VACON® NX
交流变频器

水冷式变频器
用户手册

VACON®

目录

文档：DPD01497J
发布日期：21/8/23

1. 安全性 9
1.1 本手册中使用的安全符号 9
1.2 危险 10
1.3 警告 11
1.4 接地和接地故障保护 12
1.5 运行电机 13
2. 欧盟指令 14
2.1 CE 标志 14
2.2 EMC 指令 14
2.2.1 一般信息 14
2.2.2 技术标准 14
2.2.3 VACON® 变频器 EMC 类别 14
2.2.4 电压级别说明 15
3. 交付品的接收 16
3.1 型号代码 16
3.2 存放和运输 17
3.3 维护 17
3.3.1 预防性维护建议 17
3.3.2 重整电容器 20
3.4 担保 21
4. 技术数据 22
4.1 简介 22
4.2 功率额定值 25
4.2.1 变频器 25
4.2.2 逆变器单元 31
4.3 技术数据 34
5. 安装 39
5.1 安装方式 39
5.1.1 提升变频器 39
5.1.2 VACON® NX 水冷式变频器尺寸 41
5.2 冷却 54
5.2.1 液体冷却的安全性 54
5.2.2 有关冷却的一般信息 54
5.2.3 冷却剂 55
5.2.4 冷却系统 56
5.2.5 冷却系统连接 59
5.2.6 冷凝 67
5.3 变频器降容 68
5.4 输入电抗器 70
5.4.1 输入交流电抗器的接地 70
5.4.2 水冷式输入交流电抗器 71
5.4.3 空冷式输入电抗器 72
5.4.4 输入交流电抗器的安装 74
6. 电气布线和连接 78
6.1 功率单元 78
6.1.1 端子的位置 79
6.1.2 电源连接 85
6.1.3 变频器保护 – 熔断器 90
6.1.4 熔断器规格 91

6.1.5 电缆安装说明 ... 97
6.1.6 逆变器单元的电源母线 ... 100
6.1.7 安装空间 ... 101
6.1.8 功率单元的接地 ... 101
6.1.9 铁氧体环 （选配）在电机电缆上的安装 ... 102
6.1.10 电缆安装和 UL 标准 ... 102
6.1.11 电缆和电机绝缘检查 ... 103
6.2 控制单元 ... 104
6.2.1 控制板通电 ... 106
6.2.2 控制连接 ... 106
6.2.3 控制端子信号 ... 108
6.2.4 控制单元安装盒 ... 113
6.3 内部连接 ... 115
6.3.1 功率单元 ASIC 和变频器板之间的连接 ... 115
6.3.2 功率单元 ASIC 和控制单元之间的连接 ... 118
6.3.3 电源设备与逆变器电源模块之间的连接 ... 123
7. 控制键盘 ... 125
7.1 键盘显示屏上的指示 ... 125
7.1.1 变频器状态指示 ... 125
7.1.2 控制位置指示 ... 126
7.1.3 状态 LED （绿色 – 绿色 – 红色） ... 126
7.1.4 文本行 ... 126
7.2 键盘按钮 ... 127
7.2.1 按钮说明 ... 127
7.3 在控制键盘上导航 ... 128
7.3.1 监控菜单 (M1) ... 129
7.3.2 参数菜单 (M2) ... 131
7.3.3 键盘控制菜单 (M3) ... 132
7.3.4 当前故障菜单 (M4) ... 133
7.3.5 故障历史记录菜单 (M5) ... 136
7.3.6 系统菜单 (M6) ... 136
7.3.7 扩展板菜单 (M7) ... 149
7.4 其它键盘功能 ... 150
8. 调试 ... 151
8.1 安全性 ... 151
8.2 变频器的调试 ... 152
9. 故障跟踪 ... 154
9.1 故障代码 ... 154
9.2 电机的负载测试 ... 159
9.3 直流回路测试 （不带电机） ... 159
9.4 控制面板显示屏上的错误消息 ... 159
10. 有源前端 (AFE) ... 160
10.1 简介 ... 160
10.2 示意图 ... 160
10.2.1 有源前端模块示意图 ... 160
10.3 型号代码 ... 161
10.4 有源前端单元技术数据 ... 162
10.5 功率额定值 ... 166
10.6 水冷式 RLC 滤波器 ... 168
10.6.1 简介 ... 168
10.6.2 接线图 ... 168
10.6.3 功率额定值和尺寸 ... 169
10.6.4 技术数据 ... 171
10.6.5 拆除放电电阻器 ... 171

10.6.6 拆除 HF 电容器 172
10.7 有源前端 - 熔断器选择 174
10.7.1 熔断器规格，有源前端单元 （交流电源） 175
10.8 预充电电路 177
10.9 并联 179
10.10 公共预充电电路 180
10.11 每个有源前端单元都有预充电电路 181
11. 非再生前端 (NFE) 182
11.1 简介 182
11.2 示意图 182
11.2.1 非再生前端单元接线图 182
11.3 NFE 控制电缆的安装 185
11.4 型号代码 186
11.5 功率额定值 187
11.6 非再生前端单元技术数据 188
11.7 尺寸 190
11.8 电抗器 191
11.9 非再生前端 - 熔断器选择 192
11.9.1 熔断器规格，非再生前端单元 193
11.9.2 断路器设置，非再生前端单元 193
11.10 设置 193
11.10.1相监视设置 193
11.10.2选件板设置 194
11.11 直流预充电电路 194
11.12 并联 195
11.13 参数 196
11.14 CH60 水冷式 NFE 保护 200
11.15 故障代码 201
12. 制动斩波器单元 (BCU) 204
12.1 简介 204
12.2 型号代码 204
12.3 示意图 204
12.3.1 NXB 制动斩波器单元块示意图 204
12.3.2 VACON® NXB 拓扑结构和连接 205
12.4 制动斩波器单元技术数据 206
12.5 BCU 功率额定值 209
12.5.1 VACON® NXB； 直流电压 460–800 V 209
12.5.2 VACON® NXB； 直流电压 640–1100 V 210
12.6 VACON® 制动电阻器和制动斩波器选型 211
12.6.1 制动能量和损失 211
12.6.2 制动功率和电阻，电源电压 380-500 V AC/600-800 V DC 212
12.6.3 制动功率和电阻，电源电压 525-690 V AC/840-1100 V DC 214
12.7 制动斩波器单元 – 熔断器选择 216
13. 并网变流器 / 实用工具交互式逆变器 218
13.1 安全性 218
13.2 使用的符号和标记 218
13.3 型号代码 219
13.4 合格条件 219
13.4.1 UL1741 的合格条件和工程注意事项 219
13.5 所需工具 219
13.6 安装方式 220
13.6.1 尺寸 - 变频器 220
13.6.2 尺寸 - RLC 滤波器 220
13.6.3 用于安装 UL1741 逆变器的机箱规格 220

13.7 冷却 222
13.8 电源布线 222
13.8.1 电缆安装和 UL 标准 222
13.8.2 电缆尺寸 - UL1741 222
13.8.3 端子规格 223
13.8.4 螺栓尺寸和紧固扭矩 223
13.9 接地 224
13.9.1 接地端 224
13.9.2 实现符合 UL1741 标准的安装的 GFDI 要求 224
13.10 保护 224
13.10.1过流保护 224
13.10.2电压 / 频率跳停限制 231
13.11 控制电缆 231
13.12 RFI 滤波器 231
13.13 规格 232
13.13.1技术数据 232
13.13.2电流和功率额定值 233
13.13.3配置电路图 236
14. 附录 238
14.1 电路图 238
14.2 OETL、 OFAX 和充电电路 250
14.3 熔断器规格 253
14.4 功率转换设备 261
14.4.1 技术数据 261
14.4.2 功率额定值 262

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. 进行任何调试操作之前，请仔细阅读章节 1 中的安全说明。
3. 检查电机电缆、电源电缆和电源熔断器的规格，并检查电缆连接情况，请阅读章节 6.1.2.1 至章节 6.1.3。
4. 按照安装说明操作。
5. 章节 6.2.2 中对控制连接进行了介绍。
6. 确保使用的冷却剂有足够的压力和流量。请参阅章节 5.2。
7. 如果启动向导处于活动状态，请选择键盘的语言和想要使用的应用程序，然后按 Enter 键进行确认。如果启动向导未处于活动状态，请按照说明 7a 和 7b 操作。

7a. 从菜单 M6 中的 S6.1 中选择键盘语言。章节 7 中提供了有关使用键盘的说明。

7b. 从菜单 M6 中的 S6.2 中选择要使用的应用程序。章节 7 中提供了有关使用键盘的说明。

8. 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：
   - 电机的额定电压
   - 电机的额定频率
   - 电机的额定转速
   - 电机的额定电流
   - 电机功率因数

   VACON® NX All-in-One 应用手册中介绍了所有参数。

9. 按照调试说明操作，请参阅章节 8。
10. VACON® NX 水冷式变频器现已准备就绪，随时可以使用。

Vacon Ltd 对于不按说明使用其产品而造成的任何损失概不负责。

关于 VACON® NX 水冷式变频器用户手册

祝贺您选用 VACON® NX 水冷式变频器提供的平滑控制功能！

本手册将向您提供有关 VACON® NX 水冷式变频器的安装、调试和操作的必需信息。我们建议您在首次为变频器通电之前认真研究这些说明。

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它位置的多个链接和交叉引用，可以让读者在手册中更快地移动、查看和查找所需内容。

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

本手册如有更改，恕不事先通知。

1. 安全性

只有合格的电工才能进行电气安装！

1.1 本手册中使用的安全符号

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。

	= 危险电压！
	= 一般警告！

1.2 危险

在将变频器连接到电源后，切勿触摸供电装置的组件。在将变频器连接到电源后，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后，切勿触摸电机电缆端子 U、V、W，制动电阻器端子或直流端子。在将变频器连接到电源后，这些端子带电，电机未运行的情况下也是如此。

请勿触摸控制端子。即使断开变频器的电源，它们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电机已停止运行。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，然后打开柜门。使用测量设备确保不存在电压。在断开变频器的电源并且电机已停止运转后，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，请确保冷却剂循环的功能正常，并检查循环回路中是否有泄漏。

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。在将变频器连接到电源后，变频器的连接带电。

在将变频器连接到电源之前，请确保关闭机柜门。

如果意外启动可能导致危险，请断开电机与变频器的连接。在开机、断电或故障复位后，如果启动信号处于活动状态，电机会立即启动，除非已经为启动 / 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。变频器可能具锋利的边缘，可能造成割伤。

1.3 警告

不要移动变频器。使用固定式安装可防止损坏变频器。

请勿在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，因为变频器的接触电流高于 3.5 mA（交流）（请参阅 EN 61800-5-1）。请参阅章节 1.4。

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。

对电机或电机电缆进行测量之前，请将电机电缆与变频器断开。

不要使用提升设备 （例如动臂起重机或升降机）利用塑料把手来提升变频器。

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。

确保变频器的 EMC 级别适合您的电源。请联系当地经销商获取说明。不正确的 EMC 级别会导致变频器损坏。

防止无线电干扰。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，电机会立即启动。请参见应用手册。

注意！ 如果将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）。

1.4 接地和接地故障保护

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 ⏚。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^2 （铜线）或 16 mm^2 （铝线）。或
b) 保护接地导线断裂时必须自动断开电源。请参阅章节 6。或
c) 必须提供用于第二个保护接地导线的端子，该导体的横截面积与第一个保护接地导线相同。

表 1. 保护接地导线横截面积

相导体的横截面积 (S) [mm^2]	相应的保护接地导线的最小横截面积 [mm^2]
$S \leq 16$	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 mm^2 （如果有机械保护），以及
- 4 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。

如果使用故障保护继电器，该继电器必须至少为 B 型，最好是 B+ 型 （依据 EN 50178），跳闸阀值为 300 mA。在接地的系统中，此继电器用于防火，而非用于触摸保护。
变频器内的接地故障防护仅针对电机或电机电缆的接地故障，保护变频器本身。它不用于保护人身安全。

不要对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。

1.5 运行电机

电机运行检查表

在启动电机之前，检查电机安装是否正常，并确保连接到电机的机器允许电机启动。

根据电机和与之相连的机器，在变频器上设置最大电机转速 （频率）。

在反转电机之前，确保可以安全地完成此操作。

确保没有在电机电缆上连接功率校正电容器。

确保电机端子未连接到交流电源。

使用 VACON® NX 水冷式变频器控制电机之前，请确保水冷系统正常运行。

2. 欧盟指令

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。

VACON® NX 变频器带有 CE 标签，以此证明符合低电压指令和电磁兼容性 (EMC) 指令。SGS FIMKO 公司是合格验证机构。

2.2 EMC 指令

2.2.1 一般信息

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，它还必须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 水冷式变频器已通过技术文件 (TCF) 验证，符合 EMC 指令。这些文件由合格验证机构 SGS FIMKO 进行检查和审批。技术文件用于验证 VACON® 变频器是否符合指令，因为如此大规模的产品系列不可能在实验室环境中进行测试，而且安装的系统组合差异非常大。

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变频器。从设计一开始，EMC 合规性便是一个主要考虑因素。

VACON® NX 水冷式变频器在世界各地的市场上销售，正因如此，客户的 EMC 要求各不相同。由于抗扰性备受关注，因而所有 VACON® NX 水冷式变频器的设计均满足最严格的要求。

2.2.3 VACON® 变频器 EMC 类别

工厂交付的 VACON® NX 水冷式变频器和逆变器模块满足所有的 EMC 抗扰性要求 （EN 61800-3 标准）。

基本水冷式模块不具有任何固有的辐射滤波功能。如果需要滤波并要求满足特定的 EMC 辐射级别，则必须使用外部 RFI 滤波器。

级别 N：
此等级的 VACON® NX 水冷式变频器不提供 EMC 辐射保护。这种变频器安装在机柜内。通常需要实施外部 EMC 滤波以满足 EMC 辐射要求。

级别 T：
T 级变频器具有较小的漏地电流，仅适合与 IT 电源一起使用。如果它们与其它电源一起使用，则不需要遵循 EMC 要求。

警告：根据 IEC 61800-3 的规定，这是一种限制销售分配级别的产品。在民用环境中，本产品有可能产生无线电干扰，可能需要用户采取适当措施加以应对。

2.2.4 电压级别说明

NX_5 = 380 - 500 V 变频器 -> 直流回路电压 = 465 - 800 V DC

NX_6 = 525 - 690 V 变频器 -> 直流回路电压 = 640 - 1100 V DC

NX_8 = 525 - 690 V 变频器 -> 直流回路电压 = 640 - 1200 V DC

2.2.4.1 IT 网络

在所有形式的 TN/TT 网络中，所有变频器在总线板上的端子 X41 处默认使用接地螺钉将输入电容器接地是一项强制性要求。如果将最初为 TN/TT 网络购买的变频器用于 IT 网络，则必须拆除 X41 处的螺钉。强烈建议由 Danfoss 人员完成此工作。有关更多信息，请咨询您当地的经销商。

3. 交付品的接收

VACON® NX 水冷式变频器的标准交付品包括下列组件的全部或一部分：

- 功率单元
- 控制单元
- 主管路连接软管和导管 (1.5 m) + 用于 Ch5-Ch74 的铝制适配器
- 用于 Ch3-Ch4 的 Tema 1300 系列快速连接器
- 交流电抗器 （非直流馈电逆变器，型号代码 I）
- 控制单元安装套件
- 用于控制单元的光纤和电缆套件 (1.5 m)；也可按不同长度提供光纤套件
- 用于 2*CH64/CH74 的光纤电缆套件：1.8 m/11 条光纤 （电源模块 1）和 3.8 m/8 条光纤 （电源模块 2）

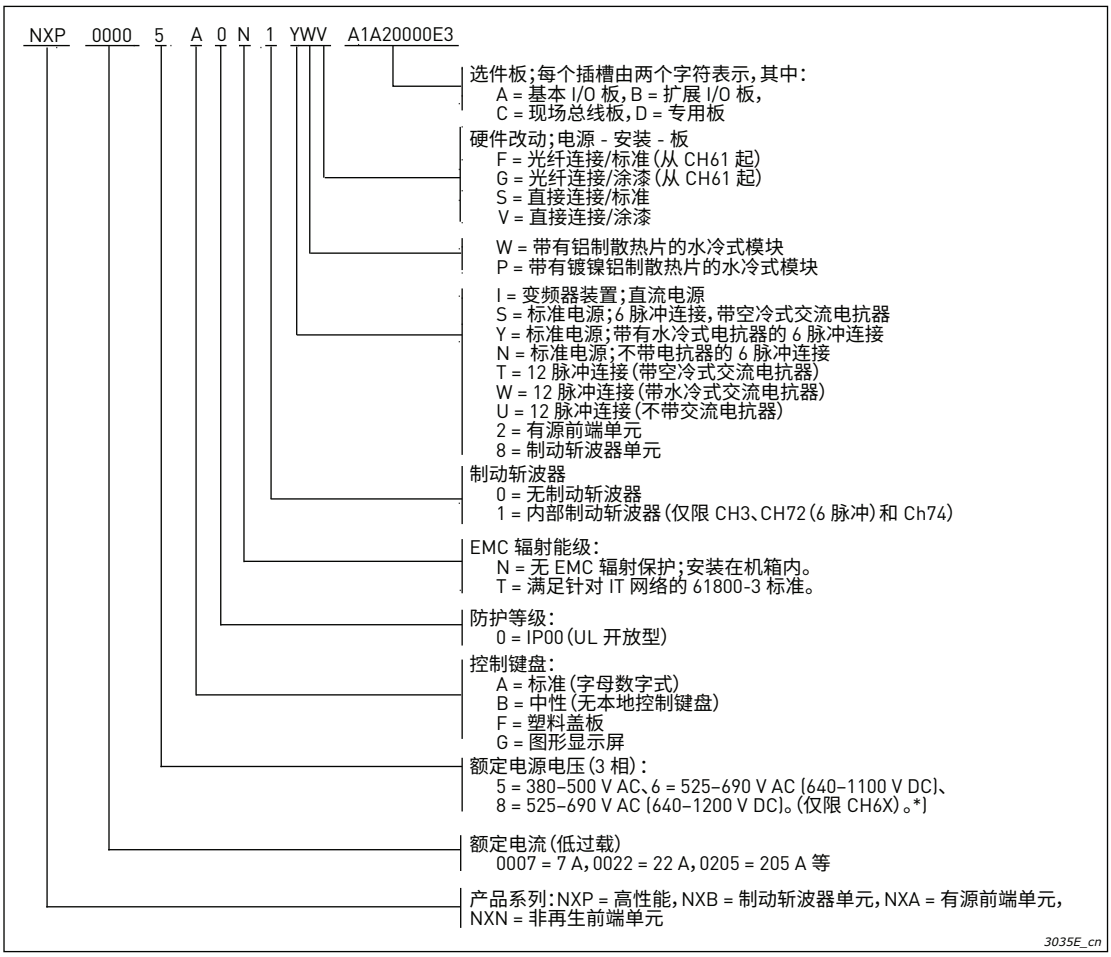
在交付给客户之前，VACON® NX 水冷式变频器已在工厂中经过严格的测试和质量检查。但在拆开产品包装后，请进行检查以确保在运输过程中产品没有损伤迹象并且交付品完整 （将产品的型号与代码进行比较）。

如果变频器在运输过程中被损坏，请首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 型号代码

下面介绍了 VACON® NX 水冷式变频器的型号。



*) 请注意， NX_8 （电压等级 8）变频器的控制单元必须由外部 24 VDC 电源供电。

3.2 存放和运输

如果变频器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：

存放温度 –40...+70 °C （在 0 °C 以下时不允许冷却元件内有冷却液）

相对湿度 <96%，无冷凝

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。因此，建议不要将变频器储存如此长的时间。有关充电说明，请参阅章节 9.3 和 VACON® NX 水冷式变频器检修手册。另请参阅章节 3.3。

警告：运输前务必清除冷却元件内的冷却剂，以免因结冰而损坏。

3.3 维护

3.3.1 预防性维护建议

一般来说，所有技术设备 （包括 VACON® 变频器）都需要最低级别的预防性维护。建议进行定期维护，以确保变频器无故障运行并延长其使用寿命。作为一项良好的服务实践，还建议记录描述维护和服务操作的维护日志，其中包含计数器值、日期和时间。

丹佛斯建议对水冷式变频器 / 系统执行以下检查并提供维护间隔建议。

注意！部件更换的维修计划可能因运行条件而异。在特定条件下，压力很大的运行和环境条件相结合会显著缩短部件的使用寿命。这些条件包括极高温度、多尘、高湿度、使用时间、腐蚀性环境和装载等等。

为了在压力很大的条件下运行，丹佛斯提供 DrivePro® Preventive Maintenance 服务。DrivePro® 服务通过定期维护 （包括定制部件更换）延长产品使用寿命，提高产品性能。 DrivePro® 服务可根据您的应用和运行条件量身定制。

表 2. 水冷式变频器的维护计划

部件	检查间隔 (1)	检修计划 (2)	预防性维护操作
安装			
变频器目视检查	1 年	–	检查有无异常现象，例如过热、老化、腐蚀迹象以及存在积灰和损坏部件。
辅助设备	1 年	根据制造商建议	检查设备、环网柜、继电器、断路开关或保险丝 / 断路器。 检查运行和状态，以了解运行故障或缺陷的可能原因。 保险丝的连续性检查由经过培训的维修人员执行。
EMC 事项	1 年	–	检查安装线路的电磁容量以及控制线路和电源电缆之间的间隔距离。
电缆布线	1 年	–	检查电机电缆、主电源线路和信号线路的并行布线。必须避免并行布线。避免电缆在没有支撑的情况下裸露在空气中。 检查电缆绝缘层的老化和磨损情况。
控制线路	1 年	–	检查线路是否紧固、损坏或压接，或者出现带状线。 应使用实心压接端正确端接连接。 建议使用屏蔽电缆和接地 EMC 板或双绞线。

表 2. 水冷式变频器的维护计划

部件	检查间隔 (1)	检修计划 (2)	预防性维护操作
正确间隙	1 年	–	根据变频器的机架名称和类型，检查是否遵循了所要求的正确间隙以获得合适的冷却气流。 有关间隙，请参考当地设计法规。
密封状况	1 年	–	检查机箱、盖板和机箱门的密封是否处于良好状态。
腐蚀性环境	1 年	–	导电性粉尘和腐蚀性气体 （如硫化物、氯化物、盐雾等）会损害电气和机械部件。空气过滤器不会去除空气中的腐蚀性化学物质。 根据发现结果采取行动。
变频器			
编程	1 年	–	根据电机、变频器应用和 I/O 配置检查变频器参数设置是否正确。 只有受过培训的维修人员才能执行此操作。
控制面板	1 年	–	检查显示屏像素是否完好无损。 检查事件日志中的警告、报警和故障。重复事件是潜在问题的迹象。联系您当地的服务中心。
变频器冷却能力	1 年	–	检查冷却通道的空气通道是否堵塞或受限。散热器必须无灰尘和无冷凝。
电容器， 直流回路	1 年	8-15+ 年	电容器的预期使用寿命取决于应用的负荷曲线和环境温度。 对于在严苛环境中的重载或高脉动电流的应用，请每 8 年更换一次电解电容器。 如果在变频器类型的规格范围内，则每 10-15+ 年更换一次。 只有受过培训的维修人员才能执行此操作。
清洁和 过滤器	1 年	–	机箱内部应每年清洁一次，必要时可增加清洁次数。 下次清洁或更换过滤器需要在何时进行，过滤器中或机箱内的灰尘水平是一个指标。
风扇	1 年	5–10 年	检查所有冷却风扇的状况和运行状态。 关闭电源时，风扇轴应感觉较紧，用手指转动风扇，旋转应该几乎无声，且没有异常旋转阻力。 在运行模式下，风扇振动、过大或奇怪的噪声是轴承磨损的迹象，应更换风扇。
接地	1 年	–	变频器系统需要采用专门的接地线将变频器、输出滤波器和电机连接到建筑物接地。 检查接地连接是否牢靠，是否有油漆或氧化。 不允许采用菊花链连接。 如果适用，建议使用编织带。
PCB	1 年	10-12 年	目视检查 PCB 是否存在因老化、腐蚀性环境、灰尘或高温环境而导致的损坏或退化迹象。只有受过培训的维修人员才能执行检查和维修操作。

表 2. 水冷式变频器的维护计划

部件	检查间隔 (1)	检修计划 (2)	预防性维护操作
电源电缆和接线	1 年	–	检查变频器连接的连接松脱、老化、绝缘状况以及扭矩是否正确。检查保险丝的额定值是否正确，并进行连续性检查。 观察在恶劣环境中是否有任何运行迹象。例如，保险丝外壳变色可能是冷凝或高温的迹象。
振动	1 年	–	检查变频器是否有异常振动或噪声，以确保电子部件的环境稳定。
绝缘垫圈	1 年	10-15 年	检查绝缘体是否因高温和老化而退化。 根据发现结果进行更换，或在更换直流电容器的同时进行更换。 只有受过培训的维修人员才能执行此操作。
备件			
备件	1 年	2 年	将备件在原始包装箱中存放在干燥清洁的环境中。避开高温存放区。 电解电容器需要按照维修计划中的规定进行重整。重整工作由经过培训的维修人员执行。请参阅章节 3.3.2。
调试之前，更换长期存放的一个或多个装置	1 年	2 年	在不拆卸的情况下，目视检查视野内是否有损坏、水、高湿度、腐蚀和灰尘的迹象。 装有电解电容器的交换单元需要按照维修计划中的规定进行重整。重整工作由经过培训的维修人员执行。请参阅章节 3.3.2。
冷却液			
记录	调试 / 启动，或在更换液体冷却剂时	–	记录水质规格值，以创建基准，以供将来添加抑制剂和乙二醇前后进行参考。 同时记录系统压力、冷却剂流速、温度范围，并创建基准供日后参考。
乙二醇	1 年	基于发现	测量并记录冷却系统中的乙二醇液位。 最低浓度始终为 75/25% 的软化水 / 乙二醇。
缓蚀剂	1 年	基于发现	测量并记录丹佛斯推荐的液体冷却剂中腐蚀性缓蚀剂 (Cortec-VpCI-649) 的含量水平 （参见规格）。 必须每年测量一次缓蚀剂含量水平。 如果抑制剂低于 1% 的建议水平，则在添加更多抑制剂之前要小心，不要超过电导率水平。
预混合乙二醇和抑制剂冷却液	1 年	基于发现	预混合冷却液包含特定百分比的乙二醇和抑制剂，用于防冻和防腐。 使用预混合冷却液的优点是化学成分符合丹佛斯规格，无需分析冷却液。
软化水	1 年	基于发现	冷却剂溶液中只能使用软化水或去离子水。 更换或添加冷却液时，记录并比较化学成分值。
液体冷却系统			
管道、软管和连接	1 年	1 年	检查外部是否有受潮、腐蚀和冷却液泄漏的迹象。 检查冷却管连接的紧固性。 检查冷却系统中的散热片和主管道。
检漏仪	1 年	10 年	测试检漏仪的功能。

表 2. 水冷式变频器的维护计划

部件	检查间隔 (1)	检修计划 (2)	预防性维护操作
电源单元 散热片	1 年	6 年	检查所有冷却回路或电源相的散热片温度是否平衡。 冷却回路温度失衡是出现限制的可能迹象。 正常情况下，散热片必须每 6 年使用丹佛斯推荐的清洁产品进行一次清洁或酸洗。 重新加注冷却液系统，并记录新的冷却液规格值。
辅助设备	1 年	根据制造商建议	检查传感器、仪表和指示器工作是否正常。 根据发现结果采取行动。
系统冷却能力	1 年	基于发现	测试系统的冷却能力和热传递。 记录冷却液系统的流量、压力，以及输入和输出温度，并与之前的测量值进行比较。 根据发现结果采取行动。

(1) 定义为调试 / 启动之后或自从上次检查后的时间。

(2) 定义为调试 / 启动之后或自从上次维修计划操作后的时间。

3.3.2 重整电容器

直流桥中的电解电容器依赖化学过程来提供两个金属板之间的绝缘体。当变频器几年未运行 （处于存储状态）时，此过程将会退化。结果是直流桥的工作电压逐渐降低。

正确操作过程旨在确保电容器的绝缘层通过使用直流电源的有限电流的应用进行 " 重整 "。电流限制可确保在电容器内产生的热保持在足够低的水平以防止造成任何损坏。

危险！电容器导致电击危险
即使断开连接，仍可为电容器充电。接触此电压会导致严重伤亡。
如果要对变频器或备用电容器进行存储，则在存储之前对电容器进行放电。使用测量设备确保不存在电压。如果有疑问，请联系 Danfoss Drives 代表。

案例 1：变频器未使用或存储的时间超过 2 年。

1. 将直流电源连接到 L1 和 L2 或直流回路的 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。
2. 将电流极限最大值设置为 800 mA。
3. 缓慢地将直流电压增加到变频器 (1.35*Un AC) 的额定直流电压水平。
4. 开始重整电容器。重整时间取决于存储时间。请参阅图 1。

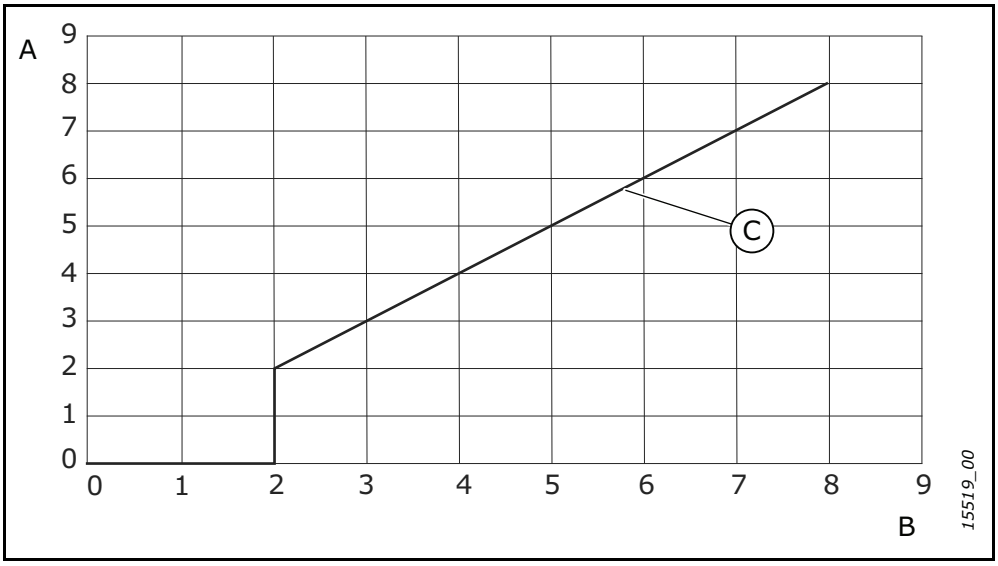


图 1. 存储时间和重整时间

A = 存储时间 （年） B = 重整时间 （小时） C = 重整时间

5. 完成重整操作后，对电容器进行放电。

案例 2：备用电容器已存储 2 年以上。

1. 将直流电源连接到 DC+/DC- 端子。
2. 将电流极限最大值设置为 800 mA。
3. 缓慢将电容器的直流电压增加到额定电压水平。请参阅组件或服务文档中的信息。
4. 开始重整电容器。重整时间取决于存储时间。请参阅图 1。
5. 完成重整操作后，对电容器进行放电。

3.4 担保

本担保仅适用于制造缺陷。制造商对运输、交付品接收、安装、调试或使用中造成的损坏概不负责。

在任何情况和条件下，对于因误用、安装不正确、环境温度不符合要求、电机运行时冷却剂流量低于最小流量、冷凝、灰尘、腐蚀性物质或在额定规格范围之外运行而导致的损坏和故障，制造商概不负责。

制造商对间接损害不承担任何责任。

注意！ VACON® NX 水冷式变频器不得在水冷系统断开的情况下运行。此外，必须满足水冷规格（如最小流速）的要求 （请参阅章节 5.2 和表 13）。忽略此要求会使本担保失效。

注意！ VACON® NX 水冷式 NX_8 逆变器单元必须配备 du/dt 或正弦波滤波器。如果不对这些单元使用滤波器，本担保将失效。

制造商的担保期 （如果没有另行约定）为从交付起 18 个月，或从调试起 12 个月，以先到期的日期为准。

当地经销商可能会提供与上述不同的担保期。此担保期应在经销商的销售和担保条款中明确规定。除了 Vacon Ltd 自己承认的担保外， Vacon 对任何其它担保不承担任何责任。

若对本担保有任何疑问，请先与您的经销商联系。

4. 技术数据

4.1 简介

VACON® NX 水冷产品系列包括有源前端、逆变器、制动斩波器和变频器。图 2 和图 3 展示了 VACON® NX 水冷逆变器和变频器的模块示意图。从机械上讲，此产品由两个单元组成：功率单元和控制单元。根据变频器的大小，功率单元可包括 1 至 6 个模块（冷却板）。VACON® NX 水冷式逆变器和变频器采用液体冷却而非空气冷却。变频器中有充电电路，而有源前端、逆变器或制动斩波器中则没有。

电源输入处的外部三相交流电抗器 (1) 与直流母线电容器 (2) 一起构成 LC 滤波器。在变频器内， LC 滤波器与二极管电桥一起产生 IGBT 逆变桥 (3) 模块所需的直流电源电压。交流电抗器同时还能作为对来自电源的高频干扰以及变频器对电源干扰的滤波器。此外，它还能改善至变频器的输入电流波形。在包含多个并联线路整流器的变频器 (CH74) 中，交流电抗器是平衡整流器之间的线路电流所必需的。

变频器从电源获得的功率主要为有功功率。

IGBT 逆变桥会为电机产生对称的三相脉冲宽度调制交流电压。

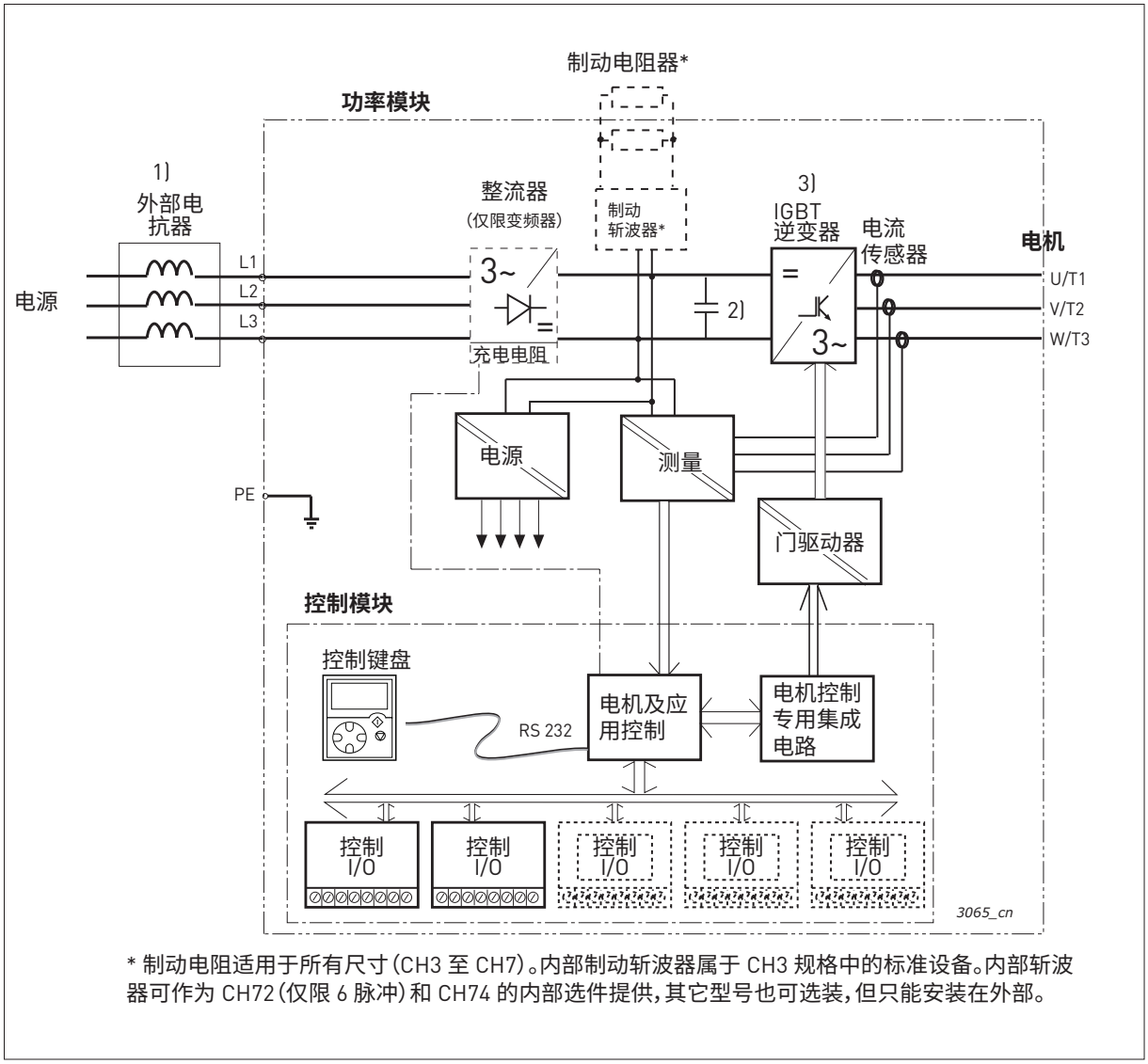
电机及应用控制模块是以微处理器软件为基础的。微处理器根据通过测量、参数设置、控制 I/O 及控制键盘所接收到的信息来控制电机。电机及应用控制模块控制电机控制 ASIC，从而计算 IGBT 的位置。门驱动器将这些信号放大，用以驱动 IGBT 逆变桥。

控制键盘是用户与变频器之间的连接桥梁。控制键盘用于参数设定、读出状态数据及发出控制指令。控制键盘可拆卸，可通过电缆与变频器连接，并可以在外部操作。如果用相似的电缆 (±12 V) 连接，还可使用 PC 来控制变频器，而无须使用控制键盘。

您可以为变频器配备控制 I/O 板，此板可与框架隔离 (OPT-A8)，也可以不隔离 (OPT-A1)。还可提供具有更多输入及输出端的可选 I/O 扩展板。有关详细信息，请与制造商或离您最近的经销商联系。

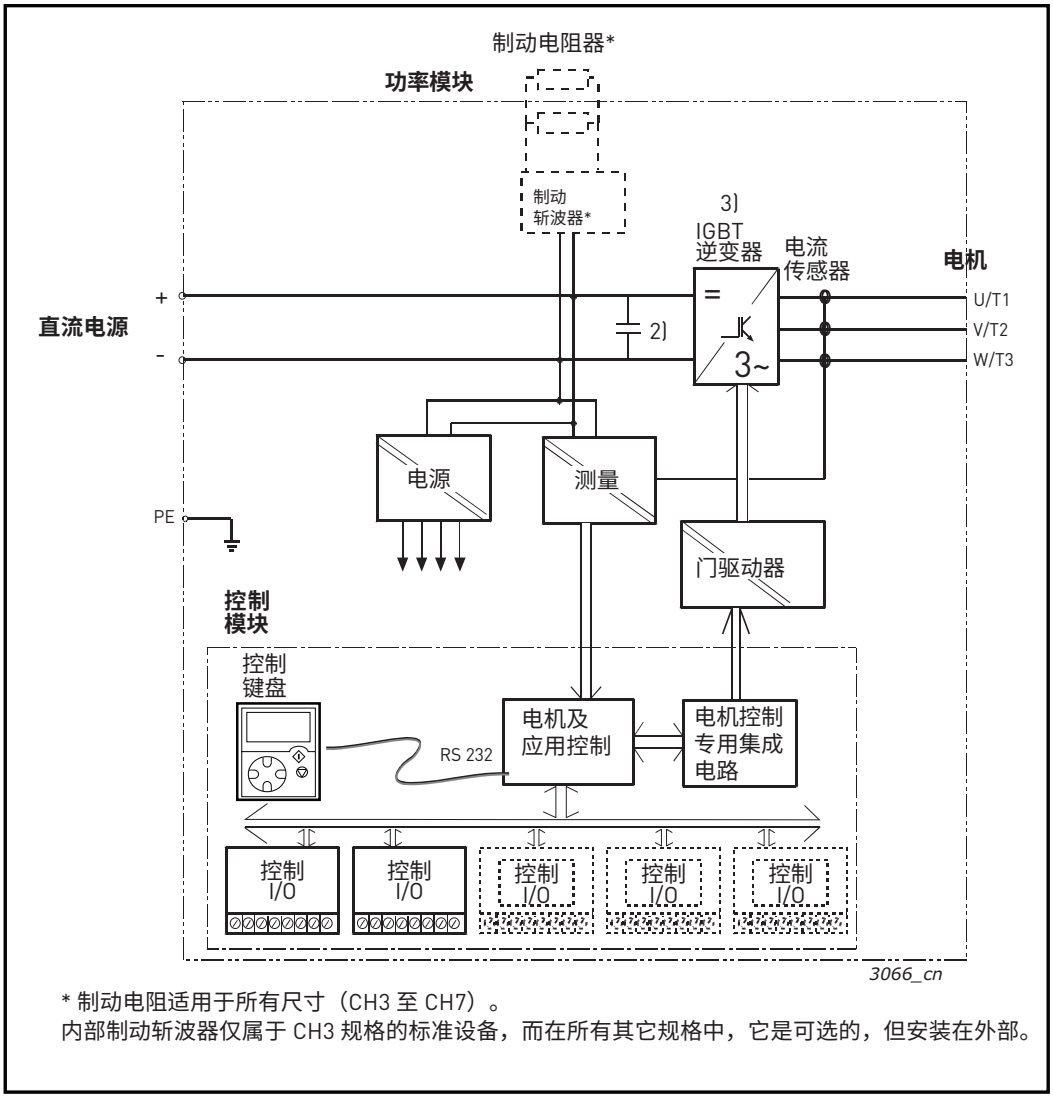
基本控制接口和参数 （基本应用）使用简单。如果需要更通用的接口或参数，可以从 "All-in-One" 应用程序包中选择更合适的应用程序。有关不同应用程序的更多信息，请参阅 VACON® NX All in One 应用手册。

对于机架 CH3，内部制动斩波器以标配形式提供。对于 Ch72 （仅限 6 脉冲）和 Ch74，它以内部选件形式提供，而在所有其它规格中，制动斩波器以选件形式提供并安装在外部。标准产品不包括制动电阻器。它应单独购买。



* 制动电阻适用于所有尺寸(CH3 至 CH7)。内部制动斩波器属于 CH3 规格中的标准设备。内部斩波器可作为 CH72(仅限 6 脉冲)和 CH74 的内部选件提供,其它型号也可选装,但只能安装在外部。

图 2. VACON® NX 水冷式变频器主要模块示意图



* 制动电阻适用于所有尺寸（CH3 至 CH7）。
内部制动斩波器仅属于 CH3 规格的标准设备，而在所有其它规格中，它是可选的，但安装在外部。

图 3. VACON® NX 水冷式逆变器主要模块示意图

4.2 功率额定值

VACON® 水冷式产品系列由变频器 （交流输入、交流输出）和逆变器单元 （直流输入、交流输出）组成。以下各表列出了两者的变频器输出值、I_{th} 下的电机轴功率指示、不同电源电压下的 I_L 以及变频器损耗和机械规格。达到的功率按供电电压给出。

4.2.1 变频器

4.2.1.1 VACON® NX 水冷式变频器 – 电源电压 400—500 V AC

表 3. VACON® NX 水冷式变频器 （6 脉冲）的功率额定值，电源电压 400-500 VAC

电源电压 400-500 VAC， 50/60 Hz， 3~， 6 脉冲变频器							
变频器型号	变频器输出					功率损耗 c/a/T*) [kW]	机架
	电流			电机输出功率			
	热电流 I_{th} [A]	额定连续电流 I_L [A]	额定连续电流 I_H [A]	I_{th} 下的最佳电机功率 (400 V) [kW]	I_{th} 下的最佳电机功率 (500 V) [kW]		
0016_5	16	15	11	7.5	11	0.4/0.2/0.6	CH3
0022_5	22	20	15	11	15	0.5/0.2/0.7	CH3
0031_5	31	28	21	15	18.5	0.7/0.2/0.9	CH3
0038_5	38	35	25	18.5	22	0.8/0.2/1.0	CH3
0045_5	45	41	30	22	30	1.0/0.3/1.3	CH3
0061_5	61	55	41	30	37	1.3/0.3/1.5	CH3
0072_5	72	65	48	37	45	1.2/0.3/1.5	CH4
0087_5	87	79	58	45	55	1.5/0.3/1.8	CH4
0105_5	105	95	70	55	75	1.8/0.3/2.1	CH4
0140_5	140	127	93	75	90	2.3/0.3/2.6	CH4
0168_5	168	153	112	90	110	4.0/0.4/4.4	CH5
0205_5	205	186	137	110	132	5.0/0.5/5.5	CH5
0261_5	261	237	174	132	160	6.0/0.5/6.5	CH5
0300_5	300	273	200	160	200	4.5/0.5/5.0	CH61
0385_5	385	350	257	200	250	6.0/0.5/6.5	CH61
0460_5	460	418	307	250	315	6.5/0.5/7.0	CH72
0520_5	520	473	347	250	355	7.5/0.6/8.1	CH72
0590_5	590	536	393	315	400	9.0/0.7/9.7	CH72
0650_5	650	591	433	355	450	10.0/0.7/10.7	CH72
0730_5	730	664	487	400	500	12.0/0.8/12.8	CH72
0820_5	820	745	547	450	560	12.5/0.8/13.3	CH63
0920_5	920	836	613	500	600	14.4/0.9/15.3	CH63
1030_5	1030	936	687	560	700	16.5/1.0/17.5	CH63
1150_5	1150	1045	766	600	750	18.5/1.2/19.7	CH63
1370_5	1370	1245	913	700	900	19.0/1.2/20.2	CH74
1640_5	1640	1491	1093	900	1100	24.0/1.4/25.4	CH74
2060_5	2060	1873	1373	1100	1400	32.5/1.8/34.3	CH74
2300_5	2300	2091	1533	1250	1500	36.3/2.0/38.3	CH74
2470_5	2470	2245	1647	1300	1600	38.8/2.2/41.0	2*CH74

表 3. VACON® NX 水冷式变频器 （6 脉冲）的功率额定值，电源电压 400-500 VAC

电源电压 400-500 VAC， 50/60 Hz， 3~， 6 脉冲变频器							
2950_5	2950	2681	1967	1550	1950	46.3/2.6/48.9	2*CH74
3710_5	3710	3372	2473	1950	2450	58.2/3.0/61.2	2*CH74
4140_5	4140	3763	2760	2150	2700	65.0/3.6/68.6	2*CH74

表 4. VACON® NX 水冷式变频器 （12 脉冲）的功率额定值，供电电压 400-500 V AC

电源电压 400-500 VAC， 50/60 Hz， 3~， 12 脉冲变频器							
变频器型号	变频器输出					功率损耗 c/a/T*) [kW]	机架
	电流			电机输出功率			
	热电流 I_{th} [A]	额定连续电流 I_L [A]	额定连续电流 I_H [A]	I_{th} 下的最佳电机功率 (400 V) [kW]	I_{th} 下的最佳电机功率 (500 V) [kW]		
0460_5	460	418	307	250	315	6.5/0.5/7.0	CH72
0520_5	520	473	347	250	355	7.5/0.6/8.1	CH72
0590_5	590	536	393	315	400	9.0/0.7/9.7	CH72
0650_5	650	591	433	355	400	10.0/0.7/10.7	CH72
0730_5	730	664	487	400	450	12.0/0.8/12.8	CH72
1370_5	1370	1245	913	700	900	19.0/1.2/20.2	CH74
1640_5	1640	1491	1093	850	1050	24.0/1.4/25.4	CH74
2060_5	2060	1873	1373	1050	1350	32.5/1.8/34.3	CH74
2470_5	2470	2245	1647	1300	1600	38.8/2.2/41.0	2*CH74
2950_5	2950	2681	1967	1550	1950	46.3/2.6/48.9	2*CH74
3710_5	3710	3372	2473	1950	2450	58.2/3.0/61.2	2*CH74
4140_5	4140	3763	2760	2150	2700	65.0/3.6/68.6	2*CH74

I_{th} = 最大连续热电流有效值。如果过程不要求任何过载能力，或过程不包括任何负载变化或过载能力余量，则可根据此电流来选型。
I_L = 低过载能力电流。允许 +10% 负载变化。可以连续超出 10%。

I_H = 高过载电流。允许 +50% 负载变化。可以连续超出 50%。

所有值的功率因数为 0.83，效率为 97%。

*) c = 冷却剂中的功率损耗； a = 空气中的功率损耗，T = 总功率损耗；不包括输入交流电抗器中的功率损耗。所有功率损耗均在最大供电电压、I_{th}、开关频率 3.6 kHz 和闭环控制模式下获得。所有功率损耗均为最恶劣情况下的损耗。

如果使用其它电源电压，则应用公式 P = $\sqrt{3}$ x Un x In x cosφ x eff% 来计算 VACON® NX 水冷式变频器的输出功率。

所有 VACON® NX 水冷式变频器的机箱防护等级均为 IP00 （UL 开放型）。

如果电机以 5 Hz 以下的频率连续运行 （起动和停止斜坡除外），请注意针对低频来确定变频器型号，即最大 I_H 为 0.66*I_{th} 或按照 I_H 来选择变频器。建议向离您最近的经销商校对额定值。

如果过程需要高起动转矩，则变频器还必须超过额定功率。

表 5. 内部制动斩波器单元 (BCU) 额定值，制动电压 640—800 V DC

内部制动斩波器额定值，制动电压 640-800 V DC						
变频器型号	负载能力	600 V DC 时的制动容量		800 V DC 时的制动容量		机架
	额定最小电阻 [Ω]	额定连续制动功率 [kW]	BCU 额定连续制动电流， I_{br} [A]	800 V DC 时的额定连续制动功率 R [kW]	BCU 额定连续制动电流， I_{br} [A]	
NX_460 5[1)]	1.3	276	461	492	615	CH72
NX_520 5[1)]	1.3	276	461	492	615	CH72
NX_590 5[1)]	1.3	276	461	492	615	CH72
NX_650 5[1)]	1.3	276	461	492	615	CH72
NX_730 5[1)]	1.3	276	461	492	615	CH72
NX_1370 5	1.3	276	461	492	615	CH74
NX_1640 5	1.3	276	461	492	615	CH74
NX_2060 5	1.3	276	461	492	615	CH74
NX_2300 5	1.3	276	461	492	615	CH74

注意！制动功率：$P_{brake} = U_{brake}$^2 / R_{brake}

注意！制动直流电流：$I_{in_max} = P_{brake_max} / U_{brake}$

[1)] 仅限 6 脉冲变频器

在为单个电机使用 2...4 x Ch7x 变频器的电机应用中也可以使用内部制动斩波器，但在这种情况下，必须将电源模块的直流连接连到一起。制动斩波器相互独立工作，因此，必须将直流连接连到一起，否则，电源模块之间可能出现不平衡。

4.2.1.2 VACON® NX 水冷式变频器 – 电源电压 525—690 V AC

表 6. VACON® NX 水冷式变频器 （6 脉冲）的功率额定值，电源电压 525—690 V AC

电源电压 525-690 V AC， 50/60 Hz， 3~， 6 脉冲变频器							
变频器型号	变频器输出					功率损耗 c/a/T*) [kW]	机架
	电流			电机输出功率			
	热电流 I_{th} [A]	额定连续电流 I_L [A]	额定连续电流 I_H [A]	I_{th} 下的最佳电机功率 (525 V) [kW]	I_{th} 下的最佳电机功率 (690 V) [kW]		
0170_6	170	155	113	110	160	4.0/0.2/4.2	CH61
0208_6	208	189	139	132	200	4.8/0.3/5.1	CH61
0261_6	261	237	174	160	250	6.3/0.3/6.6	CH61
0325_6	325	295	217	200	300	7.2/0.4/7.6	CH72
0385_6	385	350	257	250	355	8.5/0.5/9.0	CH72
0416_6	416	378	277	250	355	9.1/0.5/9.6	CH72
0460_6	460	418	307	300	400	10.0/0.5/10.5	CH72
0502_6	502	456	335	355	450	11.2/0.6/11.8	CH72
0590_6	590	536	393	400	560	12.4/0.7/13.1	CH63
0650_6	650	591	433	450	600	14.2/0.8/15.0	CH63
0750_6	750	682	500	500	700	16.4/0.9/17.3	CH63
0820_6	820	745	547	560	800	17.3/1.0/18.3	CH74
0920_6	920	836	613	650	850	19.4/1.1/20.5	CH74
1030_6	1030	936	687	700	1000	21.6/1.2/22.8	CH74
1180_6	1180	1073	787	800	1100	25.0/1.3/26.3	CH74
1300_6	1300	1182	867	900	1200	27.3/1.5/28.8	CH74
1500_6	1500	1364	1000	1050	1400	32.1/1.7/33.8	CH74
1700_6	1700	1545	1133	1150	1550	36.5/1.9/38.4	CH74
1850_6	1850	1682	1233	1250	1650	39.0/2.0/41.0	2*CH74
2120_6	2120	1927	1413	1450	1900	44.9/2.4/47.3	2*CH74
2340_6	2340	2127	1560	1600	2100	49.2/2.6/51.8	2*CH74
2700_6	2700	2455	1800	1850	2450	57.7/3.1/60.8	2*CH74
3100_6	3100	2818	2066	2150	2800	65.7/3.4/69.1	2*CH74

表 7. VACON® NX 水冷式变频器 （12 脉冲）的功率额定值，电源电压 525—690 V AC

电源电压 525-690 VAC， 50/60 Hz， 3~， 12 脉冲变频器							
变频器型号	变频器输出					功率损耗 c/a/T*) [kW]	机架
	电流			电机输出功率			
	热电流 I_{th} [A]	额定连续电流 I_L [A]	额定连续电流 I_H [A]	I_{th} 下的最佳电机功率 (525 V) [kW]	I_{th} 下的最佳电机功率 (690 V) [kW]		
0325_6	325	295	217	200	250	7.2/0.4/7.6	CH72
0385_6	385	350	257	250	355	8.5/0.5/9.0	CH72
0416_6	416	378	277	250	355	9.1/0.5/9.6	CH72
0460_6	460	418	307	315	400	10.0/0.5/10.5	CH72
0502_6	502	456	335	355	450	11.2/0.6/11.8	CH72

表 7. VACON® NX 水冷式变频器 （12 脉冲）的功率额定值，电源电压 525—690 V AC

电源电压 525-690 VAC， 50/60 Hz， 3~， 12 脉冲变频器							
0820_6	820	745	547	600	750	17.3/1.0/18.3	CH74
0920_6	920	836	613	650	850	19.4/1.1/20.5	CH74
1030_6	1030	936	687	750	950	21.6/1.2/22.8	CH74
1180_6	1180	1073	787	800	1100	25.0/1.3/26.3	CH74
1300_6	1300	1182	867	950	1200	27.3/1.5/28.8	CH74
1500_6	1500	1364	1000	1050	1400	32.1/1.7/33.8	CH74
1700_6	1700	1545	1133	1150	1550	36.5/1.9/38.4	Ch74
1850_6	1850	1682	1233	1250	1650	39.0/2.0/41.0	2*CH74
2120_6	2120	1927	1413	1450	1900	44.9/2.4/47.3	2*CH74
2340_6	2340	2127	1560	1600	2100	49.2/2.6/51.8	2*CH74
2700_6	2700	2455	1800	1850	2450	57.7/3.1/60.8	2*CH74
3100_6	3100	2818	2067	2150	2800	65.7/3.4/69.1	2*CH74

I_{th} = 最大连续热电流有效值。如果过程不要求任何过载能力，或过程不包括任何负载变化，则可根据此电流来选型。

I_L = 低过载能力电流。允许 +10% 负载变化。可以连续超出 10%。

I_H = 高过载电流。允许 +50% 负载变化。可以连续超出 50%。

所有值的功率因数为 0.83，效率为 97%。

*) c = 冷却剂中的功率损耗； a = 空气中的功率损耗，T = 总功率损耗；不包括输入交流电抗器中的功率损耗。所有功率损耗均在最大供电电压、I_{th}、开关频率 3.6 kHz 和闭环控制模式下获得。所有功率损耗均为最恶劣情况下的损耗。

如果使用其它电源电压，则应用公式 P = $\sqrt{3}$ x Un x In x cosφ x eff% 来计算 VACON® NX 水冷式变频器的输出功率。

所有 VACON® NX 水冷式变频器的机箱防护等级均为 IP00 （UL 开放型）。

如果电机以 5 Hz 以下的频率连续运行 （起动和停止斜坡除外），请注意针对低频来确定变频器型号，即最大 I_H 为 0.66*I_{th} 或按照 I_H 来选择变频器。建议向离您最近的经销商校对额定值。

如果过程需要高起动转矩，则变频器还必须超过额定功率。

表 8. 内部制动斩波器单元 (BCU) 额定值，制动电压 840—1100 V DC

内部制动斩波器额定值，制动电压 840-1100 V DC						
变频器型号	负载能力	840 V DC 时的制动容量		1100 V DC 时的制动容量		机架
	额定最小电阻 [Ω]	额定连续制动功率 [kW]	BCU 额定连续制动电流， I_{br} [A]	额定连续制动功率 [kW]	BCU 额定连续制动电流， I_{br} [A]	
NX_325 6[1)]	2.8	252	300	432	392	Ch72
NX_385 6[1)]	2.8	252	300	432	392	Ch72
NX_416 6[1)]	2.8	252	300	432	392	Ch72
NX_460 6[1)]	2.8	252	300	432	392	Ch72
NX_502 6[1)]	2.8	252	300	432	392	Ch72
NX_820 6	2.8	252	300	432	392	Ch74
NX_920 6	2.8	252	300	432	392	Ch74
NX_1030 6	2.8	252	300	432	392	Ch74

表 8. 内部制动斩波器单元 (BCU) 额定值，制动电压 840—1100 V DC

内部制动斩波器额定值，制动电压 840-1100 V DC						
NX_1180 6	2.8	252	300	432	392	Ch74
NX_1300 6	2.8	252	300	432	392	Ch74
NX_1500 6	2.8	252	300	432	392	Ch74
NX_1700 6	2.8	252	300	432	392	Ch74

注意！制动功率：$P_{brake} = U_{brake}$^2 / R_{brake}

注意！制动直流电流：$I_{in_max} = P_{brake_max} / U_{brake}$

[1] 仅限 6 脉冲变频器

在为单个电机使用 2...4 x Ch7x 变频器的电机应用中也可以使用内部制动斩波器，但在这种情况下，必须将电源模块的直流连接连到一起。制动斩波器相互独立工作，因此，必须将直流连接连到一起，否则，电源模块之间可能出现不平衡。

