SIEMENS

SINAMICS

SINAMICS S120

书本型功率部件

设备手册

版本 07/2016

SIEMENS

SINAMICS

S120
书本型功率单元

设备手册

前言

基本安全说明 1

系统概述 2

网侧开关件和网侧功率部件 3

书本型电源模块 4

集成式书本型电源模块 5

书本型电机模块 6

紧凑书本型电机模块 7

直流母线组件 8

制动电阻 9

电机侧功率组件 10

附件 11

机柜构造与 EMC：书本型 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

(GH2), 07/2016

6SL3097-4AC00-0RP8

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
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。

注意
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

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。

按规定使用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。本印刷品中的其他符号可能是一些其他商标。若第三方出于自身目的使用这些商标，将侵害其所有者的权利。

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
Division Digital Factory
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
德国

文件订购号: 6SL3097-4AC00-0RP8
℗ 07/2016 本公司保留更改的权利

Copyright © Siemens AG 2004 - 2016.
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/服务文档

其它信息

访问下面的网址 (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/108993276)获取有关该主题的信息：

- 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）

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 (mailto:docu.motioncontrol@siemens.com)。

Siemens MySupport/文档

您可以访问下面的网址 (https://support.industry.siemens.com/My/ww/en/documentation)，了解如何随意组合西门子文档内容，再结合机器，创建自己的机器文档。

培训

通过以下地址 (http://www.siemens.com/sitrain)可获取有关 SITRAIN 的信息 - 西门子为驱动和自动化产品、系统和解决方案制定的培训。

常见问题

常见问题（FAQ）请参见产品支持 (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/ps/faq)下的服务&支持页面。

SINAMICS

关于 SINAMICS 的信息请参见以下地址 (http://www.siemens.com/sinamics)。

适用范围与其文档/工具（示例）

表格 1　　适用范围和可供使用的文档/工具

适用范围	文档/工具
定位	SINAMICS S 销售文档
设计/配置	• 选型工具 SIZER • 电机选型手册
决定/订购	SINAMICS S120 产品样本 • SIMOTION、SINAMICS S120 及生产机械电机（产品样本 PM 21） • SINAMICS 和用于单轴驱动的电机（产品样本 D 31） • SINUMERIK & SINAMICS 机床设备（产品样本 NC 61） • SINUMERIK 840D sl 1B 型 机床设备（产品样本 NC 62）
安装/装配	• SINAMICS S120 控制单元和扩展系统组件手册 • SINAMICS S120 书本型功率单元手册 • SINAMICS S120 书本型功率单元手册 (C/D) • SINAMICS S120 风冷式装机装柜型功率单元手册 • SINAMICS S120 液冷式装机装柜型功率单元手册 • SINAMICS S120 AC 驱动手册 • SINAMICS S120 Combi 设备手册 • SINAMICS S120M 分布式驱动技术手册 • SINAMICS HLA 液压驱动系统手册
调试	• 调试工具 STARTER • SINAMICS S120 STARTER 入门指南 • SINAMICS S120 STARTER 调试手册 • SINAMICS S120 CANopen 调试手册 • SINAMICS S120 驱动功能手册 • SINAMICS S120 Safety Integrated 功能手册 • SINAMICS S120/S150 参数手册 • SINAMICS HLA 液压驱动系统手册 • Startdrive 调试工具[1)] • SINAMICS S120 Startdrive 入门指南[1)] • SINAMICS S120 Startdrive 调试手册[1)]

适用范围	文档/工具
使用/操作	• SINAMICS S120 STARTER 调试手册 • SINAMICS S120/S150 参数手册 • SINAMICS HLA 液压驱动系统手册 • SINAMICS S120 Startdrive 调试手册[1)]
维护/维修	• SINAMICS S120 STARTER 调试手册 • SINAMICS S120/S150 参数手册 • SINAMICS S120 Startdrive 调试手册[1)]
文档目录	• SINAMICS S120/S150 参数手册

1) 自 Startdrive V14 释放起可用

目标使用人群

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。

优点

本文档介绍了各个使用阶段的必要信息、步骤和/或操作。

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。

- 在驱动系统中也可能会运行本文档中未说明的功能。但这并不表示在交付系统时必须提供这些功能以及相关的维修服务。
- 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请参见订货资料。
- 机床制造商增添或者更改的功能，必须由机床制造商进行说明。

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

访问网址 (https://support.industry.siemens.com/sc/cn/zh/sc/-/oid2090)中的“联系”，您便可以获取各个国家技术支持的电话号码。

相关指令和标准

您可从西门子办事处获取最新的已认证组件的清单。尚未完成的认证请咨询您的西门子联系人。

证书下载

证书可从以下网站上下载：

证书 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13206/cert)



欧盟符合性声明

访问网址
(https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/ps/13231/cert)便可获取有关重要标准的欧盟符合性声明以及重要认证、模块模板检测证明、制造商声明和功能安全（“Safety Integrated”）的功能检测证明的信息。

SINAMICS S 系列产品适用以下指令和标准：

欧洲低压指令

SINAMICS S 系列产品在低压指令 2014/35/EU
的应用范围中工作时即满足该指令的要求。

欧洲机械指令

SINAMICS S 系列产品在机械指令 2006/42/EU
的应用范围中工作时即满足该指令的要求。

不过在典型的机械应用中，SINAMICS S
系列产品完全符合该指令对人身健康安全的基本规定。

欧洲 EMC 指令

SINAMICS S 系列产品满足 EMC 指令 2014/30/EU 的要求。



韩国适用的 EMC 标准

带有 KC 标志的 SINAMICS S 系列产品符合韩国 EMC 标准。

半导体过程设备承受的电压暂降等级标准

SINAMICS S 系列产品符合 SEMI F47-0706 标准的要求。



海关联盟认证

SINAMICS S 系列产品满足俄罗斯/白俄罗斯/哈萨克斯坦海关联盟 (EAC) 的要求。

北美市场

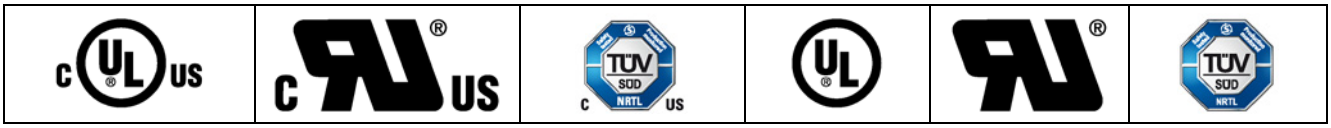


SINAMICS S 系列产品带有图形检验标识，在作为驱动应用组件时满足北美市场的要求。

证书请从认证网页上获取：

- 包含UL 认证 (http://database.ul.com/cgi-bin/XYV/template/LISEXT/1FRAME/index.html)的产品
- 包含TÜV SÜD 认证 (https://www.tuev-sued.de/industry_and_consumer_products/certificates)的产品

可能适用的检验标识





澳大利亚及新西兰（RCM，旧称 C-Tick）

SINAMICS S 系列产品带有图形标识，满足澳大利亚及新西兰的 EMC 要求。

质量系统

西门子股份公司达到 ISO 9001 和 ISO 14001 质量管理体系的要求。

无关标准



中国强制性产品认证

SINAMICS S 系列产品不属于中国强制性产品认证 (CCC) 的约束范围。

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 users, please bear in mind that this device is an A-grade electromagnetic wave device.
This device is intended to be used in areas other than at home.

韩国规定的 EMC 限值和欧盟发布的电气调速驱动器 EMC 产品标准 EN 61800-3 C2 类或 KN11，1 组 A 类规定的限值一致。请采取适当的附加措施，确保装置符合 C2 类或 1 组，A 类规定的限值。为此需要采取附加措施，比如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。

确保可靠运行

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。

如不符合该设备手册中的要求，应采用适当的措施如测量来确定或验证，设备能够正常运行且保持在 EMC 限值以内。

备件

备件信息请访问以下网址 (https://www.automation.siemens.com/sow?sap-language=EN)。

产品维护

在产品维护（提高耐用性、部件报废等）的范畴内，组件会持续得到进一步研发。

此类研发可无需变更产品编号而实现“备件兼容”。

这样的备件兼容式再研发有时会对连接器/接口位置进行略微的调整，但这不会对组件的规范使用产生影响。请在特殊的安装情况下加以注意（例如电缆长度要有足够余量）。

使用第三方产品

本印刷品包含有对第三方产品的推荐。西门子了解这些第三方产品的基本适性。

可以使用其他制造商的同等产品。

西门子不对第三方产品的使用提供担保。

接地符号

表格 2　　符号

符号	含义
	接地线的连接（PE）
	接地 = 地（例如：M 24 V）
	电位平衡功能连接

测试使用变频器时的电击防护措施

变频器电机电流环的间接接触保护以及故障情况下符合 DIN EN 60364-4-4 VDE 0100，第 410 部分的自动关机应具备以下前提条件：

- 已经遵循了变频器文档中的安装说明，特别是关于
  - 等电位连接
  - 电缆横截面
  - 保险电流
- 安装时已经遵循了以下适用标准：
  - DIN EN 50178 VDE 0160
  - DIN EN 60204-1 VDE 0113，第 1 部分
  - DIN EN 60364-5-52 VDE 0100-520
  - DIN EN 60364-5-54 VDE 0100-540
- 保护线的贯穿位置确保符合 DIN VDE 0100-600 (IEC 60364-6)

SINAMICS 系列变频器在满足上述前提的条件下符合 DIN EN 60364-4-41 VDE 0100，第 410 部分的要求并遵循规定的关机时间。

基础条件

在微小对地阻抗导致的短路故障中，变频器在极短时间(<< 100 ms)内中断电流回路。因此从变频器直流母线到输出之间会存在极高的阻抗(> 1 MΩ)，这样基于带有电机与变频器之间接地阻抗的分压器的电压就可能小于 AC 50 V 或 DC 120 V。

目录

前言 5

1 基本安全说明 29

1.1 一般安全说明 29

1.2 有关电磁场（EMF）的安全说明 33

1.3 操作静电敏感元器件（ESD） 33

1.4 工业安全 34

1.5 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险 36

2 系统概述 37

2.1 应用范围 37

2.2 技术平台和全集成自动化 38

2.3 引言 40

2.4 SINAMICS S120 组件 42

2.4.1 电源模块一览 45

2.4.2 导言 47

2.5 系统数据 48

3 网侧开关件和网侧功率部件 51

3.1 导言 51

3.2 电源主开关提示 52

3.3 通过电源熔断器和功率开关进行过流保护 53

3.4 故障电流保护装置的电源连接 55

3.4.1 故障电流保护开关 (RCD) 55

3.4.2 电流差监控器 (RCM) 57

3.5 过压保护 59

3.6 电源接触器 59

3.7 进线滤波器 60

3.7.1 电源滤波器的安全说明 60

3.7.2 电源滤波器一览 62

3.7.3 和 ALM 配套的基本进线滤波器 BLF 64

3.7.3.1 说明 64

3.7.3.2 接口说明 65

3.7.3.3 外形尺寸图 66

3.7.3.4 技术数据 69
3.7.4 和 ALM 配套的宽带电源滤波器 WLF 70
3.7.4.1 说明 70
3.7.4.2 接口说明 71
3.7.4.3 外形尺寸图 73
3.7.4.4 技术数据 77
3.7.5 和 BLM 配套的基本电源滤波器 BLF 78
3.7.5.1 说明 78
3.7.5.2 接口说明 79
3.7.5.3 外形尺寸图 80
3.7.5.4 技术数据 82
3.7.6 和 SLM 配套的基本电源滤波器 BLF 83
3.7.6.1 说明 83
3.7.6.2 接口说明 84
3.7.6.3 外形尺寸图 85
3.7.6.4 技术数据 87
3.8 进线电抗器 88
3.8.1 电源电抗器的安全说明 88
3.8.2 电源电抗器一览 90
3.8.3 和 ALM 配套的进线电抗器 91
3.8.3.1 接口说明 91
3.8.3.2 外形尺寸图 95
3.8.3.3 技术数据 100
3.8.4 HFD 电源电抗器阻尼电阻 100
3.8.4.1 说明 100
3.8.4.2 HFD 电抗器的阻尼电阻的安全说明 101
3.8.4.3 外形尺寸图 101
3.8.4.4 技术数据 104
3.8.4.5 使用 HFD 电源电抗器布线 105
3.8.5 和 BLM 配套的电源电抗器 106
3.8.5.1 接口说明 106
3.8.5.2 外形尺寸图 108
3.8.5.3 技术数据 111
3.8.6 和 SLM 配套的电源电抗器 111
3.8.6.1 接口说明 111
3.8.6.2 外形尺寸图 113
3.8.6.3 技术数据 116
3.9 调节型接口模块内部风冷 117
3.9.1 说明 117
3.9.2 调节型接口模块的安全说明 118
3.9.3 接口说明 120
3.9.3.1 概览 120
3.9.3.2 电源端子和负载端子 124

3.9.3.3 X121 温度传感器和通风控制装置 124
3.9.3.4 X124 电子电源 125
3.9.4 连接示例 125
3.9.5 外形尺寸图 126
3.9.6 安装 130
3.9.7 在对地隔离电网（IT 电网）上运行 133
3.9.8 电气检查 134
3.9.9 技术数据 135
3.10 电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方法 136
3.11 电源输入电路的类型 138
3.11.1 电源开关的可能性 138
3.11.2 在供电电路上运行电源开关组件 139
3.11.3 通过隔离变压器运行电源开关件 140
3.11.3.1 电源接通组件的安全说明 140
3.11.3.2 电源模块的电网连接条件 141
3.11.3.3 具有多个电网负载时隔离/自耦变压器的选型 142
3.11.3.4 通过自耦变压器运行 147
3.11.3.5 通过隔离变压器运行 148
4 书本型电源模块 151
4.1 书本型电源模块的安全说明 151
4.2 直流母线的预充电频率 155
4.3 带有内部风冷的激活式电源模块 156
4.3.1 说明 156
4.3.2 接口说明 157
4.3.2.1 一览 157
4.3.2.2 X1 电源连接 158
4.3.2.3 X12 风扇接口 159
4.3.2.4 X21 EP端子 159
4.3.2.5 X24 24-V 端子适配器 160
4.3.2.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 161
4.3.3 连接示例 162
4.3.4 LED 的含义 163
4.3.5 外形尺寸图 164
4.3.6 安装 168
4.3.7 技术数据 170
4.3.7.1 特性曲线 174
4.4 带有外部风冷的调节型电源模块 176
4.4.1 说明 176
4.4.2 接口说明 177
4.4.2.1 一览 177
4.4.2.2 X1 电源连接 178

4.4.2.3 X12 风扇接口 179
4.4.2.4 X21 EP端子 179
4.4.2.5 X24 24-V 端子适配器 180
4.4.2.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 181
4.4.3 连接示例 182
4.4.4 LED 的含义 183
4.4.5 外形尺寸图 184
4.4.6 安装 187
4.4.6.1 安装示例 190
4.4.7 技术数据 193
4.4.7.1 特性曲线 197

4.5 带冷却板的调节型电源模块 199
4.5.1 说明 199
4.5.2 接口说明 200
4.5.2.1 一览 200
4.5.2.2 X1 电源连接 201
4.5.2.3 X21 EP端子 202
4.5.2.4 X24 24-V 端子适配器 203
4.5.2.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 203
4.5.3 连接示例 204
4.5.4 LED 的含义 205
4.5.5 外形尺寸图 206
4.5.6 安装 208
4.5.7 技术数据 211
4.5.7.1 特性曲线 213

4.6 液冷式调节型电源模块 215
4.6.1 说明 215
4.6.2 接口说明 216
4.6.2.1 一览 216
4.6.2.2 X1 电源连接 217
4.6.2.3 X21 EP端子 217
4.6.2.4 X24 24-V 端子适配器 218
4.6.2.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 219
4.6.3 连接示例 220
4.6.4 LED 的含义 221
4.6.5 外形尺寸图 222
4.6.6 安装 223
4.6.7 技术数据 224
4.6.7.1 特性曲线 227

4.7 带有内部风冷的基本型电源模块 228
4.7.1 说明 228
4.7.2 接口说明 229
4.7.2.1 概览 229

4.7.2.2 X1 电源连接 230
4.7.2.3 制动电阻端子台 X2 231
4.7.2.4 X21 EP端子 232
4.7.2.5 X24 24-V 端子适配器 233
4.7.2.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 234
4.7.3 连接示例 235
4.7.4 LED 的含义 237
4.7.5 外形尺寸图 238
4.7.6 安装 241
4.7.7 在对地隔离电网（IT 电网）上运行 242
4.7.8 技术数据 243
4.7.8.1 特性曲线 245

4.8 带冷却板的基本型电源模块 246
4.8.1 说明 246
4.8.2 接口说明 247
4.8.2.1 一览 247
4.8.2.2 X1 电源连接 248
4.8.2.3 制动电阻端子台 X2 249
4.8.2.4 X21 EP端子 250
4.8.2.5 X24 24-V 端子适配器 251
4.8.2.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 252
4.8.3 连接示例 253
4.8.4 LED 的含义 255
4.8.5 外形尺寸图 256
4.8.6 安装 259
4.8.7 在对地隔离电网（IT 电网）上运行 262
4.8.8 技术数据 263
4.8.8.1 特性曲线 266

4.9 内部风冷式非调节型电源模块 267
4.9.1 说明 267
4.9.2 书本型非调节型电源模块的附加安全说明 268
4.9.3 非调节型电源模块 5 kW 和 10 kW 上的通断顺序 269
4.9.4 接口说明 270
4.9.4.1 一览 270
4.9.4.2 X1 电源连接 273
4.9.4.3 X21 EP端子 275
4.9.4.4 X22 数字量输入 278
4.9.4.5 X24 24-V 端子适配器 279
4.9.4.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 279
4.9.5 接线示例 280
4.9.6 LED 的含义 282
4.9.6.1 SLM 5 kW 和 10 kW 282
4.9.6.2 SLM 16 kW ~ 55 kW 283

4.9.7 外形尺寸图 284
4.9.8 安装 288
4.9.9 技术数据 289
4.9.9.1 特性曲线 291
4.10 外部风冷非调节型电源模块 292
4.10.1 说明 292
4.10.2 书本型非调节型电源模块的附加安全说明 292
4.10.3 非调节型电源模块 5 kW 和 10 kW 上的通断顺序 293
4.10.4 接口说明 294
4.10.4.1 一览 294
4.10.4.2 X1 电源连接 297
4.10.4.3 X21 EP端子 299
4.10.4.4 X22 数字量输入 302
4.10.4.5 X24 24-V 端子适配器 303
4.10.4.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 303
4.10.5 接线示例 304
4.10.6 LED 的含义 306
4.10.6.1 SLM 5 kW 和 10 kW 306
4.10.6.2 SLM 16 kW ~ 55 kW 306
4.10.7 外形尺寸图 307
4.10.8 安装 311
4.10.9 技术数据 316
4.10.9.1 特性曲线 318
4.11 带冷却板的非调节型电源模块 319
4.11.1 说明 319
4.11.2 书本型非调节型电源模块的附加安全说明 319
4.11.3 非调节型电源模块 5 kW 和 10 kW 上的通断顺序 320
4.11.4 接口说明 321
4.11.4.1 一览 321
4.11.4.2 X1 电源连接 322
4.11.4.3 X21 EP端子 322
4.11.4.4 X22 数字量输入 324
4.11.4.5 X24 24-V 端子适配器 324
4.11.5 连接示例 325
4.11.6 LED 的含义 326
4.11.7 外形尺寸图 327
4.11.8 安装 328
4.11.9 技术数据 330
4.11.9.1 特性曲线 332
4.11.9.2 测量散热器温度 333
5 集成式书本型电源模块 335
5.1 直流母线的预充电频率 335

5.2 紧凑书本型非调节型电源模块 335
5.2.1 说明 335
5.2.2 紧凑书本型非调节型电源模块的安全说明 336
5.2.3 接口说明 339
5.2.3.1 一览 339
5.2.3.2 X1 电源连接 340
5.2.3.3 X21 EP端子 340
5.2.3.4 X24 24-V 端子适配器 342
5.2.3.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 342
5.2.4 连接示例 343
5.2.5 LED 的含义 344
5.2.6 外形尺寸图 345
5.2.7 安装 346
5.2.8 技术数据 348
5.2.8.1 特性曲线 351

6 书本型电机模块 353

6.1 书本型电机模块的安全说明 353

6.2 带有内部风冷的电机模块 357
6.2.1 说明 357
6.2.2 接口说明 358
6.2.2.1 一览 358
6.2.2.2 电机/制动连接 360
6.2.2.3 X12 风扇接口 363
6.2.2.4 X21/X22：EP 端子/温度传感器 363
6.2.2.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ 接口 364
6.2.3 连接示例 365
6.2.4 LED 的含义 367
6.2.5 外形尺寸图 368
6.2.6 安装 373
6.2.7 技术数据 375
6.2.7.1 单轴电机模块 375
6.2.7.2 双轴电机模块 378
6.2.7.3 特性曲线 380
6.2.8 书本型电机模块的技术参数，具有 3 倍过载能力 383
6.2.8.1 单轴电机模块（3 倍过载能力） 383
6.2.8.2 双轴电机模块（3 倍过载能力） 385
6.2.8.3 书本型电机模块的特性曲线，具有 3 倍过载能力 387

6.3 带有外部风冷的电机模块 390
6.3.1 说明 390
6.3.2 接口说明 391
6.3.2.1 一览 391
6.3.2.2 电机/制动连接 393
6.3.2.3 X12 风扇接口 396

6.3.2.4 X21/X22：EP 端子/温度传感器 396
6.3.2.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ 接口 397
6.3.3 连接示例 398
6.3.4 LED 的含义 400
6.3.5 外形尺寸图 401
6.3.6 安装 406
6.3.7 技术数据 412
6.3.7.1 单轴电机模块 412
6.3.7.2 双轴电机模块 415
6.3.7.3 特性曲线 416
6.3.8 书本型电机模块的技术参数，具有 3 倍过载能力 419
6.3.8.1 单轴电机模块（3 倍过载能力） 419
6.3.8.2 双轴电机模块（3 倍过载能力） 421
6.3.8.3 书本型电机模块的特性曲线，具有 3 倍过载能力 423

6.4 带冷却板的电机模块 426
6.4.1 说明 426
6.4.2 接口说明 427
6.4.2.1 一览 427
6.4.2.2 电机/制动连接 429
6.4.2.3 X21/X22：EP 端子/温度传感器 432
6.4.2.4 X200-X203 DRIVE-CLiQ 接口 433
6.4.3 连接示例 434
6.4.4 LED 的含义 436
6.4.5 外形尺寸图 437
6.4.6 安装 441
6.4.7 技术数据 444
6.4.7.1 单轴电机模块 444
6.4.7.2 双轴电机模块 447
6.4.7.3 特性曲线 449
6.4.8 书本型电机模块的技术参数，具有 3 倍过载能力 452
6.4.8.1 单轴电机模块（3 倍过载能力） 452
6.4.8.2 双轴电机模块（3 倍过载能力） 454
6.4.8.3 书本型电机模块的特性曲线，具有 3 倍过载能力 456

6.5 水冷式电机模块 459
6.5.1 说明 459
6.5.2 接口说明 460
6.5.2.1 一览 460
6.5.2.2 电机/制动连接 461
6.5.2.3 X21 EP 端子 / 温度传感器 463
6.5.2.4 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口 464
6.5.3 连接示例 465
6.5.4 LED 的含义 466
6.5.5 外形尺寸图 467

6.5.6 安装 468
6.5.7 技术数据 469
6.5.7.1 特性曲线 470

7 紧凑书本型电机模块 475

7.1 紧凑书本型电机模块的安全说明 475
7.2 说明 478
7.3 接口说明 479
7.3.1 一览 479
7.3.2 电机端子 X1/X2 481
7.3.3 电机抱闸端子 X11/X12 481
7.3.4 X21/X22：EP 端子/温度传感器 483
7.3.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ 接口 485
7.4 连接示例 486
7.5 LED 的含义 487
7.6 外形尺寸图 488
7.7 安装 491
7.8 技术数据 493
7.8.1 单轴电机模块 493
7.8.2 双轴电机模块 495
7.8.3 特性曲线 497

8 直流母线组件 501

8.1 直流母线组件的安全说明 501
8.2 书本型制动模块 503
8.2.1 说明 503
8.2.2 书本型制动模块的安全说明 505
8.2.3 接口说明 506
8.2.3.1 一览 506
8.2.3.2 制动电阻端子 X1 507
8.2.3.3 X21 数字量输入/输出 508
8.2.4 连接示例 510
8.2.5 LED 的含义 511
8.2.6 外形尺寸图 512
8.2.7 安装 513
8.2.8 技术数据 514
8.2.8.1 特性曲线 514
8.2.9 选型须知 515
8.3 紧凑书本型制动模块 516
8.3.1 说明 516
8.3.2 紧凑书本型制动模块的安全说明 518

8.3.3 接口说明 520
8.3.3.1 一览 520
8.3.3.2 制动电阻端子 X1 521
8.3.3.3 X21 数字量输入/输出 522
8.3.3.4 X22 数字量输出/温度开关 523
8.3.3.5 DIP 开关 524
8.3.4 接线示例 525
8.3.5 LED 的含义 527
8.3.6 外形尺寸图 528
8.3.7 安装 529
8.3.8 技术数据 531
8.3.8.1 特性曲线 532
8.3.9 选型须知 534

8.4 BLM 100 kW 的制动单元 535
8.4.1 说明 535
8.4.2 100 kW 基本型电源模块制动单元的安全说明 535
8.4.3 接口说明 537
8.4.3.1 直流母线端子 X3 537
8.4.3.2 制动电阻端子 X6 538
8.4.3.3 开关 S1 538
8.4.4 连接示例 539
8.4.5 外形尺寸图 540
8.4.6 连接至基本型电源模块 100kW 541

8.5 电容器模块 543
8.5.1 说明 543
8.5.2 电容器模块的安全说明 543
8.5.3 接口说明 544
8.5.3.1 一览 544
8.5.4 外形尺寸图 545
8.5.5 安装 546
8.5.6 技术数据 547

8.6 控制电源模块 CSM 548
8.6.1 说明 548
8.6.2 控制电源模块的安全说明 549
8.6.3 接口说明 551
8.6.3.1 一览 551
8.6.3.2 X1 电源连接 552
8.6.3.3 反馈触点 X21 552
8.6.3.4 X24 24-V 端子适配器 553
8.6.3.5 DIP 开关 S1 554
8.6.4 接线示例 555
8.6.4.1 单独运行 556
8.6.4.2 并联运行 557

8.6.5 LED 的含义 562
8.6.6 外形尺寸图 563
8.6.7 安装 564
8.6.8 技术数据 565
8.6.8.1 特性曲线 566
9 制动电阻 567
9.1 说明 567
9.2 制动电阻的安全说明 569
9.3 外形尺寸图 570
9.4 技术数据 576
9.4.1 特性曲线 578
10 电机侧功率组件 581
10.1 电机电抗器 581
10.1.1 说明 581
10.1.2 电机电抗器的安全说明 582
10.1.3 外形尺寸图 583
10.1.4 技术数据 590
10.2 电压保护模块 VPM 593
10.2.1 说明 593
10.2.2 电压保护模块的安全说明 594
10.2.3 接口说明 596
10.2.3.1 概览 596
10.2.3.2 X3 信号接口 598
10.2.3.3 U, V, W, PE 端子排 599
10.2.4 连接示例 600
10.2.5 外形尺寸图 602
10.2.6 安装 604
10.2.7 电气连接 606
10.2.7.1 信号接口 X3 的连接 607
10.2.7.2 以动态型 VPM 200 为例连接功率电缆 608
10.2.8 技术数据 611
11 附件 613
11.1 用于电源电缆和电机电缆的屏蔽接线板 613
11.1.1 说明 613
11.1.2 屏蔽接线板 613
11.1.3 一览示例 617
11.1.4 外形尺寸图 621
11.1.4.1 内部风冷式电源模块和电机模块 621
11.1.4.2 外部风冷式电源模块和电机模块 625
11.1.4.3 带冷却板的电源模块和电机模块 629

11.1.4.4 水冷式电源模块和电机模块 633
11.1.4.5 调节型接口模块 634
11.1.5 安装 637
11.1.6 功率电缆连接 640
11.2 直流母线保护盖解锁 642
11.3 加强型直流母线母排 643
11.3.1 说明 643
11.3.2 针对加强型直流母线母排的安全说明 644
11.3.3 外形尺寸图 645
11.3.4 卸载直流母线排 646
11.3.5 安装加强型直流母线母排 647
11.4 集成式模块的直流母线供电适配器 649
11.4.1 说明 649
11.4.2 直流母线供电适配器的安全说明 650
11.4.3 接口说明 652
11.4.3.1 一览 652
11.4.3.2 直流母线端子 653
11.4.4 外形尺寸图 653
11.4.5 安装 655
11.4.5.1 50mm和100mm宽组件的安装注意事项 655
11.4.5.2 150 mm宽、200 mm宽和300 mm宽组件的安装注意事项 657
11.4.6 电气连接 659
11.4.7 技术数据 660
11.5 直流母线适配器 661
11.5.1 说明 661
11.5.2 直流母线适配器的安全说明 662
11.5.3 接口说明 664
11.5.3.1 一览 664
11.5.3.2 直流母线连接 665
11.5.4 外形尺寸图 666
11.5.5 安装 667
11.5.6 电气连接 671
11.5.6.1 准备电缆 671
11.5.6.2 将电缆固定在控制柜柜壁上 672
11.5.6.3 电缆端子和屏蔽层 673
11.5.7 技术数据 675
11.6 DRIVE-CLiQ 柜式转接头 675
11.6.1 说明 675
11.6.2 接口说明 676
11.6.2.1 一览 676
11.6.3 外形尺寸图 677
11.6.4 安装 678

11.6.4.1 DRIVE-CLiQ 柜式转接头，用于带有 RJ45 插头的电缆 678
11.6.4.2 DRIVE-CLiQ 柜式转接头，用于带有 M12 插头/插口的电缆 680
11.6.5 技术数据 681

11.7 DRIVE CLiQ 联接器 682
11.7.1 说明 682
11.7.2 接口说明 682
11.7.2.1 一览图 682
11.7.3 外形尺寸图 683
11.7.4 安装 684
11.7.5 技术数据 684

11.8 集成式组件的间距螺栓 685

12 机柜构造与 EMC：书本型 689

12.1 简介 689

12.2 控制柜设计的安全说明 690

12.3 电磁兼容性 690
12.3.1 简介 690
12.3.2 电磁兼容的分类 691
12.3.3 驱动系统的应用范围 692
12.3.4 干扰辐射/抗干扰性 693

12.4 组件和设备的分布 695
12.4.1 概述 695
12.4.2 直流母线排的负载性能 696
12.4.3 单行驱动组 699
12.4.4 多行驱动组 701
12.4.4.1 安装规则 701
12.4.4.2 选择直流母线适配器和直流母线供电适配器 702
12.4.4.3 直流母线适配器的接线方式 702
12.4.4.4 多行结构示例 708
12.4.4.5 连接示例 710

12.5 电气连接 711
12.5.1 直流母线母排的连接 711
12.5.2 24 V 母排的连接 715
12.5.3 24 V 端子适配器 716
12.5.4 电机模块上用于端子 X21/X22 的屏蔽连接端子 718

12.6 DC 24 V 电源 719
12.6.1 简介 719
12.6.2 24 V 电源类型 720
12.6.3 过流保护 722
12.6.4 过压保护 723
12.6.5 组件的典型 24 V 电流消耗 725

12.6.6 选择供电设备 731
12.7 连接技术 732
12.7.1 DRIVE-CLiQ 信号电缆 732
12.7.1.1 概述 732
12.7.1.2 DRIVE-CLiQ 电缆，无 DC 24 V 芯线 733
12.7.1.3 带有 RJ45 插头的 DRIVE-CLiQ 信号电缆 MOTION-CONNECT 734
12.7.1.4 带有 RJ45 插头和 M12 插口的 DRIVE-CLiQ 信号电缆 MOTION-CONNECT 735
12.7.1.5 DRIVE-CLiQ 信号电缆对照表 736
12.7.1.6 连接直接测量系统 738
12.7.1.7 MOTION-CONNECT 500 和 MOTION-CONNECT 800PLUS 的混用 739
12.7.2 电机功率电缆 740
12.7.2.1 功率电缆的选型 740
12.7.2.2 MOTION-CONNECT 动力电缆对比 741
12.7.3 功率电缆与信号电缆的载流能力和降容系数 742
12.7.4 最大电缆长度 744
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 745
12.7.6 电机连接器 749
12.7.6.1 电机模块上的安装 749
12.7.6.2 将电机连接器装到自制电缆上 752
12.7.6.3 从预制功率电缆上拆卸电机连接器 756
12.7.6.4 编码 758
12.7.7 弹簧式接线端子 758
12.7.8 螺钉式接线端子 759
12.7.9 电缆终端 761
12.7.10 接触保护装置变径套的操作 763
12.8 电缆的屏蔽和布线 764
12.9 保护连接和等电位连接 766
12.10 冷却板冷却提示 769
12.10.1 简介 769
12.10.2 带有外部风冷却器的冷却板 771
12.10.2.1 结构和边界条件 771
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 772
12.10.3 带有外部液体冷却器的冷却板 774
12.10.3.1 结构和边界条件 774
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 775
12.11 控制柜散热说明 776
12.11.1 控制柜散热方案 776
12.11.2 一般通风提示 777
12.11.3 通风空间 779
12.11.4 冷却板通风提示 784
12.11.5 对于冷却设备标注尺寸的提示 785
12.12 组件的损耗功率 786

12.12.1 概述 786
12.12.2 控制单元、传感器模块和其它系统组件的损耗功率 786
12.12.3 电源滤波器和电源电抗器的损耗功率 787
12.12.4 带有内部风冷的功率部件的损耗功率 789
12.12.5 带有外部风冷的功率部件的损耗功率 791
12.12.6 带有冷却板的功率部件的损耗功率 793
12.12.7 液体冷却功率部件的损耗功率 794
12.12.8 功率部件的电子设备损耗 795
12.12.9 不满载时的最大损耗功率 798
12.12.10 电机模块的典型损耗功率 801

13 冷却循环和冷却剂属性 805

13.1 对冷却循环的要求 805
13.1.1 技术冷却回路 805
13.1.2 对冷却系统的要求 806
13.1.3 冷却回路设计 807
13.1.4 安装 810
13.1.5 避免出现气穴现象 811
13.1.6 调试 812

13.2 对冷却液的要求 813
13.2.1 冷却剂属性 813
13.2.2 添加防锈剂（防护） 814
13.2.3 添加防冻剂 815
13.2.4 杀菌剂（仅在需要时） 816

13.3 凝露防护 816

13.4 冷却系统内的电位平衡 818

13.5 使用热交换器 818
13.5.1 水－水－热交换器 818
13.5.2 空气-水-热交换器 819
13.5.3 高效冷却机组 820

14 保养和维修 书形结构型式 821

14.1 更换风扇 821
14.1.1 风扇更换安全提示 821
14.1.2 更换内部/外部风冷组件的风扇 822
14.1.3 更换调节型接口模块 AIM 的更换风扇 824
14.1.4 更换 24 V 电源模块 CSM 的风扇 828
14.1.5 更换 BLM 100 kW 上用于冷却电容器的风扇 830
14.1.6 更换紧凑书本型组件上的风扇 833

14.2 直流母线电容器再充电 835

14.3 回收和废弃物处理 841

A 附录 843
A.1 缩略语目录 843
A.2 手册一览 853
索引 855

基本安全说明

1

1.1 一般安全说明



⚠危险

接触带电部件和其他能源供给会引发生命危险

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 只有专业人员才允许在电气设备上作业。
- 在所有作业中必须遵守本国的安全规定。

通常有六项安全步骤：

1. 做好断电的准备工作，并通知会受断电影响的组员。
2. 断开设备电源。
   - 关闭设备。
   - 请等待至警告牌上说明的放电时间届满。
   - 确认导线与导线之间和导线与接地线之间无电压。
   - 确认辅助电压回路已断电。
   - 确认电机无法运动。
3. 检查其他所有危险的能源供给，例如：压缩空气、液压、水。
4. 断开所有危险的能源供给，措施比如有：闭合开关、接地或短接或闭合阀门。
5. 确定能源供给不会自动接通。
6. 确保正确的设备已经完全闭锁。

结束作业后以相反的顺序恢复设备的就绪状态。



⚠警告

连接了不合适的电源所产生的危险电压可引发生命危险

接触带电部件可能会造成人员重伤或死亡。

- 所有的连接和端子只允许使用可以提供 SELV(Safety Extra Low Voltage：安全低压) 或 PELV(Protective Extra Low Voltage：保护低压) 输出电压的电源。



⚠警告

接触损坏设备上的带电压部件可引发生命危险

未按规定操作设备可能会对其造成损坏。

设备损坏后，其外壳或裸露部件可能会带有危险电压，接触外壳或这些裸露部件可能会导致重伤或死亡。

- 在运输、存放和运行设备时应遵循技术数据中给定的限值。
- 不要使用已损坏的设备。



⚠警告

电缆屏蔽层未接地可引起电击从而导致生命危险

电缆屏蔽层未接地时，电容超临界耦合可能会出现致命的接触电压。

- 电缆屏蔽层和未使用的功率电缆芯线（如抱闸芯线）至少有一侧通过接地的外壳接地。



⚠警告

未接地可引起电击从而导致生命危险

防护等级 I
的设备缺少安全接地连接或连接出错时，在其裸露的部件上会留有高压，接触该部件会导致重伤或死亡。

- 按照规定对设备进行接地。



⚠警告

运行时断开插接可引起电击从而导致生命危险

运行时断开插接所产生的电弧可引起重伤或死亡。

- 如果没有明确说明可以在运行时断开插接，则只能在断电时才能断开连接。

注意

电气连接件松动可造成财产损失

紧固扭矩不足或振动可能会导致电气连接件松动，从而导致火灾、设备损坏或功能异常。

- 用规定的紧固扭矩拧紧所有的电气连接件，比如电源接线端子、电机接线端子、直流母线连接件。
- 请定期检查所有的电气连接件。尤其是在运输之后。

⚠警告

外壳大小空间不足可引起火灾从而导致生命危险

明火和烟雾可引起重大人员伤亡或财产损失。

- 没有保护外壳的设备应安装在金属机柜中（或采取相同效果的措施进行保护），以避免设备接触明火。
- 确保烟雾只能经所设安全通道排出。

⚠警告

使用移动无线电装置或移动电话时机器的意外运动可引发生命危险

在距离本组件大约 2 m 的范围内使用发射功率大于 1 W
的移动无线电设备或移动电话时，会导致设备功能故障，该故障会对设备功能安全产生影响并能导致人员伤亡或财产损失。

- 关闭设备附近的无线电设备或移动电话。

⚠警告

绝缘过载可引起火灾从而导致生命危险

在 IT
电网中接地会使电机绝缘增加负荷。绝缘失效可产生烟雾，引发火灾，从而造成严重人身伤害或死亡。

- 使用可以报告绝缘故障的监控设备。
- 尽快消除故障，以避免电机绝缘过载。

⚠警告

通风不足会引起过热、引发火灾，从而导致生命危险

通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。
这可能会造成人员重伤或死亡。此外，设备/系统故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。

- 组件之间应保持规定的最小间距，以便通风。

⚠警告

缺少警示牌或警示牌不清晰可导致事故

缺少警示牌或警示牌不清晰可能会导致严重人身伤害或死亡。

- 根据文档检查警示牌的完整性。
- 为组件安装警示牌，必要时安装本国语言的警示牌。
- 替换掉不清晰的警示牌。

注意

不符合规定的电压/绝缘检测可损坏设备

不符合规定的电压/绝缘检测可导致设备损坏。

- 进行机器/设备的电压/绝缘检测前应先断开设备，因为所有的变频器和电机在出厂时都已进行过高压检测，所以无需在机器/设备内再次进行检测。

⚠警告

无效的安全功能可导致生命危险

无效的或不适合的安全功能可引起机器功能故障，可能导致重伤或死亡。

- 调试前请注意相关产品文档中的信息。
- 对整个系统和所有安全相关的组件进行安全监控，以确保安全功能。
- 进行适当设置，以确保所使用的安全功能是与驱动任务和自动化任务相匹配并激活的。
- 执行功能测试。
- 在确保了机器的的安全功能能正常工作后，才开始投入生产。

说明

Safety Integrated 功能的重要安全说明

使用 Safety Integrated 功能时务必要注意 Safety Integrated 手册中的安全说明。

1.2 有关电磁场（EMF）的安全说明



⚠警告

电磁场可引发生命危险

在电气能源技术设备例如变压器、变频器、电机运行时会产生电磁场 (EMF)。

因此可能会对设备/系统附近的人员，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。

- 确保相关人员和设备保持一定的距离（至少为 2 m）。

1.3 操作静电敏感元器件（ESD）

静电敏感元器件 (ESD)
是可被静电场或静电放电损坏的元器件、集成电路、电路板或设备。



注意

电场或静电放电可损坏设备

电场或静电放电可能会损坏单个元件、集成电路、模块或设备，从而导致功能故障。

- 仅允许使用原始产品包装或其他合适的包装材料（例如：导电的泡沫橡胶或铝箔）包装、存储、运输和发运电子元件、模块和设备。
- 只有采取了以下接地措施之一，才允许接触元件、模块和设备：
  - 佩戴防静电腕带
  - 在带有导电地板的防静电区域中穿着防静电鞋或配带防静电接地带
- 电子元件、模块或设备只能放置在导电性的垫板上（带防静电垫板的工作台、导电的防静电泡沫材料、防静电包装袋、防静电运输容器）。

1.4 工业安全

说明

工业安全

西门子为其产品及解决方案提供工业安全功能，以支持工厂、解决方案、机器、设备和/或网络的安全运行。 这些功能是整个工业安全机制的重要组成部分。
有鉴于此，西门子不断对产品和解决方案进行开发和完善。西门子强烈建议您定期了解产品更新和升级信息。

此外，要确保西门子产品和解决方案的安全操作，还须采取适当的预防措施（例如：设备单元保护机制），并将每个组件纳入先进且全面的工业安全保护机制中。
可能使用的所有第三方产品须一并考虑。 更多有关工业安全的信息，请访问 网址 (http://www.siemens.com/industrialsecurity)。

要及时了解有关产品的更新和升级信息，请订阅相关产品的时事通讯。
更多相关信息请访问 网址 (http://support.automation.siemens.com)。

⚠警告

篡改软件会引起不安全的驱动状态从而导致危险

篡改软件（如：病毒、木马、蠕虫、恶意软件）可使设备处于不安全的运行状态，从而可能导致死亡、重伤和财产损失。

- 请使用最新版软件。

  相关信息和新闻请访问 网址 (http://support.automation.siemens.com)。
- 根据当前技术版本，将自动化组件和驱动组件整合至设备或机器的整体工业安全机制中。

  更多相关信息请访问 网址 (http://www.siemens.com/industrialsecurity)。
- 在整体工业安全机制中要注意所有使用的产品。

⚠警告

使用移动存储设备可导致危及人身安全的软件中毒

将文件保存在移动存储设备上会带来较高的感染病毒或恶意软件的风险。参数设置错误可导致机器出现误操作，从而导致人员重伤或死亡。

- 采取相应的保护措施（如杀毒软件）防止移动存储设备中的文件受到恶意软件的破坏。

1.5 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险

机器或设备制造商在依据相应的本地指令（比如欧盟机械指令）对机器或设备进行风险评估时，必须注意驱动系统的控制组件和驱动组件会产生以下遗留风险：

1. 调试、运行、维护和维修时机器或设备部件意外运行，原因（举例）：
   - 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
   - 控制器和传动设备的响应时间
   - 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
   - 在电子器件附近使用无线电装置/移动电话
   - 外部影响/损坏
   - X 射线辐射、电离辐射和宇宙辐射
2. 在出现故障时，组件内/外部出现异常温度、明火以及异常亮光、噪音、杂质、气体等，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. 危险的接触电压，原因（举例）：
   - 零件失灵
   - 静电充电感应
   - 静充电感应
   - 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并且产生辐射。

其它有关驱动系统组件产生的遗留风险的信息见用户技术文档的相关章节。

系统概述

2

2.1 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

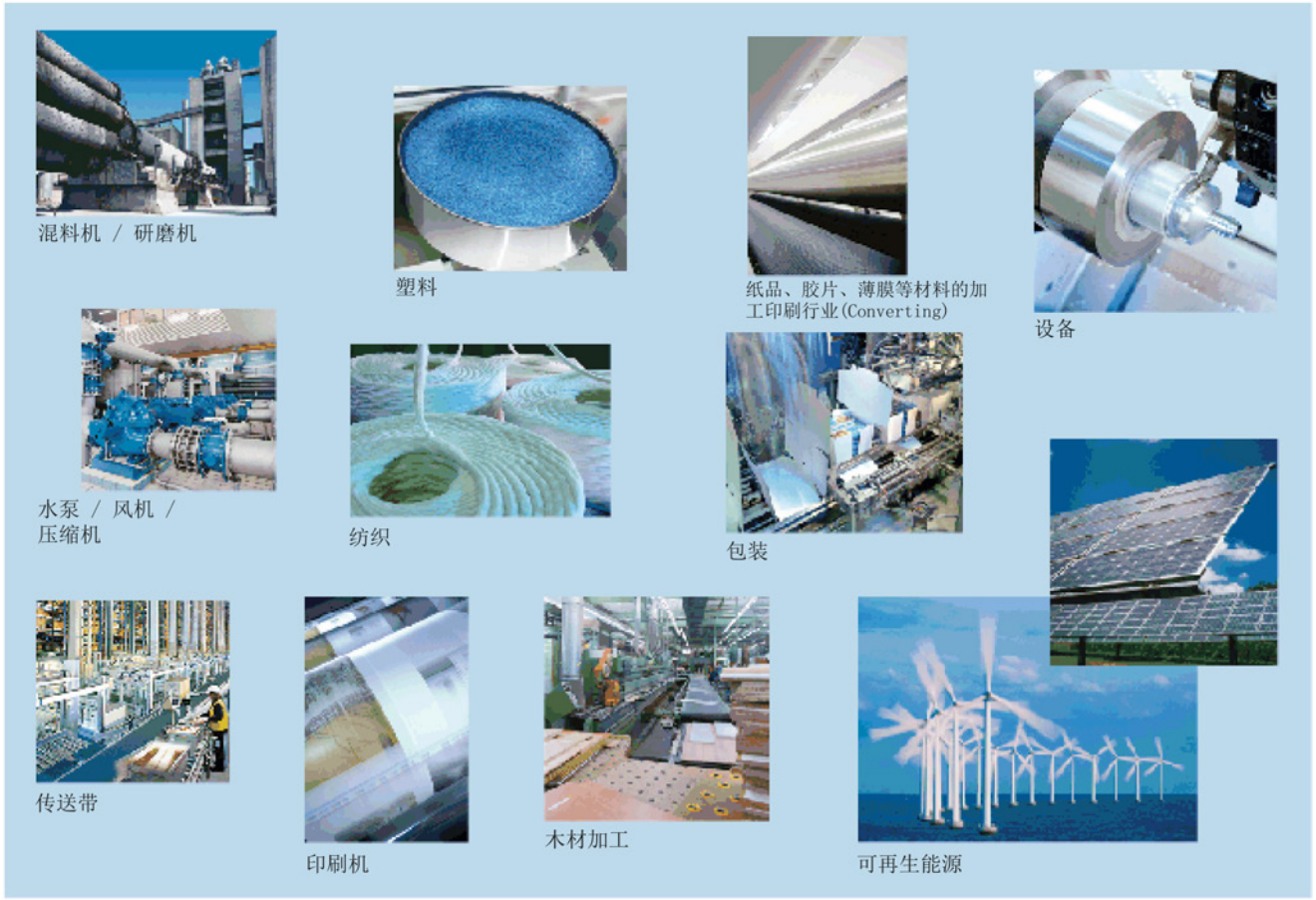


图 2-1 SINAMICS 的应用范围

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。

2.2 技术平台和全集成自动化

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，借助这个统一的工程平台，在统一的环境下，您可以通过调试工具 STARTER
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。

V14 以上的 Startdrive 调试工具是 TIA 平台的重要组成部分。

SINAMICS S120 支持 PROFINET 和 PROFIBUS DP 通讯。

PROFINET 通讯

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。

PROFIBUS DP 通讯

该总线能够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
- 驱动和 I/O

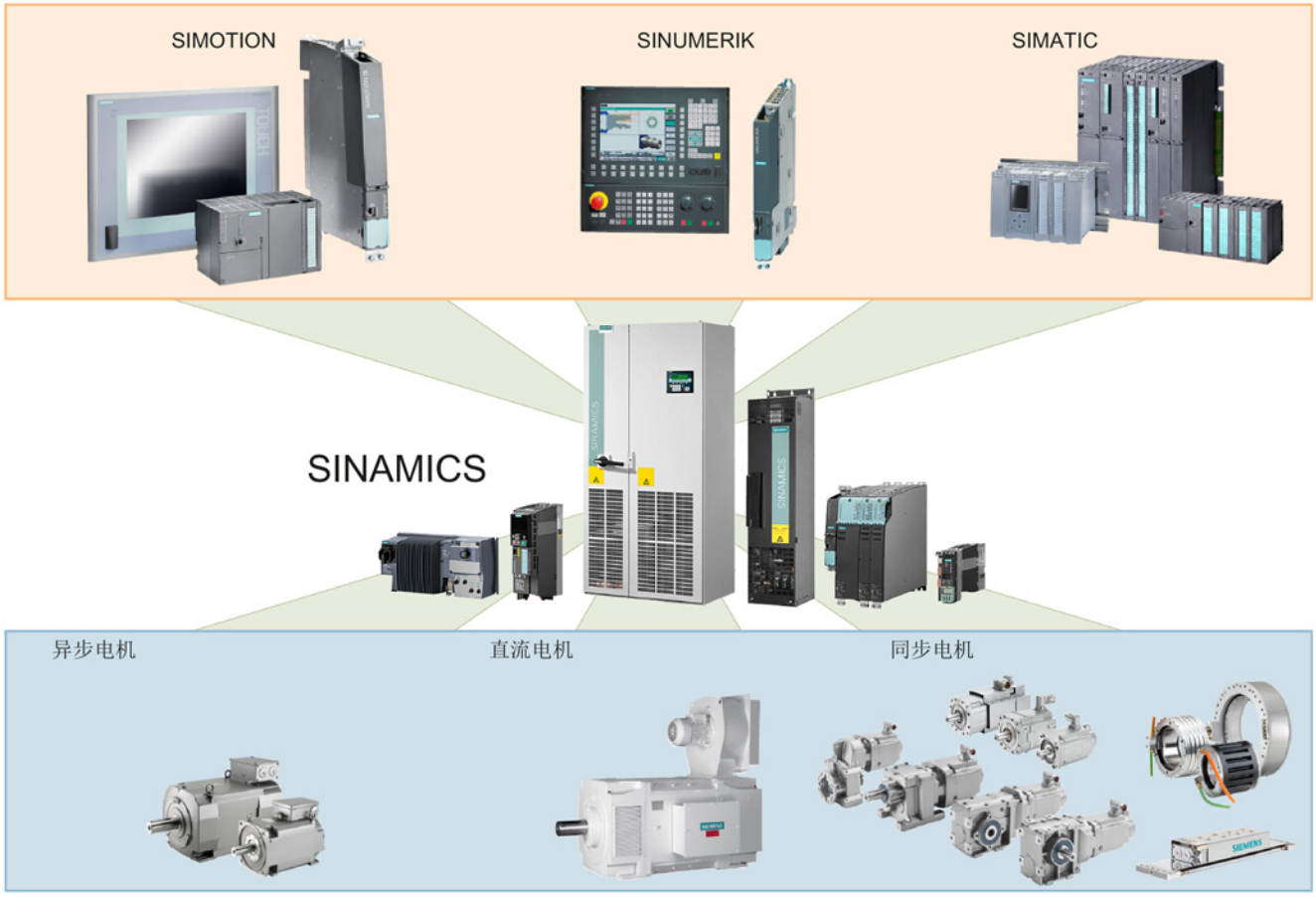


图 2-2 SINAMICS 是西门子模块化自动化系统的组成部分

2.3 引言

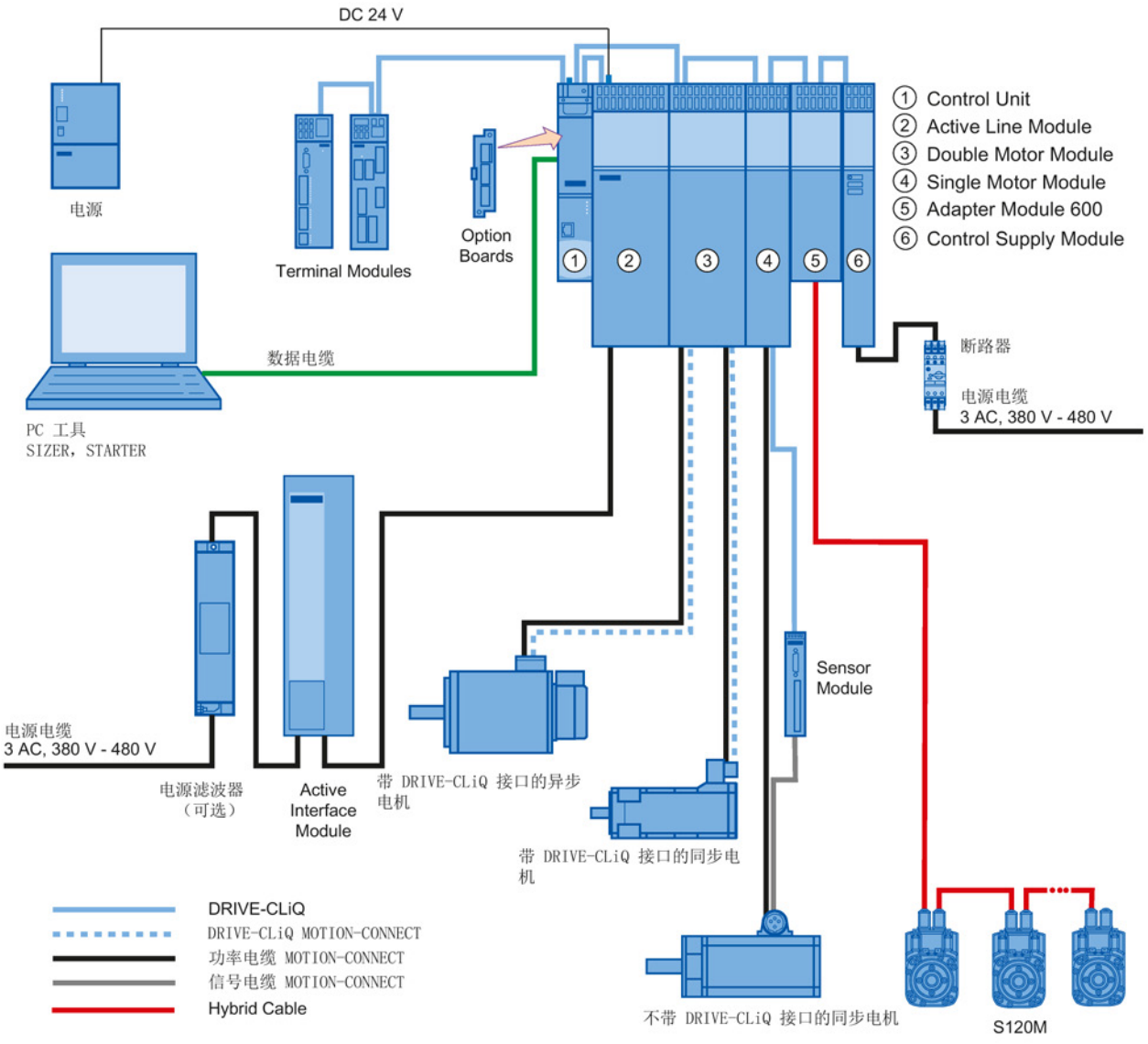


图 2-3 SINAMICS S120 系统一览

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。功能卓越的选型工具 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，并且在 STARTER/Startdrive
调试工具中简单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

SINAMICS S120 的多数组件，包括电机和编码器，都是通过共用的串行接口 DRIVE-CLiQ
相互连接的。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，如产品编号和识别码。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。

2.4 SINAMICS S120 组件

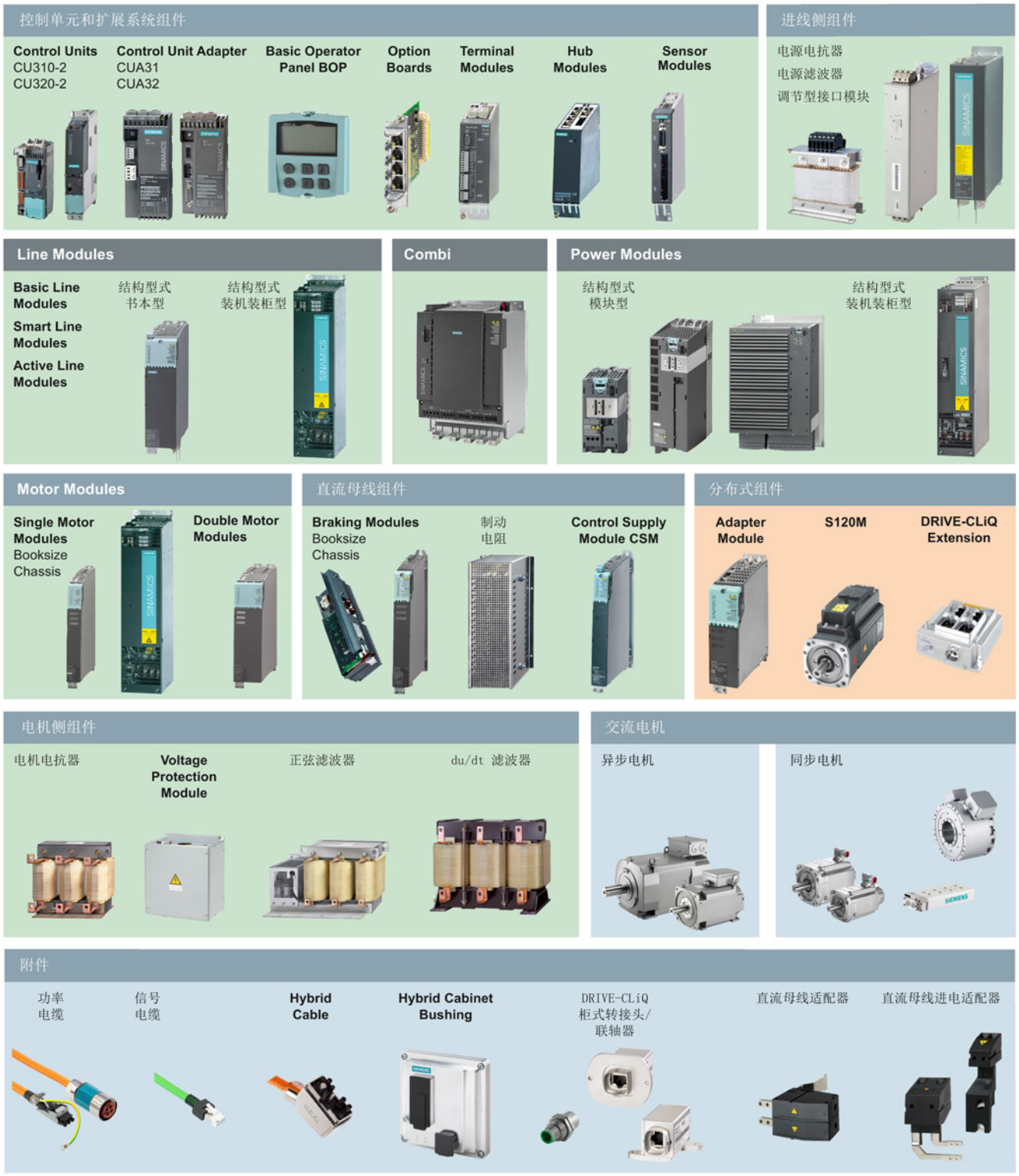


图 2-4 SINAMICS S120 组件一览

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
- 电机模块是一个逆变器，由直流母线供电，为电机提供电源
- 输出电流和输出电压通过电机侧功率部件（如电抗器和电压保护模块）降低。

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
- 补充的系统组件，用于扩展功能，满足不同编码器接口和过程信号的要求。

SINAMICS S120 的组件设计安装在电气柜内，具备以下优点：

- 操作方便、安装和布线简单
- 实用的连接技术和符合 EMC 要求的电缆布线
- 标准化设计，无缝集成

说明

电气柜中的安装位置

SINAMICS S120
组件原则上是垂直安装在电气柜中的。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
- 液冷式

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。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

2.4.1 电源模块一览

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。

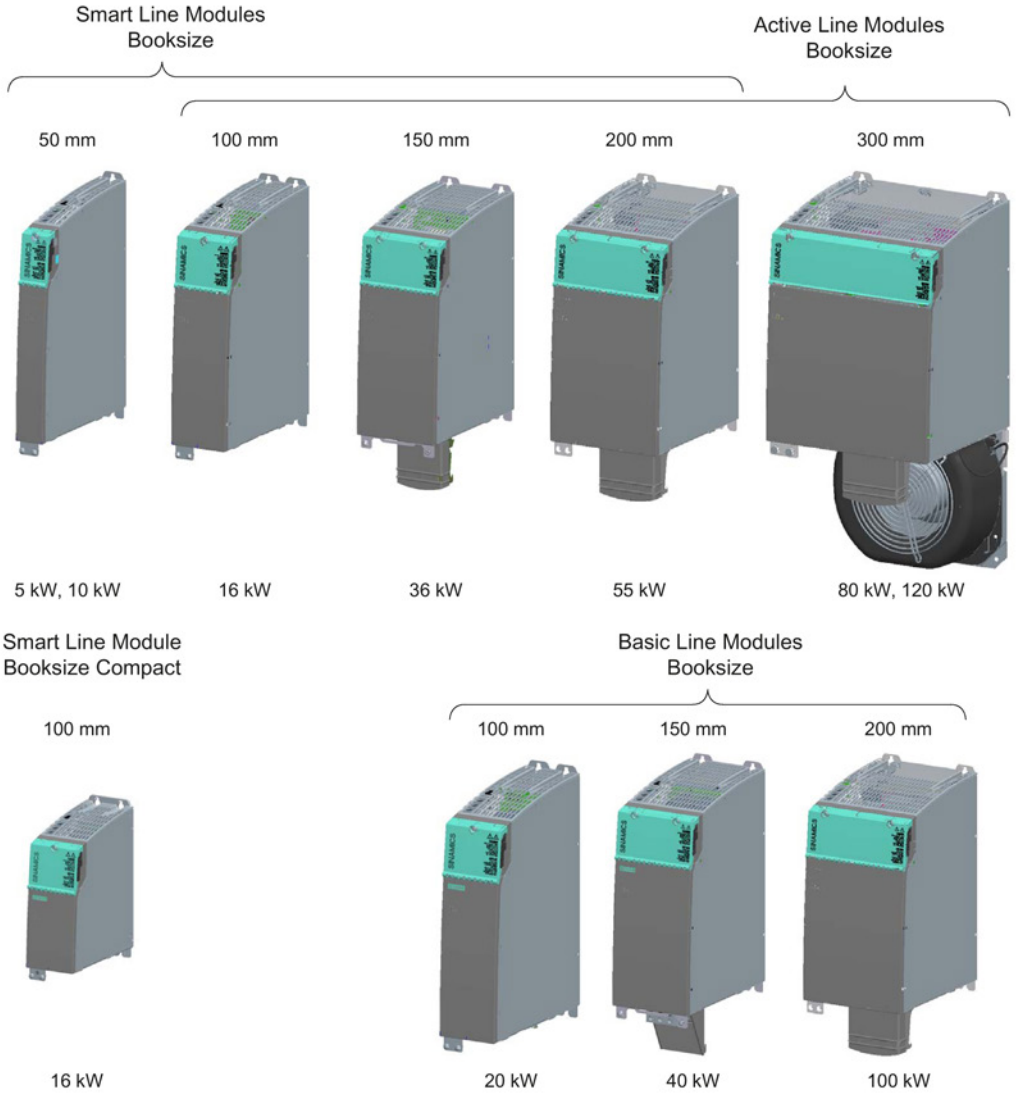


图 2-5 电源模块一览

电源模块的常规特性

- 输入电压 3 AC 380 V 至 480 V ±10 % (-15 % < 1 min)，47 至 63 Hz
- 可在 TN、TT 和 IT 电网上运行
- 内部/外部风冷
- 液冷和冷却板
- 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
- 在所有产品编号以 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。

2.4.2 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）。

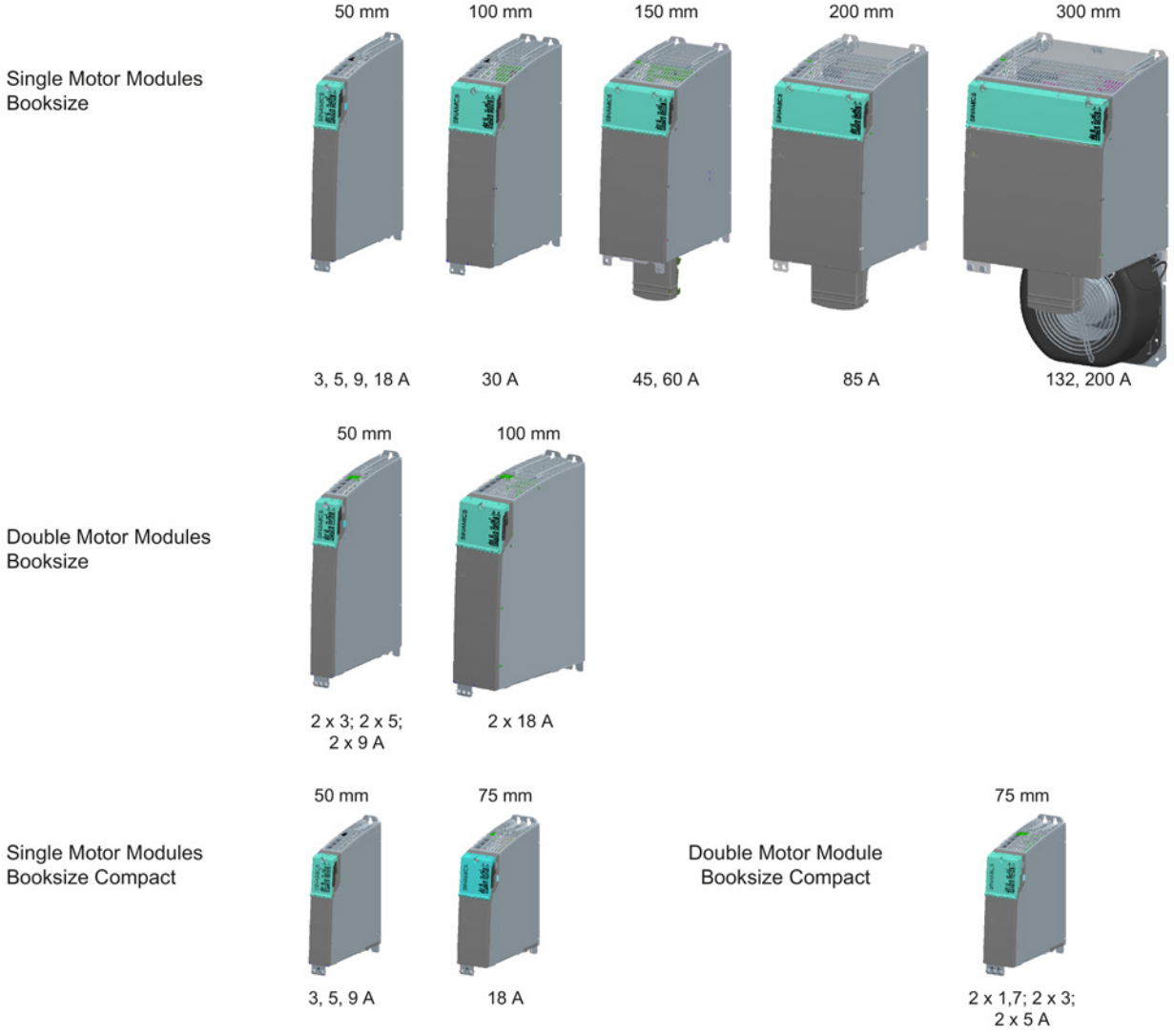


图 2-6 电机模块概览

电机模块的特性：

- 单轴型，3 A ~ 200 A
- 双轴型，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

2.5 系统数据

如未另行说明，下列技术参数均适用于 SINAMICS S120 书本型驱动系统中的组件。

表格 2- 1　电气数据

电源输入电压	3 AC 380 V 至 480 V ±10 %(-15 % < 1 min)
电源频率	47 … 63 Hz
电子电源	DC 24 V -15 / +20 %[1]，保护低压 (PELV / SELV) （参见章节 DC 24 V 电源 (页 719)）
额定短路电流 SCCR，根据 UL508C （最大 600 V）	1.1 … 447 kW:65 kA
消除无线电干扰	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	III，符合 EN 61800-5-1
污染程度	2，符合 EN 61800-5-1，EN 61800-5-2[2]

[1] 使用电机抱闸制动器时必须遵守受限制的电压容差 (24 V ± 10 %)。

[2] 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 IP54 防护等级或符合 NEMA 250 12 型的控制柜中。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。

表格 2- 2　模块

书本型电源模块	
允许的最大输入电压	3 AC 480 V
额定脉动频率 （只适用于书本型 ALM）	8 kHz
书本型电机模块	
直流母线输入电压	DC 510 … 720 V
额定脉冲频率	4 kHz 对于更高的脉冲频率，请参见相应的电流降额曲线

表格 2- 3　防护等级/防护类别

防护等级	EN 60529 IPXXB，UL/CSA 开放型设备
防护类别 电源电路 电子电路	 I，带保护接地线 保护低压 PELV/SELV

表格 2- 4　环境条件

化学活性物质	
长期贮存	EN 60721-3-1 1C2 级，产品包装[1)]
运输	EN 60721-3-2 2C2 级，运输包装[2)]
运行	EN 60721-3-3 3C2 级
生物环境条件	
长期贮存	EN 60721-3-1 1B1 级，产品包装[1)]
运输	EN 60721-3-2 2B1 级，运输包装[2)]
运行	EN 60721-3-3 3B1 级
气候环境条件	
长期贮存	EN 60721-3-1 1K4 级，产品包装[1)] 温度：-25 … +55 °C
运输	EN 0721-3-2 2K4 级，运输包装[2)] 温度：-40 … +70 °C

运行	EN 60721-3-3 3K3 级，相对空气湿度下更耐用 温度：0 ... +40 °C，无降容 > 40 ... +55 °C 时，每 °C 输出电流降低 2.67 % 相对空气湿度：5 … 95 %，无凝露（优于 3K3 级） 不允许有油雾、盐雾、结冰、凝露，滴水、喷雾、溅落和喷射
机械环境条件	
长期贮存	EN 60721-3-1 1M2 级，产品包装[1)]
运输	EN 60721-3-2 2M3 级，运输包装[2)]
运行	EN 60721-3-3 3M1 级
运行中的振动检测	符合 IEC 60068-2-6 Test Fc（正弦波）
运行中的冲击检测	符合 IEC 60068-2-27 Test Ea（半正弦波）
安装高度	
运行	0 ... 1000 m 海拔高度，无降容 > 1000 ... 4000 m • 每增加 1000 m，输出电流降低 10 %，或者 • 每增加 1000 m，环境温度降低 5 °C > 2000 ... 4000 m • 在带有接地星点的电源系统上运行，或者 • 在带有次级接地星点的隔离变压器上运行
运行时允许的冷却剂温度（空气）和安装高度	0 °C 到 +40 °C，1000 m 以下，无降容 40 °C 到 +55 °C：每增加一 °C，输出电流降低 2.67 % 安装高度 > 1000 ... 4000 m：每增加 500 m，环境温度降低 3.5 °C

1) 产品包装（轴承包装）是针对轴承的单件包装且不符合运输要求。因此，产品包装不适合配送。

2) 运输包装要么适合用于直接运输的包装，要么适合与产品包装一起的组合包装，以确保符合运输要求。

表格 2- 5　证书

符合性声明	CE
认证[1)]	cULus cURus

1) 相应的组件上会有少许偏差。

网侧开关件和网侧功率部件

3

3.1 导言

SINAMICS S120 书本型连接到主电源上时，应使用以下电源装置：

- 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 + 电源电抗器”
  - 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

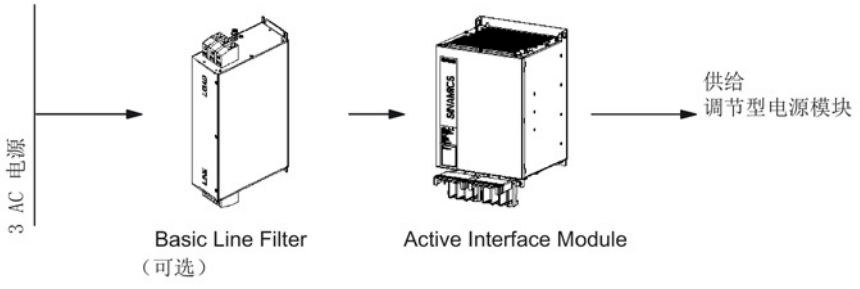


图 3-1 包含调节型接口模块的电源进线概览图

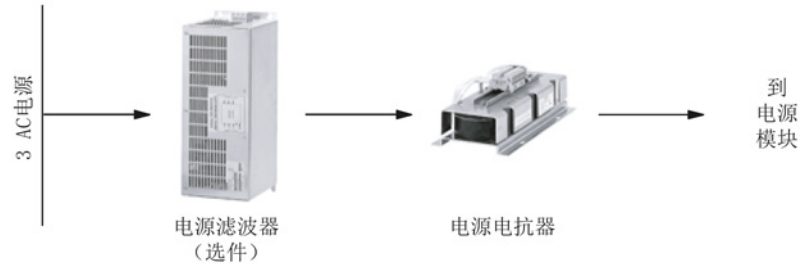


图 3-2　　包含电源滤波器和电源电抗器的电源进线概览图

3.2　电源主开关提示

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

在分离驱动组和电网时，需要电源主开关。必须根据当地规定进行选择。

注意
在负载情况下接通电源主开关可损坏驱动电子设备 在负载情况下接通电源主开关（根据建议所选的类型）会导致触点过早磨损。从而引起以下驱动电子设备损坏，导致主电源开关功能故障。 • 应使用一个超前动作的辅助触点或使用一个电压传感模块 (VSM10)。 • 如不可行则应避免在负载情况下接通电源主开关。

根据制造商样本选择所需的电源主开关附件。

3.3 通过电源熔断器和功率开关进行过流保护

必须使用电源熔断器或断路器用于电缆保护和过电流保护。以下类型可用：

表格 3- 1 和调节型电源模块配套的电源熔断器和断路器[1)]

	16 kW	36 kW	55 kW	80 kW	120 KW
I_n 熔断器	35 A	80 A	125 A	160 A	250 A
NH 电源熔断器	3NA3 814	3NA3 824	3NA3 132	3NA3 136	3NA3 144
断路器 (IEC 60947)	3RV1031-4FA10	3RV1041-4LA10	3VL2712-1DC33	3VL3720-1DC33	3VL3725-1DC36
UL 应用					
额定电流	35 A	80 A	125 A	175 A	250 A
电源熔断器 [2)]	AJT35	AJT80	AJT125	AJT175	AJT250
断路器	3VL1135-2KM30	3VL2108-2KN30	3VL2112-2KN30	3VL3117-2KN30	3VL3125-2KN30

1) 在符合 IEC 的应用上也允许使用等效的熔断器和断路器。

2) AJT 型等级 J，货源：Mersen 公司（之前是 Ferraz Shawmut）

表格 3- 2 和基本型电源模块配套的电源熔断器和断路器[1)]

	20 kW	40 kW	100 kW
I_n 熔断器	63 A	100 A	250 A
NH 电源熔断器	3NA3 822	3NA3 830	3NA3 144
断路器 (IEC 60947)	3RV1041-4JA10	3VL2710-1DC33	3VL3725-1DC36
UL 应用			
额定电流	60 A	100 A	250 A
电源熔断器 [2)]	AJT60	AJT100	AJT250
断路器	3VL2106-2KN30	3VL2110-2KN30	3VL3125-2KN30

1) 在符合 IEC 的应用上也允许使用等效的熔断器和断路器。

2) AJT 型等级 J，货源：Mersen 公司（之前是 Ferraz Shawmut）

表格 3- 3　和紧凑书本型非调节电源模块配套的电源熔断器和断路器[1)]

	5 kW	10 kW	16 kW	36 kW	55 kW
I_n 熔断器	16 A	35 A	35 A	80 A	125 A
NH 电源熔断器	3NA3 805	3NA3 814	3NA3 814	3NA3 824	3NA3 132
断路器 (IEC 60947)	3RV2021-4BA10	3RV1031-4FA10	3RV1031-4FA10	3RV1041-4LA10	3VL2712-1DC33
UL 应用					
额定电流	17.5 A	35 A	35 A	80 A	125 A
电源熔断器 [2)]	AJT17-1/2	AJT35	AJT35	AJT80	AJT125
额定电流	20 A	35 A	35 A	80 A	125 A
断路器	3VL1102-2KM30	3VL1135-2KM30	3VL1135-2KM30	3VL2108-2KN30	3VL2112-2KN30

1) 在符合 IEC 的应用上也允许使用等效的熔断器和断路器。

2) AJT 型等级 J，货源：Mersen 公司（之前是 Ferraz Shawmut）

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，补充产品编号为：

...-2AJ0：适用于 AC 380 V - 415 V

...-2AK0： 适用于 AC 440 V - 480 V



⚠警告

过电流保护装置动作过慢可引发电击危险和火灾

过电流保护装置不动作或动作过慢可引发电击危险和火灾。

- 为保护人身安全和防范火灾，电网馈入点的短路功率和回路阻抗必须符合本文档的要求，这样才能使安装的过电流保护装置及时动作。
- 除了合适的过电流保护装置，还应在 TT 电网中使用故障电流保护开关 (RCD)。在馈电功率大于 55 kW 的 TT 电网上运行时或在设备扩展后，还必须安装故障电流监视器 (RCM)。

3.4 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）。

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。



⚠警告

使用不配套的故障电流保护装置可引发电击危险

变频器会在保护接地线中产生电流。

该电流会触发漏电保护器（RCD）或漏电监控器（RCM）。故障（接地）情况下，泄露电流会包含一个直流电，该电流会阻止所需的 RCD/RCM 的触发，这样就会引发火灾或电击危险。

- 请使用文档中推荐的保护和监控装置。

3.4.1 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)。在 TT 电网上须使用该开关。

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。

使用故障电流保护开关时的条件：

- 仅允许使用延时脱扣的选择性全电流敏感型故障电流保护开关（B 型）。
- 确保回路阻抗符合本地电气安装规定。
- 检查驱动组中使用的屏蔽功率电缆（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。总长度必须小于 350 m。
- 仅允许使用推荐的电源滤波器运行设备。
- 如果要串联故障电流保护装置，那么所有保护装置都须保持相同的特性曲线。
- 驱动系统的开关元件（电源主开关、接触器）的单个主触点切换的最大延时为 35 ms。

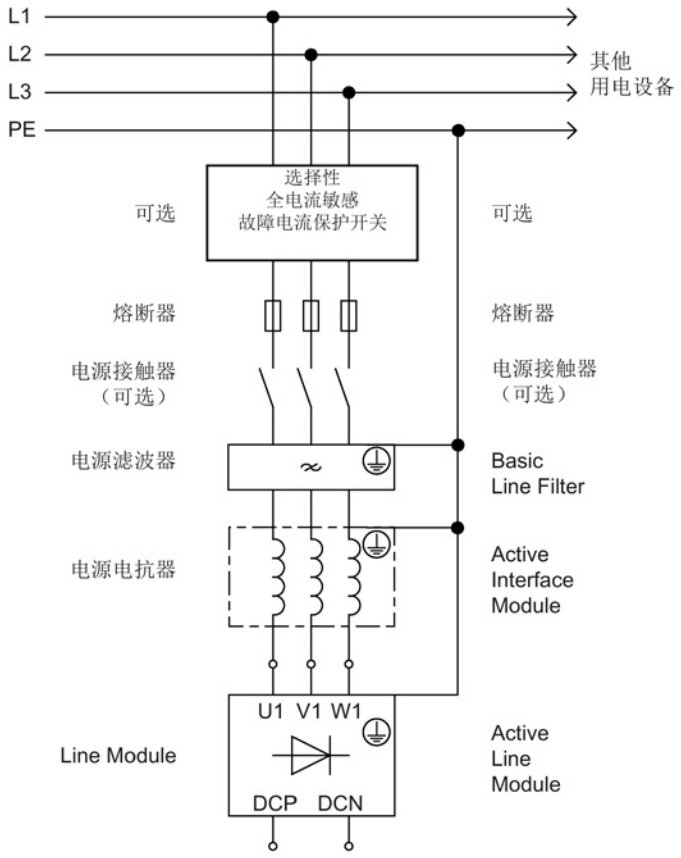


图 3-3　　剩余电流保护开关连接

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：5SM3646-5 或 5SM3646-5+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）。

说明

交流电或脉冲电流敏感FI保护装置不适合使用。

3.4.2 电流差监控器 (RCM)

和配套的断路器组合使用时，即使接地电阻（例如 TT 电网）增加，故障电流监视器 (RCM) 也能提供防火和设备保护。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，还必须安装故障电流监视器。

⚠警告

故障电流可引起火灾，损坏设备

如果未能检测出电源的故障电流，可能会导致整个设备故障或引发火灾。

- 故障电流监视器始终须和配套的断路器一起使用。

使用故障电流监视器时的条件：

- 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动作。
- 驱动系统（电气传动系统）和机器上的可接触部件必须和设备的保护接地线相连。
- 保护接地线**不允许**穿过测量电流互感器，否则将丧失保护功能。

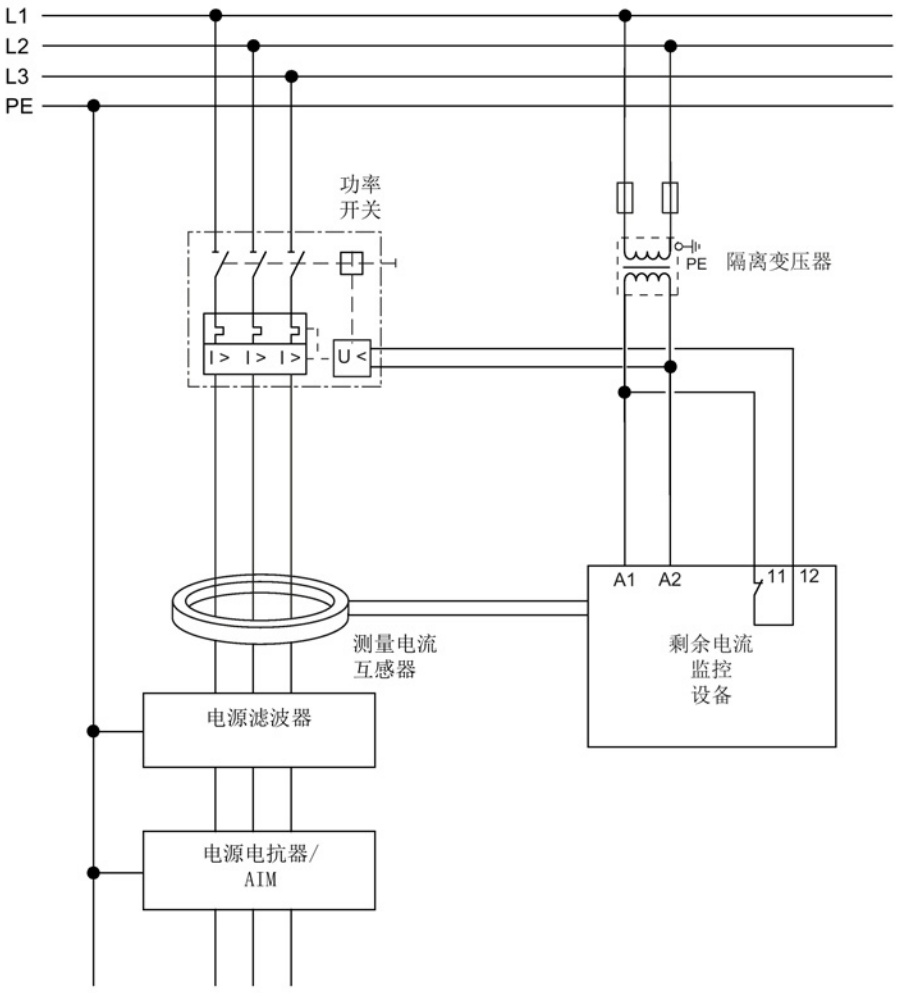


图 3-4　　连接故障电流监视器

建议

建议使用以下列出的产品：

- 全电流敏感型故障电流监视器 RCMA423-D-2，由 Bender 公司生产，通过一个串接的隔离变压器分接 230 V 电源。
- 测量电流转换器 W120AB (120 mm) 或 W210AB (210 mm)，由 Bender 公司生产
- 带有热过载脱扣器、短路脱扣器和欠压脱扣器的断路器

3.5 过压保护

为了防止电源过压所造成的损坏，建议在馈入点上直接安装过压保护装置。为满足加拿大 CSA C22.2 No. 274 的要求，必须使用一个 UL 认证的 VZCA7 或 VZCA8 型过压保护装置。为此可使用 Raycap 公司的浪涌分流器产品。

3.6 电源接触器

电源接触器用于从主电源上关断驱动组。

在选择电源接触器时应参考相应技术数据中的特征值。在选择连接电缆时要遵循本地的安装规定。

注意

在负载情况下接通电源接触器可损坏驱动电子设备

在负载情况下接通电源接触器（根据建议所选的类型）会导致触点过早磨损。从而引起以下驱动电子设备损坏，导致接触器功能故障。

- 应使用一个超前动作的辅助触点或使用一个电压传感模块 (VSM10)。
- 如不可行则应避免在负载情况下接通电源接触器。

说明

使用电压传感模块 VSM10 时可忽略提前打开的触点。

说明

为了限制断路性过压，必须在接触器线圈上连接过压限制装置（比如防护二极管和变电阻等）。

在使用数字量输出控制电源接触器时，要考虑到接触器的断流容量。

3.7 进线滤波器

3.7.1 电源滤波器的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。



⚠危险

功率组件电容器的剩余电荷可引发电击危险

由于电容器的作用，在切断电源后的 5 分钟内仍有危险电压。

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 等待 5 分钟，确认无电压再开始作业。



⚠警告

电源进电线中的保护接地线断线时高放电电流可能造成生命危险

驱动部件通过保护接地线传导高放电电流。保护接地线断线时接触带电部件可能会导致人员重伤，甚至是死亡。

- 遵循保护接地线敷设的规定（参见章节“保护连接和等电位连接 (页 766)”）。



⚠小心

高表面温度可导致灼伤

组件表面上可产生高温。接触表面可能会导致严重的灼伤。

- 不要接触组件。

注意

连接至错误电网可损坏电源滤波器

电源滤波器只适合直接连接到带接地星点的电网上。将电源滤波器连接至其他电网可导致电源滤波器损坏。

- 只能将电源滤波器连接到带有接地星点的电网上。

注意

接线接反可损坏电源滤波器

输入和输出接线接反会导致电源滤波器损坏。

- 将引入的电源电缆接到 LINE/NETZ L1, L2, L3 上。
- 将电源电抗器电缆连到 LOAD/LAST L1´, L2´, L3´ (U, V, W) 上。

注意

使用不配套的电源滤波器可导致系统损坏

使用不配套的电源滤波器可导致系统损坏。

- 仅可使用“电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方法 (页 136)”一章中规定的组件。

注意

电源滤波器连接错误可损坏或干扰组件

电源滤波器连接错误可损坏或干扰这些组件。

- 在 SINAMICS 电源滤波器上仅允许通过配套的电源电抗器连接电源模块。
- 将其他用电设备接到 SINAMICS 电源滤波器前面（必要时通过单独的电源滤波器连接）。

说明

拆下电源滤波器以进行高压检测

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。

说明

连接电缆长度

电源滤波器到调节型接口模块或电源电抗器再到电源模块之间的连接电缆要尽可能的短（最长 10 米）。

请使用屏蔽连接电缆。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

动力电缆至少要与滤波器间隔 200 mm 进行敷设。

3.7.2 电源滤波器一览

和电源电抗器相连，并且设备安装符合统一的 EMC 指令时，电源滤波器将电源模块发出、电缆传导的电磁干扰限制在 EN61800-3 的极限值之内。必须根据下表选择一个独立的电源滤波器用于 SINAMICS S120 驱动系统。

注意

在同一电网馈入点上连接多个用电设备可导致设备损坏

如果在同一电网馈入点上连接多个用电设备，则可能会导致设备损坏。

- 通过相应的电源滤波器消除其他用电设备产生的干扰。为了避免相互间的干扰，该滤波器在电源侧应没有对地电容。推荐使用 EPCOS 公司的滤波器系列产品 B84144A*R120。

注意

使用系统不兼容的滤波器可损坏设备

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（如电源滤波器）的 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 3- 4　进线滤波器一览

	产品编号
和 ALM 配套的"基本电源滤波器 BLF + 电源电抗器"	
16 kW	6SL3000-0BE21-6DA.
36 kW	6SL3000-0BE23-6DA1
55 kW	6SL3000-0BE25-5DA.
和 ALM 配套的"基本进线滤波器 BLF + AIM"	
16 kW	6SL3000-0BE21-6DA.
36 kW	6SL3000-0BE23-6DA1
55 kW	6SL3000-0BE25-5DA.
80 kW	6SL3000-0BE28-0DA.
120 kW	6SL3000-0BE31-2DA.
和 ALM 配套的宽带电源滤波器 WLF	
16 kW	6SL3000-0BE21-6AA.
36 kW	6SL3000-0BE23-6AA.
55 kW	6SL3000-0BE25-5AA.
80 kW	6SL3000-0BE28-0AA.
120 kW	6SL3000-0BE31-2AA.
和 BLM 配套的基本电源滤波器 BLF	
20 kW	6SL3000-0BE21-6DA.
40 kW	6SL3000-0BE23-6DA1
100 kW	6SL3000-0BE31-2DA.
和 SLM 配套的基本电源滤波器 BLF	
5 kW	6SL3000-0HE15-0AA.
10 kW	6SL3000-0HE21-0AA.
16 kW	6SL3000-0BE21-6DA.
36 kW	6SL3000-0BE23-6DA1
55 kW	6SL3000-0BE25-5DA.

3.7.3 和 ALM 配套的基本进线滤波器 BLF

3.7.3.1 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。可达到的无线电抗干扰类别和最大电缆总长[1]说明参见电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方式 (页 136)章节。

[1] 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，电源滤波器和电源模块之间的连接电缆

说明

间距较小时使用非屏蔽电缆

原则上，电源滤波器到调节型接口模块再到调节型电源模块之间应采用屏蔽电缆。由于间距较小时无法保持弯曲半径，因此，电缆长度短于 1 米时也可使用非屏蔽电缆。

在以下基本条件下，基本电源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 电网上连接基本电源滤波器，在其他类型的电网上使用隔离变压器
- 轴数 ≤ 12，在使用 BLF 和电源电抗器组合，用于 ALM 时

3.7.3.2 接口说明

一览

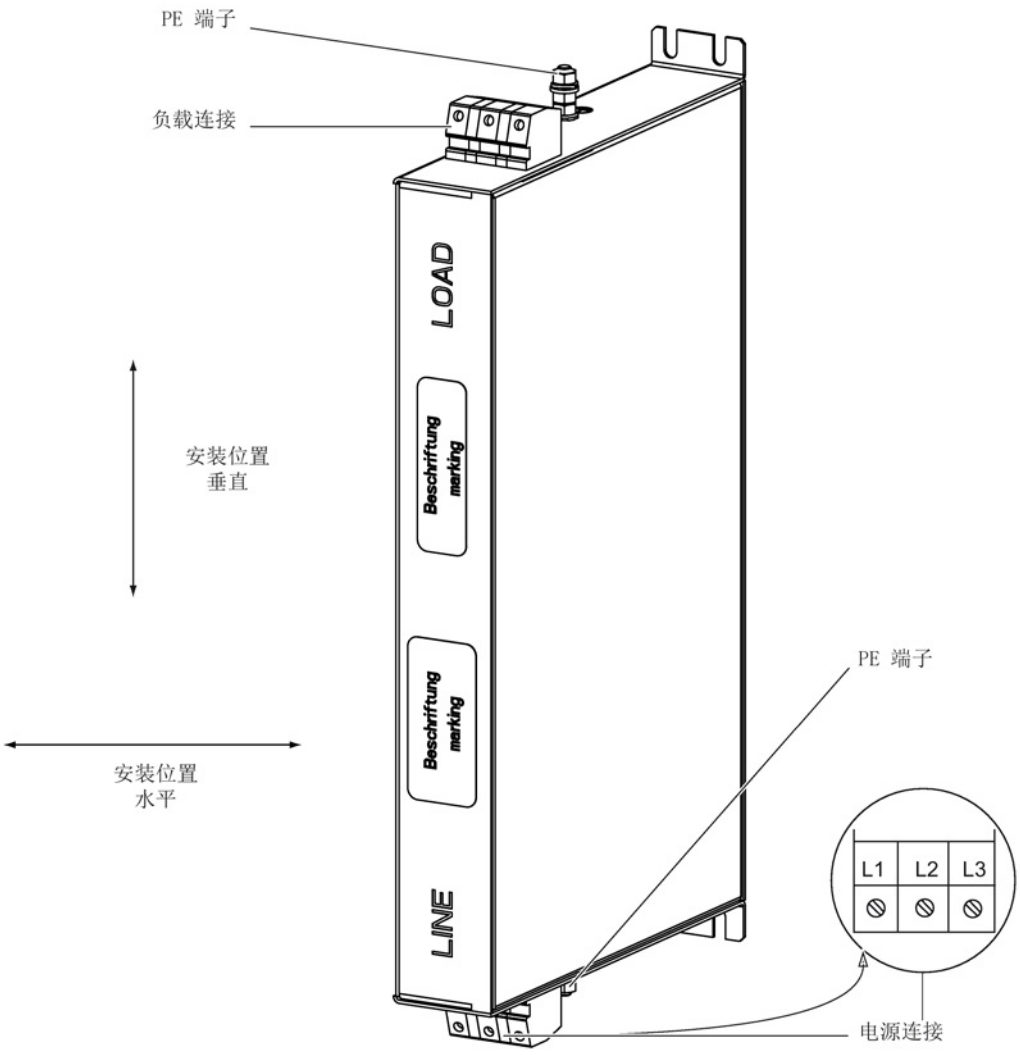


图 3-5 和 ALM 配套（以 16 kW 为例）的基本电源滤波器 BLF

在连接保护接地线时，您可以选择上方或下方的端子，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。

电源端子和负载端子

表格 3- 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-	0BE21-6DA.	0BE23-6DA1	0BE25-5DA.	0BE28-0DA.	0BE31-2DA.
额定功率 [kW]	16	36	55	80	120
电源端子 L1、L2、L3	螺钉端子 10 mm², 3 芯 1.5 … 1.8 Nm	螺钉端子 35 mm², 3 芯 3.2 … 3.7 Nm	螺钉端子 50 mm², 3 芯 6 … 8 Nm	螺钉端子 95 mm², 3 芯 15 … 20 Nm	
负载端子 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)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)					

3.7.3.3　外形尺寸图

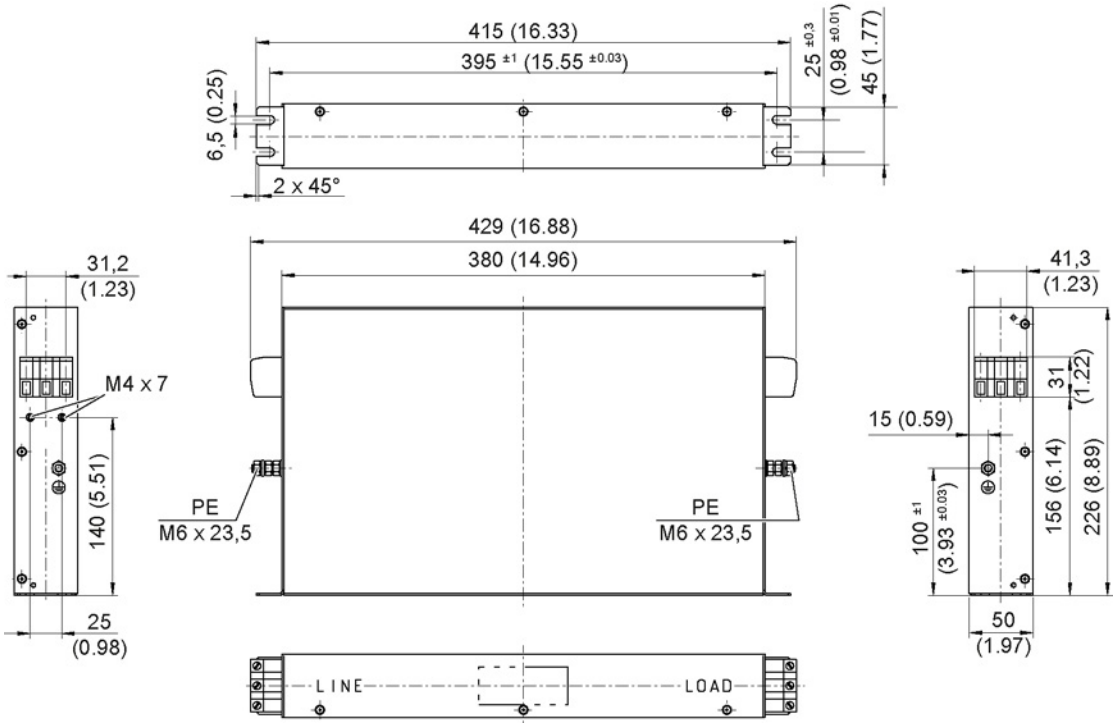


图 3-6　和 ALM 16 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

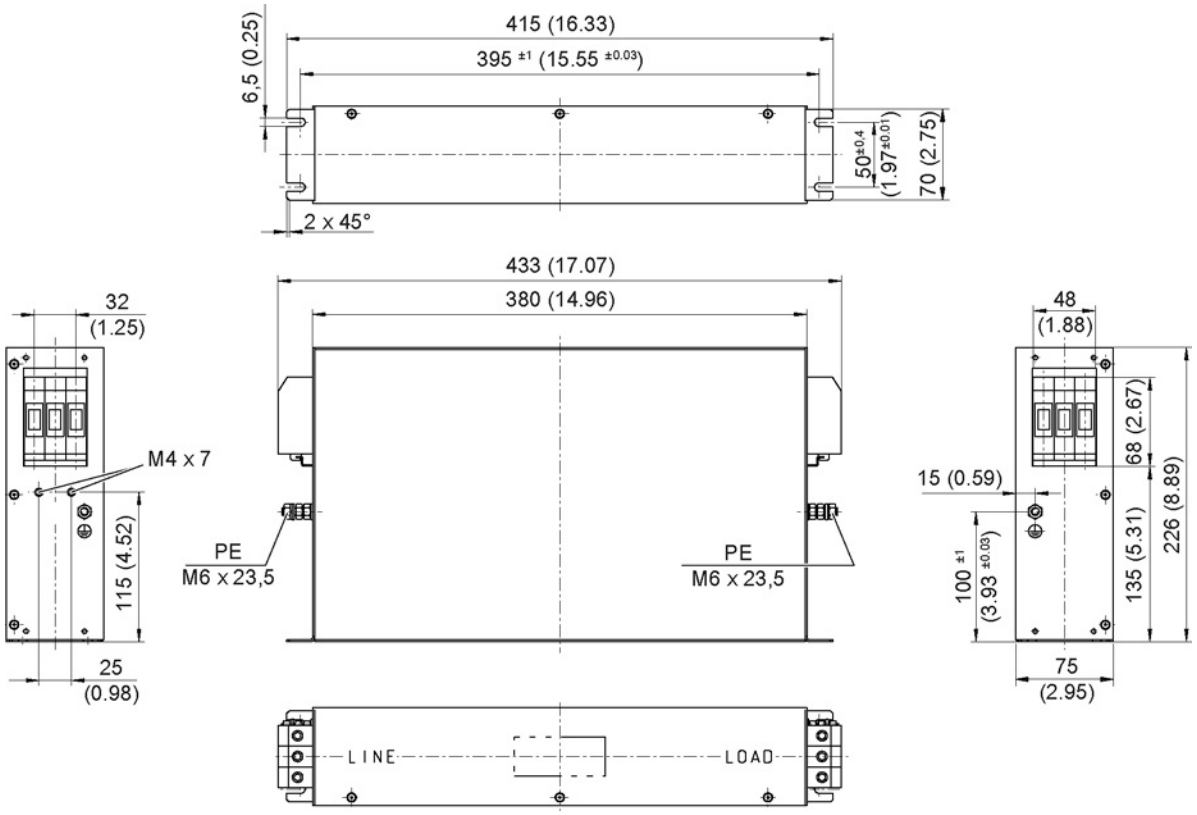


图 3-7　　和 ALM 36 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

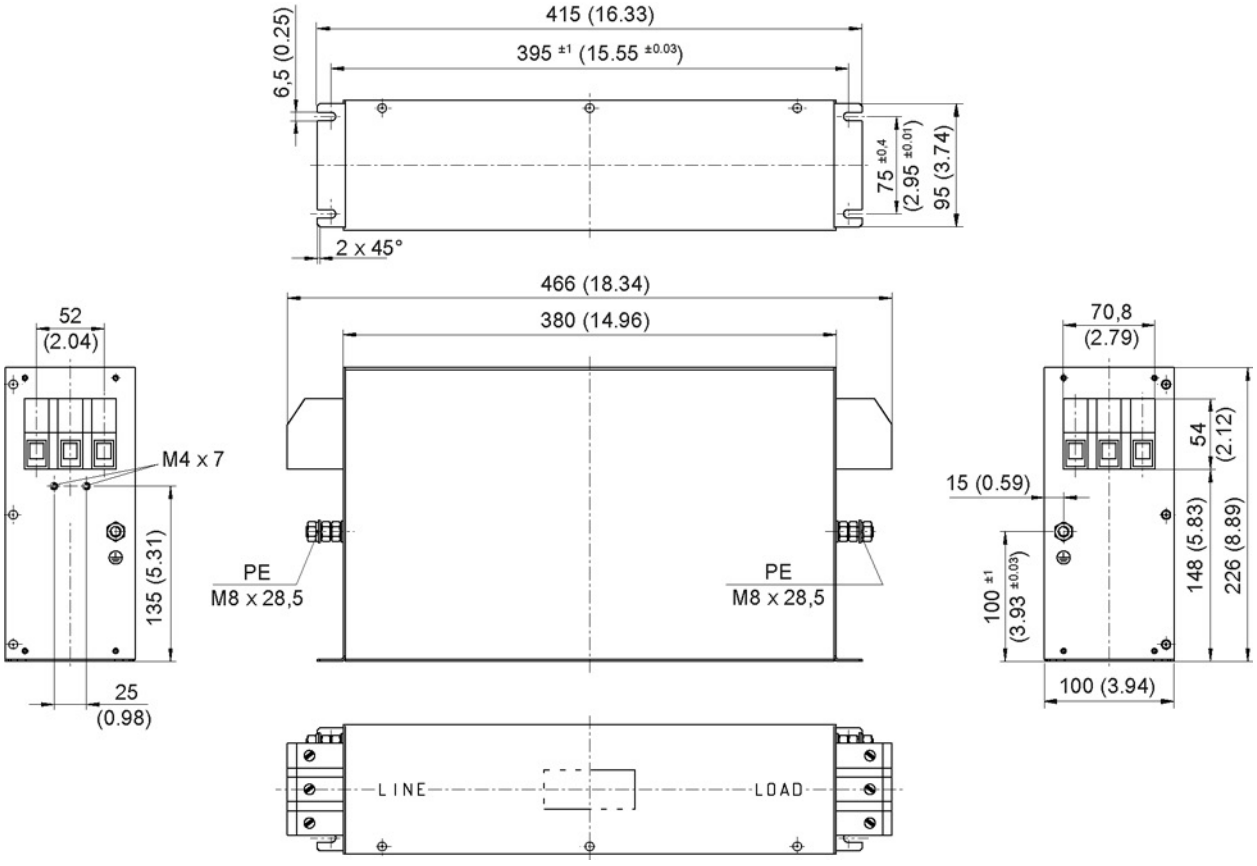


图 3-8　　和 ALM 55 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

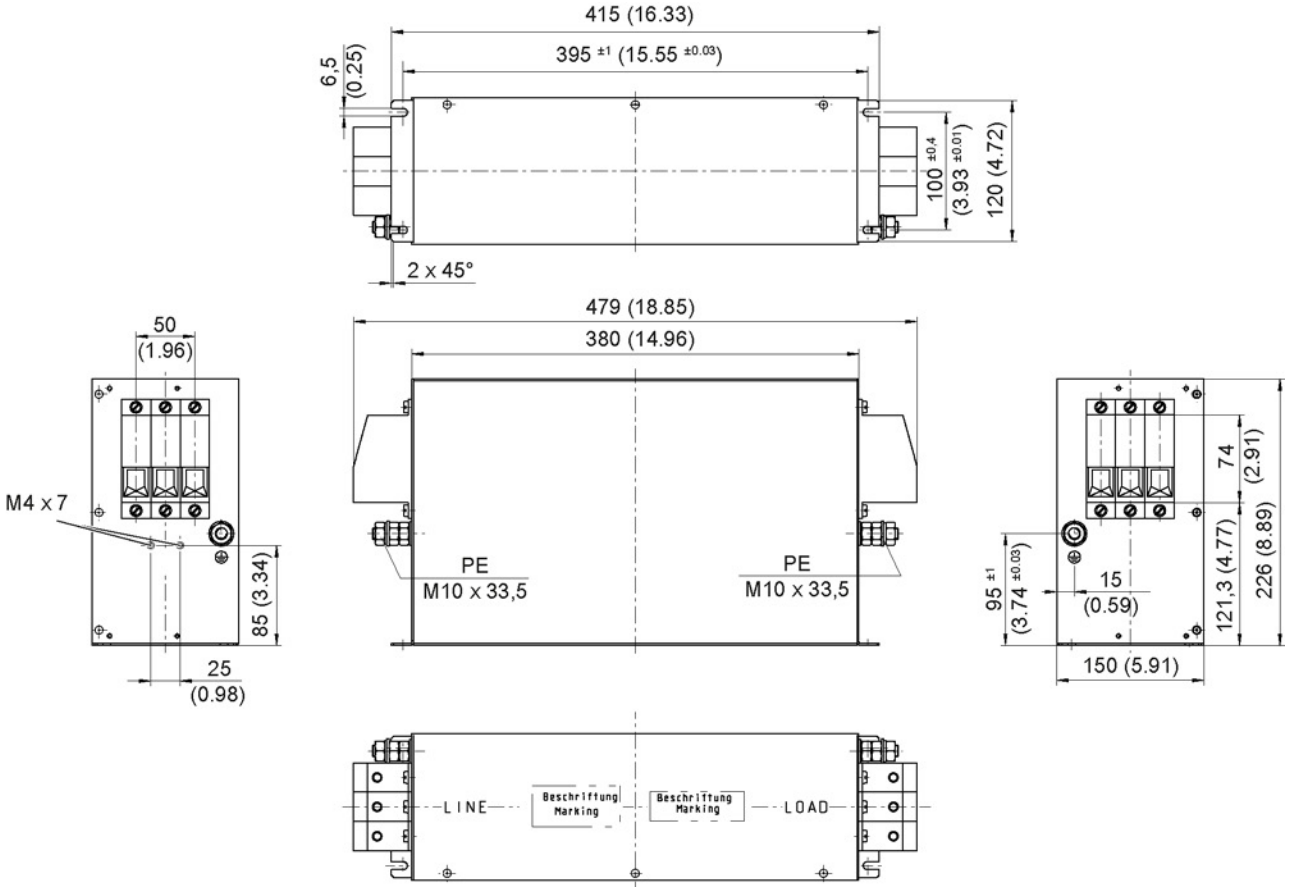


图 3-9　　和 ALM 80 kW 和 120 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

3.7.3.4　　技术数据

表格 3- 6　　和 AIM 组合、和 ALM 配套的 BLF 的技术数据

	6SL3000-	0BE21-6DA.	0BE23-6DA1	0BE25-5DA.	0BE28-0DA.	0BE31-2DA.
额定功率	kW	16	36	55	80	120
输入电压： 电源电压 电源频率	 V_{AC} Hz	 3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 min) … 3 AC 480 +10 % 47 … 63 Hz				
额定电流	A_{AC}	36	74	105	132	192
损耗功率（参见损耗功率表 (页 786)）	W	16	26	43	56	73
重量	kg	5	7.5	11.5	17.5	18.5

3.7.4 和 ALM 配套的宽带电源滤波器 WLF

3.7.4.1 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，而不是使用 AIM 组合。

可达到的无线电抗干扰类别和最大电缆总长[1)]说明参见电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方式 (页 136)章节。

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

3.7.4.2 接口说明

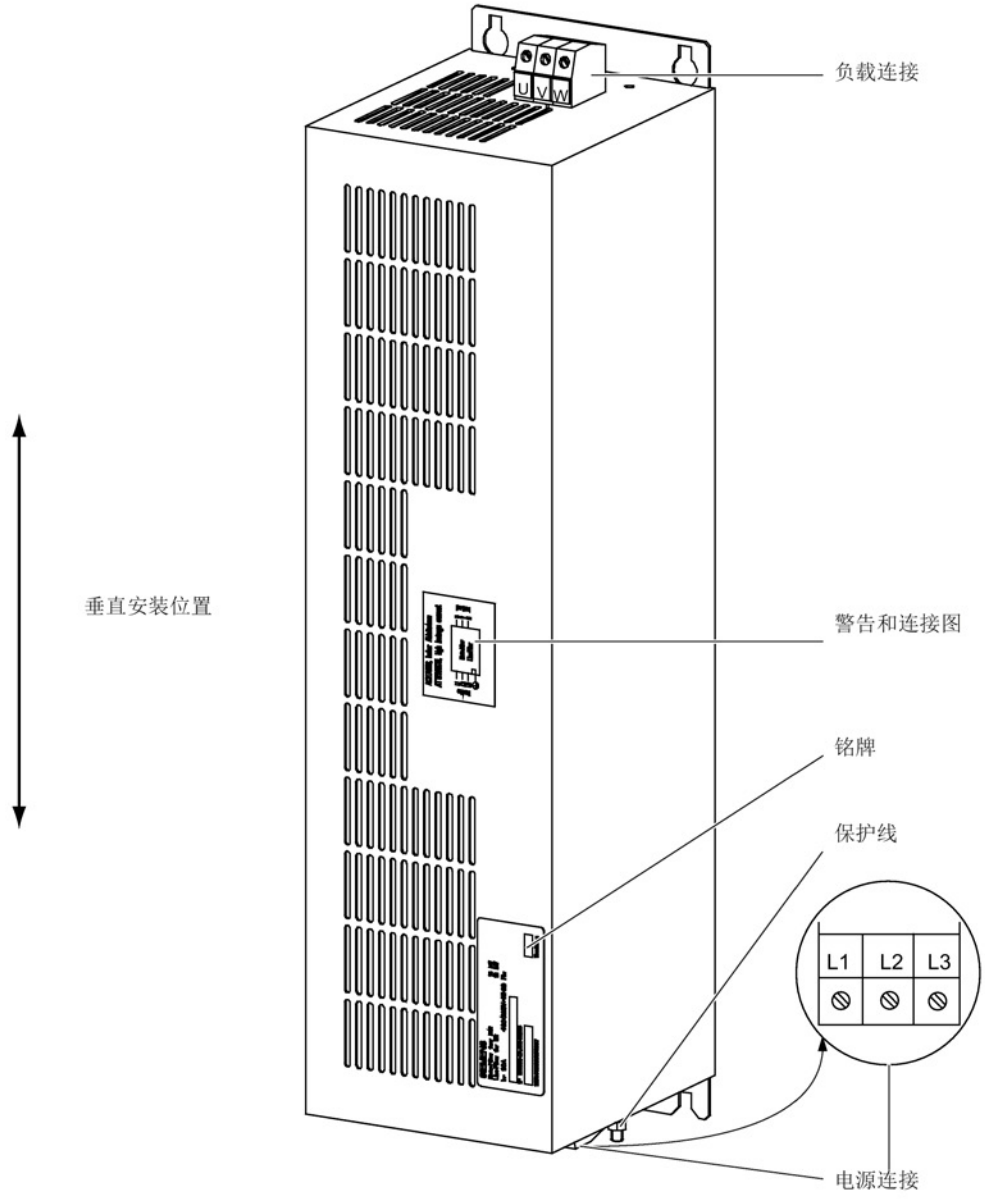


图 3-10 和 ALM （以 16 kW 为例）配套的宽带电源滤波器 WLF

注意
安装位置错误可导致设备因过热而损坏 如果在非垂直安装时使用“下方”的电源端子运行组件，则可能会导致组件损坏。 • 只有在垂直安装时才可以使用“下方”的电源端子运行组件。

电源端子和负载端子

表格 3- 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-	0BE21-6AA.	0BE23-6AA.	0BE25-5AA.	0BE28-0AA.	0BE31-2AA.
额定功率 [kW]	16	36	55	80	120
电源连接 L1、L2、L3， 负载端子 U、V、W	螺钉端子 10 mm² 3 芯 M4 / 1.5 … 1.8 Nm	螺钉端子 50 mm² 3 芯 M6 / 6 … 8 Nm		螺钉端子 95 mm² 3 芯 M8 / 15 … 20 Nm	线段衔套 d = 11 mm M10 / 25 Nm **注释：**无接触保护（EN 60529 中定义的 IP00），必须在设备侧进行接触保护。
PE 端子[1)]	接线柱 M5 / 3 Nm	接线柱 M8 / 13 Nm			接线柱 M10 / 25 Nm
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)					

3.7.4.3 外形尺寸图

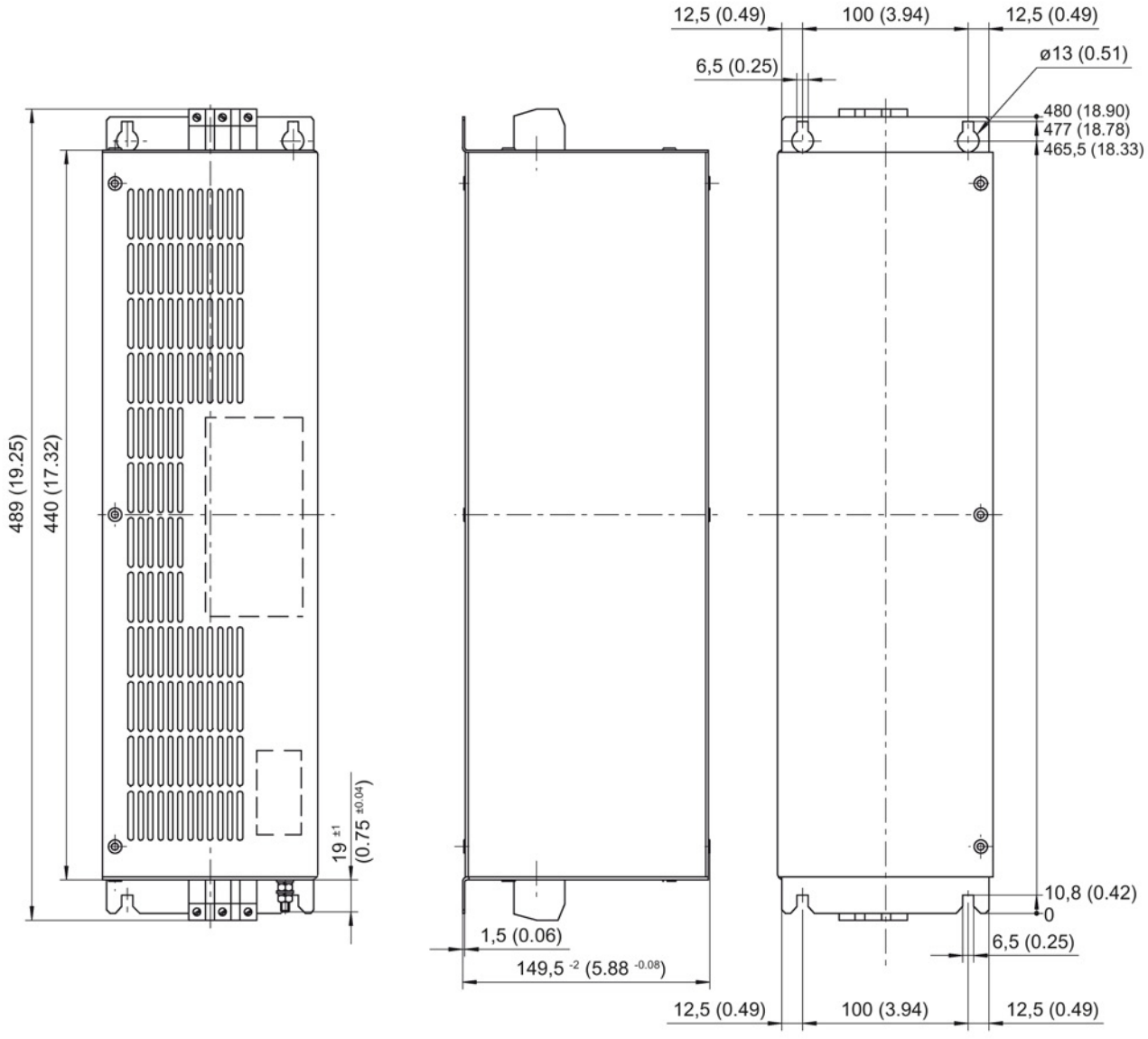


图 3-11 和 ALM 16 kW 配套的宽带电源滤波器 WLF 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

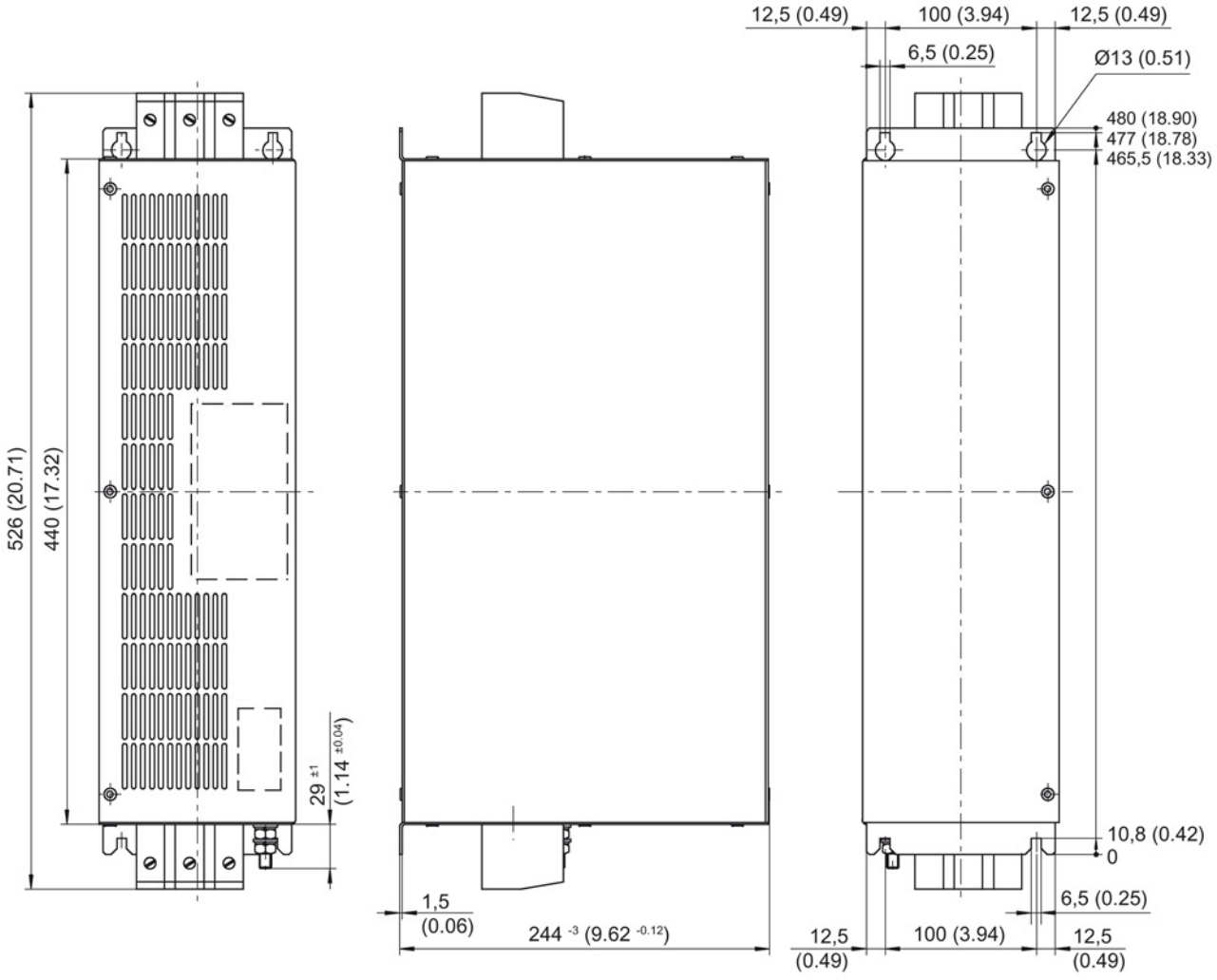


图 3-12　　和 ALM 36 kW 配套的宽带电源滤波器 WLF 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

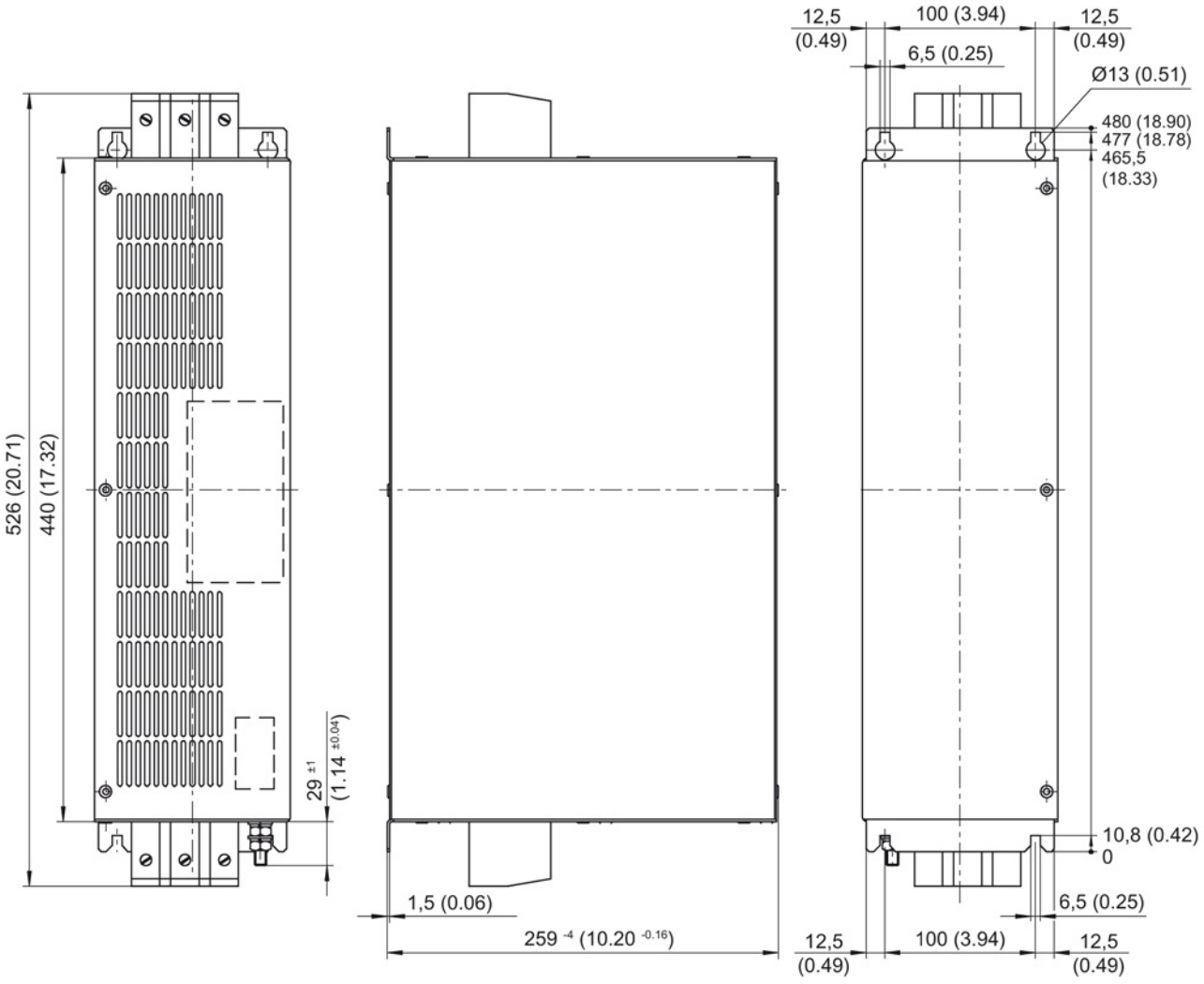


图 3-13　　和 ALM 55 kW 配套的宽带电源滤波器 WLF 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

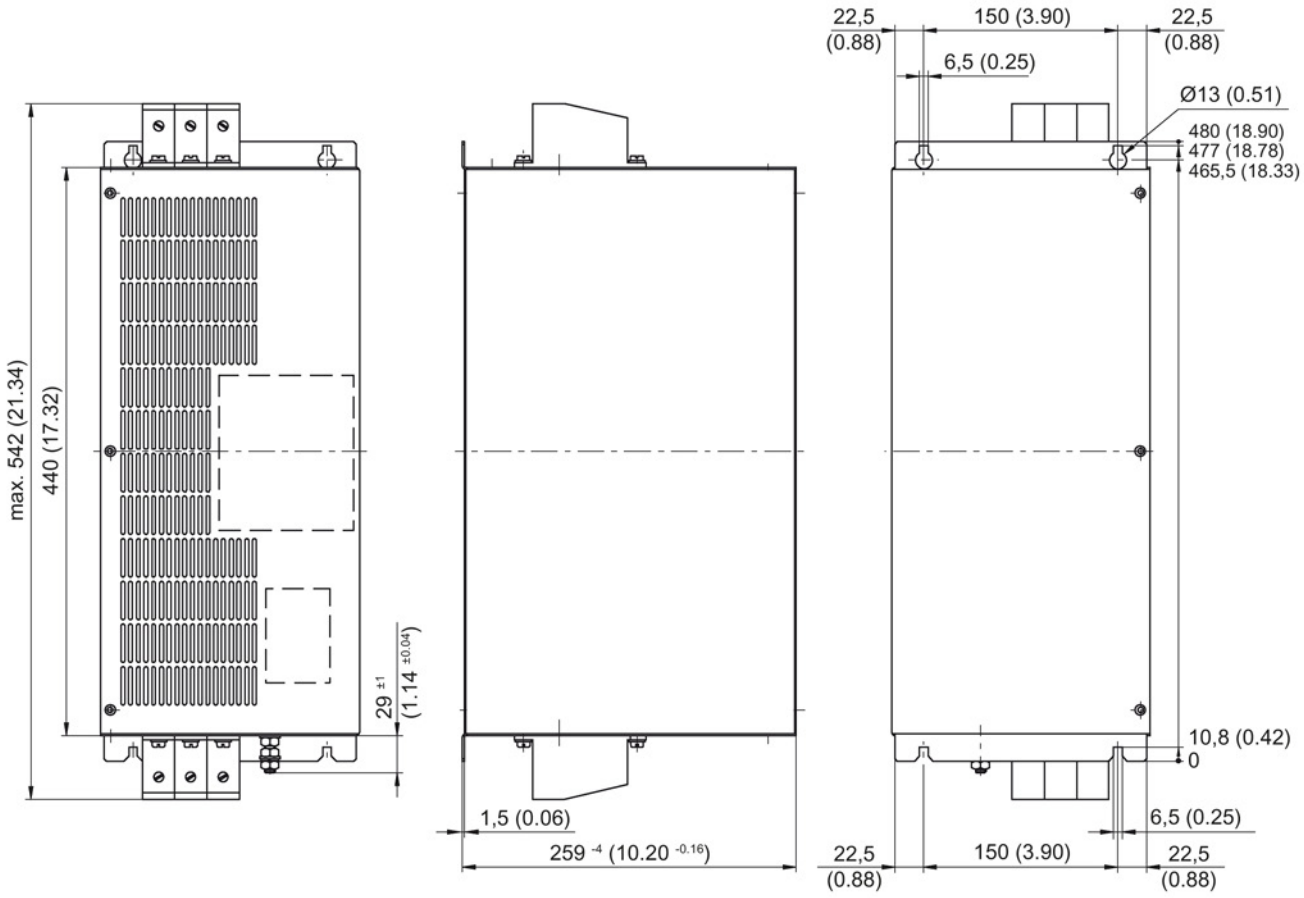


图 3-14　　和 ALM 80 kW 配套的宽带电源滤波器 WLF 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

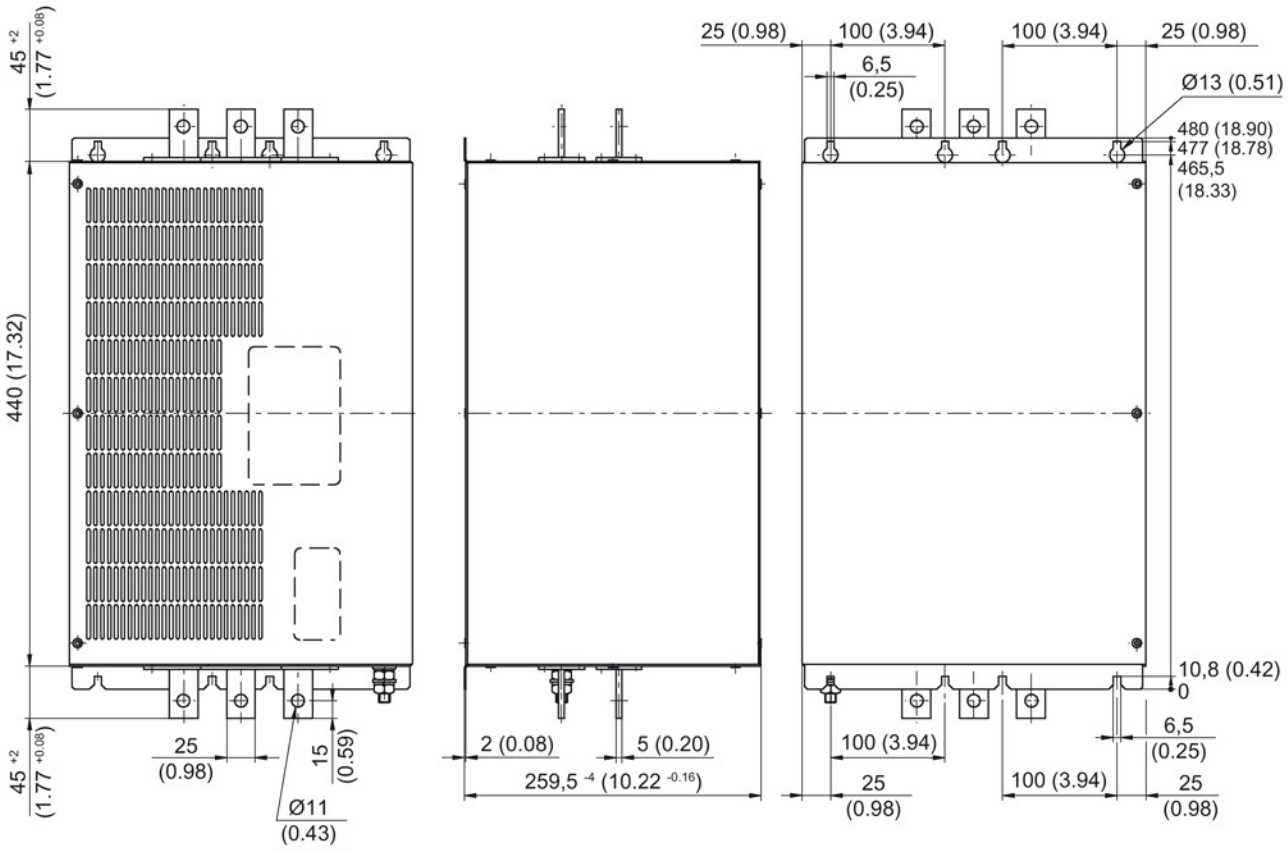


图 3-15　　和 ALM 120 kW 配套的宽带电源滤波器 WLF 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

3.7.4.4　　技术数据

表格 3- 8　　用于调节型电源模块的宽带电源滤波器技术数据

	6SL3000-	0BE21-6AA.	0BE23-6AA.	0BE25-5AA.	0BE28-0AA.	0BE31-2AA.
额定功率	kW	16	36	55	80	120
输入电压： 电源电压 电源频率	 V_{AC} Hz	 3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 min) … 3 AC 480 +10 % 47 … 63 Hz				
额定电流	A_{AC}	30	67	103	150	225
损耗功率（参见损耗功率表 (页 786)）	W	70	90	110	150	200
重量	kg	8.5	14.5	15.5	26	34.5

3.7.5 和 BLM 配套的基本电源滤波器 BLF

3.7.5.1 说明

和基本型电源模块 BLM 配套的基本电源滤波器 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。

和 BLM 配套的基本电源滤波器 BLF 可以和相应的电源电抗器组合使用。

可达到的无线电抗干扰类别和最大电缆总长[1)]说明参见电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方式 (页 136)章节。

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，电源滤波器和电源模块之间的连接电缆

3.7.5.2 接口说明

一览

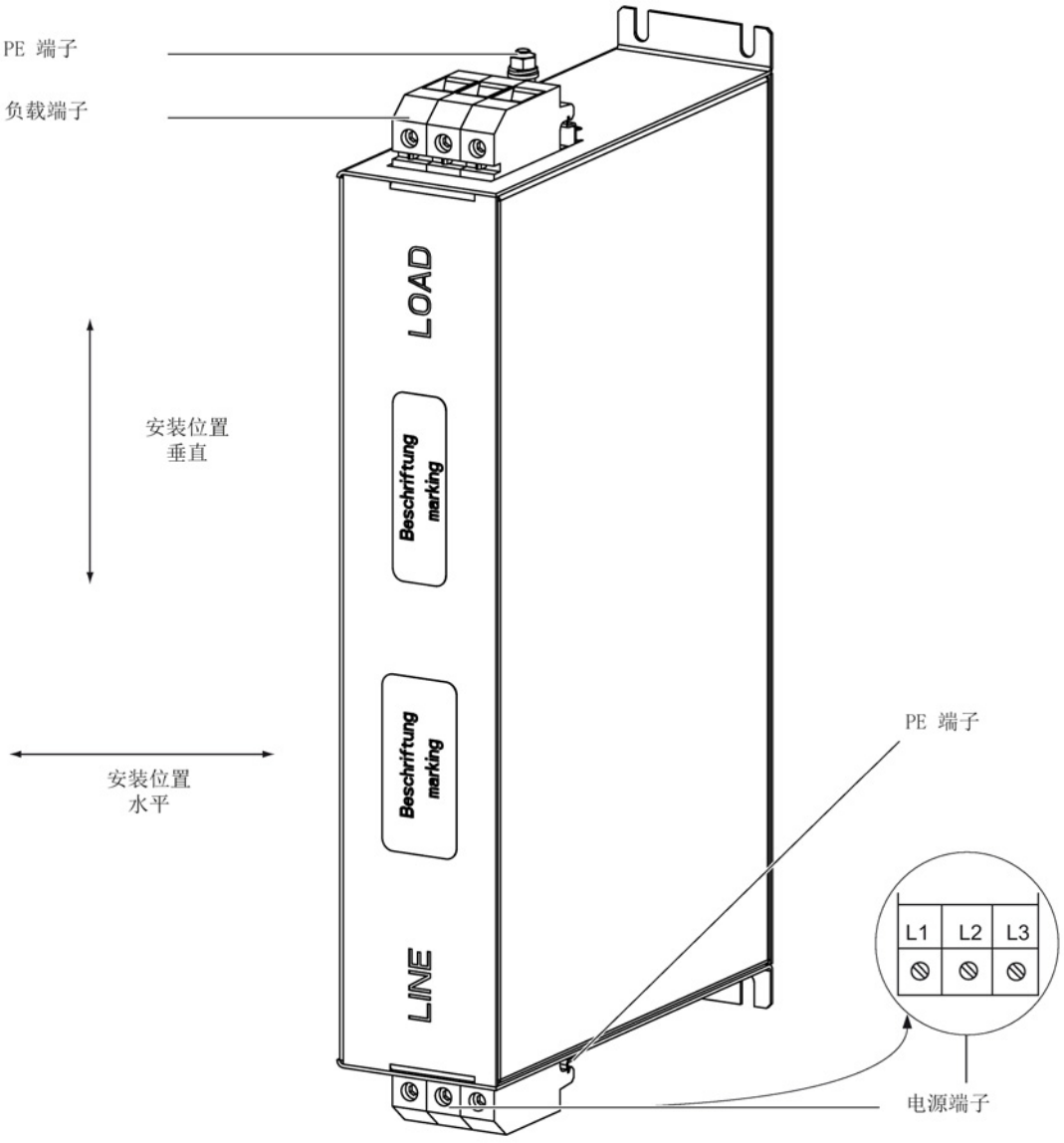


图 3-16 和 BLM（以 40 kW 为例）配套的基本电源滤波器 BLF

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。

电源端子和负载端子

表格 3- 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-	0BE21-6DA.	0BE23-6DA1	0BE31-2DA.
额定功率[kW]	20	40	100
电源端子 L1、L2、L3	螺钉端子 10 mm²，3 芯 1.5 … 1.8 Nm	螺钉端子 35 mm²，3 芯 3.2 … 3.7 Nm	螺钉端子 95 mm²， 3 芯 15 … 20 Nm
负载端子 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)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)			

3.7.5.3　外形尺寸图

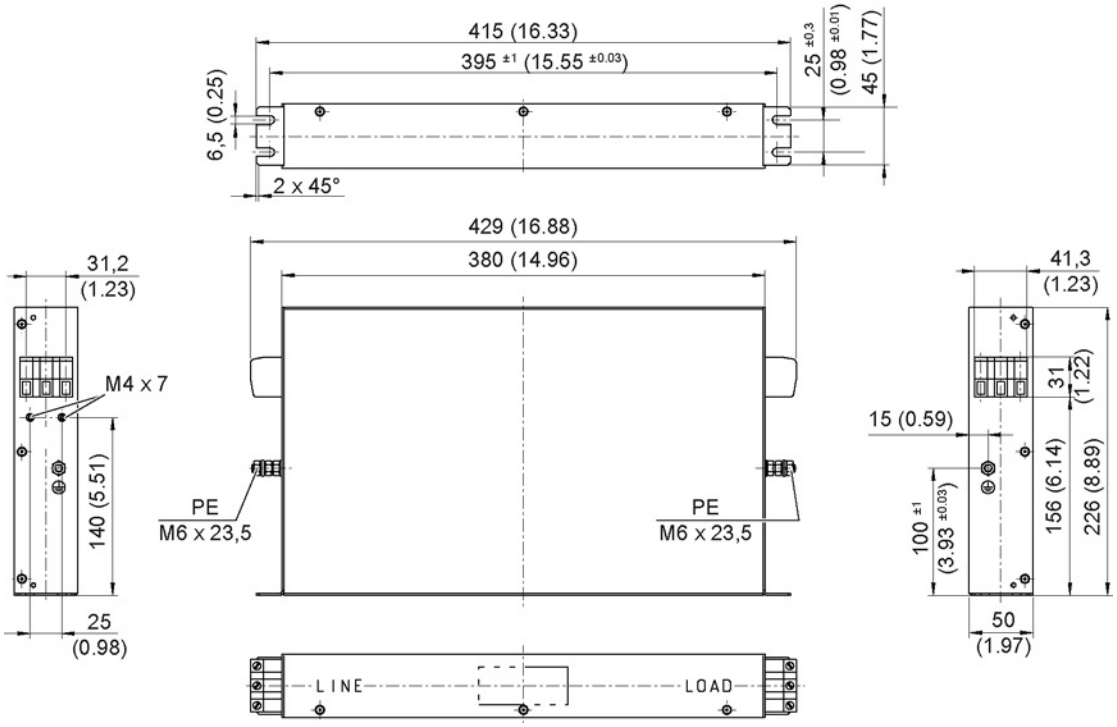


图 3-17　和 BLM 20 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

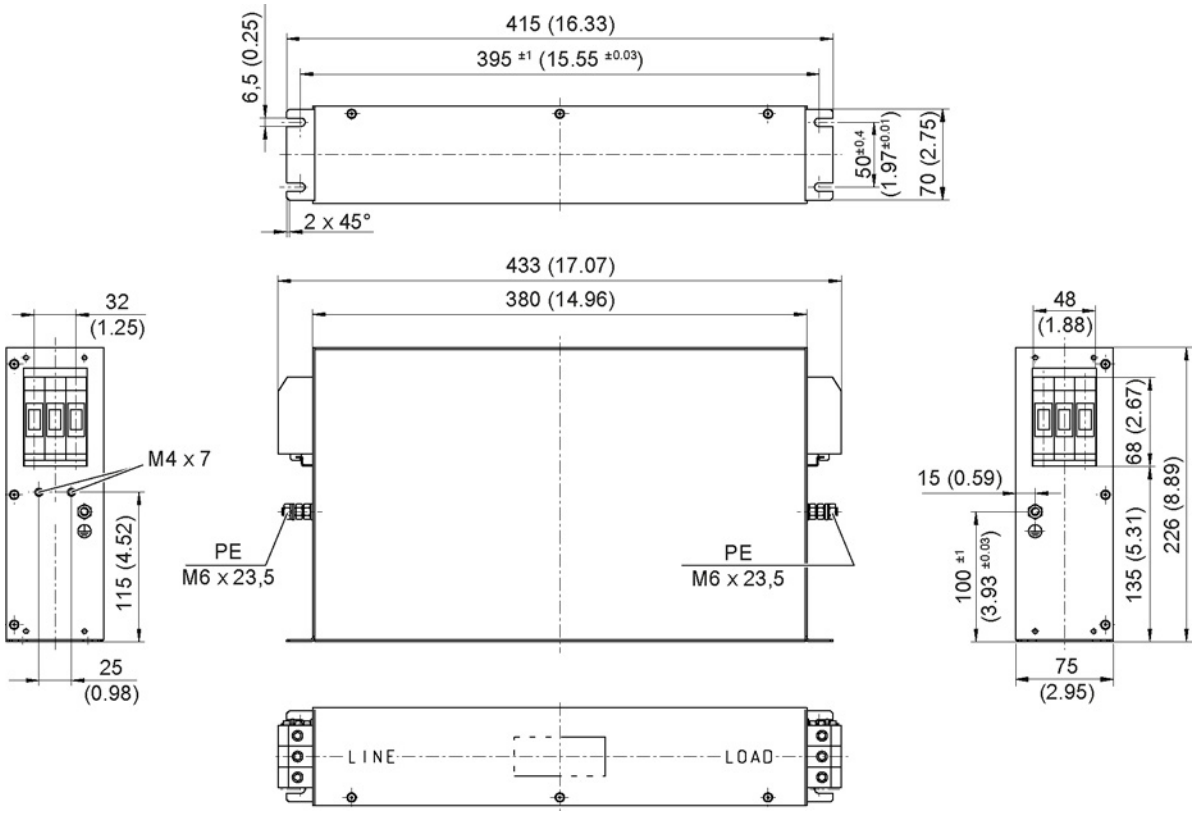


图 3-18　　和 BLM 40 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

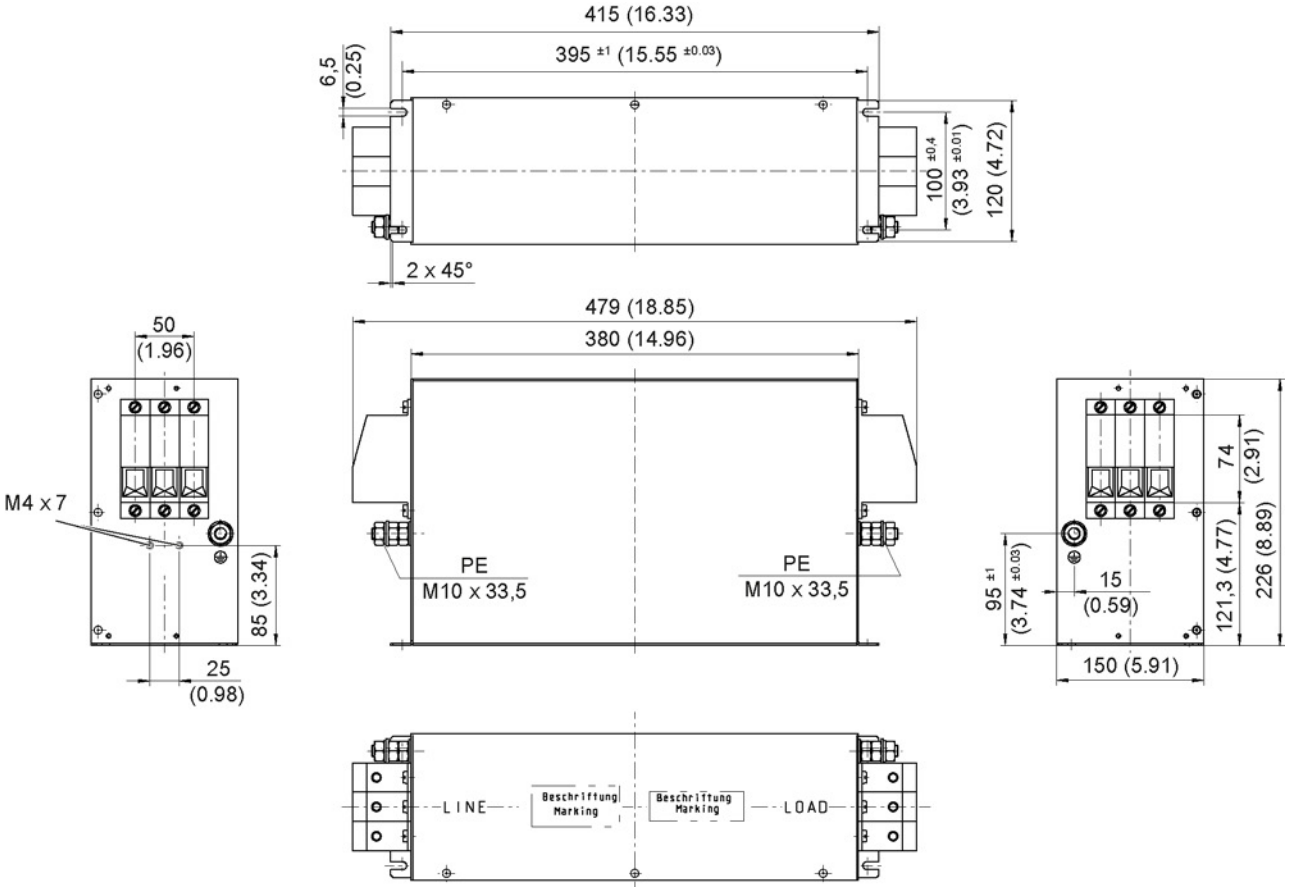


图 3-19　　和 BLM 100 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

3.7.5.4　　技术数据

表格 3- 10　和 BLM 配套的基本电源滤波器 BLF 的技术参数

	6SL3000-	0BE21-6DA.	0BE23-6DA1	0BE31-2DA.
额定功率	kW	20	40	100
输入电压： 电源电压 电源频率	 V_{AC} Hz	 3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 min) … 3 AC 480 +10 % 47 … 63 Hz		
额定电流	A_{AC}	36	74	192
损耗功率（参见损耗功率表 (页 786)）	W	16	26	43
重量	kg	5	7.5	18.5

3.7.6 和 SLM 配套的基本电源滤波器 BLF

3.7.6.1 说明

和非调节型电源模块 SLM 配套的基本电源滤波器 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。

和 SLM 配套的基本电源滤波器 BLF 可以和相应的电源电抗器组合使用。

可达到的无线电抗干扰类别和最大电缆总长[1]说明参见电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方式 (页 136)章节。

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，电源滤波器和电源模块之间的连接电缆

3.7.6.2 接口说明

一览

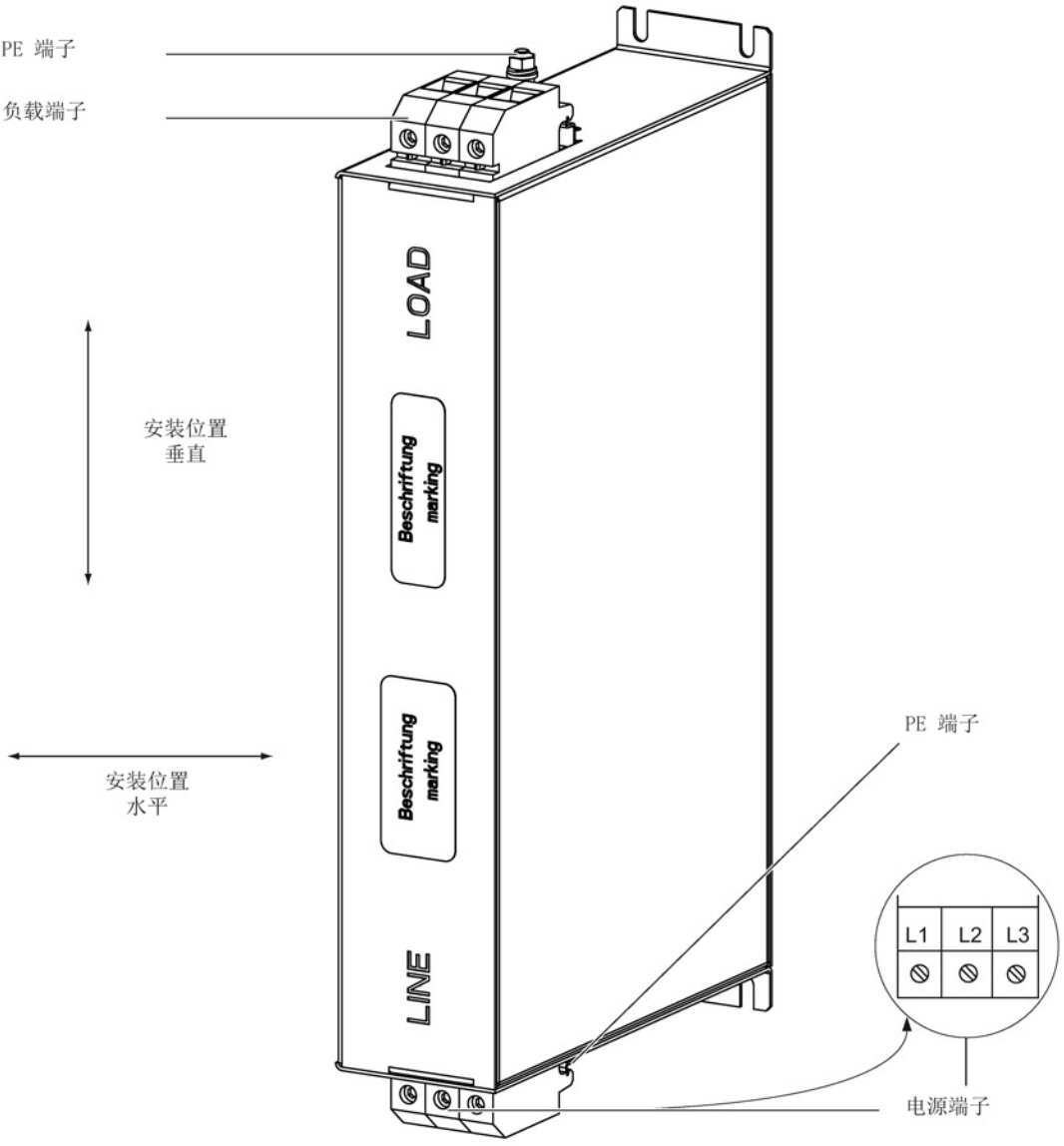


图 3-20 和 SLM 配套的基本电源滤波器 BLF（以 36 kW 为例）

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。

电源端子和负载端子

表格 3- 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	0HE21-0AA.	0BE21-6DA.	0BE23-6DA1	0BE25-5DA.
额定功率 [kW]	5	10	16	36	55
电源端子 L1、L2、L3	螺钉端子 10 mm²，3 芯 1.2 … 1.5 Nm			螺钉端子 35 mm²，3 芯 3.2 … 3.7 Nm	螺钉端子 50 mm²，3 芯 6 … 8 Nm
负载端子 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)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)					

3.7.6.3　外形尺寸图

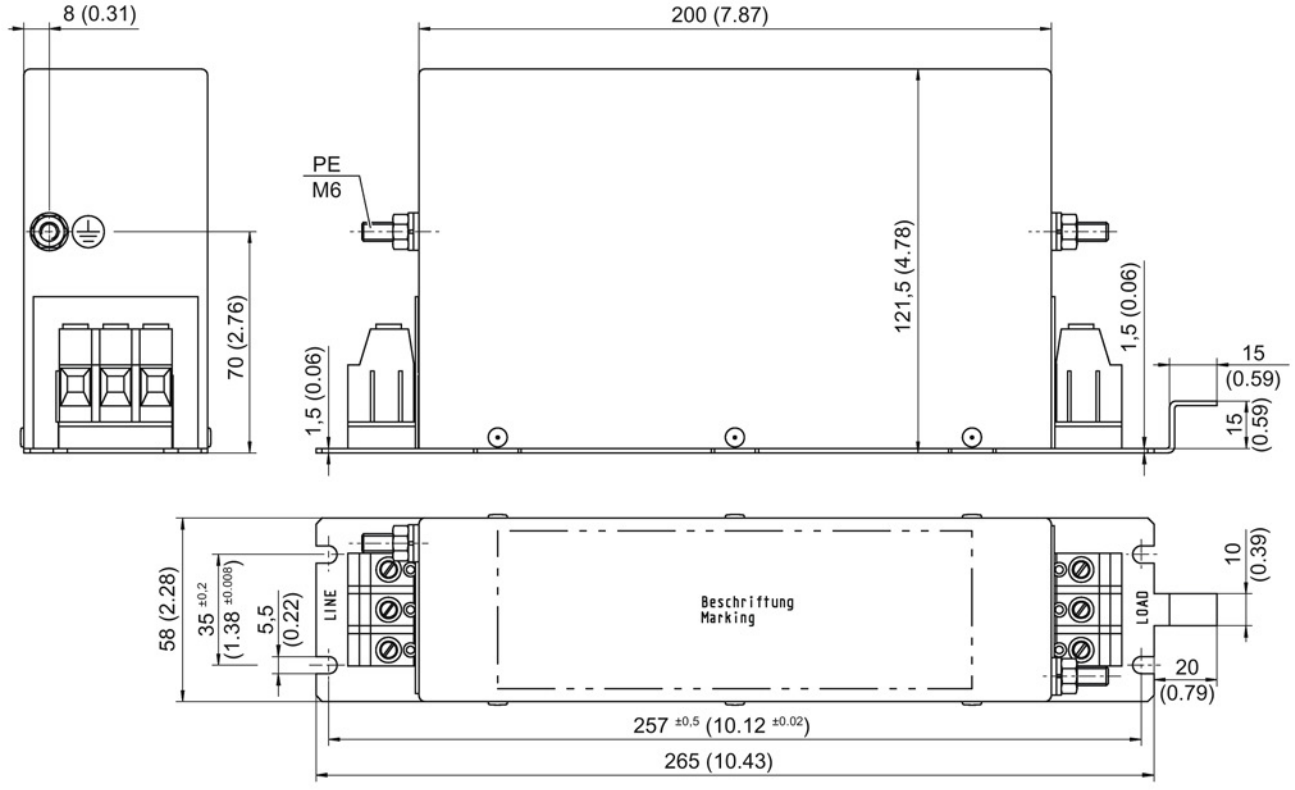


图 3-21　和 SLM 5 kW 和 10 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

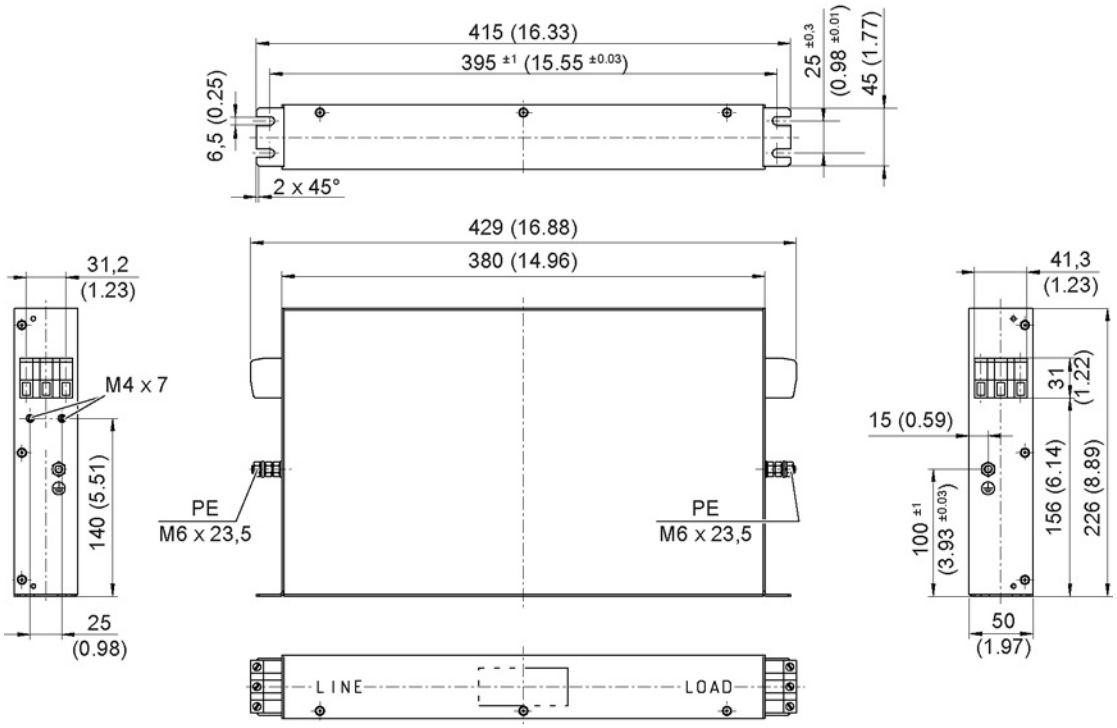


图 3-22 和 SLM 16 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

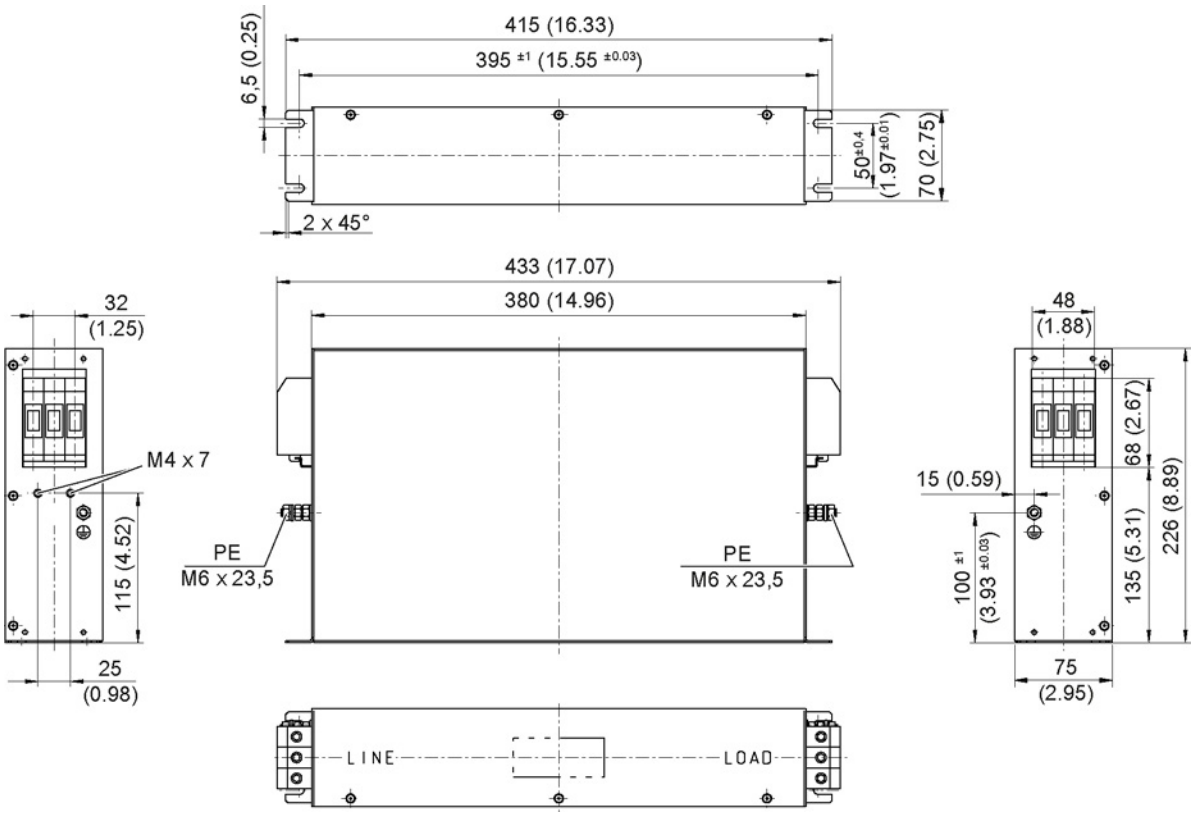


图 3-23 和 SLM 36 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

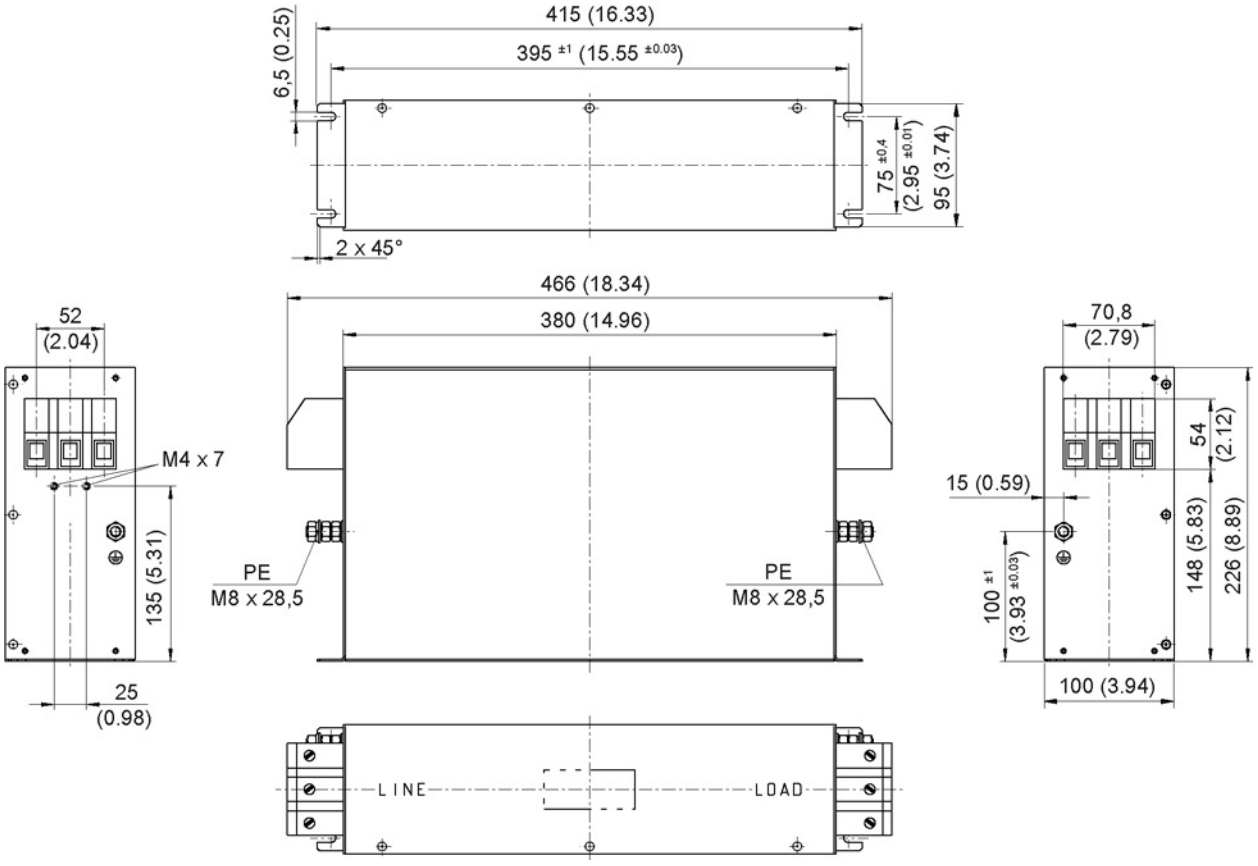


图 3-24　　和 SLM 55 kW 配套的基本电源滤波器 BLF 的外形尺寸图，单位 mm 和 (inch)

3.7.6.4　　技术数据

表格 3- 12　和 SLM 配套的 BLF 的技术数据

	6SL3000-	0HE15-0AA.	0HE21-0AA.	0BE21-6DA.	0BE23-6DA1	0BE25-5DA.
额定功率	kW	5	10	16	36	55
输入电压： 电源电压 电源频率	 V_{AC} Hz	3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 min) … 3 AC 480 +10 % 47 … 63				
额定电流	A_{AC}	12	25	36	74	105
损耗功率（参见损耗功率表 (页 786)）	W	20	20	16	26	43
重量	kg	2.1	2.3	5	7.5	11.5

3.8 进线电抗器

3.8.1 电源电抗器的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。



⚠危险

缺少接触保护装置可引发电击危险

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 为电源电抗器安装一个符合 IPXXA 或本地电气安装规定的接触保护装置。



⚠警告

HFD 电源电抗器辅助绕组上的高压可引发生命危险

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。
接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 将阻尼电阻连接到 HFD 电源电抗器上。

⚠小心

电源电抗器的高温表面可导致灼伤

电源电抗器的温度可能会变得很高。接触表面可能会导致严重的灼伤。

- 应将电源电抗器安装到人触摸不到的位置。如果不可行，应在危险处设置清晰易懂的警示牌。
- 电源电抗器四周必须保留 100 mm 的通风空间，避免由于温度过高而损坏相邻组件。

注意
使用不配套的电源电抗器可导致系统损坏 使用不配套的电源电抗器可能会损坏电源模块。 此外还可能产生电源谐波，损坏或干扰在同一电网上运行的其他用电设备。 • 仅允许使用本设备手册中列举的电源电抗器或调节型接口模块。

说明

电磁场可干扰功能

电抗器会产生电磁场，该电磁场可能会干扰或影响组件和电缆。

- 应在组件和电缆之间保持足够的间距（最少 200 mm）或采取相应的电磁场屏蔽措施。

说明

连接电缆长度

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

动力电缆至少要与滤波器间隔 200 mm。

3.8.2 电源电抗器一览

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。降低振荡可以提高设备的工作安全性和使用寿命。

系统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。

说明

推荐配置

在带有调节型电源模块 ALM 的新设备上将调节型接口模块用作电源进线组件。

下面列出了各个电源模块配套的电源电抗器型号。

表格 3- 13　电源电抗器一览

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

3.8.3 和 ALM 配套的进线电抗器

3.8.3.1 接口说明

一览

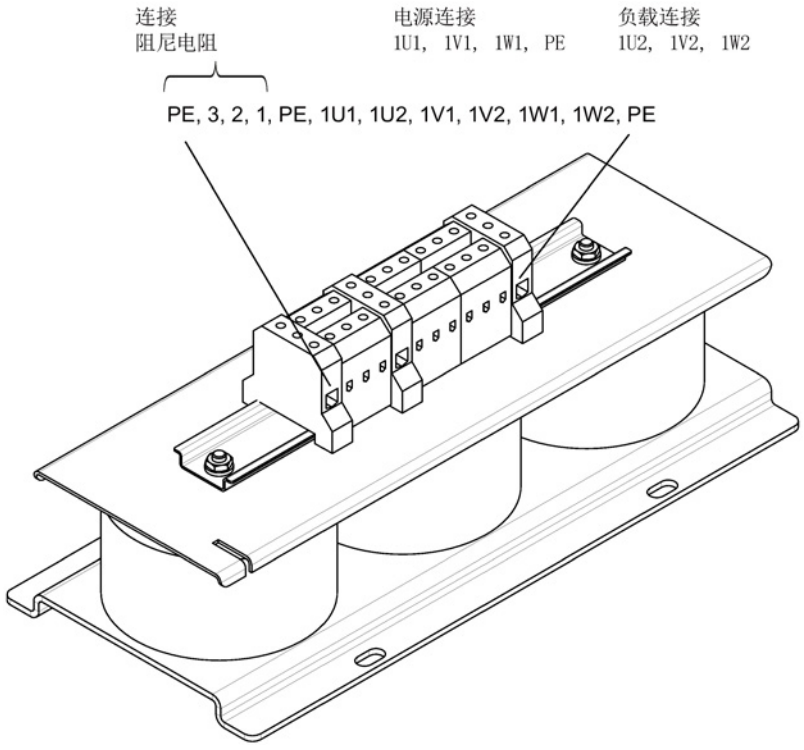


图 3-25 HFD 电源电抗器 16 kW 接口一览

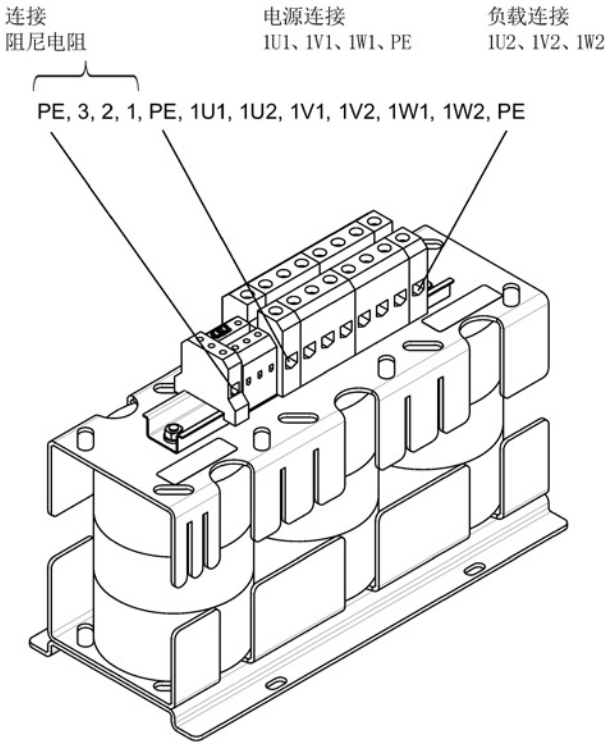


图 3-26 HFD 电源电抗器 36 kW 接口一览

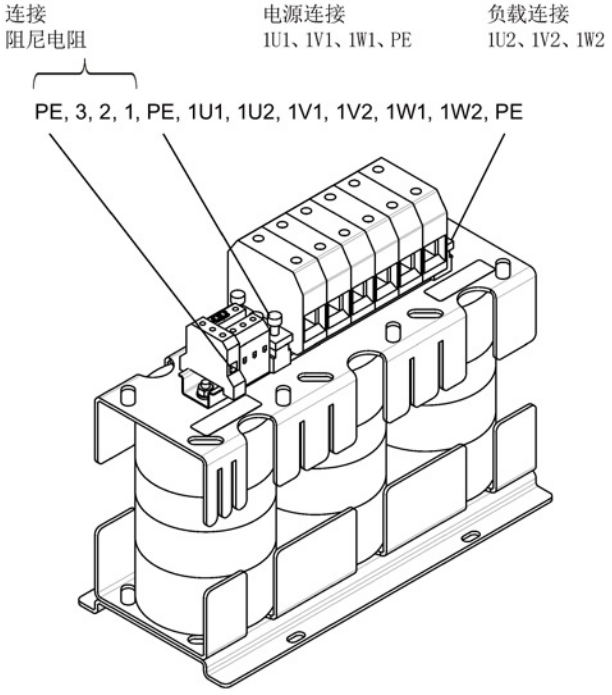


图 3-27 HFD 电源电抗器 55 kW 接口一览

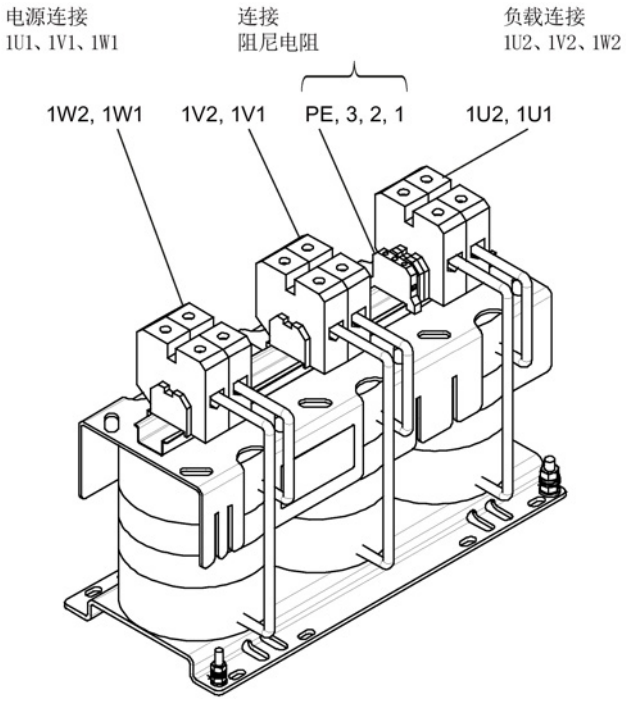


图 3-28　　HFD 电源电抗器 80 kW 接口一览

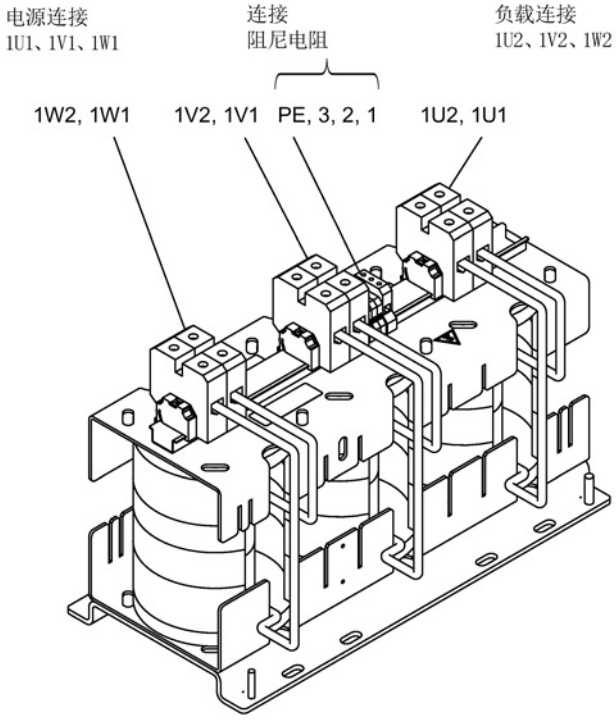


图 3-29　　HFD 电源电抗器 120 kW 接口一览

电源端子和负载端子

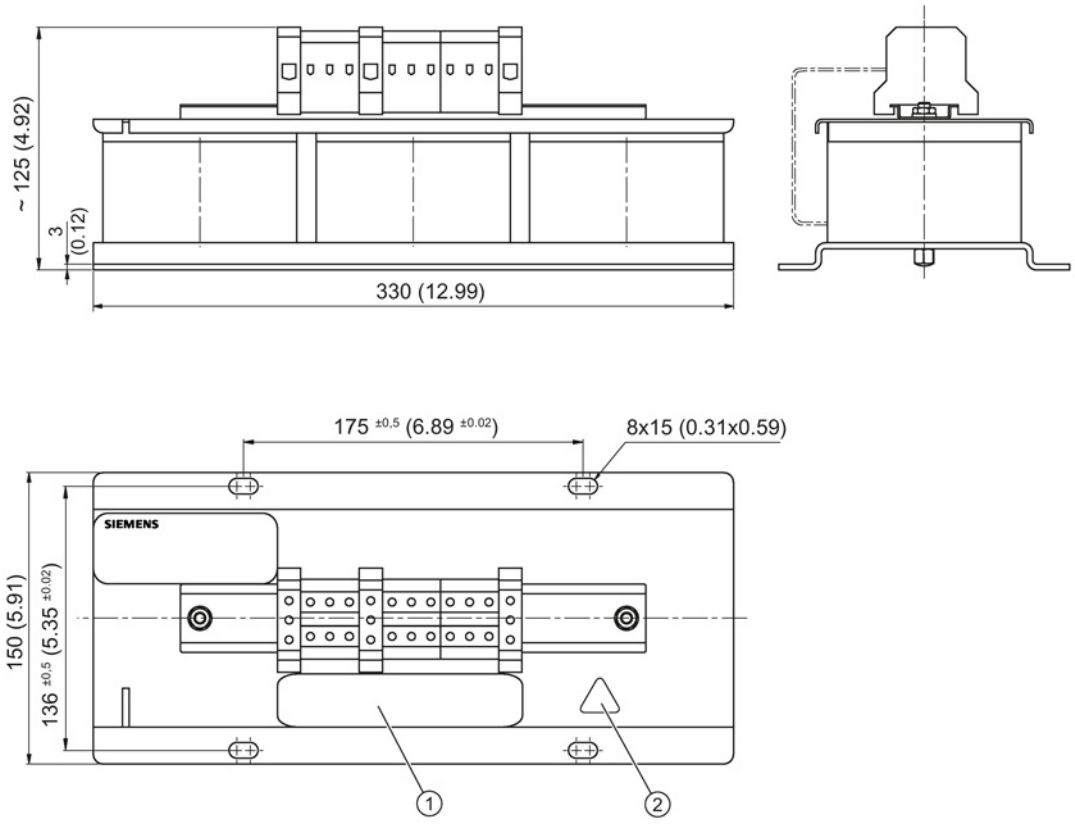
表格 3- 14　连接 HFD 电源电抗器

产品编号	6SL3000-0DE21-6AA.	6SL3000-0DE23-6AA.	6SL3000-0DE25-5AA.	6SL3000-0DE28-0AA.	6SL3000-0DE31-2AA.
功率[kW]	16	36	55	80	120
电源端子 1U1、1V1、1W1 负载连接 1U2、1V2、1W2	螺钉端子 16 mm² 1.2 Nm	螺钉端子 35 mm² 2.5 Nm	螺钉端子 70 mm² 6 … 10 Nm	类型：弹簧压力端子 4 (页 758)	
PE 端子	螺钉端子 16 mm² 1.2 Nm				
连接阻尼电阻 1、2、3 PE	螺钉端子 16 mm² 1.2 Nm				

说明

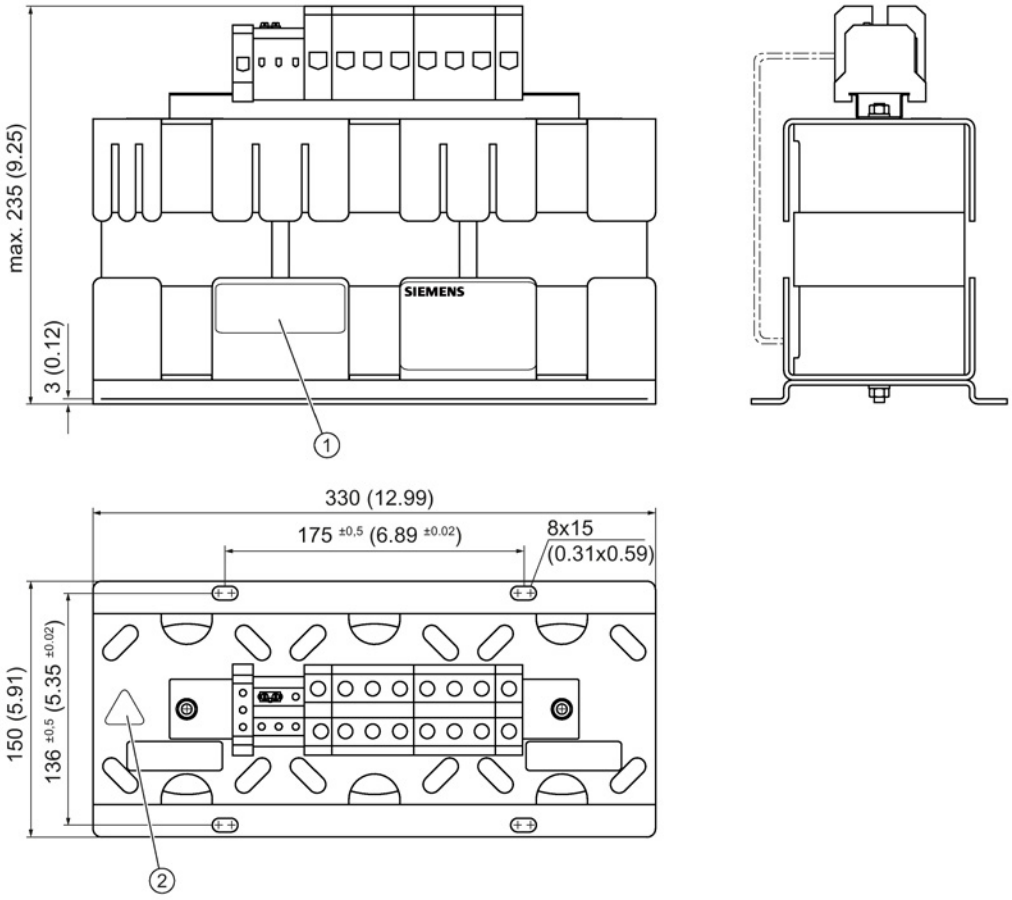
在各个 HFD 电源电抗器螺钉端子的布局标签上可以查看允许的紧固力矩数据。

3.8.3.2 外形尺寸图



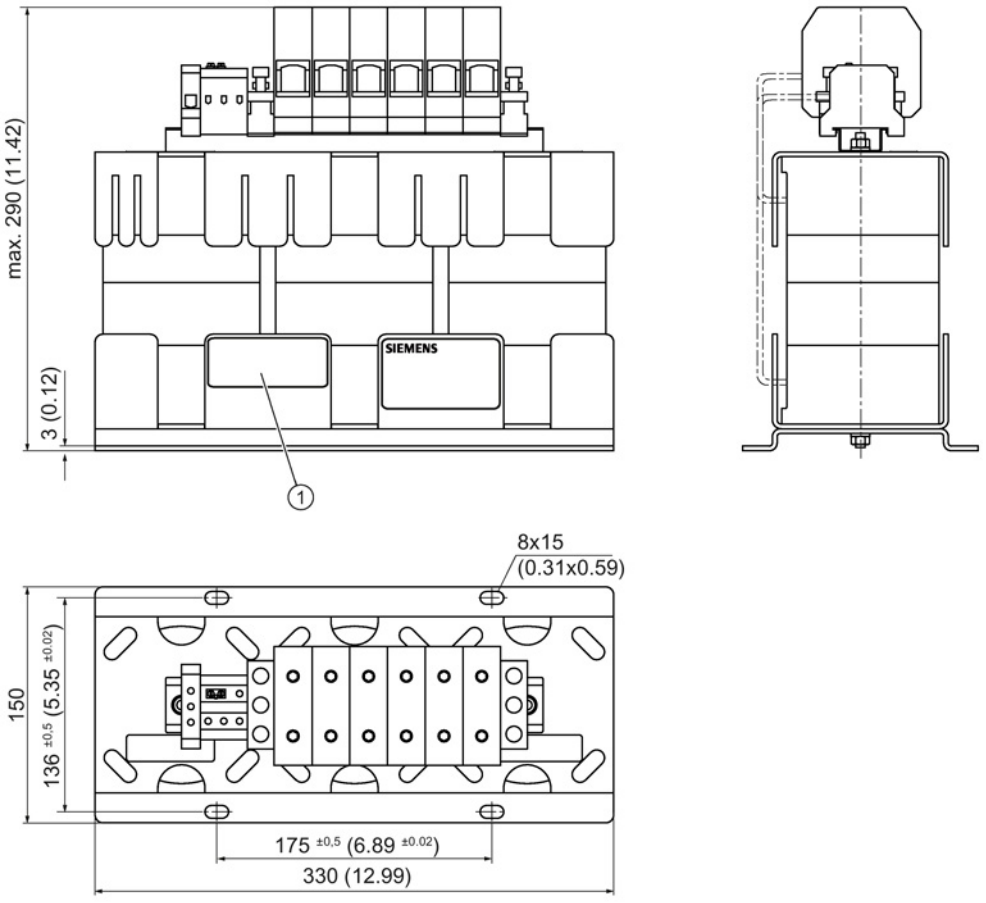
① 端子分配
② 警告铭牌

图 3-30 HFD 电源电抗器 16 kW 外形尺寸图，单位：mm (inch)



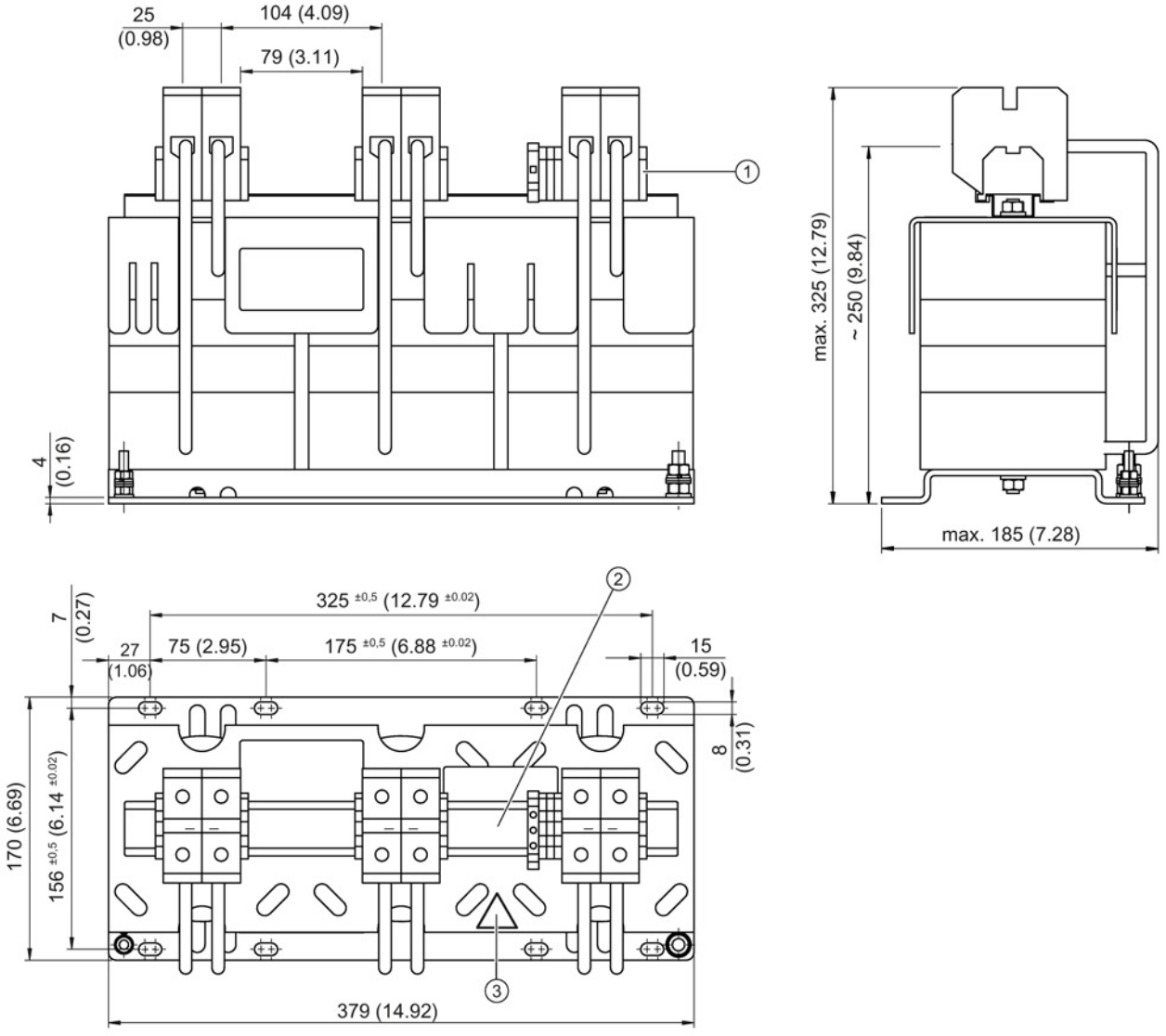
① 端子分配
② 警告铭牌

图 3-31 HFD 电源电抗器 36 kW 外形尺寸图，单位：mm (inch)



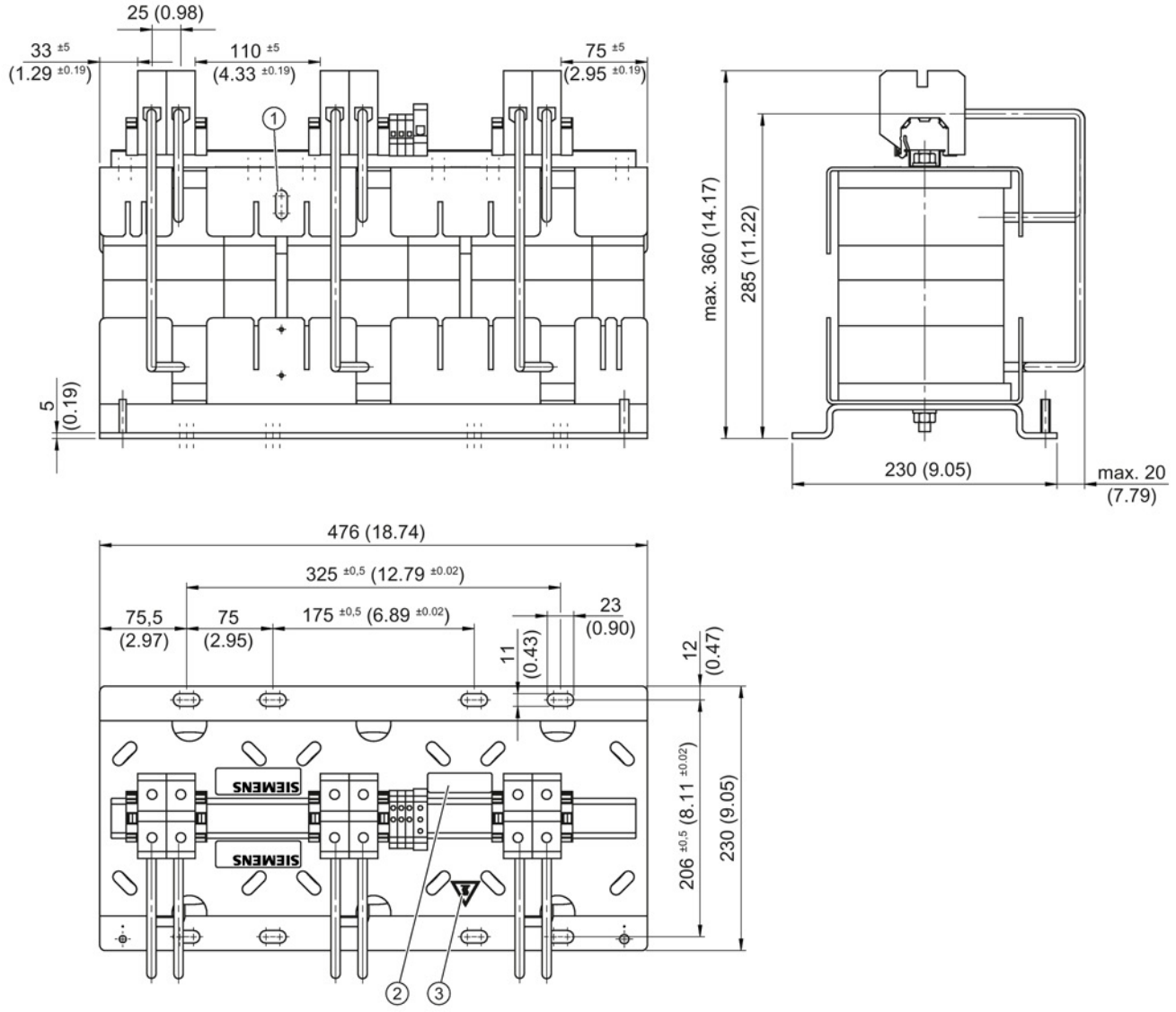
① 端子分配

图 3-32 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 3-33 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 3-34 HFD 电源电抗器 120 kW 外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

3.8.3.3 技术数据

表格 3- 15 HFD 电源电抗器技术数据

	6SL3000-	0DE21-6AA.	0DE23-6AA.	0DE25-5AA.	0DE28-0AA.	0DE31-2AA.
功率	kW	16	36	55	80	120
额定电流	$A_{有效}$	30	67	103	150	225
损耗功率[1]（参见损耗功率表）	W	170	250	350	450	590
重量	kg	9	23	27	37	67
防护等级符合 IEC 60529		IP00（无接触保护）				
安装位置		任意				

1) 额定工作状态说明

3.8.4 HFD 电源电抗器阻尼电阻

3.8.4.1 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。应优先使用 800 W 的阻尼电阻。

说明

推荐配置

在带有调节型电源模块 ALM 的新设备上将调节型接口模块用作电源进线组件。

3.8.4.2 HFD 电抗器的阻尼电阻的安全说明

⚠小心
阻尼电阻的高温表面可导致灼伤 阻尼电阻的温度可能会变得很高。接触表面可能会导致严重的灼伤。 • 应将阻尼电阻安装到人触摸不到的位置。如果不可行，应在危险处设置清晰易懂的警示牌。 • 阻尼电阻四周必须保留 100 mm 的通风空间，避免由于温度过高而损坏相邻组件。

说明

- 最好将阻尼电阻安装在控制柜的外部。

3.8.4.3 外形尺寸图

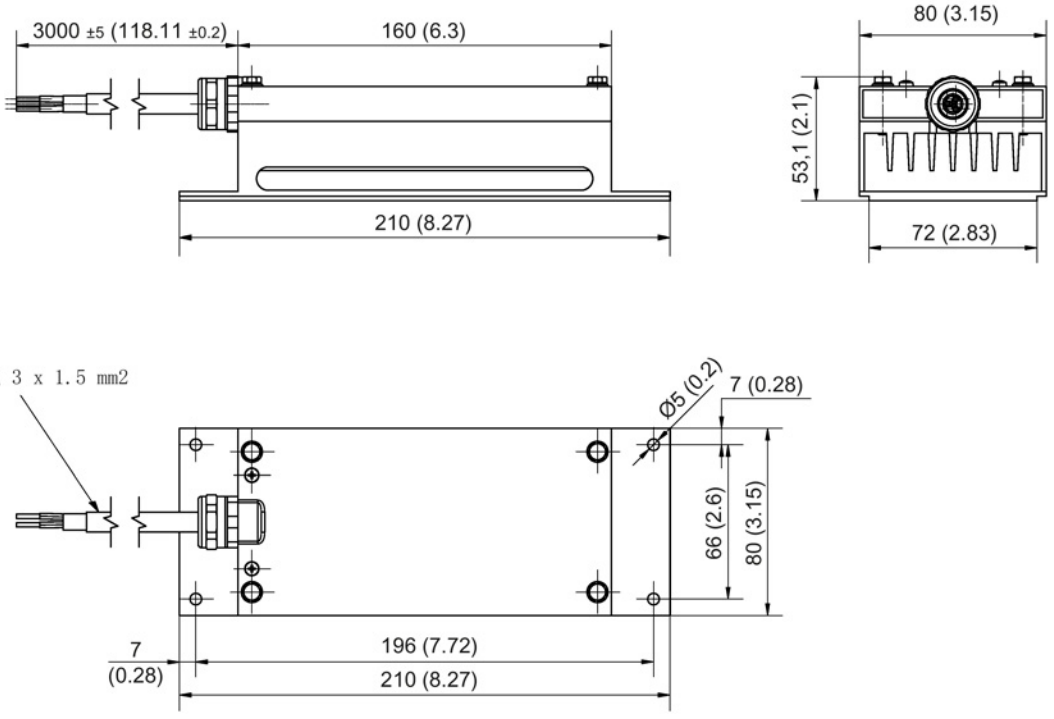


图 3-35 HFD 电源电抗器的 300 W 阻尼电阻，单位 mm 和(inch)

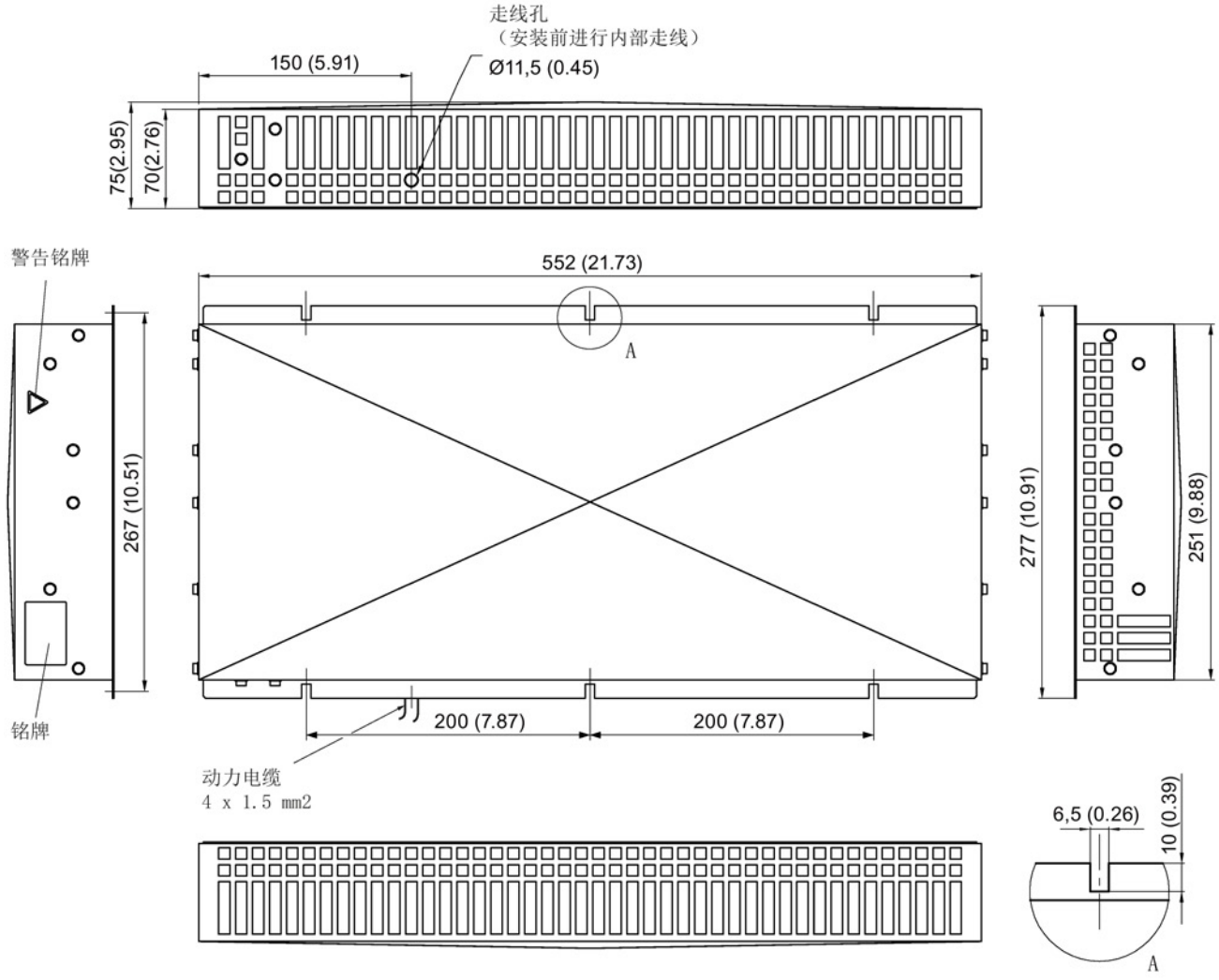


图 3-36　　HFD 电源电抗器的 800 W 阻尼电阻，单位 mm 和(inch)

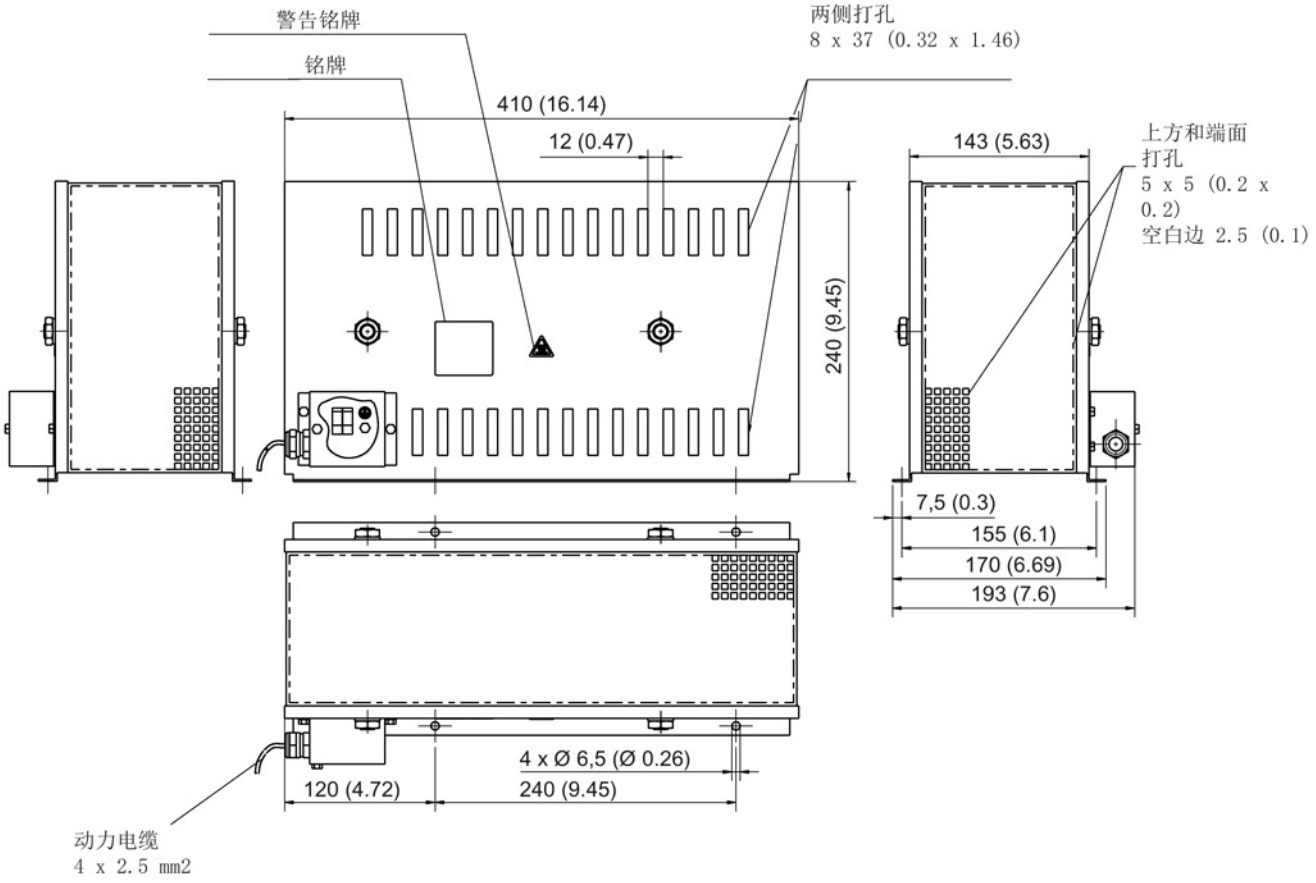


图 3-37 HFD 电源电抗器的 1500 W 阻尼电阻，单位 mm 和(inch)

