

**VACON<sup>®</sup> NX**  
交流变频器

**有源前端 (AFE)**  
空冷  
用户手册

**VACON<sup>®</sup>**



# 目录

文档：DPD02059D

修订版 D

版本发布日期：12/4/18

|                                         |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| <b>1. 安全 .....</b>                      | <b>5</b>  |
| 1.1 警告 .....                            | 6         |
| 1.2 小心 .....                            | 6         |
| 1.3 接地和接地故障保护 .....                     | 7         |
| 1.4 电磁兼容性 (EMC) .....                   | 8         |
| 1.5 使用 RCD 或 RCM 设备 .....               | 8         |
| <b>2. 欧洲指令 .....</b>                    | <b>9</b>  |
| 2.1 CE 标志 .....                         | 9         |
| 2.2 EMC 指令 .....                        | 9         |
| 2.2.1 简介 .....                          | 9         |
| 2.2.2 技术标准 .....                        | 9         |
| 2.2.3 VACON® 有源前端 EMC 分类 .....          | 9         |
| 2.2.4 制造商符合性声明 .....                    | 9         |
| <b>3. 交付品的接收 .....</b>                  | <b>11</b> |
| 3.1 AFE 单元的型号代码 .....                   | 11        |
| 3.2 LCL 滤波器的型号代码 .....                  | 12        |
| 3.3 预充电组件的型号代码 .....                    | 13        |
| 3.4 存放 .....                            | 14        |
| 3.4.1 电容器重整 .....                       | 14        |
| 3.5 维护 .....                            | 15        |
| 3.6 提升模块 .....                          | 16        |
| 3.7 提升 LCL 滤波器 .....                    | 18        |
| 3.8 处理 .....                            | 20        |
| <b>4. 有源前端 (AFE) .....</b>              | <b>21</b> |
| 4.1 简介 .....                            | 21        |
| 4.2 有源前端单元模块示意图 .....                   | 23        |
| 4.3 有源前端机柜规格 .....                      | 24        |
| 4.4 有源前端单元技术数据 .....                    | 26        |
| 4.5 LCL 滤波器技术数据 .....                   | 29        |
| 4.6 应用宏 .....                           | 30        |
| 4.7 示意图 .....                           | 30        |
| 4.7.1 控制单元与功率单元之间的连接 .....              | 30        |
| 4.7.2 LCL 接线图 .....                     | 32        |
| 4.8 有源前端功率额定值 .....                     | 36        |
| 4.8.1 VACON® NXA ; 直流电压 380–500 V ..... | 36        |
| 4.8.2 VACON® NXA ; 直流电压 525–690 V ..... | 37        |
| 4.9 有源前端单元 – 尺寸 .....                   | 38        |
| 4.10 LCL 滤波器 – 尺寸 .....                 | 38        |
| 4.11 有源前端单元 – 熔断器选择 .....               | 39        |
| 4.11.1 简介 .....                         | 39        |
| 4.11.2 熔断器；电源电压 380–500 V .....         | 39        |
| 4.11.3 熔断器；电源电压 525–690 V .....         | 42        |
| 4.12 有源前端单元 – 断路器选择 .....               | 44        |
| 4.13 主接触器 .....                         | 45        |
| 4.14 预充电电路 .....                        | 46        |
| 4.15 并联 .....                           | 47        |
| 4.15.1 公共预充电电路 .....                    | 47        |
| 4.15.2 每个有源前端单元都有预充电电路 .....            | 49        |
| 4.16 降容 .....                           | 50        |
| 4.16.1 环境温度 .....                       | 50        |
| 4.16.2 高海拔位置安装 .....                    | 51        |

|           |                               |            |
|-----------|-------------------------------|------------|
| <b>5.</b> | <b>安装 .....</b>               | <b>52</b>  |
| 5.1       | 安装 .....                      | 52         |
| 5.1.1     | 有源前端单元 .....                  | 52         |
| 5.1.2     | LCL 滤波器 .....                 | 54         |
| 5.1.3     | 控制盒 .....                     | 56         |
| 5.2       | 冷却 .....                      | 59         |
| 5.2.1     | 有源前端单元 .....                  | 59         |
| 5.2.2     | LCL 滤波器 .....                 | 63         |
| 5.2.3     | 规划机柜的通风功能 .....               | 66         |
| 5.2.4     | 气流导向 .....                    | 67         |
| 5.3       | 电源连接 .....                    | 70         |
| 5.3.1     | 交流连接 .....                    | 70         |
| 5.3.2     | 直流连接 .....                    | 70         |
| 5.3.3     | 电缆安装和 UL 标准 .....             | 70         |
| 5.3.4     | LCL 滤波器风机电源 .....             | 70         |
| 5.4       | 控制单元 .....                    | 75         |
| 5.4.1     | 控制单元组件 .....                  | 75         |
| 5.4.2     | 控制电压 (+24 V/EXT+24 V) .....   | 75         |
| 5.4.3     | 控制单元布线 .....                  | 76         |
| 5.5       | 电隔离 .....                     | 82         |
| <b>6.</b> | <b>控制键盘 .....</b>             | <b>83</b>  |
| 6.1       | 面板显示屏上的指示灯 .....              | 84         |
| 6.1.1     | 变频器状态指示 .....                 | 84         |
| 6.1.2     | 状态 LED ( 绿色 - 绿色 - 红色 ) ..... | 84         |
| 6.1.3     | 文本行 .....                     | 85         |
| 6.2       | 键盘按钮 .....                    | 85         |
| 6.2.1     | 按钮说明 .....                    | 86         |
| 6.3       | 在控制键盘上导航 .....                | 87         |
| 6.3.1     | 监控菜单 (M1) .....               | 88         |
| 6.3.2     | 参数菜单 (M2) .....               | 89         |
| 6.3.3     | 键盘控制菜单 (M3) .....             | 91         |
| 6.3.4     | 当前故障菜单 (M4) .....             | 91         |
| 6.3.5     | 故障类型 .....                    | 92         |
| 6.3.6     | 故障代码 .....                    | 93         |
| 6.3.7     | 故障历史记录菜单 (M5) .....           | 95         |
| 6.3.8     | “系统菜单”(M6) .....              | 96         |
| <b>7.</b> | <b>附录 .....</b>               | <b>106</b> |

在安装和调试过程中，必须至少执行快速入门指南中的下列 11 个步骤。

如有任何问题，请与当地经销商联系。

### 快速入门指南

1. 检查交付品是否与您的订单相符，请参见章节 3。
2. 在执行任何调试操作之前，请仔细阅读章节 1 中的安全说明。
3. 在进行机械安装之前，检查装置周围的最小间隙及章节 5 所述的环境条件。
4. 检查电源电缆 / 总线、直流输出电缆 / 总线、电源熔断器、直流熔断器的尺寸，并检查电缆连接。
5. 按照安装说明操作，请参见章节 5。
6. 章节 5 说明了控制连接的尺寸和接地。
7. 如果启动向导处于活动状态，请选择您想要使用的面板语言，然后按 Enter 按钮进行确认。如果启动向导未处于活动状态，请按照下面第 8 条的说明操作。
8. 从菜单 M6 - S6.1 中选择面板语言。章节 6 中提供了有关使用键盘的说明。
9. 所有参数都有出厂默认值。为了确保正确运行，请检查标牌上的下列数据及参数组 G2.1 中的相应参数：
  - 电源的标称电压 (P2.1.1)
  - 连接 (P2.2.1.1-P2.2.1.8) 相应的数字输入设置
  - 将控制位置更改为 I/O (P3.1)

在并联 AFE 的情况下：

- 将跌落参数设定为 5% (P2.5.1)
- 将“PWM 同步”参数设定为“启用”(P2.5.2)

VACON® NX 有源前端 (AFE) 应用手册中介绍了所有参数。

10. 请遵循 VACON® NX 有源前端应用手册中的调试说明。
11. VACON® NX 有源前端现已准备就绪，随时可以使用。

**Vacon Ltd 对于不按说明使用有源前端而造成的任何损失概不负责。**

## 关于 VACON® NX AFE 用户手册

祝贺您选用 VACON® NX 有源前端！

本用户手册将向您提供有关 VACON® NX 有源前端的安装、调试和操作的必需信息。我们建议您在首次为有源前端通电之前认真研究这些说明。

在 VACON® NX 有源前端应用手册中，您将找到有关有源前端应用的信息。如果该应用不符合您的过程要求，请联系制造商了解有关特殊应用的信息。

本手册可提供纸质版本和电子版本。我们建议您在可能的情况下使用电子版本。如果您有电子版本，以下功能会让您获益匪浅：

本手册中包含指向手册中其他位置的多个链接和交叉引用，可用于在手册中不同内容间轻松跳转，从而方便读者查阅所需内容。

本手册还包含网页的超链接。要通过链接访问这些网页，您的计算机上必须安装有 Internet 浏览器。

本手册仅适用于本手册中介绍的有源前端单元、LCL 滤波器和可选组件。

## 1. 安全

本手册包含警告和注意事项，用安全符号进行标示。这些警告和注意事项提供有关如何防止人身伤害和设备或系统损坏的重要信息。

请仔细阅读这些警告和注意事项并遵守其中的说明。

注意事项和警告的标记如下所示：

表 1. 警告符号

|                                                                                   |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|
|  | 警告！     |
|  | 小心！     |
|  | 小心！高温表面 |

## 1.1 警告



在将变频器连接到电源或直流桥（在直流桥通电时）后，切勿触摸功率单元、LCL 滤波器或预充电电路的组件。变频器在连接到电源或为直流桥通电后，这些组件带电。接触此电压非常危险。



在将变频器连接到电源或直流桥（在直流桥通电时）后，切勿触摸线路输入端子 U、V、W。在将变频器连接到电源或直流桥（在直流桥通电时）后，这些端子带电，系统未运行的情况下也是如此。



请勿触摸控制端子。即使断开变频器与电源或直流桥（在直流桥通电时）的连接，变频器也可能存在危险电压。



在对变频器执行电气工作之前，请先断开变频器的电源并确保系统已停止运行。锁定变频器电源并挂上标牌。确保工作期间不会有外部电源产生意外电压。另请注意，变频器的负载侧也可能产生电压。



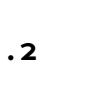
等待 5 分钟，然后打开交流变频器的柜门或盖板。使用测量设备确保不存在电压。在断开变频器的电源并且系统已停止运转后，变频器的端子连接和组件会带电 5 分钟。



在将变频器连接到电源之前，请确保关闭变频器的前盖和电缆盖。在将交流变频器连接到电源后，变频器的连接带电。



在开机、断电或故障复位后，如果启动信号处于活动状态，系统会立即启动，除非为启动/停止逻辑选择了脉冲控制。如果参数、应用程序或软件发生变化，I/O 功能（包括启动输入）可能会发生变化。



执行安装、布线或维护操作时请佩戴防护手套。交流变频器可能具锋利的边缘，可能造成割伤。

## 1.2 小心



不要移动交流变频器、LCL 滤波器或可选组件。使用固定式安装可防止损坏变频器。



请勿在交流变频器连接到电源的情况下进行测量。这会导致变频器损坏。



确保使用加强的保护接地连接。这是强制要求，因为交流变频器的接触电流高于 3.5 mA（交流）（请参阅 EN 61800-5-1）。请参见章节 1.3“接地和接地故障保护”。



在对共用直流总线进行任何操作之前，请确保系统已接地。



在断开有源前端与交流电源的连接后，请等待风机停止并且面板上的指示灯熄灭（如果未连接面板，请通过面板座查看指示灯）。在对有源前端的连接进行任何工作之前，请再等待 5 分钟。在经过这一时间之前，请勿打开机盖。



请勿使用非由制造商提供的备件。使用其他备件可能会导致变频器损坏。



不要触摸电路板上的器件。静电电压可能会导致这些组件损坏。



防止无线电干扰。交流变频器可能在家庭环境中导致无线电干扰。

**注意！**

如果激活了自动重置功能，则在自动故障复位之后，系统会立即启动。请参见 VACON® NX AFE 应用手册。

**注意！**

如果将交流变频器用作机器的一部分，则机器制造商必须提供电源断开设备（请参阅 EN 60204-1）。

### 1.3 接地和接地故障保护



交流变频器必须始终通过与接地端子相连的接地导线进行接地，接地端子的标识符号为  $\downarrow$ 。

不使用接地导线会导致变频器损坏。

变频器的接触电流大于 3.5 mA（交流）。标准 EN 61800-5-1 规定，必须满足下列 1 项或多项保护电路条件。

**必须采用固定连接。**

- a) 保护接地导线的横截面积必须至少为 10 mm<sup>2</sup>（铜线）或 16 mm<sup>2</sup>（铝线）。或
- b) 保护接地导线断裂时必须自动断开电源。请参见章节 5“安装”。或
- c) 必须提供用于第二个保护接地导线的端子，该导线的横截面积与第一个保护接地导线相同。

表 2. 保护接地导线横截面积

| 相导体的横截面积 (S) [mm <sup>2</sup> ] | 所述保护接地导线的最小横截面积 [mm <sup>2</sup> ] |
|---------------------------------|------------------------------------|
| $S \leq 16$                     | S                                  |
| $16 < S \leq 35$                | 16                                 |
| $35 < S$                        | S/2                                |

仅当保护接地导线的制造材料与相导体相同时，表格中的值才有效。如果不是这种情况，则保护接地导线横截面积的确定方式为：其所产生的导电率必须与应用此表所产生的导电率相等。

不构成电源电缆或电缆防护一部分的每个保护接地导线的横截面积均不得小于：

- $2.5 \text{ mm}^2$  ( 如果有机械保护 ), 和
- $4 \text{ mm}^2$  ( 如果无机械保护 )。如果有电线连接的设备, 那么在应变释放机构断裂时, 请确保电线中的保护接地导线是最后中断的导体。

请遵守有关保护接地导线最小尺寸的本地法规。

**注意！** 由于在交流变频器中存在高电容电流, 故障电流保护开关可能无法正常工作。



不要对交流变频器执行任何耐电压测试。制造商已经进行了这些测试。执行耐电压测试会导致变频器损坏。

#### 1.4 电磁兼容性 (EMC)

变频器必须符合标准 IEC 61000-3-12。为了符合标准, 电源和公共电网之间交接点处的短路功率  $S_{SC}$  必须至少为  $120 R_{SCE}$ 。在将变频器和电机连接到电源时, 确保短路功率  $S_{SC}$  至少为  $120 R_{SCE}$ 。如有必要, 请与您的电源操作人员联系。

#### 1.5 使用 RCD 或 RCM 设备

变频器可能会导致保护接地导线中产生电流。可以使用剩余电流动作保护设备 (RCD) 或剩余电流动作监控设备 (RCM) 提供防直接或间接接触保护。在变频器的电源侧使用 B 型 RCD 或 RCM 设备。

## 2. 欧洲指令

### 2.1 CE 标志

本产品上的 CE 标志保证本产品可以在 EEA（欧洲经济区）内自由流动。它还保证产品符合适用的指令（例如，EMC 指令和其他可能称为“新方法指令”的指令）。VACON® NX 有源前端带有 CE 标记，以此证明符合低电压指令 (LVD)、电磁兼容性 (EMC) 指令和 RoHS 指令。

### 2.2 EMC 指令

#### 2.2.1 简介

EMC 指令规定，电气设备不得对其使用环境造成过度干扰，另一方面，它还应具有适当水平的抗扰性，可承受来自同一环境的其它干扰。

VACON® NX 有源前端已通过认证技术文件 (TCF) 验证，符合 EMC 指令。这些文件由公告机构 SGS FIMKO 进行检查和审批。认证技术文件用于验证 VACON® NX 有源前端是否符合指令，因为如此大规模的产品系统不可能在实验室环境中进行测试，而且安装组合差异非常大。

#### 2.2.2 技术标准

我们的基本想法是开发一系列具有最佳可用性和成本效益的 VACON® NX 有源前端。从设计一开始，EMC 合规性便是一个主要考虑因素。

#### 2.2.3 VACON® 有源前端 EMC 分类

工厂交付的 VACON® NX 有源前端属于 T 级别设备，符合所有 EMC 抗干扰要求（标准 EN 61800-3）。  
级别 T：

T 级别设备有较小的漏地电流，可与浮动直流输入一同使用。

#### 2.2.4 制造商符合性声明

下面一页提供确认 VACON® NX 有源前端符合 EMC 指令的“制造商符合性声明”影印本。

**Danfoss A/S**

DK-6430 Nordborg  
Denmark  
CVR nr.:20 16 57 15

电话: +45 7488 2222  
传真: +45 7449 0949

**EU 一致性声明**

**Danfoss A/S**  
Vacon Ltd

在我们独自承担责任的情况下做出以下声明：

产品 Vacon NX 共用直流总线产品

型号 Vacon NXI 0004 5... 至 2700 5  
Vacon NXI 0004 6... 至 2250 6  
Vacon NXA 0004 5... 至 2700 5  
Vacon NXA 0004 6... 至 2250 6  
Vacon NXN 0400 5... 至 0650 5  
Vacon NXN 0400 6... 至 0650 6  
Vacon NXB 0004 5... 至 2700 5  
Vacon NXB 0004 6... 至 2250 6

在本声明涵盖范围内，且符合以下指令、标准或其它规范性文件，前提是按照我们的说明使用该产  
品。

安全性： EN 61800-5-1:2007  
EN 60204-1:2006+A1:2009 (相关要求)

EMC： EN 61800-3:2004+A1:2012

且符合低压指令 2006/95/EC (直至 2016 年 4 月 19 日)、2014/35/EU (自 2016 年 4 月 20 日起) 以  
及 EMC 指令 2004/108/EC (直至 2016 年 4 月 19 日)、2014/30/EU (自 2016 年 4 月 20 日起) 的相  
关安全规定。

贴附 CE 标志的年份：2005

|                  |                                               |                  |                                               |
|------------------|-----------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| 日期<br>15-04-2016 | 签发人<br>签名<br>姓名：Kimmo Syvänen<br>职务：高级驱动器部门主管 | 日期<br>15-04-2016 | 批准人<br>签名<br>姓名：Timo Kasi<br>职务：芬兰和意大利设计中心副总裁 |
|------------------|-----------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------|

Danfoss 仅对本声明英文版本的正确性做出保证。如果该声明被翻译成任何其它语言，则相关翻译者应对翻译的正确性承担责任。

ID 号：DPD02060A 修订版本号：A

第 1 页，共 1 页

### 3. 交付品的接收

在交付给客户之前，VACON® NX 有源前端已在工厂中经过严格的测试和质量检查。但是，在拆开产品包装后，还是请您检查产品是否有运输损伤迹象以及交付品是否完整（将产品型号与下面的代码进行比较，请参见表 3、表 4、表 5）。

如果产品在运输过程中损坏，请先与货运保险公司或承运商联系。

如果交付品与您的订单不符，请立即与供应商联系。

#### 3.1 AFE 单元的型号代码

在用于公共直流总线组件的 VACON® 型号代码中，有源前端单元由字母 A 和数字 2 表示。如果通过数字 2 订购有源前端单元，则交付品中只包括该单元本身。

**注意！**交付品不包含运行所需的辅助设备（交流或直流熔断器、熔断器座、主接触器或断路器等）。客户自行负责这些辅助设备。

表 3. VACON® 有源前端的型号代码

| 代码   | 说明                                                                                                                                           |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NX   | 产品代级                                                                                                                                         |
| A    | 模块类型<br>A = AFE 有源前端                                                                                                                         |
| AAAA | 额定电流（低过载）<br>例如：0261 = 261 A，1030 = 1030 A，依此类推                                                                                              |
| V    | 标称供电电压<br>5 = 380-500 VAC / 465-800 VDC<br>6 = 525-690 VAC / 640-1100 VDC                                                                    |
| A    | 控制面板<br>A = 标准字母数字显示屏 (LCD)<br>B = 无本地控制面板<br>F = 塑料盖板<br>G = 图形面板                                                                           |
| 0    | 防护等级<br>0 = IP00，FI9-13                                                                                                                      |
| T    | EMC 发射能级<br>T = IT 网络 (EN61800-3)                                                                                                            |
| 0    | 内部制动斩波器<br>0 = 无（无制动斩波器）                                                                                                                     |
| 2    | 交付品包括<br>2 = AFE 模块                                                                                                                          |
| S    | S = 标准空冷式变频器<br>0 = 直流风机外部电源                                                                                                                 |
| F    | F = 光纤连接，标准板，FI9-FI13<br>G = 光纤连接，涂漆板，FI9-FI13<br>N = 用于 OPT-AF 的 IP54 控制单元，光纤连接，标准板，FI9-FI13<br>O = 用于 OPT-AF 的 IP54 控制单元，光纤连接，涂漆板，FI9-FI13 |

表 3. VACON® 有源前端的型号代码

| 代码             | 说明                                                                                                       |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1 A2 00 00 00 | 选件板：每个插槽用两个字符表示：<br>00 = 槽未使用<br>A = 基本 I/O 板      B = 扩展 I/O 板<br>C = 现场总线板      D = 专用板      E = 现场总线板 |

### 3.2 LCL 滤波器的型号代码

LCL 滤波器有两个版本的冷却风机电源，一个有集成直流 / 直流电源，一个没有。该 LCL 滤波器的特征是，在表 4 的“版本”列中，字母 A 表示不带有集成的直流 / 直流电源，字母 B 表示带有该电源。

表 4. LCL 滤波器的型号代码

| 代码   | 说明                                                     |
|------|--------------------------------------------------------|
| LCL  | 产品系列<br>LCL = 用于 AFE 的 LCL 滤波器                         |
| AAAA | 额定电流（低过载）<br>例如：0261 = 261 A，0460 = 460 A，依此类推。        |
| V    | 电压等级<br>5 = 380-500 VAC<br>6 = 525-690 VAC             |
| A    | 版本（硬件）<br>A = 无直流 / 直流电源的直流风机<br>B = 有集成直流 / 直流电源的直流风机 |
| 0    | 防护等级：<br>0 = IP00                                      |
| R    | 保留                                                     |
| 0    | 保留                                                     |
| 1    | 保留                                                     |
| 1    | 冷却风机类型<br>1 = 直流风机                                     |
| T    | 制造商<br>T = Trafotek                                    |

### 3.3 预充电组件的型号代码

预充电组件可以单独订购。预充电电阻器为每个有源前端单元进行了优化。预充电电路的组件是 2 个充电电阻器、导体、二极管电桥和缓冲电容器，请参见表 5。每个预充电电路都具有最大充电容量，请参见表 26。

表 5. 预充电组件的型号代码

| FI9 AFE / CHARGING-AFE-FFE-FI9   |    |       |               |            |
|----------------------------------|----|-------|---------------|------------|
| 项目                               | 数量 | 说明    | 制造商           | 产品代码       |
| 1                                | 1  | 二极管电桥 | Semikron      | SKD 82     |
| 2                                | 2  | 充电电阻器 | Danotherm     | CAV150C47R |
| 3                                | 1  | 缓冲电容器 | Rifa          | PHE448     |
| 4                                | 1  | 接触器   | Telemecanique | LC1D32P7   |
| FI10 AFE / CHARGING-AFE-FFE-FI10 |    |       |               |            |
| 项目                               | 数量 | 说明    | 制造商           | 产品代码       |
| 1                                | 1  | 二极管电桥 | Semikron      | SKD 82     |
| 2                                | 2  | 充电电阻器 | Danotherm     | CBV335C20R |
| 3                                | 1  | 缓冲电容器 | Rifa          | PHE448     |
| 4                                | 1  | 接触器   | Telemecanique | LC1D32P7   |
| FI13 AFE / CHARGING-AFE-FFE-FI13 |    |       |               |            |
| 项目                               | 数量 | 说明    | 制造商           | 产品代码       |
| 1                                | 1  | 二极管电桥 | Semikron      | SKD 82     |
| 2                                | 2  | 充电电阻器 | Danotherm     | CAV335C11R |
| 3                                | 1  | 缓冲电容器 | Rifa          | PHE448     |
| 4                                | 1  | 接触器   | Telemecanique | LC1D32P7   |

### 3.4 存放

如果 VACON® NX 有源前端在使用前要存放一段时间，应确保存放的环境条件符合要求：

|      |                              |
|------|------------------------------|
| 储存温度 | -40...+70 °C (-40...+158 °F) |
| 相对湿度 | 0 至 95%，无冷凝                  |

如果 VACON® NX 有源前端需要存放很长时间，则须每年为 VACON® NX 有源前端接通一次电源。电源保持连接至少 2 小时。

建议不要长时间存放。如果存放时间超过 12 个月，必须小心地给直流电解电容器充电。要重整电容器，请遵循章节 3.4.1“电容器重整”中的说明。

#### 3.4.1 电容器重整

在经过长时间存放后，必须重整电容器以防电容器损坏。为确保可能通过电容器的高漏地电流保持最低，请使用电流极限可调的直流电源。

1. 将电流极限设置为 300-800mA 以便与变频器的规格相符。
2. 将直流电源连接到直流环节的 B+/B- 端子（DC+ 连接到 B+，DC- 连接到 B-），或者直接连接到电容器端子。
3. 将直流电压设置为有源前端的标称直流电压水平  $(1.35 \cdot U_n \text{ AC})$  并保持电源打开至少 1 小时。如果有源前端存放超过 12 个月并且电容器未充电，请在连接电源之前与工厂联系以获取说明。

### 3.5 维护

所有技术设备以及变频器都需要一定的照料和故障预防性维护。为使 VACON® NX 有源前端保持无故障运行，环境条件以及负载、线路功率、流程控制等必须在制造商确定的规格范围内。

如果所有条件均符合制造商的规格，那么只存在一个问题，就是要为电源和控制电路提供足够高的冷却能力。确保冷却系统正常工作可满足这个要求。应定期验证冷却风机的运行和散热片的清洁情况。

建议进行日常维护，以确保 VACON® NX 有源前端无故障运行并实现较长的使用寿命。定期维护工作至少应包括以下方面。

表 6. 维护间隔

| 间隔                     | 维护                                                                                                                                                 |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 个月（如果不储存单元）         | 电容器重整，请参见章节 3.4。                                                                                                                                   |
| 6 - 24 个月（不同环境下的间隔不同。） | 检查输入和输出端子以及 I/O 端子的紧固转矩。<br>清洁散热片。<br>清洁冷却风道。<br>检查冷却风机的运转情况，检查端子、总线和其他表面上是否存在腐蚀。<br>检查柜门过滤器。                                                      |
| 5-7 年                  | 更换冷却风机。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 单元的主风机。</li> <li>• LCL 滤波器的风机。</li> <li>• 内部 IP54（UL 类型 12）风机。</li> <li>• 柜冷却风机 / 过滤器。</li> </ul> |
| 5-10 年                 | 如果直流电压纹波过高，请更换直流总线电容器。                                                                                                                             |

此外建议记录所有的操作和计数器值，以及日期和时间，以便进行维护跟进。

### 3.6 提升模块

可通过顶部的孔提升模块。应将吊钩对称地放在至少四个孔中。最大允许提升角度为  $45^{\circ}$ 。对于 FI9 和 FI10 的机柜尺寸，请参见图 1，对于 FI13 的机柜尺寸，请参见图 2。

提升设备必须能够承载模块的重量。

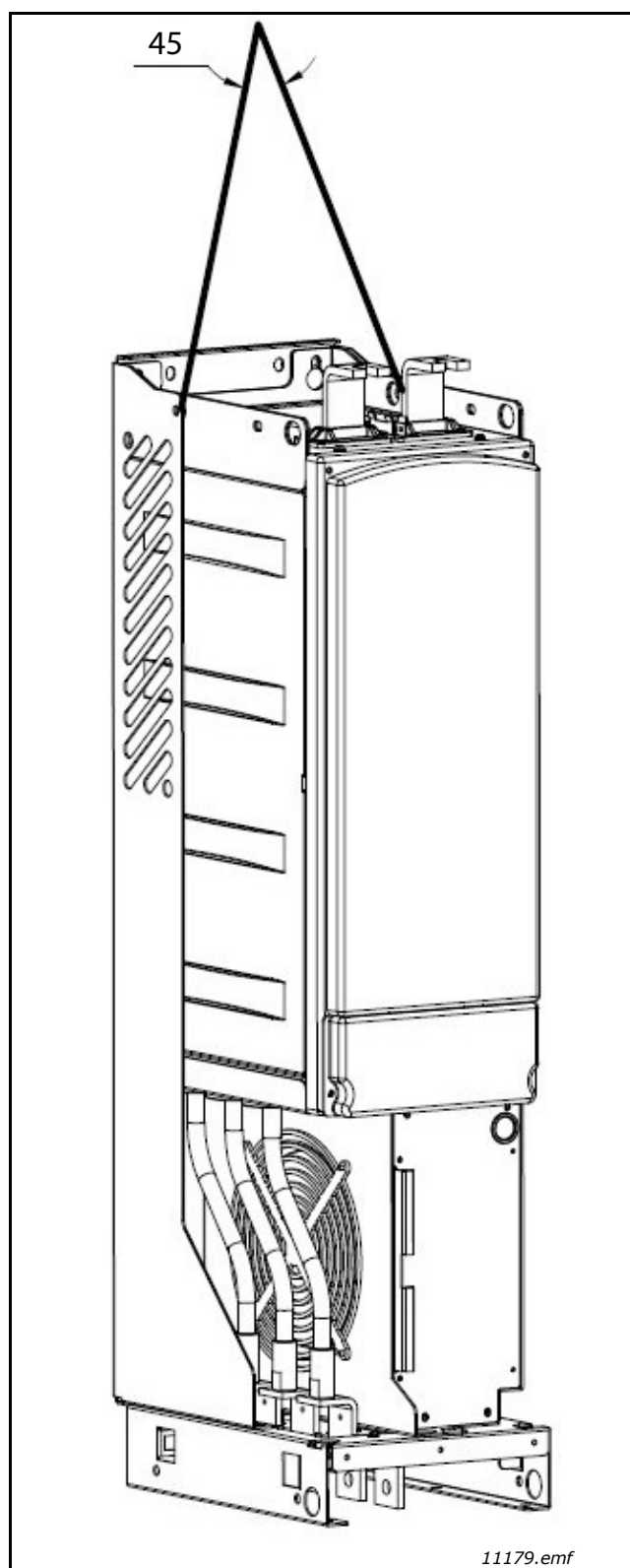


图 1. FI9 和 FI10 模块的提升点

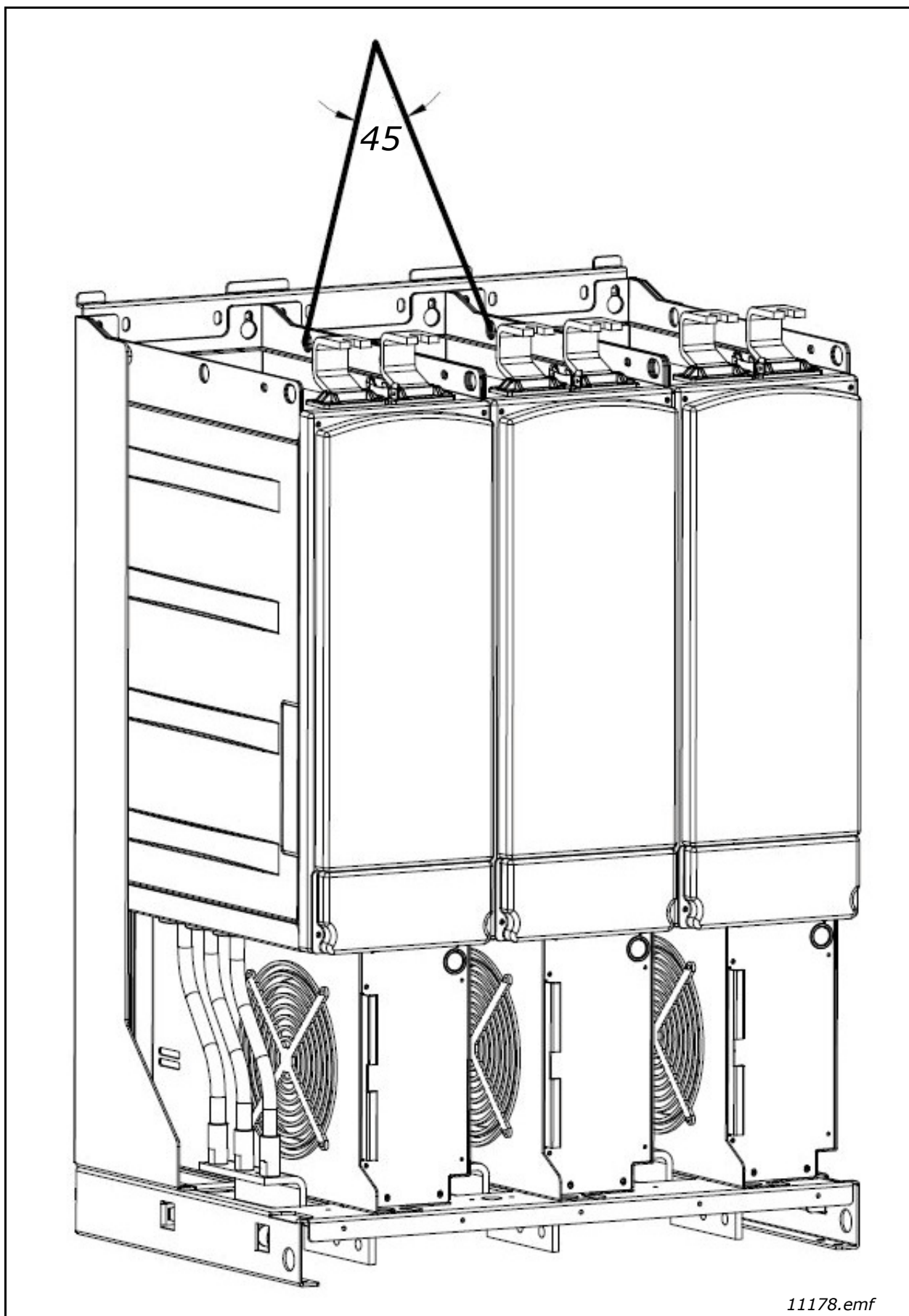


图 2. F113 模块的提升点

### 3.7 提升 LCL 滤波器

可通过顶部的孔提升模块。将吊钩对称地放在 FI9 和 FI10 LCL 滤波器的两个孔中，以及 FI13 LCL 滤波器的四个孔中。最大允许提升角度为 45°。对于 FI9 和 FI10 LCL 滤波器，请参见图 3，对于 FI13 LCL 滤波器，请参见图 4。

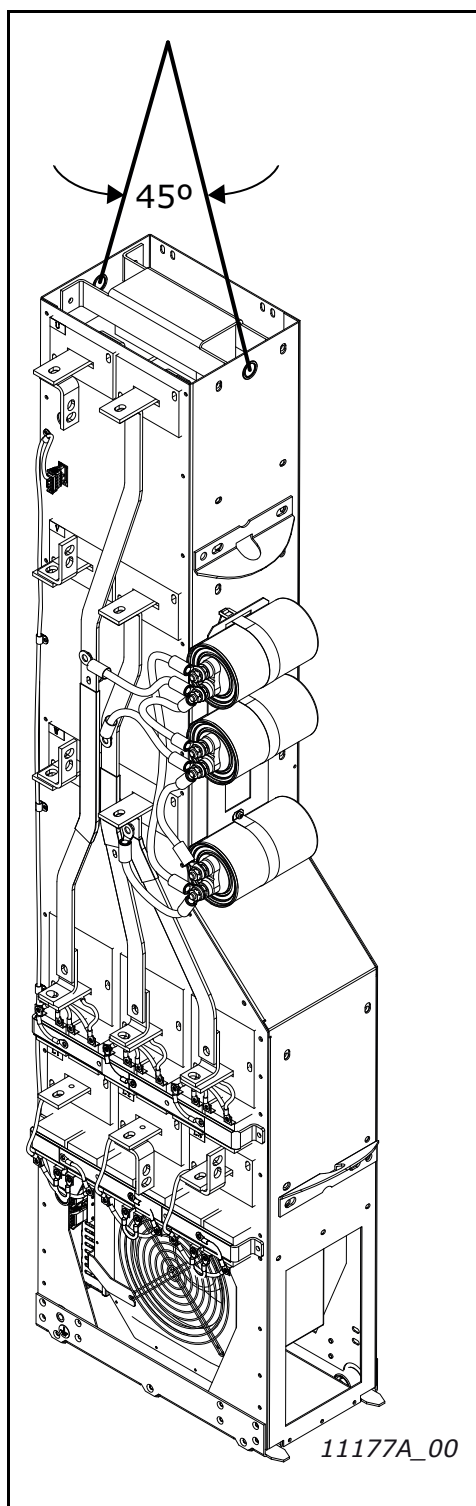


图 3. FI9 和 FI10 LCL 滤波器的提升点

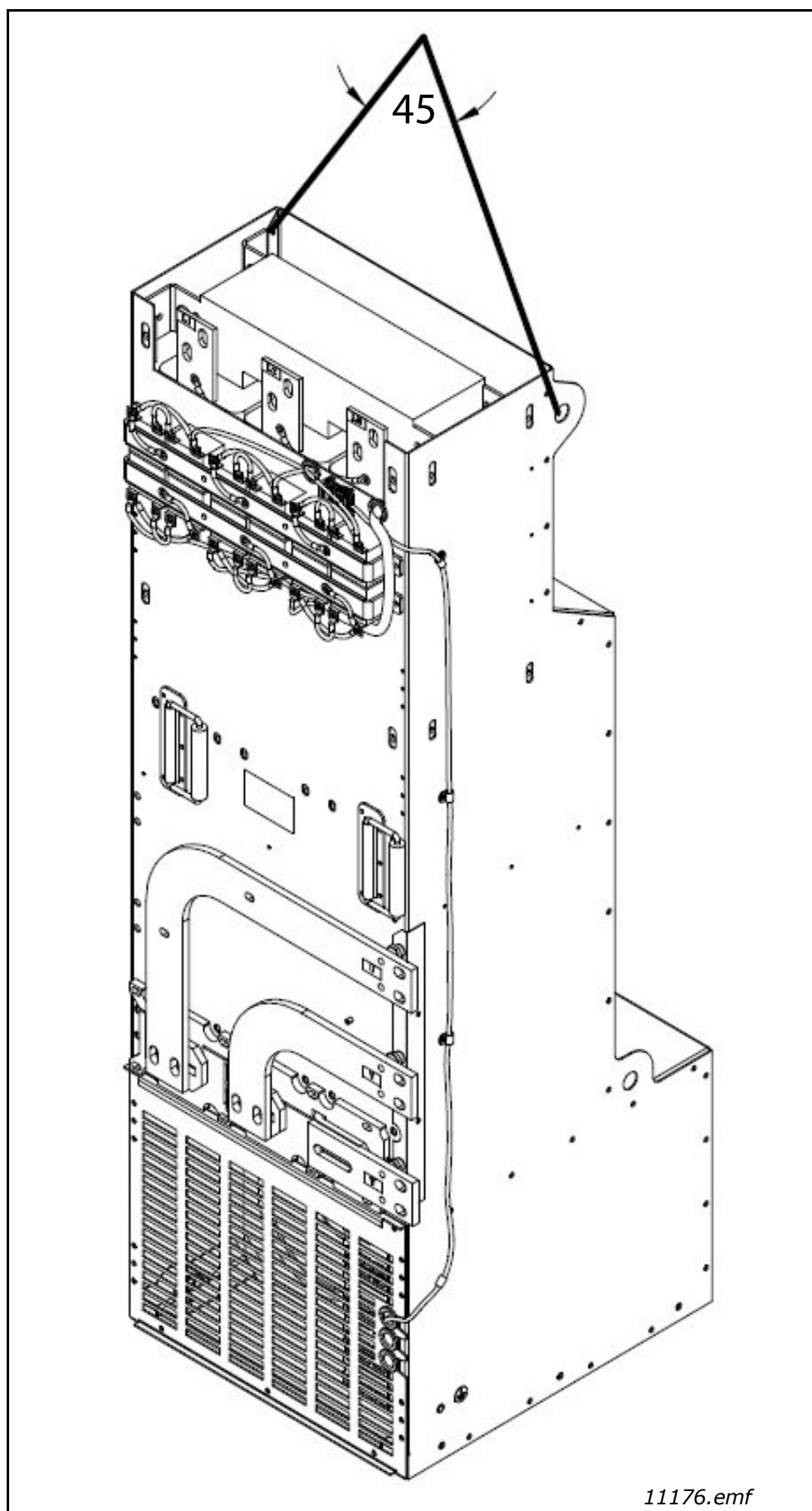
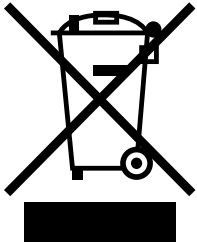


图 4. FI13 LCL 滤波器的提升点

### 3.8 处理

|                                                                                   |                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>变频器的使用寿命结束时，请不要将其与城市垃圾一起丢弃。可以回收变频器的主要组件。必须在拆开某些组件后才能拆下不同材料。电气和电子组件以废物形式回收。</p> <p>为确保正确回收废物，请将废物送到回收站。也可以将废物送回制造商。遵守当地和其他适用的规定。</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 4. 有源前端 (AFE)

### 4.1 简介

VACON® NX 有源前端用于在交流输入和中间直流电路之间进行电源转换。VACON® NX 有源前端具有一种双向功能。这意味着，当电源从交流输入转换到中间直流电路时，VACON® NX 有源前端会对交流电流和电压进行整流。当电源从中间直流电路转换为交流输入时，VACON® NX 有源前端会反转直流电流和电压。