4.2.2 逆变器单元

4.2.2.1 VACON® NX 水冷式逆变器单元 – 电源电压 465—800 V DC

表 9. VACON® NX 水冷式逆变器单元的功率额定值，电源电压 540—675 V DC

电源电压 465-800 VDC							
变频器型号	变频器输出					功率损耗 c/a/T*) [kW]	机架
	电流			电机输出功率			
	热电流 I_{th} [A]	额定连续电流 I_L [A]	额定连续电流 I_H [A]	I_{th} 下的最佳电机功率 (540 V DC) [kW]	I_{th} 下的最佳电机功率 (675 V DC) [kW]		
0016_5	16	15	11	7.5	11	0.4/0.2/0.6	CH3
0022_5	22	20	15	11	15	0.5/0.2/0.7	CH3
0031_5	31	28	21	15	18.5	0.7/0.2/0.9	CH3
0038_5	38	35	25	18.5	22	0.8/0.2/1.0	CH3
0045_5	45	41	30	22	30	1.0/0.3/1.3	CH3
0061_5	61	55	41	30	37	1.3/0.3/1.5	CH3
0072_5	72	65	48	37	45	1.2/0.3/1.5	CH4
0087_5	87	79	58	45	55	1.5/0.3/1.8	CH4
0105_5	105	95	70	55	75	1.8/0.3/2.1	CH4
0140_5	140	127	93	75	90	2.3/0.3/2.6	CH4
0168_5	168	153	112	90	110	2.5/0.3/2.8	CH5
0205_5	205	186	137	110	132	3.0/0.4/3.4	CH5
0261_5	261	237	174	132	160	4.0/0.4/4.4	CH5
0300_5	300	273	200	160	200	4.5/0.4/4.9	CH61
0385_5	385	350	257	200	250	5.5/0.5/6.0	CH61
0460_5	460	418	307	250	315	5.5/0.5/6.0	CH62
0520_5	520	473	347	250	355	6.5/0.5/7.0	CH62
0590_5	590	536	393	315	400	7.5/0.6/8.1	CH62
0650_5	650	591	433	355	450	8.5/0.6/9.1	CH62
0730_5	730	664	487	400	500	10.0/0.7/10.7	CH62
0820_5	820	745	547	450	560	12.5/0.8/13.3	CH63
0920_5	920	836	613	500	600	14.4/0.9/15.3	CH63
1030_5	1030	936	687	560	700	16.5/1.0/17.5	CH63
1150_5	1150	1045	766	600	750	18.4/1.1/19.5	CH63
1370_5	1370	1245	913	700	900	15.5/1.0/16.5	CH64
1640_5	1640	1491	1093	900	1100	19.5/1.2/20.7	CH64
2060_5	2060	1873	1373	1100	1400	26.5/1.5/28.0	CH64
2300_5	2300	2091	1533	1250	1500	29.6/1.7/31.3	CH64
2470_5	2470	2245	1647	1300	1600	36.0/2.0/38.0	2*CH64
2950_5	2950	2681	1967	1550	1950	39.0/2.4/41.4	2*CH64
3710_5	3710	3372	2473	1950	2450	48.0/2.7/50.7	2*CH64
4140_5	4140	3763	2760	2150	2700	53.0/3.0/56.0	2*CH64

I_{th} = 最大连续热电流有效值。如果过程不要求任何过载能力，或过程不包括任何负载变化，则可根据此电流来选型。

I_L = 低过载能力电流。允许 +10% 负载变化。可以连续超出 10%。

I_H = 高过载电流。允许 +50% 负载变化。可以连续超出 50%。

所有值的功率因数为 0.83，效率为 97%。

*) c = 冷却剂中的功率损耗； a = 空气中的功率损耗， T = 总功率损耗。

所有功率损耗均在最大供电电压 I_{th}、开关频率 3.6 kHz 和闭环控制模式下获得。所有功率损耗均为最恶劣情况下的损耗。

如果使用其它电源电压，则应用公式 DC P = (U_{DC}/1.35)* $\sqrt{3}$ *In*cosφ*eff% 来计算 VACON® NX 水冷式变频器的电输出功率。

如果电机以 5 Hz 以下的频率连续运行 （起动和停止斜坡除外），请注意针对低频来确定变频器型号，即最大 I_H 为 0.66*I_{th} 或按照 I_H 来选择变频器。建议向离您最近的经销商校对额定值。

如果过程需要高起动转矩，则变频器还必须超过额定功率。

上表中对逆变器单元使用的电压级别定义如下：

输入 540 V DC = 整流后的 400 V AC 电源

输入 675 V DC = 整流后的 500 V AC 电源

所有逆变器单元的机箱防护等级均为 IP00 （UL 开放型）。

4.2.2.2 VACON® NX 水冷式逆变器单元 – 电源电压 640—1100 V DC

表 10. VACON® NX 水冷式逆变器单元的功率额定值，电源电压 710—930 V DC

电源电压 640-1100 V DC*)							
变频器型号	变频器输出					功率损耗 c/a/T*) [kW]	机架
	电流			电机输出功率			
	热电流 I_{th} [A]	额定连续电流 I_L [A]	额定连续电流 I_H [A]	I_{th} 下的最佳电机功率 (710 V DC) [kW]	I_{th} 下的最佳电机功率 (930 V DC) [kW]		
0170_6	170	155	113	110	160	3.6/0.2/3.8	CH61
0208_6	208	189	139	132	200	4.3/0.3/4.6	CH61
0261_6	261	237	174	160	250	5.4/0.3/5.7	CH61
0325_6	325	295	217	200	300	6.5/0.3/6.8	CH62
0385_6	385	350	257	250	355	7.5/0.4/7.9	CH62
0416_6	416	378	277	250	355	8.0/0.4/8.4	CH62
0460_6	460	418	307	300	400	8.7/0.4/9.1	CH62
0502_6	502	456	335	355	450	9.8/0.5/10.3	CH62
0590_6	590	536	393	400	560	10.9/0.6/11.5	CH63
0650_6	650	591	433	450	600	12.4/0.7/13.1	CH63
0750_6	750	682	500	500	700	14.4/0.8/15.2	CH63
0820_6	820	745	547	560	800	15.4/0.8/16.2	CH64
0920_6	920	836	613	650	850	17.2/0.9/18.1	CH64
1030_6	1030	936	687	700	1000	19.0/1.0/20.0	CH64
1180_6	1180	1073	787	800	1100	21.0/1.1/22.1	CH64
1300_6	1300	1182	867	900	1200	24.0/1.3/25.3	CH64
1500_6	1500	1364	1000	1050	1400	28.0/1.5/29.5	CH64
1700_6	1700	1545	1133	1150	1550	32.1/1.7/33.8	CH64
1850_6	1850	1682	1233	1250	1650	34.2/1.8/36.0	2*CH64

表 10. VACON® NX 水冷式逆变器单元的功率额定值，电源电压 710—930 V DC

电源电压 640-1100 V DC*)							
2120_6	2120	1927	1413	1450	1900	37.8/2.0/39.8	2*CH64
2340_6	2340	2127	1560	1600	2100	43.2/2.3/45.5	2*CH64
2700_6	2700	2455	1800	1850	2450	50.4/2.7/53.1	2*CH64
3100_6	3100	2818	2066	2150	2800	57.7/3.1/60.8	2*CH64

*) NX_8 逆变器单元的电源电压为 640-1200 VDC。

I_{th} = 最大连续热电流有效值。如果过程不要求任何过载能力，或过程不包括任何负载变化，则可根据此电流来选型。

I_L = 低过载能力电流。允许 +10% 负载变化。可以连续超出 10%。

I_H = 高过载电流。允许 +50% 负载变化。可以连续超出 50%。

所有值的功率因数为 0.83，效率为 97%。

*) c = 冷却剂中的功率损耗； a = 空气中的功率损耗， T = 总功率损耗。

所有功率损耗均在最大供电电压、I_{th}、开关频率 3.6 kHz 和闭环控制模式下获得。所有功率损耗均为最恶劣情况下的损耗。

如果使用其它电源电压，则应用公式 DC P = (U_{DC}/1.35)* $\sqrt{3}$ *In*cosφ*eff% 来计算 VACON® NX 水冷式变频器的输出功率。

上表中对逆变器单元使用的电压级别定义如下：

输入 710 V DC = 整流后的 525 V AC 电源

输入 930 V DC = 整流后的 690 V AC 电源

所有逆变器单元的机箱防护等级均为 IP00 （UL 开放型）。

如果电机以 5 Hz 以下的频率连续运行 （起动和停止斜坡除外），请注意针对低频来确定变频器型号，即最大 I_H 为 0.66*I_{th} 或按照 I_H 来选择变频器。建议向离您最近的经销商校对额定值。

如果过程需要高起动转矩，则变频器还必须超过额定功率。

4.3 技术数据

注意：NX_8 变频器仅作为 Ch6x AFE/BCU/INU 单元提供。

表 11. 技术数据

电源连接	输入电压 U_{in}	NX_5：400–500 V AC (–10%...+10%); 465–800 V DC (–0%...+0%) NX_6：525–690 V AC (–10%...+10%); 640–1100 V DC (–0%...+0%) NX_8：525–690 V AC (–10%...+10%); 640–1200 V DC (–0%...+0%)	
	输入频率	45–66 Hz	
	接通电源	每分钟一次或更少	
	直流回路电容	电压等级 500 V：	Ch3 （16-31A 单元）：410 µF Ch3 （38-61A 单元）：600 µF CH4：2400 µF CH5：7200 µF CH61：10800 µF CH62/CH72：10800 µF CH63：21600 µF CH64/CH74：32400 µF 2*CH64/2*CH74：64800 µF
		电压等级 690 V：	CH61：4800 µF CH62/CH72：4800 µF CH63：9600 µF CH64/CH74：14400 µF 2*CH64/2*CH74：28800 µF
供电网络	网络	TN、 TT、 IT	
	短路电流	最大短路电流必须小于 100 kA。	
电机连接	输出电压	0—U_{in}	
	持续输出电流	额定流入冷却水温度时的额定电流，按尺寸图确定。	
	输出频率	0-320 Hz （标准） 7200 Hz （专用软件）	
	频率分辨率	视应用而定	
	输出滤波器	VACON® 水冷式 NX_8 单元必须配备 du/dt 或正弦波滤波器。	

表 11. 技术数据

控制特性	控制方式	频率控制 U/f 开环无传感器矢量控制 闭环矢量控制
	开关频率	NX_5：高达 NX_0061 （含）： 1...16 kHz；出厂默认值 10 kHz 从 NX_0072 起： 1–12 kHz；出厂默认值 3.6 kHz NX_6/ NX_8：1-6 kHz；出厂默认值 1.5 kHz **另请注意！** 如果使用高于默认值的开关频率，则需要降容！ **另请注意！** DriveSynch 并联概念： 开环控制的推荐最小开关频率为 1.7 kHz， 闭环控制为 2.5 kHz。最大开关频率 3.6 kHz。
	频率给定值 模拟输入 面板参考	 分辨率 0.1% （10 位）；精度 ±1% 分辨率 0.01 Hz
	弱磁点	8–320 Hz
	加速时间	0.1–3000 s
	减速时间	0.1–3000 s
	制动转矩	直流制动：30% * T_N （无制动选件）

表 11. 技术数据

环境条件	工作环境温度	–10 °C （无结霜） ...+50 °C （I_{th} 下） 必须在温暖的室内受控环境下使用 VACON® NX 水冷式变频器。
	安装温度	0...+70 °C
	储存温度	–40 °C...+70 °C； 0 °C 以下时散热片中无液体
	相对湿度	5 到 96%，无冷凝、无滴水
	空气质量： • 化学烟雾 • 固体颗粒	 IEC 60721-3-3 版本 2.2，变频器运行中， 3C3 级 IEC 60721-3-3 版本 2.2，变频器运行中， 3S2 级 不允许存在腐蚀性气体
	海拔	NX_5：(380–500 V)：最高 3000 米 （网络未进行不对称接地的情况下） NX_6/NX_8：最高 2000 米。有关更多要求，请与工厂联系。海拔不超过 1,000 米时，保持 100% 负载能力（无降容）；超过 1,000 米时，每上升 100 米，最高环境工作温度需要降低 0.5 °C。
	振动 EN 50178/EN 60068-2-6	5–150 Hz 3-31 Hz 频率范围内位移幅度为 0.25 mm （峰值） 31-150 Hz 下最大加速幅度为 1 G
	冲击 EN 50178、 EN 60068-2-27	UPS 坠落测试 （对实际使用的 UPS 重量） 存储和运输：最大 15 G， 11 ms （带包装）
	防护等级	IP00 （UL 开放型） / 在整个 kW/HP 范围内采用开放式框架标准
	污染度	PD2
EMC	抗干扰能力	符合 IEC/EN 61800-3 EMC 抗干扰要求
	辐射	TN/TT 网络的 EMC 级别为 N IT 网络的 EMC 级别为 T
安全性		IEC/EN 61800-5-1 (2007), CE, UL, cUL, GOST R, （更多认证详细内容见系统铭牌） 过电压类别 III 中为 IEC 60664-1 和 UL840。
	安全转矩关断 (STO) 板	本变频器配备 VACON® OPTAF 板，用于防止电机轴上产生转矩。标准：prEN ISO 13849-1 (2004)、 EN ISO 13849-2 (2003)、 EN 60079-14 (1997)、 EN 954-1 (1996)，类别 3 （硬件禁用）； IEC 61508-3(2001)、 prEN 50495 (2006)。 有关详细信息，请参阅 VACON® NX OPTAF STO 板用户手册。

表 11. 技术数据

控制连接（适用于板 OPT-A1、OPT-A2 和 OPT-A3）	模拟输入电压	0...+10 V, R_i = 200 kΩ，（–10 V...+10 V 操纵杆控制） 分辨率 0.1%，精度 ±1%
	模拟输入电流	0(4)...20 mA， Ri = 250 W 差动
	数字输入 (6)	正或负逻辑； 18...24 VDC
	辅助电压	+24 V， ±10%，最大电压纹波小于 100 mVrms； 最大 250 mA 选型：最大电流 1000 mA/ 控制盒 需要使用 1 A 外部熔断器 （控制板上无内部短路保护装置）
	输出参考电压	+10 V， +3%，最大负载下为 10 mA
	模拟输出	0(4)...20 mA； R_L 最大值为 500 Ω；分辨率为 10 位； 精度 ±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 开关容量：24 V DC/8 A, 250 V AC/8 A, 125 V DC/0.4 A 最小开关负荷：5 V/10 mA
保护	过压跳闸限制	NX_5：911 V DC NX_6：（CH61、 CH62、 CH63、 CH64）：1258 V DC NX_6：（CH72、 CH74）：1200 V DC NX_8：（CH61、 CH62、 CH63、 CH64）：1300 V DC
	欠压跳闸限制	NX_5：333 V DC NX_6：461 V DC NX_8：461 V DC
	接地故障保护	如果电机或电机电缆出现接地故障，则只有变频器受到保护。
	电源监控	任何输入相缺失时跳闸 （仅限变频器）。
	电机相位监控	任何输出相缺失时跳闸。
	单元温度过高保护	警报限制：65 °C （散热片）； 75 °C （电路板）。 跳闸限制：70 °C （散热片）； 85 °C （电路板）。
	过流保护	是
	电机过载保护	是 * 电机过载保护可达电机全负载电流的 110%。
	电机堵转保护	是
	电机欠载保护	是
	+24 V 和 +10 V 参考电压的短路保护	是

*) 针对电机热记忆和记忆保持功能，必须使用 NXP00002V186 （或更新版本），以符合 UL 508C 的要求。如果使用的是较旧的版本，则在安装时需要采用电机过热保护以符合 UL 要求。

表 11. 技术数据

液体冷却	允许的冷却液	软化水或纯水的质量符合章节 5.2.3.1 中的规定。 乙二醇 • DOWCAL 100 • Clariant Antifrogen N 丙二醇 • DOWCAL 200 • Clariant Antifrogen L
	体积	请参阅表 15。
	冷却液的温度	0...35 °C 输入 (I_{th})； 35...55 °C：需要降容，请参阅章节 5.3。 循环期间的最大温升：5 °C 不允许冷凝。请参阅章节 5.2.6。
	冷却液流速	请参阅章节 5.2.4.3。
	系统最大工作压力	6 bar
	系统最大峰值压力	30 bar
	压力损失 （额定流量下）	随尺寸变化。请参阅章节 5.2.5.2。

5. 安装

5.1 安装方式

VACON® NX 水冷式变频器模块必须安装到机柜中。由一个模块组成的变频器将安装在安装板上。包含两个或三个模块的变频器安装在安装支架内 （请参见下表），然后将支架安装在机柜中。

注意！如果需要使用垂直安装以外的任何其它位置，请与您的经销商联系！

注意！允许的安装温度为 0...+70 °C。

在章节 5.1.2 中，可以找到安装在固定底座 （板或支架）上的 VACON® NX 水冷式变频器的尺寸。

5.1.1 提升变频器

我们建议您始终使用动臂起重机或类似提升设备来提升变频器 / 逆变器单元。有关正确的提升点，请参见下图。

对于无安装支架的单元 （请参阅章节 5.1.2.1），最佳吊升位置是安装板中间的孔 （提升点 1）。由多个模块组成的 VACON® NX 水冷式变频器可以使用螺旋销钩环通过安装支架上的孔（提升点 2）进行提升，这样最安全也最方便。另请注意吊带和横梁的推荐尺寸。请参阅图 4。

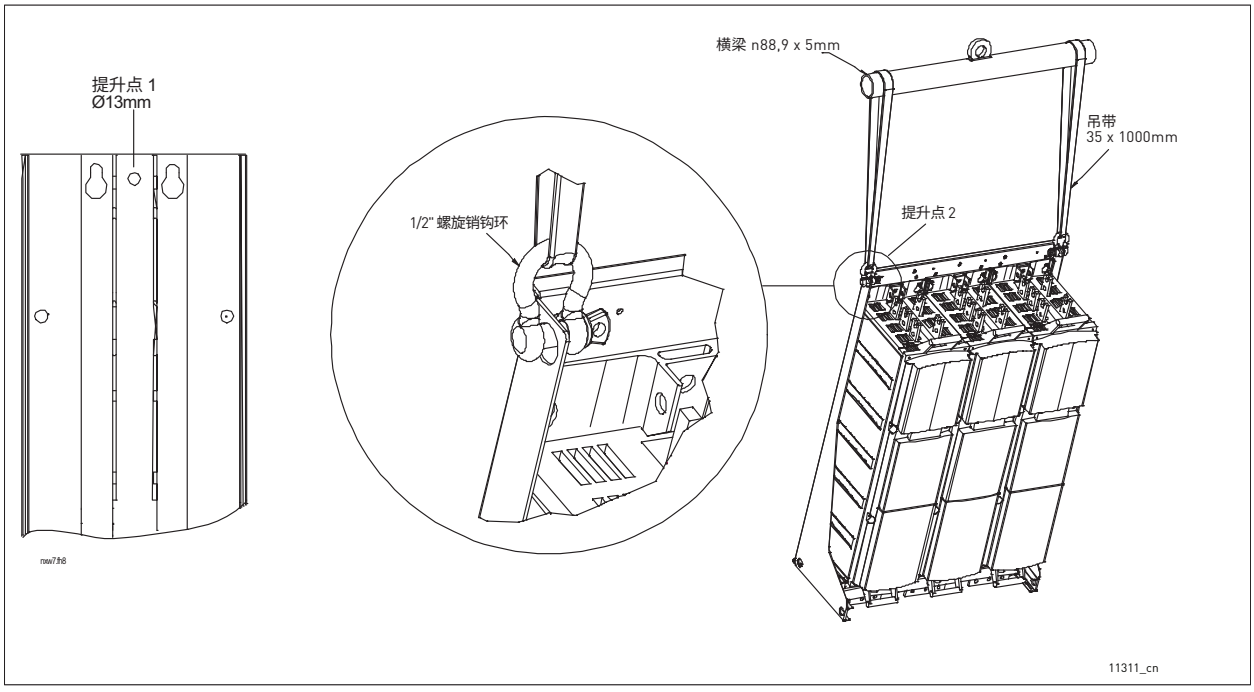


图 4. 由一个模块 （左）和多个模块组成的变频器的提升点

但在柜式安装中，如果柜宽度不允许在提升点 2 处使用螺旋销钩环 （请参见上图），则上面右侧所述的吊升流程可能会变得难以执行或无法执行。

在这种情况下，请遵循图 5 中所述的提升流程。如果可以将变频器放在支撑梁 （固定在柜架上），则安装过程会变得更加容易且安全。我们还建议使用定心棒来保证轻松安全地进行安装。

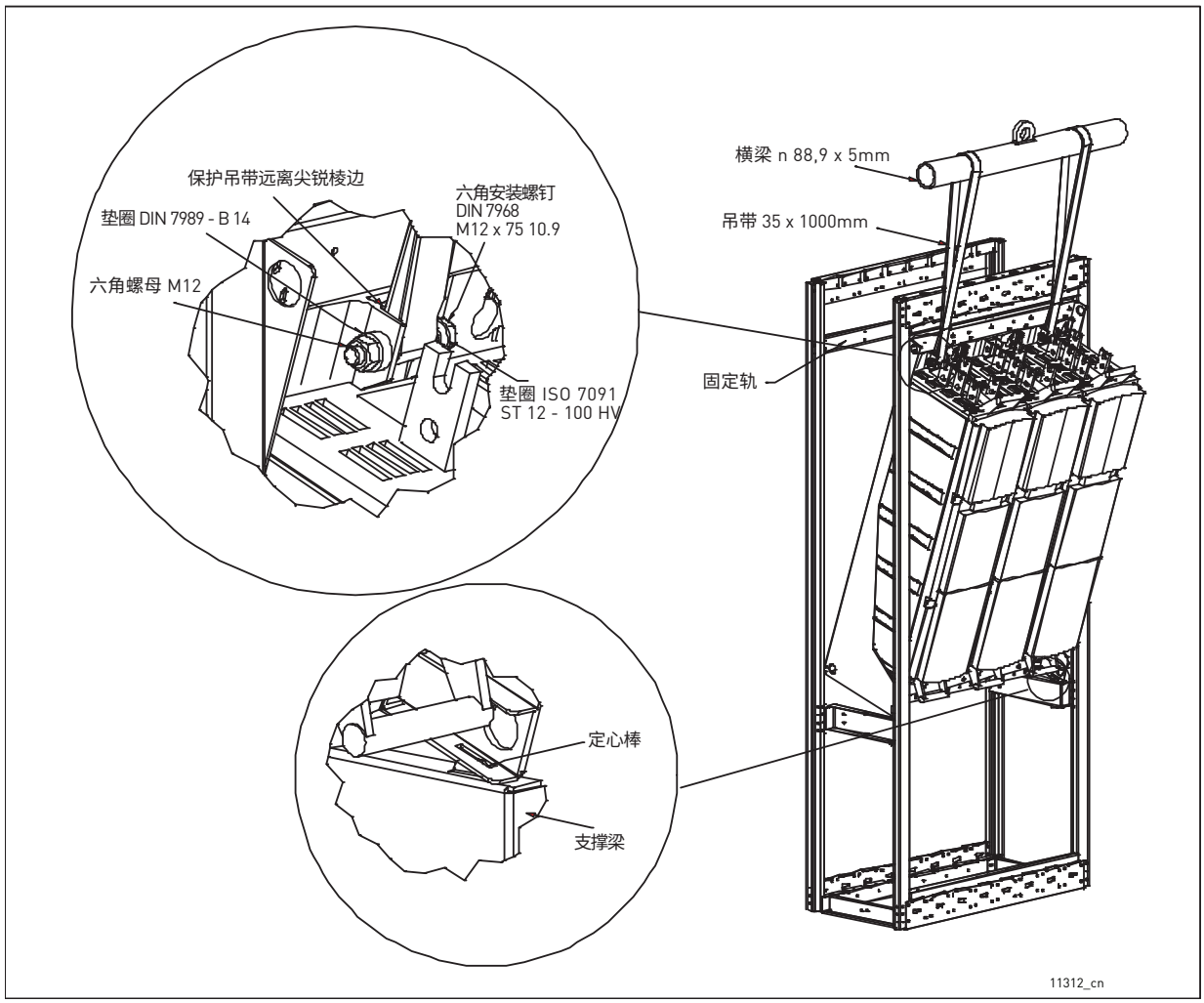


图 5. 将变频器提升到狭窄的安装空间内

为了进一步稳定装有变频器的柜，我们建议在柜的背面安装一个固定轨，以便可以使用 5 或 6 个 M5 螺钉将变频器的顶端固定到其上。开孔与 Rittal 或 Veda 柜兼容。另外使用 M8 螺母和螺柱将变频器固定到支撑梁上。请参阅图 5 和图 6。

VACON® NX 水冷式变频器配备塑料把手，借助这些把手，可手动移动和提升包含一个电源模块的变频器 （CH61、 CH62 和 CH72）。

注意！ 切勿使用提升设备 （例如，动臂起重机或升降机）通过塑料把手来提升变频器。这些单元的推荐提升流程在图 4 和图 5 中进行说明。

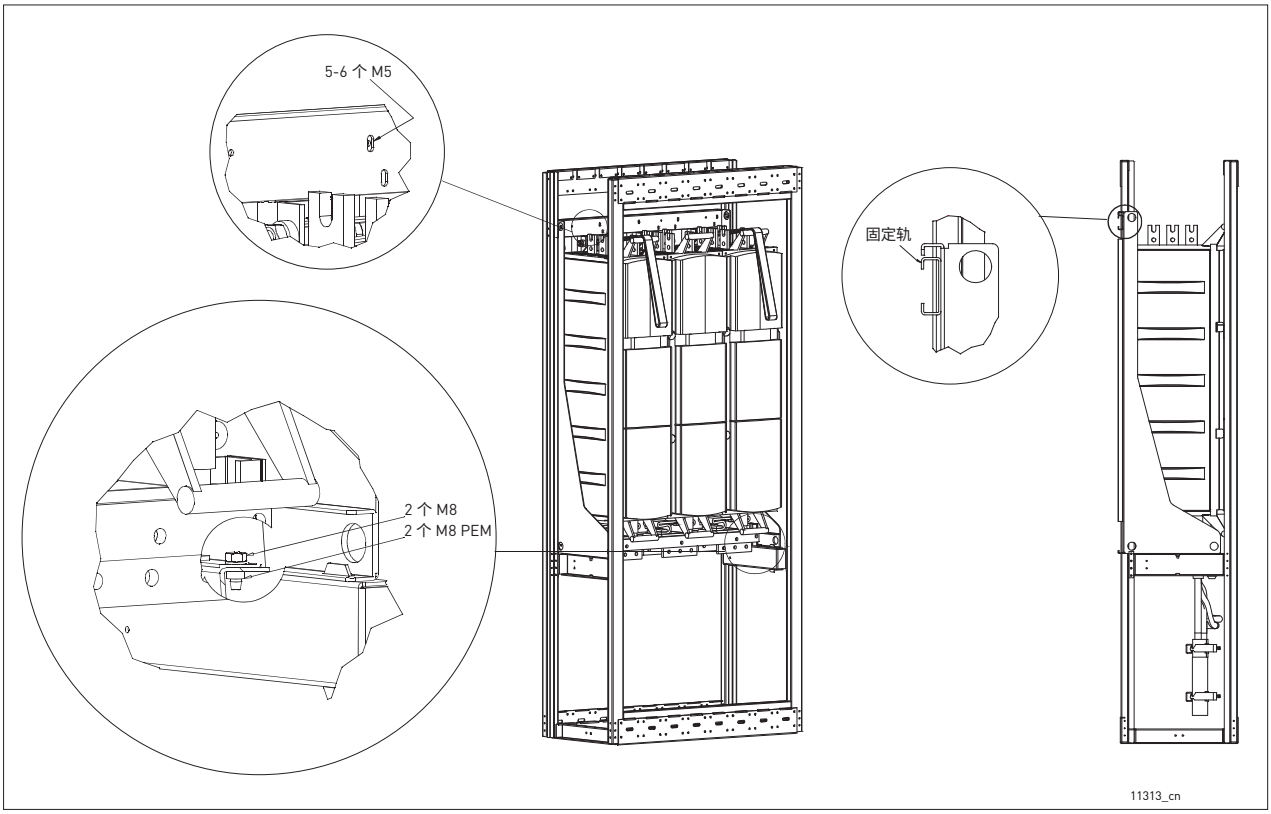


图 6. 将变频器固定到柜架上

5.1.2 VACON® NX 水冷式变频器尺寸

5.1.2.1 单模块变频器

表 12. 单模块变频器型号 （包括安装底座）

机架	宽度 [mm]	高度 [mm]	深度 [mm]	重量* [kg]
CH3	160	431	246	15
CH4	193	493	257	22
CH5	246	553	264	40
CH61/62	246	658	372	55
CH72	246	1076	372	90

*. 不包括交流电抗器。

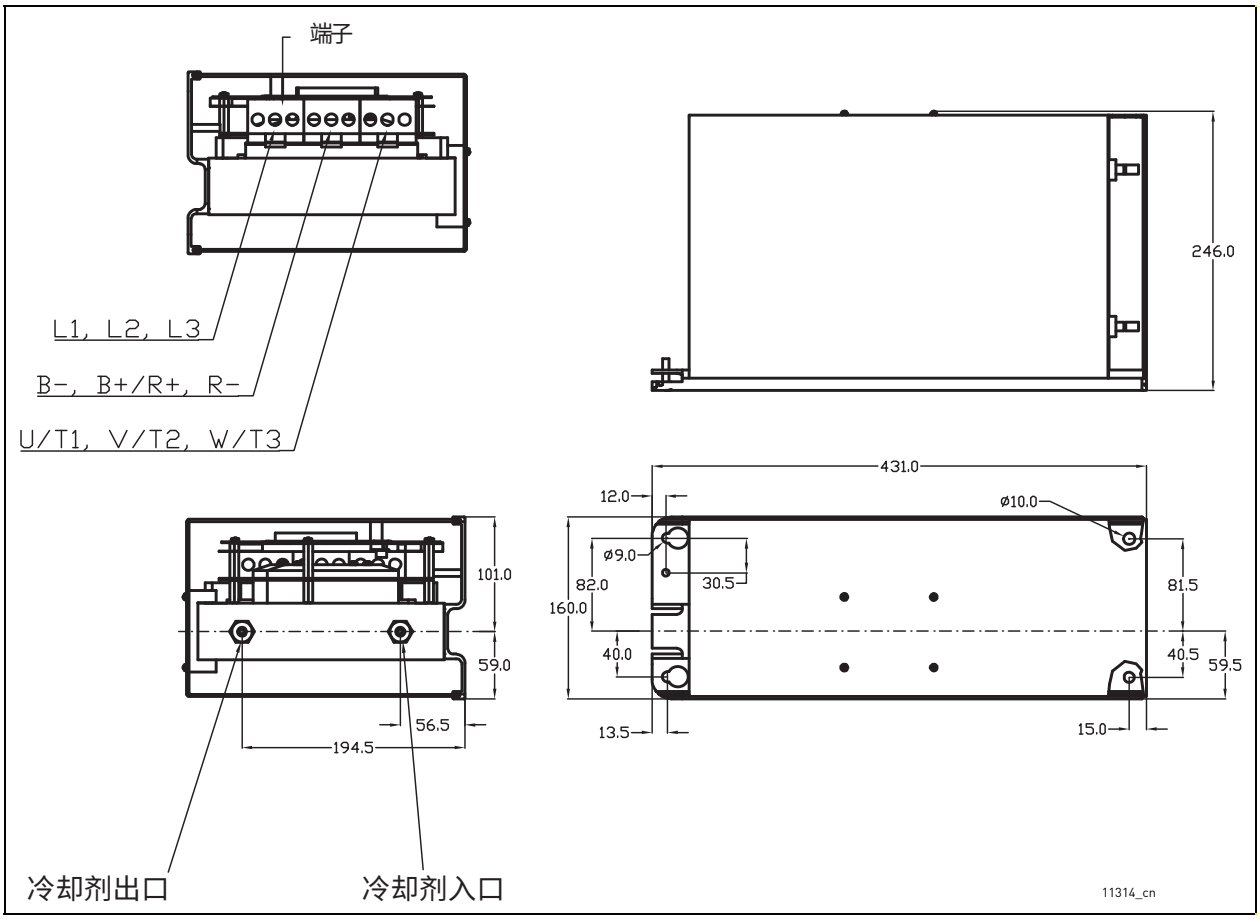


图 7. VACON® NX 水冷式变频器尺寸， CH3

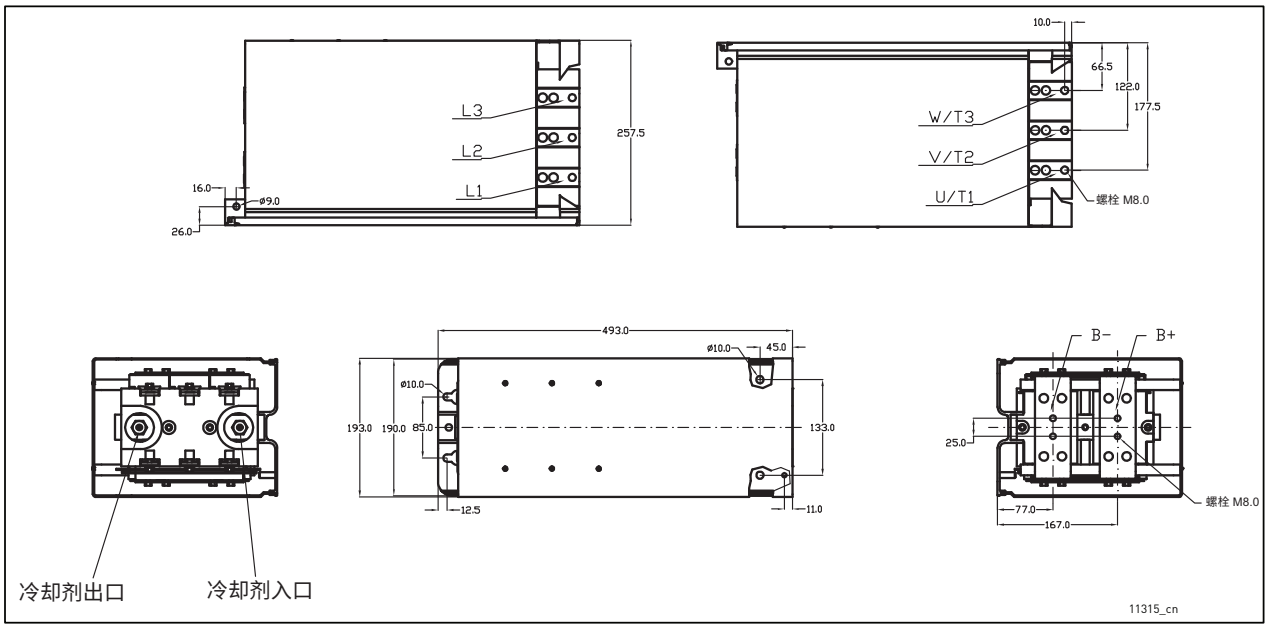


图 8. VACON® NX 水冷式变频器尺寸， CH4

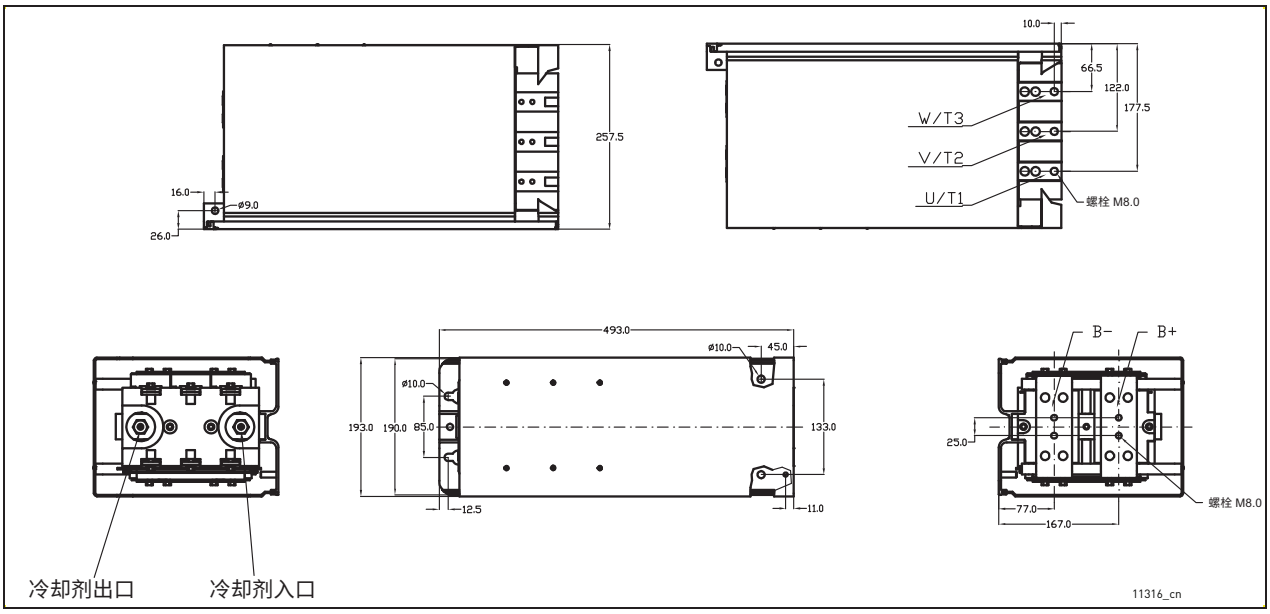


图 9. VACON® NX 水冷式变频器尺寸 （逆变器）， CH4

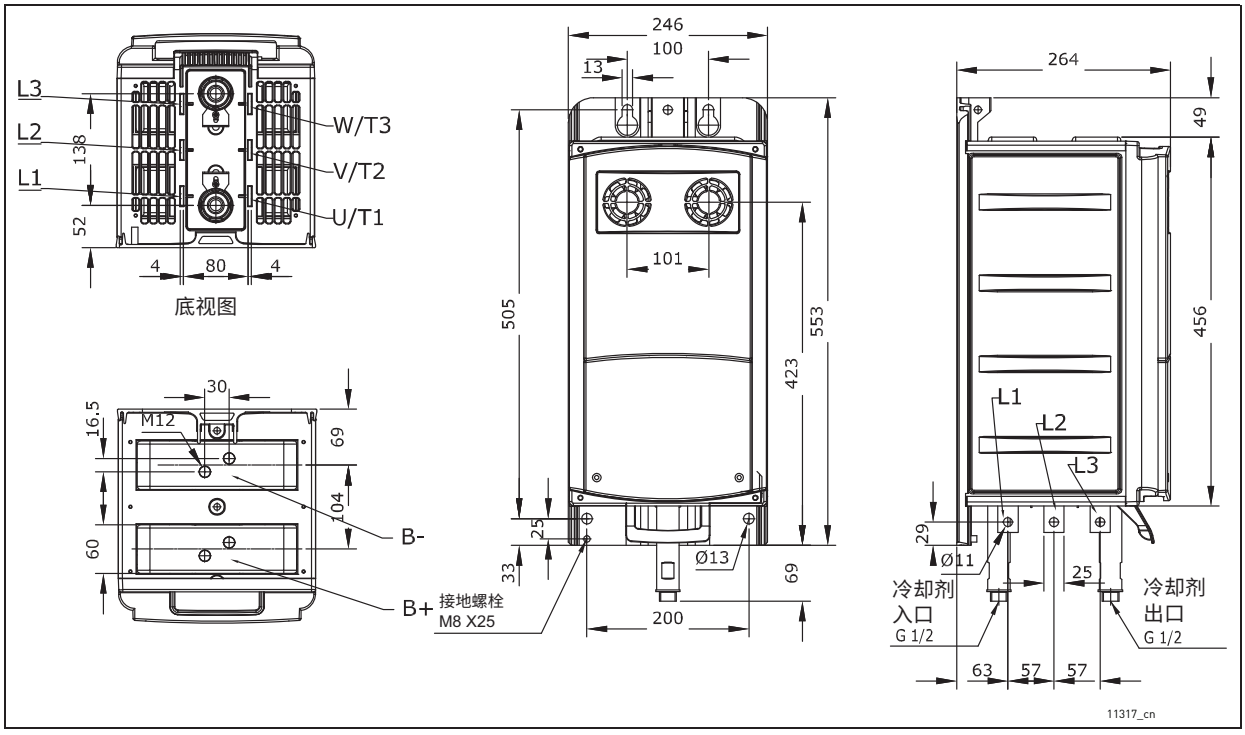


图 10. VACON® NX 水冷式变频器尺寸， CH5

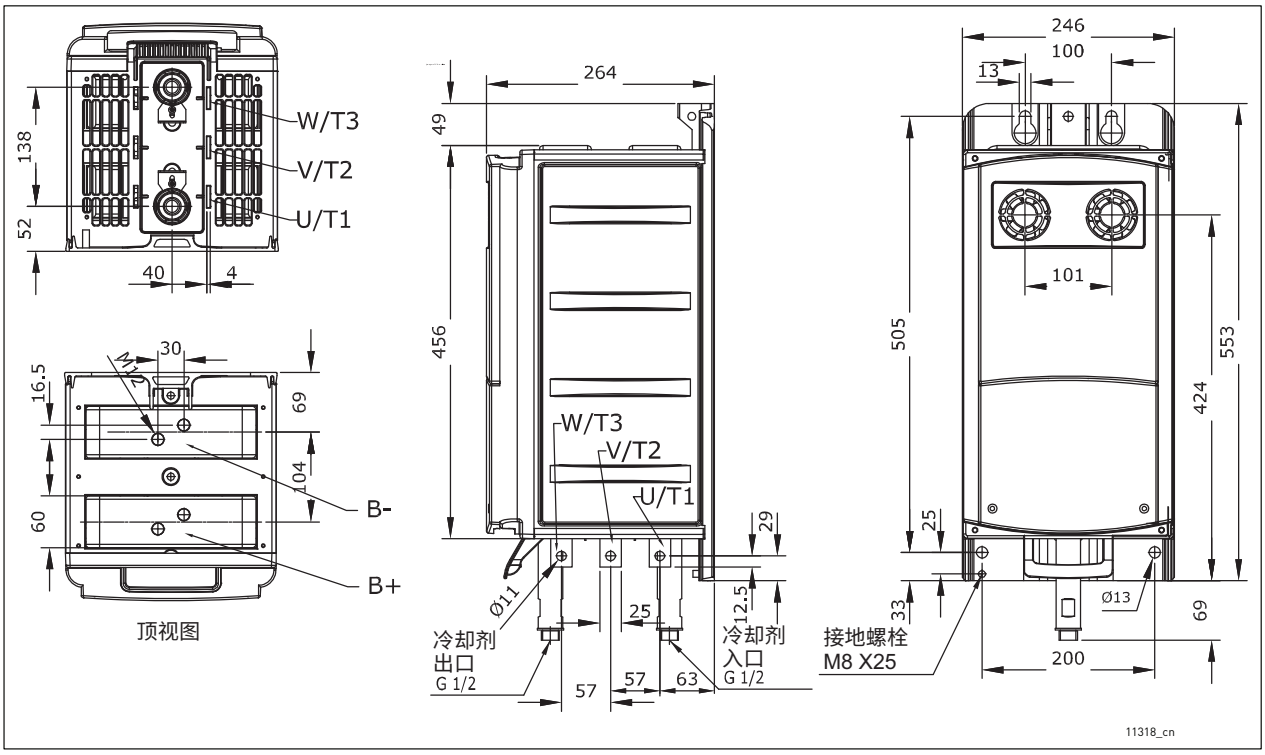


图 11. VACON® NX 水冷式变频器尺寸， CH5 逆变器

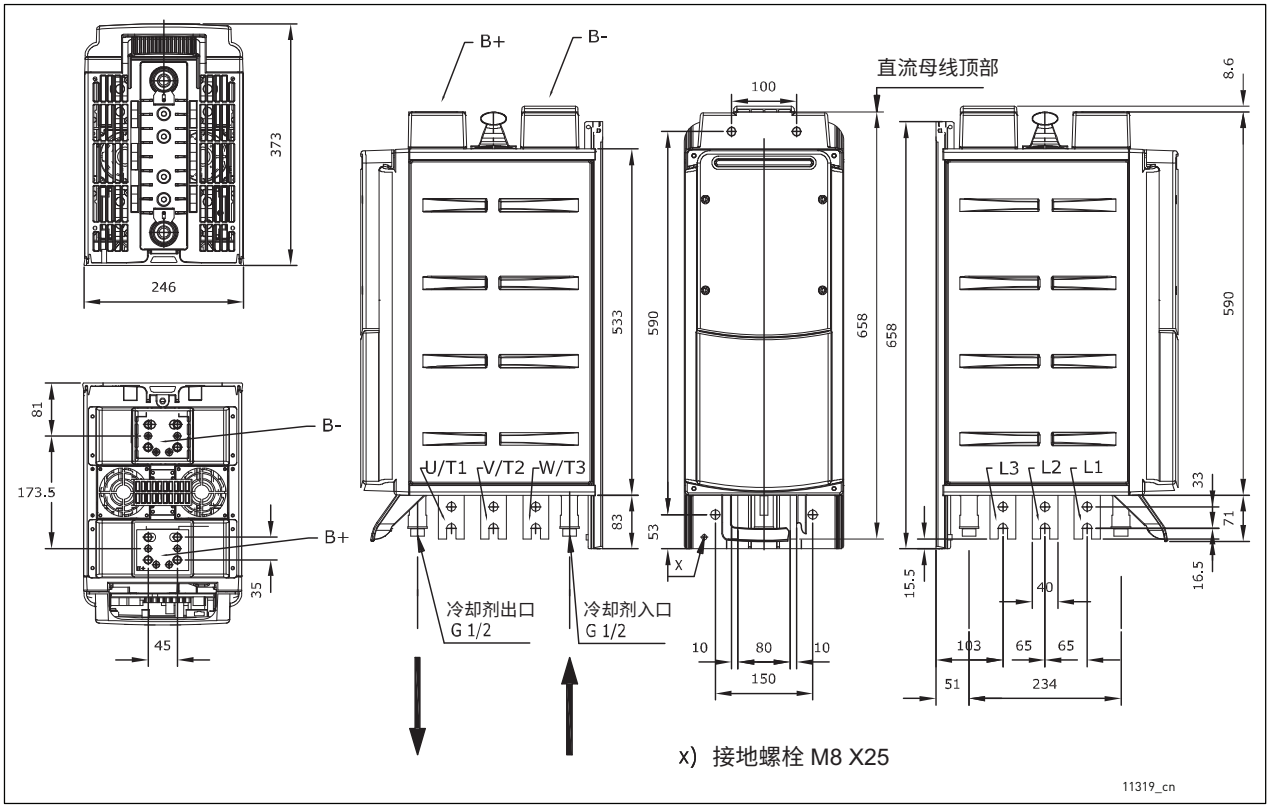


图 12. VACON® NX 水冷式变频器， CH61

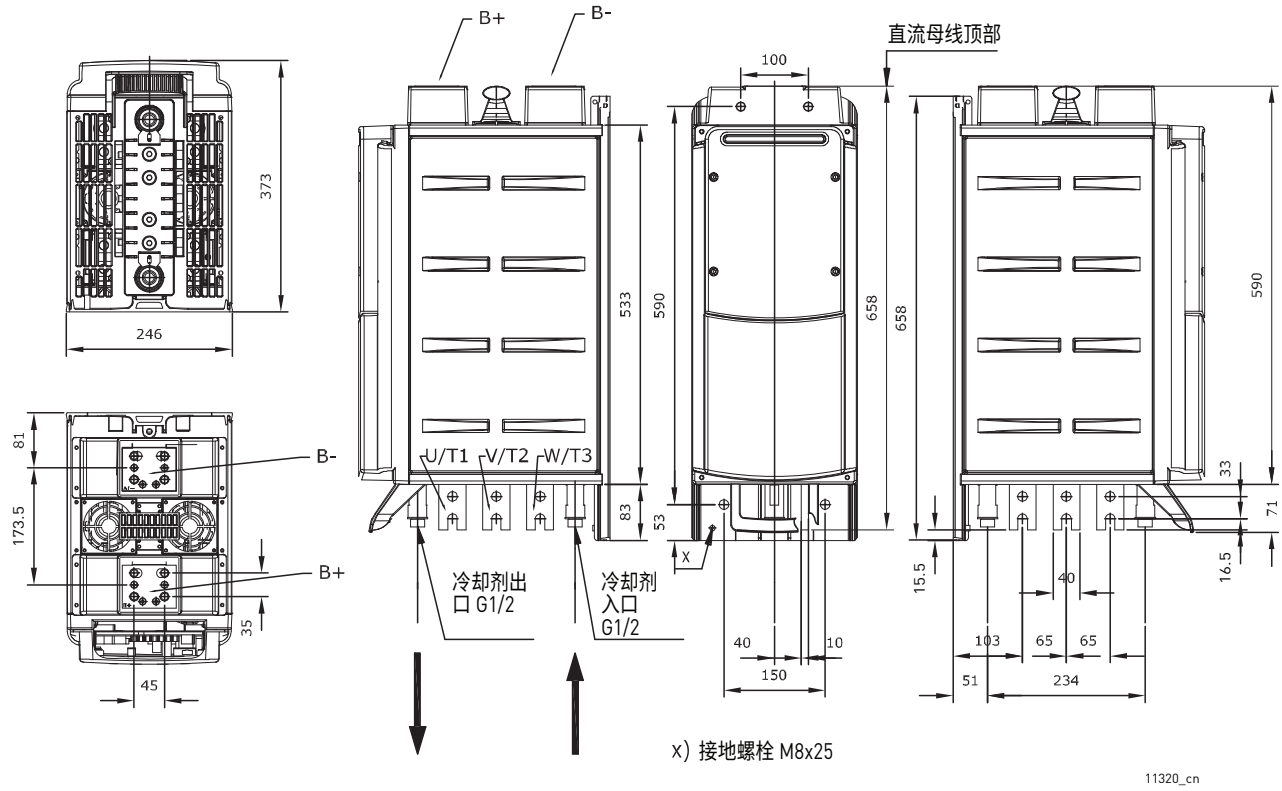


图 13. VACON® NX 水冷式逆变器， CH61

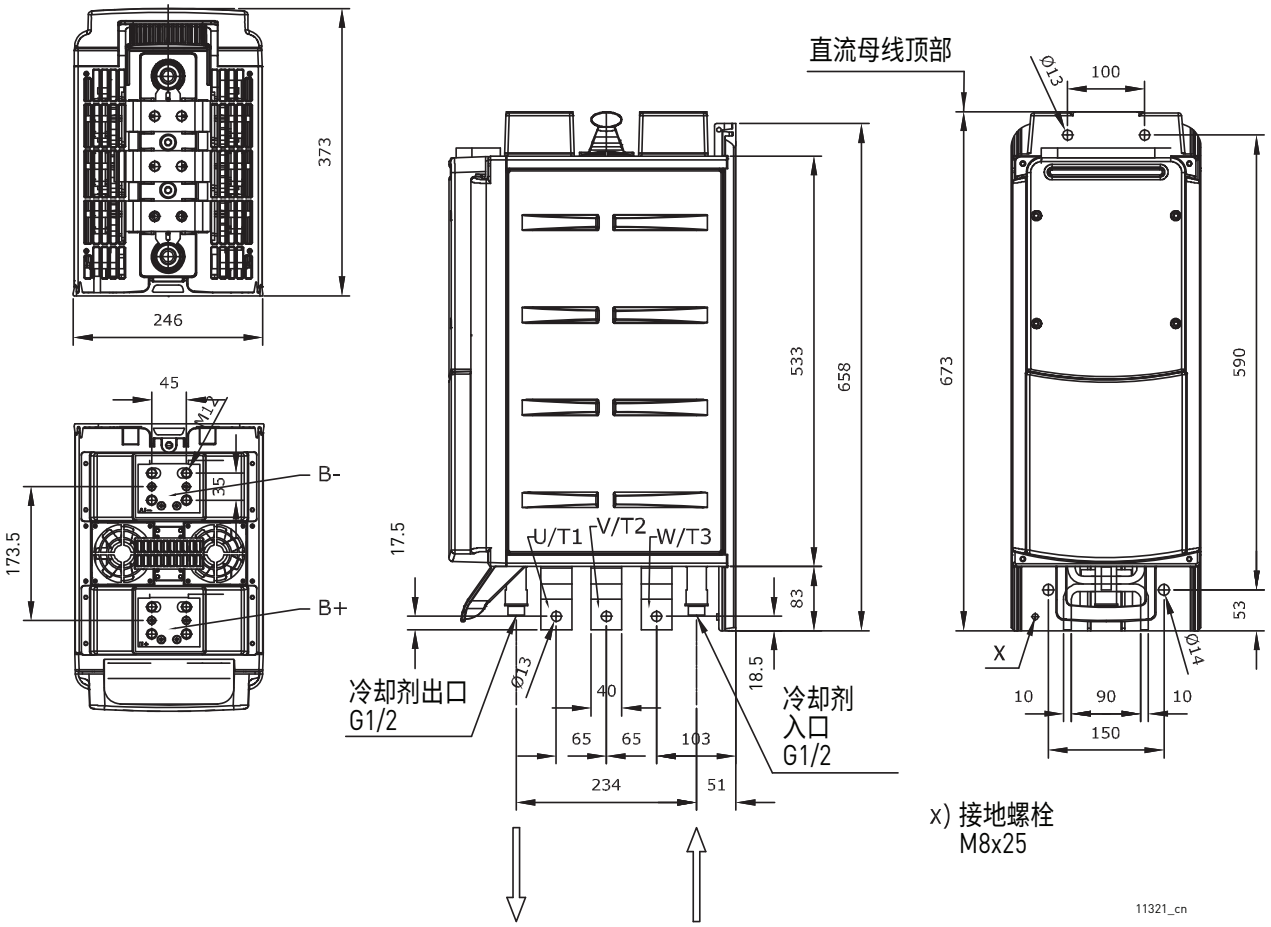


图 14. VACON® NX 水冷式逆变器， CH62

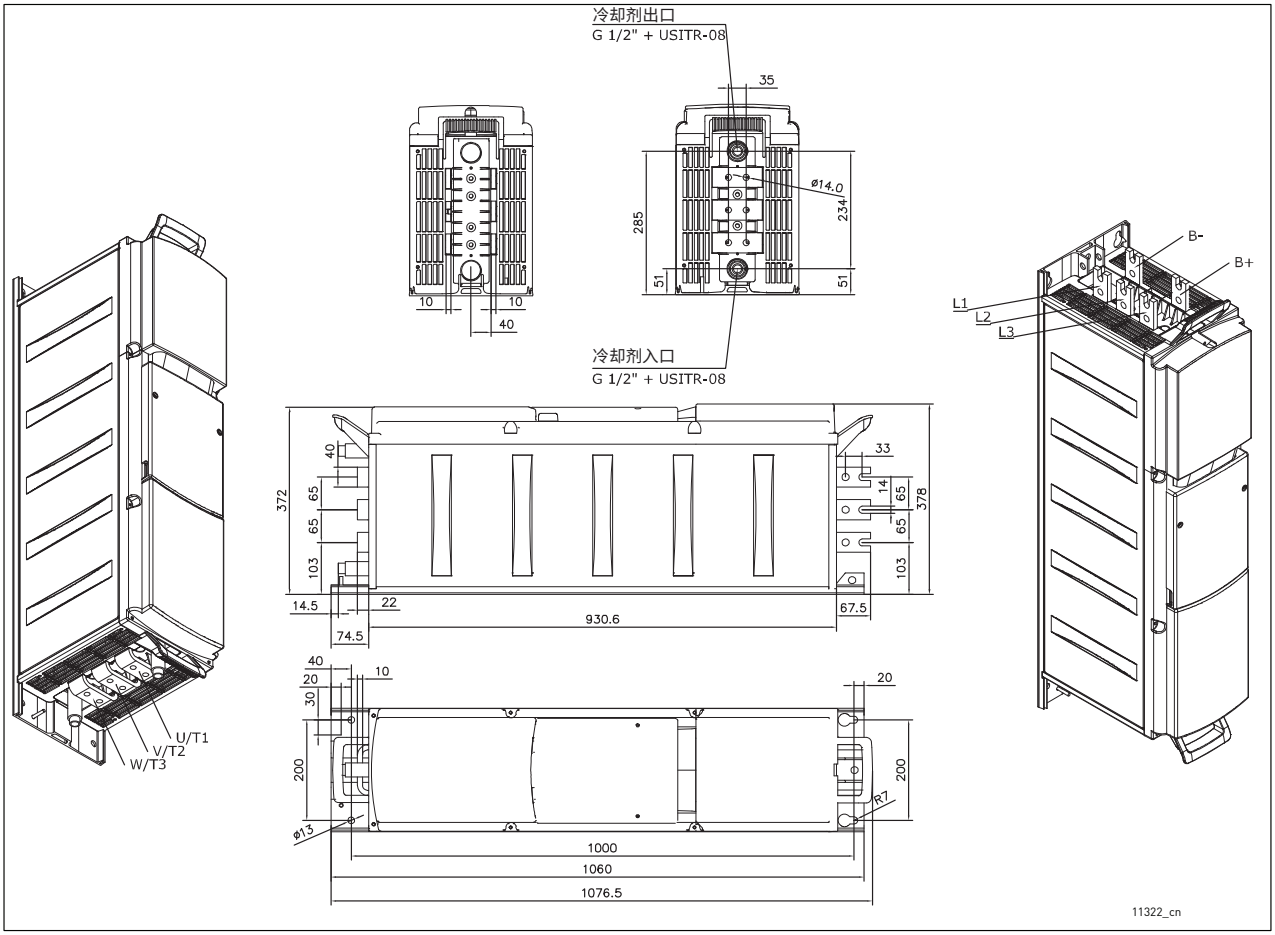


图 15. VACON® NX 水冷式变频器 （6 脉冲）， CH72

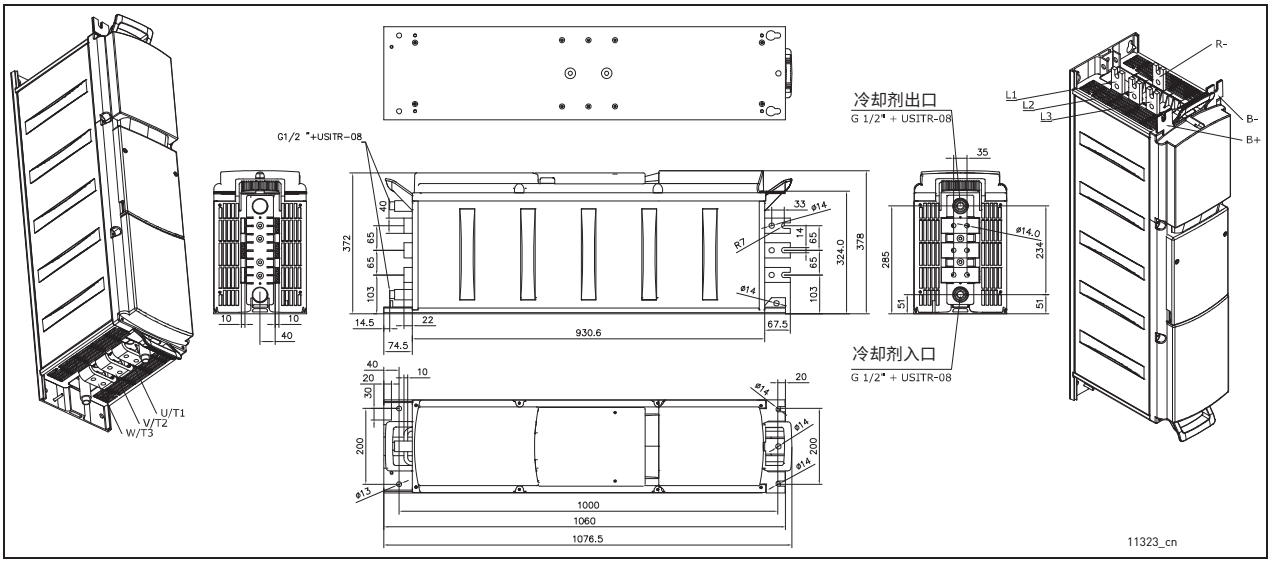


图 16. 带有内部制动斩波器的 VACON® NX 水冷式变频器 （6 脉冲）

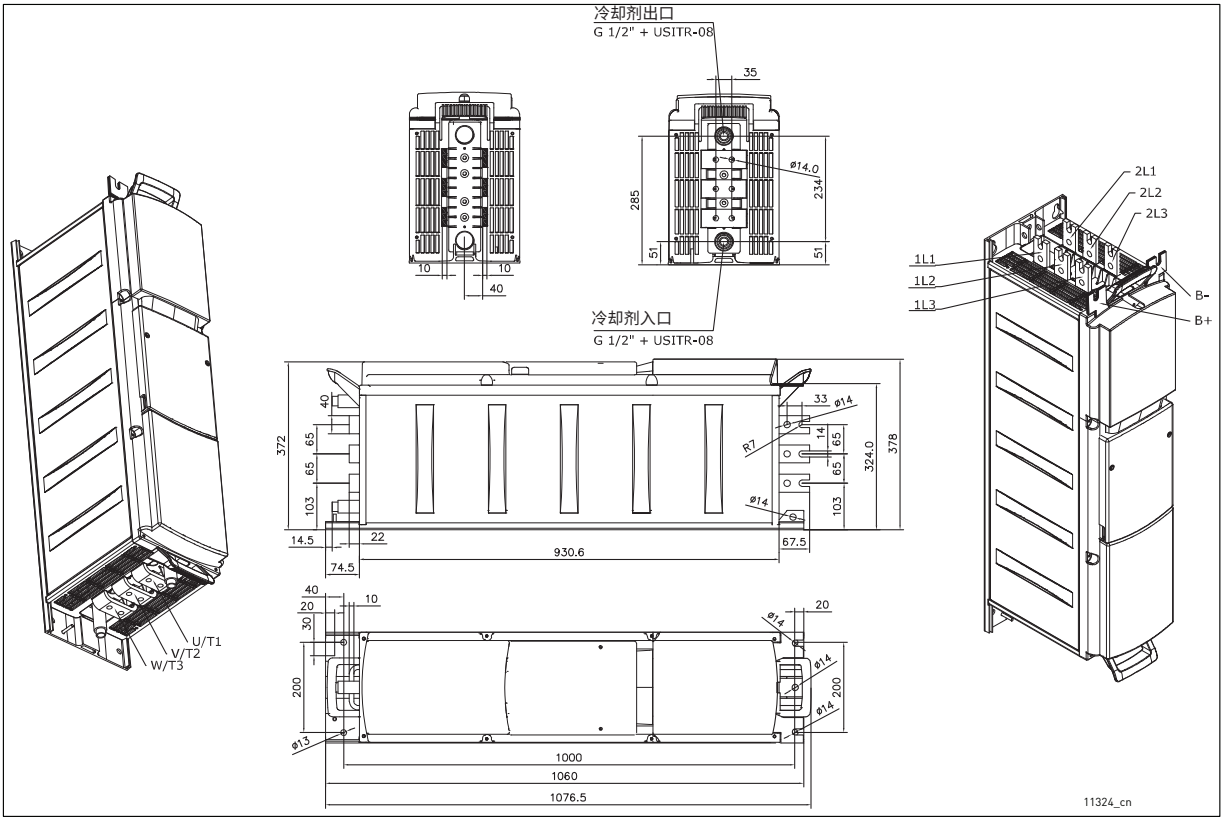


图 17. VACON® NX 水冷式变频器 （12 脉冲）， CH72

5.1.2.2 多模块变频器

由多个模块组成的 VACON® NX 水冷式变频器安装在安装支架中，如图 18 所示。

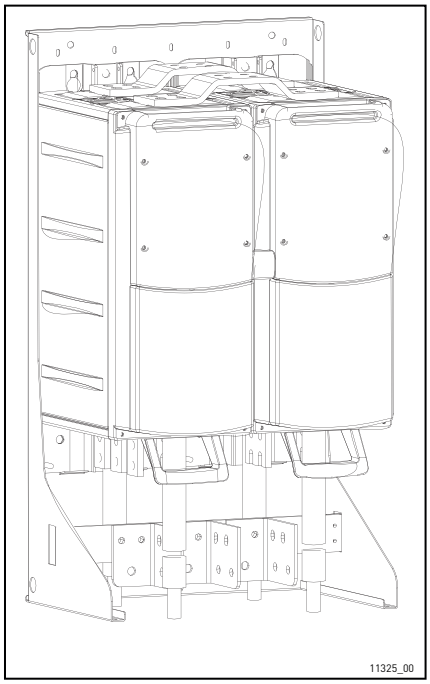


图 18. 安装在安装支架内部的变频器

表 13. 多模块变频器尺寸 （包括安装支架）

机架	宽度 [mm]	高度 [mm]	深度 [mm]	重量 [kg]
CH63	505	924	375	120
CH64	746	924	375	180
CH74	746	1175	385	280

