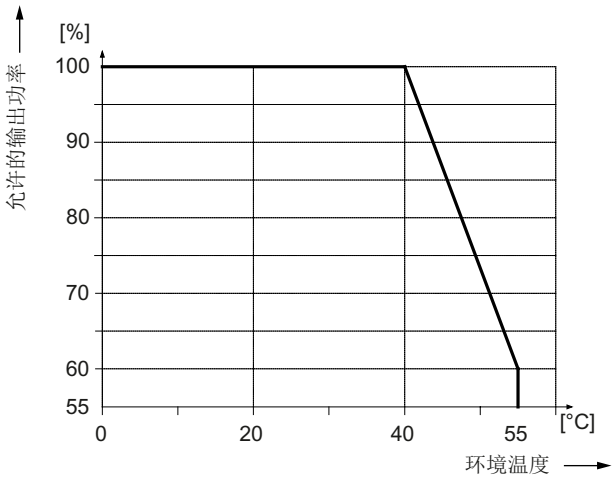


图 3-28 “环境温度-输出功率”函数图

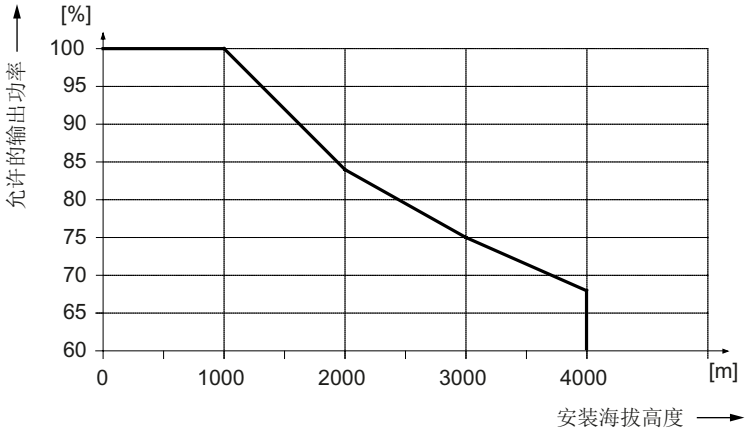


图 3-29 “安装海拔高度-输出功率”函数图

安装海拔高度超过 2000 米时必须使用隔离变压器，参见“系统概述/安装海拔高度和环境温度引起的降容”。 配备的变压器二次侧按照以下方式接地：

- 有接地星点而不是接地外导体的 TN 系统
- IT 系统

电源输入线电压无需降容。

3.3 带冷却板的调节型电源模块

3.3.1 说明

调节型电源模块由三相电源电压产生一个调节的稳定直流母线电压，该直流电压向连接着的电机模块供电。

这样就不会因电网出现电压波动而受影响。

调节型电源模块在电机回馈运行时将能量回馈到电网中。 也可以通过参数取消激活馈电。

直流母线的预充电在设置完电源电压后直接进行，与其旋转磁场旋转方向无关。 模块使能后，可以对直流母线加负载。 需要使用一个可选的主接触器来切断电压。

调节型电源模块适用于在带有接地星形结点和接地外导体的 TN 和 TT 系统以及 IT 系统上直接运行。 在电源模块中集成一个过压保护装置。

3.3.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

在打开直流母线保护盖时必须首先解锁，选用合适的工具（比如：螺丝刀或设备携带的解锁工具）。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。损坏的组件不得继续运行。违规操作可能会引起进一步的损坏，引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件携带了一套 16 种语言的警示标签。

⚠危险

为保护人身安全和防范火灾，请选择适宜的电网条件，“适宜”指电网馈入点的短路功率和回路阻抗适宜，使发生断路或接地故障时安装的过电流保护装置在规定的时间内脱扣。

说明

馈入点的电网短路功率

馈入点的电网短路功率必须至少比电源模块的额定功率大 70 倍，以便将进线侧噪声控制在其他设备能够接受的范围内。

⚠危险

驱动组件会在保护地连接线中产生高放电电流。驱动组件只允许在控制柜或者封闭的电气控制室内运行，并且必须连接保护地连接线。 为防止电击，必须按照下列措施之一实现控制柜或设备的保护接地：

- 接地端子为固定端子，保护接地线为 ≥ 10 mm^2 的铜导线或者 ≥ 16 mm^2 的铝导线
- 接地端子为固定端子，在保护接地线断线时可自动切断电源

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠危险

电源模块没有通过主接触器、主开关和电网断开时，直流母线会保持充电。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心

在启动调试前，必须首先检查直流母线螺钉的拧紧扭矩是否正确（1.8Nm，公差 +30 %）。在每次运输后都必须拧紧螺钉。

在不具有反馈能力的供电系统（比如柴油机发电机）上，必须通过参数禁用调节型电源模块的反馈能力（参见功能说明）。然后必须在驱动系统中加装制动模块和制动电阻，以导出制动能量。

小心

动力电缆的总长度（电机电缆、直流母线电缆）不得超出“进线电抗器和进线滤波器组合方式”章节中列出的数值。

小心

DRIVE-CLiQ 连接只允许使用西门子电缆。

小心

在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

3.3.3 接口描述

3.3.3.1 一览

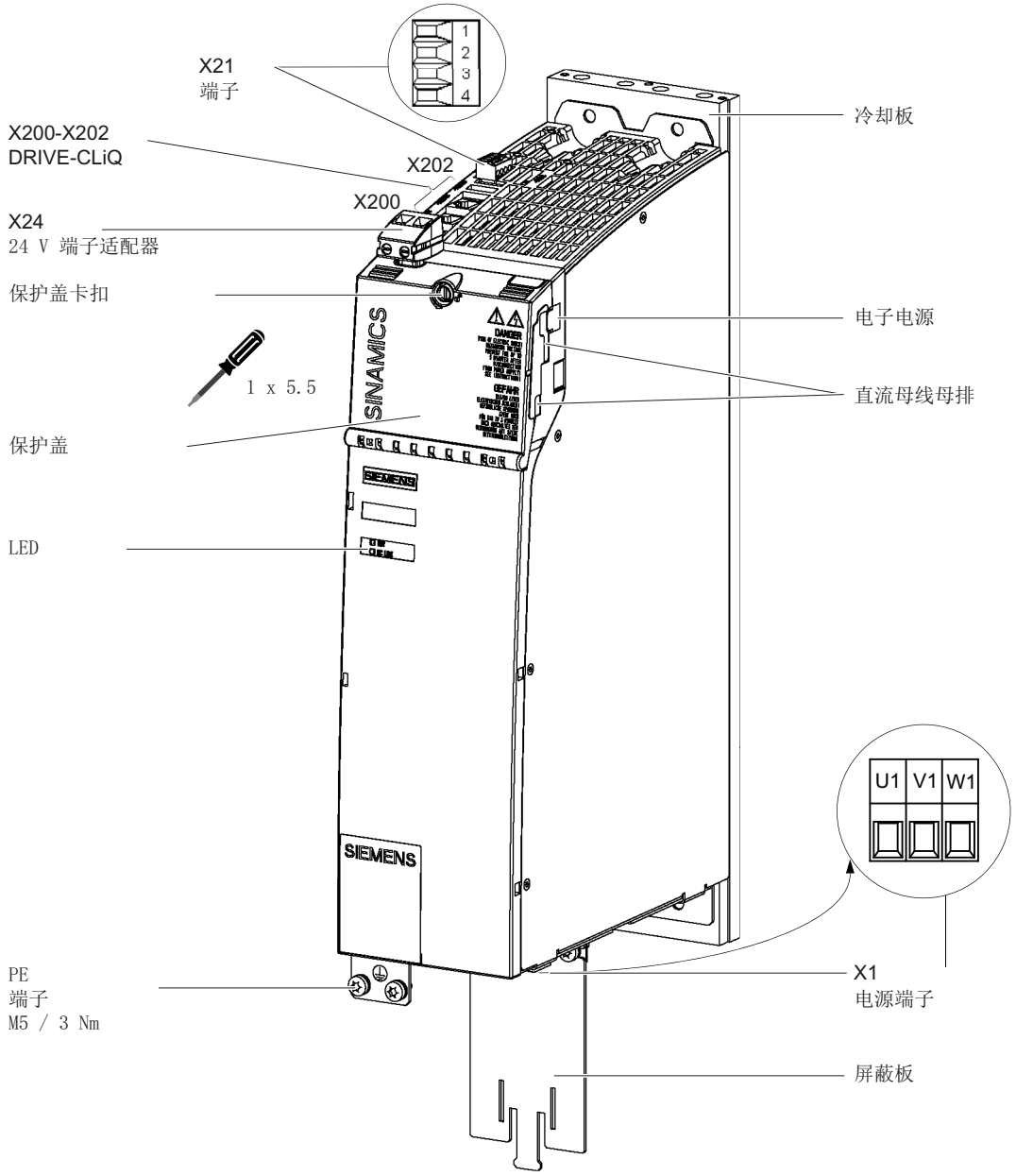
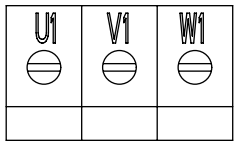
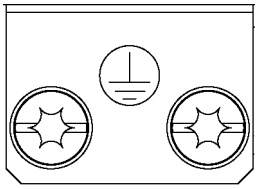


图 3-30 带冷却板的 ALM 16 kW 的接口一览

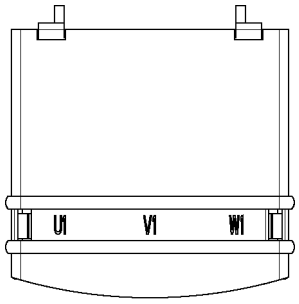
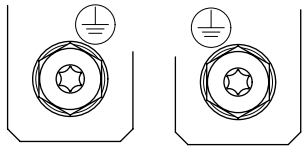
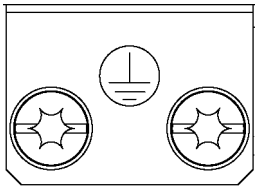
3.3.3.2 X1 电源连接

表格 3- 24 X1： 调节型电源模块 16kW 的电源接口

	端子	技术参数
	U1 V1 W1	最大可连接横截面： 10 mm² 类型： 螺钉式接线端子 6 拧紧扭矩：1.5 - 1.8 Nm （参见章节“控制柜设计/连接技术”）
	PE 端子	M5 螺钉/3 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

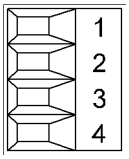
表格 3- 25 X1： 调节型电源模块 36kW ~ 120kW 的电源接口

	端子	技术参数
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380V - 480V，50/60 Hz **36 kW**：螺纹螺栓 M6 / 6 Nm 1) **55 kW、80 kW 和 120 kW**：螺纹螺栓 M8 / 13 Nm 1)
	PE 端子	**36 kW**：螺纹孔 M6 / 6 Nm 1)
		**55 kW**：螺纹孔 M6 / 6 Nm 1) **80 kW 和 120 kW**：螺纹孔 M8 / 13 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

3.3.3.3 X21 EP 端子

表格 3- 26 X21 EP 端子 / 温度传感器

	端子	名称	技术参数
	1	+ 温度	温度传感器 1)： KTY84–1C130 2)/PTC 2)/带常闭触点的双金属开关 使用调节型接口模块运行时，必须使温度输入端与调节型接口模块的传感器相连（带常闭触点的双金属开关）。
	2	- 温度	
	3	EP +24 V （使能脉冲）	DC 24 V 电压 电流消耗： 10 mA 电位隔离输入 信号传送延时： L → H： 100 µs H → L： 1000 µs
	4	EP M （脉冲使能）	
最大可连接横截面： 1.5 mm² 类型： 螺钉型接线端子 1（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

1) 可通过参数 p0601 选择温度传感器类型，通过 r0035 显示温度（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册 LH1 ）

2) 温度会被检测，但不会在调节型电源模块中计算

⚠小心

在连接了调节型接口模块时，端子 1 和 2 必须连接该模块的温度输出端。

⚠警告

运行时必须在端子 3 上连接 DC 24V ，并将端子 4 接地。 EP 端子的连接断开会触发脉冲的删除， 反馈被禁止，旁路继电器释放。 如果断开 EP 端子连接后没有从电网中断开电源模块（比如，没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

注意

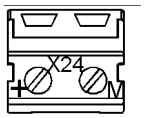
如果需要电网分离装置断开正在运行的驱动系统的电源，则应首先断开端子 3 (EP +24 V)和 4 (EP M)上的连接， 该任务可以由一个超前动作的辅助触点完成，超前时间必须大于等于 10 ms。

通过这种方法可以保护在同一条电网线路上的并行驱动外部设备。

⚠危险
电击危险！ 只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。 如果无法确保安全的电气隔离（例如使用直线电机或第三方电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。 如果忽视，则有电击危险！

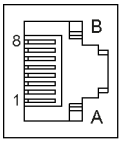
3.3.3.4 X24 24-V 端子适配器

表格 3- 27 X24 24-V 端子适配器

	端子	名称	技术参数
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
24 V 端子适配器属于供货范围。 最大可连接横截面： 6 mm² 类型:螺钉型接线端子 5（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

3.3.3.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

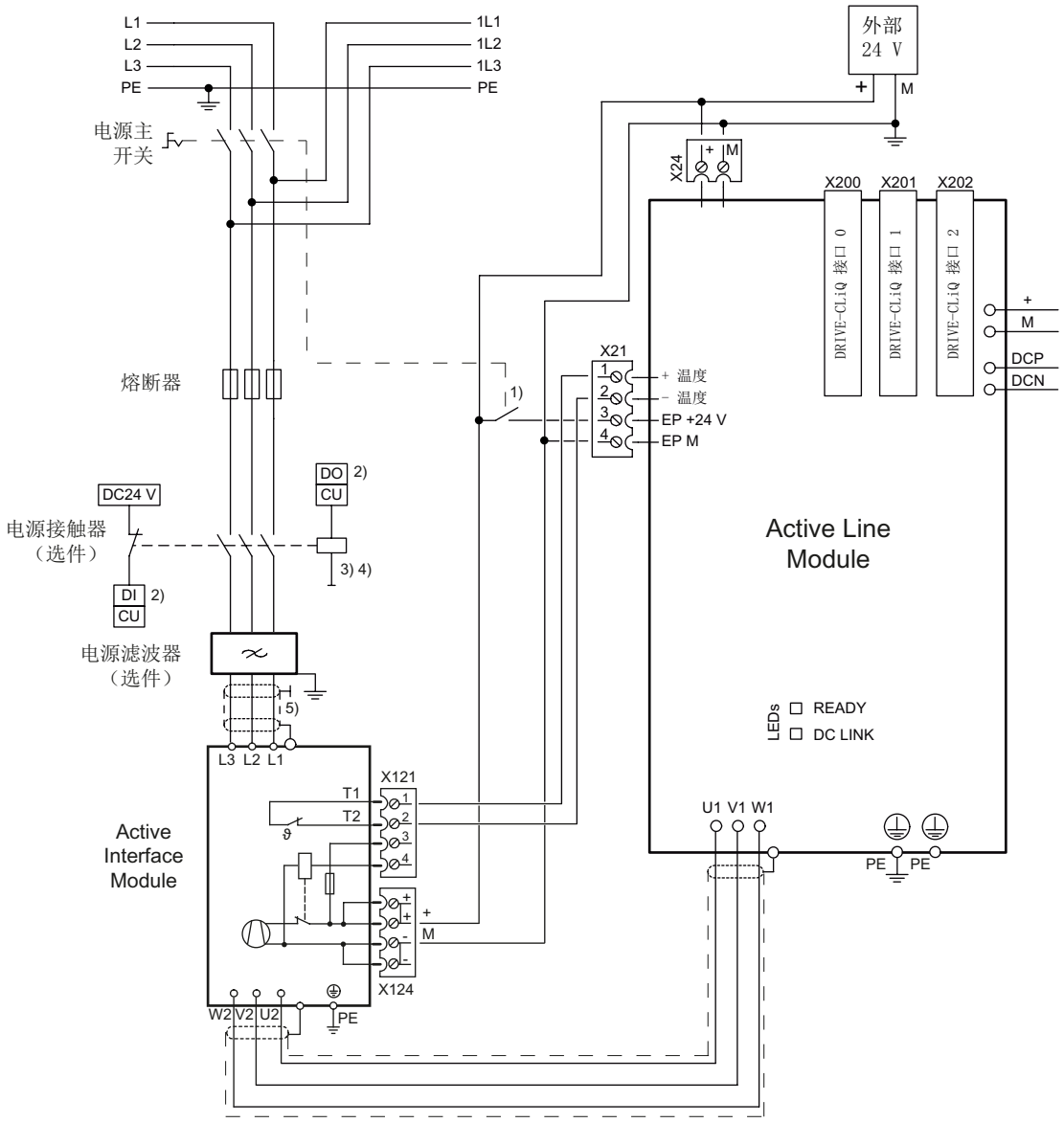
表格 3- 28 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术参数
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	保留，未占用	
	5	保留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	保留，未占用	
	8	保留，未占用	
	A	+ (24 V)	24 V 电源
	B	M (0 V)	电子接地

DRIVE-CLiQ 接口的保护盖在供货范围内。

保护盖（50 件） 订货号： 6SL3066-4CA00-0AA0

3.3.4 连接示例



1) 提前打开的触点，t > 10 ms
2) DI/DO，由控制单元控制
3) 不允许在电源接触器后面连接更多负载！
4) 注意 DO 的载流能力，必要时必须使用输出耦合元件。
5) 按照 EMC 指令通过安装背板或屏蔽母线接地

图 3-31 带冷却板的调节型电源模块连接示例

说明

使用电压传感模块 VSM10 时可省略提前打开的触点。

3.3.5 LED 的含义

表格 3- 29 调节型电源模块上 LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
RDY	DC LINK		
灭	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
绿色	--	组件准备运行，并且开始进行循环 DRIVE-CLiQ 通信。	–
	橙色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压太高。	检查进线电压
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--	该组件至少存在一个故障。 **注：** LED 的控制与重新设置相应信息无关。	解除故障，应答故障信息
绿色/ 红色 (0.5 Hz)	--	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--	固件下载已结束。 等待上电。	执行上电
绿色/橙色 或 红色/橙色	--	通过 LED 识别组件的功能已激活（p0124）。 **提示：** 这两种颜色取决于由 p0124 = 1 激活时 LED 的状态。	–

⚠危险

不管“DC-Link” LED 处于哪种状态，组件上始终都存在危险的直流母线电压。
必须注意组件上加贴的警示标签！

3.3.6 外形尺寸图

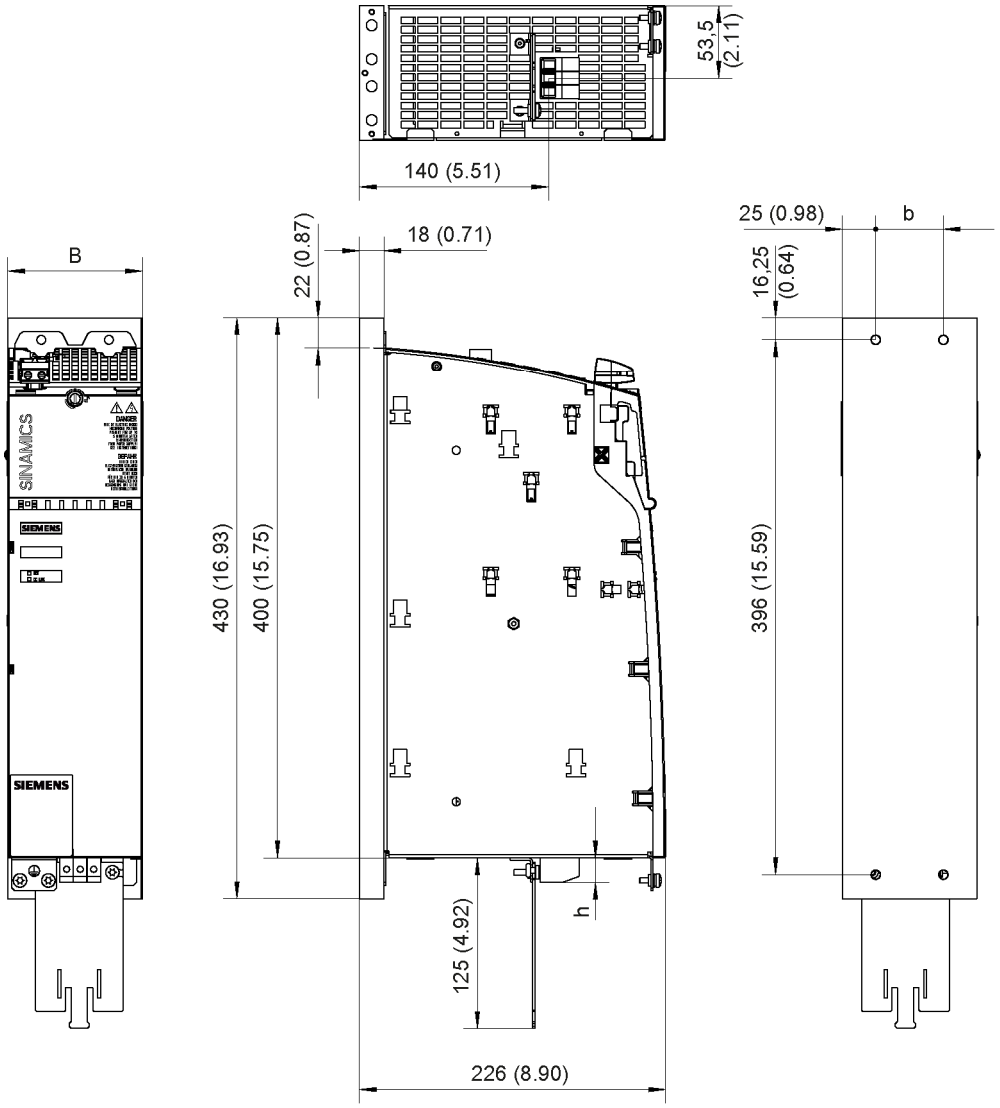


图 3-32 带冷却板的 ALM 16 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

表格 3- 30 带冷却板的 ALM 16 kW 的尺寸

调节型电源模块	订货号	B [mm] (inches)	b [mm] (inches)	h [mm] (inches)
16 kW	6SL3136-7TE21-6AAx	100 (3.94)	50 (1.97)	18 (0.71)

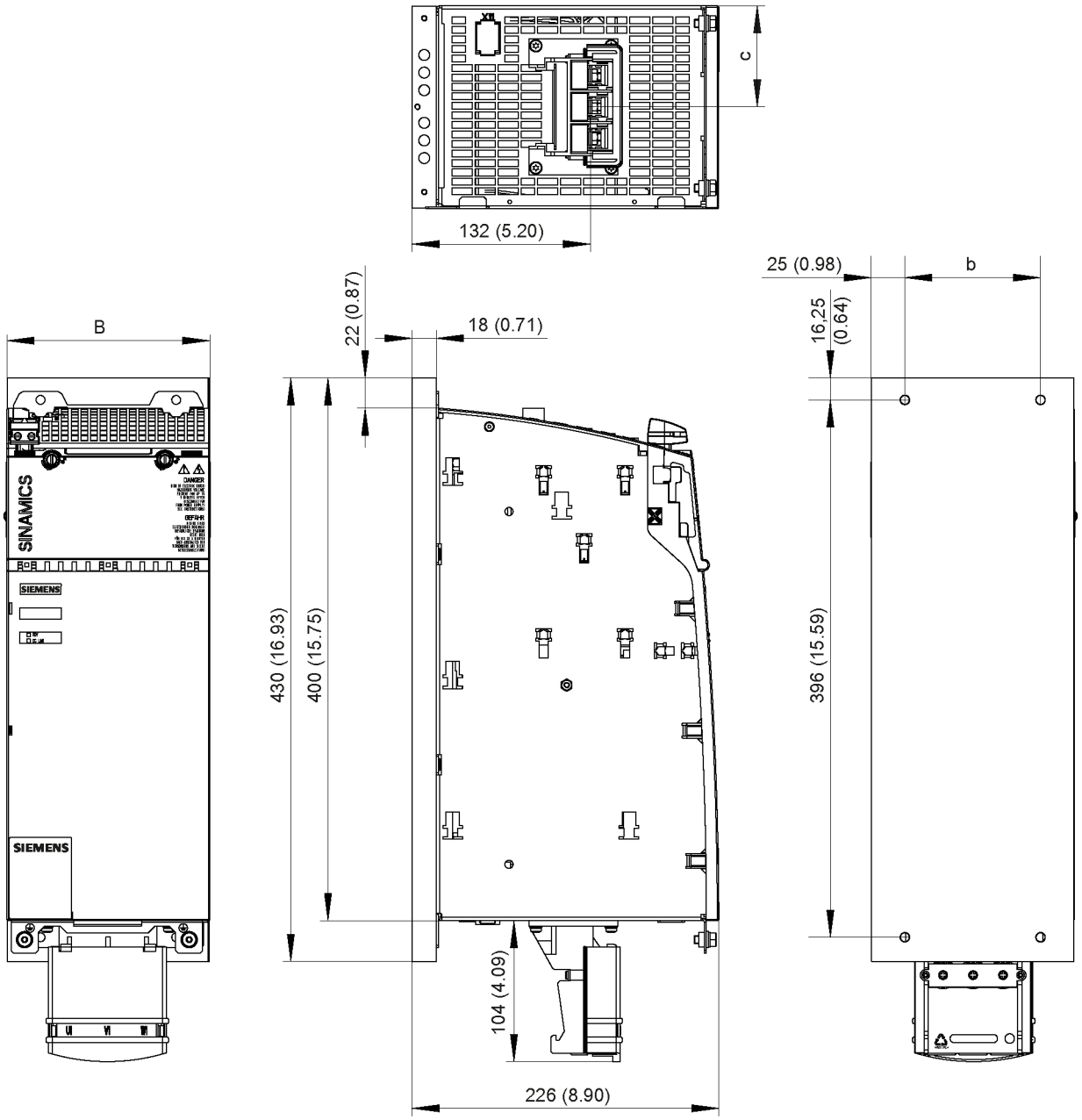


图 3-33　　带冷却板的 ALM 36 kW、55 kW、80 kW 和 120 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

表格 3- 31　带冷却板的 ALM 36 kW、55 kW、80 kW 和 120 kW 的尺寸

调节型电源模块	订货号	B [mm] (inches)	b [mm] (inches)	c [mm] (inches)
36 kW	6SL3136-7TE23-6AAx	150 (5.91)	100 (3.94)	75 (2.95)
55 kW	6SL3136-7TE25-5AAx	200 (7.87)	150 (5.91)	100 (3.94)
80 kW	6SL3136-7TE28-0AAx	300 (11.81)	250 (9.84)	150 (5.91)
120 kW	6SL3136-7TE31-2AAx	300 (11.81)	250 (9.84)	150 (5.91)

3.3.7 安装

在用户专用的散热器上安装带有冷却板的调节型电源模块之前，必须注意以下事项：

- 检查散热器表面是否有损伤。
- 必须使用导热介质，加速热传递， 例如：可使用特制的球压导热片。 所有带冷却板的组件发货时都带有一个标准规格的导热片。 应注意导热片的安装位置（参见下图）。

说明

更换组件时，也应更换导热片！
只能使用由西门子授权/发货的导热片。

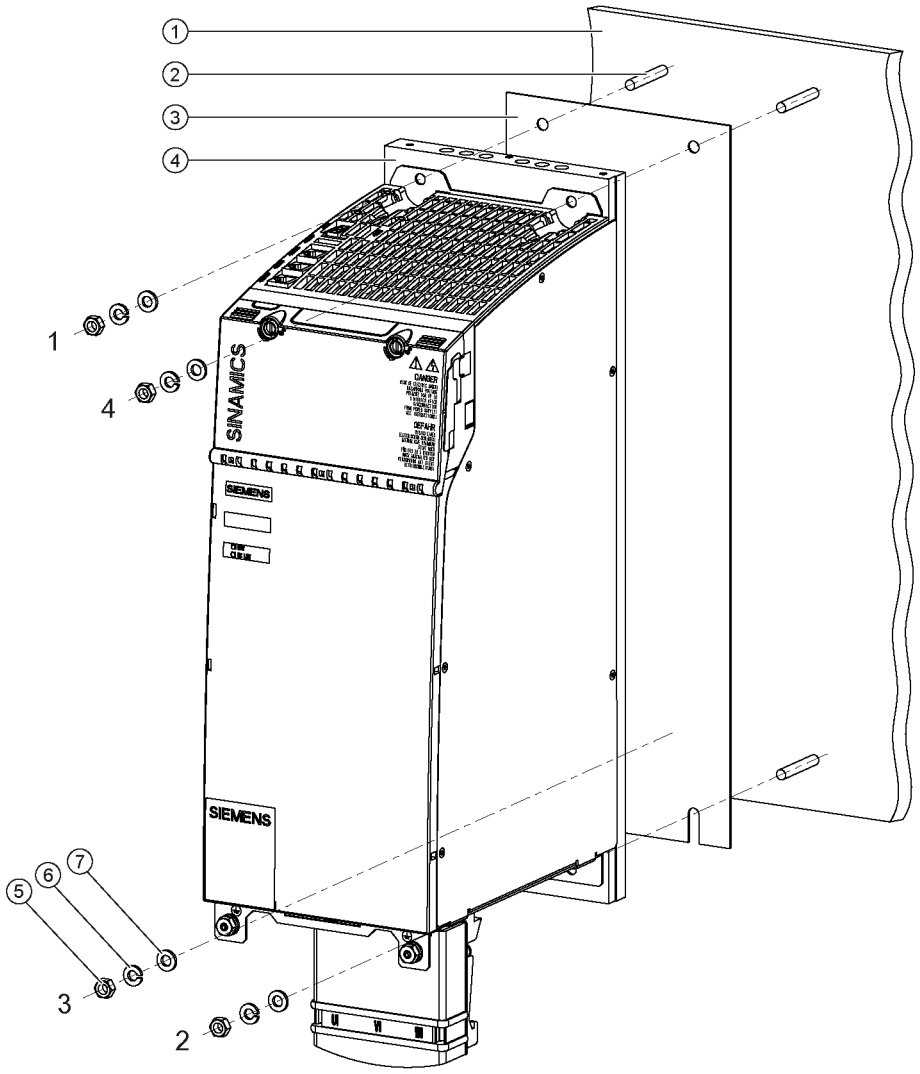
表格 3- 32　导热片一览

	订货号
导热片，50 mm	6SL3162-6FB00-0AA0
导热片，100 mm	6SL3162-6FD00-0AA0
导热片，150 mm	6SL3162-6FF00-0AA0
导热片，200 mm	6SL3162-6FH00-0AA0
导热片，300 mm	6SL3162-6FM00-0AA0

说明

安装组件时，我们推荐使用 M6 螺钉、六角螺母以及达到紧固等级 8.8 的 ISO 7436-M6x40-14 H 螺钉。

安装



① 外部散热器（风冷或液冷）
② 螺栓 M6
③ 导热片
④ 冷却板
⑤ 螺母 M6
⑥ 弹簧垫圈
⑦ 垫片

图 3-34 将带冷却板的调节型电源模块安装到外部散热器上（以 36 kW 为例）

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧螺母（0.5 Nm）
- 再用工具以 10 Nm 的扭矩依次拧紧螺母 1 到 4

如需获得控制柜机械设计方面的支持，请咨询：

Siemens AG
Industry Sector, IA SE WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Postfach 1124
09070 Chemnitz

电子邮件： cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

散热器的特性

我们推荐采用 AlMgSi 0.5 作为散热器的材料。
外部散热器表面的粗糙深度至少应为 Rz 16。 散热器和冷却板之间的接触面应是一个平整度达到 0.2 mm 的平面（该平整度基于一个 450 mm 高、300 mm 宽的基面）。

说明

设备制造商可调整散热器的结构，以满足自身设备的特殊要求。 只有在标准工作条件下产生的功耗由外部散热器导出时，电源模块才能达到规定的额定数据。

注意
安装时应避免螺钉损坏冷却板。

3.3.8 技术数据

表格 3- 33 带冷却板的调节型电源模块的技术参数

冷却板	6SL3136-7TE	21-6AAx	23-6AAx	25-5AAx	25-5AA3 + 调节型接口模块	28-0AAx	31-2AAx
额定功率	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**	**80 (64)** 1)	**120 (84)** 1)
供电							
额定功率 S1)2)	kW (P_n)	16	36	55	55	80 (64) 1)	120 (84) 1)
供电功率 (S6-40 %) 2)	kW (P_{s6})	21	47	71	71	106 (85) 1)	145 (116)1)
供电峰值功率 2)	kW ($P_{最大}$)	35	70	91	110	131	175
反馈							
反馈持续功率	kW	16	36	55	55	80 (64) 1)	120 (84) 1)
反馈峰值功率	kW	35	70	91	110	131	175
输入电压							
电源电压	V_{Aceff}	3 AC 380 - 10 % (-15 % < 1 min) 至 3 AC 480 + 10 %					
电源频率	Hz	47 至 63					
电子电源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)					
直流母线电压	V_{DC}	510 – 720					
过压断路	V_{DC}	820 ± 2 %					
欠压断路 3)	V_{DC}	360 ± 2 %					
输入电流							
额定输入电流：400 V_{AC} 时；							
输入电流：380 V_{AC}	A_{AC}	25	55	84	84	122 (98) 1)	182 (127)1)
/ 480 V_{AC}	A_{AC}	26	58	88	88		
时；400 V_{AC} 时；S6-40%	A_{AC}	21	46	70	70	128 (102)1)	192 (134)1)
400 V_{AC} 时；峰值电流	A_{AC}	32	71	108	108	102 (82) 1)	152 (106)1)
	A_{AC}	54	107	139	168	161 (129)1)	220 (154)1)
						200	267

冷却板	6SL3136-7TE	21-6AAx	23-6AAx	25-5AAx	25-5AA3 + 调节型接口模块	28-0AAx	31-2AAx
直流母线电流 600 V 时的直流母线电流： 直流母线电流： 600 V $_{DC}$；S6-40% 时 600 V $_{DC}$；峰值电流	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 27 35 59	 60 79 117	 92 121 152	 92 121 176	 134 (99) [1] 176 (141) [1] 195	 200 (140) 244 (171) [1] 292
载流能力 直流母线母排： 加强型直流母线母排： 24 V 母排：	 A_{ACeff} A_{ACeff} A_{ACeff}	 100 150 20	 200 -- 20	 200 -- 20	 200 -- 20	 200 -- 20	 200 20
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	0.85	1.05	1.15	1.15	1.4	1.8
总损耗功率 [6] （包括电子损耗）	W	280.4	655.2	927.6	927.6	1383.6	2243.2
直流母线电容 调节型电源模块 驱动组，最大：	 µF µF	 710 20LEER000	 1410 20LEER000	 1880 20LEER000	 1880 20LEER000	 2820 20LEER000	 3760 20LEER000
功率因数	cosϕ	1	1	1	1	1	1
断路器(UL) 型号标识： 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR [5]： 	 A kA	 3VL1135-2KM30 35 65	 3VL2108-2KN30 80 65	 3VL2112-2KN30 125 65	 3VL2112-2KN30 125 65	 3VL3117-2KN30 175 65	 3VL3125-2KN30 250 65
熔断器 (UL) AJT 型等级 J [4] 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR [5] ： 	 A kA	 AJT35 35 65	 AJT80 80 65	 AJT125 125 65	 AJT125 125 65	 AJT175 175 65	 AJT250 250 65
允许的最高散热器温度	°C	70	70	78	78	70	75

冷却板	6SL3136-7TE	21-6AAx	23-6AAx	25-5AAx	25-5AA3 + 调节型接口模块	28-0AAx	31-2AAx
最高环境温度 无降容 有降容	 °C °C	 40 55	 40 55	 40 55	 40 55	 40 55	 40 55
重量	kg	6.1	10.2	13.8	13.8	20.3	20.4

1) 由于模块会向外部散热器传递热量，因此必须注意降容。 当连接功率部件的接口温度为 40 °C 时，6SL3136-7TE28-0AAx 的降容为 80 %，6SL3136-7TE31-2AAx 的降容为 70 %。

2) 给定的功率适用于 380 V 至 480 V 的电源电压范围

3) 400 V 电源的缺省设置，欠压断路阈值根据参数设置的额定电压调整

4) 货源： Ferraz Shawmut 公司

5) 在驱动系统中，电源模块和熔断器/断路器组合使用时，会产生额定短路电流。

6) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

说明

带有调节型电源模块 80 kW 和 120 kW 的新设备应连接液冷式调节型电源模块 120 kW，以避免出现功率降容。

3.3.8.1 特性曲线

调节型电源模块(ALM)的额定工作周期

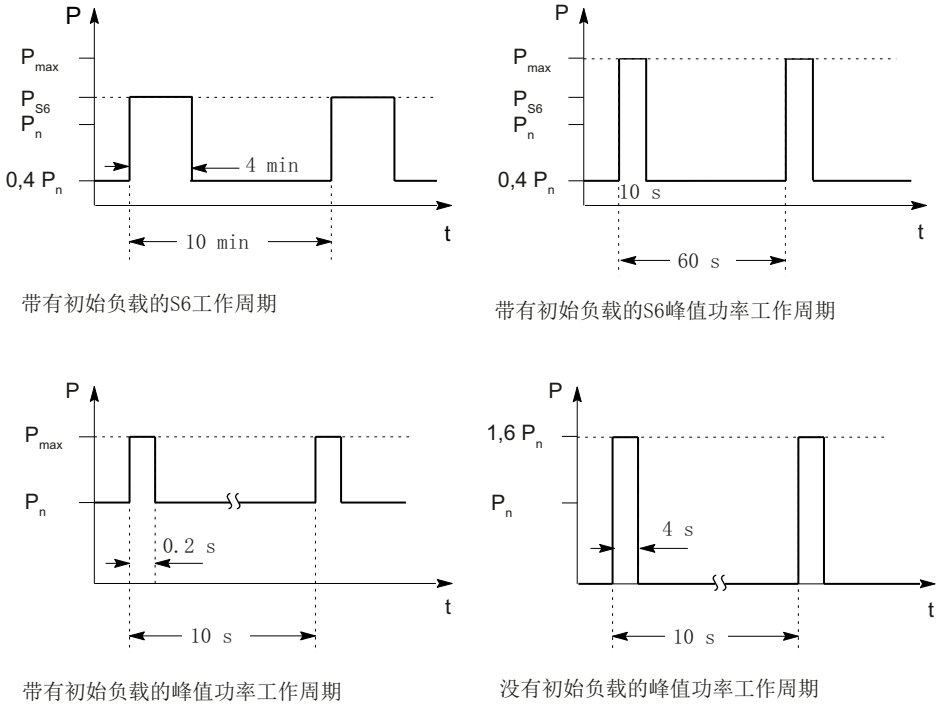


图 3-35 调节型电源模块(ALM)的额定工作周期（**例外：** 不适用和调节型接口模块(AIM)相连的 ALM 55 kW）

和 AIM 相连的 ALM 的额定工作周期

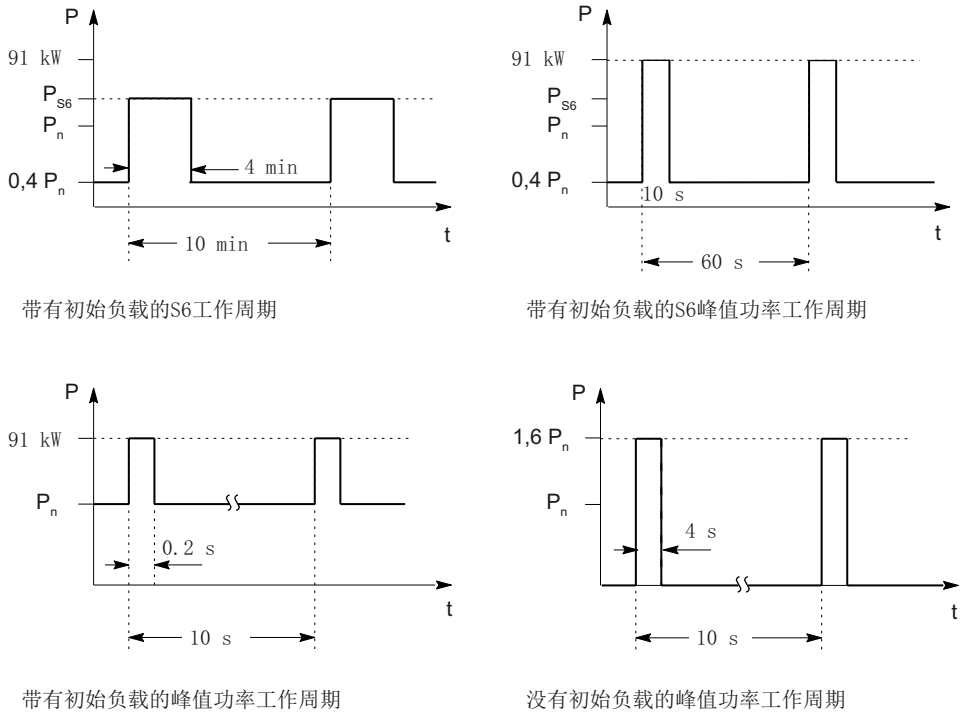


图 3-36　　和 AIM 相连的 ALM 55 kW 的工作周期

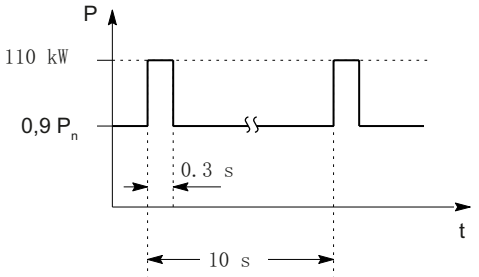


图 3-37　　和 AIM 相连的 ALM 55 kW 的峰值工作周期（具有初始负载）

降容特性曲线

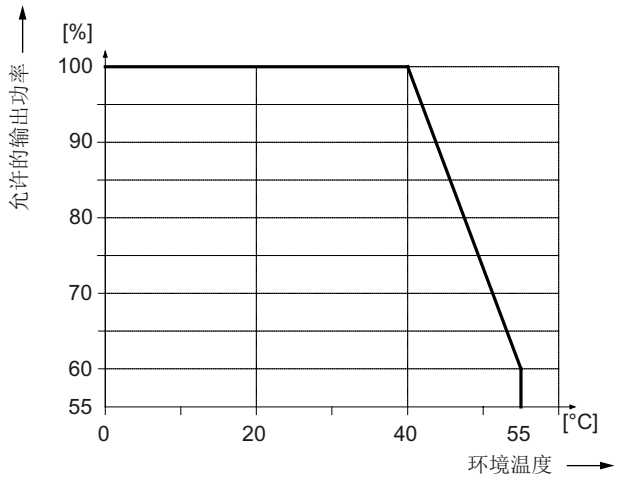


图 3-38 “环境温度-输出功率”函数图

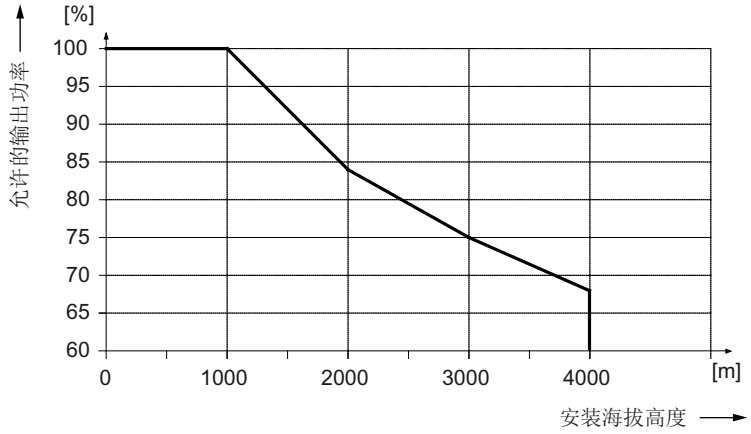


图 3-39 “安装海拔高度-输出功率”函数图

安装海拔高度超过 2000 米时必须使用隔离变压器，参见“系统概述/安装海拔高度和环境温度引起的降容”。 配备的变压器二次侧按照以下方式接地：

- 有接地星点而不是接地外导体的 TN 系统
- IT 系统

电源输入线电压无需降容。

3.4 液体冷却调节型电源模块

3.4.1 说明

调节型电源模块（ALM）三相电源电压（进线电压）产生受控的稳态直流母线电压，该直流电压为相连的电机模块供电，

因此，电源电压的波动不会影响到直流母线电压。

当电机作为发电机运行（再生制动）时，ALM 可以将能量反馈回电网。 您可以通过参数禁用反馈能力。

一旦注入进线电压，不管旋转磁场方向如何，直流母线立即开始预充电。模块使能后，直流母线便开始供电。 电压的切断需要使用一个主接触器选件。

ALM 不仅适合在带有接地星点和接地外导体的 TN 或 TT 供电系统上运行，也适合在 IT 供电系统上运行。 电源模块内集成了一个过电压保住装置。

3.4.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

在打开直流母线保护盖时必须首先解锁，选用合适的工具（比如：螺丝刀或设备携带的解锁工具）。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。损坏的组件不得继续运行。违规操作可能会引起进一步的损坏，引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件携带了一套 16 种语言的警示标签。

⚠危险

为保护人身安全和防范火灾，请选择适宜的电网条件，“适宜”指电网馈入点的短路功率和回路阻抗适宜，使发生断路或接地故障时安装的过电流保护装置在规定的时间内脱扣。

说明

馈入点的电网短路功率

馈入点的电网短路功率必须至少比电源模块的额定功率大 70 倍，以便将进线侧噪声控制在其他设备能够接受的范围内。

⚠危险

驱动组件会在保护地连接线中产生高放电电流。驱动组件只允许在控制柜或者封闭的电气控制室内运行，并且必须连接保护地连接线。为防止电击，必须按照下列措施之一实现控制柜或设备的保护接地：

- 接地端子为固定端子，保护接地线为 ≥ 10 mm^2 的铜导线或者 ≥ 16 mm^2 的铝导线
- 接地端子为固定端子，在保护接地线断线时可自动切断电源

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠危险

电源模块没有通过主接触器、主开关和电网断开时，直流母线会保持充电。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心

在启动调试前，必须首先检查直流母线螺钉的拧紧扭矩是否正确（1.8Nm，公差 +30 %）。在每次运输后都必须拧紧螺钉。

在不具有反馈能力的供电系统（比如柴油机发电机）上，必须通过参数禁用调节型电源模块的反馈能力（参见功能说明）。然后必须在驱动系统中加装制动模块和制动电阻，以导出制动能量。

小心

动力电缆的总长度（电机电缆、直流母线电缆）不得超出“进线电抗器和进线滤波器组合方式”章节中列出的数值。

小心

DRIVE-CLiQ 连接只允许使用西门子电缆。

小心

在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

3.4.3 接口描述

3.4.3.1 一览

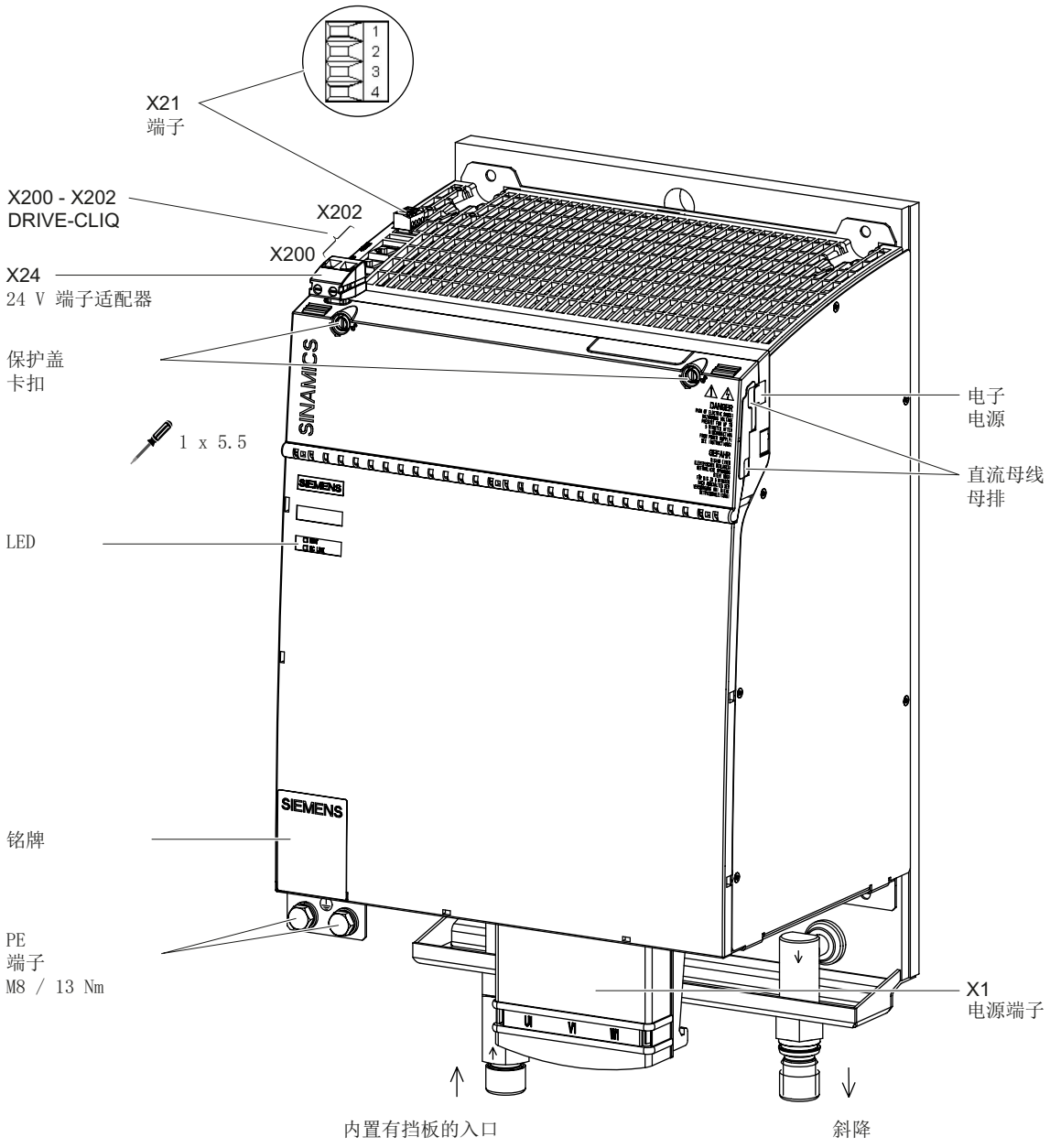
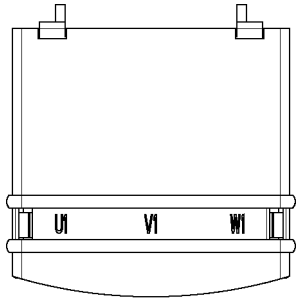
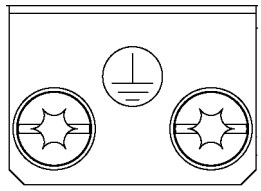


图 3-40 液冷式调节型电源模块 (120 kW) 的接口一览

3.4.3.2 X1 电源连接

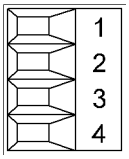
表格 3- 34 X1 电源连接

	端子	技术参数
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380 V - 480 V, 50 / 60 Hz 螺栓 M8/13 Nm 1)
	PE 端子	螺纹孔 M8/13 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

3.4.3.3 X21 EP 端子

表格 3- 35 X21 EP 端子 / 温度传感器

	端子	名称	技术参数
	1	+ 温度	温度传感器 1)： KTY84–1C130 2)/PTC 2)/带常闭触点的双金属开关 使用调节型接口模块运行时，必须使温度输入端与调节型接口模块的传感器相连（带常闭触点的双金属开关）。
	2	- 温度	
	3	EP +24 V （使能脉冲）	DC 24 V 电压 电流消耗： 10 mA 电位隔离输入 信号传送延时： L → H： 100 µs H → L： 1000 µs
	4	EP M （脉冲使能）	
最大可连接横截面： 1.5 mm² 类型： 螺钉型接线端子 1（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

1) 可通过参数 p0601 选择温度传感器类型，通过 r0035 显示温度（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册 LH1 ）

2) 温度会被检测，但不会在调节型电源模块中计算

⚠小心

在连接了调节型接口模块时，端子 1 和 2 必须连接该模块的温度输出端。

⚠警告

运行时必须在端子 3 上连接 DC 24V ，并将端子 4 接地。 EP 端子的连接断开会触发脉冲的删除， 反馈被禁止，旁路继电器释放。 如果断开 EP 端子连接后没有从电网中断开电源模块（比如，没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

注意

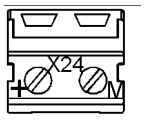
如果需要电网分离装置断开正在运行的驱动系统的电源，则应首先断开端子 3 (EP +24 V)和 4 (EP M)上的连接， 该任务可以由一个超前动作的辅助触点完成，超前时间必须大于等于 10 ms。

通过这种方法可以保护在同一条电网线路上的并行驱动外部设备。

⚠危险
电击危险！ 只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。 如果无法确保安全的电气隔离（例如使用直线电机或第三方电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。 如果忽视，则有电击危险！

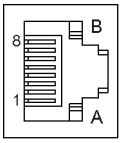
3.4.3.4 X24 24-V 端子适配器

表格 3- 36 X24 24-V 端子适配器

	端子	名称	技术参数
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
24 V 端子适配器属于供货范围。 最大可连接横截面： 6 mm² 类型:螺钉型接线端子 5（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

3.4.3.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

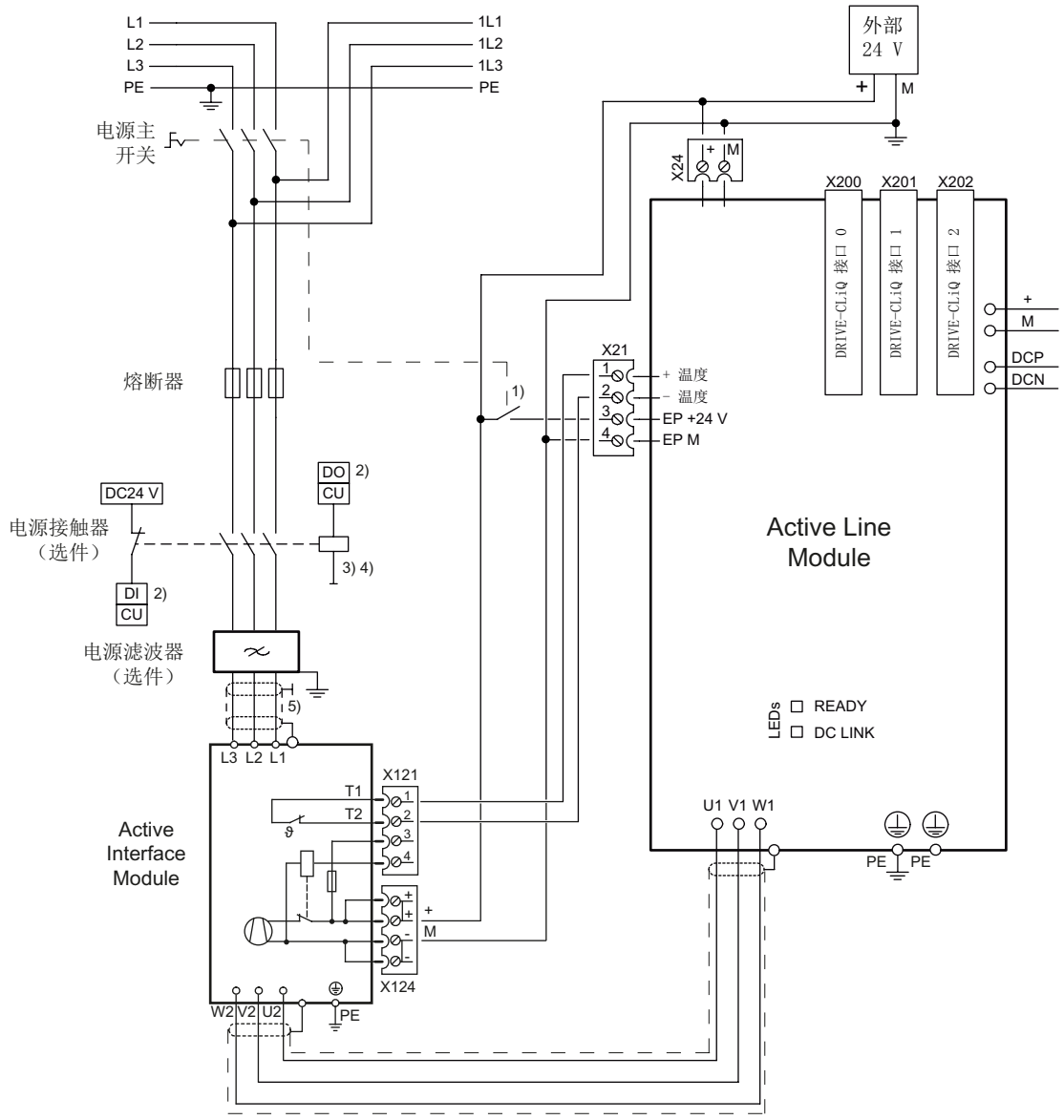
表格 3- 37 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术参数
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	保留，未占用	
	5	保留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	保留，未占用	
	8	保留，未占用	
	A	+ (24 V)	24 V 电源
	B	M (0 V)	电子接地

DRIVE-CLiQ 接口的保护盖在供货范围内。

保护盖（50 件） 订货号： 6SL3066-4CA00-0AA0

3.4.4 连接示例



1) 提前打开的触点，t > 10 ms
2) DI/DO，由控制单元控制
3) 不允许在电源接触器后面连接更多负载！
4) 注意 DO 的载流能力，必要时必须使用输出耦合元件。
5) 按照 EMC 指令通过安装背板或屏蔽母线接地

图 3-41 调节型电源模块连接示例

说明

使用电压传感模块 VSM10 时可省略提前打开的触点。

3.4.5 LED 的含义

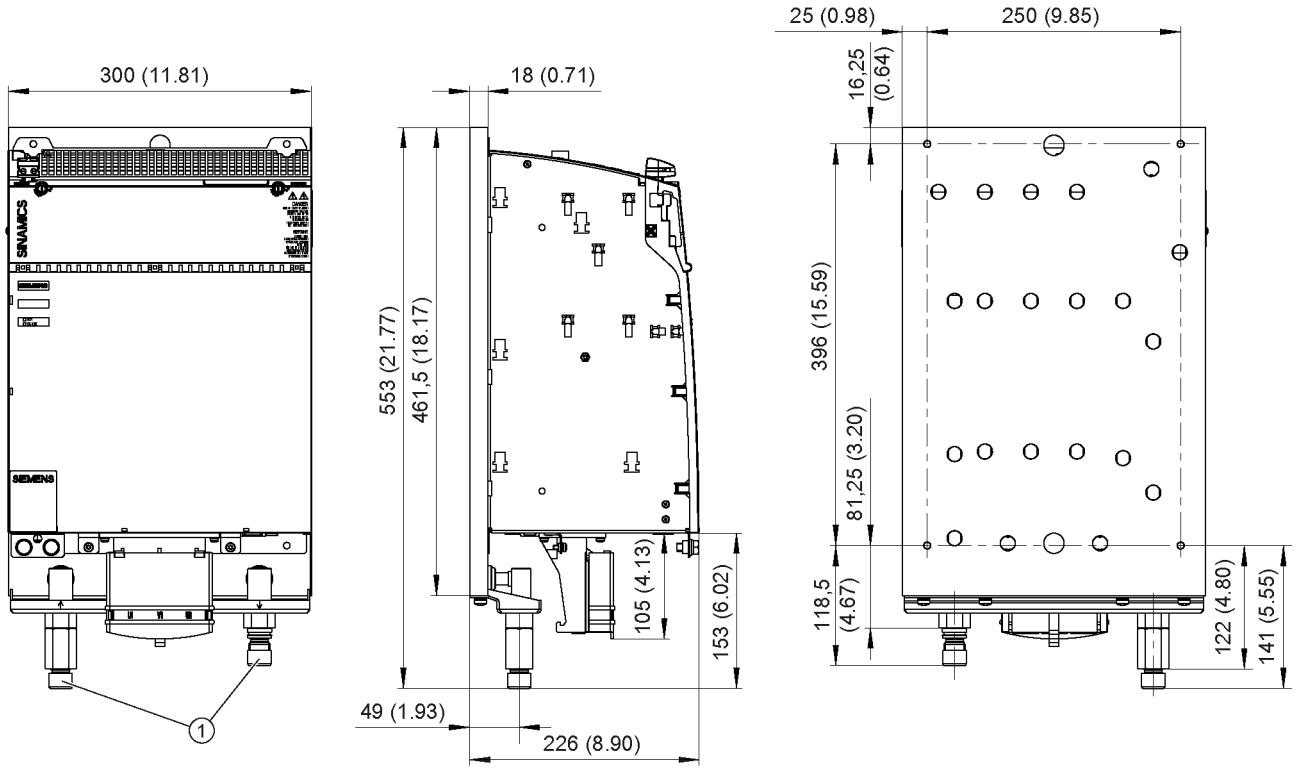
表格 3- 38 调节型电源模块上 LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
RDY	DC LINK		
灭	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
绿色	--	组件准备运行，并且开始进行循环 DRIVE-CLiQ 通信。	–
	橙色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压太高。	检查进线电压
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--	该组件至少存在一个故障。 **注：** LED 的控制与重新设置相应信息无关。	解除故障，应答故障信息
绿色/ 红色 (0.5 Hz)	--	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--	固件下载已结束。 等待上电。	执行上电
绿色/橙色 或 红色/橙色	--	通过 LED 识别组件的功能已激活（p0124）。 **提示：** 这两种颜色取决于由 p0124 = 1 激活时 LED 的状态。	–

⚠危险

不管“DC-Link” LED 处于哪种状态，组件上始终都存在危险的直流母线电压。
必须注意组件上加贴的警示标签！

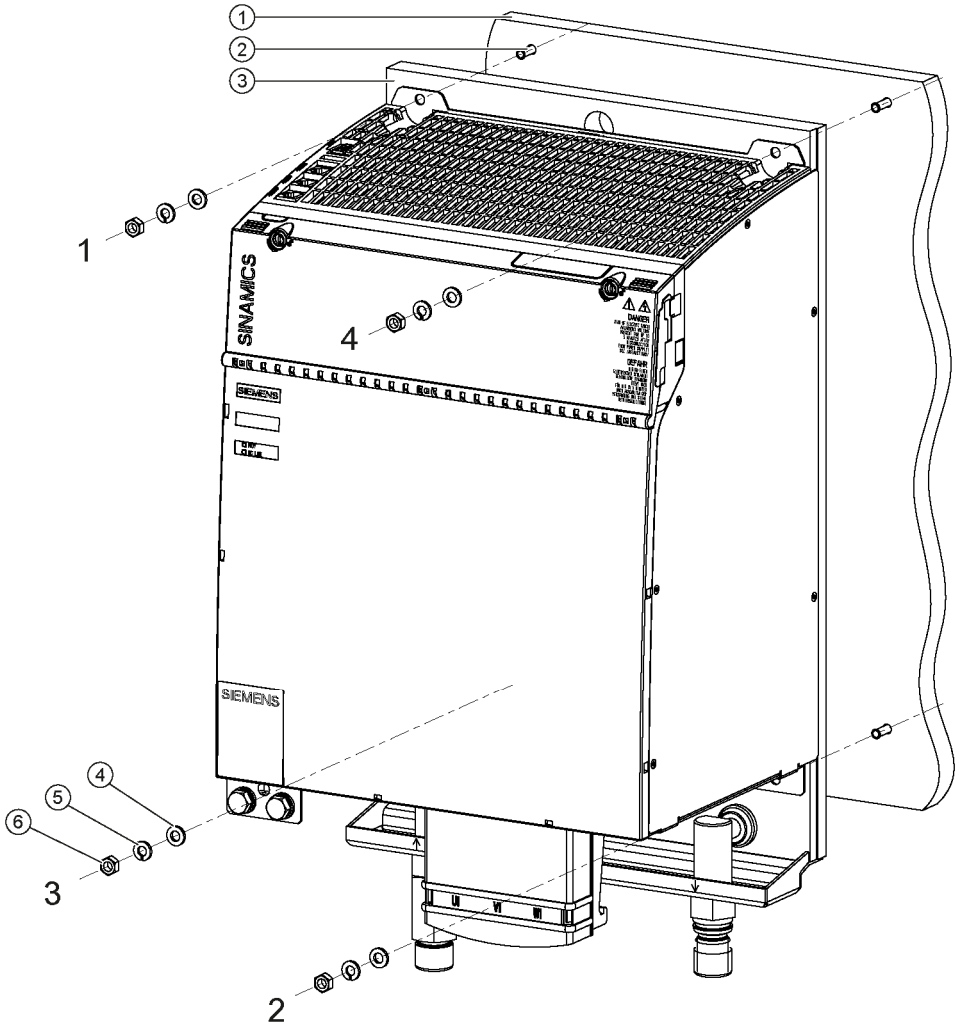
3.4.6 外形尺寸图



① 管螺纹 ISO 228 G ½ B

图 3-42 液冷式调节型电源模块 120 kW 外形尺寸图，单位 mm (inch)

3.4.7 安装



① 安装平面
② 螺栓 M6
③ 冷却器
④ 垫片
⑤ 弹簧垫圈
⑥ 螺母 M6

图 3-43 安装液冷式 ALM

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧螺母（0.5 Nm）
- 再用工具以 10 Nm 的扭矩依次拧紧螺母 1 到 4

安装时推荐使用 M6 螺栓、六角螺母以及紧固级达到 8.8 的 ISO 7436-M6x40-14 H 螺钉。

冷却水水管接头在组件的底部， 所有的紧固件都可以通过配套工具操作。

- 水管接头的螺纹类型： 管螺纹 ISO 228 G ½ B

3.4.8 技术数据

表格 3- 39 液冷式调节型电源模块的技术参数

液冷式		6SL3135-7TE31-2AA3
额定功率	**kW**	**120**
供电		
额定功率 (S1) 1)	kW (P_n)	120
供电功率 (S6-40 %) 1)	kW (P_{S6})	145
供电峰值功率 1)	kW ($P_{最大}$)	175
反馈		
反馈持续功率	kW	120
反馈峰值功率	kW	175
输入电压		
电源电压	V_{Aceff}	3 AC 380 - 10 % (-15 % < 1 min) 至 3 AC 480 +
电源频率	Hz	10 %
电子装置电源	V_{DC}	47 至 63 24 (20.4 - 28.8)
直流母线电压	V_{DC}	510 – 720
过压断路	V_{DC}	820 ± 2 %
欠压断路 2)	V_{DC}	360 ± 2 %
输入电流		
400 V_{AC} 时的额定输入电流：	A_{AC}	182
输入电流		
380 V_{AC}/480 V_{AC}	A_{AC}	192 / 152
400 V_{AC}；S6-40%	A_{AC}	220
400 V_{AC}；峰值电流	A_{AC}	267
直流母线电流		
600 V 时的额定直流母线电流：	A_{DC}	200
Z 直流母线电流：		
600 V_{DC} 时；S6-40%	A_{DC}	244
，当 600 V_{DC} 时；峰值电流	A_{DC}	292
载流能力		
直流母线母排：	A_{DC}	200
24 V 母排：	A_{DC}	20
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	1.8

液冷式		6SL3135-7TE31-2AA3
额定功率	**kW**	**120**
总损耗功率 （包括电子损耗） 3)	W	2243.2
最高环境温度 无降容 有降容	 °C °C	 40 55
直流母线电容： 调节型电源模块 驱动组，最大	 µF µF	 3995 20LEER000
功率因数	cosϕ	1
断路器(UL) 型号标识： 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR6)：	 A kA	 3VL3125-2KN30 250 65
熔断器 (UL) AJT 型等级 J 4) 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR6)：	 A kA	 AJT250 250 65
冷却水的额定体积流量 当压降为 70kPa 时 5)	l/min	8
冷却水体积内部	ml	100
最高冷却水温度 无降额 有降额	 °C °C	 45 50
重量	kg	23

1) 给定的功率适用于 380 V 至 480 V 的电源电压范围

2) 400 V 电源的缺省设置，欠压断路阈值根据参数设置的额定电压调整

3) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

4) 货源： Ferraz Shawmut 公司

5) 该数值适用于冷却剂是水的情况，其它冷却剂参见“冷却回路和冷却剂属性”章节

6) 在驱动系统中组合使用熔断器/断路器和电源模块时，会产生额定短路电流。

3.4.8.1 特性曲线

液冷式调节型电源模块的额定工作周期

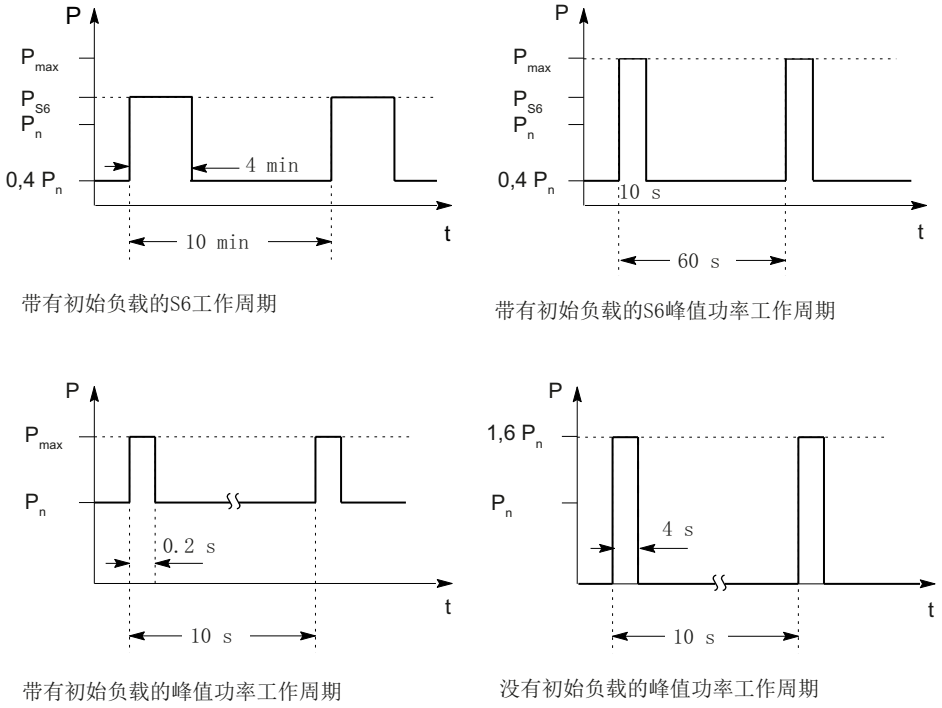


图 3-44 调节型电源模块的额定工作周期

降容特性曲线

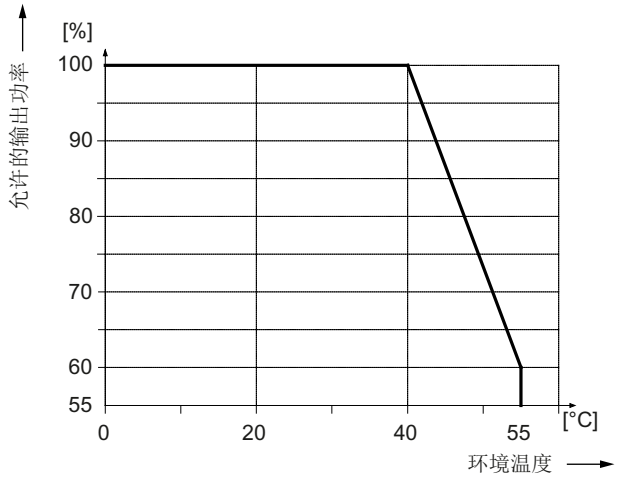


图 3-45 “环境温度-输出功率”函数图

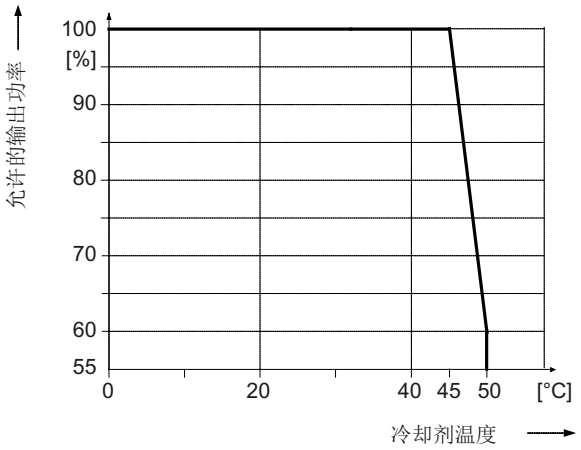


图 3-46 “冷却剂温度-输出功率”函数图

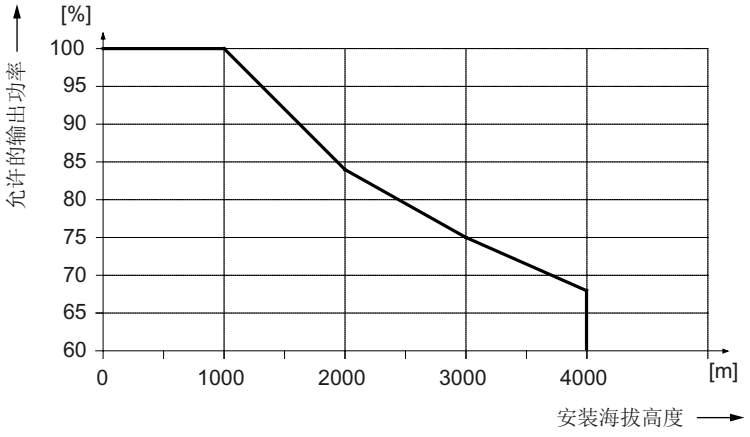


图 3-47 “安装海拔高度-输出功率”函数图

安装海拔高度超过 2000 米时必须使用隔离变压器，参见“系统概述/安装海拔高度和环境温度引起的降容”。 配备的变压器二次侧按照以下方式接地：

- 有接地星点而不是接地外导体的 TN 系统
- IT 系统

电源输入线电压无需降容。

3.5 带有内部风冷的基本型电源模块

3.5.1 说明

基本型电源模块 BLM 把三相进线电压转换成可控的直流电压，然后给直流母线供电。BLM 可以通过直流母线给一个或多个电机模块供电。

为了消耗例如紧急回退时产生的再生能量，BLM 20 kW 和 40 kW 中包含了外部制动电阻的控制回路，

BLM 100 kW 则需要另外安装一个外部制动单元来消耗再生能量。 此时可以选配紧凑书本型制动模块（在并联中也可以使用）或 MASTERDRIVES 制动单元（详见“和基本型电源模块配套的制动单元”一章）。

BLM 适合直接连接到 TN、IT 和 TT 电网上。

BLM 100 kW 具备基本的抗干扰功能，而 BLM 20 kW 和 40 kW 却不具备该功能。

电网短路功率与额定功率之比要 ≥ 30。

最大屏蔽电缆总长为

- BLM，接有基本型电源滤波器 BLF
  - 350 m，达到无线电抗干扰 C2 类
  - 630 m，达到无线电抗干扰 C3 类
- BLM 100 kW，不接基本型电源滤波器 BLF
  - 350 m，达到无线电抗干扰 C3 类
- 所有 BLM，没有达到抗干扰极限值
  - 630 m
  - 1000 m ，带电压限制模块

3.5.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

在打开直流母线保护盖时必须首先解锁，选用合适的工具（比如：螺丝刀或设备携带的解锁工具）。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。损坏的组件不得继续运行。 违规操作可能会引起进一步的损坏，引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上以当地国家语言标示直流母线放电电压的危险提示。
和组件一起，随附提供 16 种语言的铭牌文字。

⚠危险

为保护人身安全和防范火灾，请选择适宜的电网条件，“适宜”指电网馈入点的短路功率和回路阻抗适宜，使发生断路或接地故障时安装的过电流保护装置在规定的时间内脱扣。

说明

馈入点的电网短路功率

馈入点的电网短路功率必须至少比电源模块的额定功率大 30 倍，以便将进线侧噪声控制在其他设备能够接受的范围内。

⚠危险

驱动组件会在保护地连接线中产生高放电电流。驱动组件只允许在控制柜或者封闭的电气控制室内运行，并且必须连接保护地连接线。 为防止电击，必须按照下列措施之一实现控制柜或设备的保护接地：

- 接地端子为固定端子，保护接地线为 ≥ 10 mm^2 的铜导线或者 ≥ 16 mm^2 的铝导线
- 接地端子为固定端子，在保护接地线断线时可自动切断电源

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠小心
必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心
断开整个设备的电源，等待直流母线放电结束后，才可以检查母线排螺钉的紧固扭矩是否正确（1.8 Nm，公差+30 %），然后才可以启动调试设备。 在每次运输后都必须拧紧螺钉。

小心
动力电缆的总长度（电机电缆、直流母线电缆）不得超出“进线电抗器和进线滤波器组合方式”章节中列出的数值。

小心
DRIVE-CLiQ 连接只允许使用西门子电缆。

小心
在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

3.5.3 接口描述

3.5.3.1 概览

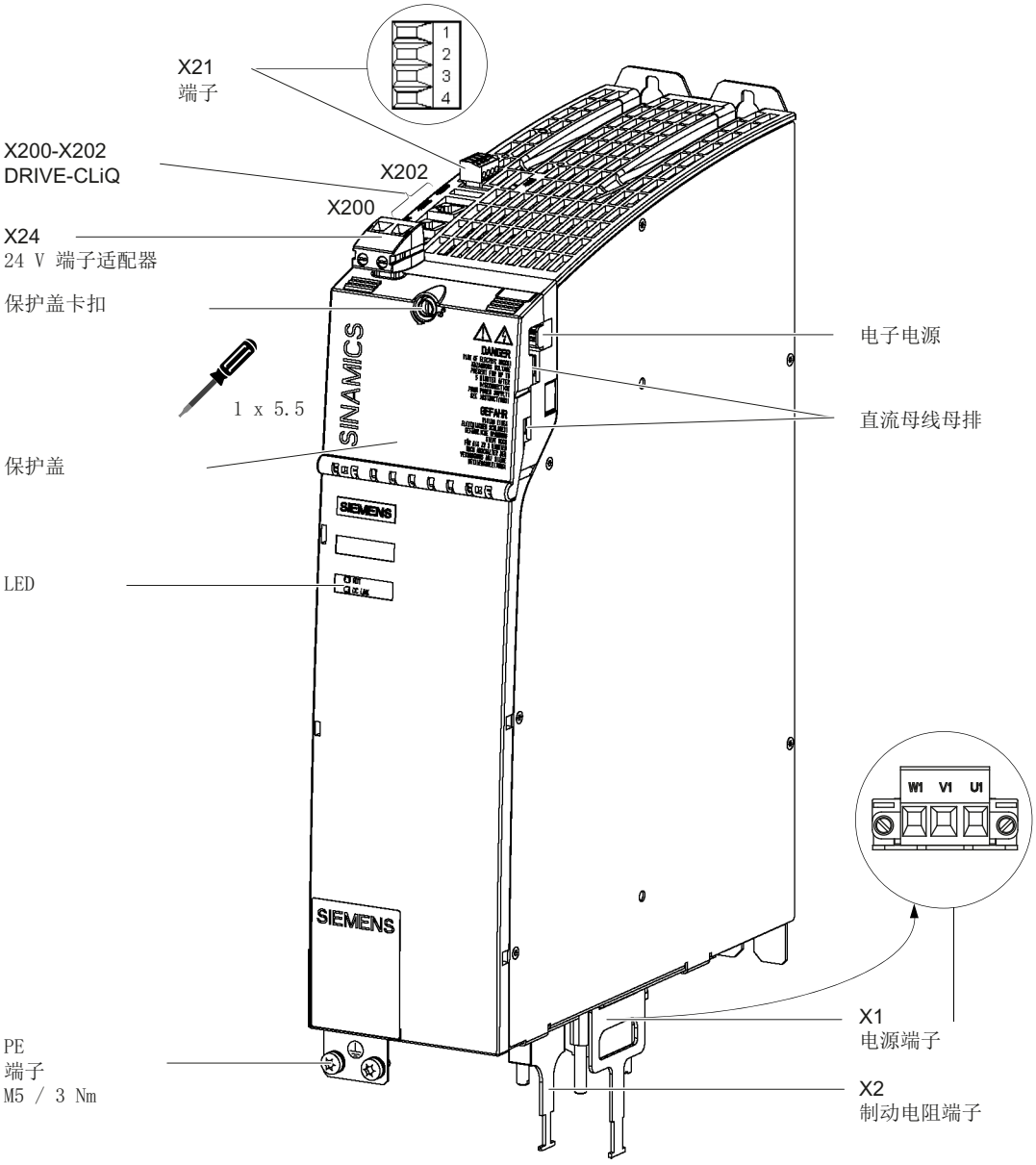
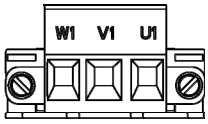
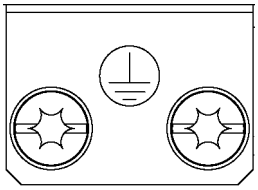


图 3-48 内部风冷 BLM 20 kW 的接口一览

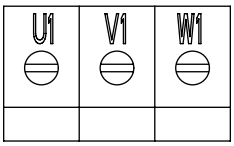
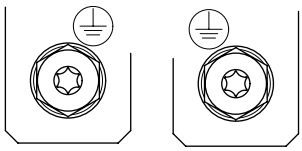
3.5.3.2 X1 电源接头

表格 3- 40 X1： 基本型电源模块 20 kW 的电源接口

	端子	技术参数
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380V - 480V，50/60 Hz 最大可连接横截面： 16 mm² 类型: 螺钉式接线端子 7 拧紧扭矩：1.5 - 1.7 Nm （参见章节“控制柜设计/连接技术”）
	PE 端子	M5 螺钉/3 Nm 1)

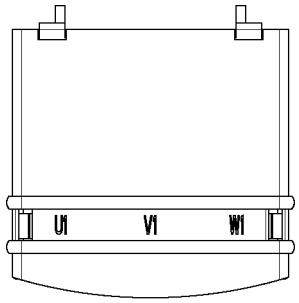
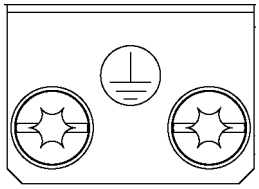
1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

表格 3- 41 X1： 基本型电源模块 40 kW 的电源接口

	端子	技术参数
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380V - 480V，50/60 Hz 最大可连接横截面 50 mm²，芯线端套 紧固扭矩最小 6 Nm
	PE 端子	螺纹孔 M6/6 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

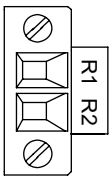
表格 3- 42　X1： 基本型电源模块 100 kW 的电源接口

	端子	技术参数
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380V - 480V，50/60 Hz 最大可连接横截面： 120 mm² 类型: 螺纹螺栓 M8 1) 紧固扭矩： 13 Nm
	PE 端子	螺纹孔 M6/6 Nm 1)

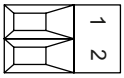
1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

3.5.3.3　制动电阻端子台 X2

表格 3- 43　X2: 基本型电源模块 20 kW 上的制动电阻接口

	端子	名称	技术参数
	1	制动电阻连接 R1	最大可连接横截面： 4 mm² 类型: 螺钉型接线端子 4（参见章节“控制柜设计/连接技术”） 紧固扭矩： 0.5 - 0.6 Nm
	2	制动电阻连接 R2	

表格 3- 44　X2: 基本型电源模块 40 kW 上的制动电阻接口

	端子	名称	技术参数
	1	制动电阻连接 R1	最大可连接横截面： 10 mm² 类型： 螺钉型接线端子 6（参见章节“控制柜设计/连接技术”） 紧固扭矩： 最小 1.5 - 1.8 Nm
	2	制动电阻连接 R2	

表格 3- 45　带温控开关的制动电阻，和 BLM 20 kW/40 kW 配套

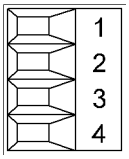
制动电阻	R 单位 Ω	P_N 单位 kW	4 x P_N，单位 kW	$P_{最大}$ 单位 kW
6SE7018-0ES87-2DC0	80	1.25	5	7.5
6SE7021-6ES87-2DC0	40	2.5	10	15
6SE7023-2ES87-2DC0	20	5	20	30
6SE7028-0ES87-2DC0 1)	8	12.5	50	75

1）不适合 BLM 20 kW

您可以在“制动电阻”一节找到关于制动电阻的详细信息。

3.5.3.4 X21 EP 端子

表格 3- 46 X21 EP 端子 / 温度传感器

	端子	名称	技术参数
	1	+ 温度	温度传感器 1)： KTY84-1C130 2)/PTC 2)/带常闭触点的双金属开关 基本型电源模块 20 kW 和 40 kW 中，在温度输入端上连接制动电阻温度传感器（带常闭触点的双金属开关）。温度输入端的 **响应阈值**： 制动电阻的温度在允许工作范围内：→ 电阻值 ≤ 100 Ohm 制动电阻过热 → 电阻值 > 100 Ohm **故障响应**： 一旦制动电阻过热，一分钟后便输出警告和故障，并禁用基本型电源模块。 如果没有制动电阻，必须跨接端子 1 和端子 2，使组件过热时跳机。
	2	- 温度	
	3	EP +24 V （使能脉冲）	DC 24 V 电压 电流消耗： 10 mA 电位隔离输入 信号传送延时： L → H： 100 µs H → L： 1000 µs
	4	EP M （脉冲使能）	
最大可连接横截面： 1.5 mm² 类型： 螺钉型接线端子 1（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

1) 可通过参数 p0601 选择温度传感器类型，通过 r0035 显示温度（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册 LH1 ）

2) 温度会被检测，但不会在基本型电源模块中计算

⚠警告

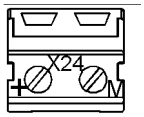
运行时必须在端子 3 上连接 DC 24V ，并将端子 4 接地。 这两个端子的连接断开时，旁路继电器会随之释放。 如果断开 EP 端子连接后没有从电网中断开电源模块（比如，没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

⚠危险
如果没有连接温度开关，则可能导致电阻过热。

⚠危险
电击危险！ 只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。 如果无法确保安全的电气隔离（例如使用直线电机或第三方电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。 如果忽视，则有电击危险！

3.5.3.5 X24 24-V 端子适配器

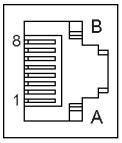
表格 3- 47 X24 24-V 端子适配器

	端子	名称	技术参数
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
最大可连接横截面： 6 mm² 类型: 螺钉型接线端子 5（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

24-V 端子适配器在供货范围中。

3.5.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

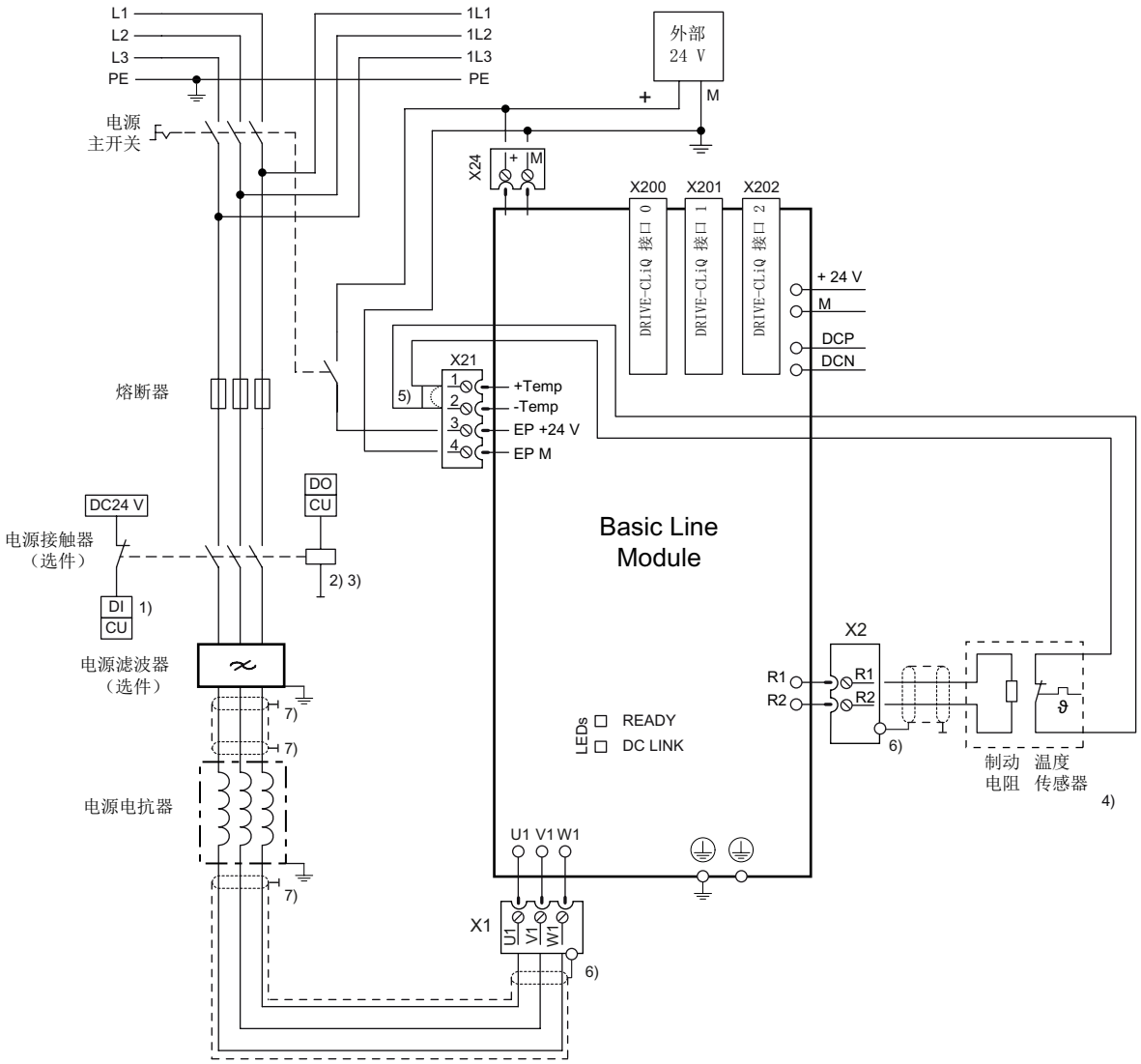
表格 3- 48 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术参数
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	保留，未占用	
	5	保留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	保留，未占用	
	8	保留，未占用	
	A	+ (24 V)	24 V 电源
	B	M (0 V)	电子接地

DRIVE-CLiQ 接口的保护盖在供货范围内。

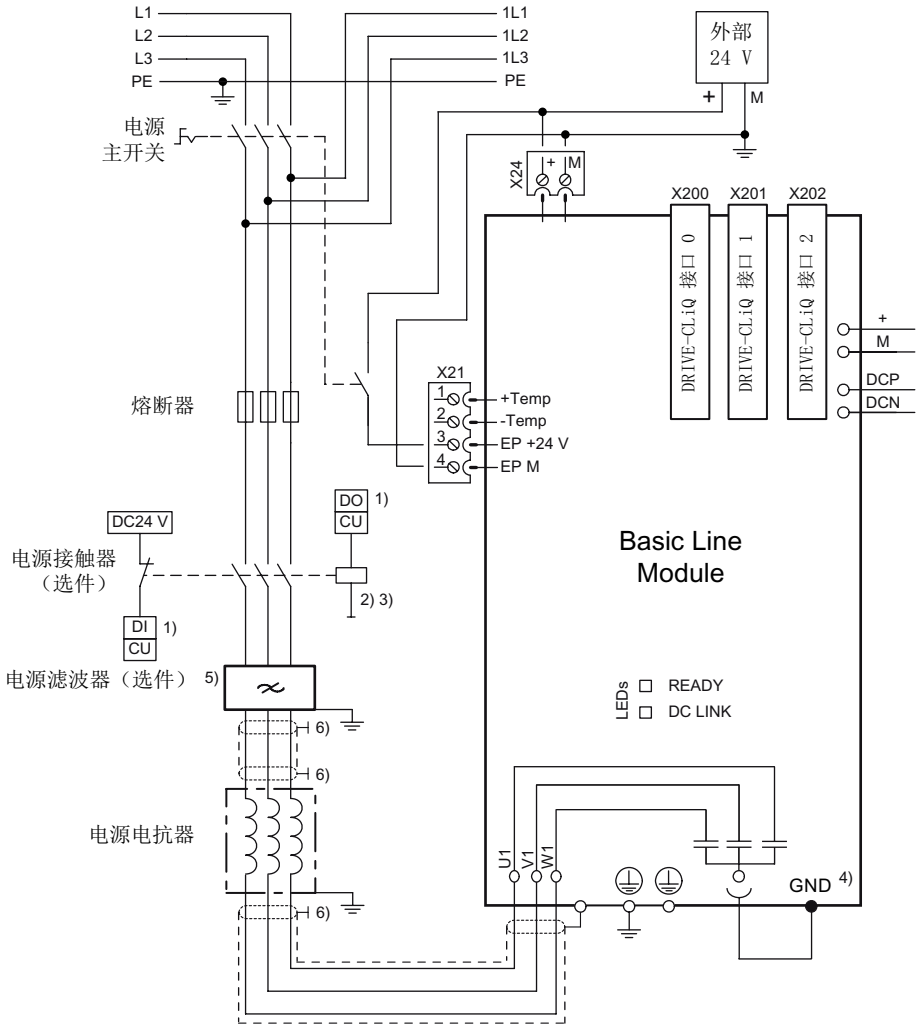
保护盖（50 件） 订货号： 6SL3066-4CA00-0AA0

3.5.4 连接示例



1) DI/DO，由控制单元控制。
2) 电源接触器后不允许有其他用电设备！
3) 此时请注意数字量输出（DO）的载流能力，必要时必须使用输出耦合元件。
4) 含接线的双金属开关在闭合状态下的电阻不可超过 100 Ohm。
5) 跳线用于关闭制动电阻的温度监控。
6) 通过连接器（20 kW）或屏蔽板（40 kW）接地。
7) 按照 EMC 安装指令通过安装后壁或屏蔽母线接地。

图 3-49　基本型电源模块（20 kW 和 40 kW）连接示例



1) DI/DO，由控制单元控制。
2) 电源接触器后不允许有其他用电设备！
3) 此时请注意 DO 的载流能力，必要时必须使用输出耦合元件。
4) 在 IT 电网上运行组件时必须拆除连接片。
5) 需要使用电源滤波器，以保持 C2 类的无线电干扰电压
6) 按照 EMC 安装指令通过安装后壁或屏蔽母线接地。

图 3-50　基本型电源模块（100kW）连接示例

3.5.5 LED 的含义

表格 3- 49 基本型电源模块上 LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
RDY	DC LINK		
灭	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
绿色	--	组件准备运行，并且开始进行循环 DRIVE-CLiQ 通信。	–
	橙色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压太高。	检查进线电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--	该组件至少存在一个故障。 **注：** LED 的控制与重新设置相应信息无关。	排除故障，并应答故障信息。
绿色/ 红色 (0.5 Hz)	--	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--	固件下载已结束。等待上电。	执行上电
绿色/橙色 或 红色/橙色	--	激活“通过 LED 识别组件”的功能（p0124）。 **注：** 这两种显示方式由通过 p0124 = 1 激活功能时 LED 状态决定。	–

⚠危险

不管“DC-Link” LED 处于哪种状态，组件上始终都存在危险的直流母线电压。
必须注意组件上加贴的警示标签！

3.5.6 外形尺寸图

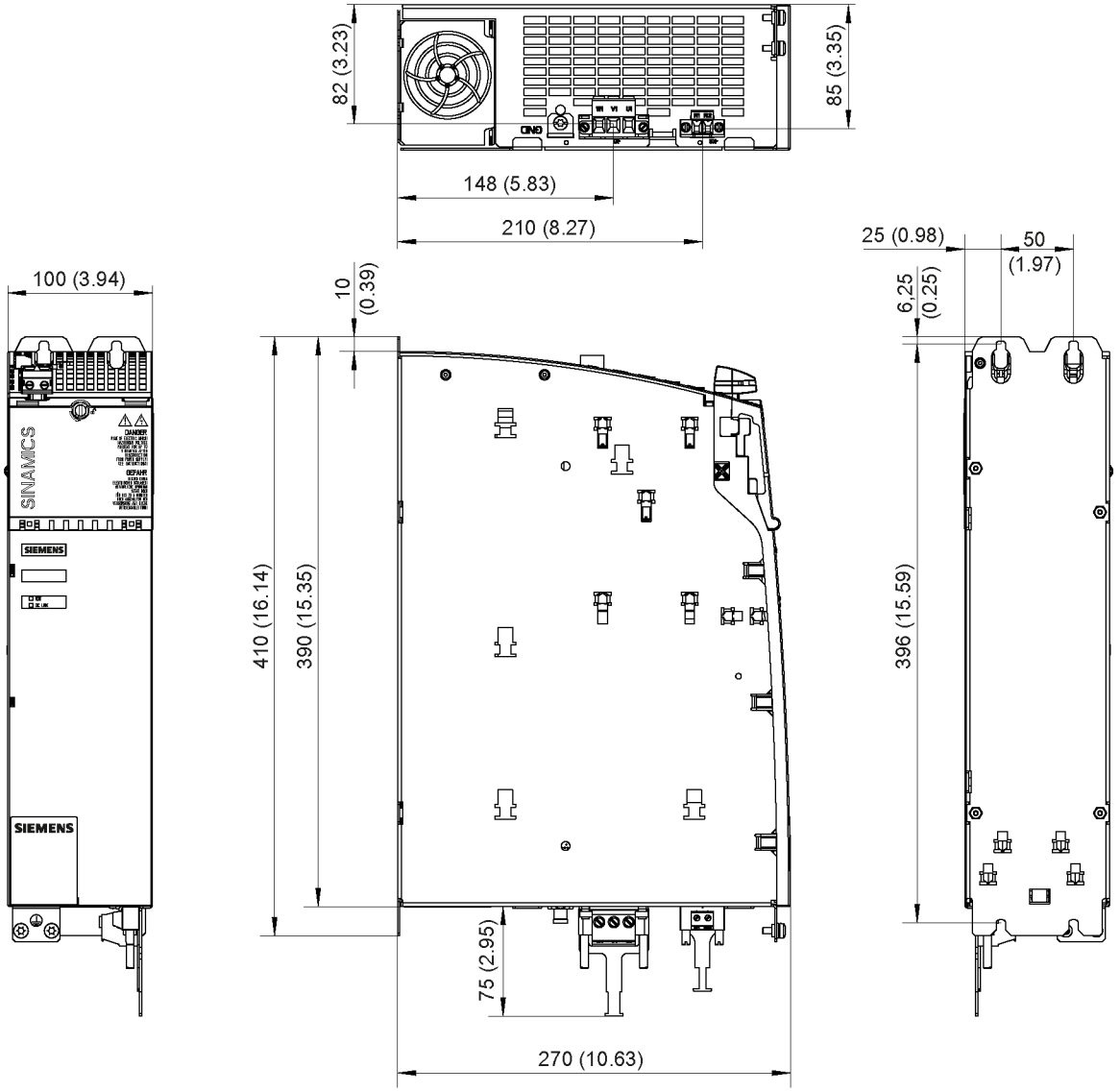


图 3-51 内部风冷 BLM 20 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

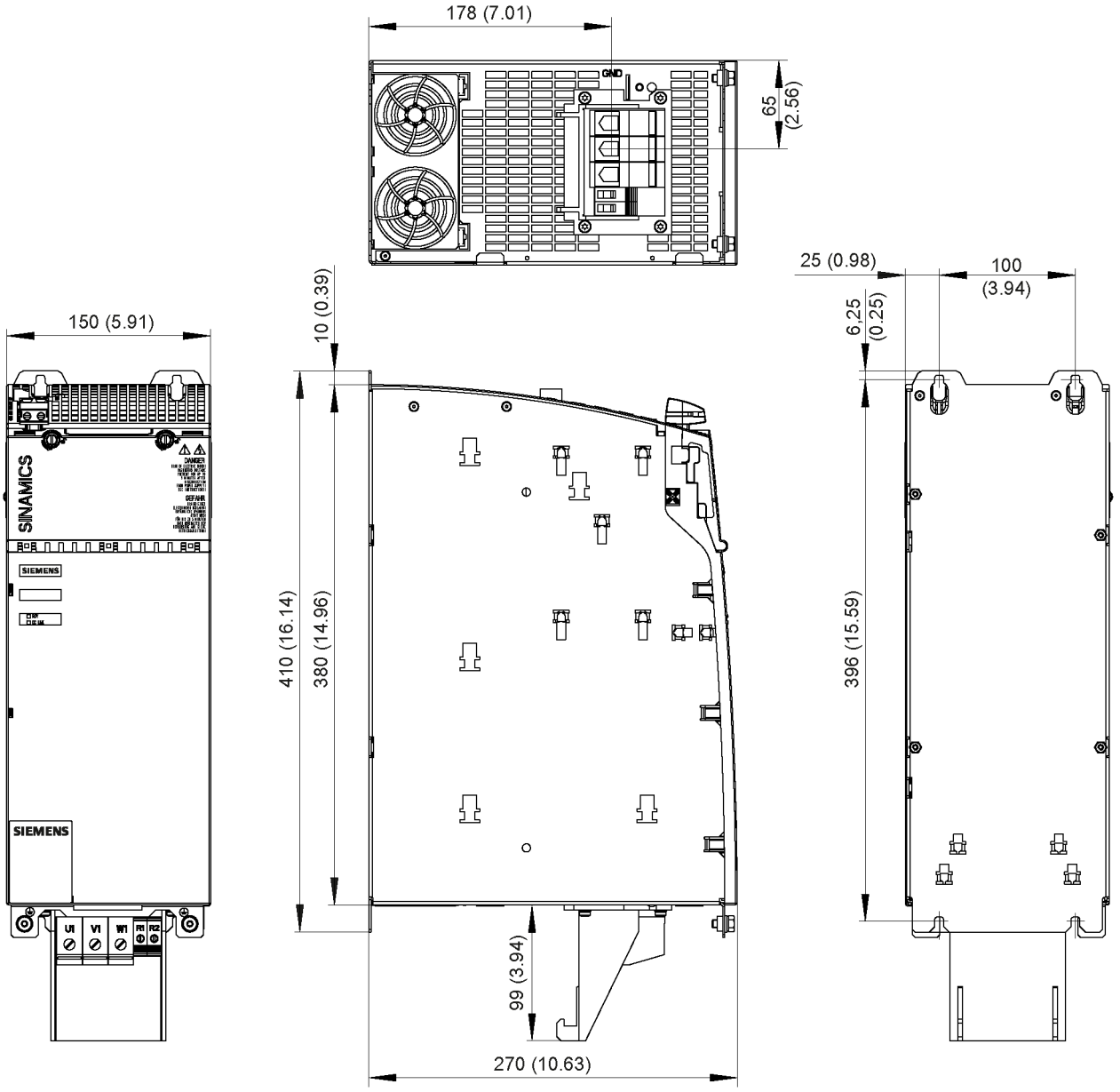


图 3-52　　内部风冷 BLM 40 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

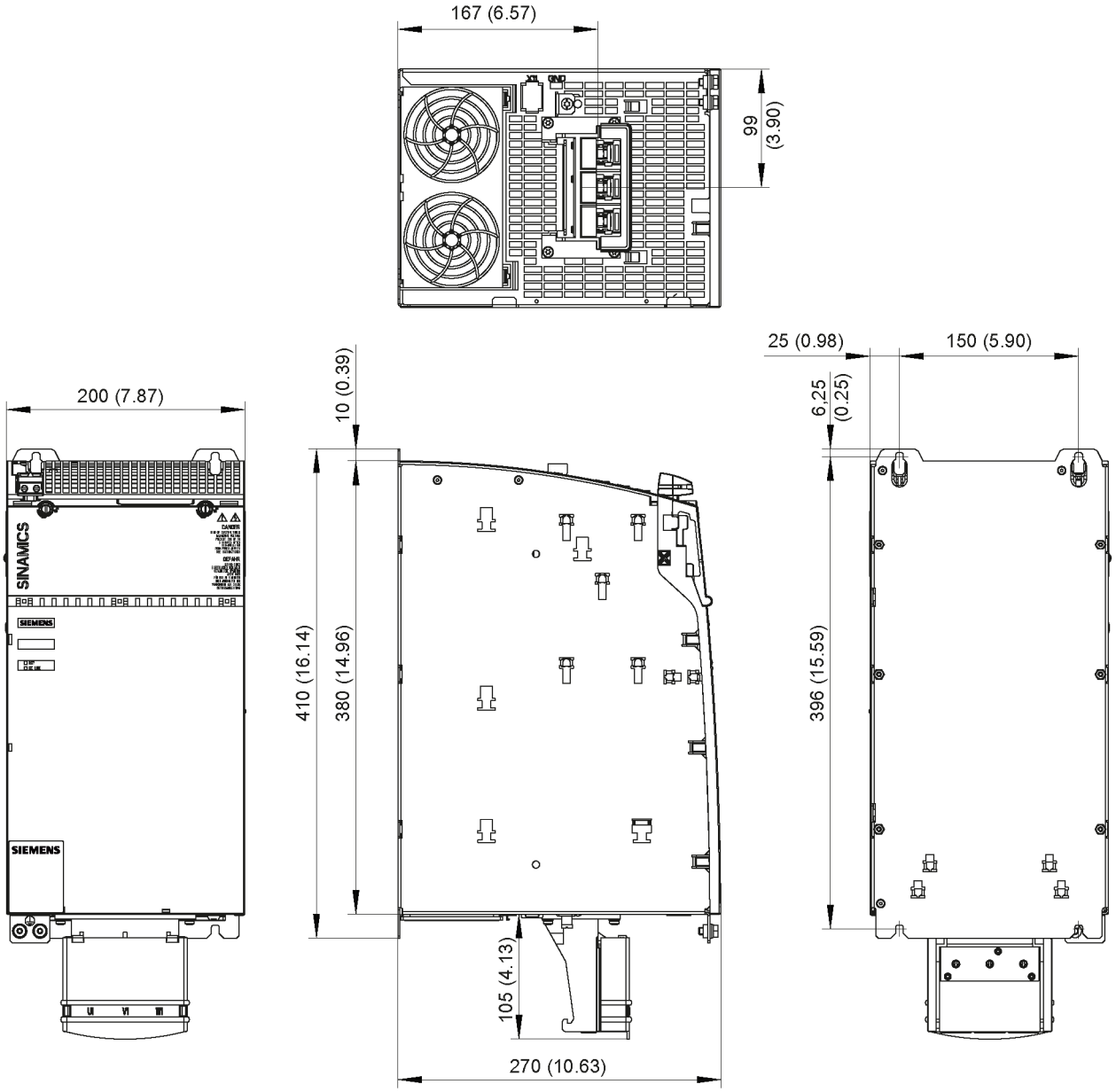
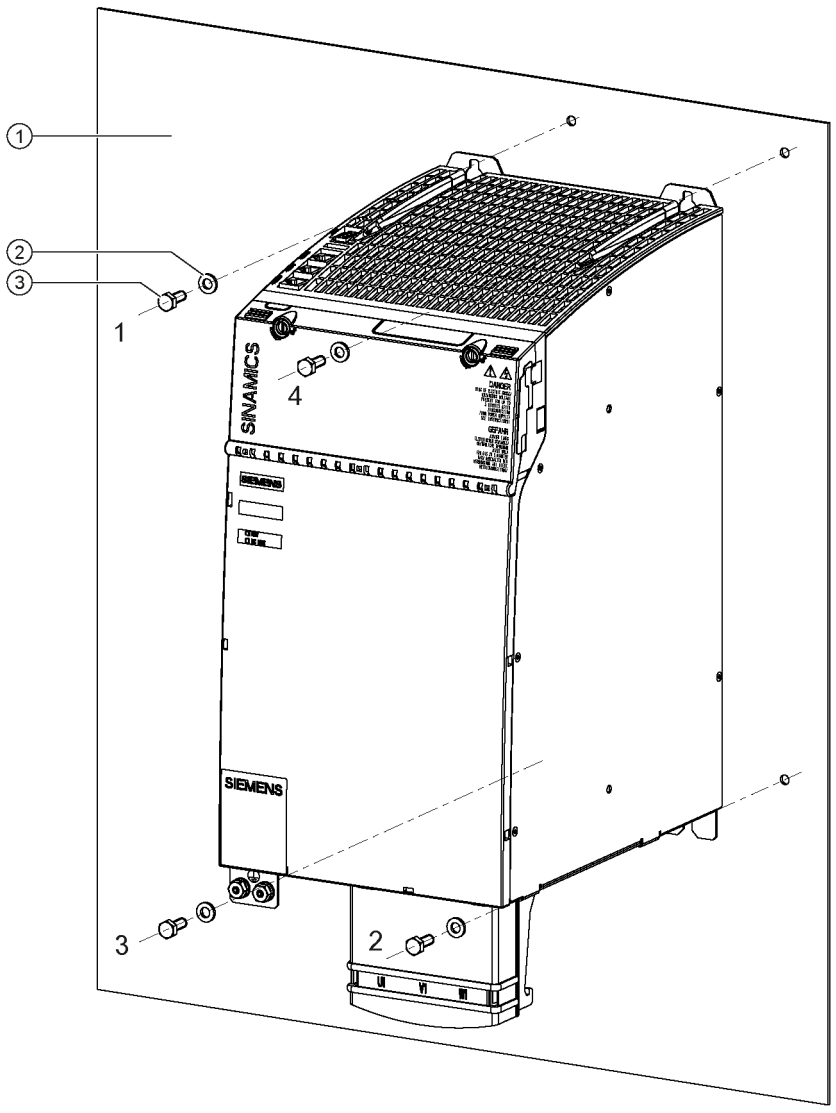


图 3-53　　内部风冷 BLM 100 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

3.5.7 安装

BLM 设计用于安装在控制柜中。 使用 M6 螺钉将它固定在控制柜柜壁或安装背板上。



① 控制柜柜壁 / 安装背板
② 垫片
③ 螺钉 M6

图 3-54 安装内部风冷的基本型电源模块（例如 100 kW）

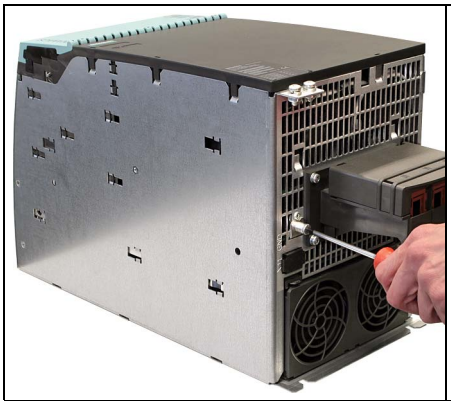
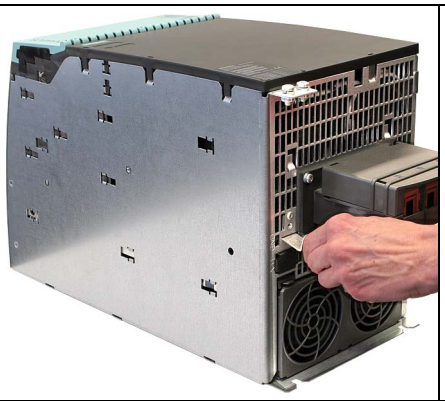
紧固扭矩：

- 首先用手拧紧螺母（0.5 Nm）
- 再用工具以 6 Nm 的扭矩依次拧紧螺母 1 到 4

3.5.8 在对地隔离电网（IT 电网）上运行

在 IT 电网上运行 BLM 100 kW 时，应取出到防干扰电容的连接环。 该连接环位于组件的底面。

小心
如果不取出防干扰电容的连接环，则可能导致系统内的绝缘监视器发出故障信息。

		
使用螺丝刀 Tx25 取出到防干扰电容的连接环	取出连接环	到防干扰电容的连接环

说明

插入连到抗干扰电容的连接片

在其他电网上运行时，必须再次插入连接片，并以 1.8 Nm 的扭矩拧紧。

3.5.9 技术数据

表格 3- 50 基本型电源模块的技术参数

内部风冷	6SL3130-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
额定功率	kW	20	40	100
供电				
额定功率 (S1) 1)	kW (P_n)	20	40	100
供电功率 (S6-40 %) 1)	kW (P_{s6})	26	52	130
供电峰值功率 1)	kW ($P_{最大}$)	60	120	175
制动功率				
持续功率	kW (P_n)	5	10	-
峰值功率	kW ($P_{最大}$)	40	80	-
输入电压				
电源电压	V_{Aceff}	3 AC 380 - 10 % (-15 % < 1 min) 至 3 AC 480 + 10 % 2)		
电源频率	Hz	47 至 63		
电子装置电源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)		
直流母线电压	V_{DC}	480 – 720		
过压断路	V_{DC}	820 ± 2 %		
欠压断路 3)	V_{DC}	360 ± 2 %		
输入电流				
额定输入电流：				
400 V_{AC} 时；	A_{AC}	33	66	166
输入电流：				
380 V_{AC} / 480 V_{AC}	A_{AC}	35 / 28	70 / 55	172 / 138
时；400 V_{AC} 时；S6-40%	A_{AC}	43	86	216
400 V_{AC} 时；峰值电流	A_{AC}	100	199	290
直流母线电流				
600 V 时的额定直流母线电流：				
540 V 时的直流母线电流：	A_{DC}	33.5	67	167
600 V_{DC} 时；S6-40%	A_{DC}	37	48	185
600 V_{DC} 时；峰值电流	A_{DC}	43	87	217
	A_{DC}	100	200	292
载流能力				
直流母线母排：	A_{DC}	100	200	200
加强型直流母线母排：	A_{DC}	150	--	--
24 V 母排：	A_{DC}	20	20	20

内部风冷	6SL3130-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	1	1.4	2.0
总损耗功率 （包括电子损耗） 4)	W	144	283.6	628
最高环境温度 无降容 有降容	 °C °C	 40 55	 40 55	 40 55
直流母线电容 基本型电源模块 驱动组，最大	 µF µF	 940 20LEER000	 1880 20LEER000	 4100 50LEER000
功率因数 5)	cosϕ	0.98	0.98	0.98
断路器(UL) 型号标识： 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR7)：	 A kA	 3VL2106-2KN30 60 65	 3VL2110-2KN30 100 65	 3VL3125-2KN30 250 65
熔断器 (UL) AJT 型等级 J 6) 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR7)：	 A kA	 AJT60 60 65	 AJT100 100 65	 AJT250 250 65
冷却方式（内部风冷）		内部风扇	内部风扇	内部风扇
声压级	dB(A)	<60 dB	<65 dB	<65 dB
冷却空气需求	m^3/h	56	112	180
用于额定数据 3 AC 380 V 的额定电压				
重量	kg	6.8	11.3	15.8

1) 给定的功率适用于 380 V 至 480 V 的电源电压范围

2) 完成相应的参数设置并降低功率后，驱动也可以在 3 AC 200 ... 240 V ±10 % 的电源上运行。

3) 400 V 电源的缺省设置，欠压断路阈值根据参数设置的额定电压调整

4) 概览请参见章节控制柜设计中的损耗功率表

5) 仅基波

6) 货源：Ferraz Shawmut 公司

7) 在驱动系统中，电源模块和熔断器/断路器组合使用时，会产生额定短路电流。

3.5.9.1 特性曲线

基本型电源模块的额定工作周期

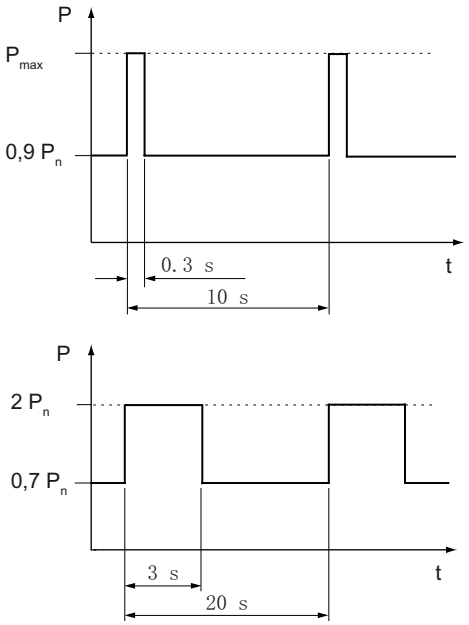


图 3-55 具有初始负载的工作周期

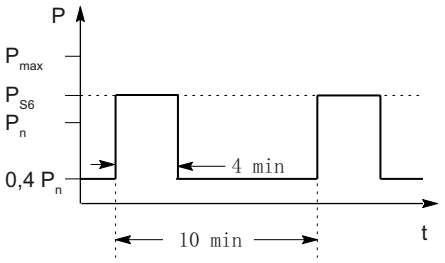


图 3-56 具有初始负载的 S6 工作周期

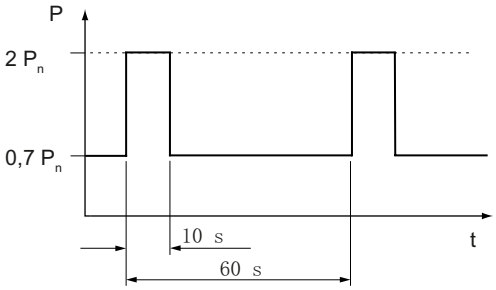


图 3-57 基本型电源模块 20 kW 和 40 kW 的工作周期（具有初始负载）

基本型电源模块的制动工作周期

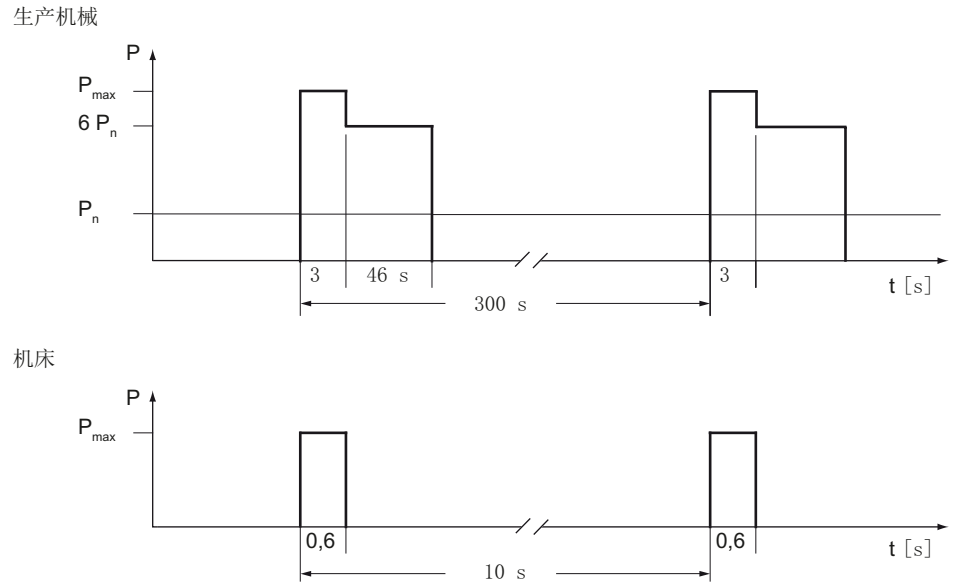


图 3-58　　基本型电源模块的制动工作周期

降容特性曲线

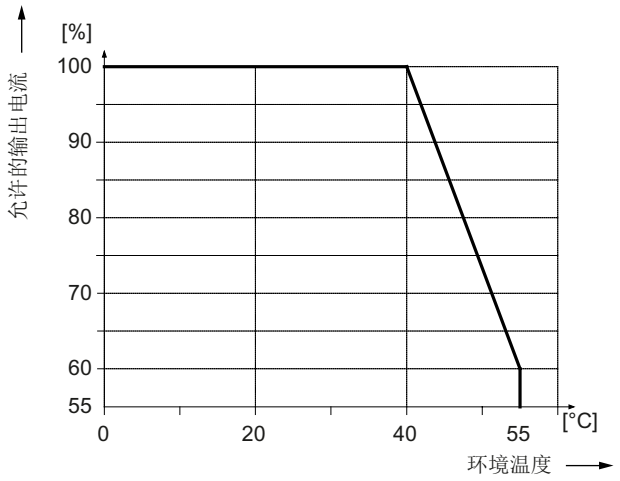


图 3-59　　“环境温度-输出电流”函数图

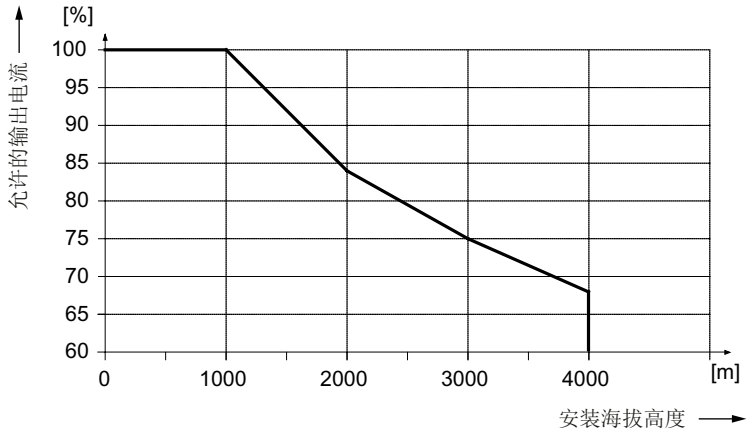


图 3-60 “安装海拔高度-输出电流”函数图

安装海拔高度超过 2000 米时必须使用隔离变压器，参见“系统概述/安装海拔高度和环境温度引起的降容”。 配备的变压器二次侧按照以下方式接地：

- 有接地星点而不是接地外导体的 TN 系统
- IT 系统

电源输入线电压无需降容。

3.6 带冷却板的基本型电源模块

3.6.1 说明

基本型电源模块 BLM 把三相进线电压转换成可控的直流电压，然后给直流母线供电。BLM 可以通过直流母线给一个或多个电机模块供电。

为了消耗例如紧急回退时产生的再生能量，BLM 20 kW 和 40 kW 中包含了外部制动电阻的控制回路，

BLM 100 kW 则需要另外安装一个外部制动单元来消耗再生能量。 此时可以选配紧凑书本型制动模块（在并联中也可以使用）或 MASTERDRIVES 制动单元（详见“和基本型电源模块配套的制动单元”一章）。

BLM 适合直接连接到 TN、IT 和 TT 电网上。

BLM 100 kW 具备基本的抗干扰功能，而 BLM 20 kW 和 40 kW 却不具备该功能。

电网短路功率与额定功率之比要 ≥ 30。

最大屏蔽电缆总长为

- BLM，接有基本型电源滤波器 BLF
  - 350 m，达到无线电抗干扰 C2 类
  - 630 m，达到无线电抗干扰 C3 类
- BLM 100 kW，不接基本型电源滤波器 BLF
  - 350 m，达到无线电抗干扰 C3 类
- 所有 BLM，没有达到抗干扰极限值
  - 630 m
  - 1000 m ，带电压限制模块

3.6.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

在打开直流母线保护盖时必须首先解锁，选用合适的工具（比如：螺丝刀或设备携带的解锁工具）。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。损坏的组件不得继续运行。 违规操作可能会引起进一步的损坏，引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上以当地国家语言标示直流母线放电电压的危险提示。
和组件一起，随附提供 16 种语言的铭牌文字。

⚠危险

为保护人身安全和防范火灾，请选择适宜的电网条件，“适宜”指电网馈入点的短路功率和回路阻抗适宜，使发生断路或接地故障时安装的过电流保护装置在规定的时间内脱扣。

说明

馈入点的电网短路功率

馈入点的电网短路功率必须至少比电源模块的额定功率大 30 倍，以便将进线侧噪声控制在其他设备能够接受的范围内。

⚠危险

驱动组件会在保护地连接线中产生高放电电流。驱动组件只允许在控制柜或者封闭的电气控制室内运行，并且必须连接保护地连接线。 为防止电击，必须按照下列措施之一实现控制柜或设备的保护接地：

- 接地端子为固定端子，保护接地线为 ≥ 10 mm^2 的铜导线或者 ≥ 16 mm^2 的铝导线
- 接地端子为固定端子，在保护接地线断线时可自动切断电源

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠小心
必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心
断开整个设备的电源，等待直流母线放电结束后，才可以检查母线排螺钉的紧固扭矩是否正确（1.8 Nm，公差+30 %），然后才可以启动调试设备。 在每次运输后都必须拧紧螺钉。

小心
动力电缆的总长度（电机电缆、直流母线电缆）不得超出“进线电抗器和进线滤波器组合方式”章节中列出的数值。

小心
DRIVE-CLiQ 连接只允许使用西门子电缆。

小心
在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

3.6.3 接口描述

3.6.3.1 一览

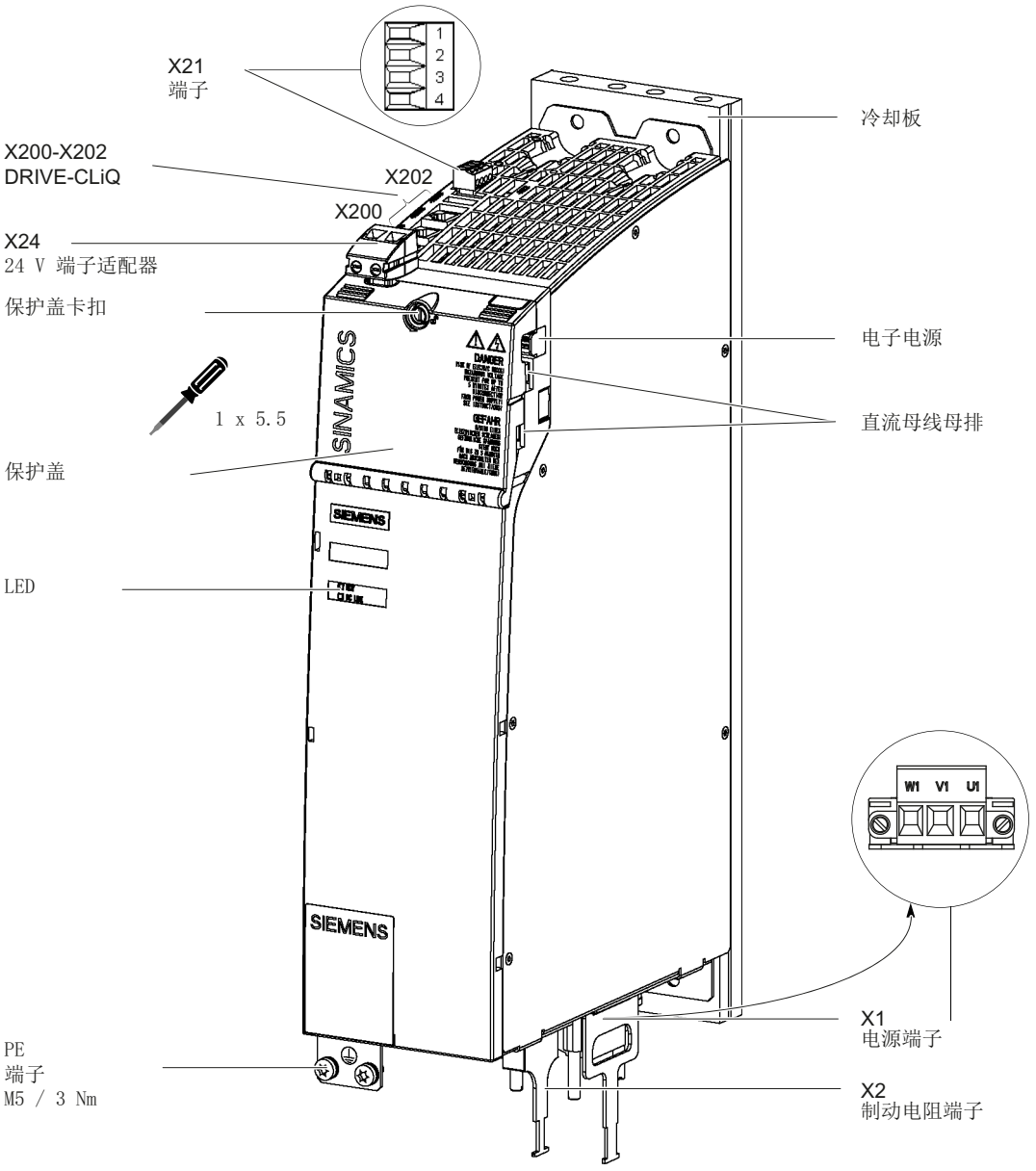
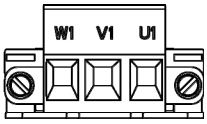
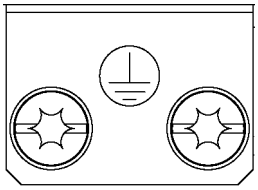


图 3-61 带冷却板的 BLM 20 kW 的接口一览

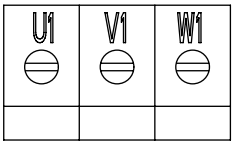
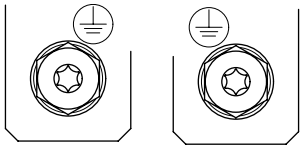
3.6.3.2 X1 电源接头

表格 3- 51 X1： 基本型电源模块 20 kW 的电源接口

	端子	技术参数
	U1	输入电压： 3 AC 380V - 480V，50/60 Hz 最大可连接横截面： 16 mm² 类型: 螺钉式接线端子 7 拧紧扭矩：1.5 - 1.7 Nm （参见章节“控制柜设计/连接技术”）
	V1	
	W1	
	PE 端子	M5 螺钉/3 Nm 1)

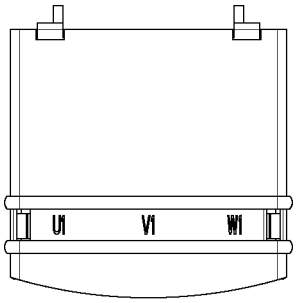
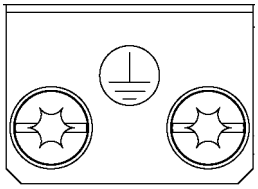
1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

表格 3- 52 X1： 基本型电源模块 40 kW 的电源接口

	端子	技术参数
	U1	输入电压： 3 AC 380V - 480V，50/60 Hz 最大可连接横截面 50 mm²，芯线端套 紧固扭矩最小 6 Nm
	V1	
	W1	
	PE 端子	螺纹孔 M6/6 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

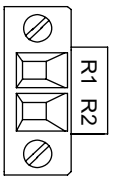
表格 3- 53　X1： 基本型电源模块 100 kW 的电源接口

	端子	技术参数
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380V - 480V，50/60 Hz 最大可连接横截面： 120 mm² 类型: 螺纹螺栓 M8 1) 紧固扭矩： 13 Nm
	PE 端子	螺纹孔 M6/6 Nm 1)

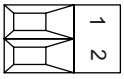
1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

3.6.3.3　制动电阻端子台 X2

表格 3- 54　X2: 基本型电源模块 20 kW 上的制动电阻接口

	端子	名称	技术参数
	1	制动电阻连接 R1	最大可连接横截面： 4 mm² 类型: 螺钉型接线端子 4（参见章节“控制柜设计/连接技术”） 紧固扭矩： 0.5 - 0.6 Nm
	2	制动电阻连接 R2	

表格 3- 55　X2: 基本型电源模块 40 kW 上的制动电阻接口

	端子	名称	技术参数
	1	制动电阻连接 R1	最大可连接横截面： 10 mm² 类型： 螺钉型接线端子 6（参见章节“控制柜设计/连接技术”） 紧固扭矩： 最小 1.5 - 1.8 Nm
	2	制动电阻连接 R2	

表格 3- 56　带温控开关的制动电阻，和 BLM 20 kW/40 kW 配套

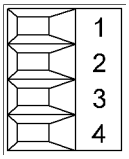
制动电阻	R 单位 Ω	P_N 单位 kW	4 x P_N，单位 kW	$P_{最大}$ 单位 kW
6SE7018-0ES87-2DC0	80	1.25	5	7.5
6SE7021-6ES87-2DC0	40	2.5	10	15
6SE7023-2ES87-2DC0	20	5	20	30
6SE7028-0ES87-2DC0 1)	8	12.5	50	75

1）不适合 BLM 20 kW

您可以在“制动电阻”一节找到关于制动电阻的详细信息。

3.6.3.4 X21 EP 端子

表格 3- 57 X21 EP 端子 / 温度传感器

	端子	名称	技术参数
	1	+ 温度	温度传感器 1)： KTY84-1C130 2)/PTC 2)/带常闭触点的双金属开关 基本型电源模块 20 kW 和 40 kW 中，在温度输入端上连接制动电阻温度传感器（带常闭触点的双金属开关）。温度输入端的 **响应阈值：** 制动电阻的温度在允许工作范围内：→ 电阻值 ≤ 100 Ohm 制动电阻过热 → 电阻值 > 100 Ohm **故障响应：** 一旦制动电阻过热，一分钟后便输出警告和故障，并禁用基本型电源模块。 如果没有制动电阻，必须跨接端子 1 和端子 2，使组件过热时跳机。
	2	- 温度	
	3	EP +24 V （使能脉冲）	DC 24 V 电压 电流消耗： 10 mA 电位隔离输入 信号传送延时： L → H： 100 µs H → L： 1000 µs
	4	EP M （脉冲使能）	
最大可连接横截面： 1.5 mm² 类型： 螺钉型接线端子 1（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

1) 可通过参数 p0601 选择温度传感器类型，通过 r0035 显示温度（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册 LH1 ）

2) 温度会被检测，但不会在基本型电源模块中计算

⚠警告

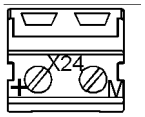
运行时必须在端子 3 上连接 DC 24V ，并将端子 4 接地。 这两个端子的连接断开时，旁路继电器会随之释放。 如果断开 EP 端子连接后没有从电网中断开电源模块（比如，没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

⚠危险
如果没有连接温度开关，则可能导致电阻过热。

⚠危险
电击危险！ 只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。 如果无法确保安全的电气隔离（例如使用直线电机或第三方电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。 如果忽视，则有电击危险！

3.6.3.5 X24 24-V 端子适配器

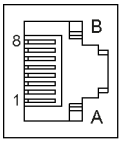
表格 3- 58 X24 24-V 端子适配器

	端子	名称	技术参数
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
最大可连接横截面： 6 mm² 类型: 螺钉型接线端子 5（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

24-V 端子适配器在供货范围中。

3.6.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

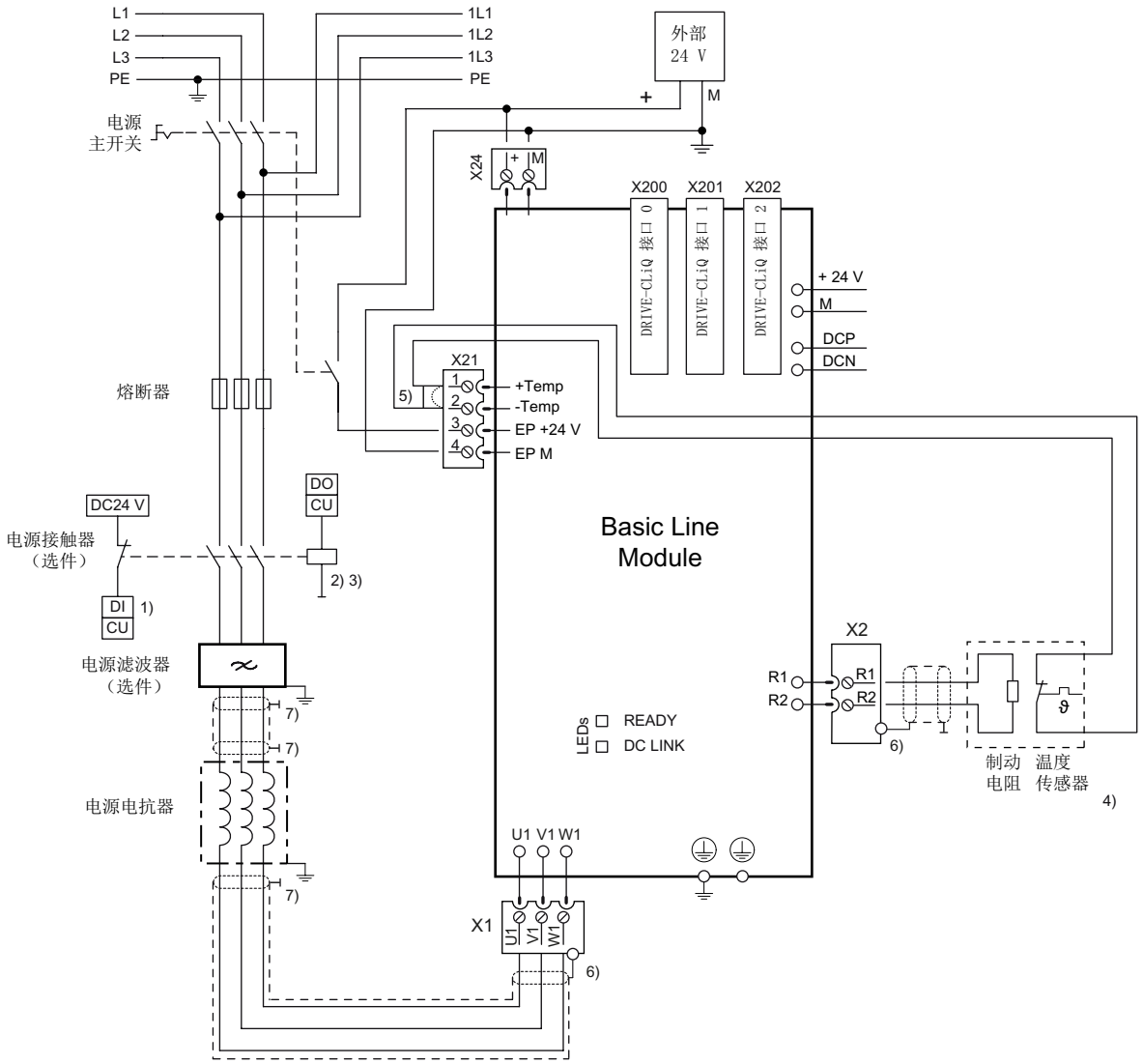
表格 3- 59 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术参数
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	保留，未占用	
	5	保留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	保留，未占用	
	8	保留，未占用	
	A	+ (24 V)	24 V 电源
	B	M (0 V)	电子接地

DRIVE-CLiQ 接口的保护盖在供货范围内。

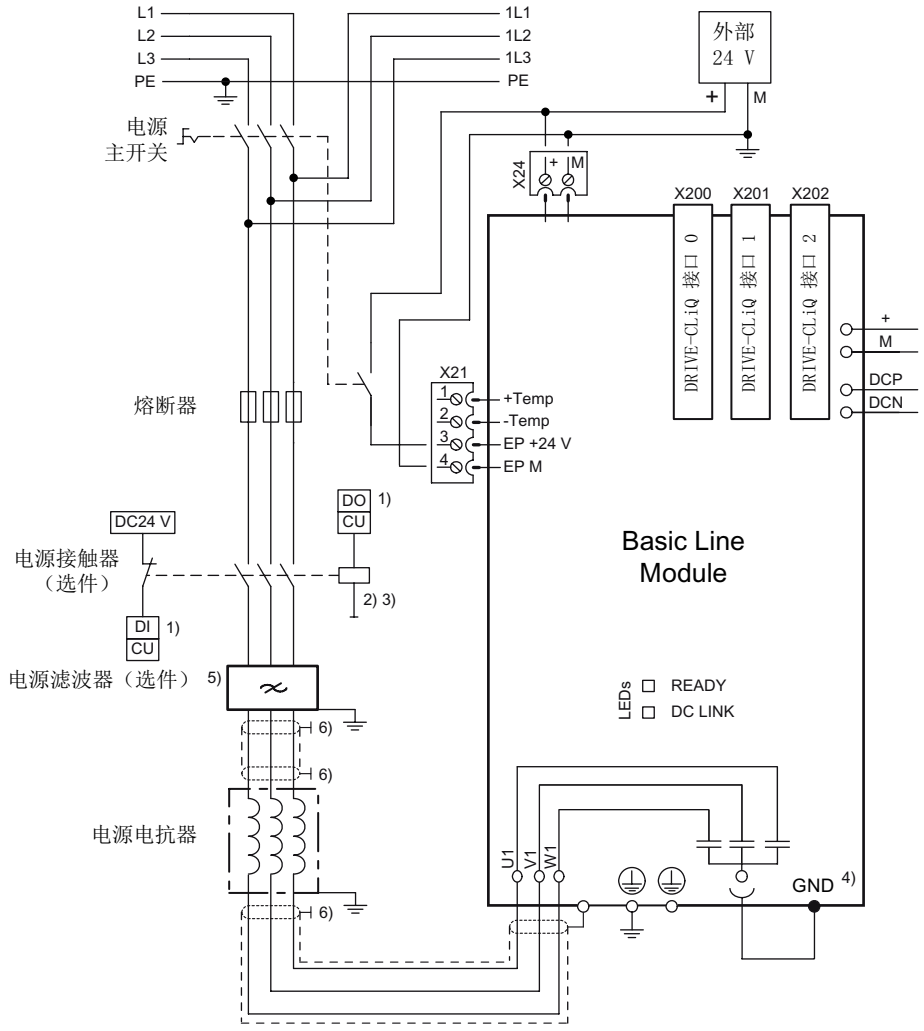
保护盖（50 件） 订货号： 6SL3066-4CA00-0AA0

3.6.4 连接示例



1) DI/DO，由控制单元控制。
2) 电源接触器后不允许有其他用电设备！
3) 此时请注意数字量输出（DO）的载流能力，必要时必须使用输出耦合元件。
4) 含接线的双金属开关在闭合状态下的电阻不可超过 100 Ohm。
5) 跳线用于关闭制动电阻的温度监控。
6) 通过连接器（20 kW）或屏蔽板（40 kW）接地。
7) 按照 EMC 安装指令通过安装后壁或屏蔽母线接地。

图 3-62　基本型电源模块（20 kW 和 40 kW）连接示例



1) DI/DO，由控制单元控制。
2) 电源接触器后不允许有其他用电设备！
3) 此时请注意 DO 的载流能力，必要时必须使用输出耦合元件。
4) 在 IT 电网上运行组件时必须拆除连接片。
5) 需要使用电源滤波器，以保持 C2 类的无线电干扰电压
6) 按照 EMC 安装指令通过安装后壁或屏蔽母线接地。

图 3-63　　基本型电源模块（100kW）连接示例

3.6.5 LED 的含义

表格 3- 60 基本型电源模块上 LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
RDY	DC LINK		
灭	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
绿色	--	组件准备运行，并且开始进行循环 DRIVE-CLiQ 通信。	–
	橙色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压太高。	检查进线电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--	该组件至少存在一个故障。 **注：** LED 的控制与重新设置相应信息无关。	排除故障，并应答故障信息。
绿色/ 红色 (0.5 Hz)	--	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--	固件下载已结束。等待上电。	执行上电
绿色/橙色 或 红色/橙色	--	激活“通过 LED 识别组件”的功能（p0124）。 **注：** 这两种显示方式由通过 p0124 = 1 激活功能时 LED 状态决定。	–

⚠危险

不管“DC-Link” LED 处于哪种状态，组件上始终都存在危险的直流母线电压。
必须注意组件上加贴的警示标签！

3.6.6 外形尺寸图

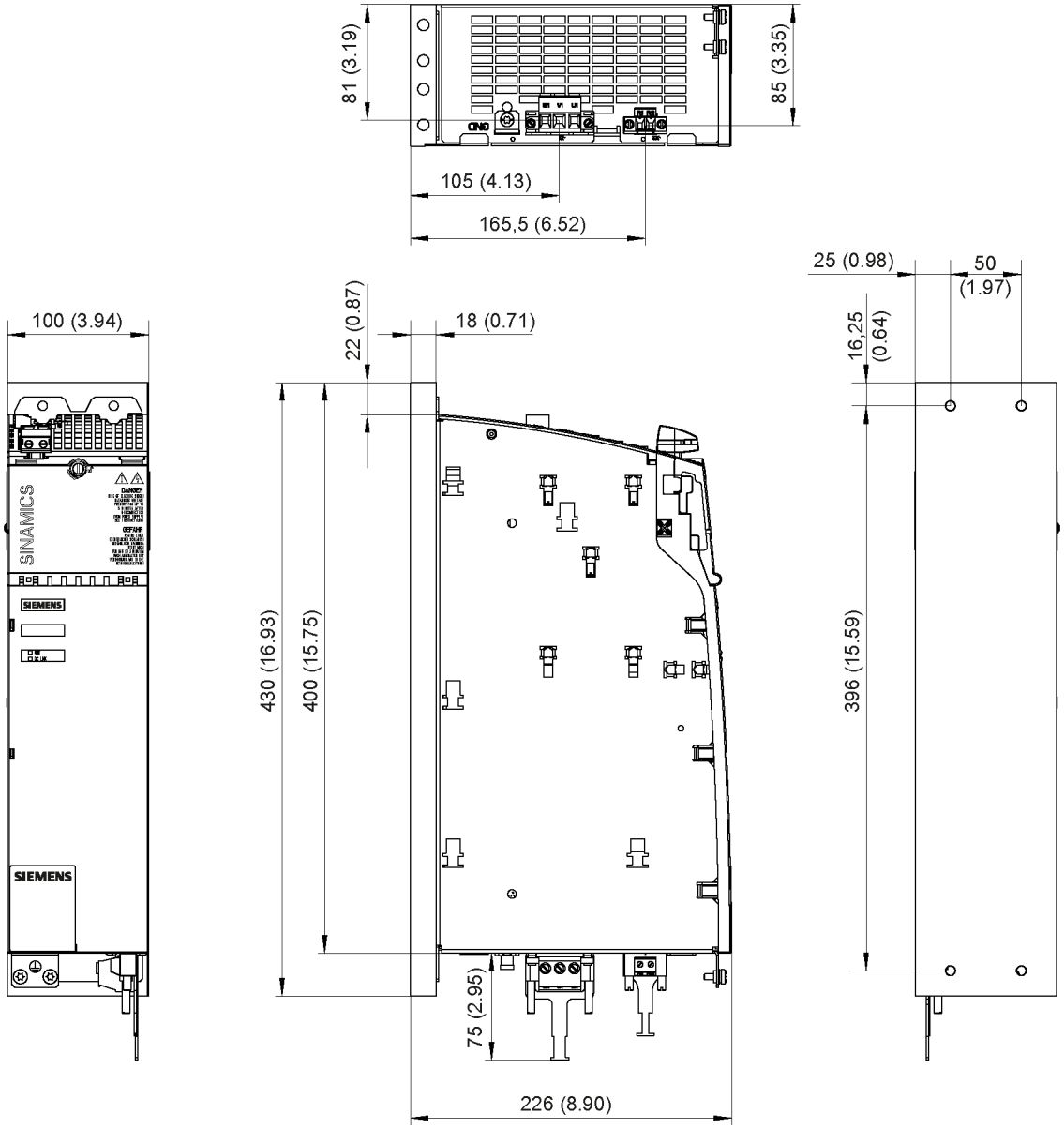


图 3-64 带冷却板的 BLM 20 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

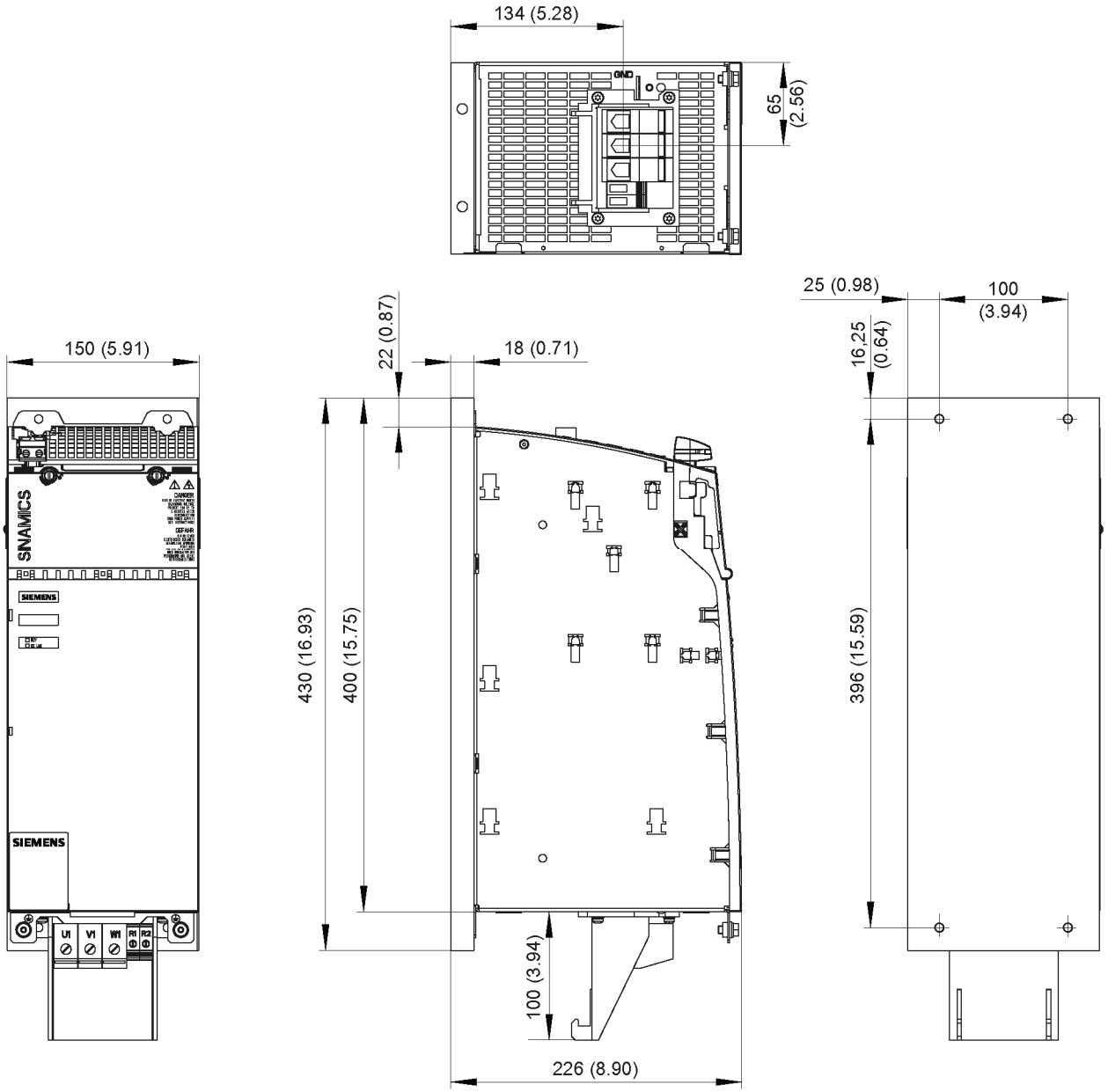


图 3-65　　带冷却板的 BLM 40 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

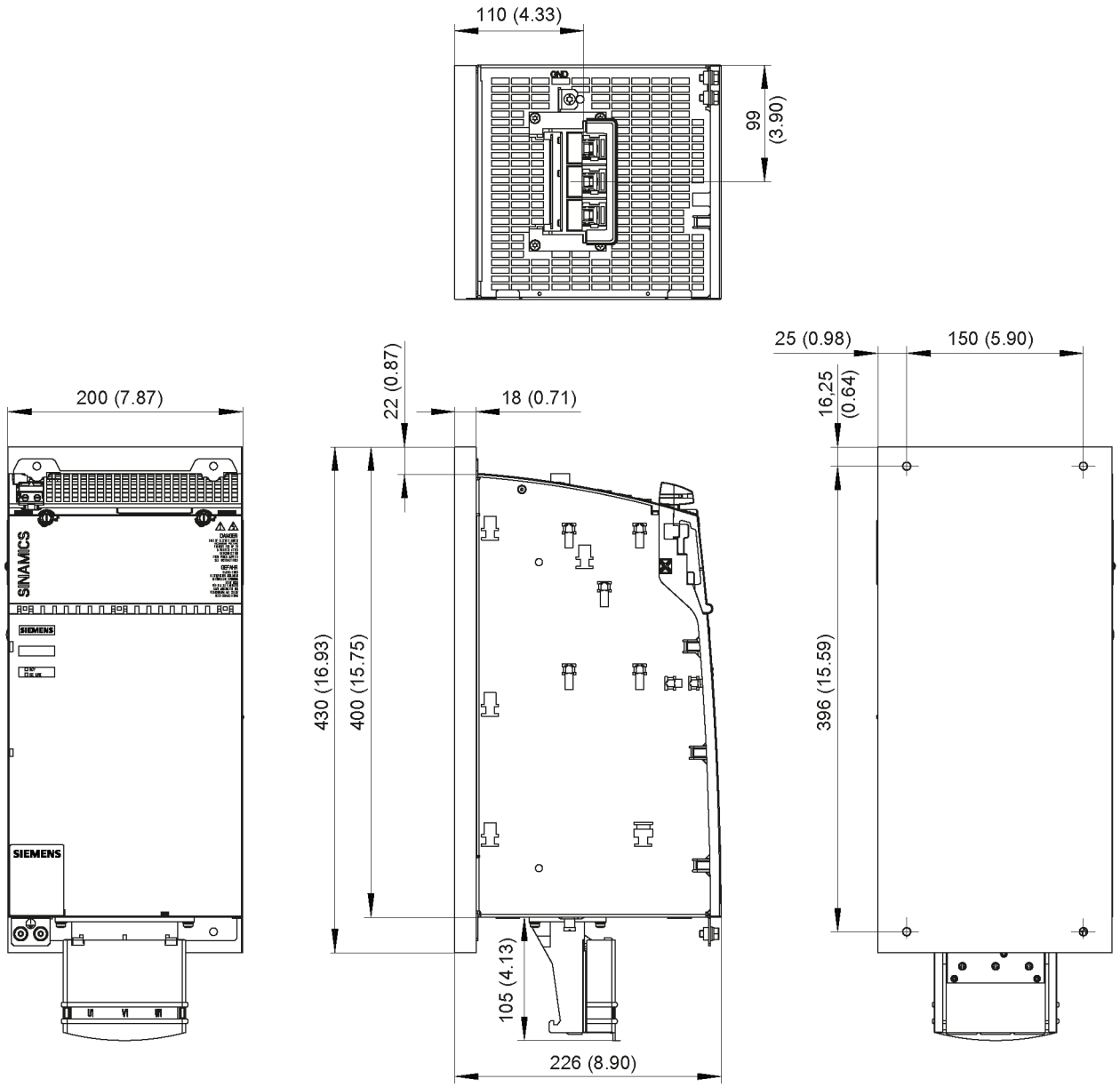


图 3-66　　带冷却板的 BLM 100 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

3.6.7 安装

在用户定制的散热器上安装带有冷却板的 BLM 之前，必须注意以下事项：

- 安装前应检查散热器表面是否损坏。
- 必须使用导热介质，加速热传递， 例如：可使用特制的球压导热片。 所有采用冷却板的基本型电源模块在发货时都随附一个标准规格的导热片。 应注意导热片的安装位置（参见下图）。

说明

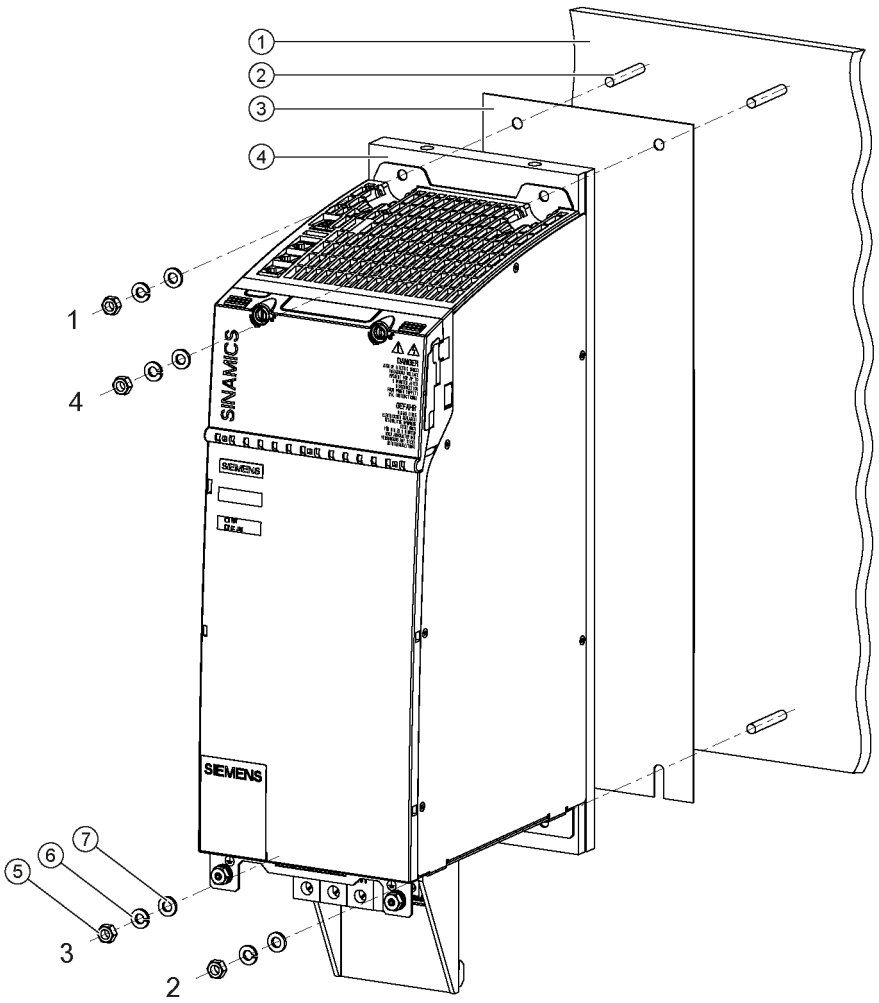
更换组件时必须更换导热片！只能使用由西门子授权/发货的导热片。

表格 3- 61 导热片一览

	订货号
导热片，100 mm	6SL3162-6FD00-0AA0
导热片，150 mm	6SL3162-6FF00-0AA0
导热片，200 mm	6SL3162-6FH00-0AA0

说明

安装组件时，我们推荐使用 M6 螺钉、六角螺母以及达到紧固等级 8.8 的 ISO 7436-M6x40-14 H 螺钉。

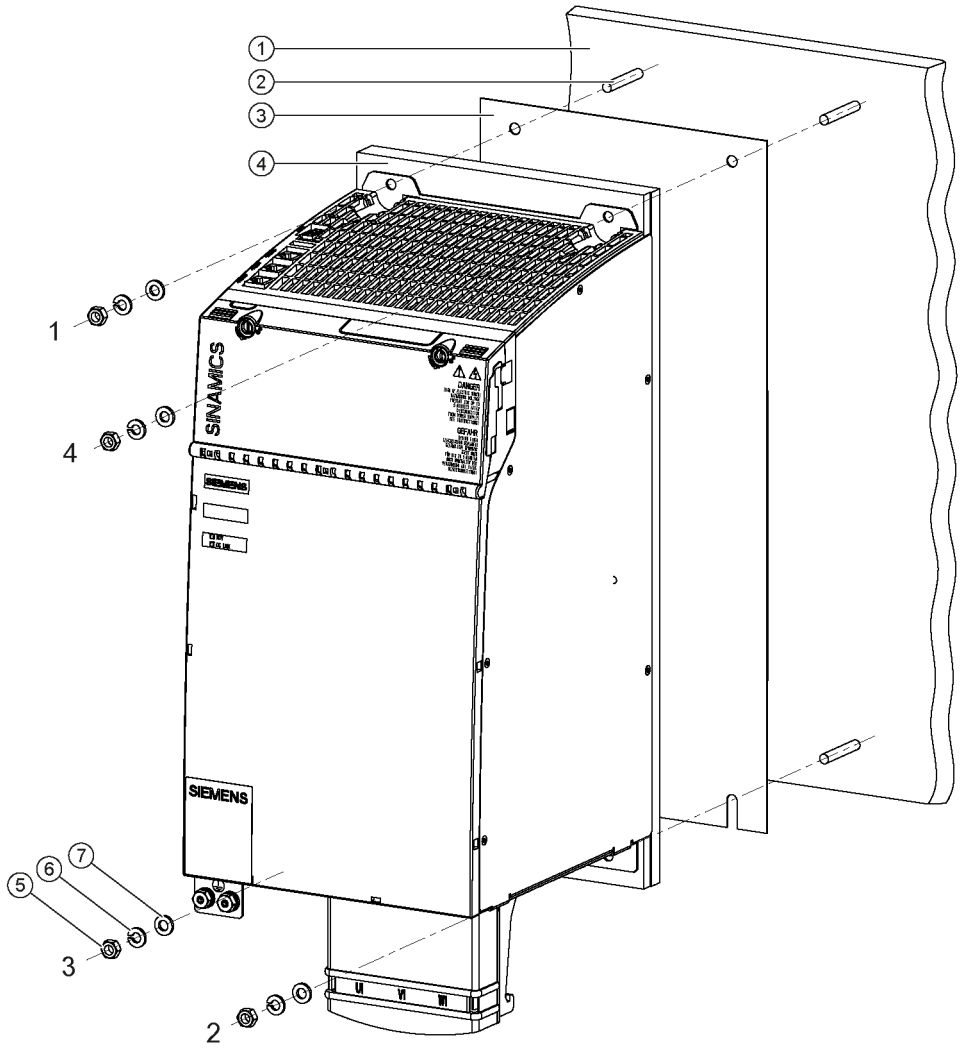


① 外部散热器
② 螺栓 M6
③ 导热片
④ 冷却板
⑤ 螺母 M6
⑥ 弹簧垫圈
⑦ 垫片

图 3-67 将带冷却板的基本型电源模块 40 kW 安装到外部散热器上

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧螺母（0.5 Nm）
- 再用工具以 10 Nm 的扭矩依次拧紧螺母 1 到 4



① 外部散热器
② 螺栓 M6
③ 导热片
④ 冷却板
⑤ 螺母 M6
⑥ 弹簧垫圈
⑦ 垫片

图 3-68 将带冷却板的基本型电源模块 100 kW 安装到外部散热器上

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧螺母（0.5 Nm）
- 再用工具以 10 Nm 的扭矩依次拧紧螺母 1 到 4

如需获得控制柜机械设计方面的支持，请咨询：

Siemens AG
Industry Sector, IA SE WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Postfach 1124
09070 Chemnitz

电子邮件： cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

散热器的特性

散热器的材料推荐使用 AlMgSi 0.5。
外部散热器的表面粗糙深度至少应为 Rz 16，散热器和冷却板之间的接触面应是一个平整度达到 0.2 mm 的平面（该平整度基于一个 450 mm 高、300 mm 宽的基面）。

说明

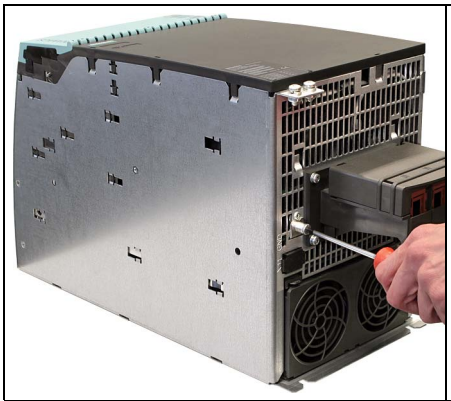
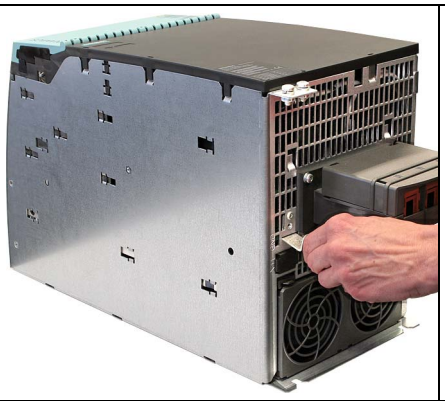
设备制造商可调整散热器的结构，以满足自身设备的特殊要求。 只有在标准工作条件下产生的功耗由外部散热器导出时，功率模块才能达到规定的额定数据。

注意
安装时应避免螺钉损坏冷却板。

3.6.8 在对地隔离电网（IT 电网）上运行

在 IT 电网上运行 BLM 100 kW 时，应取出到防干扰电容的连接环。 该连接环位于组件的底面。

小心
如果不取出防干扰电容的连接环，则可能导致系统内的绝缘监视器发出故障信息。

		
使用螺丝刀 Tx25 取出到防干扰电容的连接环	取出连接环	到防干扰电容的连接环

说明

插入连到抗干扰电容的连接片

在其他电网上运行时，必须再次插入连接片，并以 1.8 Nm 的扭矩拧紧。

3.6.9 技术数据

表格 3- 62 带冷却板的基本型电源模块的技术参数

	6SL3136-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
额定功率	**kW**	**20**	**40**	**100**
供电				
额定功率 (S1) 1)	kW (P_n)	20	40	100
供电功率 (S6-40 %) 1)	kW (P_{S6})	26	52	130
供电峰值功率 1)	kW ($P_{最大}$)	60	120	175
制动功率				
持续功率	kW (P_n)	5	10	-
峰值功率	kW ($P_{最大}$)	40	80	-
输入电压				
电源电压	V_{Aceff}	3 AC 380 - 10 % (-15 % < 1 min) 至 3 AC 480 + 10 %		
电源频率	Hz	47 至 63		
电子装置电源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)		
直流母线电压	V_{DC}	510 – 720		
过压断路	V_{DC}	820 ± 2 %		
欠压断路 2)	V_{DC}	360 ± 2 %		
额定的输入电流				
380 V_{AC} 时	A_{AC}	34.5	69	172
480 V_{AC}/528 V_{AC} 时	A_{AC}	31 / 29	62 / 58	154 / 145
480 V 时；S6-40%	A_{AC}	38	78	193
峰值电流 （400 V_{AC}/480 V_{AC} 时）	A_{AC}	113 / 91	208 / 172	265 / 252
直流母线电流				
额定直流母线电流				
600 V 时：	A_{DC}	33.5	67	167
直流母线电流，540 V 时：	A_{DC}	37	48	185
600 V_{DC} 时；S6-40%	A_{DC}	43	87	217
600 V_{DC} 时；峰值电流	A_{DC}	100	200	292
载流能力				
直流母线母排：	A_{ACeff}	100	200	200
加强型直流母线母排：	A_{ACeff}	150	--	--
24 V 母排：	A_{ACeff}	20	20	20

	6SL3136-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	0.9	1.1	1.6
总损耗功率 （包括电子损耗） 6)	W	141.6	276.4	618.4
直流母线电容 基本型电源模块 驱动组，最大	 µF µF	 940 20LEER000	 1880 20LEER000	 4100 20LEER000
功率因数 3)	cosϕ	约为 0.98	约为 0.98	约为 0.98
断路器(UL) 型号标识： 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR5)：	 A kA	 3VL2106- 2KN30 60 65	 3VL2110- 2KN30 100 65	 3VL3125-2KN30 250 65
熔断器 (UL) AJT 型等级 J 4) 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR5)：	 A kA	 AJT60 60 65	 AJT100 100 65	 AJT250 250 65
允许的最高散热器温度	°C	65	70	70
最高环境温度 无降容 有降容	 °C °C	 40 55	 40 55	 40 55
重量	kg	6.4	10.9	16.4

1) 给定的功率适用于 380 V 至 480 V 的电源电压范围

2) 400 V 电源的缺省设置，欠压断路阈值根据参数设置的额定电压调整

3) 仅基波

4) 货源： Ferraz Shawmut 公司

5) 在驱动系统中，电源模块和熔断器/断路器组合使用时，会产生额定短路电流。

6) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

3.6.9.1 特性曲线

基本型电源模块的额定工作周期

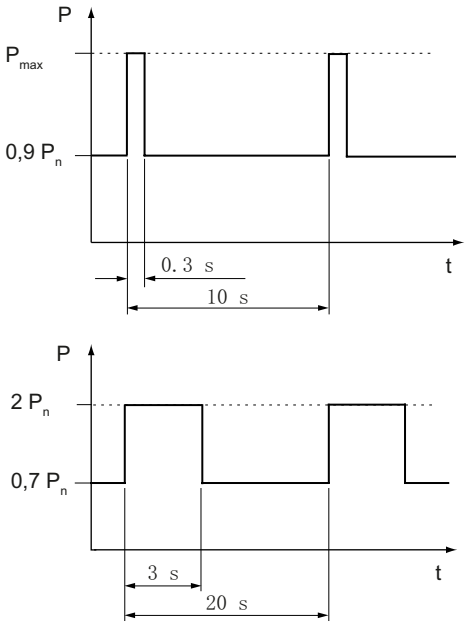


图 3-69 具有初始负载的工作周期

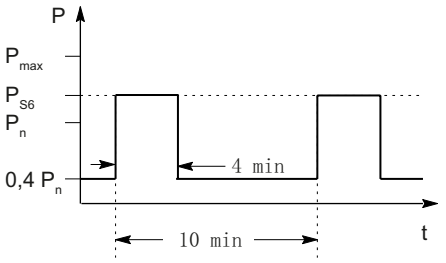


图 3-70 具有初始负载的 S6 工作周期

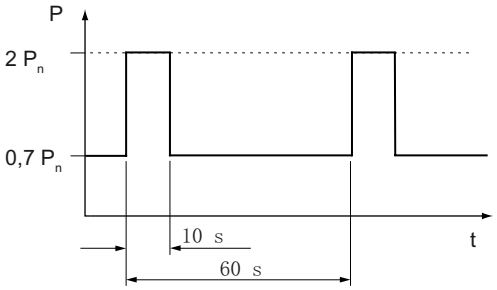


图 3-71 基本型电源模块 20 kW 和 40 kW 的工作周期（具有初始负载）

基本型电源模块的制动工作周期

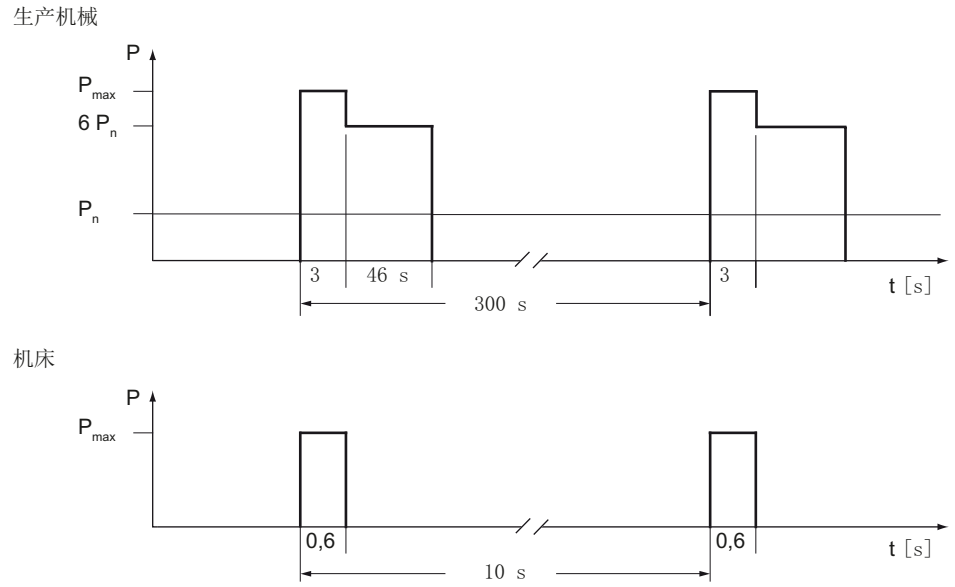


图 3-72　　基本型电源模块的制动工作周期

降容特性曲线

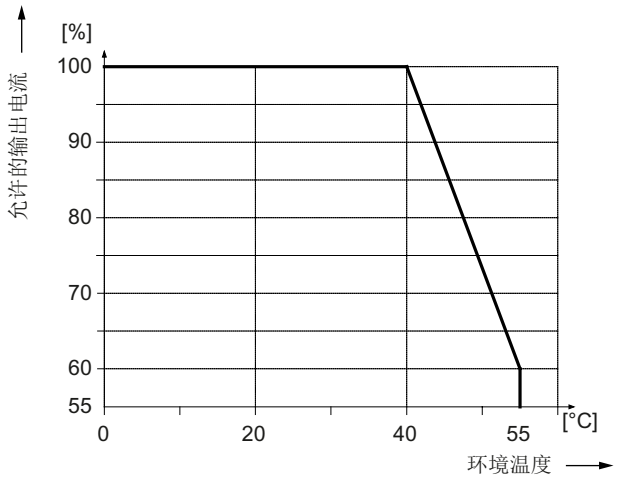


图 3-73　　“环境温度-输出电流”函数图

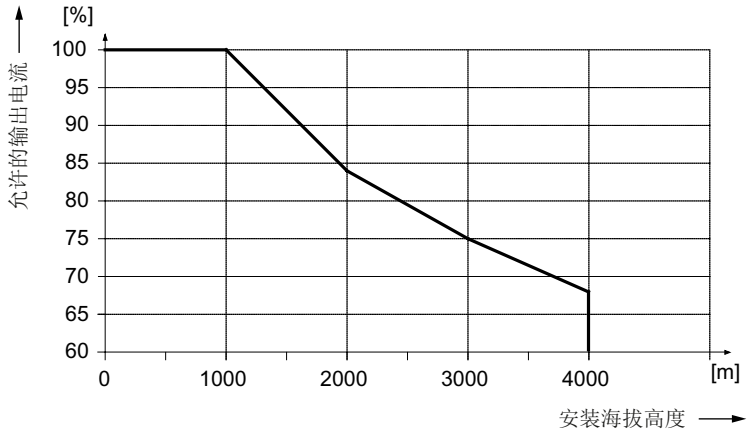


图 3-74 “安装海拔高度-输出电流”函数图

安装海拔高度超过 2000 米时必须使用隔离变压器，参见“系统概述/安装海拔高度和环境温度引起的降容”。 配备的变压器二次侧按照以下方式接地：

- 有接地星点而不是接地外导体的 TN 系统
- IT 系统

电源输入线电压无需降容。

3.7 带有内部风冷的非调节型电源模块

3.7.1 说明

非调节型电源模块 SLM 是一个不可控的整流/反馈单元。 SLM 在 DC 输出端上为电机模块提供不可控的直流电源。 在整流模式中，SLM 的电流/电压波形相当于一个典型的 6 脉冲二极管整流电桥的波形，