3.8.4.4 技术数据

HFD 电源电抗器应和一个外部阻尼电阻组合使用（参见 使用 HFD 电源电抗器布线 (页 105) 一章）。

表格 3- 16 HFD 阻尼电阻技术数据

产品编号	6SN1113-1AA00-0DA.[1]	6SL3100-1BE21-3AA.[2]	6SL3100-1BE22-5AA.[3]
额定功率 [W]	300	800	1500
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
防护等级根据 IEC 60529	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) 如果所有轴热运行后进入受控的静止状态并符合下列条件，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。
- 更改硬件配置后，例如更改了电机的电缆长度后，必须重启轴！

2) 优先型号

3) 可选

3.8.4.5 使用 HFD 电源电抗器布线

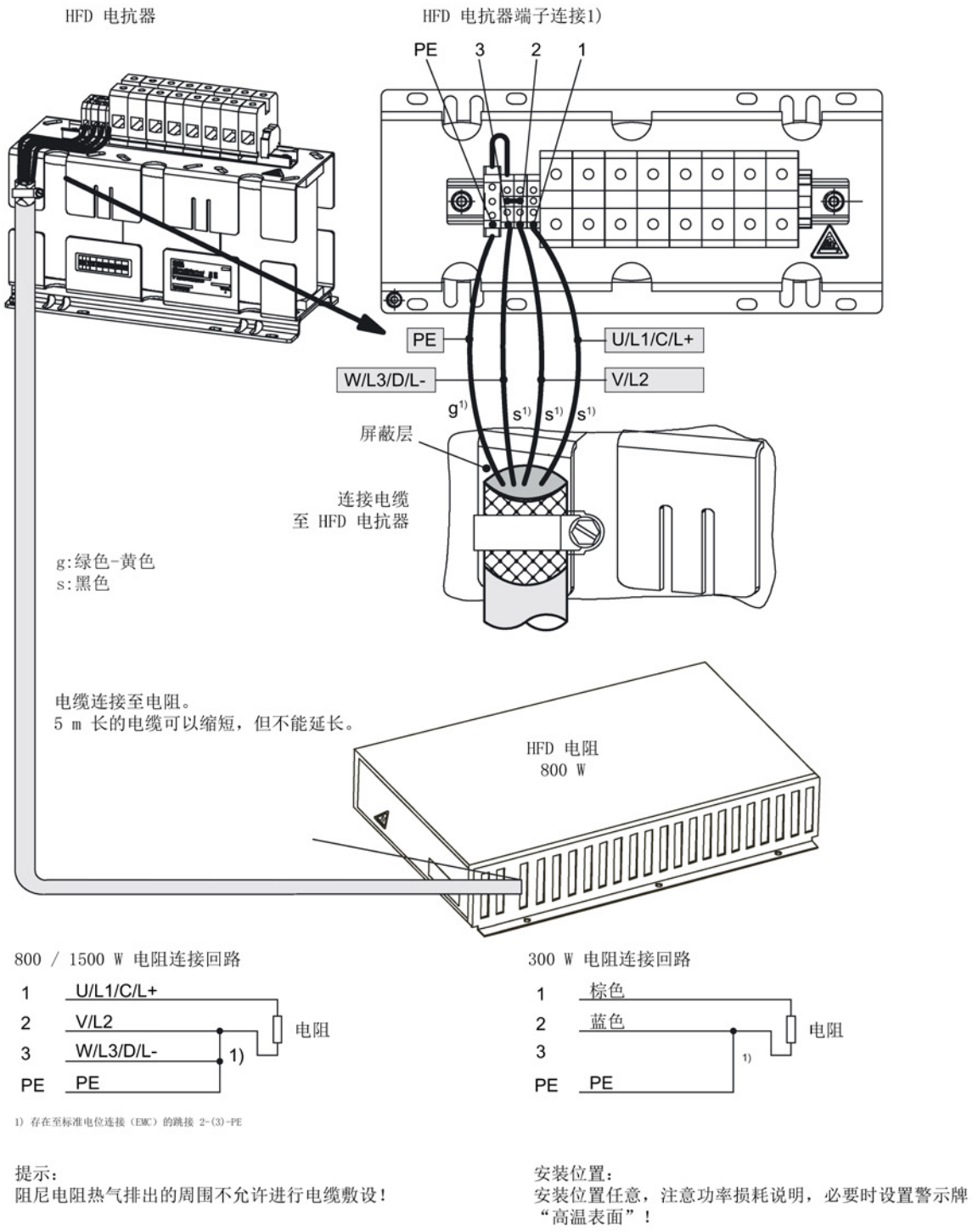


图 3-38 利用只能电阻为 HFD 电源电抗器布线

3.8.5 和 BLM 配套的电源电抗器

3.8.5.1 接口说明

概览

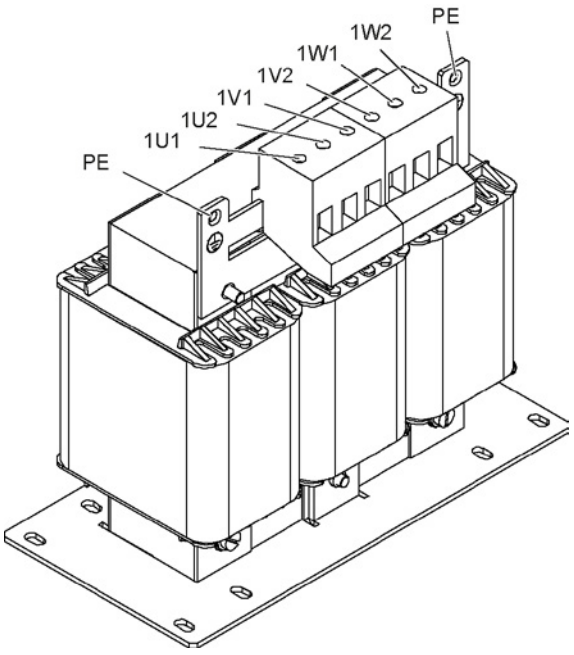


图 3-39 和 BLM 20 kW 配套的电源电抗器的接口一览

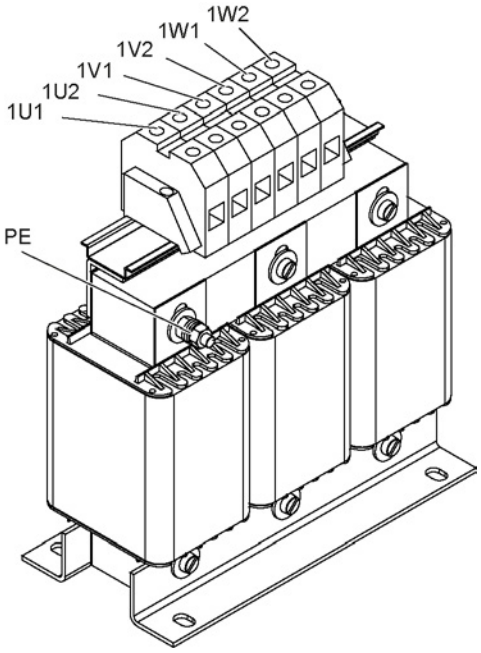


图 3-40 和 BLM 40 kW 配套的电源电抗器的接口一览

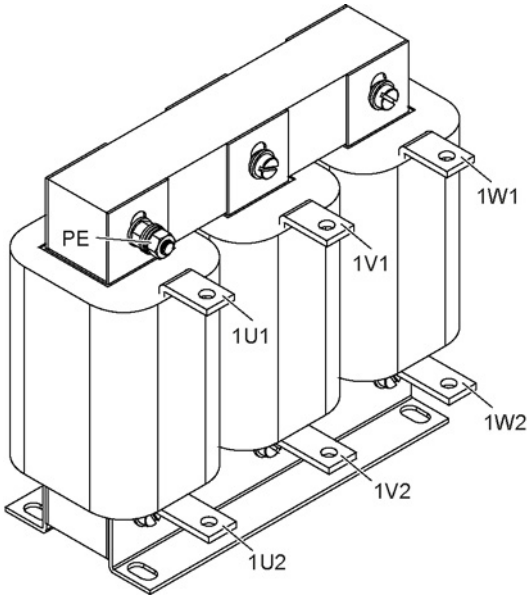


图 3-41　　和 BLM 100 kW 配套的电源电抗器的接口一览

电源端子和负载端子

表格 3- 17　和 BLM 配套的电源电抗器的电源连接和负载连接

	6SL3000-0CE22-0AA.	6SL3000-0CE24-0AA.	6SL3000-0CE31-0AA.
功率	20 kW	40 kW	100 kW
电源连接 1U1、1V1、1W1	螺钉端子 10 mm²； 1.5 … 1.8 Nm	螺钉端子 35 mm²； 5 … 6 Nm	铜排，∅8.5 mm 钻孔
负载连接 1U2、1V2、1W2			
PE 端子	螺钉 M4 2 Nm	连接螺栓 M6[1)] 6 Nm	连接螺栓 M8[1)] 12 Nm
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)			

3.8.5.2 外形尺寸图

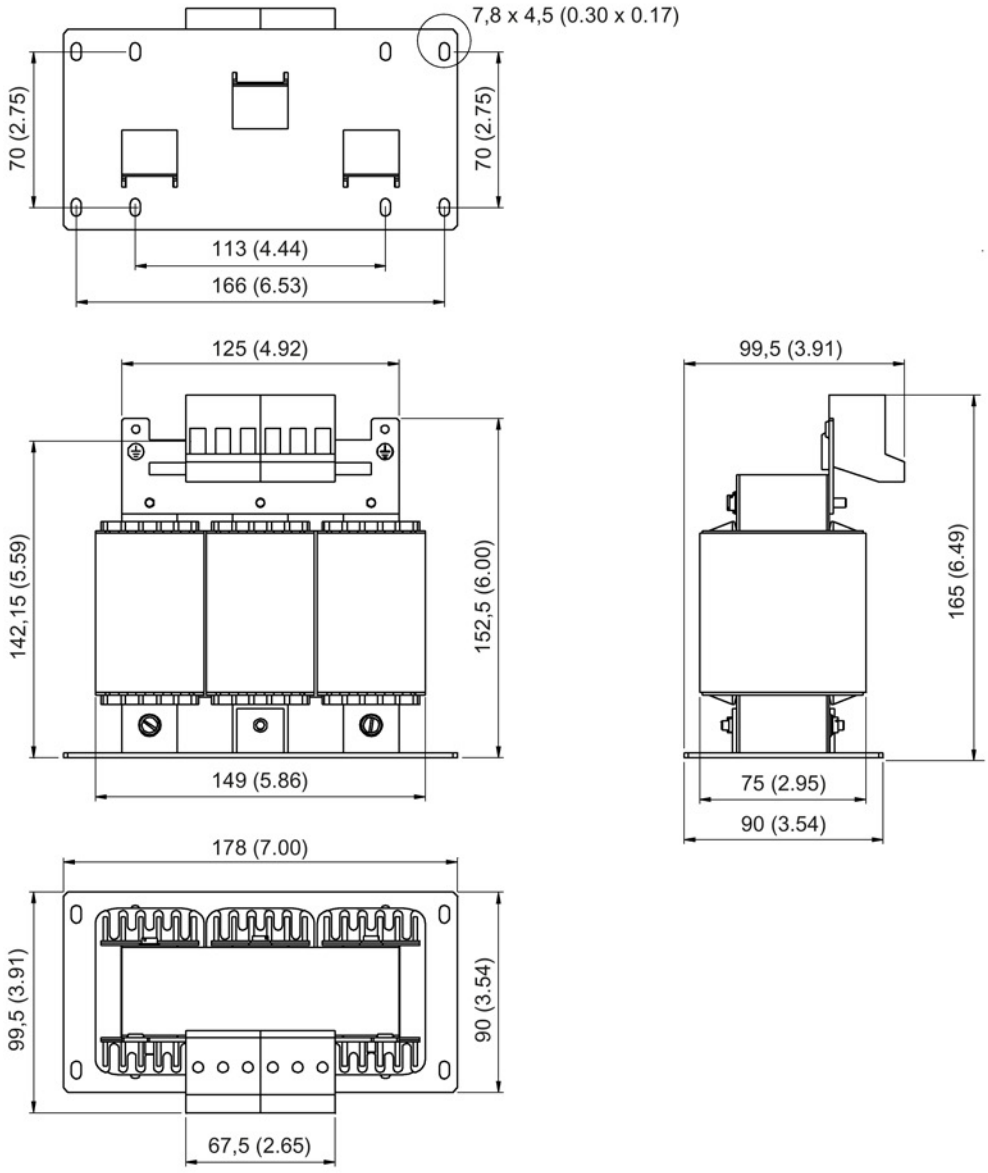


图 3-42 基本型电源模块 20 kW 的电源滤波器外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

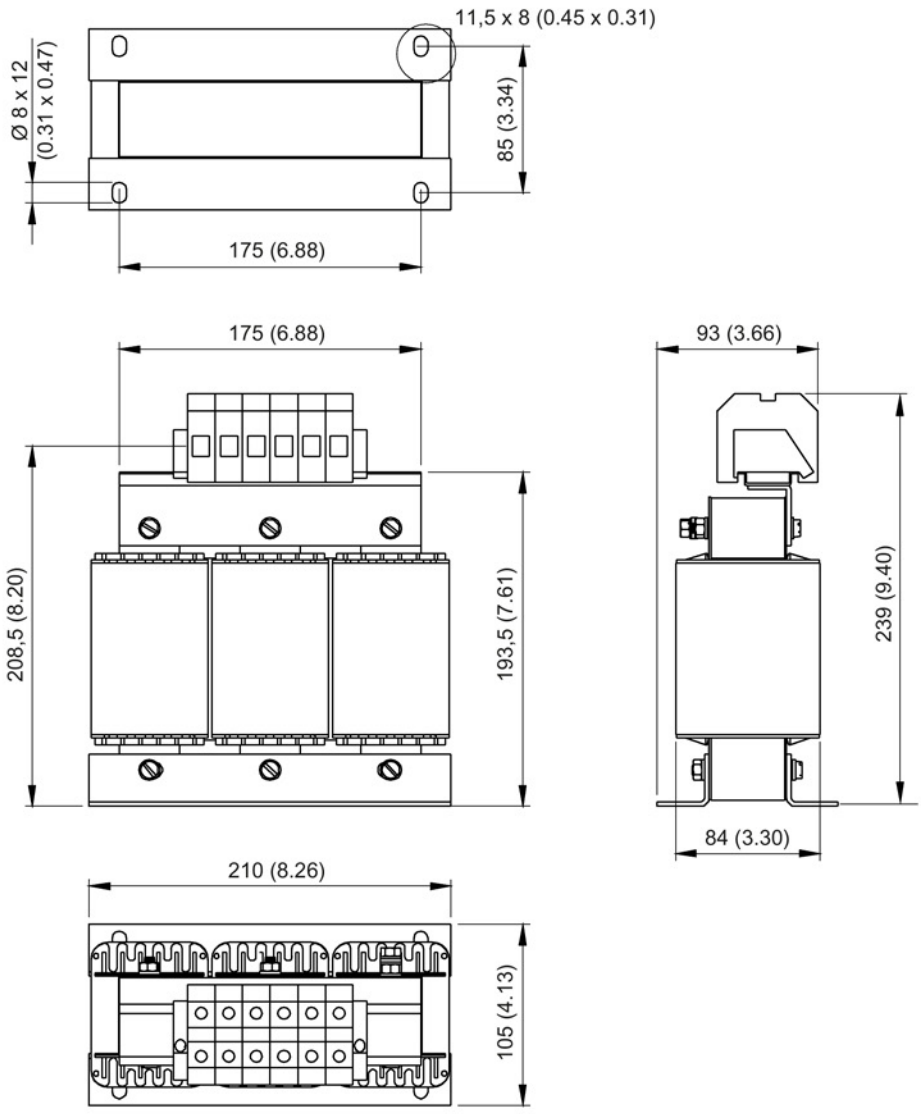


图 3-43　　基本型电源模块 40 kW 的电源滤波器外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

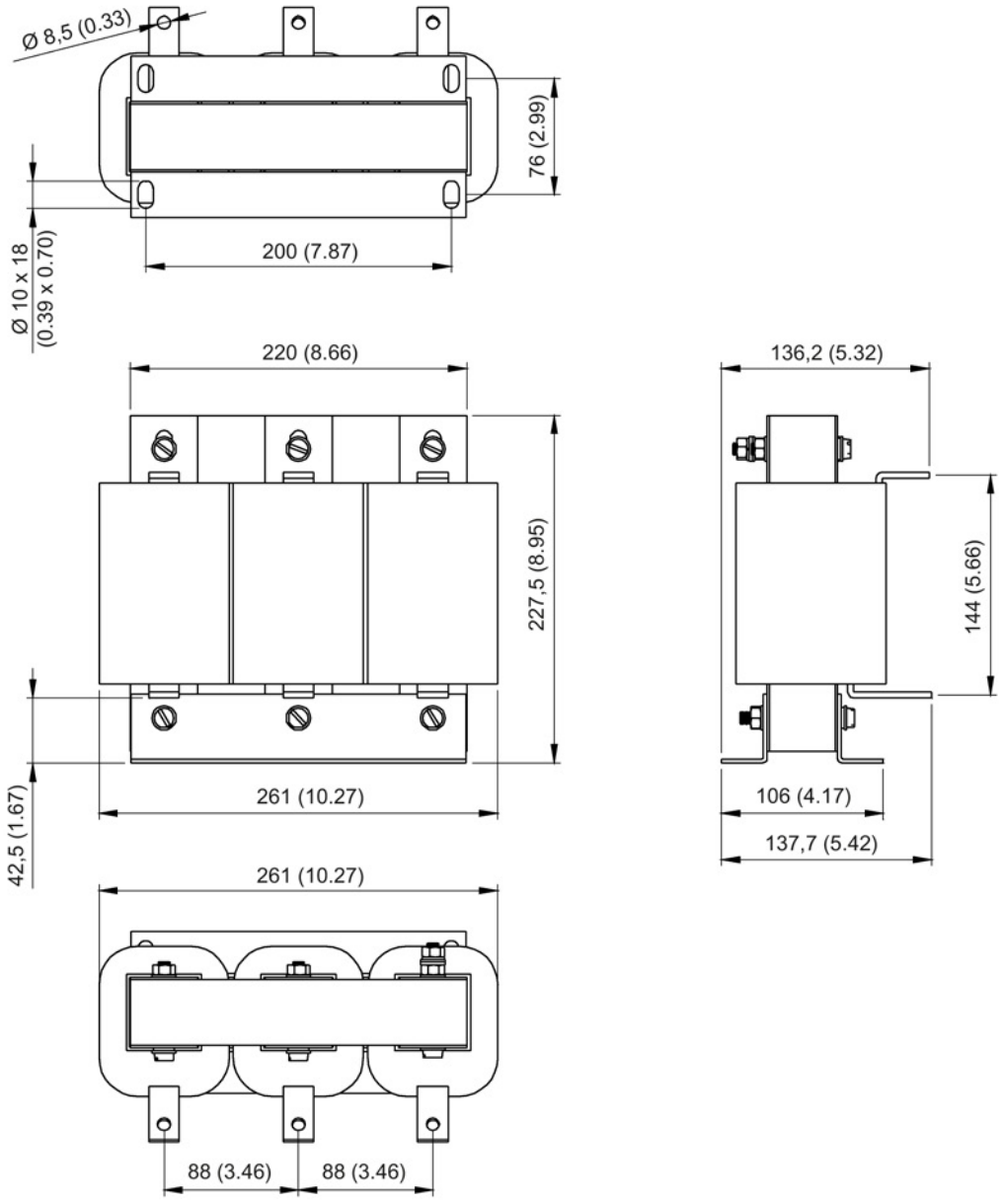


图 3-44　　基本型电源模块 100 kW 的电源滤波器外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

3.8.5.3 技术数据

表格 3- 18　和 BLM 配套的电源电抗器的技术数据

	单位	6SL3000-0CE22-0AA.	6SL3000-0CE24-0AA.	6SL3000-0CE31-0AA.
功率	kW	20	40	100
额定电流	$A_{有效}$	37	74	185
损耗功率（参见损耗功率表 (页 786)）	W	130	270	480
重量	kg	5.2	11.2	21.7

3.8.6 和 SLM 配套的电源电抗器

3.8.6.1 接口说明

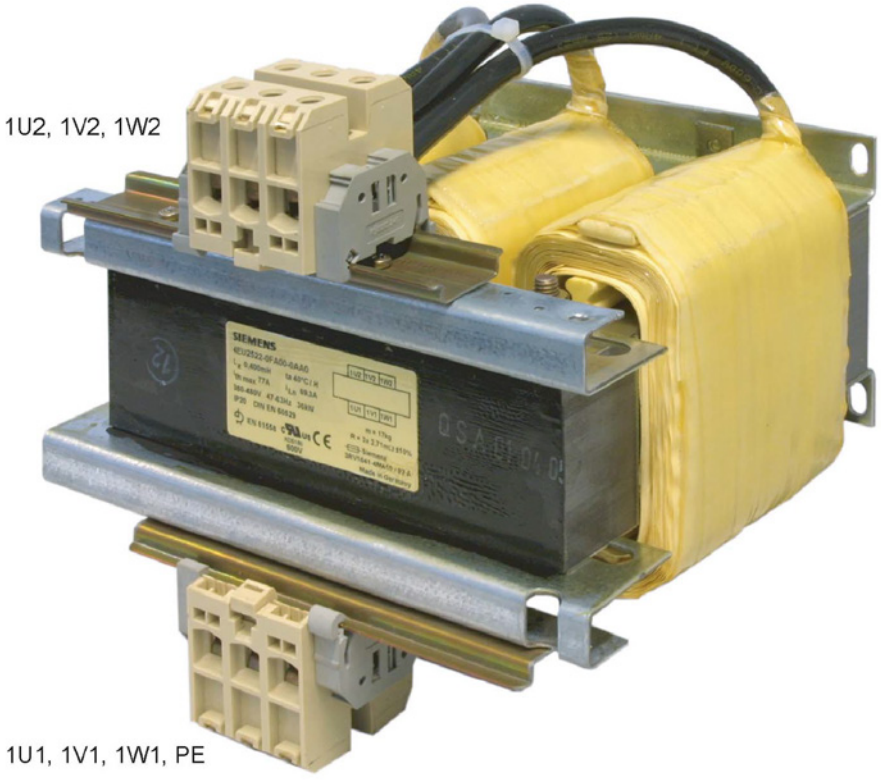


图 3-45　和 SLM 配套的电源电抗器的接口一览（以 36 kW 为例）

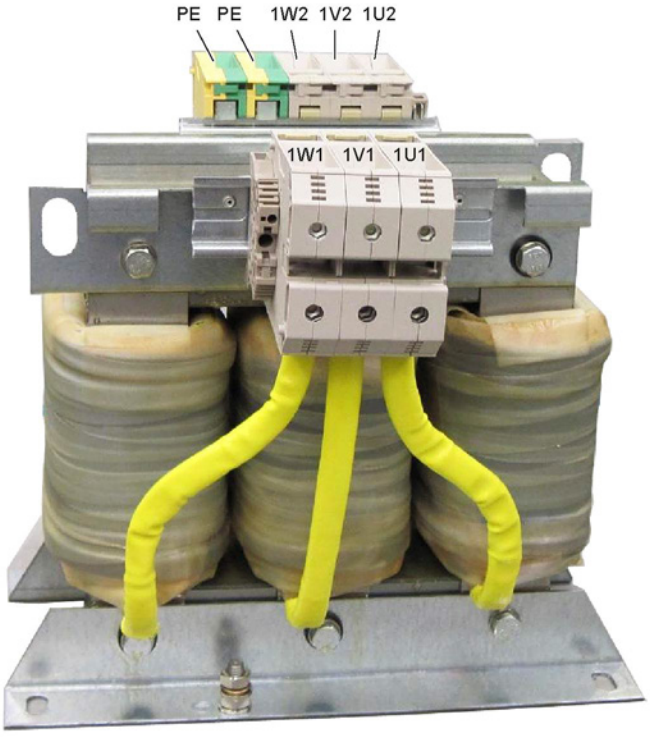


图 3-46　　和 SLM 配套的电源电抗器的接口一览（以 55 kW 为例）

电源端子和负载端子

表格 3- 19　和 SLM 配套的电源电抗器的电源连接和负载连接

	6SL3000-0CE15-0AA.	6SL3000-0CE21-0AA.	6SL3000-0CE21-6AA.	6SL3000-0CE23-6AA.	6SL3000-0CE25-5AA.
功率	5 kW	10 kW	16 kW	36 kW	55 kW
电源端子 1U1、1V1、1W1	螺钉端子 4 mm²	螺钉端子 10 mm²	螺钉端子 10 mm²	螺钉端子 35 mm²	螺钉端子 70 mm²
负载端子 1U2、1V2、1W2	0.6 … 0.8 Nm	1.5 … 1.8 Nm	1.2 … 1.5 Nm	2.5 Nm	8 … 12 Nm
PE 端子	螺钉 M4 2 Nm	螺钉 M4 2 Nm	接线柱 M5[1)]	接线柱 M6[1)]	接线柱 M8[1)]
[1)] 用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)					

3.8.6.2 外形尺寸图

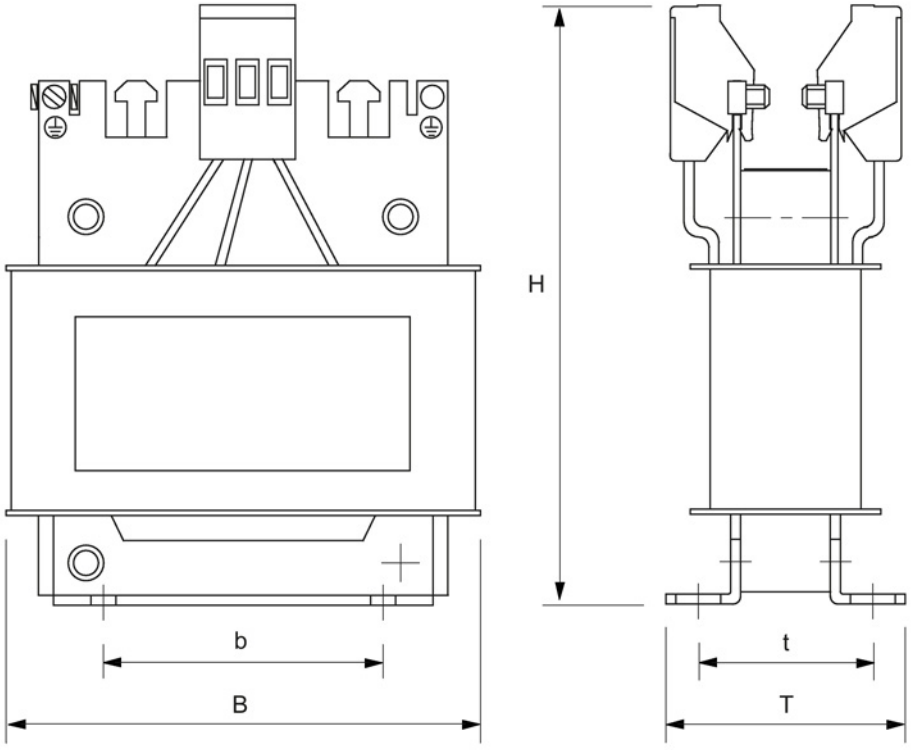


图 3-47 和 SLM 5 kW 和 10 kW 配套的电源电抗器的外形尺寸图

表格 3- 20 和 SLM 5 kW/10 kW 配套的电源电抗器的外形尺寸

	产品编号 6SL3000-	B [mm] (inch)	b [mm] 1) (inch)	H [mm] (inch)	T [mm] (inch)	t [mm] 1) (inch)
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

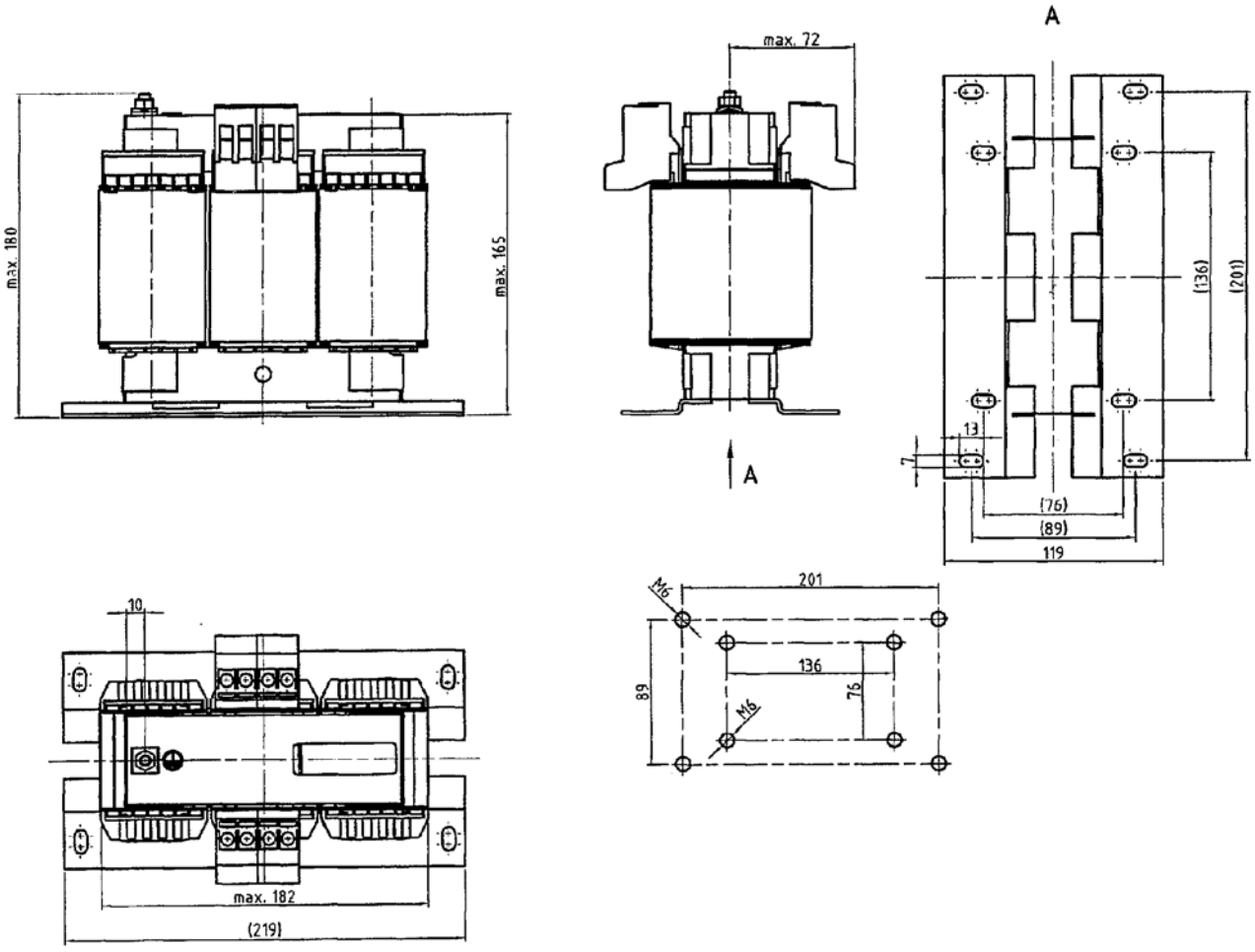


图 3-48　　和 SLM 16 kW 配套的电源电抗器的外形尺寸图

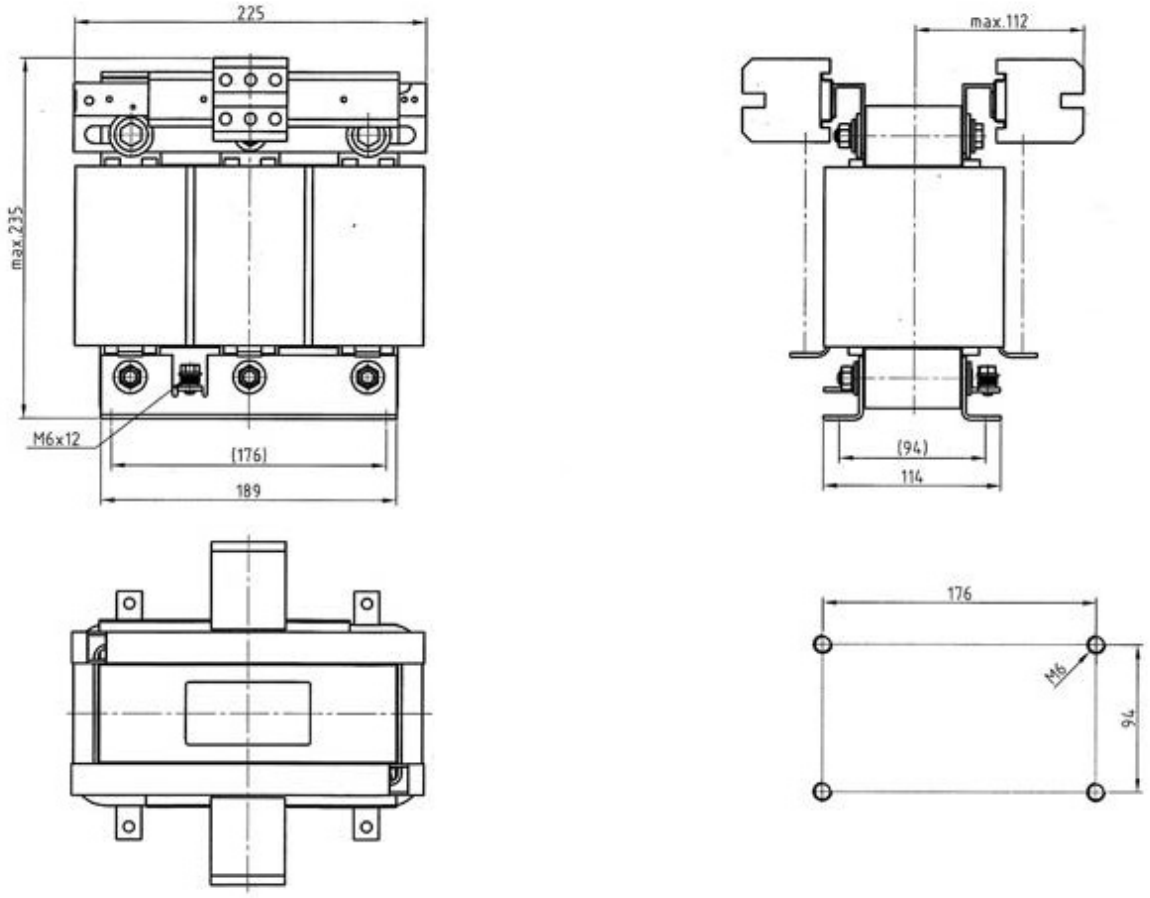


图 3-49　　和 SLM 36 kW 配套的电源电抗器的外形尺寸图

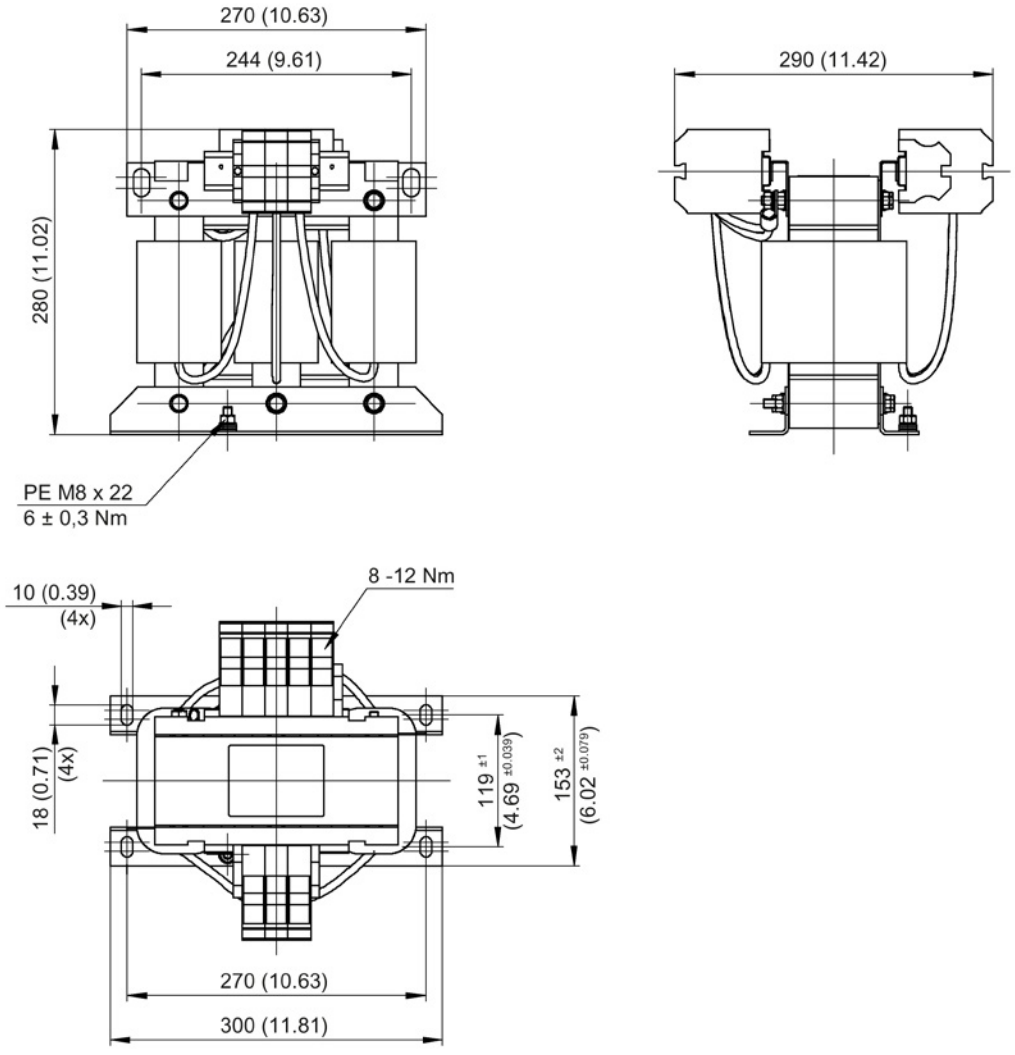


图 3-50　　和 SLM 55 kW 配套的电源电抗器的外形尺寸图，全部单位为 mm 和(inch)

3.8.6.3　　技术数据

表格 3- 21　和 SLM 配套的电源电抗器的技术数据

		6SL3000-0CE15-0AA.	6SL3000-0CE21-0AA.	6SL3000-0CE21-6AA.	6SL3000-0CE23-6AA.	6SL3000-0CE25-5AA.
功率	kW	5	10	16	36	55
额定电流	$A_{有效}$	14	28	35	69	103
损耗功率（参见损耗功率表 (页 786)）	W	62	116	110	170	190
重量	kg	3.7	7.5	9.5	17	37

3.9 调节型接口模块内部风冷

3.9.1 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[1)]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

可达到的无线电抗干扰类别和最大电缆总长[1)]说明参见电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方式 (页 136)章节。

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。

1) 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，电源滤波器和电源模块之间的连接电缆

3.9.2 调节型接口模块的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。



⚠危险

滤波器电容器的剩余电荷可引发电击危险

由于滤波器电容器的作用，在切断电源后的 5 分钟内仍有危险电压。

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 5 分钟之后才可以打开 AIM 80 kW 和 AIM 120 kW 的保护盖。
- 作业开始前测量电源连接端子和负载连接端子上的电压。



⚠警告

电缆屏蔽层未接地可引起电击从而导致生命危险

电缆屏蔽层未接地时，电容超临界耦合可能会出现致命的接触电压。

- 电缆屏蔽层和未使用的功率电缆芯线（如抱闸芯线）的两侧都通过接地的外壳接地。



⚠警告

电源进电线中的保护接地线断线时高放电电流可能造成生命危险

驱动部件通过保护接地线传导高放电电流。保护接地线断线时接触带电部件可能会导致人员重伤，甚至是死亡。

- 遵循保护接地线敷设的规定（参见章节“保护连接和等电位连接 (页 766)”）。

⚠警告

超过允许的功率电缆长度导致过热可引发火灾

功率电缆过长可能会导致组件过热，从而产生烟雾，引发火灾。

- 调节型接口模块和调节型电源模块以及调节型接口模块和基本电源模块之间的电缆总长不允许超过 10 m。

注意

调试时设置错误可损坏调节型接口模块

软件中的设置错误可能会损坏调节型接口模块 （AIM）。

- 请不要使用版本低于 V2.5 的 SINAMICS 固件。
- 只允许使用调试向导中的以下设置来运行 AIM：
  - 为 ALM 设置选项“存在电源滤波器”。
  - 为电源滤波器选择 “AIM 400 V ..kW (6SL3100-0BE..-.AB)”

  在固件版本 SINAMICS V2.5 中，STARTER/SCOUT 中的缺省设置是“宽带电源滤波器 WLF”。参数 p0220 必须改为 “AIM”（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。

  连接了 SINAMICS V2.6 后，STARTER 中的向导程序会预设配套的 AIM。

注意

布线错误或未布线可损坏调节型接口模块

在未按规定布线或缺少 24 V 电源时可能会损坏 AIM。

- 调试 AIM 前，应在插头 X124 上为风扇连接 DC 24 V 电源！
- 应将 AIM 的温度反馈触点和配套 ALM 的温度输入相连。

注意

安装位置错误可导致设备因过热而损坏

安装位置错误时，调节型接口模块会过热而损坏。

- 只有在垂直安装时才可以使用“下方”的电源端子运行调节型接口模块。

说明

电源受强干扰可造成设备功能异常

设备经测试可用于符合 EN 61800-3 的标准化电源。电源受强干扰时（例如：Total Harmonic Distortion (THD) > 8 %；1 kV 以上时占有很高的开关峰值比重），驱动组中的滤波器可能会因额外的滤波器功率而过载。

- 采取恰当的措施对驱动组进行去耦：
  - 使用一个基本电源滤波器
  - 使用一个带阻尼电阻的 HFD 电源电抗器来代替调节型接口模块

3.9.3 接口说明

3.9.3.1 概览

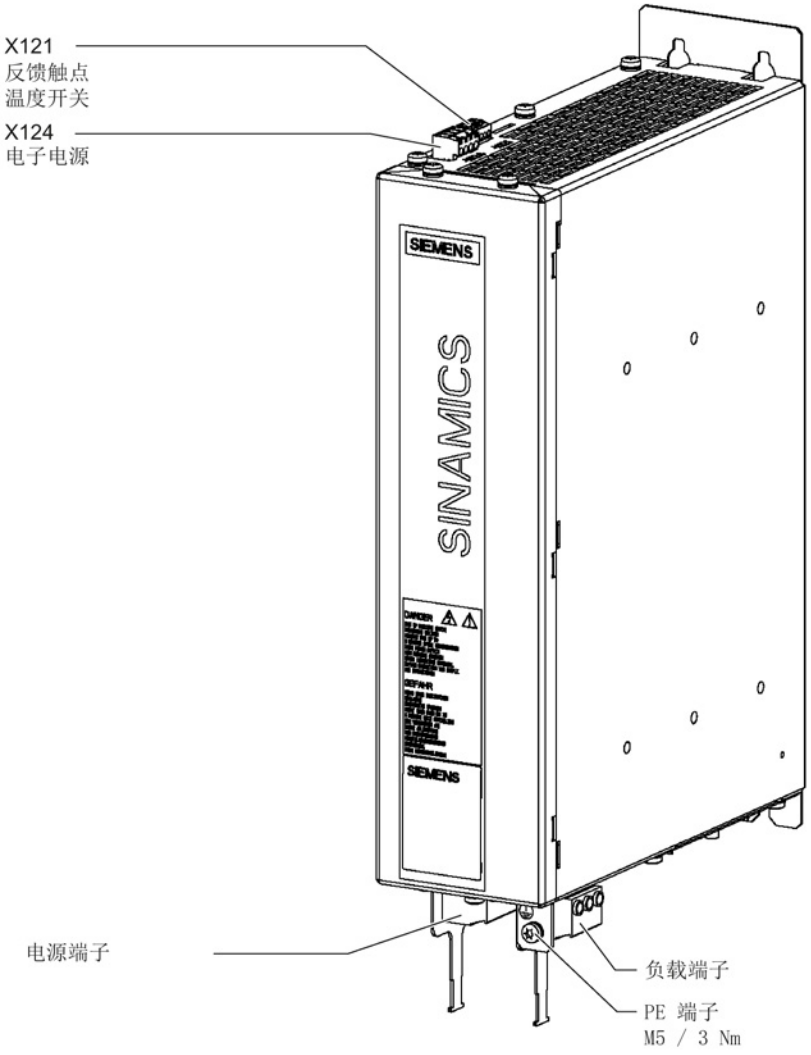


图 3-51 调节型接口模块 16kW 的接口一览

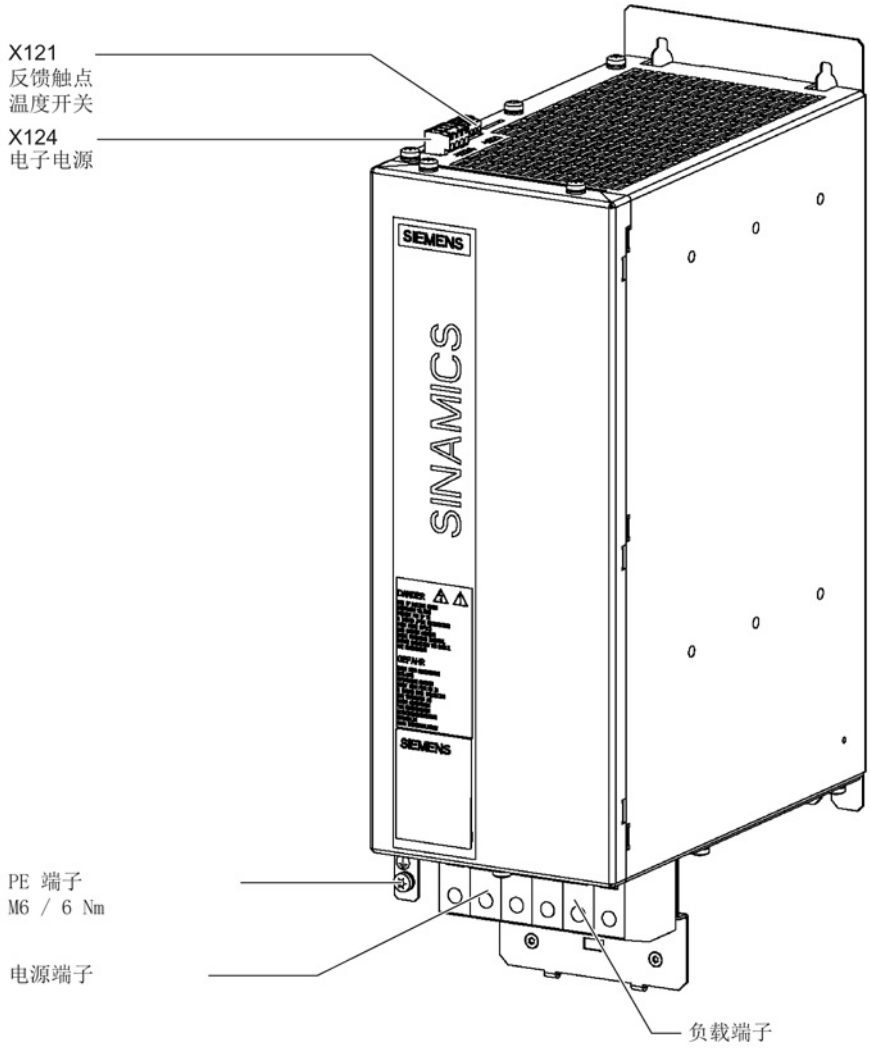


图 3-52　　调节型接口模块 36kW 的接口一览

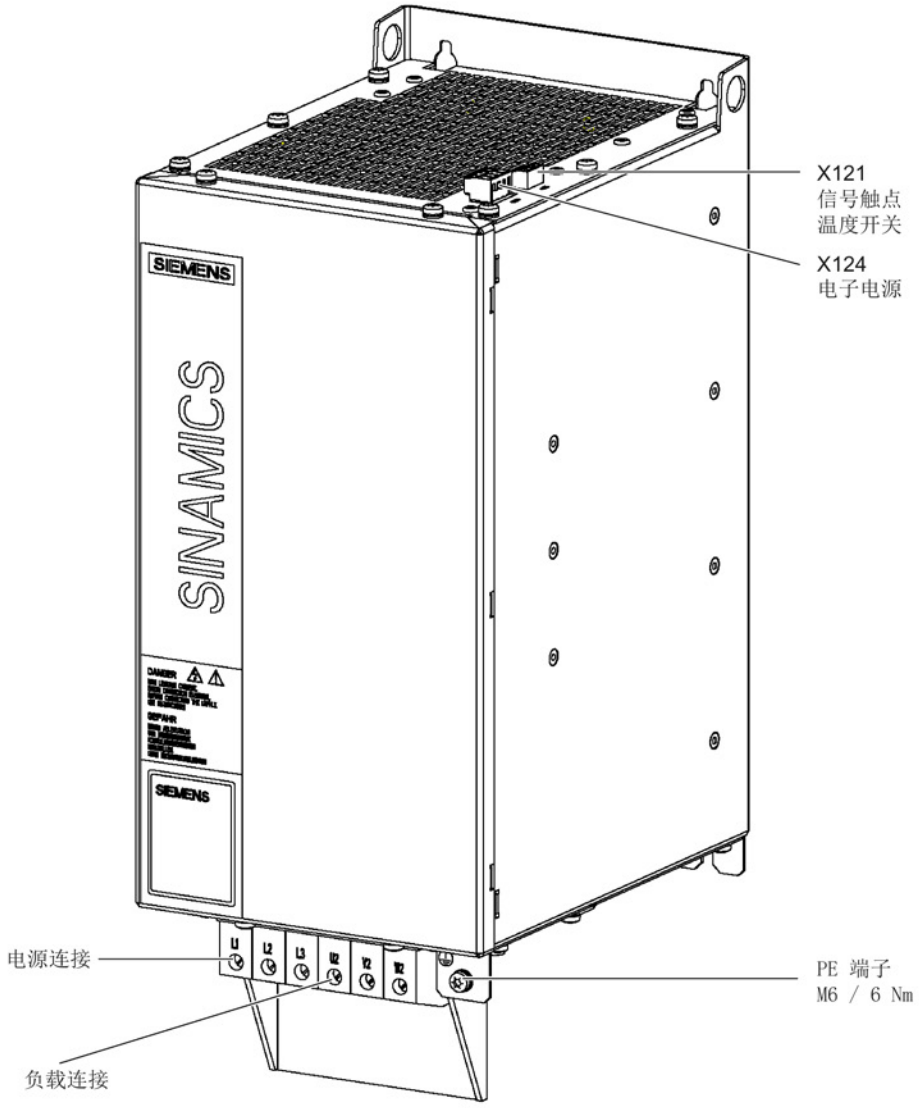


图 3-53　　调节型接口模块 55kW 的接口一览

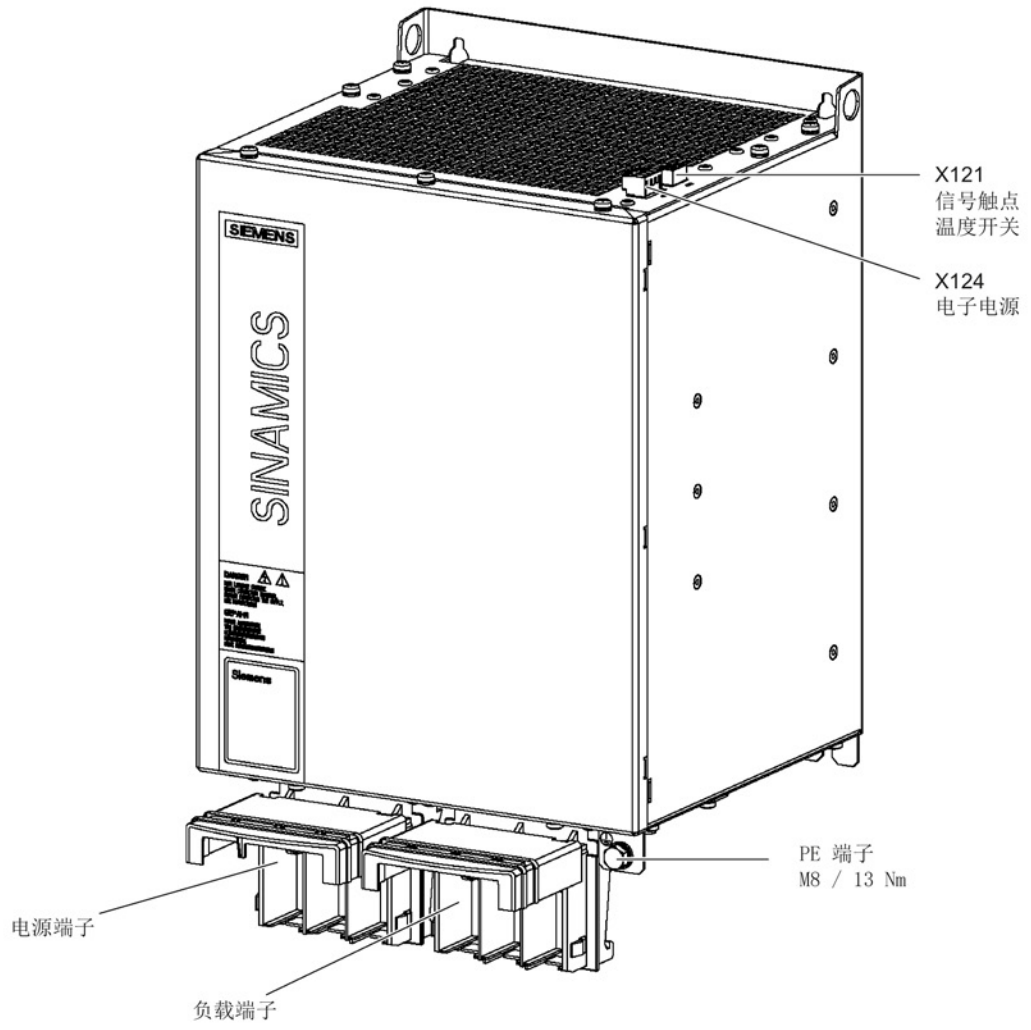


图 3-54　　调节型接口模块 80 kW 和 120 kW 的接口一览

3.9.3.2 电源端子和负载端子

表格 3- 22 调节型接口模块的电源连接和负载连接

	6SL3100-0BE21-6AB.	6SL3100-0BE23-6AB.	6SL3100-0BE25-5AB.	6SL3100-0BE28-0AB.	6SL3100-0BE31-2AB.
功率	16 kW	36 kW	55 kW	80 kW	120 kW
电源连接 L1、L2、L3 负载连接 U2、V2、W2	连接器， 16 mm²， 1.7 Nm	螺钉端子 50 mm²， 芯线端套， 6 Nm	螺钉端子 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]	
螺丝刀	0.8 x 4	1.2 x 6.5	1.2 x 8	-	
[1]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)					

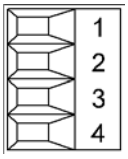
说明

遵守 36 kW 的调节型接口模块接触保护

只有在导线横截面达到至少 25 mm² 且使用绝缘芯线端套时，AIM 36 kW 的连接端子才能符合 IEC 60529 的接触保护 IPXXB。

3.9.3.3 X121 温度传感器和通风控制装置

表格 3- 23 可插拔螺旋端子 X121

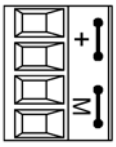
	端子	名称	技术数据
	1	+ 温度	温控开关输出端 必须与调节型电源模块的接口 X21 相连。
	2	- 温度	温度开关输出
	3	数字输入端的 + 24 V 电源供给	电流载荷：500 mA
	4	关闭风扇	**可以关闭该风扇。只有当没有释放调节型接口模块时，才可以关闭该风扇。**
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

说明

如果没有接通端子 X121.4（或低电平），则风扇持续运行。

3.9.3.4 X124 电子电源

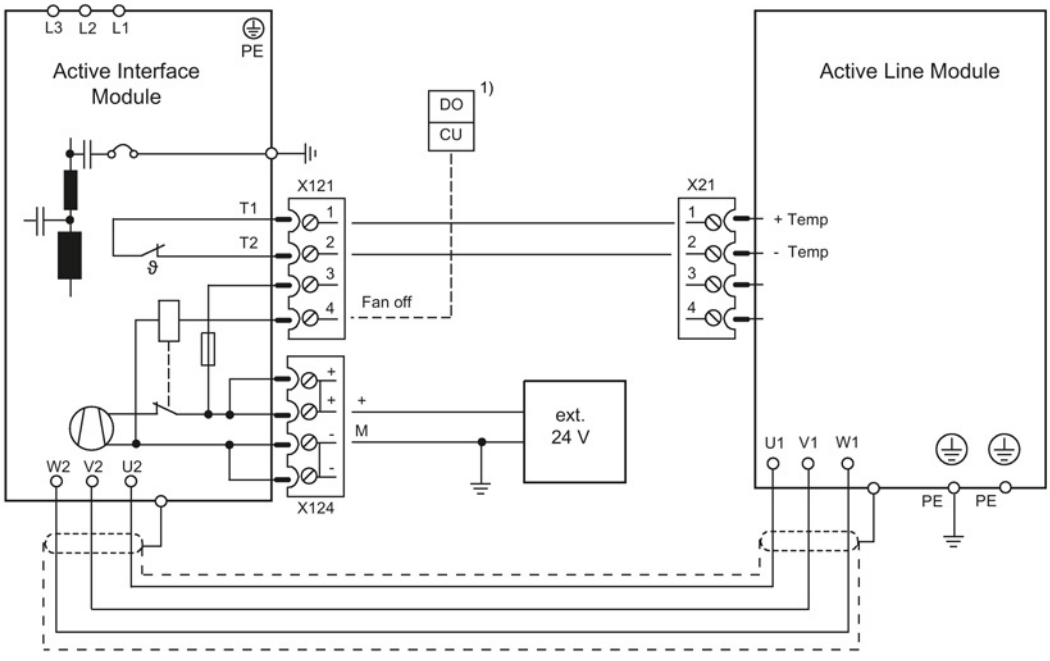
表格 3- 24 X124 电子电源

	端子	功能	技术数据
	+	电子电源	电压：DC 24 V (20.4 ... 28.8 V) 电流消耗：最大 1.6 A 连接器中通过跳线的最大电流： 20 A，在 55 °C 时
	+	电子电源	
	M	电子接地	
	M	电子接地	
类型：螺钉端子 2 (页 759)			

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。

3.9.4 连接示例



1) 数字量输出 (DO) 由控制单元控制

图 3-55 调节型接口模块连接示例

3.9.5 外形尺寸图

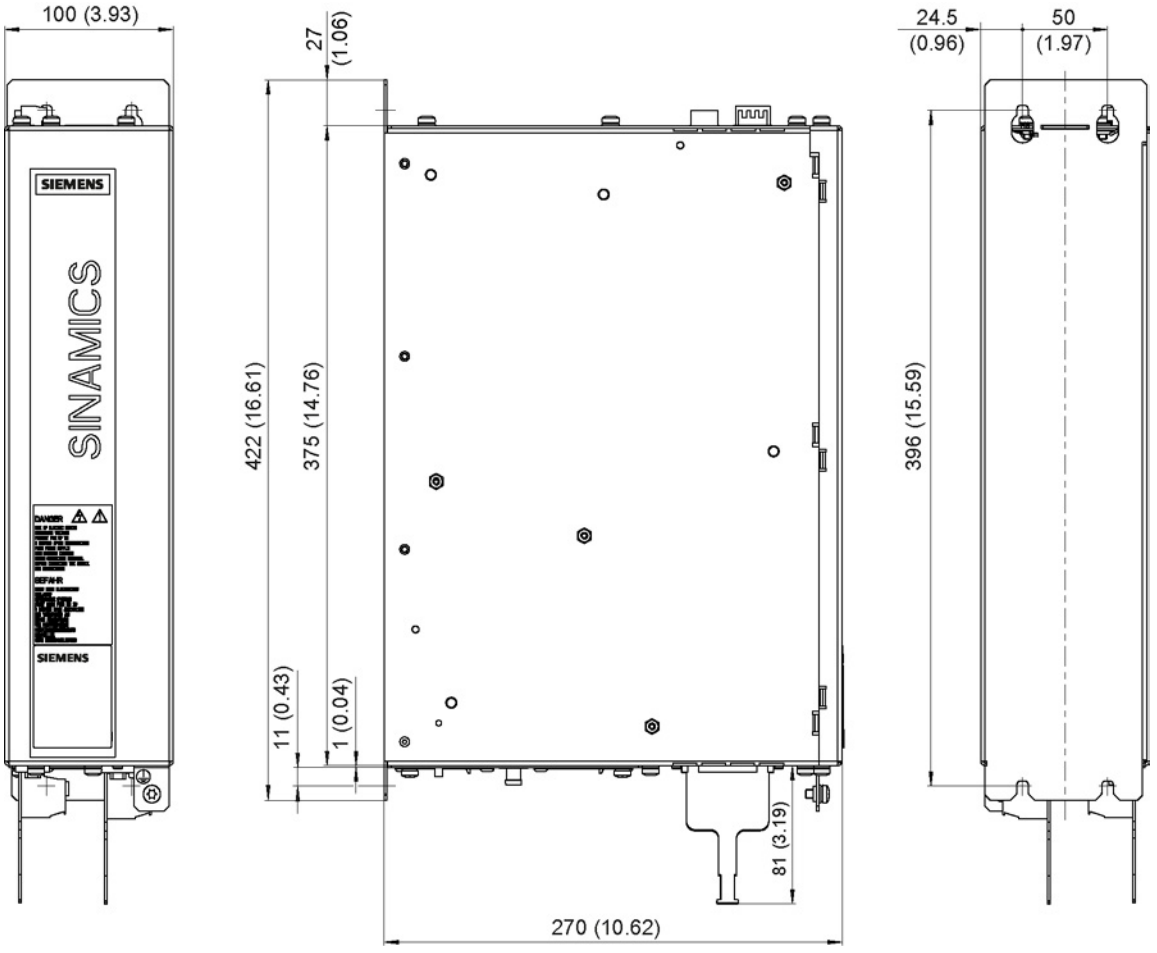


图 3-56 调节型接口模块 16 kW 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

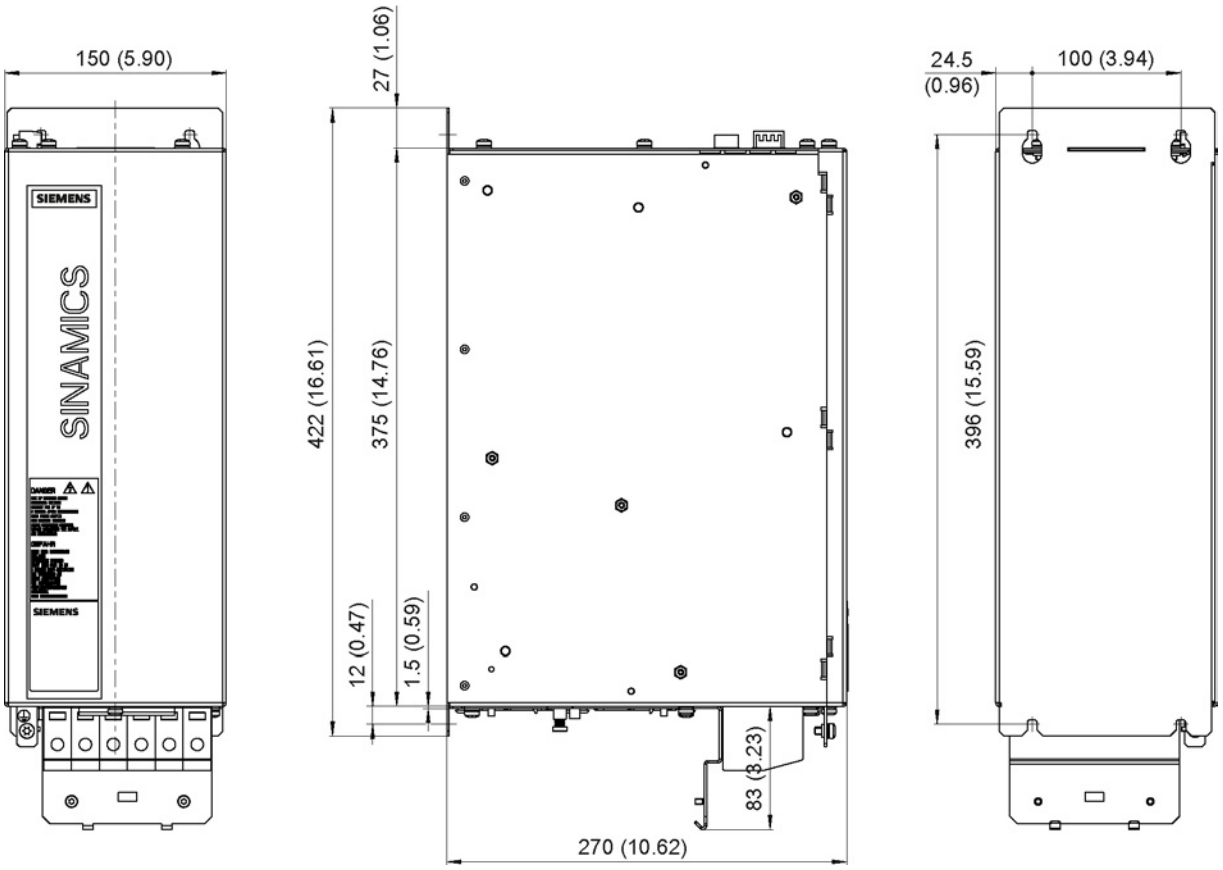


图 3-57　　调节型接口模块 36 kW 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

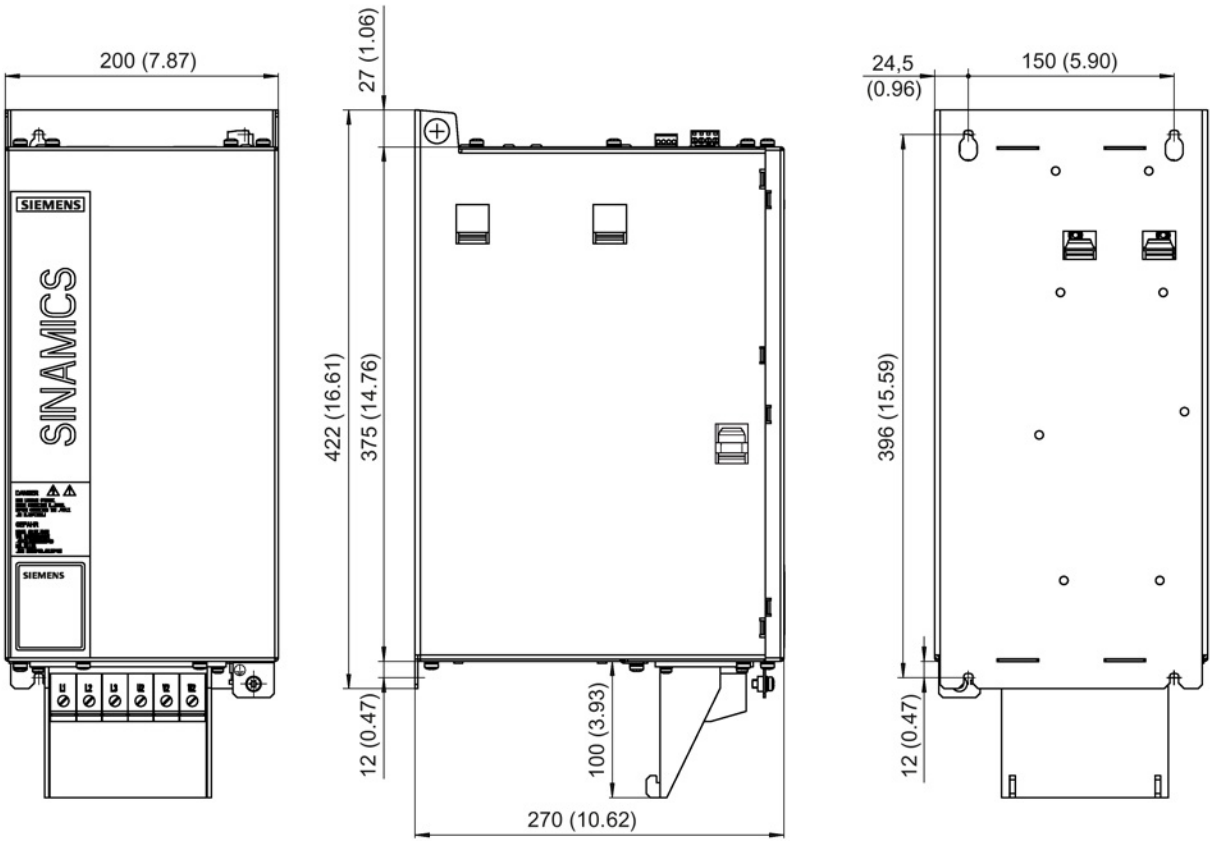


图 3-58　　调节型接口模块 55 kW 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

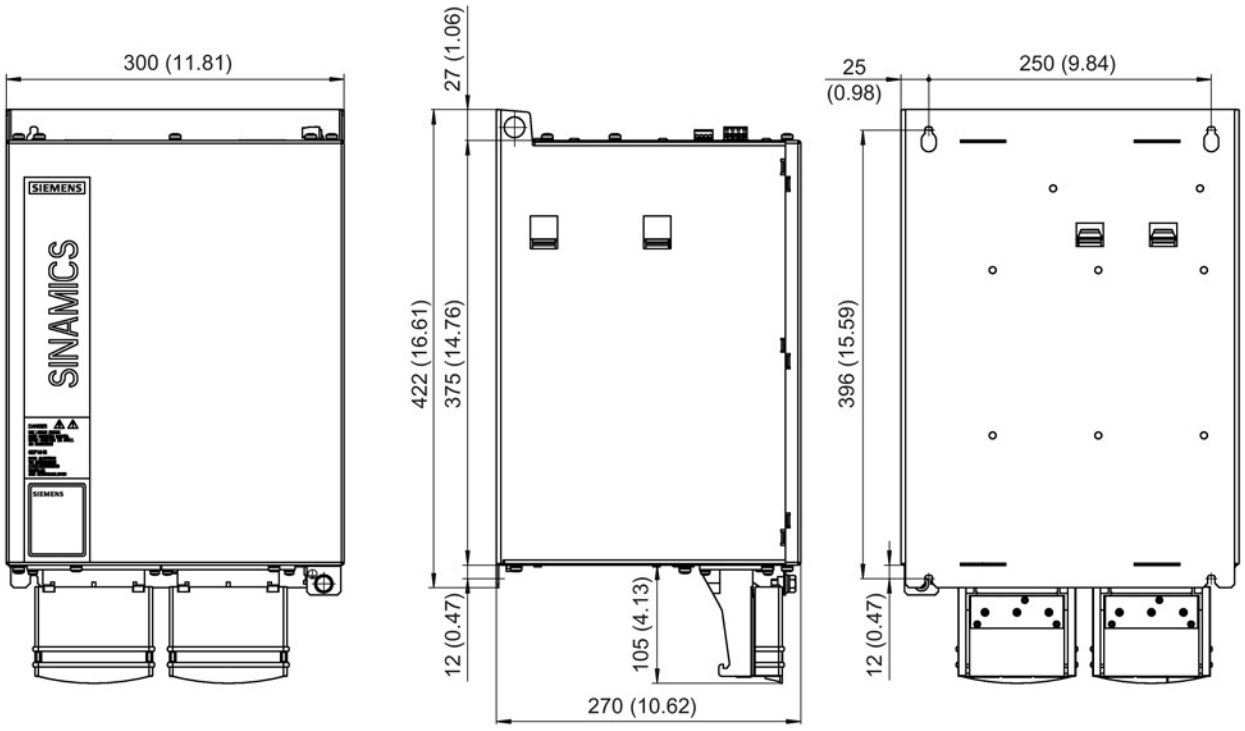
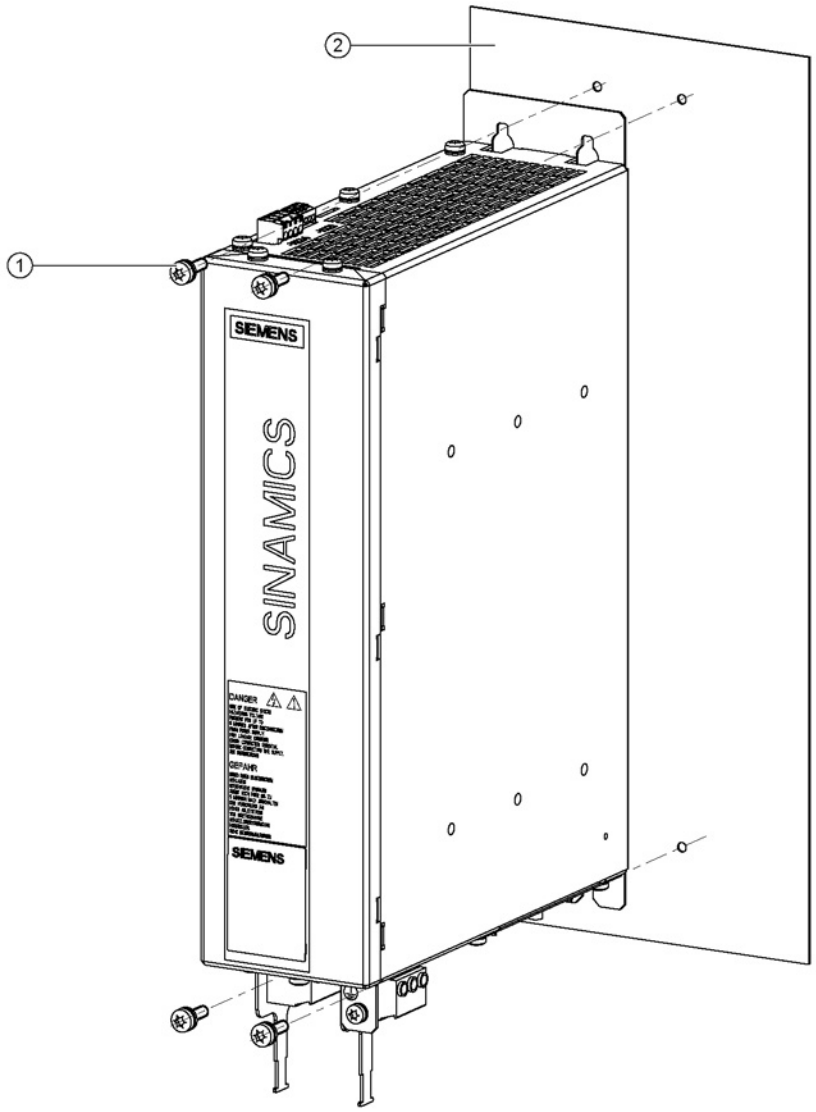


图 3-59　　调节型接口模块 80 kW 和 120 kW 的外形尺寸图，单位 mm 和(inch)

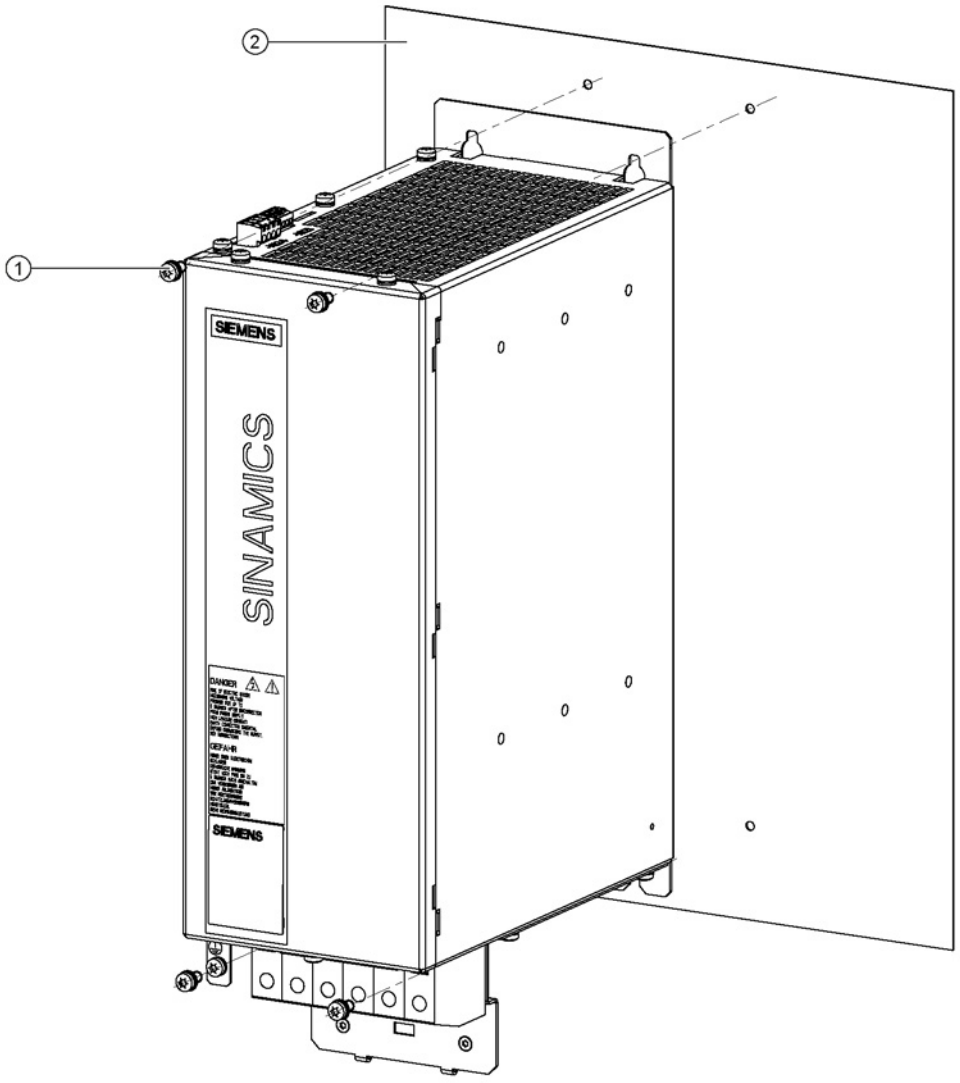
3.9.6 安装

AIM 设计用于安装在控制柜中。AIM 应尽可能安装在 ALM 的旁边。



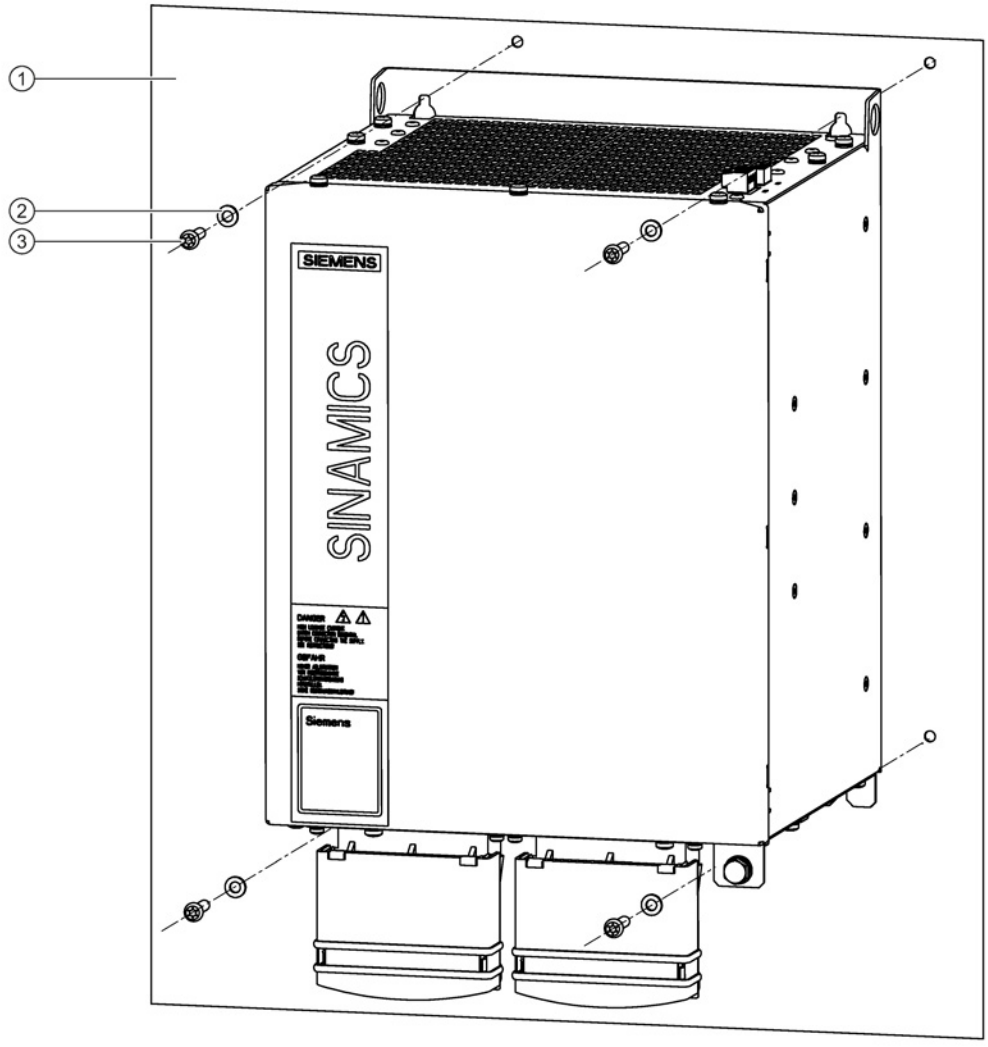
① 螺钉 M6，Torx T30（非六角螺钉）
② 安装背板

图 3-60 AIM 16kW 的安装



① 螺钉 M6，Torx T30（非六角螺钉）
② 安装背板

图 3-61 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 3-62 AIM 80 kW 或 120 kW 的安装

所有螺钉的**拧紧扭据**为：6 Nm

表格 3- 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

3.9.7 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螺钉。该连接螺钉位于组件的底面。
如果没有取出连接螺钉，绝缘监视器会进行响应。

取出防干扰电容的连接螺钉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

取出连接螺钉时可引发电击危险

由于电容器的作用，在切断电源后的 5 分钟内连接螺钉上仍有危险电压。
接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 请在切断电源 5 分钟后再取出连接螺钉。

	
1. 使用螺丝刀 Tx25 取出连到防干扰电容的连接螺钉。	2. 防干扰电容的连接螺钉（M5x55）

说明

防干扰电容的连接螺钉使用

在其他电网上运行时，必须再次插入连接螺钉，并以 1.8 Nm 的扭矩拧紧。

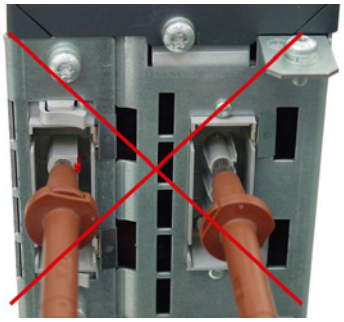
3.9.8 电气检查

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 3- 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

3.9.9　技术数据

表格 3- 27　技术数据

调节型接口模块	**6SL3100-**	**0BE21-6AB.**	**0BE23-6AB.**	**0BE25-5AB.**	**0BE28-0AB.**	**0BE31-2AB.**
		16 kW	**36 kW**	**55 kW**	**80 kW**	**120 kW**
$P_{最大}$	kW	35	70	110	131	175
$I_{额定}$	A	26	58	88	128	192
$I_{最大}$	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]（参见损耗功率表 (页 786)）	W	270	340	380	490	585
重量	kg	11.6	19.0	23.2	31.9	36.6
接口横截面	mm^2	10	35	50	120	120
PE 连接螺栓		M5	M6	M6	M8	M8

[1] 以 V_{dc} 600 V 为基准

3.10 电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方法

表格 3- 28 电源滤波器、电源电抗器和调节型接口模块 AIM 的调节型电源模块 ALM 组合方法

ALM 类型					组合带：				可达到的属性					
16 kW	36 kW	55 kW	80 kW	120 kW	滤波器/电抗器/AIM				DC 提高系数或整流值 B6	遵循 EN 61800-3 的消除无线电干扰的电缆总长				是否可在 IT 电网上运行
					BLF	WLF	HFD	AIM		C2 类已屏蔽单位：m	C3 类已屏蔽单位：m	C4 类已屏蔽单位：m	C4 类未屏蔽单位：m	
●	●	●	●	●			x		1.4 ... 1.6	-	-	350	560	是
●	●	●			x		x			150	150	350	560	否
●	●	●	●	●		x	x			150	350	350	560	否
●	●							x	1.4 ... 2[2]	-	350	630	850	是[1]
		●	●	●				x		-	350	1000	1500	是[1]
●	●				x			x		350	630	630	850	否
		●	●	●	x			x		350	1000	1000	1500	否

[1] 取出连接片

[2] 需要注意电机的绝缘强度

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。

表格 3- 29 电源滤波器和电源电抗器的非调节型电源模块 SLM 组合方法

SLM 类型					组合带：		可达到的属性					
5 kW	10 kW	16 kW	36 kW	55 kW	滤波器/电抗器		DC 提高系数或整流值 B6	遵循 EN 61800-3 的消除无线电干扰的电缆总长				是否可在 IT 电网上运行
					BLF	FE 电源电抗器		C2 类已屏蔽单位：m	C3 类已屏蔽单位：m	C4 类已屏蔽单位：m	C4 类未屏蔽单位：m	
●	●					x	1.35	-	-	350	560	是
		●	●	●		x		-	-	630	850	是
●	●				x	x		350	350	350	560	否
		●	●	●	x	x		350	630	630	850	否

表格 3- 30　电源滤波器和电源电抗器的基本型电源模块 BLM 组合方法

BLM 类型			组合带：		可达到的属性					
20 kW	40 kW	100 kW	滤波器/电抗器		DC 提高系数或整流值 B6	遵循 EN 61800-3 的消除无线电干扰的电缆总长				是否可在 IT 电网上运行
			BLF	FE 电源电抗器		C2 类已屏蔽 单位：m	C3 类已屏蔽 单位：m	C4 类已屏蔽 单位：m	C4 类未屏蔽 单位：m	
●	●			x	1.35	-	-	630	850	是
		●		x		-	350	1000	1500	是[1)]
●	●		x	x		350	630	630	850	否
		●	x	x		350	630	1000	1500	否

1) 取出连接片

3.11 电源输入电路的类型

3.11.1 电源开关的可能性

说明

允许的电网

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。

电源接通方式有以下几种：

- 在电网上直接运行电源开关件
- 通过自耦变压器运行
- 通过隔离变压器运行



⚠危险

缺少隔离变压器可引发电击危险

为保持安全电气隔离，高电压情况下必须使用隔离变压器。

- 在电压大于 480 V +10 % 时安装一个隔离变压器。

⚠警告

绝缘过载可引发电机着火

在 IT 电网或接地外导体电网中接地会使电机绝缘增加负荷。

TT 电网大多数情况下带有接地外导线。

绝缘失效可产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。

- 在 IT 电网中使用可以报告绝缘故障的监控设备。
- 在 IT 电网中尽快消除故障，以避免电机绝缘过载。
- 设备在带有接地外导线的供电系统上运行时，必须在电网和驱动系统之间连接一个带有接地星点（二次侧接地）的隔离变压器。

3.11.2 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。

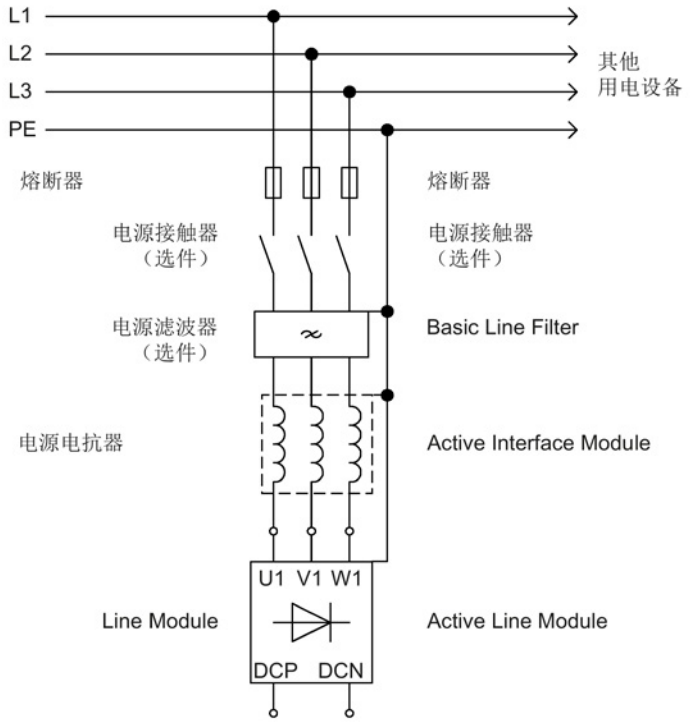


图 3-63 在供电电路上直接运行

3.11.3 通过隔离变压器运行电源开关件

3.11.3.1 电源接通组件的安全说明



⚠警告

过电流保护装置不动作或动作过慢可引发电击危险和火灾

过电流保护装置不动作或动作过慢可引发电击危险和火灾。

- 为保护人身安全和防范火灾，电网馈入点的短路功率和回路阻抗必须符合本文档的要求，这样才能使安装的过电流保护装置及时动作。

注意

电源谐波可损坏或干扰其他用电设备

如果使用的电源滤波器不是本手册列出的电源滤波器，则可能会产生电源谐波，而损坏或干扰其他由该电网供电的设备。

- 仅允许使用本设备手册中列举的电源滤波器。

注意

连接错误可损坏或干扰其他用电设备

电源滤波器连接错误可损坏或干扰其他用电设备。

- 将其他用电设备接到 SINAMICS
  电源滤波器前面（必要时通过单独的电源滤波器连接）。

说明

在电源模块上使用变压器不能替代外部电源电抗器。

3.11.3.2 电源模块的电网连接条件

表格 3- 31 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。另见“通过电源熔断器和功率开关进行过流保护 (页 53)”一章。

说明

馈入点的电网短路功率

整流点上的电网短路功率至少要大于集成的整流模块额定功率 70 倍，以遵循 EN 61800-3 C2 类 EMC 限值。

联结组标号

采用二次绕组星形接法的任意联结组别。

3.11.3.3 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。

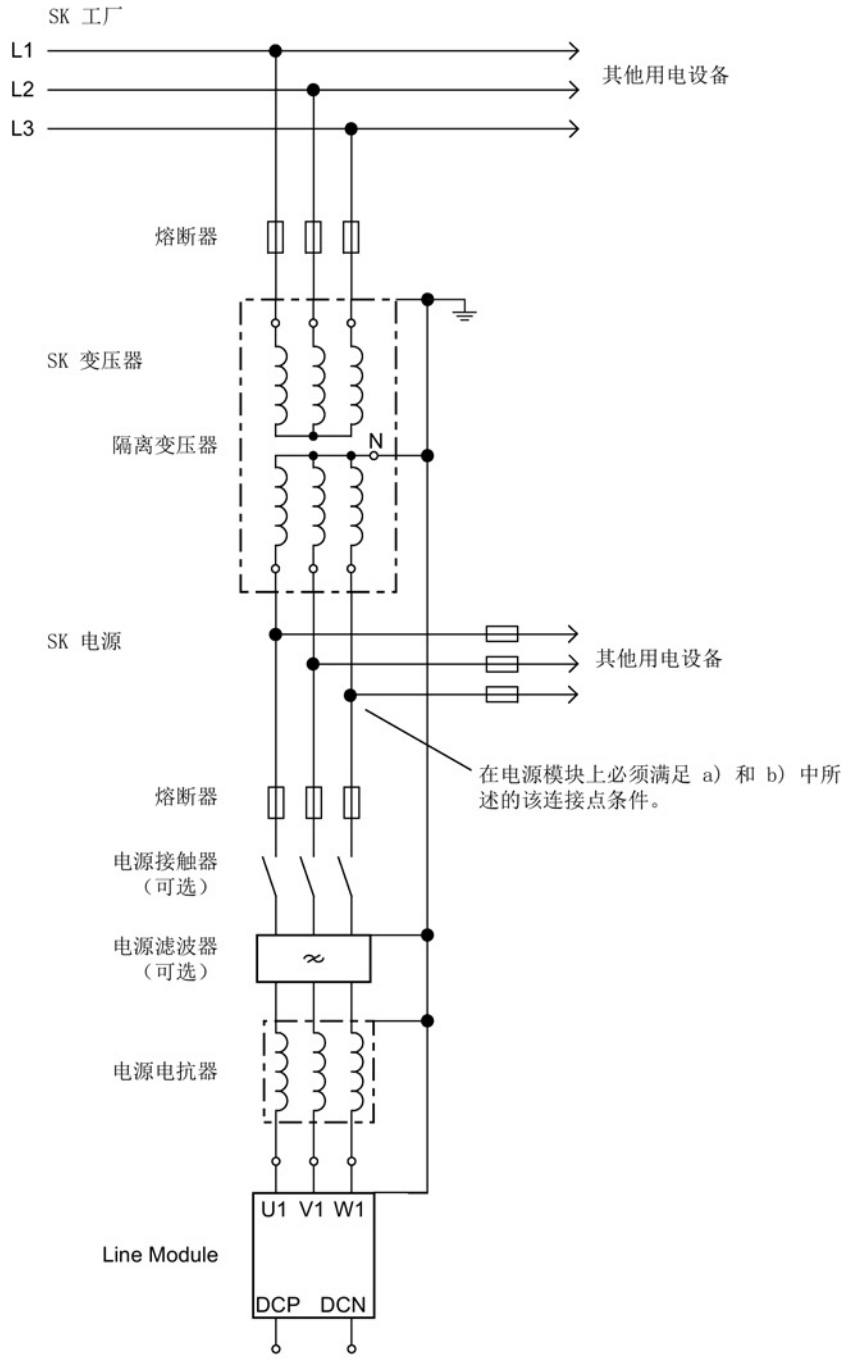


图 3-64 通过一个隔离变压器运行一个电源模块和其他用电设备

请根据变压器上所有相连的负载总和来选择隔离/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 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 到 3 % 之间）

S_K = 短路功率。

前提条件

前提条件 a)

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 至少 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。

前提条件 b)

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（$S_{K\,工厂}$）和连接点适配变压器（$S_{K\,电网}$）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电源模块，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

通过下列公式可以计算出要求的适配变压器的额定功率。

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

注意：

电源接入点的短路功率 $S_{K\,工厂}$ 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 S_{n2}) 中的较高值。

表格 3- 32　调节型电源模块上的变压器选型说明

额定功率 P_n	要求的隔离变压器/自耦变压器的额定功率 S_n (1.27 • P_n)	要求的短路电压 U_k	要求的最低电网短路功率 $S_{K\,电网}$ (70 • P_n)
16 kW	≥ 21 kVA	≤ 3 %	≥ 1.12 MVA
36 kW	≥ 46 kVA	≤ 3 %	≥ 2.52 MVA
55 kW	≥ 70 kVA	≤ 3 %	≥ 3.85 MVA
80 kW	≥ 102 kVA	≤ 3 %	≥ 5.6 MVA
120 kW	≥ 153 kVA	≤ 3 %	≥ 8.4 MVA

表格 3- 33　非调节型电源模块上的变压器选型说明

额定功率 P_n	要求的隔离变压器/自耦变压器的额定功率 S_n (1.27 • P_n)	要求的短路电压 U_k	要求的最低电网短路功率 $S_{K\,电网}$ (70 • P_n)
5 kW	≥ 6.4 kVA	≤ 3 %	≥ 0.35 MVA
10 kW	≥ 13 kVA	≤ 3 %	≥ 0.7 MVA
16 kW	≥ 21 kVA	≤ 3 %	≥ 1.12 MVA
36 kW	≥ 46 kVA	≤ 3 %	≥ 2.52 MVA
55 kW	≥ 70 kVA	≤ 3 %	≥ 3.85 MVA

表格 3- 34　基本型电源模块上的变压器选型说明

额定功率 P_n	要求的隔离变压器/自耦变压器的额定功率 S_n (1.27 • P_n)	要求的短路电压 U_k	要求的最低电网短路功率 $S_{K\,电网}$ (30 • P_n)
20 kW	≥ 26 kVA	≤ 10 %	≥ 0.6 MVA
40 kW	≥ 51 kVA	≤ 10 %	≥ 1.2 MVA
100 kW	≥ 127 kVA	≤ 10 %	≥ 3.0 MVA

说明

必须向当地供电局询问工厂接入的短路功率 $S_{K\,工厂}$。

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)

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

$S_{n2} > S_{n1} \Rightarrow S_{n2}$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)

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

$S_{n1} > S_{n2} \Rightarrow S_{n1}$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。

3.11.3.4 通过自耦变压器运行

自耦变压器可以提高或降低 3 AC 480 V +10 % 范围内的电压。

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。

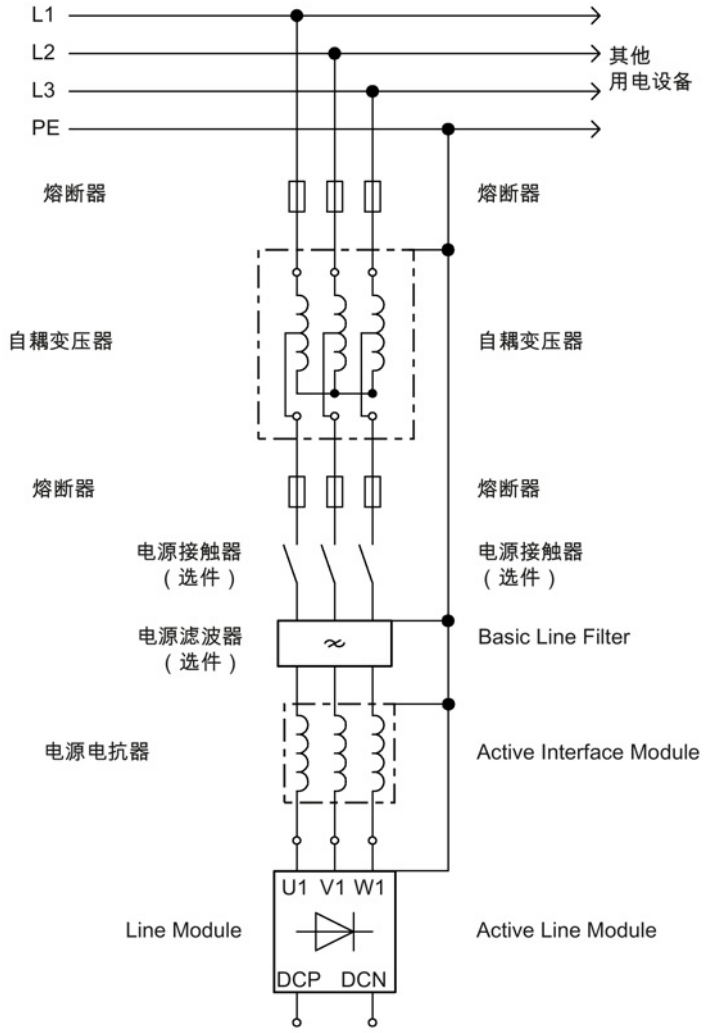


图 3-65 通过自耦变压器运行电源模块

3.11.3.5 通过隔离变压器运行

隔离变压器可以转换设备的电源类型，例如将 IT 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。
- 安装海拔高出 2000 m 不能使用带接地星点的 TN 或 TT 电网。
- 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。

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。
- 必须引出星点。

推荐的联结组标号：Dyn5 或 Yyn0

星点必须接地和电源滤波器、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星点，IT 电网的所有限制条件会生效。

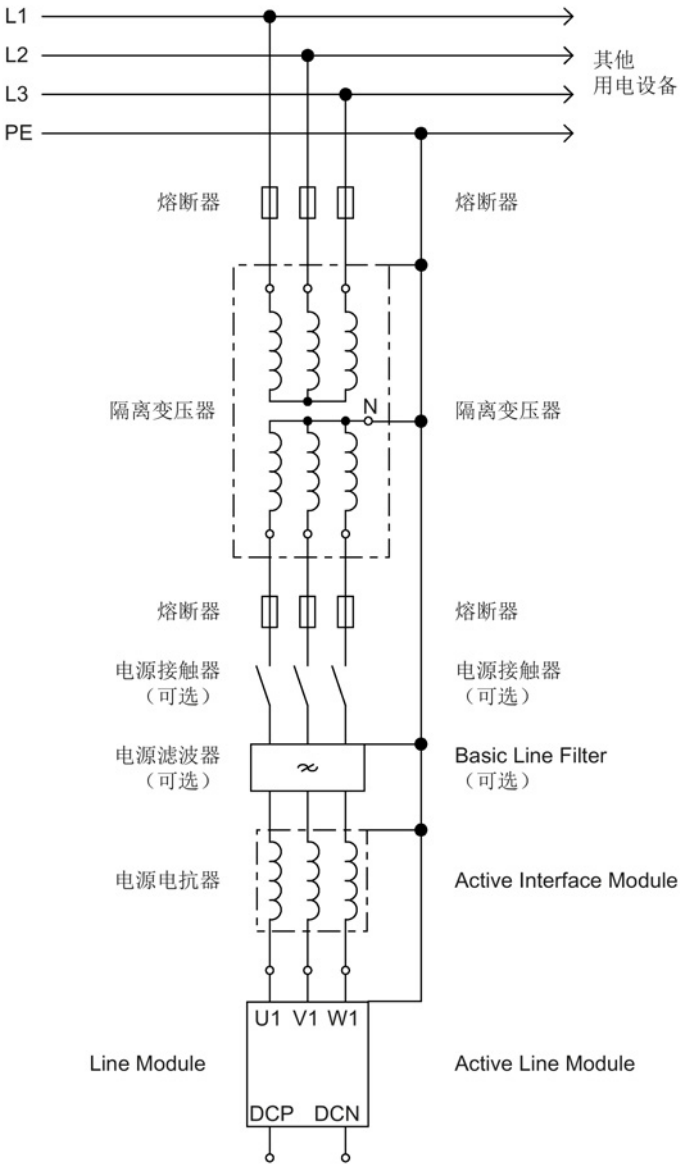


图 3-66　　通过隔离变压器运行电源模块

书本型电源模块 4

4.1 书本型电源模块的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。



⚠危险

高直流母线电压可引发电击危险

一旦电源模块接到电网上，直流母线就带有高压。不管 LED“DC LINK”处在何种状态，都存在危险电压。接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 在进行安装和维护工作前必须将电源模块从电网上断开，例如通过主接触器、主开关。
- 请注意组件上加贴的警示标签。



⚠危险

直流母线电容器的剩余电荷可引发电击危险

由于直流母线电容器的作用，在切断电源后的 5 分钟内仍有危险电压。

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 5 分钟之后才可以打开直流母线的保护盖。
- 开始工作前，应测量直流母线端子 DCP 和 DCN 上的电压。



⚠危险

打开直流母线保护盖可引发电击危险

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 只有在合上直流母线保护盖后才可以运行组件。



⚠警告

过电流保护装置动作过慢可引发电击危险和火灾

过电流保护装置不动作或动作过慢可引发电击危险和火灾。

- 为保护人身安全和防范火灾，电网馈入点的短路功率和回路阻抗必须符合本文档的要求，这样才能使安装的过电流保护装置及时动作。



⚠警告

电源进电线中的保护接地线断线时高放电电流可能造成生命危险

驱动部件通过保护接地线传导高放电电流。保护接地线断线时接触带电部件可能会导致人员重伤，甚至是死亡。

- 遵循保护接地线敷设的规定（参见章节“保护连接和等电位连接 (页 766)”）。



⚠警告

未按规定连接直流母线可引发电击危险

不符合规定的连接可能会导致过热，引发火灾。此外还可引发电击危险，造成人员重伤，甚至是死亡。

- 仅允许使用西门子指定的适配器（直流母线适配器和直流母线供电适配器）连接直流母线。



⚠警告

错误安装直流母线连接片可引发电击危险

未按规定安装**驱动组左侧**的直流母线连接片可能会引发电击危险。

- 在所有 50 mm 宽的模块[1]（例外：非调节型电源模块[2]）上连同螺钉一起拆卸直流母线连接片。要连同直流母线连接片一起拧入螺栓。
- 对于所有宽度大于等于 75 mm 的组件，既不可以向左移动直流母线连接片，也不可以卸下直流母线连接片[3]。

[1] 对于 50 mm 宽的模块，不可以向内移动直流母线连接片。
[2] 非调节型电源模块没有直流母线连接片。
[3] 直流母线连接片确保了直流母线母排的机械稳定性。



⚠警告

缺少直流母线侧面盖板可引发电击危险

如果缺少直流母线侧面盖板，接触组件时可能会引发电击危险。

- 应将随附的侧面盖板安装在驱动组中的第一个和最后一个组件上。
- 订购侧面盖板（产品编号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

⚠警告

通风空间不足导致过热可引发火灾

通风不足可能导致组件过热。从而产生烟雾，引发火灾，造成人员伤亡。此外，电源模块故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。

- 必须保证电源模块上下有 80 mm 的空间用于通风。
- 此外，在 80 kW 和 120 kW 的调节型电源模块上，除了规定的最小间距以外，风扇前还应保持 50 mm 的通风空间。

⚠警告

低于所需的功率电缆横截面导致过热可引发火灾

功率电缆横截面过小会导致过热。从而产生烟雾，引发火灾，造成人员伤亡。

- 仅使用横截面足够大的功率电缆。注意电缆敷设方式、环境温度和电缆长度。

⚠警告

超过允许的功率电缆总长度导致过热可引发火灾

超过允许的功率电缆总长度可导致过热。从而产生烟雾，引发火灾，造成人员伤亡。

- 应确保所有功率电缆的总长度（电机电缆、直流母线电缆）不会超出“电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方式” (页 136)一章中列出的数值。

注意

在负载情况下接通电源接触器可损坏驱动电子设备

在负载情况下接通电源接触器（根据建议所选的类型）会导致触点过早磨损。从而引起以下驱动电子设备损坏，导致接触器功能故障。

- 应使用一个超前动作的辅助触点或使用一个电压传感模块 (VSM10)。
- 如不可行则应避免在负载情况下接通电源接触器。

注意

使用了错误的 DRIVE-CLiQ 电缆可损坏设备

使用错误的或非指定 DRIVE-CLiQ 电缆可能会损坏设备或系统或者导致功能异常。

- 只允许使用西门子指定的配套 DRIVE-CLiQ 电缆。

说明

在不具有反馈能力的电网上运行

使用不具有反馈能力的电网时（如柴油机发电机），设备可能会因无法导出制动能量而出现功能故障。

- 通过参数来 p3533 来禁用调节型电源模块和非调节型电源模块的反馈能力。
- 然后必须通过另一个安装在驱动系统中、带有制动电阻的制动模块将制动能量导出。

例外：在 5 kW 和 10 kW 非调节型电源模块上必须按以下方式禁用回馈能力：

- 在端子 X22.1 和 X22.2 之间设置跳线
- 在端子 X22.4 上设置接地

说明

积尘的 DRIVE-CLiQ 接口可导致功能异常

使用积尘的 DRIVE-CLiQ 接口可能会导致系统的功能异常。

- 应用随附的保护盖将未使用的 DRIVE-CLiQ 接口盖上。

外部风冷电源模块的特性

说明

外部散热器积尘可造成组件故障

外部风冷组件可能会使风扇和散热器严重积尘。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。这会导致组件内的温度监控装置响应。

- 应定期检查风扇和散热器，如果有积尘，请及时清理。

说明

检查密封性

- 在安装完成后，应检查设备背面的密封完好性。
- 如果有需要，可将其密封起来。

说明

使用安装框

- 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。

4.2 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。

4.3 带有内部风冷的激活式电源模块

4.3.1 说明

调节型电源模块由 3
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制动运行时将能量回馈到电网中。您可以通过参数禁用反馈能力。

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。

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。

调节型电源模块适合在 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。

4.3.2 接口说明

4.3.2.1 一览

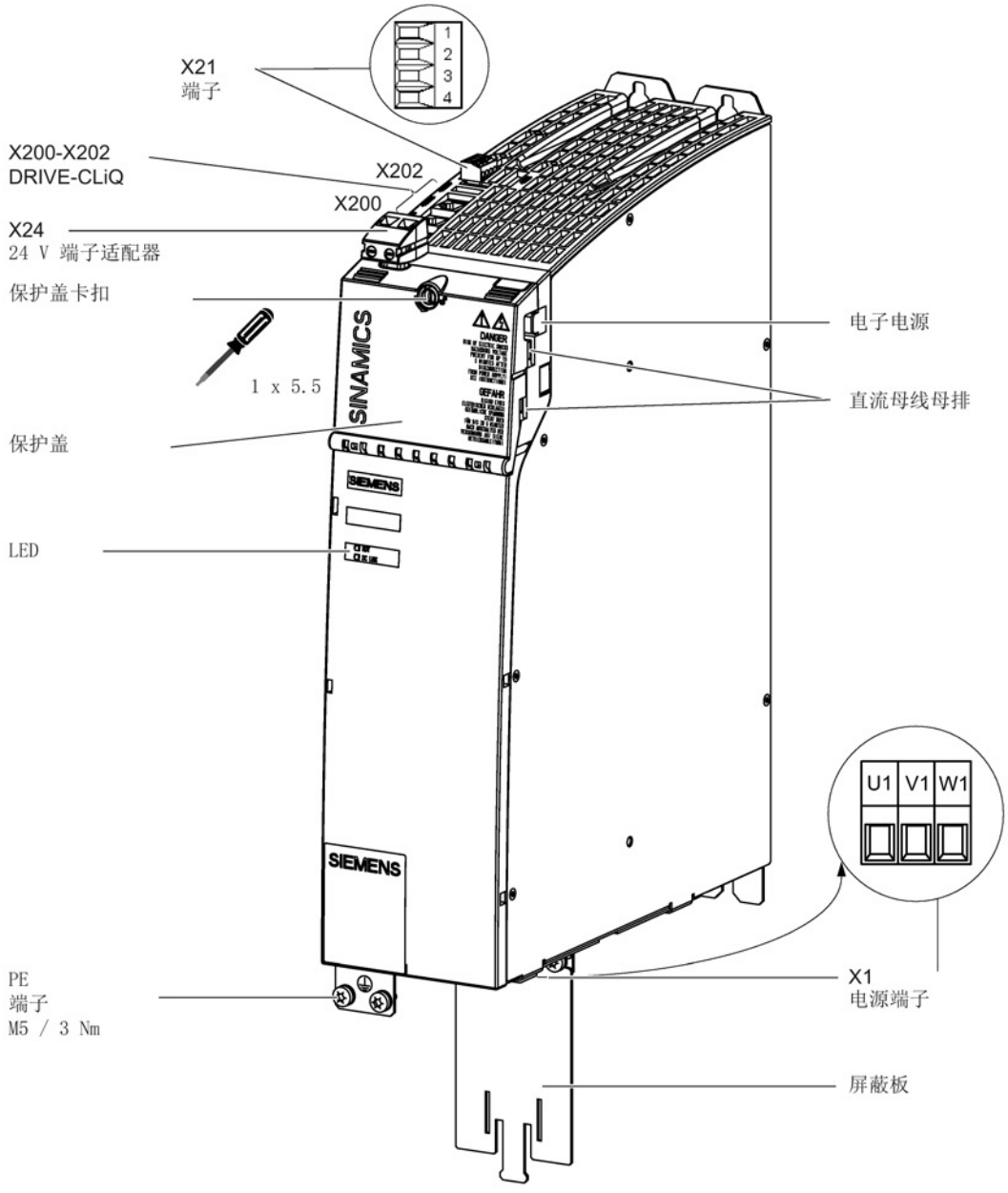
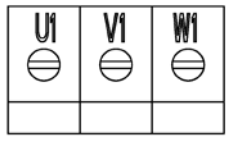
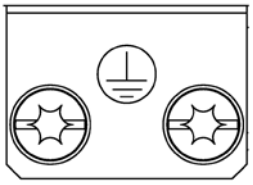


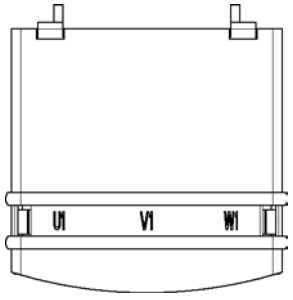
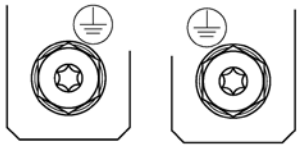
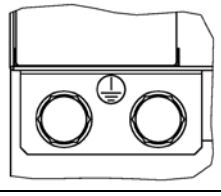
图 4-1 内部风冷调节型电源模块的接口一览（以 16 kW 为例）

4.3.2.2 X1 电源连接

表格 4- 1 X1：调节型电源模块 16kW 的电源接口

	端子	技术数据
	U1 V1 W1	类型：螺钉端子 6 (页 759)
	PE 端子	M5 螺孔/3 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

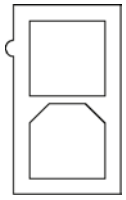
表格 4- 2 X1：调节型电源模块 36kW ~ 120kW 的电源接口

	端子	技术数据
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380 … 480 V，50 / 60 Hz **36 kW**：M6 螺栓/6 Nm [1)] **55 kW、80 kW 和 120 kW**：M8 螺栓/13 Nm[1)]
	PE 端子	**36 kW 和 55 kW**：M6 螺孔/6 Nm[1)]
		**80 kW 和 120 kW**：M8 螺孔/13 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

4.3.2.3 X12 风扇接口

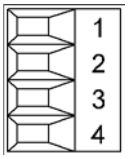
调节型电源模块 80 kW 和 120 kW 配备了一个用于连接底部风扇的接口。
此接口位于电源模块的底侧。

表格 4- 3 X12 风扇接口

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

4.3.2.4 X21 EP端子

表格 4- 4 X21 EP 端子 / 温度传感器

	端子	名称	技术数据
	1	+ 温度	温度传感器[1]：KTY84–1C130[2] / PT1000[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）	电压：DC 24 V (20.4 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入端
	4	EP M （脉冲使能）	
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

[1] 通过参数选择温度传感器类型和输出温度（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。

[2] 温度会被检测，但不会在调节型电源模块中计算

端子 X21.1 和 X21.2

使用调节型接口模块时，该调节型接口模块的温度输出端必须连接端子 X21.1 和 X21.2。

端子 X21.3 和 X21.4

运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24 V，并将端子 X21.4 接地。

断开电源时会封锁脉冲。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（例如：没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

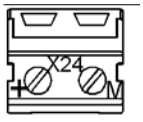
注意
在负载情况下接通电源接触器可损坏驱动电子设备 在负载情况下接通电源接触器（根据建议所选的类型）会导致触点过早磨损。从而引起以下驱动电子设备损坏，导致接触器功能故障。 • 应使用一个超前动作的辅助触点或使用一个电压传感模块 (VSM10)。 • 如不可行则应避免在负载情况下接通电源接触器。



⚠警告
温度传感器上的电弧可引发电击危险 温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧。 • 使用满足安全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），则应使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

4.3.2.5 X24 24-V 端子适配器

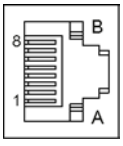
表格 4- 5 X24：24 V 端子适配器

	端子	名称	技术数据
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
类型：螺钉端子 5 (页 759)			

24-V 端子适配器在供货范围中。

4.3.2.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

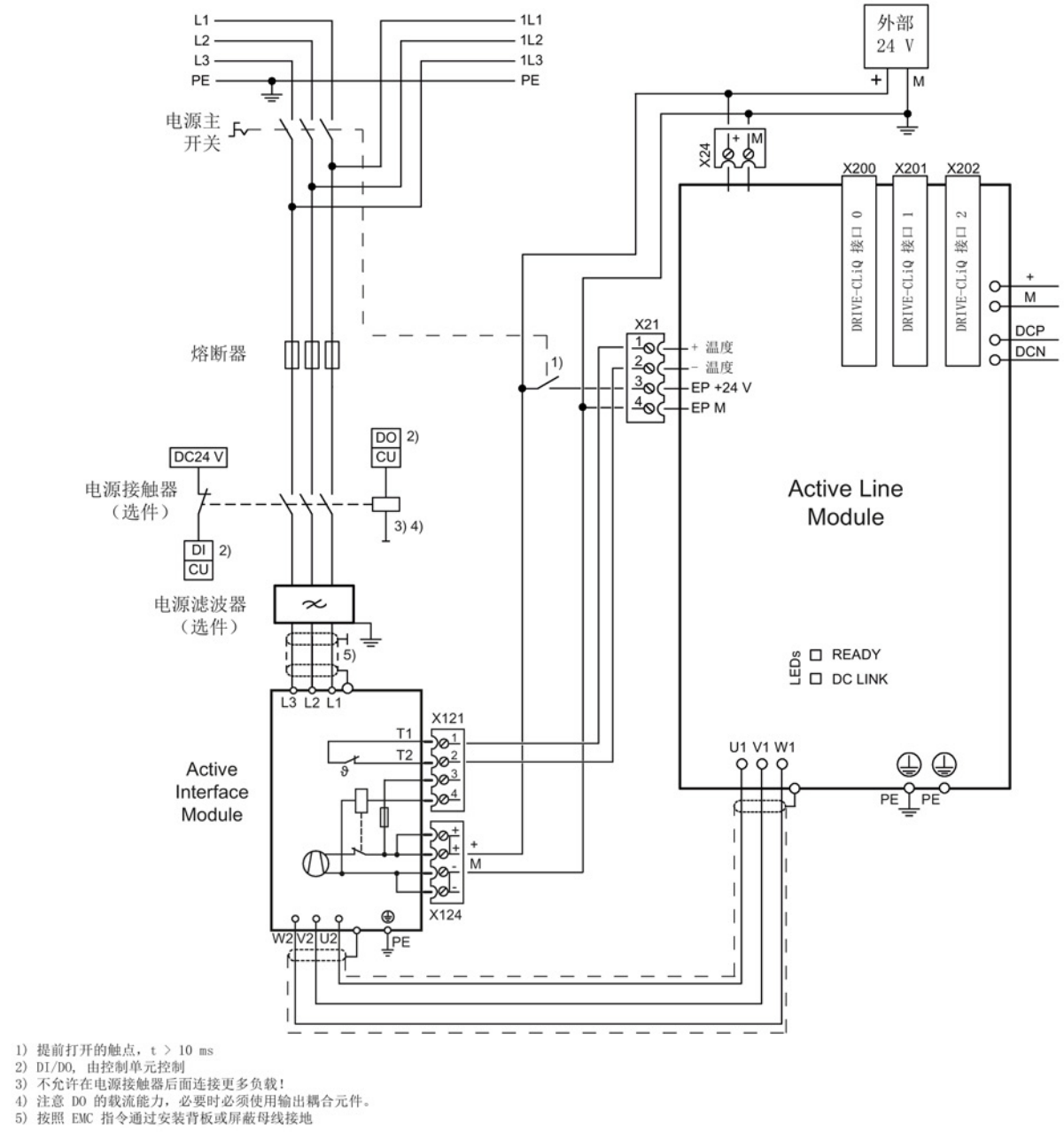
表格 4- 6 X200-X202：DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术数据
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留，未占用	
	5	预留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留，未占用	
	8	预留，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）产品编号：6SL3066-4CA00-0AA0

4.3.3 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 4-2 调节型电源模块连接示例

说明

使用电压传感模块 VSM10 时可忽略提前打开的触点。

4.3.4 LED 的含义

表格 4- 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许可的公差范围。	–
绿色	--[1]	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	–
	橙色	组件准备运行启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压超出了允许的公差范围。	检查电源电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--[1]	该组件至少存在一个故障。	消除并应答该故障。
绿色/ 红色 (0.5 Hz)	--[1]	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--[1]	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
绿色/橙色 或 红色/橙色	--[1]	“通过 LED 识别组件”激活[2]。 **提示：** 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	–

[1] 与 LED“DC LINK”的状态无关

[2] 关于激活通过 LED 识别的参数说明可参见 SINAMICS S120/S150 参数手册

4.3.5 外形尺寸图

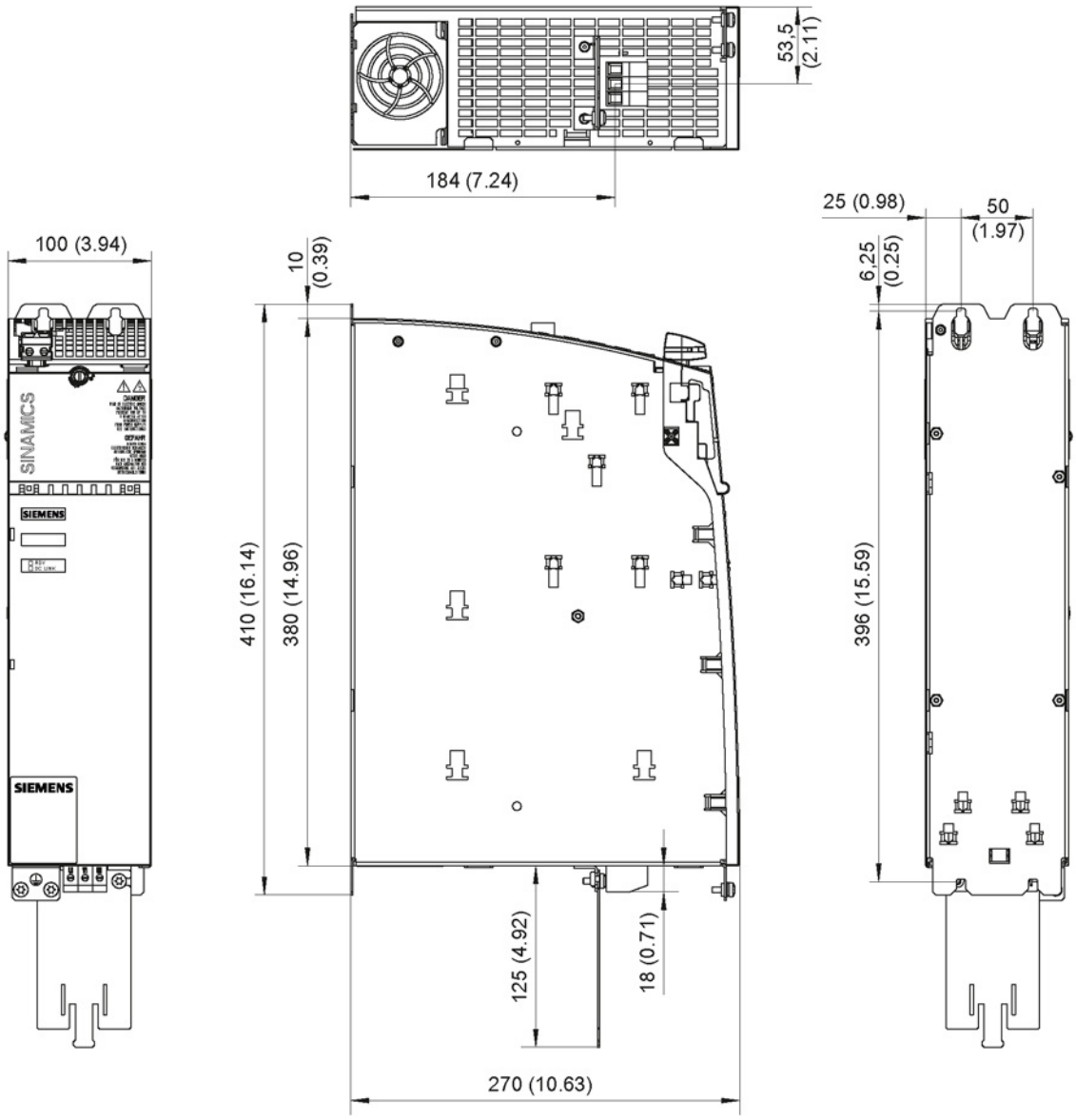


图 4-3 内部风冷 ALM 16 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

说明

在 100 mm 的电源模块上，屏蔽连接板属于供货范围。
详细信息参见 用于电源电缆和电机电缆的屏蔽接线板 (页 613) 一章。

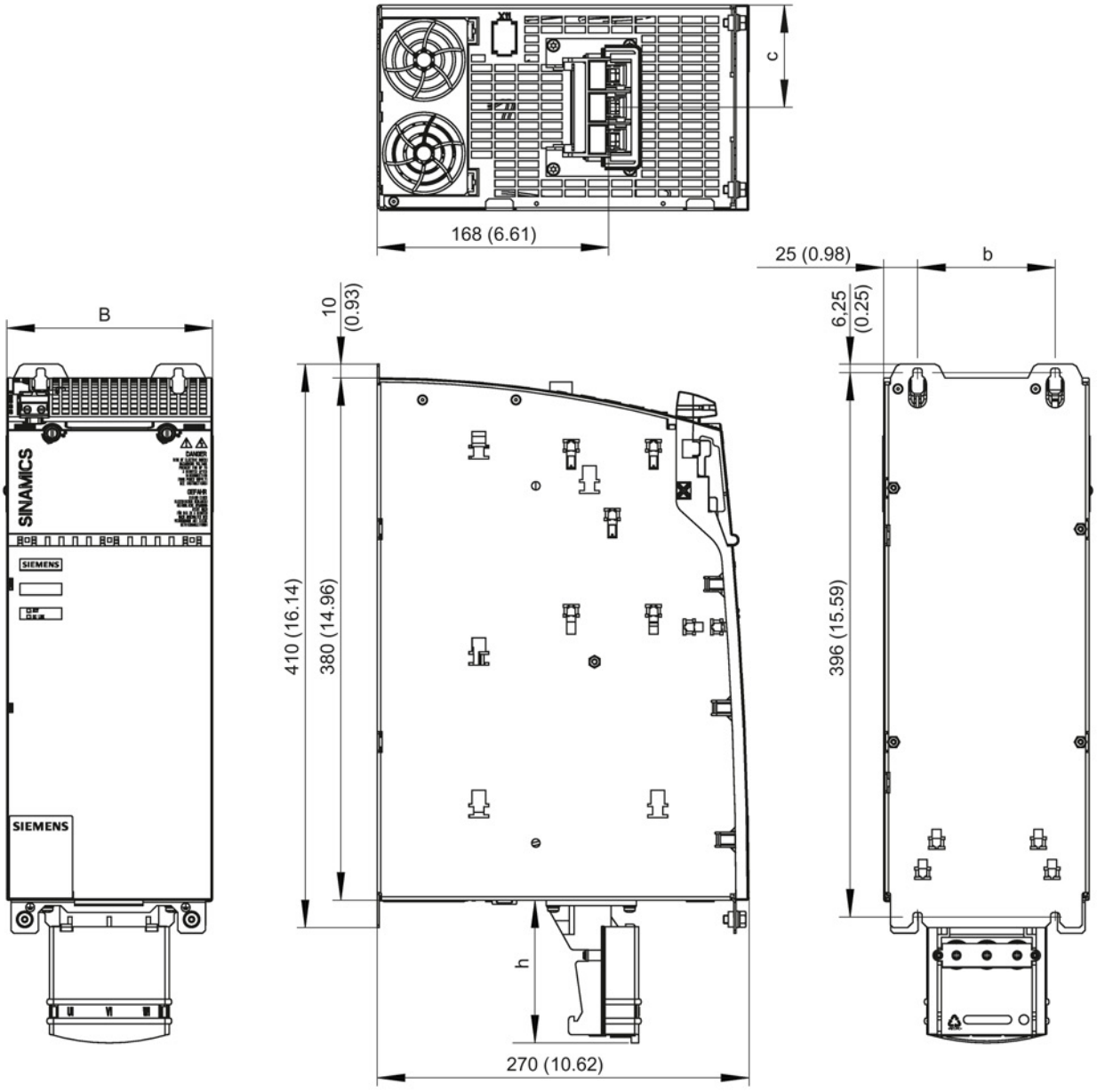


图 4-4　　内部风冷 ALM 36 kW/55 kW 的外形尺寸图（以 36 kW 为例），单位：mm (inch)

表格 4- 8　　内部风冷 ALM 36 kW/55 kW 的尺寸

调节型电源模块	产品编号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)	h [mm] (inch)
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)

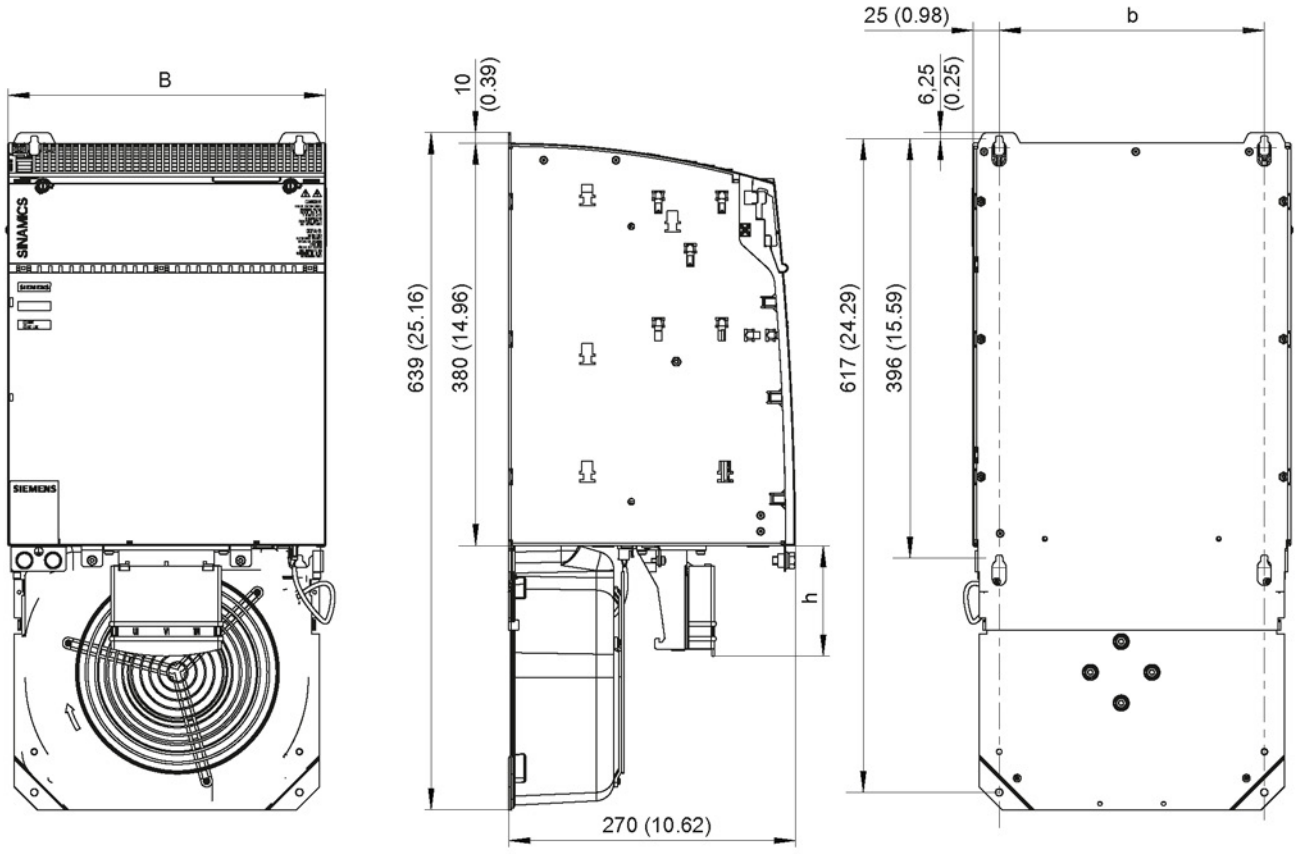


图 4-5　　内部风冷 ALM 80 kW/120 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

表格 4- 9　　内部风冷 ALM 80 kW/120 kW 的尺寸

调节型电源模块	产品编号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	h [mm] (inch)
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)

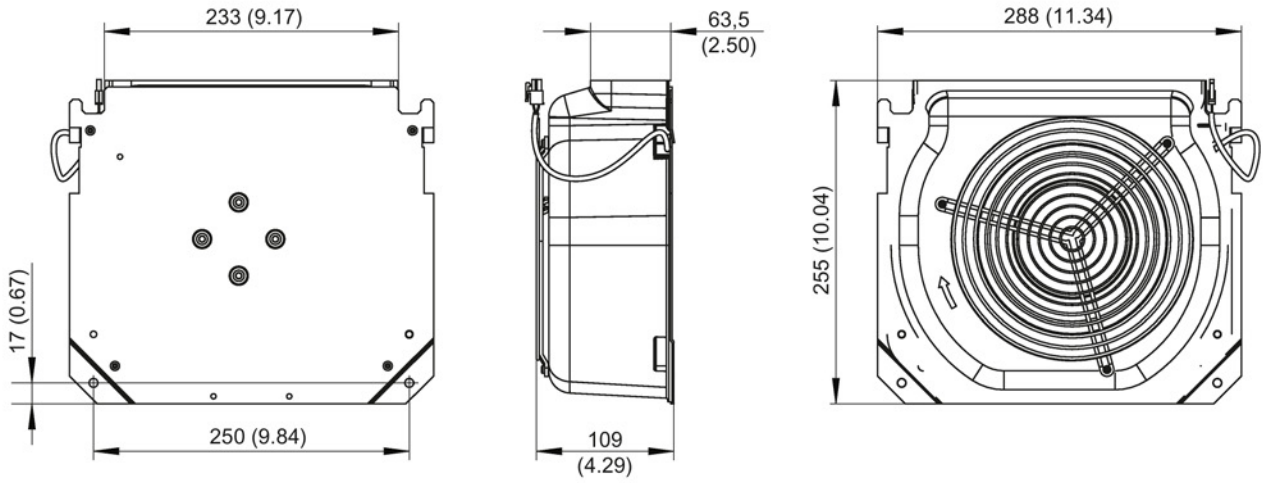


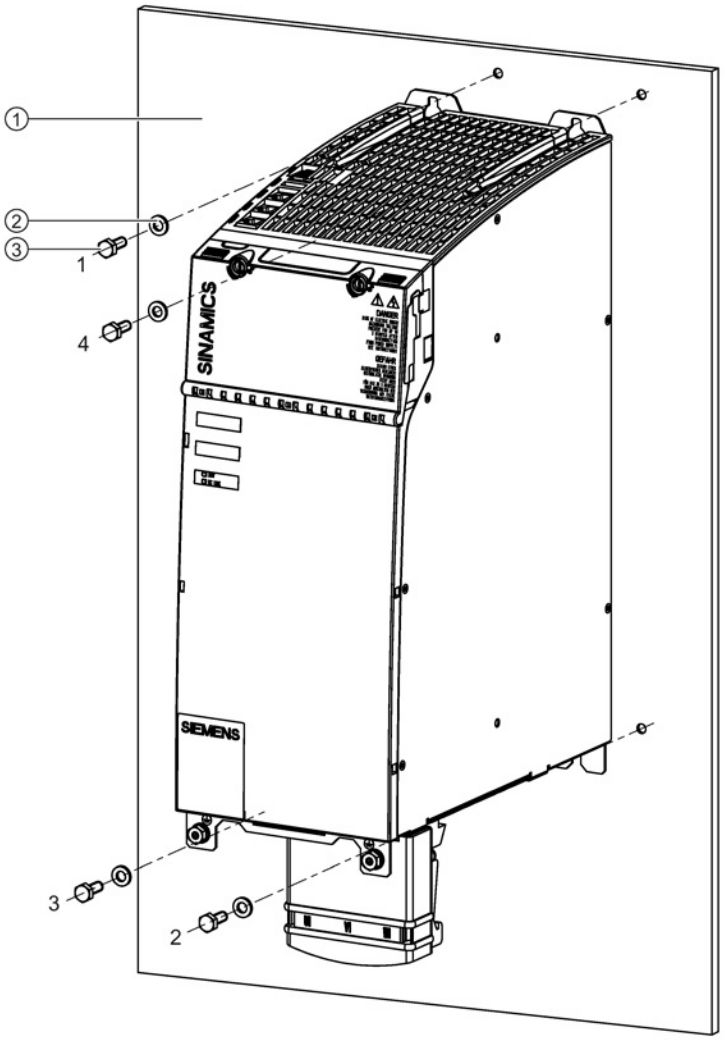
图 4-6 内部风冷 ALM 80 kW/120 kW 的风扇的外形尺寸图，单位：mm (inch)

说明

调节型电源模块 80 kW/120 kW 的风扇在供货范围内。

4.3.6 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 4-7 安装内部风冷调节型电源模块（以 36 kW 为例）

紧固扭矩：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再用工具依次拧紧螺母 1 到 4。
   紧固扭矩：6 Nm

安装底部风扇

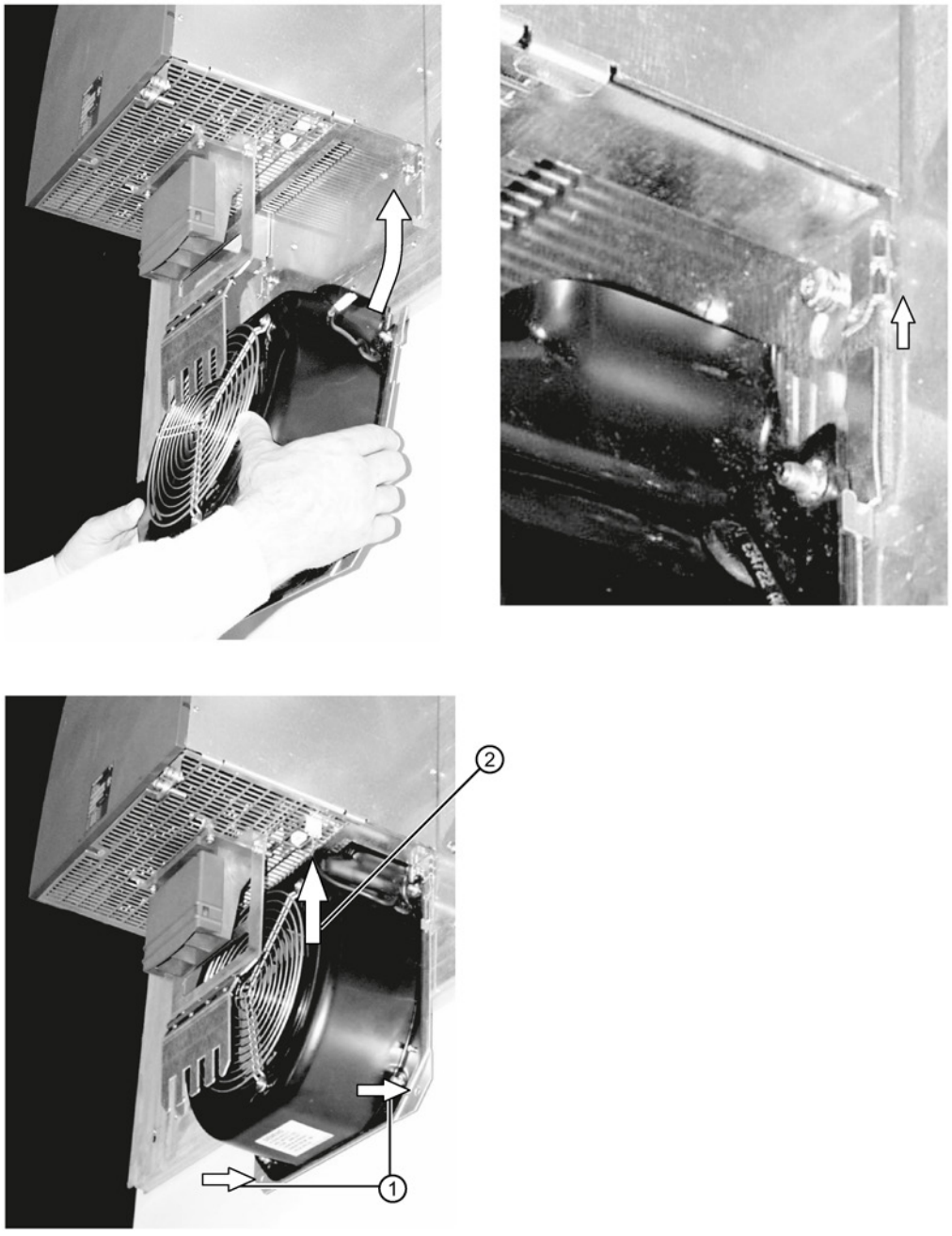


图 4-8　　ALM 80 kW 和 120 kW 上的风扇安装步骤

①使用 M6 螺钉安装风扇。（紧固扭矩：6 Nm）。

②接通风扇电源。

4.3.7 技术数据

表格 4- 10 内部风冷式调节型电源模块的技术数据，第 1 部分

内部风冷	6SL3130–	7TE21–6AA.	7TE23–6AA.	7TE25–5AA.	7TE25–5AA3 + 调节型接口模块
额定功率	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**
供电[1]					
S1 运行额定功率	kW (P_n)	16	36	55	55
S6 运行供电功率 (40 %)	kW (P_{S6})	21	47	71	71
供电峰值功率	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 … 480 ± 10 % (-15 % < 1 min)			
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：					
AC 400 V	A_{AC}	25	55	84	84
输入电流：					
AC 380 V / AC 480 V	A_{AC}	26 / 21	58 / 46	88 / 70	88 / 70
AC 400 V；S6 运行 (40 %)	A_{AC}	32	71	108	108
AC 400 V；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	A_{DC}	27	60	92	92
直流母线电流：					
DC 600 V；S6 运行 (40 %)	A_{DC}	35	79	121	121
DC 600 V；峰值电流	A_{DC}	59	117	152	176

内部风冷	6SL3130–	7TE21–6AA.	7TE23–6AA.	7TE25–5AA.	7TE25–5AA3 + 调节型接口模块
额定功率	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**
载流能力 直流母线母排 加强直流母线母排 24 V 母排	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 100 150 20	 200 -- 20	 200 -- 20	 200 -- 20
电子电流消耗 DC 24 V	 A_{DC}	 0.95	 1.5	 1.9	 1.9
总损耗功率 （包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	282.8	666	945.6	945.6
直流母线电容 调节型电源模块 驱动组，最大	 µF µF	 705 20000	 1410 20000	 1880 20000	 1880 20000
功率因数	cos φ	1	1	1	1
断路器 (IEC 60947 和 UL)		参见章节通过电源熔断器和断路器进行过流保护 (页 53)			
额定短路电流 SCCR[3)]	kA	65	65	65	65
最大电缆总长[4)]		参见章节电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方法 (页 136)			
冷却方式（内部风冷）		内部风扇	内部风扇	内部风扇	内部风扇
散热片的最高允许温度	°C	85	90	83	83
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) 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) 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，电源滤波器和电源模块之间的连接电缆

表格 4- 11　内部风冷式调节型电源模块的技术数据，第 2 部分

内部风冷	6SL3130–	7TE28–0AA.	7TE31–2AA.
额定功率	**kW**	**80**	**120**
供电[1]			
S1 运行额定功率	kW (P_n)	80	120
S6 运行供电功率 (40 %)	kW (P_{S6})	106	145
供电峰值功率	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 … 480 ± 10 % (-15 % < 1 min)	
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：			
AC 400 V	A_{AC}	122	182
输入电流：			
AC 380 V / AC 480 V	A_{AC}	128 / 102	192 / 152
AC 400 V；S6 运行 (40 %)	A_{AC}	161	220
AC 400 V；峰值电流	A_{AC}	200	267
直流母线电流			
额定直流母线电流：			
600 V	A_{DC}	134	200
直流母线电流：			
DC 600 V；S6 运行 (40 %)	A_{DC}	176	244
DC 600 V；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			
DC 24 V	A_{DC}	1.4	1.8

内部风冷	6SL3130–	7TE28–0AA.	7TE31–2AA.
额定功率	**kW**	**80**	**120**
总损耗功率 （包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	1383.6	2243.2
直流母线电容 调节型电源模块 驱动组，最大	 μF μF	 2820 20000	 3995 20000
功率因数	cos φ	1	1
断路器 (IEC 60947 和 UL)		参见章节通过电源熔断器和断路器进行过流保护 (页 53)	
额定短路电流 SCCR[3)]	kA	65	65
最大电缆总长[4)]		参见章节电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方法 (页 136)	
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
散热片的最高允许温度	°C	70	75
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) 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) 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，电源滤波器和电源模块之间的连接电缆

4.3.7.1 特性曲线

调节型电源模块(ALM)的额定工作周期

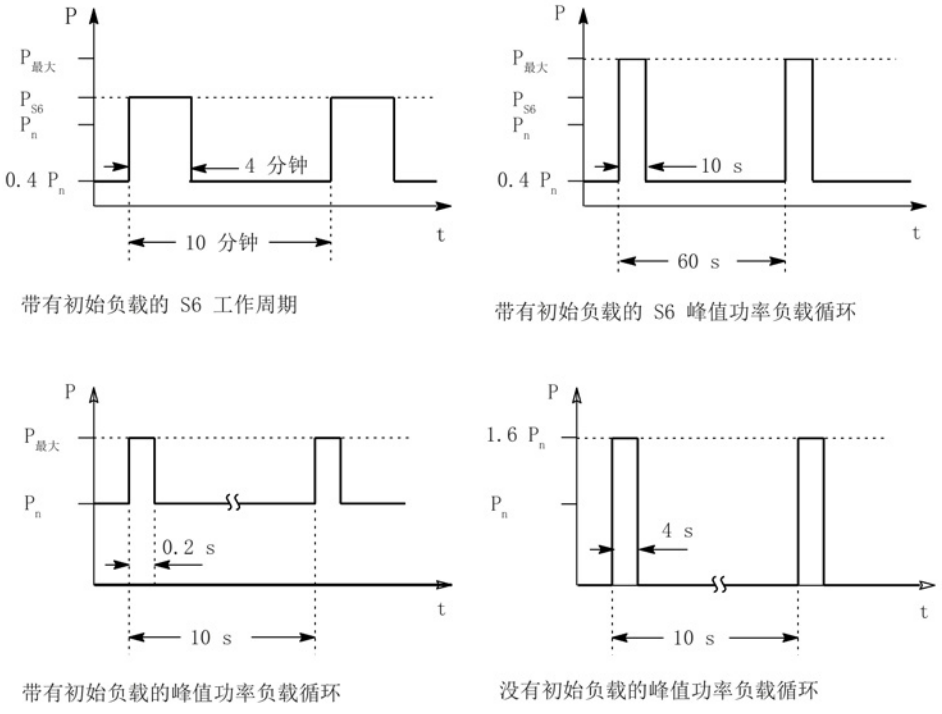


图 4-9 调节型电源模块(ALM)的额定工作周期（**例外**：不适用和调节型接口模块(AIM)相连的ALM 55 kW）

和AIM相连的ALM的额定工作周期

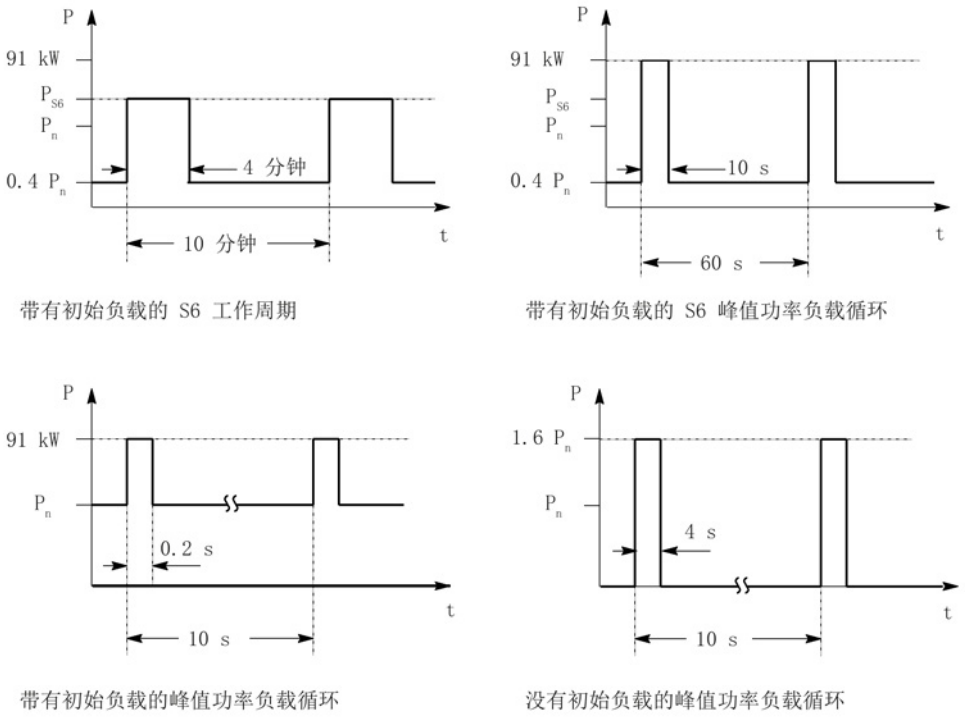


图 4-10　　和AIM相连的ALM 55 kW的工作周期

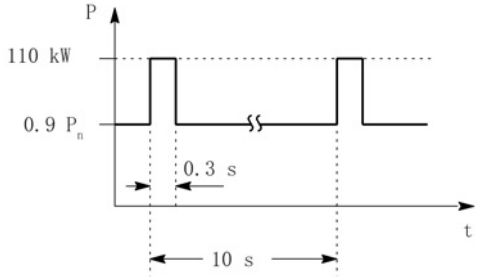


图 4-11　　和AIM相连的ALM 55 kW的峰值工作周期（具有初始负载）

4.4 带有外部风冷的调节型电源模块

4.4.1 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制动运行时将能量回馈到电网中。您可以通过参数禁用反馈能力。

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。

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。

调节型电源模块适合在 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。

外部风冷使用了穿墙式安装技术。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。

4.4.2 接口说明

4.4.2.1 一览

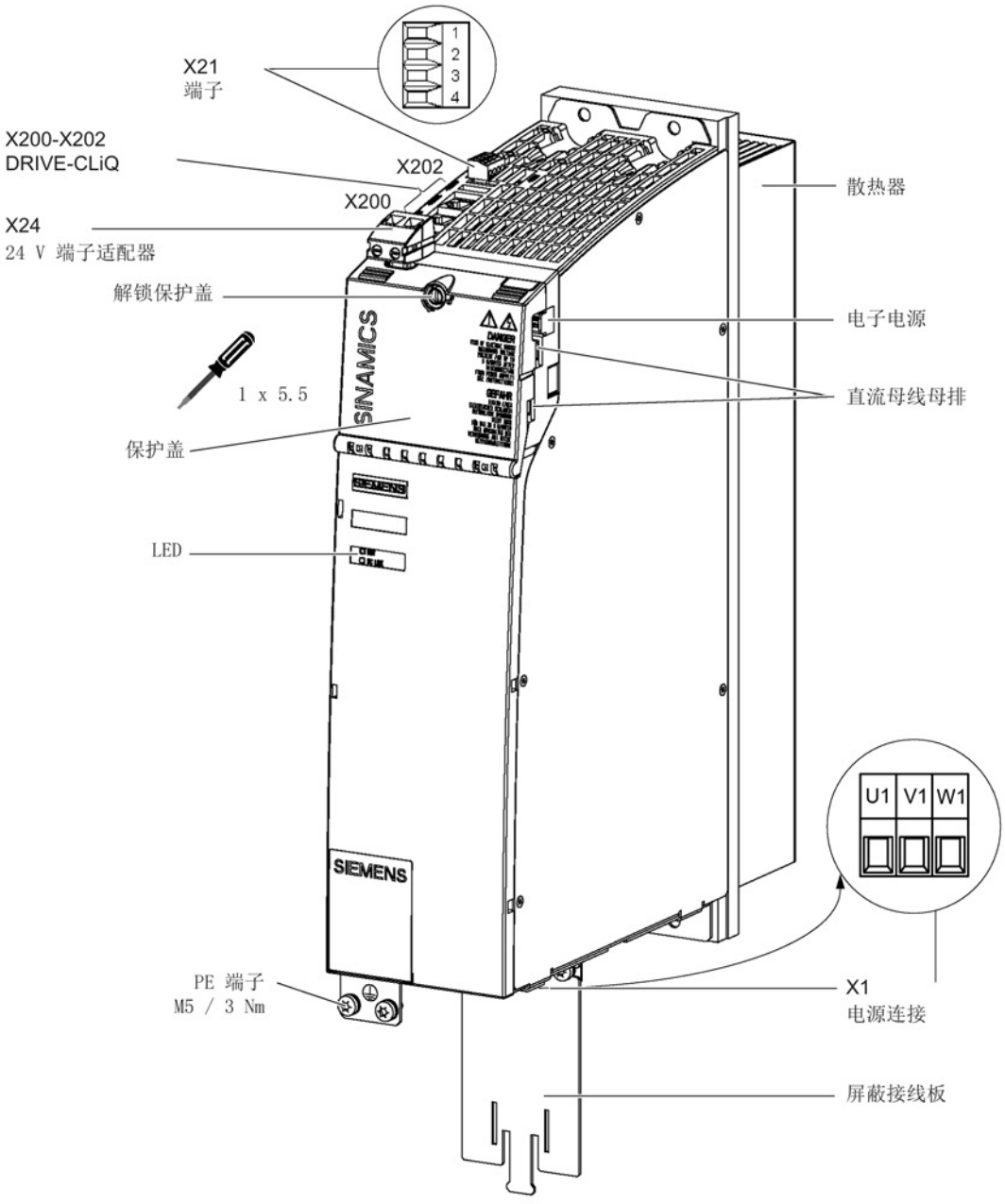
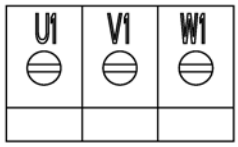
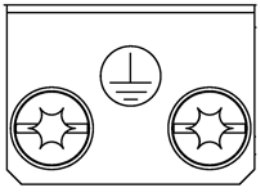


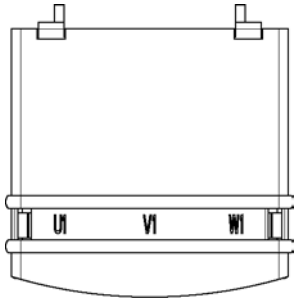
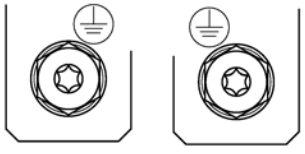
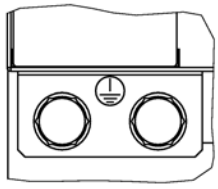
图 4-12 外部风冷调节型电源模块的接口一览（以 16 kW 为例）

4.4.2.2 X1 电源连接

表格 4- 12 X1：调节型电源模块 16kW 的电源接口

	端子	技术数据
	U1	类型：螺钉端子 6 (页 759)
	V1	
	W1	
	PE 端子	M5 螺孔/3 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

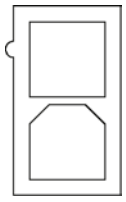
表格 4- 13 X1：调节型电源模块 36kW ~ 120kW 的电源接口

	端子	技术数据
	U1	输入电压： 3 AC 380 … 480 V，50 / 60 Hz **36 kW**：M6 螺栓/6 Nm [1)] **55 kW、80 kW 和 120 kW**：M8 螺栓/13 Nm[1)]
	V1	
	W1	
	PE 端子	**36 kW 和 55 kW**：M6 螺孔/6 Nm[1)]
		**80 kW 和 120 kW**：M8 螺孔/13 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

4.4.2.3 X12 风扇接口

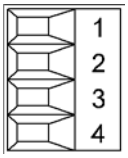
调节型电源模块 80 kW 和 120 kW 配备了一个用于连接底部风扇的接口。
此接口位于电源模块的底侧。

表格 4- 14 X12 风扇接口

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

4.4.2.4 X21 EP端子

表格 4- 15 X21 EP 端子 / 温度传感器

	端子	名称	技术数据
	1	+ 温度	温度传感器[1]：KTY84–1C130[2] / PT1000[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）	电压：DC 24 V (20.4 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入端
	4	EP M （脉冲使能）	
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

[1] 通过参数选择温度传感器类型和输出温度（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。

[2] 温度会被检测，但不会在调节型电源模块中计算

端子 X21.1 和 X21.2

使用调节型接口模块时，该调节型接口模块的温度输出端必须连接端子 X21.1 和 X21.2。

端子 X21.3 和 X21.4

运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24 V，并将端子 X21.4 接地。

断开电源时会封锁脉冲。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（例如：没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

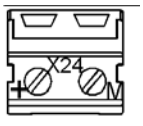
注意
在负载情况下接通电源接触器可损坏驱动电子设备 在负载情况下接通电源接触器（根据建议所选的类型）会导致触点过早磨损。从而引起以下驱动电子设备损坏，导致接触器功能故障。 • 应使用一个超前动作的辅助触点或使用一个电压传感模块 (VSM10)。 • 如不可行则应避免在负载情况下接通电源接触器。



⚠警告
温度传感器上的电弧可引发电击危险 温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧。 • 使用满足安全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），则应使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

4.4.2.5 X24 24-V 端子适配器

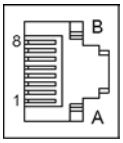
表格 4- 16　X24：24 V 端子适配器

	端子	名称	技术数据
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
类型：螺钉端子 5 (页 759)			

24-V 端子适配器在供货范围中。

4.4.2.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

表格 4- 17　X200-X202：DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术数据
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留，未占用	
	5	预留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留，未占用	
	8	预留，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）产品编号：6SL3066-4CA00-0AA0

4.4.3 连接示例

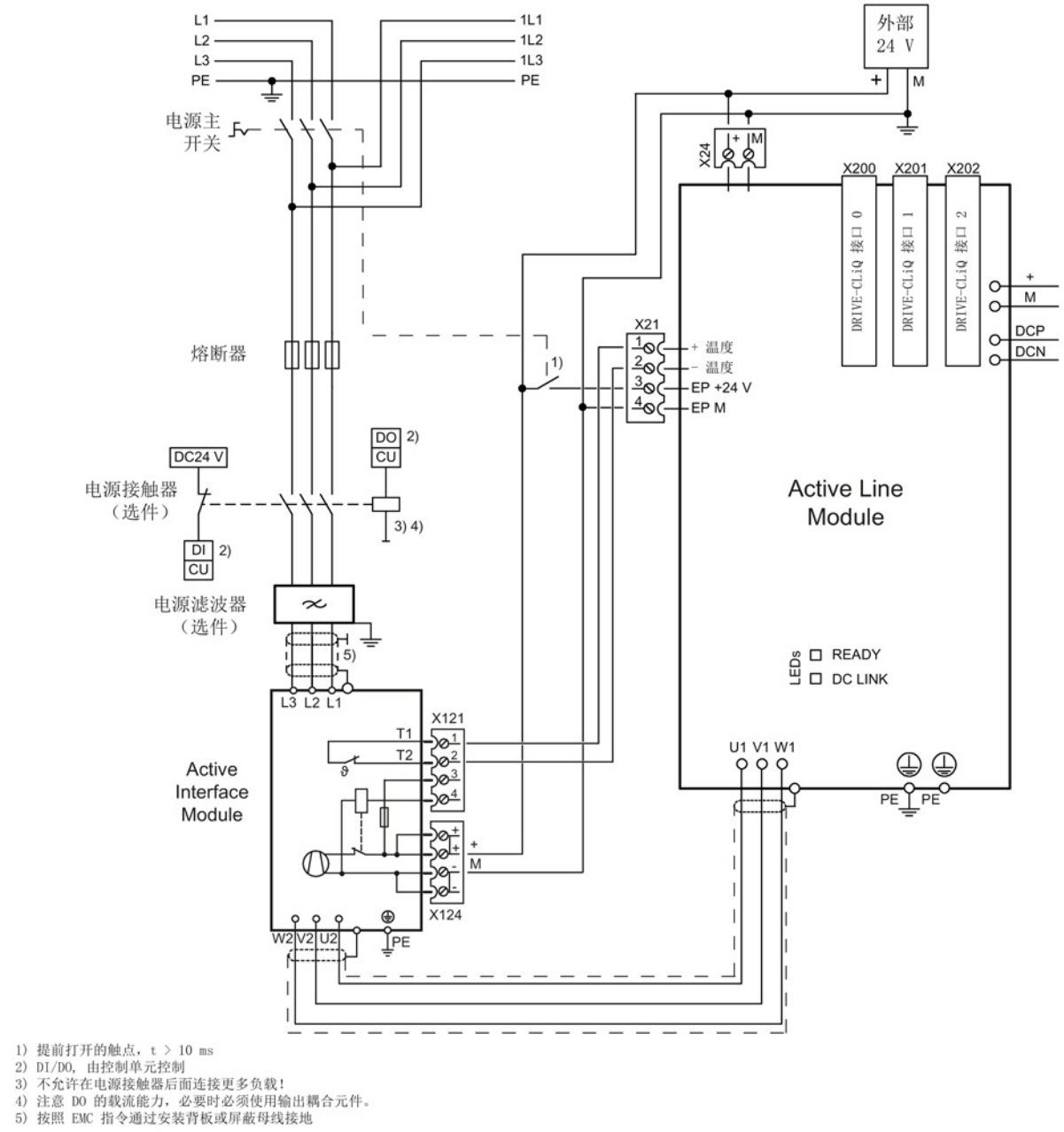


图 4-13 调节型电源模块连接示例

说明

使用电压传感模块 VSM10 时可忽略提前打开的触点。

4.4.4 LED 的含义

表格 4- 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许可的公差范围。	–
绿色	--[1]	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	–
	橙色	组件准备运行启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压超出了允许的公差范围。	检查电源电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--[1]	该组件至少存在一个故障。	消除并应答该故障。
绿色/ 红色 (0.5 Hz)	--[1]	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--[1]	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
绿色/橙色 或 红色/橙色	--[1]	“通过 LED 识别组件”激活[2]。 **提示：** 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	–

[1] 与 LED“DC LINK”的状态无关

[2] 关于激活通过 LED 识别的参数说明可参见 SINAMICS S120/S150 参数手册

4.4.5 外形尺寸图

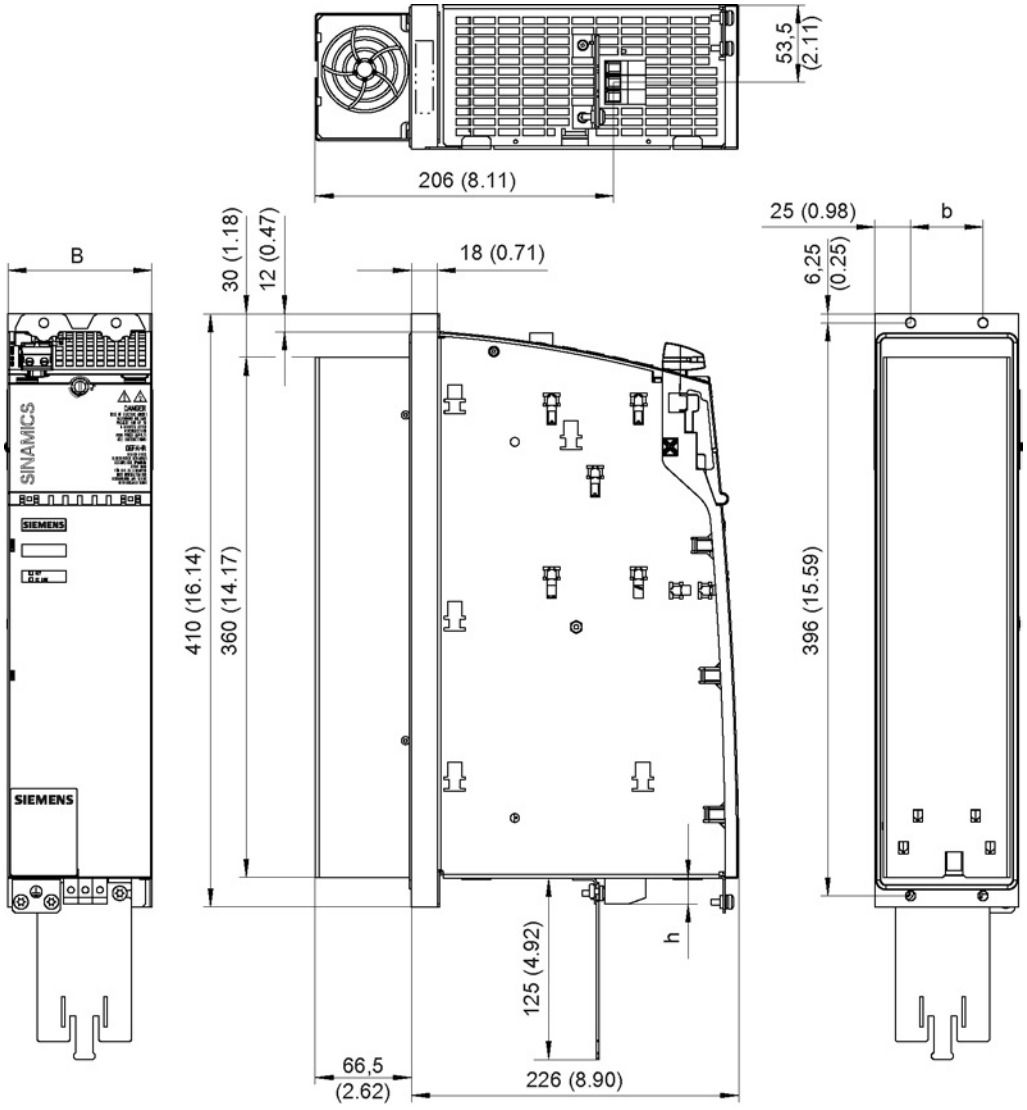


图 4-14　外部风冷 ALM 16 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

表格 4- 19　外部风冷 ALM 16 kW 的尺寸

调节型电源模块	产品编号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	h [mm] (inch)
16 kW	6SL3131-7TE21-6AA.	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。
详细信息参见 用于电源电缆和电机电缆的屏蔽接线板 (页 613) 一章。

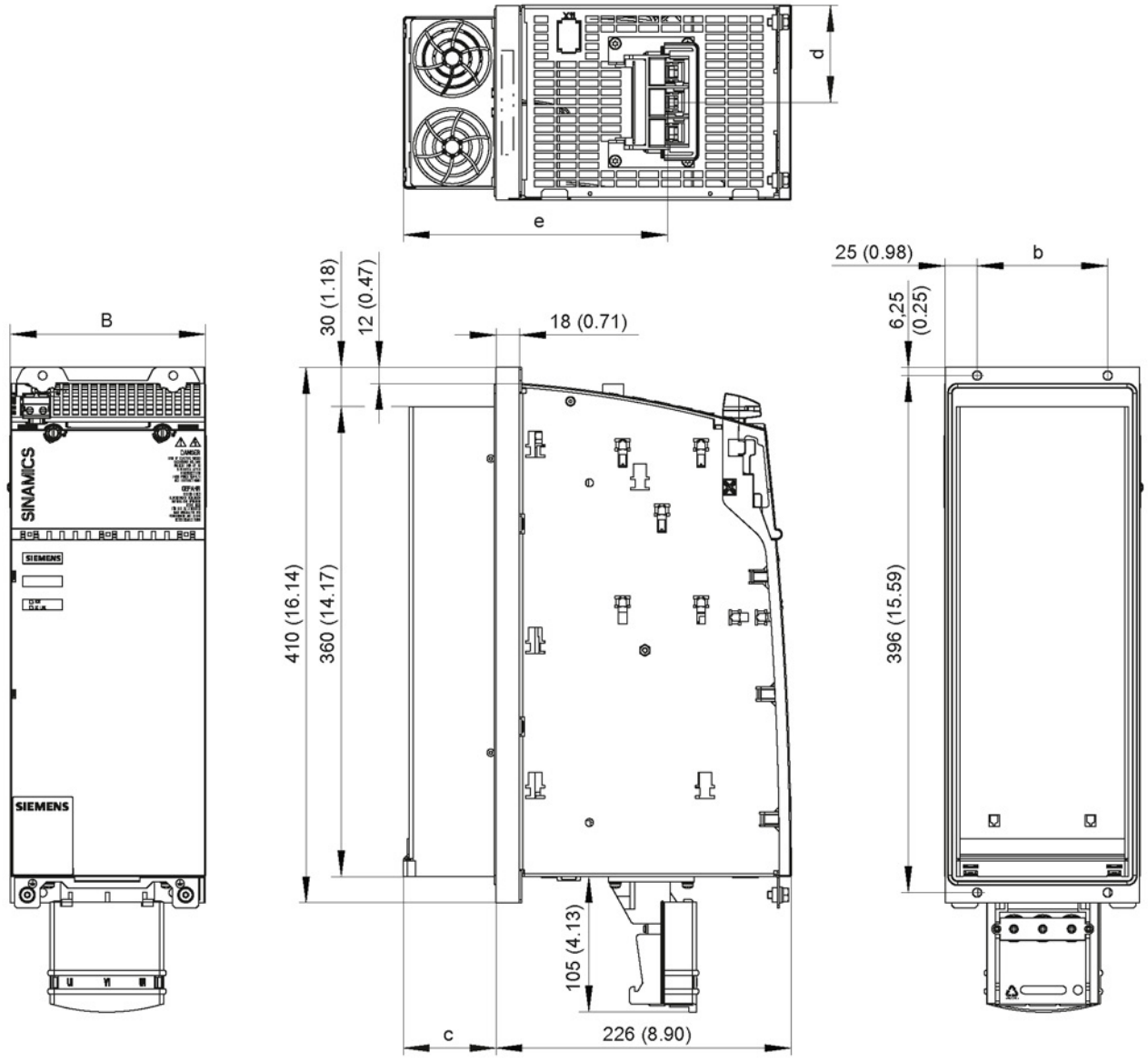


图 4-15　外部风冷 ALM 36 kW、55 kW、80 kW 和 120 kW 的外形尺寸图（以 36 kW 为例），单位：mm (inch)

表格 4- 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	产品编号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)	d [mm] (inch)	e [mm] (inch)
36 kW	6SL3131-7TE23-6AA.	150 (5.91)	100 (3.94)	71 (2.80)	75 (2.95)	203 (7.99)
55 kW	6SL3131-7TE25-5AA.	200 (7.87)	150 (5.91)	92 (3.62)	100 (3.94)	224 (8.82)
80 kW	6SL3131-7TE28-0AA.	300 (11.81)	250 (9.84)	82 (3.23)	150 (5.91)	214 (8.43)
120 kW	6SL3131-7TE31-2AA.	300 (11.81)	250 (9.84)	82 (3.23)	150 (5.91)	214 (8.43)

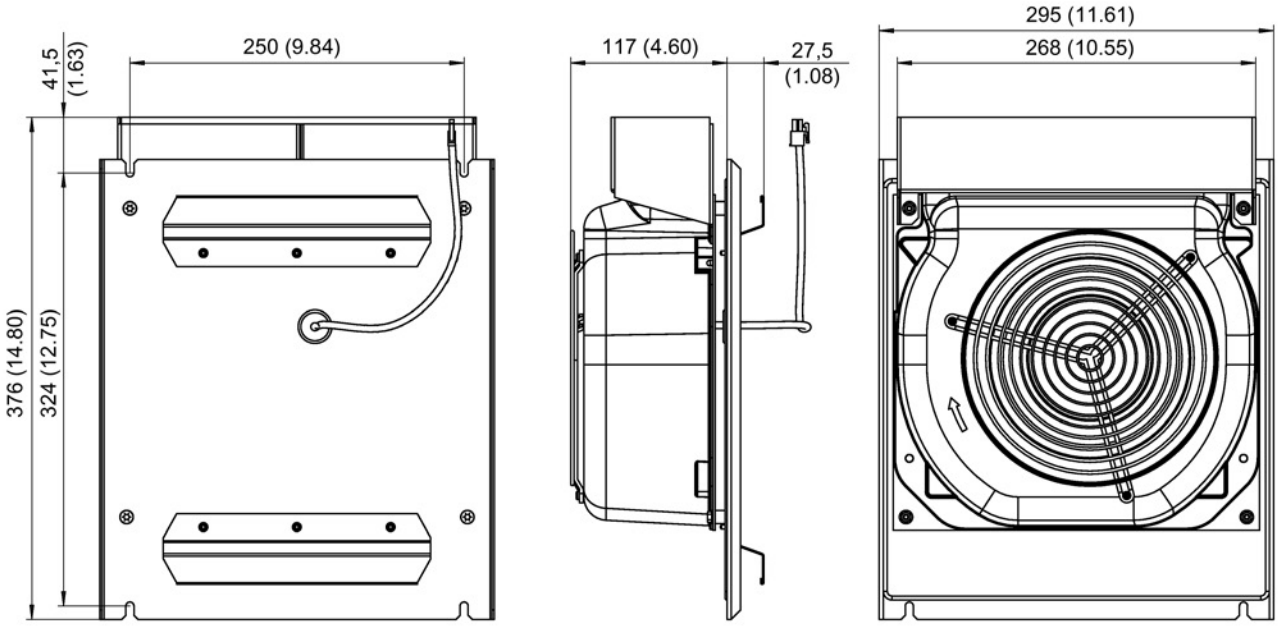
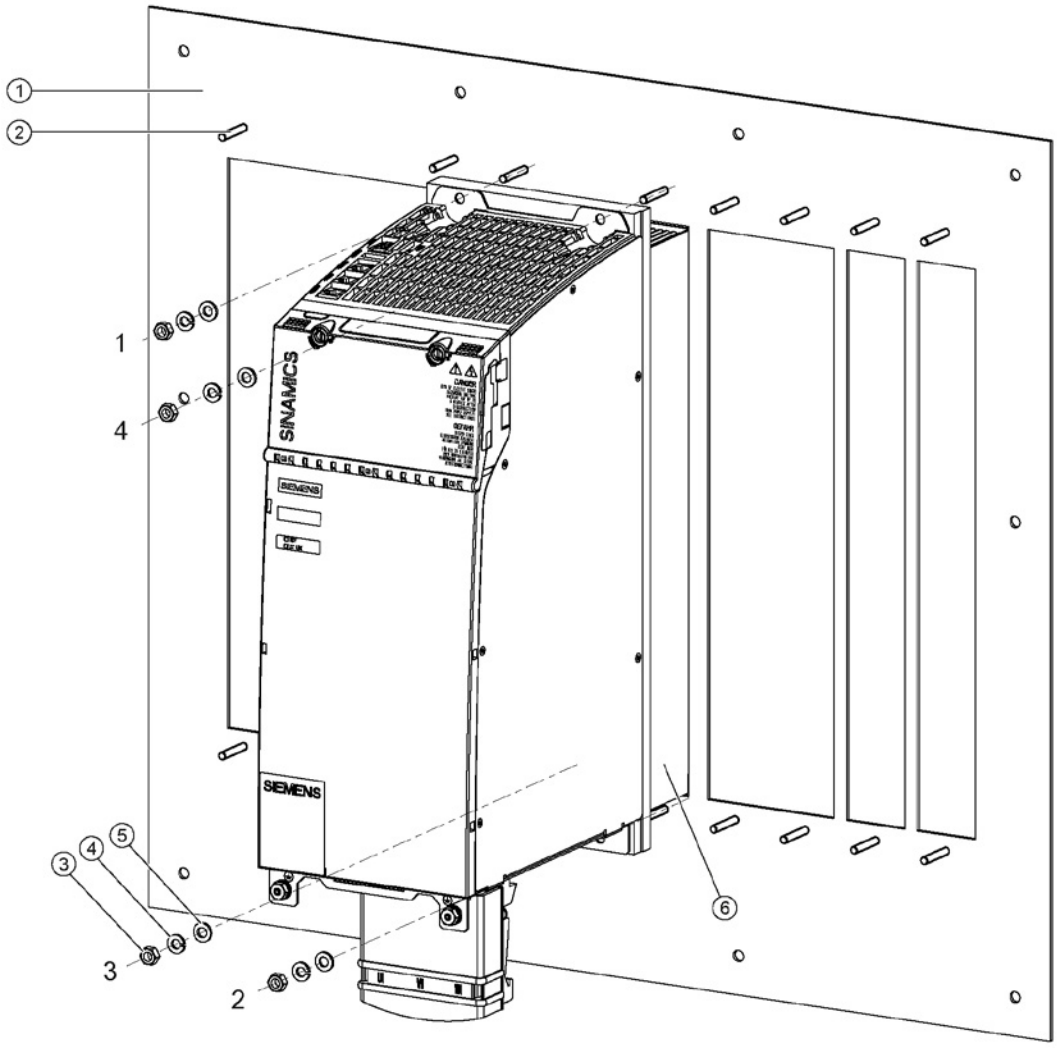


图 4-16　外部风冷 ALM 80 kW/120 kW 的风扇的外形尺寸图，单位：mm (inch)

4.4.6 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 4-17 安装外部风冷调节型电源模块（以 36 kW 为例）

紧固扭矩：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再按照 1 到 4 的顺序依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：6 Nm

如需获得控制柜机械设计方面的支持，请咨询：

Siemens AG
Digital Factory, DF MC MF - WKC AS
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Postfach 1124
09070 Chemnitz

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

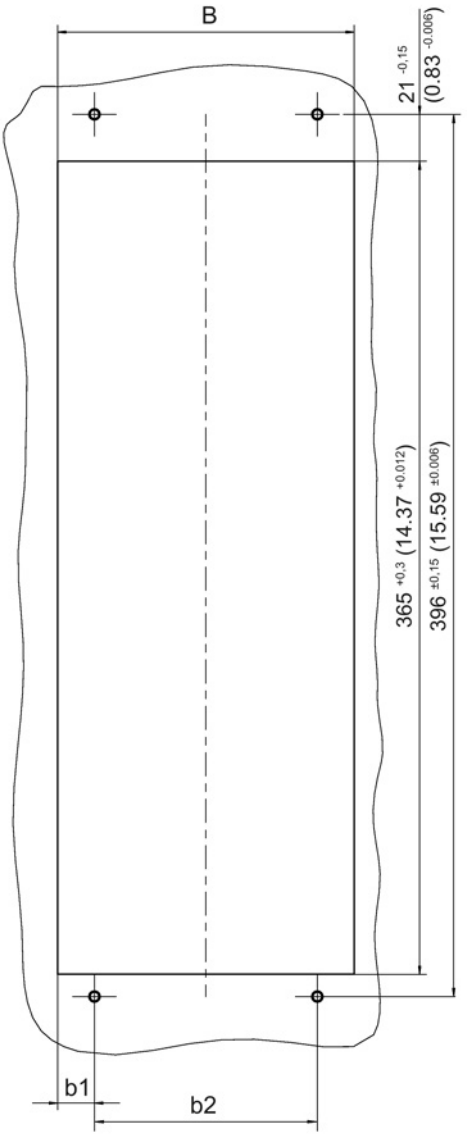
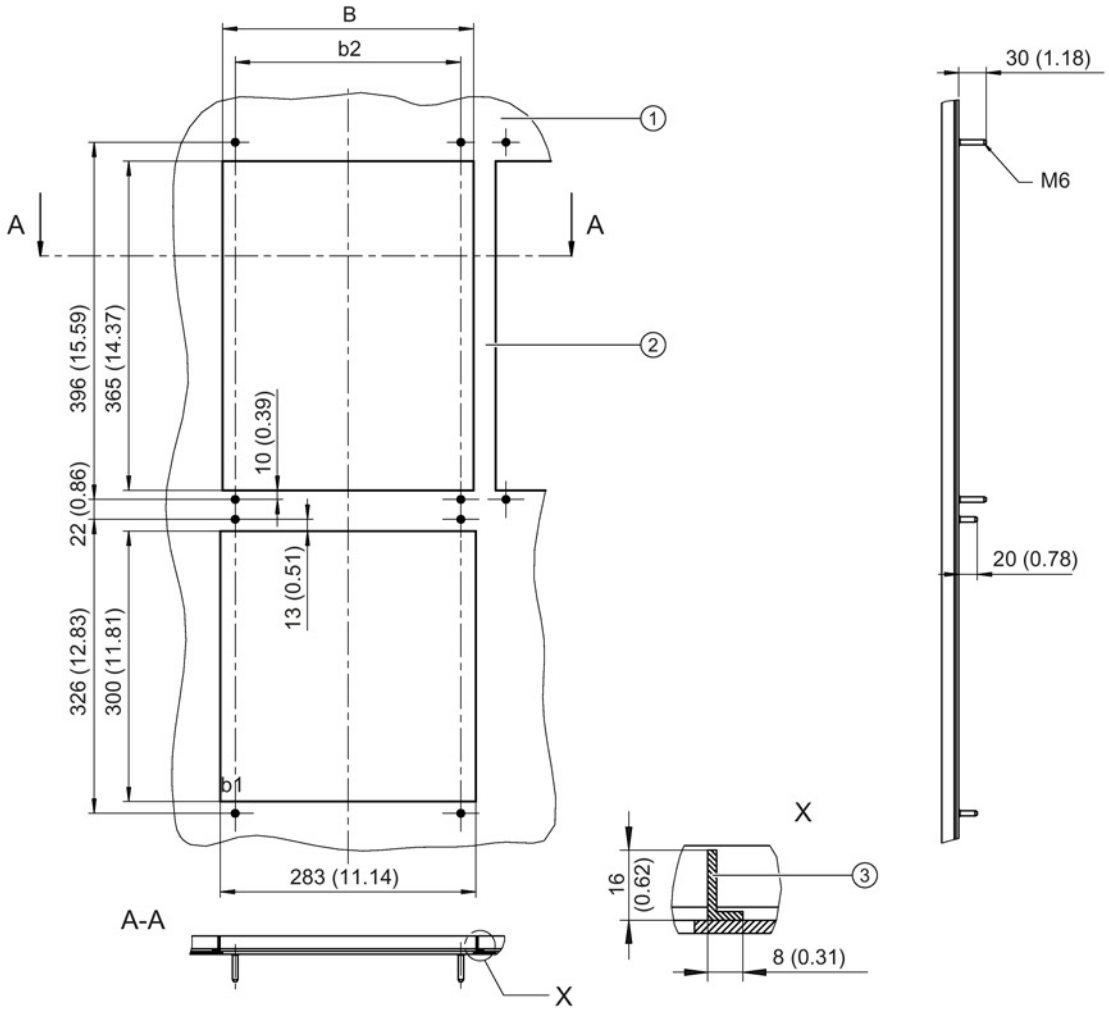


图 4-18　外部风冷 ALM 的安装开孔 50 mm 至 200 mm，单位：mm (inch)



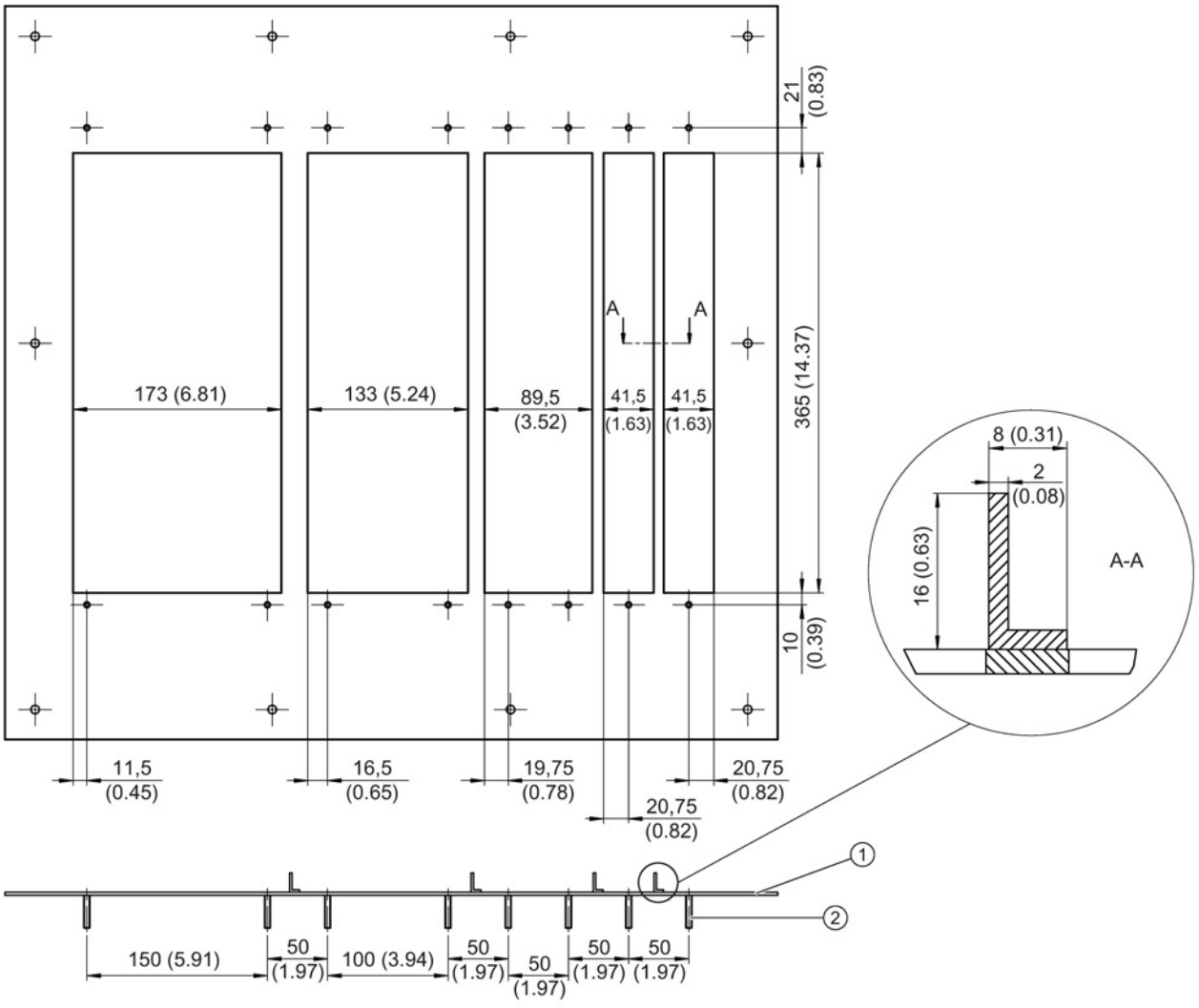
① 部件板或者安装板
② 中间换向器片
③ 加固角铁

图 4-19 外部风冷 ALM 的安装开孔 300 mm，单位：mm (inch)

表格 4- 21 安装开孔尺寸，用于安装外部风冷 ALM

组件宽度	B [mm] (inch)	b1 [mm] (inch)	b2 [mm] (inch)
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)
300 mm	278 +0.3 (10.94 +0.012)	14.0 ± 0.15 (0.55 ±0.006)	250 +0.15 (9.84 +0.006)

4.4.6.1 安装示例

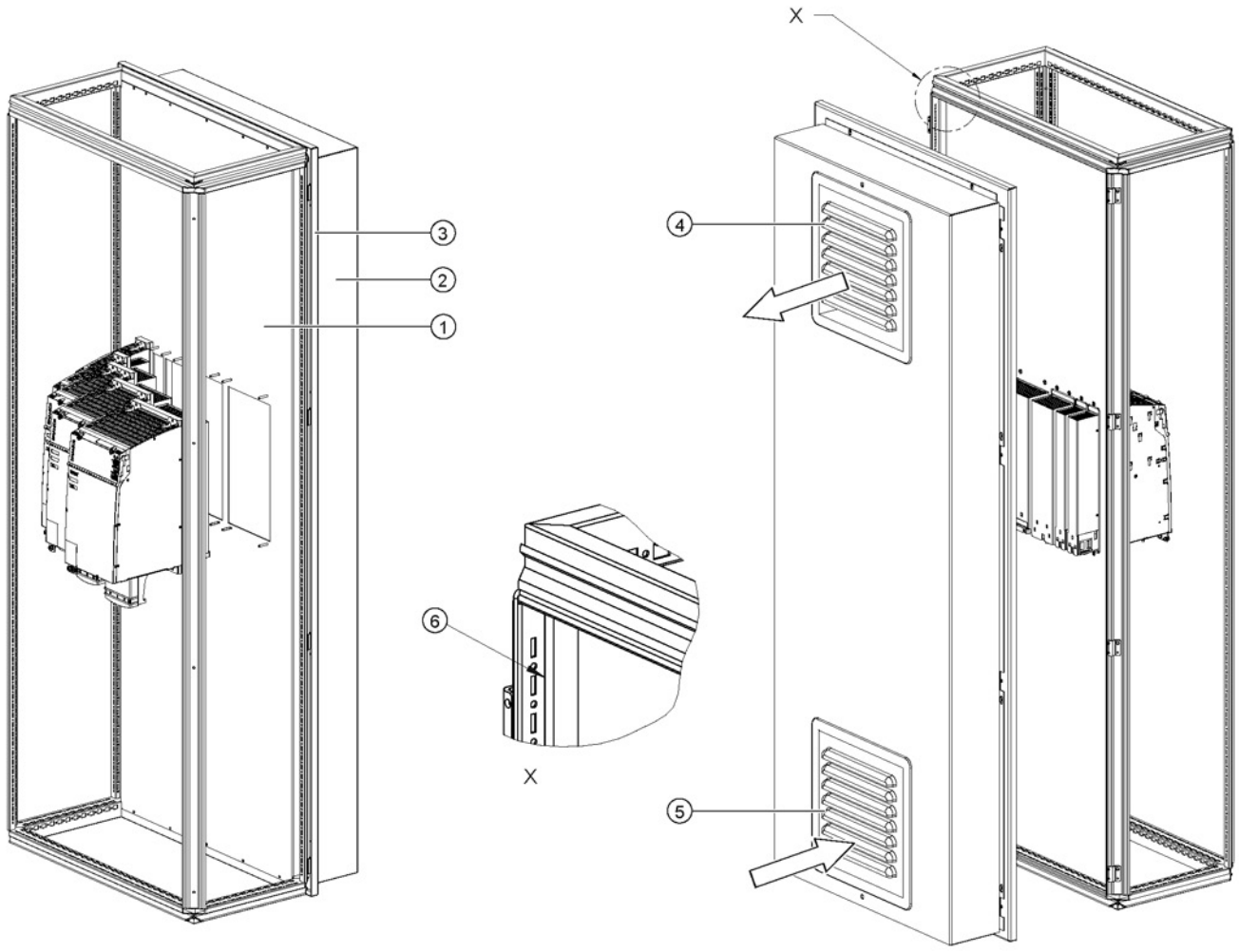


① 部件板或者安装板
② 螺纹螺栓 M6 x 30

图 4-20 适用于外部风冷驱动组的安装板示例，单位：mm(inch)

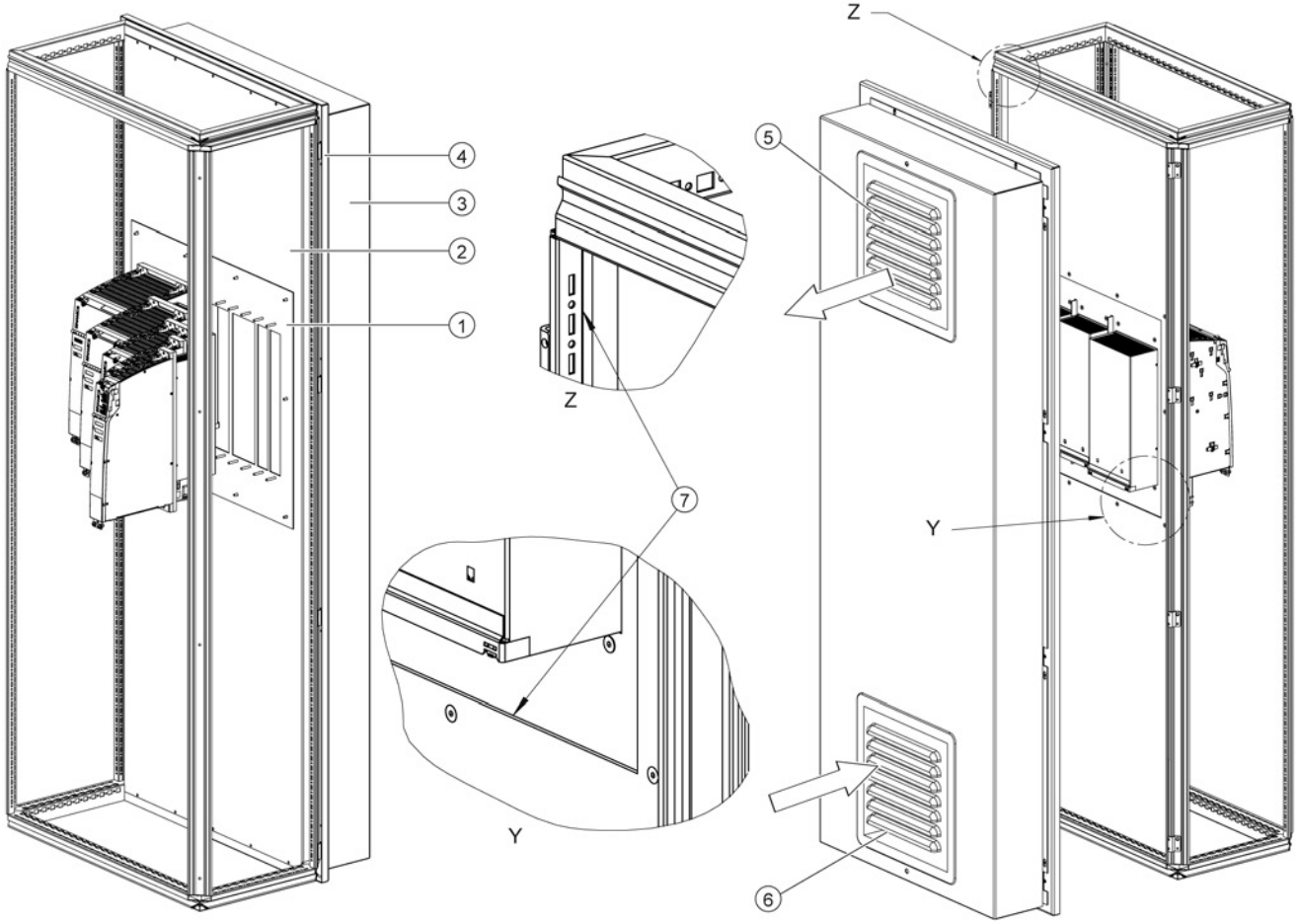
在安装时必须确保组件四周完全密封。中间隔板必须相对稳固。必要时须加固凹槽的中间隔板。

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 公司生产的密封剂 Terostat-91）。

图 4-21 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 公司生产的密封剂 Terostat-91）。

图 4-22 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“技术数据 (页 193)”一章）。

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。

4.4.7 技术数据

表格 4- 22 外部风冷式调节型电源模块的技术数据，第 1 部分

外部风冷	6SL3131-	7TE21-6AA.	7TE23-6AA.	7TE25-5AA.	7TE25–5AA3 + 调节型接口模块
额定功率	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**
供电[1]					
S1 运行额定功率	kW (P_n)	16	36	55	55
S6 运行供电功率 (40 %)	kW (P_{S6})	21	47	71	71
供电峰值功率	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 … 480 ±10 % (- 15 % < 1 min)			
电源频率	Hz	47 … 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：					
AC 400 V	A_{AC}	25	55	84	84
输入电流：					
AC 380 V / AC 480 V	A_{AC}	26 / 21	58 /46	88 / 70	88 /70
AC 400 V；S6 运行 (40 %)	A_{AC}	32	71	108	108
AC 400 V；峰值电流	A_{AC}	54	107	139	168

外部风冷	6SL3131-	7TE21-6AA.	7TE23-6AA.	7TE25-5AA.	7TE25–5AA3 + 调节型接口模块
额定功率	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**
直流母线电流 额定直流母线电流： 600 V 直流母线电流： DC 600 V；S6 运行 (40 %) DC 600 V；峰值电流	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 27 35 59	 60 79 117	 92 121 152	 92 121 176
载流能力 直流母线母排 加强直流母线母排 24 V 母排	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 100 150 20	 200 -- 20	 200 -- 20	 200 -- 20
电子电流消耗 DC 24 V	 A_{DC}	 0.95	 1.5	 1.9	 1.9
总损耗功率 （包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	282.8	666	945.6	945.6
直流母线电容 调节型电源模块 驱动组，最大	 µF µF	 705 20000	 1410 20000	 1880 20000	 1880 20000
功率因数	cos φ	1	1	1	1
断路器 (IEC 60947 和 UL)		参见章节通过电源熔断器和断路器进行过流保护 (页 53)			
额定短路电流 SCCR[3)]	kA	65	65	65	65
最大电缆总长[4)]		参见章节电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方法 (页 136)			
声压级	dB(A)	< 60	< 65	< 60	< 60
冷却空气需求	m^3/h	56	112	160	160
散热片的最高允许温度	°C	85	90	88	88

外部风冷	6SL3131-	7TE21-6AA.	7TE23-6AA.	7TE25-5AA.	7TE25–5AA3 + 调节型接口模块
额定功率	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**
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) 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) 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，电源滤波器和电源模块之间的连接电缆

表格 4- 23 外部风冷式调节型电源模块的技术数据，第 2 部分

外部风冷	6SL3131-	7TE28-0AA.	7TE31-2AA.
额定功率	**kW**	**80**	**120**
供电1)			
S1 运行额定功率	kW (P_n)	80	120
S6 运行供电功率 (40 %)	kW (P_{S6})	106	145
供电峰值功率	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 … 480 ±10 % (- 15 % < 1 min)	
电源频率	Hz	47 … 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			
AC 400 V	A_{AC}	122	182
输入电流			
AC 380 V / AC 480 V	A_{AC}	128 / 102	192 / 152
AC 400 V；S6 运行 (40 %)	A_{AC}	161	220
AC 400 V；峰值电流	A_{AC}	200	267

外部风冷	6SL3131-	7TE28-0AA.	7TE31-2AA.
额定功率	**kW**	**80**	**120**
直流母线电流 额定直流母线电流 600 V： 直流母线电流： DC 600 V；S6 运行 (40 %) DC 600 V；峰值电流	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 134 176 218	 200 244 292
载流能力 直流母线母排 24 V 母排	 A_{DC} A_{DC}	 200 20	 200 20
电子电流消耗 DC 24 V	 A_{DC}	 1.4	 1.8
总损耗功率 （包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	1383.6	2243.2
直流母线电容 调节型电源模块 驱动组，最大	 µF µF	 2820 20000	 3995 20000
功率因数	cos φ	1	1
断路器 (IEC 60947 和 UL)		参见章节通过电源熔断器和断路器进行过流保护 (页 53)	
额定短路电流 SCCR[3)]	kA	65	65
最大电缆总长[4)]		参见章节电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方法 (页 136)	
声压级	dB(A)	< 73	< 73
冷却空气需求	m^3/h	520	520
散热片的最高允许温度		73	83
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) 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) 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，电源滤波器和电源模块之间的连接电缆

4.4.7.1 特性曲线

调节型电源模块(ALM)的额定工作周期

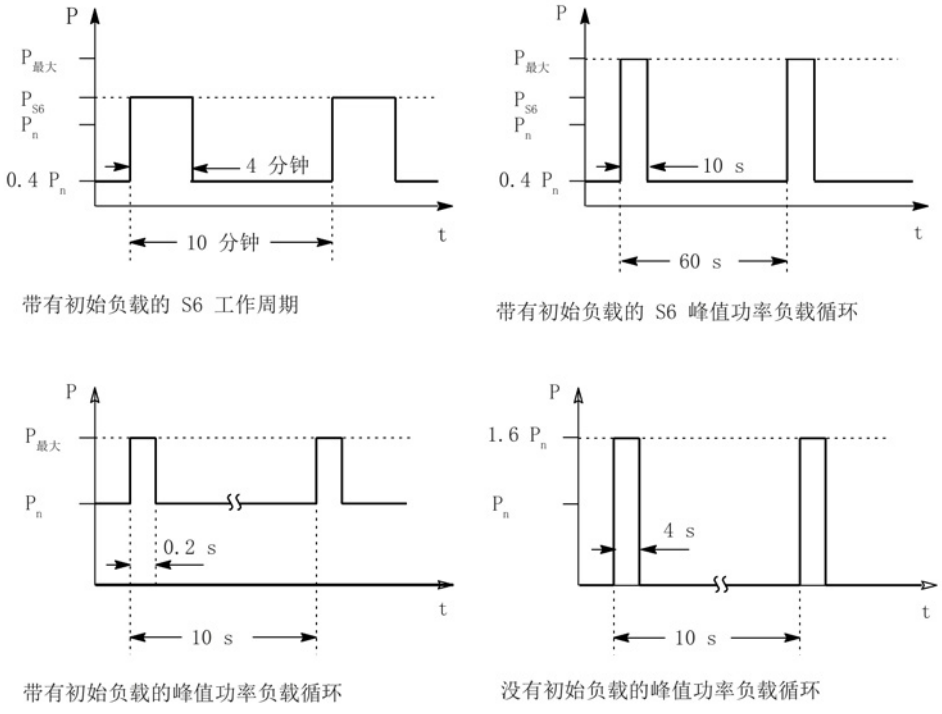


图 4-23

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

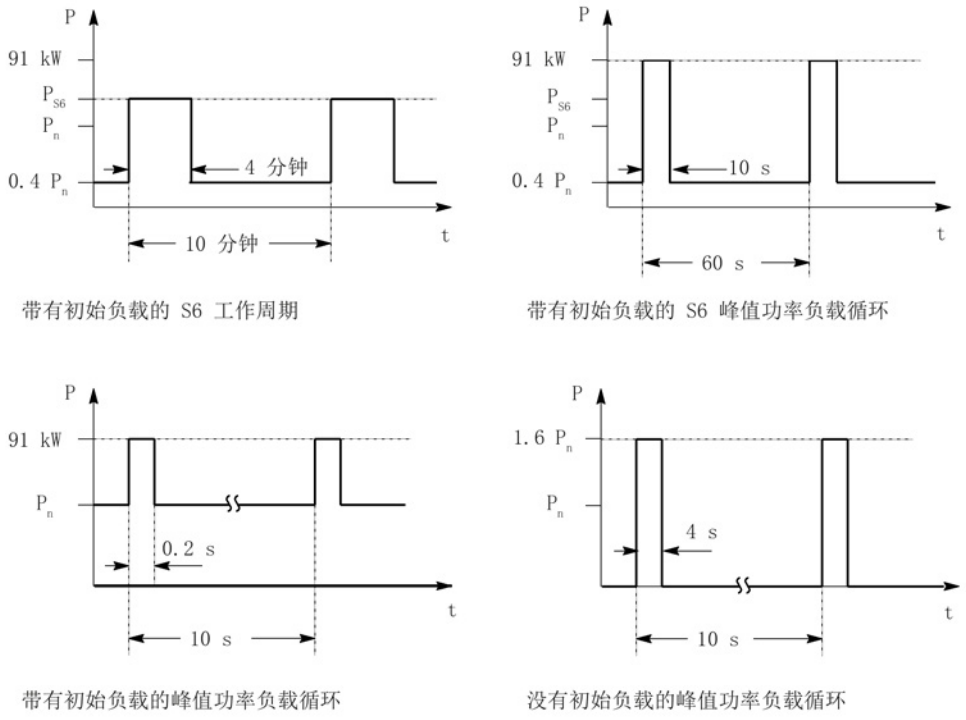


图 4-24　　和AIM相连的ALM 55 kW的工作周期

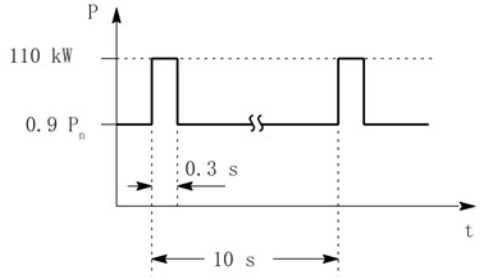


图 4-25　　和AIM相连的ALM 55 kW的峰值工作周期（具有初始负载）

4.5 带冷却板的调节型电源模块

4.5.1 说明

调节型电源模块由 3
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制动运行时将能量回馈到电网中。您可以通过参数禁用反馈能力。