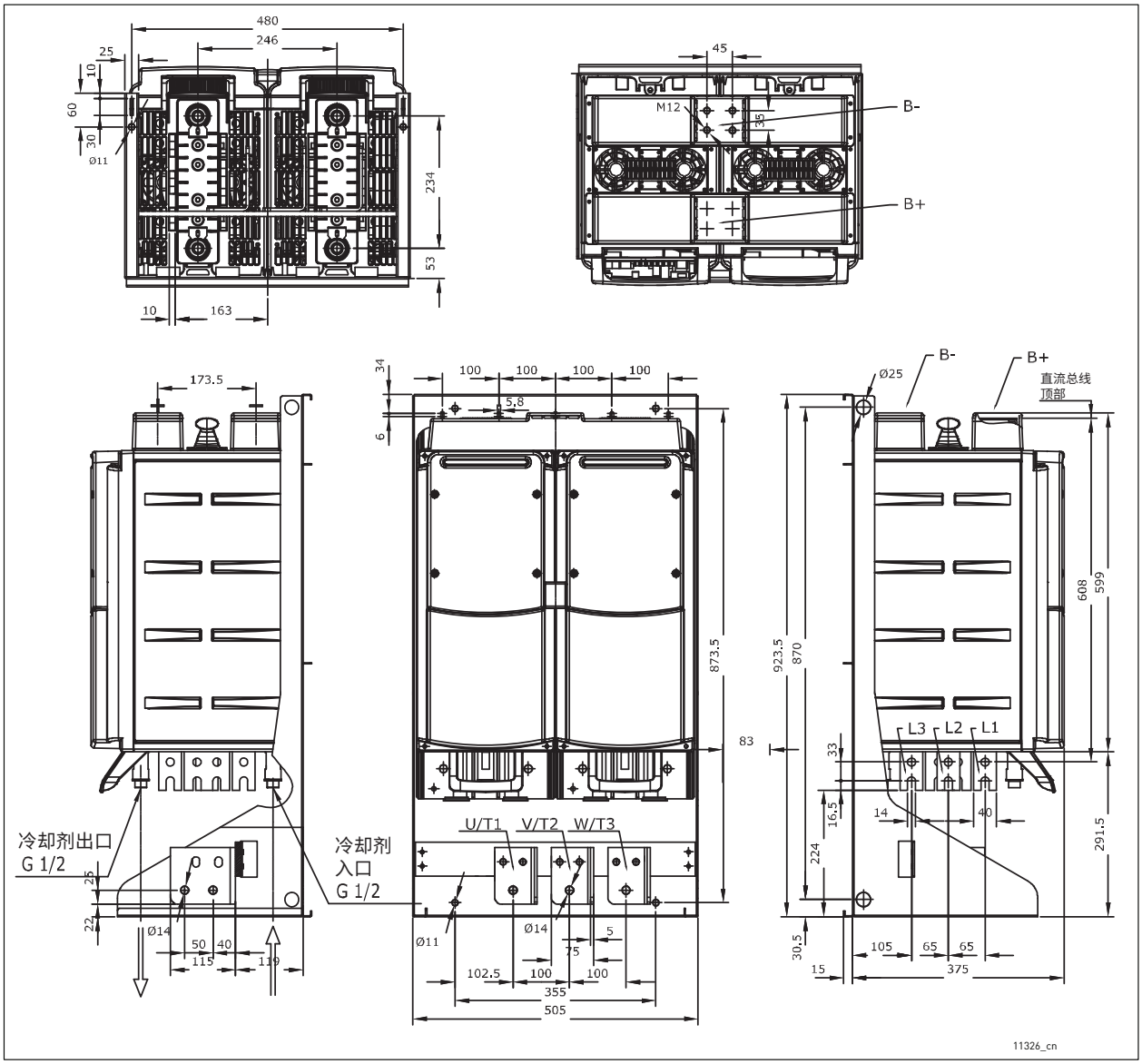


图 19. 带安装支架的 VACON® NX 水冷式变频器， CH63

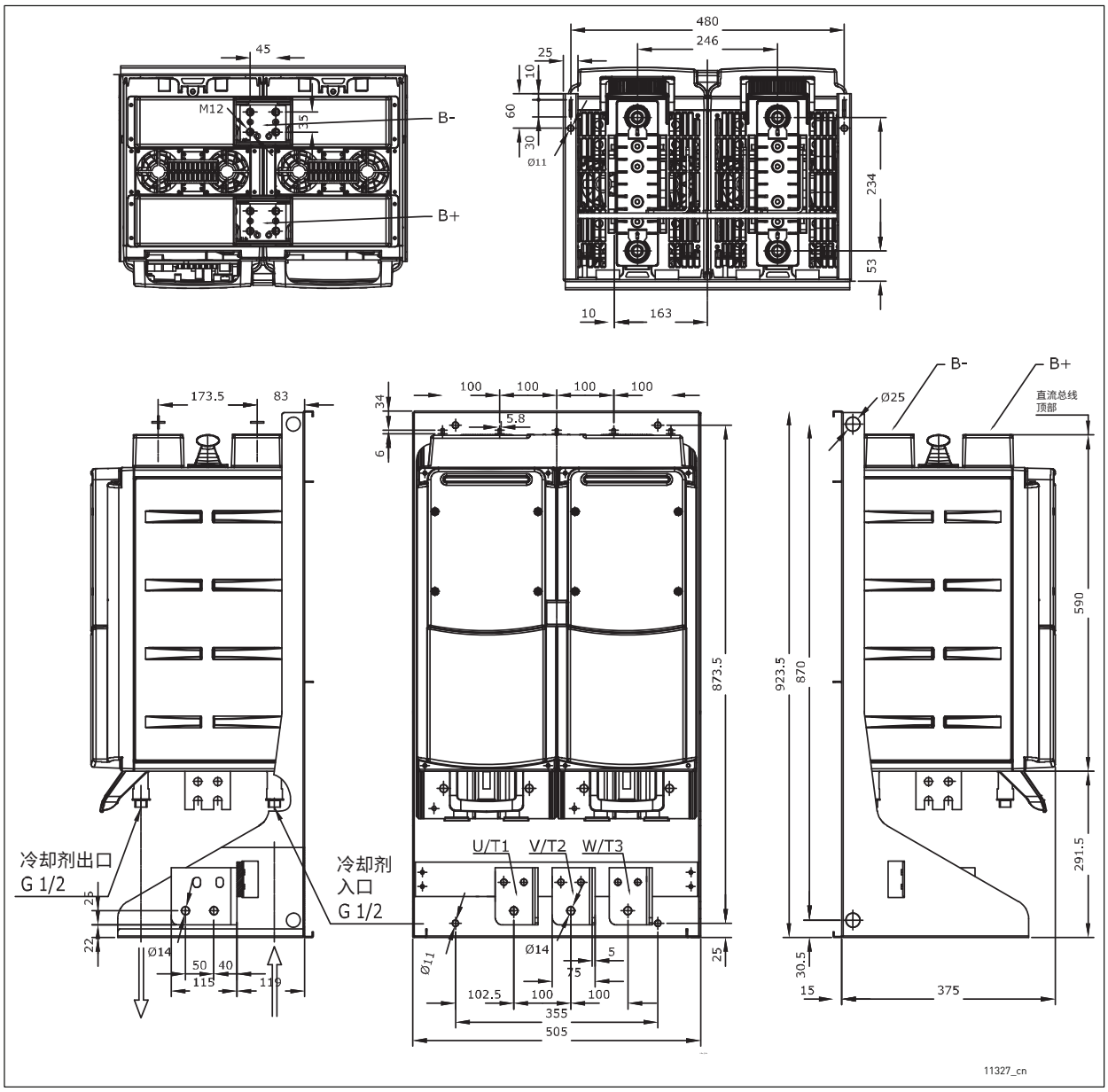


图 20. 带安装支架的 VACON® NX 水冷式逆变器器， CH63

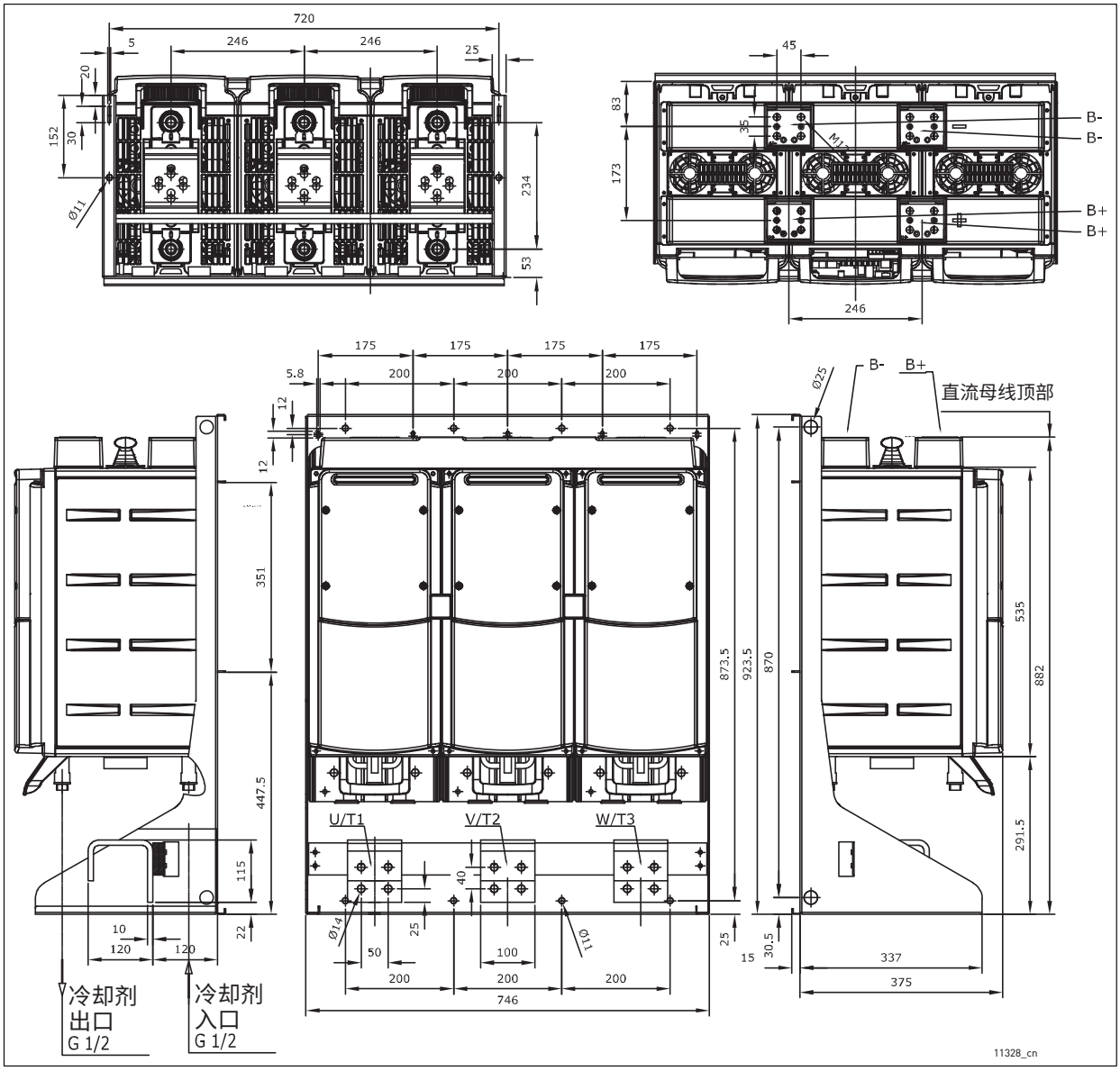


图 21. VACON® NX 水冷式逆变器尺寸， CH64， IP00 （UL 开放型）

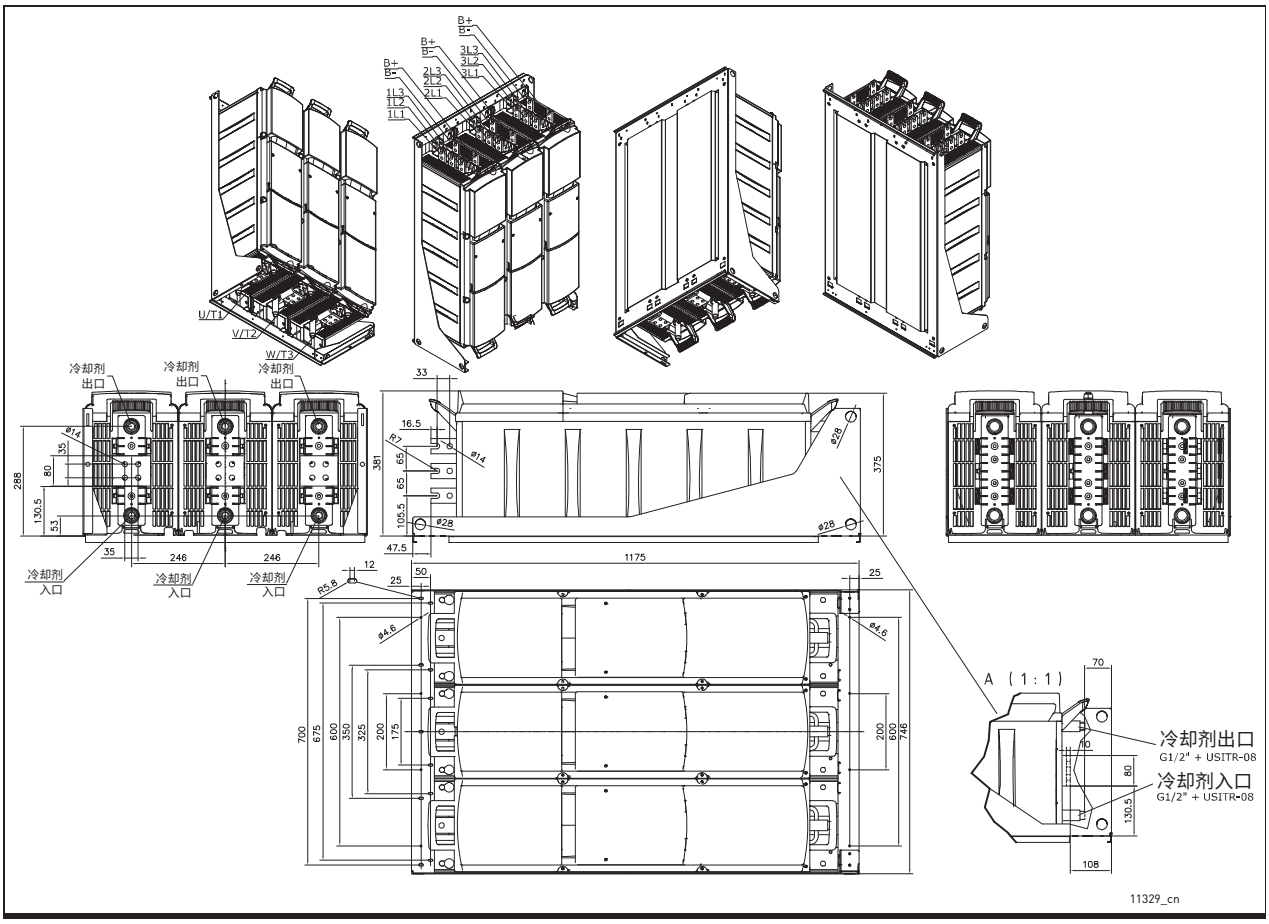


图 22. VACON® NX 水冷式变频器 （6 脉冲）尺寸， CH64， IP00 （UL 开放型）

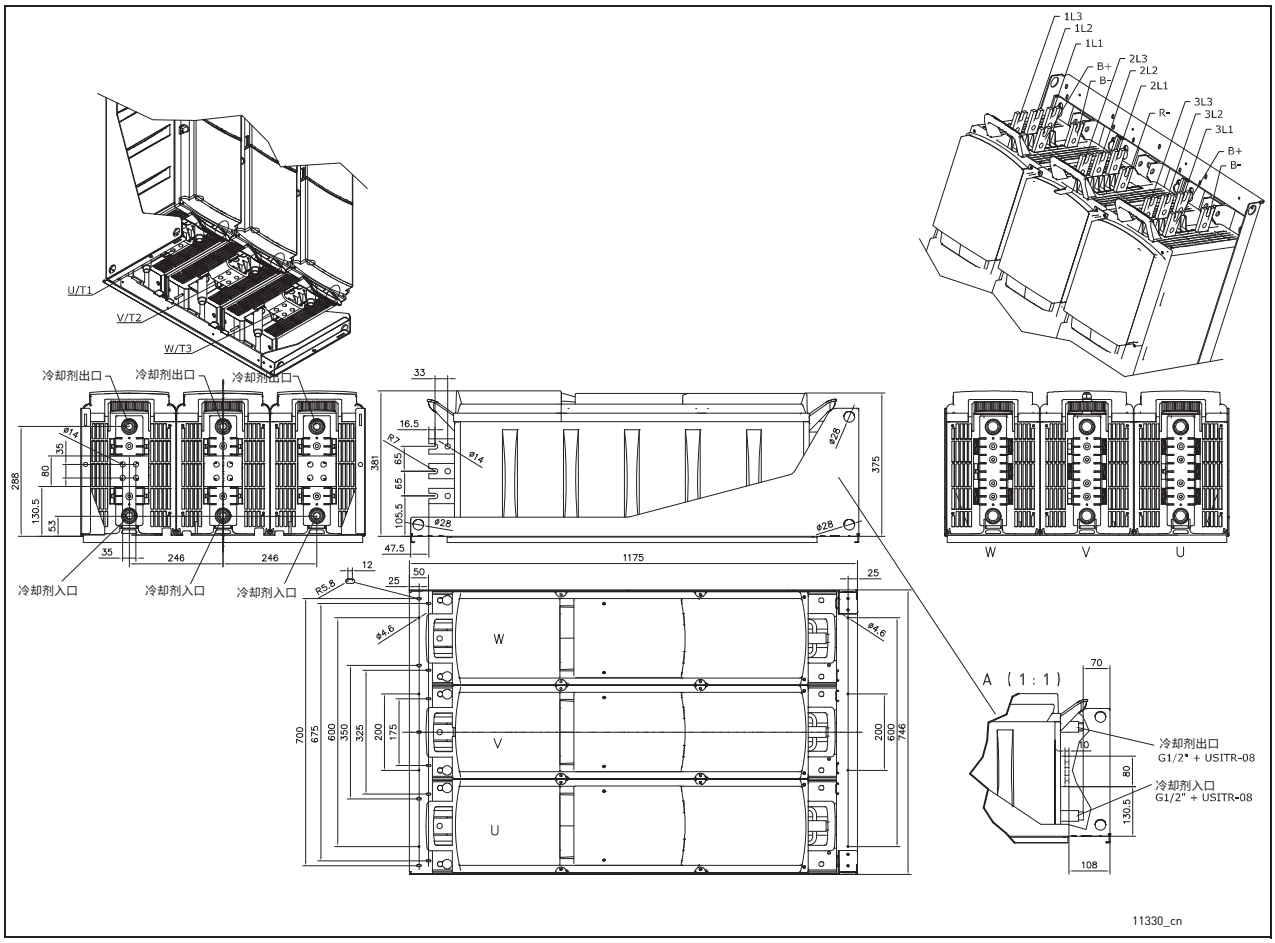


图 23. 带有内部制动斩波器的 VACON® NX 水冷式变频器 （6 脉冲）尺寸， CH74，IP00 （UL 开放型）

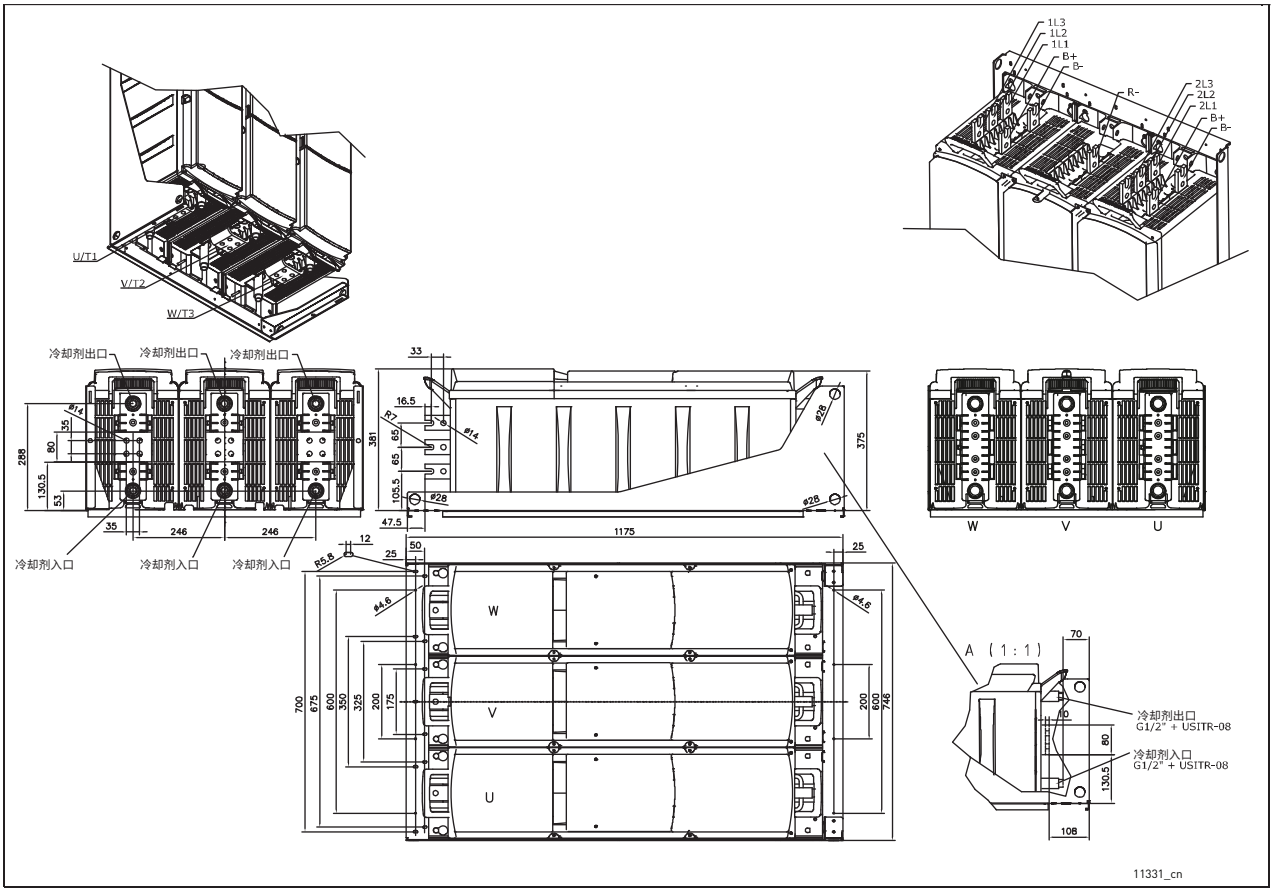


图 24. 带有内部制动斩波器的 VACON® NX 水冷式变频器 （12 脉冲）尺寸， CH74，IP00 （UL 开放型）

5.2 冷却

5.2.1 液体冷却的安全性

警告
乙二醇和抑制剂有毒。如果触摸或食用，则可能导致受伤。
- 防止冷却液进入眼睛。
- 请勿饮用冷却液。

小心
高温冷却液可能造成烫伤。
- 避免接触高温冷却液。

小心
冷却系统突然释放压力可能导致受伤。
- 操作冷却系统时要小心。

注意
冷却不充分可能导致产品过热，从而造成损坏。
- 为了确保冷却系统的冷却能力足够，请确保冷却系统通风并且冷却液循环正常。

5.2.2 有关冷却的一般信息

VACON® NX 水冷式变频器采用液体进行冷却。变频器的液体循环通常连接到一个热交换器 （液 - 液 / 液 - 空气），该热交换器对在变频器的冷却元件中循环的液体进行冷却。冷却元件由铝制成。因此，允许使用的冷却液是使用缓蚀剂或此类水的混合物以及乙二醇与缓蚀剂进行软化 （或去离子或蒸馏）的水。

循环系统有两种类型：开放式和封闭式。对于 VACON® NX 水冷式变频器，务必使用封闭式系统。

开放式系统没有压力，但有静液压和泵送压力。在此类系统中，冷却液可与空气自由接触。空气持续溶解在冷却液中，从而使部件腐蚀和损坏。

在封闭式系统中，管路不透空气，并且管内存在压力。管必须由金属或包含氧屏障的特定塑料或橡胶材料制成，氧屏障用于限制氧气的扩散。最大限度减少冷却液中的氧含量会降低金属部件腐蚀的风险。封闭式系统通常配有一个膨胀箱，可容纳由于温度变化导致的冷却液容积的安全变化。

5.2.3 冷却剂

5.2.3.1 纯化水的质量要求

注意
碳氢化合物会损坏冷却系统的橡胶密封件。
- 请勿使用碳氢化合物 （例如矿物油）作为冷却剂。
- 请勿将碳氢化合物与冷却液混合。

表 14. 纯化水的要求

属性	要求值
pH	6-9
氯化物	⩽ 25 ppm
硫酸盐离子	⩽ 25 ppm
最大颗粒尺寸	⩽ 50 µm
溶解固体总量	⩽ 200 ppm
总硬度 ($CaCO_3$)	3–4.6 dH° (53–80 ppm)
碳酸氢盐	⩽ 50 ppm
导电率	⩽ 500 µS/cm

5.2.3.2 纯化水作为冷却液

如果没有冻结的风险，可以使用纯化水作为冷却剂。冷冻水会永久性损坏冷却系统。纯化水是脱矿质水、去离子水或蒸馏水。

务必使用纯化水体积占 1.0% 的 Cortec VpCI-649 抑制剂。

小心
某些部件由铝制成，对高浓度氯的耐腐蚀性有限。饮用水的氯化物浓度为 250 ppm，会提高铝的腐蚀速率。氯浓度高时，铝尤其会发生点状腐蚀，可能相对较快地损坏系统。
- 使用含有缓蚀剂的纯化水 （去矿物质、去离子水或蒸馏水）。

5.2.3.3 防冻剂混合液作为冷却液

以下防冻产品是液体冷却的一种常见的良好解决方案，因为它们可以提供防冻保护和防腐保护。

允许的防冻冷却剂是下列乙二醇和丙二醇。

乙二醇

- DOWCAL 100
- Clariant Antifrogen N

丙二醇

- DOWCAL 200
- Clariant Antifrogen L

这些乙二醇已经包含缓蚀剂。不要添加任何其他抑制剂。切勿混合不同质量的乙二醇，因为可能会发生有害的化学相互作用。

根据指定的环境温度，冷却液的乙二醇浓度必须为 25-55% （按容积）。浓度越高，冷却能力越小。浓度低会导致生物生长，缓蚀剂量不足。防冻剂必须按照章节 5.2.3.1 所述与纯化水混合。

5.2.3.4 冷却液的温度

为使产品达到最高性能，进入系统模块的冷却液的温度不得超过 35 °C。当液体在冷却元件内循环时，液体会带走功率半导体和其他组件产生的热量。循环期间，冷却液的温度升高一般不会达到 5 °C。通常情况下， 95% 的功率损耗会在冷却液中散失。建议为冷却循环配备温度监督。

5.2.4 冷却系统

5.2.4.1 材质

警告
从管网到变频器冷却元件输送冷却液的软管不得导电。当心电击和设备损坏！

冷却系统中允许的材质

如果材质与冷却液相容，则允许在冷却系统中使用。

- 铝
- 不锈钢 (AISI 304/316)
- 塑料 *
- 弹性体 （EPDM、 NBR、 FDM） *

* 如果使用塑料或弹性体，请检查材质在冷却液的温度范围内的兼容性。请参阅章节 4.3。

请勿使用 PVC、铜、黄铜或其他与散热片材质或冷却液不相容的材质。

如果水冷变频器配有镀镍铝制散热片，并且与冷却液兼容，则可在液体循环中使用铜和黄铜。

小心
使用铜或铜合金管道或零件与冷却液接触，会损坏系统。

- 请勿使用铜制或含铜合金制成的管道或零件。如果冷却系统中要使用金属管，使用铝管或不锈钢管。钢材使用 AISI316，铝材使用 EN-AW6060、EN-AW6063 或 EN-AW6082。

塑料管道的推荐材质

- PA11
- PA12
- 带氧阻隔层的 PEX
- PEX-AL-PEX

软管必须能够承受 30 bar 的峰值压力。

5.2.4.2 热交换器

热交换设备可安装在变频器所在的电控室外。这两者之间的连接在现场进行。为了最大限度地减小压降，管路必须尽可能短，尽可能直。还建议安装配有流速测量点的调节阀。这样，就可以在调试阶段测量和调节冷却液循环。

管路的最高点必须配有自动或手动排空装置。管路的材料至少必须符合 AISI 304 （建议符合 AISI 316）。连接管道之前，彻底清洁孔。如果不能用水进行清洁，则使用压缩空气来去除所有松散微粒和尘埃。

热交换器的清洁度取决于循环水的纯净度，进而影响热交换能力。循环水越不清洁，热交换器需要清洗的次数越高。

为了防止杂质微粒沉积于管路的接头处而逐渐降低冷却效果，还建议在管路中安装过滤器。

5.2.4.3 流速

在下表中，请参阅与冷却剂及其循环相关的规格。另请参阅表 7。

表 15. 有关冷却剂及其循环的信息

机架	每个元件（变频器）的最小液体流量 [dm^3/min]	每个元件 （变频器）的额定液体流量 [dm^3/min]			每个元件（变频器）的最大液体流量 [dm^3/min]	液体容量 / 元件 [l]
	A	A	B	C	A	A
CH3	3 (3)	5 (5)	5.4 (5.4)	5.8 (5.8)	20 (20)	0.11
CH4	8 (8)	10 (10)	11 (11)	12 (12)	20 (20)	0.15
CH5	10 (10)	15 (15)	16 (16)	17 (17)	40 (40)	0.22
CH60	15 (15)	25 (25)	27 (27)	29 (29)	40 (40)	0.38
CH61	15 (15)	25 (25)	27 (27)	29 (29)	40 (40)	0.38
CH62	15 (15)	25 (25)	27 (27)	29 (29)	40 (40)	0.38
CH63	15 (30)	25 (50)	27 (54)	29 (58)	40 (80)	0.38
CH64	15 (45)	25 (75)	27 (80)	29 (86)	40 (120)	0.38
CH72	20 (20)	35 (35)	37 (37)	40 (40)	40 (40)	1.58
CH74	20 (60)	35 (105)	37 (112)	40 (121)	40 (120)	1.58

定义：

A = 100% 水； B = 水 / 乙二醇混合物 80:20 ； C = 水 / 乙二醇混合物 (60:40)

最小液体流量 = 确保冷却元件完全排空的最小流速

额定液体流量 = 可以使变频器在 Ith 下运行的流速

最大液体流量 = 如果流速超过最大液体流量，会增加冷却元件的腐蚀风险

输入液体参比温度：30 °C

循环期间的最大温升：5 °C

注意！除非确保最小液体流速，否则可能会在冷却元件中形成气泡。还必须确保冷却系统能够进行自动或手动脱气。

下表有助于您根据给定的功率损耗来确定合适的冷却剂流量 (l/min) （请参阅章节 4.2）。

表 16. 特定乙二醇 / 水混合比率下与功率损耗相对应的冷却剂流速

功率损耗 [kW]	乙二醇 / 水比率					
	100/0	80/20	60/40	40/60	20/80	0/100
1	4.41	3.94	3.58	3.29	3.06	2.87
2	8.82	7.88	7.15	6.58	6.12	5.74
3	13.23	11.82	10.73	9.87	9.18	8.61
4	17.64	15.75	14.31	13.16	12.24	11.48
5	22.05	19.69	17.88	16.45	15.30	14.35
6	26.46	23.63	21.46	19.74	18.36	17.22
7	30.86	27.57	25.03	23.03	21.42	20.10
8	35.27	31.51	28.61	26.32	24.48	22.97
9	39.68	35.45	32.19	29.61	27.54	25.84
10	44.09	39.38	35.76	32.90	30.60	28.71

5.2.5 冷却系统连接

外部冷却系统必须与逆变器或变频器的每一个冷却元件相连接。

注意！不要串联冷却元件。由于变频器中冷却液的温度升高，串联需要高流速和高压。

交付品中包含软件（Technobel Noir Tricoflex，件号 135855），长度为 1.5 m，直径为 16 mm（CH5、CH6、CH7）。这些软管具有带内螺纹的螺旋式连接器。软管与冷却元件上的铝制适配器（外螺纹）相连接。冷却软管的客户端螺纹为 G1/2" 固定外螺纹，包含一个 Usit-R 密封。

11335_00

图 25. 铝制软管适配器

11336_00

图 26. 软管适配器外螺纹

对于 CH3 和 CH4 机架，标准交付包括 'Tema' 类型、 1300 或 1900 系列的快速连接器。快速连接器也可作为选件用于 CH5、 CH6 和 CH7。

表 17. 液体系统连接器类型 （所有压力都为额定流量下的值）

机架	元件上的螺纹（内螺纹）BSPP*	连接器型号或软管型号	螺纹（自定义）BSPP**	最大压力（整个系统）	压力损失，（快速连接器 + 元件）	压力损失，（软管 + 元件）
CH3	G3/8"	1300NE2 1/4"		6 bar	0.25 bar	
CH4	G3/8"	1300NE2 1/4"		6 bar	0.25 bar	
CH5	G3/4"	Technobel 16*23.5	G1/2"	6 bar		0.2 bar
CH6	G3/4"	Technobel 16*23.5	G1/2"	6 bar	请参阅表 18	请参阅表 18
CH7	G3/4"	Technobel 16*23.5	G1/2"	6 bar	请参阅表 19	请参阅表 19

* 对符合 ISO 标准 228-1 的此类接头使用密封件 （例如， Usit-R 金属垫圈 - 橡胶密封件）

** 对此类接头使用密封剂或密封胶带。

冷却液软管插入到经认可的 1400 mm UL94V0 导管中 （型号 HFX40）。保护管的作用是防止泄漏的液体进入到电子元件和带电部件。保护管可将可能泄漏的液体引导到机柜底部等安全位置，并在这些位置进行检测。

15643_00

图 27. 带保护管的冷却液软管

5.2.5.1 连接软管

将软管连接到变频器 / 逆变器的冷却元件上的对应接口 （螺纹连接器或快速连接器）。冷却剂进口连接器是靠近安装板的连接器，而出口连接器是靠近变频器正面的连接器，如图 28 所示。连接管路软管时，应避免元件上的软管产生任何扭曲。

为了防止水在安装室中飞溅，还建议安装时用布包裹接头。

将冷却液软管安装到软管适配器上时，将保护管拉到适配器上并用金属夹固定。请参阅图 29。

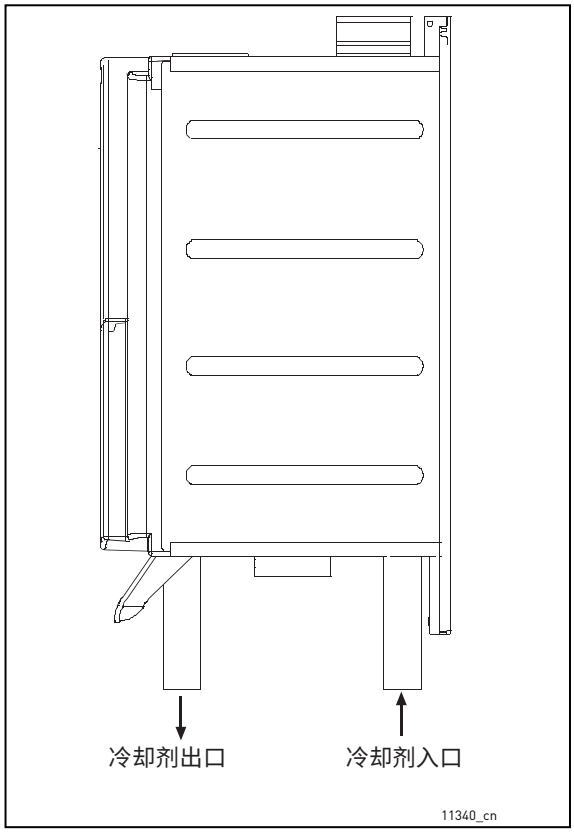


图 28. 冷却液循环方向

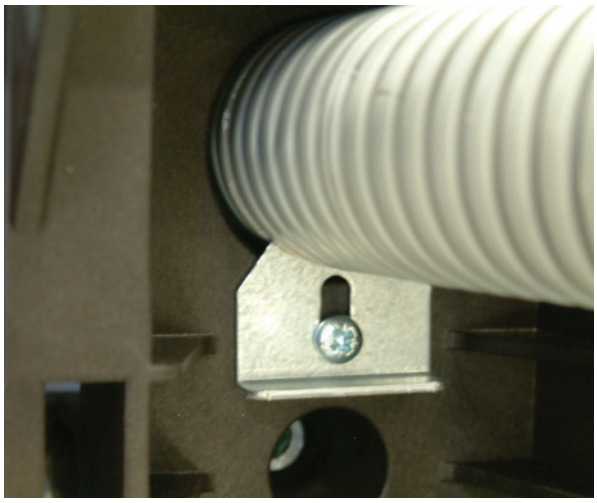


图 29. 保护管固定夹

15645_00

图 30. 供水软管的安装示例

5.2.5.2 压力损失

表 18. 压力损失；配有标准 1.5 米软管和可选的快速连接器 TEMA 的 CH6x

体积流速 (l/min)	压力损失；Tema，流入 (bar)	压力损失；流入软管 (bar)	压力损失；元件 (bar)	压力损失；流出软管：(bar)	压力损失；Tema，流出 (bar)	总压力损失 （流入软管、元件和流出软管）(bar)	总压力损失（Tema、流入和流出软管和元件）(bar)
40.0	0.59	0.30	0.28	0.29	0.51	0.87	1.96
30.0	0.30	0.17	0.16	0.16	0.25	0.49	1.04
20.0	0.10	0.09	0.08	0.07	0.09	0.24	0.43
17.0	0.06	0.07	0.06	0.03	0.07	0.16	0.29

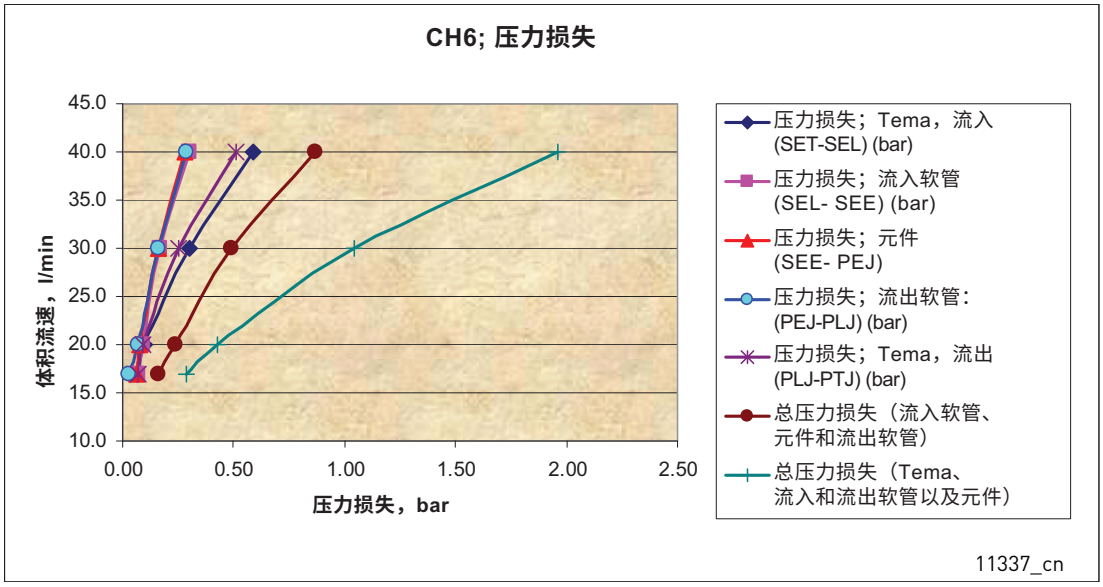


图 31. 压力损失， CH6x

表 19. 压力损失；配有标准 1.5 米长软管和可选快速连接器 TEMA 的 CH7x (16)

体积流速 (l/min)	压力损失；Tema，流入 (bar)	压力损失；流入软管 (bar)	压力损失；元件 (bar)	压力损失；流出软管: (bar)	压力损失；Tema，流出 (bar)	总压力损失（流入软管、元件和流出软管）(bar)	总压力损失（Tema、流入和流出软管和元件）(bar)
40.0	0.61	0.30	0.28	0.28	0.50	0.87	1.97
30.0	0.31	0.17	0.17	0.16	0.26	0.50	1.07
20.0	0.11	0.09	0.08	0.07	0.10	0.24	0.44

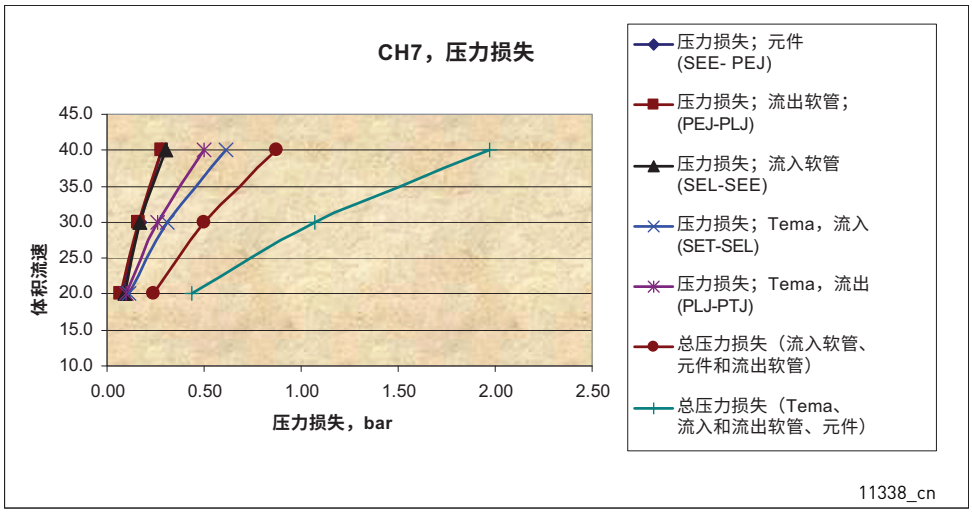


图 32. 压力损失， CH7x

5.2.5.3 冷却系统组件

您可以在下面看到冷却系统的简单示例以及变频器与冷却系统之间的连接示例。

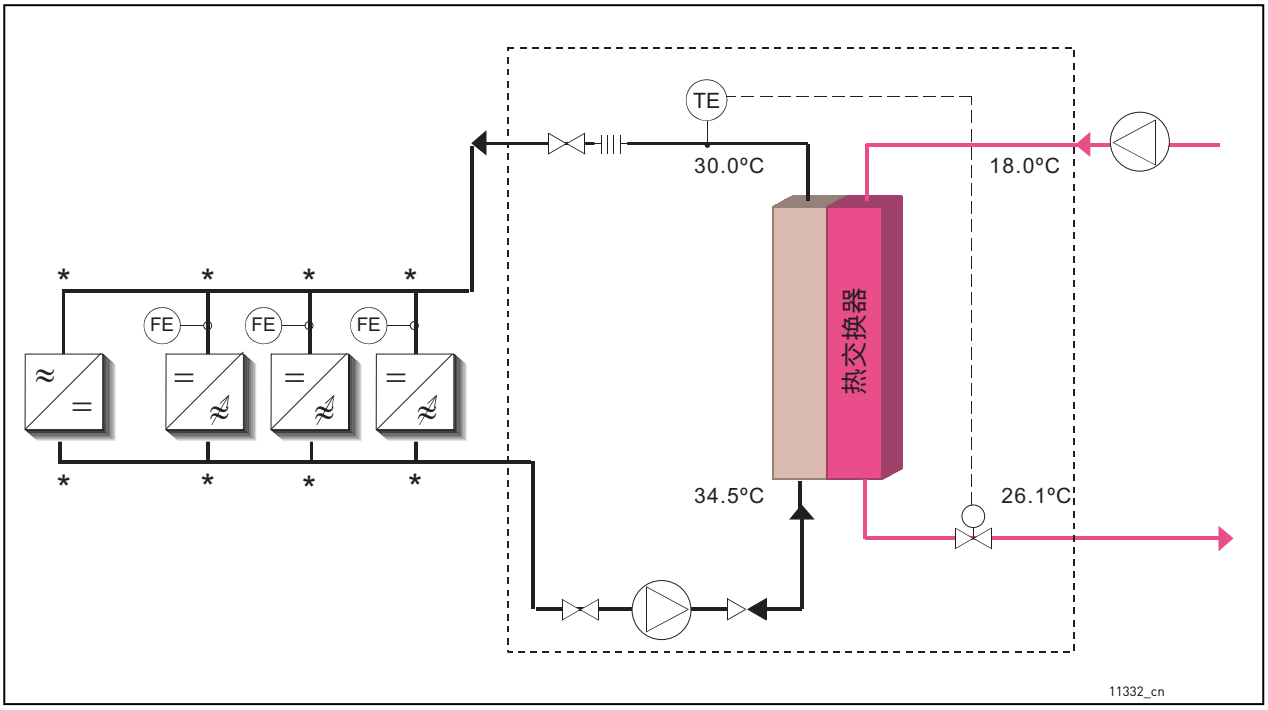


图 33. 冷却系统示例

为了方便在冷却剂循环过程中进行清洁和排空，建议在主管路上安装一个旁通阀，并在每个变频器的入口安装阀门。在清洗和吹扫系统时，打开旁通阀并关闭通向变频器的阀门。在系统调试时，必须关闭旁通阀，打开通向变频器的阀门。

我们建议为冷却系统配备压力和流量监控装置 (FE)。流量监控可与数字输入功能外部故障 连接。如果检测到冷却剂流量过低，变频器就会停止运行。

流量监控装置和其他促动器 （例如恒流阀）作为选件提供。这些选件必须安装在元件主管路和分支管路的接头处，图 33 中以星号 (*) 标注。

由于软管中存在高压，建议为液体管路配备切断阀，这将更便于连接。

另外，还建议为连接到冷却元件的分支管安装阀门。

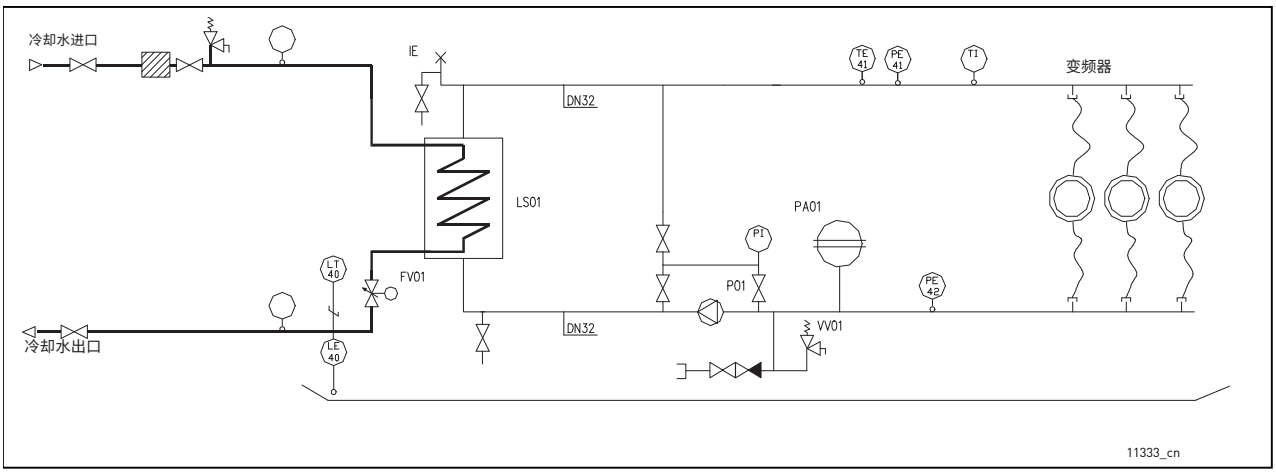
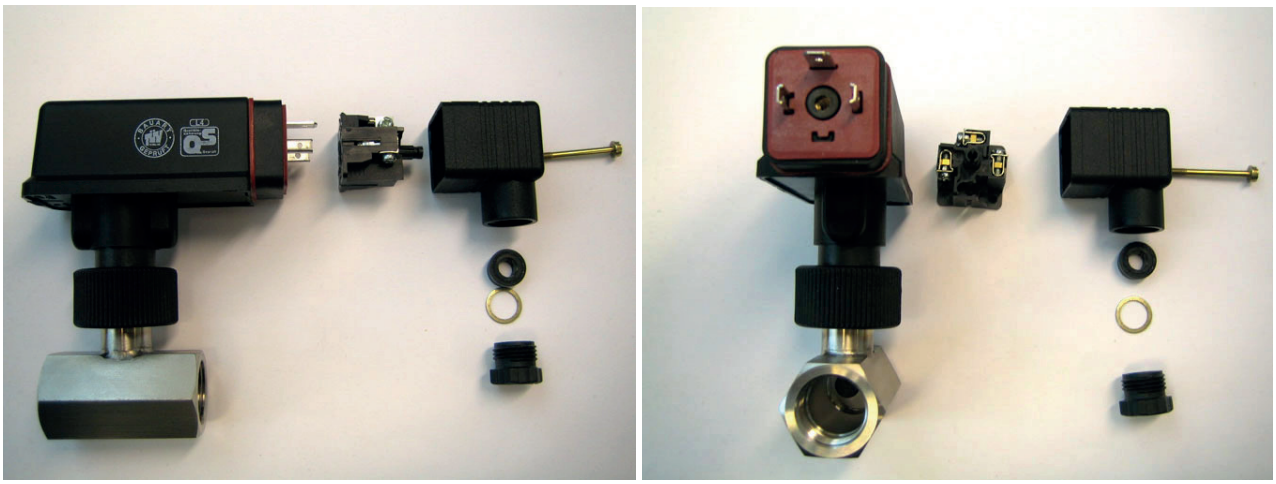


图 34. 示例：冷却系统的 PI 图和连接

5.2.5.4 流量开关的安装

建议在液体冷却系统中安装流量监控装置。您可以选件形式订购流量开关。

建议在系统的流入侧安装流量开关 （请参阅图 33）。注意流动方向。当开关安装在水平位置时，其精度最高。如果垂直安装，机械传感器会受到地球重力的影响，因而精度会降低，相关数据请参阅表 20。



11339_00

图 35. 流量开关：软管连接，快速连接器 （电气），快速连接器锁紧螺丝，电缆密封和线夹

表 20. 流量开关数据

软管连接	G1/2" 母头，内螺纹 ISO228-1
关闭	如果流量超过 20 l/min，开关将闭合。
开关精度： **水平安装** **垂直安装**	 –5...+15% (19...23 l/min) ±5% (19...21 l/min)

5.2.6 冷凝

必须避免在 VACON® NX 水冷式变频器的冷却板上产生冷凝。因而，冷却液的温度必须保持高于电控室的温度。利用下图来确定变频器的运行条件（结合电控室温度、湿度和冷却液温度）是否安全，或者为冷却液选择允许的温度。

当点位于各自曲线以下时，条件即为安全。否则，应采取适当的预防措施，如降低房间温度和 / 或相对湿度，或提高冷却液温度。请注意，将冷却液温度提高到负载能力图中所示的数字以上会降低变频器的额定输出电流。下面的曲线在海平面高度时 (1013 mbar) 有效。