而在反馈模式中，电压波形是方波。 在必要情况下，可以禁用反馈能力。 在 SLM 5 kW 和 10 kW 上，可以通过接线端子禁用反馈，因为这些模块没有 DRIVE-CLiQ 接口。 在 SLM 16 kW ~ 55 kW 上，可以通过参数禁用反馈，因为这些模块和 ALM 一样，都有 DRIVE-CLiQ 接口。

在注入进线电压后，直流母线立即开始预充电，而不管旋转磁场方向如何。 模块使能后，便可以加载直流母线。 需要使用一个可选的主接触器来切断电压。

SLM 适合在 TN、IT 和 TT 电网上直接运行。 模块中集成了一个过电压保护装置。

3.7.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

打开保护盖必须使用合适的工具（一字螺丝刀）。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。 损坏的组件不得继续运行。 违规操作可能会造成设备损坏并引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件携带了一套 16 种语言的警示标签。

⚠危险

为保护人身安全和防范火灾，请选择适宜的电网条件，“适宜”指电网馈入点的短路功率和回路阻抗适宜，使发生断路或接地故障时安装的过电流保护装置在规定的时间内脱扣。

说明

馈入点的电网短路功率

馈入点的电网短路功率必须至少比电源模块的额定功率大 70 倍，以便将进线侧噪声控制在其他设备能够接受的范围内。

⚠危险

直流母线

电源模块没有通过主接触器、主开关和电网断开时，直流母线会保持充电。

⚠危险

禁用反馈能力

在不具有反馈能力的供电系统上（例如 柴油发电机），必须禁用 SLM 的反馈能力。

- SLM 5 kW 和 10 kW： 在端子 X22.1 和 X22.2 之间设置跳线，在端子 X22.4 上设置接地
- SLM 16 kW ~ 55 kW： 通过参数 p3533

在这种情况下，必须为驱动系统另外配备制动模块和制动电阻，导出制动能量。

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠危险

如果驱动系统左侧有一个 50 mm 宽的电机模块或 50 mm 宽的直流母线组件（比如制动模块，24 V 电源模块，电压限制模块），则必须拆下这个组件上的直流母线母排和紧固螺钉。 不允许在没有直流母线母排的情况下拧入螺钉。

在所有宽度大于等于 75 mm 的组件上，直流母线母排既不可以向左移动，也不可以拆下。

不遵守提示会引起损坏并造成事故。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心

在操作 SLM 5 kW 和 10 kW 时，务必遵守相应的通断顺序，否则可能会损坏模块。 必须检查输出端子 X21.1 上 的 “Ready” 信号，避免出现损坏。

通电：

- 接通 X24 的 24V DC 电源
- 接通电源接触器
- 接通 EP 信号 X21 引脚 3 和 4
- 等待，直至预充电结束。
- 端子 X21 引脚 1 上的“Ready”信号变为高电平
- 电源模块准备就绪，可以向电机发出脉冲使能

断电：

- 停止驱动
- 取消电机的脉冲使能（OFF1 信号）
- 断开 EP 信号 X21 引脚 3 和 4
- 断开电源接触器
- 关闭 X24 的 24V DC 电源

过载：

- 端子 X21 引脚 2 上的“Prewarning”信号变为低电平
- 通过控制器使驱动停止
- 端子 X21 引脚 1 上的“Ready”信号变为低电平
- 在 4 ms 内禁止所有由该电源模块供电的驱动装置的脉冲

小心
断开整个设备的电源，等待直流母线放电结束后，才可以检查母线排螺钉的紧固扭矩是否正确（1.8 Nm，公差+30 %），然后才可以启动调试设备。 在每次运输后都必须拧紧螺钉。

小心
动力电缆的总长度（电机电缆、直流母线电缆）不得超出“电源电抗器和电源滤波器组合方式”章节中列出的数值。

小心
在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

小心
DRIVE-CLiQ 连接只允许使用西门子电缆。

注意
没有电源电抗器不允许运行该模块。

说明

SLM 设计用于工业领域，其中的整流回路会在进线侧产生电流谐波。

将装有 SLM 的设备连接到公共低压电网上时，在以下情况下必须向供电局申请批准，

- 当设备每条导线的额定电流 ≤ 16 A
- 设备的额定电流不满足 EN 61000-3-2 中有关电流谐波的要求时。

3.7.3 接口说明

3.7.3.1 一览

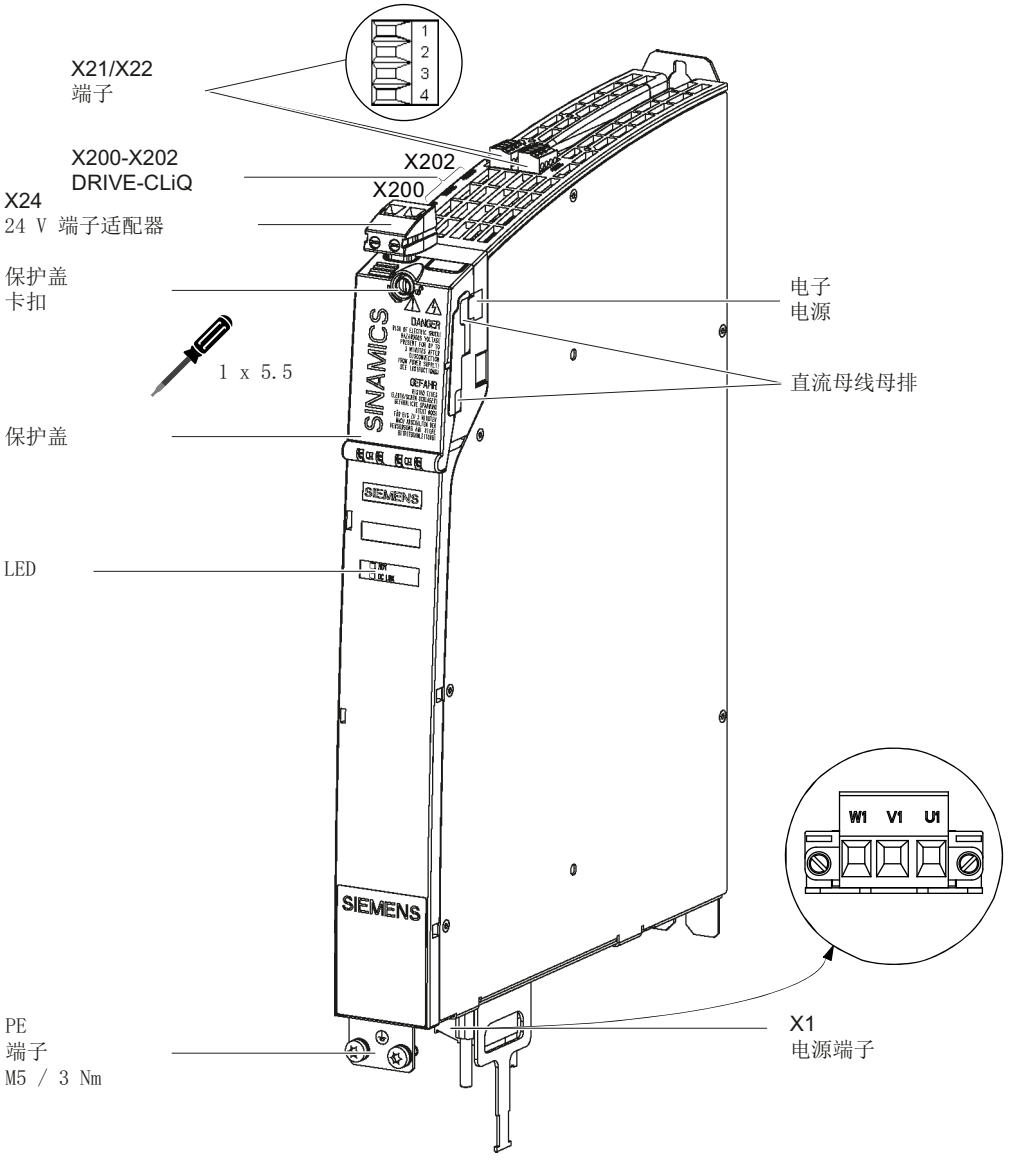


图 3-75 内部风冷 SLM 5kW 和 10kW （以 5 kW 为例）的接口一览

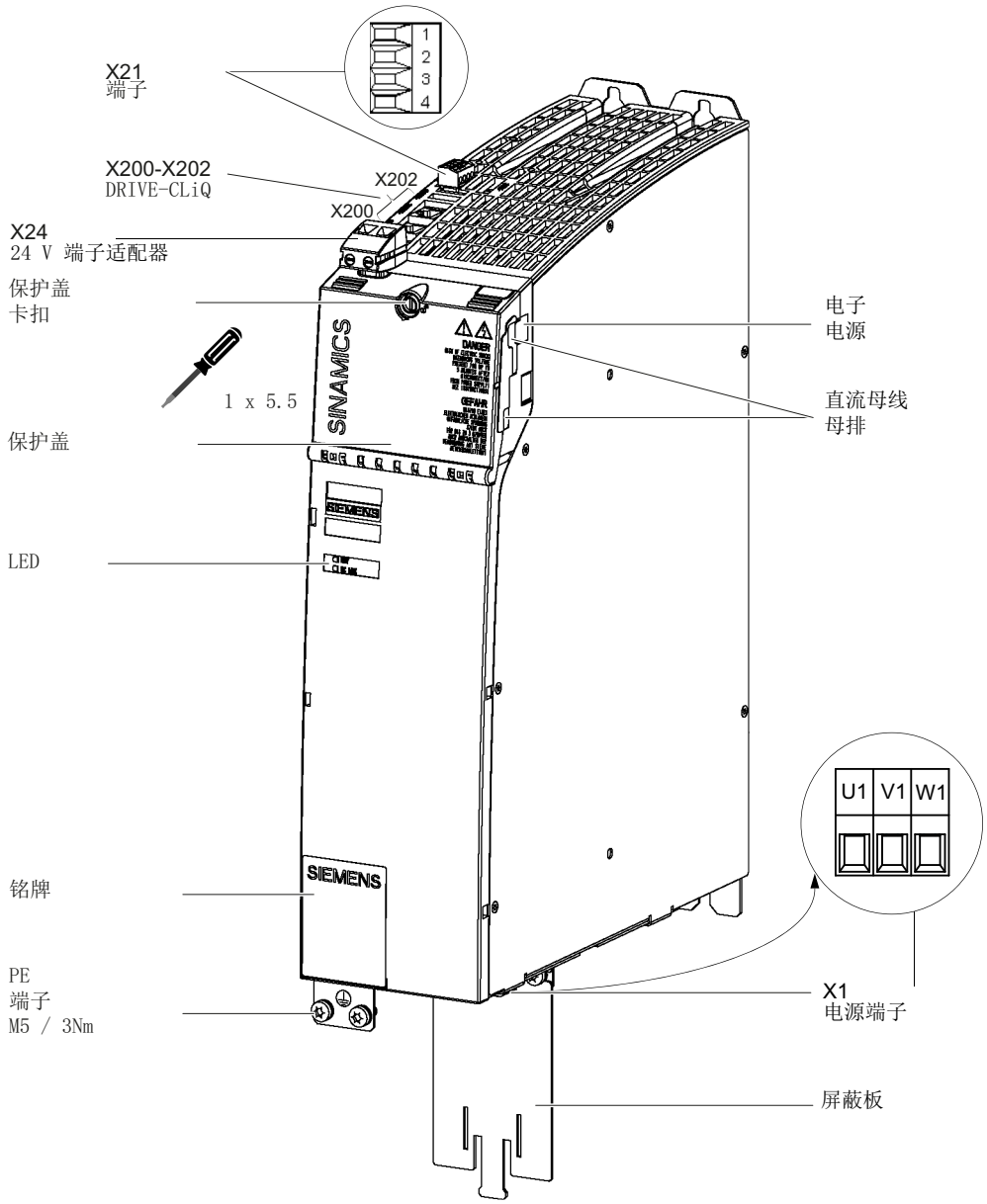


图 3-76　　内部风冷 SLM 16 kW 的接口一览

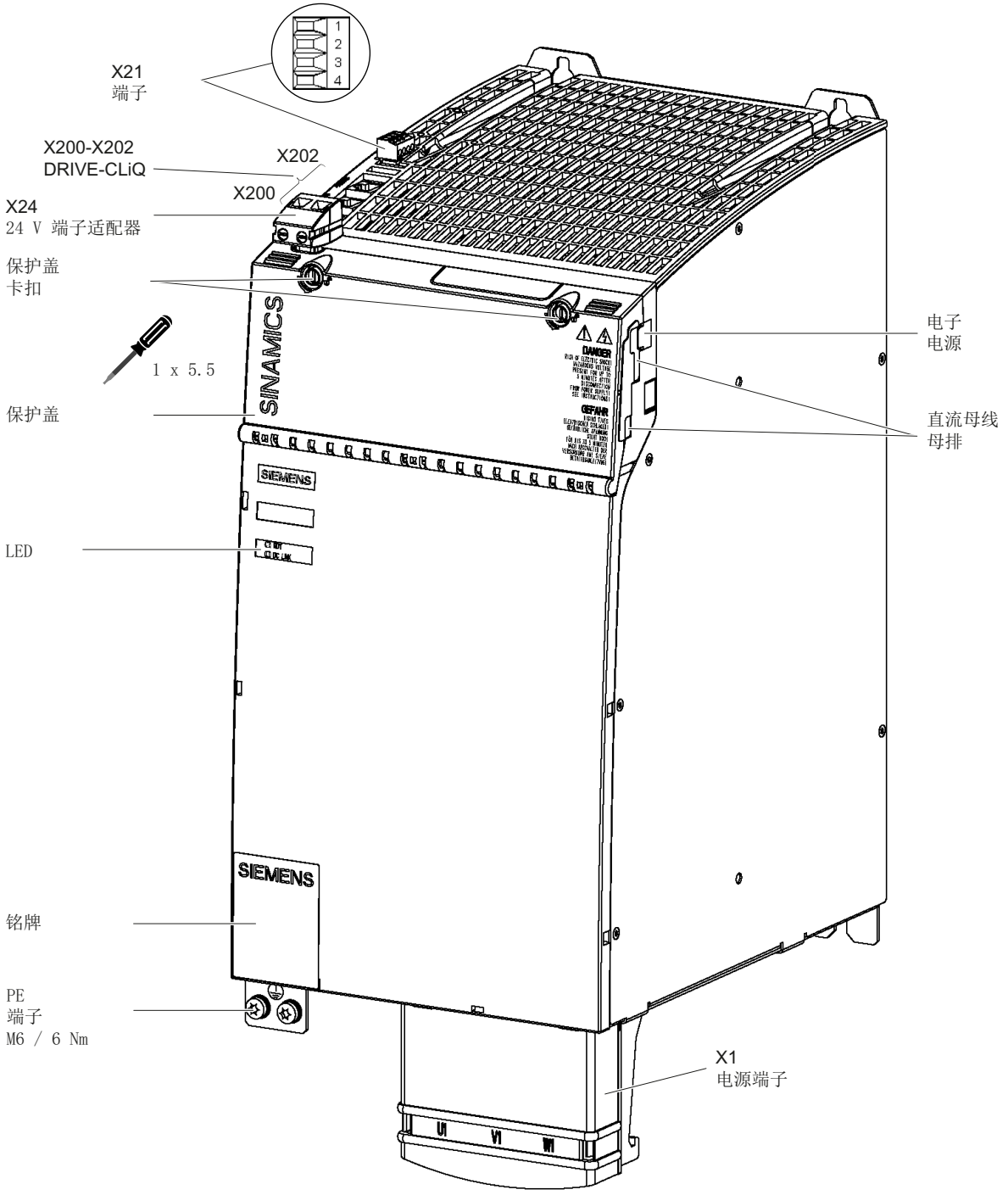
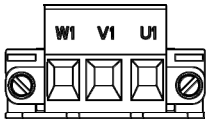
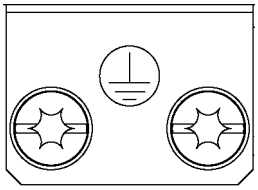


图 3-77　　内部风冷 SLM 36kW 和 55kW （以 55 kW 为例）的接口一览

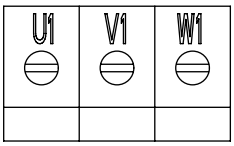
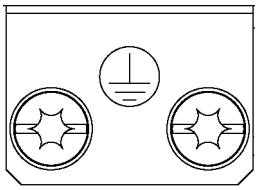
3.7.3.2 X1 电源连接

表格 3- 63 X1： 非调节型电源模块 5 kW 和 10 kW 的电源接口

	端子	技术参数
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380V - 480V，50/60 Hz 最大可连接横截面： 6 mm² 类型: 螺钉式接线端子 5 拧紧扭矩：1.2 - 1.5 Nm （参见章节“控制柜设计/连接技术”）
	PE 端子	M5 螺钉/3 Nm 1)

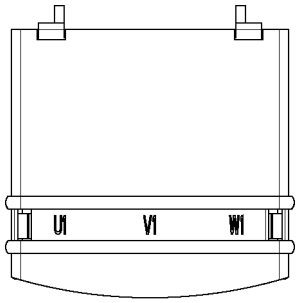
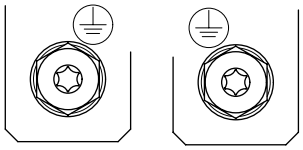
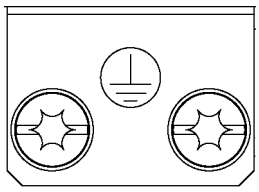
1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

表格 3- 64 X1： 非调节型电源模块 16kW 的电源接口

	端子	技术参数
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380V - 480V，50/60 Hz 最大可连接横截面： 10 mm² 类型: 螺钉式接线端子 6 拧紧扭矩：1.5 - 1.8 Nm （参见章节“控制柜设计/连接技术”）
	PE 端子	M5 螺钉/3 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

表格 3- 65　X1： 非调节型电源模块 36 kW 和 55 kW 的电源接口

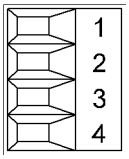
	端子	技术参数
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380V - 480V，50/60 Hz **36 kW**: 螺纹螺栓 M6 / 6 Nm 1) **55 kW**： M8/13 螺钉 Nm 1)
	PE 端子	**36 kW**: M6 螺钉/6 Nm 1)
		**55 kW**: M6 螺钉/6 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

3.7.3.3 X21 EP 端子

SLM 5 kW 和 10 kW

表格 3- 66 X21：SLM 5 kW 和 10 kW 的 EP 端子

	端子	名称	技术参数
	1	DO： Ready	非调节型电源模块回复信号就绪 当下列条件满足时，发出高电平信号： • 电子装置电源 (X24) 正常 • 直流母线已经预充电 • 已给出脉冲使能 (X21.3/4) • 没有超温 • 没有过电流
	2	DO： 预警 (Prewarning)	DO： 预警 高 = 没有预警 低 = 预警 • 过热警告阈值 / I²t 5 kW 预警： 64°C, 过热阈值： 69°C 10 kW 预警： 68°C, 过热阈值： 73°C • 由于供电电源故障，模块失去了反馈能力[该情况只会在反馈能力激活时被监控，见端子 X22.2]
	3	EP +24 V （使能脉冲）	DC 24 V 电压 电流消耗： 10 mA 电位隔离输入
	4	EP M （脉冲使能）	
最大可连接横截面： 1.5 mm² 类型： 螺钉型接线端子 1（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

⚠警告

运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24V ，并将端子 X21.4 接地。 EP 端子的连接断开会触发脉冲的删除， 反馈能力被禁用。 如果断开 EP 端子连接后没有从电网中断开电源模块（比如，没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

小心

在操作 SLM 5 kW 和 10 kW 时，务必遵守相应的通断顺序，否则可能会损坏模块。 必须检查输出端子 X21.1 上 的 “Ready” 信号，避免出现损坏。 （参见章节“安全提示”）

注意

输出端子 X21.1 必须和 CU 的数字量输入连接在一起。 由 SLM 供电的驱动装置必须将该信号用作“就绪”信号（BI:p0864 = 数字量输入）。 这样可以确保，只有在电源模块进入就绪状态后，才允许驱动的脉冲使能（电动机运行或发电机运行）。
如果无法连接到 CU 的数字量输入，则采用上级控制系统的信号。 出现电源的“Ready”信号时，控制系统才能将驱动设定为“运行就绪”。

注意

输出端子 X21.2 上的“预警”信号会对过载状况进行警告。 如果该信号置位，控制系统会停止驱动，直至“Ready”信号变为低电平。 “Ready” 信号变为低电平后，必须在 4 ms 之内删除驱动脉冲。

注意

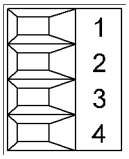
如果需要电网分离装置断开正在运行的驱动系统的电源，则应首先断开端子 X21.3 (EP +24 V)和 X21.4 (EP M)上的连接， 该任务可以由一个超前动作的辅助触点完成，超前时间必须大于等于 10 ms。
通过这种方法可以保护在同一条电网线路上的并行驱动外部设备。

说明

即使不存在一个外导体，SLM 也发出运行就绪的信息。 此时，反馈能力被禁用，X21.2（DO，Warning I^2t） 上发出警告。 如果通过设置端子 X22.2 (DI, Disable) 上的“高”信号禁用了反馈能力，X21.2 (DO，Warning I^2t) 上不发出警告。

SLM 16 kW ~ 55 kW

表格 3- 67　X21：SLM 16 kW ~ 55 kW 的 EP 端子/温度传感器

	端子	功能	技术参数
	1	+ 温度	温度传感器 1)： KTY84–1C130/PTC/带常闭触点的双金属开关
	2	- 温度	
	3	EP +24 V （使能脉冲）	电压： DC 24 V 电流消耗： 10 mA 电位隔离输入 信号传送延时： L → H： 100 µs H → L： 1000 µs
	4	EP M （脉冲使能）	
最大可连接横截面：1.5 mm² 类型： 螺钉型接线端子 1（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

1) 可通过参数 p0601 选择温度传感器类型，通过 r0035 显示温度（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）；
温度已被测定，但未在非调节型电源模块中评估

⚠警告

运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24V ，并将端子 X21.4 接地。 EP 端子的连接断开会触发脉冲的删除， 反馈被禁止，旁路继电器释放。 如果断开 EP 端子连接后没有从电网中断开电源模块（比如，没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

注意

如果需要电网分离装置断开正在运行的驱动系统的电源，则应首先断开端子 X21.3 (EP +24 V)和 X21.4 (EP M)上的连接， 该任务可以由一个超前动作的辅助触点完成，超前时间必须大于等于 10 ms。

通过这种方法可以保护在同一条电网线路上的并行驱动外部设备。

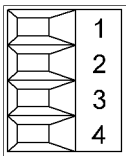
注意

KTY 温度传感器必须按正确的极位进行连接。
极性连接错误的传感器无法识别出电机过热。

⚠危险
电击危险！ 只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。 如果无法确保安全的电气隔离（例如使用直线电机或第三方电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。 如果忽视，则有电击危险！

3.7.3.4 X22 数字量输入

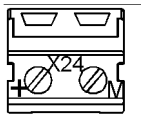
表格 3- 68 X22：SLM 5 kW 和 10 kW 的数字量输入

	端子	名称 1)	技术参数
	1	24V 电源	用于数字输入控制的电子电源 X22.2 和 3
	2	DI: Disable Regeneration	取消反馈能力（“高”生效）。 不再从直流母线向电网反馈能量。 电机产生的再生制动能量必须由制动模块和制动电阻导出。
	3	DI: Reset	故障复位（下降沿）
	4	接地	电子接地
最大可连接横截面： 1.5 mm² 类型：螺钉型接线端子 1（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

1) DI:数字量输入

3.7.3.5 X24 24-V 端子适配器

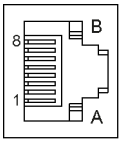
表格 3- 69 X24 24-V 端子适配器

	端子	名称	技术参数
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
最大可连接横截面： 6 mm² 类型: 螺钉型接线端子 5（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

24-V 端子适配器在供货范围中。

3.7.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

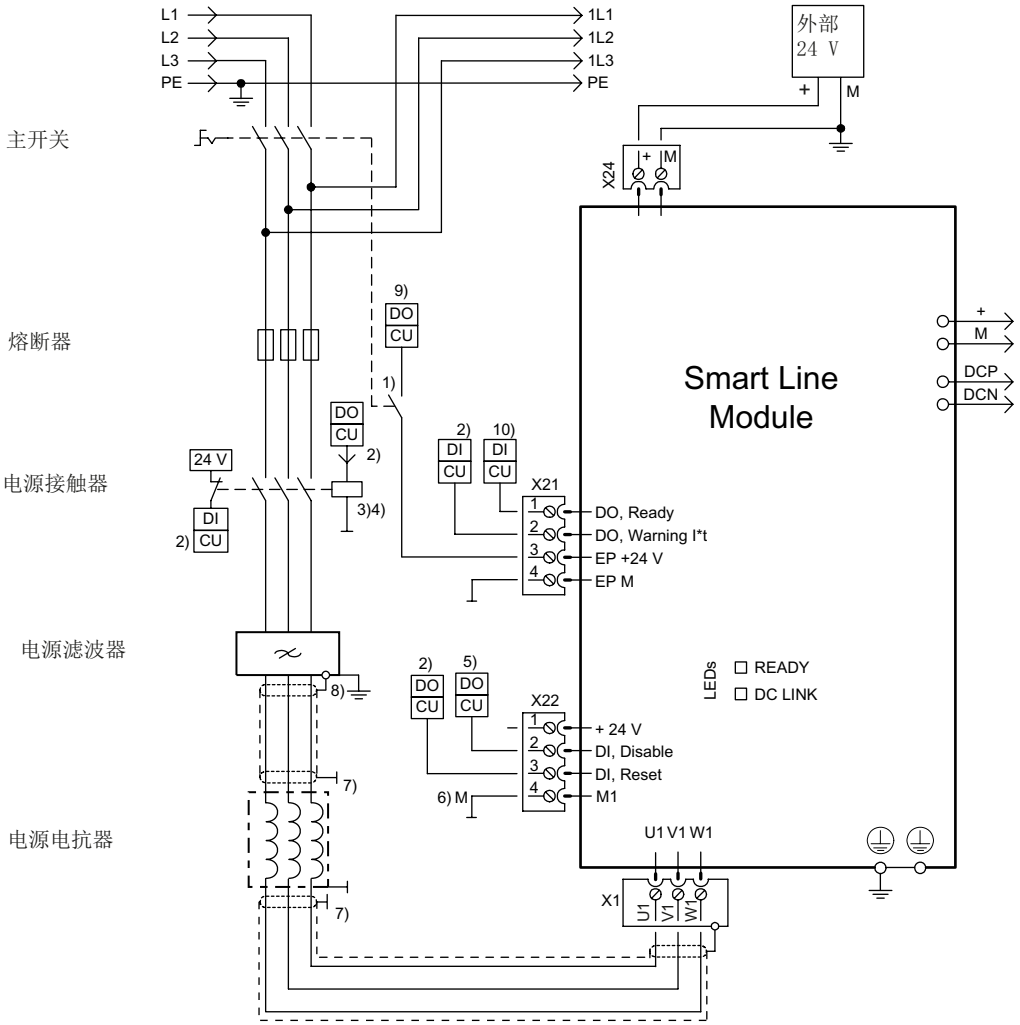
表格 3- 70 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术参数
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	保留，未占用	
	5	保留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	保留，未占用	
	8	保留，未占用	
	A	+ (24 V)	24 V 电源
	B	M (0 V)	电子接地

DRIVE-CLiQ 接口的保护盖在供货范围内。

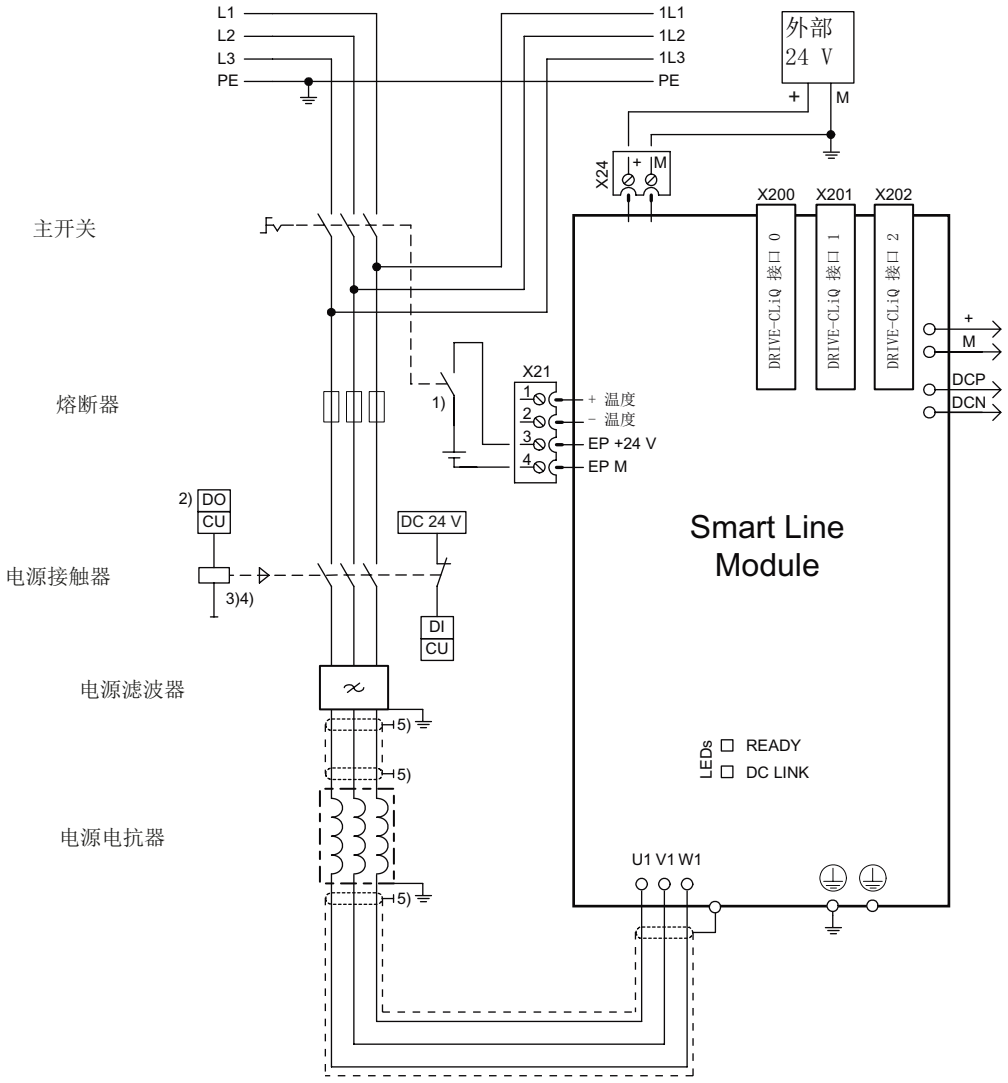
保护盖（50 件） 订货号： 6SL3066-4CA00-0AA0

3.7.4 连接示例



1) 提前打开的触点 t>10ms，连接 DC 24 V和设置接地后方可运行。
2) DI/DO 由控制单元控制。
3) 电源接触器后不允许有其他用电设备
4) 此时请注意 DO 的载流能力，必要时必须使用输出耦合元件。
5) DO 变为高电位：反馈功能被取消；需要长时间取消时，应在 X22 引脚 1 和引脚 2 之间插入跳线。
6) X22 引脚 4 必须接地(外部 24 V)。
7) 按照 EMC 安装指令通过安装后壁或屏蔽母线接地。
8) 5 kW 和 10 kW 的电源滤波器通过屏蔽端子接地
9) 控制系统上的信号输出，防止 DC 24 V 电源反作用于 EP 端子
10) 通过 BiCo 互联至参数 p0864

图 3-78 SLM 5kW 和 10 kW 的接线示例



1) 提前打开的触点 t > 10 ms
2) DI/DO 由控制单元控制。
3) 电源接触器后不允许有其他用电设备
4) 此时请注意 DO 的载流能力，必要时必须使用输出耦合元件。
5) 按照 EMC 安装指令通过安装后壁或屏蔽母线接地。

图 3-79 SLM 16 kW ~ 55 kW 的接线示例

说明

使用电压监控模块 VSM10 时，可省略超前动作的辅助开关。

3.7.5 LED 的含义

3.7.5.1 非调节型电源模块 5 kW 和 10 kW

表格 3- 71 SLM 5 kW 和 10 kW - LED 的含义

LED	颜色	状态	说明，原因	解决办法
RDY	–	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
	绿色	持续亮	组件运行就绪。	–
	黄色	持续亮	预充电还没有结束。 旁路继电器已释放 EP 端子没有 DC 24 V 供电。	–
	红色	持续亮	过热 过电流	通过输出端子诊断故障，并通过输入端子应答故障。
DC LINK	–	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
	黄色	持续亮	直流母线电压在公差范围内。	–
	红色	持续亮	直流母线电压超出公差范围。 电网故障。	检查进线电压。

⚠危险

不管“DC-Link” LED 处于哪种状态，组件上始终都存在危险的直流母线电压。
必须注意组件上加贴的警示标签！

3.7.5.2 SLM 16 kW ~ 55 kW

表格 3- 72 SLM ≥ 16 kW - LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
RDY	DC LINK		
灭	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
绿色	--	组件准备运行，并且开始进行循环 DRIVE-CLiQ 通信。	–
	橙色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压太高。	检查进线电压
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--	该组件至少存在一个故障。 **注：** LED 的控制与重新设置相应信息无关。	解除故障，应答故障信息
绿色/红色（0.5 Hz）	--	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--	固件下载已结束。 等待上电。	执行上电
绿色/橙色 或 红色/橙色	--	激活“通过 LED 识别组件”的功能（p0124）。 **注：** 这两种显示方式由通过 p0124 = 1 激活功能时 LED 状态决定。	–

⚠危险

不管“DC-Link” LED 处于哪种状态，组件上始终都存在危险的直流母线电压。
必须注意组件上加贴的警示标签！

3.7.6 外形尺寸图

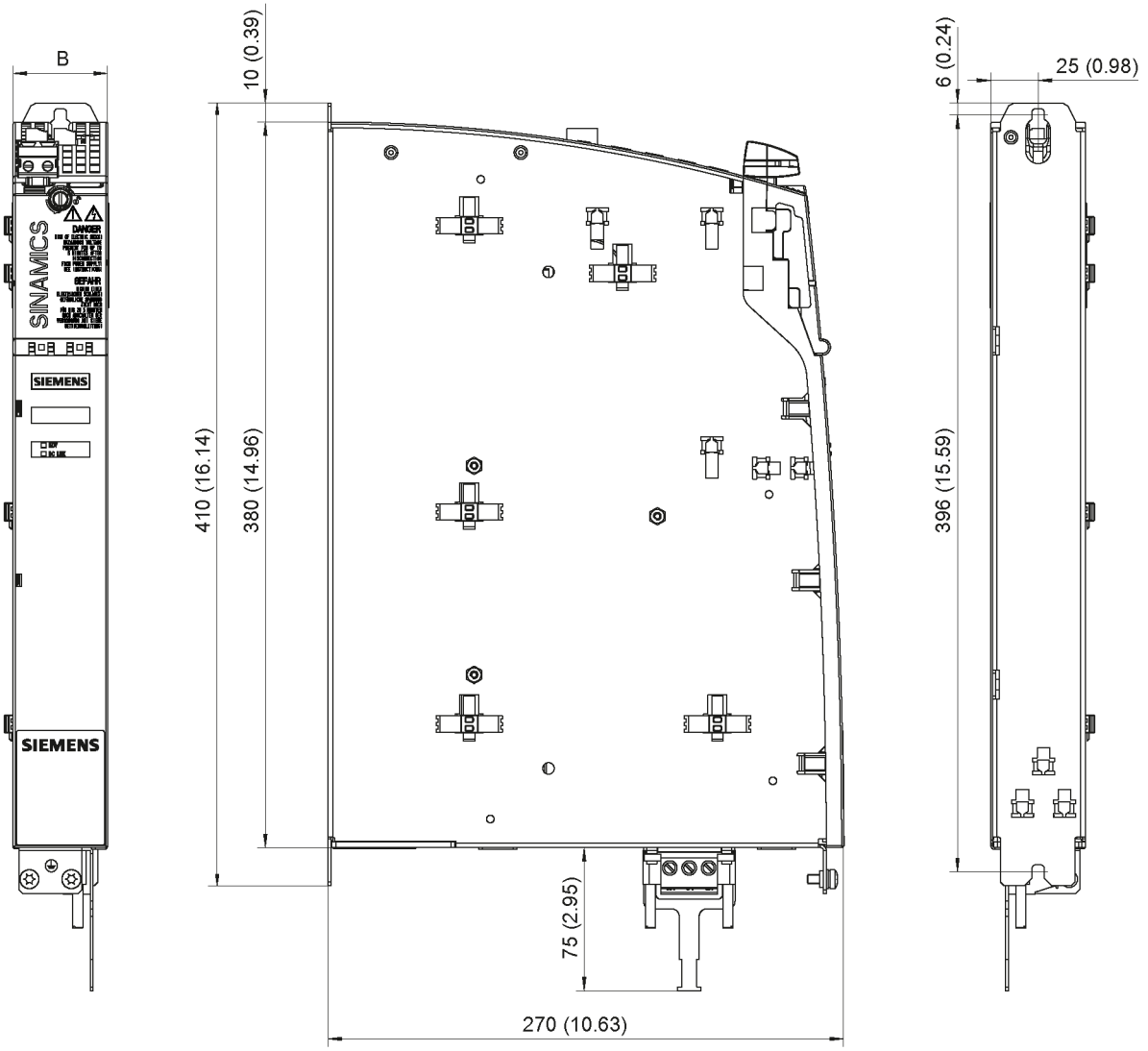


图 3-80 内部风冷 SLM 5 kW 和 10 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

表格 3- 73 内部风冷 SLM 5 kW 和 10 kW 的尺寸

非调节型电源模块	订货号	B mm (inches)
5 kW	6SL3130-6AE15-0Axx	50 (1.97)
10 kW	6SL3130-6AE21-0Axx	50 (1.97)

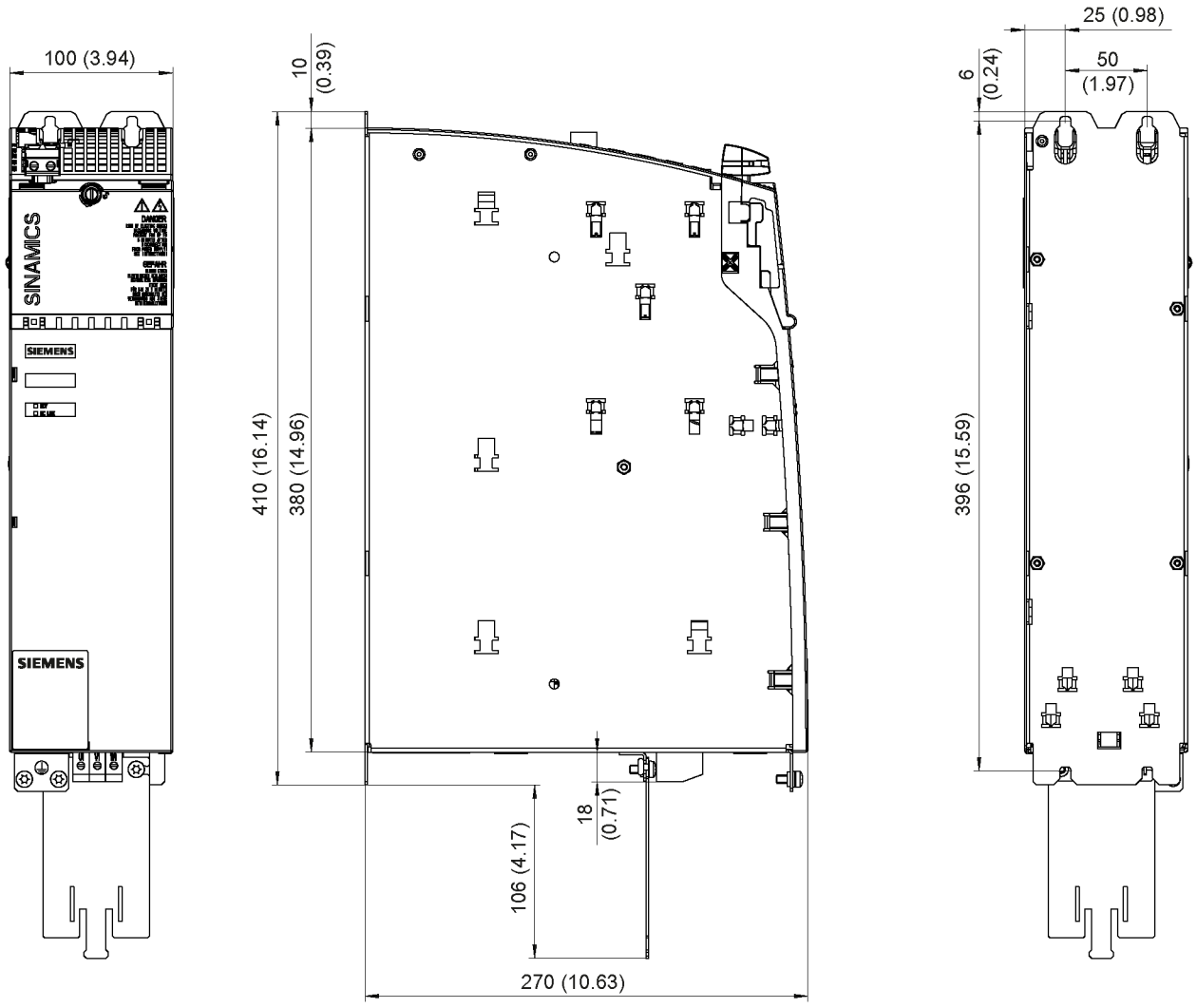


图 3-81　　内部风冷 SLM 16 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

说明

屏蔽连接板属于 SLM 50 mm 和 100 mm 的供货范围。

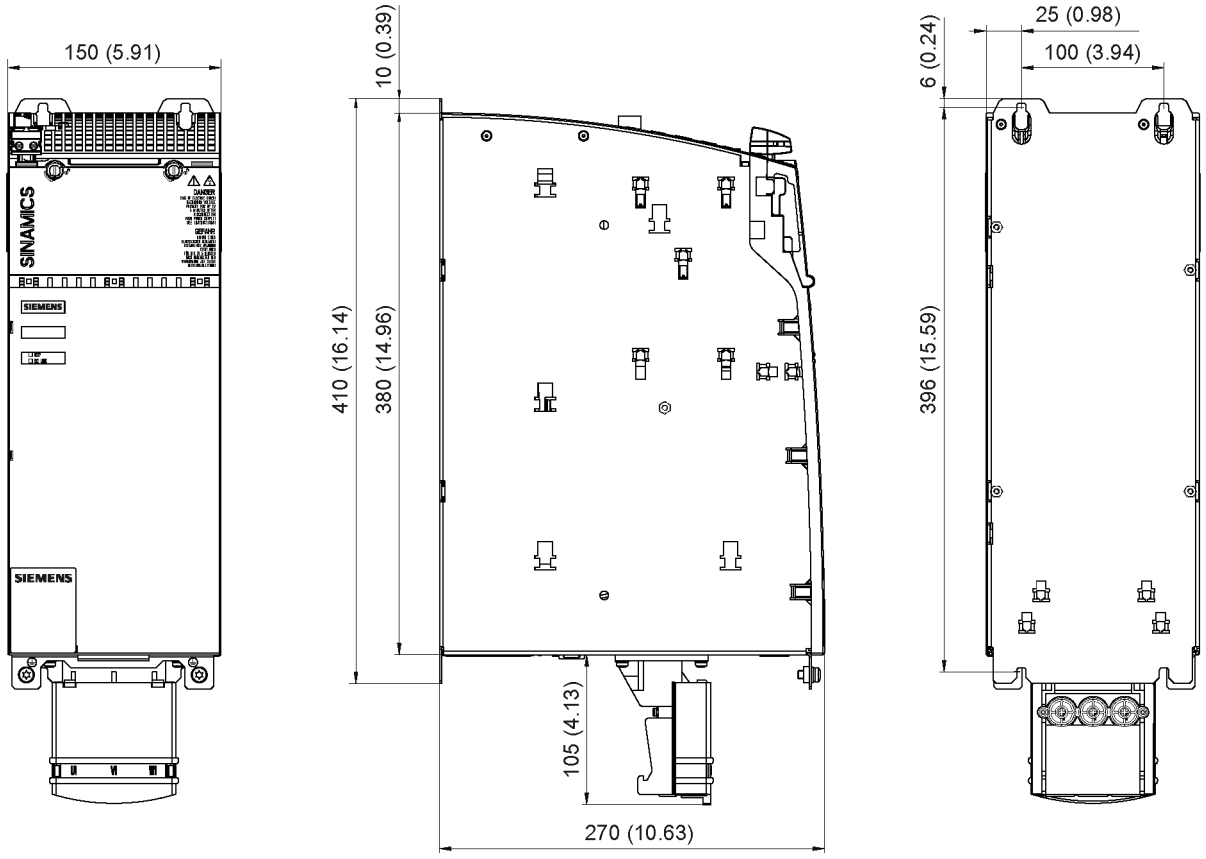


图 3-82　　内部风冷 SLM 36 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

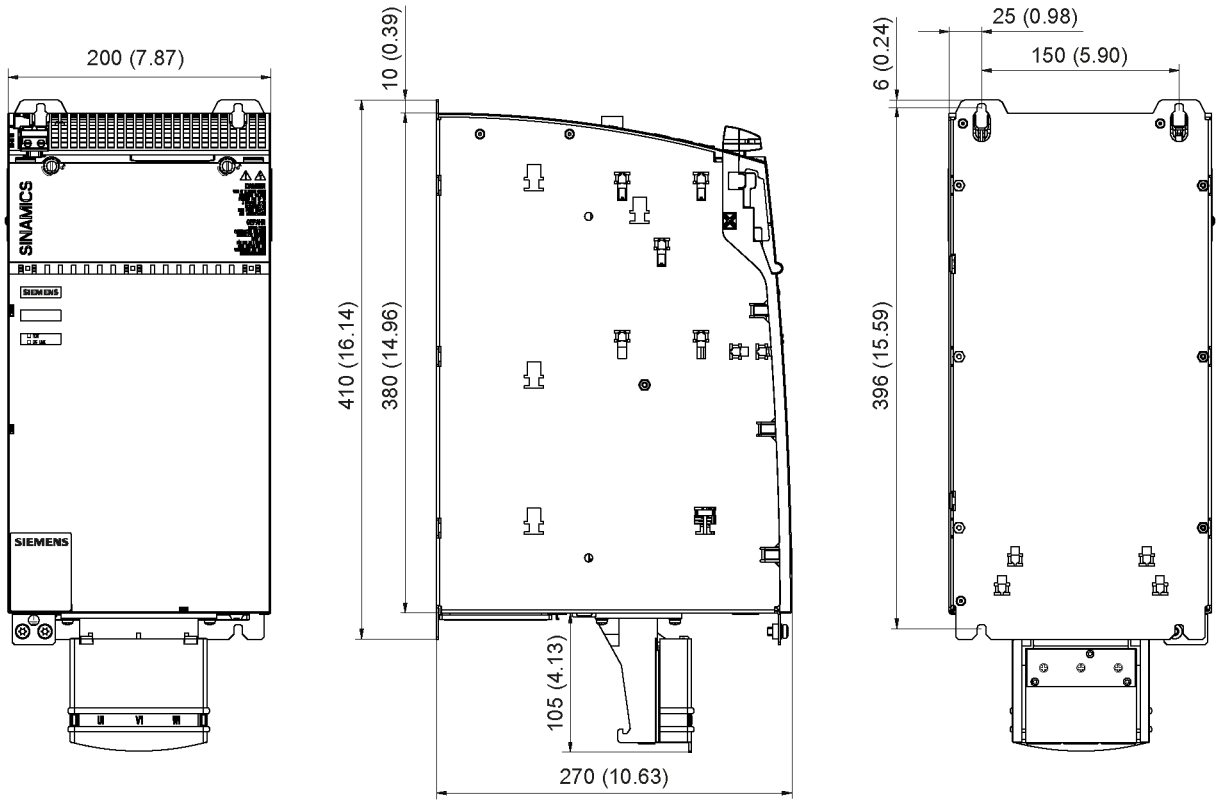
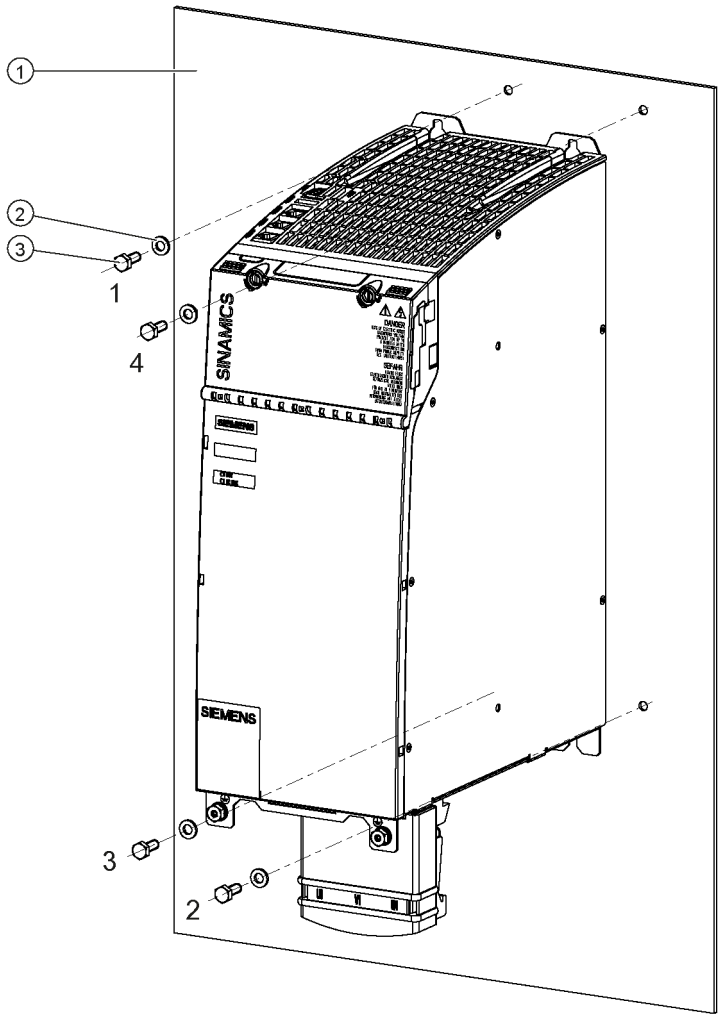


图 3-83　　内部风冷 SLM 55 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

3.7.7 安装

非调节型电源模块 SLM 设计用于安装在控制柜中。 使用 M6 螺钉将它固定在控制柜柜壁或安装背板上。



① 控制柜柜壁 / 安装背板
② 垫片
③ 螺钉 M6

图 3-84 安装内部风冷的非调节型电源模块（例如 36 kW）

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧螺母（0.5 Nm）
- 再用工具以 6 Nm 的扭矩依次拧紧螺母 1 到 4

3.7.8 技术数据

表格 3- 74 内部风冷书本型 SLM 的技术参数

内部风冷	6SL3130–	6AE15–0Axx	6AE21–0Axx	6TE21-6Axx	6TE23-6Axx	6TE25-5AAx
额定功率	**kW**	**5**	**10**	**16**	**36**	**55**
整流						
额定功率(S1) 1)	kW (P_n)	5	10	16	36	55
S6 工作制(40%) 1)	kW (P_{S6})	6.5	13	21	47	71
整流峰值功率 1)	kW ($P_{最大}$)	10	20	35	70	91
反馈						
反馈持续功率	kW	5	10	16	36	55
反馈峰值功率	kW	10	20	35	70	91
输入电压						
电源电压	V_{AC}	3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 min) ~ 3 AC 480 +10 %				
电源频率	Hz	47 - 63				
电子电源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)				
直流母线电压	V_{DC}	510 – 720				
过电压断路	V_{DC}	820 ± 2 %				
欠压电断路 2)	V_{DC}	360 ± 2 %				
输入电流						
额定输入电流						
400 V_{AC}	A_{AC}	8.1	16.2	27.5	59	90
380 V_{AC} / 480 V_{AC}	A_{AC}	8.6 / 6.7	17 / 12.8	29 / 24.5	62 / 51	94 / 77
S6 (40%)，400 V_{AC};	A_{AC}	10.6	21.1	35	76	106
峰值电流，400 V_{AC}	A_{AC}	15.7	31.2	57.5	112	130
直流母线电流						
直流母线输出电流						
600 V	A_{DC}	8.3	16.6	27	60	92
540 V	A_{DC}	9.3	18.5	30	67	105
S6 (40%)，600 V_{DC}	A_{DC}	11	22	35	79	138
峰值电流，600 V_{DC}	A_{DC}	16.6	33.2	59	118	178
载流能力						
直流母线母排：	A_{DC}	100	100	100	200	200
加强型直流母线母排：						
24 V 母排：	A_{DC}	150	150	150	--	--
	A_{DC}	20	20	20	20	20
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	0.8	0.9	0.95	1.5	1.9
总损耗功率 （包括电子损耗） 3)	W	79.2	141.6	187.8	406	665.6
最高环境温度						
无降容	°C	40				
有降容	°C	55				

内部风冷	6SL3130–	6AE15–0Axx	6AE21–0Axx	6TE21-6Axx	6TE23-6Axx	6TE25-5AAx
额定功率	**kW**	**5**	**10**	**16**	**36**	**55**
直流母线电容 非调节型电源模块 驱动组，最大	 μF μF	 220 6000	 330 6000	 705 20LEER000	 1410 20LEER000	 1880 20LEER000
功率因数	cos ϕ	0.98				
断路器(UL) 型号标识： 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR[6] ： 	 A kA	 3VL1102-2KM30 20 65	 3VL1135-2KM30 35 65	 3VL1135-2KM30 35 65	 3VL2108-2KN30 80 65	 3VL2112-2KN30 125 65
熔断器 (UL) AJT 型等级 J [4] 额定电流： 得出的额定短路电流 [5]480 V_{AC} 时的 SCCR： 	 A kA	 AJT17-1/2 17.5 65	 AJT35 35 65	 AJT35 35 65	 AJT80 80 65	 AJT125 125 65
冷却方式（内部风冷）		内部风扇				
声压级	dB(A)	<60	<60	<60	<65	<60
冷却空气需求	m^3/h	29.6	29.6	56	112	160
用于额定数据 3 AC 380 V 的额定电压						
重量	kg	4.7	4.8	7	10	17

1) 给定的功率适用于 380 V 至 480 V 的电源电压范围

2) 非调节型电源模块 16 kW 和 36 kW： 400 V 电源的缺省设置，欠压断路阈值根据参数设置的额定电压调整

3) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

4) 货源： Ferraz Shawmut 公司

5) 在驱动系统中，电源模块和熔断器/断路器组合使用时，会产生额定短路电流。

3.7.8.1 特性曲线

非调节型电源模块的额定工作周期

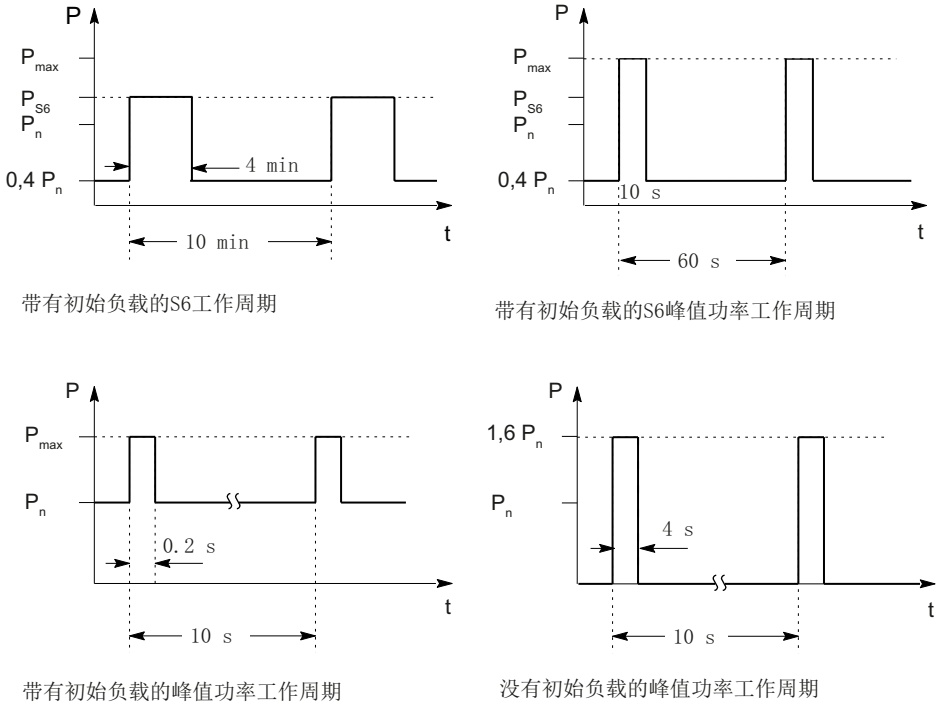


图 3-85 非调节型电源模块的额定工作周期

降容特性曲线

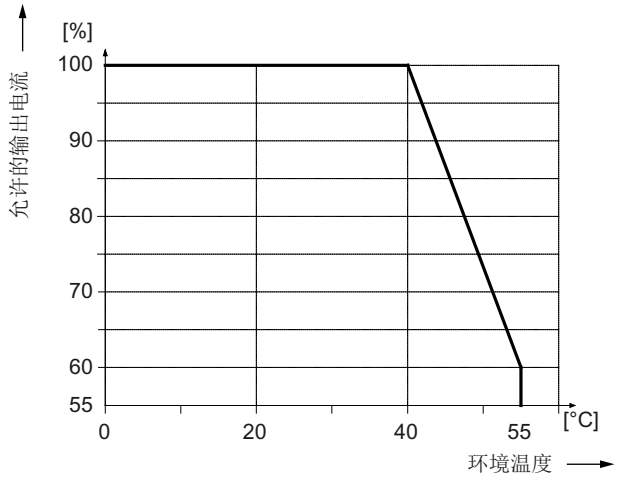


图 3-86 “环境温度-输出电流”函数图

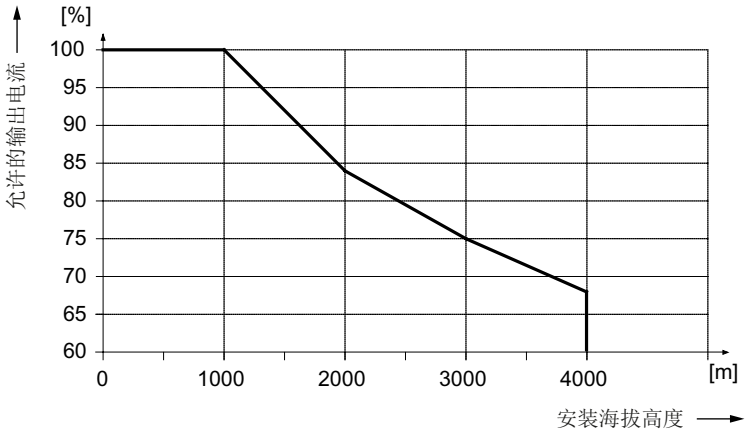


图 3-87 “安装海拔高度-输出电流”函数图

安装海拔高度超过 2000 米时必须使用隔离变压器，参见“系统概述/安装海拔高度和环境温度引起的降容”。 配备的变压器二次侧按照以下方式接地：

- 有接地星点而不是接地外导体的 TN 系统
- IT 系统

电源输入线电压无需降容。

3.8 带有外部风冷的非调节型电源模块

3.8.1 说明

非调节型电源模块 SLM 是一个不可控的整流/反馈单元。 SLM 在 DC 输出端上为电机模块提供不可控的直流电源。 在整流模式中，SLM 的电流/电压波形相当于一个典型的 6 脉冲二极管整流电桥的波形，

而在反馈模式中，电压波形是方波。 在必要情况下，可以禁用反馈能力。 在 SLM 5 kW 和 10 kW 上，可以通过接线端子禁用反馈，因为这些模块没有 DRIVE-CLiQ 接口。 在 SLM 16 kW ~ 55 kW 上，可以通过参数禁用反馈，因为这些模块和 ALM 一样，都有 DRIVE-CLiQ 接口。

在注入进线电压后，直流母线立即开始预充电，而不管旋转磁场方向如何。 模块使能后，便可以加载直流母线。 需要使用一个可选的主接触器来切断电压。

SLM 适合在 TN、IT 和 TT 电网上直接运行。 模块中集成了一个过电压保护装置。

外部风冷使用了“穿墙”技术， 这种技术 SINAMICS 书本型独有的冷却方式。 SLM 和散热器一道穿过电气柜上的矩形开口，安装在电气柜上，并用密封圈密封。 散热器和风扇（属于供货范围）从电气柜中穿出，将热量排放到外部或单独的风道中。

3.8.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

打开保护盖必须使用合适的工具（一字螺丝刀）。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。 损坏的组件不得继续运行。 违规操作可能会造成设备损坏并引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件携带了一套 16 种语言的警示标签。

⚠危险

为保护人身安全和防范火灾，请选择适宜的电网条件，“适宜”指电网馈入点的短路功率和回路阻抗适宜，使发生断路或接地故障时安装的过电流保护装置在规定的时间内脱扣。

说明

馈入点的电网短路功率

馈入点的电网短路功率必须至少比电源模块的额定功率大 70 倍，以便将进线侧噪声控制在其他设备能够接受的范围内。

⚠危险

直流母线

电源模块没有通过主接触器、主开关和电网断开时，直流母线会保持充电。

⚠危险

禁用反馈能力

在不具有反馈能力的供电系统上（例如 柴油发电机），必须禁用 SLM 的反馈能力。

SLM 5 kW 和 10 kW：在端子 X22.1 和 X22.2 之间设置跳线，在端子 X22.4 上设置接地

SLM 16 kW ~ 55 kW： 通过参数 p3533

在这种情况下，必须为驱动系统另外配备制动模块和制动电阻，导出制动能量。

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠危险

如果驱动系统左侧有一个 50 mm 宽的电机模块或 50 mm 宽的直流母线组件（比如制动模块，24 V 电源模块，电压限制模块），则必须拆下这个组件上的直流母线母排和紧固螺钉。 不允许在没有直流母线母排的情况下拧入螺钉。

在所有宽度大于等于 75 mm 的组件上，直流母线母排既不可以向左移动，也不可以拆下。

不遵守提示会引起损坏并造成事故。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心

在操作 SLM 5 kW 和 10 kW 时，务必遵守相应的通断顺序，否则可能会损坏模块。 必须检查输出端子 X21.1 上 的 “Ready” 信号，避免出现损坏。

通电：

- 接通 X24 的 24V DC 电源
- 接通电源接触器
- 接通 EP 信号 X21 引脚 3 和 4
- 等待，直至预充电结束。
- 端子 X21 引脚 1 上的“Ready”信号变为高电平
- 电源模块准备就绪，可以向电机发出脉冲使能

断电：

- 停止驱动
- 取消电机的脉冲使能（OFF1 信号）
- 断开 EP 信号 X21 引脚 3 和 4
- 断开电源接触器
- 关闭 X24 的 24V DC 电源

过载：

- 端子 X21 引脚 2 上的“Prewarning”信号变为低电平
- 通过控制器使驱动停止
- 端子 X21 引脚 1 上的“Ready”信号变为低电平
- 在 4 ms 内禁止所有由该电源模块供电的驱动装置的脉冲

小心

断开整个设备的电源，等待直流母线放电结束后，才可以检查母线排螺钉的紧固扭矩是否正确（1.8 Nm，公差+30 %），然后才可以启动调试设备。 在每次运输后都必须拧紧螺钉。

小心

动力电缆的总长度（电机电缆、直流母线电缆）不得超出“电源电抗器和电源滤波器组合方式”章节中列出的数值。

小心

在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

小心

DRIVE-CLiQ 连接只允许使用西门子电缆。

注意

没有电源电抗器不允许运行该模块。

注意

外部风冷可能会使风扇叶片和散热器上堆积很厚的灰尘，进一步导致功率部件内的温度监控装置响应。 因此，必须定期检查风扇和散热器，如果有积尘，请及时清理。

说明

在安装完成后，必须检查设备背面的密封完好性， 必要时，还可以采取额外措施，加强密封。

说明

只有当控制柜有金属裸露的安装表面时，才允许使用安装框。

说明

SLM 设计用于工业领域，其中的整流回路会在进线侧产生电流谐波。

将装有 SLM 的设备连接到公共低压电网上时，在以下情况下必须向供电局申请批准，

- 当设备每条导线的额定电流 ≤ 16 A
- 设备的额定电流不满足 EN 61000-3-2 中有关电流谐波的要求时。

3.8.3 接口说明

3.8.3.1 一览

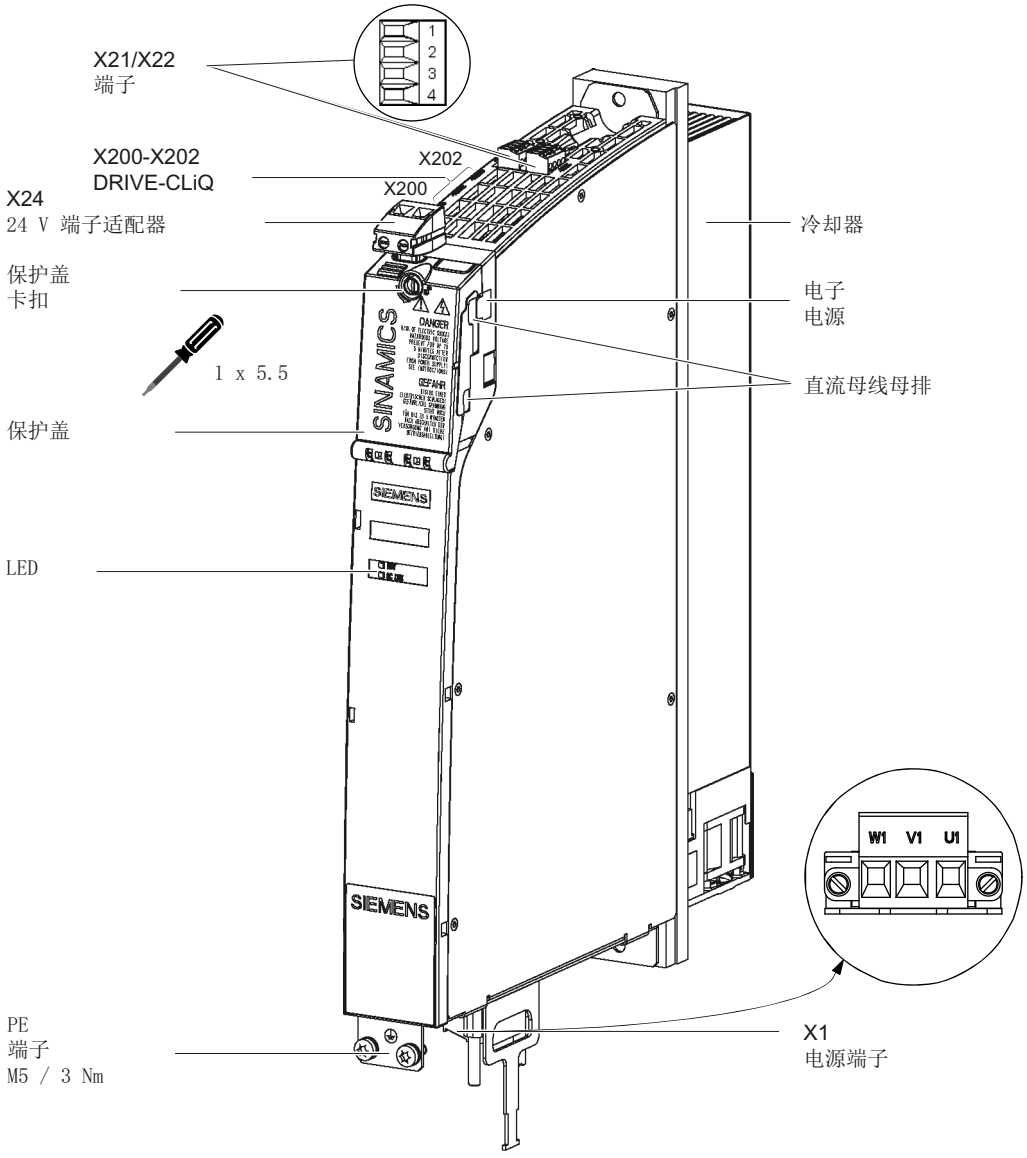


图 3-88 外部风冷 SLM 5kW 和 10kW （以 5 kW 为例）的接口一览

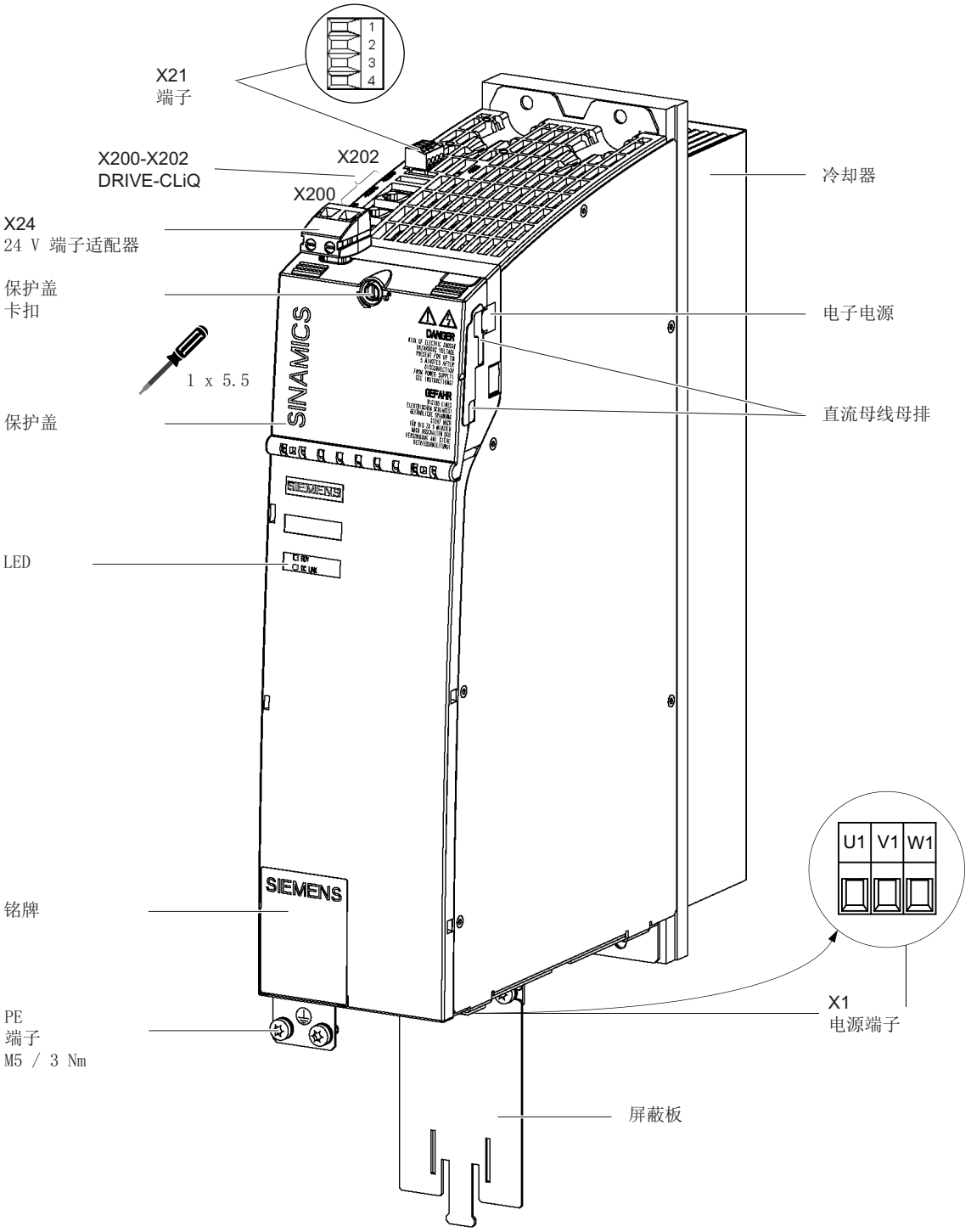


图 3-89　　外部风冷 SLM 16kW 的接口一览

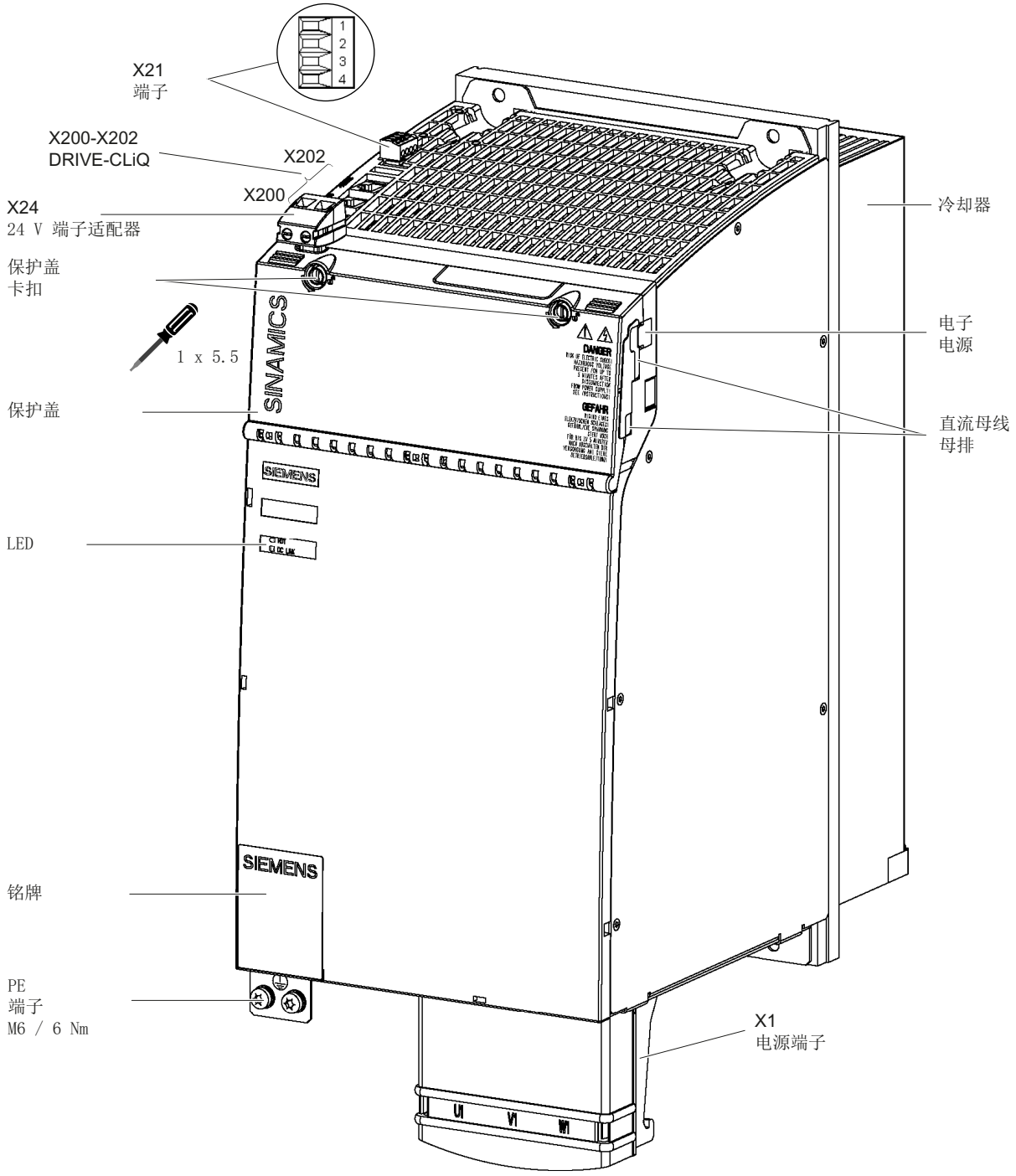
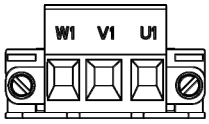
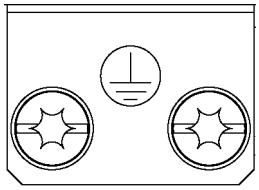


图 3-90　　外部风冷 SLM 36kW 和 55kW （以 55 kW 为例）的接口一览

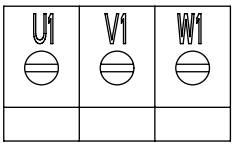
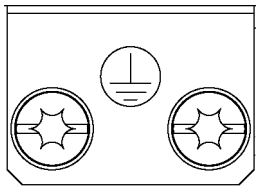
3.8.3.2 X1 电源连接

表格 3- 75 X1： 非调节型电源模块 5 kW 和 10 kW 的电源接口

	端子	技术参数
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380V - 480V，50/60 Hz 最大可连接横截面： 6 mm² 类型: 螺钉式接线端子 5 拧紧扭矩：1.2 - 1.5 Nm （参见章节“控制柜设计/连接技术”）
	PE 端子	M5 螺钉/3 Nm 1)

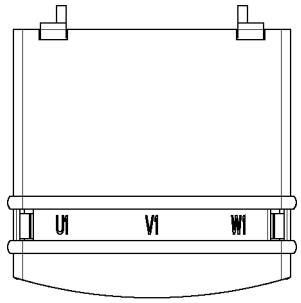
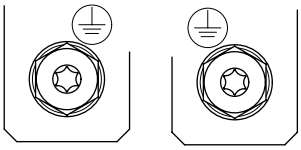
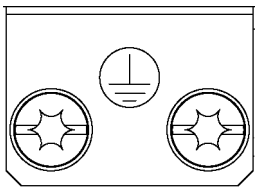
1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

表格 3- 76 X1： 非调节型电源模块 16kW 的电源接口

	端子	技术参数
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380V - 480V，50/60 Hz 最大可连接横截面： 10 mm² 类型: 螺钉式接线端子 6 拧紧扭矩：1.5 - 1.8 Nm （参见章节“控制柜设计/连接技术”）
	PE 端子	M5 螺钉/3 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

表格 3- 77　X1： 非调节型电源模块 36 kW 和 55 kW 的电源接口

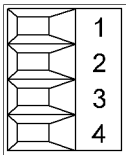
	端子	技术参数
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380V - 480V，50/60 Hz **36 kW**: 螺纹螺栓 M6 / 6 Nm 1) **55 kW**： M8/13 螺钉 Nm 1)
	PE 端子	**36 kW**: M6 螺钉/6 Nm 1)
		**55 kW**: M6 螺钉/6 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

3.8.3.3 X21 EP 端子

SLM 5 kW 和 10 kW

表格 3- 78 X21：SLM 5 kW 和 10 kW 的 EP 端子

	端子	名称	技术参数
	1	DO： Ready	非调节型电源模块回复信号就绪 当下列条件满足时，发出高电平信号： • 电子装置电源 (X24) 正常 • 直流母线已经预充电 • 已给出脉冲使能 (X21.3/4) • 没有超温 • 没有过电流
	2	DO： 预警 (Prewarning)	DO： 预警 高 = 没有预警 低 = 预警 • 过热警告阈值 / I²t 5 kW 预警： 64°C, 过热阈值： 69°C 10 kW 预警： 68°C, 过热阈值： 73°C • 由于供电电源故障，模块失去了反馈能力[该情况只会在反馈能力激活时被监控，见端子 X22.2]
	3	EP +24 V （使能脉冲）	DC 24 V 电压 电流消耗： 10 mA 电位隔离输入
	4	EP M （脉冲使能）	
最大可连接横截面： 1.5 mm² 类型： 螺钉型接线端子 1（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

⚠警告

运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24V ，并将端子 X21.4 接地。 EP 端子的连接断开会触发脉冲的删除， 反馈能力被禁用。 如果断开 EP 端子连接后没有从电网中断开电源模块（比如，没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

小心

在操作 SLM 5 kW 和 10 kW 时，务必遵守相应的通断顺序，否则可能会损坏模块。 必须检查输出端子 X21.1 上 的 “Ready” 信号，避免出现损坏。 （参见章节“安全提示”）

注意

输出端子 X21.1 必须和 CU 的数字量输入连接在一起。 由 SLM 供电的驱动装置必须将该信号用作“就绪”信号（BI:p0864 = 数字量输入）。 这样可以确保，只有在电源模块进入就绪状态后，才允许驱动的脉冲使能（电动机运行或发电机运行）。
如果无法连接到 CU 的数字量输入，则采用上级控制系统的信号。 出现电源的“Ready”信号时，控制系统才能将驱动设定为“运行就绪”。

注意

输出端子 X21.2 上的“预警”信号会对过载状况进行警告。 如果该信号置位，控制系统会停止驱动，直至“Ready”信号变为低电平。 “Ready” 信号变为低电平后，必须在 4 ms 之内删除驱动脉冲。

注意

如果需要电网分离装置断开正在运行的驱动系统的电源，则应首先断开端子 X21.3 (EP +24 V)和 X21.4 (EP M)上的连接， 该任务可以由一个超前动作的辅助触点完成，超前时间必须大于等于 10 ms。

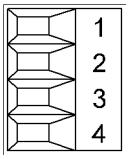
通过这种方法可以保护在同一条电网线路上的并行驱动外部设备。

说明

即使不存在一个外导体，SLM 也发出运行就绪的信息。 此时，反馈能力被禁用，X21.2（DO，Warning I^2t） 上发出警告。 如果通过设置端子 X22.2 (DI, Disable) 上的“高”信号禁用了反馈能力，X21.2 (DO，Warning I^2t) 上不发出警告。

SLM 16 kW ~ 55 kW

表格 3- 79　X21：SLM 16 kW ~ 55 kW 的 EP 端子/温度传感器

	端子	功能	技术参数
	1	+ 温度	温度传感器 1)： KTY84–1C130/PTC/带常闭触点的双金属开关
	2	- 温度	
	3	EP +24 V （使能脉冲）	电压： DC 24 V 电流消耗： 10 mA 电位隔离输入 信号传送延时： L → H： 100 µs H → L： 1000 µs
	4	EP M （脉冲使能）	
最大可连接横截面：1.5 mm² 类型： 螺钉型接线端子 1（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

1) 可通过参数 p0601 选择温度传感器类型，通过 r0035 显示温度（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）；温度已被测定，但未在非调节型电源模块中评估

⚠警告

运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24V ，并将端子 X21.4 接地。 EP 端子的连接断开会触发脉冲的删除， 反馈被禁止，旁路继电器释放。 如果断开 EP 端子连接后没有从电网中断开电源模块（比如，没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

注意

如果需要电网分离装置断开正在运行的驱动系统的电源，则应首先断开端子 X21.3 (EP +24 V)和 X21.4 (EP M)上的连接， 该任务可以由一个超前动作的辅助触点完成，超前时间必须大于等于 10 ms。

通过这种方法可以保护在同一条电网线路上的并行驱动外部设备。

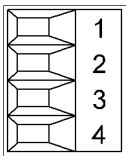
注意

KTY 温度传感器必须按正确的极位进行连接。
极性连接错误的传感器无法识别出电机过热。

⚠危险
电击危险！ 只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。 如果无法确保安全的电气隔离（例如使用直线电机或第三方电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。 如果忽视，则有电击危险！

3.8.3.4 X22 数字量输入

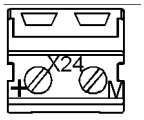
表格 3- 80 X22：SLM 5 kW 和 10 kW 的数字量输入

	端子	名称 1)	技术参数
	1	24V 电源	用于数字输入控制的电子电源 X22.2 和 3
	2	DI: Disable Regeneration	取消反馈能力（“高”生效）。 不再从直流母线向电网反馈能量。 电机产生的再生制动能量必须由制动模块和制动电阻导出。
	3	DI: Reset	故障复位（下降沿）
	4	接地	电子接地
最大可连接横截面： 1.5 mm² 类型：螺钉型接线端子 1（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

1) DI:数字量输入

3.8.3.5 X24 24-V 端子适配器

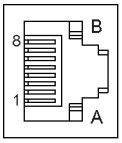
表格 3- 81 X24 24-V 端子适配器

	端子	名称	技术参数
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
最大可连接横截面： 6 mm² 类型: 螺钉型接线端子 5（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

24-V 端子适配器在供货范围中。

3.8.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

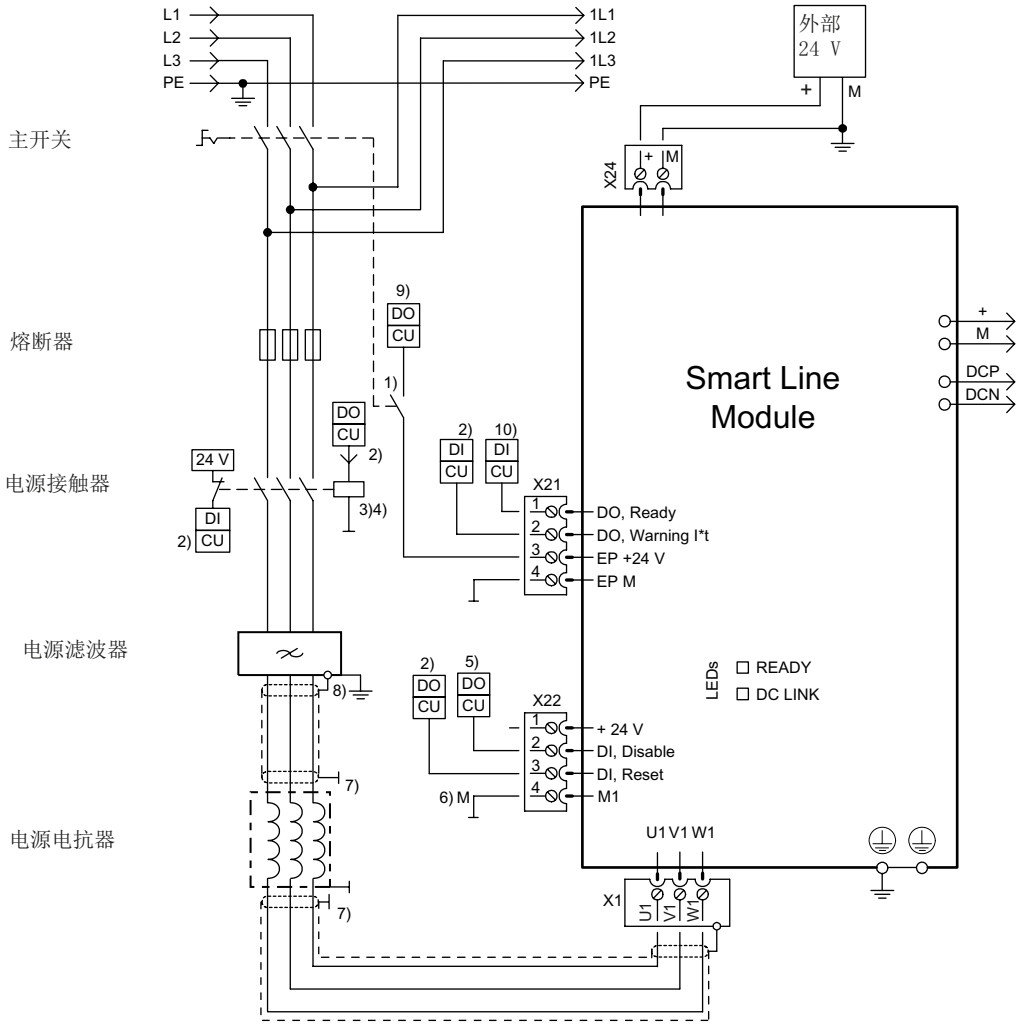
表格 3- 82 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术参数
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	保留，未占用	
	5	保留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	保留，未占用	
	8	保留，未占用	
	A	+ (24 V)	24 V 电源
	B	M (0 V)	电子接地

DRIVE-CLiQ 接口的保护盖在供货范围内。

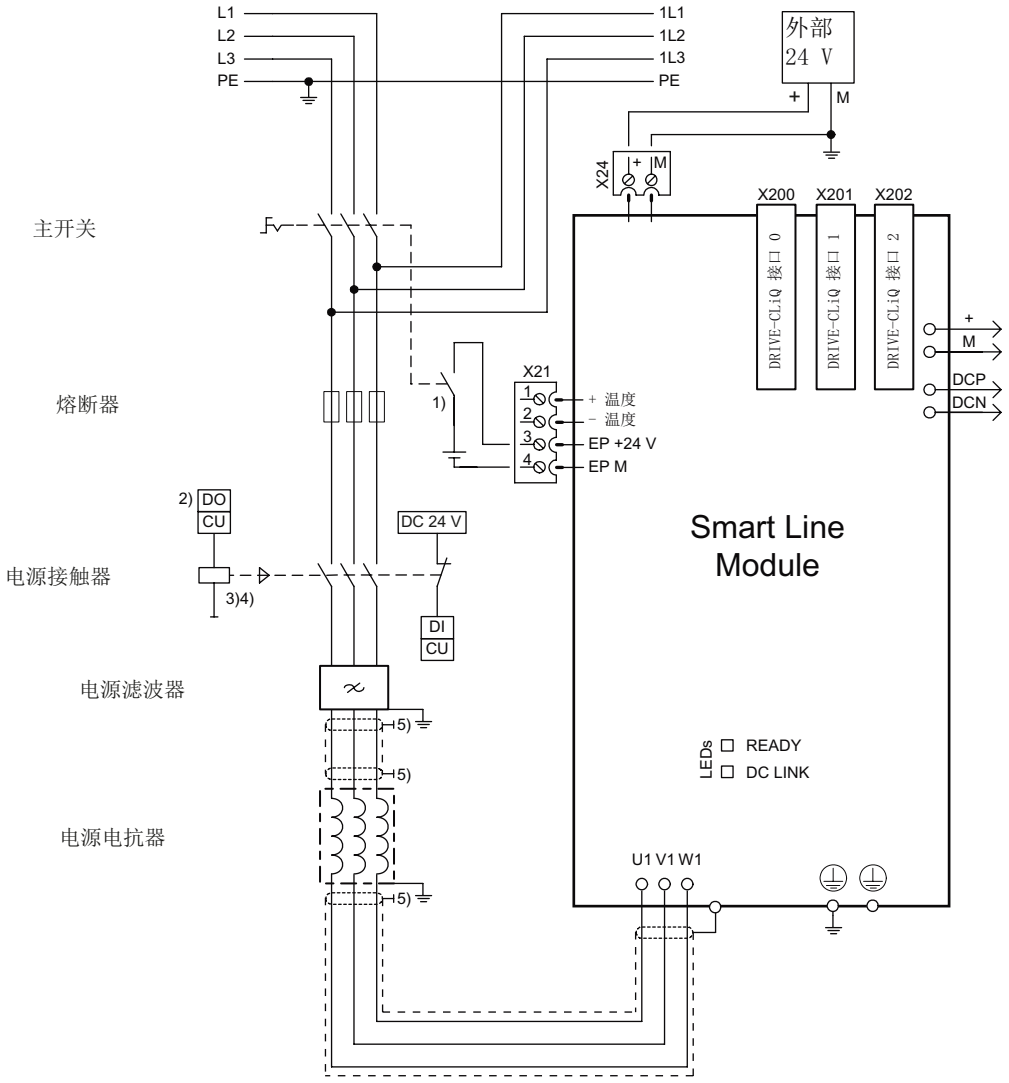
保护盖（50 件） 订货号： 6SL3066-4CA00-0AA0

3.8.4 连接示例



1) 提前打开的触点 t>10ms，连接 DC 24 V和设置接地后方可运行。
2) DI/DO 由控制单元控制。
3) 电源接触器后不允许有其他用电设备
4) 此时请注意 DO 的载流能力，必要时必须使用输出耦合元件。
5) DO 变为高电位：反馈功能被取消；需要长时间取消时，应在 X22 引脚 1 和引脚 2 之间插入跳线。
6) X22 引脚 4 必须接地(外部 24 V)。
7) 按照 EMC 安装指令通过安装后壁或屏蔽母线接地。
8) 5 kW 和 10 kW 的电源滤波器通过屏蔽端子接地
9) 控制系统上的信号输出，防止 DC 24 V 电源反作用于 EP 端子
10) 通过 BiCo 互联至参数 p0864

图 3-91 SLM 5kW 和 10 kW 的接线示例



1) 提前打开的触点 t > 10 ms
2) DI/DO 由控制单元控制。
3) 电源接触器后不允许有其他用电设备
4) 此时请注意 DO 的载流能力，必要时必须使用输出耦合元件。
5) 按照 EMC 安装指令通过安装后壁或屏蔽母线接地。

图 3-92　　SLM 16 kW ~ 55 kW 的接线示例

说明

使用电压监控模块 VSM10 时，可省略超前动作的辅助开关。

3.8.5 LED 的含义

3.8.5.1 非调节型电源模块 5 kW 和 10 kW

表格 3- 83 SLM 5 kW 和 10 kW - LED 的含义

LED	颜色	状态	说明，原因	解决办法
RDY	–	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
	绿色	持续亮	组件运行就绪。	–
	黄色	持续亮	预充电还没有结束。 旁路继电器已释放 EP 端子没有 DC 24 V 供电。	–
	红色	持续亮	过热 过电流	通过输出端子诊断故障，并通过输入端子应答故障。
DC LINK	–	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
	黄色	持续亮	直流母线电压在公差范围内。	–
	红色	持续亮	直流母线电压超出公差范围。 电网故障。	检查进线电压。

⚠危险

不管“DC-Link” LED 处于哪种状态，组件上始终都存在危险的直流母线电压。
必须注意组件上加贴的警示标签！

3.8.5.2 SLM 16 kW ~ 55 kW

表格 3- 84 SLM ≥ 16 kW - LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
RDY	DC LINK		
灭	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
绿色	--	组件准备运行，并且开始进行循环 DRIVE-CLiQ 通信。	–
	橙色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压太高。	检查进线电压
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--	该组件至少存在一个故障。 **注：** LED 的控制与重新设置相应信息无关。	解除故障，应答故障信息
绿色/红色 （0.5 Hz）	--	正在进行固件下载。	–
绿色/红色 （2 Hz）	--	固件下载已结束。 等待上电。	执行上电
绿色/橙色 或 红色/橙色	--	激活“通过 LED 识别组件”的功能（p0124）。 **注：** 这两种显示方式由通过 p0124 = 1 激活功能时 LED 状态决定。	–

⚠危险

不管“DC-Link” LED 处于哪种状态，组件上始终都存在危险的直流母线电压。
必须注意组件上加贴的警示标签！

3.8.6 外形尺寸图

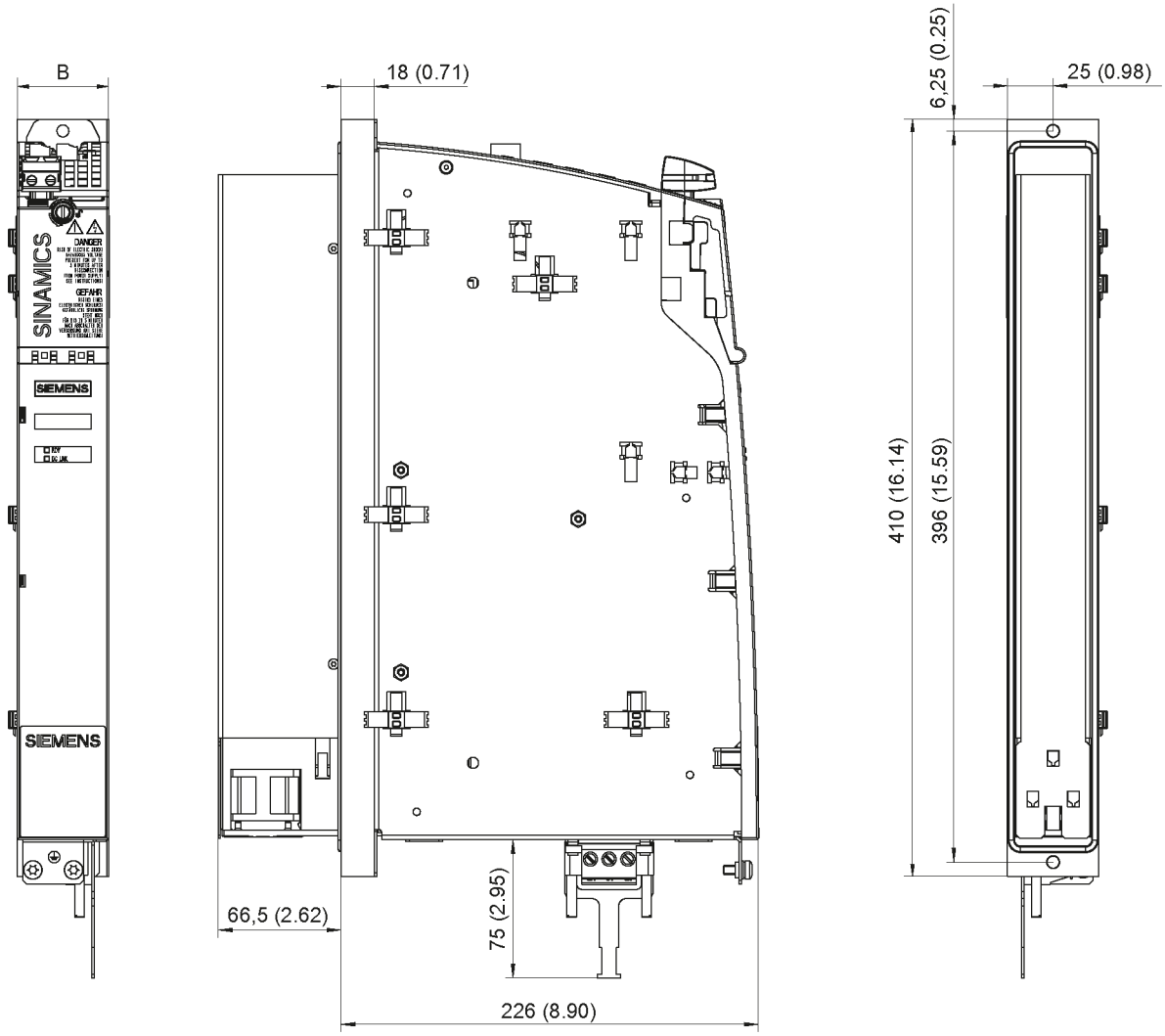


图 3-93 外部风冷 SLM 5kW 和 10kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

表格 3- 85 外部风冷 SLM 的尺寸

电源模块	订货号	B [mm] (inches)
5 kW	6SL3131-6AE15-0AAx	50 (1.97)
10 kW	6SL3131-6AE21-0AAx	50 (1.97)

说明

屏蔽连接板属于 SLM 50 mm 的供货范围。

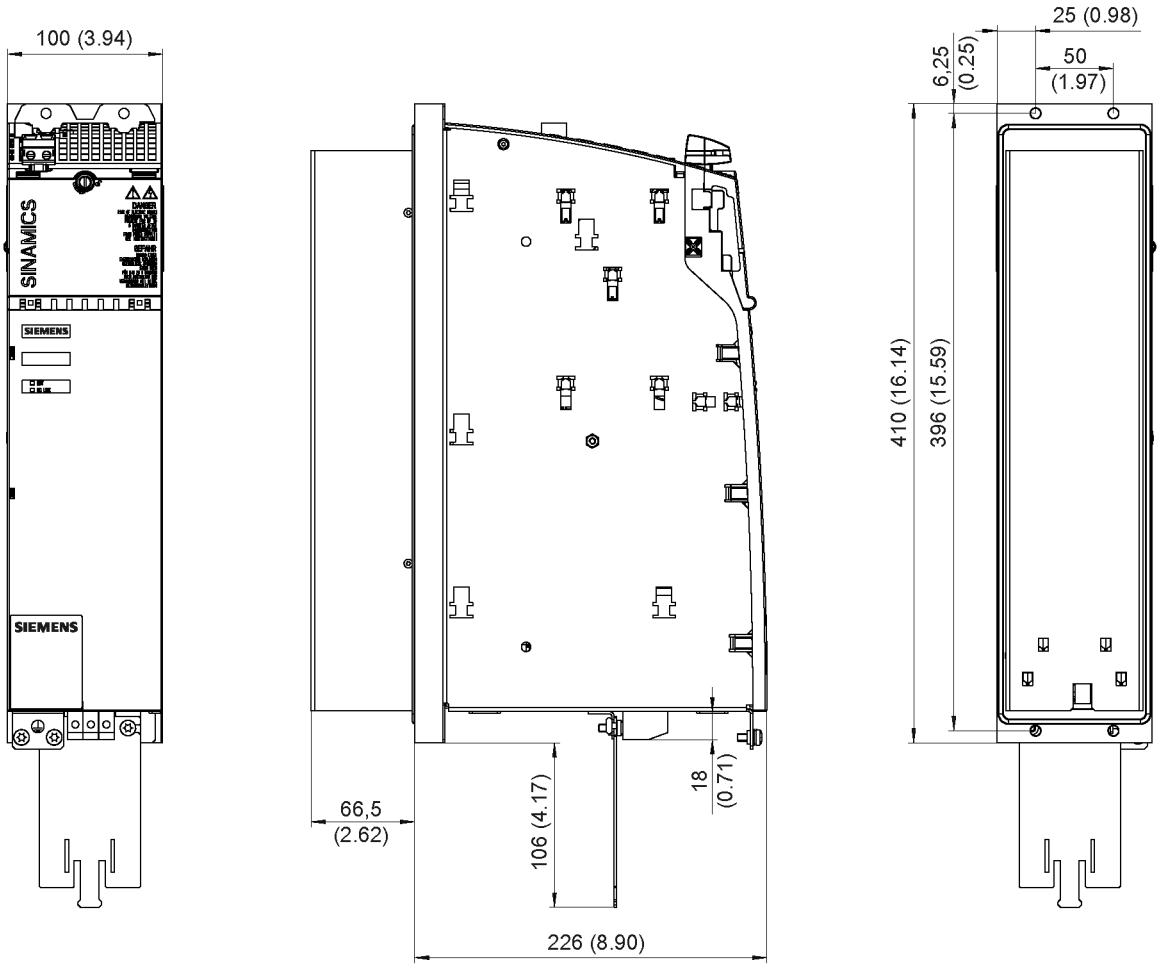


图 3-94　　外部风冷 SLM 16 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

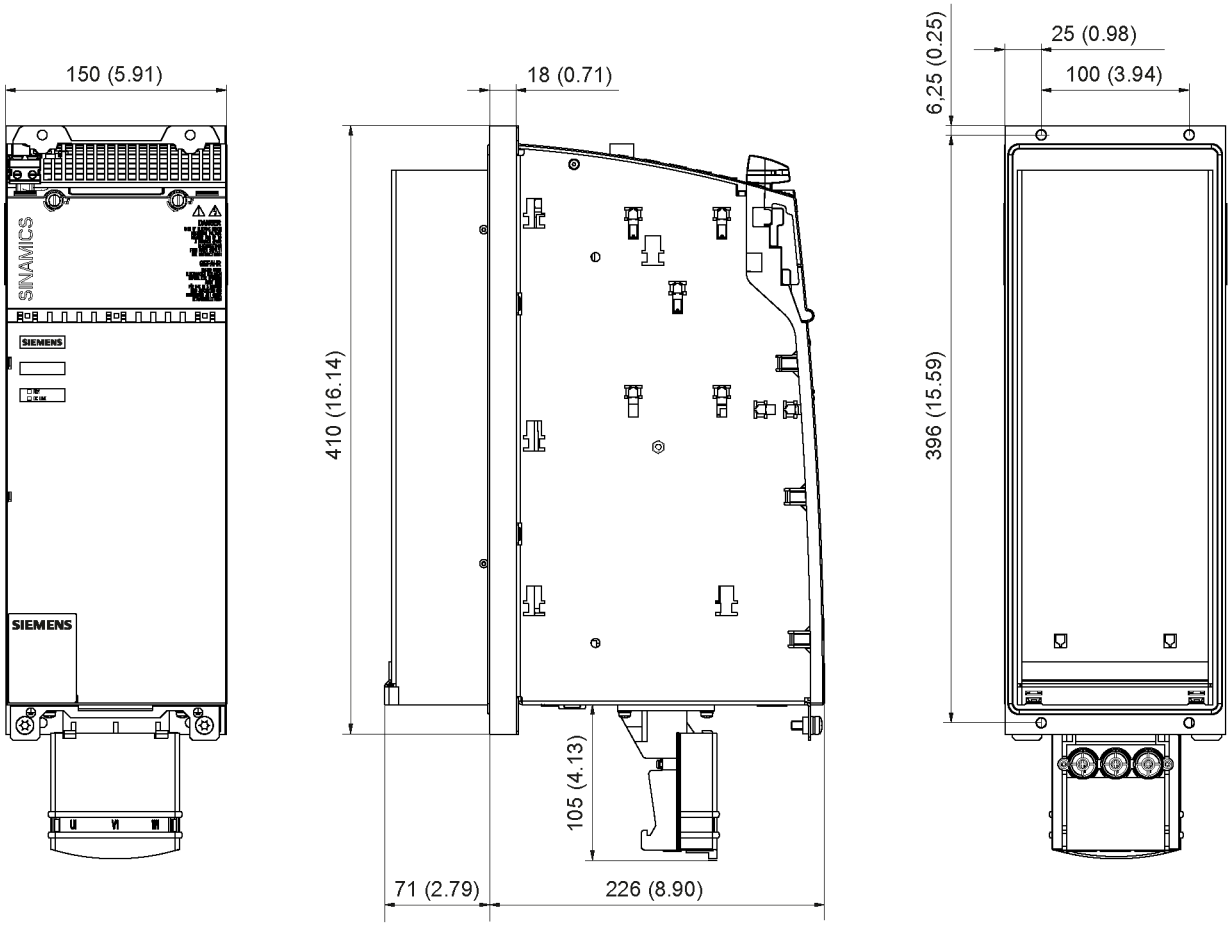


图 3-95　　外部风冷 SLM 36 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

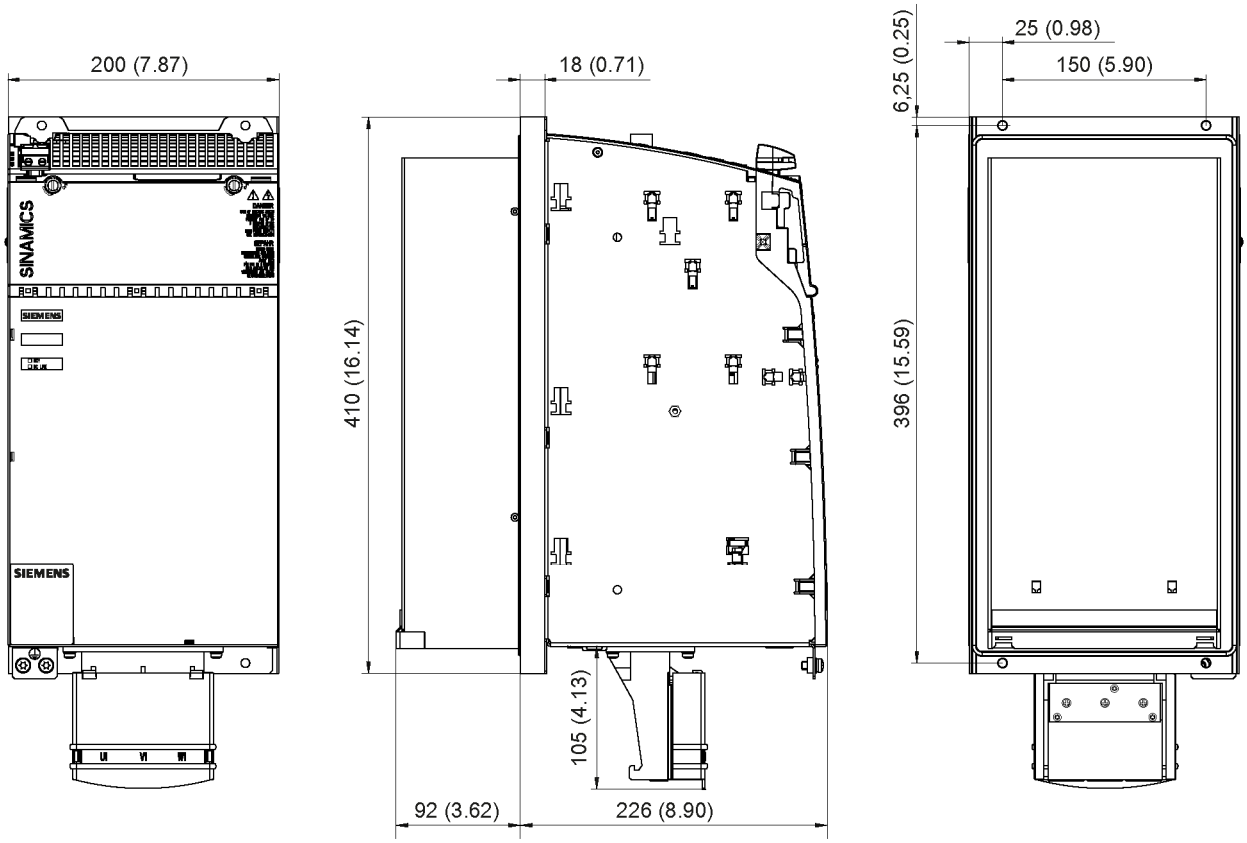
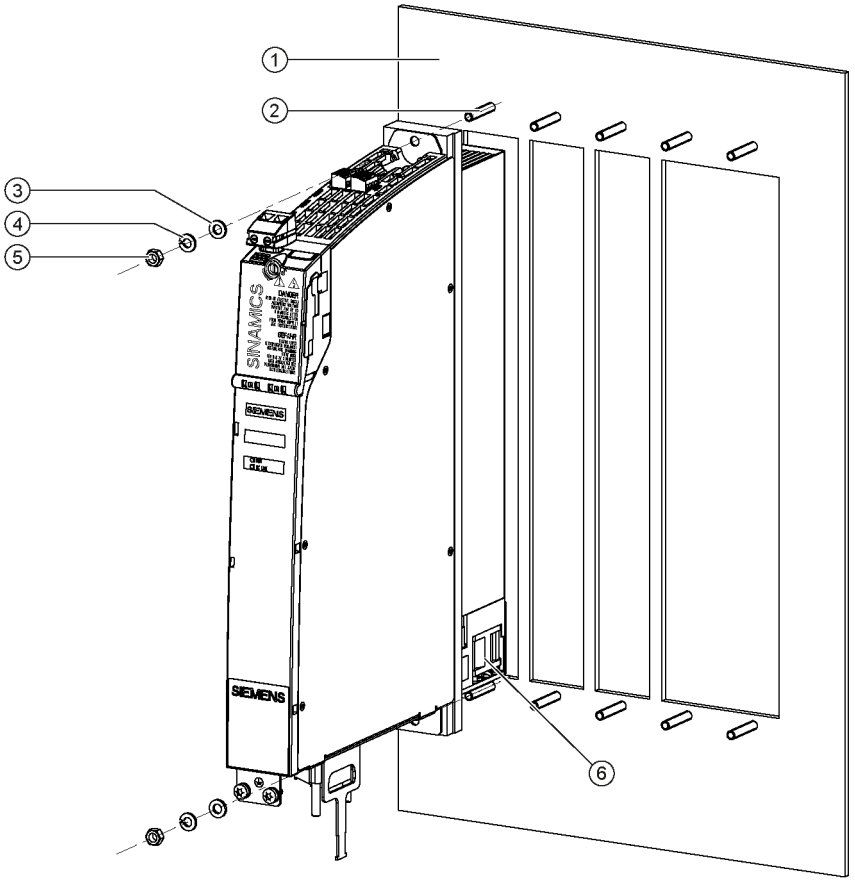


图 3-96　　外部风冷 SLM 55 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

3.8.7 安装



① 开孔安装板
② 螺栓 M6
③ 垫片
④ 弹簧垫圈
⑤ 螺母 M6, SW 10 （外六角）
⑥ 风扇盒

图 3-97 外部风冷 SLM 5 kW 安装到安装板上

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧（0.5 Nm）
- 然后用 6 Nm 的扭矩拧紧

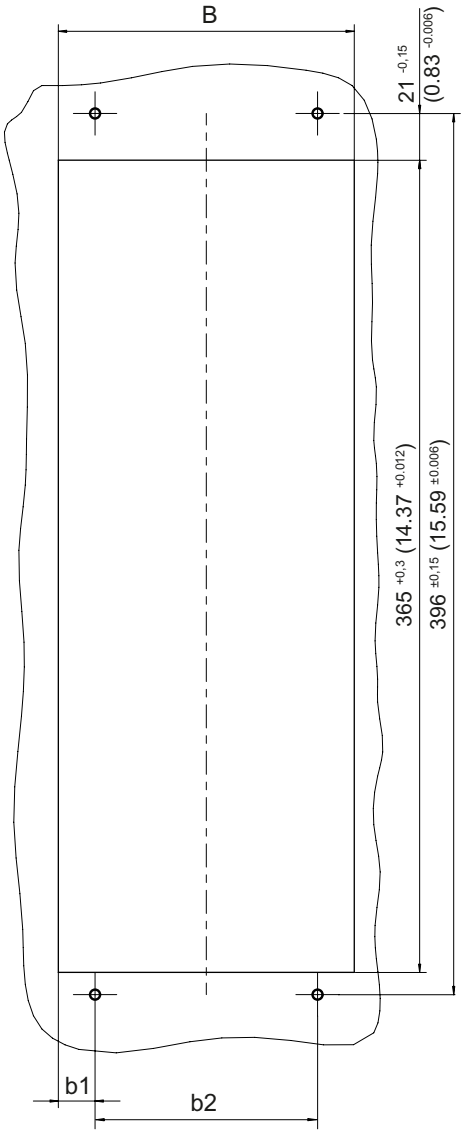
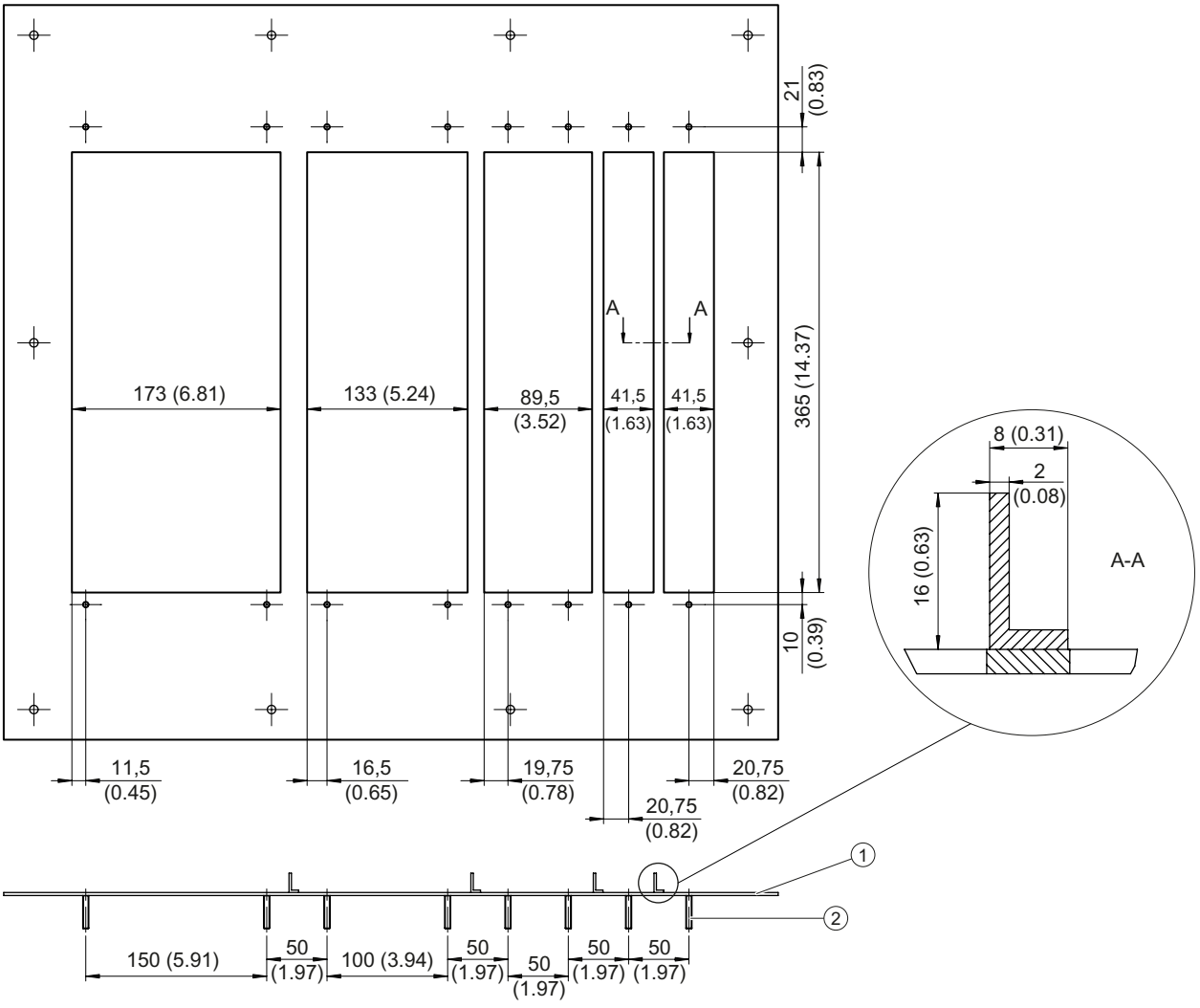


图 3-98　　外部风冷 SLM 的安装开孔 50 mm 至 200 mm，单位：mm (inch)

表格 3- 86　安装开孔尺寸，用于安装外部风冷 SLM

模块宽度	B mm (inches)	b1 mm (inches)	b2 mm (inches)
50 mm	41.5 +0.3 (1.63 +0.012)	20.75 +0.15 (0.82 +0.006)	--
100 mm	89.5 +0.3 (3.52 +0.012)	19.75 +0.15 (0.78 +0.006)	50 ±0.15 (1.97 ±0.006)
150 mm	133 +0.3 (5.24 +0.012)	16.5 +0.15 (0.65 +0.006)	100 ±0.15 (3.94 ±0.006)
200 mm	173 +0.3 (6.81 +0.012)	11.5 +0.15 (0.45 +0.006)	150 ±0.15 (5.91 ±0.006)

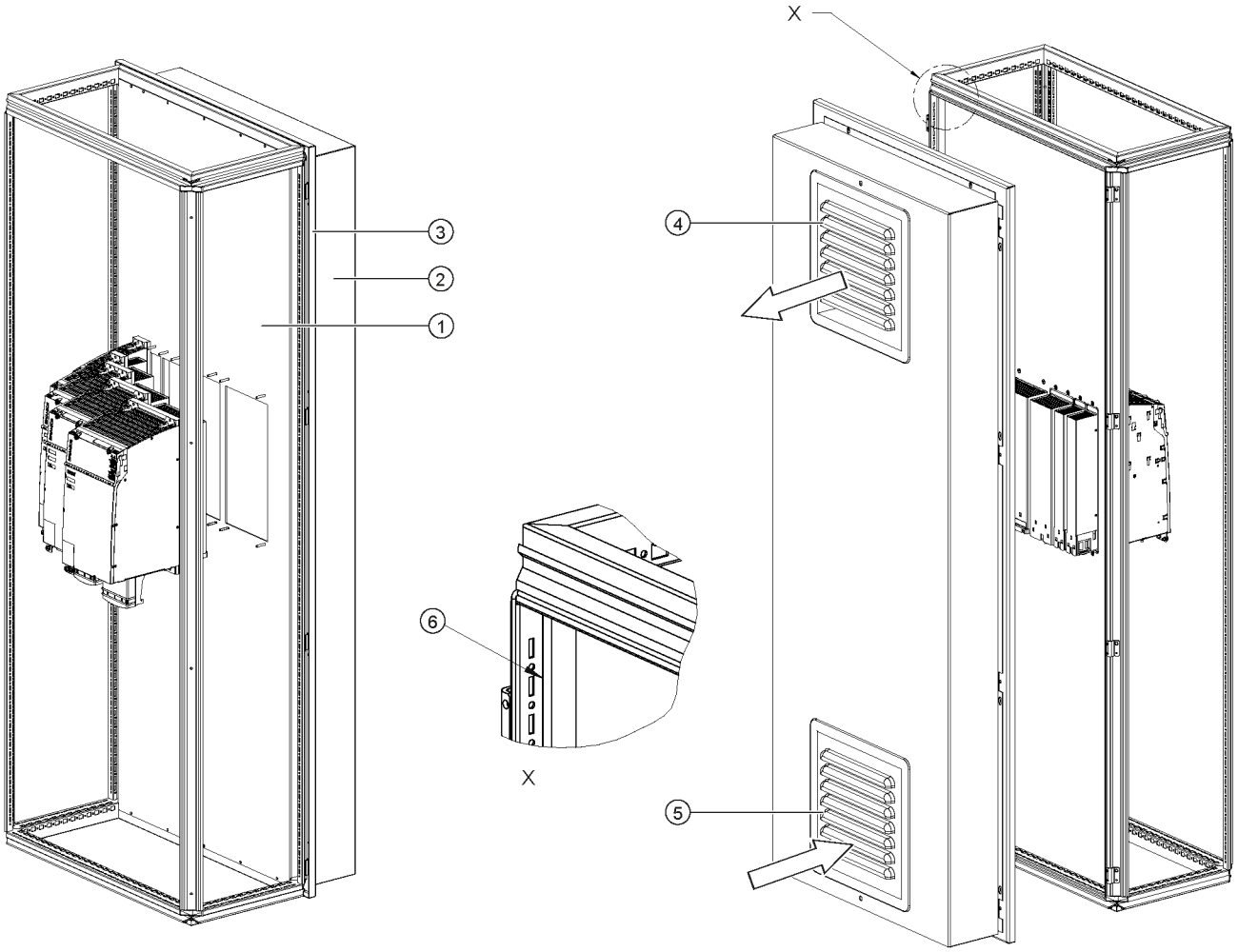


① 部件板或者安装板
② 螺纹螺栓 M5 x 28

图 3-99　适用于外部风冷驱动组的安装板示例

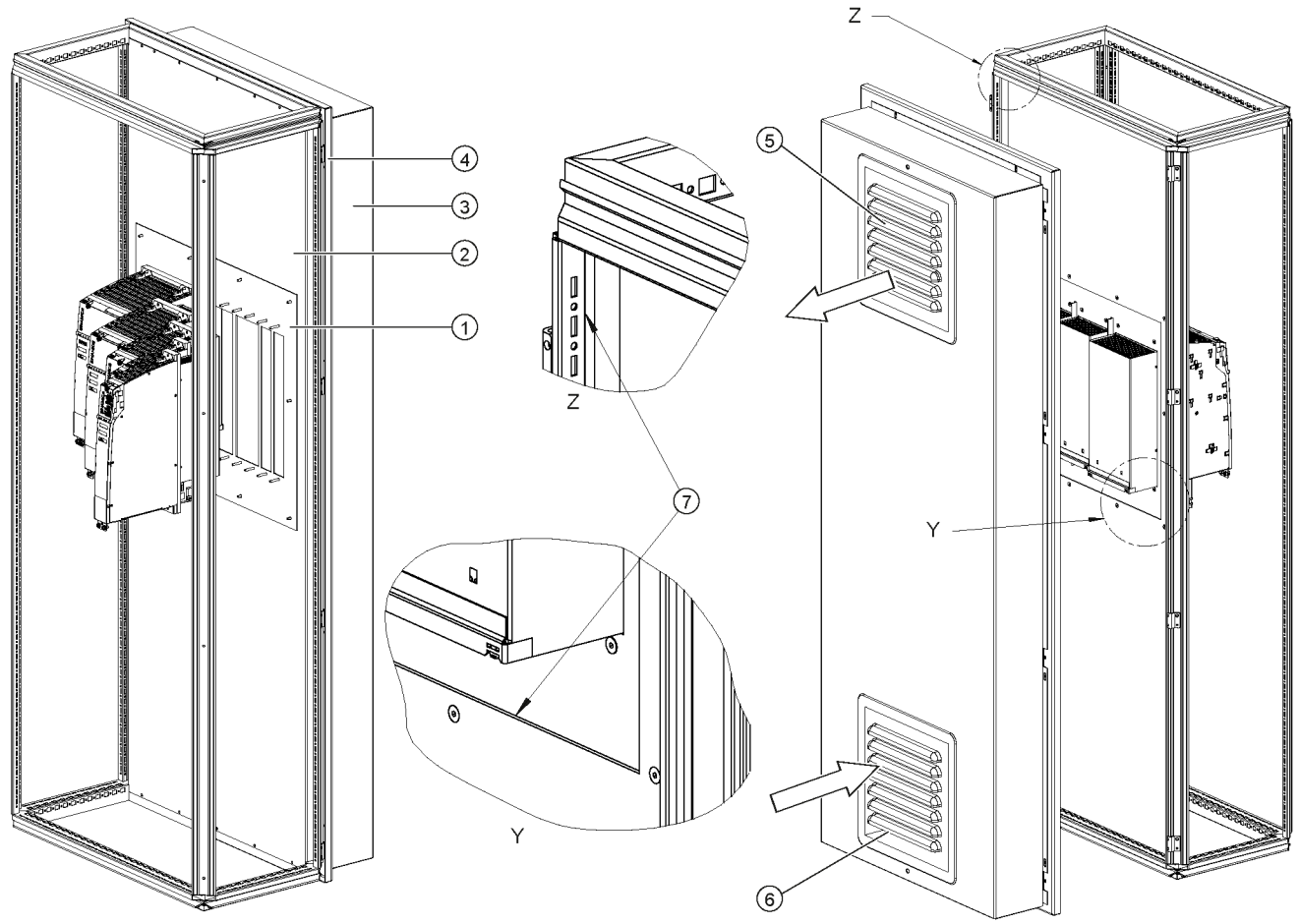
在安装时必须确保组件四周完全密封。 中间隔板必须相对稳固。 必要时须加固凹槽的中间隔板。

在本例中使用了符合 EN 755-9 的角铁进行加固。 角铁在部件板上的安装方式可任意选择。



① 安装板
② 顶罩
③ 背面
④ 出风口
⑤ 入风口 - 带有滤波器风扇的滤波器
⑥ 为了遵循 IP54 防护等级，必须将安装板和控制柜导线板之间的平面⑥持续密封。 (例如使用 Teroson 公司的密封剂 Terostat-91)

图 3-100 示例 1：将组件安装到控制柜中的安装板上



① 部件板
② 安装板
③ 顶罩
④ 背面
⑤ 出风口
⑥ 入风口 - 带有滤波器风扇的滤波器
⑦ 为了遵循 IP54 防护等级，必须将安装板和控制柜导线板之间、以及安装板和部件板之间的平面⑦持续密封。 (例如使用 Teroson 公司的密封剂 Terostat-91)

图 3-101 示例 2：将组件安装到控制柜中的安装板上

建议如图所示给控制柜装上顶盖和过滤风扇。

选用的过滤风扇必须能充分提供驱动组需要的冷却空气。 需要的冷却空气总量为各部件的冷却空气需求之和（参见“技术参数”章节）。

说明

如果过滤装置的风扇不能满足冷却风需求，则组件无法达到特定功率。

必须定期检查带风扇的过滤装置是否污秽并清除污物。

如需获得控制柜机械设计方面的支持，请咨询：

Siemens AG
Industry Sector, IA SE WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Postfach 1124
09070 Chemnitz

电子邮件： cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

3.8.8 技术数据

表格 3- 87 外部风冷书本型 SLM 的技术参数

内部风冷	6SL3131–	6AE15–0AAx	6AE21–0AAx	6TE21-6AAx	6TE23-6AAx	6TE25-5AAx
额定功率	**kW**	**5**	**10**	**16**	**36**	**55**
整流						
额定功率(S1) 1)	kW (P_n)	5	10	16	36	55
S6 工作制(40%) 1)	kW (P_{s6})	6.5	13	21	47	71
整流峰值功率 1)	kW ($P_{最大}$)	10	20	35	70	91
反馈						
反馈持续功率	kW	5	10	16	36	55
反馈峰值功率	kW	10	20	35	70	91
输入电压						
电源电压	V_{AC}	3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 min) ~ 3 AC 480 +10 %				
电源频率	Hz	47 - 63				
电子电源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)				
直流母线电压	V_{DC}	510 – 720				
过压断路	V_{DC}	820 ± 2 %				
欠压断路	V_{DC}	360 ± 2 %				
输入电流						
额定输入电流						
400 V_{AC}	A_{AC}	8.1	16.2	27.5	59	90
380 V_{AC} / 480 V_{AC}	A_{AC}	8.6 / 6.7	17 / 12.8	29 / 24.5	62 / 51	94 / 77
S6 (40%)，400 V_{AC};	A_{AC}	10.6	21.1	35	76	106
峰值电流，400 V_{AC}	A_{AC}	15.7	31.2	57.5	112	130
直流母线电流						
直流母线输出电流						
600 V_{DC}						
540 V_{DC}	A_{DC}	8.3	16.6	27	60	92
S6 （40%），600 $_{DC}$	A_{DC}	9.3	18.5	30	67	105
峰值电流，600 V_{DC}	A_{DC}	11	22	35	79	138
	A_{DC}	16.6	33.2	59	118	178
载流能力						
直流母线母排：	A_{DC}	100	100	100	200	200
加强型直流母线母排：						
24 V 母排：	A_{DC}	150	150	150	--	--
	A_{DC}	20	20	20	20	20
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	0.8	0.9	0.95	1.5	1.9
总损耗功率	W	79.2	141.6	187.8	406	665.6
（包括电子损耗） 2)						
内部	W	41.2	66.6	64.8	116	185.6
外部	W	38	75	123	290	480

内部风冷	6SL3131–	6AE15–0AAx	6AE21–0AAx	6TE21-6AAx	6TE23-6AAx	6TE25-5AAx
额定功率	**kW**	**5**	**10**	**16**	**36**	**55**
最高环境温度 无降容 有降容	 °C °C	 40 55				
直流母线电容 非调节型电源模块 驱动组，最大	 µF µF	 220 6000	 330 6000	 705 20000	 1410 20000	 1880 20000
功率因数	cos ϕ	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
断路器(UL) 型号标识： 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR[4]：	 A kA	 3VL1102-2KM30 20 65	 3VL1135-2KM30 35 65	 3VL1135-2KM30 35 65	 3VL2108-2KN30 80 65	 3VL2112-2KN30 125 65
熔断器 (UL) AJT 型等级 J [3] 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR[4]：	 A kA	 AJT17-1/2 17.5 65	 AJT35 35 65	 AJT35 35 65	 AJT80 80 65	 AJT125 125 65
声压级	dB(A)	< 60	< 60	< 60	<65	< 60
冷却空气需求	m^3/h	29.6	29.6	56	112	160
用于额定数据 3 AC 380 V 的额定电压						
重量	kg	5.3	5.4	8.8	13.8	18.5

1) 给定的功率适用于 380 V 至 480 V 的电源电压范围

2) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

3) 货源： Ferraz Shawmut 公司

4) 在驱动系统中，电源模块和熔断器/断路器组合使用时，会产生额定短路电流。

3.8.8.1 特性曲线

非调节型电源模块的额定工作周期

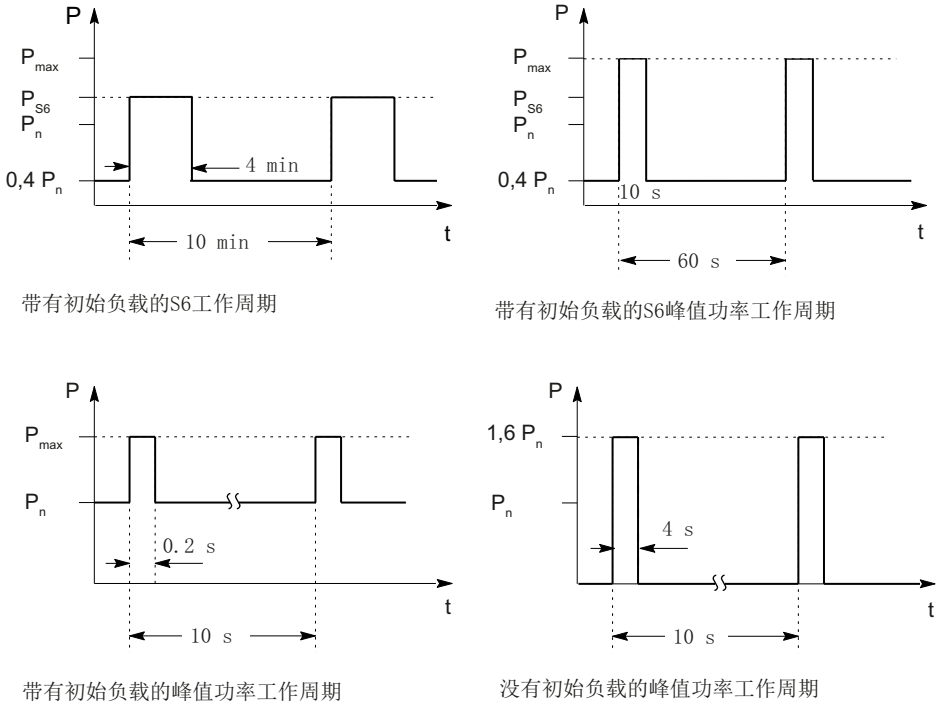


图 3-102 非调节型电源模块的额定工作周期

降容特性曲线

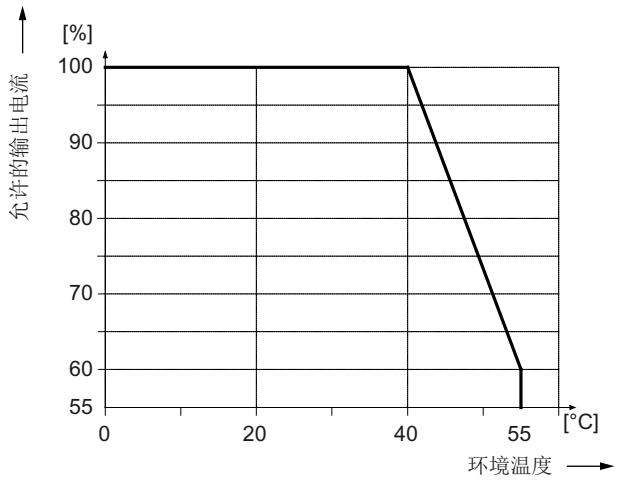


图 3-103 “环境温度-输出电流”函数图

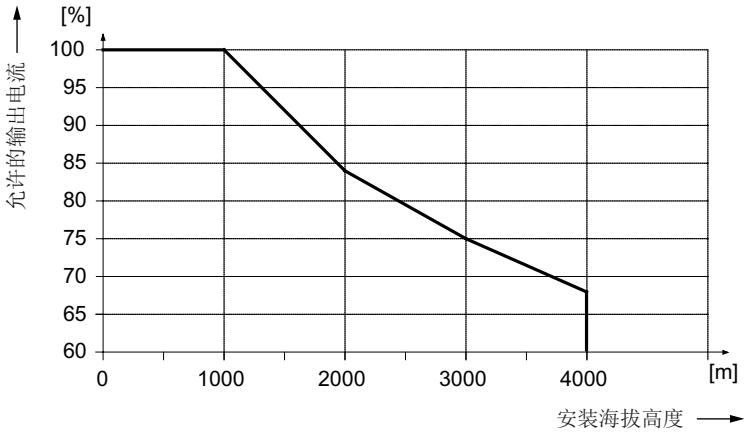


图 3-104 “安装海拔高度-输出电流”函数图

安装海拔高度超过 2000 米时必须使用隔离变压器，参见“系统概述/安装海拔高度和环境温度引起的降容”。 配备的变压器二次侧按照以下方式接地：

- 有接地星点而不是接地外导体的 TN 系统
- IT 系统

电源输入线电压无需降容。

3.9 带冷却板的非调节型电源模块

3.9.1 说明

非调节型电源模块 SLM 是一个不可控的整流/反馈单元。SLM 在 DC 输出端上为电机模块提供不可控的直流电源。在整流模式中，SLM 的电流/电压波形相当于一个典型的 6 脉冲二极管整流电桥的波形，

而在反馈模式中，电压波形是方波。 可以通过一个端子取消反馈功能，因为该非调节型电源模块没有连接 DRIVE-CLiQ。

在注入进线电压后，直流母线立即开始预充电，而不管旋转磁场方向如何。 模块使能后，便可以加载直流母线。需要使用一个可选的主接触器来切断电压。

SLM 适合在 TN、IT 和 TT 电网上直接运行。 模块中集成了一个过电压保护装置。

3.9.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

打开保护盖必须使用合适的工具（一字螺丝刀）。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。 损坏的组件不得继续运行。 违规操作可能会造成设备损坏并引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件携带了一套 16 种语言的警示标签。

⚠危险

为保护人身安全和防范火灾，请选择适宜的电网条件，“适宜”指电网馈入点的短路功率和回路阻抗适宜，使发生断路或接地故障时安装的过电流保护装置在规定的时间内脱扣。

说明

馈入点的电网短路功率

馈入点的电网短路功率必须至少比电源模块的额定功率大 70 倍，以便将进线侧噪声控制在其他设备能够接受的范围内。

⚠危险

直流母线

电源模块没有通过主接触器、主开关和电网断开时，直流母线会保持充电。

⚠危险

禁用反馈能力

在一个不具有反馈能力的供电系统上（比如，柴油机发电机），必须在端子 X22.1 与 X22.2 之间插入一个跳线来禁用 SLM 的反馈能力。 X22.4 端子必须接地。

在这种情况下，必须为驱动系统另外配备制动模块和制动电阻，导出制动能量。

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠危险

如果驱动系统左侧有一个 50 mm 宽的电机模块或 50 mm 宽的直流母线组件（比如制动模块，24 V 电源模块，电压限制模块），则必须拆下这个组件上的直流母线母排和紧固螺钉。 不允许在没有直流母线母排的情况下拧入螺钉。

在所有宽度大于等于 75 mm 的组件上，直流母线母排既不可以向左移动，也不可以拆下。

不遵守提示会引起损坏并造成事故。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心

在操作 SLM 5 kW 和 10 kW 时，务必遵守相应的通断顺序，否则可能会损坏模块。 必须检查输出端子 X21.1 上 的 “Ready” 信号，避免出现损坏。

通电：

- 接通 X24 的 24V DC 电源
- 接通电源接触器
- 接通 EP 信号 X21 引脚 3 和 4
- 等待，直至预充电结束。
- 端子 X21 引脚 1 上的“Ready”信号变为高电平
- 电源模块准备就绪，可以向电机发出脉冲使能

断电：

- 停止驱动
- 取消电机的脉冲使能（OFF1 信号）
- 断开 EP 信号 X21 引脚 3 和 4
- 断开电源接触器
- 关闭 X24 的 24V DC 电源

过载：

- 端子 X21 引脚 2 上的“Prewarning”信号变为低电平
- 通过控制器使驱动停止
- 端子 X21 引脚 1 上的“Ready”信号变为低电平
- 在 4 ms 内禁止所有由该电源模块供电的驱动装置的脉冲

小心
断开整个设备的电源，等待直流母线放电结束后，才可以检查母线排螺钉的紧固扭矩是否正确（1.8 Nm，公差+30 %），然后才可以启动调试设备。 在每次运输后都必须拧紧螺钉。

小心
动力电缆的总长度（电机电缆、直流母线电缆）不得超出“电源电抗器和电源滤波器组合方式”章节中列出的数值。

小心
在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

注意
没有电源电抗器不允许运行该模块。

说明

SLM 设计用于工业领域，其中的整流回路会在进线侧产生电流谐波。

将装有 SLM 的设备连接到公共低压电网上时，在以下情况下必须向供电局申请批准，

- 当设备每条导线的额定电流 ≤ 16 A
- 设备的额定电流不满足 EN 61000-3-2 中有关电流谐波的要求时。

3.9.3 接口描述

3.9.3.1 一览

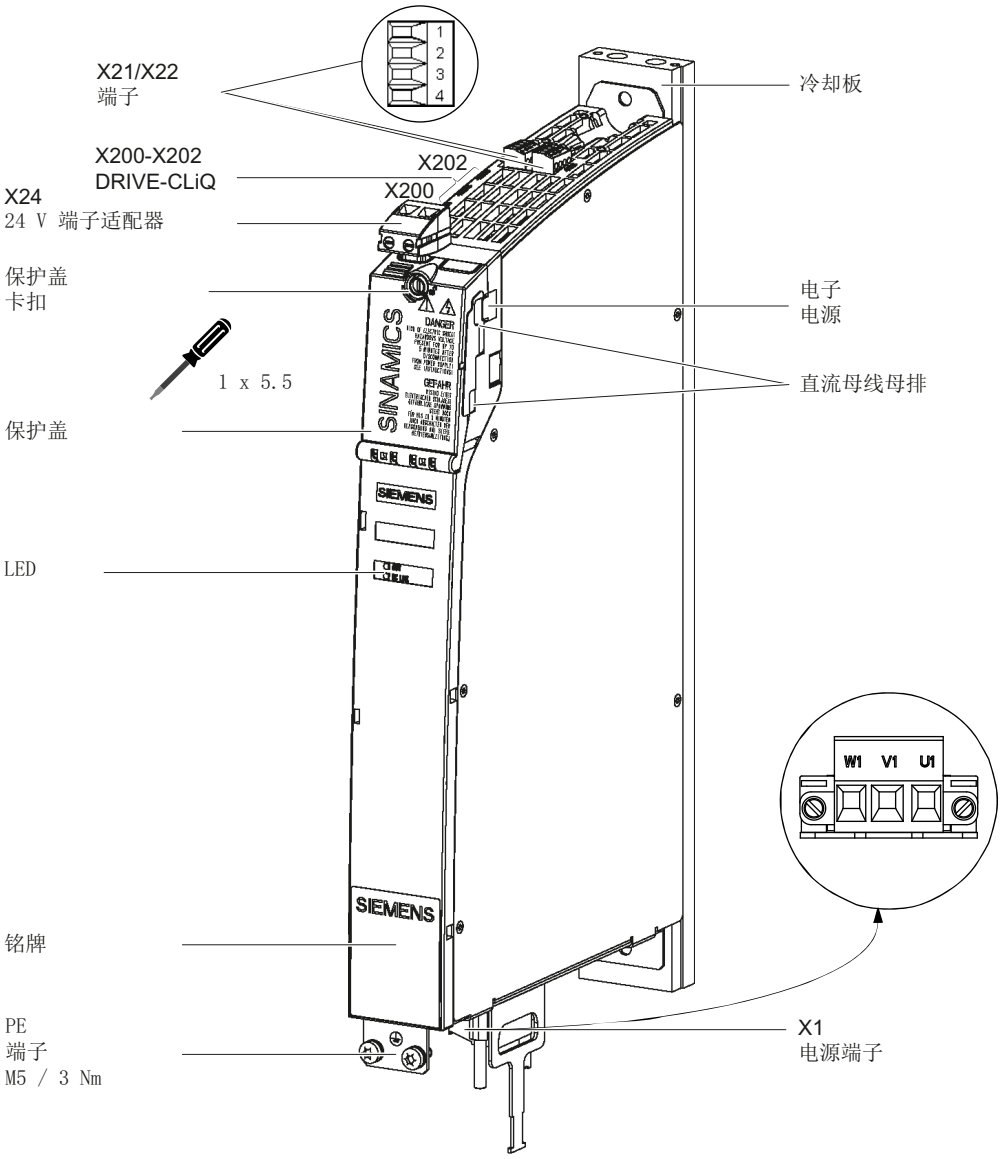
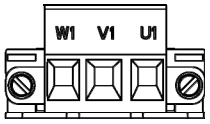
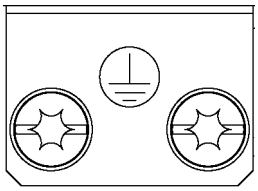


图 3-105 带冷却板 SLM 5 kW 的接口一览

3.9.3.2 X1 电源连接

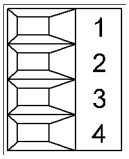
表格 3- 88 X1 电源连接

	端子	技术参数
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380V - 480V，50/60 Hz 最大可连接横截面： 6 mm² 类型： 螺钉式接线端子 5 拧紧扭矩：1.2 - 1.5 Nm （参见章节“控制柜设计/连接技术”）
	PE 端子	M5 螺钉/3 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

3.9.3.3 X21 EP 端子

表格 3- 89 X21 EP 端子

	端子	名称	技术参数
	1	DO： Ready	非调节型电源模块回复信号就绪 当下列条件满足时，发出高电平信号： • 电子装置电源 (X24) 正常 • 直流母线已经预充电 • 已给出脉冲使能 (X21.3/.4) • 没有超温 • 没有过电流跳闸
	2	DO： 预警 (Pre Warning)	DO： 预警 高 = 没有预警 低 = 预警 • 过热警告阈值 / I*t 5 kW 预警： 64 °C， 跳闸： 69 °C 10 kW 预警： 68 °C， 跳闸： 73 °C • 由于供电电源故障，模块失去了反馈能力[该情况只会在反馈能力激活时被监控，见端子 X22.2]
	3	EP +24 V （使能脉冲）	DC 24 V 电压 电流消耗： 10 mA 电位隔离输入
	4	EP M （脉冲使能）	
最大可连接横截面： 1.5 mm² 类型： 螺钉型接线端子 1（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

⚠警告

运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24V ，并将端子 X21.4 接地。 EP 端子的连接断开会触发脉冲的删除， 反馈被禁止，旁路继电器释放。 如果断开 EP 端子连接后没有从电网中断开电源模块（比如，没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

小心

在操作非调节型电源模块时，务必遵守相应的通断顺序，否则可能会损坏模块。必须检查输出端子 X21.1 上 的 “Ready” 信号，避免出现损坏。 （参见章节“安全提示”）

注意

输出端子 X21.1 必须和 CU 的数字量输入连接在一起。 由 SLM 供电的驱动装置必须将该信号用作“就绪”信号（BI:p0864 = 数字量输入）。 这样可以确保，只有在电源模块进入就绪状态后，才允许驱动的脉冲使能（电动机运行或发电机运行）。
如果无法连接到 CU 的数字量输入，则采用上级控制系统的信号。 出现电源的“Ready”信号时，控制系统才能将驱动设定为“运行就绪”。

注意

输出端子 X21.2 上的“预警”信号会对过载状况进行警告。 如果该信号置位，控制系统会停止驱动，直至“Ready”信号变为低电平。 “Ready” 信号变为低电平后，必须在 4 ms 之内删除驱动脉冲。

注意

如果需要电网分离装置断开正在运行的驱动系统的电源，则应首先断开端子 X21.3 (EP +24 V)和 X21.4 (EP M)上的连接， 该任务可以由一个超前动作的辅助触点完成，超前时间必须大于等于 10 ms。

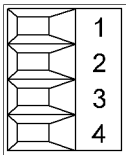
通过这种方法可以保护在同一条电网线路上的并行驱动外部设备。

说明

即使不存在一个外导体，SLM 也发出运行就绪的信息。此时，反馈能力被禁用，X21.2 （DO，Warning I^2t） 上发出警告。如果通过设置端子 X22.2 (DI, Disable) 上的“高”信号禁用了反馈能力，X21.2 (DO，Warning I^2t) 上不发出警告。

3.9.3.4 X22 数字量输入

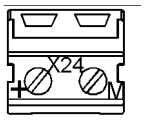
表格 3- 90 X22：SLM 5 kW 和 10 kW 的数字量输入

	端子	名称 1)	技术参数
	1	24V 电源	用于数字输入控制的电子电源 X22.2 和 3
	2	DI: Disable Regeneration	取消反馈能力（“高”生效）。 不再从直流母线向电网反馈能量。 电机产生的再生制动能量必须由制动模块和制动电阻导出。
	3	DI: Reset	故障复位（下降沿）
	4	接地	电子接地
最大可连接横截面： 1.5 mm² 类型：螺钉型接线端子 1（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

1) DI:数字量输入

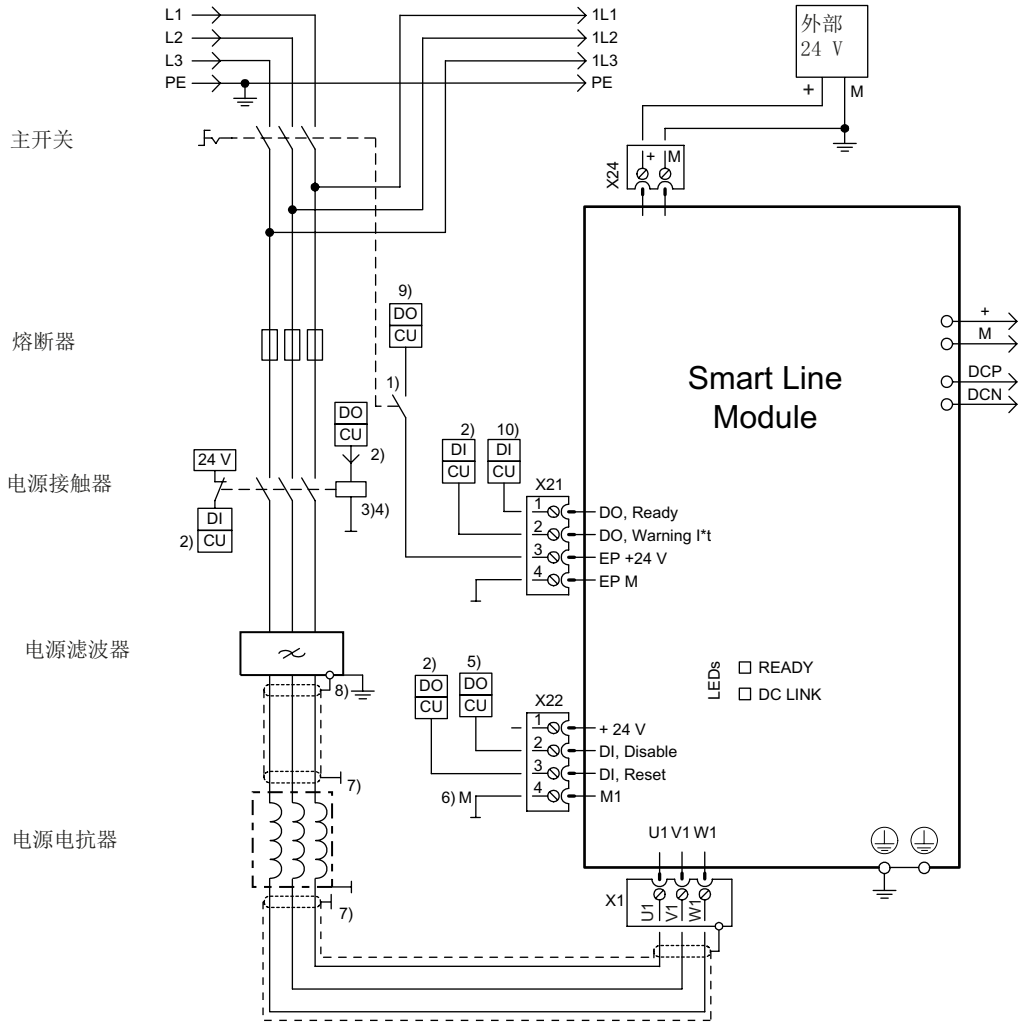
3.9.3.5 X24 24-V 端子适配器

表格 3- 91 X24 24-V 端子适配器

	端子	名称	技术参数
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
最大可连接横截面： 6 mm² 类型: 螺钉型接线端子 5（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

24-V 端子适配器在供货范围中。

3.9.4 连接示例



1) 提前打开的触点 t>10ms，连接 DC 24 V和设置接地后方可运行。
2) DI/DO 由控制单元控制。
3) 电源接触器后不允许有其他用电设备
4) 此时请注意 DO 的载流能力，必要时必须使用输出耦合元件。
5) DO 变为高电位：反馈功能被取消；需要长时间取消时，应在 X22 引脚 1 和引脚 2 之间插入跳线。
6) X22 引脚 4 必须接地(外部 24 V)。
7) 按照 EMC 安装指令通过安装后壁或屏蔽母线接地。
8) 5 kW 和 10 kW 的电源滤波器通过屏蔽端子接地
9) 控制系统上的信号输出，防止 DC 24 V 电源反作用于 EP 端子
10) 通过 BiCo 互联至参数 p0864

图 3-106 5kW 和 10 kW 非调节型电源模块的连接示例

说明

使用电压传感模块 VSM10 时可忽略提前断开的触点。

3.9.5 LED 的含义

表格 3- 92 SLM 5 kW 和 10 kW - LED 的含义

LED	颜色	状态	说明，原因	解决办法
RDY	–	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
	绿色	持续亮	组件运行就绪。	–
	黄色	持续亮	预充电还没有结束。 旁路继电器已释放 EP 端子没有 DC 24 V 供电。	–
	红色	持续亮	过热 过电流	通过输出端子诊断故障，并通过输入端子应答故障。
DC LINK	–	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
	黄色	持续亮	直流母线电压在公差范围内。	–
	红色	持续亮	直流母线电压超出公差范围。 电网故障。	检查进线电压。

⚠危险

不管“DC-Link” LED 处于哪种状态，组件上始终都存在危险的直流母线电压。
必须注意组件上加贴的警示标签！

3.9.6 外形尺寸图

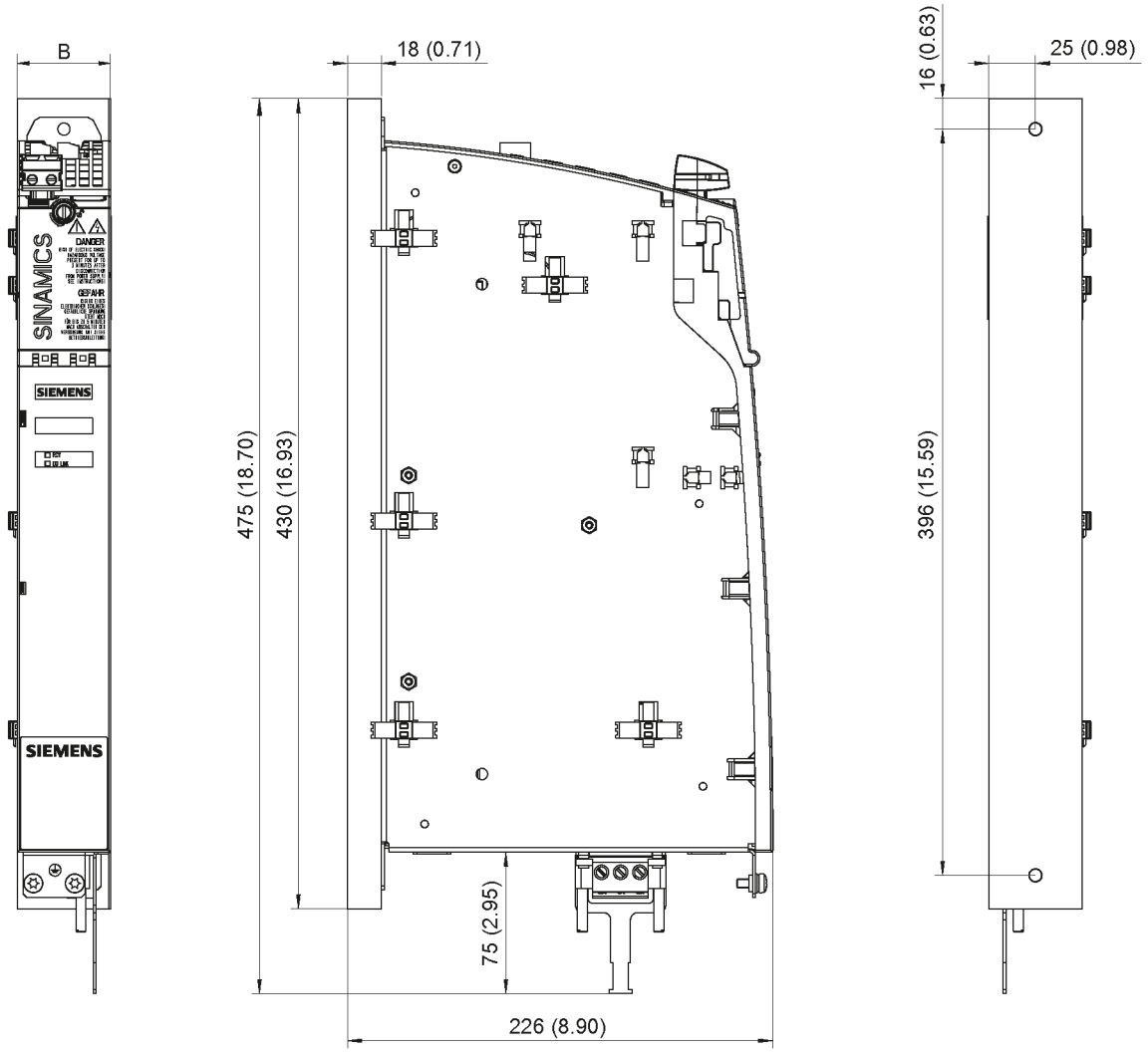


图 3-107 带冷却板 SLM 5 kW 和 10 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

表格 3- 93 带冷却板 SLM 的尺寸

电源模块	订货号	B [mm] (inch)
5 kW	6SL3136-6AE15-0AAx	50 (1.97)
10 kW	6SL3136-6AE21-0AAx	50 (1.97)

3.9.7 安装

在用户定制的散热器上安装带有冷却板的 SLM 之前，必须注意以下事项：

- 安装前应检查散热器表面是否损坏。
- 必须使用导热介质，加速热传递， 例如：可使用特制的球压导热片。 每个功率部件的冷却板发货时都带有一个标准规格的导热片。 应注意导热片的安装位置（参见下图）。

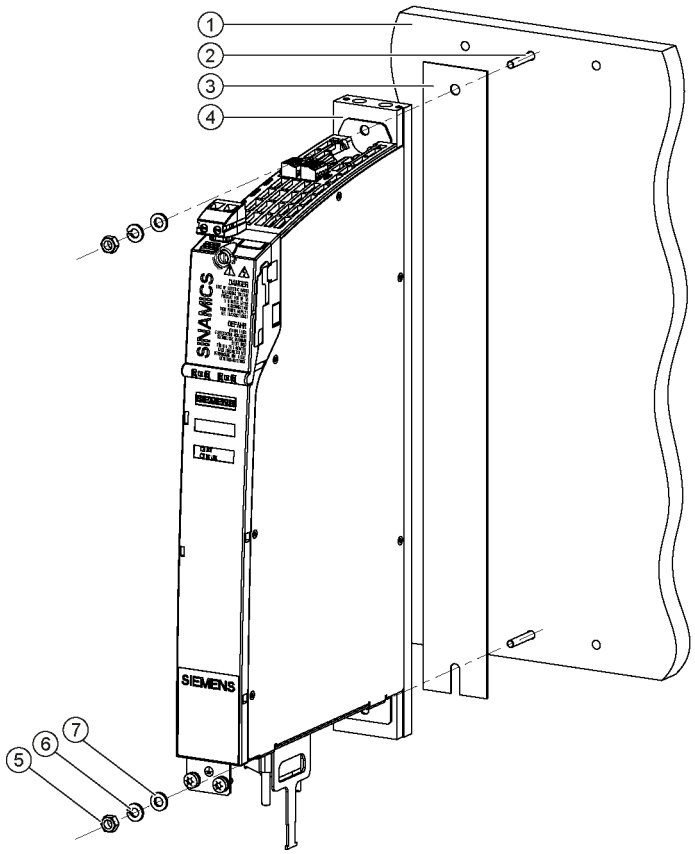
说明

更换组件时必须更换导热片！ 只能使用由西门子授权/发货的导热片。

	订货号
导热片，50 mm	6SL3162-6FB00-0AA0

说明

安装组件时，我们推荐使用 M6 螺钉、六角螺母以及达到紧固等级 8.8 的 ISO 7436-M6x40-14 H 螺钉。



① 外部散热器（风冷或液冷）
② 螺栓 M6
③ 导热片
④ 冷却板
⑤ 螺母 M6
⑥ 弹簧垫圈
⑦ 垫片

图 3-108 带冷却板 SLM 5 kW 安装到外部散热器上的安装图

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧螺母（0.5 Nm）
- 然后用 10 Nm 的扭矩紧固

如需获得控制柜机械设计方面的支持，请咨询：

Siemens AG
Industry Sector, IA SE WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Postfach 1124
09070 Chemnitz
e-mail: cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

散热器的特性

散热器的材料推荐使用 AlMgSi 0.5。
外部散热器的表面粗糙深度至少应为 Rz 16，散热器和冷却板之间的接触面应该是一个平整度达到 0.2 mm 的平面。

说明

设备制造商可调整散热器的结构，以满足自身设备的特殊要求。 只有在标准工作条件下产生的功耗由外部散热器导出时，功率模块才能达到规定的额定数据。

注意
安装时应避免螺钉损坏冷却板。

3.9.8 技术数据

表格 3- 94 带冷却板的非调节型电源模块的技术参数

	6SL3136-6AE	15-0AAx	21-0AAx
额定功率	**kW**	**5**	**10**
供电 额定功率 (S1) 1) 供电功率 (S6-40 %) 1) 供电峰值功率 1)	 kW (P_n) kW (P_{S6}) kW ($P_{最大}$)	 5 10	 10 20
反馈 反馈持续功率 反馈峰值功率	 kW kW	 5 10	 10 20
输入电压 电源电压 电源频率 电子装置电源	 V_{AC} Hz V_{DC}	3 AC 380 - 10 % (-15 % < 1 min) 至 3 AC 480 + 10 % 47 至 63 24 (20.4 - 28.8)	
直流母线电压 过压断路 欠压断路	V_{DC} V_{DC} V_{DC}	510 – 720 820 ± 2 % 360 ± 2 %	
输入电流 额定输入电流： 400 V_{AC} 时； 输入电流： 380 V_{AC} / 480 V_{AC} 时；400 V_{AC} 时；S6-40% 400 V_{AC} 时；峰值电流	 A_{AC} A_{AC} A_{AC} A_{AC}	 8.1 8.6 / 6.7 10.6 15.7	 16.2 17 / 12.8 21.1 31.2
直流母线电流 额定直流母线电流 600 V 时： 直流母线电流，540 V 时： 600 V_{DC} 时；S6-40% 600 V_{DC} 时；峰值电流	 A_{DC} A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 8.3 9.3 11 16.6	 16.6 18.5 22 33.2
载流能力 直流母线母排母排： 加强型直流母线母排： 24 V 母排：	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 100 150 20	 100 150 20
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	0.6	0.7
损耗功率分布 （包括电子损耗）4) 内部 外部	 W W	 34.4 40	 56.8 80
直流母线电容 非调节型电源模块 驱动组，最大	 µF µF	 220 6000	 330 6000

	6SL3136-6AE	15-0AAx	21-0AAx
功率因数	cosϕ	1	1
断路器(UL) 型号标识： 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR[3]：	 A kA	 3VL1102-2KM30 20 65	 3VL1135-2KM30 35 65
熔断器 (UL) AJT 型等级 J [2] 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR [3]：	 A kA	 AJT17-1/2 17.5 65	 AJT35 35 65
散热片的最高允许温度	°C	60	65
最高环境温度 无降容 有降容	 °C °C	 40 55	 40 55
重量	kg	4.0	4.0

1) 给定的功率适用于 380 V 至 480 V 的电源电压范围

2) 货源： Ferraz Shawmut 公司

3) 在驱动系统中，电源模块和熔断器/断路器组合使用时，会产生额定短路电流。

4) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

3.9.8.1 特性曲线

非调节型电源模块的额定工作周期

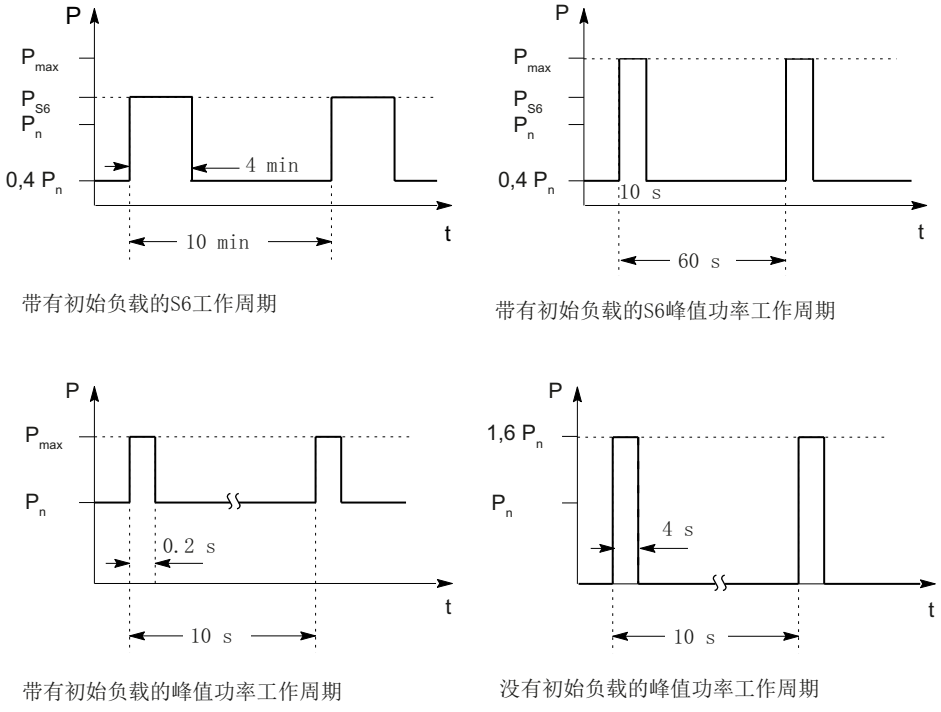


图 3-109 非调节型电源模块的额定工作周期

降容特性曲线

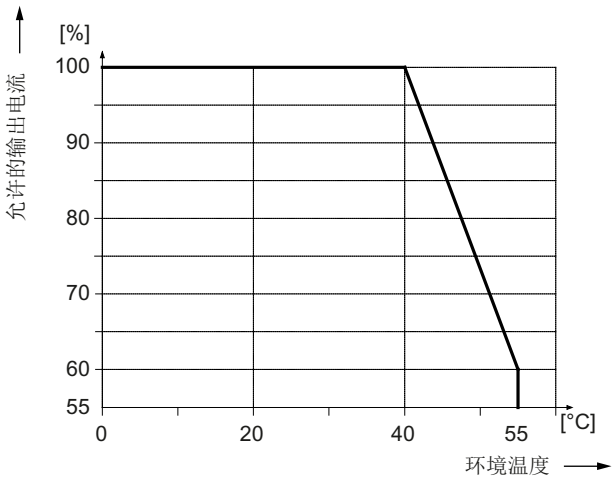


图 3-110 “环境温度-输出电流”函数图

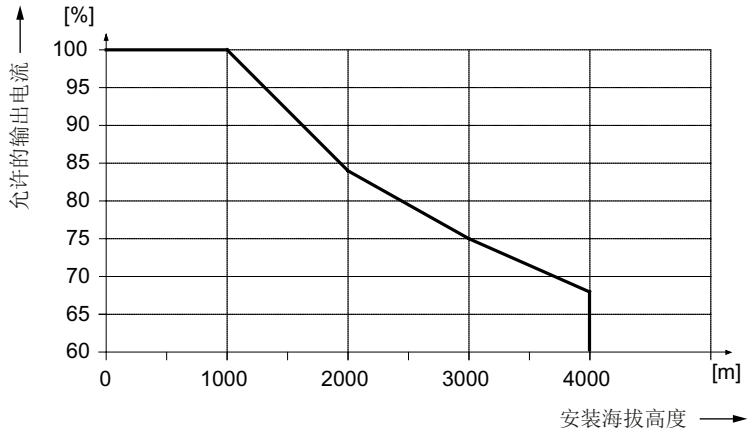


图 3-111 “安装海拔高度-输出电流”函数图

安装海拔高度超过 2000 米时必须使用隔离变压器，参见“系统概述/安装海拔高度和环境温度引起的降容”。 配备的变压器二次侧按照以下方式接地：

- 有接地星点而不是接地外导体的 TN 系统
- IT 系统

电源输入线电压无需降容。

3.9.8.2 测量散热器温度

在下图指出的冷却板区域测量最大允许的散热器温度。

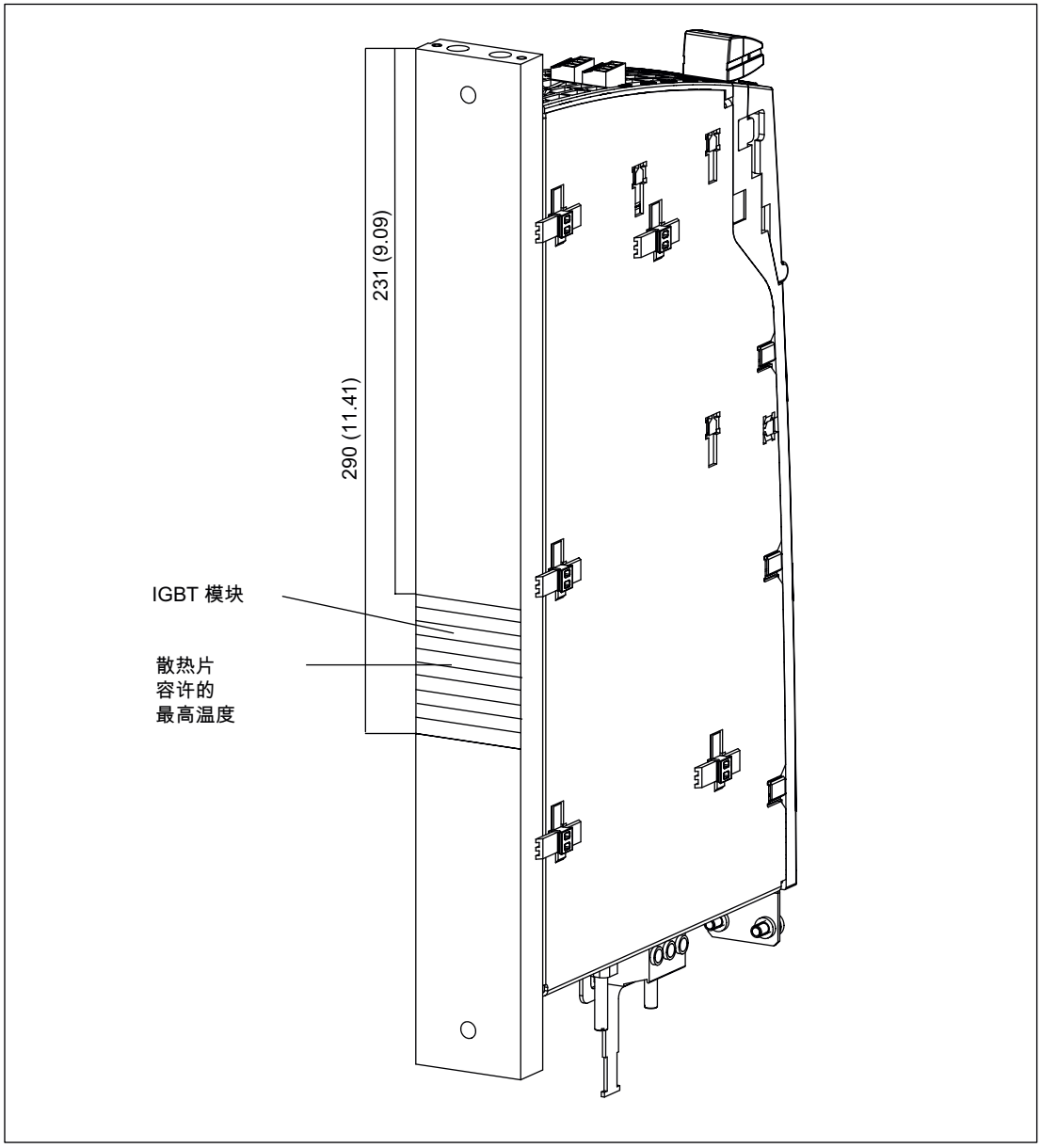


图 3-112 带散热器的 SLM：测量最大允许的散热器温度的区域

集成式书本型电源模块 4

4.1 集成式书本型非调节型电源模块

4.1.1 说明

集成式非调节电源模块是非调节的供电/回馈单元。在 DC 输出端非调节型电源模块为电机提供的是非调节的直流电压。关于电流和电压的形式，在供电工作方式下非调节型电源模块会显示 6 脉冲二极管整流电桥的典型变化。