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。

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。

调节型电源模块适合在 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。

4.5.2 接口说明

4.5.2.1 一览

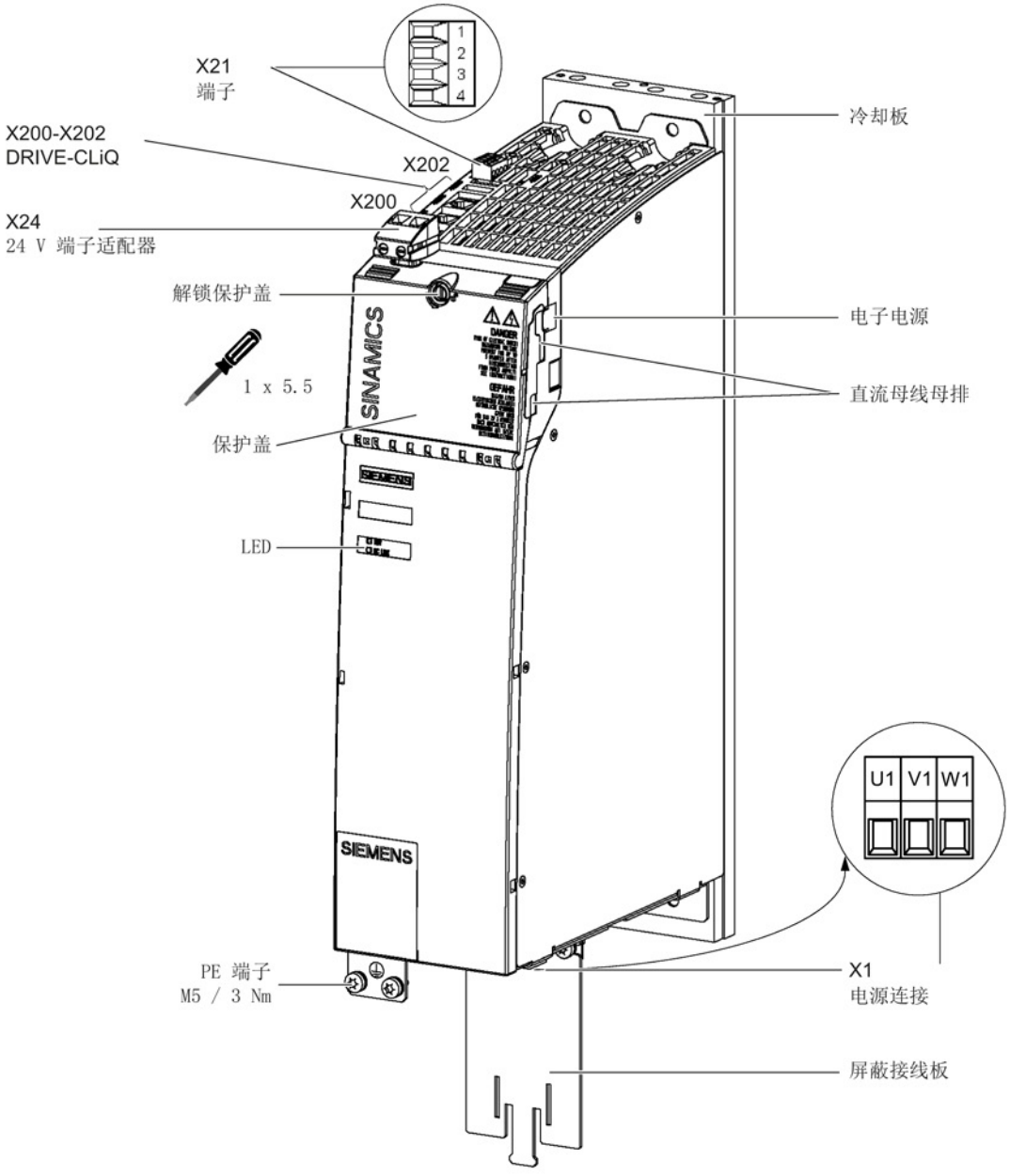
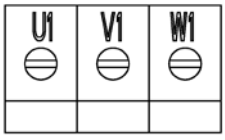
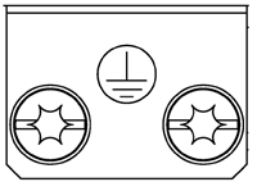


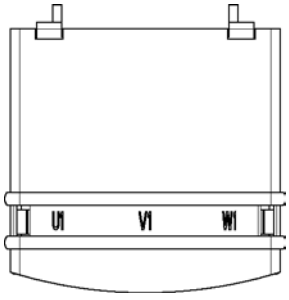
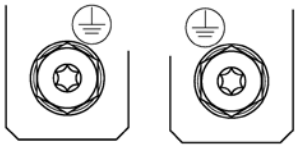
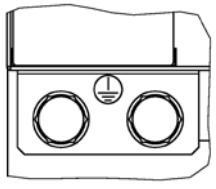
图 4-26 带冷却板的 ALM 16 kW 的接口一览

4.5.2.2 X1 电源连接

表格 4- 24 X1：调节型电源模块 16kW 的电源接口

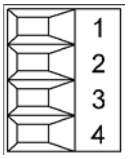
	端子	技术数据
	U1 V1 W1	类型：螺钉端子 6 (页 759)
	PE 端子	M5 螺孔/3 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

表格 4- 25 X1：调节型电源模块 36kW ~ 120kW 的电源接口

	端子	技术数据
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380 … 480 V，50 / 60 Hz **36 kW**：M6 螺栓/6 Nm [1)] **55 kW、80 kW 和 120 kW**：M8 螺栓/13 Nm[1)]
	PE 端子	**36 kW 和 55 kW**：M6 螺孔/6 Nm[1)]
		**80 kW 和 120 kW**：M8 螺孔/13 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

4.5.2.3 X21 EP端子

表格 4- 26 X21 EP 端子 / 温度传感器

	端子	名称	技术数据
	1	+ 温度	温度传感器[1]：KTY84–1C130[2] / PT1000[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）	电压：DC 24 V (20.4 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入端
	4	EP M （脉冲使能）	
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

1) 通过参数选择温度传感器类型和输出温度（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。

2) 温度会被检测，但不会在调节型电源模块中计算

端子 X21.1 和 X21.2

使用调节型接口模块时，该调节型接口模块的温度输出端必须连接端子 X21.1 和 X21.2。

端子 X21.3 和 X21.4

运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24 V，并将端子 X21.4 接地。

断开电源时会封锁脉冲。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（例如：没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

注意

在负载情况下接通电源接触器可损坏驱动电子设备

在负载情况下接通电源接触器（根据建议所选的类型）会导致触点过早磨损。从而引起以下驱动电子设备损坏，导致接触器功能故障。

- 应使用一个超前动作的辅助触点或使用一个电压传感模块 (VSM10)。
- 如不可行则应避免在负载情况下接通电源接触器。



⚠警告

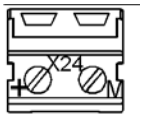
温度传感器上的电弧可引发电击危险

温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧。

- 使用满足安全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），则应使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

4.5.2.4 X24 24-V 端子适配器

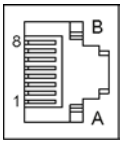
表格 4- 27 X24：24 V 端子适配器

	端子	名称	技术数据
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
类型：螺钉端子 5 (页 759)			

24-V 端子适配器在供货范围中。

4.5.2.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

表格 4- 28 X200-X202：DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术数据
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留，未占用	
	5	预留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留，未占用	
	8	预留，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）产品编号：6SL3066-4CA00-0AA0

4.5.3 连接示例

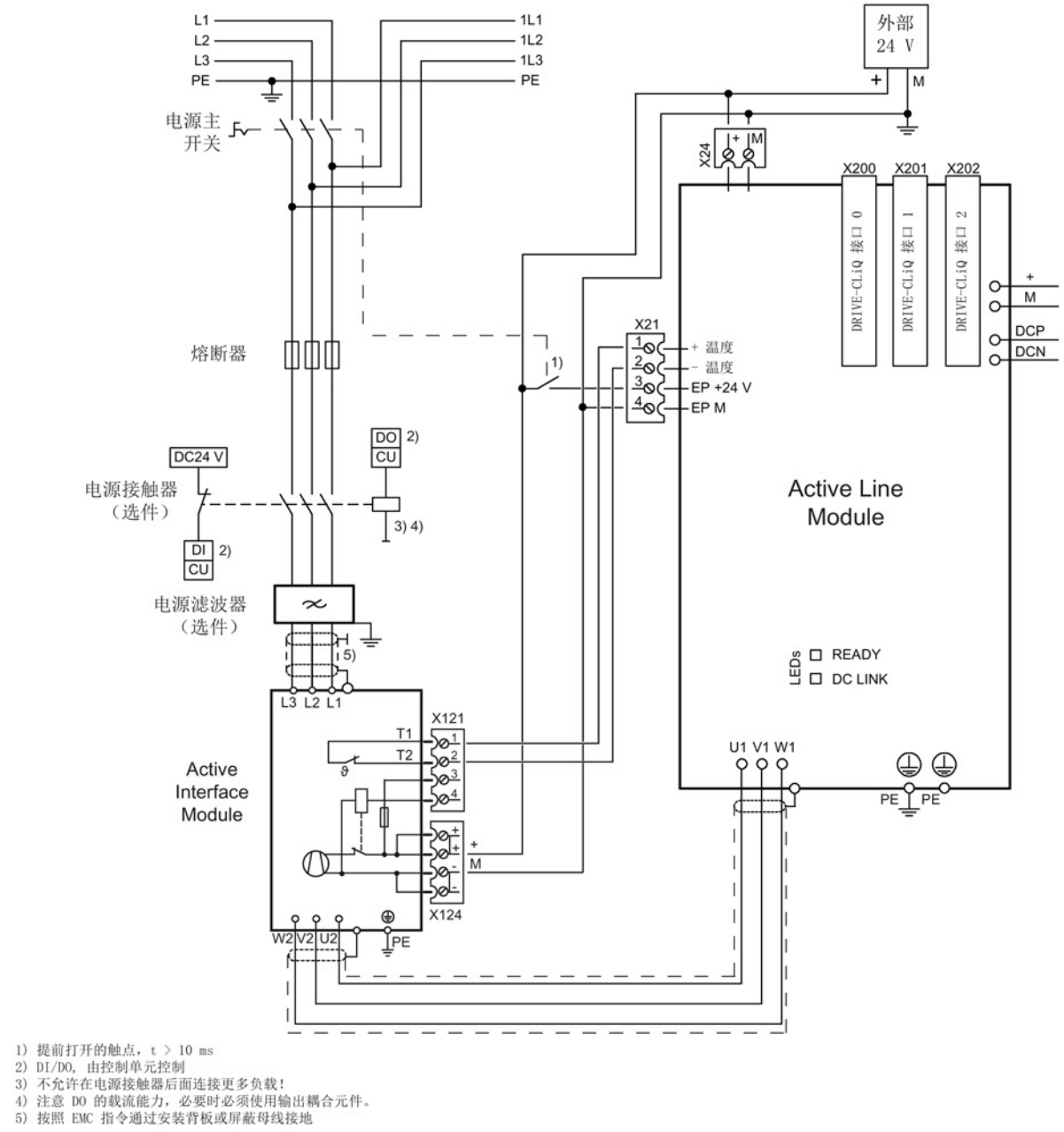


图 4-27 带冷却板的调节型电源模块连接示例

说明

使用电压传感模块 VSM10 时可忽略提前打开的触点。

4.5.4 LED 的含义

表格 4- 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许可的公差范围。	–
绿色	--[1]	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	–
	橙色	组件准备运行启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压超出了允许的公差范围。	检查电源电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--[1]	该组件至少存在一个故障。	消除并应答该故障。
绿色/ 红色 (0.5 Hz)	--[1]	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--[1]	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
绿色/橙色 或 红色/橙色	--[1]	“通过 LED 识别组件”激活[2]。 **提示：** 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	–

[1] 与 LED“DC LINK”的状态无关

[2] 关于激活通过 LED 识别的参数说明可参见 SINAMICS S120/S150 参数手册

4.5.5 外形尺寸图

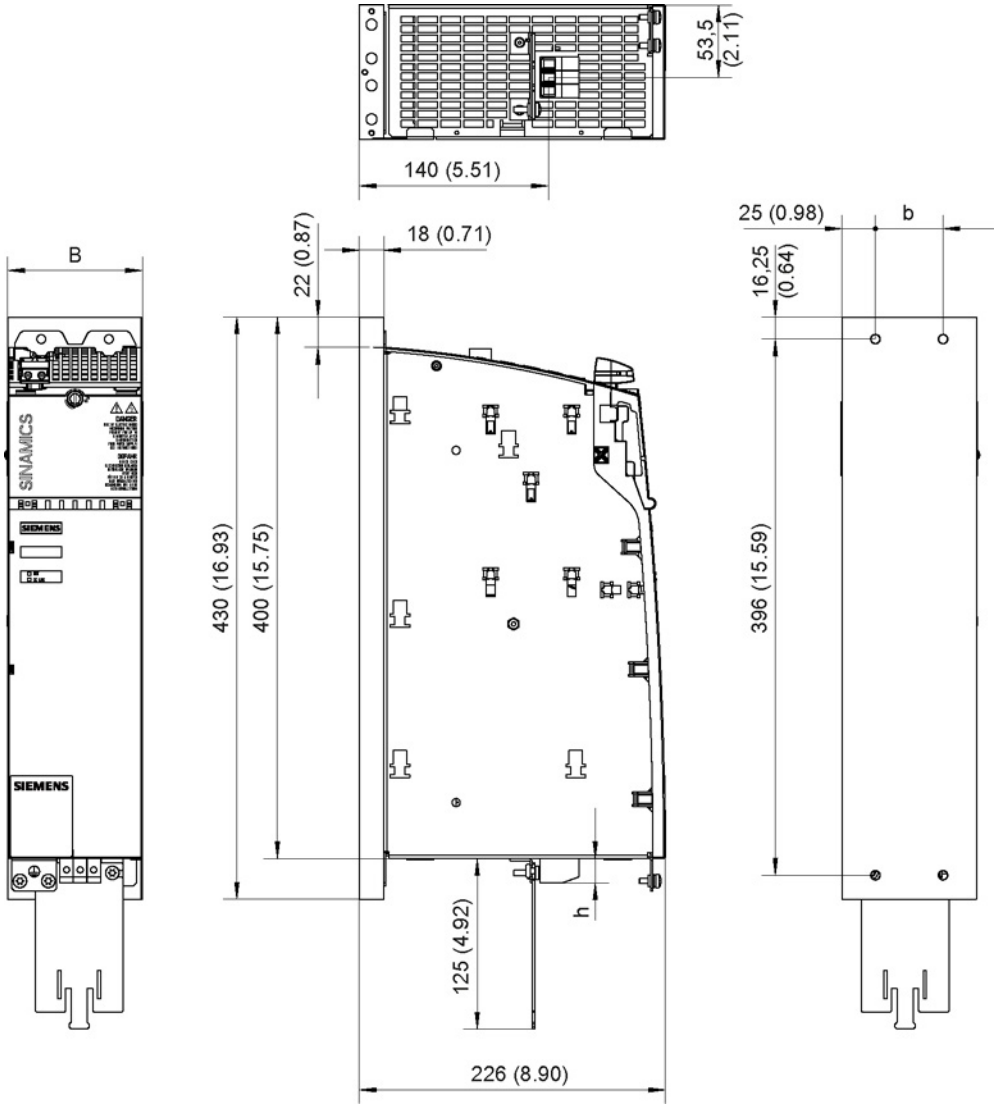


图 4-28 带冷却板的 ALM 16 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

表格 4- 30 带冷却板的 ALM 16 kW 的尺寸

调节型电源模块	产品编号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	h [mm] (inch)
16 kW	6SL3136-7TE21-6AA.	100 (3.94)	50 (1.97)	18 (0.71)

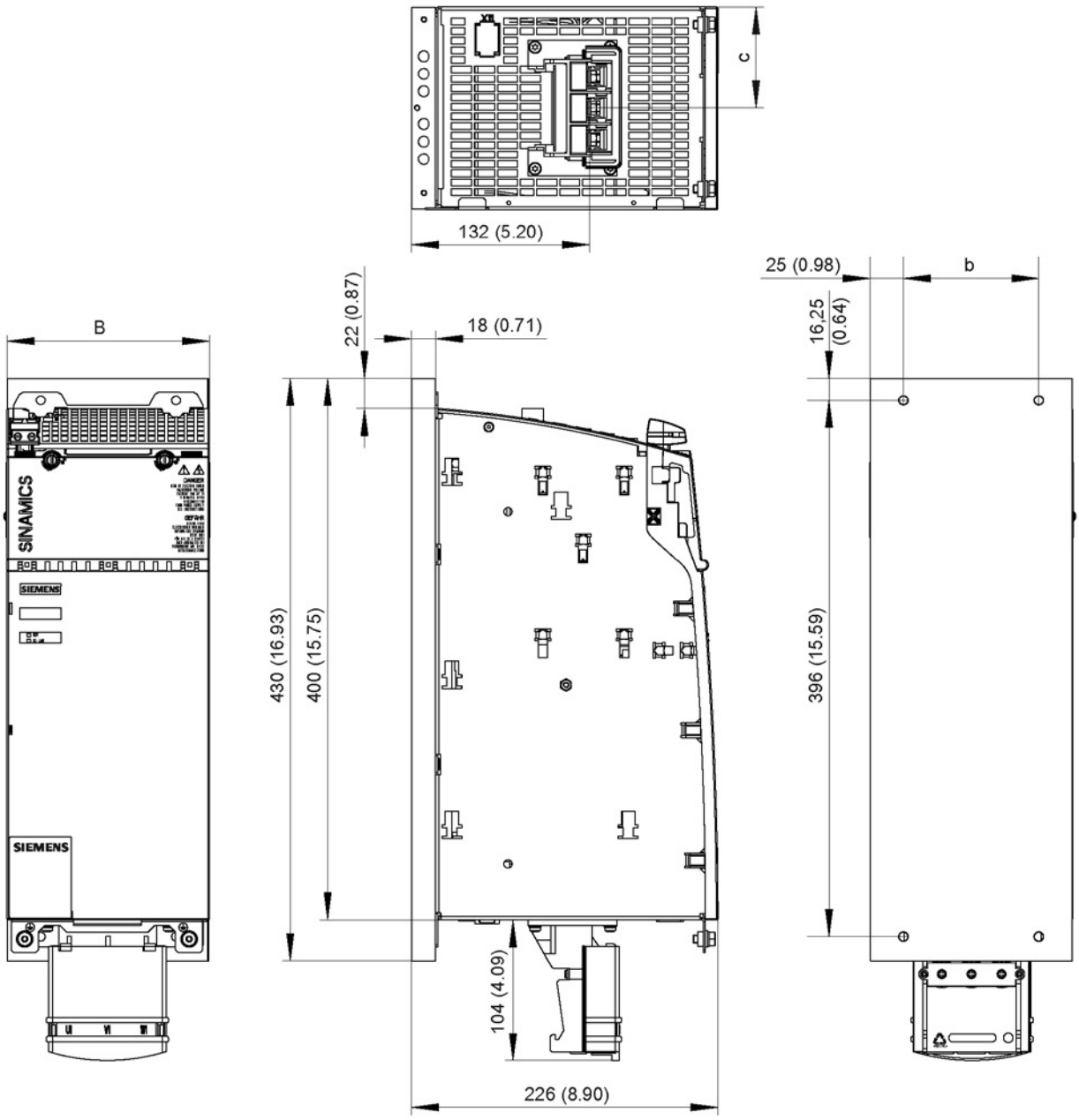


图 4-29　　带冷却板的 ALM 36 kW、55 kW、80 kW 和 120 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

表格 4- 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	产品编号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)
36 kW	6SL3136-7TE23-6AA.	150 (5.91)	100 (3.94)	75 (2.95)
55 kW	6SL3136-7TE25-5AA.	200 (7.87)	150 (5.91)	100 (3.94)
80 kW	6SL3136-7TE28-0AA.	300 (11.81)	250 (9.84)	150 (5.91)
120 kW	6SL3136-7TE31-2AA.	300 (11.81)	250 (9.84)	150 (5.91)

4.5.6 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。要注意导热片的安装位置（参见图示“将带冷却板的调节型电源模块安装到外部散热器上”）。

说明

使用导热片

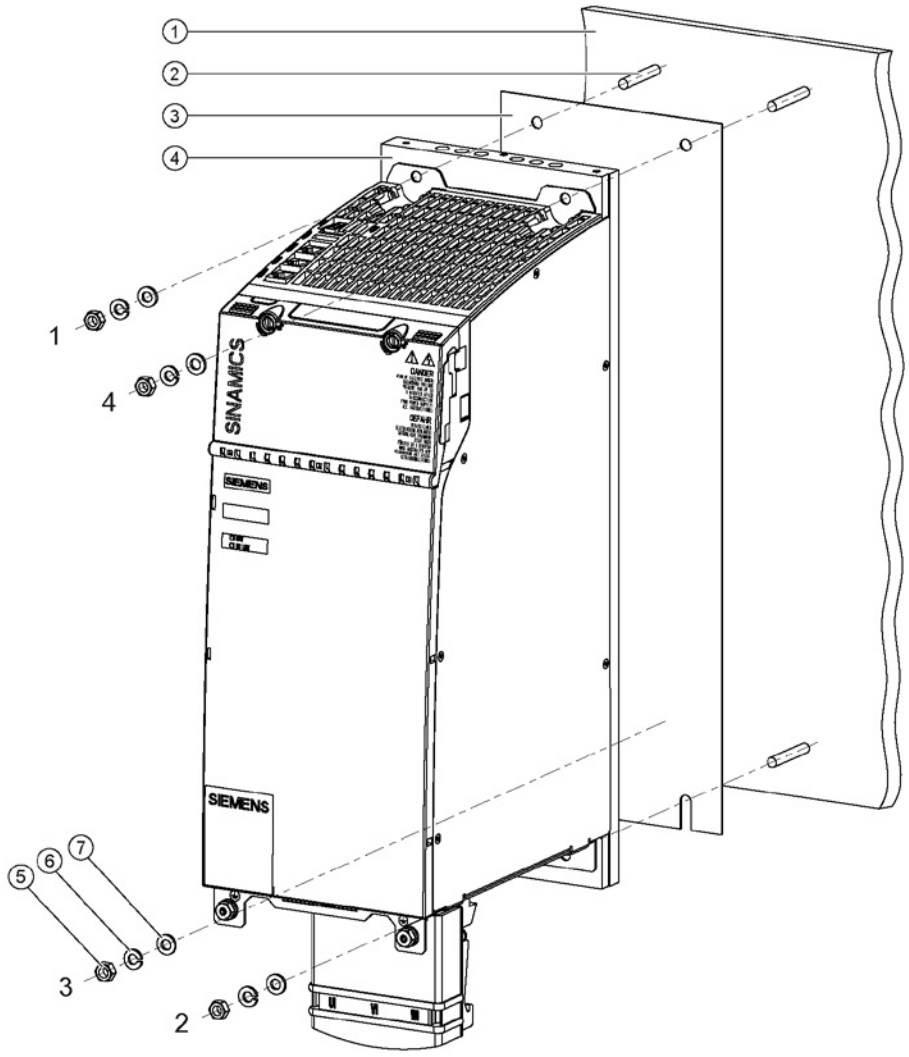
- 更换组件时，也要更换导热片。
- 只能使用西门子指定或组件自带的导热片。

表格 4- 32 导热片一览

	产品编号
导热片，100 mm	6SL3162-6FD00-0AA0
导热片，150 mm	6SL3162-6FF00-0AA0
导热片，200 mm	6SL3162-6FH00-0AA0
导热片，300 mm	6SL3162-6FM00-0AA0

说明

安装组件时，我们推荐使用 M6 螺栓、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 4-30 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：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再按照 1 到 4 的顺序依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：10 Nm

如需获得控制柜机械设计方面的支持，请咨询：

Siemens AG
Digital Factory, DF MC MF - WKC AS
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Postfach 1124
09070 Chemnitz

电子邮箱：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
未按规定安装可损坏冷却板 安装时，冷却板可能会因螺栓而损坏。 • 请不要损坏冷却板。

4.5.7 技术数据

表格 4- 33 带冷却板的调节型电源模块的技术数据

冷却板	6SL3136-7TE	21-6AA.	23-6AA.	25-5AA.	25-5AA3 + 调节型接口模块	28-0AA.	31-2AA.
额定功率	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**	**80 (64)**[1]	**120 (84)**[1]
供电[2]							
额定功率 (S1)	kW (P_n)	16	36	55	55	80 (64)[1]	120 (84)[1]
供电功率	kW (P_{S6})	21	47	71	71	106 (85)[1]	145 (116)[1]
S6 运行 (40 %)							
供电峰值功率	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 … 480 ±10 % (- 15 % < 1 min)					
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[3]	V_{DC}	360 ± 2 %					
输入电流							
额定输入电流：							
AC 400 V	A_{AC}	25	55	84	84	122 (98)[1]	182 (127)[1]
输入电流：							
AC 380 V	A_{AC}	26	58	88	88	128	192 (134)[1]
AC 480 V	A_{AC}	21	46	70	70	(102)[1]	152 (106)[1]
AC 400 V；S6 (40 %)	A_{AC}	32	71	108	108	102 (82)[1]	220 (154)[1]
AC 400 V；峰值电流	A_{AC}	54	107	139	168	161 (129)[1] 200	267

冷却板	6SL3136-7TE	21-6AA.	23-6AA.	25-5AA.	25-5AA3 + 调节型接口模块	28-0AA.	31-2AA.
直流母线电流							
额定直流母线电流：							
600 V	A_{DC}	27	60	2	92	134 (99)[1]	200 (140)
直流母线电流：							
DC 600 V；S6 (40 %)	A_{DC}	35	79	121	121	176	244 (171)[1]
DC 600 V；峰值电流	A_{DC}	59	117	152	176	(141)[1]	292
						195	
载流能力							
直流母线母排	A_{ACeff}	100	200	200	200	200	200
加强直流母线母排	A_{ACeff}	150	--	--	--	--	
24 V 母排	A_{ACeff}	20	20	20	20	20	20
电子电流消耗							
DC 24 V	A_{DC}	0.85	1.05	1.15	1.15	1.4	1.8
总损耗功率 （包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	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	µF	710	1410	1880	1880	2820	3760
驱动组，最大	µF	20000	20000	20000	20000	20000	20000
功率因数	cos φ	1	1	1	1	1	1
断路器 (IEC 60947 和 UL)		参见章节通过电源熔断器和断路器进行过流保护 (页 53)					
额定短路-电流 SCCR [4]	kA	65	65	65	65	65	65
最大电缆总长[5]		参见章节电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方法 (页 136)					
散热片的最高允许温度	°C	70	73	83	83	75	80
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，6SL3136-7TE28-0AA. 的降容为 80 %，6SL3136-7TE31-2AA. 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] 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。

[5] 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，电源滤波器和电源模块之间的连接电缆

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。

4.5.7.1 特性曲线

调节型电源模块(ALM)的额定工作周期

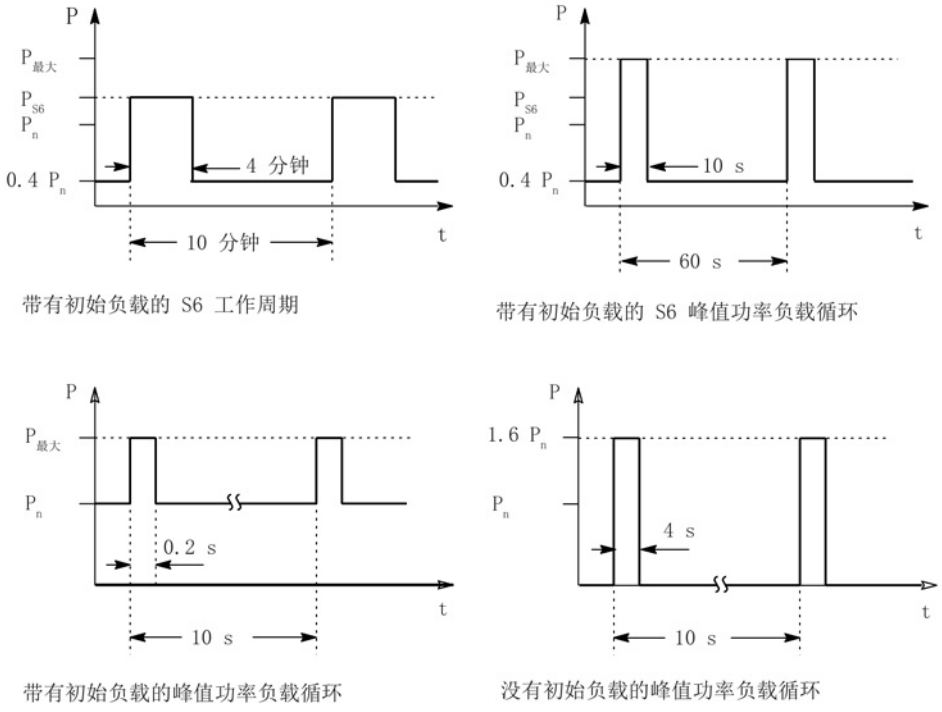


图 4-31

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

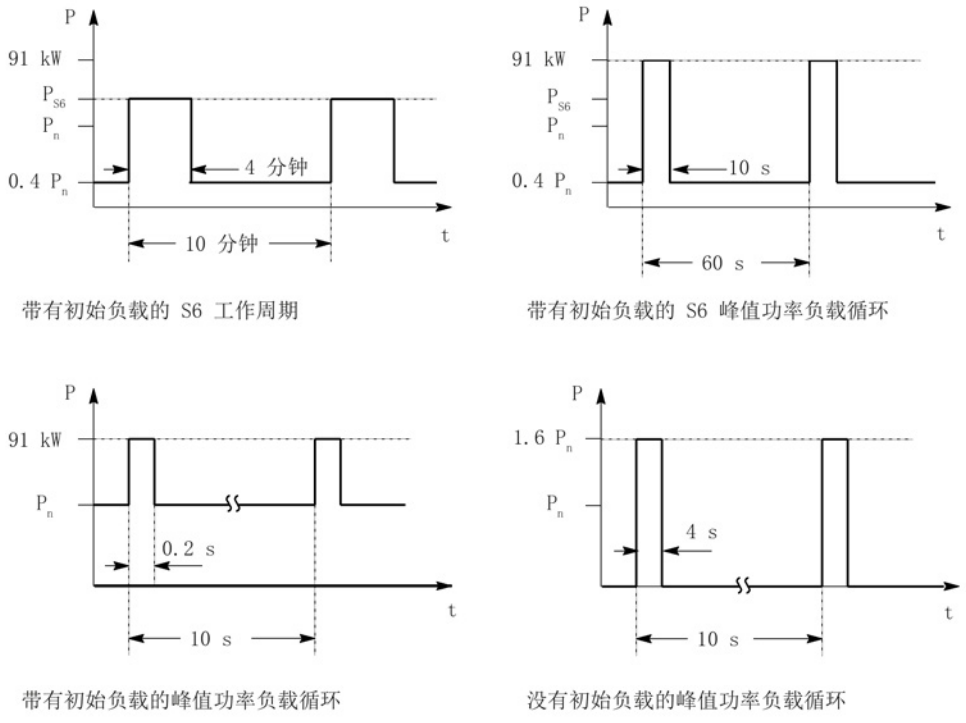


图 4-32　　和AIM相连的ALM 55 kW的工作周期

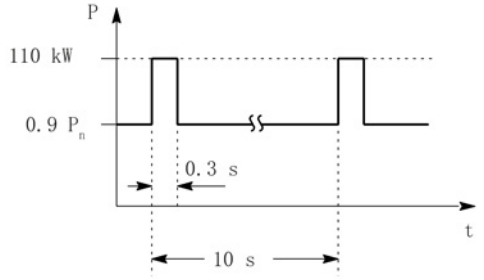


图 4-33　　和AIM相连的ALM 55 kW的峰值工作周期（具有初始负载）

4.6 液冷式调节型电源模块

4.6.1 说明

调节型电源模块由 3
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制动运行时将能量回馈到电网中。您可以通过参数禁用反馈能力。

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。

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。

调节型电源模块适合在 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。

4.6.2 接口说明

4.6.2.1 一览

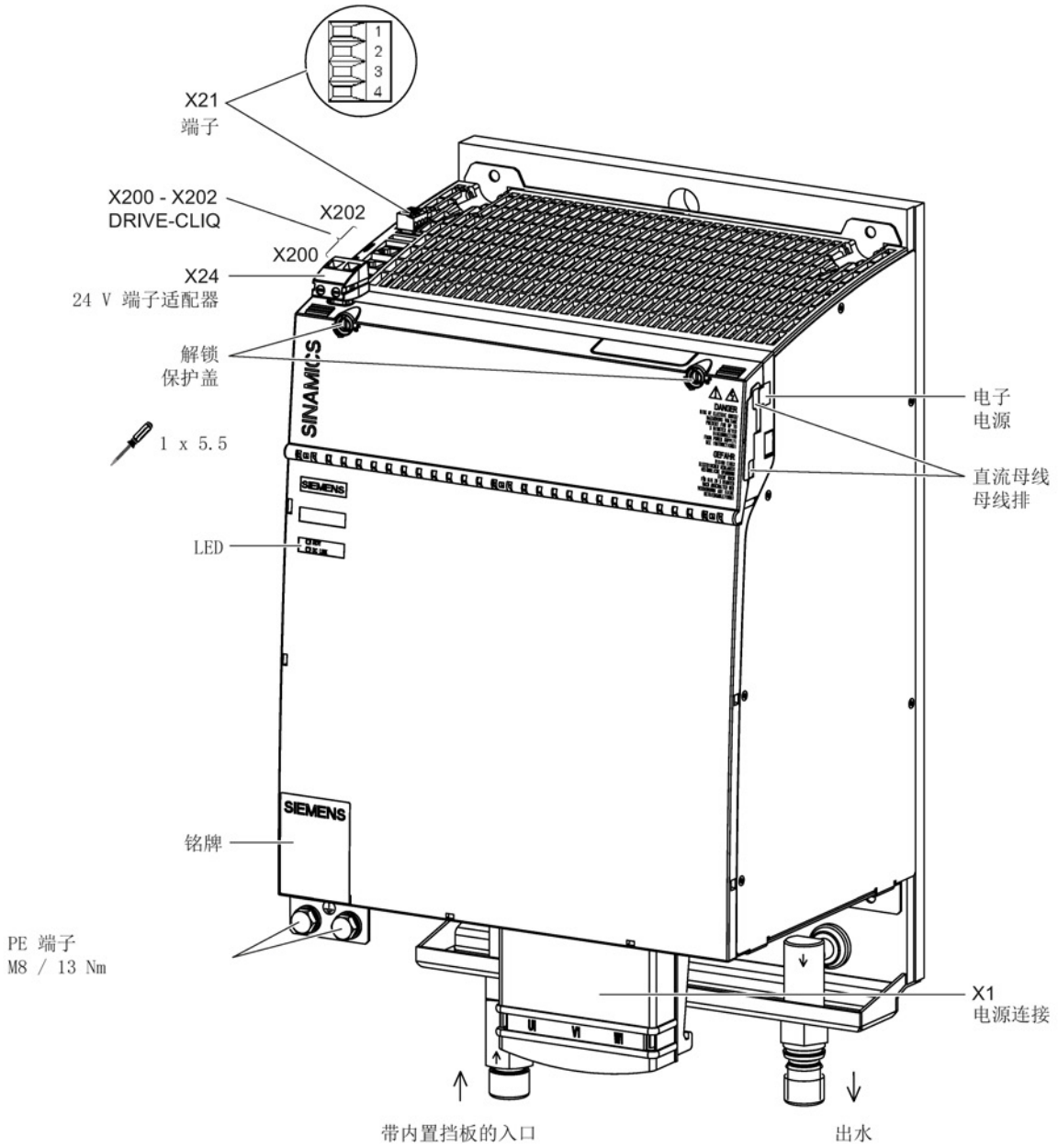
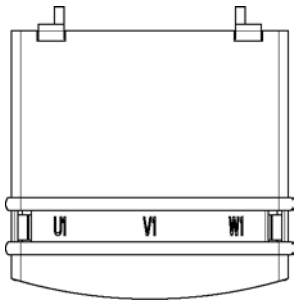
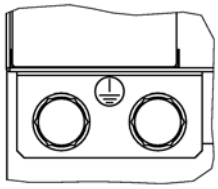


图 4-34 液冷式调节型电源模块 (120 kW) 的接口一览

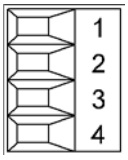
4.6.2.2 X1 电源连接

表格 4- 34 X1 电源连接

	端子	技术数据
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380 V … 480 V，50 / 60 Hz M8 螺栓/13 Nm[1)]
	PE 端子	M8 螺孔/13 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

4.6.2.3 X21 EP端子

表格 4- 35 X21 EP 端子 / 温度传感器

	端子	名称	技术数据
	1	+ 温度	温度传感器[1)]：KTY84–1C130[2)] / PT1000[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）	电压：DC 24 V (20.4 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入端
	4	EP M （脉冲使能）	
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

[1)] 通过参数选择温度传感器类型和输出温度（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。

[2)] 温度会被检测，但不会在调节型电源模块中计算

端子 X21.1 和 X21.2

使用调节型接口模块时，该调节型接口模块的温度输出端必须连接端子 X21.1 和 X21.2。

端子 X21.3 和 X21.4

运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24 V，并将端子 X21.4 接地。

断开电源时会封锁脉冲。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（例如：没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

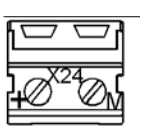
注意
在负载情况下接通电源接触器可损坏驱动电子设备 在负载情况下接通电源接触器（根据建议所选的类型）会导致触点过早磨损。从而引起以下驱动电子设备损坏，导致接触器功能故障。 • 应使用一个超前动作的辅助触点或使用一个电压传感模块 (VSM10)。 • 如不可行则应避免在负载情况下接通电源接触器。



⚠警告
温度传感器上的电弧可引发电击危险 温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧。 • 使用满足安全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），则应使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

4.6.2.4 X24 24-V 端子适配器

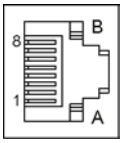
表格 4- 36　X24：24 V 端子适配器

	端子	名称	技术数据
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
类型：螺钉端子 5 (页 759)			

24-V 端子适配器在供货范围中。

4.6.2.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

表格 4- 37　X200-X202：DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术数据
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留，未占用	
	5	预留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留，未占用	
	8	预留，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）产品编号：6SL3066-4CA00-0AA0

4.6.3 连接示例

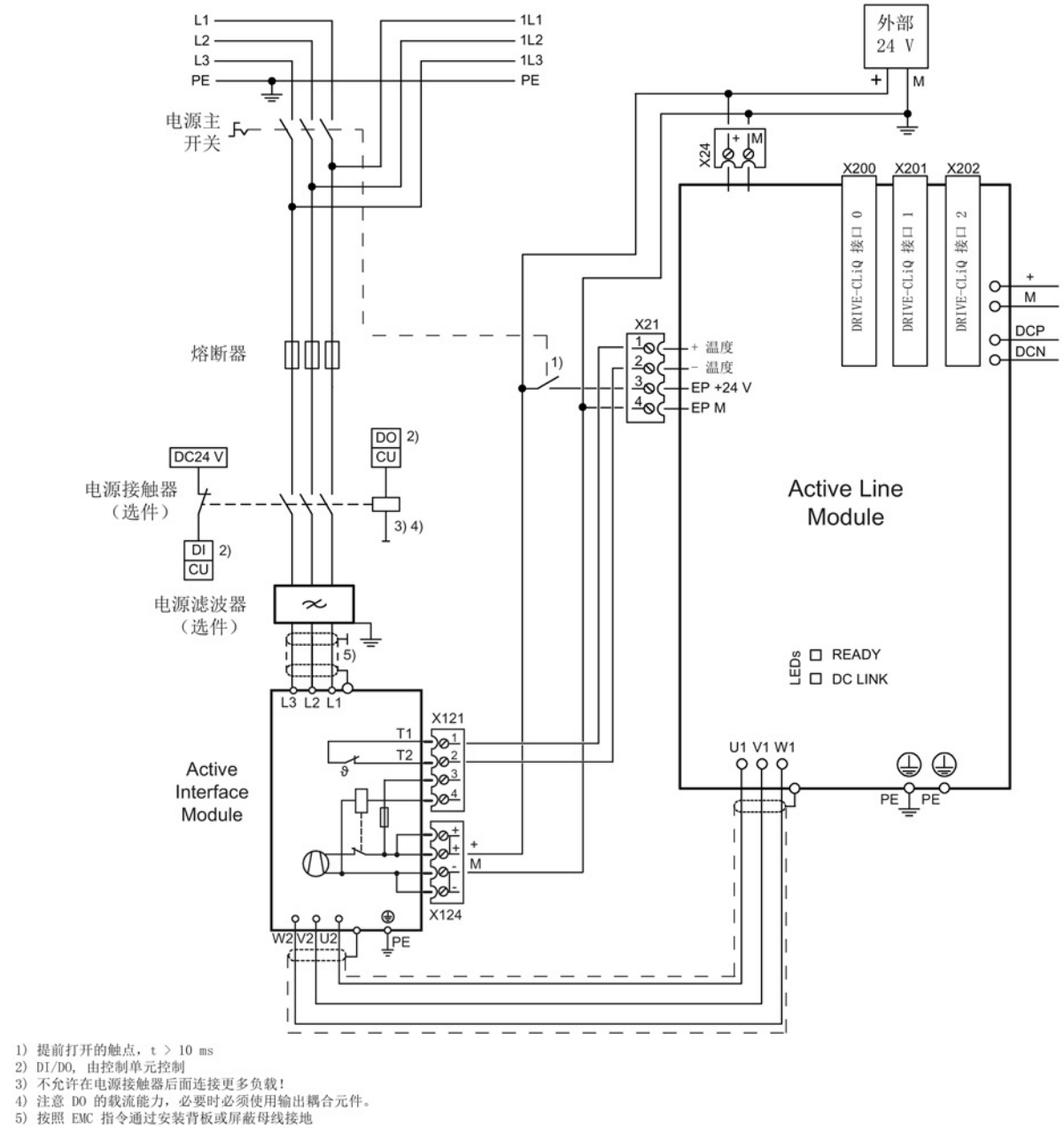


图 4-35 调节型电源模块连接示例

说明

使用电压传感模块 VSM10 时可忽略提前打开的触点。

4.6.4 LED 的含义

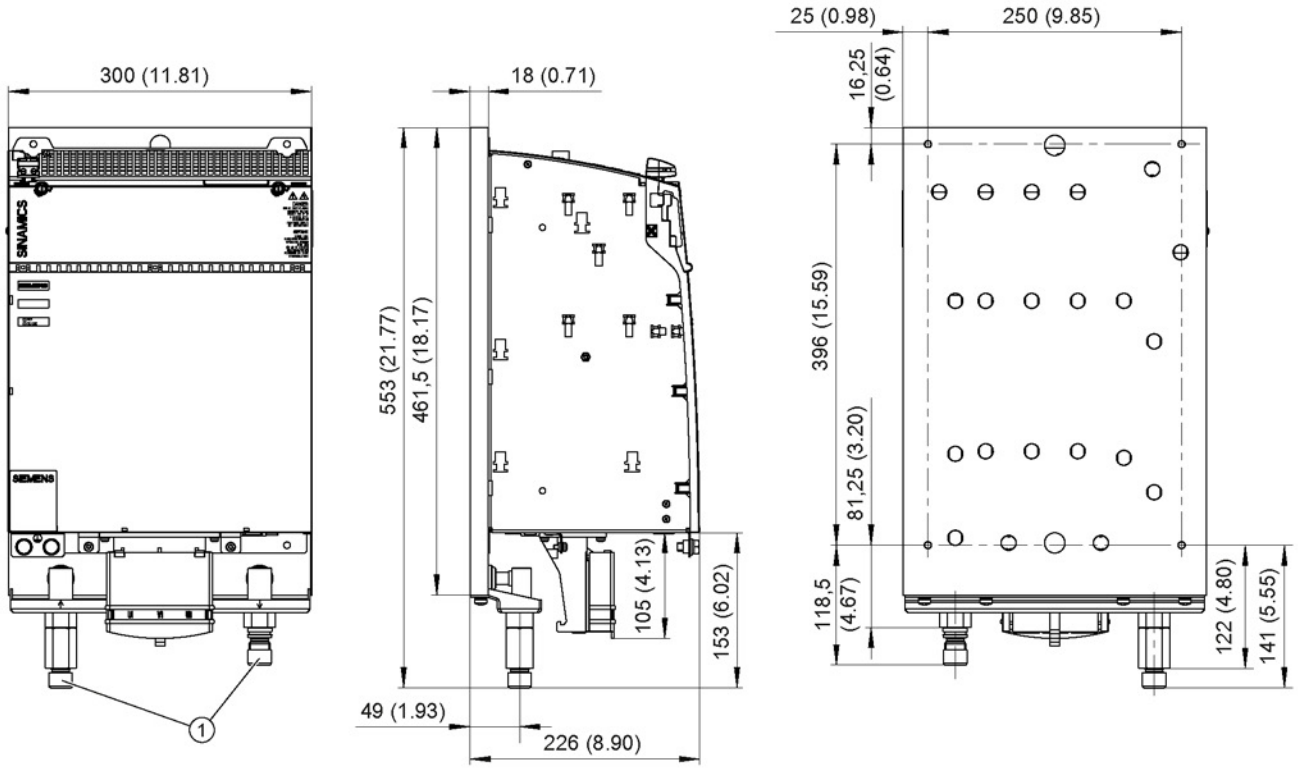
表格 4- 38 调节型电源模块上 LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
RDY	DC LINK		
灭	灭	无电子电源或者超出许可的公差范围。	–
绿色	--[1]	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	–
	橙色	组件准备运行启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压超出了允许的公差范围。	检查电源电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--[1]	该组件至少存在一个故障。	消除并应答该故障。
绿色/ 红色 (0.5 Hz)	--[1]	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--[1]	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
绿色/橙色 或 红色/橙色	--[1]	“通过 LED 识别组件”激活[2]。 **提示：** 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	–

[1] 与 LED“DC LINK”的状态无关

[2] 关于激活通过 LED 识别的参数说明可参见 SINAMICS S120/S150 参数手册

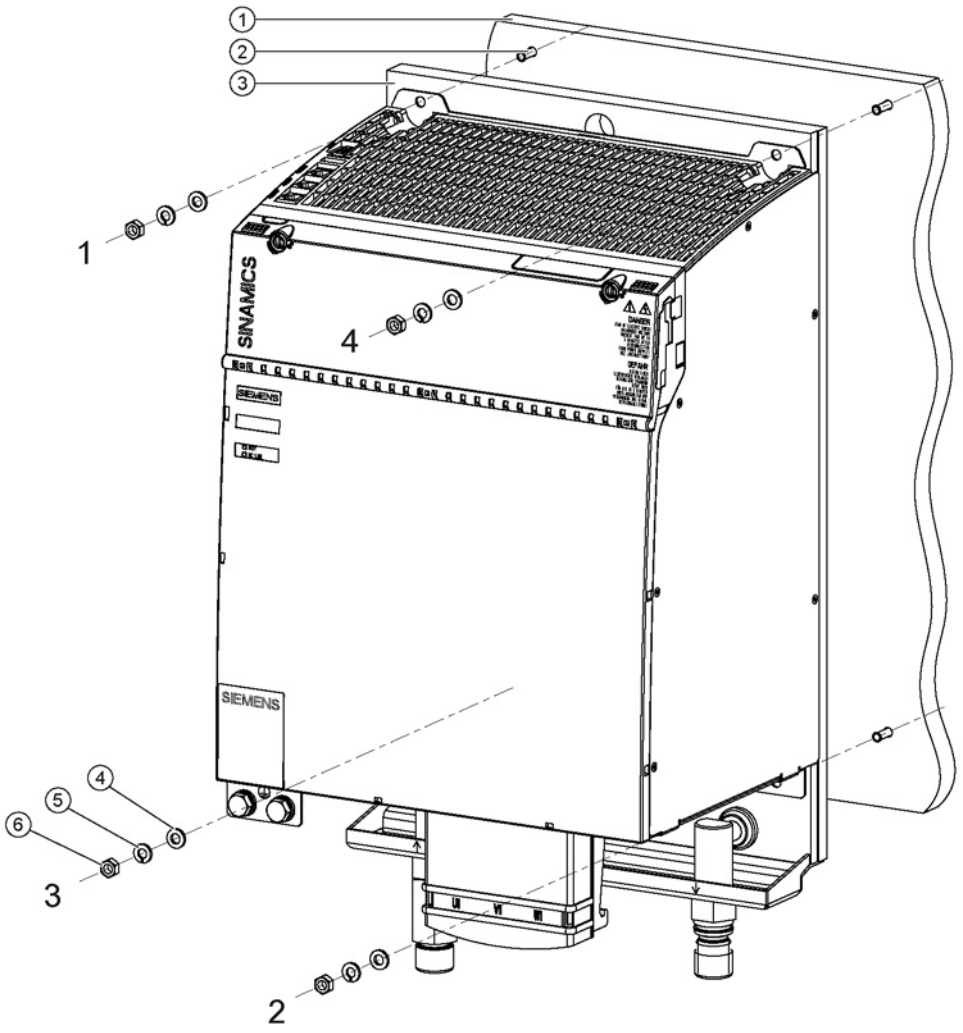
4.6.5 外形尺寸图



① 管螺纹 ISO 228 G ½ B

图 4-36 液冷式调节型电源模块 120 kW 外形尺寸图，单位 mm (inch)

4.6.6 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 4-37 安装液冷式 ALM

紧固扭矩：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再按照 1 到 4 的顺序依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：10 Nm

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

4.6.7 技术数据

表格 4- 39 液冷式调节型电源模块的技术数据

液冷式		**6SL3135-7TE31-2AA3**
额定功率	**kW**	**120**
供电[1)] S1 运行额定功率 S6 运行供电功率 (40 %) 供电峰值功率	 kW (P_n) kW (P_{S6}) kW ($P_{最大}$)	 120 145 175
反馈 反馈持续功率 反馈峰值功率	 kW kW	 120 175
输入电压 电源电压 电源频率 电子电源	 V_{Aceff} Hz V_{DC}	 3 AC 380 … 480 ±10 % (- 15 % < 1 min) 47 … 63 24 (20.4 … 28.8)
直流母线电压 过压断路 欠压断路[2)]	V_{DC} V_{DC} V_{DC}	510 … 720 820 ± 2 % 360 ± 2 %

液冷式		6SL3135-7TE31-2AA3
额定功率	**kW**	**120**
输入电流 额定输入电流： AC 400 V 输入电流 AC 380 V / AC 480 V AC 400 V；S6 运行 (40 %) AC 400 V；峰值电流	 A_{AC} A_{AC} A_{AC} A_{AC}	 182 192 / 152 220 267
直流母线电流 额定直流母线电流： 600 V 直流母线电流： DC 600 V；S6 运行 (40 %) DC 600 V；峰值电流	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 200 244 292
载流能力 直流母线母排 24 V 母排	 A_{DC} A_{DC}	 200 20
电子电流消耗DC 24 V	A_{DC}	1.8
总损耗功率 （包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	2243.2
直流母线电容： 调节型电源模块 驱动组，最大	 µF µF	 3995 20000
功率因数	cos φ	1
断路器 (IEC 60947 和 UL)		参见章节通过电源熔断器和断路器进行过流保护 (页 53)
额定短路电流SCCR[3)]	kA	65
最大电缆总长[4)]		参见章节电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方法 (页 136)
额定体积流量适用于水 压降为 70kPa 时（其他冷却剂参见 冷却循环和冷却剂属性 (页 805) 一章）	l/min	8
冷却水体积内部	ml	100

液冷式		**6SL3135-7TE31-2AA3**
额定功率	**kW**	**120**
最高冷却剂温度 无降容 有降容	 °C °C	 45 50
散热片的最高允许温度	°C	80
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) 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) 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，电源滤波器和电源模块之间的连接电缆

4.6.7.1 特性曲线

液冷式调节型电源模块的额定工作周期

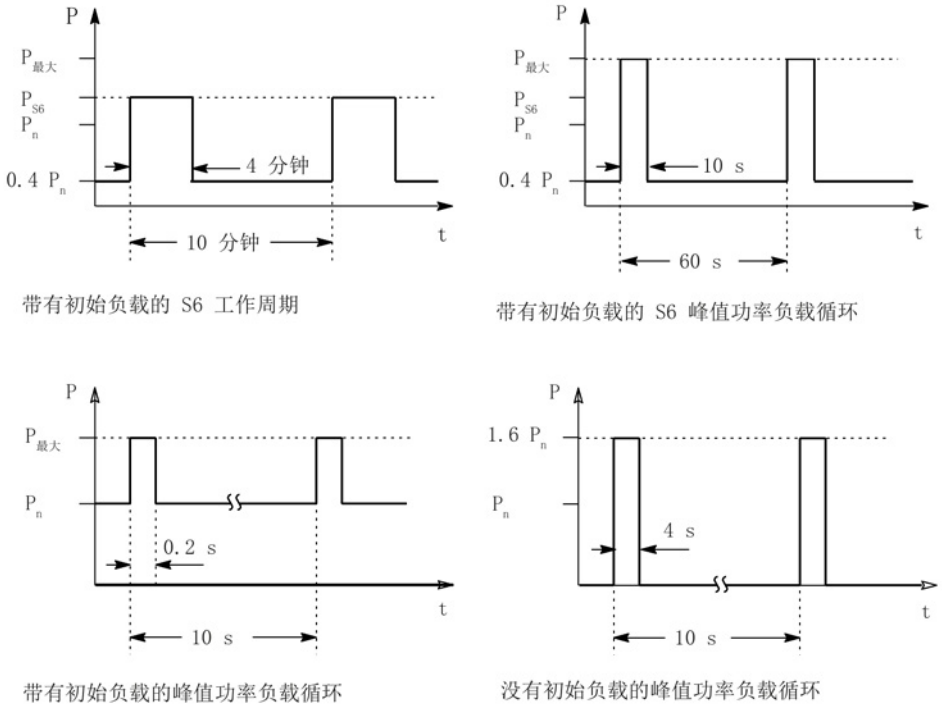


图 4-38 调节型电源模块的额定工作周期

降容特性曲线

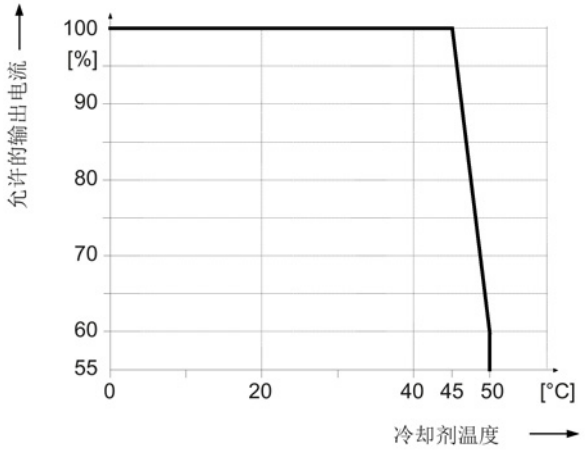


图 4-39 “冷却剂温度-输出电流”函数图

说明

有关环境温度、安装海拔高度和输出电流降容之间的函数关系的信息参见章节“系统数据 (页 48)”。

4.7 带有内部风冷的基本型电源模块

4.7.1 说明

基本型电源模块 BLM 把 3
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 (页 535)”一章）。

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。

基本电源模块适合在 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。

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。

可达到的无线电抗干扰类别和最大电缆总长说明参见电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方式 (页 136)章节。

4.7.2 接口说明

4.7.2.1 概览

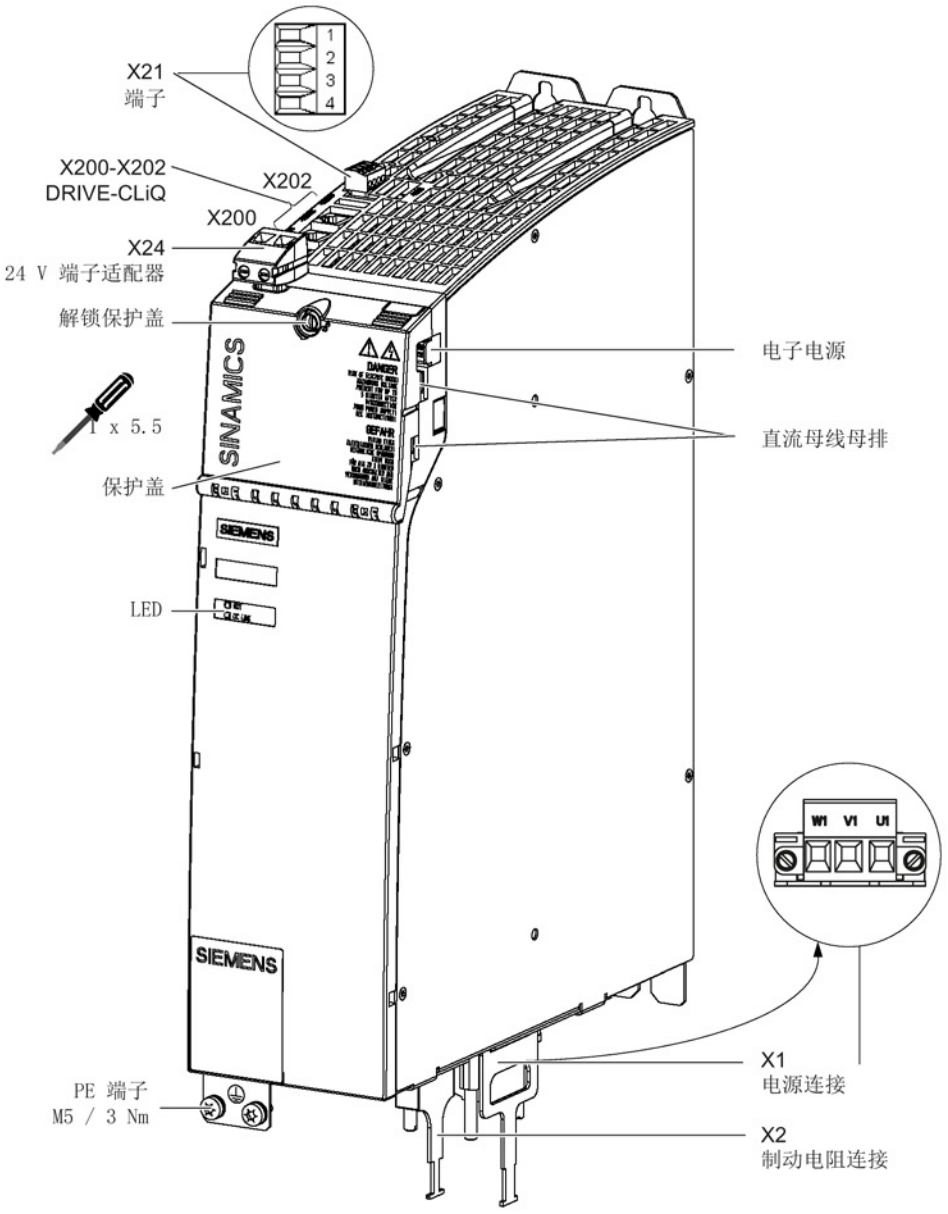
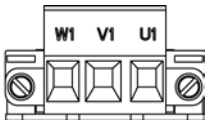
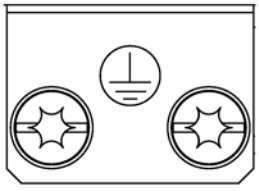


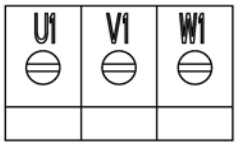
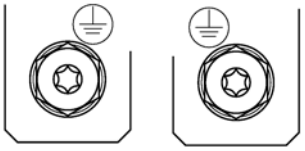
图 4-40 内部风冷 BLM 20 kW 的接口一览

4.7.2.2 X1 电源连接

表格 4- 40 X1：基本型电源模块 20 kW 的电源接口

	端子	技术数据
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380 … 480 V，50 / 60 Hz 类型：螺钉端子 7 (页 759)
	PE 端子	M5 螺孔/3 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

表格 4- 41 X1：基本型电源模块 40 kW 的电源接口

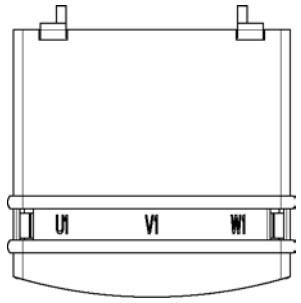
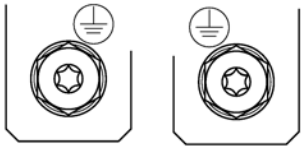
	端子	技术数据
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380 … 480 V，50 / 60 Hz 最大可连接横截面 50 mm²，芯线端套 紧固扭矩最小 6 Nm
	PE 端子	M6 螺孔/6 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

说明

40 kW 基本型电源模块达到防护等级 IPXXB

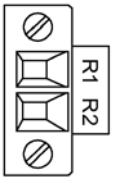
在使用功率电缆时，只有芯线套绝缘并且横截面大于 25 mm²，40 kW 基本型电源模块才满足符合 EN 60529 的防护等级 IPXXB。

表格 4- 42　X1：基本型电源模块 100 kW 的电源接口

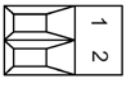
	端子	技术数据
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380 … 480 V，50 / 60 Hz 类型：螺栓 M8[1)] 最大可连接横截面：120 mm² 紧固扭矩：13 Nm
	PE 端子	M6 螺孔/6 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

4.7.2.3　制动电阻端子台 X2

表格 4- 43　X2:基本型电源模块 20 kW 上的制动电阻接口

	端子	名称	技术数据
	1	制动电阻连接 R1	类型：螺钉端子 4 (页 759)
	2	制动电阻连接 R2	

表格 4- 44　X2:基本型电源模块 40 kW 上的制动电阻接口

	端子	名称	技术数据
	1	制动电阻连接 R1	类型：螺钉端子 6 (页 759)
	2	制动电阻连接 R2	

表格 4- 45　带温控开关的制动电阻，和 BLM 20 kW/40 kW 配套

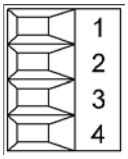
制动电阻	R 单位 Ω	P_N单位 kW	4 x P_N，单位 kW	$P_{最大}$单位 kW
6SE7018-0ES87-2DC0	80	1.25	5	7.5
6SE7021-6ES87-2DC0	40	2.5	10	15
6SE7023-2ES87-2DC0	20	5	20	30
6SE7028-0ES87-2DC0[1)]	8	12.5	50	75

1) 不适合 BLM 20 kW

您可以在 “制动电阻 (页 567)” 一章找到关于制动电阻的详细信息。

4.7.2.4　X21 EP端子

表格 4- 46　X21 EP 端子 / 温度传感器

	端子	名称	技术数据
	1	+ 温度	温度传感器[1)]：KTY84-1C130[2)] / PT1000[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）	电压：DC 24 V (20.4 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入端
	4	EP M （脉冲使能）	
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

1) 通过参数选择温度传感器类型和输出温度（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。

2) 温度会被检测，但不会在基本电源模块中计算。

端子 X21.1 和 X21.2

注意
未连接温度开关可导致电阻过热 如果没有连接温度开关，则可能导致电阻过热。 • 连接温度开关。

端子 X21.3 和 X21.4

运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24 V，并将端子 X21.4 接地。

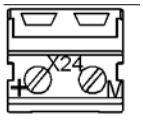
断开电源时会封锁脉冲。反馈被禁止，旁路继电器释放。如果断开 EP 端子连接后没有从电网中断开电源模块（例如：没有主接触器），则直流母线保持充电状态。



⚠警告
温度传感器上的电弧可引发电击危险 温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧。 • 使用满足安全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），则应使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

4.7.2.5 X24 24-V 端子适配器

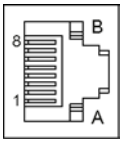
表格 4- 47 X24：24 V 端子适配器

	端子	名称	技术数据
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
类型：螺钉端子 5 (页 759)			

24-V 端子适配器在供货范围中。

4.7.2.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

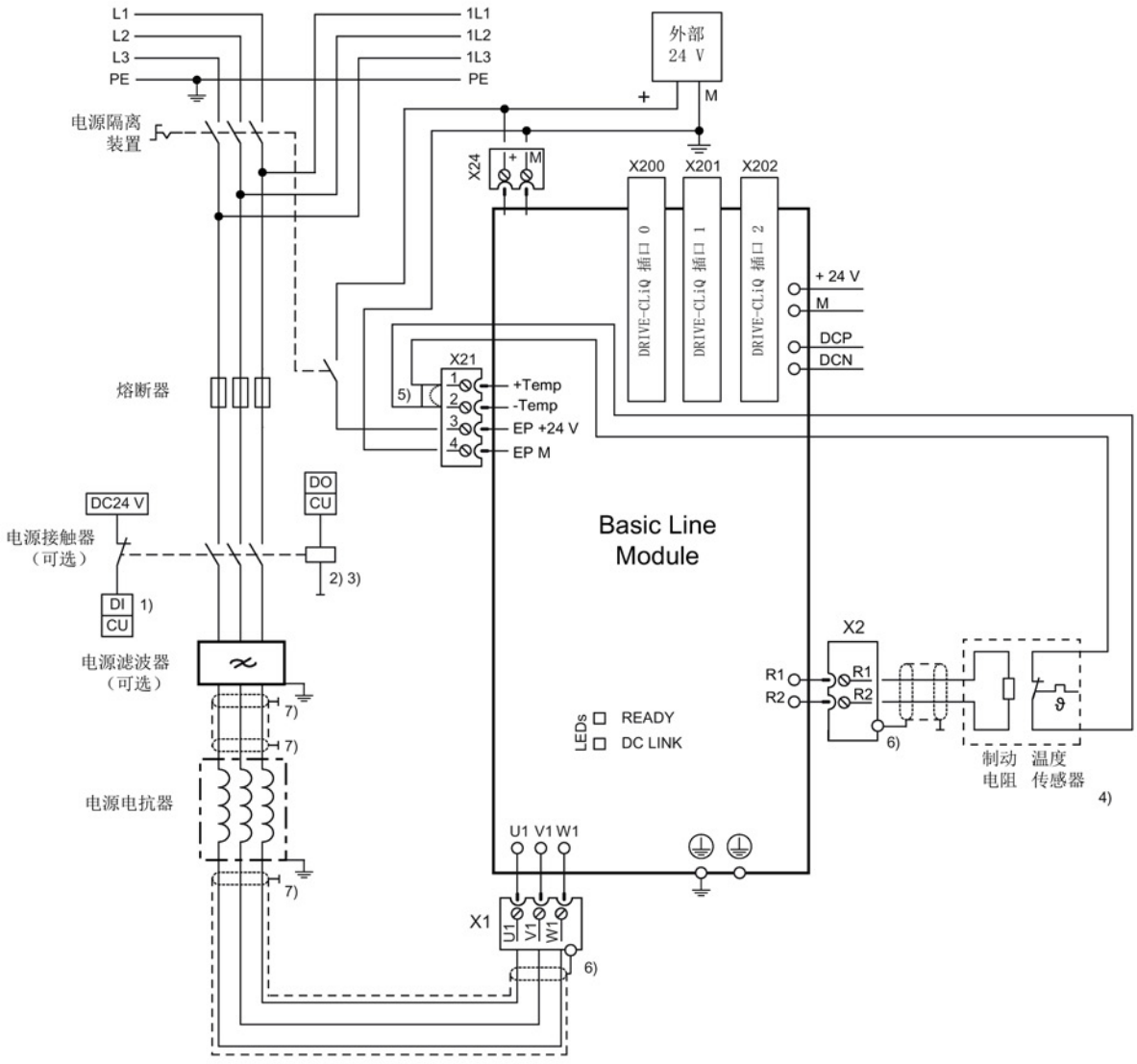
表格 4- 48 X200-X202：DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术数据
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留，未占用	
	5	预留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留，未占用	
	8	预留，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。

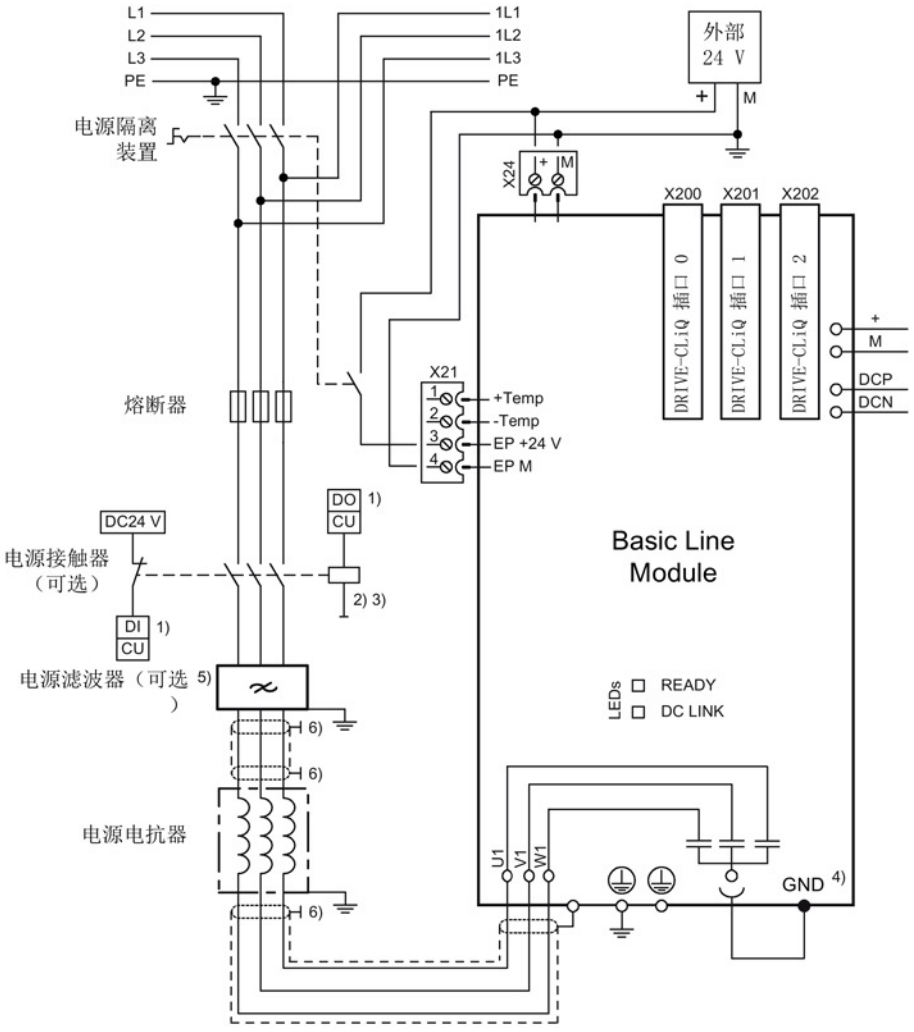
保护盖（50 件）产品编号：6SL3066-4CA00-0AA0

4.7.3 连接示例



1) 更换控制单元的 DI/DO。
2) 电源接触器后不允许连接其他额外的用电设备。
3) 注意 DO 的载流能力，可能需要使用输出耦合环。
4) 含有接线的双金属开关在闭合状态下不能超出 100 Ohm 的电阻值。
5) 用于关闭制动电阻温度监控的跳接。
6) 通过插口（20 kW）或屏蔽板（40 kW）进行接触。
7) 通过符合 EMC 安装规定的安装后壁或屏蔽母排进行接触。

图 4-41 基本型电源模块（20 kW 和 40 kW）连接示例



1) 更换控制单元的 DI/DO。
2) 电源接触器后不允许连接其他额外的用电设备。
3) 注意 DO 的载流能力，可能需要使用输出耦合环。
4) 在 IT 电网上运行组件时必须取出连接片。
5) 需要电源滤波器，以确保符合 C2 类无线电抗干扰。
6) 通过符合 EMC 安装规定的安装后壁或屏蔽母排进行接触。

图 4-42　　基本型电源模块（100kW）连接示例

4.7.4 LED 的含义

表格 4- 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许可的公差范围。	–
绿色	--[1]	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	–
	橙色	组件准备运行启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压超出了允许的公差范围。	检查电源电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--[1]	该组件至少存在一个故障。	消除并应答该故障。
绿色/ 红色 (0.5 Hz)	--[1]	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--[1]	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
绿色/橙色 或 红色/橙色	--[1]	“通过 LED 识别组件”激活[2]。 **提示：** 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	–

[1] 与 LED“DC LINK”的状态无关

[2] 关于激活通过 LED 识别的参数说明可参见 SINAMICS S120/S150 参数手册

4.7.5 外形尺寸图

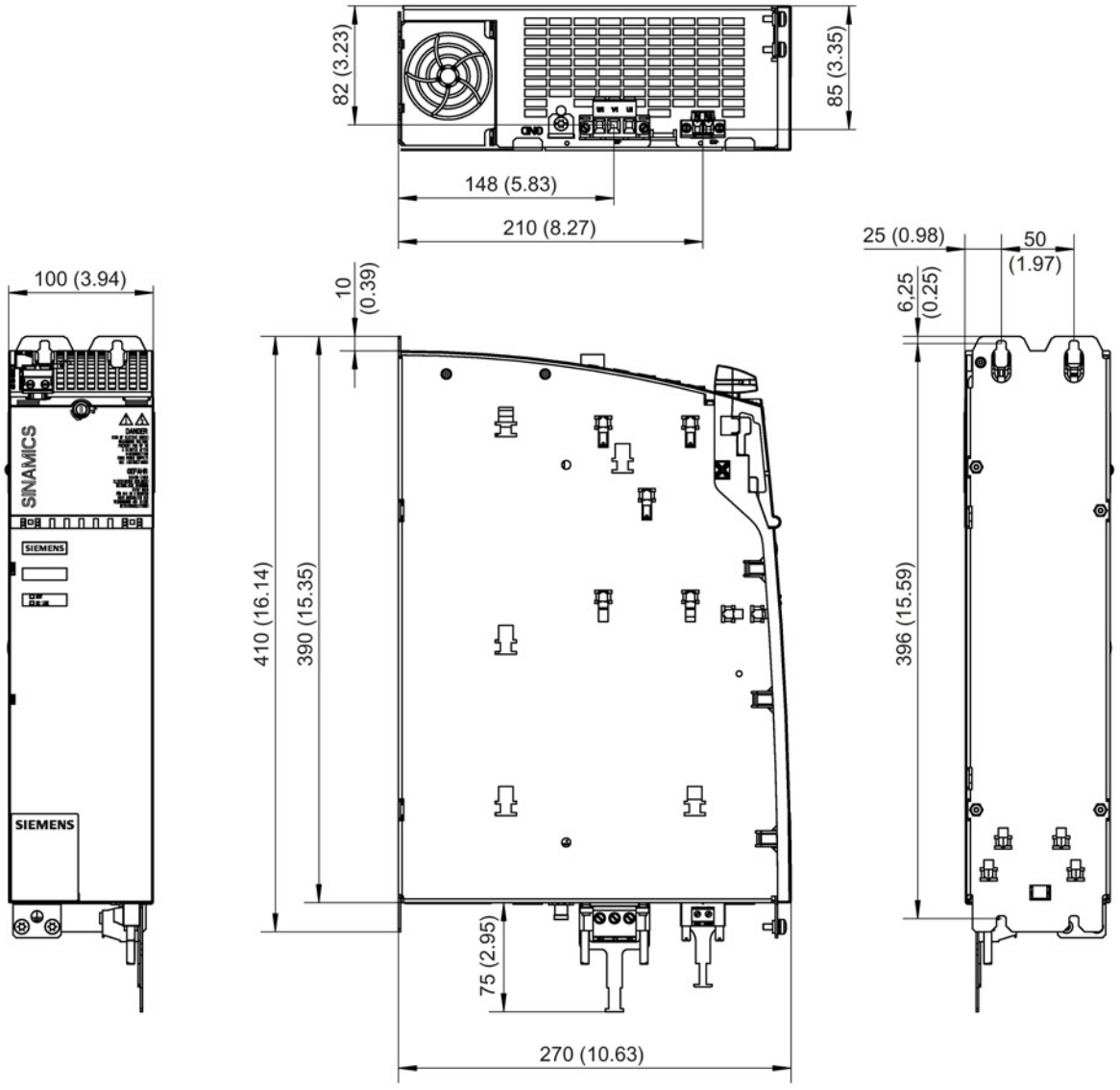


图 4-43 内部风冷 BLM 20 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

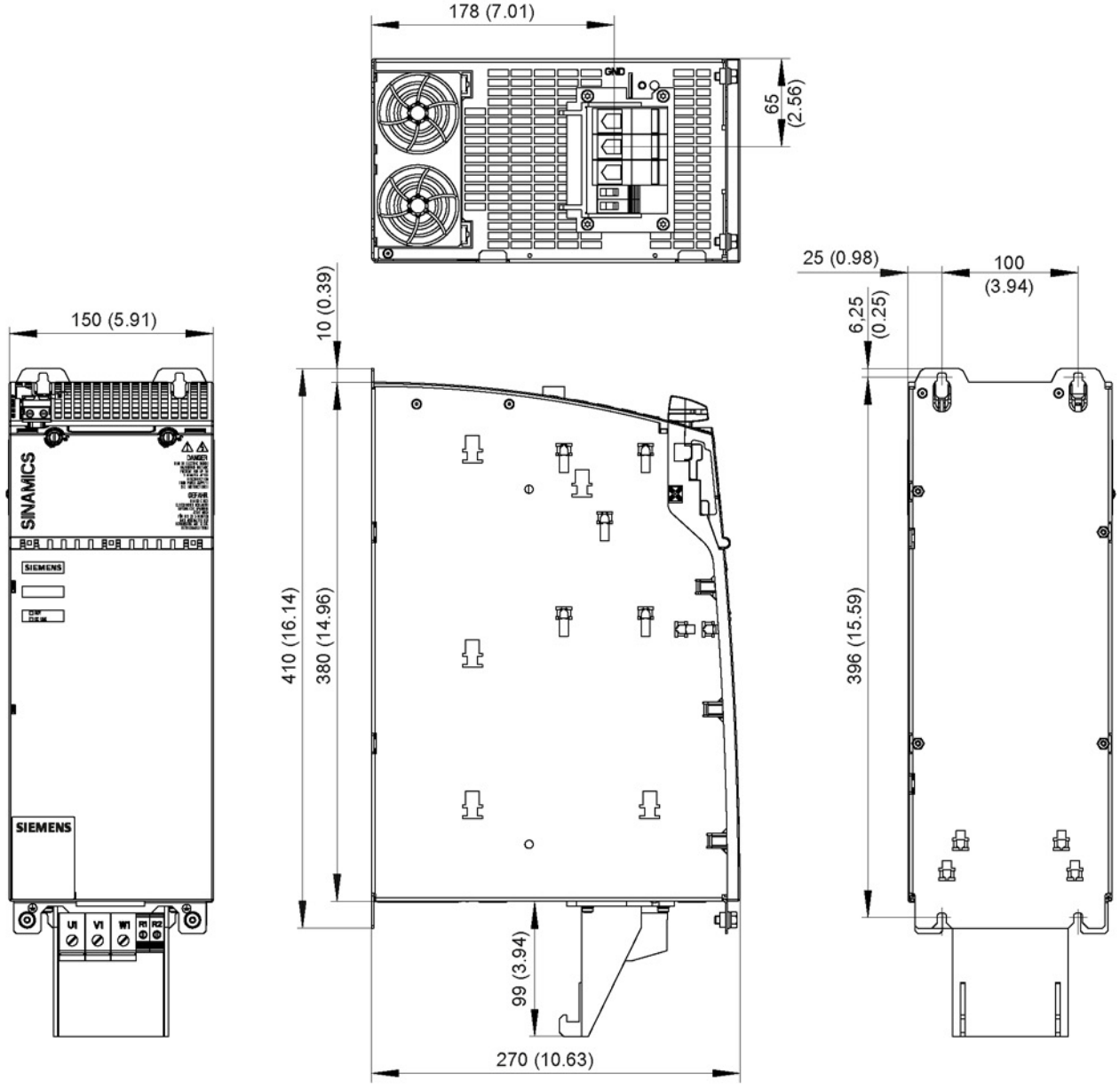


图 4-44　　内部风冷 BLM 40 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

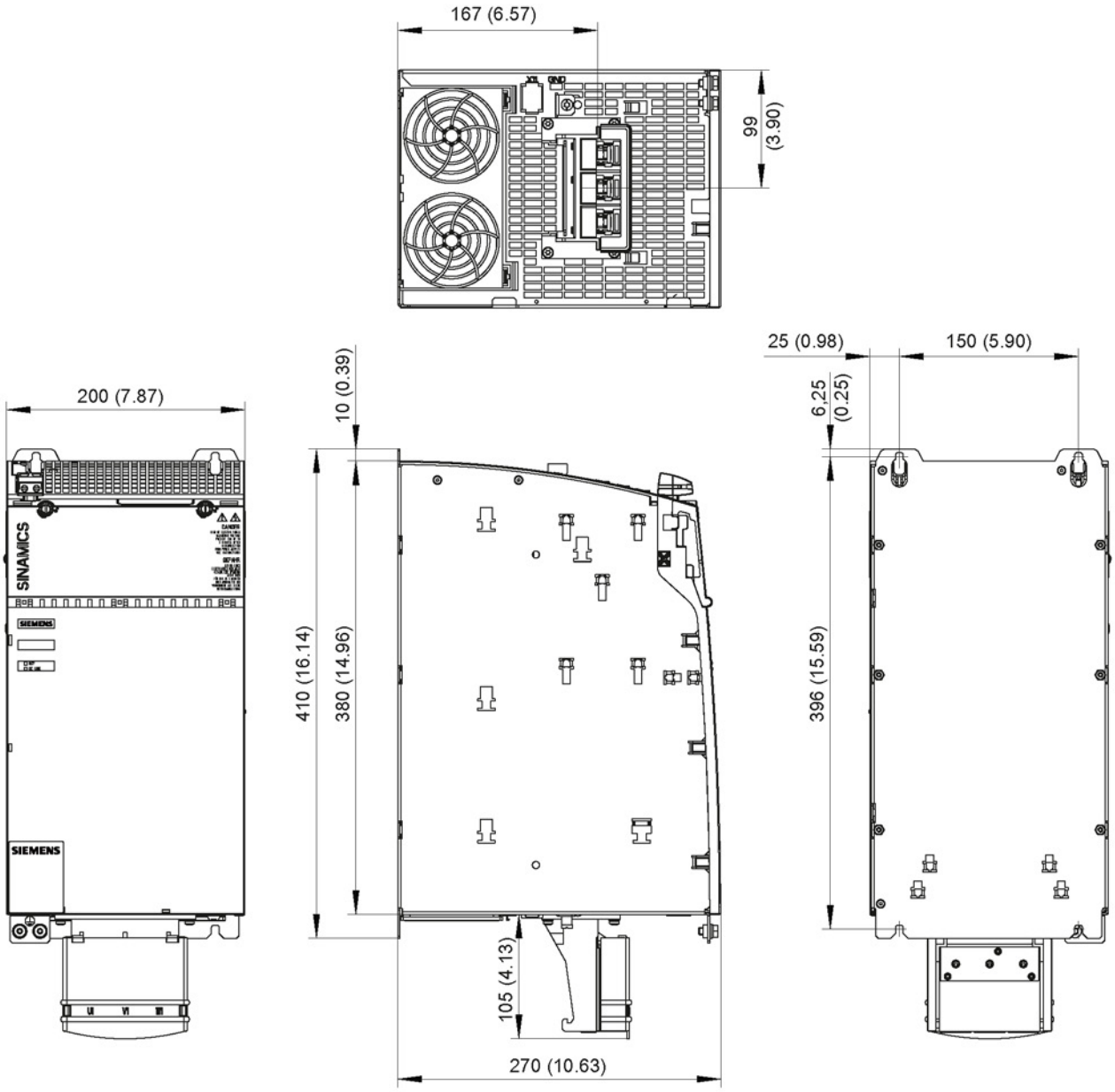
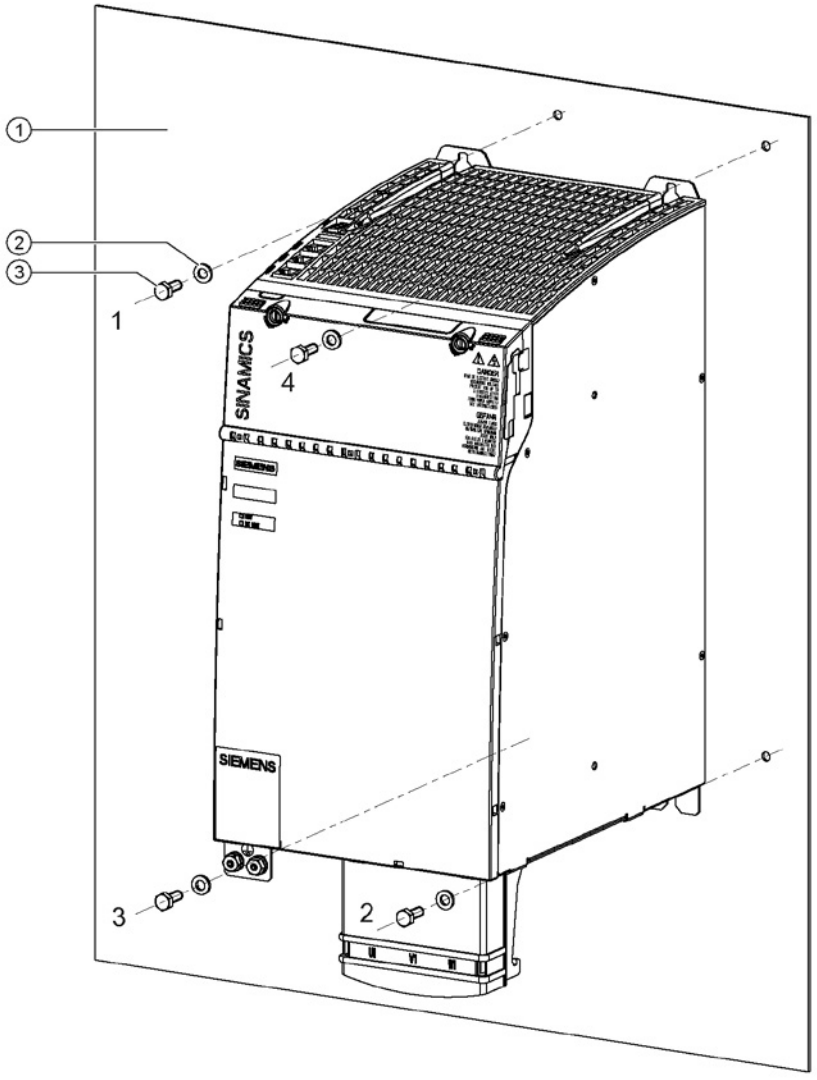


图 4-45　　内部风冷 BLM 100 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

4.7.6 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 4-46 安装内部风冷的基本型电源模块（例如 100 kW）

紧固扭矩：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再按照规定的顺序依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：6 Nm

4.7.7 在对地隔离电网（IT 电网）上运行

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

说明

未取出连到防干扰电容的连接片

如果不取出防干扰电容的连接片，则可能导致系统内的绝缘监视器发出故障信息。

		
1. 使用螺丝刀 Tx25 取出连到防干扰电容的连接片。	2. 取出连接片。	3. 连到防干扰电容的连接片

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。

4.7.8 技术数据

表格 4- 50 基本型电源模块的技术数据

内部风冷	6SL3130-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
额定功率	kW	20	40	100
供电[1]				
S1 运行额定功率	kW (P_n)	20	40	100
S6 运行供电功率 (40 %)	kW (P_{S6})	26	52	130
供电峰值功率	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 … 480 ±10 % (- 15 % < 1 min)[2]		
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[3]	V_{DC}	360 ± 2 %		
输入电流				
额定输入电流：				
AC 400 V	A_{AC}	33	66	166
输入电流：				
AC 380 V / AC 480 V	A_{AC}	35 / 28	70 / 55	172 / 138
AC 400 V；S6 运行 (40 %)	A_{AC}	43	86	216
AC 400 V；峰值电流	A_{AC}	100	199	290
直流母线电流				
额定直流母线电流：				
600 V	A_{DC}	33.5	67	167
直流母线电流：				
540 V	A_{DC}	37	48	185
DC 600 V；S6 运行 (40 %)	A_{DC}	43	87	217
DC 600 V；峰值电流	A_{DC}	100	200	292

内部风冷	6SL3130-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
载流能力 直流母线母排 加强直流母线母排 24 V 母排	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 100 150 20	 200 -- 20	 200 -- 20
电子电流消耗DC 24 V	A_{DC}	1	1.4	2.0
总损耗功率 （包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	144	283.6	628
直流母线电容 基本型电源模块 驱动组，最大	 µF µF	 940 20000	 1880 20000	 4100 50000
功率因数[4]	cos φ	0.98	0.98	0.98
断路器 (IEC 60947 和 UL)		参见章节通过电源熔断器和断路器进行过流保护 (页 53)		
额定短路电流 SCCR[5]	kA	65	65	65
最大电缆总长[6]		参见章节电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方法 (页 136)		
冷却方式（内部风冷）		内部风扇		
声压级	dB(A)	< 60	< 65	< 65
冷却空气需求	m^3/h	56	112	180
散热片的最高允许温度	°C	65	70	70
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) 仅基波

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) 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，电源滤波器和电源模块之间的连接电缆

4.7.8.1 特性曲线

基本型电源模块的额定工作周期

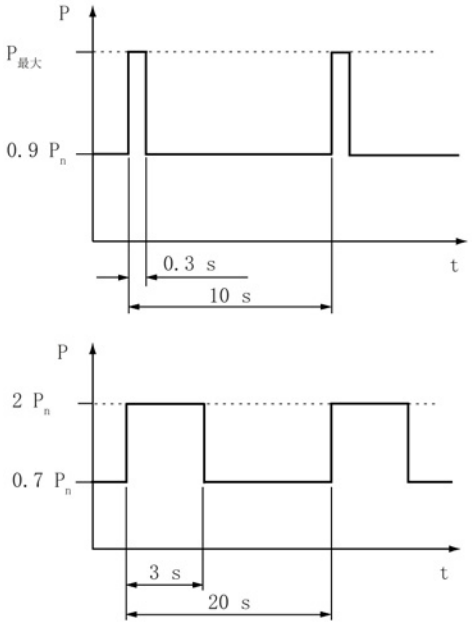


图 4-47 具有初始负载的工作周期

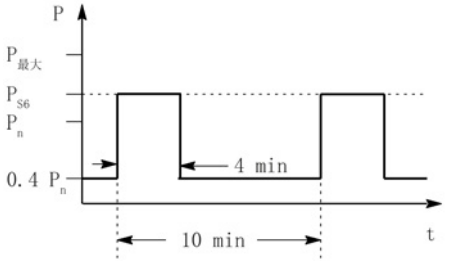


图 4-48 具有初始负载的S6工作周期

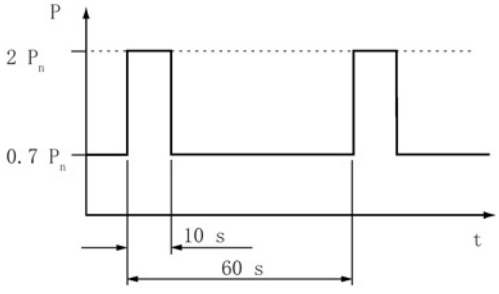


图 4-49 基本型电源模块 20 kW 和 40 kW 的工作周期（具有初始负载）

基本型电源模块的制动工作周期

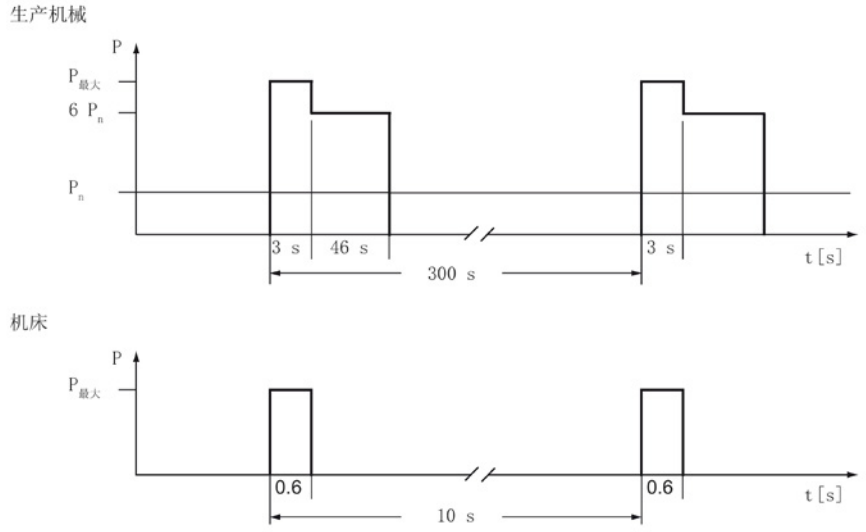


图 4-50　　基本型电源模块的制动工作周期

4.8　带冷却板的基本型电源模块

4.8.1　说明

基本型电源模块 BLM 把 3
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 (页 535)”一章）。

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。

基本电源模块适合在 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。

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。

可达到的无线电抗干扰类别和最大电缆总长说明参见电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方式 (页 136)章节。

4.8.2 接口说明

4.8.2.1 一览

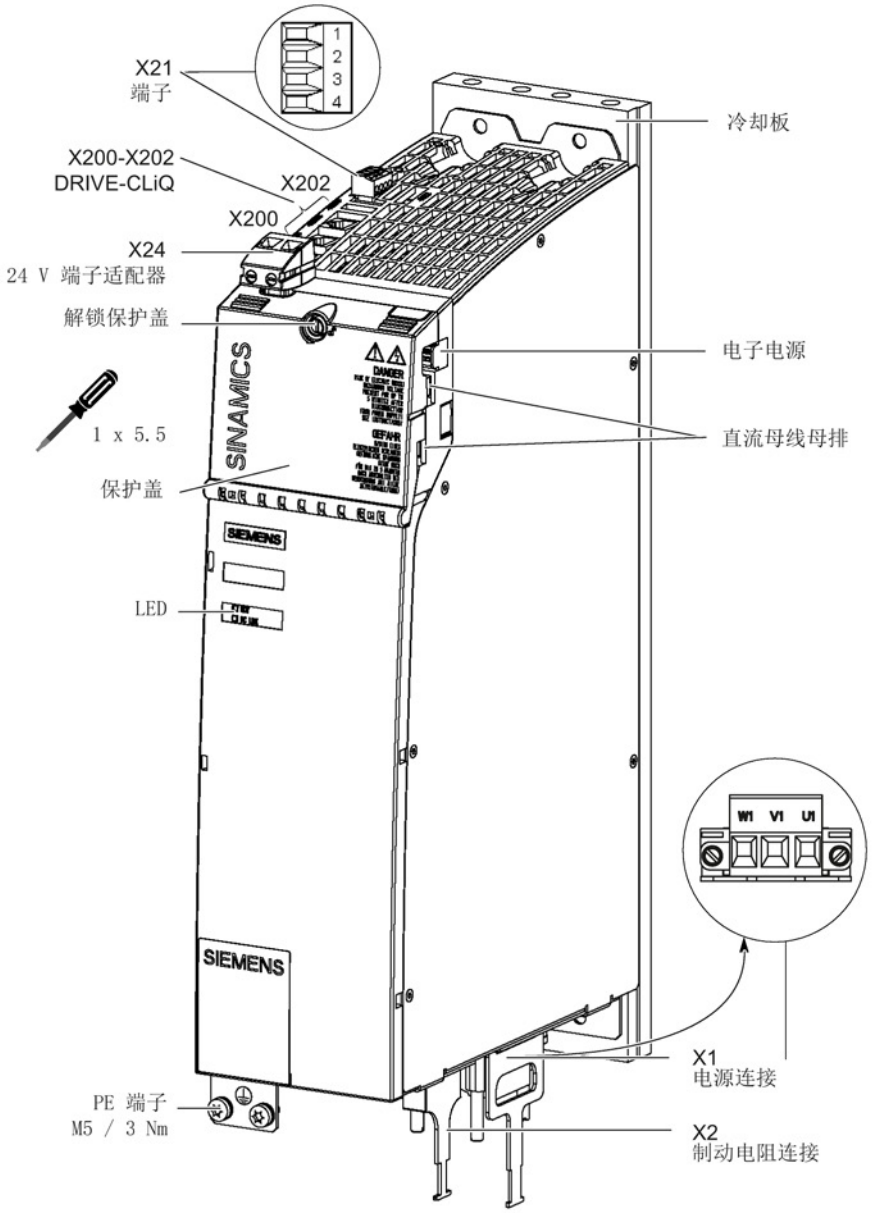
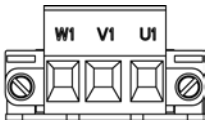
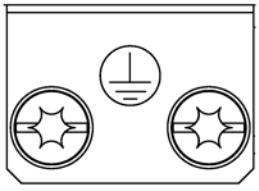


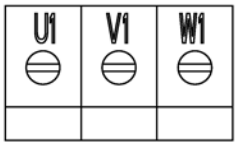
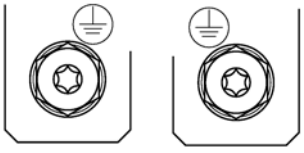
图 4-51 带冷却板的 BLM 20 kW 的接口一览

4.8.2.2 X1 电源连接

表格 4- 51 X1：基本型电源模块 20 kW 的电源接口

	端子	技术数据
	U1	输入电压： 3 AC 380 … 480 V，50 / 60 Hz 类型：螺钉端子 7 (页 759)
	V1	
	W1	
	PE 端子	M5 螺孔/3 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

表格 4- 52 X1：基本型电源模块 40 kW 的电源接口

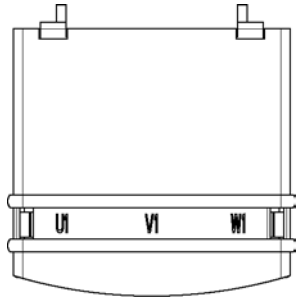
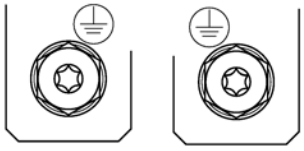
	端子	技术数据
	U1	输入电压： 3 AC 380 … 480 V，50 / 60 Hz 最大可连接横截面 50 mm²，芯线端套 紧固扭矩最小 6 Nm
	V1	
	W1	
	PE 端子	M6 螺孔/6 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

说明

40 kW 基本型电源模块达到防护等级 IPXXB

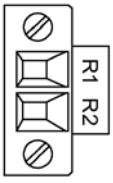
在使用功率电缆时，只有芯线套绝缘并且横截面大于 25 mm²，40 kW 基本型电源模块才满足符合 EN 60529 的防护等级 IPXXB。

表格 4- 53　X1：基本型电源模块 100 kW 的电源接口

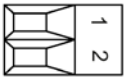
	端子	技术数据
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380 … 480 V，50 / 60 Hz 类型：螺栓 M8[1)] 最大可连接横截面：120 mm^2 紧固扭矩：13 Nm
	PE 端子	M6 螺孔/6 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

4.8.2.3　制动电阻端子台 X2

表格 4- 54　X2:基本型电源模块 20 kW 上的制动电阻接口

	端子	名称	技术数据
	1	制动电阻连接 R1	类型：螺钉端子 4 (页 759)
	2	制动电阻连接 R2	

表格 4- 55　X2:基本型电源模块 40 kW 上的制动电阻接口

	端子	名称	技术数据
	1	制动电阻连接 R1	类型：螺钉端子 6 (页 759)
	2	制动电阻连接 R2	

表格 4- 56　带温控开关的制动电阻，和 BLM 20 kW/40 kW 配套

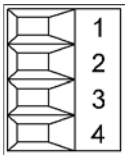
制动电阻	R 单位 Ω	P_N单位 kW	4 x P_N，单位 kW	$P_{最大}$单位 kW
6SE7018-0ES87-2DC0	80	1.25	5	7.5
6SE7021-6ES87-2DC0	40	2.5	10	15
6SE7023-2ES87-2DC0	20	5	20	30
6SE7028-0ES87-2DC0[1)]	8	12.5	50	75

1) 不适合 BLM 20 kW

您可以在 “制动电阻 (页 567)” 一章找到关于制动电阻的详细信息。

4.8.2.4　X21 EP端子

表格 4- 57　X21 EP 端子 / 温度传感器

	端子	名称	技术数据
	1	+ 温度	温度传感器[1)]：KTY84-1C130[2)] / PT1000[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）	电压：DC 24 V (20.4 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入端
	4	EP M （脉冲使能）	
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

1) 通过参数选择温度传感器类型和输出温度（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。

2) 温度会被检测，但不会在基本电源模块中计算。

端子 X21.1 和 X21.2

注意
未连接温度开关可导致电阻过热 如果没有连接温度开关，则可能导致电阻过热。 • 连接温度开关。

端子 X21.3 和 X21.4

运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24 V，并将端子 X21.4 接地。

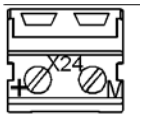
断开电源时会封锁脉冲。反馈被禁止，旁路继电器释放。如果断开 EP 端子连接后没有从电网中断开电源模块（例如：没有主接触器），则直流母线保持充电状态。



⚠警告
温度传感器上的电弧可引发电击危险 温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧。 • 使用满足安全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），则应使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

4.8.2.5 X24 24-V 端子适配器

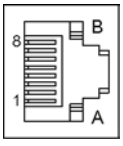
表格 4- 58 X24：24 V 端子适配器

	端子	名称	技术数据
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
类型：螺钉端子 5 (页 759)			

24-V 端子适配器在供货范围中。

4.8.2.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

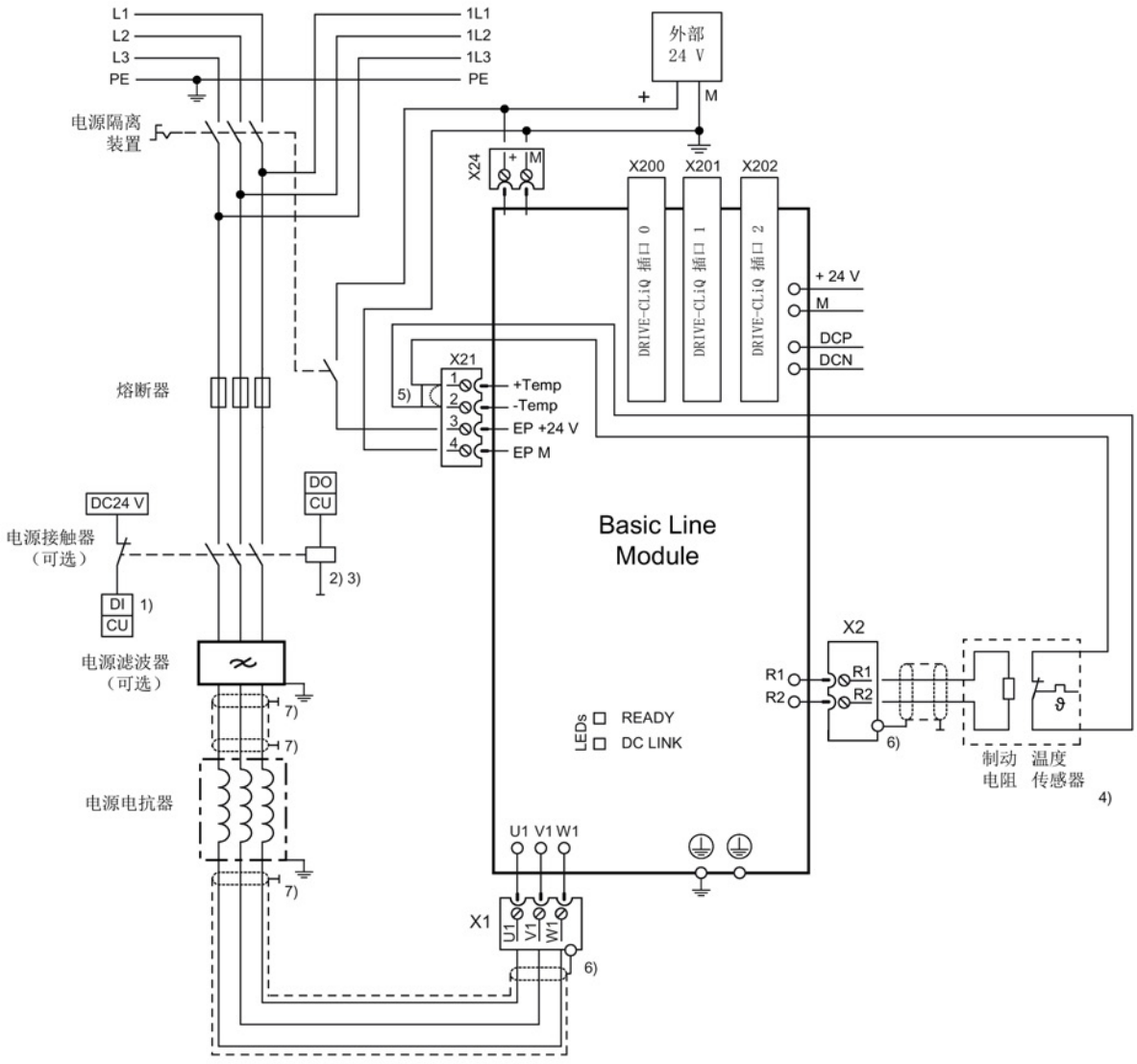
表格 4- 59 X200-X202：DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术数据
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留，未占用	
	5	预留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留，未占用	
	8	预留，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。

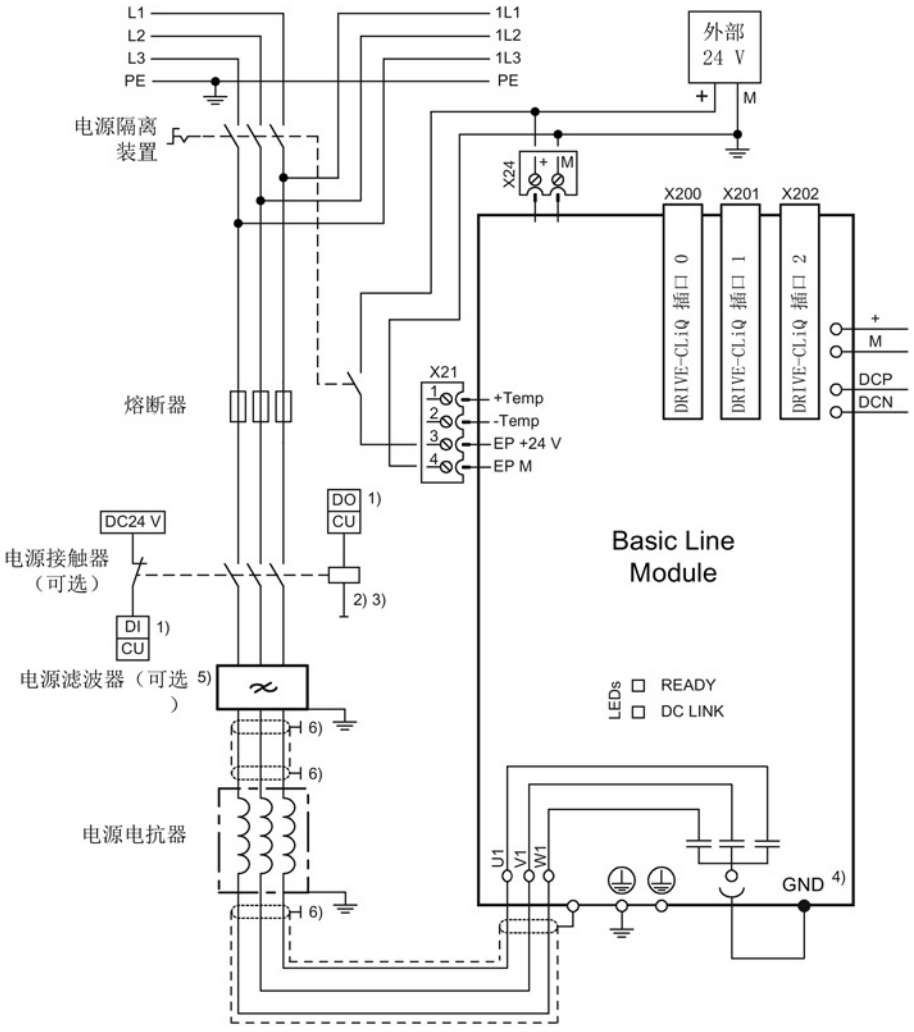
保护盖（50 件）产品编号：6SL3066-4CA00-0AA0

4.8.3 连接示例



1) 更换控制单元的 DI/DO。
2) 电源接触器后不允许连接其他额外的用电设备。
3) 注意 DO 的载流能力，可能需要使用输出耦合环。
4) 含有接线的双金属开关在闭合状态下不能超出 100 Ohm 的电阻值。
5) 用于关闭制动电阻温度监控的跳接。
6) 通过插口（20 kW）或屏蔽板（40 kW）进行接触。
7) 通过符合 EMC 安装规定的安装后壁或屏蔽母排进行接触。

图 4-52 基本型电源模块（20 kW 和 40 kW）连接示例



1) 更换控制单元的 DI/DO。
2) 电源接触器后不允许连接其他额外的用电设备。
3) 注意 DO 的载流能力，可能需要使用输出耦合环。
4) 在 IT 电网上运行组件时必须取出连接片。
5) 需要电源滤波器，以确保符合 C2 类无线电抗干扰。
6) 通过符合 EMC 安装规定的安装后壁或屏蔽母排进行接触。

图 4-53　　基本型电源模块（100kW）连接示例

4.8.4 LED 的含义

表格 4- 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许可的公差范围。	–
绿色	--[1]	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	–
	橙色	组件准备运行启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压超出了允许的公差范围。	检查电源电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--[1]	该组件至少存在一个故障。	消除并应答该故障。
绿色/ 红色 (0.5 Hz)	--[1]	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	--[1]	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
绿色/橙色 或 红色/橙色	--[1]	“通过 LED 识别组件”激活[2]。 **提示：** 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	–

[1] 与 LED“DC LINK”的状态无关

[2] 关于激活通过 LED 识别的参数说明可参见 SINAMICS S120/S150 参数手册

4.8.5 外形尺寸图

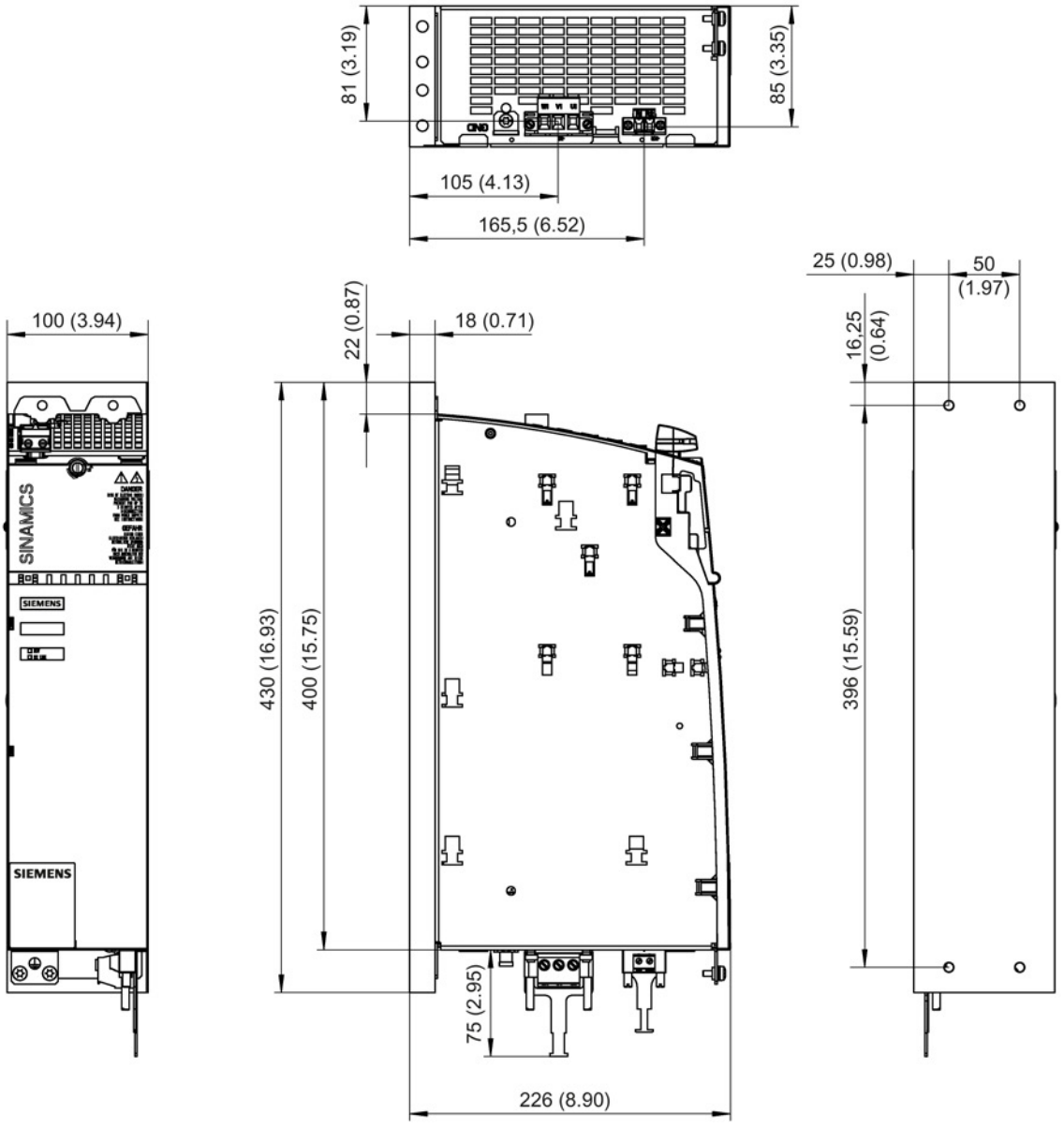


图 4-54 带冷却板的 BLM 20 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

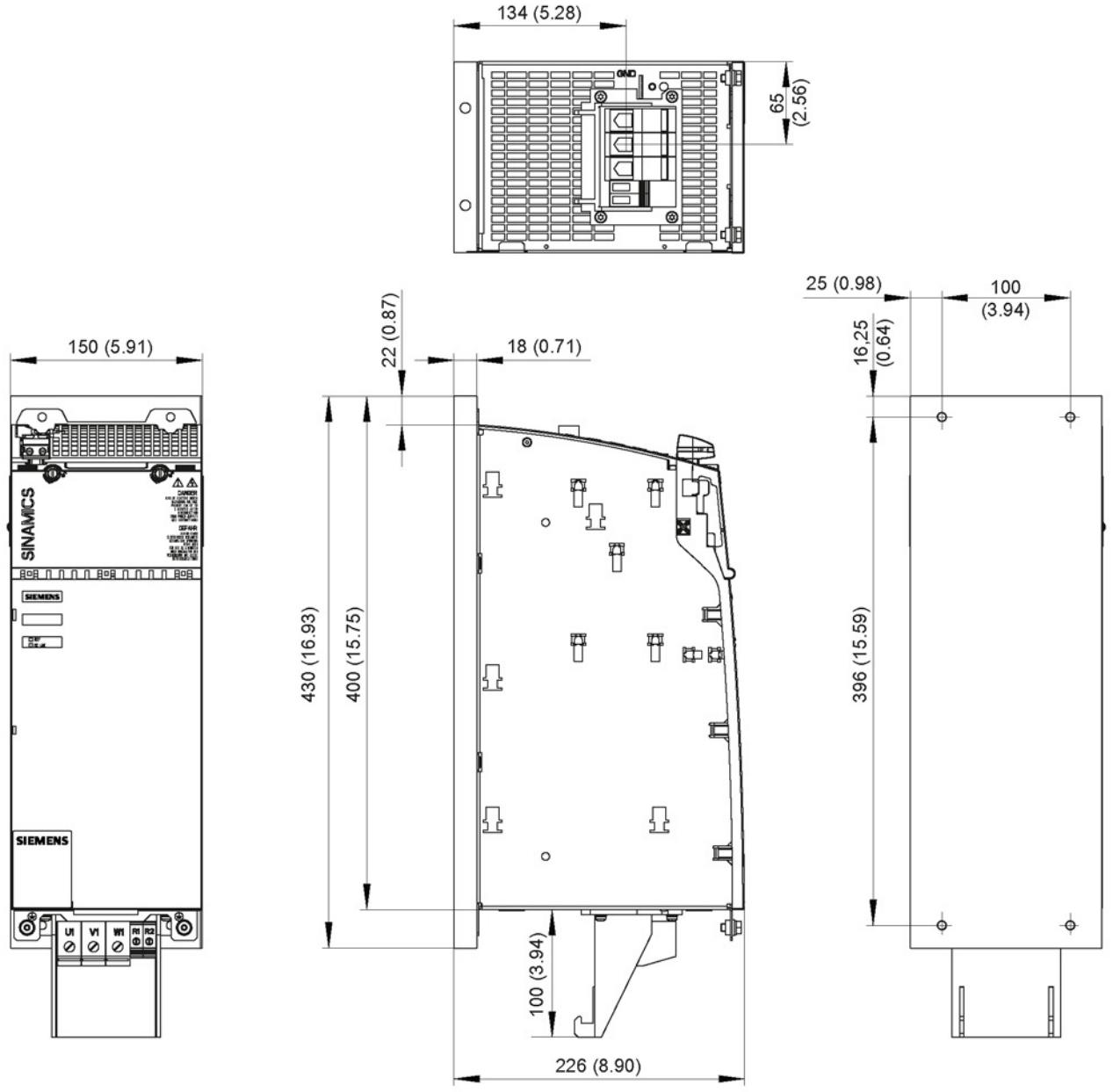


图 4-55　　带冷却板的 BLM 40 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

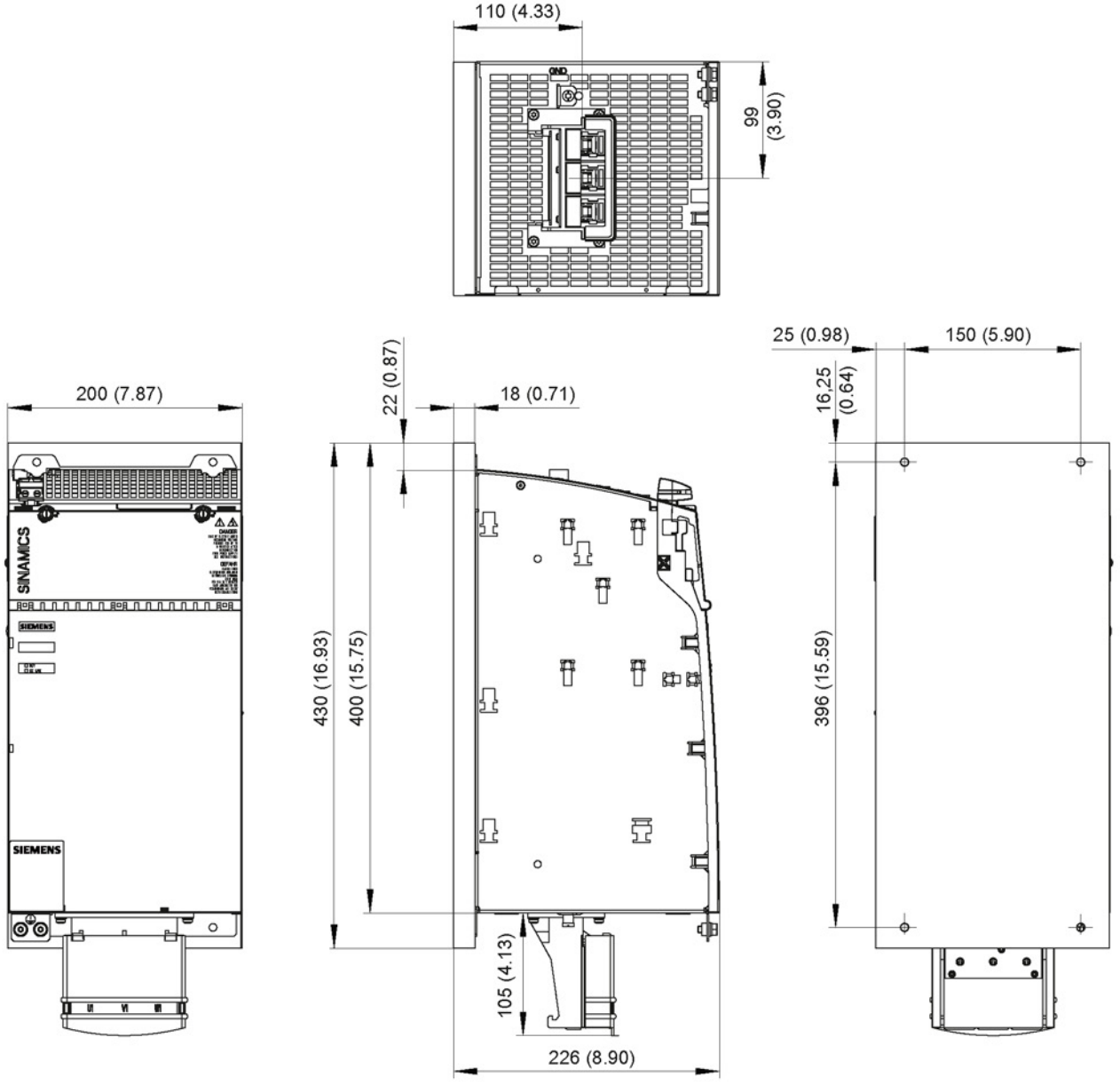


图 4-56　　带冷却板的 BLM 100 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

4.8.6 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

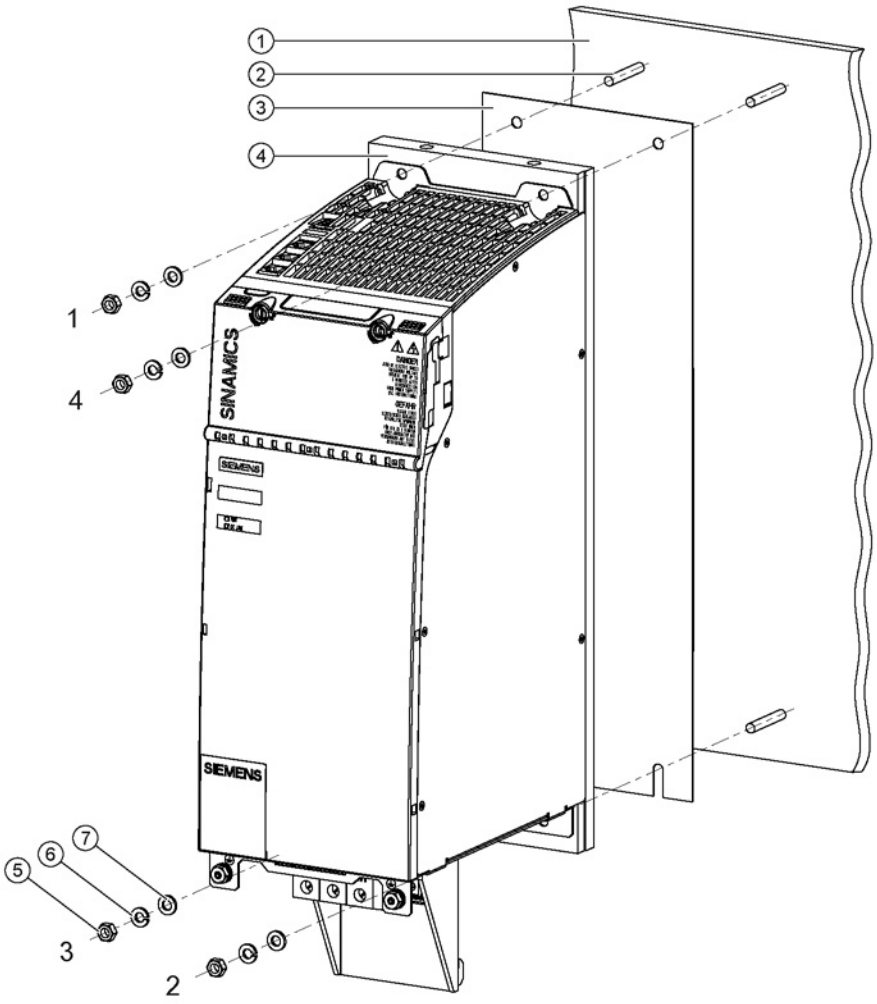
- 更换组件时，也要更换导热片。
- 只能使用西门子指定或组件自带的导热片。

表格 4- 61　导热片一览

	产品编号
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 螺栓、六角螺母以及达到紧固等级 8.8 的 ISO 7436-M6x40-14 H 螺钉。

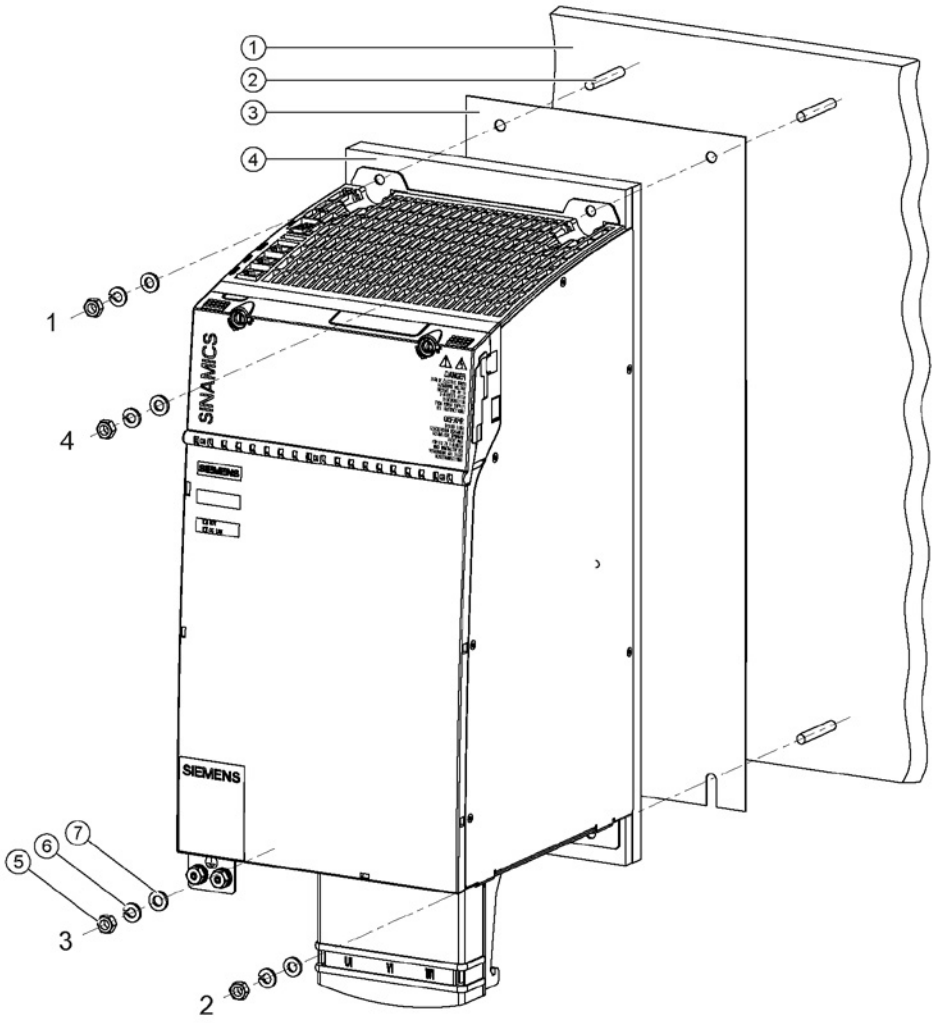


① 外部散热器
② 螺栓 M6
③ 导热片
④ 冷却板
⑤ 螺母 M6
⑥ 弹簧垫圈
⑦ 垫片

图 4-57 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：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再按照 1 到 4 的顺序依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：10 Nm



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 4-58 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：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再按照 1 到 4 的顺序依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：10 Nm

如需获得控制柜机械设计方面的支持，请咨询：

Siemens AG
Digital Factory, DF MC MF - WKC AS
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

未按规定安装可损坏冷却板

安装时，冷却板可能会因螺栓而损坏。

- 请不要损坏冷却板。

4.8.7 在对地隔离电网（IT 电网）上运行

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

说明

未取出连到防干扰电容的连接片

如果不取出防干扰电容的连接片，则可能导致系统内的绝缘监视器发出故障信息。

		
1. 使用螺丝刀 Tx25 取出连到防干扰电容的连接片。	2. 取出连接片。	3. 连到防干扰电容的连接片

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。

4.8.8 技术数据

表格 4- 62 带冷却板的基本型电源模块的技术数据

	6SL3136-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
额定功率	**kW**	**20**	**40**	**100**
供电[1]				
S1 运行额定功率	kW (P_n)	20	40	100
S6 运行供电功率 (40 %)	kW (P_{S6})	26	52	130
供电峰值功率	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 … 480 ± 10 % (-15 % < 1 min)		
电源频率	Hz	47 … 63		
电子电源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)		

	6SL3136-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
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 %		
额定输入电流				
AC 380 V	A_{AC}	34.5	69	172
AC 480 V / AC 528 V	A_{AC}	31 / 29	62 / 58	154 / 145
480 V；S6 运行 (40 %)	A_{AC}	38	78	193
峰值电流				
AC 400 V / AC 480 V)	A_{AC}	113 / 91	208 / 172	265 / 252
直流母线电流				
额定直流母线电流：				
600 V	A_{DC}	33.5	67	167
直流母线电流：				
540 V	A_{DC}	37	48	185
DC 600 V；S6 运行 (40 %)	A_{DC}	43	87	217
DC 600 V；峰值电流	A_{DC}	100	200	292
载流能力				
直流母线母排	A_{ACeff}	100	200	200
加强直流母线母排	A_{ACeff}	150	--	--
24 V 母排	A_{ACeff}	20	20	20
电子电流消耗				
DC 24 V	A_{DC}	0.9	1.1	1.6
总损耗功率 （包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	141.6	276.4	618.4
直流母线电容				
基本型电源模块	µF	940	1880	4100
驱动组，最大	µF	20000	20000	20000
功率因数[3)]	cos φ	约 0.98		
断路器 (IEC 60947 和 UL)		参见章节通过电源熔断器和断路器进行过流保护 (页 53)		
额定短路电流 SCCR[4)]	kA	65	65	65

	6SL3136-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
最大电缆总长[5]		参见章节电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方法 (页 136)		
散热片的最高允许温度	°C	70	70	70
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] 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。

[5] 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，电源滤波器和电源模块之间的连接电缆

4.8.8.1 特性曲线

基本型电源模块的额定工作周期

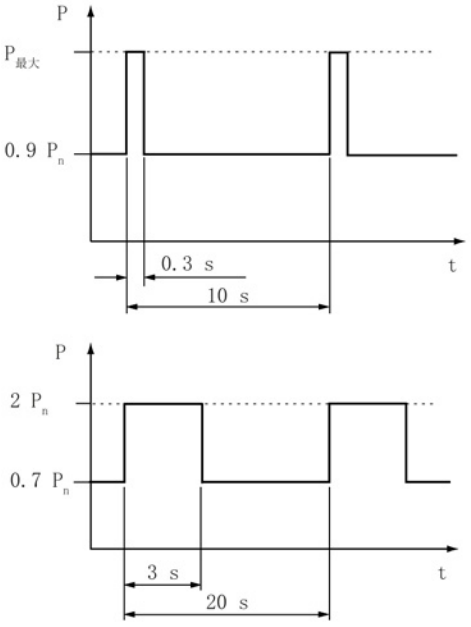


图 4-59 具有初始负载的工作周期

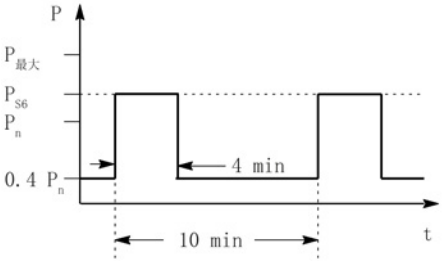


图 4-60 具有初始负载的S6工作周期

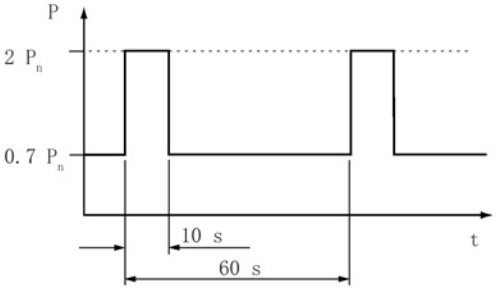


图 4-61 基本型电源模块 20 kW 和 40 kW 的工作周期（具有初始负载）

基本型电源模块的制动工作周期

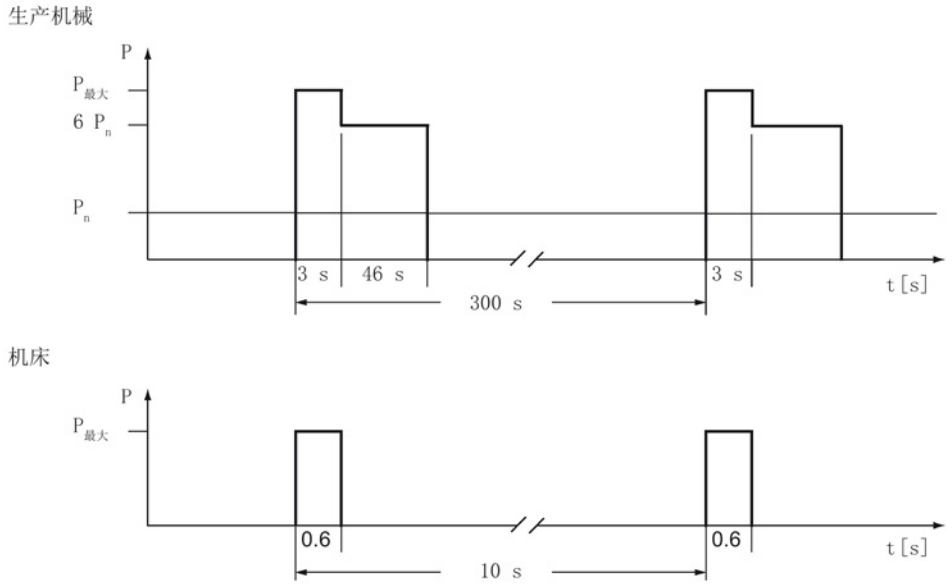


图 4-62　　基本型电源模块的制动工作周期

4.9　内部风冷式非调节型电源模块

4.9.1　说明

非调节型电源模块 SLM 是一个不可控的整流/反馈单元。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。

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。

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。

非调节型电源模块适合在 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。

4.9.2 书本型非调节型电源模块的附加安全说明

注意
通断顺序错误可损坏非调节型电源模块 在操作 SLM 5 kW 和 10 kW 时，务必遵守相应的通断顺序 (页 269)，否则可能会损坏模块。 • 请遵守规定的接通顺序。

说明

连接到公共低压电网上

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。

4.9.3 非调节型电源模块 5 kW 和 10 kW 上的通断顺序

在操作 SLM 5 kW 和 10 kW 时，务必遵守下述通断顺序，否则可能会损坏模块。

注意输出端子 X21.1 上的 “Ready” 信号：

接通

- DC 24 V 电源 X24 ON
- 接通电源接触器
- 接通 EP 信号 X21.3 和 X21.4
- 等待，直至预充电结束
- 端子 X21.1 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

关闭

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

过载

- 端子 X21.2 上的 “Prewarning” 信号变为低电平
- 通过控制器使驱动停止
- 端子 X21.1 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

4.9.4 接口说明

4.9.4.1 一览

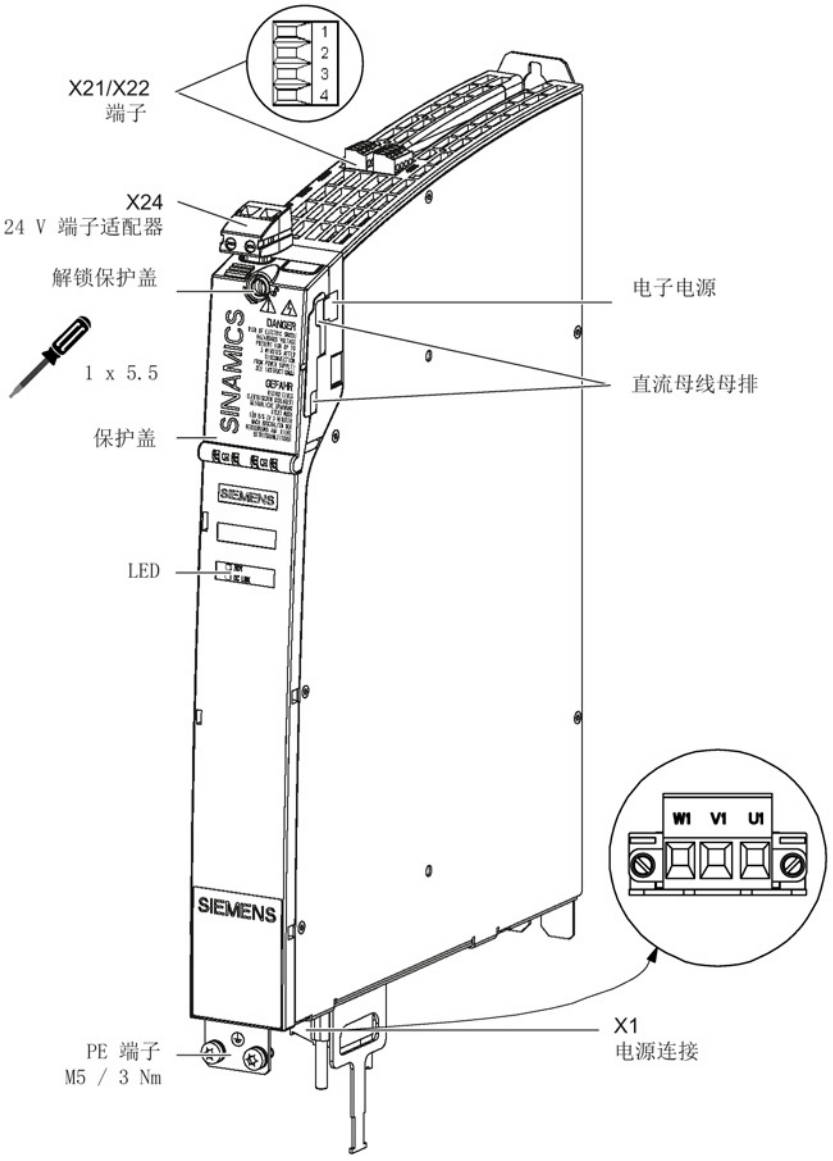


图 4-63 内部风冷 SLM 5kW 和 10kW （以 5 kW 为例）的接口一览

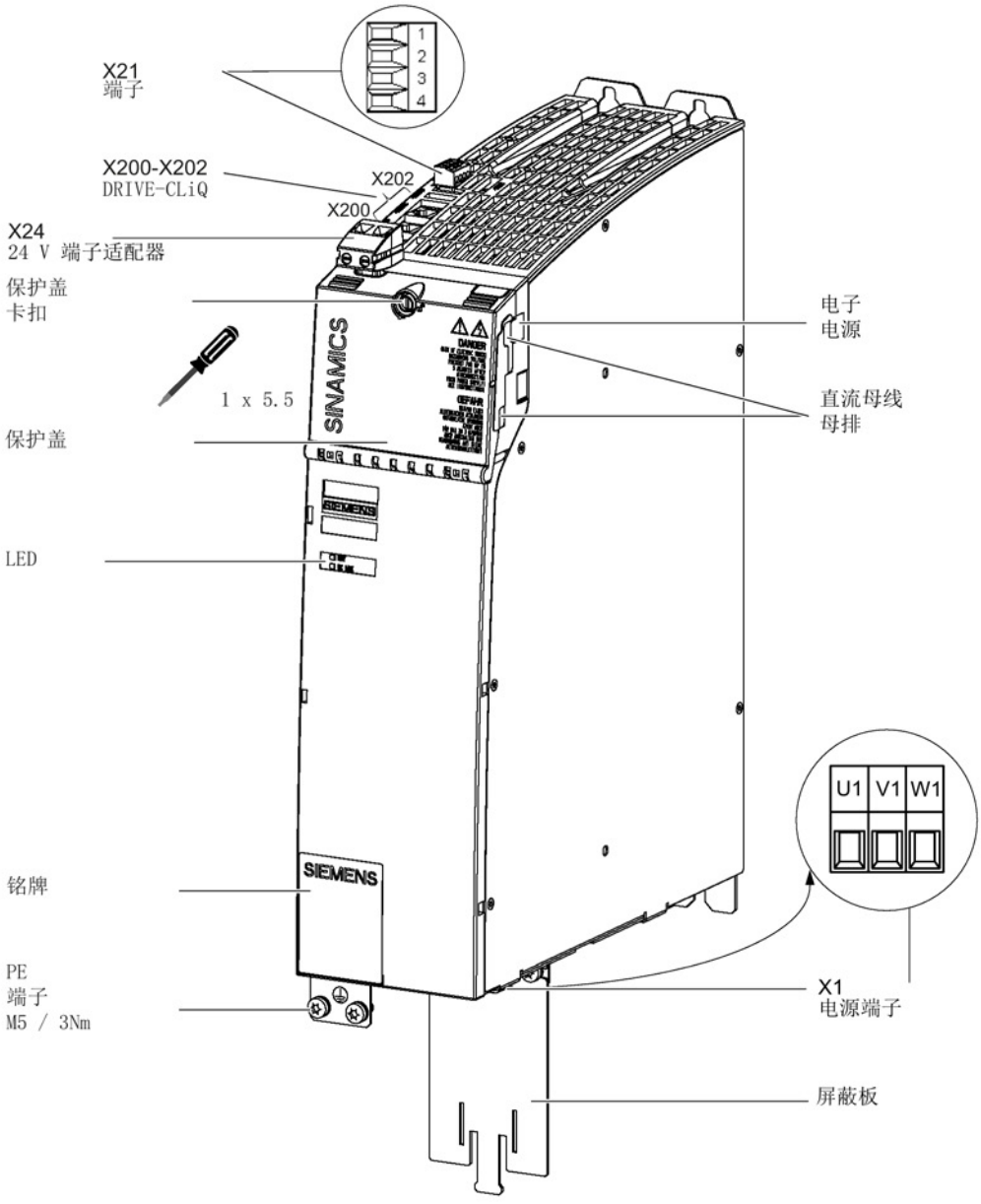


图 4-64　　内部风冷 SLM 16 kW 的接口一览

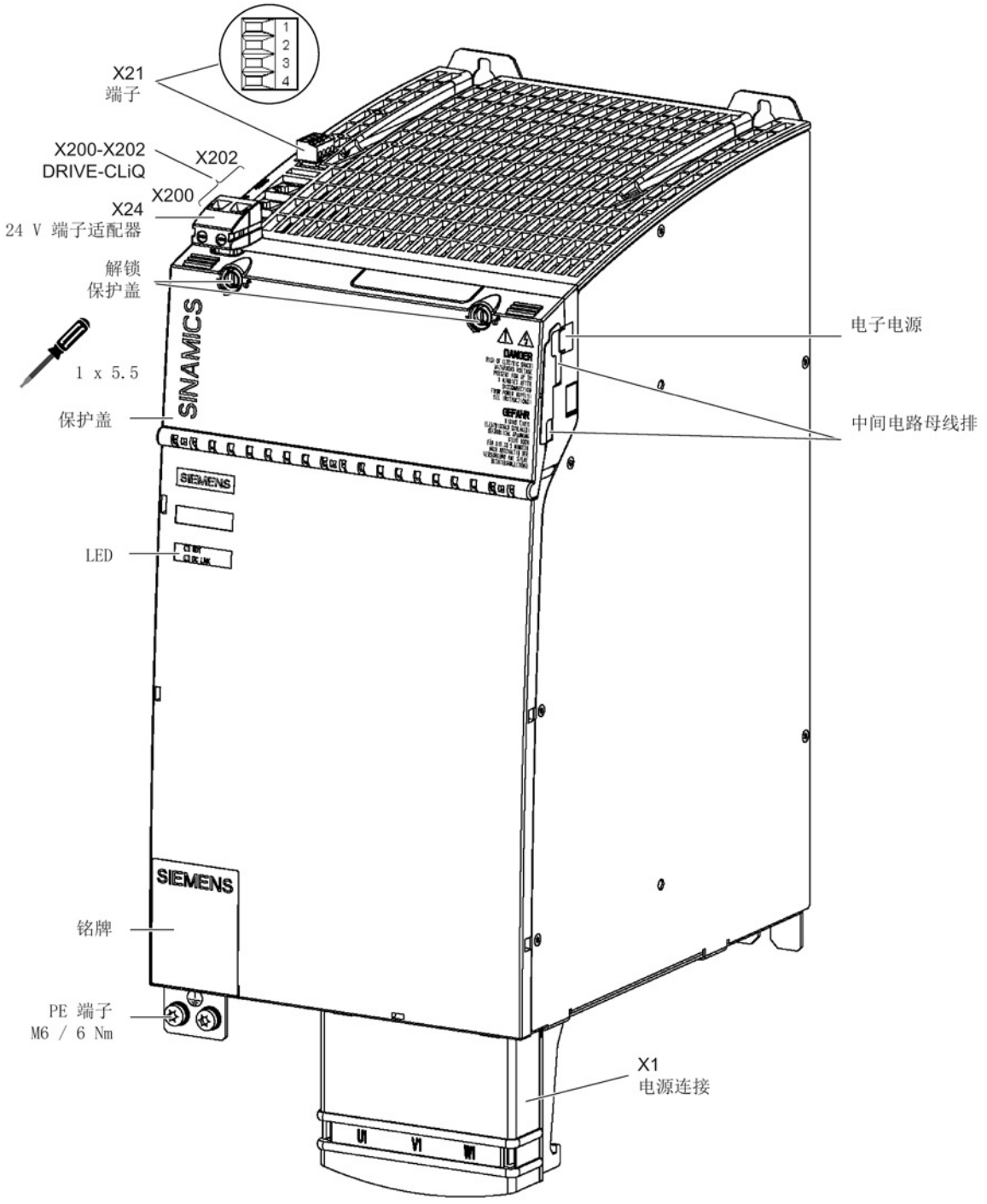
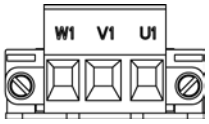
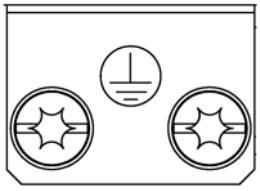


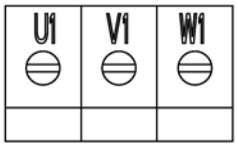
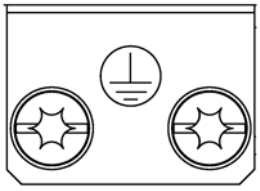
图 4-65　　内部风冷 SLM 36kW 和 55kW （以 55 kW 为例）的接口一览

4.9.4.2 X1 电源连接

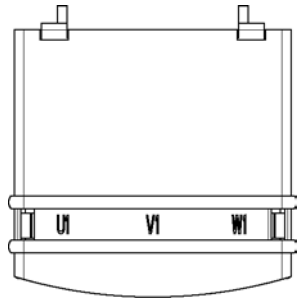
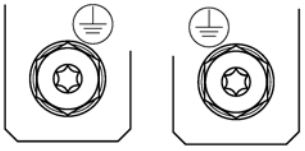
表格 4- 63 X1：非调节型电源模块 5 kW 和 10 kW 的电源接口

	端子	技术数据
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380 … 480 V，50 / 60 Hz 类型：螺钉端子 (页 759)
	PE 端子	M5 螺孔/3 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

表格 4- 64 X1：非调节型电源模块 16kW 的电源接口

	端子	技术数据
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380 … 480 V，50 / 60 Hz 类型：螺钉端子 6 (页 759)
	PE 端子	M5 螺孔/3 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

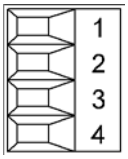
表格 4- 65　X1：非调节型电源模块 36 kW 和 55 kW 的电源接口

	端子	**技术数据**
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380 … 480 V，50 / 60 Hz **36 kW**:螺纹螺栓 M6 / 6 Nm [1)] **55 kW**：M8 螺栓/13 Nm[1)]
	PE 端子	**36 kW 和 55 kW**：M6 螺孔/6 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

4.9.4.3 X21 EP端子

SLM 5 kW 和 10 kW

表格 4- 66 X21：SLM 5 kW 和 10 kW 的 EP 端子

	端子	名称	技术数据
	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（参见端子 X22.2）]
	3	EP +24 V（使能脉冲）	电压：DC 24 V (20.4 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入端
	4	EP M （脉冲使能）	
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

端子 X21.1 和 X21.2

说明

和控制单元的数字量输入连接在一起

输出端子 X21.1 必须和 CU
的数字量输入连接在一起。由非调节型电源模块供电的驱动装置必须将该信号用作“就绪”信号。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”。

说明

分析 “Prewarning” 信号

输出端子 X21.2
上的“预警”信号会对过载状况进行警告。如果该信号设为低电平，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。

说明

即使不存在一个外导体，SLM 也发出“Ready”信息（X21.1 =
高电平）。此时，反馈能力被禁用，X21.2（DO，Warning I^2t，低电平） 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。

端子 X21.3 和 X21.4

运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24 V，并将端子 X21.4 接地。

断开电源时会封锁脉冲。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（例如：没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

注意

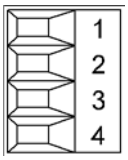
在负载情况下接通电源接触器可损坏驱动电子设备

在负载情况下接通电源接触器（根据建议所选的类型）会导致触点过早磨损。从而引起以下驱动电子设备损坏，导致接触器功能故障。

- 应使用一个超前动作的辅助触点或使用一个电压传感模块 (VSM10)。
- 如不可行则应避免在负载情况下接通电源接触器。

SLM 16 kW ~ 55 kW

表格 4- 67　X21：SLM 16 kW ~ 55 kW 的 EP 端子/温度传感器

	端子	功能	技术数据
	1	+ 温度	温度传感器[1]：KTY84–1C130 / PT1000 / 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 (20.4 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入端
	4	EP M （脉冲使能）	
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

[1] 通过参数选择温度传感器类型和输出温度（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。
温度会被检测，但不会在非调节型电源模块中计算。

端子 X21.1 和 X21.2 温度传感器连接



⚠警告

温度传感器电缆上的电弧可引发电击危险

温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧。

- 只使用满足安全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），则应使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

注意

KTY 温度传感器极性接反可损坏电机

极性接反的 KTY 温度传感器可能无法识别出电机过热。过热可导致电机损坏。

- 应按照正确的极性接入 KTY 温度传感器。

端子 X21.3 和 X21.4

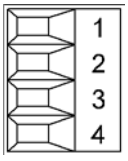
运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24 V，并将端子 X21.4 接地。

断开电源时会封锁脉冲。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（例如：没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

注意
在负载情况下接通电源接触器可损坏驱动电子设备 在负载情况下接通电源接触器（根据建议所选的类型）会导致触点过早磨损。从而引起以下驱动电子设备损坏，导致接触器功能故障。 • 应使用一个超前动作的辅助触点或使用一个电压传感模块 (VSM10)。 • 如不可行则应避免在负载情况下接通电源接触器。

4.9.4.4 X22 数字量输入

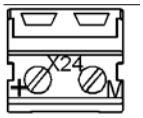
表格 4- 68 X22：SLM 5 kW 和 10 kW 的数字量输入

	端子	名称 1)	技术数据
	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
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

1) DI：数字量输入

4.9.4.5 X24 24-V 端子适配器

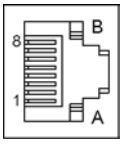
表格 4- 69 X24：24 V 端子适配器

	端子	名称	技术数据
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
类型：螺钉端子 5 (页 759)			

24-V 端子适配器在供货范围中。

4.9.4.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

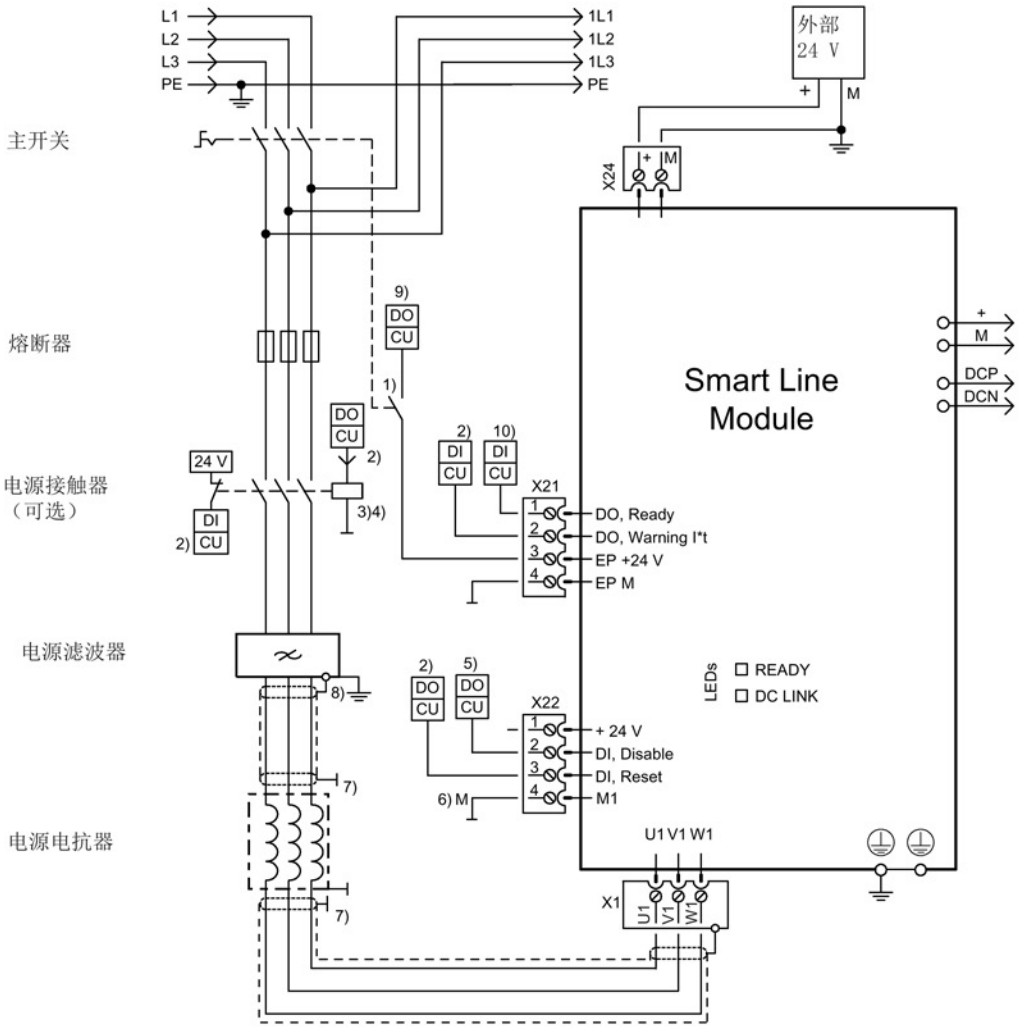
表格 4- 70 X200-X202：DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术数据
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留，未占用	
	5	预留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留，未占用	
	8	预留，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。

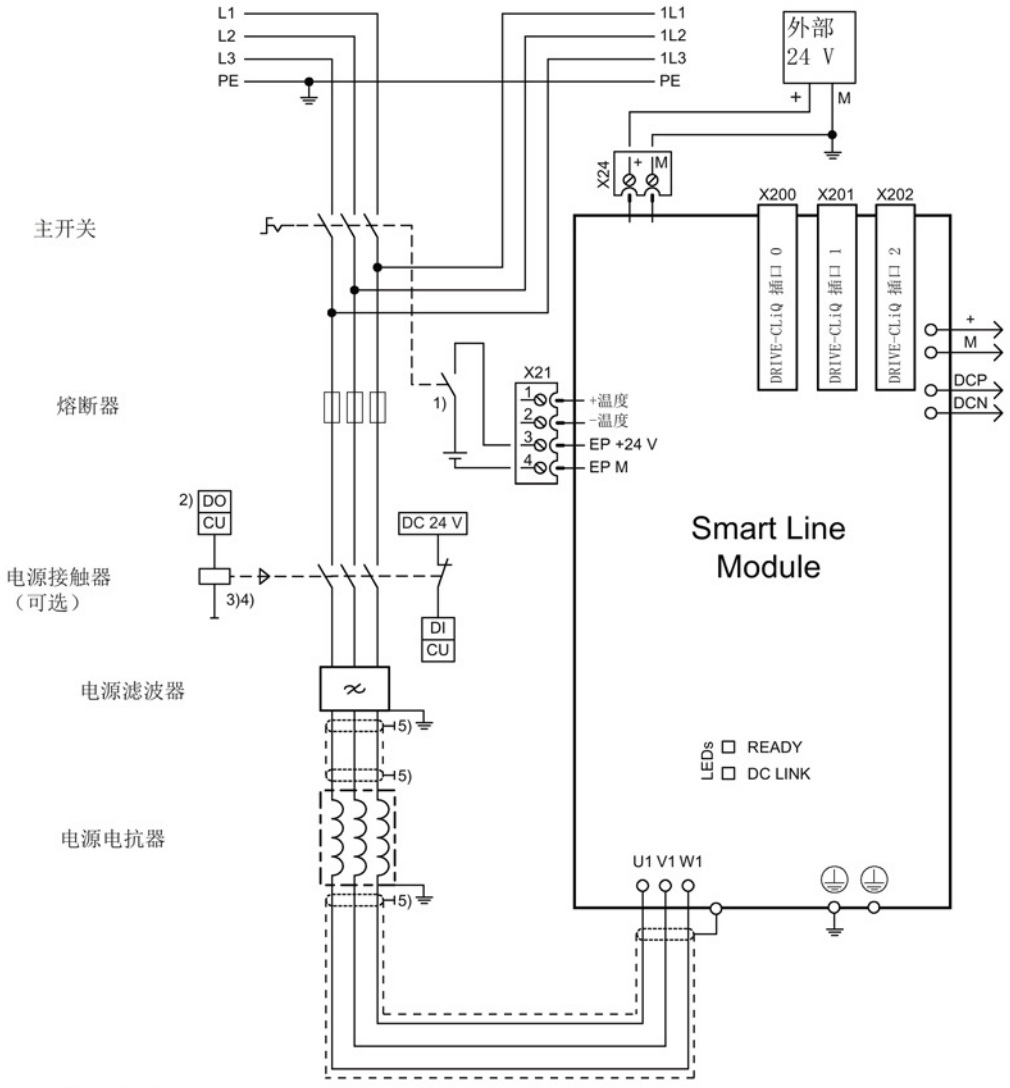
保护盖（50 件）产品编号：6SL3066-4CA00-0AA0

4.9.5 接线示例



1) 提前打开的触点t >10 ms，运行时必须对 DC 24 V 和接地进行设置。
2) DI/DO 由控制单元控制
3) 不允许另外的用户到电源接触器后面
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 high：回馈功能被取消，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 互联到参数 p0864

图 4-66 5kW 和 10 kW 非调节型电源模块的接线示例



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额外的用电设备
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) 通过符合 EMC 安装指令的安装背墙或屏蔽母排接触

图 4-67　　SLM 16 kW ~ 55 kW 的接线示例

说明

使用电压传感模块 VSM10 时可忽略提前打开的触点。

4.9.6 LED 的含义

4.9.6.1 SLM 5 kW 和 10 kW

表格 4- 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许可的公差范围。	–
	绿色	持续亮	组件准备运行	–
	橙色	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，并通过输入端子应答故障。
DC LINK	橙色	持续亮	直流母线电压在公差范围内。	–
	红色	持续亮	直流母线电压超出了允许的公差范围或电网故障。	检查电源电压。

4.9.6.2 SLM 16 kW ~ 55 kW

表格 4- 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许可的公差范围。	–
绿色	--[1]	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	–
	橙色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压超出了允许的公差范围。	检查电源电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--[1]	该组件至少存在一个故障。	消除并应答该故障。
绿色/红色 (0.5 Hz)	--[1]	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（ 2 Hz）	--[1]	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
绿色/橙色 或 红色/橙色	--[1]	“通过 LED 识别组件”激活[2]。 **提示：** 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	–

[1] 与 LED“DC LINK”的状态无关

[2] 关于激活通过 LED 识别的参数说明可参见 SINAMICS S120/S150 参数手册

4.9.7 外形尺寸图

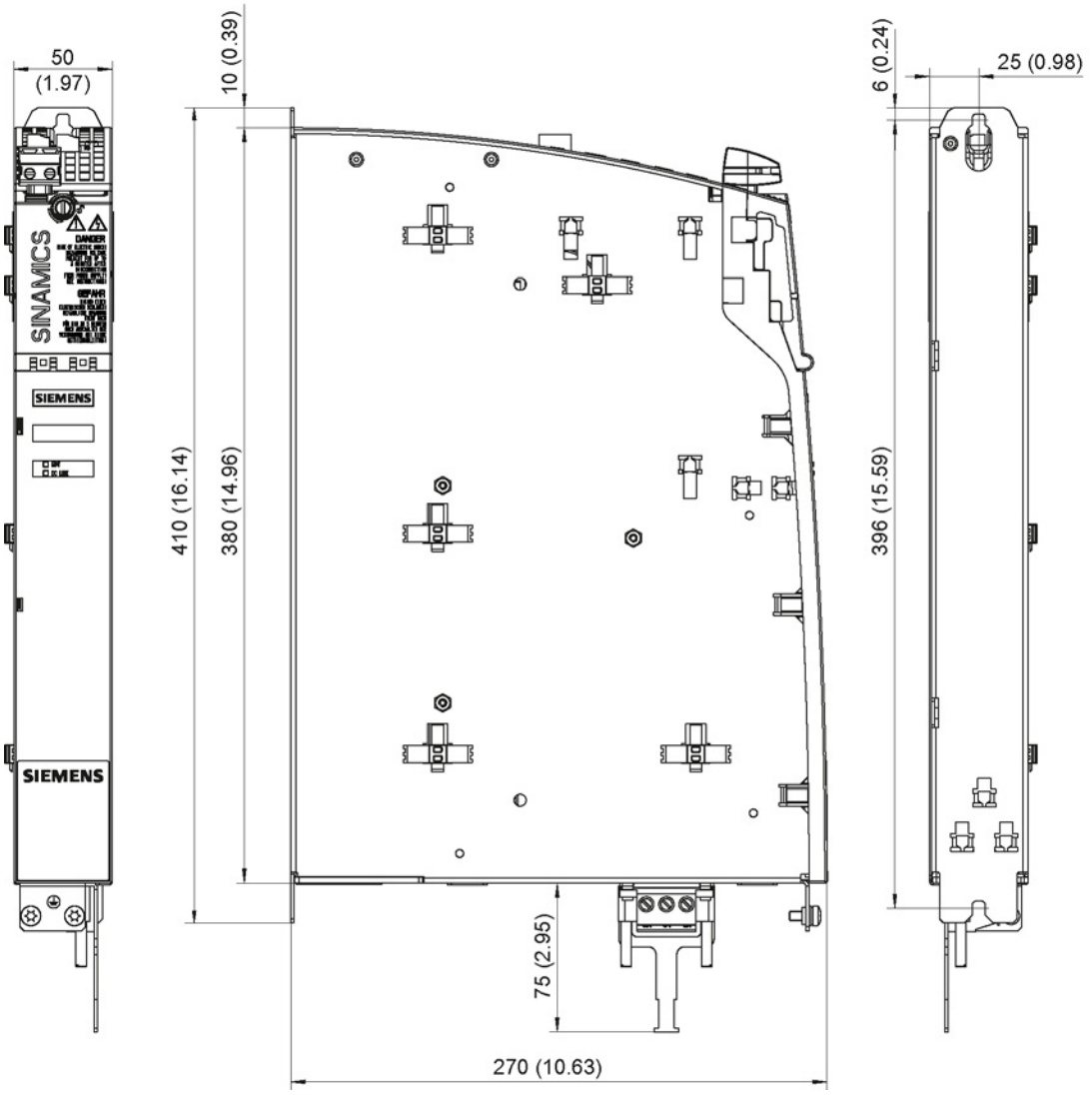


图 4-68 内部风冷 SLM 5 kW 和 10 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

说明

在 SLM 50 mm 上，屏蔽连接板是集成在电源连接器中的。

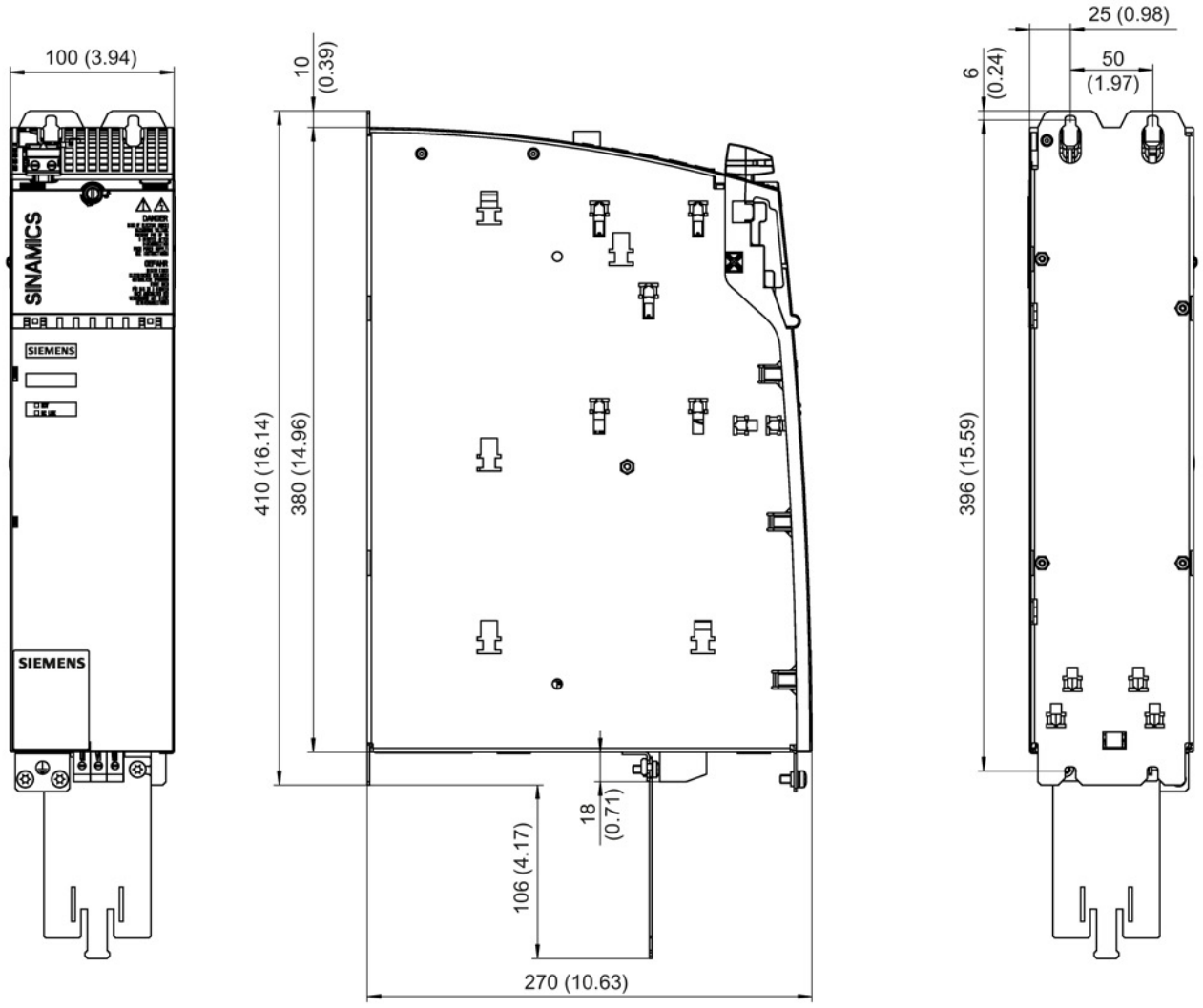


图 4-69　　内部风冷 SLM 16 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

说明

屏蔽连接板属于 SLM 100 mm 的供货范围。

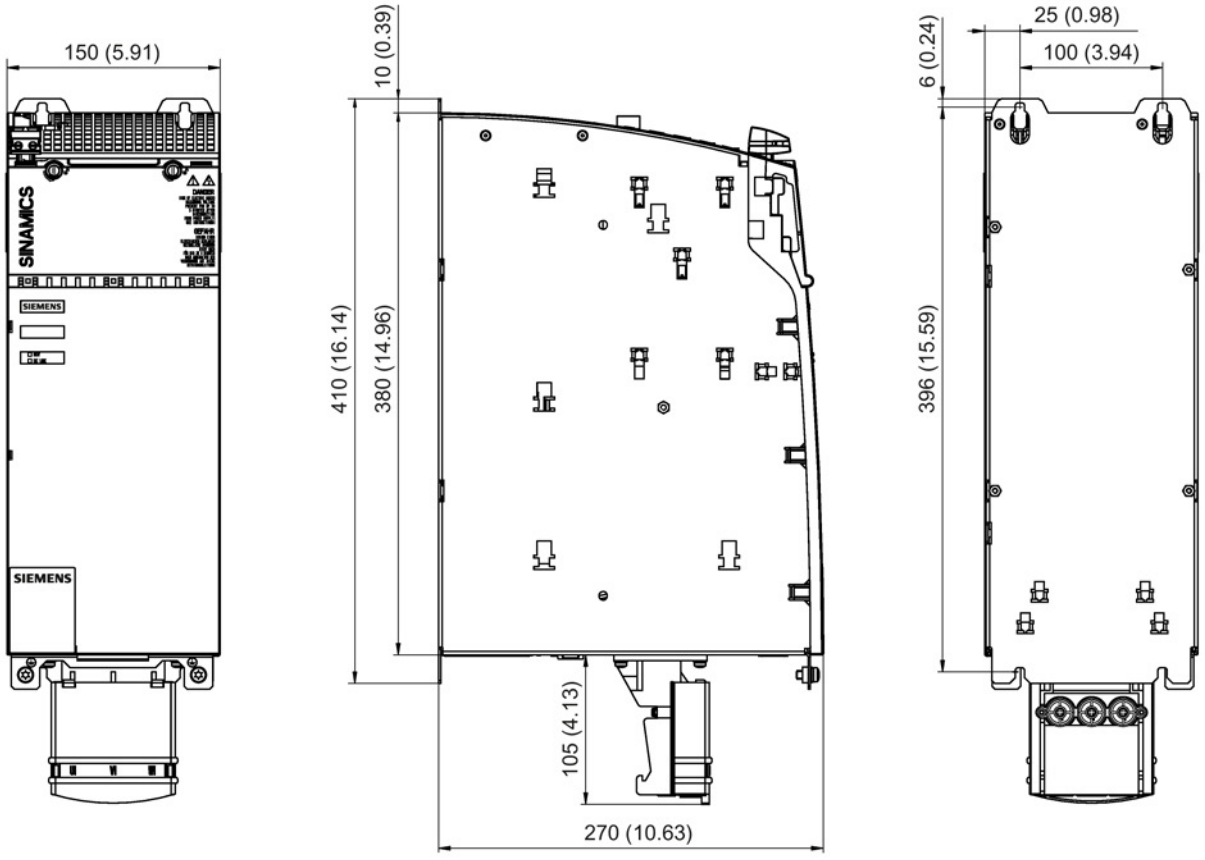


图 4-70　　内部风冷 SLM 36 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

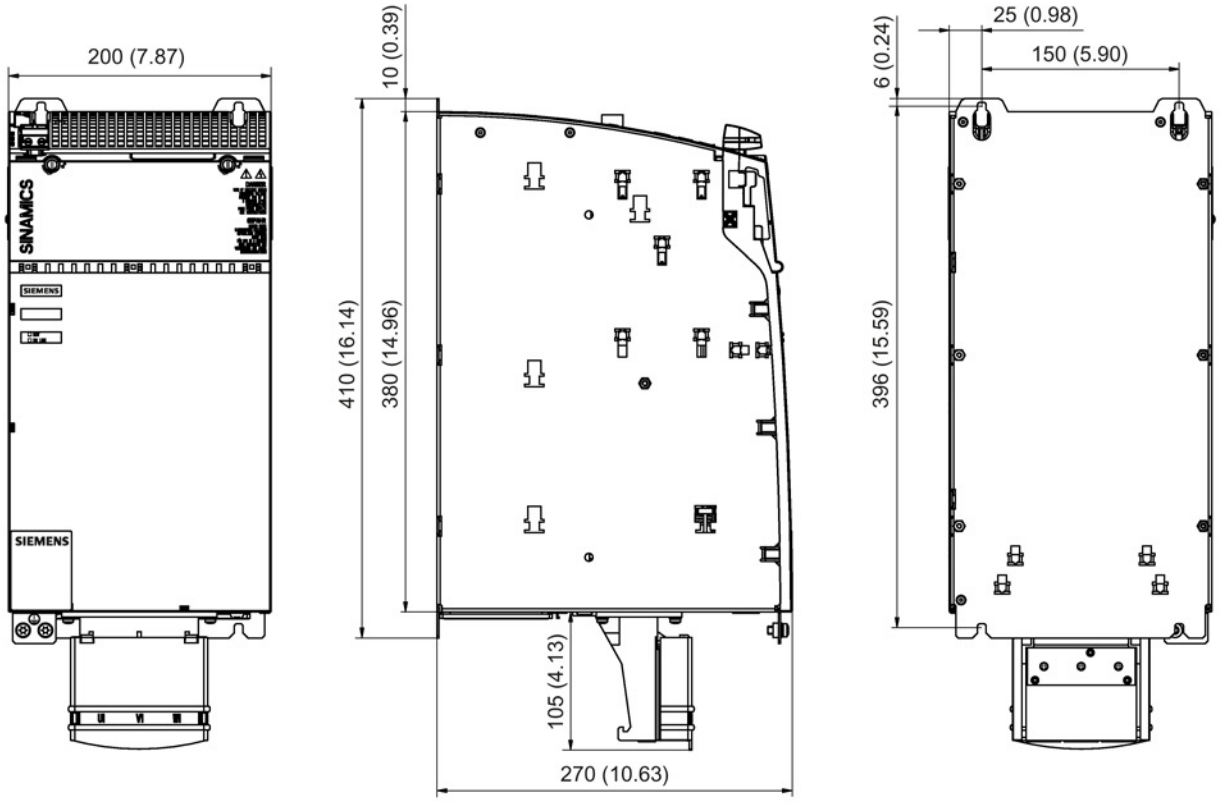
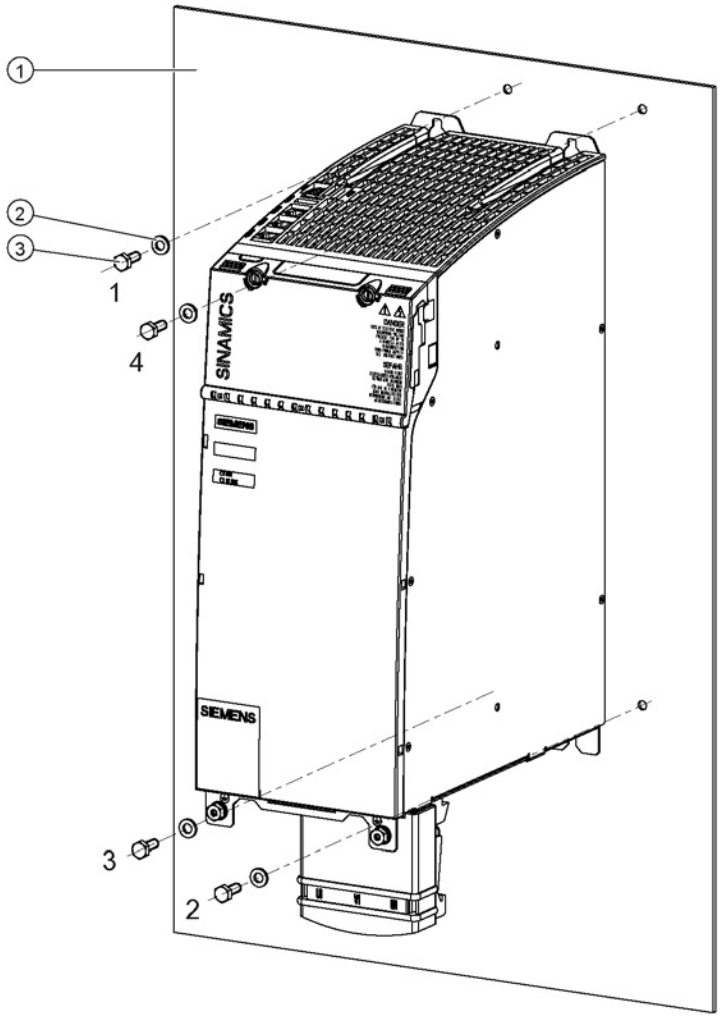


图 4-71　　内部风冷 SLM 55 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

4.9.8 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 4-72 安装内部风冷的非调节型电源模块（例如 36 kW）

紧固扭矩：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再按照 1 到 4 的顺序依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：6 Nm

4.9.9 技术数据

表格 4- 73 内部风冷书本型 SLM 的技术数据

内部风冷	6SL3130-	6AE15-0A..	6AE21-0A..	6TE21-6A..	6TE23-6A..	6TE25-5AA.
额定功率	**kW**	**5**	**10**	**16**	**36**	**55**
供电[1]						
S1 运行额定功率	kW (P_n)	5	10	16	36	55
S6 运行供电功率 (40 %)	kW (P_{S6})	6.5	13	21	47	71
供电峰值功率	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 … 480 ± 10 % (-15 % < 1 min)				
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						
AC 400 V	A_{AC}	8.1	16.2	27.5	59	90
AC 380 V / AC 480 V	A_{AC}	8.6 / 6.7	17 / 12.8	29 / 24.5	62 / 51	94 / 77
S6 运行 (40 %) AC 400 V	A_{AC}	10.6	21.1	35	76	106
峰值电流 AC 400 V	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 运行 (40 %) DC 600 V	A_{DC}	11	22	35	79	138
峰值电流 DC 600 V	A_{DC}	16.6	33.2	59	118	178

内部风冷	6SL3130-	6AE15-0A..	6AE21-0A..	6TE21-6A..	6TE23-6A..	6TE25-5AA.
额定功率	**kW**	**5**	**10**	**16**	**36**	**55**
载流能力 直流母线母排 加强直流母线母排 24 V 母排	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 100 150 20	 100 150 20	 100 150 20	 200 -- 20	 200 -- 20
电子电流消耗 DC 24 V	 A_{DC}	 0.8	 0.9	 0.95	 1.5	 1.9
总损耗功率 （包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	79.2	141.6	187.8	406	665.6
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				
断路器 (IEC 60947 和 UL)		参见章节通过电源熔断器和断路器进行过流保护 (页 53)				
额定短路电流SCCR[3]	kA	65	65	65	65	65
最大电缆总长[4]		参见章节电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方法 (页 136)				
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
散热片的最高允许温度	°C	69[5]	73[5]	77	80	75
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) 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) 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，电源滤波器和电源模块之间的连接电缆

5) 无法通过系统 (STARTER) 读取数值。

4.9.9.1 特性曲线

非调节型电源模块的额定工作周期

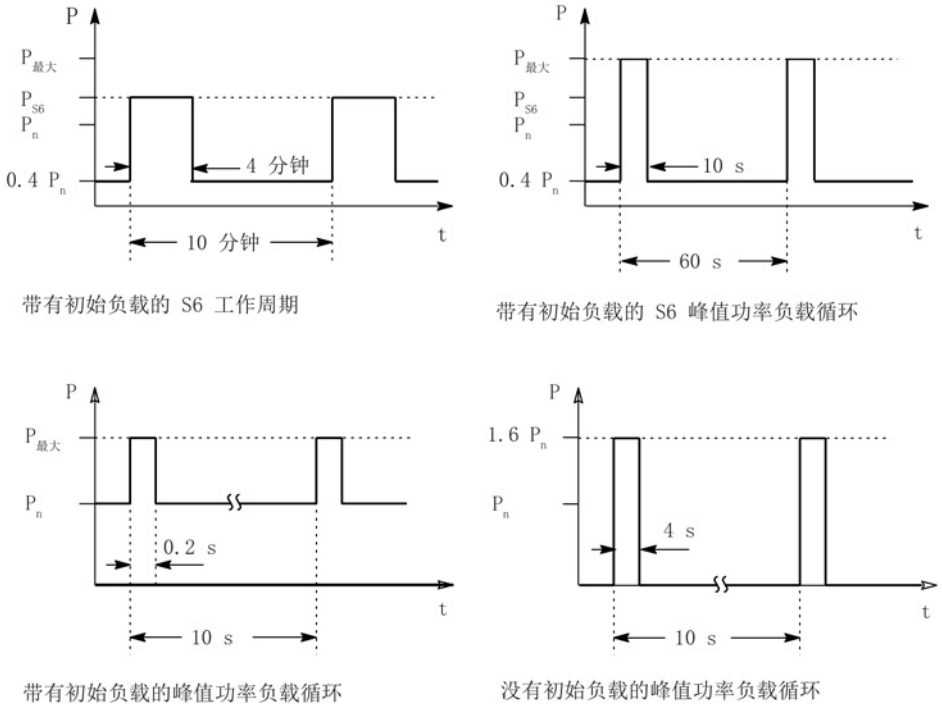


图 4-73 非调节型电源模块的额定工作周期

4.10 外部风冷非调节型电源模块

4.10.1 说明

非调节型电源模块 SLM 是一个不可控的整流/反馈单元。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。

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。

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。

非调节型电源模块适合在 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。

外部风冷使用了穿墙式安装技术。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。

4.10.2 书本型非调节型电源模块的附加安全说明

注意
通断顺序错误可损坏非调节型电源模块 在操作 SLM 5 kW 和 10 kW 时，务必遵守相应的通断顺序 (页 293)，否则可能会损坏模块。 • 请遵守规定的接通顺序。

说明

连接到公共低压电网上

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。

4.10.3 非调节型电源模块 5 kW 和 10 kW 上的通断顺序

在操作 SLM 5 kW 和 10 kW 时，务必遵守下述通断顺序，否则可能会损坏模块。

注意输出端子 X21.1 上的 “Ready” 信号：

接通

- DC 24 V 电源 X24 ON
- 接通电源接触器
- 接通 EP 信号 X21.3 和 X21.4
- 等待，直至预充电结束
- 端子 X21.1 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

关闭

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

过载

- 端子 X21.2 上的 “Prewarning” 信号变为低电平
- 通过控制器使驱动停止
- 端子 X21.1 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

4.10.4 接口说明

4.10.4.1 一览

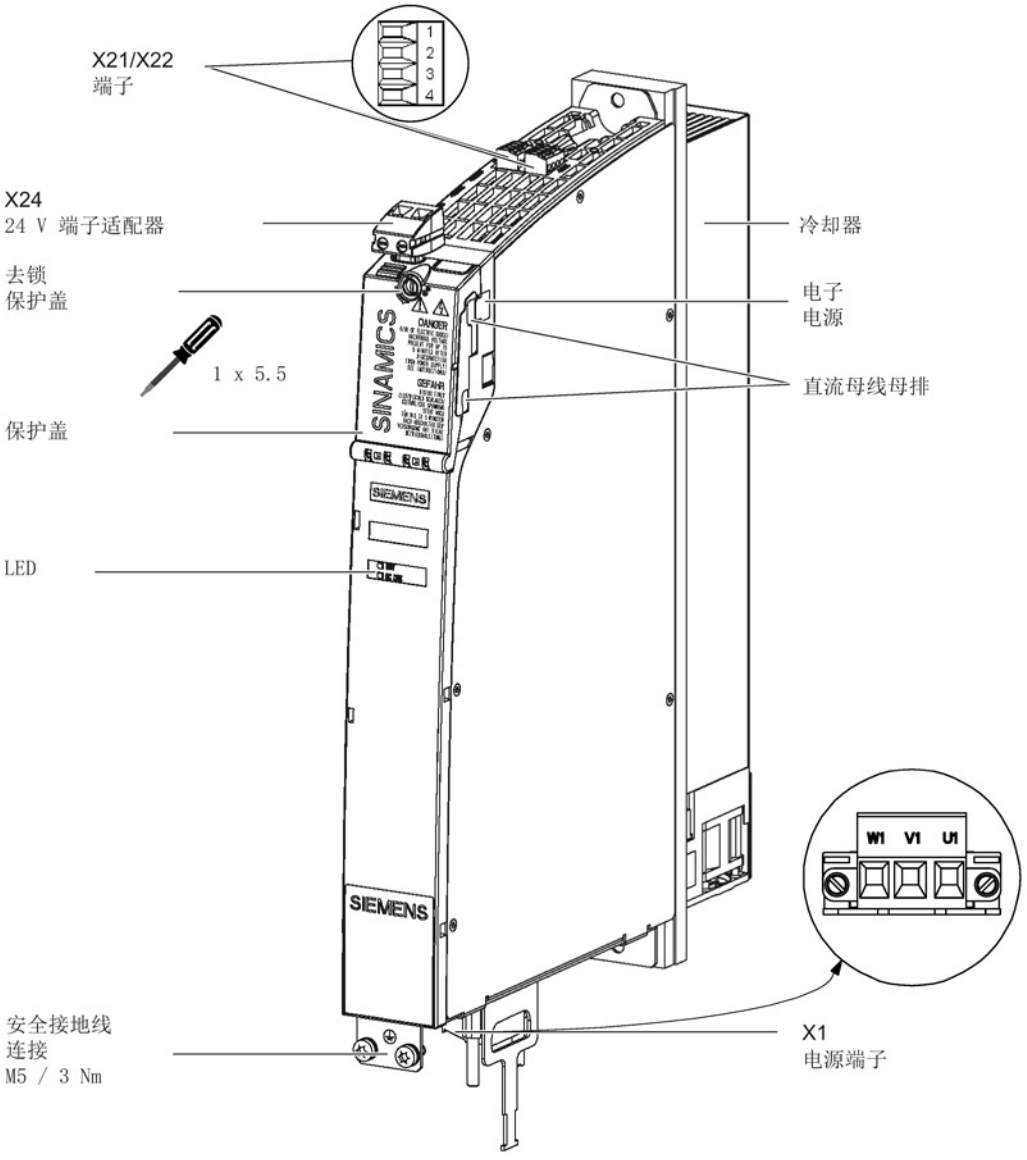


图 4-74 外部风冷 SLM 5kW 和 10kW （以 5 kW 为例）的接口一览

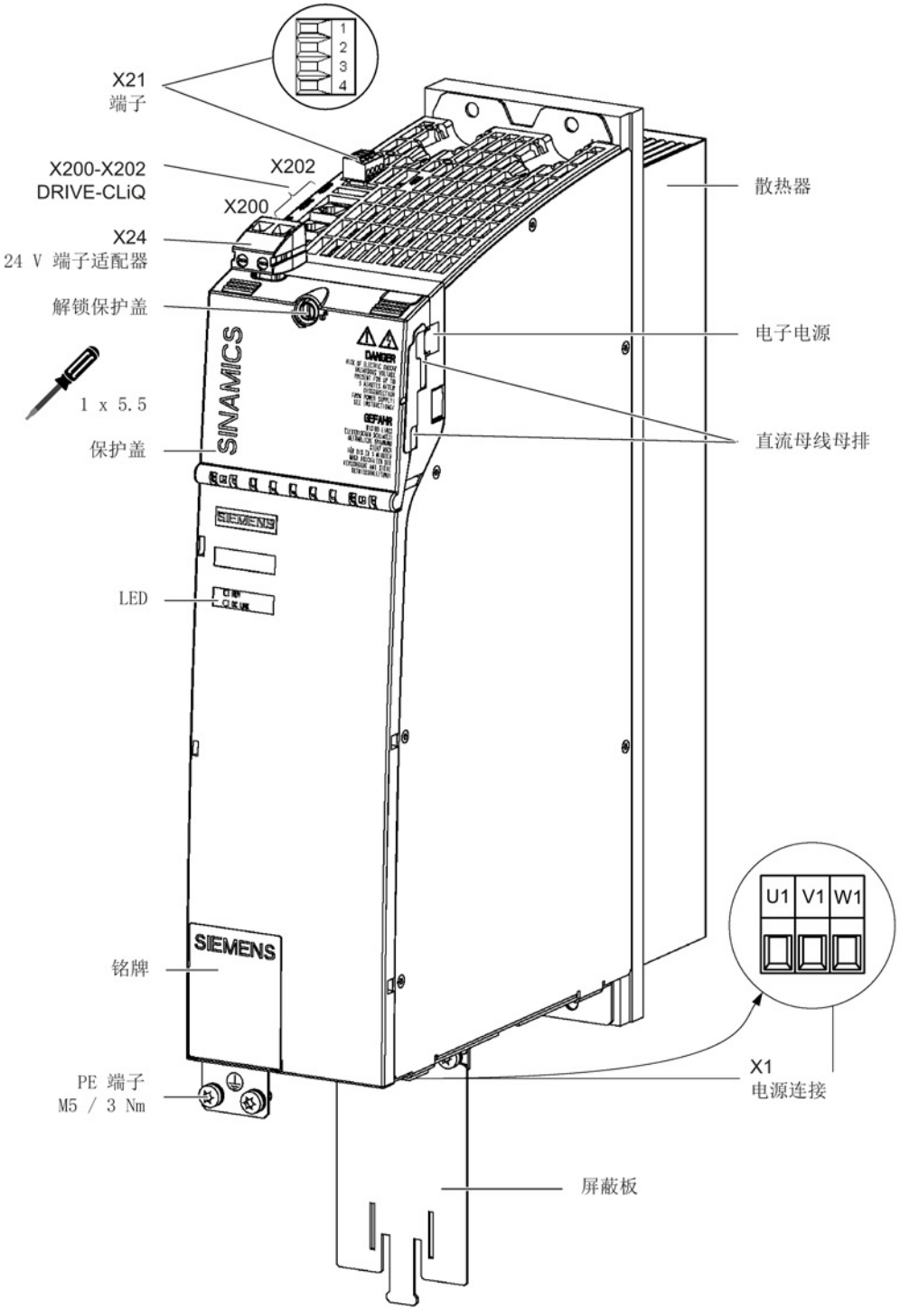


图 4-75　　外部风冷 SLM 16kW 的接口一览

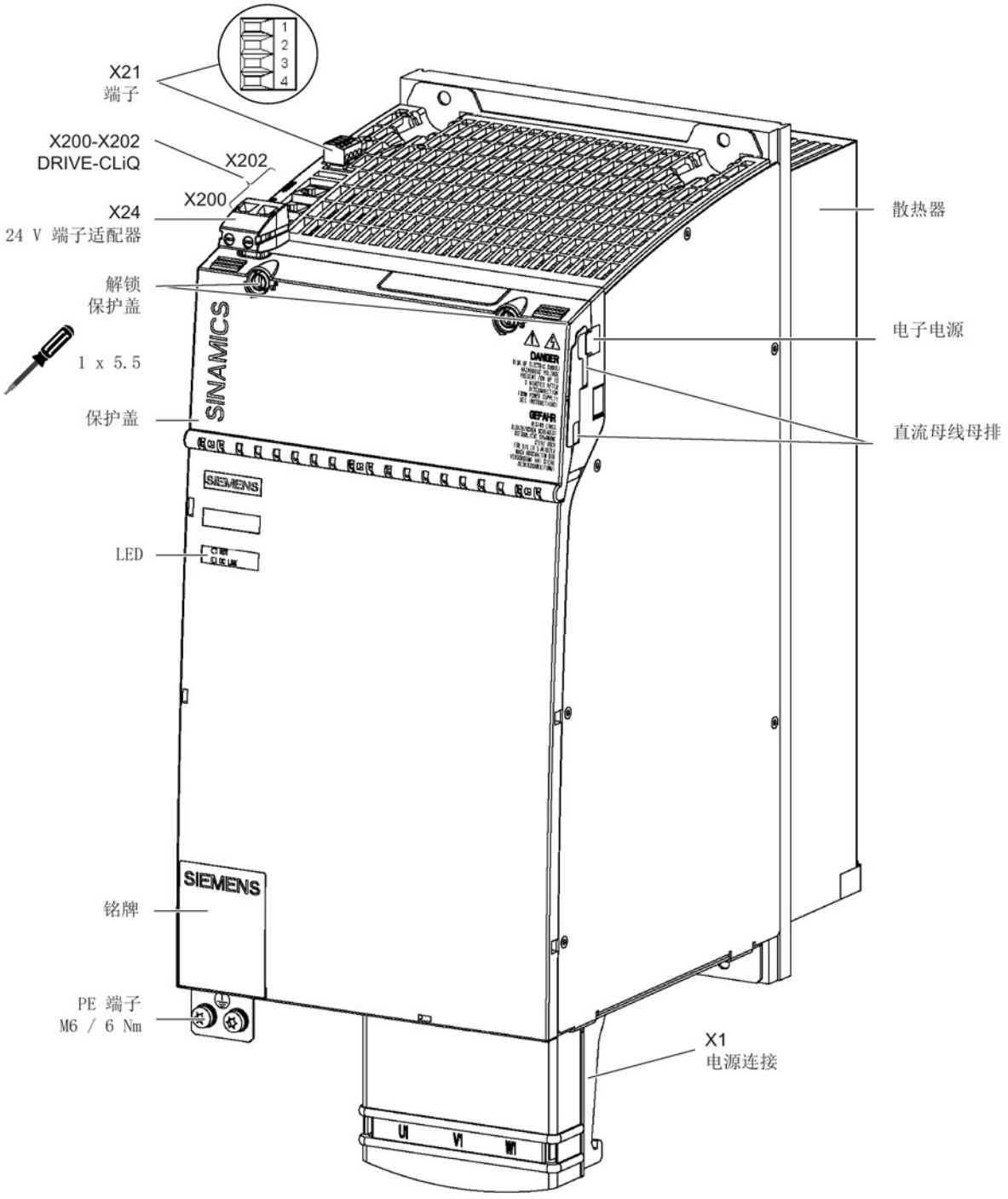
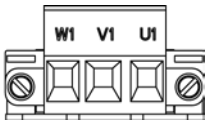
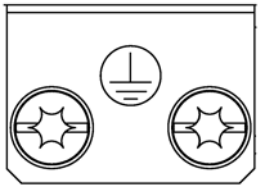


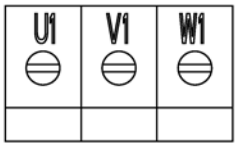
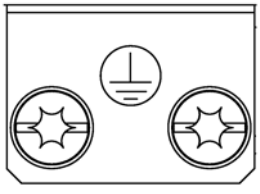
图 4-76　　外部风冷 SLM 36kW 和 55kW （以 55 kW 为例）的接口一览

4.10.4.2 X1 电源连接

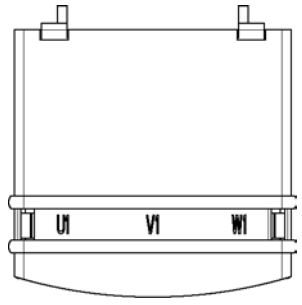
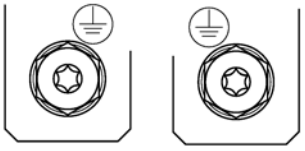
表格 4- 74 X1：非调节型电源模块 5 kW 和 10 kW 的电源接口

	端子	技术数据
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380 … 480 V，50 / 60 Hz 类型：螺钉端子 (页 759)
	PE 端子	M5 螺孔/3 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

表格 4- 75 X1：非调节型电源模块 16kW 的电源接口

	端子	技术数据
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380 … 480 V，50 / 60 Hz 类型：螺钉端子 6 (页 759)
	PE 端子	M5 螺孔/3 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

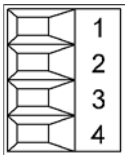
表格 4- 76　X1：非调节型电源模块 36 kW 和 55 kW 的电源接口

	端子	**技术数据**
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380 … 480 V，50 / 60 Hz **36 kW**:螺纹螺栓 M6 / 6 Nm [1)] **55 kW**：M8 螺栓/13 Nm[1)]
	PE 端子	**36 kW 和 55 kW**：M6 螺孔/6 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

4.10.4.3 X21 EP端子

SLM 5 kW 和 10 kW

表格 4- 77 X21：SLM 5 kW 和 10 kW 的 EP 端子

	端子	名称	技术数据
	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（参见端子 X22.2）]
	3	EP +24 V（使能脉冲）	电压：DC 24 V (20.4 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入端
	4	EP M （脉冲使能）	
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

端子 X21.1 和 X21.2

说明

和控制单元的数字量输入连接在一起

输出端子 X21.1 必须和 CU
的数字量输入连接在一起。由非调节型电源模块供电的驱动装置必须将该信号用作“就绪”信号。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”。

说明

分析 "Prewarning" 信号

输出端子 X21.2
上的"预警"信号会对过载状况进行警告。如果该信号设为低电平，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。

说明

即使不存在一个外导体，SLM 也发出"Ready"信息（X21.1 =
高电平）。此时，反馈能力被禁用，X21.2（DO，Warning I^2t，低电平） 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。

端子 X21.3 和 X21.4

运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24 V，并将端子 X21.4 接地。

断开电源时会封锁脉冲。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（例如：没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

注意

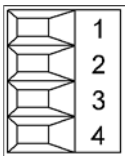
在负载情况下接通电源接触器可损坏驱动电子设备

在负载情况下接通电源接触器（根据建议所选的类型）会导致触点过早磨损。从而引起以下驱动电子设备损坏，导致接触器功能故障。

- 应使用一个超前动作的辅助触点或使用一个电压传感模块 (VSM10)。
- 如不可行则应避免在负载情况下接通电源接触器。

SLM 16 kW ~ 55 kW

表格 4- 78　X21：SLM 16 kW ~ 55 kW 的 EP 端子/温度传感器

	端子	功能	技术数据
	1	+ 温度	温度传感器[1]：KTY84–1C130 / PT1000 / 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 (20.4 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入端
	4	EP M （脉冲使能）	
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

[1] 通过参数选择温度传感器类型和输出温度（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。
温度会被检测，但不会在非调节型电源模块中计算。

端子 X21.1 和 X21.2 温度传感器连接



⚠警告

温度传感器电缆上的电弧可引发电击危险

温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧。

- 只使用满足安全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），则应使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

注意

KTY 温度传感器极性接反可损坏电机

极性接反的 KTY 温度传感器可能无法识别出电机过热。过热可导致电机损坏。

- 应按照正确的极性接入 KTY 温度传感器。

端子 X21.3 和 X21.4

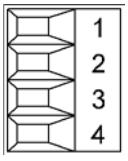
运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24 V，并将端子 X21.4 接地。

断开电源时会封锁脉冲。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（例如：没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

注意
在负载情况下接通电源接触器可损坏驱动电子设备 在负载情况下接通电源接触器（根据建议所选的类型）会导致触点过早磨损。从而引起以下驱动电子设备损坏，导致接触器功能故障。 • 应使用一个超前动作的辅助触点或使用一个电压传感模块 (VSM10)。 • 如不可行则应避免在负载情况下接通电源接触器。

4.10.4.4 X22 数字量输入

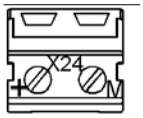
表格 4- 79 X22：SLM 5 kW 和 10 kW 的数字量输入

	端子	名称 1)	技术数据
	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
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

1) DI：数字量输入

4.10.4.5 X24 24-V 端子适配器

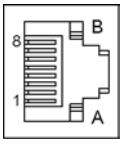
表格 4- 80 X24：24 V 端子适配器

	端子	名称	技术数据
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
类型：螺钉端子 5 (页 759)			

24-V 端子适配器在供货范围中。

4.10.4.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

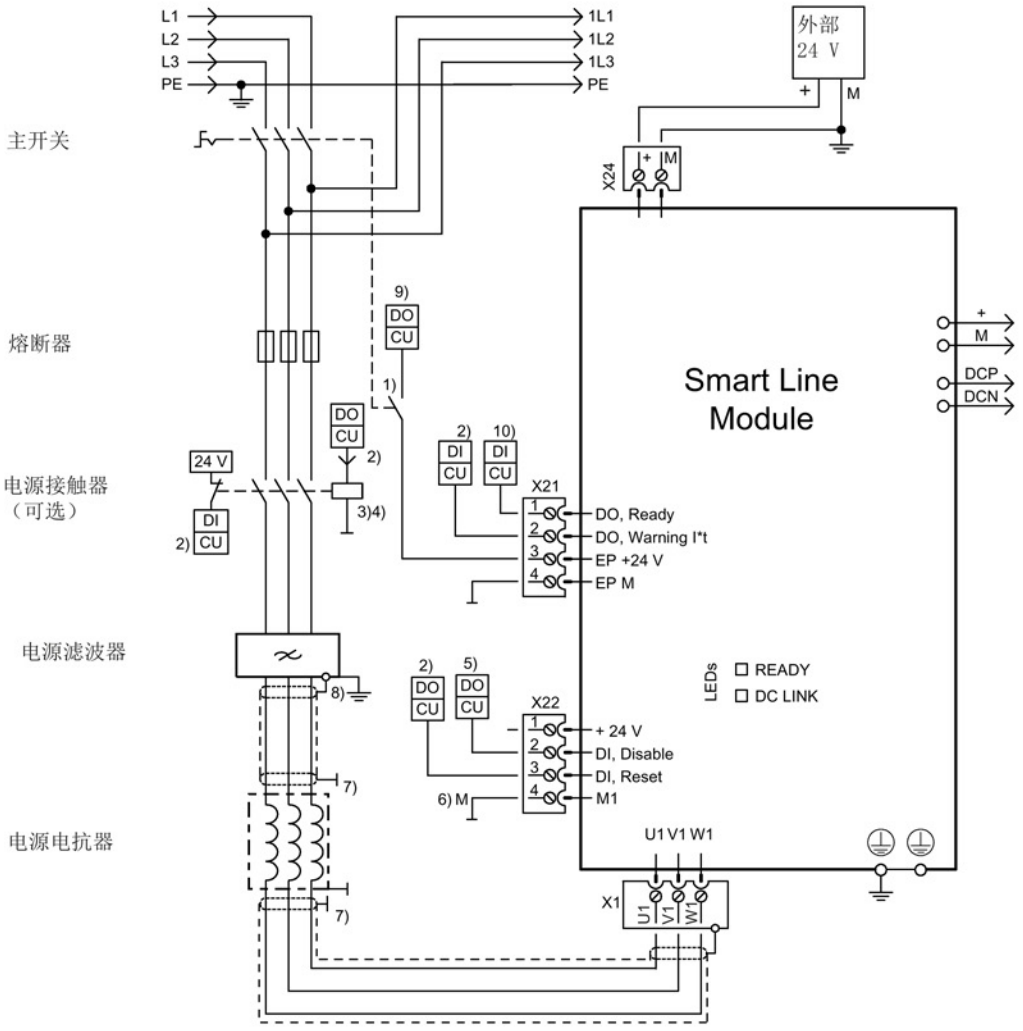
表格 4- 81 X200-X202：DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术数据
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留，未占用	
	5	预留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留，未占用	
	8	预留，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。