VACON® NX 有源前端与其他前端之间的区别是该单元可产生低电流畸变 (THDI)。在典型 VACON® NX 有源前端配置中，所需数目的逆变器（图 5）与中间直流电路相连。

有源前端配置包括该单元本身、LCL 滤波器、预充电电路、控制单元、交流熔断器、主接触器（或断路器）和直流熔断器（图 6）。

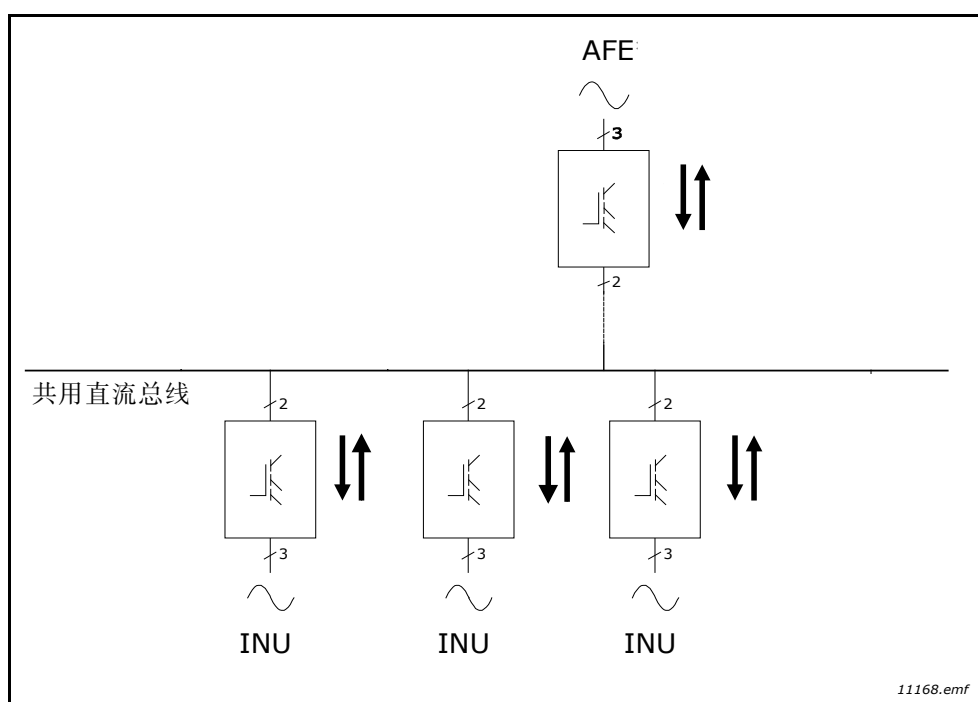


图 5. 典型的有源前端配置

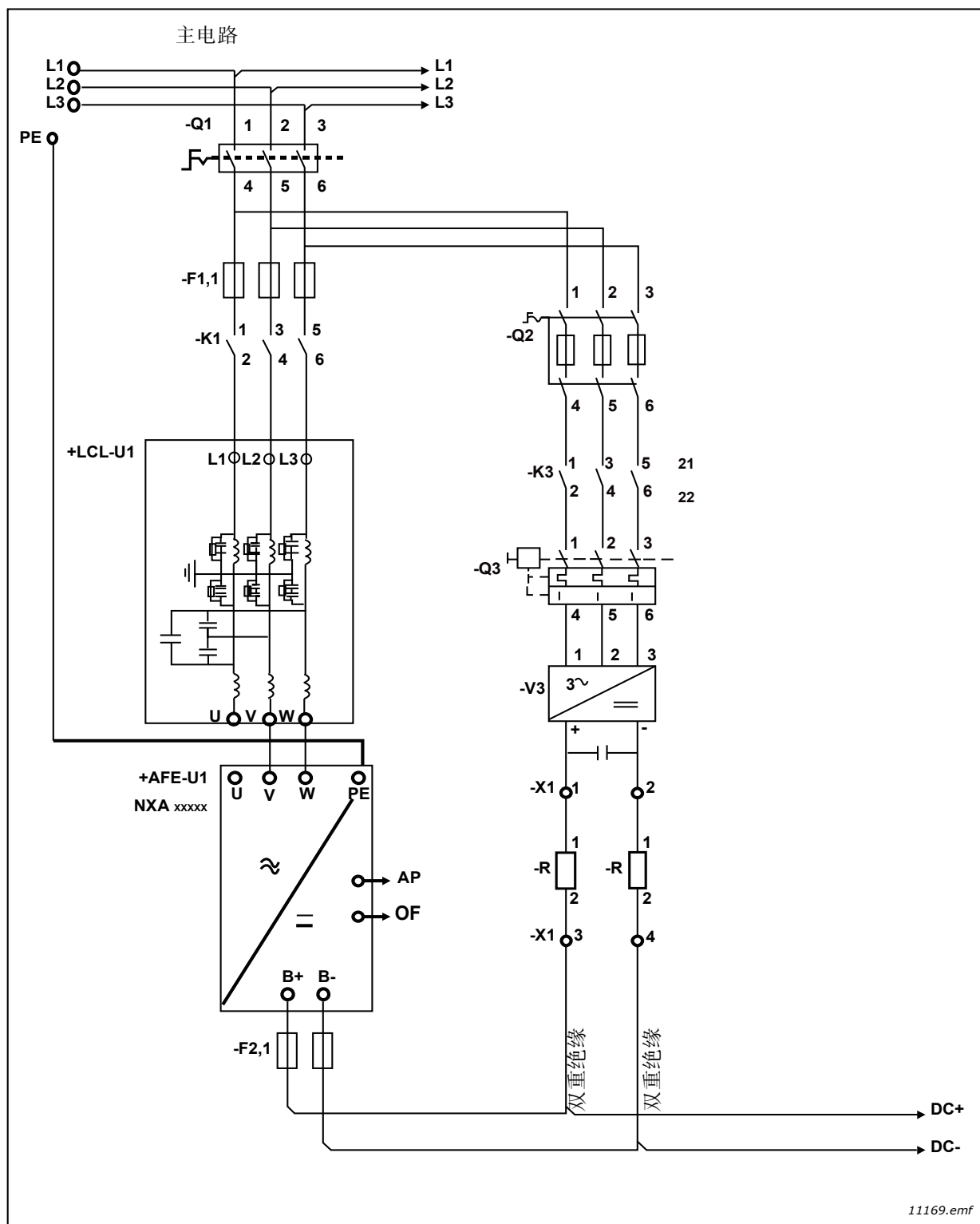


图 6. VACON® 有源前端单一单元连接

## 4.2 有源前端单元模块示意图

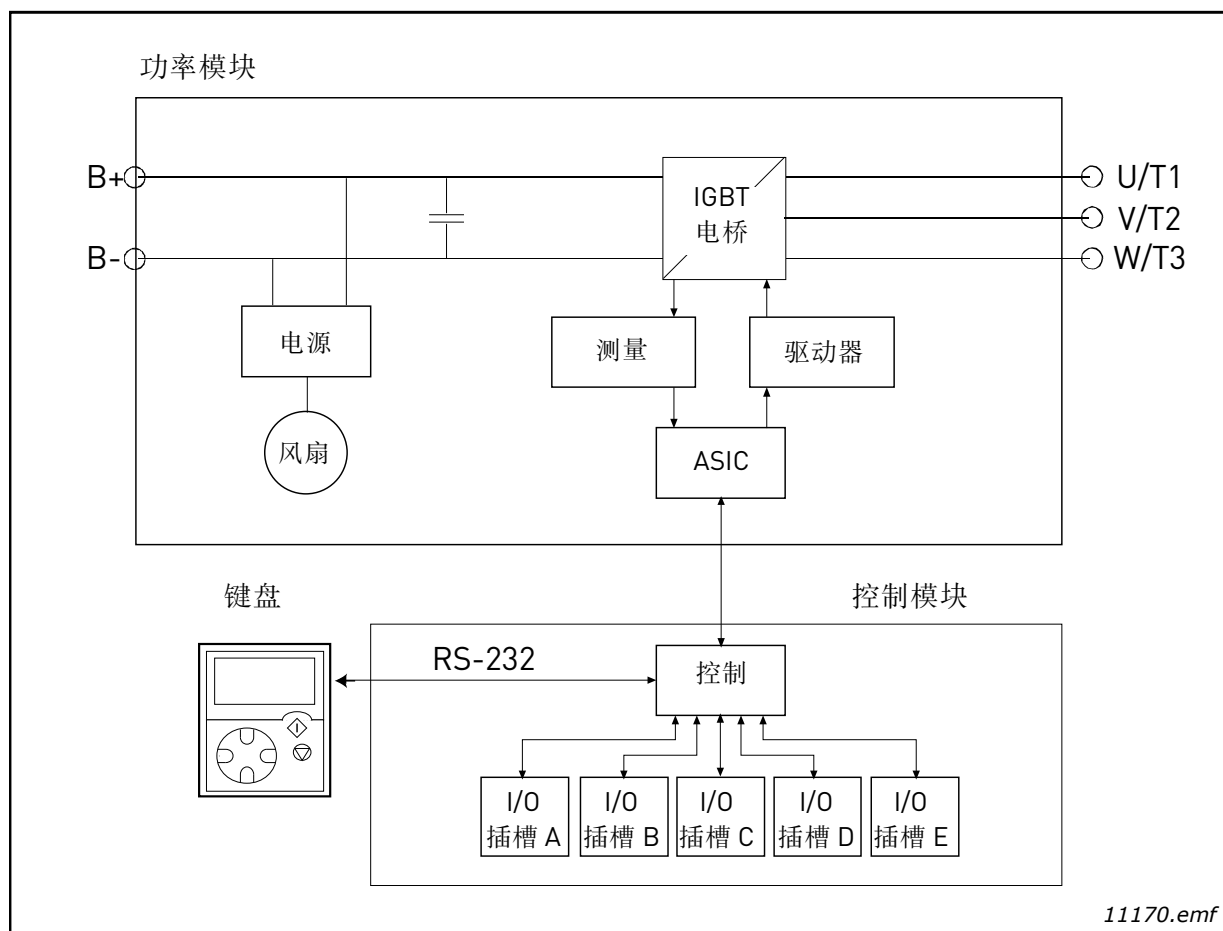


图 7. NXA 块示意图

### 4.3 有源前端机柜规格



图 8. VACON® NXA，F19。保护等级 IP00



图 9. VACON® NXA，F110。保护等级 IP00



图 10. VACON® NXA，F113。保护等级 IP00

## 4.4 有源前端单元技术数据

表 7. VACON® NXA 有源前端单元技术规格

|        |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 交流输入连接 | 电压 $U_{in}$ | 380...500 Vac ; 525...690 Vac ; UL 额定值高达 600 V, -10%...+10%                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|        | 频率 $f_{in}$ | 48-63 Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|        | 启动延迟        | FI9-FI13: 5 秒                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|        | 直流桥电容       | FI9_5: 4950 $\mu$ F ; FI9_6: 3733 $\mu$ F<br>FI10_5: 9900 $\mu$ F ; FI10_6: 7467 $\mu$ F<br>FI13_5: 29700 $\mu$ F ; FI13_6: 22400 $\mu$ F                                                                                                                                                                                                      |
| 直流输出连接 | 电压          | $1.35 \times U_{in} \times 1.1$ ( 默认直流环路电压提升 110% )。                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|        | 持续输出电流      | $I_H$ : 环境温度为 +40 °C (104 °F),<br>过载能力 $1.5 \times I_H$ (1 min./10 min.)。<br>• 对于 40 - 50 °C (104 - 122 °F) 的环境温度, 使用<br>降容系数 $I_H \times 1.5\% / 1\text{ °C (°F)}$ 。<br>• 对于 50 - 55 °C (122 - 131 °F) 的环境温度, 使用<br>降容系数 $I_H \times 2.5\% / 1\text{ °C (°F)}$ 。<br>$I_L$ : 环境温度为 +40 °C (104 °F),<br>过载能力 $1.1 \times I_L$ (1 min./10 min.)。 |
| 控制特性   | 控制系统        | 开环矢量控制                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|        | 切换频率        | NXA_XXXX 5: 3.6 kHz<br>NXA_XXXX 6: 3.6 kHz                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 环境条件   | 运行期间的环境温度   | $I_H/I_L$ : -10 °C (-14 °F) ( 无结霜 ) ...+40 °C (104 °F)<br>最高温度 +55 °C (131 °F), 功率降容视环境温度而定。                                                                                                                                                                                                                                                   |

表 7. VACON® NXA 有源前端单元技术规格

|                        |                                         |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | 储存温度                                    | -40 °C [-104 °F]...+70 °C [158 °F]                                                                                                                                                      |
|                        | 相对湿度                                    | 0 到 95% RH，无冷凝、无腐蚀、无滴水。                                                                                                                                                                 |
|                        | 空气质量：<br>- 化学烟雾<br>- 固体颗粒               | 根据以下标准进行设计<br>• IEC 60721-3-3，交流变频器运行中，3C2 级<br>• IEC 60721-3-3，交流变频器运行中，3S2 级                                                                                                          |
|                        | 操作位置的海拔                                 | 1000 m 以下：100% 载荷（无降容）。<br>最高海拔 2000 m (525-690 VAC) 和 4000 m (380-500 VAC)，<br>继电器 I/O：最大 240 V：3000 m；最大 120 V：4000 m，功率降容视安装高度而定。请参见章节 4.16。                                         |
|                        | 震动<br>IEC/EN 61800-5-1/<br>EN 60068-2-6 | 5...150 Hz。<br>FI9：<br>• 在 5...15.8 Hz 频率范围内振动振幅为 1 mm（峰值）。<br>• 在 15.8...150 Hz 频率范围内最大加速为 1 G。<br>FI10-13：<br>• 在 5...31Hz 频率范围内振动振幅为 0.25 mm（峰值）。<br>• 在 31...150 Hz 频率范围内最大加速为 1 G。 |
|                        | 抗冲击能力<br>EN 50178、<br>EN 60068-2-27     | UPS 坠落测试（使用适用的 UPS 重量）<br>存放和运输：最大 15 G，11 ms（带包装）。                                                                                                                                     |
|                        | 防护等级                                    | IP00/ 在 kW/HP 范围内采用开放型标准尺寸。                                                                                                                                                             |
| <b>EMC</b><br>(使用出厂设置) | 抗干扰能力                                   | IEC/EN 61800-3:2004+A1:2012，第二环境                                                                                                                                                        |
| <b>噪音级别</b>            | 平均噪音级别（冷却风扇）[dB(A)]                     | FI9：76<br>FI10：76<br>FI13：81                                                                                                                                                            |
| <b>安全标准</b>            |                                         | IEC/EN 61800-5-1、UL 508C、CSA C22.2 No.274 级别 T，请参见章节 2.2.3。                                                                                                                             |
| <b>认证</b>              |                                         | CE、cULus、RCM、KC、EAC、UA。（有关更多认证信息，请参见变频器铭牌。）<br>船用认证：LR、BV、DNV、G、ABS、RMRS、CCS、KR。                                                                                                        |

表 7. VACON® NXA 有源前端单元技术规格

|      |                             |                                                                                                |
|------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 控制连接 | 模拟输入电压                      | 0...+10 V, $R_i = 200\text{ k}\Omega$ 。<br>分辨率 0.1% ( 12 位 ), 精度 $\pm 1\%$                     |
|      | 模拟输入电流                      | 0(4)...20 mA, $R_i = 250\text{ }\Omega$ 差动                                                     |
|      | 数字输入 (6)                    | 正或负逻辑; 18...30 VDC                                                                             |
|      | 辅助电压                        | +24 V, $\pm 15\%$ , 最大 250 mA                                                                  |
|      | 参考电压, 输出                    | +10 V, $\pm 3\%$ , 最大负载 10 mA                                                                  |
|      | 模拟输出 (1)                    | 0(4)...20 mA; $R_L$ 最大 500 $\Omega$ ; 分辨率 10 位;<br>精度 $\pm 2\%$                                |
|      | 数字输出                        | 开路集电极输出 50 mA/48 V。                                                                            |
|      | 继电器输出                       | 2 个可编程切换继电器输出<br>开关容量 ( 电阻式 ): 24 VDC/8 A、250 VAC/8 A、<br>125 VDC/0.4 A。<br>最小开关负荷: 5 V/10 mA。 |
| 保护   | 过电压保护<br>欠压保护               | NXA_5: 911 VDC; NXA_6: 1200 VDC<br>NXA_5: 333 VDC; NXA_6: 461 VDC                              |
|      | 接地故障保护                      | 如果电源线中存在接地故障, 则接地故障保护仅保护<br>NX-AFE 本身。                                                         |
|      | 输入相监控                       | 任何输入相缺失均会导致跳闸。                                                                                 |
|      | 过流保护                        | 是                                                                                              |
|      | 单元过热保护                      | 是                                                                                              |
|      | +24 V 和 +10 V 参考电<br>压的短路保护 | 是                                                                                              |

## 4.5 LCL 滤波器技术数据

表 8. VACON® 有源前端单元的 LCL 滤波器技术规格

|                    |                                 |                                          |
|--------------------|---------------------------------|------------------------------------------|
| 交流连接               | 电压 $U_{in}$                     | 与该单元相同                                   |
|                    | 频率 $f_{in}$                     | 50 或 60 Hz + 2%                          |
|                    | 持续输出电流                          | 与该单元相同                                   |
|                    | 切换频率                            | LCLxxxx 5: 3.6 kHz<br>LCLxxxx 6: 3.6 kHz |
| 使用集成直流 / 直流电源的冷却风机 | 输入电压 $U_{in}$                   | 333...911 Vdc ; 460...1200 Vdc           |
|                    | 功率消耗                            | 220 W                                    |
|                    | 损耗                              | 20...30 W                                |
|                    | 短路保护                            | 输入端直流熔断器                                 |
| 使用外部直流电源的冷却风机      | 输入电压 $U_{in}$                   | 48 Vdc ; -10...+10%                      |
|                    | 电流                              | 5 A                                      |
|                    | 短路保护                            | 外部电源输入端的交流熔断器。                           |
| EMC<br>( 使用出厂设置 )  | 抗干扰能力                           | 与该单元相同                                   |
| 安全                 |                                 | 与该单元相同                                   |
| 环境条件               | 运行期间的环境温度                       | 与该单元相同                                   |
|                    | 储存温度                            | 与该单元相同                                   |
|                    | 相对湿度                            | 与该单元相同                                   |
|                    | 空气质量：<br>- 化学烟雾<br>- 固体颗粒       | 与该单元相同                                   |
|                    | 操作位置的海拔                         | 与该单元相同                                   |
|                    | 震动<br>EN 50178/EN 60068-2-6     | 与该单元相同                                   |
|                    | 抗冲击能力<br>EN 50178、EN 60068-2-27 | 与该单元相同                                   |
|                    | 散失功率                            | 约 1%                                     |
| 保护                 | 冷却风机旋转监测                        | 是 ( 使用集成直流 / 直流电源 )                      |
|                    | 温度过高监控                          | 是                                        |

## 4.6 应用宏

VACON® NX 有源前端需要专门的应用程序软件，该软件随 NX AFE 单元提供。有关该应用程序的更多信息，请参见 VACON® NX AFE 应用手册。

## 4.7 示意图

### 4.7.1 控制单元与功率单元之间的连接

有源前端功率单元使用光缆建立与控制单元之间的通信连接（图 11）。此光缆的标准长度为 1.5 m。可选择不同长度的光缆。光缆的最大长度为 10 米。适配板位于控制单元背面，请参见图 12。ASIC 板端子位于单元中黑色盖子下方，图 13。要打开黑色盖子，应卸下位于左右两侧的螺丝。

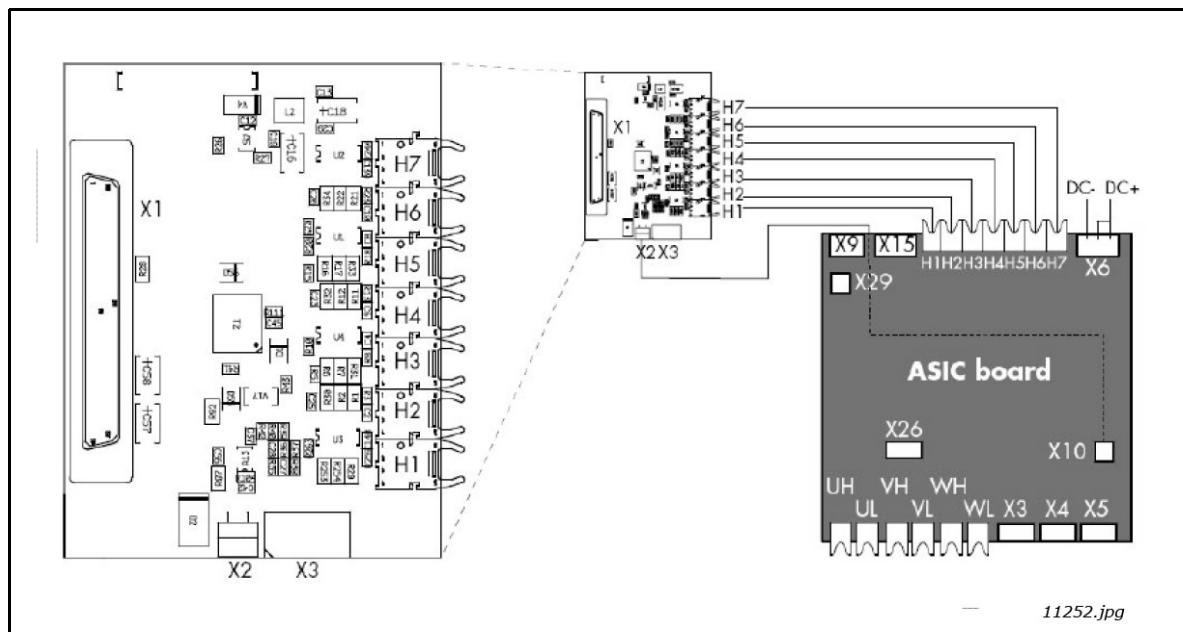


图 11. 光缆适配板

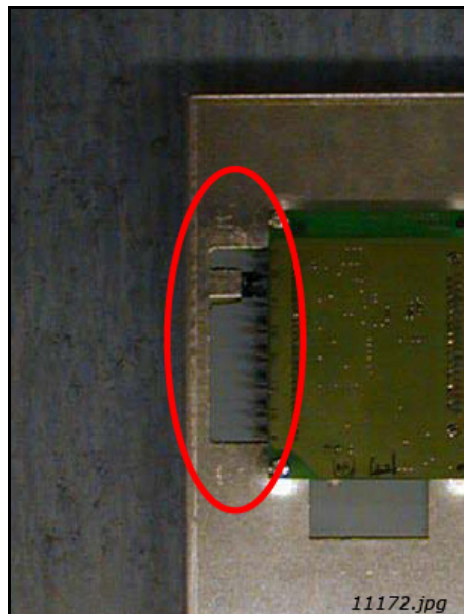


图 12. 光缆适配板

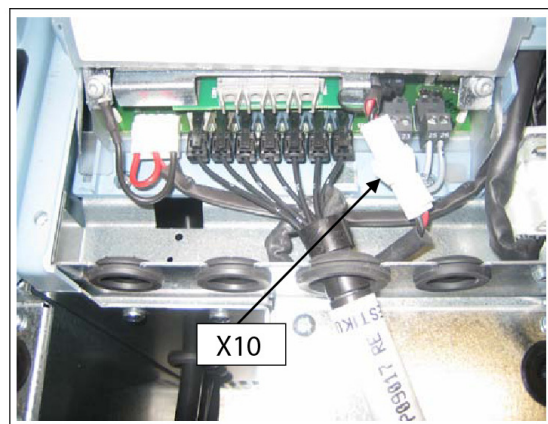


图 13. 单元中的光缆终端（例如 F113）

| 适配板上的光纤端子 |                         |
|-----------|-------------------------|
| <b>H1</b> | 门极控制使能                  |
| <b>H2</b> | 相 U 控制                  |
| <b>H3</b> | 相 V 控制                  |
| <b>H4</b> | 相 W 控制                  |
| <b>H5</b> | ADC 同步                  |
| <b>H6</b> | 从控制板到 ASIC 的 Vacon 总线数据 |
| <b>H7</b> | 从 ASIC 到控制板的 Vacon 总线数据 |

| 适配板上的其他端子 |                                                                                                                          |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>X1</b> | 控制板连接                                                                                                                    |
| <b>X2</b> | 供电电压 $24 V_{in}$ (来自功率单元 ASIC)                                                                                           |
| <b>X3</b> | 供电电压 $24 V_{in}$ (客户)； <ul style="list-style-type: none"> <li>• 最大电流 1A</li> <li>• 端子 #1：+</li> <li>• 端子 #2：-</li> </ul> |

**注意！** 光缆最小弯曲半径为 50 mm。

**注意！** 端子 X2 和 X3 可以同时使用。但如果使用来自 I/O 端子的 +24 V 电源 (例如来自板 OPT-A1)，此端子必须用二极管进行保护。

#### 4.7.2 LCL 接线图

LCL 滤波器在电源侧包含一个电抗器，在 AFE 侧包含电容器和一个电抗器 (图 14)。LCL 还包括为对抗接地电位而连接的电容器。跨电容器连接了电阻器，用于在将 LCL 滤波器与输入电源断开连接时将这些电容器放电。放电电阻器为  $10 M\Omega$ ，500 V 和 0.5 W。

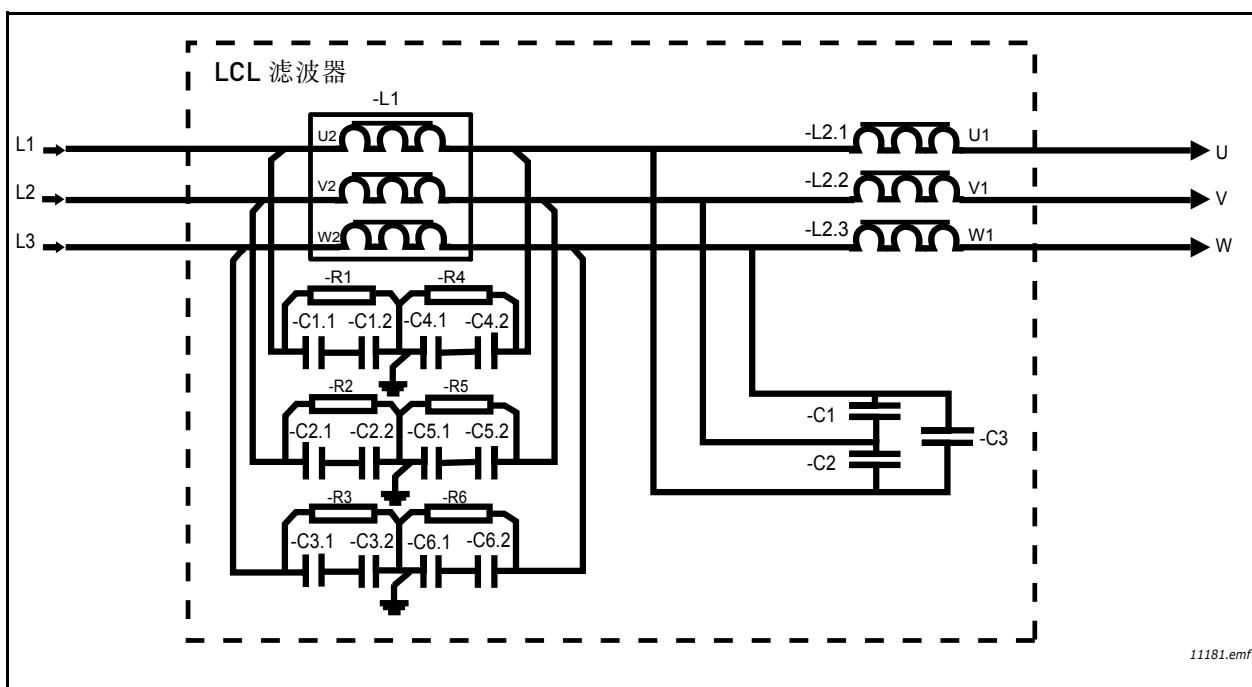


图 14. VACON® LCL 滤波器接线图

##### 4.7.2.1 拆除放电电阻器

如果 LCL 滤波器用在配有接地故障保护继电器的网络中，则应拆除这些放电电阻器。如果不拆除放电电阻器，则接地故障监控设备可能会指示极低的漏泄电阻。必须连接电阻器，以便在与输入电源断开连接时将这些电容器放电。可以在图 16 中看到替代放电电路的接线图。图 15 示出了 LCL 滤波

器的默认接线。放电电阻器各参数应为 10 k $\Omega$ 、500 V 和 2 W。如果不能确保电容器放电，则会导致电击危险！如果没有放电电阻器，则电容器放电需要很长时间。

如果不使用放电电阻器，则对于每个电容器，必须拆除图 17（对于 FI9 和 FI10）和图 18（对于 FI13）中蓝色标记所示的导线。

**警告！**如果在开始改动之前系统未完全放电，即使系统已经断开电源，仍然存在电击危险。

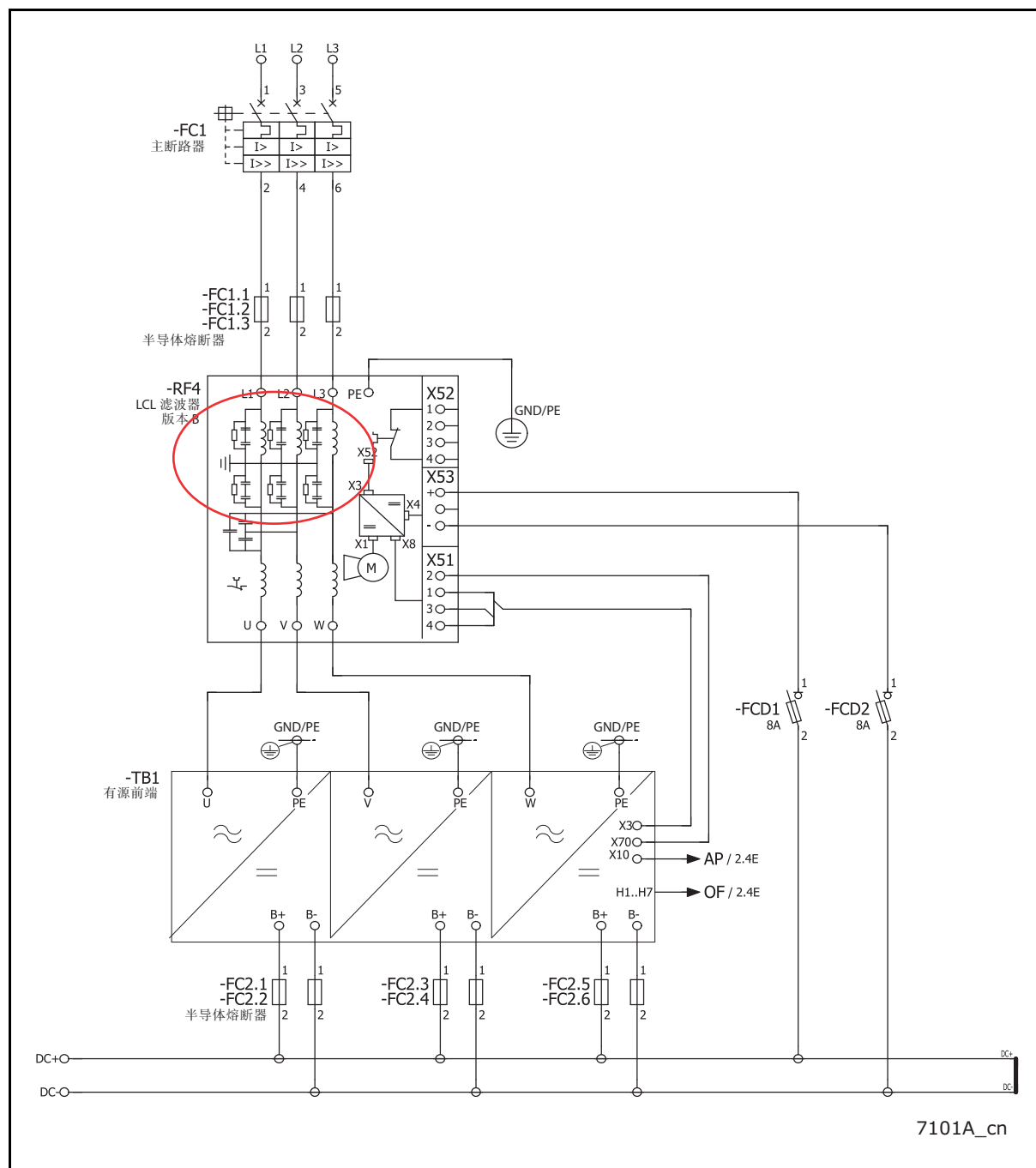


图 15. 默认 LCL 滤波器的接线图

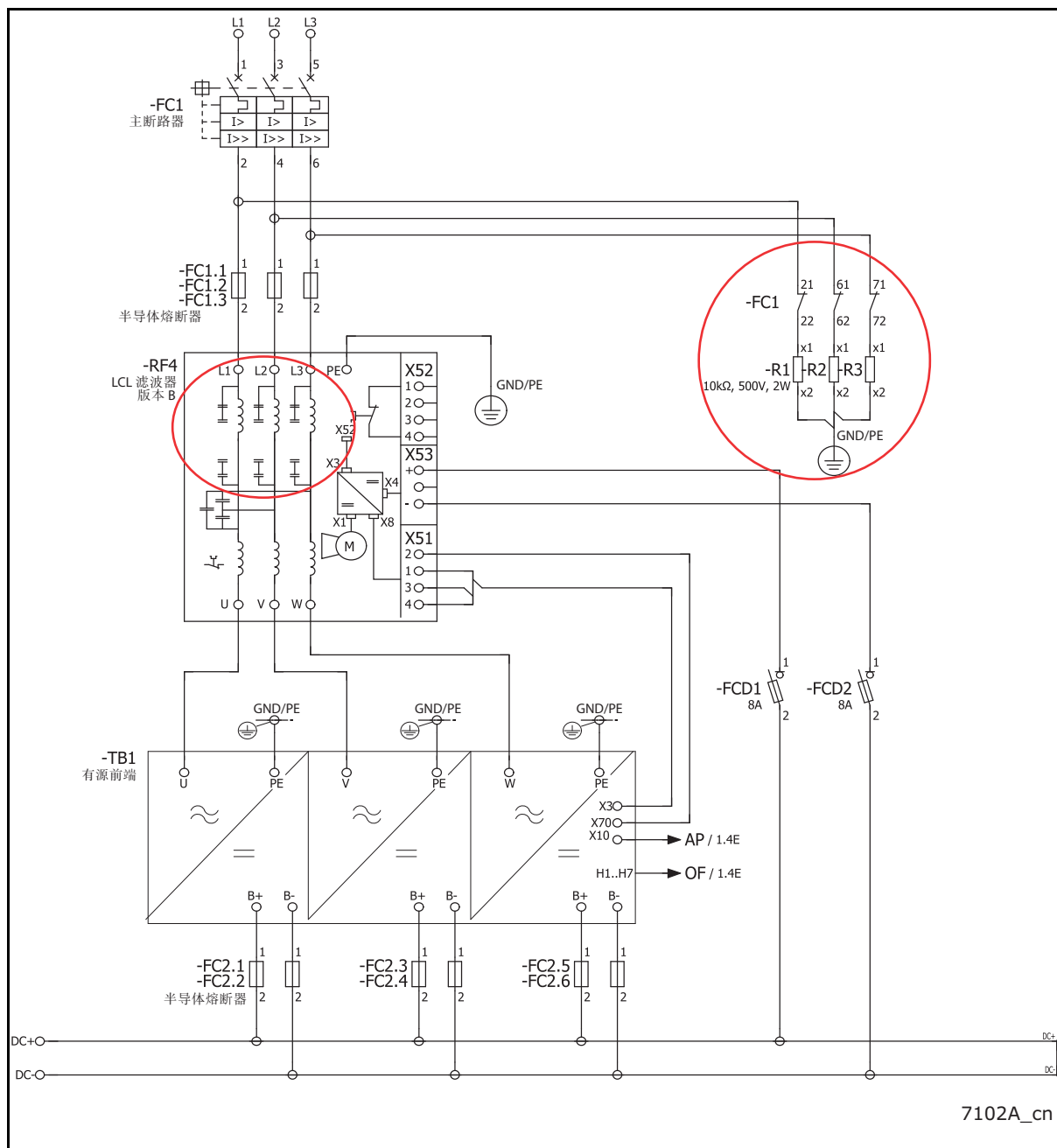


图 16. 以下情况下 LCL 和 AFE 电路的接线图：安装环境中具有接地故障保护继电器；  
安装环境为 IT 网络；或者有其他制造商的 AFE 连接到同一变压器二次侧

#### 4.7.2.2 拆除 HF 电容器

如果将其他制造商的 PWM 调制整流器连接到同一个输入变压器，则必须移除 HF 电容器，否则 HF 电容器将过滤来自其他制造商有源前端的高频干扰。如果使用多家制造商的 AFE，建议务必使用自己的变压器。

如果不使用 HF 电容器，则对于每个电容器，必须拆除图 17（对于 FI9 和 FI10）和图 18（对于 FI13）中红色标记所示的导线。拆除该导线会将电容器与接地电位断开。

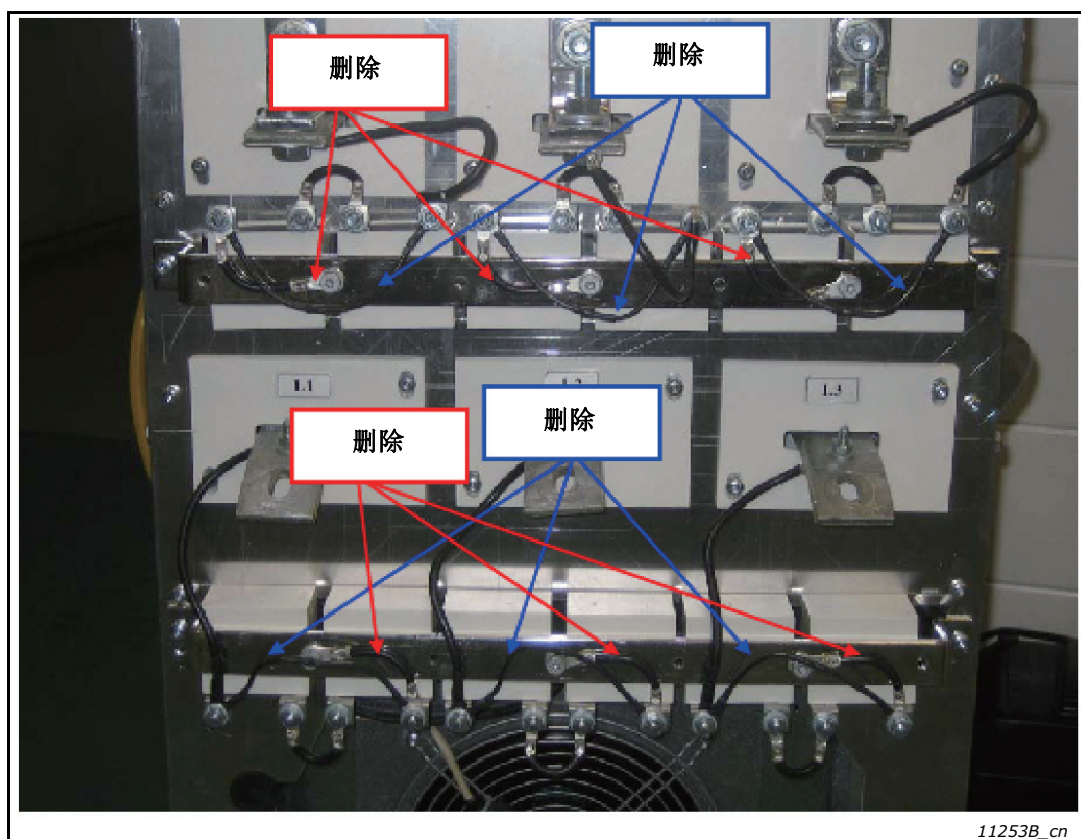


图 17. FI9 和 FI10 LCL 滤波器中的 HF 电容器

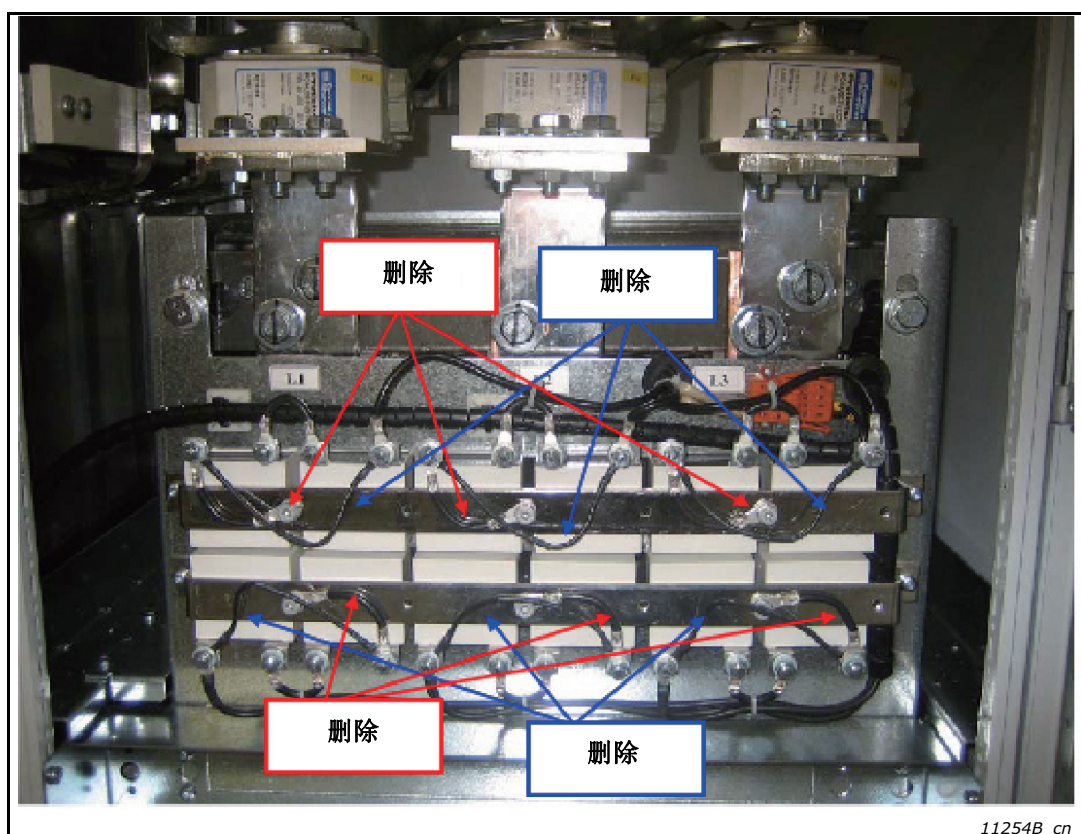


图 18. FI13 LCL 滤波器中的 HF 电容器

## 4.8 有源前端功率额定值

### 4.8.1 VACON® NXA ; 直流电压 380–500 V

表 9. VACON® NXA 的功率额定值，供电电压 380–500 VAC

| 型号  | 装置         |      | 低过载<br>( 交流电流 )         |                       | 高过载<br>( 交流电流 )         |                       | 直流功率<br>( 连续 )     |                    |
|-----|------------|------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
|     | 代码         | 机柜规格 | I <sub>L-cont</sub> [A] | I <sub>1min</sub> [A] | I <sub>H-cont</sub> [A] | I <sub>1min</sub> [A] | 400 V 电源<br>P [kW] | 500 V 电源<br>P [kW] |
| AFE | NXA_0168 5 | FI9  | 170                     | 187                   | 140                     | 210                   | 114                | 143                |
|     | NXA_0205 5 | FI9  | 205                     | 226                   | 170                     | 255                   | 138                | 172                |
|     | NXA_0261 5 | FI9  | 261                     | 287                   | 205                     | 308                   | 175                | 220                |
|     | NXA_0385 5 | FI10 | 385                     | 424                   | 300                     | 450                   | 259                | 323                |
|     | NXA_0460 5 | FI10 | 460                     | 506                   | 385                     | 578                   | 309                | 387                |
|     | NXA_1150 5 | FI13 | 1150                    | 1265                  | 1030                    | 1545                  | 773                | 966                |
|     | NXA_1300 5 | FI13 | 1300                    | 1430                  | 1150                    | 1725                  | 874                | 1092               |