在回馈运行中电流形式为块状。 可通过参数设置取消回馈功能。

若设备释放时需要电源进行电流分离，则可在电源电网上串接主接触器。

集成式非调节电源模块的冷却模式可使用“内部风冷”或“冷却板”。 可通过参数 p249 “功率部件冷却方式”选择冷却模式。

非调节型电源模块适合在 TN、IT 和 TT 电网上直接运行。在电源模块中集成一个过压保护装置。

4.1.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

在打开直流母线保护盖时必须首先解锁， 选用合适的工具（比如：螺丝刀或设备携带的解锁工具）。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。损坏的组件不得继续运行。 违规操作可能会引起进一步的损坏，引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件携带了一套 16 种语言的警示标签。

⚠危险

为保护人身安全和防范火灾，请选择适宜的电网条件，“适宜”指电网馈入点的短路功率和回路阻抗适宜，使发生断路或接地故障时安装的过电流保护装置在规定的时间内脱扣。

说明

馈入点的电网短路功率

馈入点的电网短路功率必须至少比电源模块的额定功率大 70 倍，以便将进线侧噪声控制在其他设备能够接受的范围内。

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠危险

电源模块没有通过主接触器、主开关和电网断开时，直流母线会保持充电。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心

断开整个设备的电源，等待直流母线放电结束后，才可以检查母线排螺钉的紧固扭矩是否正确（1.8 Nm，公差+30 %），然后才可以启动调试设备。 在每次运输后都必须拧紧螺钉。

在不具有反馈能力的供电系统上（比如柴油机发电机），必须通过参数来禁用 SLM 的反馈能力。 然后必须在驱动系统中加装制动模块和制动电阻，以导出制动能量。

小心

动力电缆的总长度（电机电缆、直流母线电缆）不得超出“进线电抗器和进线滤波器组合方式”章节中列出的数值。

小心

在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

注意

没有进线电抗器不允许运行该模块。

说明

风扇是否运行由散热器的温度和脉冲使能来决定。

4.1.3 接口描述

4.1.3.1 一览

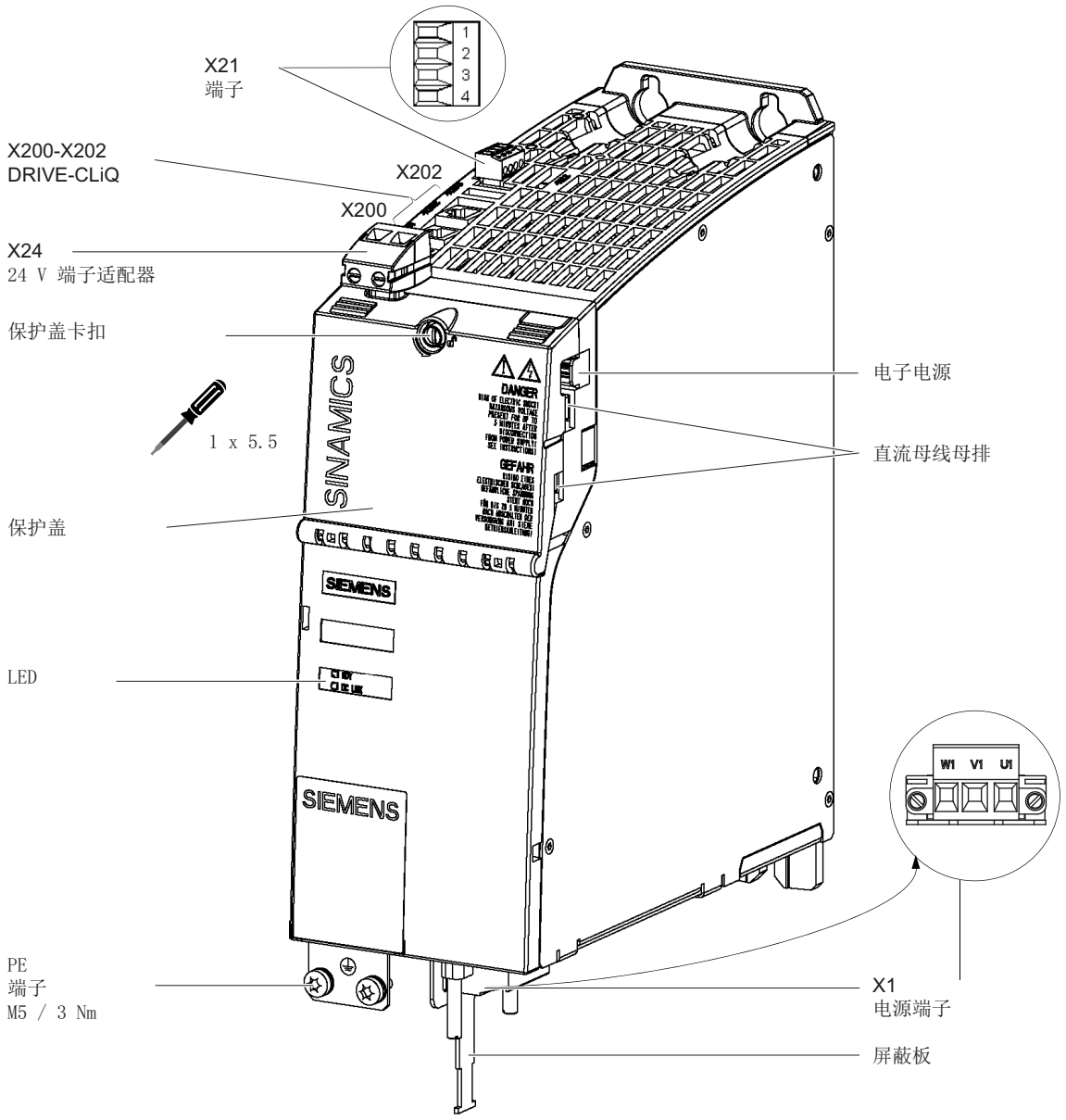
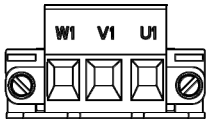
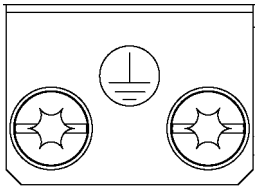


图 4-1 紧凑书本型非调节型电源模块 16kW 的接口一览

4.1.3.2 X1 电源连接

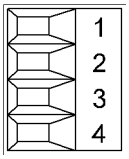
表格 4- 1 X1 电源连接

	端子	技术参数
	U1	输入电压： 3 AC 380V - 480V，50/60 Hz 最大可连接横截面： 16 mm² 类型: 螺钉式接线端子 7 拧紧扭矩：1.5 - 1.8 Nm （参见章节“控制柜设计/连接技术”）
	V1	
	W1	
	PE 端子	螺纹孔 M5 / 3 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

4.1.3.3 X21 EP 端子

表格 4- 2 X21 EP 端子 / 温度传感器

	端子	功能	技术参数
	1	+ 温度	温度传感器： KTY84–1C130[1]/PTC[1]/带常闭触点的双金属开关 可通过参数 p0601 选择温度传感器类型，通过 r35.[2] 显示温度
	2	- 温度	
	3	EP +24 V （使能脉冲）	电压： DC 24 V 电流消耗： 10 mA 电位隔离输入 信号传送延时： L → H： 100 µs H → L： 1000 µs
	4	EP M （脉冲使能）	
最大可连接横截面：1.5 mm² 类型： 螺钉型接线端子 1（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

1) 温度会被检测，但不会在非调节型电源模块中计算

2) 其它信息请参见 SINAMICS S120 调试手册

⚠警告
运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24V，并将端子 X21.4 接地。EP 端子的连接断开会触发脉冲的删除，反馈被禁止，旁路继电器释放。如果断开 EP 端子连接后没有从电网中断开电源模块（比如，没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

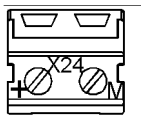
注意
如果需要电网分离装置断开正在运行的驱动系统的电源，则应首先断开端子 X21.3 (EP +24 V)和 X21.4 (EP M)上的连接， 该任务可以由一个超前动作的辅助触点完成，超前时间必须大于等于 10 ms。 通过这种方法可以保护在同一条电网线路上的并行驱动外部设备。

注意
KTY 温度传感器必须按正确的极位进行连接。 极性连接错误的传感器无法识别出电机过热。

⚠危险
电击危险！ 只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。 如果无法确保安全的电气隔离（例如使用直线电机或第三方电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。 如果忽视，则有电击危险！

4.1.3.4 X24 24-V 端子适配器

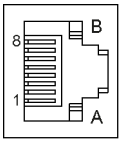
表格 4- 3 X24 24-V 端子适配器

	端子	名称	技术参数
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
最大可连接横截面： 6 mm² 类型: 螺钉型接线端子 5（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

24-V 端子适配器在供货范围中。

4.1.3.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

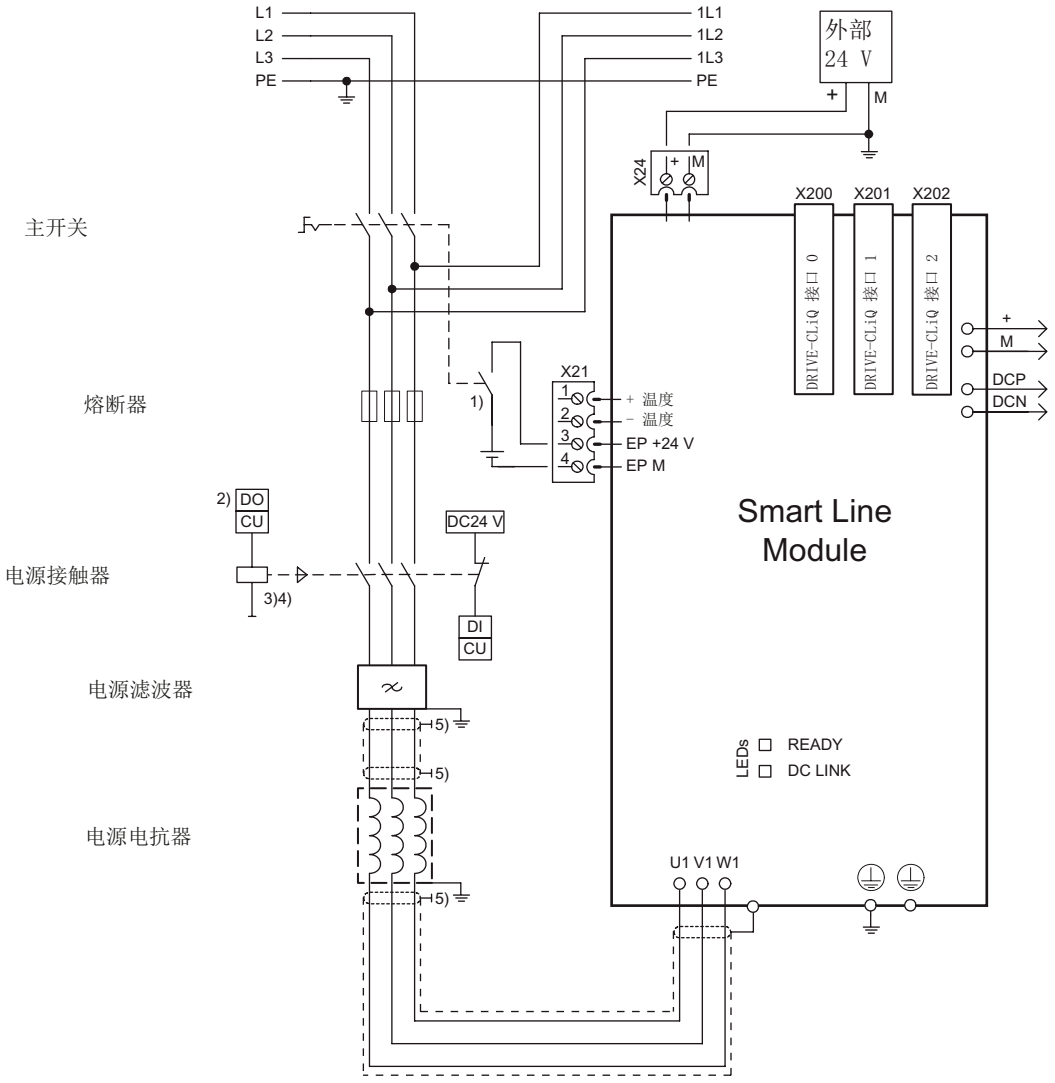
表格 4- 4 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术参数
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	保留，未占用	
	5	保留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	保留，未占用	
	8	保留，未占用	
	A	+ (24 V)	24 V 电源
	B	M (0 V)	电子接地

DRIVE-CLiQ 接口的保护盖在供货范围内。

保护盖（50 件） 订货号： 6SL3066-4CA00-0AA0

4.1.4 连接示例



1) 提前打开的触点 t > 10 ms
2) DI/DO 由控制单元控制。
3) 电源接触器后不允许有其他用电设备
4) 此时请注意 DO 的载流能力，必要时必须使用输出耦合元件。
5) 按照 EMC 安装指令通过安装后壁或屏蔽母线接地。

图 4-2 紧凑书本型非调节型电源模块 16kW 的连接示例

说明

使用电压传感模块 VSM10 时可忽略提前断开的触点。

4.1.5 LED 的含义

表格 4- 5 紧凑书本型 SLM 上 LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
RDY	DC LINK		
灭	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
绿色	--	组件准备运行，并且开始进行循环 DRIVE-CLiQ 通信。	–
	橙色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压太高。	检查进线电压
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--	该组件至少存在一个故障。 **注：** LED 的控制与重新设置相应信息无关。	解除故障，应答故障信息
绿色/红色（0.5 Hz）	--	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--	固件下载已结束。等待上电。	执行上电
绿色/橙色 或 红色/橙色	--	通过 LED 识别组件的功能已激活（p0124）。 **提示：** 这两种颜色取决于由 p0124 = 1 激活时 LED 的状态。	–

⚠危险

不管“DC-Link” LED 处于哪种状态，组件上始终都存在危险的直流母线电压。
必须注意组件上加贴的警示标签！

4.1.6 外形尺寸图

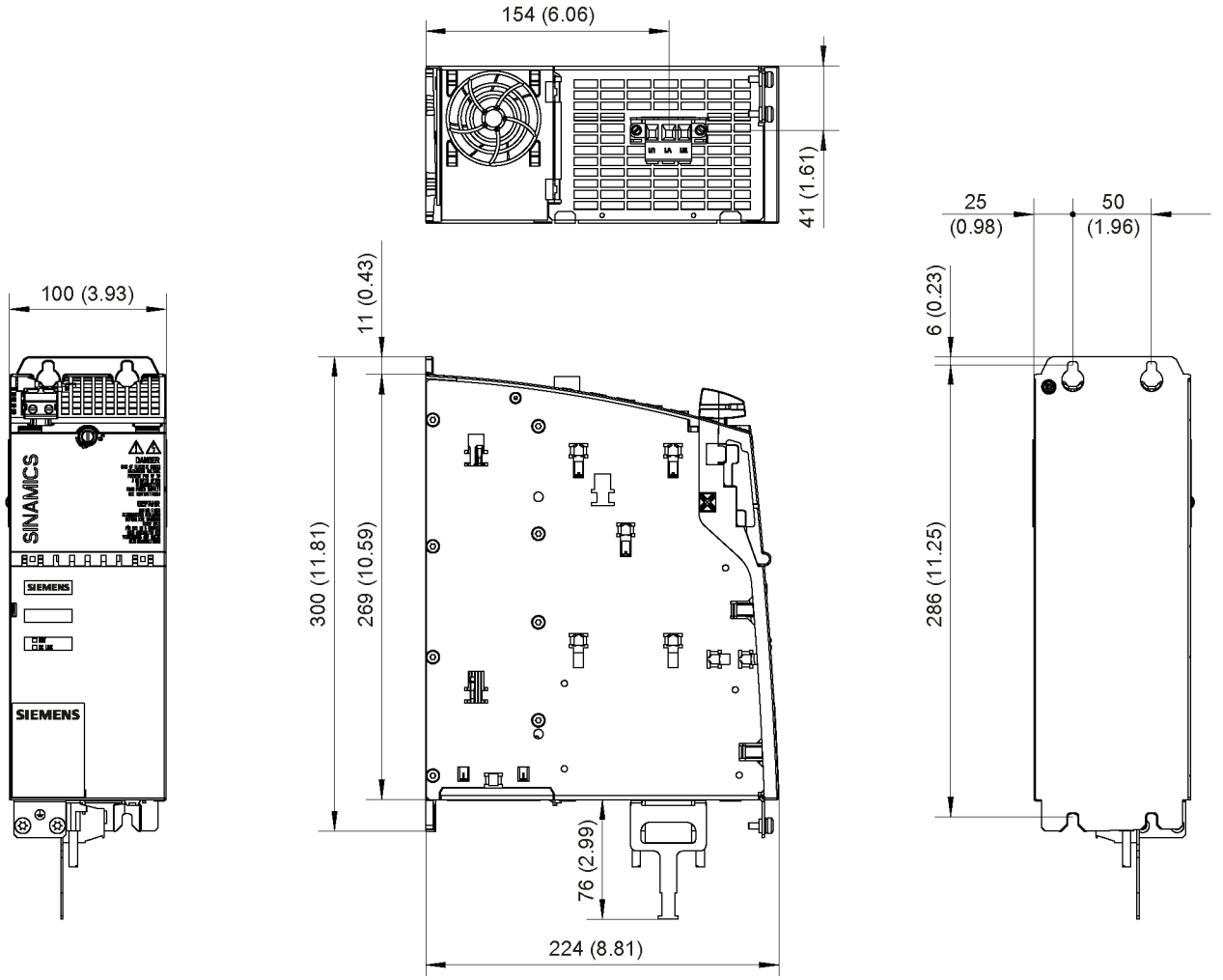
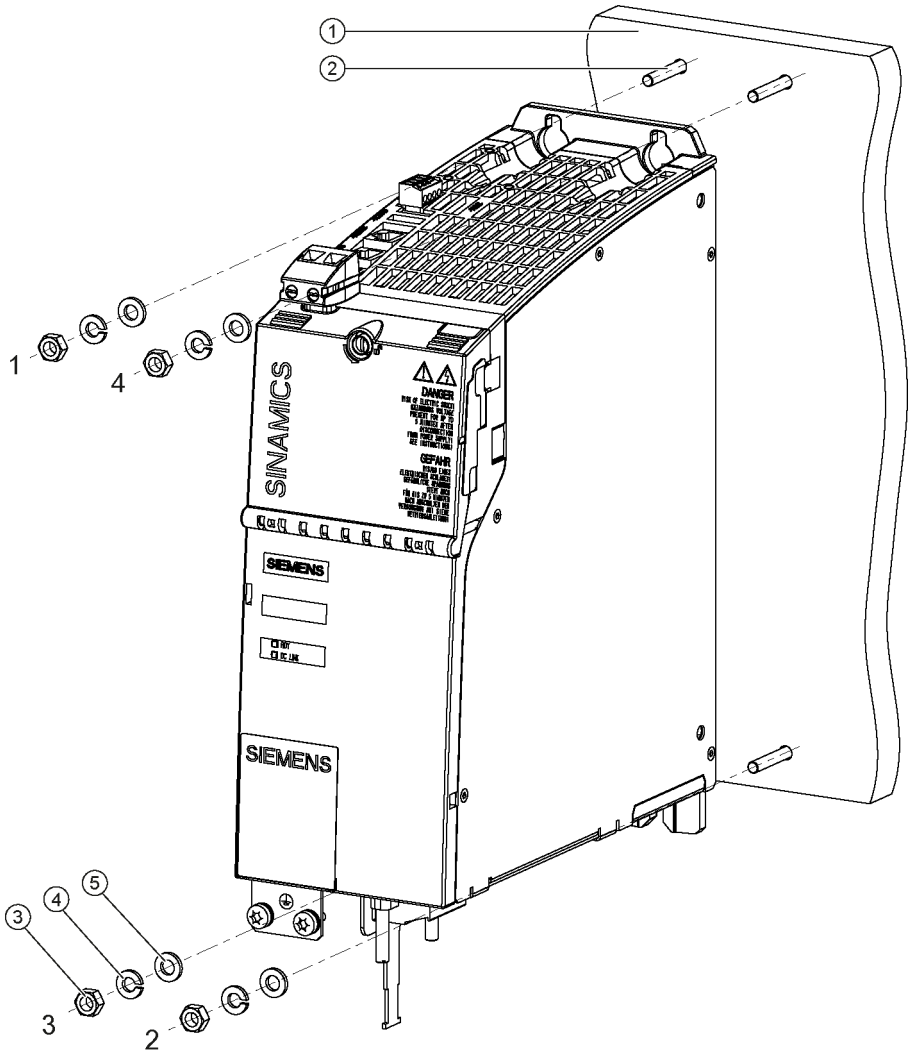


图 4-3 紧凑书本型 SLM 16 kW 的外形尺寸图，单位：mm(inch)

4.1.7 安装

内部风冷紧凑书本型 SLM 的安装图



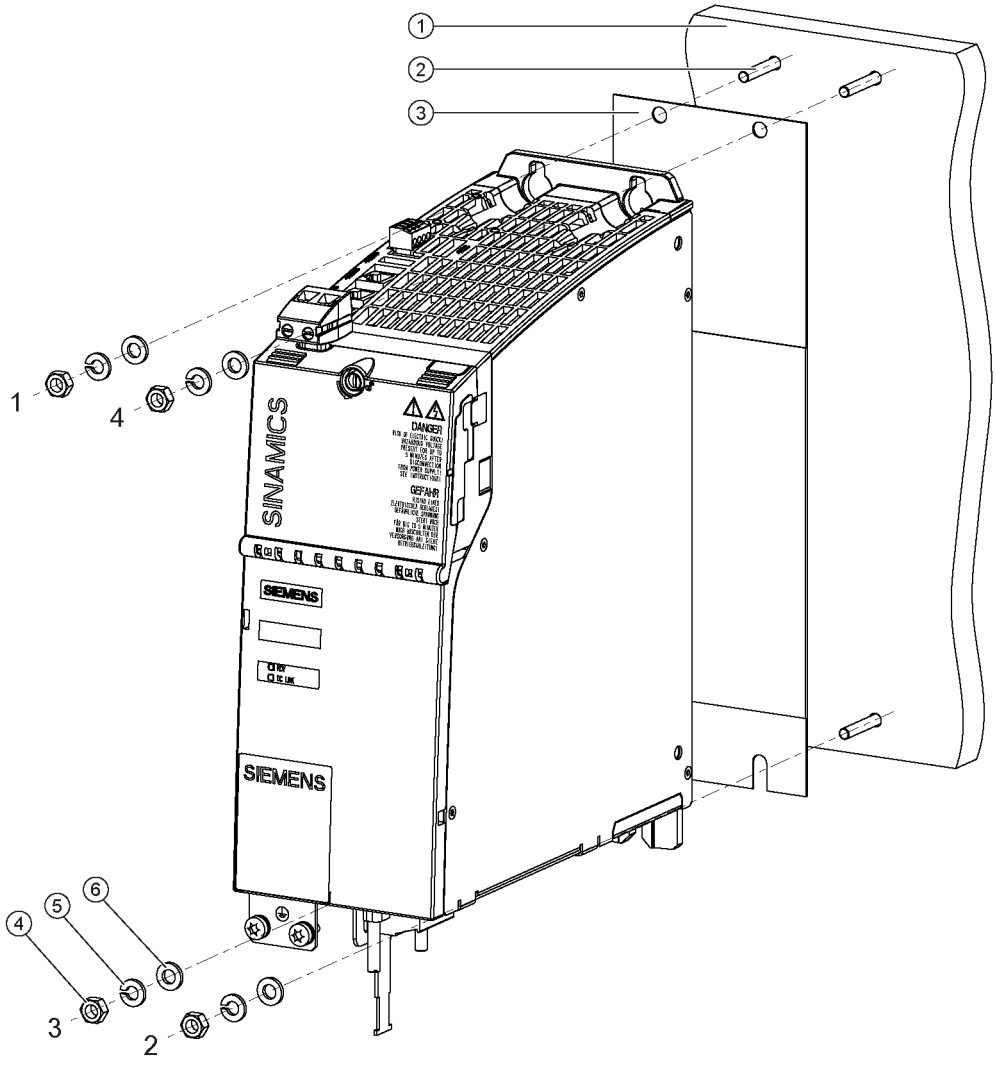
① 安装背板
② 螺栓 M6
③ 螺母 M6
④ 弹簧垫圈
⑤ 垫片

图 4-4 内部冷却紧凑书本型 SLM 的安装图

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧螺母（0.5 Nm）
- 再用工具以 6 Nm 的扭矩依次拧紧螺母 1 到 4

带冷却板的紧凑书本型 SLM 的安装图



① 冷却板
② 螺栓 M6
③ 导热片
④ 螺母 M6
⑤ 弹簧垫圈
⑥ 垫片

图 4-5 带冷却板的紧凑书本型 SLM 的安装图

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧螺母（0.5 Nm）
- 再用工具以 10 Nm 的扭矩依次拧紧螺母 1 到 4

在冷却板上安装时的特点

必须使用导热介质，加速热传递， 例如：可使用特制的球压导热片。 所有紧凑书本型 SLM 在发货时都有一个标准规格的导热片。 要注意导热片的安装位置。

说明

更换组件时必须更换导热片！ 只能使用由西门子授权/发货的导热片。

表格 4- 6　导热片

	订货号
导热片，100 mm	6SL3162-6FD01-0AA0

4.1.8 技术数据

表格 4- 7 紧凑书本型非调节电源模块的技术参数

紧凑型非调节电源模块	6SL3430–	6TE21-6AAx
额定功率	**kW**	**16**
供电		
额定功率 (S1) 1)	kW (P_n)	16
供电功率 (S6-40 %) 1)	kW (P_{S6})	21
供电峰值功率 1)	kW ($P_{最大}$)	35
反馈		
反馈持续功率	kW	16
反馈峰值功率	kW	35
输入电压		
电源电压	V_{AC}	3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 min) ~ 3 AC 480 +10 %
电源频率	Hz	47 - 63
电子装置电源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)
直流母线电压	V_{DC}	510 – 720
过压断路	V_{DC}	820 ± 2 %
欠压断路 2)	V_{DC}	360 ± 2 %
输入电流		
400 V_{AC} 时的额定输入电流：	A_{AC}	27.5
输入电流		
380 V_{AC}/480 V_{AC}	A_{AC}	29 / 24.5
400 V_{AC}；S6-40%	A_{AC}	35
400 V_{AC}；峰值电流	A_{AC}	57.5
直流母线电流		
600 V 时的额定直流母线电流：	A_{DC}	27
540 V 时的直流母线电流：	A_{DC}	30
600 V_{DC} 时；S6-40%	A_{DC}	35
600 V_{DC} 时；峰值电流	A_{DC}	59
载流能力		
直流母线母排母排：	A_{DC}	100
加强型直流母线母排：	A_{DC}	150
24 V 母排：	A_{DC}	20
24 V DC 电子电流消耗		
内部风冷	A_{DC}	0.95
冷却板式冷却	A_{DC}	0.85
内部风冷的全部功率损耗（包括电子设备损耗） 3)	W	187.8
冷却板的功率损耗分布（包括电子设备损耗） 3)	W	
内部		56.6
外部		130

紧凑型非调节电源模块	6SL3430–	6TE21-6AAx
额定功率	**kW**	**16**
最高环境温度 无降容 有降容	 °C °C	 40 55
直流母线电容 非调节型电源模块 驱动组，最大	 µF µF	 705 6000
功率因数	cos ϕ	0.98
断路器(UL) 型号标识： 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR[5]：	 A kA	 3VL1135-2KM30 35 65
熔断器 (UL) AJT 型等级 J [4] 额定电流： 480 V_{AC} 时产生的额定短路电流 SCCR[5]：	 A kA	 AJT35 35 65
冷却方式		内部风冷 冷却板冷却
内部风冷的**冷风需求**	m^3/h	56
冷却板的散热片上容许的 最高温度	°C	70
声压级	dB(A)	<60
重量	kg	5.3

1) 给定的功率适用于 380 V 至 480 V 的电源电压范围

2) 400 V 电源的缺省设置，欠压断路阈值根据参数设置的额定电压调整

3) 概览请参见章节控制柜设计中的损耗功率表

4) 货源： Ferraz Shawmut 公司

5) 在驱动系统中，电源模块和熔断器/断路器组合使用时，会产生额定短路电流。

4.1.8.1 特性曲线

非调节型电源模块的额定工作周期

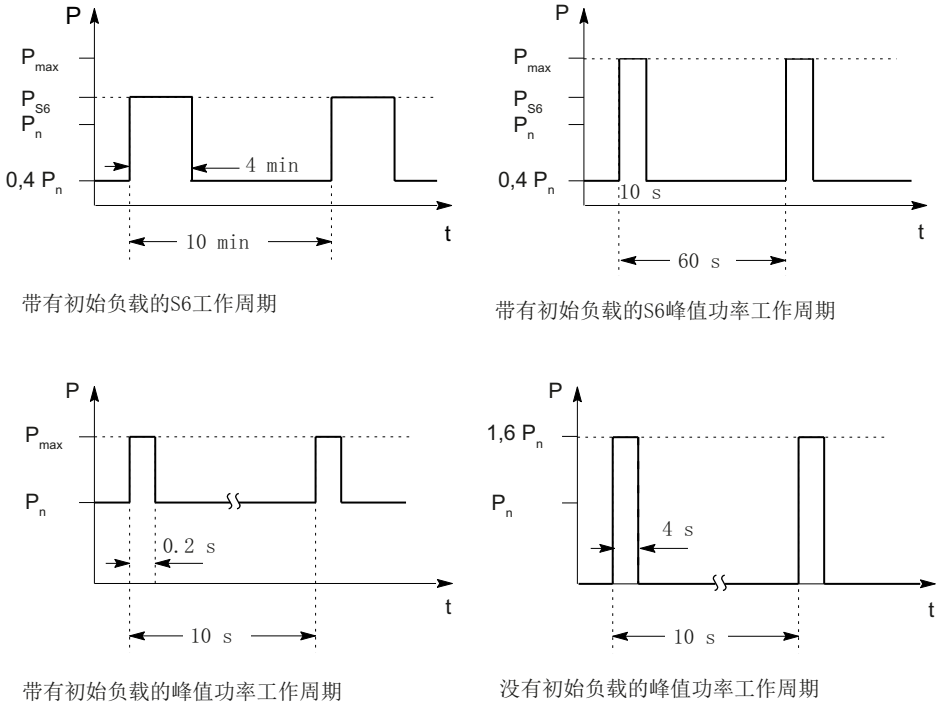


图 4-6 非调节型电源模块的额定工作周期

降容特性曲线

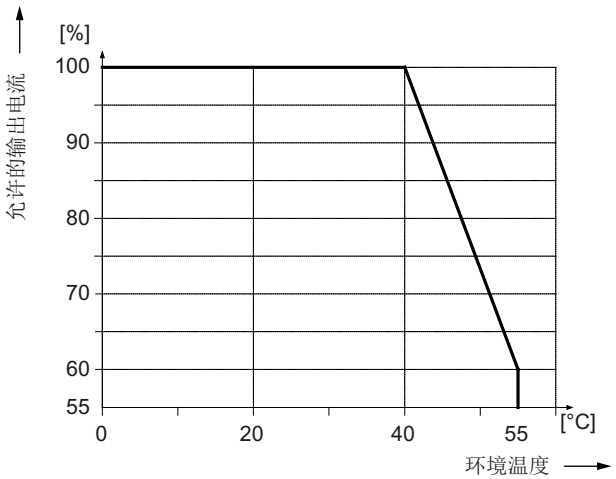


图 4-7 “环境温度-输出电流”函数图

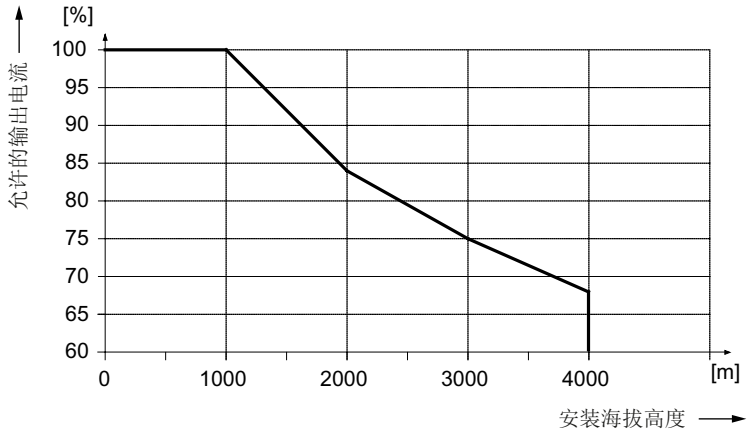


图 4-8 “安装海拔高度-输出电流”函数图

安装海拔高度超过 2000 米时必须使用隔离变压器，参见“系统概述/安装海拔高度和环境温度引起的降容”。 配备的变压器二次侧按照以下方式接地：

- 有接地星点而不是接地外导体的 TN 系统
- IT 系统

电源输入线电压无需降容。

书形结构型式电机模块

5

5.1 带有内部风冷的电机模块

5.1.1 说明

电机模块是为已连接的电机提供能源的功率部件（反用换流器）。供电是通过驱动设备的直流母线来进行的。 电机模块必须通过 DRIVE-CLiQ 与控制单元连接在一起，后者中存储有用于电机模块的控制和调节功能。

单电机模块上正好可以运行一台电机，而在双电机模块上能够连接并运行两台电机。

5.1.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

在打开直流母线的保护盖时，必须首先松开螺钉。 请选用合适的工具（比如：螺丝刀或随附的拆卸工具）。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。 损坏的组件不得继续运行。 违规操作可能会造成设备损坏并引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件随附了一套 16 种语言的警示标签。

⚠危险

驱动组件会在保护接地线中产生高放电电流。 驱动组件只允许在控制柜或者封闭的电气控制室内运行，并且必须连接接地保护线。 为防止电击，必须按照下列措施之一连接控制柜或设备的保护接地线：

- 接地端子为固定端子，保护接地线为 ≥ 10 mm² 的铜导线或者 ≥ 16 mm² 的铝导线
- 接地端子为固定端子，在保护接地线断线时可自动切断电源

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠危险

如果驱动系统左侧有一个 50 mm 宽的电机模块或 50 mm 宽的直流母线组件（比如制动模块，24 V 电源模块，电压限制模块），则必须拆下这个组件上的直流母线母排和紧固螺钉。不允许在没有直流母线母排的情况下拧入螺钉。

在所有宽度大于等于 75 mm 的组件上，直流母线母排既不可以向左移动，也不可以拆下。

不遵守提示会引起损坏并造成事故。

⚠危险

电机抱闸线的屏蔽层必须接地，因此，集成的抱闸只允许使用 MOTION-CONNECT 电缆，否则不能确保芯线的绝缘性。 触电危险。

⚠警告

电缆屏蔽层和未使用的动力电缆芯线（比如抱闸芯线）必须置于 PE 位上，用来导出容性耦合产生的电荷。

如不遵守，则可能会出现致命的接触电压。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

在使用 132A 和 200A 电机模块时，必须在风扇前另外留出 50 mm 的通风空间。

小心

在启动调试前，必须首先检查直流母线螺钉的拧紧扭矩是否正确（1.8Nm，公差 +30 %）。 在每次运输后都必须拧紧螺钉。

小心

DRIVE-CLiQ 连接只允许使用西门子电缆。

小心

原则上，通向温度传感器的连接电缆必须经过屏蔽。 电缆屏蔽的两端应与接地电位进行大面积连接。 与电机电缆一同引入的温度传感器电缆，必须成对绞合在一起并分别进行屏蔽。

小心

在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

说明

运行带有内置抱闸的电机需要一个受控的直流电源。 供电通过内部 24 V 母排进行 。 要注意电机抱闸装置的电压容差 (24 V ± 10 %) 以及连接电缆的电压损耗。

DC 电源应当设置为 26V。 这样当满足以下边界条件时，可以保证制动的供电电压在允许范围之内：

- 使用西门子三相交流电机
- 使用西门子 MOTION-CONNECT 动力电缆
- 电机电缆长度最大为 100 m

5.1.3 接口说明

5.1.3.1 一览

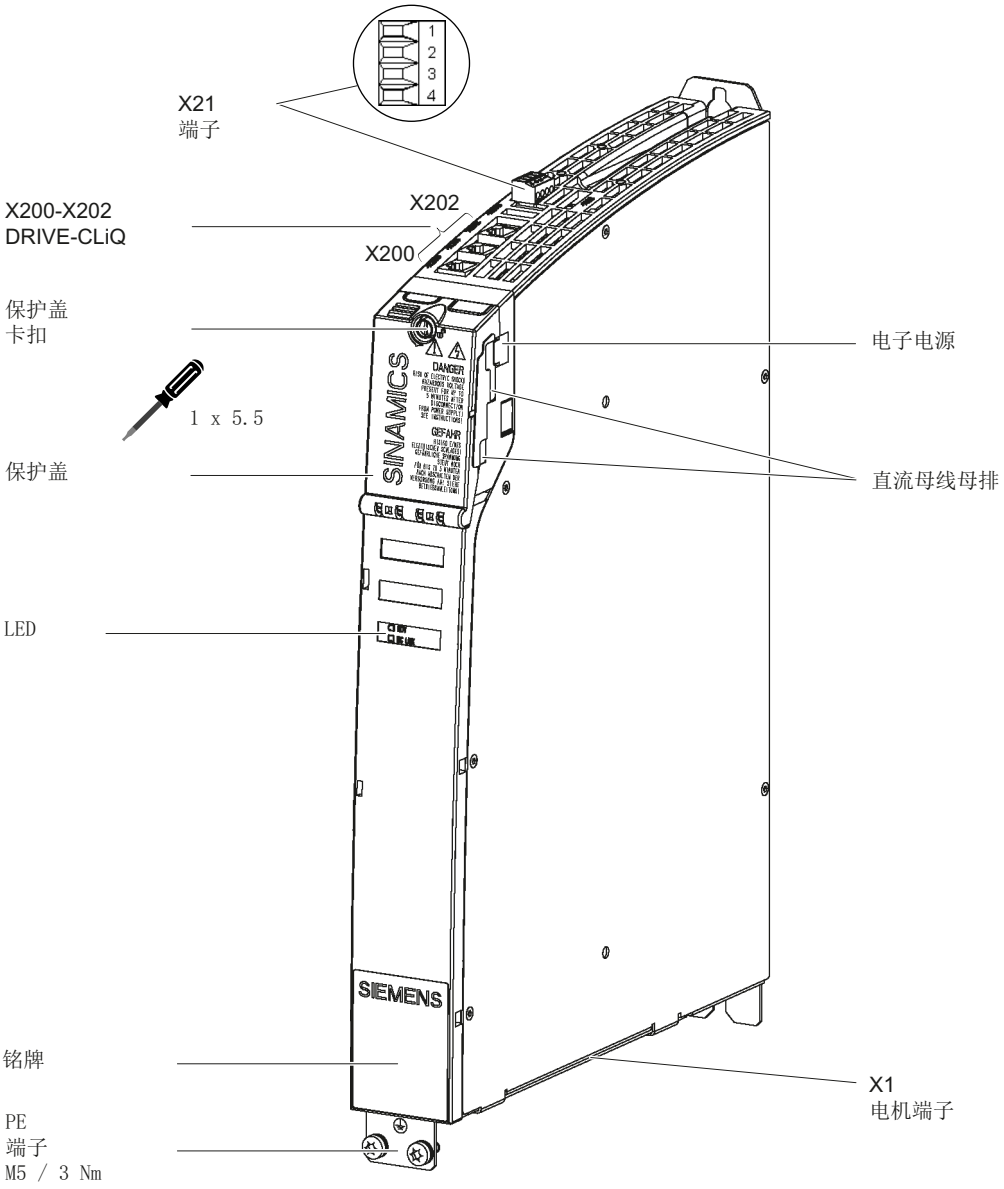


图 5-1 内部风冷书本型单轴电机模块（例如 5 A）的接口一览

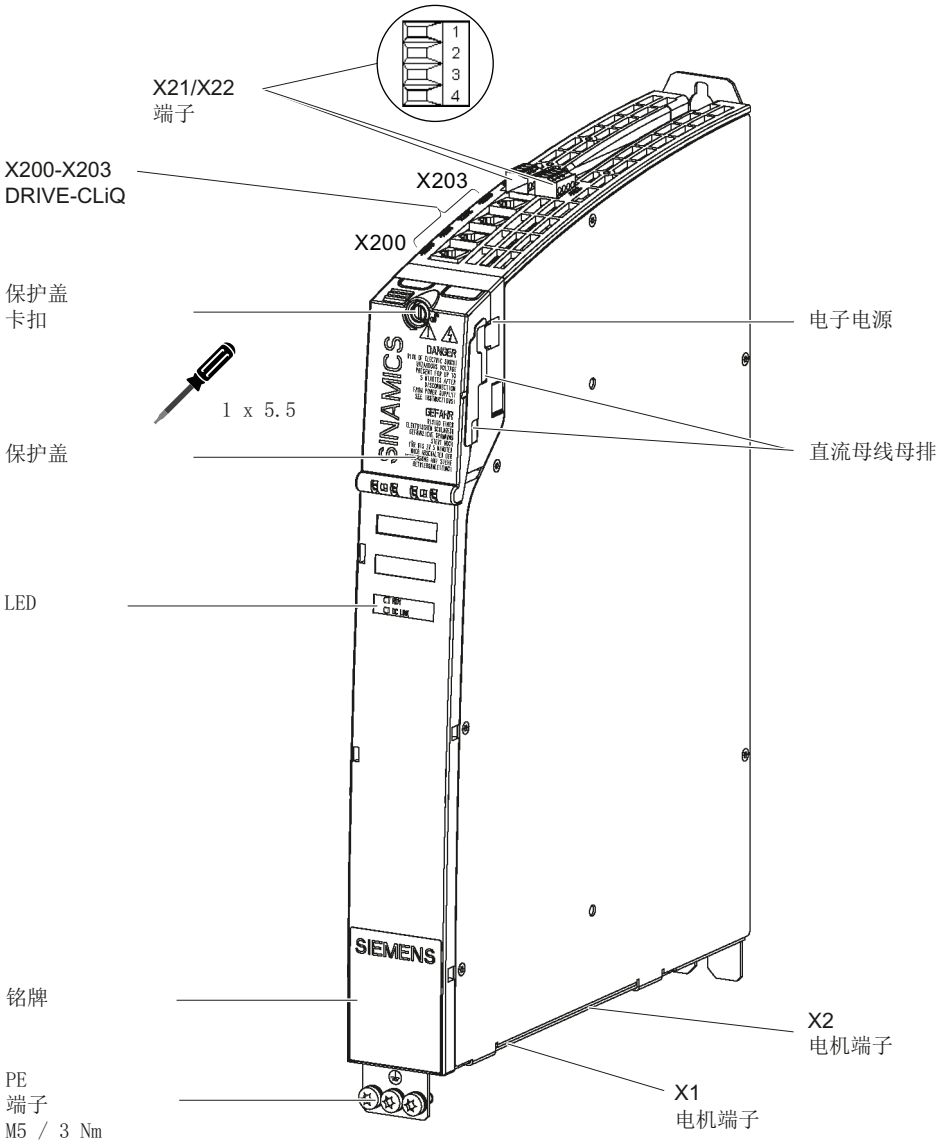
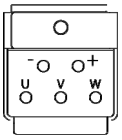
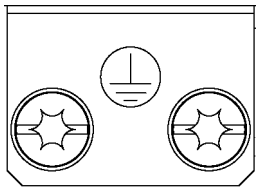
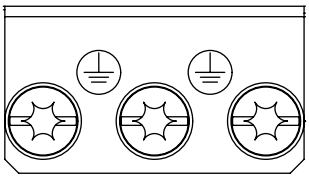


图 5-2　　内部风冷书本型双轴电机模块（例如 2 x 5 A）的接口一览

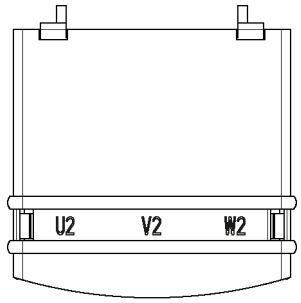
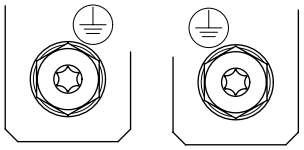
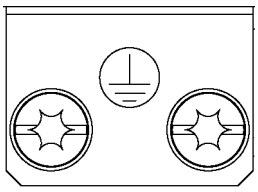
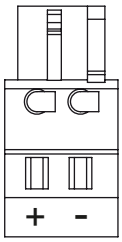
5.1.3.2 电机/制动连接

表格 5- 1 X1/X2：单轴电机模块（3 A 至 30 A）和双轴电机模块（3 A 至 18 A）的电机接口和制动接口

	端子	技术参数
	U (U2)	电机连接
	V (V2)	
	W (W2)	
	+ (BR+)	制动连接 最大负载电流 2 A 最小负载电流 0.1 A
	- (BR-)	
	PE 端子	**单轴电机模块 3 A 至 30 A：** 螺纹孔 M5 / 3 Nm 1)
		**双轴电机模块 3 A 至 18 A：** 螺纹孔 M5 / 3 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

表格 5- 2　单轴电机模块 45 A~200 A 的电机接口 X1 和制动接口 X11

	端子	技术参数
	U2 V2 W2	**45 A 至 60 A：** 螺纹螺栓 M6 / 6 Nm 1) **85 A：** 螺纹螺栓 M8 / 13 Nm 1) **132 A 至 200 A：** 螺纹螺栓 M8 / 13 Nm 1)
	PE 端子	**45 A 至 60 A：** 用于电机电缆的螺纹螺栓： M6/6 Nm 1) 用于 PE 的螺纹孔： M6/6 Nm 1)
		**85 A：** 用于电机电缆的螺纹螺栓： M8/13 Nm 1) 用于 PE 的螺纹孔： M6/6 Nm 1) **132 A 至 200 A：** 用于电机电缆的螺纹螺栓：M8/13 Nm 1) 用于 PE 的螺纹孔： M8/13 Nm 1)
	+ (BR+) - (BR-)	**X11 制动连接器** 2)： 电压 DC 24 V 最大负载电流 2 A 最小负载电流 0.1 A 最大可连接的横截面 2.5 mm² 类型： 弹簧接线端子 2 （参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”） 预制抱闸电缆上已经配备了插头

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

2) 针对过压的制动器保护接线集成在电机模块中，不需要在外部另外安装。 最大负载电流为 2 A，最小负载电流 0.1 A。

说明

动力电缆的总长度（电机电缆和直流母线电缆）不得超出“电源电抗器和电源滤波器组合方式”章节中列出的数值。

说明

电机制动器必须通过插头 X11 进行连接。 不允许将 BR –电缆直接设置在电子地 M 上。

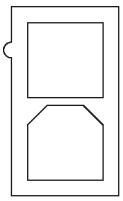
⚠警告

在 DC 0 V 到 48 V 的所有连接和端子上，只允许连接符合 EN 60204-1 的保护低压 (DVC A)。
必须注意电机抱闸制动的电压公差值 (24 V ± 10 %) 。

5.1.3.3 X12 风扇接口

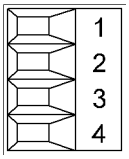
电机模块 132 A 和 200 A 配备了用于连接底部风扇的接口。 此接口位于电机模块的底侧。

表格 5- 3 X12 风扇接口

	端子	功能	技术参数
	1	风扇接口 +	随附风扇的供电电压为 DC 48 V
	2	风扇接口 -	

5.1.3.4 X21/X22：EP 端子/温度传感器

表格 5- 4 X21/X22：EP 端子/温度传感器

	端子	功能	技术参数
	1	+ 温度	温度传感器： KTY84–1C130/PTC/带常闭触点的双金属开关
	2	- 温度	
	3	EP +24 V （使能脉冲）	输入电压： DC 24 V (20.4 V - 28.8 V) 电流消耗： 10 mA 电位隔离输入 信号传送延时： L → H： 100 µs H → L： 1000 µs 仅在 Safety Integrated 基本功能使能时才能使用脉冲锁定功能。
	4	EP M1 （使能脉冲）	
最大可连接横截面：1.5 mm² 类型： 螺钉式接线端子 1（参见章节“控制柜设计/连接技术”）			

注意
仅在 Safety Integrated 基本功能使能时才可使用 EP 端子的功能。

可以通过参数 p9651 和 p9851 设置端子 X21.3 和 X21.4、 X22.3 和 X22.4 的防抖滤波时间。 在位模测试（明/暗测试）中，为了避免出现不一致，还需要进行其他参数设置。 详细信息参见 SINAMICS S120 功能手册 Safety Integrated 第 6 章“安全保护装置的控制”。

注意
KTY 温度传感器必须按正确的极位进行连接。 极性连接错误的传感器无法识别出电机过热。

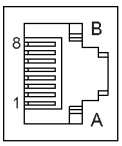
说明

温度传感器输入端适用于带有内置 DRIVE-CLiQ 接口的电机，或用于不需要额外模块（SMC、SME、TM）来测定温度值的电机。

⚠危险
电击危险！ 只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。 如果无法确保安全的电气隔离（例如使用直线电机或第三方电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。 如果忽视，则有电击危险！

5.1.3.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ 接口

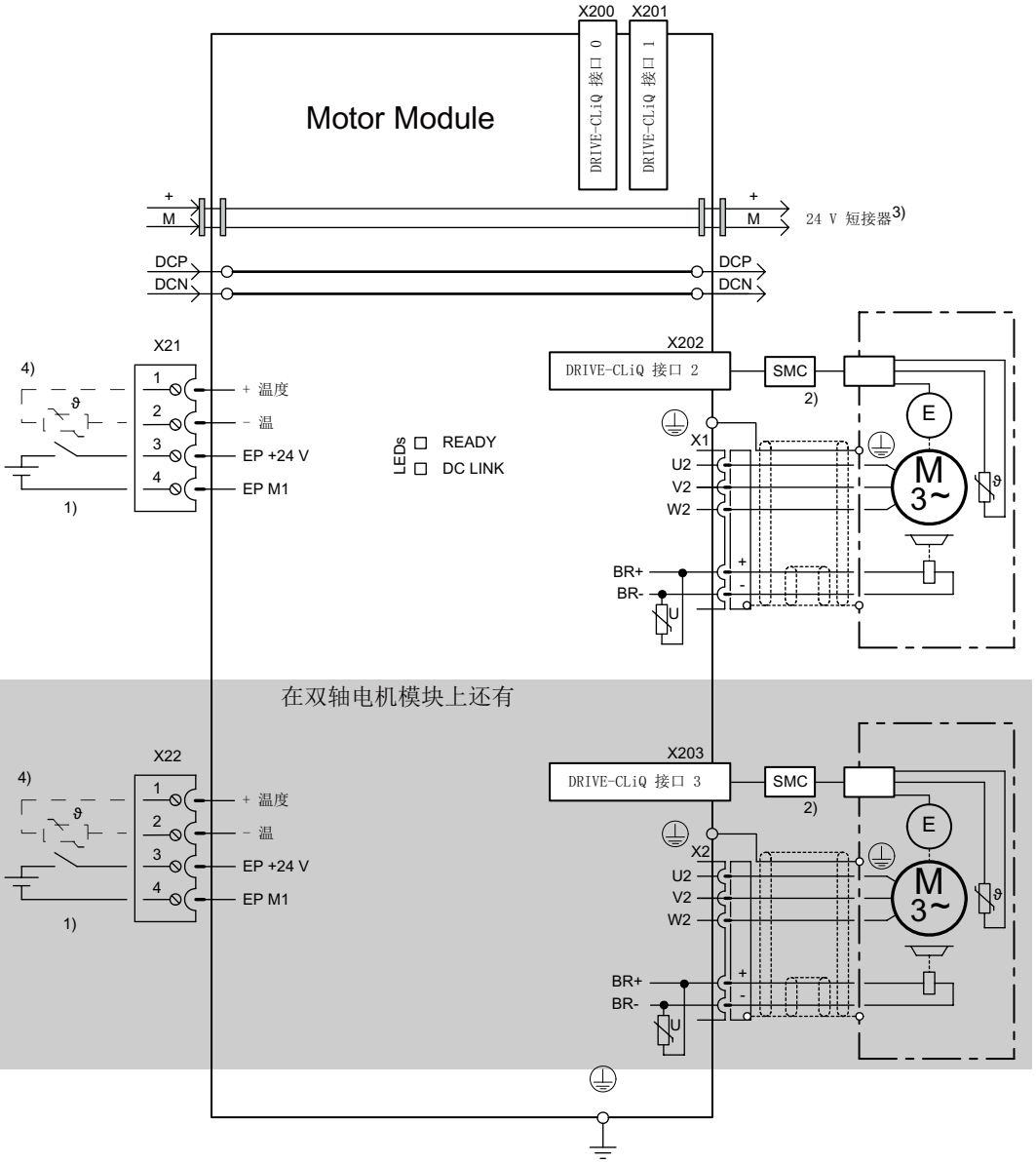
表格 5- 5 X200-X202：单轴电机模块的 DRIVE-CLiQ 接口
X200-X203：双轴电机模块的 DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	名称	技术参数
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	保留，未占用	
	5	保留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	保留，未占用	
	8	保留，未占用	
	A	+ (24 V)	电源
	B	M (0 V)	电子接地

DRIVE-CLiQ 接口的保护盖在供货范围内。

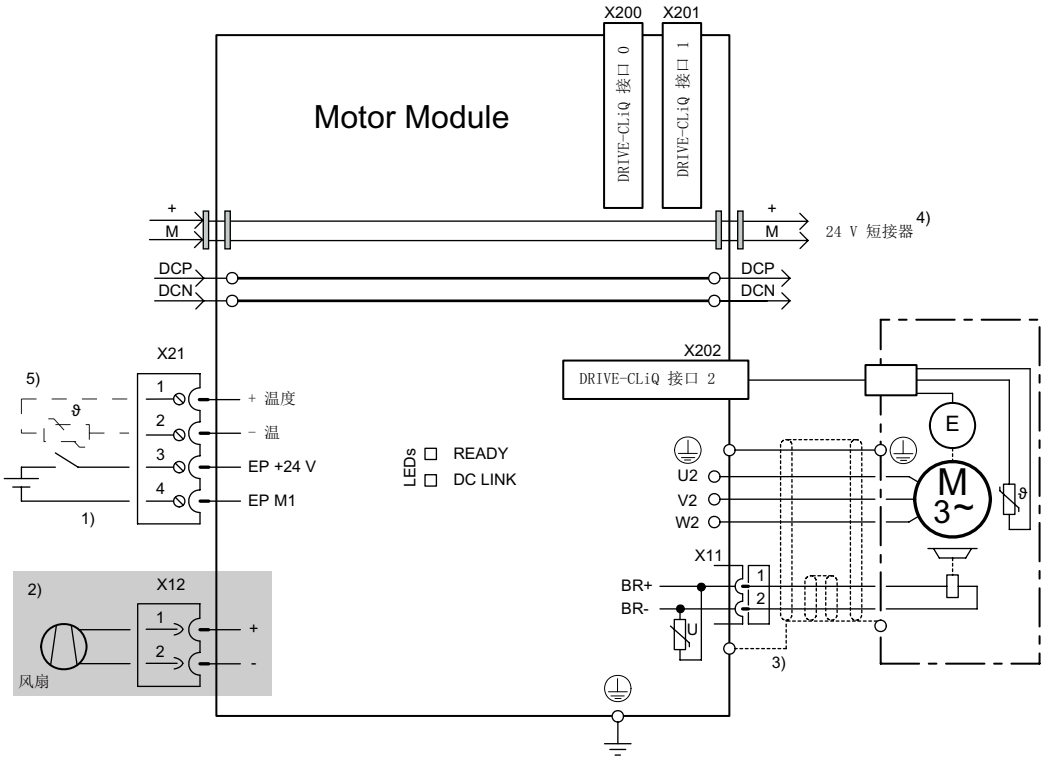
保护盖（50 件） 订货号：6SL3066-4CA00-0AA0

5.1.4 连接示例



1) 安全集成功能需要
2) 不带 DRIVE-CLiQ 接口的电机需要使用 SMC
3) 24 V 提供给下一个模块
4) 选件，例如用于无编码器的电机

图 5-3 3 A 至 30 A 电机模块和 3 A 至 18 A 双电机模块的连接示例



1) 安全集成功能需要
2) 在132 A到200 A的电机模块上有
3) 通过屏蔽板接地
4) 24 V 提供给下一个模块
5) 选件，例如用于无编码器的电机

图 5-4　　45A 至 200A 单电机模块连接示例

5.1.5 LED 的含义

表格 5- 6 电机模块上 LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
RDY	DC LINK		
灭	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
绿色	--	组件准备运行，并且开始进行循环 DRIVE-CLiQ 通信。	–
	橙色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压太高。	检查进线电压
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--	部件出现至少一个故障。 **提示：** LED 只受相关报告控制，不因更改设计而改变。	解除故障，应答故障信息
绿色/红色（0.5 Hz）	--	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--	固件下载已结束。等待上电。	执行上电
绿色/橙色 或 红色/橙色	--	通过 LED 识别组件的功能已激活（p0124）。 **提示：** 这两种颜色取决于由 p0124 = 1 激活时 LED 的状态。	–

⚠危险

不管“DC-Link” LED 处于哪种状态，组件上始终都存在危险的直流母线电压。
必须注意组件上加贴的警示标签！

5.1.6 外形尺寸图

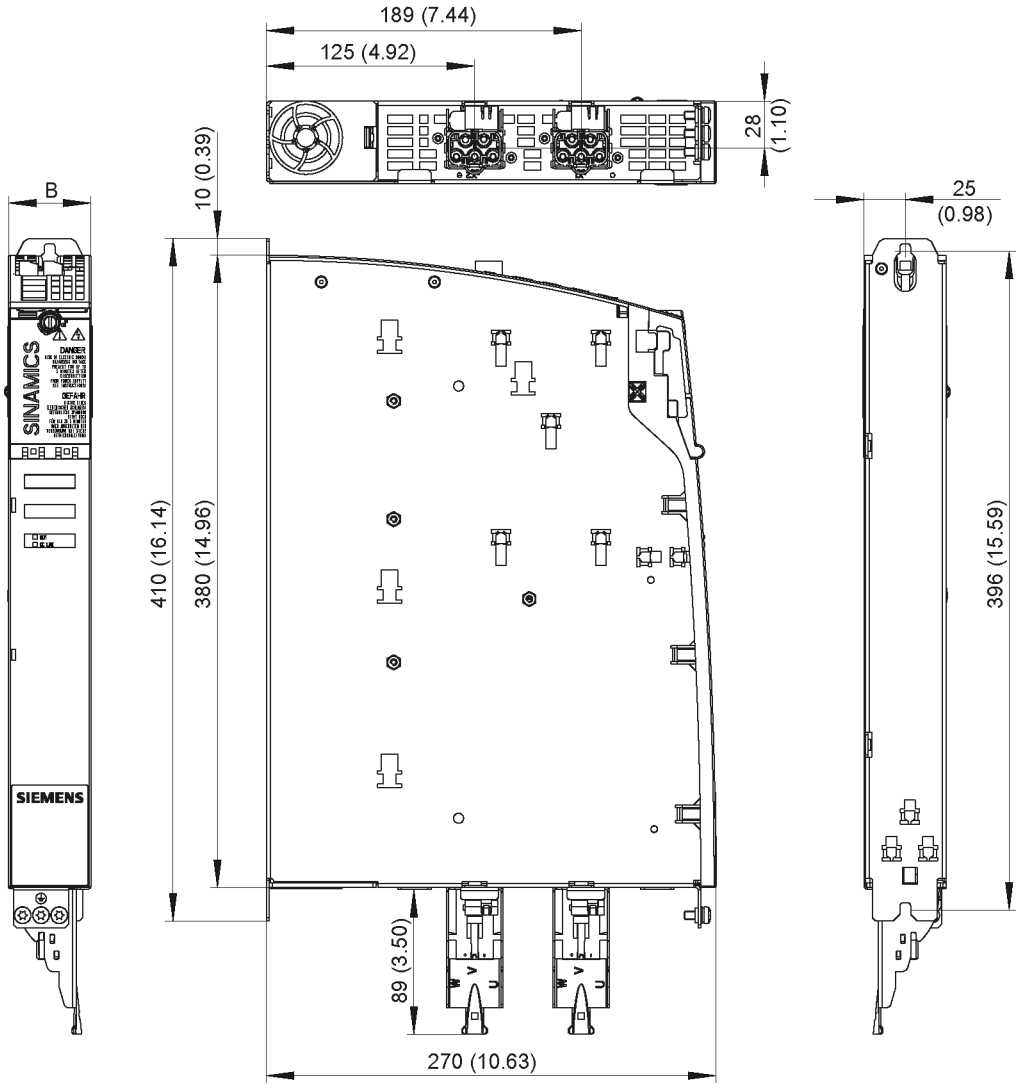


图 5-5 内部风冷书本型电机模块（3 A ~ 18 A 和 2 x 3 A ~ 2 x 9 A）的外形尺寸图，示例：双轴电机模块 2 x 5 A

表格 5- 7　内部风冷书本型电机模块（3 A ~ 18 A 和 2 x 3 A ~ 2 x 9 A）的尺寸

电机模块	订货号	B [mm] (inches)
3 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE13-0AAx	50 (1.97)
5 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE15-0AAx	
9 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE21-0AAx	
18 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE21-8AAx	
3 A 双轴电机模块	6SL3120-2TE13-0AAx	
5 A 双轴电机模块	6SL3120-2TE15-0AAx	
9 A 双轴电机模块	6SL3120-2TE21-0AAx	

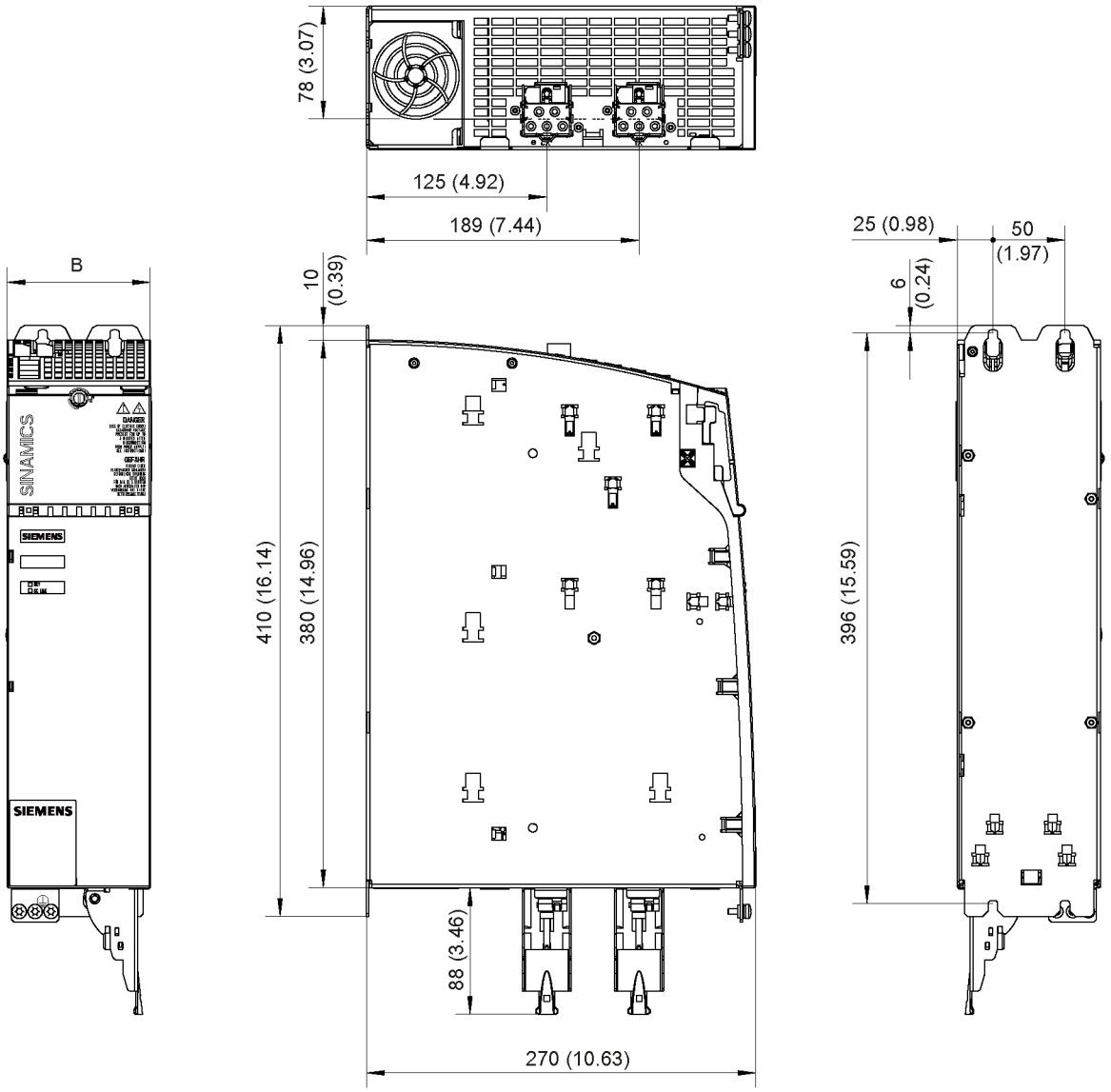


图 5-6　　内部风冷书本型电机模块（30 A 和 2 x 18 A）的外形尺寸图，示例：双轴电机模块 2 x 18 A

表格 5- 8　　内部风冷书本型电机模块（30 A 和 2 x 18 A）的尺寸

电机模块	订货号	B [mm] (inches)
30 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE23-0AAx	100 (3.94)
18 A 双轴电机模块	6SL3120-2TE21-8AAx	

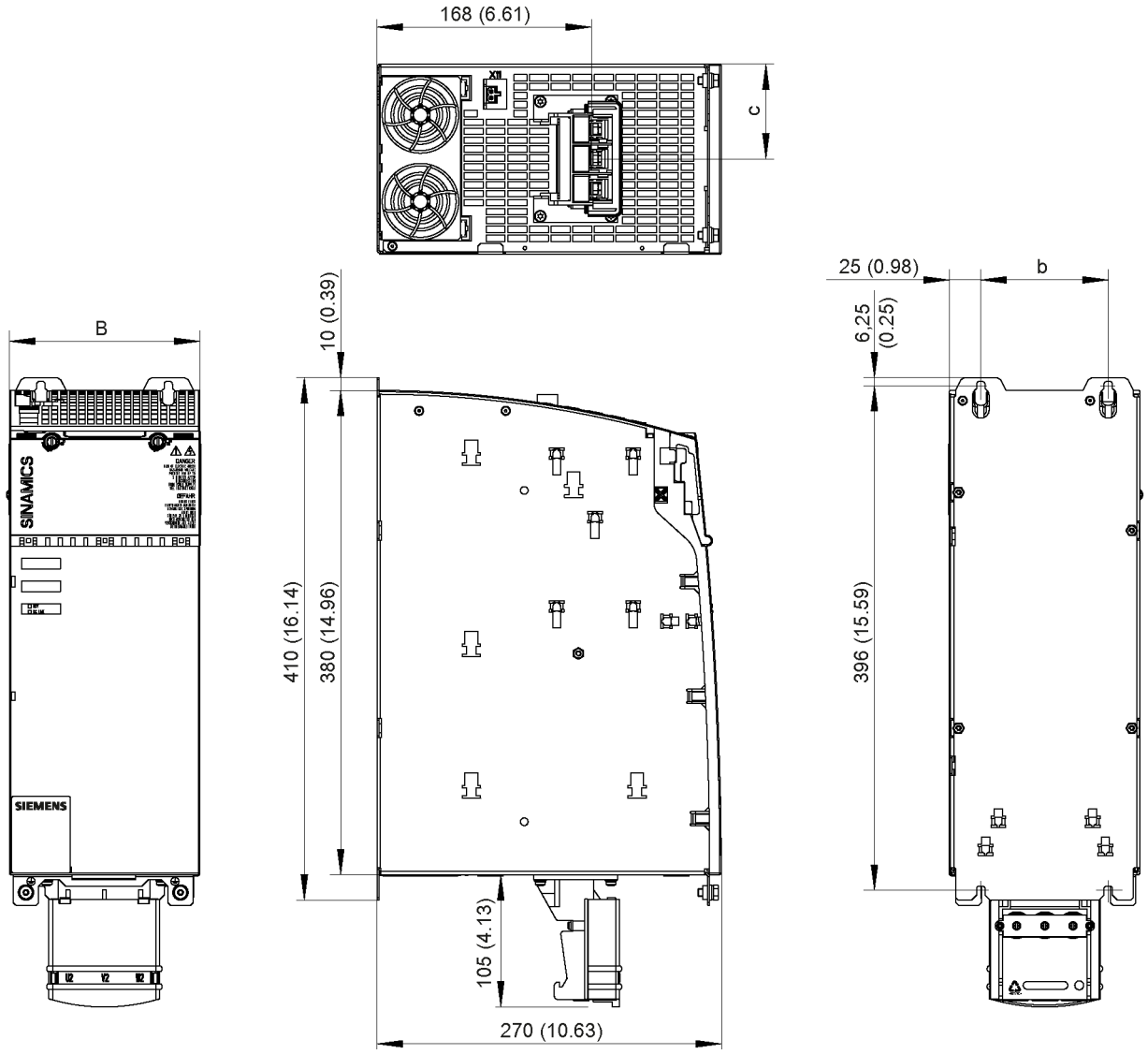


图 5-7　　内部风冷书本型电机模块（45 A ~ 85 A）的外形尺寸图，单位：mm(inch)；以 45 A 为例

表格 5- 9　　内部风冷书本型电机模块（45 A ~ 85 A）的尺寸

电机模块	订货号	B [mm] (inches)	b [mm] (inches)	c [mm] (inches)
45 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE24-5AAx	150 (5.91)	100 (3.94)	75 (2.95)
60 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE26-0AAx			
85 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE28-5AAx	200 (7.87)	150 (5.91)	100 (3.94)

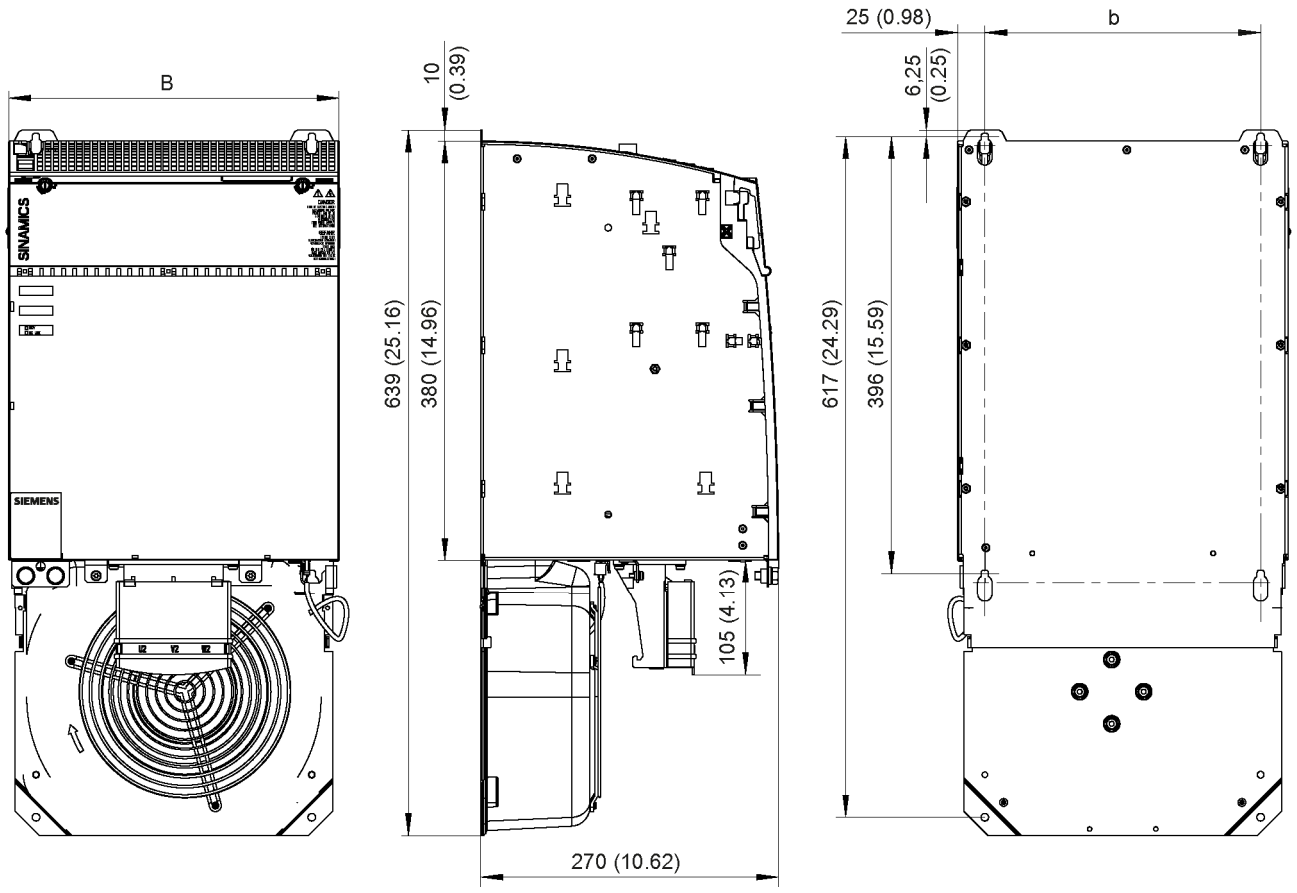


图 5-8　　内部风冷书本型电机模块（132 A 和 200 A）的外形尺寸图，单位：mm(inch)

表格 5- 10　内部风冷书本型电机模块（132 A 和 200 A）的尺寸

电机模块	订货号	B [mm] (inches)	b [mm] (inches)
132 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE31-3AAx	300 (11.81)	250 (9.84)
200 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE32-0AAx		

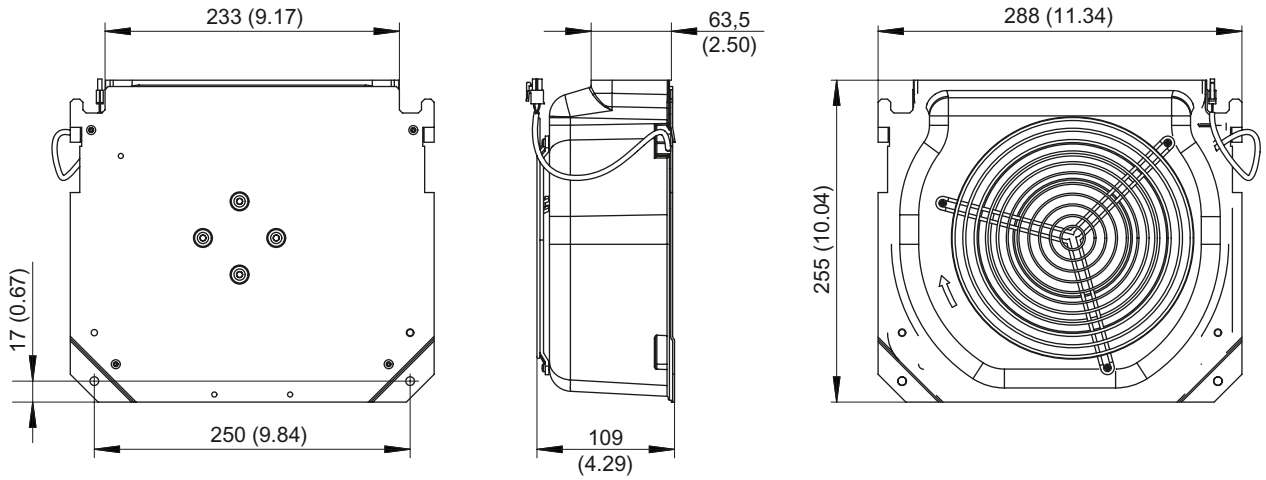
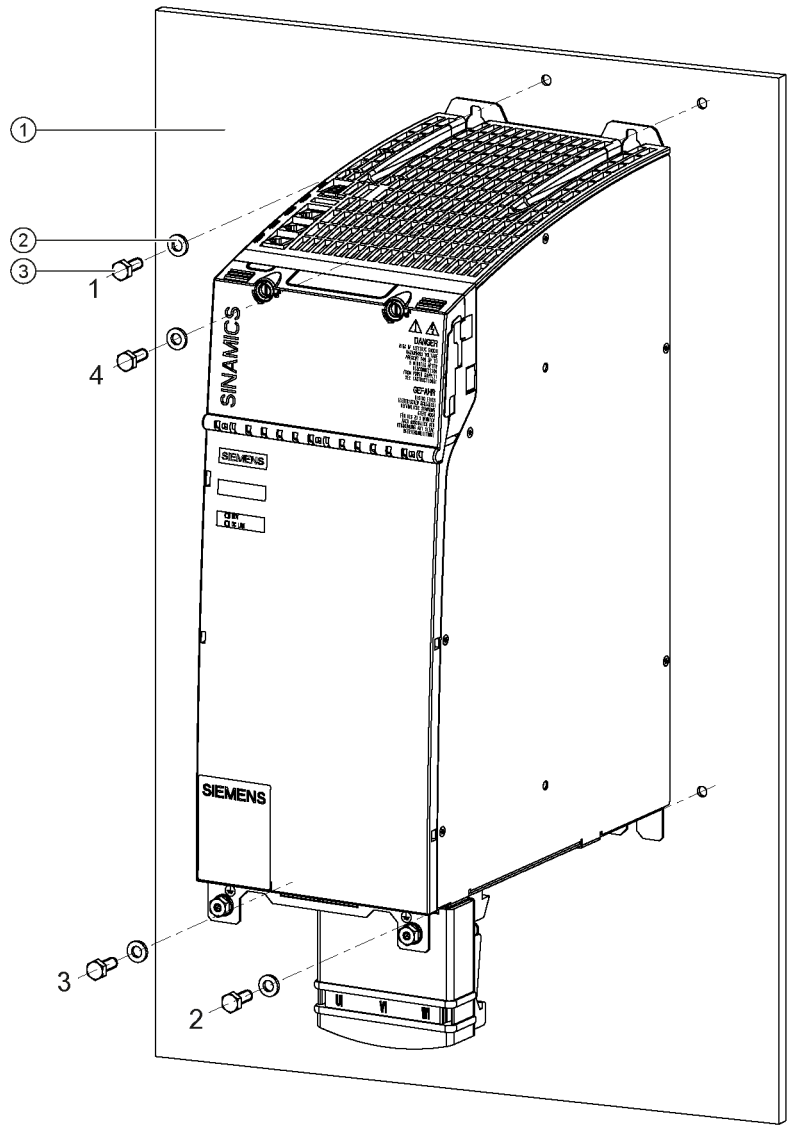


图 5-9　　外部风冷电机模块（132 A 和 200 A）的外形尺寸图，单位 mm (inch)

5.1.7 安装

电机模块设计用于安装在控制柜中。 使用 M6 螺钉将它固定在控制柜柜壁或安装背板上。



① 控制柜柜壁 / 安装背板
② 垫片
③ 螺钉 M6

图 5-10 安装内部风冷电机模块（以 45 A 为例）

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧螺母（0.5 Nm）
- 再用工具以 6 Nm 的扭矩依次拧紧螺母 1 到 4

安装底部风扇

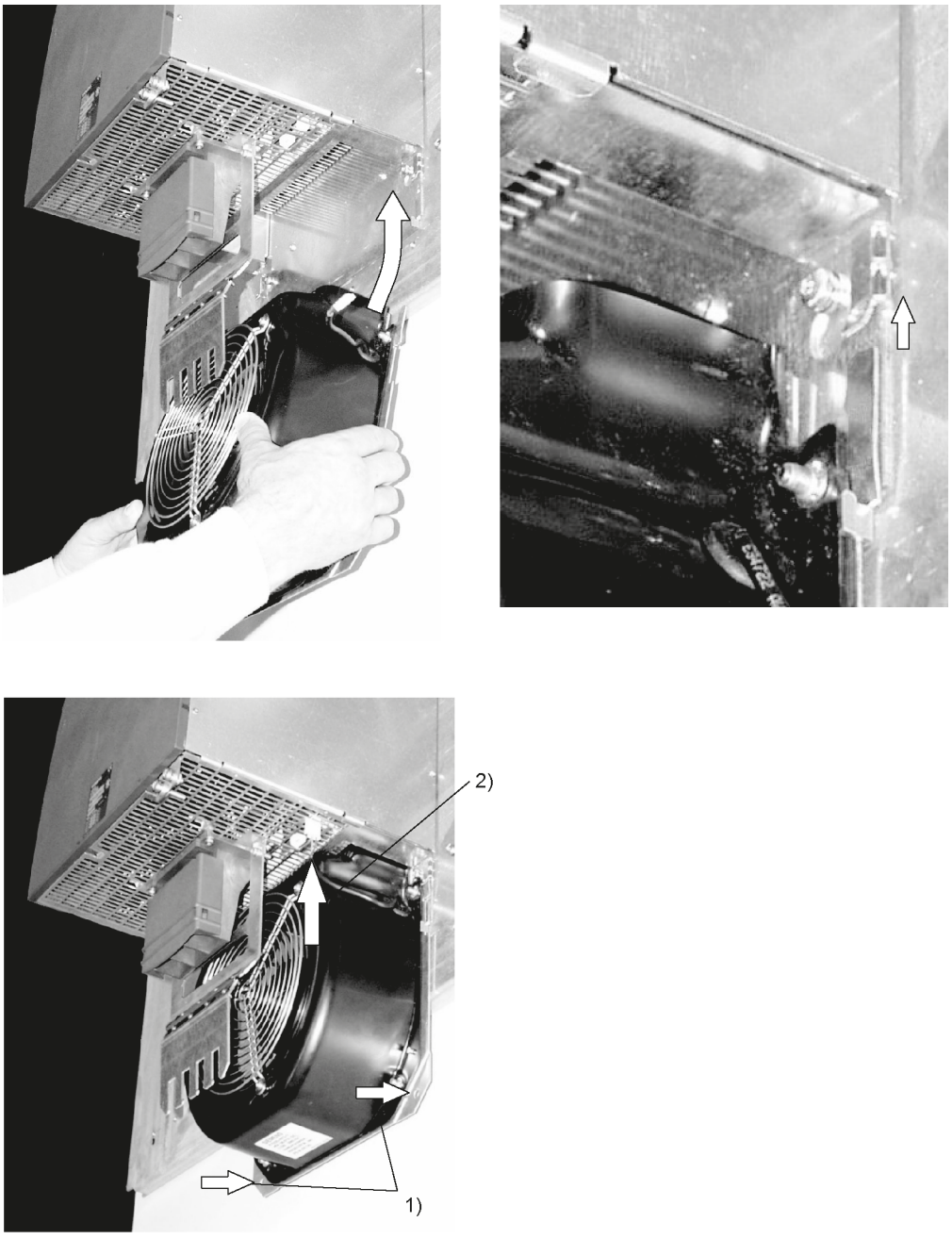


图 5-11　　在电机模块 132 A 和 200 A 上安装风扇

1. 使用 M6/6Nm 螺钉固定风扇
2. 连接风扇电源

5.1.8 技术数据

5.1.8.1 单轴电机模块

表格 5- 11 书本型单轴电机模块（3 ~ 30 A）的技术参数

内部风冷	6SL3120–	1TE13-0AAx	1TE15-0AAx	1TE21–0AAx	1TE21–8AAx	1TE23-0AAx
输出电流						
额定电流（I_n）	A_{ACeff}	3	5	9	18	30
基本负载电流（(I_H）	A	2.6	4.3	7.7	15.3	25.5
间歇工作电流（I_{s6}-40 %）	A_{ACeff}	3.5	6	10	24	40
峰值电流（$I_{最大}$）	A_{ACeff}	6	10	18	36	56
输出电压	V_{ACeff}	0 - 0.717 x 直流母线电压				
直流母线电流 I_d	A_{DC}	3.6	6	11	22	36
直流电母电压（2000 m 安装海拔高度以下）	V_{DC}	510 – 720				
直流母线电容	µF	110	110	110	220	705
过电压断路	V_{DC}	820 ± 2 %				
欠电压断路 1)	V_{DC}	380 ± 2 %				
电子电源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)				
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	0.85	0.85	0.85	0.85	0.8
载流能力						
直流母线母排	A_{DC}	100				
加强型直流母线母排	A_{DC}	150				
24 V 母排	A_{DC}	20				
典型功率						
I_n (600 V_{DC}; 4 kHz)	kW	1.6	2.7	4.8	9.7	16
I_H	kW	1.4	2.3	4.1	8.2	13.7
总损耗功率（包括电子损耗） 2)	W	50.4	73.4	100.4	185.4	309.2
最大脉动频率						
无降容	kHz	4				
有降容	kHz	16				

内部风冷	6SL3120–	1TE13-0AAx	1TE15-0AAx	1TE21–0AAx	1TE21–8AAx	1TE23-0AAx
最高环境温度 无降容 有降容	 °C °C	40 55				
声压级	dB(A)	<60	<60	<60	<60	<60
冷却方式		内部风扇				
冷却空气需求	m^3/h	29.6	29.6	29.6	29.6	56
重量	kg	5	5	5	5	6.9

1) 400 V 电源的缺省设置，欠压断路阈值根据参数设置的额定电压调整，最大降低幅度为 80 V

2) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

表格 5- 12　书本型单轴电机模块（45 ~ 200 A）的技术参数

内部风冷	6SL3120–	1TE24-5AAx	1TE26-0AAx	1TE28-5AAx	1TE31-3AAx	1TE32-0AAx
输出电流						
额定电流（I_n）	A_{ACeff}	45	60	85	132	200
基本负载电流（(I_H）	A	38	51	68	105	141
间歇工作电流（I_{s6}-40 %）	A_{ACeff}	60	80	110	150	230
峰值电流（$I_{最大}$）	A_{ACeff}	85	113	141	210	282
输出电压	V_{ACeff}	0 - 0.717 x 直流母线电压				
直流母线电流 I_d	A_{DC}	54	72	102	158	200
直流电母电压（2000 m 安装海拔高度以下）	V_{DC}	510 – 720				
直流母线电容	µF	1175	1410	1880	2820	3995
过电压断路	V_{DC}	820 ± 2 %				
欠电压断路 1)	V_{DC}	380 ± 2 %				
电子电源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)				
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	1.05	1.05	1.5	0.85	0.85
载流能力						
直流母线母排	A_{DC}	200	200	200	200	200
24 V 母排	A_{DC}	20	20	20	20	20
典型功率						
I_n (600 V_{DC}; 4 kHz)	kW	24	32	46	71	107
I_H	kW	21	28	37	57	76
总损耗功率（包括电子损耗） 2)	W	455.2	615.2	786	1270.4	2070.4
最大脉动频率						
无降容	kHz	4				
有降容	kHz	16				
最高环境温度						
无降容	°C	40				
有降容	°C	55				
声压级	dB(A)	<65	<65	<60	<73	<73
冷却方式 (带风扇)		内部风扇			外部风扇	
冷却空气需求	m^3/h	112	112	160	520	520
重量	kg	9	9	15	21	21

1) 400 V 电源的缺省设置，欠压断路阈值根据参数设置的额定电压调整，最大降低幅度为 80 V（除了 132 A 和 200 A 电机模块）

2) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

5.1.8.2 双轴电机模块

表格 5- 13 书本型双轴电机模块（3 ~ 18A）的技术数据

内部风冷	6SL3120-	2TE13-0AAx	2TE15-0AAx	2TE21-0AAx	2TE21-8AAx
输出电流 额定电流（I_n） 基本负载电流（(I_H） 间歇工作电流（I_{s6}-40 %） 峰值电流（$I_{最大}$）	 A_{ACeff} A A_{ACeff} A_{ACeff}	 2 x 3 2 x 2.6 2 x 3.5 2 x 6	 2 x 5 2 x 4.3 2 x 6 2 x 10	 2 x 9 2 x 7.7 2 x 10 2 x 18	 2 x 18 2 x 15.3 2 x 24 2 x 36
输出电压	V_{ACeff}	0 - 0.717 x 直流母线电压			
直流母线电流 I_d	A_{DC}	7,2	12	22	43
直流母线电压	V_{DC}	510 – 720			
直流母线电容	µF	110	220	220	705
过电压断路 欠电压断路 1)	V_{DC} V_{DC}	820 ± 2 % 380 ± 2 %			
电子电源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)			
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	1,15	1,15	1,15	1,3
载流能力 直流母线母排 加强型直流母线母排 24 V 母排	 A_{DC} A_{DC} A	 100 150 20			
典型功率 I_n (600 V_{DC}; 4 kHz) I_H	 kW kW	 2 x 1.6 2 x 1.4	 2 x 2.7 2 x 2.3	 2 x 4.8 2 x 4.1	 2 x 9.7 2 x 8.2
总损耗功率 （包括电子损耗） 2)	W	97,6	132,6	187,6	351,2
最大脉动频率 无降容 有降容	 kHz kHz	 4 16			
最高环境温度 无降容 有降容	 °C °C	 40 55			
声压级	dBA	<60	<60	<60	<60
冷却方式		内部风扇			
冷却空气需求	m^3/h	29,6	29,6	29,6	56
重量	kg	5,3	5,3	5,5	6,8

1) 400 V 进线电压的缺省设置，可按照设置的进线电压调整，最大降低幅度为 80 V

2) 一览请参见章节“控制柜构造”中的损耗功率表

5.1.8.3 特性曲线

书本型电机模块的额定工作周期

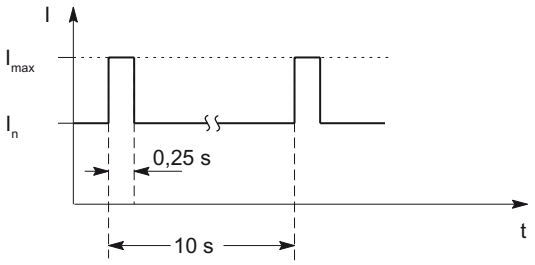


图 5-12 具有初始负载的工作周期（用于伺服驱动）

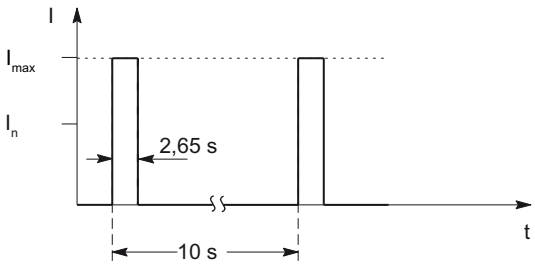


图 5-13 不具有初始负载的工作周期（用于伺服驱动）

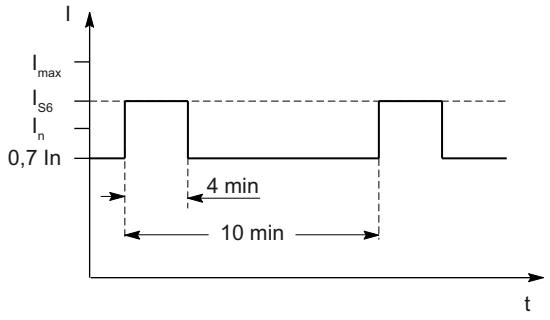


图 5-14 具有初始负载的 S6 工作周期，工作周期为 600 s（用于伺服驱动）

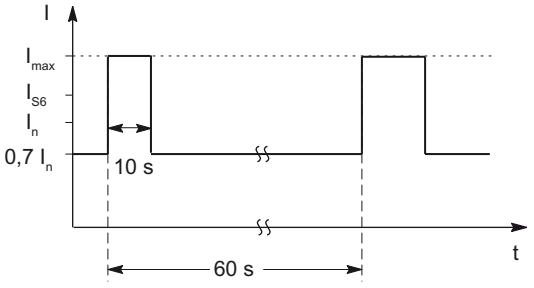


图 5-15 具有初始负载的 S6 工作周期，工作周期为 60 s（用于伺服驱动）

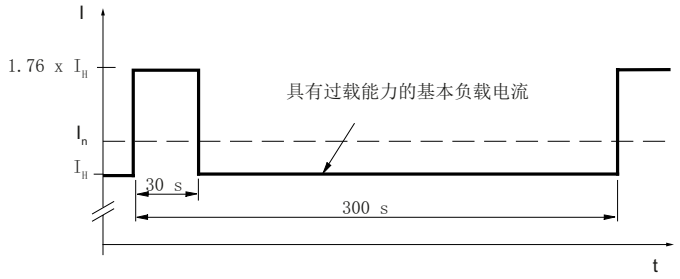


图 5-16　　工作周期为 300 s，过载 30 s

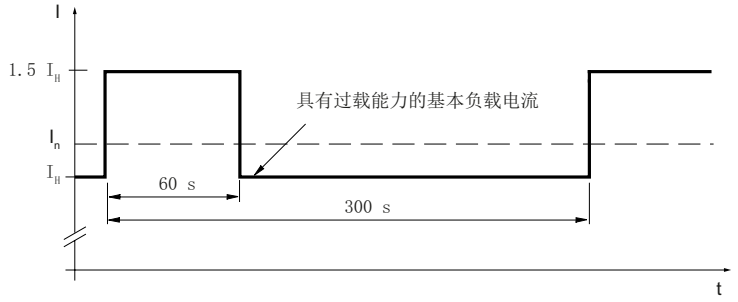


图 5-17　　工作周期为 300 s，过载 60 s

书本型电机模块的降容特征曲线

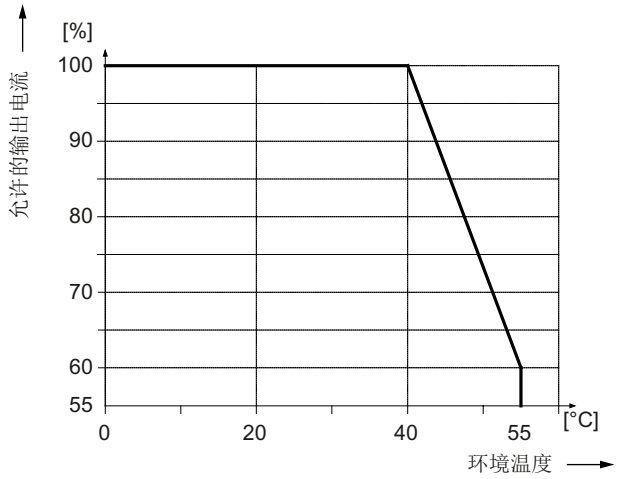


图 5-18　　“环境温度-输出电流”函数图

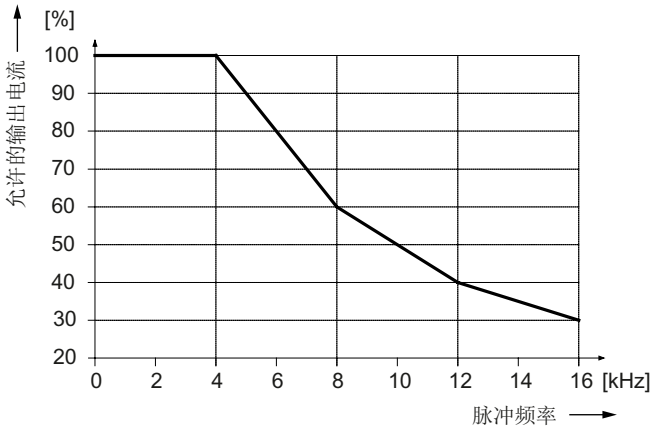


图 5-19 “脉动频率-输出电流”函数图

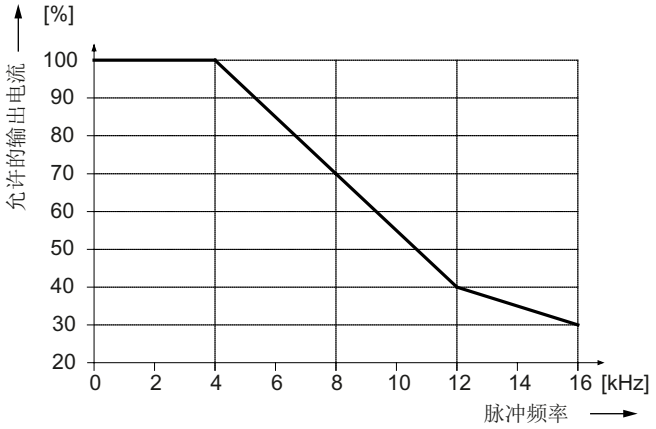


图 5-20 “脉动频率-输出电流”函数图，电机模块 200 A（从订货号 6SL312x-1TE32-0AA4 起）

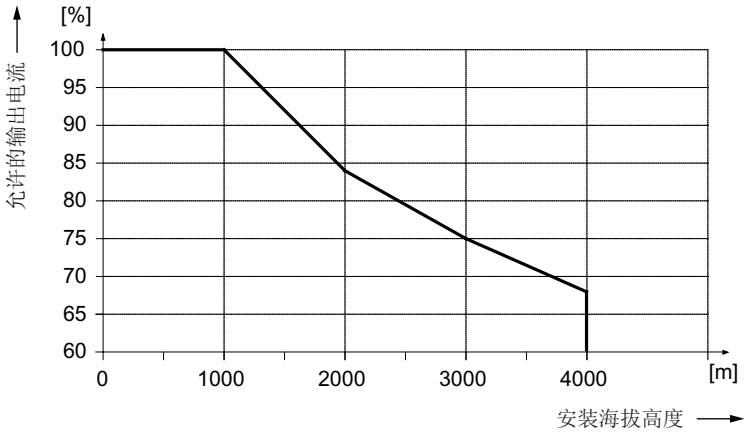


图 5-21 “安装海拔高度-输出电流”函数图

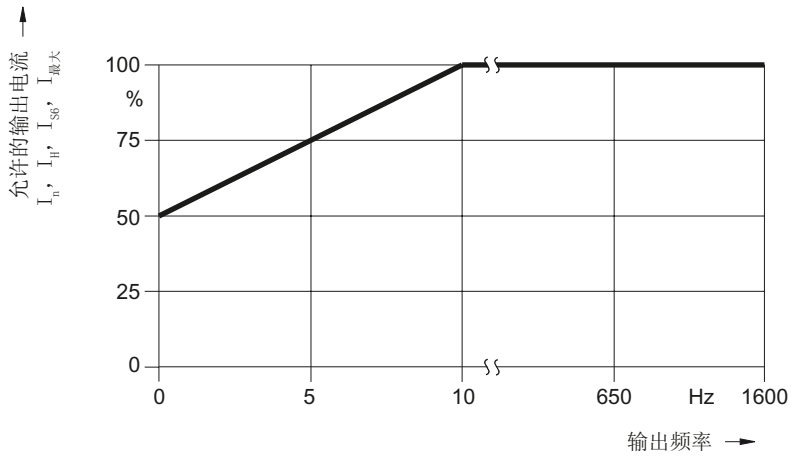


图 5-22 “输出频率-输出电流”函数图

安装海拔高度超过 2000 米时必须使用隔离变压器，参见“系统概述/安装海拔高度和环境温度引起的降容”。 配备的变压器二次侧按照以下方式接地：

- 有接地星点而不是接地外导体的 TN 系统
- IT 系统

电源输入线电压无需降容。

5.2 带有外部风冷的电机模块

5.2.1 说明

带外部风冷的电机模块是为已连接的电机提供能源的功率部件（反用换流器）。 供电是通过驱动设备的直流母线来进行的。 电机模块必须通过 DRIVE-CLiQ 与控制单元连接在一起，后者中存储有用于电机模块的控制和调节功能。

带外部风冷的电机模块作为单电机模块及双电机模块提供。单电机模块上正好可以连接并运行一台电机，而在双电机模块上能够连接并运行两台电机。

外部风冷使用了穿插技术。 它主要是 SINAMICS 书本型功率部件的冷却方式。 将功率部件和其冷却器插在开关柜背面的一个矩形突起中，并用一个密封垫进行安装。 冷却器及其散热片和风扇（包含在供货范围内）在开关柜的背后向外突起，散热在开关柜的外部或者在一个分离式通风井中进行。

5.2.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

在打开直流母线的保护盖时，必须首先松开螺钉。请选用合适的工具（比如：螺丝刀或随附的拆卸工具）。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。 损坏的组件不得继续运行。违规操作可能会造成设备损坏并引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件随附了一套 16 种语言的警示标签。

⚠危险

驱动组件会在保护接地线中产生高放电电流。驱动组件只允许在控制柜或者封闭的电气控制室内运行，并且必须连接接地保护线。为防止电击，必须按照下列措施之一连接控制柜或设备的保护接地线：

- 接地端子为固定端子，保护接地线为 ≥ 10 mm^2 的铜导线或者 ≥ 16 mm^2 的铝导线
- 接地端子为固定端子，在保护接地线断线时可自动切断电源

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠危险

如果驱动系统左侧有一个 50 mm 宽的电机模块或 50 mm 宽的直流母线组件（比如制动模块，24 V 电源模块，电压限制模块），则必须拆下这个组件上的直流母线母排和紧固螺钉。不允许在没有直流母线母排的情况下拧入螺钉。

在所有宽度大于等于 75 mm 的组件上，直流母线母排既不可以向左移动，也不可以拆下。

不遵守提示会引起损坏并造成事故。

⚠危险

电机抱闸线的屏蔽层必须接地，因此，集成的抱闸只允许使用 MOTION-CONNECT 电缆，否则不能确保芯线的绝缘性。 触电危险。

⚠警告

电缆屏蔽层和未使用的动力电缆芯线（比如抱闸芯线）必须置于 PE 位上，用来导出容性耦合产生的电荷。

如不遵守，则可能会出现致命的接触电压。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心

在启动调试前，必须首先检查直流母线螺钉的拧紧扭矩是否正确（1.8Nm，公差 +30 %）。 在每次运输后都必须拧紧螺钉。

小心
DRIVE-CLiQ 连接只允许使用西门子电缆。

小心
原则上，通向温度传感器的连接电缆必须经过屏蔽。 电缆屏蔽的两端应与接地电位进行大面积连接。 与电机电缆一同引入的温度传感器电缆，必须成对绞合在一起并分别进行屏蔽。

小心
在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

注意
外部风冷可能会使风扇叶片和散热器上堆积很厚的灰尘，进一步导致功率部件内的温度监控装置响应。 因此，必须定期检查风扇和散热器，如果有积尘，请及时清理。

说明

在安装完成后，必须检查设备背面的密封完好性， 必要时，还可以采取额外措施，加强密封。

说明

只有当控制柜有金属裸露的安装表面时，才允许使用安装框。

说明

运行带有内置抱闸的电机需要一个受控的直流电源。 供电通过内部 24 V 母排进行 。 要注意电机抱闸装置的电压容差 (24 V ± 10 %) 以及连接电缆的电压损耗。

DC 电源应当设置为 26V。 这样当满足以下边界条件时，可以保证制动的供电电压在允许范围之内：

- 使用西门子三相交流电机
- 使用西门子 MOTION-CONNECT 动力电缆
- 电机电缆长度最大为 100 m

5.2.3 接口说明

5.2.3.1 一览

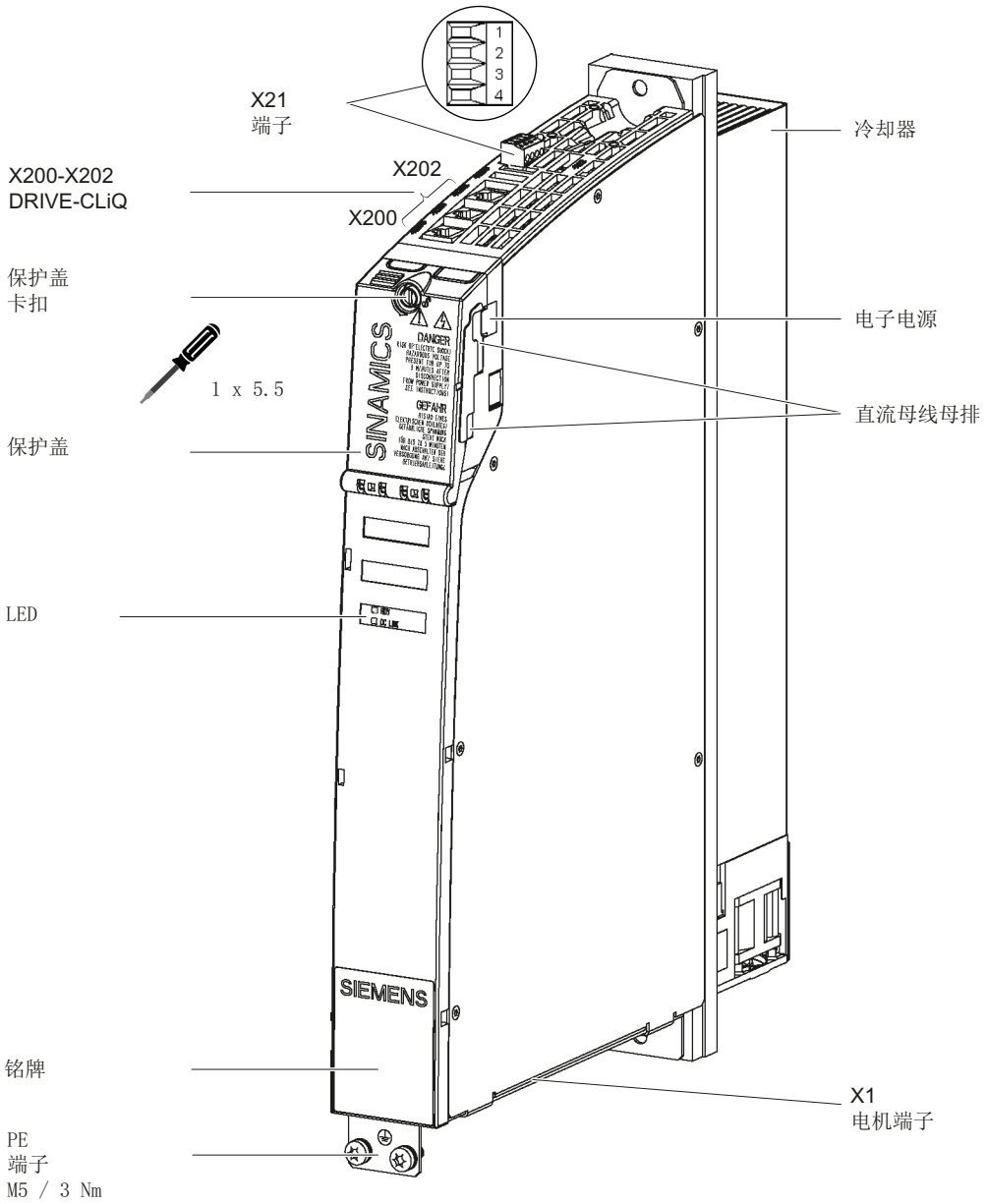


图 5-23 外部风冷书本型单轴电机模块（例如 5 A）的接口一览

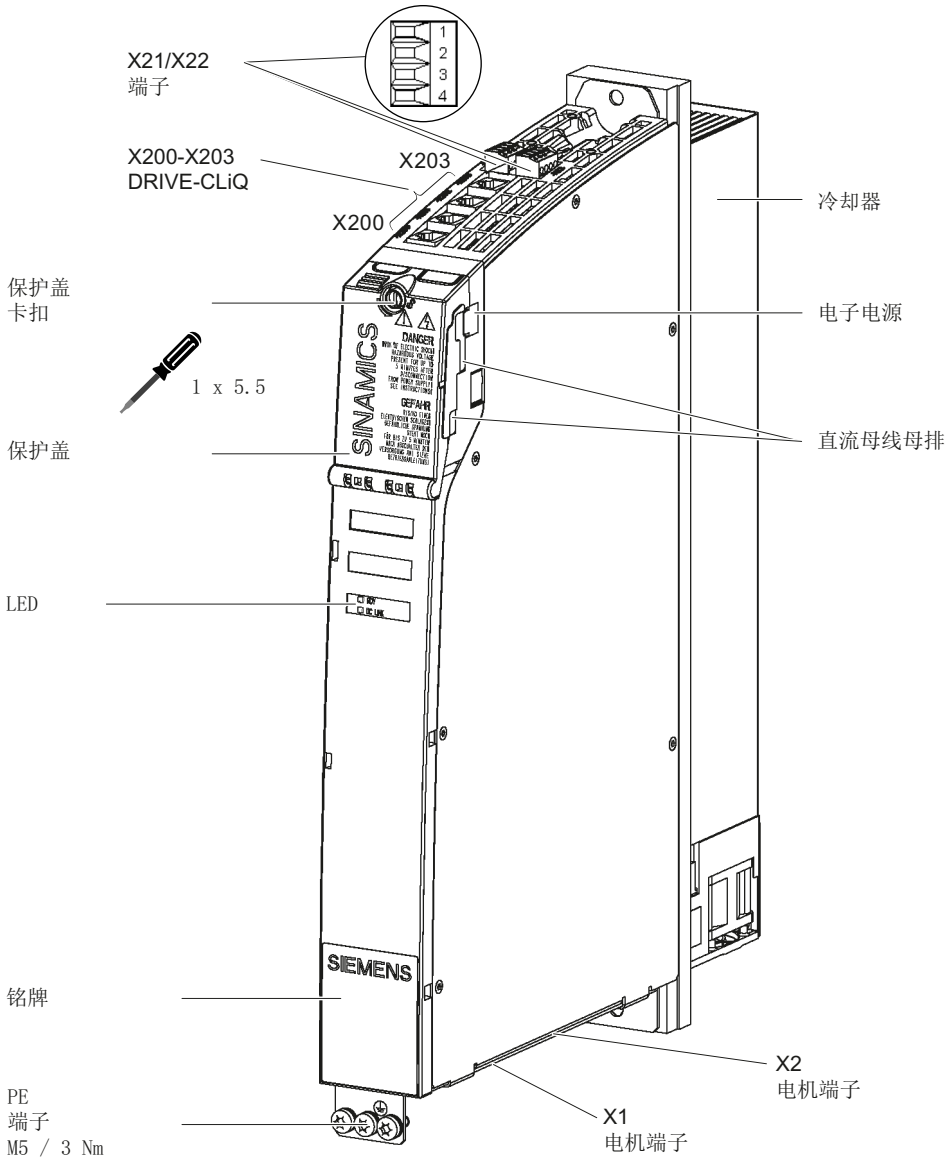
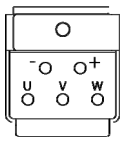
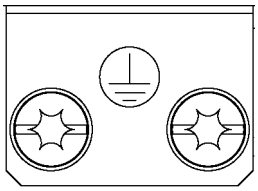
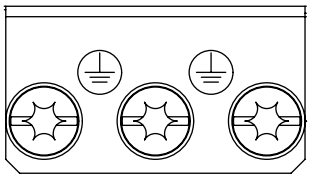


图 5-24　　外部风冷书本型双轴电机模块（例如 2 x 5 A）的接口一览

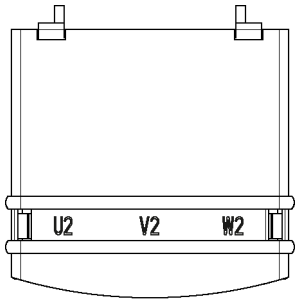
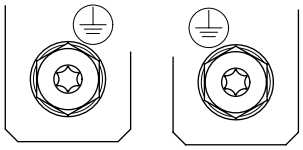
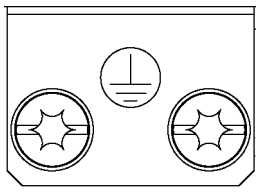
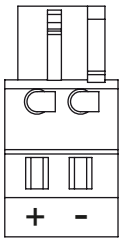
5.2.3.2 电机/制动连接

表格 5- 14　X1/X2：单轴电机模块（3 A 至 30 A）和双轴电机模块（3 A 至 18 A）的电机接口和制动接口

	端子	技术参数
	U (U2)	电机连接
	V (V2)	
	W (W2)	
	+ (BR+)	制动连接 最大负载电流 2 A 最小负载电流 0.1 A
	- (BR-)	
	PE 端子	**单轴电机模块 3 A 至 30 A：** 螺纹孔 M5 / 3 Nm 1)
		**双轴电机模块 3 A 至 18 A：** 螺纹孔 M5 / 3 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

表格 5- 15　单轴电机模块 45 A~200 A 的电机接口 X1 和制动接口 X11

	端子	技术参数
	U2 V2 W2	**45 A 至 60 A：** 螺纹螺栓 M6 / 6 Nm 1) **85 A：** 螺纹螺栓 M8 / 13 Nm 1) **132 A 至 200 A：** 螺纹螺栓 M8 / 13 Nm 1)
	PE 端子	**45 A 至 60 A：** 用于电机电缆的螺纹螺栓： M6/6 Nm 1) 用于 PE 的螺纹孔： M6/6 Nm 1)
		**85 A：** 用于电机电缆的螺纹螺栓： M8/13 Nm 1) 用于 PE 的螺纹孔： M6/6 Nm 1) **132 A 至 200 A：** 用于电机电缆的螺纹螺栓：M8/13 Nm 1) 用于 PE 的螺纹孔： M8/13 Nm 1)
	+ (BR+) - (BR-)	**X11 制动连接器 2)：** 电压 DC 24 V 最大负载电流 2 A 最小负载电流 0.1 A 最大可连接的横截面 2.5 mm² 类型： 弹簧接线端子 2 （参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”） 预制抱闸电缆上已经配备了插头

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

2) 针对过压的制动器保护接线集成在电机模块中，不需要在外部另外安装。 最大负载电流为 2 A，最小负载电流 0.1 A。

说明

动力电缆的总长度（电机电缆和直流母线电缆）不得超出“电源电抗器和电源滤波器组合方式”章节中列出的数值。

说明

电机制动器必须通过插头 X11 进行连接。 不允许将 BR –电缆直接设置在电子地 M 上。

⚠警告

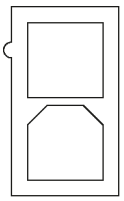
在 DC 0 V 到 48 V 的所有连接和端子上，只允许连接符合 EN 60204-1 的保护低压 (DVC A)。

必须注意电机抱闸制动的电压公差值 (24 V ± 10 %) 。

5.2.3.3 X12 风扇接口

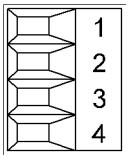
电机模块 132 A 和 200 A 配备了用于连接底部风扇的接口。 此接口位于电机模块的底侧。

表格 5- 16 X12 风扇接口

	端子	功能	技术参数
	1	风扇接口 +	随附风扇的供电电压为 DC 48 V
	2	风扇接口 -	

5.2.3.4 X21/X22：EP 端子/温度传感器

表格 5- 17 X21/X22：EP 端子/温度传感器

	端子	功能	技术参数
	1	+ 温度	温度传感器： KTY84–1C130/PTC/带常闭触点的双金属开关
	2	- 温度	
	3	EP +24 V （使能脉冲）	输入电压： DC 24 V (20.4 V - 28.8 V) 电流消耗： 10 mA 电位隔离输入 信号传送延时： L → H： 100 µs H → L： 1000 µs 仅在 Safety Integrated 基本功能使能时才能使用脉冲锁定功能。
	4	EP M1 （使能脉冲）	
最大可连接横截面：1.5 mm² 类型： 螺钉式接线端子 1（参见章节“控制柜设计/连接技术”）			

注意
仅在 Safety Integrated 基本功能使能时才可使用 EP 端子的功能。

可以通过参数 p9651 和 p9851 设置端子 X21.3 和 X21.4、 X22.3 和 X22.4 的防抖滤波时间。 在位模测试（明/暗测试）中，为了避免出现不一致，还需要进行其他参数设置。 详细信息参见 SINAMICS S120 功能手册 Safety Integrated 第 6 章“安全保护装置的控制”。

注意
KTY 温度传感器必须按正确的极位进行连接。 极性连接错误的传感器无法识别出电机过热。

说明

温度传感器输入端适用于带有内置 DRIVE-CLiQ 接口的电机，或用于不需要额外模块（SMC、SME、TM）来测定温度值的电机。

⚠危险

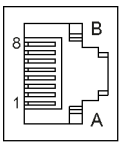
电击危险！

只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。 如果无法确保安全的电气隔离（例如使用直线电机或第三方电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

如果忽视，则有电击危险！

5.2.3.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ 接口

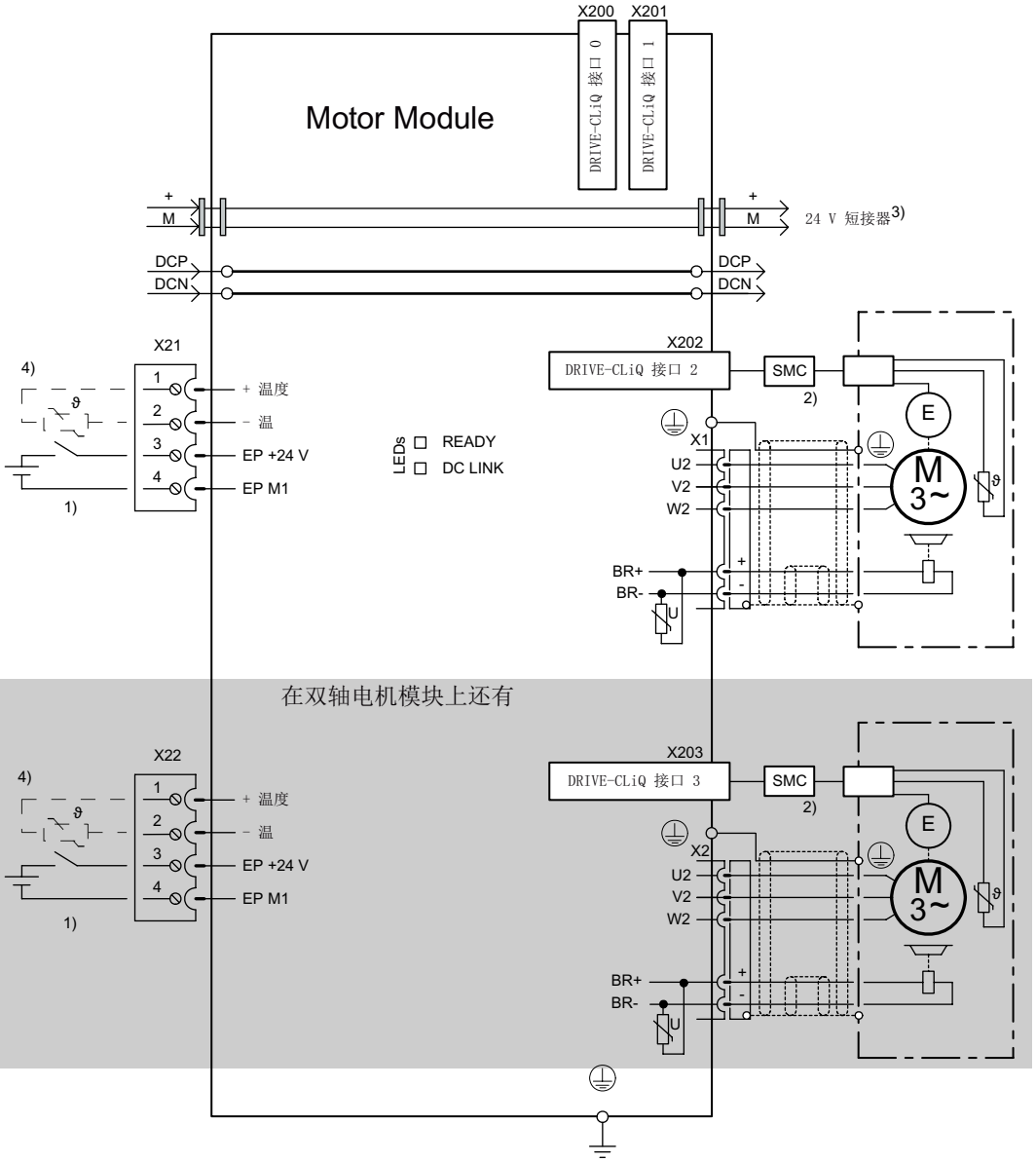
表格 5- 18 X200-X202：单轴电机模块的 DRIVE-CLiQ 接口
X200-X203：双轴电机模块的 DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	名称	技术参数
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	保留，未占用	
	5	保留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	保留，未占用	
	8	保留，未占用	
	A	+ (24 V)	电源
	B	M (0 V)	电子接地

DRIVE-CLiQ 接口的保护盖在供货范围内。

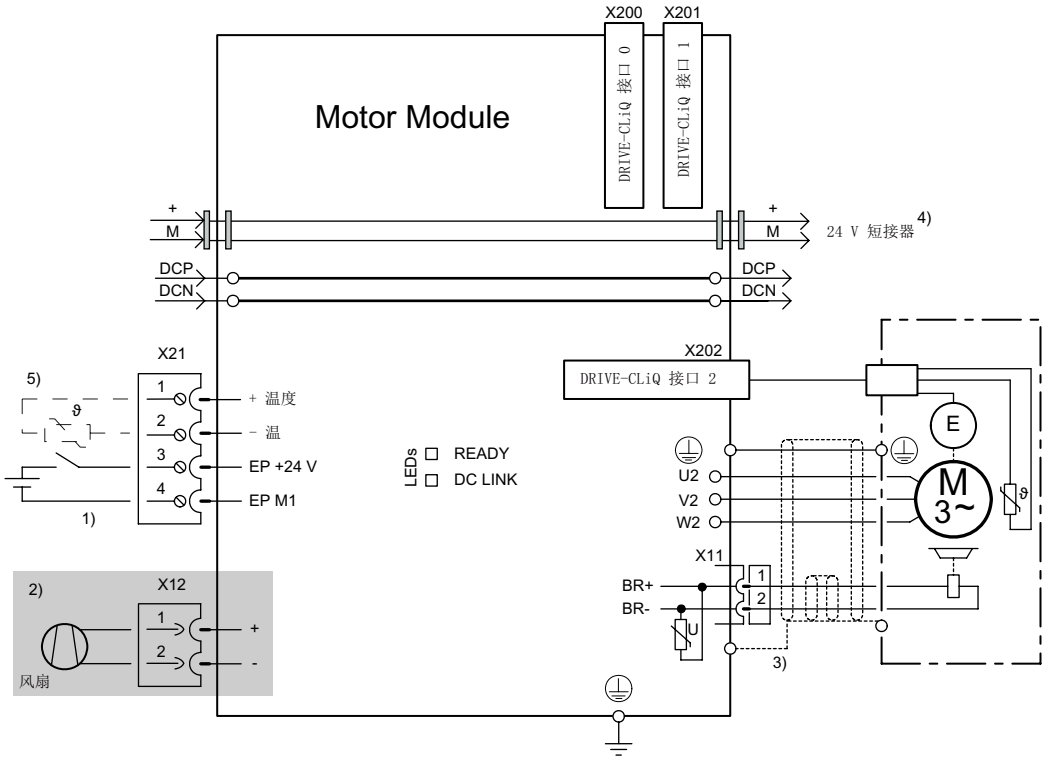
保护盖（50 件） 订货号：6SL3066-4CA00-0AA0

5.2.4 连接示例



1) 安全集成功能需要
2) 不带 DRIVE-CLiQ 接口的电机需要使用 SMC
3) 24 V 提供给下一个模块
4) 选件，例如用于无编码器的电机

图 5-25 3 A 至 30 A 电机模块和 3 A 至 18 A 双电机模块的连接示例



1) 安全集成功能需要
2) 在132 A到200 A的电机模块上有
3) 通过屏蔽板接地
4) 24 V 提供给下一个模块
5) 选件，例如用于无编码器的电机

图 5-26　45A 至 200A 单电机模块连接示例

5.2.5 LED 的含义

表格 5- 19 电机模块上 LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
RDY	DC LINK		
灭	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
绿色	--	组件准备运行，并且开始进行循环 DRIVE-CLiQ 通信。	–
	橙色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压太高。	检查进线电压
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--	部件出现至少一个故障。 **提示：** LED 只受相关报告控制，不因更改设计而改变。	解除故障，应答故障信息
绿色/红色（0.5 Hz）	--	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--	固件下载已结束。等待上电。	执行上电
绿色/橙色 或 红色/橙色	--	通过 LED 识别组件的功能已激活（p0124）。 **提示：** 这两种颜色取决于由 p0124 = 1 激活时 LED 的状态。	–

⚠危险

不管“DC-Link” LED 处于哪种状态，组件上始终都存在危险的直流母线电压。
必须注意组件上加贴的警示标签！

5.2.6 外形尺寸图

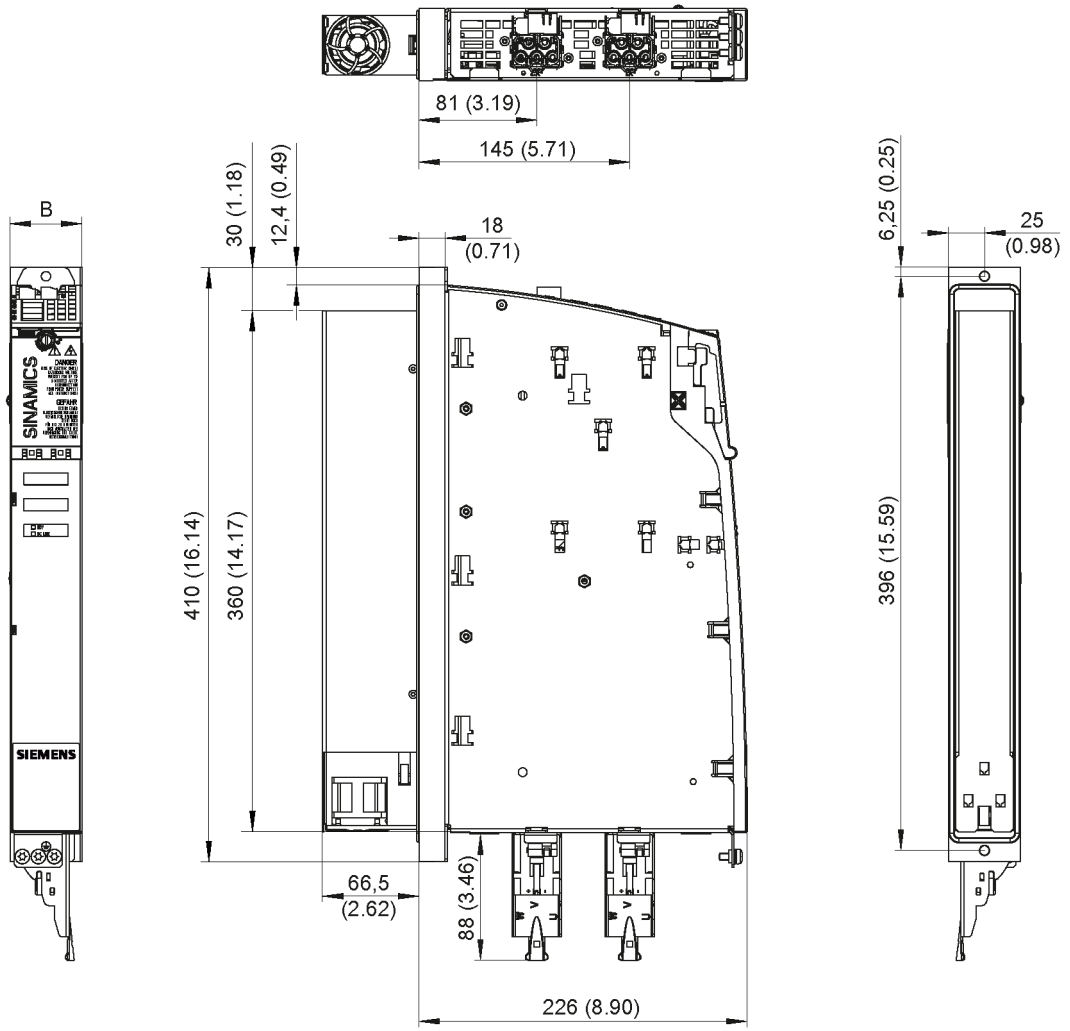


图 5-27 外部风冷书本型电机模块（3 A ~ 18 A 和 2 x 3 A ~ 2 x 9 A）的外形尺寸图，示例：双轴电机模块 2 x 5 A

表格 5- 20　外部风冷书本型电机模块（3 A ~ 18 A 和 2 x 3 A ~ 2 x 9 A）的尺寸

电机模块	订货号	B [mm] (inches)
3 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE13-0AAx	50 (1.97)
5 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE15-0AAx	
9 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE19-0AAx	
18 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE21-8AAx	
3 A 双轴电机模块	6SL3121-2TE13-0AAx	
5 A 双轴电机模块	6SL3121-2TE15-0AAx	
9 A 双轴电机模块	6SL3121-2TE21-0AAx	

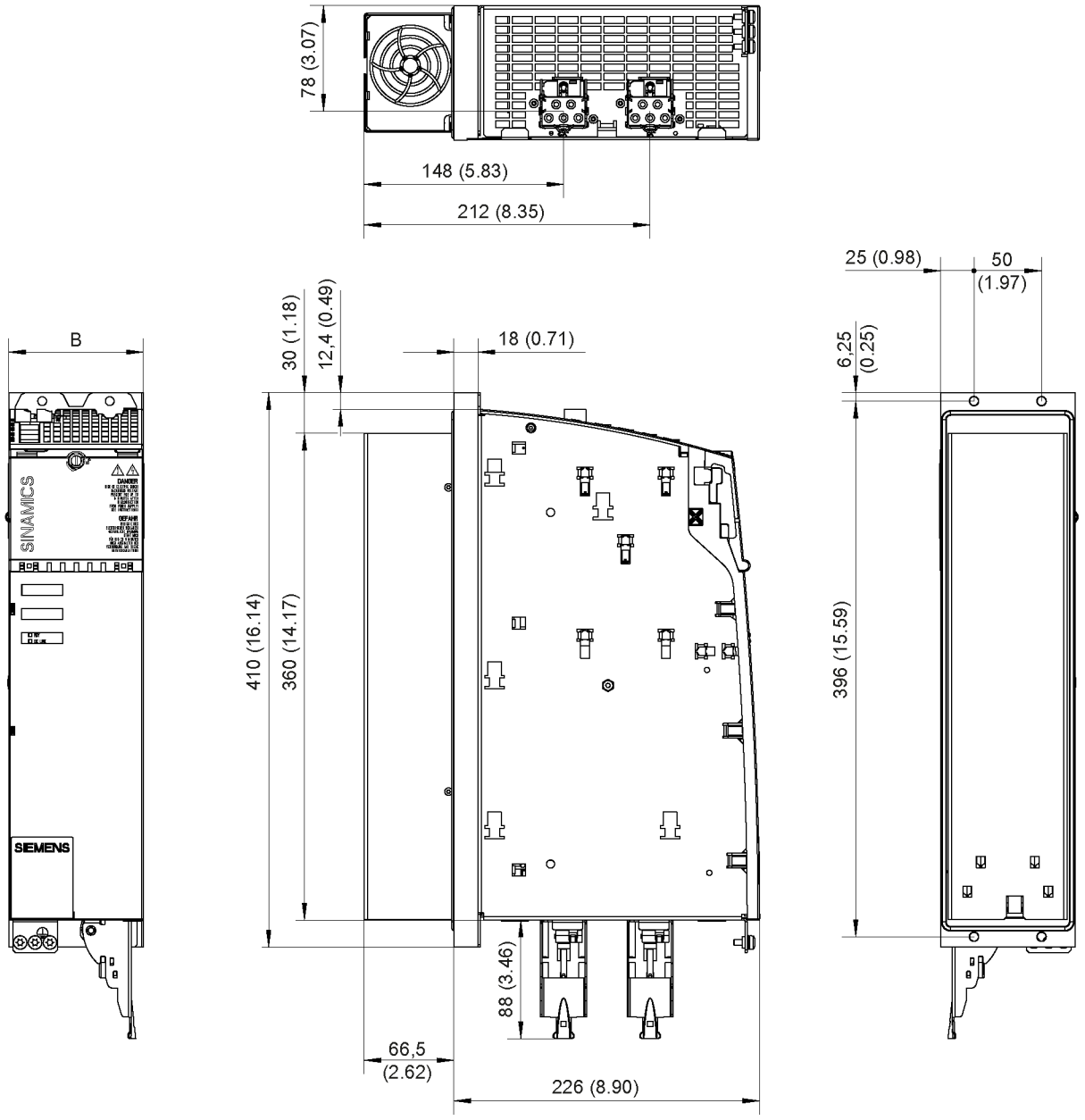


图 5-28　外部风冷书本型电机模块（30 A 和 2 x 18 A）的外形尺寸图，示例：双轴电机模块 2 x 18 A

表格 5- 21　外部风冷书本型电机模块（30 A 和 2 x 18 A）的尺寸

电机模块	订货号	B [mm] (inches)
30 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE23-0AAx	100 (3.94)
18 A 双轴电机模块	6SL3121-2TE21-8AAx	

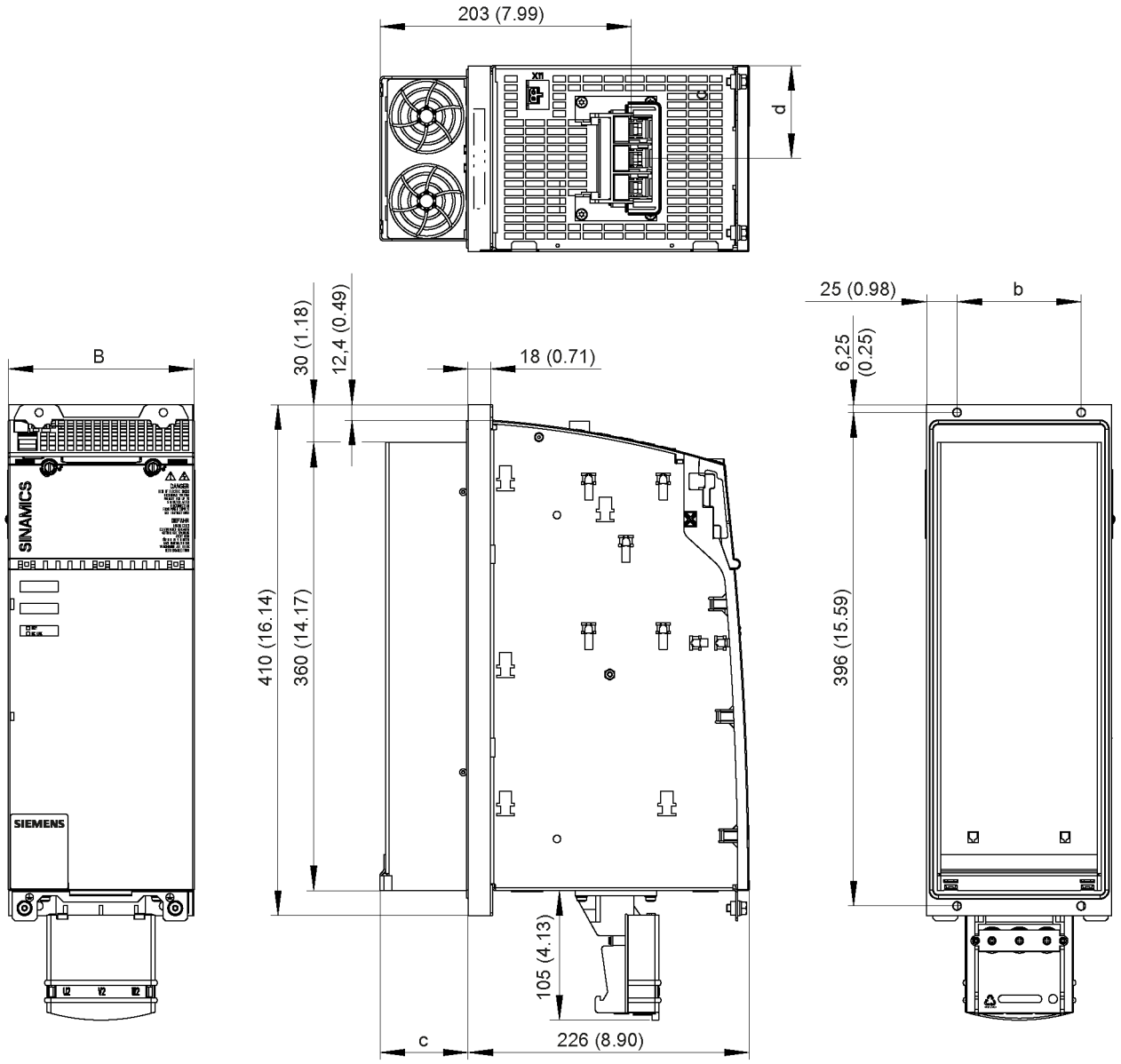


图 5-29　　外部风冷书本型电机模块（45 A、60 A 和 85 A）的外形尺寸图，单位：mm (inch)；以 45 A 为例

表格 5- 22　外部风冷书本型电机模块（45 A、60 A 和 85 A）的尺寸

电机模块	订货号	B [mm] (inches)	b [mm] (inches)	c [mm] (inches)	d [mm] (inches)
45 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE24-5AAx	150 (5.91)	100 (3.94)	71 (2.80)	75 (2.95)
60 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE26-0AAx				
85 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE28-5AAx	200 (7.87)	150 (5.91)	92 (3.62)	100 (3.94)

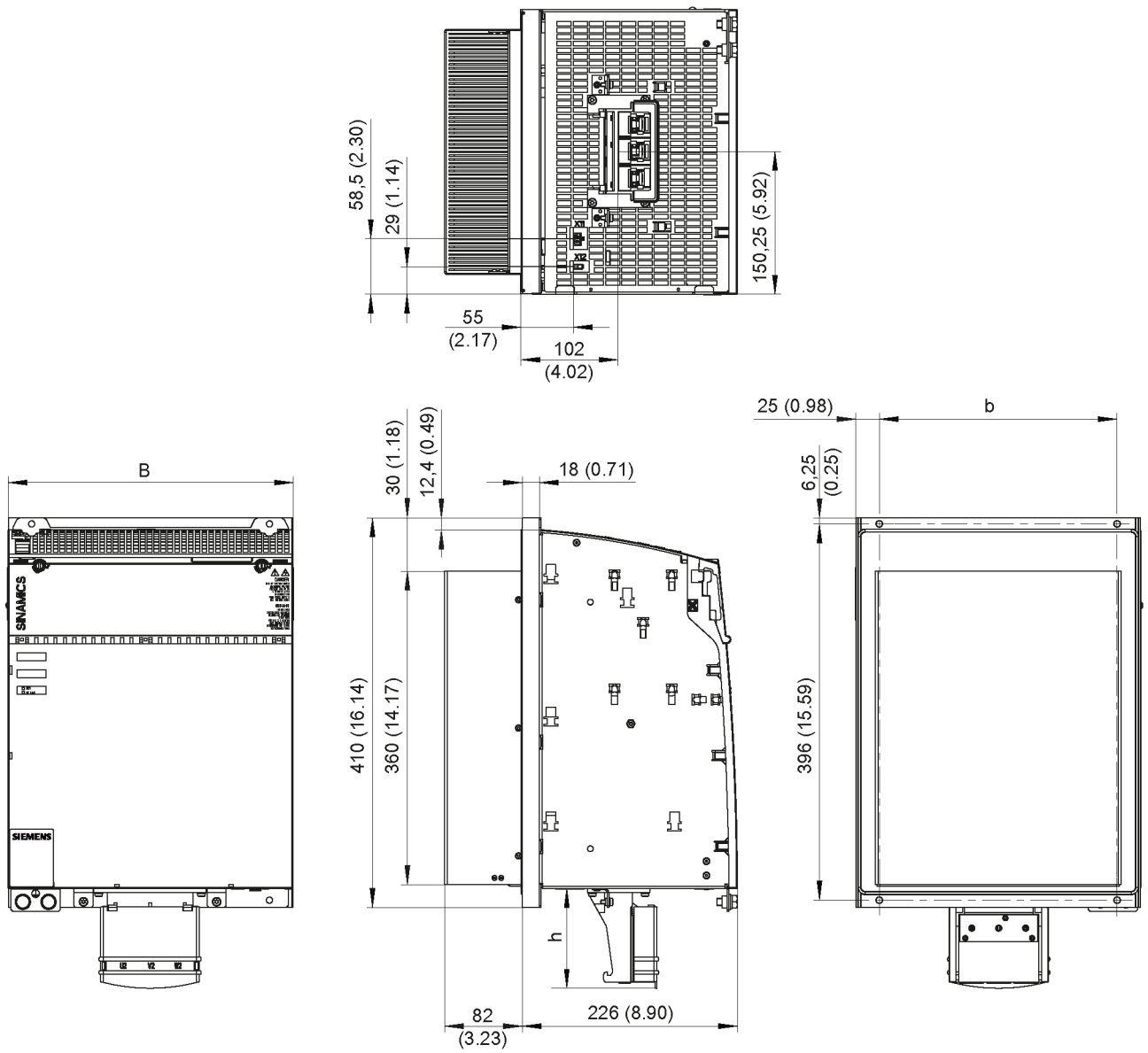


图 5-30　外部风冷书本型电机模块（132 A 和 200 A）的外形尺寸图，单位：mm （inch），以单轴电机模块 200 A 为例

表格 5- 23　外部风冷书本型电机模块（132 A 和 200 A）的尺寸

电机模块	订货号	B [mm] (inches)	b [mm] (inches)	h [mm] (inches)
132 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE31-3AAx	300 (11.81)	250 (9.84)	105 (4.13)
200 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE32-0AAx			

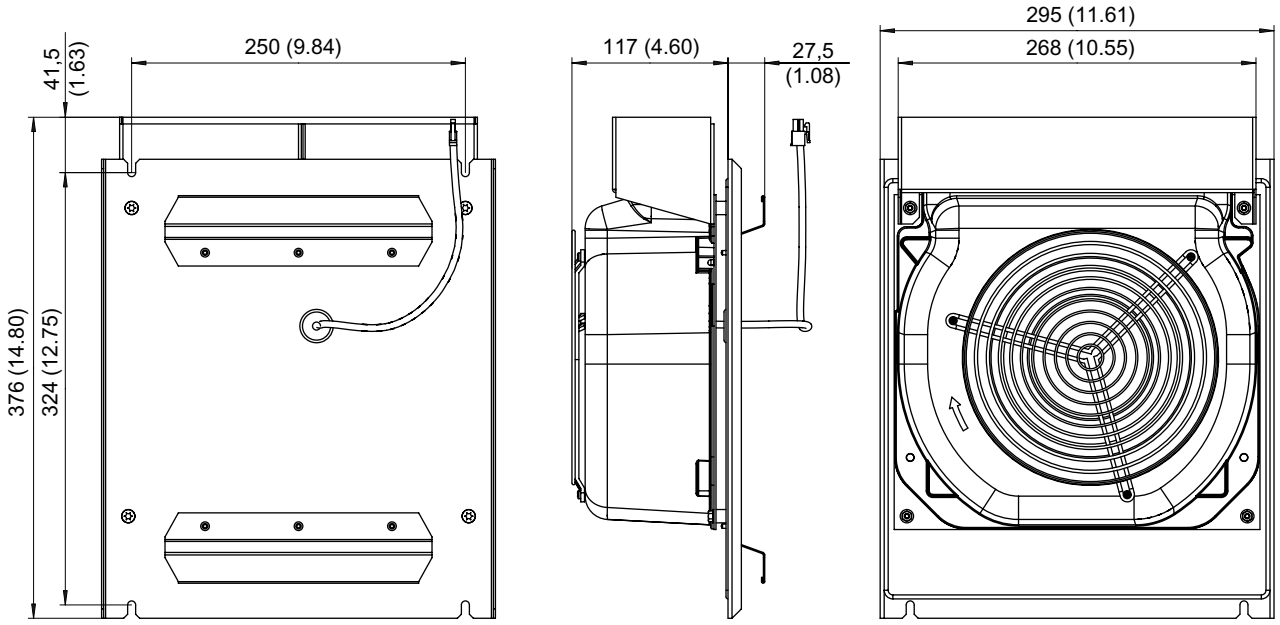
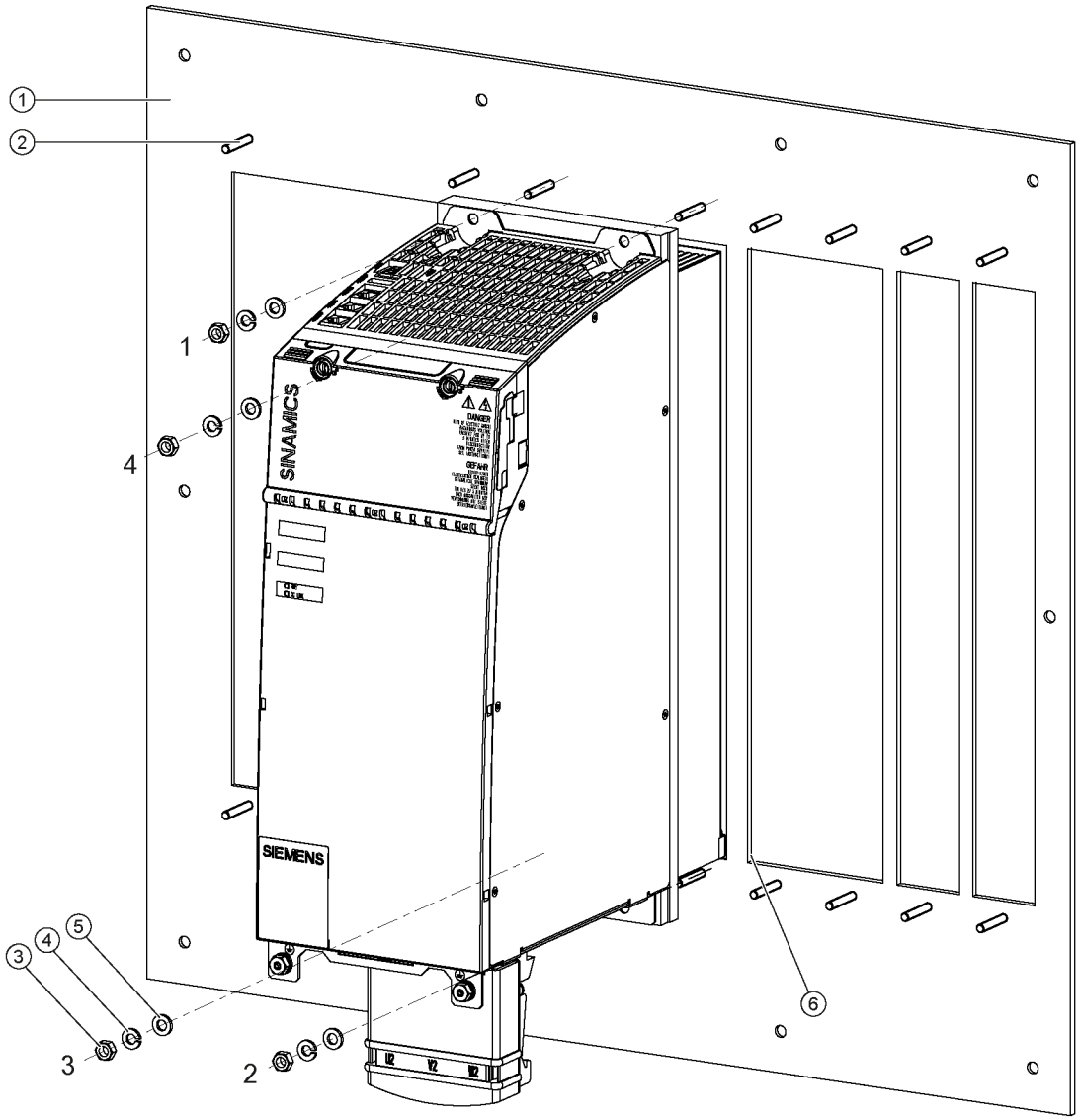


图 5-31　　外部风冷书本型电机模块（132 A 和 200 A）的外形尺寸图，单位：mm (inch)

5.2.7 安装



① 开孔安装板
② 螺栓 M6
③ 螺母 M6
④ 弹簧垫圈
⑤ 垫片
⑥ 风扇盒

图 5-32 安装外部风冷电机模块

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧螺母（0.5 Nm）
- 再用工具以 6 Nm 的扭矩依次拧紧螺母 1 到 4

如需获得控制柜机械设计方面的支持，请咨询：

Siemens AG
Industry Sector, IA SE WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Postfach 1124
09070 Chemnitz

电子邮件： cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

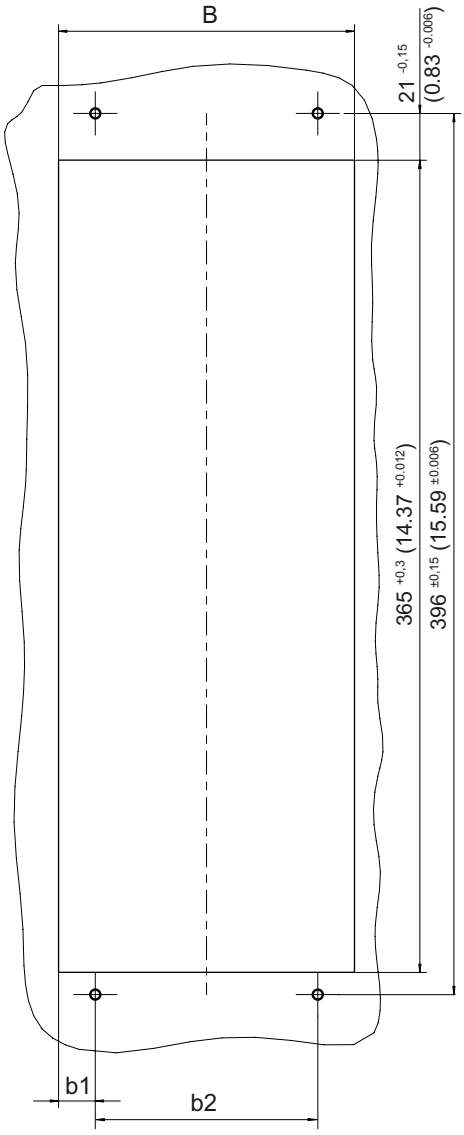
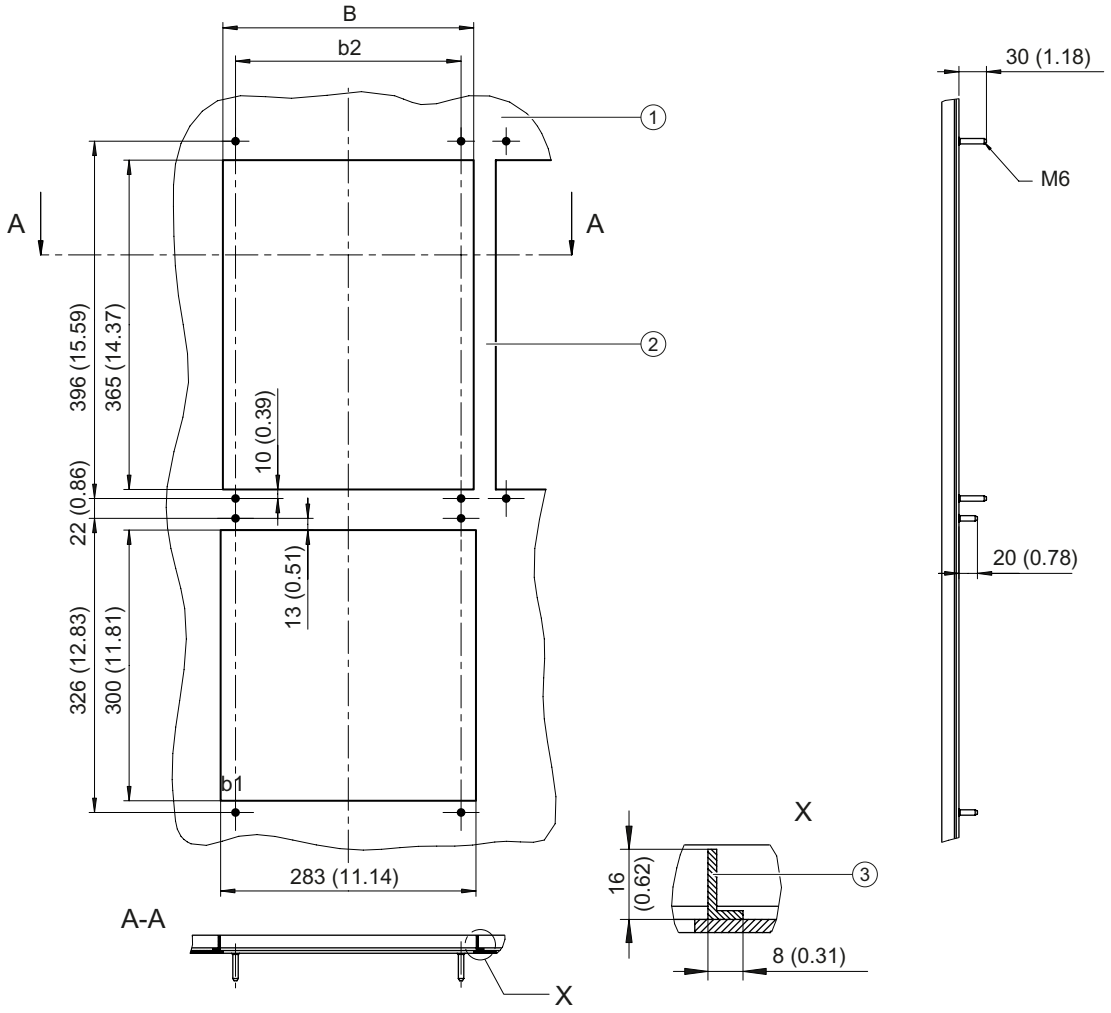


图 5-33　　外部风冷电机模块的安装开孔 50 mm 至 200 mm，单位：mm (inch)

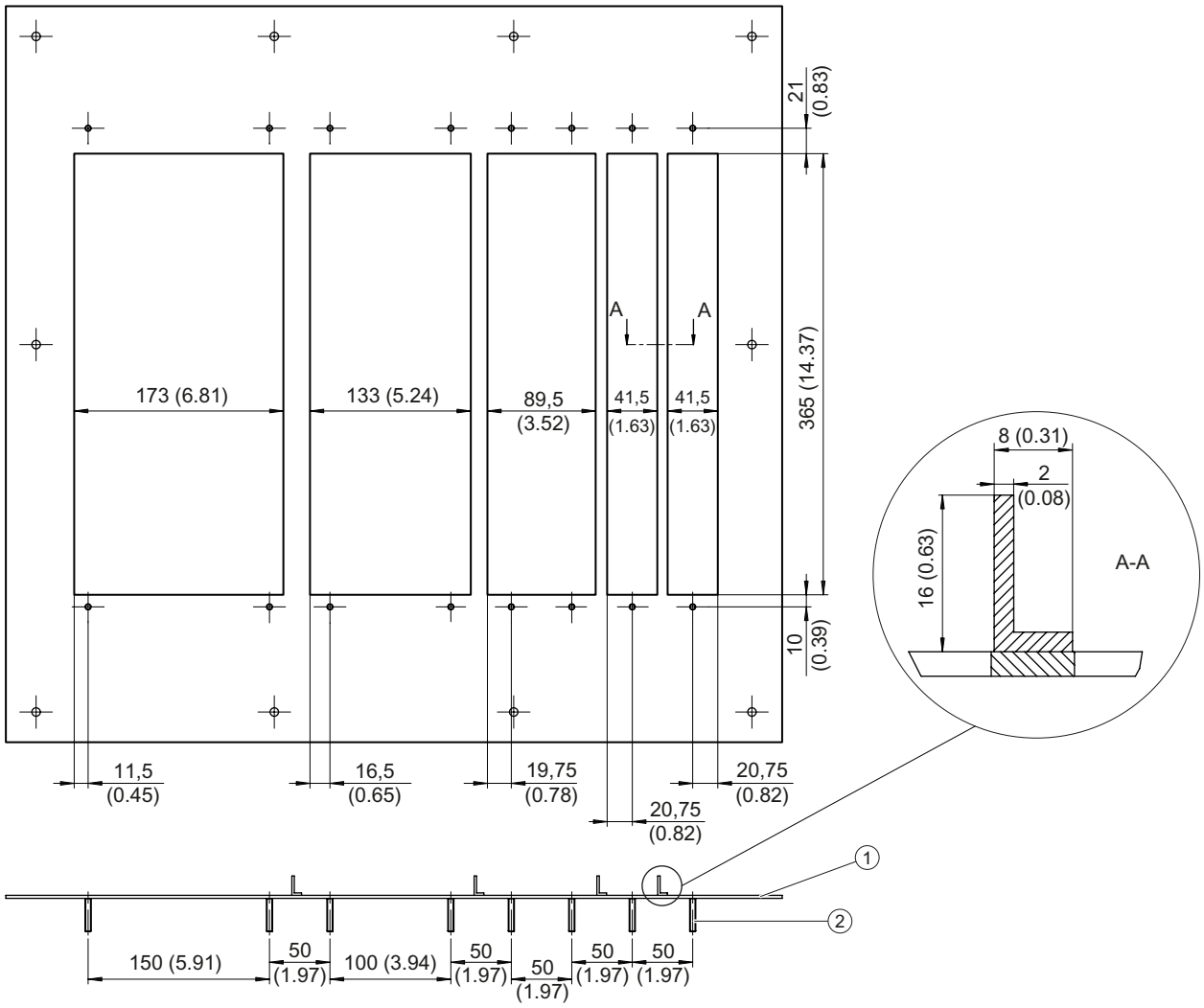


① 部件板或者安装板
② 中间换向器片
③ 加固角铁

图 5-34 外部风冷电机模块的安装开孔 300 mm，单位：mm (inch)

表格 5- 24 安装开孔尺寸，用于安装外部风冷电机模块

组件宽度	B [mm] (inch)	b1 [mm] (inch)	b2 [mm] (inch)
50 mm	41.5 $^{+0.3}$ (1.63 $^{+0.012}$)	20.75 $^{+0.15}$ (0.82 $^{+0.006}$)	0
100 mm	89.5 $^{+0.3}$ (3.52 $^{+0.012}$)	19.75 $^{+0.15}$ (0.78 $^{+0.006}$)	50 $^{\pm0.15}$ (1.97 $^{\pm0.006}$)
150 mm	133 $^{+0.3}$ (5.24 $^{+0.012}$)	16.5 $^{+0.15}$ (0.65 $^{+0.006}$)	100 $^{\pm0.15}$ (3.94 $^{\pm0.006}$)
200 mm	173 $^{+0.3}$ (6.81 $^{+0.012}$)	11.5 $^{+0.15}$ (0.45 $^{+0.006}$)	150 $^{\pm0.15}$ (5.91 $^{\pm0.006}$)
300 mm	278 $^{+0.3}$ (10.94 $^{+0.012}$)	14.0 $^{\pm0.15}$ (0.55 $^{\pm0.006}$)	250 $^{+0.15}$ (9.84 $^{+0.006}$)

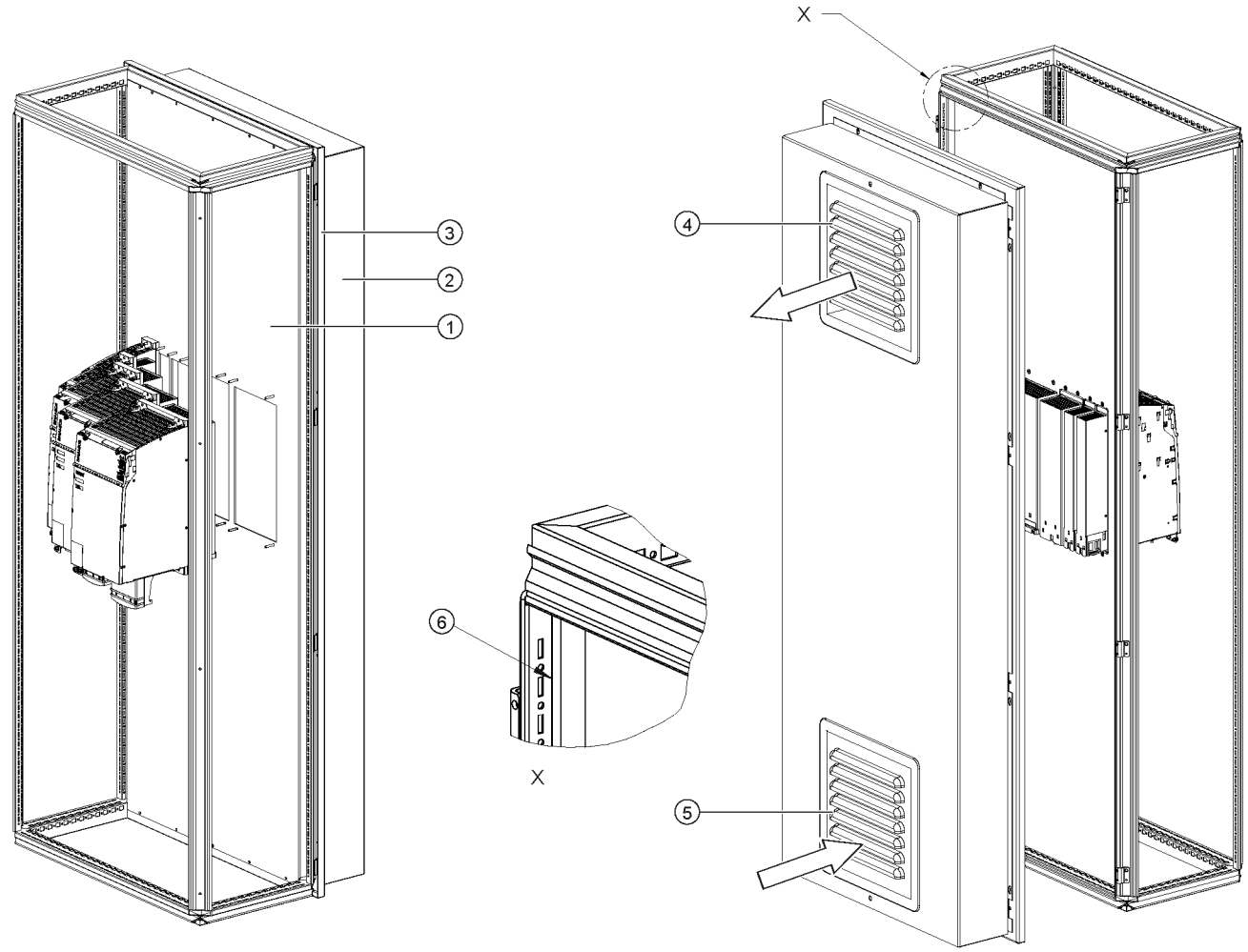


① 部件板或者安装板
② 螺纹螺栓 M5 x 28

图 5-35 适用于外部风冷驱动组的安装板示例

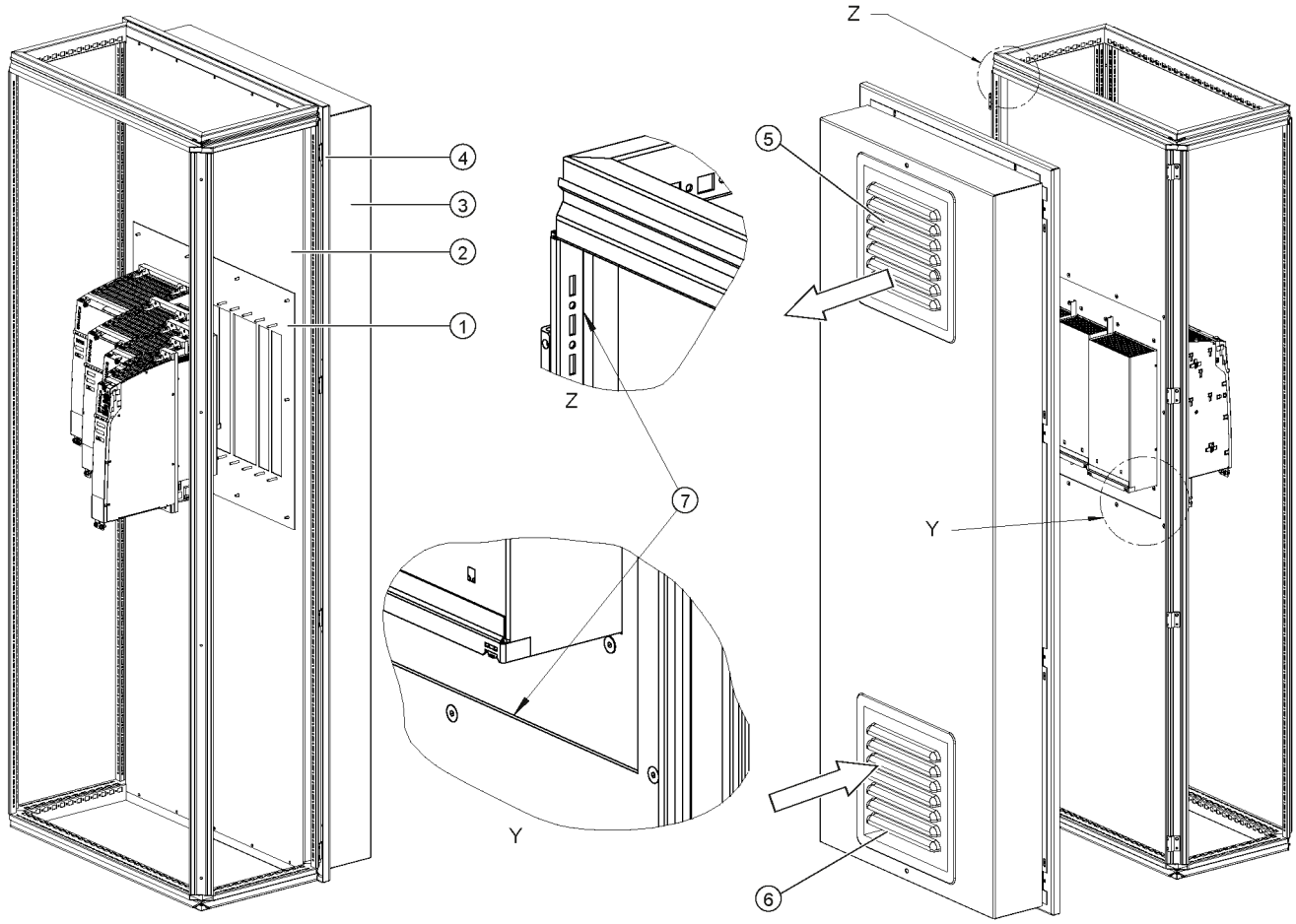
在安装时必须确保组件四周完全密封。 中间隔板必须相对稳固。 必要时须加固凹槽的中间隔板。

在本例中使用了符合 EN 755-9 的角铁进行加固。 角铁在部件板上的安装方式可任意选择。



① 安装板
② 顶罩
③ 背面
④ 出风口
⑤ 入风口 - 带有滤波器风扇的滤波器
⑥ 为了遵循 IP54 防护等级，必须将安装板和控制柜导线板之间的平面⑥持续密封。 (例如使用 Teroson 公司的密封剂 Terostat-91)

图 5-36 示例 1：将组件安装到控制柜中的安装板上



① 部件板
② 安装板
③ 顶罩
④ 背面
⑤ 出风口
⑥ 入风口 - 带有滤波器风扇的滤波器
⑦ 为了遵循 IP54 防护等级，必须将安装板和控制柜导线板之间、以及安装板和部件板之间的平面⑦持续密封。 (例如使用 Teroson 公司的密封剂 Terostat-91)

图 5-37 示例 2：将组件安装到控制柜中的安装板上

建议如图所示给控制柜装上顶盖和过滤风扇。

选用的过滤风扇必须能充分提供驱动组需要的冷却空气。 需要的冷却空气总量为各部件的冷却空气需求之和（参见“技术参数”章节）。

说明

如果过滤装置的风扇不能满足冷却风需求，则组件无法达到特定功率。

必须定期检查带风扇的过滤装置是否污秽并清除污物。

5.2.8 技术数据

5.2.8.1 单轴电机模块

表格 5- 25 书本型单轴电机模块（3 ~ 30 A）的技术参数

外部风冷	6SL3121–	1TE13-0AAx	1TE15-0AAx	1TE21–0AAx	1TE21–8AAx	1TE23-0AAx
输出电流						
额定电流 (I_n)	A_{ACeff}	3	5	9	18	30
基本负载电流(I_H)	A	2.6	4.3	7.7	15.3	25.5
间歇工作电流(I_{s6}) 40%	A_{ACeff}	3.5	6	10	24	40
峰值电流($I_{最大}$)	A_{ACeff}	6	10	18	36	56
输出电压	V_{ACeff}	0 - 0.717 x 直流母线电压				
直流母线电流 I_d	A_{DC}	3.6	6	11	22	36
直流母线电压	V_{DC}	510 – 720				
直流母线电容	µF	110	110	110	220	705
过电压断路	V_{DC}	820 ± 2 %				
欠电压断路 1)	V_{DC}	380 ± 2 %				
电子电源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)				
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	0.85	0.85	0.85	0.85	0.8
载流能力						
直流母线母排	A_{DC}	100	100	100	100	100
加强型直流母线母排	A_{DC}	150	150	150	150	150
24 V 母排	A_{DC}	20	20	20	20	20
典型功率						
I_n (600 V_{DC}; 4 kHz)	kW	1.6	2.7	4.8	9.7	16
I_H	kW	1.4	2.3	4.1	8.2	13.7
总损耗功率 （包括电子损耗） 2)	W	50.4	73.4	100.4	185.4	309.2
最大脉动频率						
无降容	kHz	4				
有降容	kHz	16				
最高环境温度						
无降容	°C	40				
有降容	°C	55				
声压级	dB(A)	<60	<60	<60	<60	<60
冷却空气需求	m^3/h	29.6	29.6	29.6	29.6	56
重量	kg	5.7	5.7	5.7	5.7	8.4