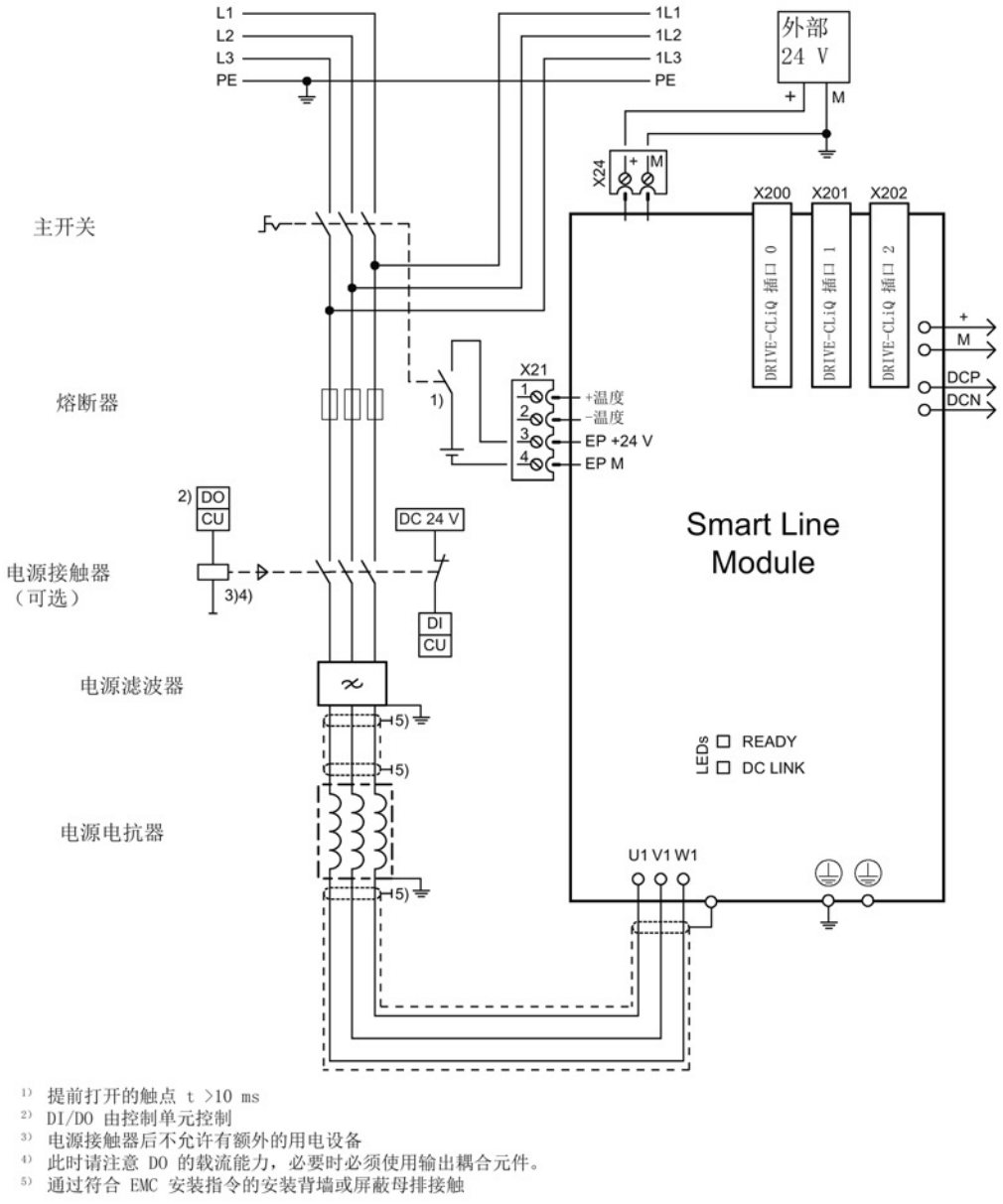
保护盖（50 件）产品编号：6SL3066-4CA00-0AA0

4.10.5 接线示例



1) 提前打开的触点t >10 ms，运行时必须对 DC 24 V 和接地进行设置。
2) DI/DO 由控制单元控制
3) 不允许另外的用户到电源接触器后面
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 high：回馈功能被取消，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 互联到参数 p0864

图 4-77 5kW 和 10 kW 非调节型电源模块的接线示例



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额外的用电设备
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) 通过符合 EMC 安装指令的安装背墙或屏蔽母排接触

图 4-78　　SLM 16 kW ~ 55 kW 的接线示例

说明

使用电压传感模块 VSM10 时可忽略提前打开的触点。

4.10.6 LED 的含义

4.10.6.1 SLM 5 kW 和 10 kW

表格 4- 82 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许可的公差范围。	–
	绿色	持续亮	组件准备运行	–
	橙色	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，并通过输入端子应答故障。
DC LINK	橙色	持续亮	直流母线电压在公差范围内。	–
	红色	持续亮	直流母线电压超出了允许的公差范围或电网故障。	检查电源电压。

4.10.6.2 SLM 16 kW ~ 55 kW

表格 4- 83 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许可的公差范围。	–
绿色	--[1)]	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	–
	橙色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压超出了允许的公差范围。	检查电源电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--[1)]	该组件至少存在一个故障。	消除并应答该故障。
绿色/红色 (0.5 Hz)	--[1)]	正在进行固件下载。	–

状态		说明，原因	解决办法
RDY	DC LINK		
绿色/红色（2 Hz）	--[1]	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
绿色/橙色 或 红色/橙色	--[1]	“通过 LED 识别组件”激活[2]。 **提示：** 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	–

[1] 与 LED“DC LINK”的状态无关

[2] 关于激活通过 LED 识别的参数说明可参见 SINAMICS S120/S150 参数手册

4.10.7 外形尺寸图

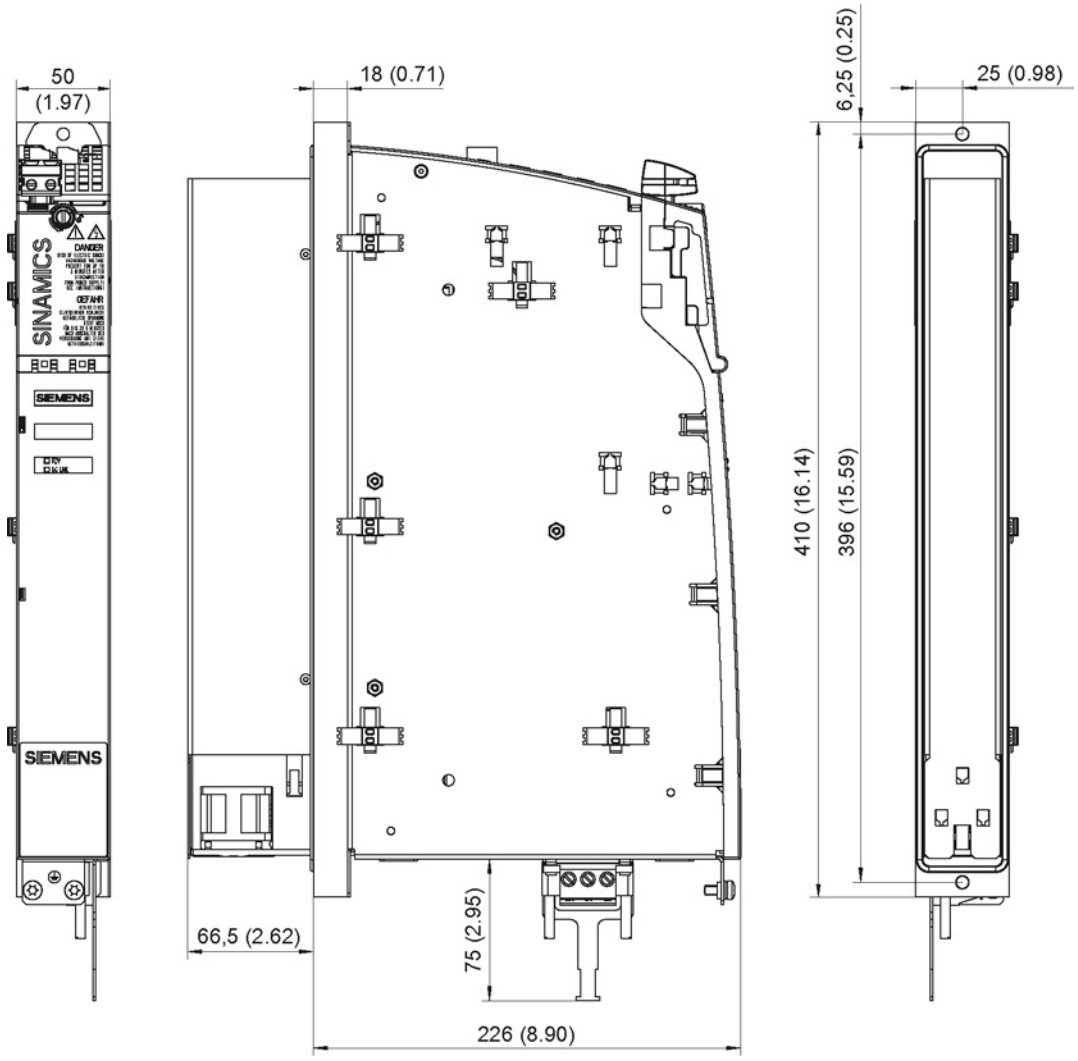


图 4-79 外部风冷 SLM 5kW 和 10kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

说明

在 SLM 50 mm 上，屏蔽连接板是集成在电源连接器中的。

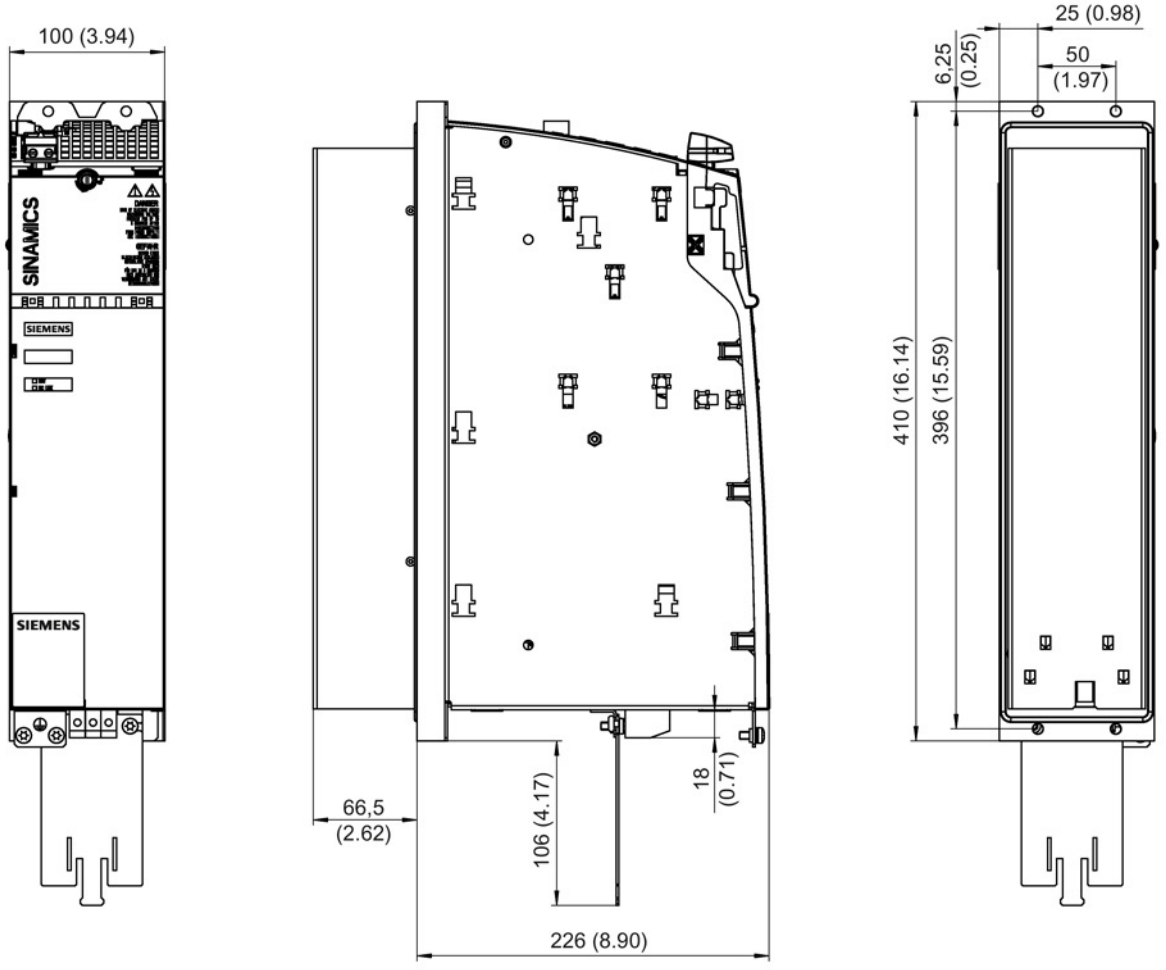


图 4-80　外部风冷 SLM 16 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

说明

屏蔽连接板属于 SLM 100 mm 的供货范围。

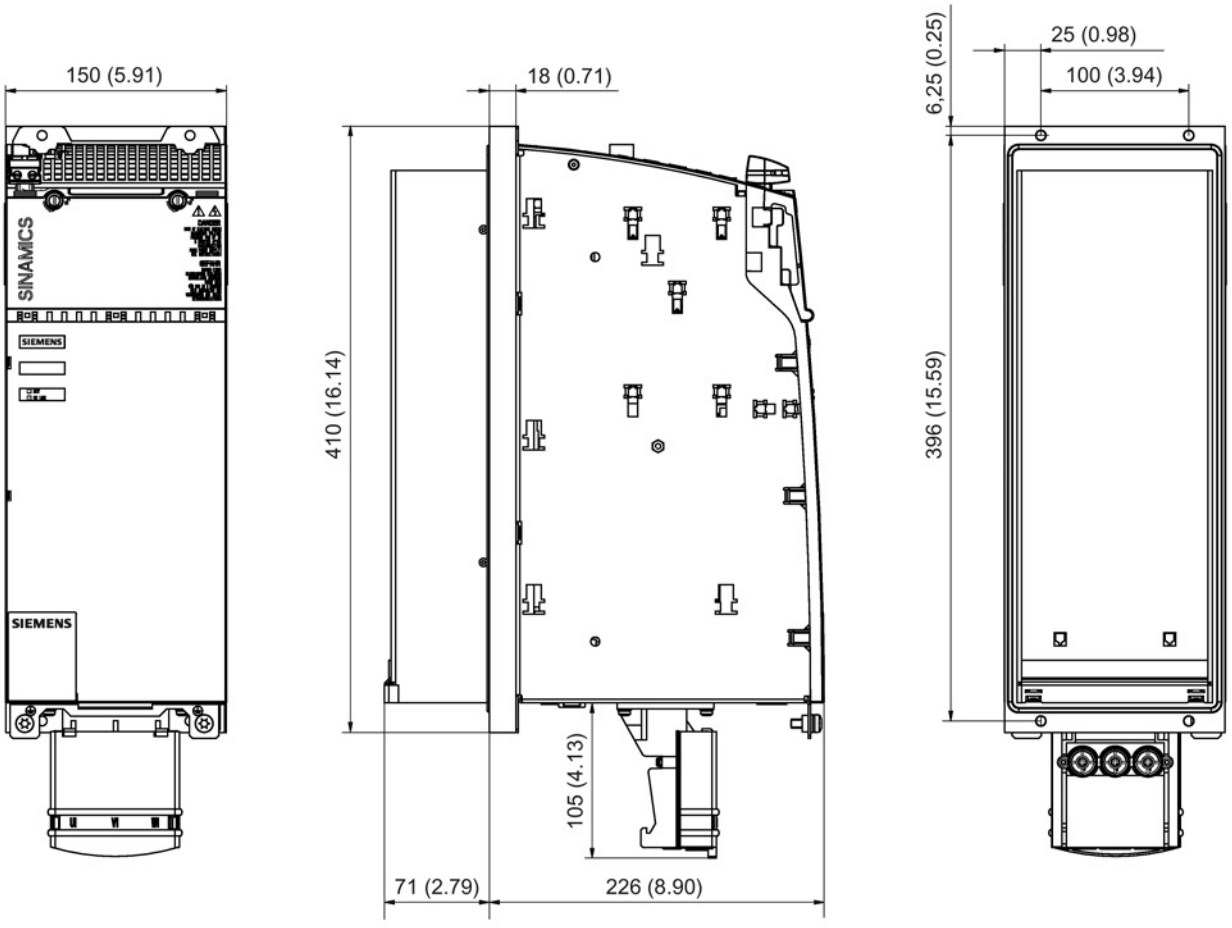


图 4-81　　外部风冷 SLM 36 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

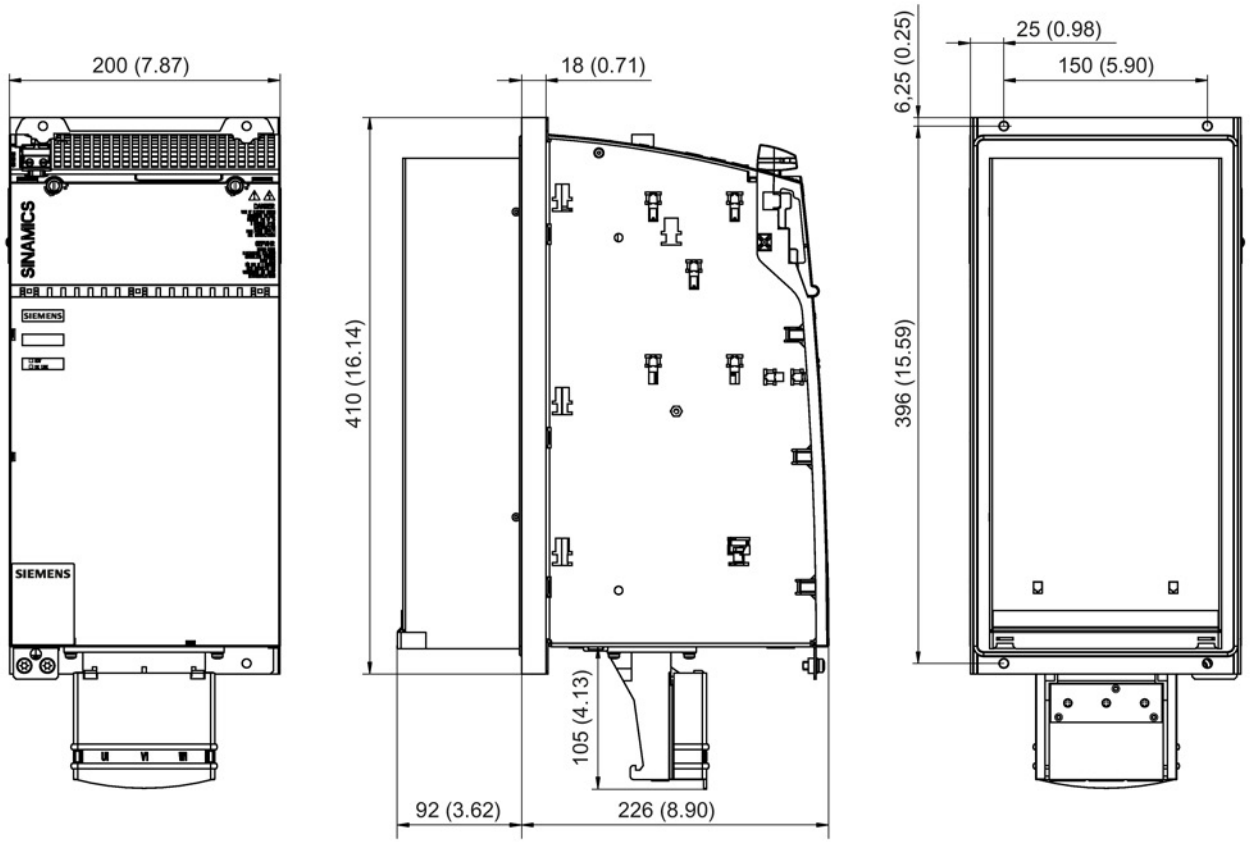
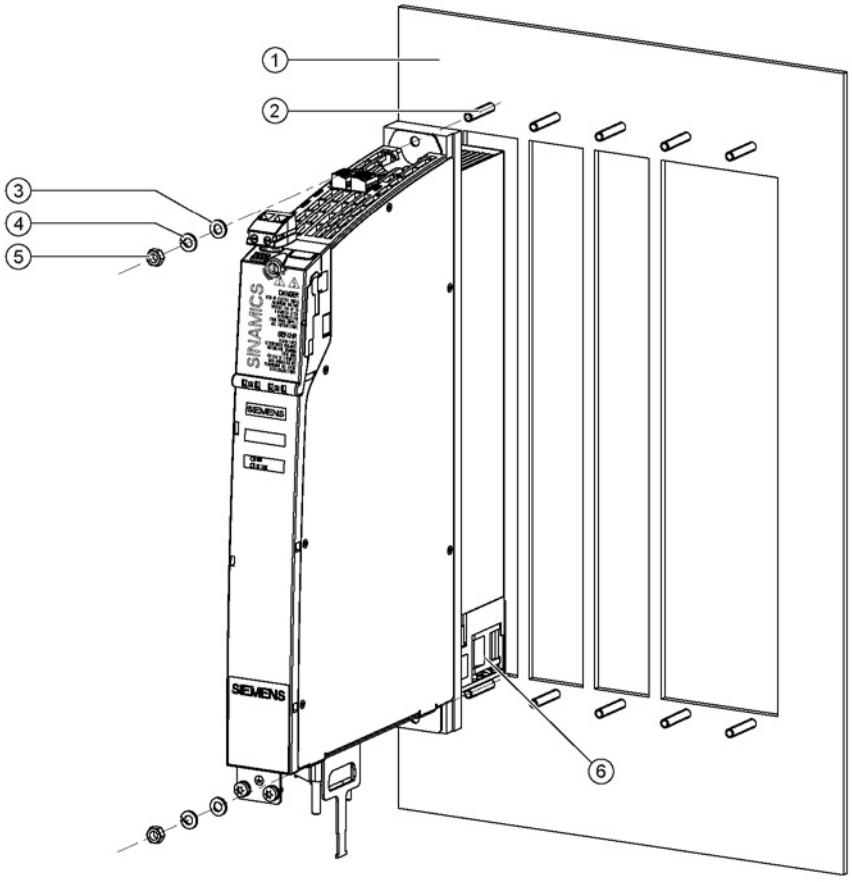


图 4-82　　外部风冷 SLM 55 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

4.10.8 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 4-83 外部风冷 SLM 5 kW 安装到安装板上

紧固扭矩：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再用工具依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：6 Nm

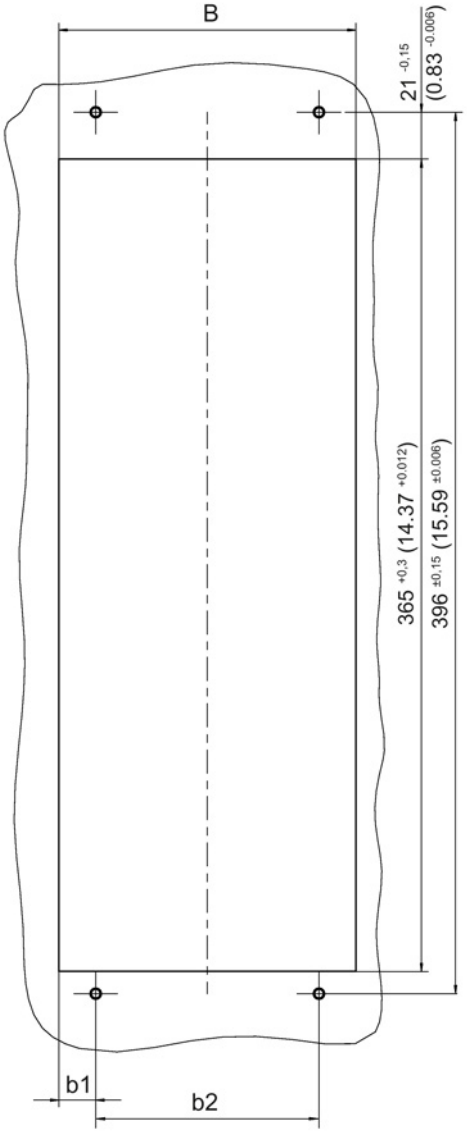
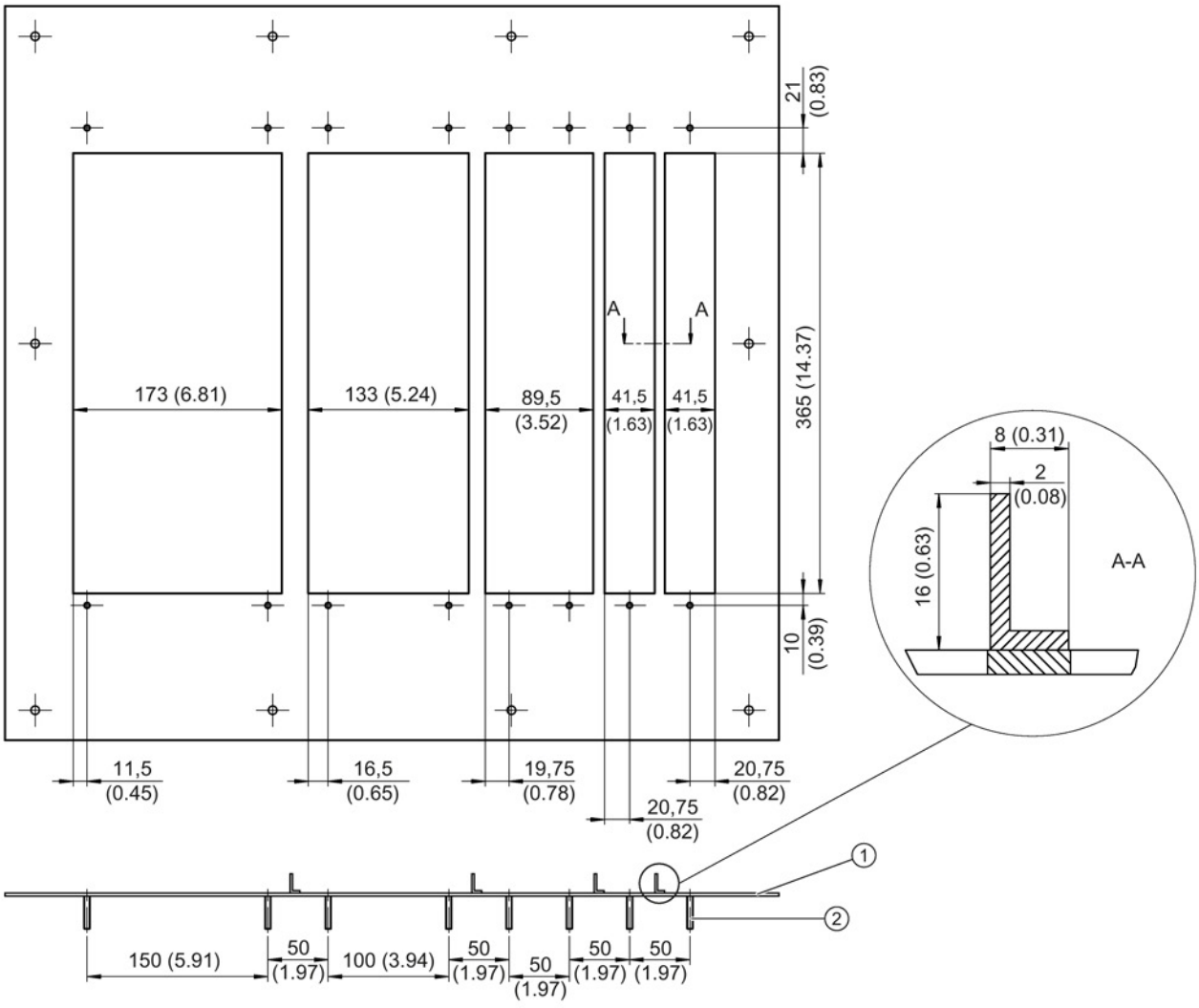


图 4-84　　外部风冷 SLM 的安装开孔 50 mm 至 200 mm，单位：mm 和 (inch)

表格 4- 84　安装开孔尺寸，用于安装外部风冷 SLM

模块宽度	B 以毫米（英寸）为单位	b1 以毫米（英寸）为单位	b2 以毫米（英寸）为单位
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)

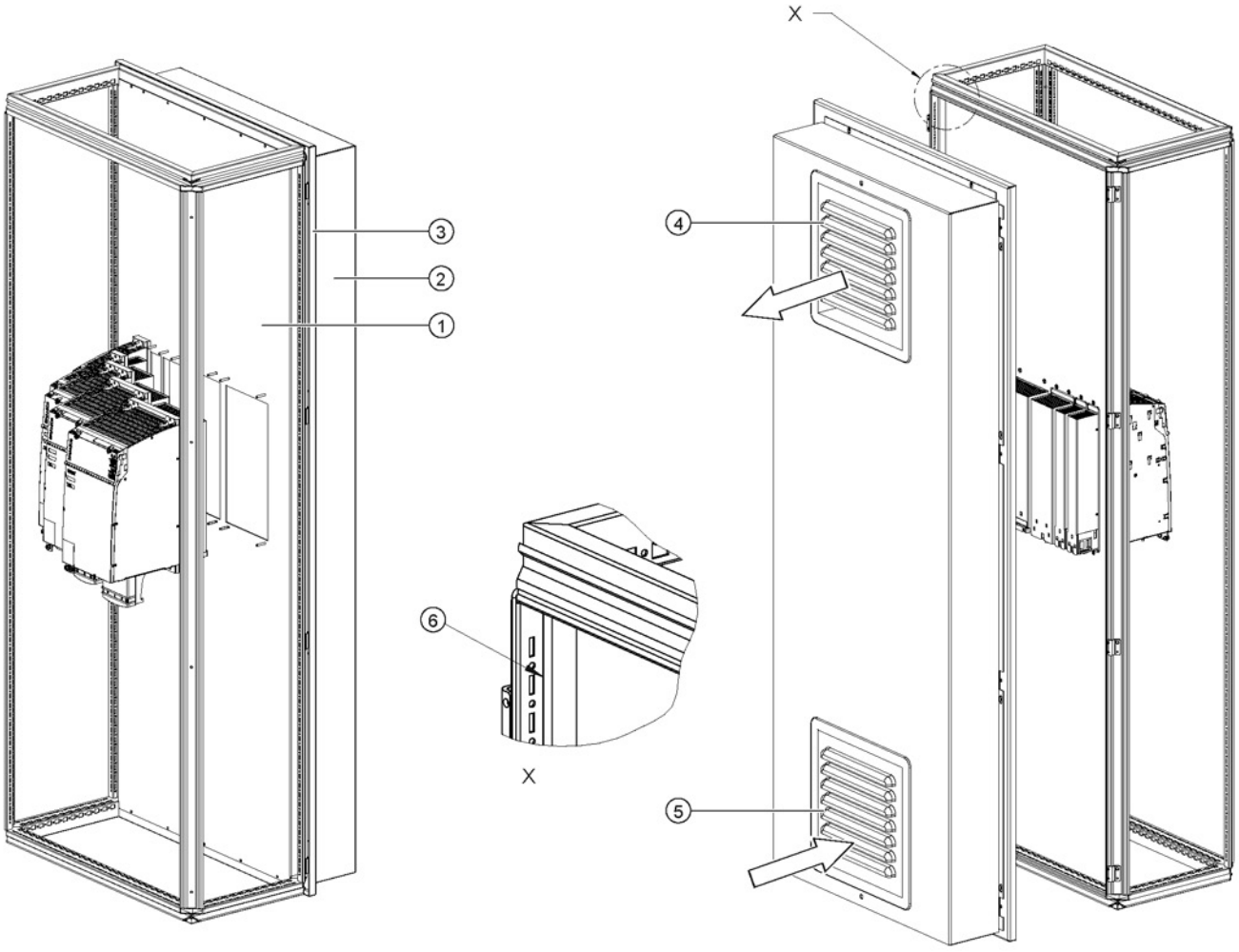


① 部件板或者安装板
② 螺纹螺栓 M6 x 30

图 4-85 适用于外部风冷驱动组的安装板示例

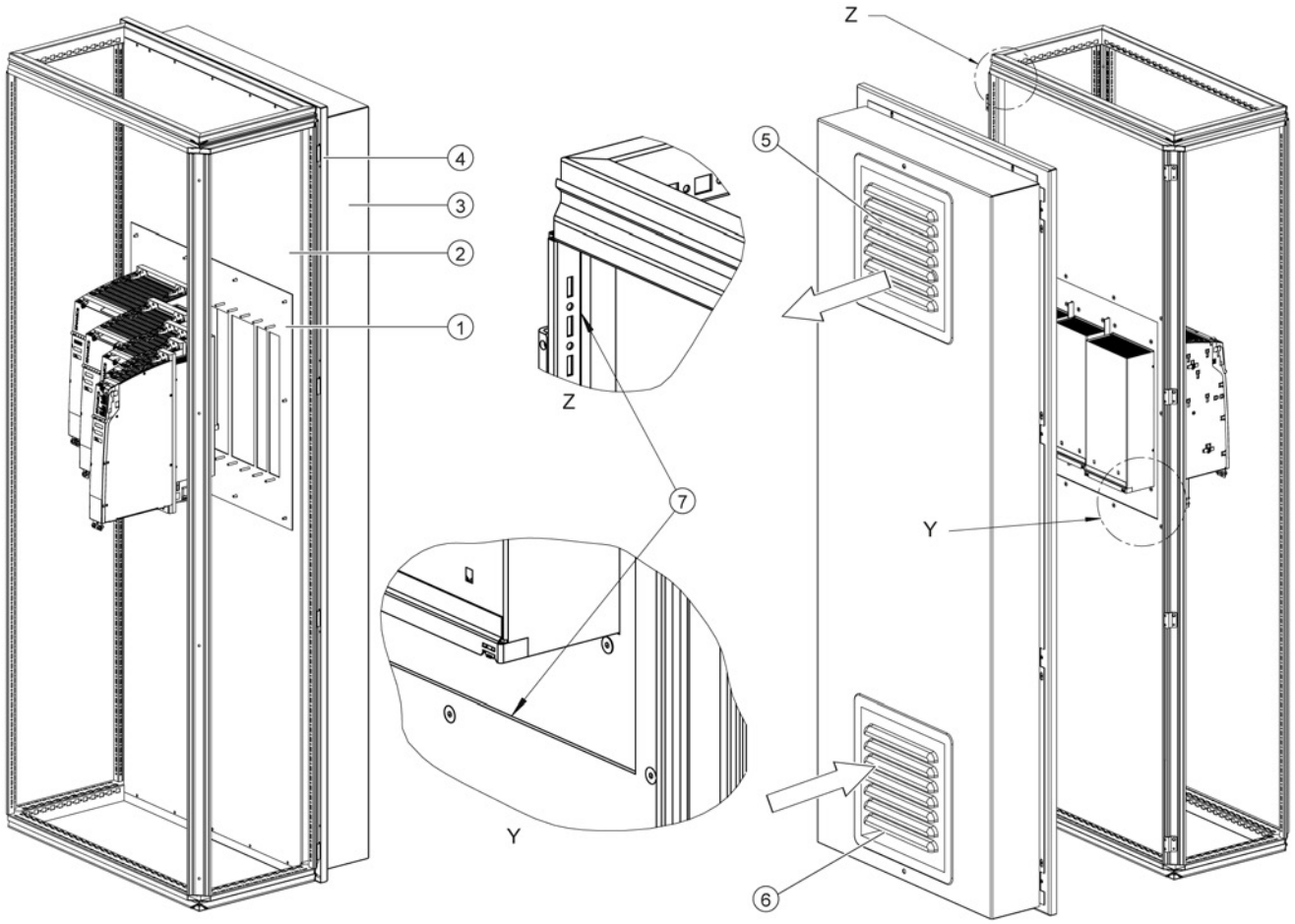
在安装时必须确保组件四周完全密封。中间隔板必须相对稳固。必要时须加固凹槽的中间隔板。

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 公司生产的密封剂 Terostat-91）。

图 4-86 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 公司生产的密封剂 Terostat-91）。

图 4-87 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“技术数据 (页 316)”一章）。

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
Digital Factory, DF MC MF - WKC AS
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Postfach 1124
09070 Chemnitz

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

4.10.9 技术数据

表格 4- 85 外部风冷书本型 SLM 的技术数据

内部风冷	6SL3131–	6AE15–0AA.	6AE21–0AA.	6TE21-6AA.	6TE23-6AA.	6TE25-5AA.
额定功率	**kW**	**5**	**10**	**16**	**36**	**55**
供电[1]						
S1 运行额定功率	kW (P_n)	5	10	16	36	55
S6 运行供电功率 (40 %)	kW (P_{S6})	6.5	13	21	47	71
供电峰值功率	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 … 480 ± 10 % (-15 % < 1 min)				
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 %				

内部风冷	6SL3131–	6AE15–0AA.	6AE21–0AA.	6TE21-6AA.	6TE23-6AA.	6TE25-5AA.
额定功率	**kW**	**5**	**10**	**16**	**36**	**55**
输入电流						
额定输入电流						
AC 400 V	A_{AC}	8.1	16.2	27.5	59	90
AC 380 V / AC 480 V	A_{AC}	8.6 / 6.7	17 / 12.8	29 / 24.5	62 / 51	94 / 77
S6 运行 (40 %) AC 400 V	A_{AC}	10.6	21.1	35	76	106
峰值电流 AC 400 V	A_{AC}	15.7	31.2	57.5	112	130
直流母线电流						
直流母线输出电流						
DC 600 V	A_{DC}	8.3	16.6	27	60	92
DC 540 V	A_{DC}	9.3	18.5	30	67	105
S6 运行 (40 %) DC 600 V	A_{DC}	11	22	35	79	138
峰值电流 DC 600 V	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
加强直流母线母排	A_{DC}	150	150	150	--	--
24 V 母排	A_{DC}	20	20	20	20	20
电子电流消耗						
DC 24 V	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）						
内部	W	41.2	66.6	64.8	116	185.6
外部	W	38	75	123	290	480
（参见损耗功率表 (页 786)）						
直流母线电容						
非调节型电源模块	µF	220	330	705	1410	1880
驱动组，最大	µF	6000	6000	20000	20000	20000
功率因数	cos φ	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
断路器 (IEC 60947 和 UL)		参见章节通过电源熔断器和断路器进行过流保护 (页 53)				
额定短路电流SCCR[3)]	kA	65	65	65	65	65
最大电缆总长[4)]		参见章节电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方法 (页 136)				

内部风冷	6SL3131–	6AE15–0AA.	6AE21–0AA.	6TE21-6AA.	6TE23-6AA.	6TE25-5AA.
额定功率	kW	5	10	16	36	55
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
散热片的最高允许温度	°C	69[5)]	73[5)]	77	80	75
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) 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) 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) 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，电源滤波器和电源模块之间的连接电缆

5) 无法通过系统 (STARTER) 读取数值。

4.10.9.1 特性曲线

非调节型电源模块的额定工作周期

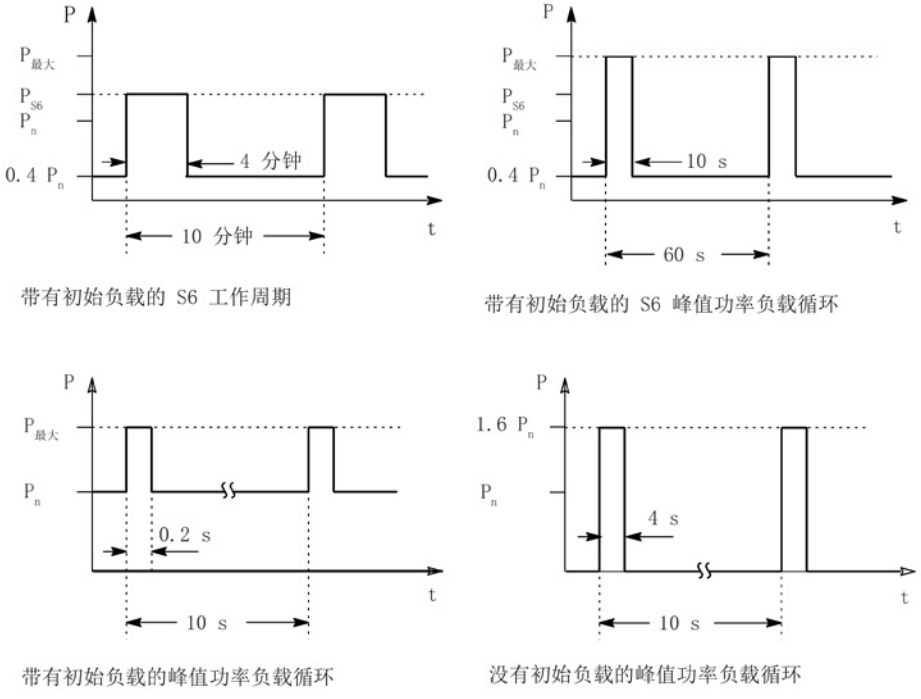


图 4-88 非调节型电源模块的额定工作周期

4.11 带冷却板的非调节型电源模块

4.11.1 说明

非调节型电源模块 SLM 是一个不可控的整流/反馈单元。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。

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。

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。

非调节型电源模块适合在 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。

4.11.2 书本型非调节型电源模块的附加安全说明

注意
通断顺序错误可损坏非调节型电源模块 在操作 SLM 5 kW 和 10 kW 时，务必遵守相应的通断顺序 (页 320)，否则可能会损坏模块。 • 请遵守规定的接通顺序。

说明

连接到公共低压电网上

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。

4.11.3 非调节型电源模块 5 kW 和 10 kW 上的通断顺序

在操作 SLM 5 kW 和 10 kW 时，务必遵守下述通断顺序，否则可能会损坏模块。

注意输出端子 X21.1 上的 “Ready” 信号：

接通

- DC 24 V 电源 X24 ON
- 接通电源接触器
- 接通 EP 信号 X21.3 和 X21.4
- 等待，直至预充电结束
- 端子 X21.1 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

关闭

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

过载

- 端子 X21.2 上的 “Prewarning” 信号变为低电平
- 通过控制器使驱动停止
- 端子 X21.1 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

4.11.4 接口说明

4.11.4.1 一览

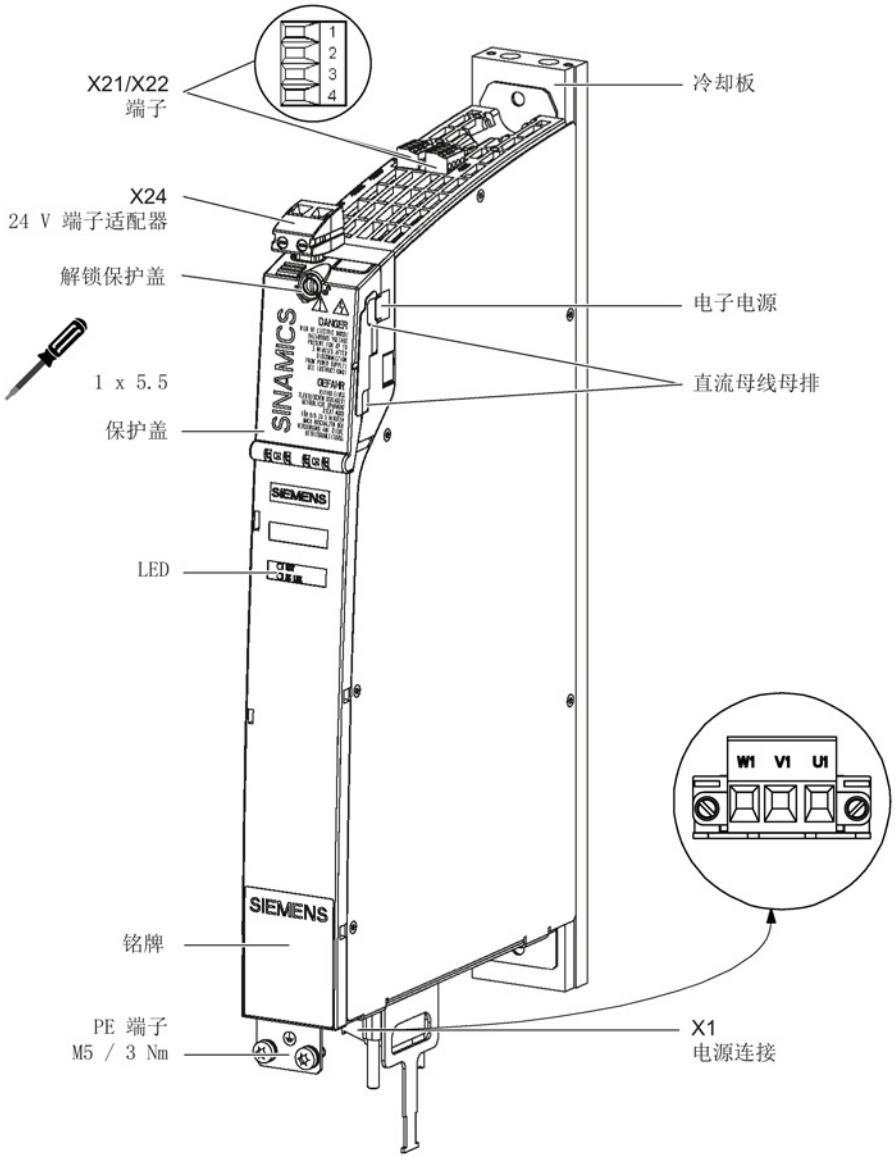
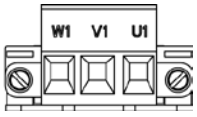
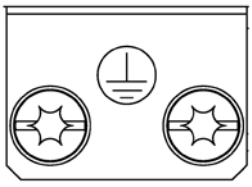


图 4-89 带冷却板 SLM 5 kW 的接口一览

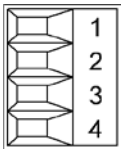
4.11.4.2 X1 电源连接

表格 4- 86 X1 电源连接

	端子	技术数据
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380 … 480 V，50 / 60 Hz 类型：螺钉端子 5 (页 759)
	PE 端子	M5 螺孔/3 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

4.11.4.3 X21 EP端子

表格 4- 87 X21 EP端子

	端子	名称	技术数据
	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（参见端子 X22.2）]
	3	EP +24 V（使能脉冲）	电压：DC 24 V (20.4 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入端
	4	EP M （脉冲使能）	
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

端子 X21.1 和 X21.2

说明

和控制单元的数字量输入连接在一起

输出端子 X21.1 必须和 CU 的数字量输入连接在一起。由非调节型电源模块供电的驱动装置必须将该信号用作“就绪”信号。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”。

说明

分析 “Prewarning” 信号

输出端子 X21.2 上的“预警”信号会对过载状况进行警告。如果该信号设为低电平，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。

说明

即使不存在一个外导体，SLM 也发出“Ready”信息（X21.1 = 高电平）。此时，反馈能力被禁用，X21.2（DO，Warning I²t，低电平） 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 I²t) 上不发出警告。

端子 X21.3 和 X21.4

运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24 V，并将端子 X21.4 接地。

断开电源时会封锁脉冲。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（例如：没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

注意

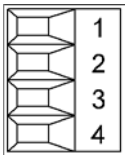
在负载情况下接通电源接触器可损坏驱动电子设备

在负载情况下接通电源接触器（根据建议所选的类型）会导致触点过早磨损。从而引起以下驱动电子设备损坏，导致接触器功能故障。

- 应使用一个超前动作的辅助触点或使用一个电压传感模块 (VSM10)。
- 如不可行则应避免在负载情况下接通电源接触器。

4.11.4.4 X22 数字量输入

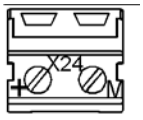
表格 4- 88 X22：SLM 5 kW 和 10 kW 的数字量输入

	端子	名称 1)	技术数据
	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
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

1) DI：数字量输入

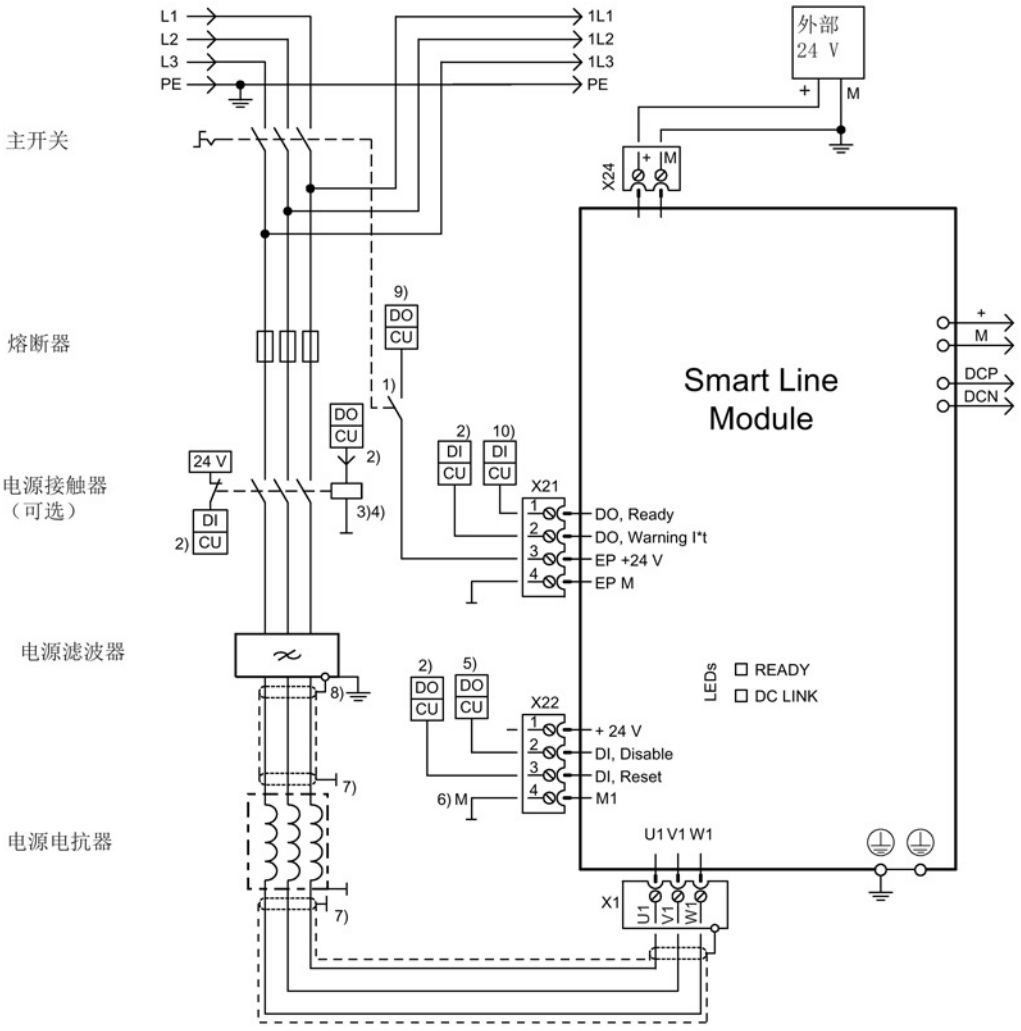
4.11.4.5 X24 24-V 端子适配器

表格 4- 89 X24：24 V 端子适配器

	端子	名称	技术数据
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
类型：螺钉端子 5 (页 759)			

24-V 端子适配器在供货范围中。

4.11.5 连接示例



1) 提前打开的触点t >10 ms，运行时必须对 DC 24 V 和接地进行设置。
2) DI/DO 由控制单元控制
3) 不允许另外的用户到电源接触器后面
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 high：回馈功能被取消，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 互联到参数 p0864

图 4-90　5kW 和 10 kW 非调节型电源模块的接线示例

4.11.6 LED 的含义

表格 4- 90 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许可的公差范围。	–
	绿色	持续亮	组件准备运行	–
	橙色	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，并通过输入端子应答故障。
DC LINK	橙色	持续亮	直流母线电压在公差范围内。	–
	红色	持续亮	直流母线电压超出了允许的公差范围或电网故障。	检查电源电压。

4.11.7 外形尺寸图

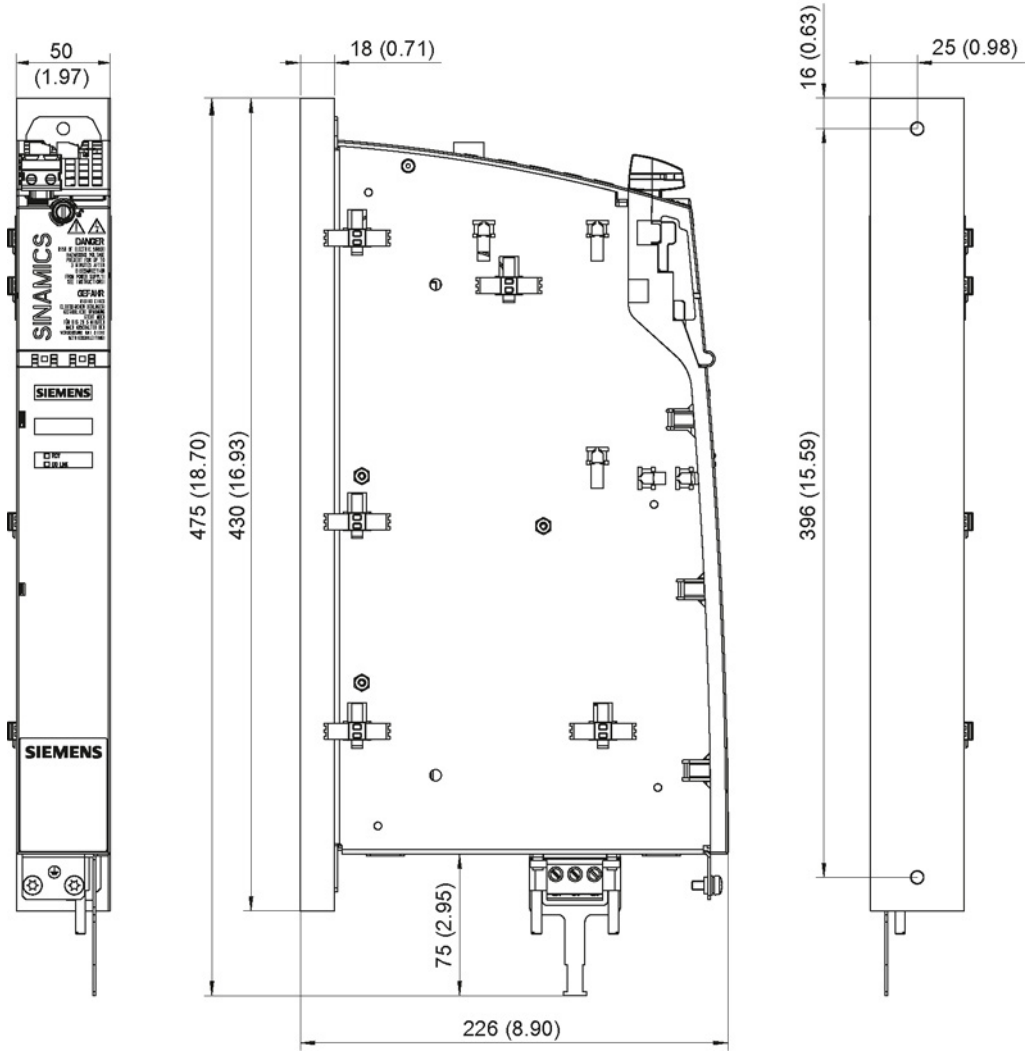


图 4-91 带冷却板 SLM 5 kW 和 10 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

说明

在 SLM 50 mm 上，屏蔽连接板是集成在电源连接器中的。

4.11.8 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

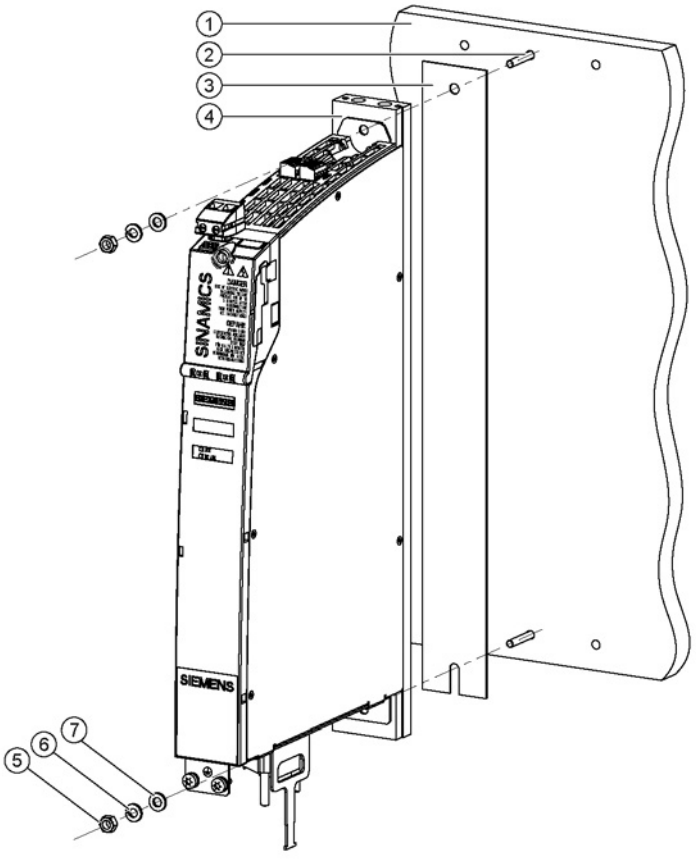
使用导热片

- 更换组件时，也要更换导热片。
- 只能使用西门子指定或组件自带的导热片。

	产品编号
导热片，50 mm	6SL3162-6FB00-0AA0

说明

安装组件时，我们推荐使用 M6 螺栓、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 4-92 带冷却板 SLM 5 kW 安装到外部散热器上的安装图

紧固扭矩：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再用工具依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：10 Nm

如需获得控制柜机械设计方面的支持，请咨询：

Siemens AG
Digital Factory, DF MC MF - WKC AS
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
未按规定安装可损坏冷却板 安装时，冷却板可能会因螺栓而损坏。 • 请不要损坏冷却板。

4.11.9 技术数据

表格 4- 91 带冷却板的非调节型电源模块的技术数据

	6SL3136-	6AE15-0AA.	6AE21-0AA.
额定功率	**kW**	**5**	**10**
供电[1)]			
S1 运行额定功率	kW (P_n)	5	10
S6 运行供电功率 (40 %)	kW (P_{S6})	6.5	13
供电峰值功率	kW ($P_{最大}$)	10	20
反馈			
反馈持续功率	kW	5	10
反馈峰值功率	kW	10	20

	6SL3136-	6AE15-0AA.	6AE21-0AA.
输入电压			
电源电压	V_{AC}	3 AC 380 … 480 ± 10 % (-15 % < 1 min)	
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			
AC 400 V	A_{AC}	8.1	16.2
输入电流			
AC 380 V / AC 480 V	A_{AC}	8.6 / 6.7	17 / 12.8
AC 400 V；S6 运行 (40 %)	A_{AC}	10.6	21.1
AC 400 V；峰值电流	A_{AC}	15.7	31.2
直流母线电流			
额定直流母线电流			
600 V	A_{DC}	8.3	16.6
直流母线电流			
540 V	A_{DC}	9.3	18.5
DC 600 V；S6 运行 (40 %)	A_{DC}	11	22
DC 600 V；峰值电流	A_{DC}	16.6	33.2
载流能力			
直流母线母排	A_{DC}	100	100
加强直流母线母排	A_{DC}	150	150
24 V 母排	A_{DC}	20	20
电子电流消耗			
DC 24 V	A_{DC}	0.6	0.7
损耗功率分布	W	74.4	136.8
（包括电子损耗）			
内部	W	34.4	56.8
外部	W	40	80
（参见损耗功率表 (页 786)）			
直流母线电容			
非调节型电源模块	µF	220	330
驱动组，最大	µF	6000	6000
功率因数	cos φ	1	1

	6SL3136-	6AE15-0AA.	6AE21-0AA.
断路器 (IEC 60947 和 UL)		参见章节通过电源熔断器和断路器进行过流保护 (页 53)	
额定短路电流 SCCR[2)]	kA	65	65
最大电缆总长[3)]		参见章节电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方法 (页 136)	
散热片的 **最高允许温度**	°C	60	65
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) 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) 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，电源滤波器和电源模块之间的连接电缆

4.11.9.1 特性曲线

非调节型电源模块的额定工作周期

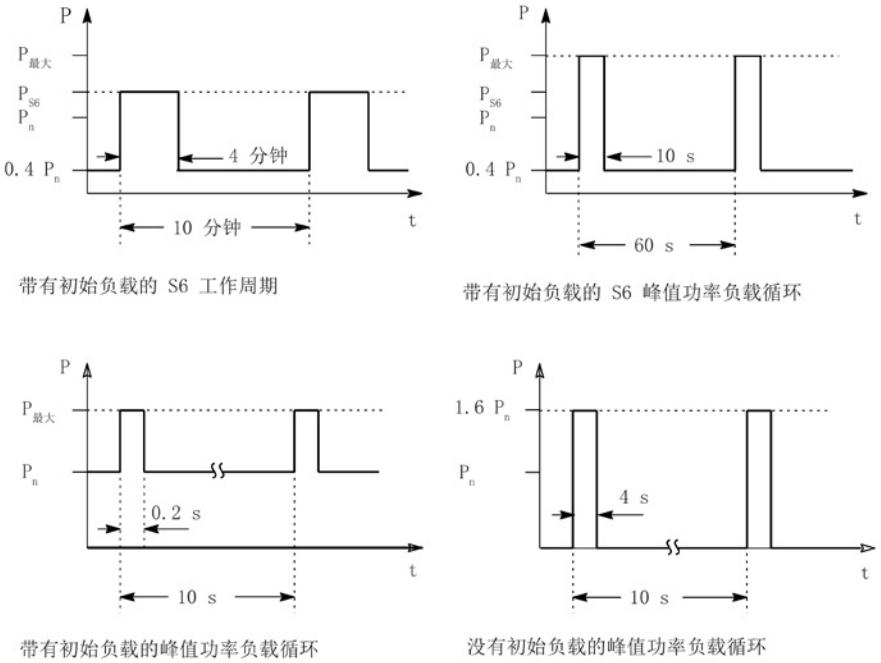


图 4-93 非调节型电源模块的额定工作周期

4.11.9.2 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。

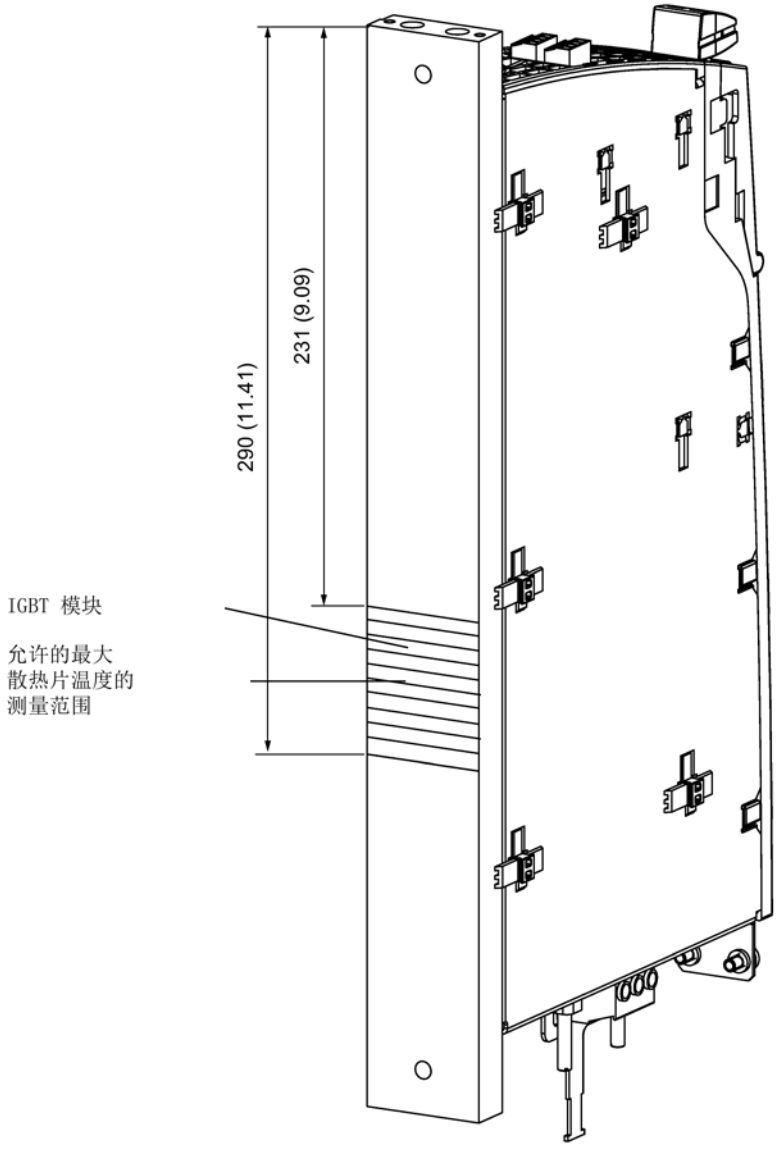


图 4-94 带散热器的SLM：测量最大允许的散热器温度的区域

集成式书本型电源模块

5

5.1 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。

5.2 紧凑书本型非调节型电源模块

5.2.1 说明

紧凑书本型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。

而在反馈模式中，电压波形是方波。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。

紧凑书本型非调节电源模块的冷却模式可使用“内部风冷”或“冷却板”。
可通过参数选择冷却方式（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。

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。

5.2.2 紧凑书本型非调节型电源模块的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。



⚠危险

高直流母线电压可引发电击危险

一旦电源模块接到电网上，直流母线就带有高压。不管 LED“DC LINK”处在何种状态，都存在危险电压。接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 在进行安装和维护工作前必须将电源模块从电网上断开，例如通过主接触器、主开关。
- 请注意组件上加贴的警示标签。



⚠危险

直流母线电容器的剩余电荷可引发电击危险

由于直流母线电容器的作用，在切断电源后的 5 分钟内仍有危险电压。

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 5 分钟之后才可以打开直流母线的保护盖。
- 开始工作前，应测量直流母线端子 DCP 和 DCN 上的电压。



⚠危险

打开直流母线保护盖可引发电击危险

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 只有在合上直流母线保护盖后才可以运行组件。



⚠警告

过电流保护装置动作过慢可引发电击危险和火灾

过电流保护装置不动作或动作过慢可引发电击危险和火灾。

- 为保护人身安全和防范火灾，电网馈入点的短路功率和回路阻抗必须符合本文档的要求，这样才能使安装的过电流保护装置及时动作。



⚠警告

未按规定连接直流母线可引发电击危险

不符合规定的连接可能会导致过热，引发火灾。此外还可引发电击危险，造成人员重伤，甚至是死亡。

- 仅允许使用西门子指定的适配器（直流母线适配器和直流母线供电适配器）连接直流母线。



⚠警告

缺少直流母线侧面盖板可引发电击危险

如果缺少直流母线侧面盖板，接触组件时可能会引发电击危险。

- 应将随附的侧面盖板安装在驱动组中的第一个和最后一个组件上。
- 订购侧面盖板（产品编号：6SL3162-5AA00-0AA0）。



⚠警告

电源进电线中的保护接地线断线时高放电电流可能造成生命危险

驱动部件通过保护接地线传导高放电电流。保护接地线断线时接触带电部件可能会导致人员重伤，甚至是死亡。

- 遵循保护接地线敷设的规定（参见章节“保护连接和等电位连接 (页 766)”）。

⚠警告

通风空间不足导致过热可引发火灾

通风不足可能导致组件过热。从而产生烟雾，引发火灾，造成人员伤亡。此外，电源模块故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。

- 必须保证电源模块上下有 80 mm 的空间用于通风。

⚠警告

低于所需的功率电缆横截面导致过热可引发火灾

功率电缆横截面过小会导致过热。从而产生烟雾，引发火灾，造成人员伤亡。

- 仅使用横截面足够大的功率电缆。注意电缆敷设方式、环境温度和电缆长度。

⚠警告

超过允许的功率电缆总长度导致过热可引发火灾

超过允许的功率电缆总长度可导致过热。从而产生烟雾，引发火灾，造成人员伤亡。

- 应确保所有功率电缆的总长度（电机电缆、直流母线电缆）不会超出“电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方法 (页 136)” 一章中列出的数值。

说明

在不具有反馈能力的电网上运行

使用不具有反馈能力的电网时（如柴油机发电机），设备可能会因无法导出制动能量而出现功能故障。

- 在不具有反馈能力的供电系统上（比如柴油机发电机），应通过相应的参数（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）来禁用电源模块的反馈能力。
- 然后必须通过另一个安装在驱动系统中、带有制动电阻的制动模块将制动能量导出。

注意

在负载情况下接通电源接触器可损坏驱动电子设备

在负载情况下接通电源接触器（根据建议所选的类型）会导致触点过早磨损。从而引起以下驱动电子设备损坏，导致接触器功能故障。

- 应使用一个超前动作的辅助触点或使用一个电压传感模块 (VSM10)。
- 如不可行则应避免在负载情况下接通电源接触器。

注意

使用了错误的 DRIVE-CLiQ 电缆可损坏设备

使用错误的或非指定 DRIVE-CLiQ 电缆可能会损坏设备或系统或者导致功能异常。

- 只允许使用西门子指定的配套 DRIVE-CLiQ 电缆。

说明

积尘的 DRIVE-CLiQ 接口可导致功能异常

使用积尘的 DRIVE-CLiQ 接口可能会导致系统的功能异常。

- 应用随附的保护盖将未使用的 DRIVE-CLiQ 接口盖上。

说明

风扇运行

风扇是否运行由散热器的温度和脉冲使能来决定。

5.2.3 接口说明

5.2.3.1 一览

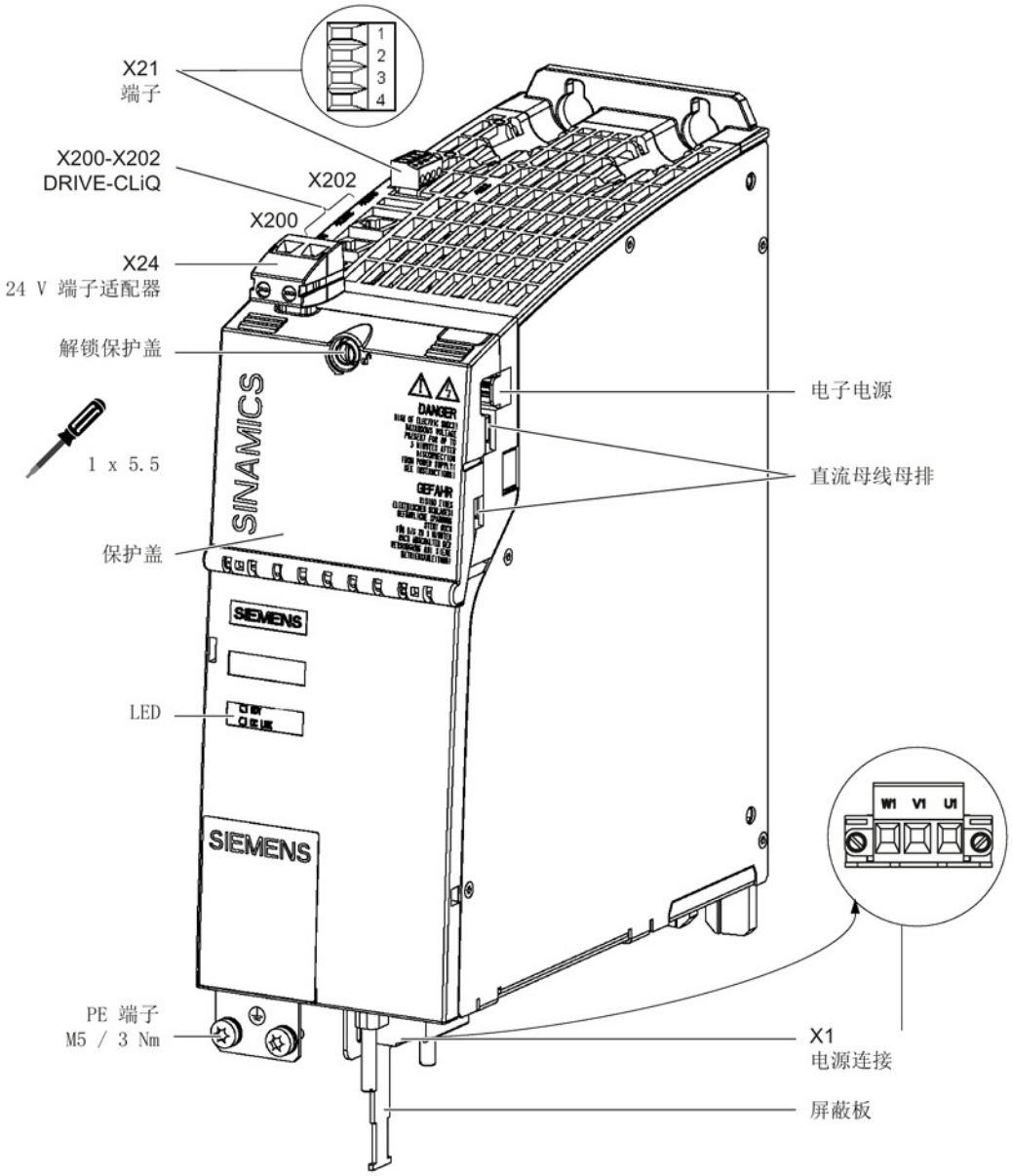
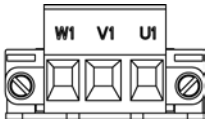
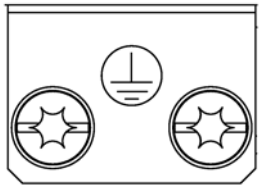


图 5-1 紧凑书本型非调节型电源模块 16kW 的接口一览

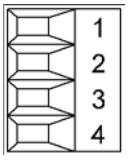
5.2.3.2 X1 电源连接

表格 5- 1 X1 电源连接

	端子	技术数据
	U1	输入电压： 3 AC 380 … 480 V，50 / 60 Hz 类型：螺钉端子 7 (页 759)
	V1	
	W1	
	PE 端子	M5 螺孔/3 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

5.2.3.3 X21 EP端子

表格 5- 2 X21 EP 端子 / 温度传感器

	端子	功能	技术数据
	1	+ 温度	温度传感器：KTY84–1C130[1)] / PT1000[1)] / PTC[1)]/带常闭触点的双金属开关 可通过参数选择温度传感器类型或读取温度。[2)]
	2	- 温度	
	3	EP +24 V（使能脉冲）	电压：DC 24 V (20.4 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入端
	4	EP M （脉冲使能）	
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

[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，开机调试手册

端子 X21.1 和 X21.2 温度传感器连接



⚠警告

温度传感器电缆上的电弧可引发电击危险

温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧。

- 只使用满足安全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），则应使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

注意

KTY 温度传感器极性接反可损坏电机

极性接反的 KTY 温度传感器可能无法识别出电机过热。过热可导致电机损坏。

- 应按照正确的极性接入 KTY 温度传感器。

端子 X21.3 和 X21.4

运行时必须在端子 X21.3 上连接 DC 24 V，并将端子 X21.4 接地。

断开电源时会封锁脉冲。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（例如：没有主接触器），则直流母线保持充电状态。

注意

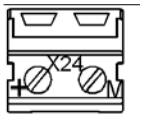
在负载情况下接通电源接触器可损坏驱动电子设备

在负载情况下接通电源接触器（根据建议所选的类型）会导致触点过早磨损。从而引起以下驱动电子设备损坏，导致接触器功能故障。

- 应使用一个超前动作的辅助触点或使用一个电压传感模块 (VSM10)。
- 如不可行则应避免在负载情况下接通电源接触器。

5.2.3.4 X24 24-V 端子适配器

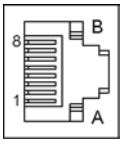
表格 5- 3 X24：24 V 端子适配器

	端子	名称	技术数据
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24V
	M	接地	电子接地
类型：螺钉端子 5 (页 759)			

24-V 端子适配器在供货范围中。

5.2.3.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

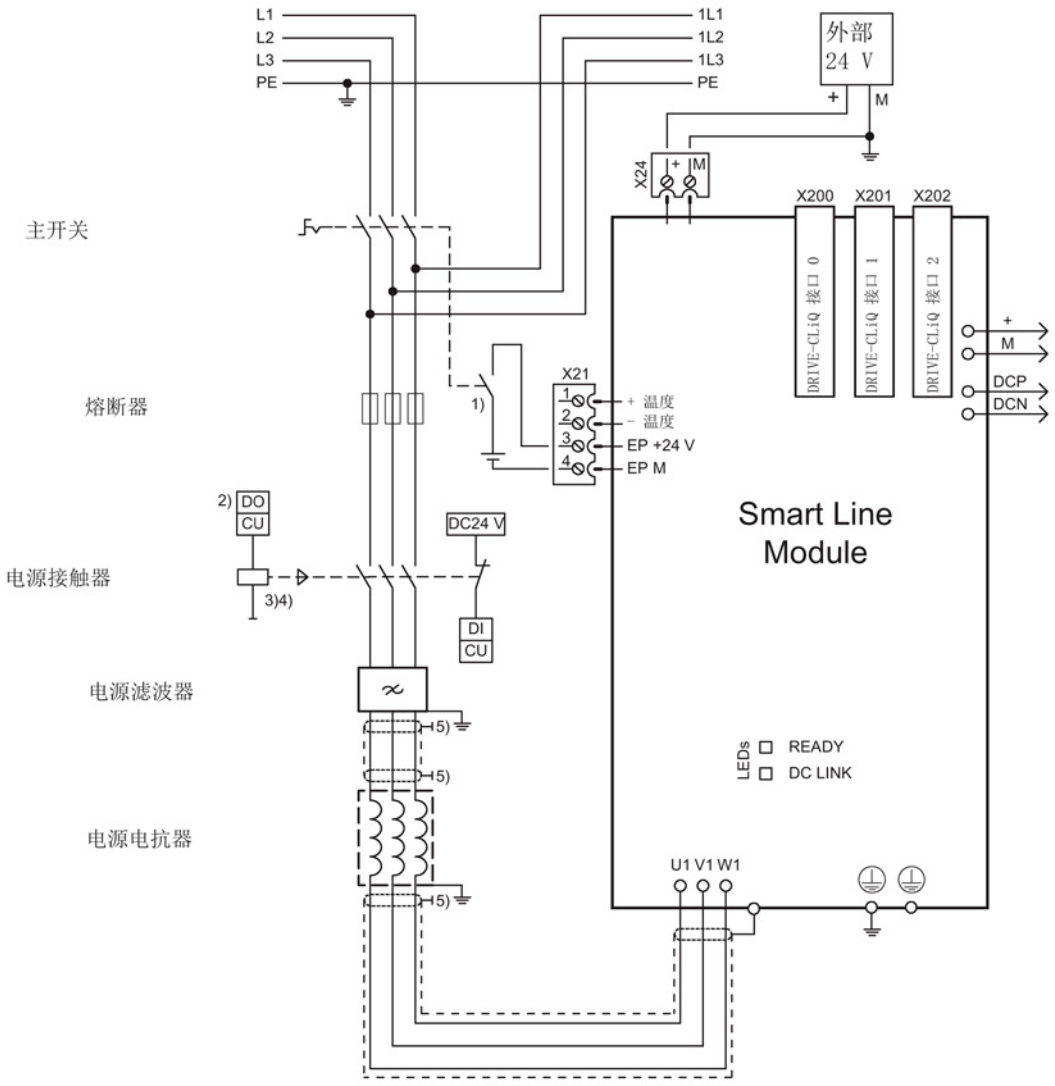
表格 5- 4 X200-X202：DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	信号名称	技术数据
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留，未占用	
	5	预留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留，未占用	
	8	预留，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）产品编号：6SL3066-4CA00-0AA0

5.2.4 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) 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 5-2 紧凑书本型非调节电源模块 16kW 的连接示例

说明

使用电压传感模块 VSM10 时可忽略提前打开的触点。

5.2.5 LED 的含义

表格 5- 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许可的公差范围。	–
绿色	--[1]	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	–
	橙色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压超出了允许的公差范围。	检查电源电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--[1]	该组件至少存在一个故障。	消除并应答该故障。
绿色/红色 (0.5 Hz)	--[1]	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（ 2 Hz）	--[1]	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
绿色/橙色 或 红色/橙色	--[1]	“通过 LED 识别组件”激活[2]。 **提示：** 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	–

[1] 与 LED“DC LINK”的状态无关

[2] 关于激活通过 LED 识别的参数说明可参见 SINAMICS S120/S150 参数手册

5.2.6 外形尺寸图

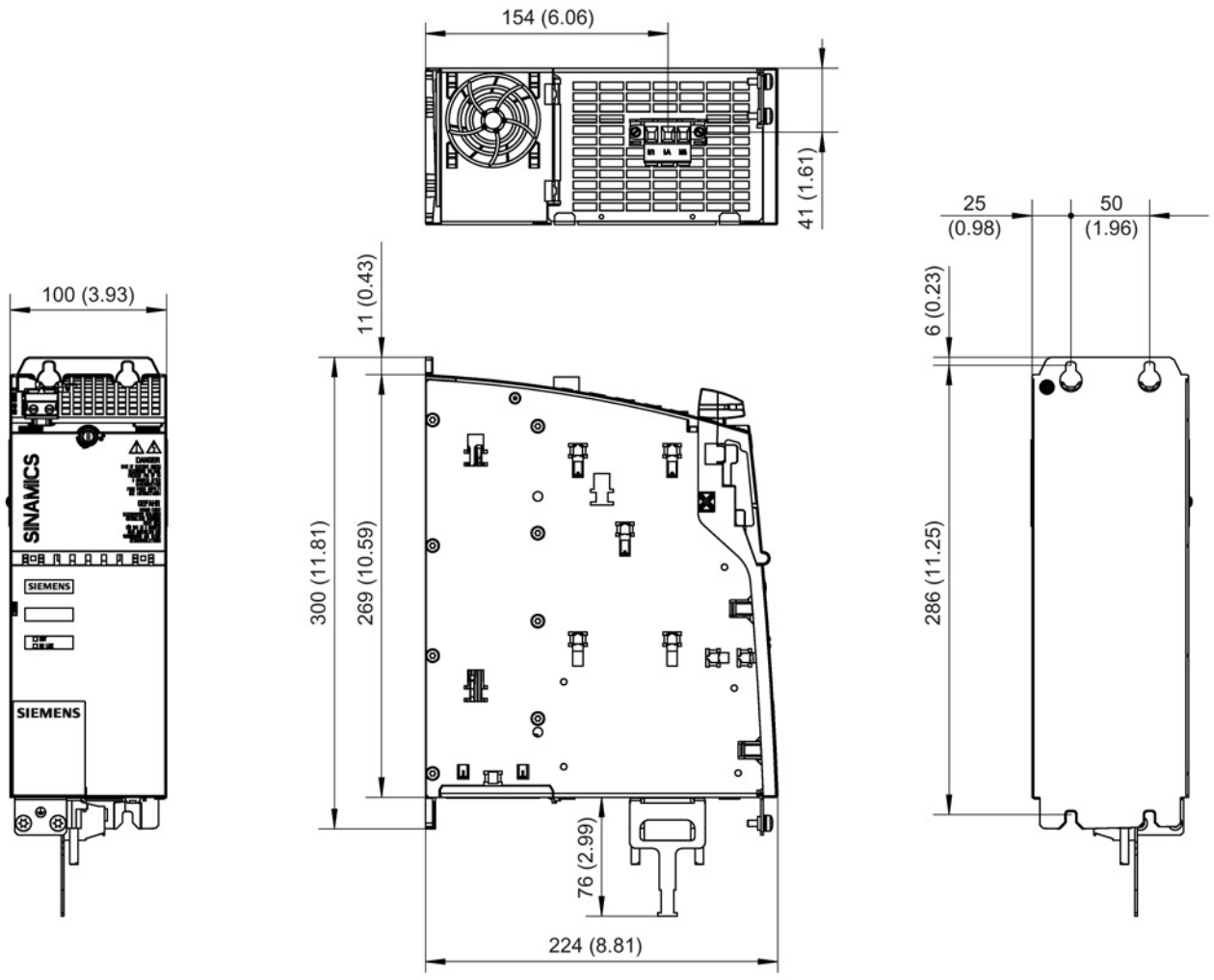


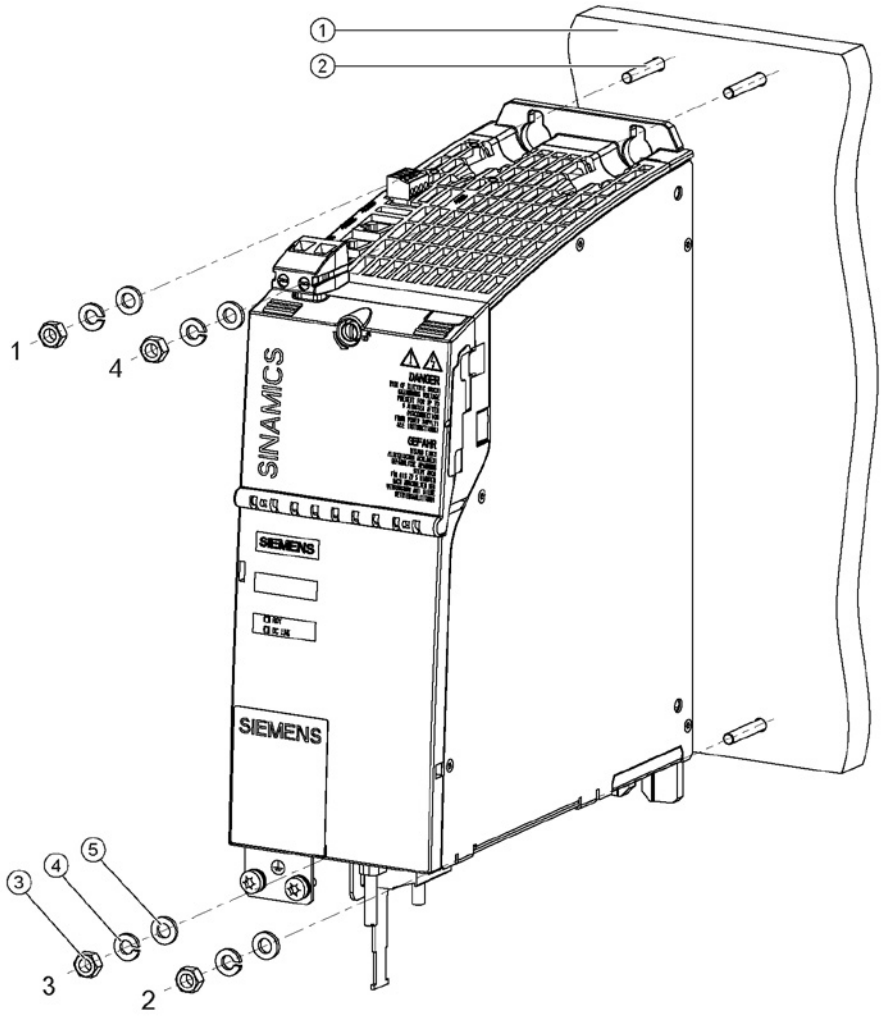
图 5-3 紧凑书本型 SLM 16 kW 的外形尺寸图，单位：mm(inch)

说明

屏蔽连接板属于紧凑书本型非调节型电源模块的供货范围。

5.2.7 安装

内部风冷紧凑书本型 SLM 的安装图



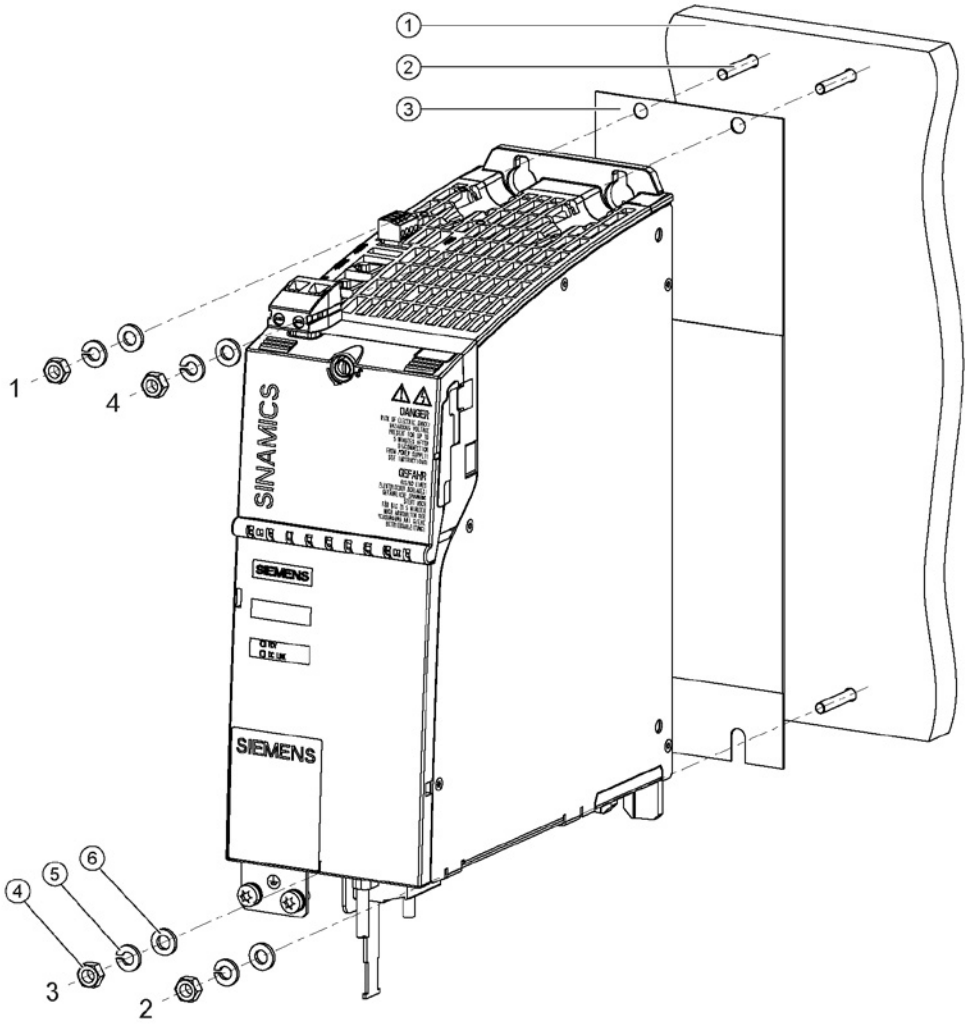
① 安装背板
② 螺栓 M6
③ 螺母 M6
④ 弹簧垫圈
⑤ 垫片

图 5-4 内部冷却紧凑书本型 SLM 的安装图

紧固扭矩：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再按照 1 到 4 的顺序依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：6 Nm

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 5-5 带冷却板的紧凑书本型 SLM 的安装图

紧固扭矩：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再按照 1 到 4 的顺序依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：10 Nm

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

使用导热片

- 更换组件时，也要更换导热片。
- 只能使用西门子指定或组件自带的导热片。

表格 5- 6　导热片

	产品编号
导热片，100 mm	6SL3162-6FD01-0AA0

5.2.8 技术数据

表格 5- 7　紧凑书本型非调节电源模块的技术参数

紧凑书本型非调节电源模块	6SL3430–	6TE21-6AA.
额定功率	**kW**	**16**
供电[1)]		
S1 运行额定功率	kW (P_n)	16
S6 运行供电功率 (40 %)	kW (P_{S6})	21
供电峰值功率	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 … 480 ± 10 % (-15 % < 1 min)
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 %

紧凑书本型非调节电源模块	6SL3430–	6TE21-6AA.
额定功率	**kW**	**16**
输入电流		
额定输入电流		
AC 400 V	A_{AC}	27.5
输入电流		
AC 380 V / AC 480 V	A_{AC}	29 / 24.5
AC 400 V；S6 运行 (40 %)	A_{AC}	35
AC 400 V；峰值电流	A_{AC}	57.5
直流母线电流		
额定直流母线电流		
600 V	A_{DC}	27
直流母线电流		
540 V	A_{DC}	30
DC 600 V；S6 运行 (40 %)	A_{DC}	35
DC 600 V；峰值电流	A_{DC}	59
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
电子电流消耗24 V DC		
内部风冷	A_{DC}	0.95
冷却板式冷却	A_{DC}	0.85
内部冷却的总损耗功率		
（包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	187.8
冷却板的功率损耗分布		
（包括电子设备损耗）		
内部	W	56.6
外部	W	130
直流母线电容		
非调节型电源模块	µF	705
驱动组，最大	µF	6000
功率因数	cos φ	0.98

紧凑书本型非调节电源模块	**6SL3430–**	**6TE21-6AA.**
额定功率	**kW**	**16**
断路器 (IEC 60947 和 UL)		参见章节 通过电源熔断器和功率开关进行过流保护 (页 53)
额定短路电流SCCR[3)]	kA	65
最大电缆总长[4)]		参见章节电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方法 (页 136)
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**散热器上许可最高温度**	°C	71
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) 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) 最大电缆总长 = Σ 电机电缆，电源滤波器和电源模块之间的连接电缆

5.2.8.1 特性曲线

非调节型电源模块的额定工作周期

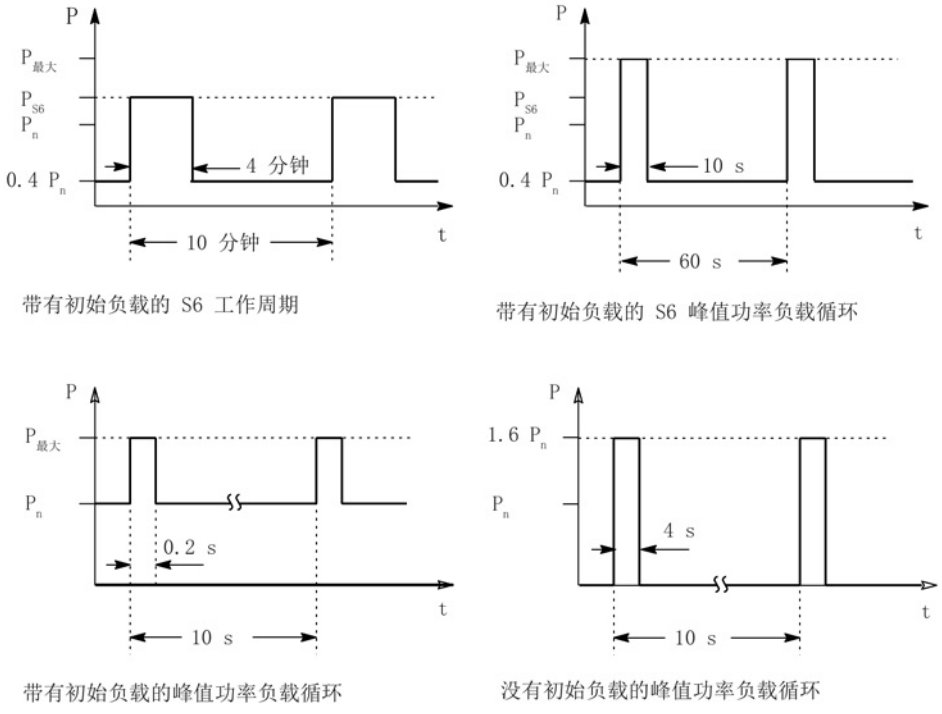


图 5-6 非调节型电源模块的额定工作周期

书本型电机模块

6

6.1 书本型电机模块的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。



⚠危险

高直流母线电压可引发电击危险

一旦电机模块接到电网上，直流母线就带有高压。不管 LED“DC LINK”处在何种状态，都存在危险电压。接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 在进行安装和维护工作前必须将电机模块从电网上断开，例如通过主接触器、主开关。
- 请注意组件上加贴的警示标签。



⚠危险

直流母线电容器的剩余电荷可引发电击危险

由于直流母线电容器的作用，在切断电源后的 5 分钟内仍有危险电压。

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 5 分钟之后才可以打开直流母线的保护盖。
- 开始工作前，应测量直流母线端子 DCP 和 DCN 上的电压。



⚠危险

打开直流母线保护盖可引发电击危险

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 只有在合上直流母线保护盖后才可以运行组件。



⚠警告

未按规定连接直流母线可引发电击危险

未按规定连接可能会导致设备过热，产生烟雾，引发火灾。此外还可引发电击危险，造成人员重伤，甚至是死亡。

- 仅允许使用西门子指定的适配器（直流母线适配器和直流母线供电适配器）连接直流母线。



⚠警告

错误安装直流母线连接片可引发电击危险

未按规定安装**驱动组左侧**的直流母线连接片可能会引发电击危险。

- 在所有 50 mm 宽的电机模块[1]上连同螺钉一起拆卸直流母线连接片。要连同直流母线连接片一起拧入螺栓。
- 对于所有宽度大于等于 75 mm 的组件，既不可以向左移动直流母线连接片，也不可以卸下直流母线连接片[2]。

[1] 对于 50 mm 宽的模块，不可以向内移动直流母线连接片。
[2] 直流母线连接片确保了直流母线母排的机械稳定性。



⚠警告

缺少直流母线侧面盖板可引发电击危险

如果缺少直流母线侧面盖板，接触组件时可能会引发电击危险。

- 应将随附的侧面盖板安装在驱动组中的第一个和最后一个组件上。
- 订购侧面盖板（产品编号：6SL3162-5AA00-0AA0）。



⚠警告

电源进电线中的保护接地线断线时高放电电流可能造成生命危险

驱动部件通过保护接地线传导高放电电流。保护接地线断线时接触带电部件可能会导致人员重伤，甚至是死亡。

- 遵循保护接地线敷设的规定（参见章节“保护连接和等电位连接 (页 766)”）。



⚠警告

制动电缆布线错误可引发电击危险

如果制动电缆的布线没有实现安全电气隔离，则有可能因为绝缘失效而引发电击危险。

通过以下一种方法安装制动：

- 将抱闸与配备的 MOTION-CONNECT 电缆连接在一起。
- 只使用含安全电气隔离制动芯线的第三方电缆，或以安全电气隔离的方式实现制动电缆的布线。

⚠警告

低于允许的电缆横截面时可导致电机电缆过热而引发火灾

电机电缆过细可能导致过热。从而产生烟雾，引发火灾，造成人员伤亡。

- 使用和电机模块电流相匹配的电缆。注意电缆敷设方式、环境温度和电缆长度。
- 如果选择的横截面过小，必须设置合适的控制参数来保护电缆。

注意

使用未屏蔽电缆或错误布线的电缆引起的温度信号故障和组件故障

如果电缆为非屏蔽电缆或布线错误，则干扰信号有可能会从电气侧耦合到信号处理电子件中，进而严重干扰所有信号（故障信息），甚至损坏设备的单个部件。

- 温度传感器的电缆必须是屏蔽电缆。
- 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。
- 电缆屏蔽层的两侧应大面积的与接地位相连。

注意

电机抱闸不在允许的电压范围内运行会提前磨损

电机连接上的电机抱闸如果不在允许的电压范围内运行会导致制动损坏。

- 确保电机抱闸仅在允许的电压范围内运行。

注意

使用了错误的 DRIVE-CLiQ 电缆可损坏设备

使用错误的或非指定 DRIVE-CLiQ 电缆可能会损坏设备或系统或者导致功能异常。

- 只允许使用西门子指定的配套 DRIVE-CLiQ 电缆。

说明

积尘的 DRIVE-CLiQ 接口可导致功能异常

使用积尘的 DRIVE-CLiQ 接口可能会导致系统的功能异常。

- 应用随附的保护盖将未使用的 DRIVE-CLiQ 接口盖上。

外部风冷电机模块的特性

说明

外部散热器积尘可削弱冷却效果

外部风冷组件可能会使风扇和散热器严重积尘。如果过滤风扇不能提供所需的冷却风，则组件无法达到特定功率。这会导致组件内的温度监控装置响应。

- 应定期检查风扇和散热器，如果有积尘，请及时清理。

说明

检查密封性

- 在安装完成后，应检查设备背面的密封完好性。
- 如果有需要，可将其密封起来。

说明

使用安装框

- 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。

UL 应用说明

说明

SINAMICS S120 书本型电机模块的电机输出端子上设计有短路保护。

6.2 带有内部风冷的电机模块

6.2.1 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连接并运行一台电机，而在双电机模块上能够连接并运行 2 台电机。

6.2.2 接口说明

6.2.2.1 一览

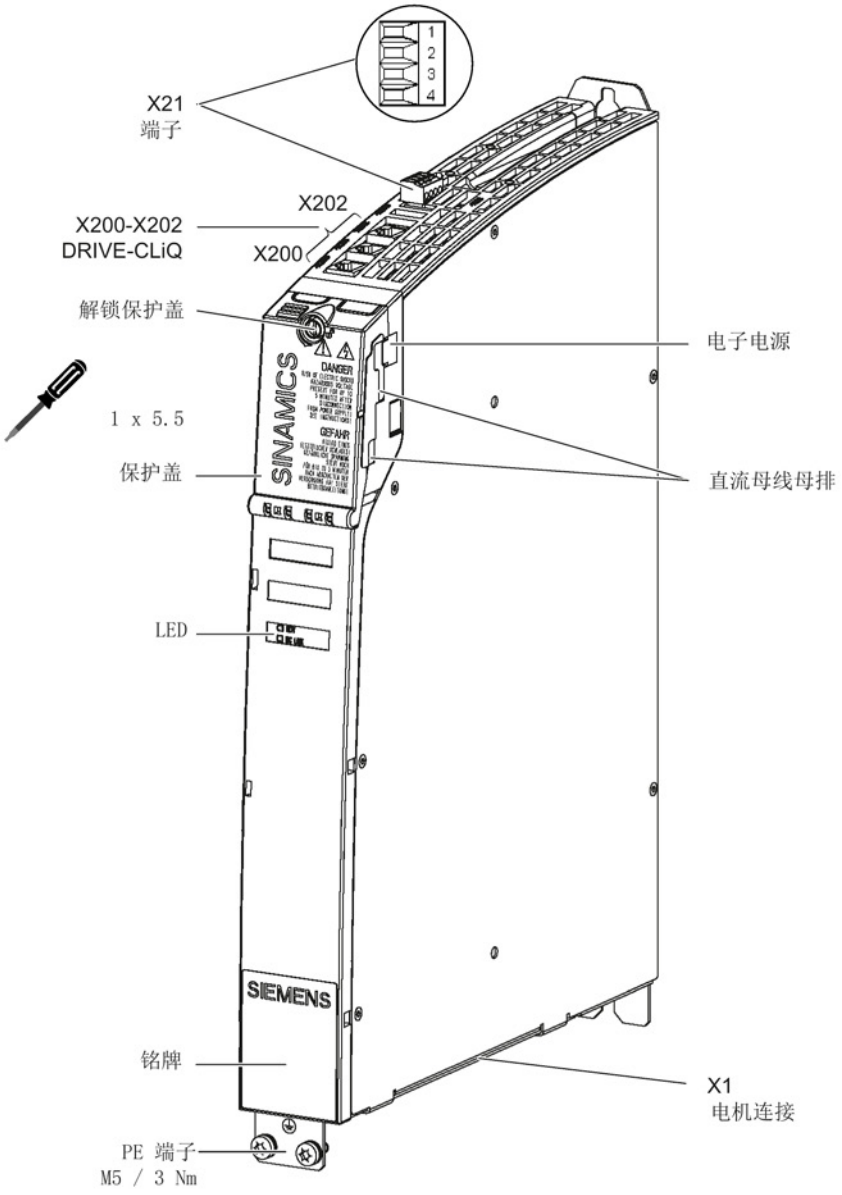


图 6-1 内部风冷书本型单轴电机模块（例如 5 A）的接口一览

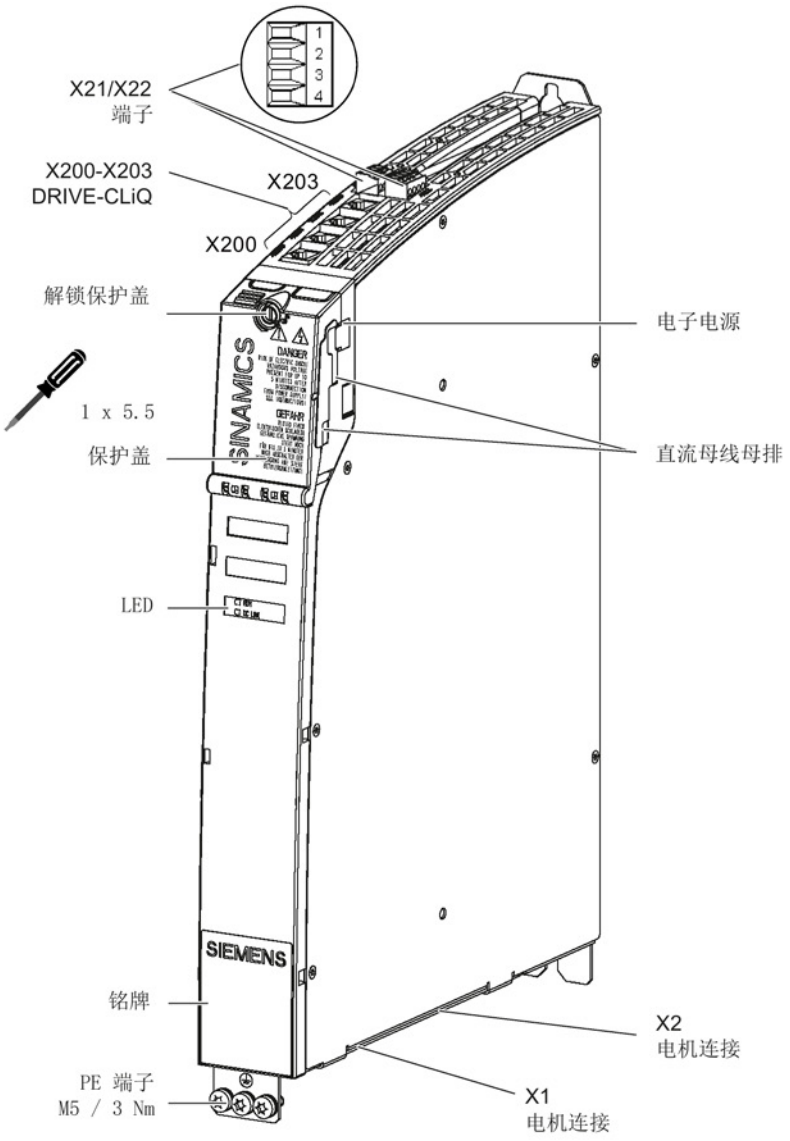
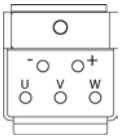
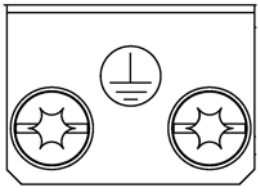
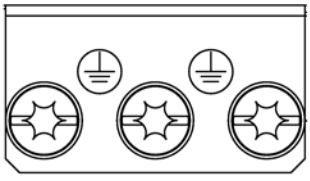


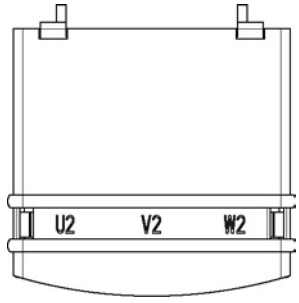
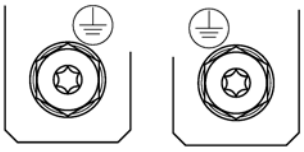
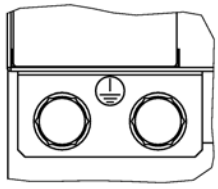
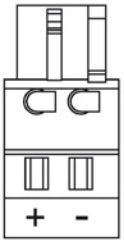
图 6-2　　内部风冷书本型双轴电机模块（例如2 x 5 A）的接口一览

6.2.2.2 电机/制动连接

表格 6- 1 X1/X2：单轴电机模块（3 A 至 30 A）和双轴电机模块（2 x 3 A 至 2 x 18 A）的电机接口和制动接口

	端子	技术数据
	U (U2)	**电机连接**
	V (V2)	
	W (W2)	
	+ (BR+)	**抱闸接口：**
	- (BR-)	输入电压：DC 24 V ± 10 % 最大负载电流：2 A 最小负载电流：0.1 A
	PE 端子	**单轴电机模块 3 A … 30 A：** M5 螺孔/ 3 Nm[1)]
		**双轴电机模块 3 A … 18 A：** M5 螺孔/ 3 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

表格 6- 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	技术数据
	U2 V2 W2	**45 … 60 A：** M6 螺栓/ 6 Nm[1)] **85 A：** M8 螺栓/ 13 Nm[1)] **132 … 200 A：** M8 螺栓/ 13 Nm[1)]
	PE 端子	**45 … 60 A：** 用于电机电缆的螺栓：M6 / 6 Nm[1)] 用于 PE 的螺孔：M6 / 6 Nm[1)]
		**85 A：** 用于电机电缆的螺纹螺栓：M8 / 13 Nm[1)] 用于 PE 的螺孔：M6 / 6 Nm[1)] **132 … 200 A：** 用于电机电缆的螺栓：M8 / 13 Nm[1)] 用于 PE 的螺孔：M8 / 13 Nm[1)]
	+ (BR+) - (BR-)	**X11 制动连接器[2)]：** 输入电压：DC 24 V ± 10 % 最大负载电流：2 A 最小负载电流：0.1 A 类型：弹簧压力端子 2 (页 758) 预制抱闸电缆上已经配备了插头。
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761) [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。		

电机抱闸的接线

电机抱闸制动需要 24 V ± 10%
电压来精确打开电机连接。此时必须注意供电电缆上可能出现压降。

- 使用设定值设为 26 V 的控制电源模块或可控直流电源。
- 使用横截面至少为 1.5 mm²、长度最长 100 m 的电源电缆。

⚠警告

制动电缆上的高接触电压可能造成生命危险

在带内置制动电缆的电机电缆上，电机运行会使得制动电缆携带危险电压。接触制动电缆的芯线或屏蔽层会导致死亡或重伤。

- 使用带单独屏蔽的制动电缆的电机电缆并在两次都敷设制动电缆屏蔽层。

注意

电机抱闸不在允许的电压范围内运行会提前磨损

电机连接上的电机抱闸如果不在允许的电压范围内运行会导致制动损坏。

- 确保电机抱闸仅在允许的电压范围内运行。

注意

过度磨损导致的制动功能故障

抱闸过度磨损将无法确保制动功能。

- 请遵守规定的急停特性。
- 避免在制动器尚在连接状态下重复短时启动电机。因此，在驱动控制回路或者使能回路中要考虑抱闸的开关时间和继电器接通时间。

说明

功率电缆的总长度（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的电源模块组合方法 (页 136)” 一章中所列出的数值。

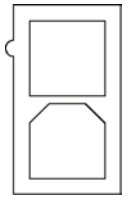
说明

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。

6.2.2.3 X12 风扇接口

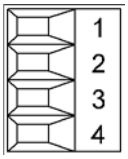
电机模块 132 A 和 200 A 配备了用于连接底部风扇的接口。
此接口位于电机模块的底侧。

表格 6- 3 X12 风扇接口

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

6.2.2.4 X21/X22：EP 端子/温度传感器

表格 6- 4 X21/X22：EP 端子/温度传感器

	端子	功能	技术数据
	1	+ 温度	温度传感器：KTY84–1C130 / PT1000 / 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 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入 仅在软件“通过板载端子的 Safety Integrated 基本功能”使能时才能使用脉冲封锁功能。
	4	EP M1（使能脉冲）	
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

EP 端子

可以通过参数设置端子 X21.3 和 X21.4、X22.3 和 X22.4 的防抖滤波时间（参见 SINAMICS S120/S150
参数手册）。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
的“安全功能的控制”一章。

说明

EP 端子的功能

仅在软件“通过板载端子的 Safety Integrated 基本功能”使能时才提供脉冲封锁 EP 端子的功能。

温度传感器连接

注意
KTY 温度传感器极性接反可损坏电机 极性接反的 KTY 温度传感器可能无法识别出电机过热。过热可导致电机损坏。 • 应按照正确的极性接入 KTY 温度传感器。

说明

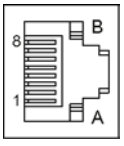
温度传感器输入端适用于带有内置 DRIVE-CLiQ
接口的电机，或用于不需要额外模块（SMC、SME、TM）来测定温度值的电机。



⚠警告
温度传感器上的电弧可引发电击危险 温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧。 • 使用满足安全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），则应使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

6.2.2.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ 接口

表格 6- 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	技术数据
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留，未占用	
	5	预留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留，未占用	
	8	预留，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）产品编号：6SL3066-4CA00-0AA0

6.2.3 连接示例

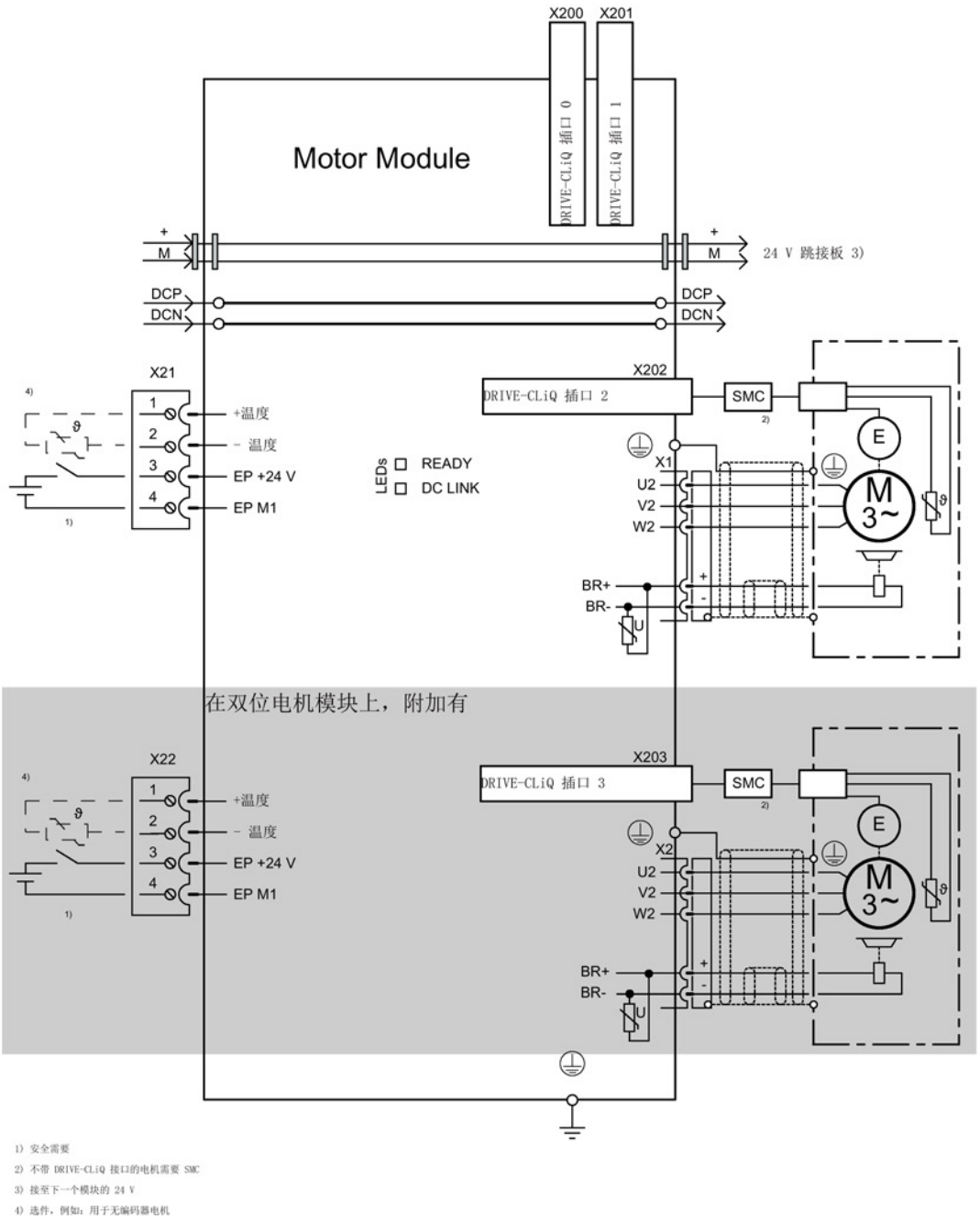


图 6-3 3 A 至 30 A 电机模块和 2 x 3 A 至 2 x 18 A 双轴电机模块的接线示例

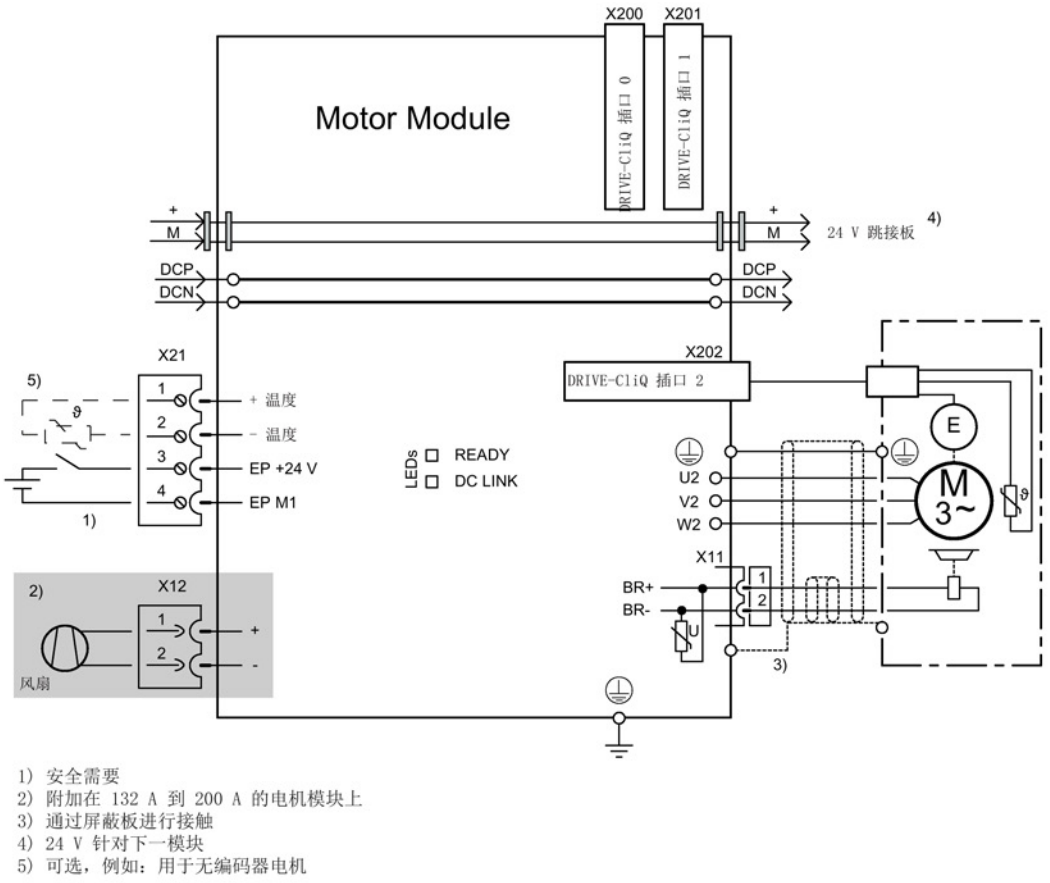


图 6-4　　45 A 至 200 A 单轴电机模块接线示例

6.2.4 LED 的含义

表格 6- 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许可的公差范围。	–
绿色	--[1]	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	–
	橙色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压超出了允许的公差范围。	检查电源电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--[1]	该组件至少存在一个故障。	消除并应答该故障。
绿色/红色 (0.5 Hz)	--[1]	正在进行固件下载。	–
绿色/红色 (2 Hz)	--[1]	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
绿色/橙色 或 红色/橙色	--[1]	“通过 LED 识别组件”激活[2]。 **提示：** 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	–

[1] 与 LED“DC LINK”的状态无关

[2] 关于激活通过 LED 识别的参数说明可参见 SINAMICS S120/S150 参数手册

6.2.5 外形尺寸图

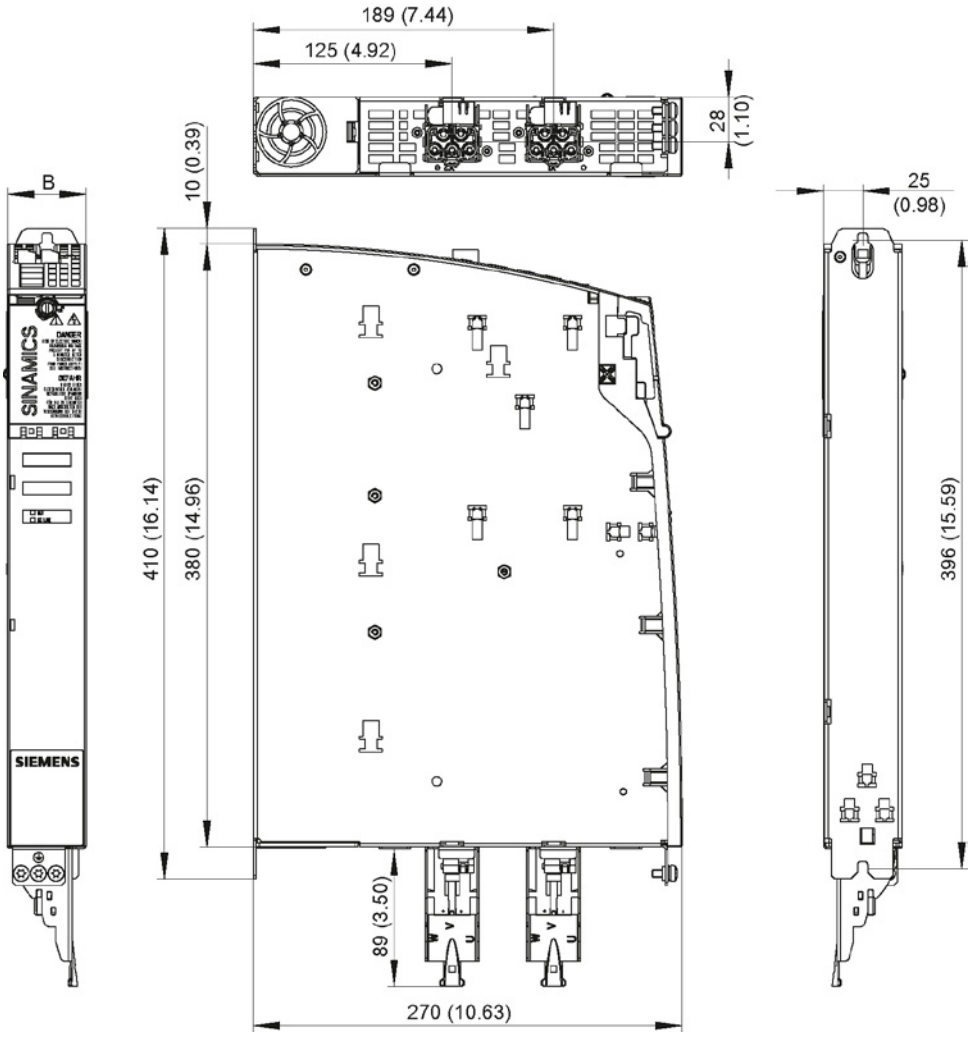


图 6-5 内部风冷书本型电机模块（3 A ~ 18 A 和 2 x 3 A ~ 2 x 9 A）的外形尺寸图，示例：双轴电机模块 2 x 5 A

表格 6- 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	产品编号	B [mm] (inch)
3 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE13-0AA.	50 (1.97)
5 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE15-0AA.	
9 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE21-0AA.	
18 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE21-8AA.	
2 x 3 A 双轴电机模块	6SL3120-2TE13-0AA.	
2 x 5 A 双轴电机模块	6SL3120-2TE15-0AA.	
2 x 9 A 双轴电机模块	6SL3120-2TE21-0AA.	

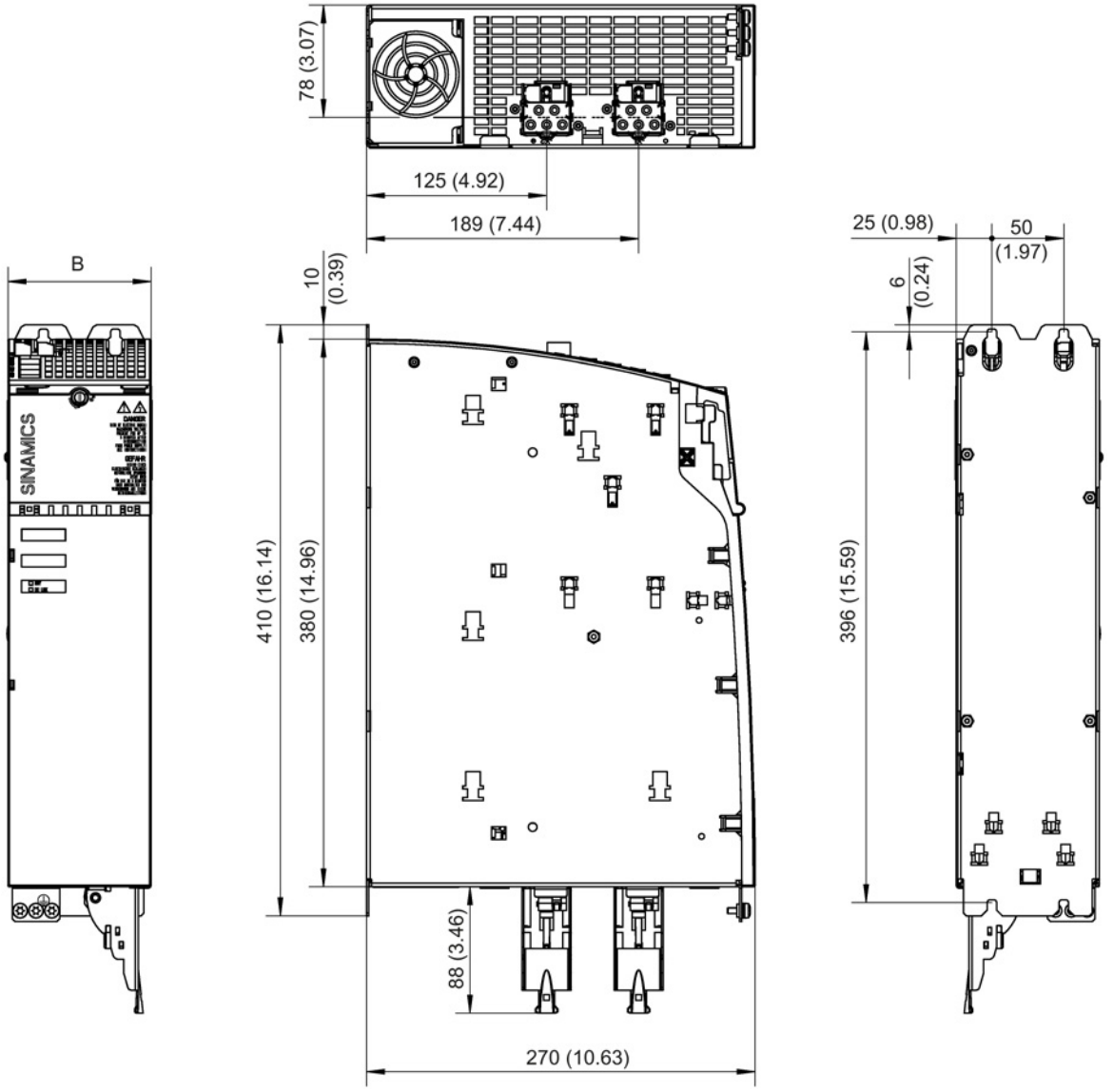


图 6-6　　内部风冷书本型电机模块（30 A 和 2 x 18 A）的外形尺寸图，示例：双轴电机模块 2 x 18 A

表格 6- 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	产品编号	B [mm] (inch)
30 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE23-0AA.	100 (3.94)
2 x 18 A 双轴电机模块	6SL3120-2TE21-8AA.	

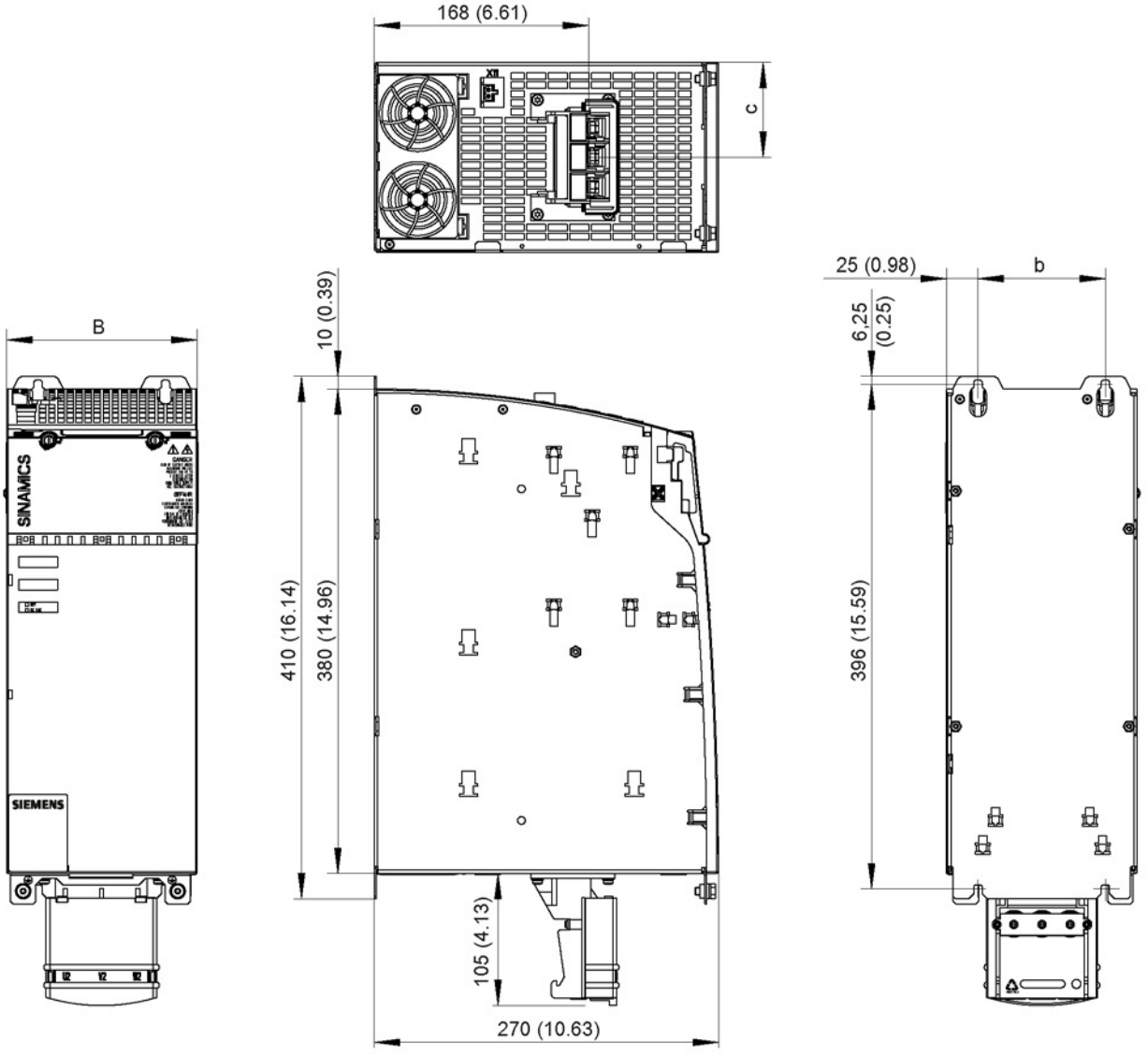


图 6-7　　内部风冷书本型电机模块（45 A ~ 85 A）的外形尺寸图，单位：mm(inch)；以 45 A 为例

表格 6- 9　　内部风冷书本型电机模块（45 A ~ 85 A）的尺寸

电机模块	产品编号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)
45 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE24-5AA.	150 (5.91)	100 (3.94)	75 (2.95)
60 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE26-0AA.			
85 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE28-5AA.	200 (7.87)	150 (5.91)	100 (3.94)

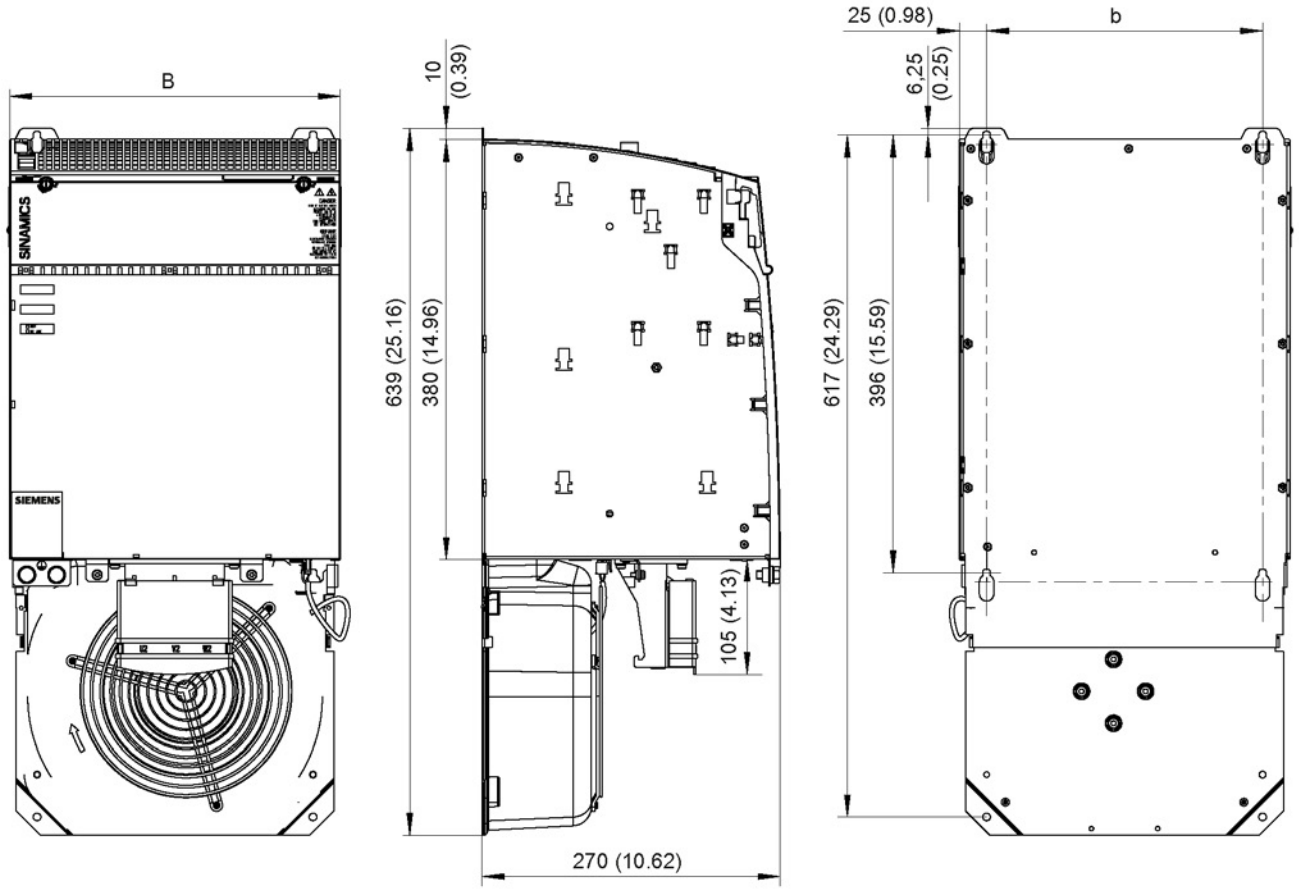


图 6-8　　内部风冷书本型电机模块（132 A 和 200 A）的外形尺寸图，单位：mm(inch)

表格 6- 10　内部风冷书本型电机模块（132 A 和 200 A）的尺寸

电机模块	产品编号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)
132 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE31-3AA.	300 (11.81)	250 (9.84)
200 A 单轴电机模块	6SL3120-1TE32-0AA.		

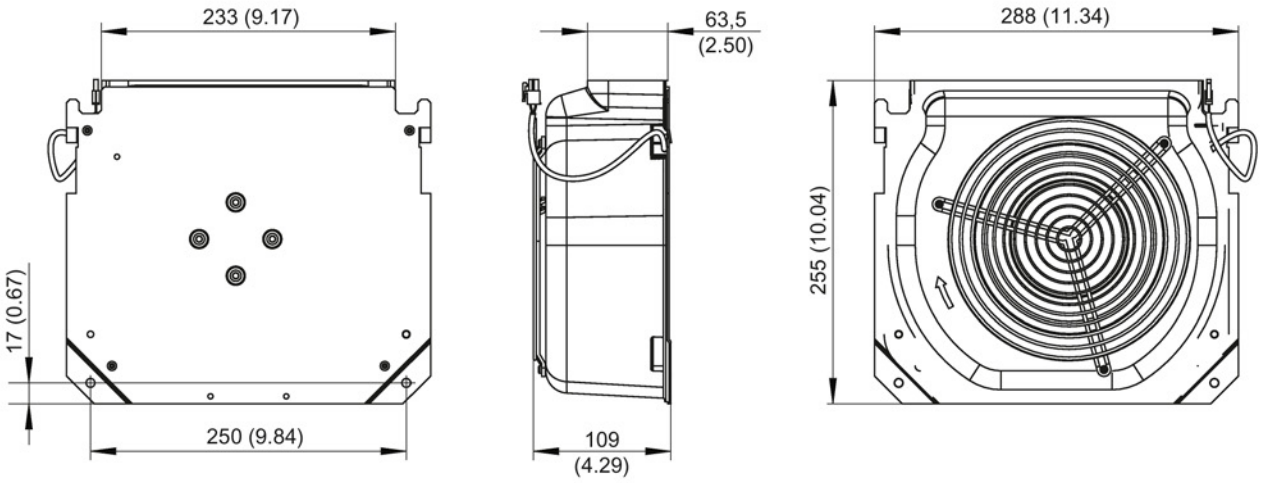


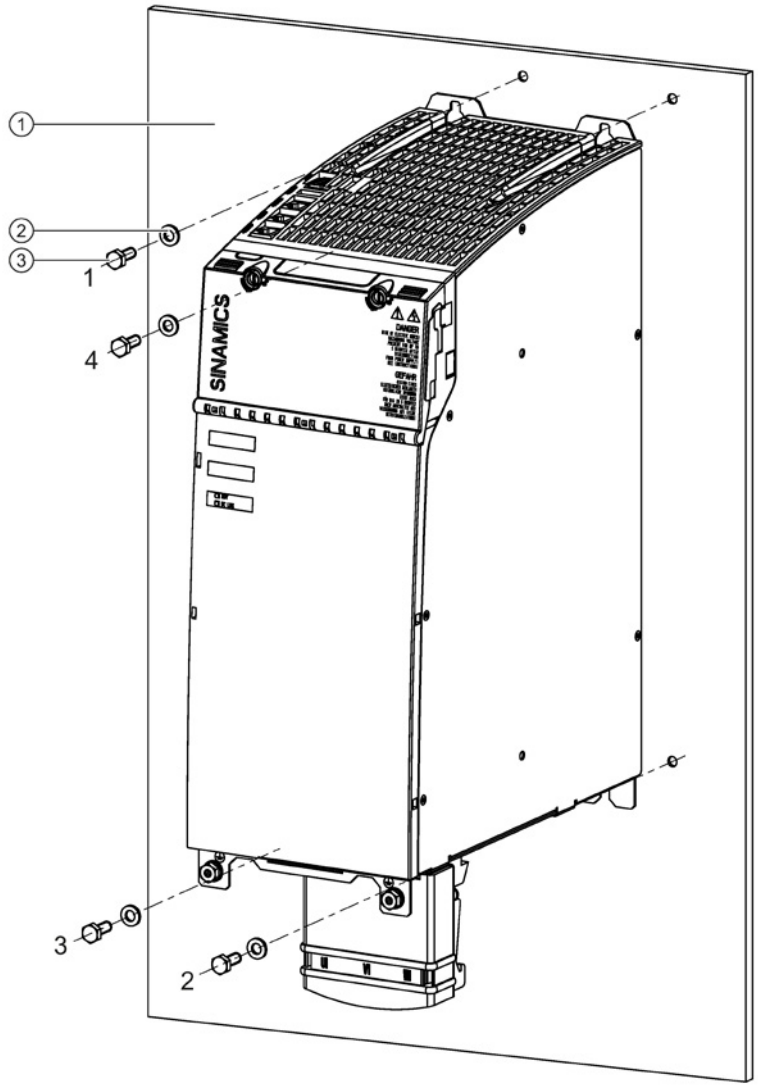
图 6-9　　外部风冷电机模块（132 A 和 200 A）的外形尺寸图，单位 mm (inch)

说明

电机模块 132 A 和 200 A 的风扇在供货范围内。

6.2.6 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 6-10 安装内部风冷电机模块（以 45 A 为例）

紧固扭矩：

1. 首先用手拧紧螺钉。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再按照 1 到 4 的顺序依次拧紧螺钉。
   紧固扭矩：6 Nm

安装底部风扇

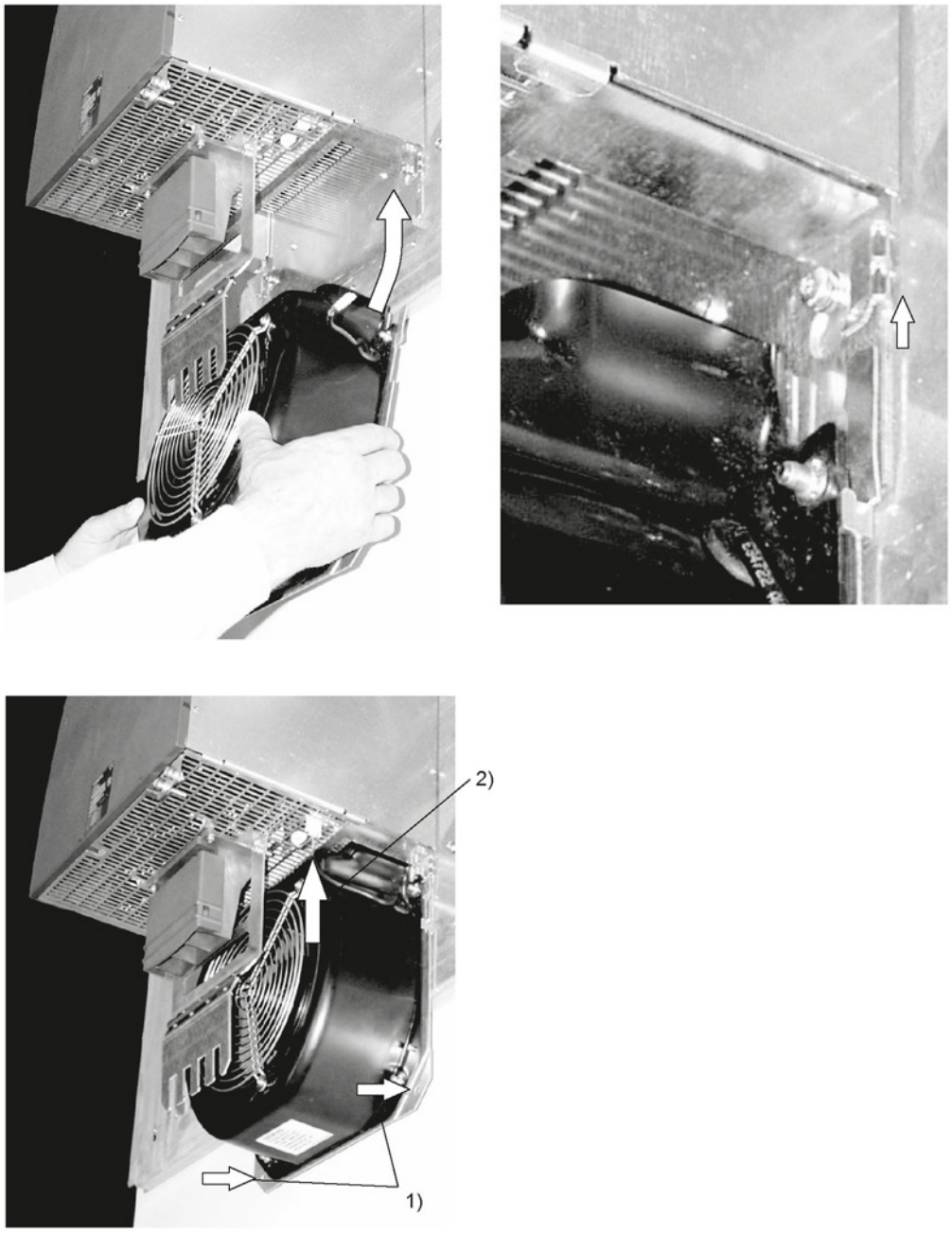


图 6-11　　在电机模块 132 A 和 200 A 上安装风扇

1. 使用 M6 螺钉安装风扇。
   紧固扭矩：6 Nm
2. 接通风扇电源。

6.2.7 技术数据

6.2.7.1 单轴电机模块

表格 6- 11 书本型单轴电机模块（3 ~ 30 A）的技术数据

内部风冷	6SL3120–	1TE13-0AA.[1)]	1TE15-0AA.[1)]	1TE21–0AA.[1)]	1TE21–8AA.[1)]	1TE23-0AA.
输出电流						
额定电流 (I_n)	A_{AC}	**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_{AC}	3.5	6	10	24	40
峰值电流 ($I_{最大}$)	A_{AC}	6	10	18	36	56
输出电压	V_{AC}	0 … 0.717 x 直流母线电压				
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	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[2)]	V_{DC}	380 ± 2 %				
电子电源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)				
电子电流消耗						
DC 24 V	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				
加强直流母线母排	A_{DC}	150				
24 V 母排	A_{DC}	20				
典型功率[3)]						
基于 I_n (DC 600 V; 4 kHz)	kW	1.6	2.7	4.8	9.7	16
基于 I_H	kW	1.4	2.3	4.1	8.2	13.7
总损耗功率（包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	50.4	73.4	100.4	185.4	309.2
最大脉冲频率						
无降容	kHz	4				
有降容	kHz	16				

内部风冷	6SL3120–	1TE13-0AA.[1)]	1TE15-0AA.[1)]	1TE21–0AA.[1)]	1TE21–8AA.[1)]	1TE23-0AA.
输出频率	Hz	0 ... 550				
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
散热片的最高允许温度	°C	75	75	79	82	85
通风空间 上/下	毫米	≥ 80				
重量	kg	5	5	5	5	6.9

1) 仅适用于 . = 0...3 的产品编号

2) 400 V 电源电压的欠压断路阈值预设，最大降低幅度为 80 V，可按照设置的电源电压调整

3) 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率。

表格 6- 12 书本型单轴电机模块（45 ~ 200 A）的技术数据

内部风冷	6SL3120–	1TE24-5AA.	1TE26-0AA.	1TE28-5AA.	1TE31-3AA.	1TE32-0AA.
输出电流						
额定电流 (I_n)	A_{AC}	**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_{AC}	60	80	110	150	230
峰值电流 ($I_{最大}$)	A_{AC}	85	113	141	210	282
输出电压	V_{AC}	0 … 0.717 x 直流母线电压				
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	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 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)				

内部风冷	6SL3120–	1TE24-5AA.	1TE26-0AA.	1TE28-5AA.	1TE31-3AA.	1TE32-0AA.
电子电流消耗 DC 24 V	 A_{DC}	 1.05	 1.05	 1.5	 0.85	 0.85
载流能力 直流母线母排 24 V 母排	 A_{DC} A_{DC}	 200 20	 200 20	 200 20	 200 20	 200 20
典型功率[2] 基于 I_n (DC 600 V; 4 kHz) 基于 I_H	 kW kW	 24 21	 32 28	 46 37	 71 57	 107 76
总损耗功率 （包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	455.2	615.2	786	1270.4	2070.4
最大脉冲频率 无降容 有降容	 kHz kHz	4 16				
输出频率	Hz	0 ... 550				
最高环境温度 无降容 有降容	 °C °C	40 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	m³/h	112	112	160	520	520
散热片的最高允许温度	°C	85	90	83	70	80 (70 % 降容)
通风空间 上/下 组件前方	 毫米 毫米	 ≥ 80 ---			 ≥ 80 ≥ 50	
重量	kg	9	9	15	21	21

[1] 400 V 电源电压的欠压断路阈值预设，最大降低幅度为 80 V（除了 132 A 和 200 A 电机模块）并根据参数设置的额定电压调整

[2] 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率。

6.2.7.2 双轴电机模块

表格 6- 13 书本型双轴电机模块（3 至 18 A）的技术数据

内部风冷	6SL3120-	2TE13-0AA.[1]	2TE15-0AA.[1]	2TE21-0AA.[1]	2TE21-8AA.
输出电流					
额定电流 (I_n)	A_{AC}	**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_{AC}	2 x 3.5	2 x 6	2 x 10	2 x 24
峰值电流 ($I_{最大}$)	A_{AC}	2 x 6	2 x 10	2 x 18	2 x 36
输出电压	V_{AC}	0 … 0.717 x 直流母线电压			
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	A_{DC}	7.2	12	22	43
直流母线电压	V_{DC}	510 … 720			
直流母线电容	µF	220	220	220	705
过电压断路	V_{DC}	820 ± 2 %			
欠电压断路[2]	V_{DC}	380 ± 2 %			
电子电源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)			
电子电流消耗					
DC 24 V	A_{DC}	1.15	1.15	1.15	1.3
载流能力					
直流母线母排	A_{DC}	100			
加强直流母线母排	A_{DC}	150			
24 V 母排	A	20			
典型功率[3]					
基于 I_n (DC 600 V，4 kHz)	kW	2 x 1.6	2 x 2.7	2 x 4.8	2 x 9.7
基于 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，参见损耗功率表 (页 786)）	W	97.6	132.6	187.6	351.2
最大脉冲频率					
无降容	kHz	4			
有降容	kHz	16			
输出频率	Hz	0 ... 550			
声压级	dB(A)	< 60	< 60	< 60	< 60

内部风冷	6SL3120-	2TE13-0AA.[1)]	2TE15-0AA.[1)]	2TE21-0AA.[1)]	2TE21-8AA.
冷却方式		内部风扇			
冷却空气需求	m^3/h	29.6	29.6	29.6	56
散热片的最高允许温度	°C	85	90	89	90
通风空间 上/下	毫米	≥ 80			
重量	kg	5.3	5.3	5.5	6.8

1) 仅适用于 . = 0...3 的产品编号

2) 400 V 电源电压的欠压断路阈值预设，最大降低幅度为 80 V，可按照设置的电源电压调整

3) 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率。

6.2.7.3 特性曲线

书本型电机模块的额定工作周期

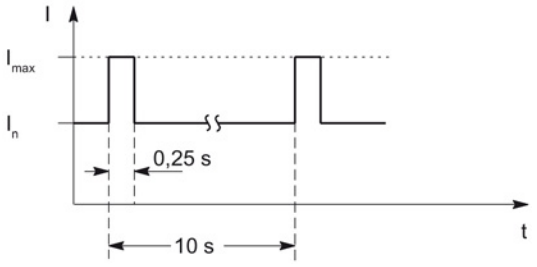


图 6-12 具有初始负载的工作周期（用于伺服驱动）

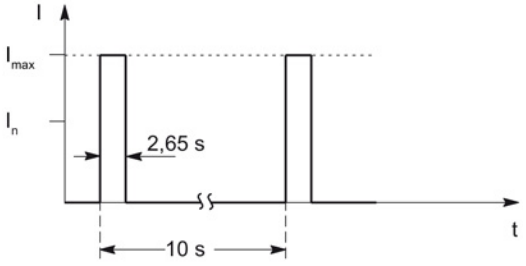


图 6-13 不具有初始负载的工作周期（用于伺服驱动）

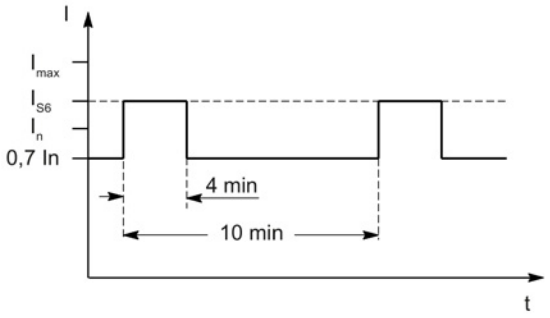


图 6-14 具有初始负载的 S6 工作周期，工作周期为 600 s（用于伺服驱动）

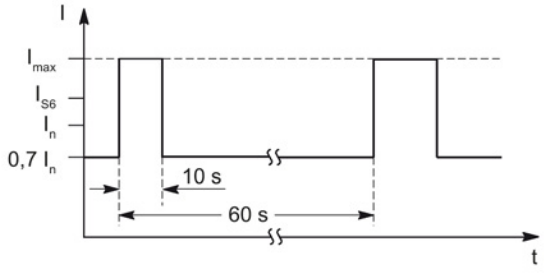


图 6-15 具有初始负载的 S6 工作周期，工作周期为 60 s（用于伺服驱动）

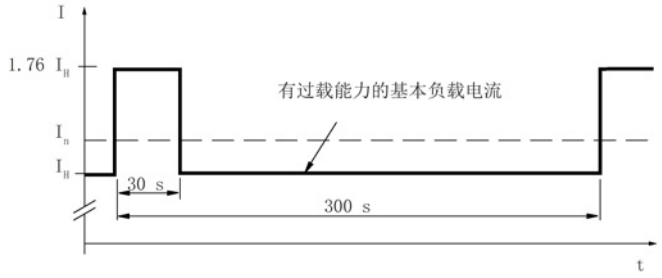


图 6-16　　工作周期为 300 s，过载 30 s

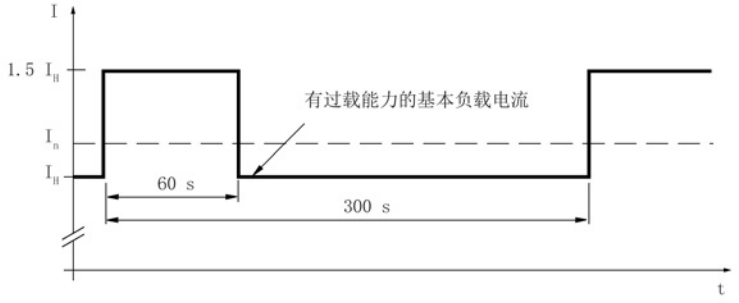


图 6-17　　工作周期为 300 s，过载 60 s

书本型电机模块的降容特征曲线

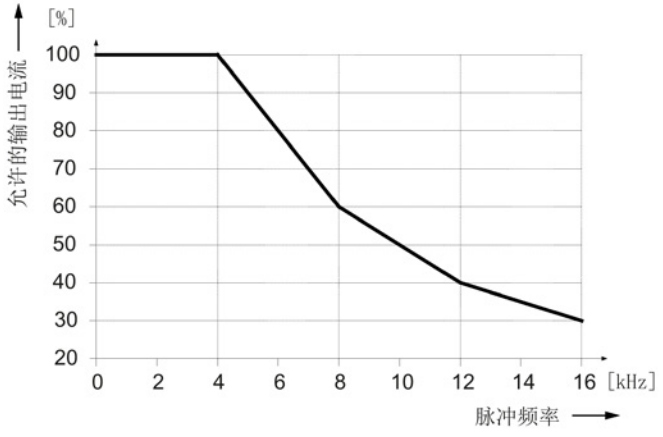


图 6-18　　“脉动频率-输出电流”函数图

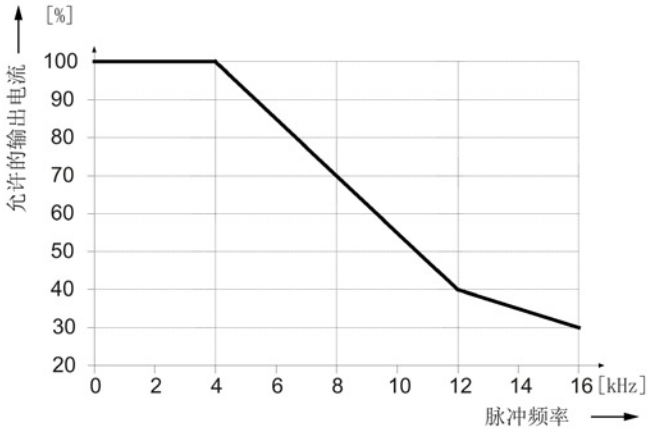


图 6-19 “脉动频率-输出电流”函数图，电机模块 200 A（从产品编号 6SL312.-1TE32-0AA4 起）

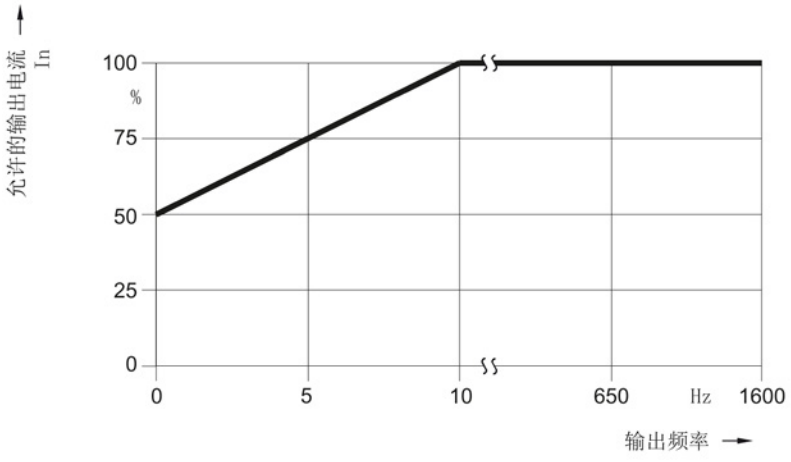


图 6-20 输出频率较小时的输出电流

组态说明：

- 电流降容仅在输出频率 < 10 Hz 时有效。
- 当频率 < 10 Hz 时运行的时间分量超出实际总时间的 2 % 时，需要注意电流降容。
- 在工作周期中也不能超过此处说明的电流。
- 频率快速从 0 变为 10 Hz 时无需注意降容（例如：定位应用中）。

说明

有关环境温度、安装海拔高度和输出电流降容之间的函数关系的信息参见章节“系统数据 (页 48)”。

6.2.8 书本型电机模块的技术参数，具有 3 倍过载能力

6.2.8.1 单轴电机模块（3 倍过载能力）

表格 6- 14 书本型单轴电机模块（3 ~ 18 A）的技术数据，具有 3 倍过载能力

内部风冷	6SL3120–	1TE13-0AA4	1TE15-0AA4	1TE21–0AA4	1TE21–8AA4
输出电流					
额定电流 (I_n)	A_{AC}	**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_{AC}	3.5	6	10	24
峰值电流 ($I_{最大}$)	A_{AC}	9	15	27	54
输出电压	V_{AC}	0 … 0.717 x 直流母线电压			
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	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	220
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					
DC 24 V	A_{DC}	0.85	0.85	0.85	0.85
载流能力					
直流母线母排	A_{DC}	100			
加强直流母线母排	A_{DC}	150			
24 V 母排	A_{DC}	20			
典型功率[2]					
基于 I_n (DC 600 V; 4 kHz)	kW	1.6	2.7	4.8	9.7
基于 I_H	kW	1.4	2.3	4.1	8.2
总损耗功率 （包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	50.4	73.4	100.4	185.4
最大脉冲频率					
无降容	kHz	4			
有降容	kHz	16			
输出频率	Hz	0 ... 550			

内部风冷	6SL3120–	1TE13-0AA4	1TE15-0AA4	1TE21–0AA4	1TE21–8AA4
声压级	dB(A)	< 60			
冷却方式		内部风扇			
冷却空气需求	m^3/h	29.6			
散热片的最高允许温度	°C	74	74	75	90
通风空间 上/下	毫米	≥ 80			
重量	kg	5	5	5	5

1) 400 V 电源电压的欠压断路阈值预设，最大降低幅度为 80 V，可按照设置的电源电压调整

2) 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率

说明

在 16 kW 电源模块上运行有 3 倍过载能力的 18 A 单轴电机模块可引发故障

16 kW 电源模块的最大功率不足以运行具有 3 倍过载能力的 18 A 单轴电机模块。

- 不要在 16 kW 电源模块上运行具有 3 倍过载能力的 18 A 单轴电机模块（即：只有当最大电流被限制在 2 倍的 $I_{额定}$以下时，才可以在 16 kW 电源模块上运行 18 A 单轴电机模块）。
- 至少应该在 36 kW 调节型电源模块或非调节型电源模块上运行具有 3 倍过载能力的 18 A 单轴电机模块。

6.2.8.2 双轴电机模块（3 倍过载能力）

表格 6- 15 书本型双轴电机模块（2 x 3 至 2 x 9 A）的技术数据，具有 3 倍过载能力

内部风冷	6SL3120-	2TE13-0AA4	2TE15-0AA4	2TE21-0AA4
输出电流				
额定电流 (I_n)	A_{AC}	**2 x 3**	**2 x 5**	**2 x 9**
基本负载电流 (I_H)	A	2 x 2.6	2 x 4.3	2 x 7.7
间歇工作电流 (I_{S6}) 40 %	A_{AC}	2 x 3.5	2 x 6	2 x 10
峰值电流 ($I_{最大}$)	A_{AC}	2 x 9	2 x 15	2 x 27
输出电压	V_{AC}	0 … 0.717 x 直流母线电压		
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	A_{DC}	7.2	12	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	220		
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 DC 24 V	A_{DC}	1.15		
载流能力				
直流母线母排	A_{DC}	100		
加强直流母线母排	A_{DC}	150		
24 V 母排	A	20		
典型功率[2]				
基于 I_n (DC 600 V，4 kHz)	kW	2 x 1.6	2 x 2.7	2 x 4.8
基于 I_H	kW	2 x 1.4	2 x 2.3	2 x 4.1
总损耗功率 （包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	97.6	132.6	187.6
最大脉动频率				
无降容	kHz	4		
有降容	kHz	16		
输出频率	Hz	0 ... 550		
声压级	dB(A)	< 60		
冷却方式		内部风扇		

内部风冷	6SL3120-	2TE13-0AA4	2TE15-0AA4	2TE21-0AA4
冷却空气需求	m^3/h	29.6		
散热片的最高允许温度	°C	84	78	92
通风空间 上/下	毫米	≥ 80		
重量	kg	5.3	5.3	5.5

1) 400 V 电源电压的欠压断路阈值预设，最大降低幅度为 80 V，可按照设置的电源电压调整

2) 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率。

说明

在 16 kW 电源模块上运行具有 3 倍过载能力的 2 x 9 A 双轴电机模块可引发故障

16 kW 电源模块的最大功率不足以运行具有 3 倍过载能力的 2 x 9 A 双轴电机模块。

- 不要在 16 kW 电源模块上运行具有 3 倍过载能力的 2 x 9 A 双轴电机模块（即：只有当最大电流被限制在 2 倍的 $I_{额定}$以下时，才可以在 16 kW 电源模块上运行 2 x 9 A 双轴电机模块）。
- 至少应该在 36 kW 调节型电源模块或非调节型电源模块上运行具有 3 倍过载能力的 18 A 单轴电机模块。

6.2.8.3 书本型电机模块的特性曲线，具有 3 倍过载能力

书本型电机模块的额定工作周期，具有 3 倍过载能力

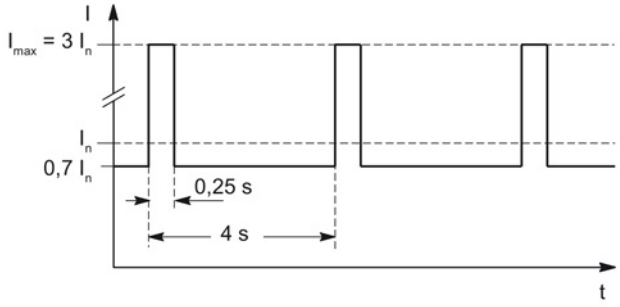


图 6-21 具有初始负载的峰值电流工作周期（3 倍过载能力）

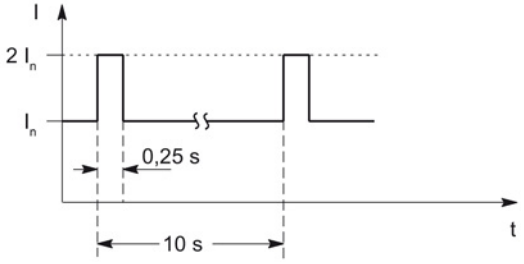


图 6-22 具有初始负载的工作周期

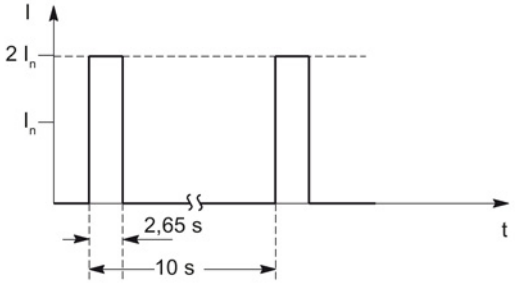


图 6-23 不具有初始负载的工作周期

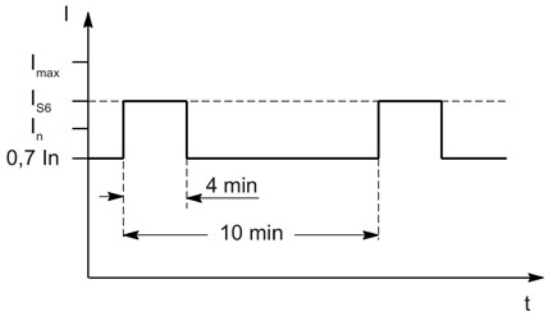


图 6-24　具有初始负载的 S6 工作周期，600 s

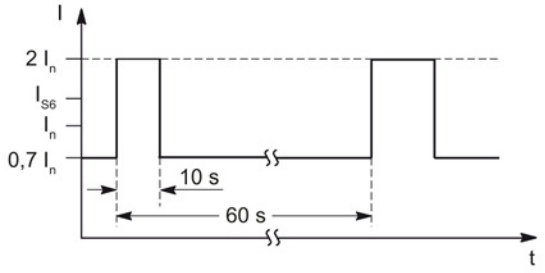


图 6-25　具有初始负载的 S6 工作周期，60 s

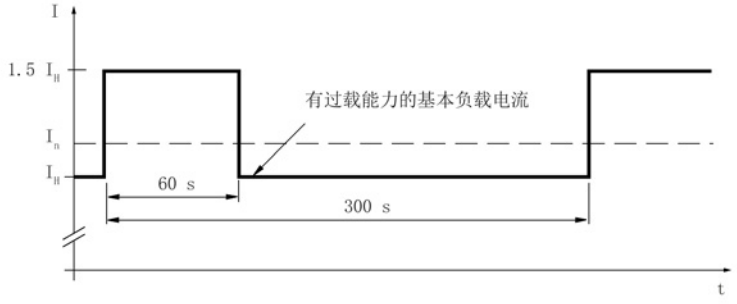


图 6-26　工作周期为 300 s，过载 60 s

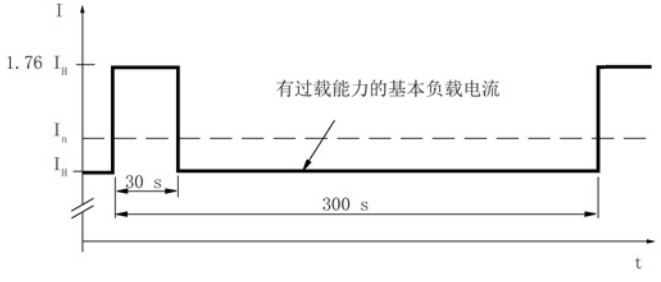


图 6-27　工作周期为 300 s，过载 30 s

书本型电机模块的降容特性曲线，具有 3 倍过载能力

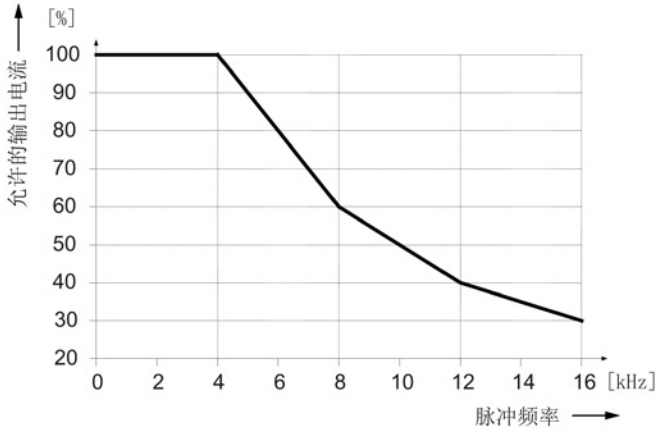


图 6-28 “脉动频率-输出电流”函数图

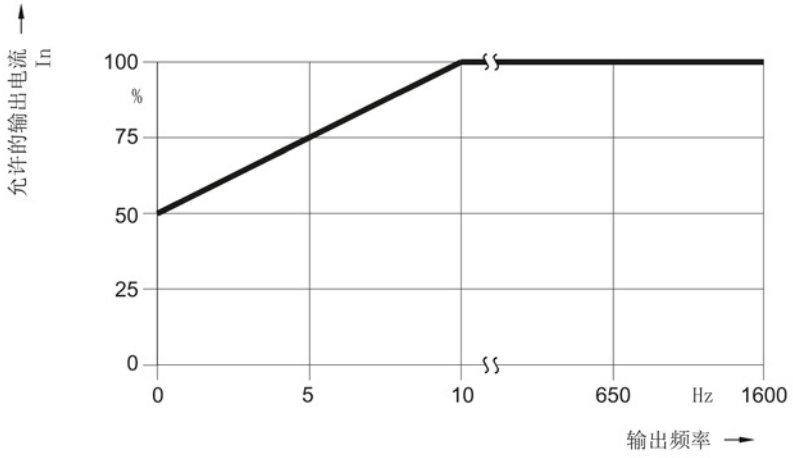


图 6-29 输出频率较小时的输出电流

组态说明：

- 电流降容仅在输出频率 < 10 Hz 时有效。
- 当频率 < 10 Hz 时运行的时间分量超出实际总时间的 2 % 时，需要注意电流降容。
- 在工作周期中也不能超过此处说明的电流。
- 频率快速从 0 变为 10 Hz 时无需注意降容（例如：定位应用中）。

说明

有关环境温度、安装海拔高度和输出电流降容之间的函数关系的信息参见章节“系统数据 (页 48)”。

6.3 带有外部风冷的电机模块

6.3.1 说明

采用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 2 台电机。

外部风冷使用了穿墙式安装技术。
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。

6.3.2 接口说明

6.3.2.1 一览

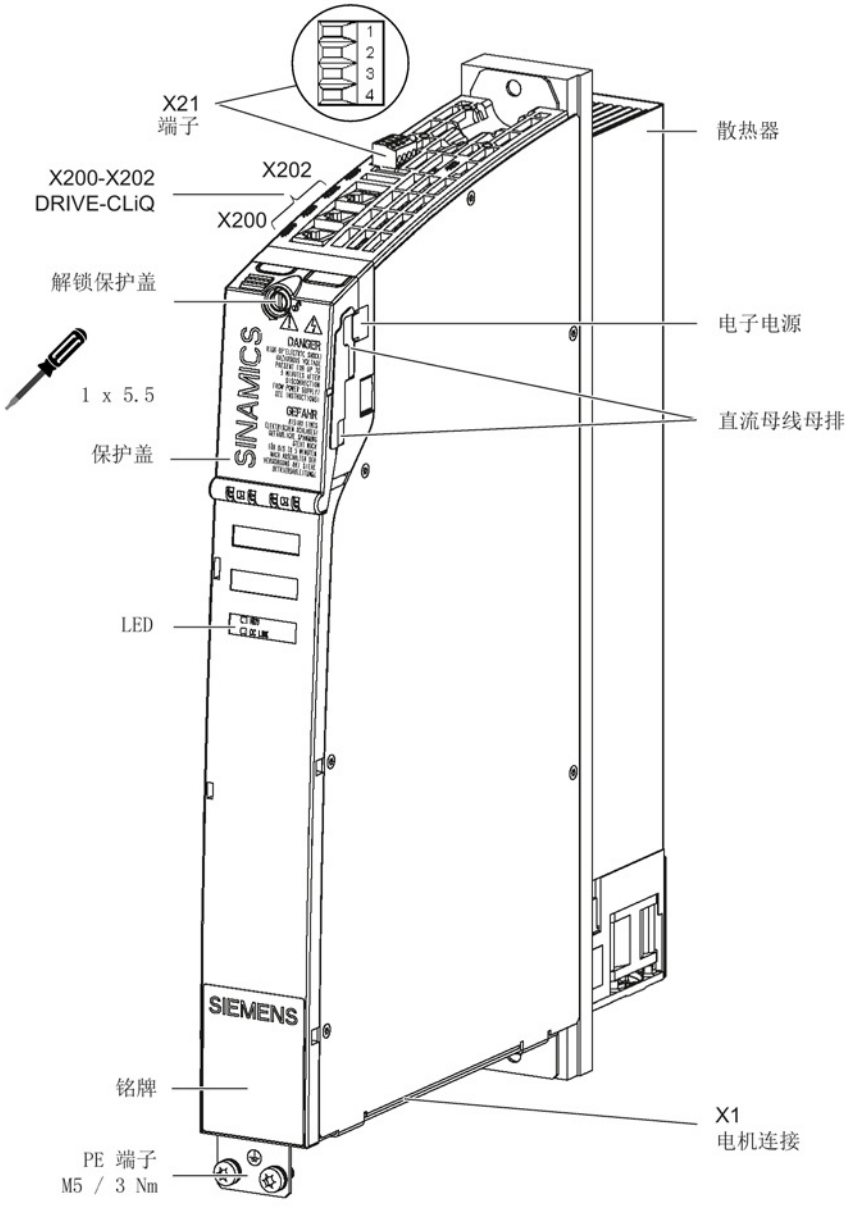


图 6-30 外部风冷书本型单轴电机模块（例如 5 A）的接口一览

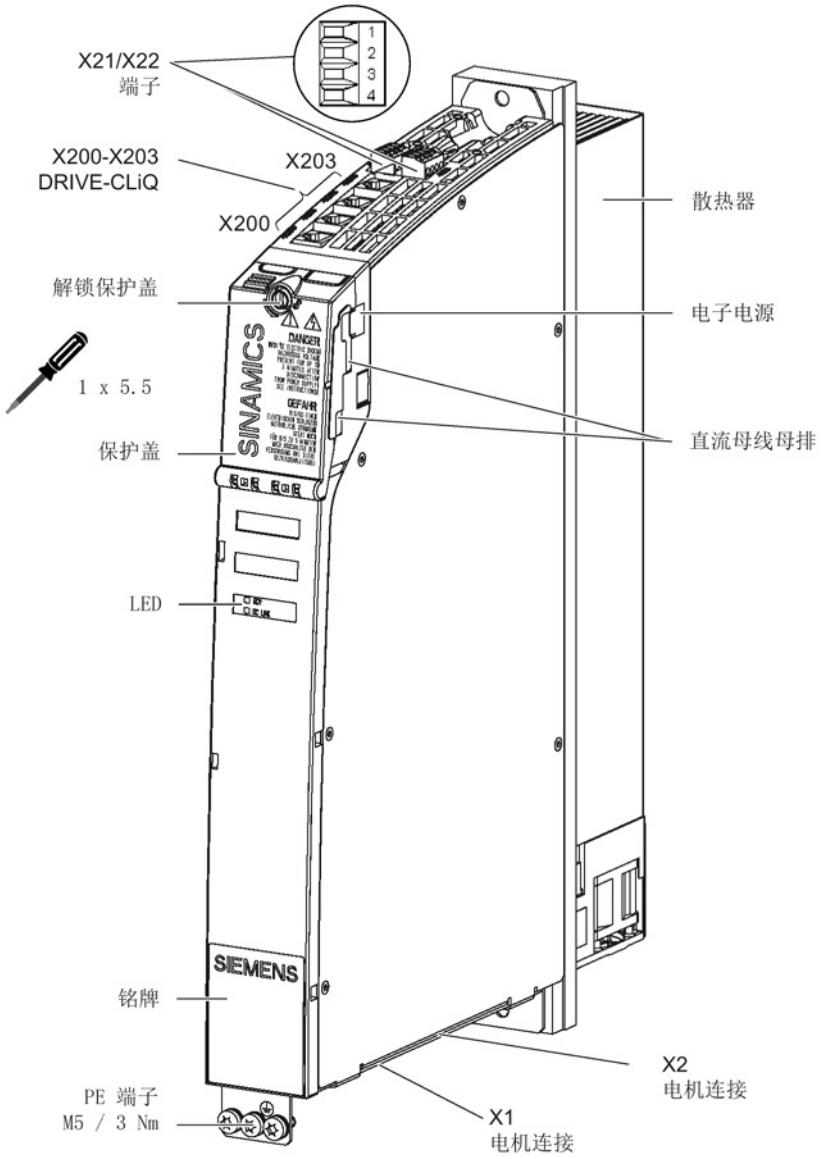
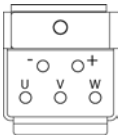
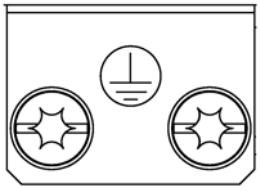
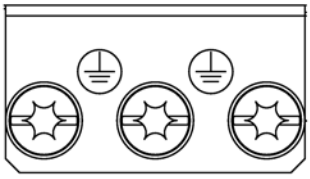


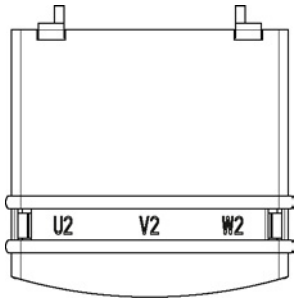
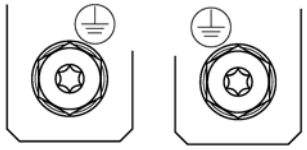
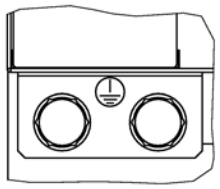
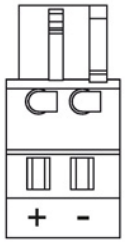
图 6-31　　外部风冷书本型双轴电机模块（例如 2 x 5 A）的接口一览

6.3.2.2 电机/制动连接

表格 6- 16 X1/X2：单轴电机模块（3 A 至 30 A）和双轴电机模块（2 x 3 A 至 2 x 18 A）的电机接口和制动接口

	端子	技术数据
	U (U2)	**电机连接**
	V (V2)	
	W (W2)	
	+ (BR+)	**抱闸接口：**
	- (BR-)	输入电压：DC 24 V ± 10 % 最大负载电流：2 A 最小负载电流：0.1 A
	PE 端子	**单轴电机模块 3 A … 30 A：** M5 螺孔/ 3 Nm[1)]
		**双轴电机模块 3 A … 18 A：** M5 螺孔/ 3 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

表格 6- 17　单轴电机模块 45 A~200 A 的电机接口 X1 和制动接口 X11

	端子	技术数据
	U2 V2 W2	**45 … 60 A：** M6 螺栓/ 6 Nm[1)] **85 A：** M8 螺栓/ 13 Nm[1)] **132 … 200 A：** M8 螺栓/ 13 Nm[1)]
	PE 端子	**45 … 60 A：** 用于电机电缆的螺栓：M6 / 6 Nm[1)] 用于 PE 的螺孔：M6 / 6 Nm[1)]
		**85 A：** 用于电机电缆的螺纹螺栓：M8 / 13 Nm[1)] 用于 PE 的螺孔：M6 / 6 Nm[1)] **132 … 200 A：** 用于电机电缆的螺栓：M8 / 13 Nm[1)] 用于 PE 的螺孔：M8 / 13 Nm[1)]
	+ (BR+) - (BR-)	**X11 制动连接器[2)]：** 输入电压：DC 24 V ± 10 % 最大负载电流：2 A 最小负载电流：0.1 A 类型：弹簧压力端子 2 (页 758) 预制抱闸电缆上已经配备了插头。
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761) [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。		

电机抱闸的接线

电机抱闸制动需要 24 V ± 10%
电压来精确打开电机连接。此时必须注意供电电缆上可能出现压降。

- 使用设定值设为 26 V 的控制电源模块或可控直流电源。
- 使用横截面至少为 1.5 mm²、长度最长 100 m 的电源电缆。

⚠警告

制动电缆上的高接触电压可能造成生命危险

在带内置制动电缆的电机电缆上，电机运行会使得制动电缆携带危险电压。接触制动电缆的芯线或屏蔽层会导致死亡或重伤。

- 使用带单独屏蔽的制动电缆的电机电缆并在两次都敷设制动电缆屏蔽层。

注意

电机抱闸不在允许的电压范围内运行会提前磨损

电机连接上的电机抱闸如果不在允许的电压范围内运行会导致制动损坏。

- 确保电机抱闸仅在允许的电压范围内运行。

注意

过度磨损导致的制动功能故障

抱闸过度磨损将无法确保制动功能。

- 请遵守规定的急停特性。
- 避免在制动器尚在连接状态下重复短时启动电机。因此，在驱动控制回路或者使能回路中要考虑抱闸的开关时间和继电器接通时间。

说明

功率电缆的总长度（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的电源模块组合方法 (页 136)” 一章中所列出的数值。

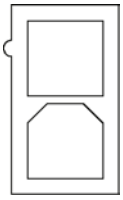
说明

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。

6.3.2.3 X12 风扇接口

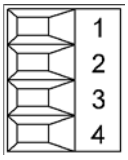
电机模块 132 A 和 200 A 配备了用于连接底部风扇的接口。
此接口位于电机模块的底侧。

表格 6- 18 X12 风扇接口

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

6.3.2.4 X21/X22：EP 端子/温度传感器

表格 6- 19 X21/X22：EP 端子/温度传感器

	端子	功能	技术数据
	1	+ 温度	温度传感器：KTY84–1C130 / PT1000 / 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 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入 仅在软件“通过板载端子的 Safety Integrated 基本功能”使能时才能使用脉冲封锁功能。
	4	EP M1（使能脉冲）	
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

EP 端子

可以通过参数设置端子 X21.3 和 X21.4、X22.3 和 X22.4 的防抖滤波时间（参见 SINAMICS S120/S150
参数手册）。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
的“安全功能的控制”一章。

说明

EP 端子的功能

仅在软件“通过板载端子的 Safety Integrated 基本功能”使能时才提供脉冲封锁 EP 端子的功能。

温度传感器连接

注意
KTY 温度传感器极性接反可损坏电机 极性接反的 KTY 温度传感器可能无法识别出电机过热。过热可导致电机损坏。 • 应按照正确的极性接入 KTY 温度传感器。

说明

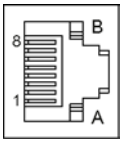
温度传感器输入端适用于带有内置 DRIVE-CLiQ
接口的电机，或用于不需要额外模块（SMC、SME、TM）来测定温度值的电机。



⚠警告
温度传感器上的电弧可引发电击危险 温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧。 • 使用满足安全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），则应使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

6.3.2.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ 接口

表格 6- 20 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	技术数据
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留，未占用	
	5	预留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留，未占用	
	8	预留，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）产品编号：6SL3066-4CA00-0AA0

6.3.3 连接示例

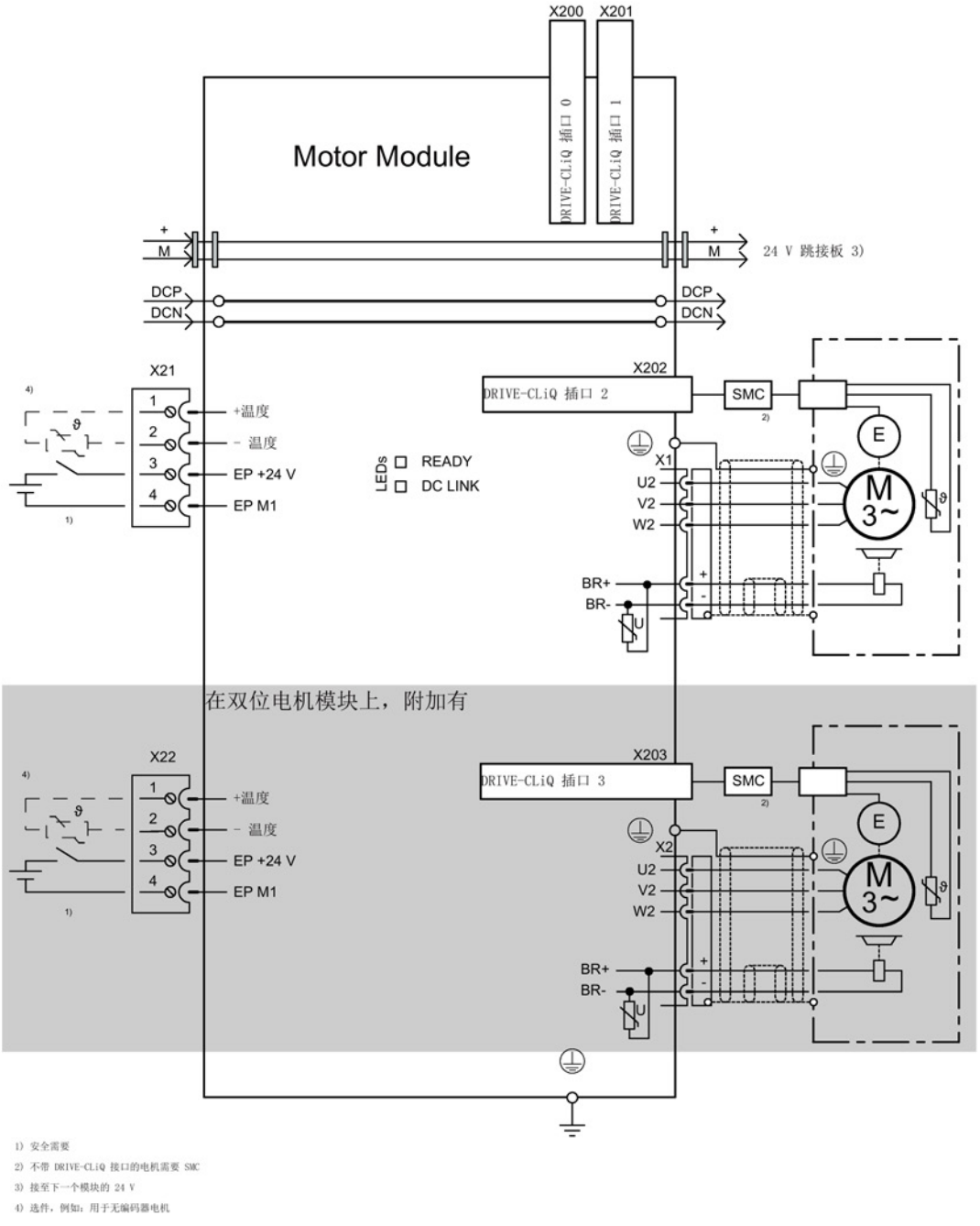


图 6-32 3 A 至 30 A 电机模块和 2 x 3 A 至 2 x 18 A 双轴电机模块的接线示例

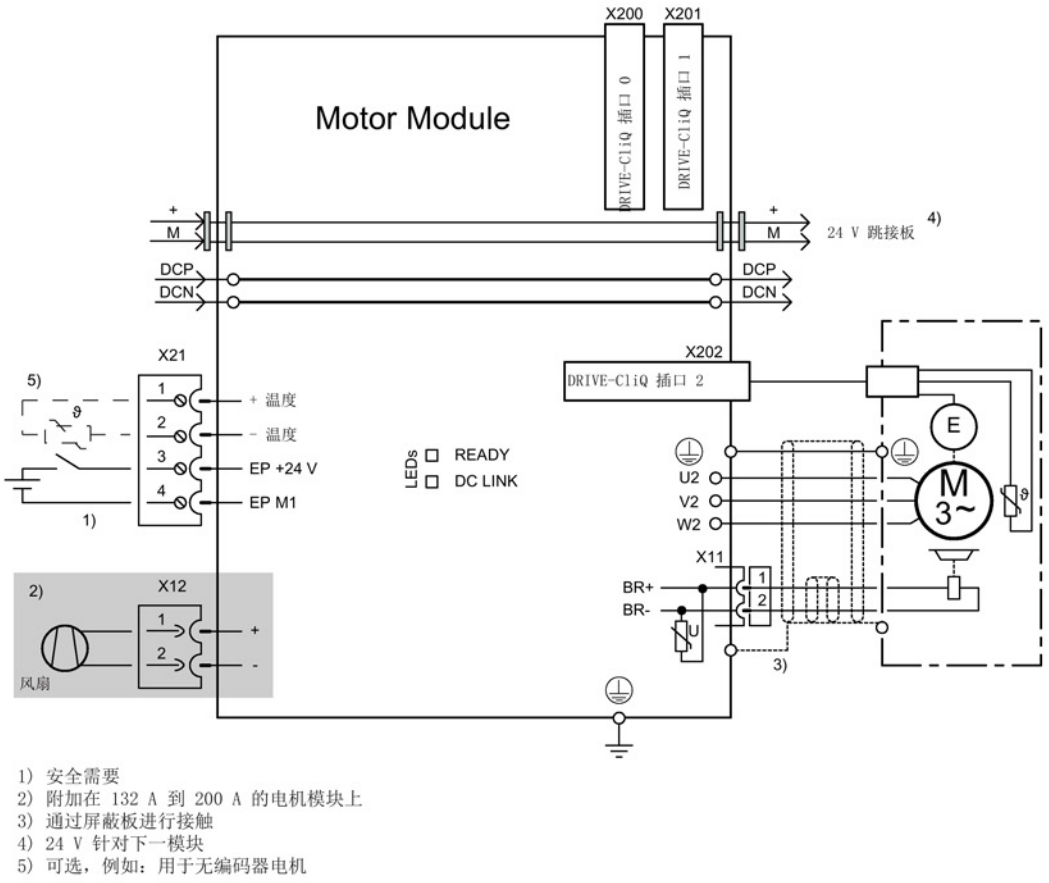


图 6-33　　45 A 至 200 A 单轴电机模块接线示例

6.3.4 LED 的含义

表格 6- 21 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许可的公差范围。	–
绿色	--[1]	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	–
	橙色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压超出了允许的公差范围。	检查电源电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--[1]	该组件至少存在一个故障。	消除并应答该故障。
绿色/红色 (0.5 Hz)	--[1]	正在进行固件下载。	–
绿色/红色 (2 Hz)	--[1]	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
绿色/橙色 或 红色/橙色	--[1]	“通过 LED 识别组件”激活[2]。 **提示：** 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	–

[1] 与 LED“DC LINK”的状态无关

[2] 关于激活通过 LED 识别的参数说明可参见 SINAMICS S120/S150 参数手册

6.3.5 外形尺寸图

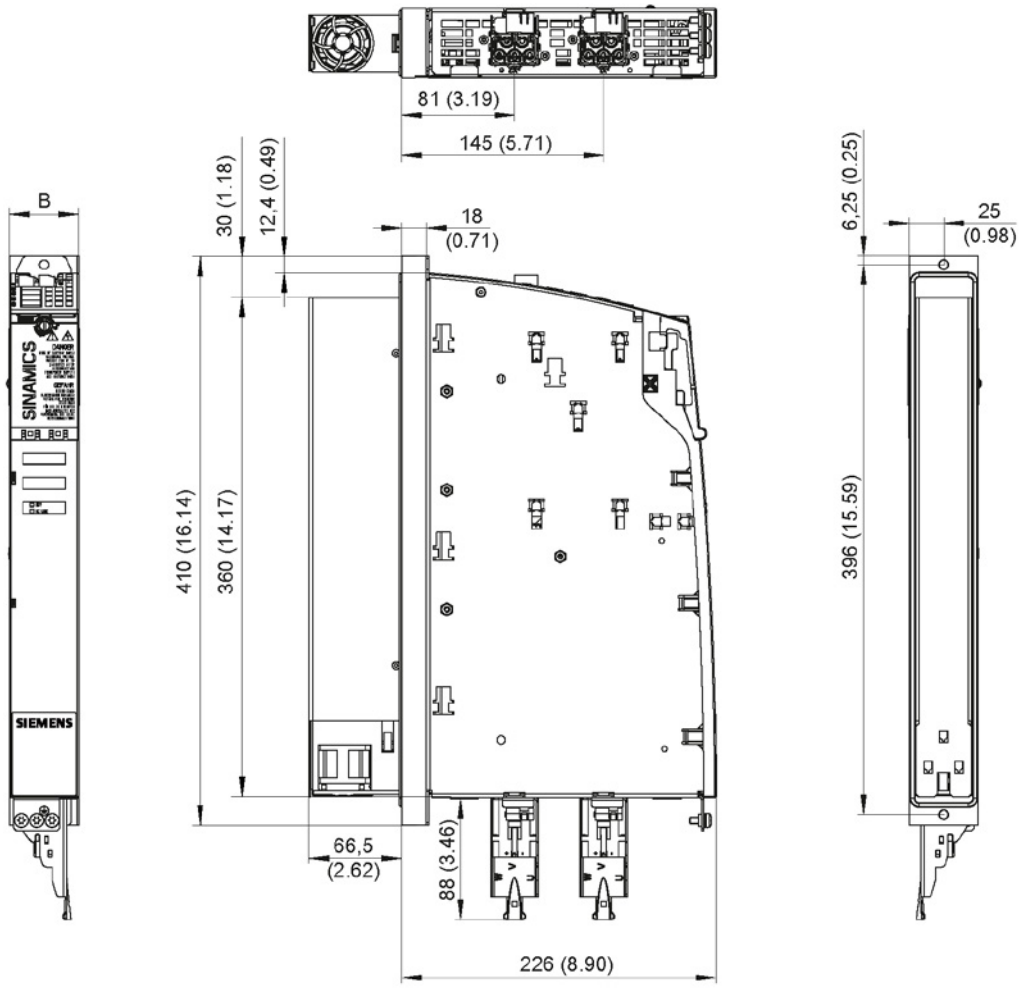


图 6-34 外部风冷书本型电机模块（3 A ~ 18 A 和 2 x 3 A ~ 2 x 9 A）的外形尺寸图，示例：双轴电机模块 2 x 5 A

表格 6- 22 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	产品编号	B [mm] (inch)
3 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE13-0AA.	50 (1.97)
5 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE15-0AA.	
9 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE19-0AA.	
18 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE21-8AA.	
2 x 3 A 双轴电机模块	6SL3121-2TE13-0AA.	
2 x 5 A 双轴电机模块	6SL3121-2TE15-0AA.	
2 x 9 A 双轴电机模块	6SL3121-2TE21-0AA.	

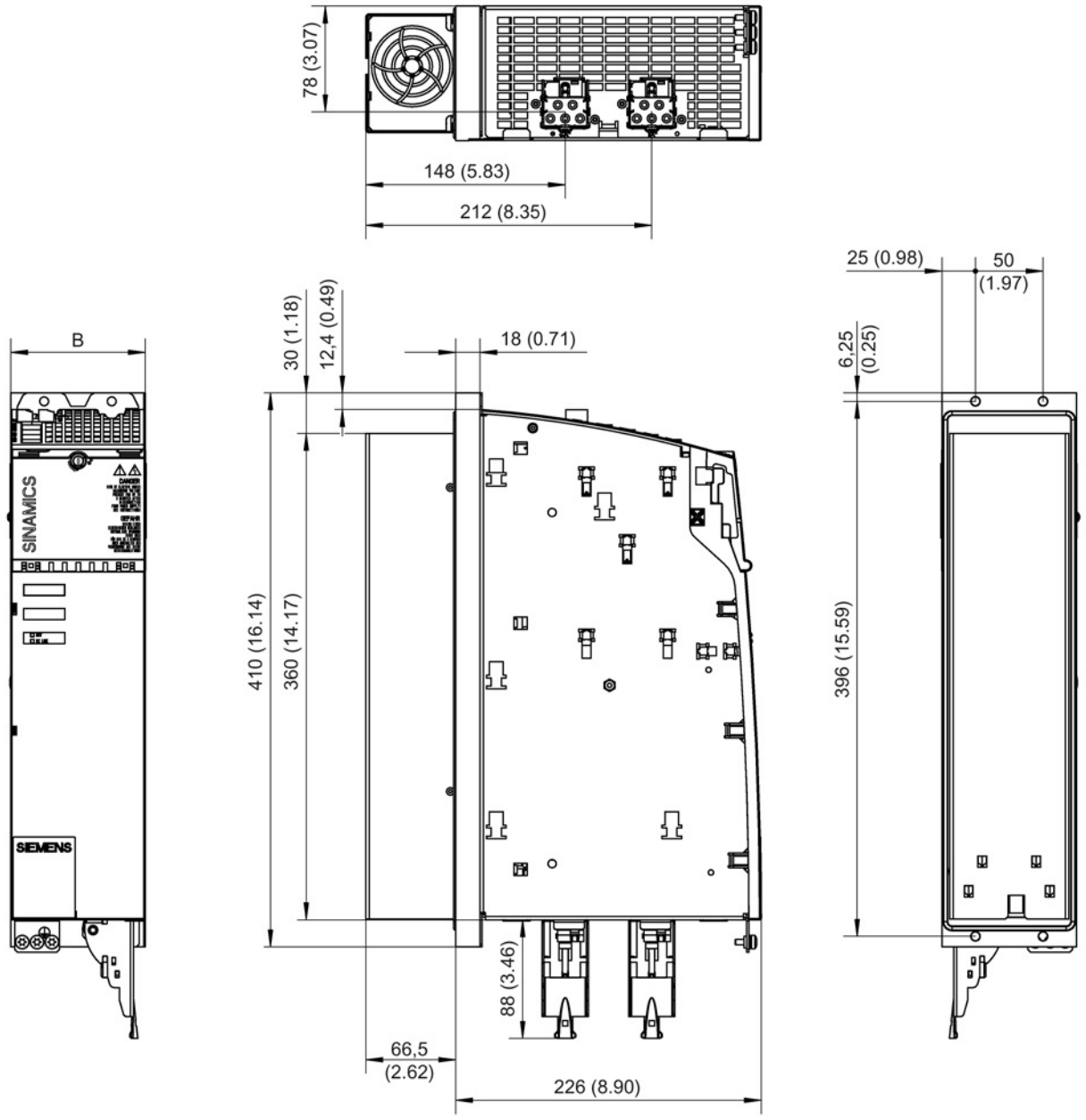


图 6-35　外部风冷书本型电机模块（30 A 和 2 x 18 A）的外形尺寸图，示例：双轴电机模块 2 x 18 A

表格 6- 23　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	产品编号	B [mm] (inch)
30 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE23-0AA.	100 (3.94)
2 x 18 A 双轴电机模块	6SL3121-2TE21-8AA.	