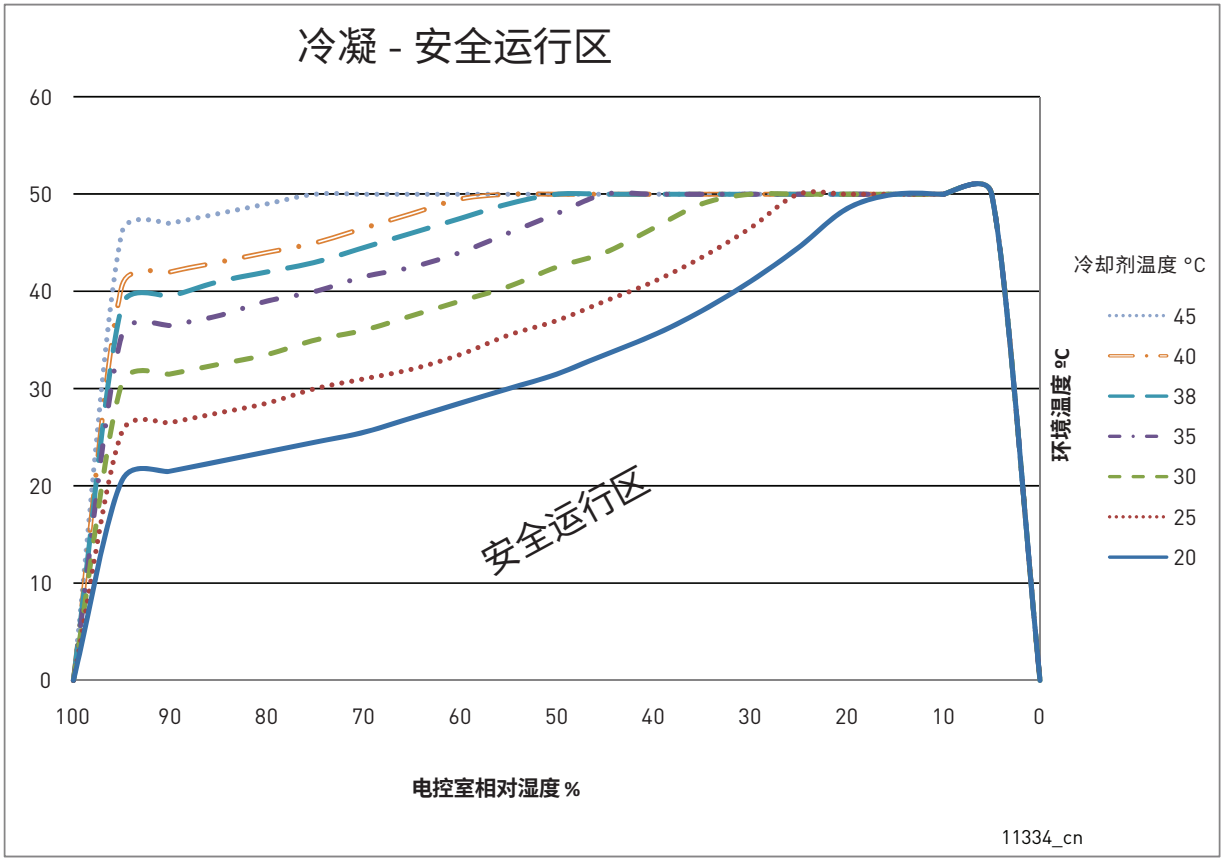


图 36. 与冷凝有关的安全运行条件

示例：

如果电控室的温度为 30 °C，相对湿度为 40%，且冷却液的温度为 20 °C （图 36 中的最低曲线），则变频器运行条件是安全的。

但如果电控室温度升高到 35 °C 且相对湿度升高到 60%，则变频器的运行条件将不再安全。在这种情况下，要达到安全运行条件，应将空气温度冷却至 28 °C 或更低。如果无法降低室温，则冷却液的温度应至少提高到 25 °C。

5.3 变频器降容

下表列出了 VACON® 水冷式变频器在给定开关频率和调制器类型时的最高冷却液温度。如果超过最高温度或未达到额定水流量，则变频器需要降容。如果使用的不是标称水或指定的冷却液混合物，则查看表 15 中的额定值。如果在其他条件下或其他变频器类型（例如，并网变流器或直流 / 直流转换器）需要使用额定值，请使用 MyDrive® Select 工具或联系离您最近的 Danfoss Drives 办事处以选择最佳额定值。

注意！如果散热片带有镍涂层，则必须容许在下表中所列值的基础上降低 2 °C。这仅适用于每种机架的两个最大变频器！

注意！最高冷却液温度对应的安全裕度为 10%。

表 21. 水 / 乙二醇以 80:20 混合组成的冷却液的最高温度

AFE 默认设置 （调制器类型 2/ 开关频率 3.6 kHz） 供电电压 380–500 V AC			
机架	**型号**	**最高冷却液温度 [°C] 供电电压 400 V**	**最高冷却液温度 [°C] 供电电压 500 V**
CH61	NXP0385_5	45	43
CH62	NXP0730_5	44	42
CH63	NXP1150_5	44	42
CH64	NXP2060_5	44	42
CH64	NXP2300_5	42	40

表 22. 水 / 乙二醇以 80:20 混合组成的冷却液的最高温度

电机驱动默认设置 （调制器类型 1/ 开关频率 1.5 kHz） 供电电压 380–500 V AC			
机架	**型号**	**最高冷却液温度 [°C] 供电电压 400 V**	**最高冷却液温度 [°C] 供电电压 500 V**
CH61	NXP0385_5	48	46
CH62	NXP0730_5	46	44
CH63	NXP1150_5	45	43
CH64	NXP2060_5	48	46
CH64	NXP2300_5	44	42
CH72	NXP0730_5	39	37
CH74	NXP2060_5	45	43
CH74	NXP2300_5	42	40

表 23. 水 / 乙二醇以 80:20 混合组成的冷却液的最高温度

AFE 默认设置 （调制器类型 2/ 开关频率 3.6 kHz） 供电电压 525-690 V AC			
机架	**型号**	**最高冷却液温度 [°C] 供电电压 525 V**	**最高冷却液温度 [°C] 供电电压 690 V**
CH61	NXP0261_6	49	47
CH62	NXP0502_6	45	43
CH63	NXP0750_6	42	40
CH64	NXP1500_6	47	45

表 24. 水 / 乙二醇以 80:20 混合组成的冷却液的最高温度

电机驱动默认设置 （调制器类型 1/ 开关频率 1.5 kHz） 供电电压 525-690 V AC			
机架	**型号**	**最高冷却液温度 [°C] 供电电压 525 V**	**最高冷却液温度 [°C] 供电电压 690 V**
CH61	NXP0261_6	52	49
CH62	NXP0502_6	50	47
CH63	NXP0750_6	50	47
CH64	NXP1500_6	50	47
CH72	NXP0502_6	44	41
CH74	NXP1500_6	44	41

表 25. 水 / 乙二醇以 80:20 混合组成的冷却液的最高温度

供电电压 400-690 VAC			
机架	**型号**	**最高冷却液温度 [°C] 供电电压 400 V**	**最高冷却液温度 [°C] 供电电压 690 V**
CH 60	NXN2000_6	43	43

5.4 输入电抗器

输入电抗器在 VACON® NX 水冷式变频器中有多项功能。必须连接输入电抗器，除非在系统中有一个能够起同样作用的组件 （例如变压器）。输入电抗器是电机控制的必要组件，用以保护输入和直流回路组件，避免出现电流和电压突变，并具有防谐波保护功能。在包含多个并联线路整流器的变频器 (CH74) 中，交流电抗器是平衡整流器之间的线路电流所必需的。

VACON® 水冷式变频器 （非逆变器）的标准交付品中包括输入电抗器。不过，您也可以订购无电抗器的变频器。

下面章节中列出的 VACON® 输入电抗器适用于供电电压 400–500 V 和 525–690 V。

使用水冷式输入交流电抗器会提高进入冷却剂的系统总功率损耗的比例。因此，制造商建议使用水冷式输入交流电抗器。

水冷式输入交流电抗器的规定最大 / 最小流速为 4–12 l/min。

5.4.1 输入交流电抗器的接地

输入交流电抗器的接地可从上方或底部进行。请参阅图 37。建议使用 M12 螺栓，紧固力矩 70 Nm。

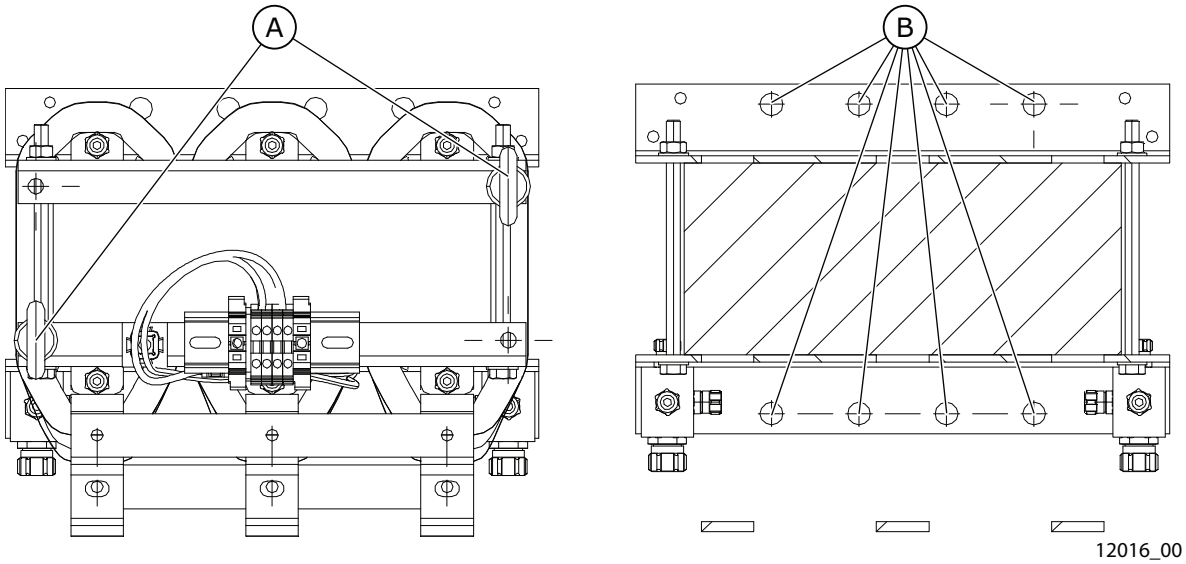


图 37. 输入交流电抗器的接地点

A. 上方接地点
B. 下方支架接地点

5.4.2 水冷式输入交流电抗器

表 26. 水冷式输入交流电抗器尺寸， 6 脉冲电源

变频器型号 (400–500 V AC)	每个变频器包含的电抗器数量	变频器型号 (690 V AC)	每个变频器包含的电抗器数量	电抗器型号	热电流 [A]	额定电感 [uH] A/B*	功率损耗 c/a/T** [W] ***
0168...0261	1	0170...0261	1	CHK-0261-6-DL	261	139/187	527/323/850
0300...0385	1	0325...0385 0820...1180 1850...2340	1 3 6	CHK-0400-6-DL	400	90/126	616/484/ 1100
0460...0520 1370 (CH74)	1 3	0416...0502 1300...1500 2700...3100	1 3 6	CHK-0520-6-DL	520	65/95	826/574/ 1400
0590...0650 1640	1 3	0590...0650 1700	1 3	CHK-0650-6-DL	650	51/71	732/468/ 1200
0730 2060	1 3	0750	1	CHK-0750-6-DL	750	45/61	884/816/ 1700
0820 2300	1 3	-	-	CHK-0820-6-DL	820	39/53	969/731/ 1700
0920...1030	1	-	-	CHK-1030-6-DL	1030	30/41	1073/777/ 1850
1150	1	-	-	CHK-1150-6-DL	1150	26/36	1218/882/ 2100
2470...2950	6	-	-	CHK-0520-6-DL	520	65/95	826/574/ 1400
3710	6	-	-	CHK-0650-6-DL	650	51/71	732/468/ 1200
4140	6	-	-	CHK-0750-6-DL	750	45/61	884/816/ 1700

* 不同供电电压的电感； A = 400...480 V AC， B = 500...690 V AC。请参阅第 76 页。
** C = 冷却液中的功率损耗， A = 空气中的功率损耗， T = 总功率损耗。
** 一个输入电抗器的损耗。

表 27. 水冷式输入交流电抗器尺寸， 12 脉冲电源

变频器型号 (400–500 V AC)	变频器型号 (690 V AC)	电抗器型号 (需要 2 个电抗器)	热电流 [A]	额定电感 [uH] A/B*	功率损耗 c/a/T** [W]***
0460...0520	0325...0502	CHK-0261-6-DL	261	139/187	527/323/850
0590...0730	0590...0750	CHK-0400-6-DL	400	90/120	616/484/1100
0820...1030	0820...1030 **1850**	CHK-0520-6-DL	520	65/95	826/574/1400

变频器型号 (400–500 V AC)	变频器型号 (690 V AC)	电抗器型号 (需要 2 个电抗器)	热电流 [A]	额定电感 [uH] A/B*	功率损耗 c/a/T** [W]***
1150 **2300** **2470**	1180...1300 **2120...2340**	CHK-0650-6-DL	650	51/71	732/468/1200
1370 **2950**	1370 **2700**	CHK-0750-6-DL	750	45/61	884/816/1700
1640	1500 **3100**	CHK-0820-6-DL	820	39/53	969/731/1700
2060 **3710**	1700	CHK-1030-6-DL	1030	30/41	1073/777/1850
4140	-	CHK-1150-6-DL	1150	26/36	1218/882/2100

对于以粗体书写的变频器协议，每个单元需要配备两 (2) 个指定类型的交流电抗器 （总共 4 个）。
* 不同供电电压的电感； A = 400...480 V AC， B = 500...690 V AC。请参阅第 76 页。
** C = 冷却液中的功率损耗， A = 空气中的功率损耗， T = 总功率损耗。
** 一个输入电抗器的损耗。

5.4.3 空冷式输入电抗器

表 28. 空冷式输入交流电抗器尺寸， 6 脉冲电源

变频器型号 (400–500 V AC)	每个变频器包含的电抗器数量	变频器型号 (690 V AC)	每个变频器包含的电抗器数量	电抗器型号	热电流 [A]	额定电感 [uH] A/B*	计算出的损耗 [W]**
0016...0022	1	-	1	CHK0023N6A0	23	1900	145
0031...0038	1	-	1	CHK0038N6A0	38	1100	170
0045...0061	1	-	1	CHK0062N6A0	62	700	210
0072...0087	1	-	1	CHK0087N6A0	87	480	250
0105...0140	1	-	1	CHK0145N6A0	145	290	380
0168...0261	1	0170...0261	1	CHK0261N6A0	261	139/187	750
0300...0385	1	0325...0385 0820...1180 1850...2340	1 3 6	CHK0400N6A0	400	90/126	1060
0460...0520 1370 (CH74)	1 3	0416...0502 1300...1500 2700...3100	1 3 6	CHK0520N6A0	520	65/95	1230
0590...0650 1640	1 3	0590...0650 1700	1 3	CHK0650N6A0	650	51/71	1260
0730 2060	1 3	0750	1	CHK0750N6A0	750	45/61	1510
0820 2300	1 3	-	-	CHK0820N6A0	820	39/53	1580
0920...1030	1	-	-	CHK1030N6A0	1030	30/41	1840
1150	1	-	-	CHK1150N6A0	1150	26/36	2200
2470...2950	6	-	-	CHK0520N6A0	520	65/95	810

表 28. 空冷式输入交流电抗器尺寸， 6 脉冲电源

变频器型号 (400–500 V AC)	每个变频器包含的电抗器数量	变频器型号 (690 V AC)	每个变频器包含的电抗器数量	电抗器型号	热电流 [A]	额定电感 [uH] A/B*	计算出的损耗 [W]**
3710	6	-	-	CHK0650N6A0	650	51/71	890
4140	6	-	-	CHK0750N6A0	750	45/61	970

* 不同供电电压的电感； A = 400...480 V AC， B = 500...690 V AC。请参阅第 76 页。
** 一个输入电抗器的损耗。

表 29. 空冷式输入交流电抗器尺寸， 12 脉冲电源

变频器型号 (400–500 V AC)	变频器型号 (690 V AC)	电抗器型号 (需要 2 个电抗器)	热电流 [A]	额定电感 [uH] A/B*	计算出的损耗 [W]**
0460...0520	0325...0502	CHK0261N6A0	261	139/187	750
0590...0730	0590...0750	CHK0400N6A0	400	90/120	1060
0820...1030	0820...1030 **1850**	CHK0520N6A0	520	65/95	1230
1150 **2300** **2470**	1180...1300 **2120...2340**	CHK0650N6A0	650	51/71	1260
1370 **2950**	1370 **2700**	CHK0750N6A0	750	45/61	1510
1640	1500 **3100**	CHK0820N6A0	820	39/53	1580
2060 **3710**	1700	CHK1030N6A0	1030	30/41	1840
4140	-	CHK1150N6A0	1150	26/36	2200

对于以粗体书写的变频器协议，每个单元需要配备两 (2) 个指定类型的交流电抗器 （总共 4 个）。
* 不同供电电压的电感； A = 400...480 V AC， B = 500...690 V AC。请参阅第 76 页。
** 一个输入电抗器的损耗。

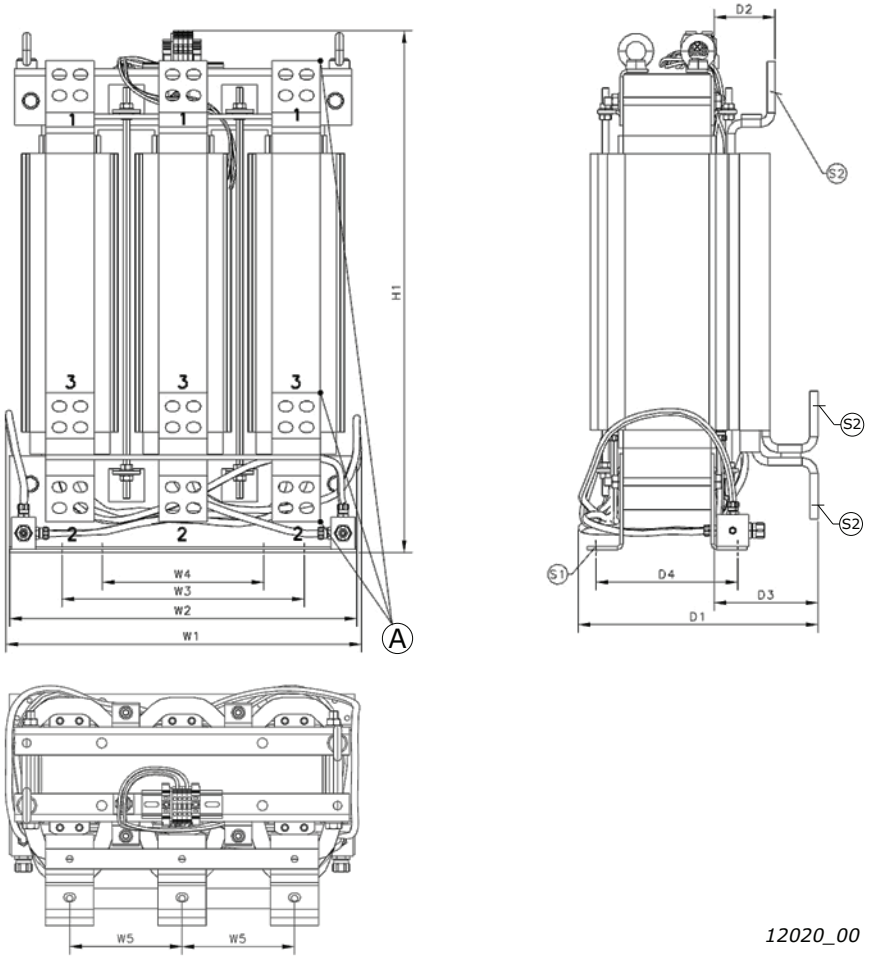
5.4.4 输入交流电抗器的安装

VACON® NX 水冷式变频器有两种输入交流电抗器连接类型。两个最小尺寸 （CH31、 CH32 ；最高 61 A）使用端子板连接，而较大尺寸使用母线连接。以下为连接示例和交流电抗器尺寸。

5.4.4.1 连接示例和水冷式输入电抗器的尺寸

始终将电源电缆连接到标有 #1 的交流电抗器端子 （请参见图 38）。按照下表选择变频器侧连接。

中间的主干部分有两个过热保护传感器。这些触点为常闭状态 （常闭开关）。当温度超过 140 °C 时会发出警告，温度超过 150 °C 时则发生故障。



A. 端子编号

表 30.

供电电压	变频器连接（端子编号）
400-480 V AC	2
500 V AC	3
525-690 V AC	3

图 38. VACON® NX 水冷式变频器的水冷式输入电抗器示例。规格 261 A...1150 A

表 31. 水冷输入电抗器尺寸；规格 261-1150 A

电抗器型号	H1 [mm]	W1 [mm]	W2 [mm]	W3 [mm]	W4 [mm]	W5 [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	D3 [mm]	D4 [mm]	S1 [mm]	S2 [mm]	重量 [kg]
261	500	308	305	150	50	100	270	62	91	217	13	11x15	70
400	497	308	305	150	50	100	276	62	97	217	13	11x15	75
520	502	390	380	250	150	115	276	64	97	217	13	11x15	104
650	505	450	430	300	200	140	284	64	105	217	13	11x15	121
750	557	450	430	300	200	140	284	64	105	217	13	11x15	135
820	506	450	430	300	200	140	282	64	102	217	13	11x15	118
1030	642	450	430	300	200	140	274	76	130	185	13	13x18	124
1150	647	450	430	300	200	140	308	76	130	217	13	13x18	162

5.4.4.2 连接示例和空冷式输入电抗器的尺寸

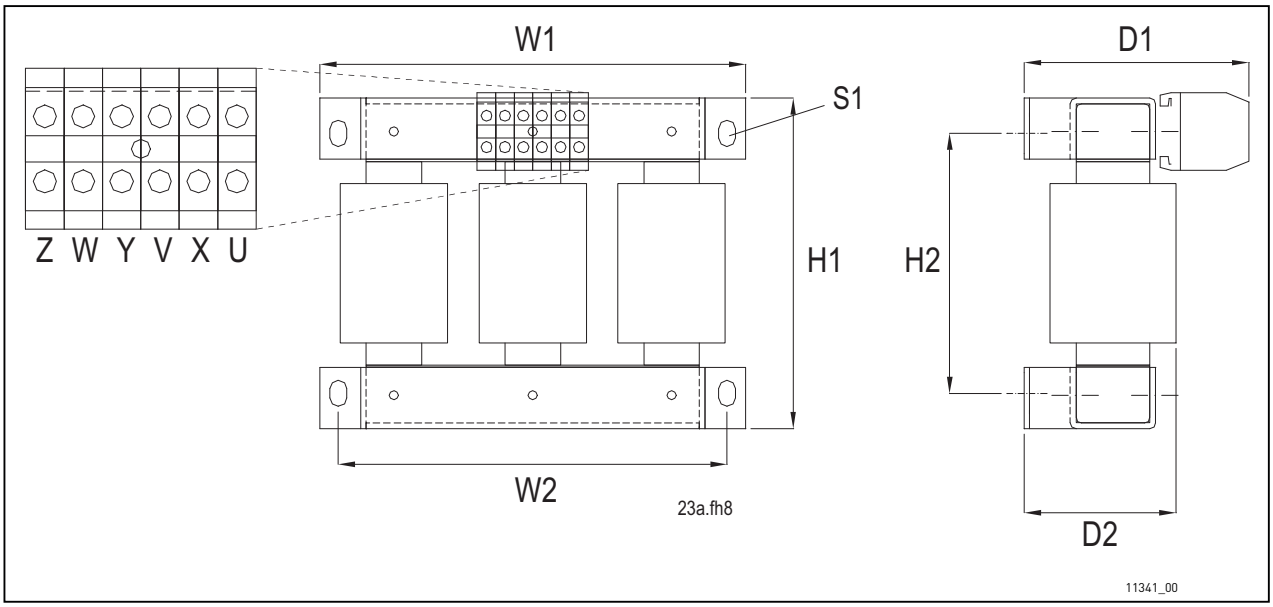


图 39. VACON® NX 水冷式变频器的空冷式输入电抗器示例。最大规格为 62 A

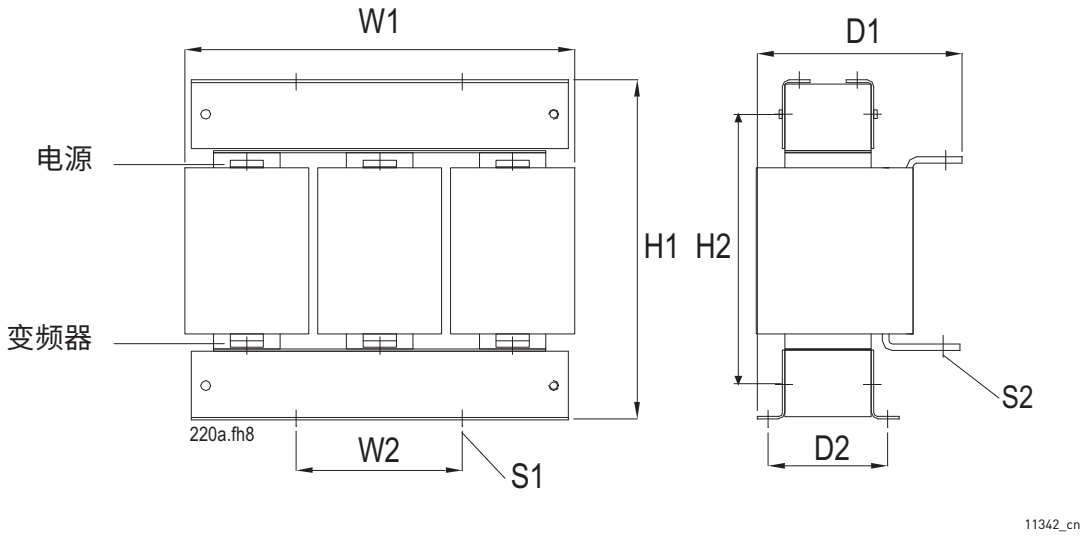


图 40. VACON® NX 水冷式变频器的空冷式输入电抗器示例。规格 87-145 A 和 590A

表 32. 空冷式输入电抗器尺寸；规格 23 A...145 A 和 590 A

电抗器型号	H1 [mm]	H2 [mm]	W1 [mm]	W2 [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	S1 [mm]	S2 [mm]	重量 [kg]
CHK0023N6A0	178	140	230	210	121	82	9*14 （4 个）		10
CHK0038N6A0	209	163	270	250	NA	NA	9*14 （6 个）		15
CHK0062N6A0	213	155	300	280	NA	NA	9*14 （4 个）		20
CHK0087N6A0	232	174	300	280	170		9*14 （4 个）	Ø9 （6 个）	26
CHK0145N6A0	292	234	300	280	185		9*14 （4 个）	Ø9 （6 个）	37
CHK0590N6A0	519		394	316	272	165	10*35 （4 个）	Ø11 （6 个）	125

始终将电源电缆连接到标有 #1 的交流电抗器端子 （请参见图 41）。按照下表选择变频器连接。

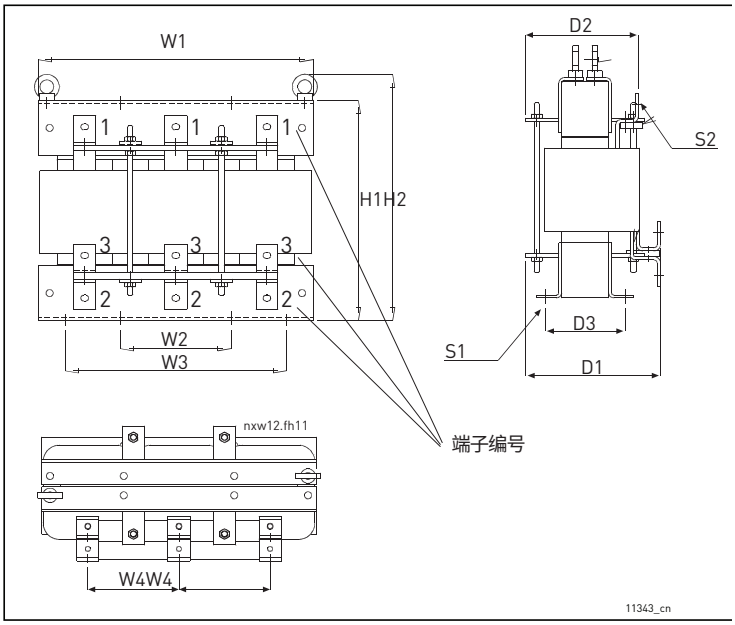


表 33.

供电电压	变频器连接（端子编号）
400-480 Vac	2
500 Vac	3
525-690 Vac	3

图 41. VACON® NX 水冷式变频器的空冷式输入电抗器示例。规格 261 A...1150 A

表 34. 空冷式输入电抗器尺寸；规格 261-1150 A

电抗器型号	H1 [mm]	H2 [mm]	W1 [mm]	W2 [mm]	W3 [mm]	W4 [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	D3 [mm]	S1 [mm]	S2 [mm]	重量 [kg]
CHK0261N6A0	319	357	354	150	275	120	230	206	108	9*14 (8 个)	9*14 (9 个)	53
CHK0400N6A0	383	421	350	150	275	120	262	238	140	9*14 (8 个)	11*15 (9 个)	84
CHK0520N6A0	399	446	497	200	400	165	244	204	145	Ø13 (8 个)	11*15 (9 个)	115
CHK0650N6A0	449	496	497	200	400	165	244	206	145	Ø13 (8 个)	11*15 (9 个)	130
CHK0750N6A0	489	527	497	200	400	165	273	231	170	Ø13 (8 个)	13*18 (9 个)	170
CHK0820N6A0	491	529	497	200	400	165	273	231	170	Ø13 (8 个)	13*18 (9 个)	170
CHK1030N6A0	630	677	497	200	400	165	307	241	170	Ø13 (8 个)	13*18 (36 个)	213
CHK1150N6A0	630	677	497	200	400	165	307	241	170	Ø13 (8 个)	13*18 (36 个)	213

5.4.4.3 输入电抗器的安装说明

如果您为 VACON® NX 水冷式变频器单独订购了输入电抗器，请注意以下说明：

1. 防止水滴入扼流器。甚至可能需要使用树脂玻璃进行防护，因为管路连接时可能会发生喷水现象。
2. 电缆的连接：
   型号 CHK0023N6A0、 CHK0038N6A0、 CHK0062N6A0 （带有端子板的电抗器）
   端子按顺序标有字母 U、V、W 和 X、Y、Z，不过，端子 U 和 X、V 和 Y 以及 W 和 Z 构成配对，其中一个是输入，另一个是输出。此外，端子 U、 V 和 W 必须全部用作输入或输出。端子 X、 Y 和 Z 也是如此。请参见图 39。

   示例：如果将一相的电源电缆连接到端子 X，则必须将另外两相连接到端子 Y 和 Z。相应地，电抗器输出电缆应当连接到对应的输入端子对：相 1 → U，相 2 → V，相 3 → W。

   其它型号 （采用母线进行连接的电抗器）
   使用螺栓将电源电缆连接到上部母线连接器上 （请参见图 40 和图 41）。将连接到变频器的电缆用螺栓连接到下面的连接器上。有关螺栓尺寸的信息，请参阅表 32 和表 34。

6. 电气布线和连接

6.1 功率单元

VACON® NX 水冷式单元电源连接的实施方式取决于单元的尺寸。最小的 VACON® NX 水冷式单元 (CH3) 带有用于连接的端子板。在所有其它单元上，通过使用电缆和电缆夹或将母线栓接到一起的方法建立连接。端子的位置如章节 6.1.1 所示。

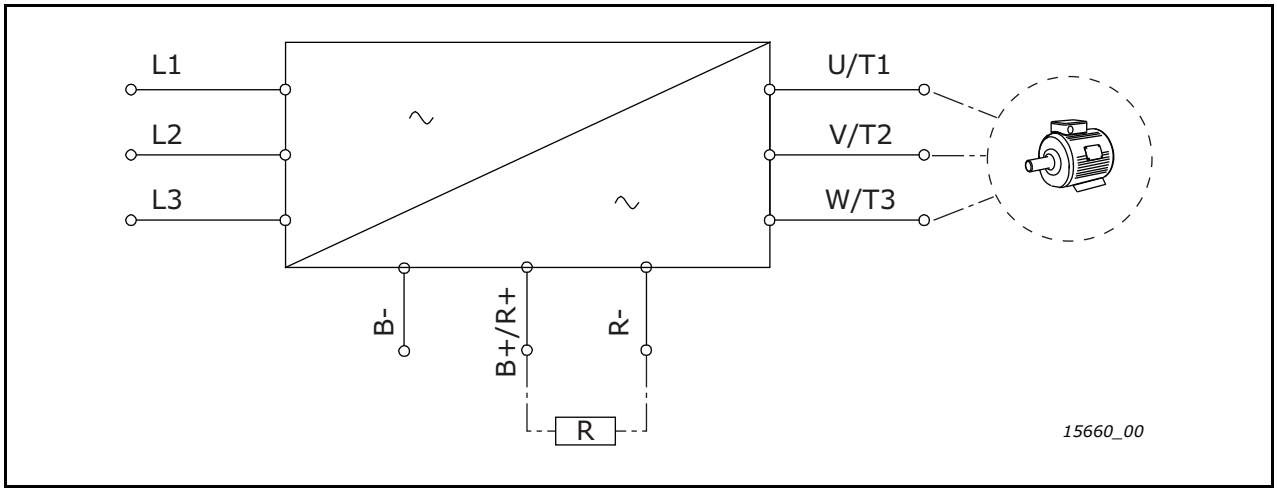


图 42. 变频器的主要连接图

注意！制动电阻适用于所有型号 （CH3 至 CH7） 。内部制动斩波器是 CH3 型中的标准设备。对于 CH72 （仅限 6 脉冲）和 CH74，内部制动斩波器作为选件提供，所有其它规格也可选装，但只能安装在外部。

注意！ 12 脉冲变频器和 CH74 型为每个输入相提供多个端子。

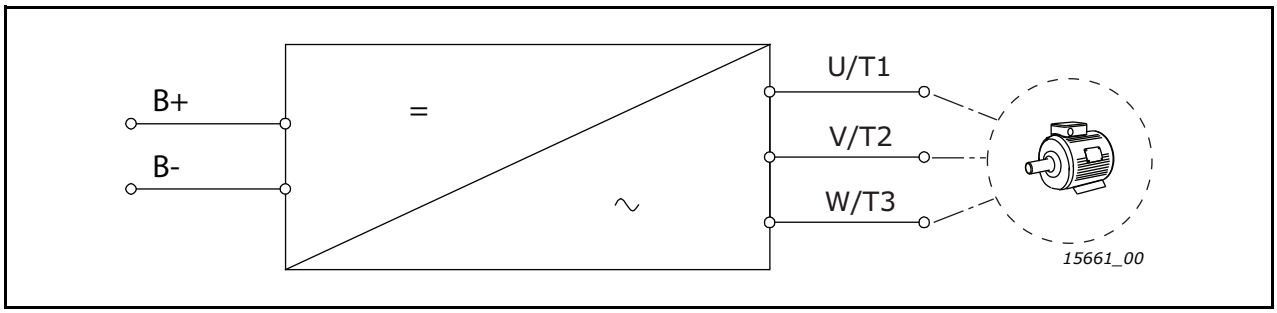


图 43. 逆变器单元的主要连接图

有关每个 VACON® NX 水冷式变频器的更详细主电路图，请参阅章节 14。

6.1.1 端子的位置

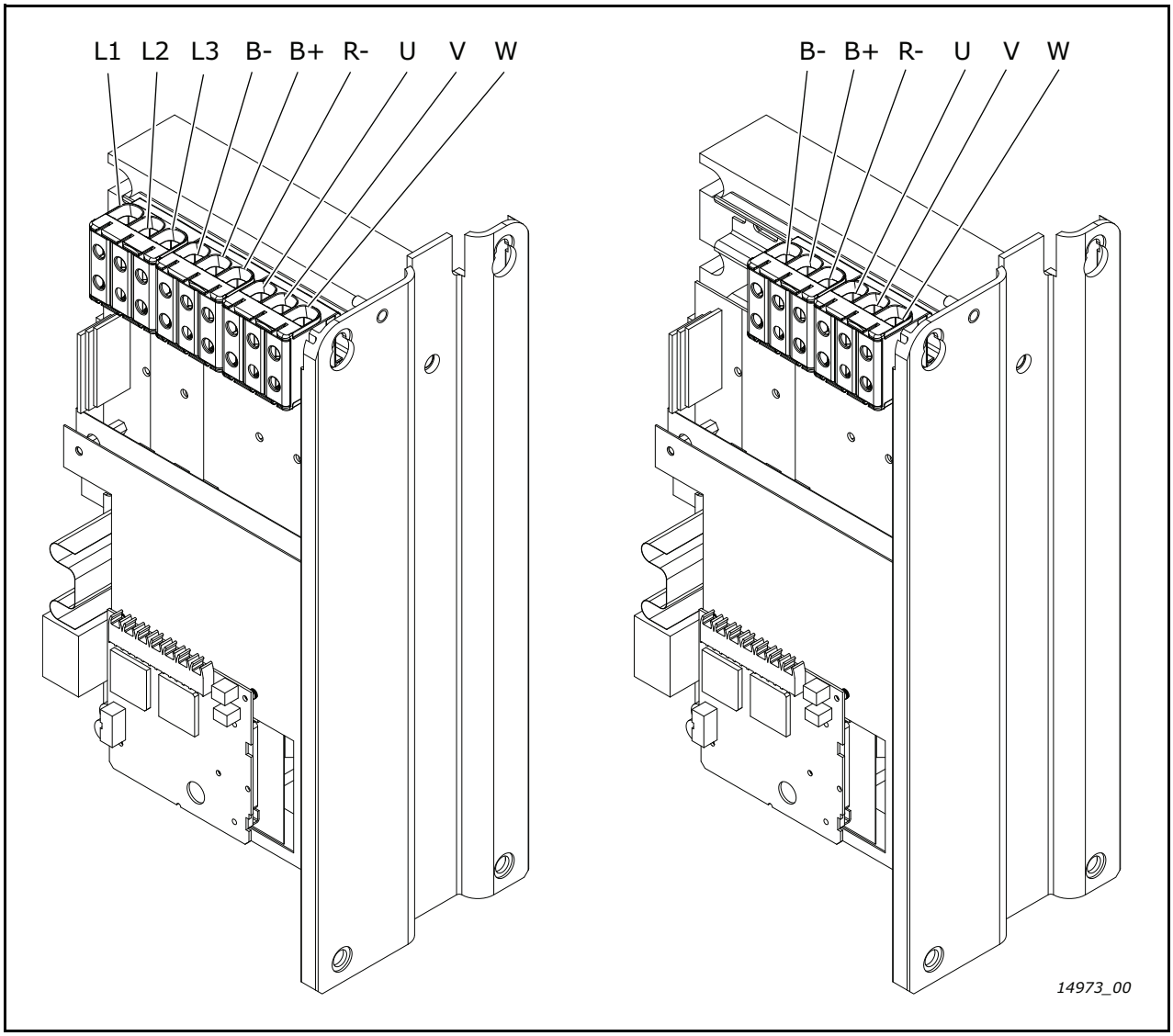


图 44. CH3 FC （左）和 INU （右）中的主要端子

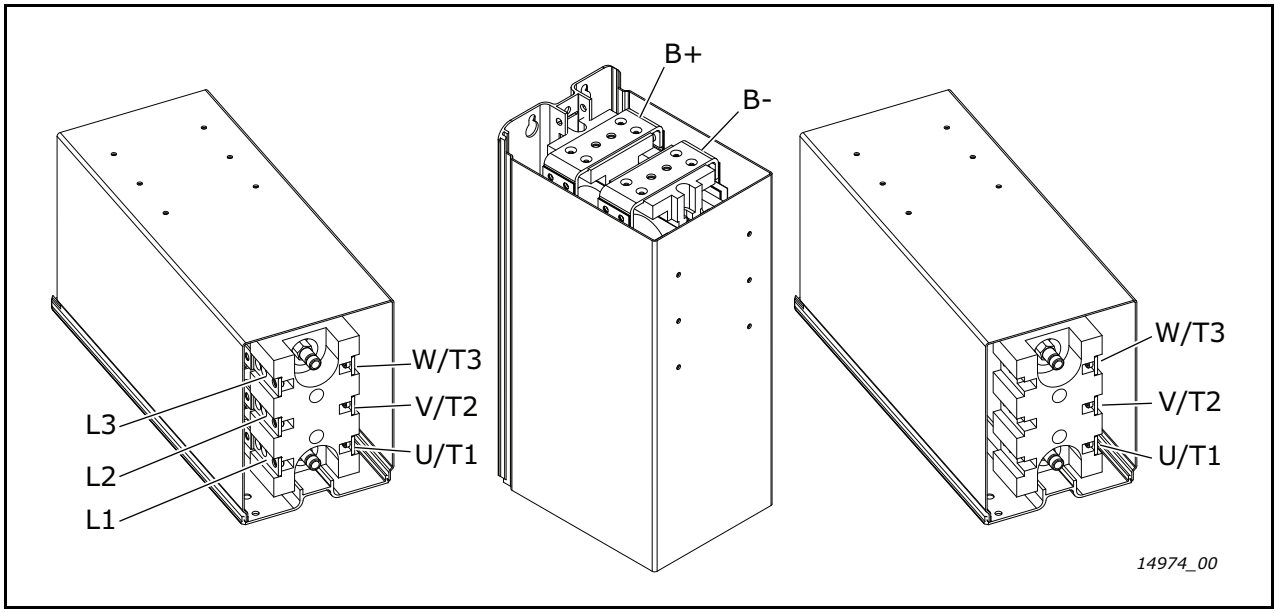


图 45. CH4 FC （左）和 INU （右）中的主要端子。
FC 和 INU 中的直流端子相同。

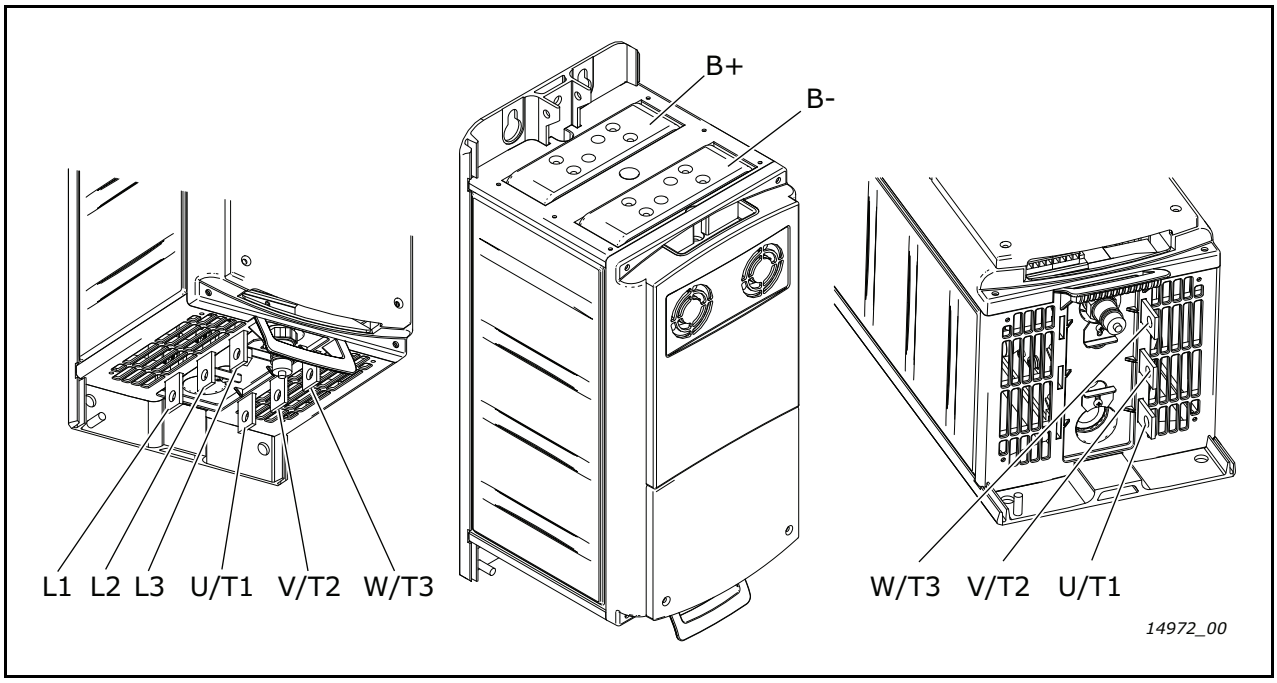


图 46. CH5 FC （左）和 INU （右）中的主要端子。
FC 和 INU 中的直流端子相同。

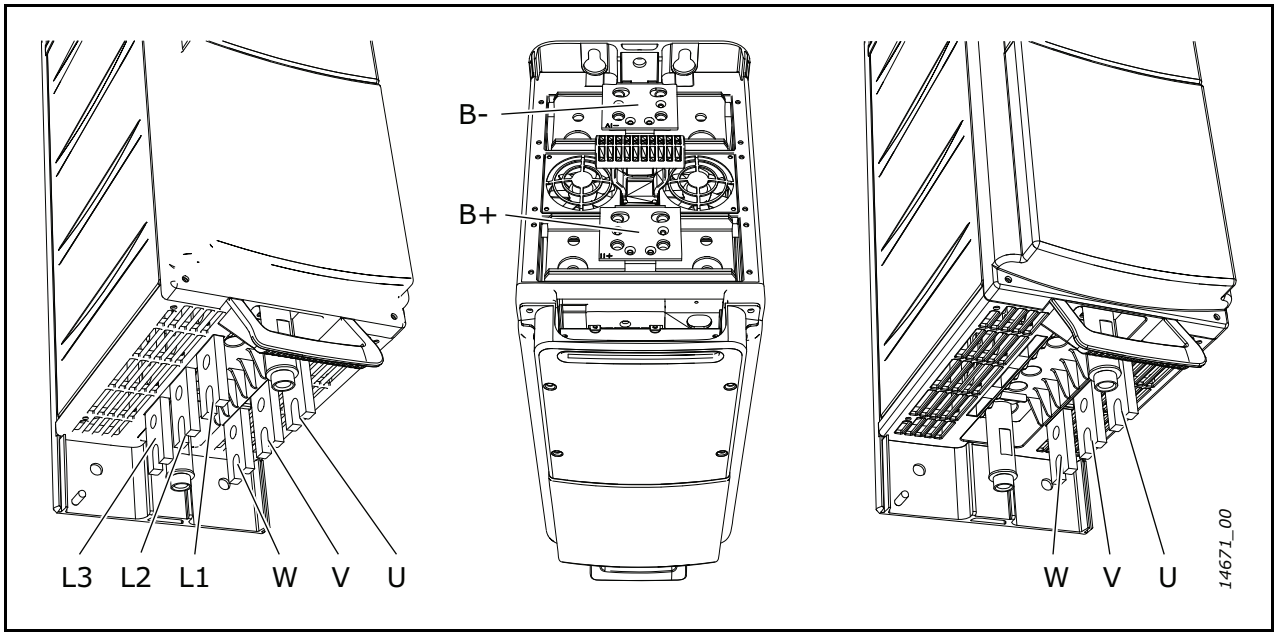


图 47. CH61 FC （左）和 INU （右）中的主要端子。
FC 和 INU 中的直流端子相同。

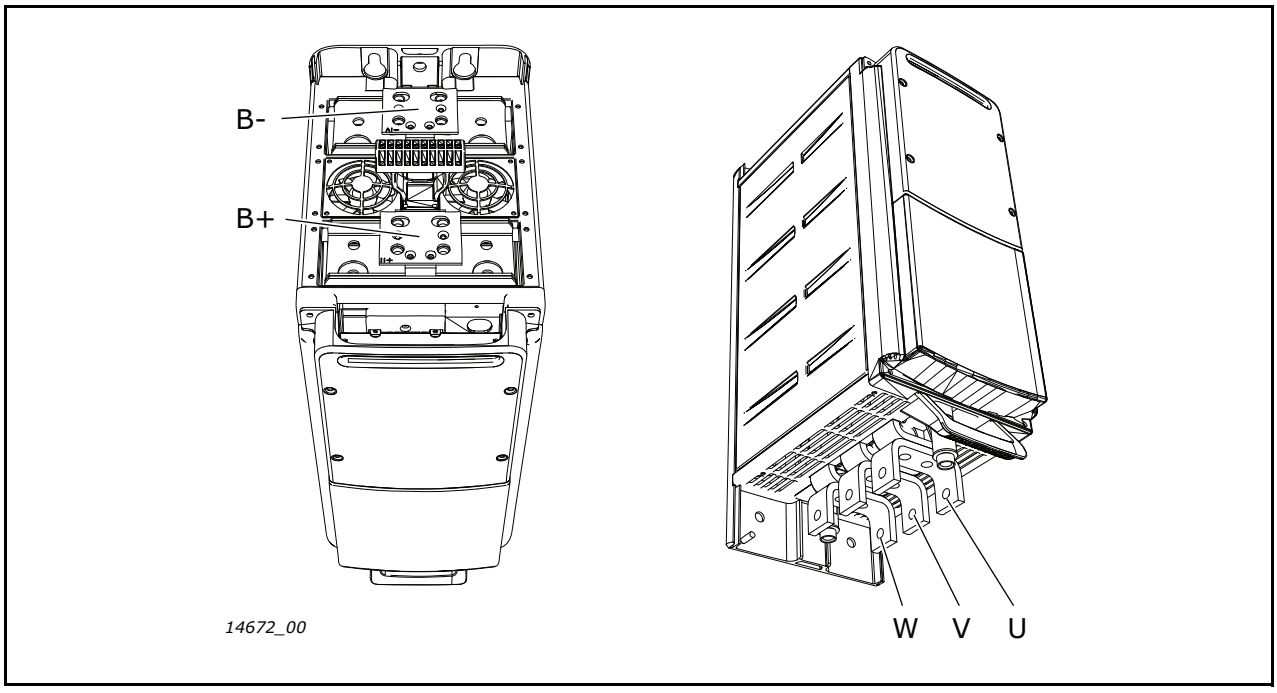


图 48. CH62 中的主要端子

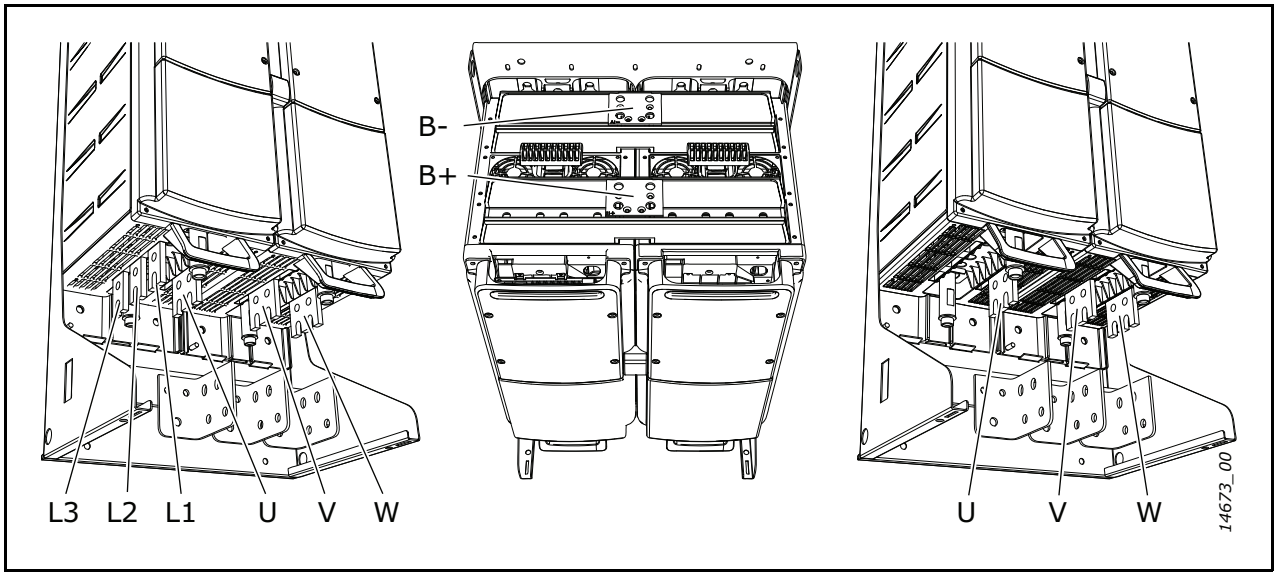


图 49. CH63 FC （左）和 INU （右）中的主要端子。
FC 和 INU 中的直流端子相同。

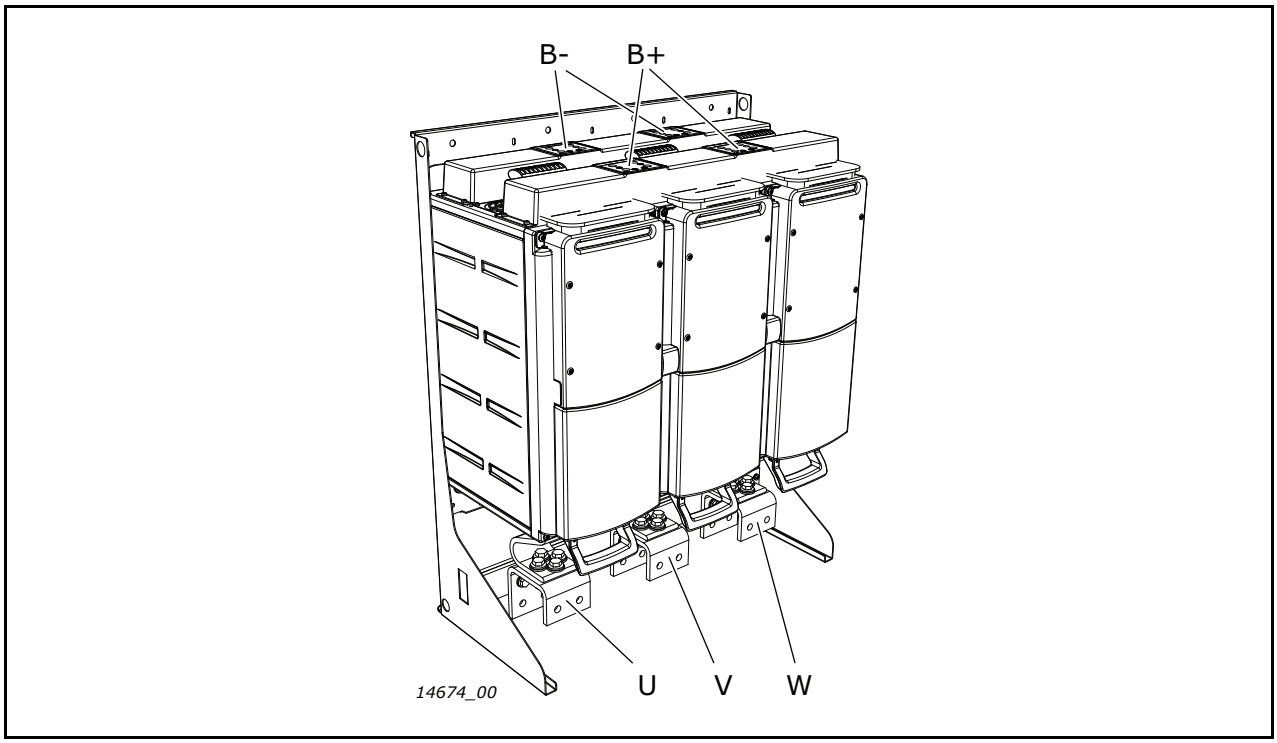


图 50. CH64 中的主要端子

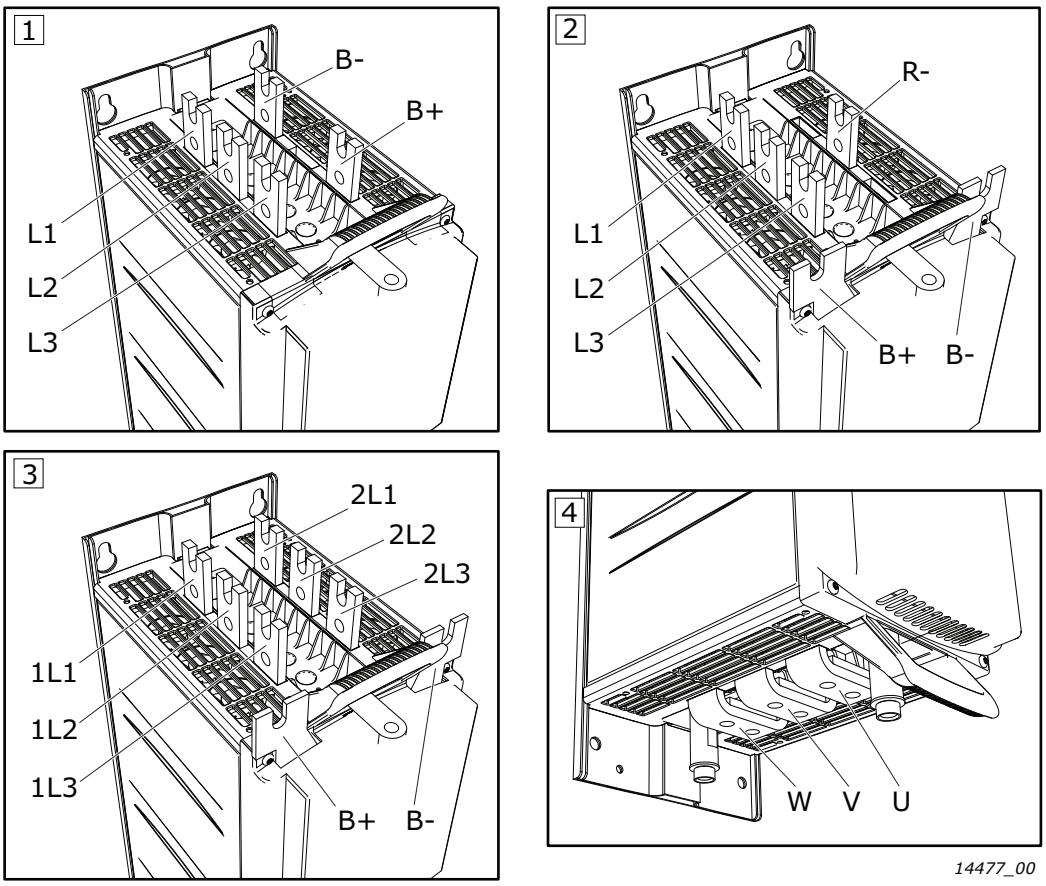


图 51. CH72 中的主要端子：
1. 6 脉冲变频器中的输入端子
2. 带有制动选件的变频器中的输入端子
3. 12 脉冲变频器中的输入端子
4. 输出端子