有关 NXA 单元的尺寸，请参见表 11 和 LCL 滤波器（表 12）。

**注意！**在给定的环境 (+40 °C) 温度下，只有切换频率等于出厂默认设置时才能达到额定电流。

**注意！**电机输出功率： $P_{out}=P_{dc} \times (\eta_{INU} \times \eta_{Motor})$ 。

$P_{dc}$  = AFEs 直流功率

$\eta_{INU}$  = 逆变器的效率

$\eta_{Motor}$  = 电机的效率

## 4.8.2 VACON® NXA ; 直流电压 525–690 V

表 10. VACON® NXA 的功率额定值，供电电压 525–690 VAC (UL 525-600V)

| 型号  | 装置         |      | 低过载<br>( 交流电流 )         |                       | 高过载<br>( 交流电流 )         |                       | 直流功率<br>( 连续 )     |
|-----|------------|------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|
|     | 代码         | 机柜规格 | I <sub>L-cont</sub> [A] | I <sub>1min</sub> [A] | I <sub>H-cont</sub> [A] | I <sub>1min</sub> [A] | 690 V 电源<br>P [kW] |
| AFE | NXA_0125 6 | FI9  | 125                     | 138                   | 100                     | 150                   | 145                |
|     | NXA_0144 6 | FI9  | 144                     | 158                   | 125                     | 188                   | 167                |
|     | NXA_0170 6 | FI9  | 170                     | 187                   | 144                     | 216                   | 197                |
|     | NXA_0261 6 | FI10 | 261                     | 287                   | 208                     | 312                   | 303                |
|     | NXA_0325 6 | FI10 | 325                     | 358                   | 261                     | 392                   | 377                |
|     | NXA_0920 6 | FI13 | 920                     | 1012                  | 820                     | 1230                  | 1067               |
|     | NXA_1030 6 | FI13 | 1030                    | 1133                  | 920                     | 1380                  | 1194               |

有关 NXA 单元的尺寸，请参见表 11 和 LCL 滤波器（表 12）。

**注意！**在给定的环境 (+40 °C) 温度下，只有切换频率等于出厂默认设置时才能达到额定电流。

**注意！**电机输出功率： $P_{out}=P_{dc} \times (\eta_{INU} \times \eta_{Motor})$ 。

$P_{dc}$  = AFEs 直流功率

$\eta_{INU}$  = 逆变器的效率

$\eta_{Motor}$  = 电机的效率

#### 4.9 有源前端单元 – 尺寸

表 11. NXA 单元尺寸

| 模块  |      | 模块尺寸    |         |         |         |
|-----|------|---------|---------|---------|---------|
| 型号  | 机柜规格 | 高度 [mm] | 宽度 [mm] | 深度 [mm] | 重量 [kg] |
| AFE | FI9  | 1030    | 239     | 372     | 67      |
|     | FI10 | 1032    | 239     | 552     | 100     |
|     | FI13 | 1032    | 708     | 553     | 306     |

注意！有关更详细尺寸，请参见附录 77、附录 78 和附录 79。

#### 4.10 LCL 滤波器 – 尺寸

表 12. LCL 滤波器尺寸

| 模块  |      | 模块尺寸    |         |         |         |
|-----|------|---------|---------|---------|---------|
| 型号  | 机柜规格 | 高度 [mm] | 宽度 [mm] | 深度 [mm] | 重量 [kg] |
| LCL | FI9  | 1775    | 291     | 515     | 241/245 |
|     | FI10 | 1775    | 291     | 515     | 263/304 |
|     | FI13 | 1442    | 494     | 525     | 477/473 |

注意！500 V/690 V 两个电压级别单元的重量不同，但尺寸相同。

注意！有关更详细尺寸，请参见附录 80 和附录 81。

#### 4.1.1 有源前端单元 – 熔断器选择

##### 4.1.1.1 简介

交流熔断器用于在有源前端单元或 LCL 滤波器出现故障时保护输入网络。直流熔断器用于在直流总线发生短路时保护有源前端单元和 LCL 滤波器。如果不使用直流熔断器，则直流总线发生短路时会导致有源前端单元承受负载。Vacon Ltd 对于因未采取充分保护而招致的损害不承担任何责任。

##### 4.1.1.2 熔断器：电源电压 380–500 V

##### 4.1.1.2.1 交流熔断器

表 13. Mersen 交流熔断器选择，电源电压 380–500 Vac

| 模块  |            |      | 交流熔断器              |                       |                       |    |    |
|-----|------------|------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----|----|
| 型号  | 代码         | 机柜规格 | Mersen<br>类型 [aR]* | U <sub>N</sub><br>[V] | I <sub>N</sub><br>[A] | 大小 | 数量 |
| AFE | NXA_0168 5 | FI9  | PC32UD69V400TF     | 690                   | 400                   | 32 | 3  |
|     | NXA_0205 5 | FI9  | PC32UD69V400TF     | 690                   | 400                   | 32 | 3  |
|     | NXA_0261 5 | FI9  | PC32UD69V400TF     | 690                   | 400                   | 32 | 3  |
|     | NXA_0385 5 | FI10 | PC33UD69V700TF     | 690                   | 700                   | 33 | 3  |
|     | NXA_0460 5 | FI10 | PC33UD69V700TF     | 690                   | 700                   | 33 | 3  |
|     | NXA_1150 5 | FI13 | PC44UD75V18CTQ     | 750                   | 1800                  | 44 | 3  |
|     | NXA_1300 5 | FI13 | PC44UD75V18CTQ     | 750                   | 1800                  | 44 | 3  |

注意！所有熔断器均为平端类型。如果需要其他类型，请与您的经销商联系。

表 14. Bussman 交流熔断器选择，电源电压 380–500 Vac

| 模块  |            |      | 交流熔断器               |                       |                       |         |    |
|-----|------------|------|---------------------|-----------------------|-----------------------|---------|----|
| 型号  | 代码         | 机柜规格 | Bussman<br>类型 [aR]* | U <sub>N</sub><br>[V] | I <sub>N</sub><br>[A] | 大小      | 数量 |
| AFE | NXA_0168 5 | FI9  | 170M8602            | 1000                  | 400                   | 3BKN/75 | 3  |
|     | NXA_0205 5 | FI9  | 170M8602            | 1000                  | 400                   | 3BKN/75 | 3  |
|     | NXA_0261 5 | FI9  | 170M8604            | 1000                  | 500                   | 3BKN/75 | 3  |
|     | NXA_0385 5 | FI10 | 170M8607            | 1000                  | 700                   | 3BKN/75 | 3  |
|     | NXA_0460 5 | FI10 | 170M8608            | 1000                  | 800                   | 3BKN/75 | 3  |
|     | NXA_1150 5 | FI13 | 170M7082            | 690                   | 2000                  | 4BKN/65 | 3  |
|     | NXA_1300 5 | FI13 | 170M7082            | 690                   | 2000                  | 4BKN/65 | 3  |

注意！用于 FI9 和 FI10 的熔断器为刀片类型，用于 FI13 的熔断器为平端类型。如果需要其他类型，请与您的经销商联系。

表 15. Mersen 交流熔断器选项，电源电压 380–500 Vac，北美

| 模块  |            |      | 交流熔断器           |                    |                    |    |    |
|-----|------------|------|-----------------|--------------------|--------------------|----|----|
| 型号  | 代码         | 机柜规格 | Mersen 类型 [aR]* | U <sub>N</sub> [V] | I <sub>N</sub> [A] | 大小 | 数量 |
| AFE | NXA_0168 5 | FI9  | PC32UD69V400TF  | 690                | 400                | 32 | 3  |
|     | NXA_0205 5 | FI9  | PC32UD69V400TF  | 690                | 400                | 32 | 3  |
|     | NXA_0261 5 | FI9  | PC32UD69V400TF  | 690                | 400                | 32 | 3  |
|     | NXA_0385 5 | FI10 | PC33UD69V700TF  | 690                | 700                | 33 | 3  |
|     | NXA_0460 5 | FI10 | PC33UD69V700TF  | 690                | 700                | 33 | 3  |
|     | NXA_1150 5 | FI13 | PC44UD75V18CTQ  | 750                | 1800               | 44 | 3  |
|     | NXA_1300 5 | FI13 | PC44UD75V18CTQ  | 750                | 1800               | 44 | 3  |

注意！所有熔断器均为平端类型。如果需要其他类型，请与您的经销商联系。

#### 4.11.2.2 直流熔断器

表 16. Mersen 直流熔断器选择，电源电压 465–800 Vdc

| 模块  |            |      | 直流熔断器           |                    |                    |    |    |
|-----|------------|------|-----------------|--------------------|--------------------|----|----|
| 型号  | 代码         | 机柜规格 | Mersen 类型 [aR]* | U <sub>N</sub> [V] | I <sub>N</sub> [A] | 大小 | 数量 |
| AFE | NXA_0168 5 | FI9  | PC73UD13C400TF  | 1250               | 400                | 73 | 2  |
|     | NXA_0205 5 | FI9  | PC73UD13C400TF  | 1250               | 400                | 73 | 2  |
|     | NXA_0261 5 | FI9  | PC73UD13C500TF  | 1250               | 500                | 73 | 2  |
|     | NXA_0385 5 | FI10 | PC73UD13C800TF  | 1250               | 800                | 73 | 2  |
|     | NXA_0460 5 | FI10 | PC73UD95V11CTF  | 950                | 1100               | 73 | 2  |
|     | NXA_1150 5 | FI13 | PC84UD11C22CTQ  | 1100               | 2200               | 84 | 2  |
|     | NXA_1300 5 | FI13 | PC84UD11C24CTQ  | 1100               | 2400               | 84 | 2  |

注意！所有熔断器均为平端类型。如果需要其他类型，请与您的经销商联系。

表 17. Bussman 直流熔断器选择，电源电压 465–800 Vdc

| 模块  |            |      | 直流熔断器               |              |              |         |    |
|-----|------------|------|---------------------|--------------|--------------|---------|----|
| 型号  | 代码         | 机柜规格 | Bussman<br>类型 [aR]* | $U_N$<br>[V] | $I_N$<br>[A] | 大小      | 数量 |
| AFE | NXA_0168 5 | FI9  | 170M6458            | 690          | 500          | 3BKN/50 | 2  |
|     | NXA_0205 5 | FI9  | 170M6458            | 690          | 500          | 3BKN/50 | 2  |
|     | NXA_0261 5 | FI9  | 170M6462            | 690          | 800          | 3BKN/50 | 2  |
|     | NXA_0385 5 | FI10 | 170M6466            | 690          | 1250         | 3BKN/50 | 2  |
|     | NXA_0460 5 | FI10 | 170M6466            | 690          | 1250         | 3BKN/50 | 2  |
|     | NXA_1150 5 | FI13 | 170M7084            | 690          | 3000         | 4BKN/65 | 2  |
|     | NXA_1300 5 | FI13 | 170M7084            | 690          | 3000         | 4BKN/65 | 2  |

注意！所有熔断器均为平端类型。如果需要其他类型，请与您的经销商联系。

表 18. Bussman 直流熔断器选择，电源电压 465–800 Vdc，北美

| 模块  |            |      | 直流熔断器               |              |              |         |     |
|-----|------------|------|---------------------|--------------|--------------|---------|-----|
| 型号  | 代码         | 机柜规格 | Bussman<br>类型 [aR]* | $U_N$<br>[V] | $I_N$<br>[A] | 大小      | 数量  |
| AFE | NXA_0168 5 | FI9  | 170M1777            | 800          | 400          | FU/70   | 2   |
|     | NXA_0205 5 | FI9  | 170M1777            | 800          | 400          | FU/70   | 2   |
|     | NXA_0261 5 | FI9  | 170M1781            | 800          | 630          | FU/70   | 2   |
|     | NXA_0385 5 | FI10 | 170M6499            | 1200         | 1100         | 3BKN/90 | 2   |
|     | NXA_0460 5 | FI10 | 170M6499            | 1200         | 1100         | 3BKN/90 | 2   |
|     | NXA_1150 5 | FI13 | 170M6499            | 1200         | 1100         | 3BKN/90 | 3x2 |
|     | NXA_1300 5 | FI13 | 170M6499            | 1200         | 1100         | 3BKN/90 | 3x2 |

注意！用于 FI9 的熔断器为熔线环类型，用于 FI10 和 FI13 的熔断器为平端类型。如果需要其他类型，请与您的经销商联系。

## 4.11.3 熔断器；电源电压 525–690 V

## 4.11.3.1 交流熔断器

表 19. Mersen 交流熔断器选择，电源电压 525–690 Vac (UL 525-600V)

| 模块  |            |      | 交流熔断器              |                       |                       |    |    |
|-----|------------|------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----|----|
| 型号  | 代码         | 机柜规格 | Mersen<br>类型 [aR]* | U <sub>N</sub><br>[V] | I <sub>N</sub><br>[A] | 大小 | 数量 |
| AFE | NXA_0125 6 | FI9  | PC71UD13C250TF     | 1250                  | 250                   | 71 | 3  |
|     | NXA_0144 6 | FI9  | PC71UD13C250TF     | 1250                  | 250                   | 71 | 3  |
|     | NXA_0170 6 | FI9  | PC71UD13C250TF     | 1250                  | 250                   | 71 | 3  |
|     | NXA_0261 6 | FI10 | PC73UD13C450TF     | 1250                  | 450                   | 73 | 3  |
|     | NXA_0325 6 | FI10 | PC73UD13C450TF     | 1250                  | 450                   | 73 | 3  |
|     | NXA_0920 6 | FI13 | PC44UD75V16CTQ     | 750                   | 1600                  | 44 | 3  |
|     | NXA_1030 6 | FI13 | PC44UD75V16CTQ     | 750                   | 1600                  | 44 | 3  |

注意！所有熔断器均为平端类型。如果需要其他类型，请与您的经销商联系。

表 20. Bussman 交流熔断器选择，电源电压 525–690 Vac (UL 525-600V)

| 模块  |            |      | 交流熔断器               |                       |                       |         |    |
|-----|------------|------|---------------------|-----------------------|-----------------------|---------|----|
| 型号  | 代码         | 机柜规格 | Bussman<br>类型 [aR]* | U <sub>N</sub><br>[V] | I <sub>N</sub><br>[A] | 大小      | 数量 |
| AFE | NXA_0125 6 | FI9  | 170M4954            | 1000                  | 315                   | 1BKN/75 | 3  |
|     | NXA_0144 6 | FI9  | 170M4954            | 1000                  | 315                   | 1BKN/75 | 3  |
|     | NXA_0170 6 | FI9  | 170M4954            | 1000                  | 315                   | 1BKN/75 | 3  |
|     | NXA_0261 6 | FI10 | 170M8604            | 1000                  | 500                   | 3BKN/75 | 3  |
|     | NXA_0325 6 | FI10 | 170M8607            | 1000                  | 700                   | 3BKN/75 | 3  |
|     | NXA_0920 6 | FI13 | 170M7081            | 690                   | 1600                  | 4BKN/65 | 3  |
|     | NXA_1030 6 | FI13 | 170M7081            | 690                   | 1600                  | 4BKN/65 | 3  |

注意！所有熔断器均为平端类型。如果需要其他类型，请与您的经销商联系。

## 4.11.3.2 直流熔断器

表 21. Mersen 直流熔断器选择，电源电压 640–1100 Vdc

| 模块  |            |      | 直流熔断器           |                    |                    |    |    |
|-----|------------|------|-----------------|--------------------|--------------------|----|----|
| 型号  | 代码         | 机柜规格 | Mersen 类型 [aR]* | U <sub>N</sub> [V] | I <sub>N</sub> [A] | 大小 | 数量 |
| AFE | NXA_0125 6 | FI9  | PC71UD13C315TF  | 1250               | 315                | 71 | 2  |
|     | NXA_0144 6 | FI9  | PC71UD13C315TF  | 1250               | 315                | 71 | 2  |
|     | NXA_0170 6 | FI9  | PC71UD13C400TF  | 1250               | 400                | 71 | 2  |
|     | NXA_0261 6 | FI10 | PC73UD13C500TF  | 1250               | 500                | 73 | 2  |
|     | NXA_0325 6 | FI10 | PC73UD13C630TF  | 1250               | 630                | 73 | 2  |
|     | NXA_0920 6 | FI13 | PC84UD12C18CTQ  | 1150               | 1800               | 84 | 2  |
|     | NXA_1030 6 | FI13 | PC84UD11C20CTQ  | 1100               | 2000               | 84 | 2  |

注意！所有熔断器均为平端类型。如果需要其他类型，请与您的经销商联系。

表 22. Bussman 直流熔断器选择，电源电压 640–1100 Vdc

| 模块  |            |      | 直流熔断器            |                    |                    |         |    |
|-----|------------|------|------------------|--------------------|--------------------|---------|----|
| 型号  | 代码         | 机柜规格 | Bussman 类型 [aR]* | U <sub>N</sub> [V] | I <sub>N</sub> [A] | 大小      | 数量 |
| AFE | NXA_0125 6 | FI9  | 170M4956         | 1250               | 400                | 1BKN/75 | 2  |
|     | NXA_0144 6 | FI9  | 170M4956         | 1250               | 400                | 1BKN/75 | 2  |
|     | NXA_0170 6 | FI9  | 170M4956         | 1250               | 400                | 1BKN/75 | 2  |
|     | NXA_0261 6 | FI10 | 170M8607         | 1250               | 700                | 3BKN/75 | 2  |
|     | NXA_0325 6 | FI10 | 170M8607         | 1250               | 700                | 3BKN/75 | 2  |
|     | NXA_0920 6 | FI13 | 170M7640         | 1000               | 2500               | 4BKN/95 | 2  |
|     | NXA_1030 6 | FI13 | 170M7658         | 1000               | 2700               | 4BKN/95 | 2  |

注意！所有熔断器均为平端类型。如果需要其他类型，请与您的经销商联系。

表 23. Bussman 直流熔断器选择，电源电压 640–1100 Vdc，北美

| 模块  |            |      | 直流熔断器            |                    |                    |         |     |
|-----|------------|------|------------------|--------------------|--------------------|---------|-----|
| 型号  | 代码         | 机柜规格 | Bussman 类型 [aR]* | U <sub>N</sub> [V] | I <sub>N</sub> [A] | 大小      | 数量  |
| AFE | NXA_0125 6 | FI9  | 170M1831         | 1000               | 400                | FU/90   | 2   |
|     | NXA_0144 6 | FI9  | 170M1831         | 1000               | 400                | FU/90   | 2   |
|     | NXA_0170 6 | FI9  | 170M1831         | 1000               | 400                | FU/90   | 2   |
|     | NXA_0261 6 | FI10 | 170M6496         | 1200               | 800                | 3BKN/90 | 2   |
|     | NXA_0325 6 | FI10 | 170M6496         | 1200               | 800                | 3BKN/90 | 2   |
|     | NXA_0920 6 | FI13 | 170M6496         | 1200               | 800                | 3BKN/90 | 3x2 |
|     | NXA_1030 6 | FI13 | 170M6498         | 1200               | 1000               | 3BKN/90 | 3x2 |

注意！用于 FI9 的熔断器为熔线环类型，用于 FI10 和 FI13 的熔断器为平端类型。如果需要其他类型，请与您的经销商联系。

#### 4.1.2 有源前端单元 – 断路器选择

有源前端单元也可以采用断路器进行保护。表 24 显示了建议的断路器类型。如果使用其他制造商的断路器，则该断路器必须具有与所示断路器相同的功能。有关所示断路器的更多信息可咨询制造商。断路器与熔断器提供不同级别的保护，因此始终建议使用熔断器。可在没有主接触器的情况下使用断路器。在这种情况下，有源前端单元控制断路器，而不是接触器。所示断路器适用于额定值为 380 V–500 V 或 525 V–690 V 的设备。

表 24. 用于 VACON® NXA 的断路器

| 型号   | T5H400FF3LS                    |                  |              |
|------|--------------------------------|------------------|--------------|
| FI9  | T5H400FF3LS                    | MCCB             | 1SDA054349R1 |
|      | MOE230V/T4-5                   | 电机               | 1SDA054897R1 |
|      | UVRC230V/T4-5                  | 欠电压释放（电缆连接）      | 1SDA054891R1 |
|      | ES-6/T5                        | 展开的外部端子，包括 PB100 | 1SDA055038R1 |
|      | AUX-C3+1/T4-5                  | 辅助 / 报警控制（电缆连接）  | 1SDA054911R1 |
|      | PB100/T4-5-3P                  | 用于上部 / 下部端子的分相器  | 1SDA054970R1 |
|      | AUX-SA1-S51+1/T4-5             | S51 NC           | 1SDA064518R1 |
|      |                                |                  |              |
| 型号   | T5H630FF3LS                    |                  |              |
| FI10 | T5H630FF3LS                    | MCCB             | 1SDA054412R1 |
|      | MOE230V/T4-5                   | 电机               | 1SDA054897R1 |
|      | UVRC230V/T4-5                  | 欠电压释放（电缆连接）      | 1SDA054891R1 |
|      | ES-6/T5                        | 展开的外部端子，包括 PB100 | 1SDA055038R1 |
|      | AUX-C3+1/T4-5                  | 辅助 / 报警控制（电缆连接）  | 1SDA054911R1 |
|      | PB100/T4-5-3P                  | 用于上部 / 下部端子的分相器  | 1SDA054970R1 |
|      | AUX-SA1-S51+1/T4-5             | S51 NC           | 1SDA064518R1 |
|      |                                |                  |              |
| 型号   | T7S16FF3PR231LS                |                  |              |
| FI13 | E1.2N 1600A Ekip Dip LI 3p F-F | 弹簧储能电机           | 1SDA070881R1 |
|      | M E1.2 220-250Vac/dc           | 复位线圈             | 1SDA073711R1 |
|      | YR 250Vac/dc E1.2              | 准备闭合辅助触点         | 1SDA073746R1 |
|      | RTC 250V E1.2                  | 打开线圈             | 1SDA073770R1 |
|      | YO E1.2 220-240Vac/dc          | 闭合线圈             | 1SDA073674R1 |
|      | YC E1.2 220-240Vac/dc          | 欠电压线圈            | 1SDA073687R1 |
|      | YU E1.2 220-240Vac/dc          | 分相器              | 1SDA073700R1 |
|      | PB 分离器 H=200mm 4pz E1.2 F 3P   |                  | 1SDA073879R1 |

### 4.13 主接触器

如果使用主接触器，则建议使用表 25 中所示的类型。如果使用其他制造商的接触器，则该接触器必须提供与所示类型相同的功能。有关所示接触器的更多信息可咨询制造商。

表 25. 建议的主接触器类型

| 型号          | FI9 接触器 /500 V  |                                                            |
|-------------|-----------------|------------------------------------------------------------|
| <b>FI9</b>  | A210-30-11-80   | 接触器， 350 A/690 V， AC3 110 KW/400 V， 230 VAC- 线圈            |
| 型号          | FI9 接触器 /690 V  |                                                            |
| <b>FI9</b>  | A185-30-11-80   | 接触器， 275 A/690 V， AC3 132 KW/690V， 230 VAC- 线圈             |
| 型号          | FI10 接触器 /500 V |                                                            |
| <b>FI10</b> | AF400-30-11-70  | 接触器， 600 A/500 V， AC3 200 KW/400 V， 100...250 V 交流 / 直流线圈  |
| 型号          | FI10 接触器 /690 V |                                                            |
| <b>FI10</b> | AF300-30-11-70  | 接触器， 500 A/690 V， AC3 250 KW/690 V， 100...250 V 交流 / 直流线圈  |
| 型号          | FI13 接触器 /500 V |                                                            |
| <b>FI13</b> | AF1650-30-11-70 | 接触器， 1650 A/500 V， AC3 560 KW/400 V， 100...250 V 交流 / 直流线圈 |
| 型号          | FI13 接触器 /690 V |                                                            |
| <b>FI13</b> | AF1350-30-11-70 | 接触器， 1350 A/690 V， AC3 --- KW/400 V， 100...250 V 交流 / 直流线圈 |

#### 4.14 预充电电路

有源前端单元需要外部预充电电路。预充电单元的用途是将中间电路的电压充电到足够将有源前端连接到电源的水平。充电时间取决于中间电路的电容和充电电阻器的电阻。表 26 显示了我们标准预充电电路的技术规格。预充电电路适用于 380-500 Vac 和 525-690 Vac。

有源前端单元未预充电时不得连接到电源。为确保预充电电路正常工作，必须由有源前端单元控制输入断路器或接触器以及预充电电路接触器。输入断路器或接触器以及预充电电路接触器必须按附录 74 中所示进行连接。

表 26. 预充电电路的最小和最大电容值

| 机柜规格        | 电阻    | 电容            |                |
|-------------|-------|---------------|----------------|
|             |       | 最小            | 最大             |
| <b>F19</b>  | 2x47R | 4950 $\mu$ F  | 30000 $\mu$ F  |
| <b>F110</b> | 2x20R | 9900 $\mu$ F  | 70000 $\mu$ F  |
| <b>F113</b> | 2x11R | 29700 $\mu$ F | 128000 $\mu$ F |

如果系统内中间电路的电容超过所示的值，请与离您最近的经销商联系。

附录 74 中所示的示例使用弹簧复位开关。此开关具有 0-1-START 位置。弹簧将开关从位置 START 返回到位置 1。要开始预充电，开关将从位置 0 经 1 而转至 START。开始预充电后，可松开开关，它将返回到位置 1。无需其他控制措施。有源前端应用程序通过继电器输出 R02 控制系统的主接触器，请参见附录 76。中间电路的预充电完成后，主接触器将闭合。主接触器的状态通过数字输入进行监控（默认为 DIN4）。默认情况下，主接触器监控状态为 ON，但不能通过参数设置为 OFF。主接触器在未预充电时应无法闭合。

要打开主接触器，请直接将开关转至 0。接触器不应在承受负载的情况下打开。打开承受负载的接触器会缩短其使用寿命。

**注意！**用于将预充电电路连接到中间电路的线路必须使用双重绝缘（例如：NSGAFÖU 1.8/3kV (IEC)、NSHXAFÖ 3kV（IEC 无卤素）、MULTI-STANDARD SC 2.2 (UL)）。

**注意！**电阻器周围必须留出足够空间以确保充分冷却。不要将任何热敏组件放在电阻器附近。

### 4.15 并联

可以通过将多个有源前端单元并联来提高输入组的功率。并联是指有源前端单元连接在同一个输入变压器中。具有不同功率额定值的有源前端也可以并联。单元之间不需要进行通信；它们独立工作。必须为并联使用我们的标准 LCL 滤波器。如果在并联的有源前端单元中使用我们标准 LCL 滤波器以外的其他滤波器，有源前端单元之间可能会产生过大的循环电流。对于所有并联 AFE 单元，必须将“P2.1.4 并联 AFE”参数设置为“1/是”。此参数还会将 DC 跌落设定为 4%。还可使用 P2.2.2 参数手动修改 DC 跌落的值。

并联的每个有源前端单元必须在交流和直流端具有其自己的短路保护。请参考章节 4.11 选择熔断器。在并联时，必须注意让系统具有足够的短路容量。

并联的有源前端单元的降容为直流电源的 5%，在选择输入单元时应加以考虑。

如果某个设备将与交流和直流电压隔离，并且还将使用其它并联的有源前端单元，则交流输入和直流输出中需要使用单独的隔离器。可以使用紧凑型断路器、普通断路器或熔断器开关来隔离交流输入。接触器不适用于隔离交流输入，因为它们无法锁定在安全位置。可以使用熔断器开关来隔离直流输出。预充电电路也必须与交流输入隔离。可以为此目的使用负载隔离开关或安全隔离开关。即使已经连接了其它并联设备并且这些设备正在运行，也可以将此设备连接到电源。在这种情况下，隔离的设备必须先进行预充电。完成此操作后，可以打开交流输入。然后，可以将设备连接到中间直流电路。

#### 4.15.1 公共预充电电路

在有源前端单元进行并联的情况下，可以使用一个公共预充电电路，请参见图 19。如果中间电路的电容不超过最大值，则可以使用标准预充电电路。例如，如果并联了三个 FI10 有源前端单元，则可使用用于 FI13 有源前端单元的预充电电路。如果所有并联的有源前端单元有一个公共断路器，则可以通过有源前端单元之一来控制该断路器。如果每个并联的有源前端单元都有其自己的断路器，则每个有源前端控制其自己的电路。控制电路图，请参见附录 74 和附录 76。

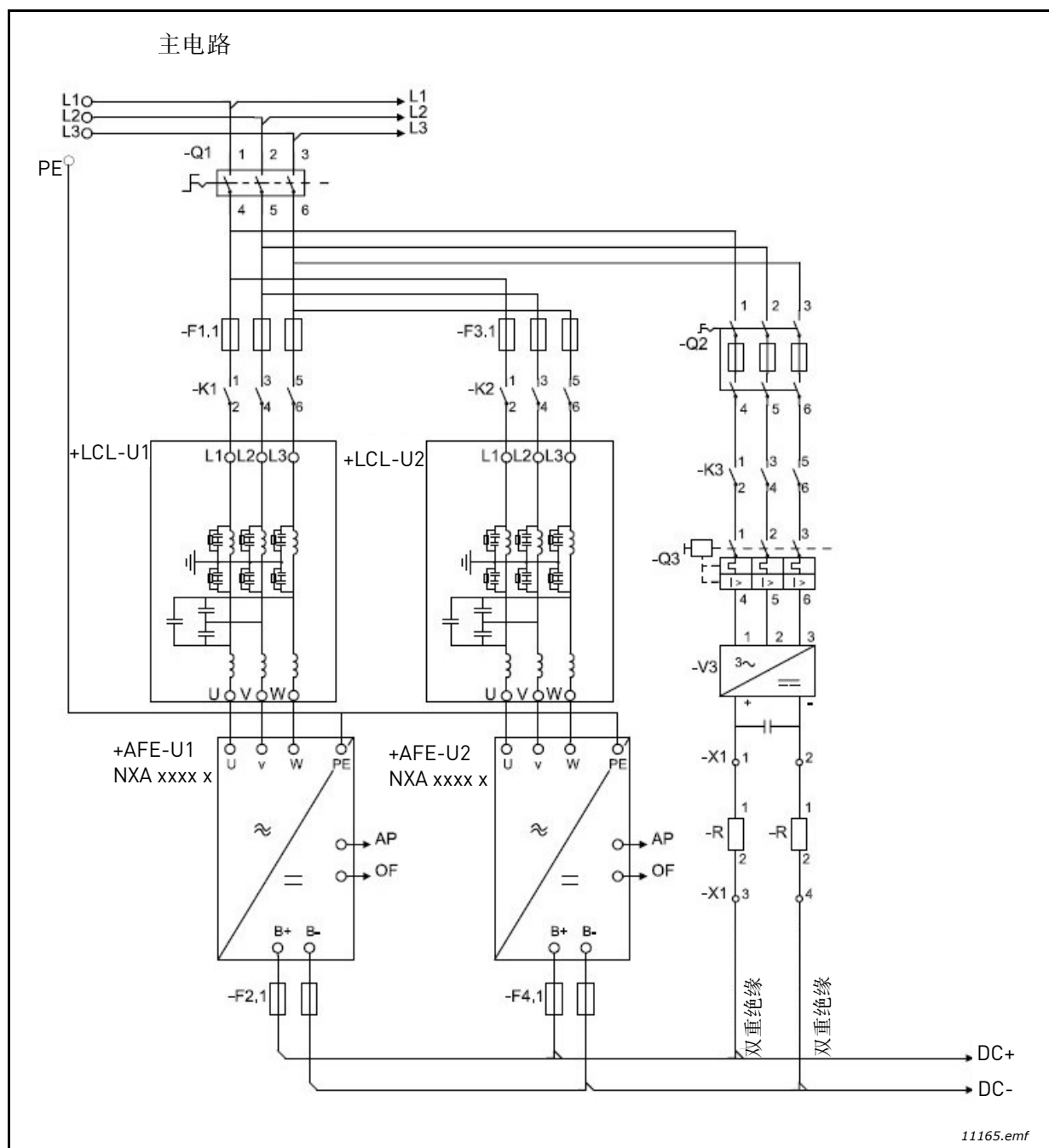


图 19. 有源前端单元并联，使用一个公共预充电电路

#### 4.15.2 每个有源前端单元都有预充电电路

每个有源前端都可以有自己的预充电电路。每个单元控制其自己的预充电和主接触器。请参见图 20。可以使用一个控制开关，但如果每个有源前端单元需要独立控制，则需要使用单独的开关。与使用一个公共预充电电路相比，这会使系统更加冗余。控制电路图，请参见附录 74 和附录 76。

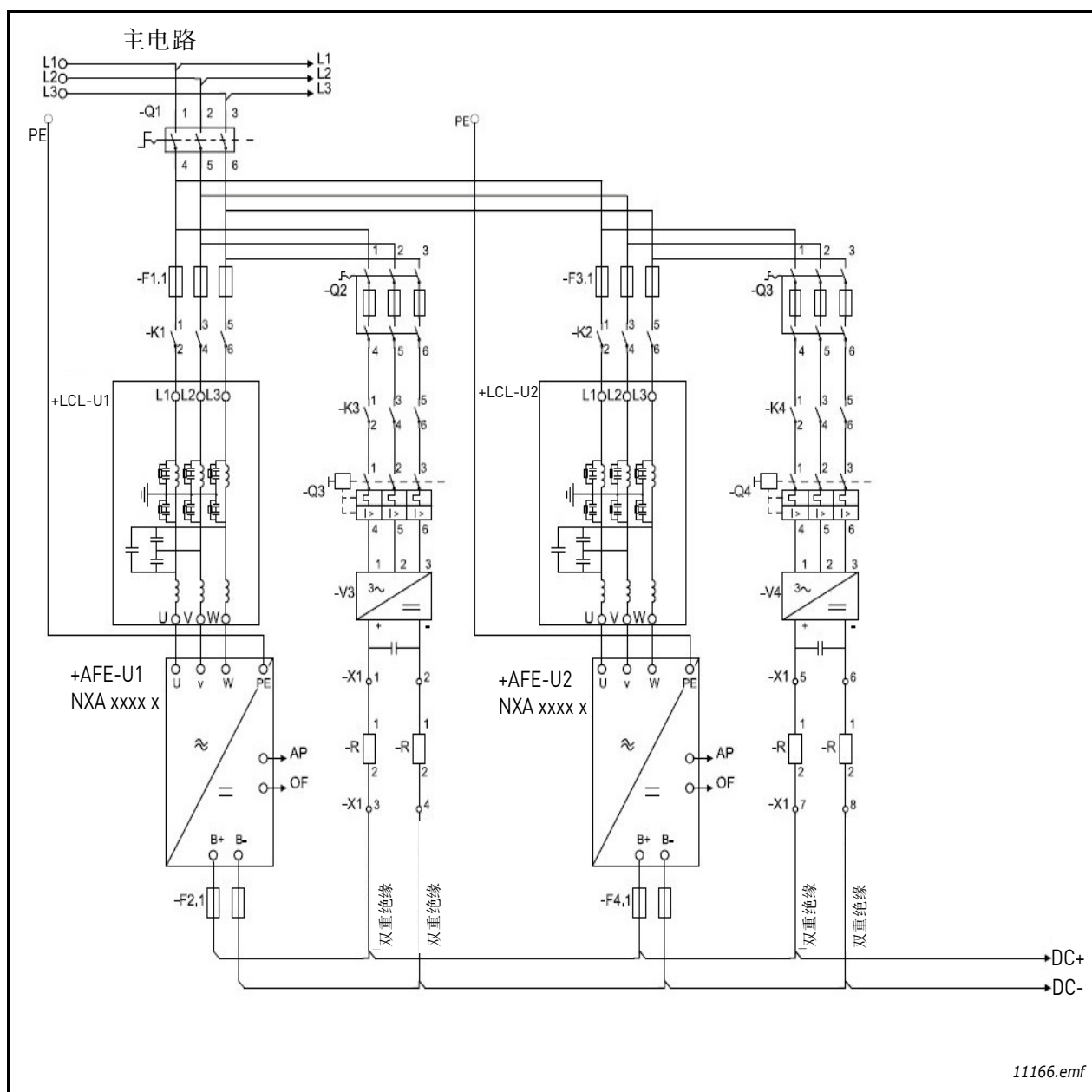


图 20. 有源前端单元并联，具有各自的预充电电路

### 4.16 降容

在下列某种情况下，必须对输出功率进行降容：

- 环境温度超过 40 °C [104 °F]。
- 安装高度超过 1000 m。

#### 4.16.1 环境温度

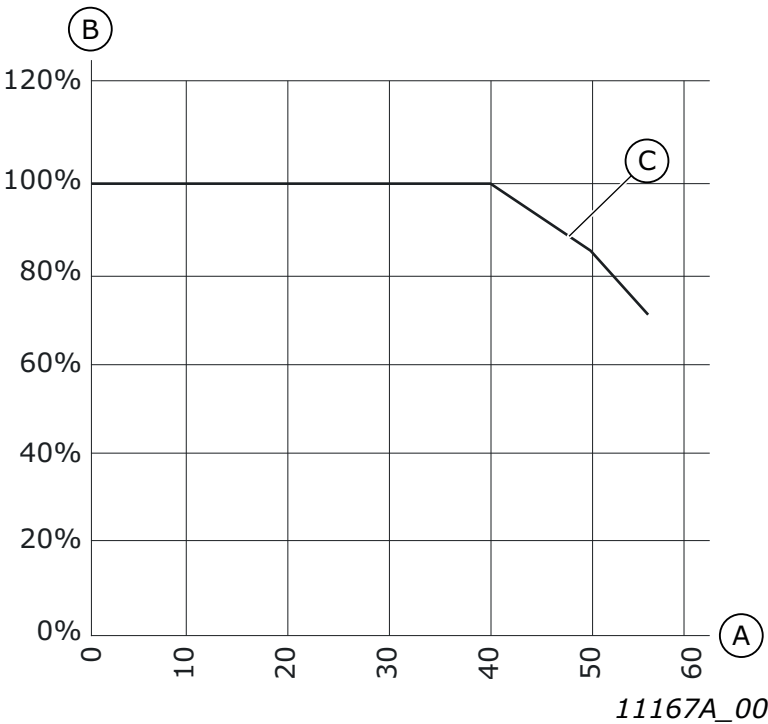
有源前端单元的额定功率在 40 °C [104 °F] 的环境温度下有效。如果必须在更高的环境温度下使用此设备，则其额定功率会出现降容。对于不超过 55 °C [131 °F] 的环境温度，40 °C 至 50 °C 时采用降容系数 1.5 %/1 °C，50 °C 至 55 °C 时采用降容系数 2.5 %/1 °C。使用以下公式计算降低的功率：

$$P_{de} = P_n * [(100\% - (t - 40\text{ °C}) * X) / 100]$$

$P_n$  = 单元的标称功率

$t$  = 环境温度

$x$  = 降容系数



|   |          |
|---|----------|
| A | 环境温度， °C |
| B | 负载能力， %  |
| C | 负载能力 %   |