1) 400 V 电源的缺省设置，欠压断路阈值根据参数设置的额定电压调整，最大降低幅度为 80 V

2) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

表格 5- 26　书本型单轴电机模块（45 ~ 200 A）的技术参数

外部风冷	6SL3121–	1TE24-5AAx	1TE26-0AAx	1TE28-5AAx	1TE31-3AAx	1TE32-0AAx
输出电流						
额定电流（I_n）	A_{ACeff}	45	60	85	132	200
基本负载电流（(I_H）	A	38	51	68	105	141
间歇工作电流（I_{s6}-40 %）	A_{ACeff}	60	80	110	150	230
峰值电流（$I_{最大}$）	A_{ACeff}	85	113	141	210	282
输出电压	V_{ACeff}	0 - 0.717 x 直流母线电压				
直流母线电流 I_d	A_{DC}	54	72	102	158	200
直流母线电压	V_{DC}	510 – 720				
直流母线电容	µF	1175	1410	1880	2820	3995
过电压断路	V_{DC}	820 ± 2 %				
欠电压断路 1)	V_{DC}	380 ± 2 %				
电子电源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)				
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	1.05	1.05	1.5	0.85	0.85
载流能力						
直流母线母排	A_{DC}	200	200	200	200	200
24 V 母排	A_{DC}	20	20	20	20	20
典型功率						
I_n (600 V_{DC}; 4 kHz)	kW	24	32	46	71	107
I_H	kW	21	28	37	57	76
总损耗功率（包括电子损耗） 2)	W	455.2	615.2	786	1270.4	2070.4
最大脉动频率						
无降容	kHz	4				
有降容	kHz	16				
最高环境温度						
无降容	°C	40				
有降容	°C	55				
声压级	dB(A)	< 65	< 65	< 60	< 73	< 73
冷却空气需求	m^3/h	112	112	160	520	520
重量	kg	13.2	13.3	17.2	27.1	28

1) 400 V 电源的缺省设置，欠压断路阈值根据参数设置的额定电压调整，最大降低幅度为 80 V（除了 132 A 和 200 A 电机模块）

2) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

5.2.8.2 双轴电机模块

表格 5- 27 书本型双轴电机模块（3 ~ 18 A）的技术数据

外部风冷	6SL3121-	2TE13-0AAx	2TE15-0AAx	2TE21-0AAx	2TE21-8AAx
输出电流					
额定电流（I_n）	A_{ACeff}	2 x 3	2 x 5	2 x 9	2 x 18
基本负载电流（(I_H）	A	2 x 2.6	2 x 4.3	2 x 7.7	2 x 15.3
间歇工作电流（I_{s6}-40 %）	A_{ACeff}	2 x 3.5	2 x 6	2 x 10	2 x 24
峰值电流（$I_{最大}$）	A_{ACeff}	2 x 6	2 x 10	2 x 18	2 x 36
输出电压	V_{ACeff}	0 -480			
直流母线电流 I_d	A_{DC}	7,2	12	22	43
直流母线电压	V_{DC}	510 – 720			
直流母线电容	µF	110	220	220	705
过电压断路	V_{DC}	820 ± 2 %			
欠电压断路 1)	V_{DC}	380 ± 2 %			
电子电源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)			
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	1,15	1,15	1,15	1,3
载流能力					
直流母线母排	A_{DC}	100	100	100	100
加强型直流母线母排	A_{DC}	150	150	150	150
24 V 母排	A	20	20	20	20
典型功率					
I_n (600 V_{DC}; 4 kHz)	kW	2 x 1.6	2 x 2.7	2 x 4.8	2 x 9.7
I_H	kW	2 x 1.4	2 x 2.3	2 x 4.4	2 x 8.2
总损耗功率（包括电子损耗） 2)	W	97,6	132,6	187,6	351,2
最大脉动频率					
无降容	kHz	4			
有降容	kHz	16			
最高环境温度					
无降容	°C	40			
有降容	°C	55			
声压级	dBA	<60	<60	<60	<60
冷却空气需求	m^3/h	29,6	29,6	29,6	56
重量	kg	5,8	5,8	5,7	8,6

1) 400 V 进线电压的缺省设置，可按照设置的进线电压调整，最大降低幅度为 80 V

2) 一览请参见章节“控制柜构造”中的损耗功率表

5.2.8.3 特性曲线

书本型电机模块的额定工作周期

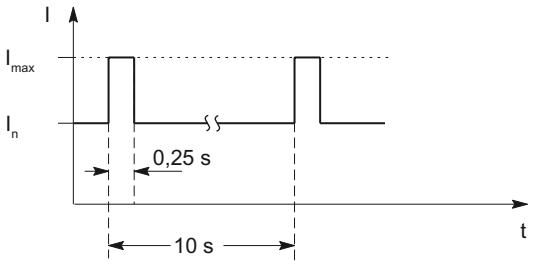


图 5-38 具有初始负载的工作周期（用于伺服驱动）

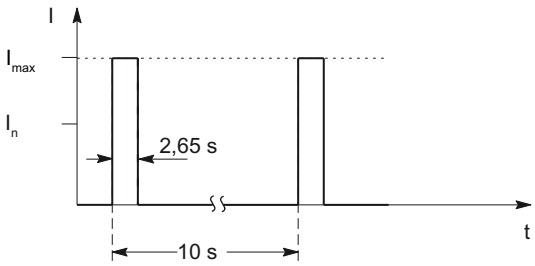


图 5-39 不具有初始负载的工作周期（用于伺服驱动）

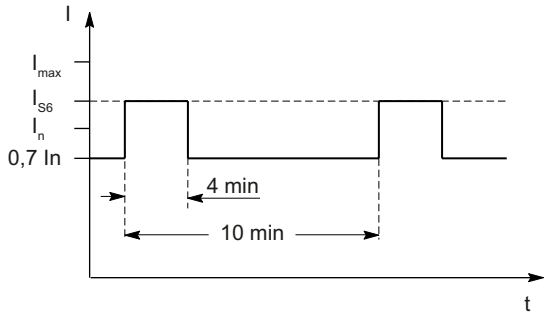


图 5-40 具有初始负载的 S6 工作周期，工作周期为 600 s（用于伺服驱动）

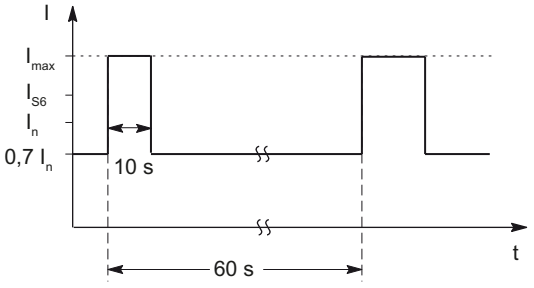


图 5-41 具有初始负载的 S6 工作周期，工作周期为 60 s（用于伺服驱动）

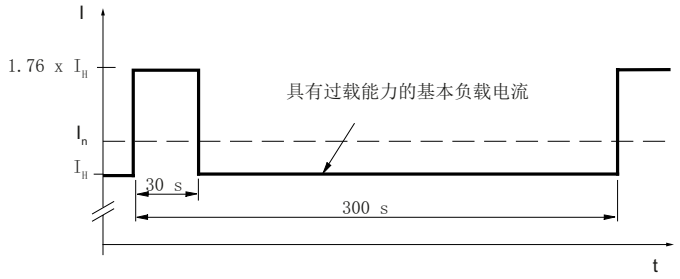


图 5-42　　工作周期为 300 s，过载 30 s

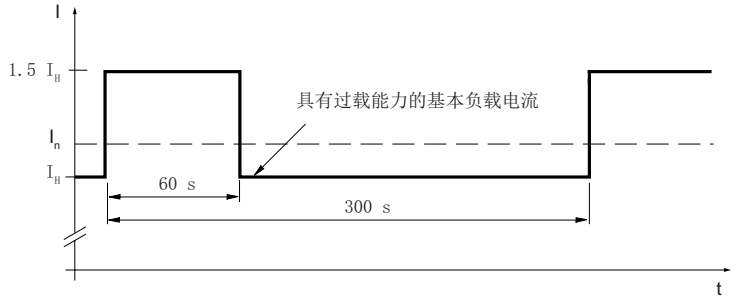


图 5-43　　工作周期为 300 s，过载 60 s

书本型电机模块的降容特征曲线

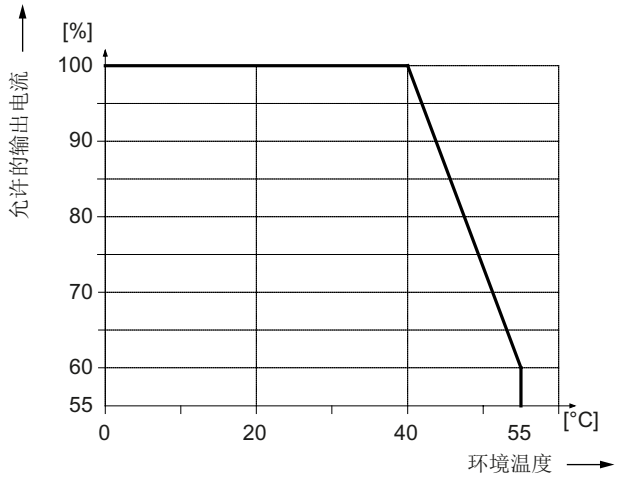


图 5-44　　“环境温度-输出电流”函数图

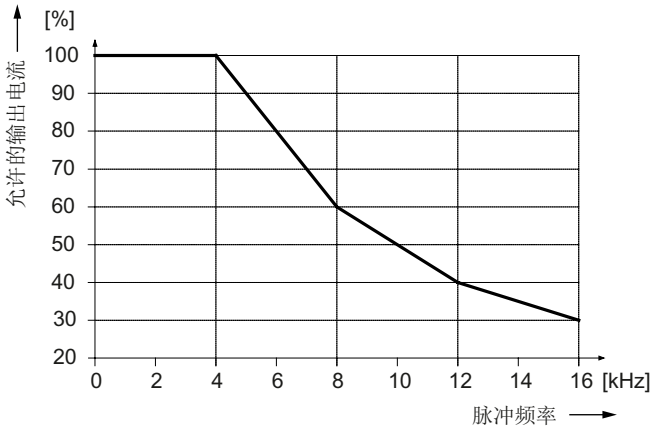


图 5-45 “脉动频率-输出电流”函数图

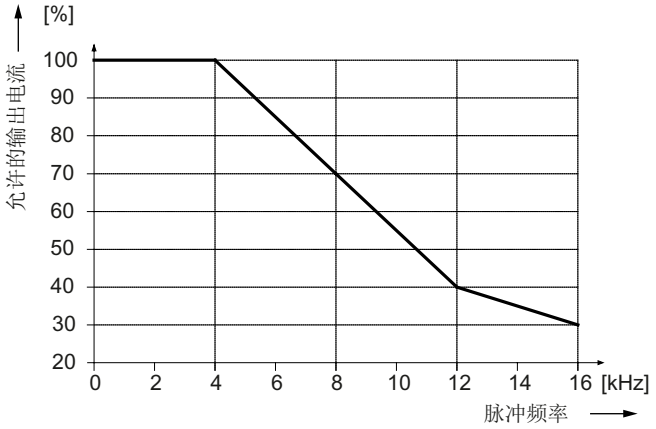


图 5-46 “脉动频率-输出电流”函数图，电机模块 200 A（从订货号 6SL312x-1TE32-0AA4 起）

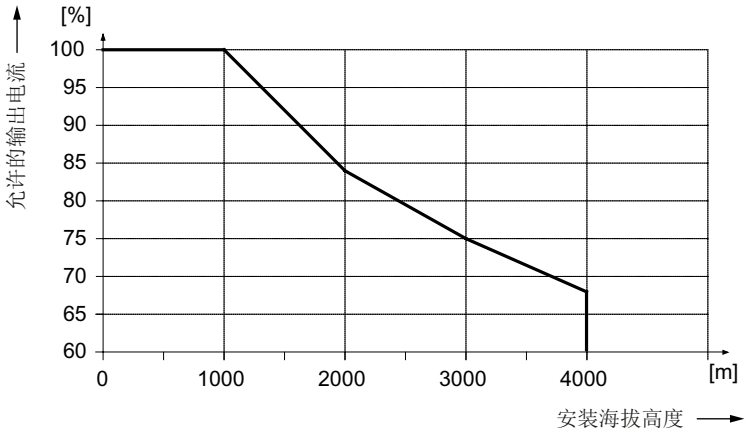


图 5-47 “安装海拔高度-输出电流”函数图

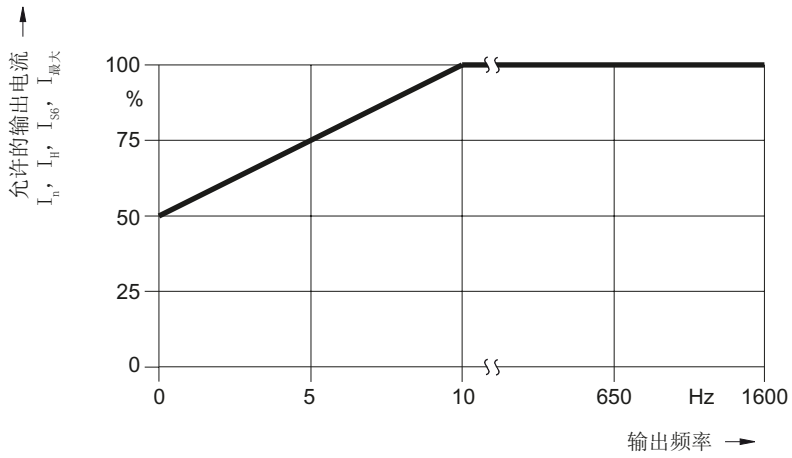


图 5-48 “输出频率-输出电流”函数图

安装海拔高度超过 2000 米时必须使用隔离变压器，参见“系统概述/安装海拔高度和环境温度引起的降容”。 配备的变压器二次侧按照以下方式接地：

- 有接地星点而不是接地外导体的 TN 系统
- IT 系统

电源输入线电压无需降容。

5.3 带冷却板的电机模块

5.3.1 说明

电机模块是为已连接的电机提供能源的功率部件（反用换流器）。供电是通过驱动设备的直流母线来进行的。 电机模块必须通过 DRIVE-CLiQ 与控制单元连接在一起，后者中存储有用于电机模块的控制和调节功能。

单电机模块上正好可以运行一台电机，而在双电机模块上能够连接并运行两台电机。

5.3.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

在打开直流母线的保护盖时，必须首先松开螺钉。 请选用合适的工具（比如：螺丝刀或随附的拆卸工具）。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。 损坏的组件不得继续运行。 违规操作可能会造成设备损坏并引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件随附了一套 16 种语言的警示标签。

⚠危险

驱动组件会在保护接地线中产生高放电电流。 驱动组件只允许在控制柜或者封闭的电气控制室内运行，并且必须连接接地保护线。 为防止电击，必须按照下列措施之一连接控制柜或设备的保护接地线：

- 接地端子为固定端子，保护接地线为 ≥ 10 mm² 的铜导线或者 ≥ 16 mm² 的铝导线
- 接地端子为固定端子，在保护接地线断线时可自动切断电源

⚠危险

只允许连接带有安全电气隔离抱闸的电机， 电缆中的抱闸芯线也必须安全电气隔离。

如果电机动力电缆需要连接到中间端子上，则必须至少相距 300 mm 分开敷设动力电缆和抱闸电缆。

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠危险

如果驱动系统左侧有一个 50 mm 宽的电机模块或 50 mm 宽的直流母线组件（比如制动模块，24 V 电源模块，电压限制模块），则必须拆下这个组件上的直流母线母排和紧固螺钉。 不允许在没有直流母线母排的情况下拧入螺钉。

在所有宽度大于等于 75 mm 的组件上，直流母线母排既不可以向左移动，也不可以拆下。

不遵守提示会引起损坏并造成事故。

⚠危险

电机抱闸线的屏蔽层必须接地，因此，集成的抱闸只允许使用 MOTION-CONNECT 电缆，否则不能确保芯线的绝缘性。 触电危险。

⚠警告

电缆屏蔽层和未使用的动力电缆芯线（比如抱闸芯线）必须置于 PE 位上，用来导出容性耦合产生的电荷。 如不遵守，则可能会出现致命的接触电压。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心

在启动调试前，必须首先检查直流母线螺钉的拧紧扭矩是否正确（1.8Nm，公差 +30 %）。 在每次运输后都必须拧紧螺钉。

小心

DRIVE-CLiQ 连接只允许使用西门子电缆。

小心
原则上，通向温度传感器的连接电缆必须经过屏蔽。 电缆屏蔽的两端应与接地电位进行大面积连接。 与电机电缆一同引入的温度传感器电缆，必须成对绞合在一起并分别进行屏蔽。

小心
在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

说明

运行带有内置抱闸的电机需要一个受控的直流电源。 供电通过内部 24 V 母排进行 。 要注意电机抱闸装置的电压容差 (24 V ± 10 %) 以及连接电缆的电压损耗。

DC 电源应当设置为 26V。 这样当满足以下边界条件时，可以保证制动的供电电压在允许范围之内：

- 使用西门子三相交流电机
- 使用西门子 MOTION-CONNECT 动力电缆
- 电机电缆长度最大为 100 m

5.3.3 接口描述

5.3.3.1 一览

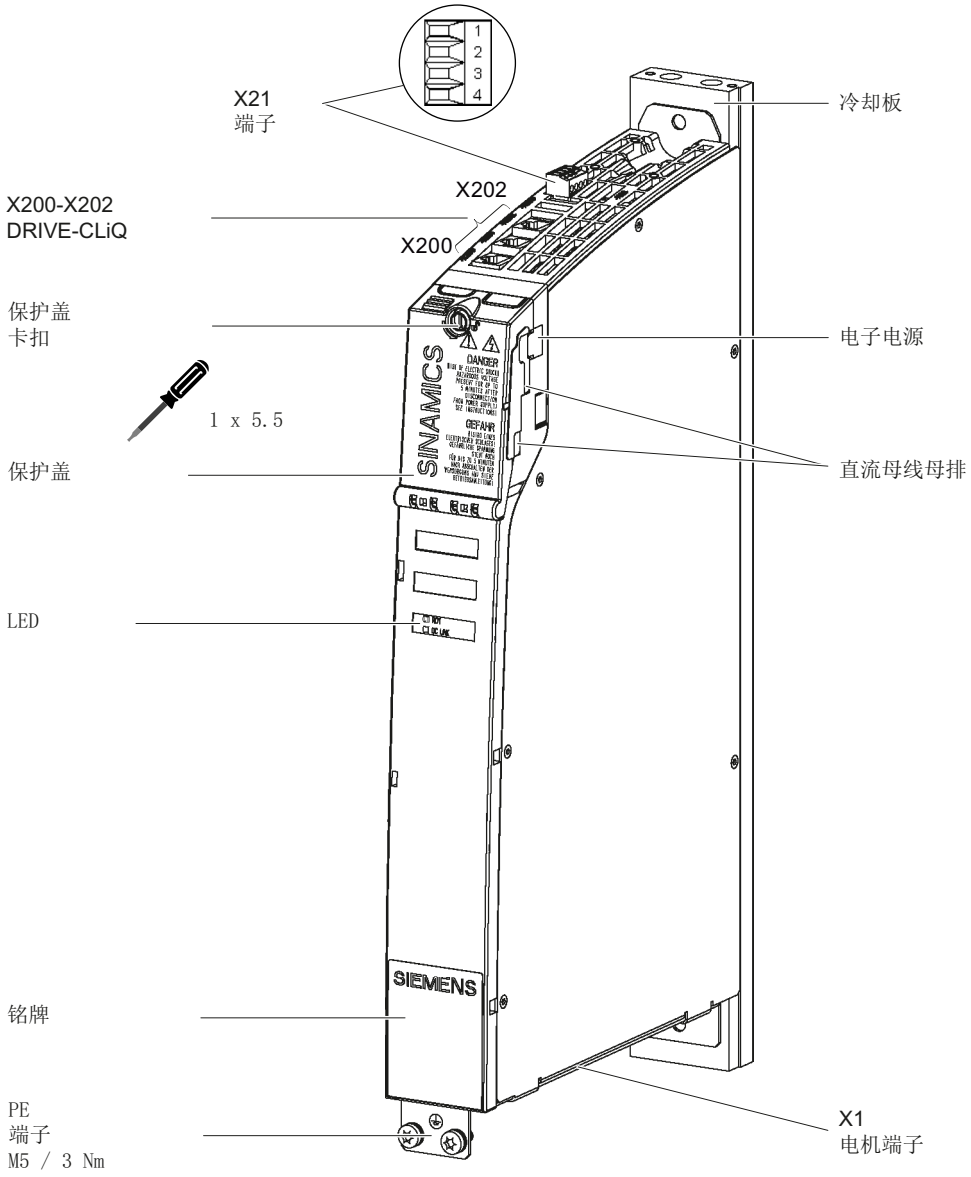


图 5-49 带冷却板的书本型单轴电机模块（示例 5 A）的接口一览

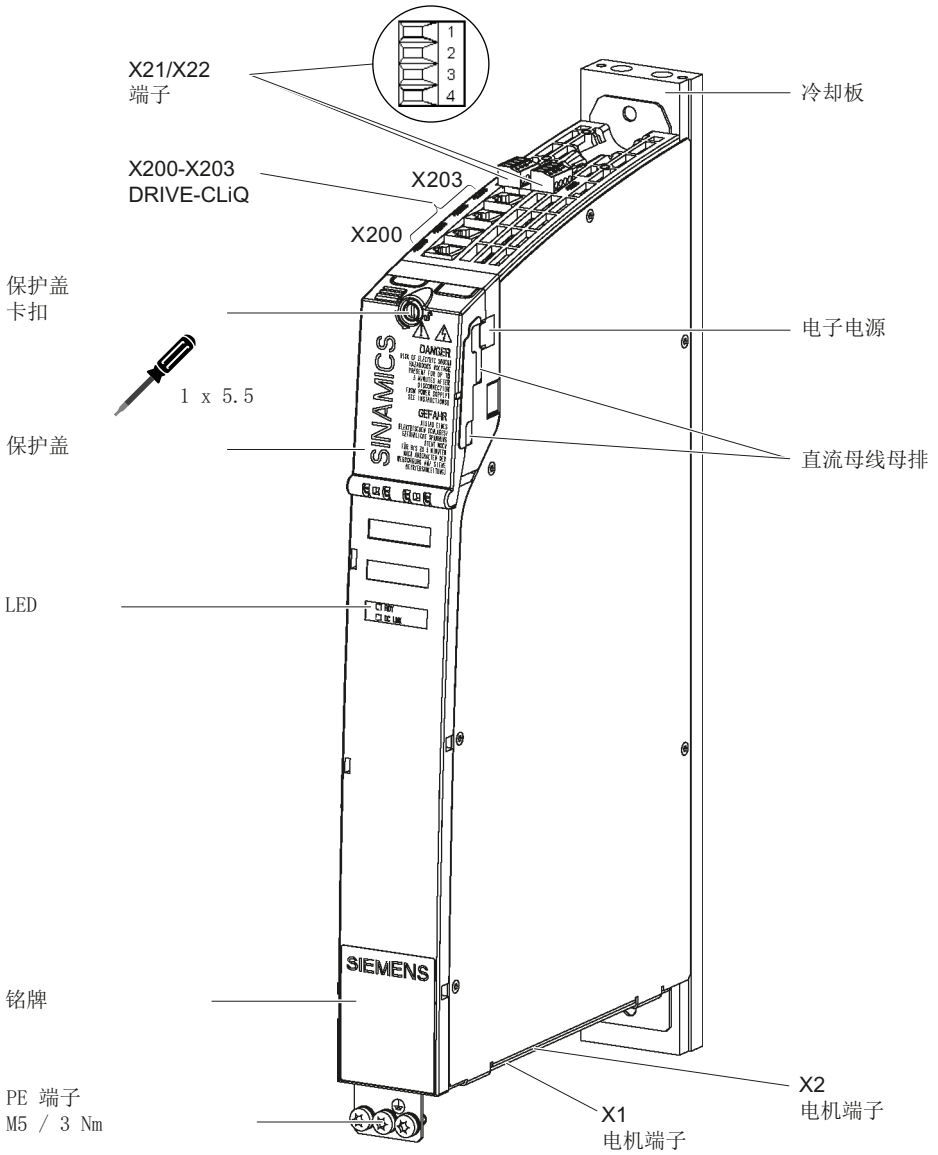
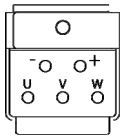
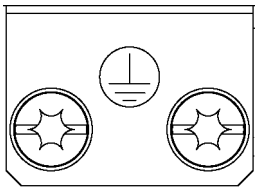
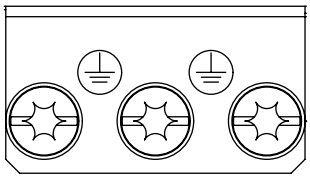


图 5-50　　带冷却板的书本型双轴电机模块（示例 2 x 5 A）的接口一览

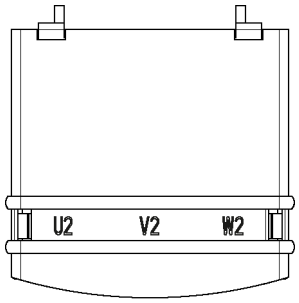
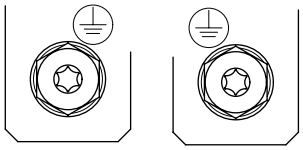
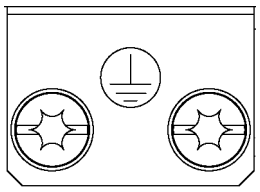
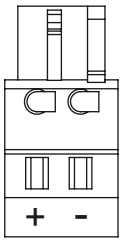
5.3.3.2 电机/制动连接

表格 5- 28　X1/X2：单轴电机模块（3 A 至 30 A）和双轴电机模块（3 A 至 18 A）的电机接口和制动接口

	端子	技术参数
	U (U2)	电机连接
	V (V2)	
	W (W2)	
	+ (BR+)	制动连接 最大负载电流 2 A 最小负载电流 0.1 A
	- (BR-)	
	PE 端子	**单轴电机模块 3 A 至 30 A：** 螺纹孔 M5 / 3 Nm 1)
		**双轴电机模块 3 A 至 18 A：** 螺纹孔 M5 / 3 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

表格 5- 29　单轴电机模块 45 A~200 A 的电机接口 X1 和制动接口 X11

	端子	技术参数
	U2 V2 W2	**45 A 至 60 A：** 螺纹螺栓 M6 / 6 Nm 1) **85 A：** 螺纹螺栓 M8 / 13 Nm 1) **132 A 至 200 A：** 螺纹螺栓 M8 / 13 Nm 1)
	PE 端子	**45 A 至 60 A：** 用于电机电缆的螺纹螺栓： M6/6 Nm 1) 用于 PE 的螺纹孔： M6/6 Nm 1)
		**85 A：** 用于电机电缆的螺纹螺栓： M8/13 Nm 1) 用于 PE 的螺纹孔： M6/6 Nm 1) **132 A 至 200 A：** 用于电机电缆的螺纹螺栓：M8/13 Nm 1) 用于 PE 的螺纹孔： M8/13 Nm 1)
	+ (BR+) - (BR-)	**X11 制动连接器 2)：** 电压 DC 24 V 最大负载电流 2 A 最小负载电流 0.1 A 最大可连接的横截面 2.5 mm² 类型： 弹簧接线端子 2 （参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”） 预制抱闸电缆上已经配备了插头

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

2) 针对过压的制动器保护接线集成在电机模块中，不需要在外部另外安装。 最大负载电流为 2 A，最小负载电流 0.1 A。

说明

动力电缆的总长度（电机电缆和直流母线电缆）不得超出“电源电抗器和电源滤波器组合方式”章节中列出的数值。

说明

电机制动器必须通过插头 X11 进行连接。 不允许将 BR –电缆直接设置在电子地 M 上。

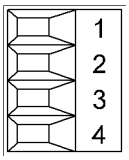
⚠警告

在 DC 0 V 到 48 V 的所有连接和端子上，只允许连接符合 EN 60204-1 的保护低压 (DVC A)。

必须注意电机抱闸制动的电压公差值 (24 V ± 10 %) 。

5.3.3.3 X21/X22：EP 端子/温度传感器

表格 5- 30 X21/X22：EP 端子/温度传感器

	端子	功能	技术参数
	1	+ 温度	温度传感器： KTY84–1C130/PTC/带常闭触点的双金属开关
	2	- 温度	
	3	EP +24 V （使能脉冲）	输入电压： DC 24 V (20.4 V - 28.8 V) 电流消耗： 10 mA 电位隔离输入 信号传送延时： L → H： 100 µs H → L： 1000 µs 仅在 Safety Integrated 基本功能使能时才能使用脉冲锁定功能。
	4	EP M1 （使能脉冲）	
最大可连接横截面：1.5 mm² 类型： 螺钉式接线端子 1（参见章节“控制柜设计/连接技术”）			

注意

仅在 Safety Integrated 基本功能使能时才可使用 EP 端子的功能。

可以通过参数 p9651 和 p9851 设置端子 X21.3 和 X21.4、 X22.3 和 X22.4 的防抖滤波时间。 在位模测试（明/暗测试）中，为了避免出现不一致，还需要进行其他参数设置。 详细信息参见 SINAMICS S120 功能手册 Safety Integrated 第 6 章“安全保护装置的控制”。

注意
KTY 温度传感器必须按正确的极位进行连接。 极性连接错误的传感器无法识别出电机过热。

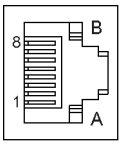
说明

温度传感器输入端适用于带有内置 DRIVE-CLiQ 接口的电机，或用于不需要额外模块（SMC、SME、TM）来测定温度值的电机。

⚠危险
电击危险！ 只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。 如果无法确保安全的电气隔离（例如使用直线电机或第三方电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。 如果忽视，则有电击危险！

5.3.3.4 X200-X203 DRIVE-CLiQ 接口

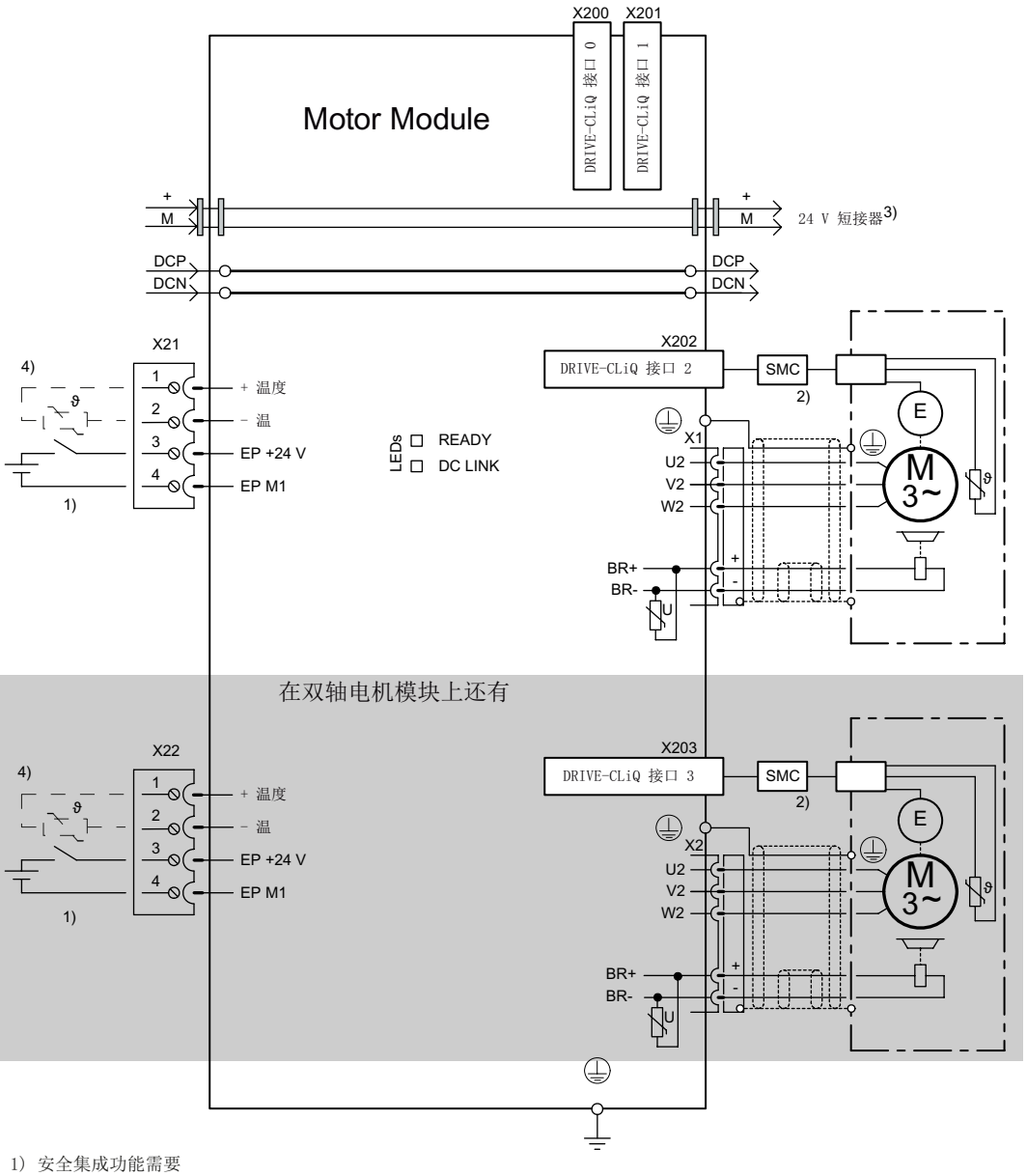
表格 5- 31 X200-X202：单轴电机模块的 DRIVE-CLiQ 接口
X200-X203：双轴电机模块的 DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	名称	技术参数
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	保留，未占用	
	5	保留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	保留，未占用	
	8	保留，未占用	
	A	+ (24 V)	电源
	B	M (0 V)	电子接地

DRIVE-CLiQ 接口的保护盖在供货范围内。

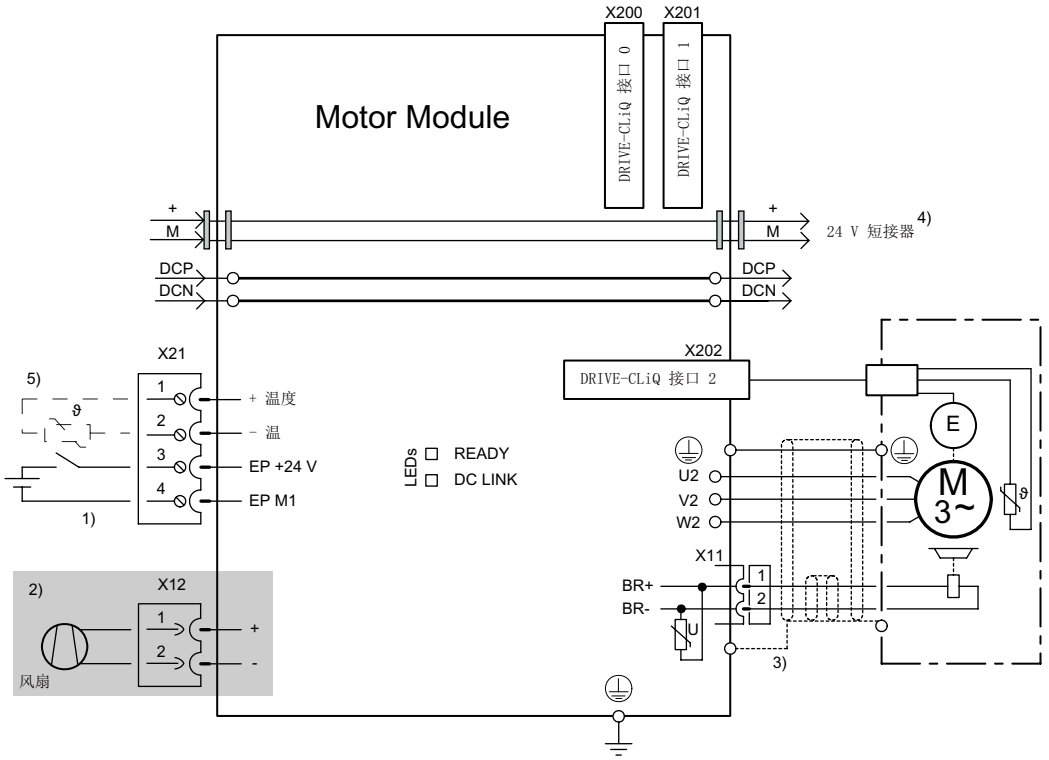
保护盖（50 件） 订货号：6SL3066-4CA00-0AA0

5.3.4 连接示例



1) 安全集成功能需要
2) 不带 DRIVE-CLiQ 接口的电机需要使用 SMC
3) 24 V 提供给下一个模块
4) 选件，例如用于无编码器的电机

图 5-51 3 A 至 30 A 电机模块和 3 A 至 18 A 双电机模块的连接示例



1) 安全集成功能需要
2) 在132 A到200 A的电机模块上有
3) 通过屏蔽板接地
4) 24 V 提供给下一个模块
5) 选件，例如用于无编码器的电机

图 5-52　45A 至 200A 单电机模块连接示例

5.3.5 LED 的含义

表格 5- 32 电机模块上 LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
RDY	DC LINK		
灭	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
绿色	--	组件准备运行，并且开始进行循环 DRIVE-CLiQ 通信。	–
	橙色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压太高。	检查进线电压
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--	部件出现至少一个故障。 **提示：** LED 只受相关报告控制，不因更改设计而改变。	解除故障，应答故障信息
绿色/红色（0.5 Hz）	--	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--	固件下载已结束。等待上电。	执行上电
绿色/橙色 或 红色/橙色	--	通过 LED 识别组件的功能已激活（p0124）。 **提示：** 这两种颜色取决于由 p0124 = 1 激活时 LED 的状态。	–

⚠危险

不管“DC-Link” LED 处于哪种状态，组件上始终都存在危险的直流母线电压。
必须注意组件上加贴的警示标签！

5.3.6 外形尺寸图

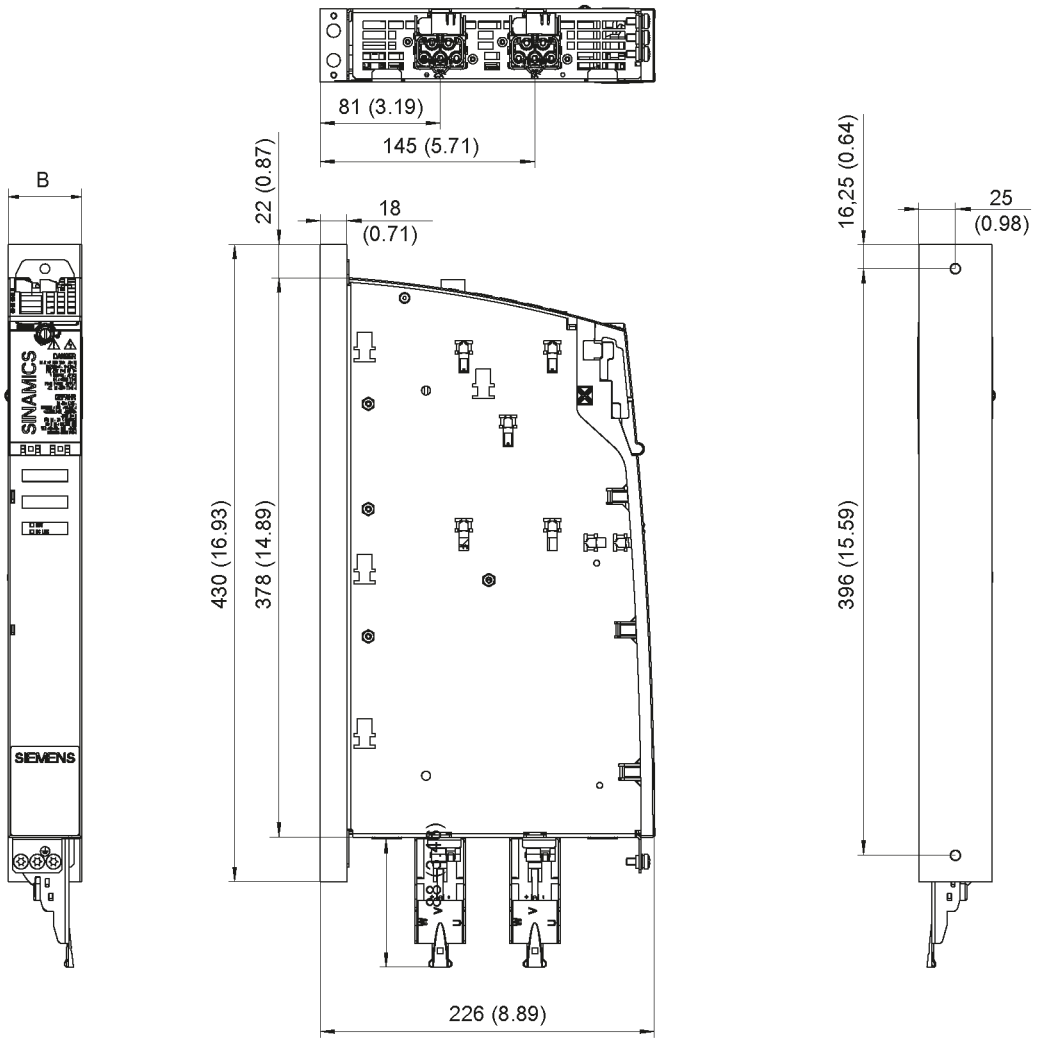


图 5-53 带冷却板的书本型电机模块（3 A ~ 18 A 和 2 x 3 A ~ 2 x 9 A）的外形尺寸图，示例：双轴电机模块 2 x 5 A

表格 5- 33　带冷却板的书本型电机模块（3 A ~ 18 A 和 2 x 3 A ~ 2 x 9 A）的尺寸

电机模块	订货号	B [mm] (inches)
3 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE13-0AAx	50 (1.97)
5 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE15-0AAx	
9 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE21-0AAx	
18 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE21-8AAx	
3 A 双轴电机模块	6SL3126-2TE13-0AAx	
5 A 双轴电机模块	6SL3126-2TE15-0AAx	
9 A 双轴电机模块	6SL3126-2TE21-0AAx	

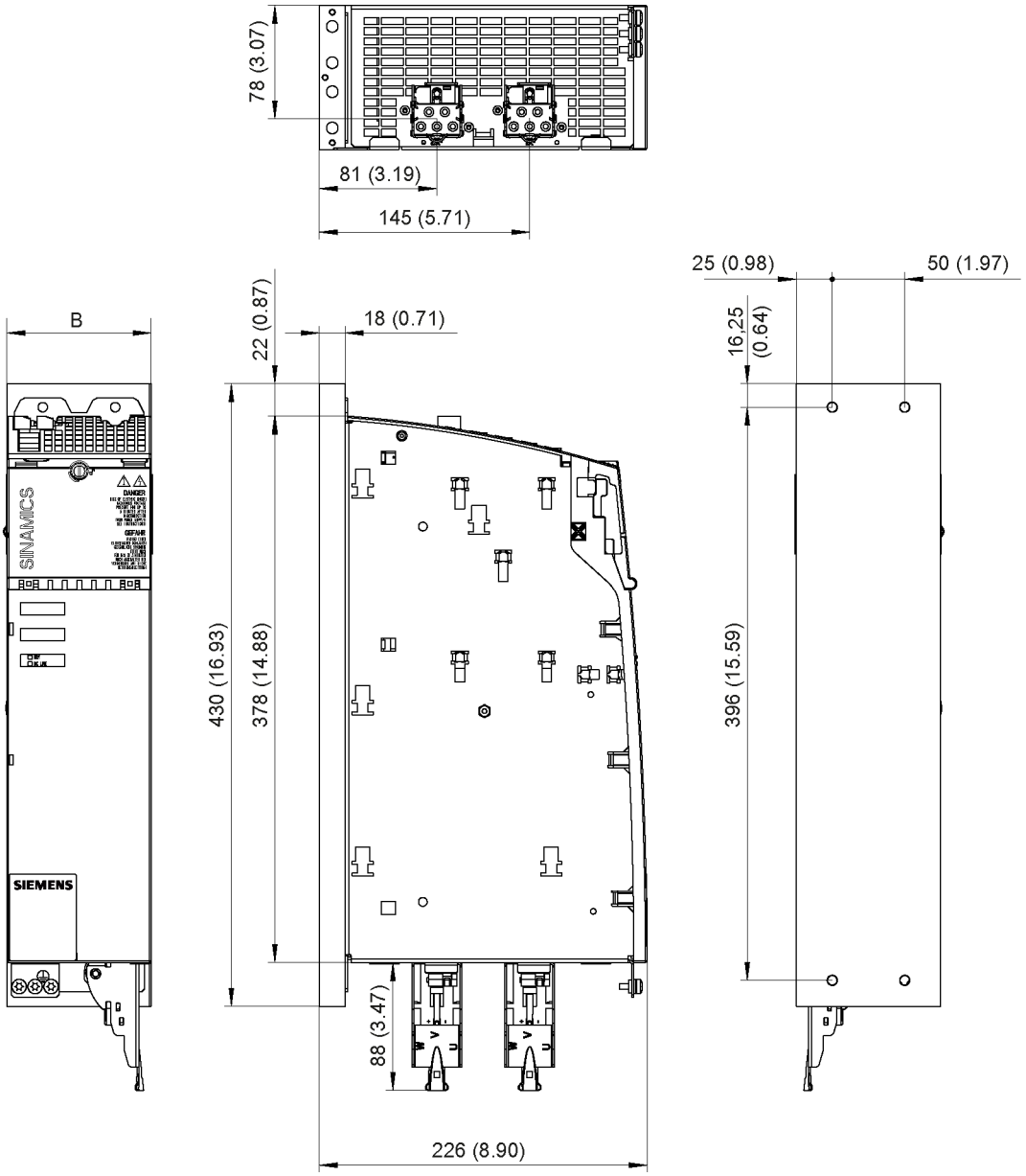


图 5-54　　带冷却板的书本型电机模块（30 A 和 2 x 18 A）的外形尺寸图，单位 mm (inch)

表格 5- 34　带冷却板的书本型电机模块（30 A 和 2 x 18 A）的尺寸

电机模块	订货号	B [mm] (inches)
30 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE23-0AAx	100 (3.94)
18 A 双轴电机模块	6SL3126-2TE21-8AAx	

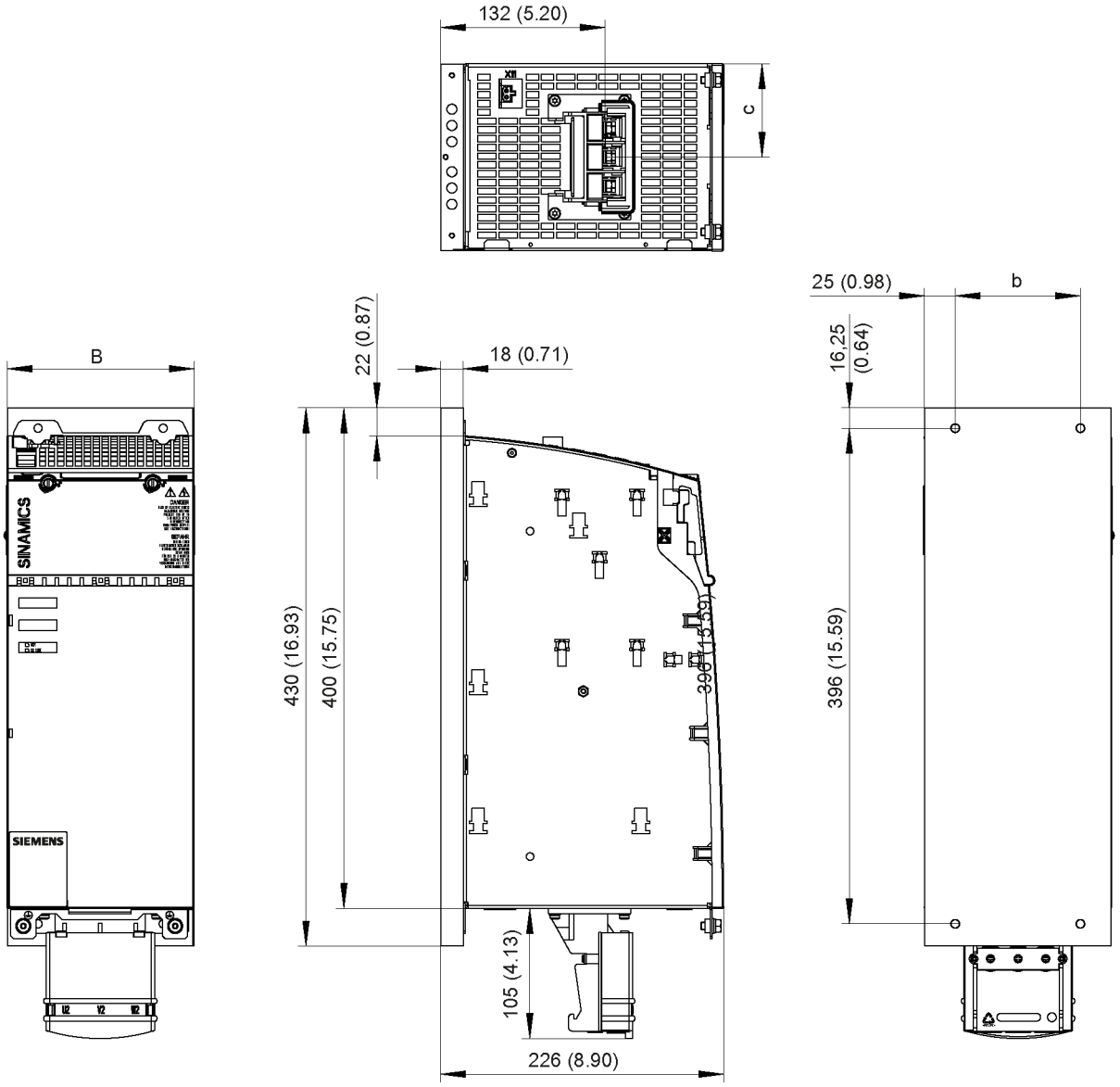


图 5-55　带冷却板的书本型电机模块（45 A、60A 和 85 A）的外形尺寸图，单位 mm (inch)；示例：电机模块 45 A

表格 5- 35　带冷却板的书本型电机模块（45 A 、60 A 和 85 A）的尺寸

电机模块	订货号	B [mm] (inches)	b [mm] (inches)	c [mm] (inches)
45 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE24-5AAx	150 (5.91)	100 (3.94)	75 (2.95)
60 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE26-0AAx			
85 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE28-5AAx	200 (7.87)	150 (5.91)	100 (3.94)

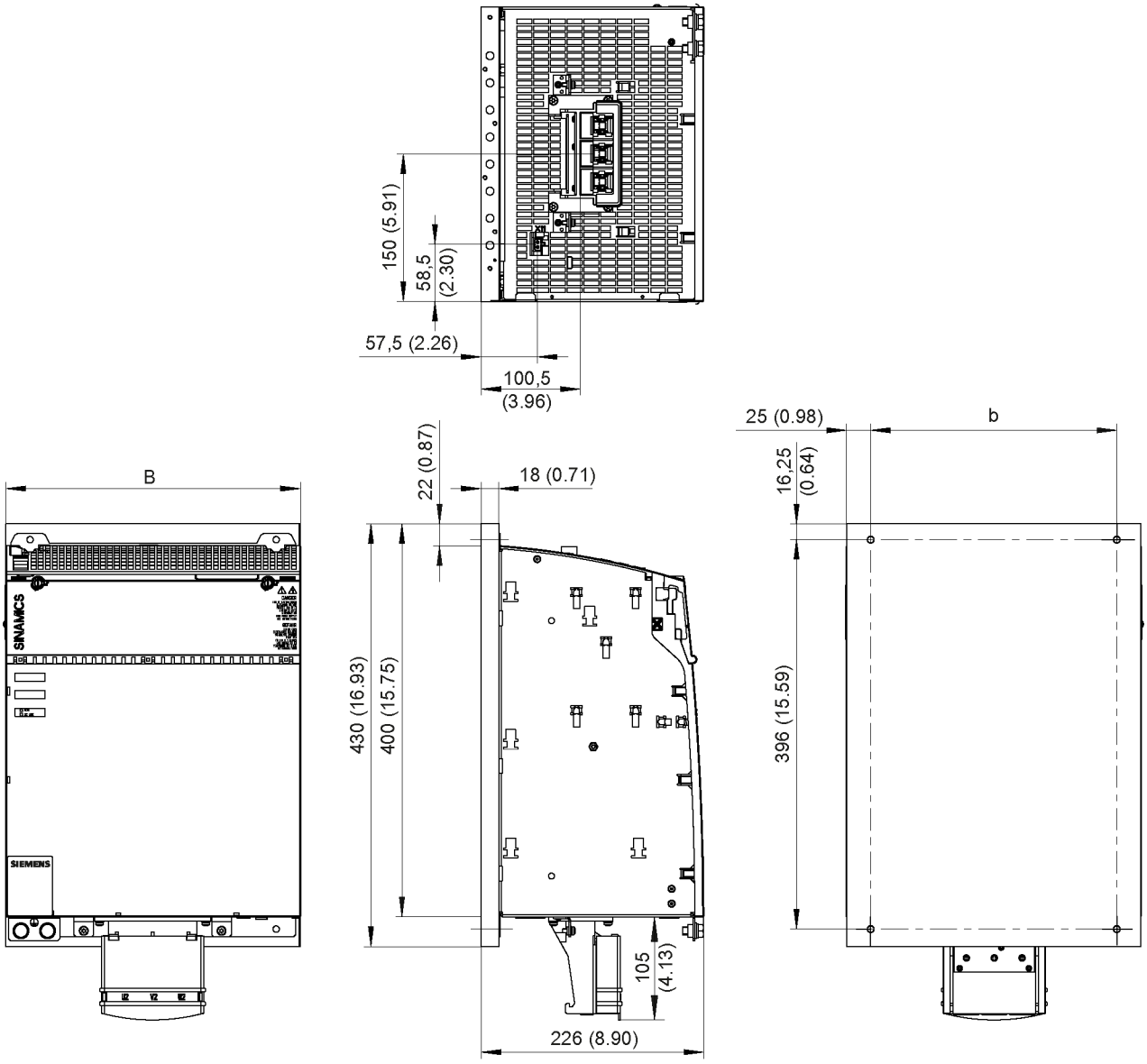


图 5-56　带冷却板的书本型电机模块（132 A 和 200 A）的外形尺寸图，单位 mm (inch)；示例：电机模块 200 A

表格 5- 36　带冷却板的书本型电机模块（132 A 和 200 A）的尺寸

电机模块	订货号	B [mm] (inches)	b [mm] (inches)
132 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE31-3AAx	300 (11.81)	250 (9.84)
200 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE32-0AAx		

5.3.7 安装

在用户定制的散热器上安装带有冷却板的电机模块之前，必须注意以下事项：

- 检查散热器表面是否有损伤。
- 必须使用导热介质，加速热传递， 例如：可使用特制的球压导热片。 所有带冷却板的组件发货时都带有一个标准规格的导热片。 应注意导热片的安装位置（参见下图）。

说明

更换组件时，也应更换导热片！
只能使用由西门子授权/发货的导热片。

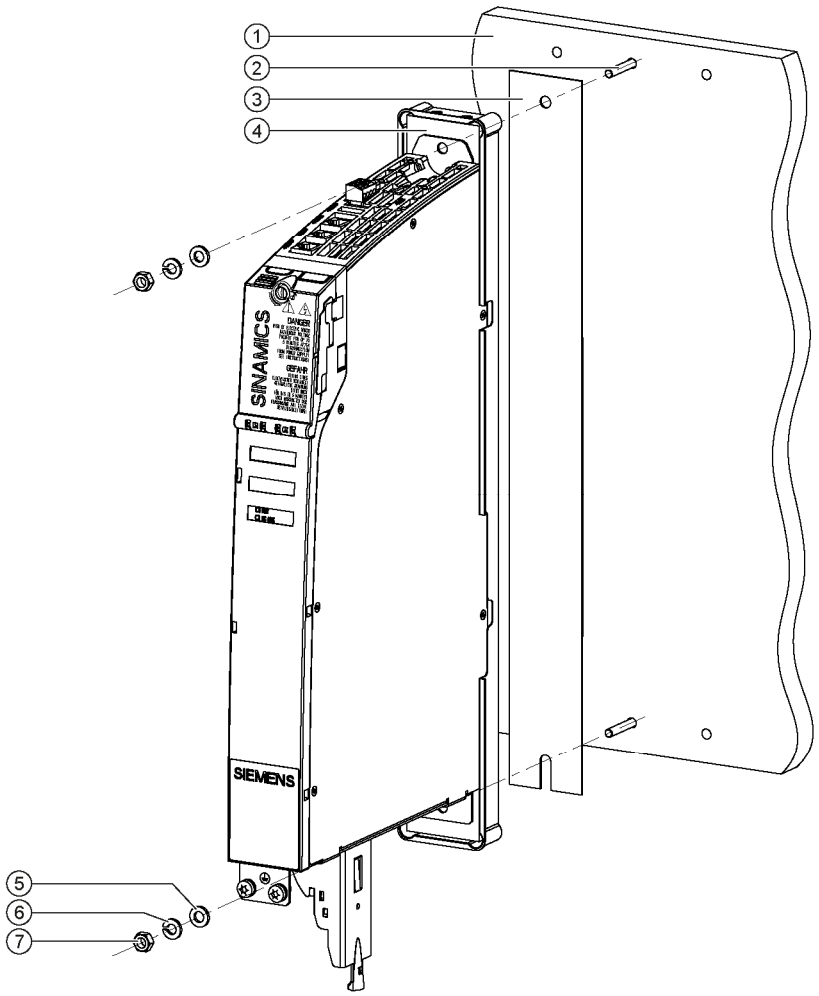
表格 5- 37 导热片一览

	订货号
导热片，50 mm	6SL3162-6FB00-0AA0
导热片，100 mm	6SL3162-6FD00-0AA0
导热片，150 mm	6SL3162-6FF00-0AA0
导热片，200 mm	6SL3162-6FH00-0AA0
导热片，300 mm	6SL3162-6FM00-0AA0

说明

安装组件时，我们推荐使用 M6 螺钉、六角螺母以及达到紧固等级 8.8 的 ISO 7436-M6x40-14 H 螺钉。

安装



① 外部散热器（风冷或液冷）
② 螺栓 M6
③ 导热片
④ 冷却板
⑤ 垫片
⑥ 弹簧垫圈
⑦ 螺母 M6

图 5-57 将带冷却板的电机模块安装到外部散热器上（示例：电机模块 3 A）

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧螺母（0.5 Nm）
- 然后用 10 Nm 的力矩紧固

注意
在具有 4 个安装点的组件上，按对角线方向依次紧固螺母。

如需获得控制柜机械设计方面的支持，请咨询：

Siemens AG
Industry Sector, IA SE WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Postfach 1124
09070 Chemnitz

电子邮件： cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

散热器的特性

我们推荐采用 AlMgSi 0.5 作为散热器的材料。
外部散热器表面的粗糙深度至少应为 Rz 16。 散热器和冷却板之间的接触面应是一个平整度达到 0.2 mm 的平面（该平整度基于一个 450 mm 高、300 mm 宽的基面）。

说明

设备制造商可调整散热器的结构，以满足自身设备的特殊要求。 只有在标准工作条件下产生的功耗由外部散热器导出时，电机模块才能达到规定的额定数据。

注意
安装时应避免螺钉损坏冷却板。

5.3.8 技术数据

5.3.8.1 单轴电机模块

表格 5- 38 带冷却板的单轴电机模块的技术参数 (3 A - 30 A)

冷却板	6SL3126-	1TE13-0AAx	1TE15-0AAx	1TE21-0AAx	1TE21-8AAx	1TE23-0AAx
输出电流						
额定电流 (I_n)	A_{ACeff}	3	5	9	18	30
基本负载电流(I_H)	A	2.6	4.3	7.7	15.3	25.5
间歇工作电流(I_{S6}) 40%	A_{ACeff}	3.5	6	10	24	40
峰值电流($I_{最大}$)	A_{ACeff}	6	10	18	36	56
输出电压	V_{ACeff}	0 - 0.717 x 直流母线电压				
直流母线电流 I_d	A_{DC}	3.6	6	11	22	36
直流电母电压（2000 m 安装海拔高度以下）	V_{DC}	510 –720				
直流母线电容	µF	110	110	110	220	710
过电压断路	V_{DC}	820 ± 2 %				
欠电压断路 1)	V_{DC}	380				
电子电源	V_{DC}	24 (20,4 – 28,8)				
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	0.65				
载流能力						
直流母线母排	A_{DC}	100	100	100	100	100
加强型直流母线母排	A_{DC}	150	150	150	150	150
24 V 母排	A_{DC}	20	20	20	20	20
典型功率						
I_n (600 V_{DC}; 4 kHz)	kW	1.6	2.7	4.8	9.7	16
I_H	kW	1.1	2.3	4.1	8.2	13.7
总损耗功率（包括电子损耗） 2)	W	45.5	70.6	95.6	180.6	305.6

冷却板	6SL3126-	1TE13-0AAx	1TE15-0AAx	1TE21-0AAx	1TE21-8AAx	1TE23-0AAx
最大脉动频率						
无降容	kHz	4				
有降容	kHz	16				
最高环境温度						
无降容	°C	40				
有降容	°C	55				
允许的最高散热器温度	°C	70	70	70	75	70
重量	kg	4.2	4.2	4.5	4.5	6.1

1) 400 V 电源的缺省设置，欠压断路阈值根据参数设置的额定电压调整，最大降低幅度为 80 V

2) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

表格 5- 39　带冷却板的单轴电机模块的技术参数 (45 A - 200 A)

	6SL3126-	1TE24-5AAx	1TE26-0AAx	1TE28-5AAx	1TE31-3AAx	1TE32-0AAx
输出电流						
额定电流 (I_n)	A_{ACeff}	45	60	85	132 (105) 1)	200 (140) 1)
基本负载电流(I_H)	A	38	51	68	105 (84) 1)	141 (99) 1)
间歇工作电流(I_{S6}) 40%	A_{ACeff}	60	80	110	150 (120) 1)	230 (161) 1)
峰值电流($I_{最大}$)	A_{ACeff}	85	113	141	210	282
输出电压	V_{ACeff}	0 - 480				
直流母线电流 I_d	A_{DC}	54	72	102	158	200
直流电母电压（2000 m 安装海拔高度以下）	V_{DC}	510 –720				
直流母线电容	µF	1175	1410	1880	2820	3995
过压断路，欠压断路 2)	V_{DC} V_{DC}	820 ± 2 % 380				
电子电源	V_{DC}	24 (20,4 – 28,8)				
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	0.75	0.75	0.8	0.85	0.85
载流能力						
直流母线母排	A_{DC}	200	200	200	200	200
24 V 母排	A_{DC}	20	20	20	20	20
典型功率						
I_n (600 V_{DC}; 4 kHz)	kW	24	32	46	71 (57) 1)	107 (75) 1)
I_H	kW	21	28	37	57 (46) 1)	76 (53) 1)
总损耗功率（包括电子损耗） 3)	W	448	608	769.2	1270.4	2070.4
最大脉动频率						
无降容	kHz	4				
有降容	kHz	16				
最高环境温度						
无降容	°C	40				
有降容	°C	55				
允许的最高散热器温度	°C	75	70	78	70	75
重量	kg	9.1	9.1	12.5	18.0	18.0

1) 由于模块会向外部散热器传递热量，因此必须注意降容。 当功率部件接口的温度为 40 °C 时，6SL3126-1TE31-3AAx 的降容为 80 %，6SL3126-1TE32-0AAx 的降容为 70 %。

2) 400 V 电源的缺省设置，欠压断路阈值根据参数设置的额定电压调整，最大降低幅度为 80 V（除了 132 A 和 200 A 电机模块）

3) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

说明

带有电机模块 132 A 和 200 A 的新设备应优先连接液冷电机模块 200 A，以避免电流降容。

5.3.8.2 双轴电机模块

表格 5- 40 带冷却板的双轴电机模块的技术数据（2 x 3 至 2 x18 A）

	6SL3126 -	2TE13-0AAx	2TE15-0AAx	2TE21-0AAx	2TE21-8AAx
输出电流					
额定电流 (I_n)	A_{ACeff}	2 x 3	2 x 5	2 x 9	2 x 18
基本负载电流(I_H)	A	2 x 2.6	2 x 4.3	2 x 7.7	2 x 15.3
间歇工作电流(I_{S6}) 40 %	A_{ACeff}	2 x 3.5	2 x 6	2 x 10	2 x 24
峰值电流($I_{最大}$)	A_{ACeff}	2 x 6	2 x 10	2 x 18	2 x 36
输出电压	V_{ACeff}	0 - 480			
直流母线电流 I_d	A_{DC}	7.2	12	22	43
直流母线电压	V_{DC}	510 –720			
直流母线电容	µF	110	220	220	705
过电压断路	V_{DC}	820 ± 2%			
欠电压断路 1)	V_{DC}	380			
电子电源	V_{DC}	24 (20,4 – 28,8)			
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	0,9	0,9	0,9	1,05
载流能力					
直流母线母排	A_{DC}	100	100	100	100
加强型直流母线母排	A_{DC}	150	150	150	150
24 V 母排	A_{DC}	20	20	20	20
典型功率					
I_n (600 V_{DC}; 4 kHz)	kW	2 x 1.6	2 x 2.7	2 x 4.8	2 x 9.7
I_H	kW	2 x 1.4	2 x 2.3	2 x 4.1	2 x 8.2
总损耗功率 （包括电子损耗） 2)	W	91.6	126.6	181.6	345.2

	6SL3126 -	2TE13-0AAx	2TE15-0AAx	2TE21-0AAx	2TE21-8AAx
最大脉动频率					
无降容	kHz	4			
有降容	kHz	16			
最高环境温度					
无降容	°C	40			
有降容	°C	55			
允许的最高散热器温度	°C	75	75	85	80
重量	kg	4.5	4.5	4.5	5.9

1) 400 V 进线电压的缺省设置，可按照设置的进线电压调整，最大降低幅度为 80 V

2) 一览请参见章节“控制柜构造”中的损耗功率表

5.3.8.3 特性曲线

书本型电机模块的额定工作周期

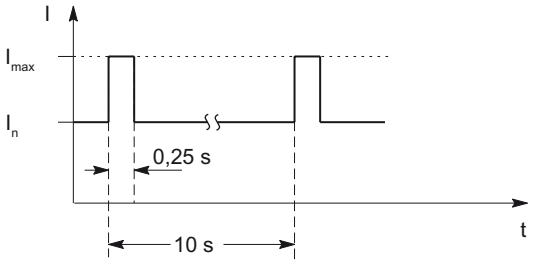


图 5-58 具有初始负载的工作周期（用于伺服驱动）

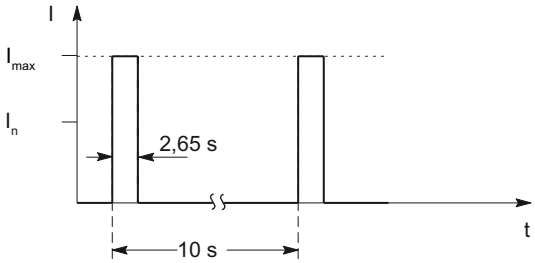


图 5-59 不具有初始负载的工作周期（用于伺服驱动）

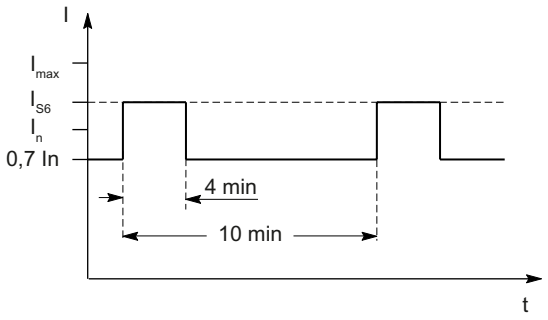


图 5-60　具有初始负载的 S6 工作周期，工作周期为 600 s（用于伺服驱动）

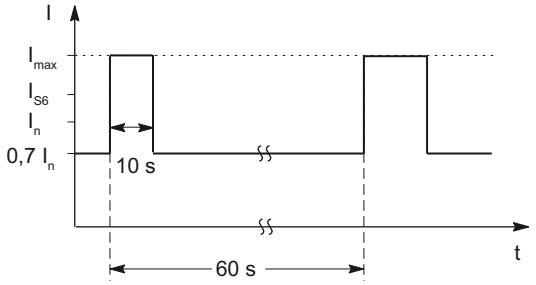


图 5-61　具有初始负载的 S6 工作周期，工作周期为 60 s（用于伺服驱动）

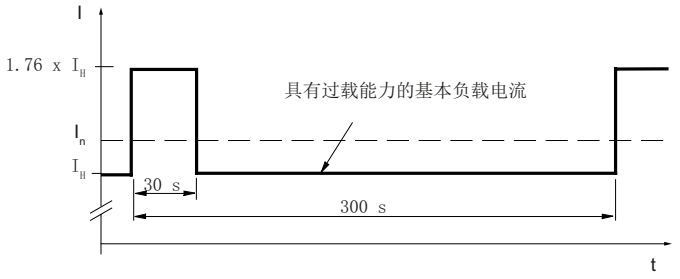


图 5-62　工作周期为 300 s，过载 30 s

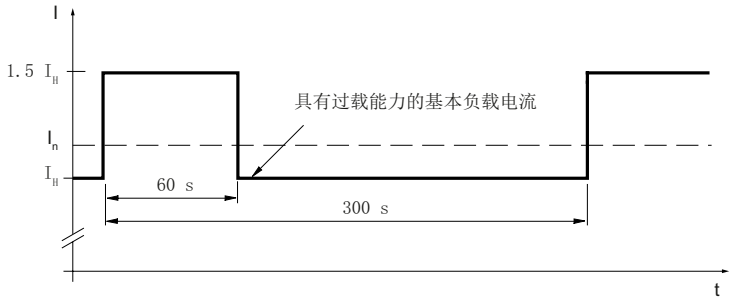


图 5-63　工作周期为 300 s，过载 60 s

书本型电机模块的降容特征曲线

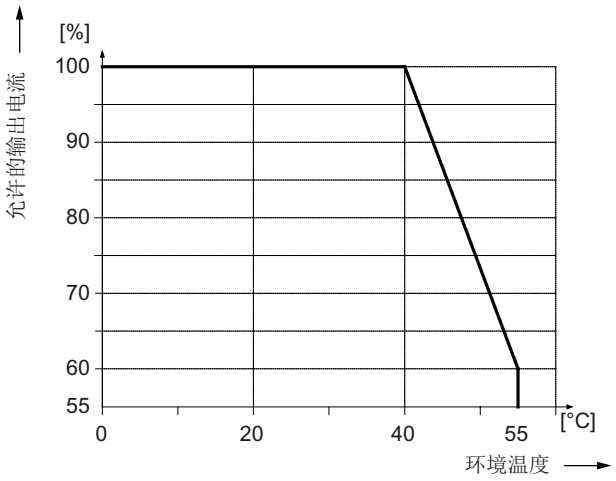


图 5-64 “环境温度-输出电流”函数图

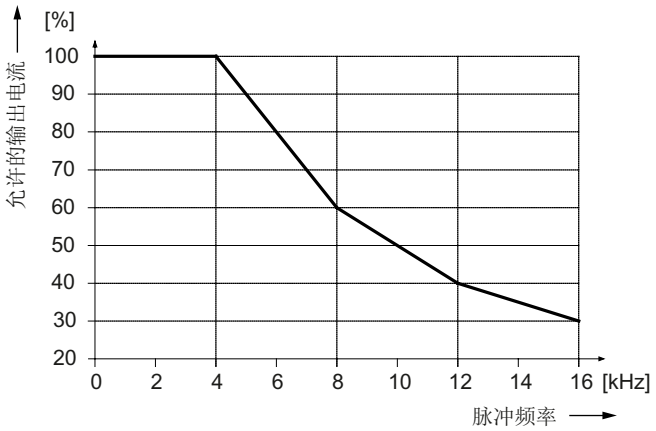


图 5-65 “脉动频率-输出电流”函数图

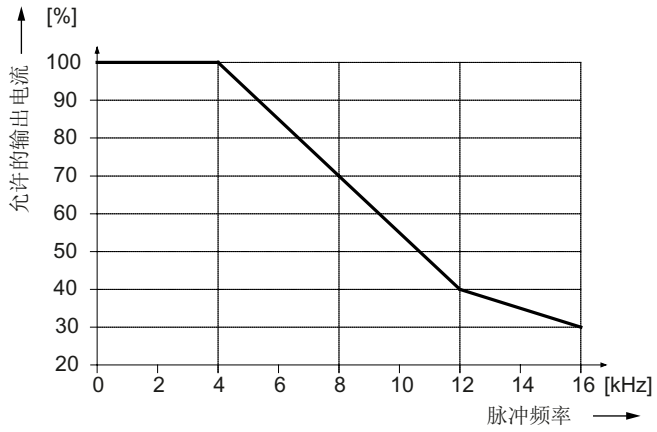


图 5-66 “脉动频率-输出电流”函数图，电机模块 200 A（从订货号 6SL312x-1TE32-0AA4 起）

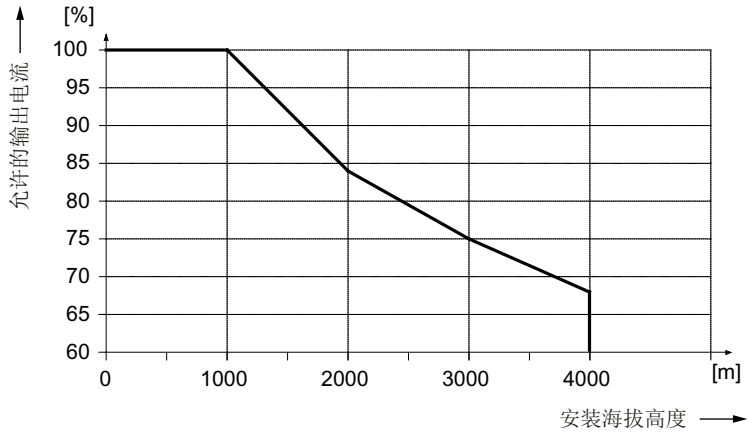


图 5-67 “安装海拔高度-输出电流”函数图

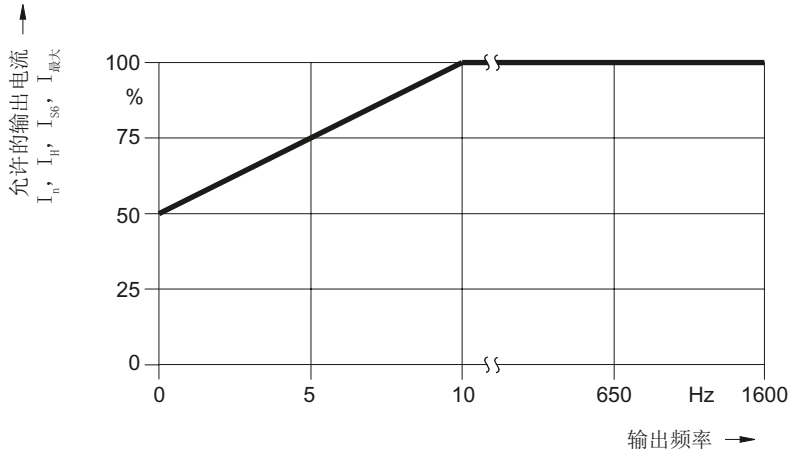


图 5-68 “输出频率-输出电流”函数图

安装海拔高度超过 2000 米时必须使用隔离变压器，参见“系统概述/安装海拔高度和环境温度引起的降容”。 配备的变压器二次侧按照以下方式接地：

- 有接地星点而不是接地外导体的 TN 系统
- IT 系统

电源输入线电压无需降容。

5.4 液体冷却电机模块

5.4.1 说明

电机模块是为已连接的电机提供能源的功率部件（反用换流器）。供电是通过驱动设备的直流母线来进行的。 电机模块必须通过 DRIVE-CLiQ 与控制单元连接在一起，后者中存储有用于电机模块的控制和调节功能。

5.4.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

在打开直流母线的保护盖时，必须首先松开螺钉。请选用合适的工具（比如：螺丝刀或随附的拆卸工具）。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。 损坏的组件不得继续运行。违规操作可能会造成设备损坏并引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件随附了一套 16 种语言的警示标签。

⚠危险

驱动组件会在保护接地线中产生高放电电流。 驱动组件只允许在控制柜或者封闭的电气控制室内运行，并且必须连接接地保护线。 为防止电击，必须按照下列措施之一连接控制柜或设备的保护接地线：

- 接地端子为固定端子，保护接地线为 ≥ 10 mm^2 的铜导线或者 ≥ 16 mm^2 的铝导线
- 接地端子为固定端子，在保护接地线断线时可自动切断电源

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠危险

如果驱动系统左侧有一个 50 mm 宽的电机模块或 50 mm 宽的直流母线组件（比如制动模块，24 V 电源模块，电压限制模块），则必须拆下这个组件上的直流母线母排和紧固螺钉。不允许在没有直流母线母排的情况下拧入螺钉。

在所有宽度大于等于 75 mm 的组件上，直流母线母排既不可以向左移动，也不可以拆下。

不遵守提示会引起损坏并造成事故。

⚠危险

电机抱闸线的屏蔽层必须接地，因此，集成的抱闸只允许使用 MOTION-CONNECT 电缆，否则不能确保芯线的绝缘性。 触电危险。

⚠警告

电缆屏蔽层和未使用的动力电缆芯线（比如抱闸芯线）必须置于 PE 位上，用来导出容性耦合产生的电荷。

如不遵守，则可能会出现致命的接触电压。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心

在启动调试前，必须首先检查直流母线螺钉的拧紧扭矩是否正确（1.8Nm，公差 +30 %）。在每次运输后都必须拧紧螺钉。

小心

DRIVE-CLiQ 连接只允许使用西门子电缆。

小心

原则上，通向温度传感器的连接电缆必须经过屏蔽。电缆屏蔽的两端应与接地电位进行大面积连接。与电机电缆一同引入的温度传感器电缆，必须成对绞合在一起并分别进行屏蔽。

小心

在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

说明

运行带有内置抱闸的电机需要一个受控的直流电源。供电通过内部 24 V 母排进行 。 要注意电机抱闸装置的电压容差 (24 V ± 10 %) 以及连接电缆的电压损耗。

DC 电源应当设置为 26V。这样当满足以下边界条件时，可以保证制动的供电电压在允许范围之内：

- 使用西门子三相交流电机
- 使用西门子 MOTION-CONNECT 动力电缆
- 电机电缆长度最大为 100 m

5.4.3 接口描述

5.4.3.1 一览

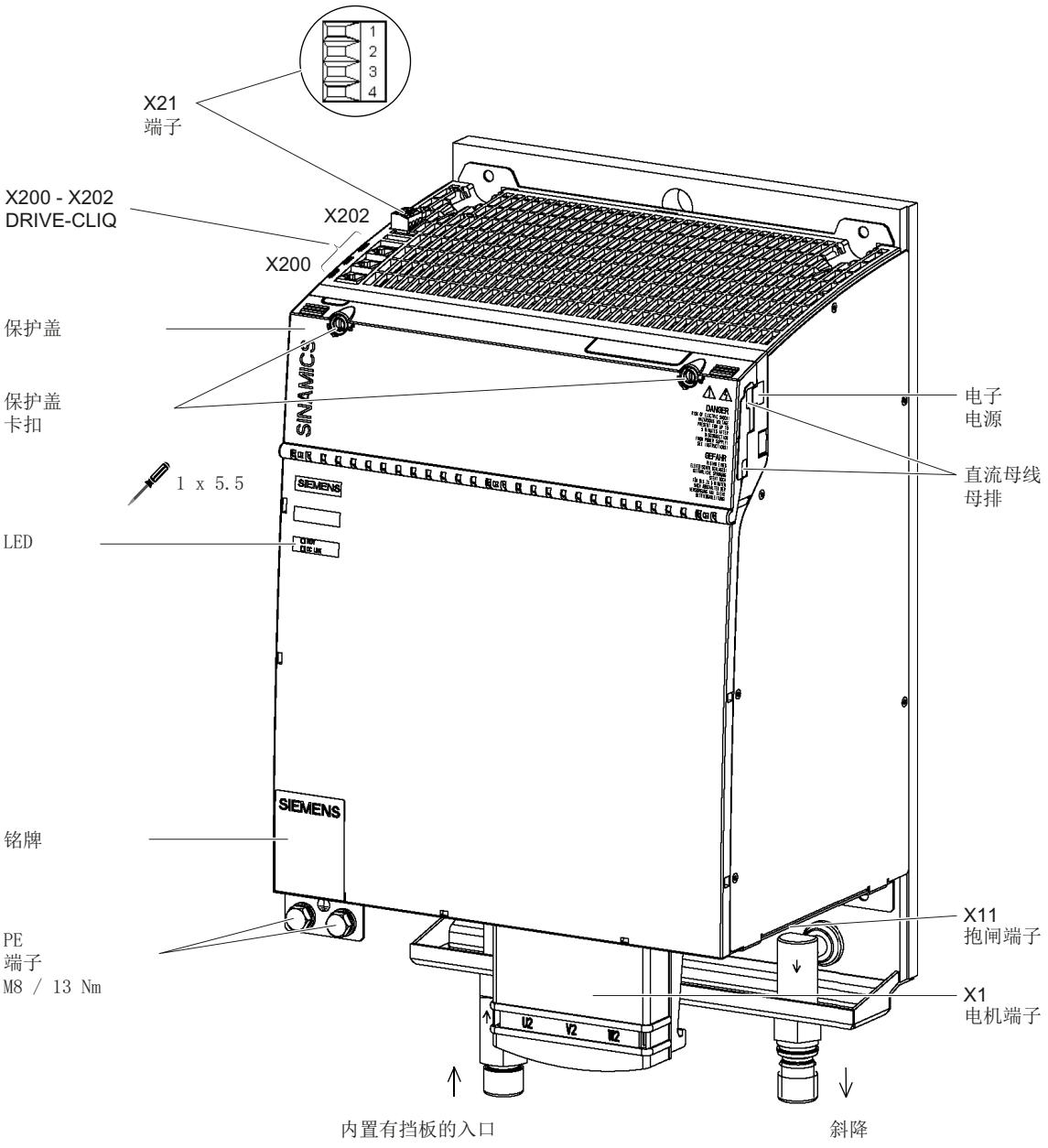
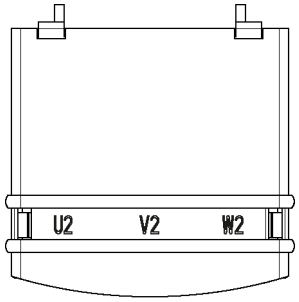
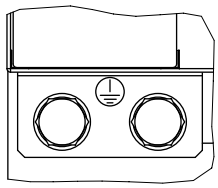


图 5-69 液冷电机模块（200A）的接口一览

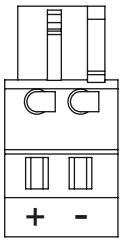
5.4.3.2 电机/制动连接

表格 5- 41 X1 电机接口

	端子	技术参数
	U2	螺纹螺栓 M8 / 13 Nm 1) （参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）
	V2	
	W2	
	- (BR-)	
	PE 端子	M8 螺钉/13 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

表格 5- 42 X11 制动连接器

	端子	技术参数
	+ (BR+)	电压 DC 24 V 最大负载电流 2 A 最小负载电流 0.1 A 最大可连接的横截面 2.5 mm² 类型： 弹簧接线端子 2 （参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”） 预制抱闸电缆上已经配备了插头
	- (BR-)	

电机模块中已经集成了抱闸过电压保护回路，无需在外部另外安装。 最大负载电流为 2 A，最小负载电流 0.1 A

。

说明

动力电缆的总长度（电机电缆和直流母线电缆）不得超出“电源电抗器和电源滤波器组合方式”章节中列出的数值。

说明

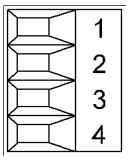
电机制动器必须通过插头 X11 进行连接。 不允许将 BR –电缆直接设置在电子地 M 上。

⚠警告

在 DC 0 V 到 48 V 的所有连接和端子上，只允许连接符合 EN 60204-1 的保护低压 (DVC A)。
必须注意电机抱闸制动的电压公差值 (24 V ± 10 %) 。

5.4.3.3 X21 EP 端子 / 温度传感器

表格 5- 43 X21 EP 端子 / 温度传感器

	端子	功能	技术参数
	1	+ 温度	温度传感器： KTY84–1C130/PTC/带常闭触点的双金属开关
	2	- 温度	
	3	EP +24 V （使能脉冲）	输入电压：DC 24 V (20.4 V - 28.8 V) 电流消耗：10 mA 电位隔离输入 信号传送延时： L → H：100 µs H → L：1000 µs 仅在 Safety Integrated 基本功能使能时才能使用脉冲锁定功能。
	4	EP M1 （使能脉冲）	
最大可连接横截面：1.5 mm² 类型：螺钉式接线端子 1（参见章节“控制柜设计/连接技术”）			

注意

仅在 Safety Integrated 基本功能使能时才可使用 EP 端子的功能。

可以通过参数 p9651 和 p9851 设置端子 X21.3 和 X21.4、 X22.3 和 X22.4 的防抖滤波时间。在位模测试（明/暗测试）中，为了避免出现不一致，还需要进行其他参数设置。详细信息参见 SINAMICS S120 功能手册 Safety Integrated 第 6 章“安全保护装置的控制”。

注意
温度传感器必须按正确的极位进行连接。 极性连接错误的传感器无法识别出电机过热。

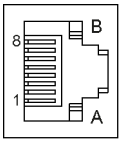
说明

温度传感器输入端适用于带有内置 DRIVE-CLiQ 接口的电机，或用于不需要额外模块（SMC、SME、TM）来测定温度值的电机。

⚠危险
电击危险！ 只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。 如果无法确保安全的电气隔离（例如使用直线电机或第三方电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。 如果忽视，则有电击危险！

5.4.3.4 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

表格 5- 44 X200-X202：DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	名称	技术参数
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	保留，未占用	
	5	保留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	保留，未占用	
	8	保留，未占用	
	A	+ (24 V)	电源
	B	M (0 V)	电子接地

DRIVE-CLiQ 接口的保护盖在供货范围内。

保护盖（50 件） 订货号： 6SL3066-4CA00-0AA0

5.4.4 连接示例

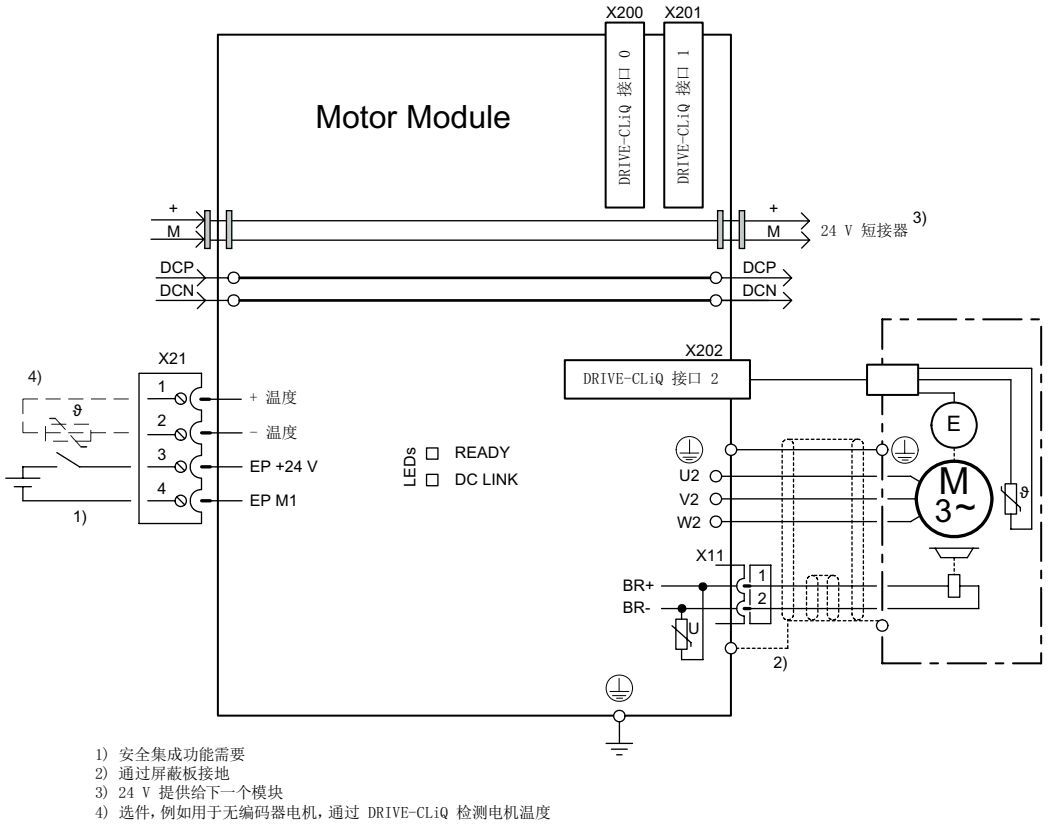


图 5-70 液体冷却电机模块连接示例 (200A)

5.4.5 LED 的含义

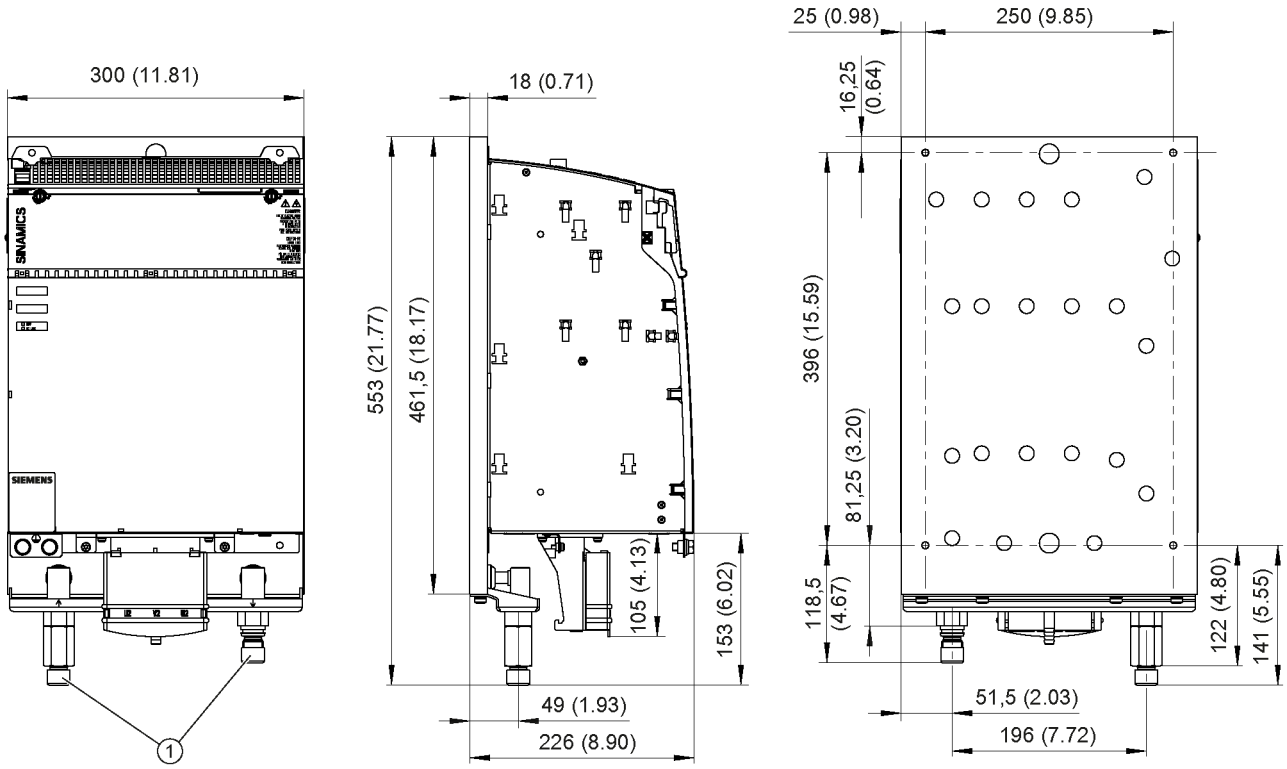
表格 5- 45 LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
RDY	DC LINK		
灭	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
绿色	--	组件准备运行，并且开始进行循环 DRIVE-CLiQ 通信。	–
	橙色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压太高。	检查进线电压
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--	部件出现至少一个故障。 **提示：** LED 只受相关报告控制，不因更改设计而改变。	解除故障，应答故障信息
绿色/红色（0.5 Hz）	--	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--	固件下载已结束。 等待上电。	执行上电
绿色/橙色 或 红色/橙色	--	通过 LED 识别组件的功能已激活（p0124）。 **提示：** 这两种颜色取决于由 p0124 = 1 激活时 LED 的状态。	–

⚠危险

不管“DC-Link” LED 处于哪种状态，组件上始终都存在危险的直流母线电压。
必须注意组件上加贴的警示标签！

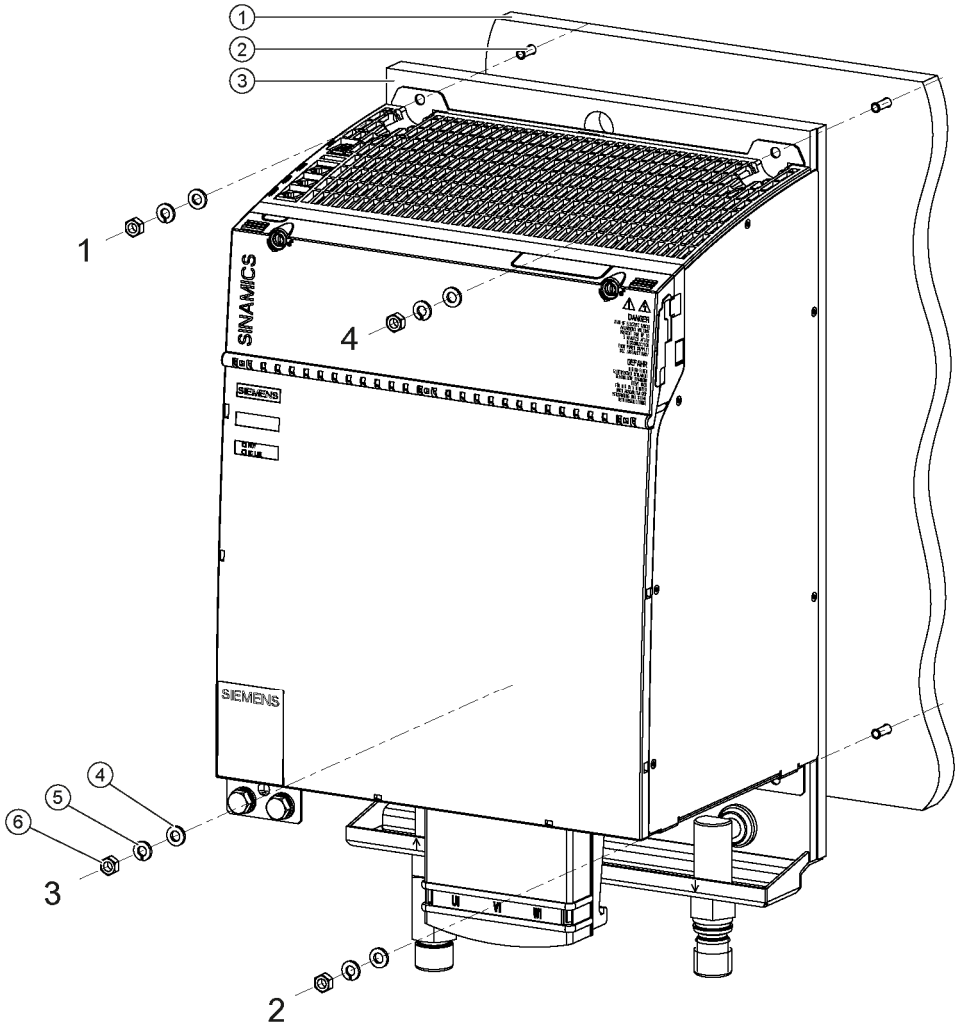
5.4.6 外形尺寸图



① 管螺纹 ISO 228 G ½ B

图 5-71 液冷电机模块 (200 A) 的外形尺寸图，所有数据单位：mm (inch)

5.4.7 安装



① 安装平面
② 螺栓 M6
③ 冷却器
④ 垫片
⑤ 弹簧垫圈
⑥ 螺母 M6

图 5-72 安装液冷电机模块

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧螺母（0.5 Nm）
- 再用工具以 10 Nm 的扭矩依次拧紧螺母 1 到 4

安装时推荐使用 M6 螺栓、六角螺母以及紧固级达到 8.8 的 ISO 7436-M6x40-14 H 螺钉。

冷却水水管接头在组件的底部， 所有的紧固件都可以通过配套工具操作。

- 水管接头的螺纹类型： 管螺纹 ISO 228 G ½ B

5.4.8 技术数据

表格 5- 46 水冷电机模块 200 A 的技术数据

水冷		6SL3125-1TE32-0AA3
输出电流 额定电流 (I_n) 基本负载电流(I_H) 间歇工作电流(I_{S6}) 40 % 峰值电流($I_{最大}$)	 A_{ACeff} A $A_{ACeff(Is6)}$ $A_{ACeff(Imax)}$	 200 141 230 282
输出电压	V_{ACeff}	0 - 480
直流母线电流 I_d	A_{DC}	200
直流电母电压（2000 m 安装海拔高度以下）	V_{DC}	510 –720
直流母线电容	µF	3995
过电压断路 欠电压断路 1)	V_{DC} V_{DC}	820 ± 2 % 380 ± 2 %
电子电源	V_{DC}	24 (20,4 – 28,8)
电子电流消耗 24 V DC	A_{DC}	0,85
载流能力 直流母线母排 24 V 母排	 A_{DC} A_{DC}	 200 20
典型功率 I_n (600 V_{DC}; 4 kHz) I_H	 kW kW	 107 76
总损耗功率（包括电子损耗） 2)	W	2070,4
最大脉动频率 无降容 有降容	 kHz kHz	 4 16
最高环境温度 无降容 有降容	 °C °C	 40 55
最高冷却剂温度 无降容 有降容	 °C °C	 45 50
额定体积流量 适用于水，压降为 70kPa 时 3)	l/min	8
冷却水体积内部	ml	100
声压级	db(A)	<73
重量	kg	21

1) 400 V 进线电压的缺省设置，可按照设置的进线电压调整

2) 一览请参见章节“控制柜构造”中的损耗功率表

3) 该数值适用于冷却剂是水的情况，其它冷却剂参见“冷却回路和冷却剂属性”章节

5.4.8.1 特性曲线

水冷书本型电机模块的额定工作周期

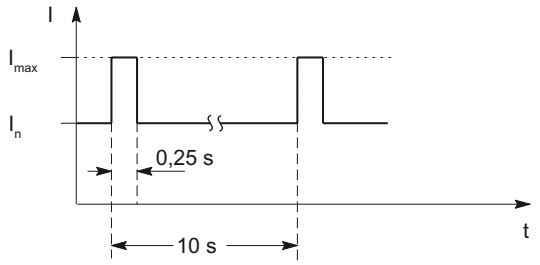


图 5-73 具有初始负载的工作周期（用于伺服驱动）

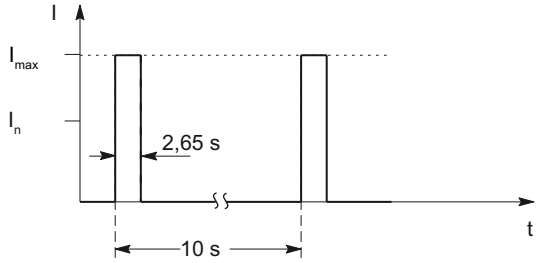


图 5-74 不具有初始负载的工作周期（用于伺服驱动）

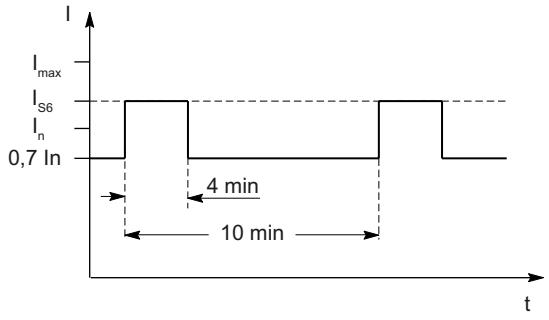


图 5-75 具有初始负载的 S6 工作周期，工作周期为 600 s（用于伺服驱动）

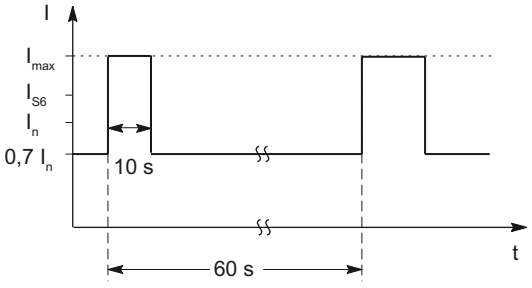


图 5-76 具有初始负载的 S6 工作周期，工作周期为 60 s（用于伺服驱动）

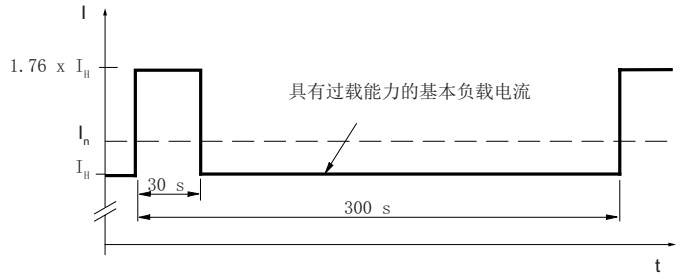


图 5-77　　工作周期为 300 s，过载 30 s

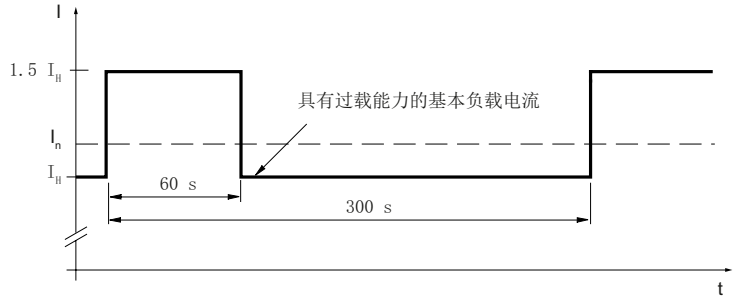


图 5-78　　工作周期为 300 s，过载 60 s

水冷书本型电机模块的降容特征曲线

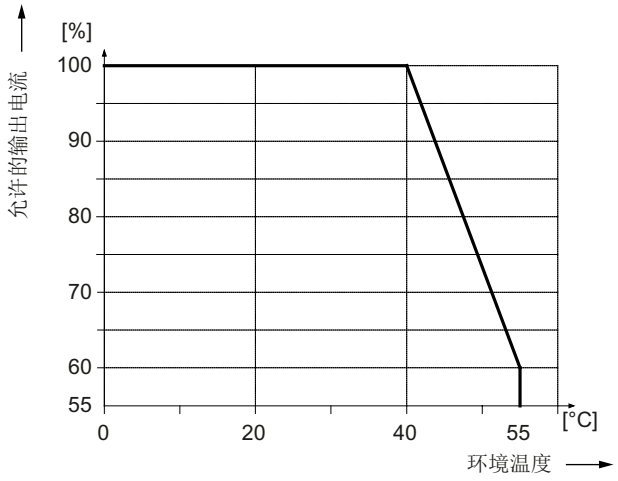


图 5-79　　“环境温度-输出电流”函数图

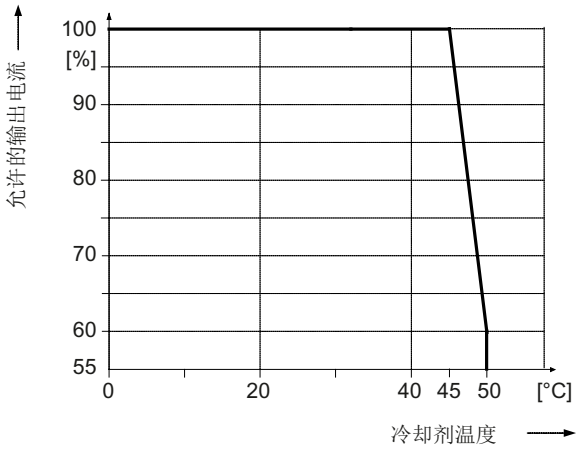


图 5-80 “冷却剂温度-输出电流”函数图

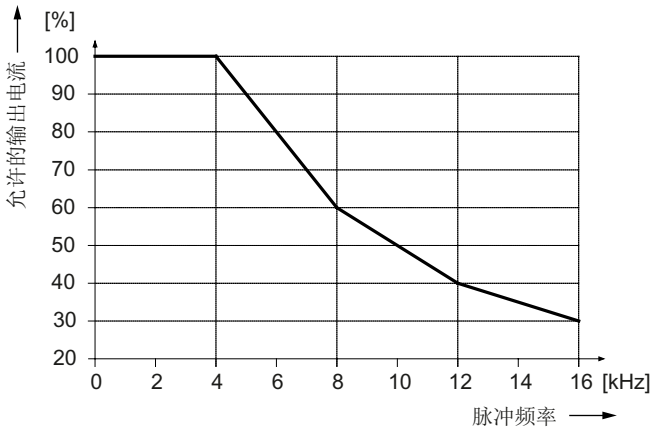


图 5-81 “脉动频率-输出电流”函数图

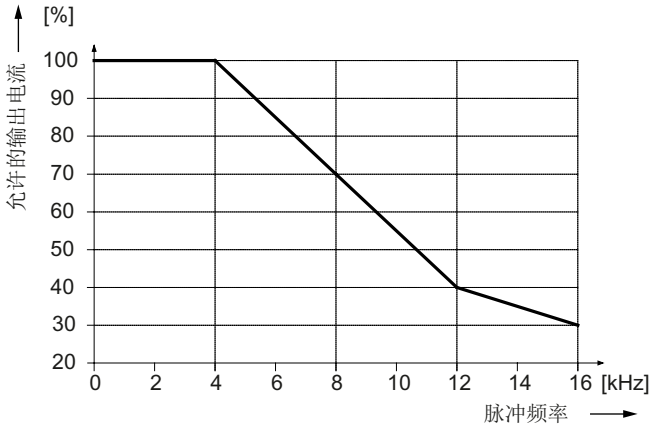


图 5-82 “脉动频率-输出电流”函数图
（从订货号 6SL312x-1TE32-0AA4 起）

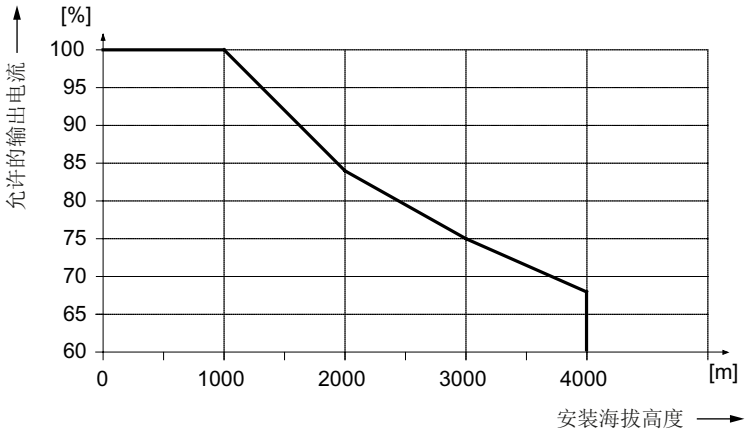


图 5-83 “安装海拔高度-输出电流”函数图

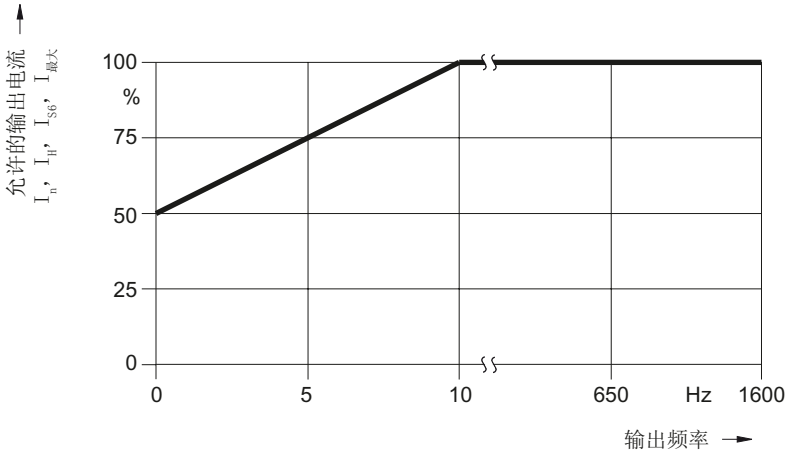


图 5-84 电流降容和输出频率之间的函数关系

安装海拔高度超过 2000 米时必须使用隔离变压器，参见“系统概述/安装海拔高度和环境温度引起的降容”。 配备的变压器二次侧按照以下方式接地：

- 有接地星点而不是接地外导体的 TN 系统
- IT 系统

电源输入线电压无需降容。

集成式电机模块 6

6.1 说明

集成式电机模块是为已连接的电机提供能源的功率部件（反用换流器）。供电是通过驱动设备的直流母线来进行的。电机模块必须通过 DRIVE-CLiQ 与控制单元连接在一起，后者中存储有用于电机模块的控制和调节功能。

单电机模块上正好可以运行一台电机，而在双电机模块上能够连接并运行两台电机。

集成式电机模块的冷却模式可使用“内部风冷”或“冷却板”。 可通过参数 p249 “功率部件冷却方式”选择冷却模式。

6.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

在打开直流母线的保护盖时，必须首先松开螺钉。请选用合适的工具（比如：螺丝刀或随附的拆卸工具）。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。 损坏的组件不得继续运行。 违规操作可能会造成设备损坏并引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件随附了一套 16 种语言的警示标签。

⚠危险

驱动组件会在保护接地线中产生高放电电流。驱动组件只允许在控制柜或者封闭的电气控制室内运行，并且必须连接接地保护线。为防止电击，必须按照下列措施之一连接控制柜或设备的保护接地线：

- 接地端子为固定端子，保护接地线为 ≥ 10 mm^2 的铜导线或者 ≥ 16 mm^2 的铝导线
- 接地端子为固定端子，在保护接地线断线时可自动切断电源

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠危险

如果驱动系统左侧有一个 50 mm 宽的电机模块或 50 mm 宽的直流母线组件（比如制动模块，24 V 电源模块，电压限制模块），则必须拆下这个组件上的直流母线母排和紧固螺钉。不允许在没有直流母线母排的情况下拧入螺钉。

在所有宽度大于等于 75 mm 的组件上，直流母线母排既不可以向左移动，也不可以拆下。

不遵守提示会引起损坏并造成事故。

⚠危险

电机抱闸线的屏蔽层必须接地，因此，集成的抱闸只允许使用 MOTION-CONNECT 电缆，否则不能确保芯线的绝缘性。 触电危险。

⚠警告

电缆屏蔽层和未使用的动力电缆芯线（比如制动芯线）必须放置在 PE 电位上，用来导出电容超临界耦合产生的电荷。

如不遵守，则可能会出现致命的接触电压。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心

在启动调试前，必须首先检查直流母线螺钉的拧紧扭矩是否正确（1.8Nm，公差 +30 %）。在每次运输后都必须拧紧螺钉。

小心

DRIVE-CLiQ 连接只允许使用西门子电缆。

小心

原则上，通向温度传感器的连接电缆必须经过屏蔽。电缆屏蔽的两端应与接地电位进行大面积连接。与电机电缆一同引入的温度传感器电缆，必须成对绞合在一起并分别进行屏蔽。

小心
在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

说明

运行带有内置抱闸的电机需要一个受控的直流电源。供电通过内部 24 V 母排进行 。 要注意电机抱闸装置的电压容差 (24 V ± 10 %) 以及连接电缆的电压损耗。

DC 电源应当设置为 26V。这样当满足以下边界条件时，可以保证制动的供电电压在允许范围之内：

- 使用西门子三相交流电机
- 使用西门子 MOTION-CONNECT 动力电缆
- 电机电缆长度最大为 100 m

6.3 接口描述

6.3.1 一览

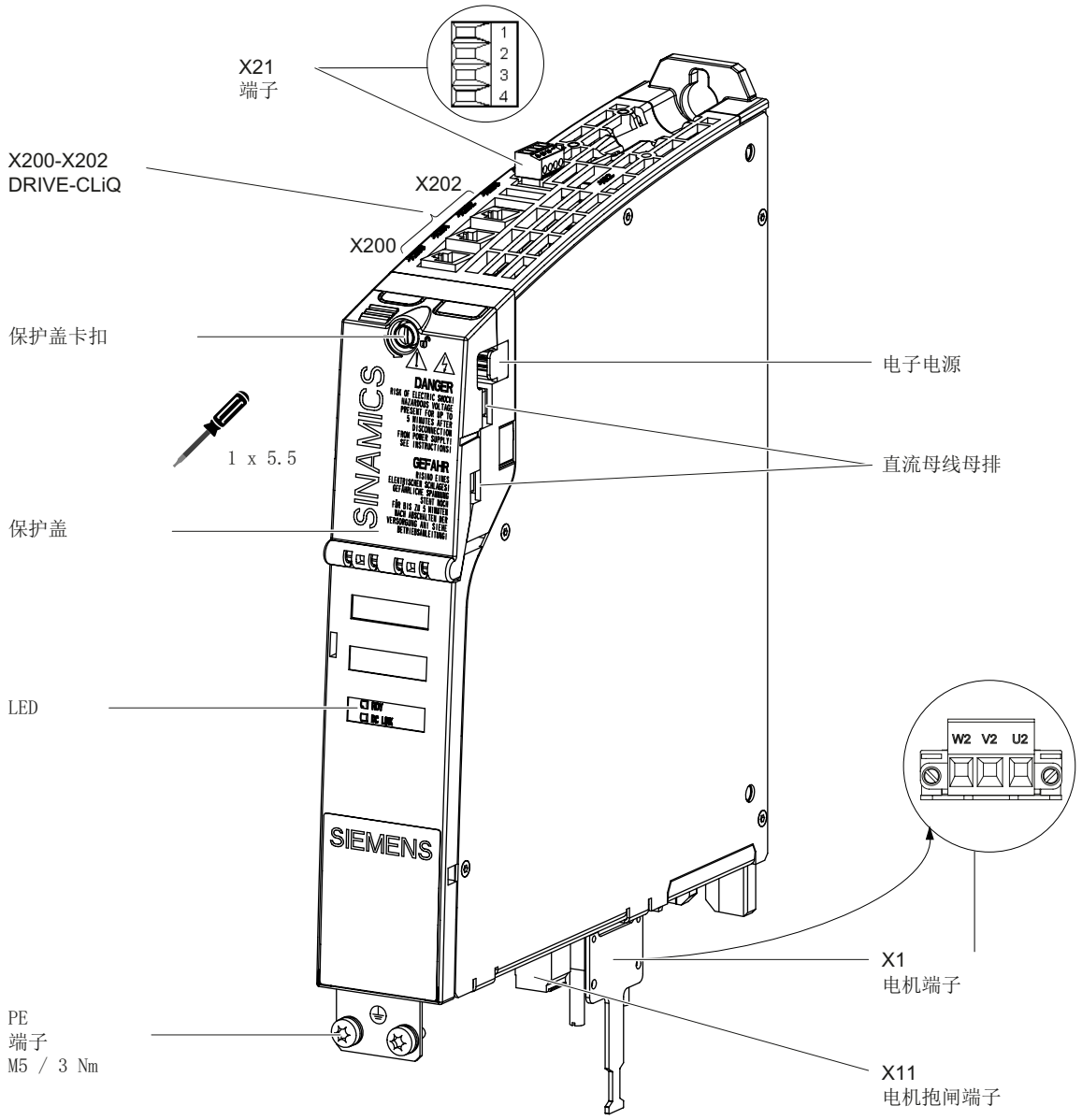


图 6-1 紧凑书本型单轴电机模块（例如 5 A）的接口一览

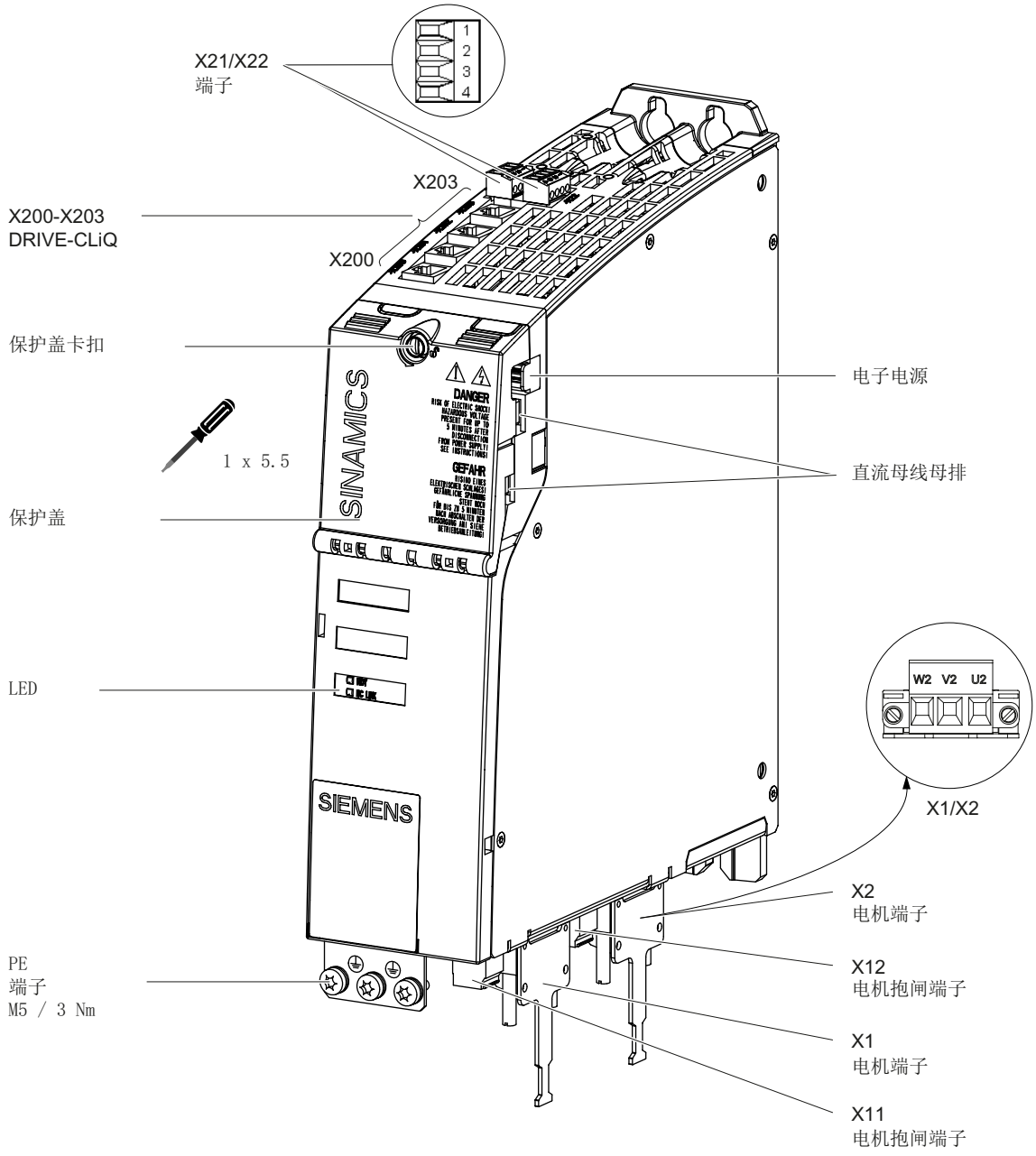
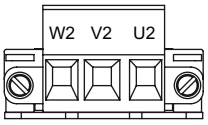
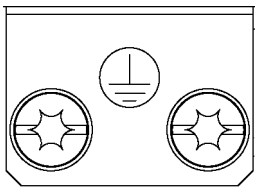
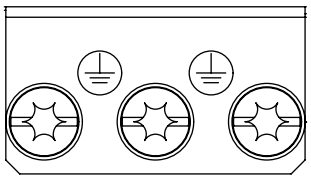


图 6-2　　紧凑书本型双轴电机模块（例如 2 x 5 A）的接口一览

6.3.2 电机端子 X1/X2

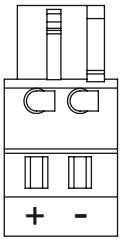
表格 6- 1 电机端子 X1/X2

	端子	技术参数
	U2 V2 W2	最大可连接横截面： 6 mm² 类型： 螺钉型接线端子 5（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”） 拧紧扭矩： 1.2 - 1.5 Nm
	PE 端子	**单轴电机模块 3 A 至 18 A** 螺纹孔 M5/3 Nm 1)
		**双轴电机模块 1.7 A 至 5 A** 螺纹孔 M5/3 Nm 1)

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端

6.3.3 电机抱闸端子 X11/X12

表格 6- 2 电机抱闸端子 X11/X12

	端子	技术参数
	+ (BR+) - (BR-)	制动连接器 1)： 电压 DC 24 V 最大负载电流 2 A 最小负载电流 0.1 A 最大可连接的横截面 2.5 mm² 类型： 弹簧接线端子 2（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”） 厂商： Wago； 订货号： 721-102/026-000/56-000 制动连接插头属于发货范围

1) 针对过压的制动器保护接线集成在电机模块中，不需要在外部另外安装。 最大负载电流为 2 A，最小负载电流 0.1 A。

说明

动力电缆的总长度（电机电缆和直流母线电缆）不得超出“电源电抗器和电源滤波器组合方式”章节中列出的数值。

说明

电机抱闸必须连到双轴电机模块的插头 X11 和 X12 上。 不允许将 BR-电缆直接设置在电子地 M 上。

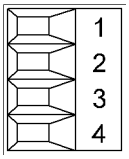
⚠警告

在 DC 0 V 到 48 V 的所有连接和端子上，只允许连接符合 EN 60204-1 的保护低压 (DVC A)。

必须注意电机抱闸的电压公差值 (24 V ± 10 %) 。

6.3.4 X21/X22：EP 端子/温度传感器

表格 6- 3 X21/X22：EP 端子/温度传感器

	端子	功能	技术参数
	1	+ 温度	温度传感器： KTY84–1C130/PTC/带常闭触点的双金属开关
	2	- 温度	
	3	EP +24 V （使能脉冲）	输入电压： DC 24 V (20.4 V - 28.8 V) 电流消耗： 10 mA 电位隔离输入 信号传送延时： L → H：100 µs H → L： 1000 µs 仅在 Safety Integrated 基本功能使能时才能使用脉冲锁定功能。
	4	EP M1 （使能脉冲）	
最大可连接横截面：1.5 mm² 类型： 螺钉式接线端子 1（参见章节“控制柜设计/连接技术”）			

注意
仅在 Safety Integrated 基本功能使能时才可使用 EP 端子的功能。

可以通过参数 p9651 和 p9851 设置端子 X21.3 和 X21.4、 X22.3 和 X22.4 的防抖滤波时间。 在位模测试（明/暗测试）中，为了避免出现不一致，还需要进行其他参数设置。 详细信息参见 SINAMICS S120 功能手册 Safety Integrated 第 6 章“安全保护装置的控制”。

注意
KTY 温度传感器必须按正确的极位进行连接。 极性连接错误的传感器无法识别出电机过热。

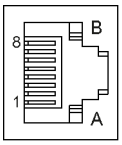
说明

温度传感器输入端适用于带有内置 DRIVE-CLiQ 接口的电机，或用于不需要额外模块（SMC、SME、TM）来测定温度值的电机。

⚠危险
电击危险！ 只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。 如果无法确保安全的电气隔离（例如使用直线电机或第三方电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。 如果忽视，则有电击危险！

6.3.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ 接口

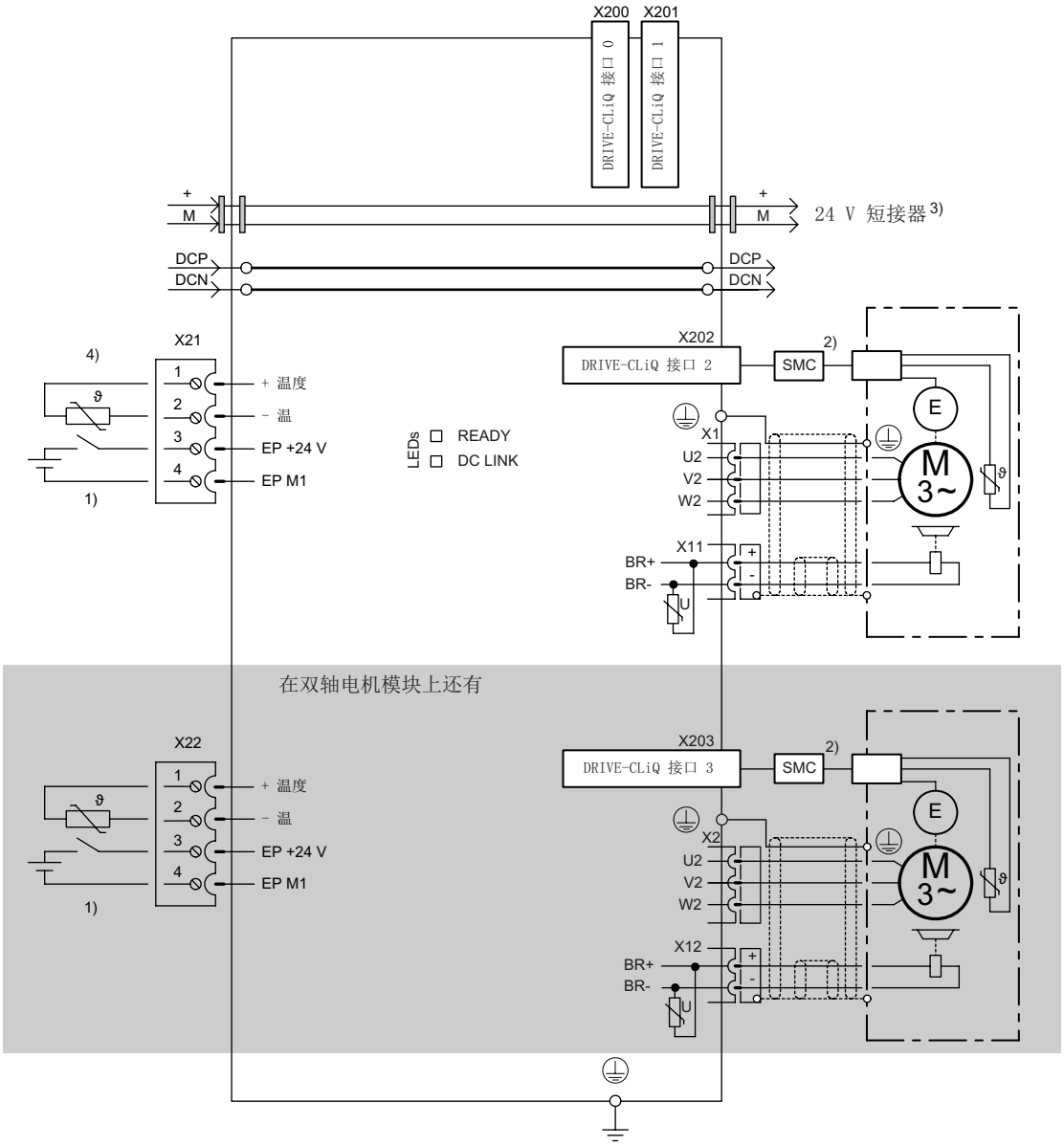
表格 6- 4 X200-X202：单轴电机模块的 DRIVE-CLiQ 接口
X200-X203：双轴电机模块的 DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	名称	技术参数
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	保留，未占用	
	5	保留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	保留，未占用	
	8	保留，未占用	
	A	+ (24 V)	电源
	B	M (0 V)	电子接地

DRIVE-CLiQ 接口的保护盖在供货范围内。

保护盖（50 件） 订货号：6SL3066-4CA00-0AA0

6.4 连接示例



1) 安全集成功能需要
2) 不带 DRIVE-CLiQ 接口的电机需要使用 SMC
3) 24 V 提供给下一个模块
4) 电机温度检测的备选方案

图 6-3 连接示例：紧凑书本型单轴电机模块（3 A ~ 18 A）和紧凑书本型双轴电机模块（1.7 A ~ 5 A）

6.5 LED 的含义

表格 6- 5　紧凑书本型电机模块上各个 LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
RDY	DC LINK		
灭	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	–
绿色	--	组件准备运行，并且开始进行循环 DRIVE-CLiQ 通信。	–
	橙色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行并启动循环 DRIVE-CLiQ 通信。 直流母线电压太高。	检查进线电压
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--	部件出现至少一个故障。 **提示：** LED 只受相关报告控制，不因更改设计而改变。	解除故障，应答故障信息
绿色/红色（0.5 Hz）	--	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--	固件下载已结束。等待上电。	执行上电
绿色/橙色 或 红色/橙色	--	通过 LED 识别组件的功能已激活（p0124）。 **提示：** 这两种颜色取决于由 p0124 = 1 激活时 LED 的状态。	–

⚠危险

不管“DC-Link” LED 处于哪种状态，组件上始终都存在危险的直流母线电压。
必须注意组件上加贴的警示标签！

6.6 外形尺寸图

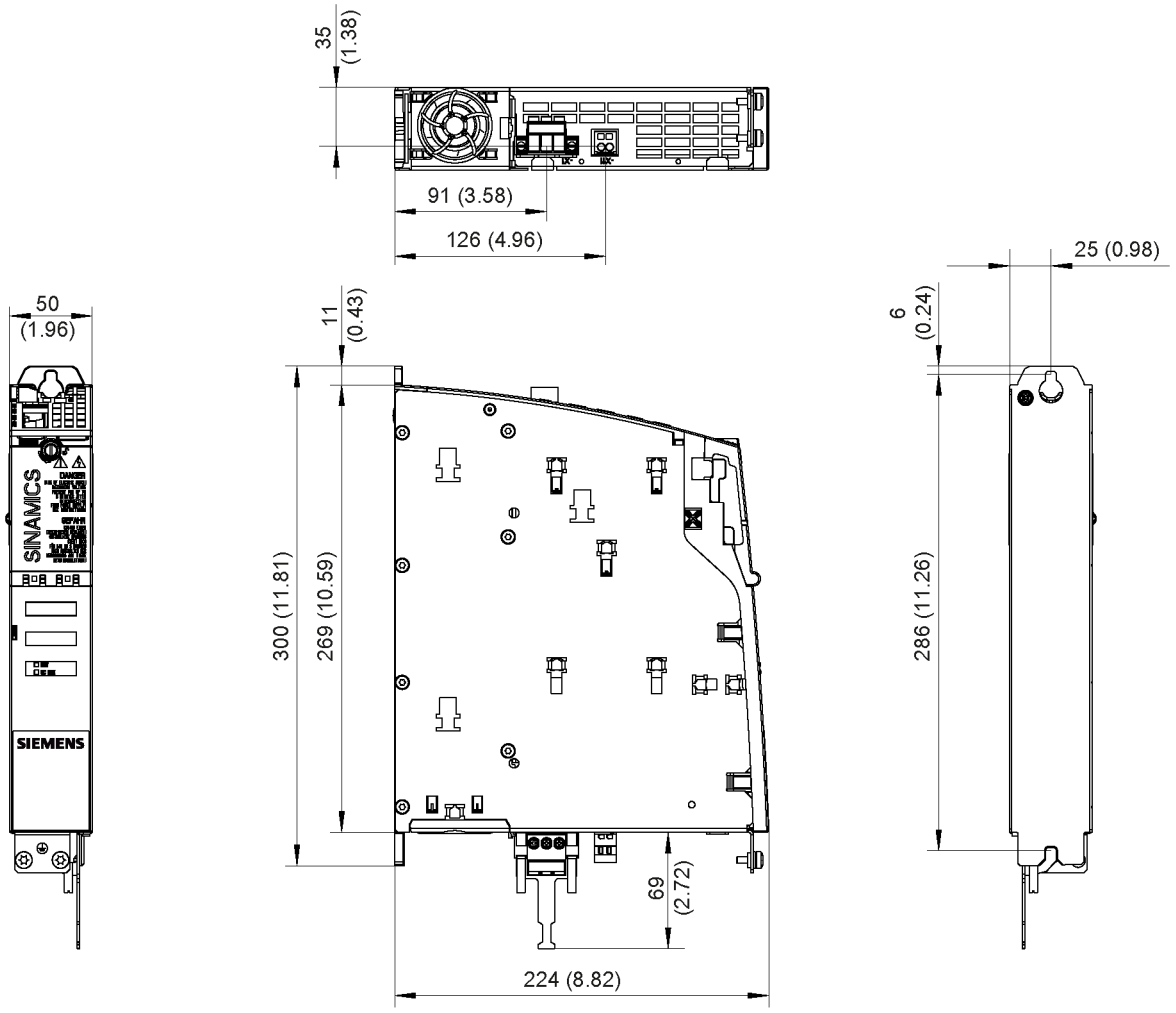


图 6-4 紧凑书本型电机模块（3 A 、5 A 和 9A）的外形尺寸图，单位：mm （inch），以单轴电机模块 5 A 为例

表格 6- 6 紧凑书本型电机模块 3 A、5 A 和 9 A

电机模块	订货号
3 A 单轴电机模块	6SL3420-1TE13-0AAx
5 A 单轴电机模块	6SL3420-1TE15-0AAx
9 A 单轴电机模块	6SL3420-1TE21-0AAx

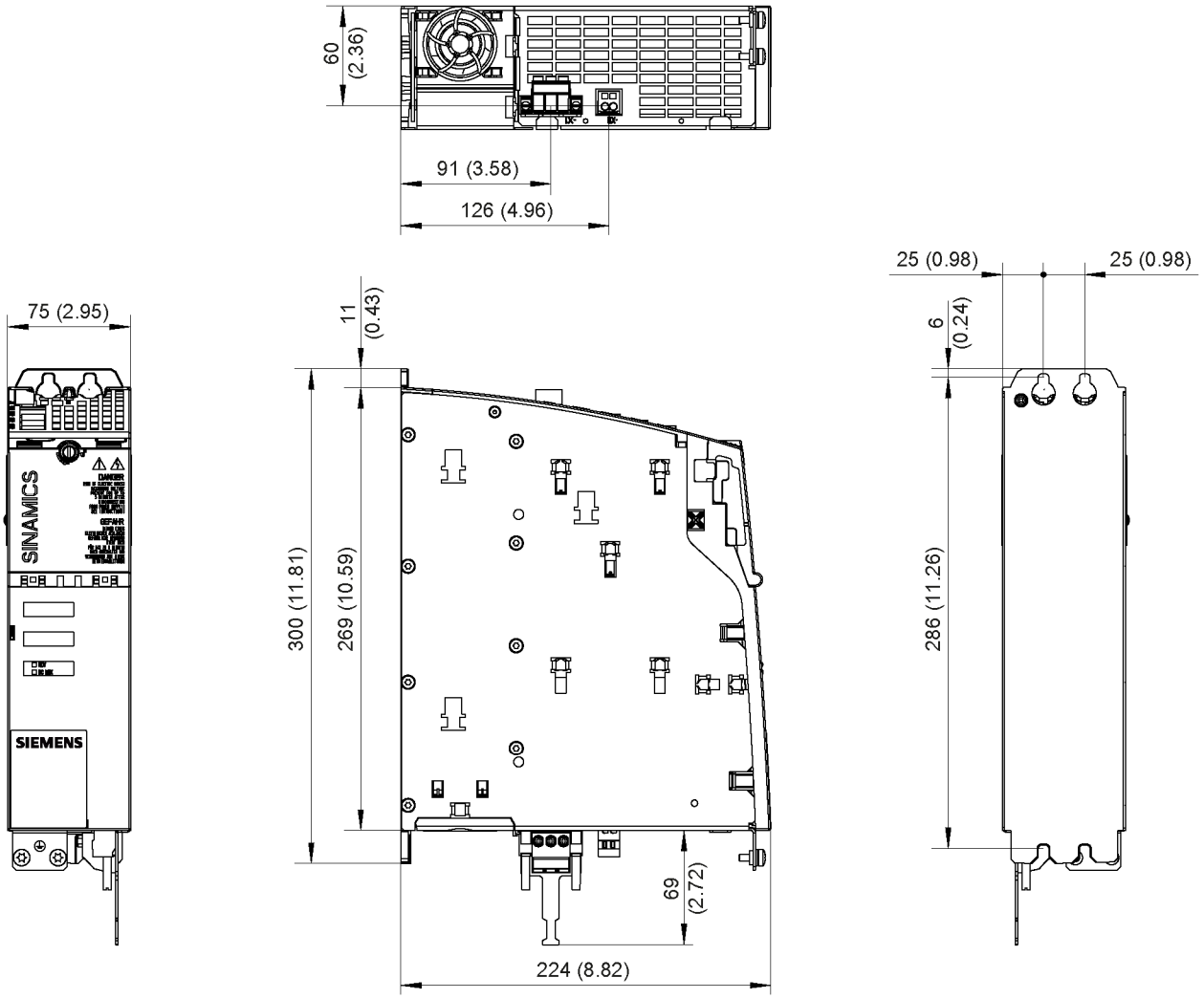


图 6-5　　紧凑书本型电机模块 18 A 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

表格 6- 7　　紧凑书本型电机模块 18 A

电机模块	订货号
18 A 单轴电机模块	6SL3420-1TE21-8AAx

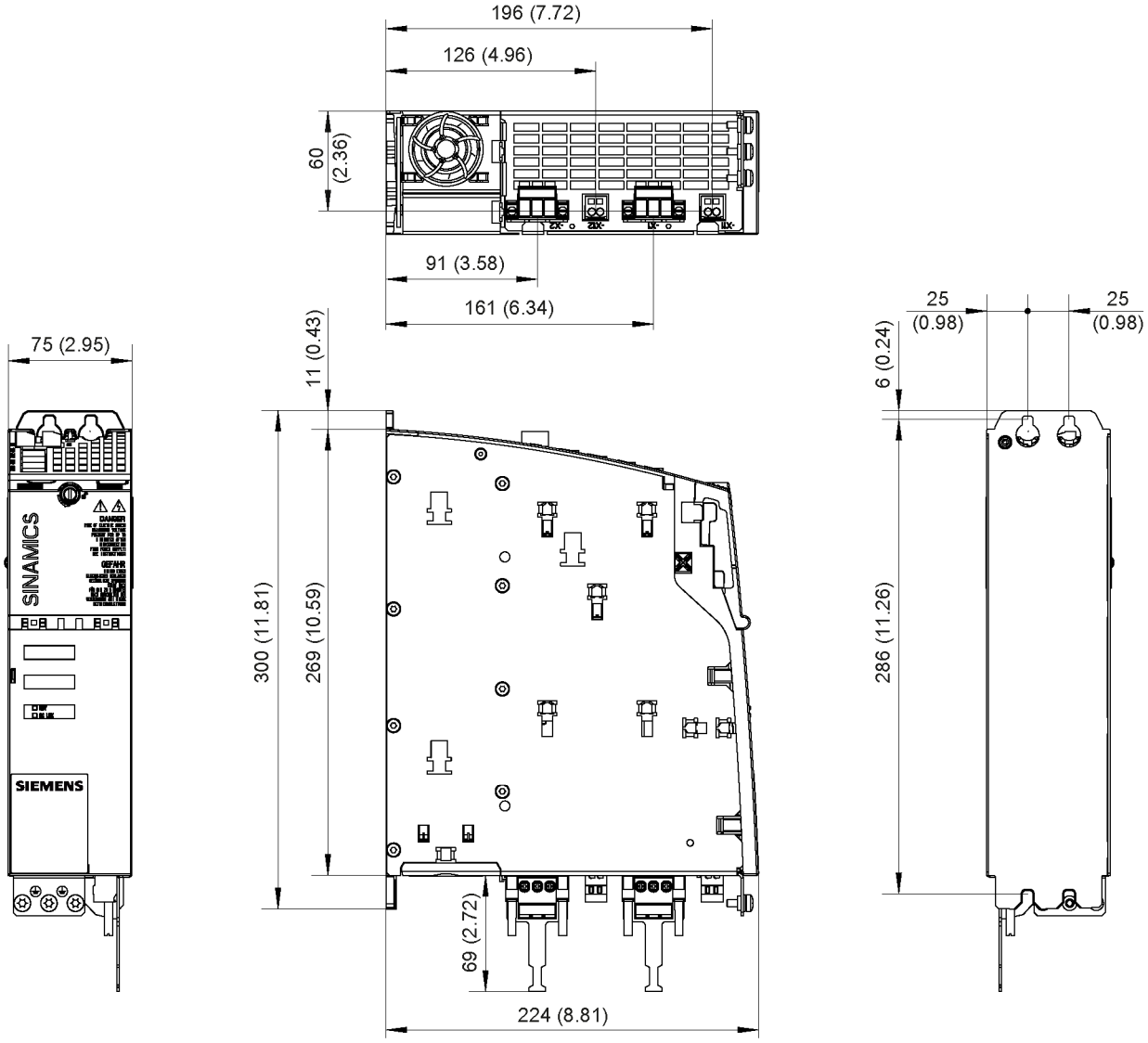


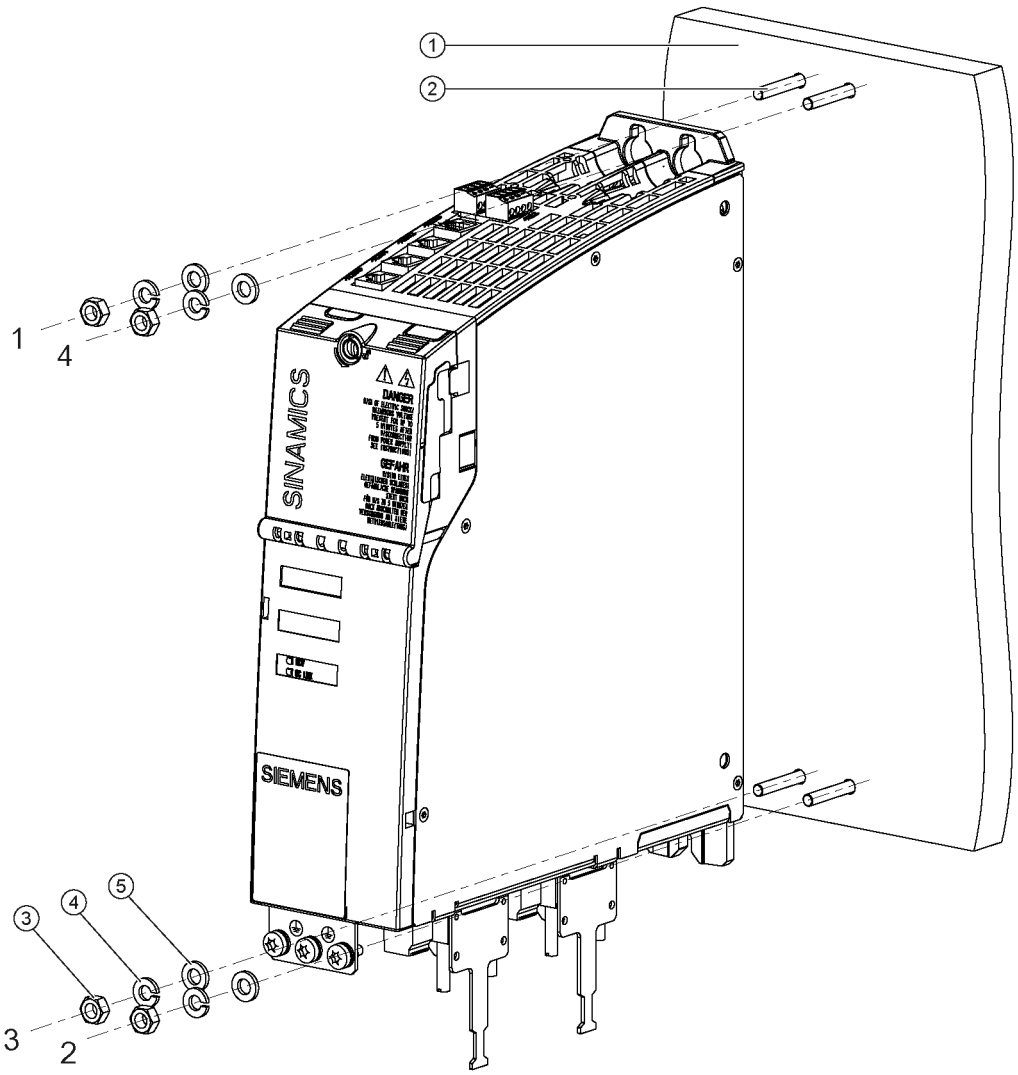
图 6-6　紧凑型双轴电机模块 2 x 1.7 A、2 x 3 A 和 2 x 5 A 的外形尺寸图，单位：mm 和 (inch)，以双轴电机模块 2 x 5 A 为例

表格 6- 8　紧凑书本型双轴电机模块 2 x 1.7 A、2 x 3 A 和 2 x 5 A

双轴电机模块	订货号
双轴电机模块 2 x 1.7 A	6SL3420-2TE11-0AAx
双轴电机模块 2 x 3 A	6SL3420-2TE13-0AAx
双轴电机模块 2 x 5 A	6SL3420-2TE15-0AAx

6.7 安装

内部风冷紧凑书本型电机模块的安装图



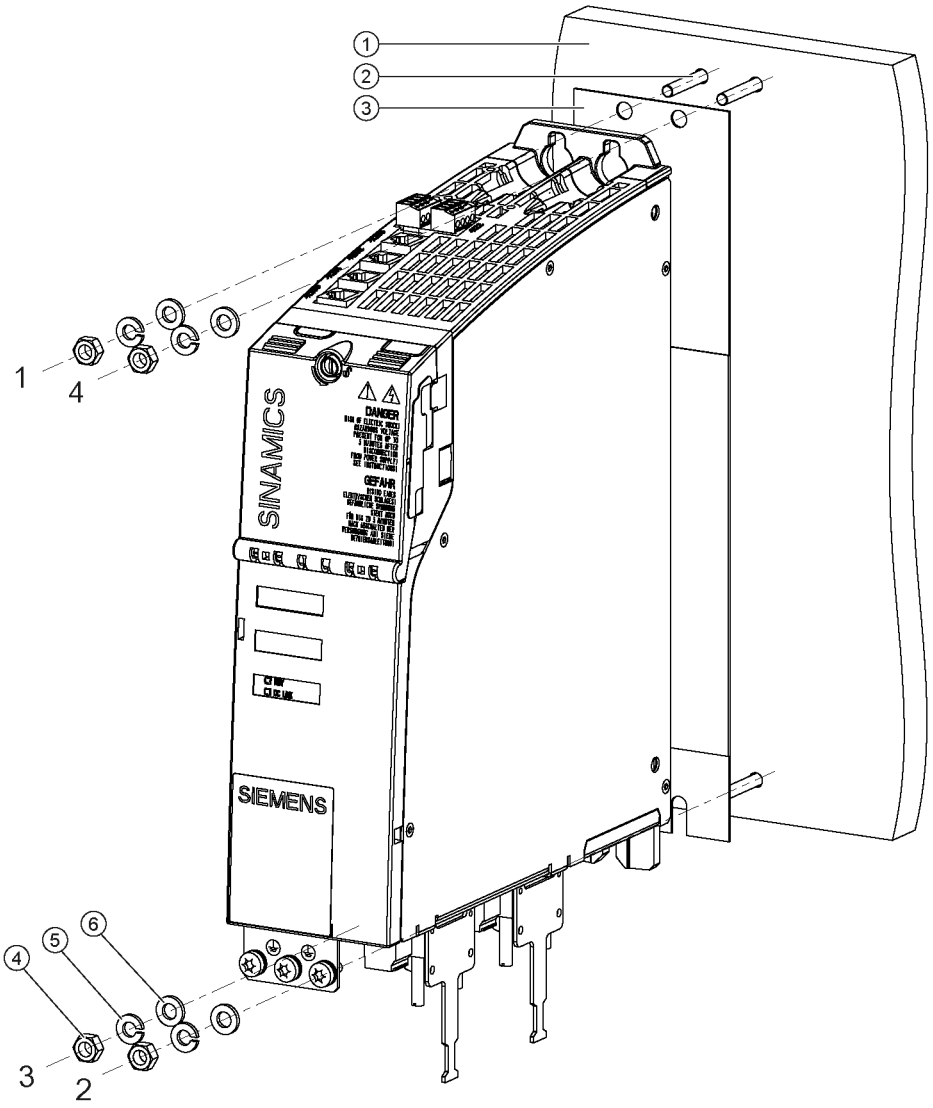
① 安装背板
② 螺栓 M6
③ 螺母 M6
④ 弹簧垫圈
⑤ 垫片

图 6-7 安装采用内部风冷的紧凑式书本型电机模块

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧（0.5 Nm）
- 再用工具以 6 Nm 的力矩依次拧紧螺母 1 到 4

紧凑书本型电机模块安装到冷却板上



① 冷却板（风冷或液冷）
② 螺栓 M6
③ 导热片
④ 螺母 M6
⑤ 弹簧垫圈
⑥ 垫片

图 6-8 紧凑书本型电机模块安装到冷却板上

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧螺母（0.5 Nm）
- 再用工具以 10 Nm 的力矩依次拧紧螺母 1 到 4

在冷却板上安装时的特点

必须使用导热介质，加速热传递， 例如：可使用特制的球压导热片。 所有紧凑书本型电机模块在发货时都随带有一个标准规格的导热片。 要注意导热片的安装位置。

说明

更换组件时必须更换导热片！ 只能使用由西门子授权/发货的导热片。

	订货号
导热片，50 mm	6SL3162-6FB01-0AA0
导热片，75 mm	6SL3162-6FC01-0AA0

6.8 技术数据

6.8.1 单轴电机模块

表格 6- 9 紧凑书本型单轴电机模块（3 A ~ 18 A）的技术数据

紧凑书本型电机模块	6SL3420–	1TE13-0AAx	1TE15-0AAx	1TE21–0AAx	1TE21–8AAx
输出电流					
额定电流 (I_n)	A_{ACeff}	**3**	**5**	**9**	**18**
基本负载电流(I_H)	A	2,6	4,3	7,7	15,3
间歇工作电流(I_{S6}) 40 %	A_{Aceff}	3,5	6	10	24
峰值电流($I_{最大}$)	A_{Aceff}	9	15	27	54
输出电压	V_{ACeff}	0 - 0.717 x 直流母线电压			
直流母线电流 I_d	A_{DC}	3,6	6	11	22
直流电母电压 （2000 m 安装海拔高度以下）	V_{DC}	510 – 720			
直流母线电容	µF	110	110	110	235
过电压断路 欠电压断路 1)	V_{DC} V_{DC}	820 ± 2 % 380 ± 2 %			
电子电源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)			
电子电流消耗 24 V DC					
内部风冷	A_{DC}	0,85	0,85	0,85	0,85
冷却板式冷却	A_{DC}	0,65	0,65	0,65	0,65
载流能力					
直流母线母排	A_{DC}	100	100	100	100
加强型直流母线母排	A_{DC}	150	150	150	150
24 V 母排	A_{DC}	20	20	20	20
电机制动的最大电流	A	2	2	2	2
典型功率					
I_n (600 V_{DC}; 4 kHz)	kW	1,6	2,7	4,8	9,7
I_H	kW	1,4	2,3	4,1	13,7

紧凑书本型电机模块	6SL3420–	1TE13-0AAx	1TE15-0AAx	1TE21–0AAx	1TE21–8AAx
总损耗功率 （包括电子损耗）2) 内部风冷 外部/内部冷却板	 W W	 68 (8 kHz) 25.6/40	 98 (8 kHz) 30.6/65	 100.4 (4 kHz) 45.6/50	 185.4 (4 kHz) 80.6/100
最大脉动频率 无降容 有降容	 kHz kHz	 8 16	 8 16	 4 16	 4 16
最高环境温度 无降容 有降容	 °C °C	40 55			
内部风冷的**声压级**	dB(A)	<60	<60	<60	<60
冷却方式		内部风冷 冷却板冷却			
内部风冷的**冷风需求**	m^3/h	29,6	29,6	29,6	29,6
冷却板**散热器上许可最高温度**	°C	70	70	70	70
重量	kg	2,7	2,7	2,7	3,4

1) 400 V 进线电压的缺省设置，可按照设置的进线电压调整，最大降低幅度为 80 V

2) 一览请参见章节“控制柜构造”中的损耗功率表

6.8.2 双轴电机模块

表格 6- 10 紧凑书本型双轴电机模块（2 x 1.7 A ~ 2 x 5 A）的技术参数

紧凑书本型双轴电机模块	6SL3420-	2TE11-7AAx	2TE13-0AAx	2TE15-0AAx
输出电流				
额定电流 (I_n)	A_{ACeff}	**2 x 1.7**	**2 x 3**	**2 x 5**
基本负载电流(I_H)	A	2 x 1.5	2 x 2.6	2 x 4.3
间歇工作电流(I_{S6}) 40 %	A_{ACeff}	2 x 2	2 x 3.5	2 x 6
峰值电流($I_{最大}$)	A_{ACeff}	2 x 5.1	2 x 9	2 x 15
输出电压	V_{Aceff}	0 - 0.717 x 直流母线电压		
直流母线电流 I_d	A_{DC}	4.1	7.2	12
直流电母电压 （2000 m 安装海拔高度以下）	V_{DC}	510 – 720		
直流母线电容	µF	165	165	165
过电压断路	V_{DC}	820 ± 2 %		
欠电压断路 1)	V_{DC}	380 ± 2 %		
电子电源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)		
电子电流消耗 24 V DC				
内部风冷	A_{DC}	1.15	1.15	1.15
冷却板式冷却	A_{DC}	0.9	0.9	0.9
载流能力				
直流母线母排	A	100	100	100
加强型直流母线母排	A	150	150	150
24 V 母排	A	20	20	20
电机制动的最大电流	A	2 x 2	2 x 2	2 x 2
典型功率				
I_n (600 V, 8 kHz)	kW	2 x 0.9	2 x 1.6	2 x 2.7
I_H	kW	2 x 0.8	2 x 1.4	2 x 2.3
总损耗功率 （包括电子损耗）2)				
内部风冷	W	114 (8 kHz)	134 (8 kHz)	194 (8 kHz)
外部/内部冷却板	W	42/72	44/90	59/135

紧凑书本型双轴电机模块	6SL3420-	2TE11-7AAx	2TE13-0AAx	2TE15-0AAx
最大脉动频率				
无降容	kHz	8	8	8
有降容	kHz	16	16	16
最高环境温度				
无降容	°C	40		
有降容	°C	55		
内部风冷的**声压级**	dBA	<60	<60	<60
冷却方式		内部风冷，采用内部风扇 冷却板式冷却		
内部风冷的**冷风需求**	m³/h	29.6	29.6	29.6
冷却板**散热器上许可最高温度**	°C	65	70	70
重量	kg	3.4	3.4	3.4

1) 400 V 电源的缺省设置，欠压断路阈值根据参数设置的额定电压调整，最大降低幅度为 80 V

2) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

6.8.3 特性曲线

紧凑书本型电机模块的额定负载循环

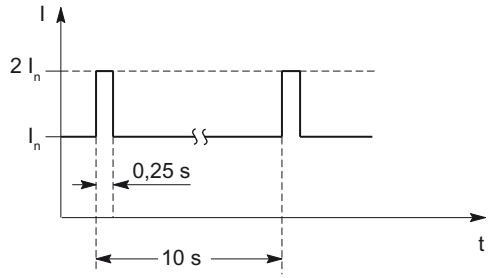


图 6-9 具有初始负载的工作周期

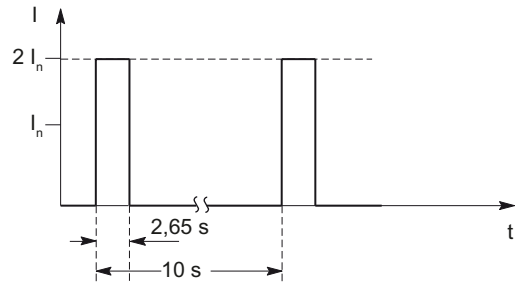


图 6-10　不具有初始负载的工作周期

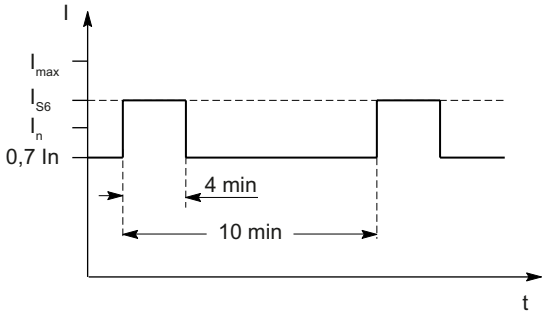


图 6-11　具有初始负载的 S6 工作周期，600 s

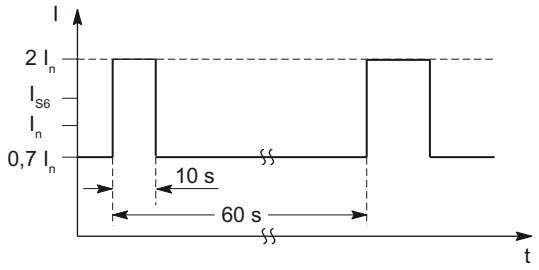


图 6-12　具有初始负载的 S6 工作周期，60 s

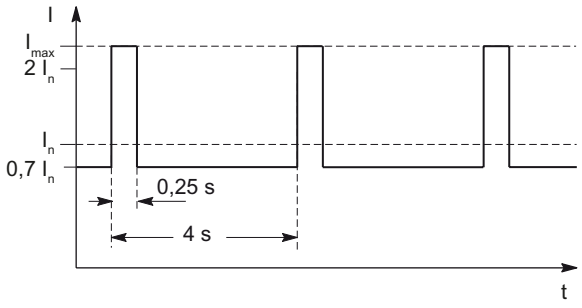


图 6-13　具有初始负载的峰值电流工作周期

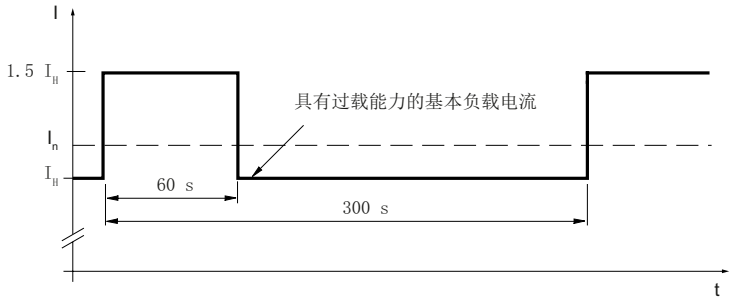


图 6-14　　工作周期为 300 s，过载 60 s

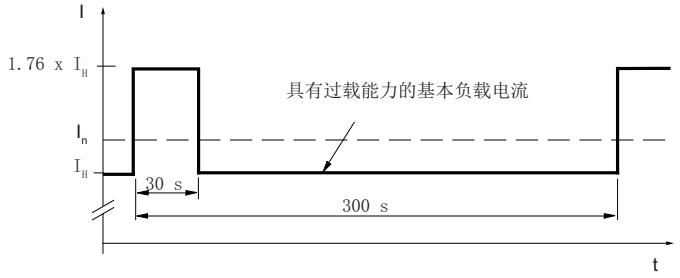


图 6-15　　工作周期为 300 s，过载 30 s

紧凑书本型电机模块的降容特征曲线

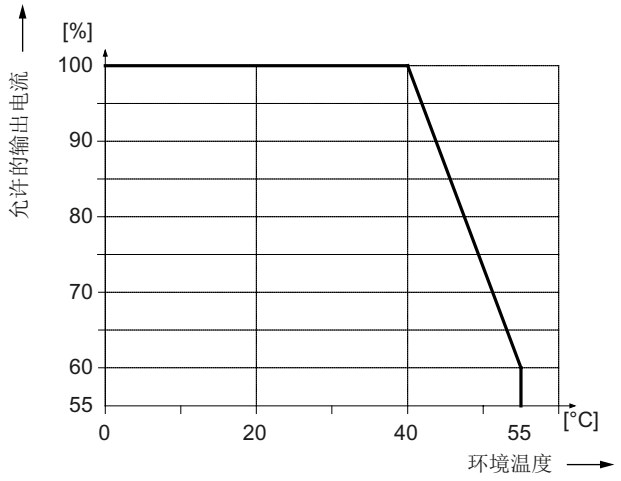


图 6-16　　“环境温度-输出电流”函数图

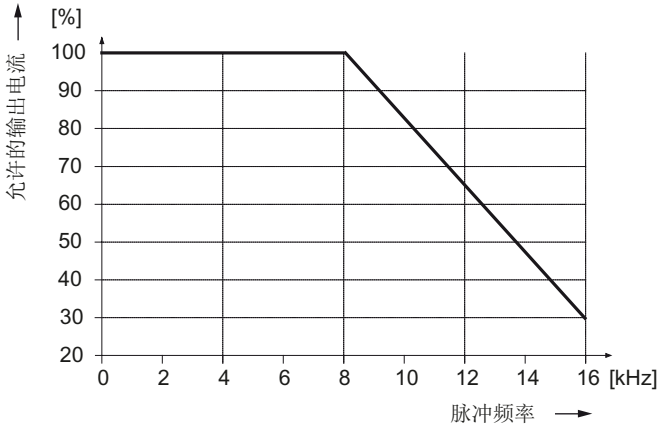


图 6-17 “脉动频率-输出电流”函数图，电机模块 ≤ 5 A

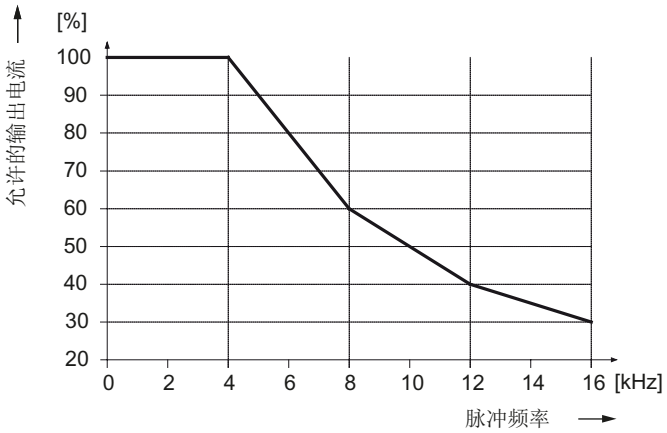


图 6-18 “脉动频率-输出电流”函数图，电机模块 ≥ 9 A

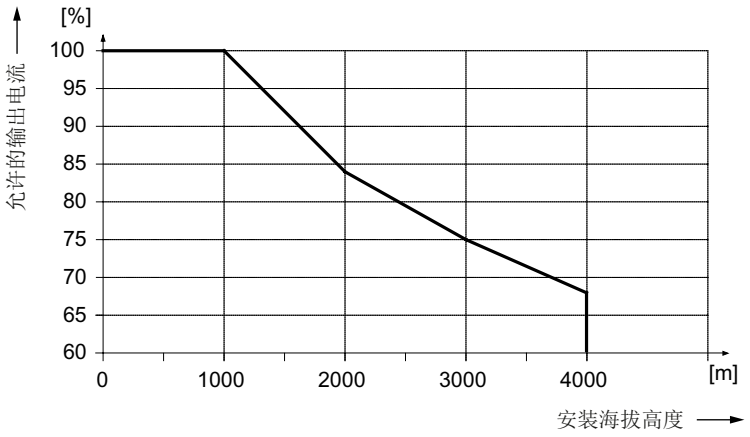


图 6-19 “安装海拔高度-输出电流”函数图

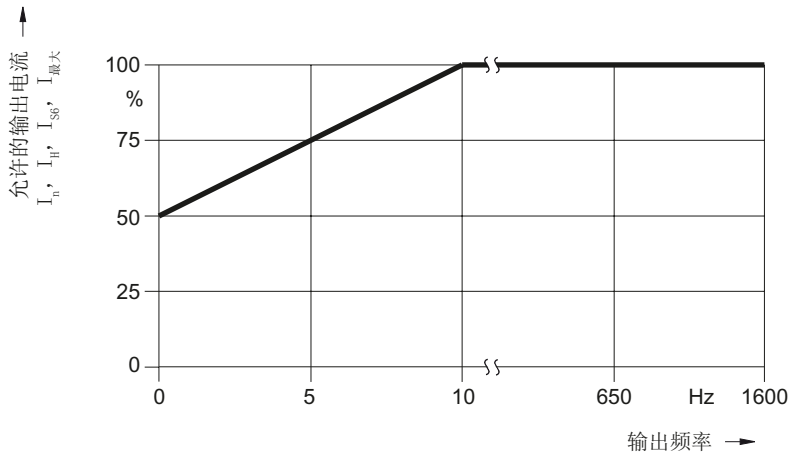


图 6-20　　电流降容和输出频率之间的函数关系

安装海拔高度超过 2000 米时必须使用隔离变压器，参见“系统概述/安装海拔高度和环境温度引起的降容”。 配备的变压器二次侧按照以下方式接地：

- 有接地星点而不是接地外导体的 TN 系统
- IT 系统

电源输入线电压无需降容。

电源模块和电机模块的电气连接

7

7.1 电气连接

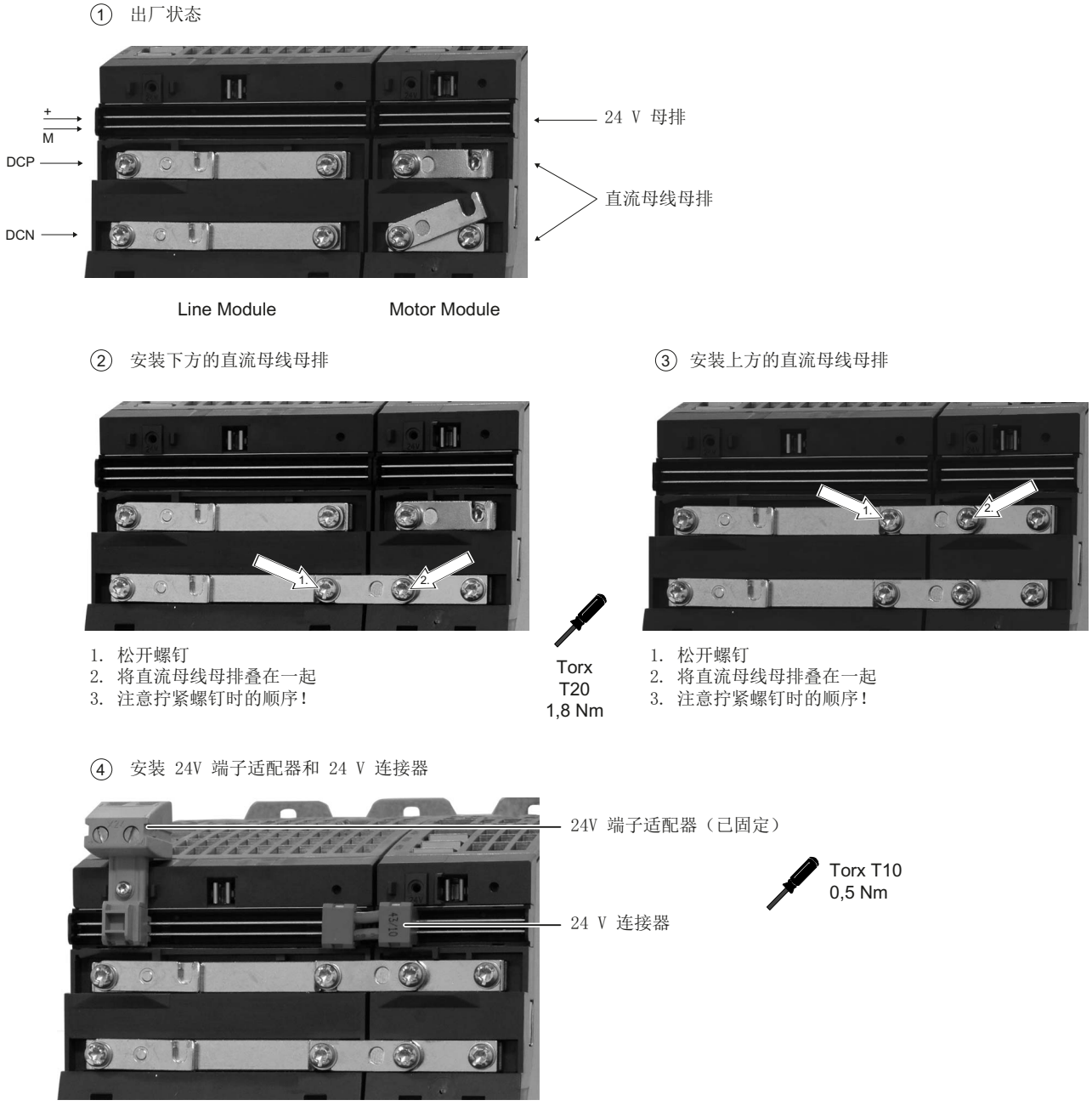


图 7-1 DC 母排和 24 V 母排的连接

7.2 24 V 端子适配器

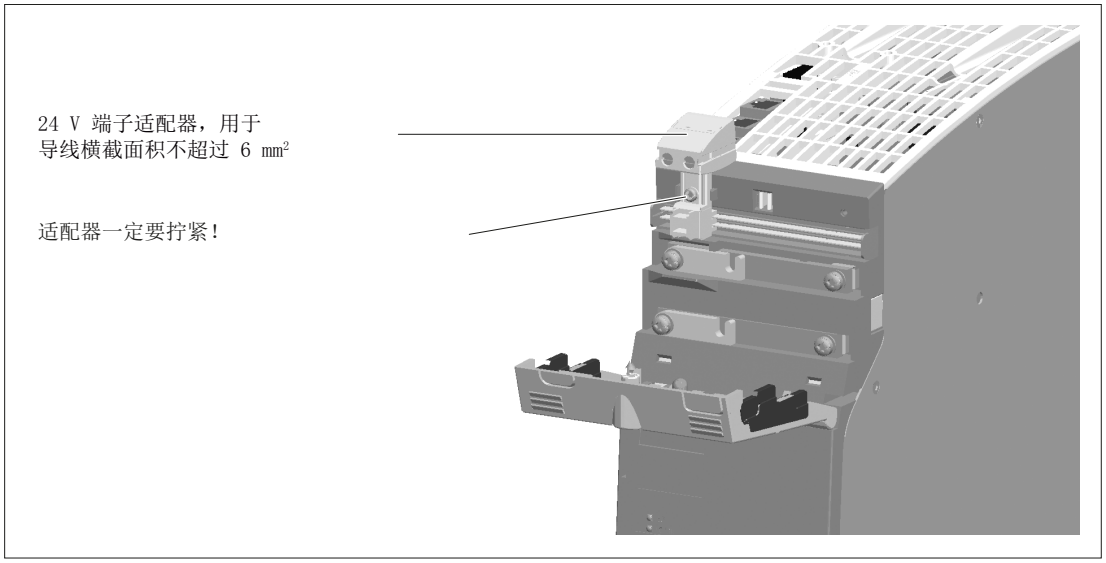


图 7-2 装好的 24 V 端子适配器

端子适配器能够安装在每个功率部件上。 为此要用合适的钳子将直流母线保护盖上刻出的保护片折断。 卡入端子适配器，然后用附送的螺钉固定，紧固扭矩为 0.5 Nm。

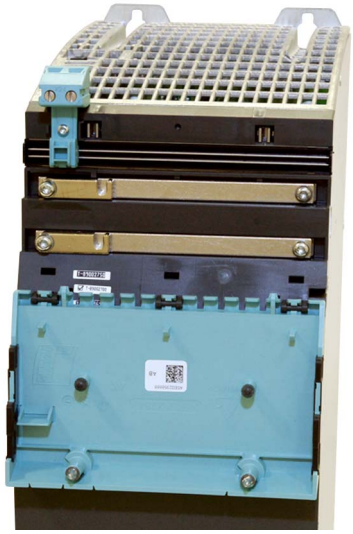
螺钉： SHR, PT-TORX K30-3, 0X16-ST-A2F WN1452 / EJOT 公司