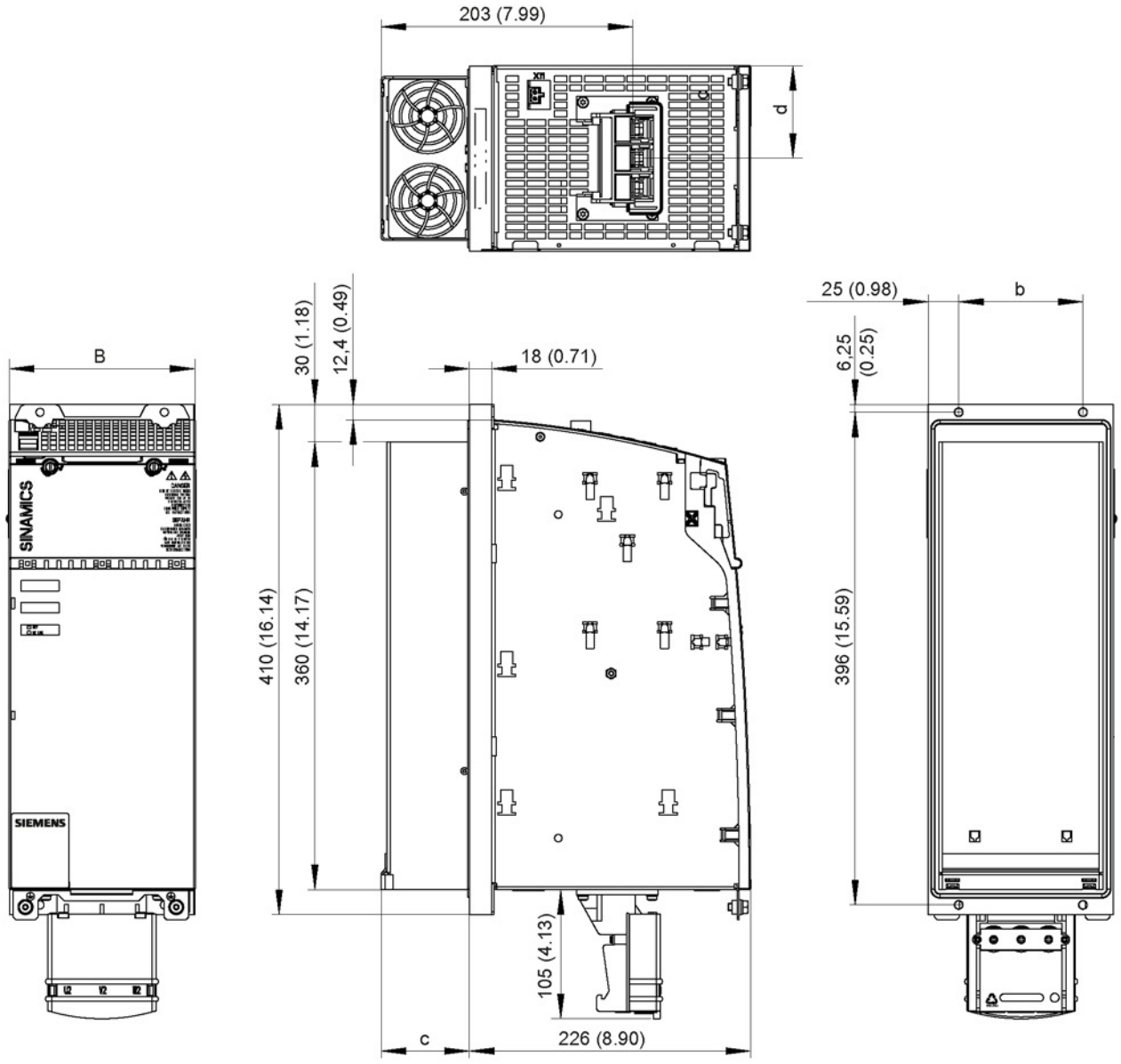


图 6-36　外部风冷书本型电机模块（45 A、60 A 和 85 A）的外形尺寸图，单位：mm (inch)；以 45 A 为例

表格 6- 24　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	产品编号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)	d [mm] (inch)
45 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE24-5AA.	150 (5.91)	100 (3.94)	71 (2.80)	75 (2.95)
60 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE26-0AA.				
85 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE28-5AA.	200 (7.87)	150 (5.91)	92 (3.62)	100 (3.94)

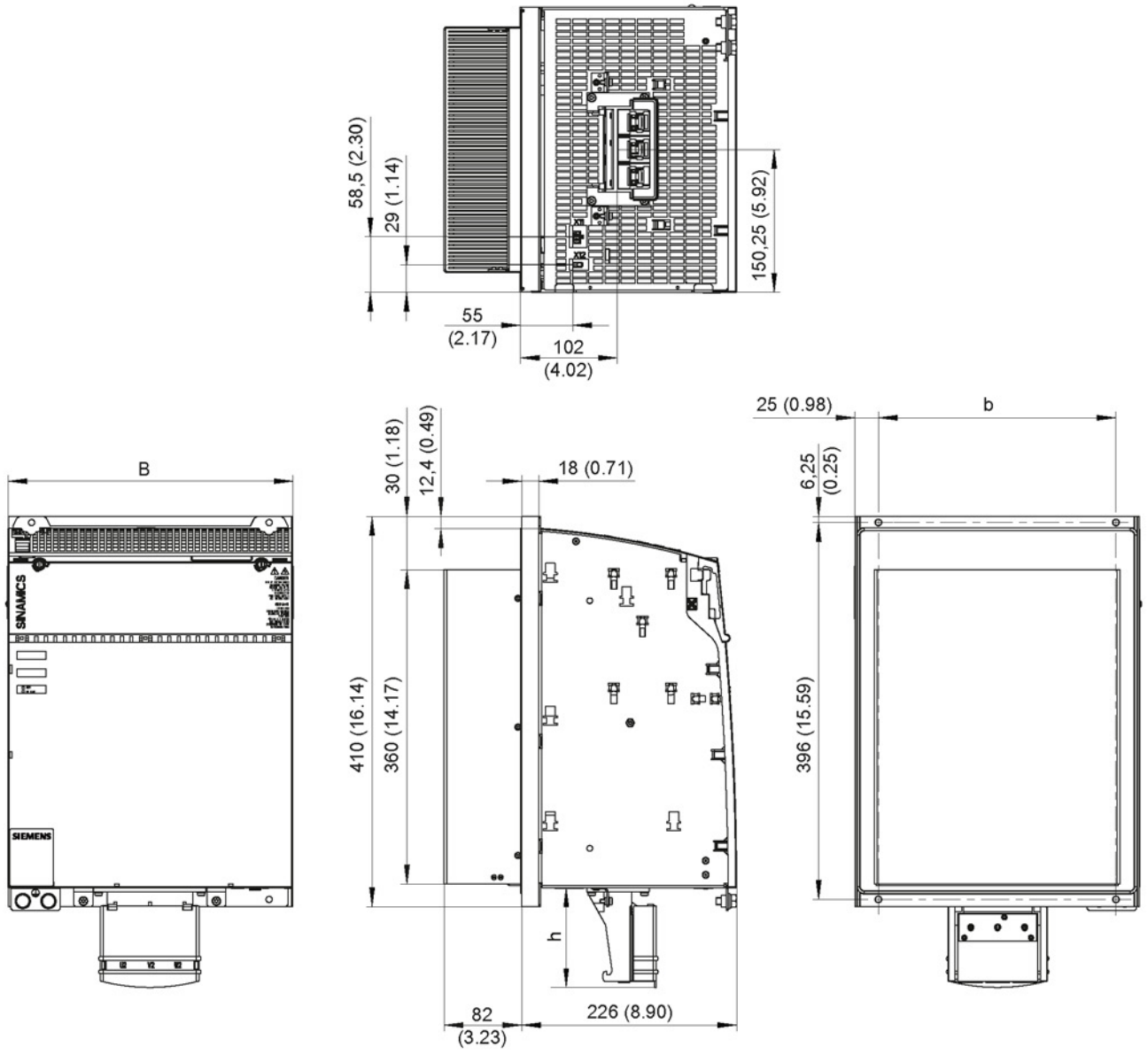


图 6-37　外部风冷书本型电机模块（132 A 和 200 A）的外形尺寸图，单位：mm （inch），以单轴电机模块 200 A 为例

表格 6- 25　外部风冷书本型电机模块（132 A 和 200 A）的尺寸

电机模块	产品编号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	h [mm] (inch)
132 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE31-3AA.	300 (11.81)	250 (9.84)	105 (4.13)
200 A 单轴电机模块	6SL3121-1TE32-0AA.			

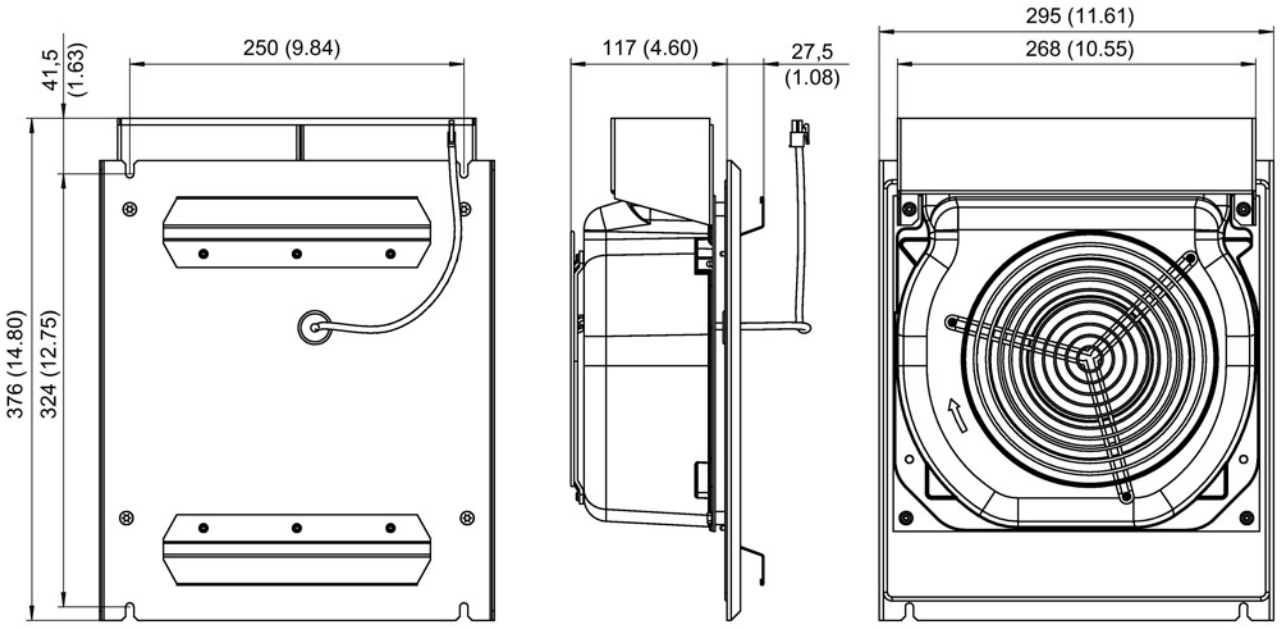
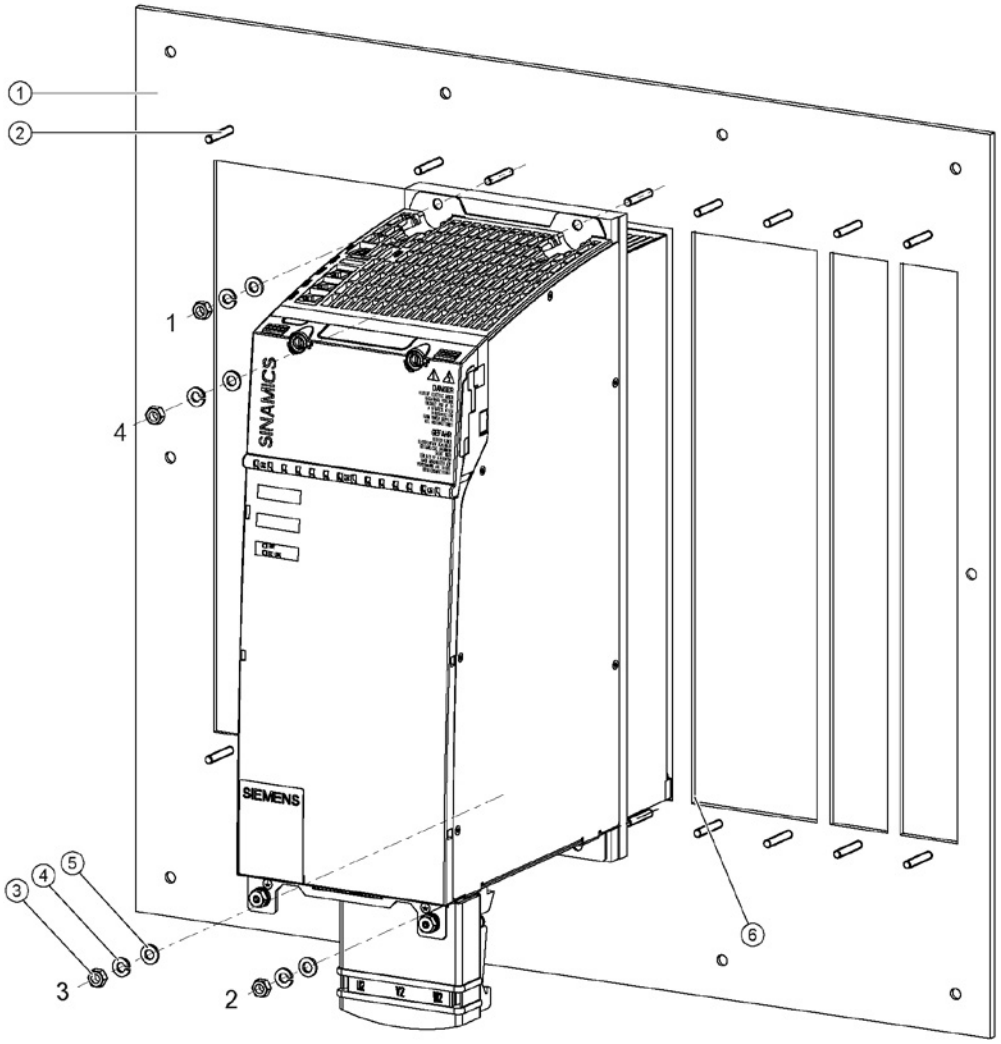


图 6-38　　外部风冷书本型电机模块（132 A 和 200 A）的外形尺寸图，单位：mm (inch)

说明

电机模块 132 kW 和 200 kW 的风扇在供货范围内。

6.3.6 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 6-39 安装外部风冷电机模块

紧固扭矩：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再按照 1 到 4 的顺序依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：6 Nm

如需获得控制柜机械设计方面的支持，请咨询：

Siemens AG
Digital Factory, DF MC MF - WKC AS
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Postfach 1124
09070 Chemnitz

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

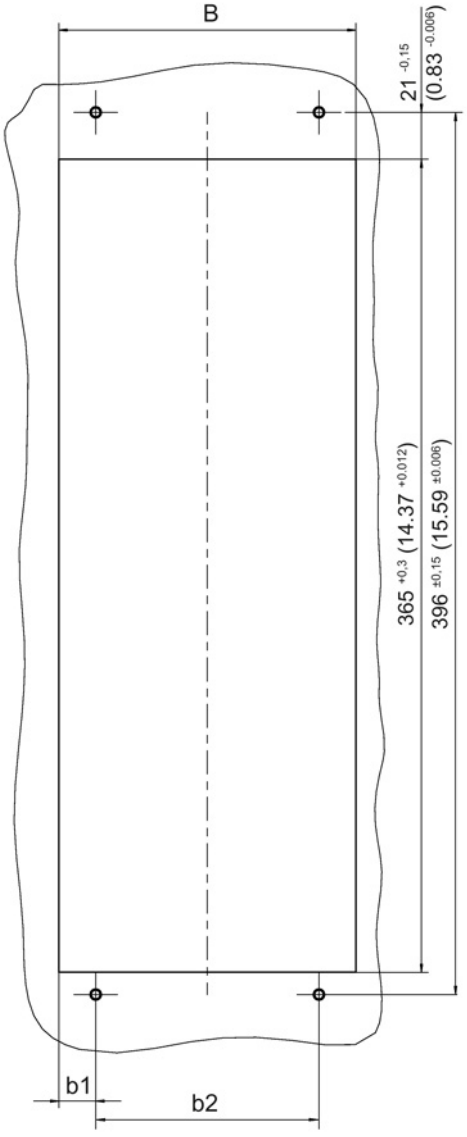
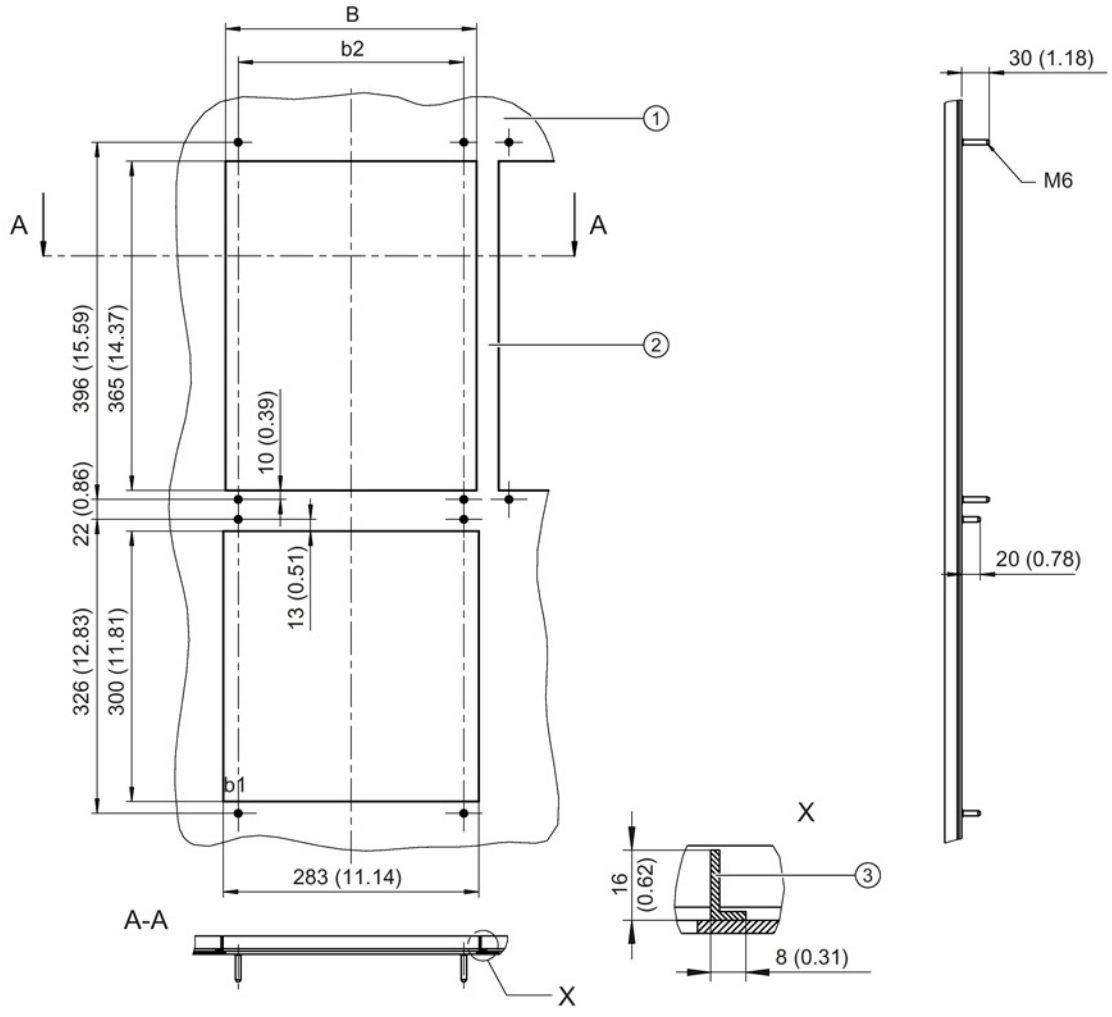


图 6-40　　外部风冷电机模块的安装开孔 50 mm 至 200 mm，单位：mm (inch)

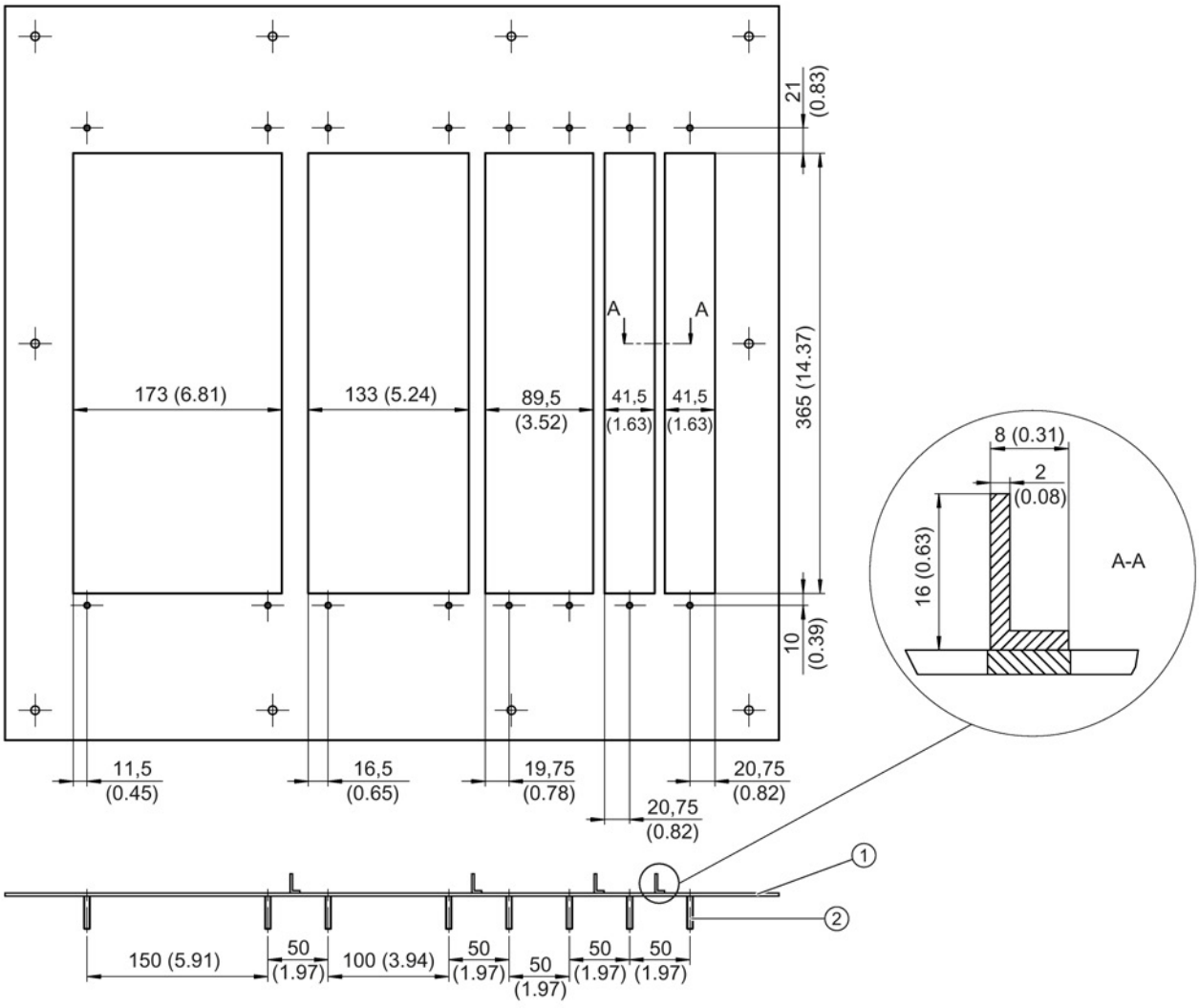


① 部件板或者安装板
② 中间换向器片
③ 加固角铁

图 6-41 外部风冷电机模块的安装开孔 300 mm，单位：mm (inch)

表格 6- 26 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 $^{\pm 0.15}$ (0.55 $^{\pm0.006}$)	250 $^{+0.15}$ (9.84 $^{+0.006}$)

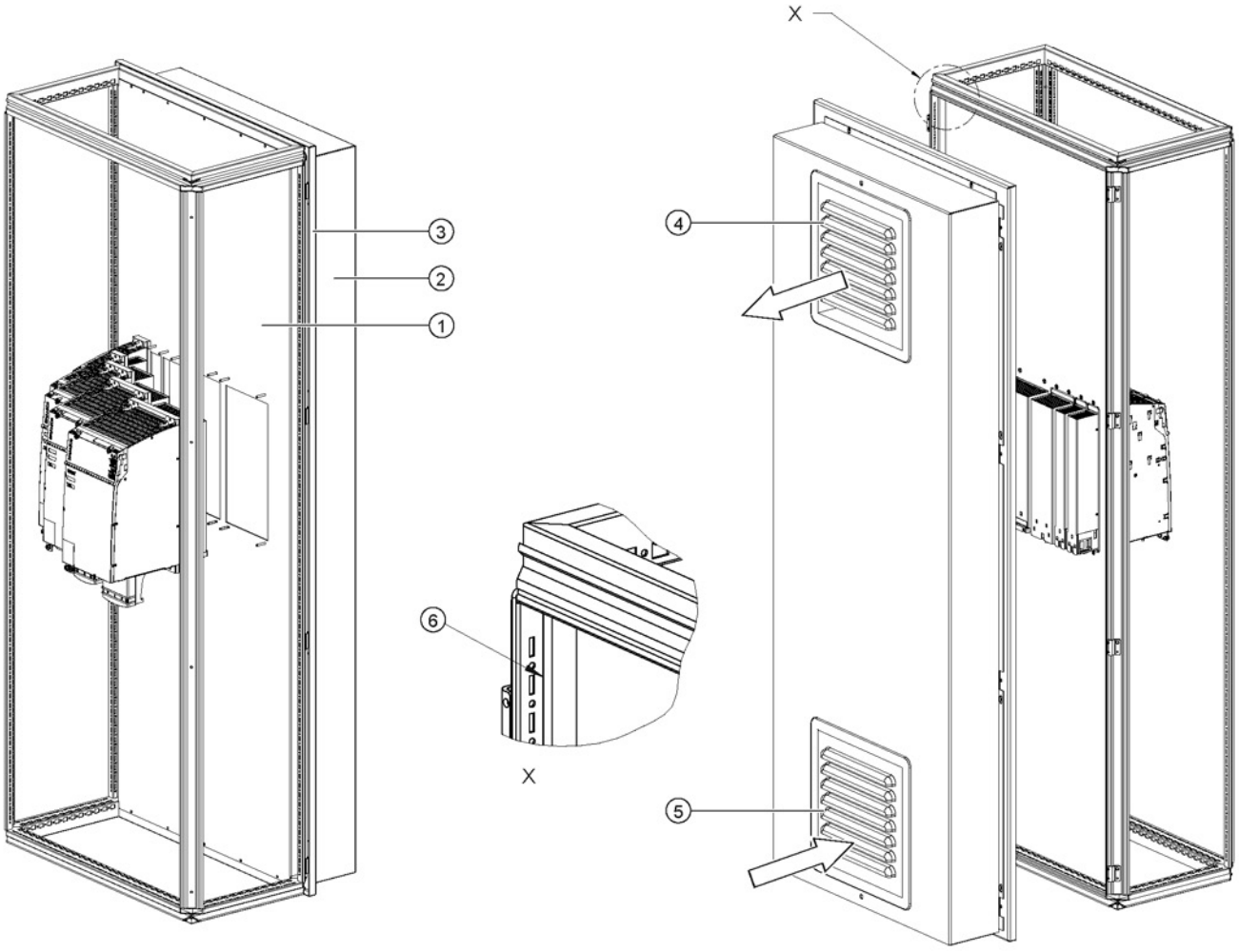


① 部件板或者安装板
② 螺纹螺栓 M6 x 30

图 6-42 适用于外部风冷驱动组的安装板示例

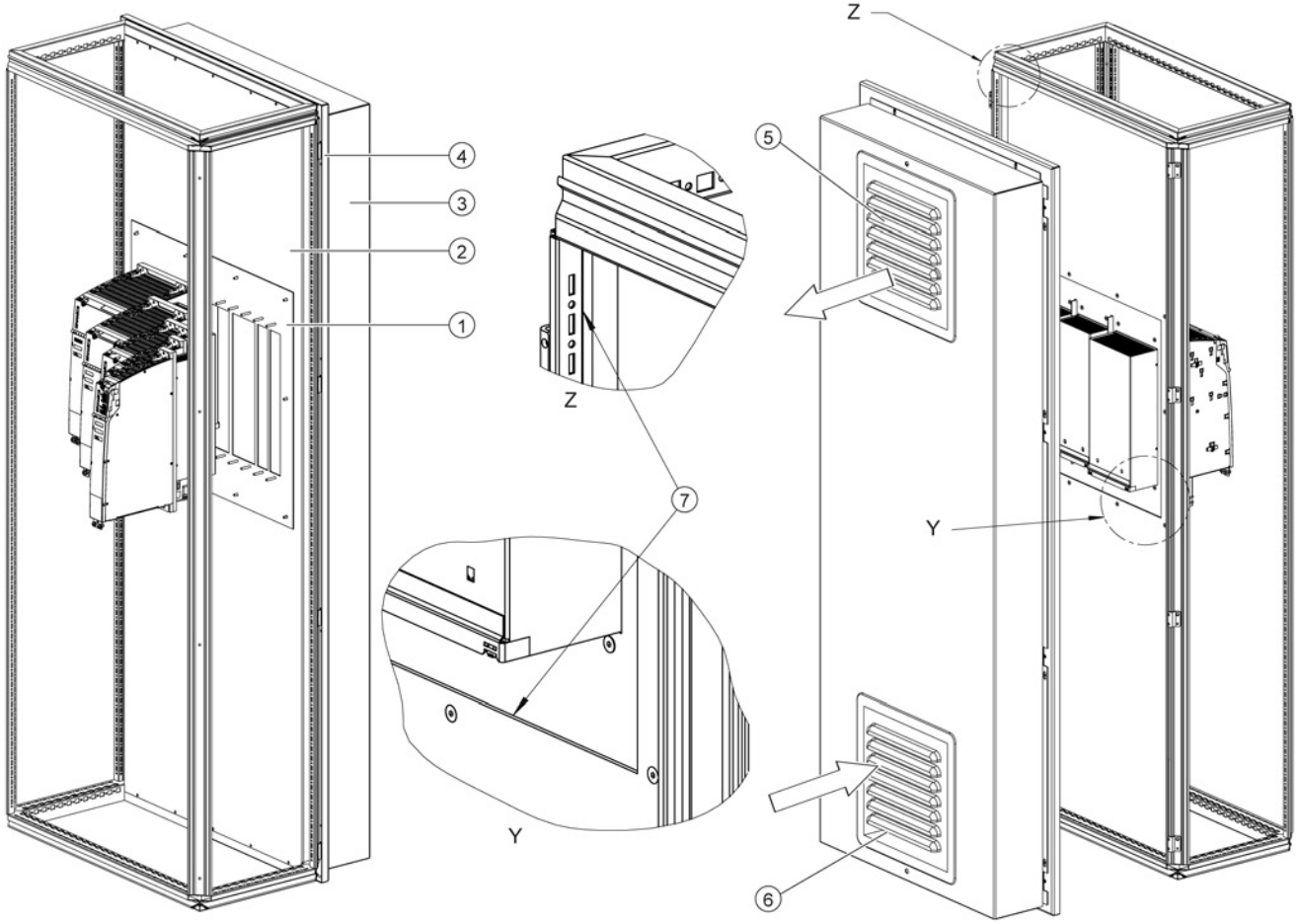
在安装时必须确保组件四周完全密封。中间隔板必须相对稳固。必要时须加固凹槽的中间隔板。

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 公司生产的密封剂 Terostat-91）。

图 6-43 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 公司生产的密封剂 Terostat-91）。

图 6-44 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“技术数据 (页 412)”一章）。

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。

6.3.7 技术数据

6.3.7.1 单轴电机模块

表格 6- 27　书本型单轴电机模块（3 ~ 30 A）的技术数据

外部风冷	6SL3121–	1TE13-0AA.[1]	1TE15-0AA.[1]	1TE21–0AA.[1]	1TE21–8AA.[1]	1TE23-0AA.
输出电流						
额定电流 (I_n)	A_{AC}	**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_{AC}	3.5	6	10	24	40
峰值电流 ($I_{最大}$)	A_{AC}	6	10	18	36	56
输出电压	V_{AC}	0 … 0.717 x 直流母线电压				
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	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[2]	V_{DC}	380 ± 2 %				
电子电源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)				
电子电流消耗						
DC 24 V	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[3]						
基于 I_n (DC 600 V，4 kHz)	kW	1.6	2.7	4.8	9.7	16
基于 I_H	kW	1.4	2.3	4.1	8.2	13.7
总损耗功率（包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	50.4	73.4	100.4	185.4	309.2
最大脉冲频率						
无降容	kHz	4				
有降容	kHz	16				

外部风冷	6SL3121–	1TE13-0AA.[1]	1TE15-0AA.[1]	1TE21–0AA.[1]	1TE21–8AA.[1]	1TE23-0AA.
输出频率	Hz	0 ... 550				
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
散热片的最高允许温度	°C	70	70	73	82	85
重量	kg	5.7	5.7	5.7	5.7	8.4

[1] 仅适用于 . = 0...3 的产品编号

[2] 400 V 电源电压的欠压断路阈值预设，最大降低幅度为 80 V，可按照设置的电源电压调整

[3] 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率。

表格 6- 28　书本型单轴电机模块（45 ~ 200 A）的技术数据

外部风冷	6SL3121–	1TE24-5AA.	1TE26-0AA.	1TE28-5AA.	1TE31-3AA.	1TE32-0AA.
输出电流						
额定电流 (I_n)	A_{AC}	**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_{AC}	60	80	110	150	230
峰值电流 ($I_{最大}$)	A_{AC}	85	113	141	210	282
输出电压	V_{AC}	0 … 0.717 x 直流母线电压				
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	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						
DC 24 V	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

外部风冷	6SL3121– 1TE24-5AA.	1TE26-0AA.	1TE28-5AA.	1TE31-3AA.	1TE32-0AA.
典型功率[2] 基于 I_n (DC 600 V，4 kHz) 基于 I_H	 kW kW	 24 21	 32 28	 46 37	 71 57	 107 76
总损耗功率 （包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	455.2	615.2	786	1270.4	2070.4
最大脉冲频率 无降容 有降容	 kHz kHz	4 16				
输出频率	Hz	0 ... 550				
声压级	dB(A)	< 65	< 65	< 60	< 73	< 73
冷却空气需求	m^3/h	112	112	160	520	520
散热片的最高允许温度	°C	85	90	88	73	80 (70 % 降容)
通风空间 上/下	 毫米	≥ 80				
重量	kg	13.2	13.3	17.2	27.1	28

[1] 400 V 电源电压的欠压断路阈值预设，最大降低幅度为 80 V（除了 132 A 和 200 A 电机模块）并根据参数设置的额定电压调整

[2] 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率。

6.3.7.2 双轴电机模块

表格 6- 29 书本型双轴电机模块的技术数据（2 x 3 ~ 2 x 18 A）

外部风冷	6SL3121-	2TE13-0AA.[1)]	2TE15-0AA.[1)]	2TE21-0AA.[1)]	2TE21-8AA.
输出电流					
额定电流 (I_n)	A_{AC}	**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_{AC}	2 x 3.5	2 x 6	2 x 10	2 x 24
峰值电流 ($I_{最大}$)	A_{AC}	2 x 6	2 x 10	2 x 18	2 x 36
输出电压	V_{AC}	0 … 480			
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	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[2)]	V_{DC}	380 ± 2 %			
电子电源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)			
电子电流消耗					
DC 24 V	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[3)]					
基于 I_n (DC 600 V，4 kHz)	kW	2 x 1.6	2 x 2.7	2 x 4.8	2 x 9.7
基于 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，参见损耗功率表 (页 786)）	W	97.6	132.6	187.6	351.2
最大脉冲频率					
无降容	kHz	4			
有降容	kHz	16			
输出频率	HZ	0 ... 550			
声压级	dB(A)	< 60	< 60	< 60	< 60

外部风冷	6SL3121-	2TE13-0AA.[1)]	2TE15-0AA.[1)]	2TE21-0AA.[1)]	2TE21-8AA.
冷却空气需求	m^3/h	29.6	29.6	29.6	56
散热片的最高允许温度	°C	80	85	89	90
通风空间 上/下	毫米	≥ 80			
重量	kg	5.8	5.8	5.7	8.6

1) 仅适用于 . = 0...3 的产品编号

2) 400 V 电源电压的欠压断路阈值预设，最大降低幅度为 80 V，可按照设置的电源电压调整

3) 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率。

6.3.7.3 特性曲线

书本型电机模块的额定工作周期

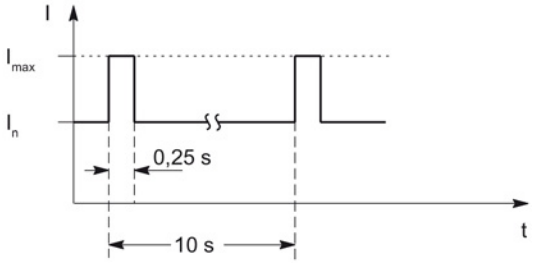


图 6-45 具有初始负载的工作周期（用于伺服驱动）

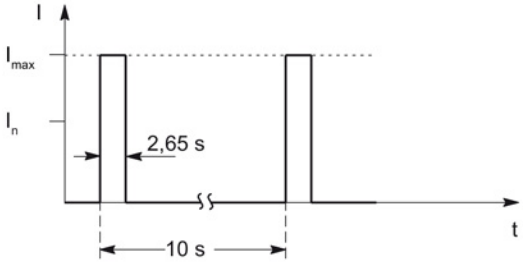


图 6-46 不具有初始负载的工作周期（用于伺服驱动）

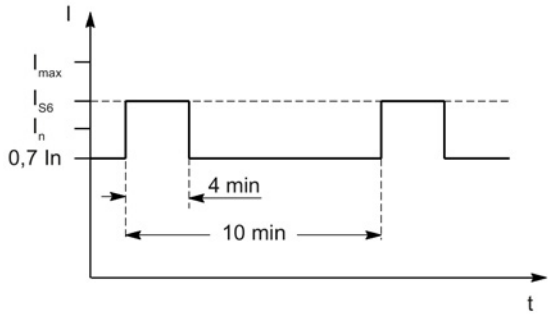


图 6-47　具有初始负载的 S6 工作周期，工作周期为 600 s（用于伺服驱动）

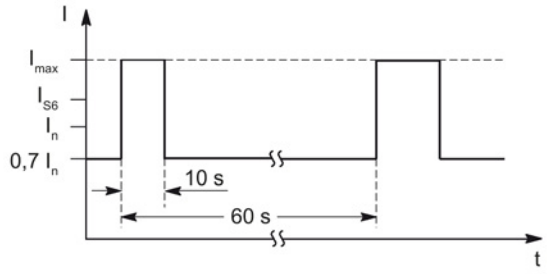


图 6-48　具有初始负载的 S6 工作周期，工作周期为 60 s（用于伺服驱动）

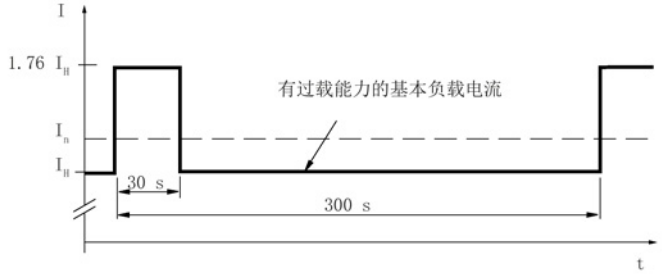


图 6-49　工作周期为 300 s，过载 30 s

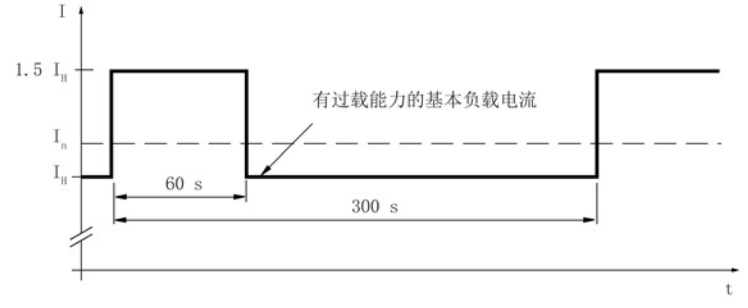


图 6-50　工作周期为 300 s，过载 60 s

书本型电机模块的降容特征曲线

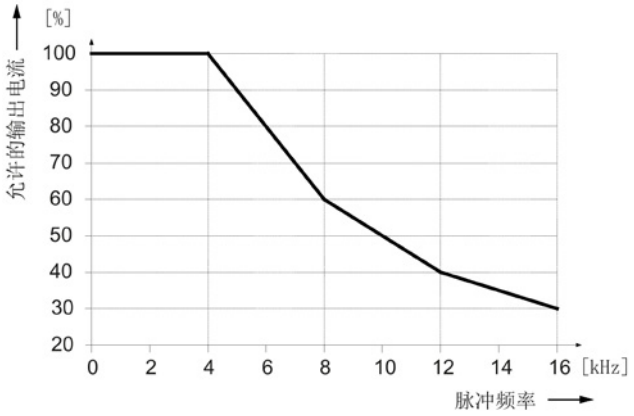


图 6-51 “脉动频率-输出电流”函数图

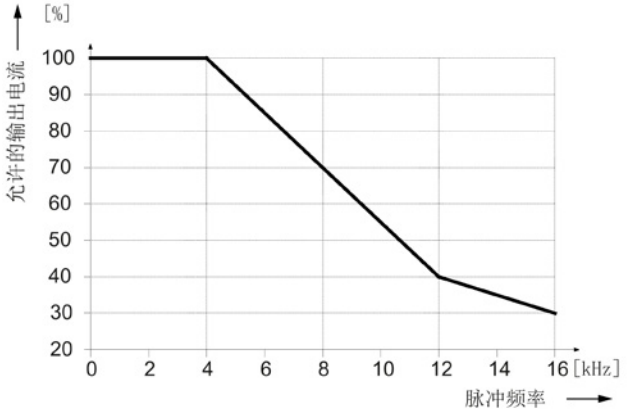


图 6-52 “脉动频率-输出电流”函数图，电机模块 200 A（从产品编号 6SL312.-1TE32-0AA4 起）

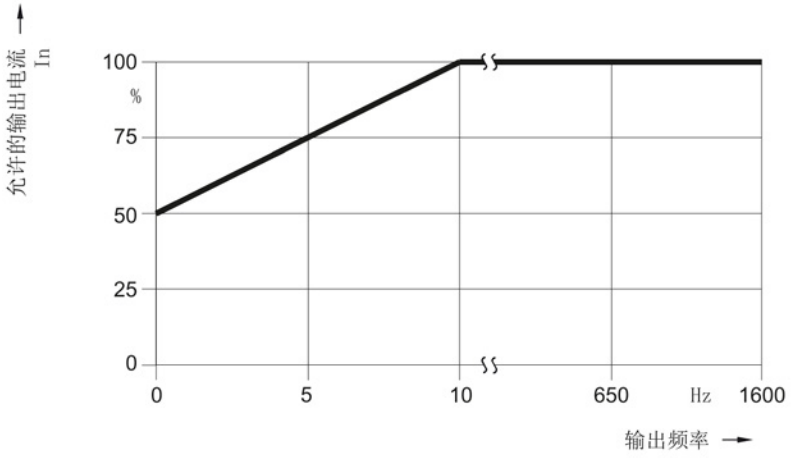


图 6-53 输出频率较小时的输出电流

组态说明：

- 电流降容仅在输出频率 < 10 Hz 时有效。
- 当频率 < 10 Hz 时运行的时间分量超出实际总时间的 2 % 时，需要注意电流降容。
- 在工作周期中也不能超过此处说明的电流。
- 频率快速从 0 变为 10 Hz 时无需注意降容（例如：定位应用中）。

说明

有关环境温度、安装海拔高度和输出电流降容之间的函数关系的信息参见章节“系统数据 (页 48)”。

6.3.8 书本型电机模块的技术参数，具有 3 倍过载能力

6.3.8.1 单轴电机模块（3 倍过载能力）

表格 6- 30 书本型单轴电机模块（3 ~ 18 A）的技术数据，具有 3 倍过载能力

外部风冷	6SL3121–	1TE13-0AA4	1TE15-0AA4	1TE21–0AA4	1TE21–8AA4
输出电流					
额定电流 (I_n)	A_{AC}	**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_{AC}	3.5	6	10	24
峰值电流 ($I_{最大}$)	A_{AC}	9	15	27	54
输出电压	V_{AC}	0 … 0.717 x 直流母线电压			
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	A_{DC}	3.6	6	11	22
直流母线电压	V_{DC}	510 … 720			
直流母线电容	µF	110	110	110	220
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					
DC 24 V	A_{DC}	0.85			

外部风冷	6SL3121–	1TE13-0AA4	1TE15-0AA4	1TE21–0AA4	1TE21–8AA4
载流能力					
直流母线母排	A_{DC}	100			
加强直流母线母排	A_{DC}	150			
24 V 母排	A_{DC}	20			
典型功率[2]					
基于 I_n (DC 600 V，4 kHz)	kW	1.6	2.7	4.8	9.7
基于 I_H	kW	1.4	2.3	4.1	8.2
总损耗功率 （包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	50.4	73.4	100.4	185.4
最大脉冲频率					
无降容	kHz	4			
有降容	kHz	16			
输出频率	Hz	0 ... 550			
声压级	dB(A)	< 60			
冷却空气需求	m^3/h	29.6			
散热片的最高允许温度	°C	70	70	70	90
通风空间					
上/下	毫米	≥ 80			
重量	kg	5.7	5.7	5.7	5.7

[1] 400 V 电源电压的欠压断路阈值预设，最大降低幅度为 80 V，可按照设置的电源电压调整

[2] 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率

说明

在 16 kW 电源模块上运行有 3 倍过载能力的 18 A 单轴电机模块可引发故障

16 kW 电源模块的最大功率不足以运行具有 3 倍过载能力的 18 A 单轴电机模块。

- 不要在 16 kW 电源模块上运行具有 3 倍过载能力的 18 A 单轴电机模块（即：只有当最大电流被限制在 2 倍的 $I_{额定}$以下时，才可以在 16 kW 电源模块上运行 18 A 单轴电机模块）。
- 至少应该在 36 kW 调节型电源模块或非调节型电源模块上运行具有 3 倍过载能力的 18 A 单轴电机模块。

6.3.8.2 双轴电机模块（3 倍过载能力）

表格 6- 31 书本型双轴电机模块（2 x 3 至 2 x 9 A）的技术数据，具有 3 倍过载能力

外部风冷	6SL3121-	2TE13-0AA4	2TE15-0AA4	2TE21-0AA4
输出电流				
额定电流 (I_n)	A_{AC}	**2 x 3**	**2 x 5**	**2 x 9**
基本负载电流 (I_H)	A	2 x 2.6	2 x 4.3	2 x 7.7
间歇工作电流 (I_{S6}) 40 %	A_{AC}	2 x 3.5	2 x 6	2 x 10
峰值电流 ($I_{最大}$)	A_{AC}	2 x 9	2 x 15	2 x 27
输出电压	V_{AC}	0 … 480		
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	A_{DC}	7.2	12	22
直流母线电压	V_{DC}	510 … 720		
直流母线电容	µF	110	220	220
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				
DC 24 V	A_{DC}	1.15		
载流能力				
直流母线母排	A_{DC}	100		
加强直流母线母排	A_{DC}	150		
24 V 母排	A	20		
典型功率[2)]				
基于 I_n (DC 600 V，4 kHz)	kW	2 x 1.6	2 x 2.7	2 x 4.8
基于 I_H	kW	2 x 1.4	2 x 2.3	2 x 4.4
总损耗功率 （包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	97.6	132.6	187.6
最大脉冲频率				
无降容	kHz	4		
有降容	kHz	16		
输出频率	Hz	0 ... 550		
声压级	dB(A)	< 60		
冷却空气需求	m^3/h	29.6		

外部风冷	6SL3121-	2TE13-0AA4	2TE15-0AA4	2TE21-0AA4
散热片的最高允许温度	°C	78	78	78
通风空间 上/下	毫米	≥ 80		
重量	kg	5.8	5.8	5.7

1) 400 V 电源电压的欠压断路阈值预设，最大降低幅度为 80 V，可按照设置的电源电压调整

2) 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率

说明

在 16 kW 电源模块上运行具有 3 倍过载能力的 2 x 9 A 双轴电机模块可引发故障

16 kW 电源模块的最大功率不足以运行具有 3 倍过载能力的 2 x 9 A 双轴电机模块。

- 不要在 16 kW 电源模块上运行具有 3 倍过载能力的 2 x 9 A 双轴电机模块（即：只有当最大电流被限制在 2 倍的 $I_{额定}$以下时，才可以在 16 kW 电源模块上运行 2 x 9 A 双轴电机模块）。
- 至少应该在 36 kW 调节型电源模块或非调节型电源模块上运行具有 3 倍过载能力的 18 A 单轴电机模块。

6.3.8.3 书本型电机模块的特性曲线，具有 3 倍过载能力

书本型电机模块的额定工作周期，具有 3 倍过载能力

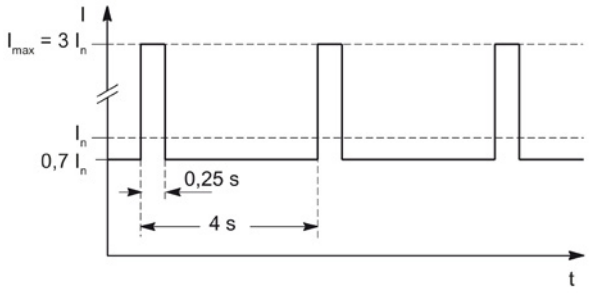


图 6-54 具有初始负载的峰值电流工作周期（3 倍过载能力）

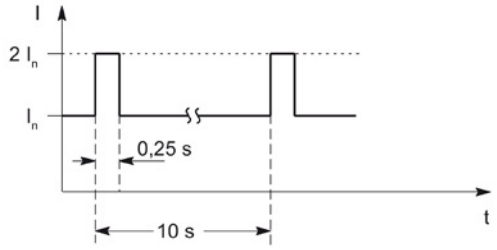


图 6-55 具有初始负载的工作周期

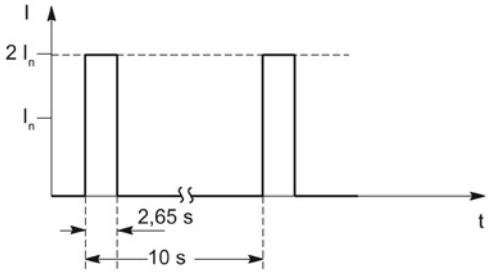


图 6-56 不具有初始负载的工作周期

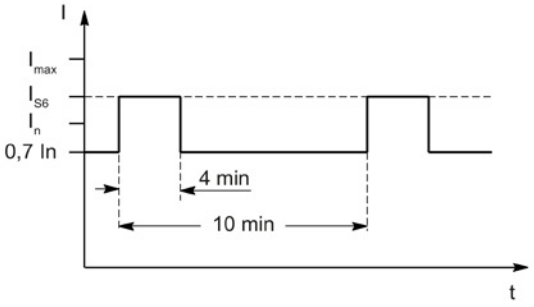


图 6-57 具有初始负载的 S6 工作周期，600 s

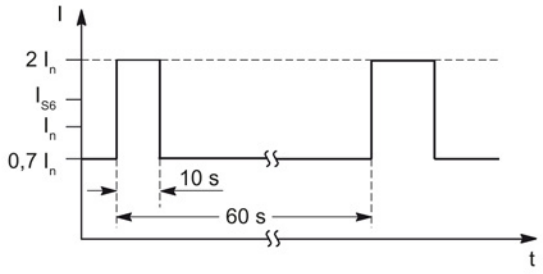


图 6-58　具有初始负载的 S6 工作周期，60 s

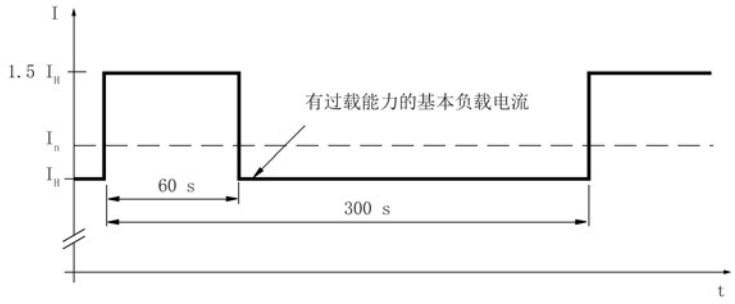


图 6-59　工作周期为 300 s，过载 60 s

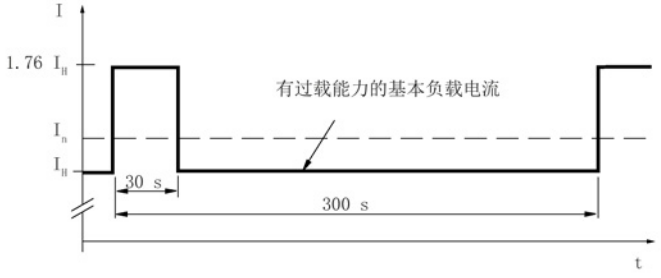


图 6-60　工作周期为 300 s，过载 30 s

书本型电机模块的降容特性曲线，具有 3 倍过载能力

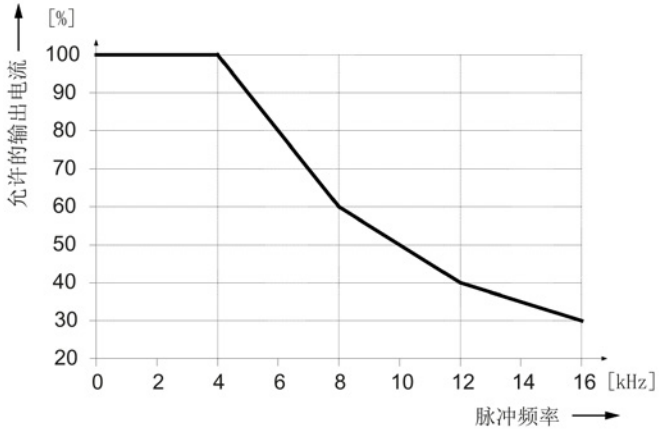


图 6-61 “脉动频率-输出电流”函数图

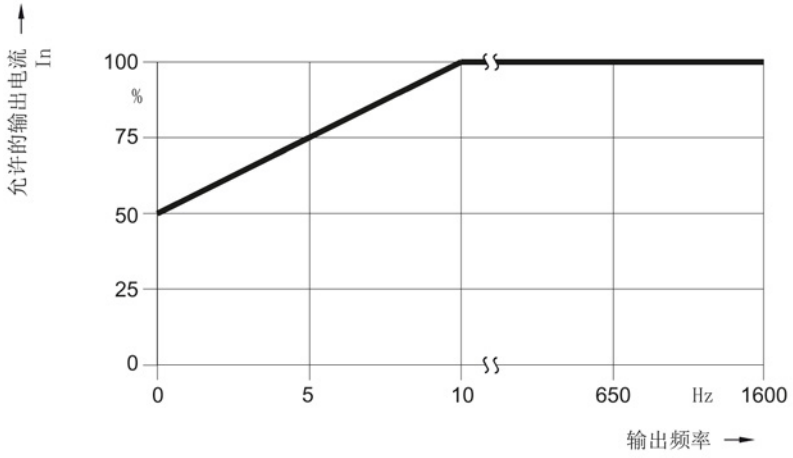


图 6-62 输出频率较小时的输出电流

组态说明：

- 电流降容仅在输出频率 < 10 Hz 时有效。
- 当频率 < 10 Hz 时运行的时间分量超出实际总时间的 2 % 时，需要注意电流降容。
- 在工作周期中也不能超过此处说明的电流。
- 频率快速从 0 变为 10 Hz 时无需注意降容（例如：定位应用中）。

说明

有关环境温度、安装海拔高度和输出电流降容之间的函数关系的信息参见章节“系统数据 (页 48)”。

6.4 带冷却板的电机模块

6.4.1 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。

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 2 台电机。

6.4.2 接口说明

6.4.2.1 一览

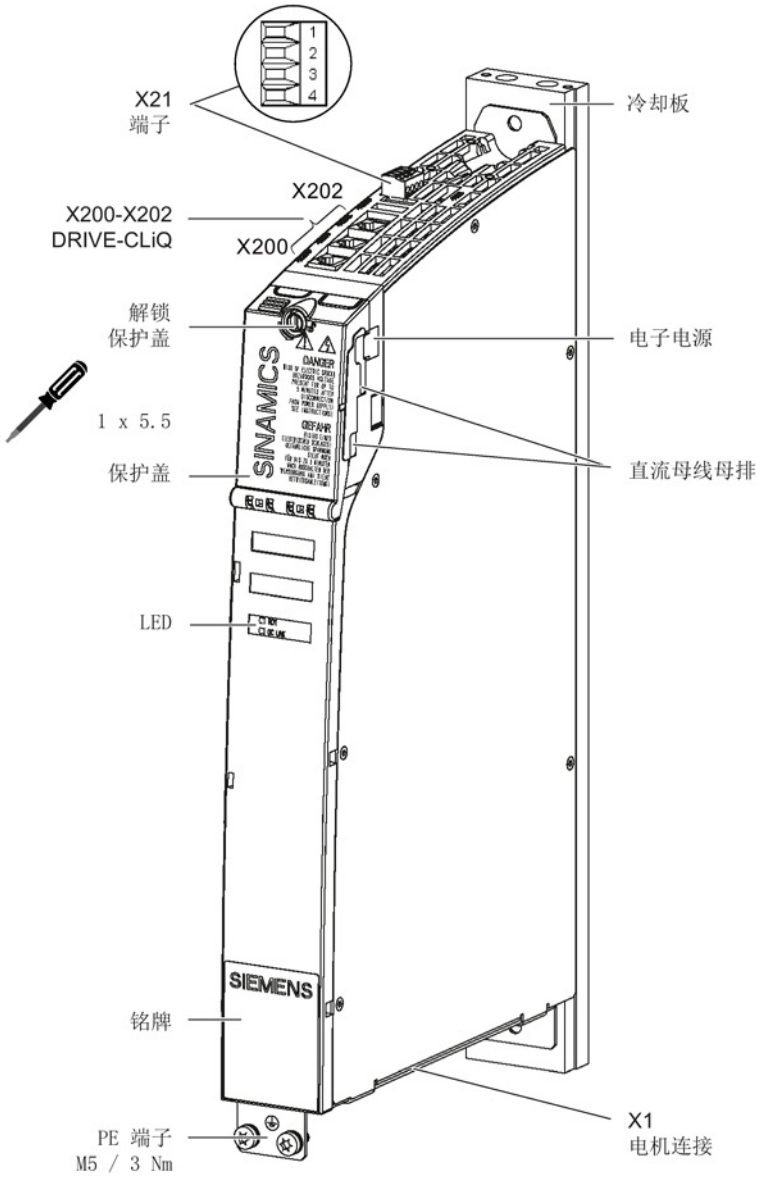


图 6-63 带冷却板的书本型单轴电机模块（示例 5 A）的接口一览

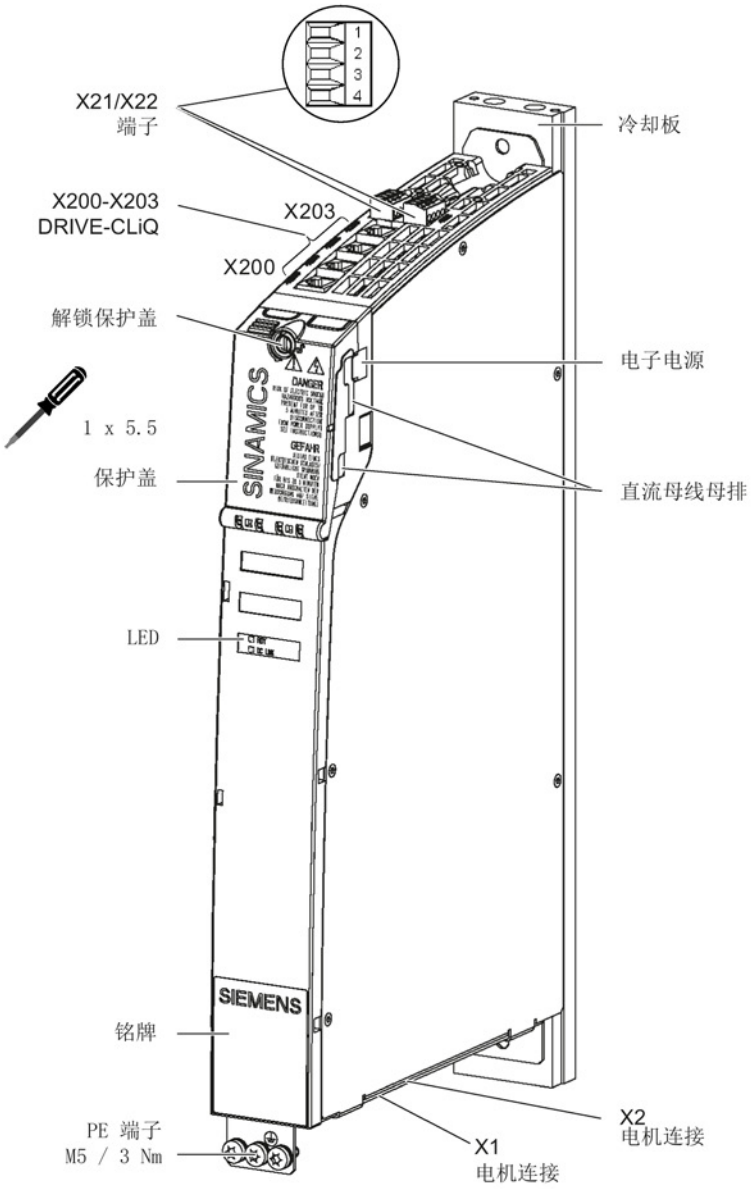
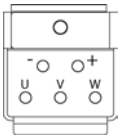
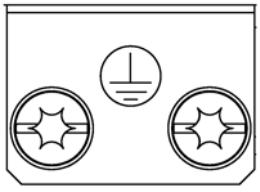
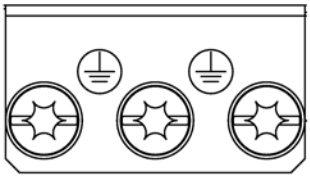


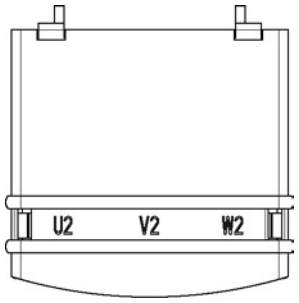
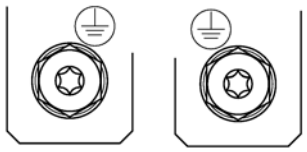
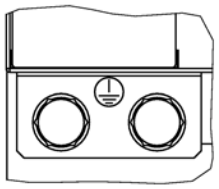
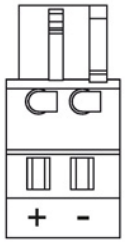
图 6-64　　带冷却板的书本型双轴电机模块（示例 2 x 5 A）的接口一览

6.4.2.2 电机/制动连接

表格 6- 32 X1/X2：单轴电机模块（3 A 至 30 A）和双轴电机模块（2 x 3 A 至 2 x 18 A）的电机接口和制动接口

	端子	技术数据
	U (U2)	**电机连接**
	V (V2)	
	W (W2)	
	+ (BR+)	**抱闸接口：**
	- (BR-)	输入电压：DC 24 V ± 10 % 最大负载电流：2 A 最小负载电流：0.1 A
	PE 端子	**单轴电机模块 3 A … 30 A：** M5 螺孔/ 3 Nm[1)]
		**双轴电机模块 3 A … 18 A：** M5 螺孔/ 3 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

表格 6- 33　单轴电机模块 45 A~200 A 的电机接口 X1 和制动接口 X11

	端子	技术数据
	U2 V2 W2	**45 … 60 A：** M6 螺栓/ 6 Nm[1)] **85 A：** M8 螺栓/ 13 Nm[1)] **132 … 200 A：** M8 螺栓/ 13 Nm[1)]
	PE 端子	**45 … 60 A：** 用于电机电缆的螺栓：M6 / 6 Nm[1)] 用于 PE 的螺孔：M6 / 6 Nm[1)]
		**85 A：** 用于电机电缆的螺纹螺栓：M8 / 13 Nm[1)] 用于 PE 的螺孔：M6 / 6 Nm[1)] **132 … 200 A：** 用于电机电缆的螺栓：M8 / 13 Nm[1)] 用于 PE 的螺孔：M8 / 13 Nm[1)]
	+ (BR+) - (BR-)	**X11 制动连接器[2)]：** 输入电压：DC 24 V ± 10 % 最大负载电流：2 A 最小负载电流：0.1 A 类型：弹簧压力端子 2 (页 758) 预制抱闸电缆上已经配备了插头。
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761) [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。		

电机抱闸的接线

电机抱闸制动需要 24 V ± 10%
电压来精确打开电机连接。此时必须注意供电电缆上可能出现压降。

- 使用设定值设为 26 V 的控制电源模块或可控直流电源。
- 使用横截面至少为 1.5 mm²、长度最长 100 m 的电源电缆。

⚠警告

制动电缆上的高接触电压可能造成生命危险

在带内置制动电缆的电机电缆上，电机运行会使得制动电缆携带危险电压。接触制动电缆的芯线或屏蔽层会导致死亡或重伤。

- 使用带单独屏蔽的制动电缆的电机电缆并在两次都敷设制动电缆屏蔽层。

注意

电机抱闸不在允许的电压范围内运行会提前磨损

电机连接上的电机抱闸如果不在允许的电压范围内运行会导致制动损坏。

- 确保电机抱闸仅在允许的电压范围内运行。

注意

过度磨损导致的制动功能故障

抱闸过度磨损将无法确保制动功能。

- 请遵守规定的急停特性。
- 避免在制动器尚在连接状态下重复短时启动电机。因此，在驱动控制回路或者使能回路中要考虑抱闸的开关时间和继电器接通时间。

说明

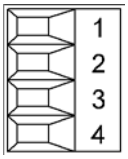
功率电缆的总长度（电机电缆、直流母线电缆）不得超出
“电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方法 (页 136)” 一章中所列出的数值。

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。

6.4.2.3 X21/X22：EP 端子/温度传感器

表格 6- 34 X21/X22：EP 端子/温度传感器

	端子	功能	技术数据
	1	+ 温度	温度传感器：KTY84–1C130 / PT1000 / 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 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入 仅在软件“通过板载端子的 Safety Integrated 基本功能”使能时才能使用脉冲封锁功能。
	4	EP M1（使能脉冲）	
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

EP 端子

可以通过参数设置端子 X21.3 和 X21.4、X22.3 和 X22.4 的防抖滤波时间（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。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 的“安全功能的控制”一章。

说明

EP 端子的功能

仅在软件“通过板载端子的 Safety Integrated 基本功能”使能时才提供脉冲封锁 EP 端子的功能。

温度传感器连接

注意
KTY 温度传感器极性接反可损坏电机 极性接反的 KTY 温度传感器可能无法识别出电机过热。过热可导致电机损坏。 • 应按照正确的极性接入 KTY 温度传感器。

说明

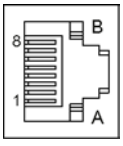
温度传感器输入端适用于带有内置 DRIVE-CLiQ
接口的电机，或用于不需要额外模块（SMC、SME、TM）来测定温度值的电机。



⚠警告
温度传感器上的电弧可引发电击危险 温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧。 • 使用满足安全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），则应使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

6.4.2.4 X200-X203 DRIVE-CLiQ 接口

表格 6- 35 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	技术数据
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留，未占用	
	5	预留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留，未占用	
	8	预留，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）产品编号：6SL3066-4CA00-0AA0

6.4.3 连接示例

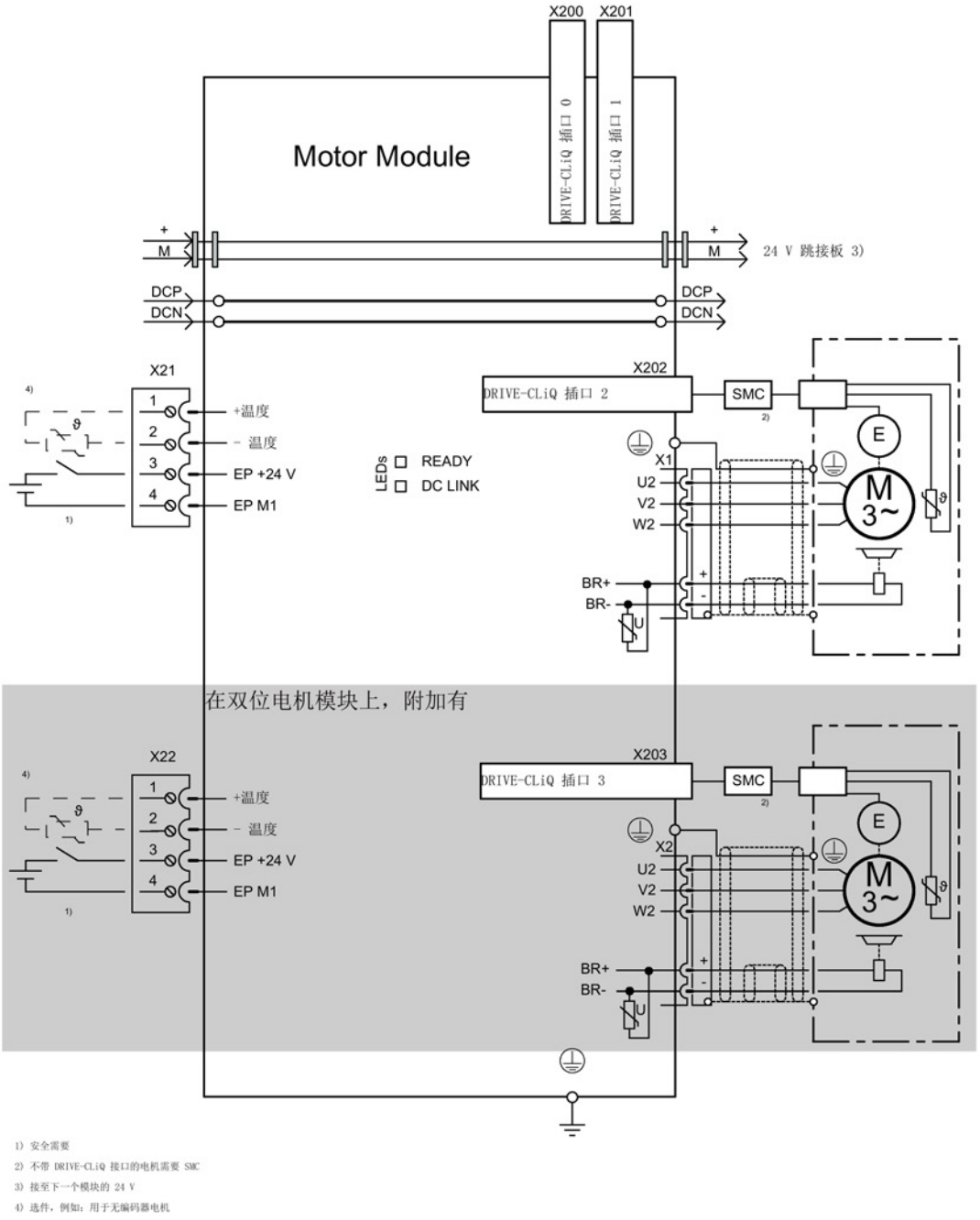


图 6-65 3 A 至 30 A 电机模块和 2 x 3 A 至 2 x 18 A 双轴电机模块的接线示例

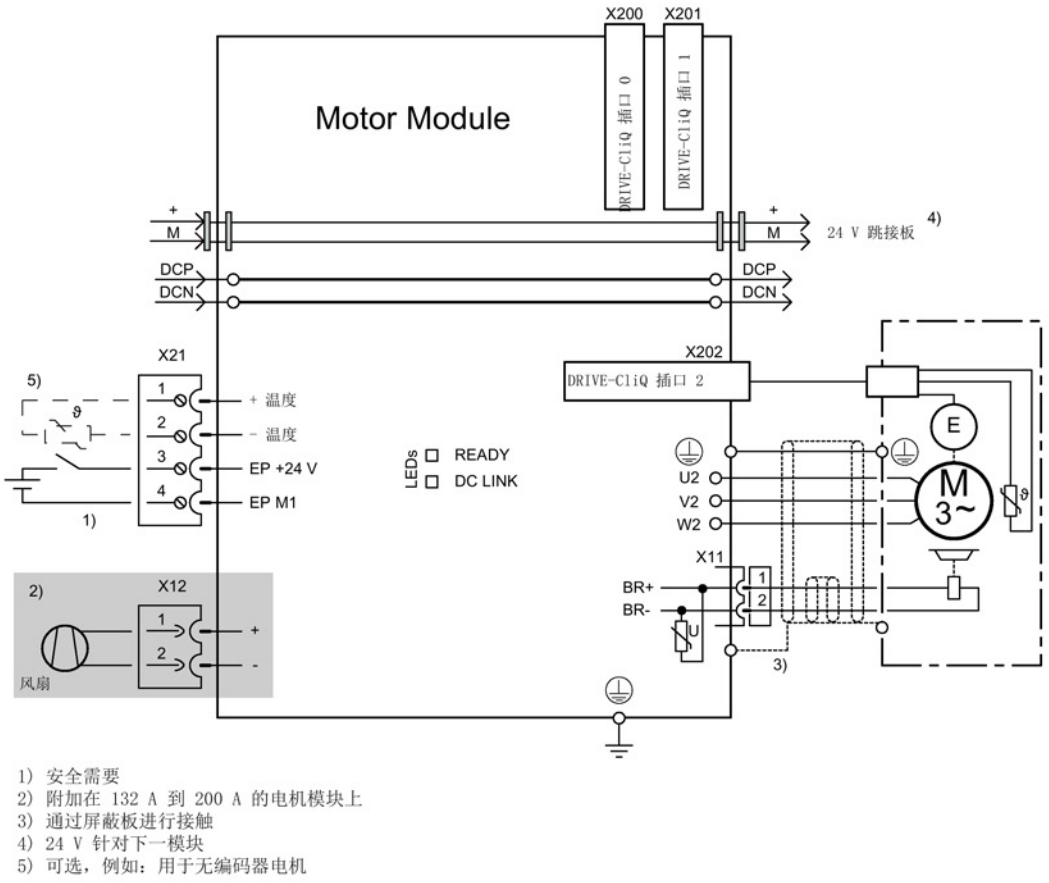


图 6-66　　45 A 至 200 A 单轴电机模块接线示例

6.4.4 LED 的含义

表格 6- 36 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许可的公差范围。	–
绿色	--[1]	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	–
	橙色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压超出了允许的公差范围。	检查电源电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--[1]	该组件至少存在一个故障。	消除并应答该故障。
绿色/红色 (0.5 Hz)	--[1]	正在进行固件下载。	–
绿色/红色 (2 Hz)	--[1]	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
绿色/橙色 或 红色/橙色	--[1]	“通过 LED 识别组件”激活[2]。 **提示：** 这两种颜色取决于激活时 LED 的状态。	–

[1] 与 LED“DC LINK”的状态无关

[2] 关于激活通过 LED 识别的参数说明可参见 SINAMICS S120/S150 参数手册

6.4.5 外形尺寸图

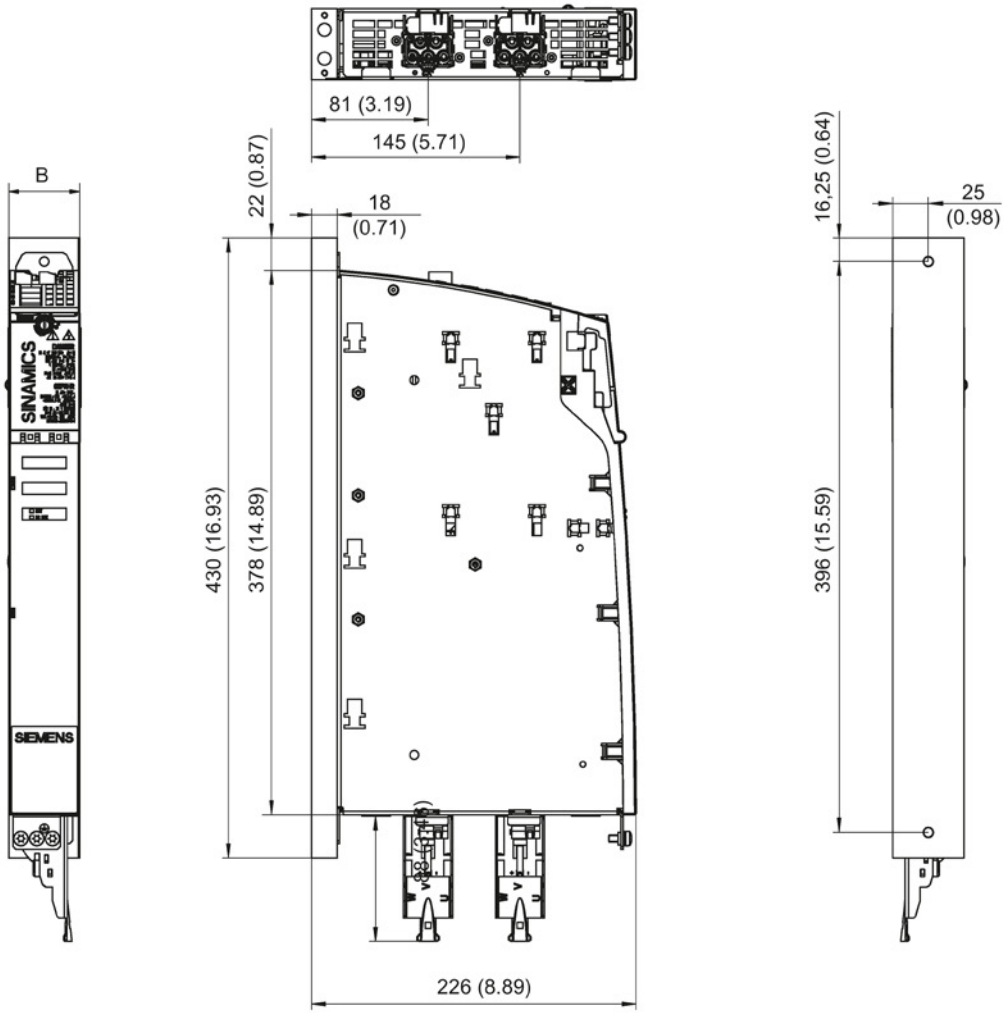


图 6-67 带冷却板的书本型电机模块（3 A ~ 18 A 和 2 x 3 A ~ 2 x 9 A）的外形尺寸图，示例：双轴电机模块 2 x 5 A

表格 6- 37 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	产品编号	B [mm] (inch)
3 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE13-0AA.	50 (1.97)
5 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE15-0AA.	
9 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE21-0AA.	
18 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE21-8AA.	
2 x 3 A 双轴电机模块	6SL3126-2TE13-0AA.	
2 x 5 A 双轴电机模块	6SL3126-2TE15-0AA.	
2 x 9 A 双轴电机模块	6SL3126-2TE21-0AA.	

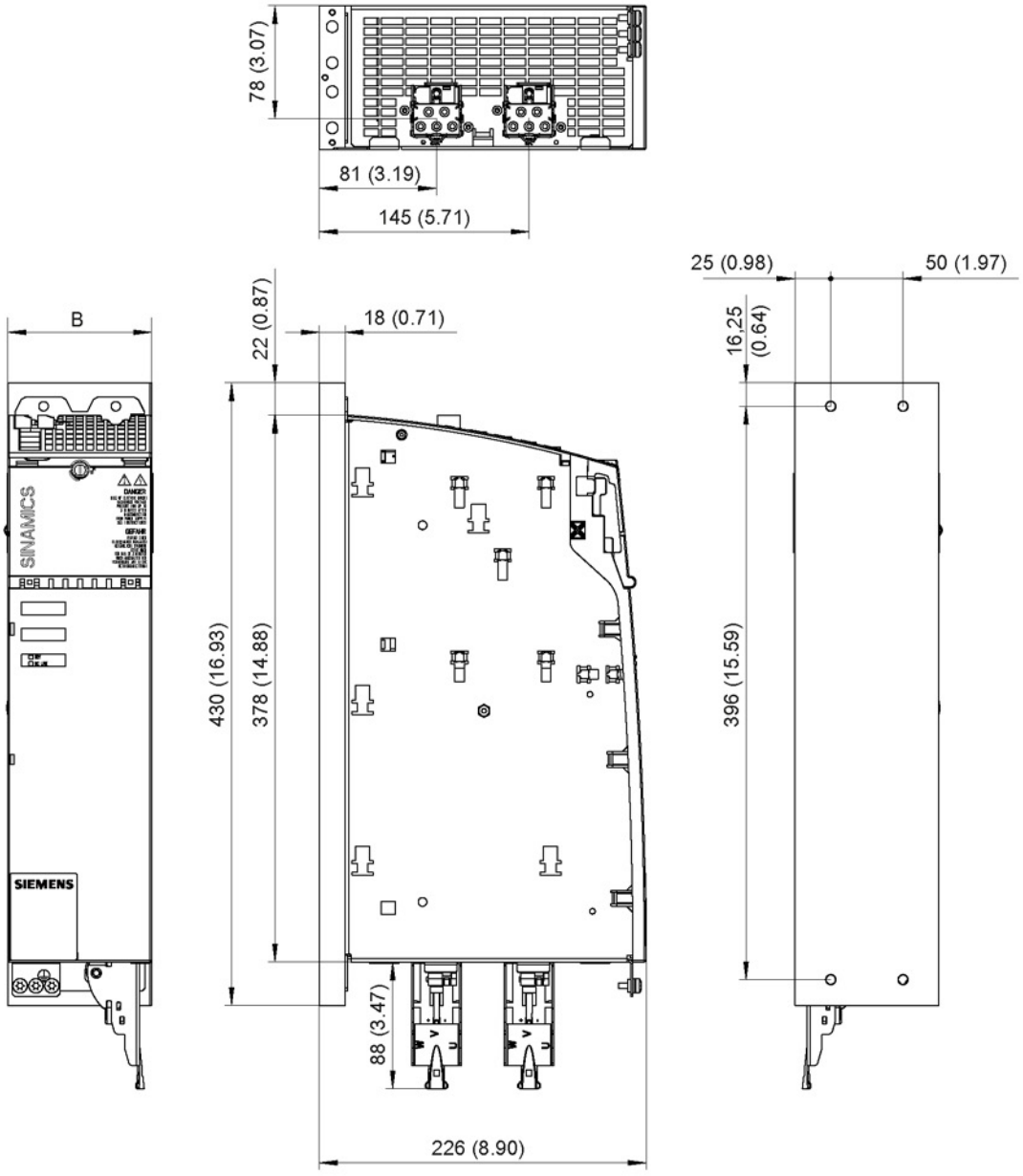


图 6-68　　带冷却板的书本型电机模块（30 A 和 2 x 18 A）的外形尺寸图，单位 mm (inch)

表格 6- 38　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	产品编号	B [mm] (inch)
30 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE23-0AA.	100 (3.94)
2 x 18 A 双轴电机模块	6SL3126-2TE21-8AA.	

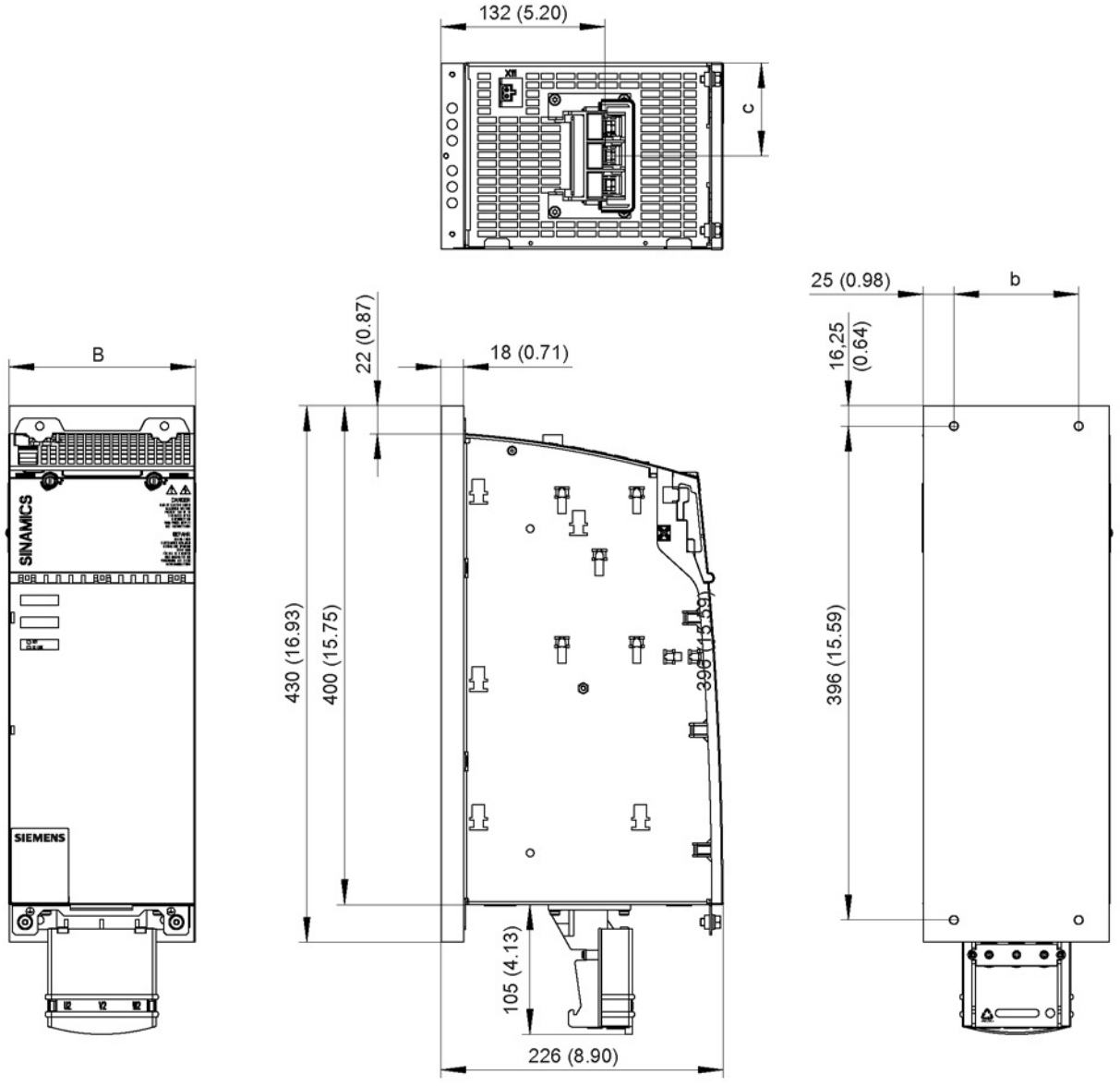


图 6-69　带冷却板的书本型电机模块（45 A、60A 和 85 A）的外形尺寸图，单位 mm (inch)；示例：电机模块 45 A

表格 6- 39　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	产品编号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)
45 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE24-5AA.	150 (5.91)	100 (3.94)	75 (2.95)
60 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE26-0AA.			
85 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE28-5AA.	200 (7.87)	150 (5.91)	100 (3.94)

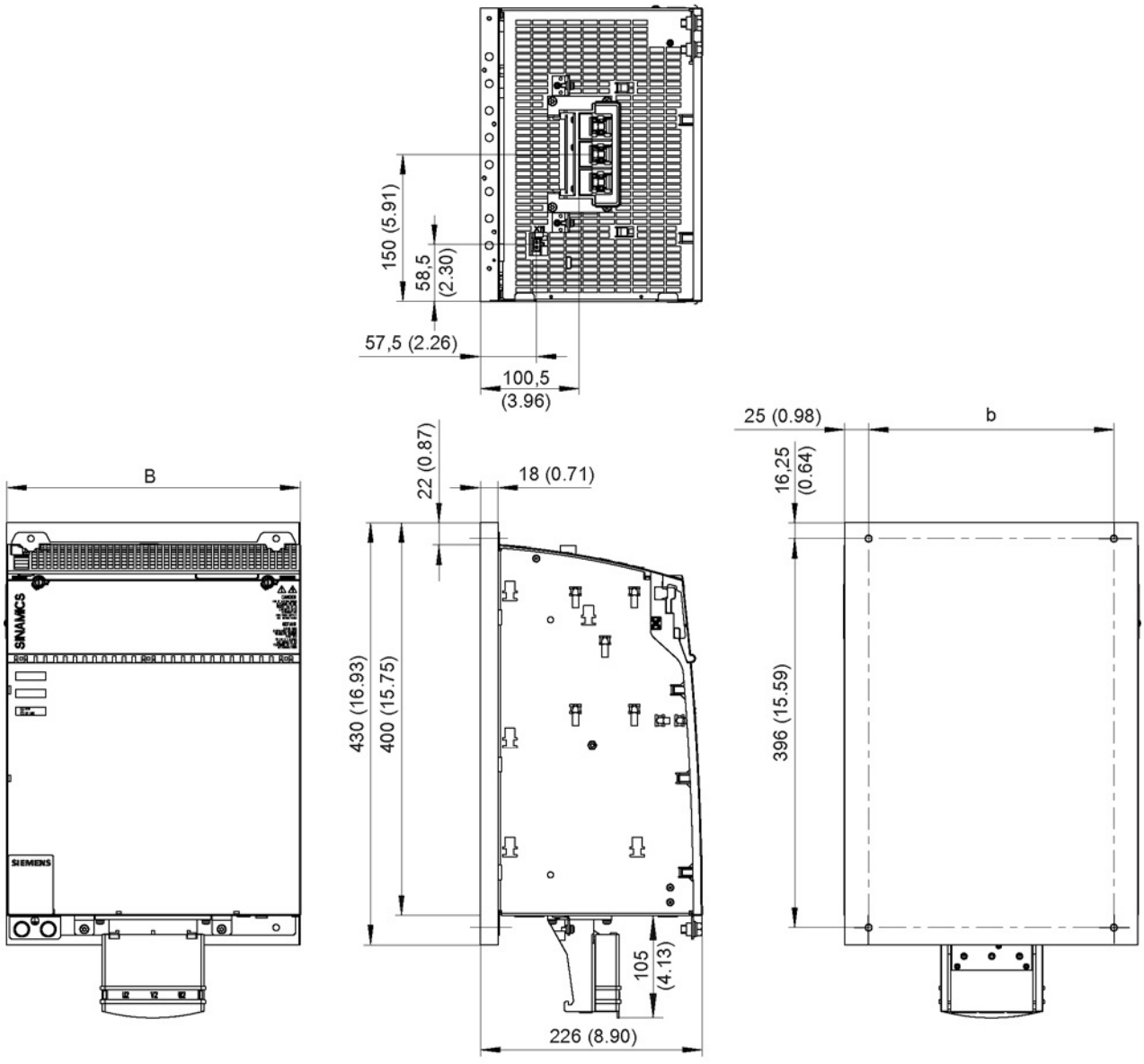


图 6-70　　带冷却板的书本型电机模块（132 A 和 200 A）的外形尺寸图，单位 mm (inch)；示例：电机模块 200 A

表格 6- 40　带冷却板的书本型电机模块（132 A 和 200 A）的尺寸

电机模块	产品编号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)
132 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE31-3AA.	300 (11.81)	250 (9.84)
200 A 单轴电机模块	6SL3126-1TE32-0AA.		

6.4.6 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，也要更换导热片。
- 只能使用西门子指定或组件自带的导热片。

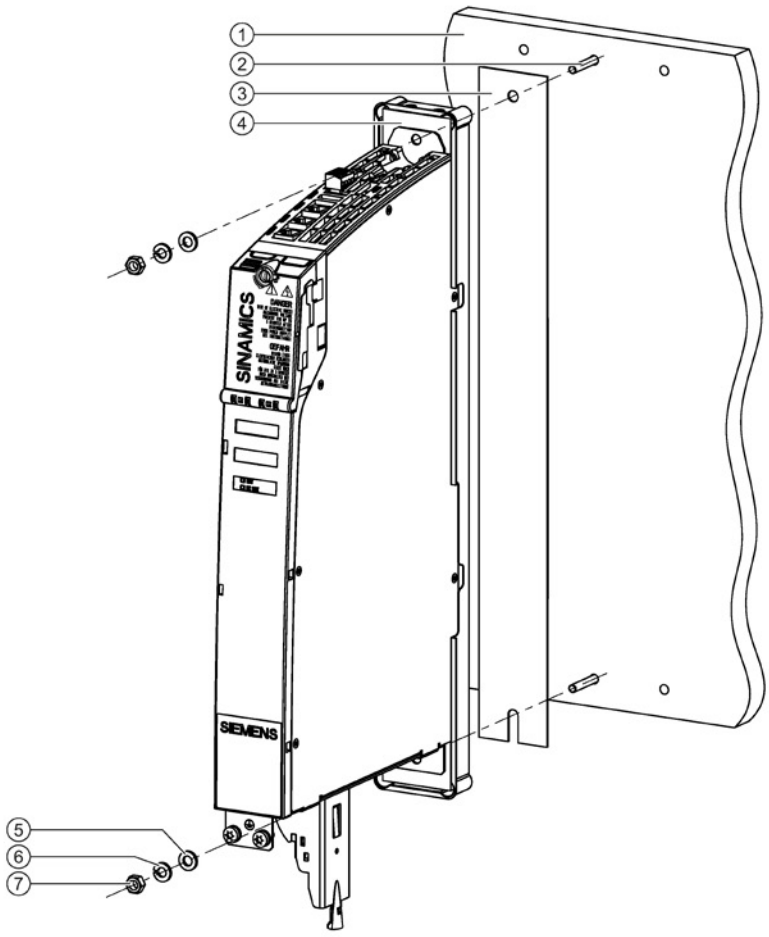
表格 6- 41　导热片一览

	产品编号
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 螺栓、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 6-71 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：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再用工具依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：10 Nm

说明

- 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
Digital Factory, DF MC MF - WKC AS
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
Postfach 1124
09070 Chemnitz

电子邮箱：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
未按规定安装可损坏冷却板 安装时，冷却板可能会因螺栓而损坏。 • 请不要损坏冷却板。

6.4.7 技术数据

6.4.7.1 单轴电机模块

表格 6- 42 书本型单轴电机模块（3 ~ 30 A）的技术数据

冷却板	6SL3126-	1TE13-0AA.[1]	1TE15-0AA.[1]	1TE21-0AA.[1]	1TE21-8AA.[1]	1TE23-0AA.
输出电流						
额定电流 (I_n)	A_{AC}	**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_{AC}	3.5	6	10	24	40
峰值电流 ($I_{最大}$)	A_{AC}	6	10	18	36	56
输出电压	V_{AC}	0 … 0.717 x 直流母线电压				
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	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[2]	V_{DC}	380 ± 2 %				
电子电源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)				
电子电流消耗 DC 24 V	A_{DC}	0.65				
载流能力						
直流母线母排	A_{DC}	100				
加强直流母线母排	A_{DC}	150				
24 V 母排	A_{DC}	20				
典型功率[3]						
基于 I_n (DC 600 V，4 kHz)	kW	1.6	2.7	4.8	9.7	16
基于 I_H	kW	1.1	2.3	4.1	8.2	13.7
总损耗功率（包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	45.5	70.6	95.6	180.6	305.6

冷却板	6SL3126-	1TE13-0AA.[1]	1TE15-0AA.[1]	1TE21-0AA.[1]	1TE21-8AA.[1]	1TE23-0AA.
最大脉冲频率						
无降容	kHz	4				
有降容	kHz	16				
输出频率	Hz	0 ... 550				
散热片的最高允许温度	°C	80	80	80	80	70
通风空间						
上/下	毫米	≥ 80				
重量	kg	4.2	4.2	4.5	4.5	6.1

[1] 仅适用于 . = 0..3 的产品编号

[2] 400 V 电源电压的欠压断路阈值预设，最大降低幅度为 80 V，可按照设置的额定电压调整

[3] 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率。

表格 6- 43　单轴电机模块（45 ~ 200 A）的技术数据

冷却板	6SL3126-	1TE24-5AA.	1TE26-0AA.	1TE28-5AA.	1TE31-3AA.	1TE32-0AA.
输出电流						
额定电流 (I_n)	A_{AC}	**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_{AC}	60	80	110	150 (120)[1]	230 (161)[1]
峰值电流 ($I_{最大}$)	A_{AC}	85	113	141	210	282
输出电压	V_{AC}	0 … 480				
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	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 DC 24 V	A_{DC}	0.75	0.75	0.8	0.85	0.85

冷却板	6SL3126-	1TE24-5AA.	1TE26-0AA.	1TE28-5AA.	1TE31-3AA.	1TE32-0AA.
载流能力						
直流母线母排	A_{DC}	200				
24 V 母排	A_{DC}	20				
典型功率[3]						
基于 I_n (DC 600 V，4 kHz)	kW	24	32	46	71 (57)[1]	107 (75)[1]
基于 I_H	kW	21	28	37	57 (46)[1]	76 (53)[1]
总损耗功率（包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	448	608	769.2	1270.4	2070.4
最大脉冲频率						
无降容	kHz	4				
有降容	kHz	16				
输出频率	Hz	0 ... 550				
散热片的最高允许温度	°C	80	73	83	75	79 (70 % 降容)
通风空间						
上/下	毫米	≥ 80			≥ 80	
组件前方	毫米	---			≥ 50	
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。当连接功率部件的接口温度为 40 °C 时，6SL3126-1TE31-3AA. 的降容为 80 %，6SL3126-1TE32-0AA. 的降容为 70 %。

2) 400 V 电源电压的欠压断路阈值预设，最大降低幅度为 80 V（除了 132 A 和 200 A 电机模块）并根据参数设置的额定电压调整

3) 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率。

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。

6.4.7.2 双轴电机模块

表格 6- 44 双轴电机模块的技术数据（2 x 3 ~ 2 x 18 A）

冷却板	6SL3126 -	2TE13-0AA.[1)]	2TE15-0AA.[1)]	2TE21-0AA.[1)]	2TE21-8AA.
输出电流					
额定电流 (I_n)	A_{AC}	**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_{AC}	2 x 3.5	2 x 6	2 x 10	2 x 24
峰值电流 ($I_{最大}$)	A_{AC}	2 x 6	2 x 10	2 x 18	2 x 36
输出电压	V_{AC}	0 … 480			
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	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[2)]	V_{DC}	380 ± 2 %			
电子电源	V_{DC}	24 (20.4 … 28.8)			
电子电流消耗					
DC 24 V	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[3)]					
基于 I_n (DC 600 V，4 kHz)	kW	2 x 1.6	2 x 2.7	2 x 4.8	2 x 9.7
基于 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，参见损耗功率表 (页 786)）	W	91.6	126.6	181.6	345.2
最大脉冲频率					
无降容	kHz	4			
有降容	kHz	16			
输出频率	Hz	0 ... 550			
散热片的最高允许温度	°C	80	80	90	90

冷却板	6SL3126-	2TE13-0AA.[1]	2TE15-0AA.[1]	2TE21-0AA.[1]	2TE21-8AA.
通风空间 上/下	毫米	≥ 80			
重量	kg	4.5	4.5	4.5	5.9

1) 仅适用于 . = 0...3 的产品编号

2) 400 V 电源电压的欠压断路阈值预设，最大降低幅度为 80 V，可按照设置的电源电压调整

3) 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率。

6.4.7.3 特性曲线

书本型电机模块的额定工作周期

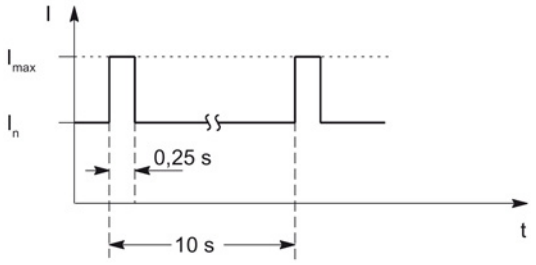


图 6-72 具有初始负载的工作周期（用于伺服驱动）

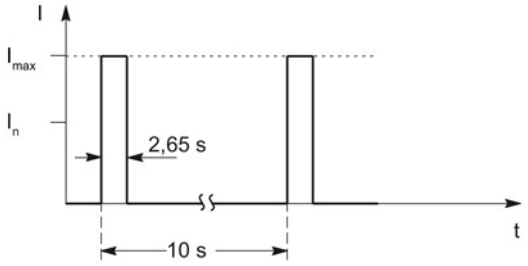


图 6-73 不具有初始负载的工作周期（用于伺服驱动）

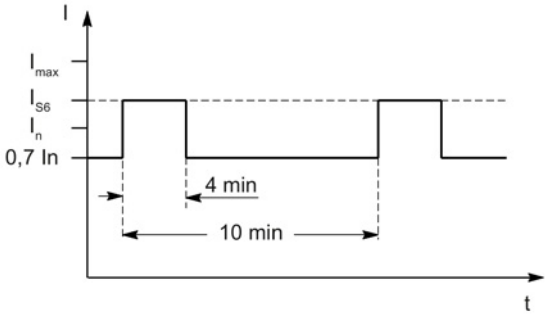


图 6-74 具有初始负载的 S6 工作周期，工作周期为 600 s（用于伺服驱动）

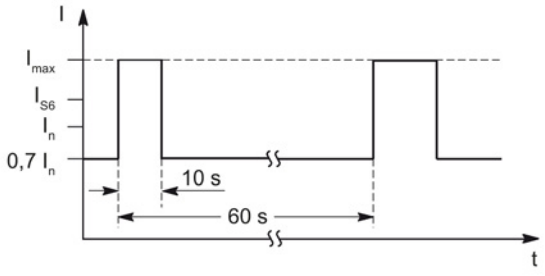


图 6-75 具有初始负载的 S6 工作周期，工作周期为 60 s（用于伺服驱动）

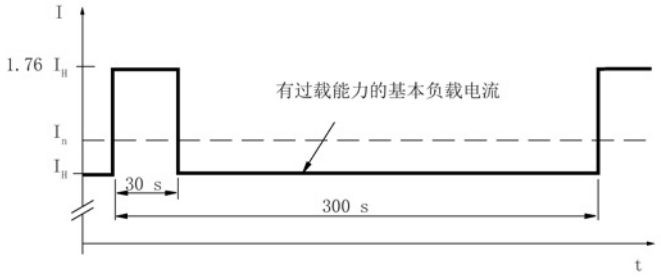


图 6-76　　工作周期为 300 s，过载 30 s

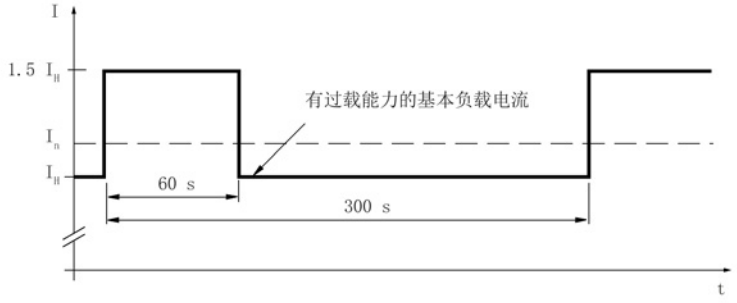


图 6-77　　工作周期为 300 s，过载 60 s

书本型电机模块的降容特征曲线

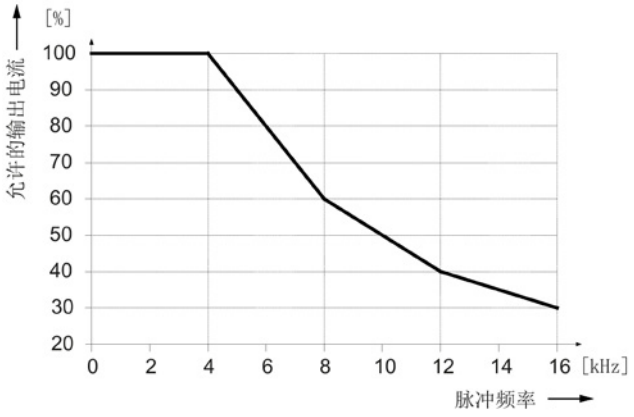


图 6-78　　“脉动频率-输出电流”函数图

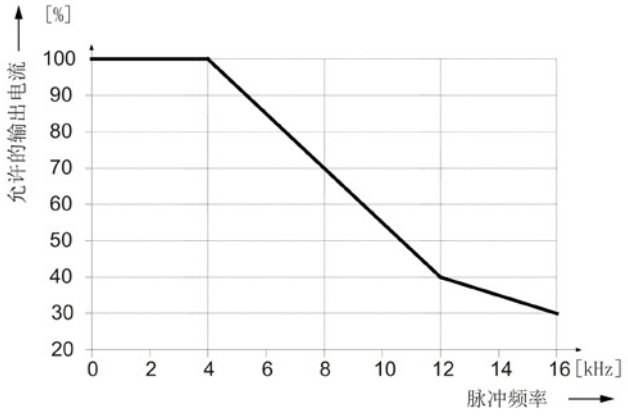


图 6-79 “脉动频率-输出电流”函数图，电机模块 200 A（从产品编号 6SL312.-1TE32-0AA4 起）

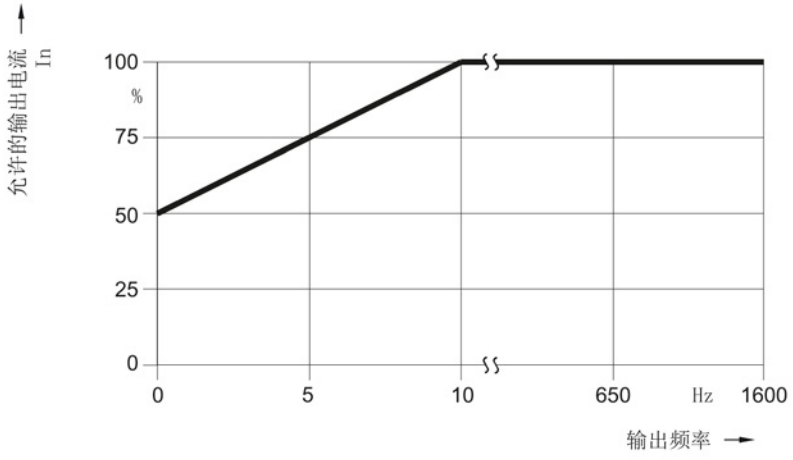


图 6-80 输出频率较小时的输出电流

组态说明：

- 电流降容仅在输出频率 < 10 Hz 时有效。
- 当频率 < 10 Hz 时运行的时间分量超出实际总时间的 2 % 时，需要注意电流降容。
- 在工作周期中也不能超过此处说明的电流。
- 频率快速从 0 变为 10 Hz 时无需注意降容（例如：定位应用中）。

说明

有关环境温度、安装海拔高度和输出电流降容之间的函数关系的信息参见章节“系统数据 (页 48)”。

6.4.8 书本型电机模块的技术参数，具有 3 倍过载能力

6.4.8.1 单轴电机模块（3 倍过载能力）

表格 6- 45 单轴电机模块（3 ~ 18 A）的技术数据，具有 3 倍过载能力

冷却板	6SL3126-	1TE13-0AA4	1TE15-0AA4	1TE21-0AA4	1TE21-8AA4
输出电流					
额定电流 (I_n)	A_{AC}	**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_{AC}	3.5	6	10	24
峰值电流 ($I_{最大}$)	A_{AC}	9	15	27	54
输出电压	V_{AC}	0 … 0.717 x 直流母线电压			
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	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	220
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 DC 24 V	A_{DC}	0.65			
载流能力 直流母线母排 加强直流母线母排 24 V 母排	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 100 150 20			
典型功率[2)] 基于 I_n (DC 600 V，4 kHz) 基于 I_H	 kW kW	 1.6 1.1	 2.7 2.3	 4.8 4.1	 9.7 8.2
总损耗功率 （包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	45.5	70.6	95.6	180.6
最大脉冲频率 无降容 有降容	 kHz kHz	 4 16			

冷却板	6SL3126-	1TE13-0AA4	1TE15-0AA4	1TE21-0AA4	1TE21-8AA4
输出频率	Hz	0 ... 550			
散热片的最高允许温度	°C	70	70	70	70
通风空间 上/下	毫米	≥ 80			
重量	kg	4.2	4.2	4.5	4.5

1) 400 V 电源电压的欠压断路阈值预设，最大降低幅度为 80 V，可按照设置的电源电压调整

2) 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率

说明

在 16 kW 电源模块上运行有 3 倍过载能力的 18 A 单轴电机模块可引发故障

16 kW 电源模块的最大功率不足以运行具有 3 倍过载能力的 18 A 单轴电机模块。

- 不要在 16 kW 电源模块上运行具有 3 倍过载能力的 18 A 单轴电机模块（即：只有当最大电流被限制在 2 倍的 $I_{额定}$以下时，才可以在 16 kW 电源模块上运行 18 A 单轴电机模块）。
- 至少应该在 36 kW 调节型电源模块或非调节型电源模块上运行具有 3 倍过载能力的 18 A 单轴电机模块。

6.4.8.2 双轴电机模块（3 倍过载能力）

表格 6- 46 双轴电机模块（2 x 3 ~ 2 x 9 A）的技术数据，具有 3 倍过载能力

冷却板	6SL3126-	2TE13-0AA4	2TE15-0AA4	2TE21-0AA4
输出电流				
额定电流 (I_n)	A_{AC}	**2 x 3**	**2 x 5**	**2 x 9**
基本负载电流 (I_H)	A	2 x 2.6	2 x 4.3	2 x 7.7
间歇工作电流 (I_{S6}) 40 %	A_{AC}	2 x 3.5	2 x 6	2 x 10
峰值电流 ($I_{最大}$)	A_{AC}	2 x 9	2 x 15	2 x 27
输出电压	V_{AC}	0 … 480		
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	A_{DC}	7.2	12	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	220	220
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				
DC 24 V	A_{DC}	0.9	0.9	0.9
载流能力				
直流母线母排	A_{DC}	100	100	100
加强型直流母线母排	A_{DC}	150	150	150
24 V 母排	A_{DC}	20	20	20
典型功率[2]				
基于 I_n (DC 600 V，4 kHz)	kW	2 x 1.6	2 x 2.7	2 x 4.8
基于 I_H	kW	2 x 1.4	2 x 2.3	2 x 4.1
总损耗功率（包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	91.6	126.6	181.6
最大脉冲频率				
无降容	kHz	4		
有降容	kHz	16		
输出频率	Hz	0 ... 550		
散热片的最高允许温度	°C	77	77	77

冷却板	6SL3126-	2TE13-0AA4	2TE15-0AA4	2TE21-0AA4
通风空间 上/下	毫米	≥ 80		
重量	kg	4.5	4.5	4.5

1) 400 V 电源电压的欠压断路阈值预设，最大降低幅度为 80 V，可按照设置的电源电压调整

2) 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率

说明

在 16 kW 电源模块上运行具有 3 倍过载能力的 2 x 9 A 双轴电机模块可引发故障

16 kW 电源模块的最大功率不足以运行具有 3 倍过载能力的 2 x 9 A 双轴电机模块。

- 不要在 16 kW 电源模块上运行具有 3 倍过载能力的 2 x 9 A 双轴电机模块（即：只有当最大电流被限制在 2 倍的 $I_{额定}$以下时，才可以在 16 kW 电源模块上运行 2 x 9 A 双轴电机模块）。
- 至少应该在 36 kW 调节型电源模块或非调节型电源模块上运行具有 3 倍过载能力的 18 A 单轴电机模块。

6.4.8.3 书本型电机模块的特性曲线，具有 3 倍过载能力

书本型电机模块的额定工作周期，具有 3 倍过载能力

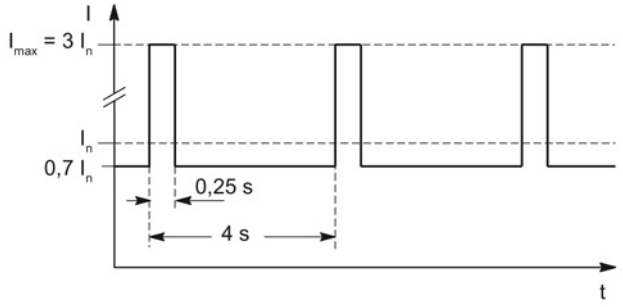


图 6-81 具有初始负载的峰值电流工作周期（3 倍过载能力）

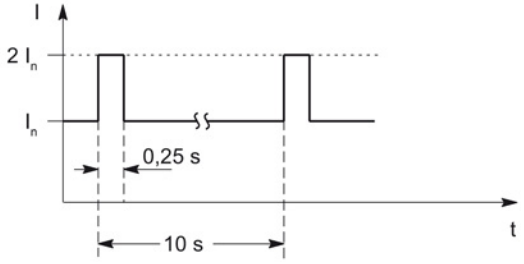


图 6-82 具有初始负载的工作周期

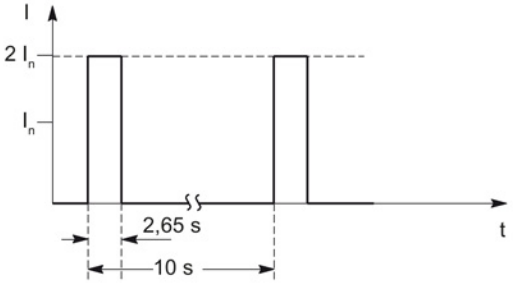


图 6-83 不具有初始负载的工作周期

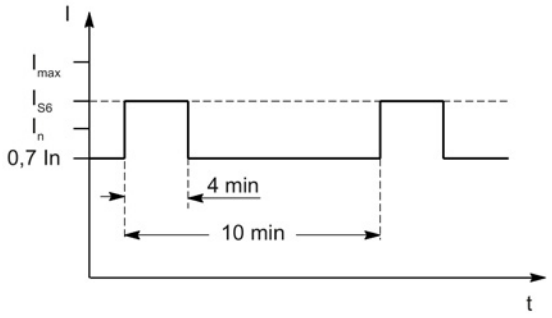


图 6-84　具有初始负载的 S6 工作周期，600 s

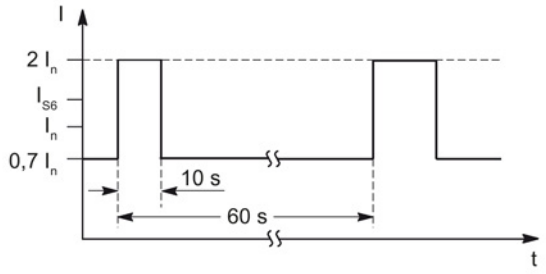


图 6-85　具有初始负载的 S6 工作周期，60 s

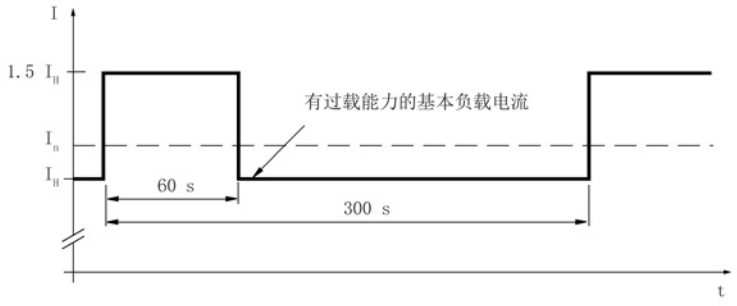


图 6-86　工作周期为 300 s，过载 60 s

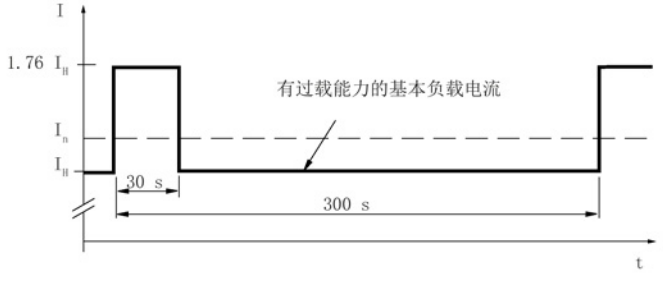


图 6-87　工作周期为 300 s，过载 30 s

书本型电机模块的降容特性曲线，具有 3 倍过载能力

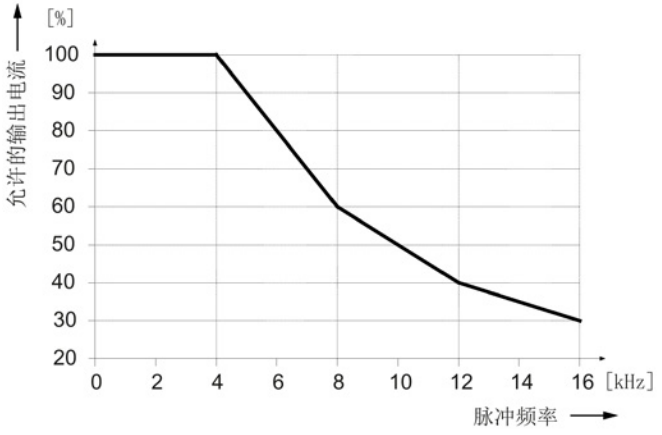


图 6-88 “脉动频率-输出电流”函数图

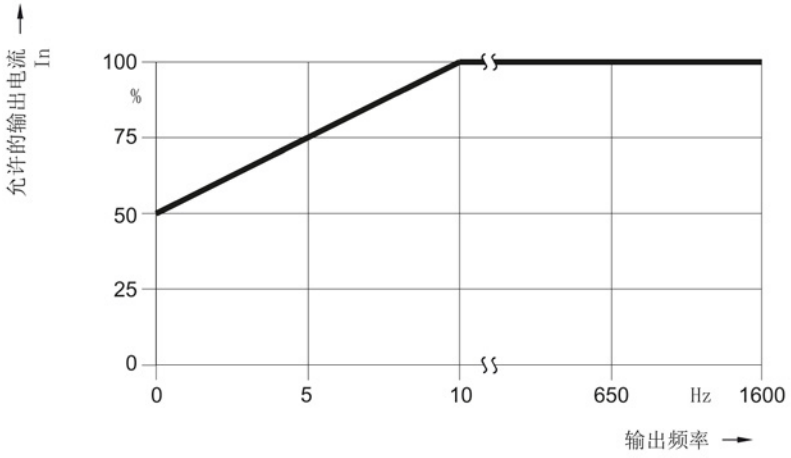


图 6-89 输出频率较小时的输出电流

组态说明：

- 电流降容仅在输出频率 < 10 Hz 时有效。
- 当频率 < 10 Hz 时运行的时间分量超出实际总时间的 2 % 时，需要注意电流降容。
- 在工作周期中也不能超过此处说明的电流。
- 频率快速从 0 变为 10 Hz 时无需注意降容（例如：定位应用中）。

说明

有关环境温度、安装海拔高度和输出电流降容之间的函数关系的信息参见章节“系统数据 (页 48)”。

6.5 水冷式电机模块

6.5.1 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。

6.5.2 接口说明

6.5.2.1 一览

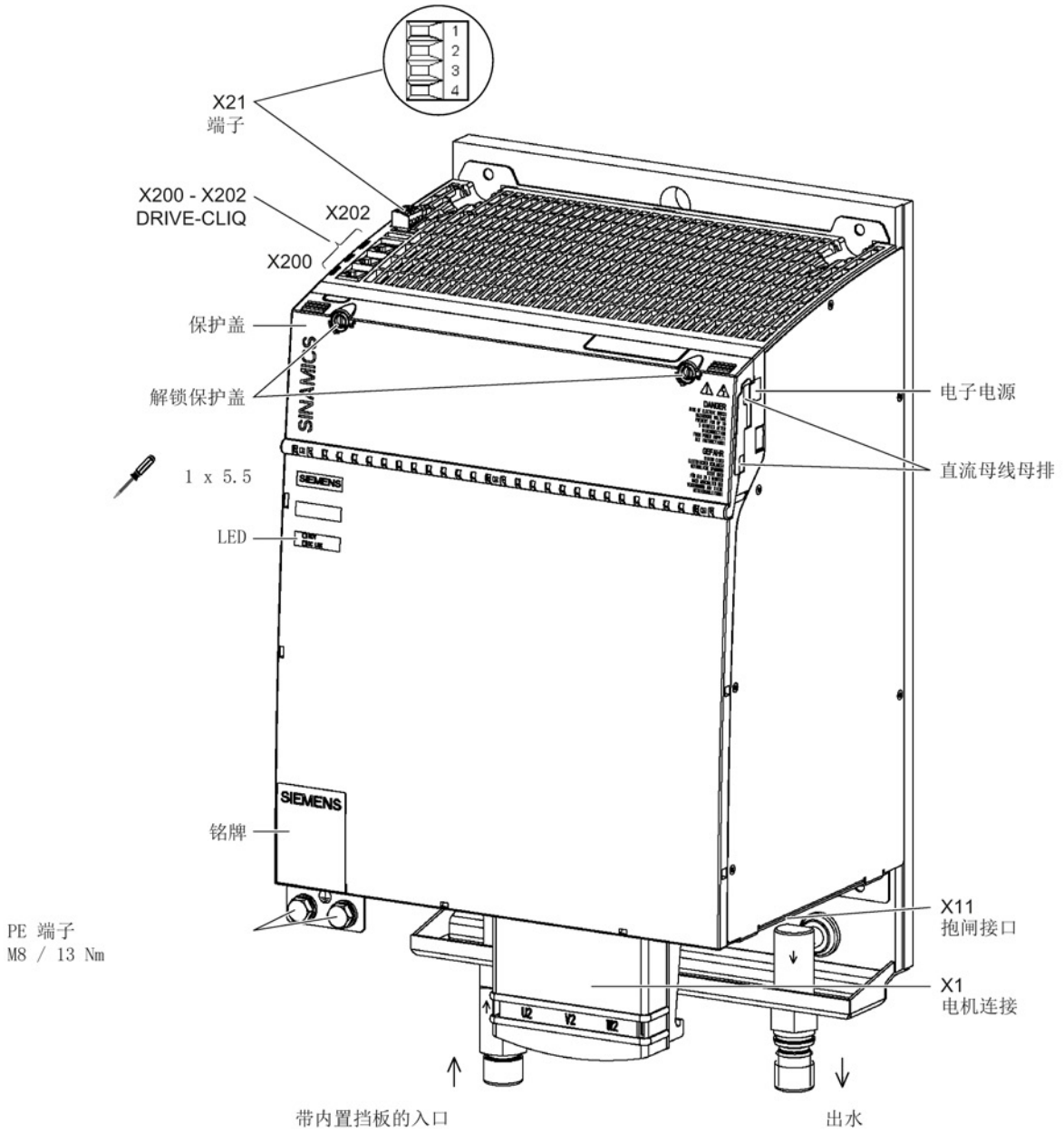
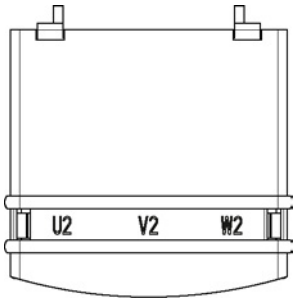
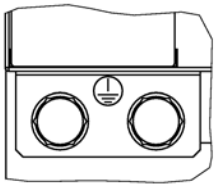


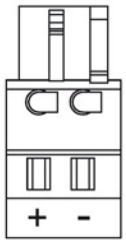
图 6-90 液冷电机模块 (200 A) 的接口一览

6.5.2.2 电机/制动连接

表格 6- 47 X1 电机接口

	端子	技术数据
	U2	M8 螺栓/13 Nm[1)]
	V2	
	W2	
	- (BR-)	
	PE 端子	M8 螺孔/13 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

表格 6- 48 X11 制动连接器

	端子	技术数据
	+ (BR+)	DC 24 V 电压 最大负载电流 2 A 最小负载电流 0.1 A 类型：弹簧压力端子 2 (页 758) 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。

电机抱闸的接线

电机抱闸制动需要 24 V ± 10%
电压来精确打开电机连接。此时必须注意供电电缆上可能出现压降。

- 使用设定值设为 26 V 的控制电源模块或可控直流电源。
- 使用横截面至少为 1.5 mm²、长度最长 100 m 的电源电缆。

⚠警告

制动电缆上的高接触电压可能造成生命危险

在带内置制动电缆的电机电缆上，电机运行会使得制动电缆携带危险电压。接触制动电缆的芯线或屏蔽层会导致死亡或重伤。

- 使用带单独屏蔽的制动电缆的电机电缆并在两次都敷设制动电缆屏蔽层。

注意

电机抱闸不在允许的电压范围内运行会提前磨损

电机连接上的电机抱闸如果不在允许的电压范围内运行会导致制动损坏。

- 确保电机抱闸仅在允许的电压范围内运行。

注意

过度磨损导致的制动功能故障

抱闸过度磨损将无法确保制动功能。

- 请遵守规定的急停特性。
- 避免在制动器尚在连接状态下重复短时启动电机。因此，在驱动控制回路或者使能回路中要考虑抱闸的开关时间和继电器接通时间。

说明

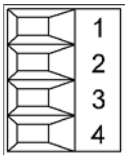
电机制动器必须通过插头 X11 进行连接。不允许将BR-电缆直接设置在电子地 M 上。

说明

功率电缆的总长度（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的电源模块组合方法 (页 136)” 一章中所列出的数值。

6.5.2.3 X21 EP 端子 / 温度传感器

表格 6- 49 X21 EP 端子 / 温度传感器

	端子	功能	技术数据
	1	+ 温度	温度传感器：KTY84–1C130 / PT1000 / 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 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入端 仅在软件“通过板载端子的 Safety Integrated 基本功能”使能时才能使用脉冲封锁功能。
	4	EP M1（使能脉冲）	
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

EP 端子

可以通过参数设置端子 X21.3 和 X21.4 的防抖滤波时间（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）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 的“安全功能的控制”一章。

说明

EP 端子的功能

仅在软件“通过板载端子的 Safety Integrated 基本功能”使能时才提供脉冲封锁 EP 端子的功能。

温度传感器连接

注意

KTY 温度传感器极性接反可损坏电机

极性接反的 KTY 温度传感器可能无法识别出电机过热。过热可导致电机损坏。

- 应按照正确的极性接入 KTY 温度传感器。

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。



⚠警告

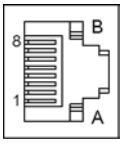
温度传感器上的电弧可引发电击危险

温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧。

- 使用满足安全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），则应使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

6.5.2.4 X200-X202 DRIVE-CLiQ 接口

表格 6- 50 X200-X202：DRIVE-CLiQ 接口

	引脚	名称	技术数据
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留，未占用	
	5	预留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留，未占用	
	8	预留，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）产品编号：6SL3066-4CA00-0AA0

6.5.3 连接示例

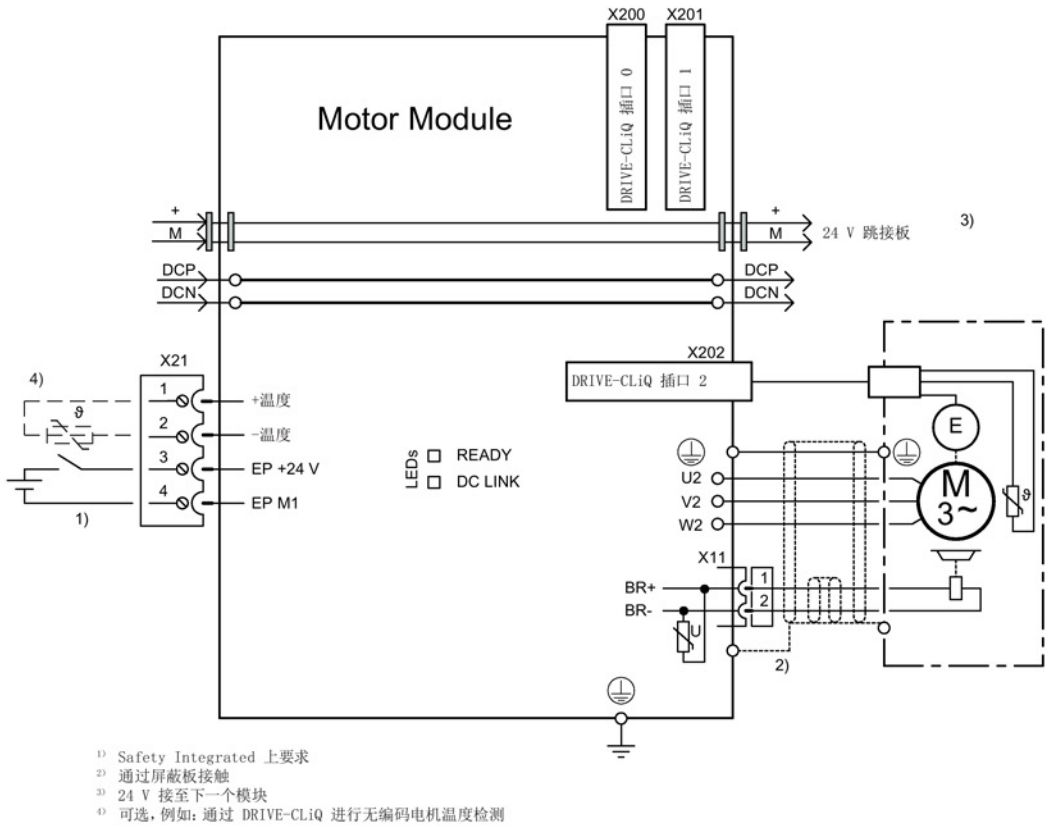


图 6-91 液冷电机模块连接示例 (200 A)

6.5.4 LED 的含义

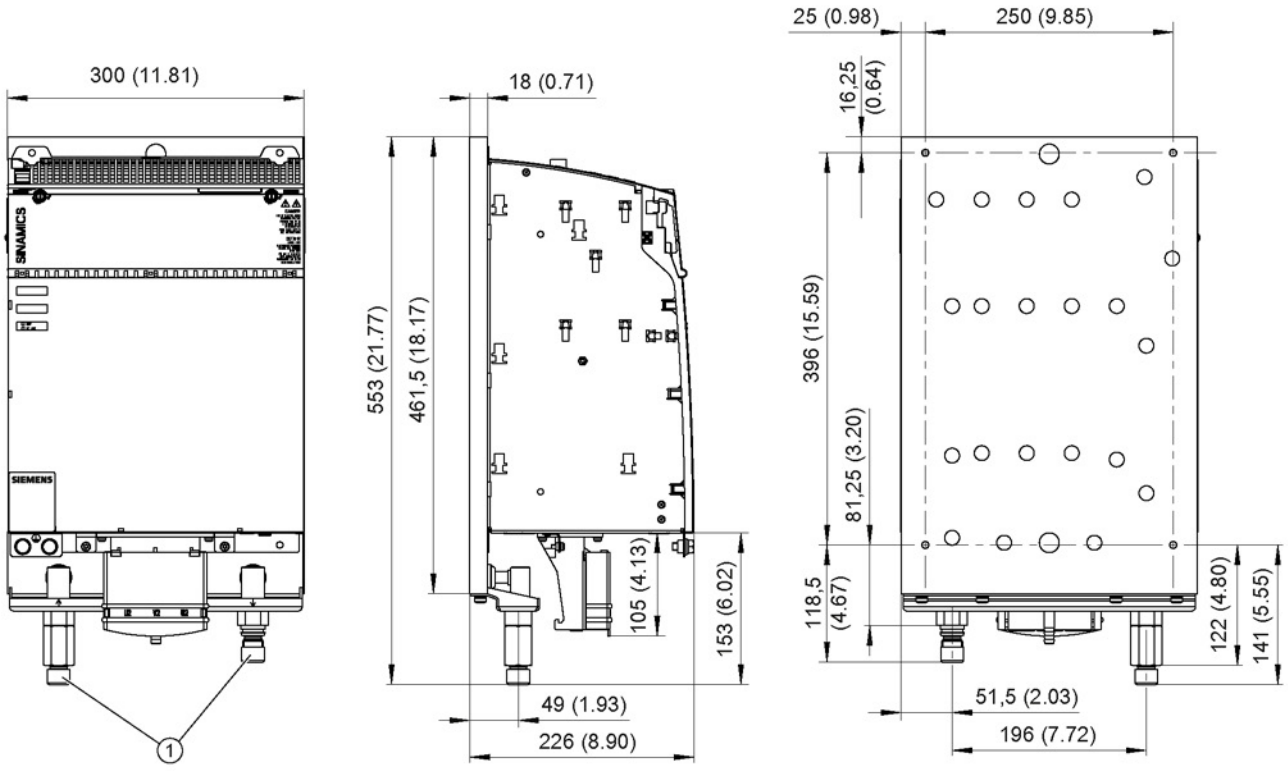
表格 6- 51 LED 的含义

状态		说明，原因	解决办法
RDY	DC LINK		
灭	灭	无电子电源或者超出许可的公差范围。	–
绿色	--[1]	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	–
	橙色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压超出了允许的公差范围。	检查电源电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	--[1]	该组件至少存在一个故障。	消除并应答该故障。
绿色/红色 (0.5 Hz)	--[1]	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（ 2 Hz）	--[1]	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
绿色/橙色 或 红色/橙色	--[1]	通过 LED 识别组件的功能已激活[2]。 **注意：** 这两种显示方法取决于激活识别时 LED 的状态。	–

[1] 与 LED“DC LINK”的状态无关

[2] 关于激活通过 LED 识别的参数说明可参见 SINAMICS S120/S150 参数手册

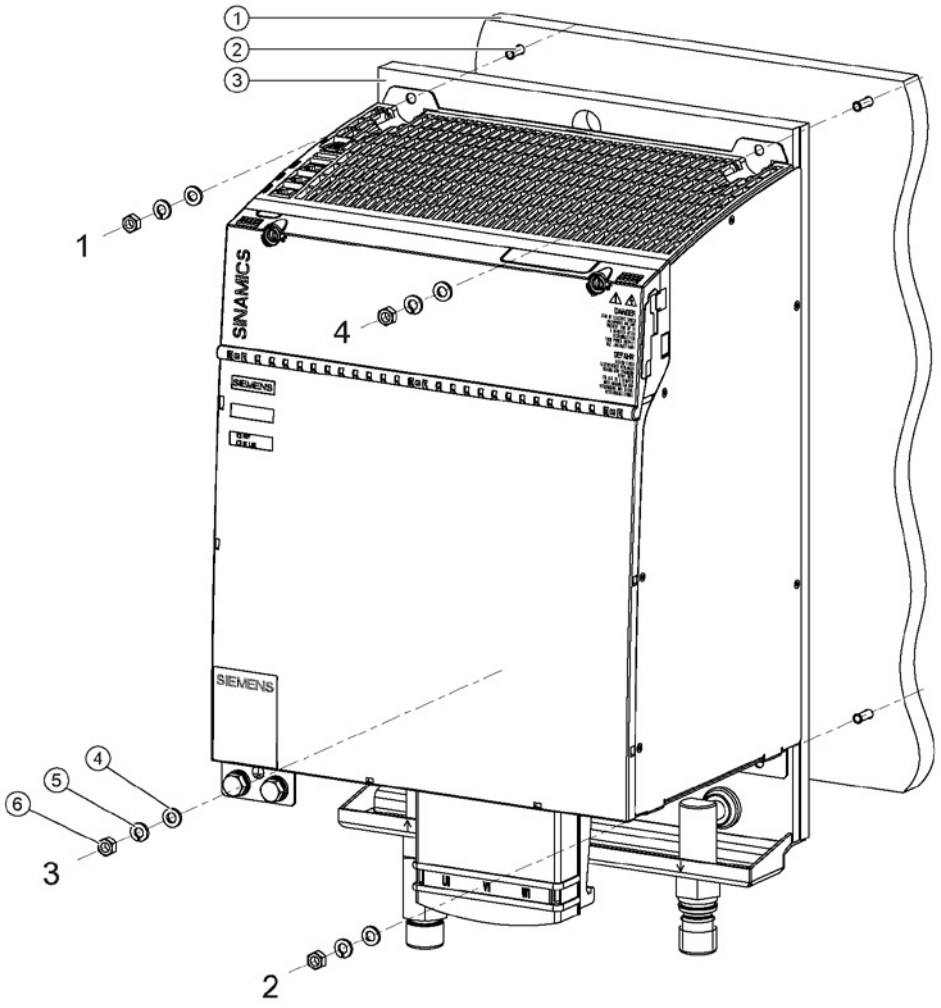
6.5.5 外形尺寸图



① 管螺纹 ISO 228 G ½ B

图 6-92 液冷电机模块 (200 A) 的外形尺寸图，所有数据单位：mm (inch)

6.5.6 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 6-93 安装液冷电机模块

紧固扭矩：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再按照 1 到 4 的顺序依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：10 Nm

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。

- 冷却液接头的螺纹类型：管螺纹 ISO 228 G ½ B

6.5.7 技术数据

表格 6- 52 液冷电机模块 200 A 的技术数据

液冷式		**6SL3125-1TE32-0AA.**
输出电流		
额定电流 (I_n)	A_{AC}	200
基本负载电流 (I_H)	A	141
间歇工作电流 (I_{S6}) 40 %	A_{AC}	230
峰值电流 ($I_{最大}$)	A_{AC}	282
输出电压	V_{AC}	0 … 480
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	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	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		
DC 24 V	A_{DC}	0.85
载流能力		
直流母线母排	A_{DC}	200
24 V 母排	A_{DC}	20
典型功率[2]		
基于 I_n (DC 600 V; 4 kHz)	kW	107
基于 I_H	kW	76
总损耗功率（包括电子损耗，参见损耗功率表 (页 786)）	W	2070.4

液冷式		6SL3125-1TE32-0AA.
最大脉冲频率 无降容 有降容	 kHz kHz	 4 16
输出频率	Hz	0 ... 550
最高冷却剂温度 无降容 有降容	 °C °C	 45 50
散热片的最高允许温度	°C	79 (70 % 降容)
额定体积流量 适用于水，压降为 70kPa 时 （其他冷却剂 (页 805)）	l/min	8
冷却水体积内部	ml	100
通风空间 上/下 组件前方	 毫米 毫米	 ≥ 80 ≥ 50
重量	kg	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

2) 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率

6.5.7.1 特性曲线

水冷书本型电机模块的额定工作周期

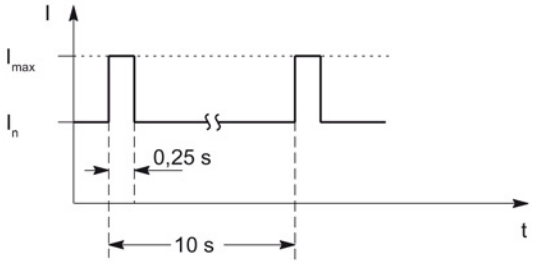


图 6-94 具有初始负载的工作周期（用于伺服驱动）

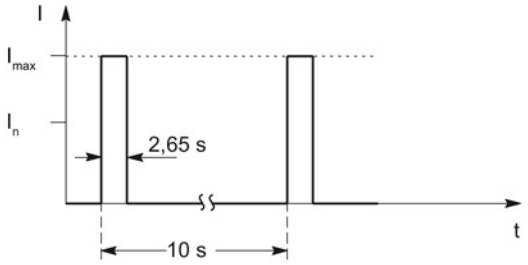


图 6-95　　不具有初始负载的工作周期（用于伺服驱动）

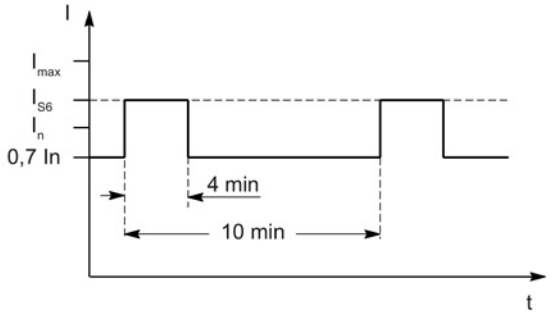


图 6-96　　具有初始负载的 S6 工作周期，工作周期为 600 s（用于伺服驱动）

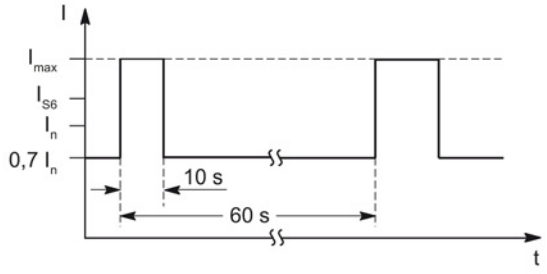


图 6-97　　具有初始负载的 S6 工作周期，工作周期为 60 s（用于伺服驱动）

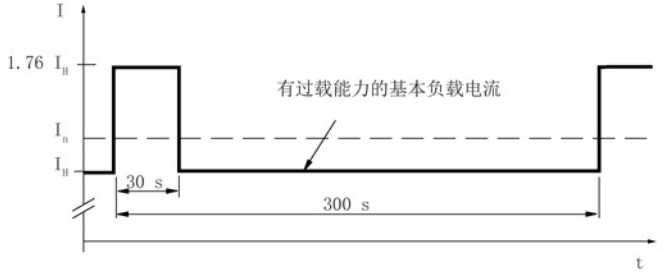


图 6-98　　工作周期为 300 s，过载 30 s

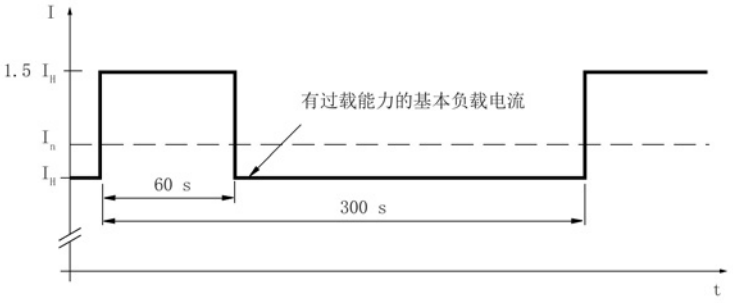


图 6-99　　工作周期为 300 s，过载 60 s

水冷书本型电机模块的降容特征曲线

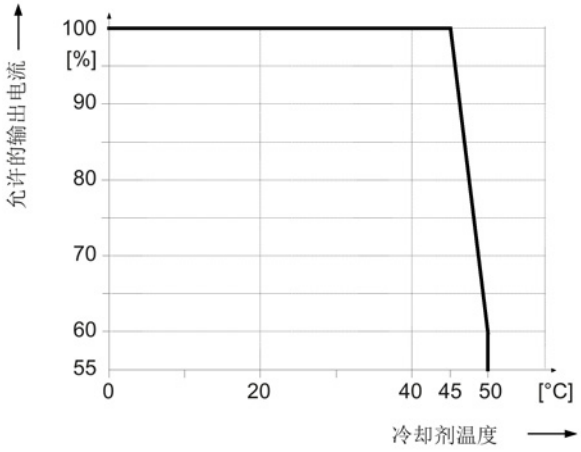


图 6-100　　“冷却剂温度-输出电流”函数图

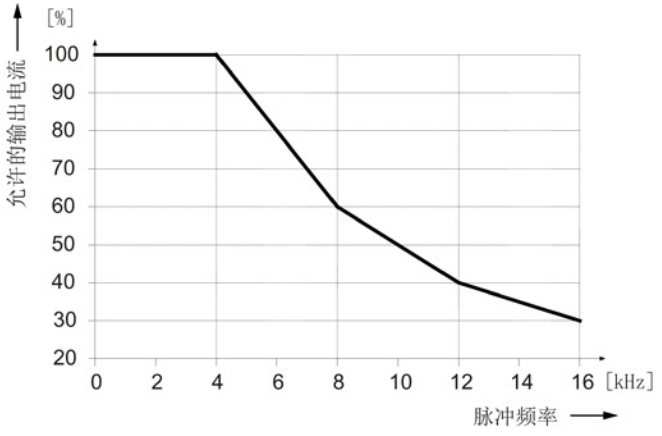


图 6-101　　“脉动频率-输出电流”函数图

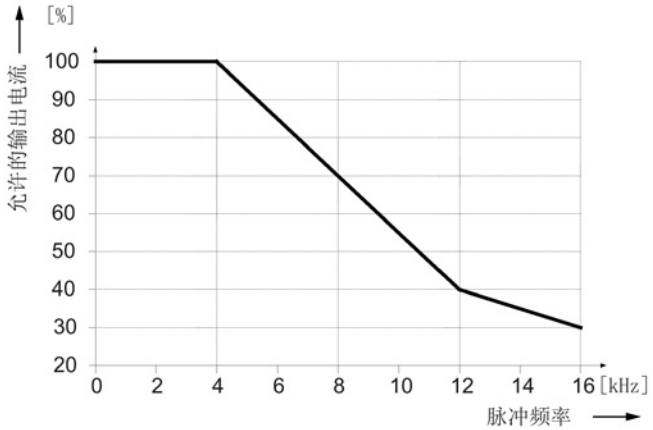


图 6-102 “脉动频率-输出电流”函数图
（从产品编号 6SL312.-1TE32-0AA4 起）

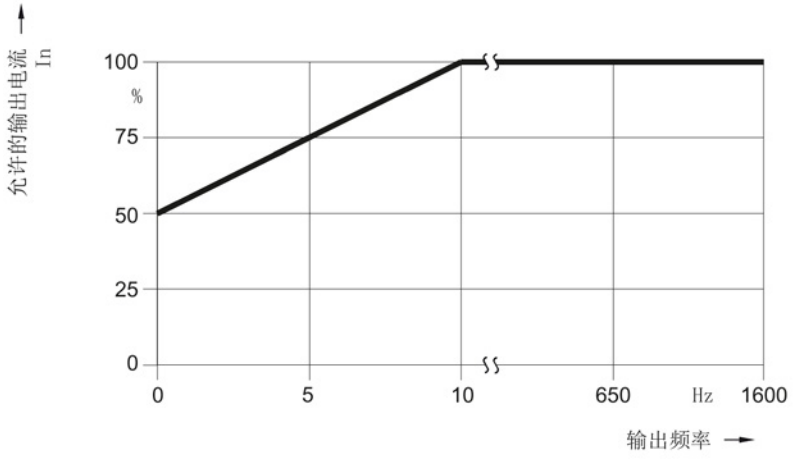


图 6-103 输出频率较小时的输出电流

组态说明

- 电流降容仅在输出频率 < 10 Hz 时有效。
- 当频率 < 10 Hz 时运行的时间分量超出实际总时间的 2 % 时，需要注意电流降容。
- 在工作周期中也不能超过此处说明的电流。
- 频率快速从 0 变为 10 Hz 时无需注意降容（例如：定位应用中）。

说明

有关环境温度、安装海拔高度和输出电流降容之间的函数关系的信息参见章节“系统数据 (页 48)”。

紧凑书本型电机模块 7

7.1 紧凑书本型电机模块的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。



⚠危险

高直流母线电压可引发电击危险

一旦电机模块接到电网上，直流母线就带有高压。不管 LED“DC LINK”处在何种状态，都存在危险电压。接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 在进行安装和维护工作前必须将电机模块从电网上断开，例如通过主接触器、主开关。
- 请注意组件上加贴的警示标签。



⚠危险

直流母线电容器的剩余电荷可引发电击危险

由于直流母线电容器的作用，在切断电源后的 5 分钟内仍有危险电压。

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 5 分钟之后才可以打开直流母线的保护盖。
- 开始工作前，应测量直流母线端子 DCP 和 DCN 上的电压。



⚠危险

打开直流母线保护盖可引发电击危险

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 只有在合上直流母线保护盖后才可以运行组件。



⚠警告

未按规定连接直流母线可引发电击危险

未按规定连接可能会导致设备过热，产生烟雾，引发火灾。此外还可引发电击危险，造成人员重伤，甚至是死亡。

- 仅允许使用西门子指定的适配器（直流母线适配器和直流母线供电适配器）连接直流母线。



⚠警告

错误安装直流母线连接片可引发电击危险

未按规定安装**驱动组左侧**的直流母线连接片可能会引发电击危险。

- 在所有 50 mm 宽的模块[1]上连同螺钉一起拆卸直流母线连接片。要连同直流母线连接片一起拧入螺栓。
- 对于所有宽度大于等于 75 mm 的组件，既不可以向左移动直流母线连接片，也不可以卸下直流母线连接片[2]。

[1] 对于 50 mm 宽的模块，不可以向内移动直流母线连接片。
[2] 直流母线连接片确保了直流母线母排的机械稳定性。



⚠警告

缺少直流母线侧面盖板可引发电击危险

如果缺少直流母线侧面盖板，接触组件时可能会引发电击危险。

- 应将随附的侧面盖板安装在驱动组中的第一个和最后一个组件上。
- 订购侧面盖板（产品编号：6SL3162-5AA00-0AA0）。



⚠警告

电源进电线中的保护接地线断线时高放电电流可能造成生命危险

驱动部件通过保护接地线传导高放电电流。保护接地线断线时接触带电部件可能会导致人员重伤，甚至是死亡。

- 遵循保护接地线敷设的规定（参见章节“保护连接和等电位连接 (页 766)”）。



⚠警告

制动电缆布线错误可引发电击危险

如果制动电缆的布线没有实现安全电气隔离，则有可能因为绝缘失效而引发电击危险。

通过以下一种方法安装制动：

- 将抱闸与配备的 MOTION-CONNECT 电缆连接在一起。
- 只使用含安全电气隔离制动芯线的第三方电缆，或以安全电气隔离的方式实现制动电缆的布线。

⚠警告

低于允许的电缆横截面时可导致电机电缆过热而引发火灾

电机电缆过细可能导致过热。从而产生烟雾，引发火灾，造成人员伤亡。

- 使用和电机模块电流相匹配的电缆。注意电缆敷设方式、环境温度和电缆长度。
- 如果选择的横截面过小，必须设置合适的控制参数来保护电缆。

注意

使用非屏蔽电缆连接温度传感器或温度传感器布线错误可造成设备故障

使用非屏蔽电缆连接温度传感器或温度传感器布线错误可导致信号电子功率侧耦合。从而导致所有信号大面积故障（故障信息），严重的会导致整个模块故障（设备损坏）。

- 只允许使用屏蔽电缆连接温度传感器。
- 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。
- 电缆屏蔽层的两侧应大面积的与接地位相连。
- 建议：请使用合适的 Motion Connect 电缆。

注意

电机抱闸不在允许的电压范围内运行会提前磨损

电机连接上的电机抱闸如果不在允许的电压范围内运行会导致制动损坏。

- 确保电机抱闸仅在允许的电压范围内运行。

注意

使用了错误的 DRIVE-CLiQ 电缆可损坏设备

使用错误的或非指定 DRIVE-CLiQ 电缆可能会损坏设备或系统或者导致功能异常。

- 只允许使用西门子指定的配套 DRIVE-CLiQ 电缆。

说明

积尘的 DRIVE-CLiQ 接口可导致功能异常

使用积尘的 DRIVE-CLiQ 接口可能会导致系统的功能异常。

- 应用随附的保护盖将未使用的 DRIVE-CLiQ 接口盖上。

UL 应用说明

说明

SINAMICS S120 紧凑书本型电机模块的电机输出端子上设计有短路保护。

7.2 说明

紧凑书本型电机模块是为一个或多个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连接并运行 1 台电机，而在双电机模块上能够连接并运行 2 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”。
可通过参数选择冷却方式（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。

7.3 接口说明

7.3.1 一览

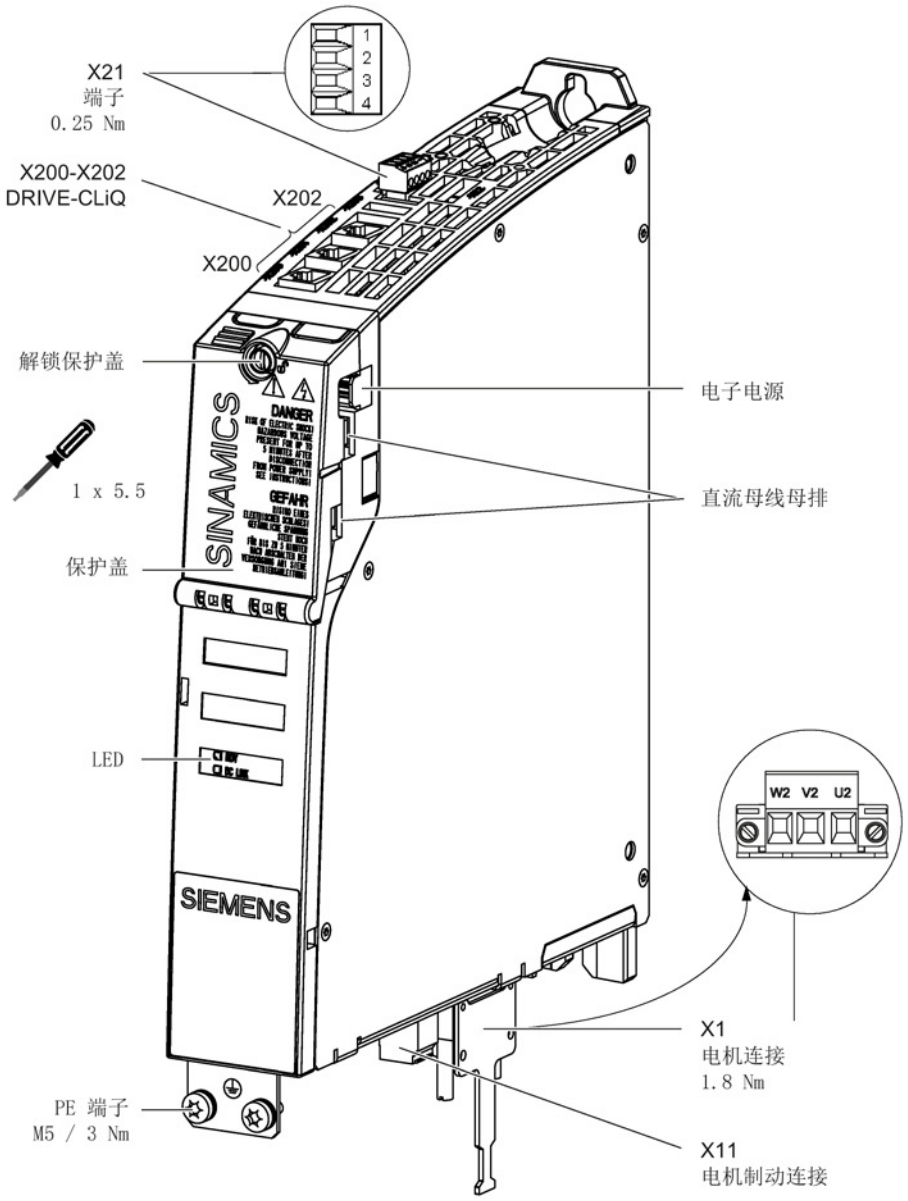


图 7-1 紧凑书本型单轴电机模块（例如 5 A）的接口一览

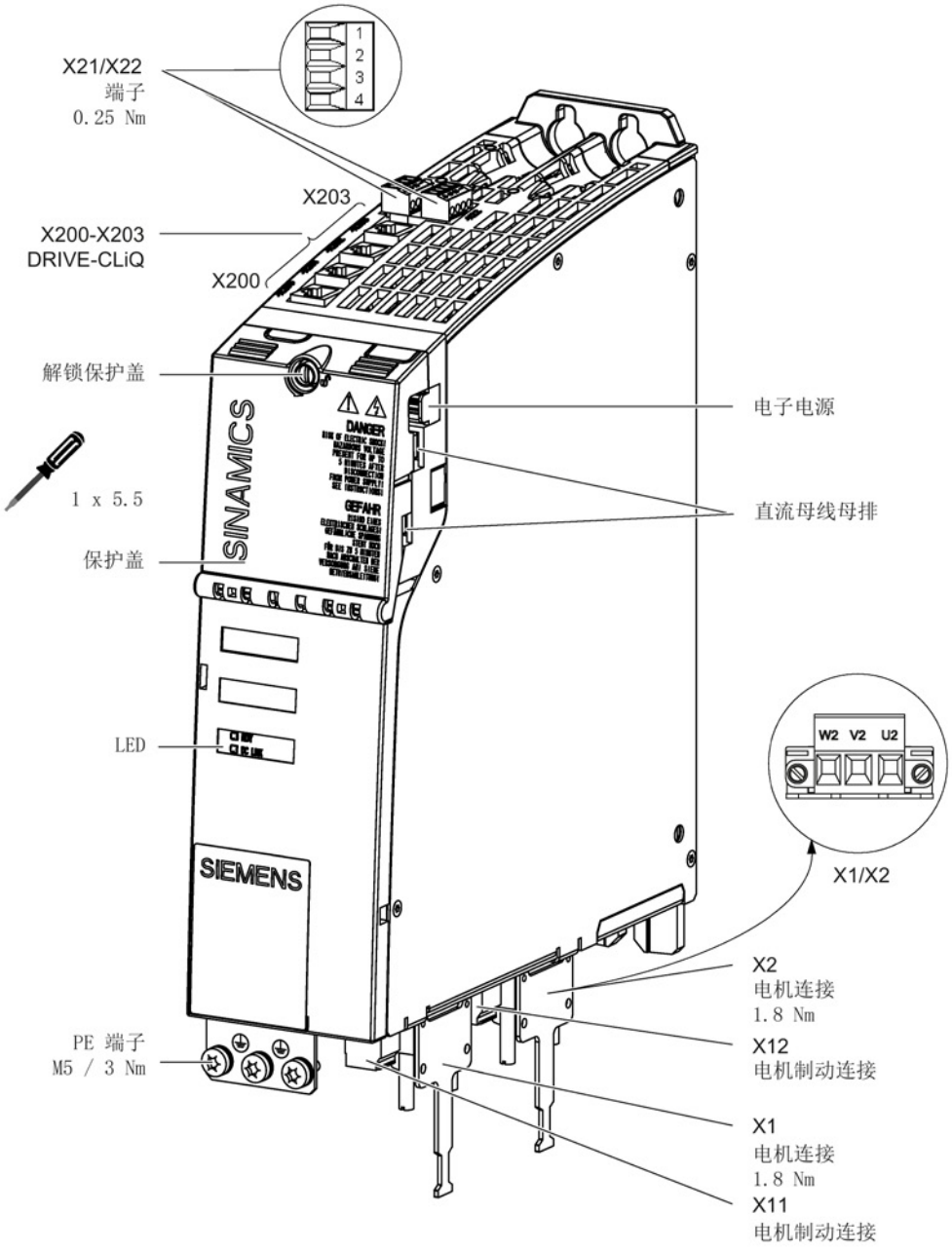
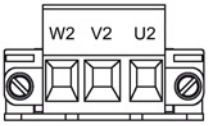
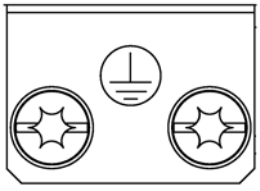
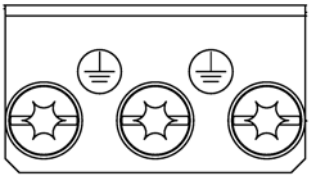


图 7-2　　紧凑书本型双轴电机模块（例如 2 x 5 A）的接口一览

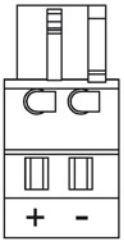
7.3.2 电机端子 X1/X2

表格 7- 1 电机端子 X1/X2

	端子	技术数据
	U2 V2 W2	类型：螺钉端子 5 (页 759)
	PE 端子	**单轴电机模块 3 … 18 A** M5 螺孔/3 Nm[1)]
		**双轴电机模块 1.7 … 5 A** M5 螺孔/3 Nm[1)]
[1)]用于未绝缘的环形电缆终端 (页 761)		

7.3.3 电机抱闸端子 X11/X12

表格 7- 2 电机抱闸端子 X11/X12

	端子	技术数据
	+ (BR+) - (BR-)	制动连接器 [1)]： DC 24 V 电压 最大负载电流 2 A 最小负载电流 0.1 A 类型：弹簧接线端子 2 (页 758) 厂商：Wago；产品编号：721-102/026-000/56-000 制动连接器在供货范围内。

[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。

电机抱闸的接线

电机抱闸制动需要 24 V ± 10%
电压来精确打开电机连接。此时必须注意供电电缆上可能出现压降。

- 使用设定值设为 26 V 的控制电源模块或可控直流电源。
- 使用横截面至少为 1.5 mm²、长度最长 100 m 的电源电缆。

⚠警告

制动电缆上的高接触电压可能造成生命危险

在带内置制动电缆的电机电缆上，电机运行会使得制动电缆携带危险电压。接触制动电缆的芯线或屏蔽层会导致死亡或重伤。

- 使用带单独屏蔽的制动电缆的电机电缆并在两次都敷设制动电缆屏蔽层。

注意

电机抱闸不在允许的电压范围内运行会提前磨损

电机连接上的电机抱闸如果不在允许的电压范围内运行会导致制动损坏。

- 确保电机抱闸仅在允许的电压范围内运行。

注意

过度磨损导致的制动功能故障

抱闸过度磨损将无法确保制动功能。

- 请遵守规定的急停特性。
- 避免在制动器尚在连接状态下重复短时启动电机。因此，在驱动控制回路或者使能回路中要考虑抱闸的开关时间和继电器接通时间。

说明

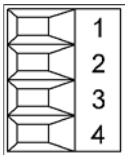
电机抱闸必须连到双轴电机模块的插头 X11 和 X12 上。不允许将BR-
电缆直接设置在电子地 M 上。

说明

功率电缆的总长度（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的电源模块组合方法 (页 136)” 一章中所列出的数值。

7.3.4 X21/X22：EP 端子/温度传感器

表格 7- 3 X21/X22：EP 端子/温度传感器

	端子	功能	技术数据
	1	+ 温度	温度传感器：KTY84–1C130 / PT1000 / 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 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入 仅在软件“通过板载端子的 Safety Integrated 基本功能”使能时才能使用脉冲封锁功能。
	4	EP M1（使能脉冲）	
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

EP 端子

可以通过参数设置端子 X21.3 和 X21.4、X22.3 和 X22.4 的防抖滤波时间（参见 SINAMICS S120/S150
参数手册）。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
的“安全功能的控制”一章。

说明

EP 端子的功能

仅在软件“通过板载端子的 Safety Integrated 基本功能”使能时才提供脉冲封锁 EP 端子的功能。

温度传感器连接

注意
KTY 温度传感器极性接反可损坏电机 极性接反的 KTY 温度传感器可能无法识别出电机过热。过热可导致电机损坏。 • 应按照正确的极性接入 KTY 温度传感器。

说明

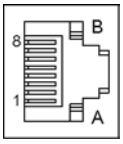
温度传感器输入端适用于带有内置 DRIVE-CLiQ
接口的电机，或用于不需要额外模块（SMC、SME、TM）来测定温度值的电机。



⚠警告
温度传感器上的电弧可引发电击危险 温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧。 • 使用满足安全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），则应使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

7.3.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ 接口

表格 7- 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	技术数据
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留，未占用	
	5	预留，未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留，未占用	
	8	预留，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）产品编号：6SL3066-4CA00-0AA0

7.4 连接示例

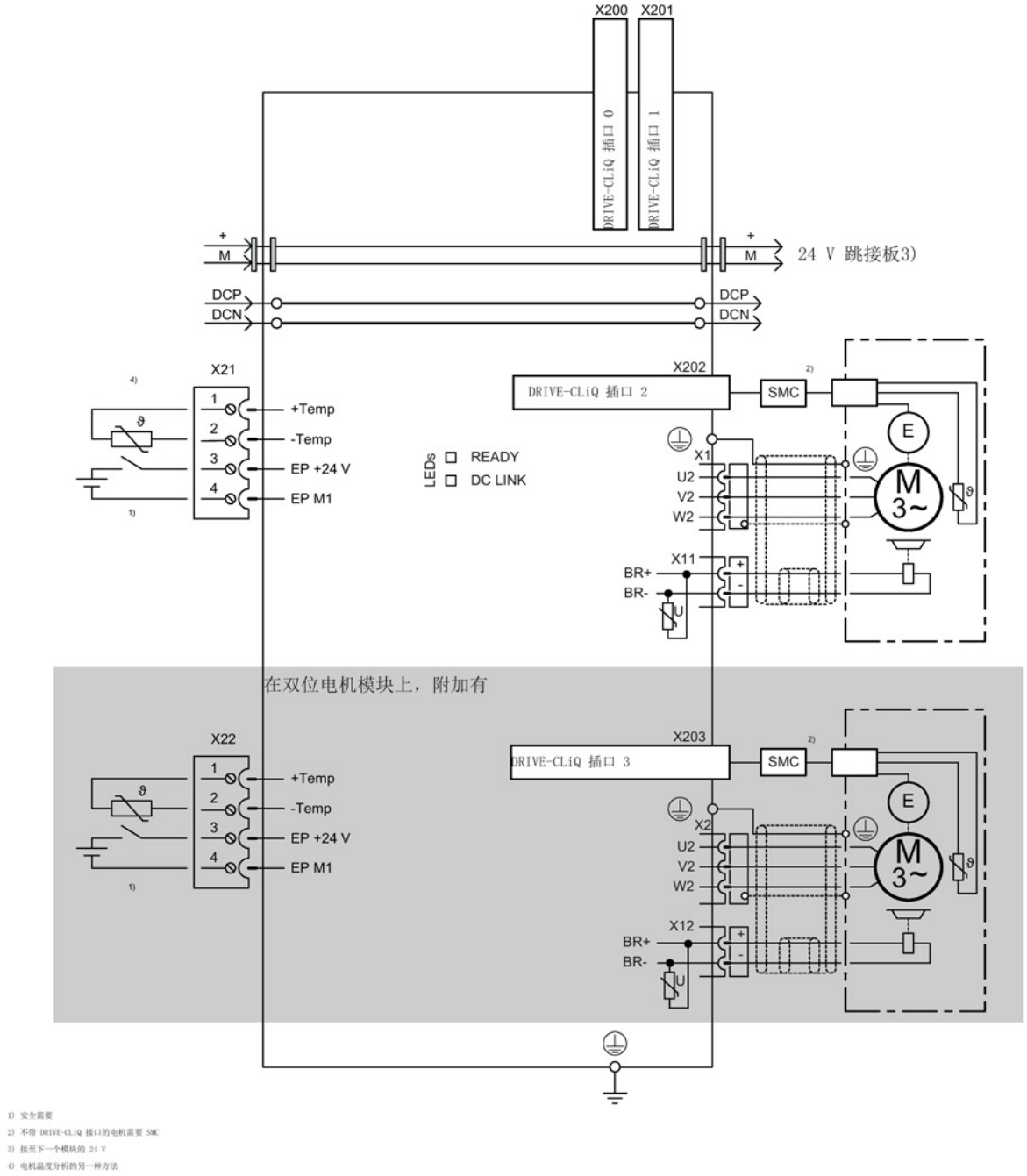


图 7-3 连接示例：紧凑书本型单轴电机模块（3 A ~ 18 A）和紧凑书本型双轴电机模块（2 x 1.7 A ~ 2 x 5 A）

7.5 LED 的含义

表格 7- 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	缺少电子电源或者超出允许公差范围。	–
绿色	–[1]	组件准备运行循环 DRIVE-CLiQ 通讯开始。	–
	橙色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压上电。	–
	红色	组件准备运行。启动循环 DRIVE-CLiQ 通讯。 直流母线电压超出了允许的公差范围。	检查电源电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	–
红色	–[1]	该组件至少存在一个故障。	消除并应答该故障。
绿色/红色 (0.5 Hz)	–[1]	正在进行固件下载。	–
绿色/红色（2 Hz）	–[1]	固件下载已结束。等待上电。	重新上电。
绿色/橙色 或 红色/橙色	–[1]	“通过 LED 识别组件”激活[2]。 **注意：** 这两种颜色取决于通过参数激活时 LED 的状态。	–

1) 与 LED“DC LINK”的状态无关

2) 关于激活通过 LED 识别的参数说明可参见 SINAMICS S120/S150 参数手册

7.6 外形尺寸图

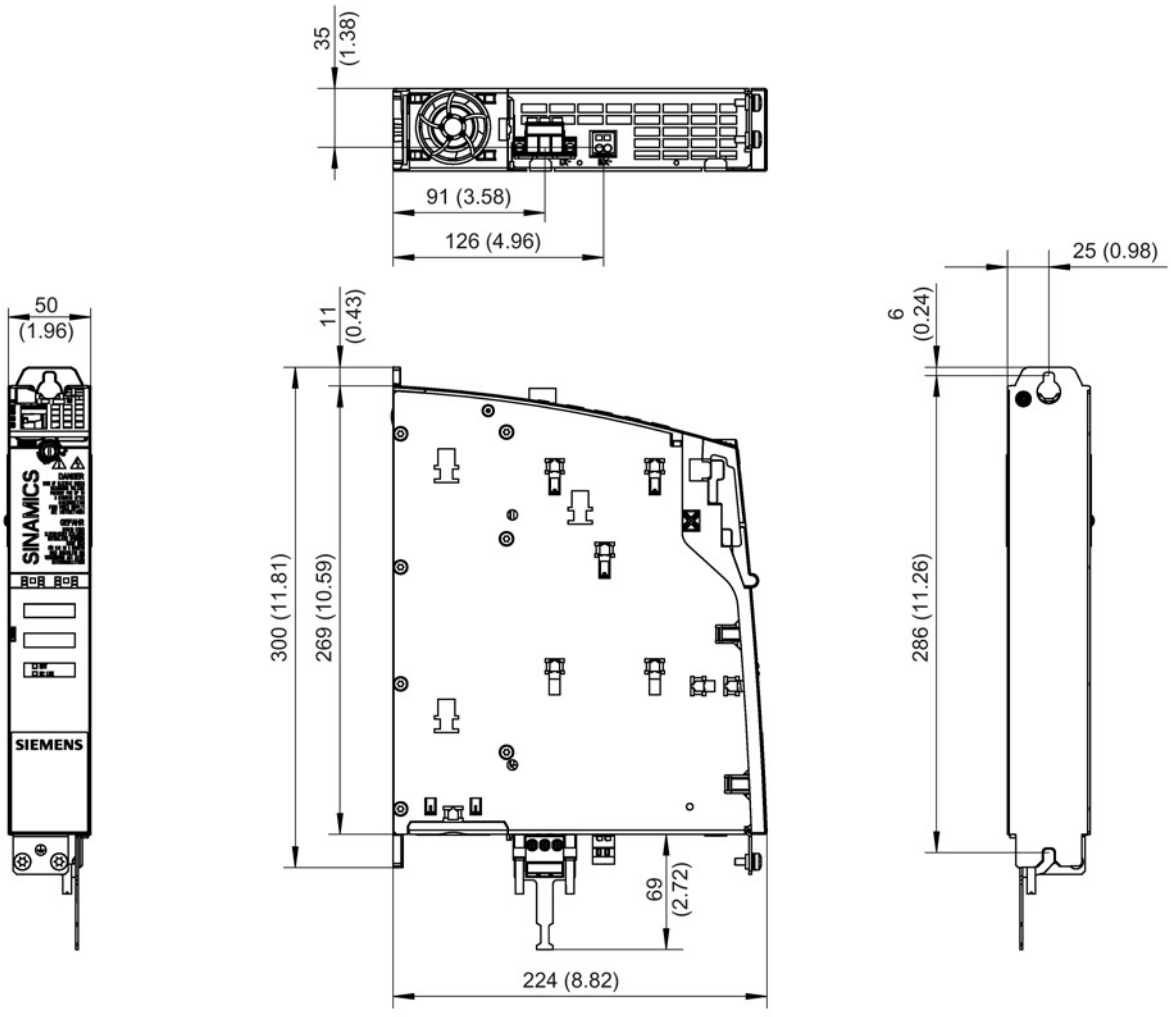


图 7-4 紧凑书本型电机模块（3 A 、5 A 和 9A）的外形尺寸图，单位：mm （inch），以单轴电机模块 5 A 为例

表格 7- 6 紧凑书本型电机模块 3 A、5 A 和 9 A

电机模块	产品编号
3 A 单轴电机模块	6SL3420-1TE13-0AA.
5 A 单轴电机模块	6SL3420-1TE15-0AA.
9 A 单轴电机模块	6SL3420-1TE21-0AA.

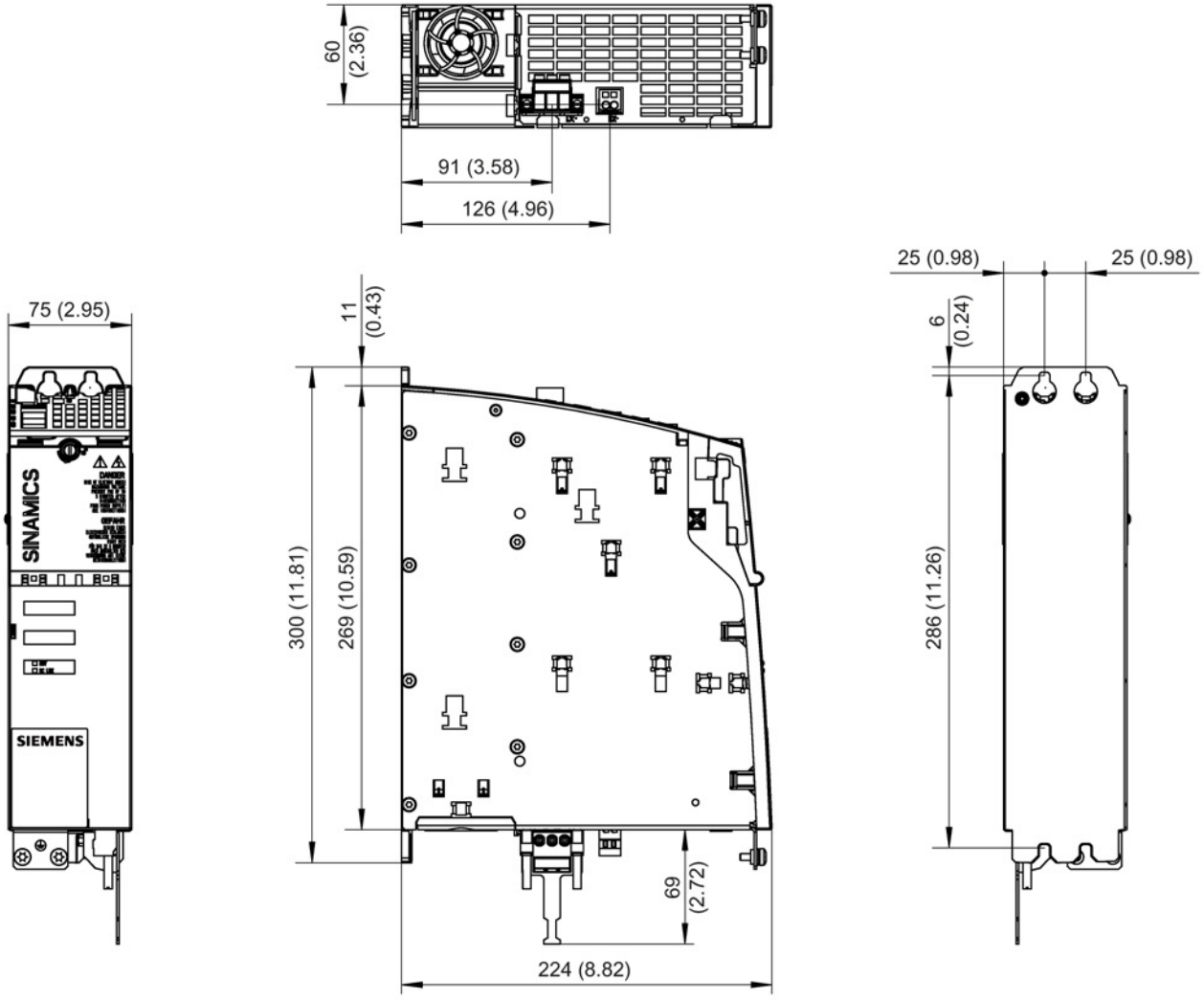


图 7-5　　紧凑书本型电机模块 18 A 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

表格 7- 7　　紧凑书本型电机模块 18 A

电机模块	产品编号
18 A 单轴电机模块	6SL3420-1TE21-8AA.

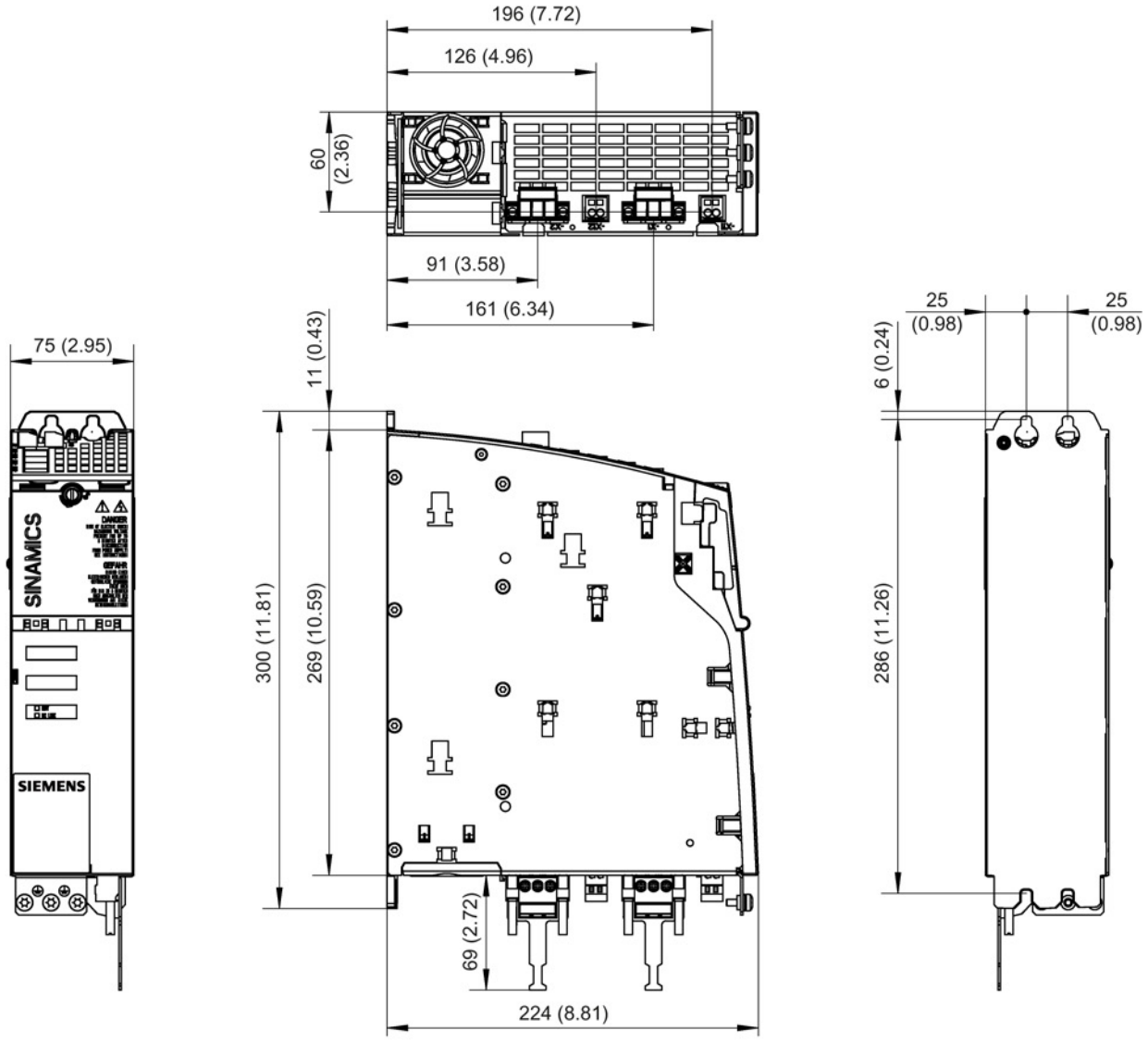


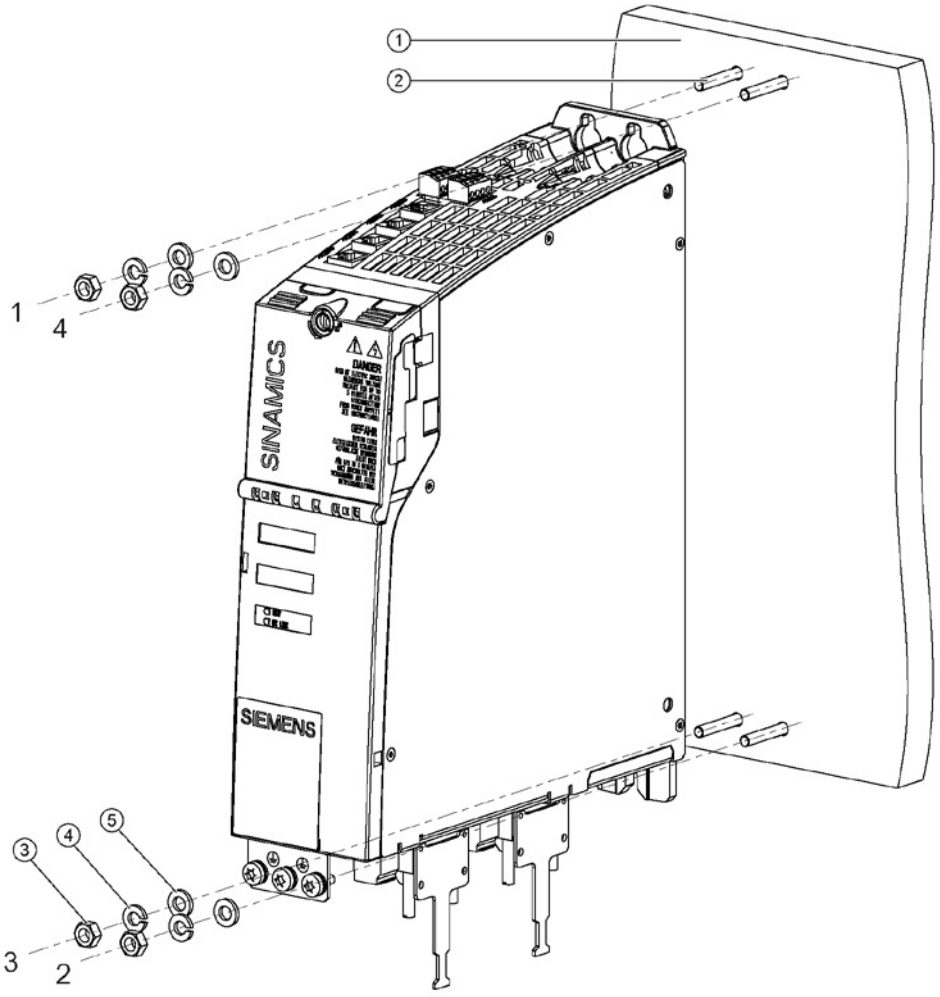
图 7-6　紧凑型双轴电机模块 2 x 1.7 A、2 x 3 A 和 2 x 5 A 的外形尺寸图，单位：mm 和 (inch)，以双轴电机模块 2 x 5 A 为例

表格 7- 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	产品编号
双轴电机模块 2 x 1.7 A	6SL3420-2TE11-7AA.
双轴电机模块 2 x 3 A	6SL3420-2TE13-0AA.
双轴电机模块 2 x 5 A	6SL3420-2TE15-0AA.