图 21. 随环境温度变化的降容

#### 4.16.2 高海拔位置安装

海拔升高时，空气密度减小，气压降低。空气密度减小时，热容量减小（例如，空气越稀薄，带走的热量越少），从而对电场（击穿电压 / 距离）的电阻减小。

VACON® NX 交流变频器的最大热性能适用于在 1000 米（含）以下海拔高度进行的安装，其电气绝缘性能适用于在 2000 米（含）以下海拔高度进行的安装。如果遵守本章节中的降容指南，也可在更高的地理位置安装。

**注意！** 690 V 单元最大安装高度为 2000 m。

在 1000 m 以上，每上升 100 m 必须将受限最大负载电流减小 1%。因此，如果在 2500 m 海拔高度，则必须将负载电流降低至额定输出电流的 85%  $[100\% - (2500\text{ m} - 1000\text{ m}) / 100\text{ m} \times 1\% = 85\%]$ 。

当在高海拔位置使用保险丝时，保险丝的冷却效果会随着大气密度的下降而减弱。

当在 2000 米以上的海拔使用保险丝时，保险丝的持续额定值为：

$$I = I_n \cdot [1 - (h - 2000) / 100 \cdot 0.5 / 100]$$

$I$  = 高海拔位置的电流额定值

$I_n$  = 保险丝的额定电流

$h$  = 海拔高度（单位：米）

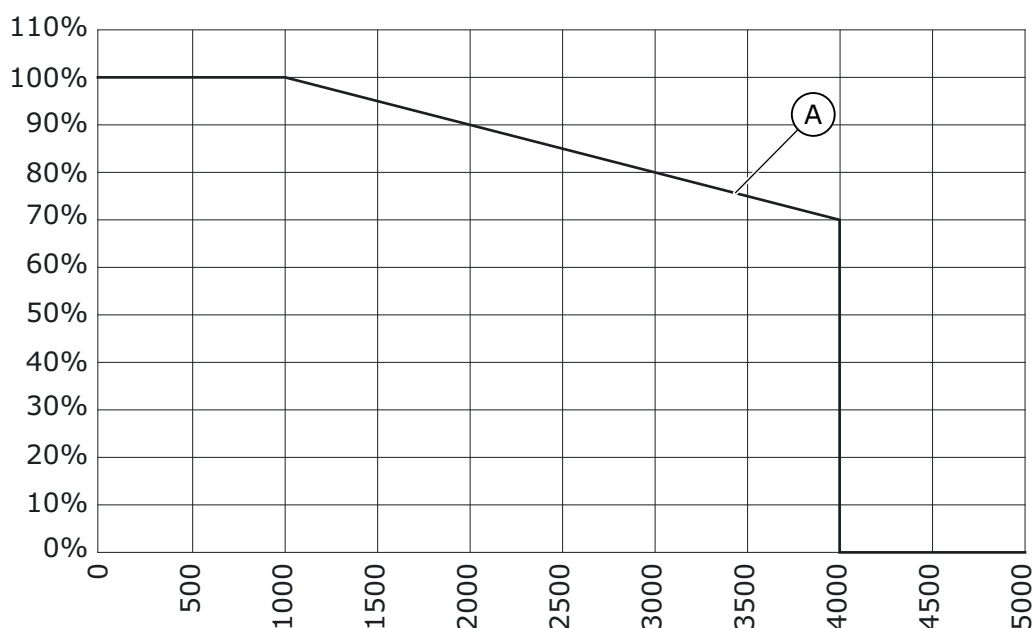


图 22. 高海拔位置的负载能力

有关允许的最大海拔高度，请参见表 7。

有关选件板、I/O 信号和继电器输出的信息，请参见 VACON® NX I/O 板用户手册。

## 5. 安装

### 5.1 安装

该设备的安装必须足够牢固，以便支撑设备的重量。设备防护等级将取决于所用的安装方法和解决方案。设备安装必须能够充分屏蔽对带电部件 (IPXXB) 的接触。安装必须符合当地法律法规。

#### 5.1.1 有源前端单元

有源前端可垂直安装在隔间背板上。有源前端周围必须留出足够空间以确保充分冷却，请参见图 30。应遵循最小安装尺寸，请参见表 27。有关所需的冷却空气容量和开关设备上的最小气孔，请参见表 28。此外请确保安装平面相对平坦。有源前端使用四个螺栓进行固定，请参见图 23、图 24 和图 25。

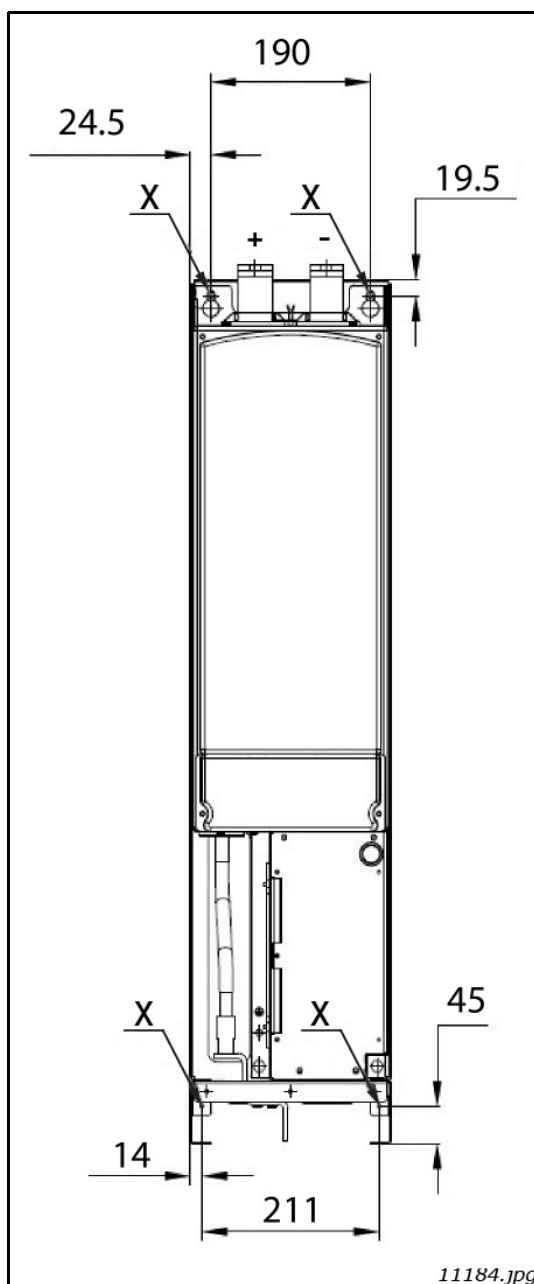


图 23. F19 AFE 单元的安装点

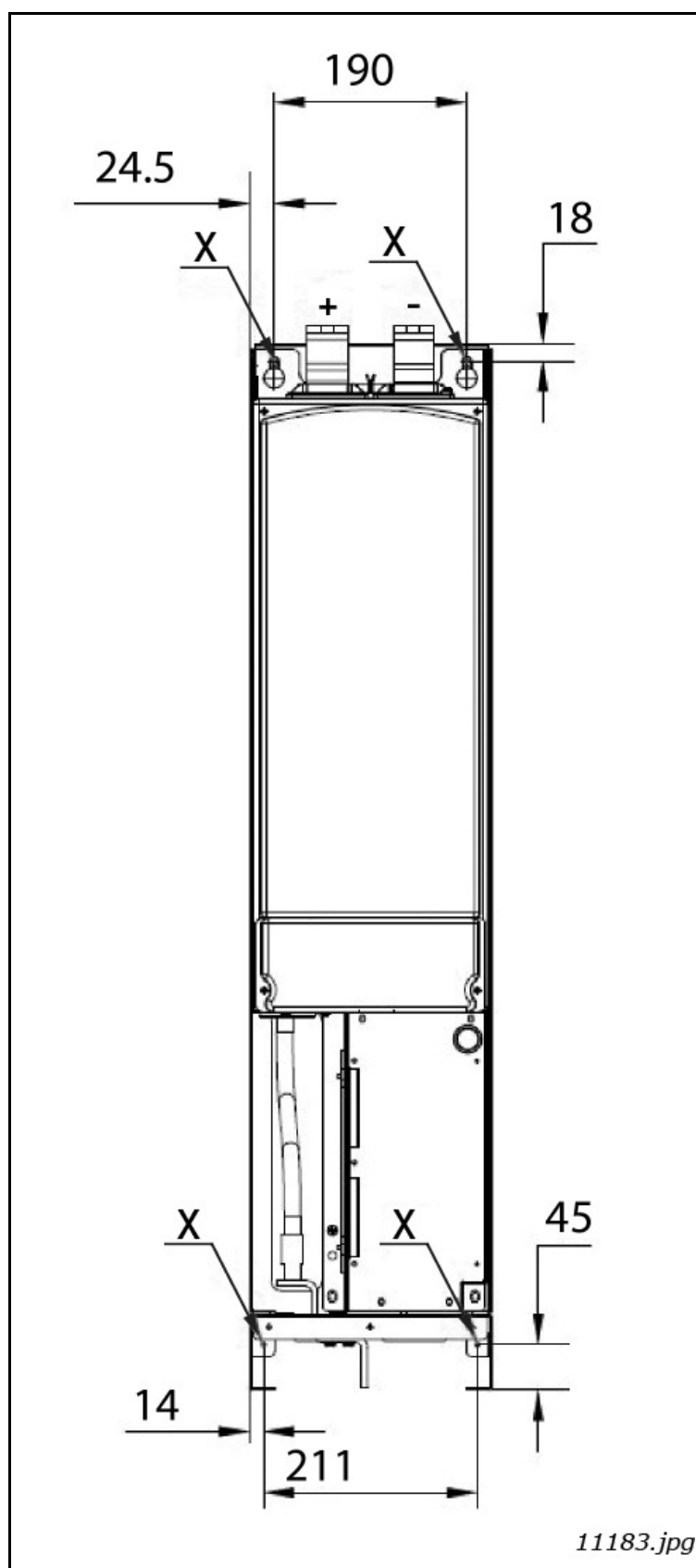


图 24. F110 AFE 单元的安装点

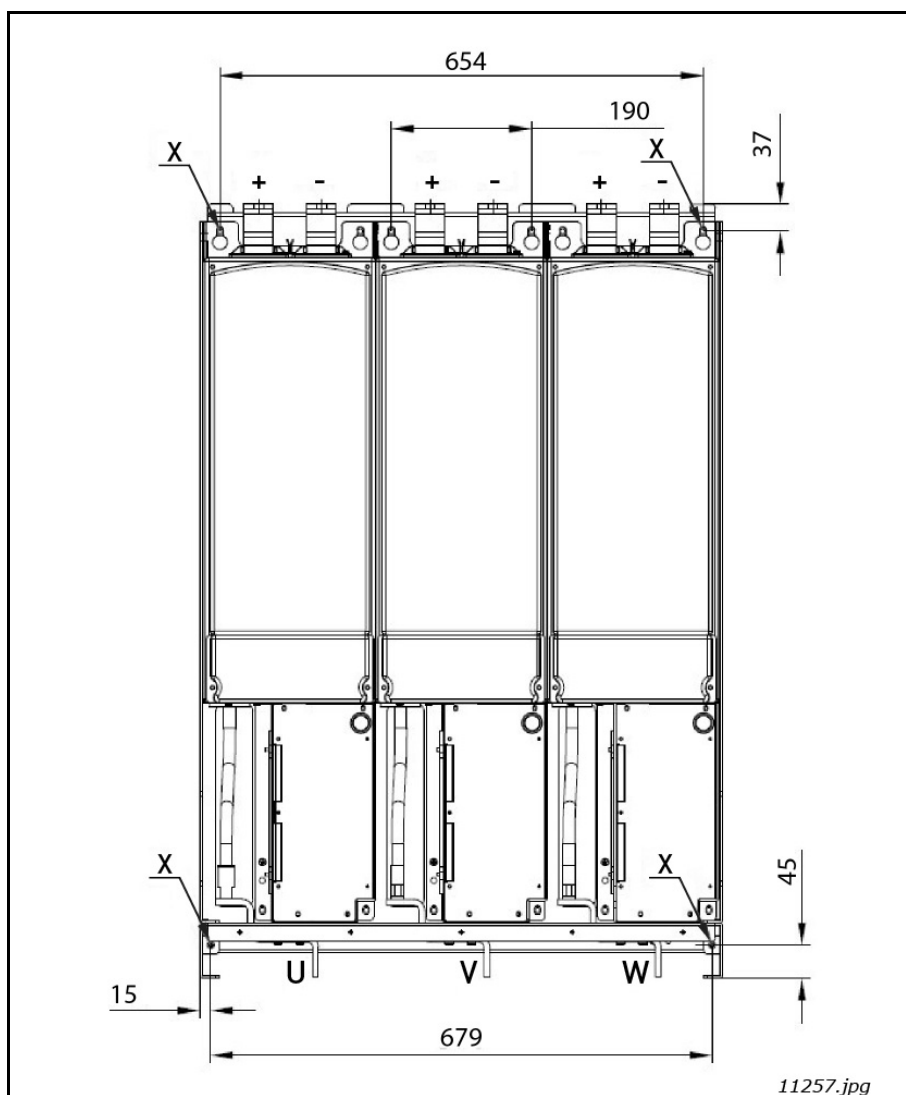


图 25. FI13 AFE 单元的安装点

### 5.1.2 LCL 滤波器

LCL 滤波器只能垂直安装在隔间地板上。LCL 滤波器周围必须留出足够空间以确保充分冷却，请参见图 33。应遵循最小安装尺寸，请参见表 29。有关所需的冷却空气容量和开关设备上的最小气孔，请参见表 30。图 34 和图 35 中显示了 LCL 滤波器的冷却空气气流。此外请确保地板相对平坦。必须牢固安装 LCL 滤波器，使其无法移动。

对于用于 FI13 有源前端单元的 LCL 滤波器，连接方向可从右侧改为左侧，请参见附录 81 和附录 82。按照以下说明操作：

1. 打开图 26 中编号为 1 的紧固件。
2. 打开图 26 中编号为 2 的紧固件。
3. 卸下总线。
4. 从右侧卸下（深灰色部件），然后放在左侧的相同位置。
5. 如图 27 所示放置总线。
6. 关闭图 27 中编号为 2 的紧固件。
7. 关闭图 27 中编号为 1 的紧固件。

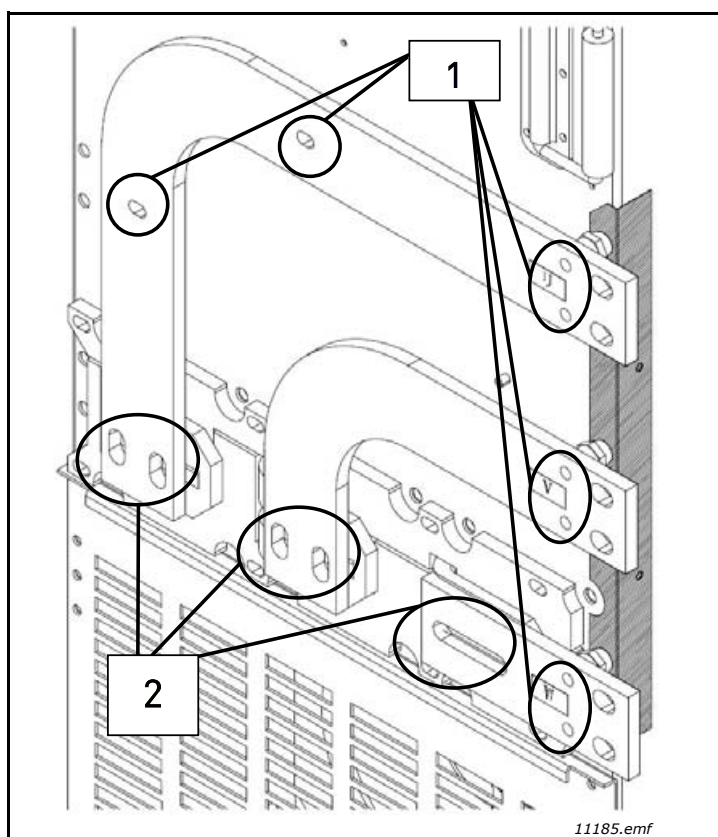


图 26. 右侧连接

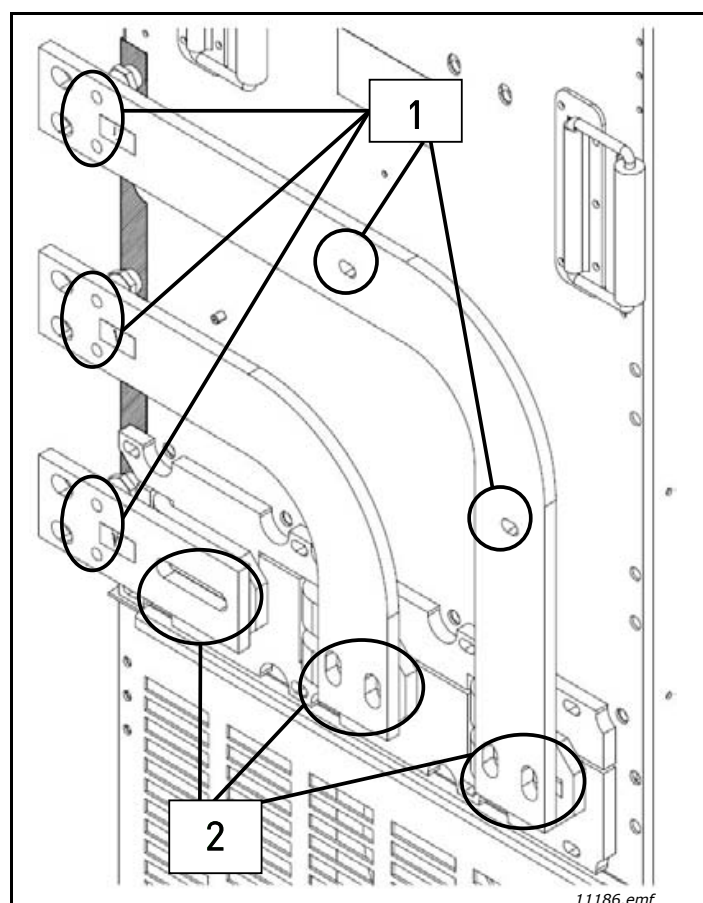


图 27. 左侧连接

### 5.1.3 控制盒

有源前端单元的控制单元安装在一个安装架内，稍后可以将此安装架放入机柜中，参见图 28 和图 29。控制单元应放在便于使用的位置。可以使用 VACON® 字母数字或图形键盘来控制有源前端单元。键盘与控制单元相连。可使用可选的门安装套件将键盘安装在机柜门上，请参见附录 85。在这种情况下，面板通过 RS232 电缆连接到控制单元。请特别注意电缆的接地，请参见下面的说明。



图 28. 安装在安装盒内的控制单元；左：前；右：后

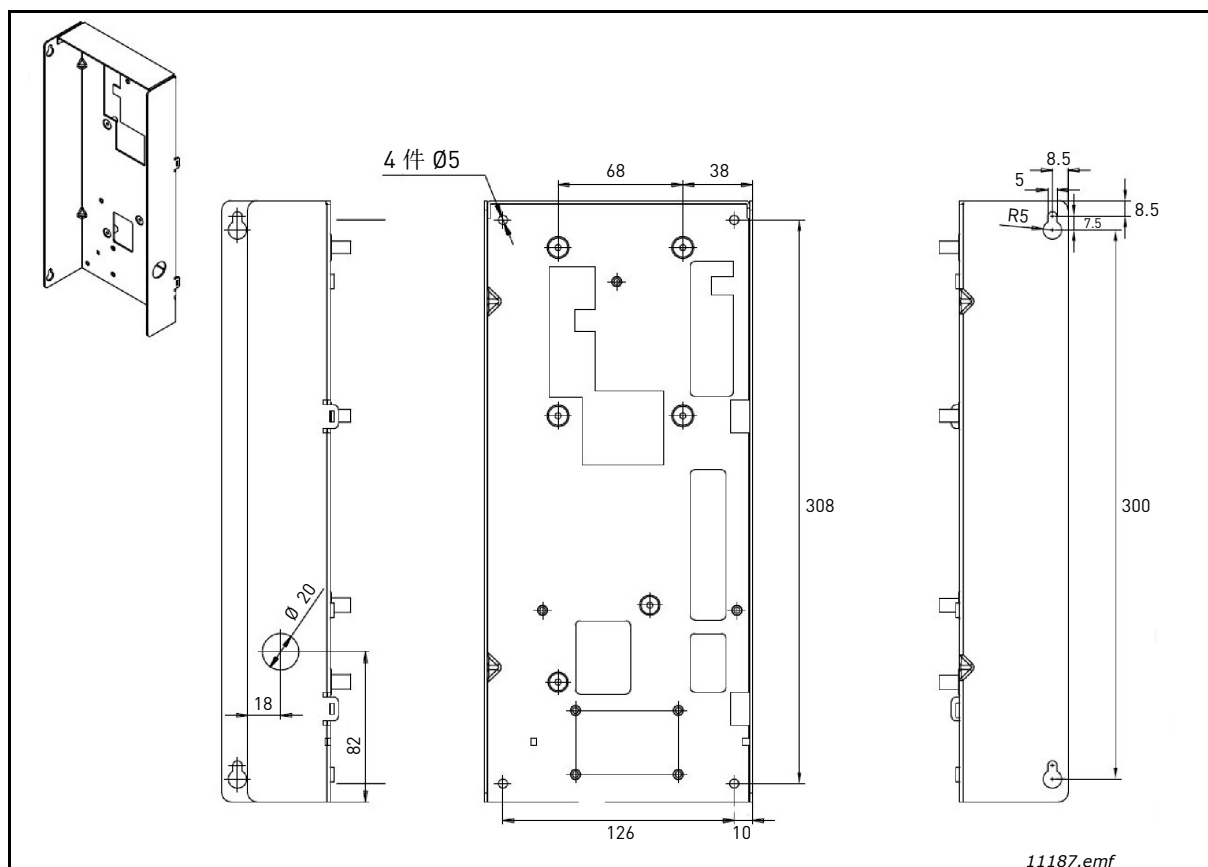


图 29. 控制盒的安装点

1. 如果键盘固定在控制单元上，则取下键盘。
2. 将键盘电缆的凸端连接到控制单元的 D 连接器上。使用交付品中随附的 RS232 电缆。图 1。
3. 沿盒的顶部布置电缆并用塑料带固定在背面。图 2。
4. 键盘电缆的接地：通过用螺钉将分支电缆固定在控制单元下面，在安装盒框架上将键盘电缆接地。请参见图 3 和 4。
5. 用两个螺丝将控制单元安装盒安装在机柜的左前角，如图 5 所示。**注意！**不要以浮动方式安装该安装盒（例如使用塑料螺钉）。
6. 将光缆（或扁平电缆）连接到功率单元。请参见章节 4.7.1“控制单元与功率单元之间的连接”和图 6 - 7。
7. 将键盘电缆的凹端与机柜门上的键盘相连（图 8）。使用电缆槽来布置电缆（图 9）。



图 1.



图 2.

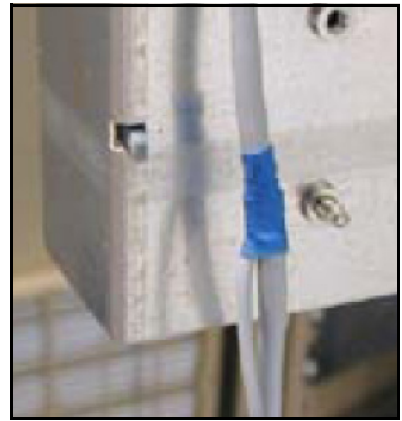


图 3.



图 4.



图 5.



图 6.



图 7.



图 8.



图 9.

## 5.2 冷却

### 5.2.1 有源前端单元

必须在有源前端单元周围留有足够的空间，以确保充分的空气流通和冷却。表 27 中提供了所需的自由空间尺寸。表 28 中提供了所需的冷却空气、最小气孔和散热信息。

在规划空间的冷却功能时，应考虑有源前端单元的热损失大约为标称容量的 2%。对于气流，请参见图 31 和图 32。

表 27. 安装空间尺寸

| 型号                                     | 尺寸 [mm] |   |                |     |
|----------------------------------------|---------|---|----------------|-----|
|                                        | A       | B | B <sub>2</sub> | C   |
| NXA_0168 - 0261 5<br>NXA_0125 - 0170 6 | 200     | 0 | 0              | 100 |
| NXA_0385 - 0460 5<br>NXA_0261 - 0325 6 | 200     | 0 | 0              | 100 |
| NXA_1150 - 1300 5<br>NXA_0920 - 1030 6 | 200     | 0 | 0              | 100 |

**A** = 单元上方的自由空间

**B** = 逆变器与柜壁的间距

**B<sub>2</sub>** = 两个单元的间距

**C** = 单元下方的自由空间

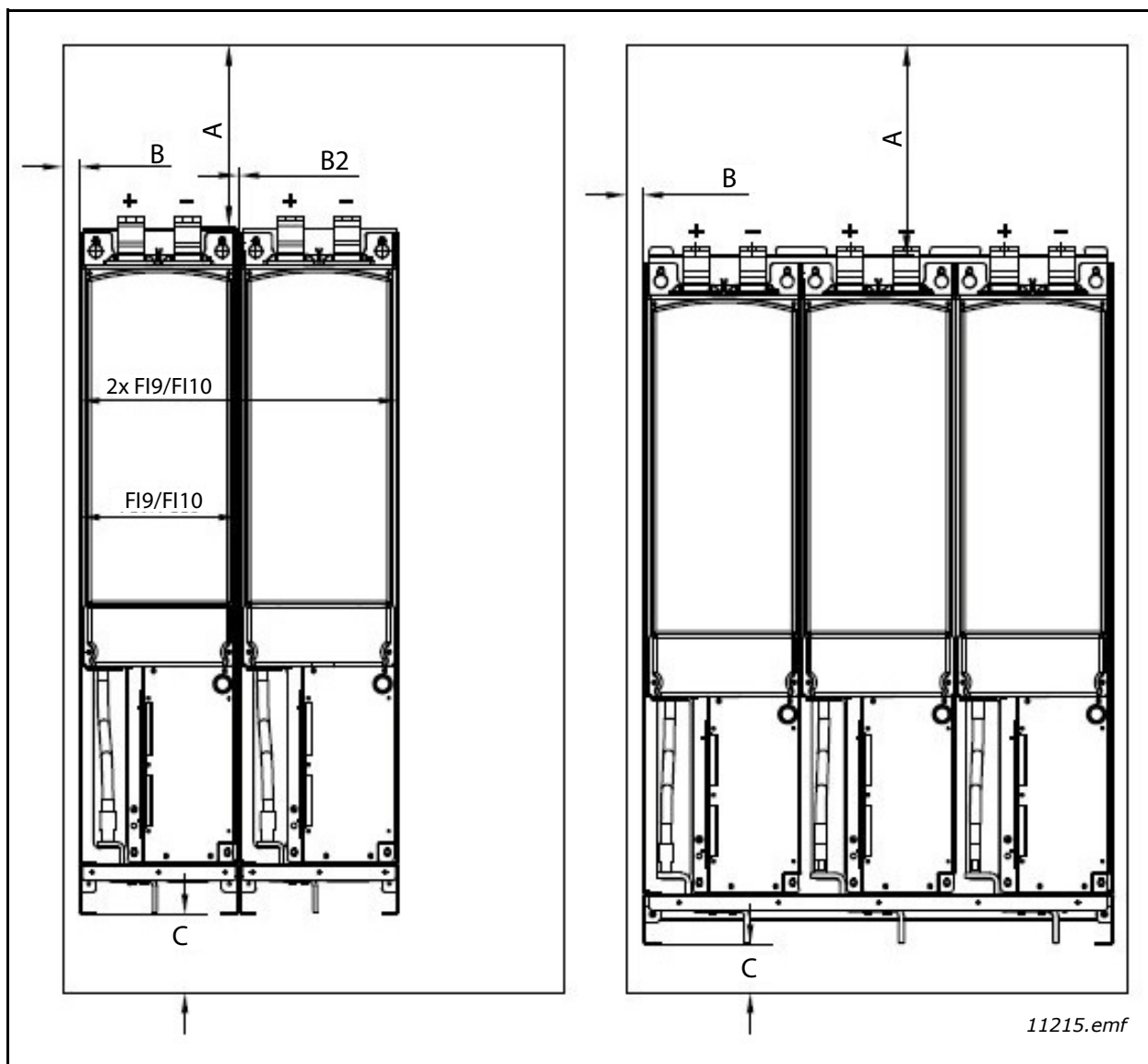


图 30. FI9、FI10 和 FI13 的安装空间

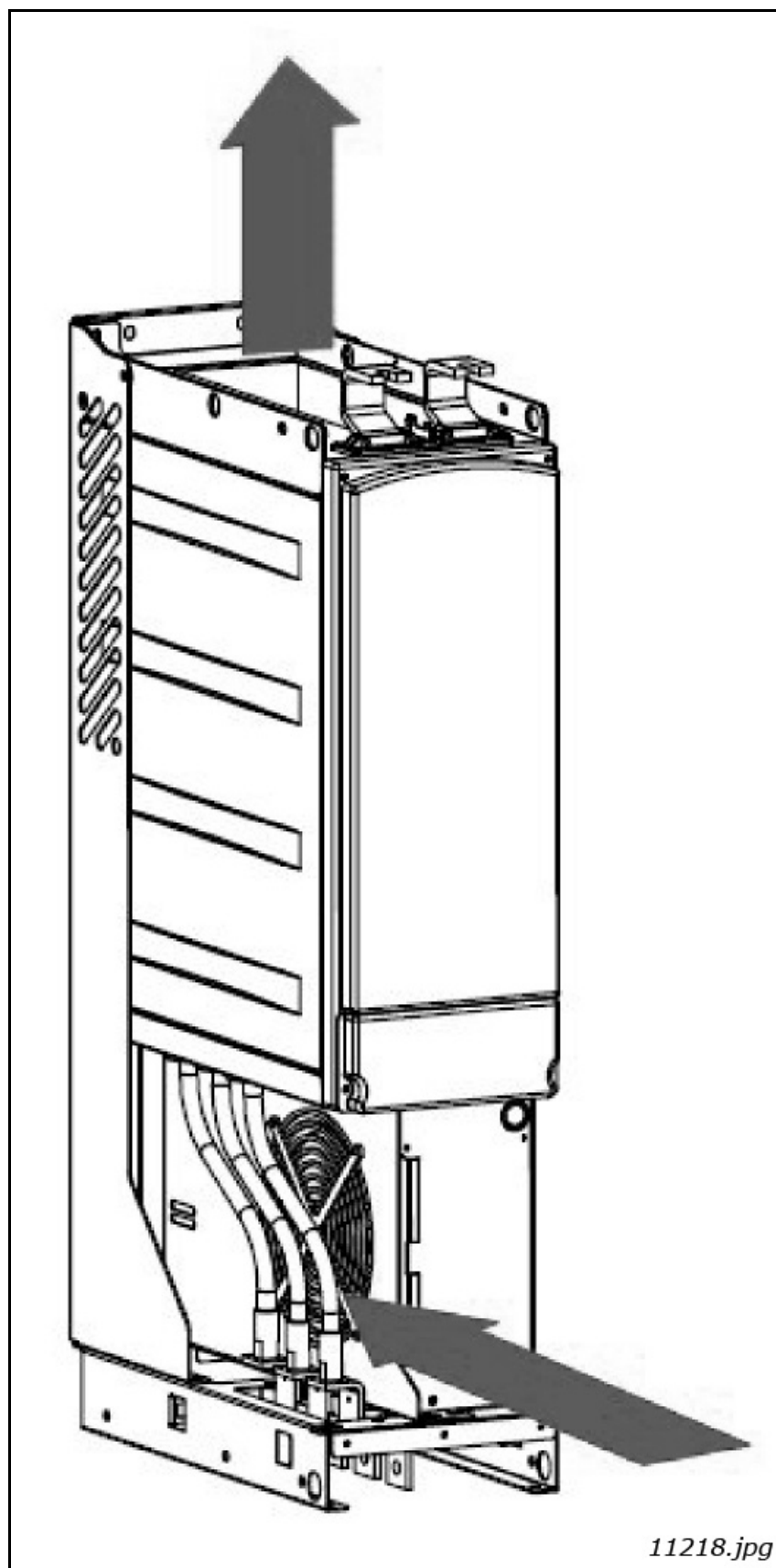


图 31. FI9 和 FI10 单元的冷却气流

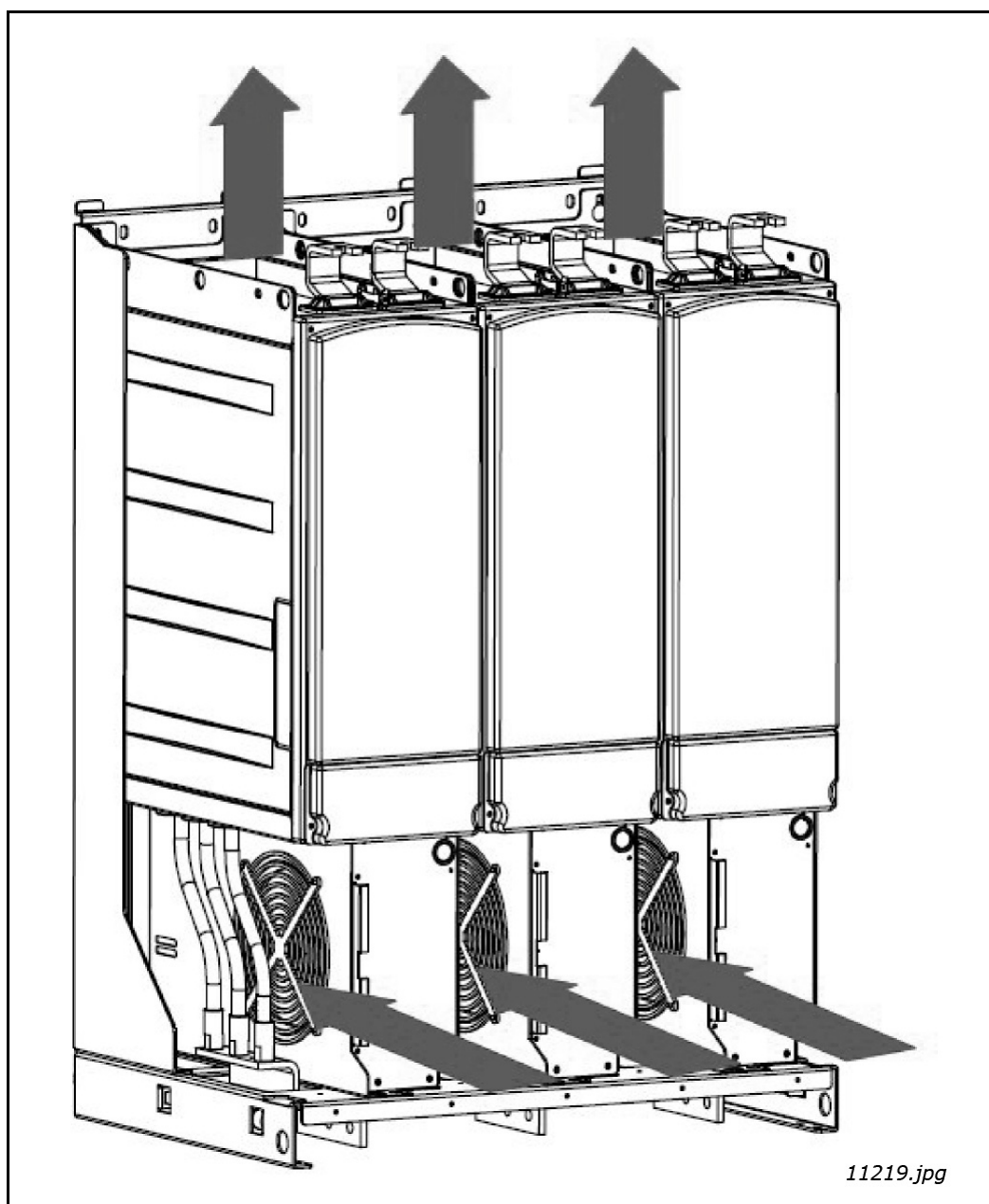


图 32. FI13 单元的冷却气流

表 28. 有源前端单元的功率损耗和所需的冷却空气

| 型号                                     | 机柜规格 | 散热 (W)         | 所需的冷却空气 (m <sup>3</sup> /h) | 开关设备上的最小气孔 (mm <sup>2</sup> ) |
|----------------------------------------|------|----------------|-----------------------------|-------------------------------|
| NXA_0168 - 0261 5<br>NXA_0125 - 0170 6 | FI9  | 3540<br>3320   | 1150                        | 入口：55000<br>出口：30000          |
| NXA_0385 - 0460 5<br>NXA_0261 - 0325 6 | FI10 | 6160<br>6070   | 1400                        | 入口：65000<br>出口：40000          |
| NXA_1150 - 1300 5<br>NXA_0920 - 1030 6 | FI13 | 17920<br>19050 | 4200                        | 入口：195000<br>出口：105000        |

### 5.2.2 LCL 滤波器

必须在 LCL 滤波器周围留有足够的自由空间，以确保充分的空气流通和冷却。表 29 中提供了所需的自由空间尺寸。表 30 中提供了所需的冷却空气、最小气孔和散热信息。

在规划空间的冷却功能时，应考虑 LCL 滤波器的热损失大约为标称容量的 1%。对于气流，请参见图 34 和图 35。

表 29. 安装空间尺寸

| 型号                     | 尺寸 [mm] |   |                |   |
|------------------------|---------|---|----------------|---|
|                        | A       | B | B <sub>2</sub> | C |
| LCL0261 5<br>LCL0170 6 | 350     | 0 | 20             | 0 |
| LCL0460 5<br>LCL0325 6 | 350     | 0 | 20             | 0 |
| LCL1300 5<br>LCL1030 6 | 350     | 0 | 20             | 0 |