24 V 端子适配器适合用来连接 0.5 mm² - 6 mm² 的导线横截面。 端子适配器和螺钉属于电源模块和控制电源模块的供货范围。

⚠危险
在存在 24 V 电压时不能插拔 24 V端子适配器。 仅允许垂直于面板拔出 24 V 端子适配器！

注意
插入 24 V 端子适配器之后，务必使用随附的螺钉拧紧。

表格 7- 1　　示例：在调节型电源模块(36 kW)上安装 24 V 端子适配器

		
使用 1 x 5.5 一字螺丝刀打开保护盖	打开保护盖	插入并拧紧 24V 端子适配器

	
用合适的钳子折断保护片	合上保护盖（可以听到保护盖扣入的声音）

说明

24 V 端子适配器应始终安装在最左边组件的左侧，因为在另一侧可能有红色的 24 V 短接器。

必要时，也可以在 50 mm 和 100 mm 模块的右侧安装 24 V 端子适配器。

说明

如果取下了 24 V 端子适配器，出于安全考虑，必须使用新保护盖替换已折断保护片的保护盖。

7.3 电机模块上用于端子 X21/X22 的屏蔽连接端子

下图展示了一个典型的屏蔽连接端子，它用于连接伸向端子 X21 的线缆的屏蔽层。

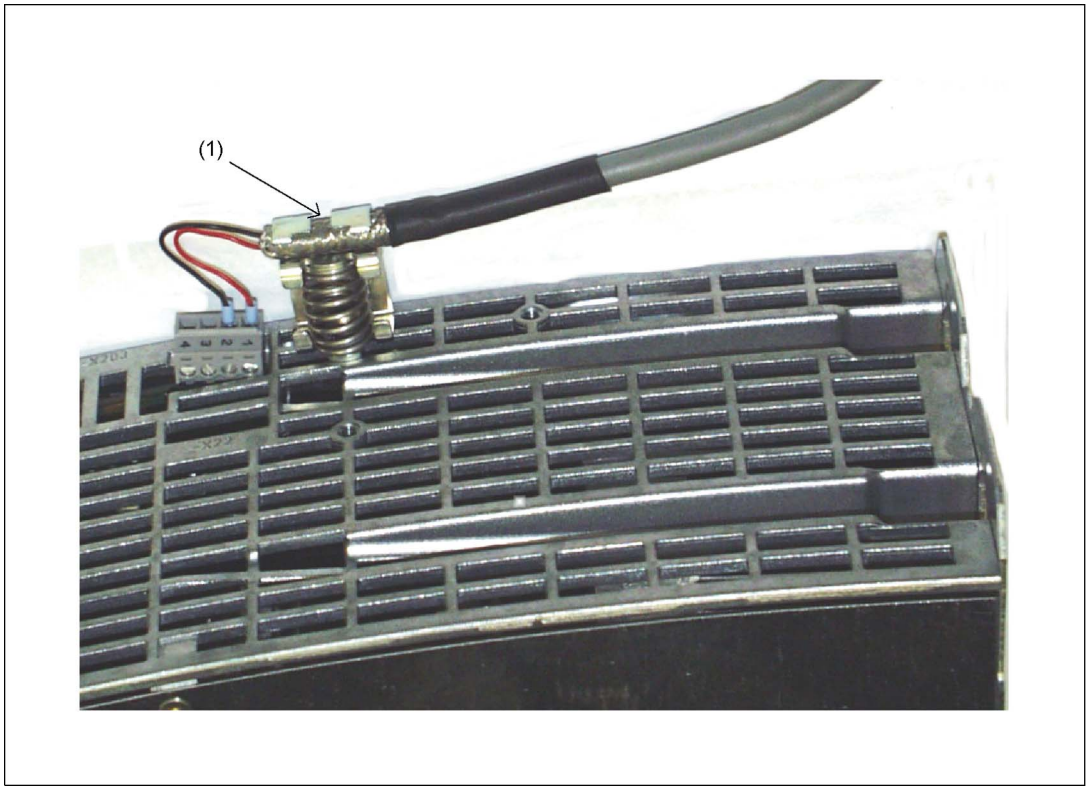


图 7-3　　用于屏蔽层接地的屏蔽连接端子

(1) 屏蔽连接端子： Weidmüller 公司, 型号 KLBÜ3-8 SC

注意
仅可以使用深度为 4 - 6 mm 的螺钉。

直流母线组件

8

8.1 书本型制动模块

8.1.1 说明

书本型制动模块总是与一个外部制动电阻一起使用。 其有以下任务：

- 在电源掉电时对驱动执行可控停机
  （比如紧急回退或者急停类别 1）。
- 在短暂的再生反馈运行中限制直流母线电压（例如电源模块的反馈能力被禁用或者不够充足时）。

制动模块包括必需的功率电子装置以及控制装置。 制动模块运行时，反馈到直流母线的能量由外部制动电阻导出。

外接制动电阻

在书本型制动模块上，可以连接不带温控开关的制动电阻“6SN1113-1AA00-0DA0 (P_N = 0.3 kW)”和“6SL3100-1BE31-0AA0 (P_N = 1.5 kW)”。
制动模块和制动电阻之间的电缆长度不得超过 10 米。
在制动电阻“6SN1113-1AA00-0DA0”的供货范围内，包含了一根屏蔽电缆电缆(3 m, 3 x 1.5 mm^2)。

快速放电

还可将书本型制动模块和制动电阻一起使用以进行直流母线电容器的快速放电。 在电源模块关闭、驱动系统通过主开关或接触器从电网断开后，制动电阻便可以使直流母线快速放电。 快速放电功能可以通过制动模块上的一个数字量输入激活，特别是在电机模块上和/或电机上开展维护工作时非常有用，可以缩短放电时间。

小心
驱动系统必须和电源完全断开，才能进行快速放电， 而且电机必须处于静止状态。

监控功能

- 制动电阻的自动检测和制动功率的监控
- I^2t 监控（针对所有制动电阻）
- 制动模块的温度监控
- 短路监控和过载监控
- 接地监控

8.1.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。 损坏的组件不得继续运行。 违规操作可能会引起进一步的损坏，引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件携带了一套 16 种语言的警示标签。

制动模块和所连接的制动电阻一起都要接地。

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心

要使用屏蔽电缆连接制动电阻。

在启动调试前，必须首先检查直流母线螺钉的拧紧扭矩是否正确（1.8Nm，公差 +30 %）。 在每次运输后都必须拧紧螺钉。

小心

在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

说明

如果使用的制动电阻不是本手册列出的制动电阻，该电阻可能会被损坏。

8.1.3 接口说明

8.1.3.1 一览

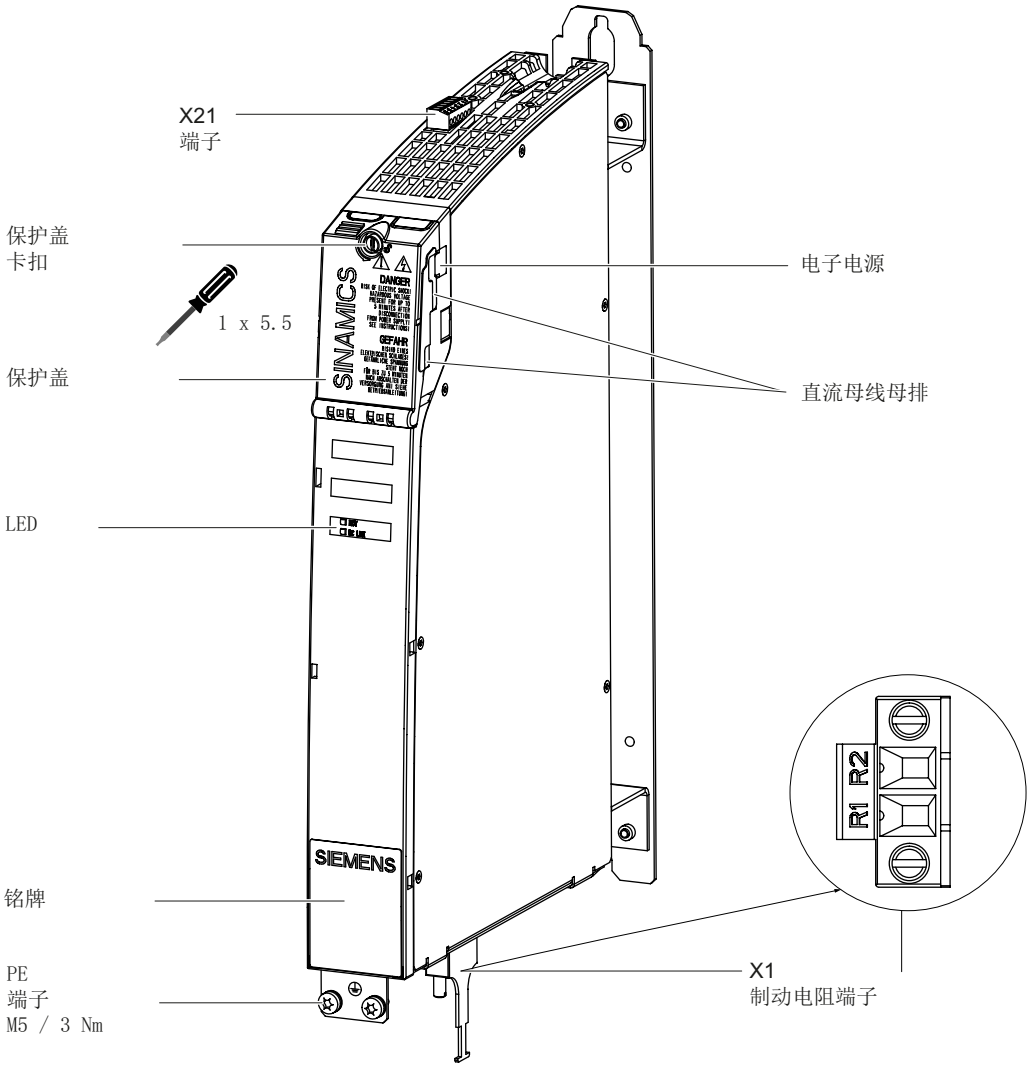
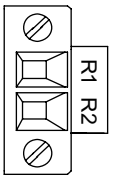


图 8-1 书本型制动模块的接口一览

8.1.3.2 制动电阻端子 X1

表格 8- 1 制动电阻接口 X1

	端子	名称	技术参数
	1	制动电阻连接 R1	持续短路保护
	2	制动电阻连接 R2	
最大可连接横截面： 4 mm² 类型： 螺钉式接线端子 4（参见章节“控制柜设计/连接技术”）			

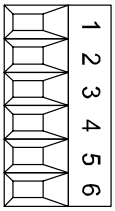
表格 8- 2 制动模块的制动电阻，无恒温开关

制动电阻	R 单位 Ω	P_N 单位 kW	$P_{最大}$ 单位 kW
6SN1113-1AA00-0DA0	17	0.3	25
6SL3100-1BE31-0AA0	5.7	1.5	100

您可以在“制动电阻”一节找到关于制动电阻的详细信息。

8.1.3.3 X21 数字量输入/输出

表格 8- 3 X21 数字量输入/输出

	端子	名称 1)	技术参数
	1	DI 低： 使能制动模块 Di 高: 禁用/应答 脉冲沿变化：高 -> 低: 故障应答	电压： - -3 V ~ +30 V 标准电流消耗： DC 24 V 时为 10 mA
	2	DI 低： 不能手动控制制动电阻 DI 高: 允许手动控制制动电阻（快速放电）2)	电平 (包含波动性) 高电平: 15 V ~ 30 V 低电平: -3 V ~ +5 V
		如果 X21.1 和 2 同时生效，则“制动模块禁用”优先。	
	3	DO 高: 没有预警 DO 低： 有预警，马上跳闸	每个输出的最大负载电流: 100 mA 持续短路保护 电压： DC 24 V
	4	DO 高: 准备运行，没有故障 DO 低: 故障	
	5	接地	
	6		
最大可连接横截面：1.5 mm² 类型： 螺钉式接线端子 1（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

1) DI: 数字量输入；DO: 数字量输出；M: 电子接地

2) “快速放电”功能用于供电中断后使直流母线中的电容器放电。 每星期最多使用该功能 1 -2 次。

端子 X21.1“禁用/应答”

端子 X21.1 上的高电平会禁用制动模块。 通过下降沿对存在的故障信息进行应答。

端子 X21.3“预警”

输出预警后，制动模块马上跳闸， 原因可能有：

- 制动模块的温度达到最大温度值的 80%
- 制动电阻达到最大接通时间的 80%(I^2t 监控)
- 制动电阻达到最大制动能量的 80%
- 连接了错误的制动电阻。（只有西门子批准使用的制动电阻才会被自动检测到）。

端子 X21.4“故障”

可能存在以下故障原因：

- 缺少电子电源或者超出了所允许的公差范围
- 缺少使能（输入端子）
- 超温
- 过流断路
- I^2t 监控已响应
- 接地/短路故障

出现超温故障时，在一定冷却时间后才可通过 X21.1=high 对其进行应答。

8.1.4 连接示例

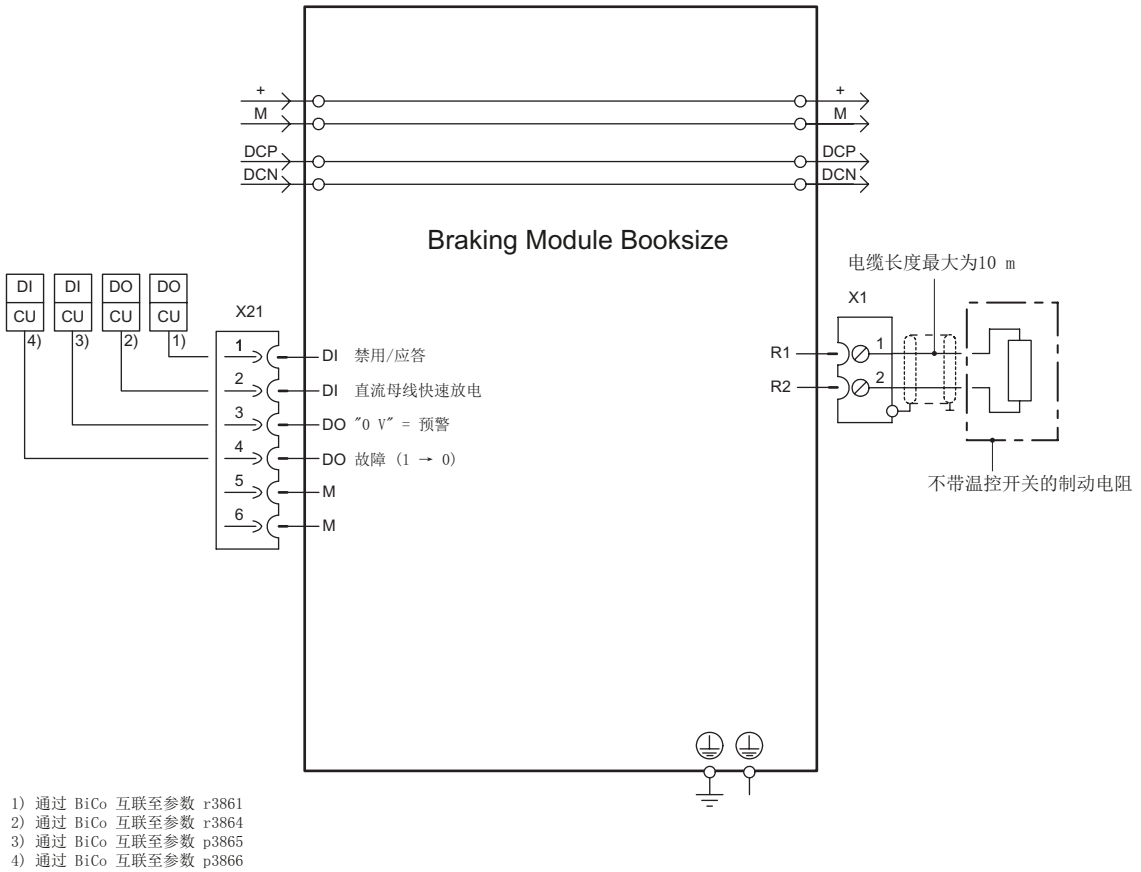


图 8-2 书本型制动模块连接示例

8.1.5 LED 的含义

表格 8- 4 书本型制动模块上各个 LED 的含义

LED	颜色	状态	说明，原因	解决办法
READY	-	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。 通过端子取消激活组件。	–
	绿色	持续亮	组件运行就绪。	–
	红色	持续亮	缺少使能（输入端子） 过热 过电流跳闸 I^2t 监控动作 接地/ 短路 **提示:** 出现超温时经过一段冷却时间后才应答故障。	通过输出端子诊断故障，并通过输入端子应答故障。
DC LINK	-	灭	没有直流母线电压或没有电子电源电压，或电压超出了允许的公差范围。 组件没有生效。	–
	绿色	闪烁	组件生效（正在通过制动电阻给直流母线放电）	–

8.1.6 外形尺寸图

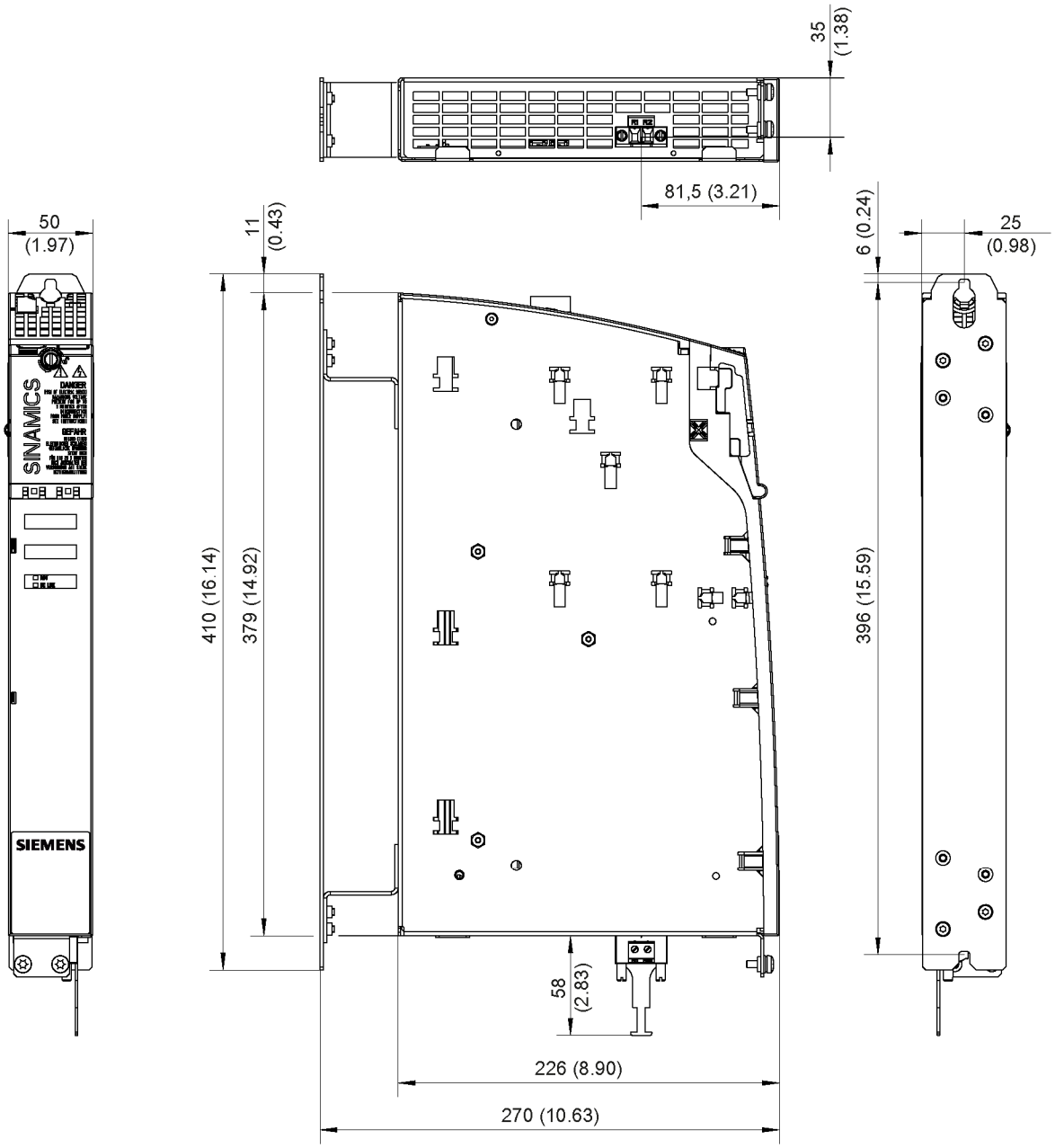
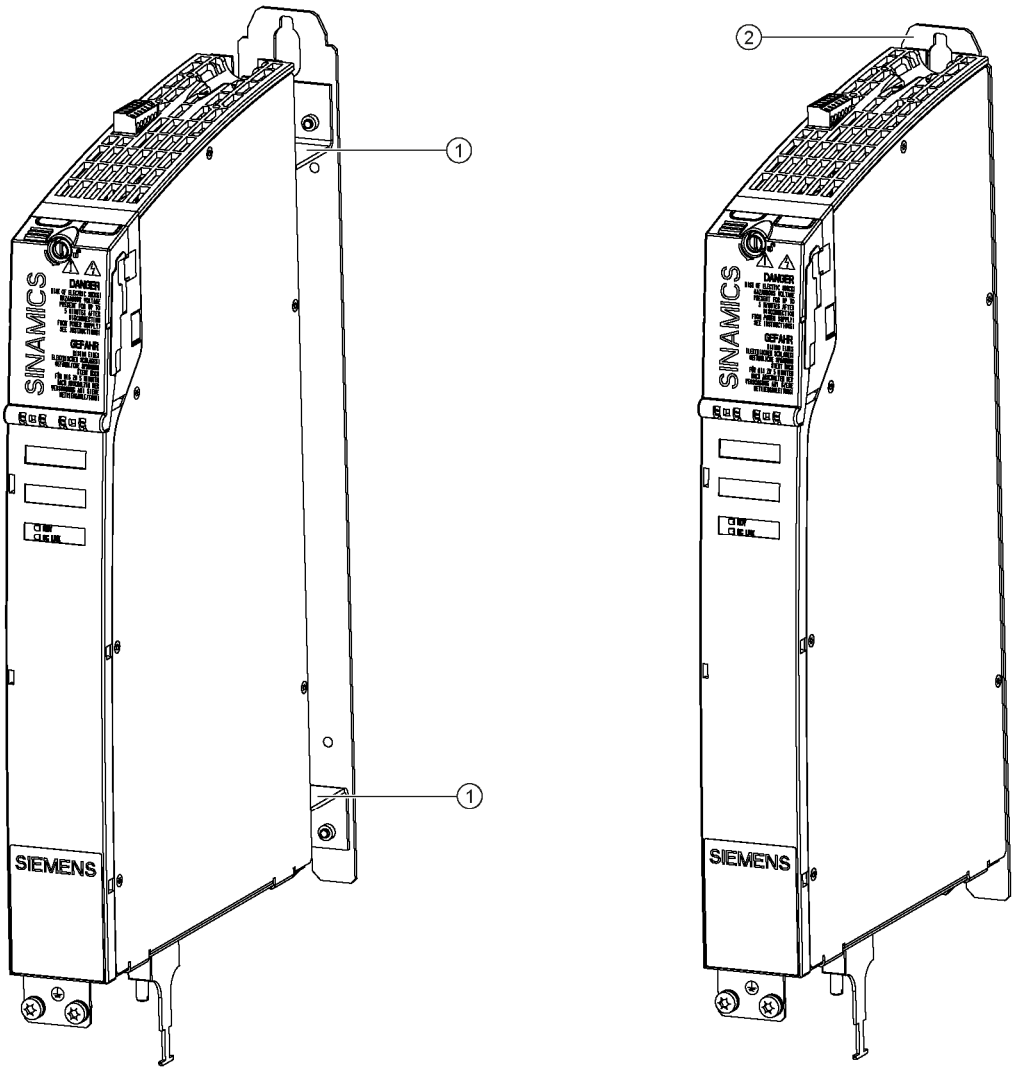


图 8-3 制动模块外形尺寸图，所有数据单位：mm 和 (inch)

8.1.7 安装



① 出厂带支架 - 内部风冷书本型驱动系统的安装深度
② 拆下支架 - 外部风冷书本型驱动系统的安装深度

图 8-4 制动模块的安装方式：带和不带支架

8.1.8 技术数据

表格 8- 5 技术数据

6SL3100-1AE31-0AB0		
直流母线电压	V_{DC}	510 - 720
动作阈值	V	770
电子电源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)
电子电流消耗(DC 24 V)	A_{DC}	0,5
载流能力 直流母线母排 24 V 母排	 A_{DC} A_{DC}	 100 20
最大制动功率 持续制动功率	 kW kW	 100 1,5
损耗功率 1)	W	20
冷却方式		自然对流
重量	kg	4,1

1) 一览请参见章节“控制柜构造”中的损耗功率表

8.1.8.1 特性曲线

无温控开关的制动电阻的工作周期

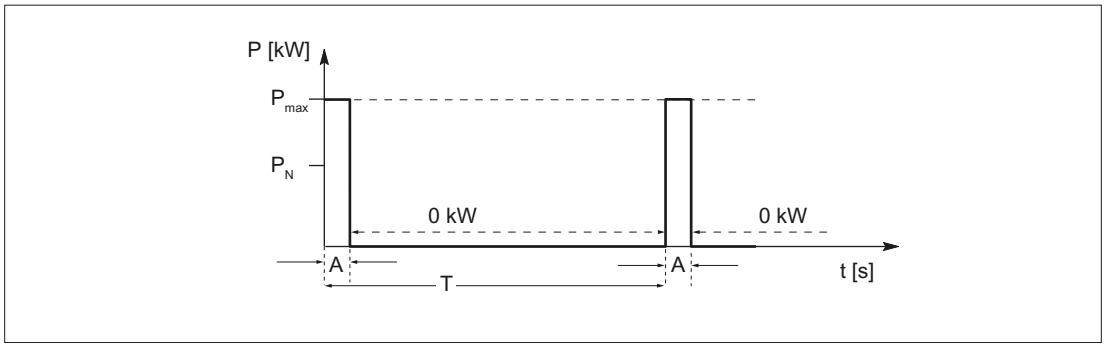


图 8-5 无温控开关的制动电阻的工作周期

T [s] 制动工作周期的持续时间

A [s] 负载时间

P_n [W] 制动电阻的额定功率（持续功率）

$P_{最大}$ [W]制动电阻的峰值功率（6 x P_N）

表格 8- 6 工作周期

	6SN1113–1AA00–0DA0		6SL3100–1BE31–0AAx	
	短工作周期	长工作周期	短工作周期	长工作周期
A [s]	0,1	0,4	1	2
T [s]	11,5	210	68	460

针对并联的制动模块：

$P_{N\,总和}$= 0.9 x 各个模块 P_N 的总和

$P_{最大，总和}$ = 各个模块 $P_{最大}$的总和

8.1.8.2 选型须知

直流母线电容

运行制动模块需要在直流母线中有一个最小电容。 制动电阻的直流母线电容为 440 µF。

制动模块的电容 110 µF 会一同计入总电容。

在制动模块并联时，每个制动模块都需要有上述直流母线电容。

说明

只有直接通过直流母线母排相连的组件，才会计入总电容之中。

直流母线电缆

对于双排或多排驱动系统，直流母线要通过直流母线电缆相互连接。 带制动模块的应用中，该电缆长度最长为 10m。 任何情况下，直流母线电缆都必须保证低电感应，最小横截面为 10 mm^2。

8.2 紧凑书本型制动模块

8.2.1 说明

紧凑书本型制动模块总是与一个制动电阻一起使用。 其有以下任务：

- 在电源掉电时对驱动执行可控停机
  （比如紧急回退或者急停类别 1）。
- 在短暂的再生反馈运行中限制直流母线电压（例如电源模块的反馈能力被禁用或者不够充足时）。

制动模块包括必需的功率电子装置以及控制装置。 制动模块运行时，反馈到直流母线的能量由外部制动电阻导出。

制动模块既可以在 200 V 电压上运行，也可以在 400 V 电压上运行。 通过模块顶部的 4 芯 DIP 开关可以选择电压。 出厂设置为 400 V。

使用 6SL3426-1CC00-0AA0 定距螺栓，可以把紧凑书本型制动模块安装到外部风冷书本型驱动系统中。

外接制动电阻

在紧凑书本型制动模块上，不管有没有温控开关，制动电阻都可以运行，可以连接的制动电阻参见“制动电阻连接 X1”一节。 可以通过 DIP 开关设置使用的制动电阻类型。 出厂设置为“带温控开关的制动电阻”。

制动模块和制动电阻间的电缆长度最大不得超过 10 米。

快速放电

此外，紧凑书本型制动模块和制动电阻一起运行时，还可以用于直流母线的快速放电。 在电源模块关闭、驱动系统通过主开关或接触器从电网断开后，制动电阻便可以使直流母线快速放电。 快速放电功能可以通过制动模块上的一个数字量输入激活，特别是在电机模块上和/或电机上开展维护工作时非常有用，可以缩短放电时间。

小心
驱动系统必须和电源完全断开，才能进行快速放电， 而且电机必须处于静止状态。 在快速放电结束后，直流母线上还残留有 30V 的电压。 如果快速放电结束前中断放电，该残留电压可能会大于 60V。 因此，在开展作业前务必首先检查直流母线的电压！

冷却方式

紧凑书本型制动模块有以下几种冷却方式：

- 内部风冷
- 冷却板

可以通过 DIP 开关设置所需的冷却方式， 出厂设置为“内部风冷”。

内部风扇

在内部风冷制动模块运行时，内部风扇会马上启动，之后根据温度情况运行。

为防止不小心将 DIP 开关设置为“冷却板”而导致制动模块过热跳闸，风扇仍会在达到一定温度阈值时启动。 一旦超出该温度阈值，数字量输出端“预警”便会发出警告， 以执行紧急停止。

监控功能

- 自动检测没有温控开关的制动电阻，监控制动功率（只针对设置“不带温控开关的制动电阻”）
- 制动模块的 I^2t 监控
- 制动模块的温度监控
- 监控带有温控开关的制动电阻的温度（只针对设置“带温控开关的制动电阻”）
- 短路或过载监控（针对所有制动电阻）
- 接地监控（针对所有制动电阻）

并联运行

多个紧凑书本型制动模块可以并联在一起，以提高制动效率。 此时，制动能量会分布到各个模块上。 并联的计算公式请参见章节“选型说明”。

在 SINAMICS S120 基本型电源模块 20 kW 和 40 kW 上，也可以并联紧凑书本型制动模块。

8.2.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。损坏的组件不得继续运行。违规操作可能会引起进一步的损坏，引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件携带了一套 16 种语言的警示标签。

制动模块和所连接的制动电阻一起都要接地。

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心

要使用屏蔽电缆连接制动电阻。

在开机调试前，必须检查直流母线螺钉紧固力矩是否正确（1.8Nm，公差 +30 %）在每次运输后都必须拧紧螺钉。

小心

在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

说明

如果使用的制动电阻不是本手册列出的制动电阻，该电阻可能会被损坏。

8.2.3 接口说明

8.2.3.1 一览

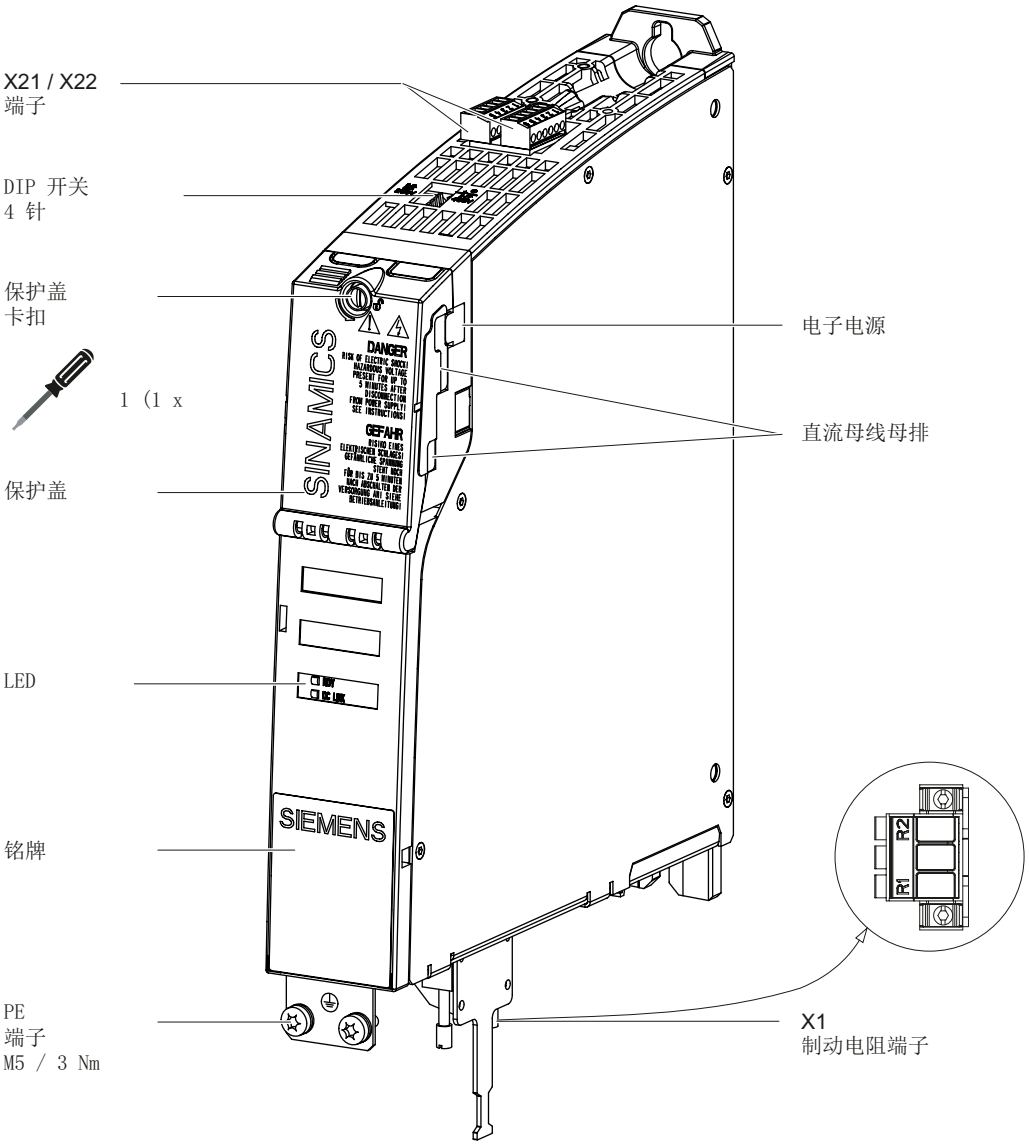
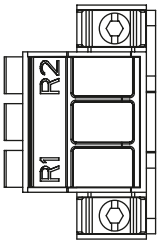


图 8-6 紧凑书本型制动模块的接口一览

8.2.3.2 制动电阻端子 X1

表格 8- 7 制动电阻接口 X1

	端子	名称	技术参数
	1	制动电阻连接 R1	持续短路保护
	2	未占用	
	3	制动电阻连接 R2	
最大可连接横截面： 6 mm² 类型: 螺钉型接线端子 5（参见章节“控制柜设计/连接技术”）			

无温控开关的制动电阻

紧凑书本型功率模块只能和下面的制动电阻配套使用。

表格 8- 8 无温控开关的制动电阻

制动电阻	R 单位 Ω	P_N 单位 kW	$P_{最大}$ 单位 kW
6SN1113-1AA00-0DA0	17	0.3	25
6SL3100-1BE31-0AA0	5.7	1.5	100

带温控开关的制动电阻

紧凑书本型功率模块只能和下面的制动电阻配套使用。

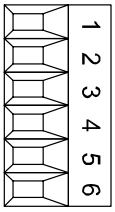
表格 8- 9 带温控开关的制动电阻

制动电阻	R 单位 Ω	P_N 单位 kW	P_{20} 单位 kW	$P_{最大}$ 单位 kW
6SE7018-0ES87-2DC0	80	1.25	5	7.5
6SE7021-6ES87-2DC0	40	2.5	10	15
6SE7023-2ES87-2DC0	20	5	20	30

您可以在“制动电阻”一节找到关于制动电阻的详细信息。

8.2.3.3 X21 数字量输入/输出

表格 8- 10 X21 数字量输入/输出

	端子	名称 1)	技术参数
	1	DI 低： 使能制动模块 Di 高: 禁用/应答 脉冲沿变化：高 -> 低: 故障应答	电压： -3 V ~ +30 V 典型电流消耗： 10 mA， DC 24 V
	2	DI 低： 不能手动控制制动电阻 DI 高: 允许手动控制制动电阻（快速放电）2)	电平 (包含波动性) 高电平: 15 V ~ 30 V 低电平: -3 V ~ +5 V
		如果 X21.1 和 X21.2 同时生效，则“制动模块禁用”优先。	
	3	DO 高: 没有预警 DO 低： 预警	每个输出的最大负载电流: 100 mA 持续短路保护 电压： DC 24 V
	4	DO 高: 准备运行，没有故障 DO 低:故障	
	5	接地	
	6		
最大可连接横截面：1.5 mm² 类型：螺钉式接线端子 1（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

1) DI:数字量输入；DO:数字量输出；M:电子接地

2) “快速放电”功能用于供电中断后使直流母线中的电容器放电。

端子 X21.1“禁用/应答”

端子 X21.1 上的高电平会禁用制动模块。通过下降沿对存在的故障信息进行应答。

端子 X21.3“预警”

输出预警后，制动模块马上跳闸， 原因可能有：

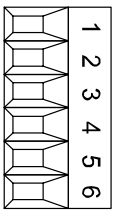
- 制动电阻的温控开关响应（只针对设置“带温控开关的制动电阻”）
- 制动模块的温度达到最大温度值的 80%
- 制动模块的 I^2t 计数器达到最大值的 80%。
- 制动电阻达到允许的最大制动能量的 80%（只针对设置“不带温控开关的制动电阻”）。
- 连接了错误的制动电阻（只针对设置“不带温控开关的制动电阻”）。

端子 X21.4“故障”

由过热监控、I^2t 监控或制动功率监控引起的故障信息会在一段冷却时间后自动被应答，无需手动应答！

8.2.3.4 X22 数字量输出/温度开关

表格 8- 11 X22 数字量输出/制动电阻温度开关

	端子	名称 1)	技术参数
	1	+ 温度	制动电阻的温控开关
	2	- 温度	
	3	预留	请不要占用
	4	预留	
	5	DO 高: 选择 200 V 电源 DO 低： 选择 400 V 电源	
	6	预留	请不要占用
最大可连接横截面：1.5 mm² 类型： 螺钉式接线端子 1（参见章节“控制柜设计/连接技术”）			

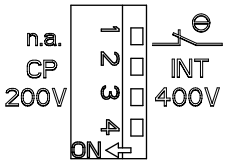
1）DO： 数字量输出

8.2.3.5 DIP 开关

4 芯 DIP 开关位于制动模块的顶部，它的功能是设置相应的制动电阻、冷却方式以及进线电压。

请在将它安装到控制柜前进行所需设置。 装入控制柜后便不能再从前面操作 DIP 开关。

表格 8- 12　紧凑书本型制动模块 DIP 开关

	开关	开关位置	功能	出厂设置
	1	ON	不带温控开关的制动电阻	OFF
		OFF	带温控开关的制动电阻	
	2	ON	冷却板	OFF
		OFF	内部风冷	
	3	ON	200 V 进线电压	OFF
		OFF	400 V 进线电压	
	4	ON	备用	OFF
		OFF		

注意
当制动模块和“不带温控开关的制动电阻”（开关 1 = ON）组合使用时，端子 X22.1 和 X22.2 不能被接线，以使制动模块正常运行。

8.2.4 接线示例

不带温控开关的制动电阻和紧凑书本型制动模块的接线图

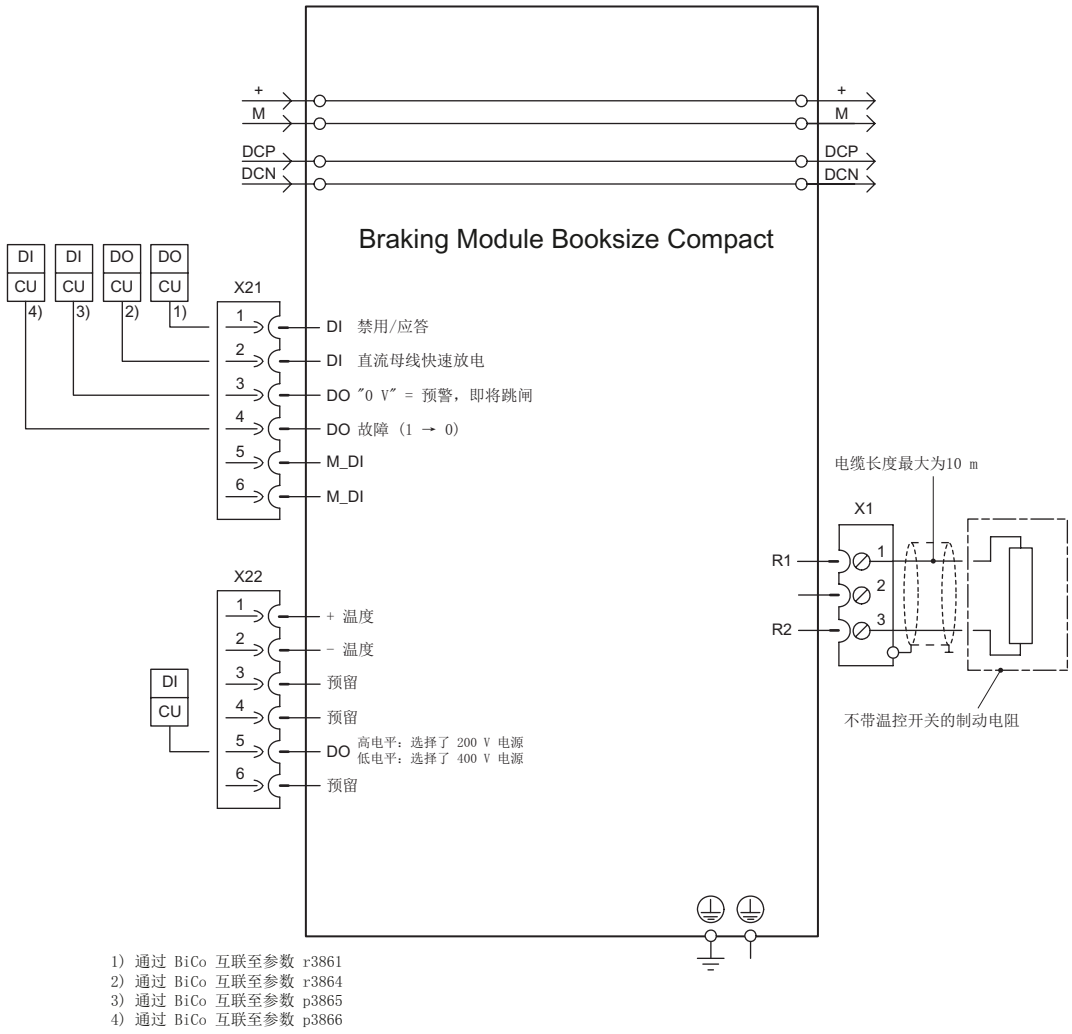


图 8-7 接线示例：紧凑书本型制动模块 + 不带温控开关的制动电阻

说明

数字量输入 DI 是电位隔离端子，以“M_DI”(X21.5 和 X21.6)为基准。
数字量输出 DO 的基准点是 24V 电源的接地“M”。

控制模块和“不带温控开关的制动电阻”组合使用时，温控开关的连接端子 X22.1 和 X22.2 不能有接线，才能使制动模块正常运行。

带温控开关的制动电阻和紧凑书本型制动模块的接线图

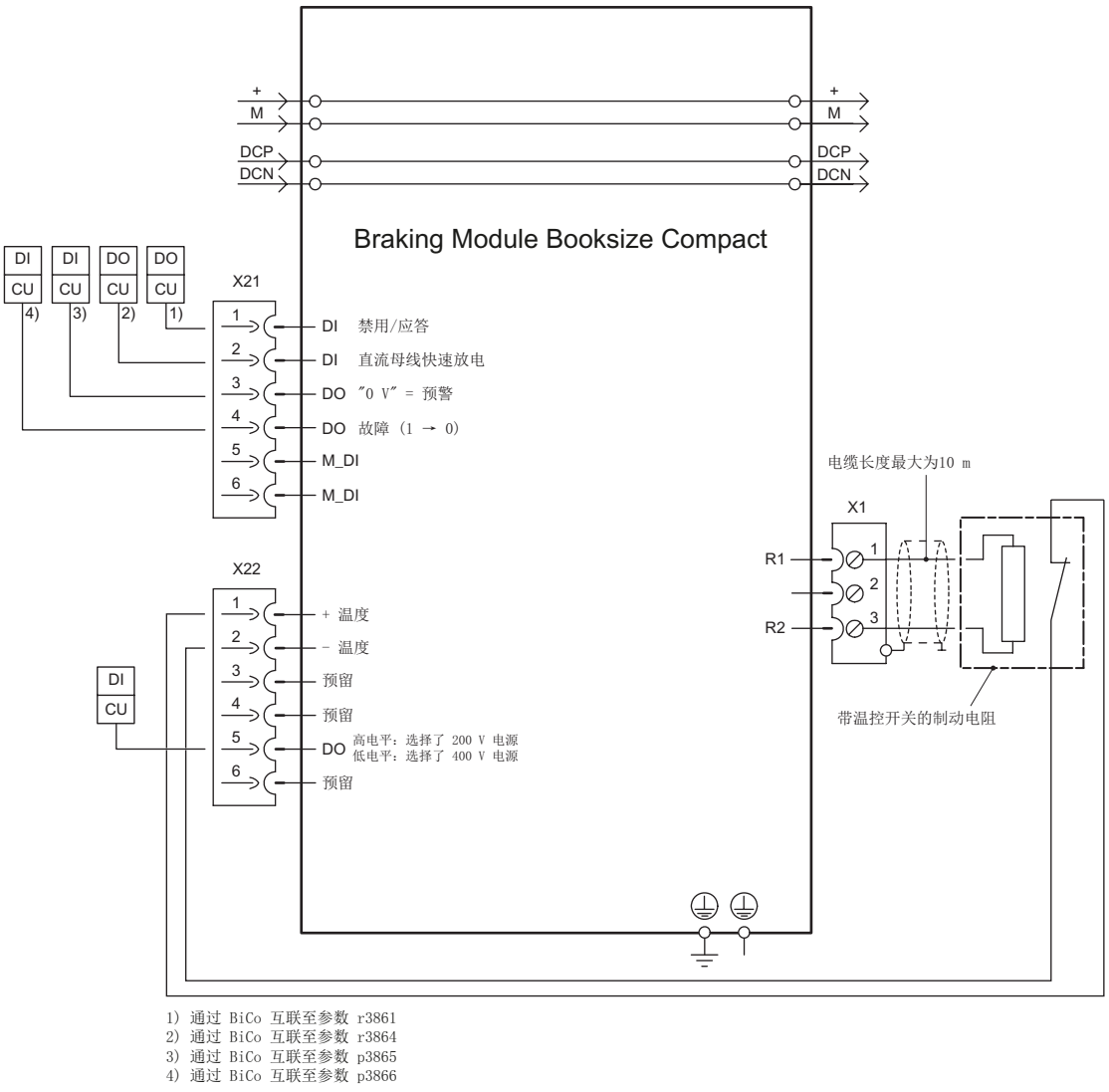


图 8-8　　接线示例：紧凑书本型制动模块 + 带温控开关的制动电阻

说明

数字量输入 DI 是电位隔离端子，以“M_DI”(X21.5 和 X21.6)为基准。
数字量输出 DO 的基准点是 24V 电源的接地“M”。

8.2.5 LED 的含义

表格 8- 13 紧凑书本型制动模块上各个 LED 的含义

LED	颜色	状态	说明	解决办法
READY	-	灭	无电子电源或者超出允许公差范围。	检查电子电源
	绿色	持续亮	组件运行就绪	-
	红色	持续亮	缺少使能（输入端子） IGBT / 制动电阻过热 过电流跳闸 I^2t 监控动作 制动功率监控动作 接地/ 短路 注： 由过热监控、I^2t 监控或制动功率监控引发的故障信息会在一段冷却时间后自动被应答， 无需手动应答！	通过输出端子诊断故障，并通过输入端子应答故障。
DC LINK	-	灭	没有直流母线电压或没有电子电源电压，或电压超出了允许的公差范围。 组件没有生效。	
	橙色	持续亮	存在直流母线电压。	-
	橙色	闪烁	组件生效（通过制动模块进行直流母线放电）	-

8.2.6 外形尺寸图

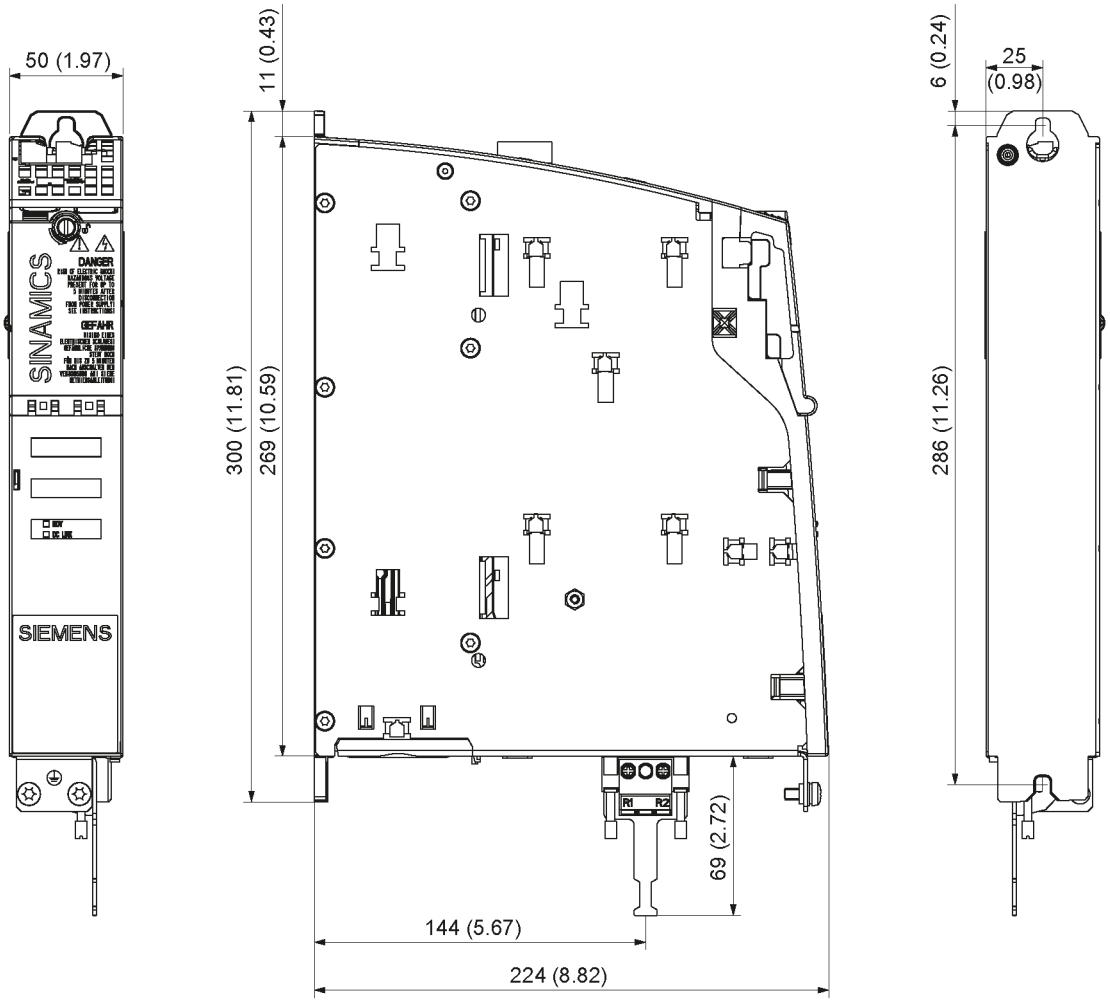
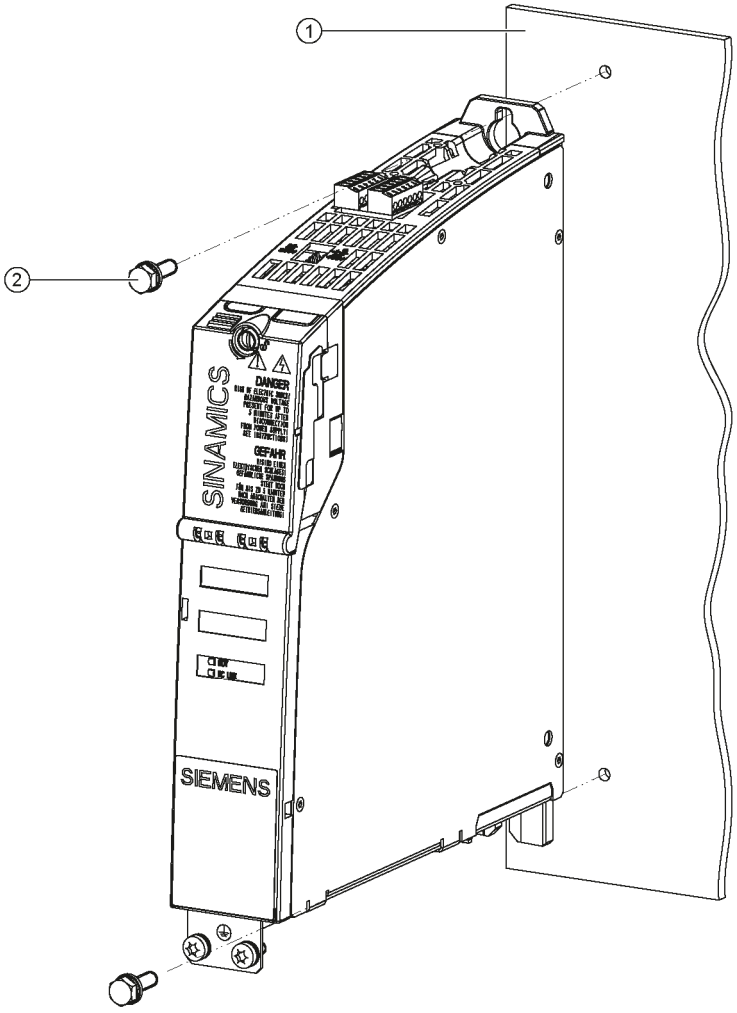


图 8-9 紧凑书本型功率模块的外形尺寸图，单位：mm (inch)

8.2.7 安装

内部风冷紧凑书本型制动模块的安装图



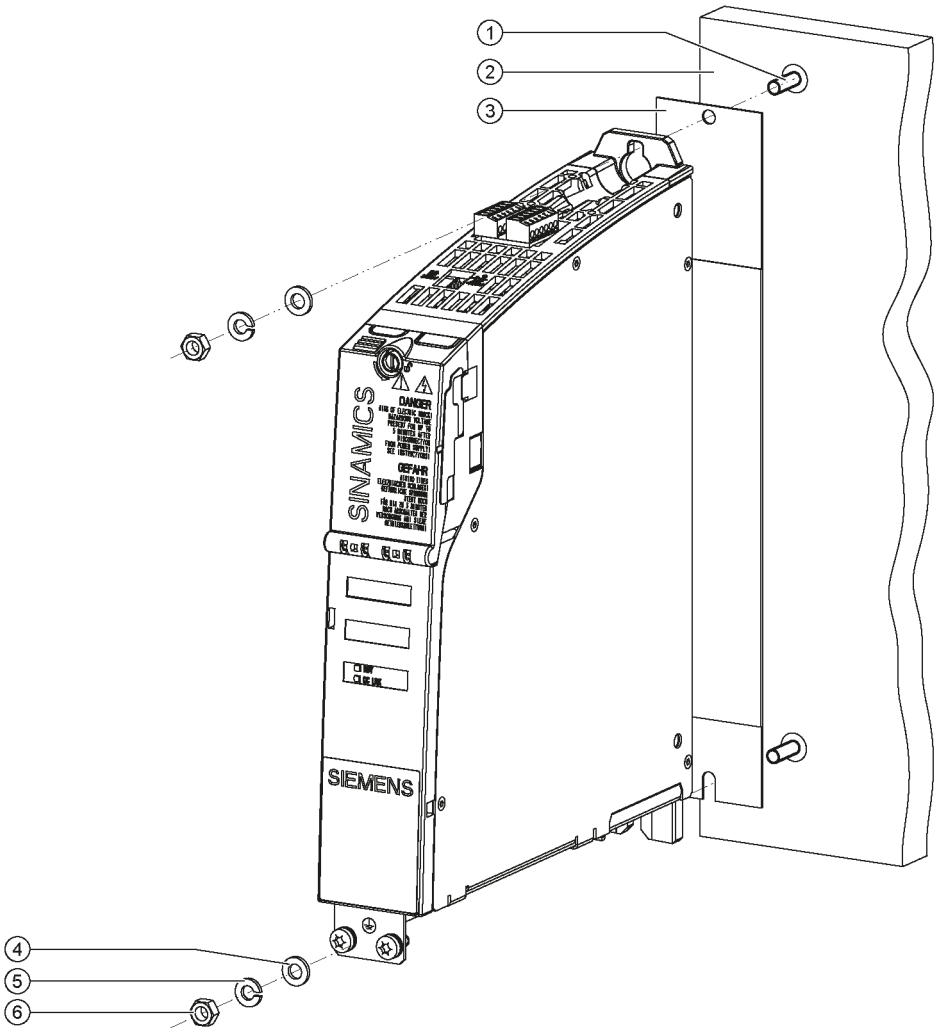
① 安装背板
② 螺钉 M6 x 16
组合六角螺钉或带弹簧圈和垫片的六角螺钉

图 8-10 内部风冷紧凑书本型制动模块的安装图

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧（0.5 Nm）
- 然后用 6 Nm 的扭矩拧紧

带冷却板的紧凑书本型制动模块的安装图



① 螺栓 M6
② 冷却板（风冷或液冷）
③ 导热片
④ 垫片
⑤ 弹簧垫圈
⑥ 螺母 M6

图 8-11 带冷却板的紧凑书本型制动模块的安装图

紧固扭矩：

- 首先用手拧紧螺母（0.5 Nm）
- 然后用 10 Nm 的力矩紧固

在冷却板上安装时的特点

必须使用导热介质，加速热传递， 例如：可使用特制的球压导热片。 所有紧凑书本型制动模块在发货时都随带有一个标准规格的导热片。 要注意导热片的安装位置。

说明

更换组件时必须更换导热片！ 只能使用由西门子授权/发货的导热片。

	订货号
导热片 50 mm	6SL3162-6FB01-0AA0

8.2.8 技术数据

表格 8- 14 技术参数

6SL3400-1AE31-0AAx			
电网		200 V	400 V
直流母线电压	V_{DC}	250 - 360	510 - 720
动作阈值	V_{DC}	400	760
制动功率 最大 1) 持续制动功率	 kW kW	 50 2.5	 100 5
电子电源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)	
电子电流消耗(DC 24 V) 待机 运行	A_{DC}	 0.2 0.4	
载流能力： 直流母线母排 24V 母排	 A_{DC} A_{DC}	 100 20	
损耗功率 2) 待机 运行	 W W	 5 25	
开关频率	Hz	2000	
冷却方式		内部风冷 冷却板冷却	
最高环境温度	°C	55	
重量	kg	2.7	

1）指接通上限

2) 一览请参见章节“控制柜设计”中的损耗功率表

8.2.8.1 特性曲线

无温控开关的制动电阻的工作周期

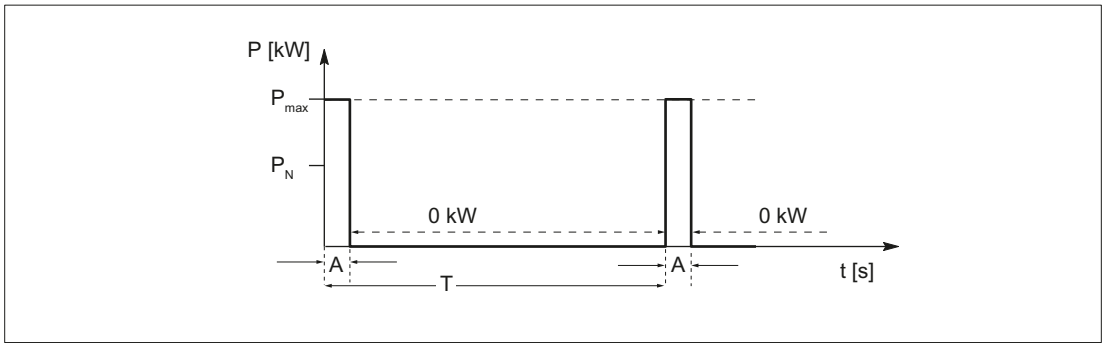


图 8-12 无温控开关的制动电阻的工作周期

T [s] 制动工作周期的持续时间

A [s] 负载时间

P_n [W] 制动电阻的额定功率（持续功率）

$P_{最大}$ [W]制动电阻的峰值功率（6 x P_N）

表格 8- 15 工作周期

	6SN1113–1AA00–0DA0		6SL3100–1BE31–0AAx	
	短工作周期	长工作周期	短工作周期	长工作周期
A [s]	0,1	0,4	1	2
T [s]	11,5	46	68	136

带温控开关的制动电阻的工作周期

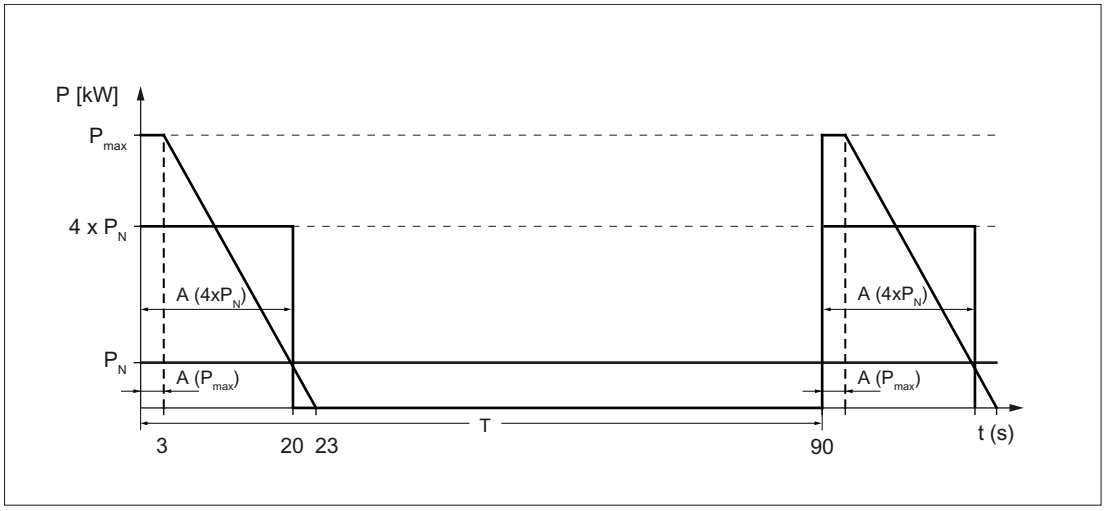


图 8-13　　带温控开关的制动电阻的工作周期

T [s] 制动工作周期的持续时间

A [s] 负载时间

P_n [W] 制动电阻的额定功率（持续功率）

$P_{最大}$ [W]制动电阻的峰值功率（6 x P_N）

4 x P_N [W] = 90 s 的周期允许持续 20 s 的功率值

表格 8- 16　工作周期

	6SE7018-0ES87-2DC0		6SE7021-6ES87-2DC0		6SE7023-2ES87-2DC0	
	工作周期 $P_{最大}$	工作周期 4 x P_N	工作周期 $P_{最大}$	工作周期 4 x P_N	工作周期 $P_{最大}$	工作周期 4 x P_N
A [s]	3	20	3	20	3	20
T [s]	90	90	90	90	90	90

8.2.9 选型须知

直流母线电容

在驱动系统的选型时要注意，直流母线电容的每个满载单位 500µF 最多使用一个紧凑书本型制动模块。

表格 8- 17 选型示例

直流电母电容，单位 µF	制动模块最大数量
900	1
2400	4
9800	19

直流母线电缆

对于双排或多排驱动系统，直流母线要通过直流母线电缆相互连接。 在驱动系统中使用紧凑书本型制动模块时，该电缆长度最长为 10 m。 任何情况下，直流母线电缆都必须保证低感应，最小横截面为 10 mm^2。

并联运行

在紧凑书本型制动模块的并联设计时要注意，只能按照 90 % 的制动功率来设计。 只有峰值功率不需要降容，然后加在一起。

针对制动模块的并联：

$P_{N\ 总和}$= 0.9 x 各个模块 P_N 的总和

4 x $PP_{N\ 总和}$= 0.9 x 各个模块的总和(4 x P_N)

$P_{\ 最大，总和}$ = 各个模块 $P_{\ 最大}$的总和

8.3 BLM 100 kW 的制动单元

8.3.1 说明

因为基本型电源模块 BLM 100 kW 不能将能量回馈到电网中，因此，必须安装制动模块和外部制动电阻，这样

- 在电源掉电时驱动器便能可控停机（比如紧急回退或者急停类别 1）。
- 在短时间的发电模式中，限制直流母线电压。

MASTERDRIVES 制动模块包括必需的功率电子器件以及控制器件。 制动单元运行时，反馈到直流母线的能量由外部制动电阻导出。

运行基本型电源模块 BLM 100 kW 时，仅允许使用额定制动功率如下的 MASTERDRIVES 制动单元：

- 4 x P_N = 100 kW（订货号 6SE7031-6EB87-2DA1）
- 4 x P_N = 170 kW（订货号 6SE7032-7EB87-2DA1）

MASTERDRIVES 制动模块的详细信息，参见订货号为 6SE7087-6CX87-2DA0 “MASTERDRIVES 制动单元”使用说明。

8.3.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开制动单元。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件随附了一套 16 种语言的警示标签。

制动单元和所连接的制动电阻都要接地。

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器将 MASTERDRIVES 制动单元连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心

要使用屏蔽电缆连接制动电阻。

在启动调试前，必须首先检查直流母线螺钉的拧紧扭矩是否正确（1.8Nm，公差 +30 %）。 在每次运输后都必须拧紧螺钉。

注意

制动单元的电子元器件由直流母线供电。 只要不存在直流母线电压（< 360 V ± 2 %），电子元器件就不会生效，外部控制系统或控制单元也不会从故障输出得到“故障”信息。 另外请注意，一旦直流母线电压恢复，电子元器件需要 2 秒的时间启动。

说明

如果使用的制动电阻不是操作说明列出的制动电阻（订货号 6SE7087-6CX87-2DA1），这些电阻可能会被损坏。

8.3.3 接口描述

8.3.3.1 直流母线端子 X3

表格 8- 18 直流母线端子 X3

端子/含义	注释	紧固力矩 [Nm]
C/L+ 输入端（直流母线正极）	C/L+ 母排	16
D/L 输入端（直流母线负极）	D/L 母排	16
 保护接地线	PE 母排 	16
屏蔽端子	机箱上方的螺钉 M6	8
注		
连接方式	DIN 46234 电缆压接终端 带有绝缘套管 电缆连接采用螺钉 M8 x 25	
AWG	最大 2/ 0	

说明

在施加了直流母线电压后，如果故障输出 -X38/5 保持“低”电平大约 2 秒钟（自检），则表示处于故障状态。
在系统通电时，控制单元必须抑制这种状态。

8.3.3.2 制动电阻端子 X6

表格 8- 19 制动电阻端子 X6

端子/含义	注释	紧固力矩 [Nm]
G/R+ 外部制动电阻	G/R+ 母排	16
H/R 外部制动电阻	H/R 母排	16
 保护接地线	PE 母排 	16
屏蔽端子	机箱下方的螺钉 M6	8
注		
连接方式	DIN 46234 电缆压接终端 带有绝缘套管 电缆连接采用螺钉 M8 x 25	
AWG	最大 2/ 0	

制动模块和制动电阻间的电缆长度最长不得超过 15 m。

以下制动电阻和 MASTERDRIVES 制动模块配套：

表格 8- 20 和 MASTERDRIVES 制动模块配套的制动电阻

制动电阻	P_N 单位 kW	P_{20} 单位 kW	$P_{最大}$ 单位 kW	R 单位 Ω
6SE7031-6ES87-2DC0	25	100	150	4
6SE7032-7ES87-2DC0	42,5	170	255	2,35

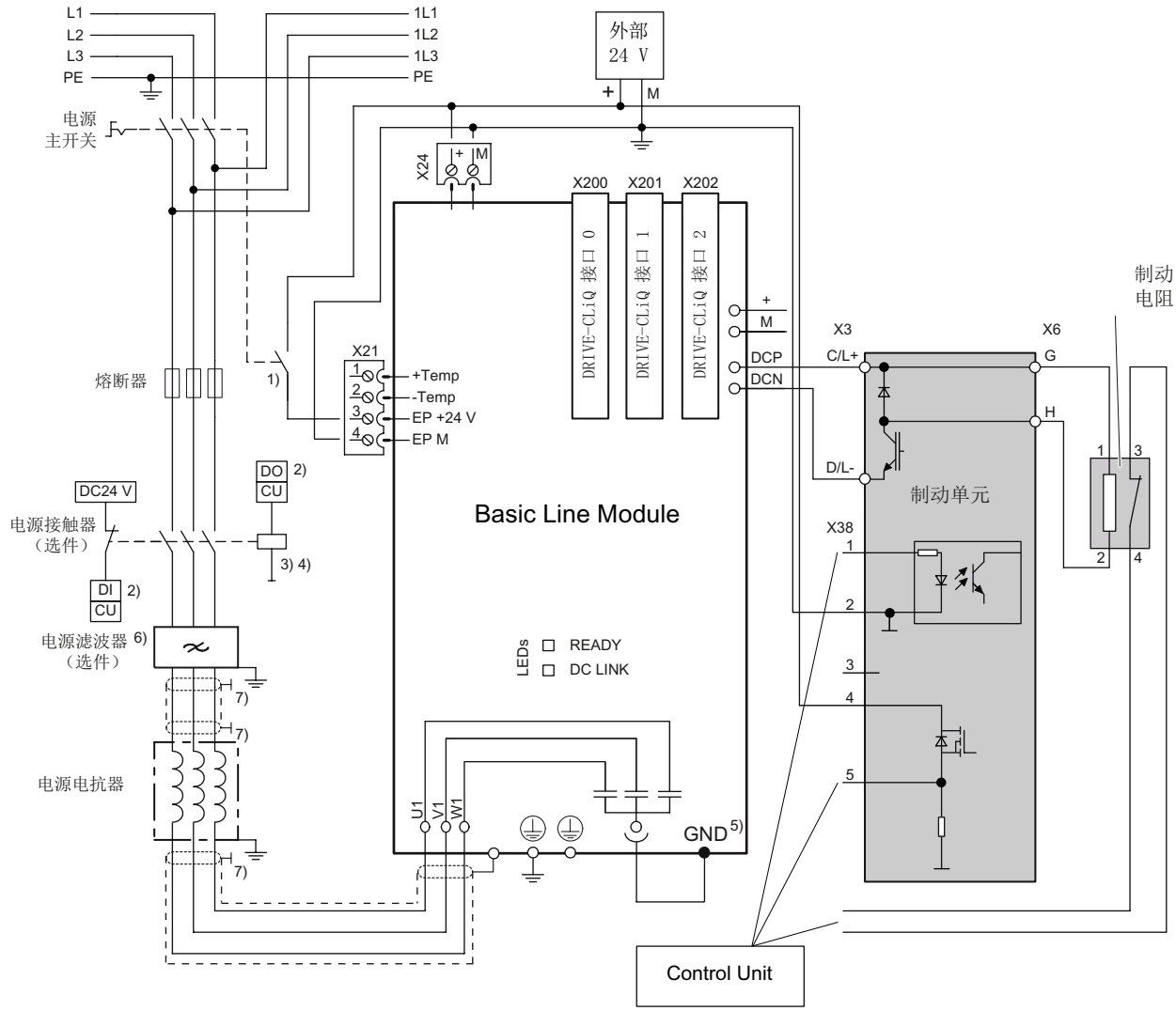
8.3.3.3 开关 S1

MASTERDRIVES 制动模块的 S1 开关负责调节动作阈值， 它位于正面盖板后面。

制动模块在 SINAMICS S120 书本型上工作时， S1 开关的档位应该处于“高”的位置（出厂默认设置)，也就是说，动作阈值为 757 V_{DC}。

详细信息可参见 MASTERDRIVES 制动模块的操作说明。

8.3.4 连接示例



1) 运行时必须连接 DC 24 V 并接地。
2) DI/DO 由控制单元控制。
3) 电源接触器后不允许有其他用电设备！
4) 此时请注意 DO 的载流能力，必要时必须使用输出耦合元件。
5) 在 IT 电网上运行组件时必须拆除连接片。
6) 需要使用电源滤波器，以保持 C2 类的无线电干扰电压
7) 按照 EMC 安装指令通过安装后壁或屏蔽母线接地。

图 8-14 MASTERDRIVES 制动模块接线示例

8.3.5 外形尺寸图

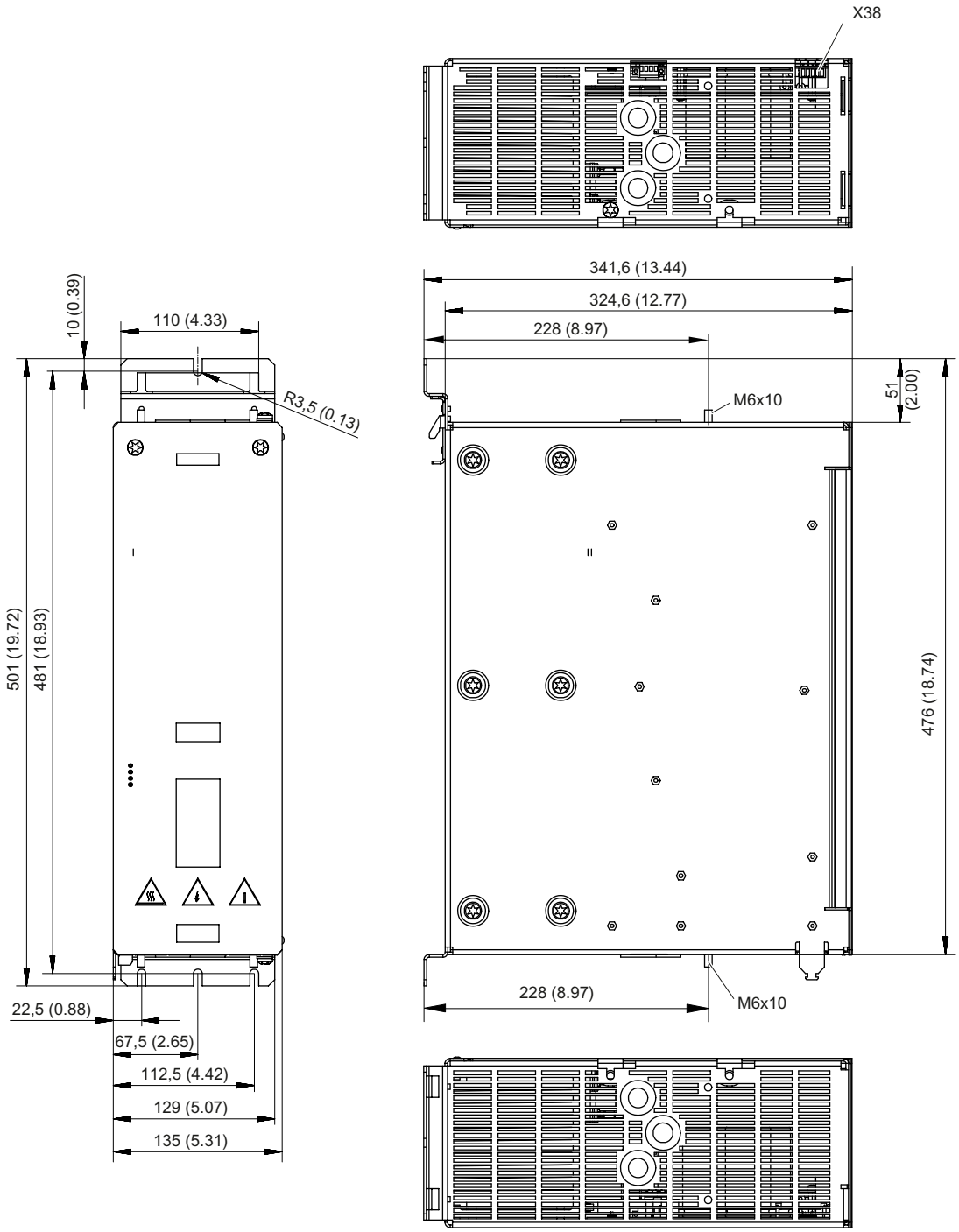


图 8-15 MASTERDRIVES 制动模块 100 kW 和 170 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

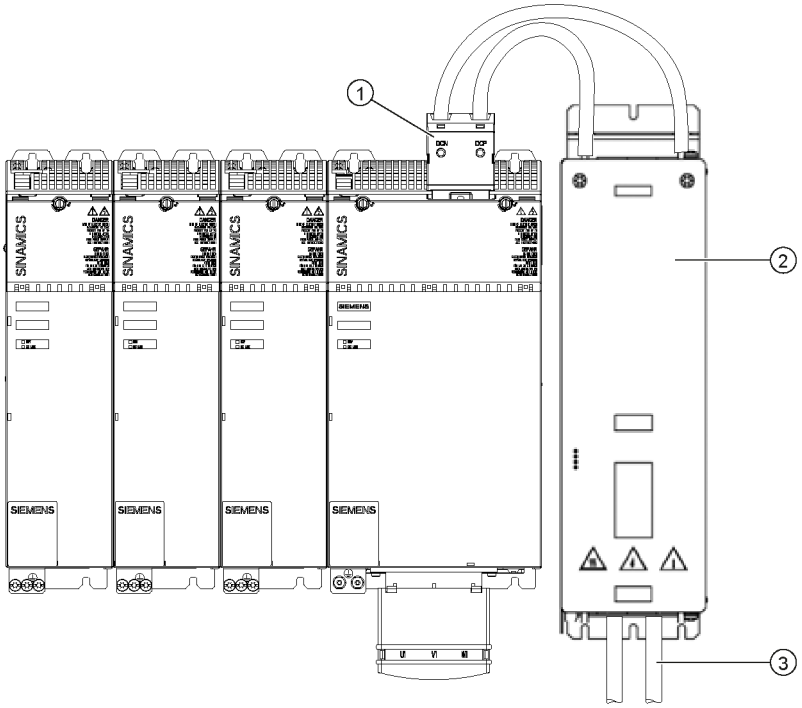
8.3.6 连接至基本型电源模块 100kW

将制动模块连接到直流母线上

MASTERDRIVES 制动单模块连接到 SINAMICS S120 书本型驱动系统时，应使用以下适配器：

- 直流母线进电适配器，订货号 6SL3162-2BM00-0AA0
- 直流母线适配器，订货号 6SL3162-2BM01-0AA0

制动模块和这两个适配器相连时，连接电缆要尽可能地短。
并参考“配件/直流母线进电适配器”以及“配件/直流母线适配器”中的说明。



① 直流母线进电适配器
② MASTERDRIVES 制动模块
③ 连接制动电阻的电缆

图 8-16 通过直流母线进电适配器连接 MASTERDRIVES 制动模块

制动模块和两种直流母线适配器型号的连接步骤

1. 将制动模块的端子 C/L+ 连接到适配器的端子 DCP 上。
2. 将制动模块的端子 D/L- 连接到适配器的端子 DCN 上。
3. 设置 S120 和制动模块之间的保护接地线。 保护接地线的横截面至少为 50 mm^2。

制动模块和适配器之间的电缆布线应符合 EN 60439-1、横截面为 95 mm^2（短路安全式布线）。 应根据进线电压的大小，来确定电缆的电压稳定性。 制动模块和直流母线之间的长度最大为 3 m。

⚠警告
如果接反或短接了直流母线端子，可能会损坏驱动器或制动模块。

⚠小心
制动模块排出的热风温度可能超出 80 °C， 壳体的温度可能超出 65 °C 。

8.4 电容器模块

8.4.1 说明

电容器模块用于提高直流母线电容，以跨越暂时的主电源失电。

电容器模块通过集成的直流母线母排连接到直流母线电压上。 电容器以自动方式工作。

多个电容器模块可以并联在一起允许。

8.4.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

在打开直流母线保护盖时必须首先解锁， 选择适用的工具。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。损坏的组件不得继续运行。违规操作可能会引起进一步的损坏，引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件携带了一套 16 种语言的警示标签。

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心

在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

注意
电容器模块通过电源模块进行预充电。 要注意各个电源模块允许的直流母线电容。

8.4.3 接口说明

8.4.3.1 一览

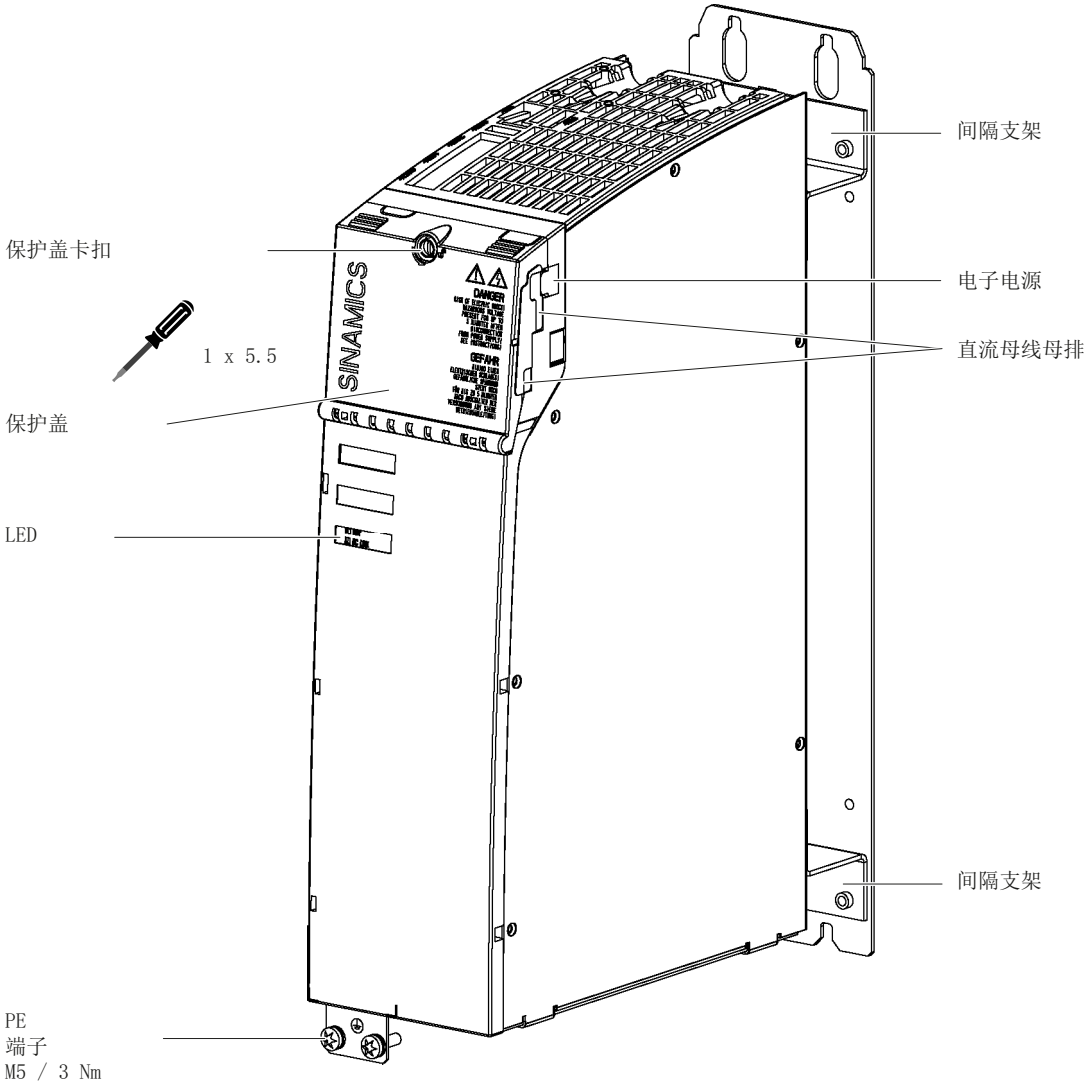


图 8-17 电容器模块接口一览

8.4.4 外形尺寸图

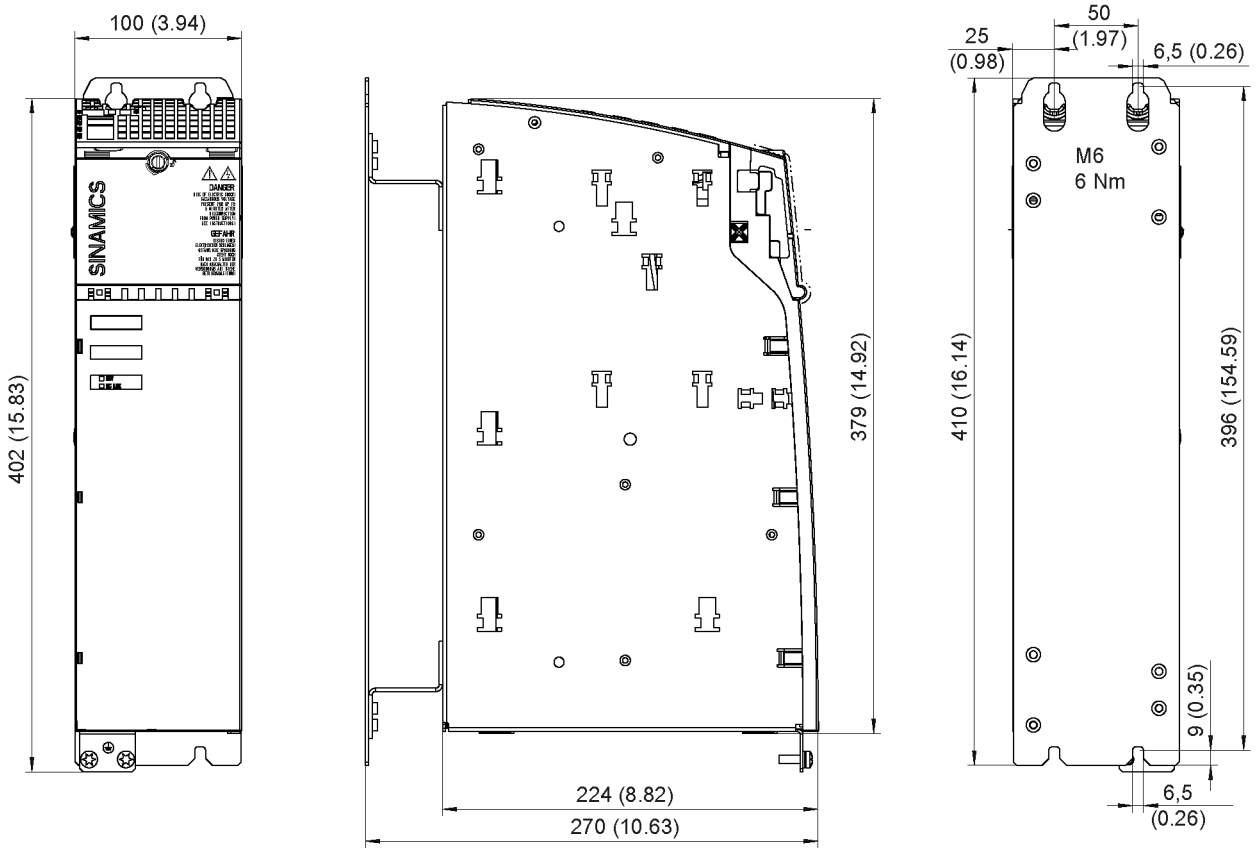
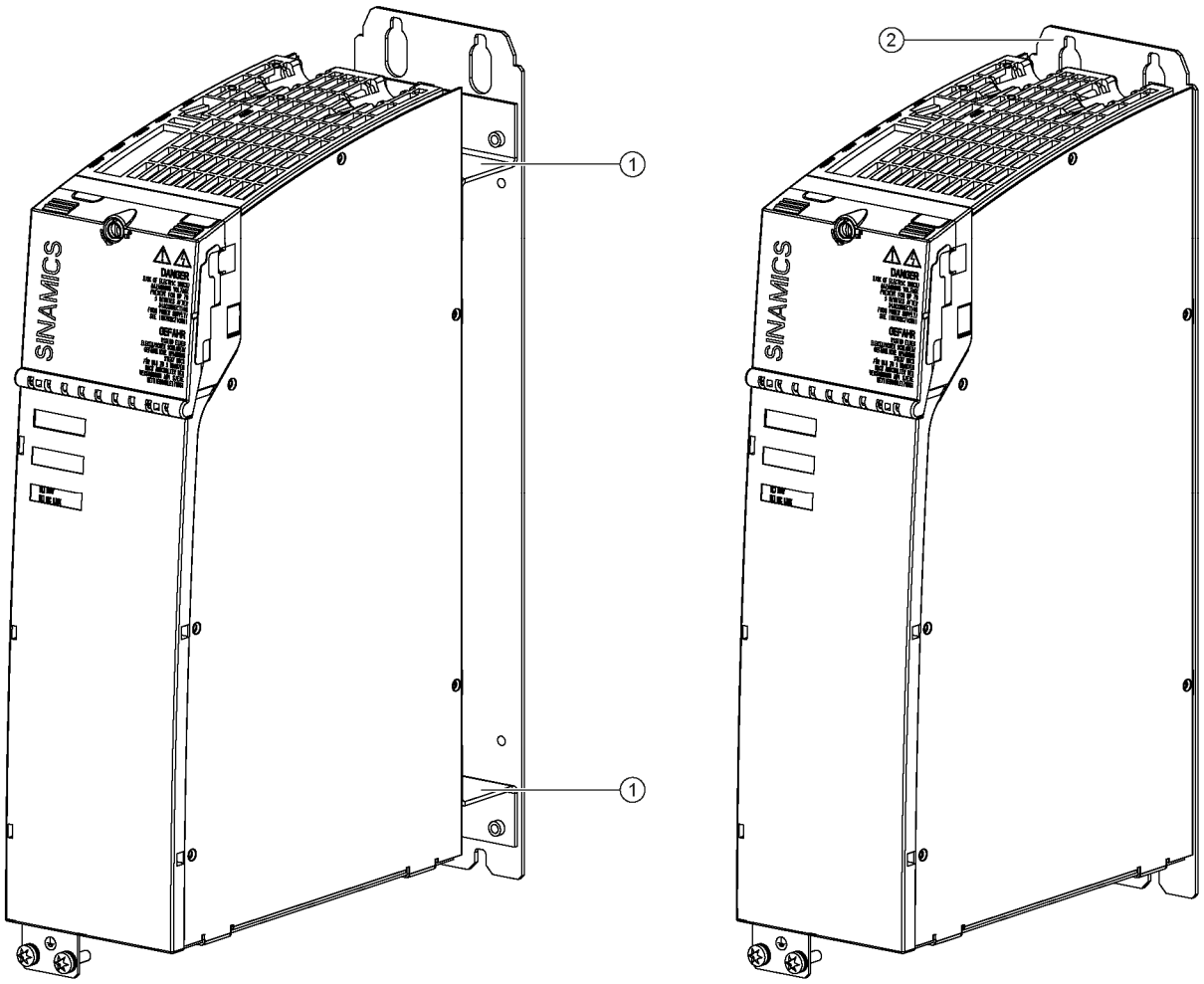


图 8-18 电容器模块外形尺寸图，所有数据单位：mm 和 (inch)

8.4.5 安装



① 出厂带支架 - 内部风冷书本型驱动系统的安装深度
② 拆下支架 - 外部风冷书本型驱动系统的安装深度

图 8-19 电容器模块的安装方式：带和不带支架

电容器模块安装到控制柜背板上时，可以带或不带支架。

8.4.6 技术数据

表格 8- 21 技术数据

6SL3100-1CE14-0AA0		
直流母线电压	V_{DC}	510 - 720
电子电源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)
电容	µF	4000
载流能力 直流母线母排 24 V 母排	 A A	 100 20
损耗功率 1)	W	25
重量	kg	7,2

1) 一览请参见章节“控制柜构造”中的损耗功率表

8.5 24 V 电源模块 CSM

8.5.1 说明

控制电源模块（简称 CSM）提供 DC 24 V - 28.8 V 范围内的电压。 输出电压可以由集成的电位器调节。

正常运行时，CSM 由电网供电。 电网掉电时，该模块自动切换到由直流母线供电， 以便执行所需的回程运动。

CSM 和电网电压、直流母线电压之间安全电气隔离， 以确保直流母线不会意外放电。 因此，即使电源整流模块 LM 通过接触器从电网上电气断开，CSM 仍可以连在电网上。

CSM 的“24 V 地”内部接地。
它采用内部风扇散热。

模块的温度和电压在内部受到监控。

温度监控：
一旦 CSM 温度过高，一个反馈触点便会输出温度预警信息。 如果在预警时间内，温度下降到极限值以下，则模块保持运行，反馈触点失电。 但是如果温度持续过高，模块会跳机并重新启动。

电压监控：
如果输出电压超出阈值 32 V 长达 20 ms，模块会跳机，在 10 s 后自动启动。 除此以外，还有过电压限制硬件元件， 它可以防止在出现故障时，输出电压大于 35 V。

CSM 可以单独运行，或最多 10 个并联在一起。 在断电状态下，通过模块上方的 DIP 开关可以切换单独运行和并联运行。

说明

兼容性

此处说明的新型控 CSM 6SL3100-1DE22-0AA1 配有扩展功能，是 6SL3100-1DE22-0AA0 的升级版。 这两种模块可以互为备件。

8.5.2 安全提示

⚠危险

触电危险

该组件具有两个电源回路！ 在断开电源后危险电压还会保留 5 分钟! 只有当这段时间过后，才能打开保护盖。 打开保护盖必须使用合适的工具（一字螺丝刀）。

只有在关闭上直流母线防护盖之后才允许运行组件。 损坏的组件（例如：保护盖螺钉损坏）不允许继续使用。 违规操作可能会引起进一步的损坏，引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件携带了一套 16 种语言的警示标签。

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心

在启动调试前，必须首先检查直流母线螺钉的拧紧扭矩是否正确（1.8Nm，公差 +30 %）。在每次运输后都必须拧紧螺钉。

小心

在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

小心

使用 24 V 端子适配器

在使用控制电源模块时，必须拧紧 24 V 端子适配器， 请采用随附螺钉 EJOT-PT K30 x 16（紧固扭矩 0.5 Nm)）。

8.5.3 接口说明

8.5.3.1 一览

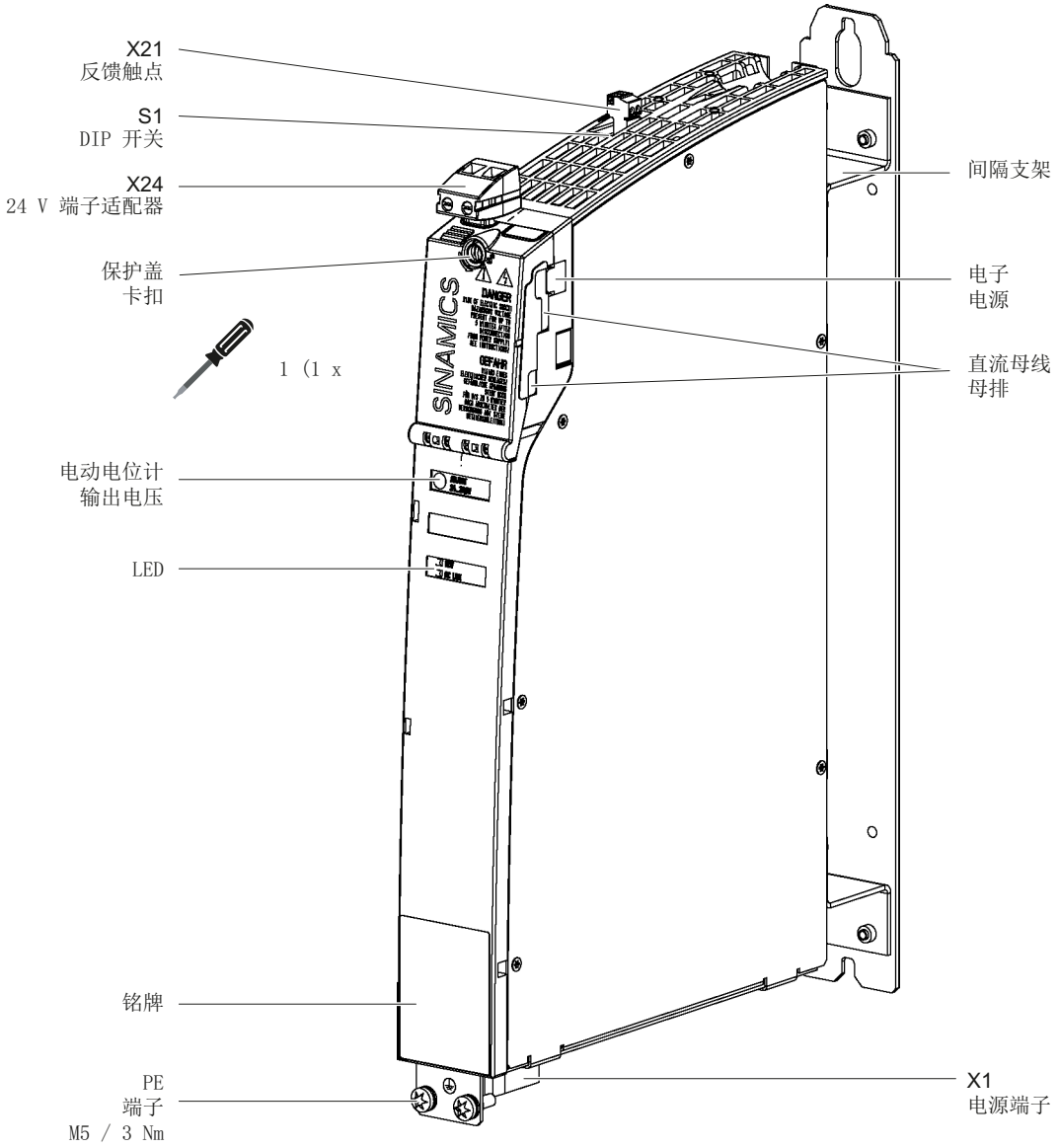
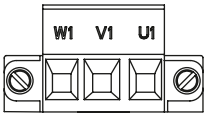
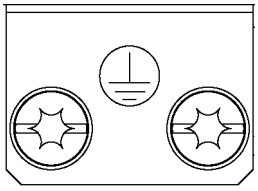


图 8-20 24 V 电源模块接口一览

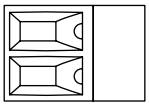
8.5.3.2 X1 电源连接

表格 8- 22 X1 电源连接

	端子	技术参数
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380 V - 480 V, 50 / 60 Hz 最大可连接横截面： 4 mm² 类型： 螺钉型接线端子 4（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”） 拧紧扭矩： 0.5 - 0.6 Nm
	PE 端子	外壳上的螺钉 M5/3 Nm

8.5.3.3 反馈触点 X21

表格 8- 23 反馈触点 X21

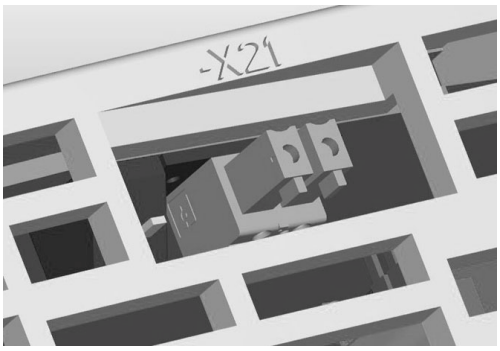
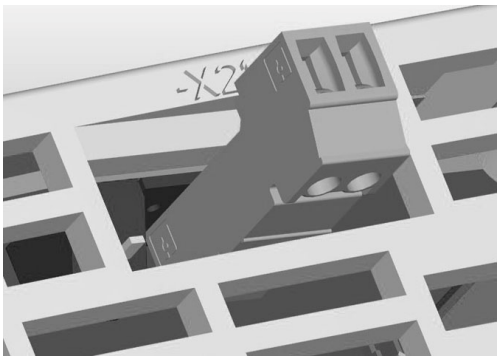
	端子	技术参数
	1 2	DC 24 V 电压 最大负载电流 0.5 A（阻性负载）
最大可连接横截面：1.5 mm² 类型： 螺钉式接线端子 1_1 （参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术）		

配件包中包含了反馈触点的 2 芯插头。

反馈触点可与控制单元的一个数字量输入（DI）或与另一个数字接口（PLC、SCADA）连接。 在并联或冗余运行中，反馈触点因此可以显示 24 V 电源模块的故障，提示用户进行修理。

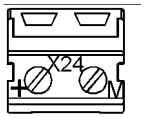
它作为一个电位隔离的常开触点工作。 开关处于闭合状态表示 24 V 电源模块“正常”并提供输出电压。 若在“不正常”状态下预警后过热、断线、短路等问题继续存在，则开关打开。 24 V 电源模块因此关机。

表格 8- 24　反馈触点的安装

	
出厂时反馈触点的原始状态，不带插头	反馈触点 + 插头

8.5.3.4　X24 24-V 端子适配器

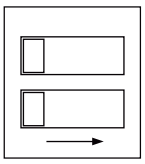
表格 8- 25　X24 24-V 端子适配器

	端子	名称	技术参数
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24 - 28.8 V
	M	接地	电子接地
最大可连接横截面： 6 mm² 类型: 螺钉型接线端子 5（参见章节“控制柜设计和 EMC/连接技术”）			

24-V 端子适配器在供货范围中。

8.5.3.5　DIP 开关 S1

表格 8- 26　DIP 开关 S1

	端子	名称	技术数据
	1	“单独运行/并联运行”的切换开关	左侧： 单独运行 右侧： 并联运行
	2	哑触点 （未占用）	切换输出特性曲线

只允许在断电状态下切换运行模式。

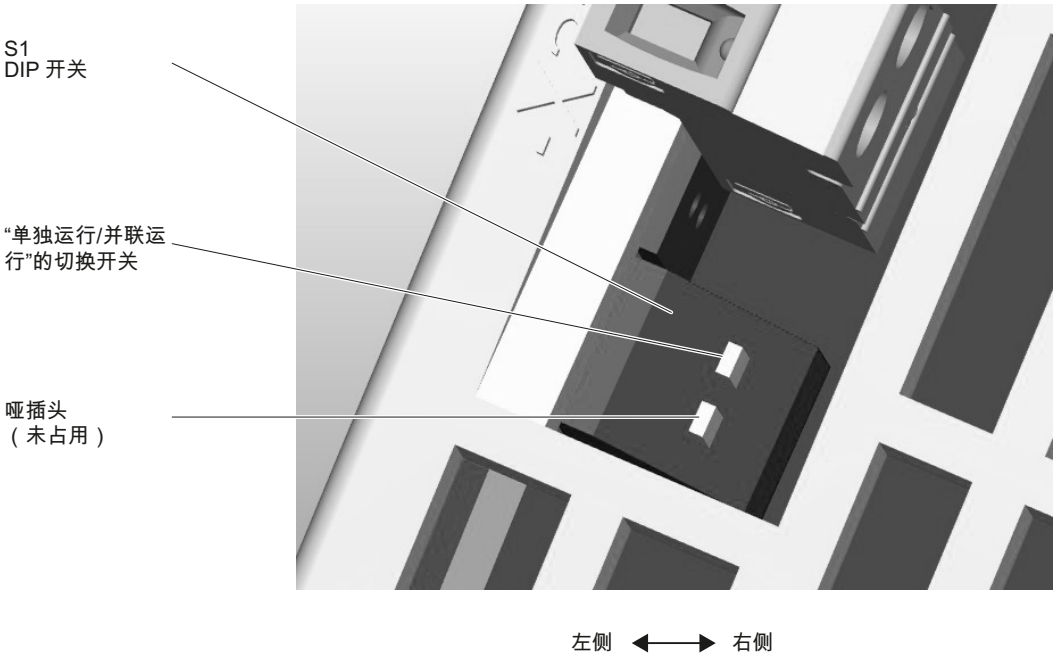


图 8-21　　组件上方的 DIP 开关

出厂时，开关设在“单独运行”位置上。 两个开关都拨到左侧位置。

8.5.4 接线示例

控制电源模块 (CSM) 通过接口 X1 连接到主电源（3 相 AC 380 V –10 % ~ 480 V +10 %）上，该接口为螺钉型接线端子，横截面 0.2 ~ 4 mm²。 最好不要使用分断装置，如接触器。

CSM 包括一个内部进线滤波器（在 TN 系统上为 A 级）和用于设备内部直流母线的预充电电路，该电路可生成隔离的的 24 V 电压。

CSM 还具有电流限制功能。 如果使用的电缆为 XLPE 或 EPR 型，或者耐温度达到 90°C 的同等质量电缆，且导线横截面为 2.5 mm²，就不需要在 24 V 一侧加装熔断器。

说明

如果驱动系统连接了选择性脱扣的全电流敏感型漏电保护开关，则控制电源模块始终应连接到该开关后面。

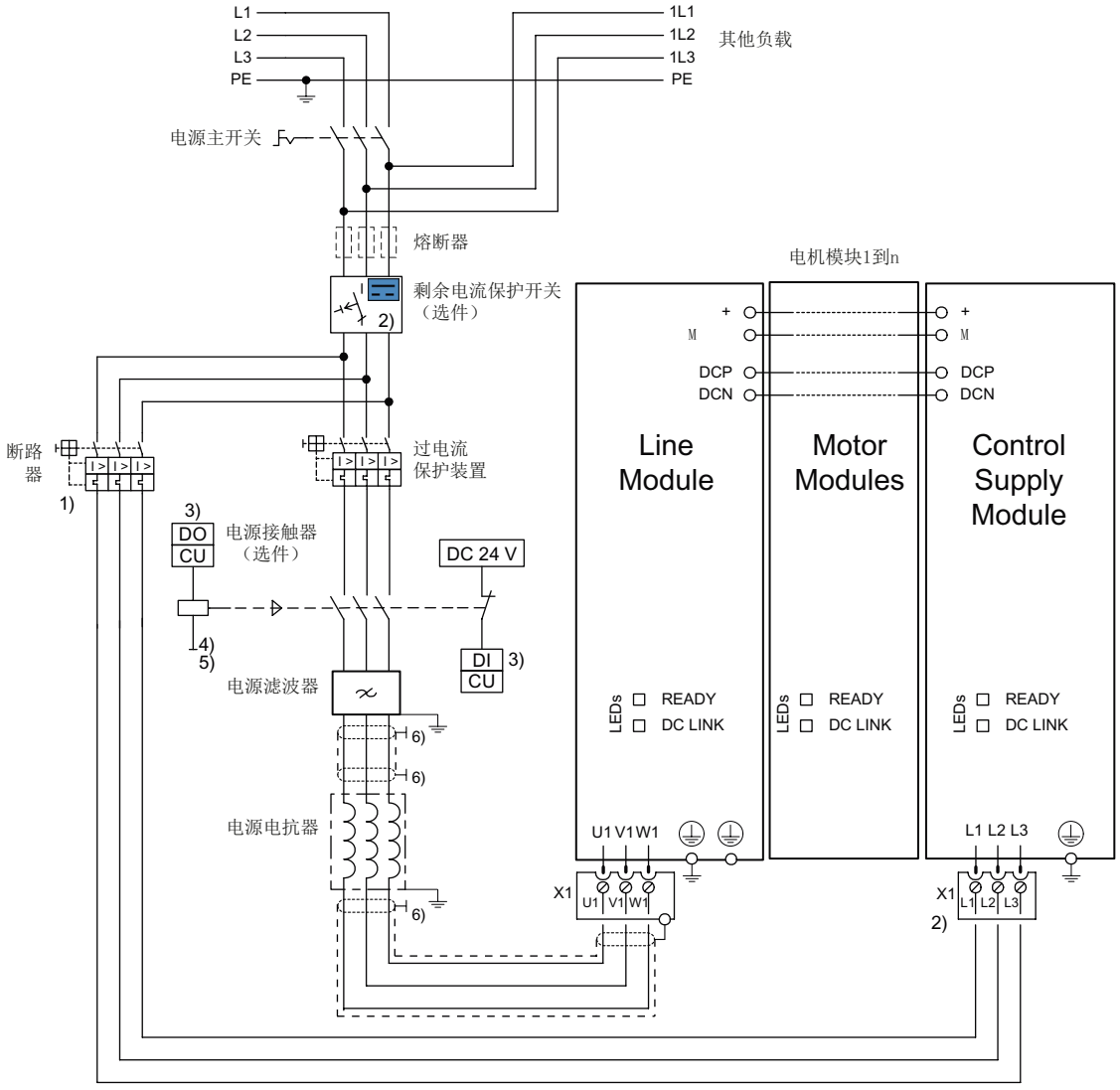
说明

电源接通

在设计 CSM 的进线时应注意，它必须早于电源整流模块 LM 通电， 避免立即给直流母线施加负载。

8.5.4.1 单独运行

在单独运行中，CSM 不仅要通过直流母线母排，还要通过 24 V 母排连到驱动系统。 此时，一定要插入配件包中的红色 24 V 连接器。 并将 CSM 上的 DIP 开关设为“单独运行”。 连接方式如下。



1) 允许的类型：
a) 断路器 SIRIUS，3RV 1021 1DA10，脱扣电流 3A
b) 支路熔断器 KTS-R-6 (RK1 级)

2) 电源连接必须始终存在

3) DI/DO, 由控制单元控制

4) 不允许在电源接触器后面连接更多负载！

5) 注意 DO 的载流能力，必要时必须使用输出耦合元件。

6) 按照 EMC 指令通过安装背板或屏蔽母线接地

图 8-22 单独运行的 CSM 的接线示例

8.5.4.2 并联运行

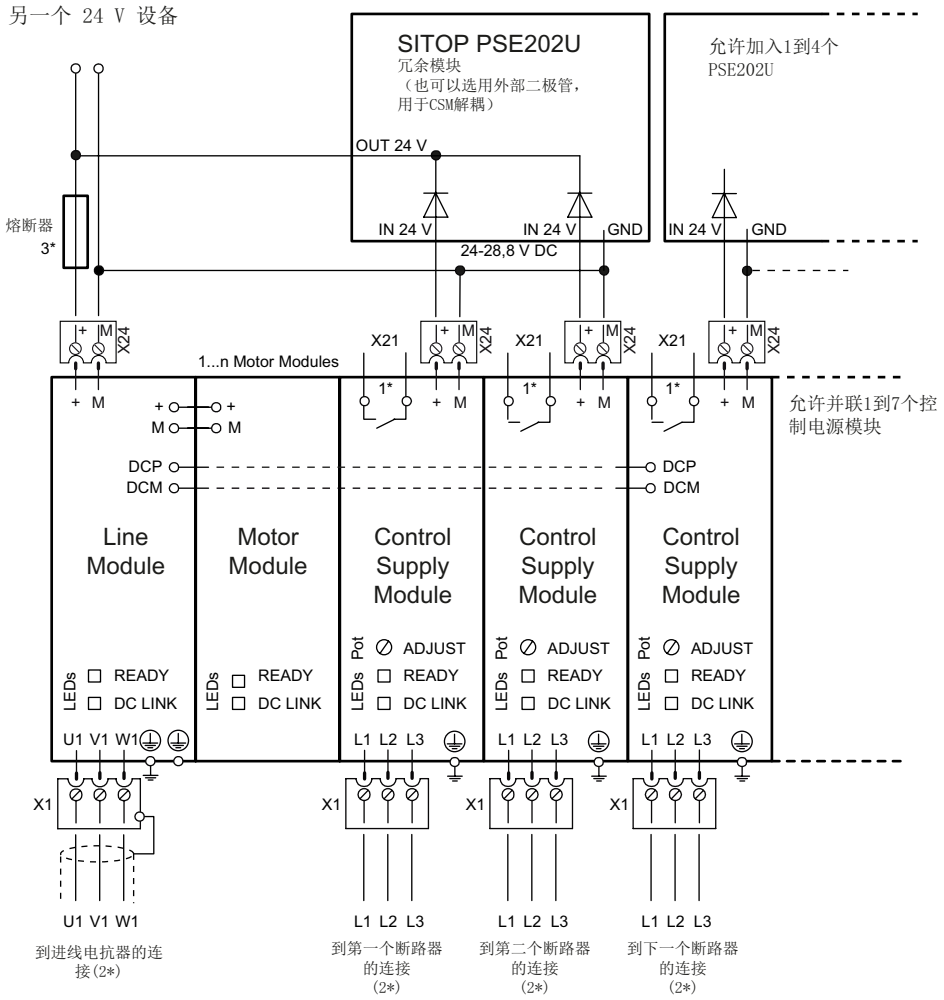
最多可以有 10 个 CSM 并联在一起。

CSM 上的 DIP 开关必须设为“并联运行”。 在调节电位器上，必须为所有 CSM 模块设置相同的输出电压。

在并联时，每个 CSM 都应该通过 24V 端子适配器获得 24V 直流电， 因此，并联时请**不要**使用红色的 24V 连接器，参见下面的接线示例。

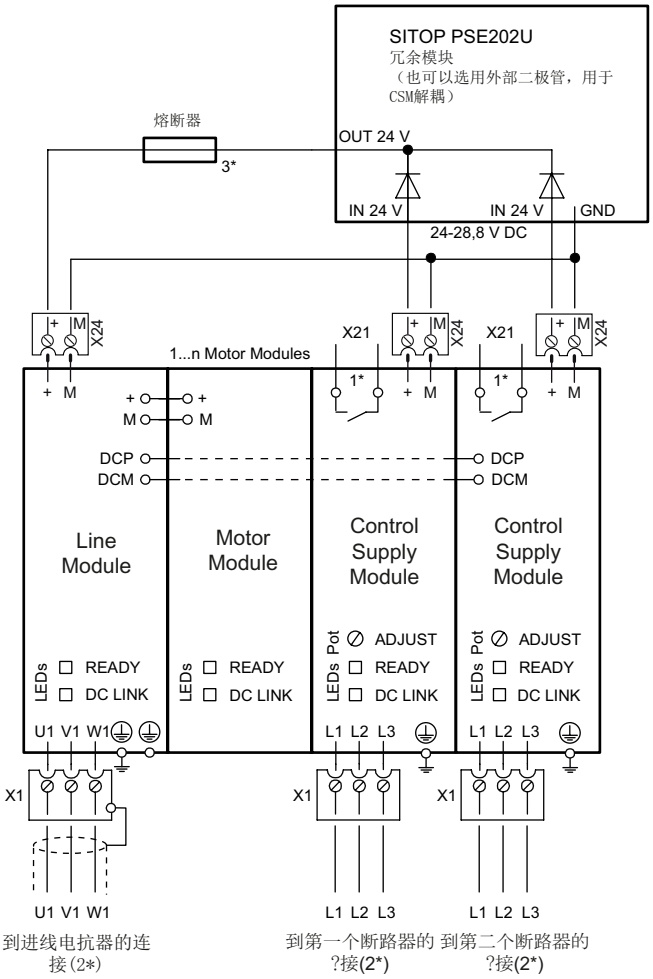
我们推荐在并联时使用 SITOP 冗余模块(6EP1961-3BA20)， 每两个 CSM 使用一个 SITOP 冗余模块。 也可以选择一个带外部二极管的回路来实现每个 CSM 之间的解耦。 一个 CSM 失效时，会生成报警信息，并通过反馈触点 X21 报告。 24V 电压由第二个模块安全保持。

小心
只有订货号为 6SL3100-1DE22-0AA1 的 CSM 才能并联在一起。



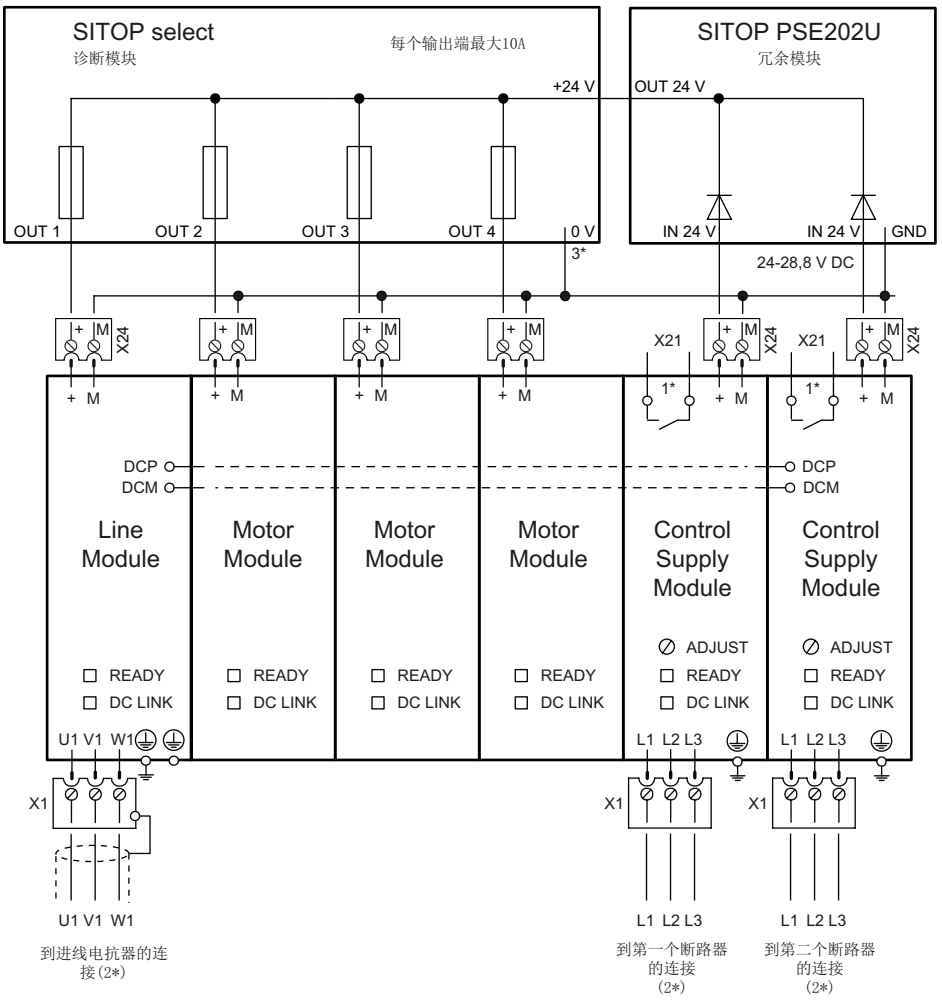
1* 到数字量接口（SCADA或PLC）的连接，该触点闭合意味着： 24 V 正常一样
2* 后续连接和"“单独运行的 CSM 的接线示例”"
3* 最大允许20A持续电流（参见熔断器特性）

图 8-23　　接线示例：2~10 个 CSM 通过 SITOP PSE202U 冗余模块并联在一起



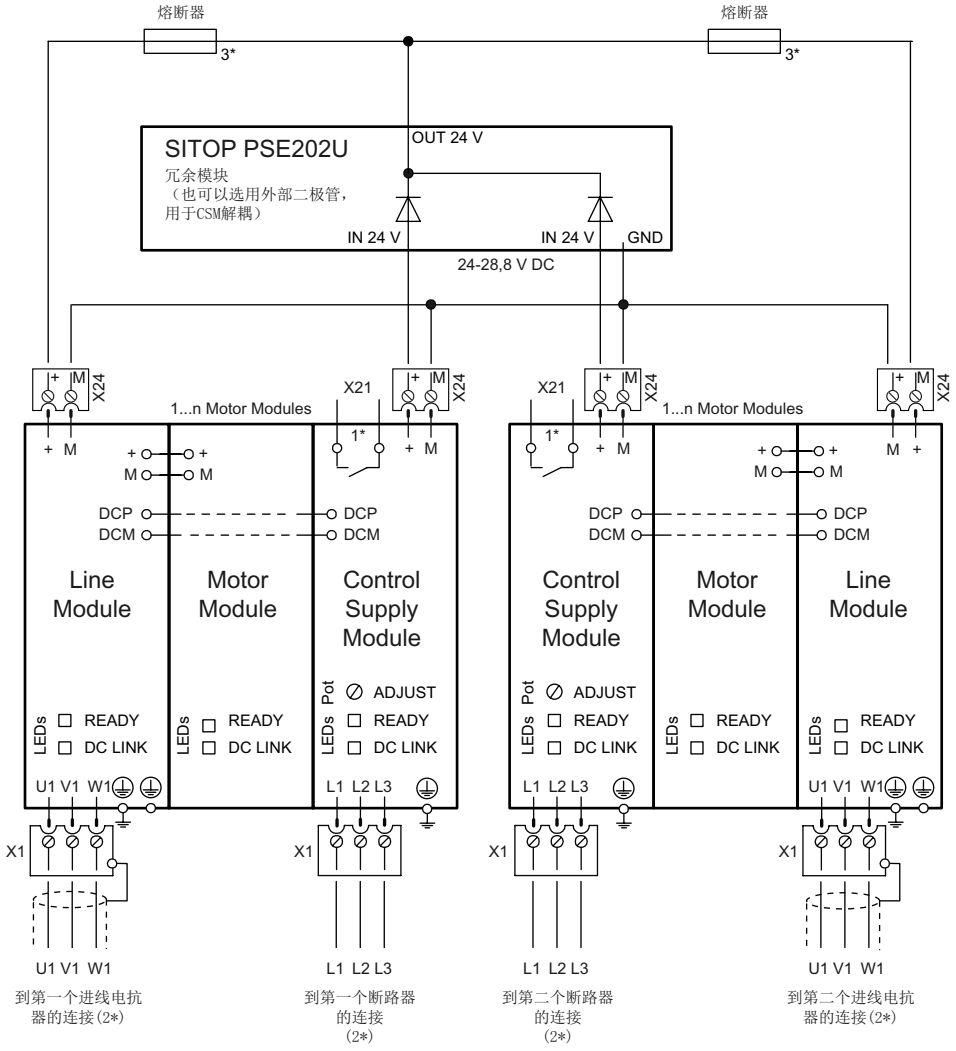
1* 到数字量接口（SCADA或PLC）的连接，该触点闭合意味着： 24 V 正常一样
2* 后续连接和"“单独运行的 CSM 的接线示例”"
3* 最大允许20A持续电流（参见熔断器特性）

图 8-24 接线示例：2 个 CSM 通过一个 SITOP PSE202U 冗余模块并联在一起



1* 到数字量接口（SCADA或PLC）的连接，该触点闭合意味着： 24 V 正常一样
2* 后续连接和"“单独运行的 CSM 的接线示例”"
3* 功能基准点（不能承载高电流）

图 8-25 接线示例：CSM 通过一个 SITOP PSE202U 冗余模块和一个 SITOP select 诊断模块 (6EP1961-2BA00)并联在一起



1* 到数字量接口（SCADA或PLC）的连接，该触点闭合意味着： 24 V 正常一样
2* 后续连接和"“单独运行的 CSM 的接线示例”"
3* 最大允许20A持续电流（参见熔断器特性）

图 8-26 接线示例：2 台设备并行，CSM 通过一个 SITOP PSE202U 冗余模块并联

8.5.5 LED 的含义

表格 8- 27 控制电源模块上 LED 的含义

LED	颜色	状态	说明
READY	-	灭	电子电源超出许可的公差范围，或温度预警激活
	绿色	持续亮	准备运行。 输出电压在公差范围内，温度预警失效
DC LINK	-	灭	直流输入电压 $U_{E\ DC}$ < 280...300 V 无法进行缓冲
	黄色	持续亮	直流输入电压范围： 360...380 < $U_{E\ DC}$ < 820 V ± 3 % 可以进行缓冲
	红色	持续亮	直流输入电压超出公差范围： $U_{E\ DC}$ < 360...380 V 或 $U_{E\ DC}$ > 820 V ± 3 %

8.5.6 外形尺寸图

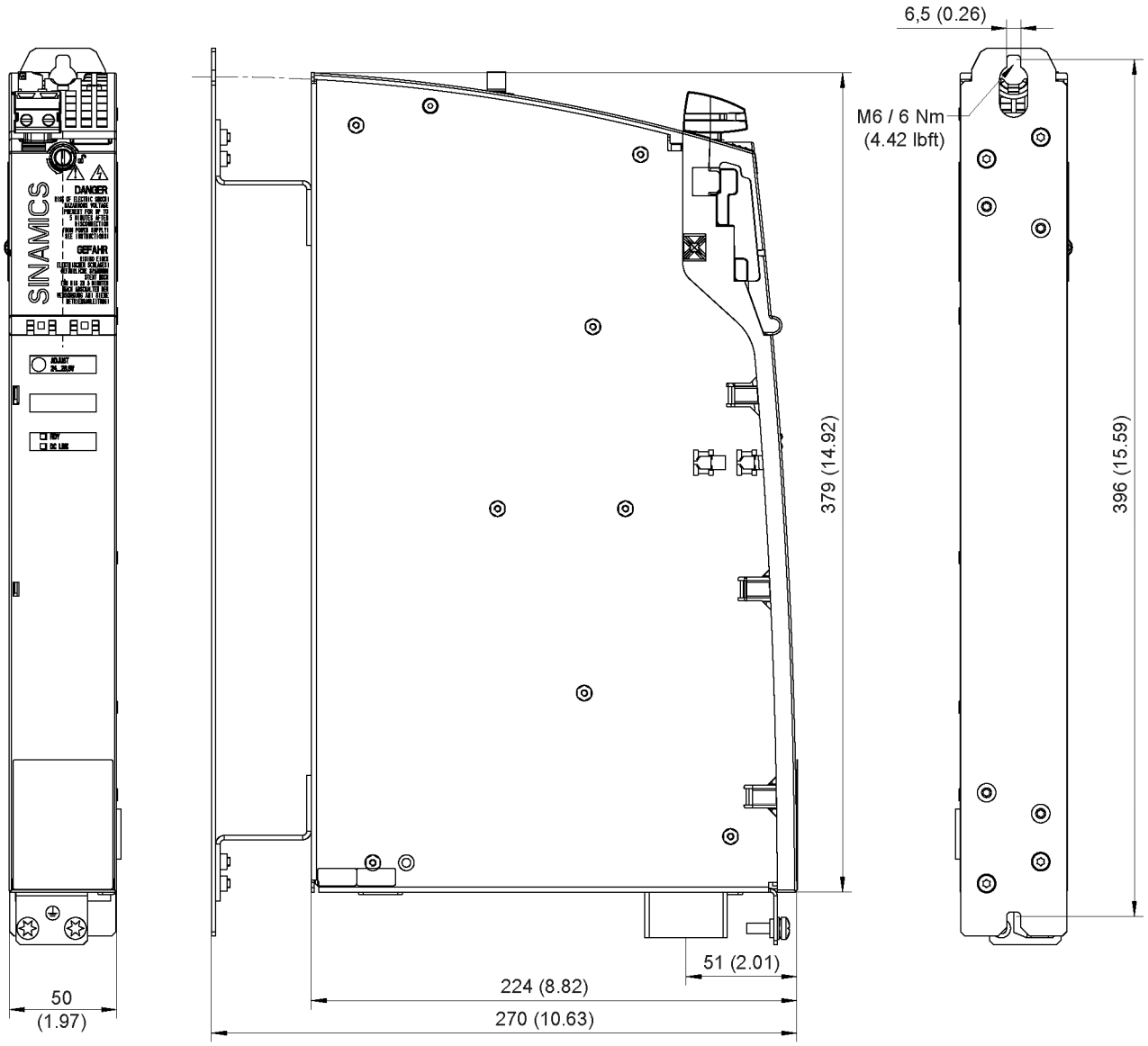
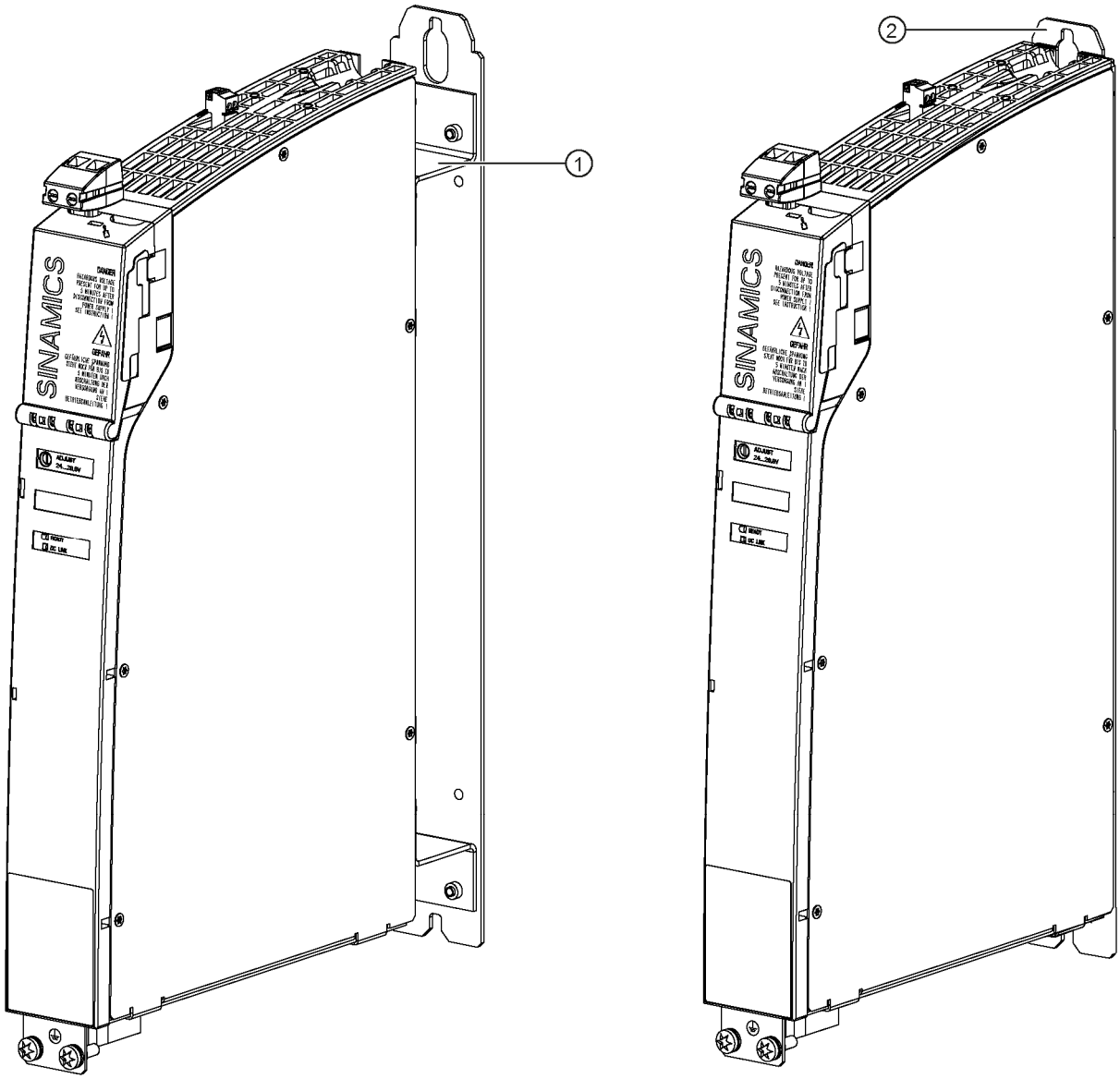


图 8-27 24 V 电源模块的外形尺寸图，尺寸单位：mm(inch)

8.5.7 安装



① 出厂带支架 - 内部风冷书本型驱动系统的安装深度
② 拆下支架 - 外部风冷书本型驱动系统的安装深度

图 8-28 CSM 的安装方式 - 带和不带支架

CSM 安装到控制柜背板上时，可以带或不带支架。

8.5.8 技术数据

表格 8- 28 技术数据

6SL3100-1DE22-0AA1		
电源为交流电网		
电源电压 电源频率	V_{AC} Hz	3 相 AC 380 - 480 V_{AC} ± 15 % 45 ~ 66
额定输入电流 $U_{E\ 额定}$下的额定值	 A_{AC}	 ≤ 2
接通电流脉冲	A_{AC}	> 5 ms 时 ≤ 28
电源为直流母线		
额定输入电压	V_{DC}	600
输入电压范围	V_{DC}	300 - 882
直流母线电压 （持续输入电压）	V_{DC}	430 ~ 800 300 - 430 < 1 min 800 - 853 < 1 min 853 - 882 < 10 s
600 V 时的输入电流	A_{DC}	1,1
过电压断路阈值 欠电压断路阈值	V_{DC} V_{DC}	> 882 280 ± 3 %
输出数据		
额定输出电压 $U_{A\ 额定}$	V_{DC}	24 - 28.8 V
额定输出电流 $I_{A\ 额定}$ 1)	A_{DC}	20
额定输出功率 $P_{A\ 额定}$	W	520
短路时的过电流限制	A_{DC}	约为 23
过电压限制	V	< 35
24V 母排的载流能力	A_{DC}	20
剩余波纹度（时钟频率约 50 kHz）	mV_{pp}	< 100
开关峰值（带宽 20 MHz）	mV_{pp}	< 200
停电跨接(400 V_{AC})	ms	5

6SL3100-1DE22-0AA1		
损耗功率 2) 电网 直流母线	 W	 70 65
效率	%	>83
冷却方式		内部风冷
最高环境温度 无降容 有降容，从 26V 输出电压起	 °C °C	 ≤40 40 ~ 55
重量	kg	4,8

1) 环境温度高于 40°C、 输出电压大于 26 V 时输出电流会出现降容

2) 一览请参见章节“控制柜构造”中的损耗功率表

8.5.8.1 特性曲线

降容特性曲线

当环境温度高于 40°C，输出电压大于 26 V 时，输出电流会线性降容。

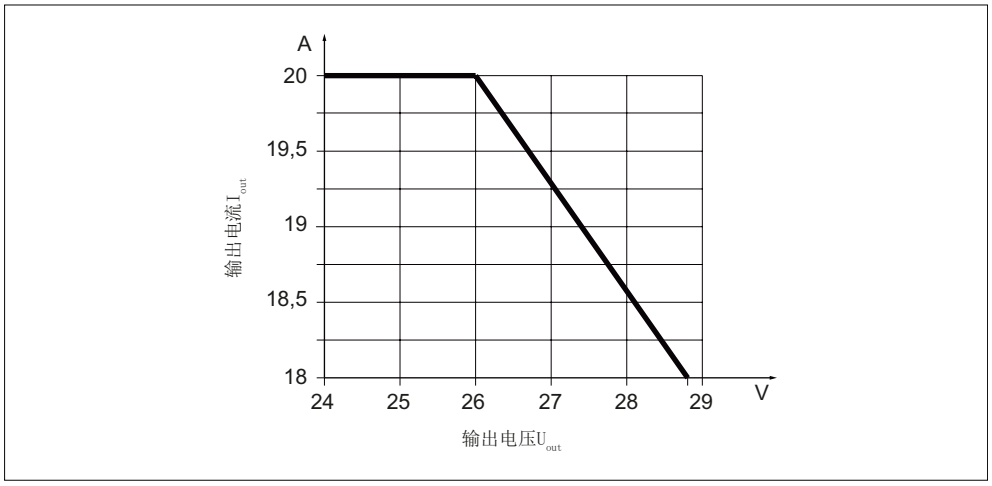


图 8-29 “环境温度高于>40°C 时，输出电压和输出电流”的函数图

8.6 电压限制模块 VCM

8.6.1 说明

在扩展的驱动组中，不利情况下可能由于系统谐振频率激励导致电压过高。 因为这里可能导致部件放电，因此特别会危及到所连接电机的绝缘系统。

电压限制模块也用于在谐振情况下将电机电压限制到允许的值。 若全部电机电缆和直流母线电缆的总长度超出以下数值，则电压限制模块始终必须与调节型电源模块和 HF 电源电抗器连接使用。

- 350 m 用于屏蔽电缆。
- 560 m 用于非屏蔽电缆。

与电压限制模块连接时，允许下列总电缆长度：

- 630 m 屏蔽电缆
- 850 m 非屏蔽电缆

边界条件

此时必须注意下列边界条件：

- 当电缆长度大于 350 m 时，电源模块功率降额为 80 %。
- 在受控的电源模块中，最大升压系数（整流系数 $U_{母线}/U_{电源}$）为 1.4 ~ 1.6。
- 不允许连接内装式电机（扭矩电机，直线电机）。
- 仅在带接地星形接点的 TN 电源系统上运行。
- 不再满足 EMC 极限值（抗干扰电压）的要求，而是为满足 CE 要求采取一些特殊措施、现场测量（收费）以及使用匹配的滤波器。 如有疑问，请致电 EPCOS, E-Mail: emv.labor@epcos.com

兼容性

在下列情况下，可以在驱动组中集成电压限制模块：

- 带安装角的内部风冷（供货范围内）
- 外部风冷
- 冷却板冷却
- 液体冷却

8.6.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开保护盖。

在打开直流母线保护盖时必须首先解锁， 选择适用的工具。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。损坏的组件不得继续运行。违规操作可能会引起进一步的损坏，引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

必须在组件上加贴本国语言的直流母线放电时间警示标签。
组件携带了一套 16 种语言的警示标签。

⚠危险

驱动组件会在保护地连接线中产生高放电电流。 驱动组件只允许在控制柜或者封闭的电气控制室内运行，并且必须连接保护地连接线。 为防止电击，必须按照下列措施之一实现控制柜或设备的保护接地：

- 接地端子为固定端子，保护接地线为 ≥ 10 mm^2 的铜导线或者 ≥ 16 mm^2 的铝导线
- 接地端子为固定端子，在保护接地线断线时可自动切断电源

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

小心

在每次运输后都必须拧紧螺钉。 在启动调试前，必须首先检查直流母线螺钉的拧紧扭矩是否正确（1.8Nm，公差 +30 %）。

小心

在设备出厂时会一同提供直流母线的侧面盖板，请务必将它安装到驱动系统的第一个组件和最后一个组件上。 如有需要，也可以补充订购该盖板（订货号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

注意
不允许将绿色/黄色导线用于电压限制模块的功能地。 电压限制模块有用于防止功能地错接的电容器。 因此，若要在系统中执行高压检测，必须拆下开组件上的功能地。

8.6.3 接口说明

8.6.3.1 一览

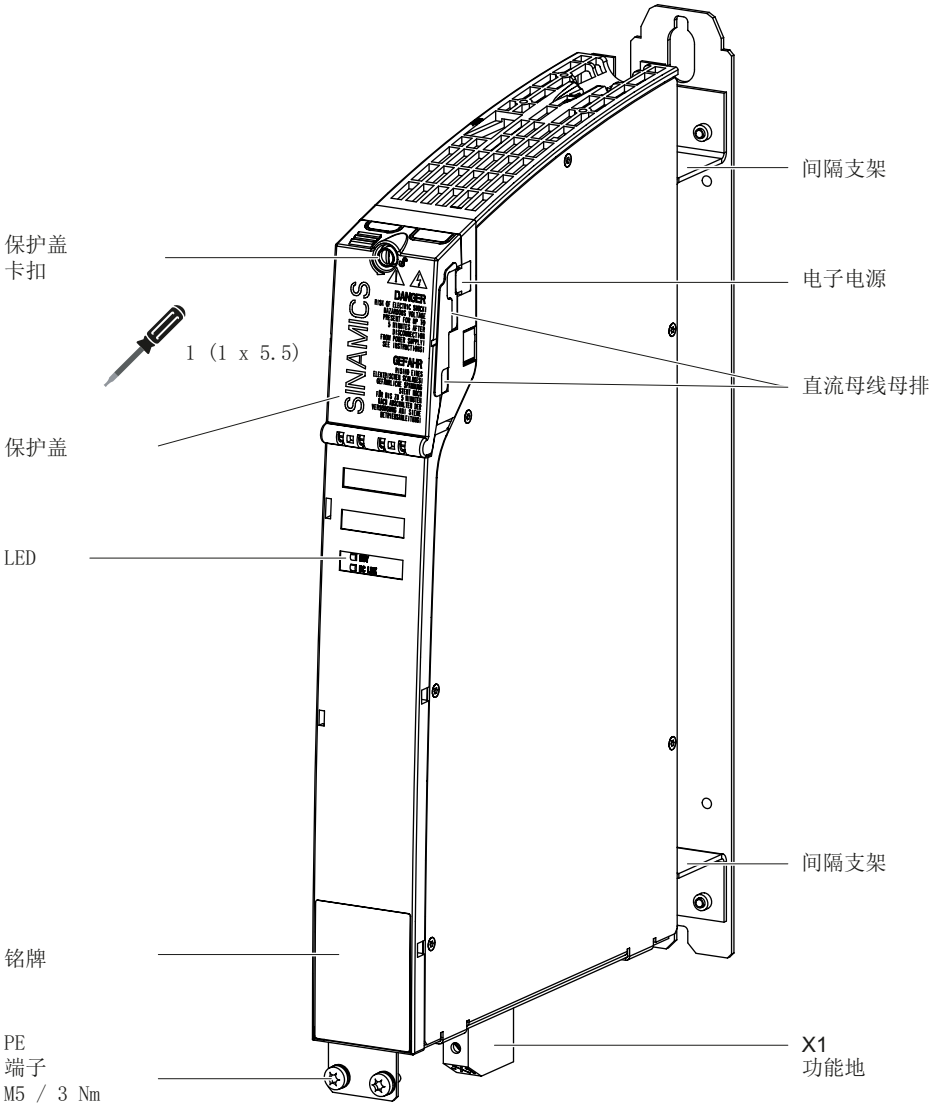


图 8-30 电压限制模块接口一览

8.6.3.2 X1 电源连接

X1 功能接地

针对电压限制模块功能必须在 X1 上接通功能接地。 需要注意：

- 以可能的最短距离布线
- 横截面 4 mm² 到 16 mm²
- 在带有电源滤波器的设备中，功能接地应在金属安装壁上直接在电源滤波器旁进行。
- 对于没有电源滤波器的设备应当在 PE 汇流排上进行连接。

8.6.4 连接示例

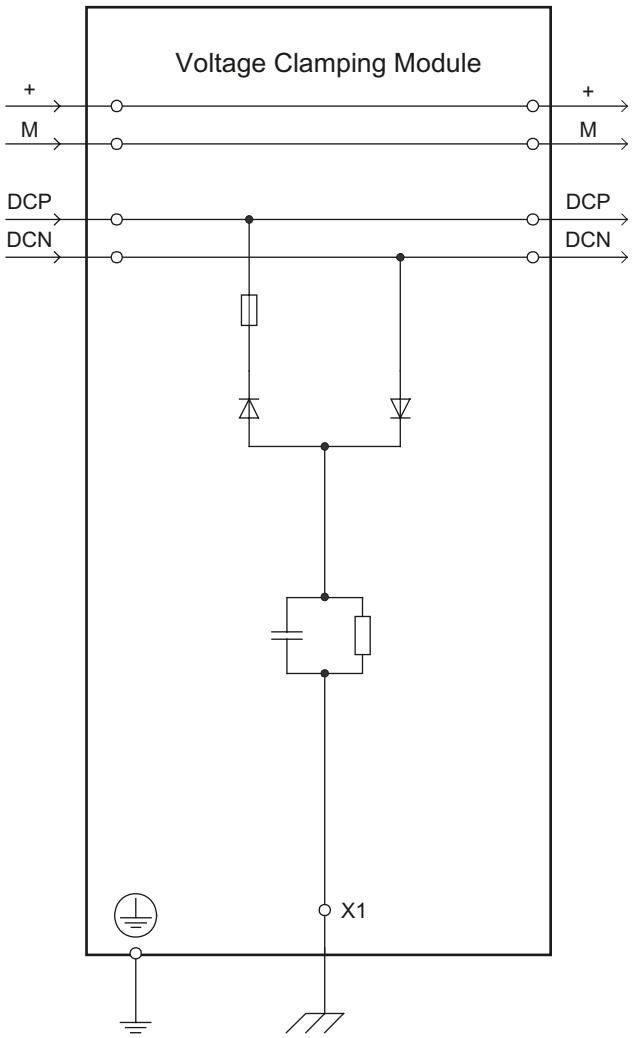


图 8-31 电压限制模块连接示例

8.6.5 外形尺寸图

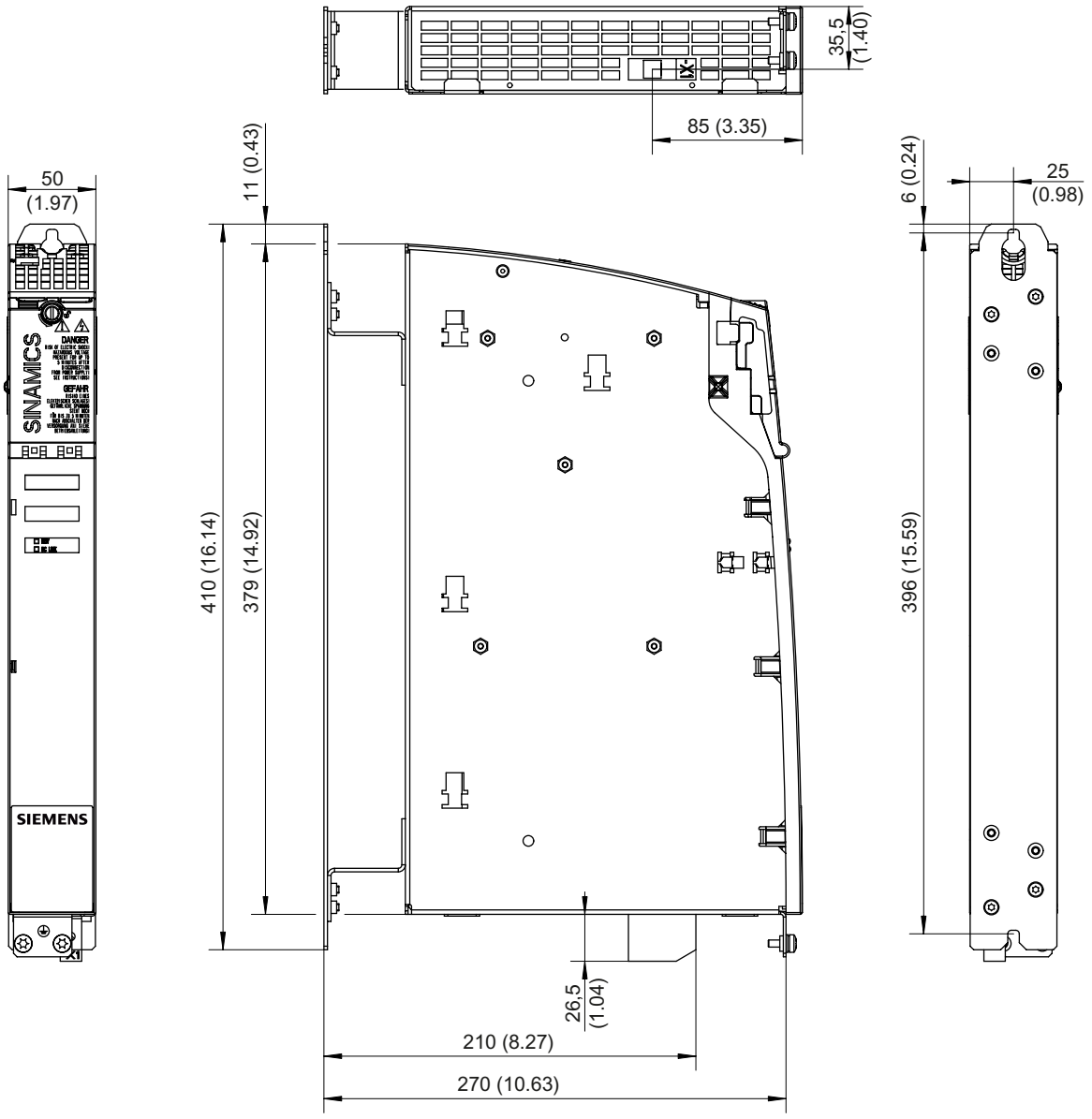


图 8-32 电压限制模块外形尺寸图，所有数据单位：mm 和 (inch)

8.6.6 安装

参见其它直流母线组件的安装（如制动模块，电容器模块）。

电压限制模块的布局：

电压限制模块最好紧靠电源模块放置。

- 注意不要超出直流母线母排的载流能力，使用电压限制模块时为 100 A。
- 电压限制模块最好放置在电源模块左侧。
- 如果需要将电压限制模块补充加入现有的驱动系统，也可以将它放置在最后面。

8.6.7 技术数据

表格 8- 29 技术数据

6SL3100-1VE00-0AAx		
直流母线电压	V_{DC}	510 - 720
电子电源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)
载流能力 直流母线母排 24 V 母排	 A A	 100 20
损耗功率 1)	W	50
重量	kg	3,1

1) 一览请参见章节“控制柜构造”中的损耗功率表

降容特性曲线

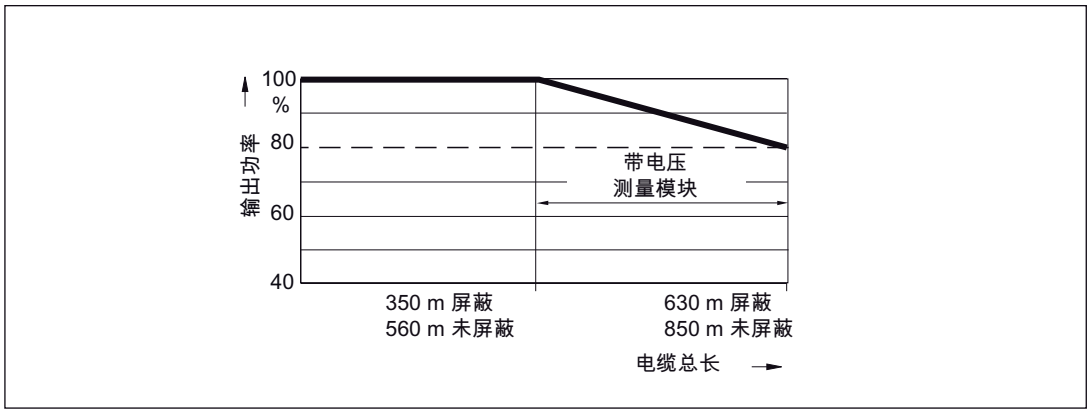


图 8-33 输出功率取决于电缆总长

制动电阻

9

9.1 说明

制动电阻可以将直流母线中的多余电能消耗掉， 它可以连接到制动模块或直接连接到基本型电源模块 20 kW 和 40 kW 上。

西门子提供了多种不同额定功率、带和不带温控开关的制动电阻。 温控开关可以监控制动电阻是否过热，一旦超出温度极限值，便在一个电位隔离的触点上发出报告。

表格 9- 1　制动电阻及其配套的模块

制动电阻	书本型制动模块	紧凑书本型制动模块	基本型电源模块（20kW）	基本型电源模块（40kW）
无温控开关的制动电阻				
6SN1113-1AA00-0DA0 电阻： 17 Ω P_N: 0.3 kW	X	X		
6SL3100-1BE31-0AA0 电阻： 5.7 Ω P_N: 1.5 kW	X	X		
带温控开关的制动电阻				
6SE7018-0ES87-2DC0 电阻： 80 Ω P_N: 1.25 kW		X	X	X
6SE7021-6ES87-2DC0 电阻： 40 Ω P_N: 2.5 kW		X	X	X
6SE7023-2ES87-2DC0 电阻： 20 Ω P_N: 5 kW		X	X	X
6SE7028-0ES87-2DC0 电阻： 8 Ω P_N: 12.5 kW				X

安装

制动模块可以安装在控制柜的底板上或悬挂安装在背板上。 注意制动电阻不能阻挡驱动系统的通风。

将制动电阻放置在控制柜或控制室外，可以将热量损耗排放到外部， 从而降低对空气调节能力的需求。

连接电缆

制动电阻 6SN1113-1AA00-0DA0 标配了一根屏蔽连接电缆（3 m ； 3 x 1.5 mm^2）。

所有其他型号的制动电阻都没有标配连接电缆， 最大连接横截面参见技术参数。

在所有型号的制动电阻上，最大电缆长度为 10 m。

9.2 安全提示

⚠危险
制动电阻的电缆布线必须确保短路安全、接地安全！

⚠小心
制动电阻的温度可能会变得很高， 因此，请将它放置在人员触摸不到的安全位置，或者贴上警告标签，提示高温。

小心
必须保证组件上方和下方有 100 mm 的通风空间。

9.3 外形尺寸图

无恒温开关的制动电阻

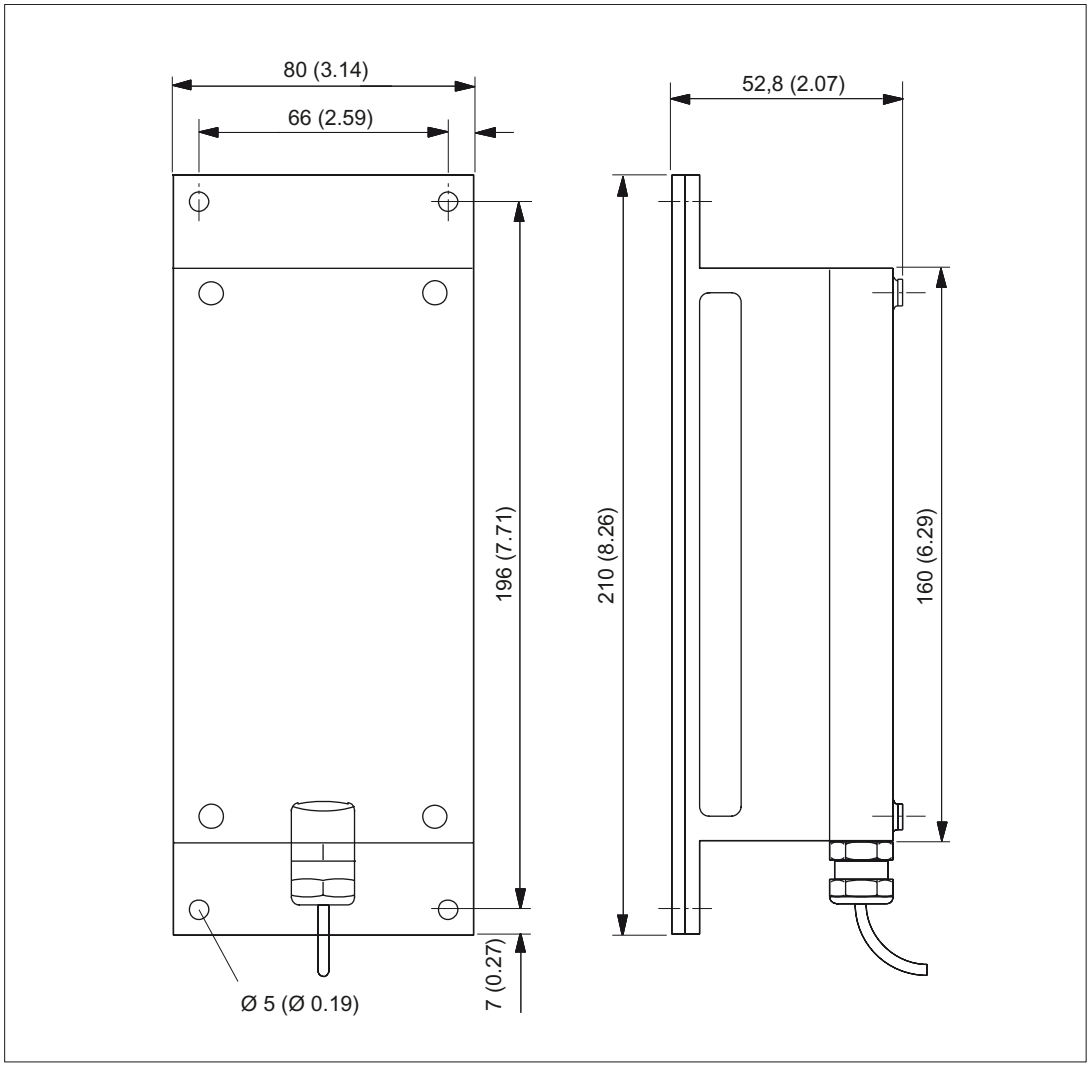


图 9-1 制动电阻 6SN1113-1AA00-0DA0 的外形尺寸图，P_n / $P_{最大}$ = 0.3 kW / 25 kW，单位：mm (inch)

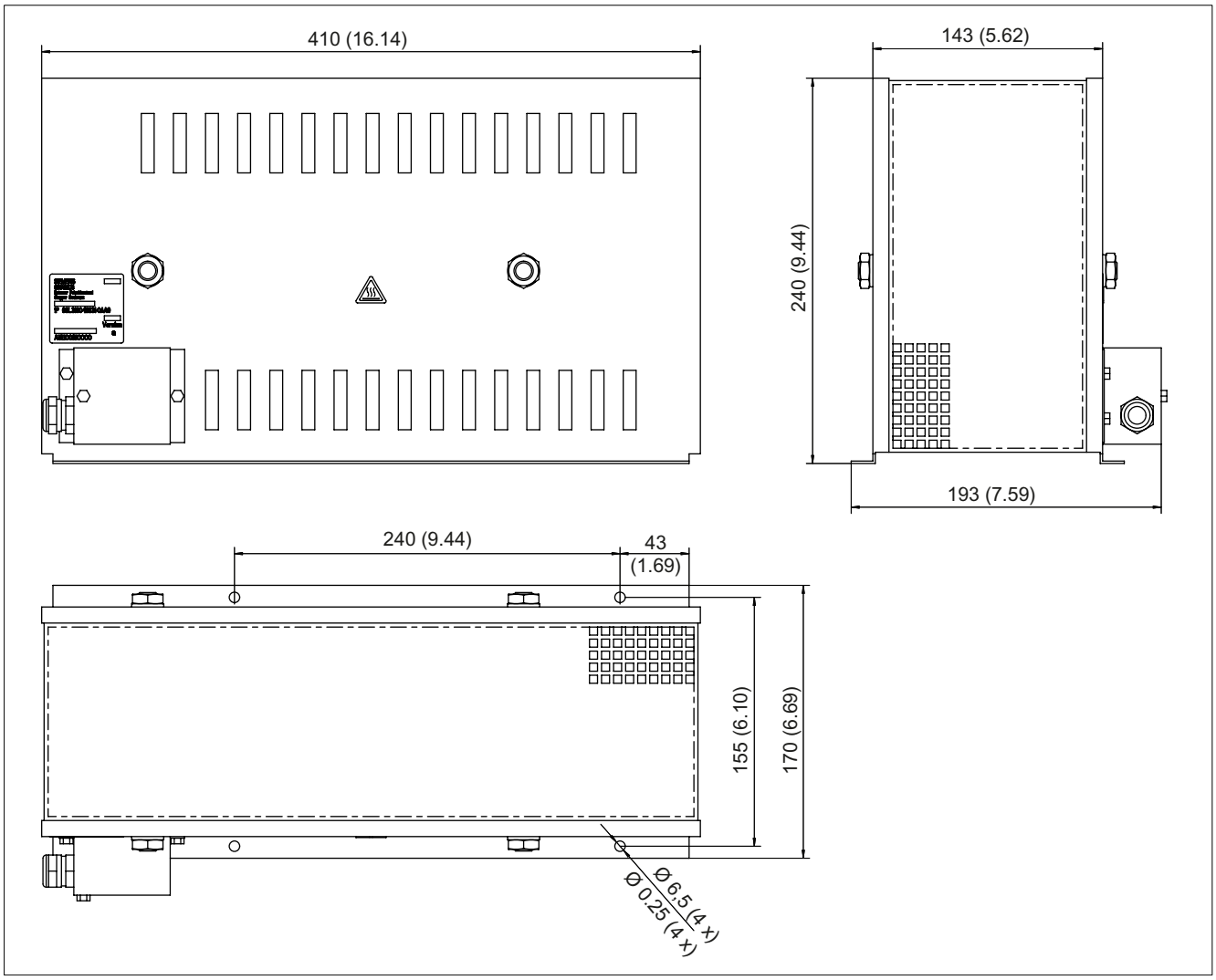


图 9-2　　制动电阻 6SL3100-1BE31-0AA0 的外形尺寸图，P_n / $P_{最大}$ = 1.5 kW / 100 kW，单位：mm(inch)

带恒温开关的制动电阻

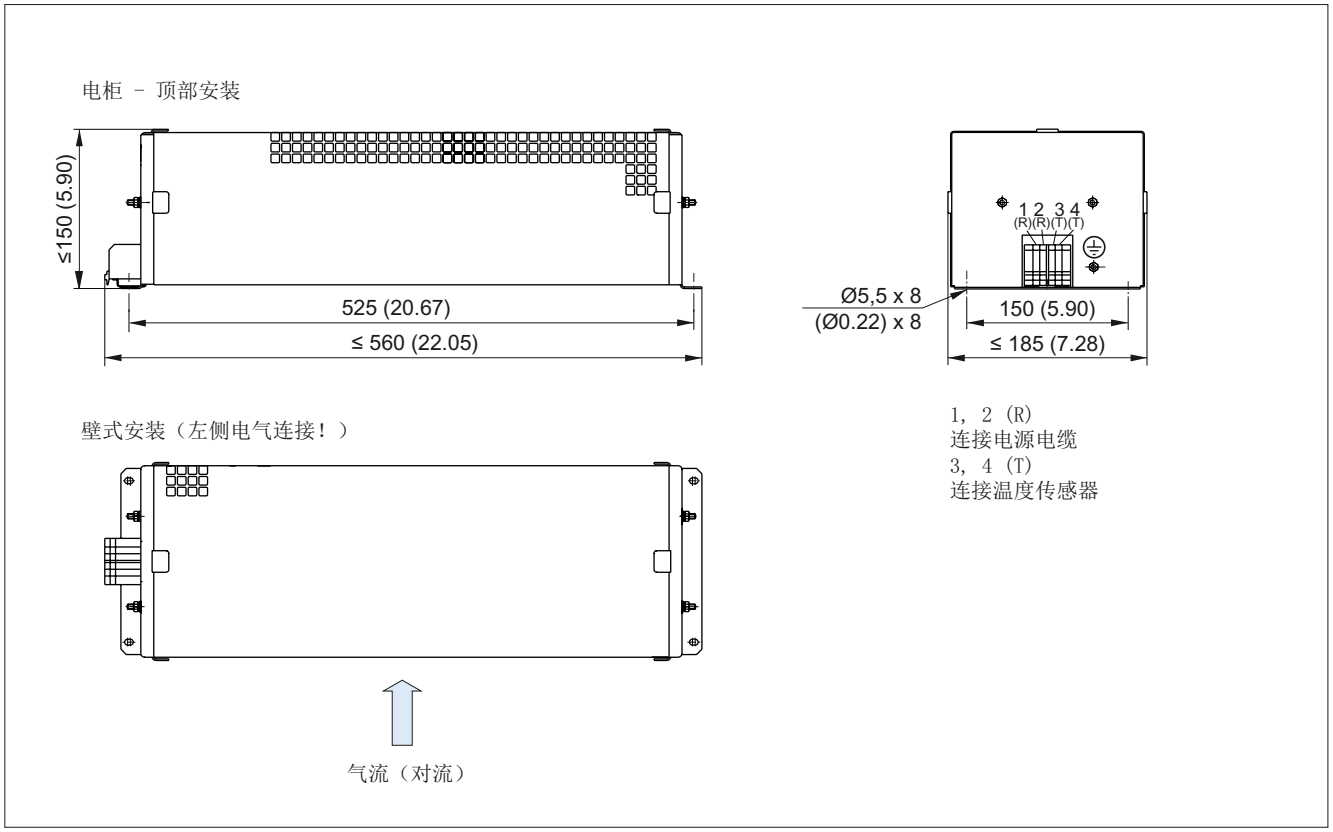


图 9-3　制动电阻 6SE7018-0ES87-2DC0 的外形尺寸和安装图（顶部安装、墙面安装），P_n / $P_{最大}$ = 1.25 kW / 7.5 kW，单位：mm(inch)

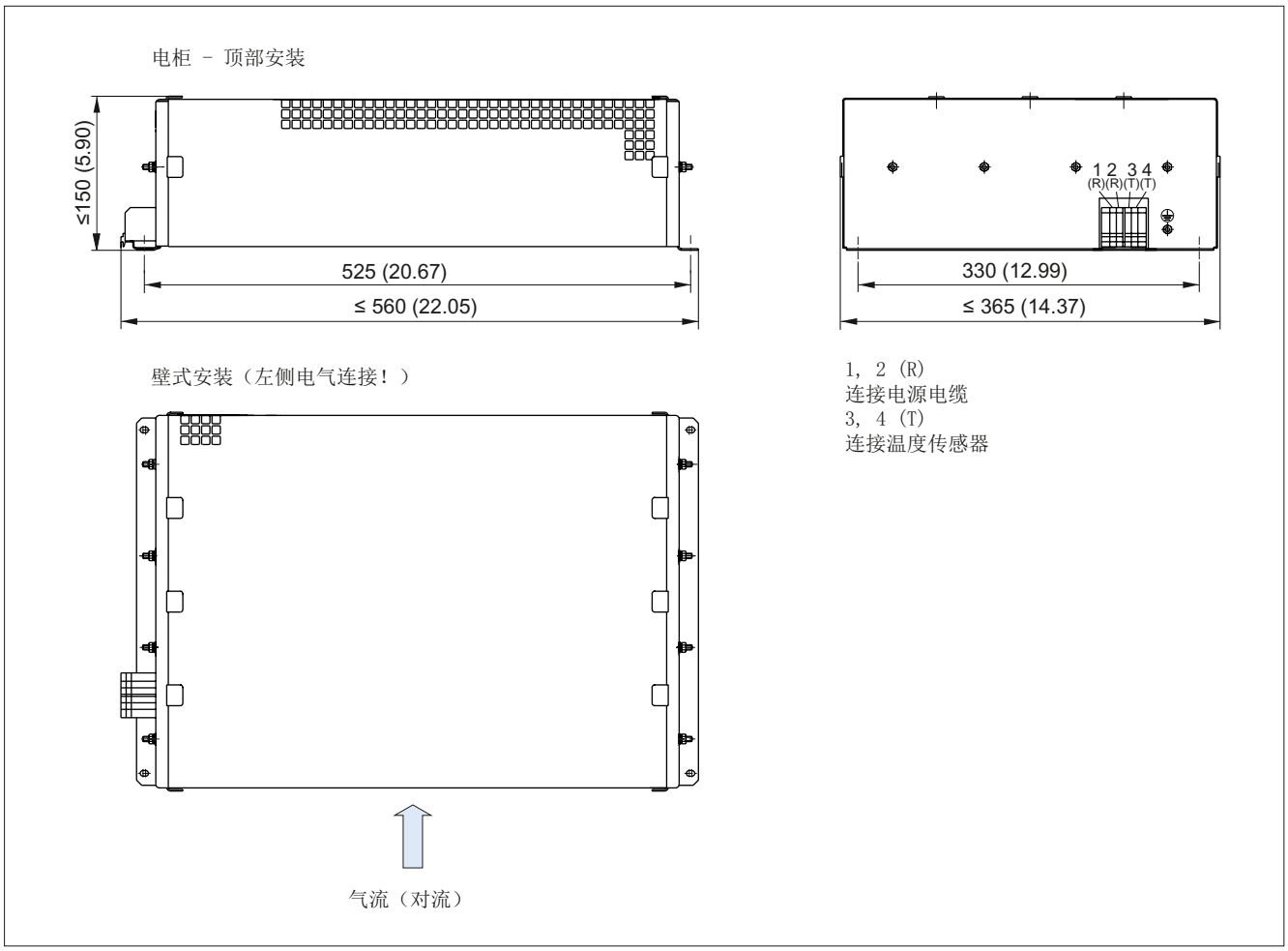
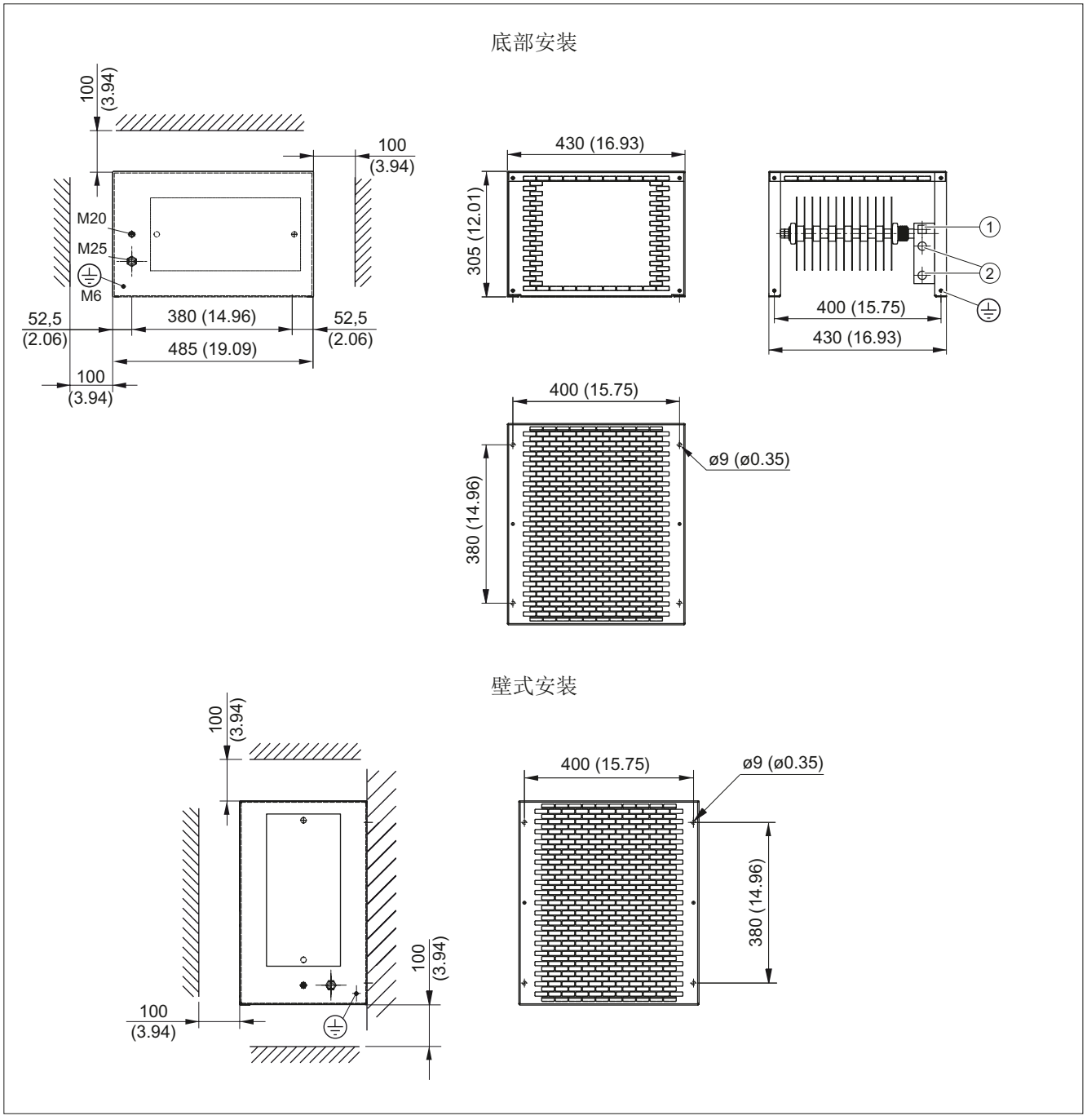