7.7 安装

内部风冷紧凑书本型电机模块的安装图



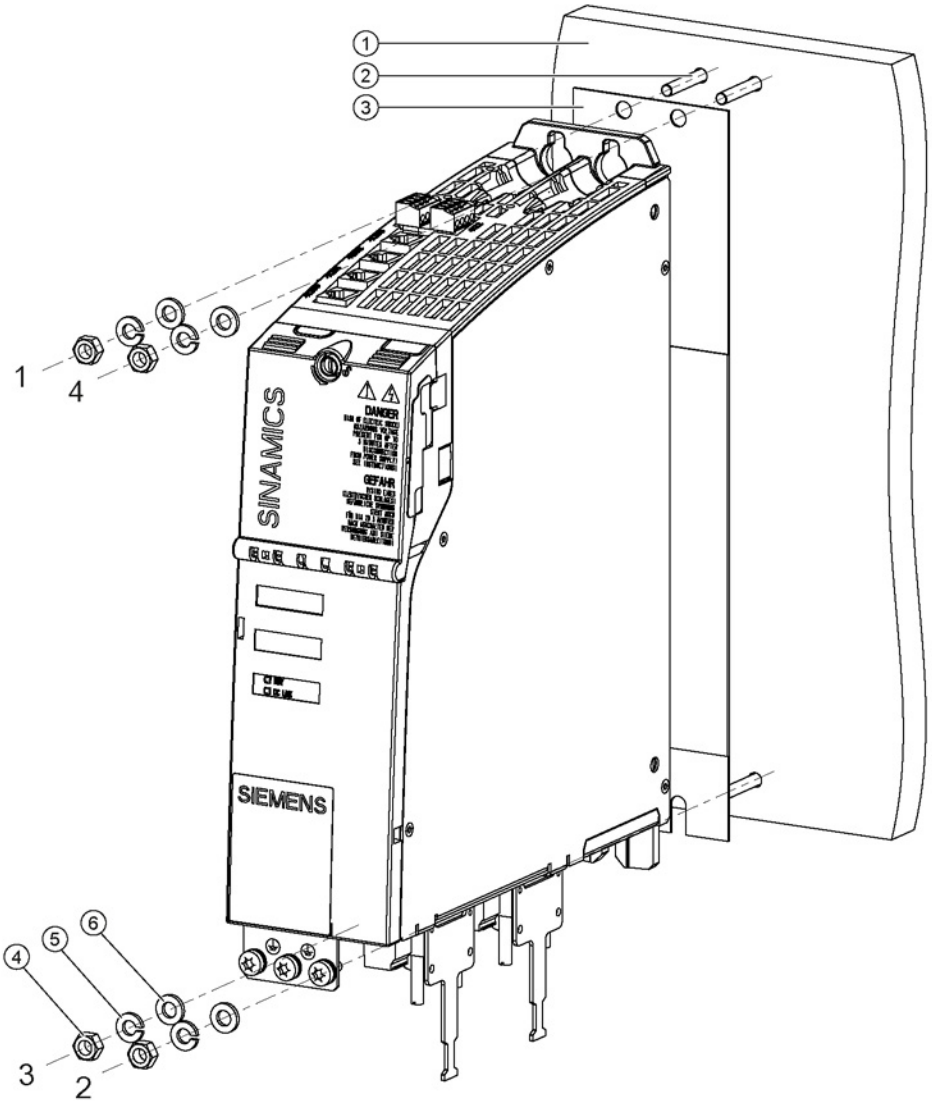
① 安装背板
② 螺栓 M6
③ 螺母 M6
④ 弹簧垫圈
⑤ 垫片

图 7-7 安装采用内部风冷的紧凑式书本型电机模块

紧固扭矩：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再按照 1 到 4 的顺序依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：6 Nm

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 7-8 紧凑书本型电机模块安装到冷却板上

紧固扭矩：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再按照 1 到 4 的顺序依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：6 Nm

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，也要更换导热片。
- 只能使用西门子指定或组件自带的导热片。

	产品编号
导热片，50 mm	6SL3162-6FB01-0AA0
导热片，75 mm	6SL3162-6FC01-0AA0

7.8 技术数据

7.8.1 单轴电机模块

表格 7- 9　紧凑书本型单轴电机模块的技术数据（3 A 至 18 A）

紧凑书本型电机模块	**6SL3420–**	**1TE13-0AA.**	**1TE15-0AA.**	**1TE21–0AA.**	**1TE21–8AA.**
输出电流					
额定电流 (I_n)	A_{AC}	**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_{AC}	3.5	6	10	24
峰值电流($I_{最大}$)	A_{AC}	9	15	27	54
输出电压	V_{AC}	0 … 0.717 x 直流母线电压			
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	A_{DC}	3.6	6	11	22

紧凑书本型电机模块	**6SL3420–**	**1TE13-0AA.**	**1TE15-0AA.**	**1TE21–0AA.**	**1TE21–8AA.**
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 冷却板式冷却	 A_{DC} A_{DC}	 0.85 0.65	 0.85 0.65	 0.85 0.65	 0.85 0.65
载流能力 直流母线母排 加强直流母线母排 24 V 母排	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 100 150 20	 100 150 20	 100 150 20	 100 150 20
电机制动的最大电流	A	2	2	2	2
典型功率[2)] 基于 I_n (DC 600 V; 4 kHz) 基于 I_H	 kW kW	 1.6 1.4	 2.7 2.3	 4.8 4.1	 9.7 8.2
总损耗功率 （包括电子损耗，参见 损耗功率表 (页 786)） 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
最大脉冲频率 无降容 有降容	 kHz kHz	 8 16	 8 16	 4 16	 4 16
输出频率	Hz	0 ... 550			
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

紧凑书本型电机模块	6SL3420–	1TE13-0AA.	1TE15-0AA.	1TE21–0AA.	1TE21–8AA.
允许的最大散热片温度					
内部风冷	°C	73	82	85	90
冷却板式冷却	°C	71	75	75	77
通风空间					
上/下	毫米	≥ 80			
重量	kg	2.7	2.7	2.7	3.4

1) 400 V 电源电压的欠压断路阈值预设，最大降低幅度为 80 V，可按照设置的电源电压调整

2) 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率

7.8.2 双轴电机模块

表格 7- 10 紧凑书本型双轴电机模块（2 x 1.7 A ~ 2 x 5 A）的技术数据

紧凑书本型双轴电机模块	6SL3420-	2TE11-7AA.	2TE13-0AA.	2TE15-0AA.
输出电流				
额定电流 (I_n)	A_{AC}	**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_{AC}	2 x 2	2 x 3.5	2 x 6
峰值电流 ($I_{最大}$)	A_{AC}	2 x 5.1	2 x 9	2 x 15
输出电压	V_{AC}	0 … 0.717 x 直流母线电压		
直流母线电流 $I_{d\ 额定}$	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

紧凑书本型双轴电机模块	**6SL3420-**	**2TE11-7AA.**	**2TE13-0AA.**	**2TE15-0AA.**
载流能力				
直流母线母排	A	100	100	100
加强直流母线母排	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[2]				
基于 I_n (600 V, 8 kHz)	kW	2 x 0.9	2 x 1.6	2 x 2.7
基于 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，参见 损耗功率表 (页 786)）	W	114 (8 kHz)	134 (8 kHz)	194 (8 kHz)
内部风冷	W	42/72	44/90	59/135
外部/内部冷却板				
最大脉冲频率				
无降容	kHz	8		
有降容	kHz	16		
输出频率	Hz	0 ... 550		
内部风冷的**声压级**	dB(A)	< 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**	m^3/h	29.6	29.6	29.6
允许的最大散热片温度				
内部风冷	°C	84	88	93
冷却板式冷却	°C	71	75	75
通风空间				
上/下	毫米	≥ 80		
重量	kg	3.4	3.4	3.4

[1] 400 V 电源电压的欠压断路阈值预设，最大降低幅度为 80 V，可按照设置的电源电压调整

[2] 3 AC 400 V、采用标准异步电机时的额定功率

7.8.3 特性曲线

紧凑书本型电机模块的额定负载循环

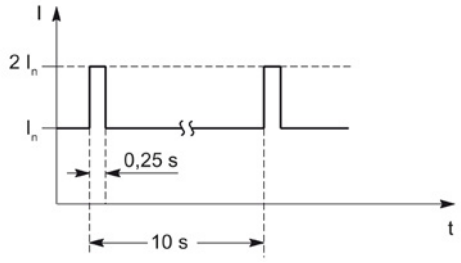


图 7-9 具有初始负载的工作周期

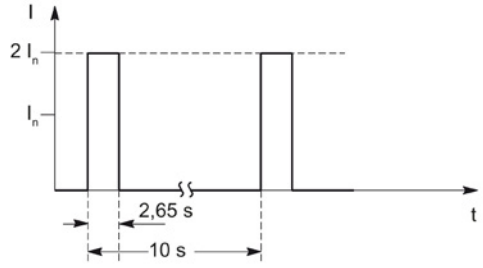


图 7-10 不具有初始负载的工作周期

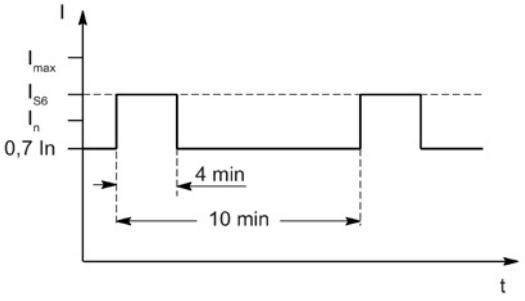


图 7-11 具有初始负载的 S6 工作周期，600 s

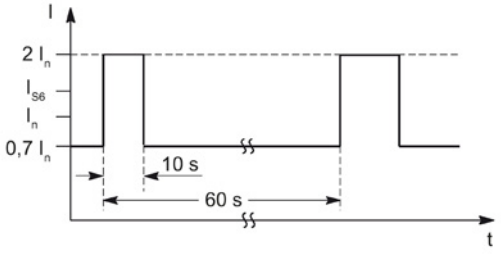


图 7-12 具有初始负载的 S6 工作周期，60 s

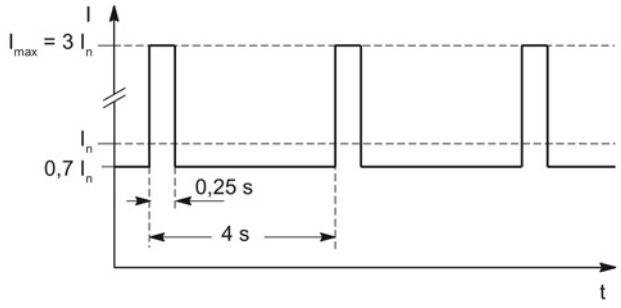


图 7-13　　具有初始负载的峰值电流工作周期

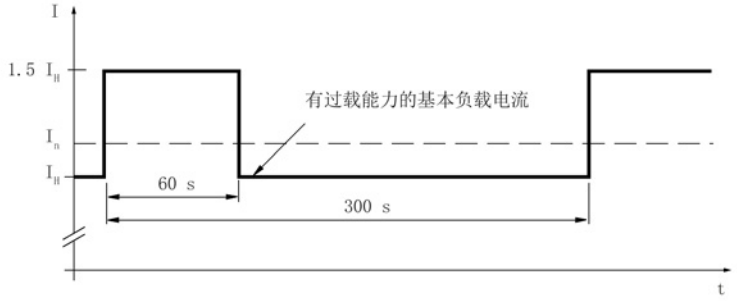


图 7-14　　工作周期为 300 s，过载 60 s

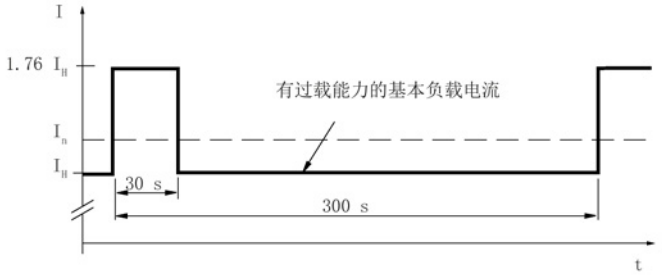


图 7-15　　工作周期为 300 s，过载 30 s

紧凑书本型电机模块的降容特征曲线

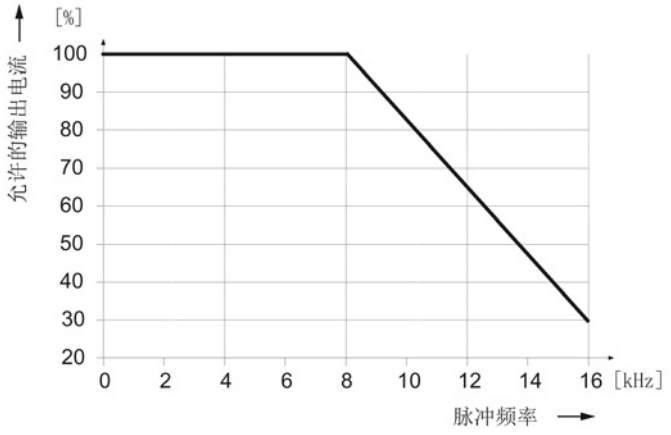


图 7-16 “脉动频率-输出电流”函数图，电机模块 ≤ 5 A

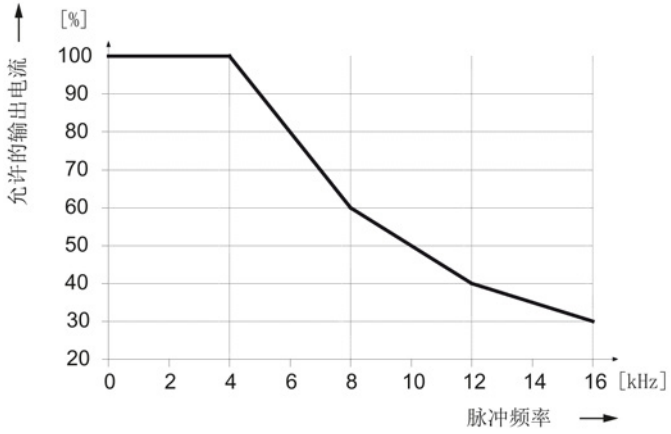


图 7-17 “脉动频率-输出电流”函数图，电机模块 ≥ 9 A

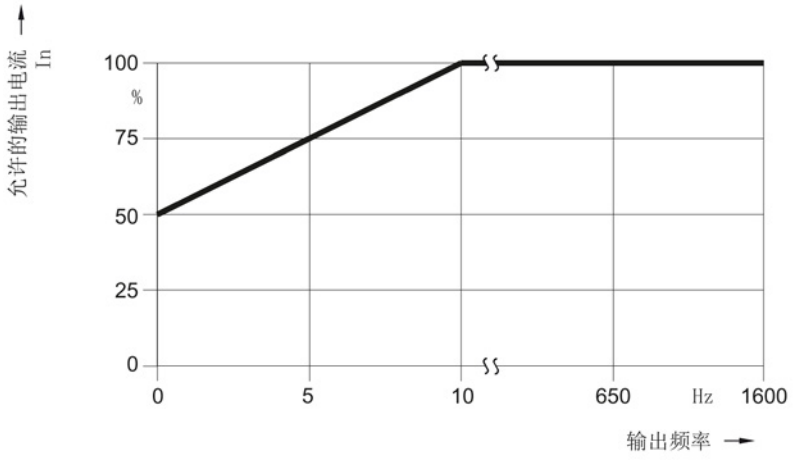


图 7-18 输出频率较小时的输出电流

组态说明

- 电流降容仅在输出频率 < 10 Hz 时有效。
- 当频率 < 10 Hz 时运行的时间分量超出实际总时间的 2 % 时，需要注意电流降容。
- 在工作周期中也不能超过此处说明的电流。
- 频率快速从 0 变为 10 Hz 时无需注意降容（例如：定位应用中）。

说明

有关环境温度、安装海拔高度和输出电流降容之间的函数关系的信息参见章节“系统数据 (页 48)”。

直流母线组件

8

8.1 直流母线组件的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。



⚠危险

直流母线电容器的剩余电荷可引发电击危险

由于直流母线电容器的作用，在切断电源后的 5 分钟内仍有危险电压。

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 5 分钟之后才可以打开直流母线的保护盖。
- 开始工作前，应测量直流母线端子 DCP 和 DCN 上的电压。



⚠危险

打开直流母线保护盖可引发电击危险

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 只有在合上直流母线保护盖后才可以运行组件。



⚠警告

未按规定连接直流母线可引发电击危险

不符合规定的连接可能会导致过热，引发火灾。此外还可引发电击危险，造成人员重伤，甚至是死亡。

- 仅允许使用西门子指定的适配器（直流母线适配器和直流母线供电适配器）连接直流母线。



⚠警告

错误安装直流母线连接片可引发电击危险

未按规定安装**驱动组左侧**的直流母线连接片可能会引发电击危险。

- 在所有 50 mm 宽的模块[1]上连同螺钉一起拆卸直流母线连接片。要连同直流母线连接片一起拧入螺栓。
- 对于所有宽度大于等于 75 mm 的组件，既不可以向左移动直流母线连接片，也不可以卸下直流母线连接片[2]。

[1] 对于 50 mm 宽的模块，不可以向内移动直流母线连接片。
[2] 直流母线连接片确保了直流母线母排的机械稳定性。



⚠警告

缺少直流母线侧面盖板可引发电击危险

如果缺少直流母线侧面盖板，接触组件时可能会引发电击危险。

- 应将随附的侧面盖板安装在驱动组中的第一个和最后一个组件上。
- 订购侧面盖板（产品编号：6SL3162-5AA00-0AA0）。



⚠警告

电源进电线中的保护接地线断线时高放电电流可能造成生命危险

驱动部件通过保护接地线传导高放电电流。保护接地线断线时接触带电部件可能会导致人员重伤，甚至是死亡。

- 遵循保护接地线敷设的规定（参见章节“保护连接和等电位连接 (页 766)”）。

注意

使用了错误的 DRIVE-CLiQ 电缆可损坏设备

使用错误的或非指定 DRIVE-CLiQ 电缆可能会损坏设备或系统或者导致功能异常。

- 只允许使用西门子指定的配套 DRIVE-CLiQ 电缆。

说明

积尘的 DRIVE-CLiQ 接口可导致功能异常

使用积尘的 DRIVE-CLiQ 接口可能会导致系统的功能异常。

- 应用随附的保护盖将未使用的 DRIVE-CLiQ 接口盖上。

8.2 书本型制动模块

8.2.1 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。



⚠警告

快速放电后接触带电部件可引发生命危险

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 60 V。接触带电部件可能会造成人员重伤，甚至是死亡。

- 作业前请先检查直流母线是否没有电压。

注意

快速放电时可导致电机模块或相连电机损坏

快速放电时可能会导致电机模块或相连电机损坏。

- 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

8.2.2 书本型制动模块的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。

⚠警告

通风空间不足导致过热可引发火灾

通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。此外，组件故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。

- 必须保证组件上下有 80 mm 的空间用于通风。

注意

使用非屏蔽电缆连接制动电阻或制动电阻布线错误可造成设备故障

使用非屏蔽电缆连接制动电阻或制动电阻布线错误可导致信号电子功率侧耦合。从而导致所有信号大面积故障（故障信息），严重的会导致整个模块故障（设备损坏）。

- 只允许使用屏蔽电缆连接制动电阻。

注意

使用非指定制动电阻可造成设备损坏

如果使用的制动电阻不是本手册列出的制动电阻，则可能会损坏这些制动电阻。

- 仅允许使用西门子指定的制动电阻。

8.2.3 接口说明

8.2.3.1 一览

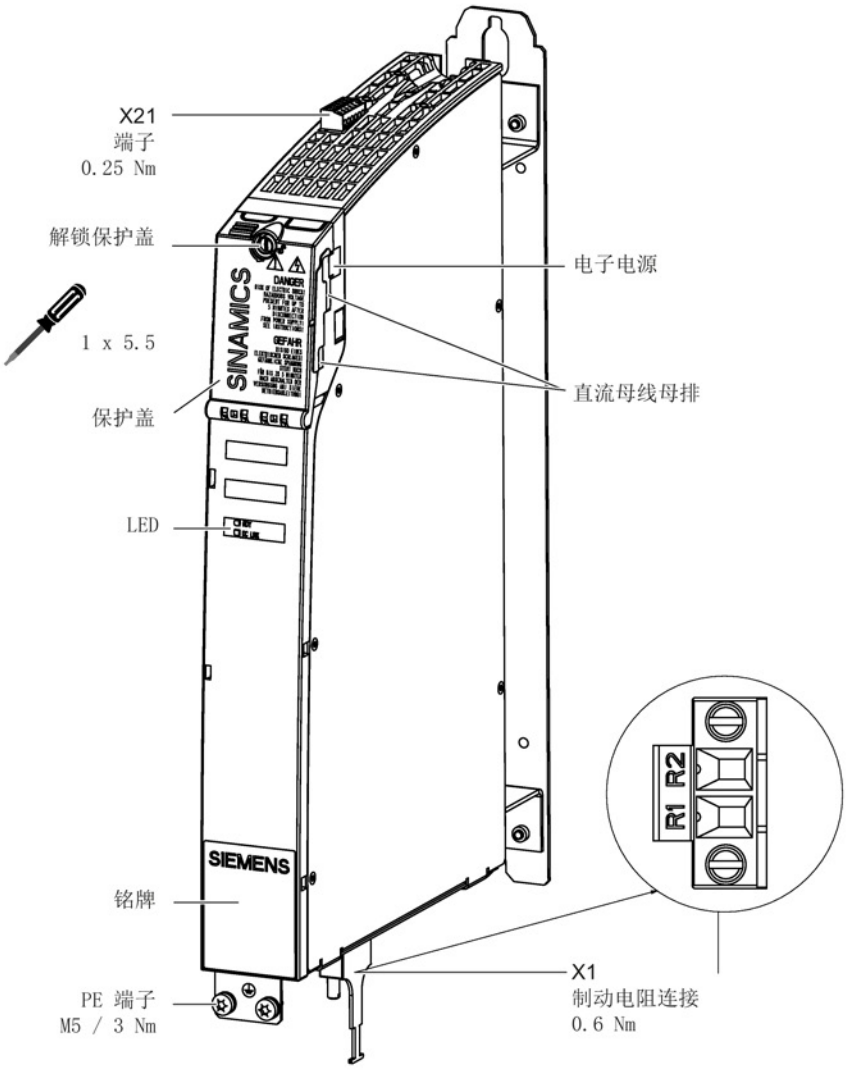
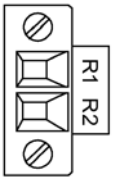


图 8-1 书本型制动模块的接口一览

8.2.3.2 制动电阻端子 X1

表格 8- 1 制动电阻接口 X1

	端子	名称	技术数据
	1	制动电阻连接 R1	持续短路保护
	2	制动电阻连接 R2	
类型：螺钉端子 4 (页 759)			

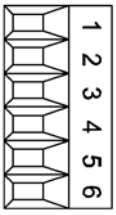
表格 8- 2 制动模块的制动电阻，无恒温开关

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 (页 567)” 一章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- 3 X21 数字量输入/输出

	端子	名称 1)	技术数据
	1	DI 低：使能制动模块 DI 高：禁用/应答 边沿变化：H → L：故障应答	-3 … +30 V 典型电流消耗： DC 24 V：10 mA 电平（包括波纹度） 高电平：15 ... 30 V 低电平：-3 … +5 V
	2	DI 低：不能手动控制制动电阻 DI 为“高”信号:允许手动控制制动电阻（快速放电）2)	
		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：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 为“低”信号：故障	
	5	接地	
	6		
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

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一到两次。

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。



⚠警告

端子 X21 上的危险电压可引发生命危险

故障情况下，端子 X21
上会存在危险电压。接触带电部件可能会造成人员重伤，甚至是死亡。

- 端子 X21 上只能连接保护低压。

8.2.4 连接示例

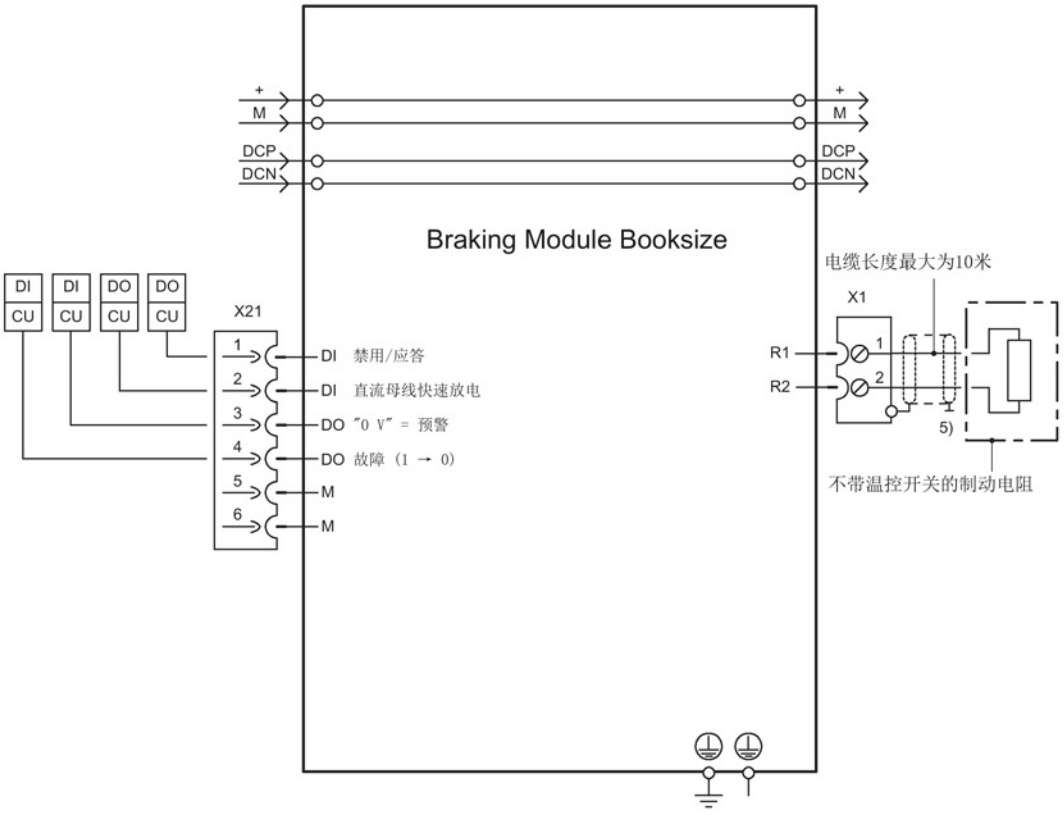


图 8-2 书本型制动模块连接示例

关于数字输入端或数字输出端的参数设定可参见 SINAMICS S120/S150 参数手册。

8.2.5 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许可的公差范围。 通过端子禁用组件。	–
	绿色	持续亮	组件准备运行	–
	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 **注意：** 模块过热时，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。 组件未激活。	–
	绿色	闪烁	组件生效（正在通过制动电阻给直流母线放电）。	–

8.2.6 外形尺寸图

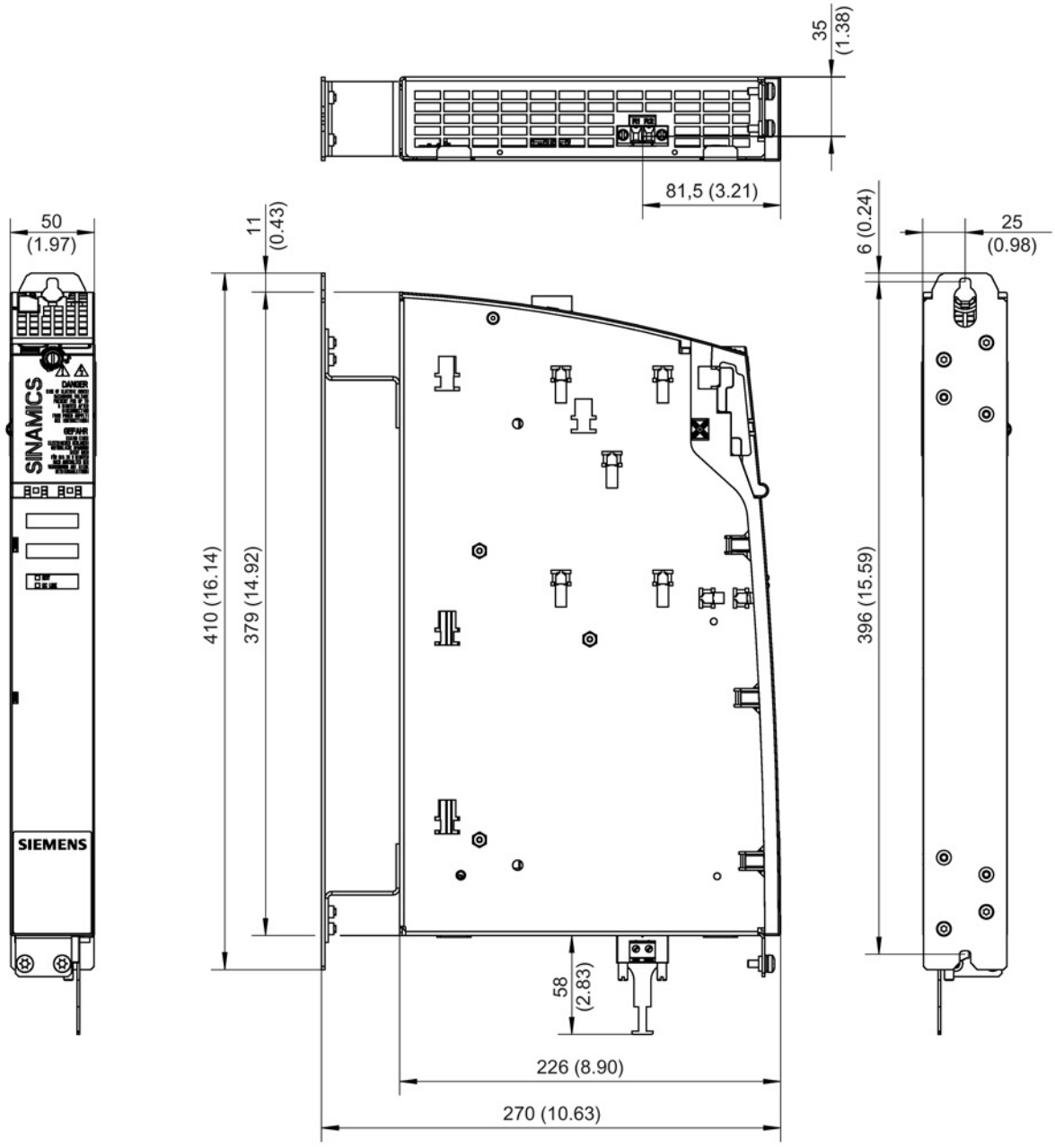
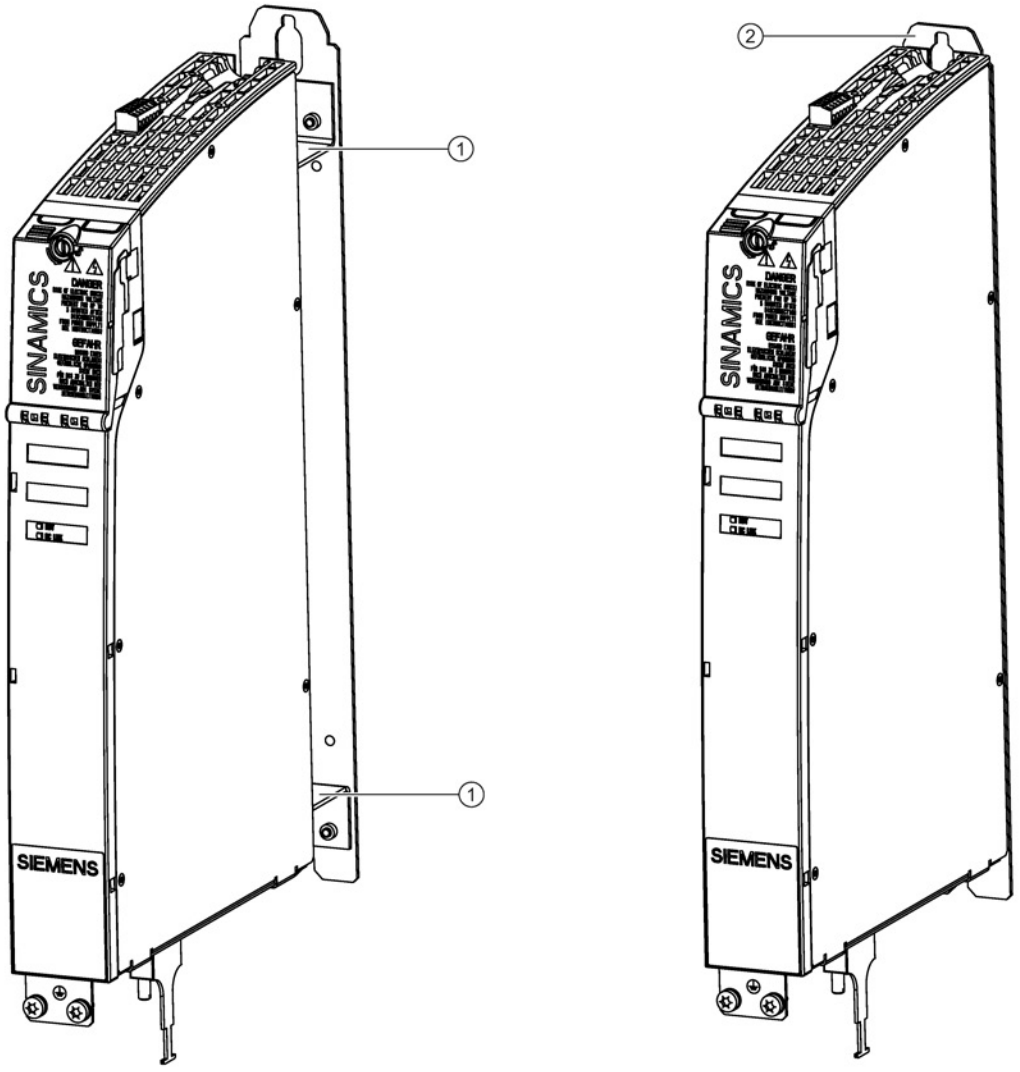


图 8-3 制动模块外形尺寸图，所有数据单位：mm 和 (inch)

8.2.7 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

8.2.8 技术数据

表格 8- 5 技术数据

6SL3100-1AE31-0AB.		
直流母线电压	V_{DC}	510 … 720
直流母线电容	µF	110
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
制动功率 最大 持续制动功率	 kW kW	 100 1.5
损耗功率（参见损耗功率表 (页 786)）	W	20
冷却方式		自然对流
重量	kg	4.1

8.2.8.1 特性曲线

无温控开关的制动电阻的工作周期

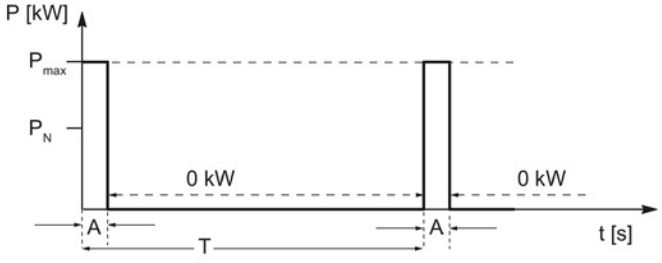


图 8-5 无温控开关的制动电阻的工作周期

T [s] 制动工作周期的持续时间

A [s] 负载时间

P_N [kW] 制动电阻的额定功率（持续功率）

$P_{最大}$ [kW]制动电阻的峰值功率（6 x P_N）

表格 8- 6　工作周期

	6SN1113–1AA00–0DA0		6SL3100–1BE31–0AA.	
	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

8.2.9　选型须知

直流母线电容

运行制动模块需要在每个制动模块的直流母线中有一个最小电容 440 µF。

制动模块的电容 110 µF 会一同计入总电容。

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。直流母线电缆必须保证低电感应，最小横截面为 10 mm^2。

并联

并联制动模块时，建议使用紧凑书本型制动模块 6SL3400-1AE31-0AA.。

由于无法保证模块间的电气均衡，需要避免并联制动模块 6SL3100-1AE31-0AA.。

说明

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。

8.3 紧凑书本型制动模块

8.3.1 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 6SL3462-1CC00-0AA0
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（可连接的制动电阻表 (页 521)）。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。

注意

快速放电时可导致电机模块或相连电机损坏

快速放电时可能会导致电机模块或相连电机损坏。

- 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。



⚠警告

快速放电后接触带电部件可引发生命危险

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 60 V。接触带电部件可能会造成人员重伤，甚至是死亡。

- 作业前请先检查直流母线是否没有电压。

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“选型说明 (页 534)”一章。

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。

8.3.2 紧凑书本型制动模块的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。

⚠警告

通风空间不足导致过热可引发火灾

通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。此外，组件故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。

- 必须保证组件上下有 80 mm 的空间用于通风。

注意

使用非屏蔽电缆连接制动电阻或制动电阻布线错误可造成设备故障

使用非屏蔽电缆连接制动电阻或制动电阻布线错误可导致信号电子功率侧耦合。从而导致所有信号大面积故障（故障信息），严重的会导致整个模块故障（设备损坏）。

- 只允许使用屏蔽电缆连接制动电阻。

注意

使用非指定制动电阻可造成设备损坏

如果使用的制动电阻不是本手册列出的制动电阻，则可能会损坏这些制动电阻。

- 仅允许使用西门子指定的制动电阻。

8.3.3 接口说明

8.3.3.1 一览

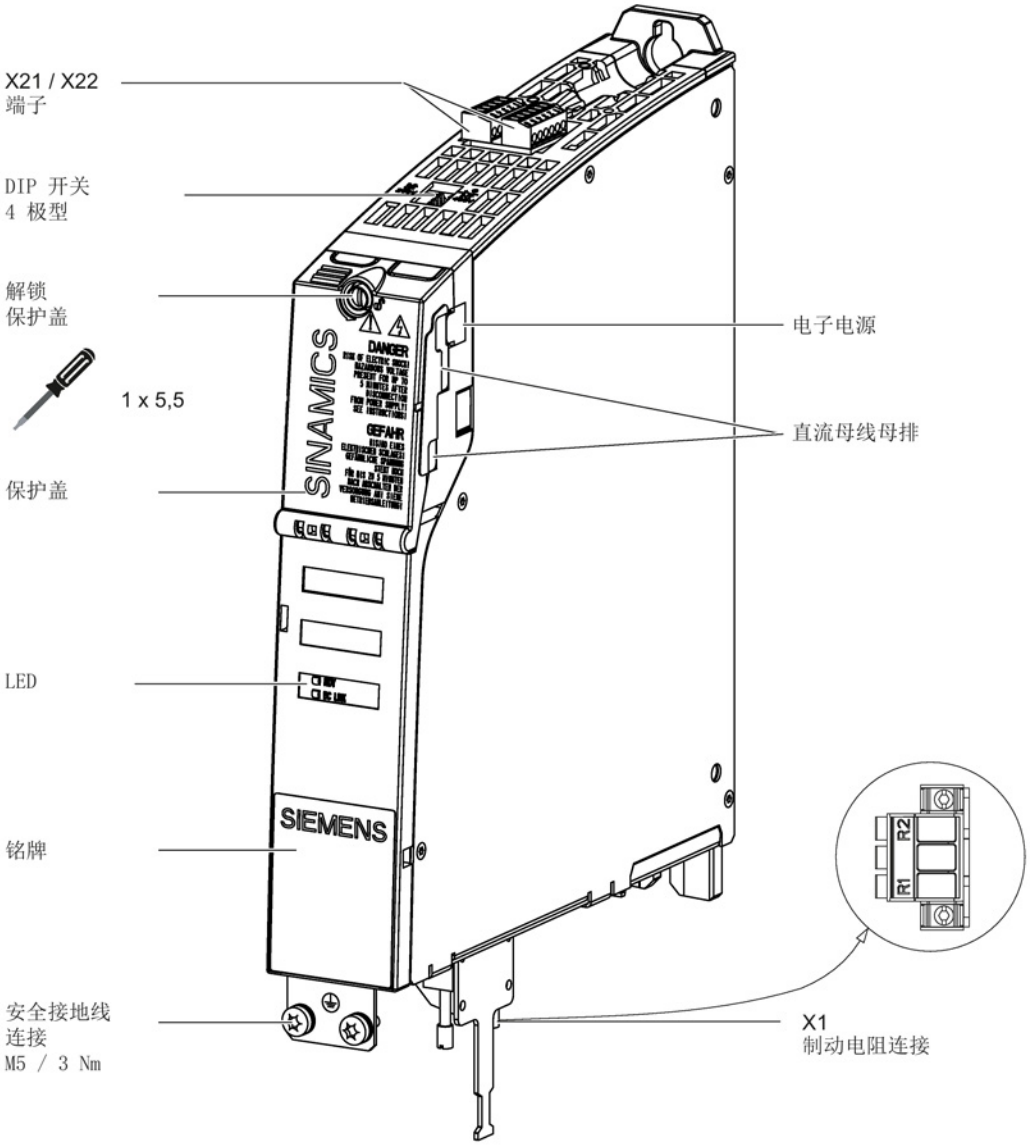
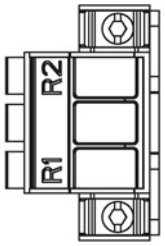


图 8-6 紧凑书本型制动模块的接口一览

8.3.3.2 制动电阻端子 X1

表格 8- 7 制动电阻接口 X1

	端子	名称	技术数据
	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	
类型：螺钉端子 5 (页 759)			

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。

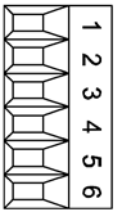
表格 8- 9 带温控开关的制动电阻

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 (页 567)”一章找到关于制动电阻的详细信息。

8.3.3.3 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)	技术数据
	1	DI 低：使能制动模块 DI 高：禁用/应答 边沿变化：H → L：故障应答	电压：-3 … +30 V 典型电流消耗： DC 24 V：10 mA
	2	DI 低：不能手动控制制动电阻 DI 为“高”信号:允许手动控制制动电阻（快速放电）2)	电平（包括波纹度） 高电平：15 ... 30 V 低电平：-3 … +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 为“低”信号：故障	
	5	接地	
	6		
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

1) DI:数字量输入；DO:数字量输出；M:电子地

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、I²t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！



⚠警告

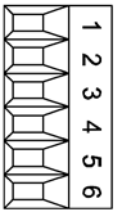
端子 X21 上的危险电压可引发生命危险

故障情况下，端子 X21
上会存在危险电压。接触带电部件可能会造成人员重伤，甚至是死亡。

- 端子 X21 上只能连接保护低压。

8.3.3.4 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)	技术数据
	1	+ 温度	制动电阻的温控开关
	2	- 温度	
	3	预留	未占用
	4	预留	
	5	DO 高:选择 200 V 电源 DO 低：选择 400 V 电源	
	6	预留	未占用
类型：螺钉端子 1 (页 759)			

1) DO：数字量输出

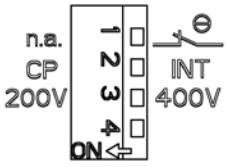
8.3.3.5 DIP 开关

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	预留	OFF
		OFF		

说明

“不带温控开关的制动电阻”运行时的端子接线

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。

8.3.4 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

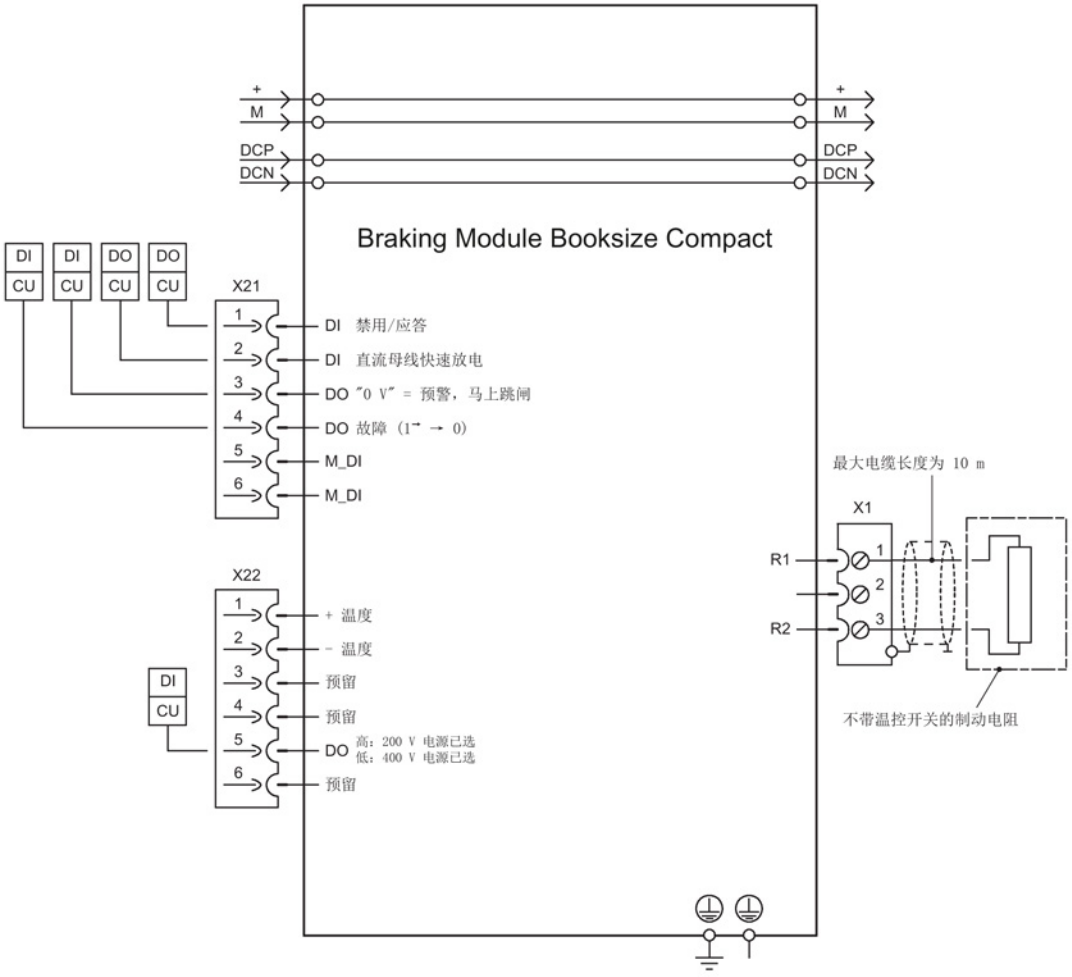


图 8-7 接线示例：紧凑书本型制动模块 + 不带温控开关的制动电阻

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 24 V 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，否则会导致功能故障。

带温控开关的制动电阻和紧凑书本型制动模块的接线图

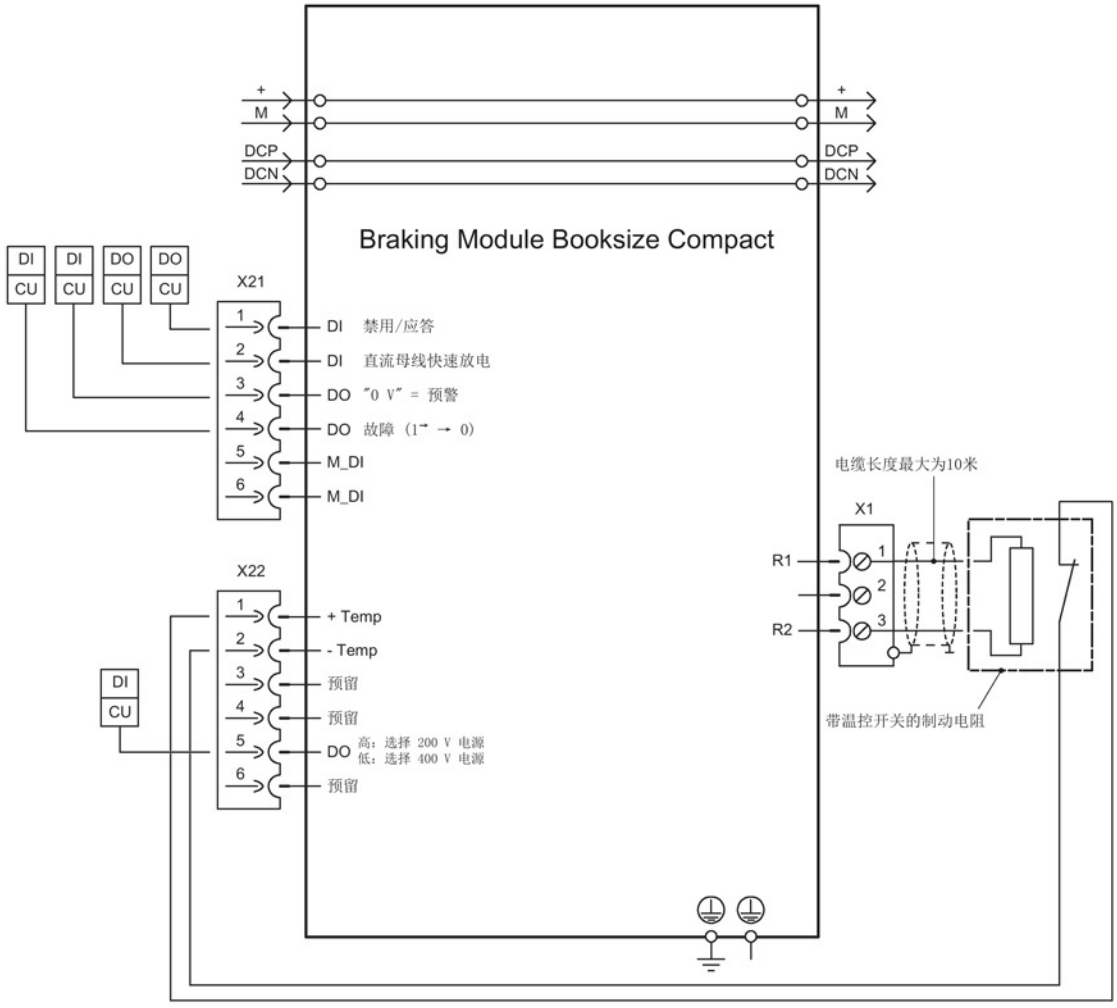


图 8-8　　接线示例：紧凑书本型制动模块 + 带温控开关的制动电阻

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 24 V 电源的接地 “M”。

关于数字输入端或数字输出端的参数设定可参见 SINAMICS S120/S150 参数手册。

8.3.5 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许可的公差范围。	检查电子电源。
	绿色	持续亮	组件准备运行	-
	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 **注意：** 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， 无需进行手动应答。	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。正在通过制动电阻给直流母线放电。	-

8.3.6 外形尺寸图

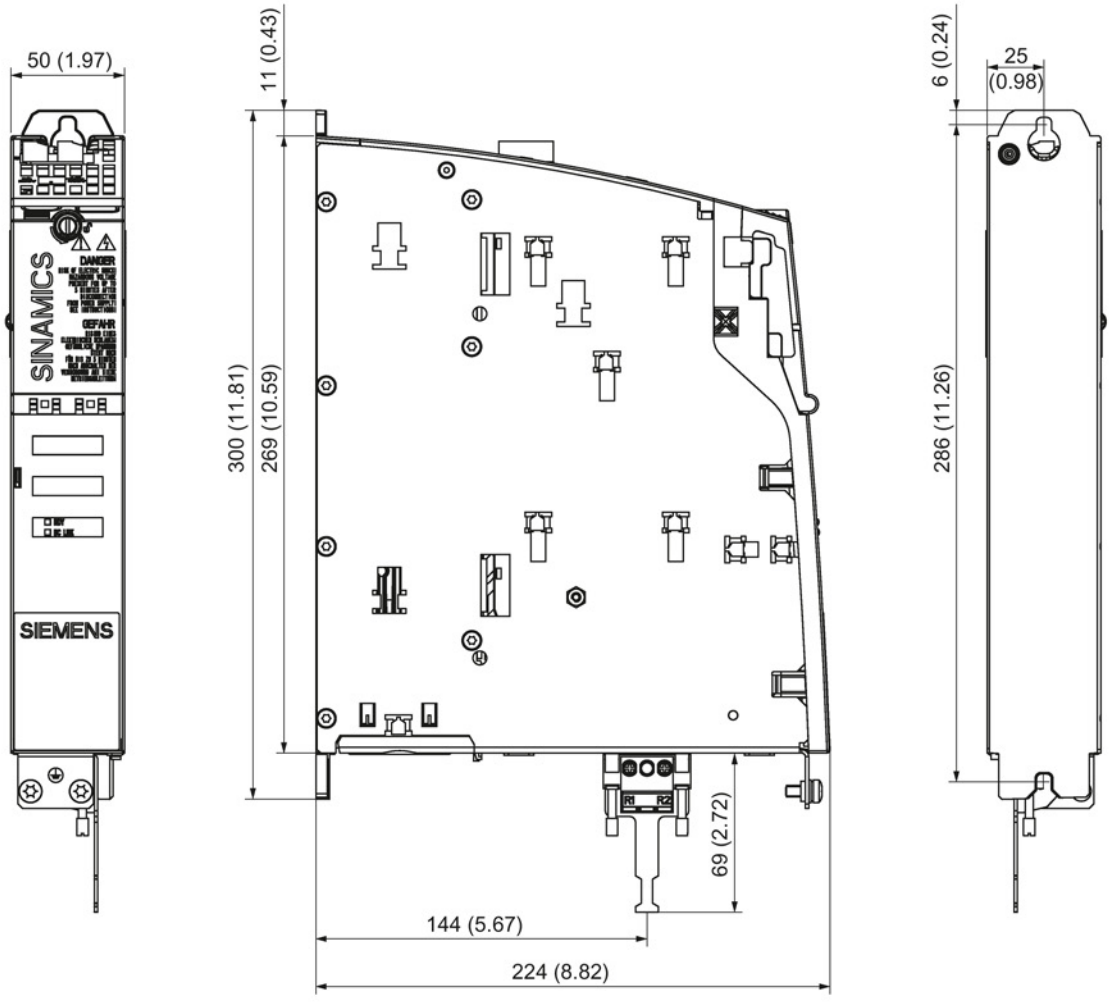
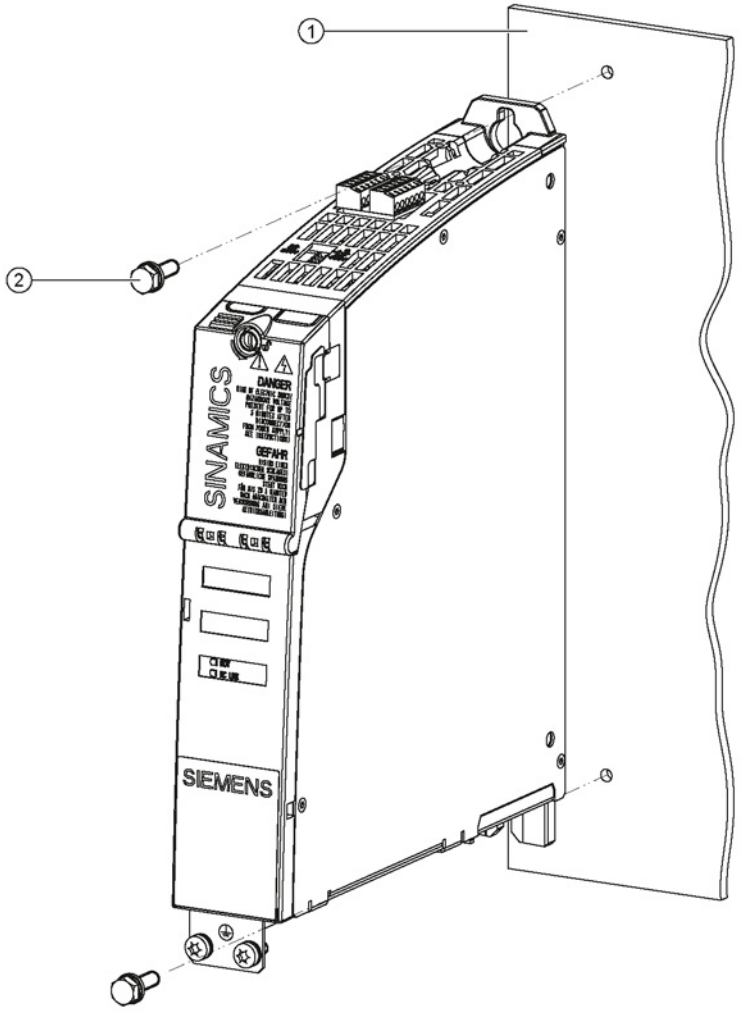


图 8-9 紧凑书本型功率模块的外形尺寸图，单位：mm (inch)

8.3.7 安装

内部风冷紧凑书本型制动模块的安装图



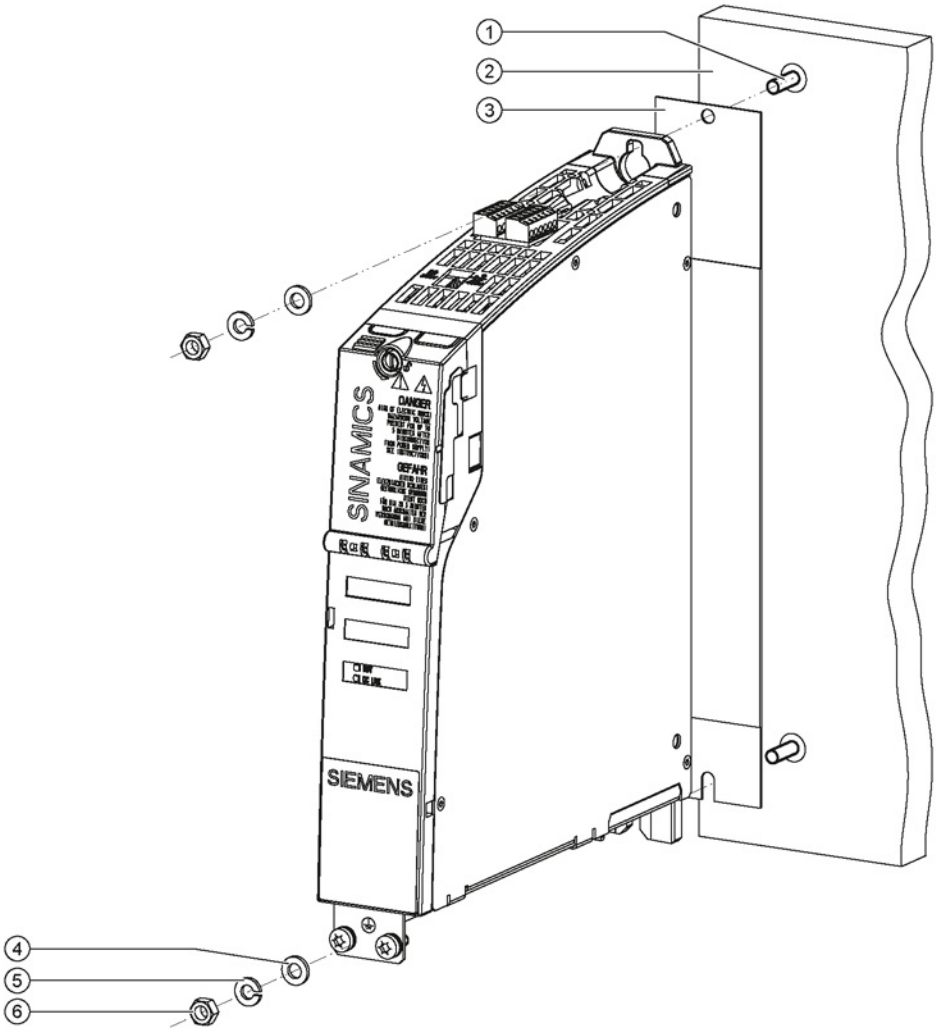
① 安装背板
② 螺钉 M6 x 16
组合六角螺钉或带弹簧圈和垫片的六角螺钉

图 8-10 内部风冷紧凑书本型制动模块的安装图

紧固扭矩：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再用工具依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：6 Nm

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：

1. 首先用手拧紧螺母。
   紧固扭矩：0.5 Nm
2. 再用工具依次拧紧螺母。
   紧固扭矩：10 Nm

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，也要更换导热片。
- 只能使用西门子指定或组件自带的导热片。

	产品编号
导热片 50 mm	6SL3162-6FB01-0AA0

8.3.8 技术数据

表格 8- 14 技术数据

6SL3400-1AE31-0AA.			
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} A_{DC}	 0.2 0.4	
载流能力： 直流母线母排 24 V 母排	 A_{DC} A_{DC}	 100 20	
损耗功率（参见损耗功率表 (页 786)） 待机 运行	 W W	 5 25	

6SL3400-1AE31-0AA.			
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

8.3.8.1 特性曲线

无温控开关的制动电阻的工作周期

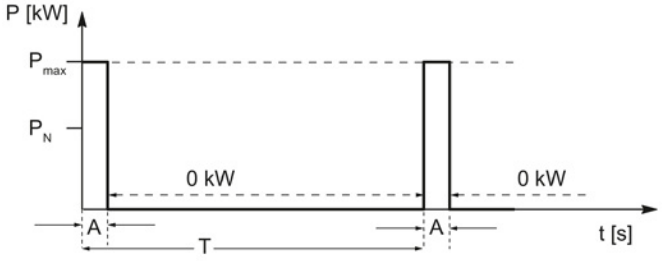


图 8-12 无温控开关的制动电阻的工作周期

T [s] 制动工作周期的持续时间

A [s] 负载时间

P_N [kW] 制动电阻的额定功率（持续功率）

$P_{最大}$ [kW]制动电阻的峰值功率（6 x P_N）

表格 8- 15 工作周期

	6SN1113–1AA00–0DA0		6SL3100–1BE31–0AA.	
	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

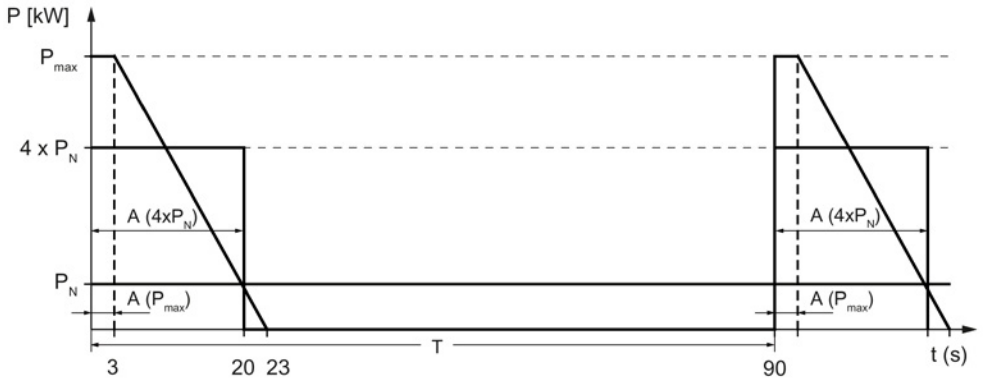


图 8-13　　带温控开关的制动电阻的工作周期

T [s] 制动工作周期的持续时间

A [s] 负载时间

P_N [kW] 制动电阻的额定功率（持续功率）

$P_{最大}$ [kW]制动电阻的峰值功率（6 x P_N）

4 x P_N [kW] = 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

8.3.9 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

8.4 BLM 100 kW 的制动单元

8.4.1 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用于下列任务：

- 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（产品编号 6SE7031-6EB87-2DA1）
- 4 x P_N = 170 kW（产品编号 6SE7032-7EB87-2DA1）

MASTERDRIVES 制动模块的详细信息，参见产品编号为 6SE7087-6CX87-2DA0 “MASTERDRIVES 制动单元”使用说明。

8.4.2 100 kW 基本型电源模块制动单元的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。

⚠警告

通风空间不足导致过热可引发火灾

通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。
此外，组件故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。

- 必须保证组件上下有 80 mm 的空间用于通风。

注意

使用非屏蔽电缆连接制动电阻或制动电阻布线错误可造成设备故障

如果电缆为非屏蔽电缆或布线错误，则干扰信号有可能会从电气侧耦合到信号处理电子件中，进而严重干扰所有信号（故障信息），甚至损坏设备的单个部件。

- 只允许使用屏蔽电缆连接制动电阻。

说明

注意电子元器件的启动时间

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。

注意

使用非指定制动电阻可造成设备损坏

如果使用的制动电阻不是本手册列出的制动电阻，则可能会损坏这些制动电阻。

- 仅允许使用西门子指定的制动电阻。

8.4.3 接口说明

8.4.3.1 直流母线端子 X3

表格 8- 18 X3：直流母线接口

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
连接方式	未绝缘的电缆终端 (页 761) 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。

8.4.3.2 制动电阻端子 X6

表格 8- 19 X6：制动电阻的连接

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
连接方式	未绝缘的电缆终端 (页 761) 带有绝缘套管 电缆连接采用螺钉 M8 x 25	
AWG	最大 2/0	

说明

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

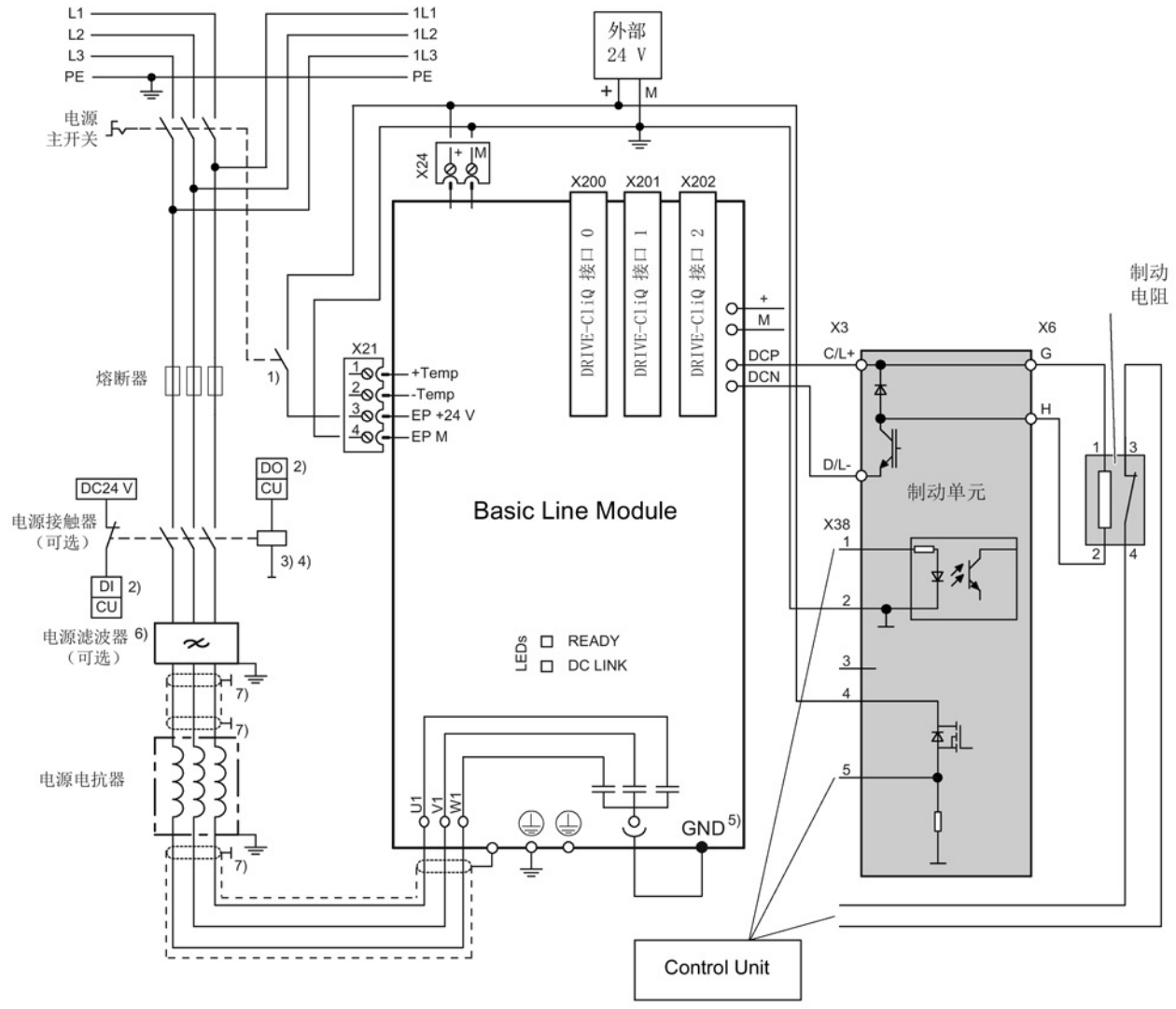
8.4.3.3 开关 S1

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。

8.4.4 连接示例



1) 运行时必须创建 DC 24 V 并进行接地。
2) DI/DO，由控制单元控制。
3) 不允许另外的用户到电源接触器后面！
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取下连接片。
6) 需用到电源滤波器，以遵循 C2 类无线电干扰电压。
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

8.4.5 外形尺寸图

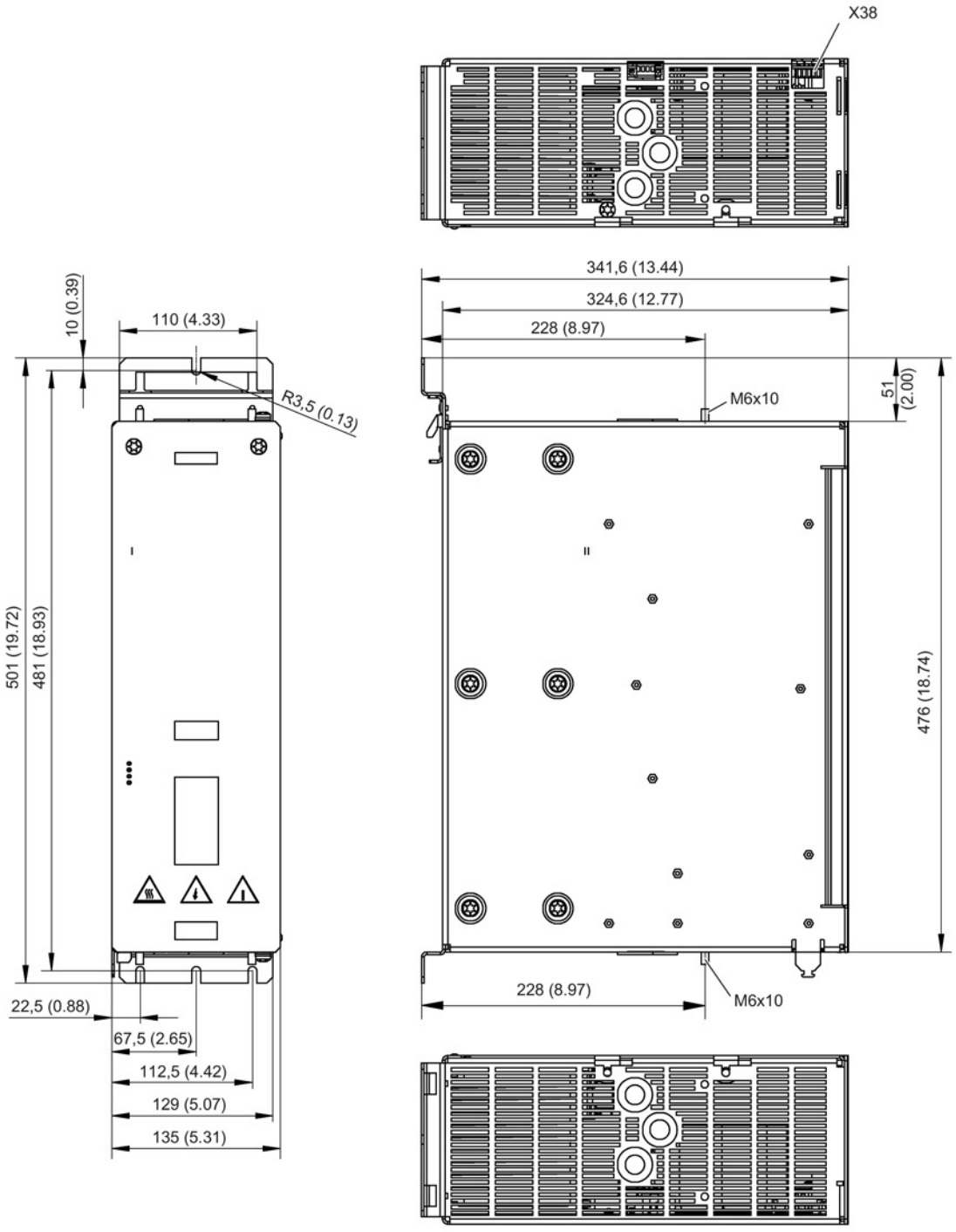


图 8-15 MASTERDRIVES 制动模块 100 kW 和 170 kW 的外形尺寸图，单位：mm (inch)

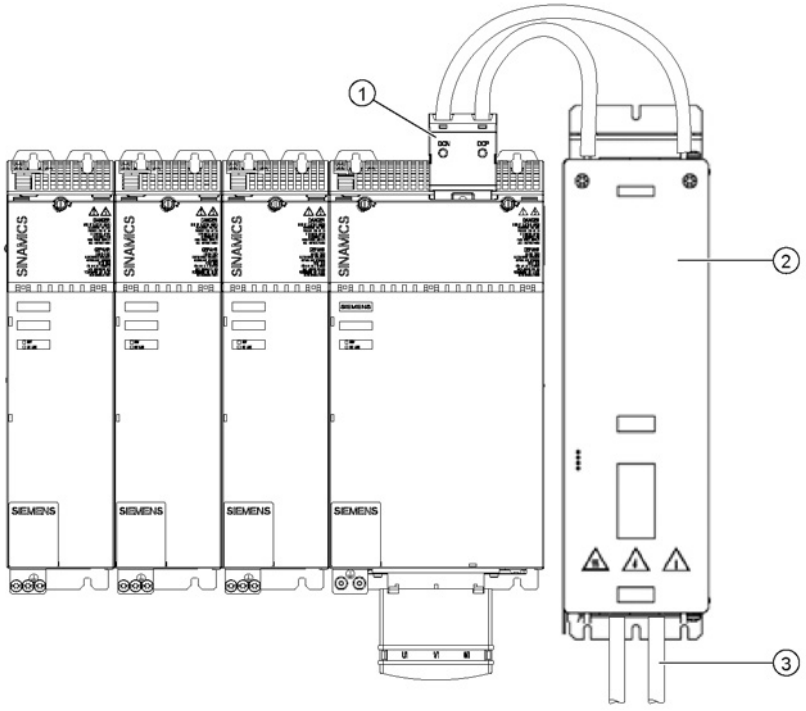
8.4.6 连接至基本型电源模块 100kW

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，产品编号 6SL3162-2BM00-0AA0
- 直流母线适配器，产品编号 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。
并参考章节“直流母线进电适配器 (页 649)”及“直流母线适配器 (页 661)”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。根据“SINAMICS S120 书本型接地方案”图示 (页 766)，保护接地线的横截面至少为 6 mm²。

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 mm²（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。

注意

直流母线端子接反或短接可损坏驱动器或直流母线端子

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。

- 请正确连接直流母线端子。
- 不要造成直流母线端子短路。

⚠小心

制动模块发热可导致灼伤

制动模块外壳排出的热风温度很高。接触到可能会造成轻微的灼伤。

- 请不要接触制动模块外壳的排风口。
- 应将制动模块安装在人接触不到的位置。如果不可行，应在危险处设置清晰易懂的警示牌。
- 制动模块四周必须保留一定的通风空间，避免由于温度过高而损坏相邻组件。

8.5 电容器模块

8.5.1 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。

8.5.2 电容器模块的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。

⚠警告

通风空间不足导致过热可引发火灾

通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。
此外，组件故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。

- 必须保证组件上下有 80 mm 的空间用于通风。

说明

允许的最大直流母线电容

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最大直流母线电容。

8.5.3 接口说明

8.5.3.1 一览

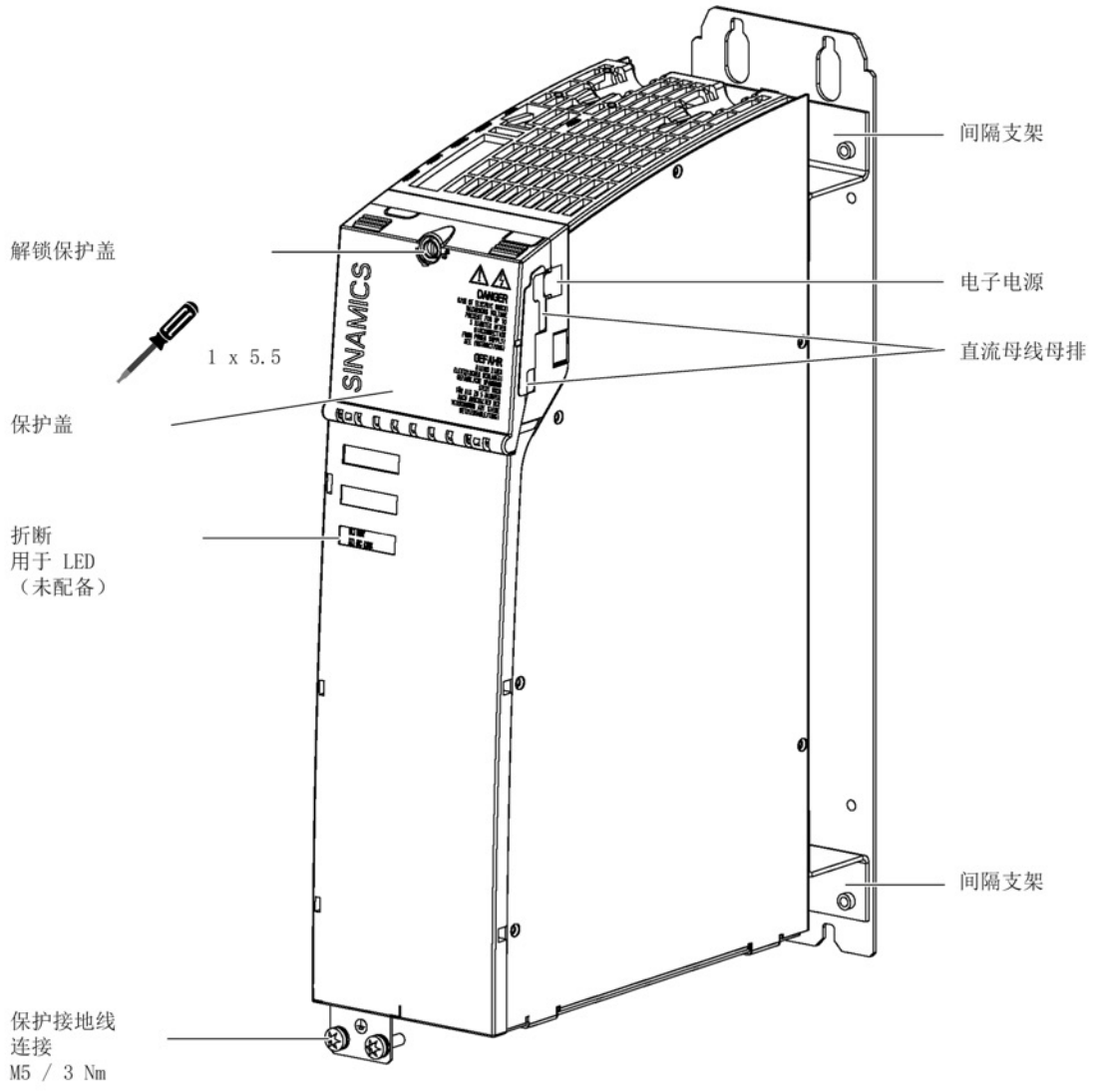


图 8-17 电容器模块接口一览

8.5.4 外形尺寸图

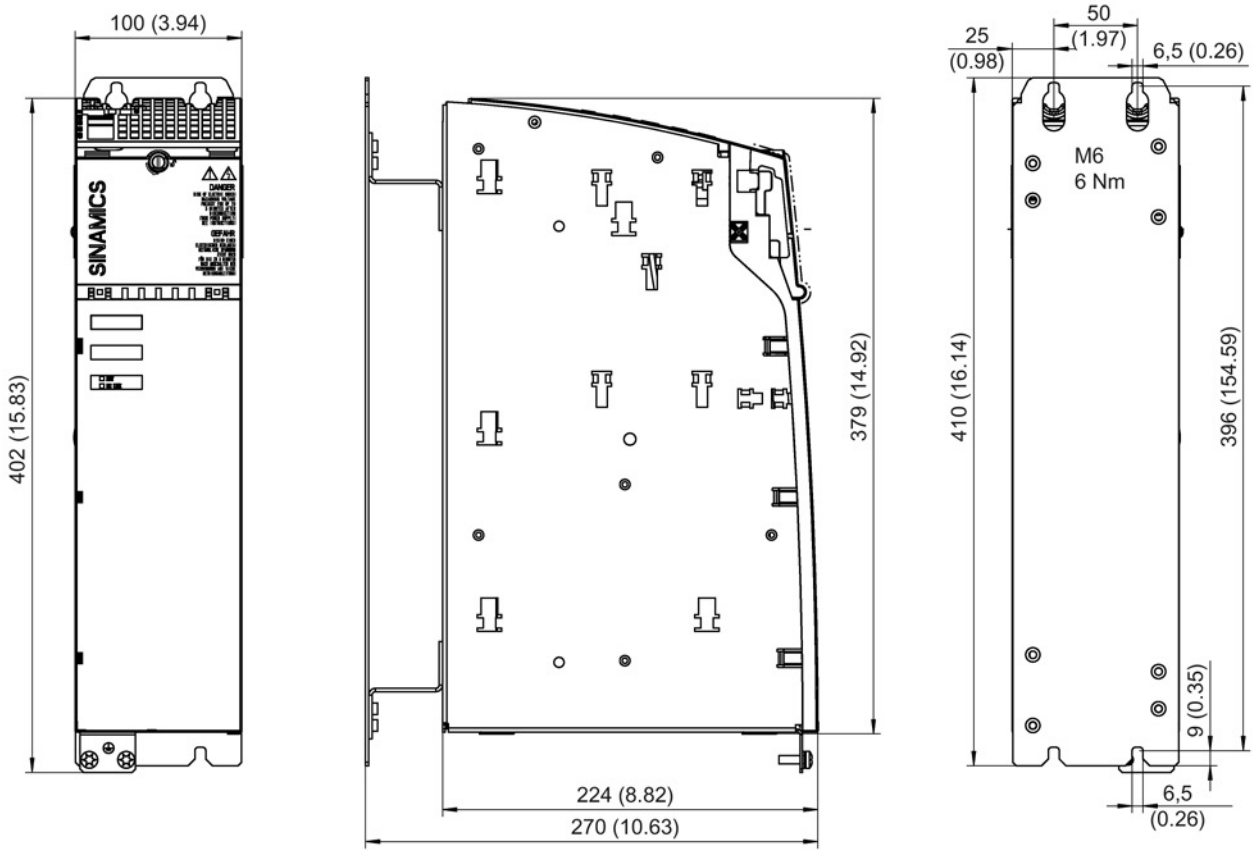
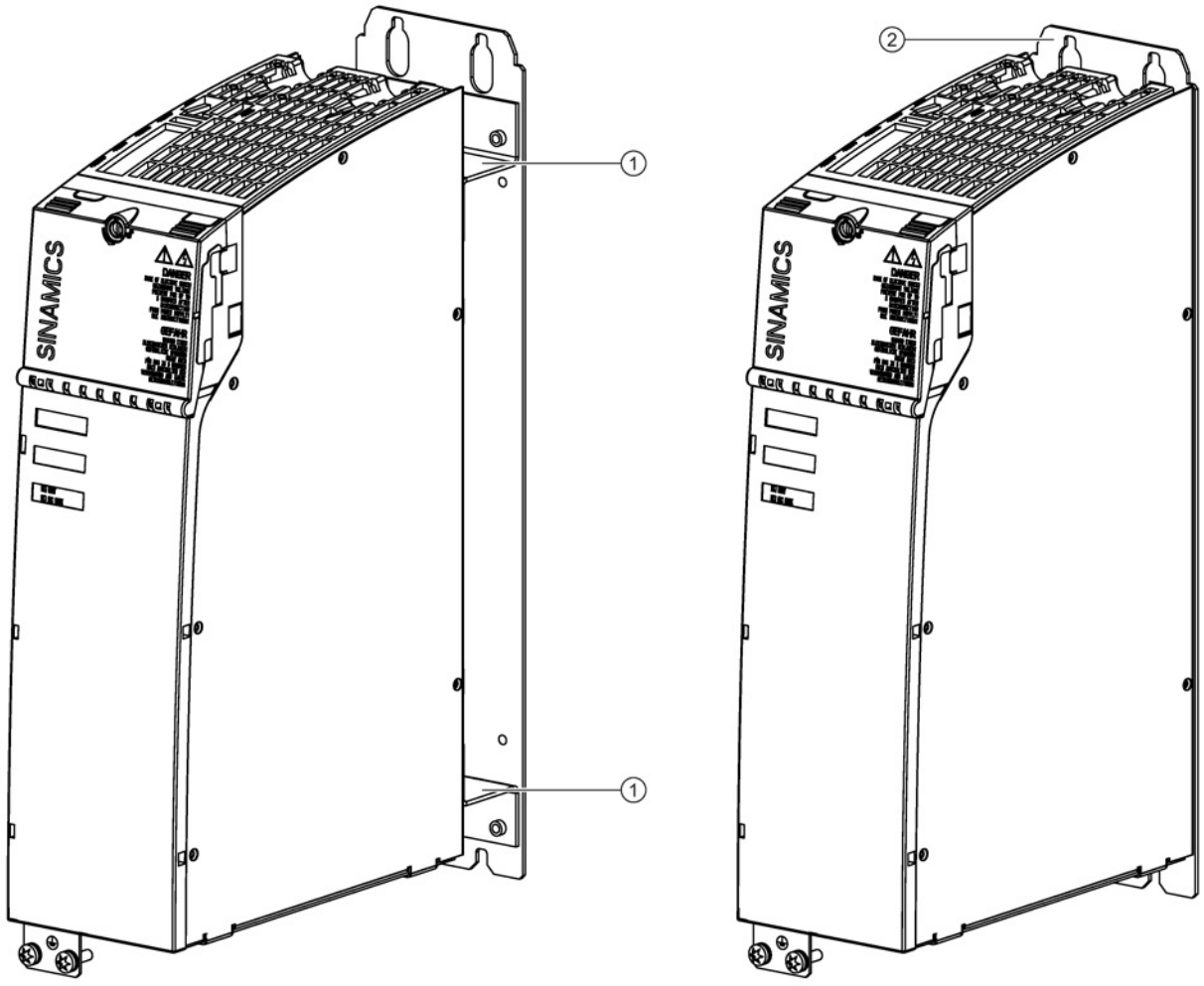


图 8-18 电容器模块外形尺寸图，所有数据单位：mm 和 (inch)

8.5.5 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。

8.5.6 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（参见损耗功率表 (页 786)）	W	25
重量	kg	7.2

8.6 控制电源模块 CSM

8.6.1 说明

控制电源模块 (Control Supply Module) 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。在电源断电时，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：
一旦控制电源模块温度过高，便会通过一个反馈触点发出温度预警信息。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，模块会被关闭，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 CSM 6SL3100-1DE22-0AA1 配有扩展功能，是 6SL3100-1DE22-0AA0 的升级版。模块是向下兼容的，即 -0AA1 可以用作 -0AA0 的备件。

8.6.2 控制电源模块的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。



⚠危险

使用控制电源模块时接触带电部件可引发生命危险

控制电源模块有 2 个电源回路。接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 作业前应先断开这两个电源回路。



⚠危险

直流母线电容器的剩余电荷可引发电击危险

由于直流母线电容器的作用，在切断电源后的 5 分钟内仍有危险电压。

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 5 分钟之后才可以打开直流母线的保护盖。
- 开始工作前，应测量直流母线端子 DCP 和 DCN 上的电压。



⚠危险

打开直流母线保护盖可引发电击危险

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 只有在合上直流母线保护盖后才可以运行组件。



⚠警告

缺少直流母线侧面盖板可引发电击危险

如果缺少直流母线侧面盖板，接触组件时可能会引发电击危险。

- 应将随附的侧面盖板安装在驱动组中的第一个和最后一个组件上。
- 订购侧面盖板（产品编号：6SL3162-5AA00-0AA0）。

⚠警告

通风空间不足导致过热可引发火灾

通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。此外，组件故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。

- 应保证组件上下有 80 mm 的自由空间用于通风。

注意

使用 24 V 端子适配器时电气连接件松动可造成财产损失

紧固扭矩太小或振动会导致电气连接错误。可能因此导致火灾或功能故障。

- 在使用控制电源模块时，必须拧紧 24 V 端子适配器，用规定的紧固扭矩 (0.5 Nm) 拧紧随附螺钉 EJOT-PT K30 x 16。
- 应定期检查所有电气连接件的紧固扭矩并将其拧紧。尤其是在运输之后。

8.6.3 接口说明

8.6.3.1 一览

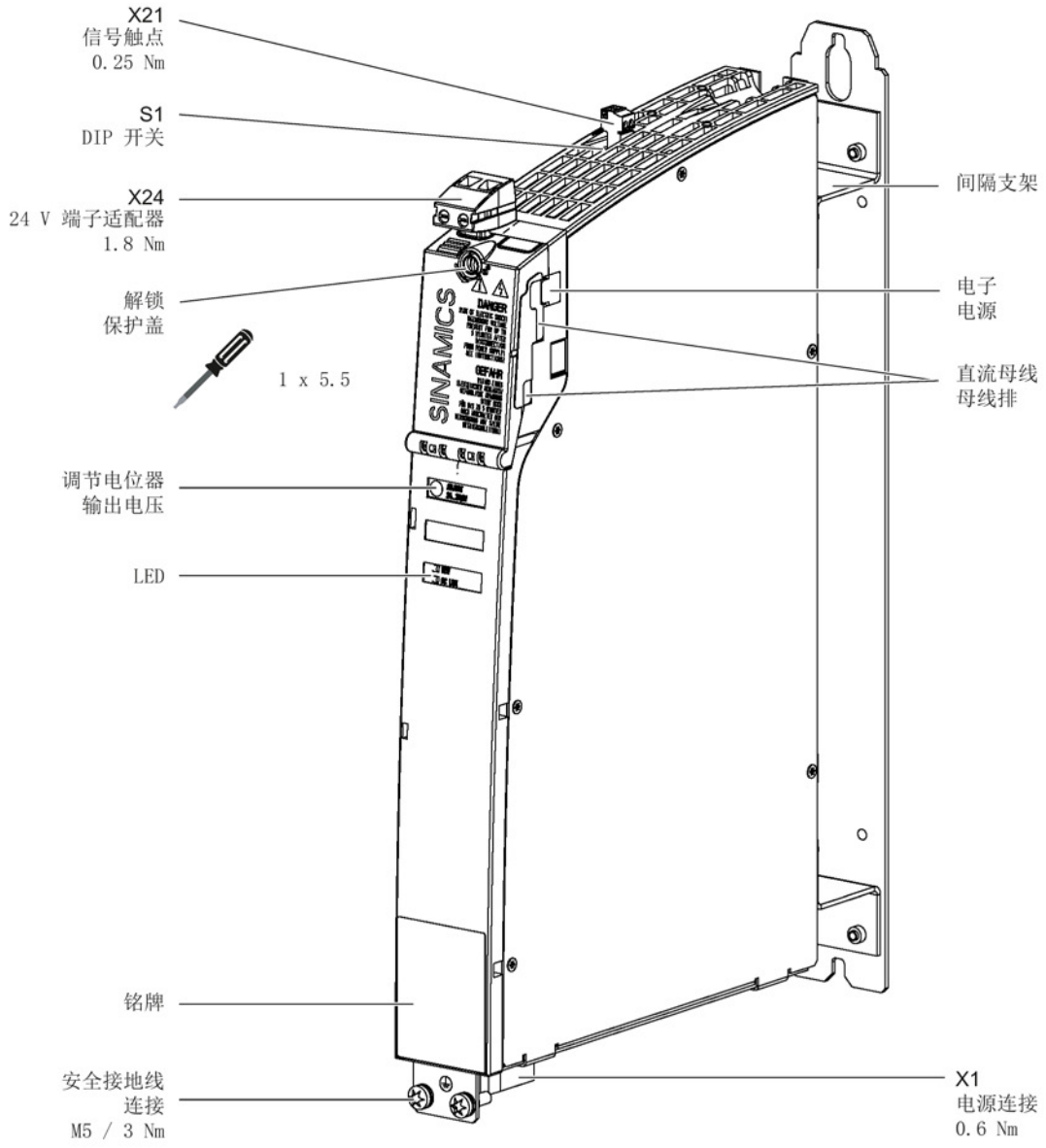
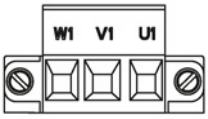
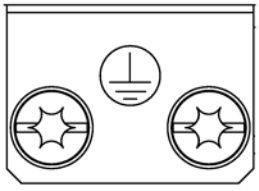


图 8-20 24 V 电源模块接口一览

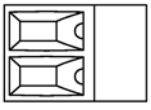
8.6.3.2 X1 电源连接

表格 8- 22 X1 电源连接

	端子	技术数据
	U1 V1 W1	输入电压： 3 AC 380 V … 480 V, 50 / 60 Hz 类型：螺钉端子 4 (页 759)
	PE 端子	外壳上的螺钉 M5/3 Nm

8.6.3.3 反馈触点 X21

表格 8- 23 反馈触点 X21

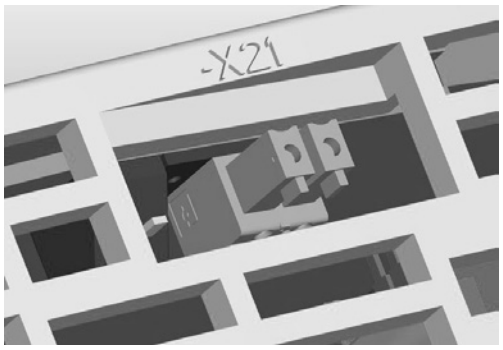
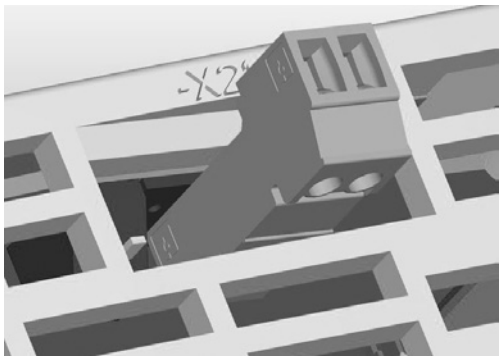
	端子	技术数据
	1 2	电压：DC 24 V 最大负载电流：0.5 A（阻性负载）
类型：螺钉端子 1_1 (页 759) 最大可连接横截面：1.5 mm²		

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控制电源模块的故障，提示用户进行修理。

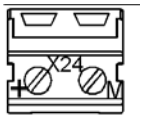
它作为一个电位隔离的常开触点工作。如果控制电源模块无故障运行，则触点闭合（“OK”）。与规定的输入电压不符时或超温时触点打开（“not OK”）。如果预警后继续出现超温，则控制电源模块关闭。

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

8.6.3.4　X24 24-V 端子适配器

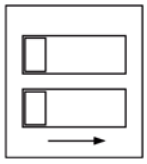
表格 8- 25　X24 24-V 端子适配器

	端子	名称	技术数据
	+	24 V 电源	电源电压 DC 24 - 28.8 V
	M	接地	电子接地
类型：螺钉端子 5 (页 759)			

24-V 端子适配器在供货范围中。

8.6.3.5 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。

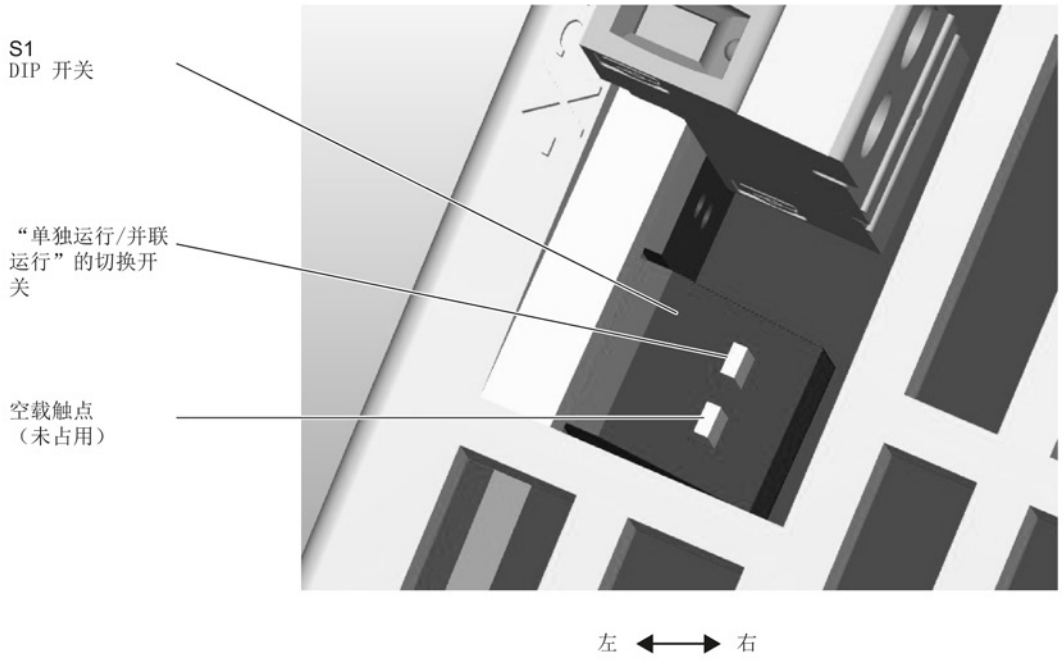


图 8-21 组件上方的 DIP 开关

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。

8.6.4 接线示例

控制电源模块 (CSM) 通过接口 X1 连接到主电源（3 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。
最好不要使用隔离装置，如接触器。

控制电源模块包括一个内部电源滤波器（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。

控制电源模块还具有电流限制功能。

说明

如果使用的电缆导线横截面为 2.5 mm²，就不需要在 24 V 一侧加装熔断器。

- XLPE 型电缆
- EPR 型电缆
- 耐温达到 90 °C 的同等质量电缆

说明

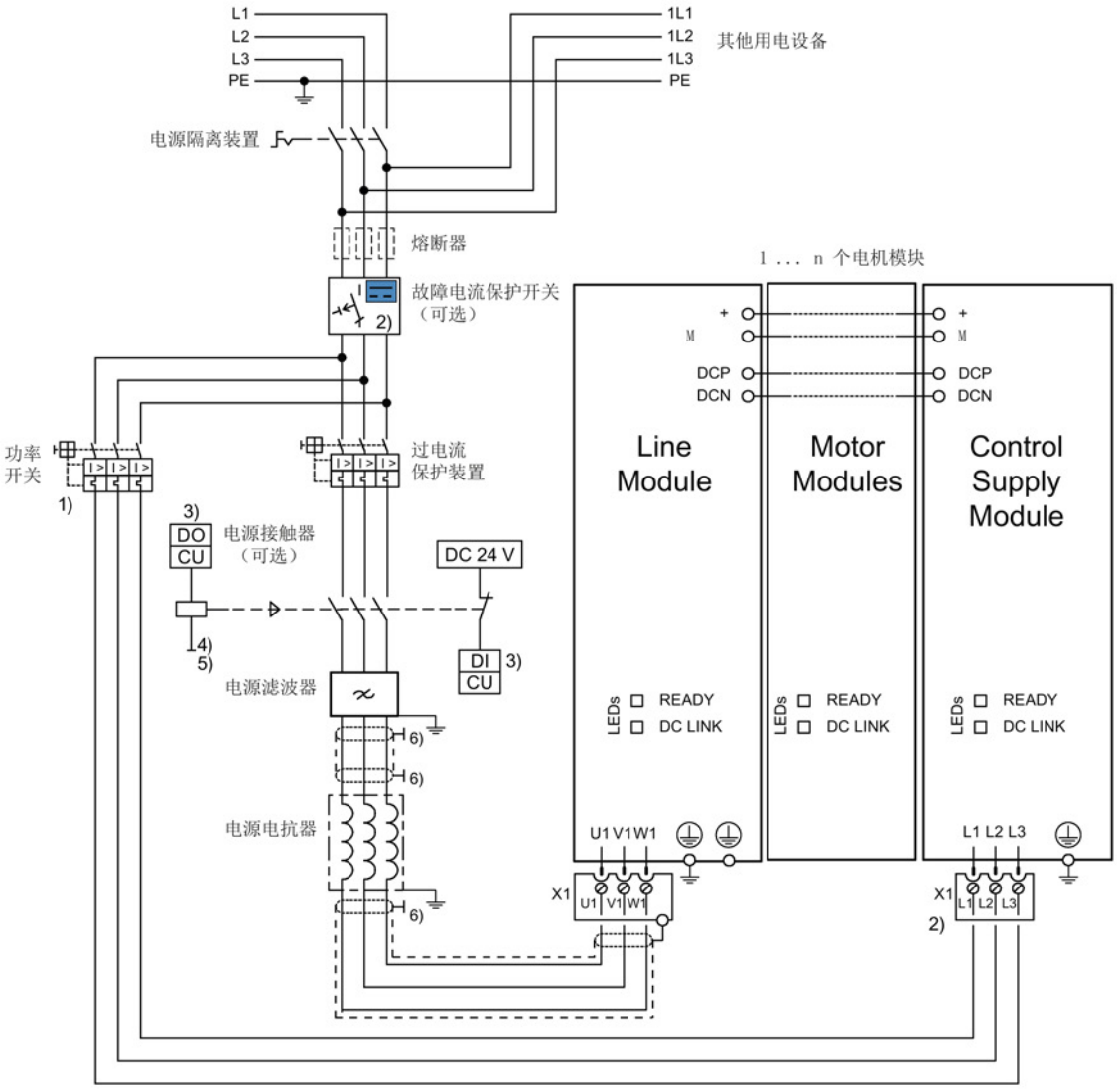
注意连接顺序

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。
否则，如果直流部分在某一运行状态下是不对称的，就无权启用漏电保护开关。

8.6.4.1 单独运行

在驱动系统内，CSM 不仅要通过直流母线母排，还要通过 24 V 母排连接。此时，一定要插入配件包中的 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。

驱动系统外的其他 24 V 设备必须通过借助 24 V 端子适配器由更多 CSM（输出侧不并联）供电（不要插入 24 V 连接器）。



1) 允许的类型参见技术数据
2) 电源接口要一直存在。
3) DI/DO 由控制单元控制
4) 电源接触器后不允许有额外的用电设备
5) 注意 DO 的载流能力，必要时必须使用输出耦合环。
6) 通过符合 EMC 安装指令的安装背墙或屏蔽母排接触

图 8-22 单独运行的 CSM 的接线示例

8.6.4.2 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。

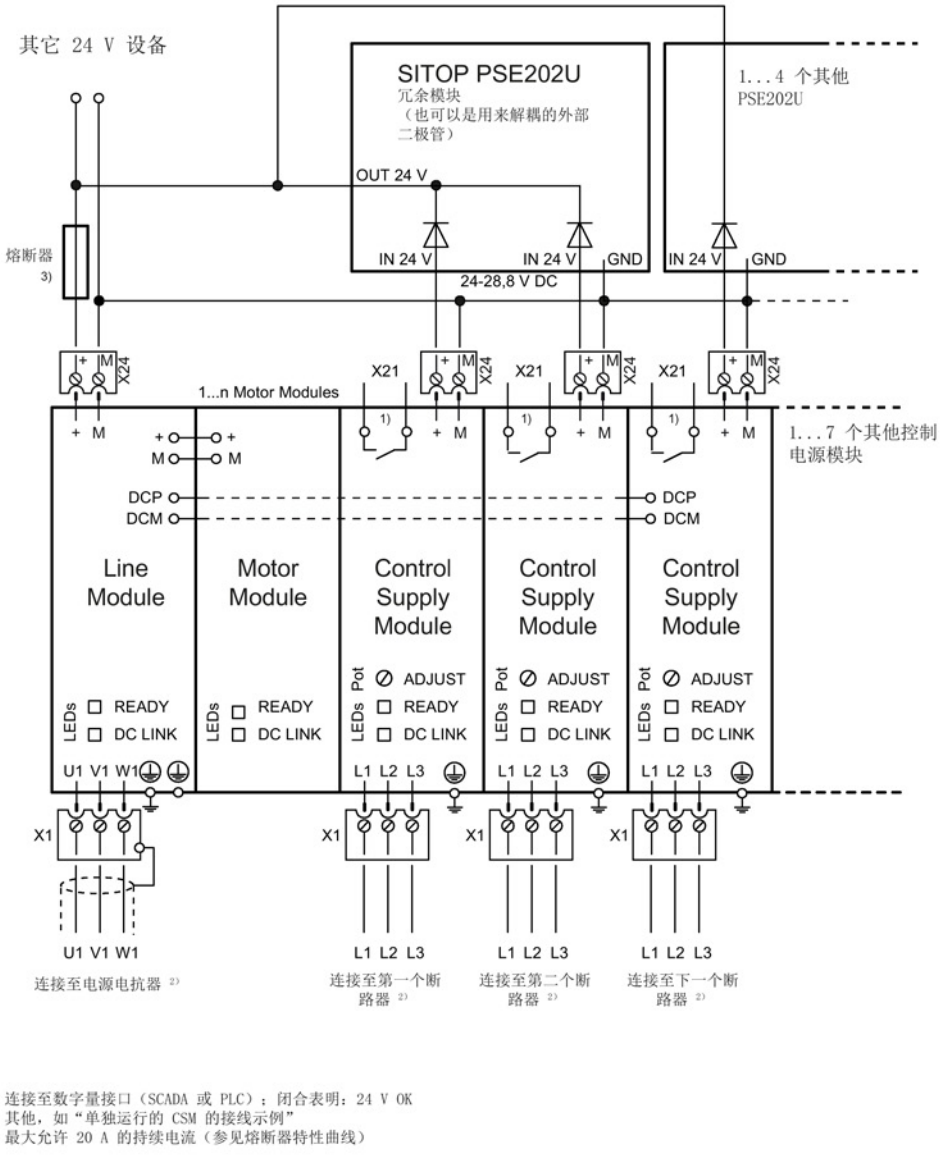
在并联时，每个 CSM 都应该通过 24 V 端子适配器获得 24 V 直流电。因此，并联时请**不要**使用 24 V 连接器，参见下面的接线示例。

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。

说明

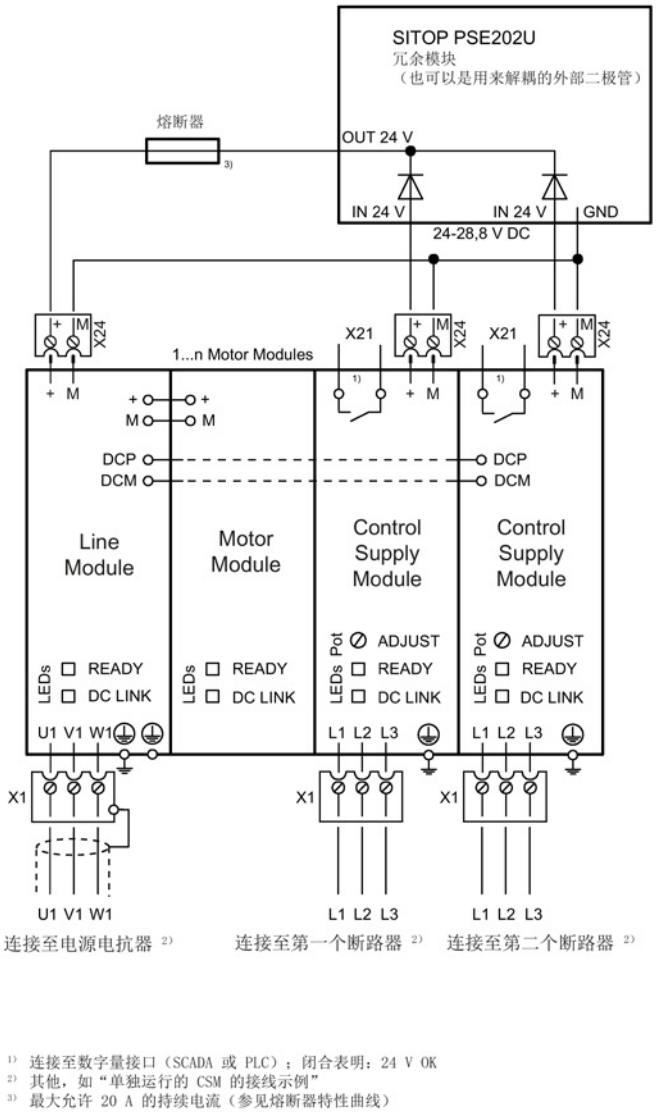
并联

只有产品编号为 6SL3100-1DE22-0AA1 的 CSM 才能并联在一起。



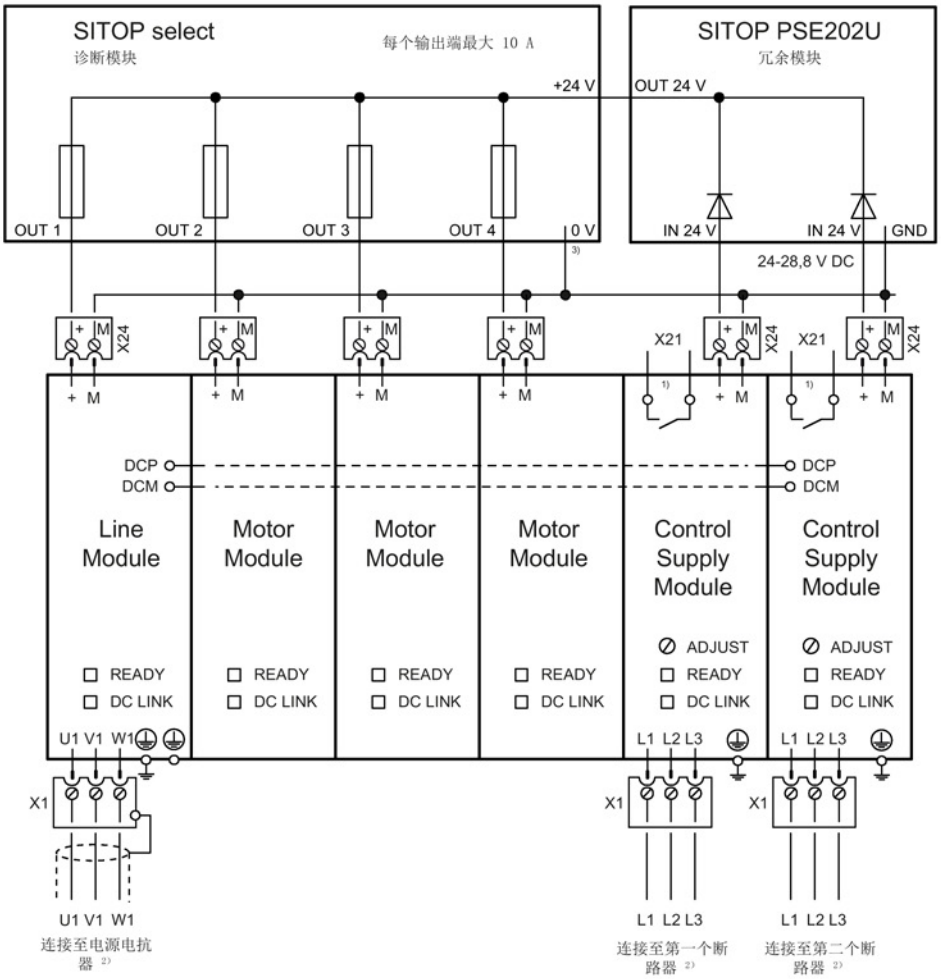
1) 连接至数字量接口（SCADA 或 PLC）；闭合表明：24 V OK
2) 其他，如“单独运行的 CSM 的接线示例”
3) 最大允许 20 A 的持续电流（参见熔断器特性曲线）

图 8-23 接线示例：2~10 个 CSM 通过 SITOP PSE202U 冗余模块并联在一起



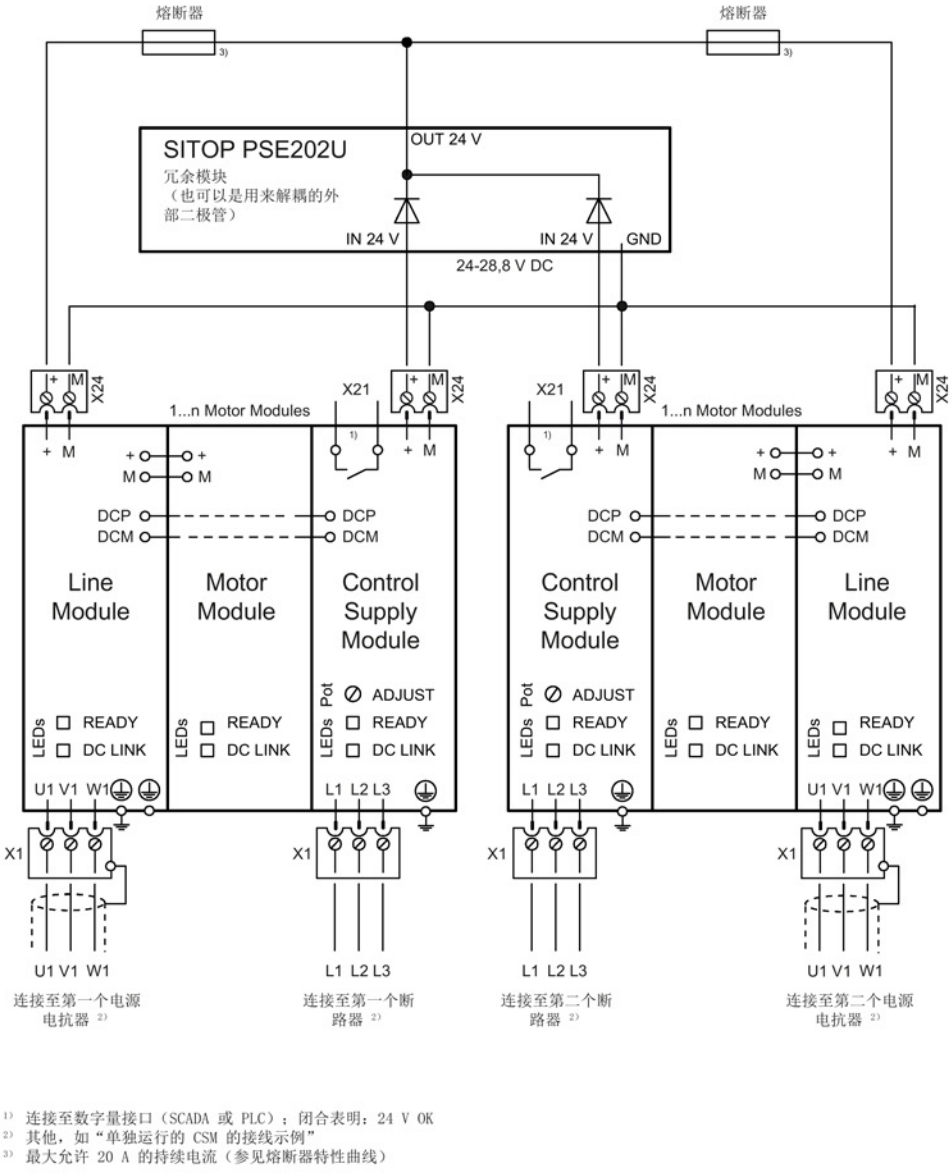
1) 连接至数字量接口（SCADA 或 PLC）：闭合表明：24 V OK
2) 其他，如“单独运行的 CSM 的接线示例”
3) 最大允许 20 A 的持续电流（参见熔断器特性曲线）

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* 连接至数字量接口（SCADA 或 PLC）：闭合表明：24 V OK
2* 其他，如“单独运行的 CSM 的接线示例”
3* 功能性参考点（无高电流负载）

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) 连接至数字量接口（SCADA 或 PLC）；闭合表明：24 V OK
2) 其他，如“单独运行的 CSM 的接线示例”
3) 最大允许 20 A 的持续电流（参见熔断器特性曲线）

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

8.6.5 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。
	橙色	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 %

8.6.6 外形尺寸图

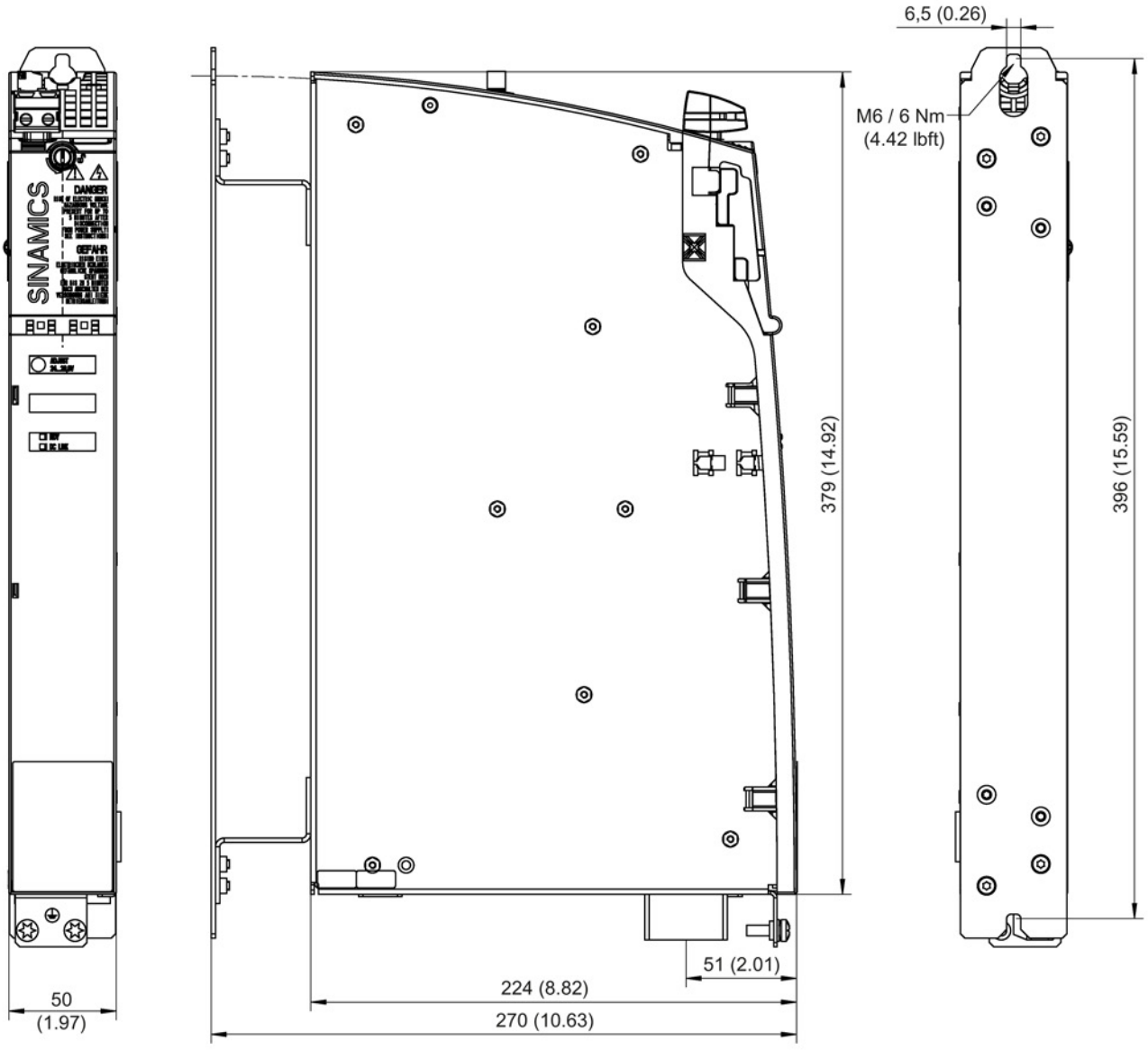
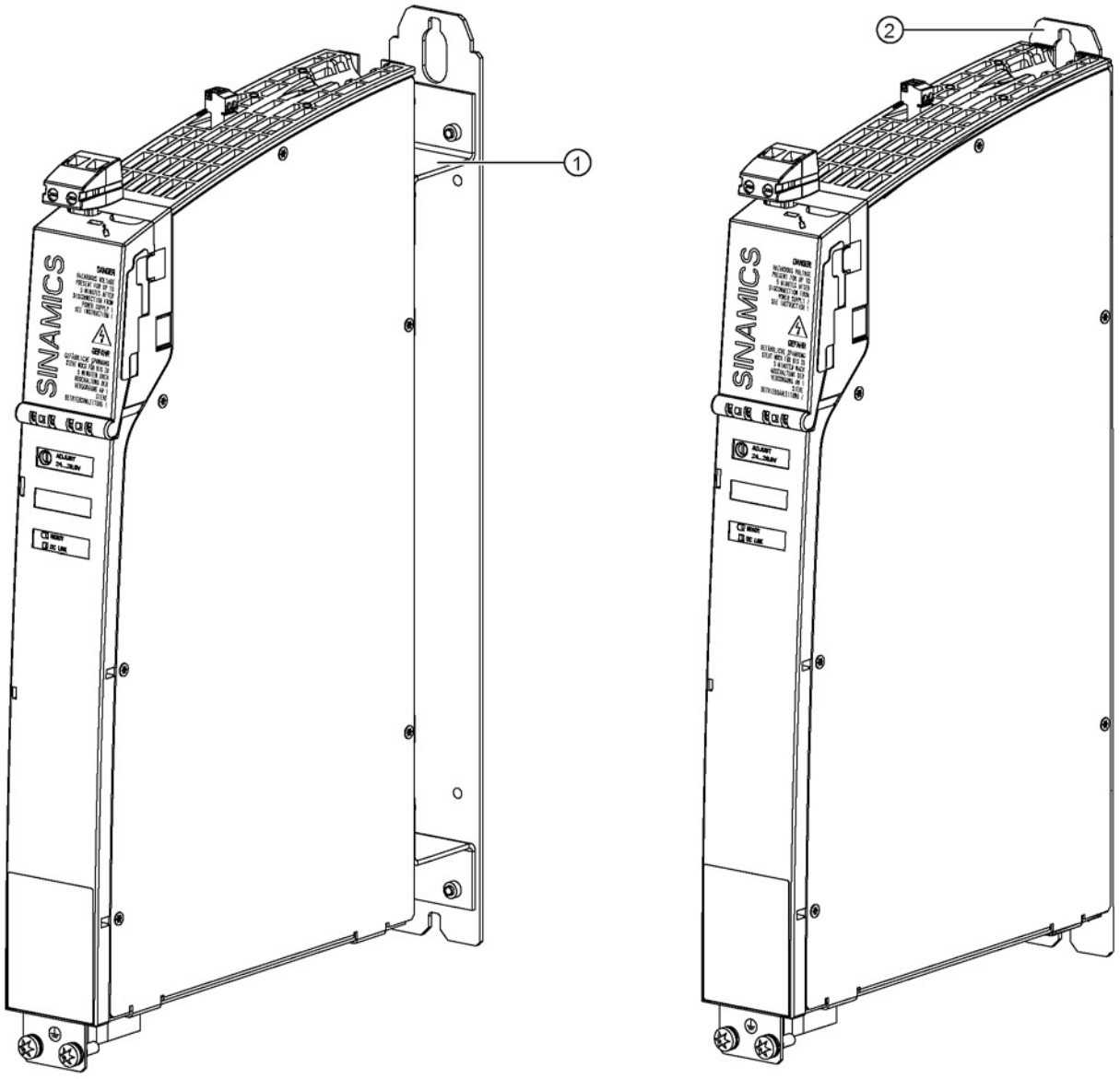


图 8-27 24 V 电源模块的外形尺寸图，尺寸单位：mm(inch)

8.6.7 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。

8.6.8 技术数据

表格 8- 28 技术数据

6SL3100-1DE22-0AA1	单位	值
电源为交流电网		
电源电压 电源频率	V_{AC} Hz	3 AC 380 … 480 ± 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
输入电流 (600 V)	A_{DC}	1.1
过压跳闸 欠压跳闸	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
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	单位	值	
损耗功率 电源 直流母线 （参见损耗功率表 (页 786)）	 W W	 70 65	
效率	%	> 83	
断路器 (UL)[2] 型号标识： 额定电流：	 A	认证 NKJH： 3RV1021-1DA10 3RV2011-1DA.. 3RV2021-1DA.. 2.2 … 3.2 (设定值 3.2)	认证 DIVQ： 3RV2711-4AD.. 15
熔断器 (UL) 等级 RK1, J, CC, CF 额定电流： 工作电压：	 A V_{AC}	 6 ≥ 480	
冷却方式		内部风冷	
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) 采用断路器进行保护时，UL 认证只适用带有接地星点的 TN/TT 电网。如要在带有接地相线的电网中获得 UL 认证，必须使用熔断器。

8.6.8.1 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。

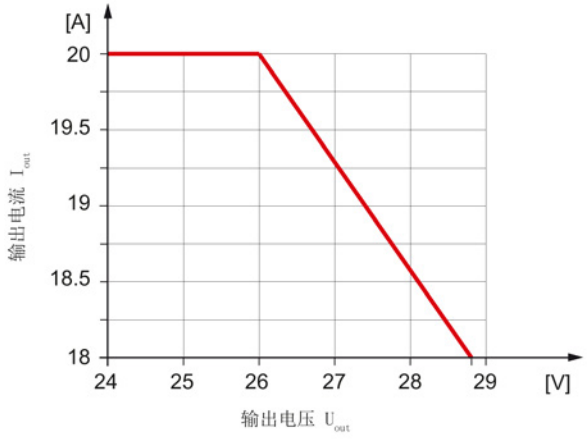


图 8-29 “环境温度高于 >40 °C 时，输出电压和输出电流”的函数图

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

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）
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 制动电阻的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。

⚠警告

接地/短路可引发火灾

进行制动电阻电缆的布线时，通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。

- 遵守可排除上述故障的本地电气安装规定。
- 对电缆加以保护，以避免机械损伤。
- 采用下列其中一种措施：
  - 采用加强绝缘型电缆。
  - 保持充足的间距，如用间隔支架。
  - 在单独的安装槽或安装管中走线。

⚠警告

通风空间不足导致过热可引发火灾

通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。

- 制动电阻四周保留 100 mm 的通风空间。

⚠小心

高表面温度可导致灼伤

制动电阻的温度可能会变得很高，接触表面可能会导致严重的灼伤。

- 应将制动电阻安装到人触摸不到的位置。如果不可行，应在危险处设置清晰易懂的警示牌。

9.3 外形尺寸图

无温控开关的制动电阻

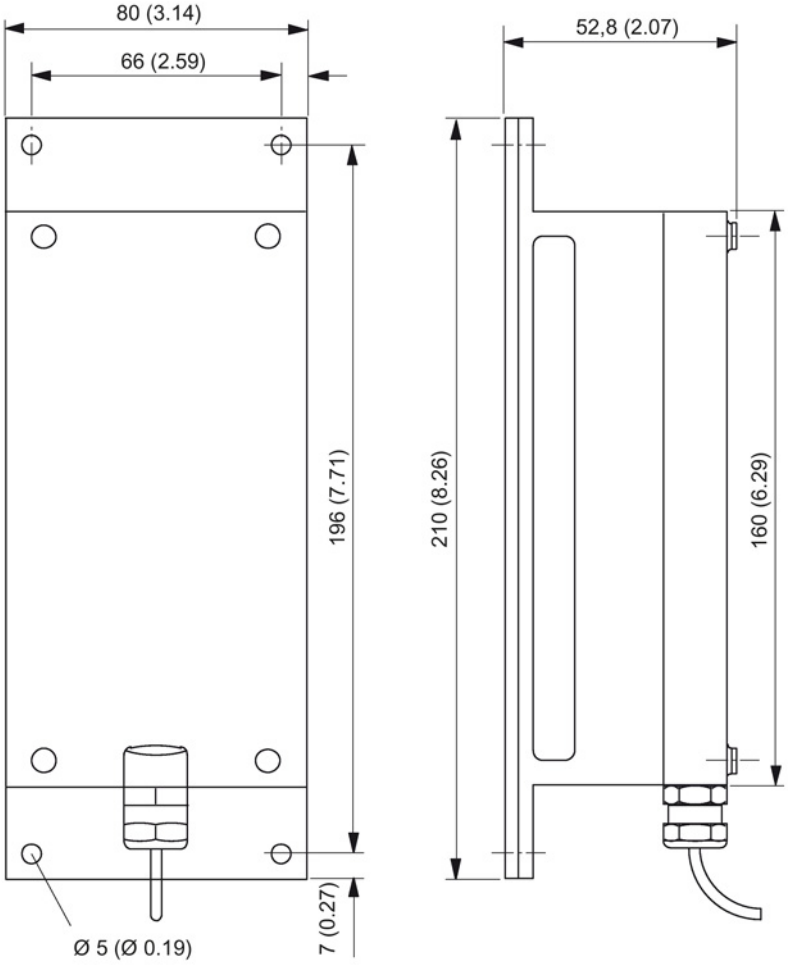


图 9-1 制动电阻 6SN1113-1AA00-0DA0 的外形尺寸图，P_n / $P_{最大}$ = 0.3 kW / 25 kW，单位：mm (inch)

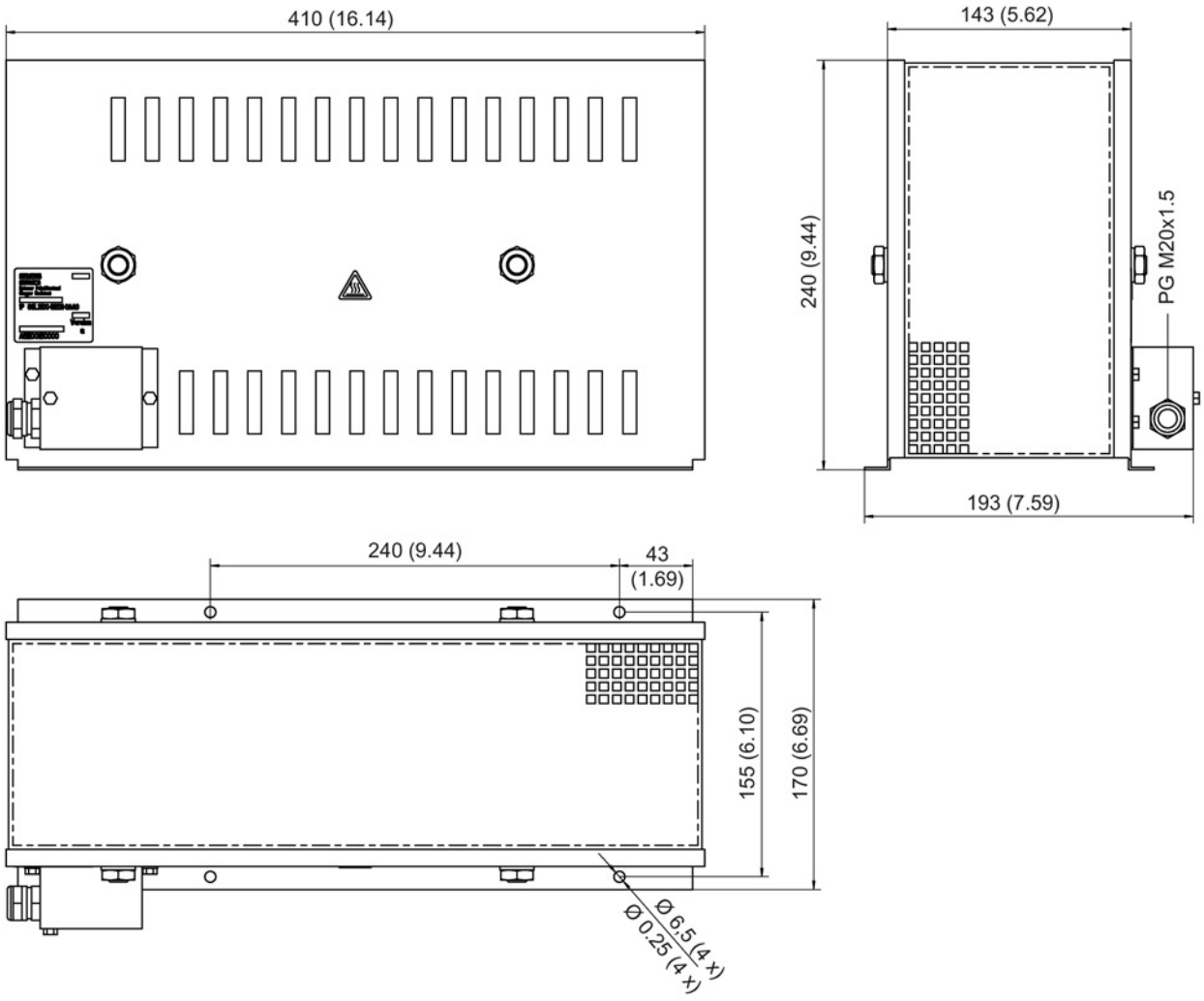


图 9-2　　制动电阻 6SL3100-1BE31-0AA0 的外形尺寸图，P_n / $P_{最大}$ = 1.5 kW / 100 kW，单位：mm(inch)

带温控开关的制动电阻

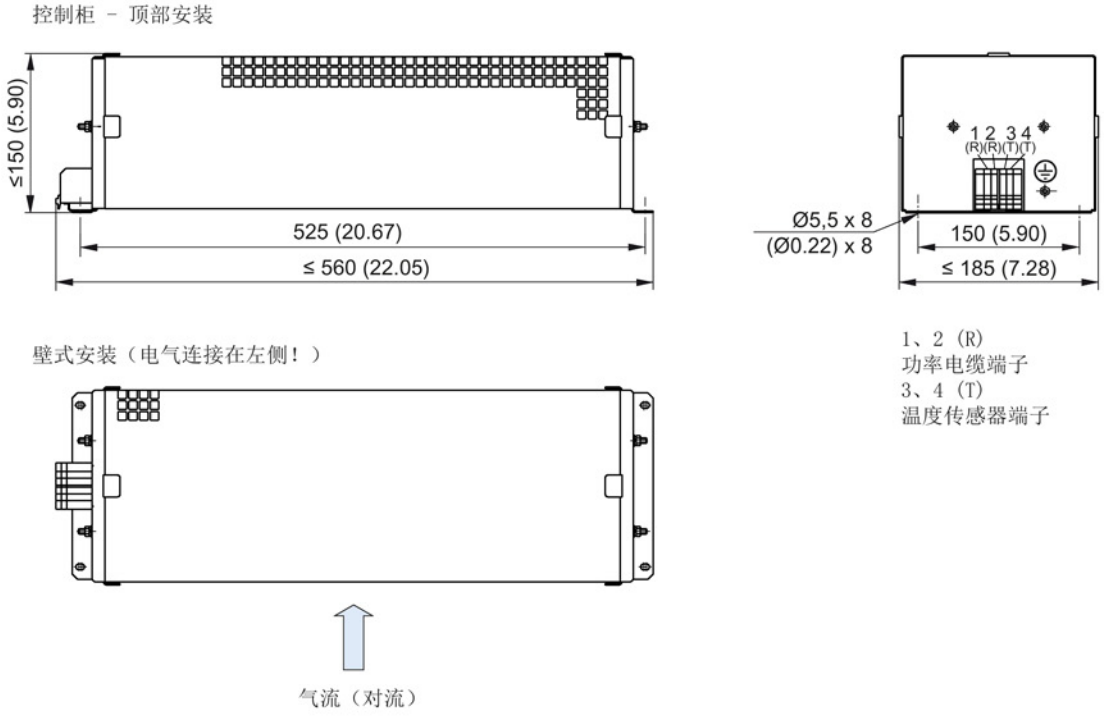


图 9-3　制动电阻 6SE7018-0ES87-2DC0
的外形尺寸和安装图（顶部安装、墙面安装），P_n / $P_{最大}$ = 1.25 kW / 7.5 kW，单位：mm(inch)

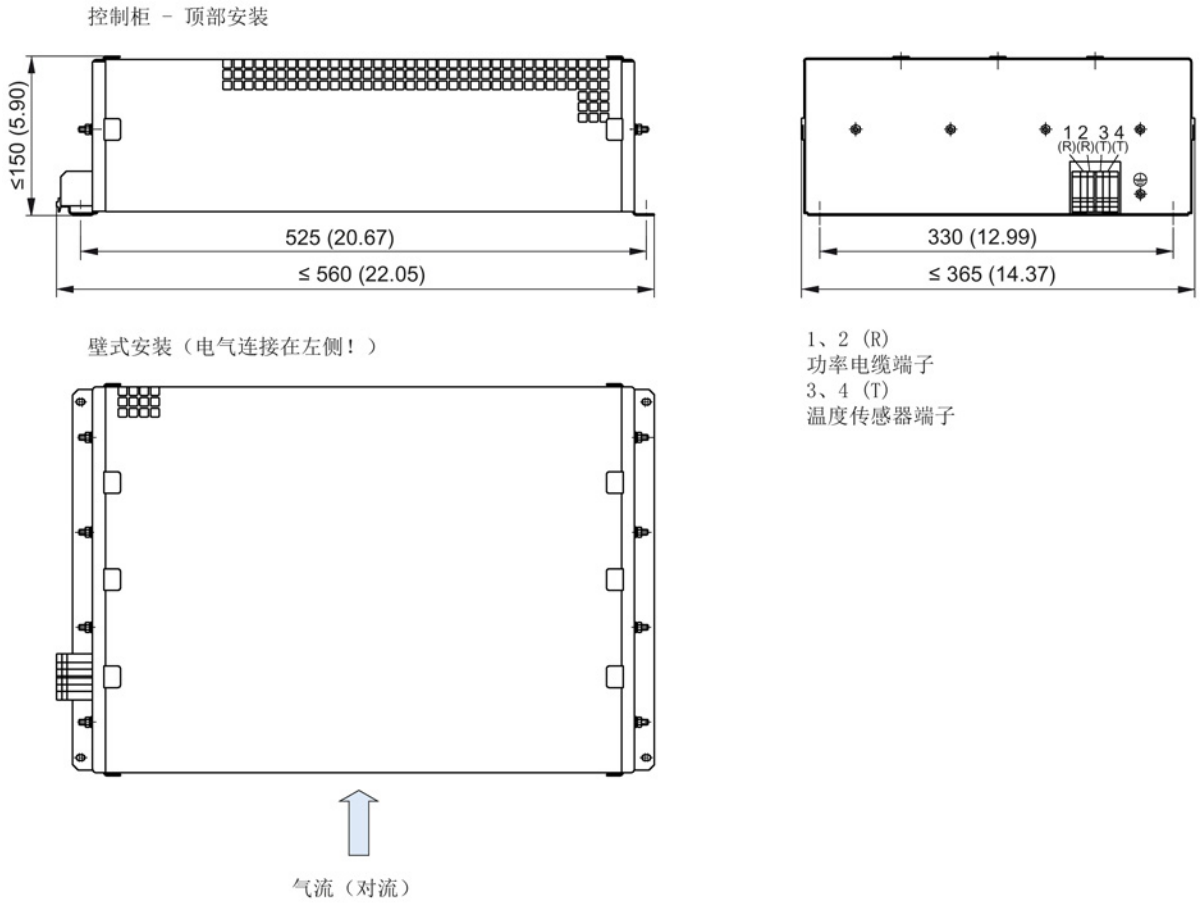
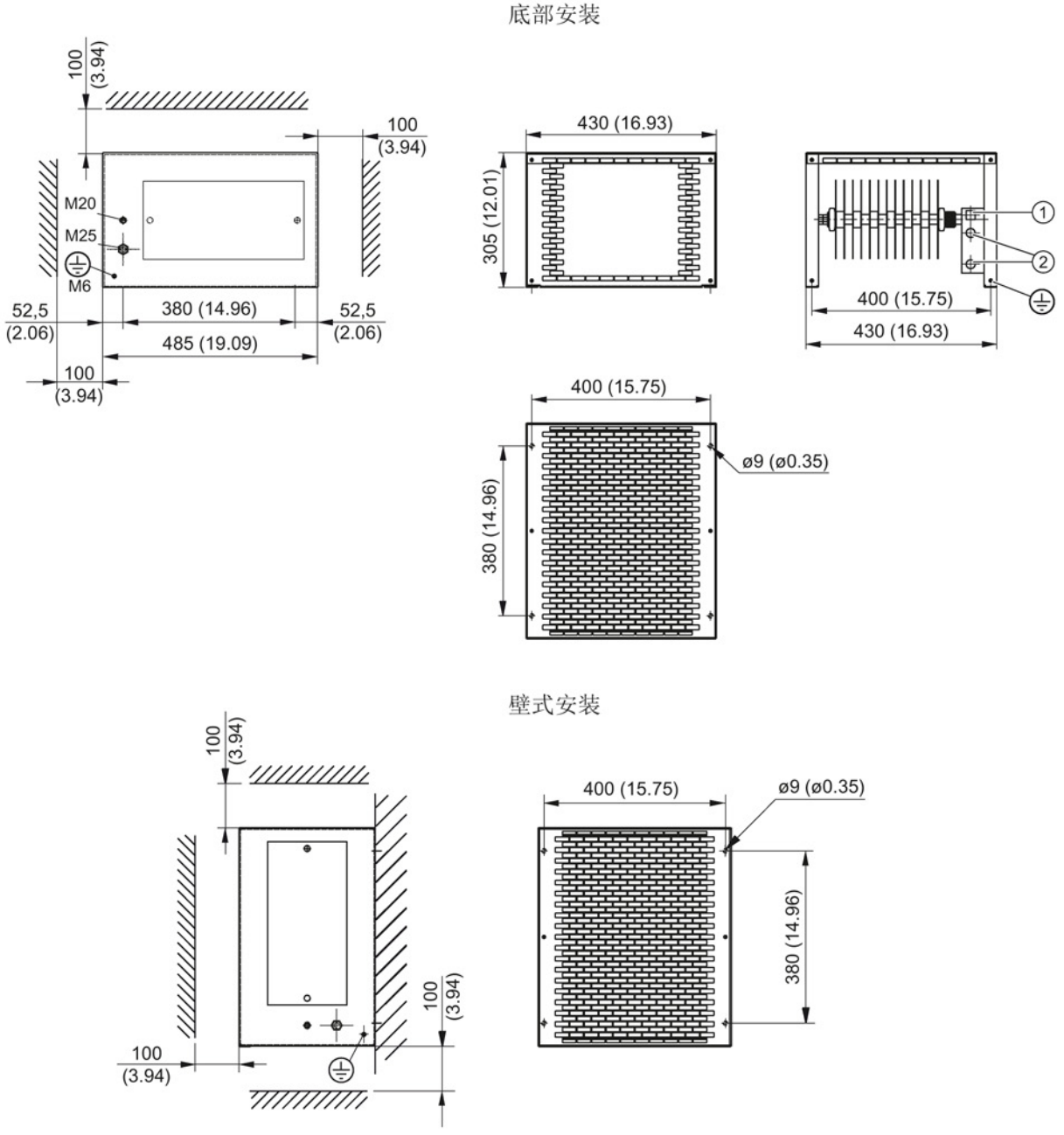


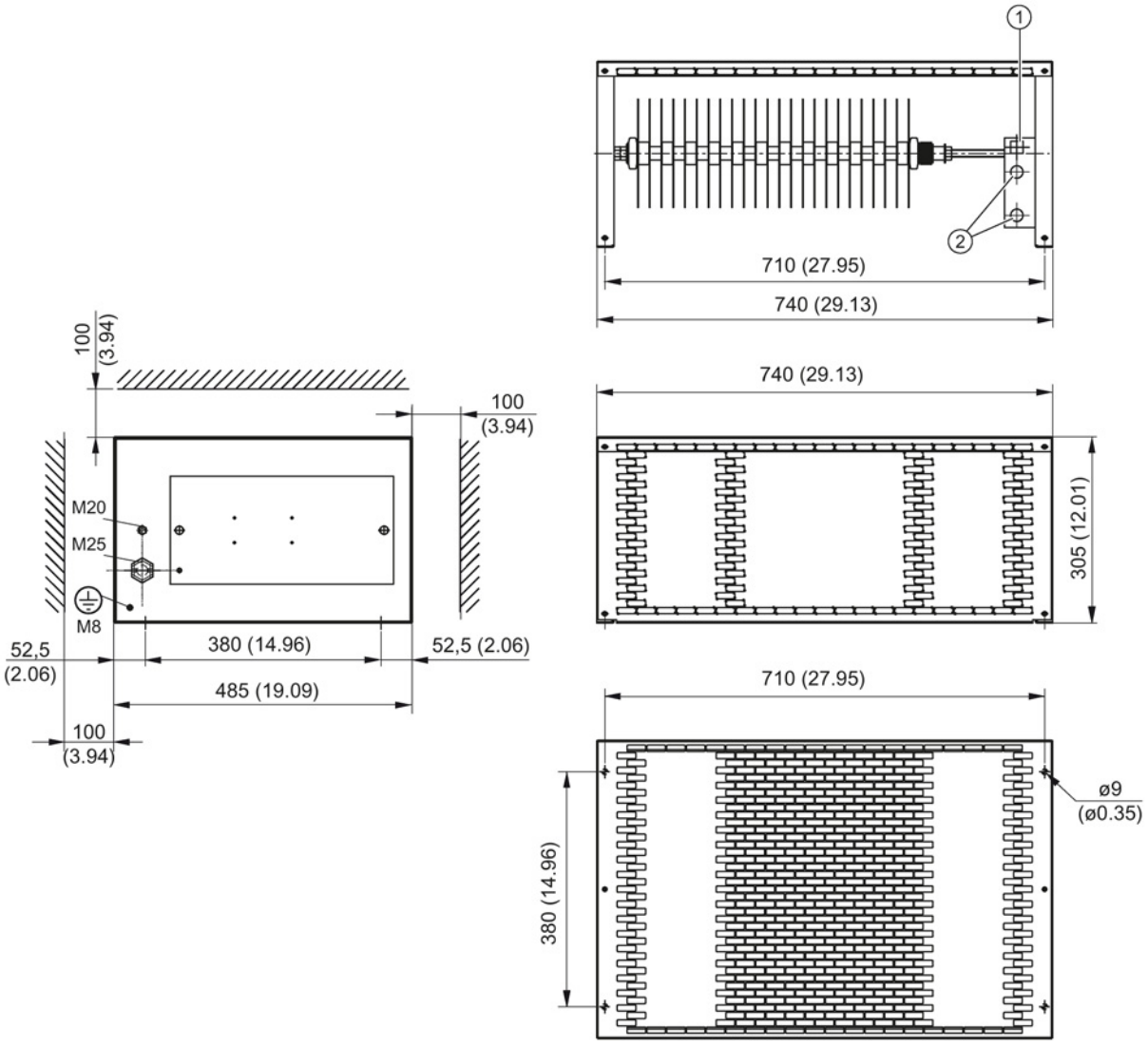
图 9-4 制动电阻 6SE7021-6ES87-2DC0
的外形尺寸和安装图（顶部安装、墙面安装），P_n / $P_{最大}$ = 2.5 kW / 15 kW，单位：mm(inch)



① 恒温开关端子 T1 / T2，连接横截面 2.5 mm²

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 mm²
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)

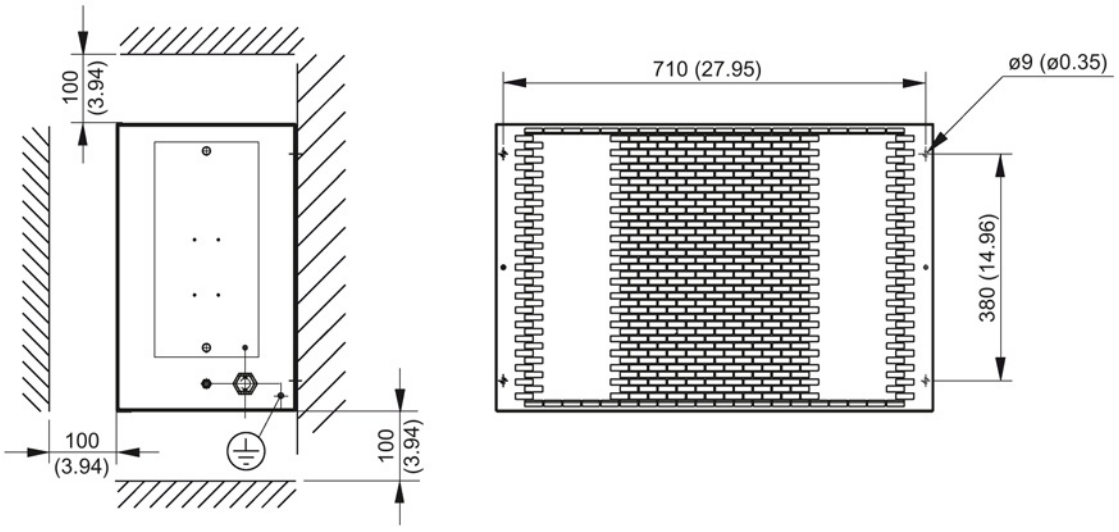


图 9-7　制动电阻 6SE7028-0ES87-2DC0
的外形尺寸和安装图（墙面安装），P_n / $P_{最大}$ = 12.5 kW / 75 kW，单位：mm(inch)

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	6SL3100–1BE31–0AA.
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 mm²	螺钉式接线端子 1), 4 mm²
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
防护等级根据 IEC 60529		IP54	IP20
认证		cULus	---

1)　推荐的导线横截面：4 mm²

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		螺钉端子 [2)], 4 mm²	螺钉端子 [2)], 4 mm²	螺钉端子 [2)], 2.5 mm²	螺钉端子 [2)], 1.5 mm²
功率电缆端子		螺钉端子 [3)], 4 mm²	螺钉端子 [3)], 4 mm²	用于环形电缆终端的螺栓 M6 [4)]	用于环形电缆终端的螺栓 M6 [3)]
PE 端子		螺栓 M5	螺栓 M5	螺栓 M6	螺栓 M6
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
防护等级根据 IEC 60529		IP20	IP20	IP20	IP20

1) 适用于 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

4) 推荐的导线横截面：4 mm²

5) 推荐的导线横截面：16 mm²

建议

电机电缆 MC500 或 MC800 应用作连接电缆。

9.4.1 特性曲线

无温控开关的制动电阻的工作周期

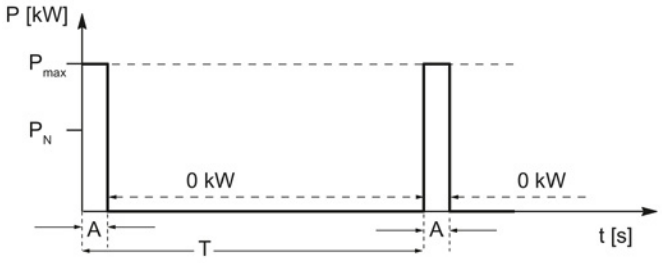


图 9-8 无温控开关的制动电阻的工作周期

T [s] 制动工作周期的持续时间

A [s] 负载时间

P_N [kW] 制动电阻的额定功率（持续功率）

P_{max} [kW] 制动电阻的峰值功率

表格 9- 4 书本型功率模块的工作周期

	6SN1113–1AA00–0DA0		6SL3100–1BE31–0AA.	
	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		6SL3100–1BE31–0AA.	
	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

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

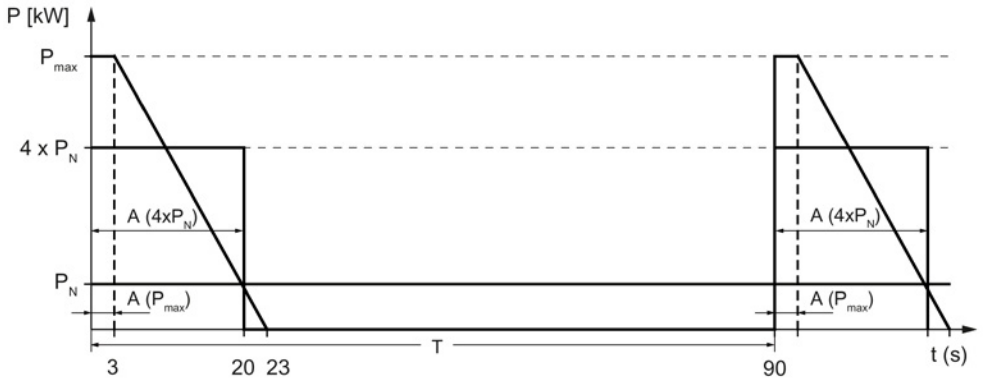


图 9-9　　带温控开关的制动电阻的工作周期

T [s] 制动工作周期的持续时间

A [s] 负载时间

P_N [kW] 制动电阻的额定功率（持续功率）

P_{max} [kW] 制动电阻的峰值功率

4 x P_N [kW] = 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

电机电抗器能降低电容再充电电流并可以使用较长的电机电缆。

同时能通过电压坡度（du/dt）降低电机绕组的负载。

前提条件

• 最高环境温度：	40 °C
• 最大脉冲频率：	4 kHz
• 最大输出频率：	120 Hz
• 最大电流限值：	2 倍额定电流
• 运行方式：	矢量控制和 V/f 控制

STARTER 中的功能项

• 从版本 2.4 起：	最多 1 个电机电抗器
• 从版本 2.5 起：	最多 3 个电机电抗器

10.1.2 电机电抗器的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。



⚠危险

缺少接触保护装置可引发电击危险

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 为电机电抗器安装一个符合 IPXXA 或本地电气安装规定的接触保护装置。

⚠警告

通风空间不足导致过热可引发火灾

通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。此外，组件故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。

- 必须保证组件上下有 100 mm 的空间用于通风。

⚠小心

高表面温度可导致灼伤

电机电抗器的温度可能会变得很高。接触表面可能会导致严重的灼伤。

- 应将电机电抗器安装到人触摸不到的位置。如果不可行，应在危险处设置清晰易懂的警示牌。
- 电机电抗器四周必须保留 100 mm 的通风空间，避免由于温度过高而损坏相邻组件。

注意

使用非指定的电机电抗器可造成设备损坏

使用非西门子指定用于 SINAMICS 的电机电抗器可能会造成电机电抗器损坏。

- 只允许使用西门子指定用于 SINAMICS 的电机电抗器。

说明

最大连接电缆长度

连接电机模块的连接电缆要尽可能的短（最长 5 m）。

10.1.3 外形尺寸图

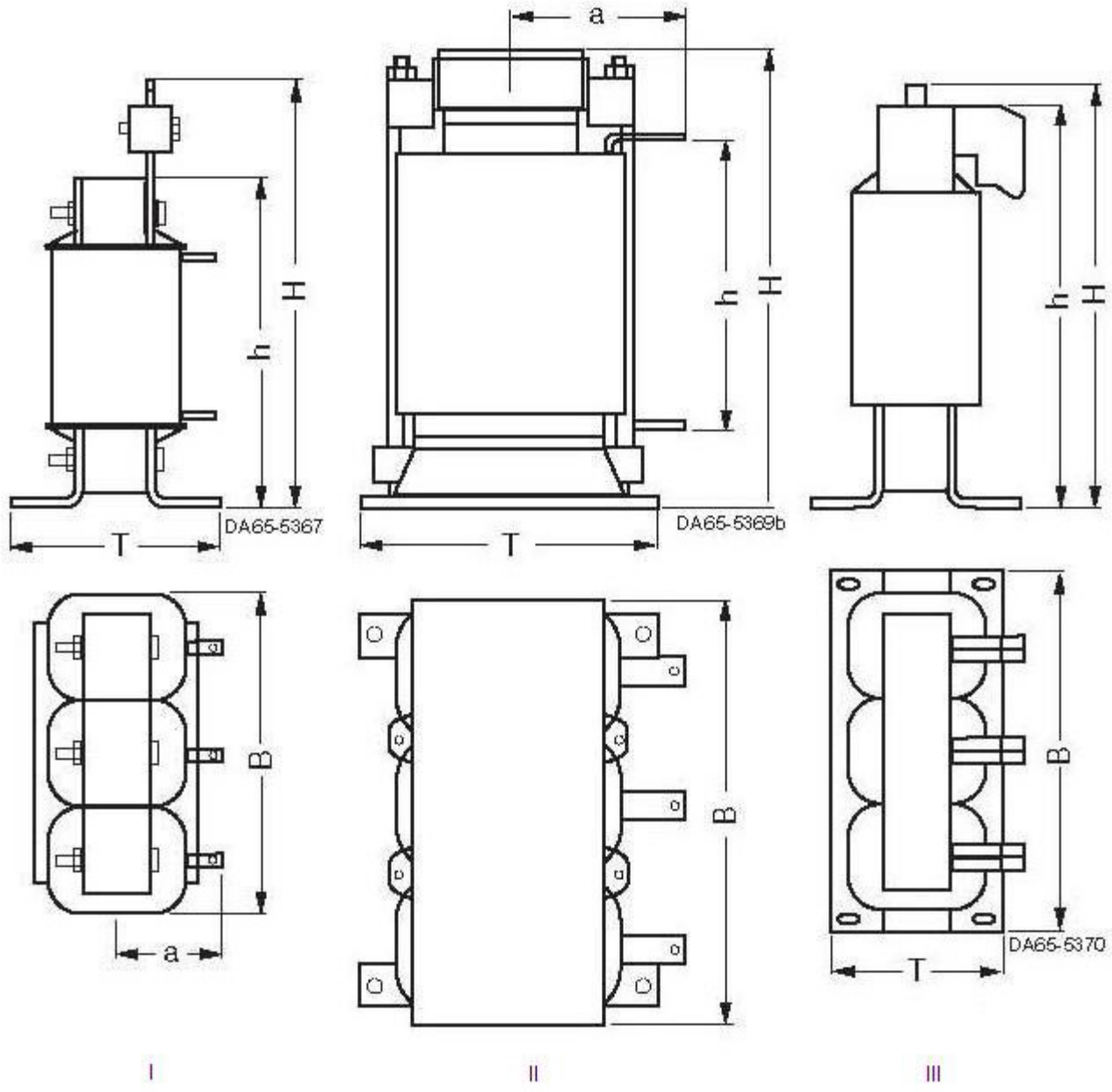


图 10-1 电机电抗器的外形尺寸图

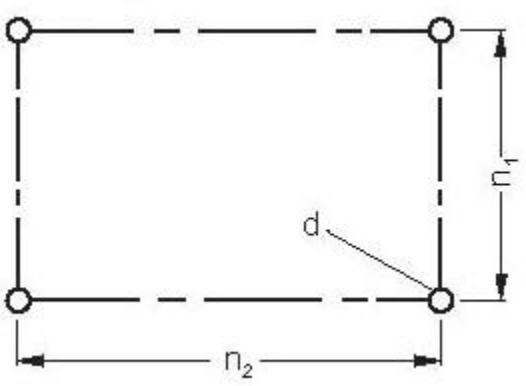


图 10-2　　安装孔

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 的长度等于钻孔距				

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 的长度等于钻孔距			

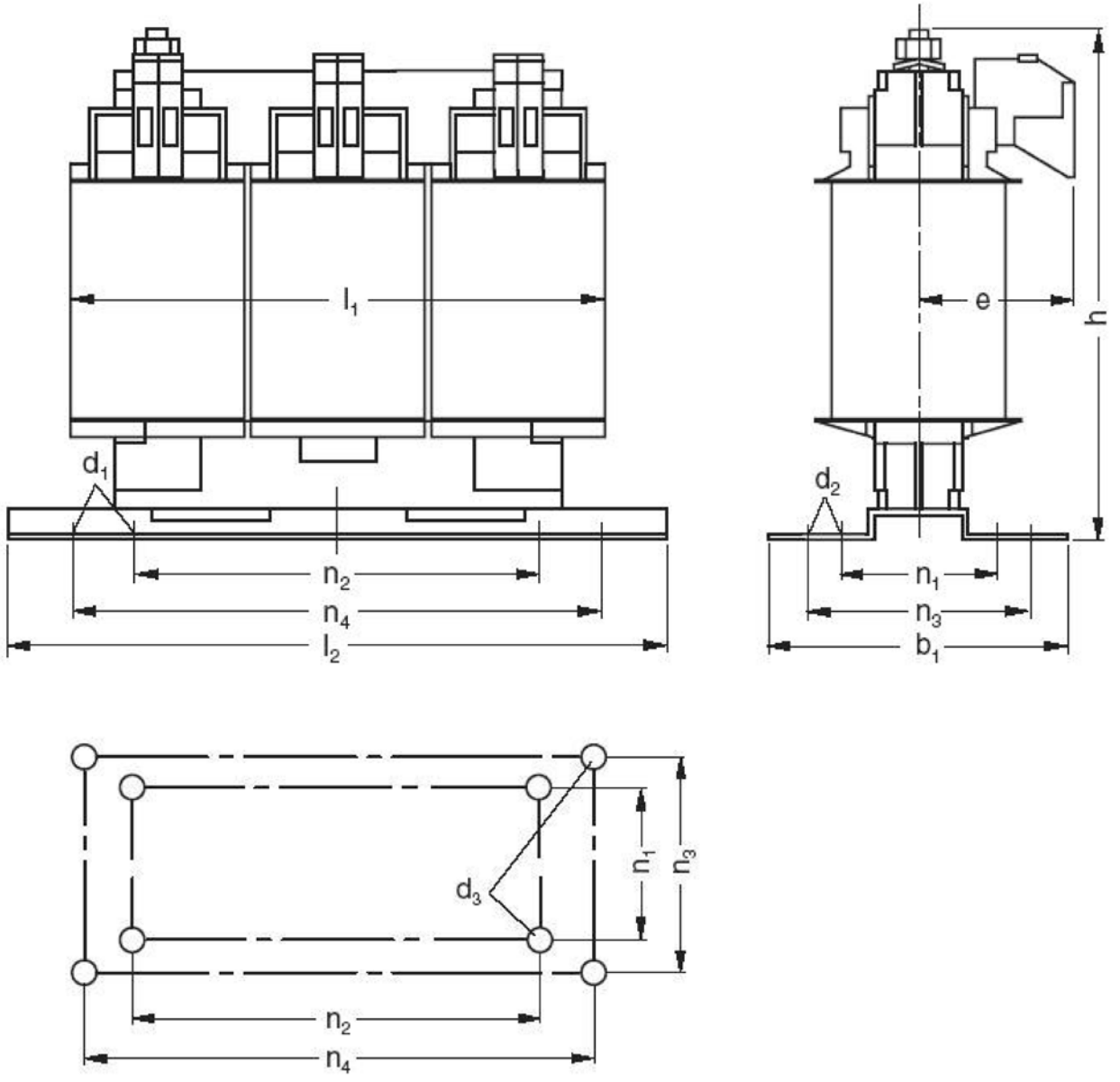


图 10-3　　电机电抗器的外形尺寸图和安装孔 9 A (6SL3000-2BE21-0AA0)

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	

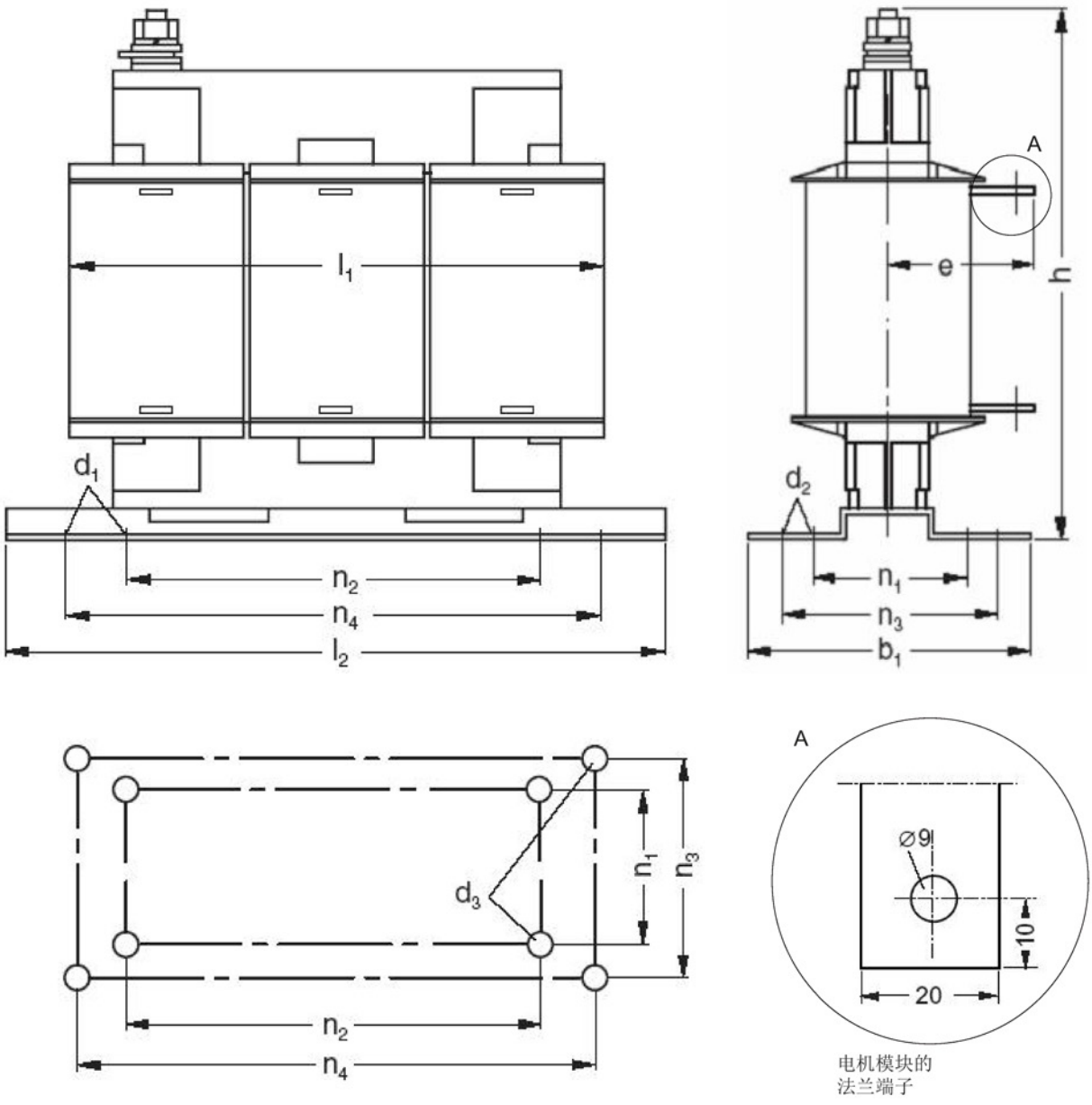


图 10-4　　电机电抗器的外形尺寸图和安装孔 60 A (6SL3000-2BE26-0AA0)

表格 10- 4　电机电抗器的外形尺寸 60 A，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，第 1 部分

产品编号		**6SE7021-0ES87-1FE0**	**6SL3000-2BE21-0AA0**	**6SE7022-6ES87-1FE0**	**6SE7024-7ES87-1FE0**	**6SE7027-2ES87-1FE0**
适合于 电机模块		6SL312x-1TE13-0AA. 6SL312x-2TE13-0AA. 6SL312x-1TE15-0AA. 6SL312x-2TE15-0AA. 6SL342x-1TE13-0AA. 6SL342x-2TE13-0AA. 6SL342x-1TE15-0AA. 6SL342x-2TE15-0AA.	6SL312x-1TE21-0AA. 6SL312x-2TE21-0AA. 6SL342x-1TE21-0AA.	6SL312x-1TE21-8AA. 6SL312x-2TE21-8AA. 6SL342x-1TE21-8AA.	6SL312x-1TE23-0AA.	6SL312x-1TE24-5AA.
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	200
电机模块/电机接口		螺钉端子 4 mm²	螺钉端子 16 mm²	螺钉端子 16 mm²	用于 M8 螺钉的扁平端子	
PE 连接		螺栓 M6				
防护等级		IP00	IP00	IP00	IP00	IP00
重量	kg	5.5	4.8	7.8	13	11

表格 10- 6　电机电抗器技术数据，第 2 部分

产品编号		6SL3000-2BE26-0AA0	6SE7031-5ES87-1FE0	6SE7031-8ES87-1FE0	6SE7032-6ES87-1FE0
适合于电机模块		6SL312x-1TE26-0AA.	6SL312x-1TE28-5AA.	6SL312x-1TE31-3AA.	6SL312x-1TE32-0AA.
额定电流	A	60	85	132	200
电感	µH	62	29	23	16
损耗功率	W	105	222	291	291
电机模块/电机接口		用于 M8 螺钉的扁平端子		用于 M10 螺钉的扁平端子	
PE 连接		螺栓 M6			
防护等级		IP00	IP00	IP00	IP00
重量	kg	10.5	20.5	27.2	30.6

表格 10- 7　导线长度，部分1

产品编号	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					
最大电机电缆长度，1个电抗器	100	135	160	190	200
最大电机电缆长度，2个电抗器	-	-	320	375	400
最大电机电缆长度，3个电抗器	-	-	-	-	600
未屏蔽导线					
最大电机电缆长度，1个电抗器	150	200	240	280	300
最大电机电缆长度，2个电抗器	-	-	480	560	600
最大电机电缆长度，3个电抗器	-	-	-	-	900

表格 10- 8　导线长度，部分2

产品编号	**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				
最大电机电缆长度，1 个电抗器	200	200	200	200
最大电机电缆长度，2 个电抗器	400	400	400	400
最大电机电缆长度，3 个电抗器	600	600	600	600
未屏蔽导线				
最大电机电缆长度，1 个电抗器	300	300	300	300
最大电机电缆长度，2 个电抗器	600	600	600	600
最大电机电缆长度，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

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 电压保护模块的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。



⚠危险

直流母线电容器的剩余电荷可引发电击危险

由于直流母线电容器的作用，在切断电源后的 30 分钟内仍有危险电压。

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 应避免在带电状态下接触电压保护模块。



⚠警告

在电压保护模块启动期间高速运转电机可引发电击危险

如果在电压保护模块启动期间（参见技术数据）以大于弱磁启动转速的转速运行电机，那么在该阶段内 VPM 保护功能是无效的。 直流母线中可能因此会产生高压。

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 在电压保护模块启动期间，只允许低于弱磁启动转速运行电机。



⚠警告

超出绝缘电压可引发电击危险

高压会损坏绝缘并可能会造成人员重伤，甚至是死亡。

- 不要连接在最高转速时 EMF 会超出允许的值的电机。
- 敷设电缆时需采取保护措施，以避免损坏电缆。



⚠警告

使用第三方电机可引发电击危险

允许使用第三方电机上的电压保护模块。如果第三方电机上的电压保护模块不能限制直流母线电压，则可能会造成人员重伤或死亡。

- 使用第三方电机时请注意以下几点：
  - 请进行风险分析。
  - 确保第三方电机符合指定西门子组件的电气特性。
  - 检查电压保护模块的功能是否正常。

⚠警告

驱动自行启动可引发生命危险

驱动不受控的自行启动可能会造成人员伤亡。

- 应采取预防措施，防止驱动自行启动。

注意

使用无短路保护的电机可损坏设备

电压保护模块与无短路保护的电机组合使用可能会导致后者损坏。

- 只允许使用带短路保护的电机。

⚠警告

通风空间不足导致过热可引发火灾

通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。
此外，组件故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。

- 必须保证组件上下有 200 mm 的空间用于通风。

注意

使用错误的连接电缆可损坏设备

在电压保护模块上使用错误的连接电缆可能会损坏相连组件。

- 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。

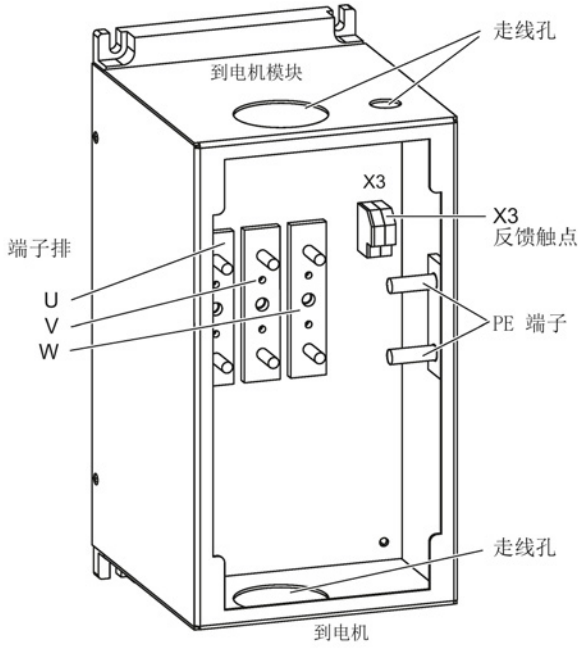


图 10-5 电压保护模块 VPM120（无盖板）接口一览

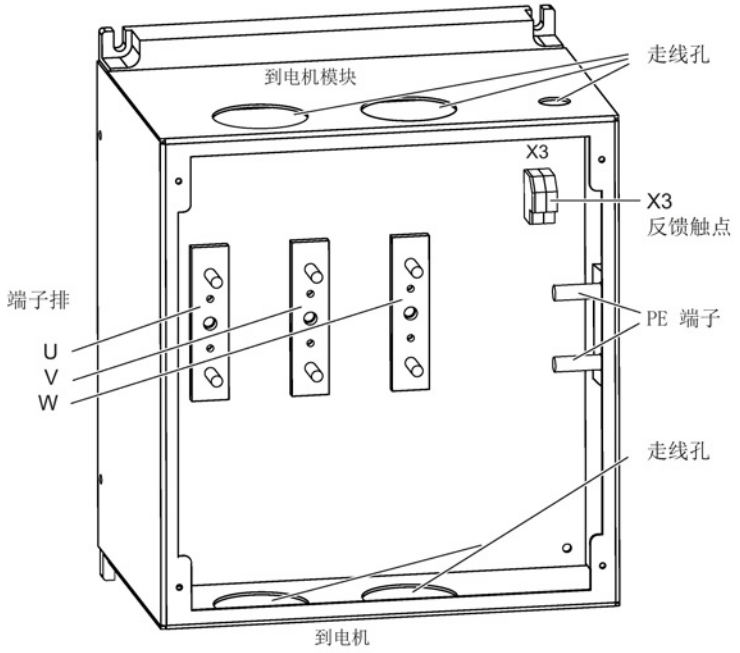


图 10-6　　电压保护模块 VPM200（无盖板）接口一览

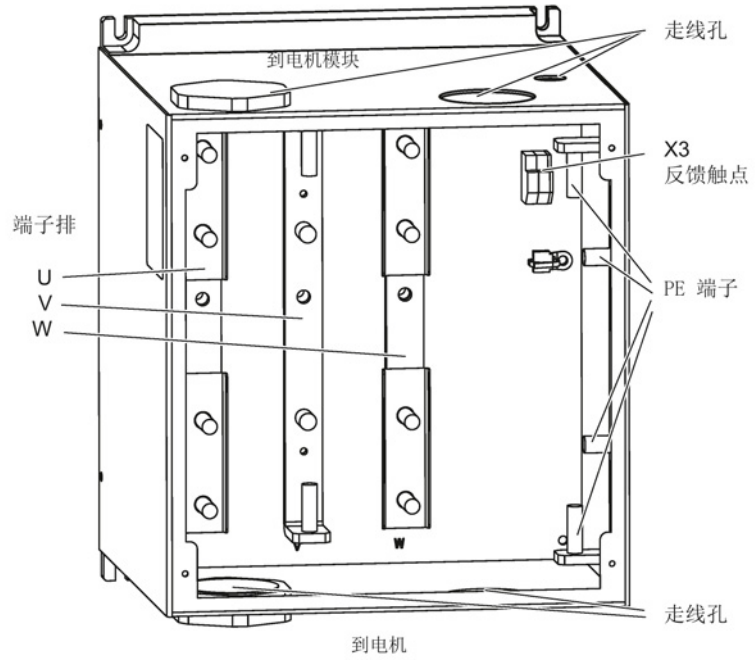


图 10-7　　电压保护模块“动态型 VPM200”（无盖板）接口一览

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	技术数据
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：0.1 A 时 DC 30 V
2	工作电压 +24 V（外部）	
类型：WAGO 弹簧端子，型号 226-111 最大可连接横截面：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，产品编号: 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。

在时间超过 120 秒或温度开关复位后，反馈触点 X3 会再次自动闭合。

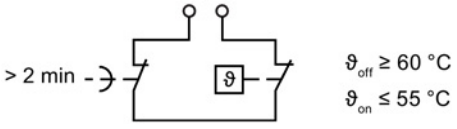


图 10-8 电压保护模块的信号接口 X3

⚠警告

驱动不受控的自行启动可引发生命危险

驱动不受控的自行启动可能会造成人员伤亡。

- 由于信号触点 X3 在超出 2 分钟后又恢复脉冲使能，因此应采取防止驱动不受控的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
紧固扭矩	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， 产品编号：UNI DICHT EMV 250584117 锁紧螺母 M50：GM250PA	4 x M50 例如：Pflitsch 公司的产品， 产品编号：UNI DICHT EMV 250584117 锁紧螺母 M50：GM250PA	4 x M50 例如：Pflitsch 公司的产品， 产品编号：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 2 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

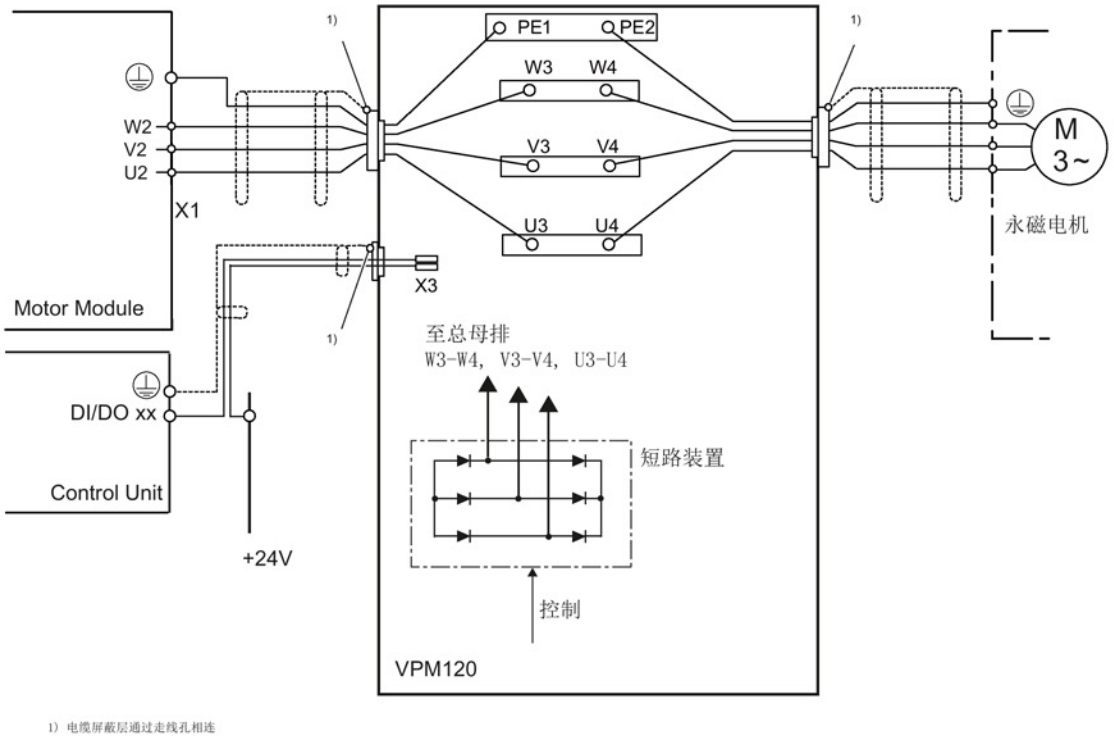


图 10-9 电压保护模块 VPM120 的连接示例

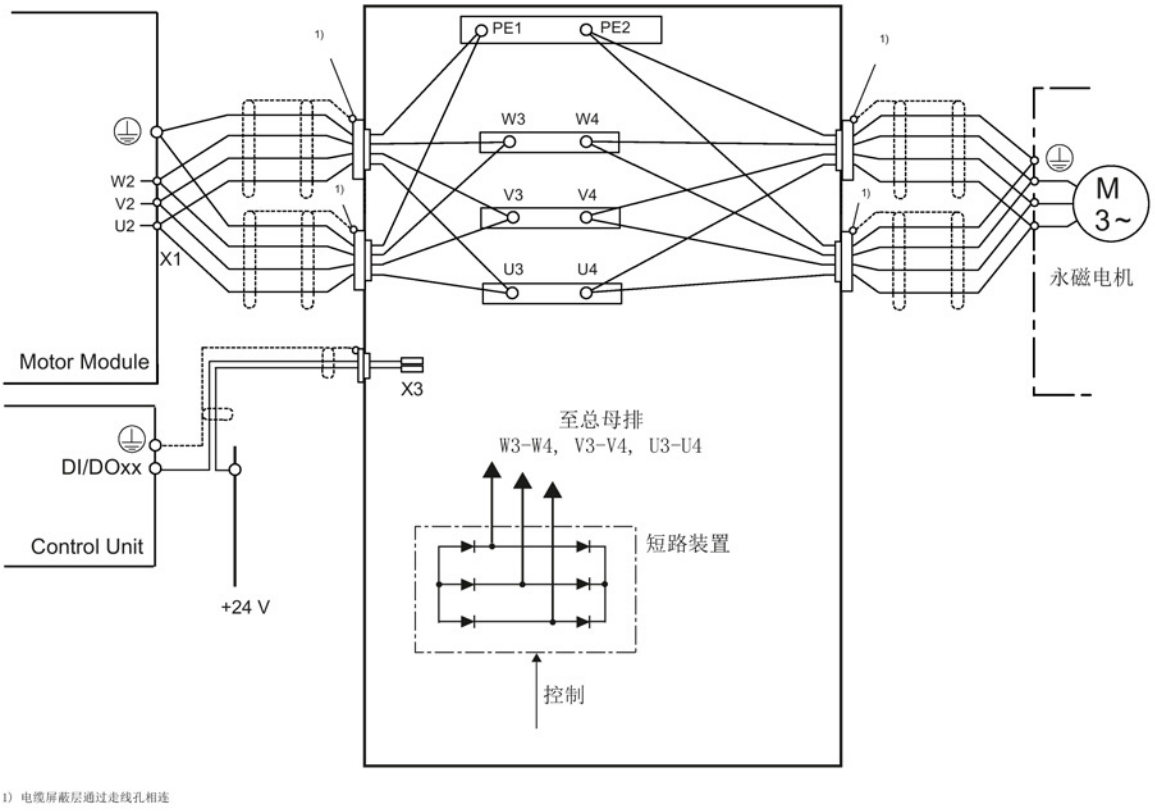


图 10-10　　电压保护模块 VPM200 的连接示例

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，应通过参数将相连的数字量输入互联到控制位 OFF2（脉冲禁用）（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。信号接口的工作电压是 +24 V。

10.2.5 外形尺寸图

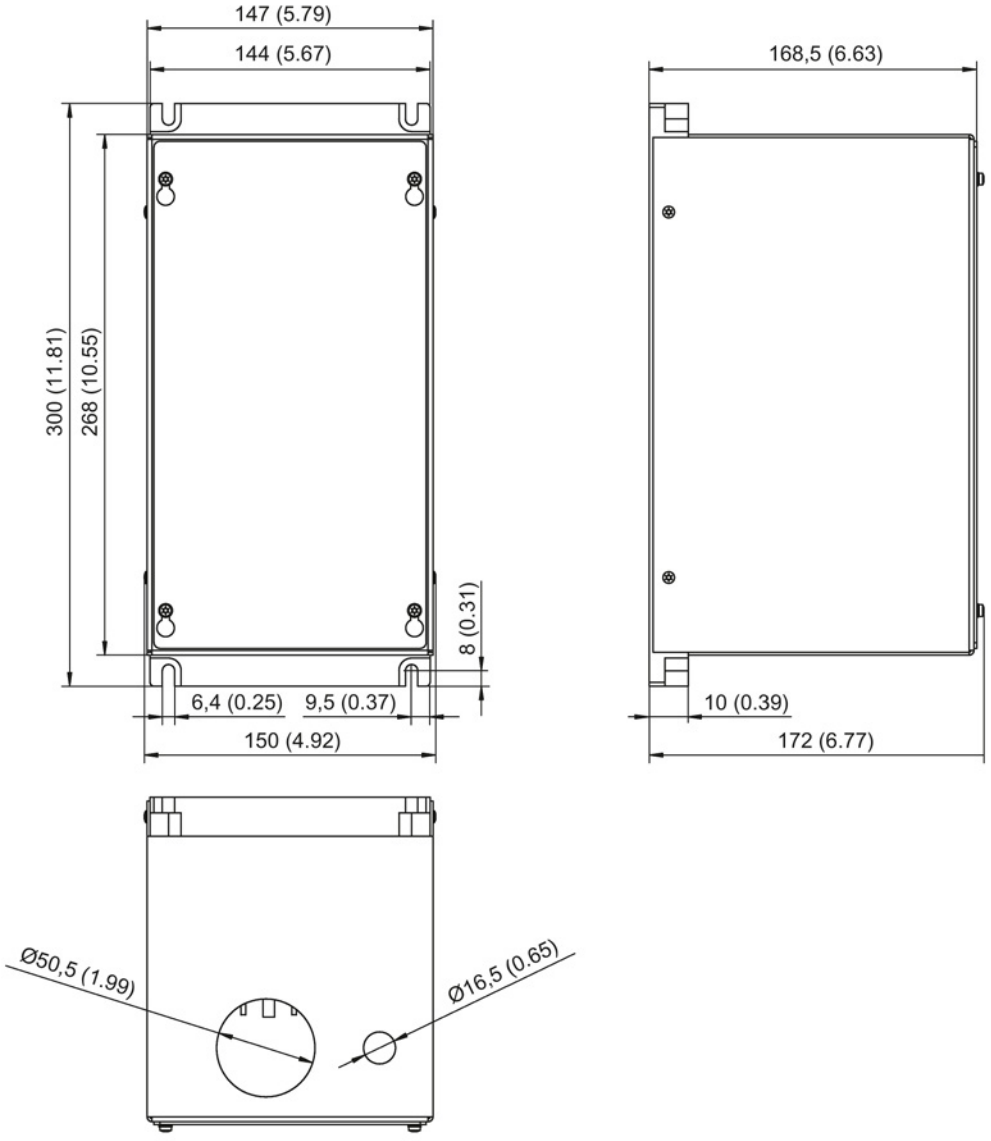


图 10-11 电压保护模块 VPM120 的外形尺寸图，所有数据单位：mm 和 (inch)

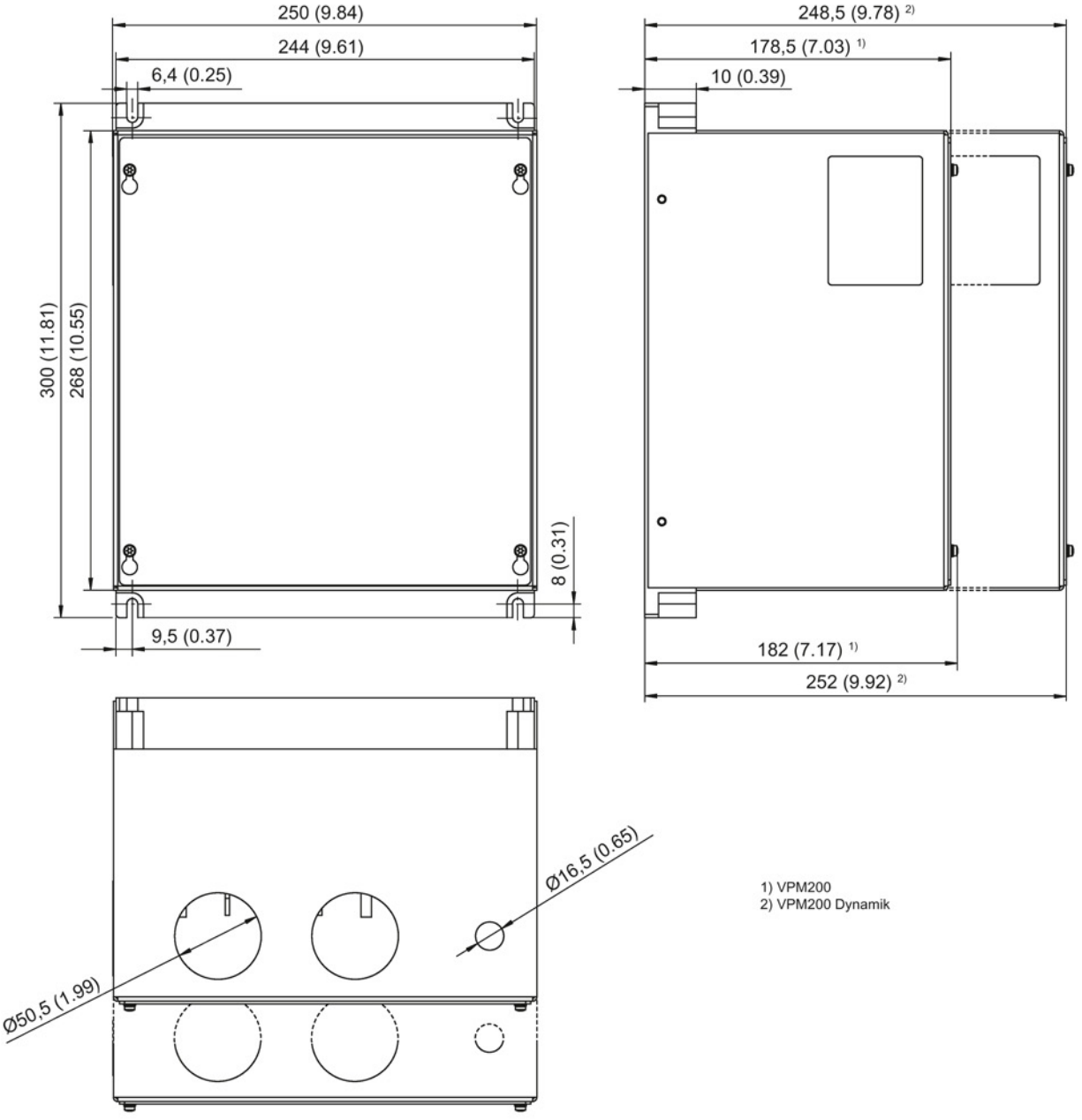


图 10-12　　电压保护模块 VPM120 和动态型 VPM200 的外形尺寸图，所有数据单位：mm 和 (inch)

10.2.6 安装

在电气柜中，电压保护模块安装在驱动附近。

说明

连接电机电抗器

电机电抗器只允许连在电压保护模块和电机之间。

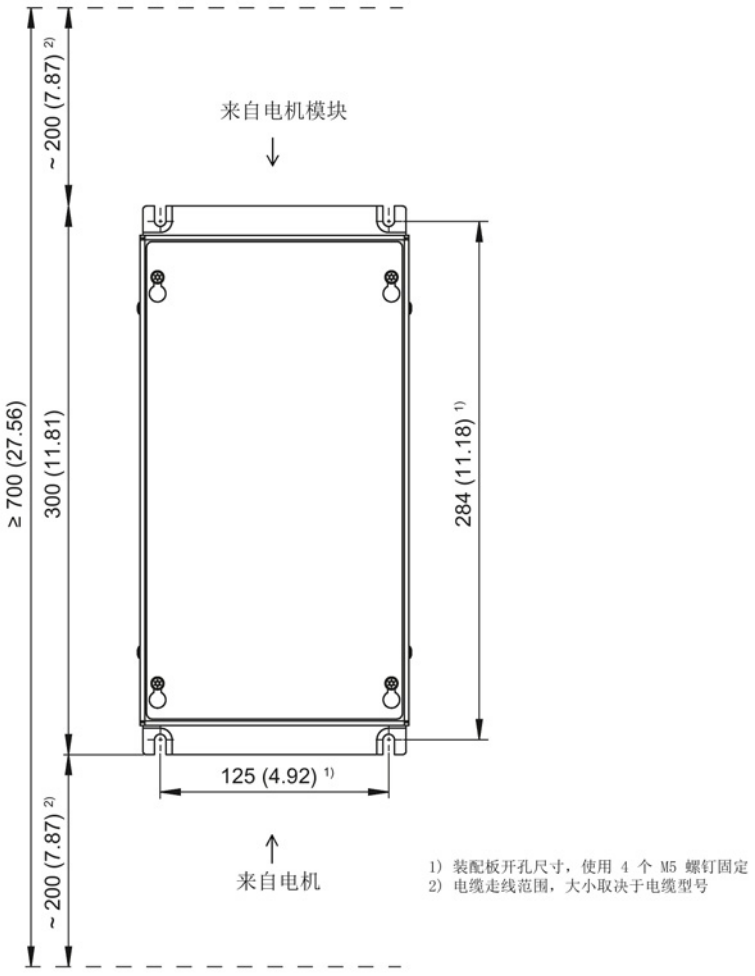


图 10-13 电压保护模块 VPM120 的安装尺寸

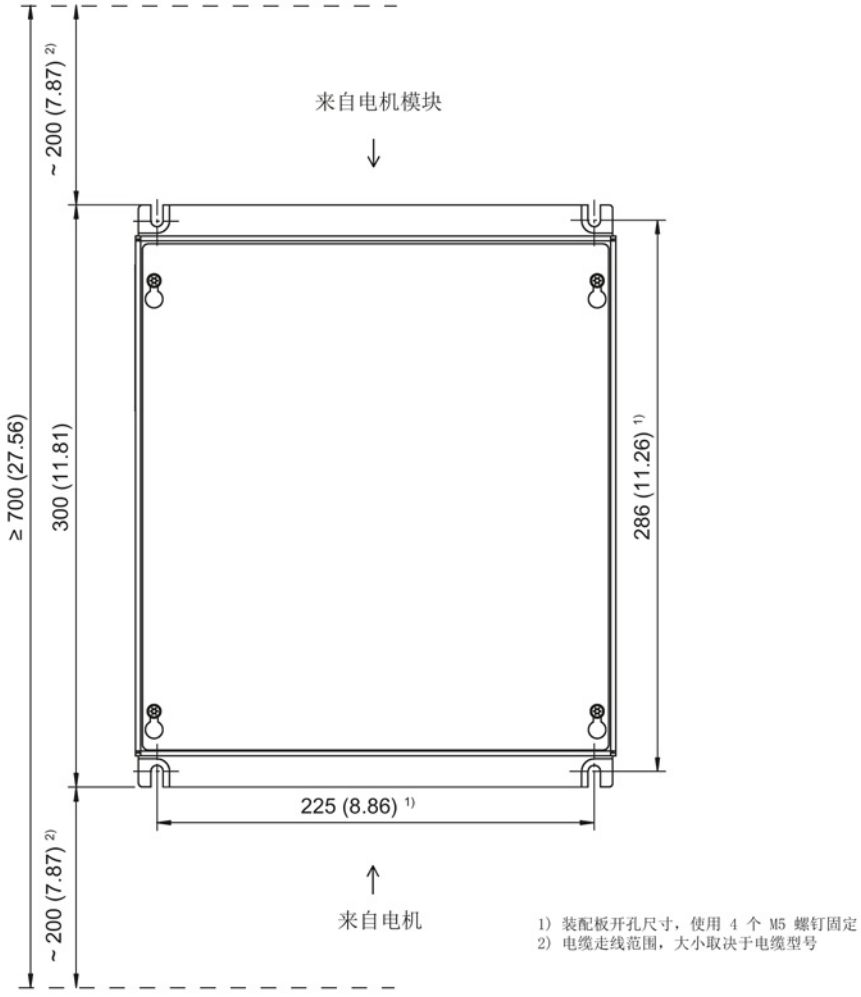


图 10-14　　电压保护模块 VPM200 的安装尺寸

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。

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。
- 剥掉芯线电缆末端上的绝缘层并为其套上电缆终端。
- 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。



① 电缆绑扎带
② 反馈触点 X3

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。

注意
短路晶闸管不动作可导致系统损坏 如果在触发了电压保护模块后、相连变频器再次启动前，短路晶闸管不动作，则可能会损坏系统。 • 电机必须处于静止状态。 • 触点 X3 必须再次闭合。 • 检查晶闸管是否无电压。

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，产品编号：A5E00302281B
- 电压保护模块 VPM200 操作指南，产品编号：A5E00777655A
- 电压保护模块动态型 VPM200 操作指南，产品编号：A5E00302261B

10.2.7.2 以动态型 VPM 200 为例连接功率电缆

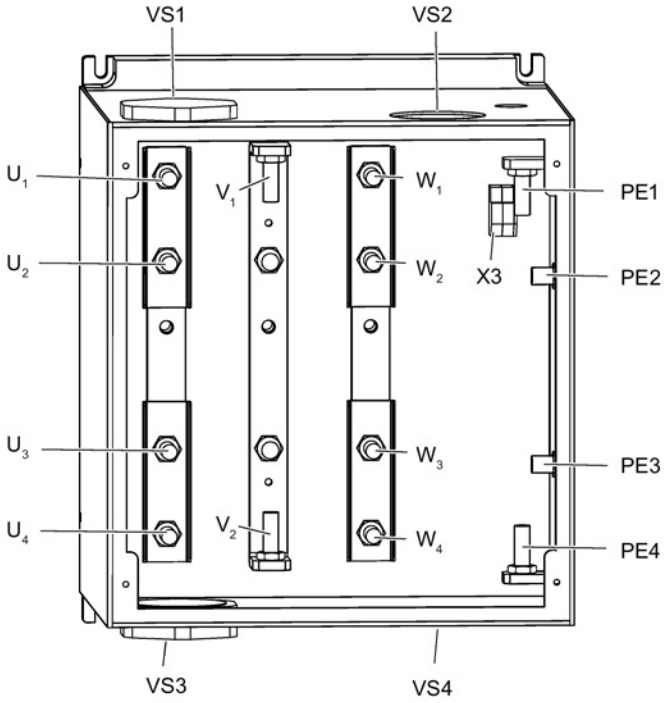


图 10-16 电压保护模块动态型 VPM200 上的连接点

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

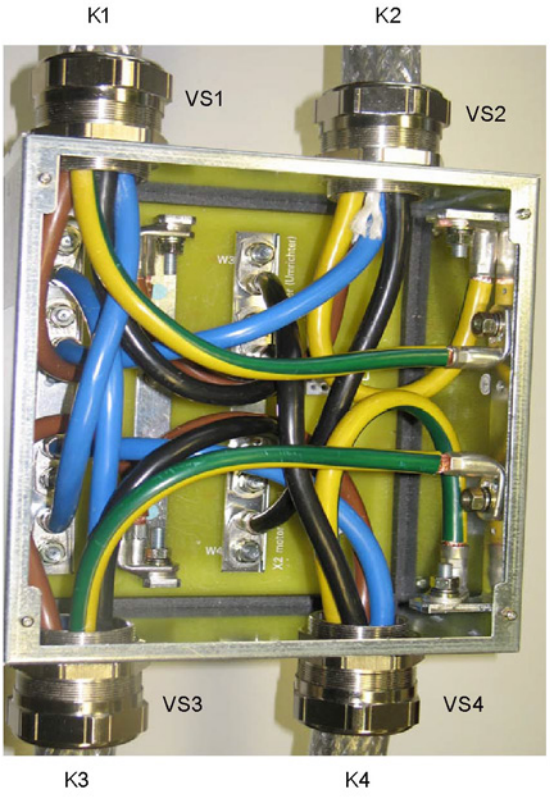


图 10-17　　接好的电压保护模块动态型 VPM200，标有缩写

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 L_2 连接到 V1 上并拧紧。
	K2	L_2 (bl)	将导线 L_2 连接到 V1 上并拧紧。
	K2	PE (gnge)	将 PE 连接到 PE1 上并拧紧。
	K1	L_3 (br)	将导线 L_3 连接到 W2 上并拧紧。
	K2	L_1 (sw)	将导线 L_1 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 L_2 连接到 V2 上并拧紧。
	K4	L_2 (bl)	将导线 L_2 连接到 V2 上并拧紧。
	K3	L_3 (br)	将导线 L_3 连接到 W3 上并拧紧。
	K4	PE (gnge)	将 PE 连接到 PE4 上并拧紧。
	K4	L_1 (sw)	将导线 L_1 连接到 U3 上并拧紧。
	K1	L_1 (sw)	将导线 L_1 连接到 U4 上并拧紧。
	K3	L_1 (sw)	将导线 L_1 连接到 U1 上并拧紧。
	K2	L_3 (br)	将导线 L_3 连接到 W4 上并拧紧。
	K4	L_3 (br)	将 L3 连接到 W1 上并拧紧。
	K3	PE (gnge)	将 PE 连接到 PE3 上并拧紧。
	K1	PE (gnge)	将 PE 连接到 PE2 上并拧紧。

10.2.8 技术数据

表格 10- 15 技术数据

	VPM 120	VPM 200	动态型 VPM 200
产品编号	6SN1113-1AA00-1JA.	6SN1113-1AA00-1KA.	6SN1113-1AA00-1KC.
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	 DC 490 V DC 795 V		
VPM 的工作电压	830 … 2000 V（峰值）		
电机 EMF	< 1.4 $kV_{有效}$		
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		
安全电气隔离	信号触点和电机电缆 U、V、W 之间，UL 508 C		
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		
允许的环境温度	0 ... 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

附件 11

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 … 18 A 2 x 3 A … 2 x 9 A	50 mm	集成在电机连接器中	
	18 A（紧凑型） 2 x 1.7 A … 2 x 5 A	75 mm	集成在电机连接器中	
	30 A 和 2 x 18 A	100 mm	集成在电机连接器中	
	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

组件	功率	组件的总宽度	屏蔽接线板	推荐的屏蔽连接端子
	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		KLBÜCO4[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 … 18 A 2 x 3 A … 2 x 9 A	50 mm	集成在电机连接器中	
	30 A 和 2 x 18 A	100 mm	属于供货范围	KLBÜCO4[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	KLBÜCO1[1)] 适用于制动器电缆 软管夹适用于电机电缆

组件	功率	组件的总宽度	屏蔽接线板	推荐的屏蔽连接端子
	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 … 18 A 2 x 3 A … 2 x 9 A	50 mm	集成在电机连接器中	
	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	KLBÜCO4[1)]
	45 A 和 60 A	150 mm	6SL3162-1AF00-0BA1	KLBÜCO1[1)] 适用于制动器电缆 KLBÜCO4[1)] 适用于电机电缆
	85 A	200 mm	6SL3162-1AH01-0BA0	KLBÜCO1[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	KLBÜCO1[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

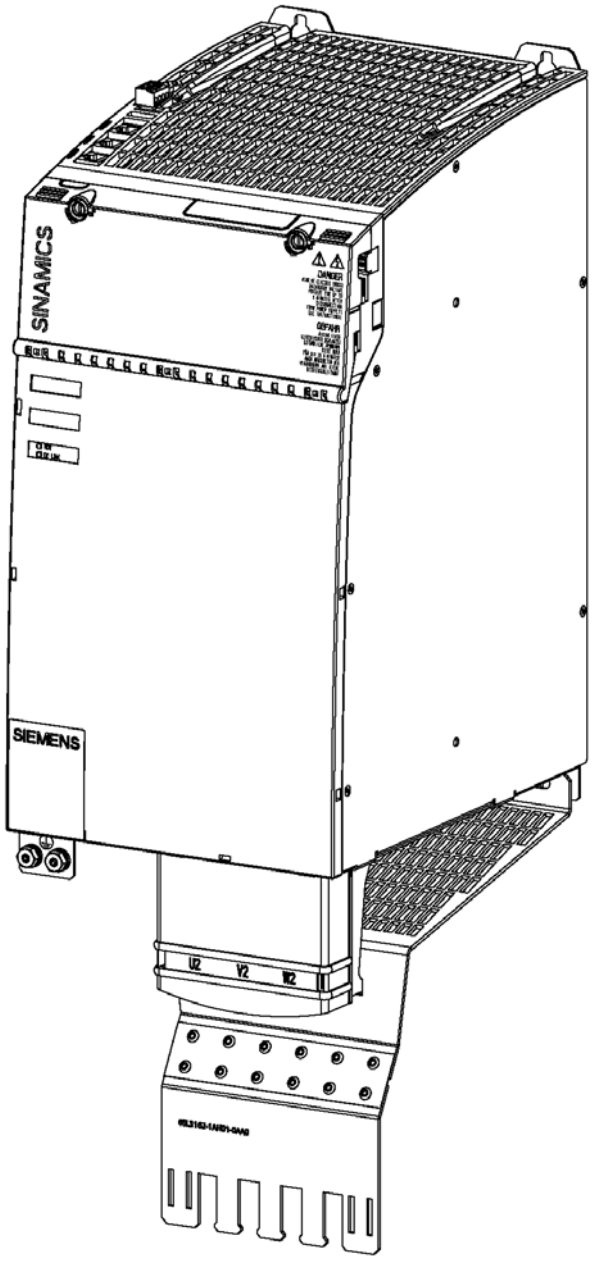


图 11-1 屏蔽接线板，以内部风冷 200 mm 模块为例

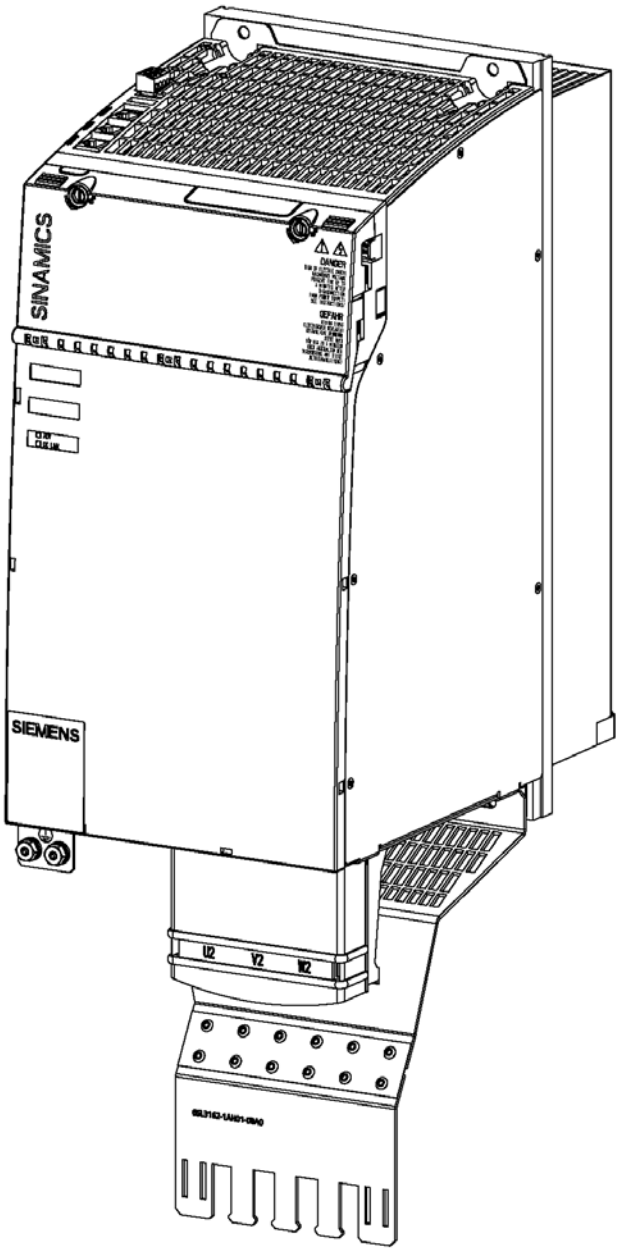


图 11-2　　屏蔽接线板，以外部风冷 200 mm 模块为例

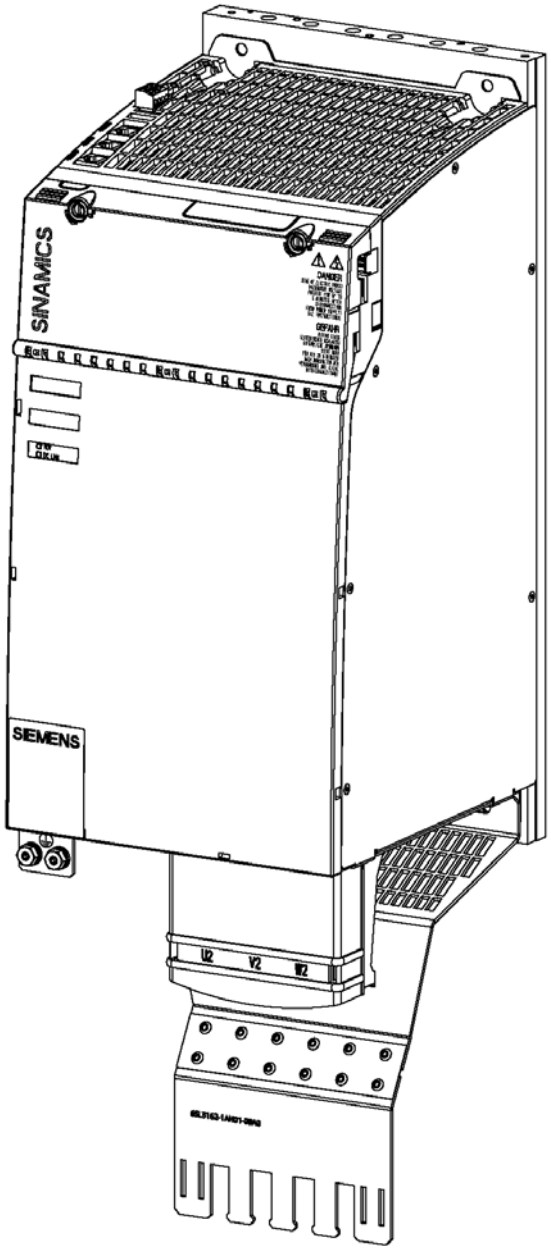


图 11-3　　屏蔽接线板，以带冷却板的 200 mm 模块为例

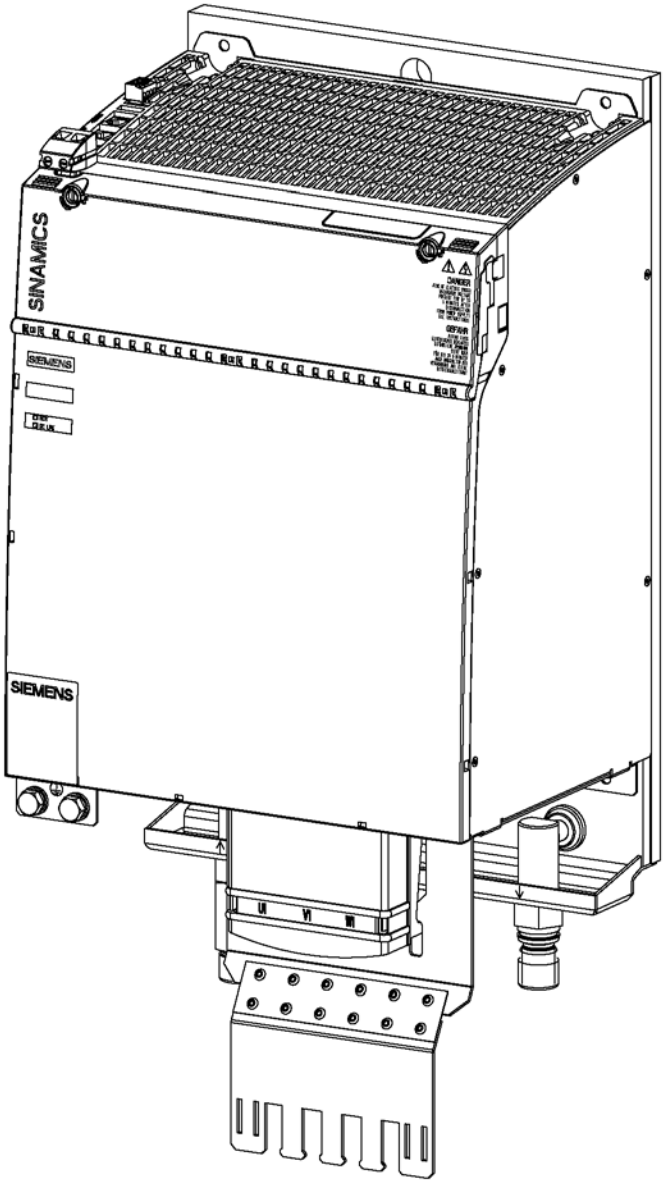


图 11-4　300 mm 液冷式模块上的屏蔽接线板

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

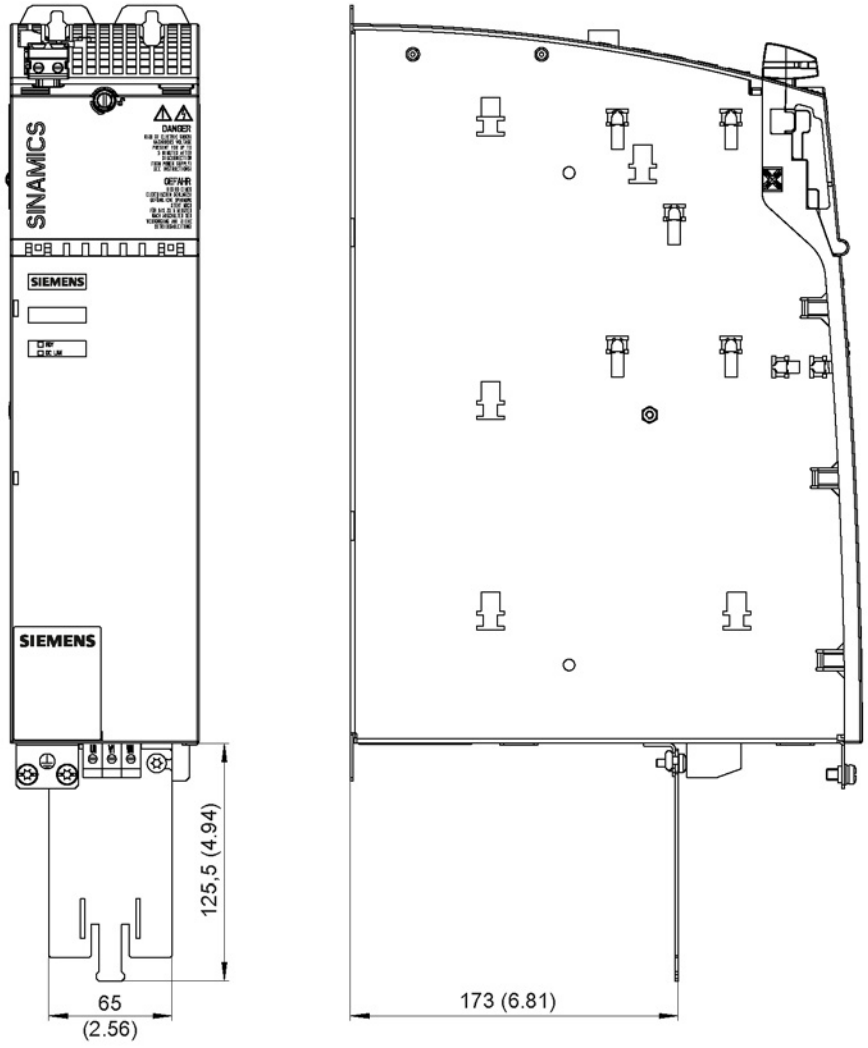


图 11-5 屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在内部风冷式 100 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

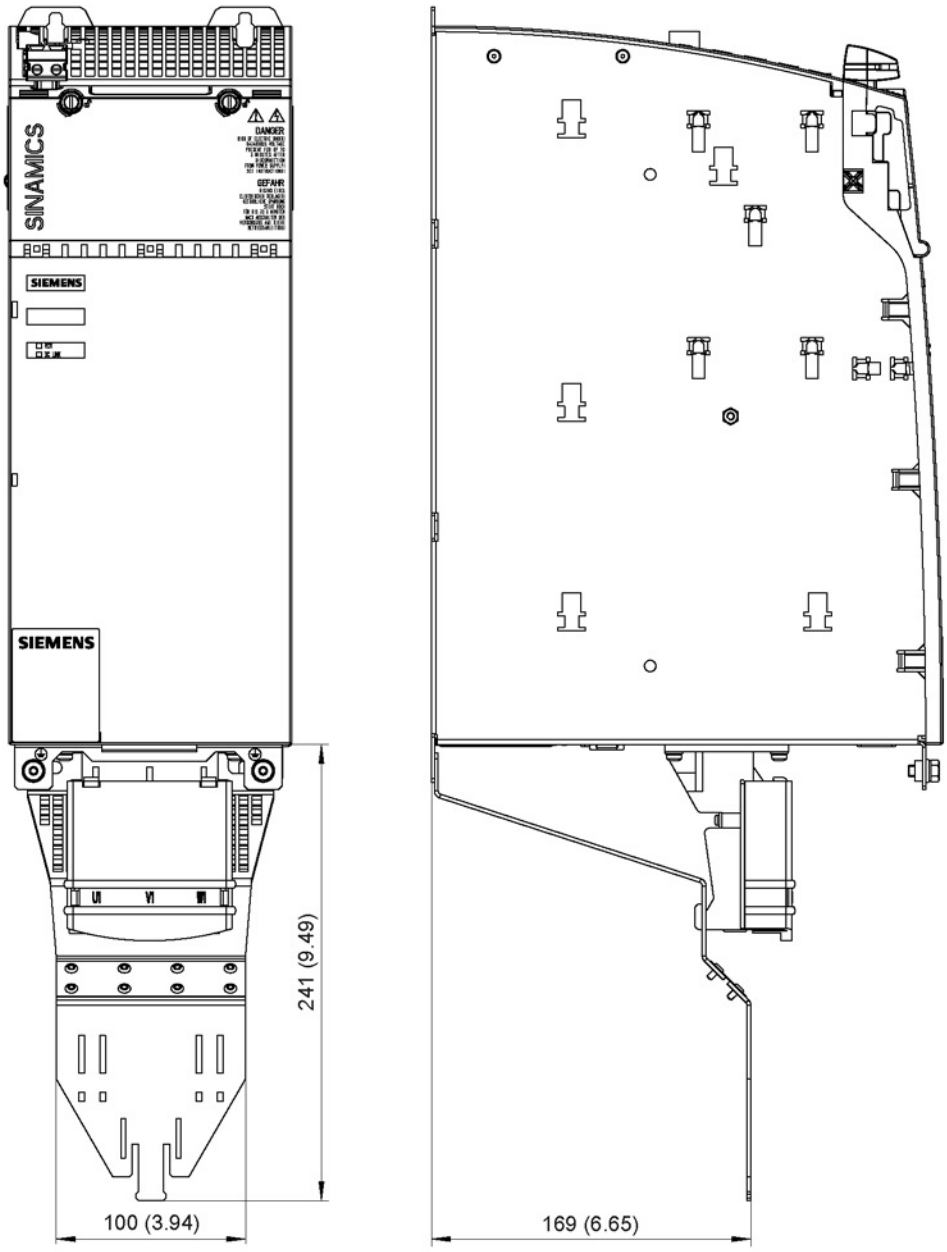


图 11-6　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在内部风冷式 150 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

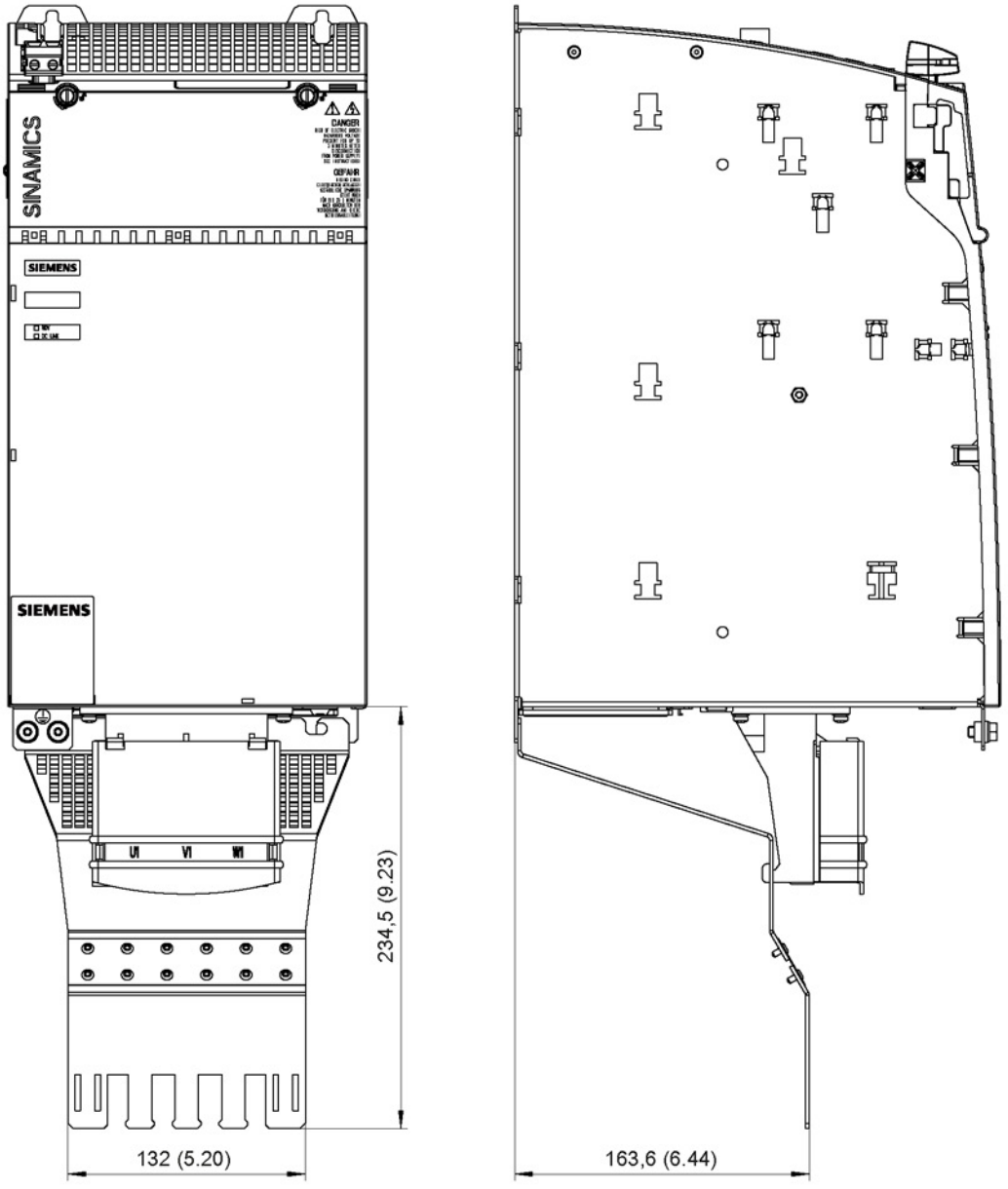


图 11-7　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在内部风冷式 200 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

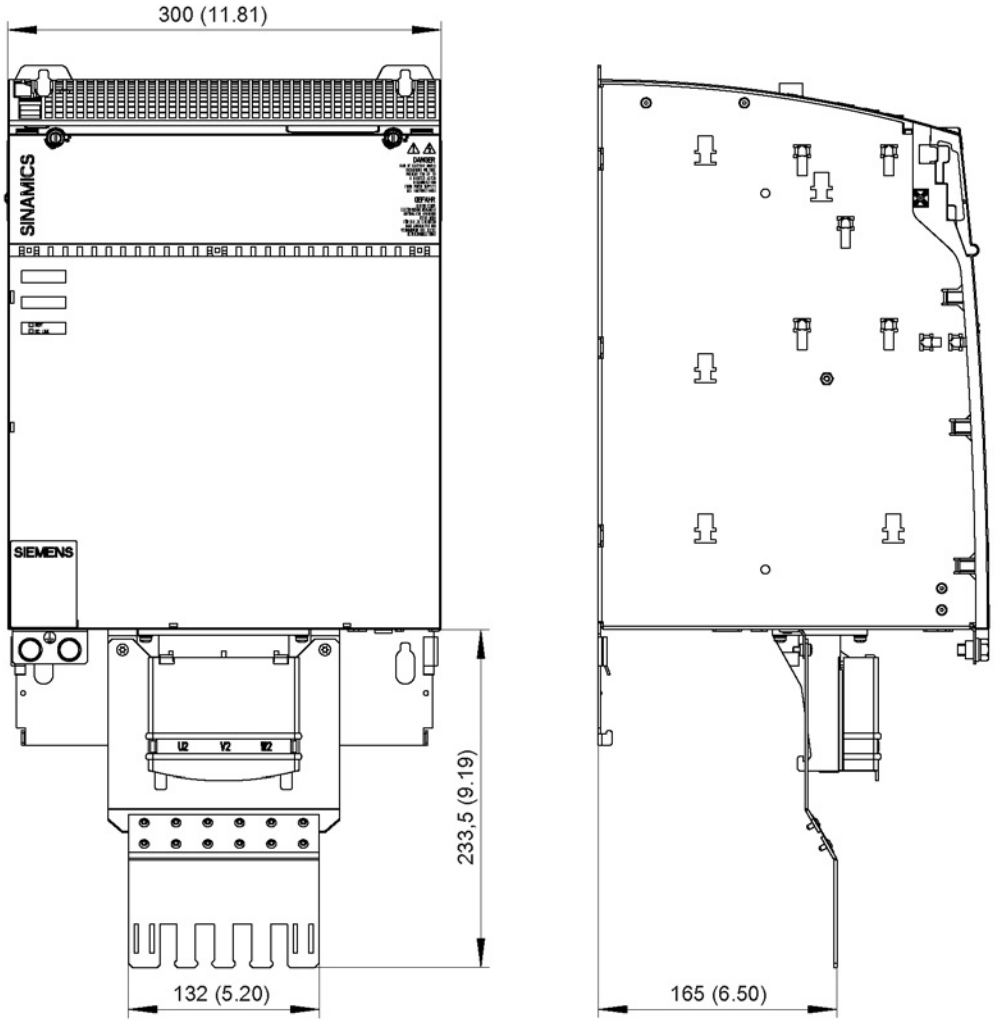


图 11-8　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在内部风冷式 300 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