**A** = LCL 滤波器上方的自由空间

**B** = LCL 滤波器与柜壁的间距

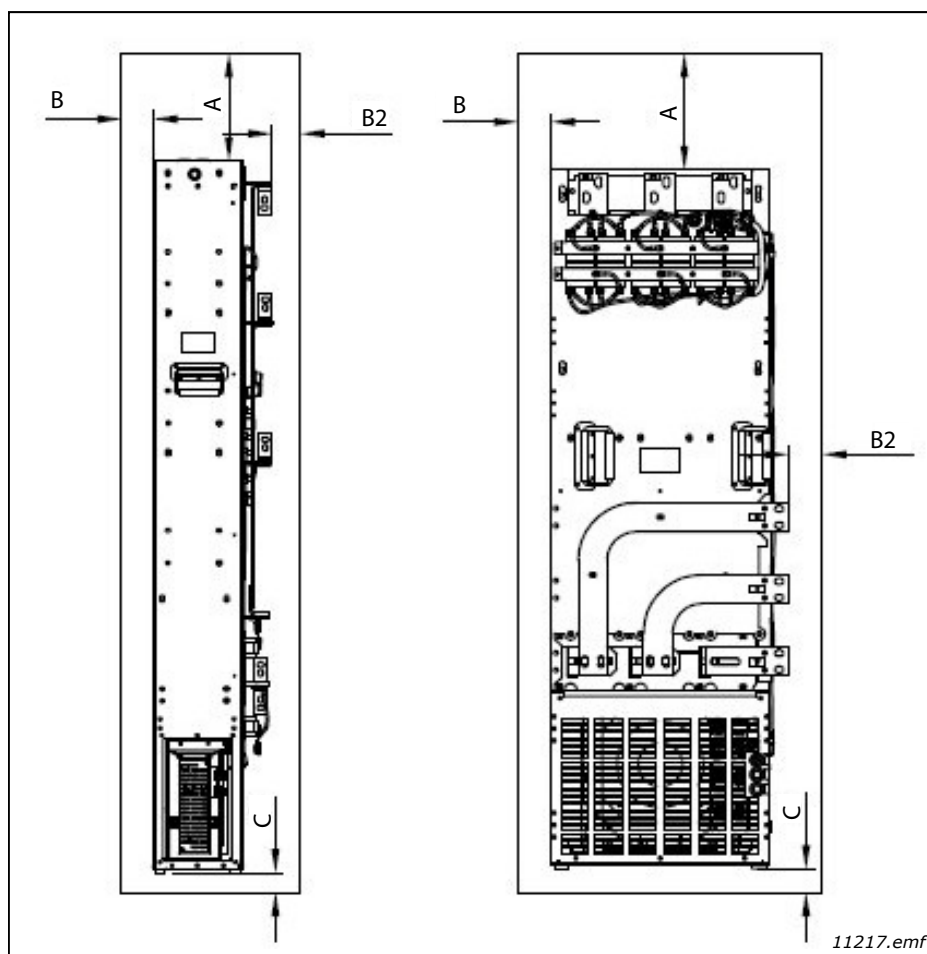


图 33. 安装空间

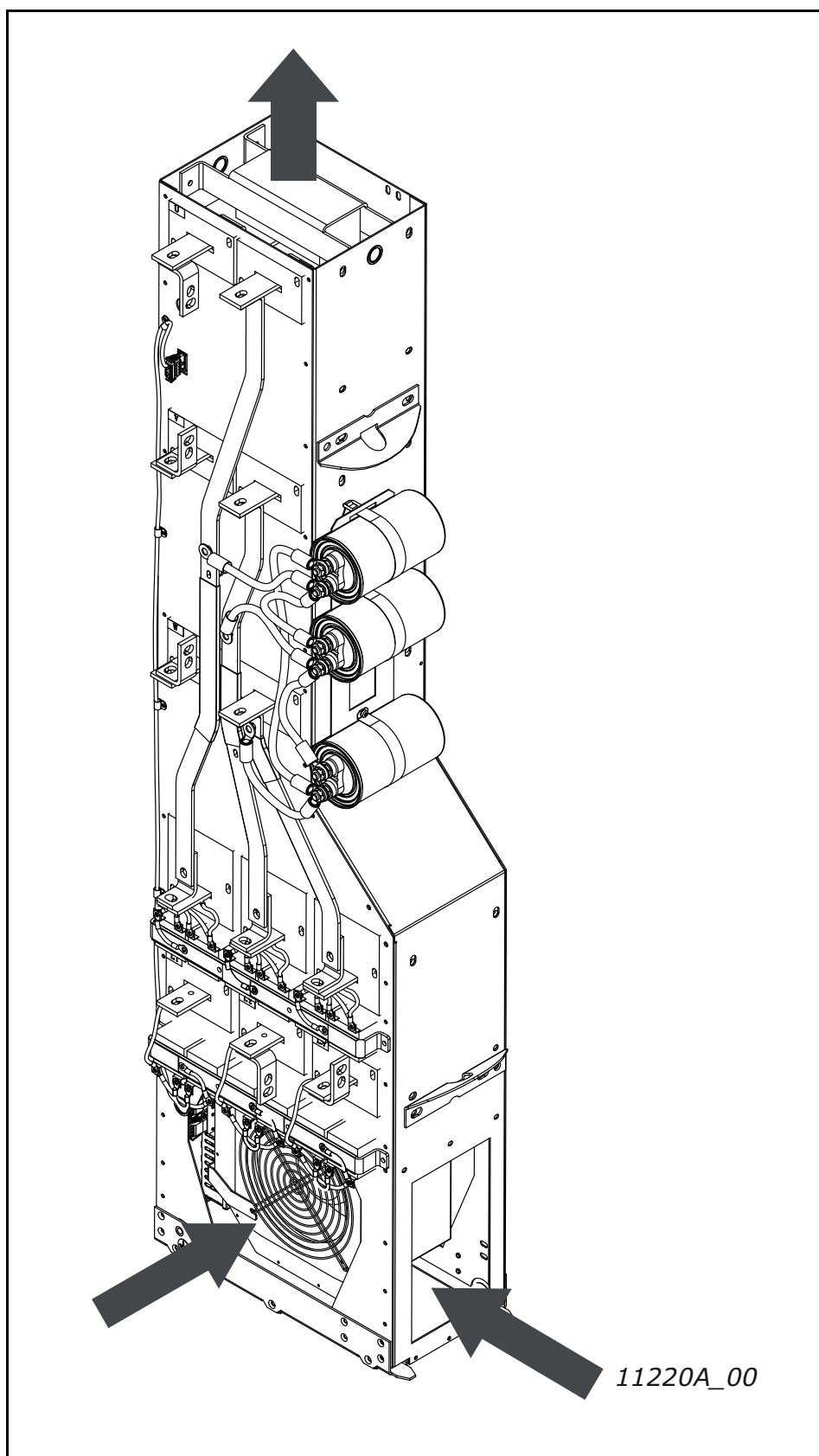


图 34. FI9 和 FI10 LCL 滤波器的冷却气流

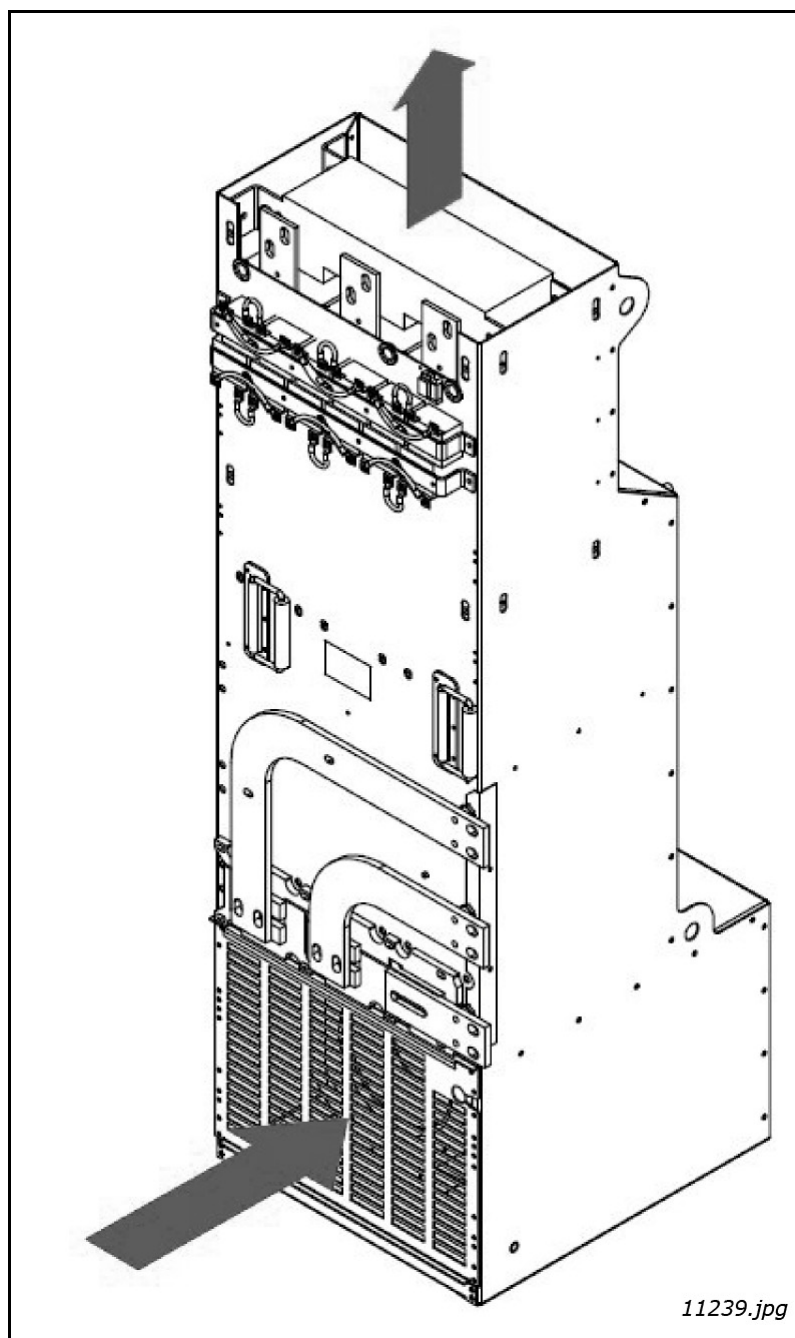


图 35. F113 LCL 滤波器的冷却气流导向板

表 30. LCL 滤波器的功率损耗和所需的冷却空气

| 型号                     | 散热 (W)       | 所需的冷却空气<br>(m <sup>3</sup> /h) | 开关设备 ( 输入和输出 ) 上的最<br>小气孔 (mm <sup>2</sup> ) |
|------------------------|--------------|--------------------------------|----------------------------------------------|
| LCL0261 5<br>LCL0170 6 | 2350<br>2050 | 1100                           | 30000                                        |
| LCL0460 5<br>LCL0325 6 | 3180<br>3290 | 1100                           | 30000                                        |
| LCL1300 5<br>LCL1030 6 | 6330<br>8680 | 1300                           | 42000                                        |

### 5.2.3 规划机柜的通风功能

机柜门必须具有可使空气进入的风口。为实现柜内部的充分冷却，必须按照表 28 和表 30 中给出的尺寸设计可使空气进入的整个自由开口区域。例如，可留出两个带筛网的风口，如图 36 中所示（我们的建议）。此布局可确保有充足的空气流向模块风机，并确保冷却其他组件。

出气口必须置于柜的顶部。表 28 和表 30 中给出了每单元机架的最小有效出气口面积。柜内的冷却布置必须能够防止热输出气流与进入的新鲜空气混合（请参见章节 5.2.4）。

这些通风口必须符合所选 IP 保护等级设定的要求。本手册中的示例适用于保护等级 IP21。

在运行过程中，功率单元底部的鼓风机吸入并循环空气。如果将功率单元放置在柜的上部，则鼓风机将位于柜的中部，上通风格栅的高度处。对于 LCL 滤波器，不能使用图 36 中的进气口 1.1。

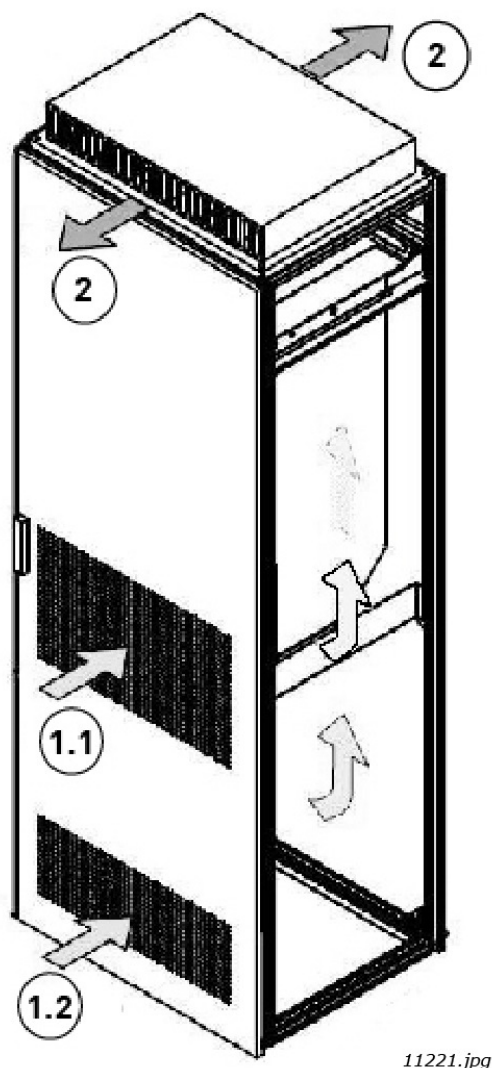


图 36. 用于冷却的柜开口

1. 冷却空气入口
2. 热空气排出

### 5.2.4 气流导向

冷却空气必须通过门上的通风口进入，然后从机柜顶部吹出。为将热空气从功率单元引导到机柜顶部的出口，并防止其循环回到鼓风机，请使用以下任一布置：

- A. 从功率单元到机柜顶部的出口安装封闭式空气导管（如图 37 中的 A 所示）。
- B. 在功率单元与柜壁之间的间隙中安装屏蔽层（如图 37 中的 B 所示）。  
将这些屏蔽层放在模块侧面的出气口上方。

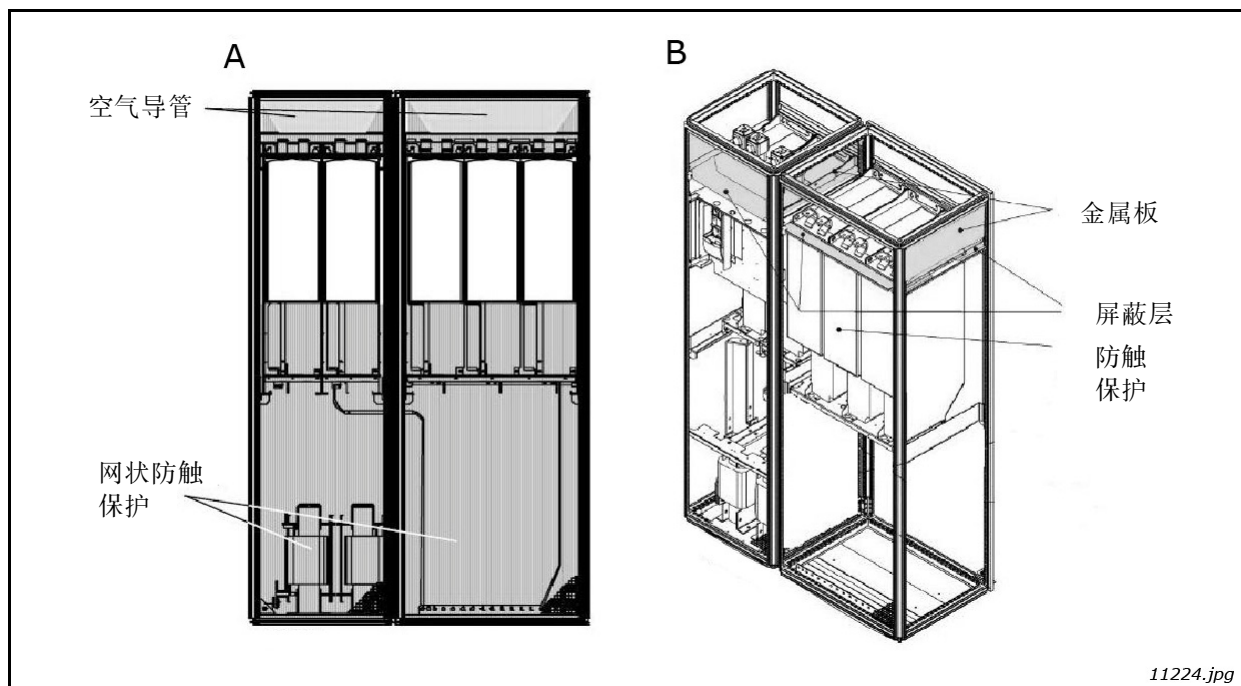


图 37. 柜冷却气流导向

**注意！**如果屋顶是平的，请在屋顶下方安装一个 V 形空气导向板，以引导空气水平流动。请参见图 38。

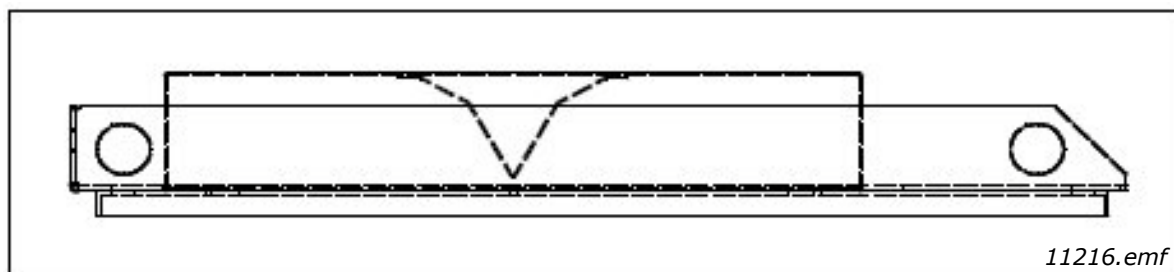


图 38. 屋顶结构侧视图

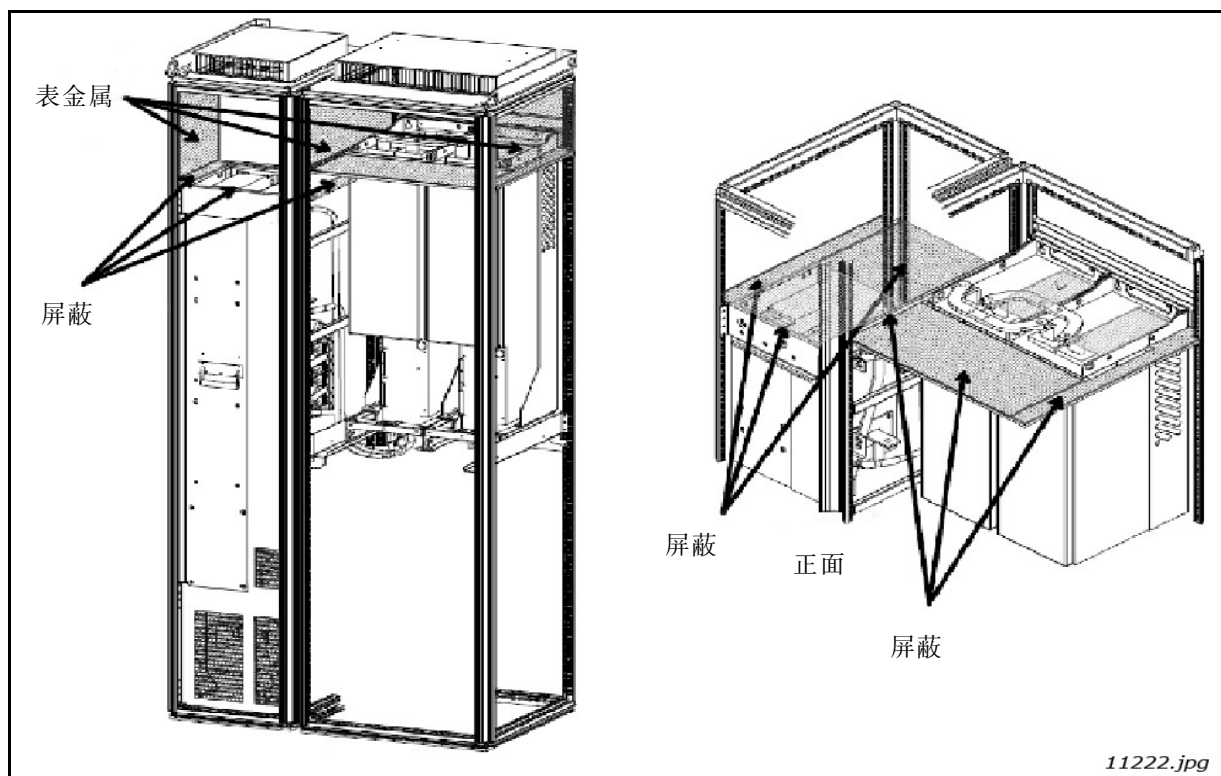


图 39. 用于 FI9 和 FI10 AFE 单元以及 LCL 滤波器的柜冷却气流导向

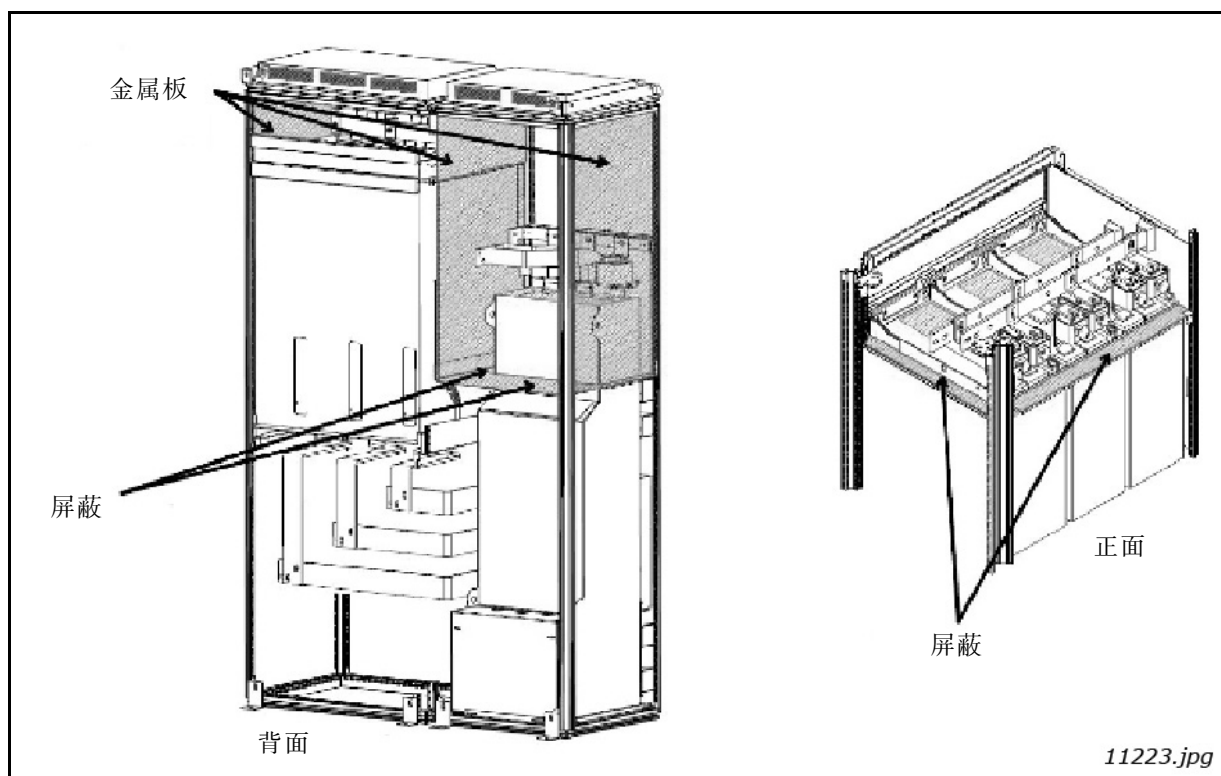


图 40. 用于 FI13 AFE 单元以及 LCL 滤波器的柜冷却气流导向

以绿色标记的金属板气流导向板（导流板）可防止设备不同部分之间的空气循环。以绿色标记的屏蔽导向板可防止区域内的空气循环。以红色标记的点显示的是排气孔。不得覆盖这些孔，也不得在其上面放置任何物品，否则会妨碍设备内部的热空气自由流出。以蓝色标记的点显示了冷却空气进气孔。不得以任何方式堵塞这些孔。

用于防止设备内部空气流通的材料必须具备防火性能。必须密封材料边缘，以防止形成间隙。若按照说明制造导流板，则不需要另外使用冷却风机。

## 5.3 电源连接

### 5.3.1 交流连接

将 3 相输入连接到 LCL 滤波器的输入端子 ( L1、L2 和 L3 )。将 LCL 滤波器的输出端子 ( U、V 和 W ) 连接到 AFE 单元的输入端子 ( U、V 和 W )，参见图 6。必须防止 AFE 输入组的交流输入短路。章节 4.11 中给出了适合提供保护功能的熔断器。也可使用断路器来提供保护，请参见章节 4.12。使用熔断器可实现最佳短路保护。从 LCL 滤波器角度看，短路保护必须在输入端，参见图 6。

必须使用专门设计的电缆或总线进行连接。必须根据有源前端单元的标称电流额定值来确定连接的规格。此外还必须使用必要的过载容限。此连接还必须具有与整个系统相同的短路容量。连接电缆或总线可以是铜线，也可以是铝线。使用铝线时，必须采取措施防止腐蚀。附录 86 中指出了该单元中端子的尺寸，附录 77、附录 78 和附录 79 中显示出它们的位置。附录 80 和附录 81 中显示出 LCL 滤波器中的端子位置。

### 5.3.2 直流连接

有源前端单元的直流连接装置连接到顶部端子。连接到 DC+ 的端子标记为 B+，连接到 DC- 的端子标记为 B-。必须使用直流熔断器保护直流连接，请参见章节 4.11。附录 86 中显示出端子尺寸。

### 5.3.3 电缆安装和 UL 标准

为满足 UL ( 美国安全检测实验室公司 ) 管理条例，必须使用最低耐热能力为 90 °C 并经过 UL 认可的铜线电缆。

只能使用 1 级线。

当使用 J、T 等级或半导体熔断器进行保护时，此类装置适用于最大同步电流不超过 100,000 rms、最大电压不超过 600 V 的电路。

### 5.3.4 LCL 滤波器风机电源

有两种类型的电源可用于 LCL 滤波器冷却风机。该冷却风机可由外部电源或集成直流 / 直流电源供电。

#### 5.3.4.1 风机采用集成直流 / 直流电源的 LCL 滤波器

直流 / 直流电源集成在 LCL 滤波器的结构中，请参见图 41 和图 42。集成直流 / 直流电源从中间电路获取输入电压，请参见附录 83。如果电源线的长度不超过 2 米，则必须使用 Ferraz Shawmut ATQ8 (8 A) 型直流熔断器防止直流 / 直流电源的输入短路。可将这些熔断器安装在 Ferraz Shawmut US102I ( 2 极 ) 型支座上，以便于断开直流 / 直流电源与电源的连接。如果电源线长度超过 2 米，则必须使用 Ferraz Shawmut D100gRB008VI (8 A) 型熔断器。应将这些熔断器安装在支座中。

应从 AFE 电源模块直流连接器连接直流电源。应在主直流熔断器与 AFE 模块之间连接导线 ( 请参见图 43 )。对于 FI13，可从 V 相获得电源。

在连接电源线时必须考虑高直流电压；必须使用合适的电缆 / 导线。

直流 / 直流电源由有源前端单元监控。图 41 - 42、附录 83 和附录 84 中显示出直流 / 直流电源连接。

必须从有源前端单元获得控制连接。必须将控制电缆连接到 LCL 滤波器上的端子 X51，请参见图 41 和图 42。必须将控制电缆连接到有源前端单元上的端子 X3，请参见图 44。端子 X3 位于黑色盖子下。在 FI13 中，端子 X3 位于最左侧单元中。交付品包括用于控制连接的电缆。标准电缆的长度为 1.6 米。

可将过热保护装置直接连接到控制单元或直流 / 直流电源。必须连接过热保护装置来保护滤波器，从而在过热情况下保护滤波器。

**注意！**默认情况下，过热保护未激活。如果其未激活，则在过热时可能损坏 LCL。

如果将过热保护装置连接到数字输入，则必须卸下端子 X52 上的导线。必须将 I/O 接线连接到端子 X52 上的端子 1 和 4，请参见附录 84。如果将过热保护装置连接到有源前端单元的 I/O，则可对其进行编程。必须设置参数 P2.2.1.3，以便选择将过热监控装置连接到哪个数字输入。通过参数 P2.7.3 可根据需要选择对过热报警的响应。

如果将过热保护装置连接到直流 / 直流电源，则必须卸下端子 X3 上的跳线。应将电缆从端子 X52 连接到端子 X3。默认情况下跳线连接到端子 X3，请参见图 42。交付品包括用于连接端子 X52 和 X3 的电缆。可在附录 84 中查看接线图。如果将过热监控装置连接到直流 / 直流电源，则有源前端单元将监控过热情况。无法选择具体的过热报警消息。在这种情况下，过热故障消息将与该单元的风机故障相同。在面板上将显示故障“32 风机冷却”。

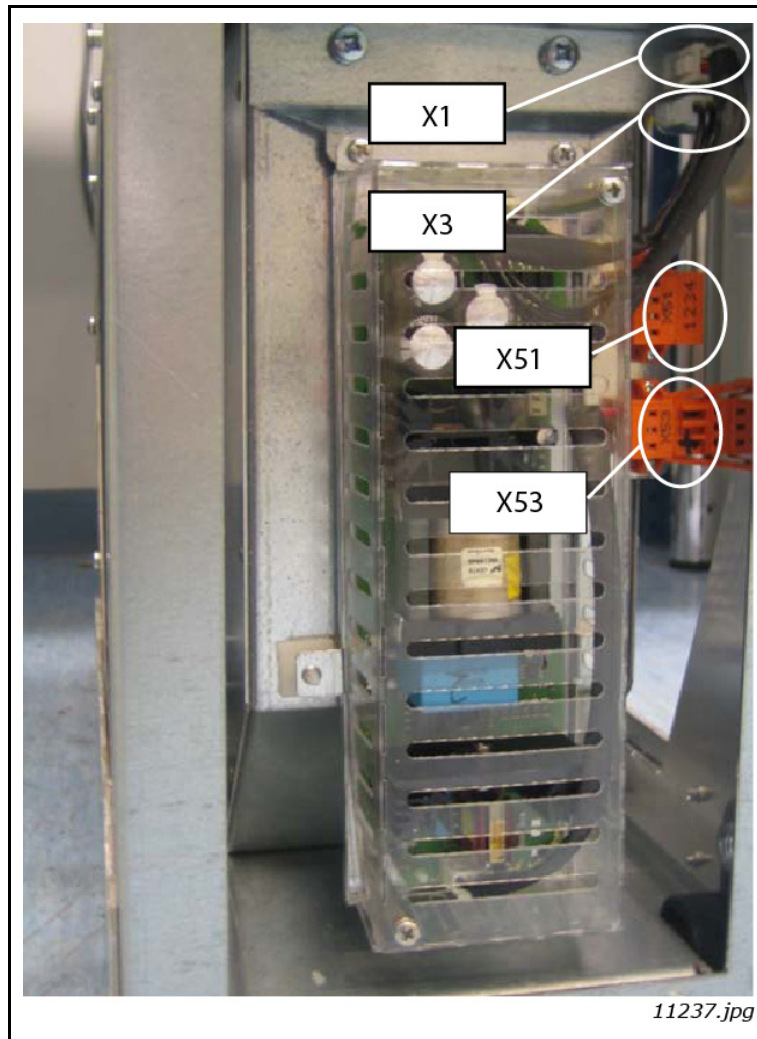


图 41. FI9 和 FI10 LCL 滤波器中的集成直流 / 直流电源

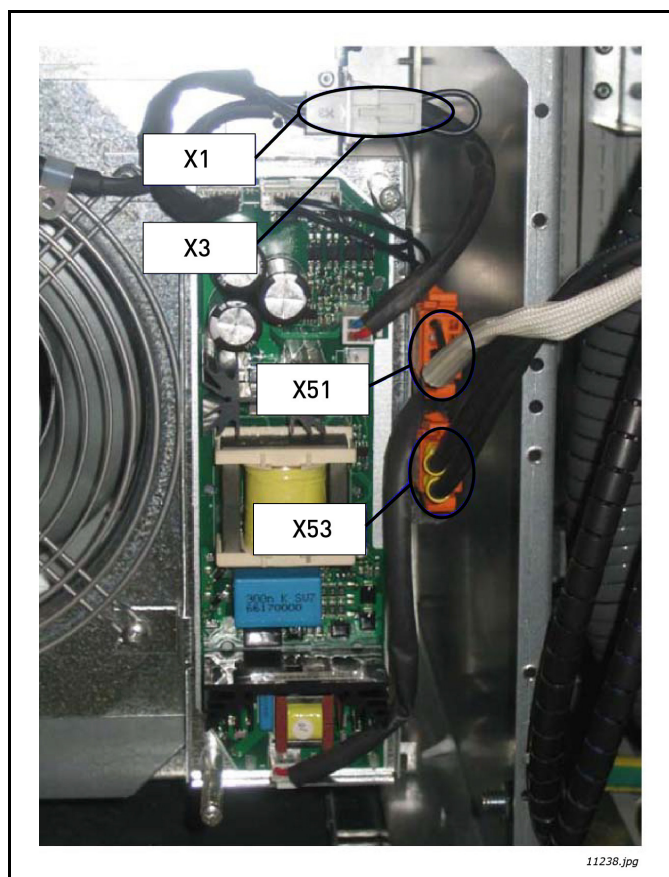


图 42. FI13 LCL 滤波器中的集成直流 / 直流电源

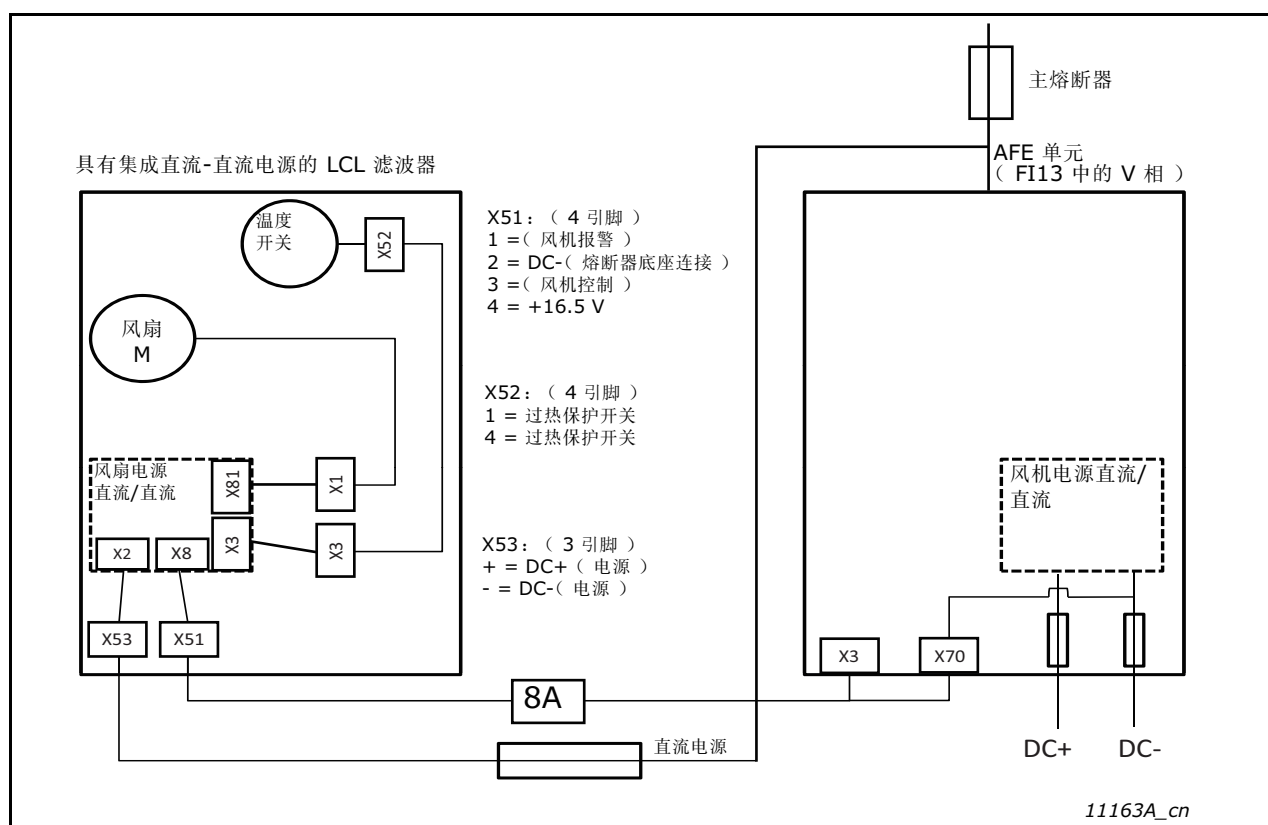


图 43. 集成直流 / 直流电源接线图

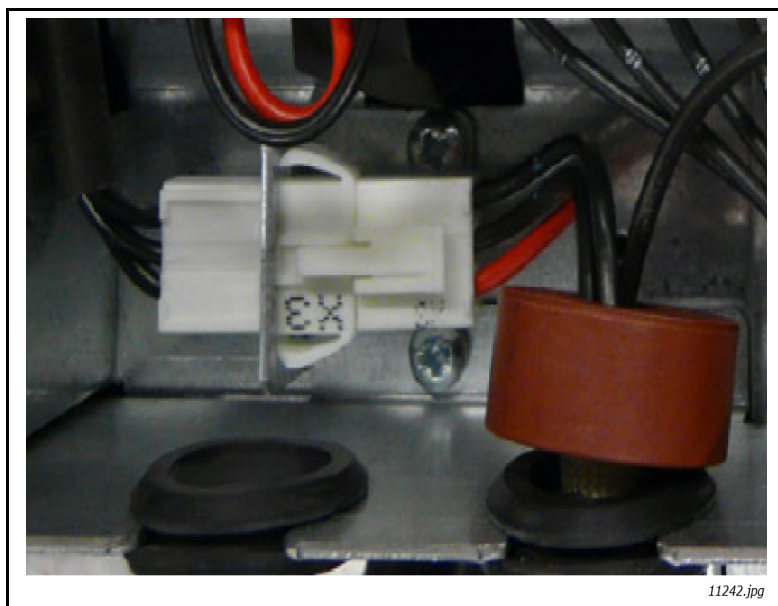


图 44. 单元中的端子 X3 ( F113 中的 U 相 )

#### 5.3.4.2 风机无直流 / 直流电源的 LCL 滤波器

该 LCL 滤波器不配备集成直流 / 直流电源。在这种情况下，客户必须单独购买电源。表 5 中显示出对直流电源的要求。短路保护通过使用熔断器保护直流电源的输入来实现。在需要时，可在直流电源输入端安装一个接触器，并根据主开关的开关状态控制该接触器，从而控制冷却风机的开 / 关。LCL 滤波器的过热保护装置必须始终从端子 X52 的触点 1 和 4 连接到控制单元的数字输入（参见附录 85），并从端子 X51 的触点 1 和 2 连接到控制单元的数字输入。图 45 中显示出电路的接线。

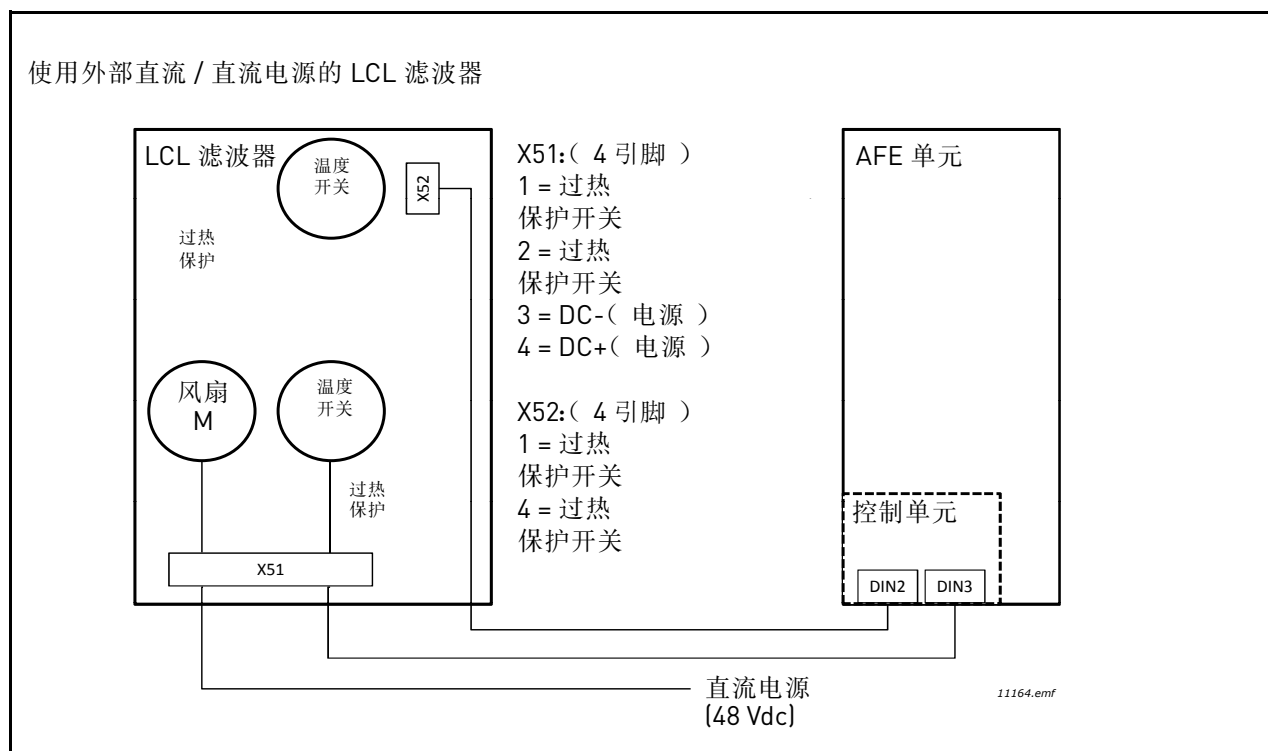


图 45. 外部直流电源接线图

## 5.4 控制单元

### 5.4.1 控制单元组件

VACON® NX 有源前端的控制单元包含控制板和附加板（请参见下图），附加板连接到控制板的 5 个插槽连接器（A 至 E）。控制板通过 D 连接器或光缆连接到功率单元。

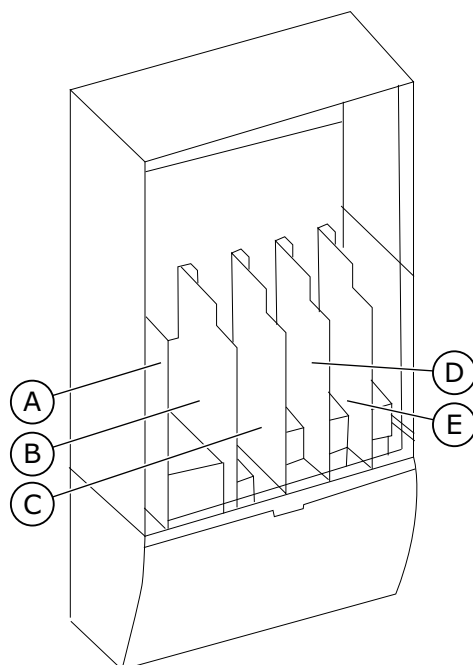


图 46. 控制板上的基本板和选件板连接

当您收到 VACON® NX 有源前端时，控制单元包含标准控制接口。如果您的订单中包含特殊选件，VACON® NX 有源前端将根据您的订单提供。在后面的几页中，您可找到有关端子和常规接线示例的信息。型号代码显示了在工厂安装的 I/O 板。有关选件板的更多信息，请参见 VACON® NX I/O 板用户手册。