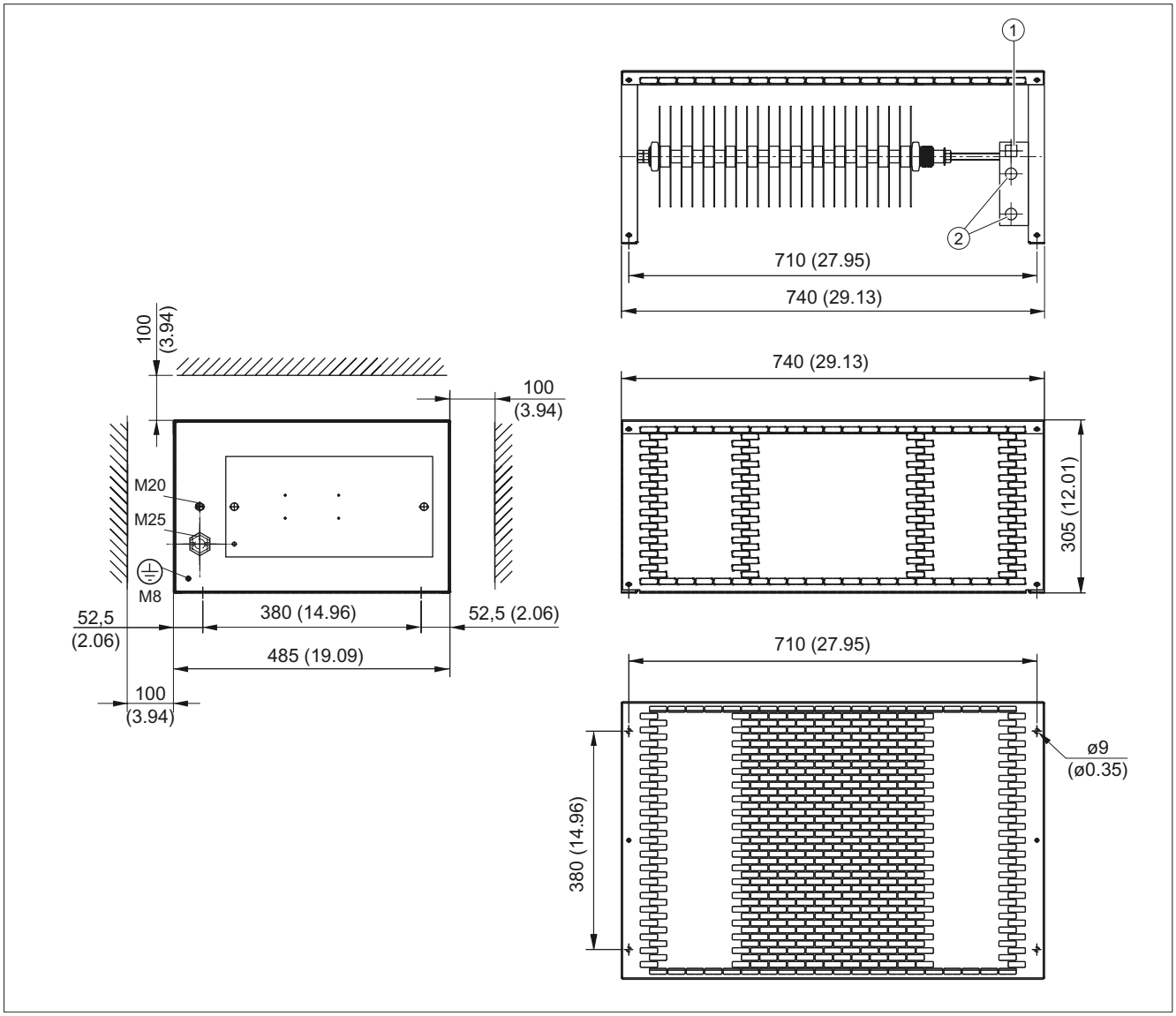
图 9-4 制动电阻 6SE7021-6ES87-2DC0 的外形尺寸和安装图（顶部安装、墙面安装），P_n / $P_{最大}$ = 2.5 kW / 15 kW，单位：mm(inch)



1 恒温开关端子 T1 / T2，连接横截面 2.5 mm^2

2 功率电缆端子， 2 x M6 螺栓

图 9-5 制动电阻 6SE7023-2ES87-2DC0 的外形尺寸和安装图（底部安装、墙面安装），P_n / $P_{最大}$ = 5 kW / 30 kW，单位：mm(inch)



1 恒温开关端子 T1 / T2，连接横截面 2.5 mm^2

2 功率电缆端子， 2 x M6 螺栓

图 9-6 制动电阻 6SE7028-0ES87-2DC0 的外形尺寸和安装图（底部安装），P_n / $P_{最大}$ = 12.5 kW / 75 kW，单位：mm(inch)

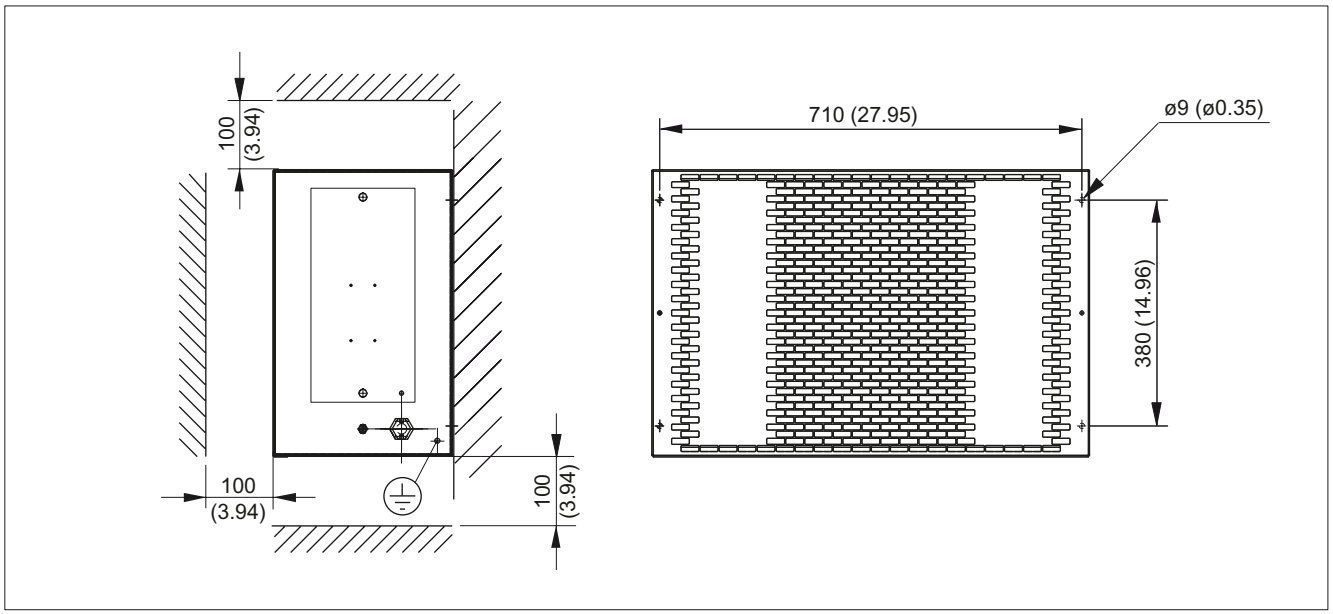


图 9-7　制动电阻 6SE7028-0ES87-2DC0 的外形尺寸和安装图（墙面安装），P_n / $P_{最大}$ = 12.5 kW / 75 kW，单位：mm(inch)

9.4 技术数据

表格 9- 2 无温控开关的制动电阻的技术数据

	单位	6SN1113–1AA00–0DA0	6SL3100–1BE31–0AAx
电阻 R	Ω	17	5,7
额定功率 P_N	kW	0,3	1,5
峰值功率 $P_{最大}$	kW	25	100
最大能量消耗 $E_{最大}$	kWs	7,5	200
功率电缆端子		含电缆： 长 3 m，3 x 1.5 mm^2	螺钉式接线端子，4 mm^2
重量	kg	3,4	5,6
尺寸（长 x 宽 x 高）	mm	80 x 210 x 53	193 x 410 x 240
防护等级，符合 EN60529		IP54B	IP20

表格 9- 3　带温控开关的制动电阻的技术数据

	单位	6SE7018-0ES87-2DC0	6SE7021-6ES87-2DC0	6SE7023-2ES87-2DC0	6SE7028-0ES87-2DC0
电阻 R	Ω	80	40	20	8
额定功率 P_N	kW	1,25	2,5	5	12,5
制动功率 4 x P_N	kW	5	10	20	50
峰值功率 $P_{最大}$ 1)	kW	7,5	15	30	75
最大能量消耗 $E_{最大}$ $P_{最大}$ $4xP_n$	 kWs kWs	 22,5 100	 45 200	 90 400	 225 1000
温控开关端子		螺钉式接线端子 2), 4 mm²	螺钉式接线端子 2), 4 mm²	螺钉式接线端子 2.5 mm²	螺钉式接线端子 2.5 mm²
功率电缆端子		螺钉式接线端子 3), 4mm²	螺钉式接线端子 3), 4mm²	用于环形电缆终端的螺栓 M6	用于环形电缆终端的螺栓 M8
PE 端子		螺栓 M5	螺栓 M5	螺栓 M6	螺栓 M8
重量	kg	6	12	17	27
尺寸（长 x 宽 x 高）	mm	145 x 180 x 540	145 x 360 x 540	450 x 305 x 485	745 x 305 x 485
防护等级，符合 EN60529		IP20	IP20	IP20	IP20

1) 针对 760 V 的直流母线电压

2）推荐的导线横截面： 0.75 ~ 1.5 mm²

3）推荐的导线横截面： 2.5 mm²

9.4.1 特性曲线

无温控开关的制动电阻的工作周期

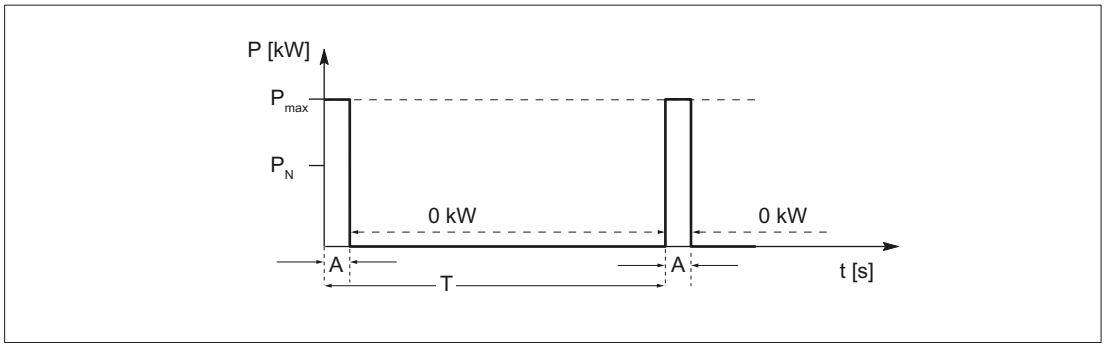


图 9-8 无温控开关的制动电阻的工作周期

T [s] 制动工作周期的持续时间

A [s] 负载时间

P_n [W] 制动电阻的额定功率（持续功率）

$P_{最大}$ [W]制动电阻的峰值功率（6 x P_N）

表格 9- 4 书本型功率模块的工作周期

	6SN1113–1AA00–0DA0		6SL3100–1BE31–0AAx	
	短工作周期	长工作周期	短工作周期	长工作周期
A [s]	0,1	0,4	1	2
T [s]	11,5	210	68	460

表格 9- 5 紧凑书本型制动模块的工作周期

	6SN1113–1AA00–0DA0		6SL3100–1BE31–0AAx	
	短工作周期	长工作周期	短工作周期	长工作周期
A [s]	0,1	0,4	1	2
T [s]	11,5	210	68	460

针对并联的制动模块：

$P_{N\ 总和}$= 0.9 x 各个模块 P_N 的总和

$P_{最大，总和}$ = 各个模块 $P_{最大}$的总和

带温控开关的制动电阻的工作周期

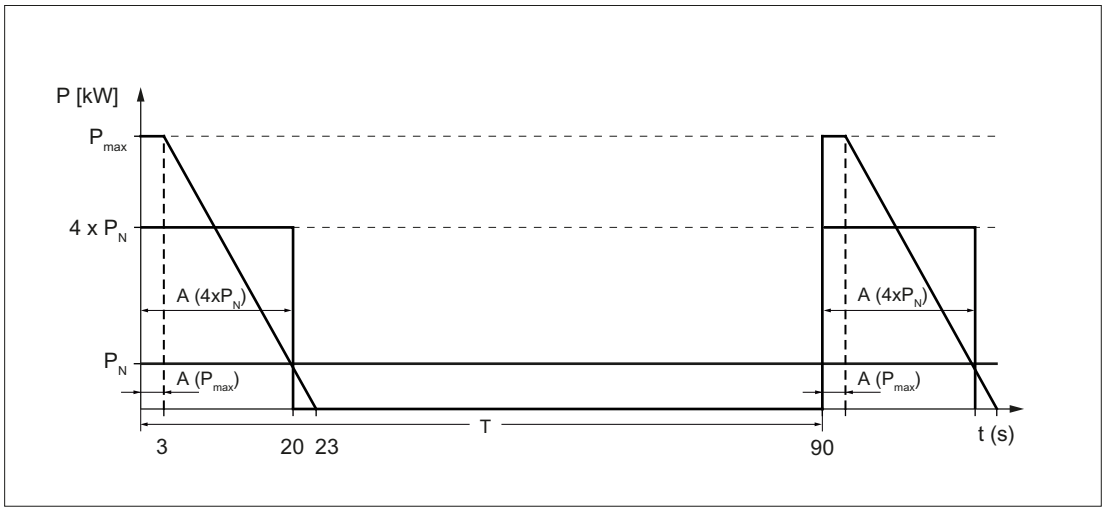


图 9-9　　带温控开关的制动电阻的工作周期

T [s] 制动工作周期的持续时间

A [s] 负载时间

P_n [W] 制动电阻的额定功率（持续功率）

$P_{最大}$ [W]制动电阻的峰值功率（6 x P_N）

4 x P_N [W] = 90 s 的周期允许持续 20 s 的功率值

表格 9- 6　工作周期

	6SE7018-0ES87-2DC0		6SE7021-6ES87-2DC0		6SE7023-2ES87-2DC0		6SE7028-0ES87-2DC0	
	工作周期 $P_{最大}$	工作周期 4 x P_N	工作周期 $P_{最大}$	工作周期 4 x P_N	工作周期 $P_{最大}$	工作周期 4 x P_{N0}	工作周期 $P_{最大}$	工作周期 4 x P_N
A [s]	3	20	3	20	3	20	3	20
T [s]	90	90	90	90	90	90	90	90

针对并联的制动模块：

$P_{N\,总和}$= 0.9 x 各个模块 P_N 的总和

4 x $PP_{N\,总和}$= 0.9 x 各个模块的总和(4 x P_N)

$P_{最大，总和}$ = 各个模块 $P_{最大}$的总和

电机侧功率组件

10

10.1 电机电抗器

10.1.1 说明

电机电抗器减少变频器运行在电机接线端子上产生的电压陡度，从而降低电机绕组承受的电压负载。 同时它还减小了容性充电电流，在电机电缆较长时该电流会额外加载在电机模块的输出端上。

电机电抗器可以在“矢量”和“伺服”控制模式中运行。

前提条件

- 环境温度 = 40 °C
- 脉动频率 $f_{最大}$=4 kHz
- 输出频率 $f_{最大}$=120 Hz
- STARTER V2.4 以上，支持 1 个电机电抗器。
- STARTER V2.5 以上，支持 3 个电机电抗器。

说明

在“伺服”控制方式中，变频器的最大输出频率不能大于电机电抗器的最大频率。

10.1.2 安全提示

⚠警告
必须保证组件上方和下方有 100 mm 的通风空间。

说明

连接电机模块的连接电缆要尽可能的短（最长 5 m）。

小心
如果使用的不是西门子推荐用于 SINAMICS 的电机电抗器，可能会导致电抗器由于发热而受到损坏。

⚠小心
电机电抗器的表面温度可能会超过 80°C。

小心
在使用电机电抗器时，允许的最大输出频率为 120 Hz。

10.1.3 外形尺寸图

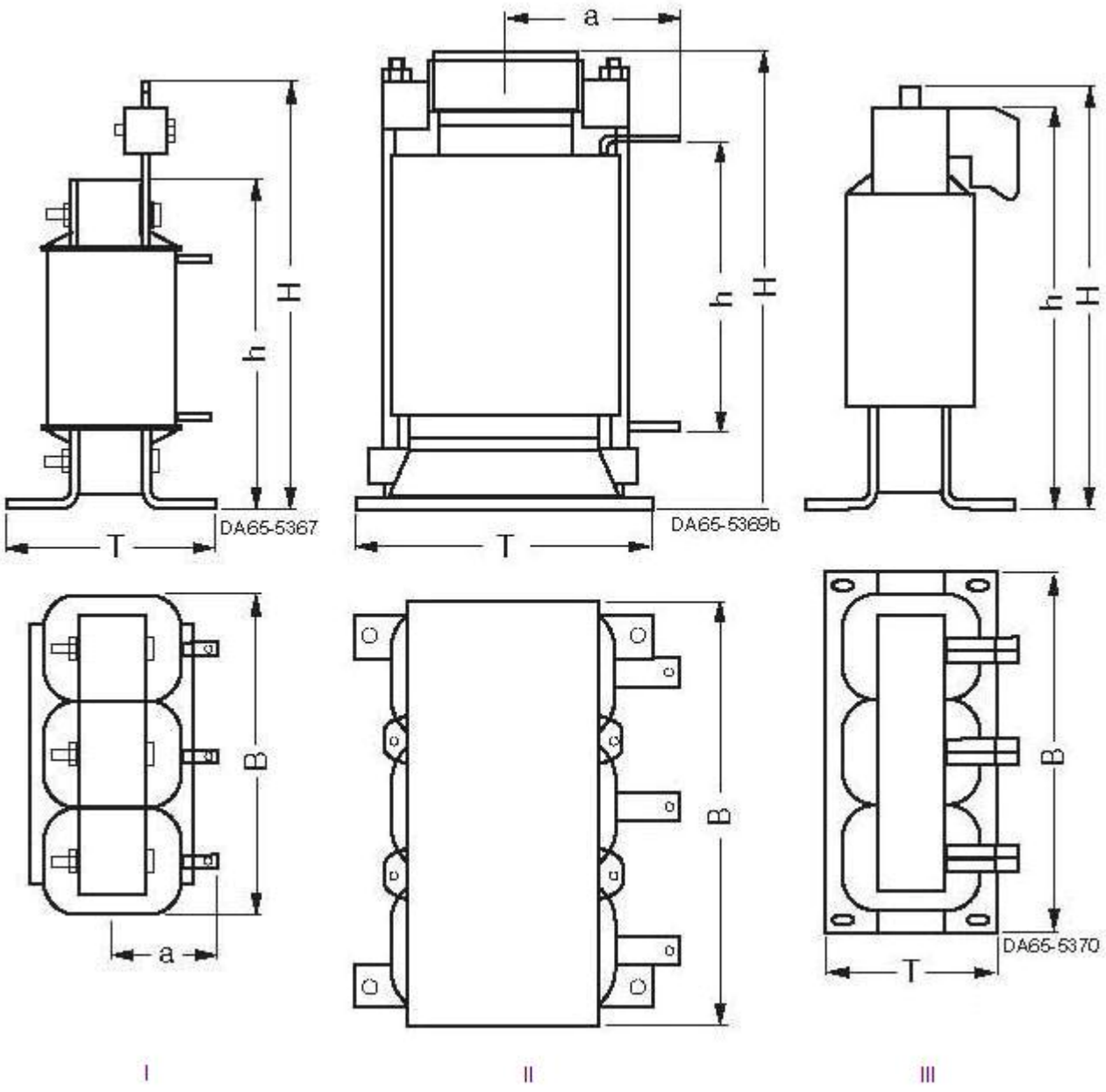


图 10-1 电机电抗器的外形尺寸图

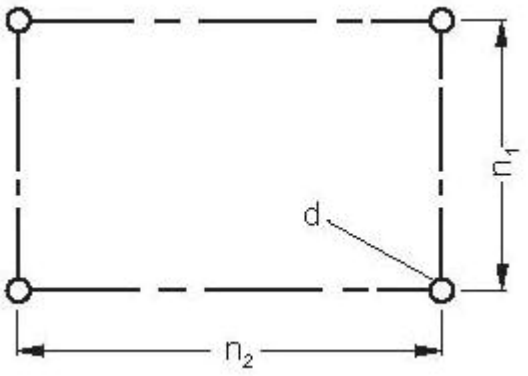


图 10-2　　安装孔

表格 10- 1　电机电抗器外形尺寸，所有参数单位为 mm 和 (inch)

	6SE7021-0ES87-1FE0	6SE7022-6ES87-1FE0	6SE7024-7ES87-1FE0	6SE7027-2ES87-1FE0
	图 III	图 III	图 II	图 I
B	178 (7.00)	219 (8.62)	197 (7.75)	267 (10.51)
H	153 (6.02)	180 (7.08)	220 (8.66)	221 (8.70)
T	88 (3.46)	119 (4.68)	104 (4.09)	107 (4.21)
a	-	-	69 (2.71)	77 (3.03)
h	146 (5.74)	181 (7.12)	103 (4.05)	206 (8.11)
n_1	68 (2.67)	89 (3.50)	70 (2.75)	77 (3.03)
n_2	166 (6.53)	201 (7.91)	176 (6.92)	249 (9.80)
d	M5	M6	M6	M6
n1 和 n2 的长度与钻孔距一致				

表格 10- 2　电机电抗器外形尺寸，所有参数单位为 mm 和 (inch)

	6SE7031-5ES87-1FE0	6SE7031-8ES87-1FE0	6SE7032-6ES87-1FE0
	图 II	图 II	图 II
B	197 (7.75)	281 (11.06)	281 (11.06)
H	220 (8.66)	250 (9.84)	250 (9.84)
T	128 (5.03)	146 (5.74)	146 (5.74)
a	81 (3.18)	98 (3.85)	111 (4.37)
h	100 (3.93)	119 (4.68)	121 (4.76)
n_1	94 (3.70)	101 (3.97)	101 (3.97)
n_2	176 (6.92)	200 (7.87)	200 (7.87)
d	M6	M8	M8
n1 和 n2 的长度与钻孔距一致			

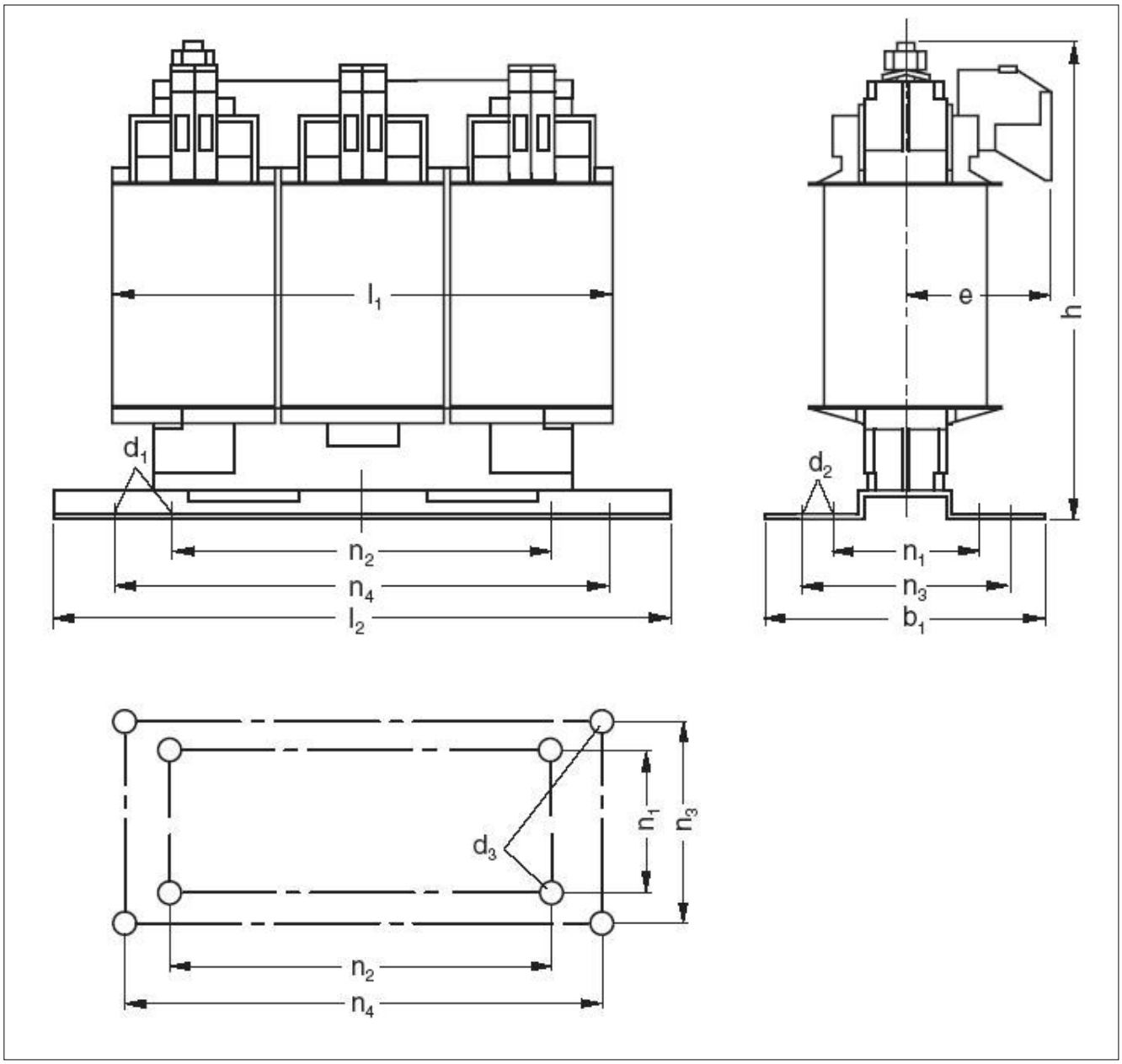


图 10-3　　电机电抗器的外形尺寸图和安装孔 9A (6SL3000-2BE21-0AA0)

表格 10- 3　电机电抗器的外形尺寸 9 A，所有参数单位为 mm 和 (inch)

6SL3000-2BE21-0AA0	
l_1	150 (5.90)
l_2	178 (7.00)
b_1	88 (3.46)
b 最大	111 (4.37)
e	67 (2.63)
h	159 (6.25)
n_1	64 (2.51)
n_2	113 (4.44)
n_3	68 (2.67)
n_4	166 (6.53)
d_1	5.8 (0.22)
d_2	11 (0.43)
d_3	M5
PE	M6
n_1, n_2, n_3 和 n_4 的长度要符合钻孔距	

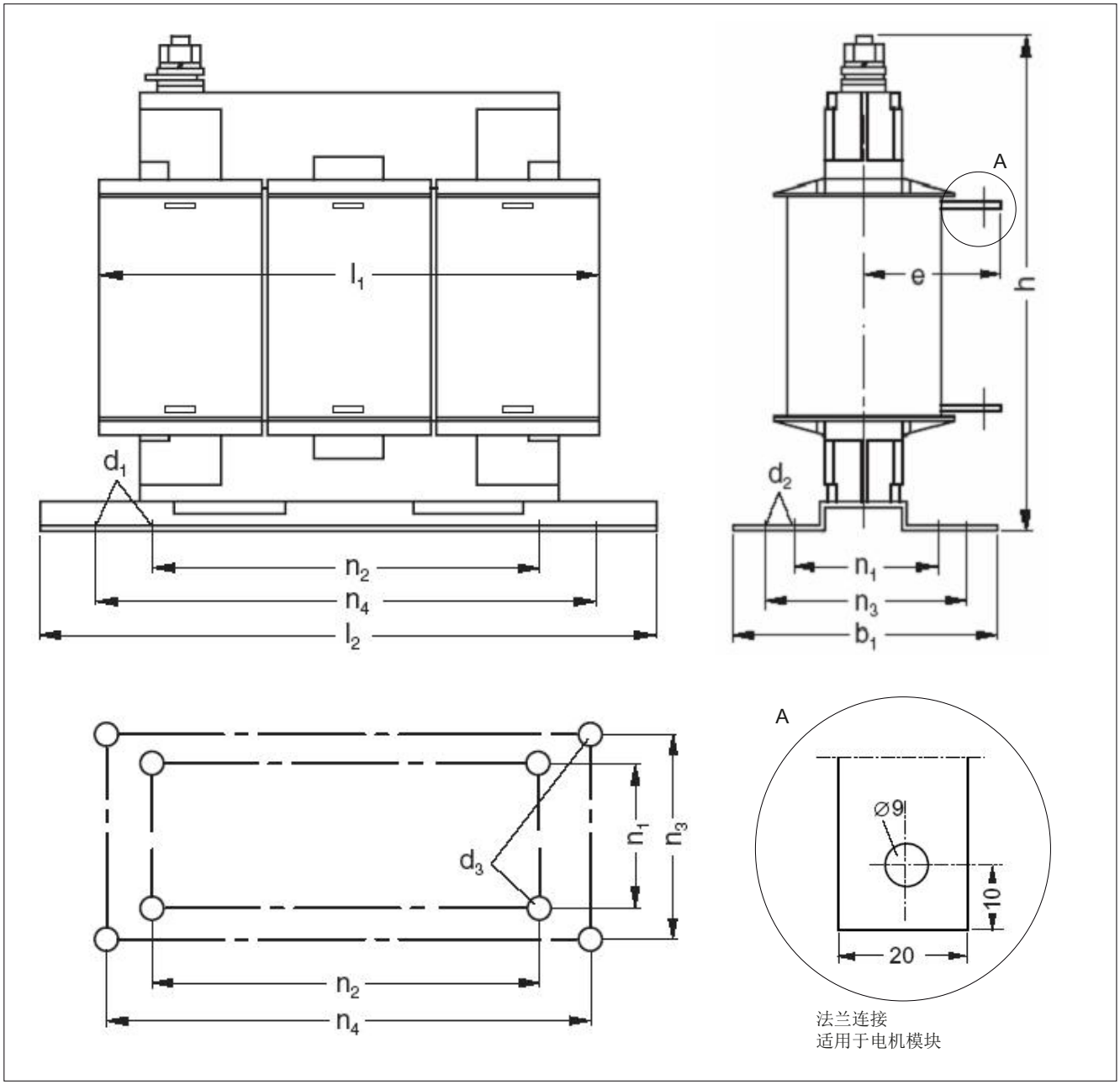


图 10-4　　电机电抗器的外形尺寸图和安装孔 60 A (6SL3000-2BE26-0AA0)

表格 10- 4　电机电抗器的外形尺寸 60A，所有参数单位为 mm 和 (inch)

6SL3000-2BE26-0AA0	
l_1	最大 228 (8.97)
l_2	267 (10.51)
b_1	107 (4.21)
$b_{最大}$	125.5 (4.94)
e	72 (2.83)
h	220 (8.66)
h_1	56 (2.20)
h_2	100 (3.93)
n_1	70 (2.75)
n_2	176 (6.92)
n_3	77 (3.03)
n_4	249 (9.80)
d_1	36 (1.41)
d_2	3.5 (0.13)
d_3	M6
PE	M6
n_1, n_2, n_3 和 n_4 的长度要符合钻孔距	

10.1.4 技术数据

表格 10- 5 电机电抗器技术数据，部分 1

订货号		6SE7021-0ES87-1FE0	6SL3000-2BE21-0AA0	6SE7022-6ES87-1FE0	6SE7024-7ES87-1FE0	6SE7027-2ES87-1FE0
适合于 电机模块		6SL312x-1TE13-0AAx 6SL312x-2TE13-0AAx 6SL312x-1TE15-0AAx 6SL312x-2TE15-0AAx	6SL312x-1TE21-0AAx 6SL312x-2TE21-0AAx	6SL312x-1TE21-8AAx 6SL312x-2TE21-8AAx	6SL312x-1TE23-0AAx	6SL312x-1TE24-5AAx
额定电流	A	5	9	18	30	45
电感	µH	1243	1000	332	180	59
损耗功率	W	80	90	110	190	130
连接 - 用于电机模块 - 用于负载 - PE		 4 mm² 4 mm² M6	 10 mm² 10 mm² M6	 10 mm² 10 mm² M6	 M8 M8 M6	 M8 M8 M6
保护方式		IP00	IP00	IP00	IP00	IP00
重量	kg	5,5	4,83	9,2	20	11

表格 10- 6　电机电抗器技术数据，部分 2

订货号		6SL3000-2BE26-0AA0	6SE7031-5ES87-1FE0	6SE7031-8ES87-1FE0	6SE7032-6ES87-1FE0
适合于 电机模块		6SL312x-1TE26-0AAx	6SL312x-1TE28-5AAx	6SL312x-1TE31-3AAx	6SL312x-1TE32-0AAx
额定电流	A	60	85	132	200
电感	µH	59	29	23	16
损耗功率	W	105	220	300	300
连接 - 用于电机模块 - 用于负载 - PE		 M8 M8 M6	 M8 M8 M6	 M10 M10 M6	 M10 M10 M6
保护方式		IP00	IP00	IP00	IP00
重量	kg	10,5	25	30	30

表格 10- 7　导线长度，部分 1

订货号	6SE7021-0ES87-1FE0	6SL3000-2BE21-0AA0	6SE7022-6ES87-1FE0	6SE7024-7ES87-1FE0	6SE7027-2ES87-1FE0
额定电流[A]	5	9	18	30	45
屏蔽导线					
最大电机导线长度，1个电抗器	100	135	160	190	200
最大电机导线长度，2个电抗器	-	-	320	375	400
最大电机导线长度，3个电抗器	-	-	-	-	600
未屏蔽导线					
最大电机导线长度，1个电抗器	150	200	240	280	300
最大电机导线长度，2个电抗器	-	-	480	560	600
最大电机导线长度，3个电抗器	-	-	-	-	900

表格 10- 8　导线长度，部分 2

订货号	6SL3000-2BE26-0AA0	6SE7031-5ES87-1FE0	6SE7031-8ES87-1FE0	6SE7032-6ES87-1FE0
额定电流[A]	60	85	132	200
屏蔽导线				
最大电机导线长度，1 个电抗器	200	200	200	200
最大电机导线长度，2 个电抗器	400	400	400	400
最大电机导线长度，3 个电抗器	600	600	600	600
未屏蔽导线				
最大电机导线长度，1 个电抗器	300	300	300	300
最大电机导线长度，2 个电抗器	600	600	600	600
最大电机导线长度，3 个电抗器	900	900	900	900

10.2 电压保护模块 VPM

10.2.1 说明

电压保护模块，即 Voltage Protection Module (VPM)是一个用于限制电压的模块。 它可用于 1FE1 和 2SP1 电机，以及具有 800 V ~ 2000 V 电磁力(EMF)的电机，以在出现故障时限制直流母线电压。

电压限制模块位于电机供电线路上的电机模块和电机之间。 如果在电机达到最大转速时电网掉电，或者因此导致电机模块上的脉冲被删除，电机会向直流母线馈回高压。 此时，电压保护模块发现电机电压过高(> 800 V)，通过一个电子开关使电机的三个电源相位短接。 电机中残留的能量通过电压保护模块和电机线之间的短路转换为热量。

电压保护模块一共有 3 种型号。

表格 10- 9 电压保护模块型号一览

名称	额定电流
VPM120	120 A
VPM200	200 A
动态型 VPM200	200 A

在以下应用中必须使用动态型 VPM200：

- 运行异步电机（通常情况下电感高于 1FE 电机）
- 异步电机和电机电抗器组合使用
- 1FE 电机和电机电抗器组合使用

因为此时运行电感较高，引起电压变化速率变大，最后可能会影响电压保护模块。

表格 10- 10 电压保护模块的接口一览

类型	数量 VPM120 / VPM200	数量 动态型 VPM200
信号接口	1	1
PE 端子	2	4
负载连接螺栓，输入	3	5
负载连接螺栓，输出	3	5

10.2.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断开供电后危险电压还会保留 30 分钟!

⚠危险

在电压保护模块启动期间（参见技术参数），电机只允许在弱磁启动转速下运行。

⚠危险

只有抗短路的电机才能够和电压保护模块一起使用。

⚠危险

只有合格的专业人员才可以在该设备上工作。 这些专业人员必须熟悉本手册中描述的所有相关警告提示和维护措施。

⚠警告

某些在最高转速时 EMF 能够达到 > 2 kV 的直流母线电压 (EMF = 1.4 kV $_{有效}$)的电机，不允许连接到电机模块上。 此时可能会超出隔离电压，引起人员的触电危险。

在出现故障时，剪断或损坏的电缆上可能出现最大为 2 kV 的电压。

1FE1 电机的端电压在转速的影响下可能最高达到 2 kV。

⚠警告

请采取预防措施，防止驱动自行启动。

⚠小心

必须保证组件上方和下方有 200 mm 的通风空间。

注意

该装置是一个安全开关装置，只允许按照规定投入使用。 其他应用，例如：用于运行中的电枢短路等是非法应用。

必须遵循装置上贴附的警告提示。

只有在和书本型 SINAMICS 设备和 1FE1/2SP1 电机组合使用时，电压保护模块才能正常工作。 与 VPM 组合使用时必须使用型号为 6FX8 的 MOTION-CONNECT 800PLUS 电机电缆。

10.2.3 接口说明

10.2.3.1 概览

下面的示意图展示了电压保护模块 VPM120、VPM200 和动态型 VPM200 各个接口、外壳上开口的基本位置。

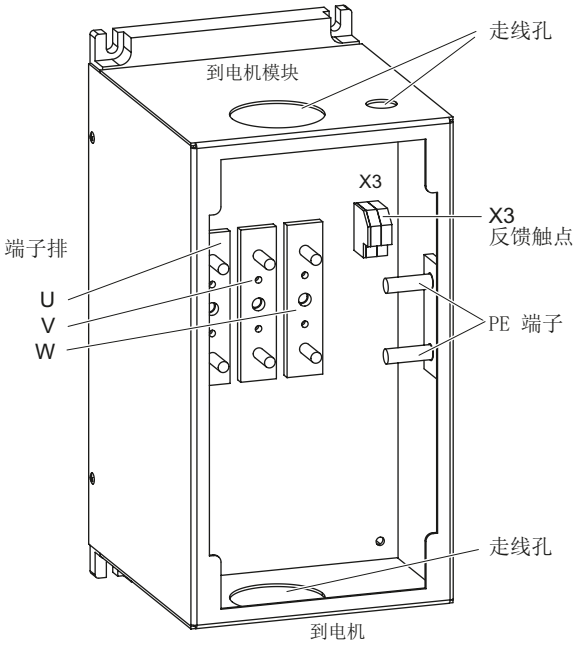


图 10-5 电压保护模块 VPM120（无盖板）接口一览

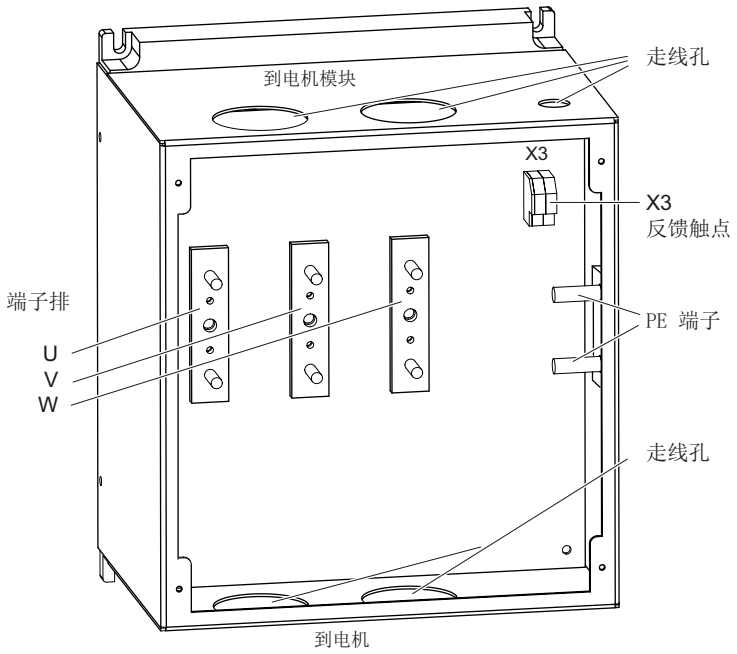


图 10-6　　电压保护模块 VPM200（无盖板）接口一览

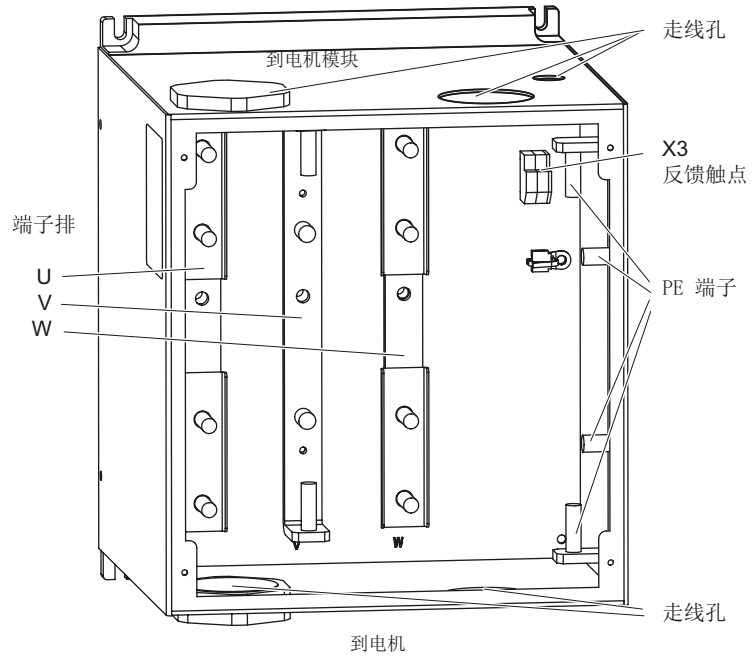


图 10-7　　电压保护模块“动态型 VPM200”（无盖板）接口一览

在运行时壳体是封闭的，以盖住其中的电气接口。

10.2.3.2 X3 信号接口

信号接口的引脚有：

表格 10- 11 X3 信号接口

端子	名称	技术参数
1	用于控制单元的运行信号	• 电缆屏蔽层通过走线孔和 VPM 外壳相连。 • 电位隔离的触点，载流能力： 30 VDC ， 0,1 A
2	工作电压 +24 V（外部）	
端子类型： WAGO 弹簧端子、型号：226-111、最大导线横截面： 1.5 mm^2 、屏蔽电缆		
走线孔： 最大 9 mm ∅ 型号 VPM120、VPM200 以及动态型 VPM200 • 电缆固定头： 1 x M16, 例如：Pflitsch 公司的产品，订货号: UNI DICHT EMV 2165211S05 • 锁紧螺母 M16: GM216PA。		

通过信号接口 X3 发出运行信号

在电压保护模块发出响应或出现温度故障时，信号接口 X3 打开，中断变频器系统的脉冲使能。

温度故障被排除、超出 2 分钟后，X3 信号接口闭合。

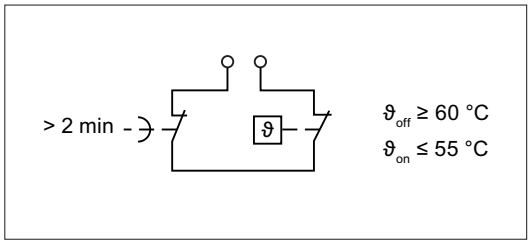


图 10-8 电压保护模块的信号接口 X3

⚠危险

由于信号接口 X3 在超出 2 分钟后又恢复脉冲使能，因此应采取防止驱动自行启动的预防措施。

10.2.3.3 U, V, W, PE 端子排

在电压保护模块的外壳上开有走线孔，连接至电机模块或电机的电缆都从走线孔出入，连接到模块内的端子排上。

表格 10- 12 U, V, W, PE 端子

	VPM120	VPM200	动态型 VPM200
接线柱	8 x M6 1)	8 x M8 1)	14 x M8 2)
电缆终端	压接电缆终端 M6	压接电缆终端 M8	管形电缆终端 M8, 90°弯角
导线横截面	≤ 50 mm²	≤ 50 mm²	≤ 50 mm²
拧紧 转矩	10 Nm	25 Nm	25 Nm
走线孔	可以通过最大为 40 mm ∅ 的电缆		
电缆固定头 3)	2 x M50 例如：Pflitsch 公司的产品， 订货号： UNI DICHT EMV 250584117 锁紧螺母 M50： GM250PA	4 x M50 例如：Pflitsch 公司的产品， 订货号： UNI DICHT EMV 250584117 锁紧螺母 M50： GM250PA	4 x M50 例如：Pflitsch 公司的产品， 订货号： UNI DICHT EMV 250584117 锁紧螺母 M50： GM250PA

1) 每个相位和 PE 都各有 2 个连接点

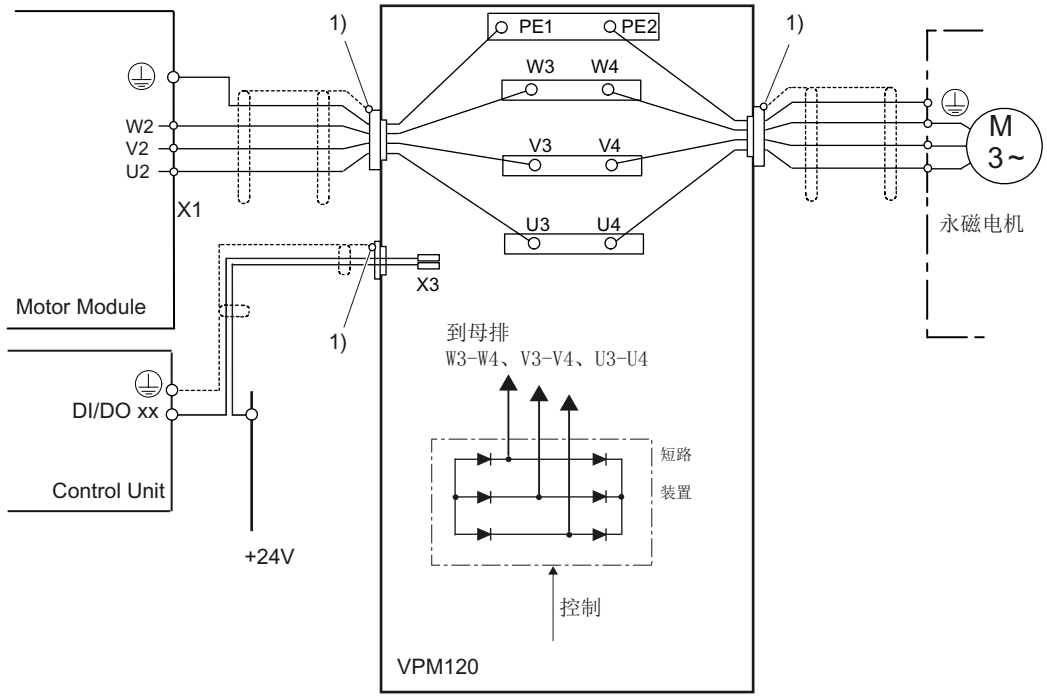
2) 相位 U、W 和 PE 各有 4 个连接点，相位 V 两个连接点。

3) 电缆固定头需要单独订购。

说明

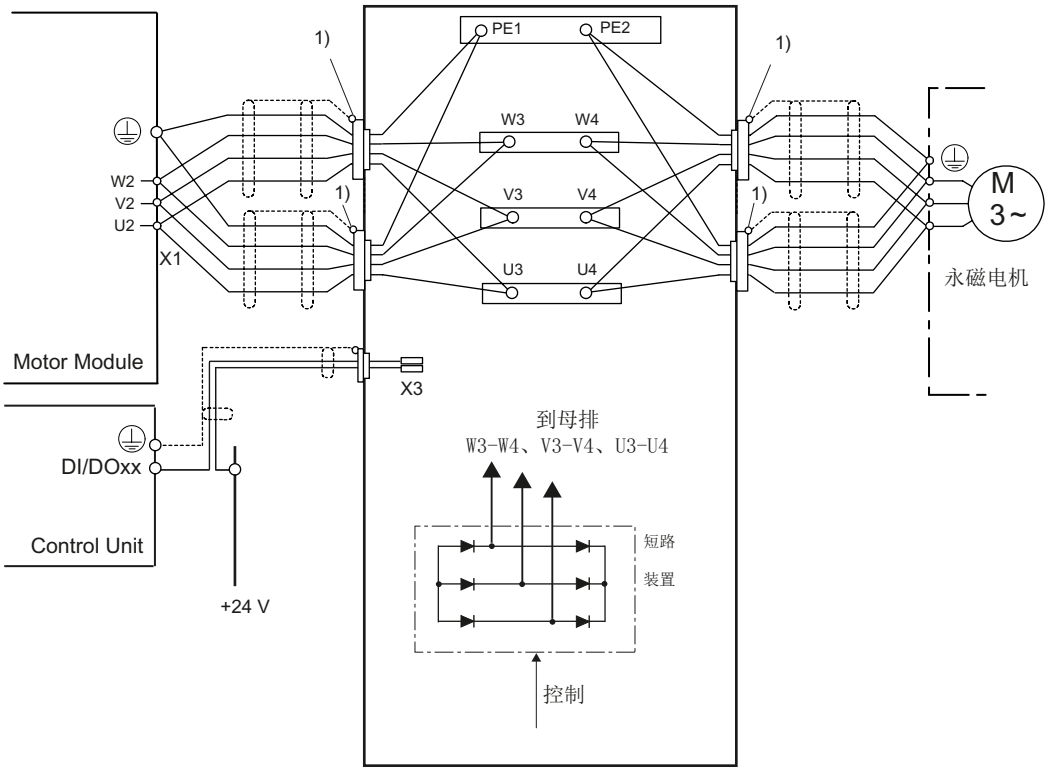
当电机模块和电压保护模块之间、电压保护模块和电机之间的动力电缆横截面> 50 mm² 时，电缆各自分为两条并联的支路走线。

10.2.4 连接示例



1) 电缆屏蔽层通过走线孔接地

图 10-9 电压保护模块 VPM120 的连接示例



1）电缆屏蔽层通过走线孔接地

图 10-10　　电压保护模块 VPM200 的连接示例

电缆长度

电机模块与电压保护模块之间的动力电缆长度最长为 1.5 m，并且电缆不能含开关元件。电压保护模块与电机之间的动力电缆长度不能超过 50 m。

信号电缆最大长度为 10 m。

信号接口

电压保护模块的信号接口 X3 和控制单元一个用于控制主轴的数字量输入(DI)连接在一起。 在使用不止一个电压保护模块时，每个 X3 端子连接一个控制单元。 在电枢短路功能中，对应的轴必须在脉冲禁止时停止。 为此，应设置 p0845 = r0722.xx 将相连的数字量输入互联到控制位 OFF2（脉冲禁止）。 信号接口的工作电压是 +24 V。

10.2.5 外形尺寸图

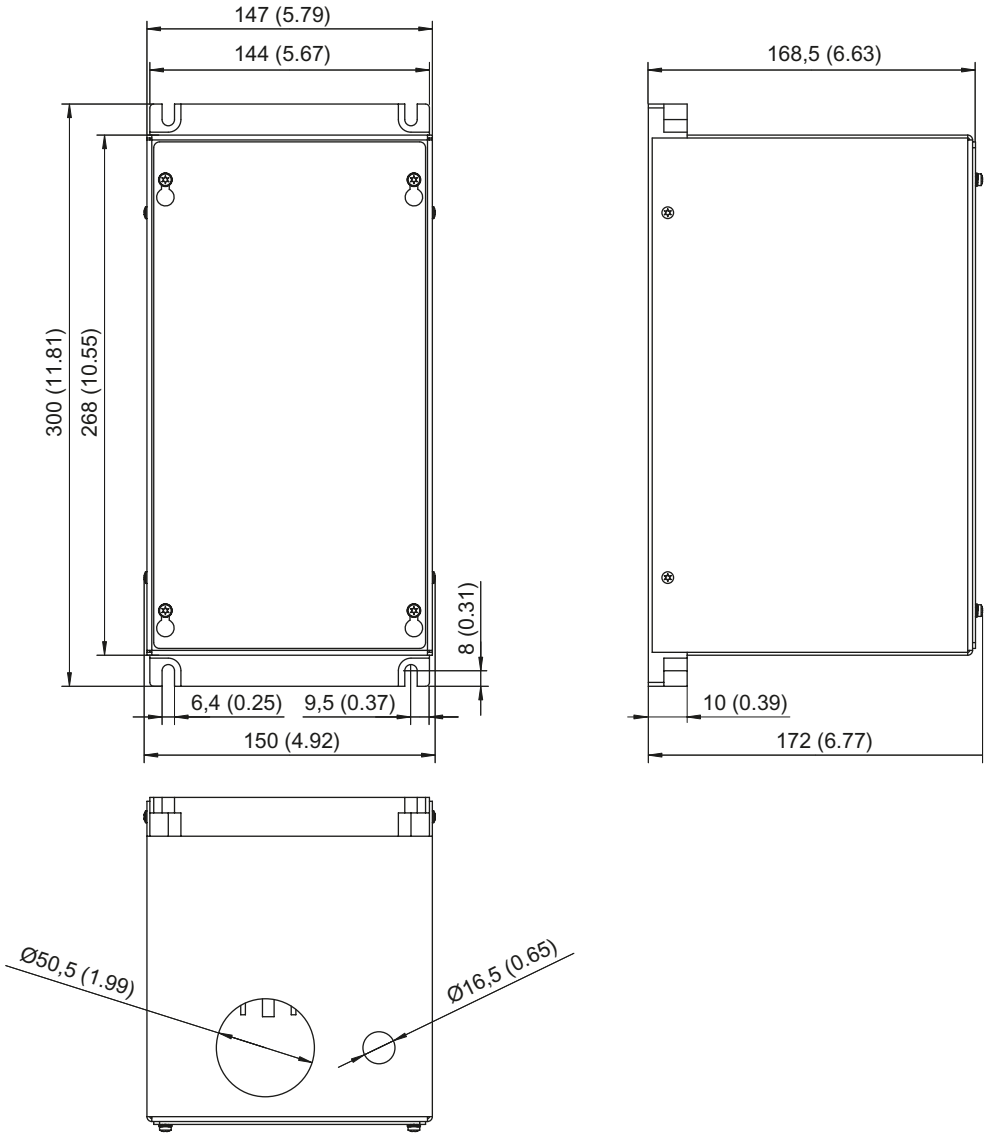


图 10-11 电压保护模块 VPM120 的外形尺寸图，所有数据单位：mm 和 (inch)

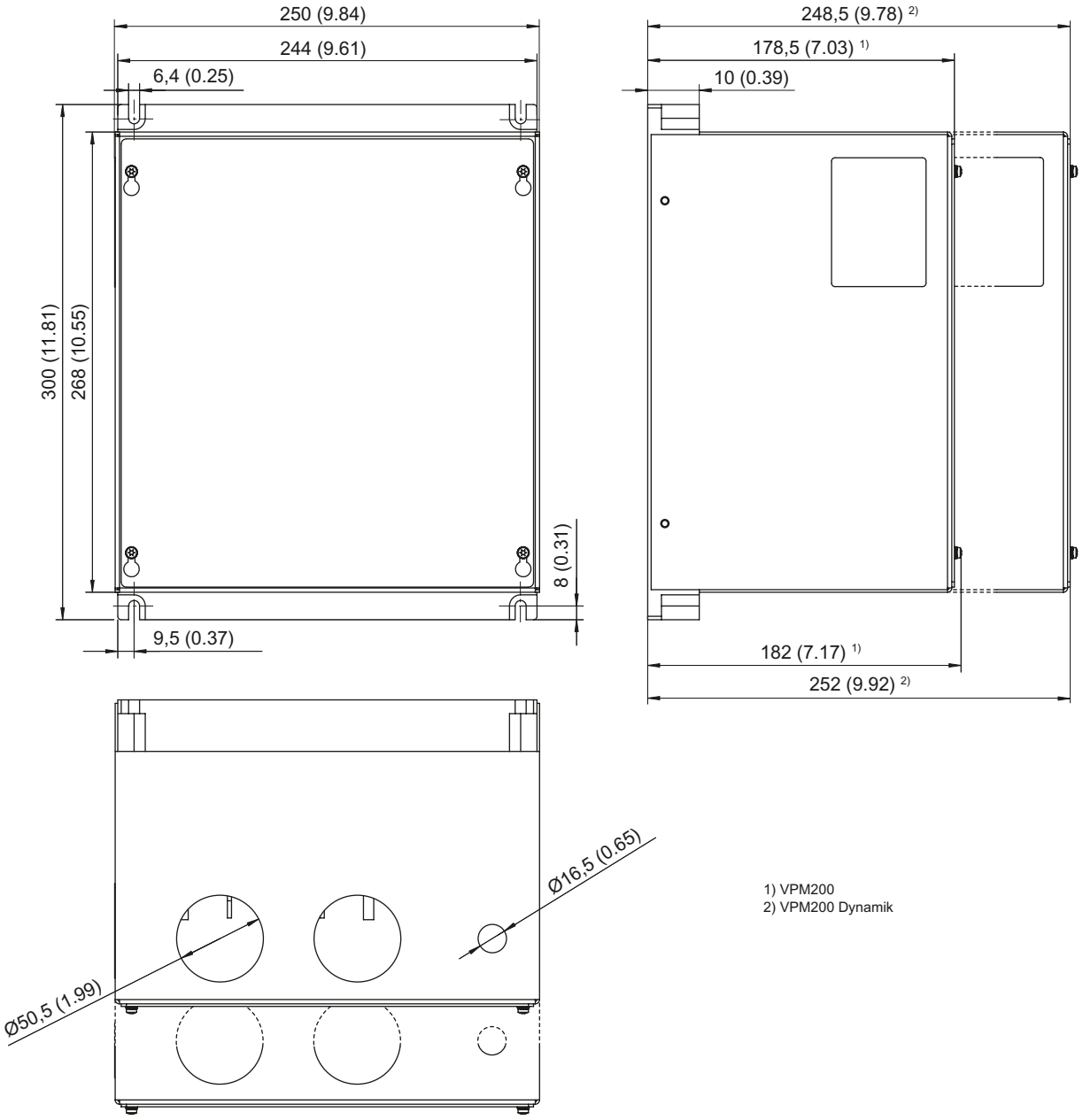


图 10-12　电压保护模块 VPM120 和动态型 VPM200 的外形尺寸图，所有数据单位：mm 和 (inch)

10.2.6 安装

在电气柜中，电压保护模块安装在驱动附近。

⚠危险
电机电抗器只允许连在电压保护模块和电机之间。

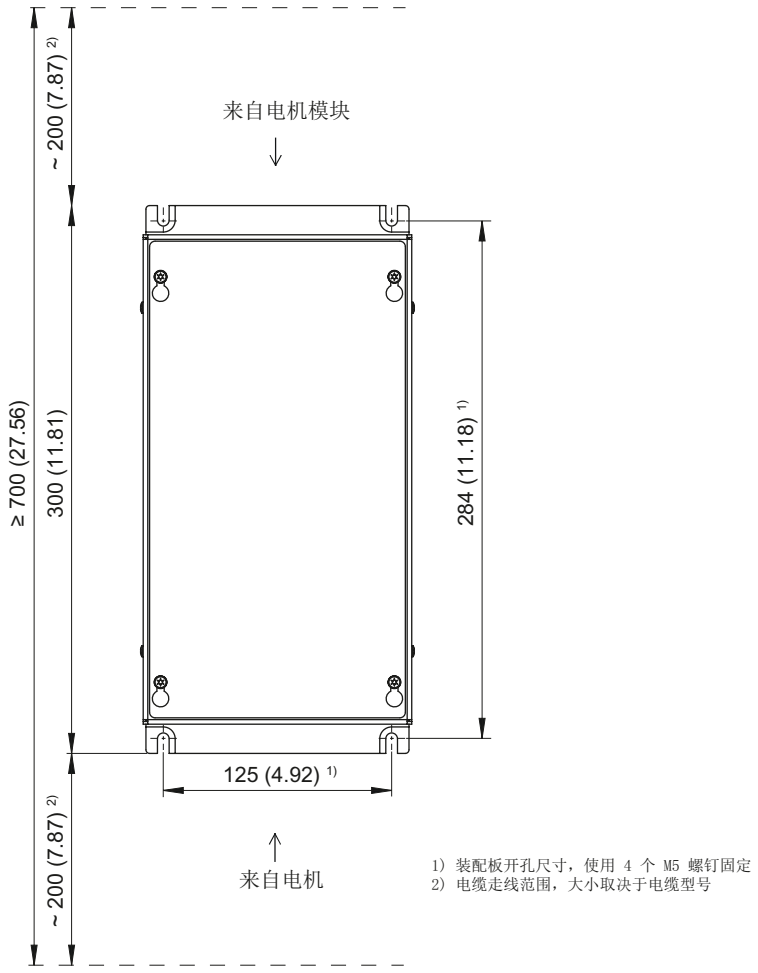


图 10-13 电压保护模块 VPM120 的安装尺寸

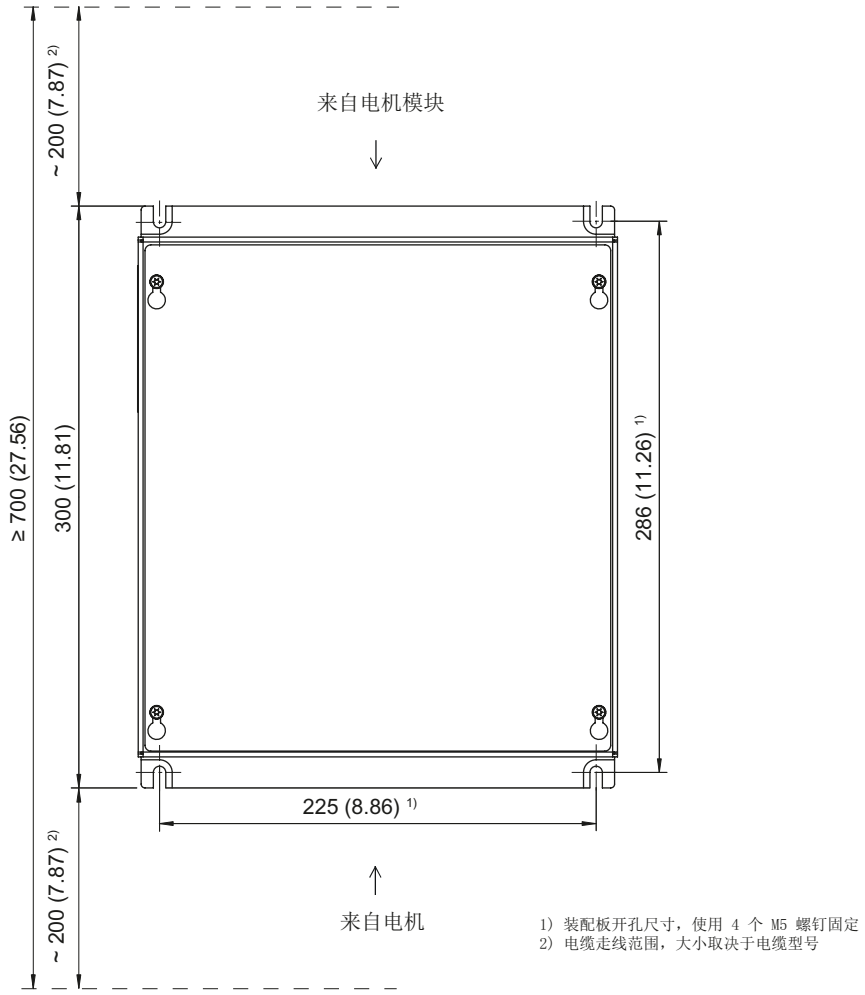


图 10-14　　电压保护模块 VPM200 的安装尺寸

10.2.7 电气连接

说明

只有在电压保护模块的外壳盖板打开后，才开展电气连接。

引言

将电压保护模块接入电机的供电支路需要多个接线步骤。 所有的连接工作都应在 VPM 外壳内完成。 电缆横截面取决于电机额定功率，一根导线最大为 2 x 50 mm^2。 下面展示了单根导线的连接顺序，尤其是横截面较大的导线应遵循该顺序。

⚠危险
在开始安装或维护工作前，请切断设备的主开关，并防止设备再次被接通。

准备

在开展连接前，完成以下准备工作：

- 松开外壳盖板上的 4 个螺钉，使盖板可以在凹槽中移动
- 将盖板沿凹槽移出，抓着螺钉头提起盖板
- 将用于信号电缆和功率电缆的固定头安装到 VPM 的走线孔上，VPM120 上有 2 个固定头，VPM200 上有 4 个。
- 将功率电缆剥去 300 mm 的绝缘层，使屏蔽层通过固定头接地
- 剥去导线另一端的绝缘层，套上电缆终端
- 将信号电缆连接到 X3 上，用 VPM 内部的电缆夹固定住。

10.2.7.1 信号接口 X3 的连接

反馈触点 X3 必须在连接动力电缆前进行布线。



图 10-15 连接反馈触点，以 VPM200 为例

反馈触点 X3 由一个双稳态继电器控制。 如果在安装和运输时出现强力振动，继电器可能会进入另一个开关状态。 从而可能无法启动设备。

⚠小心
在电压保护模块触发后，相连的变频器再次启动前，必须首先安全清除短路晶闸管。 即电机之前已经静止。 此时，信号接口 X3 再次闭合并**不是唯一的信号！** 在执行维修或调试时尤其要注意这一点。

故障的原因和排除

关于故障原因和排除措施的详细信息请参见下列文档的“安装”章节：

电压保护模块 VPM120 操作指南，订货号： A5E00302281B

电压保护模块 VPM200 操作指南，订货号： A5E00777655A

电压保护模块动态型 VPM200 操作指南，订货号： A5E00302261B

10.2.7.2 以动态型 VPM 200 为例连接功率电缆

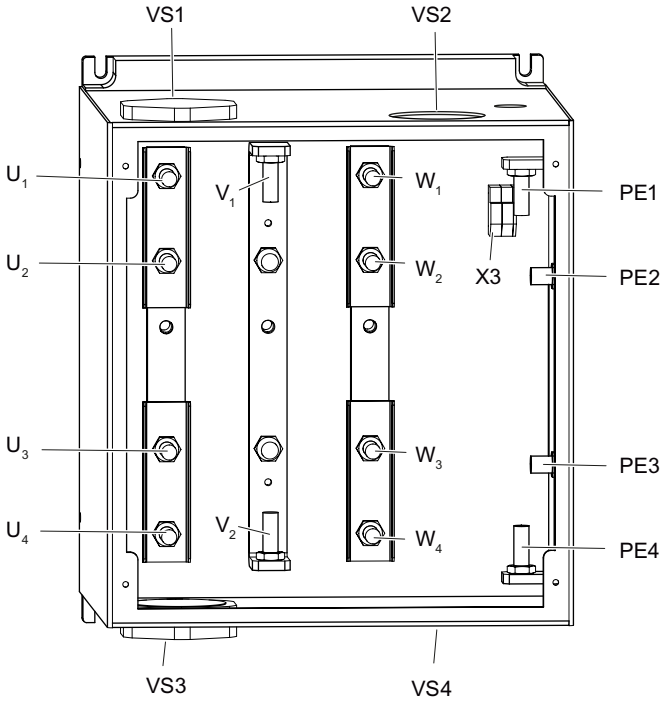


图 10-16 电压保护模块动态型 VPM200 上的连接点

表格 10- 13 缩写

缩写	说明
VS1, VS2	装入 VPM 外壳走线孔中的电缆固定头 1 或 2，通向电机模块
VS3, VS4	装入 VPM 外壳走线孔中的电缆固定头 3 或 4，通向电机
K1, K2	通向电机模块的电缆 1 或 2
K3, K4	通向电机的电缆 3 或 4
U_1, U_2	端子排 U 上的接线柱
U_3, U_4	端子排 U 上的接线柱
V_1, V_2	端子排 V 上的接线柱
W_1, W_2	端子排 W 上的接线柱
W_3, W_4	端子排 W 上的接线柱
PE_1, PE_2, PE_3, PE_4	端子排 PE 上的接线柱
U	VPM 中的端子排 U
V	VPM 中的端子排 V
W	VPM 中的端子排 W

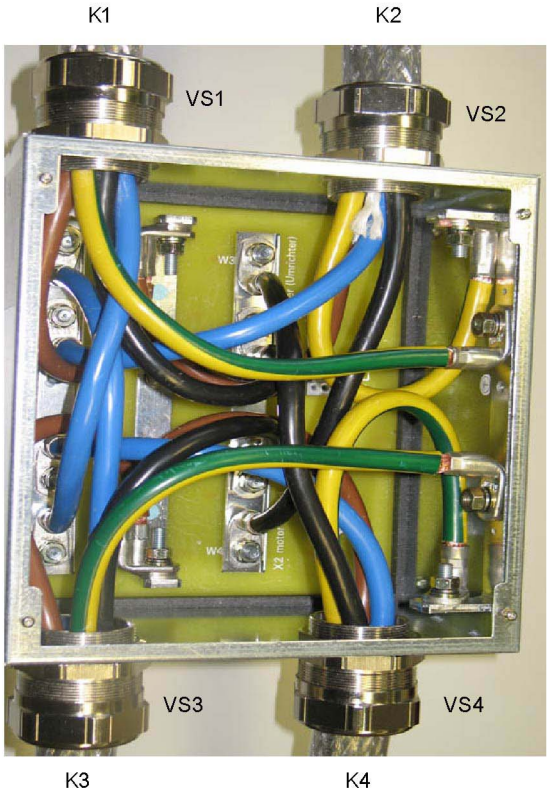


图 10-17　　接好的电压保护模块动态型 VPM200，标有缩写

表格 10- 14 安装步骤

电缆固定头	电缆	导线/相位	安装步骤
VS1	K1	L_1, L_2, L_3, PE	将电缆的所有导线和屏蔽层一同引入，拧紧固定头，将导线 L_1 (sw) 和 PE(gnge)放在最上方
VS2	K2	L_1, L_2, L_3, PE	将电缆的所有导线和屏蔽层一同引入，拧紧固定头，将导线 L_1 (sw) 和 PE(gnge)放在最上方
	K1	L_2 (bl)	将导线连接到 V1 上并拧紧
	K2	L_2 (bl)	将导线连接到 V1 上并拧紧
	K2	PE (gnge)	将导线连接到 PE1 上并拧紧
	K1	L_3 (br)	将导线连接到 W2 上并拧紧
	K2	L_1 (sw)	将导线连接到 U2 上并拧紧
	稍后连接电缆 K1 和 K2 的 3 根导线末端		
VS3	K3	L_1, L_2, L_3, PE	将电缆的所有导线和屏蔽层一同引入，拧紧固定头，将导线 L_1 (sw) 和 PE(gnge)放在最上方
VS4	K4	L_1, L_2, L_3, PE	将电缆的所有导线和屏蔽层一同引入，拧紧固定头，将导线 L_1 (sw) 和 PE(gnge)放在最上方
	K3	L_2 (bl)	将导线连接到 V2 上并拧紧
	K4	L_2 (bl)	将导线连接到 V2 上并拧紧
	K3	L_3 (br)	将导线连接到 W3 上并拧紧
	K4	PE (gnge)	将导线连接到 PE4 上并拧紧
	K4	L_1 (sw)	将导线连接到 U3 上并拧紧
	K1	L_1 (sw)	将导线连接到 U4 上并拧紧
	K3	L_1 (sw)	将导线连接到 U1 上并拧紧
	K2	L_3 (br)	将导线连接到 W4 上并拧紧
	K4	L_3 (br)	将导线连接到 W1 上并拧紧
	K3	PE (gnge)	将导线连接到 PE3 上并拧紧
	K1	PE (gnge)	将导线连接到 PE2 上并拧紧

10.2.8 技术数据

表格 10- 15 技术参数

	VPM 120	VPM 200	动态型 VPM 200
订货号	6SN1113–1AA00–1JAx	6SN1113–1AA00–1KAx	6SN1113–1AA00–1KCx
电压类型	3 相交流电压，电机 EMF		
VPM 启动时间	1 s（从脉冲使能开始）		
直流母线电压的 标准范围： - 下限 - 上限	 490 V DC 795 V DC		
VPM 的工作电压	830 V ~ 2000 V（峰值）		
时钟周期频率	3,2...8 kHz		
额定电流	120 A 有效	200 A 有效	
时间范围	允许的最大短路电流		
0...10 ms 10...500 ms 500 ms...2 min > 2 min	1500 A 255 A 90 A 0 A	2000 A 600 A 200 A 0 A	
最大允许的短路时间	120 s		
EN 61140 防护等级	I		
安全电气隔离	信号接口和电机导线 U、V、W 之间，符合 EN 61800-5-1, UL 508 C		
EN 60529 防护等级	IP20		
允许的空气湿度 EN 60721-3-3 湿度等级	< 90 % 3K5 级, 不允许凝露和结冰 低气温 0 °C		
允许的最低/最高环境温度	0 °C / 55 °C		
冷却方式	空气冷却，自然对流		
重量	约 6 kg	约 11 kg	约 13 kg
尺寸（高 x 宽 x 深） [mm]	300 x 150 x 180	300 x 250 x 190	300 x 250 x 260

11 附件

11.1 用于电源电缆和电机电缆的屏蔽接线板

11.1.1 说明

在所有电源模块、电机模块和调节型接口模块上，都可以使用屏蔽接线板，用于电源电缆或电机功率电缆、 制动器电缆的屏蔽层接地。

电缆的屏蔽层通过屏蔽连接端子或软管夹固定在屏蔽接线板上。 屏蔽层正确接地是符合 EMC 安装规范的前提。

11.1.2 屏蔽接线板

表格 11- 1 内部风冷式组件的屏蔽连接件

组件	功率	组件的总宽度	屏蔽接线板	推荐的屏蔽连接端子
电源模块	5 kW / 10 kW	50 mm	属于供货范围	
	16 kW	100 mm	属于供货范围	KLBÜ CO4 1)
	36 kW	150 mm	6SL3162-1AF00-0AA1	KLBÜ CO4 1)
	55 kW	200 mm	6SL3162-1AH01-0AA0	软管夹
	80 kW / 120 kW	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	软管夹
电机模块	3 A ~ 18 A 2 x3 A ~ 2 x 9 A	50 mm	集成在电机连接插头中	
	18 A（紧凑型） 2 x 1.7 A ~ 2 x 5 A	75 mm	集成在电机连接插头中	
	30 A 和 2 x 18 A	100 mm	属于供货范围	KLBÜ CO4 1)
	45 A 和 60 A	150 mm	6SL3162-1AF00-0AA1	KLBÜ CO1 1) 适用于制动器电缆 KLBÜ CO4 1) 适用于电机电缆
	85 A	200 mm	6SL3162-1AH01-0AA0	KLBÜ CO1 1) 适用于制动器电缆 软管夹适用于电机电缆
	132 A 和 200 A	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	KLBÜ CO1 1) 适用于制动器电缆 软管夹适用于电机电缆
调节型接口模块	16 kW	100 mm	集成在连接器中	
	36 kW	150 mm	6SL3163-1AF00-0AA0	KLBÜ CO4 1)
	55 kW	200 mm	6SL3163-1AH00-0AA0	软管夹
	80 kW / 120 kW	300 mm	6SL3163-1AM00-0AA0	软管夹

1) Weidmüller 公司的屏蔽连接端子

表格 11- 2　外部风冷式组件的屏蔽连接件

组件	功率	组件的总宽度	屏蔽接线板	推荐的屏蔽连接端子
电源模块	5 kW / 10 kW	50 mm	属于供货范围	
	16 kW	100 mm		KLBÜ CO4 1)
	36 kW	150 mm	6SL3162-1AF00-0BA1	KLBÜ CO4 1)
	55 kW	200 mm	6SL3162-1AH01-0BA0	软管夹
	80 kW / 120 kW	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	软管夹
电机模块	3 A ~ 18 A 2 x3 A ~ 2 x 9 A	50 mm	集成在电机连接插头中	
	30 A 和 2 x 18 A	100 mm	属于供货范围	KLBÜ CO4 1)
	45 A 和 60 A	150 mm	6SL3162-1AF00-0BA1	KLBÜ CO1 1) 适用于制动器电缆 KLBÜ CO4 1) 适用于电机电缆
	85 A	200 mm	6SL3162-1AH01-0BA0	KLBÜ CO1 1) 适用于制动器电缆 软管夹适用于电机电缆
	132 A 和 200 A	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	KLBÜ CO1 1) 适用于制动器电缆 软管夹适用于电机电缆

1) Weidmüller 公司的屏蔽连接端子

表格 11- 3　冷却板式冷却的组件的屏蔽连接件

组件	功率	组件的总宽度	屏蔽接线板	推荐的屏蔽连接端子
电源模块	5 kW / 10 kW	50 mm	属于供货范围	
	16 kW	100 mm		KLBÜ CO4[1)]
	36 kW	150 mm	6SL3162-1AF00-0BA1	KLBÜ CO1[1)] 和 KLBÜ CO4[1)]
	55 kW	200 mm	6SL3162-1AH01-0BA0	软管夹
	80 kW / 120 kW	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	软管夹
电机模块	3 A ~ 18 A 2 x3 A ~ 2 x 9 A	50 mm	集成在电机连接插头中	
	18 A（紧凑型） 2 x 1.7 A ~ 2 x 5 A	75 mm		
	30 A 和 2 x 18 A	100 mm	属于供货范围	KLBÜ CO4[1)]
	45 A 和 60 A	150 mm	6SL3162-1AF00-0BA1	KLBÜ CO1[1)] 适用于制动器电缆 KLBÜ CO4[1)] 适用于电机电缆
	85 A	200 mm	6SL3162-1AH01-0BA0	KLBÜ CO1[1)] 适用于制动器电缆 软管夹适用于电机电缆
	132 A 和 200 A	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	KLBÜ CO1[1)] 适用于制动器电缆 软管夹适用于电机电缆

1) Weidmüller 公司的屏蔽连接端子

表格 11- 4　液冷式组件的屏蔽连接件

组件	功率	组件的总宽度	屏蔽接线板	推荐的屏蔽连接端子
电源模块	120 kW	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	软管夹
电机模块	200 A	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	KLBÜ CO1[1)] 适用于制动器电缆 软管夹适用于电机电缆

1) Weidmüller 公司的屏蔽连接端子

11.1.3 一览示例

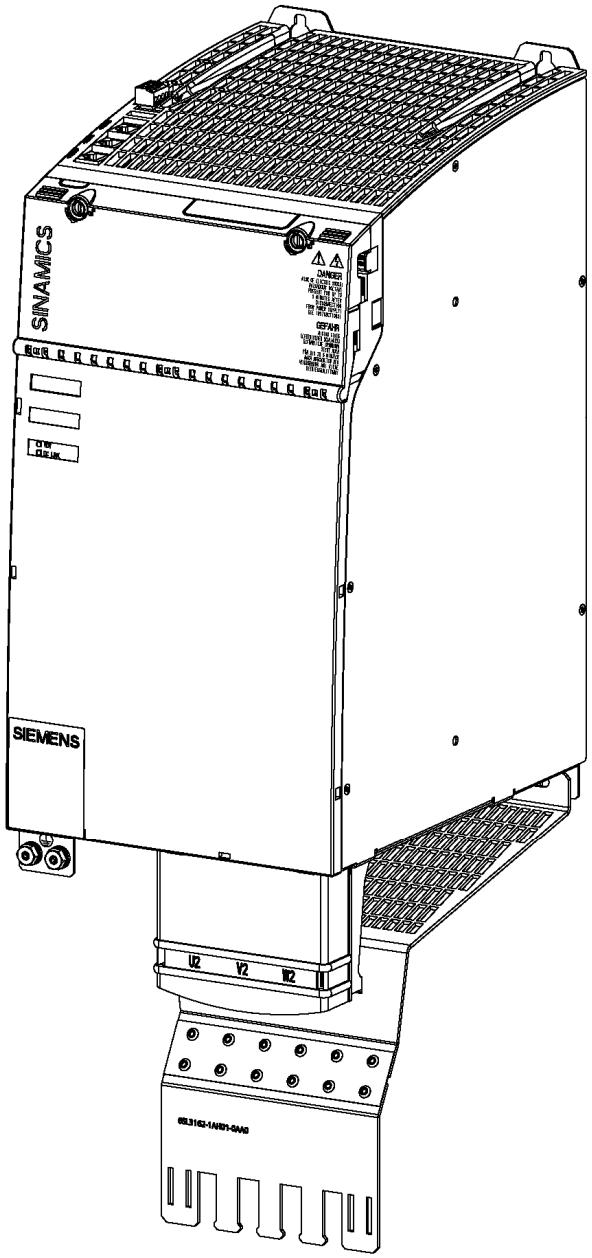


图 11-1 屏蔽接线板，以内部风冷 200 mm 模块为例

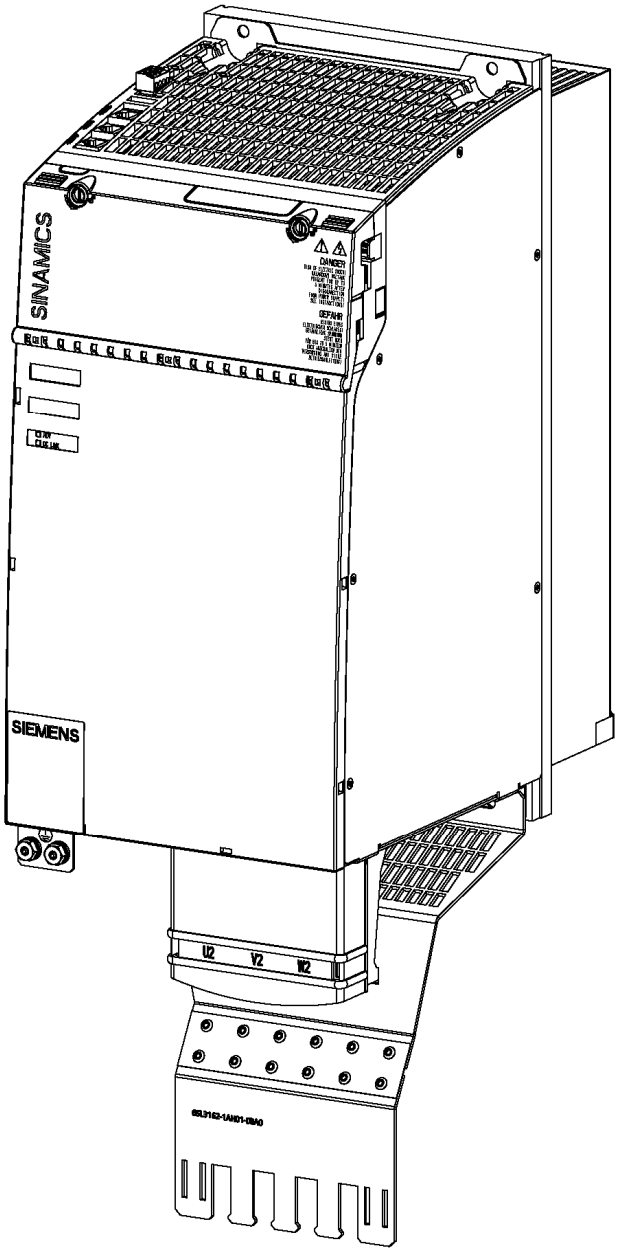


图 11-2　　屏蔽接线板，以外部风冷 200 mm 模块为例

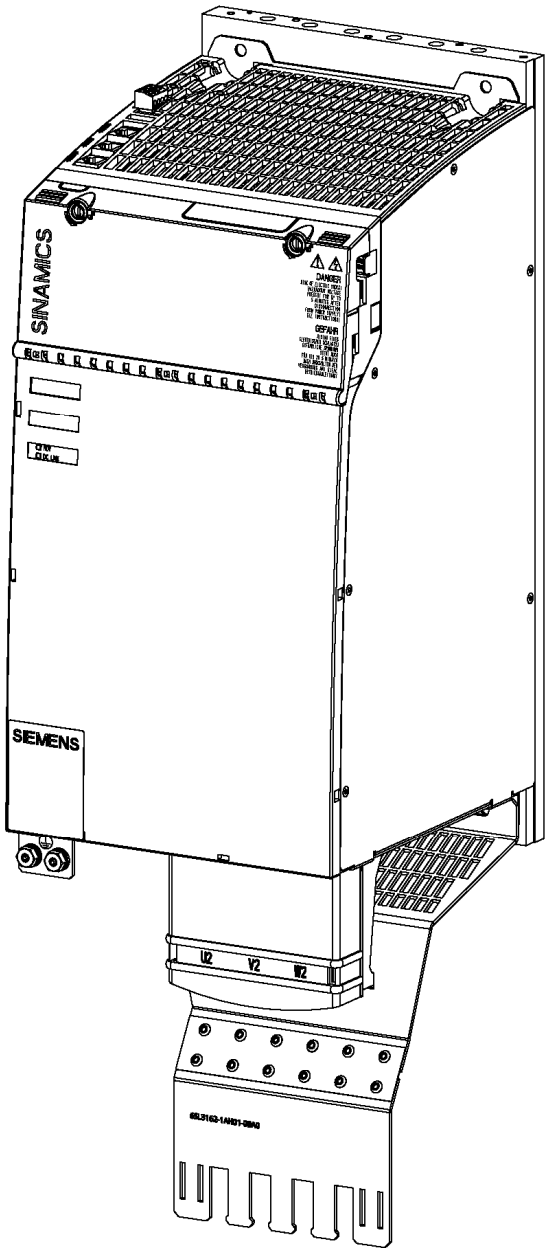


图 11-3　　屏蔽接线板，以带冷却板的 200 mm 模块为例

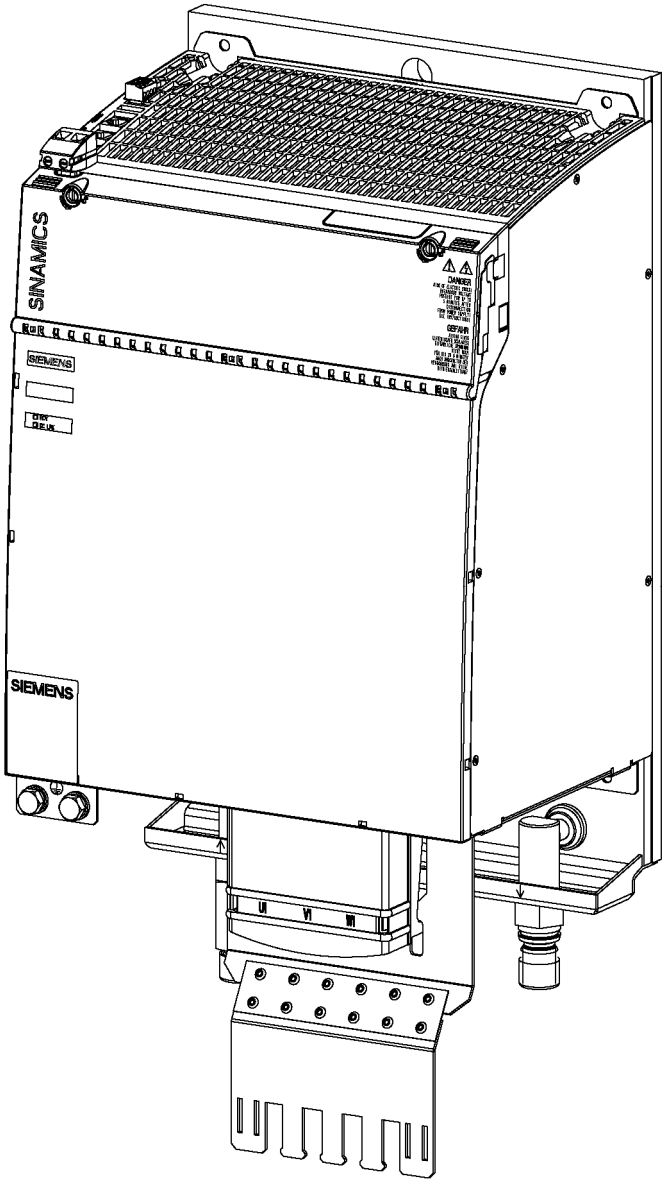


图 11-4　　300 mm 液冷式模块上的屏蔽接线板

11.1.4 外形尺寸图

11.1.4.1 内部风冷式电源模块和电机模块

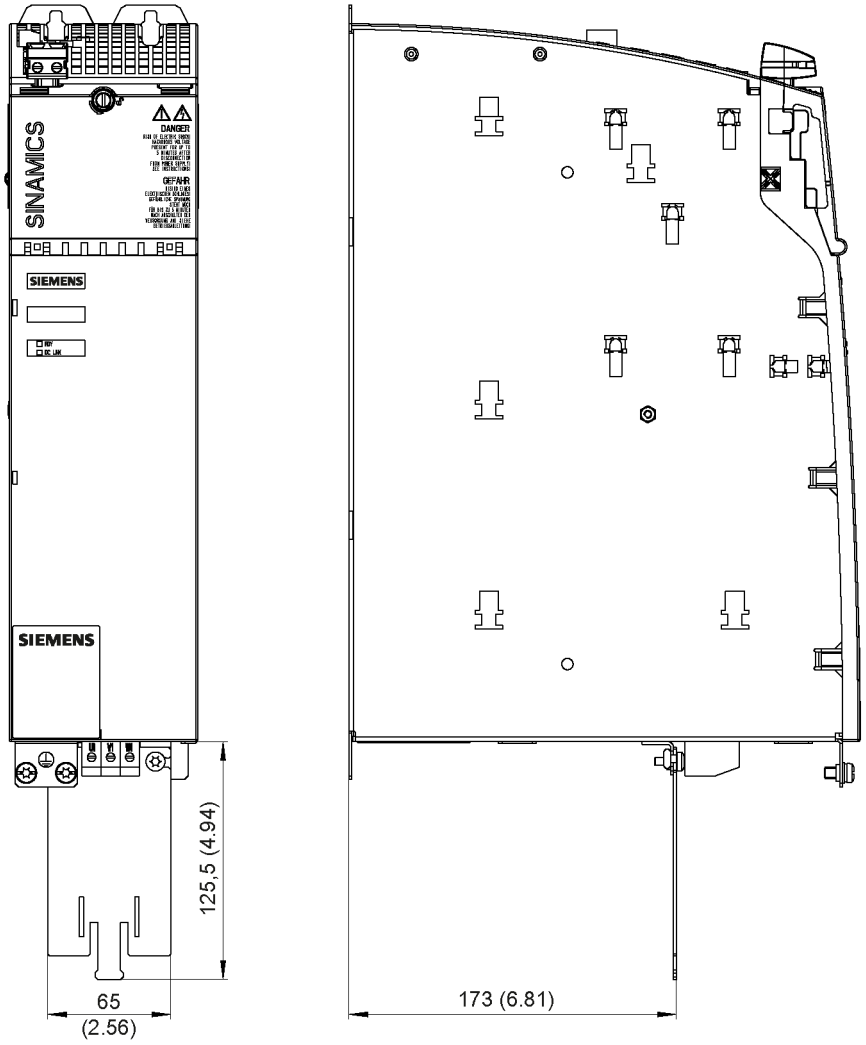


图 11-5 屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在内部风冷式 100 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

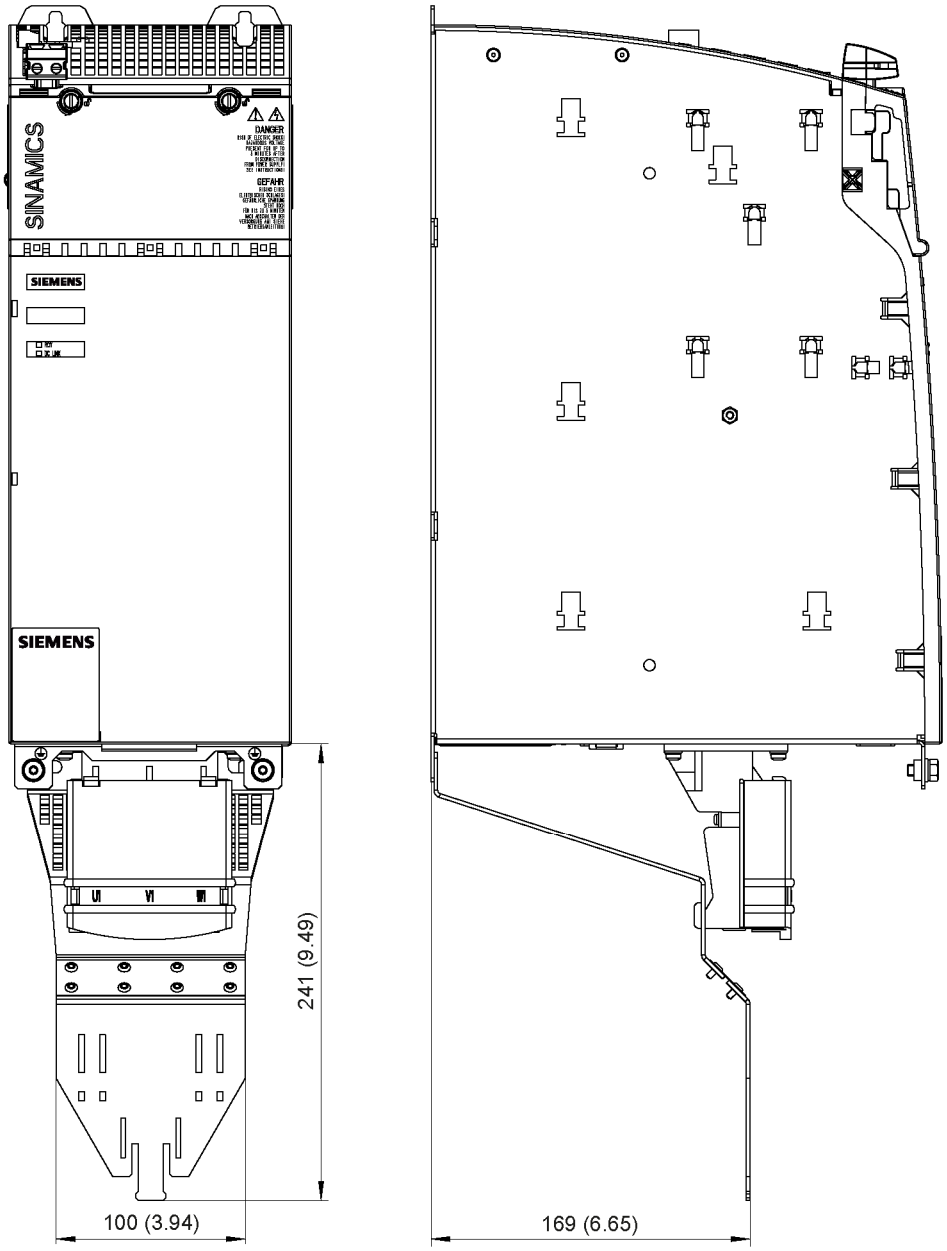


图 11-6　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在内部风冷式 150 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

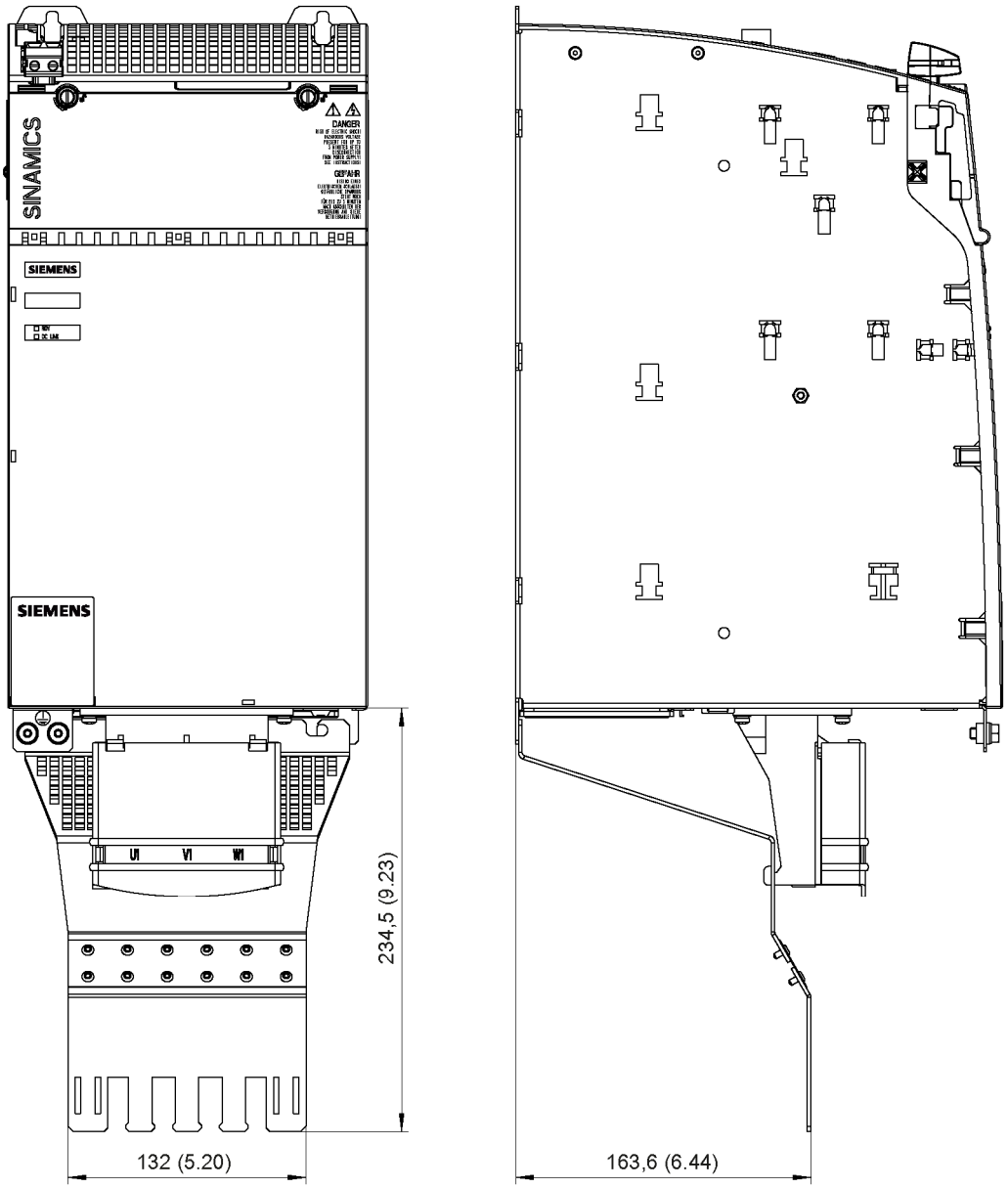


图 11-7　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在内部风冷式 200 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

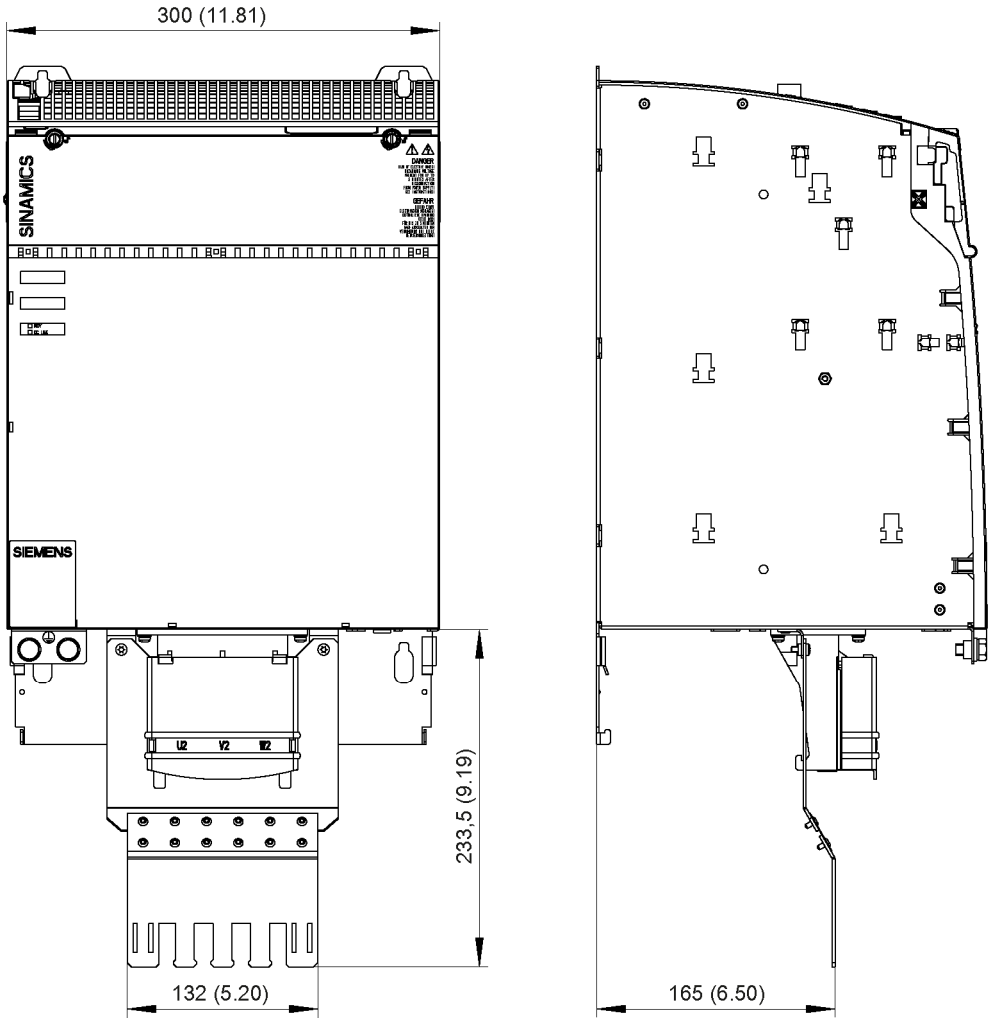


图 11-8　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在内部风冷式 300 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

11.1.4.2 外部风冷式电源模块和电机模块

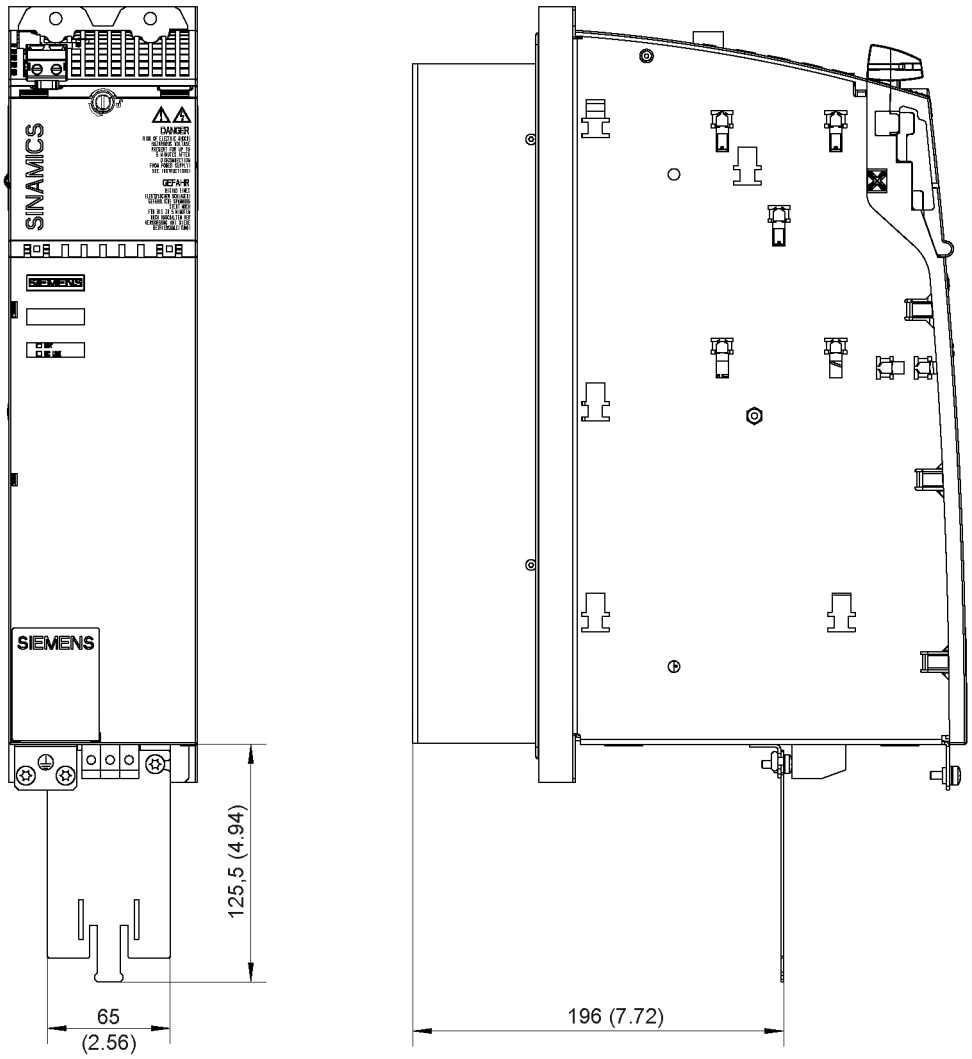


图 11-9 屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在外部风冷式 100 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

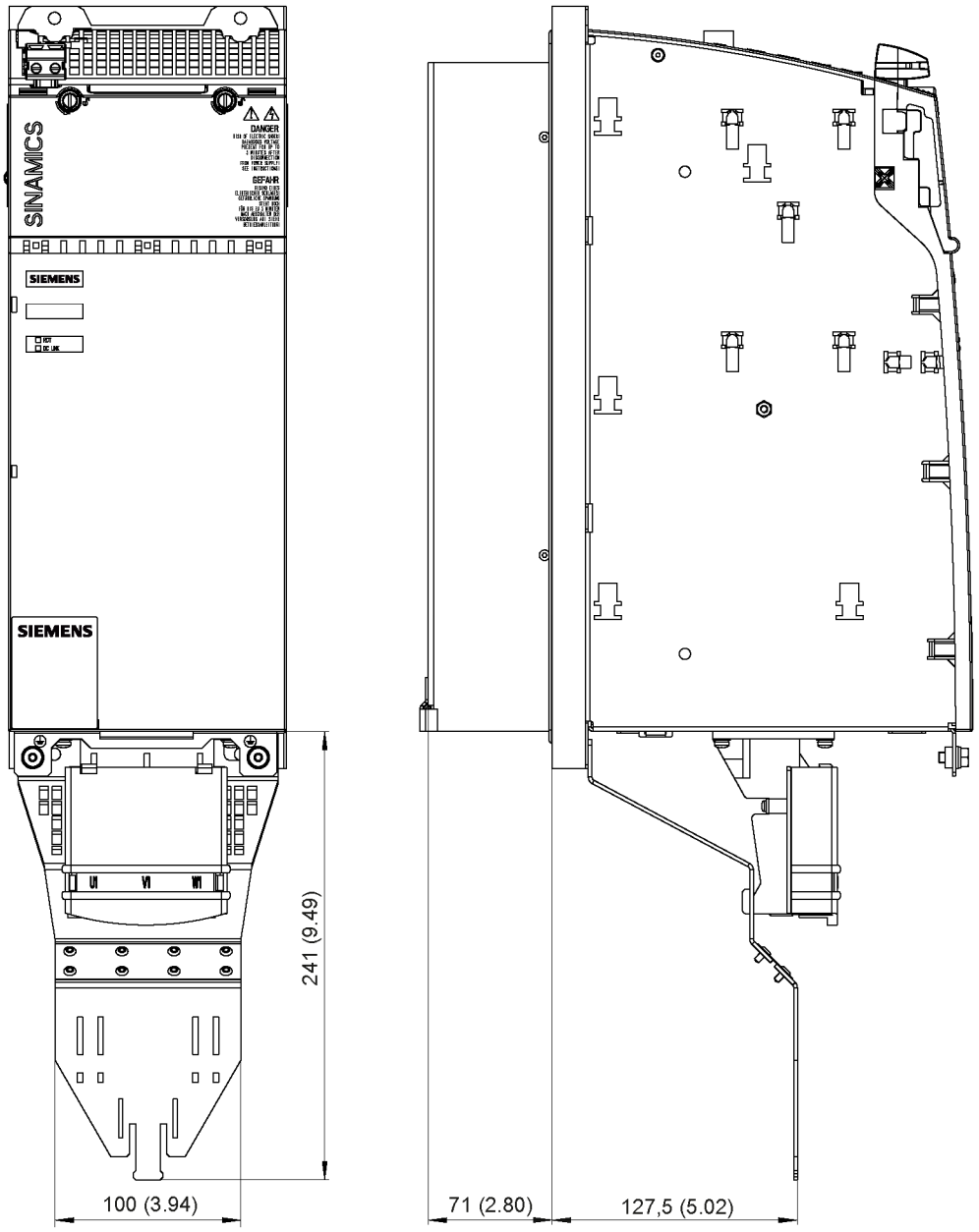


图 11-10　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在外部风冷式 150 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

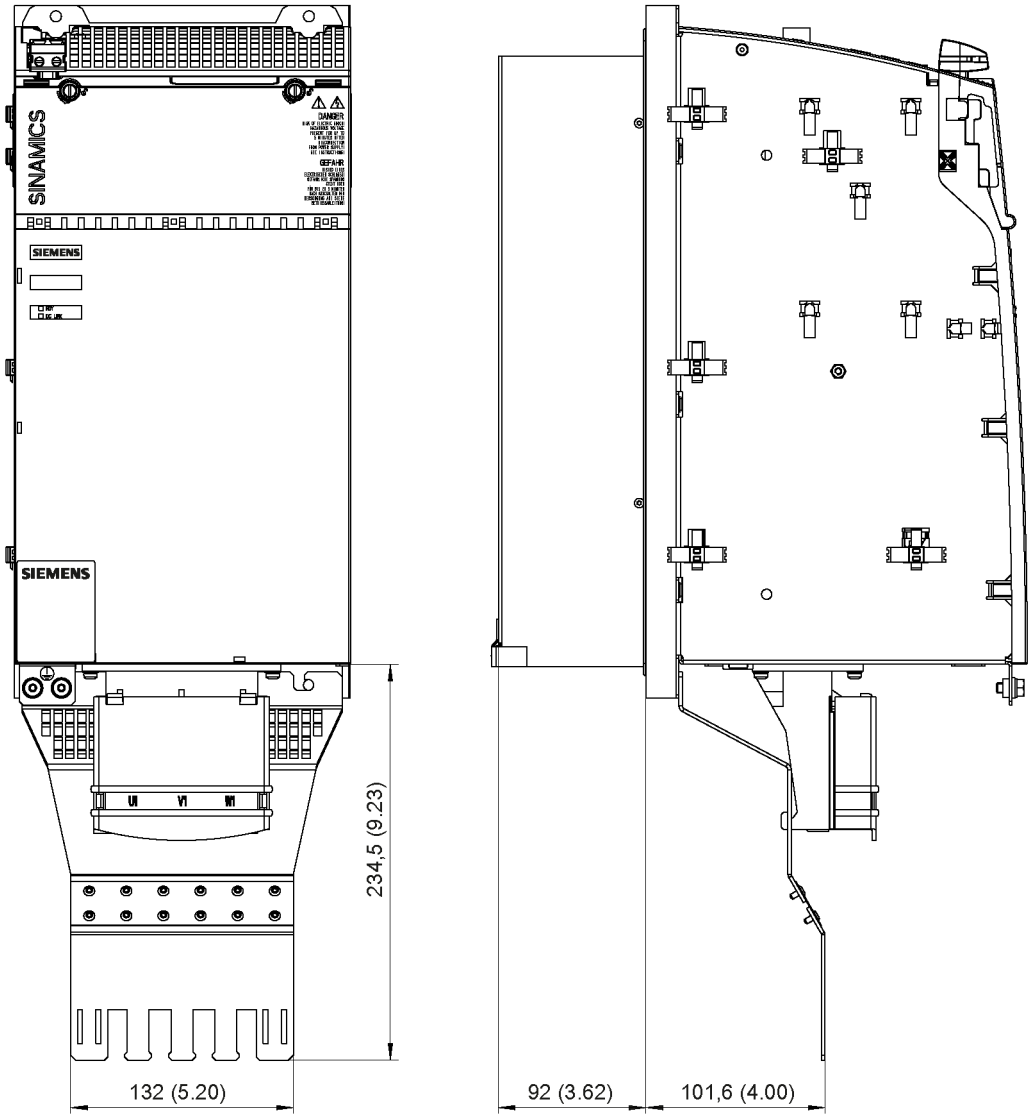


图 11-11　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在外部风冷式 200 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

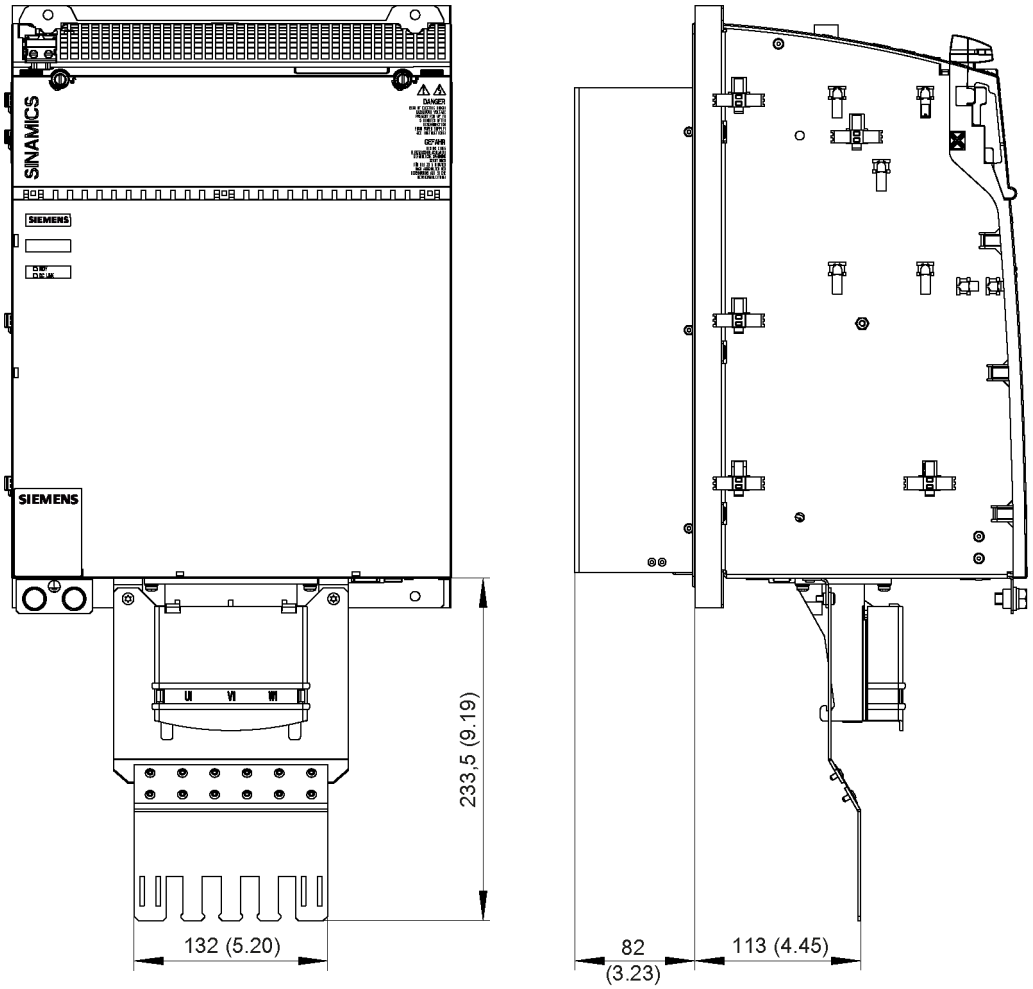


图 11-12　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在外部风冷式 300 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

11.1.4.3 带冷却板的电源模块和电机模块

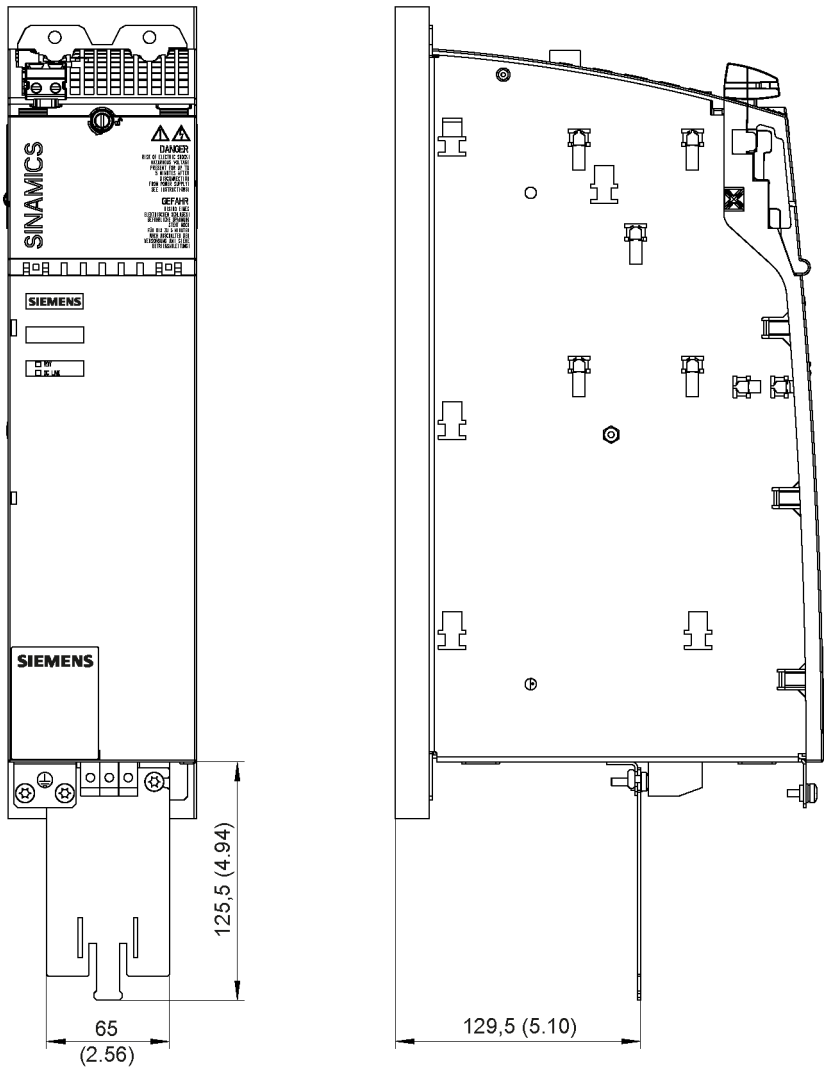


图 11-13 屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在带冷却板的 100 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

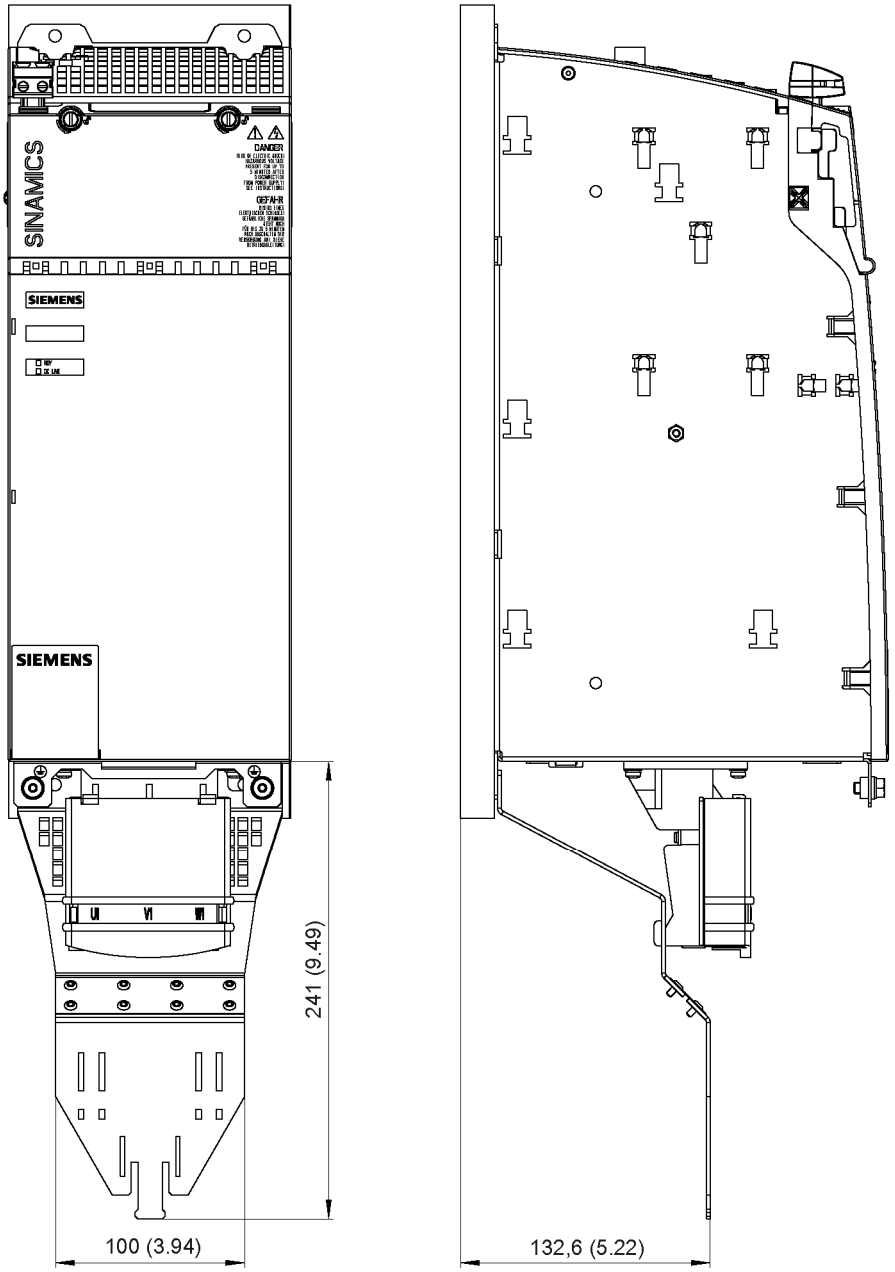


图 11-14　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在带冷却板的 150 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

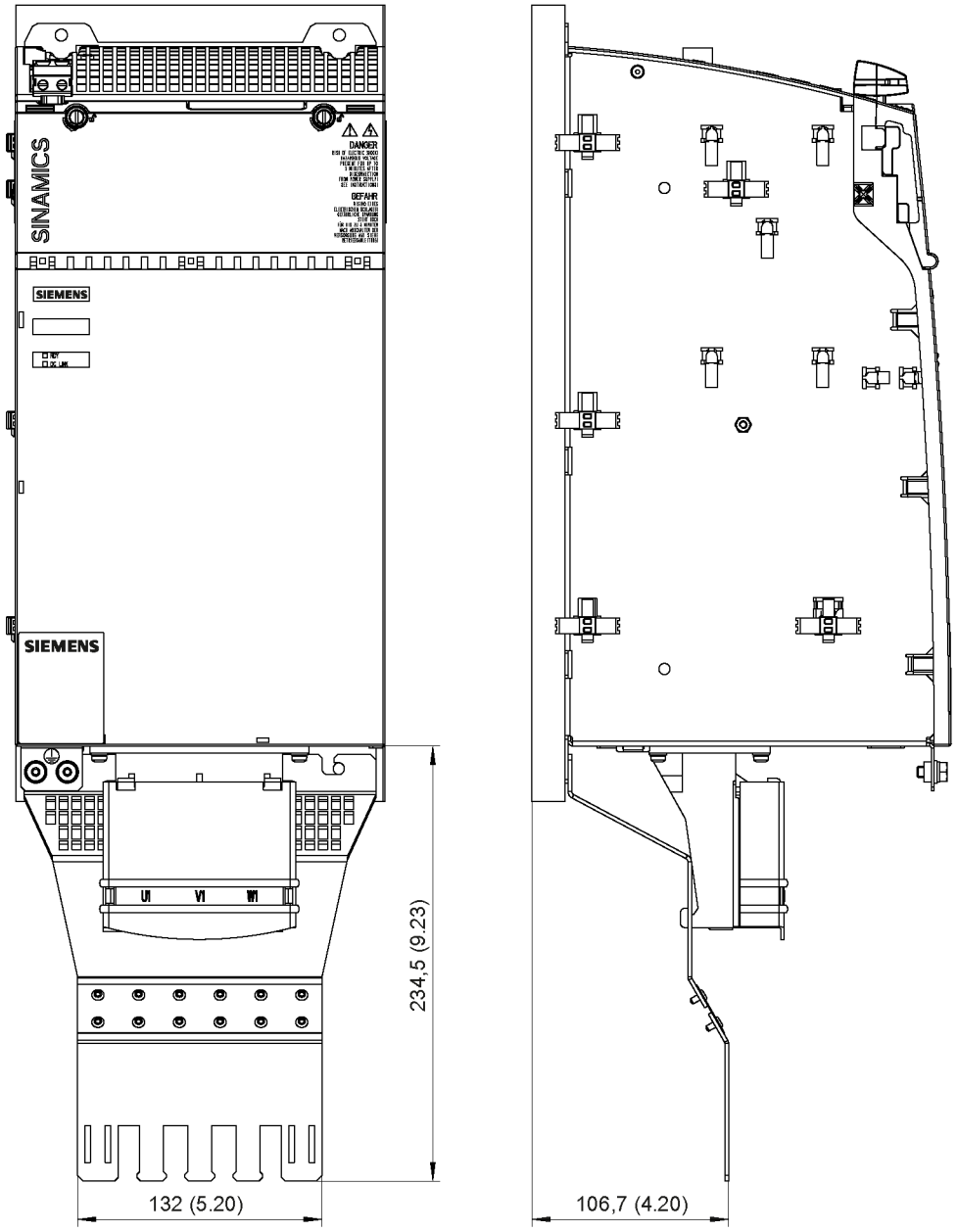
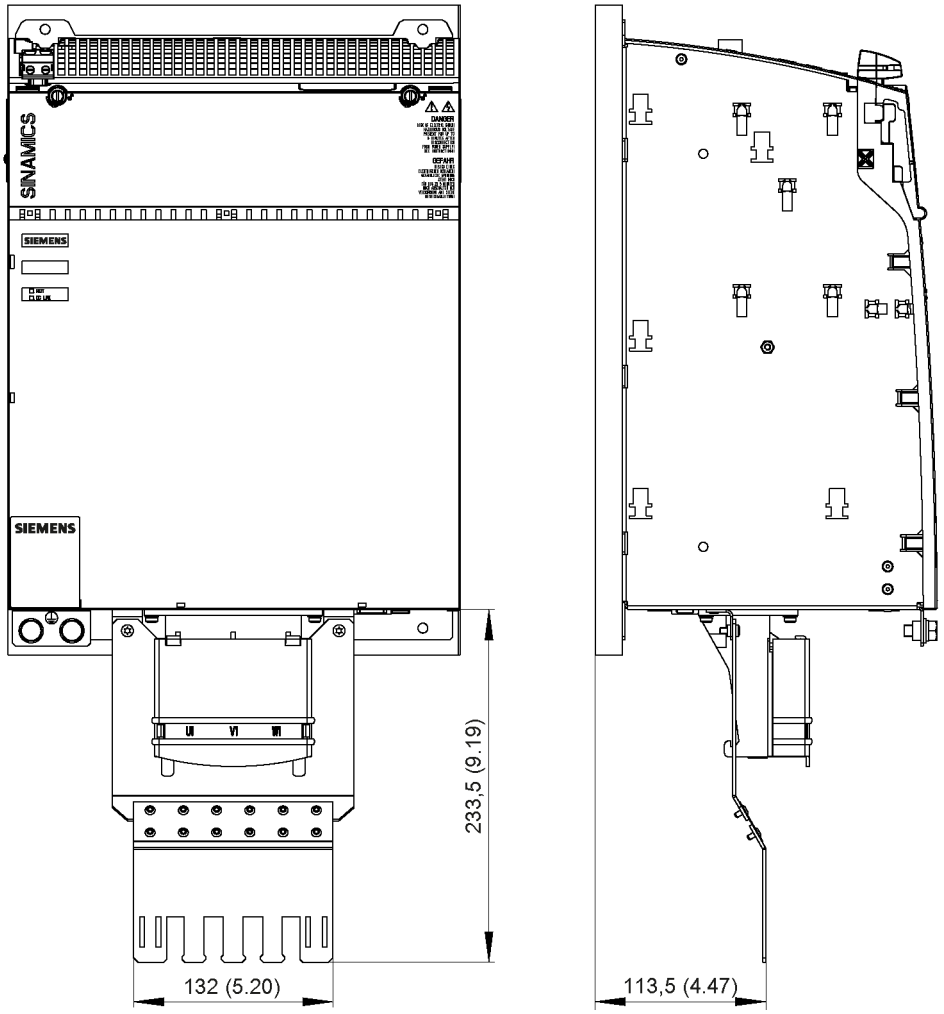


图 11-15　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在带冷却板的 200 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位



屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在带冷却板的 300 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

11.1.4.4 水冷式电源模块和电机模块

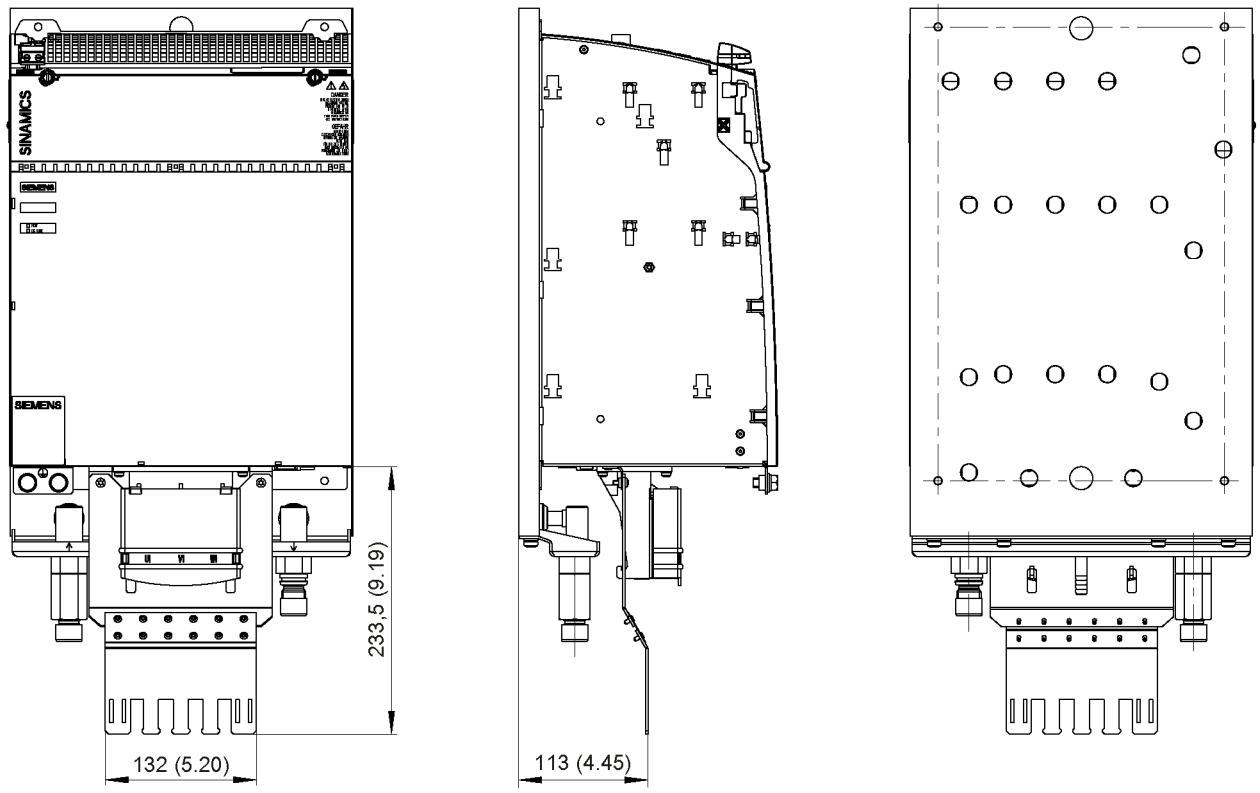


图 11-16 屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在水冷式 300 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

11.1.4.5 调节型接口模块

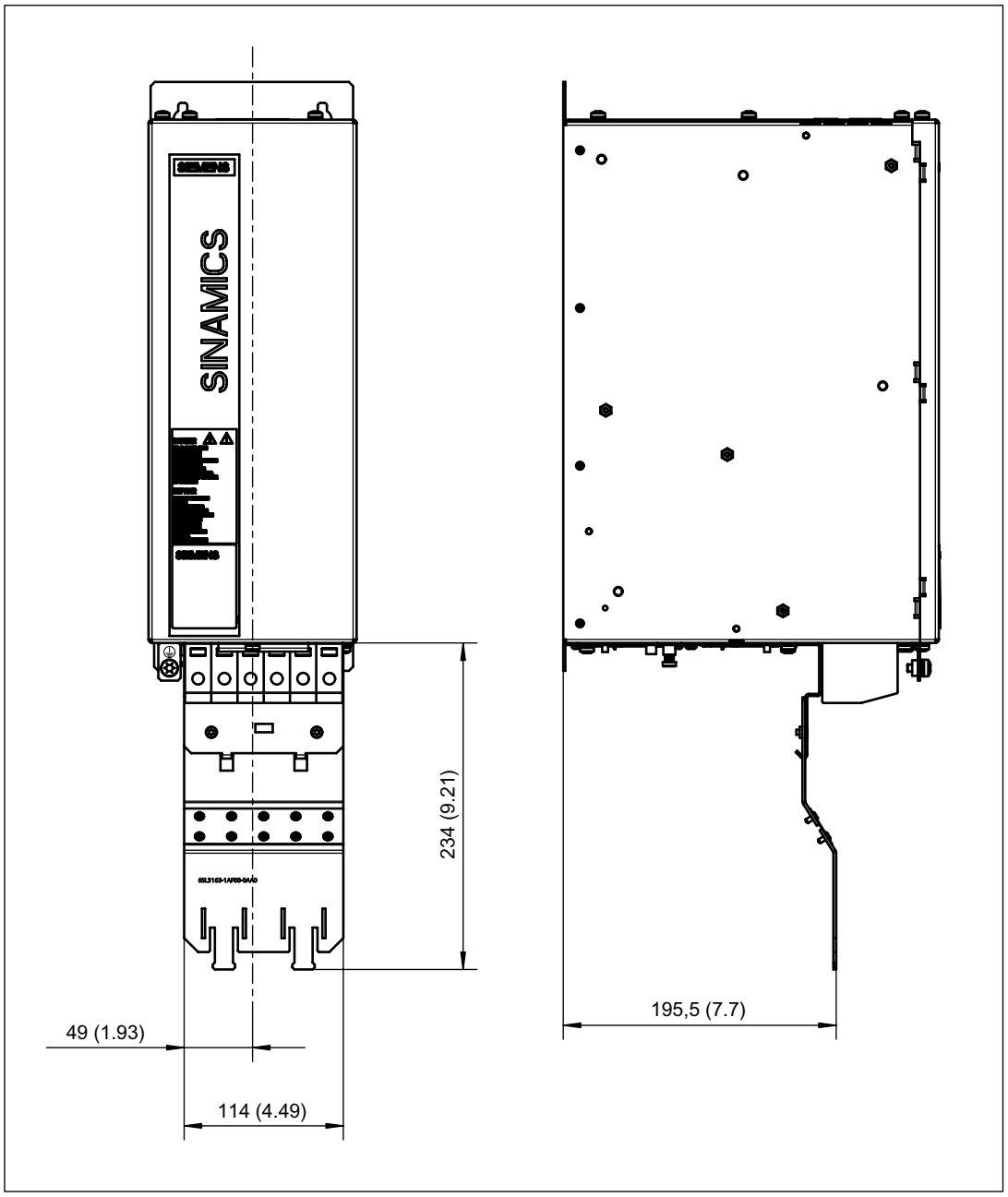


图 11-17 屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在调节型接口模块 36 kW 上，所有数据以 mm 和(inch)为单位

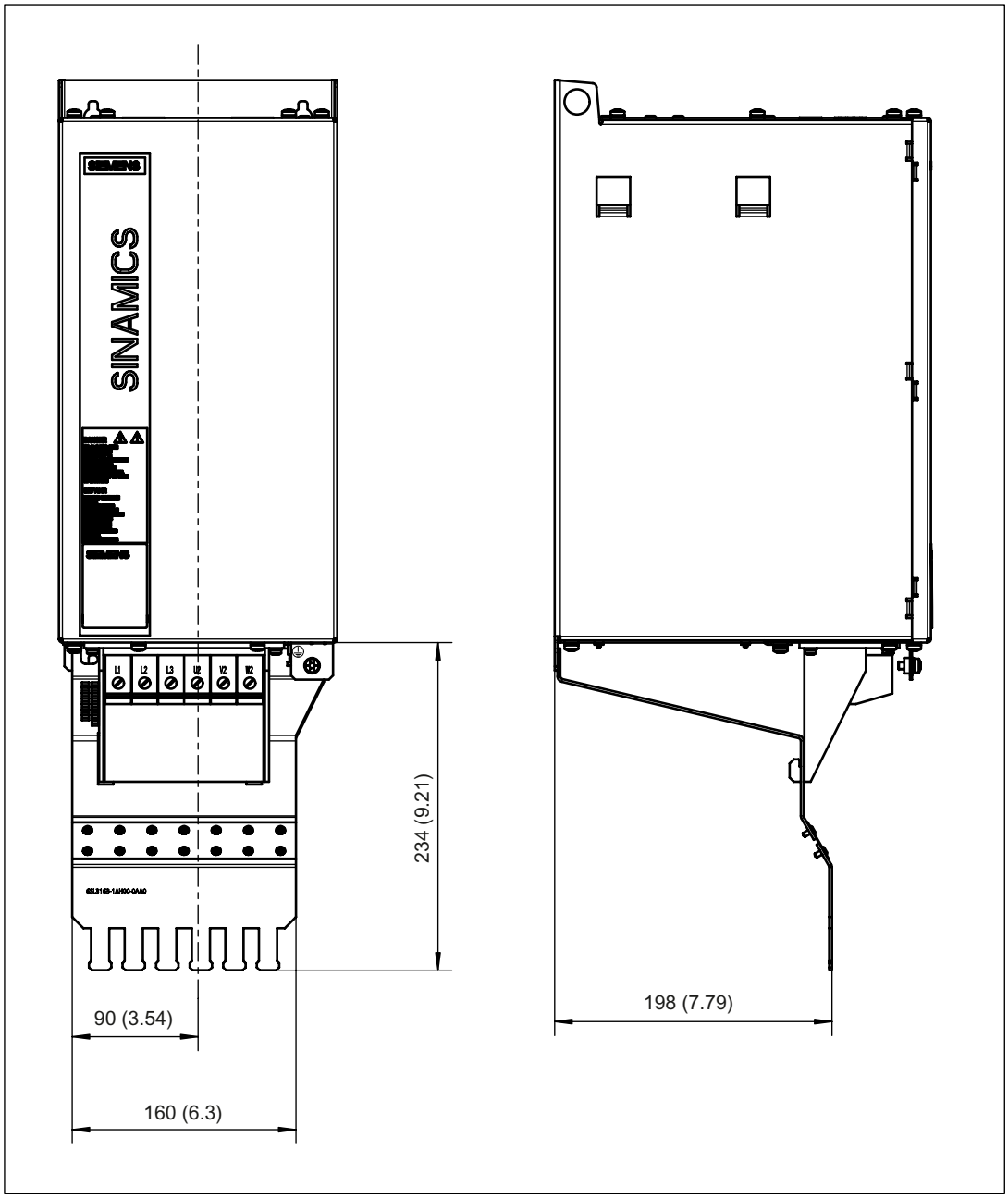


图 11-18　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在调节型接口模块 55 kW 上，所有数据以 mm 和(inch)为单位

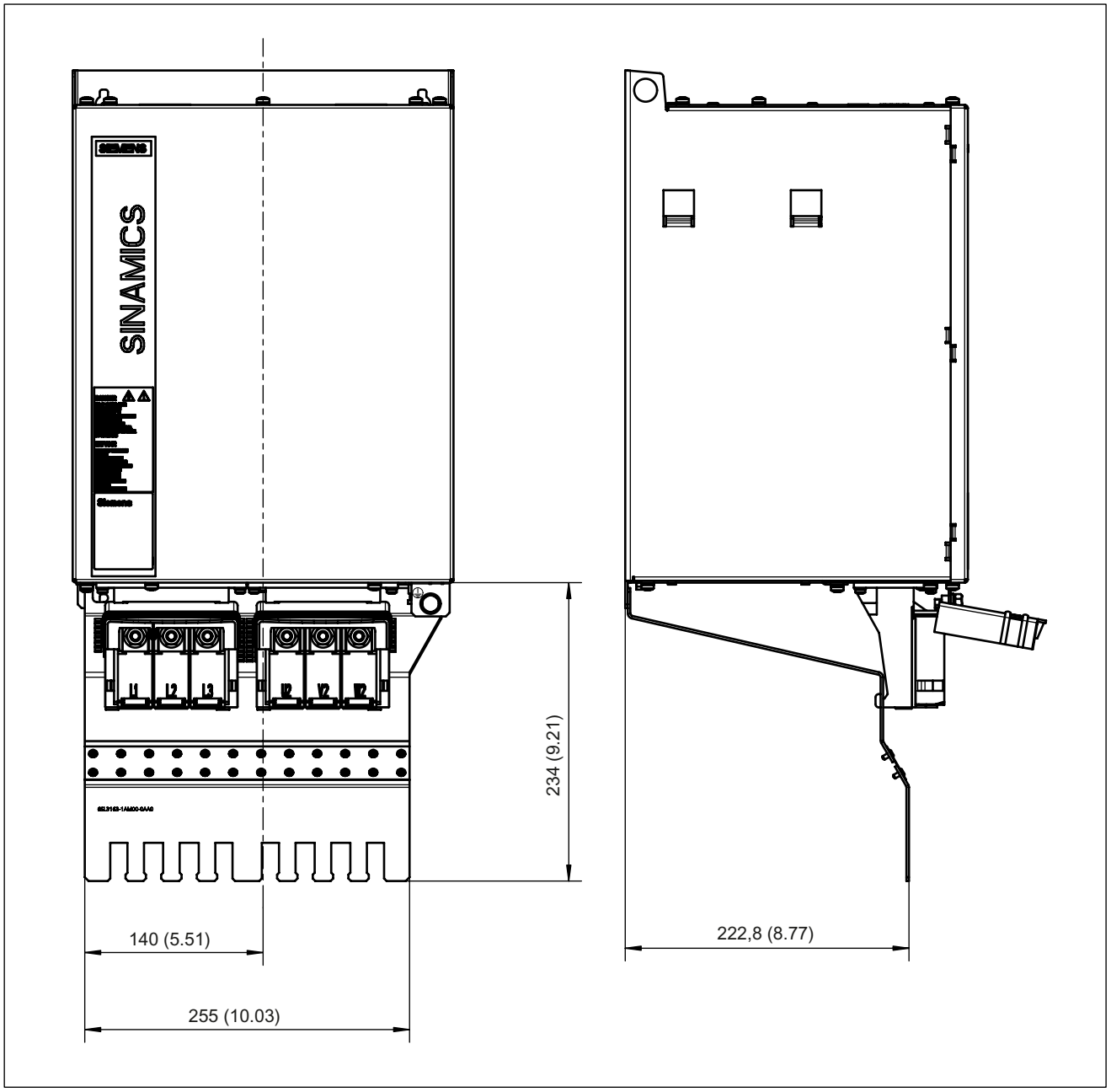


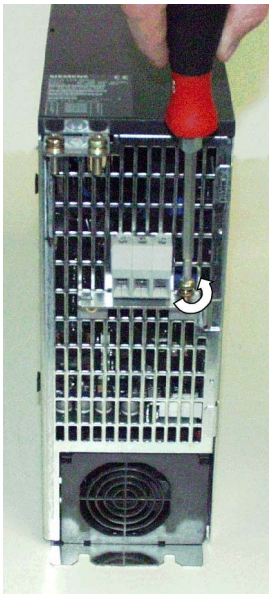
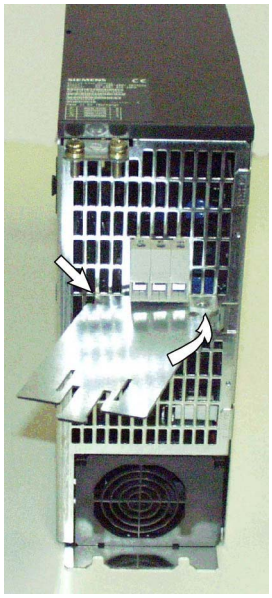
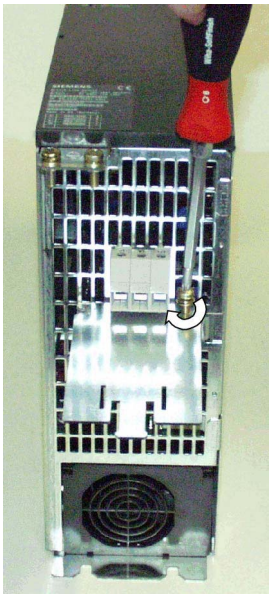
图 11-19 屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在调节型接口模块 80 kW 和 120 kW 上，所有数据以 mm 和(inch)为单位

11.1.5 安装

所需工具：

- Torx 螺丝起 T25，用于安装屏蔽接线板

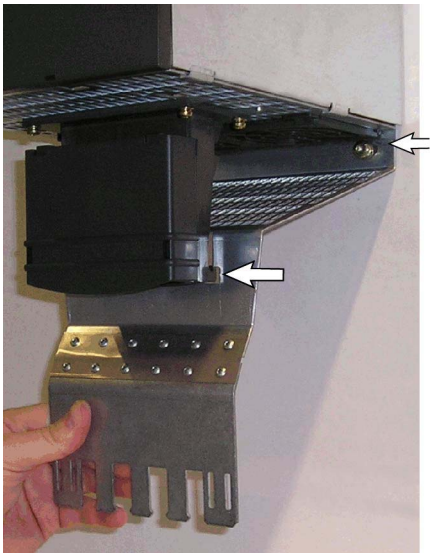
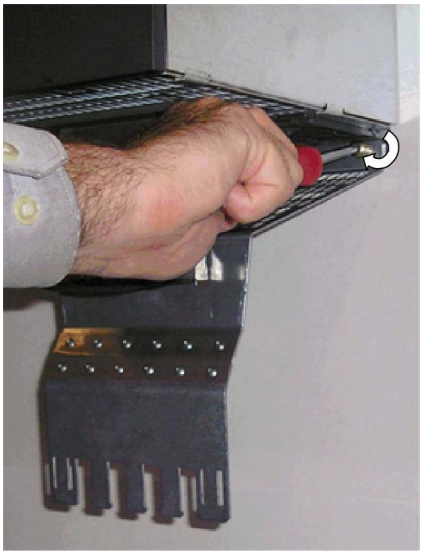
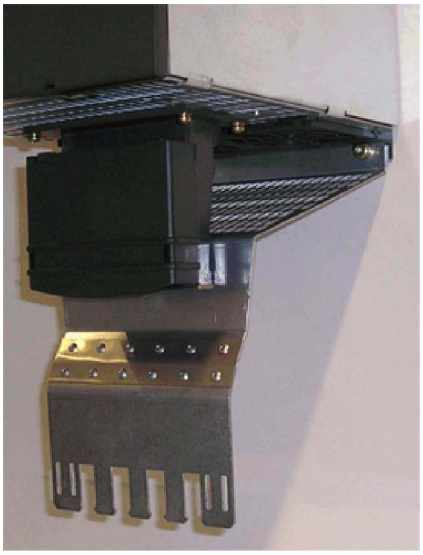
表格 11- 5　在 100 mm 组件上安装屏蔽接线板，以内部风冷型组件为例

			
拧松并取下螺钉	将屏蔽接线板对准螺孔	再次拧紧螺钉，固定好屏蔽接线板 拧紧扭矩：3 Nm	安装好的屏蔽接线板

所需工具：

- 螺丝起，用于拧松/拧紧固定螺钉

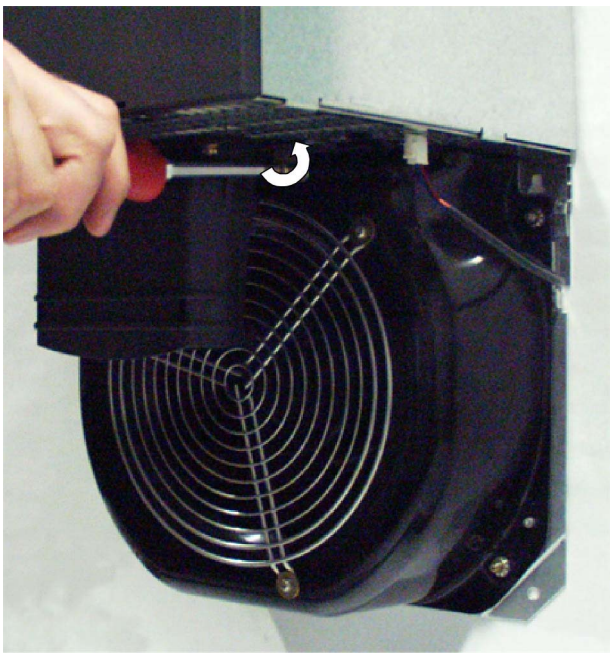
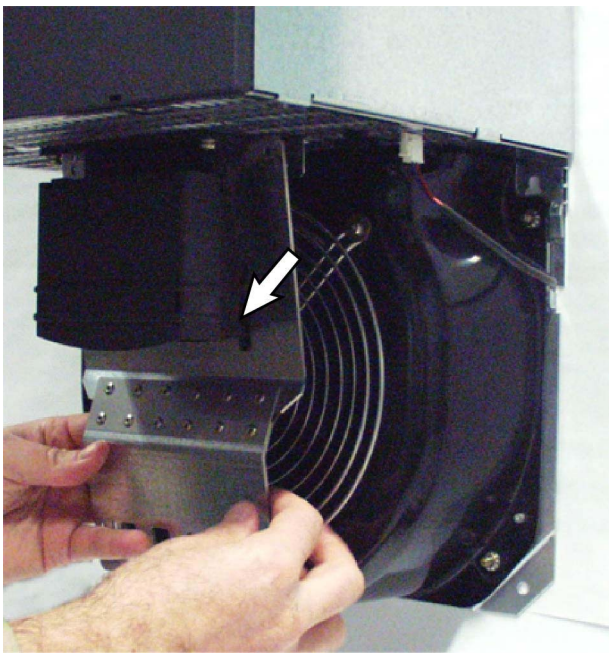
表格 11- 6　在 200 mm 组件上安装屏蔽接线板，以内部风冷型组件为例

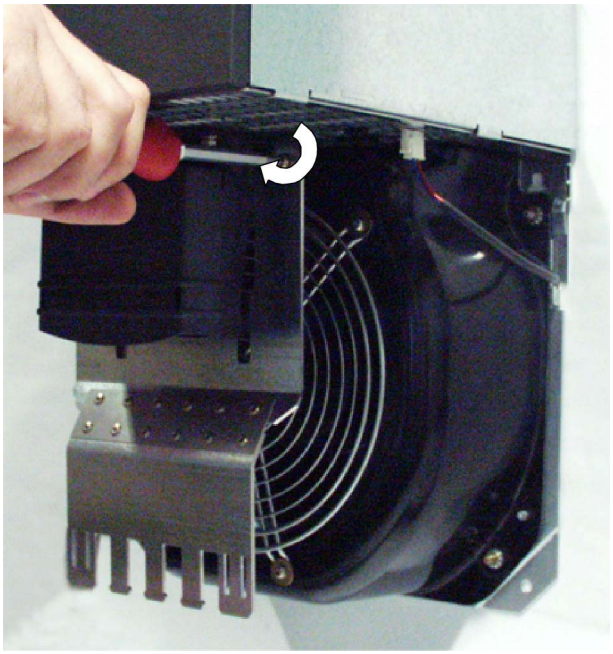
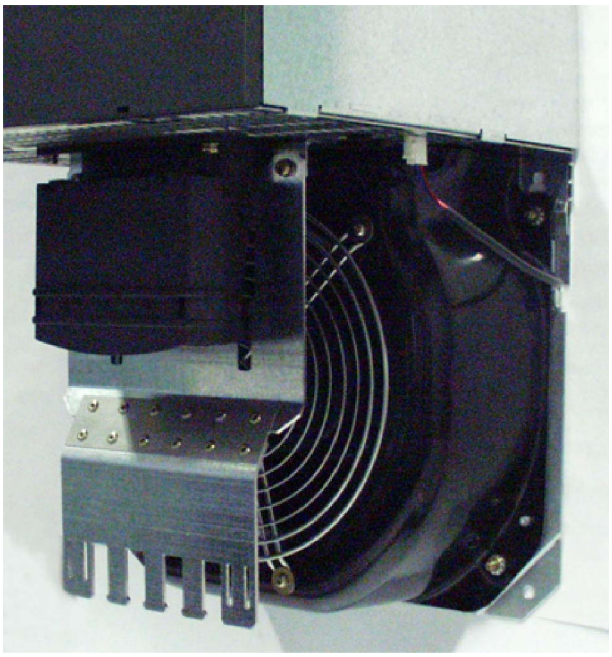
		
拧松下方的固定螺钉	将屏蔽接线板顶部对准螺孔，中部对准电源接口或电机接口	将屏蔽接线板向左拉，将它卡紧在电源接口或电机接口上
		
拧紧螺钉，固定好屏蔽接线板 拧紧扭矩：6 Nm	安装好的屏蔽接线板	

所需工具：

- Torx 螺丝起 T25，用于安装屏蔽接线板

表格 11- 7　在 300 mm 组件上安装屏蔽接线板，以内部风冷型组件为例

	
拧松并取下螺钉	将屏蔽接线板卡在电源接口或电机接口上

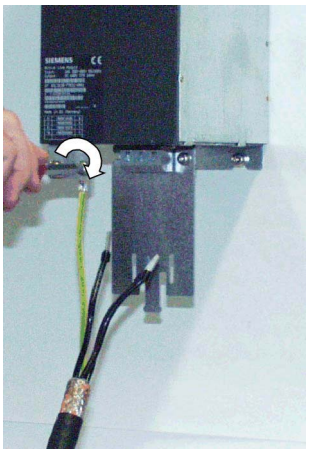
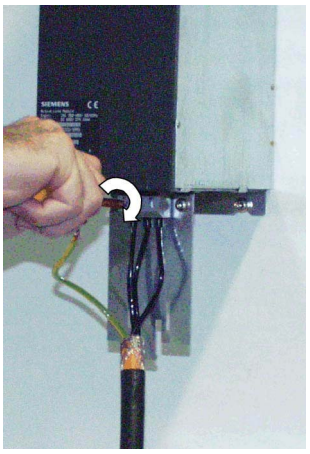
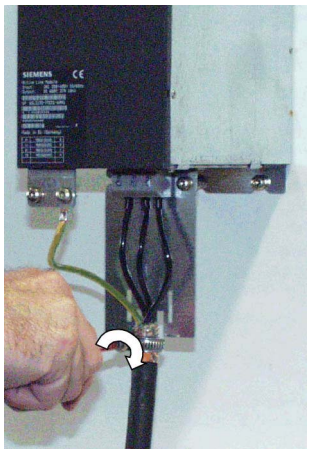
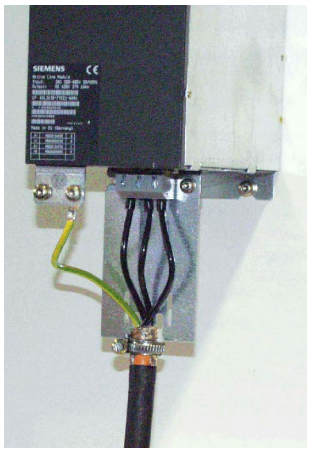
	
拧紧螺钉，固定好屏蔽接线板 拧紧扭矩：3 Nm	安装好的屏蔽接线板

11.1.6 功率电缆连接

所需工具：

- Torx 一字起 T25，用于拧松/拧紧 PE 螺钉
- 4 号一字起，用于拧松/拧紧功率电缆螺钉
- 一字起，用于拧松/拧紧软管夹

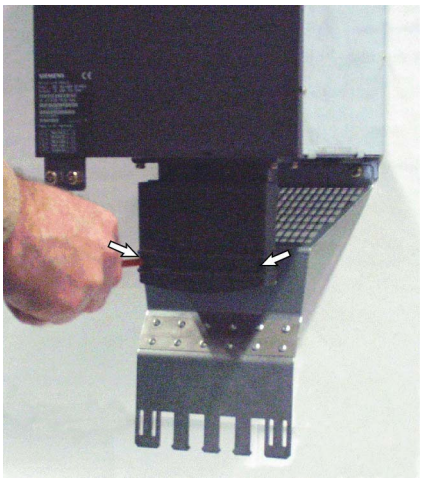
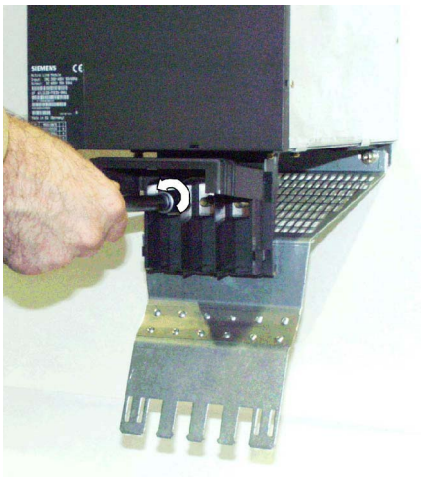
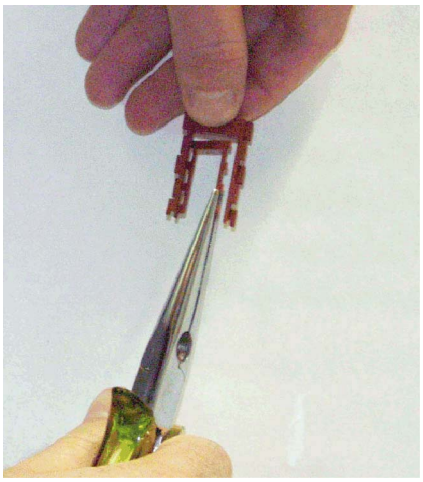
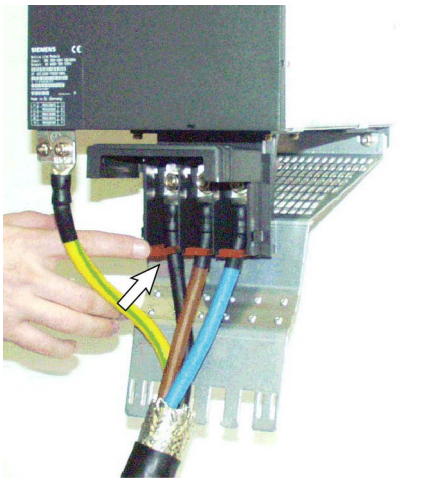
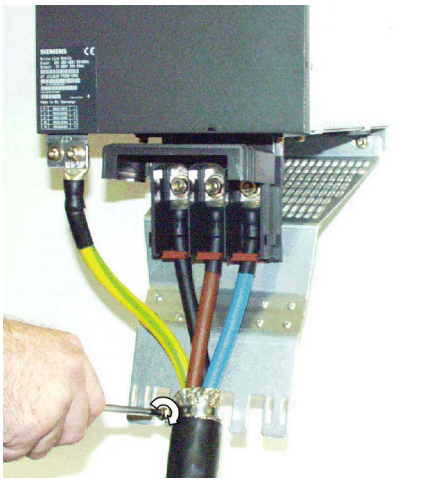
表格 11- 8　在 100 mm 组件上连接功率电缆，以内部风冷型组件为例

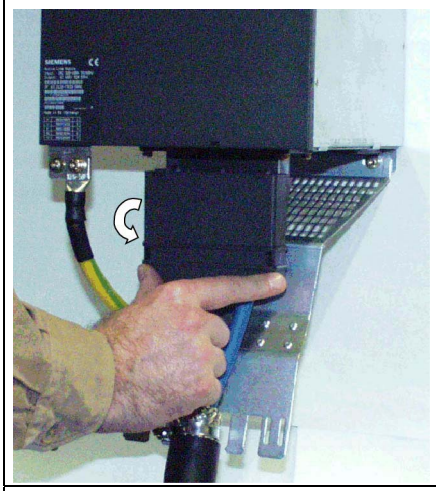
			
拧紧 PE 螺钉 拧紧扭矩：3 Nm	拧紧功率电缆螺钉 拧紧扭矩：1.8 Nm	拧紧屏蔽接线板上的软管夹	连接好的功率电缆

所需工具：

- Torx 一字起 T25，用于拧松/拧紧 PE 螺钉
- 扭力扳手 M8，用于拧松/拧紧功率电缆螺钉
- 一字起，用于拧松/拧紧软管夹

表格 11- 9　在 200 mm 组件上连接功率电缆，以内部风冷型组件为例

		
按下端子排外盖的卡扣，打开外盖	拧松并取下螺母 M8	拧紧 PE 螺钉和功率电缆螺钉 拧紧扭矩：13 Nm
		
用恰当的工具修剪用于防接触的变径套	卡入变径套	拧紧屏蔽接线板上的软管夹



合上端子排外盖

11.2 直流母线保护盖解锁

SINAMICS S120 组件的直流母线保护盖带有锁紧机构，可使用一字起（1 x 5.5）对其进行操作。

表格 11- 10 用一字起打开直流母线保护盖

		
带有锁紧机构的保护盖	用一字起，按箭头方向，很容易就可以拧开保护盖的锁紧螺钉（逆时针方向）	打开的保护盖

要盖上保护盖时，将它再次合上，听到咔嚓一声，就表示已经盖好。

11.3 集成式模块的直流母线供电适配器

11.3.1 说明

直流母线进电适配器用于直接提供直流母线电压。 它最好用于为单个组件供电。 在直接供电时，每个组件分别与直流母线连接，这时不使用内部的 DC 母排。

如果直流母线进电适配器需要为多个组件供电，请注意，它只能安装在最右边的组件上。此时，应根据所有相连组件的电流需求量总和来选择连接电缆的横截面。

连接电缆应加以保护。

不可安装在带加强型直流母线母排的组件上。

说明

使用直流母线进电适配器和 DC 母排时，不再遵循 EN 61800-3 中抗干扰类别 C2 中的极限值。

表格 11- 11 直流母线进电适配器型号

订货号	螺旋端子	适用的电源模块/电机模块尺寸
6SL3162-2BD00-0AA0	0.5 至 10 mm²	50 mm; 100 mm
6SL3162-2BM00-0AA0	35 至 95 mm²	150 mm; 200 mm; 300 mm

11.3.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断开供电后危险电压还会保留多达 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以进行适配器的安装工作。

在打开直流母线的保护盖时，必须首先松开螺钉。 请选用合适的工具（比如：螺丝刀或随附的拆卸工具）。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。 损坏的组件不得继续运行。 违规操作可能会造成设备损坏并引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

组件上安装了适配器之后，必须用各自国家的语言标明直流母线放电时间的危险提示。和组件一起，随附提供 16 种语言的铭牌文字。

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

⚠危险

如果驱动系统左侧有一个 50 mm 宽的电机模块或 50 mm 宽的直流母线组件（比如制动模块，24 V 电源模块，电压限制模块），则必须拆下这个组件上的直流母线母排和紧固螺钉。 不允许在没有直流母线母排的情况下拧入螺钉。

在所有宽度大于等于 75 mm 的组件上，直流母线母排既不可以向左移动，也不可以拆下。

不遵守提示会引起损坏并造成事故。

小心

必须在调试之前检查模块一侧直流母线排上固定螺钉的紧固扭矩是否合适（1.8 Nm，容差 +30 %）。 在每次运输后都必须拧紧螺钉。

小心

24 V 电源电缆和直流母线连接电缆要至少间隔 100 毫米分开走线或 24 V 电源电缆采用双层绝缘（比如护套电缆），以保证电气安全隔离。

小心

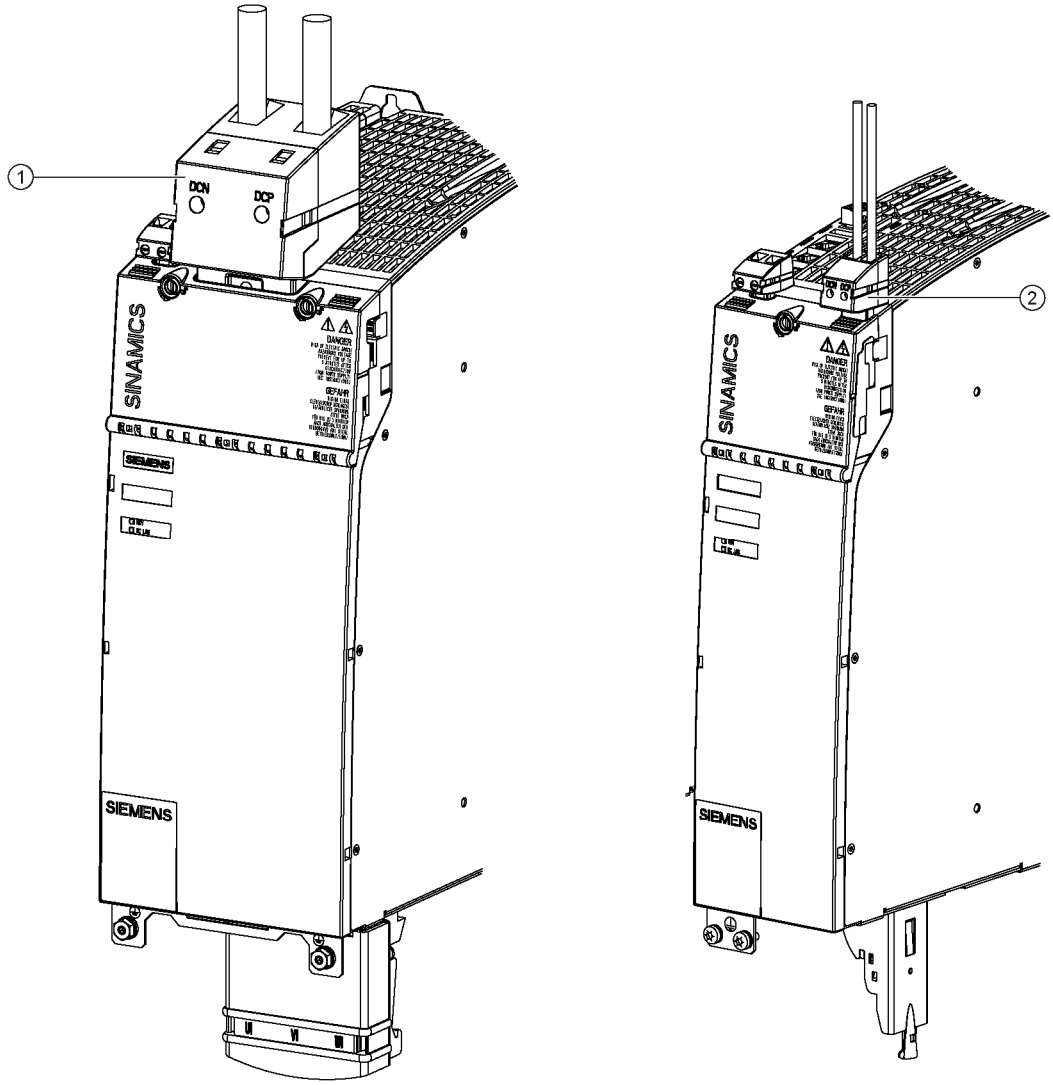
直流母线包括连接电缆在内的总长度不得超过 10 米。

⚠警告

直流母线连接电缆必须按照 DIN/VDE0100 进行接地和短路布线，或者安装一个相应的熔丝保护装置。

11.3.3 接口说明

11.3.3.1 一览



① 直流母线进电适配器（35 mm² 到 95 mm²），安装在 150 mm 宽的组件上
② 直流母线进电适配器（0.5 mm² 到 10 mm²），安装在 100 mm 宽的组件上

图 11-20 安装示例：直流母线进电适配器安装在 100 mm 和 150 mm 宽的组件上

11.3.3.2 直流母线连接

表格 11- 12 直流母线供电适配器 — 端子说明

端子	功能	技术数据
DCP	Vdc +	**输入电压:** 720 V-VDE/600 V-UL **直接供电 0.5 – 10 mm²** 载流能力： 43 A 连接横截面： 0.5 – 10 mm² 剥线长度: 11 mm **直接供电 35 – 95 mm²** 载流能力: 200 A 连接横截面: 35 – 95 mm² 剥线长度: 27 mm
DCN	Vdc -	

11.3.4 外形尺寸图

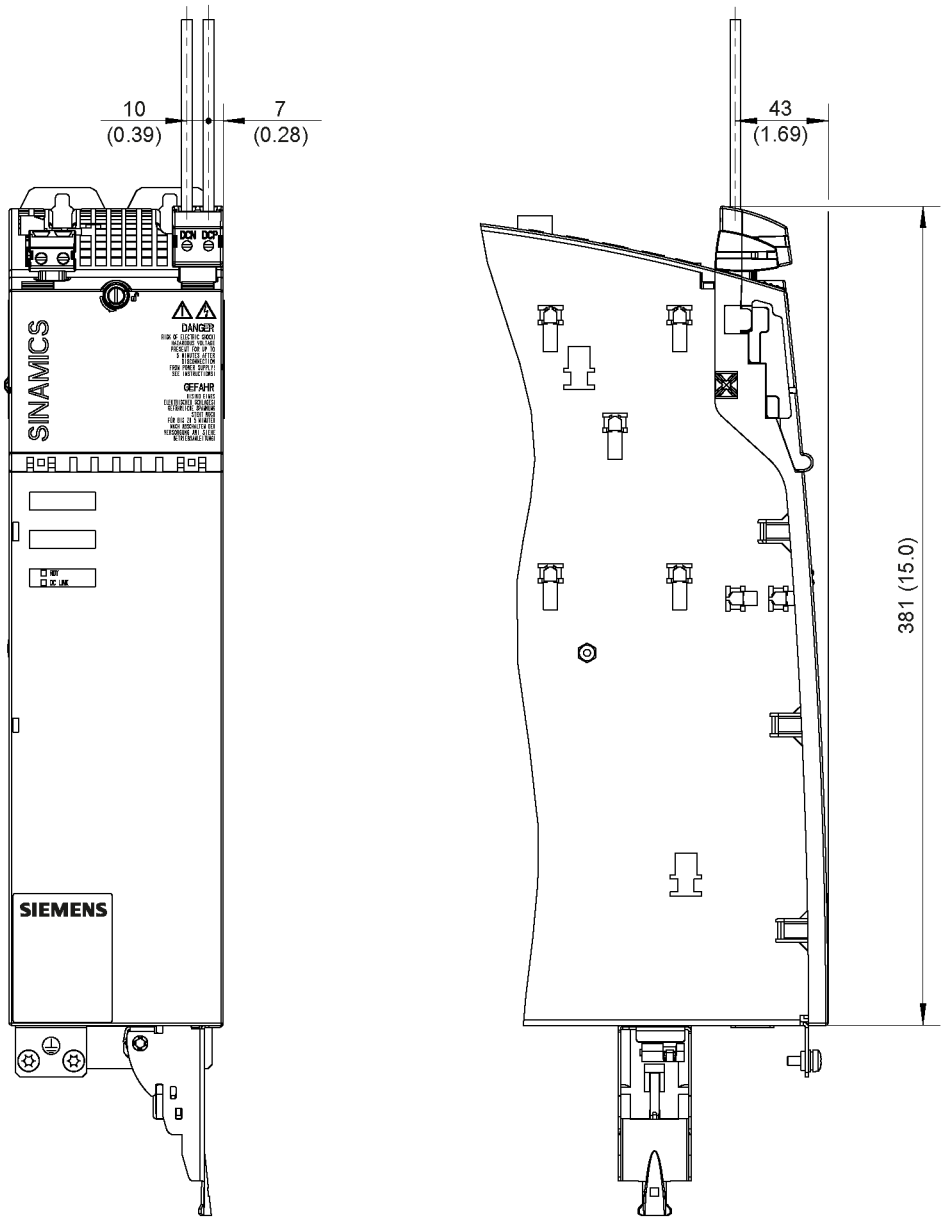


图 11-21 100 mm 组件配套的直流母线进电适配器（0.5 mm² ~ 10 mm²）的外形尺寸图，单位：mm(inch)