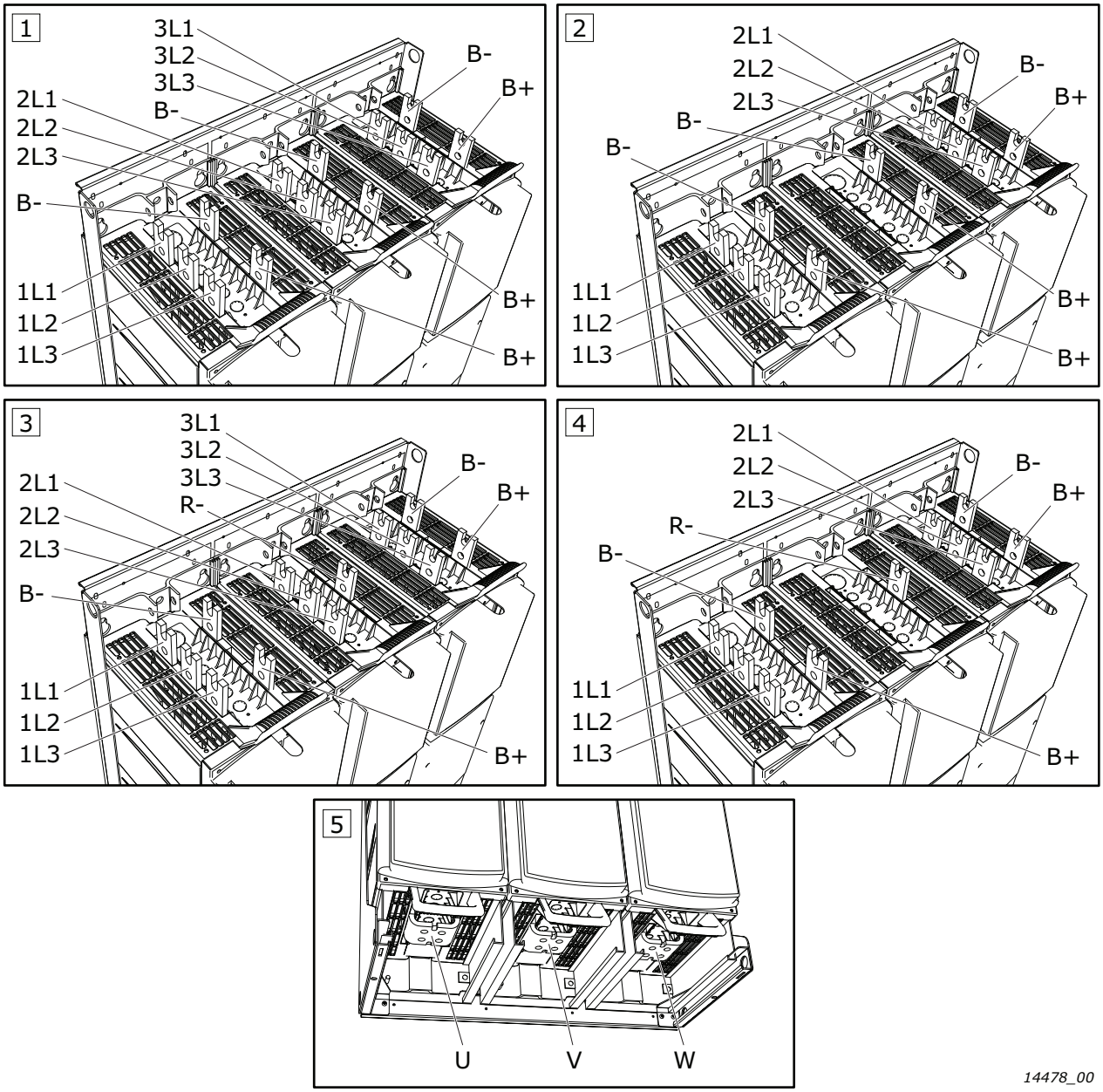


图 52. CH74 中的主要端子：
1. 6 脉冲变频器中的输入端子
2. 12 脉冲变频器中的输入端子
3. 带有制动选件的 6 脉冲变频器中的输入端子
4. 带有制动选件的 12 脉冲变频器中的输入端子
5. 输出端子

6.1.2 电源连接

使用耐热能力至少为 +90 °C 的电缆。必须按照变频器额定输出电流（可以在标牌上找到）来确定电缆和熔断器的规格。推荐按照输出电流来确定规格是因为变频器输入电流永远也不会明显超过输出电流。章节 6.1.7 中介绍了按照 UL 条例安装电缆的方法。

在 CH5 及更大的机架中，现场电缆 （电机和电源）必须连接到特定的电缆接线板 （选配设备）。但在开关设备内部，可以将电缆直接连接到变频器。

VACON® 水冷式 NX_8 逆变器单元必须配备 du/dt 或正弦滤波器。

表 41 列出了铜芯电缆的最小尺寸和对应的 aR 熔断器型号。

如果将变频器的电机温度保护 （请参阅 VACON® NX All in One 应用手册）用作过载保护，则必须选择相应电缆。如果并联使用三条或更多条电缆，则每条电缆需要使用单独的过载保护。

这些说明仅适用于一台电机并使用一条电缆从变频器或逆变器连接到电机的情况。在任何其它情况下，请向工厂咨询更多信息。

6.1.2.1 电源电缆

CH31 型的电源电缆连接到端子板 [请参见图 44]，更高规格则使用母线进行连接，请参见章节 6.1.1 中的示意图。表 35 中列出了适用于 EMC 级别 N 的电源电缆类型。

6.1.2.2 电机电缆

为了避免电流共享不平衡，必须使用对称的电机电缆。我们还建议在可能的情况下始终使用屏蔽电缆。

CH31 型的电机电缆连接到端子板（请参见图 44），更高规格则使用母线进行连接，请参见章节 6.1.1 中的示意图。表 35 中列出了适用于 EMC 级别 N 的电机电缆类型。有关将铁氧体磁芯与电机电缆一起使用以便保护电机轴承免受电机轴承电流影响的更多信息，请咨询工厂。

有关控制电缆的信息，请参见章节 6.2.2.1 和表 35。

表 35. 满足标准所需的电缆类型

电缆类型	级别 N/T
电源电缆	1
电机电缆	1
控制电缆	4

1 = 适用于固定安装和特定电源电压的电源电缆。推荐使用对称屏蔽电缆。（NKCABLES/MCMK 或类似推荐产品）

4 = 配备紧凑式低阻抗屏蔽层的屏蔽电缆 （NKCABLES/JAMAK、 SAB/ÖZCuY-O 或类似产品）。

6.1.2.3 电机电缆数据

表 36. 电机电缆规格， 400—500 V

机架	型号	I_{th}	电机电缆 Cu [mm^2]	端子电缆尺寸		最大电缆数 / 螺栓规格
				主要端子 [mm^2]，最大值	接地端子 [mm^2]	
CH3	0016_5	16	3*2.5+2.5	50	1—10	(端子板)
CH3	0022_5	22	3*4+4	50	1—10	(端子板)
CH3	0031	31	3*6+6	50	1—10	(端子板)
CH3	0038_5 0045_5	38—45	3*10+10	50 Cu 50 Al	6—35	(端子板)
CH3	0061_5	61	3*16+16	50 Cu 50 Al	6—35	(端子板)
CH4	0072_5	72	3*25+16	50 Cu 50 Al	6—70	1/M8
CH4	0087_5	87	3*35+16	50 Cu 50 Al	6—70	1/M8
CH4	0105_5	105	3*50+25	50 Cu 50 Al	6—70	1/M8
CH4	0140_5	140	3*70+35	95 Cu/Al	25—95	1/M8
CH5	0168_5	168	3*95+50	185 Cu/Al	25—95	2/M10
CH5	0205_5	205	3*150+70	185 Cu/Al	25—95	2/M10
CH5	0261_5	261	3*185+95	185 Cu/Al	25—95	2/M10
CH61	0300_5	300	2*(3*120+70)	*	25—185	2/M12
CH61	0385_5	385	2*(3*120+70)	*	25—185	2/M12
CH62/72	0460_5	460	2*(3*150+70)	**	25—185	4/M12
CH62/72	0520_5	520	2*(3*185+95)	**	25—185	4/M12
CH62/72	0590_5 0650_5	590 650	3*(3*150+70)	**	25—185	4/M12
CH62/72	0730_5	730	3*(3*150+70)	**	25—185	4/M12
CH63	0820_5	820	3*(3*185+95)	**	****	8/M12
CH63	0920_5	920	4*(3*185+95	**	****	8/M12
CH63	1030_5	1030	4*(3*185+95)	**	****	8/M12
CH63	1150_5	1150	5*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH64	1370_5	1370	5*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH64	1640_5	1640	6*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH64	2060_5	2060	7*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH64	2300_5	2300	8*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH74[1)]	1370_5	1370	5*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74[1)]	1640_5	1640	6*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74[1)]	2060_5	2060	7*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74[1)]	2300_5	2300	8*(3*185+95)	**	***	4/M12

[1)] 由于用于连接所需数量电缆的端子螺栓连接件数量不足，如果使用的是劲性电缆，配电柜的电源端和电机端必须都配备外部挠性电缆接线板。

使用 6 脉冲电源的变频器

请注意，除了 CH74 型具有 9 个输入端子外，其它型号都具有 3 个输入端子。

使用 12 脉冲电源的变频器

12 脉冲电源可用于 CH72 和 CH74 型的变频器。两者的输入端子数量都是 6 个。

如果使用 12 脉冲电源，另请注意熔断器的选择，请参阅第 92 页和第 93 页。

请参见表 40 中的螺栓拧紧转矩。

表 37. 电机电缆型号， 525—690 V

机架	型号	I_{th}	电机电缆 Cu [mm^2]	端子电缆尺寸		最大电缆数 / 螺栓规格
				主要端子 [mm^2]，最大值	接地端子 [mm^2]	
CH61	0170_6	170	3*95+50	185 Cu/Al	25—95	2/M12
CH61	0208_6	208	3*150+70	185 Cu/Al	25—95	2/M12
CH61	0261_6	261	3*185+95	185 Cu/Al 2	25—95	2/M12
CH62/72	0325_6	325	2*(3*95+50)	**	25—185	4/M12
CH62/72	0385_6	385	2*(3*120+70)	**	25—185	4/M12
CH62/72	0416_6	416	2*(3*150+70)	**	25—185	4/M12
CH62/72	0460_6	460	2*(3*185+95)	**	25—185	4/M12
CH62/72	0502_6	502	2*(3*185+95)	**	25—185	4/M12
CH63	0590_6	590	3*(3*150+70)	**	***	8/M12
CH63	0650_6	650	3*(3*150+70)	**	***	8/M12
CH63	0750_6	750	3*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH74[1)]	0820_6	820	4*(3*150+70)	**	***	4/M12
CH74[1)]	0920_6	920	4*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74[1)]	1030_6	1030	4*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74[1)]	1180_6	1180	5*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74[1)]	1300_6	1300	5*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74[1)]	1500_6	1500	6*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74[1)]	1700_6	1700	6*(3*240+120)	**	***	4/M12

[1)] 由于用于连接所需数量电缆的端子螺栓连接件数量不足，如果使用的是劲性电缆，配电柜的电源端和电机端必须都配备外部挠性电缆接线板。

* = 螺栓连接件数量 2

** = 螺栓连接件数量 4

*** = 每个安装板三个接地端子，请参阅章节 6.1.8。

**** = 每个安装板两个接地端子，请参阅章节 6.1.8。

6.1.2.4 变频器的电源电缆数据

表 38. 变频器的电源电缆规格， 400—500 V

机架	型号	I_{th}	电源电缆 Cu [mm^2]	端子电缆尺寸		最大电缆数 / 螺栓规格
				主要端子 [mm^2]，最大值	接地端子 [mm^2]	
CH3	0016_5	16	3*2.5+2.5	50	1—10	(端子板)
CH3	0022_5	22	3*4+4	50	1—10	(端子板)
CH3	0031	31	3*6+6	50	1—10	(端子板)
CH3	0038_5 0045_5	38—45	3*10+10	50 Cu 50 Al	6—35	(端子板)
CH3	0061_5	61	3*16+16	50 Cu 50 Al	6—35	(端子板)
CH4	0072_5	72	3*25+16	50 Cu 50 Al	6—70	1/M8
CH4	0087_5	87	3*35+16	50 Cu 50 Al	6—70	1/M8
CH4	0105_5	105	3*50+25	50 Cu 50 Al	6—70	1/M8
CH4	0140_5	140	3*70+35	95 Cu/Al	25—95	1/M8
CH5	0168_5	168	3*95+50	185 Cu/Al	25—95	2/M10
CH5	0205_5	205	3*150+70	185 Cu/Al	25—95	2/M10
CH5	0261_5	261	3*185+95	185 Cu/Al	25—95	2/M10
CH61	0300_5	300	2*(3*120+70)	300 Cu/Al	25—185	2/M12
CH61	0385_5	385	2*(3*120+70)	300 Cu/Al	25—185	2/M12
CH72/CH72	0460_5	460	2*(3*150+70)	300 Cu/Al	25—185	2 （或 4） /M12
CH72/CH72	0520_5	520	2*(3*185+95)	300 Cu/Al	25—185	2 （或 4） /M12
CH72	0590_5 0650_5	590 650	2*(3*240+120)	300 Cu/Al	25—185	2/M12
CH72	0590_5 0650_5 0730_5	590 650 730	4*(3*95+50)	300 Cu/Al	25—185	4/M12
CH72[1)]	0730_5	730	3*(3*150+70)	300 Cu/Al	25—185	2/M12
CH63[1)]	0820_5	820	3*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	2/M12
CH63[1)]	0920_5 1030_5	920 1030	4*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	2/M12
CH63[1)]	1150_5	1150	4*(3*240+120)	300 Cu/Al	***	2/M12
CH74/ CH74[1)]	1370_5	1370	6*(3*150+70)	300 Cu/Al	***	6 （或 4） /M12
CH74/ CH74[1)]	1640_5	1640	6*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	6 （或 4） /M12
CH74[1)]	2060_5	2060	9*(3*150+70)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74[1)]	2060_5	2060	8*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74[1)]	2300_5	2300	9*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	6/M12

[1)] 由于用于连接所需数量电缆的端子螺栓连接件数量不足，如果使用的是劲性电缆，配电柜的电源端和电机端必须都配备外部挠性电缆接线板。

斜体数据适用于使用 12 脉冲电源的变频器。

使用 6 脉冲电源的变频器

请注意，除了 CH74 型具有 9 个输入端子外，其它型号都具有 3 个输入端子。CH74 电缆在每一相中的 3 个并联整流器之间必须对称连接。

使用 12 脉冲电源的变频器

12 脉冲电源可用于 CH72 和 CH74 型的变频器。两者的输入端子数量都是 6 个。

如果使用 12 脉冲电源，另请注意熔断器的选择，请参阅第 92 页和第 93 页。

请参见表 40 中的螺栓拧紧转矩。

表 39. 电源电缆尺寸， 525—690 V

机架	型号	I_{th}	电源电缆 Cu [mm^2]	端子电缆尺寸		最大电缆数 / 螺栓规格
				主要端子 [mm^2]，最大值	接地端子 [mm^2]	
CH61	0170_6	170	3*95+50	185 Cu/Al	25—95	2/M12
CH61	0208_6	208	3*150+70	185 Cu/Al	25—95	2/M12
CH61	0261_6	261	3*185+95	185 Cu/Al 2	25—95	2/M12
CH72/CH72	0325_6	325	2*(3*95+50)	300 Cu/Al	25—185	2 （或 4） /M12
CH72/CH72	0385_6	385	2*(3*120+70)	300 Cu/Al	25—185	2 （或 4） /M12
CH72/CH72	0416_6	416	2*(3*150+70)	300 Cu/Al	25—185	2 （或 4） /M12
CH72/CH72	0460_6	460	2*(3*185+95)	300 Cu/Al	25—185	2 （或 4） /M12
CH72/CH72	0502_6	502	2*(3*185+95)	300 Cu/Al	25—185	2 （或 4） /M12
CH63	0590_6 0650_6	590 650	2*(3*240+120)	300 Cu/Al	****	2/M12
CH63[1)]	0750_6	750	3*(3*185+95)	300 Cu/Al	****	2/M12
CH74	0820_6	820	3*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74	0820_6	820	4*(3*150+70)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74	0920_6	920	3*(3*240+120)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74	0920_6	920	4*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74	1030_6	1030	6*(3*95+50)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74	1030_6	1030	4*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74	1180_6	1180	6*(3*120+95)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74	1180_6 1300_6	1180 1300	4*(3*240+120)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74	1300_6	1300	6*(3*150+95)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74	1500_6	1500	6*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74[1)]	1500_6	1500	6*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74	1700_6	1700	6*(3*240+120)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74[1)]	1700_6	1700	6*(3*240+120)	300 Cu/Al	***	4/M12

[1)] 由于用于连接所需数量电缆的端子螺栓连接件数量不足，如果使用的是劲性电缆，配电柜的电源端和电机端必须都配备外部挠性电缆接线板。

斜体数据适用于使用 12 脉冲电源的变频器。

使用 6 脉冲电源的变频器

请注意，除了 CH74 型具有 9 个输入端子外，其它型号都具有 3 个输入端子。

使用 12 脉冲电源的变频器

12 脉冲电源可用于 CH72 和 CH74 型的变频器。两者的输入端子数量都是 6 个。

如果使用 12 脉冲电源，另请注意熔断器的选择，请参阅第 92 页和第 93 页。

请参见表 40 中的螺栓紧固扭矩。

表 40. 螺栓的紧固扭矩

螺栓	紧固扭矩 [Nm]	最大内螺纹长度 [mm]
M8	20	10
M10	40	22
M12	70	22
接地螺栓 （请参见第 101 页）	13.5	-

我们建议对电机电缆屏蔽进行低阻抗接地以获得更好的性能。

由于可能存在多种电缆安装方式和环境条件，因此将地方性法规和 IEC/EN 标准列入考虑范围是极为重要的。

6.1.2.5 按照 UL 标准进行电缆选择和单元安装

为满足 UL （保险商实验室）管理条例，请使用最低耐热能力为 +90 °C 并经过 UL 认可的铜芯电缆以满足要求。

只能使用 1 级线。

当使用 J、 L 或 T 等级熔断器进行保护时，此类装置适用于最大短路电流不超过 100,000 A、最大电压 600 V 的电路。

一体式固态短路保护不能提供分支电路保护。必须按照 " 美国国家电气规程 " 和任何其他地方法规提供分支电路保护。仅由保险丝提供的分支电路保护。

6.1.3 变频器保护 – 熔断器

为保护变频器免受短路和过大负载影响，必须使用输入线路熔断器。如果变频器未配备适当的熔断器，担保将失效。

为确保熔断器性能，请确保可用的电源短路电流足够。请参阅熔断器表中所需的最小短路电流 ($I_{cp,mr}$)。

根据变频器组态，推荐使用以下类型的熔断器保护：

使用交流电源的变频器：

始终使用快动式输入线路熔断器作为短路保护措施来保护变频器。另外注意电缆的保护！

共用直流总线：

- 逆变器单元：按照表 43 和表 44 选择熔断器保护方式。
- 有源前端 (AFE) 单元：按照表 43 和表 44 选择直流熔断器；表 63 和表 64 中列出了适用于交流电源的熔断器，请参阅章节 10。
- 连接到 AFE 单元的逆变器单元：按照表 63 和表 64 选择适用于交流电源的熔断器；**注意！**按照表 43 和表 44 使用熔断器保护每个逆变器单元。

互联的直流回路 （例如 2*CH74）

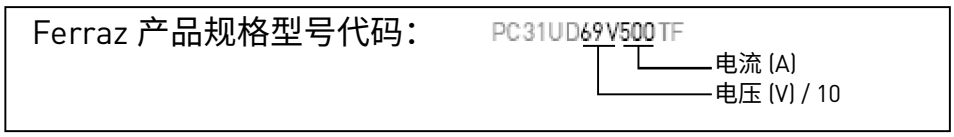
如果需要互联直流母线，请与制造商联系。

制动斩波器单元

请参阅章节 11。

6.1.4 熔断器规格

下面各个表格中的熔断器型号基于 Ferraz aR 熔断器。我们主要建议您使用这些熔断器或相应的 Bussman aR 熔断器 （请参阅章节 14.3）。如果使用其它熔断器类型，则无法保证提供充分的防短路保护。此外，不允许将下面各表格中所给的熔断器值等同于其它熔断器制造商的熔断器。如果您希望使用其它熔断器制造商的熔断器，请与离您最近的经销商联系。



6.1.4.1 变频器

表 41. VACON® NX 水冷式 (500 V) 变频器的熔断器规格

机架	型号	I_{th} [A]	最小短路电流 $I_{cp,mr}$ [A]	熔断器规格	DIN43620	DIN43653	TTF	熔断器 U_n [V]	熔断器 I_n [A]	每个变频器的熔断器数量 3~/6~
					aR 熔断器产品目录号	aR 熔断器产品目录号	aR 熔断器产品目录号			
CH3	0016	16	190	DIN000	NH000UD69V40PV	DN00UB69V40L	PC30UD69V50TF	690	40/50[1]	3
CH3	0022	22	190	DIN000	NH000UD69V40PV	DN00UB69V40L	PC30UD69V50TF	690	40/50[1]	3
CH3	0031	31	270	DIN000	NH000UD69V63PV	DN00UB69V63L	PC30UD69V63TF	690	63	3
CH3	0038	38	400	DIN000	NH000UD69V100PV	DN00UB69V100L	PC30UD69V100TF	690	63	3
CH3	0045	45	400	DIN000	NH000UD69V100PV	DN00UB69V100L	PC30UD69V100TF	690	100	3
CH3	0061	61	520	DIN00	NH00UD69V125PV	DN00UB69V125L	PC30UD69V125TF	690	100	3
CH4	0072	72	1000	DIN00	NH00UD69V200PV	DN00UB69V200L	PC30UD69V200TF	690	200	3
CH4	0087	87	1000	DIN00	NH00UD69V200PV	DN00UB69V200L	PC30UD69V200TF	690	200	3
CH4	0105	105	1000	DIN00	NH00UD69V200PV	DN00UB69V200L	PC30UD69V200TF	690	200	3
CH4	0140	140	2000	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315A	PC30UD69V315TF	690	200	3
CH5	0168	168	2000	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315A	PC30UD69V315TF	690	400	3
CH5	0205	205	2700	DIN1	NH1UD69V400PV	PC30UD69V400A	PC30UD69V400TF	690	400	3
CH5	0261	261	3400	DIN2	NH2UD69V500PV	PC31UD69V500A	PC31UD69V500TF	690	400	3
CH61	0300	300	5700	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	3
CH61	0385	385	5700	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	3
CH72	0460	460	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	3
CH72[2]	*0460*	*460*	*3400*	*DIN2*	*NH2UD69V500PV*	*PC31UD69V500A*	*PC31UD69V500TF*	*690*	*700*	*6*
CH72	0520	520	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	3
CH72[2]	*0520*	*520*	*3400*	*DIN2*	*NH2UD69V500PV*	*PC31UD69V500A*	*PC31UD69V500TF*	*690*	*700*	*6*
CH72	0590	590	9000	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100A	PC33UD69V1100TF	690	1000	3
CH72[2]	*0590*	*590*	*5700*	*DIN2*	*NH2UD69V700PV*	*PC31UD69V700A*	*PC31UD69V700TF*	*690*	*700*	*6*
CH72	0650	650	11000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	3
CH72[2]	*0650*	*650*	*5700*	*DIN2*	*NH2UD69V700PV*	*PC31UD69V700A*	*PC31UD69V700TF*	*690*	*700*	*6*
CH72	0730	730	11000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	3
CH72[2]	*0730*	*730*	*5700*	*DIN2*	*NH2UD69V700PV*	*PC31UD69V700A*	*PC31UD69V700TF*	*690*	*700*	*6*
CH63	0820	820	12200	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800A	PC32UD69V800TF	690	800	6
CH63	0920	920	15200	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	800	6
CH63	1030	1030	15200	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	6
CH63	1150	1150	18000	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100A	PC33UD69V1100TF	690	1000	6
CH74	1370	1370	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	9
CH74[2]	*1370*	*1370*	*11000*	*DIN3*	*PC73UB69V1250PA*	*PC33UD69V1250A*	*PC73UB69V13CTF*	*690*	*800*	*6*
CH74	1640	1640	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	9
CH74[2]	*1640*	*1640*	*12200*	*DIN3*	*NH3UD69V800PV*	*PC32UD69V800A*	*PC32UD69V800TF*	*690*	*800*	*12*
CH74	2060	2060	11000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	9
CH74[2]	*2060*	*2060*	*15200*	*DIN3*	*NH3UD69V1000PV*	*PC33UD69V1000A*	*PC33UD69V1000TF*	*690*	*1000*	*12*
CH74	2300	2300	11000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	9
CH74[2]	*2300*	*2300*	*7600*	*DIN3*	*PC73UB69V1100PA*	*PC33UD69V1100A*	*PC33UD69V1100TF*	*690*	*1000*	*12*

[1] TTF aR 熔断器的熔断器电流 (In) 为 50A。

[2] *斜体* 数据适用于使用 12 脉冲电源的变频器

表 42. VACON® NX 水冷式 (690 V) 变频器的熔断器规格

机架	型号	I_{th} [A]	最小短路电流 $I_{cp,mr}$ [A]	熔断器规格	DIN43620	DIN43653	TTF	熔断器 U_n [V]	熔断器 I_n [A]	每个变频器的熔断器数量 3~/6~
					aR 熔断器部件号	aR 熔断器部件号	aR 熔断器部件号			
CH61	0170	170	2000	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315A	PC30UD69V315TF	690	315	3
CH61	0208	208	2700	DIN1	NH1UD69V400PV	PC30UD69V400A	PC30UD69V400TF	690	400	3
CH61	0261	261	3400	DIN2	NH2UD69V500PV	PC31UD69V500A	PC31UD69V500TF	690	500	3
CH72	0325	325	5700	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	3
CH72[1]	*0325*	*325*	*2000*	*DIN1*	*NH1UD69V315PV*	*PC30UD69V315A*	*PC30UD69V315TF*	*690*	*315*	*6*
CH72	0385	385	5700	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	3
CH72[1]	*0385*	*385*	*2700*	*DIN1*	*NH1UD69V400PV*	*PC30UD69V400A*	*PC30UD69V400TF*	*690*	*400*	*6*
CH72	0416	416	6100	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800A	PC32UD69V800TF	690	800	3
CH72[1]	*0416*	*416*	*2700*	*DIN1*	*NH1UD69V400PV*	*PC30UD69V400A*	*PC30UD69V400TF*	*690*	*400*	*6*
CH72	0460	460	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	3
CH72[1]	*0460*	*460*	*2700*	*DIN1*	*NH1UD69V400PV*	*PC30UD69V400A*	*PC30UD69V400TF*	*690*	*400*	*6*
CH72	0502	502	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	3
CH72[1]	*0502*	*502*	*3400*	*DIN2*	*NH2UD69V500PV*	*PC31UD69V500A*	*PC31UD69V500TF*	*690*	*500*	*6*
CH63	0590	590	9000	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100A	PC33UD69V1100TF	690	1100	3
CH63	0650	650	11000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	3
CH63	0750	750	11000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	3
CH74	0820	820	3400	DIN2	NH2UD69V500PV	PC31UD69V500A	PC31UD69V500TF	690	500	9
CH74[1]	*0820*	*820*	*6100*	*DIN3*	*NH3UD69V800PV*	*PC32UD69V800A*	*PC32UD69V800TF*	*690*	*800*	*6*
CH74	0920	920	5700	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	9
CH74[1]	*0920*	*920*	*6100*	*DIN3*	*NH3UD69V800PV*	*PC32UD69V800A*	*PC32UD69V800TF*	*690*	*800*	*6*
CH74	1030	1030	5700	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	9
CH74[1]	*1030*	*1030*	*7600*	*DIN3*	*NH3UD69V1000PV*	*PC33UD69V1000A*	*PC33UD69V1000TF*	*690*	*1000*	*6*
CH74	1180	1180	6100	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800A	PC32UD69V800TF	690	800	9
CH74[1]	*1180*	*1180*	*9000*	*DIN3*	*PC73UB69V1100PA*	*PC33UD69V1100A*	*PC33UD69V1100TF*	*690*	*1100*	*6*
CH74	1300	1300	6100	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800A	PC32UD69V800TF	690	800	9
CH74[1]	*1300*	*1300*	*11000*	*DIN3*	*PC73UB69V1250PA*	*PC33UD69V1250A*	*PC33UD69V1250TF*	*690*	*1250*	*6*
CH74	1500	1500	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	9
CH74[1]	*1500*	*1500*	*11000*	*DIN3*	*PC73UB69V1250PA*	*PC33UD69V1250A*	*PC33UD69V1250TF*	*690*	*1250*	*6*
CH74	1700	1700	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	9
CH74[1]	*1700*	*1700*	*12200*	*DIN3*	*NH3UD69V800PV*	*PC32UD69V800A*	*PC32UD69V800TF*	*690*	*800*	*12*

[1] *斜体* 数据适用于使用 12 脉冲电源的变频器

熔断器信息

表格中的值基于最高环境温度 +50 °C。

在同一个机架内，熔断器型号可能会不同。确保电源变压器的 Isc 足够高，可以足够快地熔断熔断器。

按照变频器的输入电流检查熔断器座的电流额定值。

熔断器的物理尺寸根据熔断器电流进行选择：电流大于 400 A（规格为 2 或更低的熔断器），电流小于 400 A （规格为 3 的熔断器）。在 +50 °C 环境温度下， aR 熔断器的热属性归类为开关熔断器。

6.1.4.2 熔断器规格，逆变器

每条直流电源线路必须按照下面的表格配备一个 aR 熔断器。

表 43. VACON® NX 水冷式 (450—800 V) 逆变器的熔断器规格

机架	型号	I_{th} [A]	DIN43620			带末端触点的 "TTF" 螺纹端 "7X" 或规格 83		带末端触点的 "TTQF" 螺纹端规格 84 或 "PLAF" 2x84		熔断器 I_n [A]
			熔断器规格	aR 熔断器部件号	每个变频器需要的熔断器数量	aR 熔断器部件号	每个变频器需要的熔断器数量	aR 熔断器部件号	每个变频器需要的熔断器数量	
CH3	0016	16	DIN0	PC70UD13C50PA	2	PC70UD13C50TF	2	-	-	50
CH3	0022	22	DIN0	PC70UD13C50PA	2	PC70UD13C50TF	2	-	-	50
CH3	0031	31	DIN0	PC70UD13C80PA	2	PC70UD13C63TF	2	-	-	80/63
CH3	0038	38	DIN0	PC70UD13C80PA	2	PC70UD13C80TF	2	-	-	125
CH3	0045	45	DIN0	PC70UD13C125PA	2	PC70UD13C125TF	2	-	-	125
CH3	0061	61	DIN0	PC70UD13C125PA	2	PC70UD13C125TF	2	-	-	125
CH4	0072	72	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	-	-	200
CH4	0087	87	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	-	-	200
CH4	0105	105	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	-	-	200
CH4	0140	140	DIN1	PC71UD13C315PA	2	PC71UD13C315TF	2	-	-	315
CH5	0168	168	DIN1	PC71UD13C315PA	2	PC71UD13C315TF	2	-	-	315
CH5	0205	205	DIN1	PC71UD13C400PA	2	PC71UD13C400TF	2	-	-	400
CH5	0261	261	DIN3	PC73UD13C500PA	2	PC73UD13C500TF	2	-	-	500
CH61	0300	300	DIN3	PC73UD13C630PA	2	PC73UD13C630TF	2	-	-	630
CH61	0385	385	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-	800
CH62	0460	460	DIN3	PC73UD90V11CPA	2	PC73UD95V11CTF	2	-	-	1100
CH62	0520	520	DIN3	PC73UD90V11CPA	2	PC73UD95V11CTF	2	-	-	1100
CH62	0590	590	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC73UD95V11CTF	2	-	-	630/ 1100
CH62	0650	650	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD11C13CTF	2	-	-	630/ 1300
CH62	0730	730	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC83UD11C13CTF	2	-	-	800/ 1300
CH63	0820	820	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2	800/ 1500
CH63	0920	920	DIN3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD95V11CTF	4	PC84UD12C18CTQ	2	1100/ 1800
CH63	1030	1030	DIN3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD11C20CTQ	2	1100/ 800/ 2000
CH63	1150	1150	-	-	-	PC83UD11C13CTF	4	PC84UD11C22CTQ	2	1300/ 2200
CH64	1370	1370	-	-	-	PC83UD11C14CTF	4	PC84UD10C27CTQ	2	1400/ 2700
CH64	1640	1640	-	-	-	PC73UD13C800TF	8	PC87UD12C30CP50	2	800/ 3000

表 43. VACON® NX 水冷式 (450—800 V) 逆变器的熔断器规格

机架	型号	I_{th} [A]	DIN43620			带末端触点的 "TTF" 螺纹端 "7X" 或规格 83		带末端触点的 "TTQF" 螺纹端规格 84 或 "PLAF" 2x84		熔断器 I_n [A]
			熔断器规格	aR 熔断器部件号	每个变频器需要的熔断器数量	aR 熔断器部件号	每个变频器需要的熔断器数量	aR 熔断器部件号	每个变频器需要的熔断器数量	
CH64	2060	2060	-	-	-	PC73UD95V11CTF	8	PC87UD11C38CP50	2	1100/3800
CH64	2300	2300	-	-	-	PC73UD95V11CTF	8	PC87UD10C44CP50	2	1100/4400

表 44. VACON® NX 水冷式 (640—1100 V) 逆变器的熔断器规格

机架	型号	I_{th} [A]	DIN43620			带末端触点的 "TTF" 螺纹端 "7X" 或规格 83		带末端触点的 "TTQF" 螺纹端规格 84 或 "PLAF" 2x84		熔断器 I_n [A]
			熔断器规格	aR 熔断器部件号	每个变频器需要的熔断器数量	aR 熔断器部件号	每个变频器需要的熔断器数量	aR 熔断器部件号	每个变频器需要的熔断器数量	
CH61	0170	170	DIN1	PC71UD13C400PA	2	PC71UD13C400TF	2	-	-	400
CH61	0208	208	DIN1	PC71UD13C400PA	2	PC71UD13C400TF	2	-	-	400
CH61	0261	261	DIN1	PC73UD13C500PA	2	PC73UD13C500TF	2	-	-	500
CH62	0325	325	DIN3	PC73UD13C630PA	2	PC73UD13C630TF	2	-	-	630
CH62	0385	385	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-	800
CH62	0416	416	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-	800
CH62	0460	460	DIN3	PC73UD10C900PA	2	PC73UD12C900TF	2	-	-	900
CH62	0502	502	DIN3	PC73UD10C900PA	2	PC73UD12C900TF	2	-	-	900
CH63	0590	590	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD12C11CTF	2	-	-	630/1100
CH63	0650	650	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD11C13CTF	2	-	-	630/1300
CH63	0750	750	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC83UD11C14CTF	2	-	-	800/1400
CH64	0820	820	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2	800/1500
CH64	0920	920	DIN3	PC73UD10C900PA	4	PC73UD12C900TF	4	PC84UD12C18CTQ	2	900/1800
CH64	1030	1030	-	-	-	PC83UD12C11CTF	4	PC84UD11C20CTQ	2	1100/2000
CH64	1180	1180	-	-	-	PC83UD12C11CTF	4	PC84UD11C22CTQ	2	1100/2200
CH64	1300	1300	-	-	-	PC83UD11C13CTF	4	PC84UD11C24CTQ	2	1300/2400

表 44. VACON® NX 水冷式 (640—1100 V) 逆变器的熔断器规格

机架	型号	I_{th} [A]	DIN43620			带末端触点的 "TTF" 螺纹端 "7X" 或规格 83		带末端触点的 "TTQF" 螺纹端规格 84 或 "PLAF" 2x84		熔断器 I_n [A]
			熔断器规格	aR 熔断器部件号	每个变频器需要的熔断器数量	aR 熔断器部件号	每个变频器需要的熔断器数量	aR 熔断器部件号	每个变频器需要的熔断器数量	
CH64	1500	1500	-	-	-	PC83UD11C14CTF	4	PC87UD12C30CP50	2	1400/3000
CH64	1700	1700	-	-	-	PC73UD12C900TF	8	PC87UD12C34CP50	2	900/3400
CH64	1900	1900	-	-	-	PC73UD12C900TF	8	PC87UD12C34CP50	2	900/3400

熔断器信息

表格中的值基于最高环境温度 +50 °C。

在同一个机架内，熔断器型号可能会不同。可以按照机架的最大电流额定值来选择熔断器以最大限度减小熔断器差异。确保电源变压器的 I_{sc} 足够高，可以足够快地熔断熔断器。

按照变频器的输入电流检查熔断器座的电流额定值。

熔断器的物理尺寸根据熔断器电流进行选择: 电流小于 250 A（规格为 1 的熔断器），电流大于 250 A（规格为 3 的熔断器）。

在 +50 °C 环境温度下， aR 熔断器的热属性归类为开关熔断器。

6.1.5 电缆安装说明

1	在开始安装之前，检查以确保变频器的任何组件均不带电。
2	VACON® NX 水冷式变频器必须始终安装在机柜、单独的隔间或配电室内。 始终使用动臂起重机或类似提升设备提升变频器。有关安全适合的提升方法， 请参阅章节 5.1.1。

3

将电机电缆布置在距离其它电缆足够远的地方：

- 避免将电机电缆与其它电缆长距离平等布置
- 如果电机电缆与其它电缆平等布置，请注意使电机电缆和其它电缆之间保持下表中指定的最小距离。
- 指定的距离也适用于电机电缆与其它系统的信号电缆之间。

平行布置的电缆之间的距离 [m]	屏蔽电缆 [m]
0.3	≤ 50
1.0	≤ 200

- 电机电缆的最大长度为 300 m。
- 电机电缆应与其它电缆呈 90 度交叉。

4

如果需要进行电缆绝缘检查，请参阅章节 6.1.11。

5

连接电缆 / 母线：

- 对于 CH5 和更大的机架，如果使用的是劲性电缆 （EMCMK、 MCMK），则必须在电源端和电机端使用挠性电缆接线板。请参阅章节 6.1.2。
- 需要时以足够的距离剥离电缆。
- 将电源、电机和控制电缆连接到其各自的端子上 （请参阅章节 5.1.2）。如果使用母线连接，请将母线和端子用螺栓拧到一起。请参见表 11 中的螺栓规格。
- 考虑图 54 中所示的最大端子应力。
- 有关按照 UL 管理条例进行电缆安装的信息，请参阅章节 6.1.10。
- 确保控制电缆导线不与单元的电子组件接触。
- 如果使用外部制动电阻器 （选配），请将其电缆连接到适当的端子。
- 检查接地电缆与标有 ⏚ 的电机和变频器端子的连接。
- 将电源电缆的单独屏蔽连接到变频器、电机和供电中心的接地端子上。

6

按照图 53 中的说明将电机电缆夹到柜架上。

7

水冷连接：
VACON® NX 水冷式变频器的标准交付品中的冷却元件上包括软管，长度为 1.5 米，直径为 15 毫米。软管插入到经认可的 1400 毫米的 UL94V0 导管中。将管路软管分支连接到 VACON® 水冷式变频器上的相应部位 （螺旋或快速连接器）。由于软管中存在高压，建议为液体管路配备切断阀，这将更便于连接。为了防止水在安装室中飞溅，我们还建议安装时在接头处周围包裹棉籽绒之类的物品。
有关液体连接的更多信息，请参阅章节 5.2.5。
机柜内的安装完成后，可以起动液体泵。请参阅第 152 页的 " 变频器的调试 "。

注意！ 在确保水冷系统功能正常后方可打开电源开关。

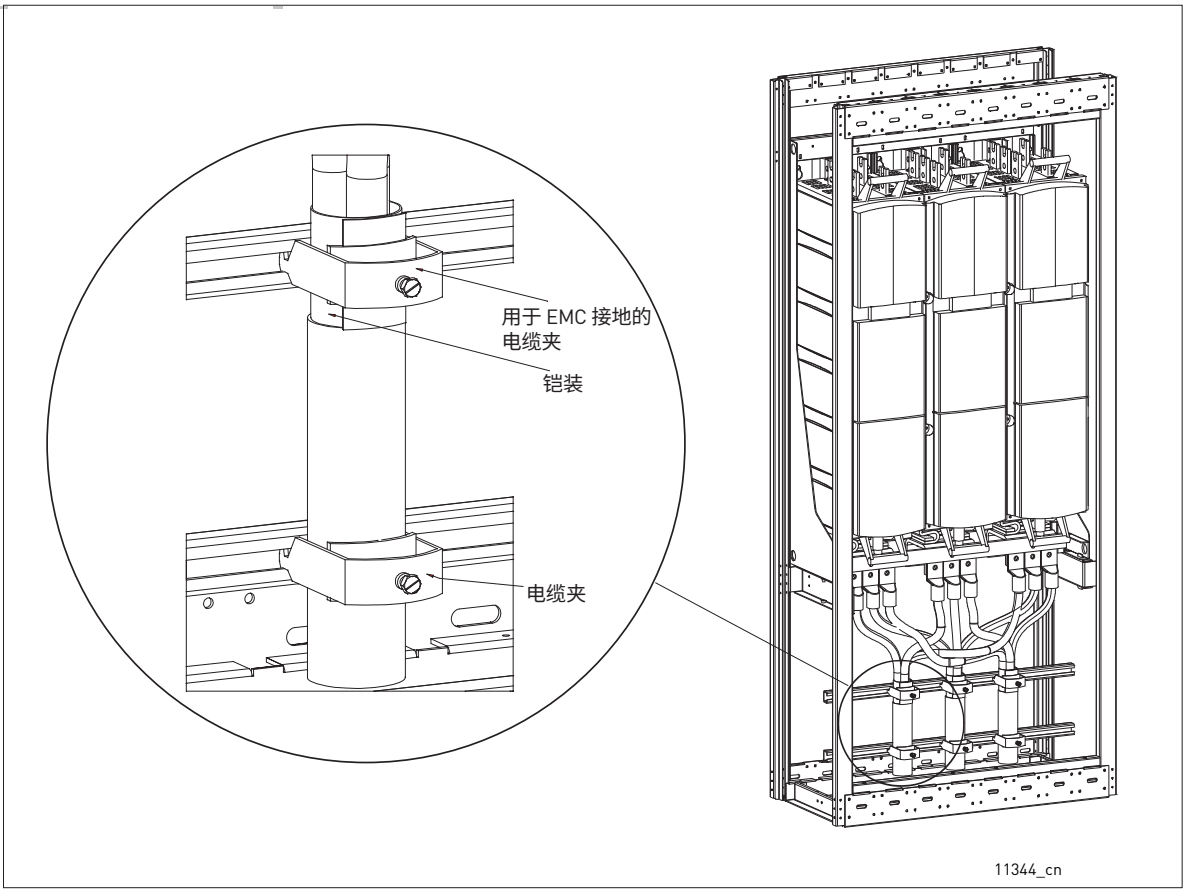


图 53. 将电机电缆夹到柜架上

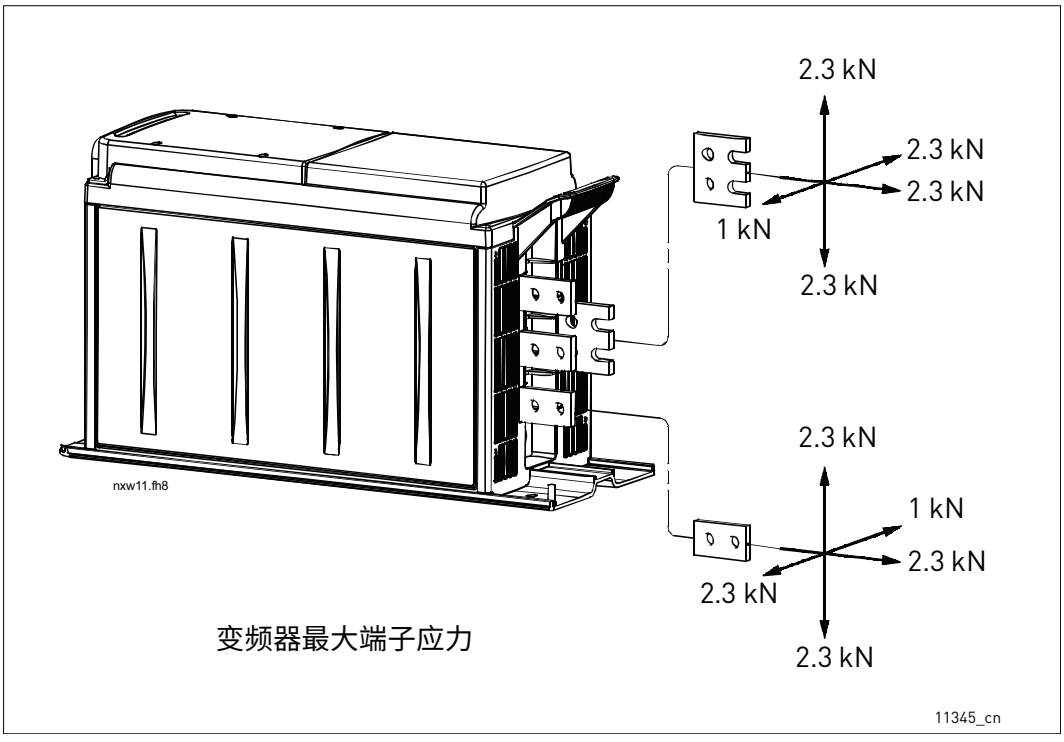


图 54. 最大端子应力

6.1.6 逆变器单元的电源母线

为了在顶部带有直流电源的逆变器单元 (CH61...CH64) 的母线端子上避免出现过大的端子应力，请使用挠性母线进行连接。请参见下面的图。图 54 中展示了最大端子应力。

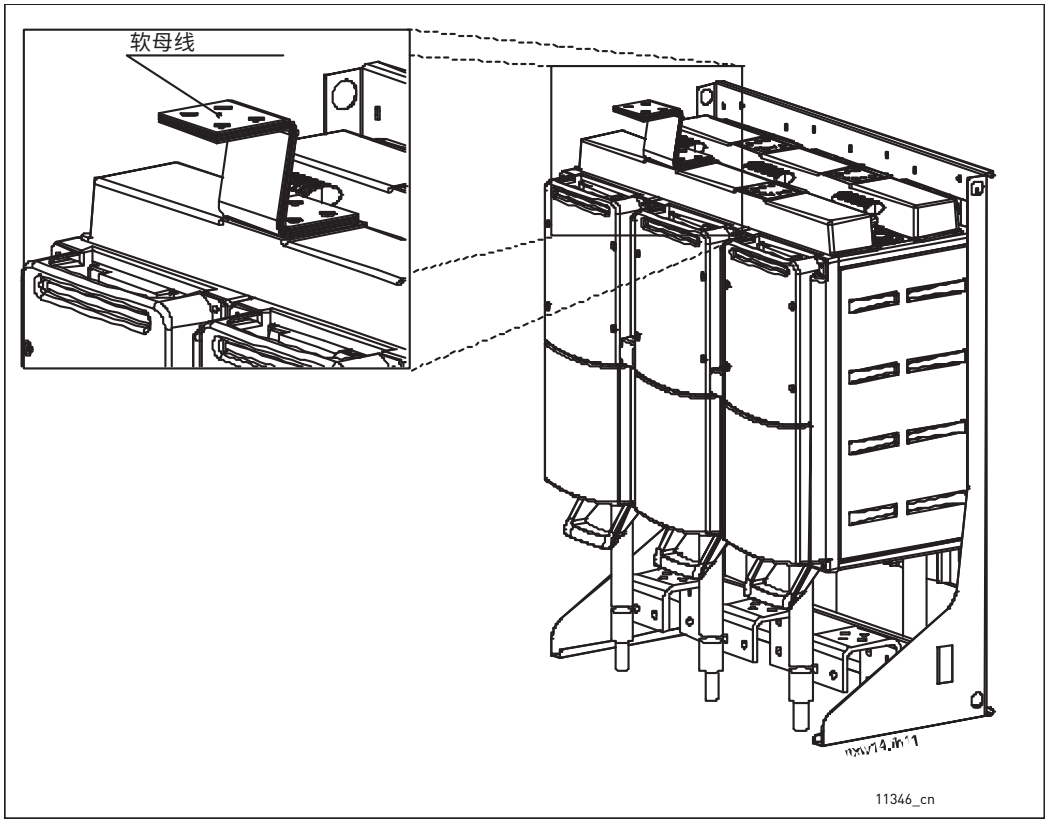


图 55. 挠性母线的安装

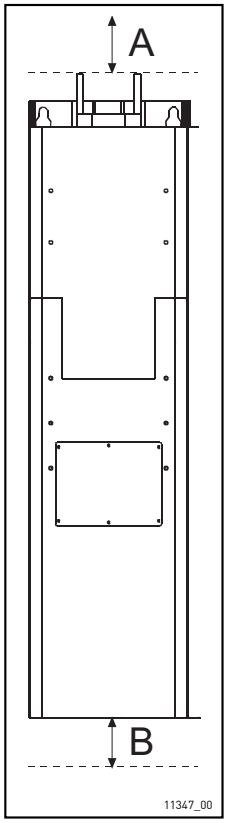
6.1.7 安装空间

变频器 / 逆变器的上方和下方必须留有足够的可用空间以确保可以实际可行地连接适当的电气和冷却设备。下表中给出了最小尺寸。变频器左侧和右侧的空间可以为 0 mm。

表 45. 安装空间

机架	A [mm]	B [mm]
CH3	100	150
CH4	100	200
CH5	100	200
CH61	100	300
CH62	100	400*
CH63	200	400*
CH64	200	500*
CH72	200	400*
CH74	200	500*

* 距电缆接线板的距离。必须为可能使用的铁氧体环留出额外空间。
请参阅章节 6.1.2.2。



6.1.8 功率单元的接地

电源电缆连接到开关设备机柜上的保护接地点。

我们建议将电机电缆连接到柜 / 柜系统的公共 PE。

对于变频器本身的接地，请使用变频器安装板上的接地端子 （请参见图 56）并将接地螺栓拧紧到 13.5 Nm。

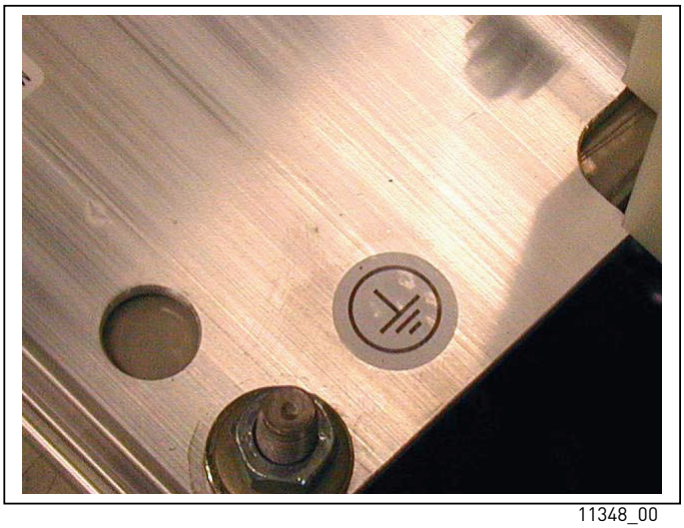


图 56. 安装板上的接地端子

6.1.9 铁氧体环 （选配）在电机电缆上的安装

仅将相导体穿过环串；将电缆屏蔽层留在环的外部下侧，请参见图 57。分离 PE 导体。如果是并联电机电缆，为每条电缆保留等量的铁氧体环并将一条电缆的所有相导体穿入一组环。交付品中包括固定组数的铁氧体环。

使用铁氧体环来减轻轴承损坏风险时，单条电机电缆的铁氧体数量必须为 6–10 个，当电机由并联电缆供电时，每条电缆必须为 10 个。

注意！铁氧体环只是附加保护措施。防轴承电流的基本保护措施是使用绝缘轴承。

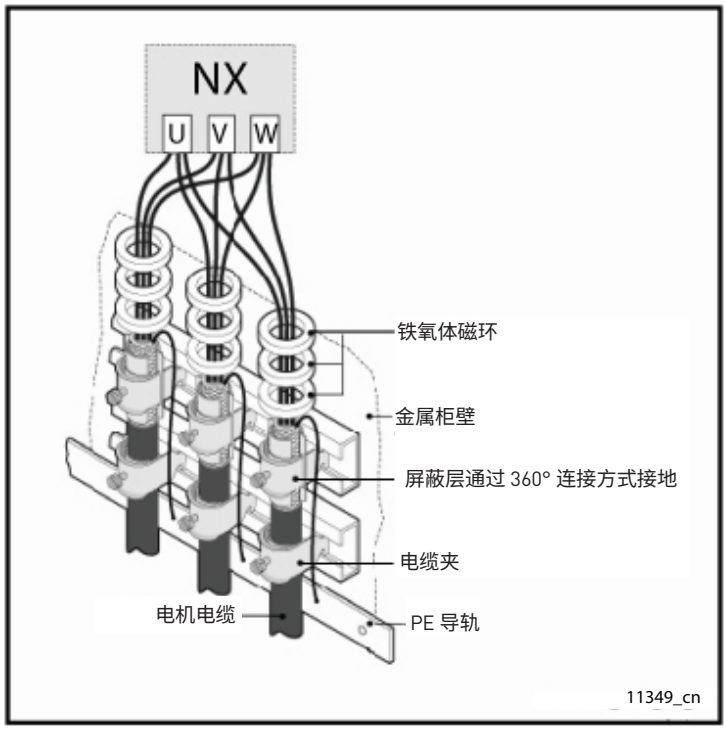


图 57. 铁氧体环的安装

6.1.10 电缆安装和 UL 标准

为满足 UL（保险商实验室）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。

此类装置适用于最大短路电流不超过 100,000 A、最大电压 600 V 的电路。

表 40 中列出了端子的紧固扭矩。

6.1.11 电缆和电机绝缘检查

电机电缆绝缘检查

1. 断开电机电缆与变频器端子 U、 V 和 W 以及与电机的连接。测量每个相导体之间以及每个相导体与保护接地导体之间的电机电缆绝缘电阻。

电源电缆绝缘检查

2. 断开电源电缆与变频器端子 L1、 L2 和 L3 以及与电源的连接。测量每个相导体之间以及每个相导体与保护接地导体之间的电源电缆绝缘电阻。

绝缘电阻必须至少为 1...2 MΩ。

电机绝缘检查

3. 断开电机电缆与电机的连接并打开电机接线盒中的桥式连接。测量每个电机绕组的绝缘电阻。测量电压必须至少等于电机额定电压，但不得超过 1000 V。绝缘电阻必须至少为 1...2 MΩ。

6.2 控制单元

VACON® NX 水冷式变频器 / 逆变器的控制单元安装在安装盒内。其中包含控制板和扩展板（请参见和图 58 和图 59），扩展板连接到控制板上的五个插槽连接器 （A 至 E）中。控制单元和功率单元的 ASIC 通过电缆 （和适配板）进行连接。有关更多信息，请参阅第 117 页。

带有控制单元的安装盒安装在机柜内部。请参见第 113 页的安装说明。

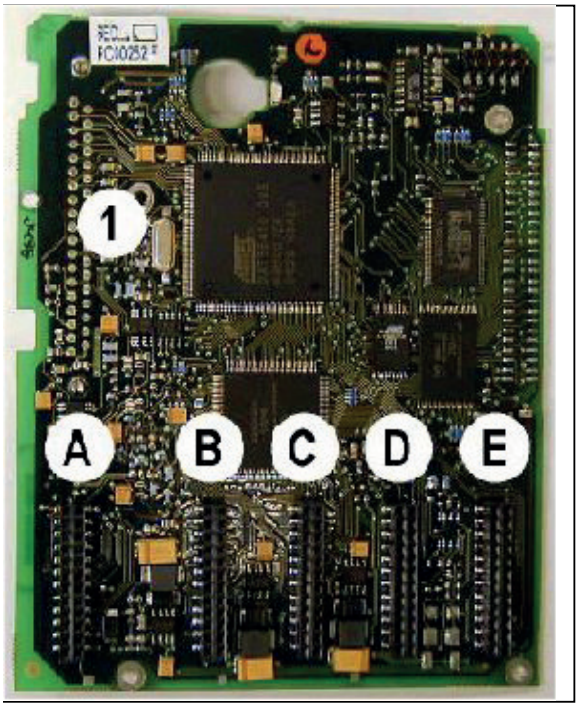


图 58. VACON® NX 控制板

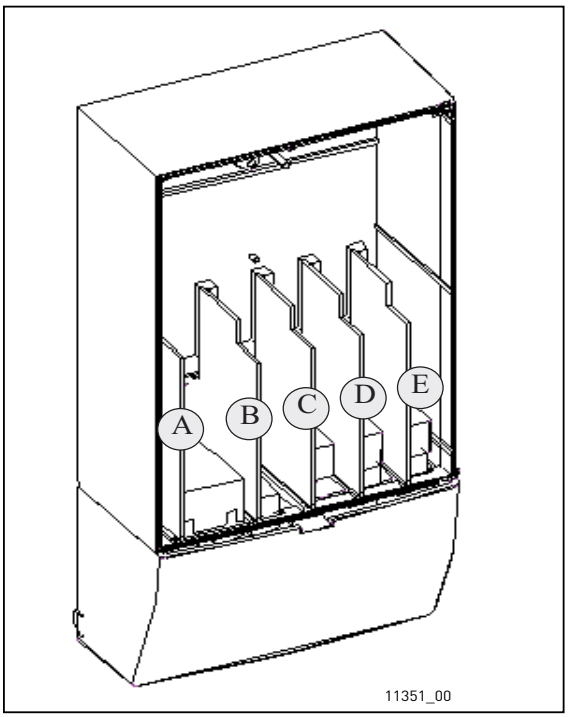


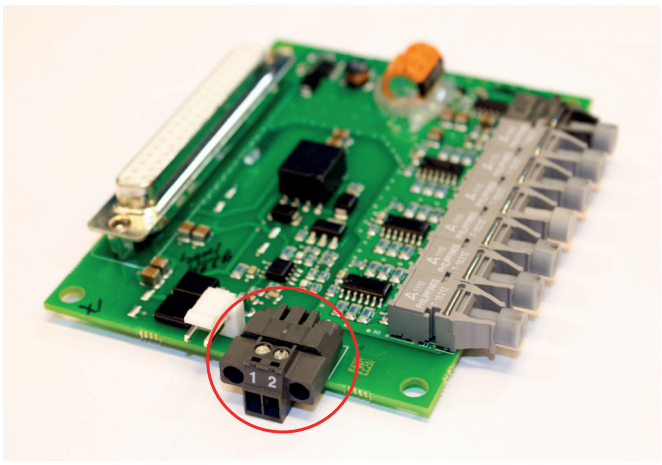
图 59. 控制板上的基本板和选件板连接

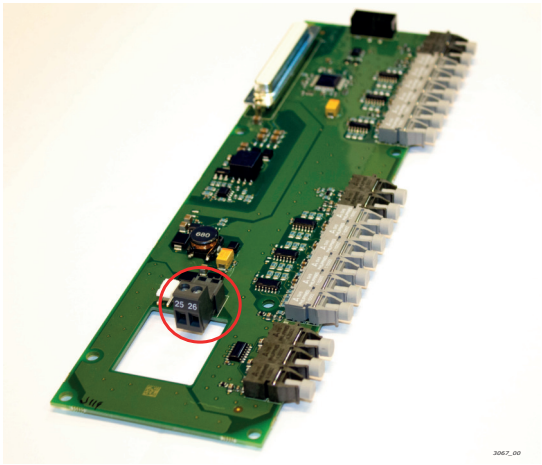
变频器在从工厂交付时，控制单元通常至少包含两个基本板（I/O 板和继电器板）的标准配置，这两个板通常安装在插槽 A 和 B 中。在后面的几页中，您将看到两个基本板的控制 I/O 和继电器端子的布置、一般接线图和控制信号说明。 I/O 板在工厂进行安装并在型号代码中指明。