有关如何安装未连接到功率单元的控制单元的说明，请参见 VACON® NXP IP00 变频器安装手册。

### 5.4.2 控制电压 (+24 V/EXT+24 V)

可以将变频器与具有以下特性的外部电源一起使用：+24 VDC  $\pm 10\%$ ，最小 1000 mA。您可将其用于外部启动控制板、基本板和扩展板。

将外部电源连接到 2 个双向端子（#6 或 #12）之一，请参见图 48。在此电压下，控制单元将处于开启状态，您可以设置参数。变频器未连接到电源时，无法进行主电路测量（例如直流母线电压和单元温度）。

**注意！** 如果使用外部 24V 直流电源对交流变频器供电，则必须在端子 #6（或 #12）上使用二极管以防电流在相反方向流动。在 24V 直流线路中为每个交流变频器安装一个 1A 保险丝。每个变频器的最大电流消耗为 1A（由外部电源供电）。

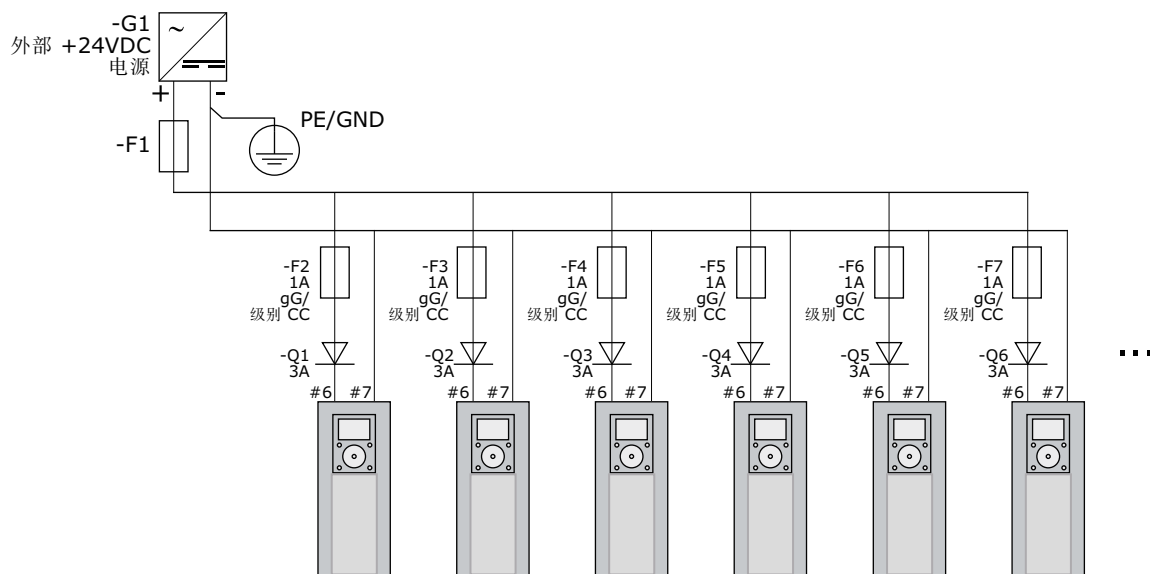


图 47. 多个交流变频器 24 V 输入的并联

**注意！** 控制单元 I/O 接地未与机架接地 / 保护接地隔离。安装时，请将接地点之间的电位差异考虑在内。我们建议在 I/O 和 24V 电路中使用电隔离。

**注意！** 如果仅为控制单元提供 +24 V 电源，模拟输出和输入将无法正常工作。

如果板上存在 +24V/EXT+24V 输出，则它应具有本地短路保护。如果其中一个 +24V/EXT+24V 输出发生短路，因具有本地保护，其他的输出将保持供电。

#### 5.4.3 控制单元布线

OPTA1 基本板具有 20 个控制端子，继电器板具有 6 或 7 个。图 48 中示出了控制单元的标准连接并提供了信号说明。

##### 5.4.3.1 控制电缆的选择

控制电缆必须至少为  $0.5 \text{ mm}^2$  (20 AWG) 的多芯屏蔽电缆。对于继电器板的端子，端子导线最大为  $2.5 \text{ mm}^2$  (14 AWG)；对于其他端子，端子导线最大为  $1.5 \text{ mm}^2$  (16 AWG)。

表 31. 控制电缆的拧紧扭矩

| 端子         | 端子螺丝 | 拧紧扭矩 |        |
|------------|------|------|--------|
|            |      | Nm   | lb-in. |
| 继电器和热敏电阻端子 | M3   | 0.5  | 4.5    |
| 其他端子       | M2.6 | 0.2  | 1.8    |

## 5.4.3.2 OPTA1 上的控制端子

您可以在下面看到 I/O 板和继电器板端子的基本说明。有关更多信息，请参见 OPTA1 基本板上的跳线选择。有关控制端子的更多信息，请参见 VACON® 一体化应用手册。

|  |  | 标准 I/O 板 |                    |                |
|--|--|----------|--------------------|----------------|
|  |  | 端子       | 信号                 | 说明             |
|  |  | 1        | +10V <sub>参考</sub> | 参考电压           |
|  |  | 2        | AI1+               | 模拟输入，电压或电流     |
|  |  | 3        | GND/AI1-           | 模拟输入公共端        |
|  |  | 4        | AI2+               | 模拟输入，电压或电流     |
|  |  | 5        | GND/AI2-           | 模拟输入公共端        |
|  |  | 6        | +24V               | 24 V 辅助电压      |
|  |  | 7        | GND                | I/O 地          |
|  |  | 8        | DIN1               | 数字输入 1         |
|  |  | 9        | DIN2               | 数字输入 2         |
|  |  | 10       | DIN3               | 数字输入 3         |
|  |  | 11       | CMA                | DIN1—DIN3 共用 A |
|  |  | 12       | +24V               | 控制电压输出         |
|  |  | 13       | GND                | I/O 地          |
|  |  | 14       | DIN4               | 数字输入 4         |
|  |  | 15       | DIN5               | 数字输入 5         |
|  |  | 16       | DIN6               | 数字输入 6         |
|  |  | 17       | CMB                | DIN4-DIN6 共用 B |
|  |  | 18       | AO1+               | 模拟信号( +输出 )    |
|  |  | 19       | AO1-               | 公共模拟输出         |
|  |  | 20       | DO1                | 开路集电极输出        |

图 48. OPTA1 中的控制端子信号

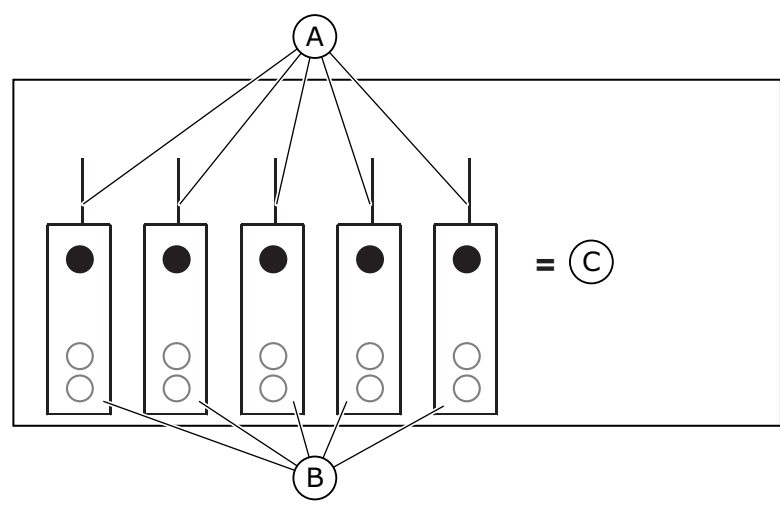
\*) 请参见图 26，OPTA1 上的跳线块。

键盘和 NCDriver 上 I/O 参数参考为：模拟输入：A.1、模拟输入：A.2、数字输入：A.1、数字输入：A.2、数字输入：A.3、数字输入：A.4、数字输入：A.5、数字输入：A.6、模拟输出：A.1 和数字输出：A.1。

要使用控制电压输出 +24V/EXT+24V：

- 您可以通过外部开关用导线将 +24V 控制电压接通至数字输入。
- 您可以使用控制电压启动外部设备，例如编码器和辅助继电器。

请注意，所有可用 +24V/EXT+24V 输出端子上指定的总负载不得超过 250 mA。每个板的 +24 V/EXT+24 V 输出上的最大负载为 150 mA。

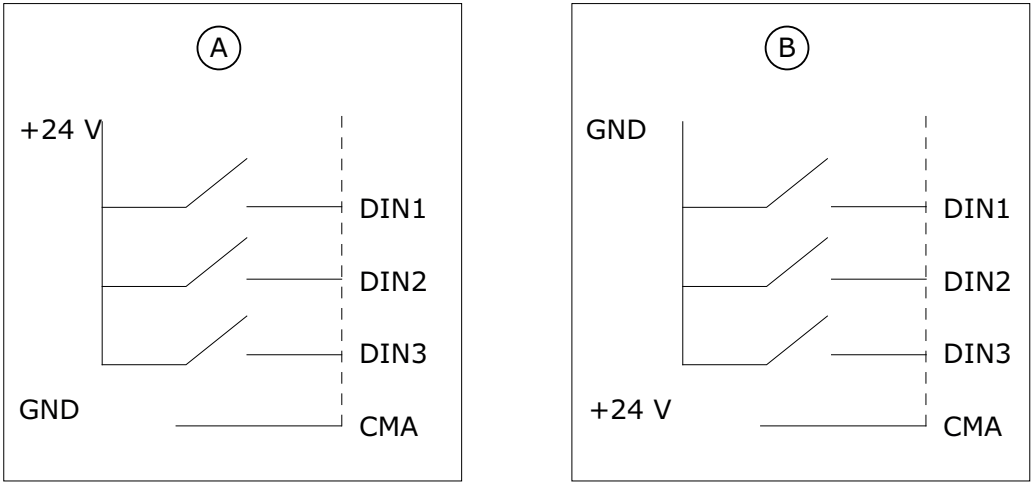


| # | 参考        | # | 参考        |
|---|-----------|---|-----------|
| A | 最大 150 mA | C | 最大 250 mA |
| B | +24V 输出   |   |           |

图 49. +24 V/EXT+24 V 输出上的最大负载

负反逻辑信号数字输入

当公共输入 CMA 和 CMB( 端子 11 和 17 ) 连接到 +24 V 或接地 [0 V] 时，激活的信号级别将会不同。请参见图 25。数字输入和公共输入（ CMA、CMB ）的 24 V 控制电压和接地可以是内部或外部。



| # | 参考                                  | # | 参考                                                              |
|---|-------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------|
| A | 正逻辑（ +24 V 是有效信号 ） = 开关闭合时输入处于有效状态。 | B | 负逻辑（ 0 V 是有效信号 ） = 开关闭合时输入处于有效状态。必须将跳线 X3 设置到位置 “CMA/CMB 隔离接地”。 |

图 50. 正 / 负逻辑

### OPTA1 基本板上的跳线选择

您可以更改交流变频器的功能以使其更好地满足您的要求。为此，可以更改 OPTA1 板上某些跳线的位置。跳线的位置设置模拟和数字输入的信号类型。

A1 基本板上有 4 个跳线块：X1、X2、X3 和 X6。每个跳线块包含 8 个针和 2 个跳线。有关可能的跳线选择，请参见下图。

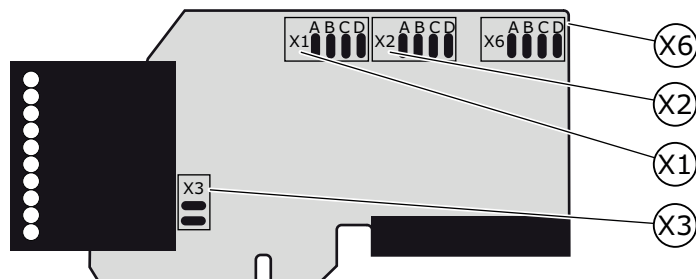


图 51. OPTA1 上的跳线块

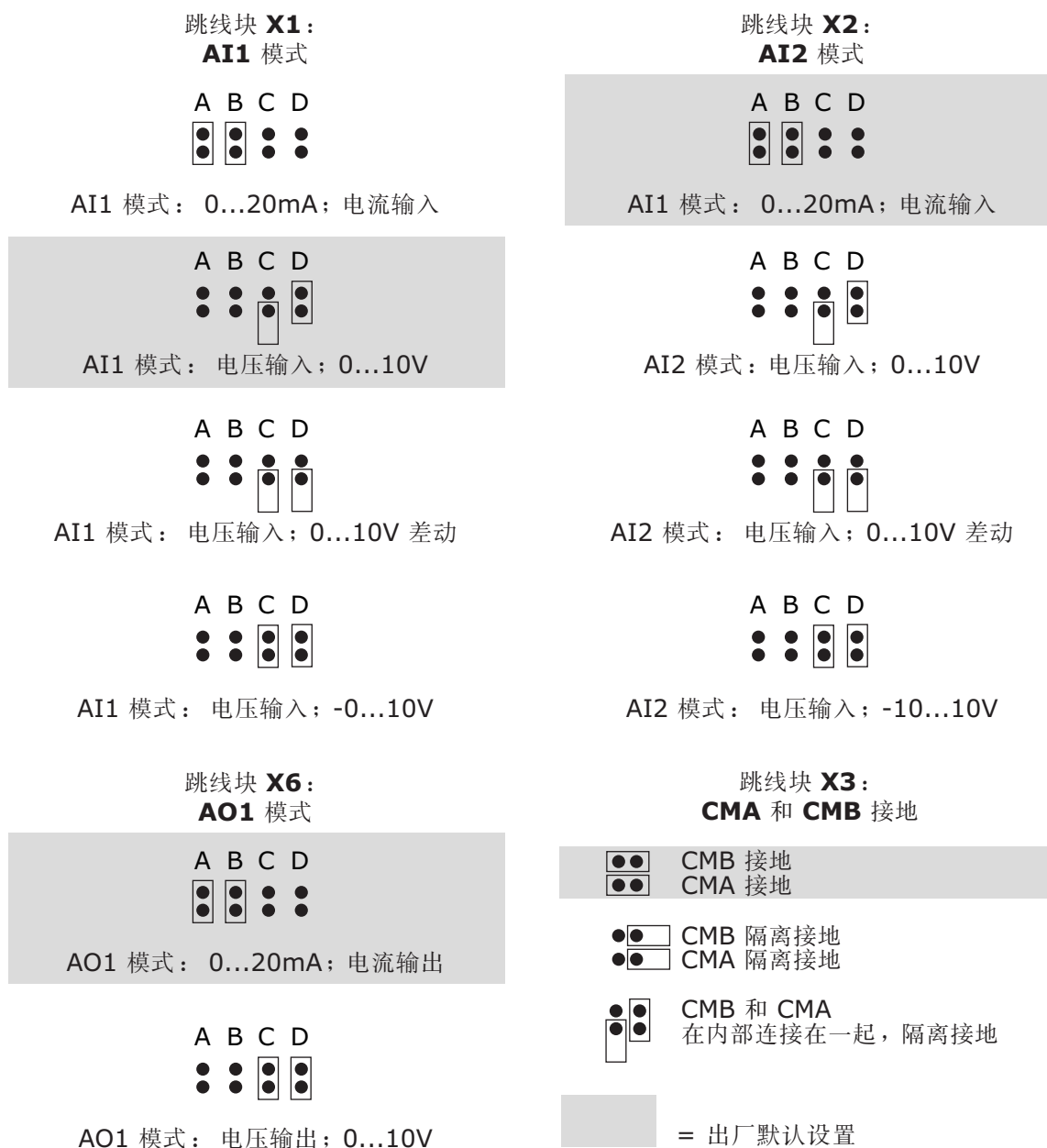


图 52. OPTA1 的跳线选择

**注意！**如果您更改 AI/AO 信号内容，也应在菜单 M7 中更改相关的板参数。

5.4.3.3    OPTA2 上的控制端子

| OPTA2 |       |                                                                                                                                                                                            |                                                                           |
|-------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 21    | RO1/1 |  继电器输出 1<br> 数字输出：B.1 *) | 开关容量<br>24 VDC/8 A<br>250 VAC/8 A<br>125 VDC/0.4 A<br>最小开关负载<br>5 V/10 mA |
| 22    | RO1/2 |                                                                                                                                                                                            |                                                                           |
| 23    | RO1/3 |                                                                                                                                                                                            |                                                                           |
| 24    | RO2/1 |  继电器输出 2<br> 数字输出：B.2 *) | 开关容量<br>24 VDC/8 A<br>250 VAC/8 A<br>125 VDC/0.4 A<br>最小开关负载<br>5 V/10 mA |
| 25    | RO2/2 |                                                                                                                                                                                            |                                                                           |
| 26    | RO2/3 |                                                                                                                                                                                            |                                                                           |

图 53. 继电器板 OPTA2 上的控制端子信号

\*) 键盘和 NCDrive 的参数参考。

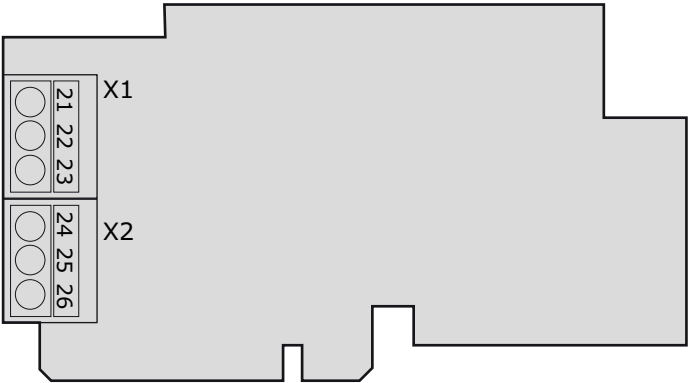


图 54. OPTA2

## 5.5 电隔离

控制连接与电源隔离，并且 GND 端子永久接地。请参见图 55。

数字输入与 I/O 接地进行电隔离。继电器输出相互之间在 300 VAC 下额外进行双重隔离 (EN-50178)。请参见图 55。

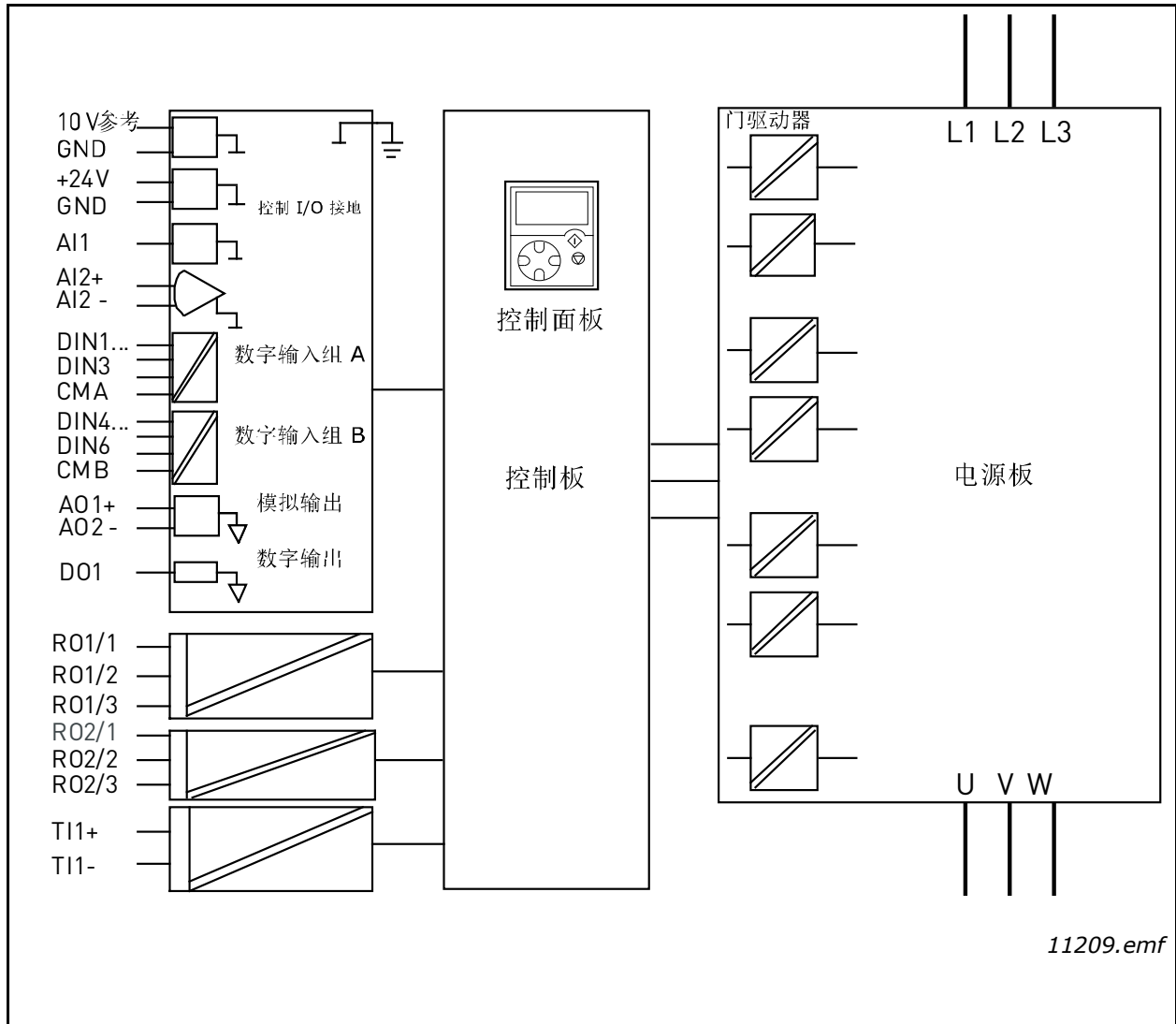


图 55. 电隔离屏障

## 6. 控制键盘

控制键盘是 VACON® NX 有源前端与用户之间的连接桥梁。VACON® NX 控制键盘使用字母数字显示屏，具有七个用于指示运行状态（RUN、、READY、STOP、ALARM、FAULT）的指示灯和三个用于指示控制位置（I/O 端子 / 键盘 / BusComm）的指示灯。还有三个 LED 状态指示灯（绿色 - 绿色 - 红色），请参见章节 6.1.2。

控制信息（即菜单编号、菜单说明或显示的值）和数字信息显示在三个文本行中。

VACON® NX 有源前端可通过控制键盘上的九个按钮进行操作。另外，这些按钮还可用于设置参数和监测值。

键盘可以拆卸并与输入线路电位隔离。

## 6.1 面板显示屏上的指示灯

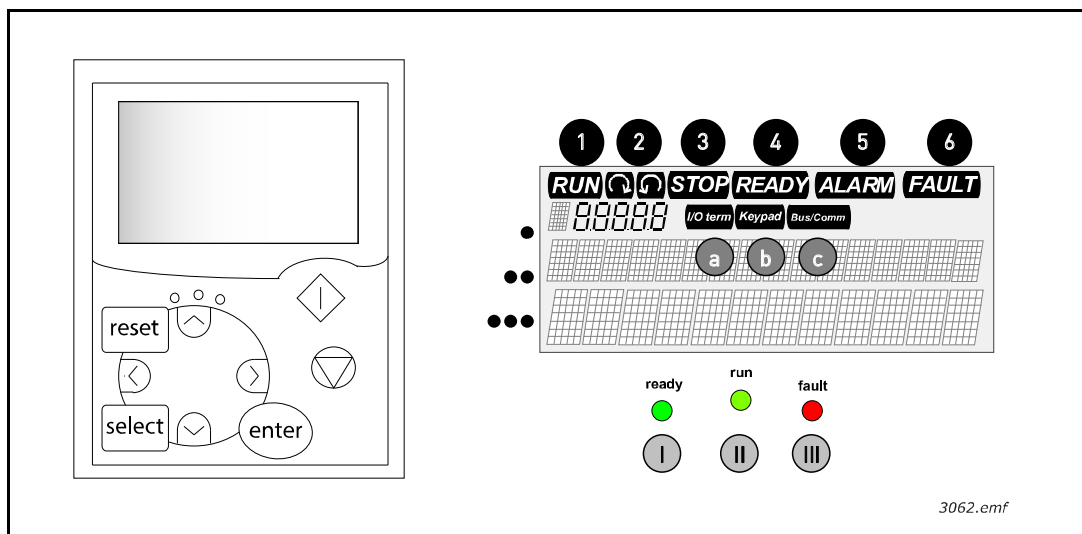


图 56. VACON® 控制键盘和变频器状态指示

### 6.1.1 变频器状态指示

变频器状态符号可以让用户知道制动斩波器的状态。此外，它们还指示制动斩波器控制软件在制动斩波器功能中检测到的可能异常情况。

- ① RUN = 指示变频器正在运行。
- ② STOP = 指示变频器未运行。
- ③ READY = 交流电接通时亮起。在跳闸情况下，此符号不亮起。
- ④ ALARM = 指示变频器在特定的限制范围之外运行，并发出警告。
- ⑤ FAULT = 指示遇到不安全的工作条件，变频器因此而停止。

### 6.1.2 状态 LED（绿色 – 绿色 – 红色）

状态 LED 随 READY、RUN 和 FAULT 变频器状态指示灯相应地亮起。

- Ⅰ ● = 交流电连接到变频器时亮起。变频器状态指示灯 READY 同时亮起。
- Ⅱ ● = 变频器正在运行（调制）时亮起。
- Ⅲ ● = 遇到不安全的工作条件，变频器因此而停止（故障跳闸）时亮起。同时，显示屏上的变频器状态指示灯 FAULT 闪烁并显示故障说明。

### 6.1.3 文本行

三个文本行（●、●●、●●●）为用户提供有关当前在键盘菜单结构中的位置的信息以及与变频器操作有关的信息。

- = 位置指示灯；显示符号和菜单编号、参数等。  
示例：M2 = 菜单 2（参数）；P2.1.3 = 加速时间。
- = 说明行；显示菜单、值或故障的说明。
- = 值行；显示参考值、参数值等的数值和文本值，以及每个菜单下的子菜单编号。

## 6.2 键盘按钮

VACON® NX 字母数字控制键盘具有 9 个按钮，用于控制 VACON® NX 有源前端、设置参数和监测值。

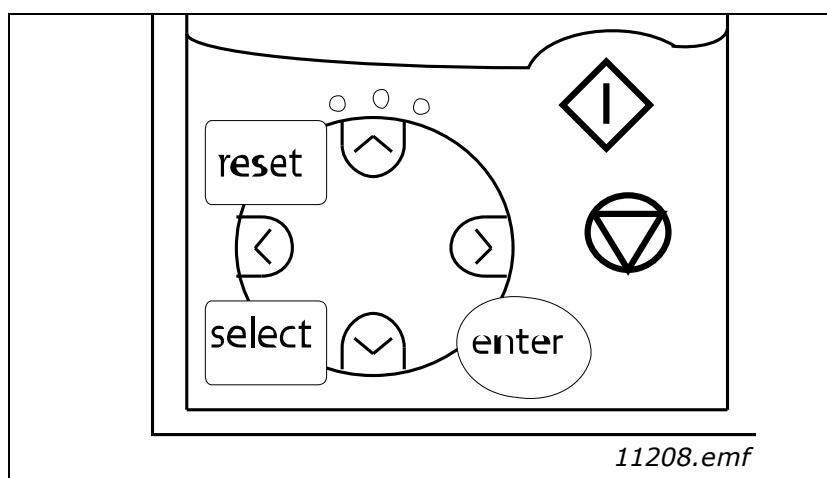
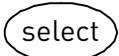
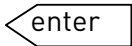


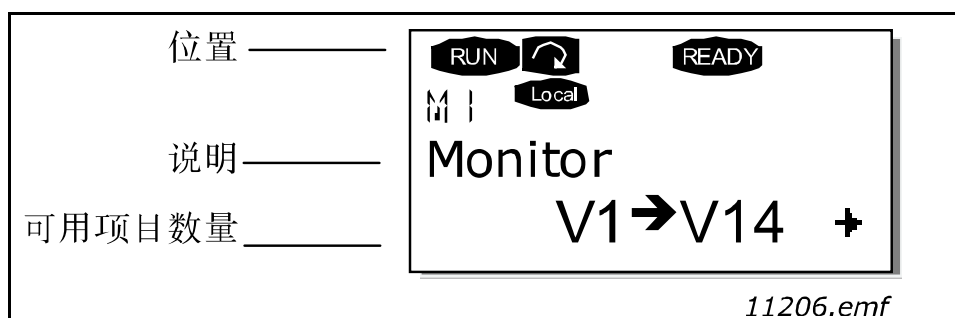
图 57. 键盘按钮

### 6.2.1 按钮说明

-  = 此按钮用于复位当前故障。请参见章节 6.3.4。
-  = 此按钮用于在两个最新显示画面之间进行切换。如果需要查看更改后的新值如何影响某些其他值，此按钮会很有用。
-  enter 按钮用于：
- = 1) 确认选择。  
2) 故障记录复位（2...3 秒）。
-  = 向上浏览器按钮。  
= 浏览主菜单和各子菜单页面。  
编辑值。
-  = 向下浏览器按钮。  
= 浏览主菜单和各子菜单页面。  
编辑值。
-  = 向左菜单按钮  
在菜单中向后移动。  
= 向左移动光标（在参数菜单中）。  
退出编辑模式。
-  = 向右菜单按钮  
在菜单中向前移动。  
= 向右移动光标（在参数菜单中）。  
进入编辑模式。
-  启动按钮  
= 如果键盘是当前控制位置，按此按钮会启动 VACON® NX 有源前端（调制）。  
请参见章节 6.3.3。
-  停止按钮  
= 按此按钮会停止 VACON® NX 有源前端（除非由参数 R3.4/R3.6 禁用）。请参见  
章节 6.3.3。

### 6.3 在控制键盘上导航

控制面板上的数据按菜单和子菜单排列。菜单用于显示和编辑测量和控制信号、参数设置（参见章节 6.3.2）、参考值和故障显示（参见章节 6.3.4）。通过菜单，还可以调整显示屏的对比度（参见章节 6.3.8.5）。



第一个菜单级别包含菜单 **M1** 至 **M7**，称为主菜单。用户可以使用向上和向下浏览器按钮在主菜单中导航。使用菜单按钮可以从主菜单进入所需的子菜单。如果当前显示的菜单或页面下面还有可以进入的页面，显示屏右下角会显示一个箭头 (➔)，通过按向右菜单按钮，可以到达下一级菜单。

下一页显示了控制键盘导航图。请注意，菜单 **M1** 位于左下角。从那里，您能够使用菜单按钮和浏览器按钮一路向上导航到所需的菜单。

本章的后面部分将提供有关菜单的更详细说明。

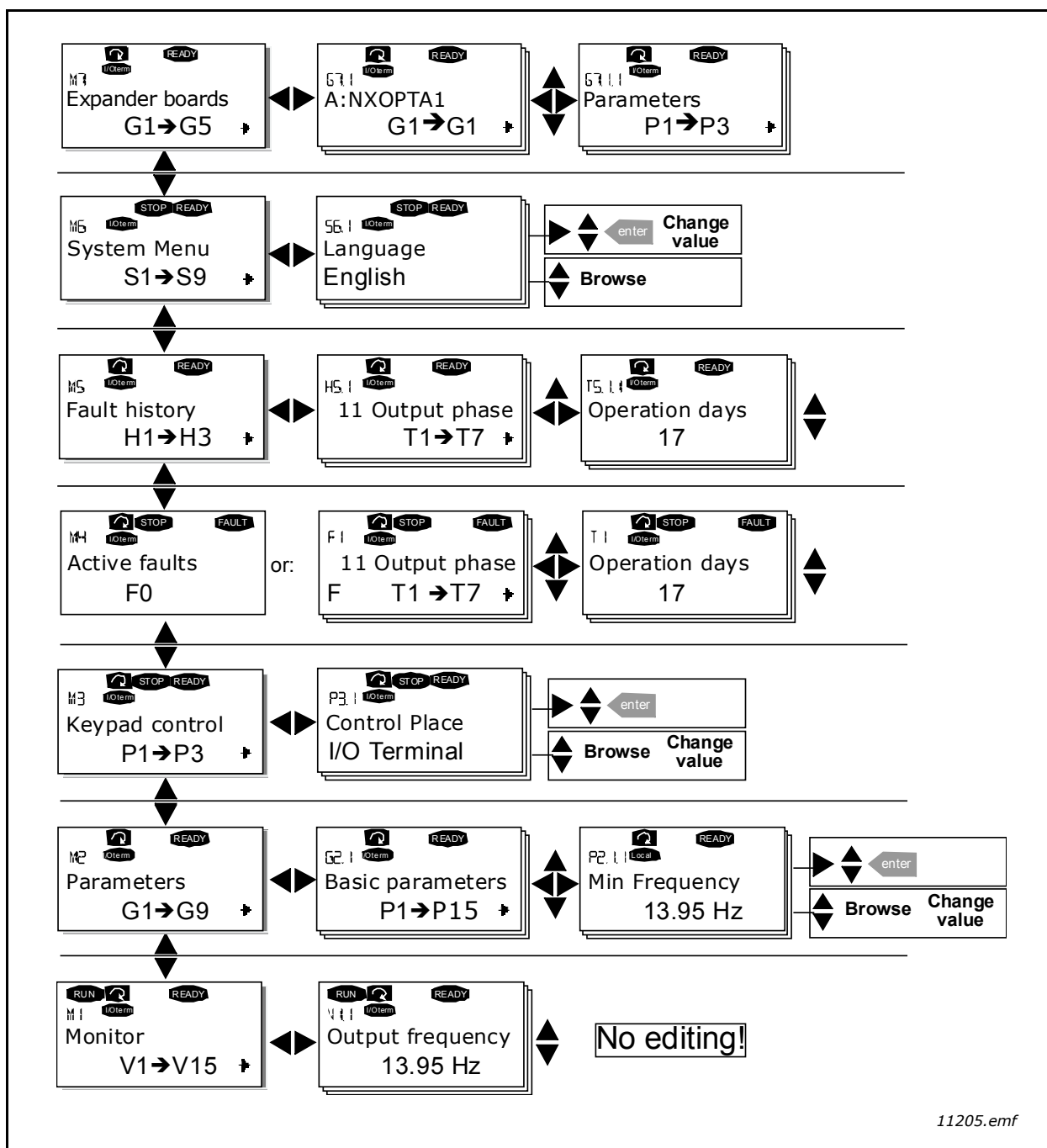


图 58. 键盘导航图

### 6.3.1 监控菜单 (M1)

当显示屏第一行显示出位置指示 **M1** 时，可按向右菜单按钮从主菜单进入监控菜单。图 59 示出如何浏览所监控的值。

监控信号带有 **V#.#** 指示并在表 32 中逐一列出。这些值每 0.3 秒更新一次。

此菜单仅适用于信号检查。无法在此处更改值。若要更改参数值，请参见章节 6.3.2。

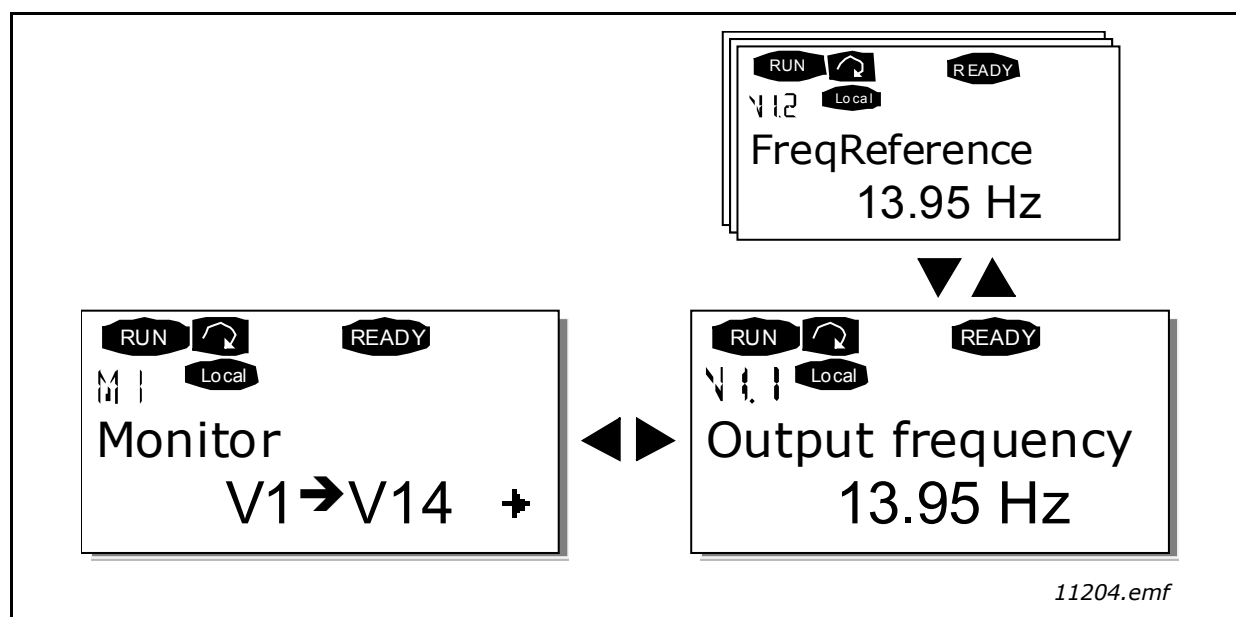


图 59. 监控菜单

表 32. 监控信号

| 代码    | 信号名称           | 装置 | 说明                                        |
|-------|----------------|----|-------------------------------------------|
| V1.1  | 频率参考           | Hz |                                           |
| V1.2  | 直流母线电压         | V  | 测量的直流母线电压                                 |
| V1.3  | 变频器温度          | °C | 散热片温度                                     |
| V1.4  | 输入电压           | V  | AI1                                       |
| V1.5  | 输入电流           | mA | AI2                                       |
| V1.6  | DIN1、DIN2、DIN3 |    | 数字输入状态                                    |
| V1.7  | DIN4、DIN5、DIN6 |    | 数字输入状态                                    |
| V1.8  | DO1、RO1、RO2    |    | 数字和继电器输出状态                                |
| V1.9  | 模拟输出电流         | mA | AO1                                       |
| M1.17 | 多重监控项目         |    | 显示三个可选的监控值。请参见章节 6.3.8.4，多重监控项目 (P6.5.4)。 |

### 6.3.2 参数菜单 (M2)

通过参数可以将用户的命令传递给 VACON® NX 有源前端。当显示屏第一行显示出位置指示 **M2** 时，通过从主菜单进入参数菜单可以编辑参数值。图 60 中介绍值的编辑流程。

按一次向右菜单按钮即可进入参数组菜单 [G#]。通过使用浏览器按钮找到所需的参数组，再次按向右菜单按钮可查看该组及其参数。使用浏览器按钮找到要编辑的参数 [P#]。按向右菜单按钮进入编辑模式。参数值将开始闪烁以指示处于编辑模式。您现在可以采用两种不同方式来更改值：

- 使用浏览器按钮设置所需的值并使用 Enter 按钮确认更改。之后，闪烁停止，值字段中显示新值。
- 再次按向右菜单按钮。现在，您将能够逐位编辑值。如果需要设置比显示屏上所示的值更大或更小的值时，这会很方便。使用 Enter 按钮确认更改。

在按 Enter 按钮之前，值不会更改。按向左菜单按钮可以返回之前的菜单。

当 VACON® NX 有源前端处于 RUN 状态时，多个参数会锁定，即不可编辑。如果尝试更改此类参数的值，显示屏上会显示文本“参数锁定”。必须停止有源前端才能编辑这些参数。

也可以使用菜单 **M6** 中的功能锁定参数值（请参见章节 6.3.8.4，参数锁定 [P6.5.2]）。

通过按住向左菜单按钮 1 至 2 秒，可以随时返回到主菜单。

VACON® NX 有源前端应用手册中提供这些参数列表。

到达参数组的最后一个参数时，通过按向上浏览器按钮可以直接移动到组中第一个参数。

请参见图 60 中的参数值更改流程图表。

**注意！**您可以通过将外部电源连接到 NXOPTA1 板上的双向端子 #6 为控制板供电（请参见章节 5.4）。也可以将外部电源连接到任何选配电路板上的相应 +24 V 端子。此电压足够进行参数设置和保持现场总线处于活动状态。

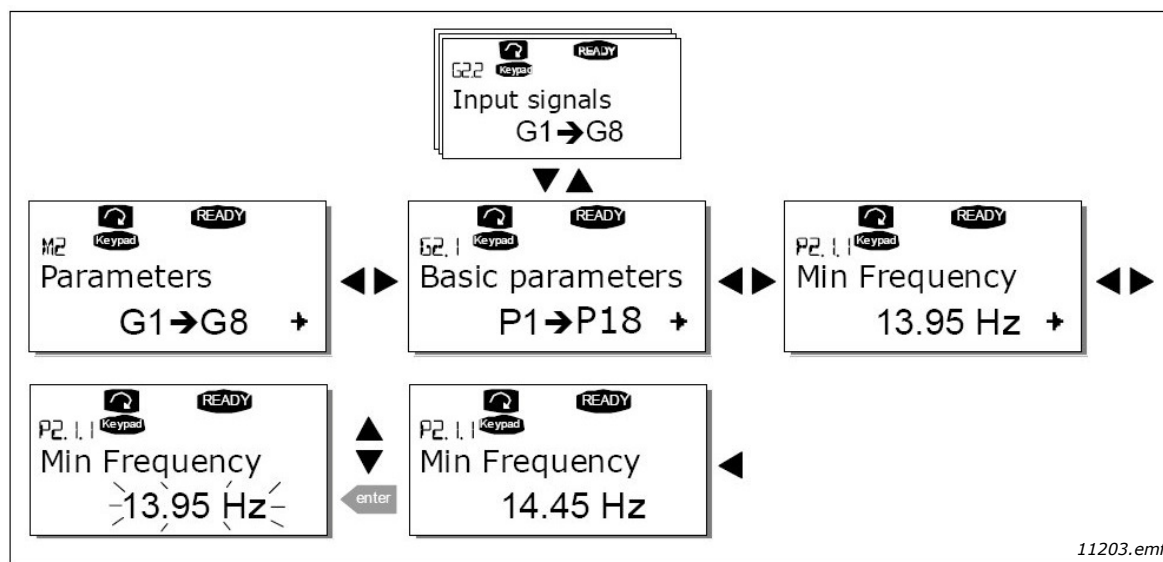


图 60. 参数值更改流程

### 6.3.3 键盘控制菜单 (M3)

在面板控制菜单中，可以选择控制位置。还可以按向右菜单按钮进入下级菜单。

**注意！**在 M3 菜单中，可以执行一些特殊功能：

通过在有源前端正在运行（调制）时按住  3 秒钟，选择键盘作为当前的控制位置。面板将变成当前的控制位置。

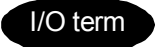
通过在有源前端已停止（正在调制）时按住  3 秒钟，选择键盘作为当前的控制位置。面板将变成当前的控制位置。