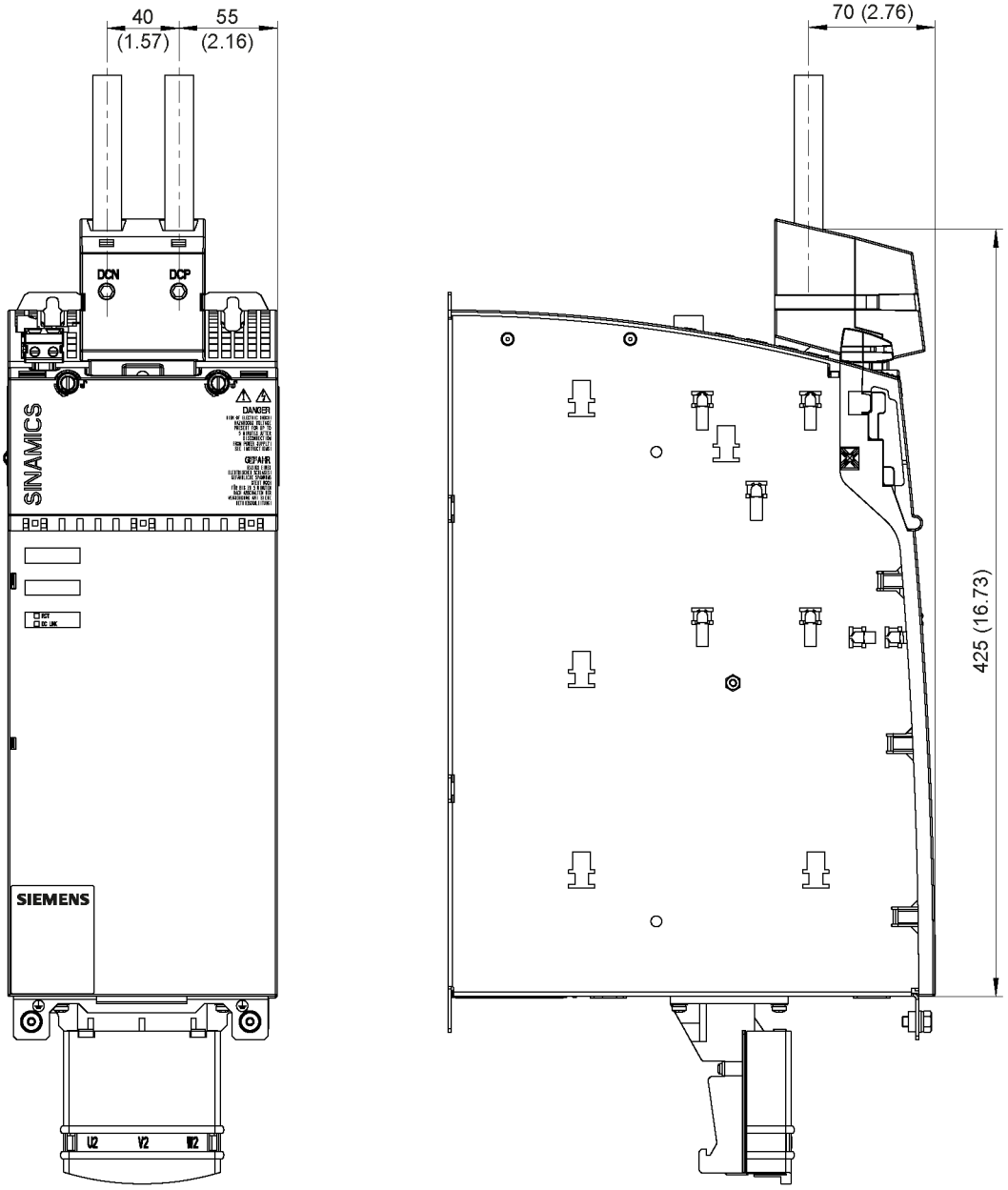


图 11-22　150 mm 组件配套的直流母线进电适配器（35 mm² ~ 95 mm²）的外形尺寸图，单位：mm(inch)

11.3.5 安装

11.3.5.1 安全提示

⚠危险

如果驱动系统左侧有一个 50 mm 宽的电机模块或 50 mm 宽的直流母线组件（比如制动模块，24 V 电源模块，电压限制模块），则必须拆下这个组件上的直流母线母排和紧固螺钉。不允许在没有直流母线母排的情况下拧入螺钉。

在所有宽度大于等于 75 mm 的组件上，直流母线母排既不可以向左移动，也不可以拆下。

不遵守提示会引起损坏并造成事故。

注意

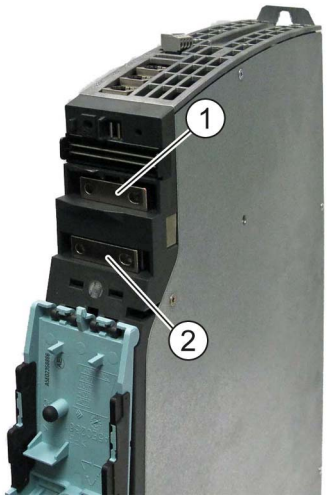
如果取下了 24 V 端子适配器和/或直流母线进电适配器，出于安全考虑，必须使用新保护盖替换已折断保护片的保护盖。 若折断的保护片位于保护盖中，则不允许运行设备！

11.3.5.2 50mm 和 100mm 宽组件的安装注意事项

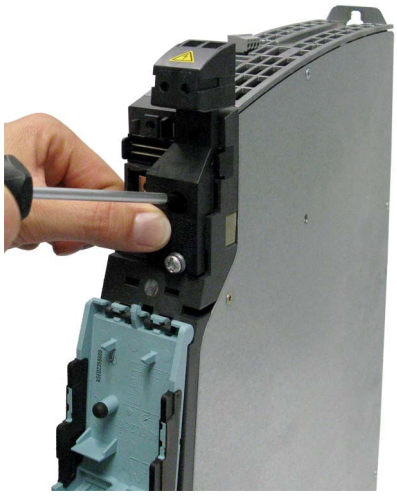
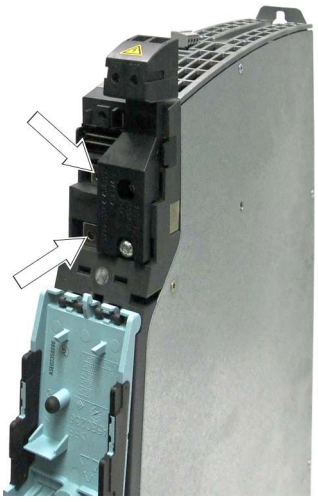
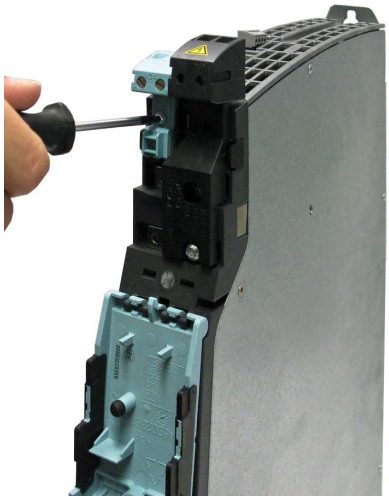
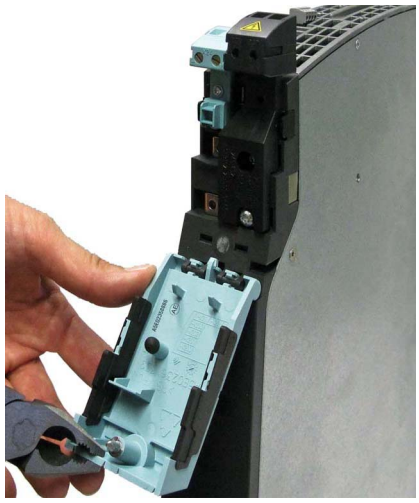
所需工具：

- 一字螺丝刀(1 x 5.5)，用于解锁直流母线保护盖
- Torx 螺丝刀 T10，用于固定 24 V 端子适配器
- Torx 螺丝刀 T20，用于直流母线螺钉
- 折断保护片用的夹钳

表格 11- 13 拆卸直流母线母排

		
解锁并打开保护盖	卸下直流母线左上方的螺钉	卸下直流母线左下方的螺钉
		为安装直流母线进电适配器，直流母线母排①和②必须保留在组件上，可以按紧防止松脱。
卸下直流母线右侧的两个螺钉		

表格 11- 14 安装直流母线进电适配器和 24V 端子适配器

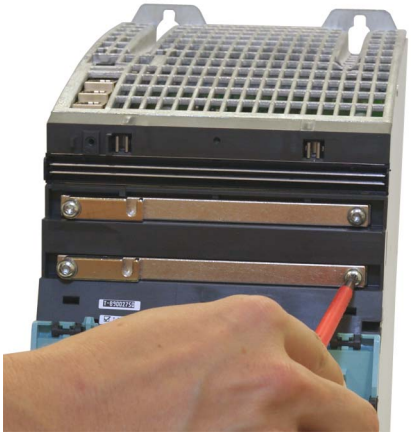
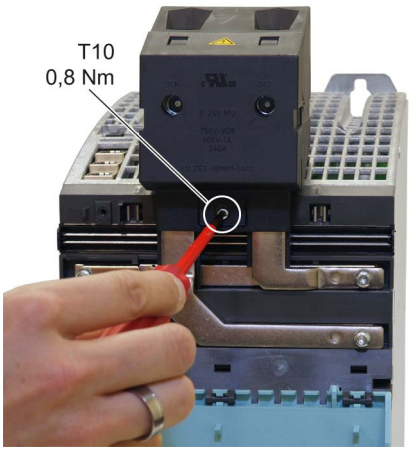
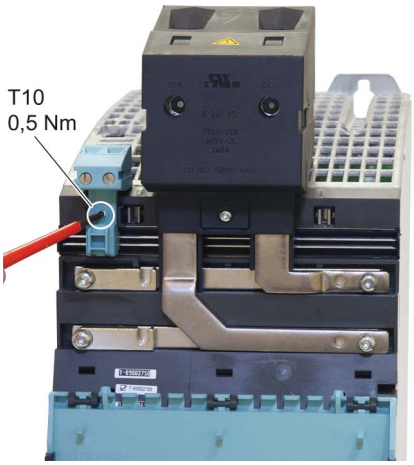
		
用上下两个直流母线**长螺钉**固定直流母线进电适配器。	**不**允许在图中用箭头标出的母排位置拧入螺钉！	使用相应螺钉（配件包）固定、拧紧 24 V 端子适配器
		
折断保护盖上的保护片	关闭保护盖，听到咔嚓一声表示它已合上	组件装好直流母线进电适配器和 24 V 端子适配器后

11.3.5.3 150 mm 宽、200 mm 宽和 300 mm 宽组件的安装注意事项

所需工具：

- 一字螺丝刀(1 x 5.5)，用于解锁直流母线保护盖
- Torx 螺丝刀 T10，用于固定适配器
- Torx 螺丝刀 T20，用于直流母线螺钉
- 折断保护片用的夹钳

表格 11- 15 在 150 mm 宽、200 mm 宽和 300 mm 宽的组件上安装直流母线进电适配器

		
解锁并打开保护盖	卸下直流母线螺钉	将适配器插入栅格中
		

用刚才卸下的螺钉固定适配器导轨	使用相应螺钉（配件包）固定适配器	使用相应螺钉（配件包）插接并固定 24 V 端子适配器
		
折断保护盖上的保护片	关闭保护盖，听到咔嚓一声表示它已合上	

11.3.6 电气连接

表格 11- 16 在 50 mm 宽和 100 mm 宽组件上连接直流母线进电适配器



在直流母线进电适配器上安装电缆（Torx T10）



装上的直流母线进电适配器

表格 11- 17 在 150 mm 宽、200 mm 宽和 300 mm 宽的组件上连接直流母线进电适配器





在直流母线进电适配器上安装电缆（内六角螺丝刀）

装上的直流母线进电适配器

11.3.7 技术数据

表格 11- 18 直流母线进电适配器的技术数据

直流母线进电适配器	单位	6SL3162-2BD00-0AA0 0.5 – 10 mm²	6SL3162-2BM00-0AA0 35 – 95 mm²
载流能力	A	36	240
接口横截面	毫米²	0.5 – 10	35 – 95
剥线长度	mm	11	27
拧紧扭矩 - 端子 - 直流母线母排	 Nm Nm	 1.8 1.8	 13 1.8

11.4 直流母线适配器

11.4.1 说明

如果驱动连接必须进行划分时，就需要使用直流母线适配器，例如在双行上。 局部连接使用 35 mm 范围内的电缆 ^{2} 直到 95 mm^2 进行连接。 建议使用屏蔽独立线芯。

直流母线适配器可以在所有书本型电源模块和电机模块中使用。 不可安装在带加强型直流母线母排的组件上。

11.4.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断开供电后危险电压还会保留多达 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以进行适配器的安装工作。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。 损坏的组件不得继续运行。违规操作可能会造成设备损坏并引发事故。

⚠危险

直流母线放电时间

组件上安装了适配器之后，必须用各自国家的语言标明直流母线放电时间的危险提示。和组件一起，随附提供 16 种语言的铭牌文字。

⚠危险

只允许使用西门子推荐的适配器连接到直流母线（直流母线适配器和直流母线进电适配器）。

小心

必须在调试之前检查模块一侧直流母线排上固定螺钉的紧固扭矩是否合适（1.8 Nm，容差 +30 %）。在每次运输后都必须拧紧螺钉。

⚠危险

如果驱动系统左侧有一个 50 mm 宽的电机模块或 50 mm 宽的直流母线组件（比如制动模块，24 V 电源模块，电压限制模块），则必须拆下这个组件上的直流母线母排和紧固螺钉。不允许在没有直流母线母排的情况下拧入螺钉。

在所有宽度大于等于 75 mm 的组件上，直流母线母排既不可以向左移动，也不可以拆下。

不遵守提示会引起损坏并造成事故。

⚠危险

直流母线连接电缆必须按照 EN 60204-1 进行接地和短路布线。

小心

直流母线包括连接电缆在内的总长度不得超过 10 米。

11.4.3 接口说明

11.4.3.1 一览

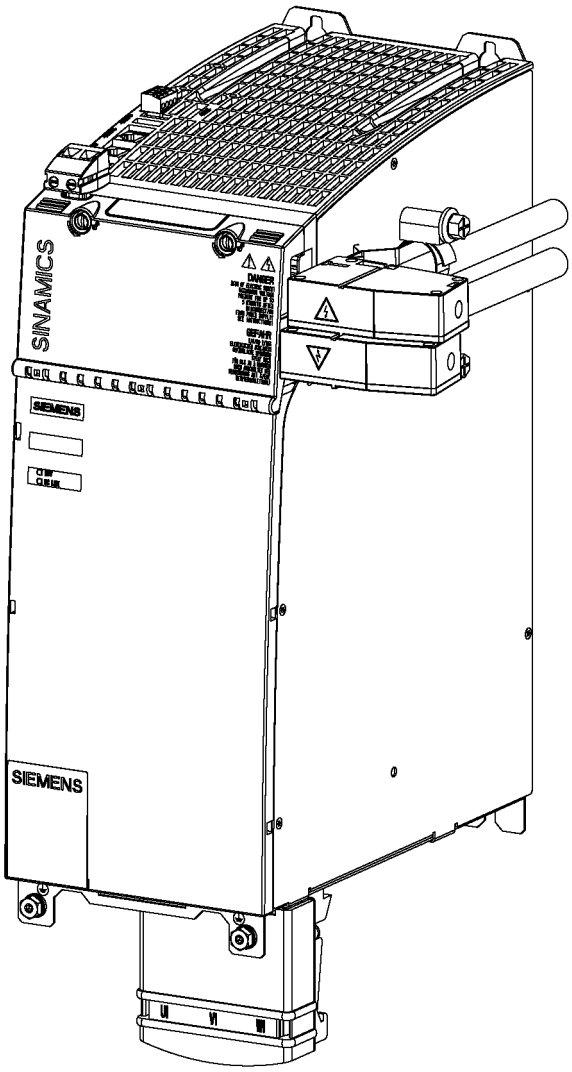


图 11-23 带有直流母线适配器的 150 mm 组件用于 35 mm² 至 95 mm² 的两行结构

11.4.3.2 直流母线连接

表格 11- 19 直流母线适配器——端子说明

端子	功能	技术数据
DCP	ZK 正	**双行结构适配器 35–95 mm²** 电流载荷: 200 A 电压:720 V-VDE/600 V AC 连接接口: 35 – 95 mm² 剥线长度：27 mm
DCN	ZK 负	

11.4.4 外形尺寸图

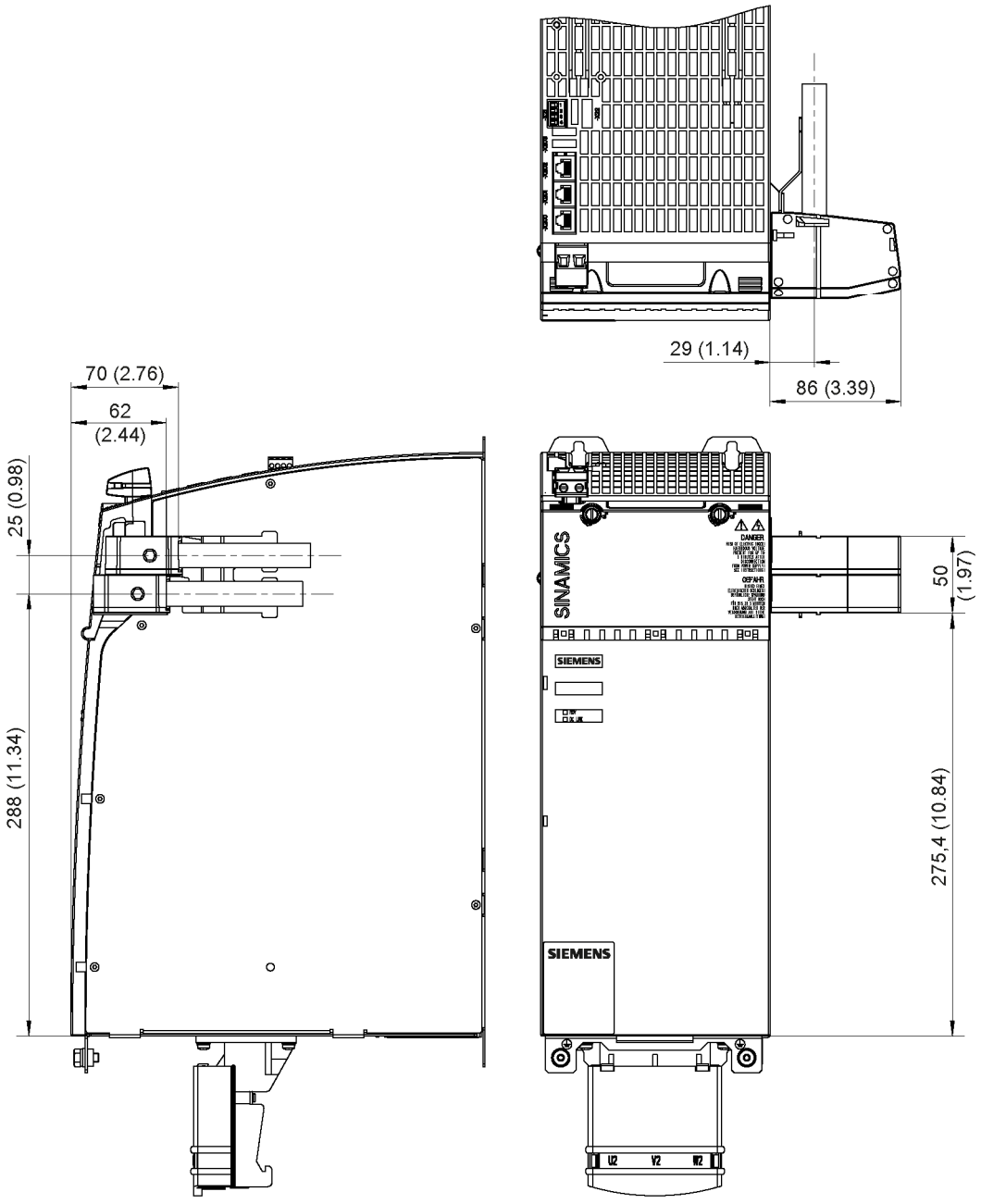


图 11-24 用于 35 mm² 至 95 mm² 两行结构带有直流母线适配器的 150 mm 组件尺寸图，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

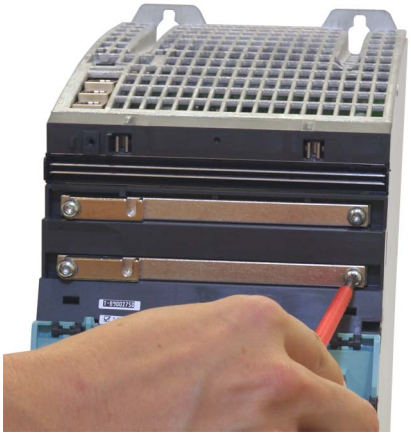
11.4.5 安装

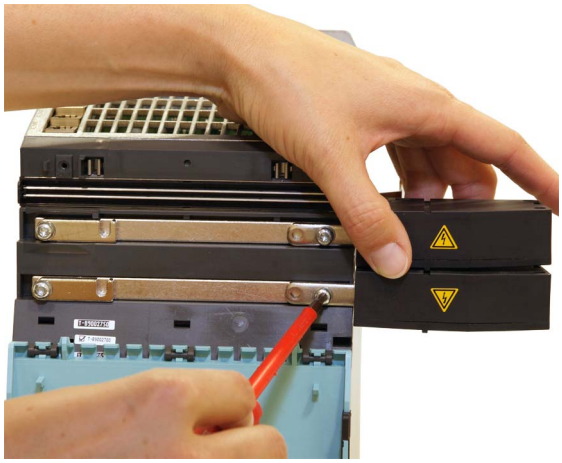
⚠危险
如果驱动系统左侧有一个 50 mm 宽的电机模块或 50 mm 宽的直流母线组件（比如制动模块，24 V 电源模块，电压限制模块），则必须拆下这个组件上的直流母线母排和紧固螺钉。不允许在没有直流母线母排的情况下拧入螺钉。 在所有宽度大于等于 75 mm 的组件上，直流母线母排既不可以向左移动，也不可以拆下。 不遵守提示会引起损坏并造成事故。

所需工具：

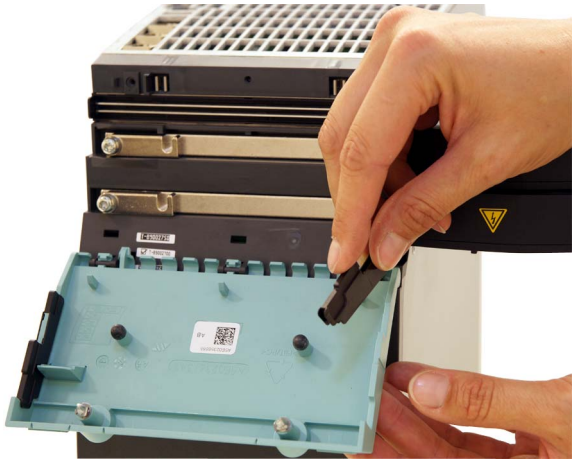
- 一字螺丝刀(1 x 5.5)，用于解锁直流母线保护盖
- Torx 螺丝刀 T20，用于直流母线螺钉

表格 11- 20 在 150 mm 组件上安装直流母线适配器

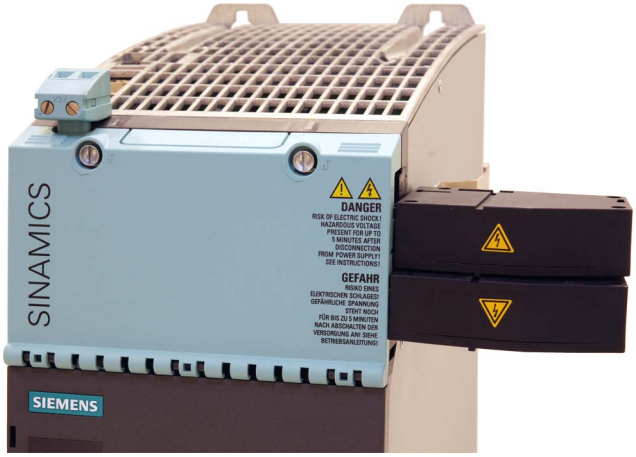
	
解锁并打开保护盖	取下直流母线螺钉



旋紧直路母线适配器（1.8 Nm）



取出直流母线侧面的盖板



装好的直流母线适配器和
24 V 端子适配器

说明

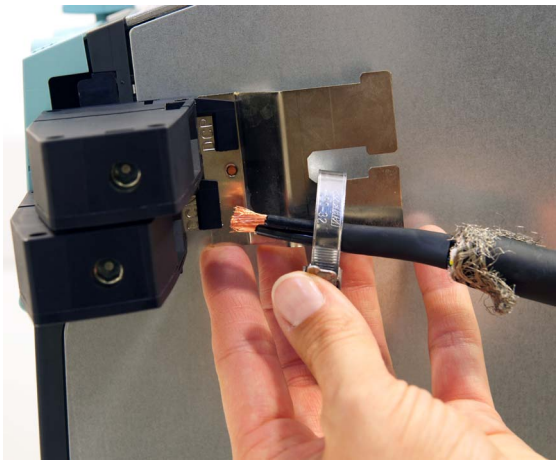
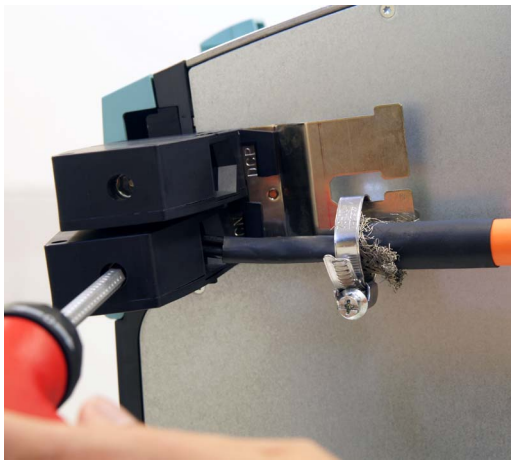
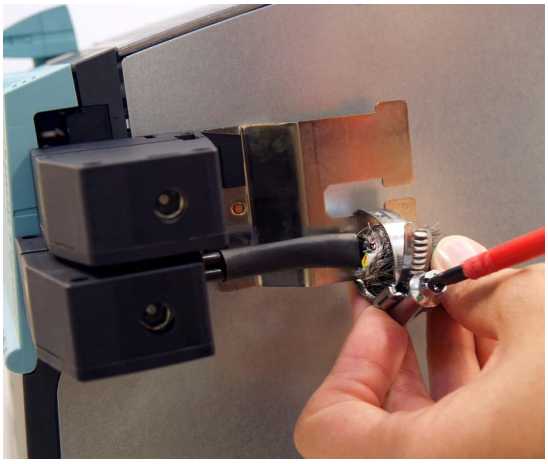
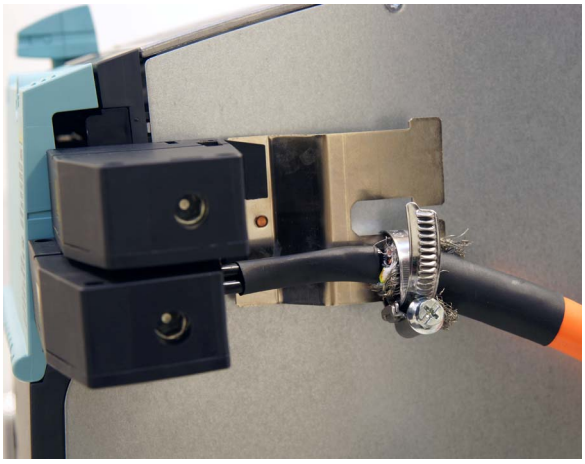
通过移动适配器外壳可以将直流母线适配器安装在组件的左侧或右侧。 该安装适用于所有调节型电源模块。

11.4.6 电气连接

所需工具：

- 用于固定电缆的 6 号内六角扳手
- 用于软管夹的合适工具，例如，带槽螺丝起

表格 11- 21 在 150 mm 组件上对直流母线适配器进行电气连接

	
将连接电缆穿过软管夹并引入直流母线适配器	使用内六角扳手旋紧电缆
	
使用螺丝刀拧紧软管夹	DCN 连接电缆连接完成

上述步骤对直流母线的两根连接电缆均适用，并且须对 DCP 连接电缆重复执行。

只能使用屏蔽的连接电缆。

根据需求可将直流母线适配器置于右侧或左侧。

11.4.7 技术数据

表格 11- 22 直流母线适配器的技术数据

6SL3162-2BM01-0AA0	单位	值
载流能力	A	240
接口横截面	毫米²	35 – 95
剥线长度	mm	27
拧紧扭矩 - 端子 - 直流母线母排	 Nm Nm	 13 1.8

11.5 加固直流母线排

11.5.1 说明

根据需要，可使用加强型直流母线母排将组件的载流能力从 100 A 提升至 150 A。
50 mm 和 100 mm 宽的书本型、紧凑书本型组件可以采用此母排，

表格 11- 23 加强型直流母线母排

加强型直流母线母排	订货号
和 50 mm 宽的组件配套	6SL3162-2DB00-0AAx
和 100 mm 宽的组件配套	6SL3162-2DD00-0AAx

驱动组中的组件配置提示请见“控制柜设计和 EMC/组件和设备分配”章节。

说明

在使用加强型直流母线母排时，不可为宽度为 50 mm 和 100 mm 的组件使用直流母线适配器以及直流母线进电适配器。

11.5.2 安全提示

⚠危险

触电危险

在断开供电后危险电压还会保留 5 分钟!
只有在这段时间过了以后才可以打开直流母线的保护盖。

在打开直流母线的保护盖时，必须首先松开螺钉。 请选用合适的工具（比如：螺丝刀或随附的拆卸工具）。

只有在合上直流母线保护盖之后才允许运行组件。 损坏的组件不得继续运行。 违规操作可能会造成设备损坏并引发事故。

在接通电源前，必须关上所有组件的直流母线保护盖。 此时要注意，只有听到咔嚓一声，才表明保护盖完全合上。

⚠危险

如果驱动系统左侧有一个 50 mm 宽的电机模块或 50 mm 宽的直流母线组件（比如制动模块，24 V 电源模块，电压限制模块），则必须拆下这个组件上的直流母线母排和紧固螺钉。不允许在没有直流母线母排的情况下拧入螺钉。

在所有宽度大于等于 75 mm 的组件上，直流母线母排既不可以向左移动，也不可以拆下。

不遵守提示会引起损坏并造成事故。

⚠小心

驱动组直流母线排左右分别通过安装直流母线连接边侧护板（订货号： 6SL3162-5AA00-0AA0)加以封闭。

⚠小心

在每次搬运后和每次开展调试前，必须首先核实直流母线放电结束、整个设备已断电，再检查母线排螺钉是否拧紧（1.8 Nm，+30 %）。

注意

直流母线适配器的导电性（订购编号： 6SL3162-2BM00-0AAx）不能完全使用。

11.5.3 外形尺寸图

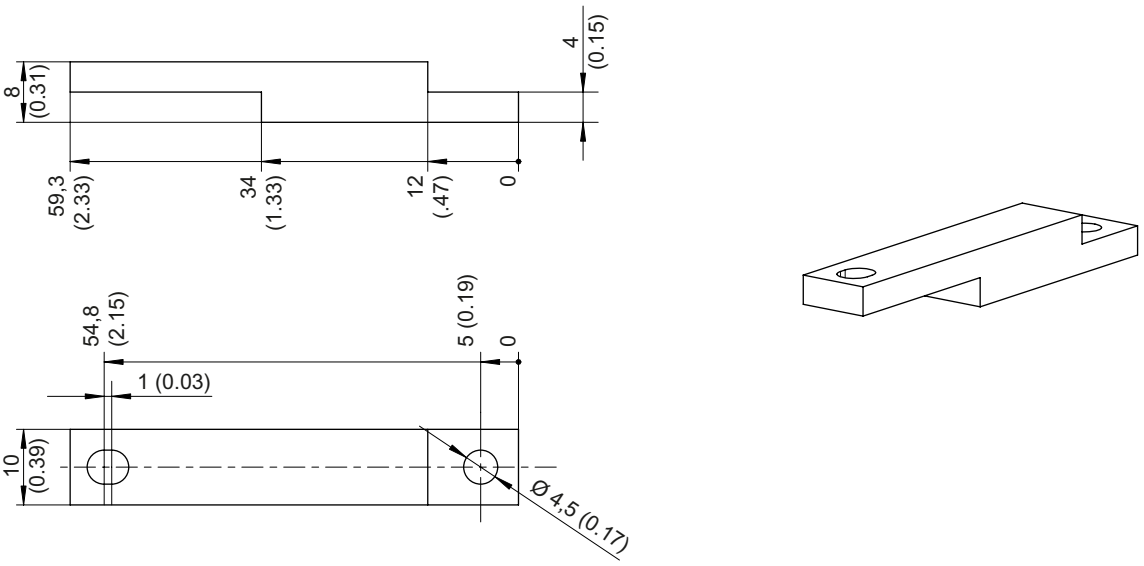


图 11-25 加固直流母线排 50 mm 的外形尺寸图，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

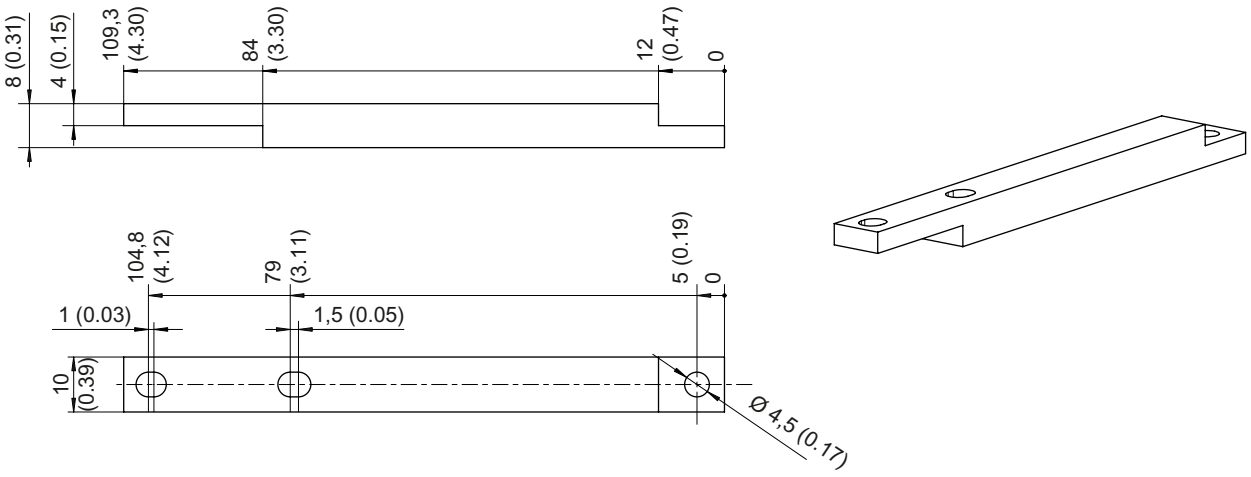


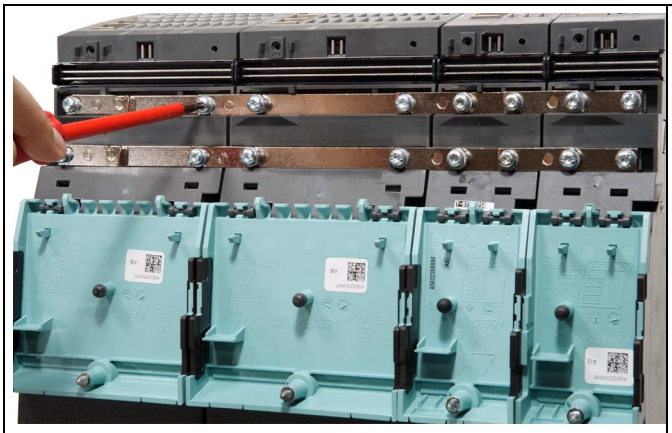
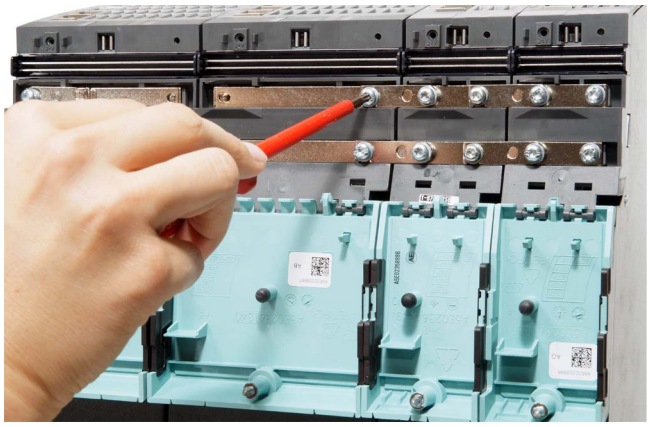
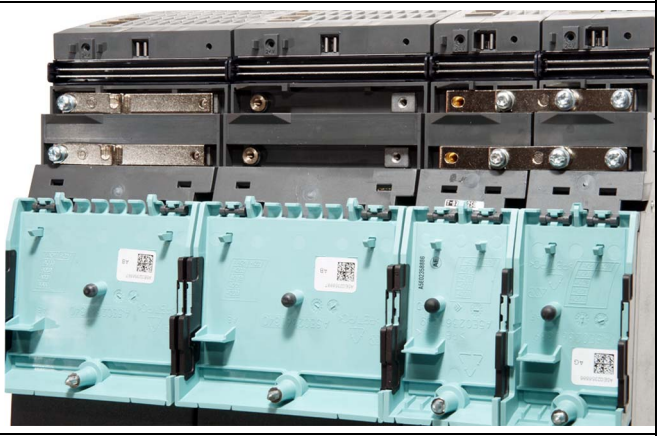
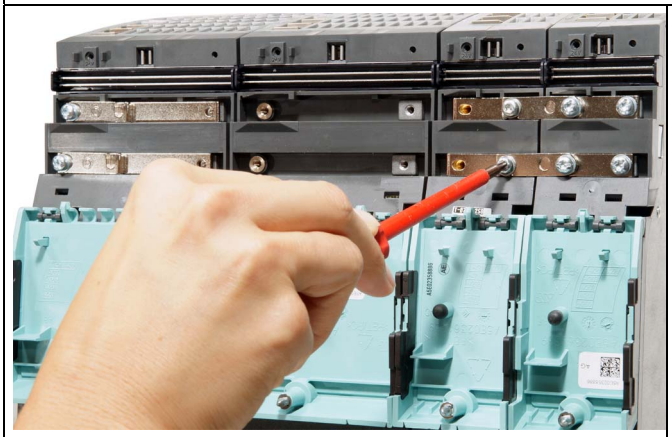
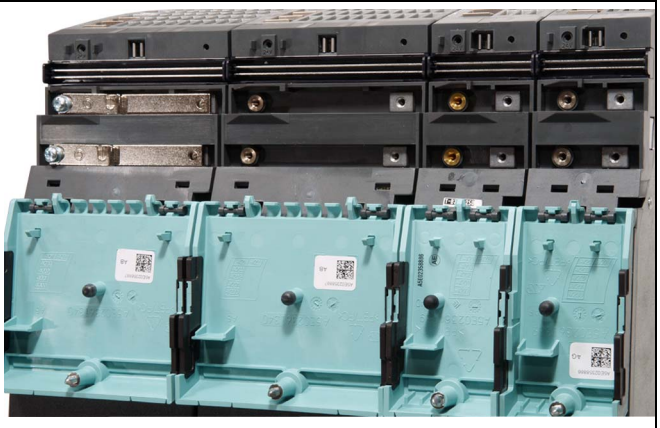
图 11-26 加固直流母线排 100 mm 的外形尺寸图，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

11.5.4 卸载直流母线排

所需工具：

- Torx 一字起 T20，用于拧松/拧紧直流母线螺钉

表格 11- 24 拆卸直流母线母排

	
从第二个组件开始，松开并卸下直流母线螺钉	松开并卸下右侧组件的直流母线螺钉
	
取出第二个组件的直流母线母排	
	
松开并卸下右侧其他组件剩下的直流母线螺钉	直流母线母排拆卸完毕

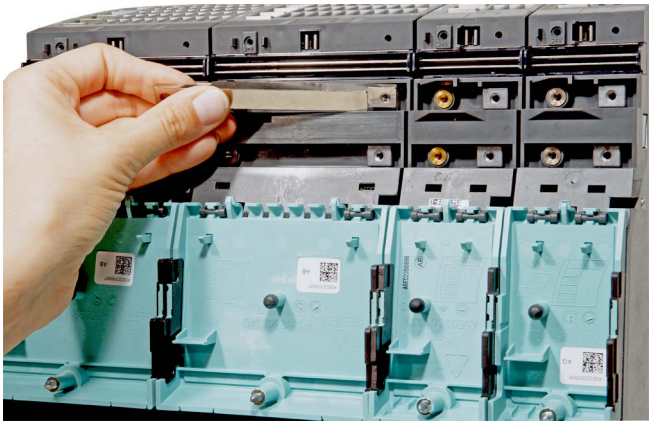
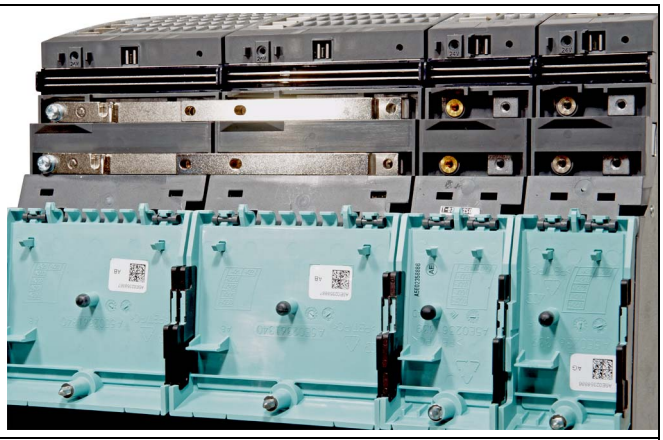
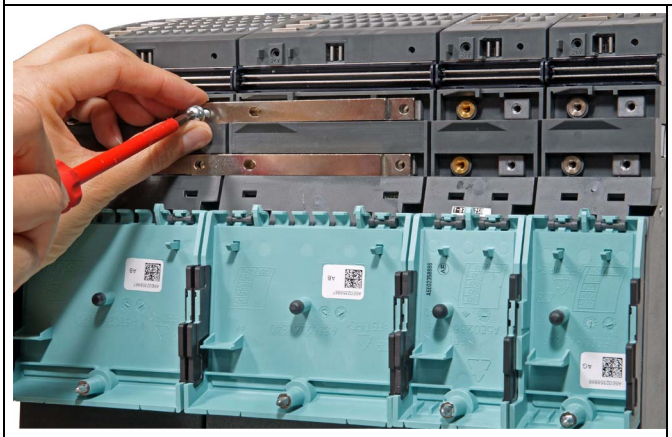
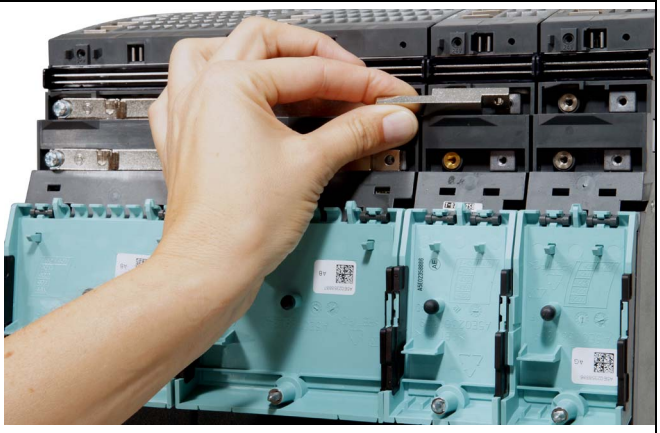
注意
请不要拆下最左侧组件的直流母线螺钉和母排。

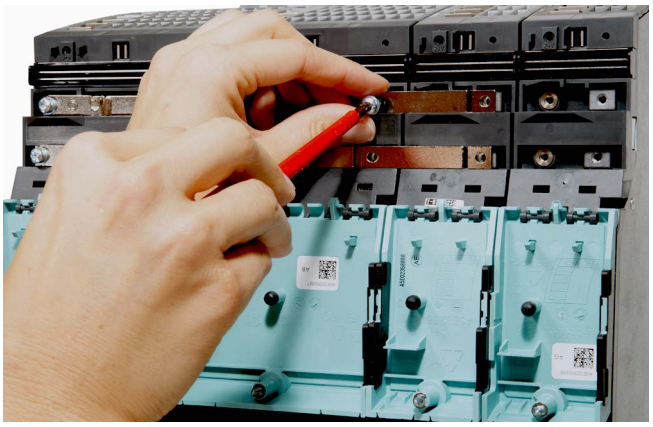
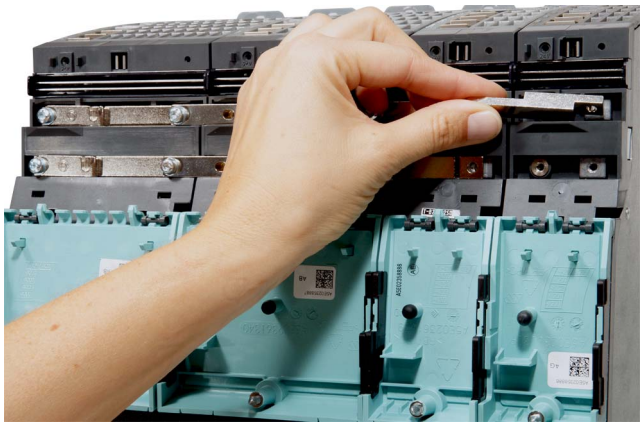
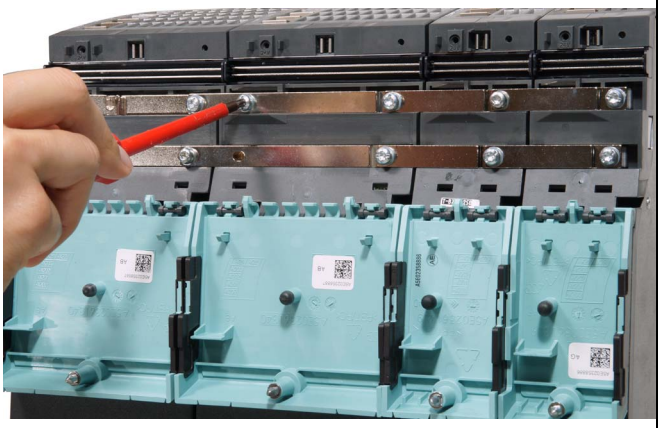
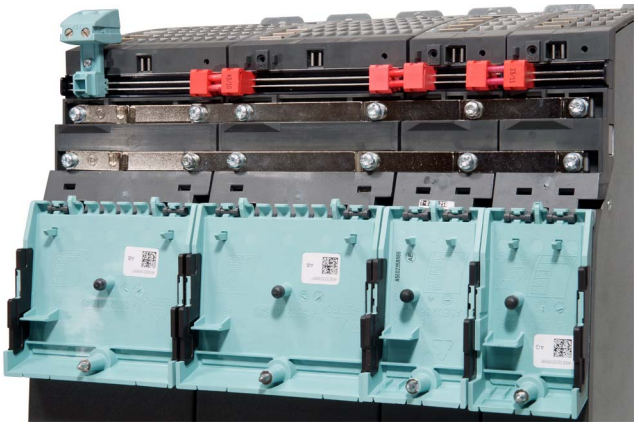
11.5.5 安装加固直流母线排

所需工具：

- Torx 一字起 T20，用于拧松/拧紧直流母线螺钉

表格 11- 25 安装加强型直流母线母排

	
从左侧开始，装入加强型直流母线母排	
	
将长直流母线螺钉拧入第一个组件的右侧， 不要完全拧紧	将加强型直流母线母排装入左侧的组件

	
将**长**直流母线螺钉拧入第二个组件的右侧， 不要完全拧紧	将加强型直流母线母排装入最右侧的组件，拧入**长**直流母线螺钉
	
将**短**直流母线螺钉拧入第二个组件的左侧 最后拧紧所有螺钉，扭矩为 1.8 Nm +30%	安装好的加强型直流母线母排，带 24V 连接器和 24V 端子适配器

说明

如果需要在各个组件上连接 24V 母排，请使用配件包中的红色 24V 连接器。

11.6 DRIVE-CLiQ 开关柜套管

11.6.1 说明

DRIVE-CLiQ 柜式转接头应用于控制柜柜壁，用于连接控制柜内侧和外侧之间的 DRIVE-CLiQ 电缆。 此时还会一同引入数据电缆以及 DRIVE-CLiQ 的电源触点。

DRIVE-CLiQ 柜式转接头从外向内的设计均符合 EN 60529 防护等级 IP54。 控制柜内部的连接符合 EN 60529 防护等级 IP20 以及 IPXXB。 为确保包含 DRIVE-CLiQ 接口在内的柜式转接头的外部能够符合防护等级 IP54，必须使用防护等级至少同样为 IP54 的 DRIVE-CLiQ 电缆。

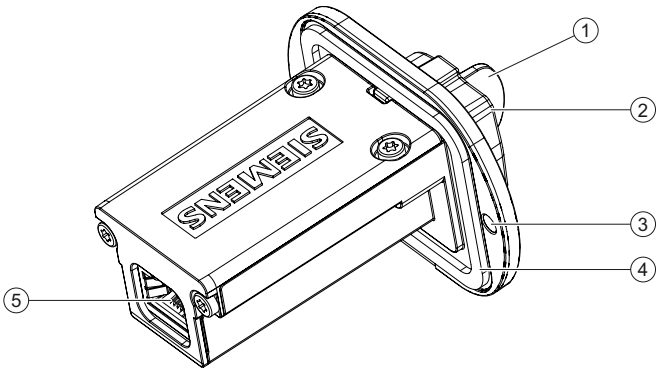
11.6.2 安全说明

说明

DRIVE-CLiQ 连接只允许使用西门子电缆。

11.6.3 接口说明

11.6.3.1 一览图



① 保护盖，Yamaichi 公司，订货号： Y-ConAS-24-S
② 外侧 DRIVE-CLiQ 接口（用于连接 DRIVE-CLiQ 信号电缆 MOTION-CONNECT，防护等级为 IP67）
③ 固定钻孔
④ 法兰密封圈，用于确保控制柜外部防护等级达到 IP54
⑤ 内侧 DRIVE-CLiQ 接口（用于连接 DRIVE-CLiQ 信号电缆 MOTION-CONNECT，防护等级为 IP20）

图 11-27 DRIVE-CLiQ 柜式转接头的接口一览

11.6.4 外形尺寸图

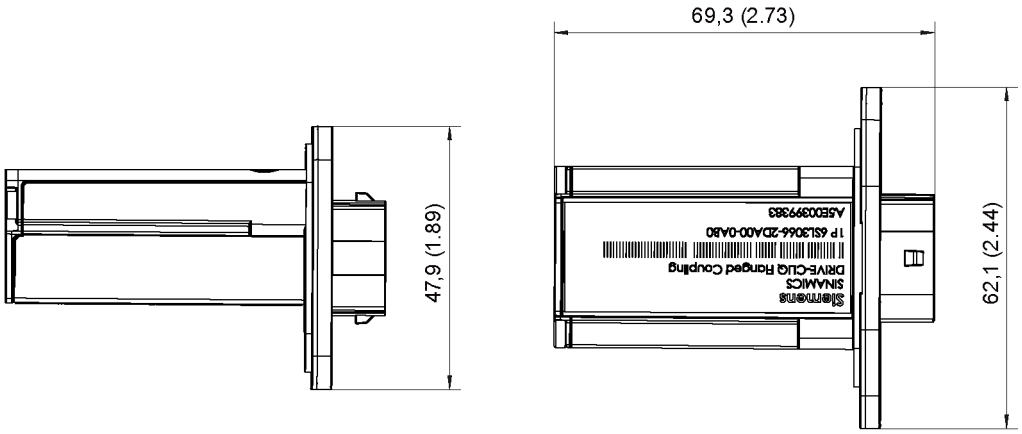


图 11-28 DRIVE-CLiQ 柜式转接头的外形尺寸图，尺寸单位：mm(inch)

11.6.5 安装

请按照下图在控制柜柜壁上开孔，然后装入 DRIVE-CLiQ 柜式转接头。

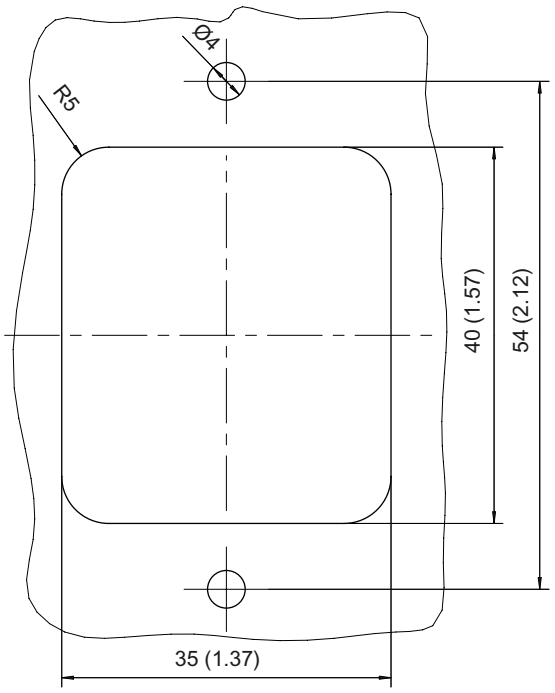
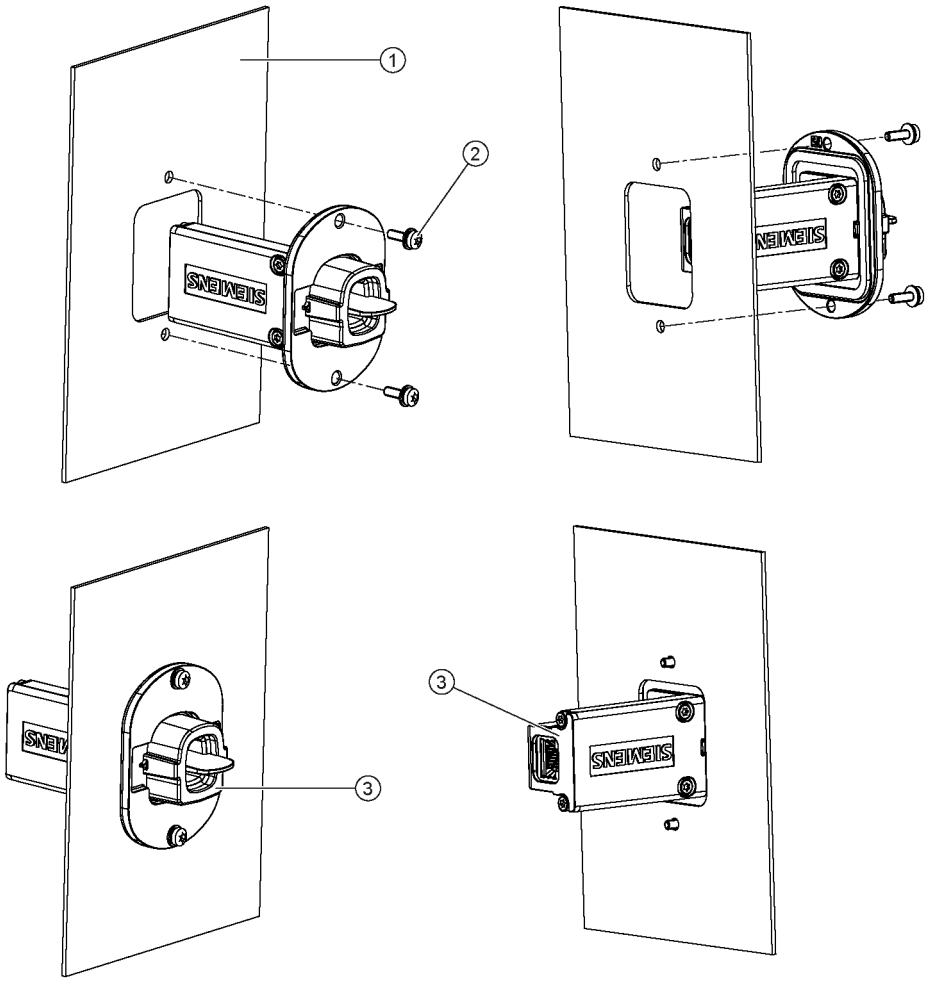


图 11-29 控制柜上的开孔图

安装

1. 从控制柜外侧插入组件，使其穿过控制柜上的开孔。
2. 用两个 M3 螺钉和两个螺母将 DRIVE-CLiQ 转接头固定在控制柜外壁上。 为了保证良好的电磁兼容性，DRIVE-CLiQ 转接头须大面积、导电良好地固定在外壁上。



① 控制柜柜壁
② M3 螺钉，拧紧扭矩 0.8 Nm
③ DRIVE-CLiQ 柜式转接头

图 11-30 安装 DRIVE-CLiQ 柜式转接头

11.6.6 技术数据

表格 11- 26 技术数据

DRIVE-CLiQ 电气柜套管 6SL3066-2DA00-0AA0	**单位**	
重量	kg	0,165
防护等级	电气柜中符合 EN 60529 的 防护等级 IP20 或 IPXXB 在电气柜外 IP54 按照 EN 60529	

11.7 DRIVE CLiQ 联接器

11.7.1 说明

DRIVE-CLiQ 连接器用于对接两根 DRIVE-CLiQ 电缆，对接处的防护等级达到 EN 60529 IP67。

除了数据线外，还一同引入了 DRIVE-CLiQ 电源线。

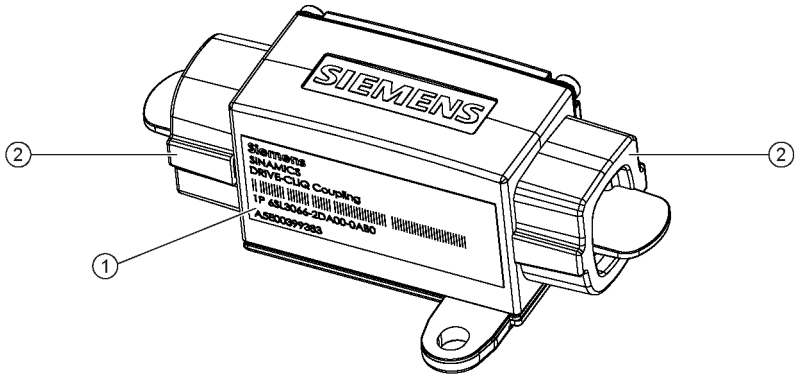
关于允许的最大电缆长度，请参见章节“DRIVE-CLiQ 信号电缆”。

11.7.2 安全说明

说明
DRIVE-CLiQ 连接只允许使用西门子电缆。

11.7.3 接口说明

11.7.3.1 一览图



① 铭牌
② 保护盖，Yamaichi 公司，订货号：Y-ConAS-24-S

图 11-31 DRIVE-CLiQ 连接器接口一览

11.7.4 外形尺寸图

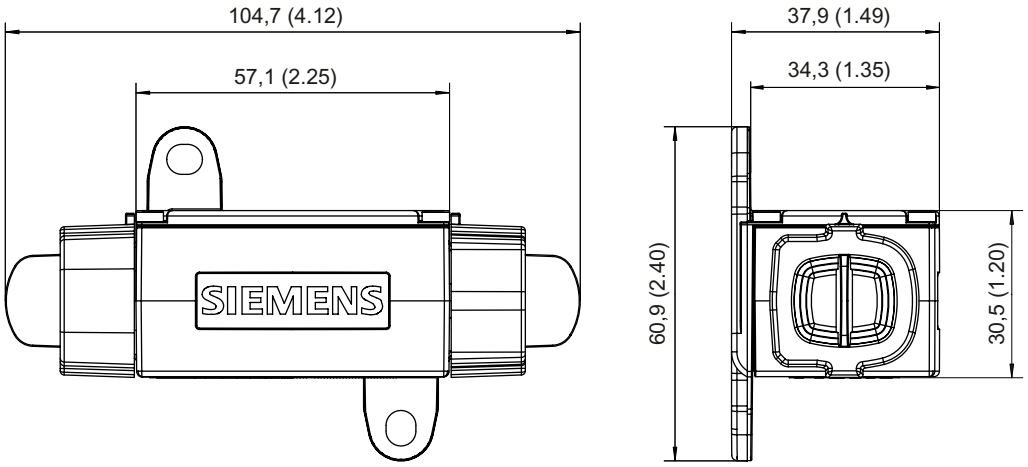
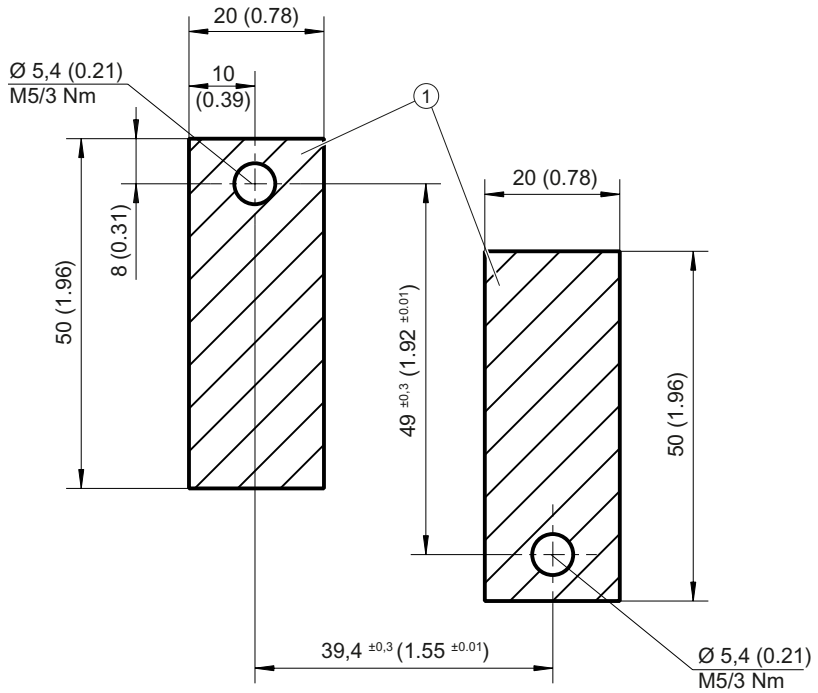


图 11-32 DRIVE CLiQ 联接器外形尺寸图，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

11.7.5 安装



① 安装面

图 11-33 安装开孔图

安装

1. 根据开孔图将 DRIVE-CLiQ 连接器安装到安装面上。
2. 移除 DRIVE-CLiQ 连接器的保护盖。
3. 将 DRIVE-CLiQ 插头装入 DRIVE-CLiQ 连接器两侧。

11.7.6 技术数据

表格 11- 27 技术数据

DRIVE-CLiQ 联接器 6SL3066-2DA00-0AB0	单位	
重量	kg	0,272
防护等级	EN 60529 IP67	

11.8 集成式组件的间距螺栓

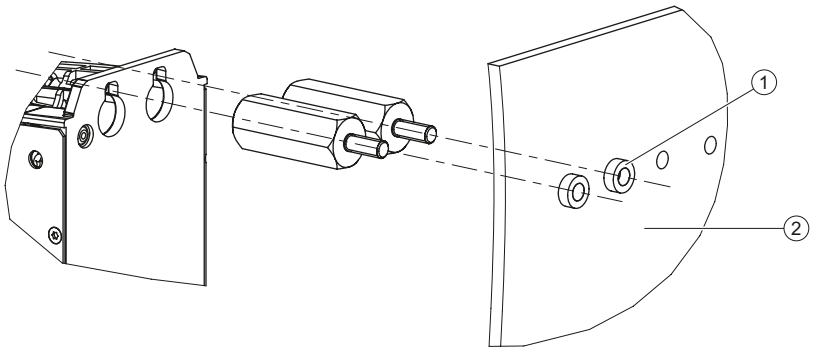
如果需要增加紧凑书本型模块的安装深度，可以使用定距螺栓，它的订货号为“6SL3462-1CC00-0AAx”, 借助该螺栓，紧凑书本型模块便可以直接和内部风冷书本型模块组合在一起。

表格 11- 28 定距螺栓的数量和不同模块宽度的钻孔数量

模块宽度，单位 [mm]	定距螺栓数量	钻孔数量/压制螺母数量
50	2	2
75	4	4
100	4	4

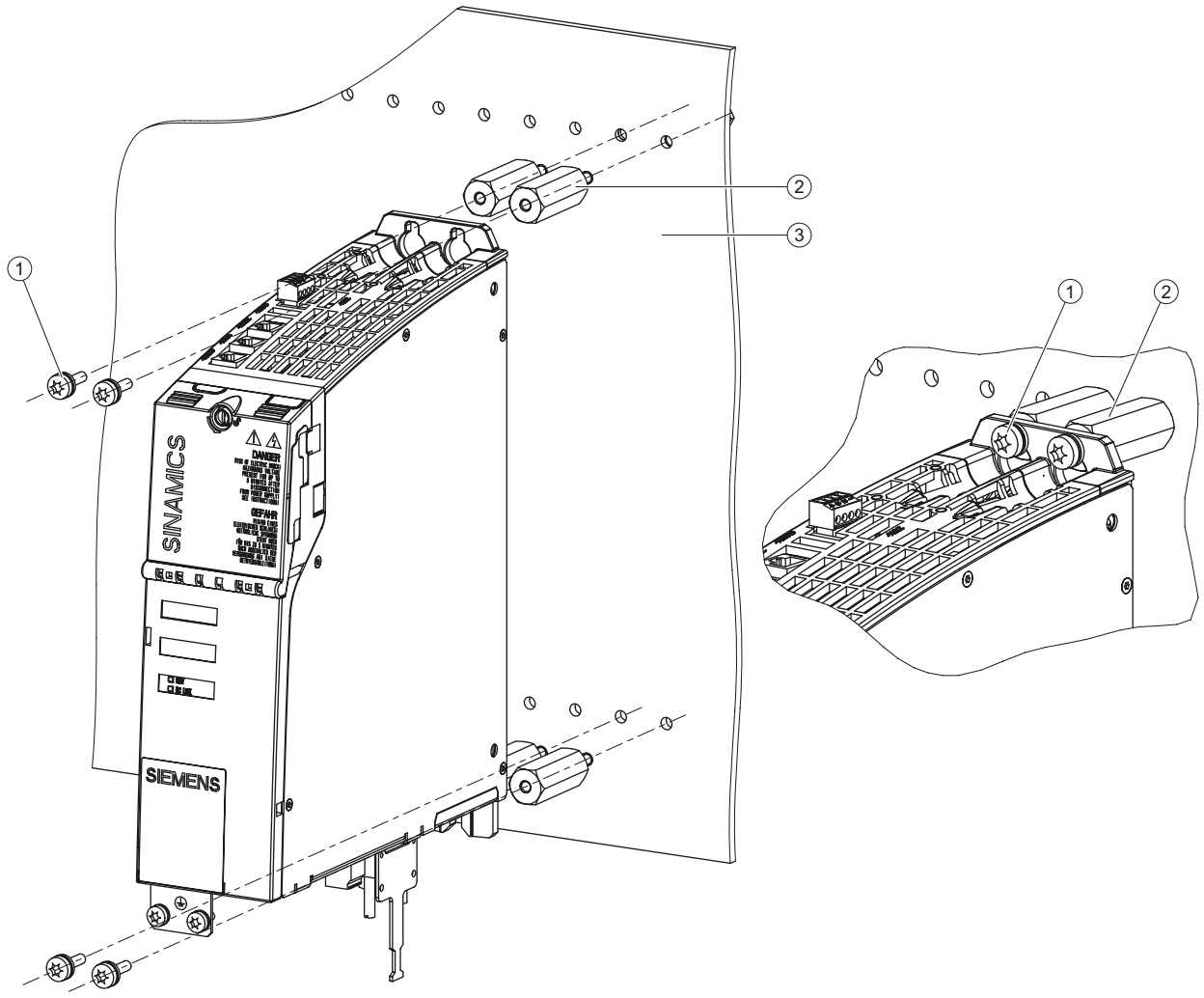
安装背板上的准备工作

- 将压制螺母 M6 装入安装背板
- 模块宽 75 mm 时，间距为 25 mm ± 0.15 mm
- 模块宽 100 mm 时，间距为 50 mm ± 0.15 mm



1 压制螺母 M6
2 安装背板

图 11-34 将压制螺母 M6 装入安装背板的反面



1 螺钉 M6 x 20，Torx T27
2 定距螺栓 SW 17 (6SL3462-1CC00-0AAx)
3 安装背板

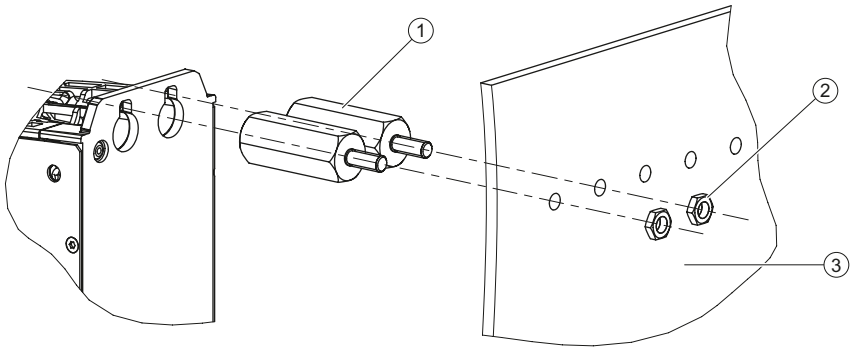
图 11-35 通过定距螺栓安装紧凑书本型组件（示例：紧凑书本型电机模块 18 A）

紧固扭矩： 6 Nm

除了压制螺母外，也可以用螺母 M6 在安装背板的反面锁紧定距螺栓。

安装背板上的准备工作

- 在背板上开孔，直径为 6.5 mm
- 模块宽 75 mm 时，间距为 25 mm ± 0.15 mm
- 模块宽 100 mm 时，间距为 50 mm ± 0.15 mm



1 间距螺栓
2 螺母 M6
3 安装背板

图 11-36 定距螺栓用安装背板反面的螺母 M6 锁紧

紧固扭矩： 6 Nm

开关柜构造和 EMV 书形结构型式 12

12.1 概述

SINAMCS S 系列组件设计为符合 EN 60529 防护等级 IP20 或 IPXXB、以及 UL 50 的开放式组件，以提供电击防护。

为了避免受到机械条件和气候条件的影响，这些组件只允许在机壳、机柜或封闭的电气操作间内运行，机壳、机柜或封闭的电气操作间至少要达到防护等级 IP54，还必须满足 UL50 的外壳类型 12 的条件。

推荐使用预制的 MOTION-CONNECT 电缆。

说明

SINAMICS 组件的功能安全性

必须采取措施防止导电异物进入各组件，例如：将组件装入符合 EN 60529 IP54B 防护等级的控制柜中。 如果能够确保安装现场不会出现导电异物，可以采用防护等级较低的控制柜。

我们推荐将组件装入防护等级为 EN 60529 IP54B 的控制柜中，以确保 Safety-Integrated 的安全功能。

低压开关设备和控制设备组合装置

将 SINAMICS S 驱动系统应用在机器的电气设备上时，还需要满足 EN 60204-1 的相关要求。

机械安全

机械的电气装备

本段中关于设备选型的所有提示都针对以下条件：

- 备在带有接地星点和接地外导体的 TN 或 TT 供电系统行运行，或者 IT 供电系统上运行
- 工作电压的范围从 3 AC 360 V 到 3 AC 440 V

12.2 安全提示

小心

一般情况下，以额定值运行时用电设备开始段与所馈电量之间的电压降不得超过 4 % 。

此处以附件 5 DIN VDE 0100 标准中的相关表格为准。 以下提示属于用户技术文档的一部分：“机械工程师应保证用以额定值运行时用电设备开始段与 PDS 之间的电压降不得超过 4 % 。”

(VDE 0100-520)

检测针对上述要求所记录的进展数值、生产资料中数据的实现和设备的结构。

⚠危险

在安装电气柜时必须将通风也盖上，这样就不会有钻屑、芯线端套等等掉入到外壳中，以避免造成短路并损坏隔离装置。

要注意关于接触保护的安全规程。 参见 EN 60204-1。

⚠危险

只允许将电机与安全电气分离的抱闸制动连接在一起。 制动芯线在电缆中也必须电气分离。

电机功率电缆应该连接到中间端子上，这时功率电缆和制动电缆必须相互分离（≥ 300 mm）进行布线。

⚠警告

电缆屏蔽和功率电缆的未用芯线（比如制动芯线）必须放置在 PE 位上。

如不遵守，则可能会出现致命的接触电压。

⚠警告

如果通常不能接触到的表面或接口上受到静电放电，则可能出现故障功能或损坏组件。

小心

在运行调试前，必须检查 DC 母线排螺钉 (1.8Nm) 校正过的起动力矩。

为了实现完好的编码器系统功能，建议使用样本 PM21 或 NC61 的原厂西门子附件。

⚠危险

只能在配电箱或者封闭的电气间内运行部件，以防止电击。 此外，组件的内部必须强制安装安全接地线。

组件在安全接地线中产生高放电电流。 为了避免外部安全接地线中断时的电击危险，必须按照下列措施之一进行外部连接：

- 固定连接和保护线连接采用 ≥ 10 mm^2 的铜线或者 ≥ 16 mm^2 的铝线
- 固定连接端子在安全接地线连接中断时可自动中断电网

12.3 准则

本产品符合欧洲经济共同体 (EWR) 内生效的下列 EC 指令：

表格 12- 1 指令

指令	说明
2006/95/EC	欧洲议会和委员会于 2006 年 12 月 12 日通过的指令，用于统一成员国的法律规范，使其在规定的电压限度内使用相关的电气设备（低压指令）。
2004/108/EC	欧洲议会和委员会于 2004 年 12 月 15 日通过的指令，用于各成员国统一关于电磁兼容性的法律规定，同时废止 89/336/EEC 指令（EMC 指令）。

12.4 电磁兼容性(EMC)说明

EMC 相关要求请见 EN 61000-6-2、EN 61000-6-4、EN 61800-3、EN 60204-1 以及选型手册“EMC 安装指南”（订货号 6FC5297-0AD30-0□P□）。 采取选型手册“EMC 安装指南”中介绍的措施后，可以确保符合欧盟的 EMC 指令。
除了 EMC 指令，电柜中安装的组件还必须满足以下条件：

- 设备在带有接地星点和接地外导体的 TN 或 TT 供电系统行运行，或者 IT 供电系统上运行。
- 遵循电缆屏蔽、等电位连接的注意事项。
- 使用推荐的西门子动力电缆和信号电缆。
- DRIVE-CLiQ 连接只允许使用西门子电缆。

小心
如果要使用 DRIVE-CLiQ 连接器或柜式转接头，只使用“附件”章节中指出的 DRIVE-CLiQ 连接器 或 DRIVE-CLiQ 柜式转接头。

⚠警告
如果没有采取正确的屏蔽措施或者超出规定的电缆长度，可能会导致机器运行故障。

12.5 电缆的屏蔽和布线

为了满足 EMC 的要求，某些电缆必须和其他电缆保持足够间距布线，某些组件必须保持足够的间距安装， 另外，以下电缆还需要屏蔽布线：

- 从电源滤波器、经过电源电抗器达到电源模块的进线电缆
- 所有的电机电缆，也包括电机抱闸电缆
- 用于控制单元“快速”输入的电缆
- 用于模拟量直流电压或直流信号的电缆
- 用于编码器的信号电缆
- 用于温度传感器的电缆

您也可以采取其他一些可获得相同效果的措施，例如：在安装板后布线，布线间隔一定距离等， 这些措施不包括和电机动力电缆与信号电缆的规格、安装和布线相关的措施。

如果电网接入点到电源滤波器之间的电缆未屏蔽，请注意不要在它旁边平行放置会产生干扰的电缆。

原则上动力电缆和信号电缆必须分开进线。 为此会根据需要将各种电缆划分为电缆组。同组的电缆可合并成一个线束。 布线时，不同的电缆组间须保持必要的间距。 最小间距为 20 cm。 除了保持间距外，也可以在电缆组之间加装多块拼在一起的屏蔽板实现屏蔽。

布线时，控制柜内的所有电缆应尽量靠近与控制柜接地相连的机械结构部分，比如安装板或者控制柜的外罩。 将电缆放置在钢管中或由钢板隔离，例如：放置在安装板和背墙之间，可以充分满足屏蔽要求。

所有电缆应尽可能的短，以最小化天线效应。

信号电缆和动力电缆应最大程度地交叉走线，不能长距离紧贴着平行走线。

信号电缆与强磁场（电机、变压器）之间须保持最少 20 cm 的间距。 除了保持间距外，也可以加装多块拼在一起的屏蔽板实现屏蔽。

提示： 24 V 电源的电缆作为信号电缆处理。

驱动系统上连接的未屏蔽电缆应远离干扰源（例如：变压器）放置。 驱动系统上连接的信号电缆，不管是屏蔽电缆还是未屏蔽电缆，都必须远离外部强磁场（例如：变压器、电源电抗器）放置。 上述两种情况中，300 mm 以上的间距通常已经足够。

⚠危险
在所有 I 类防护等级设备的 PE 端子上，必须连接合适的保护接地线。 每个组件的保护接地线至少须为 4 mm²。

屏蔽板

电缆屏蔽层应尽量靠近导线连接处大面积地接地，以便保持低阻抗地和控制柜接地连在一起。 西门子动力电缆的屏蔽层和插头外壳相连，完全可以作为屏蔽层接地，参见相应产品样本。

对于某些没有专有屏蔽连接的组件，或屏蔽连接不够充分时，可以通过卡圈或齿形卡轨将电缆屏蔽层固定在金属安装板上。 屏蔽层固定点和电缆芯线连接点之间的距离应尽量短。

在进行电源模块和电机模块之间的动力电缆屏蔽层接地时，可以使用一块屏蔽连接板，连接板上已经配备了固定用的卡圈。 对于 100 mm 以下宽度的模块，该连接板是组件供货范围的一部分，或者被集成到连接器中。

24 V 电缆的布线

在敷设 24 V 电缆时，还须注意以下几点：

- 最多只允许绞合 1 对芯线。
- 24 V 电缆要和传导工作电流的线缆分开敷设。
- 24 V 电缆不允许与动力电缆平行敷设。
- 同动力电缆一样，在将 24 V 电缆引至组件时，须确保通风槽未被遮盖。

24 V 电缆的使用条件

- 环境温度 55 °C
- 承受额定电流时，导线极限温度 ≤ 70 °C
- 最大电缆长度：
  - 24 V 电源电缆为 10m
  - 无辅助线路时信号电缆为 30 m

12.6 电源 DC 24V

12.6.1 概述

DC 24 V 电源是用来给下列组件供电的

1. SINAMICS 电子设备，通过集成的 24 V 母排
2. 控制单元、选件板、编码器模块和端子模块，数字量输入
3. 数字量输出的负载
4. 电机抱闸

其他设备只有采取单独的过电流保护措施后，才可以连接到该电源上。

说明

电子电源由用户自行购买，请参见本资料的章节“系统数据”。

在连接到“直流电源”（根据 EN 60204-1:1997，第 4.3.3 章中的定义）上时，可能会由于其中允许的电压中断而出现功能性故障。

⚠危险

电机只允许和安全电气隔离的抱闸连接在一起。 同样，电缆中的抱闸线也必须电气隔离。

如果希望将电机功率电缆连到中间端子上，就必须将功率电缆和抱闸线分开走线，至少相隔 300 mm。

⚠危险

在 DC 0 V 至 48 V 的所有连接和端子上，只允许连接符合 EN61800-5-1 的保护性低压 (DVC A)。

必须注意电机抱闸的电压公差值 (24 V ± 10 %) 。

注意

如果有其他设备连接到电源上，必须为相连的电感（接触器、继电器）配备合适的过电压保护装置。

说明

带内置抱闸的电机工作时，需要采用可控的直流电源， 该电源由内部 24 V 母线供电。请注意电机抱闸的电压公差(24 V ± 10 %)和连接电缆的电压损耗。

直流 电源应当设置为 26 V。 24 V 电源模块供应 26 V 的电压，这样在满足以下基本条件时，便可以确保抱闸的电源电压在安全范围内：

- 使用西门子三相交流电机
- 使用西门子 MOTION-CONNECT 功率电缆
- 电机的电缆长度最长为 100 m

12.6.2 24 V 供电和 24 V 组件连接

电源模块、电机模块和直流母线部件的 24 V 端子是由内部的 24 V 母排供电的。 该母排的载流能力为 20 A。24 V 电源有两种类型：

1. 使用控制电源模块

在使用控制电源模块时，24 V 电压可以直接通过母排提供。 出现异常时，模块中的电子电流限制功能可以保护母排。其他电气设备可以通过 24 V 端子适配器连接。

说明

如果使用的电缆为 XLPE 或 EPR 型，或者耐温度达到 90°C 的同等质量电缆，且导线横截面为 2.5 mm^2，就不需要在 24 V 一侧加装熔断器。

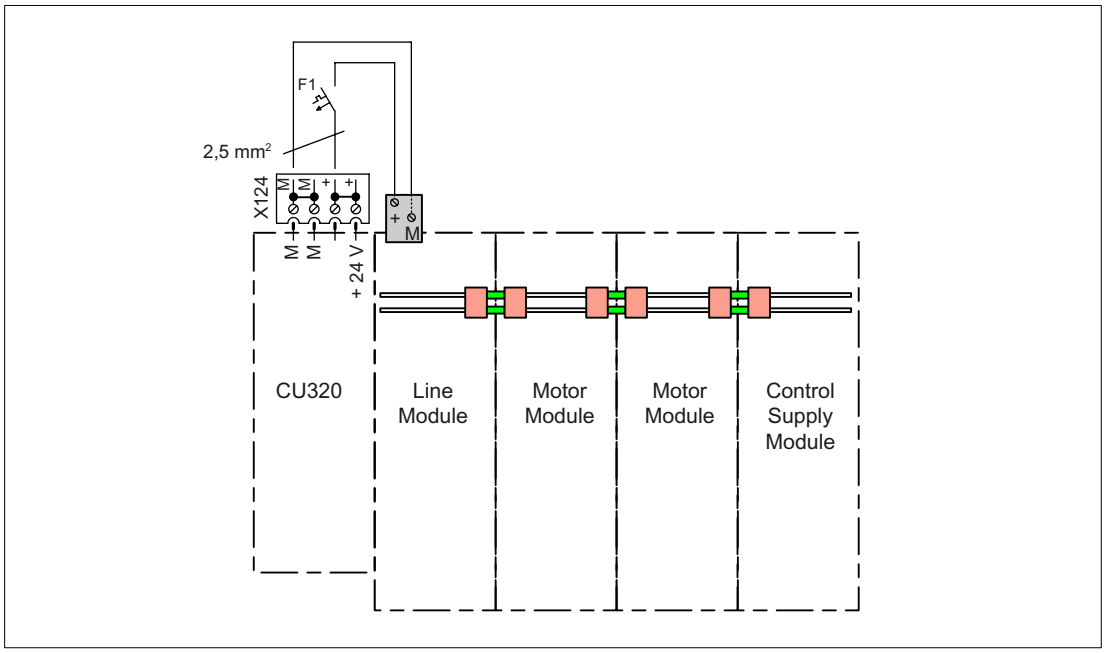


图 12-1　　示例：用控制电源模块提供 24 V 电压

2. 使用外部 24 V 电源

在使用外部 24 V 供电比如 SITOP 时，必须使用 24 V 端子适配器。外部电源应尽量靠近设备，最长电缆长度为 10 m。 作为电缆和母排的过电流保护装置，我们建议使用具有脱扣特性 D 的电缆保护开关。 接地 M 上必须连接保护接地线(DVC A)。

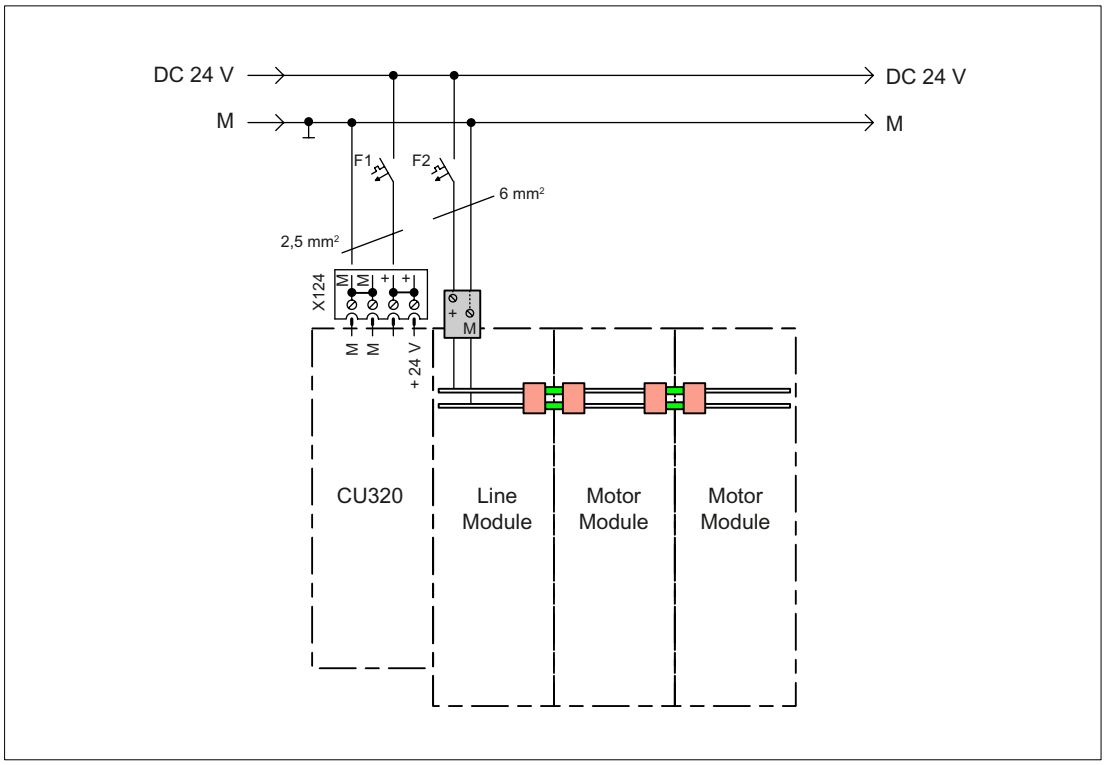


图 12-2　　示例：使用外部 24 V 电源

红色 24 V 连接器的应用

- 24 V 连接器应插在电源模块、电机模块和直流母线组件之间的 24 V 母排上。
- 只有在断电时才能插拔连接器
- 最多可以插拔 5 次

说明

红色 24 V 连接器必须在调试驱动系统前插好。

12.6.3　过流保护

必须对 24 V 电源设备一次侧和二次侧上的电缆进行过流保护。

一次侧的保护请依照设备厂商的说明。

二次侧的保护请依照当前条件。此时必须注意以下几点：

- 负载产生的负荷，包括随机器工作状态变化的等时系数
- 正常运行、短路情况下所使用的电缆和导线的载流能力
- 环境温度
- 电缆集束（在共同的通道中敷设）
- 符合 EN 60204-1 的电缆敷设方式

过流保护部件可以根据 EN 60204-1，章节 14 来确定。

作为一次侧的过电流保护装置，我们推荐使用西门子样本 NSK 中给出的断路器；
二次侧则推荐电缆保护开关或者 SITOP select（订货号：6EP1961-2BA00）。 可以根据西门子样本“BETA 安装内置设备 - ET B1”来选择断路器。

选择电缆保护开关时必须遵循以下标准：

- EN 61800-5-1
- EN 60204-1
- IEC 60364-5-52
- IEC 60287-1 至 -3
- EN 60228
- UL 508C

表格 12- 2　根据芯线横截面和温度来确定电缆保护开关

芯线横截面	最大 40 °C	最大 55 °C
1.5 mm^2	10 A	6 A
2.5 mm^2	16 A	10 A
4 mm^2	25 A	16 A
6 mm^2	32 A	20 A
24 V 母排	20 A	20 A

请按照需要保护的目标设备、短路时电源会产生的最大电流来选择电缆保护开关的脱扣特性。

12.6.4 过压保护装置

电缆较长时，需要使用过电压保护装置。

- 电源电缆 > 10 m
- 信号电缆 > 30 m

建议使用 Weidmüller 公司的下列过压保护元件，为组件的 24 V 电源和 24 V 信号电缆提供过电压保护：

表格 12- 3　推荐的过电压保护装置

直流电源	24 V 信号电缆
Weidmüller 物品号: PU III R 24V 订货号：8860360000	Weidmüller 物品号: MCZ OVP TAZ 订货号： 844915 0000

过电压保护装置必须总是放置在需要保护的区域的边界处，例如：控制柜柜门。 所有离开安全保护区域的 24 V 电缆必须穿过过电压保护装置。
下面，以 CU320-2 DP 为例，展示了过电压保护装置的接线方式。

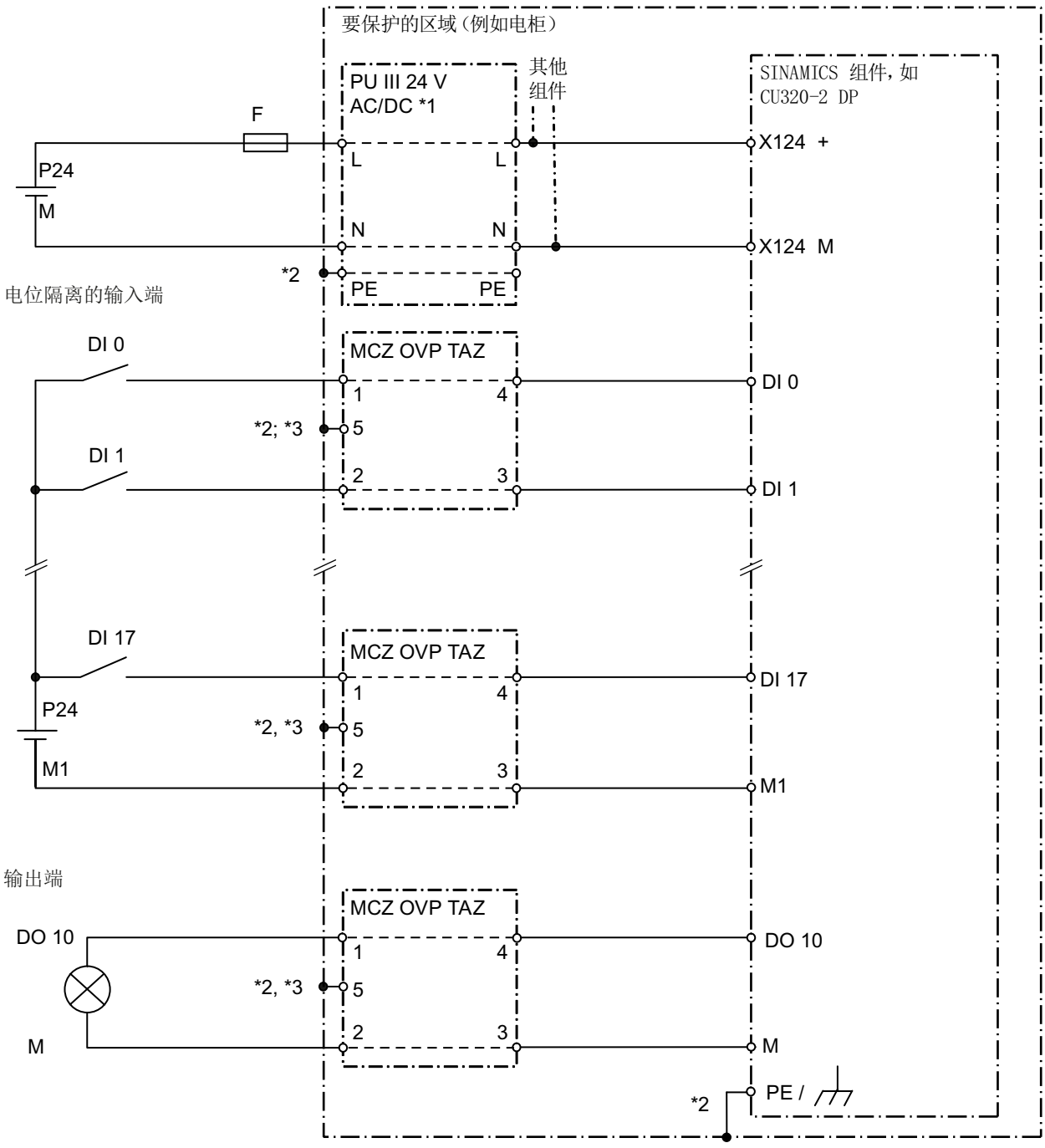


图 12-3　　接线示例： Weidmüller 公司的过电压保护装置与 SINAMICS 组件

*1 “PU III 24V AC/DC” 的端子 11、12、14 是电位隔离的监控触点（11 为公共触点、12 为常闭触点、14 为常开触点）。 内置的可变电阻出现热过载时，触点 11-12 会断开，触点 11-14 闭合。

*2 SINAMICS 组件的金属外壳和过电压保护装置的 PE 端子之间必须具有良好的导电连接（等电位）， 例如，将 SINAMICS 组件安装到金属安装板上，过电压保护装置上的 PE 端子按照最短的距离和安装板相连。

*3 将过电压保护装置(MCZ OVP TAZ)卡紧在安装导轨上，使 PE 端子（端子 5）与母排相连。 之后，将安装导轨和 SINAMICS 组件的金属外壳连接在一起（等电位）就可以了， 具体方法是，将导轨和 SINAMICS 组件都安装到一块共用的安装板上。

12.6.5 组件的典型 24 V 电流消耗

SINAMICS S120 驱动系统应使用单独的 24 V 电源。

您可以依据下面的表格来计算各个组件的 DC 24 V 电流消耗值。 这些典型的电流消耗值是选型的基础。

表格 12- 4 DC 24 V 电流消耗一览

组件	典型电流消耗 [A_{DC}]
控制单元	
CU320 无负载 每个数字输出 PROFIBUS 远程服务	0,8 0,1 最大 0.15
CU320-2 DP 无负载 每个数字输出	1,0 0,1
电柜编码器模块	
SMC10 不带/带有编码器系统	0,20 / 0,35
SMC20 不带/带有编码器系统	0,20 / 0,355
SMC30 不带/带有编码器系统	0,20 / 0,55
外部编码器模块	
SME20 不带/带有编码器系统	0,15 / 0,25
SME25 不带/带有编码器系统	0,15 / 0,25
SME120 不带/带有编码器系统	0,20 / 0,30
SME125 不带/带有编码器系统	0,20 / 0,30
端子模块	

组件	典型电流消耗 [A_{DC}]
TM15（无数字输出，无 DRIVE-CLiQ） 每个数字输出/DRIVE-CLiQ	0,2 0,5
TM17（无数字输出，无 DRIVE-CLiQ） 每个数字输出/DRIVE-CLiQ	0,2 0,5
TM31 （无数字输出，无 DRIVE-CLiQ） Σ 所有数字输出 每个 DRIVE-CLiQ	0,2 0.1/1（切换到电流限制时） 0,5
TM41（无数字输出，无 DRIVE-CLiQ） 每个数字输出/DRIVE-CLiQ	0,2 0,5
TM54F（无数字输出，无 DRIVE-CLiQ） 每个数字输出/DRIVE-CLiQ	0,2 0,5
补充的系统组件	
TB30 (无数字输出) 每个数字输出	< 0,05 0,1
DMC20（不带 DRIVE-CLiQ） 每个 DRIVE-CLiQ	0,15 0,5
DME20（不带 DRIVE-CLiQ） 每个 DRIVE-CLiQ	0,15 0,5
VSM10 （不带 DRIVE-CLiQ） DRIVE-CLiQ	0,2 0,5
CBC10	0,1
CBE20	
调节型接口模块	
16 kW	0,25
36 kW	0,49
55 kW	1,2
80 kW	1,2
120 kW	1,2
调节型电源模块（内部/外部风冷）	
16 kW	1,1
36 kW	1,5
55 kW	1,9
80 kW	1,7
120 kW	2,1
调节型电源模块（冷却板冷却）	
16 kW	0,9
36 kW	1,0

组件	典型电流消耗 [A_{DC}]
55 kW	1,4
80 kW	1,7
120 kW	2,1
非调节型电源模块（内部/外部风冷）	
5 kW	1,0
10 kW	1,3
16 kW	1,1
36 kW	1,5
非调节型电源模块（冷却板冷却）	
5 kW	0,7
10 kW	0,8
紧凑书本型非调节型电源模块	
16 kW（内部风冷）	1,1
16 kW （冷却板冷却）	0,9
基本型电源模块（内部/外部风冷）	
20 kW	1
40 kW	1,4
100 kW	2
基本型电源模块（冷却板冷却）	
20 kW	0,9
40 kW	1,1
100 kW	1,6
DRIVE-CLiQ 和抱闸	
DRIVE-CLiQ (比如带有 DRIVE-CLiQ 接口的电机)	0,19
电机抱闸	典型 0.4 至 1.1; 最大 2
单轴电机模块（内部/外部风冷）	
3 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,85
5 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,85
9 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,85
18 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,85
30 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,9
45 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	1,2
60 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	1,2
85 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	1,5
132 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	1,2
200 A (+1 x DRIVE-CLiQ +1 x 抱闸)	1,2

组件	典型电流消耗 [A_{DC}]
单轴电机模块（冷却板冷却）	
3 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,7
5 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,7
9 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,7
18 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,7
30 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,7
45 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,8
60 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,8
85 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	1,0
132 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	1,2
200 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	1,2
紧凑书本型单轴电机模块（内部风冷）	
3 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,75
5 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,75
9 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,75
18 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,75
紧凑书本型单轴电机模块（冷却板）	
3 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,65
5 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,65
9 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,65
18 A (+1 x DRIVE-CLiQ; +1 x 抱闸)	0,65
双轴电机模块（内部和外部风冷）	
2 x 3 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	1,15
2 x 5 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	1,15
2 x 9 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	1,15
2 x 18 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	1,3
双轴电机模块（冷却板）	
2 x 3 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	1,0
2 x 5 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	1,0
2 x 9 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	1,0
2 x 18 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	1,15
紧凑书本型双轴电机模块	
2 x 1.7 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	1
2 x 3 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	1
2 x 5 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	1
制动模块	0,5

除非特殊说明，否则此处所列的电源模块和电机模块均为书本型组件。

示例：计算 24 V 的电流需求

表格 12- 5　示例：24 V 电流需求

组件	数量	电流消耗 [A]	电流消耗总额 [A]
CU320 8 个数字输出	1 8	0,8 0,1	0,8 0,8
调节型电源模块 36kW	1	1,5	1,5
电机模块 18 A	2	0,85	1,7
电机模块 30 A	3	0,9	2,7
编码器	5	0,25	1,25
抱闸	5	1,1	5,5
总计:			14,25

12.6.6 选择供电仪器

建议根据下表选用设备。 这些设备满足 EN60204-1 的相关要求。

表格 12- 6 建议 SITOP 电源模块

额定输出电流 [A]	相位	输入额定电压 [V] 工作电压范围 [V]	短路电流 [A]	订货号
5	1 / 2	AC 120 - 230/230 - 500 85 - 264/176 - 550	大约 5.5（启动） 标准 15，持续 25 ms（运行）	6EP1333-3BA00-8AC0
10	1 / 2	AC 120 - 230/230 - 500 85 - 264/176 - 550	大约 12（启动） 标准 30，持续 25 ms（运行）	6EP1334-3BA00-8AB0
20	1 / 2	AC 120/230 85 - 132/176 - 264	大约 23（启动） 标准 60，持续 25 ms（运行）	6EP1336-3BA00-8AA0
	3	3 AC 230/400 至 288/500 320 - 550		6EP1436-3BA00-8AA0
40	1 / 2	AC 120/230 85 - 132/176 - 264	大约 46（启动） 标准 120，持续 25 ms（运行）	6EP1337-3BA00-8AA0
	3	3 AC 230/400 至 288/500 320 - 550		6EP1437-3BA00-8AA0

表格 12- 7　24 V 电源模块建议

额定输出电流 [A]		输入电压范围 [V]	短路电流 [A]	订货号
20	3	3 AC 380 -10% (-15% < 1 分钟) 至 3 AC 480 +10% DC 300 – 800	< 24	6SL3100-1DE22-0AA0

参见样本 PM21 或 NC61。

⚠警告

在使用外部电源模块，例如 SITOP 时应注意：

- 接地位必须与保护接地线连接在一起（DVC A）。
- 电源必须安装在驱动组附近。

最好是将电源安装在同一个块安装板上。 在使用不同的安装板时，板和板之间的电气连接必须满足 EMC 安装指令的要求。

该安装指令涉及了电击防护、火灾防护和最佳电磁兼容性方面的要求。

12.7 连接技术

12.7.1 DRIVE-CLiQ 信号电缆

12.7.1.1 DRIVE-CLiQ 电缆

DRIVE-CLiQ 电缆，无 DC 24 V 芯线

无 DC 24V 芯线的 DRIVE-CLiQ 信号电缆用于连接带 DRIVE-CLiQ 接口，且配备独立或外部 24V 电源的组件。

表格 12- 8　电源模块和电机模块的电缆长度

DRIVE-CLiQ 缆桥	电缆长度 L 1)
50 mm	110 mm
100 mm	160 mm
150 mm	210 mm
200 mm	260 mm
250 mm	310 mm
300 mm	360 mm
350 mm	410 mm

1) 不含插头的电缆长度

长于 600 mm 的电缆可以用于其它应用，例如用于建立第 2 排驱动组，或建立星型连接等。

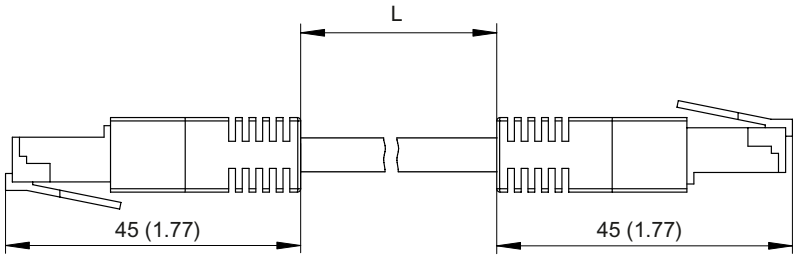


图 12-4　Drive-CLiQ 信号电缆，无 DC 24 V 芯线

DRIVE-CLiQ 信号电缆 MOTION-CONNECT

DRIVE-CLiQ 信号电缆 MOTION-CONNECT 具有 DC 24V 芯线。 此电缆适用于带 DRIVE-CLiQ 接口的组件，用以满足更高的需求（例如对机械强度和耐油性的高要求）。例如它可用于连接电机模块和带 DRIVE-CLiQ 接口的电机。

DRIVE-CLiQ 信号电缆 MOTION-CONNECT 的最大长度为：

- MOTION-CONNECT 500 电缆：100 m
- MOTION-CONNECT 800PLUS 电缆：75 m

DRIVE-CLiQ 信号电缆对照表

表格 12- 9　DRIVE-CLiQ 信号电缆属性

DRIVE-CLiQ 信号电缆	DRIVE-CLiQ	DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 500	DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 800PLUS
认证			
VDE cURus 或 UR/CSA UR-CSA 文件号 1) 符合 RoHS	是 UL STYLE 2502/CSA-N.210.2-M90 是 是	是 UL STYLE 2502/CSA-N.210.2-M90 是 是	是 UL STYLE 2502/CSA-N.210.2-M90 是 是
额定电压 U_0/U 根据 EN 50395	30 V	30 V	30 V
有效测试电压	500 V	500 V	500 V
表面工作温度			
固定安装 移动安装	-20 ~ +80°C -	-20 ~ +80°C 0 ~ 60°C	-20 ~ +80°C -20 ~ +60°C
最大抗拉性			
固定安装 移动安装	45 N/mm² –	80 N/mm² 30 N/mm²	50 N/mm² 20 N/mm²
最小折弯半径			
固定安装 移动安装	50 mm -	35 mm 125 mm	35 mm 75 mm
抗扭性	-	30°/m 绝对	30°/m 绝对
折弯次数	-	100000	10000000

DRIVE-CLiQ 信号电缆	DRIVE-CLiQ	DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 500	DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 800PLUS
最大移动速度	-	30 m/min	300 米/分钟
最大加速度	-	2 m/s²	50 m/s²（3 m 运行路径）2)
绝缘材料	FCKW/不含硅	FCKW/不含硅	FCKW/卤素/不含硅 IEC 60754-1 / DIN VDE 0472-815
耐油性	EN 60811-2-1	EN 60811-2-1 （仅矿物油）	EN 60811-2-1
电缆护套	PVC 灰色 RAL 7032	PVC DESINA- 颜色：绿色 RAL 6018	PUR， HD22.10 S2 （VDE 0282，第 10 节） DESINA 颜色：绿色，RAL 6018
阻燃性	EN 60332-1-1 ~ 1-3	EN 60332-1-1 ~ 1-3	EN 60332-1-1 ~ 1-3

1) 文件号印在电缆护套上。

2) 加速特性曲线请见 D31 样本中的“MOTION-CONNECT 连接技术”章节。

12.7.1.2 MOTION-CONNECT 500 和 MOTION-CONNECT 800PLUS 的混用

使用 DRIVE-CLiQ 连接器

若需将 MOTION-CONNECT 500 电缆和 MOTION-CONNECT 800PLUS 电缆组合使用，则需使用 DRIVE-CLiQ 连接器。 所允许的最大电缆长度按以下公式计算：

$\Sigma MC500 + 4/3 * \Sigma MC800PLUS + n_c * 5\ m \leq 100\ m$

ΣMC500： 所有 MC500 电缆的总长度（固定敷设）

ΣMC800PLUS：所有 MC800PLUS 电缆的总长度（拖链）

n_c： DRIVE-CLiQ 连接器的数量（0..3 ）

使用此组合时，带拖链的应用中的 DRIVE-CLiQ 电缆最大长度也可超出 75 m。

表格 12- 10 使用 DRIVE-CLiQ 连接器时的最大电缆长度示例

ΣMC500 （固定敷设）	87 m	80 m	66 m	54 m	40 m	30 m	20 m	10 m	5 m
ΣMC800PLUS （拖链）	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	48 m	55 m	63 m	66 m
ΣMC500+ ΣMC800PLUS	92 m	90 m	86 m	84 m	80 m	78 m	75 m	73 m	71 m

使用 DRIVE-CLiQ 集线器模块

使用 DRIVE-CLiQ 集线器模块（DMC20 及 DME20）可使所允许的最大电缆长度翻倍。集线器后的长度条件与集线器前相同。

集线器前：$\Sigma MC500 + 4/3 * \Sigma MC800PLUS + n_c * 5\ m \leq 100\ m$

集线器后：$\Sigma MC500 + 4/3 * \Sigma MC800PLUS + n_c * 5\ m \leq 100\ m$

可串联两个 DRIVE-CliQ 集线器模块。

12.7.2 电机功率电缆

12.7.2.1 功率电缆的选型

若需使用较长的电机电缆，请选用更大电流的电机模块，或者根据额定输出电流 I_N 降低允许的持续输出电流 $I_{持续}$。 书本型电机模块的选型规定为：

表格 12- 11 所允许的屏蔽电机电缆长度

电机模块	电机电缆的长度（屏蔽）			
额定 输出电流 I_N	> 50 … 100 m	> 100 … 150 m	> 150 … 200 m	> 200 m
3 A/5 A	电机模块 使用 18 A	电机模块 使用 18 A	不配套	不配套
9 A	电机模块 使用 18 A	电机模块 使用 18 A	不配套	不配套
18 A	电机模块 适用 30 A 或者 $I_{最大} \le 1.5 \times I_{额定}$ $I_{持续} \le 0.95 \times I_{额定}$	电机模块 使用 30 A	不配套	不配套
30 A	配套	$I_{最大} \le 1.35 \times I_N$ $I_{持续} \le 0.9 \times I_N$	$I_{最大} \le 1.1 \times I_N$ $I_{持续} \le 0.85 \times I_N$	不配套
45 A / 60 A	配套	$I_{最大} \le 1.75 \times I_N$ $I_{持续} \le 0.9 \times I_N$	$I_{最大} \le 1.5 \times I_N$ $I_{持续} \le 0.85 \times I_N$	不配套
85 A / 132 A	配套	$I_{最大} \le 1.35 \times I_N$ $I_{持续} \le 0.95 \times I_N$	$I_{最大} \le 1.1 \times I_N$ $I_{持续} \le 0.9 \times I_N$	不配套
200 A	配套	$I_{最大} \le 1.25 \times I_N$ $I_{持续} \le 0.95 \times I_N$	$I_{最大} \le 1.1 \times I_N$ $I_{持续} \le 0.9 \times I_N$	不配套

使用电机抱闸时，电机电缆最大长度为 100 m。

未屏蔽电机电缆的容许长度为屏蔽电缆长度的 150 %。

在矢量控制和 V/f 控制类型中，也可使用电机电抗器，以实现加长电机电缆的目的。

12.7.2.2 MOTION-CONNECT 动力电缆对比

MOTION-CONNECT 500 动力电缆主要用于固定布线。 MOTION-CONNECT 800PLUS 动力电缆则用于满足拖链应用中的所有高机械要求。 它能够耐切削油的腐蚀。

表格 12- 12 MOTION-CONNECT 500 和 MOTION-CONNECT 800PLUS 动力电缆的对比

动力电缆	MOTION-CONNECT 500	MOTION-CONNECT 800PLUS
认证		
VDE [1)] cURus 或 UR/CSA UR-CSA 文件号 [2)] 符合 RoHS	有 UL758-CSA-C22.2-N.210.2-M90 有 有	有 UL758-CSA-C22.2-N.210.2-M90 有 有
额定电压 U_0/U 根据 EN 50395		
电源线 信号线	600 V / 1000 V 24 V (EN) 1000 V (UL/CSA)	600 V / 1000 V 24 V (EN) 1000 V (UL/CSA)
检验电压，有效		
电源线 信号线	4 kV 2 kV	4 kV 2 kV
表面工作温度		
固定安装 移动安装	-20 ~ +80°C 0 ~ 60°C	-50 ~ +80°C -20 ~ +60°C
最大抗拉性		
固定安装 移动安装	50 N/mm² 20 N/mm²	50 N/mm² 20 N/mm²
最小折弯半径		
固定安装 移动安装	5 x D 最大 约为 18 x D 最大	4 x D 最大 约为 8 x D 最大
抗扭性	30°/m 绝对	30°/m 绝对
折弯次数	100000	10000000
最大移动速度	30 m/min	最大 300 m/min
最大加速度	2 m/s²	50 m/s²（3 m）[3)]
绝缘材料	FKWC/不含硅	FCKW/卤素/不含硅 IEC 60754-1 / DIN VDE 0472-815

动力电缆	MOTION-CONNECT 500	MOTION-CONNECT 800PLUS
耐油性	EN 60811-2-1 （仅矿物油）	EN 60811-2-1
电缆护套	PVC DESINA 颜色：橙色，RAL 2003	PUR， HD22.10 S2 （VDE 0282，第 10 节） DESINA 颜色：橙色，RAL 2003
阻燃性	EN 60332-1-1 ~ 1-3	EN 60332-1-1 ~ 1-3

1) 注册号印在电缆护套上。

2) 文件号印在电缆护套上。

3) 加速度特性曲线请见 D31 及 PM21 样本中的“MOTION-CONNECT 连接技术”章节。

12.7.3 功率电缆与信号电缆的载流能力和降容系数

下表列出了环境温度为 40 °C、布线类型为 B1, B2 和 C、持续工作条件下 PVC/PUR 绝缘的铜导线的载流能力。 对于其他环境温度下的载流能力，请参照“其他环境温度下的降容系数”计算。

表格 12- 13 40°C 环境温度下，符合 EN 60204-1 的载流能力

横截面	有效载流能力；AC 50/60 Hz 或 DC 布线类型		
mm²	B1 A	B2 A	C A
电子			
0,20	–	4,3	4,4
0,50	–	7,5	7,5
0,75	–	9	9,5
功率			
0,75	8,6	8,5	9,8
1,00	10,3	10,1	11,7
1,50	13,5	13,1	15,2
2,50	18,3	17,4	21
4	24	23	28
6	31	30	36
10	44	40	50
16	59	54	66
25	77	70	84
35	96	86	104
50	117	103	125
70	149	130	160
95	180	165	194
120	208	179	225

表格 12- 14 40°C 环境温度下，符合 IEC 60364-5-52 的载流能力

横截面	**有效载流能力；AC 50/60 Hz 或 DC** **布线类型**		
功率			
150	–	–	344
185	–	–	392
> 185	值参见标准		

布线类型

B1：电缆放置在保护管或安装管中

B2：多芯电缆放置在保护管或安装管中

C：电缆在墙面走线，无保护管或安装管

表格 12- 15 其他环境温度下的降容系数

环境温度[°C]	**降容系数，符合 EN 60204-1，表格 D1**
30	1,15
35	1,08
40	1,00
45	0,91
50	0,82
55	0,71
60	0,58

12.7.4 最大电缆长度

下列表格汇总了信号电缆、供电电缆、动力电缆和直流母线电缆的最大许可电缆长度。

表格 12- 16 最大电缆长度

类型	最大长度 [m]
供电电缆 DC 24 V 1)	10
24 V 信号电缆 1)	30
DRIVE-CLiQ 信号电缆 MC500	100
DRIVE-CLiQ 信号电缆 MC800PLUS	75
直流母线，包含延长线	10
配备调节型接口模块的调节型电源模块（16 kW 和 36 kW）的电缆总长度 4)	630（屏蔽）3)
配备调节型接口模块的调节型电源模块（55 kW 至 120 kW）的电缆总长度 4)	1000（屏蔽）3)
配备电源电抗器的调节型电源模块的电缆总长度 4)	350（屏蔽）3)
基本型电源模块的电缆总长度 4)	630（屏蔽）3)
非调节型电源模块的电缆总长度 4)	350（屏蔽）3)
电源滤波器和电源电抗器之间的动力电缆	10 （屏蔽/未屏蔽）2)
电源抗电器和电源模块间的动力电缆	10 （屏蔽/未屏蔽）2)
动力电缆在 电机模块和电机之间，直至 I_n = 9 A	50 (屏蔽) 75 (未屏蔽)
动力电缆在 电机模块和电机之间，直至 I_n = 18 A	70 (屏蔽) 100 (未屏蔽)
动力电缆在 电机模块和电机之间，直至 $I_n \geq 30$ A	100 (屏蔽) 150 (未屏蔽)
制动模块与制动电阻之间的动力电缆	10

1) 电缆较长时，必须由用户使用合适的接线进行过压保护连接（参见“DC 24 电源”下的“过压保护装置”章节）。

2) 为了遵循 EMC 极限值，必须使用屏蔽电缆（优先选用 MOTION CONNECT 电缆）。

3) 电缆总长度限制，以及用于保持相应无线电抗干扰类别的边界条件请见 2.10 章节（概览请见“电源电抗器和电源滤波器组合方法”一图）。

4) 规定的驱动组内动力电缆的总长度包括电机电缆、直流母线电缆和电源滤波器输出端开始的电源馈电线

12.7.5 电机电缆和电源电缆的可连接横截面积及紧固扭矩

表格 12- 17 可连接电缆横截面积，第 1 部分：电源电缆/电机电缆

		连接横截面 [mm²]					
组件	**端子类型/紧固扭矩**	**1.5**	**2.5**	**4**	**6**	**10**	**16**
书本型电机模块 3 A - 30 A 2 x 3 A - 2 x 18 A	电机连接插头 30 A 3+2 极 /	X	X	X	X	X	
紧凑书本型电机模块 1.7 A - 18 A	螺钉式接线端子 1.2 - 1.5 Nm	X	X	X	X		
电机模块 45 A - 60 A	螺纹螺栓 M6 6 Nm 1)				X	X	X
电机模块 85 A	螺纹螺栓 M8 / 13 Nm 2)						X
书本型非调节型电源模块 5 kW - 10 kW	螺钉式接线端子 1.2 - 1.5 Nm	X	X	X	X		
紧凑书本型非调节型电源模块 16 kW	螺钉式接线端子 1.5 - 1.8 Nm				X	X	X
调节型电源模块 16 kW 非调节型电源模块 16 kW	螺钉式接线端子 1.5 - 1.8 Nm				X	X	
调节型电源模块 36 kW 非调节型电源模块 36 kW	螺纹螺栓 M6 6 Nm 1)						X
调节型接口模块 16kW	螺钉式接线端子 1.7 Nm				X	X	X
调节型接口模块 36kW	螺钉式接线端子 6 Nm						X

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端
带芯线端套的活动电缆的端子区域，环形电缆终端 M6 或 M8
确保 EN 60529 IP2xB；注意： 使用或匹配系列安装的接触保护装置变径套

2) 也可在螺栓上连接两个符合 DIN 46234 标准的环形电缆终端用于并联两条电缆，电缆最大横截面积为 50 mm²。 此时将两个芯线端套“背对背”安装。

表格 12- 18 可连接横截面积，第 2 部分：电源电缆/电机电缆

		连接横截面 [mm²]					
组件	端子类型/紧固扭矩	25	35	50	70	95	120
电机模块 45 A - 60 A	螺纹螺栓 M6 6 Nm 1)	X	X	X			
电机模块 85 A	螺纹螺栓 M8 13 Nm 2)	X	X	X	X	X	X
电机模块 132 A - 200 A	螺纹螺栓 M8 13 Nm 2)	X	X	X	X	X	X
调节型电源模块 36 kW 非调节型电源模块 36 kW	螺纹螺拴 M6 6 Nm	X	X	X			
调节型电源模块 55 kW 非调节型电源模块 55 kW	螺纹螺栓 M8 13 Nm 2)		X	X	X	X	X
调节型电源模块 80 kW - 120 kW	螺纹螺栓 M8 13 Nm 2)				X	X	X
调节型接口模块 36kW	螺钉式接线端子 6 Nm	X	X	X			
调节型接口模块 55kW	螺钉式接线端子 6 Nm		X	X			
调节型接口模块 80 kW 至 120 kW	螺纹螺栓 M8 13 Nm 2)				X	X	X

1) 用于 DIN 46234 环形电缆终端
带芯线端套的活动电缆的端子区域，环形电缆终端 M6 或 M8
确保 EN 60529 IP2xB；注意：使用或匹配系列安装的接触保护装置变径套

2) 也可在螺栓上连接两个符合 DIN 46234 标准的环形电缆终端用于并联两条电缆，电缆最大横截面积为 50 mm² 。此时将两个芯线端套“背对背”安装。

表格 12- 19 可连接电缆横截面积，第 3 部分：电源电缆/制动电阻接口

		连接横截面 [mm²]					
组件	端子类型/紧固扭矩	1.5	2.5	4	6	10	16
基本型电源模块 20kW 电源电缆接口	螺钉式接线端子 1.5 - 1.7 Nm				x	x	x
基本型电源模块 20 kW 制动电阻接头	螺钉式接线端子 0.5 - 0.6 Nm	x	x	x			
基本型电源模块 40 kW 制动电阻接头	螺钉式接线端子 1.5 - 1.8 Nm			x	x	x	

表格 12- 20 可连接电缆横截面积，第 4 部分：电源电缆

		连接横截面 [mm²]					
组件	端子类型/紧固扭矩	25	35	50	70	95	120
基本型电源模块 40kW 电源电缆接口	螺钉式接线端子 6 Nm	x	x	x			
基本型电源模块 100kW 电源电缆接口 1)	螺纹螺栓 M8 13 Nm				x	x	x

1) 也可在螺栓上连接两个符合 DIN 46234 标准的环形电缆终端用于并联两条电缆，电缆最大横截面积为 50 mm² 。 此时将两个芯线端套“背对背”安装。

说明

只有芯线套绝缘并且横截面> 25 mm² 时，40 kW 基本型电源模块才满足防护等级 IP20。

说明

根据 DIN EN 60204-1, DIN EN 61800-5-1 和 VDE 0100-540 (IEC 60364-5-54) 选择保护接地线的横截面。 请注意，一些传导高放电电流的组件必须遵循 EN 61800-5-1。

在选择电源进电电缆时必须注意选择合适的线圈电阻，从而保障在故障情况下相应的保护装置（电源熔断器、FI 保护开关）安全生效并且不会出现危险接触电流或接触电压。

⚠警告

只有选择的电缆和电机模块电流匹配时，电机模块的内部过压监控才保护这些电缆。 如果选择的横截面过小，用户必须设置合适的控制参数来保护电缆。

12.7.6 电机连接插头

3 A 至 30 A 的电机模块供货时不会随附电机链接插头。 可使用预装了电机连接插头的预制 MOTION-CONNECT 动力电缆连接电机，也可使用非预制动力电缆。 在此情况下必须单独订购电机连接插头。

电机连接插头采用了一种锁紧机构。 下文将对此组件在电机模块上的安装进行说明。

12.7.6.1 电机模块上的安装

带有防松装置的电机连接器有两种型号可供选择：

- 适用于预制电机电缆的压接连接器
- 适用于自制电机电缆的螺筒式连接器

当前电机模块的型号决定电机连接器的安装方式。

说明

在使用双电机模块时，必须首先安装和锁紧后面的电机连接器。

在电机模块上安装电机连接器，模块上没有事先装上防松螺栓

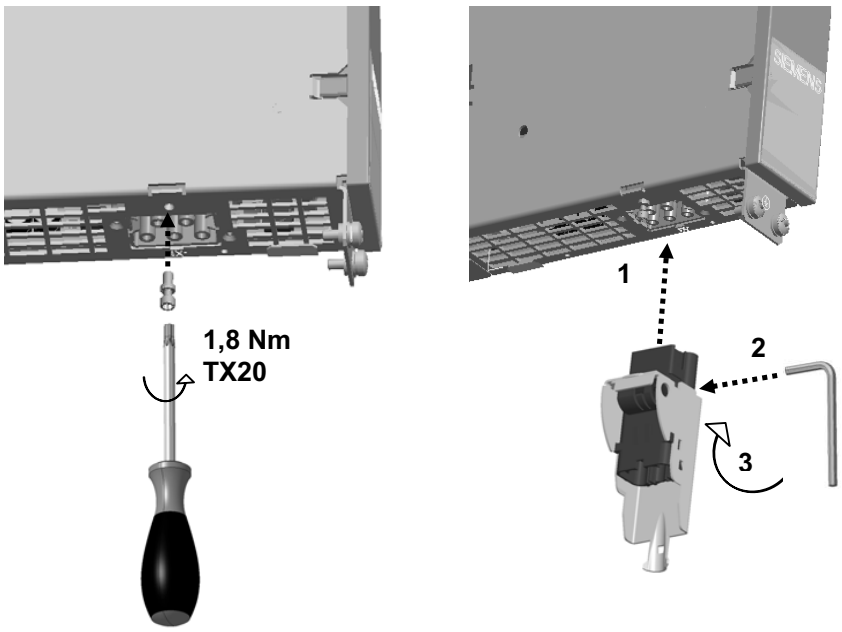


图 12-5 以压接连接器安装为例

1. 将防松螺栓旋入外壳的现有螺纹插口内
2. 将电机连接器连同电机电缆一同卡入，并使用螺丝刀或 4 号的内六角扳手顺时针旋转 ¼ 圈 (90°)。

在电机模块上安装电机连接器，模块上事先装上防松螺栓

如果电机模块预安装了防松螺栓，则省略上述操作说明的步骤 1。

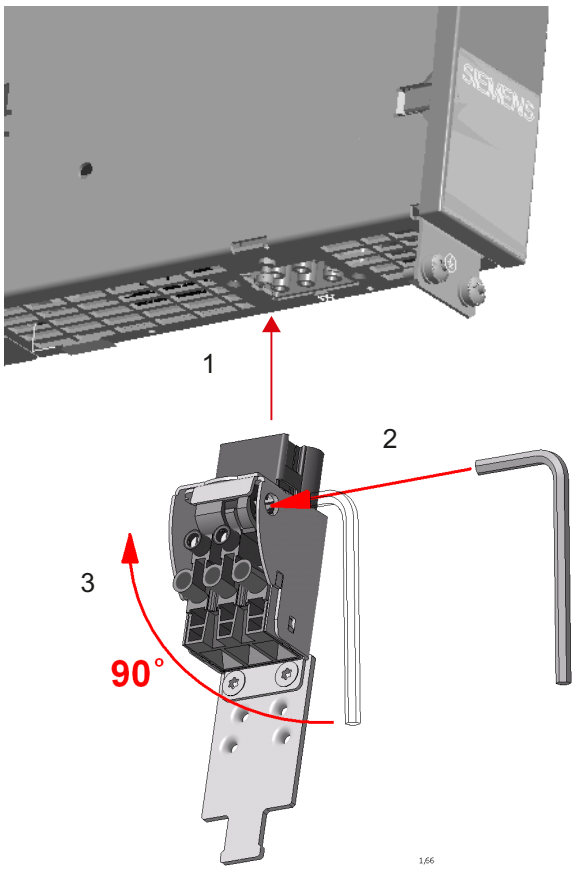


图 12-6　　以螺筒式连接器安装为例

只需要将电机连接器连同电机电缆一同卡入，并使用螺丝刀或 4 号的内六角扳手顺时针旋转 ¼ 圈 (90°)。

12.7.6.2 在自制电缆上安装电机连接器

对动力电缆进行处理

在安装电机连接器前，必须对非预制动力电缆进行必要的处理。

1. 剥掉约 200 ± 5 mm 的电缆护套
2. 固定屏蔽层（如使用收缩软管）。
3. 按下图剥掉芯线 U、V、W 以及电机抱闸线的绝缘层
4. 剥掉 PE 芯线 的绝缘层，并芯线和符合 DIN 46234 的环形电缆终端压接在一起

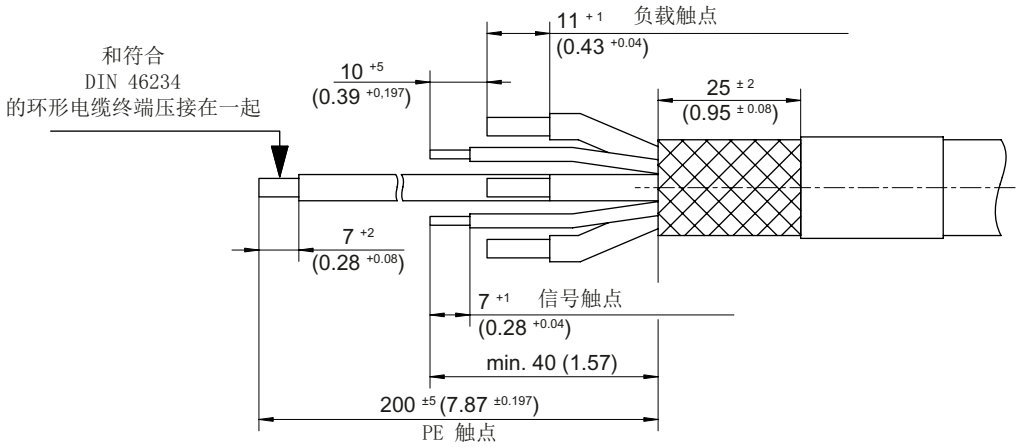
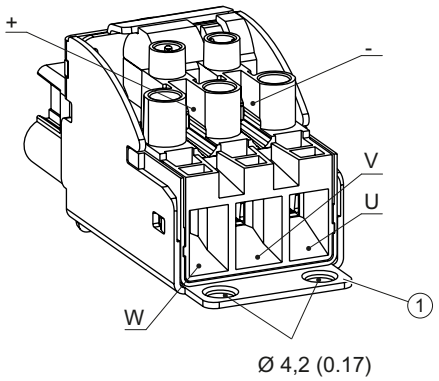


图 12-7 自制电机动力电缆的绝缘剥除长度，单位 mm (inch)

安装电机连接器

电机连接器上各芯线的接口请见下图。

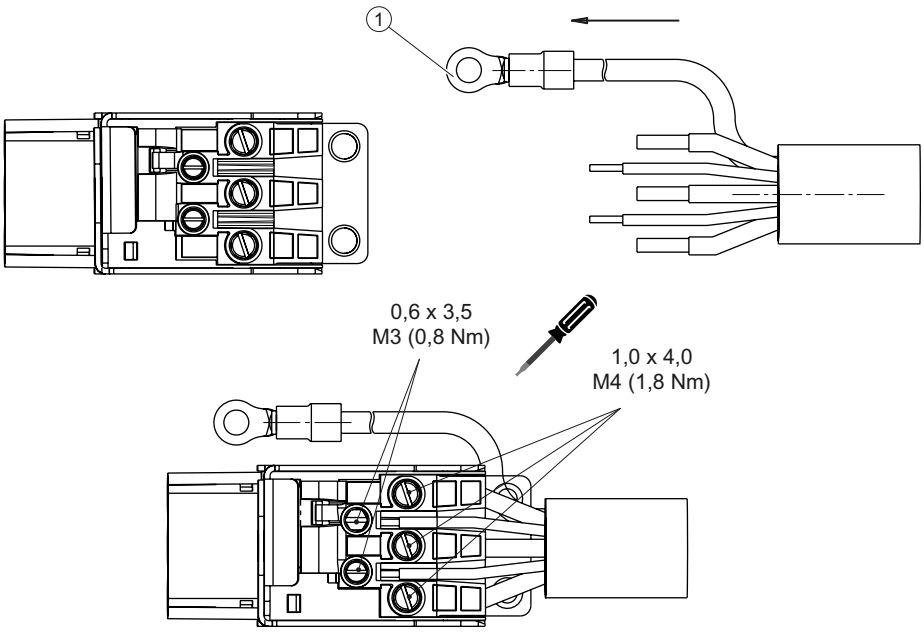


1　随附屏蔽板的接口

图 12-8　螺钉型电机连接器上的接口

根据下图执行电机连接器的安装。

1. 将芯线 U、V、W 装入电机连接器的相应端子中。
2. 将电机抱闸线装入电机连接器的相应端子中。

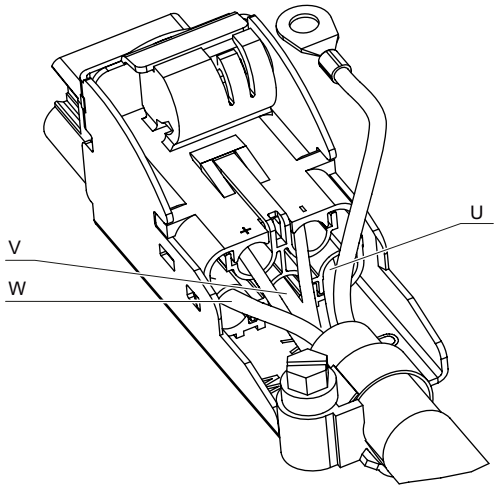


1　绝缘型环形电缆终端 DIN 46234

图 12-9　安装螺钉型电机连接器

12.7.6.3 从预制动力电缆上拆卸电机连接器

例如，在通过受限制的电缆引线铺设电缆时，可能需要拆卸预先集束电机电缆的电机连接器。



压接型电机连接器

拆卸电机连接器

1. 先松开软管夹。
2. 用螺丝刀松开插头中的紧固件。
3. 取出嵌片，并将电机电缆从插头拔出。

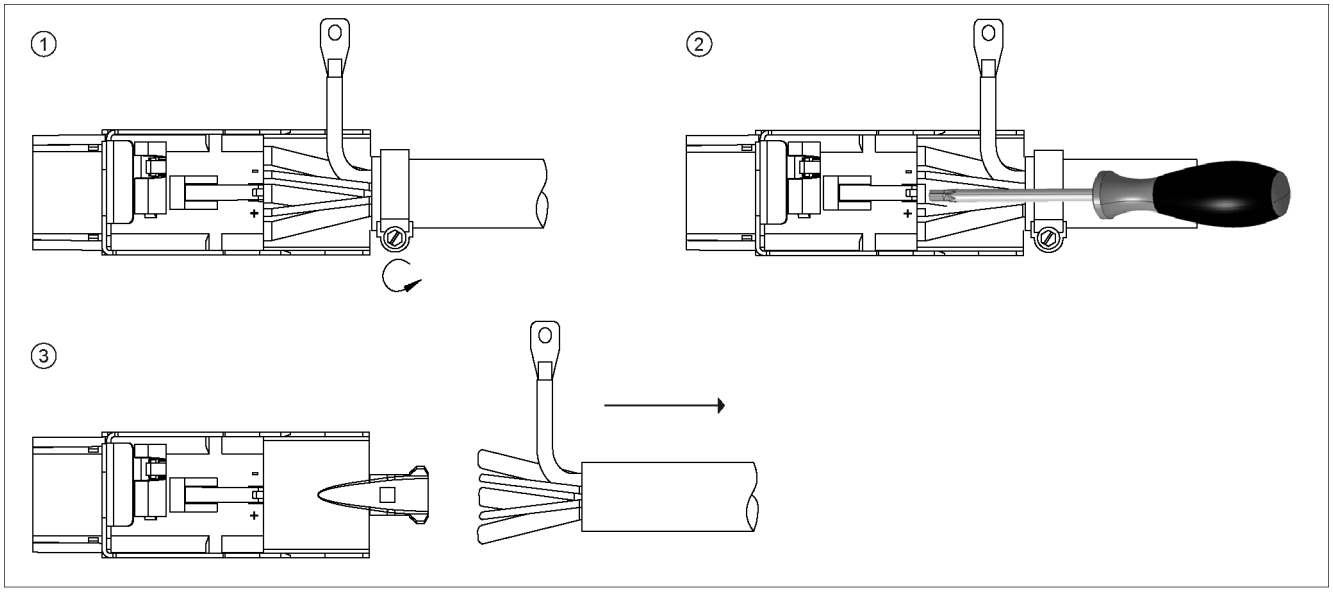


图 12-10　拆卸压接型电机连接器

12.7.6.4　编码

电机连接器通过所谓的“定位块”定位。“定位块包含在电机连接器的供货范围中。 利用定位块可避免混淆电机电缆，特别是在使用双轴电机模块时。

下面以带有电缆接头的插头为例介绍电机连接器的定位块。



安装了配件包中定位块的电机连接器



安装了定位块的电机连接器

12.7.6.5 屏蔽端子

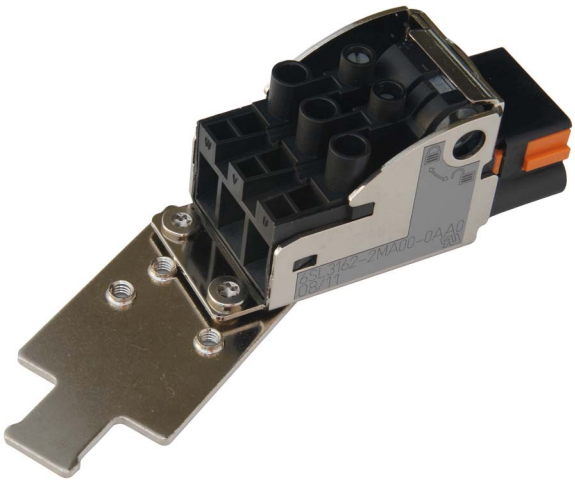
屏蔽层接地有以下几种方法：

1. 使用设备自带的屏蔽板
2. 使用齿形母排
3. 屏蔽层固定在电机连接器的屏蔽端子上

使用设备自带的屏蔽板

螺钉型电机连接器总是自带有一块屏蔽板。 对于自制的电机动力电缆来说，应优先使用设备自带的屏蔽板。

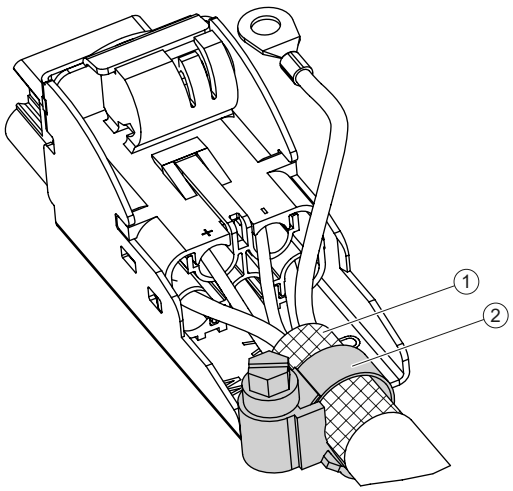
表格 12- 21 屏蔽板的安装方法

	
电机连接器自带的屏蔽板	屏蔽板朝前
	
屏蔽板朝一边	屏蔽板朝一边

可使用两个散装螺钉（M4）以各种角度将屏蔽板安装至电机连接器（紧固扭矩 1.8 Nm）。

注意
电机动力电缆必须通过一个钢制软管夹固定到屏蔽板上，以确保大面积的电缆屏蔽。

屏蔽层如下固定



1 屏蔽层
2 钢制软管夹

图 12-11 屏蔽层，以压接型电机连接器为例

使用齿形母排

齿形母排应当在驱动组下方 ≤ 150 mm 处平置地进行安装。 制动芯线的布线要尽可能与 U/V/W 接口隔开。

说明

用户应采取措施减轻电缆承受的拉力。
插入方向允许的最大拉力为 100 N。

使用这种类型时，制动芯线的屏蔽层必须和电缆屏蔽层一同引入接地。

12.7.7 弹簧式接线端子

弹簧式接线端子的类别请参见各个组件的接口说明。

表格 12- 22 弹簧式接线端子的可连接电缆横截面

弹簧式接线端子类型			
1	可连接导线横截面	固定的 活动的 带有芯线端套，没有塑料端套 AWG/kcmil	0.14 mm^2 ~ 0.5 mm^2 0.14 mm^2 ~ 0.5 mm^2 0.25 mm^2 ~ 0.5 mm^2 26 ~ 20
	剥线长度	8 mm	
2	可连接导线横截面	活动的	0.08 mm^2 到 2.5 mm^2
	剥线长度	8 到 9 mm	
3	可连接导线横截面	固定的 活动的 带有芯线端套，没有塑料端套 带有芯线端套，带有塑料端套 AWG/kcmil	0.2 mm^2 ~ 1 mm^2 0.2 mm^2 ~ 1.5 mm^2 0.25 mm^2 ~ 1.5 mm^2 0.25 mm^2 ~ 0.75 mm^2 24 ~ 16
	剥线长度	8 mm	
3_1	可连接导线横截面	固定的 活动的 带有芯线端套，没有塑料端套 带有芯线端套，带有塑料端套 AWG/kcmil	0.2 mm^2 到 1.5 mm^2 0.2 mm^2 到 1.5 mm^2 0.25 mm^2 到 1.5 mm^2 0.25 mm^2 到 0.75 mm^2 24 到 16
	剥线长度	10 mm	
4	可连接导线横截面	25 mm^2 ~ 95 mm^2 AWG 4 ~ 4/0	
	剥线长度	35 mm	
5	可连接导线横截面	固定的 活动的 带有芯线端套，没有塑料端套 带有芯线端套，带有塑料端套 AWG/kcmil	0.2 mm^2 ~ 10 mm^2 0.2 mm^2 ~ 6 mm^2 0.25 mm^2 ~ 6 mm^2 0.25 mm^2 ~ 4 mm^2 24 ~ 8
	剥线长度	15 mm	

12.7.8 螺钉式接线端子

螺钉式接线端子的类型请参见各个组件的接口说明。

表格 12- 23 螺钉式接线端子的可连接导线横截面和紧固扭矩

螺钉式接线端子的类型			
1	可连接导线横截面	固定的，活动的 带有芯线端套，没有塑料端套 带有芯线端套，带有塑料端套	0.08 mm² 到 1.5 mm² 0.25 mm² 到 1.5 mm² 0.25 mm² 到 0.5 mm²
	剥线长度	7 mm	
	工具	螺丝刀 0.4 x 2.0 mm	
	紧固扭矩	0.22 到 0.25 Nm	
1_1	可连接导线横截面	固定的，活动的 带有芯线端套，没有塑料端套 带有芯线端套，带有塑料端套	0.14 mm² 到 1.5 mm² 0.25 mm² 到 1.5 mm² 0.25 mm² 到 0.5 mm²
	剥线长度	7 mm	
	工具	螺丝刀 0.4 x 2.5 mm	
	紧固扭矩	0.22 到 0.25 Nm	
2	可连接导线横截面	固定的，活动的 带有芯线端套，没有塑料端套 带有芯线端套，带有塑料端套	0.08 mm² 到 2.5 mm² 0.5 mm² 到 2.5 mm² 0.5 mm² 到 1.5 mm²
	剥线长度	7 mm	
	工具	螺丝刀 0.6 x 3.5 mm	
	紧固扭矩	0.5 到 0.6 Nm	
3	可连接导线横截面	活动的 带有芯线端套，没有塑料端套 带有芯线端套，带有塑料端套	0.2 mm² 到 2.5 mm² 0.25 mm² 到 1 mm² 0.25 mm² 到 1 mm²
	剥线长度	9 mm	
	工具	螺丝刀 0.6 x 3.5 mm	
	紧固扭矩	0.5 到 0.6 Nm	
4	可连接导线横截面	活动的 带有芯线端套，没有塑料端套 带有芯线端套，带有塑料端套	0.2 mm² 到 4 mm² 0.25 mm² 到 4 mm² 0.25 mm² 到 4 mm²
	剥线长度	7 mm	

螺钉式接线端子的类型			
	工具	螺丝刀 0.6 x 3.5 mm	
	紧固扭矩	0.5 到 0.6 Nm	
5	可连接导线横截面	活动的 带有芯线端套，没有塑料端套 带有芯线端套，带有塑料端套	0.5 mm² 到 6 mm² 0.5 mm² 到 6 mm² 0.5 mm² 到 6 mm²
	剥线长度	12 mm	
	工具	螺丝刀 1.0 x 4.0 mm	
	紧固扭矩	1.2 到 1.5 Nm	
6	可连接导线横截面	活动的 带有芯线端套，没有塑料端套 带有芯线端套，带有塑料端套	0.5 mm² 到 10 mm² 0.5 mm² 到 10 mm² 0.5 mm² 到 10 mm²
	剥线长度	11 mm	
	工具	螺丝刀 1.0 x 4.0 mm	
	紧固扭矩	1.5 到 1.8 Nm	
7	可连接导线横截面	0.5 mm² 到 16 mm²	
	剥线长度	14 mm	
	工具	螺丝刀 1.0 x 4.0 mm	
	紧固扭矩	1.5 到 1.7 Nm	

12.7.9 接触保护装置变径套的操作

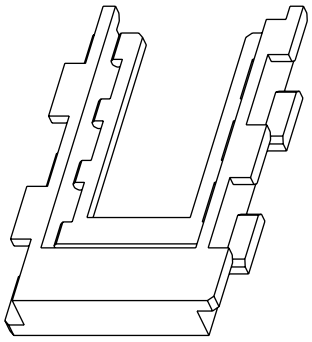
连接电缆时，操作接触保护装置的变径套

根据 EN 60529 标准，变径套用于接触保护。连接电源馈电线和/或电机电缆之前，必须取下变径套，必要时需进行调整，接着重新安装。 接触保护装置的调整参见“屏蔽接线板”章节下的“电气连接”。

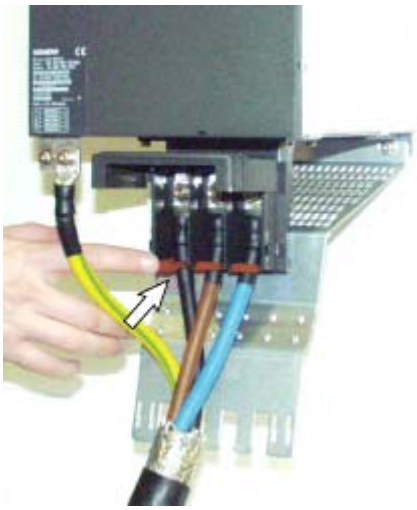
例外： 调整所连接电缆的横截面的大小，使得在盖板关闭情况下无法接触螺栓和电缆末端。

根据标准，提供下列组件的同时也供应变径套：

- 36kW 以上的调节型电源模块
- 36 kW 以上的非调节型电源模块
- 100 kW 以上的基本型电源模块
- 45 A 以上的电机模块
- 80kW 以上的调节型接口模块



变径套



功率部件连接安装完毕的电缆和变径套

12.8 保护连接和等电位连接

保护连接

SINAMICS S 书本型驱动系统设计应用在带保护地的控制柜中。

请将 SINAMICS 组件的保护地和控制柜的保护地连接在一起：

表格 12- 24 保护接地铜线的横截面

电源电缆，mm^2	保护接地铜线，mm^2
≦ 16 mm^2	和电源电缆一样
16 mm^2 ~ 35 mm^2	16 mm^2
≥ 35 mm^2	0.5 x 电源电缆

如果不是铜线，请增大横截面，至少要达到相同的电导。

所有的设备部件和机器部件都需要纳入保护方案中。

电机的保护接地（PE 连接）必须通过电机电缆实现。 为确保电磁兼容，电机电缆屏蔽层既需要在电机模块一侧接地，也需要在电机一侧接地。

驱动系统必须安装在同一块有金属裸露在外的安装板上，以符合 EMC 极限值要求。 安装板必须低阻抗地连接到控制柜的保护地。

PROFIBUS 节点的保护地连接应采用横截面大于 2.5 mm^2的铜线。

更多关于 PROFIBUS 节点的接地信息，请访问：
http://www.profibus.com/fileadmin/media/wbt/WBT_Assembly_V10_Dec06/start.html

等电位连接

安装板相当于一个等电位平面， 因此，在驱动系统内部无须再采取任何等电位连接的措施。

如果没有一块共同的金属安装板，必须尽可能地采用上表中指定横截面的导线实现等电位连接，或者至少达到相同的电导。

在导轨上安装组件时，也要通过上表中指定横截面的导线实现等电位连接。 如果只能采用更小的横截面，要尽量使用最大的面积，比如 TM31 和 SMC 上连接 6 mm² 导线。 这些要求同样针对分散在控制柜外的组件。

⚠小心
一个机器上相互隔开的部件之间必须使用一根等电位连接线，它的横截面最小为 25 mm²。 如果不使用该连接线，PROFIBUS 电缆上会流过强大的放电电流，从而损坏控制单元或其他 PROFIBUS 节点。

在控制柜内，PROFIBUS 节点无需等电位连接线。 如果 PROFIBUS 节点位于不同的建筑物或建筑物部分中，则必须平行于 PROFIBUS 电缆连接一根等电位连接线， 该连接线必须满足 IEC 60364-5-54 中对最小横截面的要求：

- 铜线 6 mm²
- 铝线 16mm²
- 铁线 50 mm²

更多关于 PROFIBUS 节点等电位连接的信息参见：
http://www.profibus.com/fileadmin/media/wbt/WBT_Assembly_V10_Dec06/start.html

注意
违反上述等电位连接规定，可能会损坏现场总线接口或损坏设备。

说明

PROFINET

如果需要连接关于 PROFINET 所有类型和拓扑用的保护地和等电位连接的安装指南和提示，请访问以下网址，点击“DOWNLOADS”：
http://www.profibus.com

12.9 组件和设备的分布

12.9.1 概述

组件和设备的分布要考虑到

- 空间需求
- 电缆布线
- 连接电缆的弯曲度
  MOTION-CONNECT 电缆参见样本 PM21 或 NC61
- 散热
- EMC

驱动系统的各个组件应安装在一块导电良好的安装面上，以保证组件和安装面之间的低阻抗连接。 镀锌板很适合用作安装面。

通常，驱动系统放置在控制柜的中央位置， 组件上方和下方所需的装配间隔可能会超出产品资料中说明的最小间隔。

驱动系统可以一排放置或多排放置。 在多排布局中，一排驱动系统叠加在另一排驱动系统上；如果有多个控制柜，也可能放置在不同的控制柜中。

确定导线横截面时，应使用相应技术数据中直流母线母排的载流能力。

电源电抗器的周围除了进行安装的那一面，其余都要留有 100 mm 的通风空间。

⚠危险

如果驱动系统左侧有一个 50 mm 宽的电机模块或 50 mm 宽的直流母线组件（比如制动模块，24 V 电源模块，电压限制模块），则必须拆下这个组件上的直流母线母排和紧固螺钉。 不允许在没有直流母线母排的情况下拧入螺钉。

在所有宽度大于等于 75 mm 的组件上，直流母线母排既不可以向左移动，也不可以拆下。

不遵守提示会引起损坏并造成事故。

12.9.2 直流母线排的负载性能

在选型和配置驱动系统时，必须注意直流母线母排的载流能力。 模块宽度不同，直流母线母排的最大载流能力也有所不同。

表格 12- 25 直流母线母排的最大载流能力

直流母线母排的载流能力	组件
100 A	• 电机模块，宽度在 50 mm 到 100 mm 之间 • 直流母线组件
150 A	• 电机模块，宽度在 50 mm 到 100 mm 之间，采用加强型直流母线母排
200 A	• 电机模块，宽度在 150 mm 到 300 mm 之间

各个相连电机模块的直流母线电流 I_d 相加得出直流母线母排的负载。 如果超出直流母线母排的载流能力，可以采取以下两种解决方案：

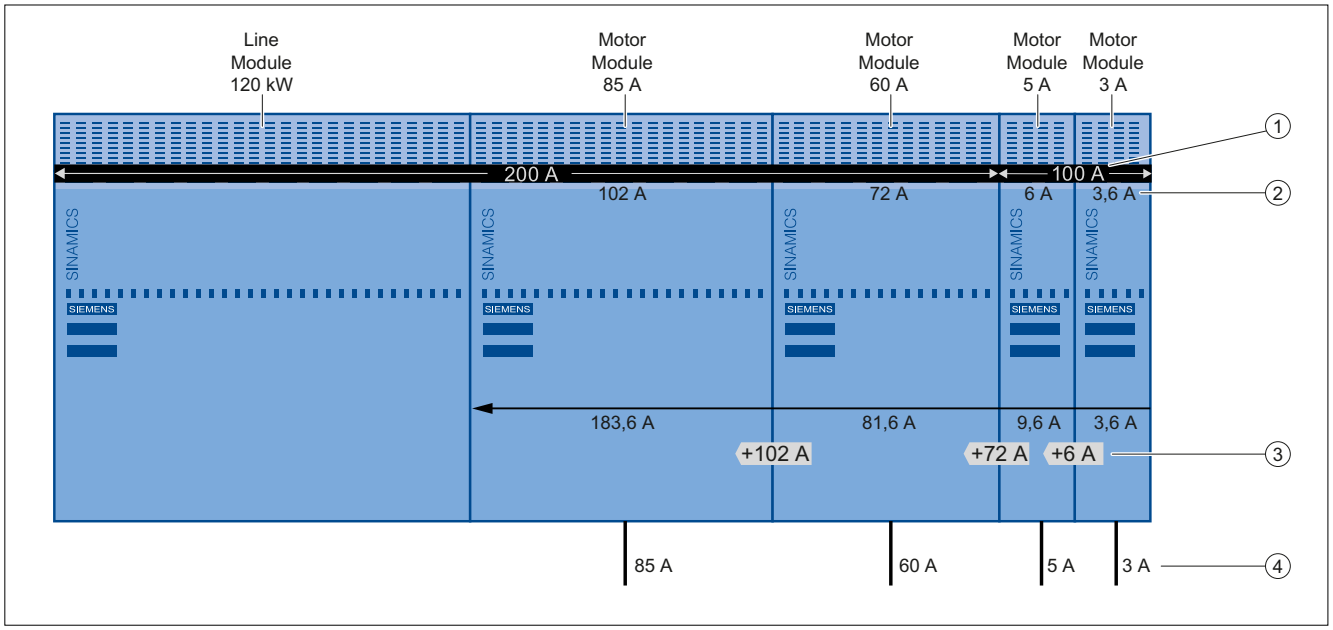
- 按照下图展示的方式配置驱动系统，电源模块放在中间，向左和向右供电
- 增加一个电源模块

说明

下面的示例前提为同时以额定电流 I_n 负载电机模块。 直流母线电流值来自“书本型功率部件手册”中电机模块的技术数据。

示例 1：

将多个电机模块连接到一个电源模块上，电机模块的直流母线母排的载流能力不同

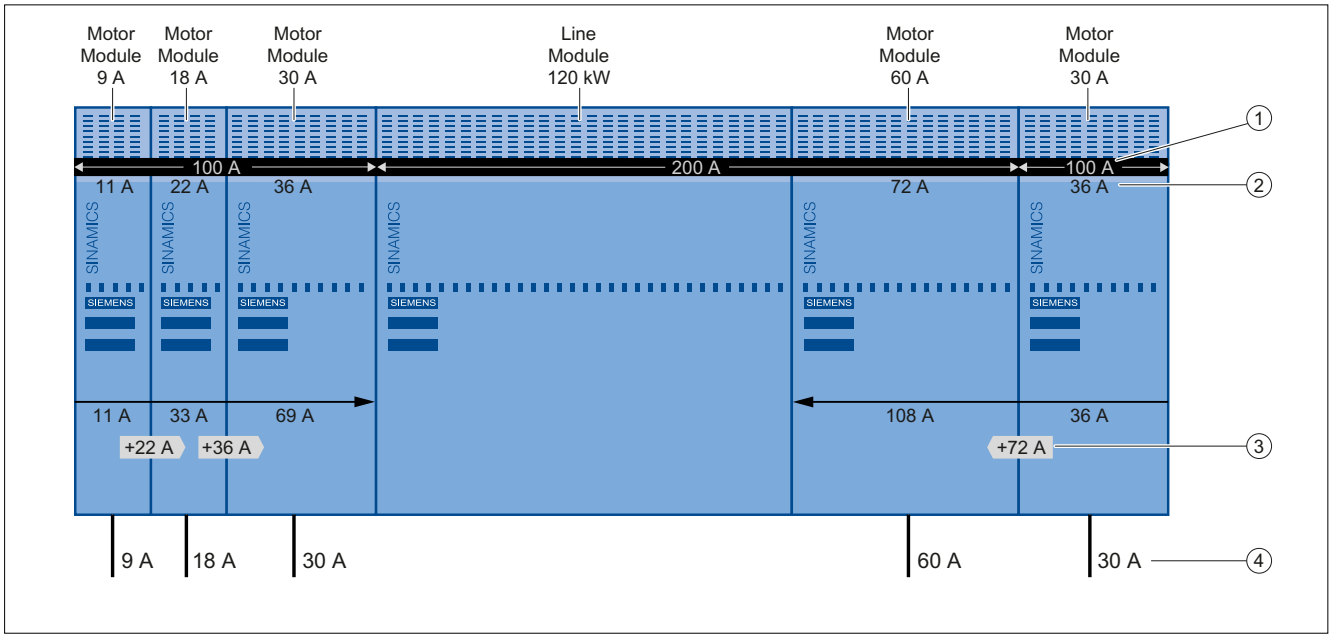


1 直流母线母排的载流能力
2 直流母线母排的负载： 电机模块额定电流 I_n 下的直流母线电流 I_d
3 直流母线母排的负载增加量
4 电机电流 = 电机模块的额定电流 I_n

图 12-12 常规结构：电源从左到右流入直流母线，直流母线母排没有过载

示例 2：

将电源模块放在中间，左右两侧都有电机模块，电机模块的直流母线母排的载流能力不同



1 直流母线母排的载流能力
2 直流母线母排的负载： 电机模块额定电流 I_n 下的直流母线电流 I_d
3 直流母线母排的负载增加量
4 电机电流 = 电机模块的额定电流 I_n

图 12-13 电源模块放置在中间 - 向右和向左为直流母线供电

在考虑载流能力的前提下，电机模块放置在电源模块左右两边的结构几乎适用于所有的电源模块。
例外: SLM 5 kW 和 10 kW

说明

在非调节型电源模块 5 kW 和 10 kW 上，驱动系统必须采用常规结构！

12.9.3 单行驱动组

考虑到众多因素，尤其是直流母线母排的载流能力及组件的功能，应按照以下顺序依次放置各个组件， 从左往右的顺序为：

- 电源模块
- 电机模块按照从最大功率到最小功率的顺序放置
- 直流母线组件，比如：制动模块，控制电源模块，电容器模块

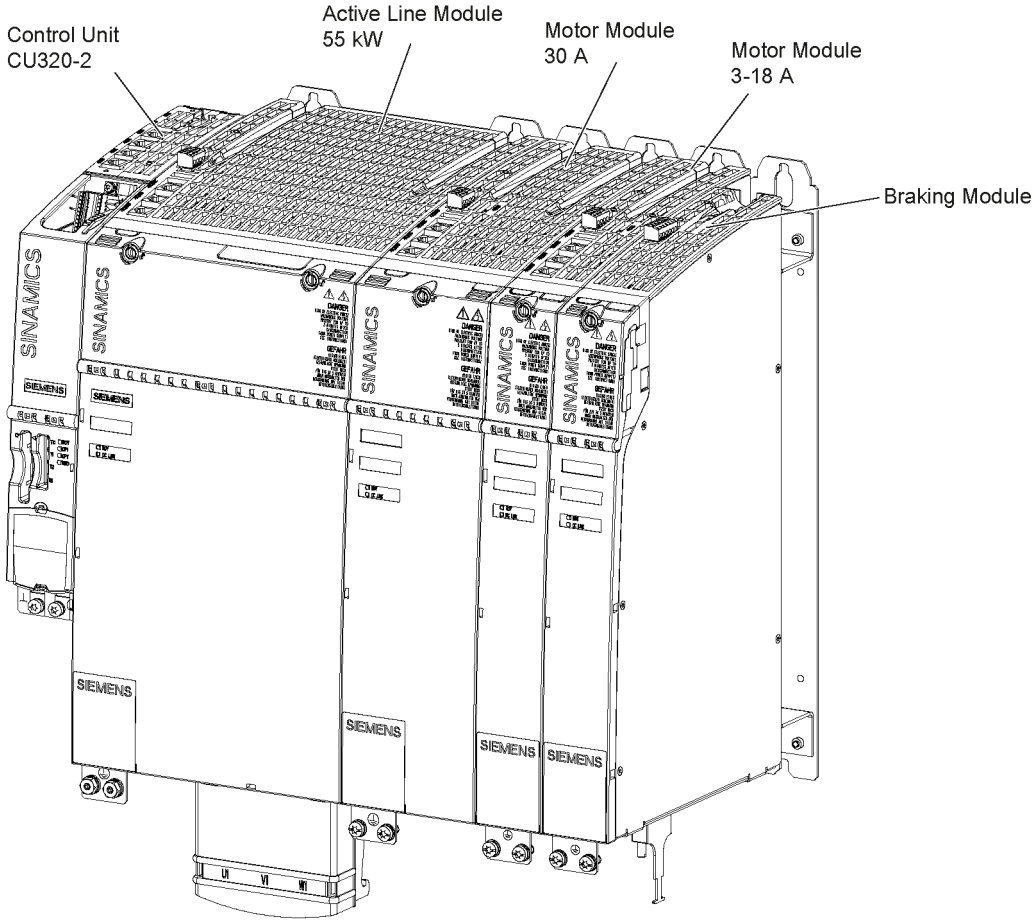


图 12-14 示例：内部风冷式驱动系统一排放置

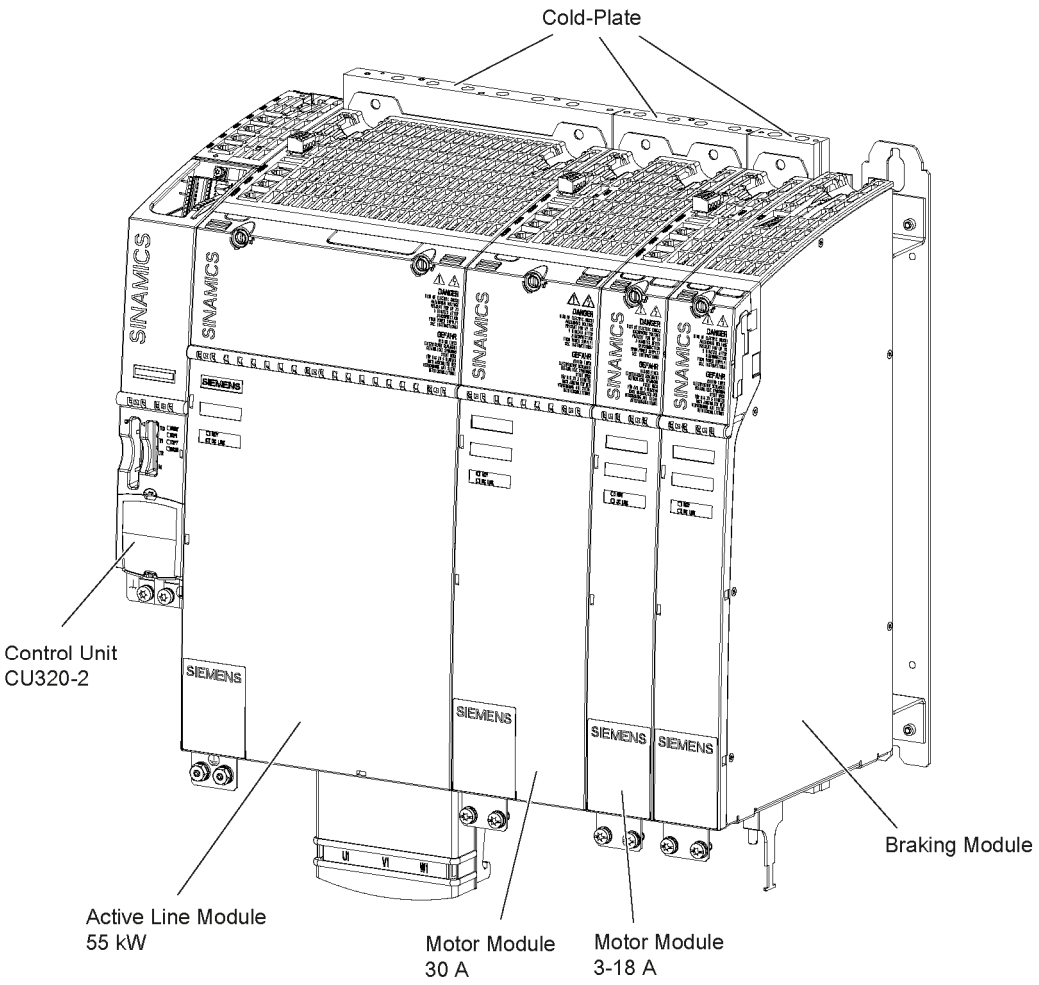


图 12-15　　示例：带冷却板的驱动系统一排放置

12.9.4　　多行驱动组

12.9.4.1　　安装规则

多行驱动组的结构

安装多行驱动组时，必须注意下列事项：

- 单根芯线均受屏蔽，且两面都具有屏蔽功能。
- 用直流母线适配器（安装参见“附件”章节）在组件之外进行直流母线的扩展连接时，要使用单芯、细线的屏蔽电缆，并要进行短路和接地连接。

- 两个模块行之间的距离主要取决于线路、电缆横截面和需要连接功率电缆的弯曲半径。
- 冷却风的入流温度不能超过 40 °C （降额不允许超过 55 °C）。 通过合适的冷却风引导、模块间的间距和导流板来达到该要求。

小心
不允许将信号电缆并行连接到功率电缆上。

说明

在驱动连接右侧馈电（比如在一个多行结构中）时，“单行驱动组”章节内列出的规则按相反方式起作用。

这表明：电机模块的布局取决于其电缆，从最长的电缆开始到最短的电缆且位于直流母线组件的末端，例如：制动模块。

用于 DRIVE-CLiQ 的布线规则

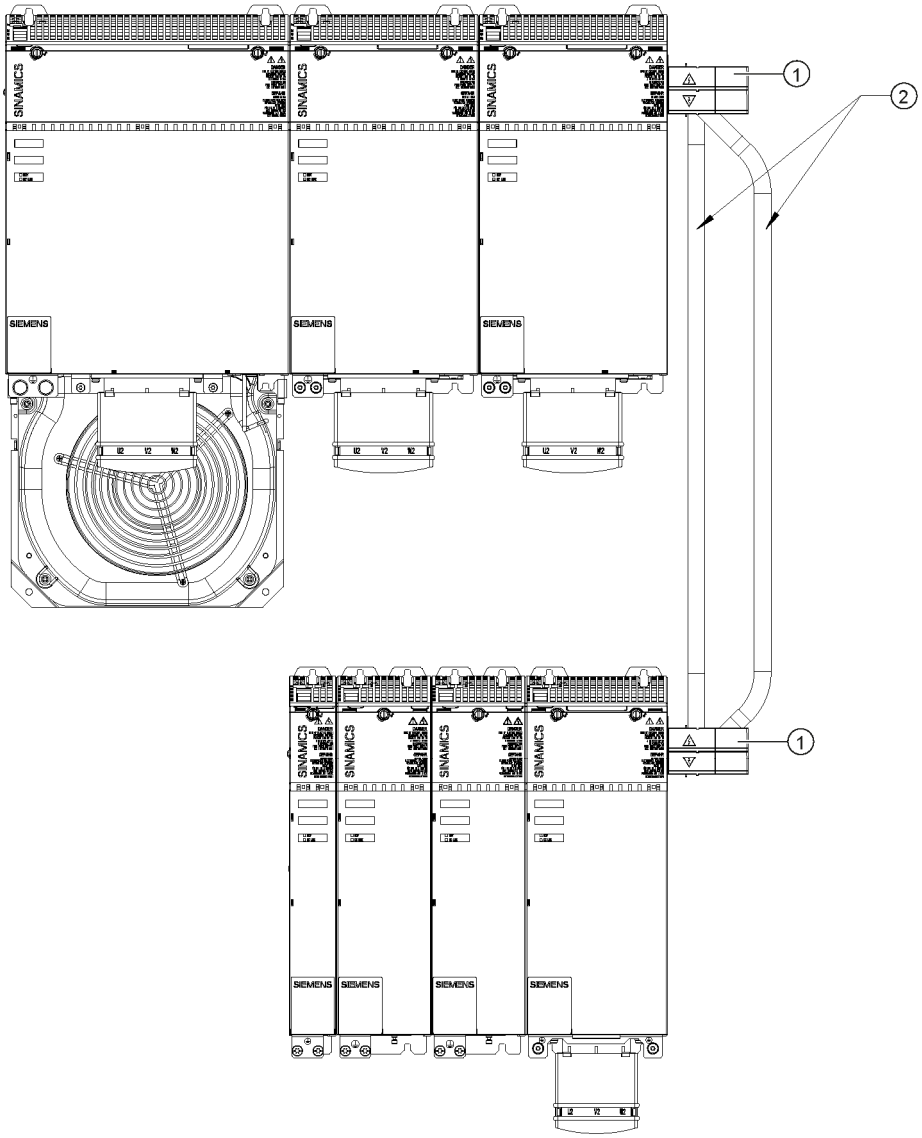
参见“调试手册”

选择直流母线适配器和直流母线供电适配器

表格 12- 26 直流母线供电适配器和直流母线适配器一览

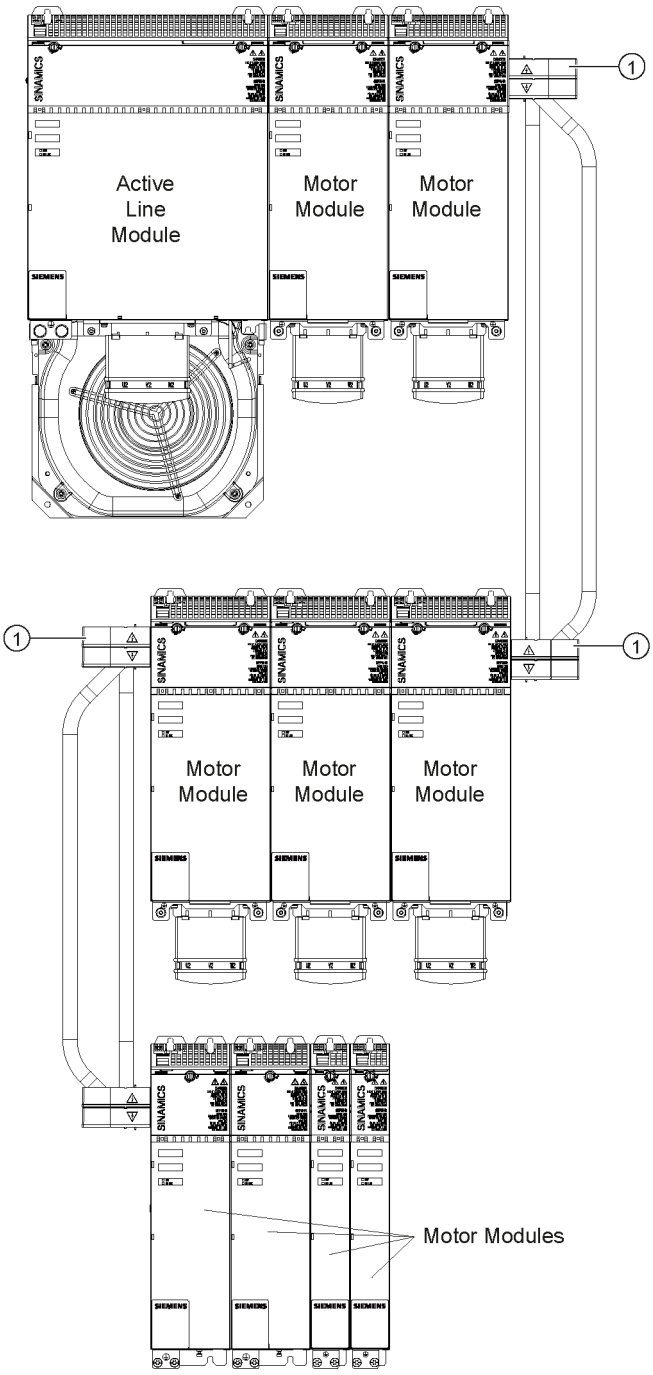
	与模块宽度相适应	最大可连接的横截面	最大电流负载
直流母线供电适配器（电缆通向上方）			
6SL3162-2BD00-0AAx	50 mm，100 mm	10 mm^2	43 A
6SL3162-2BM00-0AAx	150 mm，200 mm，300 mm	95 mm^2	240 A
直流母线适配器（电缆通向侧面）			
6SL3162-2BM01-0AAx	全部	95 mm^2	240 A