控制板可以通过将外部电源连接到控制单元来从外部供电 （+24 VDC， ±10%）。此电压足够进行参数设置和保持现场总线处于活动状态。

注意！ NX_8（电压等级 8）AFE、INU 或 BCU 单元的控制板必须始终用 +24 VDC ±10% 电源在外部供电。

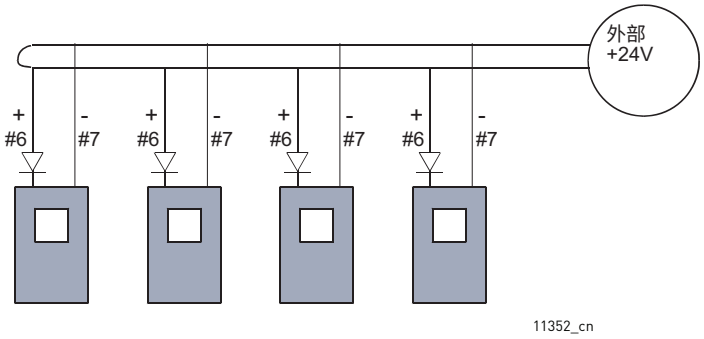
首选解决方案是将外部 +24 VDC 电源连接到光纤适配板端子 X3:1 (24 V DC) 和 X3:2 (GND)，或连接到星形耦合器板端子 X4:25 (24 V DC) 和 X4:26 (GND)，请参见下图。





控制板也可以通过将外部电源连接到双向端子 #6 或 #12 来从外部供电 (+24 V, ±10%)，请参阅第 108 页。

注意！ 如果多个变频器的 24 V 输入采用并联方式，则建议在端子 #6 （或 #12）上使用二极管以避免电流在相反方向流动。这可能会损坏控制板。请参见下图。



6.2.1 控制板通电

控制板可以采用两种方式供电 (+24 V)：1) 直接从电源板 ASIC 端子 X10 供电。 2) 使用客户自己的电源在外部供电。可以同时使用这两种板供电方式。此电压足够进行参数设置和保持现场总线处于活动状态。

按照出厂默认设置，控制单元使用电源板上的端子 X10 供电。但如果使用外部电源为控制单元供电，则必须向电源板上的端子 X10 上连接一个负载电阻器。这适用于 ≥CH61 的所有机架。

6.2.2 控制连接

章节 6.2.3 中介绍了板 A1 和 A2 的基本控制连接。
VACON® NX All in One 应用手册中介绍了信号说明。

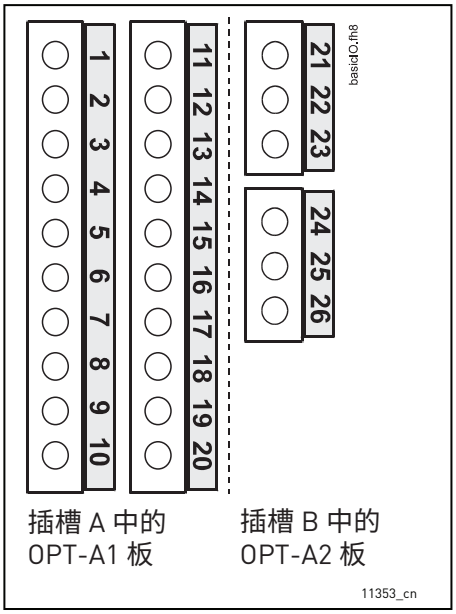


图 60. 两个基本板的 I/O 端子

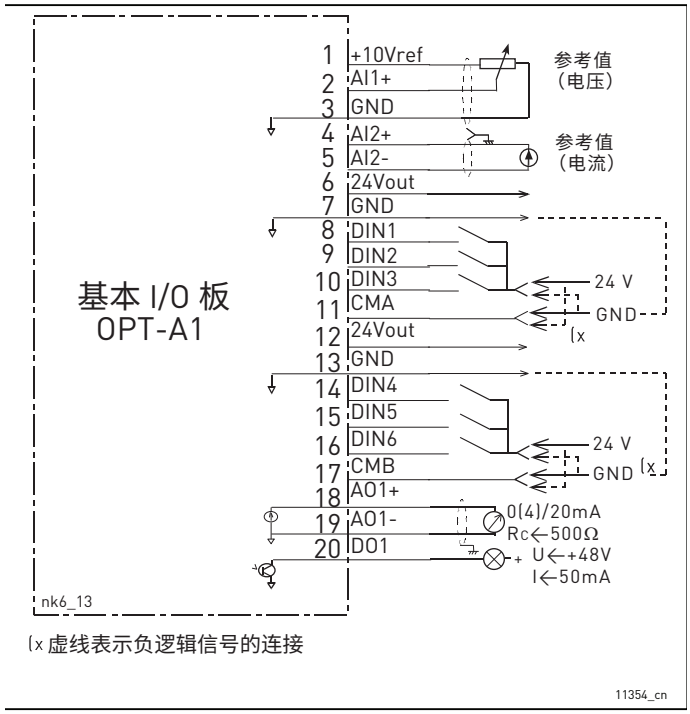


图 61. 基本 I/O 板 (OPT-A1) 的一般接线图

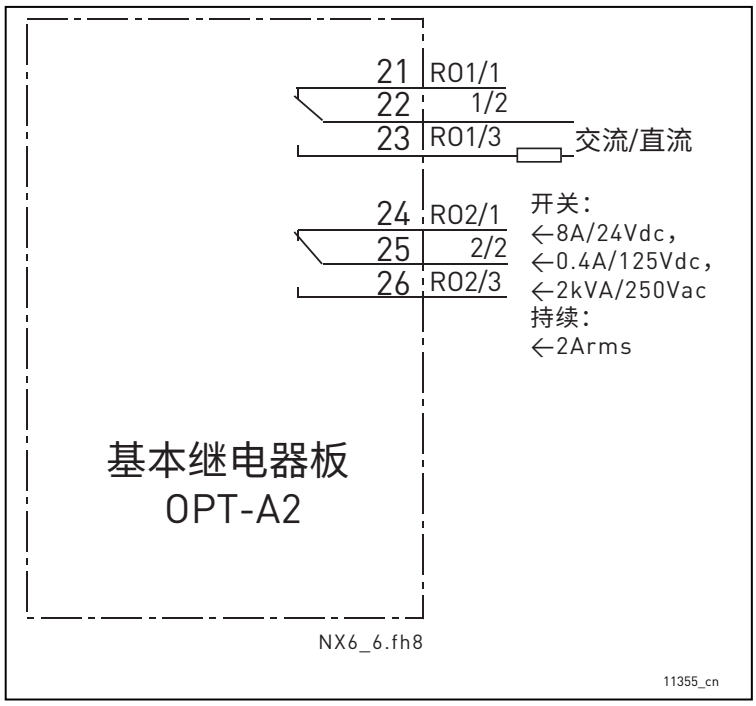


图 62. 基本继电器板 (OPT-A2) 的一般接线图

6.2.2.1 控制电缆

控制电缆必须至少为 0.5 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 mm^2 (14 AWG)；对于其他端子，端子导线最大为 1.5 mm^2 (16 AWG)。

表 46. 控制电缆的拧紧扭矩

端子	端子螺丝	紧固扭矩	
		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

6.2.2.2 电绝缘栅

控制连接与电源隔离，并且 GND 端子永久接地。请参阅图 63。
数字输入与 I/O 接地进行电隔离。在 300 V AC 下，继电器输出相互之间需额外进行双重隔离 (EN-50178)。

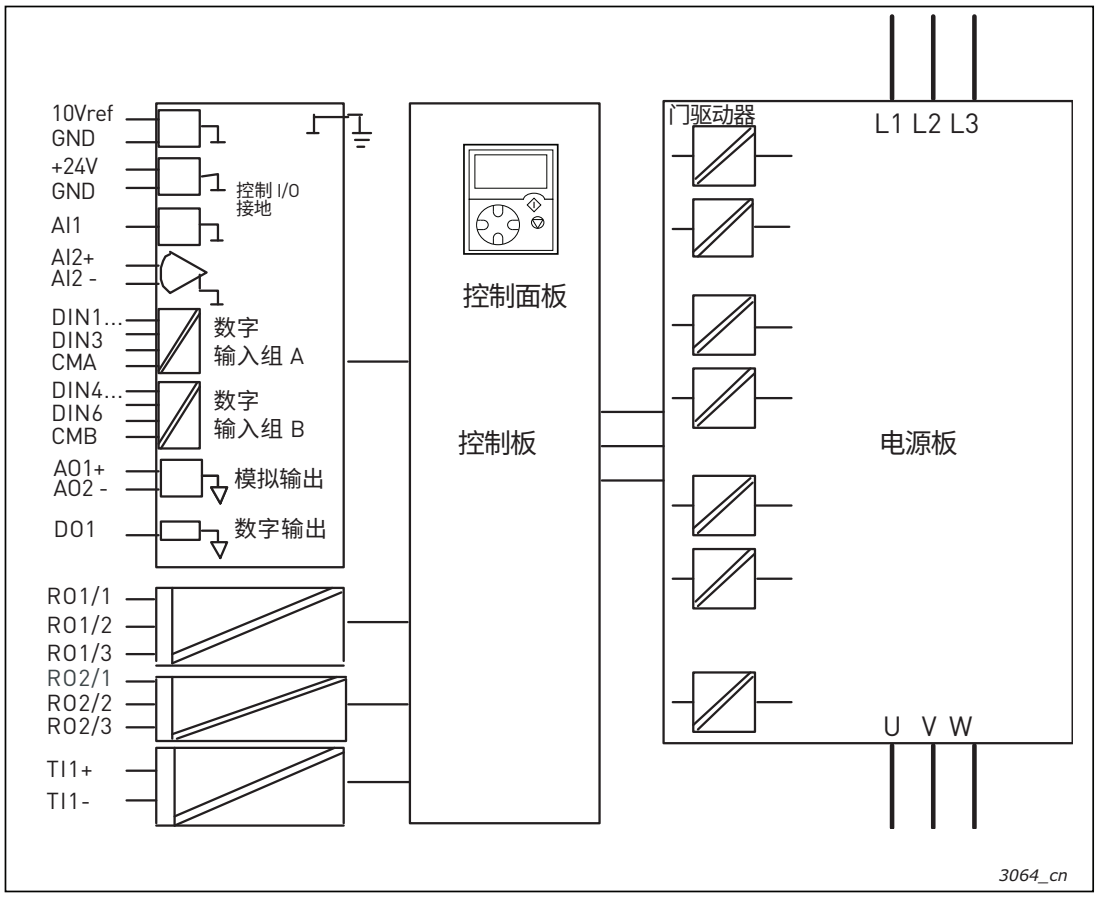


图 63. 电隔离栅

6.2.3 控制端子信号

表 47. 控制 I/O 端子信号

端子		信号	技术信息
OPT-A1			
1	+10 Vref	参考电压	最大电流 10 mA
2	AI1+	模拟输入， 电压或电流	用跳线块 X1 选择 V 或 mA （请参阅第 112 页）： 默认值：0– +10 V (Ri = 200 kΩ) （-10 V...+10 V 操作杆控制，用跳线选择） 0– 20 mA (Ri = 250 Ω)
3	GND/AI1–	模拟输入公共端	如果未接地，将使用差分输入； 允许使用 ±20 V 差分模式电压接地
4	AI2+	模拟输入， 电压或电流	用跳线块 X2 选择 V 或 mA （请参阅第 112 页）： 默认值：0– 20 mA (Ri = 250 Ω) 0– +10 V (Ri = 200 kΩ) （-10 V...+10 V 操作杆控制，用跳线选择）

表 47. 控制 I/O 端子信号

端子		信号	技术信息
5	GND/AI2–	模拟输入公共端	如果未接地，将使用差分输入； 允许使用 ±20 V 差分模式电压接地
6	24 V_{out} （双向）	24 V 辅助电压	±15%，最大电流 250 mA 也可用作控制单元 （和现场总线）的外部电源备份
7	GND	I/O 地	参考和控制接地
8	DIN1	数字输入 1	R_i = 最小 5 kΩ 18...30 V = "1"
9	DIN2	数字输入 2	
10	DIN3	数字输入 3	
11	CMA	DIN1、 DIN2 和 DIN3 的数字输入的公共端。	必须连接至 GND 或 24 V I/O 端子，或连接至外部 24 V 或 GND 用跳线块 X3 选择 （请参阅第 112 页）：
12	24 V_{out} （双向）	24 V 辅助电压	与端子 #6 相同
13	GND	I/O 地	与端子 #7 相同
14	DIB4	数字输入 4	R_i = 最小 5 kΩ
15	DIB5	数字输入 5	
16	DIB6	数字输入 6	
17	CMB	DIB4、 DIB5 和 DIB6 的数字输入的公共端	必须连接至 GND 或 24 V I/O 端子，或连接至外部 24 V 或 GND 用跳线块 X3 选择 （请参阅第 112 页）：
18	AO1+	模拟信号 （+ 输出）	输出信号范围： 电流 0(4)–20 mA， R_L 最大值 500 Ω 或 电压 0—10 V， R_L >1 kΩ 用跳线块 X6 选择 （请参阅第 112 页）：
19	AO1–	公共模拟输出	
20	DO1	开路集电极输出	最大 U_{in} = 48 V DC 最大电流 = 50 mA
OPT-A2			
21	RO1/1	继电器输出 1	最大开关电压 250 V AC, 125 V DC
22	RO1/2		最大开关电流 8 A/24 V DC, 0.4 A/250 V DC
23	RO1/3		最小开关负荷 5 V/10 mA
24	RO2/1	继电器输出 2	最大开关电压 250 V AC, 125 V DC
25	RO2/2 RO2/3		最大开关电流 8 A/24 V DC, 0.4 A/250 V DC
26			最小开关负荷 5 V/10 mA

6.2.3.1 数字输入信号倒置

激活的信号逻辑取决于公共输入端 CMA 和 CMB （端子 11 和 17）所连接到的电位。替代选项是 +24 V 或接地 (0 V)。请参阅图 64。

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。

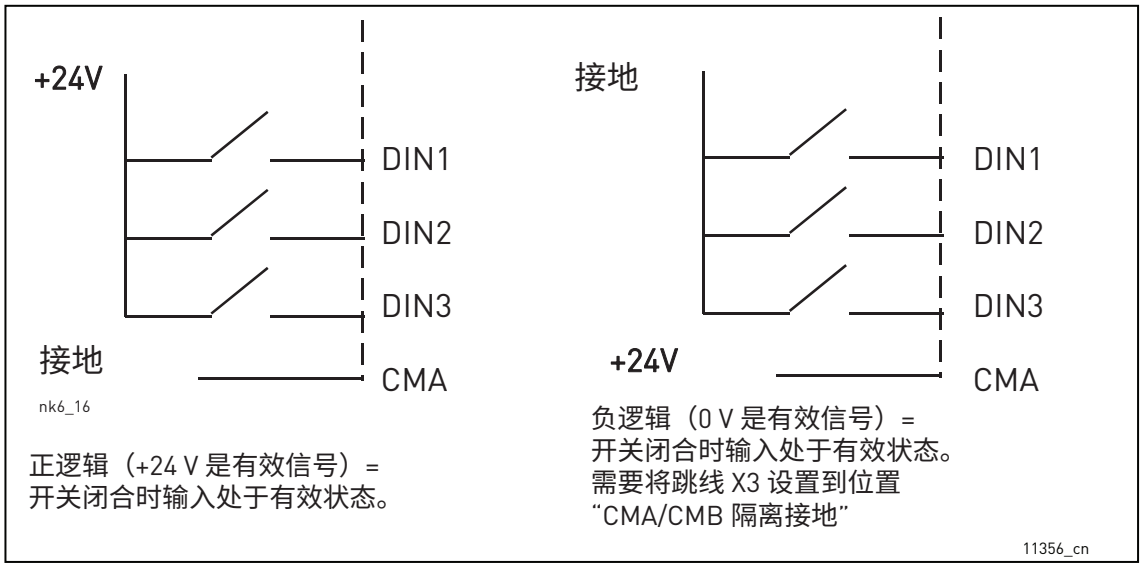
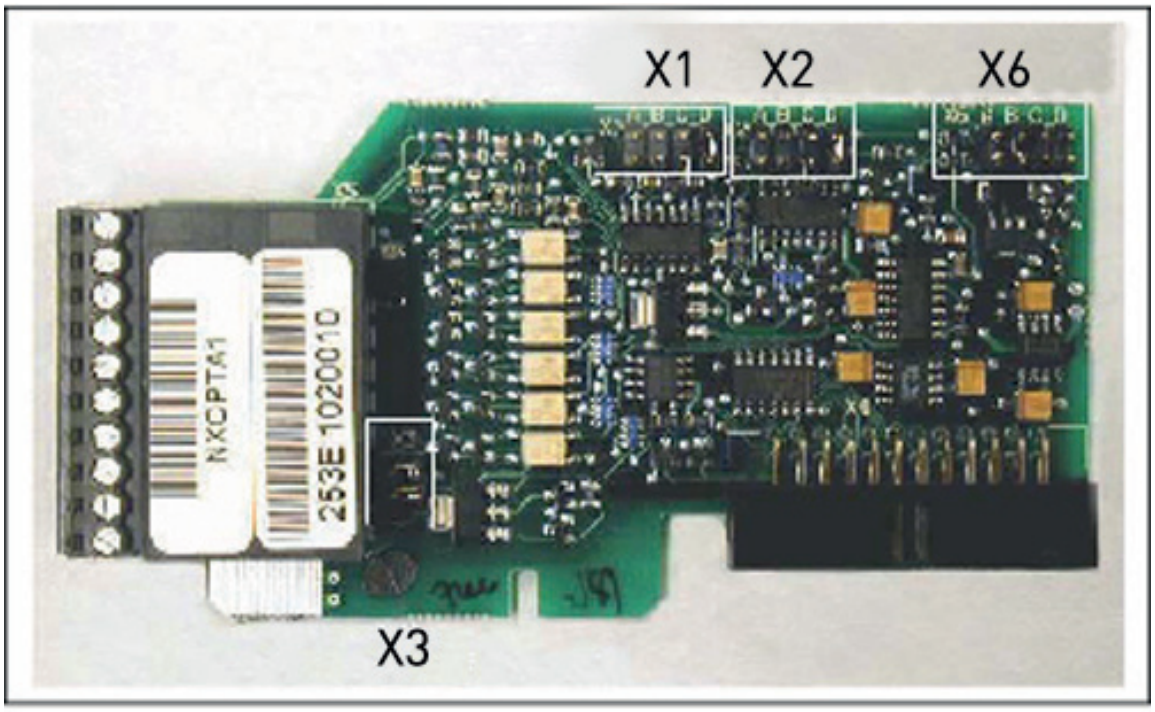


图 64. 正 / 负逻辑

6.2.3.2 OPT-A1 基本板上的跳线选择

用户可以通过选择 OPT-A1 板上跳线的特定位置来自定义变频器的功能以便更好地适合其需要。跳线的位置确定模拟和数字输入的信号类型。

在 A1 基本板上，有四个跳线块 X1、 X2、 X3 和 X6，每一个均包含八个引脚和两个跳线。图 66 中展示了可选的跳线位置。



11357_00

图 65. OPT-A1 上的跳线块

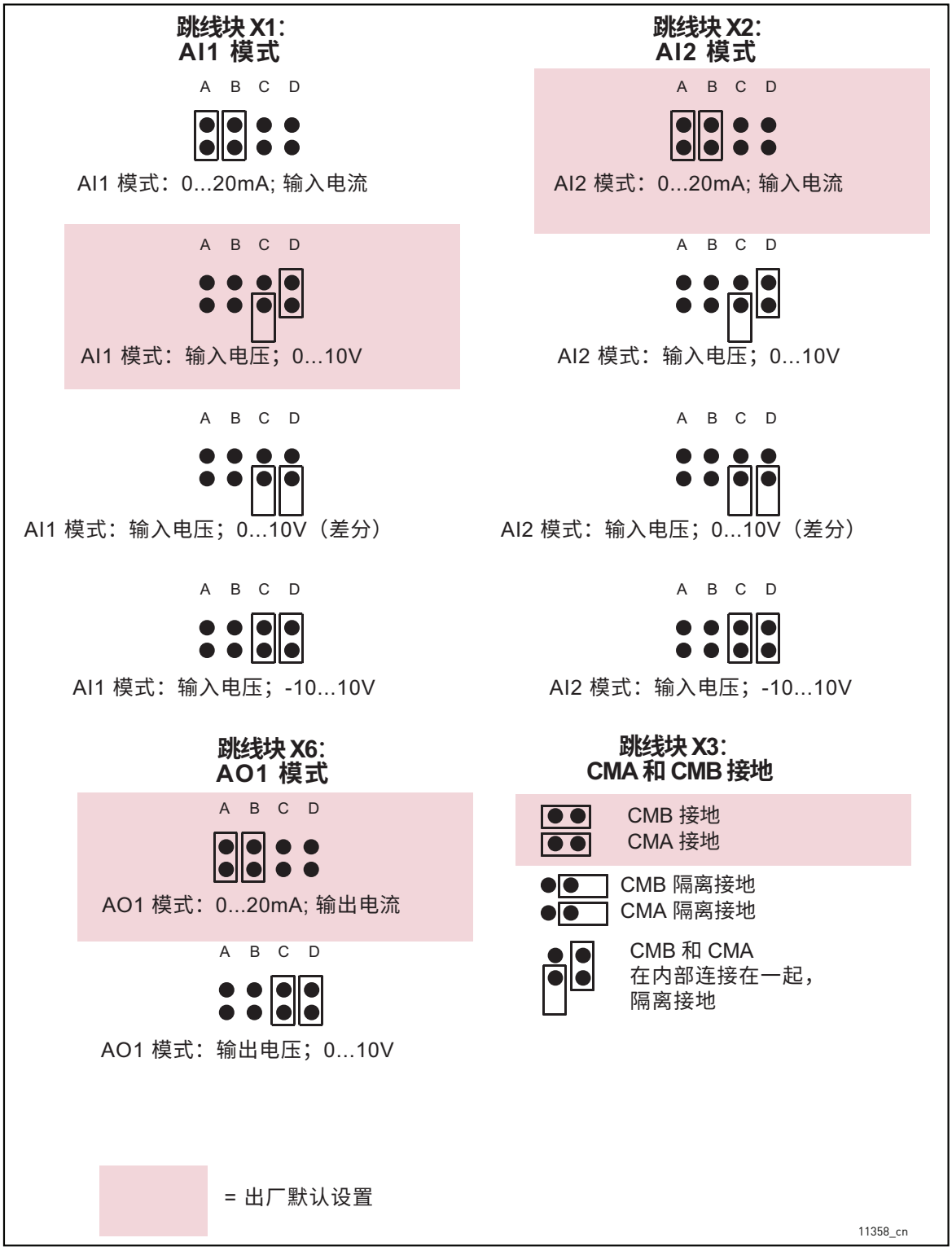


图 66. OPT-A1 的跳线选择

	如果要更改 AI/AO 信号内容，也请记住在菜单 M7 中更改相应的板参数。

6.2.4 控制单元安装盒

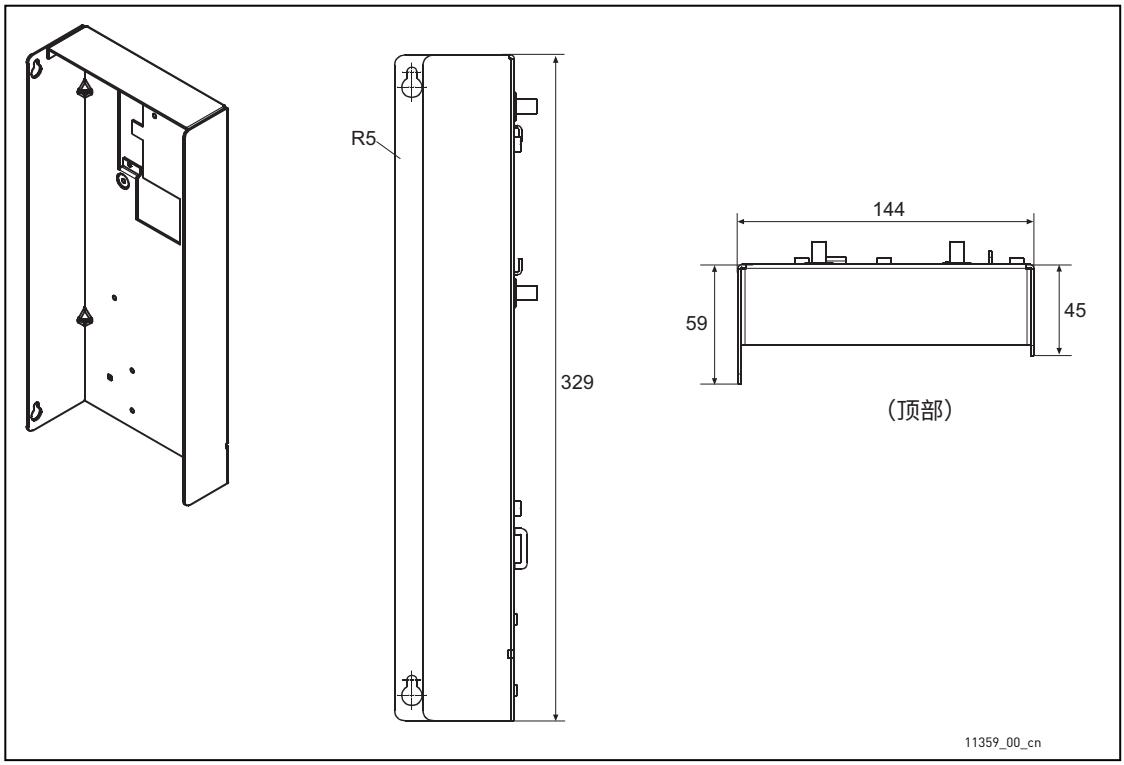


图 67. 控制单元安装盒尺寸

6.2.4.1 安装控制单元安装盒

VACON® NX 水冷式变频器的控制单元安装在一个金属盒内，然后可以将此盒放入机箱中。可以使用 VACON® 字母数字或图形键盘来控制变频器。键盘通过 RS232 电缆连接到控制单元，并安装在机柜门上。请特别注意电缆的接地，请参见下面的说明。

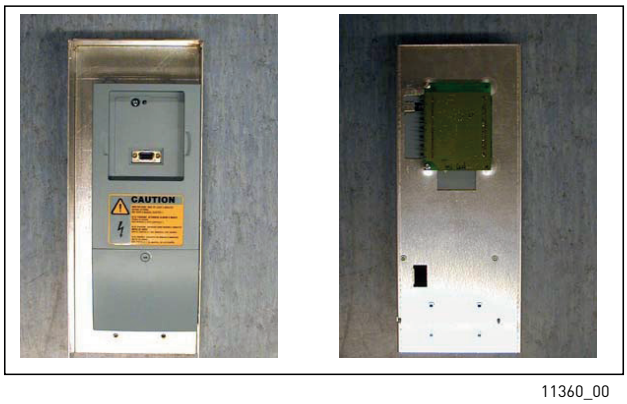


图 68. 安装在安装盒内的控制单元；左：前；右：后

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。使用交付品中包含的 VACON® 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）。为确保使控制单元盒组件适当接地，我们建议从安装盒中另外拉出一条接地电缆并连接到柜架上。使用专门为高频信号设计的纺织铜线电缆。记住清除机柜接地点处的油漆以确保接地电缆正确连接。
6. 将光缆 （或扁平电缆）连接到功率单元。请参见章节 6.3.2 以及图 6 和 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）。

11361_00

图 1

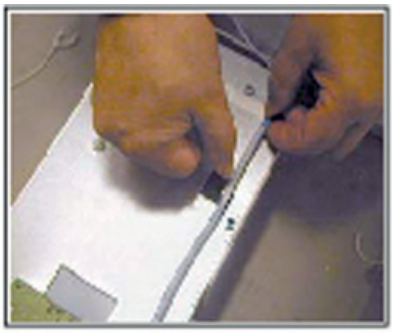

11362_00

图 2

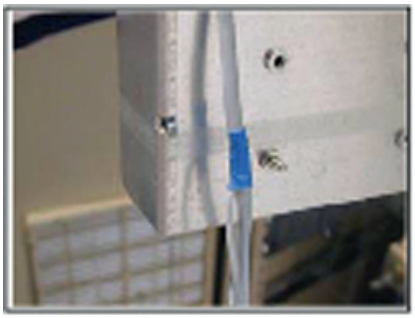

11363_00

图 3

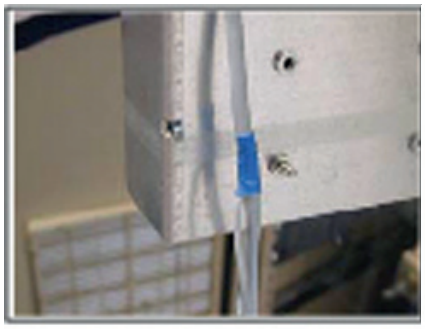

11363_00

图 4

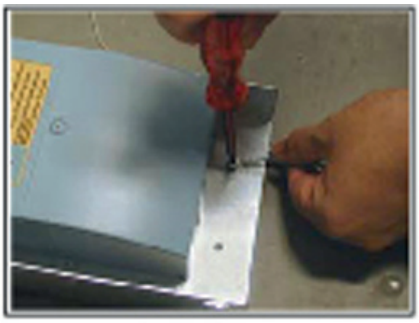

11364_00

图 5

11365_00

图 6

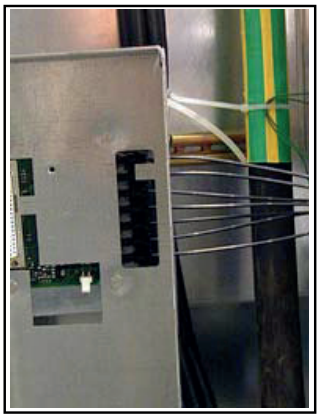

11366_00

图 7

11367_00

图 8

11368_00

图 9

6.3 内部连接

一般来说，所有内部电气和通信连接均在工厂进行。但如果必须拆除模块并因而拆除连接，必须重新建立下面的连接：1) 功率单元 ASIC 和变频器板 之间的连接； 2) 功率单元 ASIC 和光缆适配板之间的连接。

6.3.1 功率单元 ASIC 和变频器板之间的连接

有关内部电气和通信连接的正确连接方法，请参见后面几页上的插图和表格。

注意！最小光缆弯曲半径为 50 mm。

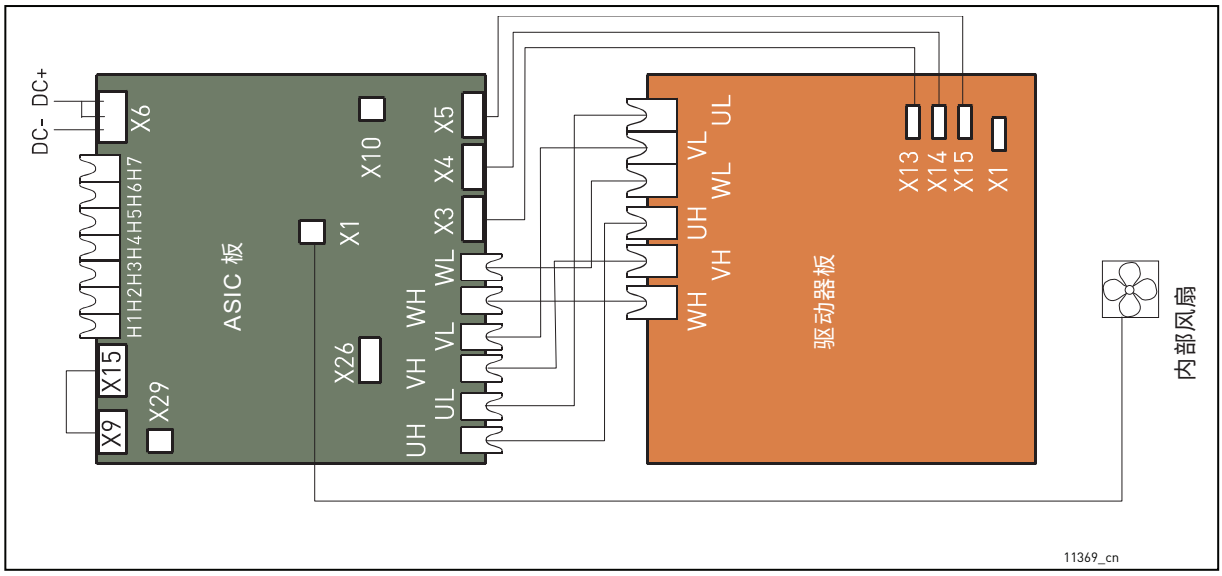


图 69. ASIC 和变频器板 （CH61、 CH62 和 CH72）之间的端子和连接

ASIC 板上的端子	
X9	充电反馈
X15	充电继电器输出
X6	连接到变频器上的直流母线
X29	电流监控输入
X26	用于大于 CH61 的变频器的星形耦合器端子
X10	至控制板的 +24 V 供电电压
X3	连接到变频器板上的端子 X13
X4	连接到变频器板上的端子 X14
X5	连接到变频器板上的端子 X15
X1	变频器板风扇电源连接

从 ASIC 到变频器板的门极驱动信号	
UH	连接到变频器板上的 UH
UL	连接到变频器板上的 UL
VH	连接到变频器板上的 VH
VL	连接到变频器板上的 VL
WH	连接到变频器板上的 WH
WL	连接到变频器板上的 WL
变频器板上的端子 X1	
X1	连接到变频器上的直流母线

注意！默认情况下连接端子 X9 和 X15。如果从其它源接收信号，则可以拆除该电缆。

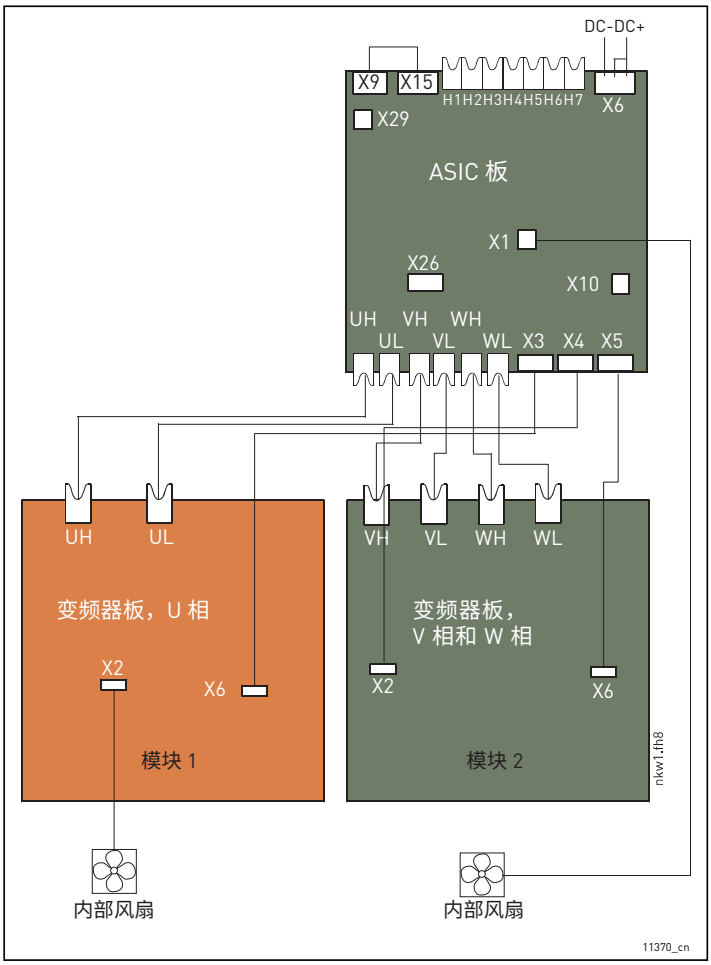


图 70. ASIC 和变频器板 (CH63) 之间的端子和连接

ASIC 板上的端子	
X9	充电反馈
X15	充电继电器输出
X6	连接到变频器上的直流母线
X29	电流监控输入
X26	用于大于 CH61 的变频器的星形耦合器端子
X10	至控制板的 +24 V 供电电压
X3	连接到 U 相变频器板上的端子 X6
X4	连接到 V/W 相变频器板上的端子 X2
X5	连接到 V/W 相变频器板上的端子 X6
X1	内部风扇电源连接，用于模块 2

从 ASIC 到变频器板的门极驱动信号	
UH	连接到 U 相变频器板上的 UH
UL	连接到 U 相变频器板上的 UL
VH	连接到 V/W 相变频器板上的 VH
VL	连接到 V/W 相变频器板上的 VL
WH	连接到 V/W 相变频器板上的 WH
WL	连接到 V/W 相变频器板上的 WL
U 相变频器板上的端子 X2	
X2	内部风扇电源连接，用于模块 1

注意！默认情况下连接端子 X9 和 X15。如果从其它源接收信号，则可以拆除该电缆。

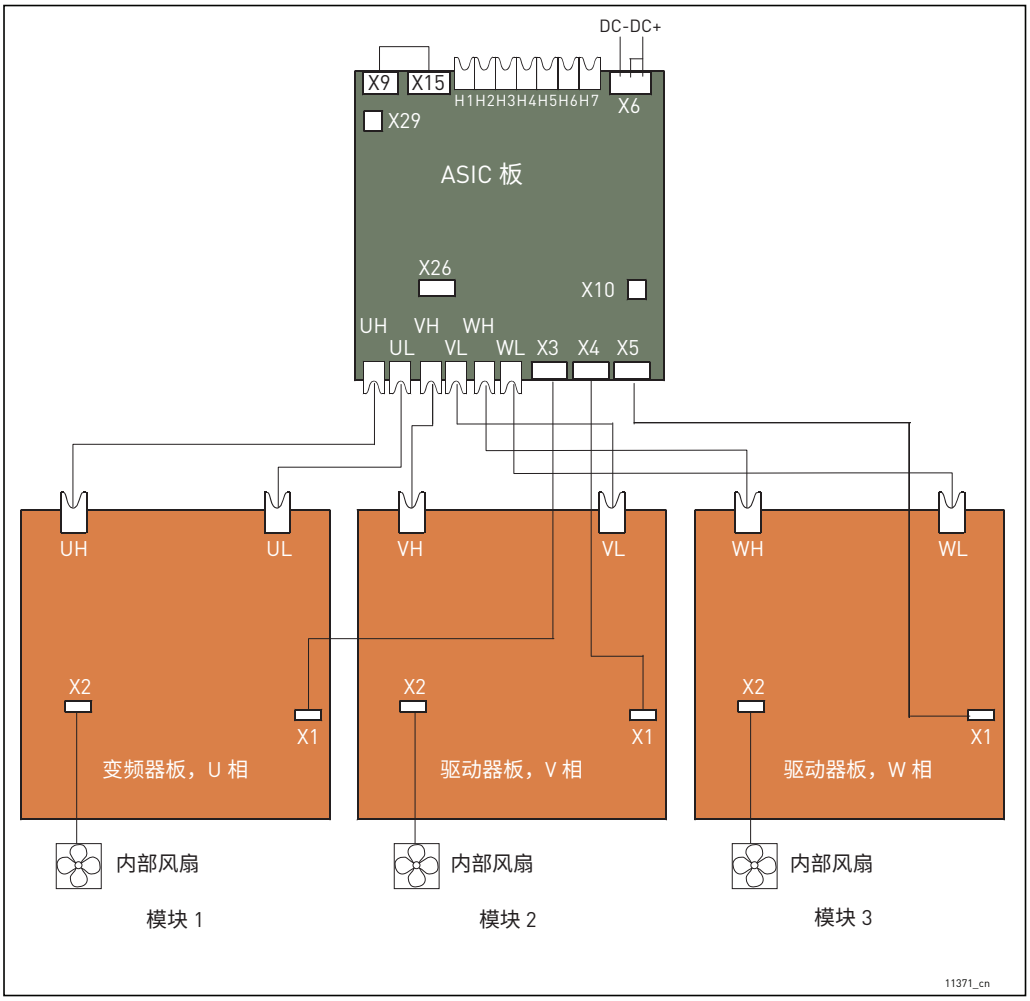


图 71. ASIC 和变频器板 （CH64 和 CH74）之间的端子和连接

ASIC 板上的端子	
X9	充电反馈
X15	充电继电器输出
X6	连接到变频器上的直流母线
X29	电流监控输入
X26	用于大于 CH61 的变频器的星形耦合器端子
X10	至控制板的 +24 V 供电电压
X3	连接到 U 相变频器板上的端子 X1
X4	连接到 V 相变频器板上的端子 X1
X5	连接到 W 相变频器板上的端子 X1

从 ASIC 到变频器板的门极驱动信号	
UH	连接到 U 相变频器板上的 UH
UL	连接到 U 相变频器板上的 UL
VH	连接到 V 相变频器板上的 VH
VL	连接到 V 相变频器板上的 VL
WH	连接到 W 相变频器板上的 WH
WL	连接到 W 相变频器板上的 WL
相变频器板上的端子 X2	
X2	内部风扇电源连接

注意！默认情况下连接端子 X9 和 X15。如果从其它源接收信号，则可以拆除该电缆。

6.3.2 功率单元 ASIC 和控制单元之间的连接

VACON® NX 水冷式变频器功率单元和控制单元 （请参阅章节 6.2）之间的通信连接可以使用传统圆形电缆 （在机架 CH3、 CH4 和 CH5 中为标配）或光缆 （所有机架）来建立。请注意，对于 CH61 及以上的机架，只能使用光缆。

6.3.2.1 使用圆形电缆的连接 （机架 CH3、 CH4 和 CH5）

在机架 CH3、CH4 和 CH5 中，变频器功率单元和控制单元之间的通信连接主要使用传统的圆形电缆和位于两端的 D 连接器进行连接。

取下防护罩以露出功率单元上的 D 连接器。将通信电缆的一端连接到功率单元的 D 连接器上，将另一端连接到控制单元。如果光缆适配板 （请参见下文）已安装在控制单元的 D 连接器上，则必须先将其拆下。请参见下面的图 72。

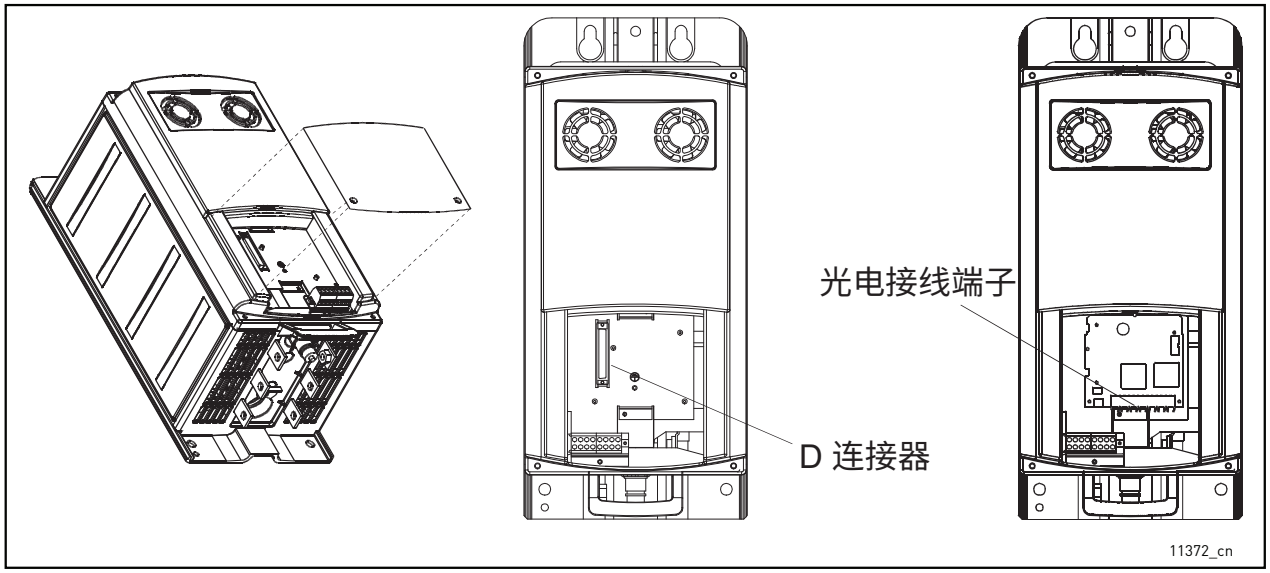


图 72.

6.3.2.2 使用光缆的连接 （机架 CH3、 CH4、 CH5、 CH6x 和 CH7x）

如果使用光缆来连接功率单元和控制板，则必须使用连接到控制板 D 连接器的专用光缆适配板。要将光缆连接到功率单元，必须先拆下防护罩。按图 72 和图 73 所示连接光缆。另请参阅章节 6.2.4。

光缆的最大长度为 8 m。

控制单元使用由 ASIC 板提供的 24 V DC，该板的位置可以在下图中看到。要接近该板，请取下模块正面的防护罩。将电源电缆连接到 ASIC 板上的 X10 连接器和控制单元后面的 X2 连接器。

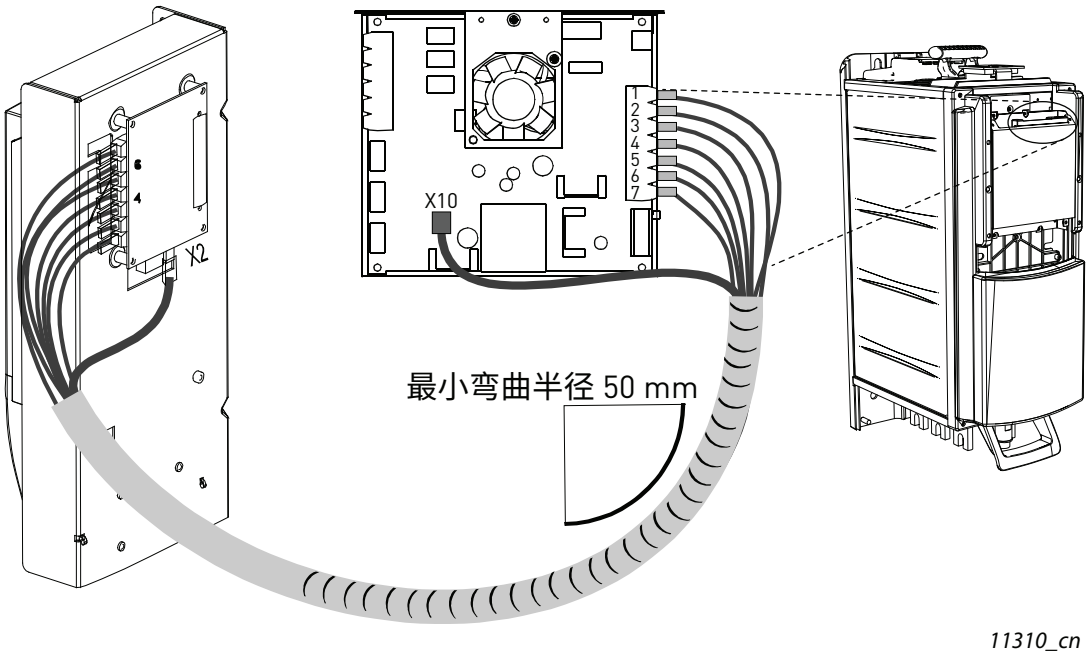


图 73. 将电源和控制电缆连接到控制单元， Ch6x

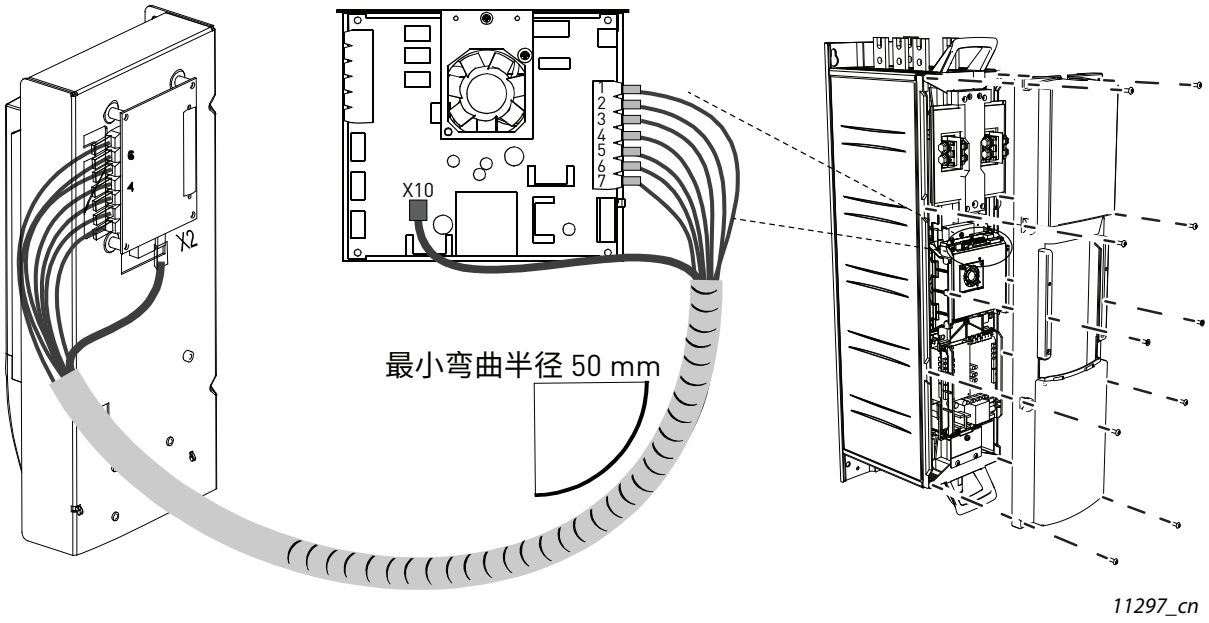


图 74. 将电源和控制电缆连接到控制单元， Ch7x

每条光缆在两端的电缆屏蔽上都标有数字 1...7。将每条电缆连接到 ASIC 板和控制单元后面标有相同数字 1...7 的连接器上。

光缆适配板上的光电接线端子：

H1	门极控制使能
H2	相 U 控制
H3	相 V 控制
H4	相 W 控制
H5	ADC 同步
H6	从控制板到 ASIC 的 Vacon 总线数据
H7	从 ASIC 到控制板的 Vacon 总线数据

适配板上的其它端子：

X1	控制板连接
X2	供电电压 24 Vin （来自功率单元 ASIC）
X3	供电电压 24 Vin （客户）； - 最大电流 1A - 端子 #1：+ - 端子 #2：–

小心！ 连接光缆时请多加小心！
导线连接不正确可能会损坏电力电子组件。

注意！ 最小光缆弯曲半径为 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。

在两点或多点固定电缆束 （每端至少一点）以避免电缆损坏。

工作完成后，将拆下的防护罩紧固到逆变器模块上。

6.3.2.3 使用光缆进行连接 （机架 2xCH64 和 2xCH74）

如果使用光缆来连接功率单元和控制板，则必须使用连接到控制板 D 连接器的专用光缆适配板。要将光缆连接到功率单元，必须先拆下防护罩。按图 76 和图 76 所示连接光缆。另请参阅章节 6.2.4。

光缆的最大长度为 8 m。

控制单元使用由功率单元 1 左侧的 ASIC 板提供的 24 V 直流电源。要对该板进行作业，请取下电源模块正面的防护罩。将电源电缆连接到 ASIC 板上的 X10 连接器和控制单元后面的 X2 连接器。

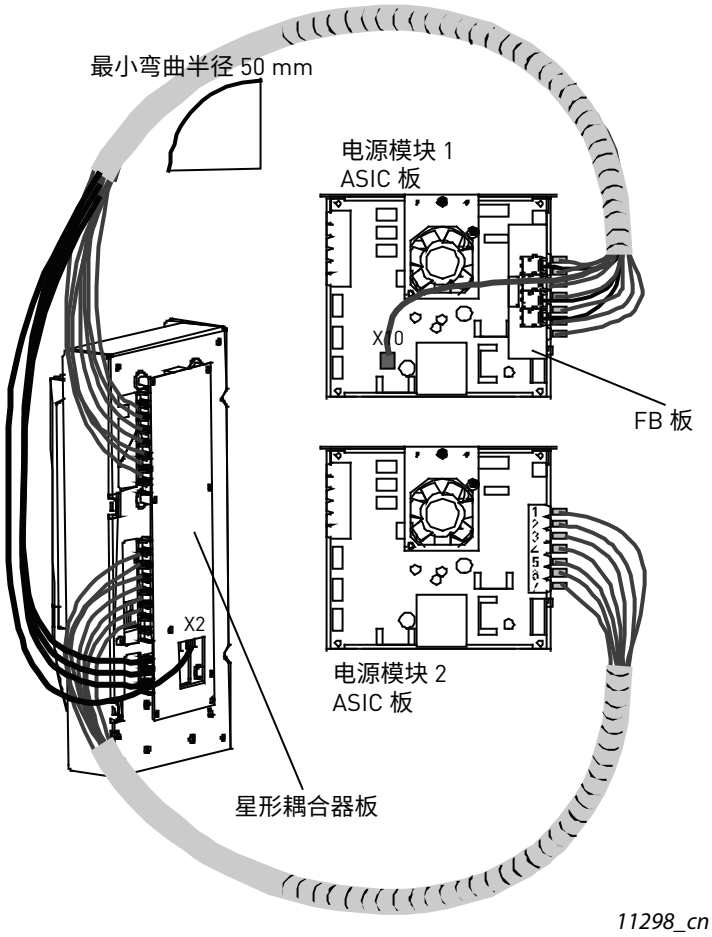


图 75. 将电源和控制电缆连接到控制单元， 2xCh64 和 2xCH74

每条光缆在两端的电缆屏蔽上都标有数字 1...8 和 11...18。将每条电缆连接到 ASIC 板和控制单元后面标有相同数字的连接器上。此外，您必须将 4 条光缆从反馈板连接到星形耦合器板。可以在图 76 中找到光信号的列表。

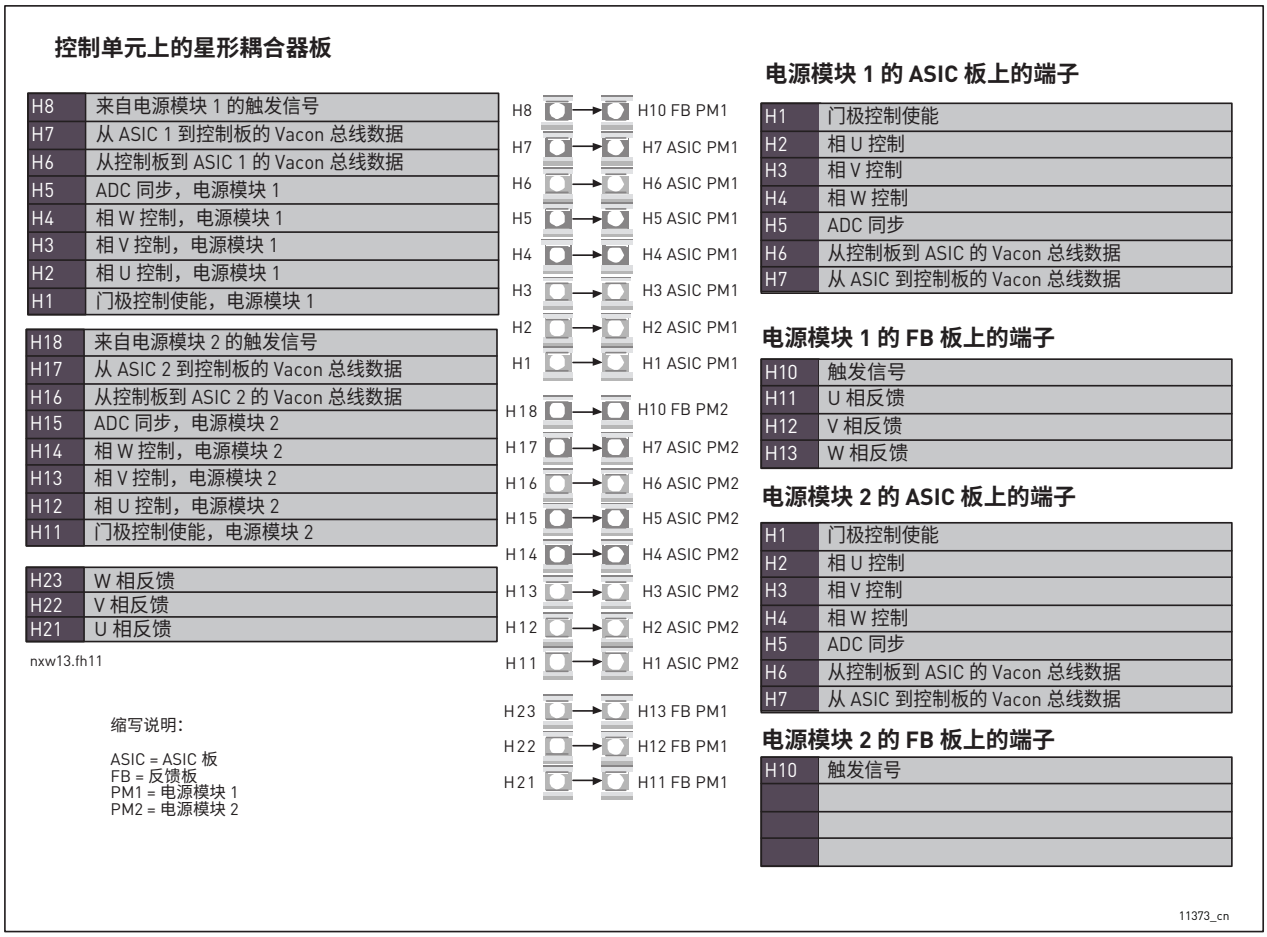


图 76. 星形耦合器板、 ASIC 板和反馈板 （CH64 和 CH74）之间的端子和连接

连接光缆时请多加小心！导线连接不正确可能会损坏电力电子组件。

注意！最小光缆弯曲半径为 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。

在两点或多点固定电缆束 （每端至少一点）以避免电缆损坏。

工作完成后，将拆下的防护罩紧固到逆变器模块上。

6.3.3 电源设备与逆变器电源模块之间的连接

如果在电源和 VACON® 水冷式逆变器之间的输入线路中使用某种电源设备 （例如，熔断器、开关熔断器、接触器），则必须考虑下表中的尺寸。

表 48. 电源设备到变频器的连接

机架	型号	连接		
		导体横截面积 [mm^2]	母线尺寸 （挠性连接）	母线尺寸 （裸铜线）
CH3	0016_5	6		
	0022_5			
	0031_5			
CH3	0038_5	10		
	0045_5			
	0061_5			
CH4	0072_5	25		
	0087_5			
	0105_5			
CH4	0140_5	50		
CH5	0168_5	70	2*24*1	
CH5	0205_5	95		
CH5	0261_5	120		1*50*5
CH61	0300_5	2*70	5*32*1	
CH61	0385_5			
CH72	0460_5	2*95		
CH72	0520_5	2*120		
CH72	0590_5	2*150		1*80*5
CH72	0650_5		2*(6*40*1)	
CH72	0730_5			
CH63	0820_5			1*100*5
CH63	0920_5			
CH63	1030_5			
CH63	1150_5			
CH74	1370_5			2*100*5
CH74	1640_5			
CH74	2060_5			3*100*5
CH74	2300_5			