**注意！**如果您位于 **M3** 菜单以外的任何菜单，这些功能将不起作用。

如果您位于 **M3** 以外的某个菜单，并尝试在未选择键盘作为当前控制位置的情况下，通过按 START 按钮来启动有源前端，将会显示错误消息：面板控制未激活。

#### 6.3.3.1 控制位置的选择

可以从三个不同位置（源）来控制有源前端。对于每个控制位置，字母数字显示屏上会显示不同的符号：

| 控制位置   | 符号                                                                                  |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| I/O 端子 |  |
| 键盘（面板） |  |
| 总线     |  |

通过按向右菜单按钮进入编辑模式可以更改控制位置。然后可以使用浏览器按钮来浏览选项。使用 Enter 按钮选择所需的控制位置。请参见下一页上的图表。另请参见上面的章节 6.3.3。

### 6.3.4 当前故障菜单 (M4)

当键盘显示屏第一行显示位置指示 **M4** 时，通过按向右菜单按钮 可以从主菜单进入当前故障菜单。

当某个故障导致制动斩波器停止时，显示屏上会显示出位置指示 F1、故障代码、故障的简短说明以及故障类型符号（请参见章节 6.3.5）。此外，还会显示 FAULT 或 ALARM 指示（请参见图 60 或章节 6.1.1），在显示 FAULT 指示的情况下，键盘上的红色 LED 会开始闪烁。如果多个故障同时发生，可以使用浏览器按钮浏览当前故障的列表。

按其出现的顺序排列，当前故障的内存可以存储最多 10 个故障。可以使用 Reset 按钮清除显示屏，读数将恢复到故障跳闸之前的状态。故障会保持在活动状态，直到使用 Reset 按钮或从 I/O 端子发出的重置信号将其清除。

注意！重置故障前，请移除启动信号，以防止意外重新启动变频器。

正常状态，无故障



11201.emf

6.3.5 故障类型

VACON® NX 有源前端具有四类故障。这些故障类型随变频器的随后行为的不同而变化。请参见表 33。

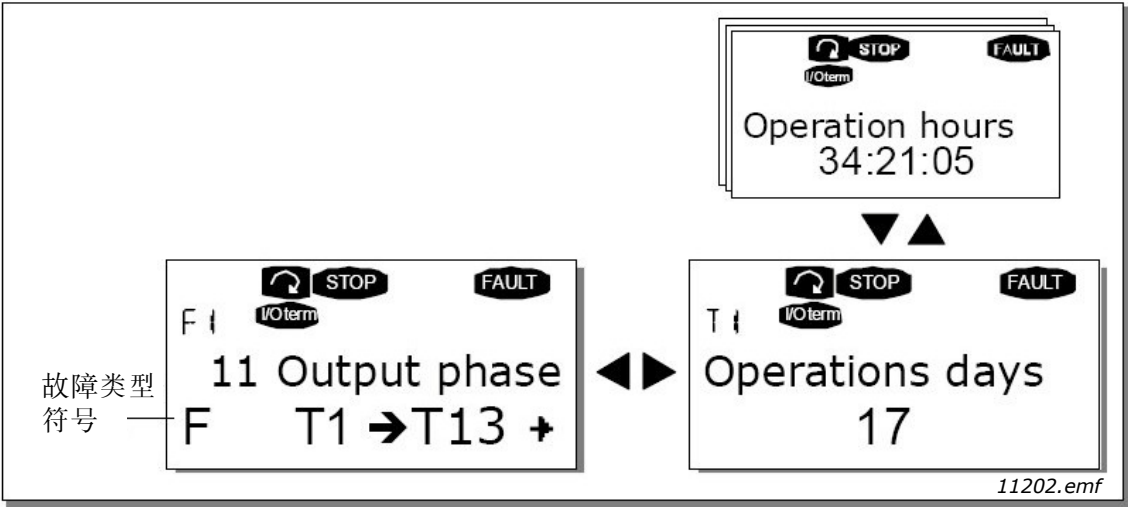


图 61. 故障显示

表 33. 故障类型

| 故障类型符号           | 含义                                                                         |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| A<br>( 警报 )      | 此类型的故障指示异常工作条件。该故障不会导致变频器停止运转，也不需要采取任何具体措施。“A 故障”在显示屏上停留大约 30 秒。           |
| F<br>( 故障 )      | 出现“F 故障”将会使变频器停止运转。这时，需要采取相应的措施重启变频器。                                      |
| AR<br>( 故障自动重置 ) | 如果出现“AR 故障”，则变频器会立即停止。故障将自动复位，且变频器将尝试重启电机。最后，如果无法成功重新启动，将发生故障跳闸（FT，请参见下面）。 |
| FT<br>( 故障跳闸 )   | 如果在出现 AR 故障后，变频器无法重新启动电机，则会发生 FT 故障。“FT 故障”的影响基本上与 F 故障的影响相同：变频器停止运转。      |

### 6.3.6 故障代码

表 34 中介绍了故障代码、故障原因和纠正措施。带阴影的故障仅为 A 故障。黑底白字的项目是可以在应用程序中用不同响应进行编程的故障。请参见参数组“保护”。

**注意！**因故障原因联系经销商或工厂时，务必写下面板显示屏上显示的所有文本和代码。

表 34. 故障代码

| 故障代码 | 故障       | 可能的原因                                                                                                                                                                                                                                                           | 解决方法                                                                                                                                                      |
|------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 过流       | AFE 检测到电阻器电缆中的电流太高 ( $>4 \cdot I_H$ ):                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 检查电缆。</li> <li>- 检查电阻器。</li> </ul>                                                                               |
| 2    | 过压       | 直流母线电压已超过限制:<br>对于 500 V AFE, 为 911 V<br>对于 690 V AFE, 为 1200 V                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                           |
| 7    | 饱和跳闸     | 各种原因:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- 组件故障。</li> <li>- 制动电阻器短路或过载。</li> </ul>                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 无法从键盘复位。</li> <li>- 关闭电源。</li> <li>- 不要重新连接电源！</li> <li>- 请与您当地的经销商联系。</li> </ul>                                |
| 8    | 系统故障     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 组件故障</li> <li>- 错误操作</li> </ul> 注意异常故障数据记录<br>T.14 中的子代码:<br>S1 = 保留<br>S2 = 保留<br>S3 = 保留<br>S4 = 保留<br>S5 = 保留<br>S6 = 保留<br>S7 = 充电开关<br>S8 = 变频器卡未通电<br>S9 = 功率单元通信 (TX)<br>S10 = 功率单元通信 (跳闸)<br>S11 = 功率单元通信 (测量) | 修复故障并重新启动。<br>如果仍发生故障, 请与您当地的经销商联系。                                                                                                                       |
| 9    | 欠压       | 直流母线电压低于 AFE 故障电压限制:<br>对于 500 V AFE, 为 333 VDC<br>对于 690 V AFE, 为 460 VDC<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- 最可能的原因: 系统中的供电电压过低。</li> <li>- AFE 内部故障。</li> </ul>                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 如果临时供电电压中断, 请重置故障并重新启动交流变频器。</li> <li>- 检查供电电压。</li> <li>- 如果电压足够, 则是发生了内部故障。</li> <li>- 请与您当地的经销商联系。</li> </ul> |
| 13   | AFE 温度过低 | 散热片温度低于 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                           |
| 14   | AFE 过热   | 散热片温度超过 $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。<br>当散热片温度超过 $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 将发出过热警告。                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 检查冷却空气的流量和流速是否正确。</li> <li>- 检查除尘散热片。</li> <li>- 检查环境温度。</li> </ul>                                              |

表 34. 故障代码

| 故障代码 | 故障                | 可能的原因                                                           | 解决方法                                                 |
|------|-------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 18   | 不平衡<br>( 仅警告 )    | 并联单元中的电源模块之间不平衡。<br>T.14 中的子代码：<br>S1 = 电流不平衡<br>S2 = 直流电压不平衡   | 如果仍发生故障，请与您当地的经销商联系。                                 |
| 29   | 热敏电阻故障            | 选配电路板的热敏电阻输入检测到电阻器温度过高。                                         | 检查电阻器。<br>检查热敏电阻连接（如果选配电路板的热敏电阻输入未处于使用状态，则一定是发生了短路）。 |
| 31   | IGBT 温度<br>( 硬件 ) | IGBT 逆变桥温度过高保护功能已检测到过高的短时过载电流                                   |                                                      |
| 35   | 应用宏               | 应用程序软件出现问题                                                      | 请与您的经销商联系。如果您是应用程序的程序员，请检查该应用程序。                     |
| 37   | 已更换设备<br>( 同类型 )  | 已更换选配电路板或控制单元。<br>相同类型的电路板或相同的变频器额定功率。                          | 复位。设备准备就绪，可供使用。<br>将使用旧参数设置。                         |
| 38   | 已添加设备<br>( 同类型 )  | 添加了选配电路板或变频器。<br>添加了相同额定功率的变频器或相同类型的电路板。                        | 复位。设备准备就绪，可供使用。<br>将使用旧板的设置。                         |
| 39   | 已移除设备             | 已移除选件板。<br>拆除了变频器。                                              | 复位。设备不再可用。                                           |
| 40   | 未知设备              | 未知选件板或变频器。<br>T.14 中的子代码：<br>S1 = 未知设备<br>S2 = 电源 1 的类型与电源 2 不同 | 请联系您附近的经销商。                                          |
| 41   | IGBT 温度           | IGBT 逆变桥温度过高保护功能已检测到过高的短时过载电流                                   |                                                      |
| 44   | 已更换设备<br>( 不同类型 ) | 已更换选配电路板或控制单元。<br>不同类型的选配电路板或额定功率不同的变频器。                        | 复位。<br>如果已更改选件板，请重新设置选件板参数。如果已更改功率单元，请重新设置转换器参数。     |
| 45   | 已添加设备<br>( 不同类型 ) | 添加了选配电路板或变频器。<br>添加了不同类型的选配电路板或额定功率不同的变频器。                      | 复位。<br>重新设置选件板参数。                                    |
| 51   | 外部故障              | 数字输入故障。                                                         | 清除外部设备上的故障状况。                                        |
| 54   | 插槽故障              | 选件板或插槽出现故障。                                                     | 检查选件板和插槽。<br>请联系离您最近的经销商。                            |
| 56   | PT100 故障          | 已超过为 PT100 设置的温度限制值。                                            | 找到温度上升的原因。                                           |
| 60   | 冷却故障              | 水冷式变频器的冷却循环出现故障。                                                | 检查外部系统上冷却故障的原因。                                      |

### 6.3.6.1 故障时数据记录

当发生故障时，将显示出章节 6.3.4 中所述的信息。通过按向右菜单按钮，将进入“故障时数据记录”菜单，此菜单带有 T.1→T.# 指示。在此菜单中，会记录一些在发生故障时有效的已选重要数据。此功能将帮助用户或维修人员确定故障原因。

可用数据有：

表 35. 故障时记录的数据

|             |                              |                   |
|-------------|------------------------------|-------------------|
| <b>T.1</b>  | 计数的运行天数<br>(故障 43: 附加代码)     | [d]               |
| <b>T.2</b>  | 计数的运行小时数<br>(故障 43: 计数的运行天数) | [hh:mm:ss]<br>[d] |
| <b>T.3</b>  | 输出频率<br>(故障 43: 计数的运行小时数)    | Hz<br>[hh:mm:ss]  |
| <b>T.8</b>  | 直流电压                         | V                 |
| <b>T.9</b>  | 变频器温度                        | °C                |
| <b>T.10</b> | 运行状态                         |                   |
| <b>T.11</b> | 方向                           |                   |
| <b>T.12</b> | 警告                           |                   |

### 实时记录

如果设置了实时运行，则数据项 T1 和 T2 按以下方式显示：

|            |          |              |
|------------|----------|--------------|
| <b>T.1</b> | 计数的运行天数  | yyyy-mm-dd   |
| <b>T.2</b> | 计数的运行小时数 | hh:mm:ss,sss |

### 6.3.7 故障历史记录菜单 (M5)

当面板显示屏第一行显示位置指示 **M5** 时，通过按向右菜单按钮 可以从主菜单进入“故障历史记录”菜单。

所有故障都存储在“故障历史记录”菜单中，您可以在此菜单中使用浏览器按钮浏览这些故障。此外，对于每个故障还可访问“故障时数据记录”(请参见章节 6.3.6.1) 页面。通过按向左菜单按钮，可以随时返回到之前的菜单。有源前端的内存可以存储最多 30 个故障，按其出现的顺序排列。当前位于故障历史记录中的故障编号显示在主页 [H1→H#] 的值行中。故障的顺序由显示屏左上角的位置指示指明。最新故障由 F5.1 表示，其上一个故障由 F5.2 表示，以此类推。如果存储器中有 30 个未清除的故障，则下一个故障将擦除存储器中最早的故障。

按住 Enter 按钮大约 2 至 3 秒会重置整个故障历史记录。符号 H# 将变为 0。

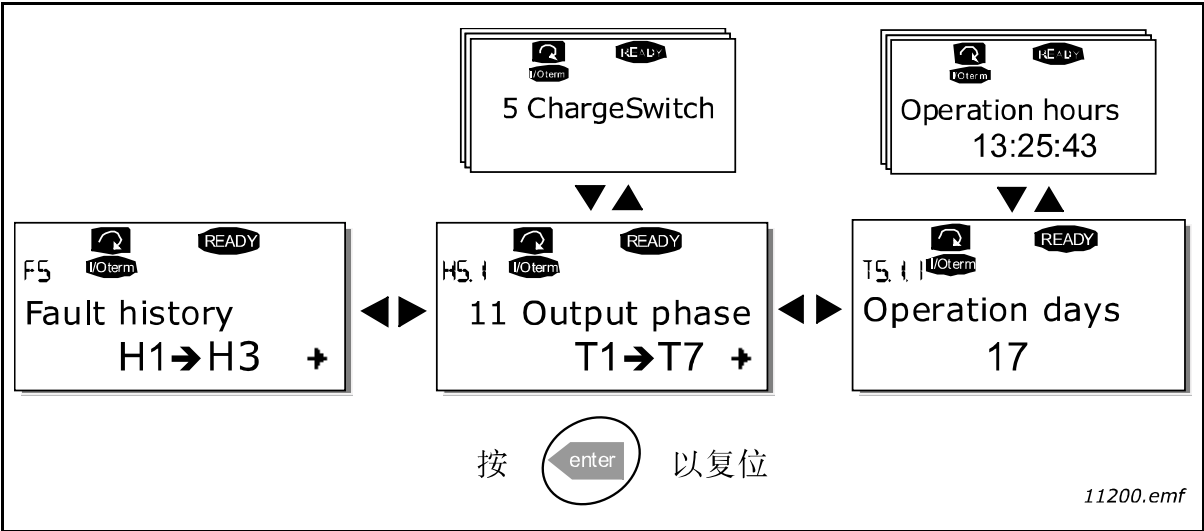


图 62. 故障历史记录菜单

6.3.8 “系统菜单”(M6)

当键盘显示屏第一行显示出位置指示 **M6** 时，通过按向右菜单按钮 可以从主菜单进入“系统”菜单。与有源前端的常规使用（例如应用程序选择、自定义参数集合或有关硬件和软件的信息）相关的控制位于系统菜单下面。值行上显示出的子菜单和子页的编号带有 S（或 P）符号。

表 36 中介绍了“系统”菜单功能。

“系统”菜单功能

表 36. “系统”菜单功能

| 代码     | 功能     | 最小 | 最大 | 装置 | 默认     | 选项                                               |
|--------|--------|----|----|----|--------|--------------------------------------------------|
| S6.1   | 语言的选择  |    |    |    | 英语     | 英语<br>德语<br>芬兰语<br>瑞典语<br>意大利语                   |
| S6.2   | 应用程序选择 |    |    |    | 有源前端应用 |                                                  |
| S6.3   | 复制参数   |    |    |    |        |                                                  |
| S6.3.1 | 参数设置   |    |    |    |        | 加载出厂默认设置<br>存储集合 1<br>加载集合 1<br>存储集合 2<br>加载集合 2 |
| S6.3.2 | 存储参数值  |    |    |    |        | 所有参数                                             |

表 36. “系统”菜单功能

| 代码        | 功能              | 最小  | 最大    | 装置  | 默认   | 选项                            |
|-----------|-----------------|-----|-------|-----|------|-------------------------------|
| S6.3.3    | 下载参数            |     |       |     |      | 所有参数<br>电机参数以外的所有参数<br>应用程序参数 |
| P6.3.4    | 自动备份            |     |       |     | 是    | 否<br>是                        |
| S6.4      | 参数比较            |     |       |     |      |                               |
| S6.5      | 安全              |     |       |     |      |                               |
| S6.5.1    | 密码              |     |       |     | 未使用  | 0 = 不使用                       |
| P6.5.2    | 参数锁定            |     |       |     | 更改启用 | 更改启用<br>更改禁用                  |
| S6.5.3    | 启动向导            |     |       |     |      | 否<br>是                        |
| S6.5.4    | 多重监控项目          |     |       |     | 更改启用 | 更改启用<br>更改禁用                  |
| P6.5.5    | OPTAF 删除        |     |       |     |      |                               |
| S6.6      | 键盘设置            |     |       |     |      |                               |
| P6.6.1    | 默认页             |     |       |     |      |                               |
| P6.6.2    | 菜单默认页           |     |       |     |      |                               |
| P6.6.3    | 暂停时间            | 0   | 65535 | s   | 30   |                               |
| P6.6.4    | 对比度             | 0   | 31    |     | 18   |                               |
| P6.6.5    | 背光照明时间          | 始终  | 65535 | min | 10   |                               |
| S6.7      | 硬件设置            |     |       |     |      |                               |
| P6.7.1    | 内部制动电阻          |     |       |     | 已连接  | 未连接<br>已连接                    |
| P6.7.2    | 风扇控制功能          |     |       |     | 持续   | 持续温度<br>首次启动<br>计算温度          |
| P6.7.3    | 人机交互接口确认        | 200 | 5000  | ms  | 200  |                               |
| P6.7.4    | 人机交互接口：<br>重试次数 | 1   | 10    |     | 5    |                               |
| P2.6.7.5  | 正弦滤波器           |     |       |     |      | 未连接<br>已连接                    |
| P2.7.6    | 预充电模式           |     |       |     |      | 正常 FC<br>外部通道开关               |
| S6.8      | 系统信息            |     |       |     |      |                               |
| S6.8.1    | 总计数器            |     |       |     |      |                               |
| T6.8.1.1. | MWh 计数器         |     |       | kWh |      |                               |
| T6.8.1.2. | 运行天数计数器         |     |       |     |      |                               |
| T6.8.1.3. | 运行时间数           |     |       |     |      |                               |
| S6.8.2    | 故障次数            |     |       |     |      |                               |
| T6.8.2.1  | MWh 计数器         |     |       |     |      |                               |
| T6.8.2.2  | 清零电度数           |     |       |     |      | 不能复位<br>复位                    |

表 36. “系统”菜单功能

| 代码       | 功能            | 最小 | 最大 | 装置 | 默认 | 选项                         |
|----------|---------------|----|----|----|----|----------------------------|
| T6.8.2.3 | 运行天数计数器       |    |    |    |    |                            |
| T6.8.2.4 | 运行时间数         |    |    |    |    |                            |
| T6.8.2.5 | 清除运行时间<br>计数器 |    |    |    |    | 不能复位<br>复位                 |
| S6.8.3   | 软件            |    |    |    |    |                            |
| I6.8.3.1 | 软件包           |    |    |    |    |                            |
| I6.8.3.2 | 软件版本          |    |    |    |    |                            |
| I6.8.3.3 | 硬件版本          |    |    |    |    |                            |
| I6.8.3.4 | 系统装载          |    |    |    |    |                            |
| S3.8.4   | 应用            |    |    |    |    |                            |
| S6.8.5   | 硬件            |    |    |    |    |                            |
| S6.8.5.1 | 功率单元          |    |    |    |    |                            |
| S6.8.5.2 | 功率单元电压        |    |    |    |    |                            |
| S6.8.5.3 | 制动斩波器         |    |    |    |    |                            |
| S6.8.5.4 | 制动电阻器         |    |    |    |    |                            |
| S6.8.5.5 | 序列号           |    |    |    |    |                            |
| S6.8.6   | 扩展板           |    |    |    |    | A:<br>B:<br>C:<br>D:<br>E: |
| S6.8.7   | 调试            |    |    |    |    |                            |
| I6.8.7.1 | 系统负载          |    |    |    |    |                            |
| I6.8.7.2 | 登陆参数          |    |    |    |    |                            |
| S6.9     | 电源监控          |    |    |    |    | IU 已滤波<br>IV 已滤波<br>IW 已滤波 |
| S6.11    | 电源多重监控        |    |    |    |    |                            |

#### 6.3.8.1 语言的选择

使用 VACON® NX 控制键盘，可以通过键盘用所选语言控制逆变器。

在系统菜单下面找到语言选择页。其位置指示为 S6.1。按一次向右菜单按钮 进入编辑模式。当语言名称开始闪烁时，可以为面板文本选择另一种语言。使用 Enter 进行确认。闪烁停止，面板上的所有文字信息都以所选的语言显示。

通过按向左菜单按钮，可以随时返回到之前的菜单。

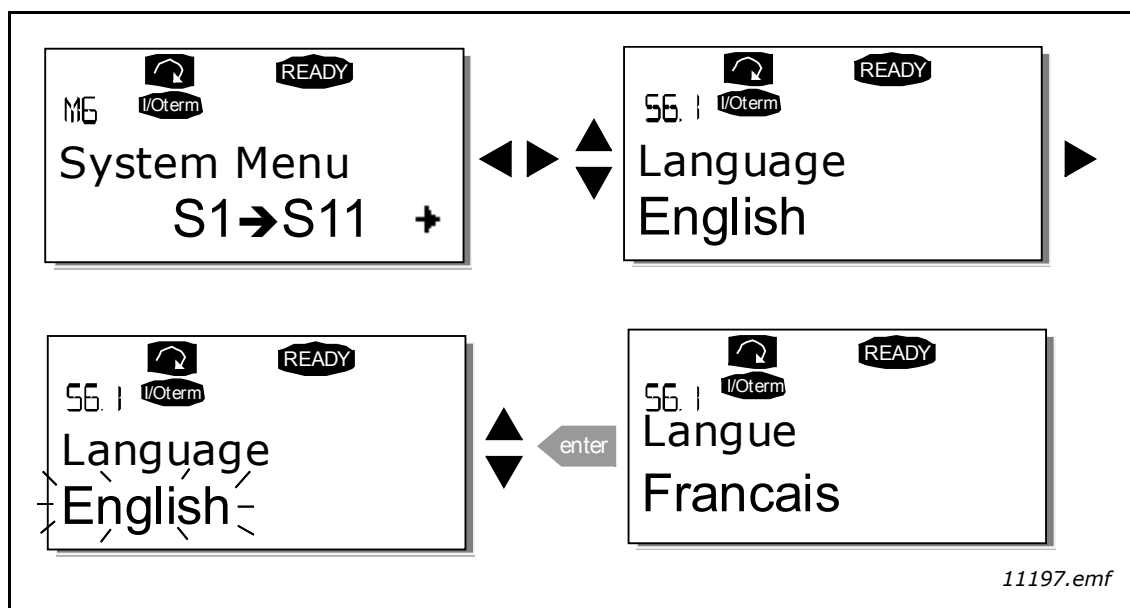


图 63. 语言的选择

#### 6.3.8.2 复制参数

如果操作员需要将一个或所有参数组从一个变频器复制到另一个变频器，可以使用参数复制功能。所有参数组都先上载到面板，然后将面板连接到其它变频器时，参数组将下载到该变频器（或可能是下载回同一变频器）。有关更多信息，请参见第 100 页。

由于需要向有源前端中下载参数，因此必须先停止有源前端运行才可以成功将参数从一个变频器复制到另一个变频器：

参数复制菜单 (S6.3) 包含四个功能：

##### 参数集合 (S6.3.1)

用户可重新加载出厂默认参数值以及存储和加载两个自定义参数集合（应用程序中包括的所有参数）。

在“参数设置”页面 (S6.3.1) 上，按向右菜单按钮进入编辑模式。文本 LoadFactDef 开始闪烁，通过按 Enter 按钮可以确认加载出厂默认设置。变频器会自动重置。

您也可以使用浏览器按钮选择任何其他存储或加载功能。使用 Enter 进行确认。等待显示屏上出现“OK”。

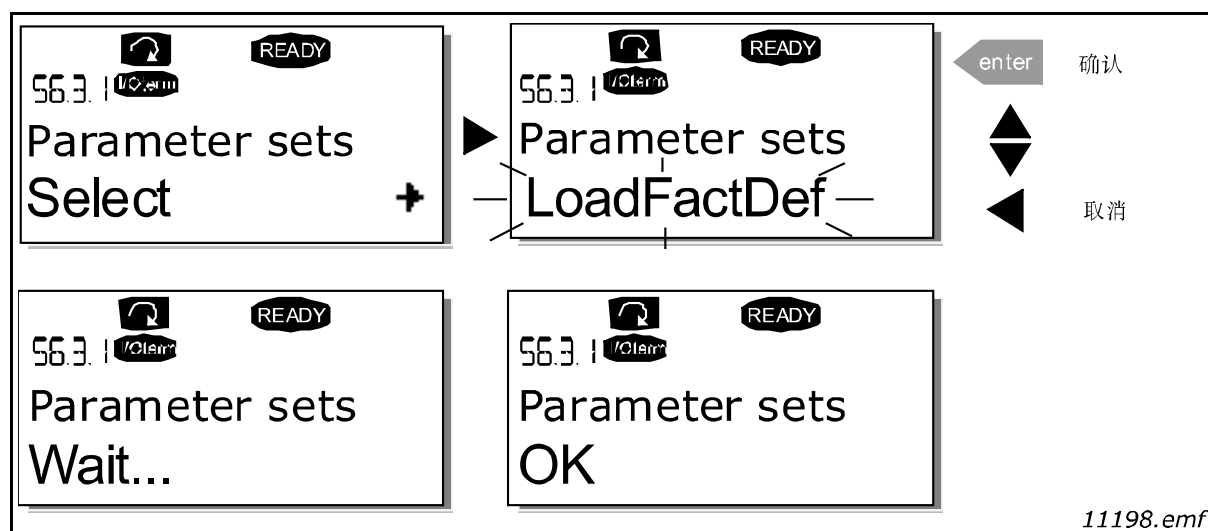


图 64. 参数集合的存储和加载

### 将参数上传到键（至键盘，S6.3.2）

在变频器停止运行的情况下，此功能会将所有现有参数组上传到键盘。

从参数复制菜单进入至键盘页面 [S6.3.2]。按向右菜单按钮进入编辑模式。使用浏览器按钮选择选项“所有参数”然后按 Enter 按钮。等待显示屏上出现“OK”。

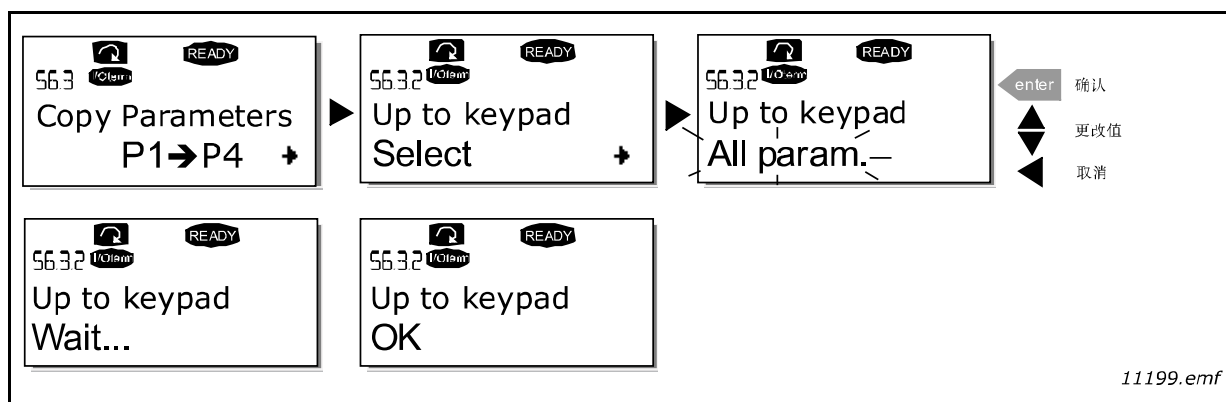


图 65. 参数复制到面板

### 将参数下载至变频器（自面板，S6.3.3）

在变频器处于 STOP 状态的情况下，此功能会将一个或所有参数组上传到变频器的键盘。

从参数复制菜单进入至键盘页面 [S6.3.2]。按向右菜单按钮进入编辑模式。使用浏览器按钮选择“所有参数”、“电机参数以外的所有参数”或“应用程序参数”，然后按 Enter 按钮。等待显示屏上出现“OK”。

将参数从面板下载到变频器的流程类似于从有源前端下载到面板的流程。请参见图 64。

### 自动参数备份 (P6.3.4)

在此页面上，您可以激活或取消激活参数备份功能。通过按向右菜单按钮进入编辑模式。用浏览器按钮选择“是”或“否”。

当激活参数备份功能时，VACON® NX 控制键盘会生成当前所使用的应用程序的参数副本。在更改应用程序后，系统会询问您是否希望将新应用程序的参数上传到键盘。如果需要执行此操作，请按 Enter 按钮。如果要保留以前使用的应用程序的参数副本（保存在面板中），请按其他任意按钮。现在，可以按照章节 6.3.8.2 中的说明将这些参数下载到有源前端。

如果要将新应用程序的参数自动上传到键盘，必须在进入将参数上传到键（至键盘，S6.3.2）页面后立即按照说明对新应用程序的参数执行此操作。否则，面板将始终要求许可上传这些参数。

**注意！**更改应用程序后，参数集合 [S6.3.1] 页面上的参数设置中保存的参数将被删除。如果要将参数从一个应用程序转移到另一个应用程序，必须首先将这些参数上传到面板。

### 6.3.8.3 参数比较

在参数比较子菜单 [S6.4] 中，您可以将实际参数值与自定义参数设置的值以及已加载到控制键盘的值进行比较。

通过按“对比参数”子菜单中的向右菜单按钮可比较参数。首先将实际参数值与自定义参数集合 1 的值进行比较。如果未检测到差异，最下面的行中会显示“0”。如果任何参数值与集合 1 中的值不同，则显示出的差异数带有符号 P（例如 P1→P5 = 五个差异值）。通过再次按向右菜单按钮，可以进入显示有实际值和所比较值的页面。在此显示屏中，说明行（中间）上的值是默认值，值行（最下面）上的值是编辑后的值。此外，您还可以在编辑模式（可通过按一下向右菜单按钮进入）中使用浏览器按钮编辑实际值。

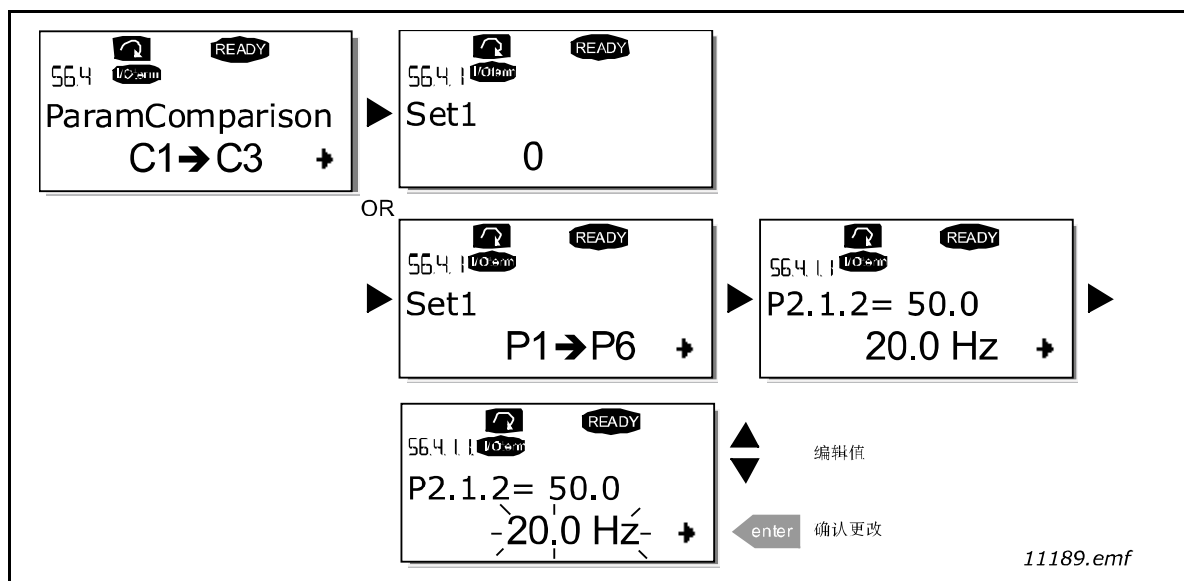


图 66. 参数比较

#### 6.3.8.4 安全

**注意！**安全子菜单 [S6.5] 由密码保护。请将密码存放在安全位置！

##### 密码 (S6.5.1)

可以使用密码功能 [S6.5.1] 保护应用程序选择，以防未经授权的更改。

默认情况下不使用密码功能。如果需要激活此功能，请通过按向右菜单按钮进入编辑模式。显示屏中会出现一个闪烁的零，您可以使用浏览器按钮设置密码。密码可以是 1 至 65535 之间的任意数字。

**注意！**您还可以逐位设置密码。在编辑模式下，再次按向右菜单按钮和超时时间 [P6.6.3]，显示屏上将出现另一个零。首先设置个位数。要设置十位数，请按向右菜单按钮，依此类推。使用 Enter 按钮确认密码。之后，必须等待超时时间 [P6.6.3]（请参见超时时间 [P6.6.3]）到期，密码功能随后将会激活。

如果尝试更改应用程序或密码本身，系统会提示您输入当前密码。使用浏览器按钮输入密码。

您可以通过输入值 0 取消激活密码功能。

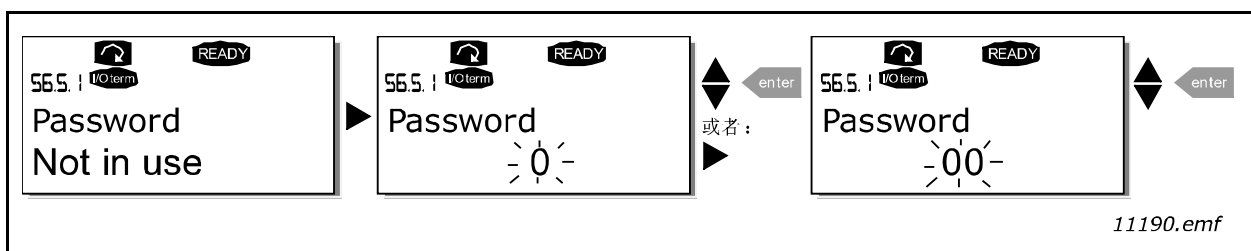


图 67. 密码设置

**注意！**请将密码存放在安全位置！除非输入有效密码，否则无法进行更改。

##### 参数锁定 (P6.5.2)

使用此功能，用户可以禁止对参数进行更改。

如果激活了参数锁定功能，则当您尝试编辑某个参数值时，显示屏上会显示文本“参数锁定”。

**注意！**此功能不会防止未经授权人员编辑参数值。

通过按向右菜单按钮进入编辑模式。使用浏览器按钮更改参数锁定状态。使用 Enter 按钮确认更改，或按向左菜单按钮返回上一级。

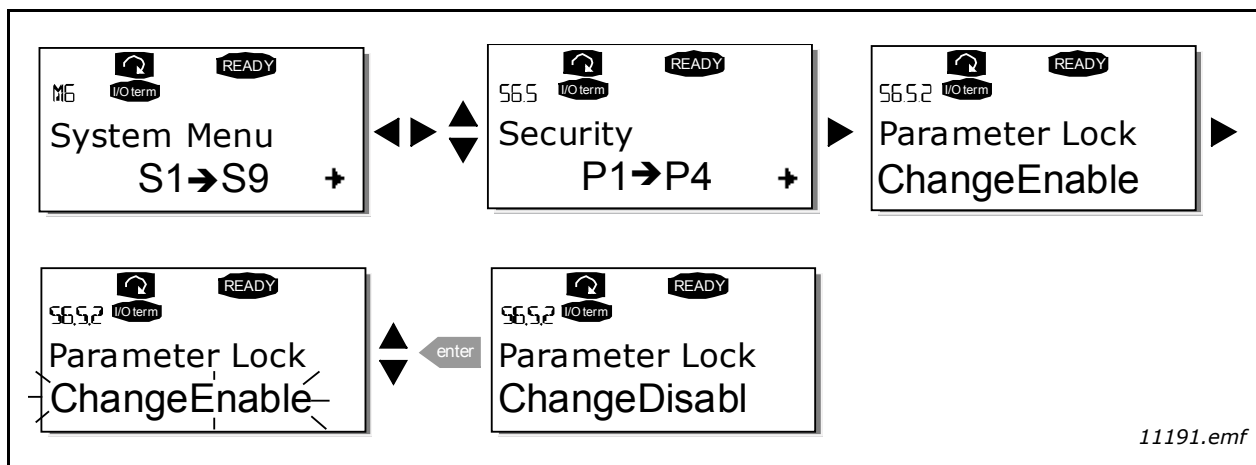


图 68. 参数锁定

### 启动向导 (P6.5.3)

启动向导有助于调试 VACON® NX 有源前端。如果处于活动状态，启动向导会提示操作员选择其首选语言和应用程序，然后显示第一个菜单或页面。

激活启动向导：在系统菜单中，找到页面 P6.5.3。按一次向右菜单按钮进入编辑模式。使用浏览器按钮选择“是”，并用 Enter 按钮确认选择。如果需要取消激活该功能，请在同样的流程中指定参数值“否”。



图 69. 启动向导的激活

### 多重监控项目 (P6.5.4)

VACON® NX 字母数字键盘带有一个显示屏，可以在其中同时监测最多三个实际值（请参见章节 6.3.1 和所使用应用程序的手册中的“监测值”章节）。在系统菜单的页面 P6.5.4 上，可以定义操作员是否可以用其他值替换所监测的值。请参见图 70。

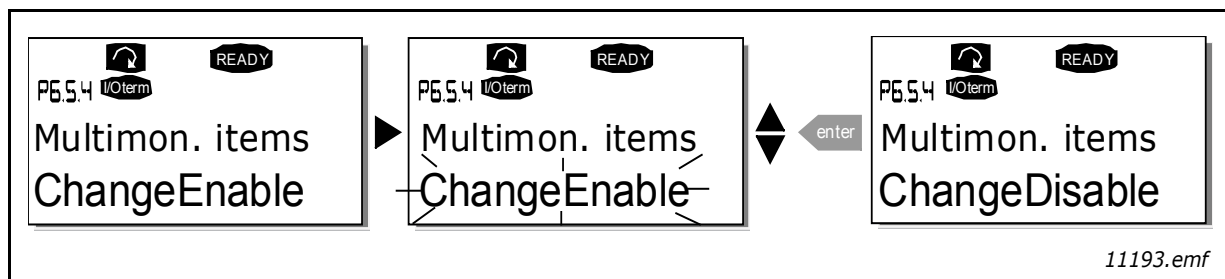


图 70. 禁用多重监控项目的更改

### 6.3.8.5 键盘设置

在系统菜单下面的面板设置子菜单中，可以进一步自定义有源前端操作员界面。

找到面板设置子菜单 [S6.6]。在该子菜单下面，有四个与键盘操作相关的页面 (P#)：

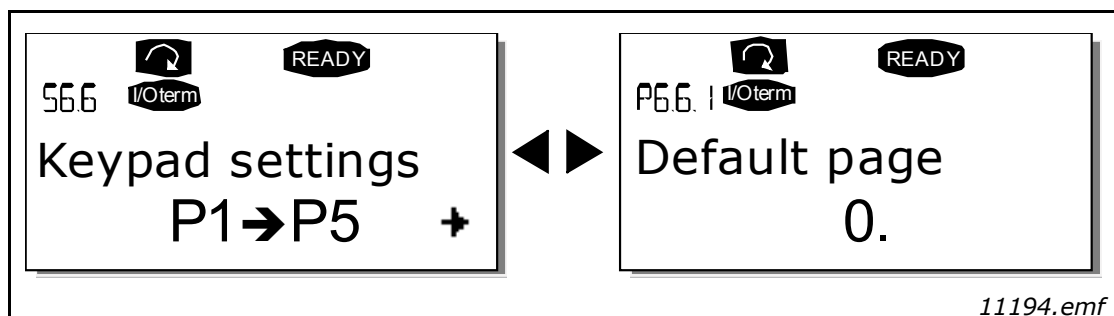


图 71. 面板设置子菜单

#### 默认页 (P6.6.1)

您可以在此处设置超时时间 [P6.6.3] ( 请参见超时时间 [P6.6.3] ) 到期后或当接通键盘的电源后显示屏自动移动到的位置 ( 页面 )。

如果默认页面为 0，则不会激活此功能，即，面板显示屏上保持最后显示的页面。按向右菜单按钮进入编辑模式。使用浏览器按钮更改主菜单的编号。要编辑子菜单 / 页面的编号，请按向右菜单按钮。如果需要默认移动到的页面位于第三级，请重复此流程。使用 Enter 按钮确认新的默认页面。通过按向左菜单按钮，可以随时返回到之前的菜单。