12.9.4.2 多行结构示例



① 直流母线适配器
② 已屏蔽动力电缆

图 12-16 内部风冷驱动组的双行结构示例



① 直流母线适配器

图 12-17 内部风冷驱动组的三行结构示例

12.9.4.3 连接示例

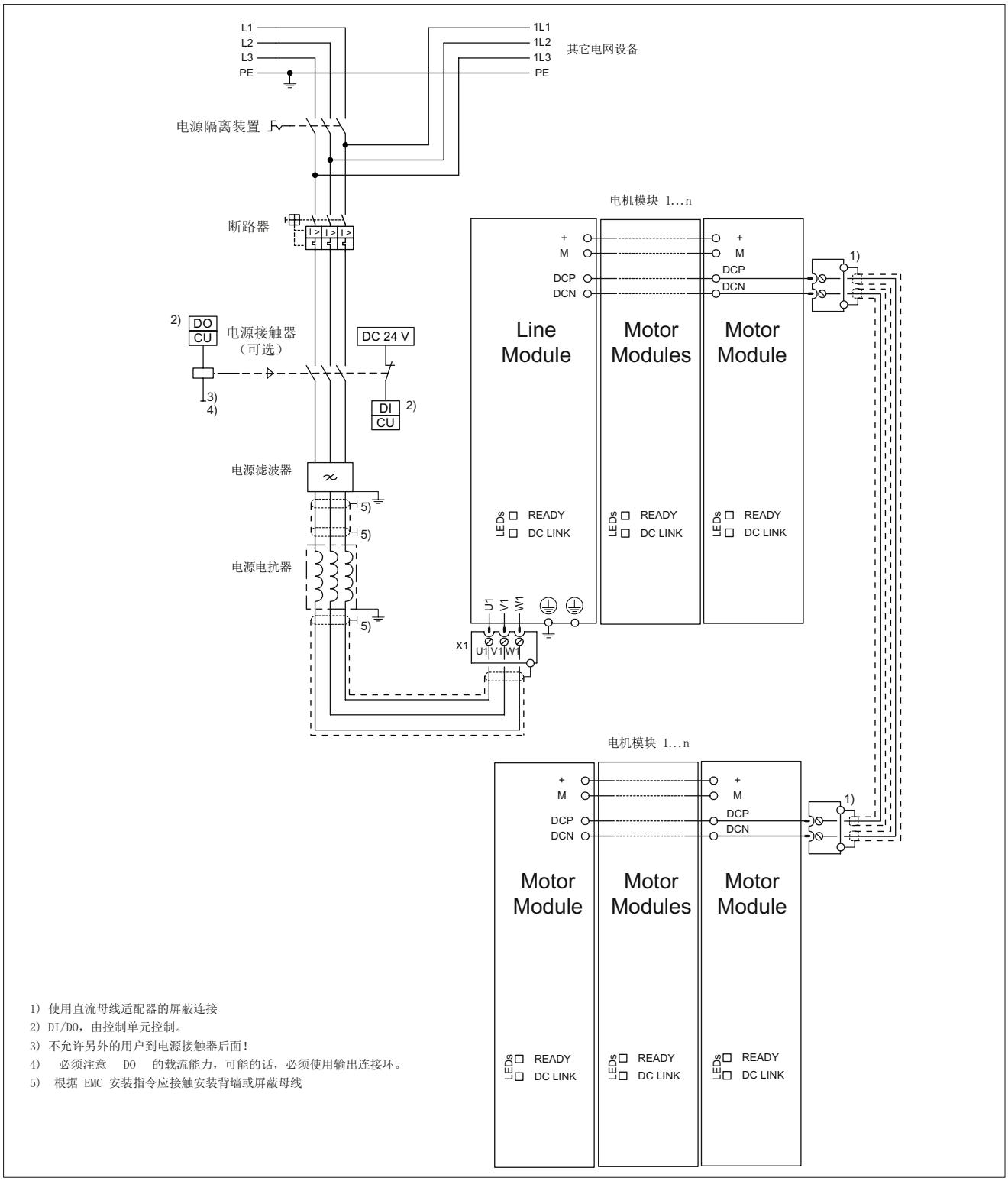


图 12-18 一个双行驱动组的连接示例

12.10 冷却板冷却提示

12.10.1 概述

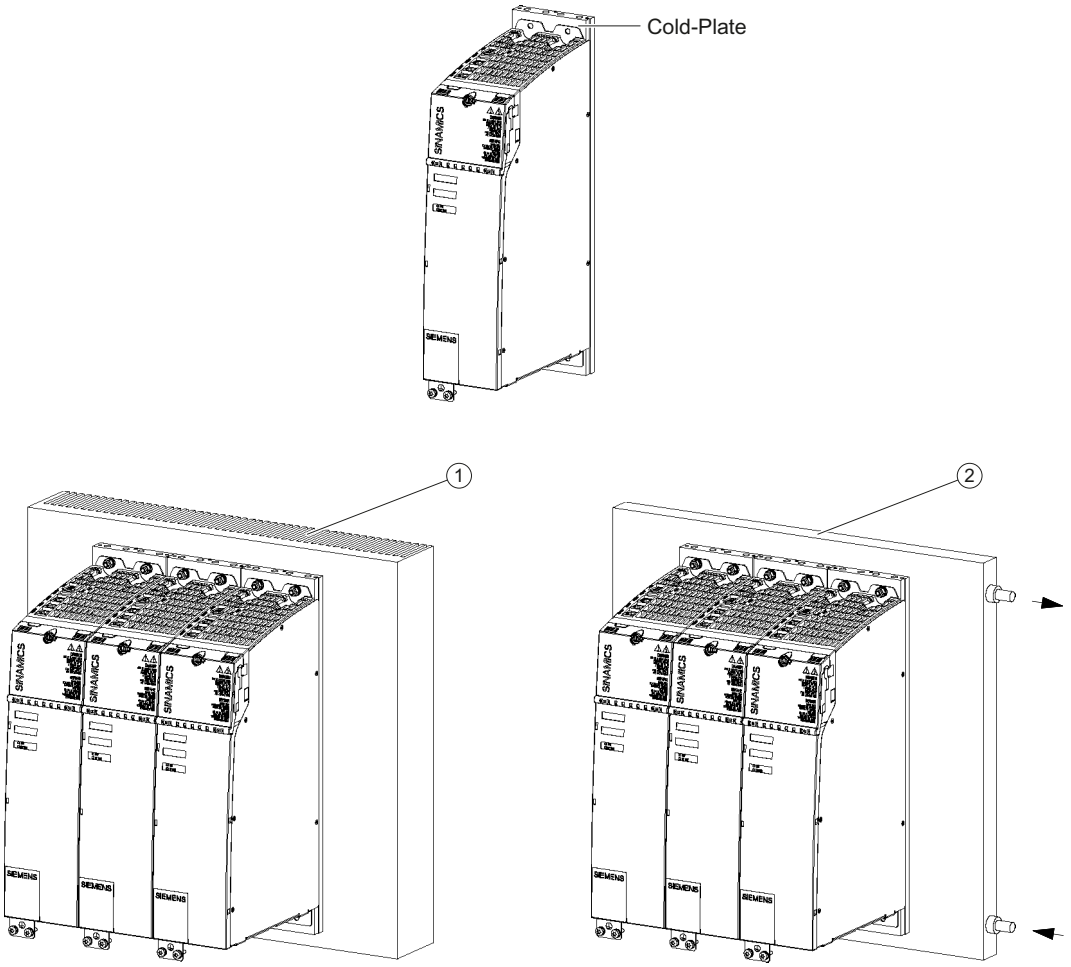
冷却板式冷却是 SINAMICS S120 书本型功率部件提供的一种冷却方式。 在冷却板式冷却中，组件背面的铝制平板（即冷却板）是散热接口。

冷却板式冷却尤其适用于以下机械方案：

- 机器周边高度污染（例如生产纺织品、木材加工）的设备。
  - 通过降低机柜内的损耗热能，减轻密封控制柜需要导出的热量(IP54)。
- 流程中已经具备了液冷回路的设备。
  - 现有的冷却回路可以作为外部冷却方式，用于带冷却板的功率部件。

有两种方法可实现冷却：

1. 冷却板式冷却 + 外部风冷散热片
   通常情况下，驱动系统的各个组件都被拧紧在控制柜外部的风冷散热片沟槽上。
2. 冷却板式冷却 + 外部液冷散热片
   通常情况下，驱动系统的各个组件都被拧紧在控制柜外部的液冷散热片上。



1 带冷却板的组件安装到外部风冷散热片上
2 带冷却板的组件安装到外部液冷散热片上

图 12-19 带冷却板的驱动系统的冷却方式简图

12.10.2 带有外部风冷却器的冷却板

12.10.2.1 结构和边界条件

在带有外部风冷却器的冷却板驱动组冷却中，必须注意以下给出的条件。

必须遵守的边界条件：

1. 电气柜的最高内部温度为 40°C
   （功率部件的送风温度）。 降额时，电气柜内部的最高温度为 55°C，可在“技术数据”中查询相关说明。
2. 模块决定冷却器的最高许可温度，也可在“技术数据”中查询。 功率部件中的温度传感器测量温度，并可通过参数 r0037 读取。
3. 通过在设备侧采取措施，以此来防止设备出现凝露。 （也参见“冷却循环和冷却剂属性”下的“凝露防护”章节）

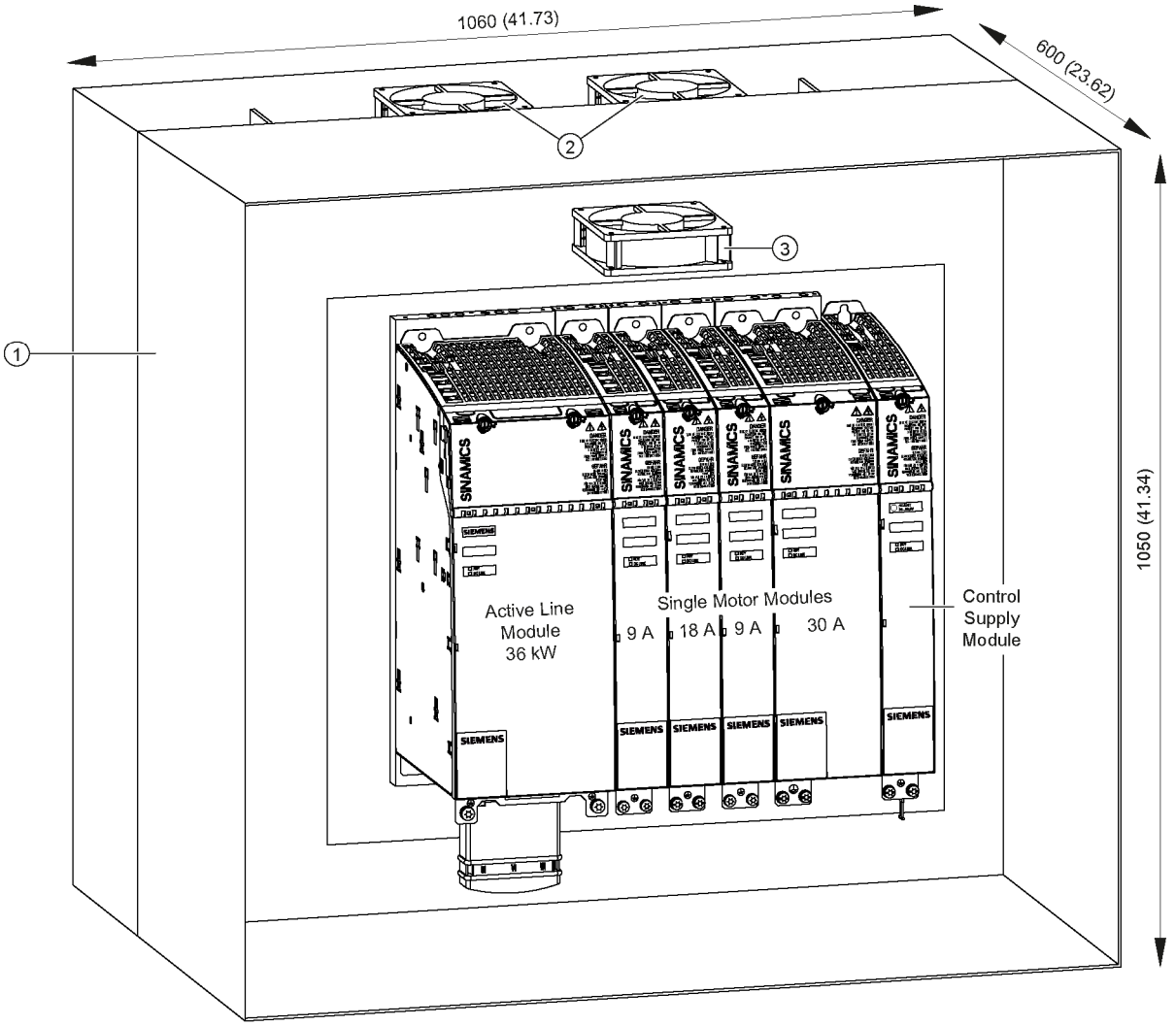
说明

将组件安装在一个密封的电气柜中时，要安装一个内部风扇生成气流来防止达到最热点。这种方法的优点是，风扇位于模块的上方，可以有效地进行空气流通（吸入）。

当出于设备技术原因而无法将电气柜内的温度最高限制在 40°C 时，必须对此采取进一步措施。 如有疑问，请拨打热线（参见引言）。

布置功率部件，使（损耗）功率均匀分布。 期间，必须注意遵守不同模块的直流母线母线排的许可载流能力（参见模块的“技术数据”）。

12.10.2.2 带有外部风冷散热器的冷却板式驱动组的结构示例



① 控制柜
② 外部风扇
③ 内部风扇

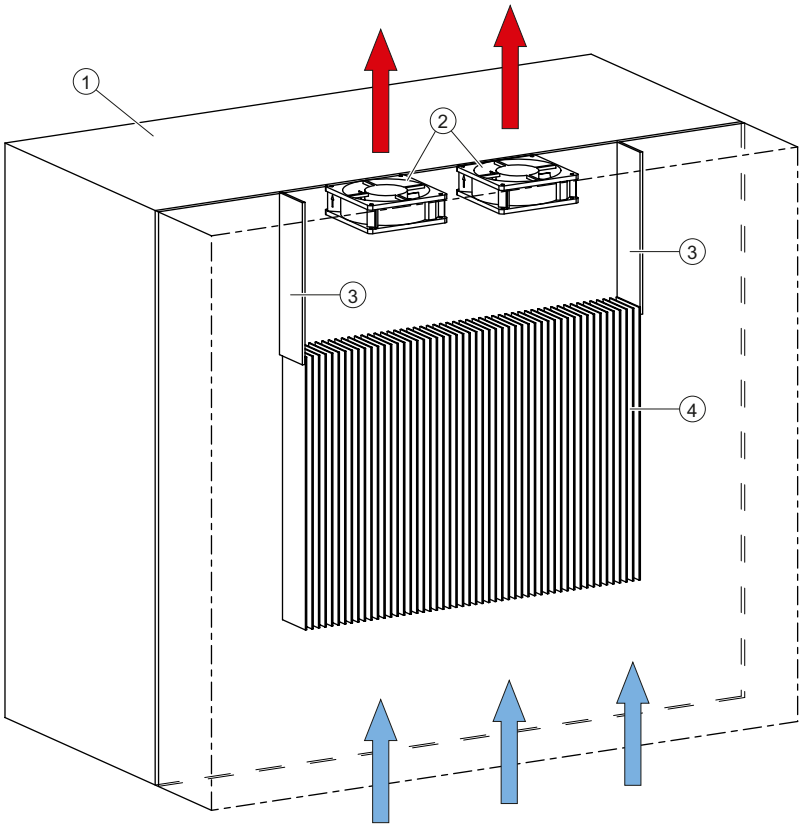
图 12-20 带有冷却板式驱动组及外部风冷散热器的控制柜的前视图

结构：

- 供电： 调节型电源模块 36kW
- 4 个单电机模块
- 24 V 电源模块，用于 24 V 供电

- 控制柜上方区域的内部风扇
- 一个共用的外部风冷散热器

为了能充分利用外部风冷散热器，在布置组件时，应使热量均匀地传导至外部散热片的平面上。 也就是说，除了较大的功率部件之外，还应尽可能地布置一个较小的功率部件。同时注意直流母线母线排的载流能力。



① 控制柜
② 外部风扇
③ 导风板
④ 外部风冷散热器

图 12-21 带有冷却板式驱动组及外部风冷散热器的控制柜的背视图

在该示例中，通过两个直径为 150 mm 的轴流风扇完成强制对流。 安装在背面的散热片位于空气通道内（大约 150 mm 深）。 位于侧面的辅助导向板能改善通风的情况，并有助于更好地冷却功率部件。

说明

外部散热器朝向控制柜的密封必须符合 IP 65。

外部风冷却器示例

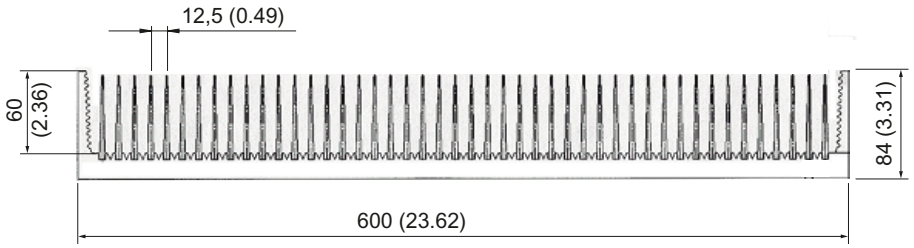


图 12-22　外部风冷散热器，数据单位：mm(inch)；高度：500 mm (19.69 inch)

建议使用铝制风冷散热器。
必须为导出的损耗功率确定散热器和风扇的尺寸。 可在“技术参数”中查询额定工作状态下每个组件的损耗功率。（间隔运行时损耗功率为较小的平均值）。
散热器和风扇不包括在供货范围内。
推荐的散热器供应商：

位于 Singen 的 Alcan 公司

位于 Erlangen 的 Sykatec 公司

说明

散热器（粗糙深度、平整度）的安装面必须与各个冷却板组件“安装”章节内的要求相符。

12.10.3 带有外部液体冷却器的冷却板

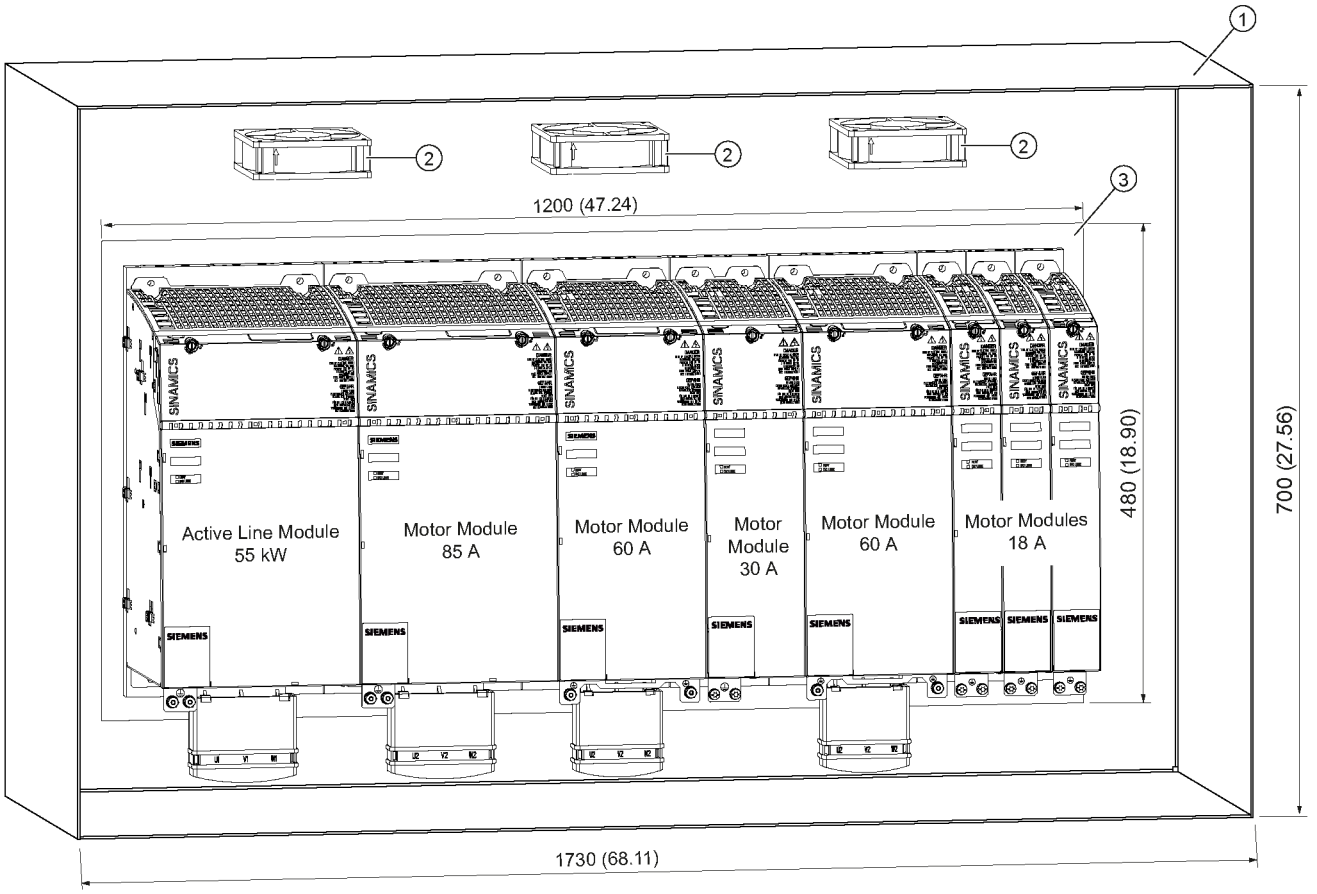
12.10.3.1 结构和边界条件

在使用外部水冷散热片时，功率部件被安装在同一块冷却水流经的散热片上，通过这种方法散热。 可以根据驱动组的规格更改水冷散热片的大小。

必须遵守的边界条件

1. 最高的电气柜内部温度为 40°C
   （功率部件的送风温度）。 降额时，电气柜内部的最高温度为 55°C，参见“技术数据”。
2. 模块决定了散热片的最高许可温度，参见“技术数据”。 功率部件中的温度传感器可以测量温度，并显示在参数 r0037 中。
3. 用户应自行采取措施，防止出现凝露。 （也参见“冷却回路和冷却剂属性”下的“凝露防护”章节）

12.10.3.2 带有外部液冷散热器的冷却板式驱动组结构示例



① 控制柜
② 控制柜内部风扇
③ 外部液冷散热器

图 12-23 示例：带冷却板的驱动组，采用外部液冷

结构：

- 供电： 调节型电源模块 55kW
- 7 个单电机模块
- 控制柜上方区域的 3 个内部风扇
- 一个共用的外部液冷散热片(1200 mm x 480 mm)

散热片和风扇不包括在供货范围内。
推荐的液冷散热片供应商：
位于奥地利 Ligist 的 DAU Ges.m.b.H & CO.KG
位于 Herborn 的 Rittal GmbH & Co. KG

12.11 电气柜散热的提示

12.11.1 控制柜散热方案

控制柜散热可采用以下方案：

- 滤波器风扇
- 换热器
- 冷却装置
- 液冷
- 外部风冷
- 外部液冷

这些应用要分别根据当时的环境条件和所需的冷却功率来决定。

保持控制柜内通风并保持此处所规定的通风空间。 通风空间内不允许敷设/安装任何组件、模块和电缆。

小心
如果不遵守控制柜中 SINAMICS 组件的装入规定，可能会缩短组件的使用寿命并导致组件提前发生故障。

在装入 SINAMICS 驱动组时要注意下列规范：

- 通风自由空间
- 电缆布线
- 通风，空调机

12.11.2 一般通风提示

SINAMICS 组件由内置的风扇强制冷却，部分通过自然对流冷却。风扇的转速不受温度影响。只有打开或关闭两种状态。

至固件版本 2.5 为止的风扇运行

风扇根据散热器温度通断。

达到保存在功率栈数据中的散热器温度（标准值 56 °C）后，风扇启动；散热器温度降低后，风扇以较小的回差关闭。 风扇旋转时间受很多不同因素的影响，例如：环境温度、输出电流和负载循环等，因此不能直接确定该时间。

固件版本 2.6 起的风扇运行

风扇通过设置的脉冲使能启动，并在低于功率栈数据中保存的散热器温度（标准值 56 °C）后立即以较小的回差关闭。 风扇旋转时间受很多不同因素的影响，例如：环境温度、输出电流和负载循环等，因此不能直接确定该时间。

说明

在 SLM 5 kW 和 10 kW 上，风扇持续运转。

冷却风按与组件垂直的方向，从下（较冷区域）向上（通过运行中的较热区域）进行流通。

在使用过滤器风扇、换热器或者空调机时要注意正确的空气流动方向。 此外还要保证热风可以从上部逸出。 上、下各要保持有 80 mm 的通风自由空间。

注意
所有连接的信号和动力电缆在组件旁布线时应注意，不能覆盖通风槽。 要避免冷风直接吹向电子设备。

说明

从空调机出风口到电子设备的距离至少要保持 200 mm。

说明

将组件安装在一个密封的控制柜中时，要安装一个内部空气冷却器生成气流来防止达到最热点。 这种方法的优点是，风扇位于组件的上方，可以有效地进行空气流通（吸入）。

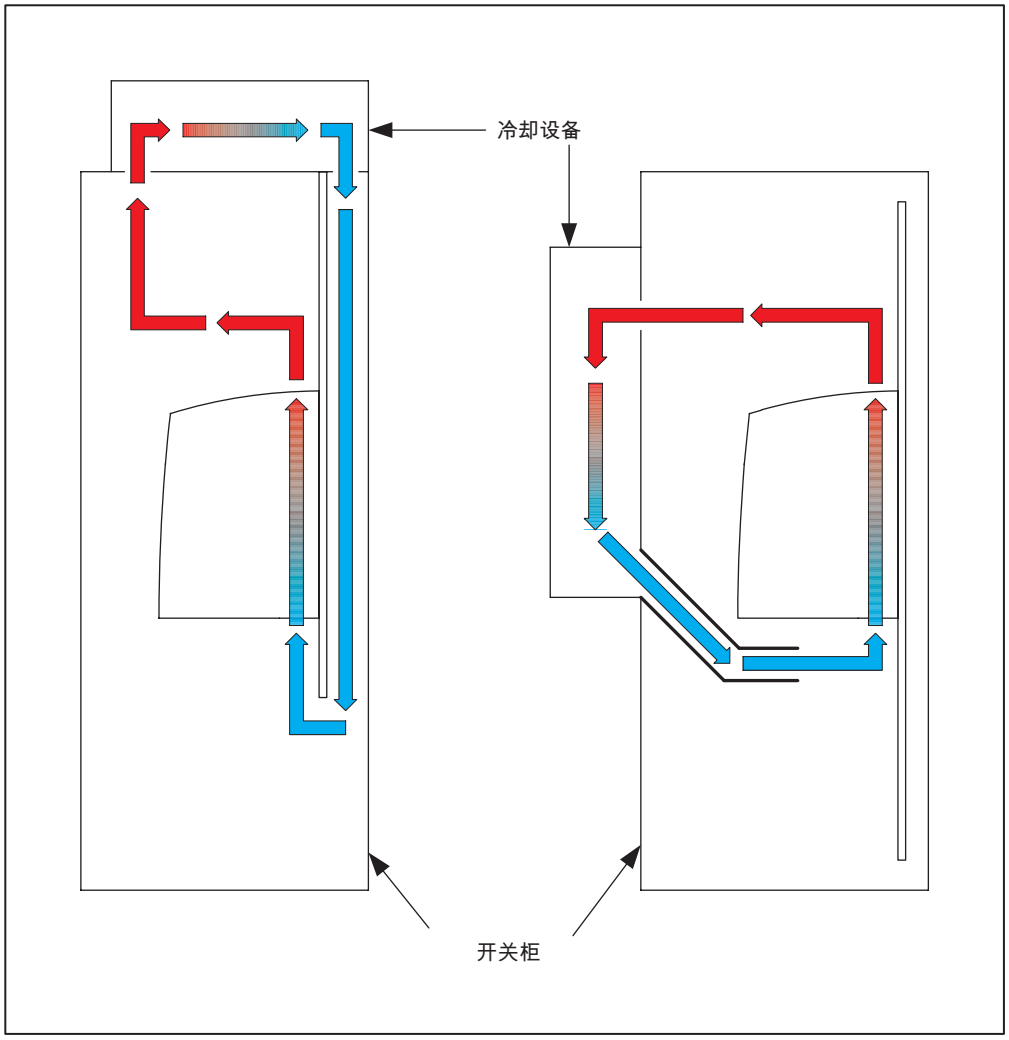


图 12-24　　控制柜通风示例

小心
在设计导风和安放冷却装置时应避免出现凝露。 如有必要，则必须安装控制柜加热装置。

在使用空调机时要注意，空调机中的空气经过冷却后出风的相对空气湿度会增大、并可能在条件满足的情况下超过凝露点。 如果吹入 SINAMICS 组件的空气长时间超过 80% 的相对空气温度，可能会因为电化作用导致组件的绝缘故障（参见章节： 系统概要）。 此时可以使用导风板，确保空调机吹出的冷风在吹入组件前已经和柜内的热空气混合。 通过与热的柜中空气混合可以使得空气湿度降到允许值之下。

12.11.3 通风空间

表格 12- 27 SINAMICS 组件上方和下方所必要的通风空间

组件	距离 [mm]
CU320-2	80
机柜安装式编码器模块 SMCxx	50
端子模块 TMx	50
用于电源模块的电源滤波器	100
调节型接口模块	80
用于电源模块的电源电抗器	100
调节型电源模块 16 kW – 55 kW 80 kW – 120 kW	 80 80 (另外 50 在风扇前)
书本型非调节型电源模块	80
紧凑书本型非调节型电源模块	80
基本型电源模块	80
书本型电机模块 < 132 A 132 A 和 200 A	 80 80 (另外 50 在风扇前)
紧凑书本型电机模块	80
书本型制动模块	80
紧凑书本型制动模块	80
24 V 电源模块	80
电容器模块	80

内部风冷式驱动组

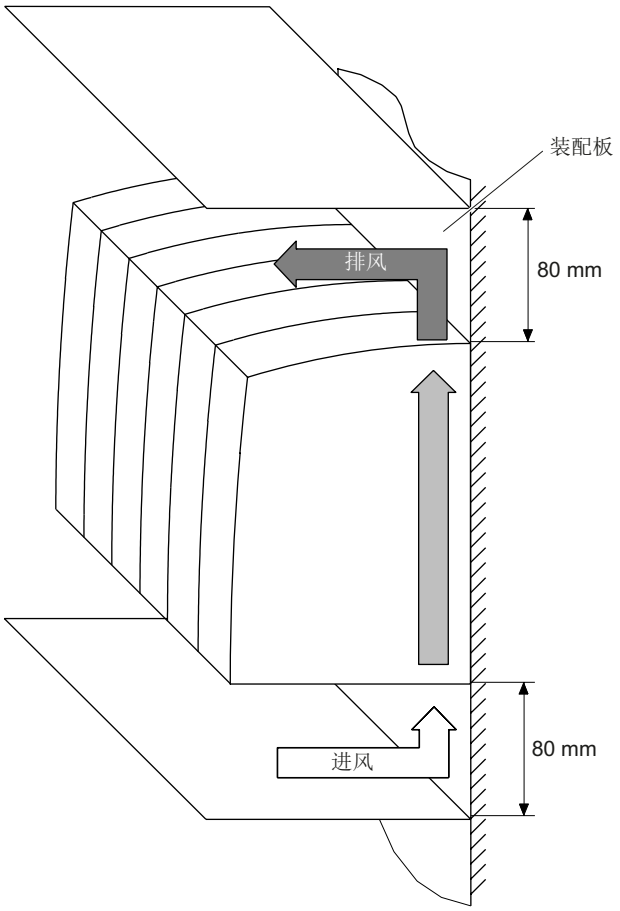


图 12-25　内部风冷式驱动组的通风空间（组件宽度最大 200 mm）

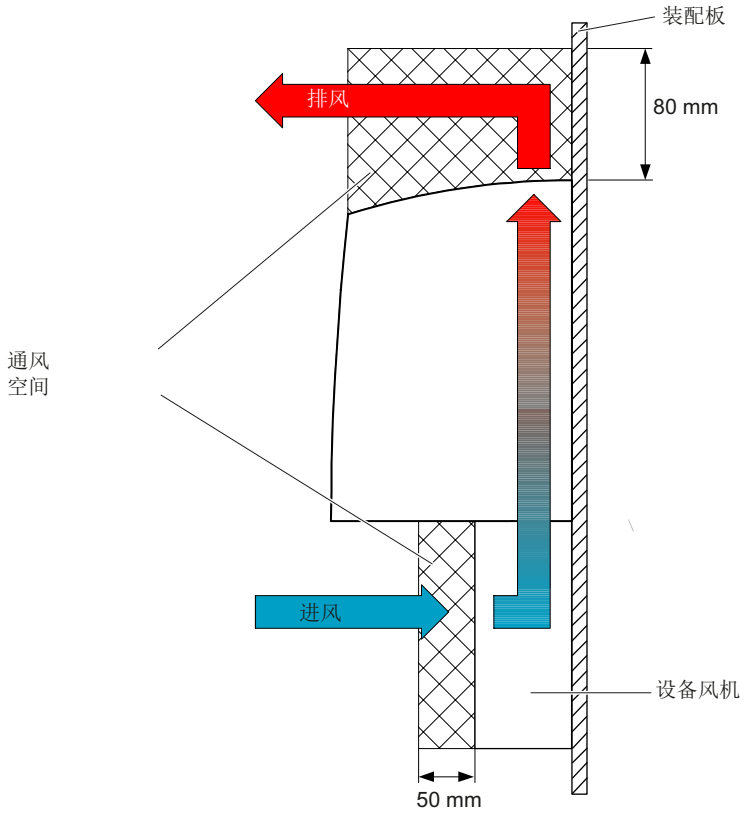


图 12-26　　加装了设备风扇的、宽度为 300 mm 的内部风冷式组件的通风空间

外部风冷式驱动组

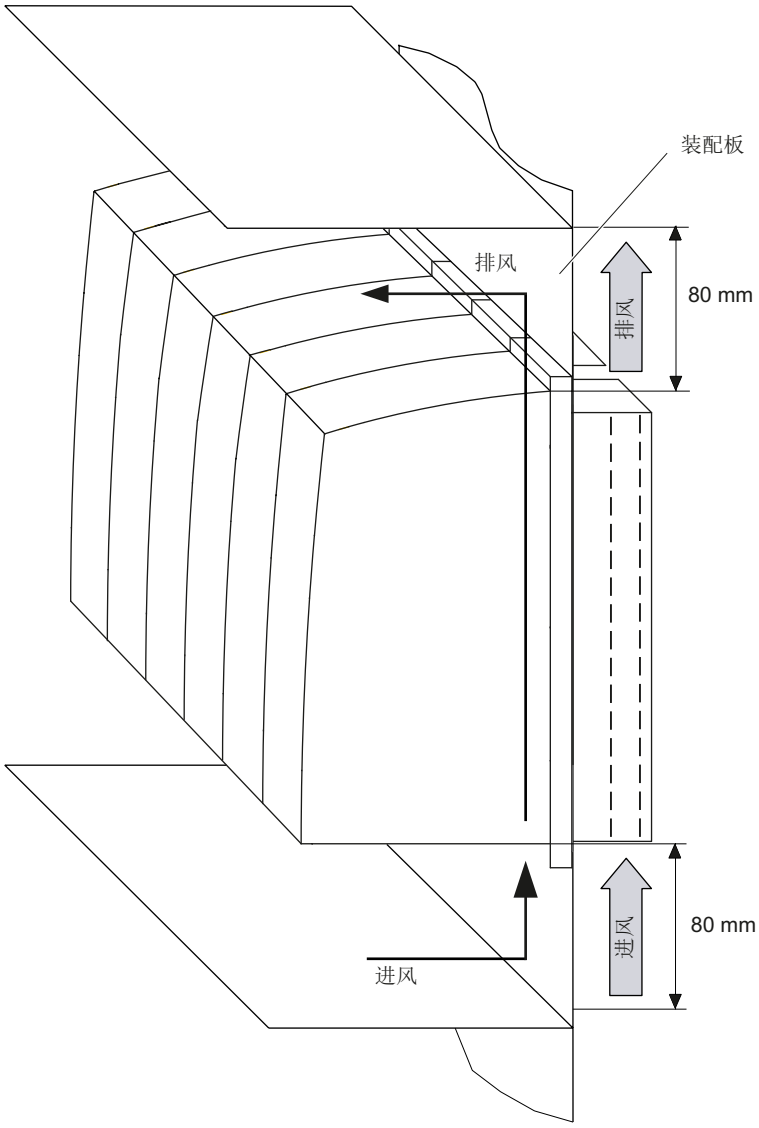


图 12-27　外部风冷式驱动组的通风空间（组件宽度最大 200 mm）

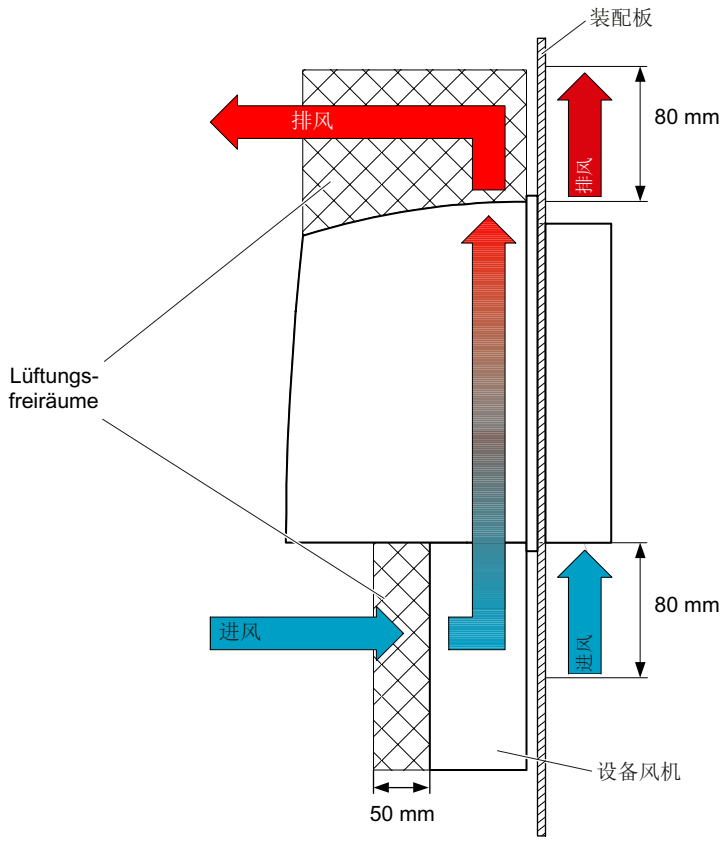


图 12-28　　加装了设备风扇的、宽度为 300 mm 的外部风冷式组件的通风空间

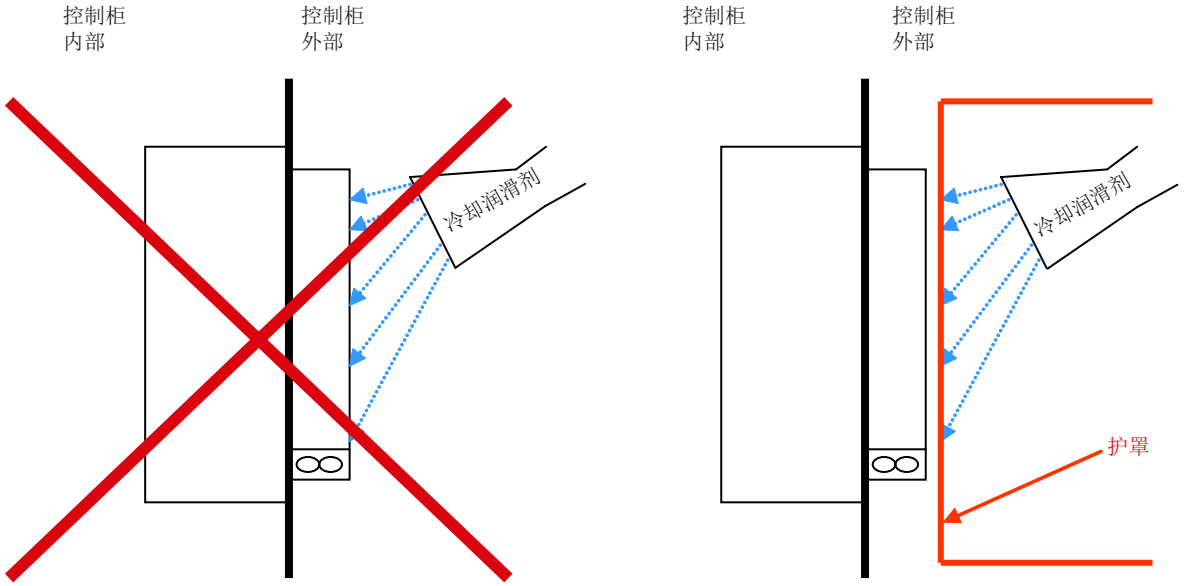


图 12-29　　外部风冷式驱动组的防溅保护

凹槽导轨组件

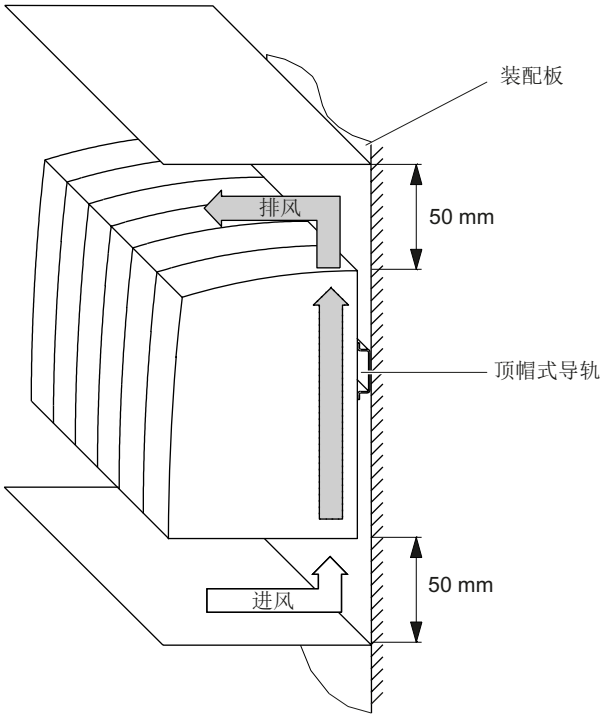


图 12-30　凹槽导轨组件（例如 VSM、SMC、TM、DMC）的通风空间

12.11.4 冷却板通风提示

冷却板通风提示

使用冷却板冷却的 SINAMICS 设备应在电气柜内始终有一个风扇进行通风操作，或者使用其它合适的方法通风。

使用外部空气散热片时应用风扇在电气柜的外部进行额外通风，或使用其它合适的通风方法。

温度测量

可通过参数 r0037 读出功率部件的温度。

温度极限

1. 可从功率部件的“技术数据”中获悉散热片的最高温度。
2. 可从功率部件的技术数据中获悉电气柜内部的最高温度。

遵守温度极限值的方法

1. 安装一个或多个风扇。
2. 必要时，以降额的方式运行驱动组。

12.11.5 对于冷却设备标注尺寸的提示

制造商提供了计算程序用来选择冷却设备。 为此总是需要了解电气柜内装入组件和设备的损耗功率。

其物理联系在下面的例子中进行了说明。

$q = Q - k \times A \times \Delta T$

用于计算损耗功率的公式

q = 热功率，必须通过冷却设备导出 [W]

Q = 损耗功率 [W]

ΔT = 空间温度和柜内温度的温度差 [K]

k = 热传导系数，比如 金属板，喷漆 5.5 [W / (m^2 * K)]

A = 空置的电气柜上表面 [m^2]

表格 12- 28 驱动配置的损耗功率计算示例

组件	数量	全部功率损耗 (包括电子设备损耗)	损耗功率总和 [W]
CU320	1	20	20
电源滤波器	1	90	90
电源电抗器	1	250	250
调节型电源模块 36kW	1	666	666
电机模块 18 A	2	185,4	370,8
电机模块 30 A	3	311,6	934,8
SMC	5	10	50
SITOP 20	1	53	53
电源接触器	1	12	12
总计:			2446,6

假设：

空置的电气柜上表面 A = 5 m^2

空间温度和柜内温度的温度差ΔT = 10 K

q = 2446.6 W - 5.5 W / (m^2 K) * 5 m^2 * 10 K = 2171.6 W

12.12 额定工作状态下的组件损耗功率

12.12.1 概述

在下列表格中汇总了额定工作状态下所有组件的损耗功率。 特性值适用于下列条件：

- 用于 400V 电源模块的电源电压
- 4kHz 电机模块的脉冲频率
- 8kHz 调节型电源模块的额定脉冲频率
- 组件以额定功率运行

各个功率部件（电源模块、电机模块）的损耗总和由损耗功率和功率部件的相关电子装置损耗组成。

12.12.2 控制单元、传感器模块和其它系统组件的损耗功率

表格 12- 29 控制单元、编码器模块和其他系统组件在额定工作状态下的损耗一览

	单位	功耗
控制单元和选件板		
CU320-2	W	24
TB30	W	< 3
CBC10	W	< 3
CBE20	W	2,8
编码器模块		
SMC10	W	< 10
SMC20	W	< 10
SMC30	W	< 10
SME20/25	W	≤ 4
SME120 / 125	W	≤ 4,5
端子模块		
TM15	W	< 3
TM31	W	< 10
TM41	W	12
TM54F	W	4,5
补充的系统组件		
VSM10	W	< 10
直流母线组件		
书本型制动模块	W	20
紧凑书本型制动模块	W	< 40
电容器模块	W	25
24 V 电源模块 电源 直流母线	W	 70 65
电压限制模块	W	50

12.12.3 电源滤波器和电源电抗器的损耗功率

表格 12- 30 进线滤波器和进线电抗器在额定工作状态下的损耗功率一览

	单位	损耗功率
和 ALM 配套的基本进线滤波器 BLF		
16 kW	W	16
36 kW	W	26
55 kW	W	43
80 kW	W	56
120 kW	W	73
和 ALM 配套的“基本进线滤波器 BLF + 调节型接口模块（Active Interface Module：AIM）”		
16 kW	W	16
36 kW	W	26
55 kW	W	43
80 kW	W	56
120 kW	W	73
和 ALM 配套的宽带进线滤波器 WLF		
16 kW	W	70
36 kW	W	90
55 kW	W	110
80 kW	W	150
120 kW	W	200
和 SLM 配套的基本进线滤波器 BLF		
5 kW	W	5
10 kW	W	9
16 kW	W	16
36 kW	W	26
55 kW	W	43
和 BLM 配套的基本进线滤波器 BLF		
20 kW	W	16

	单位	损耗功率
40 kW	W	26
100 kW	W	73
调节型接口模块		
16 kW	W	270 1)
36 kW	W	340 1)
55 kW	W	380 1)
80 kW	W	490 1)
120 kW	W	585 1)
和 ALM 配套的进线电抗器		
16 kW	W	170
36 kW	W	250
55 kW	W	350
80 kW	W	450
120 kW	W	590
和 SLM 配套的进线电抗器		
5 kW	W	62
10 kW	W	116
16 kW	W	110
36 kW	W	170
55 kW	W	200
和 BLM 配套的进线电抗器		
20 kW	W	130
40 kW	W	270
100 kW	W	480

1)以 V_{dc} 600 V 为基准

12.12.4 带有内部风冷的功率部件的损耗功率

表格 12- 31 内部风冷功率部件在额定工作状态下的功耗一览（包含电子设备）

	单位	功耗
调节型电源模块		
16 kW	W	282.8
36 kW	W	666
55 kW	W	945.6
80 kW	W	1383.6
120 kW	W	2243.2
书本型非调节型电源模块		
5 kW	W	79.2
10 kW	W	141.6
16 kW	W	187.8
36 kW	W	406
55 kW	W	665.6
紧凑书本型非调节型电源模块		
16 kW	W	187.8
基本型电源模块		
20 kW	W	144
40 kW	W	283.6
100 kW	W	628
书本型单轴电机模块		
3 A	W	50.4
5 A	W	73.4
9 A	W	100.4
18 A	W	185.4
30 A	W	309.2
45 A	W	455.2
60 A	W	615.2

	单位	功耗
85 A	W	786
132 A	W	1270.4
200 A	W	2070.4
紧凑书本型单轴电机模块		
3 A	W	68 1)
5 A	W	98 1)
9 A	W	100.4
18 A	W	185.4
书本型双轴电机模块		
3 A	W	97.6
5 A	W	132.6
9 A	W	187.6
18 A	W	351.2
紧凑书本型双轴电机模块		
1.7 A	W	114 1)
3 A	W	134 1)
5 A	W	194 1)

1) 8 kHz 时的损耗

12.12.5 带有外部风冷的功率部件的损耗功率

表格 12- 32 外部风冷功率部件额定工作点上的损耗功率表，包含电子损耗

	单位	内部 损耗功率 1)	外部损耗功率	总损耗功率
调节型电源模块				
16 kW	W	82,8 (60 + 22,8)	200	282,8
36 kW	W	171 (135 + 36,0)	495	666
55 kW	W	245,6 (200 + 45,6)	700	945,6
80 kW	W	338,6 (305 + 33,6)	1045	1383,6
120 kW	W	533,2 (490 + 43,2)	1710	2243,2
非调节型电源模块				
5 kW	W	41,2 (22 + 19,2)	38	79,2
10 kW	W	66,6 (45 + 21,6)	75	141,6
16 kW	W	64,8 (42 + 22,8)	123	187,8
36 kW	W	116 (80 + 36)	290	406
55 kW	W	185,6 (140 + 45,6)	480	665,6
单轴电机模块				
3 A	W	35,4 (15 + 20,4)	15	50,4
5 A	W	43,4 (23 + 20,4)	30	73,4
9 A	W	55,4 (35 + 20,4)	45	100,4
18 A	W	95,4 (75 + 20,4)	90	185,4
30 A	W	99,2 (80 + 19,2)	210	309,2
45 A	W	135,2 (110 + 25,2)	320	455,2
60 A	W	160,2 (135 + 25,2)	455	615,2
85 A	W	196 (160 + 36,0)	590	786
132 A	W	270,4 (250 + 20,4)	1000	1270,4
200 A	W	455,4 (435 + 20,4)	1615	2070,4
双轴电机模块				
3 A	W	62,6 (35 + 27,6)	35	97,6
5 A	W	72,6 (45 + 27,6)	60	132,6
9 A	W	92,6 (65 + 27,6)	95	187,6
18 A	W	111,2 (80 + 31,2)	240	351,2

1) 功率电子设备的损耗功率 + 24 V 电子设备的损耗功率

12.12.6 带有冷却板的功率部件的损耗功率

用冷却板冷却时，只有一部分损耗功率位于控制柜内。
下列表格列出了组件的内部和外部损耗功率。

表格 12- 33 一览：冷却板式功率部件额定工作状态下的损耗功率，包含电子设备损耗

	单位	内部损耗功率 1)	外部损耗功率	总损耗功率
调节型电源模块				
16 kW	W	70,4 (50 + 20,4)	210	280,4
36 kW	W	135,2 (110 + 25,2)	520	655,2
55 kW	W	187,6 (160 + 27,6)	740	927,6
80 kW	W	283,6 (250 + 33,6)	1100	1383,6
120 kW	W	443,2 (400 + 43,2)	1800	2243,2
书本型非调节型电源模块				
5 kW	W	34,4 (20 + 14,4)	40	74,4
10 kW	W	56,8 (40 + 16,8)	80	136,8
紧凑书本型非调节型电源模块				
16 kW	W	56,6 (36,2 + 20,4)	130	186,6
基本型电源模块				
20 kW	W	46,6 (25 + 21,6)	95	141,6
40 kW	W	71,4 (45 + 26,4)	205	276,4
100 kW	W	168,4 (130 + 38,4)	450	618,4
书本型单电机模块				
3 A	W	27,6 (12 + 15,6)	18	45,6
5 A	W	35,6 (20 + 15,6)	35	70,6
9 A	W	45,6 (30 + 15,6)	50	95,6
18 A	W	80,6 (65 + 15,6)	100	180,6
30 A	W	85,6 (70 + 15,6)	220	305,6
45 A	W	108 (90 + 18,0)	340	448
60 A	W	128 (110 + 18,0)	480	608
85 A	W	149,2 (130 + 19,2)	620	769,2
132 A	W	220,4 (200 + 20,4)	1050	1270,4

	单位	内部损耗功率 1)	外部损耗功率	总损耗功率
200 A	W	370,4 (350 + 20,4)	1700	2070,4
紧凑书本型单轴电机模块				
3 A	W	25,6 (10 + 15,6)	40	65,6
5 A	W	30,6 (15 + 15,6)	65	95,6
9 A	W	45,6 (30 + 15,6)	50	95,6
18 A	W	80,6 (65 + 15,6)	100	180,6
书本型双电机模块				
2x3 A	W	55,6 (34 + 21,6)	36	91,6
2x5 A	W	61,6 (40 + 21,6)	65	126,6
2x9 A	W	81,6 (60 + 21,6)	100	181,6
2x18 A	W	95,2 (70 + 25,2)	250	345,2
紧凑书本型双轴电机模块				
2x1.7 A	W	42 (20,4 + 21,6)	72	114
2x3 A	W	44 (22,4 + 21,6)	90	134
2x5 A	W	59 (37,4 + 21,6)	135	194

1) 功率电子设备的损耗功率 + 24 V 电子设备的损耗功率

说明

间歇运行中会产生比较低的损耗功率平均值。

12.12.7 液体冷却功率部件的损耗功率

表格 12- 34 一览：水冷式功率部件额定工作状态下的损耗功率，包括电子设备损耗

	单位	内部损耗功率 1)	外部损耗功率	总损耗功率
调节型电源模块				
120 kW	W	443,2 (400 + 43,2)	1800	2243,2
单轴电机模块				
200 A	W	370,4 (350 + 20,4)	1700	2070,4

1) 功率电子设备的损耗功率 + 24 V 电子设备的损耗功率

12.12.8 功率部件的电子设备损耗

表格 12- 35 内部/外部风冷功率部件的电子设备功耗

组件		内部/外部风冷 功耗 [W]
单轴电机模块	3 A	20,4
	5 A	20,4
	9 A	20,4
	18 A	20,4
	30 A	19,2
	45 A	25,2
	60 A	25,2
	85 A	36,0
	132 A	20,4
	200 A	20,4
紧凑书本型单轴电机模块	3 A	20,4
	5 A	20,4
	9 A	20,4
	18 A	20,4
双轴电机模块	3 A	27,6
	5 A	27,6
	9 A	27,6
	18 A	31,2
紧凑书本型双轴电机模块	1.7 A	27,6
	3 A	27,6
	5 A	27,6
调节型电源模块	16 kW	22,8
	36 kW	36,0
	55 kW	45,6
	80 kW	33,6
	120 kW	43,2

组件		内部/外部风冷 功耗 [W]
基本型电源模块	20 kW	24
	40 kW	33,6
	100 kW	48
非调节型电源模块	5 kW	19,2
	10 kW	21,6
	16 kW	22,8
	36 kW	36,0
	55 kW	45,6
紧凑型非调节电源模块	16 kW	22,8

表格 12- 36 带有冷却板的功率部件的电子设备损耗

组件		冷却板 功耗[W]
书本型电机模块	3 A	15,6
	5 A	15,6
	9 A	15,6
	18 A	15,6
	30 A	15,6
	45 A	18,0
	60 A	18,0
	85 A	19,2
	132 A	20,4
	200 A	20,4
	2x3 A	21,6
	2x5 A	21,6
	2x9 A	21,6
	2x18 A	25,2
紧凑书本型电机模块	3 A	15,6
	5 A	15,6
	9 A	15,6
	18 A	15,6
	2x1.7 A	21,6
	2x3 A	21,6
	2x5 A	21,6
调节型电源模块	16 kW	20,4
	36 kW	25,2
	55 kW	27,6
	80 kW	33,6
	120 kW	43,2
书本型非调节型电源模块	5 kW	14,4

组件		冷却板 功耗[W]
	10 kW	16,8
紧凑型非调节电源模块	16 kW	20,4
基本型电源模块	20 kW	21,6
	40 kW	26,4
	100 kW	38,4

表格 12- 37 水冷功率部件的电子设备损耗

组件		水冷 功耗[W]
电机模块	200 A	20,4
调节型电源模块	120 kW	43,2

12.12.9 功率部件不满载时损耗

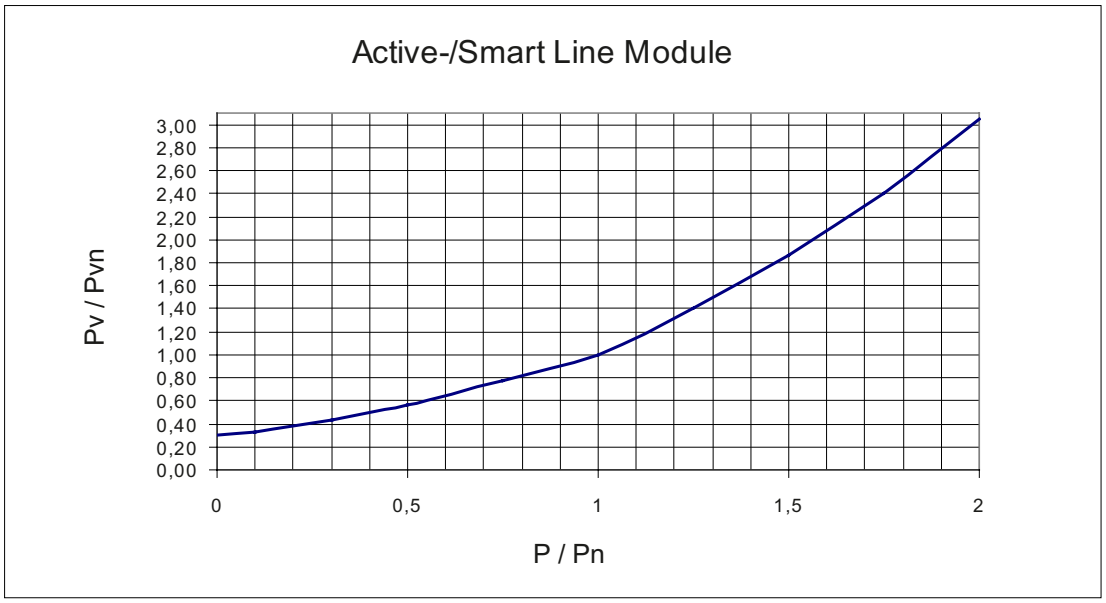


图 12-31 调节型/非调节型电源模块不满载时产生的损耗

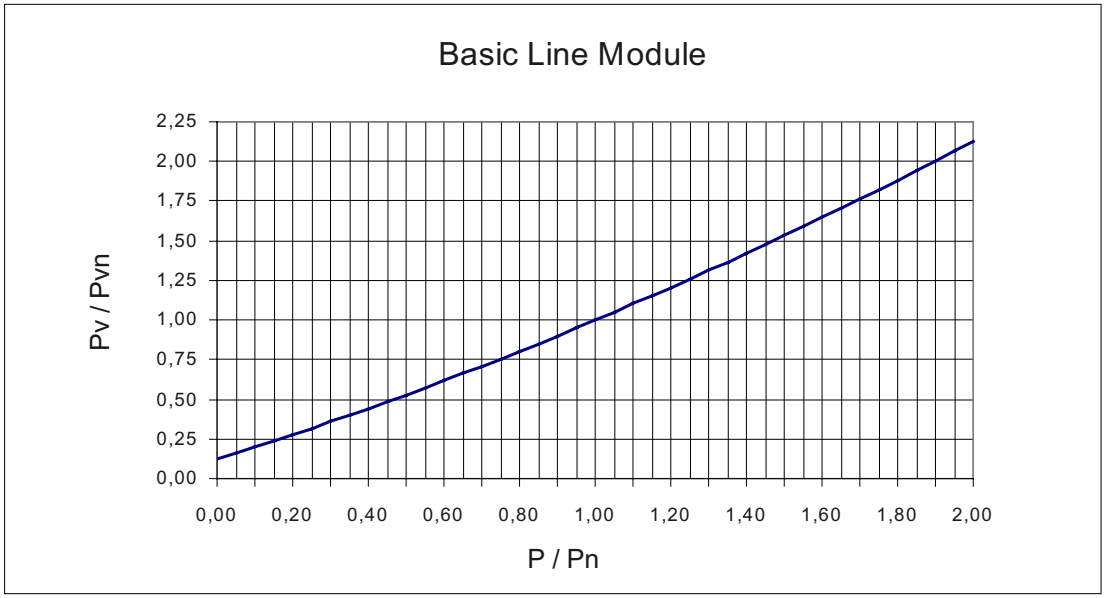


图 12-32 基本型电源模块不满载时产生的损耗

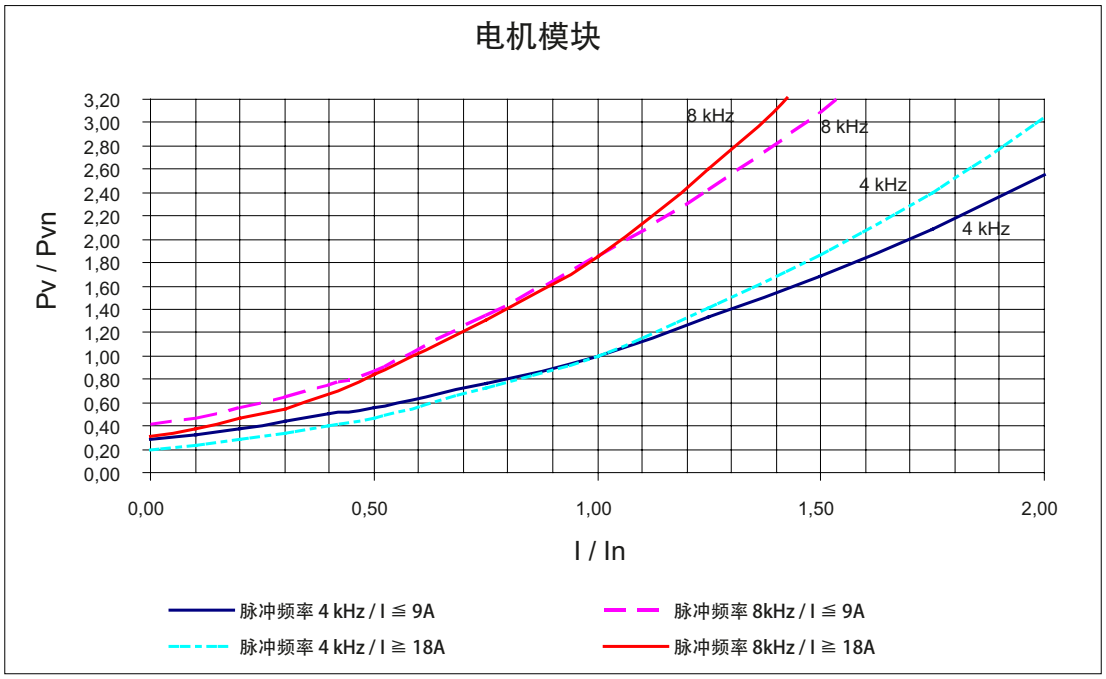


图 12-33　　电机模块不满载时产生的损耗

12.12.10　电机模块的典型损耗功率

之前章节中列出的损耗功率为不利状况下的最大值。 典型应用中损耗值要相对小一些。

典型应用条件包括：

- 最大电机电缆长度 30 m
- 脉冲频率 4 kHz
- 直流母线电压 540 V - 600 V

典型应用的损耗功率可通过以下公式计算：

$P_V [W] = a + S_1 \cdot (I_1 + I_2) + S_2 \cdot (I_1^2 + I_2^2)$

a	电机模块的电子损耗
S_1，S_2	用于计算损耗功率的系数
I_1	第 1 轴电流（算术平均值）
I_2	第 2 轴电流（算术平均值）

所需系数一览表

表格 12- 38 控制柜中损耗功率的计算系数：采用内部冷却电机模块的典型应用

电机模块	a [W]	S_1 [W/A]	S_2 [W/A²]
单轴电机模块 3 A	14	3.29	0.205
单轴电机模块 5 A	14	3.29	0.205
单轴电机模块 9 A	14	3.29	0.205
18 A 单轴电机模块	14	3.29	0.205
单轴电机模块 30 A	20	4.71	0.113
单轴电机模块 45 A	25	5.50	0.054
单轴电机模块 60 A	25	5.50	0.054
单轴电机模块 85 A	36	6.11	0.030
单轴电机模块 132 A	150	6.01	0.018
单轴电机模块 200 A	150	6.01	0.017
3 A 双轴电机模块	19	5.20	0.200
5 A 双轴电机模块	19	5.20	0.200
9 A 双轴电机模块	19	5.18	0.247
18 A 双轴电机模块	22	5.57	0.091

表格 12- 39 控制柜中损耗功率的计算系数：采用外部冷却电机模块的典型应用

电机模块	a [W]	S_1 [W/A]	S_2 [W/A²]
单轴电机模块 3 A	10	2.30	0.100
单轴电机模块 5 A	10	2.30	0.100
单轴电机模块 9 A	10	2.30	0.100
18 A 单轴电机模块	10	2.34	0.101
单轴电机模块 30 A	16	1.29	0.057
单轴电机模块 45 A	21	1.31	0.015
单轴电机模块 60 A	27	1.37	0.006
单轴电机模块 85 A	32	1.37	0.006
单轴电机模块 132 A	50	1.06	0.004
单轴电机模块 200 A	50	1.06	0.004
3 A 双轴电机模块	15	1.37	0.240
5 A 双轴电机模块	15	1.37	0.240
9 A 双轴电机模块	15	1.37	0.240
18 A 双轴电机模块	18	1.56	0.056

12.13 绝缘测试

绝缘测试

根据 EN 60204-1，必须检查机器/设备的绝缘情况。

可以选择通过

- 绝缘电阻测试或
- 电压测试

进行检查。

⚠警告
在开始检查前，断开机器/设备的电源。

绝缘电阻测试

我们推荐优先执行绝缘电阻测试。 在测试时，绝缘电阻不允许低于 1 MΩ。 在主回路 1)导线和保护接地线之间注入 500 V 的直流电，开始测试。 可以在整个机器的局部位置执行测试。

例外： 在电气设备的某些部件上，电阻可以更低，但不能低于 50 kΩ。

SINAMICS 组件也属于例外。 因此，这些组件应在测试前断开，单独测试。

电压测试

⚠警告
执行电压测试时应使用符合 EN 61180-2 的测试设备。

测试电压的额定频率必须为 50 Hz 或 60 Hz。

最大测试电压必须为设备额定电源电压的两倍，或为 1000 V。 请采用两个值中较大的一个值。 主回路 1)导线和保护接地线之间的最大测试电压必须持续注入约 1 s 。

在开始测试前，必须断开不能承受该测试电压的模块和设备。

在测试期间，允许断开已经按照产品标准执行电压测试的组件和设备。

SINAMICS 组件已经按照 EN 61800-5-1 执行了电压测试，在测试时应断开。
如果无法断开，应短接输入端子和输出端子，形成旁路。 此时，应采用直流电压测试，电压值为 1.5 倍的测试交流电压。

1) 主回路为和电源电压电气相连的回路。

冷却循环和冷却剂属性

13

13.1 对冷却循环的要求

13.1.1 技术冷却回路

技术冷却回路分为三个系统：

1. **封闭式冷却回路（推荐）**
   在封闭式系统中，循环冷却剂应与周围大气隔离，以防止氧气进入。 只将冷却剂导入 SINAMICS 设备内和用来散热的组件内，必要时，也可导入至电机内。 通过热交换器将热量间接导出到周围空气中。 系统在不损耗冷却剂的情况下工作（理想情况下），充液之后，不需要补充水。 可有针对性地调整冷却剂的成分，例如通过注入氮化水和添加防锈剂。冷却剂成分在运行中不会发生变化或只按照定义的方式发生变化。
   建议将封闭式冷却回路作为标准解决方案使用！
2. **开放式冷却回路**
   既可引导冷却剂穿过 SINAMICS 设备和用来散热的组件，也可穿过外部组件。
   通过冷却塔蒸发将传导至循环冷却剂上的热量导出到周围空气中。 通过蒸发使冷却剂浓缩，使水分子挥发并保留溶解在冷却剂内的物质。 在运行中冷却剂特性会发生剧烈地变化，因此需要持续监控并重新补注水。
3. **半开放式回路**
   氧气仅仅通过压力补偿容器就可进入冷却剂中，此外，还可按照第 1 点所述，使用半开放式冷却回路。

13.1.2 对冷却系统的要求

原则上，在运行液体冷却的功率部件时，禁止使用开放式冷却系统。 建议使用带有膜片膨胀箱、安全阀和热交换器的封闭式冷却回路，该回路与带有外部循环水冷却器的冷却回路相连（也参见“热交换器使用”章节）。

要求

- 在冷却回路中使用颗粒过滤器（颗粒大小 < 100 µm），以避免冲入杂质粒子。
- 尽量避免混合安装。
- 必须注意许可的冷却系统压力
- 避免冷却系统出现气穴现象。
- 必须在冷却系统内的组件之间配备电位平衡功能。
- 通过在设备侧采取措施，以此来防止设备出现凝露。
- 在冷却剂中混入防锈剂，如有必要混入生物药剂。
- 有霜冻危险时，应采取在运行、存储和运输中所必需的防霜冻措施，比如排气、吹气和额外加热等。
- 必须遵守冷却剂的属性要求，例如温度、化学属性等等。

推荐

- 应能使用设备连接以机械方式断开与软管的连接。
- 为了防止堵塞和腐蚀，建议在回路中额外安装反流冲洗滤清器（从在运行中冲出沉积的材料）。
- 通过密封接头使功率部件与冷却回路连接，借此，在维护或维修情况下，无需排空所有冷却系统就能使功率部件与冷却回路分离。 通过冷却水软管 (EPDM) 连接密封机头和功率部件。 设备内仍有冷却剂时，决不能锁闭冷却剂接头！ 原因： 加热使冷却剂膨胀，产生超出许可范围的高压，可能导致散热片爆裂。

13.1.3 冷却回路设计

液体冷却的功率部件适用于冷却水路上的并联线路。 应通过选择尺寸足够大的管径将共用进水或回水内的压降降低到忽略不计的程度。 与回水不同，进水的压差为 p。通常，该压力由泵合成。

体积流量决定泵的压力，因此，根据所连接的组件数量能得出不同的压力。 压差 p1 为最小值时（在独立组件的进水和回水之间测量），所需体积流量的冷却介质会流经各个组件，以达到组件的额定功率或额定电流。 压差 p2 达到最大值时（在独立组件的进水和回水之间测量），体积流量不得损坏组件，例如通过气穴现象损坏。 必要时，必须在管道连接中安装减压器，例如便于接触和易于清洁及更换的挡板。

在泵关闭状态下，静压自动调整。 静压可能会受到膜片膨胀箱输入压力的影响，泵抽吸侧的静压应至少为 30 kPa。 静压过低时，运行过程中出现的气穴现象有可能损坏泵，必要时，注意泵制造商所给出的最小压力偏差值。 安装不同高度的组件时，要将不同高度差造成的测地学压力考虑在内（1 m 高度差相当于 10 kPa）。

泵在接通状态下，所得出的冷却回路的流动压力（与地点有关），必须从泵特性曲线和由体积流量决定的压降中确定该压力。 为了降低液体冷却功率部件的压力（70 kPa 适用于 H2O），必须加上过滤器内的压降，必要时，也要加上连接管道内的另外一个压降。（受到污染的）过滤器和连接管道内的压降应小于 50 kPa。 从泵特性曲线与整个冷却系统的压降交叉点上可获知冷却剂的体积流量 Vn，该数值在运行点上会自动调整。

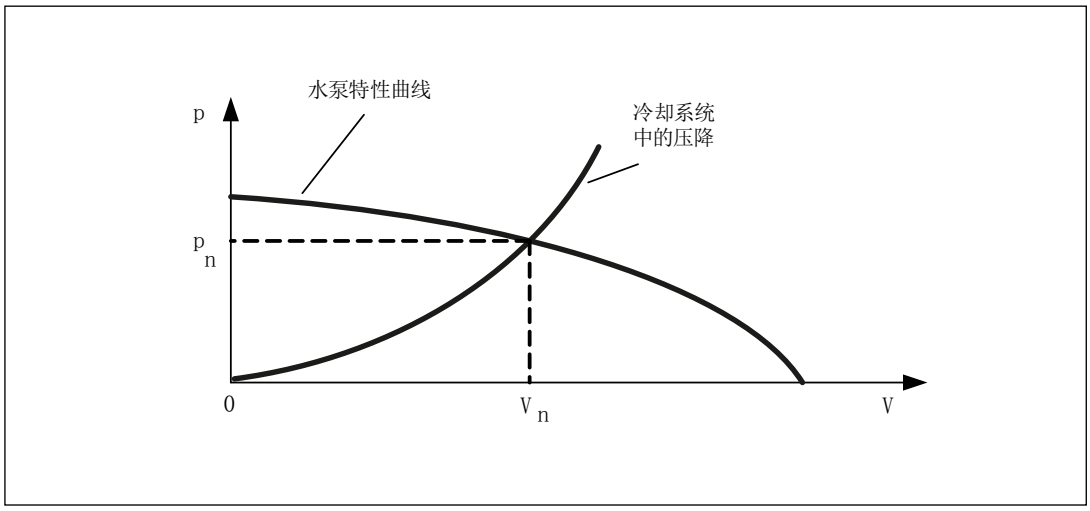


图 13-1　　泵特性曲线

许可的系统压力

最大允许的系统压力为 600 kPa。
使用超出最大许可系统压力的泵时，在设备侧需采取恰当的措施（安全阀 p ≤ 600 kPa，压力调节或类似措施），以便确保不会超出最大压力。

许可压差

冷却器的最大许可压差为 200 kPa。 压差较大时，会导致发生气穴现象和磨损的危险大大提高。 应尽量选择较低的进水和回水冷却剂之间的压差，以便能够使用具有平稳特性曲线的泵。

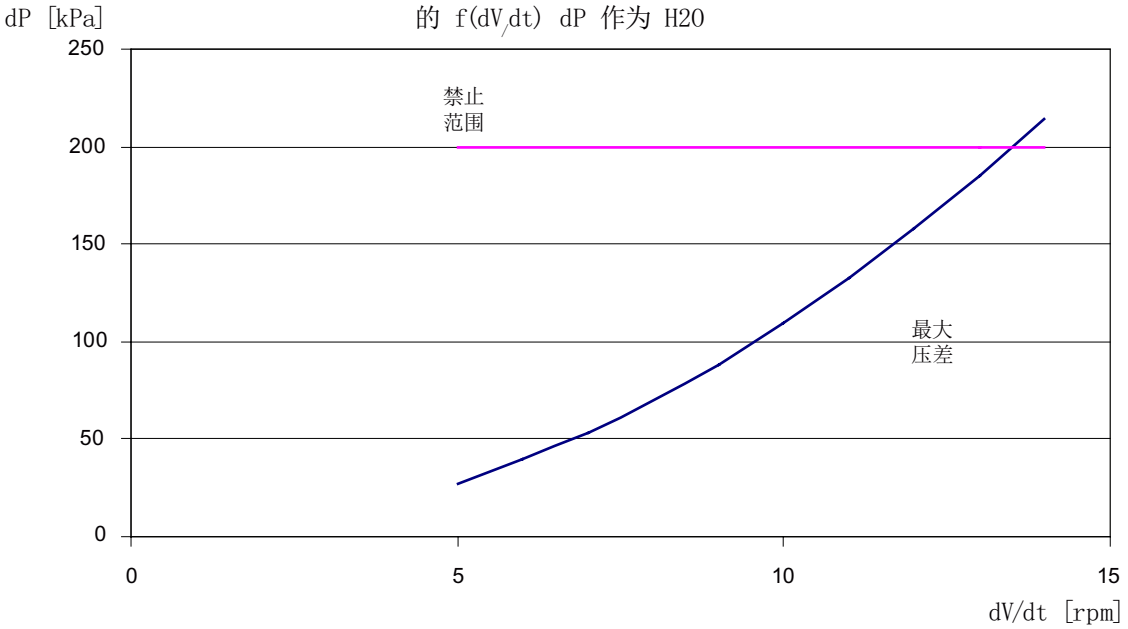


图 13-2　　体积流量决定压差

使用混合冷却剂时的压差和压降

如果将 Antifrogen N 和 H_2O 的混合物质作为冷却剂使用，则根据混合比例计算额定压力。 下列表格给出了不同冷却剂温度下，Antifrogen N 的混合比例为 45% 时的组件压差。

表格 13- 1　不同冷却剂温度下，Antifrogen N/H_2O 的压差： 45 %

dV/dt H_2O [l/min]	dP H_2O [kPa]	dP Antifrogen N 0 °C [kPa]	dP Antifrogen N 20 °C [kPa]	dP Antifrogen N 45 °C [kPa]	dP Antifrogen N 50 °C [kPa]
8	70	121	97	81	78

根据 Antifrogen N 与水的混合冷却剂和温度得出通过冷却器实现的压降曲线，将该曲线作为体积流量功能使用。

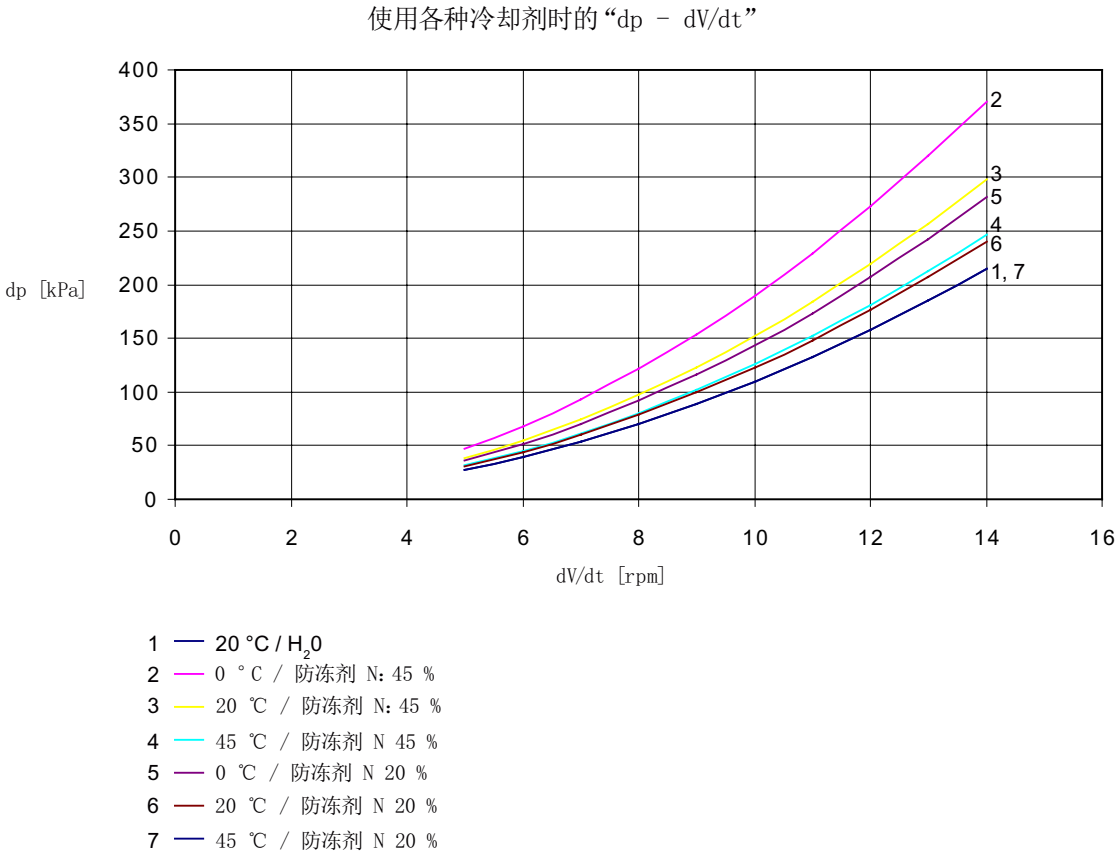


图 13-3 体积流量决定压差

工作压力

根据冷却回路进水和回水的流动比例确定**工作压力**。 根据组件技术数据内的说明设置各个时间单位的所需冷却剂量。 通过挡板将组件的额定压力统一在 70 kPa （适用于冷却剂 H_2O）。

组件要求

选择系统内的组件要求，使 SINAMICS 组件与进水管道和排水管道的总长度相等。

禁止使用 SINAMICS 设备的水系统技术的串联线路。

确定冷却回路的尺寸

遵守下列确定冷却回路尺寸的建议：

选择进水和回水之间的压差，使得：

$\Sigma dPi < dP_{系统} < \Sigma dPi + 30\ kPa$

独立压降 Pi 表示组件的压降（热交换器、管道、适用于并联 SINAMICS 设备的 70 kPa、阀门、集尘器、弯管等等）。

铺设冷却剂管道时应格外小心。 管道决不能接触导线部件，必须始终保持大于 13 mm 的绝缘间距！水管安装应稳固且检查其是否渗漏。

13.1.4 安装

原则上，为了实现散热器最长的使用寿命，建议使用采用优质钢技术的封闭式冷却回路，此回路主要是带有冷却剂质量监控功能。

小心
铺设冷却剂管道时应格外小心。 水管安装应稳固且检查其是否渗漏。 必须确保管道不会接触带电部件。

材料和接口

在液冷的功率部件冷却板中，使用不锈钢管引导冷却剂。 通过铝制冷却板内的集成式通道将冷却剂导入带有内部液冷功能的功率部件内。

必须使材料协调一致，这样才能最大限度地降低冷却系统中出现的电气化学过程。 必须避免混合不同材料的混合安装，比如铜、黄铜、铁、锌以及抗卤塑料等（PVC 水管和密封圈），或不到万不得已的情况，不得采用混合安装。

冷却系统中所需的阀门和接口材料必须为不锈钢 V2A 或 V4A (NIROSTA-Austenit)。

在冷却系统的管道连接中可使用以下材料：

- 水管和波形管材料应为不锈钢（V2A 或者 V4A；NIROSTA-Austenit）
- EPDM/EPDM 材质的水管，电阻 $<10^9$ Ohm（例如 Semperflex FKD；位于奥地利 Wimpassing 的 Semperit 公司）
- DEMITEL® 水管，PE/EPDM 材质（位于 Nürnberg 的 Telle 公司）
- 根据 DIN2871 标准利用夹紧圈固定，例如 Fa. Telle。

所有控制柜均装配了 PE 汇流排，并彼此相连，且具有良好的导电性。

注意
密封材料必须不能含有氯化物、石墨和炭 (Viton® 或者 EPDM)

说明

使用非导电水管时应特别注意所有部件间的电位平衡。（参见“电位平衡”章节）

说明

禁止使用基于铁袱龙的密封圈！

说明

完成下列安装后应检查冷却系统的气密性。

13.1.5 避免出现气穴现象

适用于所有回路：

- 设计冷却回路时，必须始终确保压力补偿容器位于泵的抽吸侧，并要尽量靠近泵。
- 泵的抽吸侧压力至少大约为 30 kPa，或使泵抽吸侧对面的蓄水池测地学高度大于 3 m。
- 持续运行状态下，通过 SINAMICS 设备实现的压降不得超出 200 kPa，否则较高的体积流量会造成气穴现象损坏或磨损。
- 此外，必须遵守“根据压力进行冷却回路设计”章节内说明的串联线路和最大压力准则。

13.1.6 调试

调试冷却水回路时，必须注意以下工作步骤的顺序：

- 首次为设备注液时的冷却器排气
- 拆下当前排气阀前的安全密封螺栓
- 进行排气
- 关闭排气旋塞
- 重新拧紧安全密封螺栓
- 检查气密性
- 根据冷却水进水和回水间的流动比例确定工作压力
- 设置各个时间单位所需的冷却水量

小心
只能在设备无电压时进行排气操作。

13.2 对冷却剂的要求

13.2.1 冷却剂属性

冷却剂的性质

可使用符合相应要求的水或水和防冻液的混合物作为冷却液。 冷却液的化学性质应为中性，清洁且无固体杂质。

冷却水应持续满足下列要求：

表格 13- 2 对冷却水的要求

		液冷式
属性		化学性质应为中性，清洁 且无固体杂质
最高入水温度（运行中）	°C	45（55 降容）
冷却介质的最高温度	°C	55
工作压力	kPa	100 至 600
系统压力（与大气相比）	kPa	600
测试压力（与大气相比）	kPa	1200
最小压差 p1	kPa	70
额定差压 p_n	kPa	100
最大压差 p2	kPa	200
流量	l/min	5 至 8
最大颗粒大小或携带的颗粒物大小	mm	0.1
pH 值		6.5 至 9
氯化物	ppm	< 200
硫酸盐	ppm	< 240
硝酸盐	ppm	< 50
溶质	ppm	< 340
总硬度	ppm	< 170
导电性	µS/cm	< 2000

注意
SINAMICS S120 设备通过降温处理，避免出现水珠。 必要时需调节冷却水的温度。

注意
散热片由不耐海水腐蚀的材质构成，也就是说，不能直接用海液冷却散热片。

说明

普通自来水不适用于冷却回路。
可混合去离子水。 总是可以添加去离子水，补充损失的冷却液。

说明

在注入冷却液时，会自动排气。 因此，不需要特殊的设备排气装置。

首次注入冷却剂 3 个月后应检测冷却循环中的冷却剂，此后每年应检测一次。 若冷却水出现脏污、变色或者长有微生物，应清洗冷却回路并注入新的冷却水。

为了便于监控冷却水，应在冷却回路中装入观察窗口。

13.2.2 添加防锈剂（防护）

防锈剂推荐使用 Nalco 00GE056 (Nalco 公司) 。 冷却水中防锈剂的浓度至少应为 2500 ppm (250 ml / 100 Liter KW) 。
所需的水质应符合“冷却剂属性”章节或者去离子水的要求。

注意
只有在按正确浓度加入了防冻剂 Antifrogen N 后，可不用加入防锈剂。 （参见“添加防锈剂”章节）

13.2.3 添加防冻剂

推荐使用 Antifrogen N（Clariant 公司）作为防冻剂。 防冻剂部分应占 20 % 至 30 % 。 如此可保证最低温度为 –10 °C。

注意
所添加防冻剂超出 30% 后会影响热传输和设备的功能。

说明

应始终保证：添加防冻剂致使冷却水的动粘度发生变化后，水泵的功率应能适应此变化。

注意
混合防冻剂 Antifrogen N 的液体具有高导电性。 发生渗漏时必须清洁隔离系统。

注意
使用 EPDM 管道时不能添加任何油性防冻剂，因为添加剂可能会腐蚀并损坏 EPDM 。

13.2.4 添加生物药剂；（仅在需要时）

注入软水(°DH > 4)的封闭式冷却回路中容易滋生微生物。 氯化饮用水系统中，不会出现由微生物造成的腐蚀危险。

使用防冻剂 Antifrogen N 时，其浓度在 20 % 以上均可获得较好的生物剂效应。

现实应用中，必须考虑下列微生物：

- 粘液细菌
- 腐蚀细菌
- 噬铁细菌

根据微生物的种类使用恰当的生物药剂。 建议至少每年进行一个水分析（用来测定菌群数量）。 杀菌剂例如可采用 Nalco 公司的产品。

建议

建议每月两次添加一定剂量的 Nalco N 77352。 添加剂量为 5 - 15 mg / 100 L 冷却水。此产品可抵消防锈剂 Nalco 00GE056 的作用。

说明

细菌种类确定生物药剂。
根据制造商的建议调整剂量和与可能已用防锈剂的兼容性。
杀菌剂和 Antifrogen N 不能混合在一起。
在所需的最低浓度大约 20 % 时，Antifrogen N 具有生物药剂的功效。

13.3 凝露防护

通过在设备侧采取措施，以此来防止设备出现凝露。

冷凝剂的入水温度明显低于室内温度（空气温度）时，就会出现凝露。 根据室内空气的相对湿度 φ 而定，冷却剂和空气之间的温差可或多或少地增加。 水相从空气中析出的空气温度被称为露点。

关于露点（单位为 °C）的大气压强在下列表格中规定为 100 kPa (≈ 高度 0...500 m)。 若冷凝剂的温度低于此温度，则可计算出凝露点，也就是说冷凝剂温度应总是 ≥ 露点温度。

表格 13- 3　露点温度可作为相对空气湿度 Φ 和安装高度为 0 m 至 500 m 的室内温度的功能

$T_{室内}$ °C	性对空气湿度 Φ（单位：Φ）下的露点温度（单位：°C）										
	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	85%	90%	95%	100%
10	<0	<0	<0	0.2	2.7	4.8	6.7	7.6	8.4	9.2	10
20	<0	2	6	9.3	12	14.3	16.4	17.4	18.3	19.1	20
25	0.6	6.3	10.5	13.8	16.7	19.1	21.2	22.2	23.2	24.1	25
30	4.7	10.5	14.9	18.4	21.3	23.8	26.1	27.1	28.1	29.1	30
35	8.7	14.8	19.3	22.9	26.1	28.6	30.9	32.1	33.1	34.1	35
38	11.1	17.4	22	25.7	28.8	31.5	33.8	34.9	36.1	36.9	38
40	12.8	19.1	23.7	27.5	30.6	33.4	35.8	36.9	37.9	38.9	40
45	16.8	23.3	28.2	32.1	35.3	38.1	40.6	41.8	42.9	43.9	45
50	20.8	27.5	32.6	36.6	40.1	42.9	45.5	46.6	47.8	48.9	50
55	24.9	31.9	37.1	41.2	44.7	47.7	50.4	51.7	52.8	53.9	55

露点也与绝对压强有关，也即与安装高度有关。

气压更低时，露点低于高度为 0 m 时的温度，因此，根据高度为 0 m 时的冷却液流入温度进行设计已经充分满足要求。

防护凝露可采取以下不同的措施：

1. 在入口处安装温度控制阀门装置。
   冷却循环中配备有由温度控制的阀门装置。
2. 温度调节。
   水温取决于室温，会随室温的变化而变化。 此种方法特别适用于室温较高、水温较低且湿度较大的情况。
3. 物理除湿。
   此种方法只在封闭的空间内效。 工作原理为：将空气湿度有目的性地冷凝至有冷却水持续运行的空气－水-热交换器中。
4. 在控制柜中集成一个相应功率的加热装置。

可使用湿度检测装置监控空气的湿度，以防止凝露的产生。 湿度检测装置不包含在供货范围内。

13.4 冷却系统内的电位平衡

冷却系统中各组件之间（SINAMICS S120、热交换器、管道系统和水泵等）必须进行电位平衡。 具有相应传导截面的铜排或铜线可防止电化学反应的发生，从而达到电位平衡的目的。

所有箱柜必须彼此通过导电良好的螺栓连接（比如箱柜架之间直接进行导电连接），以消除电位差并避免发生化学腐蚀。 因此，所有箱柜内（包括回程冷却设备）都应额外安装一个 PE 排。

13.5 使用热交换器

13.5.1 水－水－热交换器

若在设备内已经有冷却水循环，一个温度不超过 35 °C，一个冷却水无法达到要求，则此时可通过水－水－热交换器将这两个冷却循环连接起来。

电源模块的冷却器连接在一个分布装置上，保证其拥有所需的流量，同时也要保证不会出现不容许的压力。 此处还必须考虑高度差和距离等实际因素。

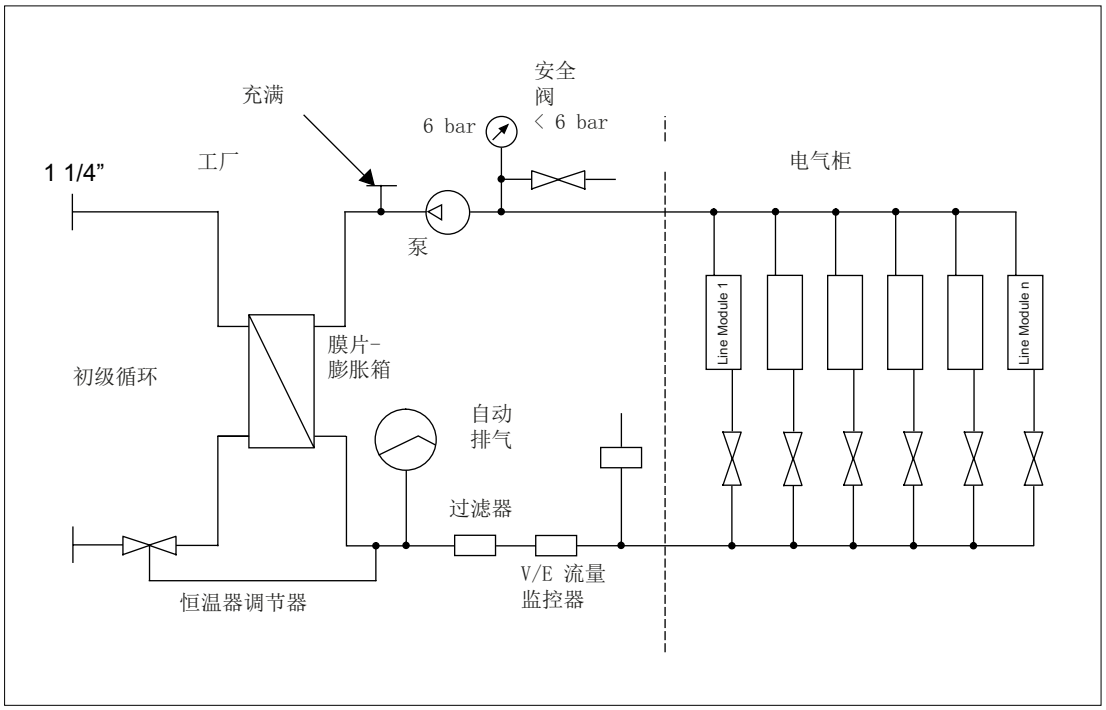


图 13-4 水－水－热交换器

13.5.2 空气-水-热交换器

若没有工业水网络，但仍想使用水冷却电源模块的优点，则此时可用带空气－水冷却器的系统来实现。 此时周围空气的温度不应太高，比如 > 35 °C（根据空气－水－热交换器的技术数据判断）。

安装时应保证不存在任何工业水循环，只有最初的空气冷却循环。

此时，防低温措施只能使用温度调节、恒温器或电磁阀等次级措施进行。

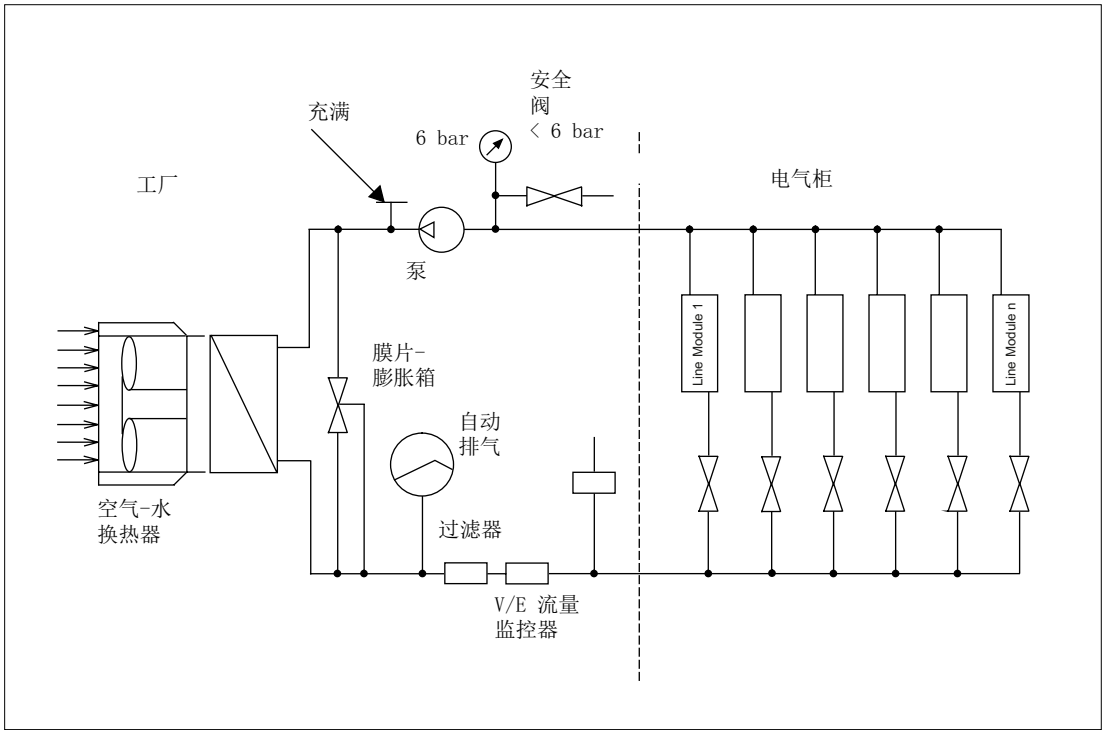


图 13-5 空气-水-热交换器

13.5.3 高效冷却机组

若既无工业水网络，环境空气温度也 > 35 °C (35 °C < τ < 40 °C) 时，可使用高效冷却机组。 机组根据冷却器原理工作。

可在下图中查看电源模块冷却回路的配置。

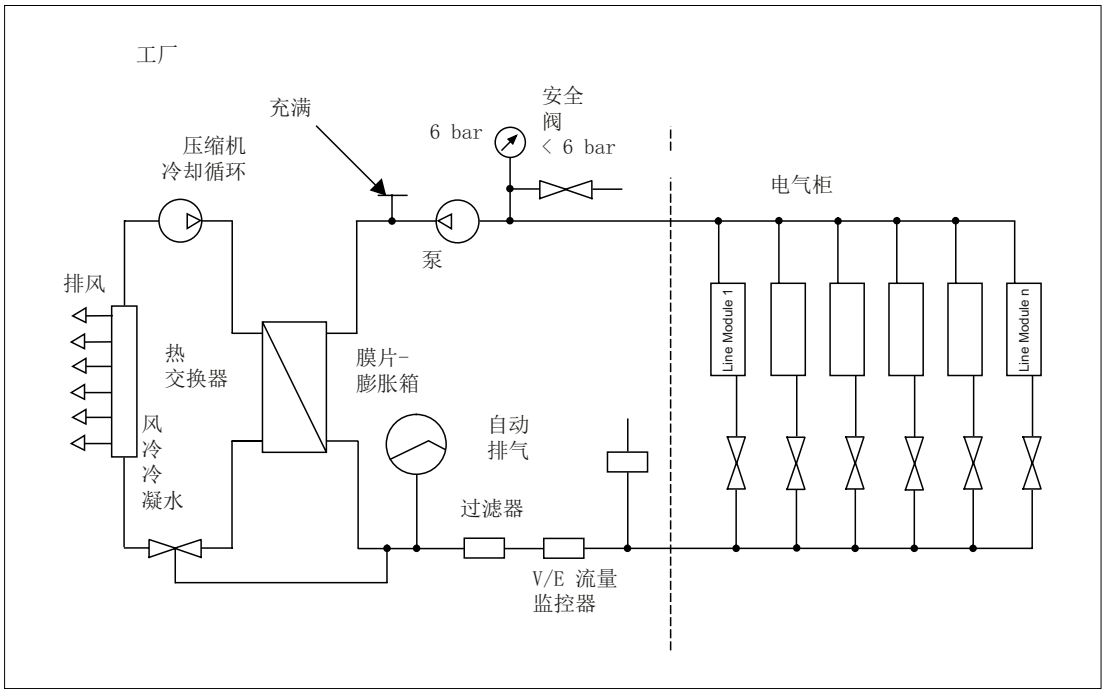


图 13-6 高效冷却机组

保养和维修 书形结构型式

14

14.1 备用件

备件信息请访问以下网址：

http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/16612315

14.2 更换风扇

14.2.1 风扇更换安全提示

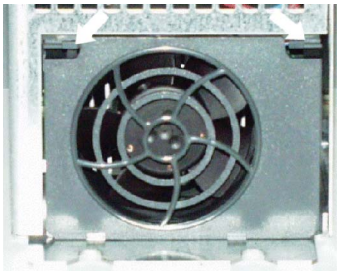
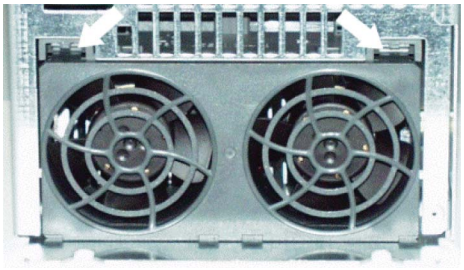
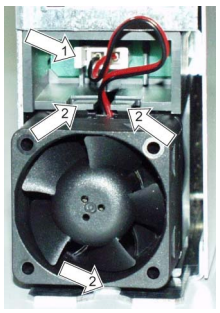
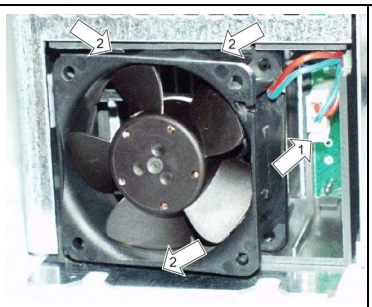
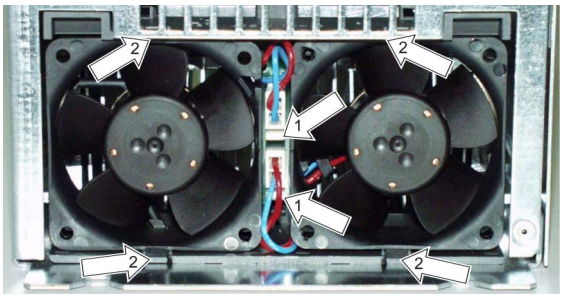
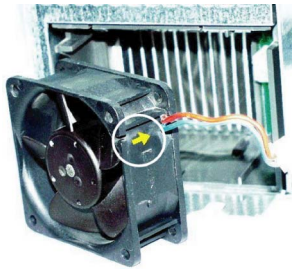
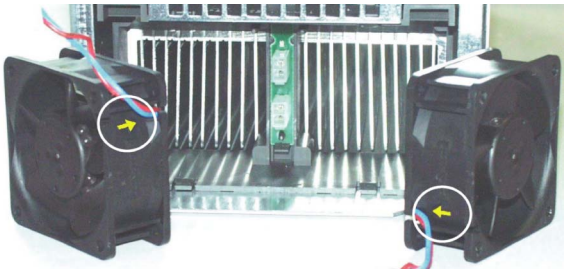
⚠危险
触电危险! 在更换风扇前必须切断电源(AC 400 V 和 DC 24 V)。 在断开电源后危险电压还会保留 5 分钟! 在此时间结束后才可拆卸设备盖板及风扇盖板。 在拆卸风扇前，请再次检查是否没有电压!

注意
在更换风扇时要遵守 ESD 规定。 只允许由专业人员装入备件!

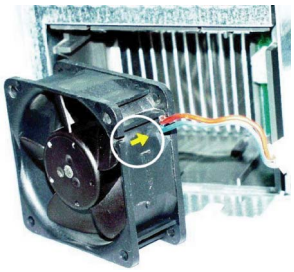
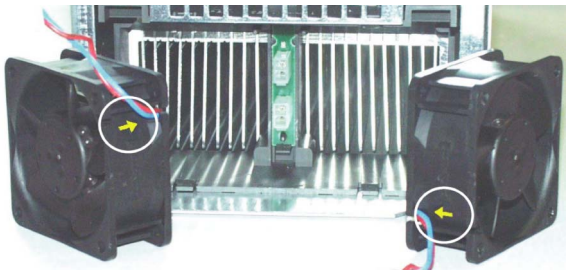
14.2.2 更换内部/外部风冷组件的风扇

更换组件（尺寸：50 mm 至 200 mm）风扇

表格 14- 1 拆卸风扇

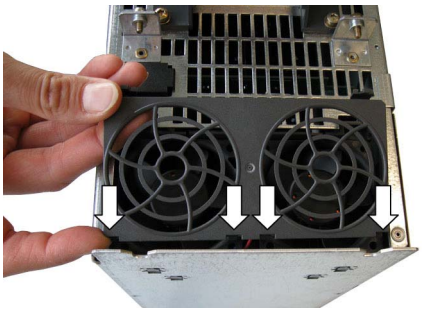
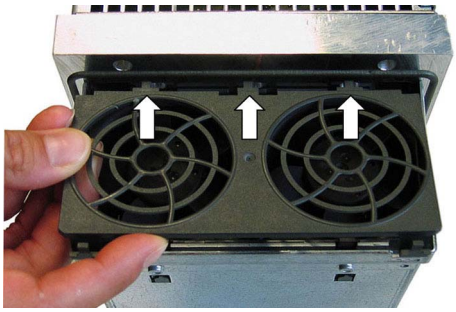
<table>
<tr><th>尺寸 50 mm</th><th>尺寸 100 mm</th><th>尺寸 150 mm 和 200 mm</th></tr>
<tr><td colspan="3">• 从驱动系统中拆下模块。
• 松开卡扣，打开风扇盖板。</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">• 松开并拔出连接器(1)。
• 松开卡扣(2)，取出风扇。</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

表格 14- 2　安装风扇

尺寸 50 mm	尺寸 100 mm	尺寸 150 mm 和 200 mm
• 在安装之前要注意气流方向（风扇上的箭头要指向散热器）		
		
• 移动风扇，直到完全卡紧。 **注意!** 不要挤压连接电缆！ • 插紧连接器。 • 插入风扇盖板。		

注意
尺寸为 150 mm 和 200 mm 的组件的备件包内有两种风扇盖板： 一种用于内部风冷式组件，一种用于外部风冷式组件！ 请采用合适的盖板！

表格 14- 3　在尺寸为 150 mm 和 200 mm 的组件上使用风扇盖板

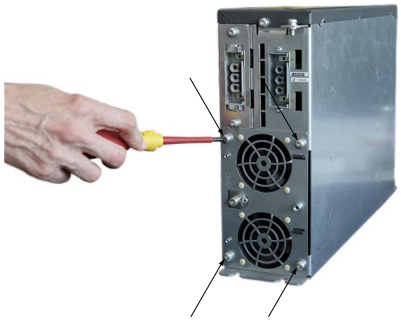
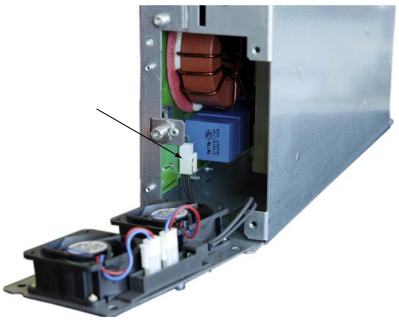
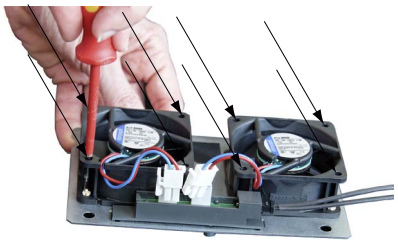
内部风冷	外部风冷
 用于内部风冷式组件的风扇盖板	 用于外部风冷式组件的风扇盖板，带三个安装卡扣
 插入风扇盖板	 插入风扇盖板（首先插入安装卡扣）
 压紧风扇盖板，直到卡扣完全卡紧。	 压紧风扇盖板，直到卡扣完全卡紧。

更换组件（尺寸：300 mm）风扇

在宽度为 300 mm 的组件上安装风扇模块时，请参见相应组件的“安装”章节的说明。 风扇模块的拆除则以与安装步骤相反的顺序进行。

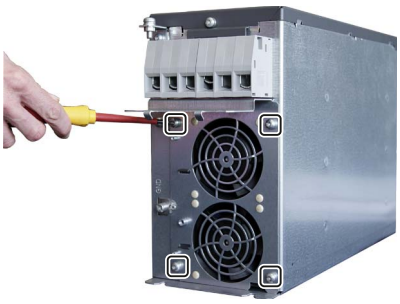
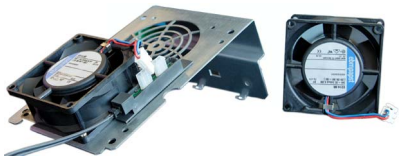
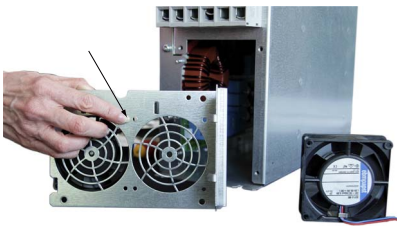
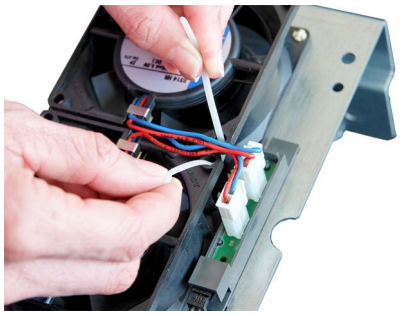
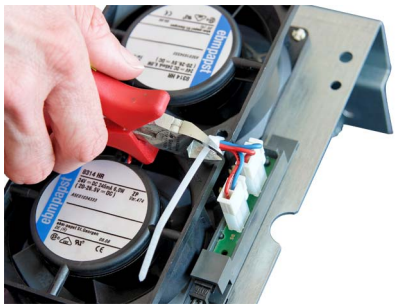
14.2.3 更换调节型接口模块 AIM 的更换风扇

表格 14- 4　更换 AIM 16 kW 的风扇

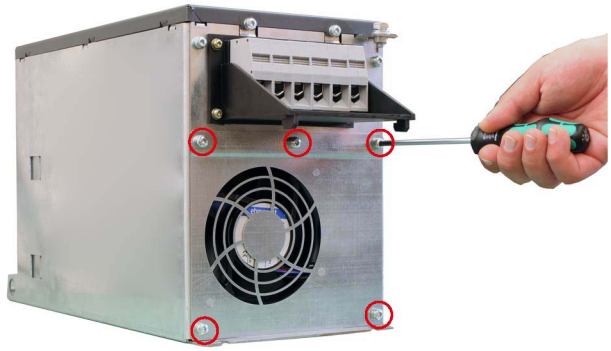
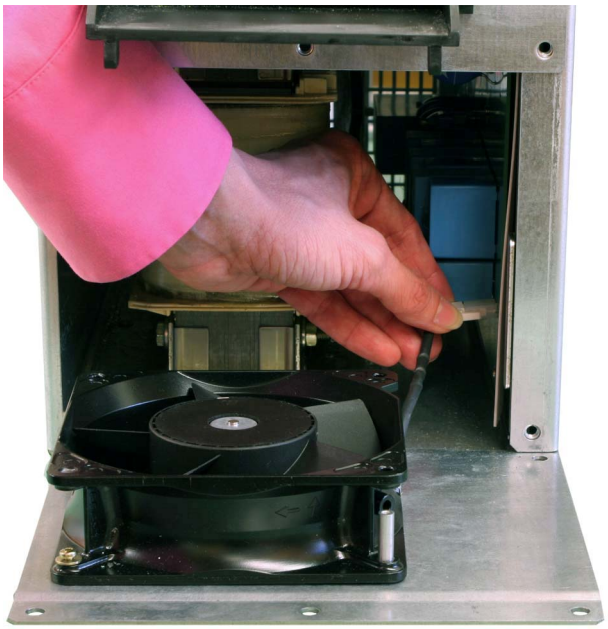
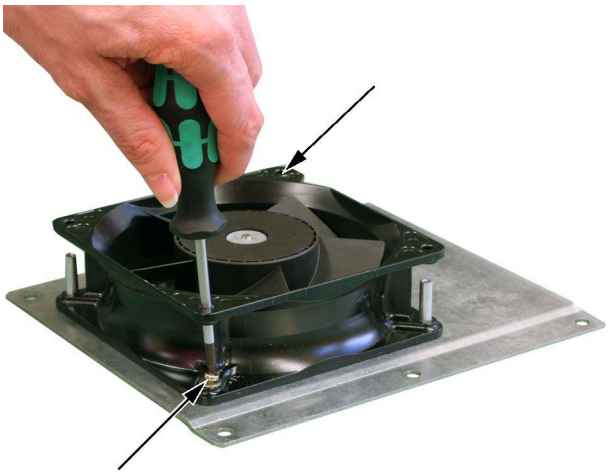
	
打开风扇盖板。 松开组合螺钉 M5 / 3 Nm	取下风扇盖板并松开连接器
	
拔出 8 颗支撑铆钉	取出风扇
	
用 8 颗新的支撑铆钉紧固风扇	

按照相反的顺序进行安装。 注意保持紧固力矩。

表格 14- 5　更换 AIM 36 kW 的风扇

	
打开风扇盖板。 松开组合螺钉 M5 / 3 Nm	取下风扇盖板并松开连接器
	
松开连接电缆	移除 7 颗支撑铆钉
	
取出风扇	用 7 颗新的支撑铆钉紧固风扇
	
在连接电缆上紧固一个电缆捆紧带	切除电缆捆紧带突出的部分

表格 14- 6　更换 AIM 55 kW 的风扇

	
打开风扇盖板。 松开组合螺钉 M5 / 3 Nm	取下风扇盖板并松开连接器
	
松开螺钉 M3 / 1.8 Nm	取出风扇

表格 14- 7　更换 AIM 80 kW，120 kW 的风扇

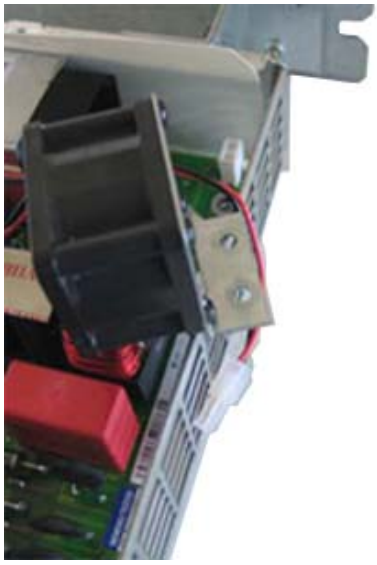
		
打开风扇盖板。 松开组合螺钉 M5 / 3 Nm	打开风扇盖板	松开连接器
		
松开螺钉 M3 / 1.8 Nm	松开连接电缆	取出风扇

14.2.4 更换 24 V 电源模块 CSM 的风扇

备件风扇（订购编号 6SL3160-0AB00-0AA0）

⚠警告
此组件不止有一个电源回路！

表格 14- 8　拆卸风扇

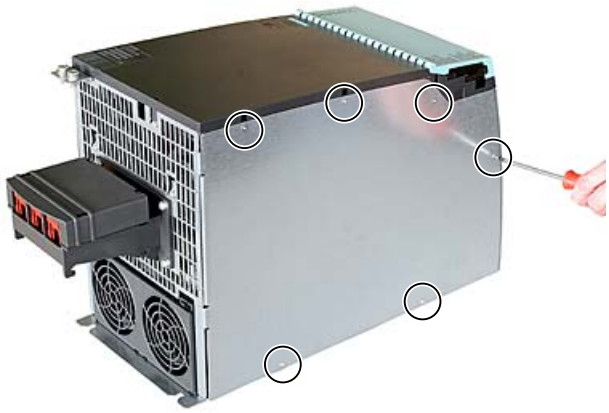
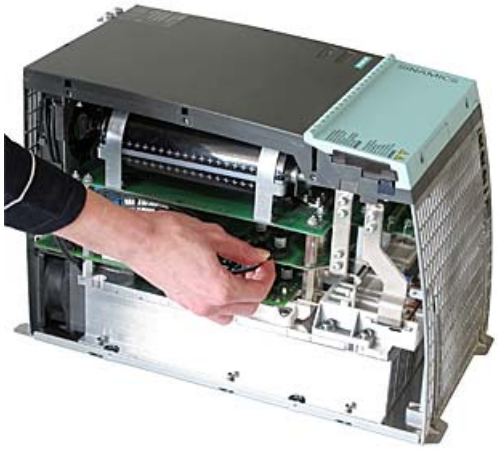
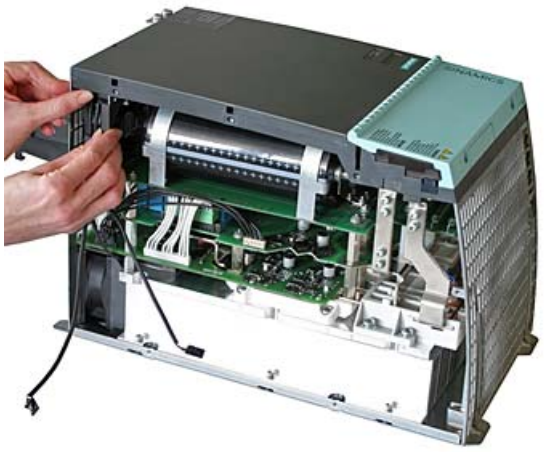
<table>
<tr><td colspan="3">• 从驱动组中拆下组件
• 松开外壳盖板上的 6 个螺钉（Torx T10）并打开组件
</td></tr>
<tr><td>• 松开并拔出连接器</td><td>• 松开风扇上的 2 个螺钉（Torx T20）</td><td>• 取出风扇</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

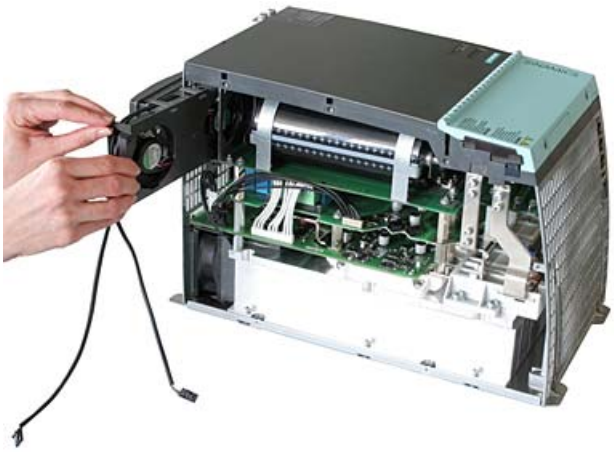
安装风扇

1. 在安装风扇之前要注意气流方向（风扇上的箭头要指向散热器）
2. 插紧连接器。
3. 拧紧风扇上的 2 个螺钉（Torx T20）；拧紧扭矩 1.2 Nm
4. 关闭外壳盖板并拧紧 6 个螺钉（Torx T10）；
   拧紧扭矩 0.8 Nm

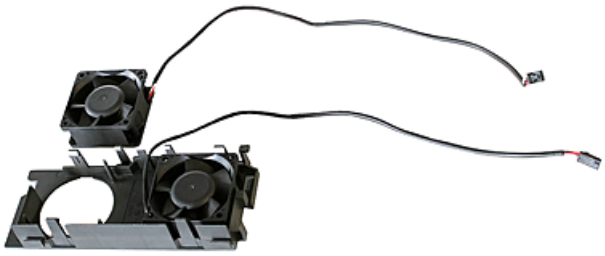
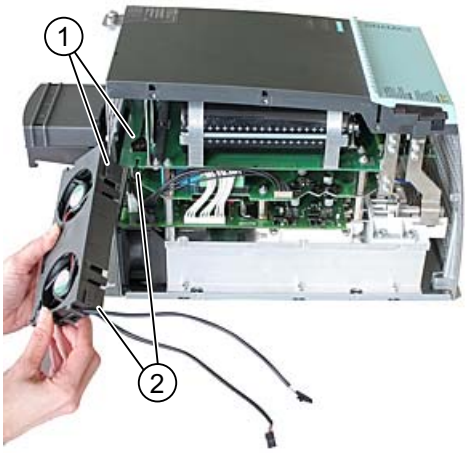
14.2.5 更换 BLM 100 kW 上用于冷却电容器的风扇

表格 14- 9　拆卸风扇

	
松开图中标出的六个螺丝，打开右边的外壳盖板	同时轻按连接器，拔出第一根风扇电缆
	
拔出第二根风扇电缆	松开风扇的卡扣

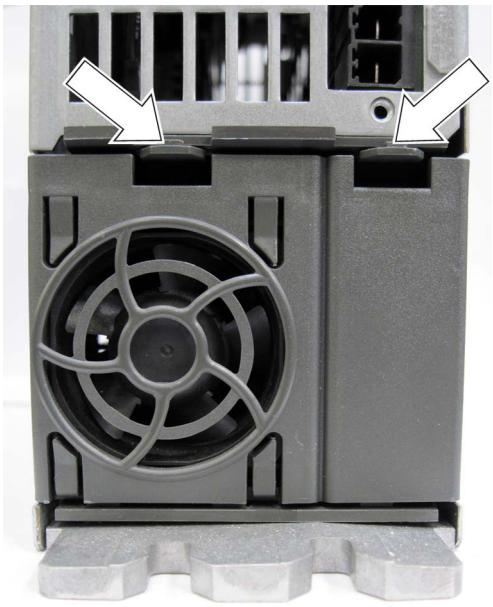
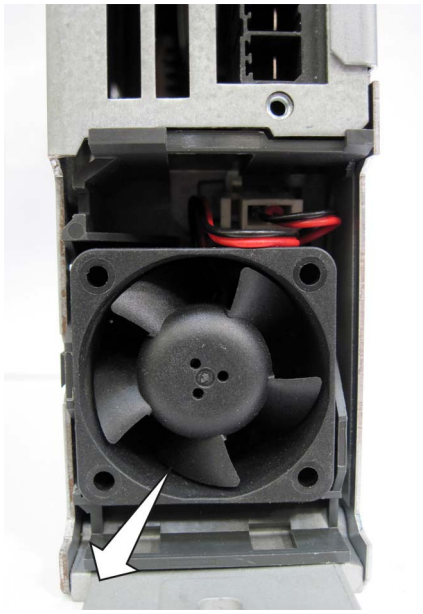
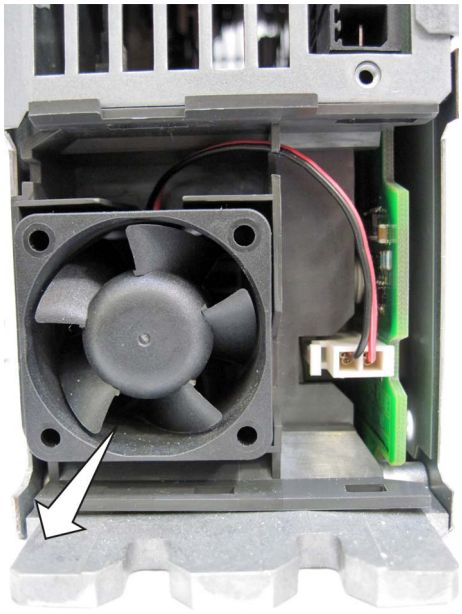
	
完全抽出风扇	轻轻按压风扇外框，取出风扇

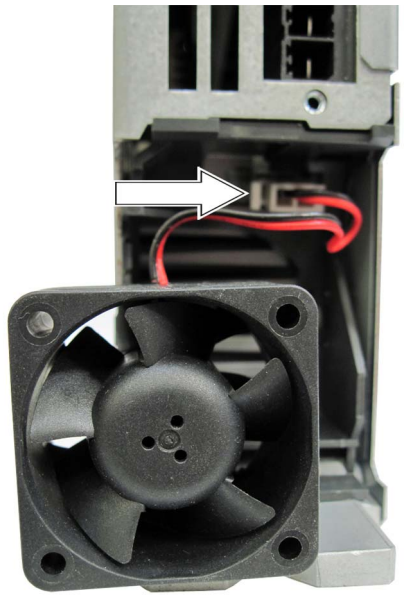
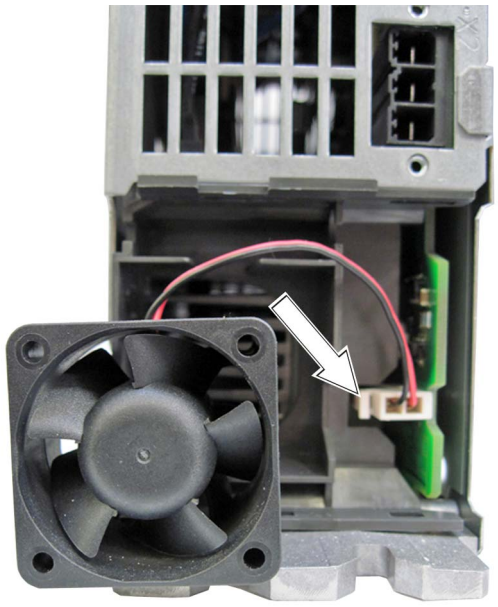
表格 14- 10 安装风扇

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>装入新风扇时必须注意通风方向的标记</td><td>注意电缆走线</td></tr>
<tr><td>
</td><td rowspan="2">连接两根风扇电缆
盖上外壳盖板并拧紧六个螺丝，拧紧扭矩：0.8 Nm</td></tr>
<tr><td>将风扇外框插入导轨 ① 和 ②。</td></tr>
</table>

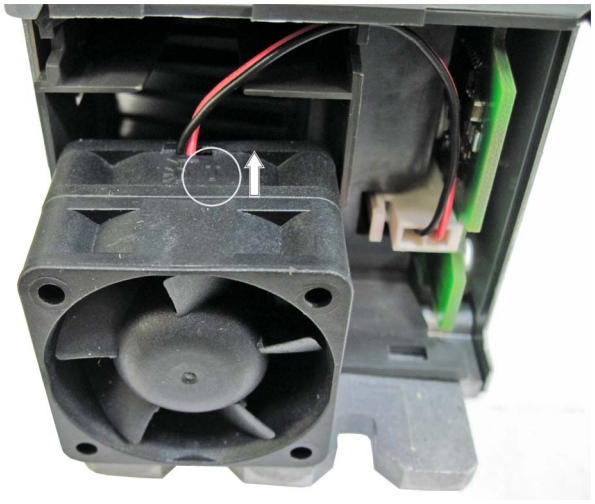
14.2.6 更换紧凑书本型组件上的风扇

表格 14- 11 拆卸风扇

尺寸 50 mm	尺寸 75 mm
• 从驱动组中拆下风扇组件	
	
• 按下组件底面上的卡扣，取出风扇盖	
	
• 小心地拔出风扇	

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">• 松开连接器并拔出连接电缆</td></tr>
</table>

表格 14- 12 安装风扇

尺寸 50 mm	尺寸 75 mm
	
• 在安装风扇之前要注意气流方向（风扇上的箭头要指向散热器） • 插紧插头 • 装入风扇 - **注意**！ 不要挤压连接电缆！ • 插入风扇盖板	

14.3 直流母线电容器的组建

说明

在电源模块和电机模块存放超过两年后，必须重组（重整）直流母线电容器。 如果不进行重整，上电时可能使设备受损。

如果在生产后的两年内进行过调试，则无需重整直流母线电容器。 模块的生产时间您可以从铭牌上的序列号中获取。

说明

注意，储存时间应自生产时间起计算，而不是自交货时间起计算。

铭牌

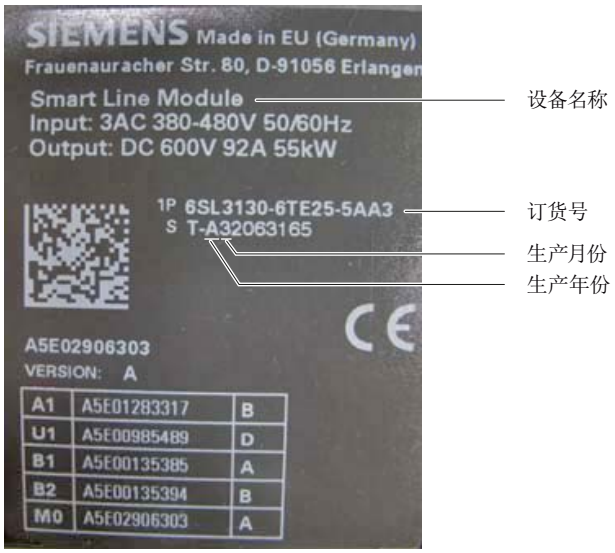


图 14-1 以非调节型电源模块的铭牌为例

生产日期

生产日期由以下字符指出：

表格 14- 13 生产年份和生产月份

字符	生产年份	字符	生产月份
S	2004	1 至 9	一月到九月
T	2005	O	十月
U	2006	N	十一月
V	2007	D	十二月
W	2008		
X	2009		
A	2010		
B	2011		
C	2012		
D	2013		
E	2014		

序列号位于铭牌上。

重整电路

在重整时，以定义的电压和受限的电流加载直流母线电容器，恢复直流母线电容器工作所需的内部条件。

重整电路可以借助白炽灯或 PTC 电阻建立。

所需元件（建议）

- 1 个保险开关 3 相 400 V / 10 A
- 电缆 1.5 mm^2
- 3 个 PTC 电阻 350 R / 35 W
  （建议： PTC-35W PTC800620-350 Ohm，Michael Koch GmbH）
- 3 个白炽灯 230 V / 100 W
- 各种 零部件，如灯座等。

⚠危险

断开后 5 分钟内，由于直流母线电容器的作用，设备仍残留有危险电压。 至少须等待五分钟，才可以在设备或直流母线端子上开展作业。

说明

必须通过相连的电机模块接入电源模块。

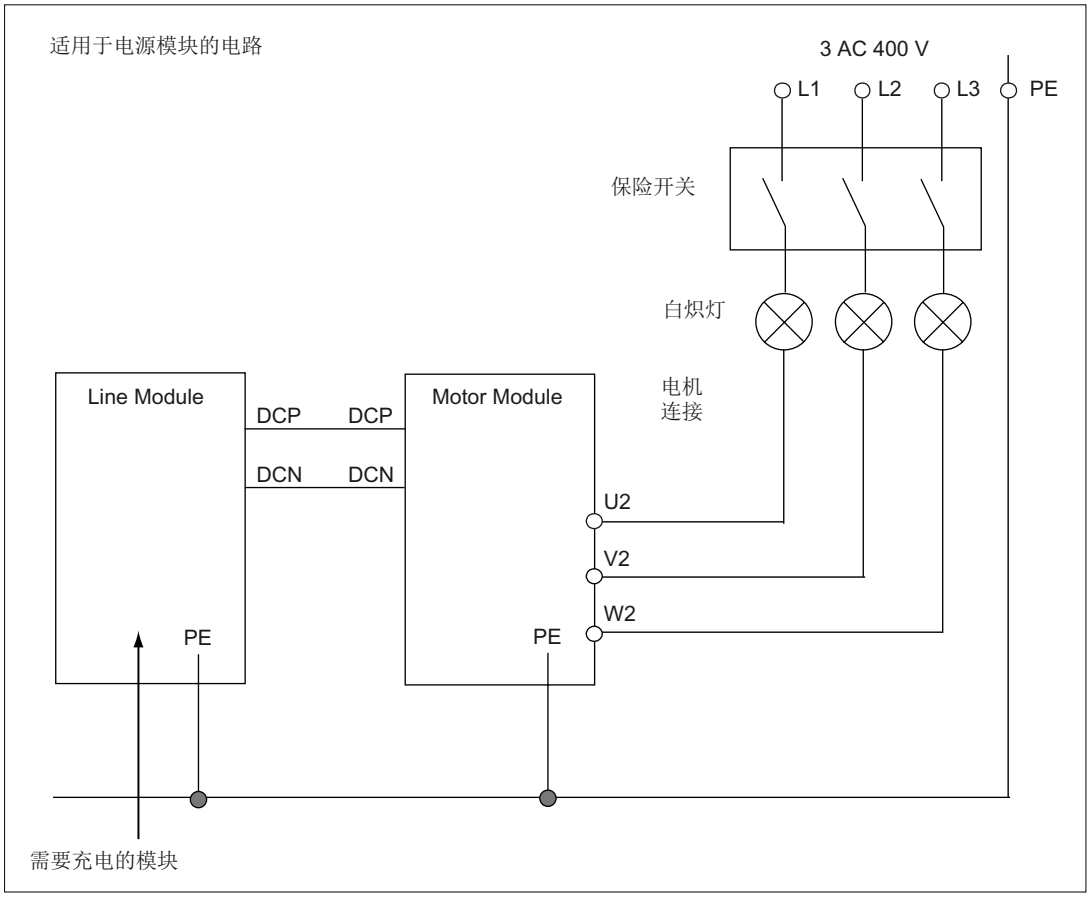


图 14-2　　带白炽灯的电源模块重整电路

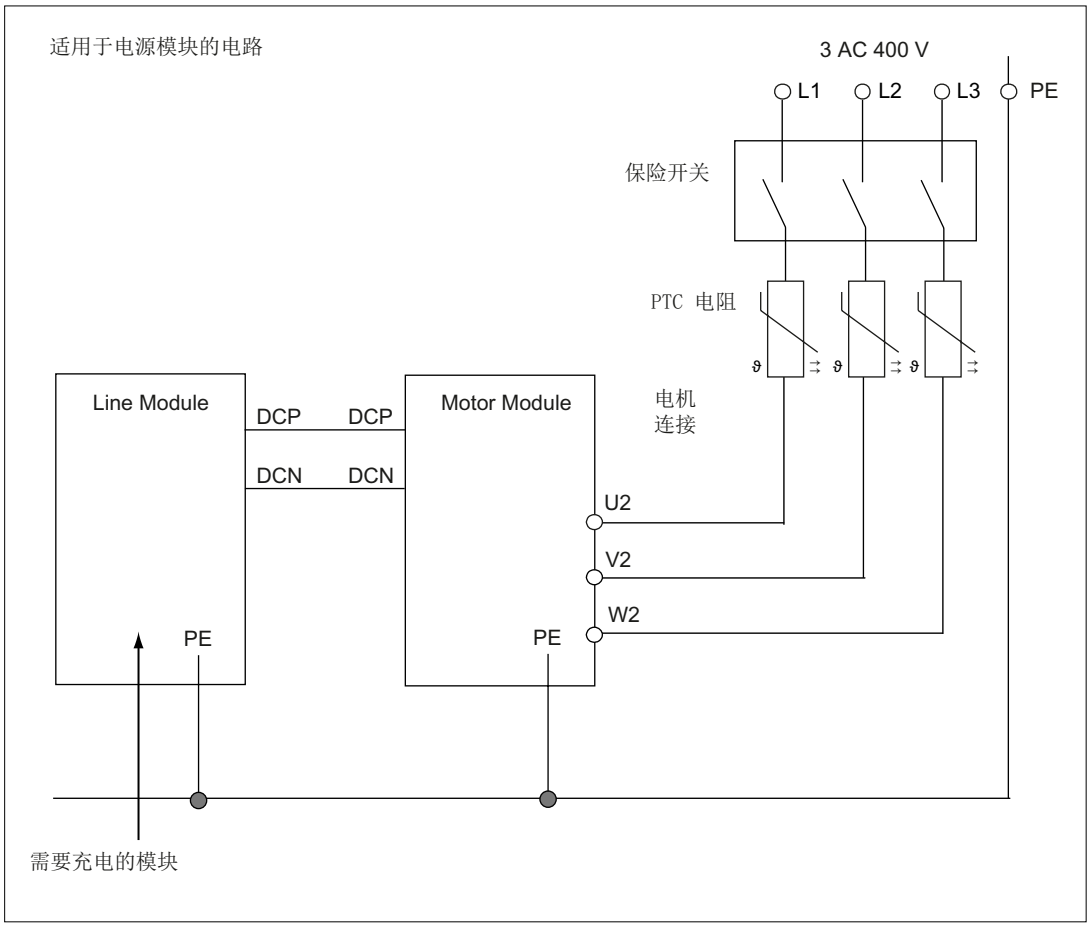


图 14-3　　带 PTC 电阻的电源模块重整电路

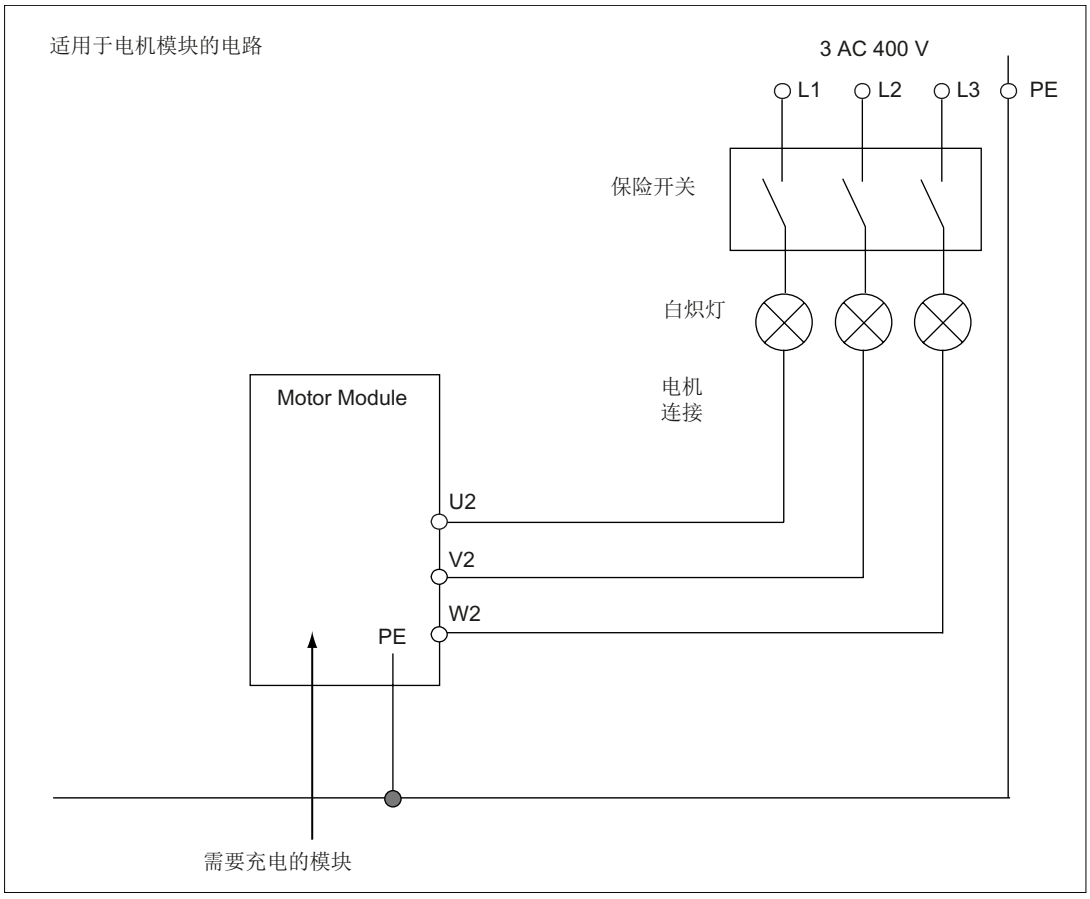


图 14-4　　带白炽灯的电机模块重整电路

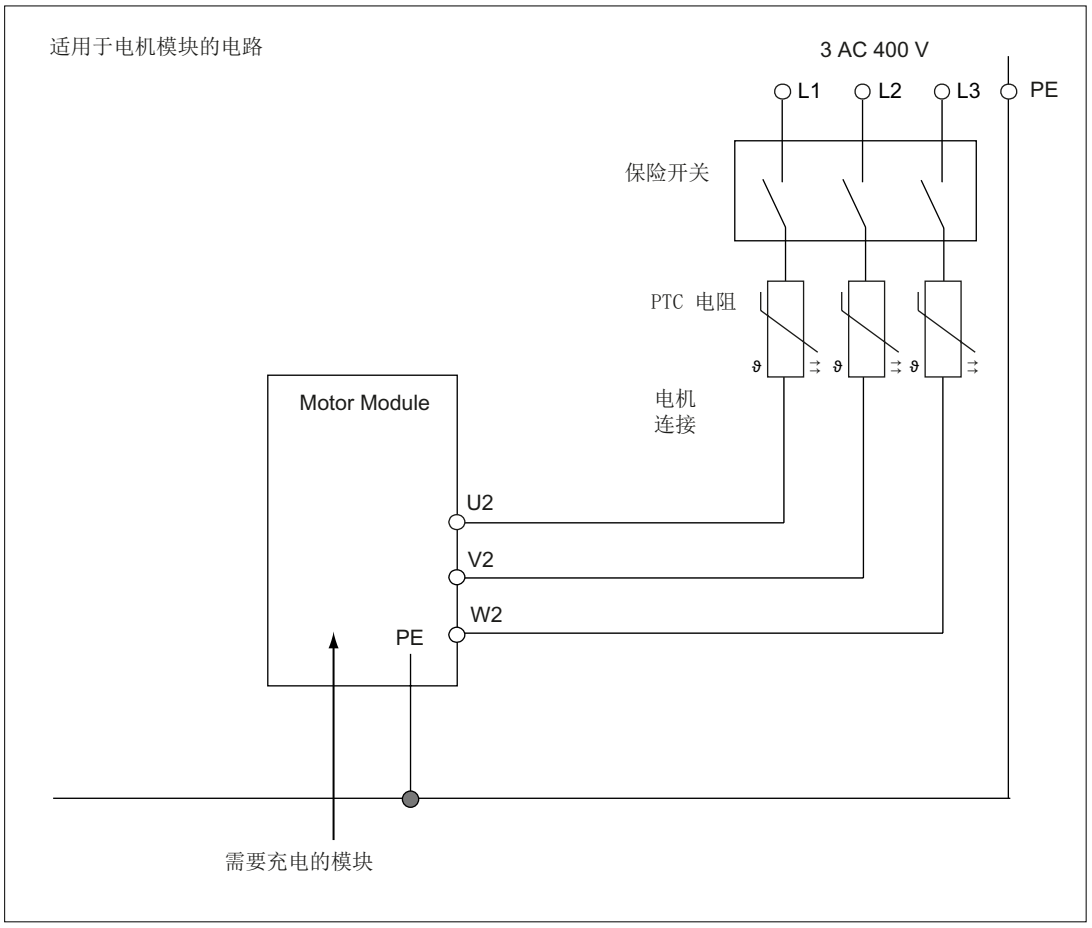


图 14-5　　带 PTC 电阻的电机模块重整电路

步骤

- 请务必在给直流母线电容器重整前，卸下直流母线母排！
- 请确保设备**不会**接收到上电指令，例如：通过键盘、BOP20 或端子台获得指令。
- 接通重整回路。
- 重整期间白炽灯必须变暗/熄灭。 如果白炽灯持续发光，表明设备或者布线存在故障。
- 在采用 PTC 电阻的重整回路中，模块的重整时间必须至少达 1 小时。 设备有故障时，电阻会变热，表面温度超出 80°C。

14.4 回收和废弃物处理

请按照本国现行法律法规对产品进行废弃处理。

本手册列出的产品不含有害物质，大部分可回收使用。 为保护环境，请联系专门处理电子废弃物的企业处理/回收报废品。

附录 A

A

A.1 缩略语目录

提示：

以下缩略语目录包含了所有在 SINAMICS 用户手册中使用的缩写及其含义。

缩写	缩写的全称	含义
A		
A...	Alarm	警告
AC	Alternating Current	交流电
ADC	Analog Digital Converter	模数转换器
AI	Analog Input	模拟输入
AIM	Active Interface Module	调节型接口模块
ALM	Active Line Module	调节型电源模块
AO	Analog Output	模拟输出
AOP	Advanced Operator Panel	高级操作面板
APC	Advanced Positioning Control	高级定位控制
AR	Automatic Restart	自动重启
ASC	Armature Short-Circuit	电枢短路
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	美国信息互换标准码
ASM	Asynchronmotor	异步电机
B		
BB	Betriebsbedingung	运行条件
BERO	-	非接触式接近开关
BI	Binector Input	二进制互联输入
BIA	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit	德国职业安全研究院
BICO	Binector Connector Technology	BICO 互联连接技术
BLM	Basic Line Module	基本型电源模块
BO	Binector Output	二进制互联输出
BOP	Basic Operator Panel	基本操作面板

缩写	缩写的全称	含义
C		
C	Capacitance	电容
C...	-	安全显示信息
CAN	Controller Area Network	串行总线系统
CBC	Communication Board CAN	CAN 通讯模块
CD	Compact Disc	光盘
CDS	Command Data Set	指令数据组
CF ø®	CompactFlash Card	CF 快速闪存卡
CI	Connector Input	模拟接口输入
CLC	Clearance Control	间隙控制
CNC	Computer Numerical Control	计算机数字控制
CO	Connector Output	模拟接口输出
CO/BO	Connector Output/Binector Output	互联输出
COB-ID	CAN Object-Identification	CAN 对象标识符
COM	Common contact of a change-over relay	转换接点的中央接点
COMM	Commissioning	调试
CP	Communication Processor	通讯处理器
CPU	Central Processing Unit	中央处理器
CRC	Cyclic Redundancy Check	循环冗余校验
CSM	Control Supply Module	24 伏电源模块
CU	Control Unit	控制单元
CUA	Control Unit Adapter	控制单元适配器
CUD	Control Unit DC MASTER	控制单元 DC 主站
D		
DAC	Digital Analog Converter	数模转换器
DC	Direct Current	直流电
DCB	Drive Control Block	驱动控制模块
DCC	Drive Control Chart	驱动控制图
DCC	Data Cross-Check	交叉数据校验
DCN	Direct Current Negative	负直流电
DCP	Direct Current Negative	正直流电
DDS	Drive Data Set	驱动数据组
DI	Digital Input	数字输入
DI/DO	Digital Input/Digital Output	双向数字输入 / 输出
DMC	DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet	DRIVE-CLiQ 机柜安装式集线器模块
DME	DRIVE-CLiQ Hub Module External	DRIVE-CLiQ 外接集线器模块
DO	Digital Output	数字输出
DO	Drive Object	驱动对象
DP	Decentralized Peripherals	分布式 I/O
DPRAM	Dual Ported Random Access Memory	双向存取存储器

缩写	缩写的全称	含义
DRAM	Dynamic Random Access Memory	动态存储器
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ	带 IQ 的驱动组件链接
DSC	Dynamic Servo Control	动态伺服控制
E		
EASC	External Armature Short-Circuit	外部电枢短路
EDS	Encoder Data Set	编码器数据组
EGB	Elektrostatisch gef?hrdete Baugruppen	静电敏感元件
ELCB	Earth Leakage Circuit Breaker	故障电流保护开关
ELP	Earth Leakage Protection	接地监控
EMC	Electromagnetic Compatibility	电磁兼容性
EMF	Electromagnetic Force	电磁力
EMK	Elektromagnetische Kraft	电磁力
EMV	Elektromagnetische Vertr?glichkeit	电磁兼容性
EN	Europ?ische Norm	欧洲标准
EnDat	Encoder-Data-Interface	编码器接口
EP	Enable Pulses	脉冲使能
EPOS	Einfachpositionierer	基本定位器
ES	Engineering System	工程系统
ESB	Ersatzschaltbild	等效电路图
ESD	Electrostatic Sensitive Devices	静电敏感元件
ESR	Extended Stop and Retract	扩展的停止和退回
F		
F...	Fault	故障
FAQ	Frequently Asked Questions	常见问题
FBL	Free Blocks	自由功能块
FCC	Function Control Chart	功能控制图表
FCC	Flux Current Control	流量调节
FD	Function Diagram	功能图
F-DI	Failsafe Digital Input	故障安全数字输入
F-DO	Failsafe Digital Output	故障安全数字输出
FEM	Fremderregter Synchronmotor	他励同步电机
FEPROM	Flash-EPROM	非易失的读写存储器
FG	Function Generator	函数发生器
FI	-	故障电流
FOC	Fiber-Optic Cable	光纤
FP	Funktionsplan	功能图
FPGA	Field Programmable Gate Array	现场可编程门阵列
FW	Firmware	固件

缩写	缩写的全称	含义
G		
GB	Gigabyte	千兆字节
GC	Global Control	Global-Control 报文，即广播报文
GND	Ground	所有信号电压和工作电压的基准电位，一般定义为 0（也为 M）
GSD	Gerätestammdatei	设备主数据：用来说明 PROFIBUS 总线从站的特征
GSV	Gate Supply Voltage	门控电源电压
GUID	Globally Unique Identifier	全球唯一标识符
H		
HF	High frequency	高频
HFD	Hochfrequenzdrossel	高频电抗器
HLG	Hochlaufgeber	斜坡函数发生器
HMI	Human Machine Interface	人机界面
HTL	High-Threshold Logic	高干扰阈值逻辑
HW	Hardware	硬件
I		
i. V.	在准备中	准备中：该特性暂未提供
I/O	Input/Output	输入 / 输出
I2C	Inter-Integrated Circuit	内部串行数据总线
IASC	Internal Armature Short-Circuit	内部电枢短路
IBN	Inbetriebnahme	调试
ID	Identifier	标识符
IE	Industrial Ethernet	工业以太网
IEC	International Electrotechnical Commission	国际电工技术标准
IF	Interface	接口
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor	带绝缘控制电极的双极晶体管
IGCT	Integrated Gate-Controlled Thyristor	集成门极换流晶闸管
IL	Impulsl?schung	脉冲取消
IP	Internet Protocol	互联网协议
IPO	Interpolator	插补器
IT	Isol®¶ Terr®¶	未接地三相交流电电源
IVP	Internal Voltage Protection	内部电压保护
J		
JOG	Jogging	点动
K		
KDV	Kreuzweiser Datenvergleich	交叉数据校验
KIP	Kinetische Pufferung	动能缓冲
Kp	-	比例增益
KTY	-	特殊温度传感器

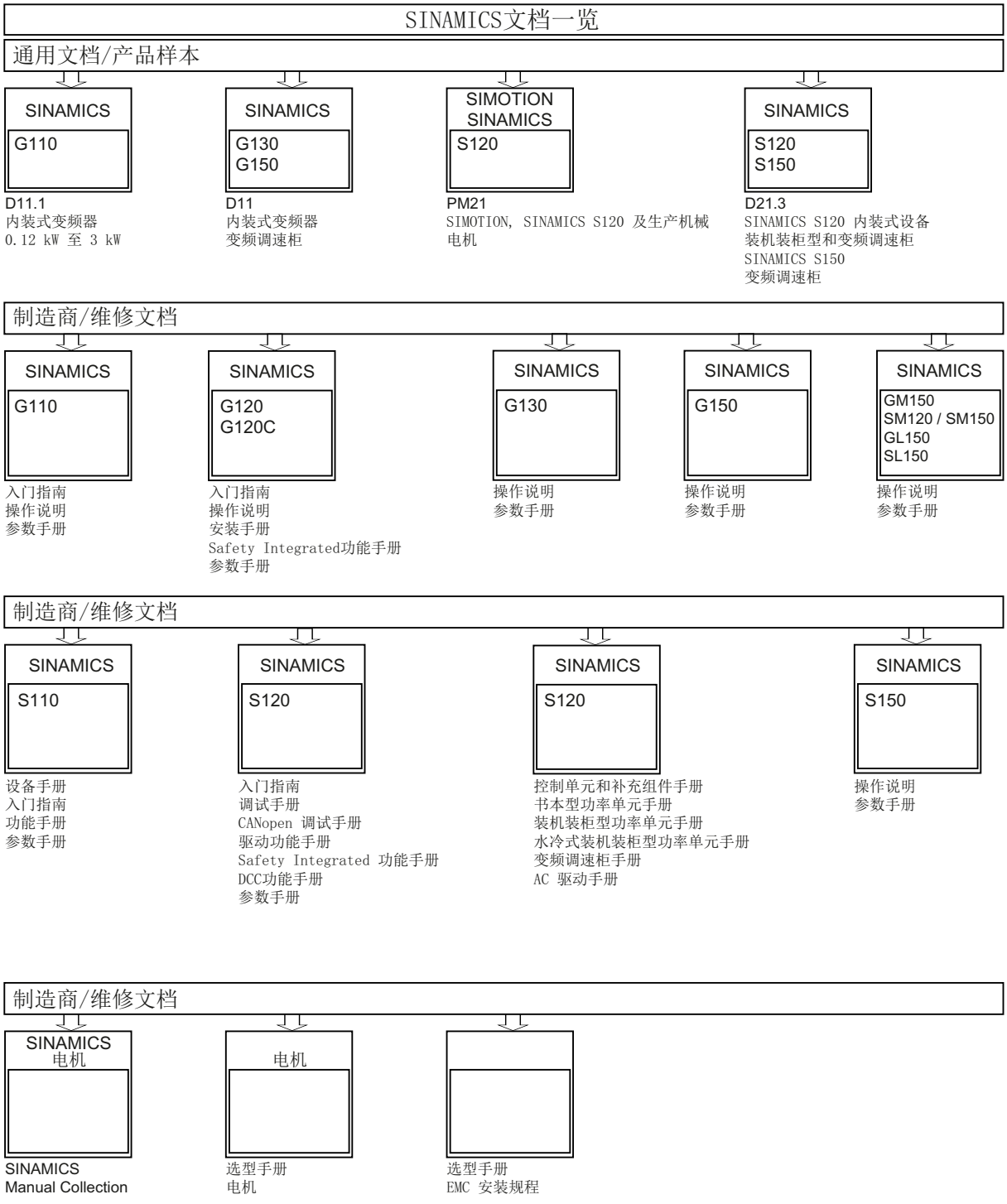
缩写	缩写的全称	含义
L		
L	-	电感的公式符号
LED	Light Emitting Diode	发光二极管
LIN	Linearmotor	直线电机
LR	Lageregler	位置控制器
LSB	Least Significant Bit	最低位
LSC	Line-Side Converter	电源整流器
LSS	Line-Side Switch	电源开关
LU	Length Unit	长度单位
LWL	Lichtwellenleiter	光纤
M		
M	-	转矩的公式符号
M	接地	所有信号电压和工作电压的基准电位，一般定义为 0 （也为 GND）
MB	Megabyte	兆字节
MCC	Motion Control Chart	运动控制图
MDS	Motor Data Set	电机数据组
MLFB	Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung	可机读的产品标识
MMC	Man-Machine Communication	人机对话
MMC	Micro Memory Card	微型存储卡
MSB	Most Significant Bit	最高位
MSC	Motor-Side Converter	电机整流器
MSCY_C1	Master Slave Cycle Class 1	主站 （等级 1）和从站之间的循环通讯
MSR	Motorstromrichter	电机整流器
MT	Messtaster	测量头
N		
N. C.	Not Connected	未连接
N...	No Report	没有报告或内部报告
NAMUR	Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie	化学工业测量与控制技术标准协会
NC	Normally Closed (contact)	常闭触点
NC	Numerical Control	数字控制装置
NEMA	National Electrical Manufacturers Association	USA （美利坚合众国）的国家测绘总局
NM	Nullmarke	零脉冲
NO	Normally Open (contact)	常开触点
NSR	Netzstromrichter	电源整流器
NVRAM	Non Volatile Random Access Memory	可读写的非易失性存储器

缩写	缩写的全称	含义
O		
OA	Open Architecture	开放式结构
OC	Operating Condition	运行条件
OEM	Original Equipment Manufacturer	原始设备制造商
OLP	Optical Link Plug	光链路插头
OMI	Option Module Interface	选件模块接口
P		
p...	-	设置参数
PB	PROFIBUS	PROFIBUS
PcCtrl	PC Control	主站的控制权
PD	PROFIdrive	PROFIdrive
PDS	Power unit Data Set	功率部件数据组
PE	Protective Earth	保护地线
PELV	Protective Extra Low Voltage	保护低压
PEM	Permanenterregter Synchronmotor	永磁同步电机
PG	Programmiergerät	编程器
PI	Proportional Integral	比例积分
PID	Proportional Integral Differential	比例积分微分
PLC	Programmable Logical Controller	可编程控制器
PLL	Phase-Locked Loop	锁相环
PN	PROFINET	PROFINET
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation	PROFIBUS 用户组织
PPI	Point to Point Interface	点对点接口
PRBS	Pseudo Random Binary Signal	白色干扰
PROFIBUS	Process Field Bus	串行数据总线
PS	Power Supply	电源
PSA	Power Stack Adapter	功率栈适配器
PTC	Positive Temperature Coefficient	正温度系数
PTP	Point To Point	点到点
PWM	Pulse Width Modulation	脉宽调制
PZD	Prozessdaten	过程数据
R		
r...	-	显示参数（只读）
RAM	Random Access Memory	可读写的存储器
RCCB	Residual Current Circuit Breaker	故障电流保护开关
RCD	Residual Current Device	故障电流保护开关
RCM	Residual Current Monitor	电流差监控器
RFG	Ramp-Function Generator	斜坡函数发生器
RJ45	Registered Jack 45	8 针连接器件的名称，使用屏蔽型或非屏蔽型的多芯铜导线（8j 水晶头）

缩写	缩写的全称	含义
RKA	Rückkühlanlage	循环冷却装置
RO	Read Only	只读
RPDO	Receive Process Data Object	接收过程数据对象
RS232	Recommended Standard 232	发送方与接收方之间串行电缆数据传输的接口标准 （也称作 EIA232）
RS485	Recommended Standard 485	多目标、并行和 / 或串行电缆总线系统的接口标准 （多个发送方和接收方之间的数据传输，也称作 EIA485）
RTC	Real Time Clock	实时时钟
RZA	Raumzeigerapproximation	空间矢量近似
S		
S1	-	持续运行
S3	-	断续运行
SBC	Safe Brake Control	安全制动控制
SBH	Sicherer Betriebshalt	安全操作停止
SBR	-	安全加速监控
SCA	Safe Cam	安全凸轮
SD Card	SecureDigital Card	安全数字存储卡
SE	Sicherer Software-Endschalter	安全软件限位开关
SG	Sicher reduzierte Geschwindigkeit	安全降低速度
SGA	Sicherheitsgerichteter Ausgang	和安全相关的输出
SGE	Sicherheitsgerichteter Eingang	和安全相关的输入
SH	Sicherer Halt	安全停止
SI	Safety Integrated	Safety Integrated
SIL	Safety Integrity Level	安全集成度
SLM	Smart Line Module	非调节型电源模块
SLP	Safely-Limited Position	安全限制位置
SLS	Safely-Limited Speed	安全限制速度
SLVC	Sensorless Vector Control	无编码器矢量控制
SM	Sensor Module	编码器模块
SMC	Sensor Module Cabinet	机柜式编码器模块
SME	Sensor Module External	外部编码器模块
SN	Sicherer Software-Nocken	安全软件凸轮
SOS	Safe Operating Stop	安全操作停止
SP	Service Pack	服务包
SPC	Setpoint Channel	设定值通道
SPI	Serial Peripheral Interface	连接外设的串行接口
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung	可编程控制器
SS1	Safe Stop 1	安全停止 1 （时间监控、斜坡监控）

缩写	缩写的全称	含义
SS2	Safe Stop 2	安全停止 2
SSI	Synchronous Serial Interface	同步串行接口
SSM	Safe Speed Monitor	安全速度监控反馈 (n < nx)
SSP	SINAMICS Support Package	SINAMICS 支持包
STO	Safe Torque Off	安全切断力矩
STW	Steuerwort	控制字
T		
TB	Terminal Board	端子板
TIA	Totally Integrated Automation	全集成自动化
TM	Terminal Module	端子模块
TN	Terre Neutre	已接地三相交流电源
Tn	-	积分时间
TPDO	Transmit Process Data Object	传输过程数据对象
TT	Terre Terre	已接地三相交流电源
TTL	Transistor-Transistor-Logic	晶体管 - 晶体管逻辑
Tv	-	预调时间
U		
UL	Underwriters Laboratories Inc.	美国安全检测实验室公司
UPS	Uninterruptible Power Supply	不间断电源
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	不间断电源
UTC	Universal Time Coordinated	协调世界时
V		
VC	Vector Control	矢量控制
Vdc	-	直流母线电压
VdcN	-	部分直流母线电压 负
VdcP	-	部分直流母线电压 正
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker	德国电工技术人员联合会
VDI	Verein Deutscher Ingenieure	德国工程师协会
VPM	Voltage Protection Module	电压保护模块
Vpp	Volt peak to peak	伏特峰到峰
VSM	Voltage Sensing Module	电压测量模块
W		
WEA	Wiedereinschaltautomatik	自动重启
WZM	Werkzeugmaschine	机床
X		
XML	Extensible Markup Language	可扩展标志语言 （用于 Web 发布和文件管理的标准语言）

缩写	缩写的全称	含义
Z		
ZK	Zwischenkreis	直流母线
ZM	Zero Mark	零脉冲
ZSW	Zustandswort	状态字


SINAMICS文档一览
通用文档/产品样本
SINAMICS
G110
D11.1
内装式变频器
0.12 kW 至 3 kW
SINAMICS
G130
G150
D11
内装式变频器
变频调速柜
SIMOTION
SINAMICS
S120
PM21
SIMOTION, SINAMICS S120 及生产机械
电机
SINAMICS
S120
S150
D21.3
SINAMICS S120 内装式设备
装机装柜型和变频调速柜
SINAMICS S150
变频调速柜
制造商/维修文档
SINAMICS
G110
入门指南
操作说明
参数手册
SINAMICS
G120
G120C
入门指南
操作说明
安装手册
Safety Integrated功能手册
参数手册
SINAMICS
G130
操作说明
参数手册
SINAMICS
G150
操作说明
参数手册
SINAMICS
GM150
SM120 / SM150
GL150
SL150
操作说明
参数手册
制造商/维修文档
SINAMICS
S110
设备手册
入门指南
功能手册
参数手册
SINAMICS
S120
入门指南
调试手册
CANopen 调试手册
驱动功能手册
Safety Integrated 功能手册
DCC功能手册
参数手册
SINAMICS
S120
控制单元和补充组件手册
书本型功率单元手册
装机装柜型功率单元手册
水冷式装机装柜型功率单元手册
变频调速柜手册
AC 驱动手册
SINAMICS
S150
操作说明
参数手册
制造商/维修文档
SINAMICS
电机
SINAMICS
Manual Collection
电机
选型手册
电机
选型手册
EMC 安装规程

索引

2

24 V 连接器, 731

D

DRIVE-CLiQ 连接器, 715
DRIVE-CLiQ 柜式转接头, 710
DRIVE-CLiQ 信号电缆, 742

E

EMC 指令, 725

I

IT 电网, 135

L

LED
  16 kW 以上的非调节型电源模块, 307, 334
  SLM 5 kW 和 10 kW, 306, 333, 359
  书本型制动模块, 538
  电机模块, 399, 428, 462
  紧凑书本型电机模块, 509
  紧凑书本型制动模块, 554
  紧凑型非调节电源模块, 377
  调节型电源模块, 162, 186, 212, 233
  基本型电源模块, 253, 276
  控制电源模块, 589
  液体冷却电机模块, 490
LED 诊断法
  16 kW 以上的非调节型电源模块, 307, 334
  SLM 5 kW 和 10 kW, 306, 333, 359
  书本型制动模块, 538
  电机模块, 399, 428, 462
  紧凑书本型电机模块, 509
  紧凑书本型制动模块, 554
  紧凑型非调节电源模块, 377
  调节型电源模块, 162, 186, 212, 233
  基本型电源模块, 253, 276
  控制电源模块, 589
  液体冷却电机模块, 490

R

RCD
  故障电流保护开关（电源端）, 55
RCM
  电流差监控器（电源端）, 57

四划

中间馈电, 773
内部风冷非调节型电源模块, 290
引言, 31
气穴现象, 825
水冷式调节型电源模块, 224

五划

加强型直流母线母排, 704
外形尺寸图
  24 V 电源模块, 590
  DRIVE CLiQ 联接器, 716
  DRIVE-CLiQ 柜式转接头, 712
  内部风冷书本型电机模块, 400

内部风冷非调节型电源模块, 308
内部风冷调节型电源模块, 163
内部风冷基本型电源模块, 254
外部风冷书本型电机模块, 429
外部风冷非调节型电源模块, 335
外部风冷调节型电源模块, 187
用于基本型电源模块的电源电抗器, 110
电压限制模块, 600
电压保护模块 VPM, 640
电容器模块, 573
阻尼电阻, 103
制动模块, 539
和 ALM 配套的电源电抗器, 96
和 ALM 配套的宽带电源滤波器 WLF, 74
和 ALM 配套的基本电源滤波器 BLF, 67
和 BLM 配套的基本电源滤波器 BLF, 81
和 SLM 配套的电源电抗器, 115
和 SLM 配套的基本电源滤波器 BLF, 86
和制动模块、基本型电源模块配套的制动电阻, 606
和基本型电源模块配套的 MASTERDRIVES 制动模块, 568
直流母线进电适配器, 687
直流母线适配器, 699
非调节型电源模块, 360
屏蔽接线板，安装在内部风冷式组件上, 659
屏蔽接线板，安装在外部风冷式组件上, 663
屏蔽接线板，安装在调节型接口模块上, 672
屏蔽接线板，装在水冷式组件上, 671
屏蔽接线板，装在带冷却板的组件上, 667
带冷却板的书本型电机模块, 463
带冷却板的调节型电源模块, 213
带冷却板的基本型电源模块 BLM, 277
紧凑书本型电机模块, 510
紧凑书本型制动模块, 555
调节型接口模块内部散热, 128
液冷电机模块, 491
液冷式调节型电源模块, 234
外部风冷非调节型电源模块, 317
平台方案, 29
电子电源, 41
电气传动系统的遗留风险, 9
电气连接
DC 母排和 24 V 母排, 525
直流母线进电适配器, 693
直流母线适配器, 701
电压限制模块 VCM, 594
电压保护模块 VPM, 632
电机
电源进线, 140
电机电抗器, 619
电机连接器
定位码, 760
拆卸, 759
带有防松装置, 755
电机模块, 387, 416, 450
电容器模块, 571
电流差监控器, 57
电流消耗 (DC 24 V), 735
电缆布线, 726
电缆屏蔽层, 727
电源开关可能性, 139
电源主开关, 51
电源电抗器, 90
电源设备, 740
电源进线, 49
电源接触器, 60
电源频率, 41

六划

全集成自动化, 29
存储, 42
安全提示

DRIVE-CLiQ 连接器, 715
DRIVE-CLiQ 柜式转接头, 710
水冷式调节型电源模块, 225
电压保护模块 VPM, 633
电机模块, 499
电源电抗器, 91
电源滤波器, 63
制动模块, 533
紧凑书本型制动模块, 546
调节型电源模块, 154, 178, 204
调节型接口模块内部风冷, 121
基本型电源模块, 242, 265
控制电源模块, 577
安装
24 V 电源模块, 591
24 V 端子适配器, 526
DRIVE-CLiQ 连接器, 716
DRIVE-CLiQ 柜式转接头, 713
内部风冷调节型电源模块, 168, 406
内部风冷基本型电源模块, 257
加强型直流母线母排, 708
外部风冷电机模块, 436
外部风冷非调节型电源模块, 339
外部风冷调节型电源模块, 190
电压限制模块, 600
电压保护模块 VPM, 642
电容器模块, 574
制动模块, 540
直流母线进电适配器安装在 50-100 mm宽的组件上, 689
直流母线进电适配器安装在宽度大于 150 mm的组件上, 691
直流母线适配器, 700
带有内部风冷的电机模块, 407
带冷却板的书本型电机模块, 215, 469
带冷却板的非调节型电源模块, 361
带冷却板的基本型电源模块 BLM, 280
紧凑书本型电机模块, 513
紧凑书本型制动模块, 556
紧凑书本型非调节型电源模块, 379
调节型接口模块内部散热, 132
液冷电机模块, 493
液冷式调节型电源模块, 236
自耦变压器, 148
过电流, 731
过电流保护
电源熔断器和断路器, 52
防冻剂, 828
防锈剂, 828

七划

冷却回路, 819
一般要求, 820
压力, 821
压降, 822
防冻剂, 828
防锈剂, 828
材料和接口, 824
定尺寸, 823
选型设计, 821
添加生物药剂, 829
凝露防护, 830
冷却剂温度, 822
冷却板
驱动组采用外部水冷散热片, 786
带有外部风冷却器的驱动组, 782
冷却液
性质, 827
应用范围, 27
技术参数
内部风冷电机模块, 408
内部风冷式非调节型电源模块, 313

内部风冷式调节型电源模块, 170
外部风冷式电机模块, 443
外部风冷式调节型电源模块, 196
外部风冷非调节型电源模块, 345
电压保护模块 VPM, 649
非调节型电源模块, 364, 382
带冷却板的电机模块, 472
带冷却板的调节型电源模块, 218
带冷却板的基本型电源模块, 285
紧凑书本型制动模块, 559
基本型电源模块, 259
液冷式调节型电源模块, 237
技术数据
DRIVE-CLiQ 电气柜套管, 714
DRIVE-CLiQ 联接器, 717
书本型制动模块, 541
水冷式电机模块, 494
用于调节型电源模块的宽带电源滤波器, 79
电压限制模块, 601
电机电抗器, 628, 629, 630, 631
电容器模块, 575
和 ALM 配套的进线电抗器, 101
和 ALM 配套的基本电源滤波器 BLF, 71
和 BLM 配套的进线电抗器, 113
和 BLM 配套的基本电源滤波器 BLF, 83
和 SLM 配套的电源电抗器, 119
和 SLM 配套的基本进线滤波器 BLF, 89
直流母线进电适配器, 694
直流母线适配器, 703
紧凑书本型电机模块, 516
调节型接口模块内部风冷, 137
控制电源模块, 592
更换风扇
24 V 电源模块 CSM, 845
运输, 42
进线电压, 41
阻尼电阻
HFD 电源电抗器, 105
驱动系统
一排, 774
驱动系统中的冷却板式冷却, 780

八划

制动工作周期
基本型电源模块, 262, 288
制动模块, 531
制动模块 MASTERDRIVES, 563
和 ALM 配套的电源电抗器, 92
和 ALM 配套的宽带进线滤波器 WLF, 71
和 ALM 配套的基本进线滤波器 BLF, 64
和 BLM 配套的电源电抗器, 107
和 BLM 配套的基本进线滤波器 BLF, 79
和 SLM 配套的电源电抗器, 113
和 SLM 配套的基本进线滤波器 BLF, 84
备件, 837
直流母线母排, 704
过载, 773
直流母线进电适配器, 683
直流母线适配器, 695
组件
DRIVE-CLiQ 连接器, 715
DRIVE-CLiQ 柜式转接头, 710
内部风冷非调节型电源模块, 290
水冷式调节型电源模块, 224
外部风冷非调节型电源模块, 317
电压限制模块 VCM, 594
电压保护模块 VPM, 632
电机电抗器, 619
电机模块, 387, 416, 450
电容器模块, 571
制动模块, 531
制动模块 MASTERDRIVES, 563

和 ALM 配套的电源电抗器, 92
和 ALM 配套的宽带进线滤波器 WLF, 71
和 ALM 配套的基本进线滤波器 BLF, 64
和 BLM 配套的电源电抗器, 107
和 BLM 配套的基本进线滤波器 BLF, 79
和 SLM 配套的电源电抗器, 113
和 SLM 配套的基本进线滤波器 BLF, 84
直流母线进电适配器, 683
直流母线适配器, 695
带冷却板的非调节型电源模块, 349
紧凑书本型制动模块, 544
调节型电源模块, 153, 177, 203
调节型接口模块, 120
基本型电源模块, 241, 264
控制电源模块 CSM, 576
液体冷却电机模块, 481
集成式书本型非调节型电源模块, 369
集成式电机模块, 499
降容
书本型电机模块, 413, 447, 478
水冷书本型电机模块, 496
非调节型电源模块, 315, 347, 366
紧凑书本型电机模块, 521
紧凑书本型非调节型电源模块, 384
调节型电源模块, 176, 202, 223
基本型电源模块, 262, 288
液冷式调节型电源模块, 239

九划

屏蔽连接
用于电机模块上的 X21/X22, 529
带冷却板的非调节型电源模块, 349
故障电流保护开关, 55
标准, 45
绝缘测试, 817

十划

损耗功率, 799
损耗功率计算, 798
紧凑书本型制动模块, 544
紧凑书本型模块用的定距螺栓, 718
调节型电源模块, 153, 177, 203
调节型接口模块, 120
通风, 789, 797

十一划

基本型电源模块, 241, 264
接口说明
24 V 电源模块, 578
DRIVE-CLiQ 连接器, 715
DRIVE-CLiQ 柜式转接头, 711
书本型制动模块, 534
内部风冷书本型电机模块, 390
内部风冷非调节型电源模块, 294
内部风冷调节型电源模块, 156
内部风冷基本型电源模块, 244
外部风冷书本型电机模块, 419
外部风冷非调节型电源模块, 321
外部风冷调节型电源模块, 180
和 ALM 配套的电源电抗器, 92
和 ALM 配套的基本电源滤波器 BLF, 66
和 BLM 配套的电源电抗器, 107
和 SLM 配套的电源电抗器, 113
直流母线适配器, 697
带冷却板的书本型电机模块, 453
带冷却板的非调节型电源模块（5 kW 和 10 kW）, 353
带冷却板的调节型电源模块, 206
带冷却板的基本型电源模块 BLM, 267
紧凑书本型电机模块, 502
紧凑书本型制动模块, 547

紧凑书本型非调节型电源模块, 372
调节型接口模块内部散热, 122
液冷电机模块, 484
液冷式调节型电源模块, 227
控制电源模块 CSM, 576
液体冷却电机模块, 481
混合冷却剂, 822
添加生物药剂, 829

十二划

散热, 788
温度极限, 797
温度测量, 797
等电位连接, 768
遗留风险, 9
隔离变压器, 150
集成式书本型非调节型电源模块, 369
集成式电机模块, 499

十四划

熔断器, 54
静电放电注意事项, 7

十五划

额定工作周期
书本型电机模块, 412, 446, 476
水冷书本型电机模块, 495
和调节型接口模块相连的调节型电源模块, 175, 201, 222
非调节型电源模块, 315, 347, 366
紧凑书本型电机模块, 519
紧凑书本型非调节型电源模块, 384
调节型电源模块, 174, 200, 221
基本型电源模块, 261, 287
液冷式调节型电源模块, 239
额定脉动频率, 41
额定短路电流, 41

十六划

凝露防护, 830

Siemens AG
Industry Sector
Drive Technologies
Motion Control Systems
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
GERMANY

www.siemens.com/motioncontrol

若有⊠更，恕不另行通知
© Siemens AG 2012