表 49. 电源设备到变频器的连接

机架	型号	连接		
		导体横截面积 [mm^2]	母线尺寸（挠性连接）	母线尺寸（裸铜线）
CH61	0170_6	70	2*24*1	
	0208_6	95		
	0261_6	120		1*50*5
CH62	0325_6	2*70	5*32*1	
	0385_6			
	0416_6	2*95		
	0460_6			
	0502_6	2*120		
CH63	0590_6	2*150	2*(6*40*1)	1*80*5
	0650_6			
	0750_6			
CH64	0820_6			1*100*5
	0920_6			
	1030_6			
	1180_6			2*100*5
	1300_6			
	1500_6			

7. 控制键盘

控制键盘是 VACON® 变频器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，包含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。此外，还有三个状态 LED 指示灯 （绿色 - 绿色 - 红色），请参见下文。

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。

变频器可通过控制键盘上的九个按钮进行操作。另外，按钮还可用于设置参数和监控值。

键盘可以拆卸并与输入线路电位隔离。

7.1 键盘显示屏上的指示

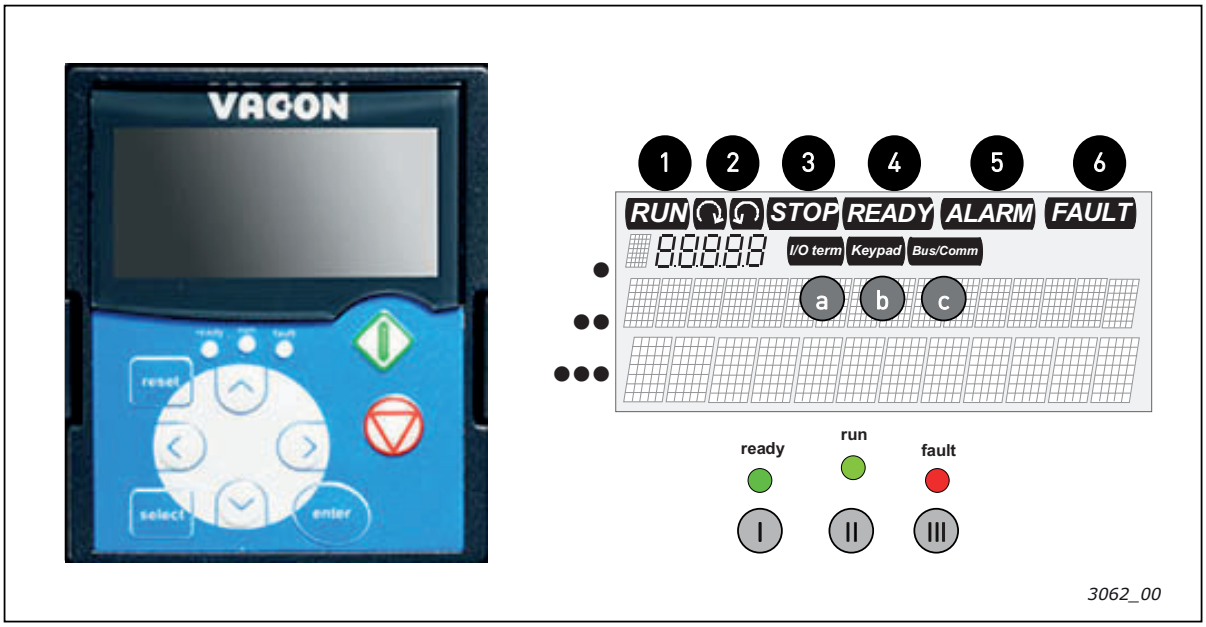


图 77. VACON® 控制键盘和变频器状态指示

7.1.1 变频器状态指示

用户可通过变频器状态指示了解电机和变频器的状态以及电机控制软件是否检测到电机或变频器功能出现异常。

1 RUN （运行） = 电机正在运行；在发出停止命令但频率仍在下降时闪烁。

2 ↻↺ = 指示电机的旋转方向。

3 STOP （停止） = 指示变频器未运行。

4 READY （就绪） = 交流电接通时亮起。在跳闸情况下，此符号不亮起。

5 ALARM （报警） = 指示变频器在特定的限制范围之外运行，并发出警告。

6 FAULT （故障） = 指示遇到不安全的工作条件，变频器因此而停止。

7.1.2 控制位置指示

符号 I/O term、Keypad 和 Bus/Comm（请参见图 77）指示在键盘控制菜单（请参见章节 7.3.3）中所选的控制位置。

a I/O term = I/O 端子是选择的控制位置；即通过 I/O 端子发出启动 / 停止命令或提供参考值等。

b Keypad = 控制键盘是选择的控制位置；即可以通过键盘启动或停止电机或更改其参考值等。

c Bus/ Comm = 变频器通过现场总线进行控制。

7.1.3 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 ● = 当交流电连接到变频器且未出现故障时，该指示灯亮起。变频器状态指示灯 READY 同时亮起。

II ● = 当变频器运行时，该指示灯亮起。按下 STOP 按钮且变频器减速后，该指示灯闪烁。

III ● = 出现不安全的工作条件，且变频器因此而停止 （故障跳闸）时闪烁。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，请参阅章节 7.3.4，“ 当前故障 ”。

7.1.4 文本行

三个文本行 （•、 ••、 •••）为用户提供有关该用户在键盘菜单结构中所处的当前位置的信息，以及与变频器操作有关的信息。

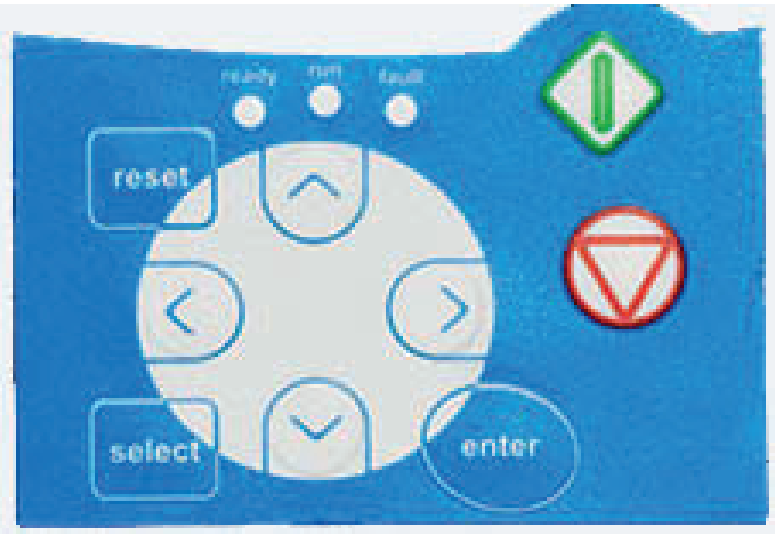
• = 位置指示；显示符号和菜单编号、参数等。
示例：M2 = 菜单 2 （参数）； P2.1.3 = 加速时间

•• = 说明行；显示菜单、值或故障的说明。

••• = 值行；显示参考值、参数等的数值和文本值，以及每个菜单下的子菜单编号。

7.2 键盘按钮

VACON® 字母数字控制键盘包含 9 个按钮，用于控制变频器 （和电机）、参数设置和值监控。



3063_00

图 78. 键盘按钮

7.2.1 按钮说明

reset = 此按钮用于复位当前故障 （请参阅章节 7.3.4）。

select = 此按钮用于在两个最新显示之间进行切换。当您想要查看更改后的新值如何影响某些其它值时可能会很有用。

enter = Enter 按钮用于：
1) 确认选择
2) 故障历史记录复位 （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。
在键盘控制和作为当前控制位置的其它控制方式之间切换
（请参阅章节 7.2.1.1）

► = 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，则按此按钮将会启动电机。请参阅章节 7.3.3。

= 停止按钮。按此按钮将会停止电机 （除非由参数 R3.4/R3.6 禁用）。
请参阅章节 7.3.3。

7.2.1.1 在键盘控制和作为当前控制位置的其它控制方式之间切换

当选择 I/O 端子或现场总线作为当前的控制位置时，还可以将控制位置更改为本地键盘或改回原始控制位置。

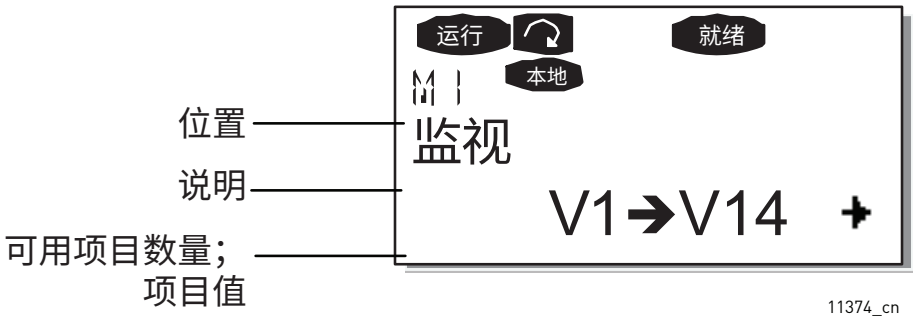
不管您在菜单结构中处于什么位置，保持按住 ◀ 按钮 5 秒。这会激活启动和停止键盘控制。显示屏将跳转到 *R3.2 面板参考*的编辑模式，而且能够在键盘上输入所需的频率。按启动按钮可启动变频器。

再次按住按钮 ◀ 5 秒即可将控制权恢复为原始控制位置 （当前控制位置， P3.1）及其参考值。
注意：如果当前控制位置的启动命令处于开启状态，电机将会启动并以先前设置的参考值运行。
键盘显示屏将会显示监控值 *V1.1 输出频率。*

如果菜单 M3 中的参数值在交换中发生变化，键盘参考将被重置为 0.00 Hz。

7.3 在控制键盘上导航

控制键盘上的数据按菜单和子菜单排列。这些菜单用于显示和编辑测量和控制信号、参数设置（章节 7.3.2）、参考值和故障显示 （章节 7.3.4）等。通过这些菜单，还可以调整显示屏的对比度 （第 144 页）。



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还有可以进入的页面，可以在显示屏的右下角看到一个箭头 (➔)，通过按向右菜单按钮，可以进入下一个菜单级别。

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。

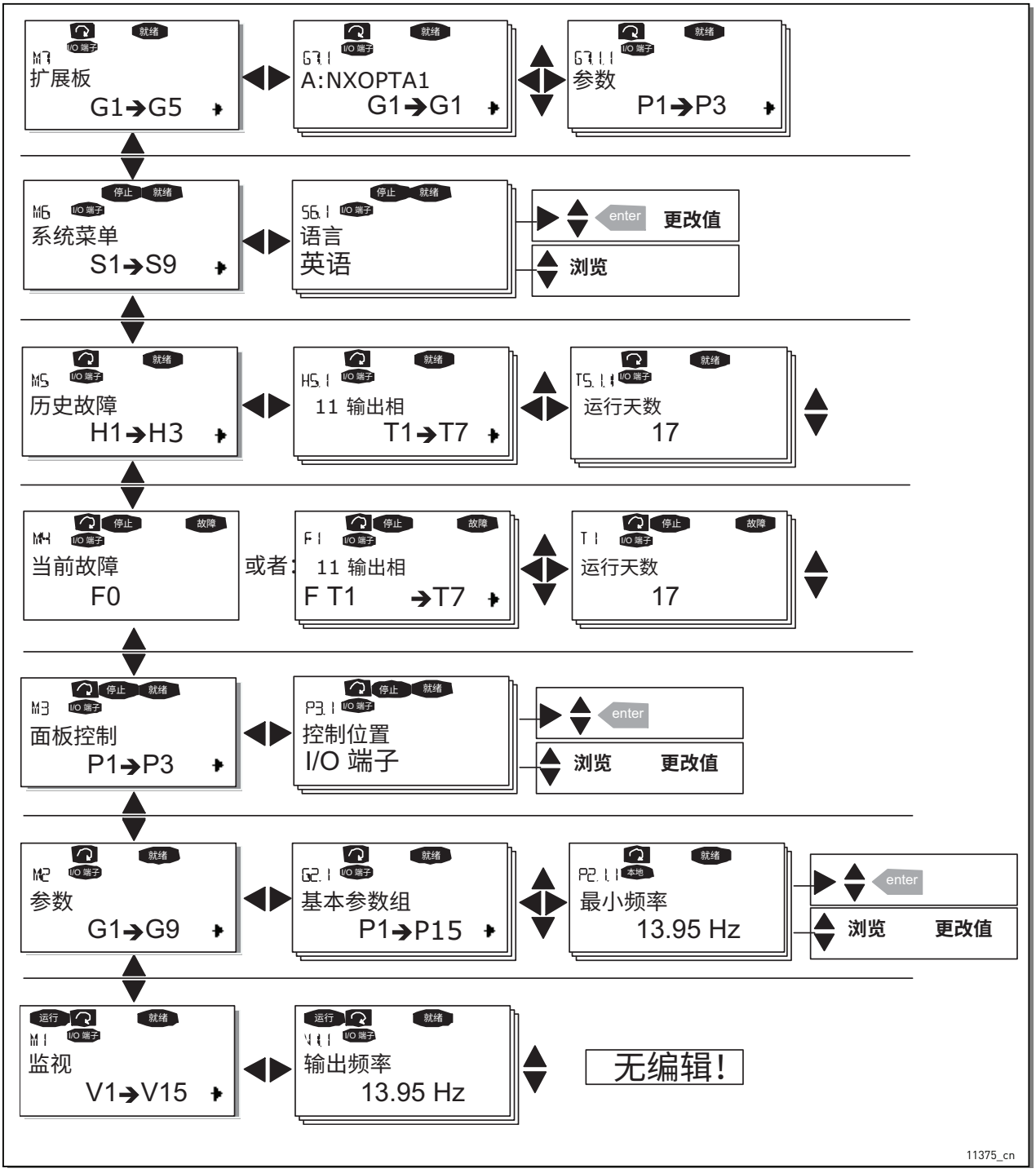


图 79. 键盘导航图

7.3.1 监控菜单 (M1)

当显示屏第一行显示位置指示 M1 时，可以通过按向右菜单按钮从主菜单进入监控菜单。图 80 中展示了如何浏览监控的值。

监控信号带有 V#.# 指示并在表 50 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。要更改参数值，请参阅章节 7.3.2。

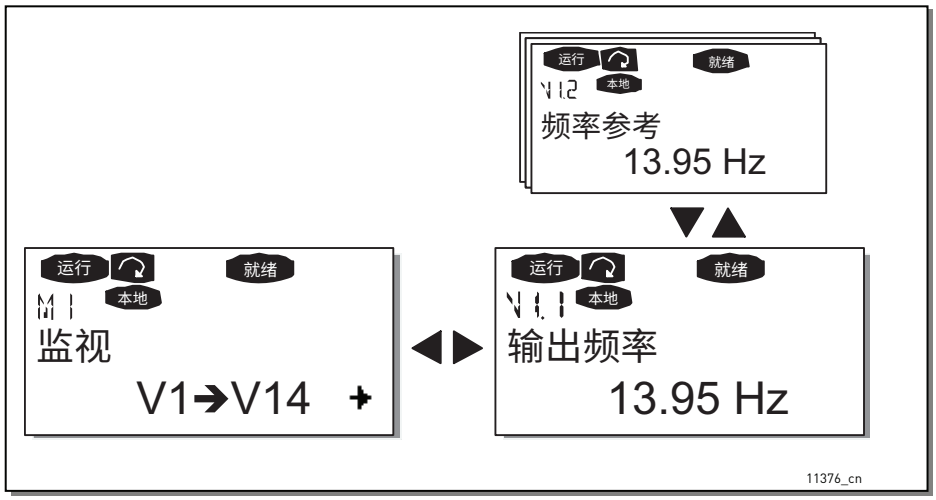


图 80. 监控菜单

表 50. 监控信号

代码	信号名称	单位	说明
V1.1	输出频率	Hz	至电机的频率
V1.2	频率参考	Hz	
V1.3	电机速度	rpm	计算的电机速度
V1.4	电机电流	A	测量的电机电流
V1.5	电机转矩	%	计算的电机轴转矩
V1.6	电机功率	%	计算的电机轴功率
V1.7	电机电压	V	计算的电机电压
V1.8	直流桥电压	V	测量的直流母线电压
V1.9	变频器温度	ºC	散热片温度
V1.10	电机温度	%	计算的电机温度。请参阅 VACON®NX All in One 应用手册。
V1.11	模拟电压输入	V	AI1
V1.12	模拟电流输入	mA	AI2
V1.13	DIN1、 DIN2、 DIN3		数字输入状态
V1.14	DIN4, DIN5, DIN6		数字输入状态
V1.15	DO1、 RO1、 RO2		数字和继电器输出状态
V1.16	模拟输出电流	mA	AO1
V1.17	监视页锁定		显示三个可选的监控值。请参阅章节 7.3.6.5。

注意！一体化应用程序中包含更多监控值。

7.3.2 参数菜单 (M2)

通过参数可以将用户的命令传递给变频器。当显示屏第一行显示位置指示 M2 时，可以通过从主菜单进入参数菜单来编辑参数值。图 81 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，然后再次按进入该组及其参数。再次使用浏览器按钮找到要编辑的参数 (P#)。从这里，您可以按两种不同方式继续操作：按向右菜单按钮将进入编辑模式。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：

1. 使用浏览器按钮设置所需的新值并使用 Enter 按钮确认更改。之后，闪烁将会停止，值字段中将显示新值。
2. 再次按向右菜单按钮。现在，您将能够逐位编辑值。当需要设置比显示屏上所示的值更大或更小的值时，这种编辑方式可能会很方便。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。

当变频器处于 RUN 状态时，有多个参数会被锁定，即无法编辑。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 "。必须停止变频器才能编辑这些参数。

也可以使用菜单 M6 中的功能锁定参数值 （请参阅章节参数锁定 (P6.5.2)）。

按住向左菜单按钮 3 秒，可随时返回到主菜单。

" 一体化 " 基本应用程序包中包含七种应用程序，各有一套不同的参数。

到达参数组的最后一个参数时，即可通过按向上浏览器按钮直接移动到该组中的第一个参数。

请参见第 131 页的参数值更改流程图表。

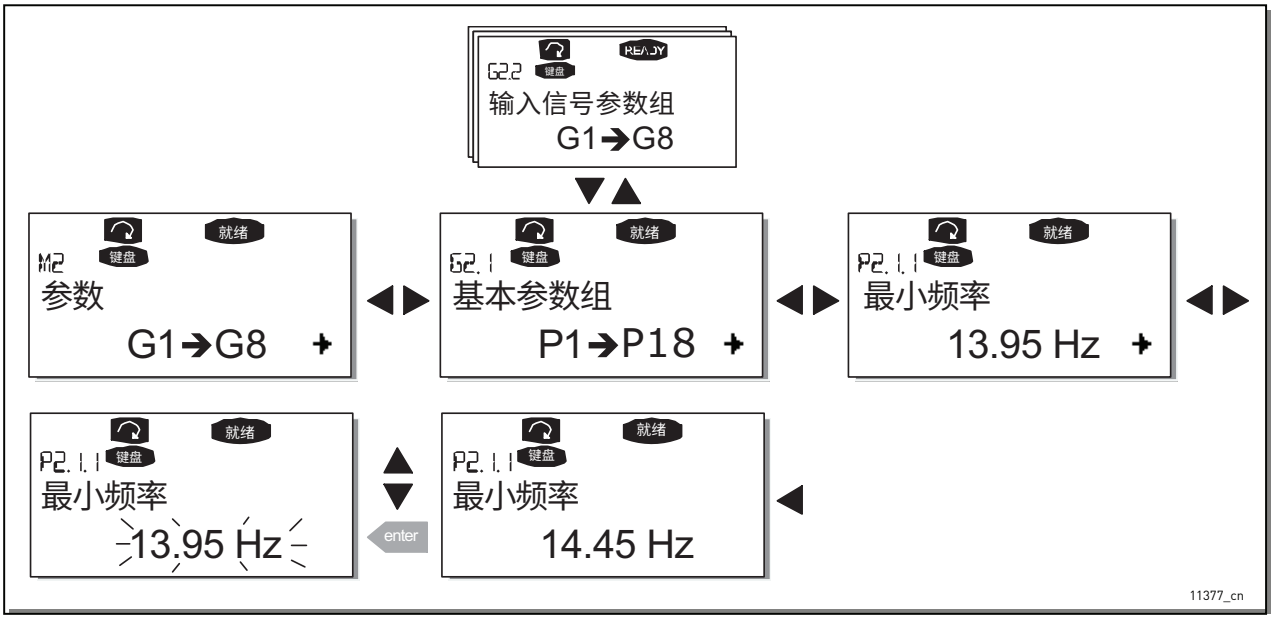


图 81. 参数值更改流程

7.3.3 键盘控制菜单 (M3)

在键盘控制菜单 中，您可以选择控制位置、编辑频率参考和更改电机方向。可以使用向右菜单按钮进入子菜单级别。

表 51. 键盘控制参数， M3

代码	参数	最小值	最大值	单位	默认值	自定义	ID	备注
P3.1	控制位置	1	3		1		125	**1** = I/O 端子 **2** = 键盘 **3** = 现场总线
R3.2	面板参考	参数 2.1.1	参数 2.1.2	Hz				
P3.3	运行方向（在键盘上）	0	1		0		123	**0** = 正向 **1** = 反向
R3.4	停止按钮	0	1		1		114	**0** =“ 停止 ” 按钮的功能受到限制 **1** =“ 停止 ” 按钮始终启用

7.3.3.1 控制位置的选择

可以从三个不同位置 （源）来控制变频器。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	I/O term
键盘 （面板）	Keypad
现场总线	Bus/Comm

通过按向右菜单按钮进入编辑模式来更改控制位置。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。

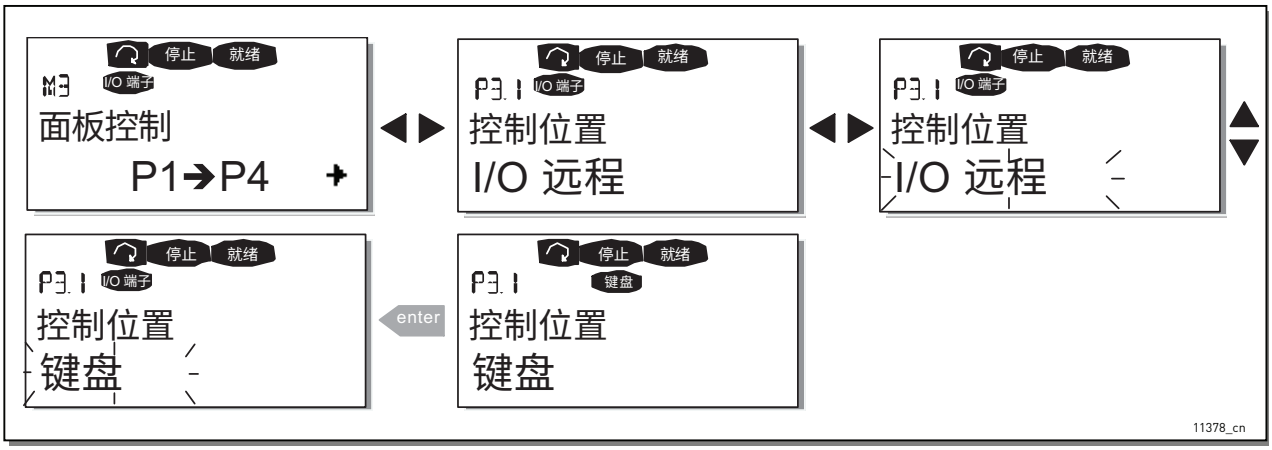


图 82. 控制位置的选择

7.3.3.2 键盘参考值

键盘参考子菜单 (P3.2) 显示并允许操作员编辑频率参考。更改会立即生效。但此参考值不影响电机的旋转速度，除非已选择面板作为参考源。

注意！在 RUN 模式下，输出频率和键盘参考值之间的最大差异为 6 Hz。另请参见下面的章节 7.3.3.4。

有关如何编辑参考值的信息，请参见图 81 （但不一定需要按 Enter 按钮）。

7.3.3.3 键盘方向

键盘方向子菜单显示并允许操作员更改电机的旋转方向。但此参考值不影响电机的旋转方向，除非已选择键盘作为当前的控制位置。

另请参见下面的章节 7.3.3.4。

请查看图 82，了解如何更改旋转方向。

注意！章节 7.2.1 和章节 8.2 中提供了有关如何使用键盘控制电机的附加信息。

7.3.3.4 " 停止 " 按钮已激活

默认情况下，不管选择了什么控制位置，按 STOP 按钮始终会停止电机。您可以通过为参数 3.4 指定值 0 来禁用此功能。如果此参数的值为 0，则仅当已选择键盘作为当前控制位置时，按 STOP 按钮才会停止电机。

注意！在 M3 菜单中，可以执行一些特殊功能：

通过在电机正在运行时按住启动按钮 3 秒钟，选择键盘作为当前的控制位置。键盘将成为当前的控制位置，当前的频率参考和方向将会复制到键盘。

通过在电机已停止时按住停止按钮 3 秒钟，选择键盘作为当前的控制位置。键盘将成为当前的控制位置，当前的频率参考和方向将会复制到键盘。

通过按住 <enter 3 秒钟，将在其它位置 （I/O、现场总线）设置的频率参考复制到面板。

请注意，如果您位于 M3 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 按钮来启动电机，将会显示错误消息 Keypad Control NOT ACTIVE。

7.3.4 当前故障菜单 (M4)

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

当某个故障导致变频器停止时，显示屏上会显示位置指示 F1、故障代码、故障的简短说明以及故障类型符号 （请参阅章节 7.3.4.1）。此外，还会显示出 FAULT 或 ALARM 指示 （请参见图 77 或章节 7.1.1），在显示出 FAULT 指示时，键盘上的红色 LED 将开始闪烁。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 " 复位 " 按钮清除显示屏内容，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，直到使用重置按钮 或从 I/O 端子或现场总线发出的重置信号将其清除。

注意！复位故障前，请去除外部启动信号，以防止意外重新启动变频器。

正常状态，
无故障：

7.3.4.1 故障类型

在 VACON® NX 变频器中，有四种不同类型的故障。根据后续的变频器行为，这些类型各不相同。请参阅表 52。

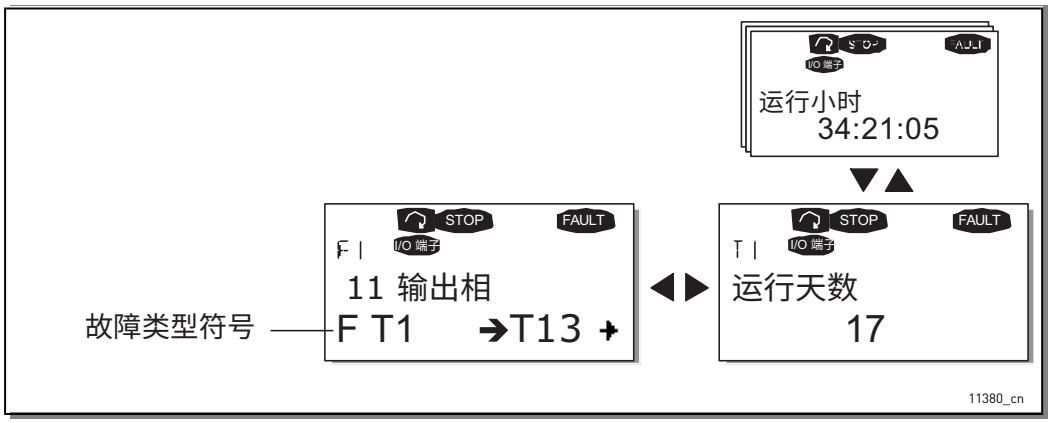


图 83. 故障显示

表 52. 故障类型

故障类型符号	含义
A （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 （故障）	“F 故障 ” 是可使变频器停止运转的一种故障。这时，需要采取相应的措施以便重启变频器。
AR （故障自动重置）	如果出现 “AR 故障 ”，则变频器也会立即停止。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 （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。

7.3.4.2 故障代码

表 61 中列出了故障代码、故障原因和纠正措施。带阴影的故障仅为 A 故障。黑底白字的项目表示您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 " 保护参数组 "。

注意！因故障原因联系经销商或工厂时，务必写下键盘显示屏上的所有文本和代码。

7.3.4.3 故障时数据记录

发生故障时，章节 7.3.4.1 中将会显示上述信息。通过按此处的向右菜单按钮，将会进入故障时数据记录菜单，此菜单由 T.1→T.13 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。此功能旨在帮助用户或维修人员确定故障原因。

可用数据有：

表 53. 故障时记录的数据

T.1	运行天数计数器 （故障 43：附加代码）	d
T.2	运行时间数 （故障 43：计数的运行天数）	hh:mm:ss (d)
T.3	输出频率 （故障 43：计数的运行小时数）	Hz (hh:mm:ss)
T.4	电机电流	A
T.5	电机电压	V
T.6	电机功率	%
T.7	电机转矩	%
T.8	DC 电压	V
T.9	变频器温度	°C
T.10	运行状态	
T.11	方向	
T.12	报警	
T.13	0 速度 *	
* 告知用户发生故障时变频器是否处于零速状态 （小于 0.01 Hz）		

实时记录

如果在变频器上设置了实时运行，则数据项 T1 和 T2 将按以下方式显示：

T.1	运行天数计数器	yyyy-mm-dd
T.2	运行时间数	hh:mm:ss,sss

7.3.5 故障历史记录菜单 (M5)

当键盘显示屏第一行显示位置指示 M5 时，可以通过按向右菜单按钮从主菜单进入故障历史记录菜单。可以在表 61 中找到故障代码。

所有故障都存储在故障历史记录菜单中，可以在此菜单中使用浏览器按钮浏览这些故障。此外，还可以在每个故障中访问故障时数据记录 页面。可以通过按向左菜单按钮，随时返回到之前的菜单。

变频器的内存可以存储最多 30 个故障，按其出现的顺序排列。故障历史记录中当前包含的故障数显示在主页的值行 (H1→H#) 中。故障的顺序由显示屏左上角的位置指示指明。最新故障的指示符为 F5.1，次新故障为 F5.2，依此类推。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的最早故障。

按住 Enter 按钮约 2 至 3 秒可复位整个故障历史记录。然后，符号 H# 将变为 0。

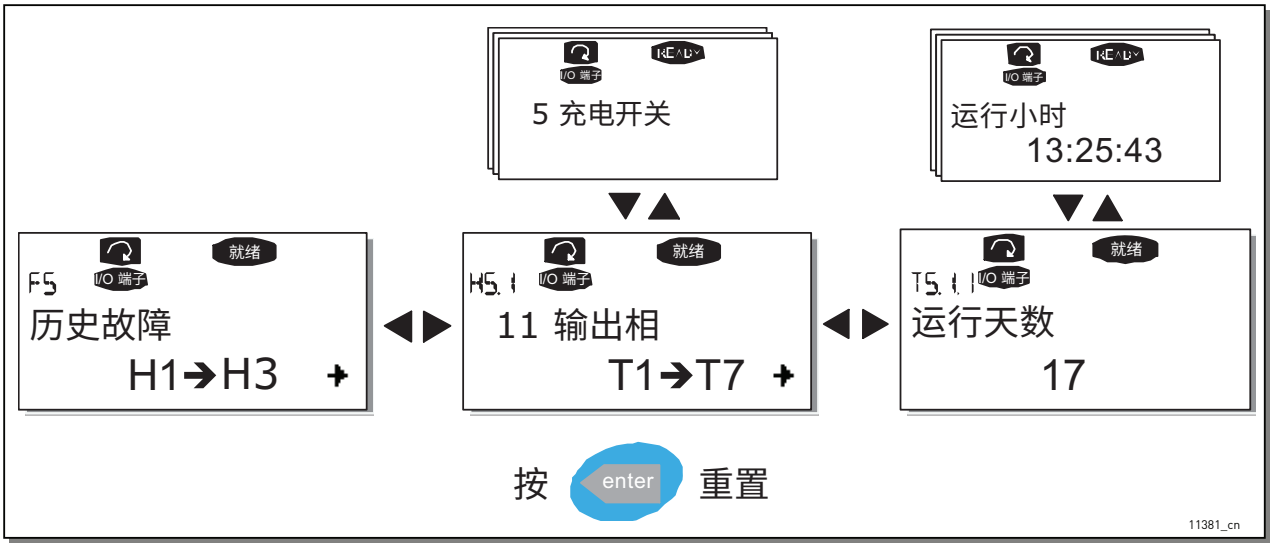


图 84. 历史故障菜单

7.3.6 系统菜单 (M6)

当显示屏上出现位置指示 M6 时，可以通过按向右菜单按钮从主菜单进入系统菜单。

与变频器的常规使用 （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。子菜单和子页的编号由值行上的 S （或 P）符号指示。

在第 137 页上，可找到系统菜单中可用功能的列表。

系统菜单中的功能

表 54. "系统"菜单功能

代码	功能	最小值	最大值	单位	默认值	自定义	选项
S6.1	语言选择				英语		可用选项视语言包而定。
S6.2	应用程序选择				基本应用程序		基本应用程序 标准应用程序 本地 / 远程控制应用程序 多级应用程序 PID 控制应用程序 多用途控制应用程序 泵和风扇控制应用程序
S6.3	复制参数						
S6.3.1	参数设置						存储到设置 1 读取设置 1 存储到设置 2 读取设置 2 加载出厂默认设置
S6.3.2	加载到键盘						所有参数
S6.3.3	从键盘下载						所有参数 所有参数，除电机 应用参数
P6.3.4	参数备份				是		是 否
S6.4	比较参数						
S6.4.1	设置 1				未用		
S6.4.2	设置 2				未用		
S6.4.3	出厂设置						
S6.4.4	键盘设置						
S6.5	安全性						
S6.5.1	密码				未用		0 = 未用
P6.5.2	参数锁定				允许改变		允许改变 禁止改变
S6.5.3	启动向导						否 是
S6.5.4	多重监控项目						允许改变 禁止改变
S6.6	键盘设置						
P6.6.1	默认页						
P6.6.2	默认页 / 操作菜单						
P6.6.3	超时时间	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						
P6.7.3	HMI 确认超时		200			5000	
P6.7.4	HMI 重试次数		1			10	
S6.8	系统信息						
S6.8.1	总计数器						
C6.8.1.1	MWh 计数器						
C6.8.1.2	通电天数计数器						

表 54.“系统”菜单功能

代码	功能	最小值	最大值	单位	默认值	自定义	选项
C6.8.1.3	通电小时数计数器						
S6.8.2	跳停计数器						
T6.8.2.1	MWh 计数器			kWh			
T6.8.2.2	清除 MWh 跳停计数器						
T6.8.2.3	工作天数跳停计数器						
T6.8.2.4	工作小时数跳停计数器			hh:mm:ss			
T6.8.2.5	清除工作时间计数器						
S6.8.3	软件信息						
S6.8.3.1	软件包						
S6.8.3.2	系统软件版本						
S6.8.3.3	固件接口						
S6.8.3.4	系统装载						
S6.8.4	应用程序						
S6.8.4.#	应用程序名称						
D6.8.4.#.1	应用程序 ID						
D6.8.4.#.2	应用程序：版本						
D6.8.4.#.3	应用程序：固件接口						
S6.8.5	硬件						
I6.8.5.1	信息：功率单元型号代码						
I6.8.5.2	信息：功率单元电压			V			
I6.8.5.3	信息：Brake chopper（制动斩波器）						
I6.8.5.4	信息：制动电阻						
S6.8.6	扩展板						
S6.8.7	调试菜单						仅用于应用程序编程。有关更多详细信息，请与工厂联系。

7.3.6.1 语言选择

使用 VACON® 控制键盘，可以通过键盘使用所选语言控制变频器。

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，您便能够为面板文本选择另一种语言。通过按 Enter 按钮确认选择。闪烁将会停止，并且面板上的所有文字信息都将以所选的语言显示。

可以通过按向左菜单按钮，随时返回到之前的菜单。

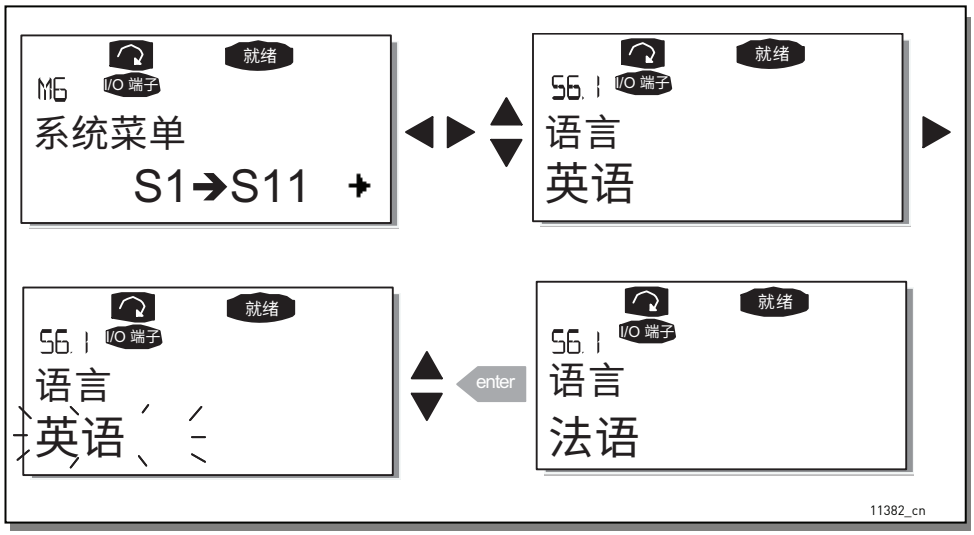


图 85. 语言的选择

7.3.6.2 应用程序选择

用户可以通过进入应用程序选择页 (S6.2) 来选择所需的应用程序。这可以通过在位于系统菜单的第一页时按向右菜单按钮来完成。然后通过再次按向右菜单按钮 更改应用程序。应用程序的名称将开始闪烁。现在，可以使用浏览器按钮浏览应用程序，并使用 Enter 按钮选择另一个应用程序。

更改应用程序会重置所有参数。应用程序更改后，系统会询问您是否希望将新应用程序的参数上载到键盘。如果您希望如此，请按 Enter 按钮。按任何其它按钮都会将以前使用的应用程序的参数保存到键盘中。有关更多信息，请参阅章节 7.3.6.3。

有关应用程序包的更多信息，请参阅 VACON® NX All-in-One 应用手册。

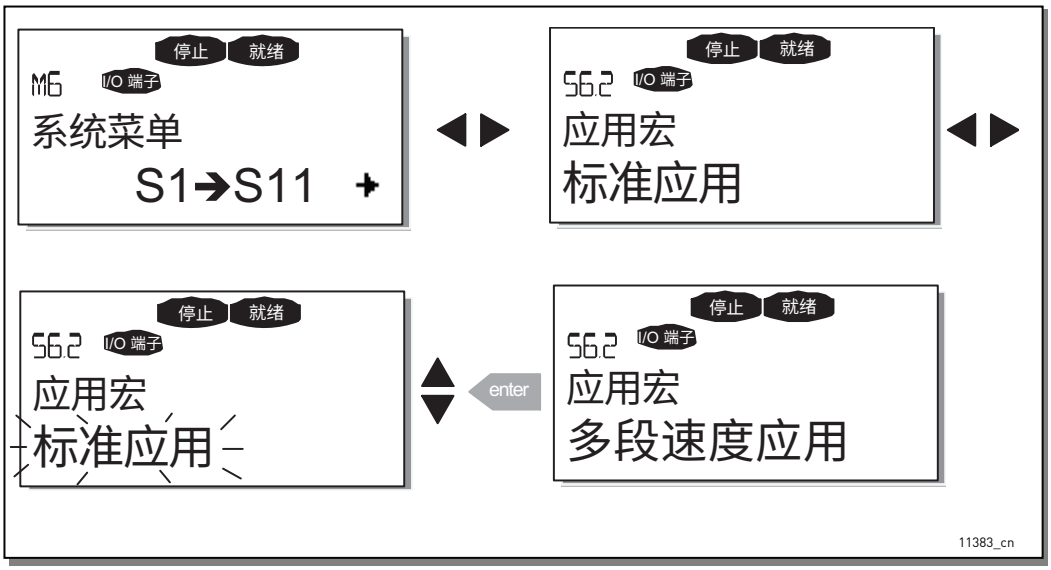


图 86. 应用程序的更改

7.3.6.3 复制参数

当操作员想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，或在变频器的内存中存储参数集合时，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）。

将参数从一个变频器成功地复制到另一个变频器之前，在向变频器中下载参数时，变频器必须停止运行：

参数复制菜单 (S6.3) 包含四个功能：

参数组 (S6.3.1)

VACON® NX 变频器可以让用户重新加载出厂默认参数值，还可存储和加载两个自定义参数组 （应用程序中包括的所有参数）。

在 " 参数组 " 页面 (S6.3.1) 上，按向右菜单按钮可进入 " 编辑 " 菜单。文本装载默认值开始闪烁，您可以通过按 Enter 按钮确认加载出厂默认设置。变频器会自动重置。

也可以使用浏览器按钮选择任何其它存储或加载功能。使用 Enter 按钮进行确认。等待显示屏上出现 "OK"。

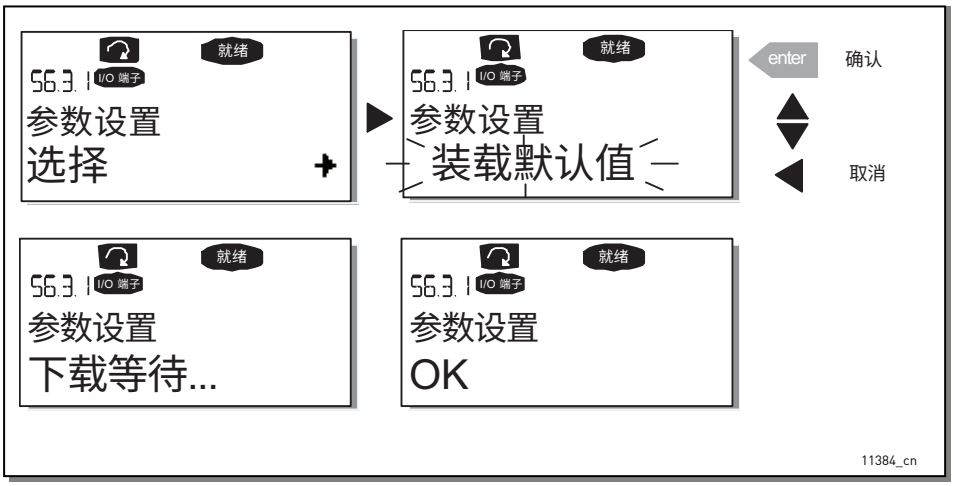


图 87. 参数集合的存储和加载

将参数上传到键盘 （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载到键盘。

从参数复制菜单进入至键盘页面 (S6.3.2)。按向右菜单按钮可进入编辑模式。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"。

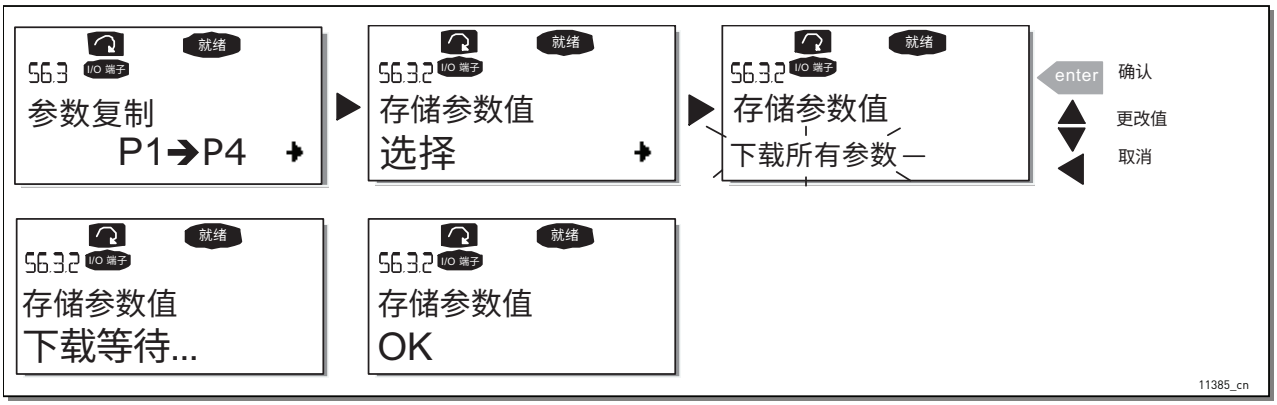


图 88. 参数复制到面板

将参数下载至变频器 （从键盘， 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载到变频器的键盘。

从参数复制菜单 进入自键盘 页面 (S6.3.3)。按向右菜单按钮可进入编辑模式。使用浏览器按钮选择选项 " 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"。

将参数从键盘下载到变频器的流程类似于从变频器下载到键盘的流程。请参见上文。

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。使用浏览器按钮选择 " 是 " 或 " 否 "。

当激活参数备份功能时，VACON® NX 控制键盘会对当前所使用的应用程序的参数制作副本。每当参数发生变化时，即会自动更新键盘备份。

在更改应用程序后，系统会询问是否希望将新应用程序的参数上载到键盘。要执行此操作，请按 Enter 按钮。如果您希望保留以前使用的应用程序的参数副本 （保存在键盘中） ，请按其它任意按钮。现在，您将能够按照章节 7.3.6.3 中提供的说明将这些参数下载到变频器。

如果您希望将新应用程序的参数自动上载到键盘，则必须在进入页面 6.3.2 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载这些参数。

注意！更改应用程序后，页面 S6.3.1 上的参数设置中保存的参数将被删除。如果您想要将参数从一个应用程序转移到另一个应用程序，您必须首先将这些参数上载到面板。

7.3.6.4 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。

在 " 参数比较 " 子菜单中按向右菜单按钮即可执行比较。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，则会在最下面的行中显示 "0"。但是，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，您可以进入可在其中看到实际值和所比较值的页面。在此显示屏中，说明行 （中间）中的值是默认值，值行 （最下面）中的值是编辑后的值。此外，还可以在编辑模式 （可通过再次按向右菜单按钮进入）下使用浏览器按钮编辑实际值。

同样，您可以将实际值与集合 2、出厂设置 和键盘集合 的值进行比较。

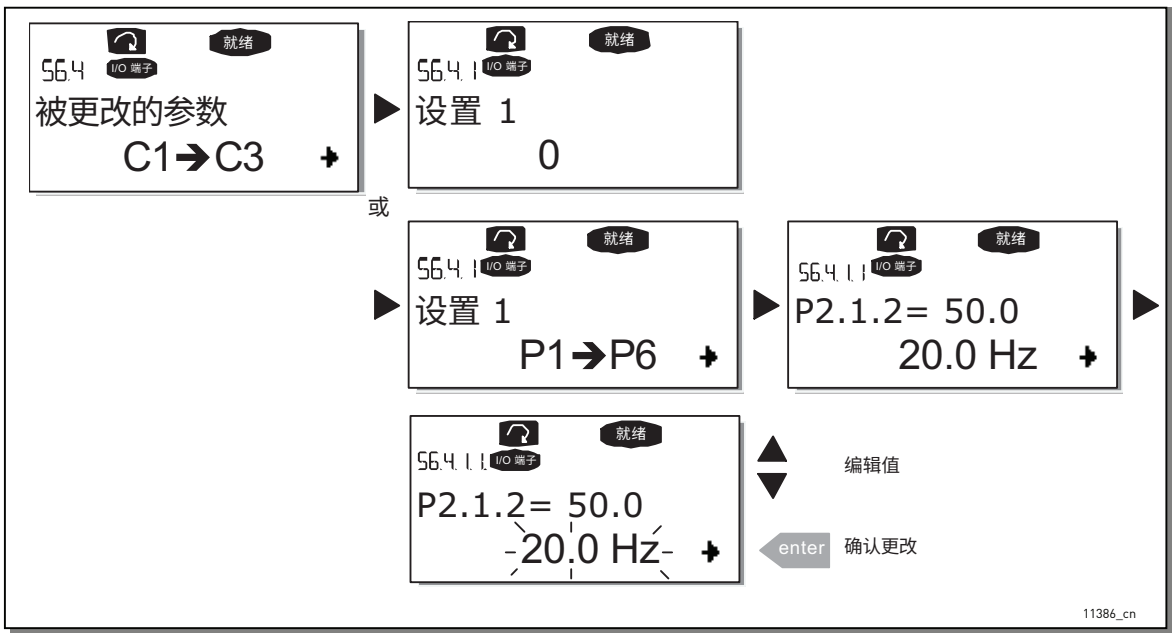


图 89. 参数比较

7.3.6.5 安全性

注意！安全子菜单 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。如果想要激活此功能，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，现在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。

另请注意！还可以逐位设置密码。在编辑模式下，再次按向右菜单按钮，显示屏上将出现另一个零。现在，首先设置个位。然后按向左菜单按钮并设置十位等等。使用 Enter 按钮确认密码设置。此后，必须等待 " 超时时间 "(P6.6.3) （请参见第 144 页）到期，密码功能随后将会激活。

如果您现在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。可以使用浏览器按钮输入密码。

通过输入 **0** 可以停用密码功能。

图 90. 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 *locked*。

注意！此功能无法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 按钮接受更改，或使用向左菜单按钮返回到上一级别。

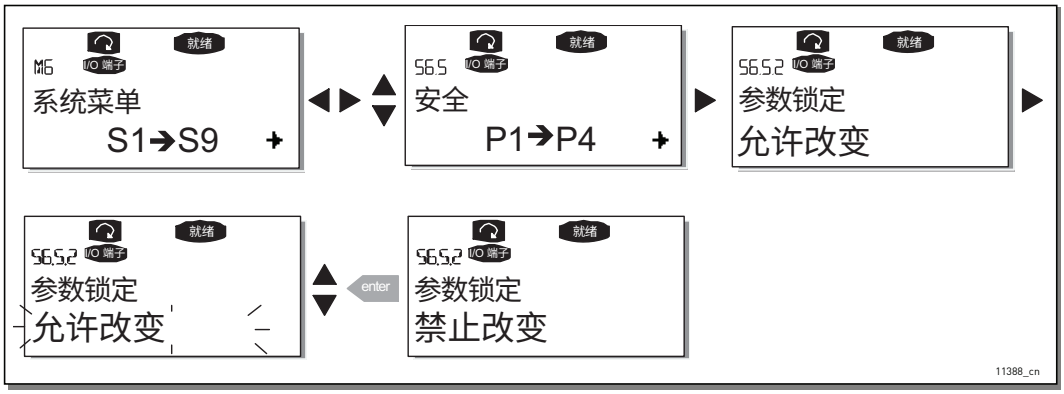


图 91. 参数锁定

启动向导 (P6.5.3)

启动向导是控制键盘上的一种功能，用于调试变频器。如果选择了激活 （默认设置），启动向导会提示操作员选择语言和应用程序，并指定所有应用程序公用的一组参数的值以及依赖于应用程序的一组参数的值。

始终使用 Enter 按钮 接受值，使用浏览器按钮 （向上和向下箭头）滚动选项或更改值。

按照下面的方式将启动向导设置为激活：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。使用浏览器按钮设置值 " 是 "，然后使用 Enter 按钮确认选择。如果您想要取消激活此功能，请按照同样的流程操作并指定参数值 No。

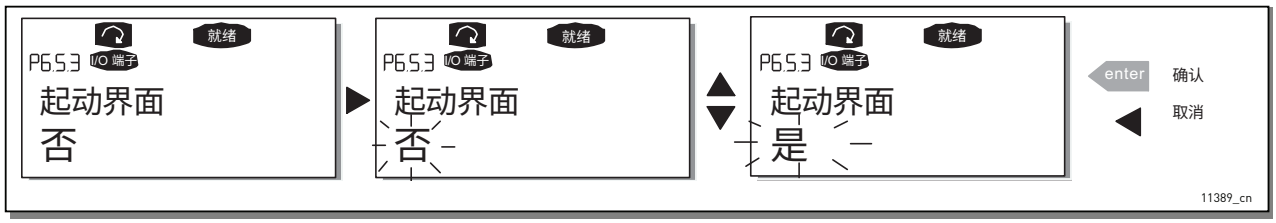


图 92. 启动向导的激活

多重监控项目 (P6.5.4)

VACON® 字母数字键盘带有一个显示屏，您甚至可以在其中同时监控三个实际值（请参阅章节 7.3.1 和所用应用程序的手册中的 " 监控值 " 章节）。在系统菜单的页面 P6.5.4 上，您可以定义操作员是否可以用其它值替换所监控的值。请参见下文。

图 93. 启用多重监控项目的更改

7.3.6.6 键盘设置

在系统菜单下面的键盘设置子菜单中，您可以进一步自定义您的变频器操作员界面。

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

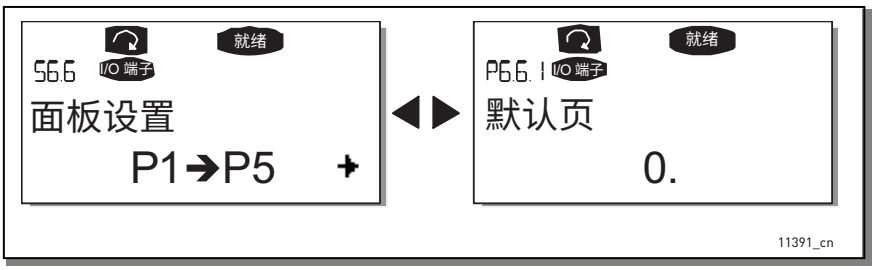


图 94. 面板设置子菜单

默认页 (P6.6.1)

可以在此处设置超时时间 （请参见下文）到期后或接通键盘电源后显示屏自动移动到的位置 （页面）。

如果默认页面 的值为 0，则不会激活此功能，即，键盘显示屏上保持上次显示的页面。按一次向右菜单按钮 进入编辑模式。使用 浏览器按钮可更改主菜单的编号。再次按向右菜单按钮 将使您能够编辑子菜单 / 页面的编号。如果您希望默认移动到的页面位于第三个级别，请重复此流程。使用 Enter 按钮 确认新的默认页面值。您可以通过按向左菜单按钮，随时返回到上一步。

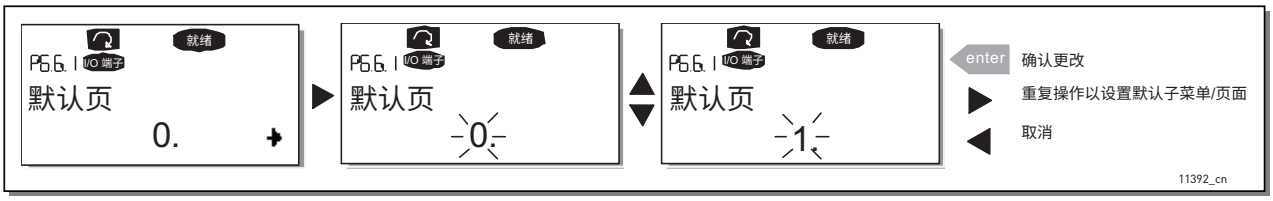


图 95. 默认页面功能

操作菜单中的默认页 (P6.6.2)

您可以在此处设置设定的超时时间 （请参见下文）到期后或当接通键盘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）。请参见上文中默认页面的设置。

超时时间 (P6.6.3)

“ 超时时间 ” 设置用于定义键盘显示屏返回到默认页 (P6.6.1) （请参见上文）所等待的时间。

通过按向右菜单按钮 移动到编辑菜单。设置所需的超时时间，然后使用 Enter 按钮 确认更改。可以通过按向左菜单按钮，随时返回到上一步。

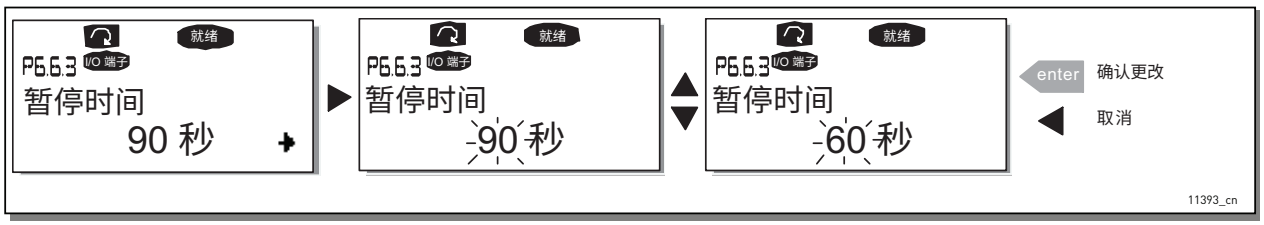


图 96. 超时时间设置

另请注意！ 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，则可以按照与超时时间设置 （请参见上文）相同的过程调整其对比度。

背光照明时间 (P6.6.5)

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

7.3.6.7 硬件设置

注意！ “ 硬件设置 ” 子菜单由密码保护 （请参阅章节密码 (S6.5.1)）。请将密码存放在安全位置！

在系统菜单下面的硬件设置子菜单 (S6.7) 中，您可以进一步控制变频器中硬件的某些功能。此菜单中的可用功能有 HMI 确认超时 和 HMI 重试。

HMI 确认超时 (P6.7.3)

用户可以使用此功能更改 HMI 确认时间的超时，例如在因使用调制解调器进行更长距离的通信而导致 RS-232 传输出现附加延迟的情况下。

注意！ 如果已经使用一般电缆将变频器连接到 PC，则不得更改参数 6.7.3 和 6.7.4 的默认值（200 和 5）。

如果已经通过调制解调器将变频器连接到 PC，并且在传输消息时存在延迟，则必须按照以下方式根据延迟来设置参数 6.7.3 的值：

示例：

- 变频器与 PC 之间的传输延迟 = 600 ms
- 参数 6.7.3 的值设置为 1200 ms （2 x 600，发送延迟 + 接收延迟）
- 必须在 NCDrive.ini 文件中的 [Misc] 部分输入相应的设置：

  Retries = 5

  AckTimeOut = 1200

  TimeOut = 6000

还必须考虑在 NC-Drive 监控中不能使用短于确认超时时间的间隔。

通过按向右菜单按钮进入编辑模式。使用浏览器按钮更改确认时间。使用 Enter 按钮接受更改，或使用向左菜单按钮返回到上一级别。

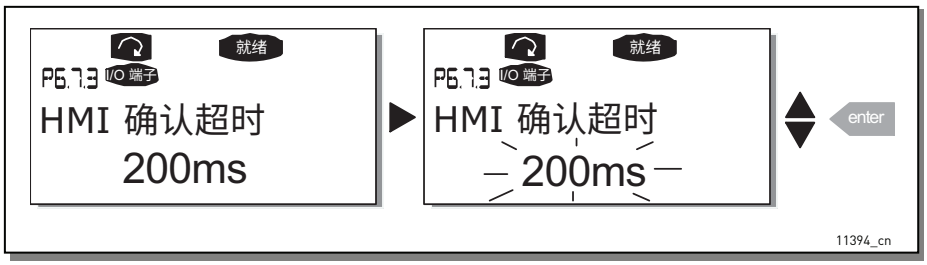


图 97. HMI 确认超时

接收 HMI 确认的重试次数 (P6.7.4)

使用此参数，您可以设置在变频器在确认时间 (P6.7.3) 内未成功接收确认或者接收的确认有故障的情况下变频器尝试接收确认的次数。

通过按向右菜单按钮进入编辑模式。显示的当前值将开始闪烁。使用浏览器按钮更改重试次数。使用 Enter 按钮接受更改，或使用向左菜单按钮返回到上一级别。

有关值的更改流程，请参见图 97。

7.3.6.8 系统信息

在系统信息子菜单 (S6.8) 中，您可以找到与变频器相关的硬件和软件信息以及与操作相关的信息。

总计数器 (S6.8.1)

在总计数器页面 (S6.8.1) 中，您可以找到与变频器操作时间相关的信息，即到目前为止经过的 MWh 总数、运行天数和运行小时数。与跳闸计数器中的计数器不同，这些计数器无法进行重置。

注意！接通电源后，通电时间计数器 （天数和小时数）始终运行。

表 55. 计数器页面

页面	计数器	示例
C6.8.1.1.	MWh 计数器	
C6.8.1.2.	通电天数计数器	显示屏上的值为 1.013。变频器已经运行 1 年零 13 天。
C6.8.1.3.	通电小时数计数器	显示屏上的值为 7:05:16。变频器已经运行 7 小时 5 分 16 秒。

跳闸计数器 (S6.8.)