11.1.4.2 外部风冷式电源模块和电机模块

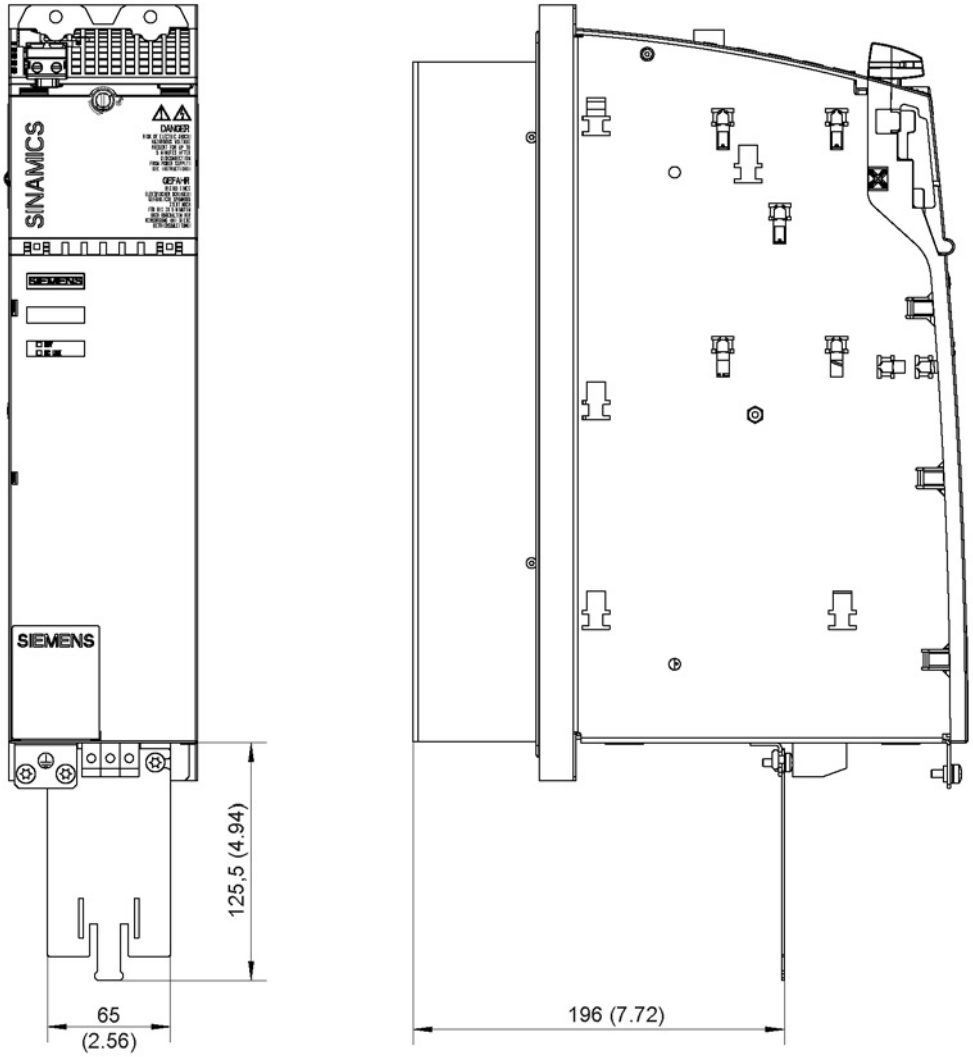


图 11-9 屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在外部风冷式 100 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

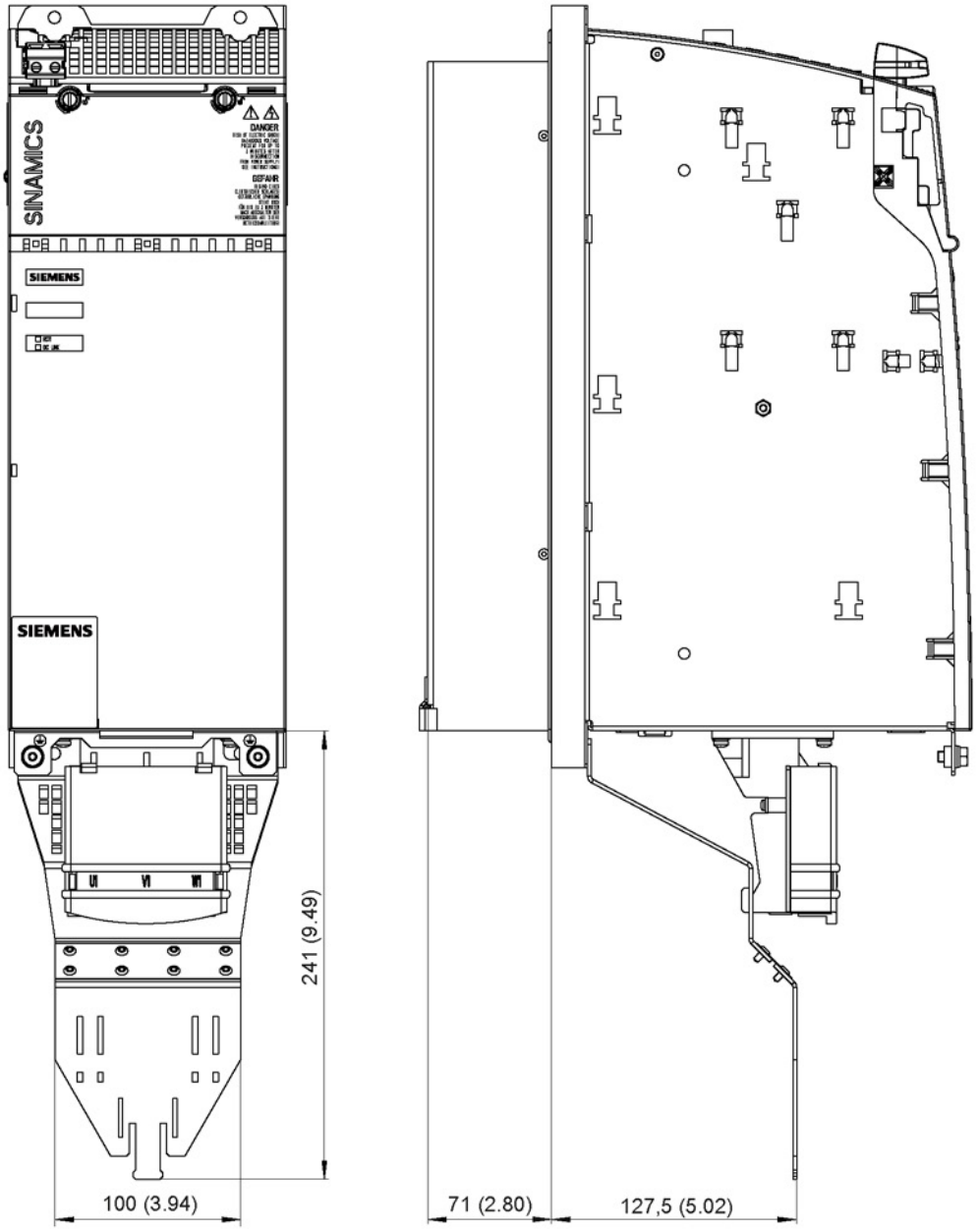


图 11-10　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在外部风冷式 150 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

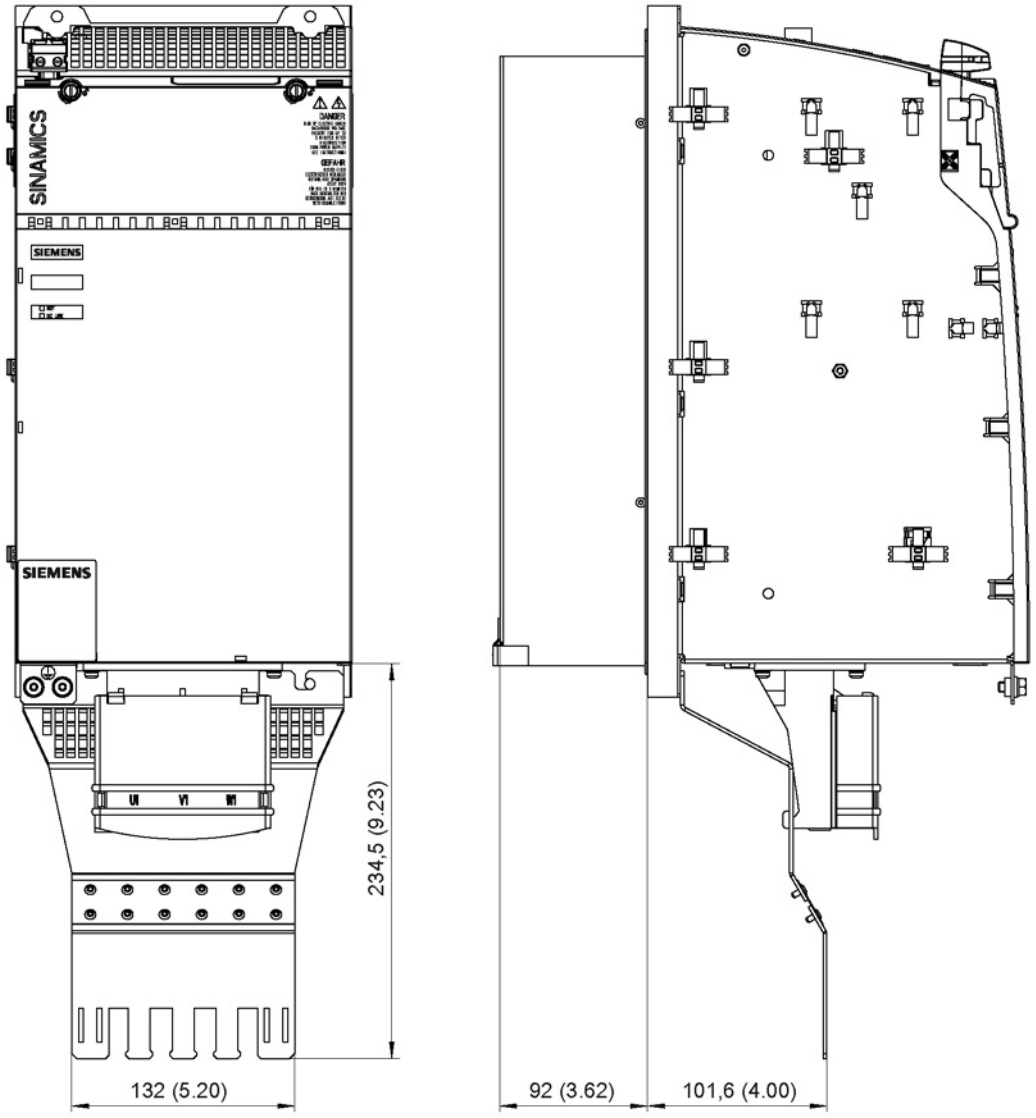


图 11-11　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在外部风冷式 200 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

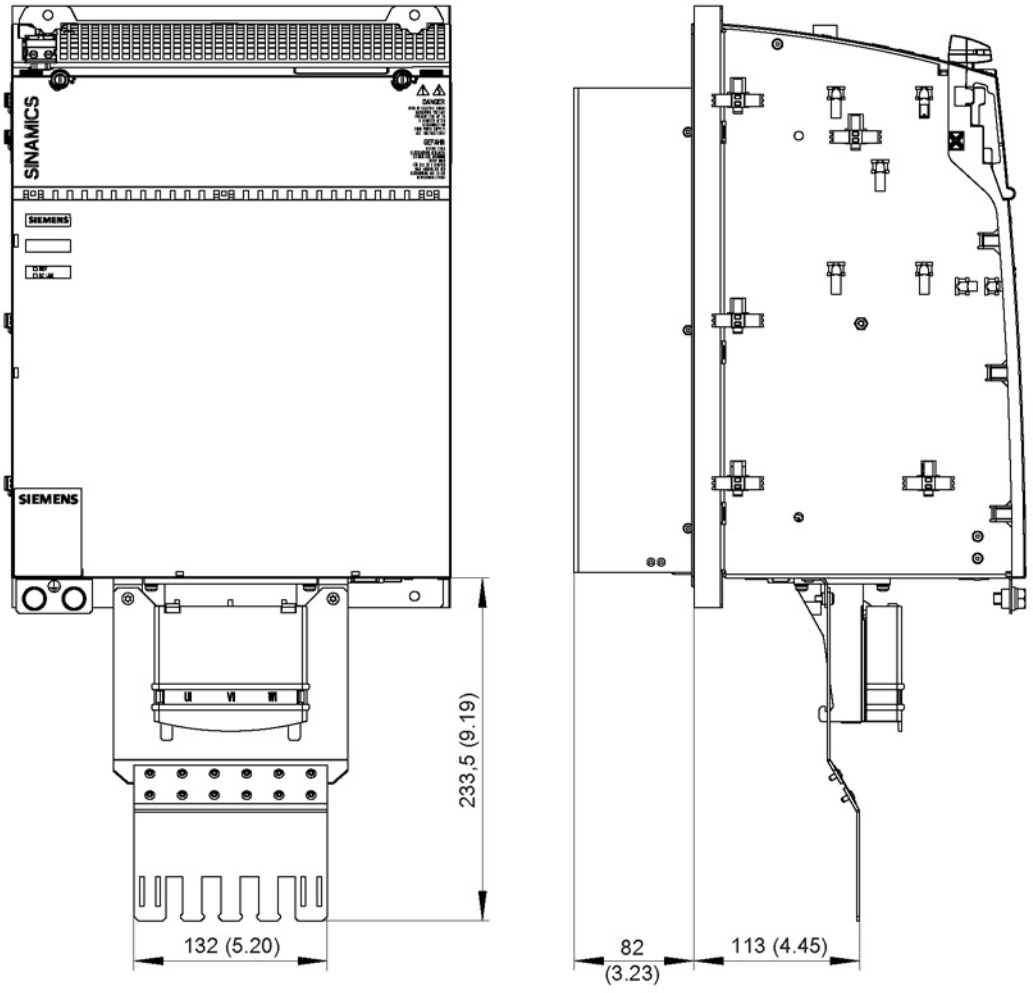


图 11-12　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在外部风冷式 300 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

11.1.4.3 带冷却板的电源模块和电机模块

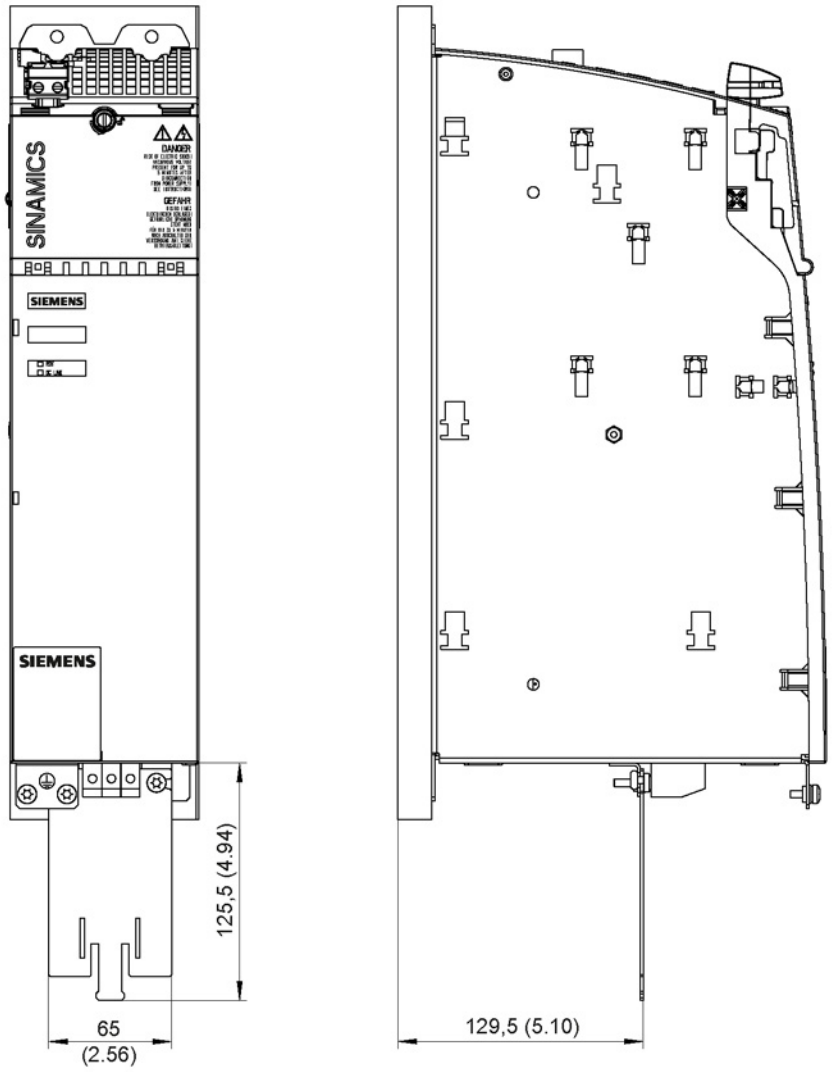


图 11-13 屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在带冷却板的 100 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

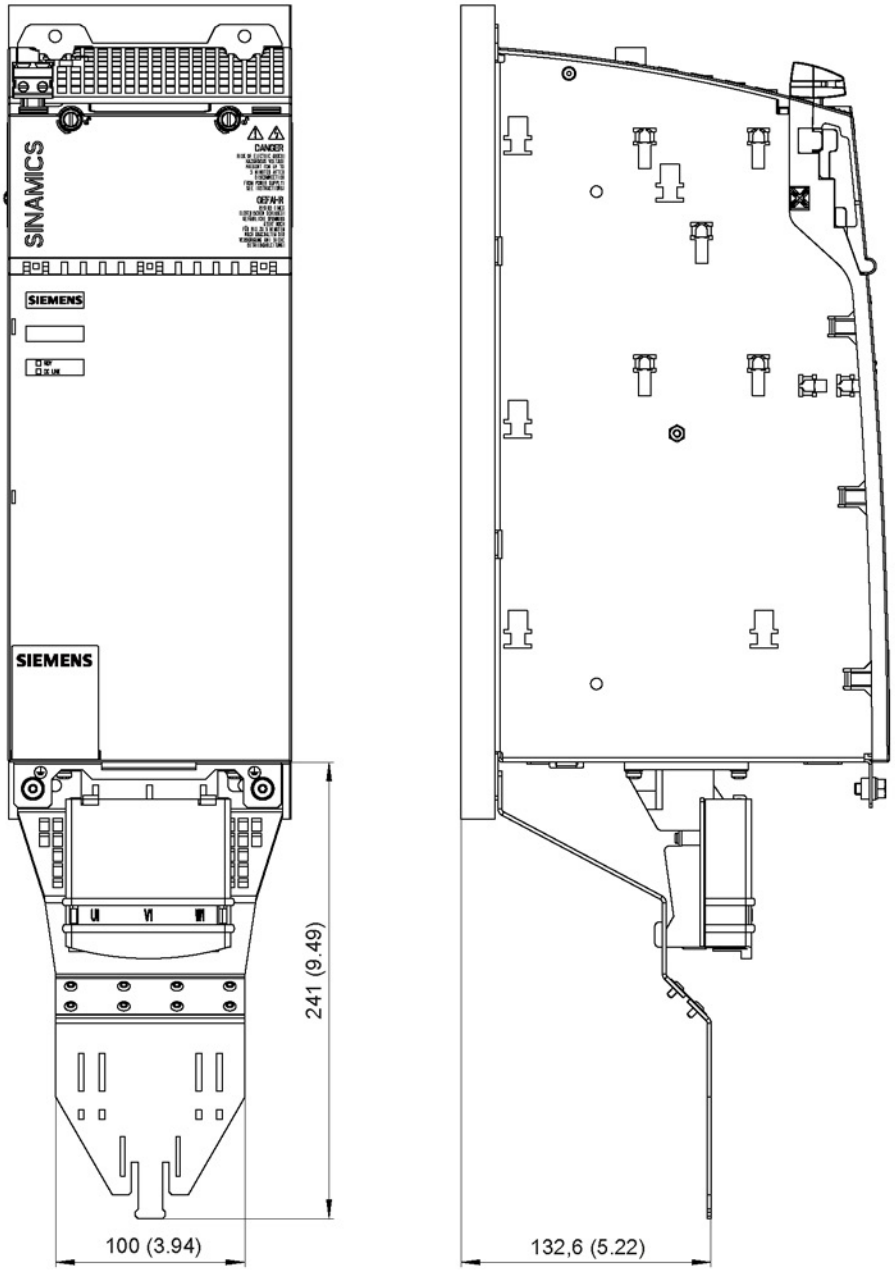


图 11-14　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在带冷却板的 150 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

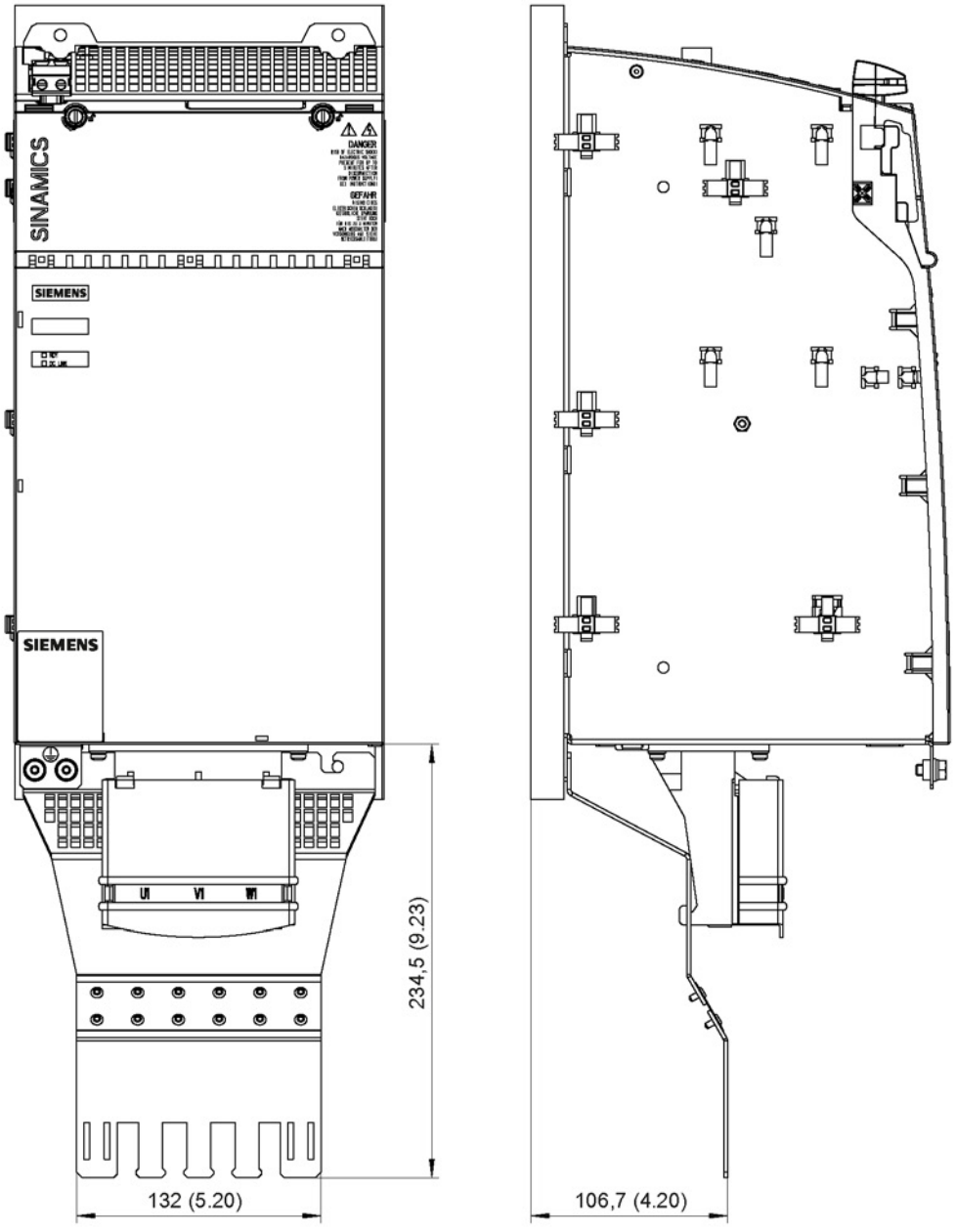


图 11-15　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在带冷却板的 200 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

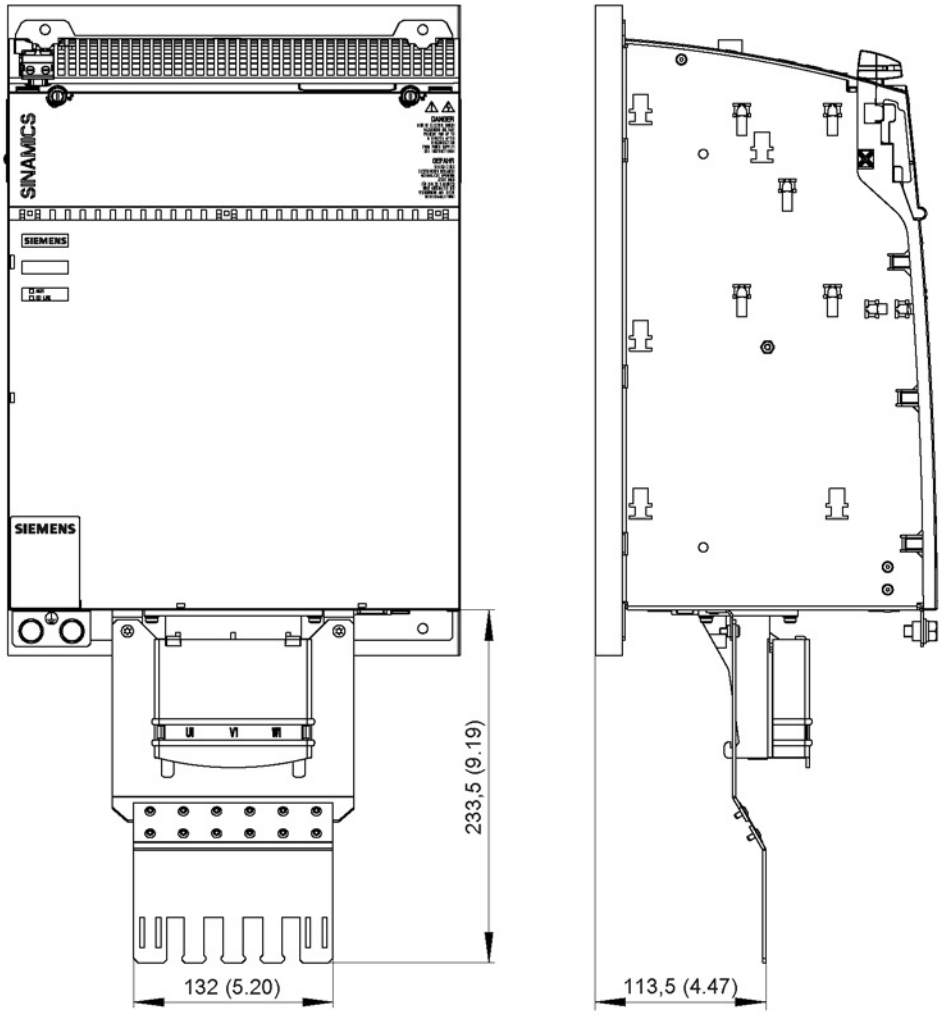


图 11-16　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在带冷却板的 300 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

11.1.4.4 水冷式电源模块和电机模块

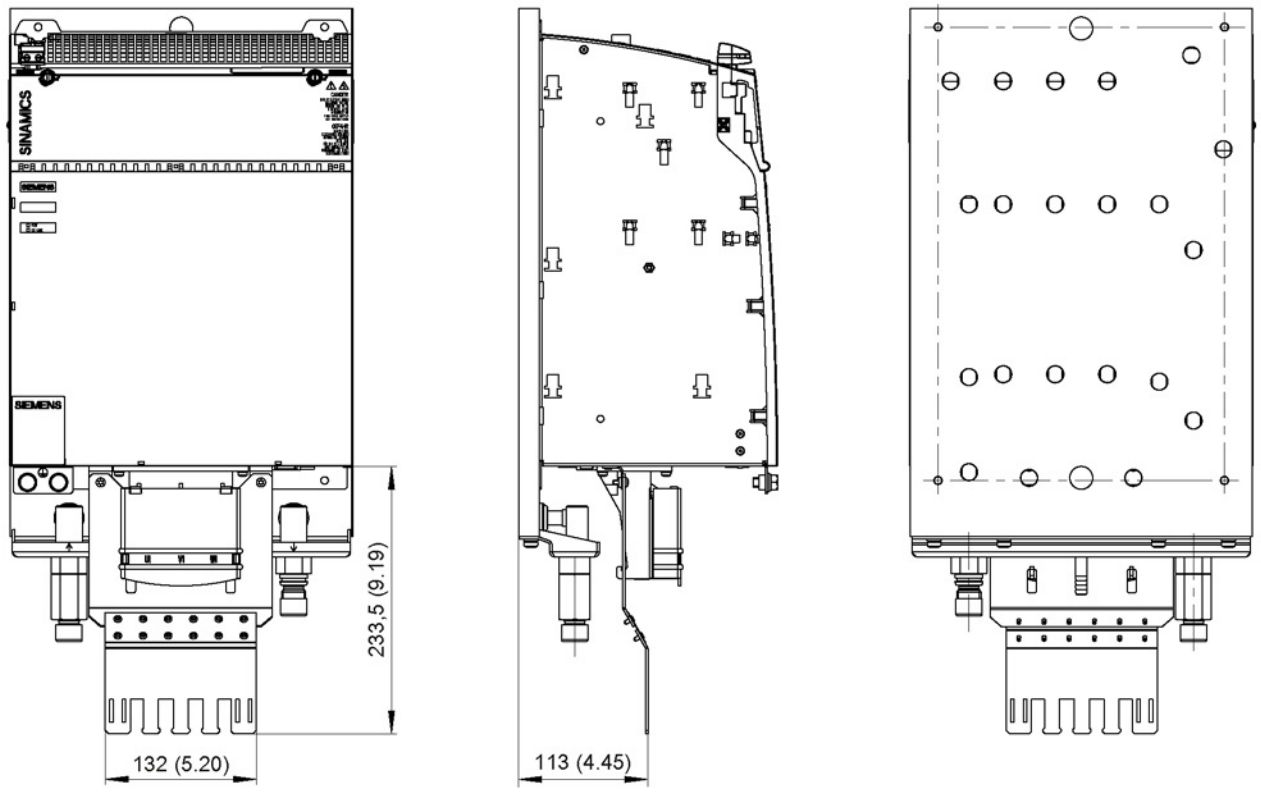


图 11-17 屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在水冷式 300 mm 组件上，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

11.1.4.5 调节型接口模块

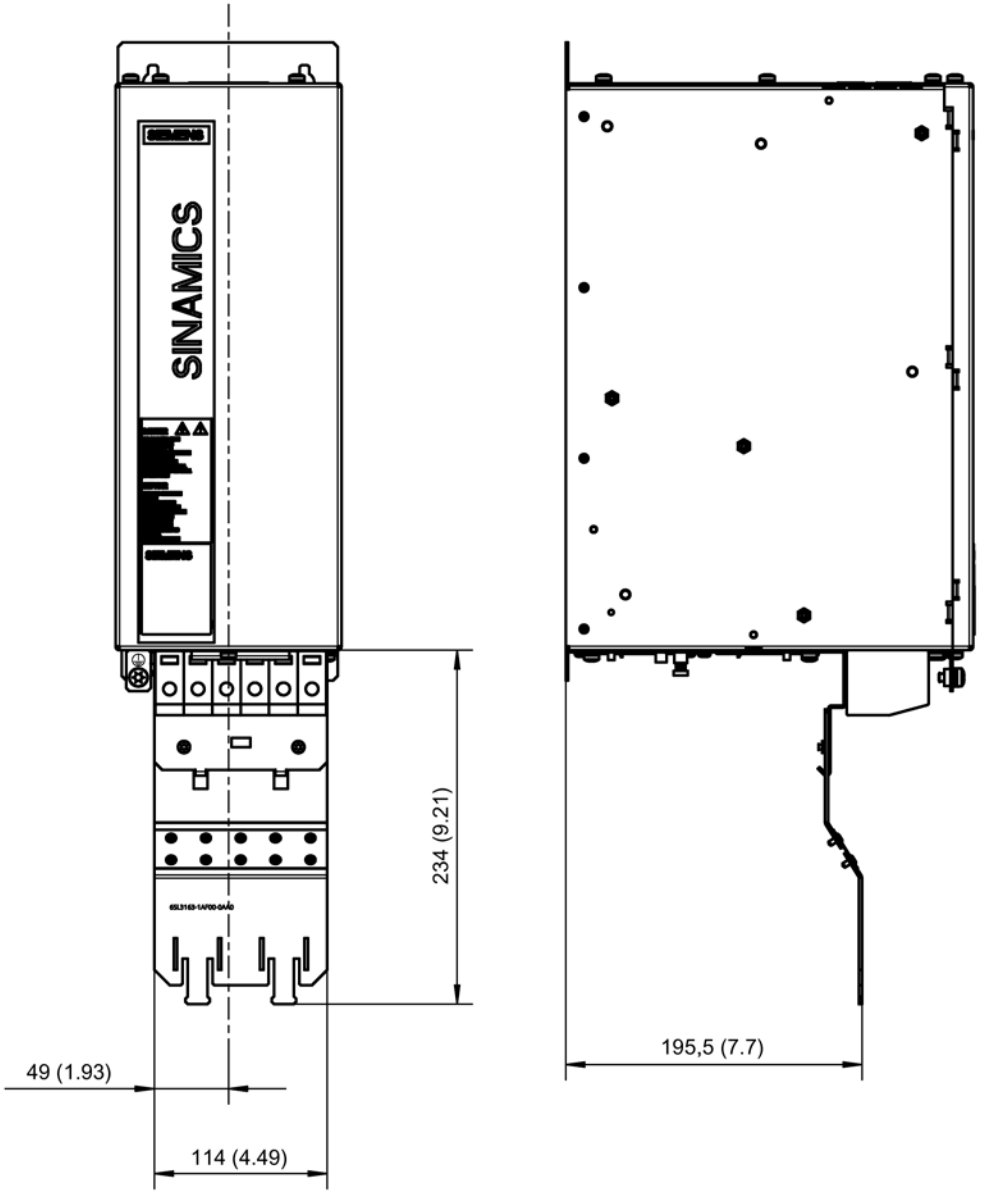


图 11-18 屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在调节型接口模块 36 kW 上，所有数据以 mm 和(inch)为单位

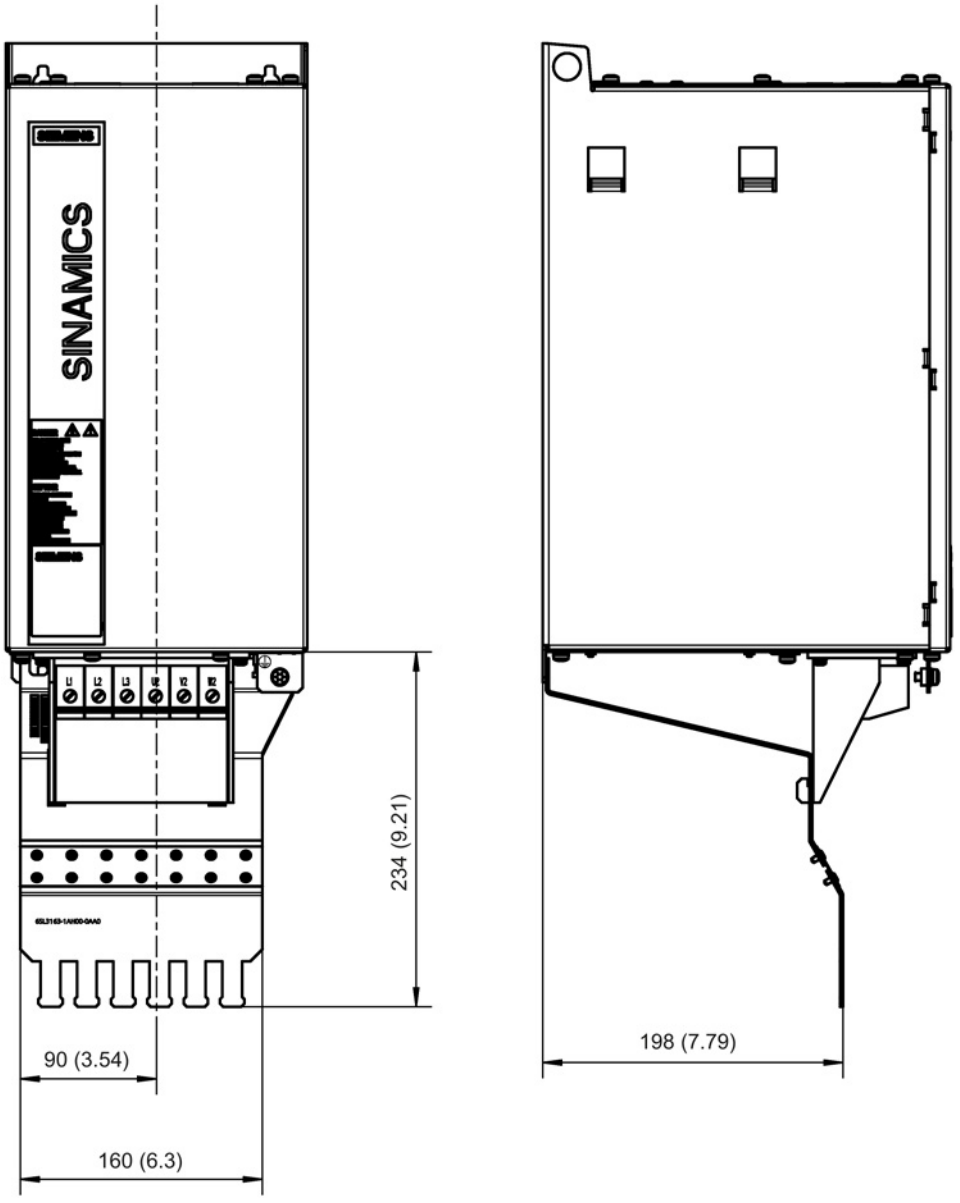


图 11-19　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在调节型接口模块 55 kW 上，所有数据以 mm 和(inch)为单位

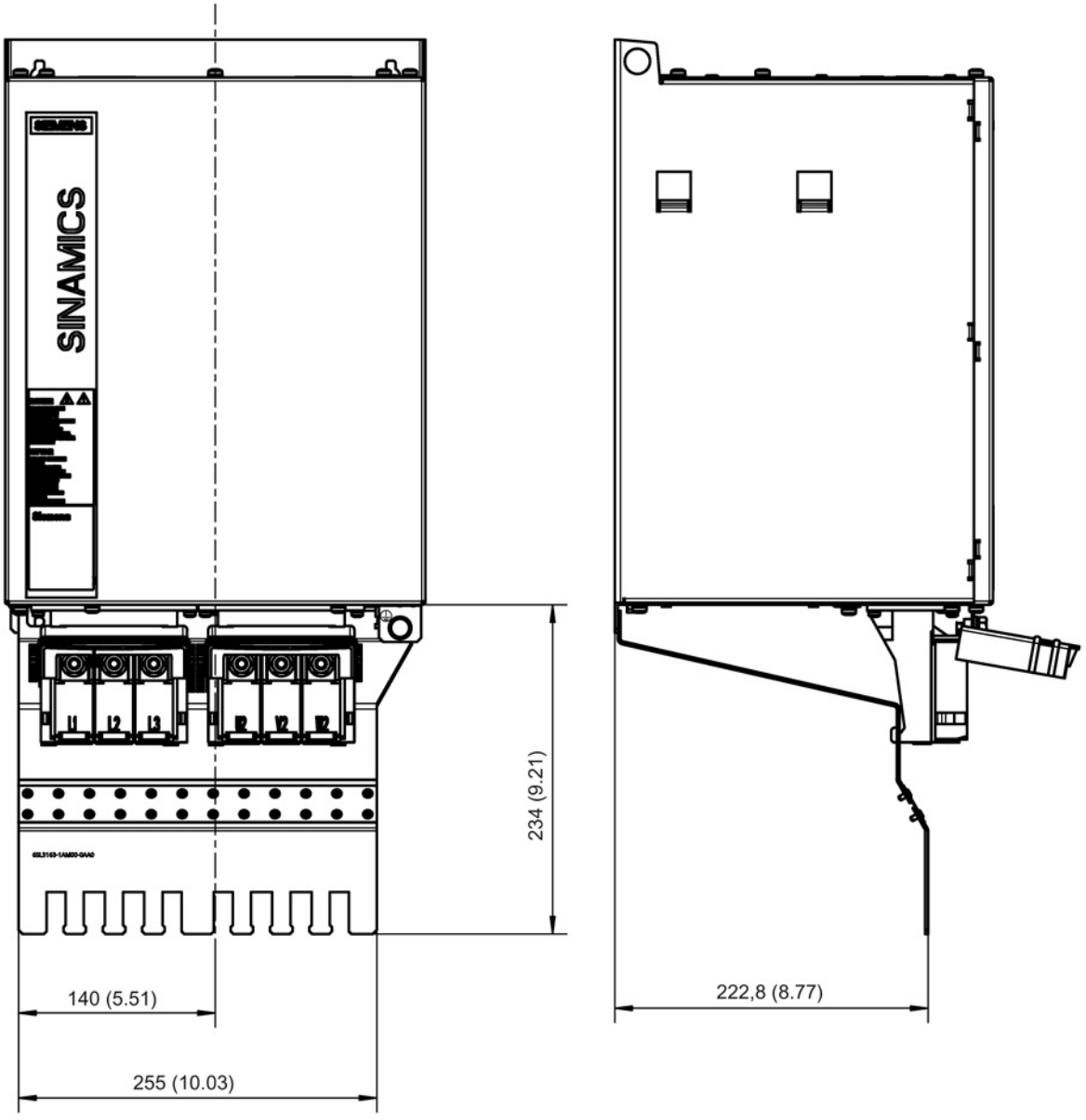


图 11-20　屏蔽接线板的外形尺寸图，安装在调节型接口模块 80 kW 和 120 kW 上，所有数据以 mm 和(inch)为单位

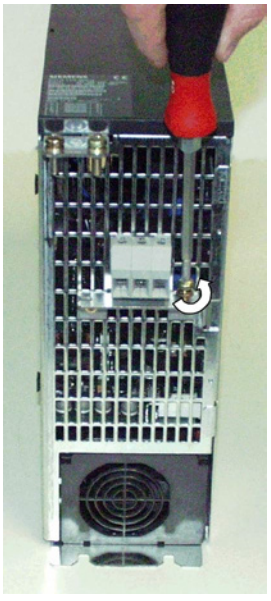
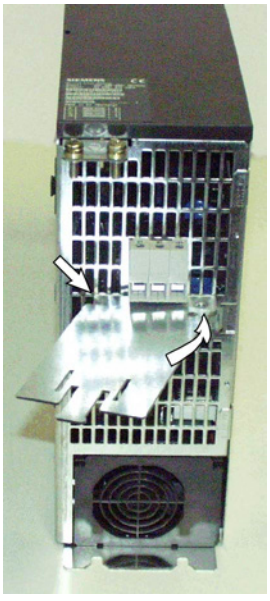
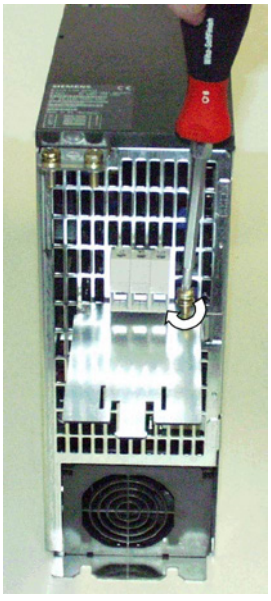
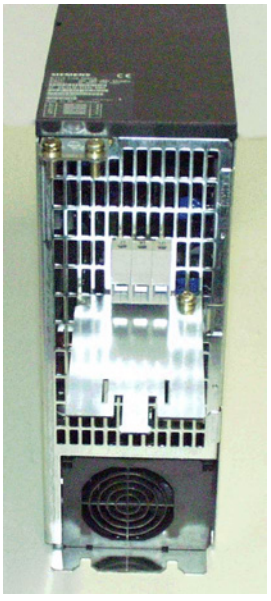
11.1.5 安装

示例 1：宽度为 100 mm 的内部风冷式组件

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 宽组件上安装屏蔽接线板，以内部风冷型组件为例

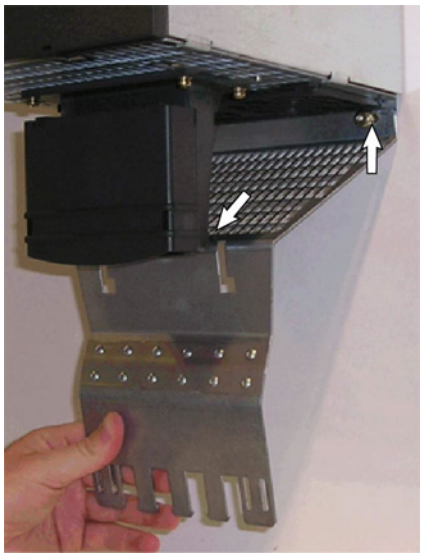
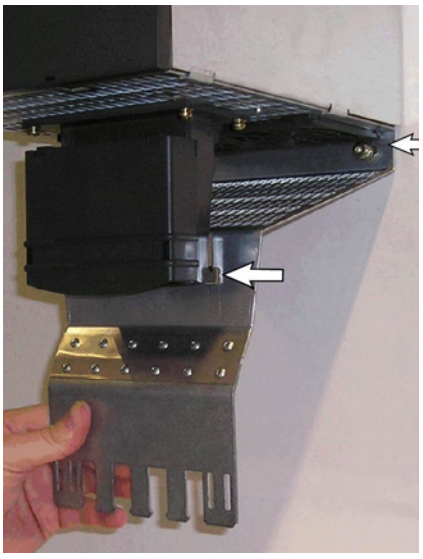
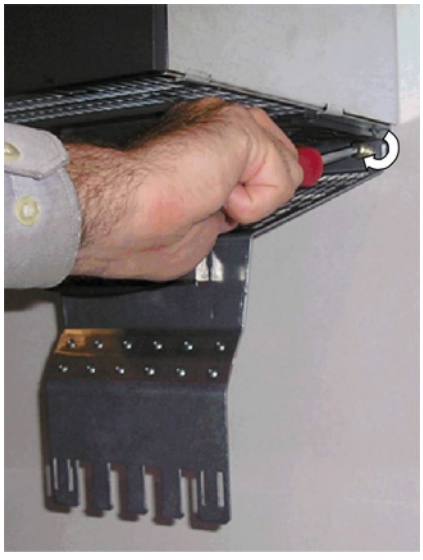
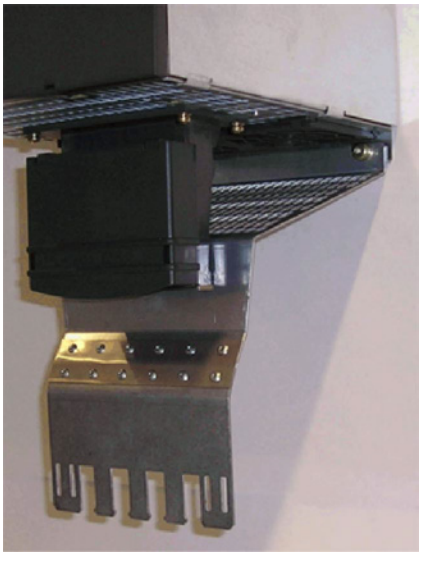
			
1. 拆下螺钉。	2. 将屏蔽接线板对准螺孔。	3. 拧紧屏蔽接线板。 紧固扭矩：3 Nm	结果：安装好的屏蔽接线板

示例 2：宽度为 200 mm 的内部风冷式组件

所需工具：

- 螺丝起，用于拧松/拧紧固定螺钉

表格 11- 6　在 200 mm 宽组件上安装屏蔽接线板，以内部风冷型组件为例

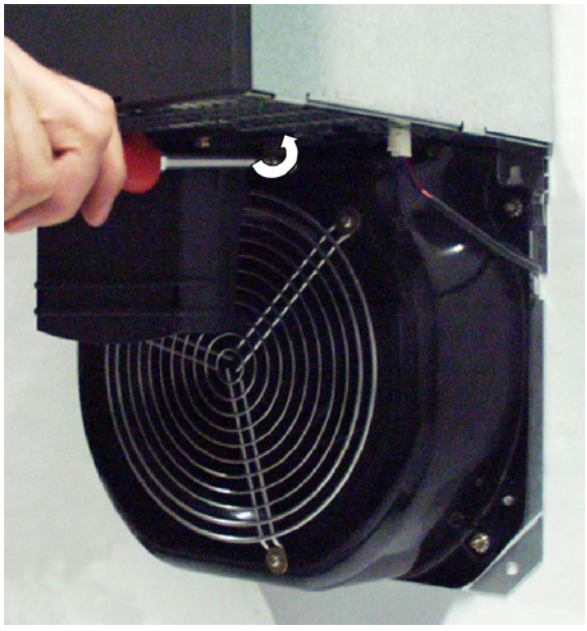
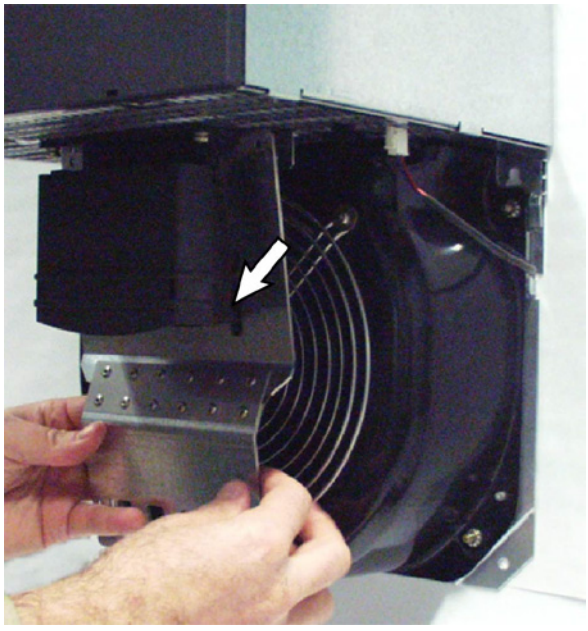
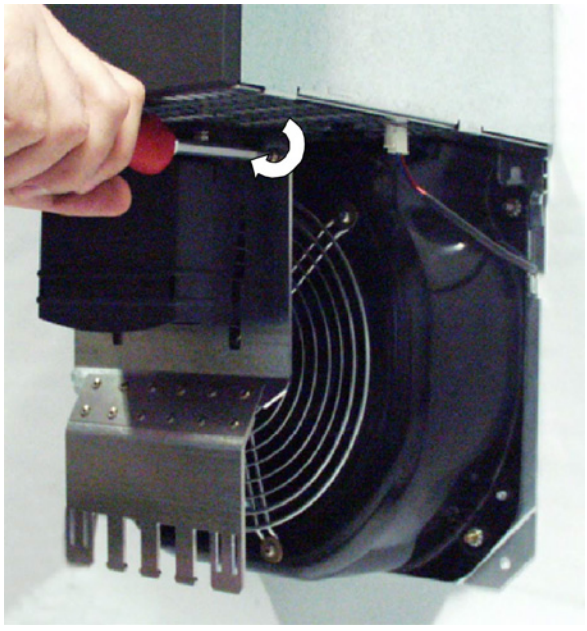
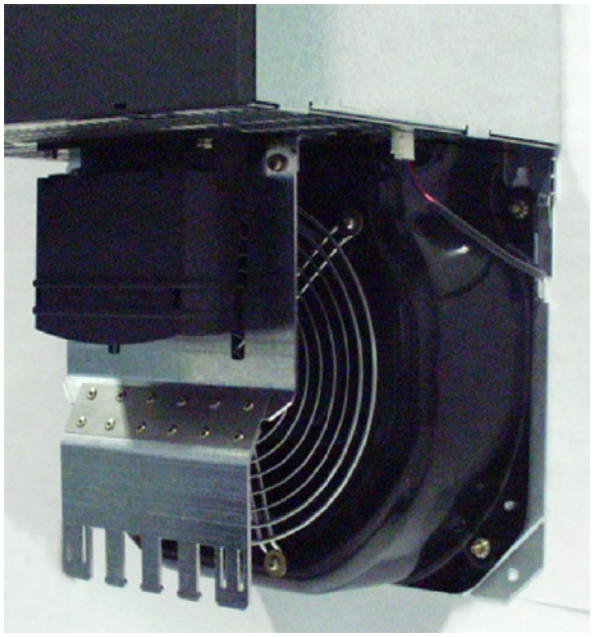
		
1. 拧松下方的固定螺钉。	2. 将屏蔽接线板顶部对准螺孔，中部对准电源接口或电机接口。	3. 将屏蔽接线板向左拉，将它卡紧在电源接口或电机接口上。
		
4. 拧紧屏蔽接线板。 紧固扭矩：6 Nm	结果：安装好的屏蔽接线板	

示例 3：宽度为 300 mm 的内部风冷式组件

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 宽组件上安装屏蔽接线板，以内部风冷型组件为例

	
1. 拆下螺钉。	2. 将屏蔽接线板卡在电源接口或电机接口上。
	
3. 拧紧屏蔽接线板。 紧固扭矩：3 Nm	结果：安装好的屏蔽接线板

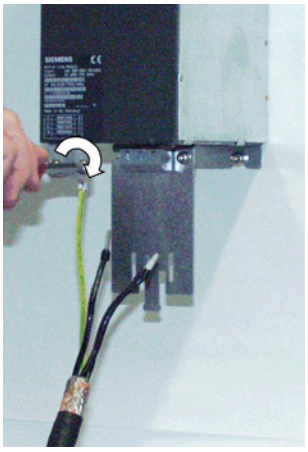
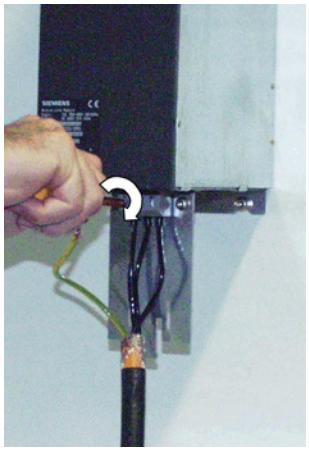
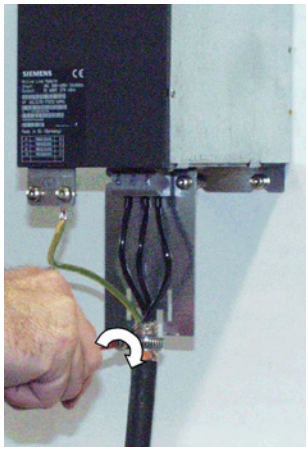
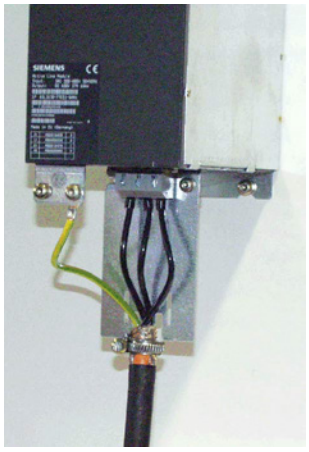
11.1.6 功率电缆连接

示例 1：宽度为 100 mm 的内部风冷式组件

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 宽组件上连接功率电缆，以内部风冷型组件为例

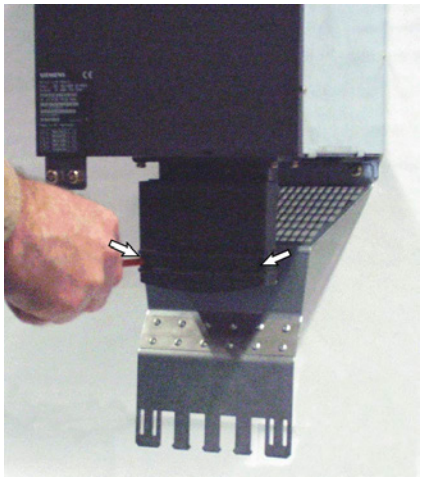
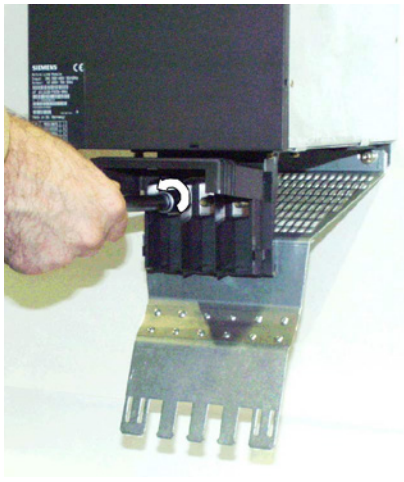
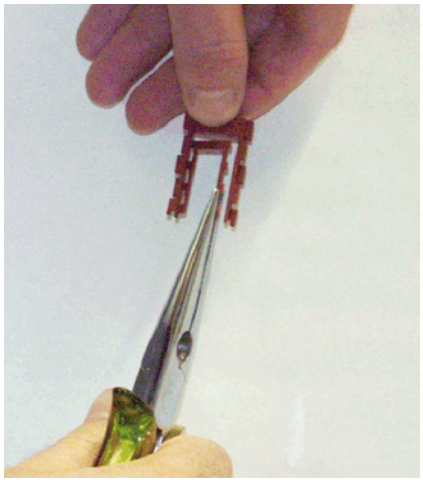
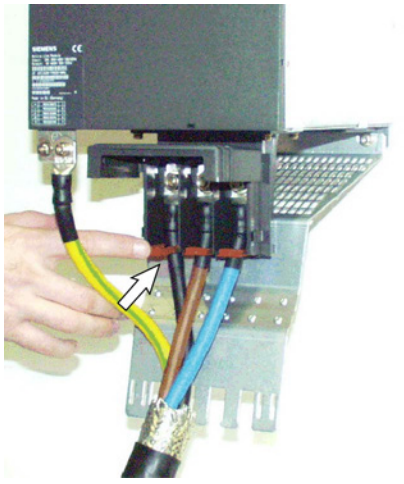
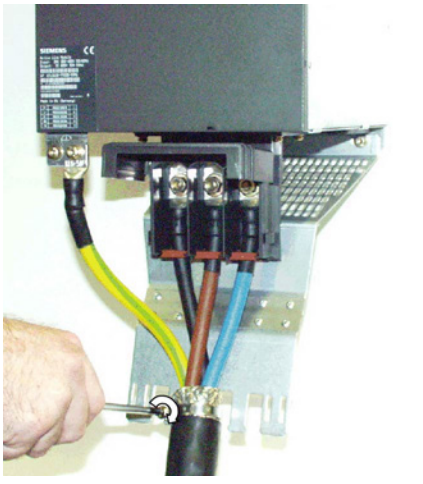
			
1. 拧紧 PE 螺钉。 紧固扭矩：3 Nm	2. 拧紧功率电缆螺钉。 紧固扭矩：1.8 Nm	3. 拧紧屏蔽接线板上的的软管夹。	结果：连接好的功率电缆

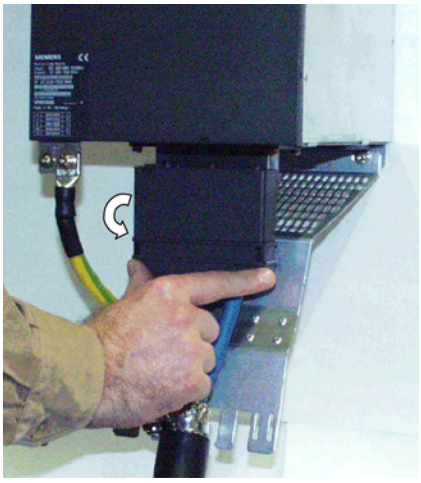
示例 2：宽度为 200 mm 的内部风冷式组件

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 宽组件上连接功率电缆，以内部风冷型组件为例

		
1. 按下端子排外盖的卡扣，打开外盖。	2. 拧松并取下螺母 M8。	3. 拧紧 PE 螺钉和功率电缆螺钉。 紧固扭矩：13 Nm
		
4. 用配套的工具修剪用于防接触的变径套。	5. 卡入变径套。	6. 拧紧屏蔽接线板上的的软管夹。


7. 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) 将其打开。

表格 11- 10 用一字起打开直流母线保护盖

		
1. 带有锁紧机构的保护盖	2. 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）。	3. 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 加强型直流母线母排

11.3.1 说明

50 mm 和 100 mm

宽的书本型、紧凑书本型组件可以采用加强型直流母线母排。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，以扩展直流母线电流。

表格 11- 11 加强型直流母线母排

	
用于 50 mm 组件的加强型直流母线母排	用于 100 mm 组件的加强型直流母线母排
产品编号：6SL3162-2DB00-0AA.	产品编号：6SL3162-2DD00-0AA.

说明

安装

- 长而薄的一面总是安装在左边（如上）。
- 在驱动组的左边模块上不允许安装加强型直流母线母排。

说明

直流母线进电适配器/直流母线适配器

使用加强型直流母线母排时须注意：

- 不可以使用直流母线进电适配器。
- 将 2 孔适配器（产品编号：6SL3162-2BM10-0AA0）用作直流母线适配器。

驱动组中的组件配置提示请参考“组件和设备分配 (页 695)”一章。

11.3.2 针对加强型直流母线母排的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。



⚠危险

直流母线电容器的剩余电荷可引发电击危险

由于直流母线电容器的作用，在切断电源后的 5 分钟内仍有危险电压。

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 5 分钟之后才可以打开直流母线的保护盖。
- 开始工作前，应测量直流母线端子 DCP 和 DCN 上的电压。



⚠危险

打开直流母线保护盖可引发电击危险

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 只有在合上直流母线保护盖后才可以运行组件。



⚠警告

错误安装直流母线连接片可引发电击危险

未按规定安装**驱动组左侧**的直流母线连接片可能会引发电击危险。

- 在所有 50 mm 宽的模块[1]（例外：非调节型电源模块[2]）上连同螺钉一起拆卸直流母线连接片。要连同直流母线连接片一起拧入螺栓。
- 对于所有宽度大于等于 75 mm 的组件，既不可以向左移动直流母线连接片，也不可以卸下直流母线连接片[3]。

[1] 对于 50 mm 宽的模块，不可以向内移动直流母线连接片。

[2] 非调节型电源模块没有直流母线连接片。

[3] 直流母线连接片确保了直流母线母排的机械稳定性。

11.3.3 外形尺寸图

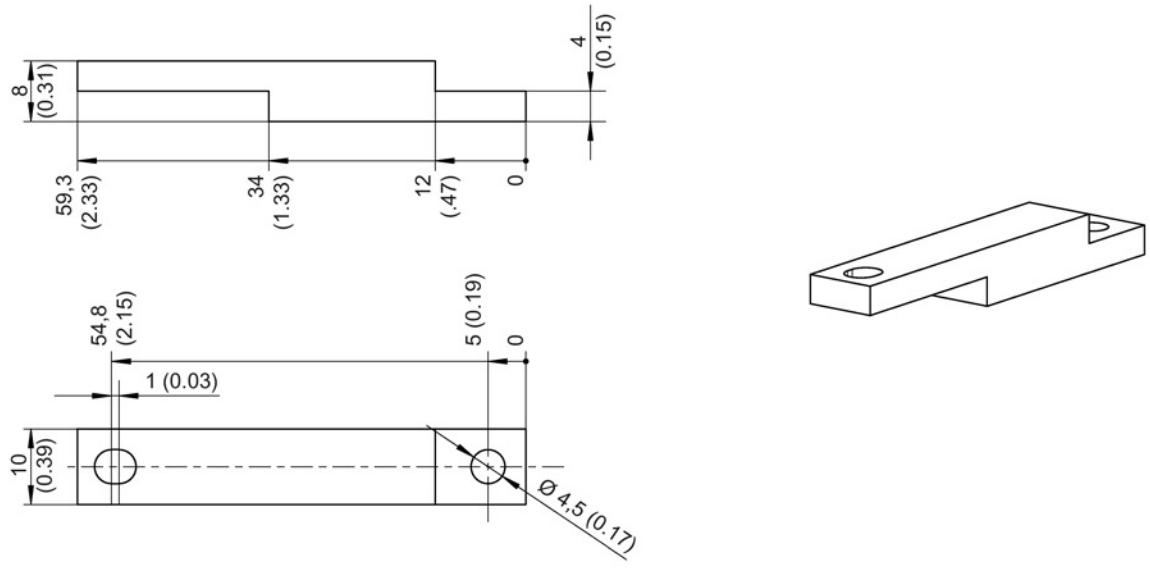


图 11-21 加强型直流母线排 50 mm 的外形尺寸图，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

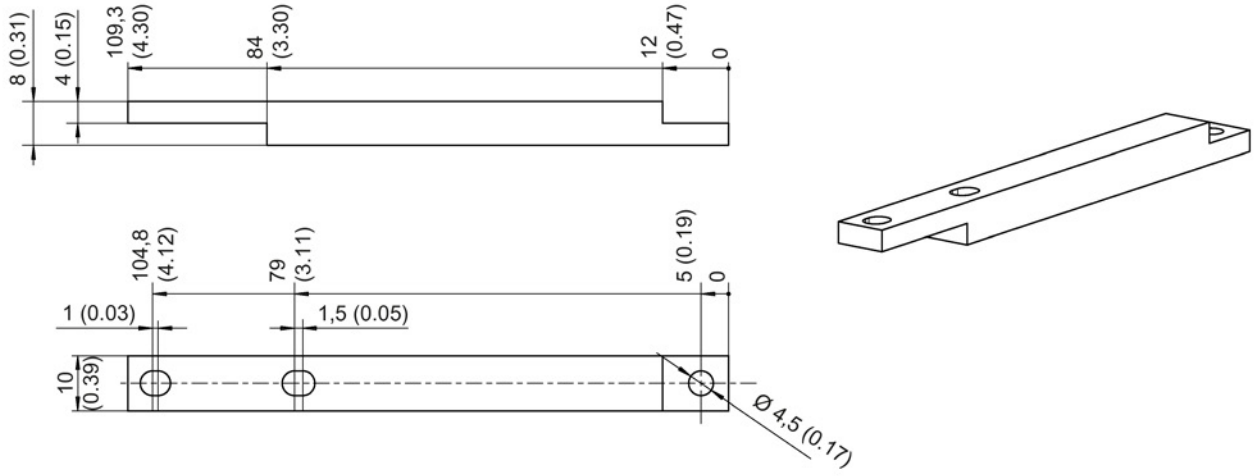


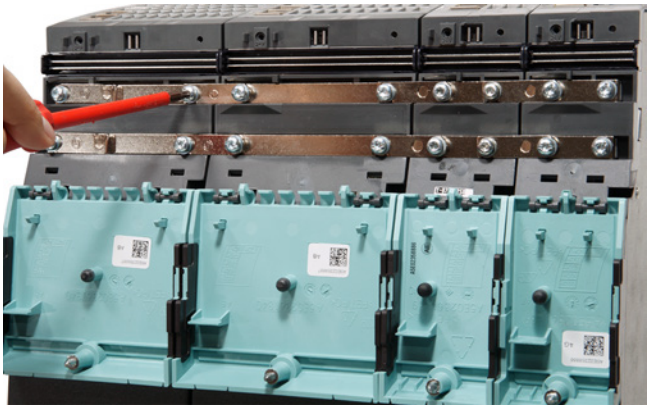
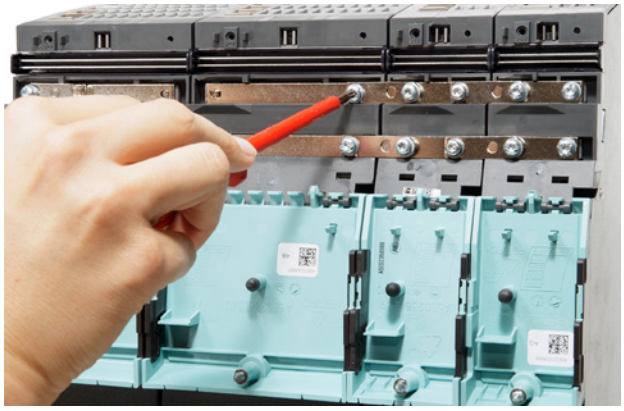
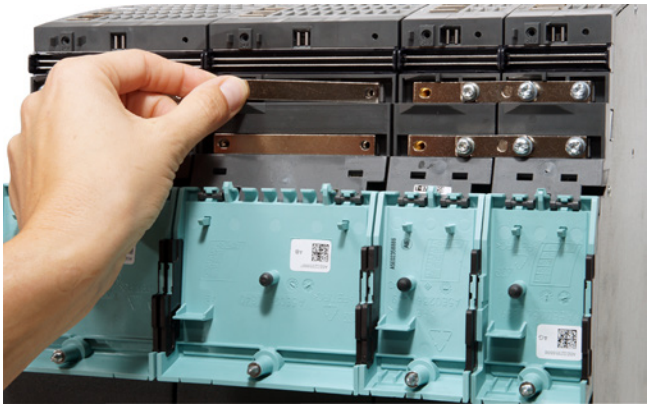
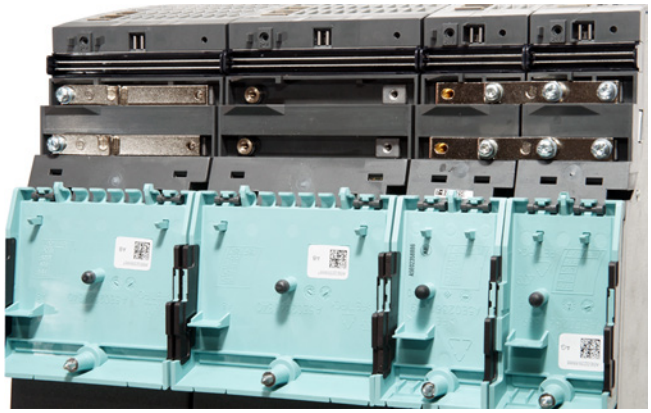
图 11-22 加强型直流母线排 100 mm 的外形尺寸图，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

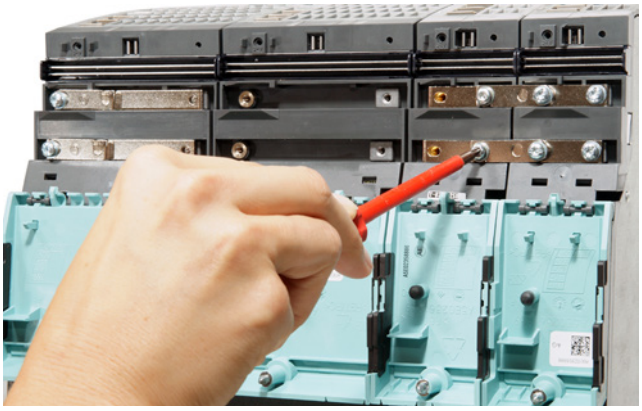
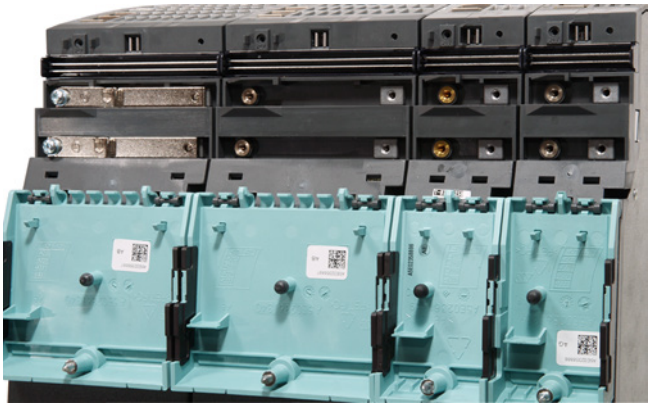
11.3.4 卸载直流母线排

所需工具：

- Torx 螺丝刀 T20，用于直流母线螺钉

表格 11- 12 拆卸直流母线母排

	
1. 从第二个组件开始，拆掉装好的直流母线连接片和母排。 不要拆掉第一个组件的直流母线连接片和母排。	2. 松开螺钉并拆掉装好的直流母线连接片。
	
3. 拆掉直流母线母排。	

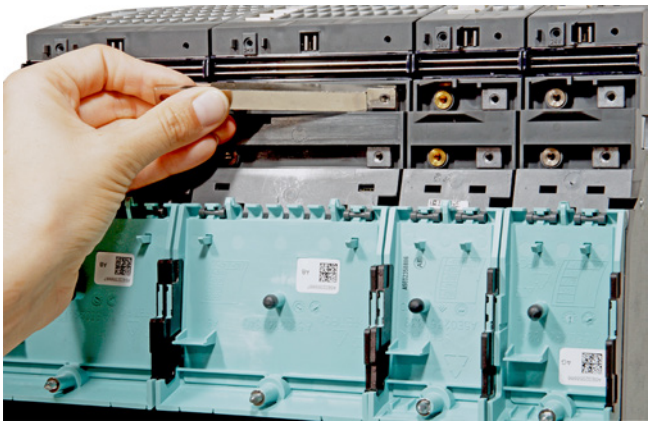
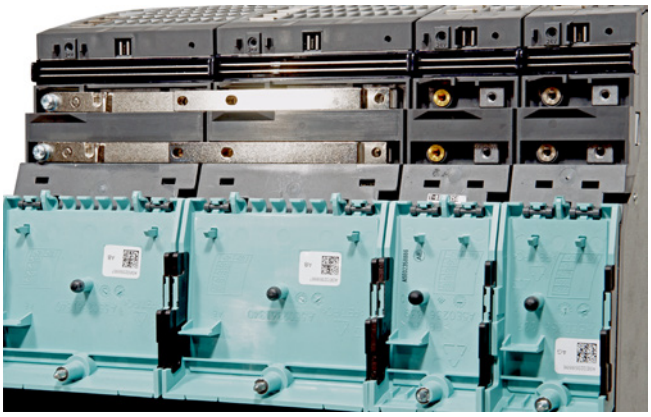
	
4. 松开螺钉并拆掉所有剩余组件上的直流母线连接片和母排。	结果：拆除母排后的视图

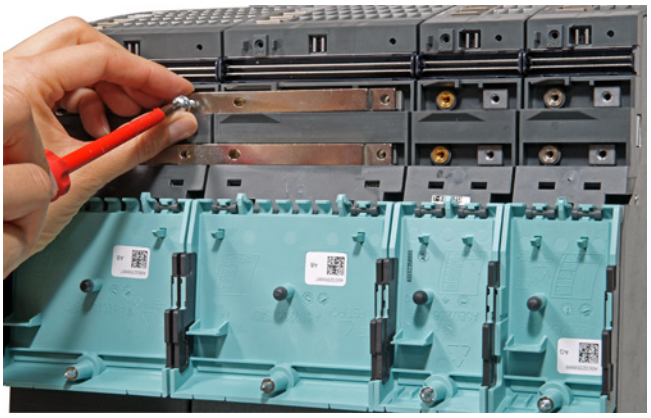
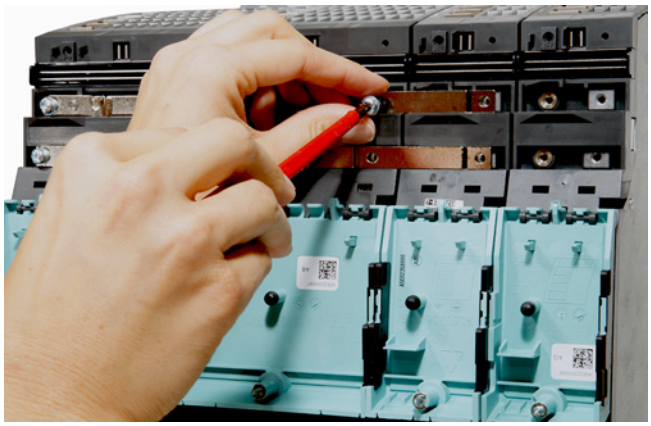
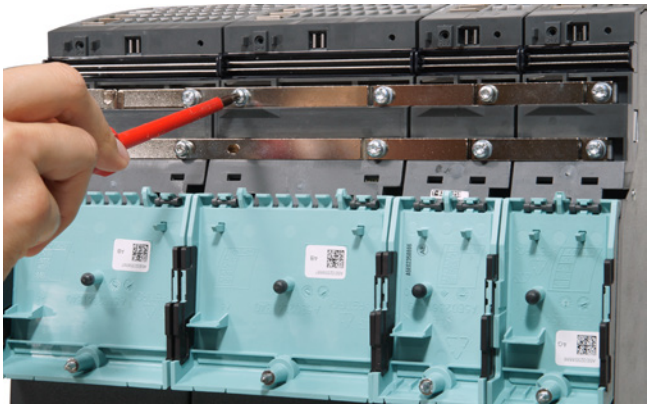
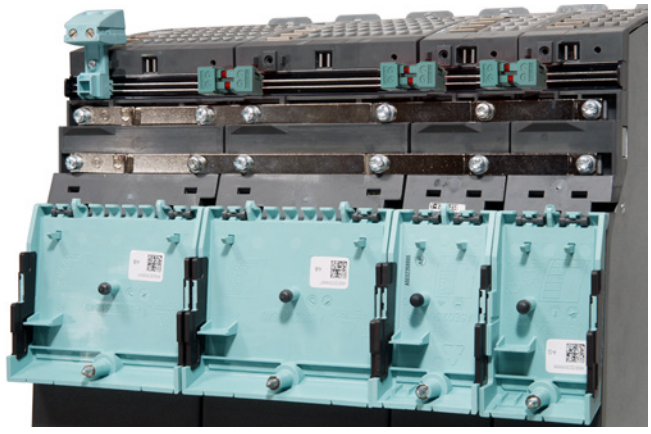
11.3.5 安装加强型直流母线母排

所需工具：

- Torx 螺丝刀 T20，用于直流母线螺钉

表格 11- 13 安装加强型直流母线母排

	
1. 从左侧开始，装入加强型直流母线母排	

	
2. 用原装 M4x20 螺钉将直流母线母排固定在组件的右侧。 不要完全拧紧。	3. 装入加强型直流母线母排并将这些母排固定在所有剩余组件的右侧。
	
4. 在 100 mm 宽的组件上，用原装 M4x16 螺钉将直流母线母排固定在组件的左侧。 以 1.8 Nm + 30 % 的扭矩完全拧紧所有的螺钉。	结果：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 24 V 母排，请使用配件包中的 24 V 连接器。

11.4 集成式模块的直流母线供电适配器

11.4.1 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- 14 直流母线进电适配器型号

产品编号	螺旋端子	适用的电源模块/电机模块尺寸
6SL3162-2BD00-0AA0	0.5 … 10 mm²	50 mm，100 mm
6SL3162-2BM00-0AA0	35 … 95 mm²	150 mm，200 mm，300 mm



直流母线进电适配器
6SL3162-2BD00-0AA0



直流母线进电适配器
6SL3162-2BM00-0AA0

11.4.2 直流母线供电适配器的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。



⚠危险

直流母线电容器的剩余电荷可引发电击危险

由于直流母线电容器的作用，在切断电源后的 5 分钟内仍有危险电压。

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 5 分钟之后才可以打开直流母线的保护盖。
- 开始工作前，应测量直流母线端子 DCP 和 DCN 上的电压。



⚠危险

打开直流母线保护盖可引发电击危险

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 只有在合上直流母线保护盖后才可以运行组件。



⚠警告

错误安装直流母线连接片可引发电击危险

未按规定安装**驱动组左侧**的直流母线连接片可能会引发电击危险。

- 在所有 50 mm 宽的模块[1]（例外：非调节型电源模块[2]）上连同螺钉一起拆卸直流母线连接片。要连同直流母线连接片一起拧入螺栓。
- 对于所有宽度大于等于 75 mm 的组件，既不可以向左移动直流母线连接片，也不可以卸下直流母线连接片[3]。

[1] 对于 50 mm 宽的模块，不可以向内移动直流母线连接片。

[2] 非调节型电源模块没有直流母线连接片。

[3] 直流母线连接片确保了直流母线母排的机械稳定性。

⚠警告

接地/短接可引发火灾并导致设备损坏

直流母线连接电缆的布线必须加以保护，以排除短接或接地。如果接地，则有可能引发烟雾和明火。

- 遵守可排除上述故障的本地电气安装规定。
- 对电缆加以保护，以避免机械损伤。

采用下列其中一种措施：

- 采用加强绝缘型电缆。
- 保持充足的间距，如用间隔支架。
- 在单独的安装槽或安装管中走线。

⚠警告

超过允许的功率电缆长度导致过热可引发火灾

功率电缆过长可能会导致组件过热，从而产生烟雾，引发火灾。

- 直流母线包括连接电缆在内的总长度不得超过10米。



⚠警告

未按规定敷设 24 V 电源电缆可引发电击危险

如果电源电缆的布线没有实现安全电气隔离，则有可能因为绝缘失效而引发电击危险。

- 24 V 电源电缆和直流母线连接电缆之间至少应保持 100 mm 的间距。
- 或者 24 V 电源电缆采用双层绝缘（比如铠装电缆）。

⚠警告

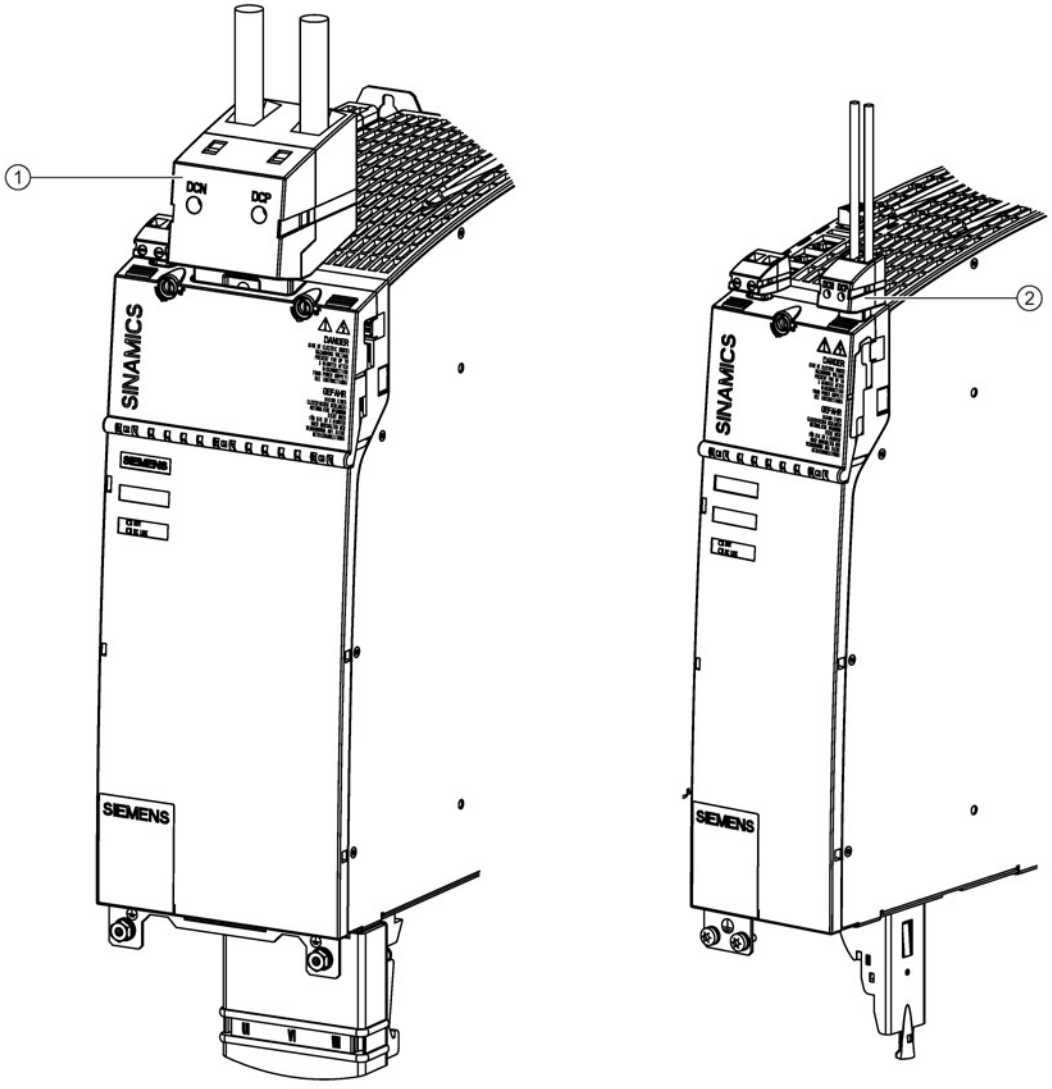
直流母线连接电缆中使用了错误尺寸的过电流保护装置会导致火灾

错误尺寸的过电流保护装置可能产生烟雾，引发火灾。

- 根据应用组态直流母线连接电缆中的过电流保护装置，确保人员安全，避免火灾。
- 请遵守本地的安装规定。
- 检查过电流保护装置的功能是否正常并按照本地安装规定进行维护。

11.4.3 接口说明

11.4.3.1 一览



① 直流母线进电适配器（35 mm 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 mm 到 10 mm²），安装在 100 mm 宽的组件上

图 11-23 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

11.4.3.2 直流母线端子

表格 11- 15 直流母线供电适配器 — 端子说明

端子	功能	技术数据
DCP	ZK 正	**输入电压：** 720 V-VDE/600 V-UL
DCN	ZK 负	

11.4.4 外形尺寸图

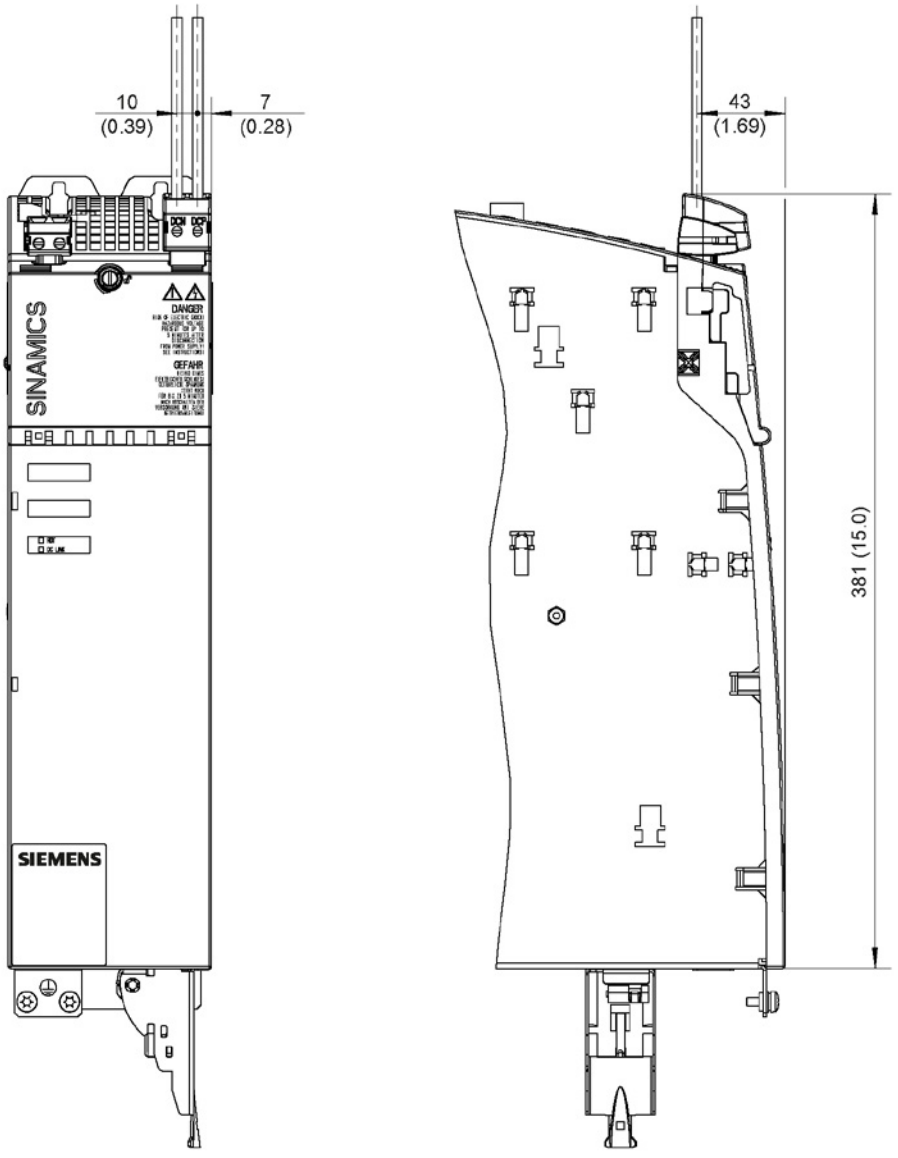


图 11-24 100 mm 宽组件配套的直流母线进电适配器（0.5 ~ 10 mm²）的外形尺寸图，单位：mm(inch)

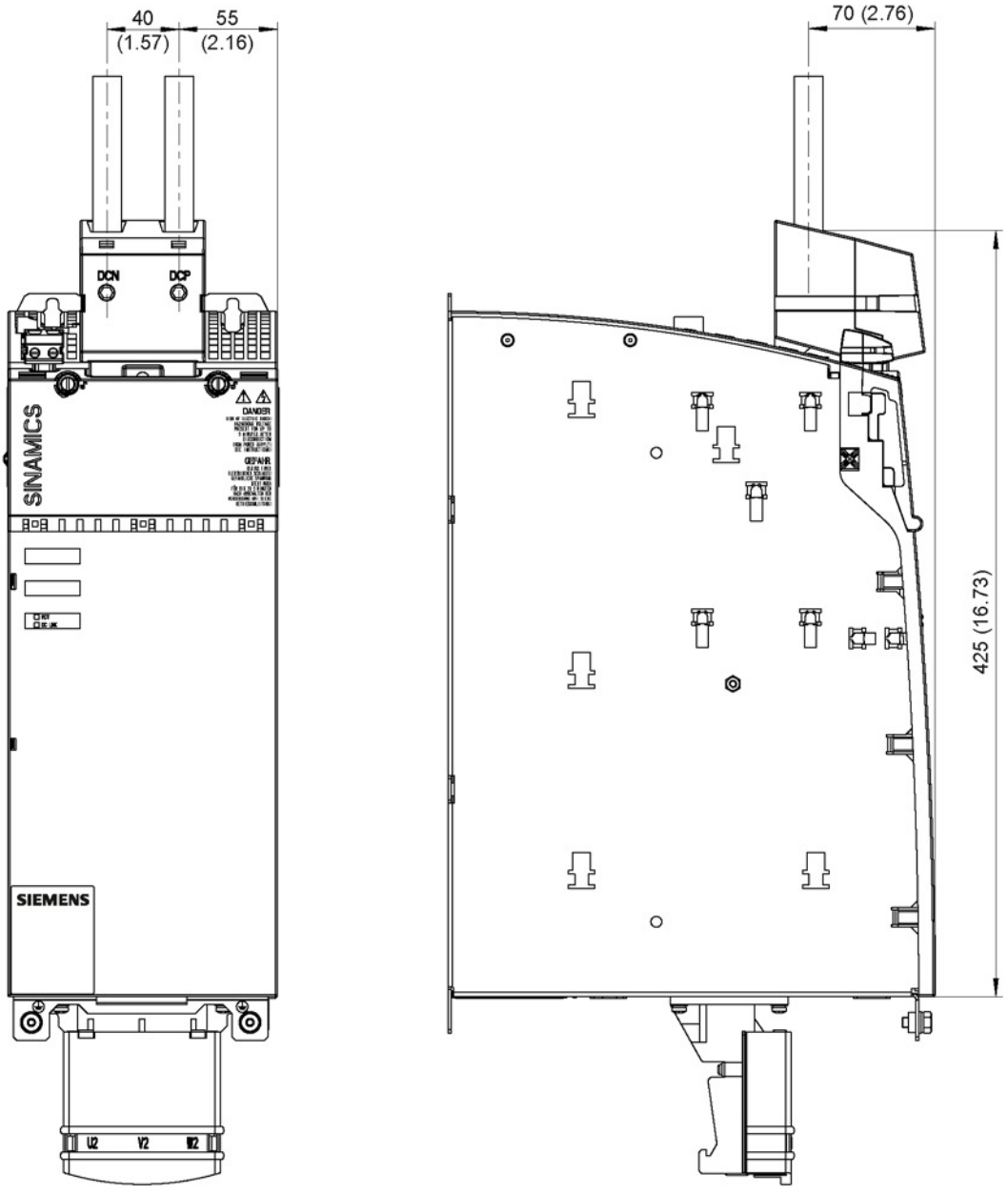


图 11-25　150 mm 宽组件配套的直流母线进电适配器（35 ~ 95 mm²）的外形尺寸图，单位：mm(inch)

11.4.5 安装



⚠警告

已折断保护片的保护盖可引发电击危险

如果取下了 24 V
端子适配器或直流母线进电适配器，则带电部件便是裸露的，那么在接触到带电部件时则会导致人员死亡或重伤。

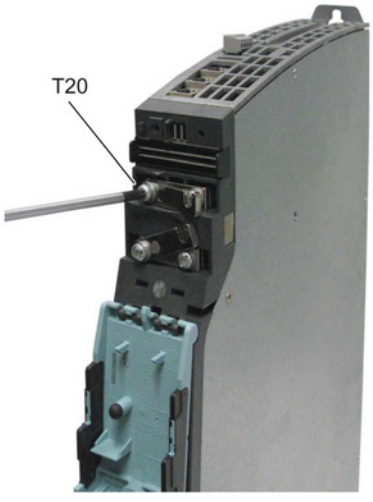
- 使用新保护盖替换已折断保护片的保护盖。

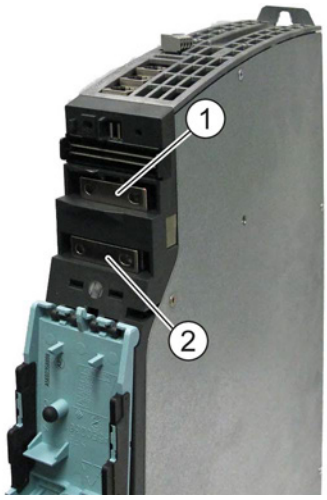
11.4.5.1 50mm和100mm宽组件的安装注意事项

所需工具：

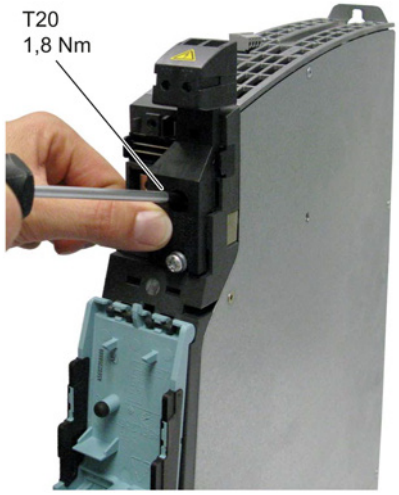
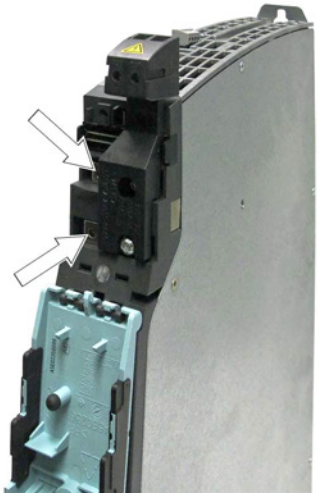
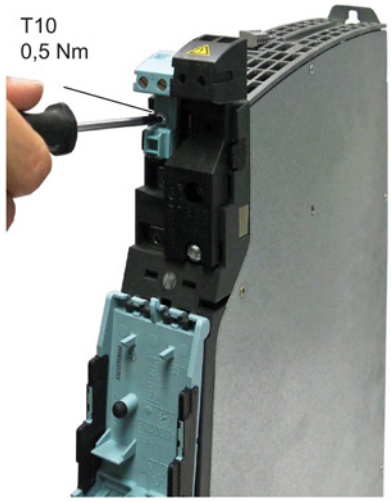
- 一字螺丝刀(1 x 5.5)，用于解锁直流母线保护盖
- Torx 螺丝刀 T10，用于固定 24 V 端子适配器
- Torx 螺丝刀 T20，用于直流母线螺钉
- 折断保护片用的夹钳

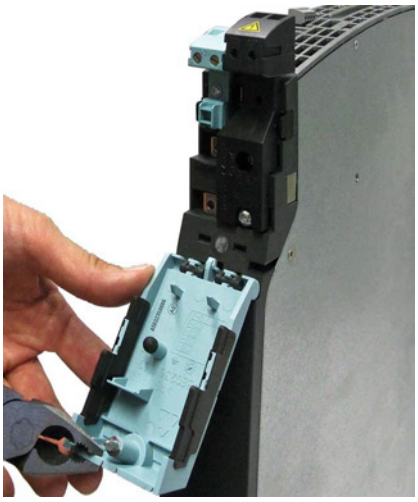
表格 11- 16 拆卸直流母线母排

		
1. 解锁并打开保护盖。	2. 拆掉左上方的螺钉和直流母线连接片。	3. 拆掉左下方的螺钉和直流母线连接片。

		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。
4. 拆掉右上方和右下方的直流母线螺钉。		

表格 11- 17 安装直流母线进电适配器和 24V 端子适配器

		
1. 用原装 M4x20 螺钉将直流母线进电适配器（上端和下端）固定在组件的右侧并拧紧。	2. **不要**使用组件左侧的螺孔。	3. 使用配套螺钉（配件包） 固定并拧紧 24 V 端子适配器。

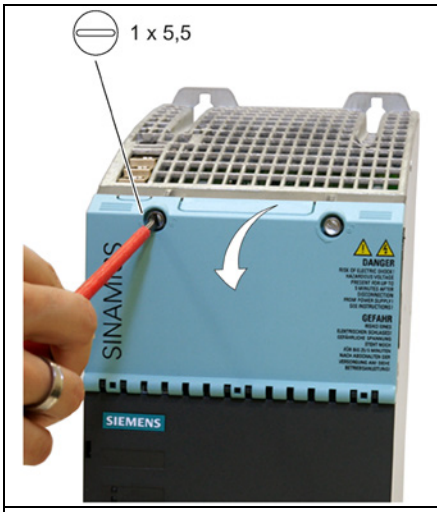
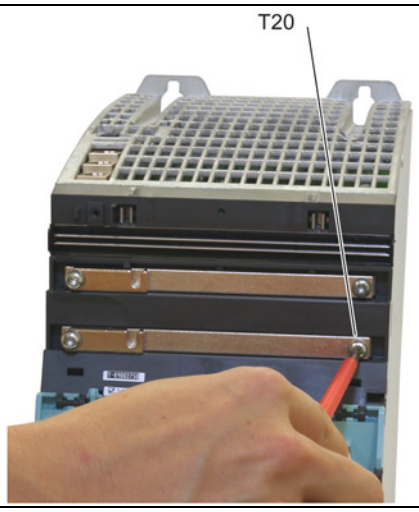
		
4. 折断保护盖上的保护片。	5. 关闭保护盖，听到咔嚓一声表示它已合上。	6. 组件装好直流母线进电适配器和 24 V 端子适配器后

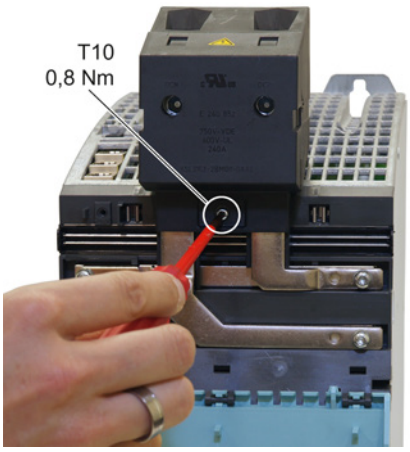
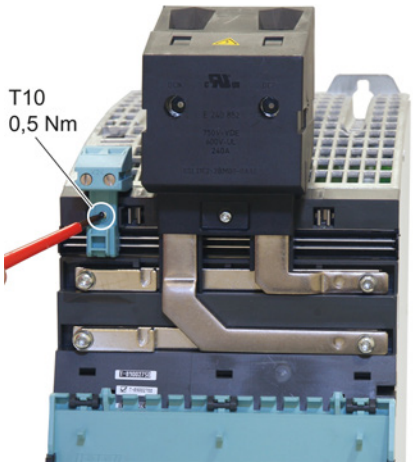
11.4.5.2 150 mm宽、200 mm宽和300 mm宽组件的安装注意事项

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- 18 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

		
1. 解锁并打开保护盖。	2. 拆掉直流母线螺钉。	3. 将适配器卡在栅格上。

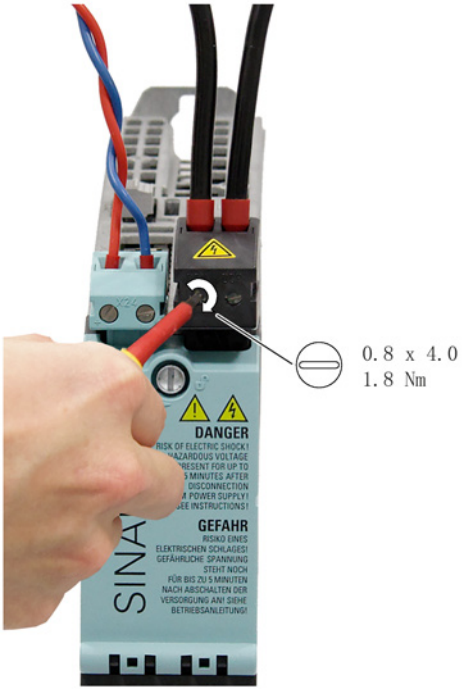
		
4. 用刚才卸下的螺钉固定适配器导轨。	5. 使用配套螺钉（配件包）固定适配器。	6. 使用配套螺钉（配件包）插入并拧紧 24 V 端子适配器。
		
7. 折断保护盖上的保护片。	8. 关闭保护盖，听到咔嚓一声表示它已合上。	

11.4.6 电气连接

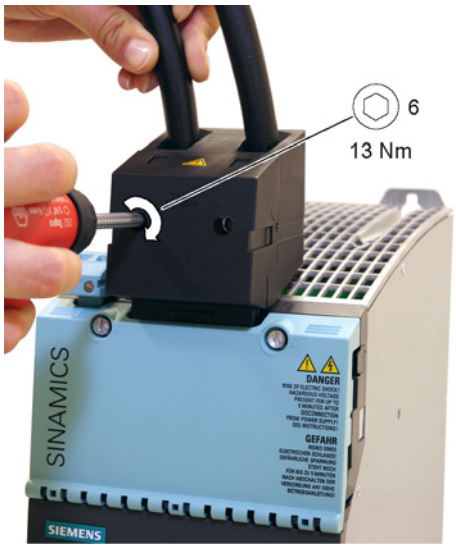
所需工具：

- 一字起 (0.8 x 4.0)，用于 50 mm 和 100 mm 组件
- 6 号内六角扳手，用于 150 mm、200 mm 和 300 mm 组件

表格 11- 19 50 mm 和 100 mm 组件上直流母线进电适配器的电气连接

	
在直流母线进电适配器上安装电缆 (0.8 x 4.0)。	装上的直流母线进电适配器

表格 11- 20 150 mm、200 mm 和 300 mm 组件上直流母线进电适配器的电气连接

	
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

11.4.7 技术数据

表格 11- 21 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	6SL3162-2BM00-0AA0
载流能力	A	43	240[1)]
接口横截面	毫米²	0.5 … 10	35 … 95
剥线长度	mm	11	27
固定 - 端子 - 直流母线母排		 一字螺钉 (0.8 x 4.0) Torx 螺钉 T20	 6 号六角螺钉 Torx 螺钉 T20
紧固扭矩 - 端子 - 直流母线母排	 Nm Nm	 1.8 1.8	 13 1.8

1) 如果只使用了两个螺钉中的一个来连接电源适配器和 DCP 及 DCN，载流能力会下降到 150 A。

11.5 直流母线适配器

11.5.1 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：在双行或多行上。

直流母线适配器 6SL3162-2BM01-0AA0
可以在所有不带加强型直流母线母排的书本型电源模块和电机模块中使用。

直流母线适配器 6SL3162-2BM10-0AA0 可以在宽度为 50 mm 和 100 mm、带有加强型直流母线母排的书本型电源模块和电机模块中使用。

使用屏蔽、机械单芯线电缆进行局部连接。



直流母线适配器
6SL3162-2BM01-0AA0

（4 孔适配器）



直流母线适配器
6SL3162-2BM10-0AA0
用于安装加强型直流母线母排
（2 孔适配器）

11.5.2 直流母线适配器的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。



⚠危险

直流母线电容器的剩余电荷可引发电击危险

由于直流母线电容器的作用，在切断电源后的 5 分钟内仍有危险电压。

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 5 分钟之后才可以打开直流母线的保护盖。
- 开始工作前，应测量直流母线端子 DCP 和 DCN 上的电压。



⚠危险

打开直流母线保护盖可引发电击危险

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 只有在合上直流母线保护盖后才可以运行组件。



⚠警告

错误安装直流母线连接片可引发电击危险

未按规定安装**驱动组左侧**的直流母线连接片可能会引发电击危险。

- 在所有 50 mm 宽的模块[1]（例外：非调节型电源模块[2]）上连同螺钉一起拆卸直流母线连接片。要连同直流母线连接片一起拧入螺栓。
- 对于所有宽度大于等于 75 mm 的组件，既不可以向左移动直流母线连接片，也不可以卸下直流母线连接片[3]。

[1] 对于 50 mm 宽的模块，不可以向内移动直流母线连接片。

[2] 非调节型电源模块没有直流母线连接片。

[3] 直流母线连接片确保了直流母线母排的机械稳定性。



⚠警告

缺少直流母线侧面盖板可引发电击危险

如果缺少直流母线侧面盖板，接触组件时可能会引发电击危险。

- 应将随附的侧面盖板安装在驱动组中的第一个和最后一个组件上。
- 订购侧面盖板（产品编号：6SL3162-5AA00-0AA0）。



⚠警告

未按规定连接直流母线可引发电击危险

不符合规定的连接可能会导致过热，引发火灾。此外还可引发电击危险，造成人员重伤，甚至是死亡。

- 仅允许使用西门子指定的适配器（直流母线适配器）连接直流母线。

⚠警告

短接/接地可引发火灾并导致设备损坏

直流母线连接电缆的布线必须加以保护，以排除短接或接地。如果接地，则有可能引发烟雾和明火。

- 对电缆加以保护，以避免机械损伤。
- 遵守可排除上述故障的本地电气安装规定。

采用下列其中一种措施：

- 采用加强绝缘型电缆。
- 保持充足的间距，如用间隔支架。
- 在单独的安装槽或安装管中走线。

⚠警告

超过允许的功率电缆长度导致过热可引发火灾

功率电缆过长可能会导致组件过热，从而产生烟雾，引发火灾。

- 确保直流母线包括连接电缆在内的总长度不超过 10 m。

11.5.3 接口说明

11.5.3.1 一览

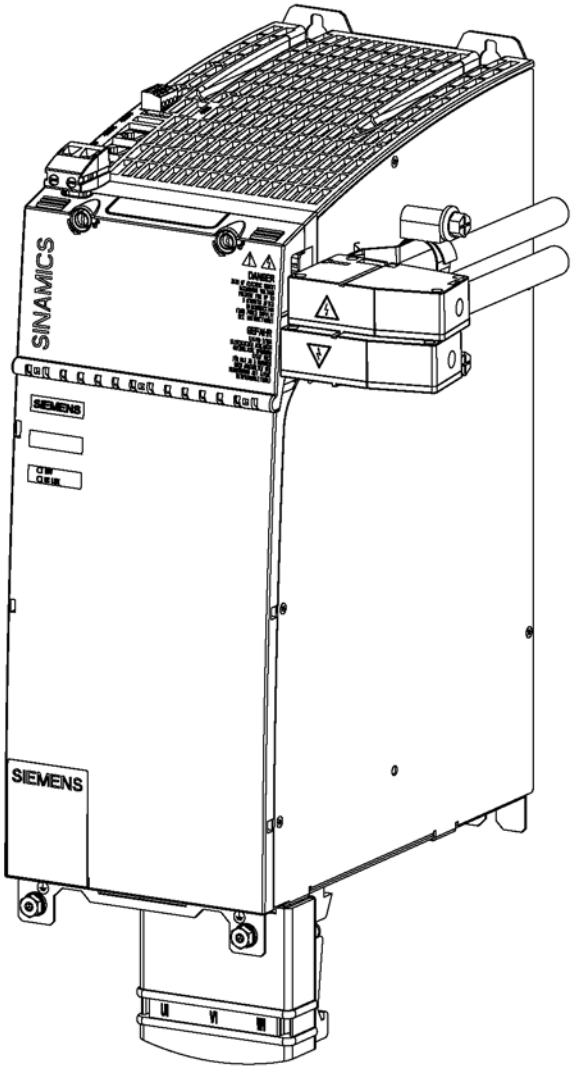


图 11-26 带直流母线适配器的 150 mm 组件，用于多行结构

11.5.3.2 直流母线连接

表格 11- 22 直流母线端子

端子	功能
DCP	ZK 正
DCN	ZK 负



⚠警告

超出所需电气间隙和爬电距离可引发电击和火灾危险

使用未绝缘的芯线端套则无法保持所需电气间隙和爬电距离，这可导致相连电缆之间出现电弧，从而引发电击和火灾危险。

- 只允许使用带有绝缘芯线端套的直流母线连接电缆。

11.5.4 外形尺寸图

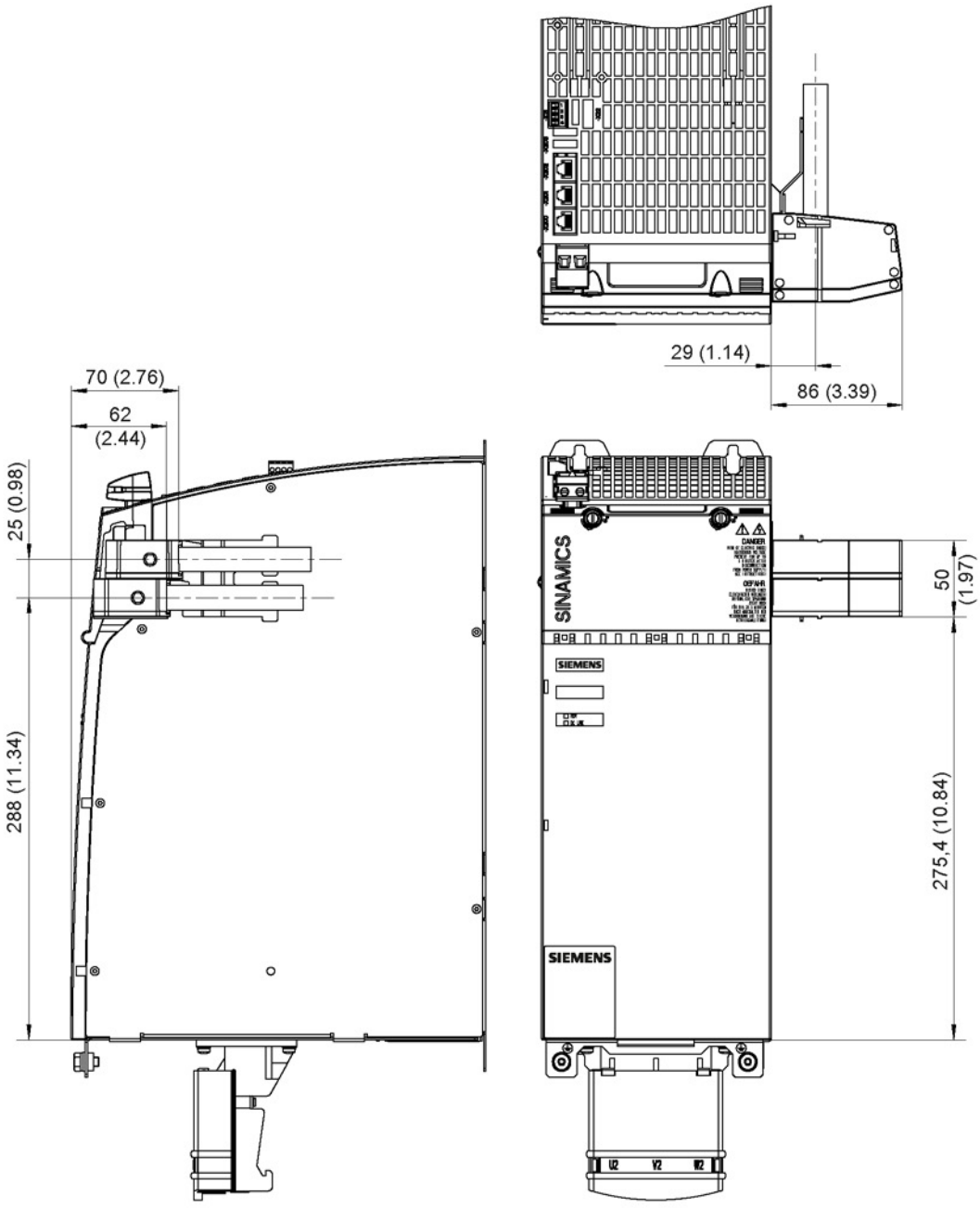


图 11-27 带直流母线适配器组件 150 mm 的外形尺寸图，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

11.5.5 安装

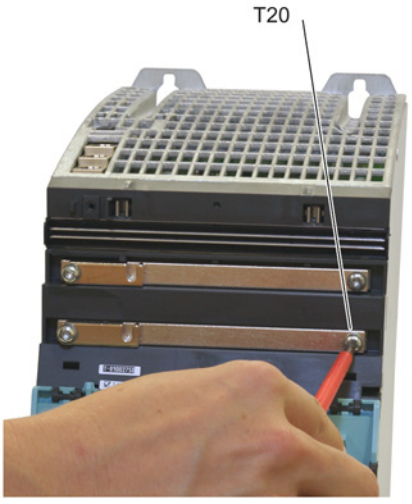
说明

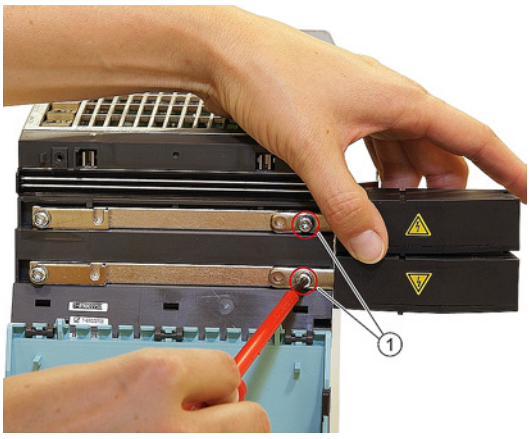
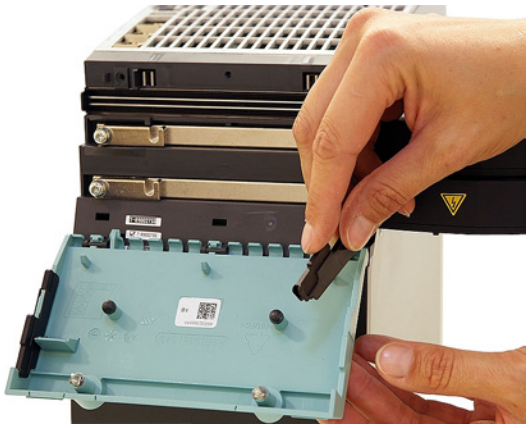
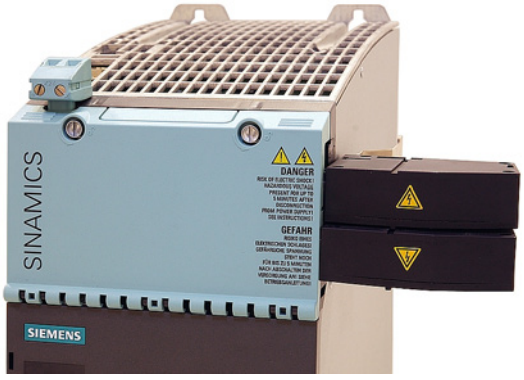
通过移动适配器外壳可以将直流母线适配器安装在组件的左侧或右侧。该安装适用于所有调节型电源模块。

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- 23 安装直流母线适配器

	
1. 解锁并打开直流母线的保护盖。	2. 拆掉直流母线螺钉。

	
3. 使用先前取下的直流母线螺钉来固定直流母线适配器 (1.8 Nm)[1]。 用两个螺钉进行安装时请使用**右侧**的钻孔①。 1) 注意使用加强型直流母线母排时的特性（见下）。	4. 取出直流母线侧面的盖板，安装 24 V 端子适配器（如有需要）并合上保护盖，直到可以听到保护盖扣入的声音。
	
结果： 装好的直流母线适配器和 24 V 端子适配器	



⚠危险

接触直流母线母排可引发电击危险

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 安装直流母线适配器时，要确保在合上直流母线盖后不会接触到直流母线母排！



⚠警告

错误安装直流母线连接片可引发电击危险

未按规定安装驱动组左侧的直流母线连接片可能会引发电击危险。

- 在所有 50 mm
  宽的模块（例外：非调节型电源模块）上连同螺钉一起拆卸直流母线连接片。要连同直流母线连接片一起拧入螺栓。
- 对于所有宽度大于等于 75 mm
  的组件，既不可以向左移动直流母线连接片，也不可以卸下直流母线连接片。

注意

用两个螺钉安装可损坏组件

对于只用 2 个螺钉固定的直流母线适配器，电流负荷超出 150 A
时可导致设备过热，从而损坏直流母线适配器或组件。

- 如果只用 2 个螺钉固定直流母线适配器，则必须将电流负荷限制在 150 A。

说明

- 只用 2 个螺钉进行安装，分别装入适配器母排的内孔。

安装直流母线适配器时请使用垫片

⚠警告

不使用垫片安装直流母线适配器可引起过热和火灾从而引发生命危险

在未使用随附的垫片的情况下用组合螺钉 M4x20
安装直流母线适配器可导致直流母线母排过热并引发火灾，从而造成人员重伤或死亡。

- 每个螺钉都要使用随附的垫片。

直流母线适配器随附有垫片，用卡槽固定在直流母线母排的内孔上。如果将一个直流母线适配器安装在 150 - 300 mm
宽模块的左侧，则必须使用垫片（每个螺钉用一个）。其他安装条件下则不允许使用垫片。

	直流母线适配器端子	
模块宽度	左侧	右侧
50 - 100 mm	无垫片	无垫片
150 - 300 mm	垫片	无垫片

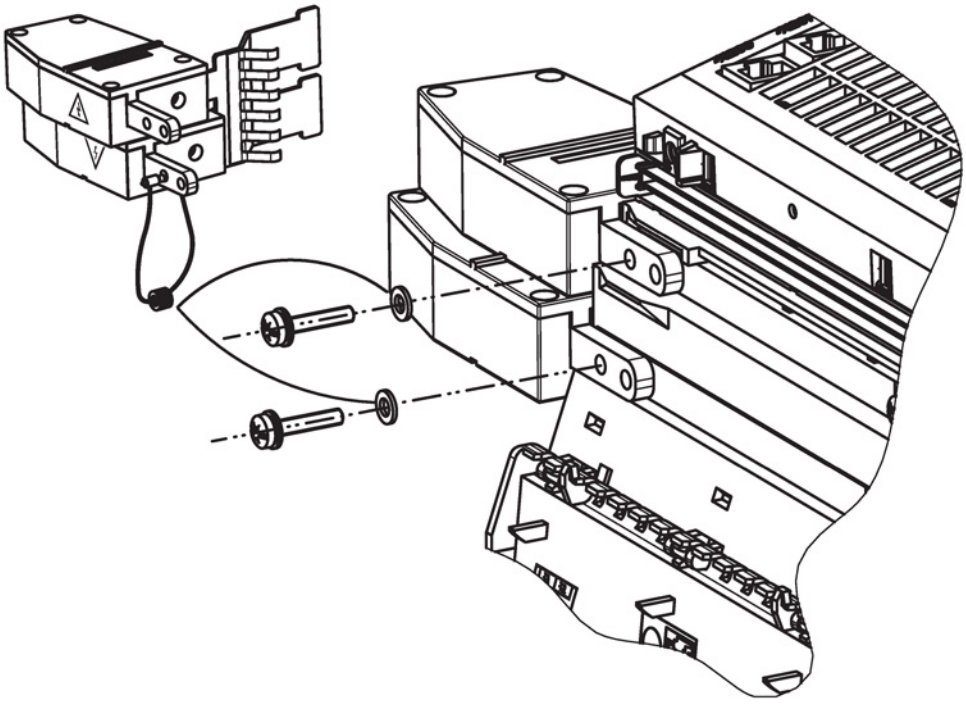
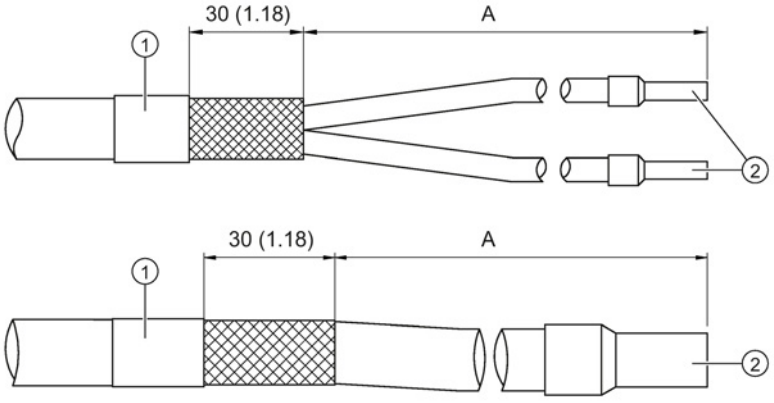


图 11-28　用 2 个螺钉将直流母线适配器安装在 150 - 300 mm 宽模块的左侧

11.5.6 电气连接

11.5.6.1 准备电缆

1. 按下图所示准备直流母线连接电缆。
2. 只允许使用带有绝缘芯线端套的屏蔽电缆。



① 把屏蔽层向后拨，用绝缘套管固定
② 绝缘芯线端套

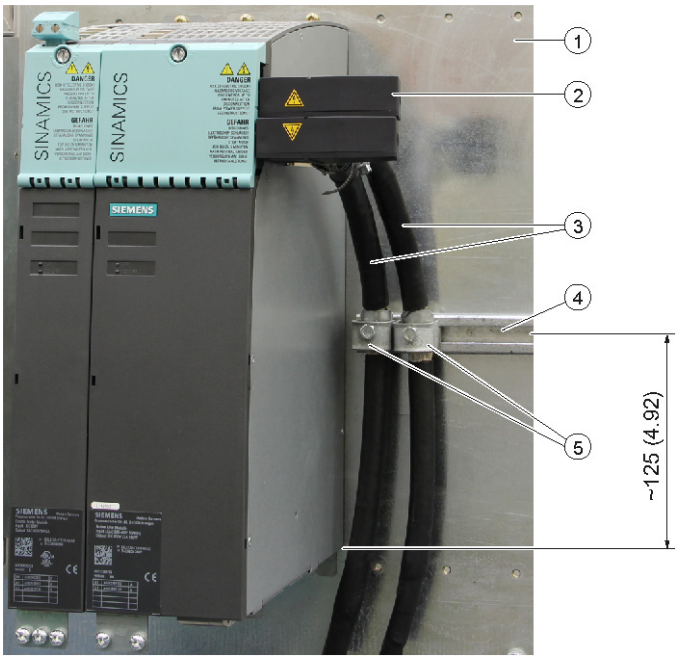
图 11-29 带绝缘芯线端套的单芯和双芯直流母线连接电缆，所有参数单位为 mm 和 (inch)

A 尺寸请参考下表：

导线横截面 [mm²]	驱动组上直流母线适配器的安装位置	连接	A [mm]
50 / 70 / 95	左侧	DCP	70
		DCN	60
	右侧	DCP	60
		DCN	70

11.5.6.2 将电缆固定在控制柜柜壁上

1. 将直流母线连接电缆直接固定在控制柜柜壁上，位于最后的组件旁边。为此，请使用 C 导轨和 Rittal 公司生产的配套电缆夹。C 导轨与组件底部的间距约为 125 mm。
2. 安装前应先相应的剥去连接点上的电缆芯线的绝缘层。



① 控制柜柜壁
② 直流母线适配器
③ 直流母线连接电缆的芯线
④ Rittal 公司生产的 C 导轨（产品编号 7831.570 / 7831.571）
⑤ 用于 Rittal 公司生产的 C 导轨的电缆夹

图 11-30 将直流母线连接电缆固定在控制柜柜壁上，参数单位为 mm 和 (inch)

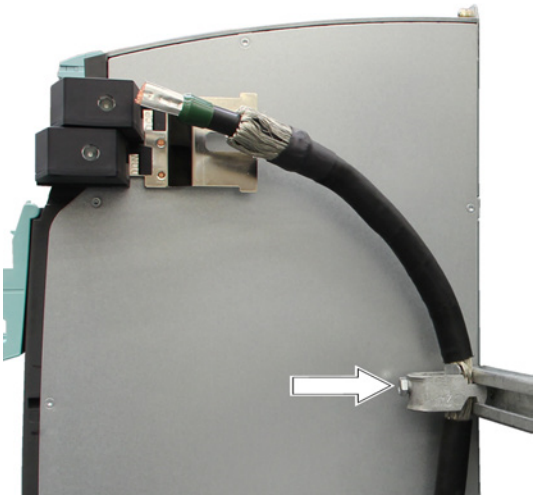
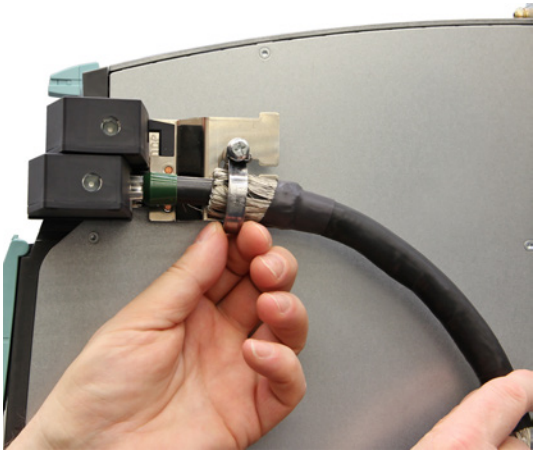
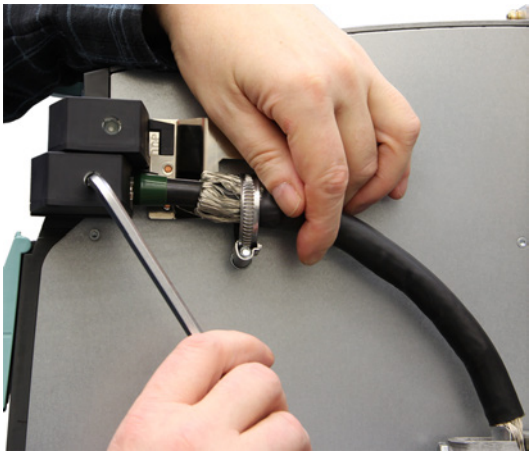
11.5.6.3 电缆端子和屏蔽层

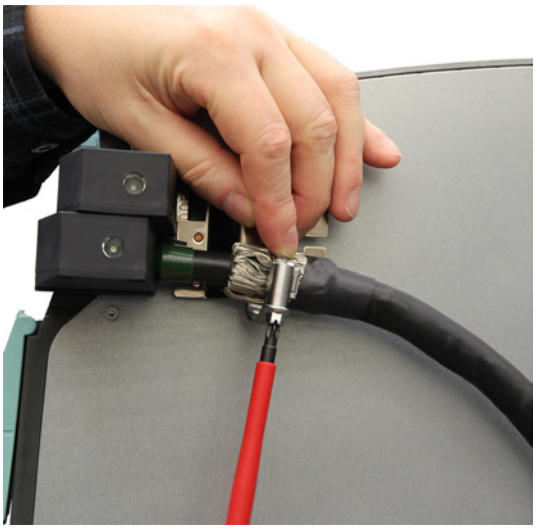
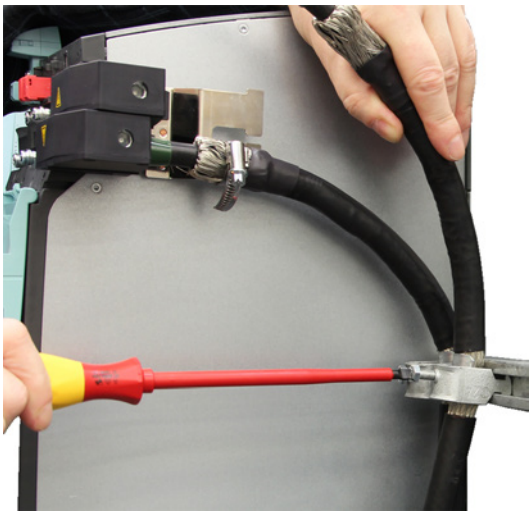
在将直流母线连接电缆安装在直流母线适配器上前，应先将电缆装在控制柜柜壁上（如上）。

所需工具：

- 用于固定电缆的 6 号内六角扳手
- 用于电缆夹的合适工具，例如，一字起

表格 11- 24 将直流母线连接电缆连接到直流母线适配器上

	
1. 用电缆夹将直流母线连接电缆的第一根芯线固定在导轨上。	2. 将电缆末端穿过配套的软管夹。
	
3. 将软管夹挂在弹簧接触片上并将电缆末端推入直流母线适配器的端子 DCN。	4. 用内六角扳手拧紧电缆。

	
5. 用配套的螺丝刀拧紧电缆夹的螺钉。	6. 用电缆夹将直流母线连接电缆的第二根芯线固定在导轨上。 按 2 到 5 点所述将电缆连接到 DCP 端子上。
	安装完毕的直流母线连接电缆如左图所示。

说明

注意：安装完电缆后，直流母线适配器的 EMC 弹簧接触片位于组件的侧面上。

11.5.7 技术数据

表格 11- 25 直流母线适配器的技术数据

6SL3162-	单位	2BM01-0AA0	2BM10-0AA0
载流能力 - 用 2 个螺钉固定 - 用 4 个螺钉固定	 A A	 150 240	 150 ---
接口横截面	毫米²	35 … 95	35 … 95
剥线长度	mm	27	27
紧固扭矩 - 端子 - 直流母线母排	 Nm Nm	 13 1.8	 13 1.8
重量	kg	0.34	0.33

11.6 DRIVE-CLiQ 柜式转接头

11.6.1 说明

DRIVE-CLiQ 柜式转接头用于连接控制柜内侧和外侧之间的 DRIVE-CLiQ 电缆。用于控制柜柜壁。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，用于带有 DRIVE-CLiQ 连接器和 M12 连接器/插头的 DRIVE-CLiQ 电缆。

用于 DRIVE-CLiQ 连接器的 DRIVE-CLiQ 柜式转接头

柜式转接头从外向内的设计均符合 IEC 60529 防护等级 IP54。控制柜内部的连接符合 IEC 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。

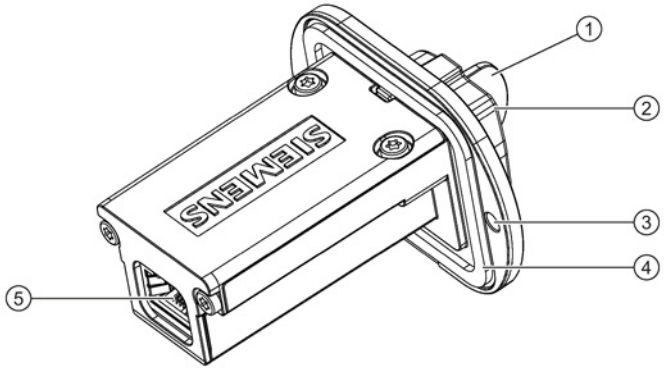
用于 M12 插头/插口的 DRIVE-CLiQ 柜式转接头

柜式转接头从外向内的设计均符合 IEC 60529 防护等级 IP67。控制柜内部的连接符合 IEC 60529 防护等级 IP67。

11.6.2 接口说明

11.6.2.1 一览

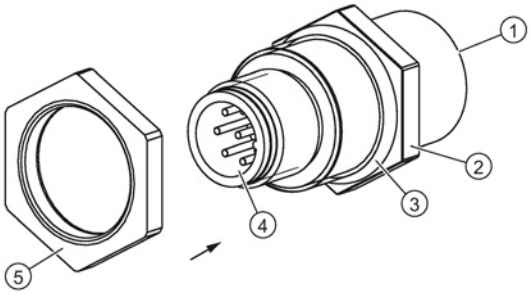
DRIVE-CLiQ 柜式转接头，用于带有 DRIVE-CLiQ 连接器的 DRIVE-CLiQ 电缆



① 保护盖，Yamaichi 公司，产品编号：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 11-31 DRIVE-CLiQ 柜式转接头的接口一览

DRIVE-CLiQ 柜式转接头，用于带有 M12 插头/插口的 DRIVE-CLiQ 电缆



① 带有 M12 插口的 DRIVE-CLiQ 接口（8 极）
② 法兰，SW18
③ 密封圈
④ 带有 M12 销钉的 DRIVE-CLiQ 接口（8 极）
⑤ O 形圈，SW20，拧紧扭矩：3-4 Nm

图 11-32 DRIVE-CLiQ 柜式转接头 M12 的接口一览

11.6.3 外形尺寸图

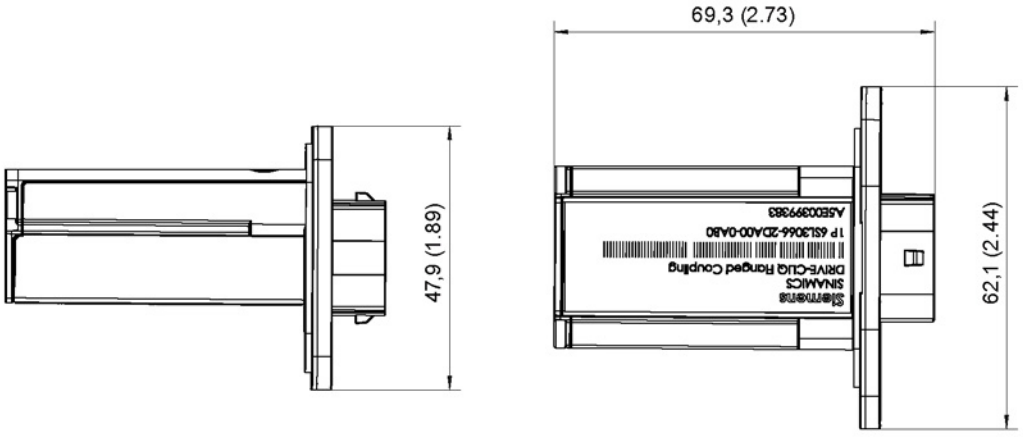
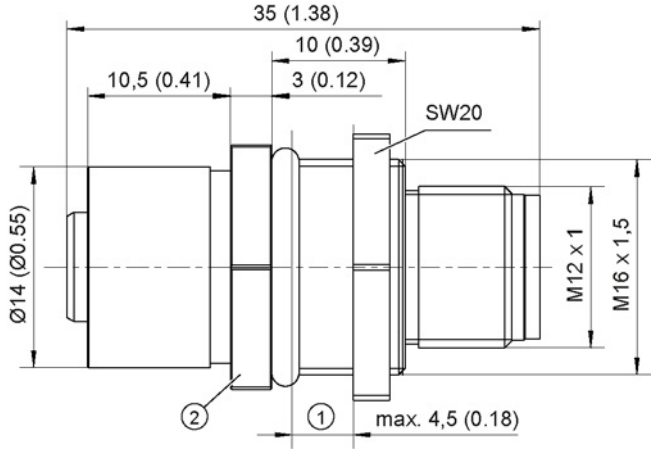


图 11-33 DRIVE-CLiQ 柜式转接头的外形尺寸图，尺寸单位：mm(inch)



① 柜壁
② 法兰，SW18

图 11-34 DRIVE-CLiQ 柜式转接头 M12 的外形尺寸图，尺寸单位：mm(inch)

11.6.4 安装

11.6.4.1 DRIVE-CLiQ 柜式转接头，用于带有 RJ45 插头的电缆

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。

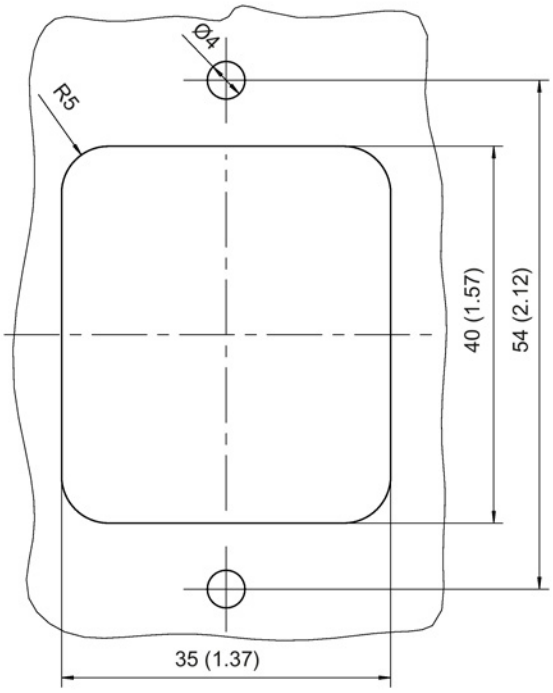
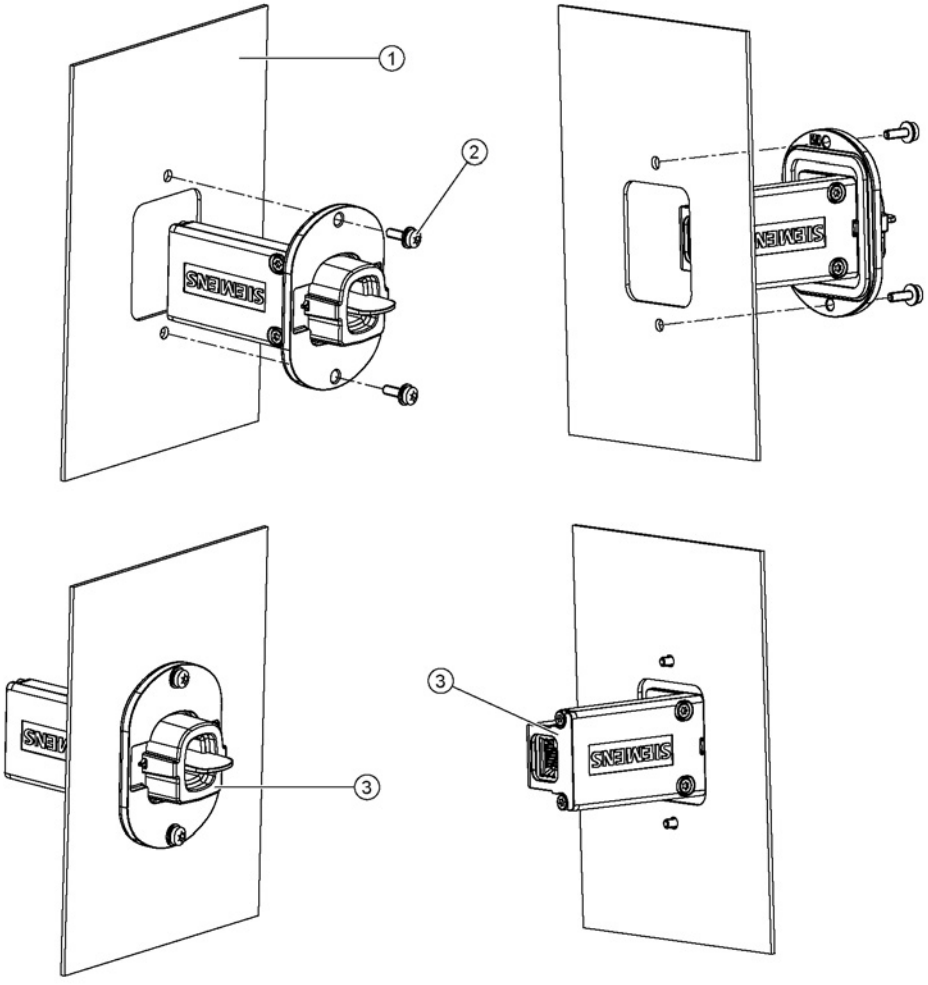


图 11-35　控制柜上的开孔图，尺寸单位：mm(inch)

安装

1. 从控制柜外侧插入 DRIVE-CLiQ 柜式转接头，使其穿过控制柜上的开孔。
2. 用 2 个 M3 螺钉和 2 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。



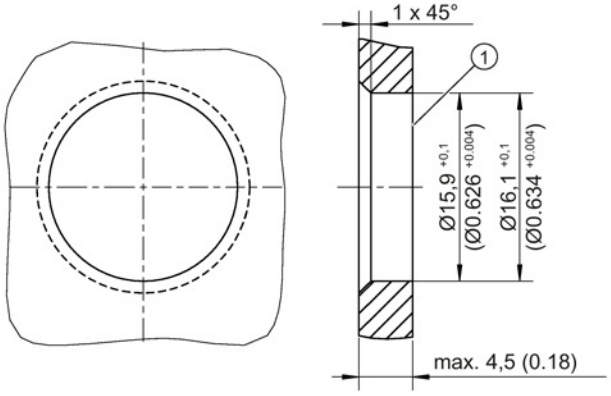
① 控制柜柜壁
② M3 螺钉，紧固扭矩 0.8 Nm
③ DRIVE-CLiQ 柜式转接头

图 11-36 安装用于带有 DRIVE-CLiQ 连接器电缆的 DRIVE-CLiQ 柜式转接头

11.6.4.2 DRIVE-CLiQ 柜式转接头，用于带有 M12 插头/插口的电缆

请按如下方式来准备用于安装 DRIVE-CLiQ 柜式转接头 M12 的控制柜柜壁。
可以从内或从外用螺丝拧紧可拆卸的 O 形圈。

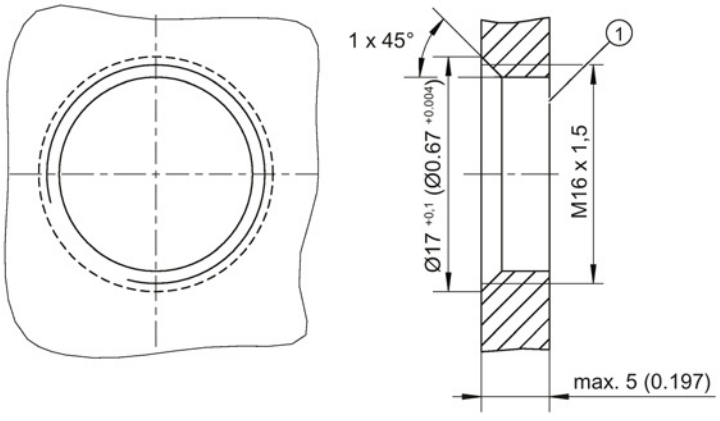
使用从内拧紧的 O 形圈安装



① 带棱角的通孔

图 11-37 用于使用从内拧紧的 O 形圈安装 DRIVE-CLiQ 柜式转接头 M12 的通孔

使用从外拧紧的 O 形圈安装

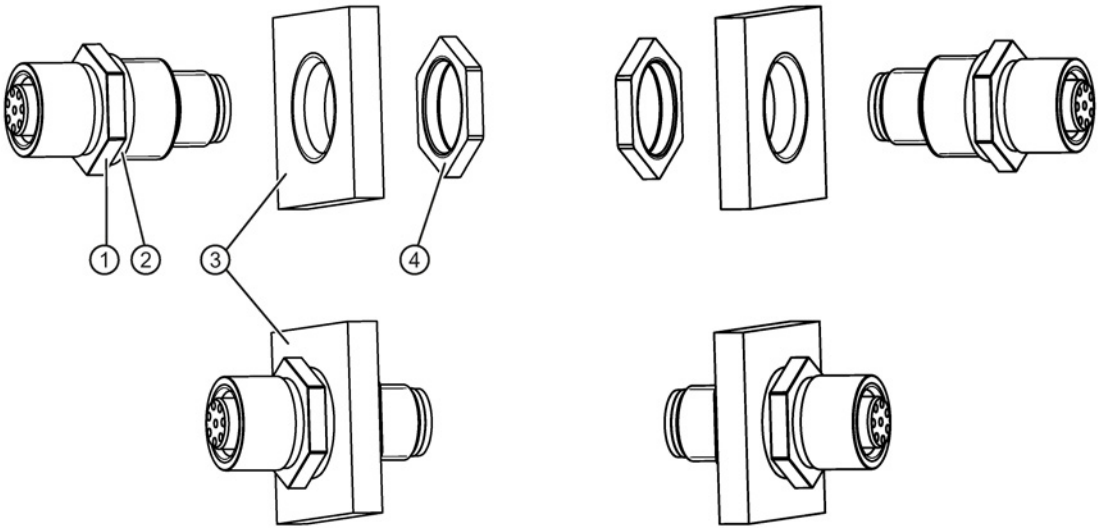


① 带棱角的螺纹孔

图 11-38 用于使用从外拧紧的 O 形圈安装 DRIVE-CLiQ 柜式转接头 M12 的螺纹孔

安装

1. 插入 DRIVE-CLiQ 柜式转接头，使其穿过控制柜上的开孔。
2. 用配套的拧紧扭矩为 3 - -4 Nm 的 O 形圈拧紧 DRIVE-CLiQ 柜式转接头



① 法兰 SW18
② 密封圈
③ 柜壁
④ O 形圈，SW20，拧紧扭矩：3-4 Nm

图 11-39 安装 DRIVE-CLiQ 柜式转接头，用于带有 M12 插头的电缆

11.6.5 技术数据

表格 11- 26 DRIVE-CLiQ 柜式转接头的技术参数

	单位	6SL3066-2DA00-0AA0 DRIVE-CLiQ	6FX2003-0DT67 M12
重量	kg	0.165	0.035
防护等级符合 IEC 60529		在电气柜外符合 IP54 在电气柜中符合 IP20 或 IPXXB	IP67

11.7 DRIVE CLiQ 联接器

11.7.1 说明

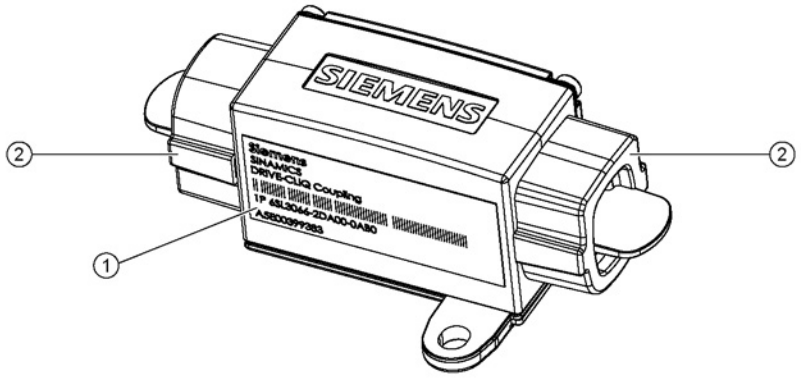
DRIVE-CLiQ 连接器用于对接 2 根 DRIVE-CLiQ 电缆，对接处的防护等级达到 IEC 60529 IP67。

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“DRIVE-CLiQ 信号电缆 (页 732)”一章。

11.7.2 接口说明

11.7.2.1 一览图



① 铭牌
② 保护盖，Yamaichi 公司，产品编号： Y-ConAS-24-S

图 11-40 DRIVE-CLiQ 连接器接口一览

11.7.3 外形尺寸图

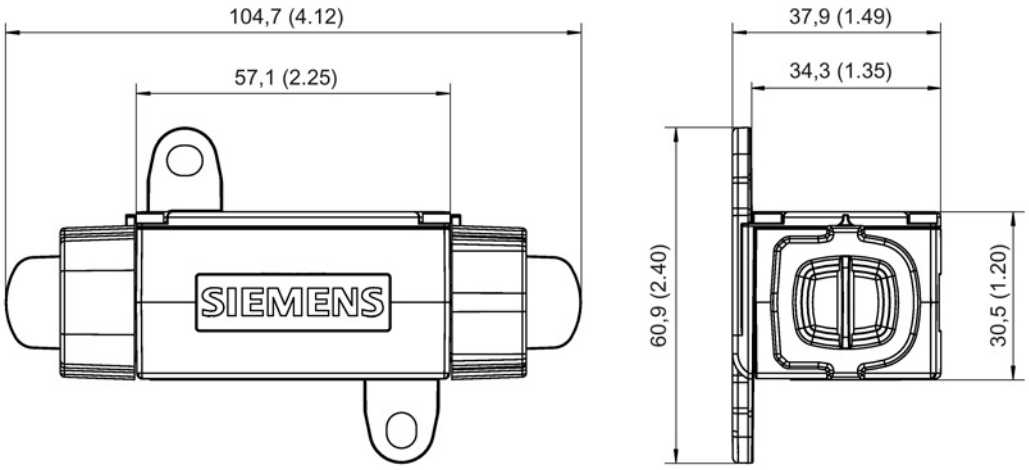
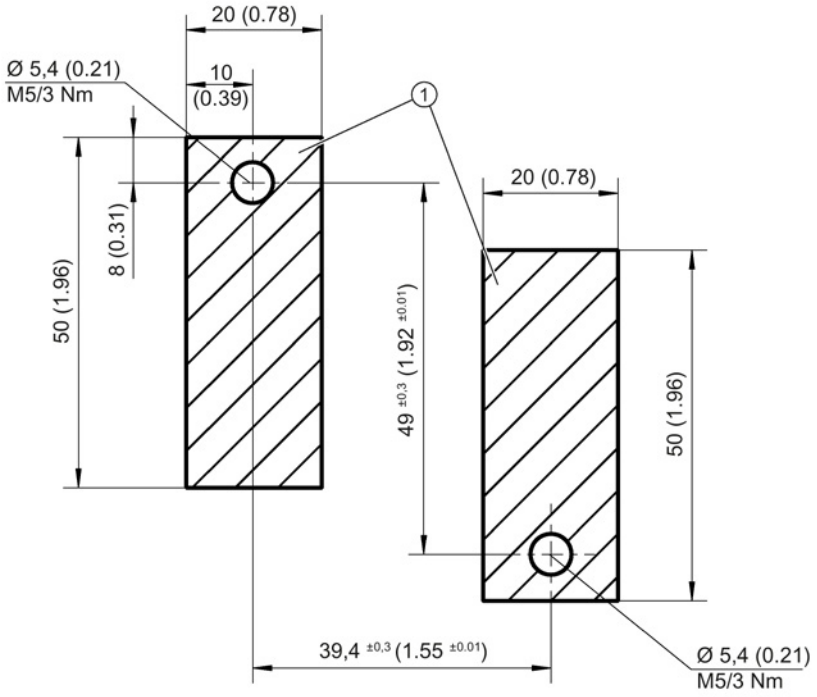


图 11-41 DRIVE CLiQ 联接器外形尺寸图，所有数据以 mm 和 (inch) 为单位

11.7.4 安装



① 装配板

图 11-42 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。

11.7.5 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	IP67 符合 IEC 60529	

11.8 集成式组件的间距螺栓

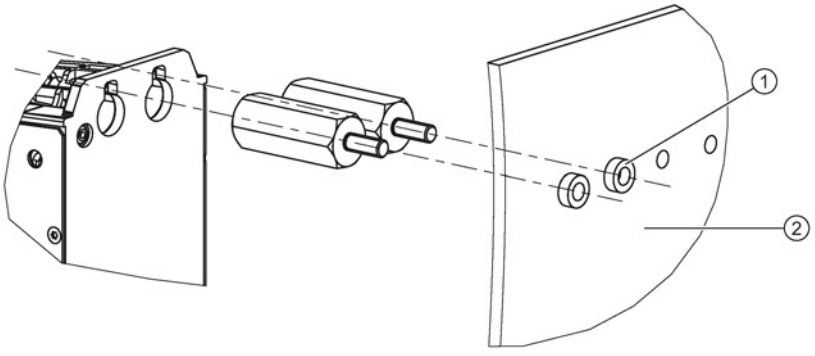
如果需要增加紧凑书本型模块的安装深度，可以使用定距螺栓（产品编号：6SL3462-1CC00-
0AA0）。借助该螺栓，紧凑书本型模块便可以直接和内部风冷书本型模块组合在一起。

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

使用压制螺母安装定距螺栓

- 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



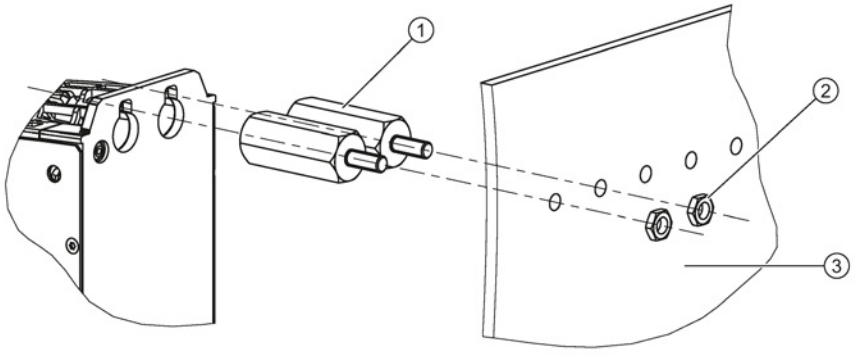
① 压制螺母 M6
② 安装背板

图 11-43 将压制螺母 M6 装入安装背板的反面

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。

使用螺母安装定距螺栓

- 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

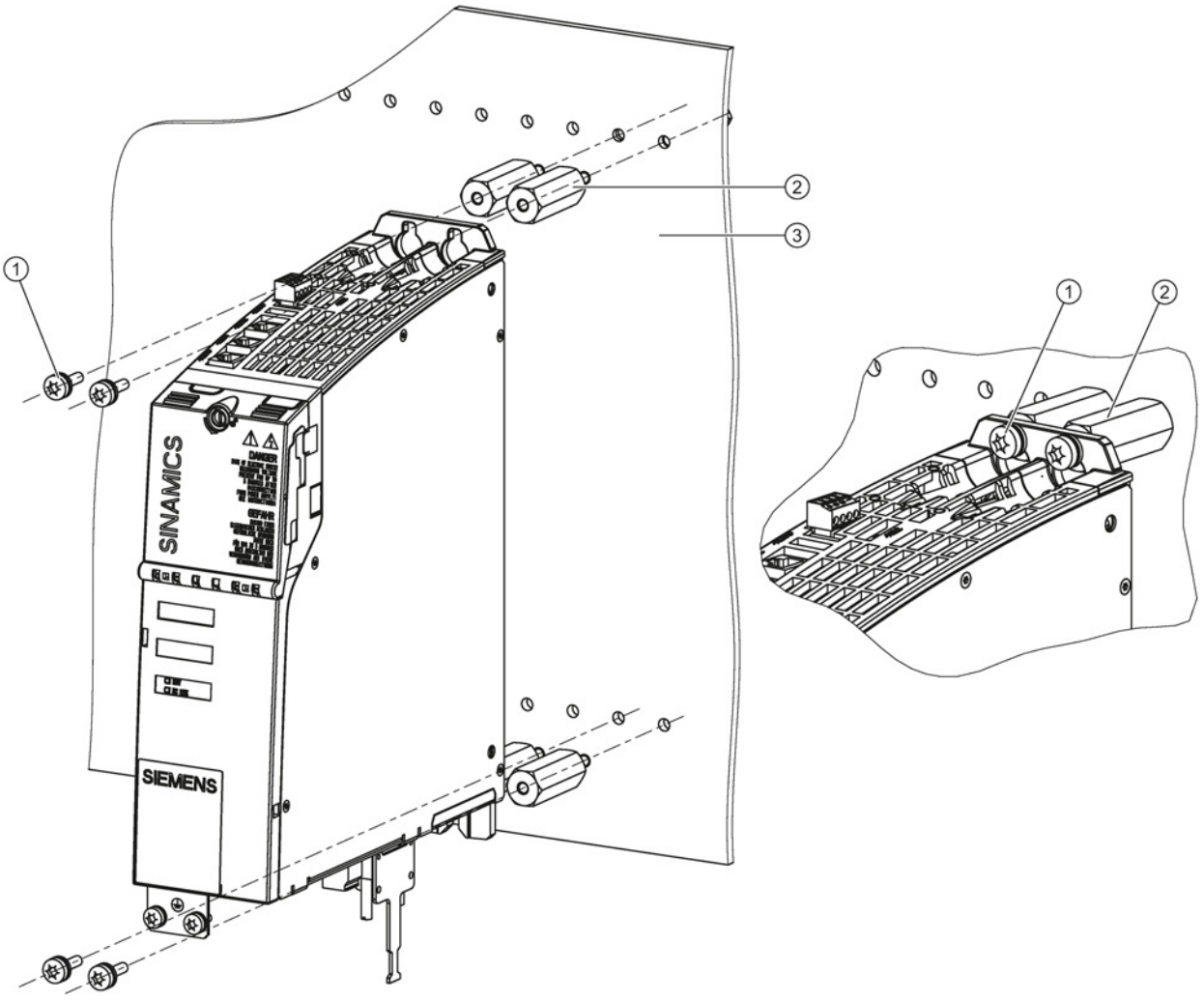


① 间距螺栓
② 螺母 M6
③ 安装背板

图 11-44 定距螺栓用安装背板反面的螺母 M6 锁紧

紧固扭矩：6 Nm

使用定距螺栓安装紧凑书本型组件



① 螺钉 M6 x 20，Torx T27
② 定距螺栓 SW 17 (6SL3462-1CC00-0AA0)
③ 安装背板

图 11-45 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

机柜构造与 EMC：书本型 12

12.1 简介

SINAMCS S 系列组件设计为符合 IEC 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符合欧洲设备规定的防护等级 IP54，或满足 USA、加拿大和墨西哥对 NEMA 250 外壳类型 12 的条件。

说明

防止明火蔓延

这种变频器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。
防护等级为“开放式类型/IPXXB”的设备必须安装在金属机柜中，或采取相同效果的措施进行保护，以避免变频器内外部接触明火。

说明

防止凝露及导电异物

为确保功能安全以及 Safety Integrated 的安全功能，例如将组件装入符合 EN 60529 IP54 防护等级或符合 NEMA 250 类别 12
的控制柜中来保护变频器。在特别关键的使用条件中必要时还需采取其他措施。
如果能够确保安装现场不会出现凝露及导电异物，可以采用防护等级较低的控制柜。

低压开关设备和控制设备组合装置

SINAMICS S 驱动系统应用在机械电气设备上时，还需要另外遵循 EN 60204-1 的相关要求。

机械安全 - 机械的电气设备

本章中关于设备选型的提示针对的是：

- 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 控制柜设计的安全说明

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险

未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。

- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。

⚠警告

设备中的异物可导致人员受伤

掉入在设备中的钻屑、芯线端套等异物可能会造成短路并损坏绝缘。
这可能会造成人员受伤（电弧、明火、飞出来的异物）。

- 原则上，应在断电状态下进行安装和其他工作。
- 安装控制柜期间应盖住通风槽，接通控制柜前应拆下盖板。

12.3 电磁兼容性

12.3.1 简介

电磁兼容性是指符合 EMC
法律定义的设备或系统在其电磁环境中能正常工作并且不对该环境中的其他设备构成不能承受的电磁干扰的能力。一方面设备必须具有足够高的抗干扰性，另一方面干扰辐射必须限制在合约规定值内，才能确保能遵守相关的 EMC 标准。

实现 EMC 的要求参见：

- EN 61800-3
- 选型手册“EMC 安装指南”（产品编号 6FC5297-0AD30-0.P.）

产品标准 EN 61800–3 中描述了有关“可调速传动系统”的 EMC
要求。可调速传动系统（电气传动系统 -
PDS）由控制单元、电源模块和电机模块以及所属的电机和编码器（包含连接电缆）组成。被驱动的工作机械不属于传动系统的范畴。

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：

- 在带有接地星点或接地外导体的 TN 或 TT 供电系统上运行，或者在 IT 供电系统上运行
- 遵守电缆屏蔽和等电位连接的提示
- 使用推荐的西门子功率电缆和信号电缆
- 只允许使用西门子公司的电缆进行 DRIVE-CLiQ 连接（参见章节DRIVE-CLiQ 信号电缆 (页 732)）

12.3.2 电磁兼容的分类

电磁兼容产品标准 EN 61800-3 定义了以下电磁兼容环境和电磁兼容类别：

环境

第一类环境（公共电网）

第一类环境包括住宅楼宇。它还包括不通过中间变压器直接和为住宅建筑供电的低压供电网络连接的设施。

示例：住宅、公寓、住宅楼内的写字间或店面。

第二类环境（工业电网）

第二类环境包括除了与为住宅建筑供电的低压供电网直接连接的其他所有设施。

示例：工业场所和楼宇内由变压器供电的区域。

类别

C1 类

额定电压 < 1000 V 的驱动系统设计用于第一类环境（不受限）。

C2 类

额定电压 < 1000 V 的固定传动系统设计用于第二类环境。

专业人员进行安装和调试后，C2
类传动系统也允许用于第一类环境，要遵守谐波电流的限值。

说明

专业人员

专业人员指某个具有电气传动系统安装和/或调试专业知识（含电磁兼容知识）的人员或组织。

C3 类

额定电压 < 1000 V 的驱动系统设计只能用于第二类环境。

C4 类

IT 电网中或在复杂系统中使用的驱动系统设计用于第二类环境。必须创建 EMC 方案。

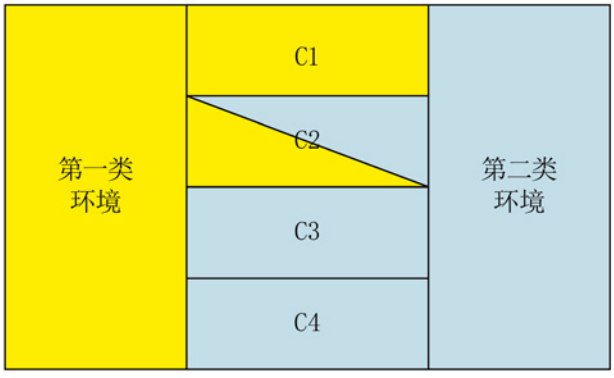


图 12-1　　环境和类之间的关系

12.3.3　驱动系统的应用范围

SINAMICS S120 设备设计用于第二类环境。

该驱动系统必须由专业人员遵循 EMC 准则和手册中的安装说明进行安装。

C2 类

必须使用消除无线电干扰滤波器并注意最大电缆总长，驱动系统才能满足 C2 类要求。

- ALM，带 HF 电抗器和基本电源滤波器，150 m 以下
- ALM，带 AIM 和基本电源滤波器，350 m 以下

- SLM，带电源电抗器和基本电源滤波器，350 m 以下
- BLM，带电源电抗器和基本电源滤波器，350 m 以下

C3 类

必须使用消除无线电干扰滤波器并注意最大电缆总长，驱动系统才能满足 C3 类要求。

- ALM，带 AIM，350 m 以下
- BLM，带电源电抗器，350 m 以下
- BLM，带电源电抗器和基本电源滤波器，630 m 以下

C4 类

允许进行以下组合，使得 IT 电网上的驱动系统满足 C4 类要求：

- ALM，带 HF 电抗器，无电源滤波器
- ALM，带 AIM（取出连接片）
- SLM，带电源电抗器，无电源滤波器
- BLM（取出连接片），带电源电抗器，无电源滤波器

12.3.4 干扰辐射/抗干扰性

干扰辐射/抗干扰性

干扰辐射的限制

需要消除无线电干扰滤波器来限制干扰辐射。该滤波器可以内置在设备内或安装在设备外。

- IT 电网上不允许使用基本电源滤波器。
- 在调节型接口模块和基础型电源模块上需要取下用于对地防干扰电容的连接螺钉或连接片。
- 与非调节型电源模块一同使用时可以使用特殊的外部滤波器（无对地电容）来降低对称干扰辐射。

抗干扰性

涉及到抗干扰性时，SINAMICS S120 设备也可以在第一类环境中使用。

说明

SINAMICS S120 整合到其他机械/设备中

当可调速驱动系统整合到其他机械/设备中时，有必要采取其他措施，确保遵循产品标准。

在谐波电流限值的遵循方面，针对驱动系统（PDS）的 EMC 产品标准 EN 61800-3 以遵循 EN 61000-3-2 和 EN 61000-3-12 为前提。

变频器属于专业使用的设备，用于手工业、特定行业或工业，不能用于公共事业。

在第一类环境中使用时要注意以下边界条件：

- 必须由专业人员对驱动系统进行符合 EMC 规定的安装。
- 变频器必须配备有 C2 类电源滤波器。
- 必须注意设备专用说明，以遵循谐波电流限值。

说明

在居住环境中会产生高频干扰从而扰乱无线电功能

本产品在居住环境中会产生高频干扰，必须采取必要的抗干扰措施。

本设备并非设计用于第一类环境（居住区）中的任意运行，在第一类环境中使用时必须采取相应的抗干扰措施。

- 由专业人员采取相应的抗干扰措施进行安装和调试。

说明

使用非原厂配件会导致功能故障

使用非原厂配件可能会导致功能故障。

- 只允许使用“附件 (页 613)”一章中指出的 DRIVE-CLiQ 连接器或 DRIVE-CLiQ 柜式转接头进行 DRIVE-CLiQ 连接。

说明

屏蔽错误或是电缆过长可导致电机运行故障

屏蔽错误或是电缆过长可导致电机运行故障。

- 应采取正确的屏蔽措施并遵守指定的电缆长度。

12.4 组件和设备的分布

12.4.1 概述

组件和设备的分布取决于下列条件：

- 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

驱动连接的组件都安装在一块导电良好的安装平面上，这样可以保证组件和安装平面之间具有低抗阻。 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。

12.4.2 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- 1　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 到 100 mm 之间 • 直流母线组件
150 A	• 电机模块，宽度在 50 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 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：

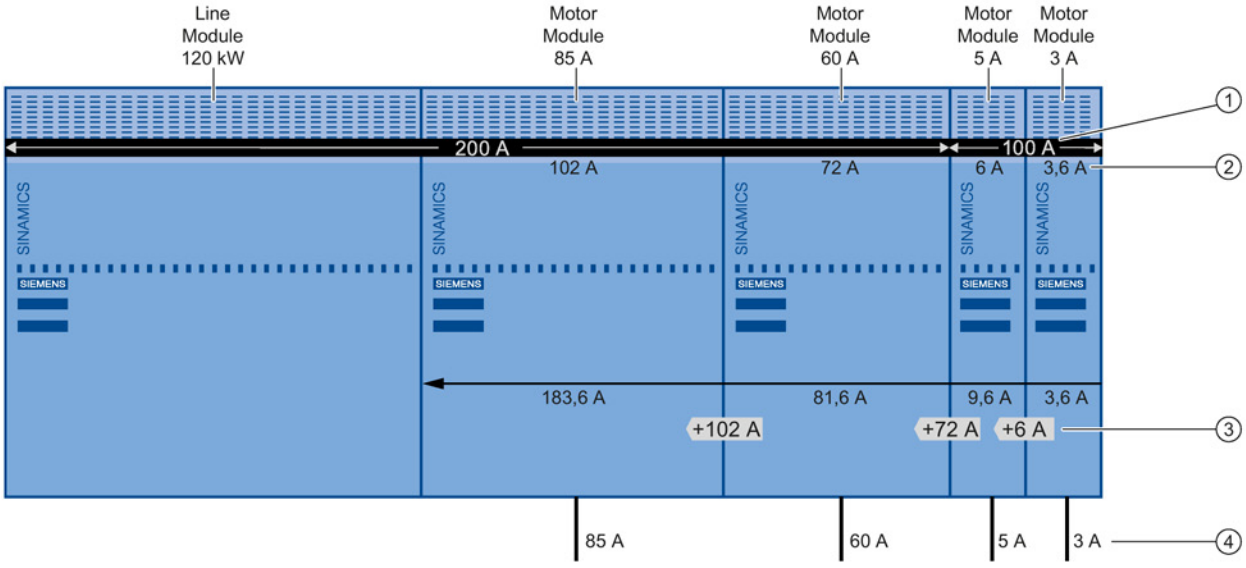
- 按照示例 2 展示的方式配置驱动系统，电源模块放在中间，向左和向右供电
- 增加一个电源模块

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

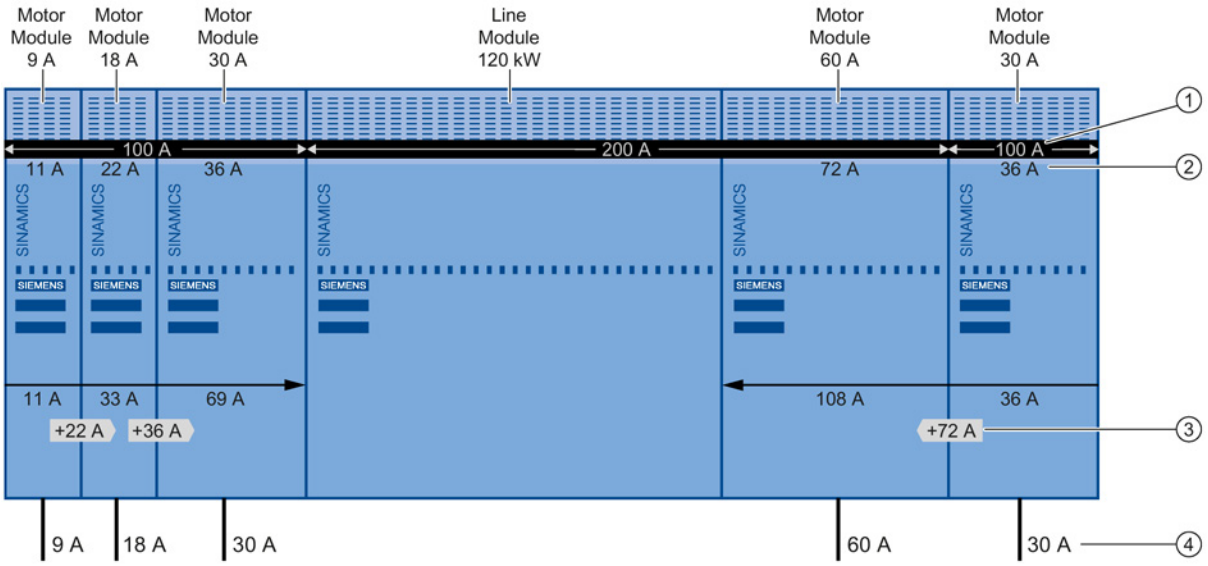


① 直流母线母排的载流能力
② 直流母线母排的负载： 电机模块额定电流 I_n 下的直流母线电流 I_d
③ 直流母线母排的负载增加量
④ 电机电流 = 电机模块的额定电流 I_n

图 12-2 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 12-3 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！

12.4.3 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

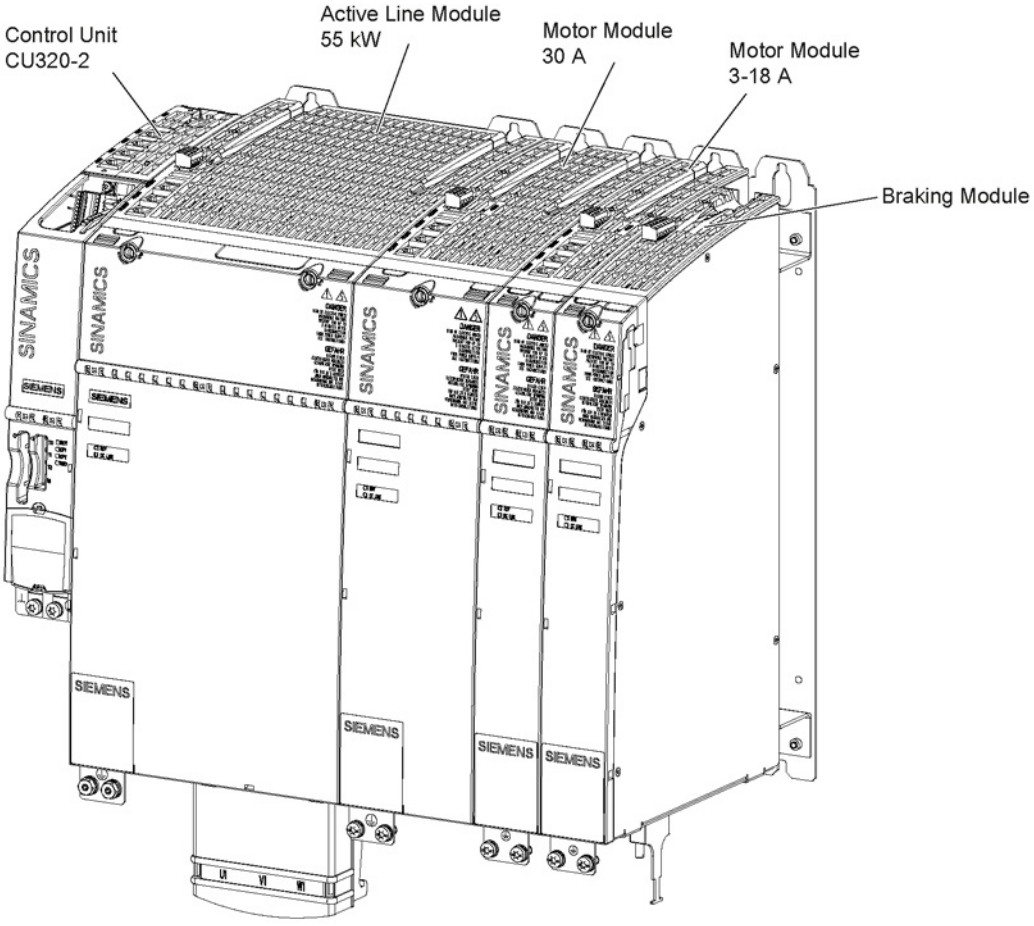


图 12-4 示例：内部风冷式驱动系统一排放置

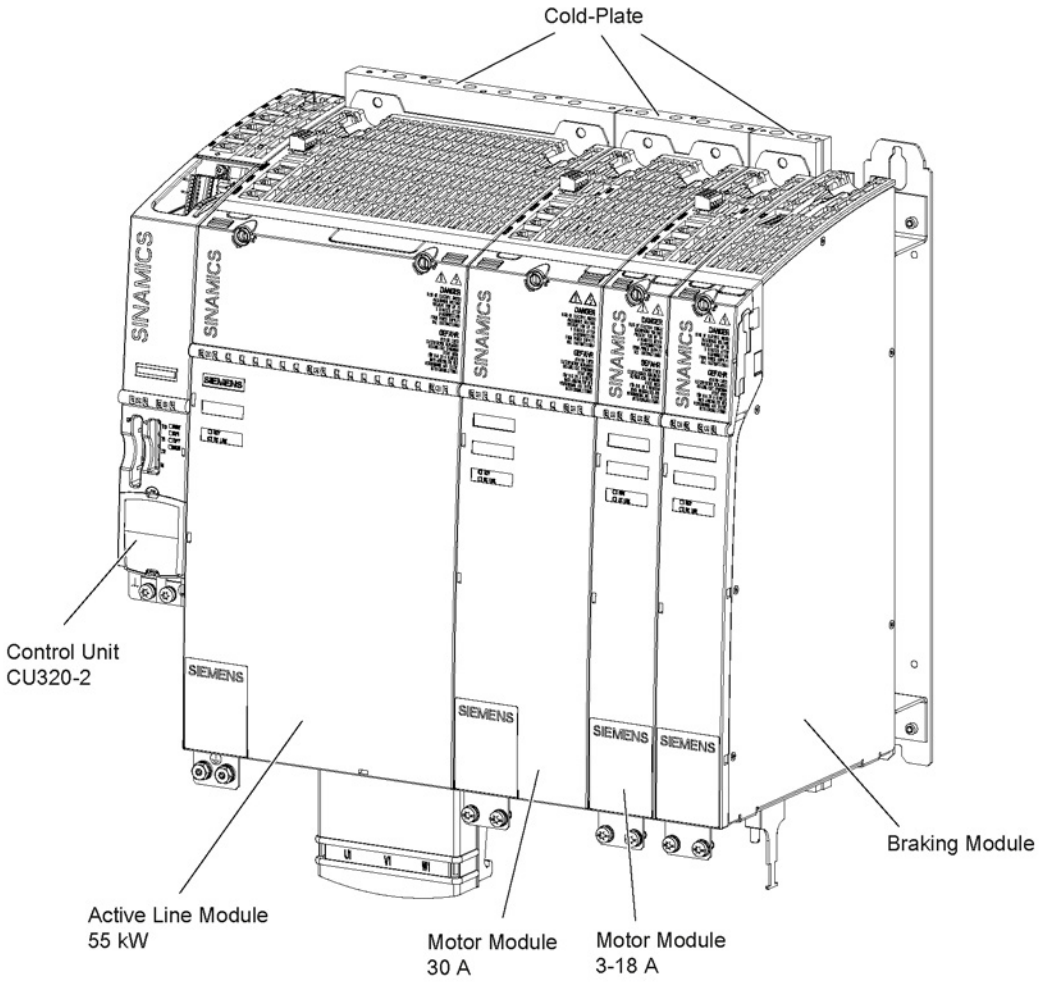


图 12-5　　示例：带冷却板的驱动系统一排放置

12.4.4 多行驱动组

12.4.4.1 安装规则

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 (页 613)”一章）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。
  电缆须按照 IEC 61800-5-2 的要求布线，避免短接或接地。
- 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。

说明

电缆错误布线可造成运行故障

信号电缆不允许和其他功率电缆平行走线，以满足 EMC 的要求。

说明

直流母线电压从右侧馈电时组件的布局

如果直流母线在驱动组右侧馈电（比如在一个多行结构中），则“单行驱动组 (页 699)”一章内列出的规则的前后顺序相反。

这表明：

- 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，例如：制动模块，位于该行的末尾

说明

用于 DRIVE-CLiQ 的布线规则

参见 SINAMICS S120 调试手册，章节“DRIVE-CLiQ 的布线规则”。

12.4.4.2 选择直流母线适配器和直流母线供电适配器

表格 12- 2 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）			
6SL3162-2BD00-0AA.	50 mm，100 mm	10 mm^2	43 A
6SL3162-2BM00-0AA.	150 mm，200 mm，300 mm	95 mm^2	240 A
直流母线适配器（电缆通向侧面）			
6SL3162-2BM01-0AA.	所有模块宽度	95 mm^2	240 A
6SL3162-2BM10-0AA.	50 mm，100 mm	95 mm^2	150 A

说明

使用直流母线适配器

安装多行驱动组时需用到直流母线适配器。

12.4.4.3 直流母线适配器的接线方式

根据技术要求和控制柜中的可用空间，多行驱动组中有多个用于连接直流母线适配器的方式。

说明

特点：短直流母线螺钉

在宽度为 50 - 100 mm
的模块上，由于结构紧凑且为了保持必要的安全距离，左侧的直流母线螺钉 (16 mm) 短于其余的直流母线螺钉 (20 mm)。

说明

特点：不同数量的直流母线螺钉

对于宽度在 200 mm 以上的模块，每个直流母线母排的右连接侧都需要 2 个螺钉，用于传输更高强度的电流。

说明

特点：安装直流母线适配器时使用垫片

对于宽度在 150 mm
以上的模块，在安装左侧的直流母线适配器时还须加装随附的垫片。

表格 12- 3　接线方式对比

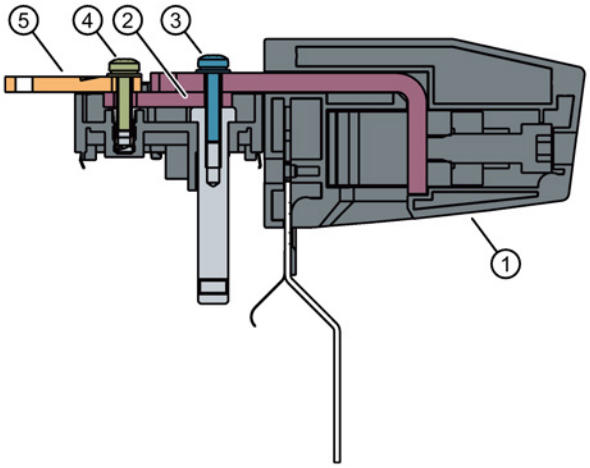
类型	模块宽度 [mm]	安装	直流母线母排的载流能力 [A]	直流母线适配器 6SL3162-...	直流母线母排	将直流母线适配器固定在 2 个直流母线母排上	螺钉	垫片
1	50 … 100	右侧	≤ 100	2BM01-0AA0	标准	2 个螺钉	M4x20	不选择
2	50 … 100	右侧	≤ 150	**2BM10-0AA0**	**加强型**	2 个螺钉	M4x20	不选择
3	50 … 100	左侧	≤ 100	2BM01-0AA0	标准	2 个螺钉	**M4x16**	不选择
4	150	右侧	≤ 150	2BM01-0AA0	标准	2 个螺钉	M4x20	不选择
5	150 … 300	左侧	≤ 150	2BM01-0AA0	标准	2 个螺钉	M4x20	**选择**
6	200 … 300	右侧	≤ 200	2BM01-0AA0	标准	**4 个螺钉**	M4x20	不选择

接口剖视图（俯视图）

说明

下列接口剖视图中展示了不同的直流母线适配器接线方式，上表中已详细列出了各个方式的特点。

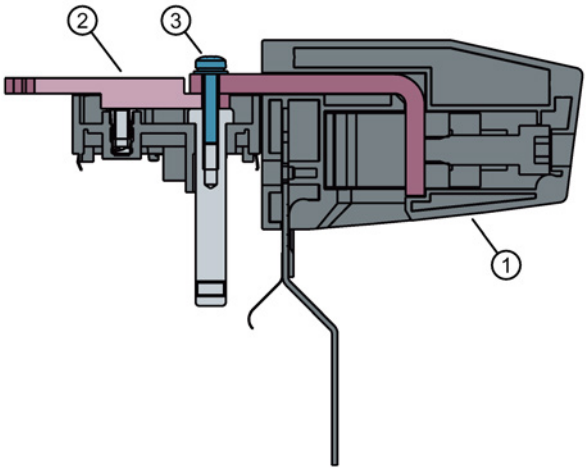
方式 1：模块宽度 50-100 mm，连接在右侧驱动组上，采用标准直流母线母排



① 直流母线适配器 6SL3162-2BM01-0AA0（4 个孔）
② 标准直流母线母排 (4 mm)
③ 用 2 个 M4x20 螺钉将直流母线适配器拧紧在模块上
④ 用 2 个 M4x16 螺钉将直流母线母排拧紧在模块上
⑤ 直流母线连接片

图 12-6 方式 1（底视图）

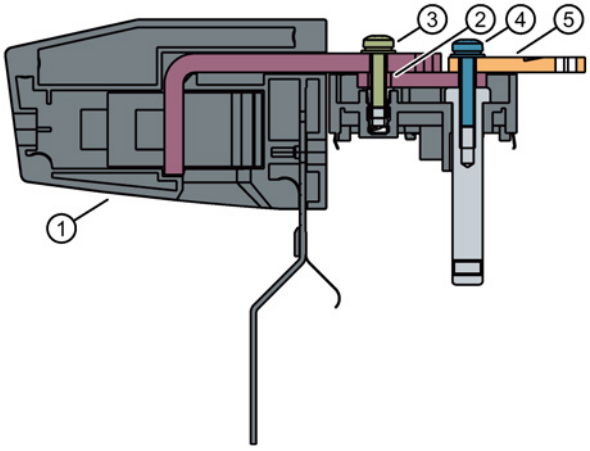
方式 2：模块宽度 50-100 mm，连接在右侧驱动组上，采用加强型直流母线母排



① 直流母线适配器 6SL3162-2BM10-0AA0（2 个孔）
② 加强型直流母线母排 (8 mm)
③ 用 2 个 M4x20 螺钉将直流母线适配器拧紧在直流母线母排上

图 12-7 方式 2（底视图）

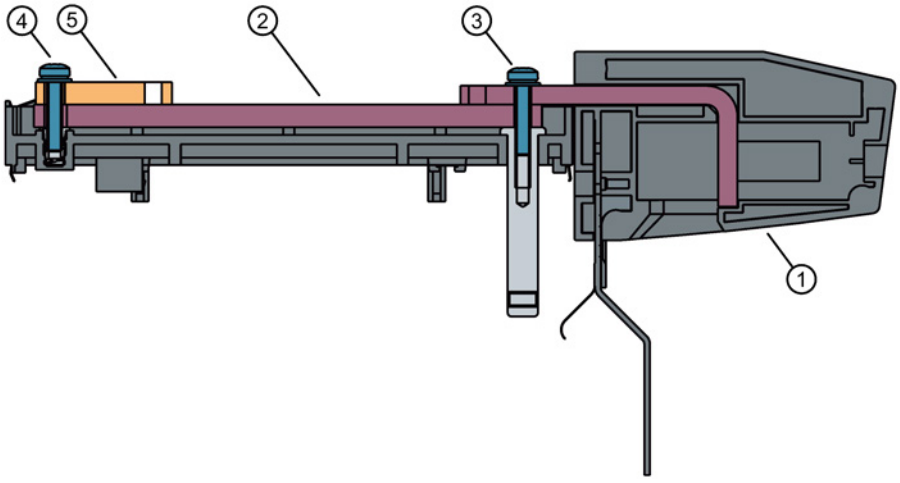
方式 3：模块宽度 50-100 mm，连接在左侧驱动组上，采用标准直流母线母排



① 直流母线适配器 6SL3162-2BM01-0AA0（4 个孔）
② 标准直流母线母排 (4 mm)
③ 用 2 个 M4x16 螺钉将直流母线适配器拧紧在模块上
④ 用 2 个 M4x20 螺钉将直流母线母排拧紧在模块上
⑤ 直流母线连接片

图 12-8 方式 3（底视图）

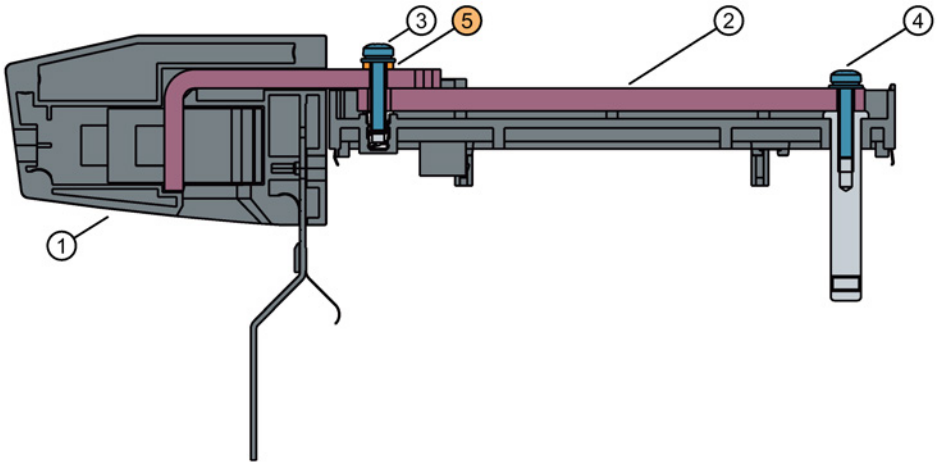
方式 4：模块宽度 150 mm，连接在右侧驱动组上，采用标准直流母线母排



① 直流母线适配器 6SL3162-2BM01-0AA0（4 个孔）
② 标准直流母线母排 (6 mm)
③ 用 2 个 M4x20 螺钉将直流母线适配器拧紧在模块上
④ 用 2 个 M4x20 螺钉将直流母线母排拧紧在模块上
⑤ 直流母线连接片

图 12-9 方式 4（底视图）

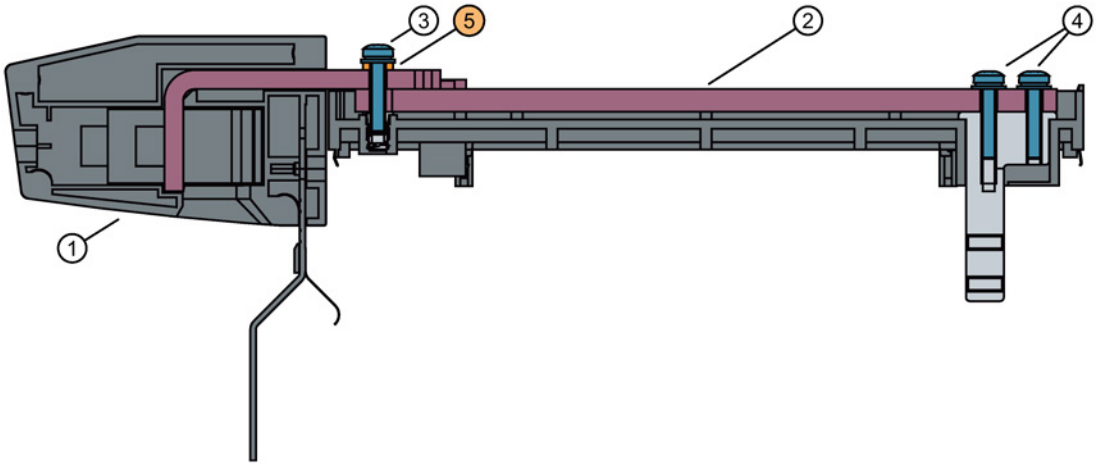
方式 5a：模块宽度 150 mm，连接在左侧驱动组上，采用标准直流母线母排



① 直流母线适配器 6SL3162-2BM01-0AA0（4 个孔）
② 标准直流母线母排 (6 mm)
③ 用 2 个 M4x20 螺钉将直流母线适配器拧紧在模块上
④ 用 2 个 M4x20 螺钉将直流母线母排拧紧在模块上
⑤ 垫片

图 12-10 方式 5a（底视图）

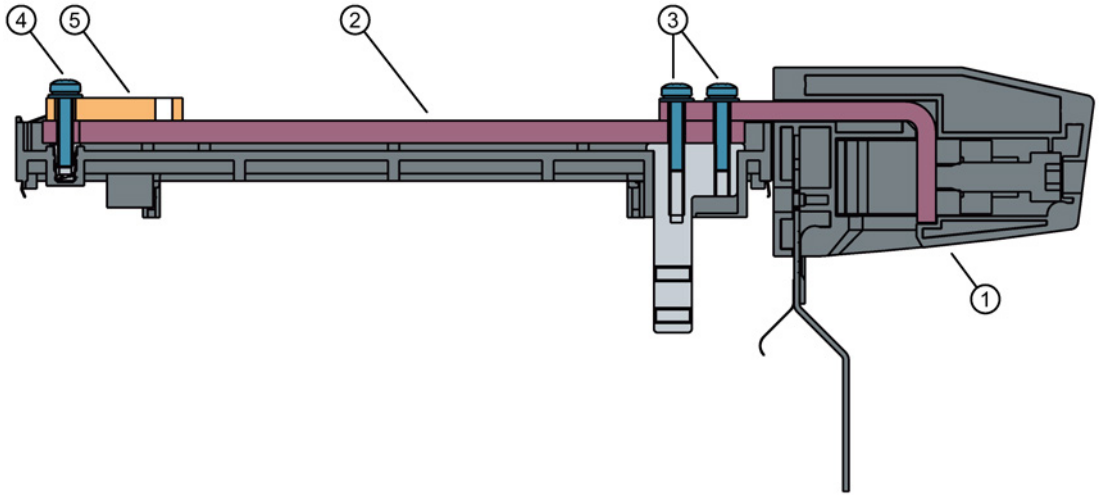
方式 5b：模块宽度 200-300 mm，连接在左侧驱动组上，采用标准直流母线母排



① 直流母线适配器 6SL3162-2BM01-0AA0（4 个孔）
② 标准直流母线母排 (6 mm)
③ 用 2 个 M4x20 螺钉将直流母线适配器拧紧在模块上
④ 用 4 个 M4x20 螺钉将直流母线母排拧紧在模块上
⑤ 垫片

图 12-11 方式 5b（底视图）

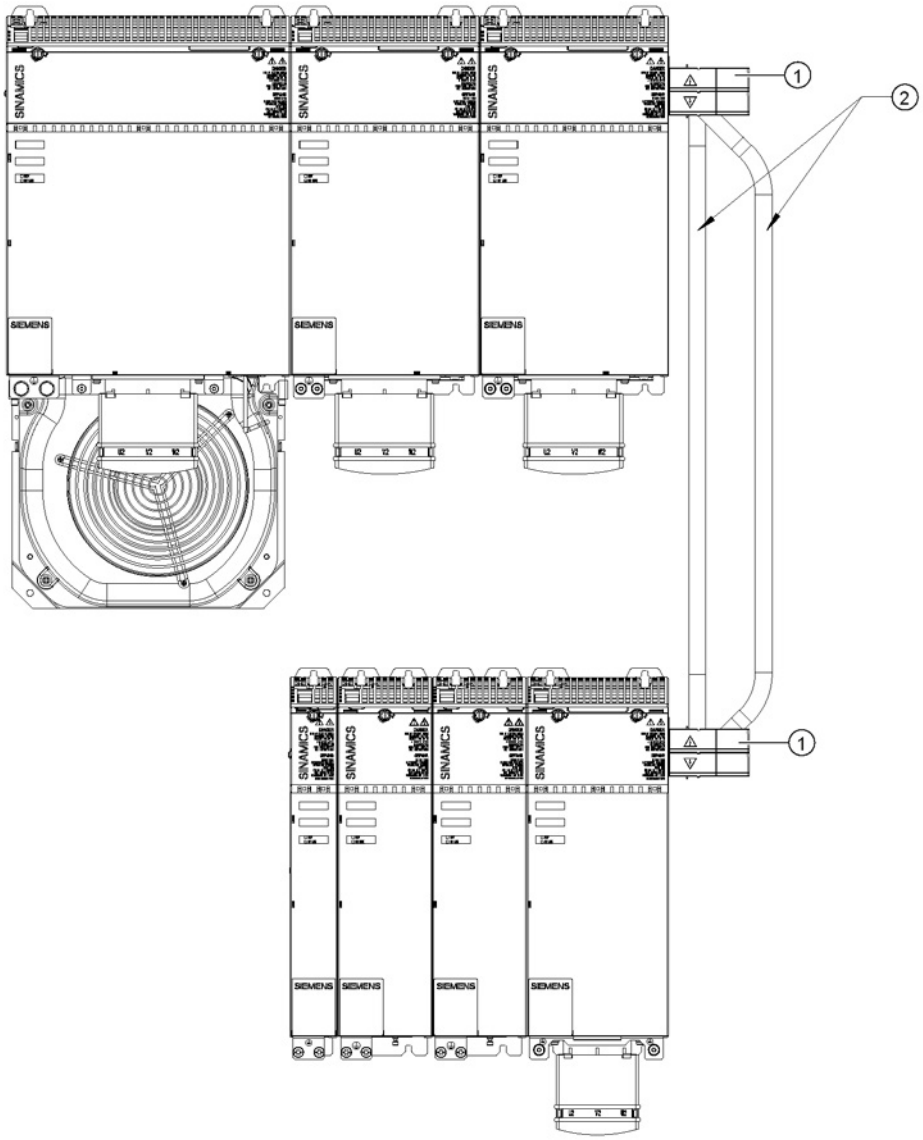
方式 6：模块宽度 200-300 mm，连接在右侧驱动组上，采用标准直流母线母排



① 直流母线适配器 6SL3162-2BM01-0AA0（4 个孔）
② 标准直流母线母排 (6 mm)
③ 用 4 个 M4x20 螺钉将直流母线适配器拧紧在模块上
④ 用 2 个 M4x20 螺钉将直流母线母排拧紧在模块上
⑤ 直流母线连接片

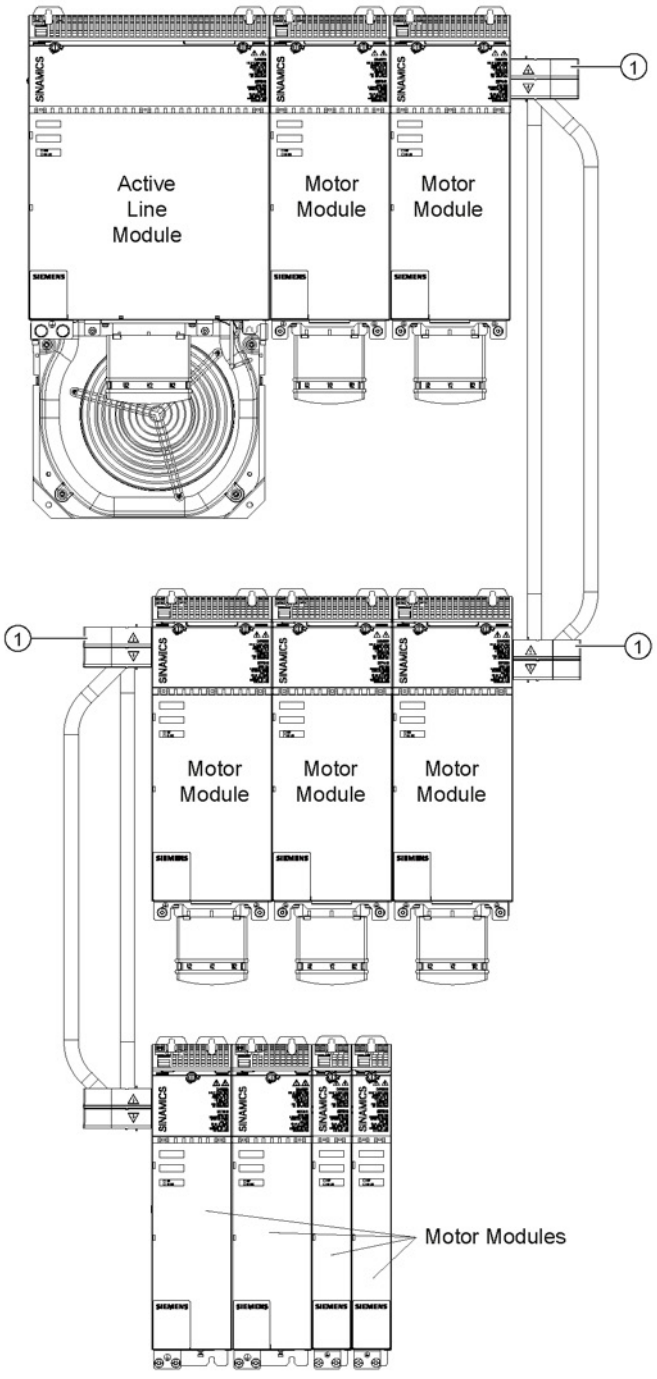
图 12-12 方式 6（底视图）

12.4.4.4 多行结构示例



① 直流母线适配器
② 已屏蔽动力电缆

图 12-13 内部风冷驱动组的双行结构示例



① 直流母线适配器

图 12-14 内部风冷驱动组的三行结构示例

12.4.4.5 连接示例

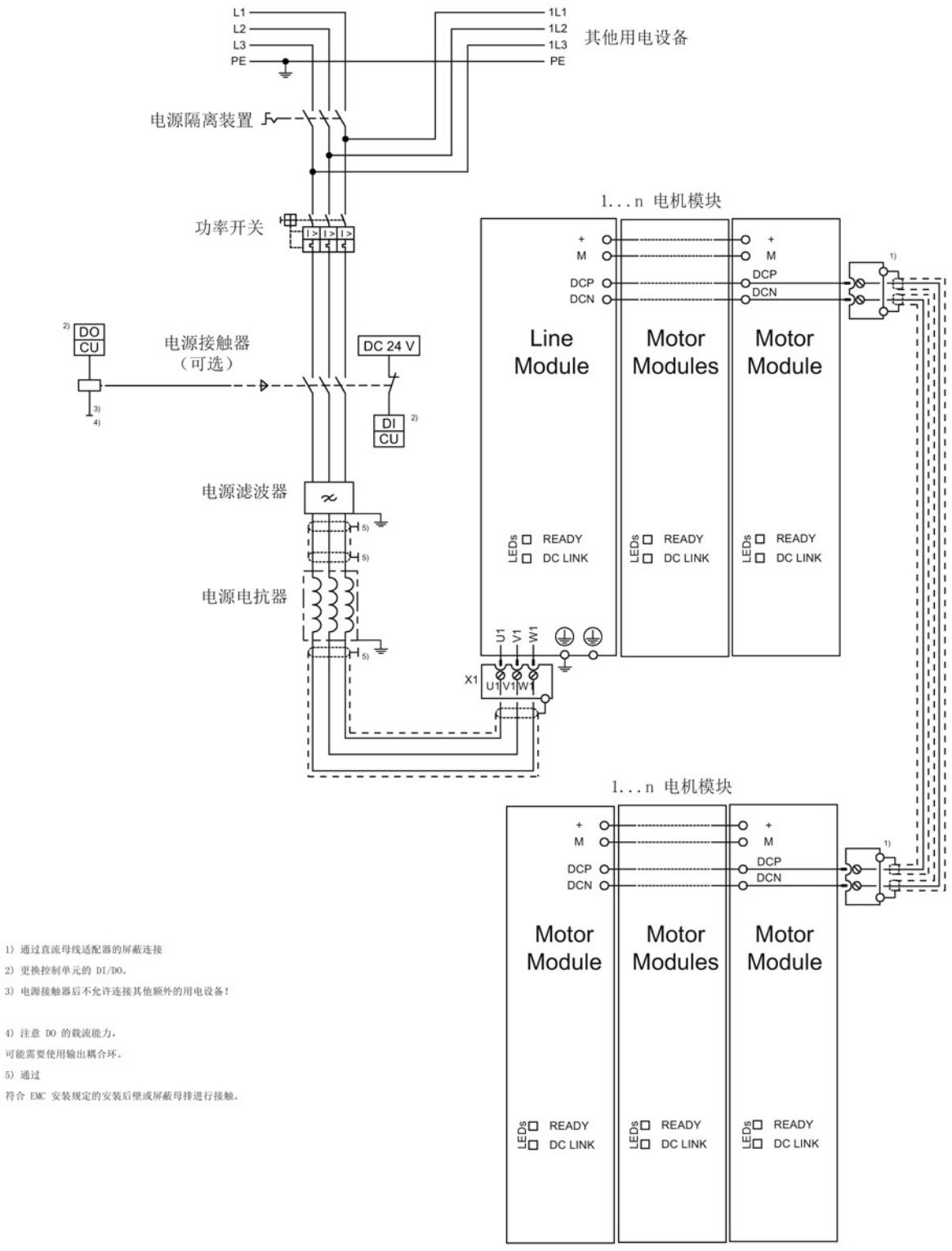


图 12-15 一个双行驱动组的连接示例

12.5 电气连接

12.5.1 直流母线母排的连接

在驱动组中，调试前必须连接好组件的直流母线母排和 24 V
母排。对此，应注意上述章节中关于组件布局和直流母线母排载流能力的说明。有关连接带加强型直流母线母排组件的信息请参见“加强型直流母线母排 (页 643)”一章。



⚠警告

错误安装直流母线连接片可引发电击危险

未按规定安装**驱动组左侧**的直流母线连接片可能会引发电击危险。

- 在所有 50 mm
  宽的模块[1]（例外：非调节型电源模块[2]）上连同螺钉一起拆卸直流母线连接片。要连同直流母线连接片一起拧入螺栓。
- 对于所有宽度大于等于 75 mm
  的组件，既不可以向左移动直流母线连接片，也不可以卸下直流母线连接片[3]。

[1] 对于 50 mm 宽的模块，不可以向内移动直流母线连接片。
[2] 非调节型电源模块没有直流母线连接片。
[3] 直流母线连接片确保了直流母线母排的机械稳定性。

注意

使用不配套的螺钉可损坏设备

使用不配套的螺钉固定直流母线母排（组件宽度为 50 至 100 mm）可损坏设备。

- 左侧只允许使用原装 M4x16 螺钉。
- 右侧只允许使用原装 M4x20 螺钉。
- 模块宽度 150 mm 以上时只允许使用 M4x20 螺钉。

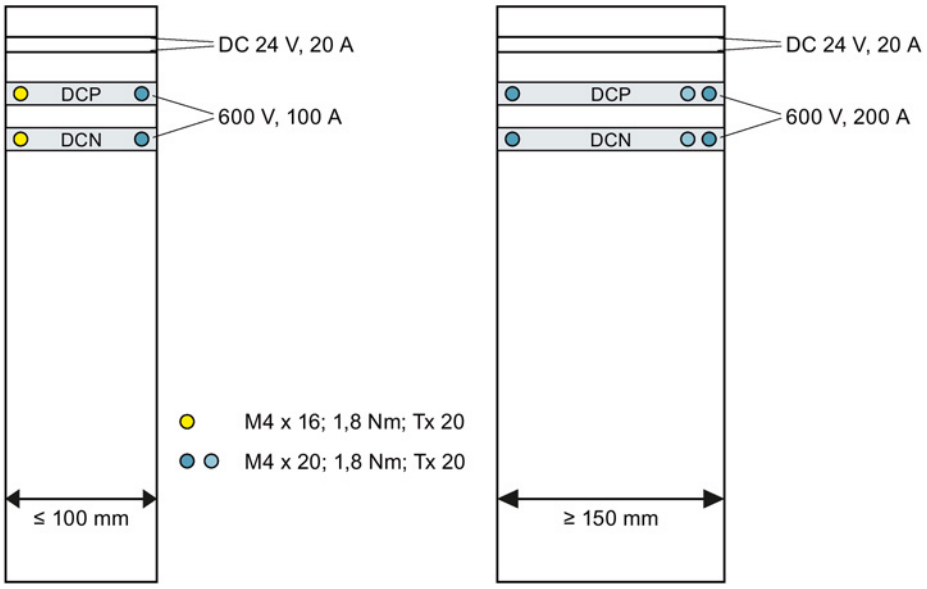


图 12-16　根据模块宽度拧紧直流母线母排

下图是电源模块和电机模块的连接示例。

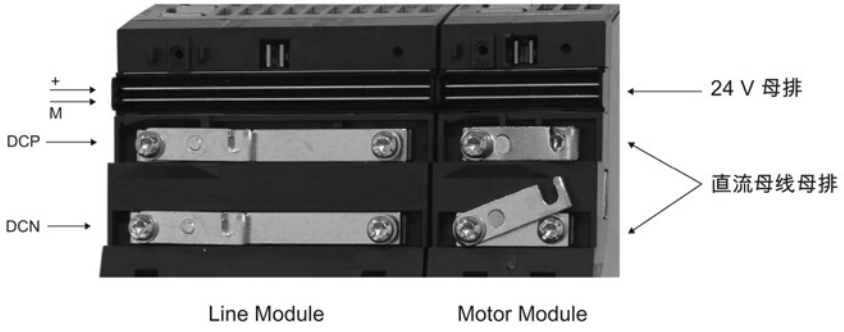


图 12-17　出厂状态下的电源模块和电机模块

直流母线母排的连接

首先应连接下方的直流母线母排，然后再连接上方的直流母线母排。

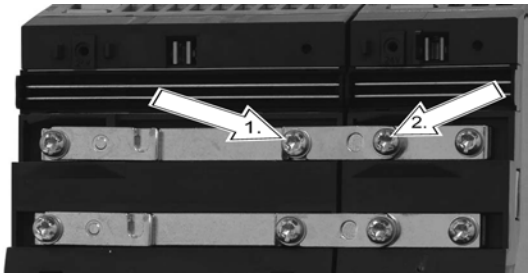
工具：螺丝刀 Torx T20

操作步骤：

1. 松开直流母线螺钉。
2. 将直流母线连接片叠在一起。
3. 拧紧直流母线螺钉。务必注意下方所示的顺序（1 和 2）。
   紧固扭矩：1.8 Nm

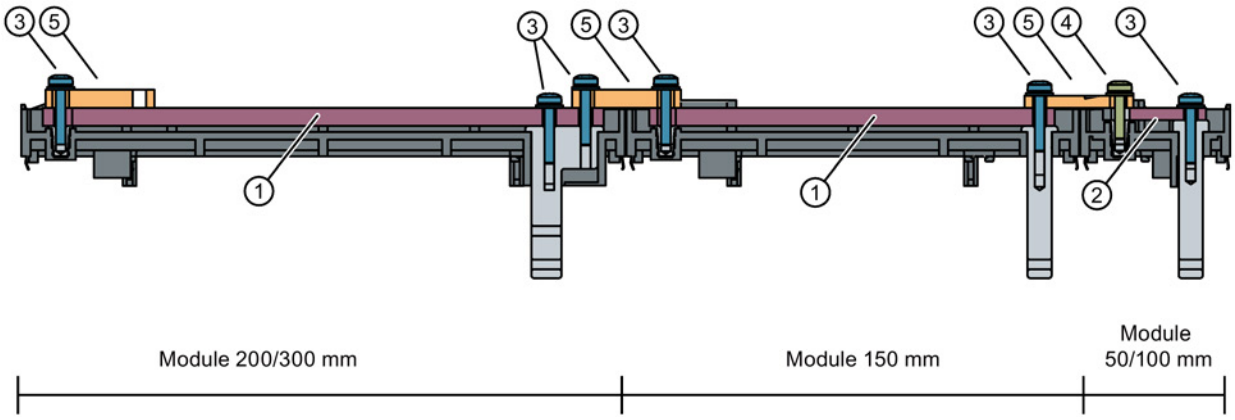


1. 下方直流母线母排的连接



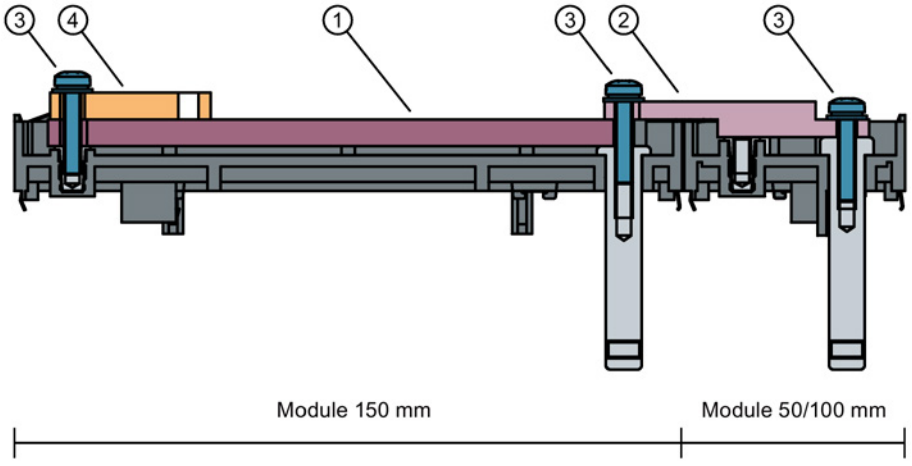
2. 上方直流母线母排的连接

直流母线连接件剖视图（俯视图）



① 标准直流母线母排 (6 mm)
② 标准直流母线母排 (4 mm)
③ 用 M4x20 螺钉将直流母线母排拧紧在模块上
④ 用 M4x16 螺钉将直流母线母排拧紧在模块上
⑤ 直流母线连接片

图 12-18 50/100 mm 模块上标准直流母线母排的连接



① 标准直流母线母排 (6 mm)
② 加强型直流母线母排 (8 mm)
③ 用 M4x20 螺钉将直流母线母排拧紧在模块上
④ 直流母线连接片

图 12-19 50/100 mm 模块上加强型直流母线母排的连接

12.5.2 24 V 母排的连接

连接 24 V 母排

组件的 24 V 母排是通过配件包中的 24 V 连接器连接的。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。24 V 连接器必须在调试驱动系统前插好！

操作步骤：

1. 将 24 V 连接器安装在 24 V 母排上。
2. 将 24 V 连接器往下按直到其扣入。
3. 也可以安装 24 V 端子适配器，以提供 DC 24 V 电源。



① 装好的 24 V 端子适配器（Torx T10，紧固扭矩 0.5 Nm）
② 装好的 24 V 连接器

⚠警告

在直流母线母排未互连的条件下使用 24 V 连接器可引发火灾危险

在直流母线母排没有互连的连接上不允许插入 24 V 连接器。否则可能会烧毁 24 V 连接器并产生烟雾，引起火灾，从而造成严重的人员伤亡。

- 如果组件的直流母线母排没有互连，则必须通过 24 V 端子适配器单独为每个组件提供 24 V 电源。



⚠警告

设备运行期间插拔 24 V 连接器可引发电击危险

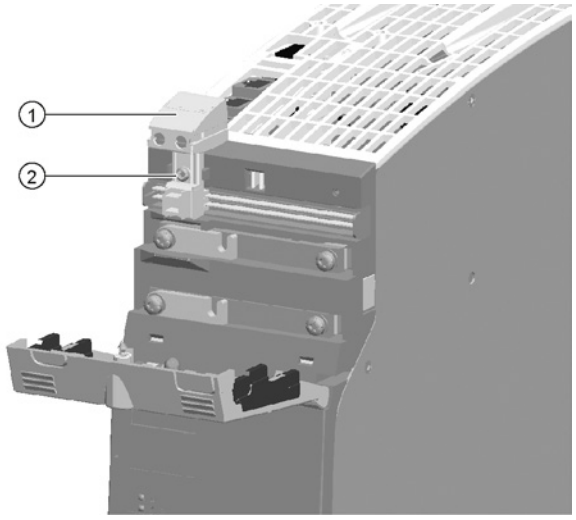
运行时断开插接所产生的电弧可引起重伤或死亡。

- 只允许在断电状态下拔插 24 V 连接器。

12.5.3 24 V 端子适配器

24 V 端子适配器可安装在每个电源模块、电机模块和控制电源模块上。

24 V 端子适配器适用于连接 0.5 - 6 mm² 的导线横截面。24 V 端子适配器包含在电源模块和控制电源模块的供货范围内。其可作为备件订购（产品编号：6SL3162-2AA00-0AA0）。



① 24 V 端子适配器
② 用于固定的螺钉：SHR、PT-TORX K30-3、0X16-ST-A2F WN1452 / EJ 公司
紧固扭矩：0.5 Nm

注意
未按规定安装 24 V 连接器可导致设备损坏 未按规定安装 24 V 连接器可导致设备损坏。 • 仅允许垂直于面板拔出 24 V 端子适配器。 • 24 V 连接器最多只能拔插 5 次。

安装 24 V 端子适配器需要下列工具：

- 一字螺丝刀 (1 x 5.5)，用于打开直流母线保护盖
- Torx 螺丝刀 T10，用于固定 24 V 端子适配器
- 合适的钳子，用于折断保护盖中的保护片

表格 12- 4　示例：在调节型电源模块(36 kW)上安装 24 V 端子适配器

		
拧下保护盖螺钉。	打开保护盖。	将 24 V 端子适配器插在 24 V 母排上。务必使用随附的螺钉将 24 V 端子适配器拧紧。 **紧固扭矩：**0.5 Nm

	
折断保护盖中的保护片。	合上保护盖。可以听到保护盖扣入的声音

⚠警告

已折断保护片的保护盖可引发电击危险

如果取下了 24 V
端子适配器或直流母线进电适配器，则带电部件便是裸露的。接触带电部件可能会造成人员重伤，甚至是死亡。

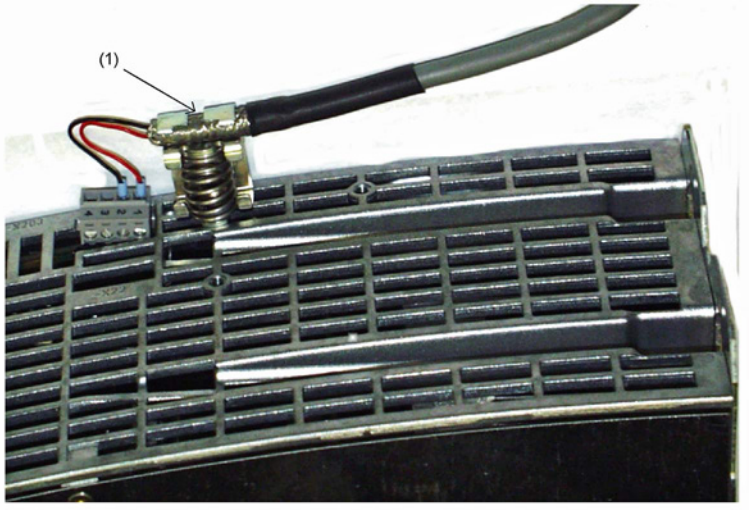
- 使用新保护盖替换已折断保护片的保护盖。

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 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。

12.5.4 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 的电缆的屏蔽层。



① 屏蔽连接端子： Weidmüller 公司, 型号 KLBÜ3-8 SC

图 12-20 用于屏蔽层的屏蔽连接端子

⚠警告

螺钉长度不配套可引发电击危险

螺钉过长可致使操作人员接触到带电部件并因此造成人员死亡或重伤。

- 只允许使用深度为 4 - 6 mm 的螺钉。

12.6 DC 24 V 电源

12.6.1 简介

DC 24 V 电源用于为下列组件供电：

- SINAMICS 组件，通过集成的 24 V 母排
- 控制单元、选件板、编码器模块和端子模块、数字量输入
- 数字量输出的负载
- 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

由用户按 系统数据 (页 48) 一章中描述的方式操作电子电源。
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。



⚠警告

制动电缆布线错误可引发电击危险

如果制动电缆的布线没有实现安全电气隔离，则有可能因为绝缘失效而引发电击危险。
通过以下一种方法安装制动：

- 将抱闸与配备的 MOTION-CONNECT 电缆连接在一起。
- 只使用含安全电气隔离制动芯线的第三方电缆，或以安全电气隔离的方式实现制动电缆的布线。

注意

过电压可损坏其他用电设备

相连电感过压（接触器、继电器）可损坏相连的用电设备。

- 安装合适的过电压保护装置。

说明

24 V 电源电压过低可导致设备功能异常

如果 24 V 电源电压低于设备规定的最小值，则可能会出现设备功能异常。

- 选择高输入电压，确保最后一个设备上也能有足够的电压。但不要超过最大电源电压值。也可以在不同的位置上将电压输送到设备中。

说明

电机抱闸的接线

电机抱闸制动需要 24 V ± 10%
电压来精确打开电机连接。此时必须注意供电电缆上可能出现压降。

- 使用设定值设为 26 V 的控制电源模块或可控直流电源。
- 使用横截面至少为 1.5 mm²、长度最长 100 m 的电源电缆。

12.6.2 24 V 电源类型

在驱动组中，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 2 种类型：

- 使用控制电源模块
- 使用外部 24 V 电源

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

如果使用的电缆导线横截面为 2.5 mm²，就不需要在 24 V 一侧加装熔断器。

- XLPE 型电缆
- EPR 型电缆
- 耐温达到 90 °C 的同等质量电缆

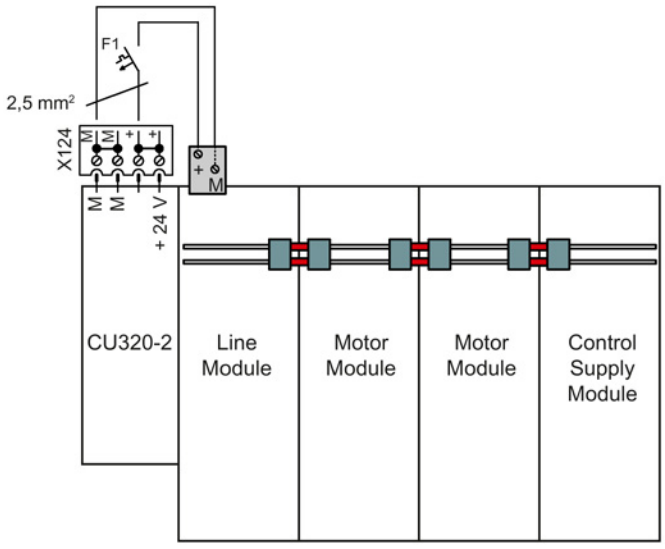


图 12-21　　示例：通过控制电源模块提供 24 V 电源

示例：使用外部 24 V 电源

在使用外部 24 V 电源比如 SITOP 时，必须使用 24 V 端子适配器。外部电源应尽量靠近设备。电缆长度超过 30 m 时需要使用过电压保护装置（参见章节“过电压保护 (页 723)”）。

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。接地位 M 必须与安全接地线系统连接在一起 (PELV / SELV)。

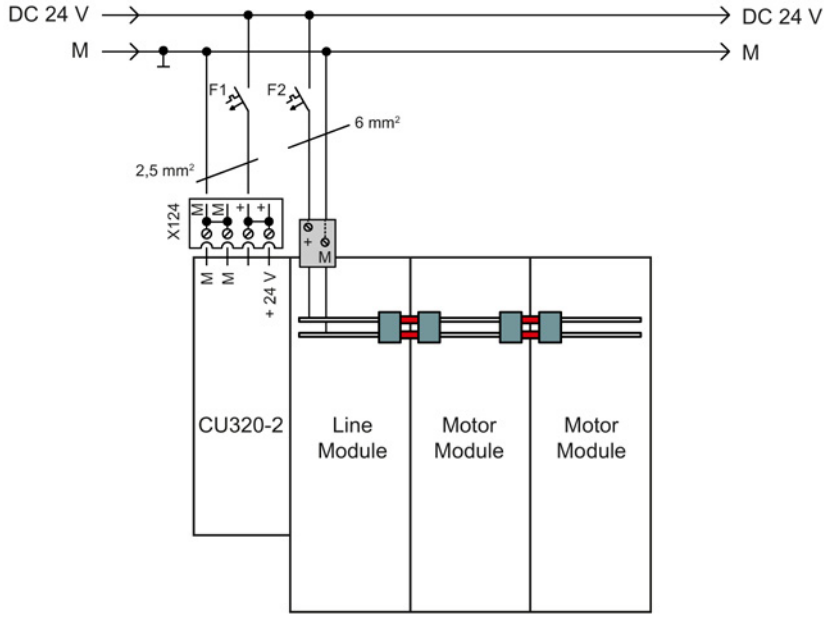


图 12-22　　示例：通过外部电源提供 24 V 电源

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）
- 电缆敷设方式

过流保护部件可以根据 EN 60204-1 第 14 章来确定。

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（产品编号：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本地电气安装规定：

表格 12- 5　根据芯线横截面和温度来确定电缆保护开关

芯线横截面	温度 ≤ 40 °C 时的最大值	温度 ≤ 55 °C 时的最大值
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

过电压保护装置的电缆长度需要 > 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- 6　推荐的过电压保护装置

24 V 电源	24 V 信号电缆
Weidmüller 产品：PU III R 24V 产品编号：8860360000	Weidmüller 产品：MCZ OVP TAZ 产品编号：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。

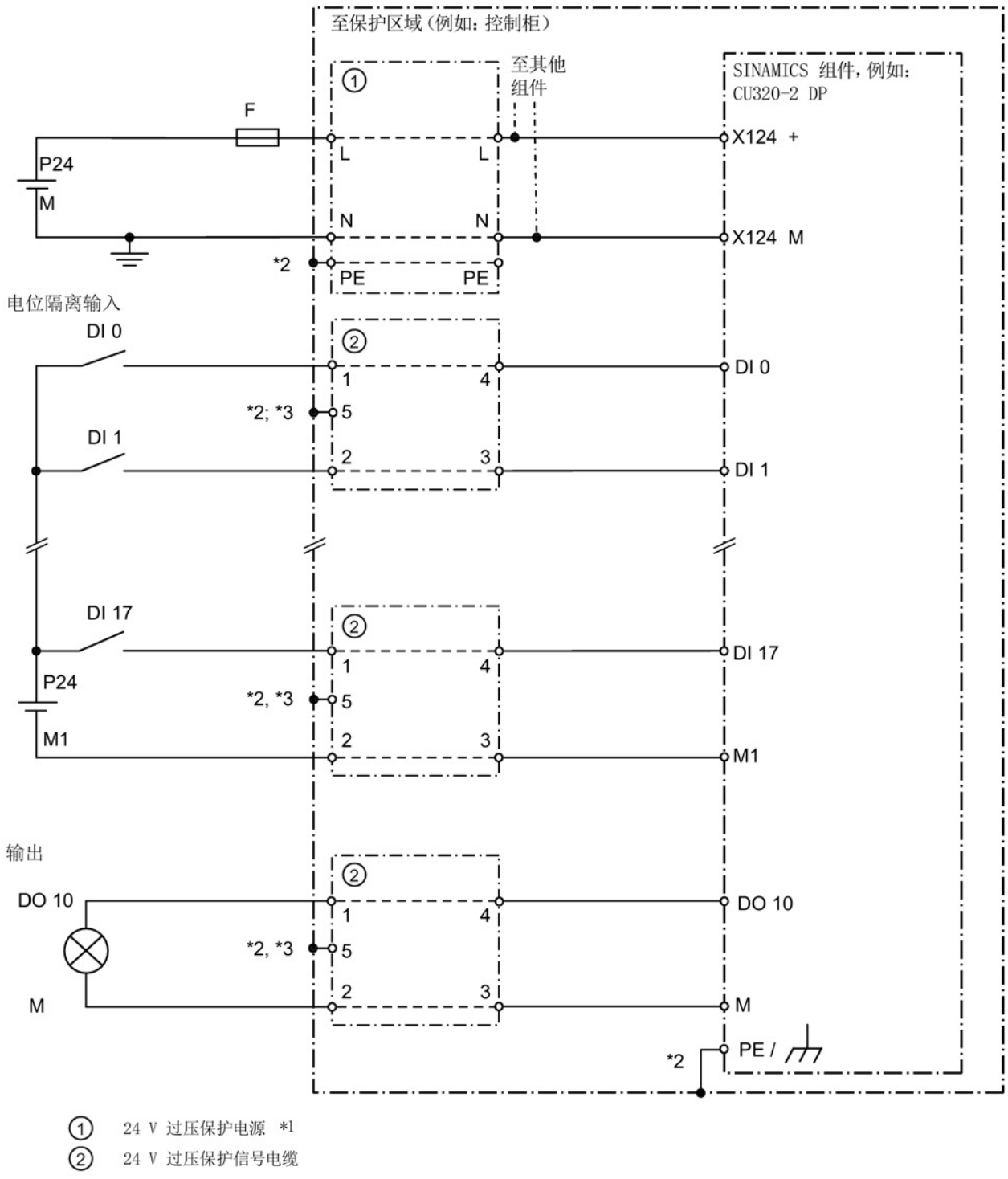


图 12-23　　接线示例：Weidmüller 公司的过电压保护装置与 SINAMICS 组件

*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。

根据下表可以计算出 DC 24 V 电源的电流消耗。这些典型的电流消耗值是选型的基础。

表格 12- 7 DC 24 V 电流消耗一览

组件	典型电流消耗 [A_{DC}]
控制单元	
CU320-2（无负载） 每个数字输出	1.00 0.10
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 / 0.35
SMC30 不带/带有编码器系统	0.20 / 0.55
SMC40 不带/带有编码器系统	0.10 / 0.35

组件	典型电流消耗 [A_{DC}]
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	
TM15（无数字输出，无 DRIVE-CLiQ） 每个数字输出/DRIVE-CLiQ	0.15 0.5
TM31 （无数字输出，无 DRIVE-CLiQ） Σ 所有数字输出 每个 DRIVE-CLiQ	0.5 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	0.5 0.5
TM54F（无数字输出，无 DRIVE-CLiQ） 每个数字输出/DRIVE-CLiQ	0.2 0.5
TM120（无 DRIVE-CLiQ） 每个 DRIVE-CLiQ	0.1 0.5
TM150（无 DRIVE-CLiQ） 每个 DRIVE-CLiQ	0.07 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

组件	典型电流消耗 [A_{DC}]
VSM10 （不带 DRIVE-CLiQ） DRIVE-CLiQ	0.3 0.5
CBC10	0.1
CBE20	0.1
调节型接口模块	
16 kW	0.25
36 kW	0.49
55 kW	0.6
80 kW	1.2
120 kW	1.2
调节型电源模块（内部/外部风冷）	
16 kW	0.95
36 kW	1.5
55 kW	1.9
80 kW	1.4
120 kW	1.8
调节型电源模块（冷却板）	
16 kW	0.85
36 kW	1.05
55 kW	1.15
80 kW	1.4
120 kW	1.8
调节型电源模块（液冷式）	
120 kW	1.8
非调节型电源模块（内部/外部风冷）	
5 kW	0.8
10 kW	0.9
16 kW	0.95
36 kW	1.5

组件	典型电流消耗 [A_{DC}]
55 kW	1.9
非调节型电源模块（冷却板）	
5 kW	0.6
10 kW	0.7
紧凑书本型非调节电源模块	
16 kW（内部风冷）	0.95
16 kW （冷却板冷却）	0.85
基本型电源模块（内部风冷）	
20 kW	1.0
40 kW	1.4
100 kW	2.0
基本型电源模块（冷却板）	
20 kW	0.9
40 kW	1.1
100 kW	1.6
DRIVE-CLiQ 和抱闸	
DRIVE-CLiQ（例如：带有 DRIVE-CLiQ 接口的电机）	0.19
制动器（例如：电机抱闸）	典型 0.4 ~ 1.1；最大 2.0
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)	0.80
45 A (+1 x DRIVE-CLiQ；+1 x 抱闸)	1.05
60 A (+1 x DRIVE-CLiQ；+1 x 抱闸)	1.05
85 A (+1 x DRIVE-CLiQ；+1 x 抱闸)	1.50
132 A (+1 x DRIVE-CLiQ；+1 x 抱闸)	0.85

组件	典型电流消耗 [A_{DC}]
200 A (+1 x DRIVE-CLiQ；+1 x 抱闸)	0.85
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
30 A (+1 x DRIVE-CLiQ；+1 x 抱闸)	0.65
45 A (+1 x DRIVE-CLiQ；+1 x 抱闸)	0.75
60 A (+1 x DRIVE-CLiQ；+1 x 抱闸)	0.75
85 A (+1 x DRIVE-CLiQ；+1 x 抱闸)	0.80
132 A (+1 x DRIVE-CLiQ；+1 x 抱闸)	0.85
200 A (+1 x DRIVE-CLiQ；+1 x 抱闸)	0.85
单轴电机模块（水冷式）	
200 A (+1 x DRIVE-CLiQ；+1 x 抱闸)	0.85
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)	0.85
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
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)	1.30

组件	典型电流消耗 [A_{DC}]
双轴电机模块（冷却板）	
2 x 3 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	1.00
2 x 5 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	1.00
2 x 9 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	1.00
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（内部风冷）	
2 x 1.7 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	1.15
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
紧凑书本型双轴电机模块（冷却板）	
2 x 1.7 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	0.90
2 x 3 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	0.90
2 x 5 A (+2 x DRIVE–CLiQ； +2 x 抱闸)	0.90
书本型制动模块	0.50
紧凑书本型制动模块	0.40

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：24 V 电流需求的计算

表格 12- 8　示例：24 V 电流需求

组件	数量	电流消耗 [A]	电流消耗总额 [A]
CU320-2 8个数字输出	1 8	1.0 0.1	1.0 0.8
调节型电源模块 36 kW	1	1.5	1.5
电机模块 18 A	2	0.85	1.7
电机模块 30 A	3	0.8	2.4
编码器	5	0.25	1.25
抱闸	5	1.1	5.5
总计:			14.15

12.6.6 选择供电设备

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- 9 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]	产品编号
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 … 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 … 288/500 320 … 550		6EP1437-3BA00-8AA0

表格 12- 10 推荐控制电源模块

额定输出电流 [A]	相位	输入电压范围 [V]	短路电流 [A]	产品编号
20	3	3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 分钟) 至 3 AC 480 +10 % DC 300 … 800	< 24	6SL3100-1DE22-0AA.