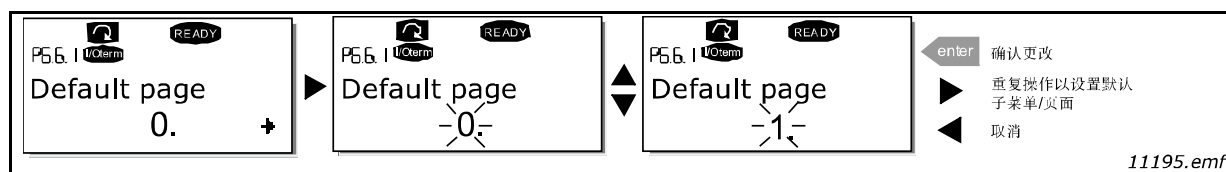


图 72. 默认页面功能

#### 操作菜单中的默认页面 (P6.6.2)

您可以在此处设置设定的超时时间 [P6.6.3] ( 请参见超时时间 [P6.6.3] ) 到期后或当接通面板的电源后显示屏在操作菜单 ( 仅限在特殊应用程序中 ) 中自动移动到的位置 ( 页面 )。

请参见如何设置默认页 ( 图 72 )。

#### 超时时间 (P6.6.3)

超时时间设置定义面板显示屏返回到默认页 [P6.6.1] 之前需要等待的时间。( 请参见默认页 [P6.6.1] )

通过按向右菜单按钮进入编辑模式。设置所需的超时时间，然后使用 Enter 按钮进行确认。通过按向左菜单按钮，可以随时返回到之前的菜单。

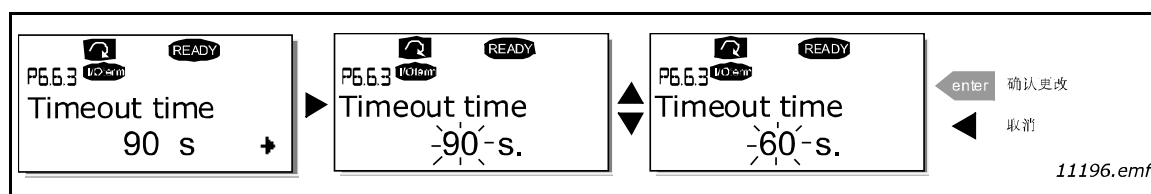


图 73. 超时时间设置

**注意！**如果“默认页面”的值为 0，则“超时时间”设置没有效果。

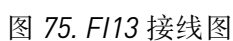
### 对比度调整 (P6.6.4)

如果显示屏不清楚，可以通过与超时时间设置（请参见“超时时间 [P6.6.3]”）相同的流程调整其对比度。

### 背景灯时间 (P6.6.5)

通过为“背景灯时间”指定一个值，可以确定背景灯在熄灭前保持亮起的时间。您可以选择 1 至 65535 分钟之间的任意时间，或者选择“一直”。有关值的设置流程，请参见“超时时间 [P6.6.3]”。





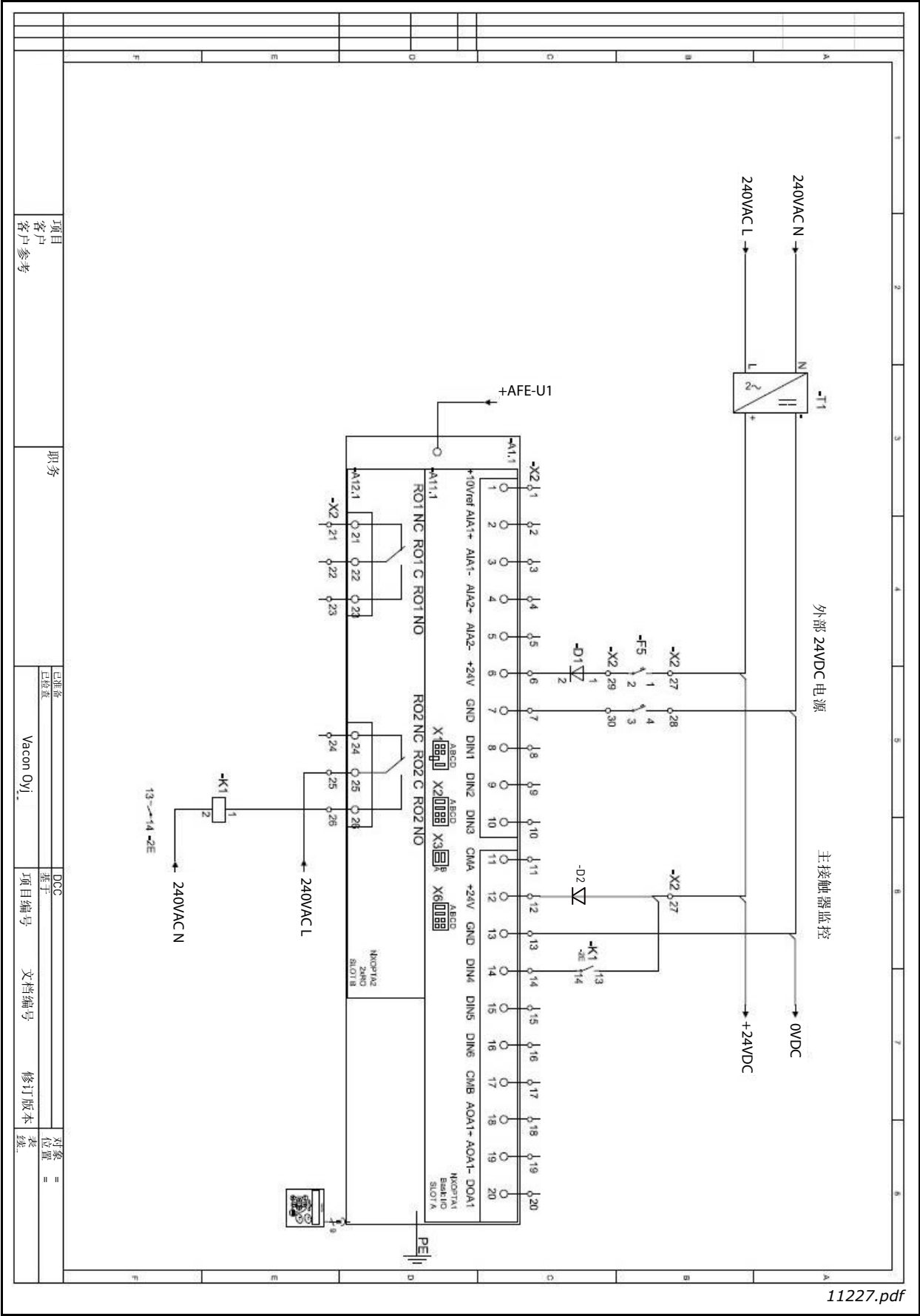


图 76. 控制电路接线图

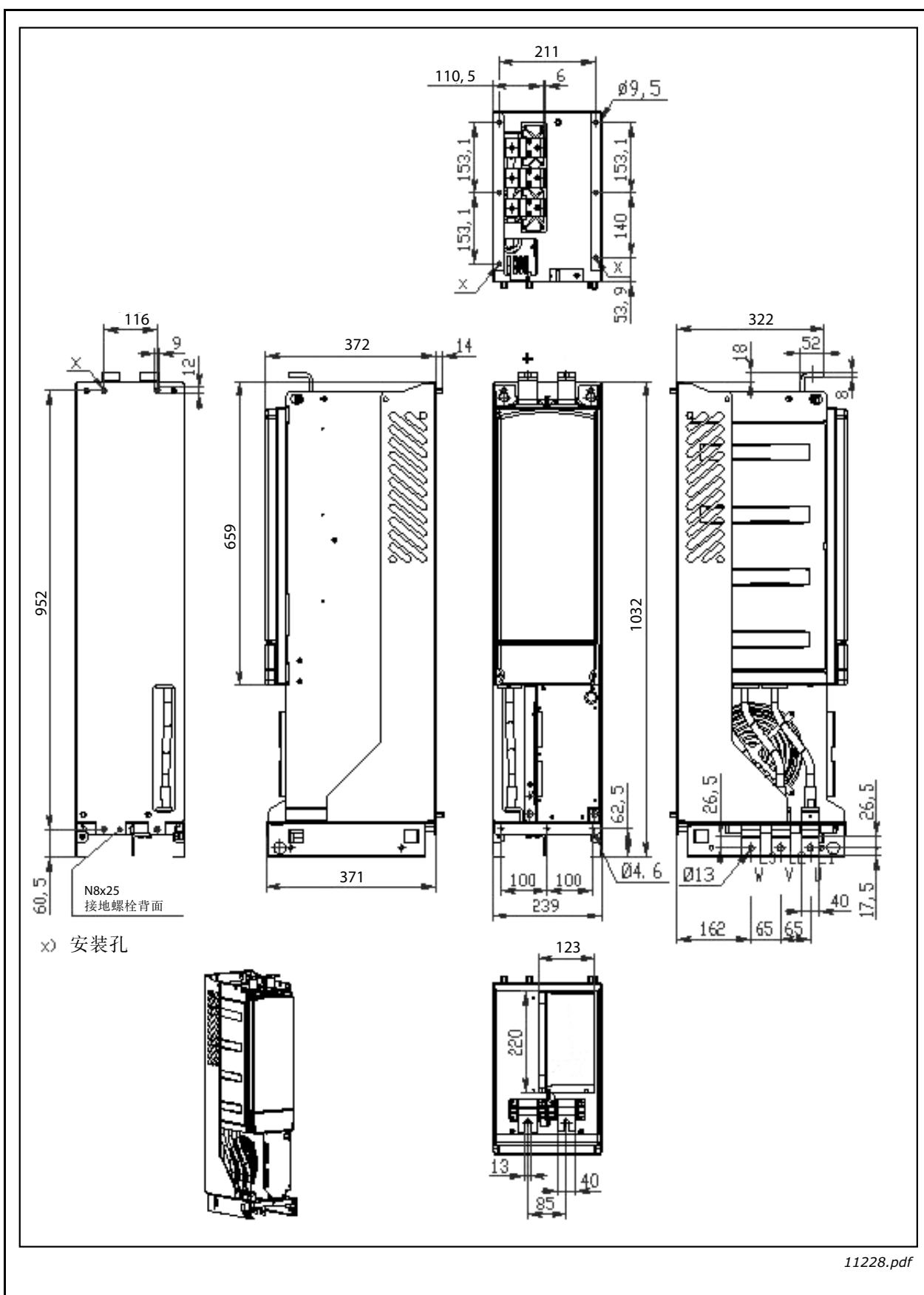


图 77. F19 尺寸

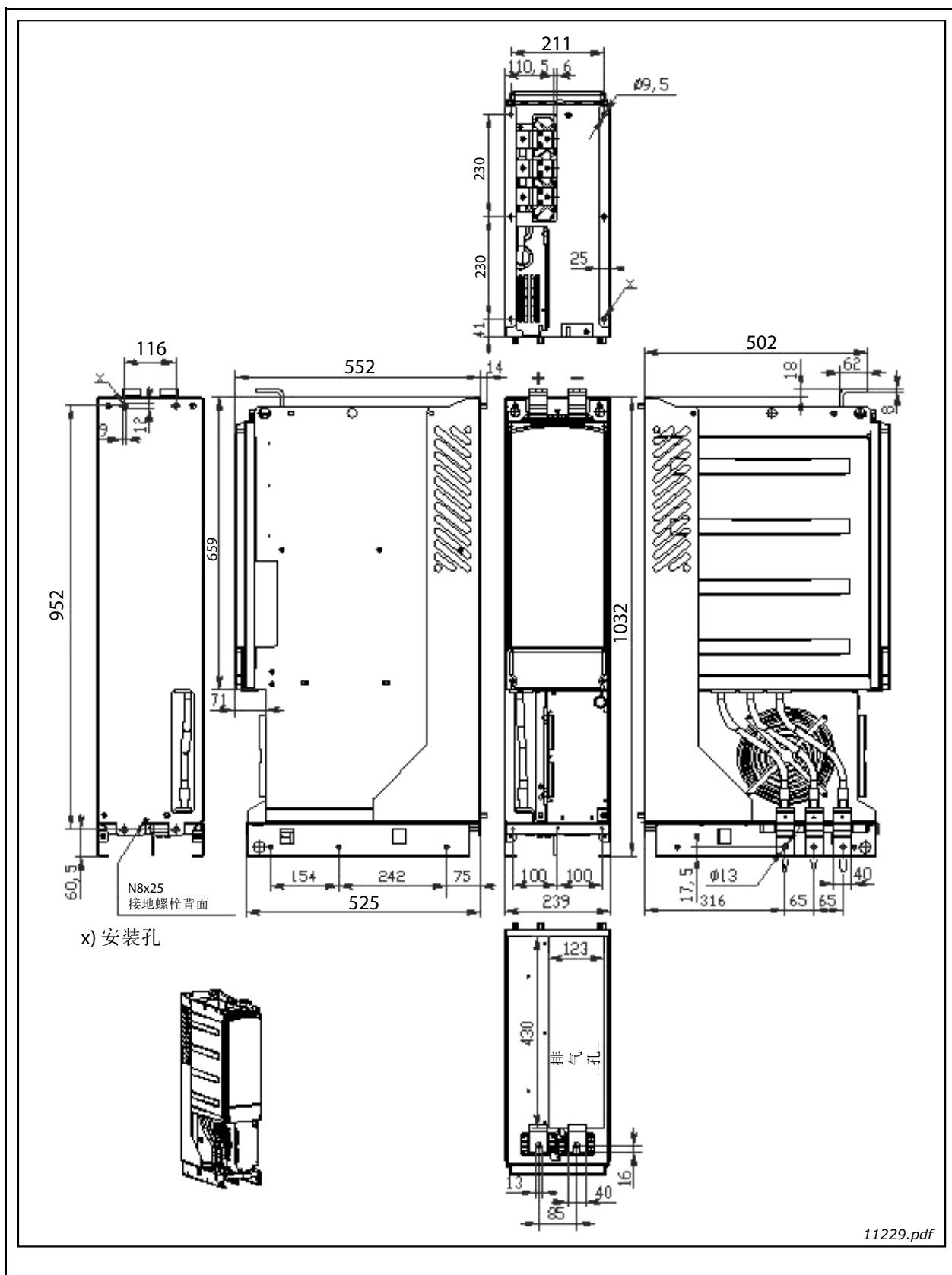
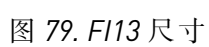


图 78. F110 尺寸



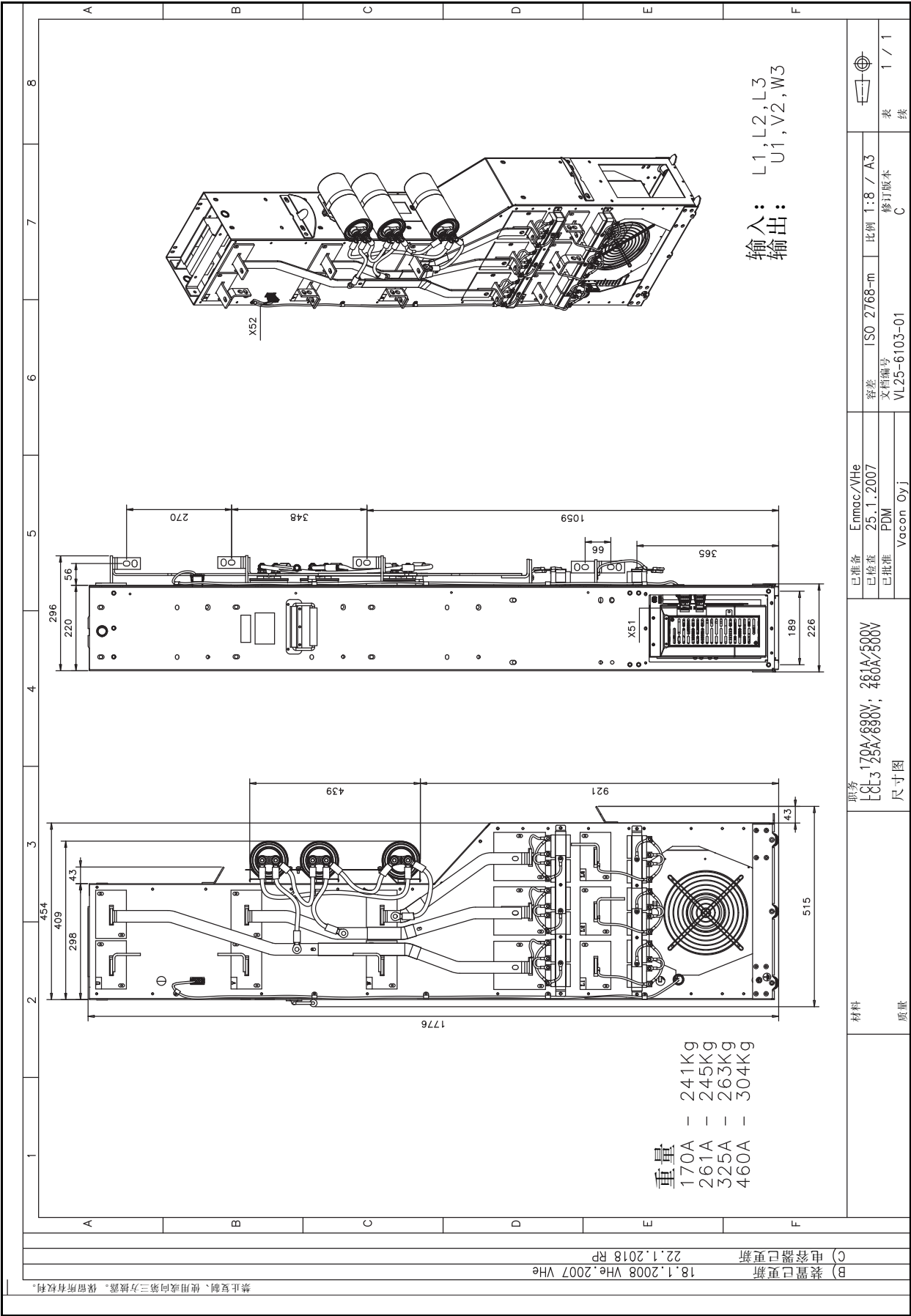


图 80. FI9 和 FI10 LCL 滤波器尺寸

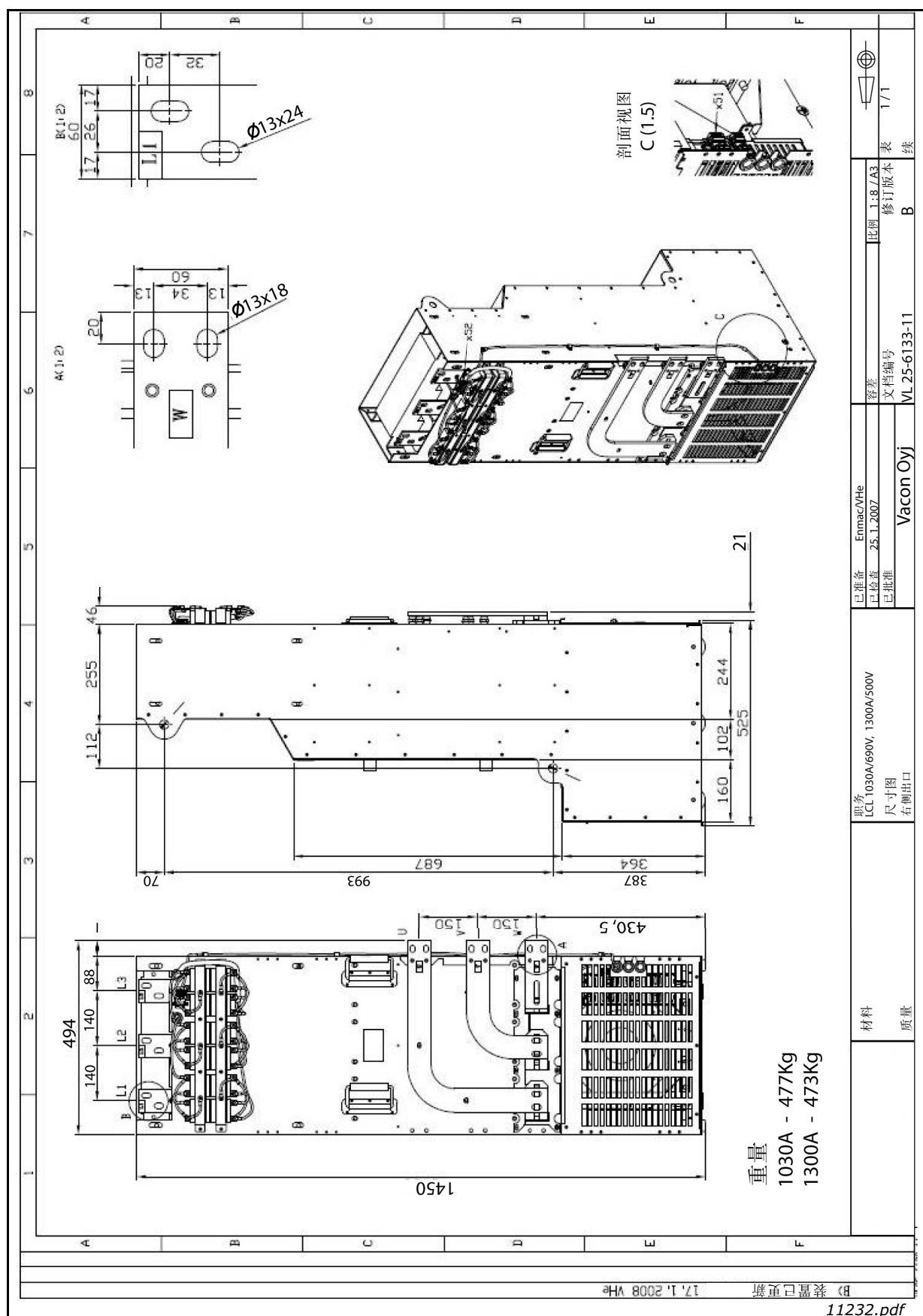


图 81. FI13 LCL 滤波器尺寸，右侧输出连接

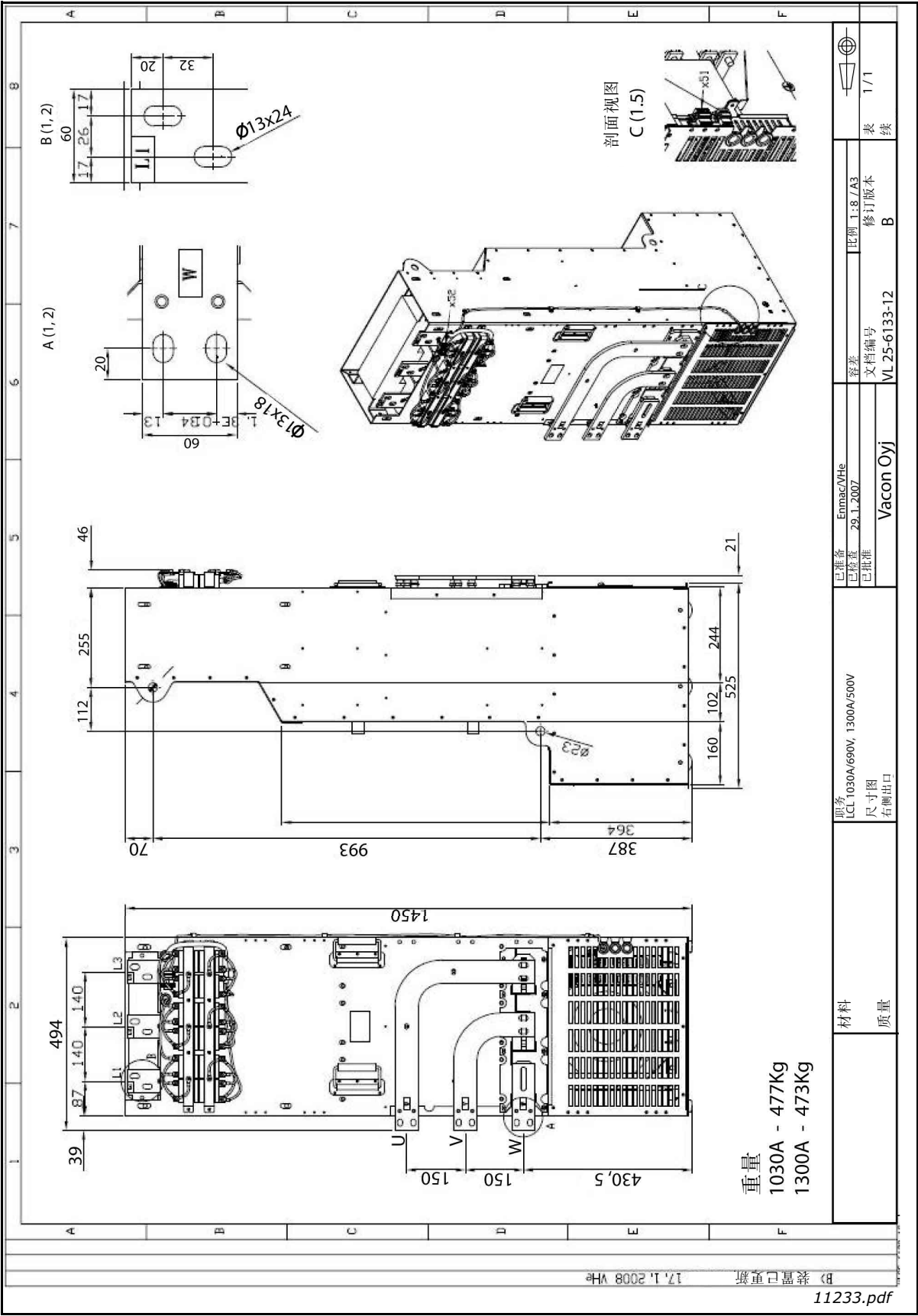
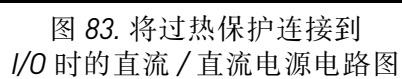
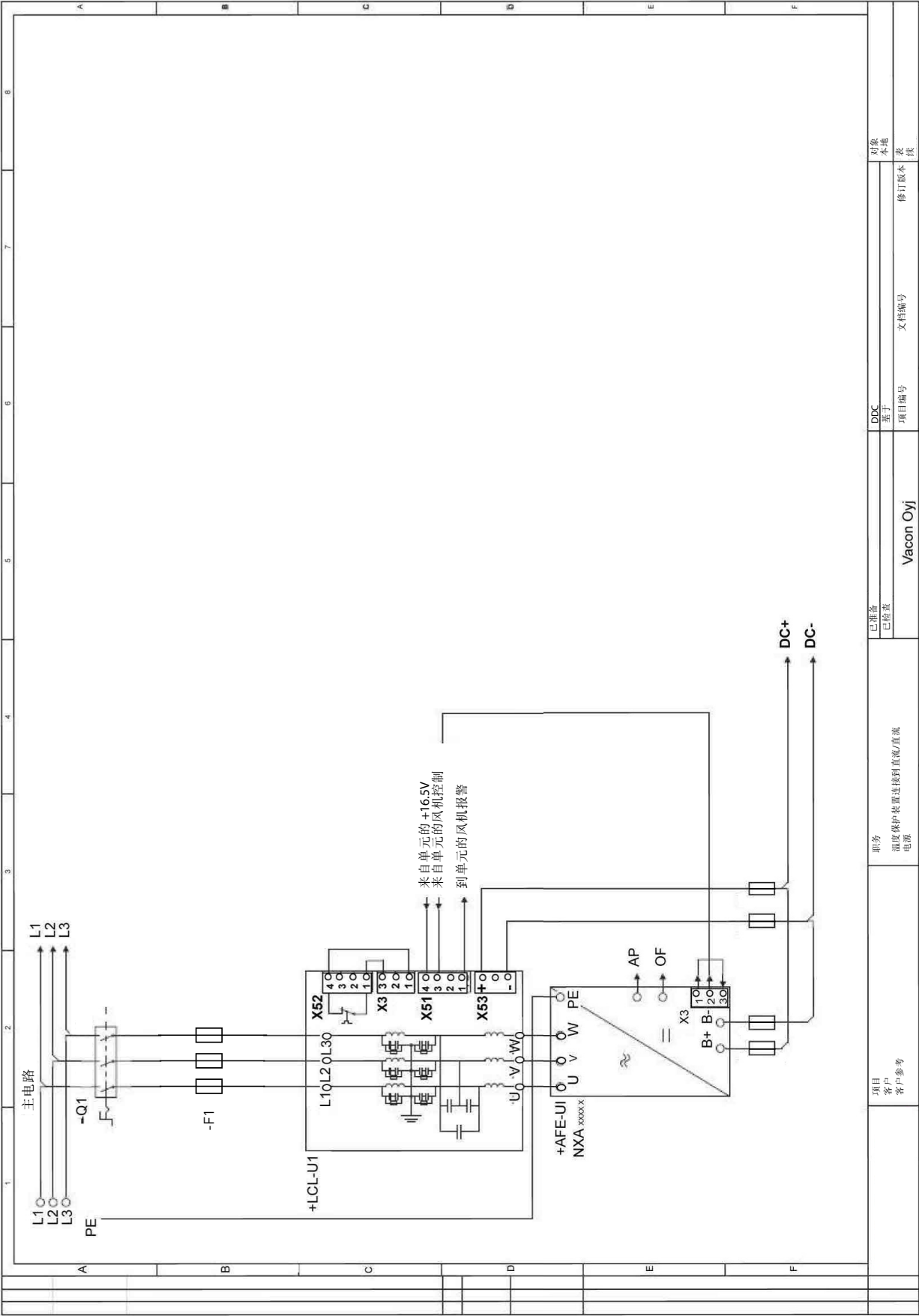


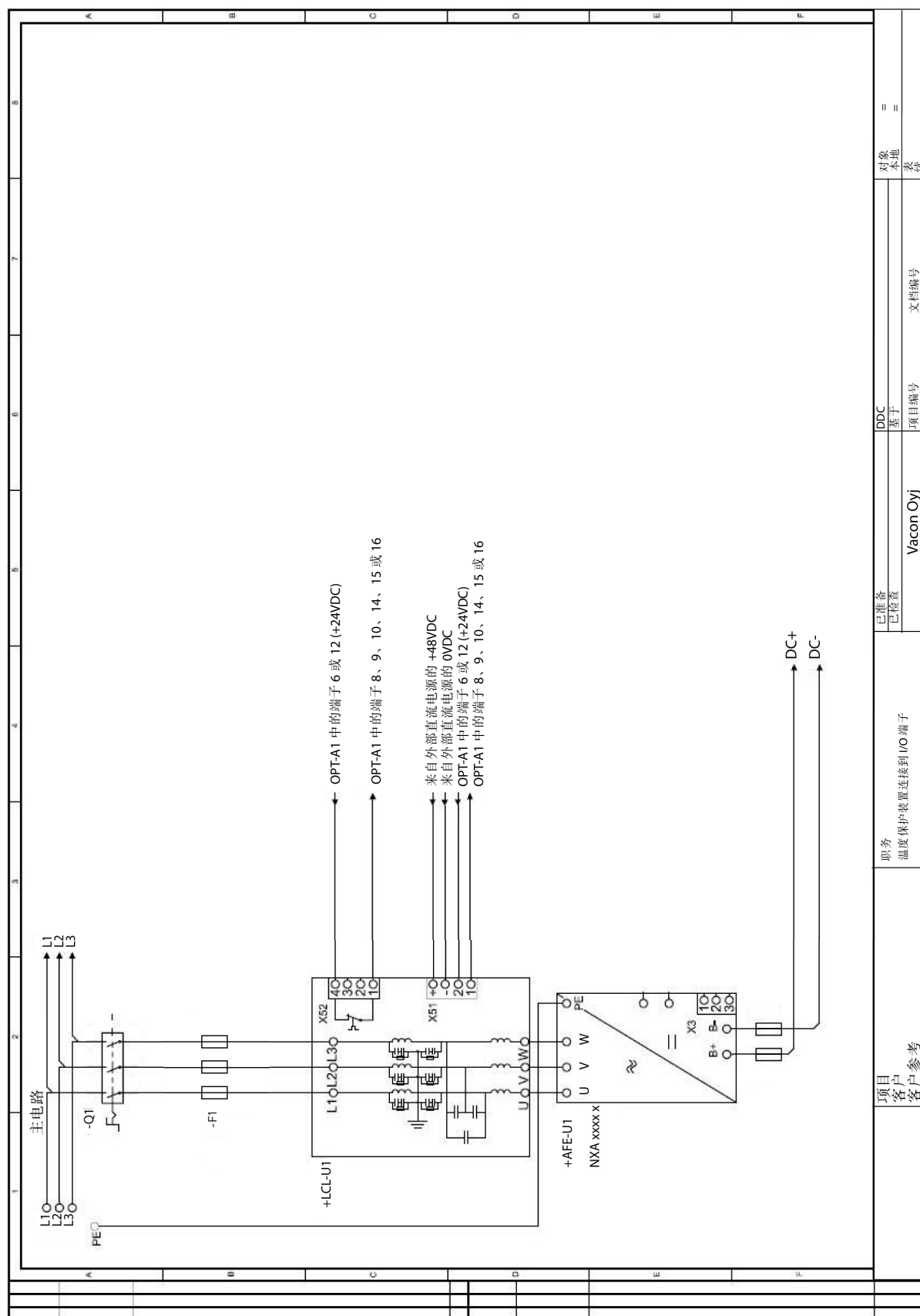
图 82. FI13 LCL 滤波器尺寸，左侧输出连接





11235.pdf

图 84. 将过热保护连接到  
直流 / 直流电源时的直流 / 直流电源电路图



11236.pdf

图 85. 无集成直流 / 直流电源的 LCL 滤波器电路图

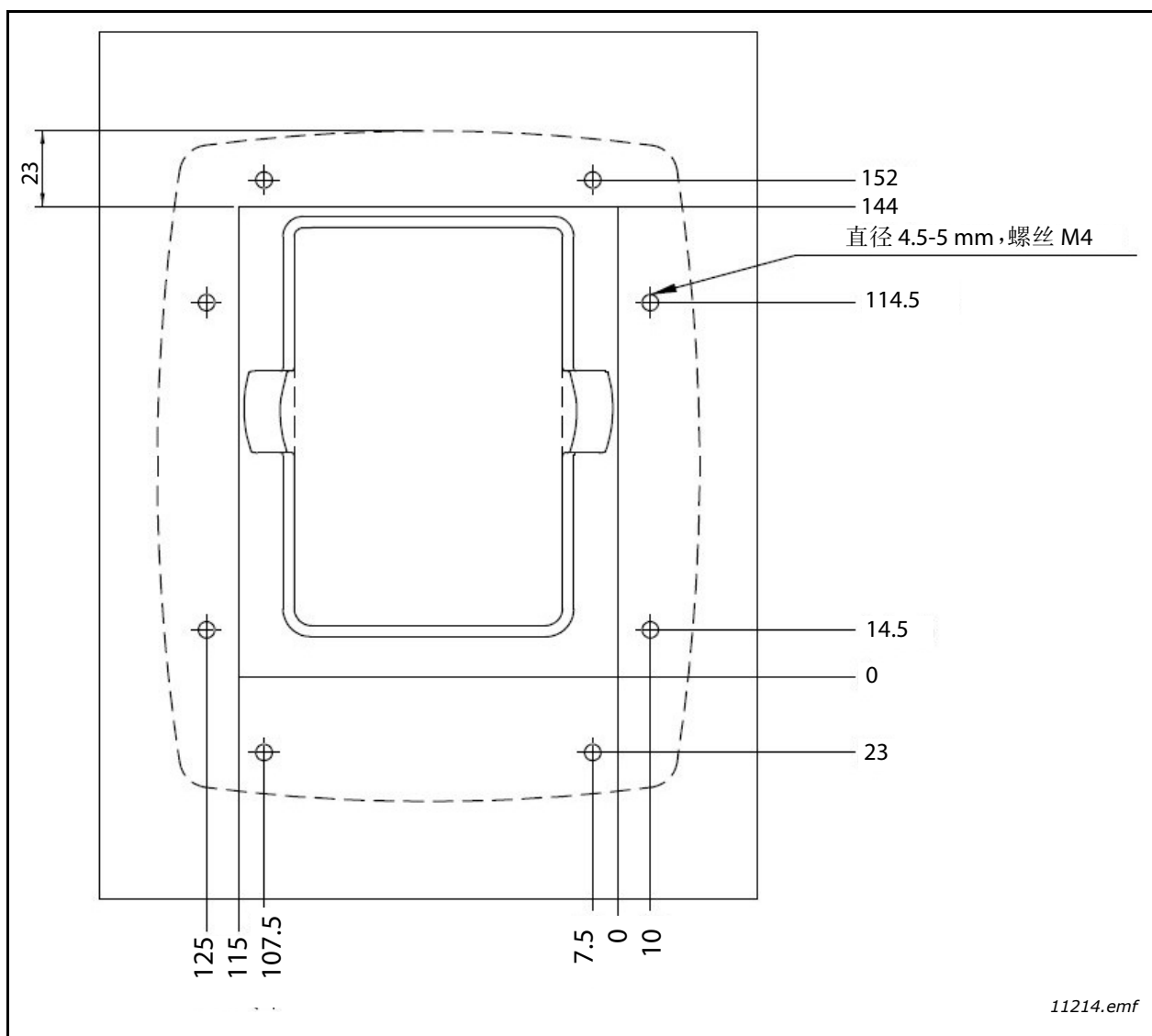
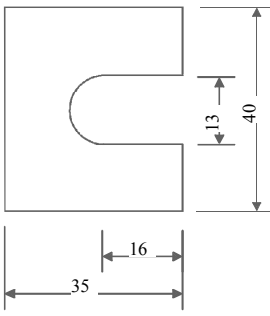
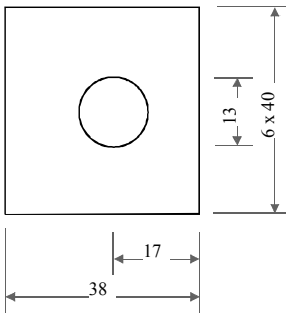
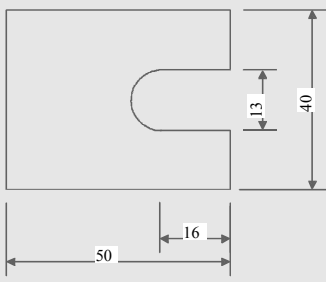
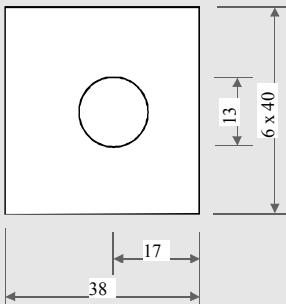
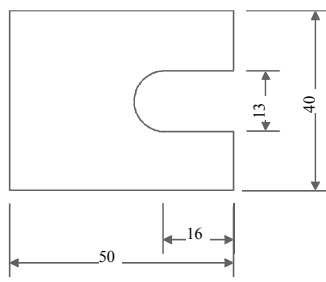
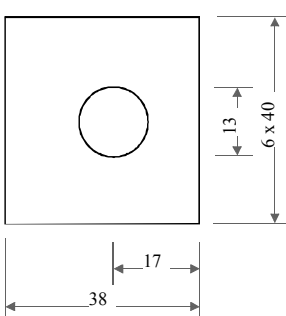


图 86. 门安装套件的尺寸

| 机架         | 型号   | IL<br>[A] | 直流端子                                                                                             | 交流端子                                                                                  |
|------------|------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| NXA_0261 5 | FI9  | 261       | <br>PE: M8x25   |    |
| NXA_0170 6 |      | 170       |                                                                                                  |                                                                                       |
| NXA_0460 5 | FI10 | 460       | <br>PE: M8x25   |    |
| NXA_0325 6 |      | 325       |                                                                                                  |                                                                                       |
| NXA_1300 5 | FI13 | 1300      | <br>PE: M8x25 |  |
| NXA_1030 6 |      | 1030      |                                                                                                  |                                                                                       |

11213.emf

图 87. VACON® NX 有源前端单元的端子尺寸

# VACON<sup>®</sup>

[www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

Vacon Ltd  
Member of the Danfoss Group  
Runsorintie 7  
65380 Vaasa  
Finland

Document ID:



DPD02059D

Rev. D

Sales code: DOC-INSNXAFE+DLCN