⚠警告

连接外部电源所产生的危险电压可引发生命危险

接触带电部件可能会造成人员重伤或死亡。

- 将接地位与保护接地线连接在一起。
- 将电源安装在驱动组附近。

  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选型手册“EMC 安装指令”的要求。

12.7 连接技术

说明

UL 应用中的电缆

UL 应用中只允许使用 60/75 °C 的铜电缆。

12.7.1 DRIVE-CLiQ 信号电缆

12.7.1.1 概述

可以使用预置的或未预置的 DRIVE-CLiQ 信号电缆来连接 DRIVE-CLiQ 组件。下列预置的 DRIVE-CLiQ 信号电缆会在下一章节中有所描述：

- 带有 RJ45 插头、无 24 V 芯线的信号电缆
- 带有 DRIVE-CLiQ 连接器的信号电缆 MOTION-CONNECT
- 带有 DRIVE-CLiQ 连接器和 M12 插口的信号电缆 MOTION-CONNECT

表格 12- 11 预置的 DRIVE-CLiQ 信号电缆一览

DRIVE-CLiQ 信号电缆类型	24 V 芯线	防护等级		接口类型
		IP20	IP67	
6SL3060-4A.. 6FX2002-1DC..	--	x	x	RJ45
6FX5002-2DC00.. 到 .. -2DC20.. 6FX8002-2DC00.. 到 .. -2DC20..	x	x	x	DRIVE-CLiQ
6FX5002-2DC30.. 6FX8002-2DC30..	x	X (DRIVE-CLiQ)	X (M12)	DRIVE-CLiQ / M12

12.7.1.2 DRIVE-CLiQ 电缆，无 DC 24 V 芯线

预置的、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。端子模块主要设计用于安装在控制柜内部。带有 RJ45 插头的信号电缆可采用防护等级 IP20 和 IP67。

表格 12- 12 适用于电源模块和电机模块的 DRIVE-CLiQ 跳线的实际电缆长度

DRIVE-CLiQ 跳线	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。

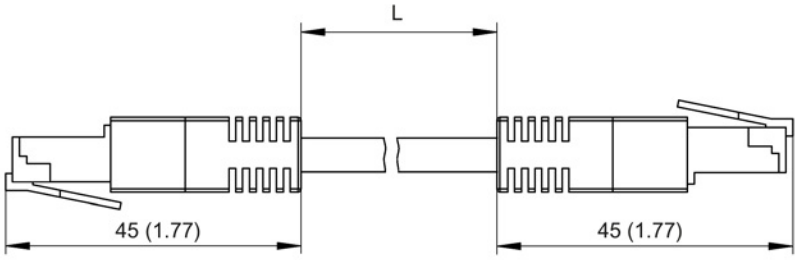


图 12-24　Drive-CLiQ 信号电缆，无 DC 24 V 芯线 (IP20)

12.7.1.3　带有 RJ45 插头的 DRIVE-CLiQ 信号电缆 MOTION-CONNECT

带有 RJ45 插头的 DRIVE-CLiQ 信号电缆 MOTION-CONNECT 具有 DC 24 V 芯线。
此电缆适用于带 DRIVE-CLiQ 接口的组件，以满足对机械强度和耐油性的更高的要求。
例如此电缆可用于控制柜外的连接：

- 电机模块和编码器模块之间的连接
- 电机模块和带 DRIVE-CLiQ 接口的电机之间的连接

带有 RJ45 插头的 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

这些信号电缆可采用防护等级 IP20 和 IP67。

说明

用于 RJ45 插头的 DRIVE-CLiQ 柜式转接头

有关柜式转接头的说明请参见“DRIVE-CLiQ 柜式转接头 (页 675)”一章。

12.7.1.4 带有 RJ45 插头和 M12 插口的 DRIVE-CLiQ 信号电缆 MOTION-CONNECT

带有 RJ45 插头和 M12 插口的 DRIVE-CLiQ 信号电缆 MOTION-CONNECT 具有 DC 24 V 芯线。 它可以实现带有 DRIVE-CLiQ 接口的组件与带 8 芯 M12 连接器、 DRIVE-CLiQ ASIC 的直接测量系统之间的连接。这样，外部制造商的测量系统就可以直接连接至 SINAMICS S120。

基本电缆

预置的基本电缆具有八根芯线，其中四根用于数据传输，两根用于 24 V 电源。 它支持从 RJ45 插头 (IP20) 转换为 M12 插口 (IP67)。



图 12-25 带有 RJ45 插头和 M12 插口的 DRIVE-CLiQ 基本电缆

加长电缆

预置的基本电缆的加长电缆具有一个 M12 插头 (IP67) 和一个 M12 插口 (IP67)。



图 12-26 带有 M12 插头和 M12 插口的 DRIVE-CLiQ 加长电缆

说明

允许的最大总电缆长度

SINAMICS S120 组件的测量系统和 RJ45 接口之间允许的最大总电缆长度为 30 米。超过这个长度则有可能在数据传输时出现故障。 因此，不允许在长度为 30 米的基本电缆上再连接额外的加长电缆。

说明

加长电缆的最大数目

最多可以使用两根加长电缆。 使用超过两根加长电缆则有可能在数据传输时出现故障。

说明

带有 M12 插头的 DRIVE-CLiQ 柜式转接头

有关柜式转接头的说明请参见“DRIVE-CLiQ 柜式转接头 (页 675)”一章。

12.7.1.5 DRIVE-CLiQ 信号电缆对照表

DRIVE-CLiQ 信号电缆设计用于不同的应用情况。下表是重要特性一览。

表格 12- 13 DRIVE-CLiQ 信号电缆的特性

DRIVE-CLiQ 信号电缆	DRIVE-CLiQ	DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 500	DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 800PLUS
认证			
cURus 或 UR/CSA[1)] 符合 RoHS	是 是	是 是	是 是
额定电压 U_0/U 根据 EN 50395	30 V	30 V	30 V
检验电压，有效	500 V	500 V	500 V
表面工作温度			
固定 可移动	-20 … +80 °C -	-20 … +80 °C 0 … 60 °C	-20 … +80 °C -20 … +60 °C
最大抗拉性			
固定 可移动	45 N/mm² –	80 N/mm² 30 N/mm²	50 N/mm² 20 N/mm²
最小折弯半径			
固定 可移动	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	10 Mio.

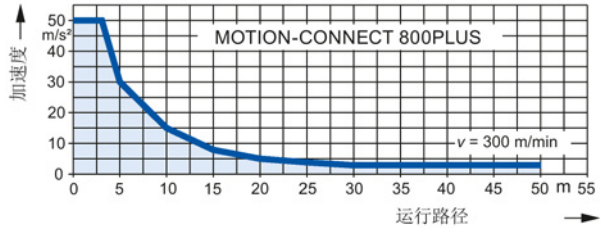
DRIVE-CLiQ 信号电缆	DRIVE-CLiQ	DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 500	DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 800PLUS
最大运行速度	-	30 m/min	300 m/min
最大加速度	-	2 m/s²	50 m/s²（3 m 运行路径）2)
绝缘材料	FCKW/不含硅	FCKW/不含硅	FCKW/卤素/不含硅 IEC 60754-1 / DIN VDE 0472-815
耐油性	EN 60811-2-1	EN 60811-2-1 （仅矿物油）	EN 60811-2-1
电缆护套	PVC 灰色 RAL 7032	PVC DESINA- 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) UR/CSA 文件号印在电缆护套上。

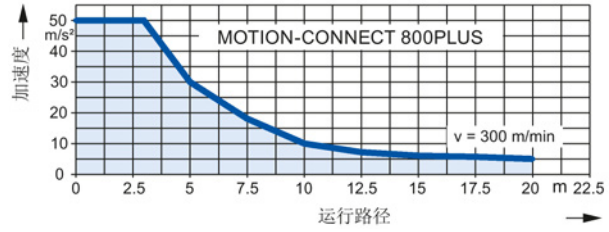
2) 加速度的特性曲线如下。

MOTION-CONNECT 800PLUS 的特性曲线

电缆可能的应用范围在特性曲线下方的区域内。特性曲线代表经测试的应用数值。



信号电缆和动力电缆的加速度（16 mm² 以下）

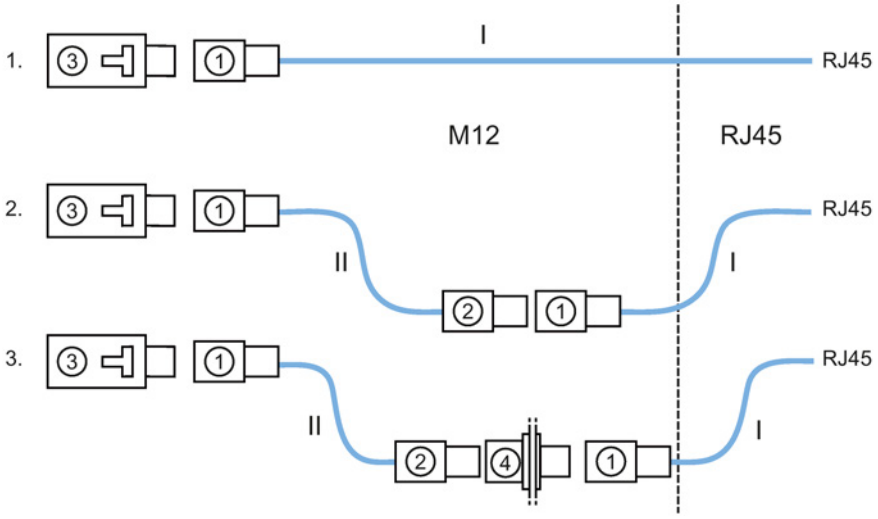


动力电缆的加速度（25 mm²、35 mm² 和 50 mm²）

12.7.1.6 连接直接测量系统

有多种方式将带有 DRIVE-CLiQ ASIC 和 M12 插头的直接测量系统通过 MOTION-CONNECT 电缆连接至一个 DRIVE-CLiQ 组件，如下图所示：

1. 通过基本电缆直接连接
2. 基本电缆和 1-2 根加长电缆
3. 基本电缆、柜式转接头和最多一根加长电缆



① 连接在 DRIVE-CLiQ 信号电缆 MOTION-CONNECT 上的 M12 插口(IP67)
② 连接在 DRIVE-CLiQ 信号电缆 MOTION-CONNECT 上的 M12 插头(IP67)
③ 外部测量系统上的 M12 插头 (IP67)
④ DRIVE-CLiQ 柜式转接头 M12
I 基本电缆
II 加长电缆

图 12-27 将带有 M12 插头的直接测量系统连接至带有 RJ45 插口 (IP20) 的 DRIVE-CLiQ 组件上

12.7.1.7 MOTION-CONNECT 500 和 MOTION-CONNECT 800PLUS 的混用

原则上，MOTION-CONNECT 500 电缆和 MOTION-CONNECT 800PLUS 电缆可以组合使用。

用于带有 DRIVE-CLiQ 连接器和 M12 插口的 MOTION-CONNECT 电缆的基本电缆和加长电缆可以无限制组合使用。

和带有 DRIVE-CLiQ 连接器的 MOTION-CONNECT 电缆组合使用应遵循以下条件。

使用 DRIVE-CLiQ 连接器

若需将 MOTION-CONNECT 500 电缆和带有 DRIVE-CLiQ 连接器的 MOTION-CONNECT 800PLUS 电缆组合使用，则需使用 DRIVE-CLiQ 联轴器。
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 联轴器的数量（0 到 3 个）

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- 14 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 或 DME20）可使所允许的用于带 DRIVE-CLiQ 连接器的 MOTION-CONNECT
电缆的最大长度翻倍。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- 15 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 9 A	电机模块 使用 9 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- 16 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[2)] 符合 RoHS	是 是 是	是 是 是
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 可移动	-20 … +80 °C 0 … 60 °C	-50 … +80 °C -20 … +60 °C
最大抗拉性		
固定 可移动	50 N/mm² 20 N/mm²	50 N/mm² 20 N/mm²
最小折弯半径		
固定 可移动	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	10 Mio.
最大运行速度	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	FCKW/不含硅	FCKW/卤素/不含硅 IEC 60754-1 / DIN VDE 0472-815
耐油性	EN 60811-2-1 （仅矿物油）	EN 60811-2-1

动力电缆	MOTION-CONNECT 500	MOTION-CONNECT 800PLUS
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) UR/CSA 文件号印在电缆护套上。

3) 加速特性曲线请见 “PM21” 样本中的“MOTION-CONNECT 连接技术”一章。

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- 17 **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道中
C	电缆在墙面走线，无保护管或安装管

表格 12- 18 40 ℃ 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
信号电缆			
0.20	–	4.3	4.4
0.50	–	7.5	7.5
0.75	–	9	9.5

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
功率电缆			
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- 19 40 ℃ 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		
mm²	B1 A	B2 A	C A
功率电缆			
150	–	–	260
185	–	–	297
> 185	值参见标准		

表格 12- 20 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。

说明

电源模块上的电缆总长

最大电缆总长和遵守相应的无线电抗干扰类别的边界条件说明参见电源电抗器和电源滤波器的电源模块组合方式 (页 136)章节。

表格 12- 21 最大电缆长度

类型	最大长度 [m]
DC 24 V 供电电缆	30[1)]
24 V 信号电缆	30[1)]
DRIVE-CLiQ 信号电缆 MC500 (RJ45)	100
DRIVE-CLiQ 信号电缆 MC500 (M12)	30
DRIVE-CLiQ 信号电缆 MC800PLUS (RJ45)	75
DRIVE-CLiQ 信号电缆 MC800PLUS (M12)	30
直流母线，包含延长线	10
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)]

类型	最大长度 [m]
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 ≥ 30 A	100 (屏蔽) 150 (未屏蔽)
制动模块与制动电阻之间的功率电缆	10

1) 电缆较长时，用户必须接入合适的保护装置进行过压保护（参见章节“DC 24 V 电源/过电压保护”）。

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）。

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- 22 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 … 30 A 2 x 3 A … 2 x 18 A	电机连接器 30 A，3+2 芯	压接连接器	X	X	X	X	X	-
		螺筒式连接器	X	X	X	X	-	-
紧凑书本型电机模块 1.7 A … 18 A	螺钉端子 1.2 … 1.5 Nm		X	X	X	X	-	-
电机模块 45 … 60 A	M6 螺栓 6 Nm1)		-	-	-	X	X	X
电机模块 85 A	M8 螺栓 13 Nm2)		-	-	-	-	-	X
书本型非调节电源模块 5 … 10 kW	螺钉端子 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	M6 螺栓 6 Nm1)		-	-	-	-	-	X

		连接横截面 [mm²]					
组件	**端子类型/紧固扭矩**	**1.5**	**2.5**	**4**	**6**	**10**	**16**
调节型接口模块 16 kW	螺钉端子 1.7 Nm	-	-	-	X	X	X
调节型接口模块 36 kW	螺钉端子 6 Nm	-	-	-	-	-	X

1) 用于未绝缘的环形电缆终端
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 2 个未绝缘的环形电缆终端用于并联 2 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

36 kW 调节型接口模块达到防护等级 IPXXB

只有在导线横截面达到至少 25 mm² 且使用绝缘芯线端套时，AIM 36 kW 的连接端子才能符合 IEC 60529 的防护等级 IPXXB。

表格 12- 23 可连接电缆横截面积，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 … 60 A	M6 螺栓 6 Nm1)	X	X	X	-	-	-
电机模块 85 A	M8 螺栓 13 Nm2)	X	X	X	X	X	X
电机模块 132 … 200 A	M8 螺栓 13 Nm2)	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	M8 螺栓 13 Nm2)	-	X	X	X	X	X

		连接横截面 [mm²]					
组件	端子类型/紧固扭矩	25	35	50	70	95	120
调节型电源模块 80 … 120 kW	M8 螺栓 13 Nm[2)]	-	-	-	X	X	X
调节型接口模块 36 kW	螺钉端子 6 Nm	X	X	X	-	-	-
调节型接口模块 55 kW	螺钉端子 6 Nm	-	X	X	-	-	-
调节型接口模块 80 … 120 kW	M8 螺栓 13 Nm[2)]	-	-	-	X	X	X

1) 用于未绝缘的环形电缆终端
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 2 个未绝缘的环形电缆终端用于并联 2 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- 24 可连接电缆横截面积，第 3 部分：电源电缆/制动电阻的连接

		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	螺钉端子 1.5 … 1.8 Nm	-	-	x	x	x	-

表格 12- 25 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 2 个未绝缘的环形电缆终端用于并联 2 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。

⚠警告

超出允许的横截面时可导致功率电缆过热而引发生命危险

功率电缆过细可能导致过热。从而产生烟雾，引发火灾，造成人员伤亡。

- 仅使用横截面足够大的功率电缆。注意电缆敷设方式、环境温度和电缆长度。
- 如果选择的横截面过小，必须设置合适的控制参数来保护电缆。

说明

40 kW 基本型电源模块达到防护等级 IPXXB

在使用功率电缆时，只有芯线套绝缘并且横截面大于 25 mm²，40 kW 基本型电源模块才满足符合 IEC 60529 的防护等级 IP2XXB。

说明

选择电源电缆

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。

当电网馈入点上的电源线圈电阻在出现绝缘失效（短路、接地故障）的情况下，不适合在规定的时间内脱扣时，必须使用额外的 B 型故障电流保护装置 RCD（RCCB 或 MRCD）来保护人身安全和防范火灾。

12.7.6 电机连接器

3 A 至 30 A
的电机模块供货时不会随附电机连接器（电源连接器）。可使用预装了电机连接器的预制 MOTION-CONNECT 功率电缆连接电机，也可使用非预制功率电缆。

非预制的功率电缆必须单独订购电机连接器（产品编号为 6SL3162-2MA00-0AA0 的螺筒式连接器）。

电机连接器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 2 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

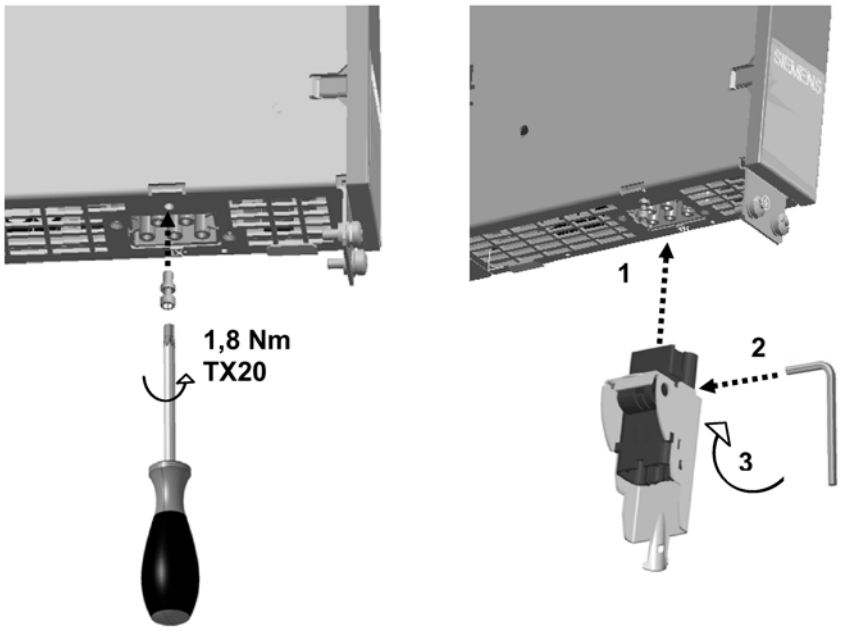


图 12-28　以压接连接器安装为例

1. 将防松螺栓旋入外壳的现有螺纹插口内。
2. 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°)。

在电机模块上安装电机连接器，模块上事先装上防松螺栓

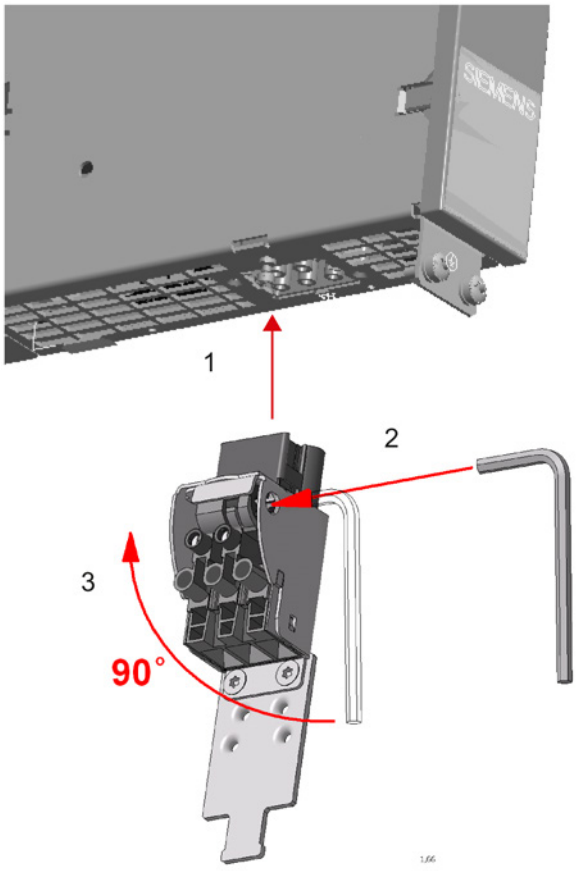


图 12-29　以螺筒式连接器安装为例

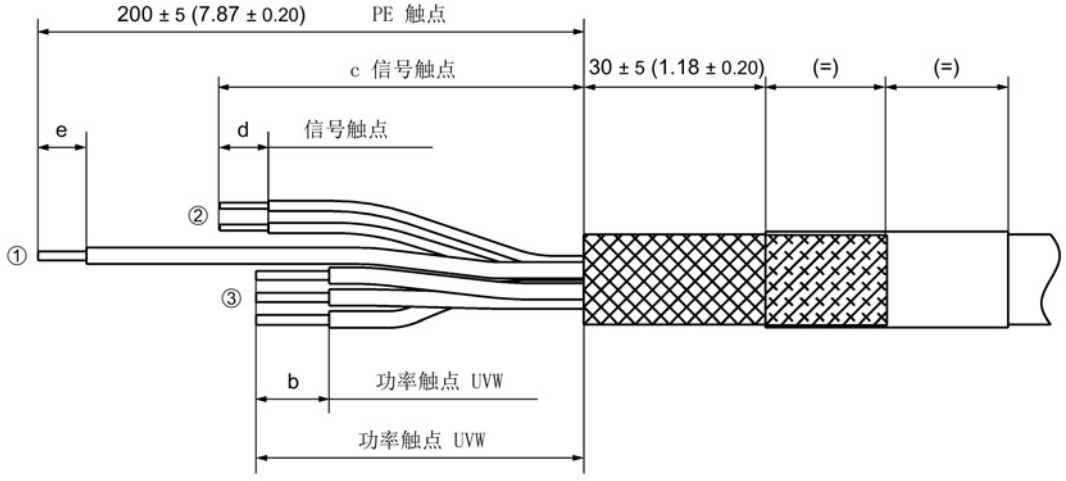
只需要将电机连接器连同电机电缆一同卡入，并使用螺丝刀或 4 号的内六角扳手顺时针旋转 ¼ 圈 (90°)。

12.7.6.2 将电机连接器装到自制电缆上

对动力电缆进行处理

在安装电机连接器前，必须对非预制功率电缆进行必要的处理。

1. 剥掉约 200 mm ± 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，并将芯线和非绝缘型环形电缆终端 (页 761)压接在一起。



①	用于未绝缘的环形电缆终端
②	用于符合标准 DIN 46228-A1，5-10 的芯线终端套管
③	用于符合标准 DIN 46228-E(1，5...10)-12 的芯线终端套管
a, b, c, d	长度与屏蔽板安装的关系（见下）
e	长度与导线横截面的关系（参见环形电缆终端 (页 761)）

图 12-30 自制电机功率电缆的绝缘剥除长度建议，所有参数单位为 mm 和 (inch)

屏蔽层

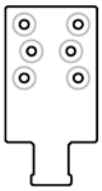
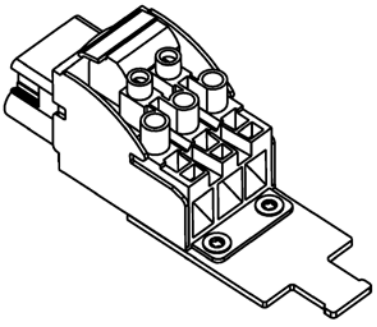
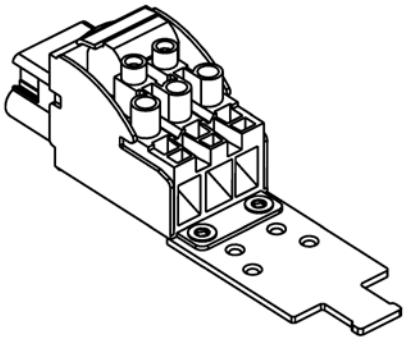
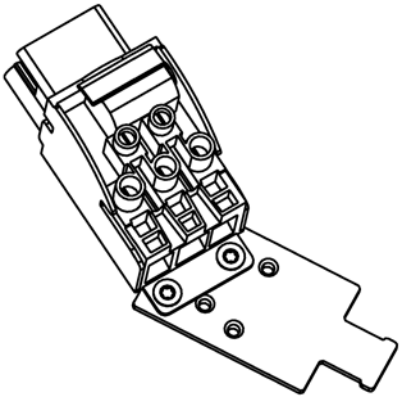
屏蔽层接地有以下几种方法：

- 使用设备自带的屏蔽板
- 使用齿形母排
- 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

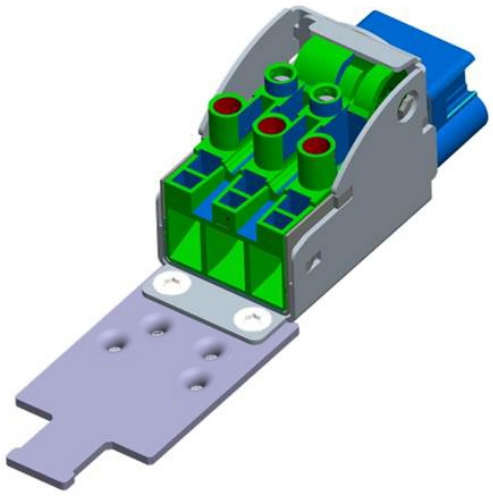
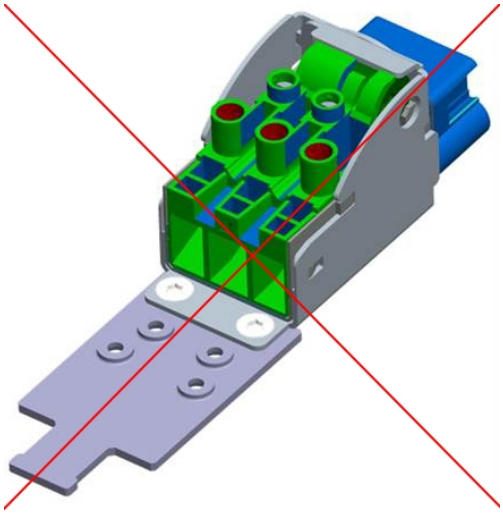
螺钉型电机连接器总是自带有一块屏蔽板。对于自制的电机功率电缆来说，应优先使用设备自带的屏蔽板。

表格 12- 26 采用建议的绝缘剥除长度的屏蔽板的安装方法

	
电机连接器自带的屏蔽板	规格 1：长度单位：mm 和 (inch) a = 45 $^{-0/+2}$ (1.77 $^{-0/+0.08}$) b = 12 $^{\pm 0.5}$ (0.47 $^{\pm 0.20}$) c = 57 $^{-1/+2}$ (2.24 $^{-0.04/+0.08}$) d = 10 $^{\pm 0.5}$ (0.39 $^{\pm 0.20}$)
	
规格 2：长度单位：mm 和 (inch) a = 60 $^{-0/+2}$ (2.36 $^{-0/+0.08}$) b = 12 $^{\pm 0.5}$ (0.47 $^{\pm 0.20}$) c = 77 $^{-1/+2}$ (3.03 $^{-0.04/+0.08}$) d = 10 $^{\pm 0.5}$ (0.39 $^{\pm 0.20}$)	规格 3：长度单位：mm 和 (inch) a = 67 $^{-0/+2}$ (2.64 $^{-0/+0.08}$) b = 12 $^{\pm 0.5}$ (0.47 $^{\pm 0.20}$) c = 82 $^{-1/+2}$ (3.23 $^{-0.04/+0.08}$) d = 10 $^{\pm 0.5}$ (0.39 $^{\pm 0.20}$)

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）。

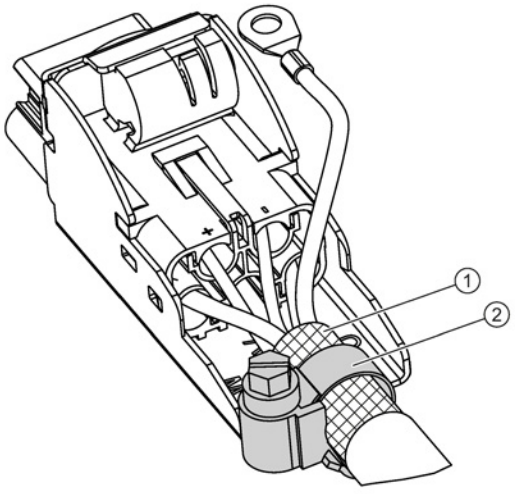
向上安装屏蔽板，否则无法将其拧紧，也就不能确保屏蔽板的导电连接。

	
正确	错误

说明

电机功率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。

屏蔽层按如下方式固定。



① 屏蔽层
② 钢制软管夹

图 12-31 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。

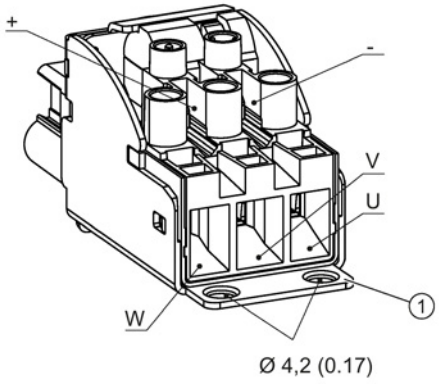
说明

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。

安装电机连接器

电机连接器上各芯线的接口请见下图。

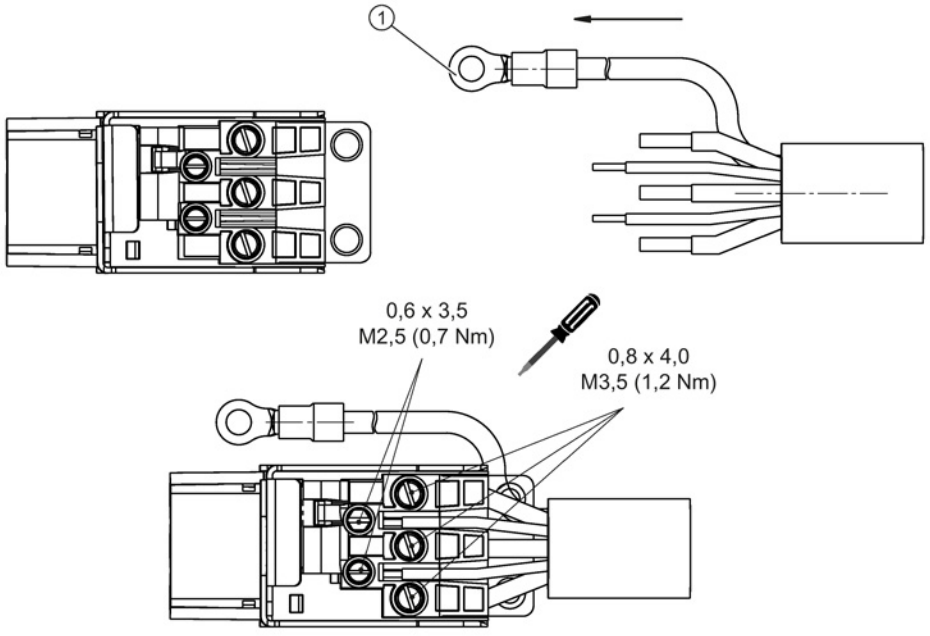


① 随附屏蔽板的接口

图 12-32 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（符合 DIN 46228-E 标准的、带芯线端套的电缆的最大横截面为：10.0 mm²）。
2. 将电机抱闸芯线装入电机连接器的相应端子中（符合 DIN 46228-A 标准的、带芯线端套的电缆的最大横截面为：1.5 mm²）。



① 绝缘型环形电缆终端

图 12-33 安装螺钉型电机连接器

12.7.6.3 从预制功率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，可能需要拆卸预置的电机电缆的电机连接器。

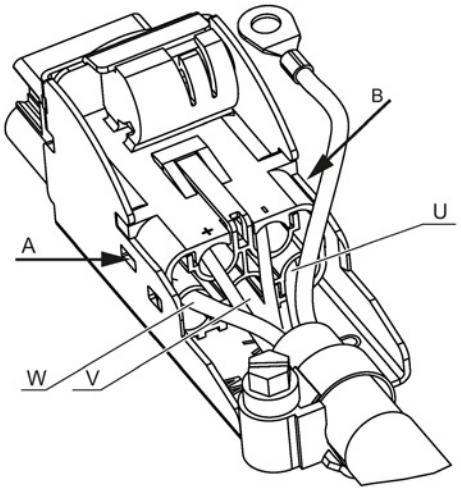


图 12-34 压接型电机连接器

拆卸电机连接器

1. 先松开软管夹。
2. 用螺丝刀同时压紧连接器两侧的夹板 A 和 B。
3. 压紧两侧的夹板，用螺丝刀松开插头中的紧固件。
4. 取出嵌片，并将电机电缆从插头拔出。

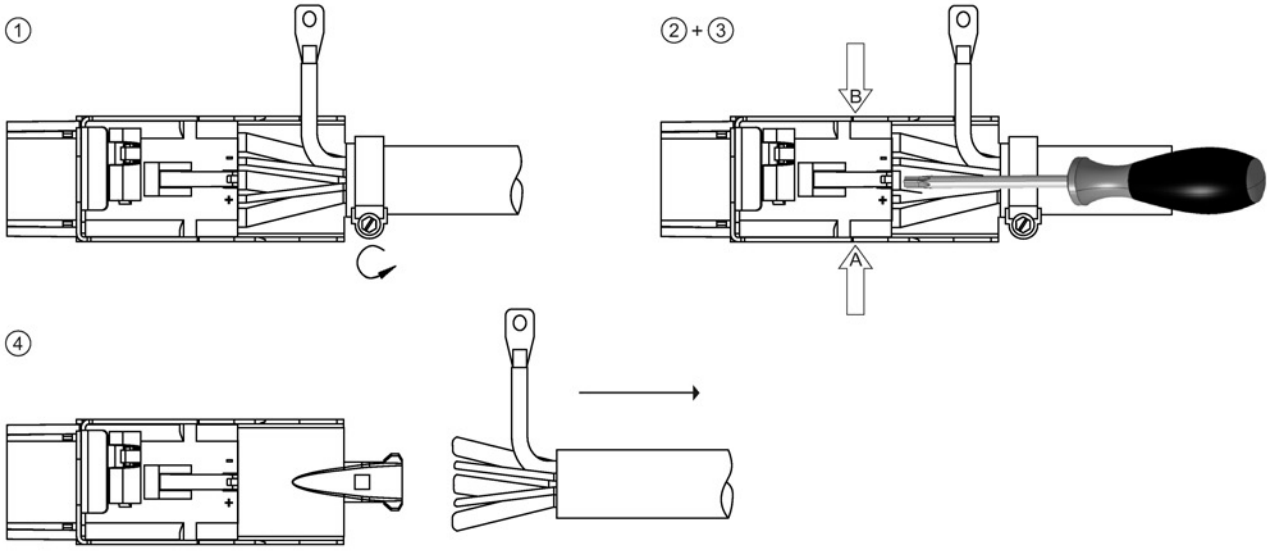


图 12-35　　拆卸压接型电机连接器

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。

表格 12- 27 电机连接插头编码

	
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

12.7.7 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- 28 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 … 0.5 mm^2 0.14 … 0.5 mm^2 0.25 … 0.5 mm^2 26 … 20
	剥线长度	8 mm	
2	可连接导线横截面	灵活性	0.08 … 2.5 mm^2
	剥线长度	8 … 9 mm	

弹簧式接线端子类型			
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 … 1.5 mm² 0.2 … 1.5 mm² 0.25 … 1.5 mm² 0.25 … 0.75 mm² 24 … 16
	剥线长度	10 mm	
4	可连接导线横截面	 AWG	25 … 95 mm² 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 … 10 mm² 0.2 … 6 mm² 0.25 … 6 mm² 0.25 … 4 mm² 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- 29 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 … 1.5 mm² 0.25 … 1.5 mm² 0.25 … 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 … 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 … 1.5 mm² 0.25 … 1.5 mm² 0.25 … 0.5 mm²
	剥线长度	7 mm	
	工具	螺丝刀 0.4 x 2.5 mm	

螺钉式接线端子的类型			
	紧固扭矩	0.22 … 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 AWG / kcmil	0.2 … 2.5 mm² 0.2 … 2.5 mm² 0.2 … 1.5 mm² 22 … 12
	剥线长度	6 … 7 mm	
	工具	螺丝刀 0.5 x 3 mm	
	紧固扭矩	0.4 … 0.5 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 … 2.5 mm² 0.25 … 1 mm² 0.25 … 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 … 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 … 4 mm² 0.25 … 4 mm² 0.25 … 4 mm²
	剥线长度	7 mm	
	工具	螺丝刀 0.6 x 3.5 mm	
	紧固扭矩	0.5 … 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 … 6 mm² 0.5 … 6 mm² 0.5 … 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 … 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 … 10 mm² 0.5 … 10 mm² 0.5 … 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 … 1.8 Nm	

螺钉式接线端子的类型		
7	可连接导线横截面	0.5 … 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 … 1.7 Nm

12.7.9 电缆终端

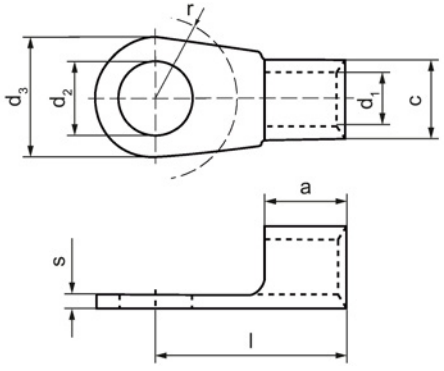


图 12-36 电缆终端尺寸图

表格 12- 30 电缆终端的尺寸

螺钉/螺栓	导线横截面 [mm²]	a [mm]	c [mm]	d_1 [mm]	d_2 [mm]	d_3 [mm]	l [mm]	r [mm]	s [mm]
M5	1 - **2.5**	5	4.5	2.3	5.3	10	14	6.5	0.8
M5	2.5 - **6**	6	6	3.6	5.3	10	15	6.5	1
M5	6 - **10**	8	8	4.5	5.3	10	16	6.5	1.1
M5	10 - **16**	10	10.5	5.8	5.3	11	20	7.5	1.2
M6	2.5 - **6**	6	6	3.6	6.5	11	16	7.5	1
M6	6 - **10**	8	8	4.5	6.5	11	17	7.5	1.1
M6	10 - **16**	10	10.5	5.8	6.5	11	20	7.5	1.2
M6	16 - **25**	11	12	7.5	6.5	12	25	7.5	1.5
M6	25 - **35**	12	15	9	6.5	15	26	9.5	1.6
M6	35 - **50**	16	17	11	6.5	15	26	9.5	1.6

螺钉/螺栓	导线横截面 [mm²]	a [mm]	c [mm]	d_1 [mm]	d_2 [mm]	d_3 [mm]	l [mm]	r [mm]	s [mm]
M6	50 - 70	18	21	13	6.5	22	38	12	2
M8	10 - 16	10	10.5	5.8	8.4	14	22	10	1.2
M8	16- 25	11	12	7.5	8.4	16	25	10	1.5
M8	25 - 35	12	15	9	8.4	16	26	10	1.6
M8	35 - 50	16	17	11	8.4	18	34	10	1.8
M8	50 - 70	18	21	13	8.4	22	38	12	2
M8	70 - 95	20	23	15	8.4	24	42	12	2.5
M8	95 - 120	22	24	16.5	8.4	24	44	12	3
M10	35 - 50	16	17	11	10.5	18	34	12	1.8

12.7.10 接触保护装置变径套的操作

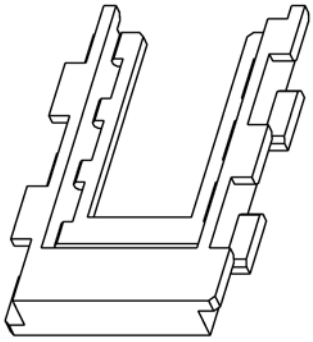
连接电缆时，操作接触保护装置的变径套

根据 IEC 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 功率电缆连接 (页 640) 一章。

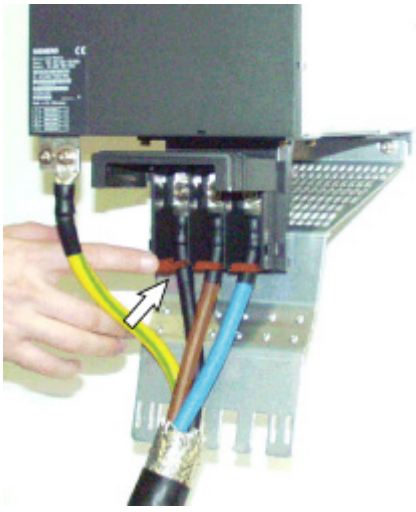
例外：调整所连接电缆的横截面的大小，使得在盖板关闭情况下无法接触螺栓和电缆末端。

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 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

边界条件

- 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，间隔一定的距离等。这些措施不包括和电机功率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。
- 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。

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。西门子功率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 电源电缆和无辅助线路时信号电缆为 30 m
  电缆长度较长时需要使用过电压保护装置。

12.9 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- 31 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

表中的值适用于所有保护接地线与外导体是相同金属材料的情况。如果不是该情况，则必须计算保护接地线的横截面，使得导电性至少与表中的说明是等效的。

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。

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 设备保护地连接的信息参见：
http://www.profibus.com/fileadmin/media/wbt/WBT_Assembly_V10_Dec06/index.html



⚠警告

电源进电线中的保护接地线断线时高放电电流可能造成生命危险

驱动部件通过保护接地线传导高放电电流。保护接地线断线时接触带电部件可能会导致人员重伤，甚至是死亡。

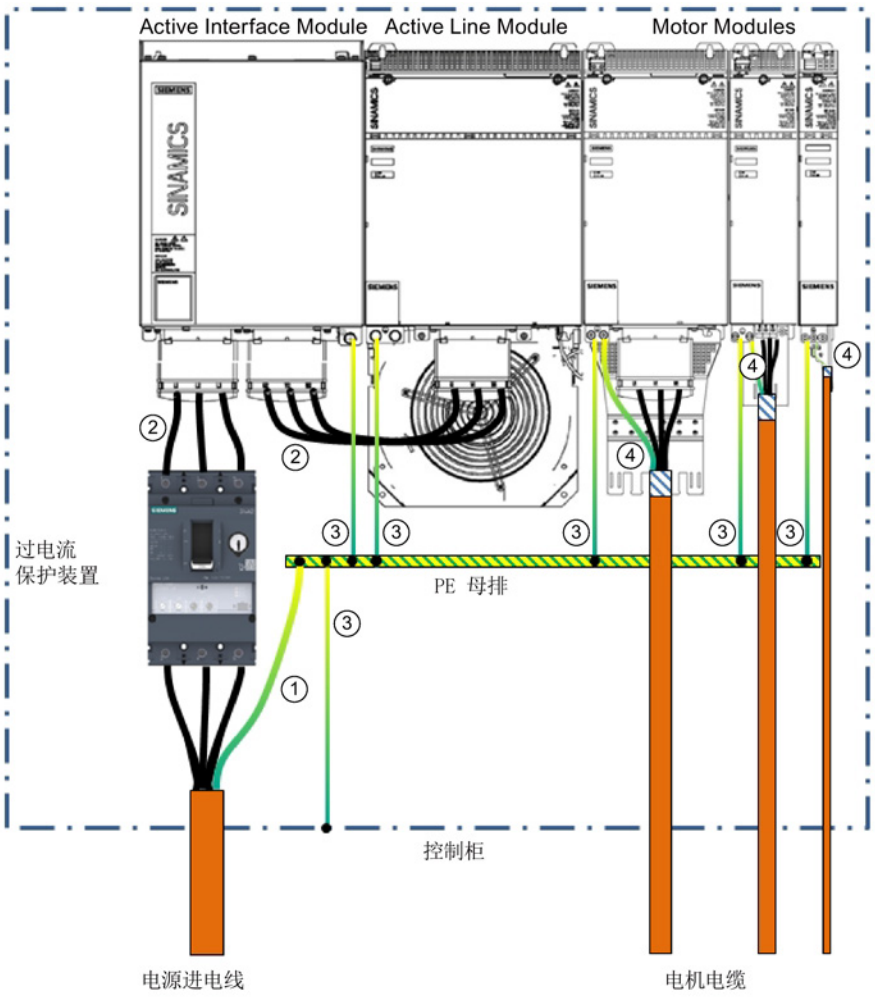
- 遵循保护接地线敷设的规定（如下）。

SINAMICS S120 书本型功率单元的保护连接方案

原则上，带有保护导体的书本型功率单元是与控制柜中的中央 PE 母排或导电的安装板连接的（参见下图）。

说明

遵守运行现场高放电电流时保护接地线的当地规定。



① 根据当地的高放电电流装置安装规定确定保护接地线。至少必须满足以下条件之一：

- 保护接地线的布线设有保护，以避免机械损伤。
- 保护接地线横截面 ≥ 10 mm²（铜线）。
- 准备第二根横截面相同的保护接地线。
- 通过工业插头连接器连接时，按照 EN 60309 的规定，保护接地线多芯电缆中单根芯线横截面最小为 2.5 mm²（铜线）。
- 多芯电缆中单根芯线的横截面最小为 2.5 mm²（铜线）。

② 根据当地的安装规定确定电缆横截面。

③ 根据当地的安装规定确定电缆横截面。
详细信息参见文档“SINAMICS S120 书本型保护接地线的尺寸确定 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109738572)”。

④ 与电机电缆外导体相同的横截面。

图 12-37 SINAMICS S120 书本型保护连接方案

功能性等电位连接

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。

安装板相当于一个功能性等电位平面，因此，在驱动系统内部无须再采取任何功能性等电位连接的措施。

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，同样须遵照上表中列出的要求。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 mm^2导线。这些要求同样针对分散在控制柜外的组件。

在控制柜内，PROFIBUS 节点无需功能性等电位连接线。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 电缆连接一根功能性等电位连接线，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 mm^2
- 铝线 16 mm^2
- 铁线 50 mm^2

更多关于 PROFIBUS 设备等电位连接的信息参见：
http://www.profibus.com/fileadmin/media/wbt/WBT_Assembly_V10_Dec06/index.html

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

12.10 冷却板冷却提示

12.10.1 简介

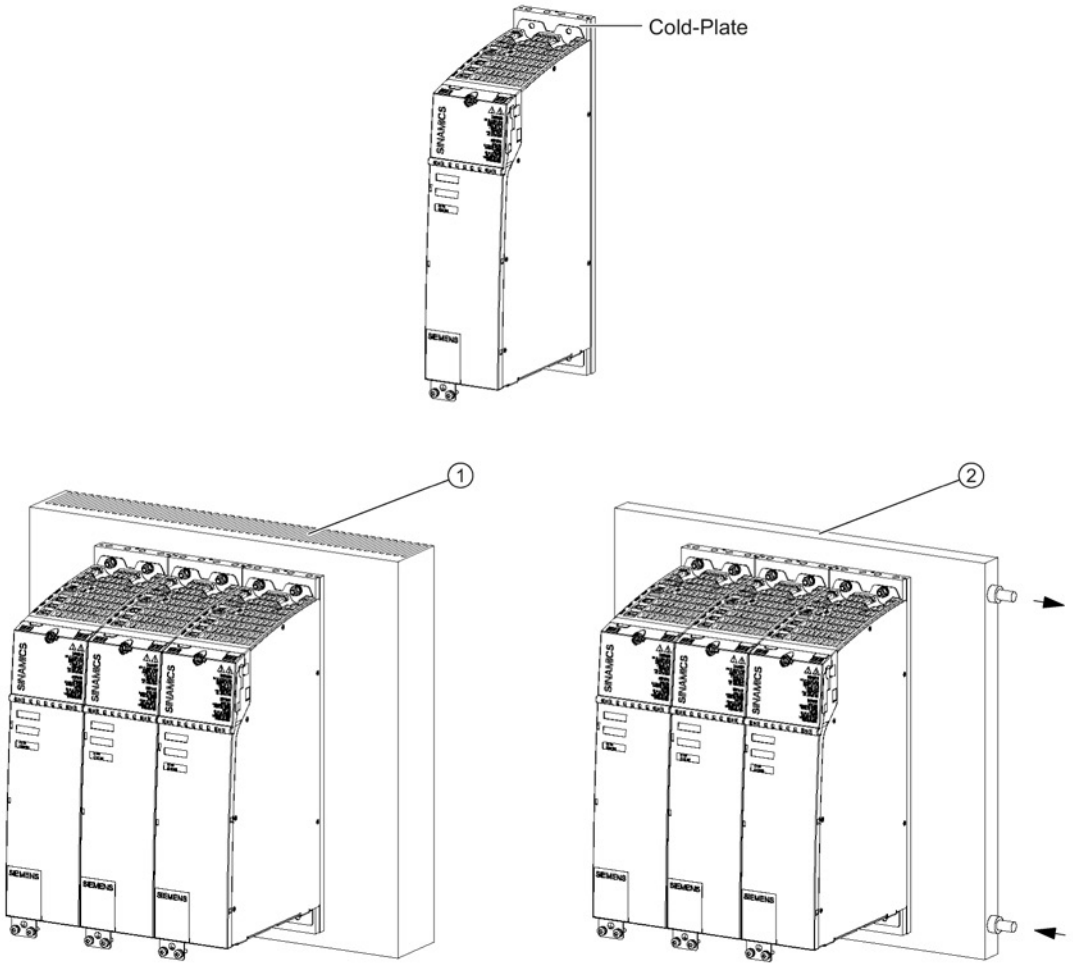
冷却板式冷却是 SINAMICS S120
书本型功率部件提供的一种冷却方式。在冷却板式冷却中，组件背面的铝制平板（即冷却板）是散热接口。

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 2 种方法可实现冷却：

- 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。
- 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 12-38 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：

- 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。
- 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且可以通过参数读取（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。
- 通过在设备侧采取措施，以此来防止设备出现凝露（参见 凝露防护 (页 816) 一章）。

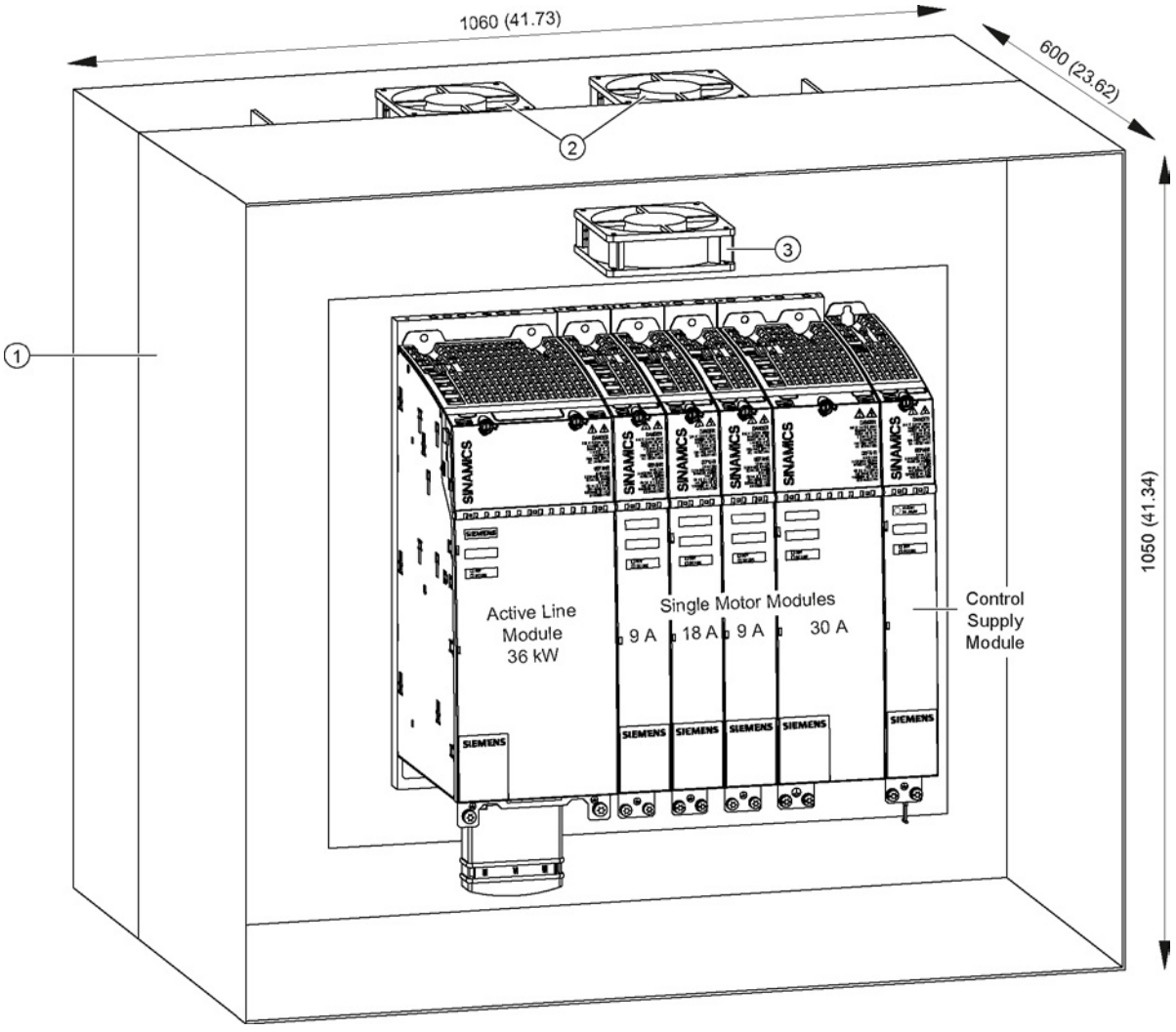
说明

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 ℃ 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



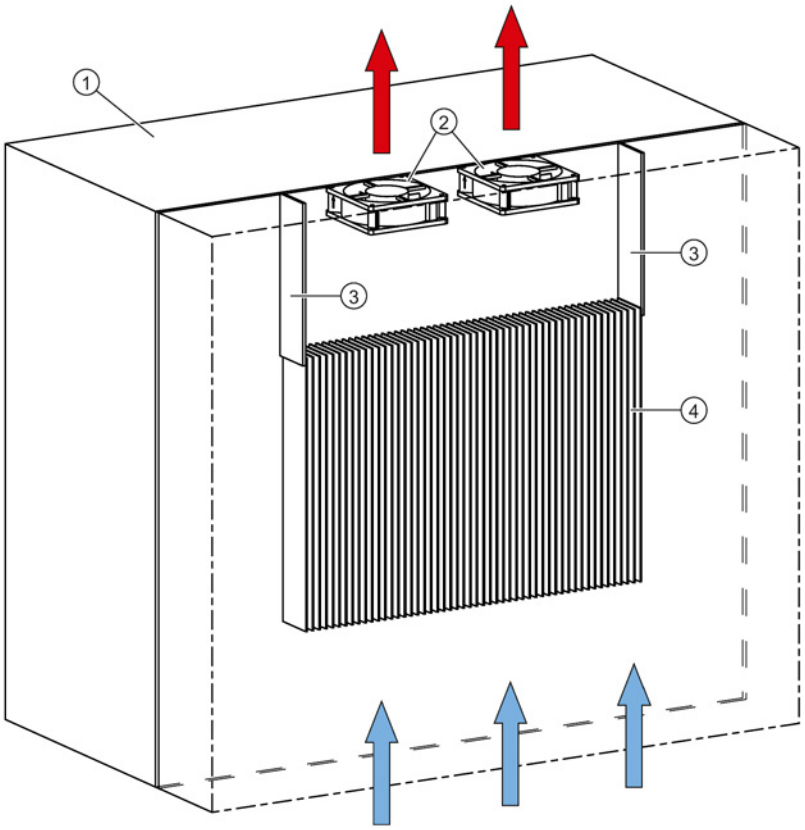
① 控制柜
② 外部风扇
③ 内部风扇

图 12-39 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 36 kW
- 4 个单电机模块
- 控制电源模块，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 12-40 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

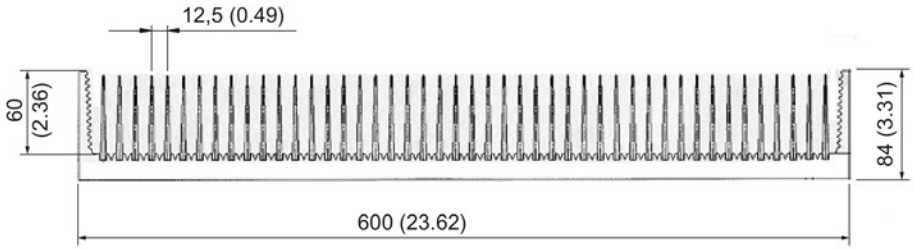


图 12-41　外部风冷散热器，数据单位：mm(inch)；高度：500 mm (19.69 inch)

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

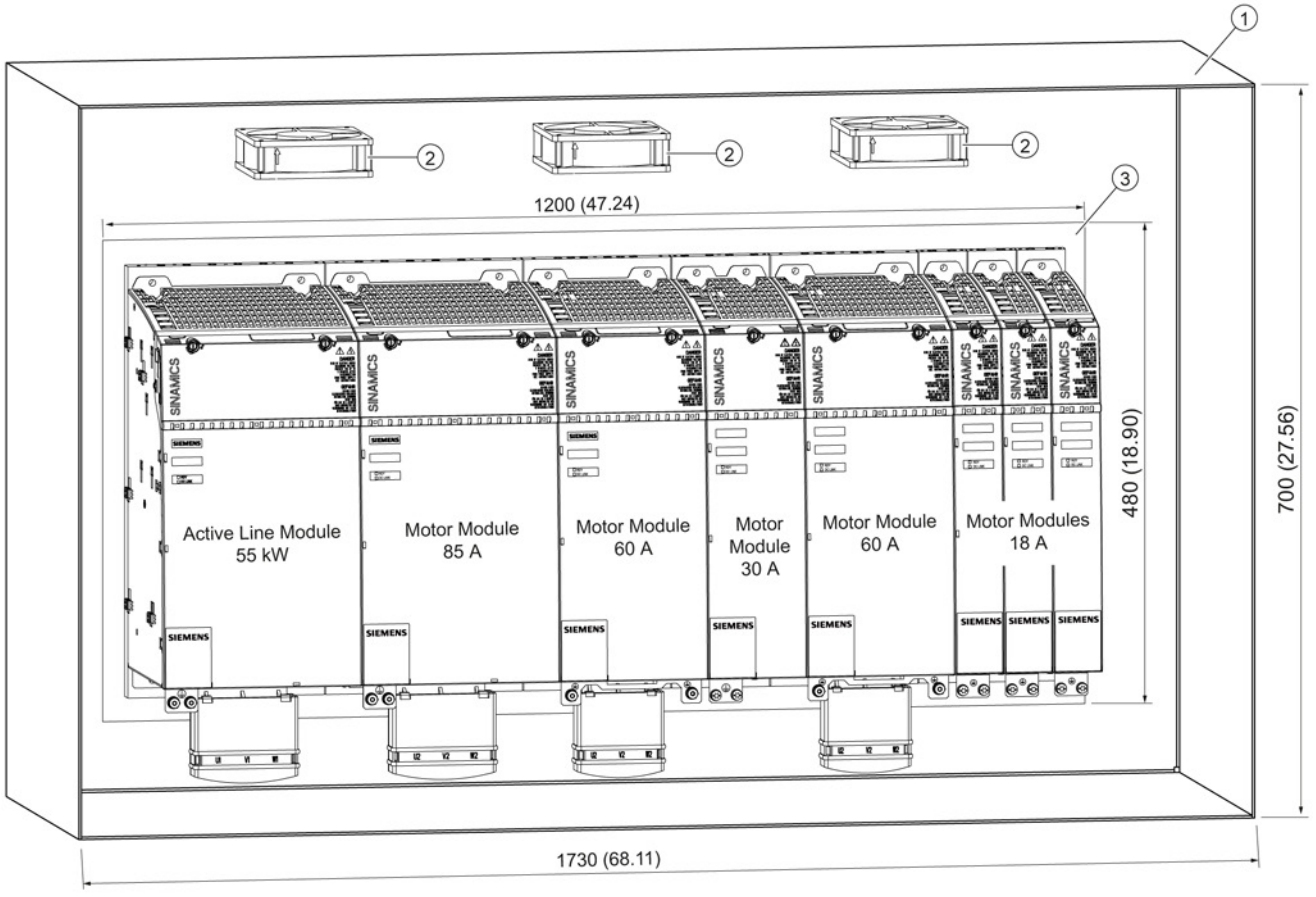
12.10.3.1　结构和边界条件

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

- 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。
- 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且可以通过参数读取（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。
- 通过在设备侧采取措施，以此来防止设备出现凝露（参见 凝露防护 (页 816) 一章）。

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 12-42 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 55 kW
- 7 个单电机模块
- 控制柜上方区域的 3 个内部风扇
- 1 个共用的外部液冷散热片 (1200 mm x 480 mm)

散热器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 控制柜散热说明

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
- 冷却设备
- 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。

在装入 SINAMICS 驱动系统时要遵守下列规定：

- 通风自由空间
- 电缆布线
- 通风，空调机

注意
不符合规定的安装可缩短组件的使用寿命 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。 • 请注意 SINAMICS 组件的安装规定。

12.11.2 一般通风提示

SINAMICS
组件由内置的风扇强制冷却，部分通过自然对流以及用户指定的散热方式进行冷却。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。

达到设备专用的散热片温度时，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

风扇可由散热片温度控制。

达到设备专用的散热片温度或设置了脉冲使能时，风扇启动。并在低于功率栈数据中保存的散热器温度以及没有使能脉冲后立即以较小的回差关闭。可通过参数设置风扇的旋转时间（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。

说明
在 SLM 5 kW 和 10 kW 上，风扇持续运转。

导风

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。

⚠警告

未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险
未遵循章节 1 (页 29) 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。
- 请遵守基本安全说明。
- 进行风险评估时应考虑到遗留风险。

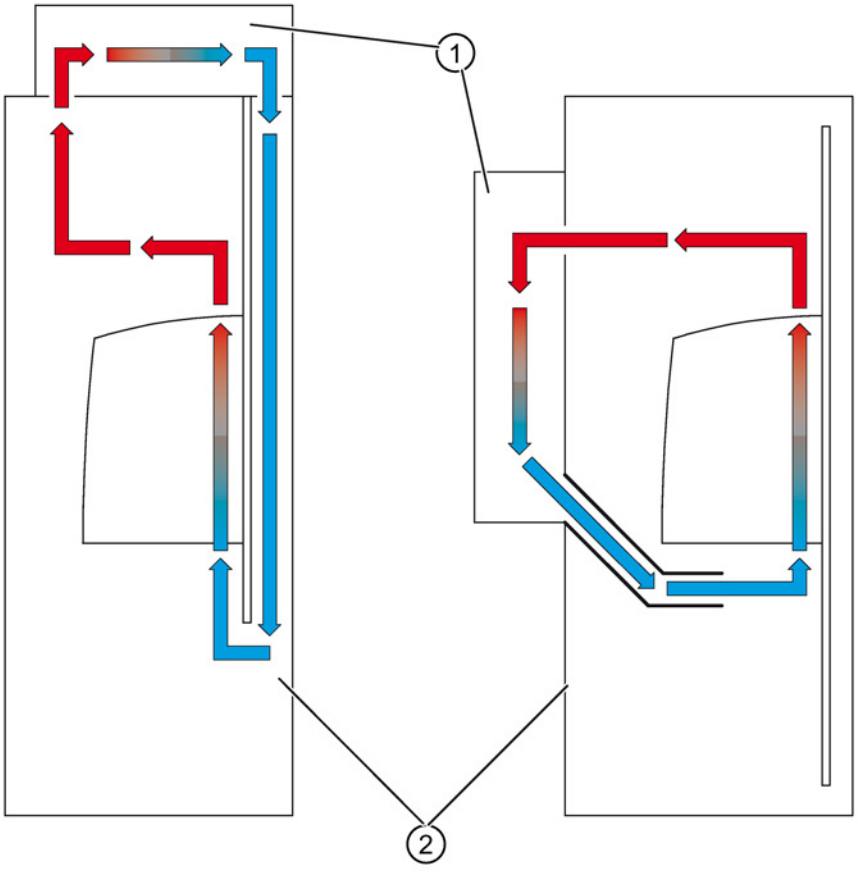
注意
覆盖通风槽可导致系统因过热而损坏 覆盖通风槽可能会导致系统过热。 • 所有连接的信号和功率电缆在组件旁布线时应注意，不能覆盖通风槽。

说明

空调机出风口和电子设备之间的距离至少要保持 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）。



① 冷却设备
② 控制柜

图 12-43 控制柜通风示例

注意
冷凝水可损坏组件 组件上的冷凝水可能会导致组件故障。 • 在设计导风和安放冷却装置时应避免出现冷凝水。 • 如有必要，则必须安装防冷凝加热装置。

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，某些情况下可能会超过凝露点。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 系统概述 (页 37) 一章）。例如，采用导风板，使空调机吹出的冷风在进入组件前便可以和柜中的热风相混合。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- 32 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 … 55 kW 80 … 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）

组件	距离 [mm]
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
控制电源模块	80
电容器模块	80

内部风冷式驱动组

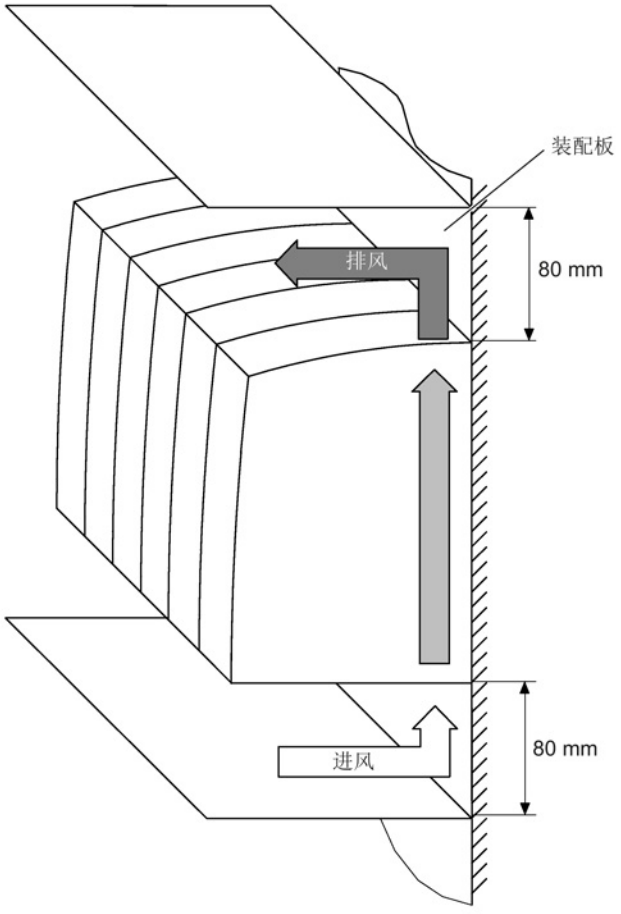


图 12-44　内部风冷式驱动组的通风空间（组件宽度最大 200 mm）

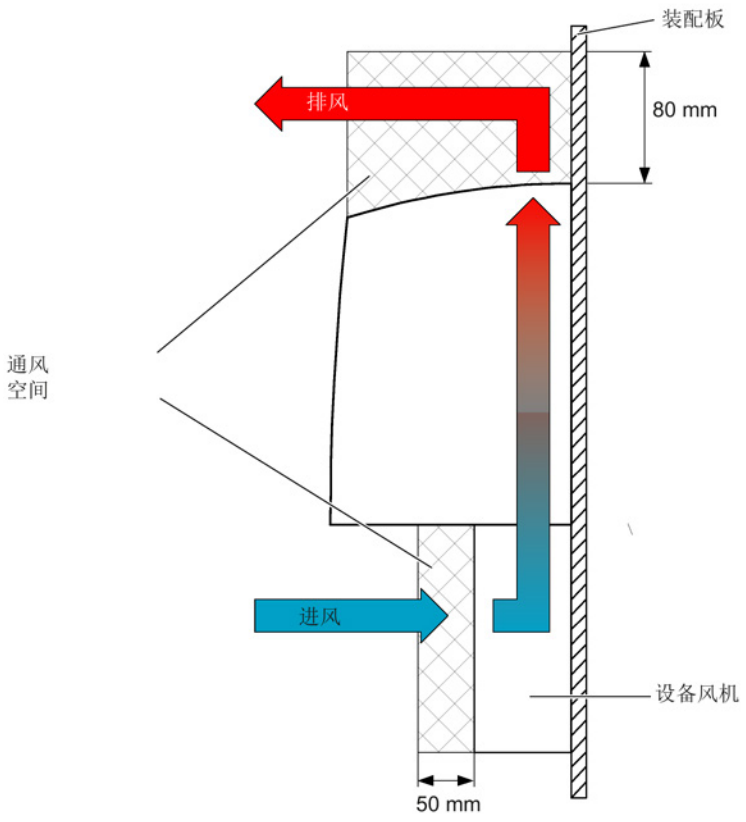


图 12-45　加装了设备风扇的、宽度为 300 mm 的内部风冷式组件的通风空间

外部风冷式驱动组

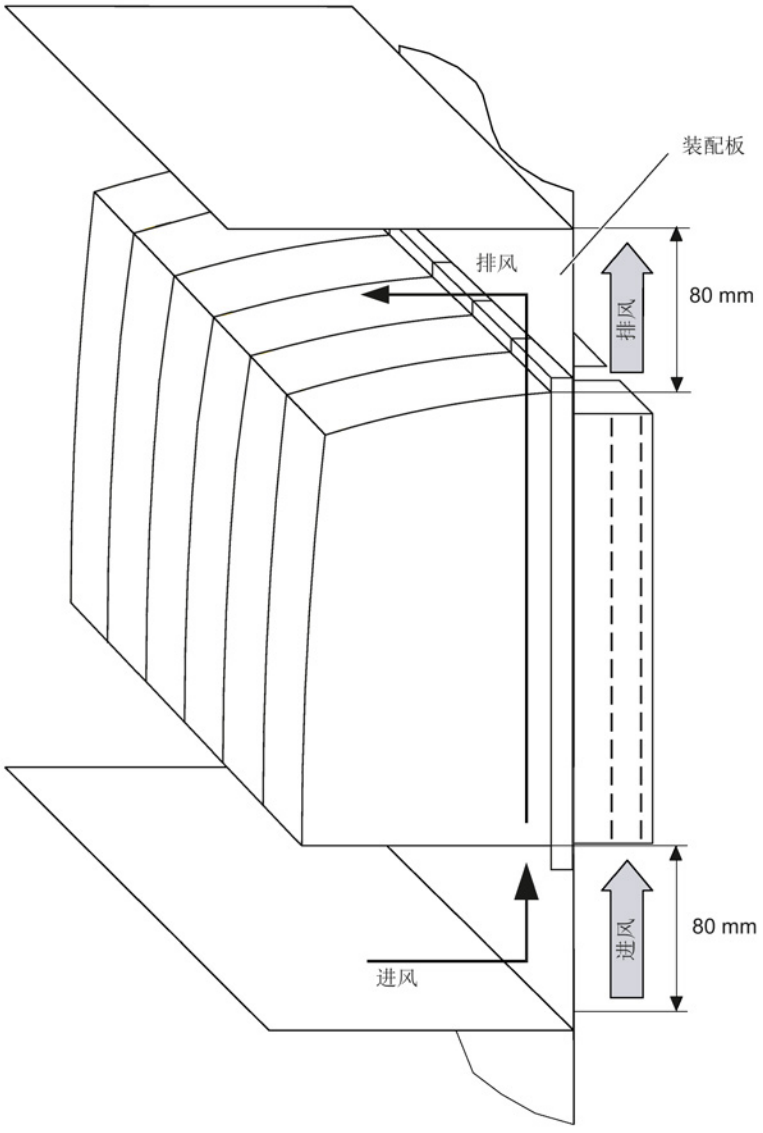


图 12-46　外部风冷式驱动组的通风空间（组件宽度最大 200 mm）

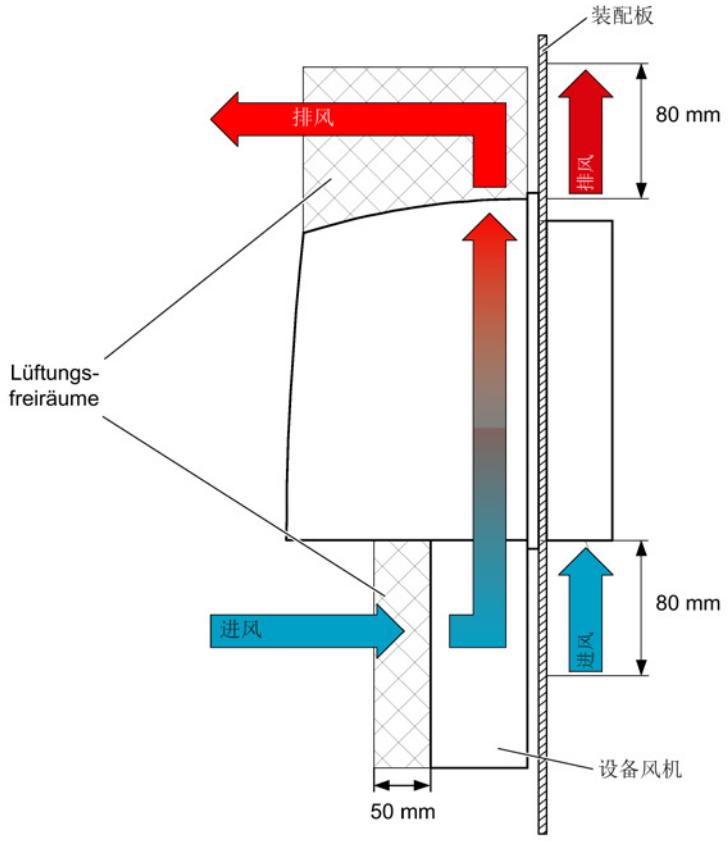


图 12-47　　加装了设备风扇的、宽度为 300 mm 的外部风冷式组件的通风空间

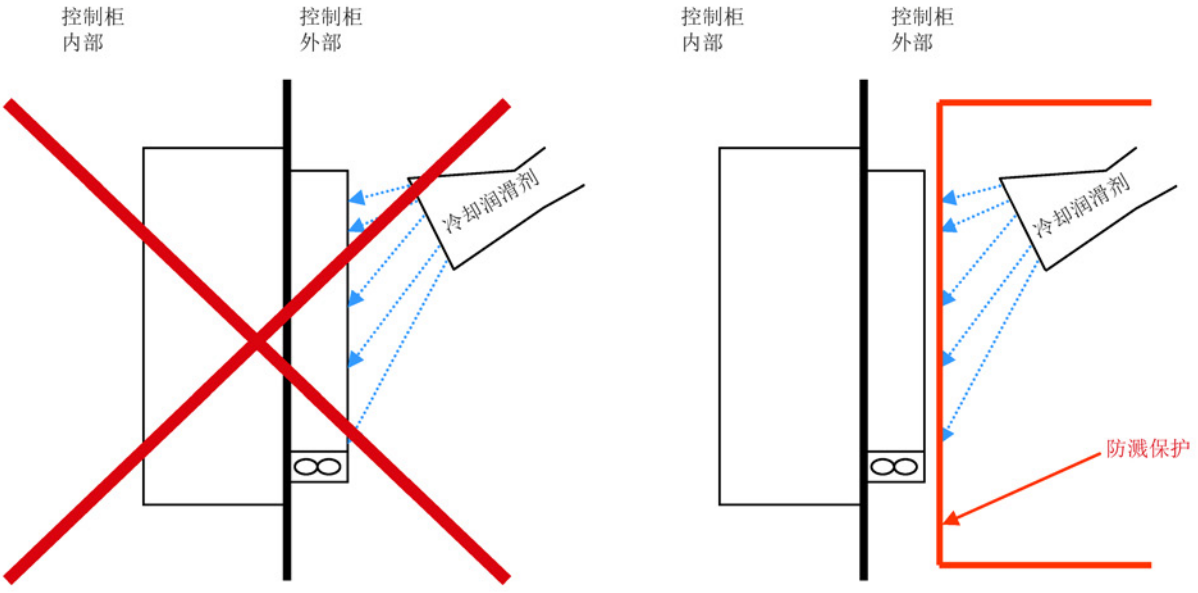


图 12-48　　外部风冷式驱动组的防溅保护

凹槽导轨组件

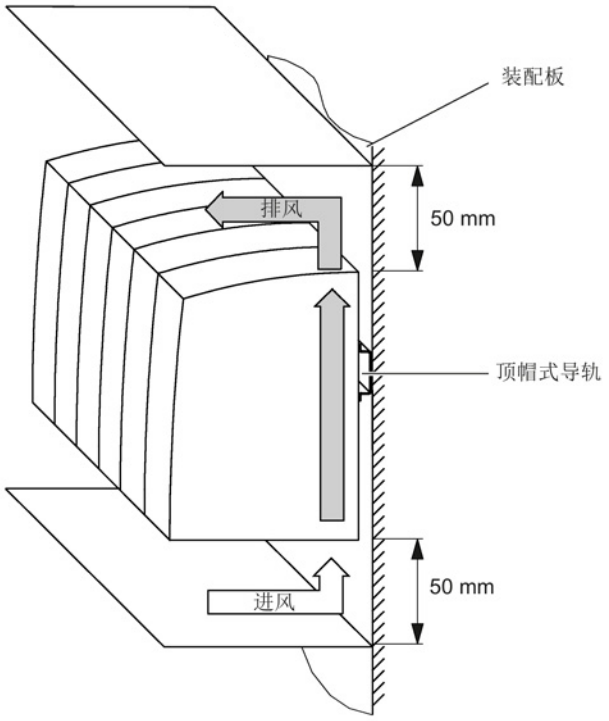


图 12-49　凹槽导轨组件（例如 VSM、SMC、TM、DMC）的通风空间

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

功率部件的温度可通过参数读取（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。

温度极限

- 可从功率部件的“技术参数”中获悉散热片的最高温度。
- 可从功率部件的“技术数据”中获悉控制柜内部的最高温度。

遵守温度极限值的方法

- 可以安装一个或多个风扇。
- 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 [W / (m^2 * K)]
（示例：金属板，喷漆： k = 5.5 W / (m^2 * K)）

A = 空置的电气柜上表面 [m^2]

表格 12- 33 驱动配置的损耗功率计算示例

组件	数量	总功率损耗 (包括电子设备损耗)	损耗功率总和 [W]
CU320-2	1	24	24
和 AIM / ALM 36 kW 配套的 BLF	1	26	26
调节型接口模块	1	340	340
调节型电源模块 36 kW	1	666	666
电机模块 18 A	2	185.4	370.8
电机模块 30 A	3	309.2	927.6
SMC	5	10	50
SITOP 20	1	53	53
电源接触器	1	12	12
总计:			**2469.4**

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 = 2469.4 W - 5.5 W / (m^2 K) * 5 m^2 * 10 K = 2194.4 W

12.12 组件的损耗功率

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 400 V 电源模块的电源电压
- 4 kHz 电机模块的脉冲频率
- 8 kHz 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- 34 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	损耗功率
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

	单位	损耗功率
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
控制电源模块 电源 直流母线	W	 70 65

12.12.3 电源滤波器和电源电抗器的损耗功率

表格 12- 35 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 配套的基本电源滤波器 BLF		
16 kW	W	16
36 kW	W	26
55 kW	W	43
80 kW	W	56
120 kW	W	73

	单位	损耗功率
和 ALM 配套的“基本电源滤波器 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 配套的宽带电源滤波器 WLF		
16 kW	W	70
36 kW	W	90
55 kW	W	110
80 kW	W	150
120 kW	W	200
和 SLM 配套的基本电源滤波器 BLF		
5 kW	W	5
10 kW	W	9
16 kW	W	16
36 kW	W	26
55 kW	W	43
和 BLM 配套的基本电源滤波器 BLF		
20 kW	W	16
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)]

	单位	损耗功率
和 ALM 配套的电源电抗器		
16 kW	W	170
36 kW	W	250
55 kW	W	350
80 kW	W	450
120 kW	W	590
和 SLM 配套的电源电抗器		
5 kW	W	62
10 kW	W	116
16 kW	W	110
36 kW	W	170
55 kW	W	200
和 BLM 配套的电源电抗器		
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- 36 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	损耗功率
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

	单位	损耗功率
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
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

	单位	损耗功率
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- 37 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

	单位	内部 损耗功率[1)]	外部损耗功率	总损耗功率
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- 38 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
书本型单轴电机模块				
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
200 A	W	370.4 (350 + 20.4)	1700	2070.4

	单位	内部损耗功率[1)]	外部损耗功率	总损耗功率
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
书本型双轴电机模块				
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- 39 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- 40 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- 41 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

组件		冷却板 功耗[W]
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
	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- 42 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 不满载时的最大损耗功率

电源模块和电机模块不满载时产生的损耗

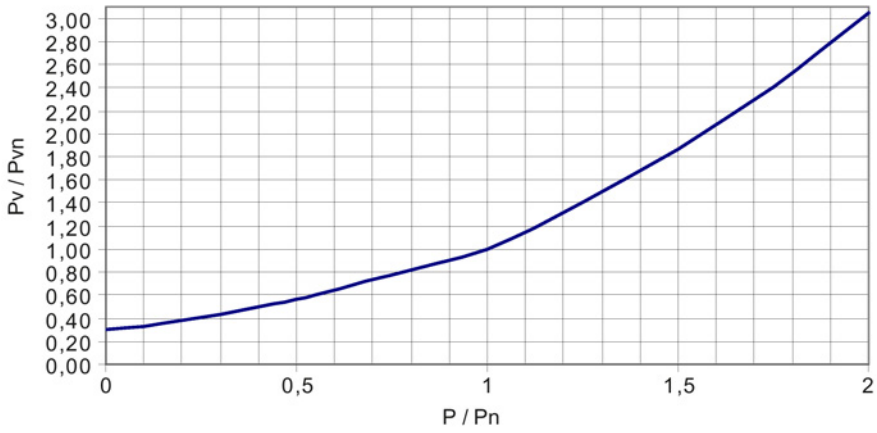


图 12-50 调节型/非调节型电源模块不满载时产生的损耗

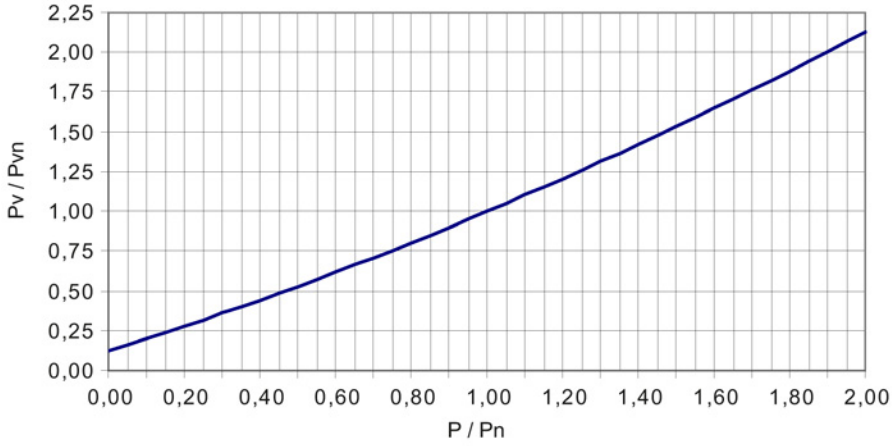


图 12-51 基本型电源模块不满载时产生的损耗

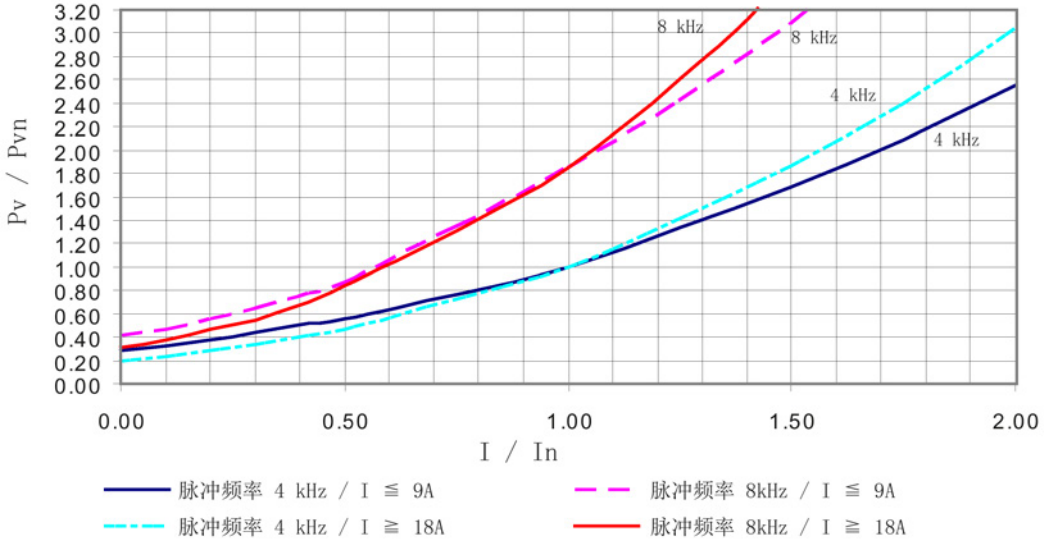


图 12-52　　电机模块不满载时产生的损耗

电源电抗器和调节型接口模块不满载时产生的损耗

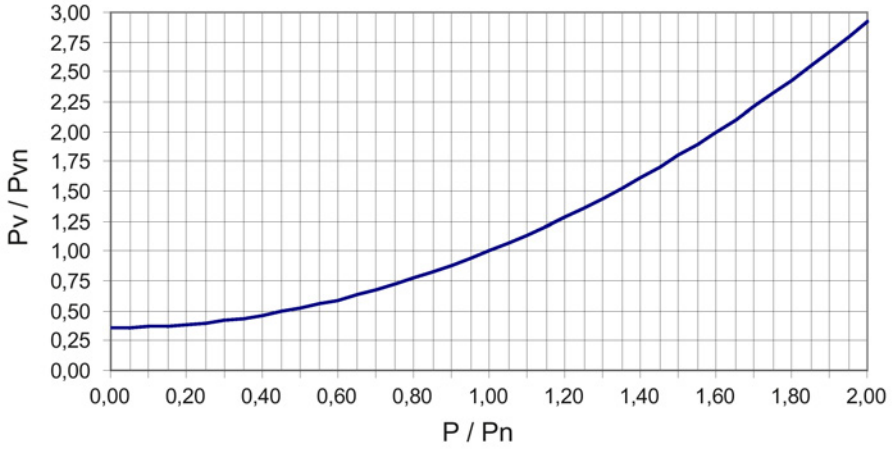


图 12-53　　调节型接口模块不满载时产生的损耗

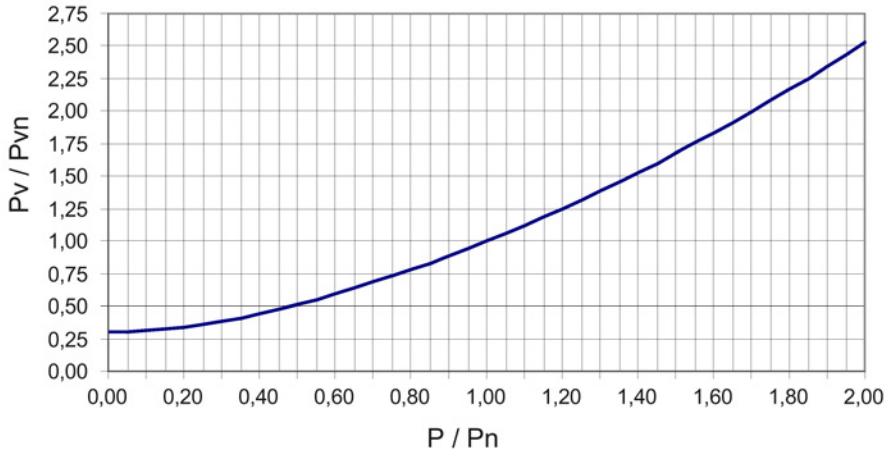


图 12-54　　非调节型电源模块的电源电抗器不满载时产生的损耗

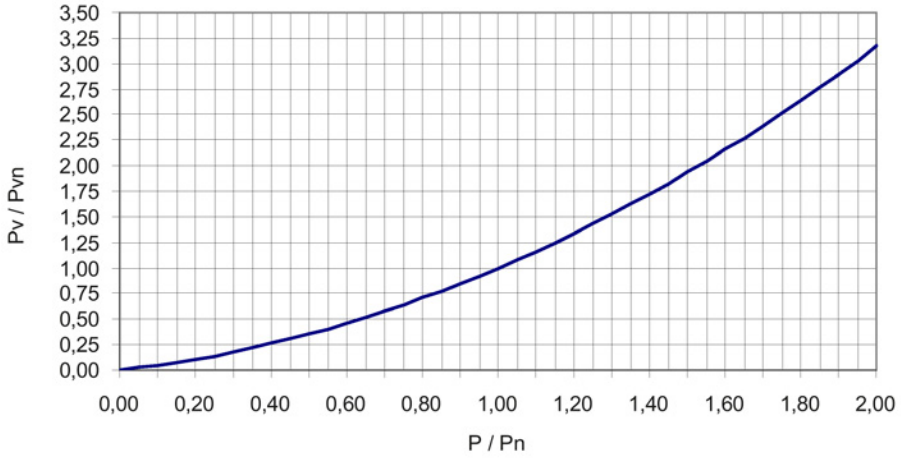


图 12-55　　基本型电源模块的电源电抗器不满载时产生的损耗

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- 43 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/A^2]
3 A 单轴电机模块	14	3,29	0,205
5 A 单轴电机模块	14	3,29	0,205
9 A 单轴电机模块	14	3,29	0,205
18 A 单轴电机模块	14	3,29	0,205
30 A 单轴电机模块	20	4,71	0,113
45 A 单轴电机模块	25	5,50	0,054
60 A 单轴电机模块	25	5,50	0,054
85 A 单轴电机模块	36	6,11	0,030
132 A 单轴电机模块	150	6,01	0,018
200 A 单轴电机模块	150	6,01	0,017

电机模块	a [W]	S_1 [W/A]	S_2 [W/A²]
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- 44 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]
3 A 单轴电机模块	10	2,30	0,100
5 A 单轴电机模块	10	2,30	0,100
9 A 单轴电机模块	10	2,30	0,100
18 A 单轴电机模块	10	2,34	0,101
30 A 单轴电机模块	16	1,29	0,057
45 A 单轴电机模块	21	1,31	0,015
60 A 单轴电机模块	27	1,37	0,006
85 A 单轴电机模块	32	1,37	0,006
132 A 单轴电机模块	50	1,06	0,004
200 A 单轴电机模块	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

额定点上的典型损耗功率一览

表格 12- 45 内部和外部冷却电机模块在额定点运行时控制柜中的典型损耗功率

电机模块	P_{Vn} [W] 内部风冷	P_{Vn} [W] 外部风冷
3 A 单轴电机模块	26	18
5 A 单轴电机模块	36	24
9 A 单轴电机模块	60	39
18 A 单轴电机模块	140	85
30 A 单轴电机模块	263	106
45 A 单轴电机模块	382	110
60 A 单轴电机模块	550	130
85 A 单轴电机模块	772	192
132 A 单轴电机模块	1257	260
200 A 单轴电机模块	2032	422
3 A 双轴电机模块	54	28
5 A 双轴电机模块	81	41
9 A 双轴电机模块	152	79
18 A 双轴电机模块	281	110

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：

- **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！
- **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。
- **半开放式回路**
  除了氧气可通过压力膨胀罐进入冷却液外，其它与“封闭式冷却回路”相同。允许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（另见 使用热交换器 (页 818) 一章）。

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。
- 有结冻危险时，应在运行、存储和运输中采取必需的防冻措施，比如排空冷却水、吹气或额外加热等。
- 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（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。

注意
锁闭冷却剂接头可能导致散热器爆炸 只要设备中还有冷却液体存在，锁闭冷却剂接头时会导致散热器爆炸，因为散热时冷却剂的膨胀会产生不允许的高压。 • 设备内仍有冷却剂时，请不要锁闭冷却剂接头。

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。

水泵的压力受体积流量的影响，因此，相连组件的数量不同，压力也有所不同。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 H_2O），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。水泵特性曲线和整个冷却系统压降曲线的交点为
V_n，即该运行点上的冷却水流量。

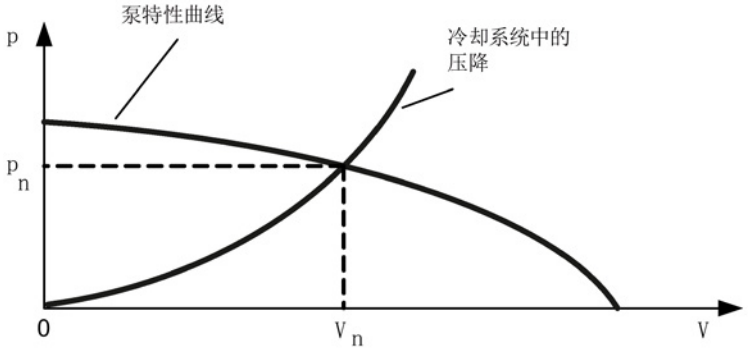


图 13-1　泵特性曲线

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。

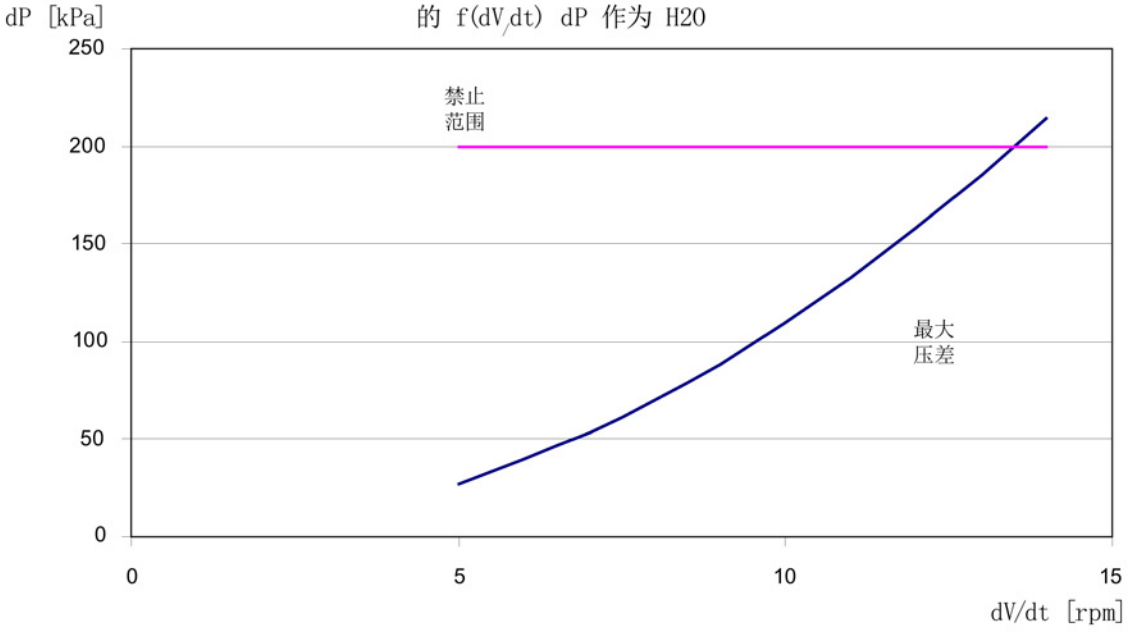


图 13-2　　体积流量决定压差

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。

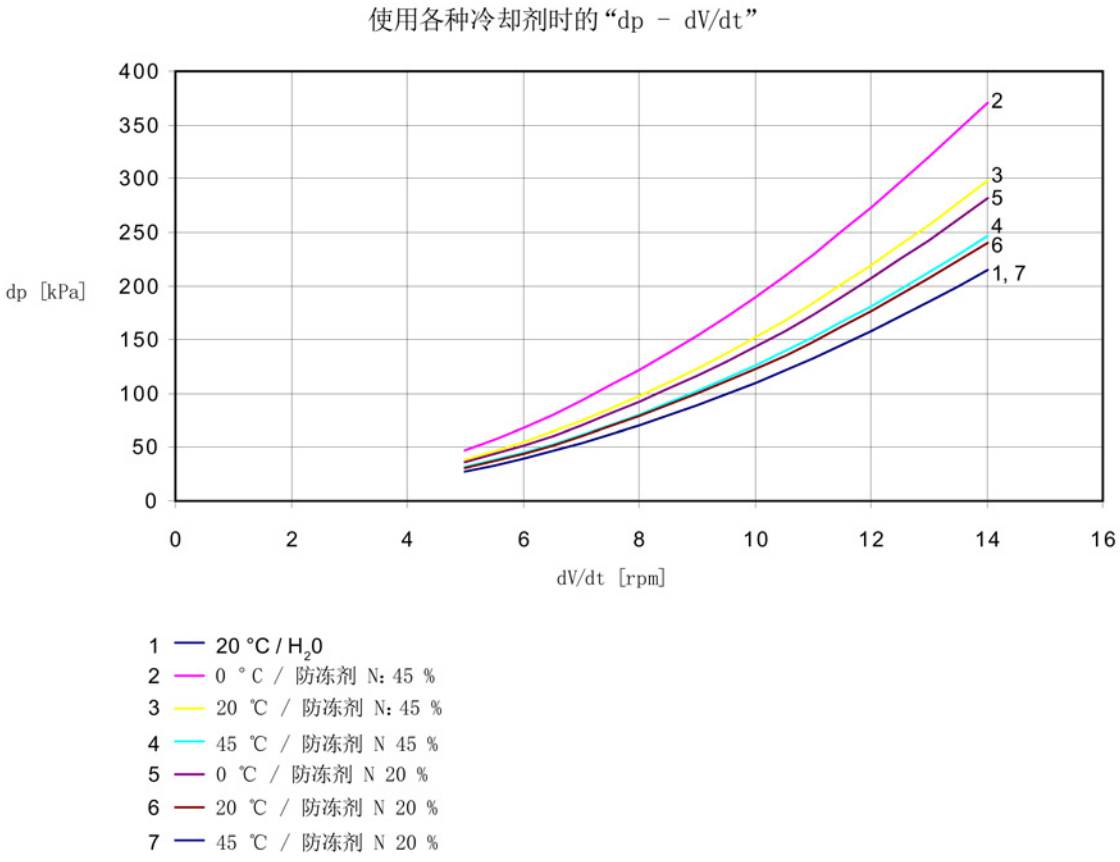


图 13-3 体积流量决定压差

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，建议使用不锈钢钢制成的封闭式冷却回路，冷却回路最好配有冷却剂质量监控装置。

注意
未按规定铺设冷却管道可造成设备损坏 冷却液流出可导致短路。 • 铺设冷却管道时应格外小心。 • 水管应稳固安装且不能有漏水。 • 必须确保管道绝不会接触带电部件。

材料和接口

在液冷功率部件中，冷却水是通过不锈钢管导入冷却板的。在带冷却板的功率部件内，冷却水是通过铝制冷却板内的管道导入的。

材料必须相互兼容，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。因此必须尽量避免不同材料的混合安装，比如铜、黄铜、铁、锌以及抗卤塑料（PVC 软管和密封圈）等，除非非常必要。

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）
- 符合 DIN2871 标准的夹紧圈，用于固定，例如 Telle 公司的产品。

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。

说明

密封材料必须不能含有氯化物、石墨和炭 (Viton® 或者 EPDM)
禁止使用含特氟龙的密封圈。

说明

使用非导电水管时应特别注意所有部件间的等电位连接。（参见章节冷却系统内的电位平衡 (页 818)）。

说明

- 完成安装后应检查冷却系统的密封性。

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。
- 另外，还应该遵守冷却回路设计 (页 807)一章中指出的串联规定和最大压力规定。

13.1.6 调试



⚠警告

冷却液流出可引发电击危险

接触带电冷却液可造成人员重伤或死亡。

- 排气前应先断开设备。

调试冷却水回路时，必须注意以下工作步骤的顺序：

1. 首次为设备注液时的冷却器排气
2. 拆下当前排气阀前的安全密封螺栓
3. 进行排气
4. 关闭排气旋塞
5. 重新拧紧安全密封螺栓
6. 检查气密性
7. 根据冷却水进水和回水间的流动比例确定工作压力
8. 设置各个时间单位所需的冷却水量

13.2 对冷却液的要求

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
特性		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）
最高冷却介质温度	°C	55
工作压力	kPa	100 … 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 … 8
最大颗粒大小或携带的颗粒物大小	mm	0.1
pH 值		6.5 … 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
冷凝水可损坏组件 组件上的冷凝水可能会导致组件故障。 • 必要时需调节冷却水的温度。

注意
海水可损坏冷却回路 散热器的材料是不抗海水腐蚀的。 • 请勿将海水用作冷却剂。

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。

首次注入冷却液 3
个月后应检测冷却回路中的冷却液，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 L KW)。
所需的水质应符合“冷却剂属性 (页 813)”一章或者去离子水的要求。

说明

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。（参见章节添加防冻剂 (页 815)）。

13.2.3 添加防冻剂

推荐使用 Antifrogen N（Clariant 公司）作为防冻剂。 防冻剂含量应占 20 % 至 30 % 。
如此可保证最低温度为 –10 °C。

注意

使用防冻剂可导致设备因过热而损坏

防冻剂含量过高会导致冷却系统功能失效。

- 防冻剂含量不能超过总比重的 30 %。



⚠警告

冷却系统漏电可引发电击危险

混合防冻剂 Antifrogen N 的液体具有高导电性。
如果绝缘功能失效，接触到时则会造成人员伤亡。

- 冷却系统漏电后需清理绝缘系统。

注意

油性防冻剂会损坏 EPDM 管道

防锈剂会损坏 EPDM 管道。

- 使用 EPDM 管道时不要添加防锈剂。

说明

调整水泵功率

添加防冻剂会使冷却水的动粘度发生变化。

- 应相应的调整水泵功率。

13.2.4 杀菌剂（仅在需要时）

注入软水 (> 4 °dH)
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
- 腐蚀性细菌
- 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次水分析，以测定菌群数量。杀菌剂例如可采用 Nalco 公司的产品。

建议

添加一定剂量的 Nalco N 77352，每月两次。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。
请根据生产商的建议控制杀菌剂用量，并确认其与可能使用的抑制剂能一起使用。
杀菌剂和 Antifrogen N 不能混合在一起。

13.3 凝露防护

用户应自行采取措施，防止出现凝露。

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。

下表列出了在 100 kPa 的大气压条件下（即 0 到 500 m
的海拔高度）不同空气湿度和室温下的露点（°C）。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 到 500 m 的室内温度的功能

$T_{室温}$ [°C]	相对空气湿度 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

露点也与绝对气压有关，也就是与安装高度有关。

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：

- 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。
- 水温控制
  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。
- 物理除湿。
  此种方法只在封闭的空间内有效。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。
- 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。

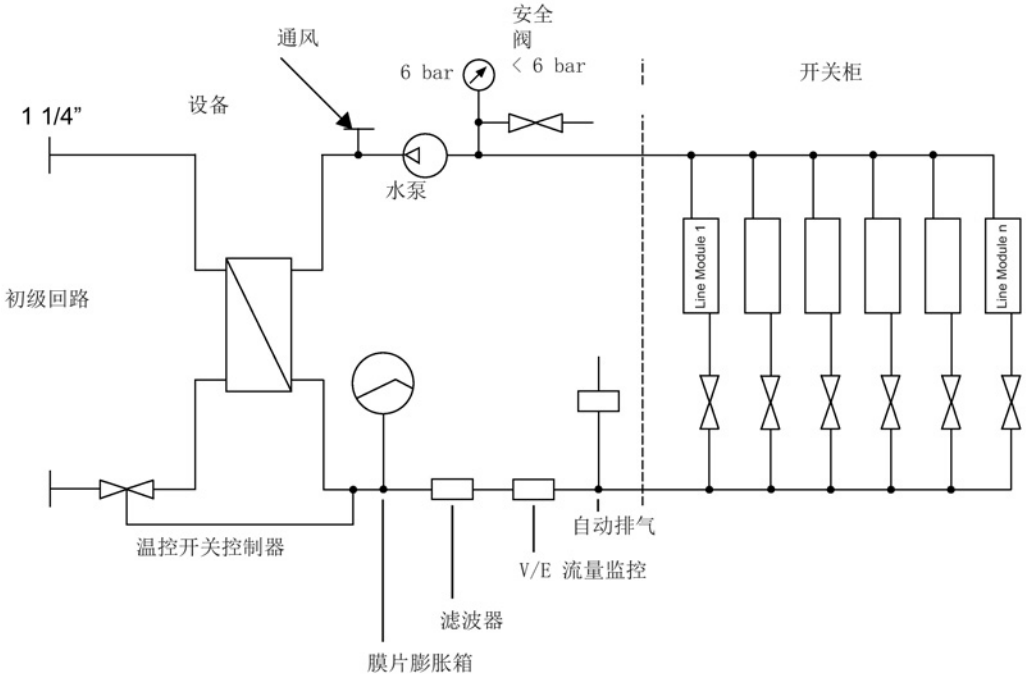


图 13-4　　水－水－热交换器

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。

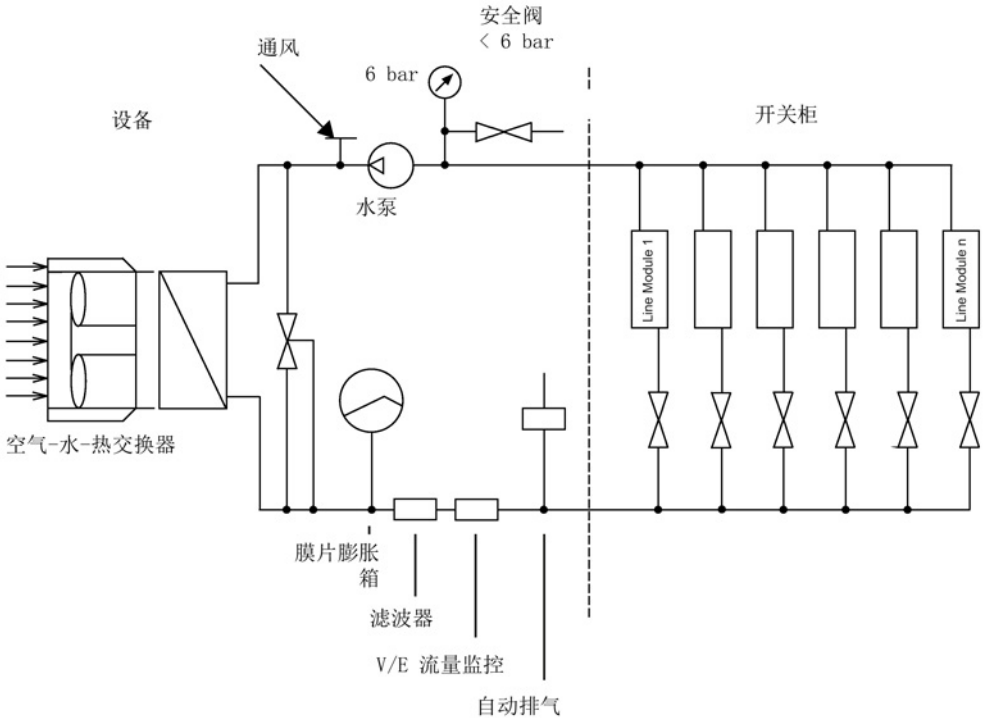


图 13-5 空气-水-热交换器

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 < T < 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。

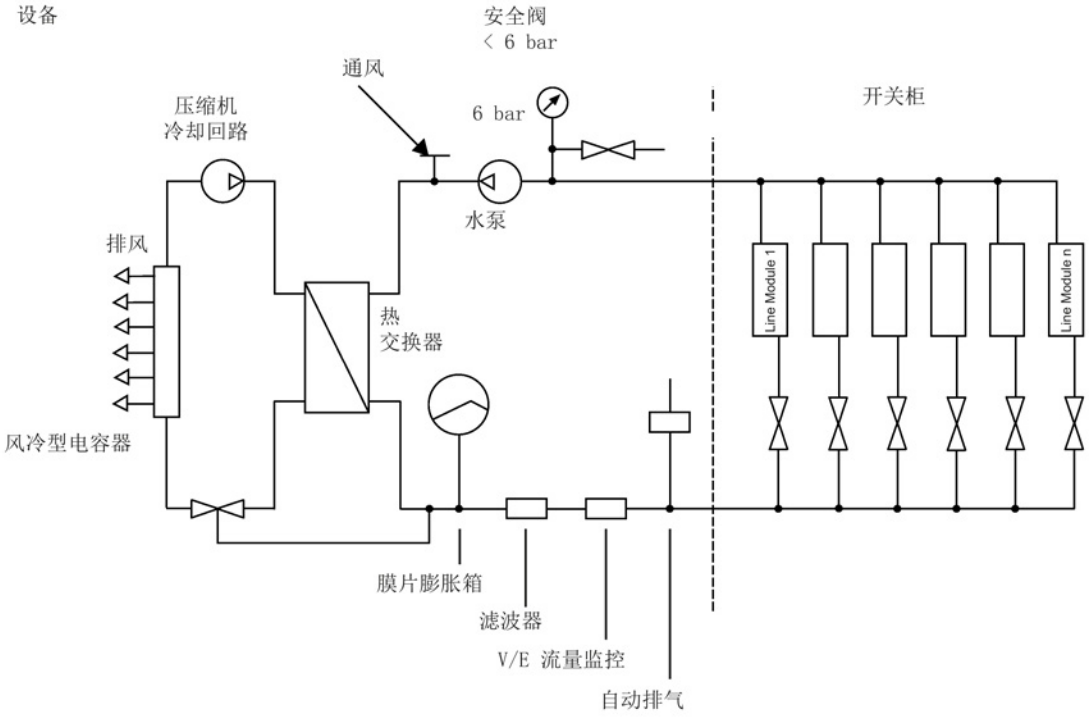


图 13-6 高效冷却机组

保养和维修 书形结构型式

14

14.1 更换风扇

14.1.1 风扇更换安全提示



⚠危险

接触带电部件会引发生命危险

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!

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 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。

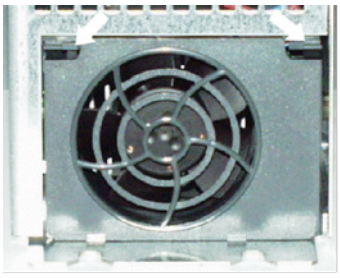
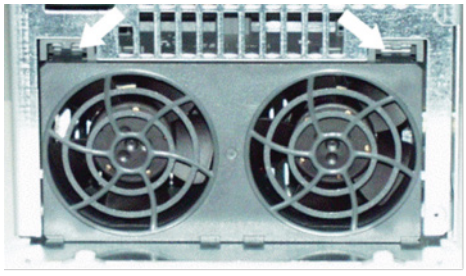
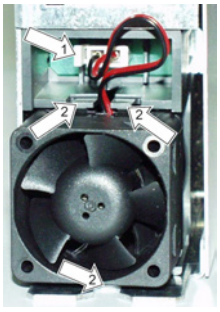
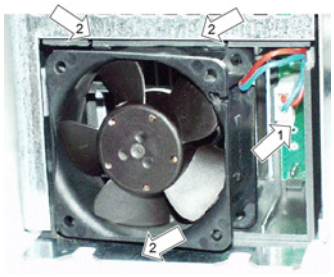
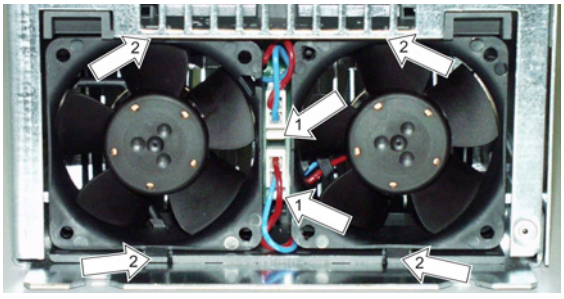
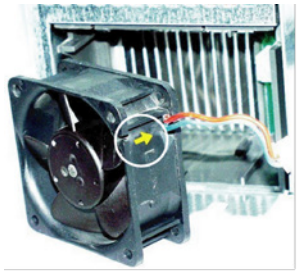
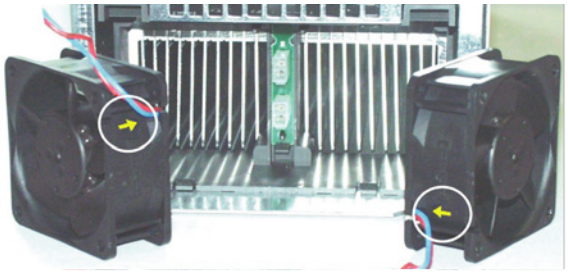
说明

在更换风扇时要遵守 ESD 规定。
只允许由专业人员装入备件!

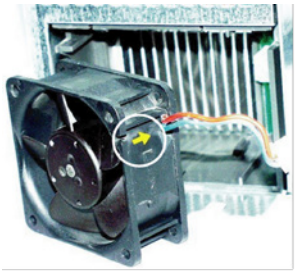
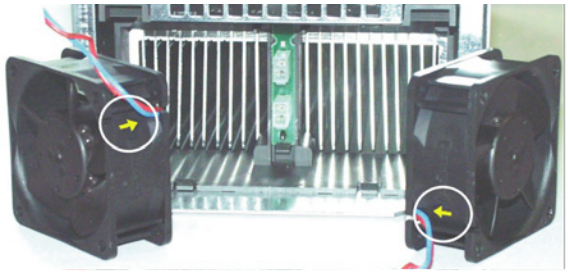
14.1.2 更换内部/外部风冷组件的风扇

更换风扇（尺寸：50 至 200 mm）

表格 14- 1　拆卸风扇

尺寸 50 mm	尺寸 100 mm	尺寸 150 mm 和 200 mm
		
1. 从驱动系统中拆下模块。 2. 松开卡扣，打开风扇盖板。		
		
3. 松开并拔出连接器 (1)。 4. 松开卡扣 (2)，取出风扇。		
		

表格 14- 2　安装风扇

尺寸 50 mm	尺寸 100 mm	尺寸 150 mm 和 200 mm
		
1. 在安装风扇前注意规定的风扇气流方向：风扇上的箭头要指向散热片。 2. 移动风扇，直到完全卡紧。 不要挤压连接电缆。 3. 插好连接器，直到听到咔嚓一声。 4. 装入风扇盖板。		

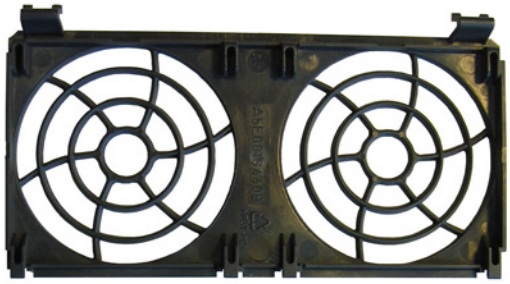
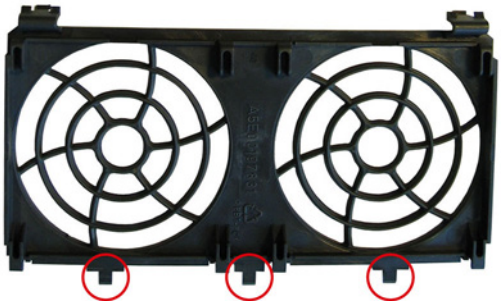
说明

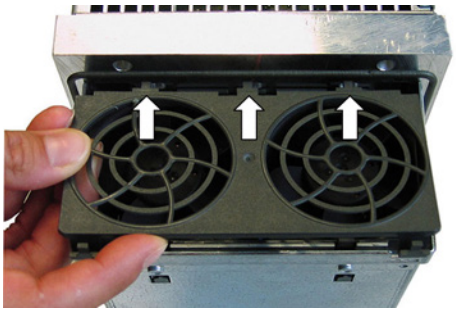
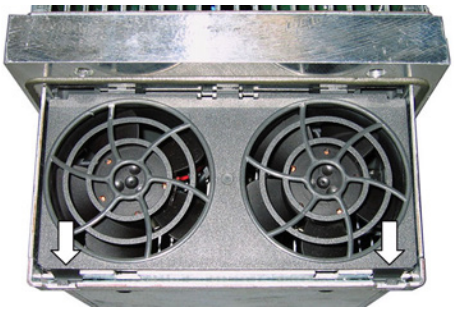
尺寸为 150 mm 和 200 mm 的组件的备件包内有 2 种风扇盖板：

- 1 用于内部风冷式组件的风扇盖板
- 1 用于外部风冷式组件的风扇盖板

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
 1. 用于内部风冷式组件的风扇盖板	 1. 用于外部风冷式组件的风扇盖板，带三个安装卡扣

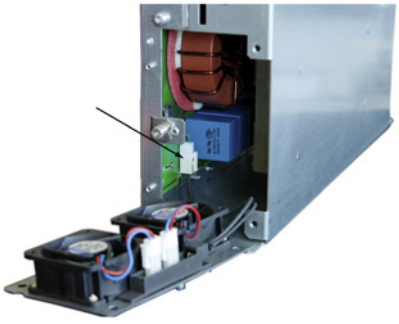
 2. 装入风扇盖。	 2. 装入风扇盖板（首先插入安装卡扣）。
 3. 压紧风扇盖板，直到卡扣完全卡紧。	 3. 压紧风扇盖板，直到卡扣完全卡紧。

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。

14.1.3 更换调节型接口模块 AIM 的更换风扇

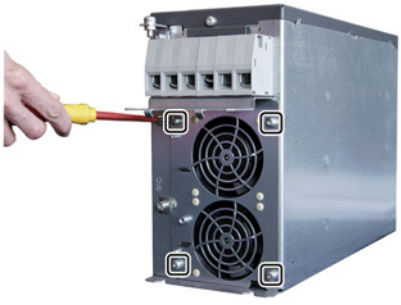
更换 AIM 16 kW 的风扇

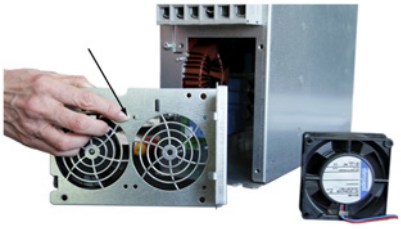
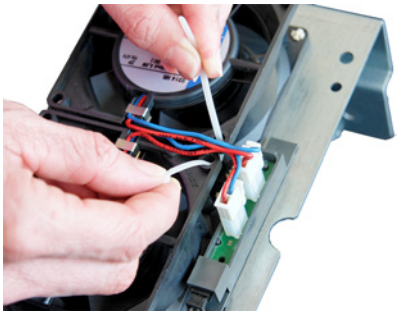
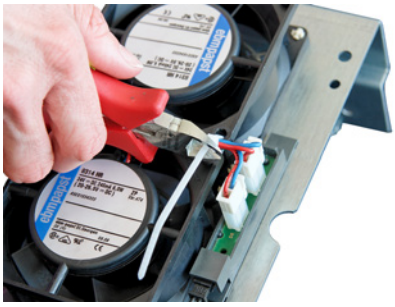
	
1. 打开风扇盖板。 松开组合螺钉 M5 (3 Nm)。	2. 向下翻开风扇盖板并松开连接器。

	
3. 拔出 8 颗支撑铆钉。	4. 取下风扇。
	
5. 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。

更换 AIM 36 kW 的风扇

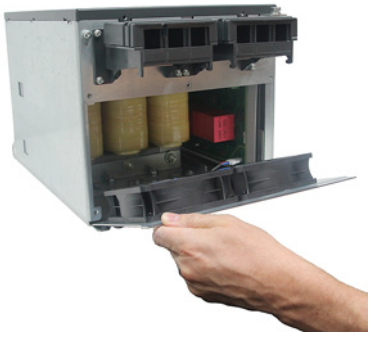
	
1. 打开风扇盖板。取下组合螺钉 M5 (3 Nm)。	2. 向下翻开风扇盖板并松开连接器。
	
3. 松开连接电缆。	4. 取下 7 颗支撑铆钉。

	
5. 取下风扇。	6. 用 7 颗新的支撑铆钉紧固风扇。
	
7. 借助电缆捆紧带捆紧连接电缆。	8. 切除电缆捆紧带突出的部分。

按照相反的顺序进行安装。注意保持紧固力矩。

更换 AIM 55 kW / 80 kW / 120 kW 的风扇

调节型接口模块 AIM 55 kW、80 kW 和 120 kW
上的风扇和风扇盖板是作为紧凑型单元供货的。调节型接口模块 55 kW 有一个风扇，而 80 kW 和 120 kW 的有 2 个风扇。3 个模块类型上的安装和拆除是一样的。以下显示的是 80 kW 模块的拆除。

	
1. 打开风扇盖板。松开 5 个组合螺钉 M5 (3 Nm)。	2. 向下翻开风扇盖板。
	
3. 松开连接器。	

按照相反的顺序进行安装。注意保持紧固力矩。

14.1.4 更换 24 V 电源模块 CSM 的风扇

备件风扇（产品编号 6SL3160-0AB00-0AA0）



⚠警告

有多个电源回路时接触带电部件可引发生命危险

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 作业前应先断开这所有的电源回路。

拆卸风扇

	
1. 从驱动系统中拆下组件。 2. 松开外壳盖板上的 6 个螺钉 (Torx T10) 并打开组件。	3. 松开并拔出连接器。

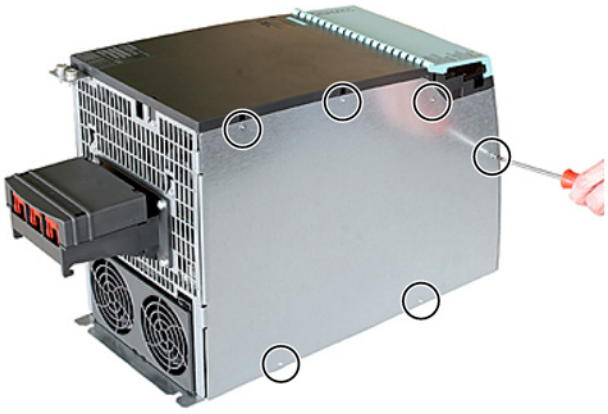
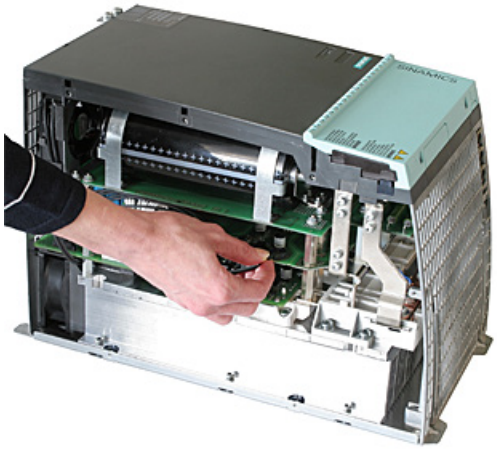
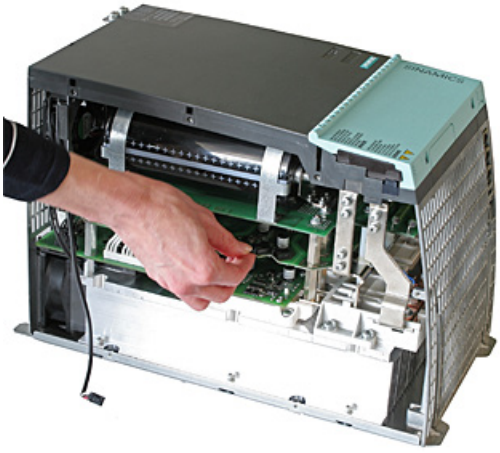
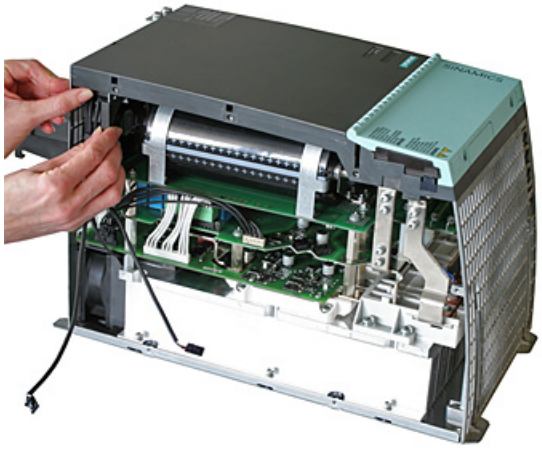
	
4. 松开风扇上的 2 个螺钉 (Torx T20)。	5. 取下风扇。

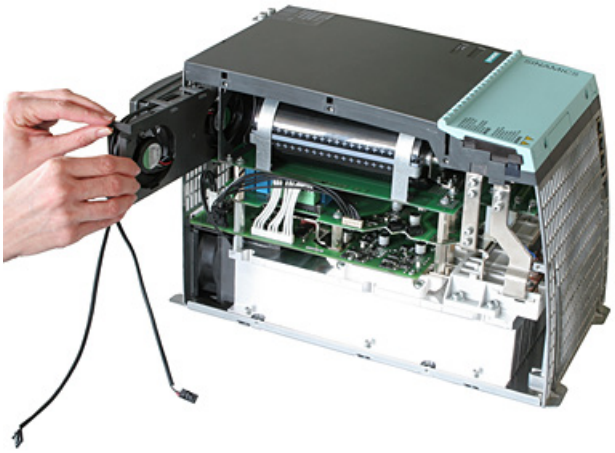
安装风扇

1. 在安装风扇之前应注意气流方向（风扇上的箭头要指向散热器）。
2. 插入连接器，直到听到咔嚓一声。
3. 用 2 个螺钉拧紧风扇 (Torx T20)。
   紧固扭矩：1.2 Nm
4. 盖上外壳盖板并用 6 个螺钉将其拧紧 (Torx T10)。
   紧固扭矩：0.8 Nm

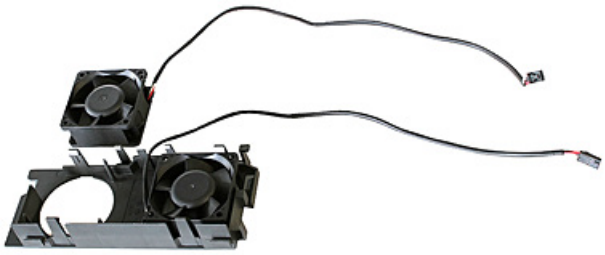
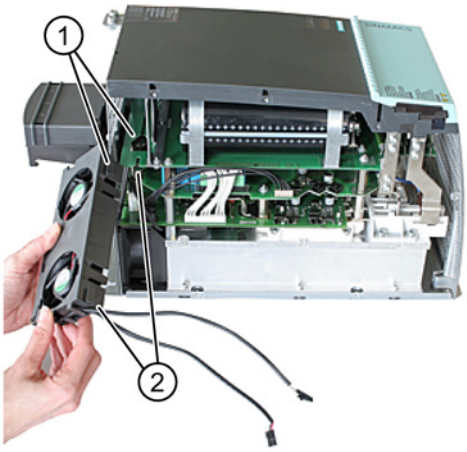
14.1.5 更换 BLM 100 kW 上用于冷却电容器的风扇

表格 14- 4 拆卸风扇

	
1. 松开图中标出的 6 个螺钉，打开右边的外壳盖板。	2. 同时轻按连接器，拔出第一根风扇电缆。
	
3. 拔出第二根风扇电缆。	4. 松开风扇嵌件。

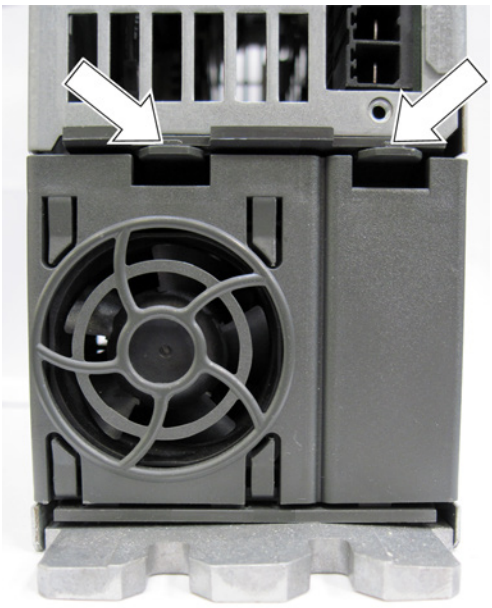
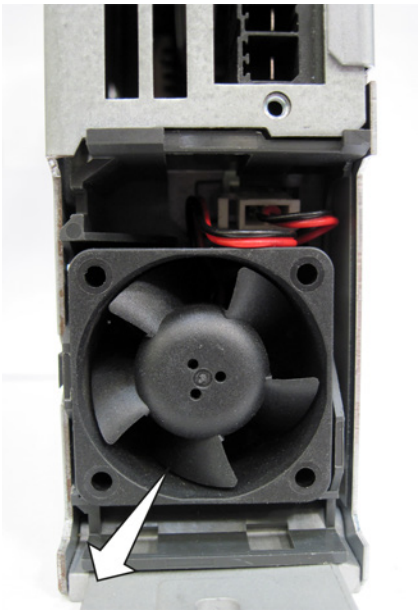
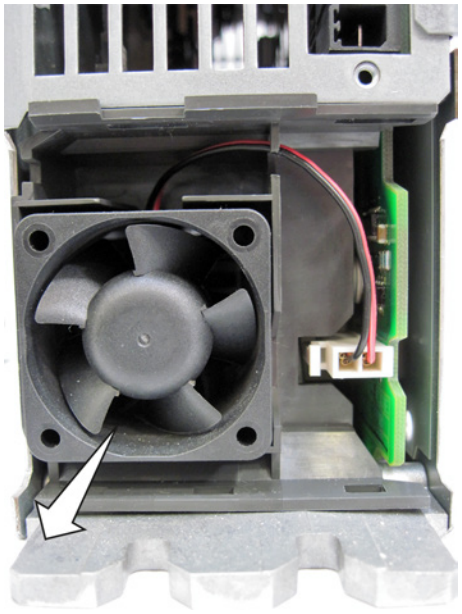
	
5. 完全拔出风扇嵌件。	6. 轻轻按压风扇外框，取出风扇。

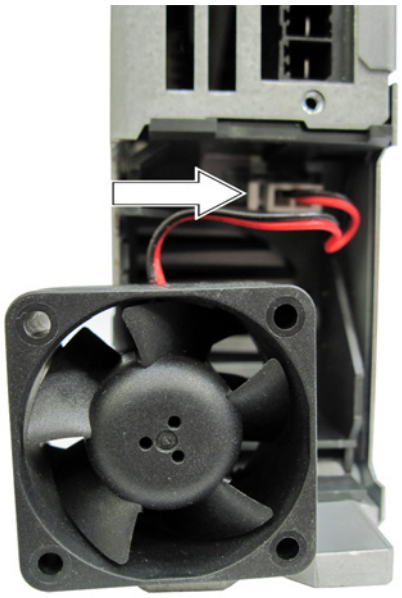
表格 14- 5　安装风扇

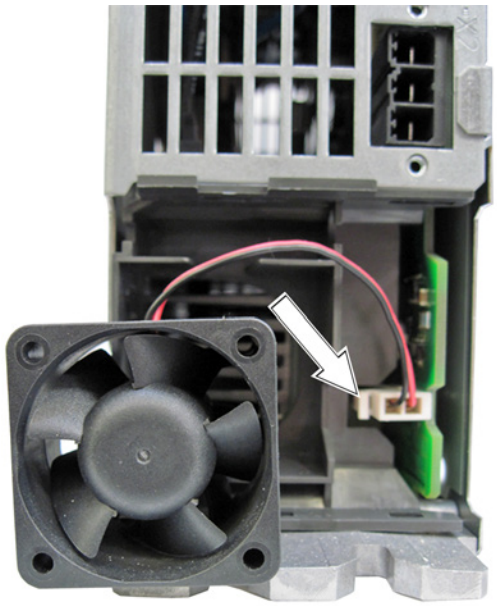
	
1. 装入新风扇时必须注意通风方向的标记。	2. 注意电缆走线。
	4. 接上 2 根风扇电缆。 5. 盖上外壳盖板并拧紧 6 个螺钉。 紧固扭矩：0.8 Nm
3. 将风扇外框插入导轨 ① 和 ②。	

14.1.6 更换紧凑书本型组件上的风扇

表格 14- 6 拆卸风扇

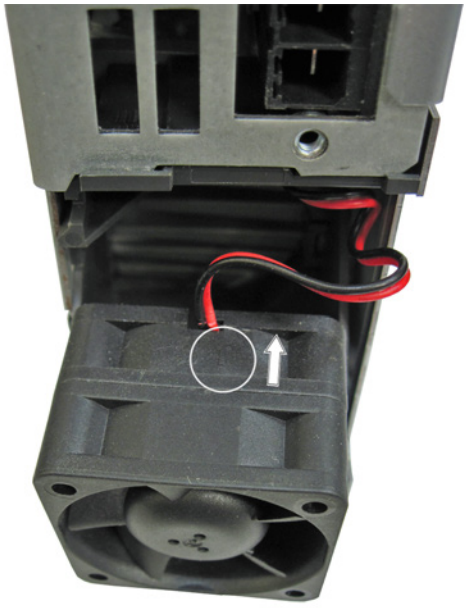
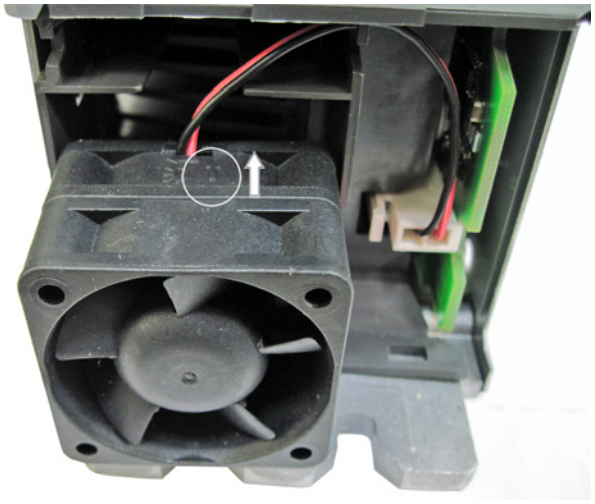
尺寸 50 mm	尺寸 75 mm
1. 从驱动系统中拆下组件。	
	
2. 按下组件底部的卡扣，取出风扇盖。	
	
3. 小心地拔出风扇。	





4. 松开连接器并拔出连接电缆。

表格 14- 7　安装风扇

尺寸 50 mm	尺寸 75 mm
	

1. 在安装风扇之前应注意气流方向（风扇上的箭头要指向散热器）。
2. 插入连接器，直到听到咔嚓一声。
3. 装入风扇。
   注意不要压到连接电缆。
4. 装入风扇盖板。

14.2 直流母线电容器再充电

说明

在电源模块和电机模块存放超过 2
年后，必须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 2
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

存放时间自生产时间计算，而不是自交货时间计算。

铭牌

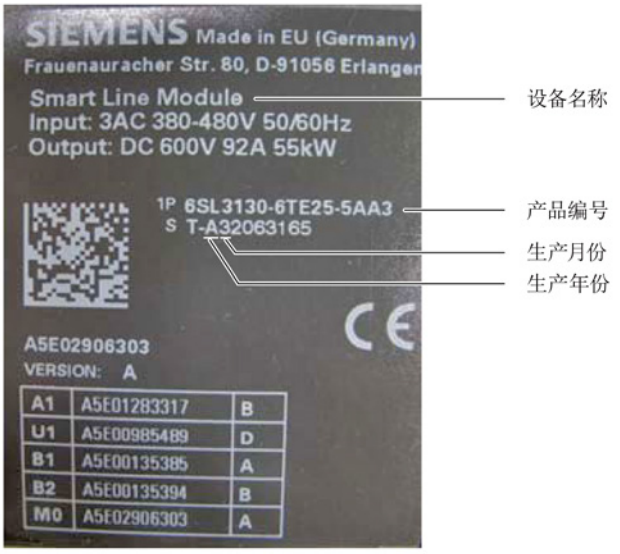


图 14-1 以非调节型电源模块的铭牌为例

生产日期

生产日期由以下字符指出：

表格 14- 8　生产年份和生产月份

字符	生产年份	字符	生产月份
A	2010	1 ... 9	一月到九月
B	2011	O	十月
C	2012	N	十一月
D	2013	D	十二月
E	2014		
F	2015		
H	2016		
J	2017		
K	2018		
L	2019		
M	2020		

序列号位于铭牌上。

重整电路

在充电时，一定电压和一定范围内的电流会注入直流母线电容器，再次建立电容器工作时所需的内部环境。

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 Ω / 35 W
  （建议：PTC-35W PTC800620-350 Ohm，Michael Koch GmbH）
- 3个白炽灯 230 V / 100 W
- 不同的零部件，如灯座等。



⚠危险

直流母线电容器的剩余电荷可引发电击危险

由于直流母线电容器的作用，在切断电源后的 5 分钟内仍有危险电压。

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 5 分钟之后才可以打开直流母线的保护盖。
- 确认无电压。

说明

电源模块是通过相连电机模块重整。参见电源模块的重整电路。

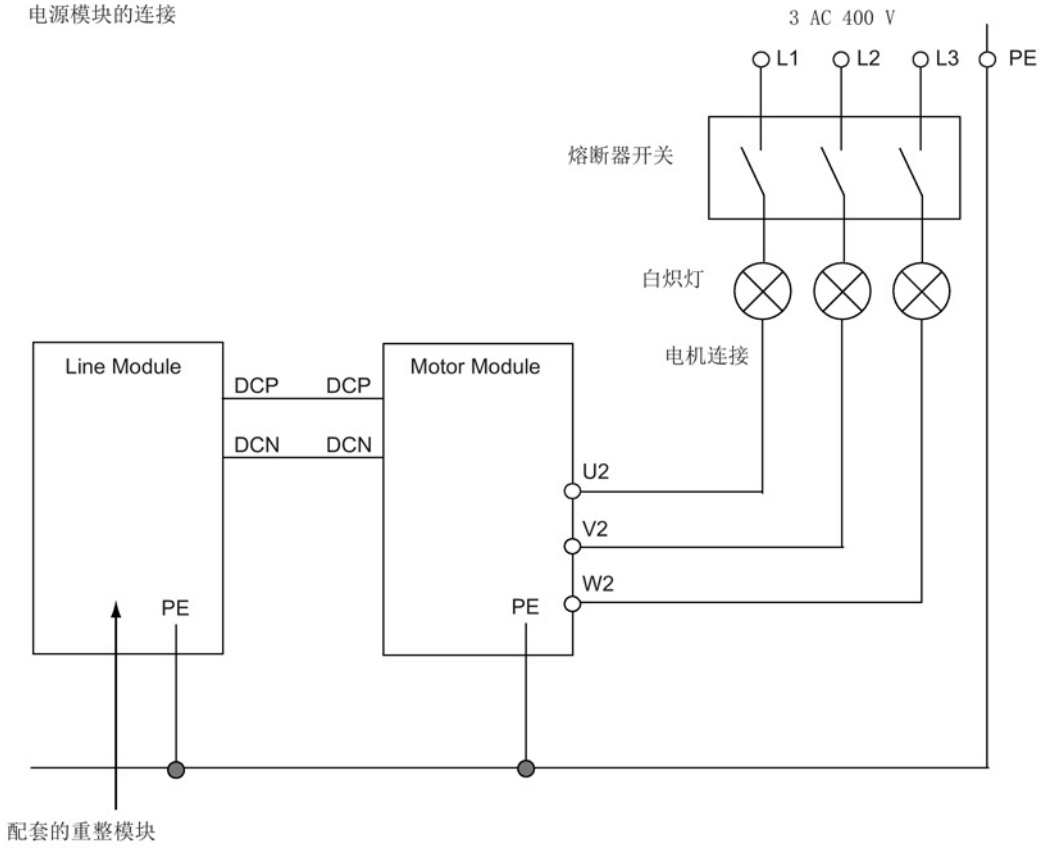


图 14-2　　带白炽灯的电源模块重整电路

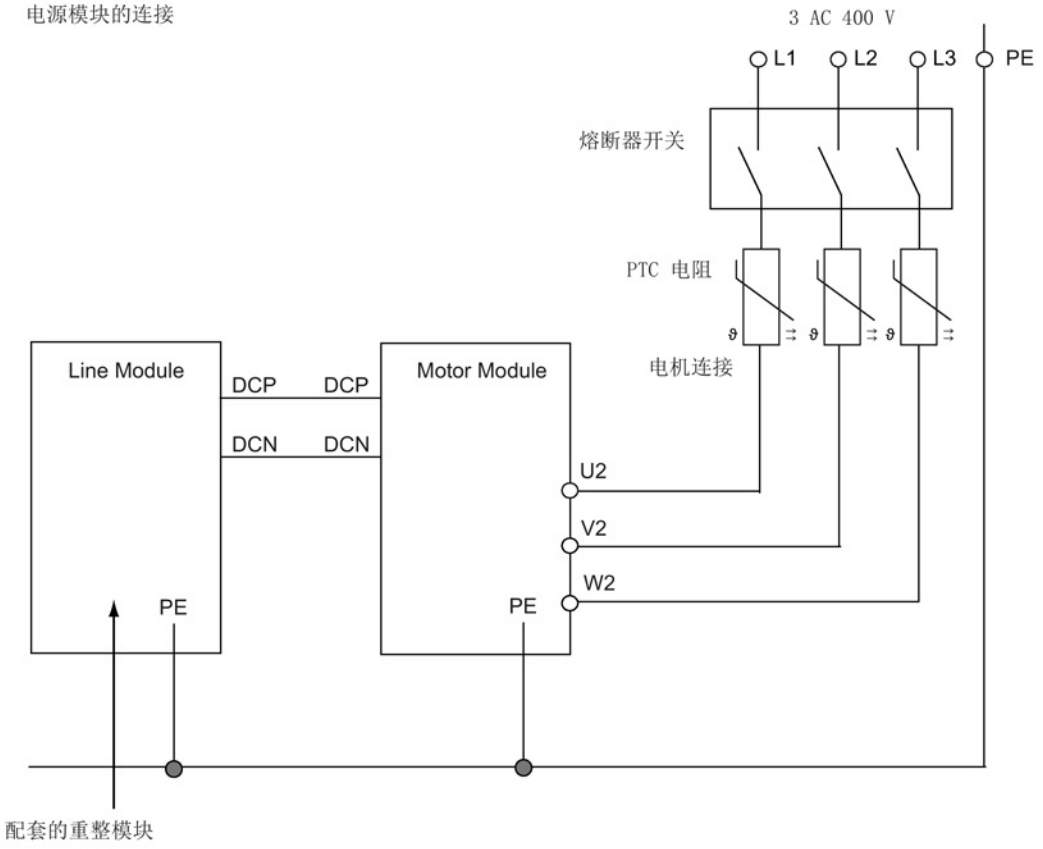


图 14-3　　带 PTC 电阻的电源模块重整电路

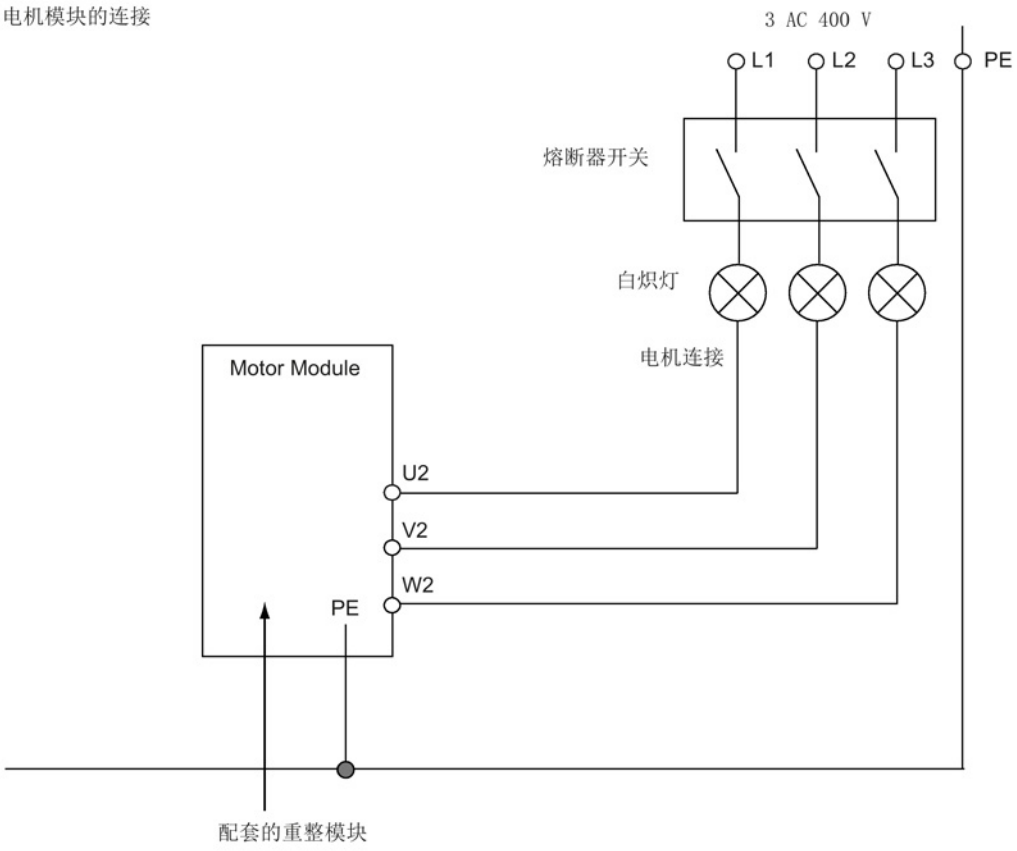


图 14-4　　带白炽灯的电机模块重整电路

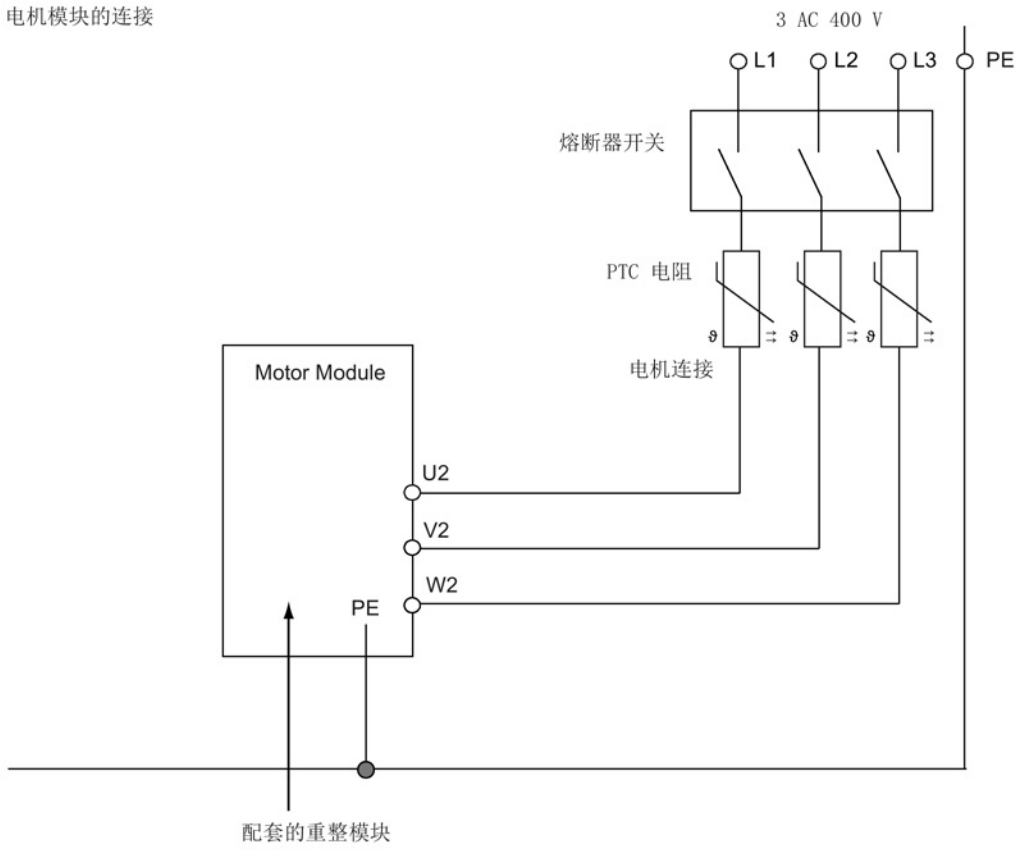


图 14-5　　带 PTC 电阻的电机模块重整电路

步骤

1. 请务必在给直流母线电容器重整前，卸下直流母线母排！
2. 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。
3. 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 ℃。

14.3 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。
为了保护环境，请联系电子垃圾处理公司，对您陈旧的设备进行回收处理。

附录 A

A.1 缩略语目录

提示

以下缩写列表包含了在全部 SINAMICS 驱动系列中使用的缩写及其含义。

缩写	缩写的全称	含义
A		
A…	Alarm	报警
AC	Alternating Current	交流电
ADC	Analog Digital Converter	模拟数字转换器
AI	Analog Input	模拟量输入
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	模拟量输出
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
AS-i	AS-Interface (Actuator Sensor Interface)	AS 接口 （自动化技术中的开放式总线系统）
ASM	Asynchronmotor	异步电机
B		
BB	Betriebsbedingung	运行条件
BERO	-	无接触接近开关
BI	Binector Input	二进制互联输入
BIA	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit	工作安全职业学院
BICO	Binector Connector Technology	数字接口模拟接口连接技术
BLM	Basic Line Module	基本型电源模块

缩写	缩写的全称	含义
BO	Binector Output	二进制互联输出
BOP	Basic Operator Panel	基本操作面板
C		
C	Capacitance	电容
C…	-	安全信息
CAN	Controller Area Network	串行总线系统
CBC	Communication Board CAN	CAN 通讯模块
CBE	Communication Board Ethernet	PROFINET 通讯板 （以太网）
CD	Compact Disc	光盘
CDS	Command Data Set	指令数据组
CF Card	CompactFlash Card	CF 卡
CI	Connector Input	模拟量互联输入
CLC	Clearance Control	距离调节
CNC	Computerized Numerical Control	计算机数字控制
CO	Connector Output	模拟量互联输出
CO/BO	Connector Output/Binector Output	模拟接口 / 数字接口输出
COB-ID	CAN Object-Identification	CAN 对象识别
CoL	Certificate of License	许可证
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	循环冗余检查
CSM	Control Supply Module	控制电源模块
CU	Control Unit	控制单元
CUA	Control Unit Adapter	控制单元适配器
CUD	Control Unit DC	直流控制单元
D		
DAC	Digital Analog Converter	数字模拟转换器
DC	Direct Current	直流电
DCB	Drive Control Block	驱动控制块
DCBRK	DC Brake	直流制动
DCC	Drive Control Chart	驱动控制图
DCN	Direct Current Negative	负直流电
DCP	Direct Current Positive	正直流电
DDC	Dynamic Drive Control	动态驱动控制
DDS	Drive Data Set	驱动数据组
DI	Digital Input	数字量输入
DI/DO	Digital Input/Digital Output	双向数字量输入 / 输出
DMC	DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet	DRIVE-CLiQ 集线器模块柜

缩写	缩写的全称	含义
DME	DRIVE-CLiQ Hub Module External	DRIVE-CLiQ 集线器外部模块
DMM	Double Motor Module	双轴电机模块
DO	Digital Output	数字量输出
DO	Drive Object	驱动对象
DP	Decentralized Peripherals	分布式外设
DPRAM	Dual Ported Random Access Memory	双向存取储器
DQ	DRIVE-CLiQ	DRIVE-CLiQ
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
DTC	Digital Time Clock	数字时钟
E		
EASC	External Armature Short-Circuit	外部电枢短路
EDS	Encoder Data Set	编码器数据组
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory	电可擦可编程只-读-存储器
EGB	Elektrostatisch gefaehrdete Baugruppen	静电敏感元器件
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	Electromotive Force	电动势
EMK	Elektromotorische Kraft	电动势
EMV	Elektromagnetische Vertraeglichkeit	电磁兼容性
EN	Europaeische Norm	欧洲标准
EnDat	Encoder-Data-Interface	编码器接口
EP	Enable Pulses	脉冲使能
EPOS	Einfachpositionierer	简单定位器
ES	Engineering System	工程系统
ESB	Ersatzschaltbild	等效电路图
ESD	Electrostatic Sensitive Devices	静电敏感元器件
ESM	Essential Service Mode	紧急工作模式
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
FBLOCKS	Free Blocks	自由功能块
FCC	Function Control Chart	功能控制图
FCC	Flux Current Control	流量调节
FD	Function Diagram	功能图
F-DI	Failsafe Digital Input	故障安全数字量输入

缩写	缩写的全称	含义
F-DO	Failsafe Digital Output	故障安全数字量输出
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	光缆
FP	Funktionsplan	功能图
FPGA	Field Programmable Gate Array	现场可编程门阵列
FW	Firmware	固件
G		
GB	Gigabyte	十亿字节
GC	Global Control	全局控制报文，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 V （也为 M）
GSD	Geraetestammdatei	设备主数据文件：用来说明 PROFIBUS 总线从动装置的特征
GSV	Gate Supply Voltage	门供电电压
GUID	Globally Unique Identifier	全局唯一标识符
H		
HF	High frequency	高频率
HFD	Hochfrequenzdrossel	高频电抗器
HLA	Hydraulic Linear Actuator	液压直线驱动
HLG	Hochlaufgeber	斜坡函数发生器
HM	Hydraulic Module	液压模块
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.	In Vorbereitung	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	识别
IE	Industrial Ethernet	工业以太网
IEC	International Electrotechnical Commission	国际电工委员会
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	带集成控制电机的半导体功率开关
IL	Impulsloeschung	脉冲封锁
IP	Internet Protocol	互联网协议

缩写	缩写的全称	含义
IPO	Interpolator	插补器
IT	Isolé Terre	未接地三相交流电电源
IVP	Internal Voltage Protection	内部电压保护
J		
JOG	Jogging	手动方式
K		
KDV	Kreuzweiser Datenvergleich	交叉数据校验
KHP	Know-how protection	专有技术保护
KIP	Kinetische Pufferung	动能缓冲
Kp	-	比例增益
KTY84	-	温度传感器
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	光缆
M		
M	-	转矩的公式符号
M	Masse	所有信号电压和工作电压的基准电位，一般定义为 0 V （也为 GND）
MB	Megabyte	兆字节
MCC	Motion Control Chart	运动控制图
MDI	Manual Data Input	手动数据输入
MDS	Motor Data Set	电机数据组
MLFB	Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung	可机读产品标识
MM	Motor Module	电机模块
MMC	Man-Machine Communication	人机对话
MMC	Micro Memory Card	微存储卡
MSB	Most Significant Bit	最高位
MSC	Motor-Side Converter	电机整流器
MSCY_C1	Master Slave Cycle Class 1	主 从（等级 1）间的循环通讯
MSR	Motorstromrichter	电机整流器
MT	Messtaster	测头

缩写	缩写的全称	含义
N		
N. C.	Not Connected	未连接
N…	No Report	没有显示信息或内部显示信息
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	数字控制系统
NEMA	National Electrical Manufacturers Association	USA （美利坚合众国）的国家测绘总局
NM	Nullmarke	零标记
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
O		
OA	Open Architecture	为驱动系统 SINAMICS 提供附加功能的软件组件
OAIF	Open Architecture Interface	SINAMICS 固件版本，从该版本起可使用 OA-应用程序
OASP	Open Architecture Support Package	调试工具 STARTER 上附加的 OA 应用程序
OC	Operating Condition	运行条件
OEM	Original Equipment Manufacturer	原装设备制造商
OLP	Optical Link Plug	光导线总线插头
OMI	Option Module Interface	选件模块接口
P		
p…	-	可调参数
P1	Processor 1	处理器 1
P2	Processor 2	处理器 2
PB	PROFIBUS	PROFIBUS
PcCtrl	PC Control	主机的控制权
PD	PROFIdrive	PROFIdrive
PDC	Precision Drive Control	精确驱动控制
PDS	Power unit Data Set	功率单元数据组
PE	Protective Earth	保护地
PELV	Protective Extra Low Voltage	保护低压
PFH	Probability of dangerous failure per hour	每小时失效概率
PG	Programmiergeraet	编程设备
PI	Proportional Integral	比例积分
PID	Proportional Integral Differential	比例积分微分
PLC	Programmable Logical Controller	可编程逻辑控制
PLL	Phase-Locked Loop	锁相环
PM	Power Module	功率模块
PMSM	Permanent-magnet synchronous motor	永磁同步电机

缩写	缩写的全称	含义
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
PT1000	-	温度传感器
PTC	Positive Temperature Coefficient	正温度系数
PTP	Point To Point	点对点
PWM	Pulse Width Modulation	脉宽调制
PZD	Prozessdaten	过程数据
Q		
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
REL	Reluctance motor textile	纺织专用磁阻电机
RESM	Reluctance synchronous motor	同步磁阻电机
RFG	Ramp-Function Generator	斜坡函数发生器
RJ45	Registered Jack 45	用于数据传输的带屏蔽或无屏蔽的多芯铜导线的 8 极插接系统的名称
RKA	Rückkühlanlage	循环冷却装置
RLM	Renewable Line Module	再生电源模块
RO	Read Only	只读
ROM	Read-Only Memory	只读存储器
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
SAM	Safe Acceleration Monitor	安全加速监视器
SBC	Safe Brake Control	安全制动控制

缩写	缩写的全称	含义
SBH	Sicherer Betriebshalt	安全操作停止
SBR	Safe Brake Ramp	安全制动斜坡监控
SBT	Safe Brake Test	安全制动测试
SCA	Safe Cam	安全凸轮
SCC	Safety Control Channel	安全控制通道
SD Card	SecureDigital Card	SD 卡
SDC	Standard Drive Control	标准驱动控制
SDI	Safe Direction	安全方向
SE	Sicherer Software-Endschalter	安全软件限位开关
SESM	Separately-excited synchronous motor	他励同步电机
SG	Sicher reduzierte Geschwindigkeit	安全降低速度
SGA	Sicherheitsgerichteter Ausgang	安全输出
SGE	Sicherheitsgerichteter Eingang	安全输入
SH	Sicherer Halt	安全停止
SI	Safety Integrated	安全集成
SIC	Safety Info Channel	安全信息通道
SIL	Safety Integrity Level	安全集成等级
SITOP	-	西门子电源系统
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	编码器模块柜
SME	Sensor Module External	外部编码器模块
SMI	SINAMICS Sensor Module Integrated	集成式 SINAMICS 编码器模块
SMM	Single Motor Module	单轴电机模块
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
SP	Safe Position	安全位置
SPC	Setpoint Channel	设定值通道
SPI	Serial Peripheral Interface	连接外设的串行接口
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung	可编程逻辑控制
SS1	Safe Stop 1	安全停止 1 （时间监控、斜坡监控）
SS1E	Safe Stop 1 External	带外部停止的安全停止 1
SS2	Safe Stop 2	安全停止 2
SS2E	Safe Stop 2 External	带外部停止的安全停止 2
SSI	Synchronous Serial Interface	同步串行接口

缩写	缩写的全称	含义
SSM	Safe Speed Monitor	安全转速监视器
SSP	SINAMICS Support Package	SINAMICS 支持包
STO	Safe Torque Off	安全转矩关闭
STW	Steuerwort	控制字
T		
TB	Terminal Board	端子板
TEC	Technology Extension	软件组件，作为附加工艺包安装，可扩展 SINAMICS 的功能 （之前的 OA-应用）
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	-	积分作用时间
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	-	微分作用时间
U		
UL	Underwriters Laboratories Inc.	美国保险商实验室公司
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	-	负向分段直流母线电压
VdcP	-	正向分段直流母线电压
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	峰峰电压
VSM	Voltage Sensing Module	电压监控模块
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
Y		
Z		
ZK	Zwischenkreis	直流母线
ZM	Zero Mark	零标记
ZSW	Zustandswort	状态字

A.2 手册一览

通用文档/产品样本			
SINAMICS	G110	D11.1	- 内置变频器 0.12 kW 至 3 kW
	G120	D31	- SINAMICS 变频器，适用于基本型驱动和 SIMOTICS 电机
	G130, G150	D11.1	- 内置变频器 - 变频调速柜
	S120, S150	D21.3	- SINAMICS S120 装机装柜型及变频调速柜 - SINAMICS S150 变频调速柜
SIMOTION, SINAMICS	S120	PM21	- 适用于生产机械的 SIMOTION、SINAMICS S120 及电机
制造商/服务文档			
SINAMICS	G110		- 入门指南 - 操作说明 - 参数手册
	G120		- 入门指南 - 操作说明 - 安装手册 - Safety Integrated 功能手册 - 参数手册
	G130		- 操作说明 - 参数手册
	G150		- 操作说明 - 参数手册
	GM150, SM120/SM150, GL150, SL150		- 操作说明 - 参数手册
	S110		- 设备手册 - 入门指南 - 功能手册 - 参数手册
	S120		- STARTER 入门指南 - STARTER 调试手册 - Startdrive 入门指南(自 Startdrive V14 起可用) - Startdrive 调试手册(自 Startdrive V14 起可用) - 调试手册 CANopen - 驱动功能手册 - Safety Integrated 功能手册 - DCC 功能手册 - 参数手册 - 控制单元及补充系统组件手册 - 书本型功率单元设备手册 - 书本型功率单元 C/D 型设备手册 - 风冷式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 - Combi 设备手册 - 变频柜设备手册 - AC 驱动设备手册 - SINAMICS S120M 设备手册之分布式驱动技术 - SINAMICS HLA 系统手册之液压驱动
	S150		- 操作说明 - 参数手册
电机			- 选型手册之电机
概述			- 选型手册之 EMC 安装规程

索引

B

BLM 100 kW 的制动单元, 535

D

DCP/DCN, 710, 712
DRIVE-CLiQ 连接器, 682
DRIVE-CLiQ 柜式转接头, 675
DRIVE-CLiQ 信号电缆, 732
  连接直接测量系统, 738
  组合使用 MC500 和 MC800PLUS, 739
  特性, 736

E

EMC 指令, 691

I

IT 电网, 133

L

LED
  16 kW 以上的非调节型电源模块, 283, 306
  SLM 5 kW 和 10 kW, 282, 306, 326
  书本型制动模块, 511
  电机模块, 367, 400, 436
  紧凑书本型电机模块, 487
  紧凑书本型非调节电源模块, 344
  紧凑书本型制动模块, 527
  调节型电源模块, 163, 183, 205, 221
  控制电源模块, 562
  基本型电源模块, 237, 255
  液冷电机模块, 466
LED 诊断法
  16 kW 以上的非调节型电源模块, 283, 306
  SLM 5 kW 和 10 kW, 282, 306, 326
  书本型制动模块, 511
  电机模块, 367, 400, 436
  紧凑书本型电机模块, 487
  紧凑书本型非调节电源模块, 344
  紧凑书本型制动模块, 527
  调节型电源模块, 163, 183, 205, 221
  控制电源模块, 562
  基本型电源模块, 237, 255
  液冷电机模块, 466

R

RCD
  故障电流保护开关（电源端）, 55
RCM
  故障电流监视器（电源端）, 57

G

工作周期
  书本型制动模块, 514
  制动电阻, 578
  紧凑书本型制动模块, 532

Z H

中间馈电, 698

N

内部风冷非调节型电源模块, 267

Q

气穴现象, 811

Y

引言, 40

S H

书本型制动模块, 503
  接线示例, 510

P

平台方案, 38

D

电气连接, 673
  24 V 母排, 715
  直流母线母排, 713
  直流母线进电适配器, 659
电机电抗器, 581
电机连接器, 749
  拆卸, 756
  定位码, 758
  带有防松装置, 749
电机模块, 357, 390, 426
电压保护模块 VPM, 593
电流消耗 (DC 24 V), 725
电容器模块, 543
电缆长度
  电机电抗器, 591
电缆布线, 764
电缆屏蔽层, 765
电源电抗器, 90
电源主开关, 52
电源设备, 731
电源进线, 51
电源连接器, 749
电源接通方式, 138
电源接触器, 59
电源输入电压, 48
电源频率, 48
电磁兼容环境, 691
电磁兼容类别, 691

W

外形尺寸图
  24 V 电源模块, 563
  DRIVE CLiQ 联接器, 683
  DRIVE-CLiQ 柜式转接头, 677
  内部风冷书本型电机模块, 368
  内部风冷非调节型电源模块, 284
  内部风冷调节型电源模块, 164
  内部风冷基本型电源模块, 238
  书本型制动模块, 512
  电压保护模块 VPM, 602
  电容器模块, 545
  用于基本型电源模块的电源电抗器, 108
  外部风冷书本型电机模块, 401
  外部风冷非调节型电源模块, 307
  外部风冷调节型电源模块, 184
  阻尼电阻, 102
  直流母线进电适配器, 653
  直流母线适配器, 666
  非调节型电源模块, 327
  和 ALM 配套的电源电抗器, 95

和 ALM 配套的宽带电源滤波器 WLF, 73
和 ALM 配套的基本电源滤波器 BLF, 66
和 BLM 配套的基本电源滤波器 BLF, 80
和 SLM 配套的电源电抗器, 113
和 SLM 配套的基本电源滤波器 BLF, 85
和制动模块、基本型电源模块配套的制动电阻, 570
和基本型电源模块配套的 MASTERDRIVES 制动模块, 540
带冷却板的书本型电机模块, 437
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, 256
屏蔽接线板，安装在内部风冷式组件上, 621
屏蔽接线板，安装在外部风冷式组件上, 625
屏蔽接线板，安装在调节型接口模块上, 634
屏蔽接线板，装在水冷式组件上, 633
屏蔽接线板，装在带冷却板的组件上, 629
紧凑书本型电机模块, 488
紧凑书本型制动模块, 528
调节型接口模块内部风冷, 126
液冷电机模块, 467
液冷式调节型电源模块, 222
外部风冷非调节型电源模块, 292

J

加强型直流母线母排, 643

G

过电流, 722
过电流保护
电源熔断器和断路器, 53
过压保护, 59

Z

自耦变压器, 147

Q

全集成自动化, 38

A

安全说明
Voltage Protection Module：电压保护模块, 594
书本型电源模块, 151
电机电抗器, 582
电源电抗器, 88
电源滤波器, 60
直流母线进电适配器, 650
直流母线适配器, 644, 662
制动电阻, 569
调节型接口模块, 118
控制柜设计, 690
安装
24 V 端子适配器, 716
DRIVE-CLiQ 连接器, 684
DRIVE-CLiQ 柜式转接头, 679
DRIVE-CLiQ 柜式转接头 M12, 680
内部风冷调节型电源模块, 168, 373
内部风冷基本型电源模块, 241
书本型制动模块, 513
电压保护模块 VPM, 604
电容器模块, 546
外部风冷电机模块, 406
外部风冷非调节型电源模块, 311
外部风冷调节型电源模块, 187
加强型直流母线母排, 647
直流母线进电适配器安装在50-100 mm宽的组件上, 655
直流母线进电适配器安装在宽度大于150 mm的组件上, 657
直流母线适配器, 667
带有内部风冷的电机模块, 374

带冷却板的书本型电机模块, 208, 441
带冷却板的非调节型电源模块, 328
带冷却板的基本型电源模块 BLM, 259
紧凑书本型电机模块, 491
紧凑书本型非调节电源模块, 346
紧凑书本型制动模块, 529
调节型接口模块内部散热, 130
控制电源模块, 564
液冷电机模块, 469
液冷式调节型电源模块, 224

F

防护类别, 49
防冻剂, 815
防锈剂, 814

J

技术数据
DRIVE-CLiQ 柜式转接头, 681
DRIVE-CLiQ 联接器, 684
内部风冷电机模块, 375
内部风冷电机模块（3 倍过载能力）, 383
内部风冷式非调节型电源模块, 289
内部风冷式调节型电源模块, 170
水冷式电机模块, 469
书本型制动模块, 514
电子电源, 48
电机电抗器, 590
电压保护模块 VPM, 611
电容器模块, 547
外部风冷电机模块（3 倍过载能力）, 419
外部风冷式电机模块, 412
外部风冷式调节型电源模块, 193
外部风冷非调节型电源模块, 316
直流母线进电适配器, 660
直流母线适配器, 675
制动电阻, 576
和 ALM 配套的电源电抗器, 100
和 ALM 配套的宽带电源滤波器 WLF, 77
和 ALM 配套的基本电源滤波器 BLF, 69
和 BLM 配套的电源电抗器, 111
和 BLM 配套的基本电源滤波器 BLF, 82
和 SLM 配套的电源电抗器, 116
和 SLM 配套的基本电源滤波器 BLF, 87
带冷却板的电机模块, 444
带冷却板的电机模块（3 倍过载能力）, 452
带冷却板的非调节型电源模块, 330
带冷却板的调节型电源模块, 211
带冷却板的基本型电源模块, 263
紧凑书本型电机模块, 493
紧凑书本型非调节电源模块, 348
紧凑书本型制动模块, 531
调节型接口模块内部风冷, 135
控制电源模块, 565
基本型电源模块, 243
液冷式调节型电源模块, 224

G

更换风扇
控制电源模块 CSM, 828

L

连接带有 DRIVE-CLiQ ASIC 的直接测量系统, 738

Y

应用范围, 37

L

冷却回路, 805
一般要求, 806
压力, 807
压降, 808
防冻剂, 815
防锈剂, 814
材料和接口, 810
定尺寸, 810
选型设计, 807
添加生物药剂, 816
凝露防护, 816
冷却板
驱动组采用外部水冷散热片, 774
带有外部风冷却器的驱动组, 771
冷却剂温度, 808
冷却液
性质, 813

Z

阻尼电阻
HFD 电源电抗器, 104

Q

驱动系统中的冷却板式冷却, 769
驱动组
一排, 699
多排, 701

H

环境条件, 49

Z H

直流母线母排, 643
过载, 698
连接, 712
直流母线进电适配器, 649
直流母线连接电缆, 671
连接, 673
固定在控制柜柜壁上, 672
准备, 671
直流母线适配器, 661
制动工作周期
基本型电源模块, 246, 267

H

和 ALM 配套的电源电抗器, 91
和 ALM 配套的宽带电源滤波器 WLF, 70
和 ALM 配套的基本电源滤波器 BLF, 64
和 BLM 配套的电源电抗器, 106
和 BLM 配套的基本电源滤波器 BLF, 78
和 SLM 配套的电源电抗器, 111
和 SLM 配套的基本电源滤波器 BLF, 83

J

降容
水冷书本型电机模块, 472
书本型电机模块, 381, 418, 450
书本型电机模块（3 倍过载能力）, 389, 425, 458
紧凑书本型电机模块, 499
液冷式调节型电源模块, 227

Z

组件
BLM 100 kW 的制动单元, 535
DRIVE-CLiQ 连接器, 682

DRIVE-CLiQ 柜式转接头, 675
内部风冷非调节型电源模块, 267
书本型制动模块, 503
电机模块, 357, 390, 426
电压保护模块 VPM, 593
电容器模块, 543
外部风冷非调节型电源模块, 292
直流母线进电适配器, 649
直流母线适配器, 661
和 ALM 配套的电源电抗器, 91
和 ALM 配套的宽带电源滤波器 WLF, 70
和 ALM 配套的基本电源滤波器 BLF, 64
和 BLM 配套的电源电抗器, 106
和 BLM 配套的基本电源滤波器 BLF, 78
和 SLM 配套的电源电抗器, 111
和 SLM 配套的基本电源滤波器 BLF, 83
带冷却板的非调节型电源模块, 319
紧凑书本型电机模块, 478
紧凑书本型非调节电源模块, 335
紧凑书本型制动模块, 516
调节型电源模块, 156, 176, 199
调节型接口模块, 117
控制电源模块 CSM, 548
基本型电源模块, 228, 246
液冷电机模块, 459
液冷式调节型电源模块, 215

D

带冷却板的非调节型电源模块, 319

G

故障电流保护开关, 55
故障电流监视器, 57

P

屏蔽端子
用于电机模块上的端子 X21/X22, 718

S

损耗功率, 786
损耗功率计算, 785

J

紧凑书本型电机模块, 478
紧凑书本型非调节电源模块, 335
紧凑书本型制动模块, 516
不带温控开关的制动电阻的接线示例, 525
带温控开关的制动电阻的接线示例, 526
紧凑书本型模块用的定距螺栓, 685

D

调节型电源模块, 156, 176, 199
调节型接口模块, 117

T

通风, 777

J

接口说明
24 V 电源模块, 551
BLM 100 kW 的制动单元, 537
DRIVE-CLiQ 连接器, 682
DRIVE-CLiQ 柜式转接头, 676
DRIVE-CLiQ 柜式转接头 M12, 676
内部风冷书本型电机模块, 358
内部风冷非调节型电源模块, 270
内部风冷调节型电源模块, 157

内部风冷基本型电源模块, 229
书本型制动模块, 506
外部风冷书本型电机模块, 391
外部风冷非调节型电源模块, 294
外部风冷调节型电源模块, 177
直流母线适配器, 664
和 ALM 配套的电源电抗器, 91
和 ALM 配套的基本电源滤波器 BLF, 65
和 BLM 配套的电源电抗器, 106
和 SLM 配套的电源电抗器, 111
带冷却板的书本型电机模块, 427
带冷却板的非调节型电源模块（5 kW 和 10 kW）, 321
带冷却板的调节型电源模块, 200
带冷却板的基本型电源模块 BLM, 247
紧凑书本型电机模块, 479
紧凑书本型非调节型电源模块, 339
紧凑书本型制动模块, 520
调节型接口模块内部散热, 120
液冷电机模块, 460
液冷式调节型电源模块, 216
接线示例
书本型制动模块, 510
紧凑书本型制动模块, 525
控制电源模块, 555

K

控制电源模块
单独运行接线示例, 556
控制电源模块 CSM, 548
控制柜构造, 689
控制柜通风
用于冷却板组件, 784

J

基本型电源模块, 228, 246

T

添加生物药剂, 816

H

混合冷却剂, 808

Y

液冷电机模块, 459
液冷式调节型电源模块, 215

S

散热, 776

D

等电位连接, 766

W

温度极限, 784
温度测量, 784

G

隔离变压器, 148

E

额定工作周期, 387, 423, 456
水冷书本型电机模块, 470
书本型电机模块, 380, 416, 449

书本型电机模块，具有 3 倍过载能力, 387, 423, 456
非调节型电源模块, 291, 318, 332
和调节型接口模块相连的调节型电源模块, 175, 198, 214
紧凑书本型电机模块, 497
紧凑书本型非调节型电源模块, 351
调节型电源模块, 174, 197, 213
基本型电源模块, 245, 266
液冷式调节型电源模块, 227
额定脉冲频率, 49
额定短路电流, 48

N

凝露防护, 816

Siemens AG
Digital Factory
Motion Control
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
德国

保留变更权利

www.siemens.com/motioncontrol