跳闸计数器 （菜单 S6.8.2）是值可以进行重置 （即还原为零）的计数器。您可以随意使用下列可重置的计数器。有关示例，请参见表 55。

注意！跳闸计数器仅在电机正在运行时运行。

表 56. 可重置的计数器

页面	计数器
T6.8.2.1	MWh 计数器
T6.8.2.3	Operation day counter （运行天数计数器）
T6.8.2.4	Operation hour counter （运行小时数计数器）

这些计数器可以在页面 6.8.2.2 （清除 MWh 计数器）和 6.8.2.5 （清除运行时间计数器）上重置。

示例：要重置运行计数器时，应执行以下操作：

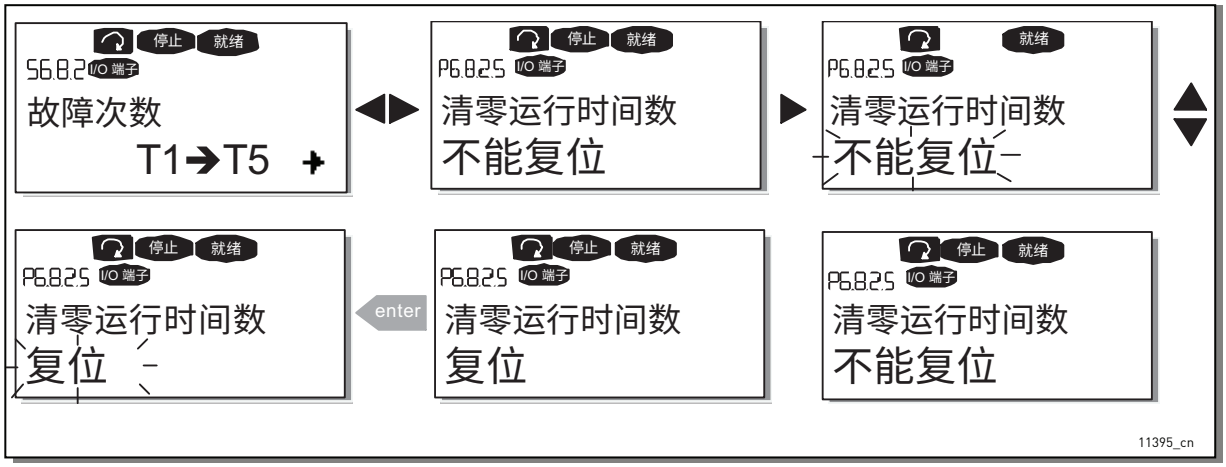


图 98. 计数器重置

软件 (S6.8.3)

“ 软件信息 ” 页面包含有关下列变频器软件相关主题的信息：

表 57. 软件信息页面

页面	内容
6.8.3.1	软件包
6.8.3.2	系统软件版本
6.8.3.3	固件接口
6.8.3.4	系统装载

应用程序 (S6.8.4)

您可以在位置 S6.8.4 找到应用程序子菜单，其中不仅包含有关当前使用的应用程序的信息，而且还包含已加载到变频器中的所有其它应用程序的信息。可用信息有：

表 58. 应用程序信息页面

页面	内容
6.8.4.#	应用程序名称
6.8.4.#.1	应用程序 ID
6.8.4.#.2	版本
6.8.4.#.3	固件接口

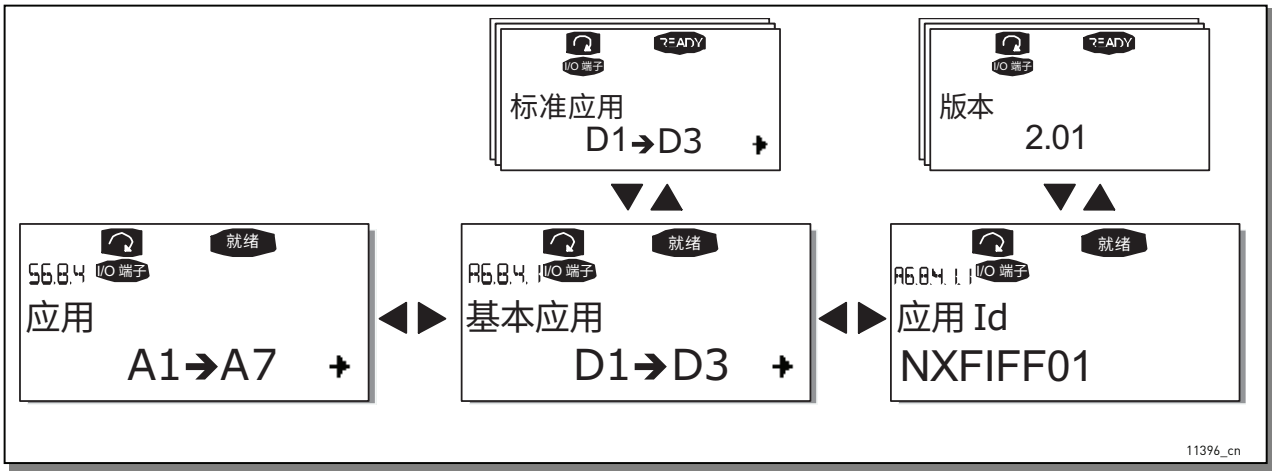


图 99. 应用程序信息页面

在 " 应用程序信息 " 页面中，按向右菜单按钮进入 " 应用程序 " 页面，其中列出了已加载到变频器中的所有应用程序。使用浏览器按钮找到要查找其信息的应用程序，然后使用向右菜单按钮进入 " 信息 " 页面。再次使用浏览器按钮 可查看不同页面。

硬件 (S6.8.5)

" 硬件信息 " 页面提供有关下列硬件相关主题的信息：

表 59. 硬件信息页面

页面	内容
6.8.5.1	功率单元型号代码
6.8.5.2	功率单元额定电压
6.8.5.3	制动斩波器
6.8.5.4	制动电阻

扩展板 (S6.8.6)

您可以在 " 扩展板 " 页面中找到有关已连接到控制板的基本板和选件板的信息（请参阅章节 6.1.3）。

通过使用向右菜单按钮进入 " 扩展板 " 页面，然后使用浏览器按钮选择要查看其状态的板，可以查看每个板槽的状态。再次按向右菜单按钮即可显示板的状态。按任意一个浏览器按钮时，键盘还会显示各个板的程序版本。

如果槽中未连接板，则会显示文本 "no board"。如果已向槽中连接了板，但连接不知什么原因中断，则会显示文本 "no conn."。有关更多信息，请参见章节 6.2、图 58 和图 67。

有关扩展板相关参数的更多信息，请参阅章节 7.3.7。

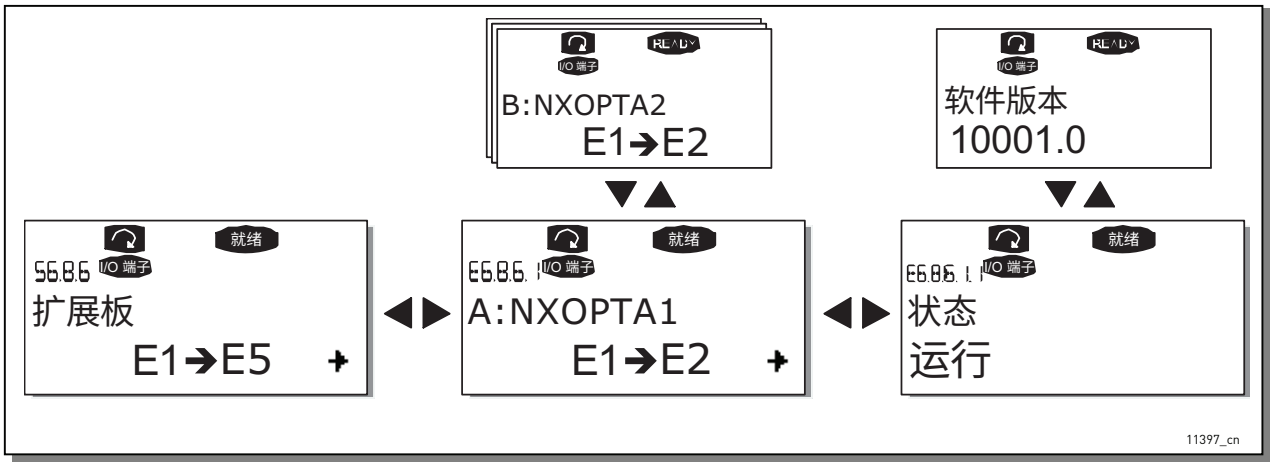


图 100. 扩展板信息菜单

调试菜单 (S6.8.7)

此菜单适用于高级用户和应用程序设计人员。如果需要任何帮助，请与工厂联系。

7.3.7 扩展板菜单 (M7)

使用扩展板菜单，用户可以：1) 查看控制板上连接了哪些扩展板； 2) 访问并编辑与扩展板相关的参数。

使用向右菜单按钮进入以下菜单级别 (G#)。在此级别，可以使用浏览器按钮浏览 A 至 E 槽（请参见第 92 页），查看连接了哪些扩展板。在显示屏的最下一行，您还可以看到与该板相关的参数数量。您可以按照与章节 7.3.2 中所述相同的方式查看和编辑参数值。请参阅表 60 和图 101。

扩展板参数

表 60. 扩展板参数 （板 OPT-A1）

代码	参数	最小值	最大值	默认值	自定义	选项
P7.1.1.1	AI1 模式	1	5	3		**1** = 0...20 mA **2** = 4...20 mA **3** = 0...10 V **4** = 2...10 V **5** = –10...+10 V
P7.1.1.2	AI2 模式	1	5	1		请参见 P7.1.1.1
P7.1.1.3	AO1 模式	1	4	1		**1** = 0...20 mA **2** = 4...20 mA **3** = 0...10 V **4** = 2...10 V

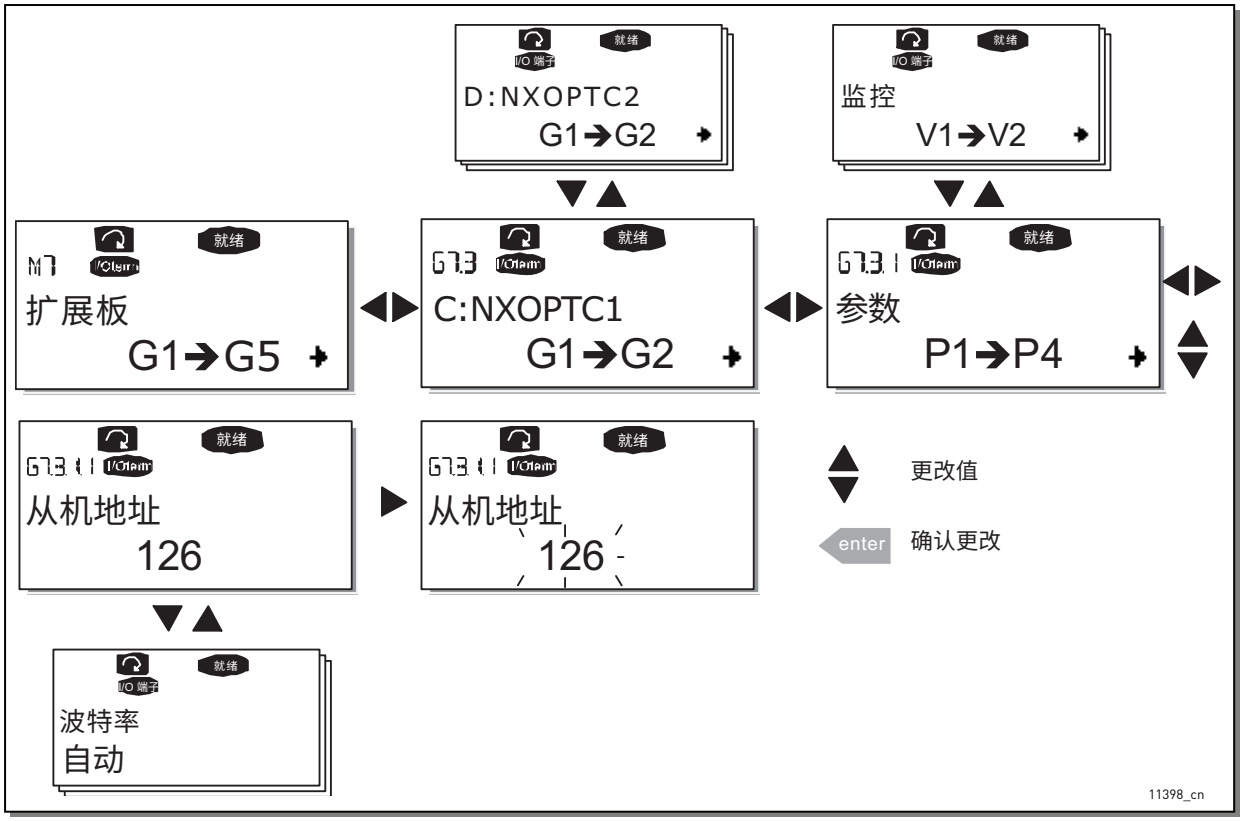


图 101. 扩展板信息菜单

7.4 其它键盘功能

VACON® NX 控制键盘包含与应用程序有关的其它功能。有关更多信息，请参见 VACON® NX 应用程序包。

8. 调试

8.1 安全性

在进行调试之前，请注意以下说明和警告：

当 VACON® NX 水冷式变频器连接到电源电位后，变频器的内部组件和电路板将带电。接触此电压极其危险，可能导致死亡或严重伤害。

VACON® NX 水冷式变频器连接到电源后，即使电机未运行，电机端子 U、 V、 W 和直流回路 / 制动电阻器端子 B–、 B+/R+、 R– 也会带电。

控制 I/O 端子与电源隔离。不过，即使已经断开了 VACON® NX 水冷式变频器的电源，继电器输出和其它 I/O 端子也可能存在危险的控制电压。

请勿在变频器连接到电源的情况下进行任何连接。

在将变频器与电源断开连接后，请等待键盘上的指示灯熄灭 （如果未连接键盘，请通过键盘座查看指示灯）。在对 VACON® NX 水冷式变频器进行任何接线工作之前，等待 5 分钟以上。在经过这一时间之前，请勿打开机盖。

在将 NX 水冷式变频器连接到电源之前，请确保冷却液循环的功能正常并检查循环回路中是否有泄漏。

在将变频器连接到电源之前，请确保关闭开关设备的机柜门。

8.2 变频器的调试

1. 仔细阅读并遵循章节 1 中的安全说明。

2. 安装完成后，请注意：

   - 变频器和电机均接地。
   - 电源和电机电缆符合章节 6.1.2 中指定的要求。
   - 控制电缆尽可能远离电源电缆，并且确保屏蔽电缆的屏蔽层连接到保护接地端 ⏚。导线不得与变频器的电气组件接触。
   - 将数字输入组的公共输入连接到 +24 V 或连接到 I/O 端子或外部电源的接地点。

3. 检查液体冷却连接和系统运行情况。
   - 打开切断阀
   - 检查冷却液的质量和数量 （章节 5.2）
   - 确保液体循环系统运行正常

4. 执行电缆和电机绝缘检查，请参阅章节 6.1.11。

5. 检查变频器是否出现冷凝。

6. 检查连接到 I/O 端子的所有启动 / 停止开关是否处于停止位置。

7. 将变频器连接到电源。

8. 按照应用要求设置组 1 的参数 （请参阅 VACON® All-in-One 应用手册）。至少应设置以下参数：

   - 电机额定电压
   - 电机额定频率
   - 电机额定速度
   - 电机额定电流

   您可以在电机标牌上找到这些参数所需的值。

9. 在不连接电机的情况下执行运行测试

   执行测试 A 或测试 B：

A 从 I/O 端子进行控制：

a) 将启动 / 停止开关转动到打开位置。
b) 更改频率参考 （电位计）。
c) 在监控菜单 (M1) 中检查输出频率的值是否随着频率给定值的变化而变化。
d) 将启动 / 停止开关转动到关闭位置。

B 从控制键盘进行控制：

a) 按照章节 7.3.3.1 中的说明将控制权从 I/O 端子切换到键盘。
b) 按键盘上的 " 启动 " 按钮。
c) 移动到键盘控制菜单 (M3) 和键盘参考子菜单 （章节 7.3.3.2）并使用浏览器按钮 ▲ ▼ 更改频率给定值
d) 在监控菜单 (M1) 中检查输出频率的值是否随着频率给定值的变化而变化。
e) 按下键盘上的停止按钮。

10. 如果可能，在未将电机接入流程的情况下运行启动测试。如果不可能，请在运行前确保每次测试的安全。将测试信息通知您的同事。

a) 关闭供电电压并等待，直到变频器按照章节 8.1 的步骤 5 中说明停止运行。
b) 将电机电缆连接到电机和变频器的电机电缆端子上。
c) 查看所有启动 / 停止开关是否处于停止位置。
d) 接通电源
e) 重复测试 9A 或 9B。

11. 将电机接入流程 （如果在运行启动测试时未连接电机）。

a) 运行测试之前，确保可以安全地完成测试。
b) 将测试信息通知您的同事。
c) 重复测试 9A 或 9B。

9. 故障跟踪

9.1 故障代码

当变频器控制电子元件检测到故障时，变频器便会停止运转，并且显示屏上将显示符号 F 以及故障的序号、故障代码和故障的简短说明。故障可使用控制键盘上的 " 复位 " 按钮 或通过 I/O 端子进行复位。故障存储在故障历史记录菜单 (M5) 中，可进行浏览。您将在下表中找到不同的故障代码。

下表中介绍了故障代码、故障原因和纠正措施。带阴影的故障仅为 A 故障。黑底白字的故障可作为 A 故障和 F 故障出现。

表 61. 故障代码

故障代码	故障	可能原因	纠正措施
1	过电流	变频器已在电机电缆中检测到过高电流 (> 4*IH)： - 突然增加重载 - 电机电缆中发生短路 - 电机不合适 T.14 中的子代码： S1 = 硬件跳闸 S3 = 电流控制器监控	检查加载。 检查电机。 检查电缆。
2	过电压	直流回路电压已超过表 7 中定义的限制。 - 减速时间过短 - 电源中出现高过压突波 T.14 中的子代码： S1 = 硬件跳闸 S2 = 过电压监控	延长减速时间。使用制动斩波器或制动电阻器 （可作为大多数机架的可用选项）。
3	接地故障	电流测量中检测到电机相位电流的总和不为零。 - 电缆或电机中出现绝缘故障	检查电机电缆和电机。
5	充电开关	发出起动命令时，充电开关处于打开状态。 - 错误操作 - 组件故障	修复故障并重新启动。 如果仍发生故障，请与您当地的经销商联系。
6	紧急停止	已从选件板发出停止信号。	检查紧急停止电路。
7	饱和跳闸	各种原因： - 组件故障 - 制动电阻器短路或过载	无法从键盘复位。 关闭电源。 不要重新连接电源！ 请与您当地的经销商联系。 如果此故障与故障 1 同时出现，请检查电机电缆和电机。

表 61. 故障代码

故障代码	故障	可能原因	纠正措施
8	系统故障	- 组件故障 - 错误操作 注意异常故障数据记录。 T.14 中的子代码： S1 = 电机电压反馈 S2 = 保留 S3 = 保留 S4 = ASIC 跳闸 S5 = Vacon 总线中出现干扰 S6 = 充电开关反馈 S7 = 充电开关 S8 = 变频器卡未通电 S9 = 功率单元通信 (TX) S10 = 功率单元通信 （跳闸） S11 = 功率单元通信 （测量） S12 = 扩展板 （插槽 D 或 E） S30-S48 = OPT-AF 板 （插槽 B）	修复故障并重新启动。 如果仍发生故障，请与您当地的经销商联系。
9	欠电压	直流回路电压低于表 7 中定义的电压限制。 - 最可能的原因：供电电压过低 - 变频器内部故障 T.14 中的子代码： S1 = 直流母线在运行过程中过低 S2 = 功率单元无数据 S3 = 欠电压监控	如果临时供电电压中断，请修复故障并重新启动变频器。 检查供电电压。如果电压足够，则是发生了内部故障。 请与您当地的经销商联系。
10	输入线路监控	输入线路相位缺失。 T.14 中的子代码： S1 = 相位监控二极管电源 S2 = 相位监控有源前端	检查供电电压、熔断器和电缆。
12	制动斩波器监控	- 未安装制动电阻器 - 制动电阻器已损坏 - 制动斩波器故障	检查制动电阻器和布线。 如果没有问题，则是斩波器有故障。请与您当地的经销商联系。
13	变频器温度过低	散热片温度低于 -10 °C。	
14	变频器温度过高	3) 散热片温度超过 70 °C。当散热片温度超过 65 °C 时会发出温度过高警告。 4) 电路板温度超过 85 °C。当板温度超过 75 °C 时会发出温度过高警告。 子代码： S1 = 单元、板或相位发出温度过高警告 S2 = 电源板温度过高 S3 = 液体流量 S4 = ASIC 板或变频器板温度过高	原因 1)： 检查并确保不超过 Ith 的值（章节 4.2）。 检查冷却剂流量和温度是否正确。还应检查循环回路是否有可能的漏点。 检查环境温度。 确保切换频率相对环境温度和电机负载不会太高。 原因 2)： 空气在变频器内的循环受阻。 冷却风扇出现故障。
15	电机堵转	电机堵转保护已跳闸。	检查电机和负载。

表 61. 故障代码

故障代码	故障	可能原因	纠正措施
16	电机温度过高	变频器电机温度模式检测到电机过热。 电机过载。	降低电机负载。 如果不存在电机过载，请检查温度模式参数。
17	电机欠载	电机欠载保护已跳停。	检查负载。
18	不平衡 （仅警告）	并联单元中的电源模块之间不平衡。 T.14 中的子代码： S1 = 电流不平衡 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。
22	EEPROM 校验和故障	子代码： S1 = 固件接口断电变量校验和错误。 S2 = 固件接口变量校验和错误。 S3 = 系统断电变量校验和错误 S4 = 系统参数校验和错误 S5 = 应用程序定义的断电，变量校验和错误。 S6 = 应用程序定义的断电，变量校验和。 S10 = 系统参数校验和错误 （历史故障条目、设备有效、系统菜单参数）。	如果仍发生故障，请与您当地的经销商联系。
24	计数器故障	计数器上显示的值不正确。	对计数器上显示的值持批判态度。
25	微处理器看门狗故障	- 错误操作 - 组件故障 子代码： S1 = CPU 看门狗定时器 S2 = ASIC 复位	修复故障并重新启动。 如果仍发生故障，请与您的经销商联系。
26	已阻止起动	变频器启动已被阻止。 子代码： S1 = 防止意外起动。 S2 = 如果在激活安全失效后恢复到就绪状态，则当起动命令处于活动状态时显示。 S30 = 在下载系统软件、下载应用程序或更改应用程序后，当起动命令处于活动状态时显示。	如果可以安全地完成操作，则可以取消防止起动功能。
29	热敏电阻故障	选件板的热敏电阻输入已检测到电机温度升高。 子代码： S1 = 已在 OPT-AF 板上激活热敏电阻输入 S2 = 特殊应用程序	检查电机冷却和负载。 检查热敏电阻连接 （如果选件板的热敏电阻输入未处于使用状态，则一定是发生了短路）。
30	安全失效警告	通过选件板 OPT-AF 激活了安全失效输入 SD1 和 SD2。	请与您的经销商联系。
31	IGBT 温度 （硬件）	IGBT 逆变桥温度过高保护已检测到过高的短时过载电流。	检查加载。 检查电机尺寸。
34	CAN 总线通信	发送的消息未得到确认。	确保总线上存在另一个具有相同组态的设备。

表 61. 故障代码

故障代码	故障	可能原因	纠正措施
35	应用	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。
36	控制单元	VACON® NXS 控制单元无法控制 VACON® NXP 功率单元，反之亦然。	更换控制单元。
37	已更换设备（同类型）	已更换选件板或功率单元。 相同类型和额定值的新设备。 子代码： S1 = 控制板 S2 = 控制单元 S3 = 电源板 S4 = 功率单元 S5 = 适配板和插槽	复位。设备准备就绪，可供使用。 将使用旧参数设置。
38	已添加设备（同类型）	已添加选件板。 子代码： S1 = 控制板 S4 = 控制单元 S5 = 适配板和插槽	复位。设备准备就绪，可供使用。 将使用旧板的设置。
39	已移除设备	已移除选件板。	复位。设备不再可用。
40	未知设备 未知选件板或变频器。	T.14 中的子代码： S1 = 未知设备 S2 = 电源 1 的类型与电源 2 不同 S3 = NXS 或 NXP1 和星形耦合器 S4 = 软件与控制单元不兼容 S5 = 旧控制板版本	请与您当地的经销商联系。
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	检查加载。 检查电机尺寸。
42	制动电阻器温度过高	子代码： S1 = 内部制动斩波器温度过高 S2 = 制动电阻过高 (BCU) S3 = 制动电阻过低 (BCU) S4 = 未检测到制动电阻 (BCU) S5 = 制动电阻漏泄 （接地故障） (BCU)	复位单元。 设置更长的减速时间并重新起动。 制动斩波器的尺寸不正确。 使用外部制动电阻器。
43	编码器故障	在编码器信号中检测到故障。 T.14 中的子代码： S1 = 编码器 1 通道 A 缺失 S2 = 编码器 1 通道 B 缺失 S3 = 编码器 1 的两个通道均缺失 S4 = 编码器反转 S5 = 编码器板缺失 S6 = 串行通信故障 S7 = 通道 A/ 通道 B 不匹配 S8 = 解析器 / 电机极对不匹配 S9 = 缺少起始角	检查编码器通道连接。 检查编码器板。

表 61. 故障代码

故障代码	故障	可能原因	纠正措施
44	已更换设备（不同类型）	已更换选件板或功率单元。 新设备的类型或额定值与以前的设备不同。 子代码： S1 = 控制板 S2 = 控制单元 S3 = 电源板 S4 = 功率单元 S5 = 适配板和插槽	复位 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，请重新设置变频器参数。
45	已添加设备（不同类型）	已添加不同类型的选件板。 子代码： S1 = 控制板 S2 = 控制单元 S3 = 电源板 S4 = 功率单元 S5 = 适配板和插槽	复位 重新设置选件板参数。
49	应用程序中除数为零	应用程序中发生除数为零的情况。	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。
50	模拟输入 Iin ← 4 mA （选择信号范围 4 至 20 mA）	模拟输入端的电流小于 4 mA。 - 控制电缆损坏或松动 - 信号来源出现故障	检查电流回路。
51	外部故障	数字输入故障。	
52	键盘通信故障	键盘通信故障 控制键盘与变频器之间的连接断开。	检查键盘连接及可能的键盘电缆。
53	现场总线故障	现场总线主机与现场总线板之间的数据连接断开。	检查安装。 如果安装正确，请与最近的经销商联系。
54	插槽故障	选件板或插槽出现故障	检查选件板和插槽。 请与最近的经销商联系。
55	实际值监控		
56	PT100 板温度故障	已超过为 PT100 板参数设置的温度限制值。	找到温度上升的原因。
57	Identification（识别）	辨识运行已失败。	在完成辨识运行之前移除了运行命令。 电机没有连接到变频器。 电机主轴上有负载。
58	制动	制动的实际状态与控制信号不同。	检查机械制动的状态和连接。
59	从机通信	主机和从机之间的系统总线或 CAN 通信中断。	检查选件板参数。 检查光缆或 CAN 电缆。
60	冷却	水冷式变频器上的冷却剂循环出现故障。	在外部系统上检查故障原因。
61	速度误差	电机速度不等于参考值。	检查编码器连接。 PMS 电机已超过牵出转矩。

表 61. 故障代码

故障代码	故障	可能原因	纠正措施
62	运行禁用	运行许可信号过低。	检查运行许可信号过低的原因。
63	紧急停止	已从数字输入或现场总线收到紧急停止命令。	复位后可以发出新的运行命令。
64	进线开关断开	变频器进线开关已打开。	检查变频器的主电源开关。

9.2 电机的负载测试

1. 连接电机电缆并检查相序是否正确。还应检查电机是否可以自由旋转。
2. 检查液体冷却系统的运行情况。
3. 打开供电电压并确保所有输入相均连接到单元。
4. 通过使用万用表进行测量并将值与监控页面 V1.8 上的值进行比较来检查直流母线电压。
5. 选择目标应用程序并设置需要的参数，请参见快速入门指南第 7 页上的步骤 8。
6. 使用较低的电流极限值和较长的加速 / 减速时间开始运行。
7. 如果使用闭环控制模式，请检查编码器的方向并进行必要的闭环参数设置。通过在开环模式下运行系统来检查编码器的运行是否正常，并在扩展板菜单中检查信号。
8. 在最小和最大频率之间在不带负载的情况下运行电机，并使用电流钳检查单元的输出电流。将值与监控页面 V1.4 上的值进行比较。
9. 如果可能，将电机加载到额定值并重复电流测量。遵循监控页面机 V1.9 上的单元温度值。

9.3 直流回路测试 （不带电机）

注意！在此测试期间将会存在危险电压！

1. 仔细阅读并遵循章节 1 中的安全说明。
2. 将可变直流电源连接到 DC+ 和 DC- 端子上。确保所有极性均正确。
3. 将直流母线慢慢充电到额定电压。让系统保持在此电位一分钟，然后检查电流。
4. 如果可能，继续提高直流回路电压，使其达到跳闸限制。故障 F2（请参阅章节 9）会在电压为 911 V DC （NX_5， 400-500 V 设备） 、 1200 V DC （NX_6， 525-690 V 设备）和 1300 V DC （NX_8， 525-690 V 设备）时发生。不要将电压提高到跳闸限制以上。
5. 将供电电压降回到零。留出足够时间以便让电容器放电。
6. 使用万用表检查直流总线电压。读数为零伏特时，断开电源连接并将所有导线重新连接到相模块。
7. 如果相模块已经断电很长时间 （六个月或更长），将此电压保持至少 30 分钟，如果时间允许，甚至保持 4 小时。

通过上述测试流程，实现了两个目的：
1) 可对盖子进行部分改装以便存储和运输；
2) 通过任何设备故障自证出现低功率故障。

9.4 控制面板显示屏上的错误消息

VACON® NX 变频器的字母数字键盘内存已从 32 kbit 升级为 64 kbit。这样，可将具有较大参数集的应用程序复制到键盘内存。有关控制面板显示屏的更多信息，请参阅章节 7。

如果将参数集较大的应用程序上传到 32 kbit 控制面板，将显示错误消息 " 失败 "。必须使用 64 kbit 的新版控制面板，才能避免出现错误信息。

10. 有源前端 (AFE)

10.1 简介

VACON® NX Active Front End 用于在交流输入和中间直流电路之间进行电源转换。 VACON® NX Active Front End 具有一种双向功能。这意味着，当电源从交流输入传输到中间直流电路时，VACON® NX Active Front End 会对交流电流和电压进行整流。当电源从中间直流电路传输到交流输入时， VACON® NX Active Front End 会反转直流电流和电压。

有源前端配置包括单元本身、 LCL 滤波器、预充电电路、控制单元、交流熔断器、主接触器 / 断路器和直流熔断器，在规划开关设备配置时需要考虑到这些组件，请参见图 102。

10.2 示意图

10.2.1 有源前端模块示意图

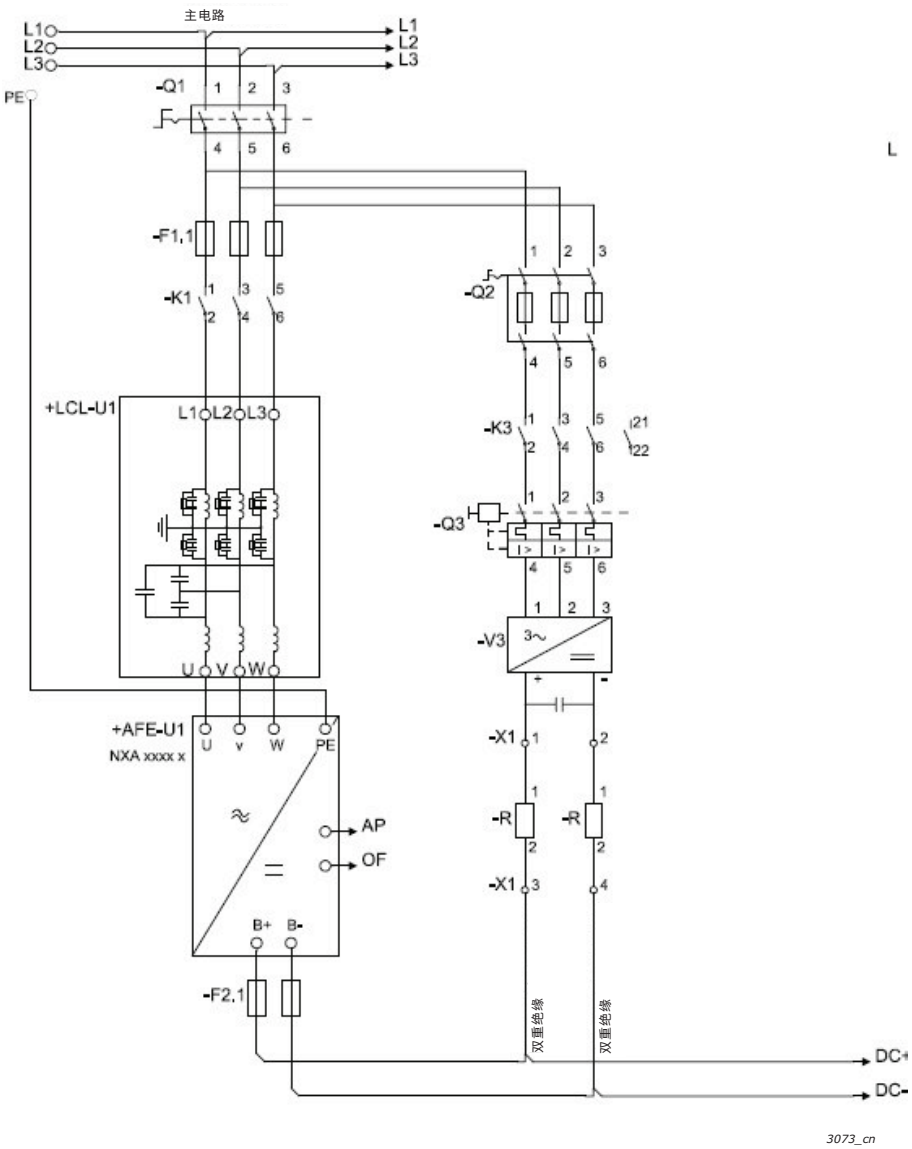


图 102. 有源前端配置

10.3 型号代码

在 VACON® 型号代码中，有源前端用字符 **NXA** 和数字 **2** 来表征，例如：

NXA	0300	5	A	0	T	0	**2**WF	A1A2000000

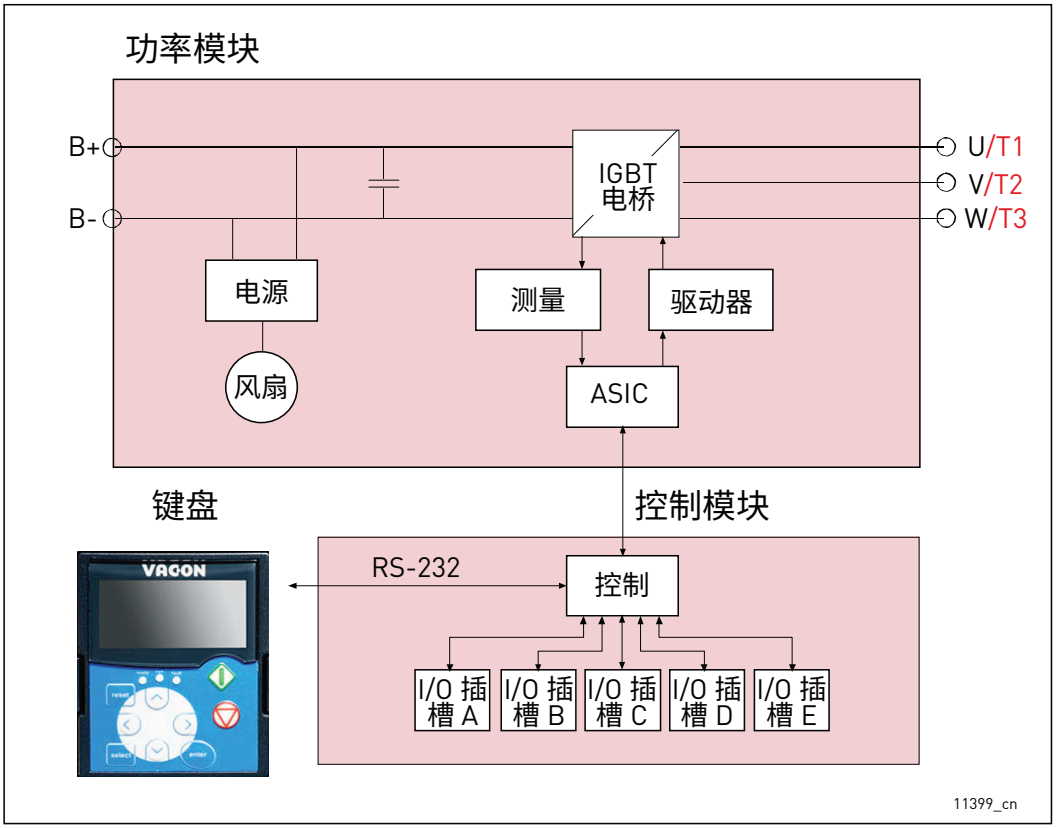


图 103. 有源前端模块示意图

10.4 有源前端单元技术数据

注意：NX_8 变频器仅作为 Ch6x AFE/BCU/INU 单元提供。

表 62. 技术数据

电源连接	输入电压 U_{in}	NX_5：400–500 V AC (–10%...+10%); 465–800 V DC (–0%...+0%) NX_6：525–690 V AC (–10%...+10%); 640–1100 V DC (–0%...+0%) NX_8：525–690 V AC (–10%...+10%); 640–1200 V DC (–0%...+0%)	
	输入频率	45...66 Hz	
	接通电源	每分钟一次或更少	
	直流回路电容	电压等级 500 V：	Ch3 （16-31A 单元）：410 µF Ch3 （38-61A 单元）：600 µF CH4：2400 µF CH5：7200 µF CH61：10800 µF CH62/CH72：10800 µF CH63：21600 µF CH64/CH74：32400 µF 2*CH64/2*CH74：64800 µF
		电压等级 690 V：	CH61：4800 µF CH62/CH72：4800 µF CH63：9600 µF CH64/CH74：14400 µF 2*CH64/2*CH74：28800 µF
供电网络	网络	TN、 TT、 IT	
	短路电流	最大短路电流必须小于 100 kA。	
	额定视在功率	包括发电机和 / 或变压器在内的电网的视在功率应大于连接到网络的有源前端单元总额定视在功率的 50%。	
直流输出连接	电压	1.35 x U_{in} x 1.1 （默认直流回路电压提升为 110%）。	
	持续输出电流	额定流入冷却水温度时的额定电流，按尺寸图确定。	
控制特性	控制方式	开环矢量控制	
	开关频率	NXA：出厂设置 3.6 kHz	

表 62. 技术数据

环境条件	工作环境温度	–10 °C （无结霜） ...+50 °C （I_{th} 下） 必须在温暖的室内受控环境下使用 VACON® NX 水冷式变频器。
	安装温度	0...+70 °C
	储存温度	–40 °C...+70 °C ； 0 °C 以下时散热片中无液体
	相对湿度	5 到 96%，无冷凝、无滴水
	空气质量： • 化学烟雾 • 固体颗粒	 IEC 60721-3-3 版本 2.2，变频器运行中， 3C3 级 IEC 60721-3-3 版本 2.2，变频器运行中， 3S2 级 不允许存在腐蚀性气体
	海拔	NX_5：(380–500 V)：最高 3000 米 （网络未进行不对称接地的情况下） NX_6/NX_8：最高 2000 米。有关更多要求，请与工厂联系。海拔不超过 1,000 米时，保持 100% 负载能力 （无降容）；超过 1,000 米时，每上升 100 米，最高环境工作温度需要降低 0.5 °C。
	振动 EN 50178/ EN 60068-2-6	5–150 Hz 3-31 Hz 频率范围内位移幅度为 0.25 mm （峰值） 31-150 Hz 下最大加速幅度为 1 G
	冲击 EN 50178、 EN 60068-2-27	UPS 坠落测试 （对实际使用的 UPS 重量） 存储和运输：最大 15 G， 11 ms （带包装）
	防护等级	IP00 （UL 开放型） / 在整个 kW/HP 范围内采用开放式框架标准
	污染度	PD2
EMC	抗干扰能力	符合 IEC/EN 61800-3 EMC 抗干扰要求。
	辐射	TN/TT 网络的 EMC 级别为 N IT 网络的 EMC 级别为 T
安全性		IEC/EN 61800-5-1 (2007), CE, UL, cUL, GOST R, （更多认证详细内容见系统铭牌） 过电压类别 III 中为 IEC 60664-1 和 UL840。
	安全转矩 关断 (STO) 板	本变频器配备 VACON® OPTAF 板，用于防止电机轴上产生转矩。标准：prEN ISO 13849-1 (2004)、 EN ISO 13849-2 (2003)、 EN 60079-14 (1997)、 EN 954-1 (1996) 类别 3 （硬件禁用）； IEC 61508-3(2001)、 prEN 50495 (2006)。 有关详细信息，请参阅 VACON® NX OPTAF STO 板用户手册。

表 62. 技术数据

控制连接（适用于板 OPT-A1、 OPT-A2 和 OPT-A3）	模拟输入电压	0...+10 V, R_i = 200 kΩ，（–10 V...+10 V 操纵杆控制） 分辨率 0.1%，精度 ±1%
	模拟输入电流	0(4)...20 mA， Ri = 250 W 差动
	数字输入 (6)	正或负逻辑； 18-30 VDC
	辅助电压	+24 V， ±10%，最大电压纹波小于 100 mVrms，最大电流为 250 mA 选型：最大电流 1000 mA/ 控制盒 需要使用 1 A 外部熔断器 （控制板上无内部短路保护装置）
	输出参考电压	+10 V， +3%，最大负载下为 10 mA
	模拟输出	0(4)...20 mA； R_L 最大值为 500 Ω；分辨率为 10 位； 精度 ±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 开关容量 :24 V DC/8 A, 250 V AC/8 A, 125 V DC/0.4 A 最小开关负载：5 V/10 mA
保护	过压跳闸限制	NX_5：911 V DC NX_6：（CH61、 CH62、 CH63、 CH64）：1258 V DC NX_8：1300 V DC
	欠压跳闸限制	NX_5：333 V DC NX_6：461 V DC NX_8：461 V DC
	接地故障保护	如果电机或电机电缆出现接地故障，则只有变频器受到保护。
	电源监控	任何输入相缺失时跳闸 （仅限变频器）。
	输入相监控	任何输出相缺失时跳闸。
	单元温度过高保护	警报限制：65 °C （散热片）； 75 °C （电路板）。 跳闸限制：70 °C （散热片）； 85 °C （电路板）。
	过流保护	是
	单元过热保护	是
	+24 V 和 +10 V 参考电压的短路保护	是

表 62. 技术数据

液体冷却	允许的冷却液	软化水或纯水的质量符合章节 5.2.3.1 中的规定。 乙二醇 • DOWCAL 100 • Clariant Antifrogen N 丙二醇 • DOWCAL 200 • Clariant Antifrogen L
	体积	请参阅表 15。
	冷却液的温度	0...35 °C 输入 (I_{th})； 35...55 °C：需要降容，请参阅章节 5.3。 循环期间的最大温升：5 °C 不允许冷凝。请参阅章节 5.2.6。
	冷却液流速	请参阅章节 5.2.4.3。
	系统最大工作压力	6 bar
	系统最大峰值压力	30 bar
	压力损失 （额定流量下）	随尺寸变化。请参阅章节 5.2.5.2。

10.5 功率额定值

表 63. VACON® NX 水冷式 AFE 单元的功率额定值，供电电压 400-500 VAC

VACON® NX 水冷式前端；直流总线电压 465–800 V DC									
AFE 类型	交流电流			直流电源				功率损耗 c/a/T*) [kW]	机箱规格
	热电流 I_{th} [A]	额定电流 I_L [A]	额定电流 I_H [A]	400 V AC 主电源 I_{th} [kW]	500 V AC 主电源 I_{th} [kW]	400 V AC 主电源 I_L [kW]	500 V AC 主电源 I_L [kW]		
0168_5	168	153	112	113	142	103	129	2.5/0.3/2.8	CH5
0205_5	205	186	137	138	173	125	157	3.0/0.4/3.4	CH5
0261_5	261	237	174	176	220	160	200	4.0/0.4/4.4	CH5
0300_5	300	273	200	202	253	184	230	4.5/0.4/4.9	CH61
0385_5	385	350	257	259	324	236	295	5.5/0.5/6.0	CH61
0460_5	460	418	307	310	388	282	352	5.5/0.5/6.0	CH62
0520_5	520	473	347	350	438	319	398	6.5/0.5/7.0	CH62
0590_5	590	536	393	398	497	361	452	7.5/0.6/8.1	CH62
0650_5	650	591	433	438	548	398	498	8.5/0.6/9.1	CH62
0730_5	730	664	487	492	615	448	559	10.0/0.7/10.7	CH62
0820_5	820	745	547	553	691	502	628	10.0/0.7/10.7	CH63
0920_5	920	836	613	620	775	563	704	12.4/0.8/12.4	CH63
1030_5	1030	936	687	694	868	631	789	13.5/0.9/14.4	CH63
1150_5	1150	1045	767	775	969	704	880	16.0/1.0/17.0	CH63
1370_5	1370	1245	913	923	1154	839	1049	15.5/1.0/16.5	CH64
1640_5	1640	1491	1093	1105	1382	1005	1256	19.5/1.2/20.7	CH64
2060_5	2060	1873	1373	1388	1736	1262	1578	26.5/1.5/28.0	CH64
2300_5	2300	2091	1533	1550	1938	1409	1762	29.6/1.7/31.3	CH64

*) C = 冷却剂中的功率损耗， A = 空气中的功率损耗， T = 总功率损耗。

所有 VACON® NX 水冷式变频器的机箱防护等级均为 IP00 （UL 开放型）。

I_{th} = 最大连续热电流有效值。如果过程不要求任何过载能力，或过程不包括任何负载变化，则可根据此电流来选型。

I_L = 低过载能力电流。允许 +10% 负载变化。可以连续超出 10%。

I_H = 高过载电流。允许 +50% 负载变化。可以连续超出 50%。

所有值的功率因数为 0.99，效率为 97.5%。

*) c = 冷却剂中的功率损耗； a = 空气中的功率损耗， T = 总功率损耗。

所有功率损耗均在最大电源电压、 I_{th} 和开关频率 3.6 kHz 下发生。所有功率损耗均为最恶劣情况下的损耗。

表 64. VACON® NX 水冷式 AFE 单元的功率额定值，供电电压 525-690 VAC

VACON® NX 水冷式前端；直流总线电压 640–1100 VDC ***)									
有源前端类型	交流电流			直流电源				功率损耗 c/a/T*) [kW]	机架
	热电流 I_{th} [A]	额定电流 I_L [A]	额定电流 I_H [A]	525 V AC 主电源 I_{th} [kW]	690 V AC 主电源 I_{th} [kW]	525 V AC 主电源 I_L [kW]	690 V AC 主电源 I_L [kW]		
0170_6	170	155	113	150	198	137	180	3.6/0.2/3.8	CH61
0208_6	208	189	139	184	242	167	220	4.3/0.3/4.6	CH61
0261_6	261	237	174	231	303	210	276	5.4/0.3/5.7	CH61
0325_6	325	295	217	287	378	261	343	6.5/0.3/6.8	CH62
0385_6	385	350	257	341	448	310	407	7.5/0.4/7.9	CH62
0416_6	416	378	277	368	484	334	439	8.0/0.4/8.4	CH62
0460_6	460	418	307	407	535	370	486	8.7/0.4/9.1	CH62
0502_6	502	456	335	444	584	403	530	9.8/0.5/10.3	CH62
0590_6	590	536	393	522	686	474	623	10.9/0.6/11.5	CH63
0650_6	650	591	433	575	756	523	687	12.4/0.7/13.1	CH63
0750_6	750	682	500	663	872	603	793	14.4/0.8/15.2	CH63
0820_6	820	745	547	725	953	659	866	15.4/0.8/16.2	CH64
0920_6	920	836	613	814	1070	740	972	17.2/0.9/18.1	CH64
1030_6	1030	936	687	911	1197	828	1088	19.0/1.0/20.0	CH64
1180_6	1180	1073	787	1044	1372	949	1247	21.0/1.1/22.1	CH64
1300_6	1300	1182	867	1150	1511	1046	1374	24.0/1.3/25.3	CH64
1500_6	1500	1364	1000	1327	1744	1207	1586	28.0/1.5/29.5	CH64
1700_6	1700	1545	1133	1504	1976	1367	1796	32.1/1.7/33.8	CH64

*) C = 冷却剂中的功率损耗， A = 空气中的功率损耗， T = 总功率损耗。

所有 VACON® NX 水冷式变频器的机箱防护等级均为 IP00 （UL 开放型）。

***) NX_8 逆变器单元的电源电压为 640-1200 VDC。

I_{th} = 最大连续热电流有效值。如果过程不要求任何过载能力，或过程不包括任何负载变化，则可根据此电流来选型。

I_L = 低过载能力电流。允许 +10% 负载变化。可以连续超出 10%。

I_H = 高过载电流。允许 +50% 负载变化。可以连续超出 50%。

所有值的功率因数为 0.99，效率为 97.5%。

*) c = 冷却剂中的功率损耗； a = 空气中的功率损耗， T = 总功率损耗。

所有功率损耗均在最大电源电压、 I_{th} 和开关频率 3.6 kHz 下发生。所有功率损耗均为最恶劣情况下的损耗。

10.6 水冷式 RLC 滤波器

10.6.1 简介

VACON® 水冷式 AFE 单元可用于水冷式或风冷式 LCL 滤波器。标准水冷式 LCL 滤波器称为 RLC 滤波器。可以在表 63 中看到 RLC 滤波器的类型代码。AFE 单元的标准交付中不包括 RLC 滤波器，因此需要单独订购。有关空冷式 LCL 滤波器的更多信息，请参阅 VACON® NX Active Front End 用户手册。

10.6.2 接线图

RLC 滤波器包含一个 3 相电抗器 (L_{net})（位于电源侧）、电容器组 (C_{bank}) 和 3 个单相电抗器 (L_{drive})（位于 AFE 侧），图 104。RLC 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。放电电阻器的规格为 10 MΩ、500 V 和 0.5 W。

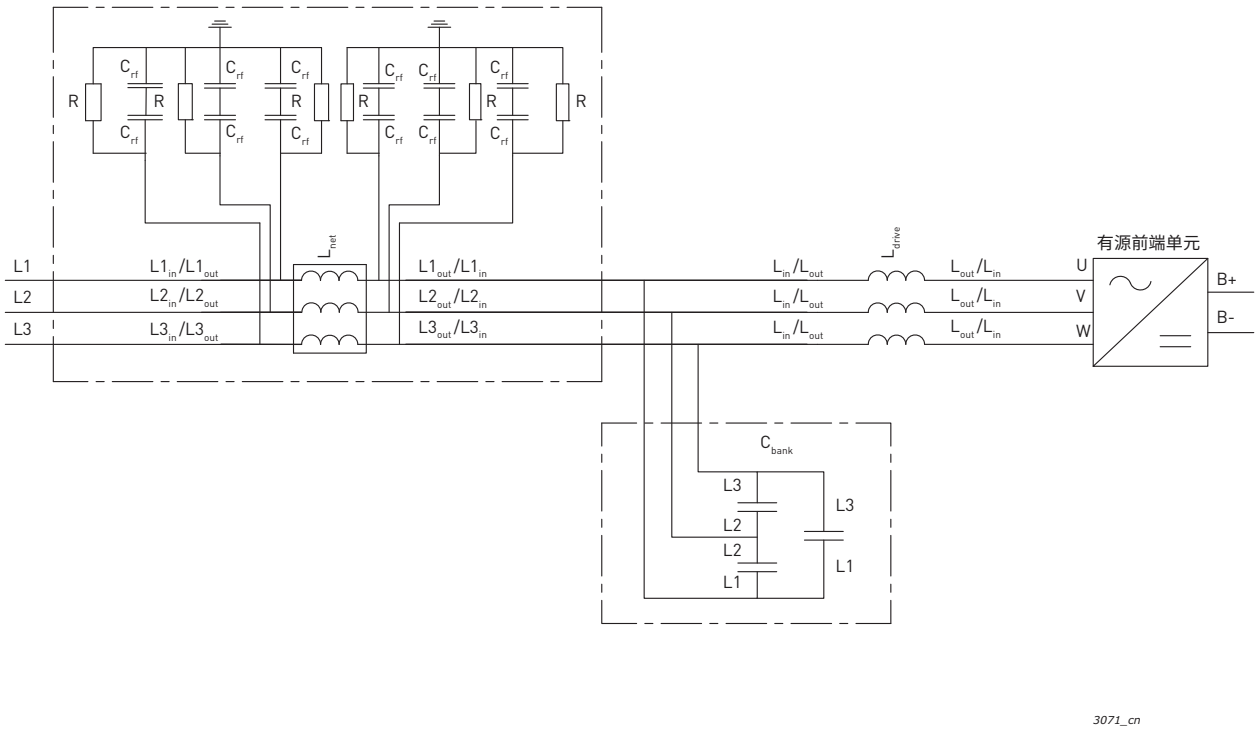


图 104. VACON® RLC 滤波器接线图

10.6.3 功率额定值和尺寸

表 65. VACON® RLC 额定值、变频器适用性和尺寸

VACON® NX 水冷再生线路滤波器 - IP00 （UL 开放型）							
RCL 滤波器类型	**热电流 I_{th} [A]**	**功率损耗 c/a/T*) [kW]**	**适用范围 [变频器 / 电压: 电流]**	**尺寸 L_{net}，1 个 WxHxD [mm]**	**尺寸 Ldrive，1 个（总共 3 个），WxHxD [mm]**	**尺寸 C_{bank}，1 个 WxHxD [mm]**	**总重量 [kg]**
RLC-0385-6-0	385	2.6/0.8/3.4	CH62/690 V AC：325 A 和 385 A	580 x 450 x 385	410 x 415 x 385	360 x 265 x 150	458
RLC-0520-6-0	520	2.65/0.65/3.3	CH62/500-690 V AC	580 x 450 x 385	410 x 415 x 385	360 x 265 x 150	481
RLC-0750-6-0	750	3.7/1/4.7	CH62/500 V AC，CH63/690 V AC	580 x 450 x 385	410 x 450 x 385	360 x 275 x 335	508
RLC-0920-6-0	920	4.5/1.4/5.9	CH63/500 V AC，CH64/690 V AC	580 x 500 x 390	410 x 500 x 400	360 x 275 x 335	577
RLC-1180-6-0	1180	6.35/1.95/8.3	CH63/500 V AC，CH64/690 V AC	585 x 545 x 385	410 x 545 x 385	350 x 290 x 460	625
RLC-1640-6-0	1640	8.2/2.8/11	CH64/500-690 V AC	585 x 645 x 385	420 x 645 x 385	350 x 290 x 460	736
RLC-2300-5-0	2300	9.5/2.9/12.4	CH64/500 V AC：2060 A 和 2300 A	585 x 820 x 370	410 x 820 x 380	580 x 290 x 405	896

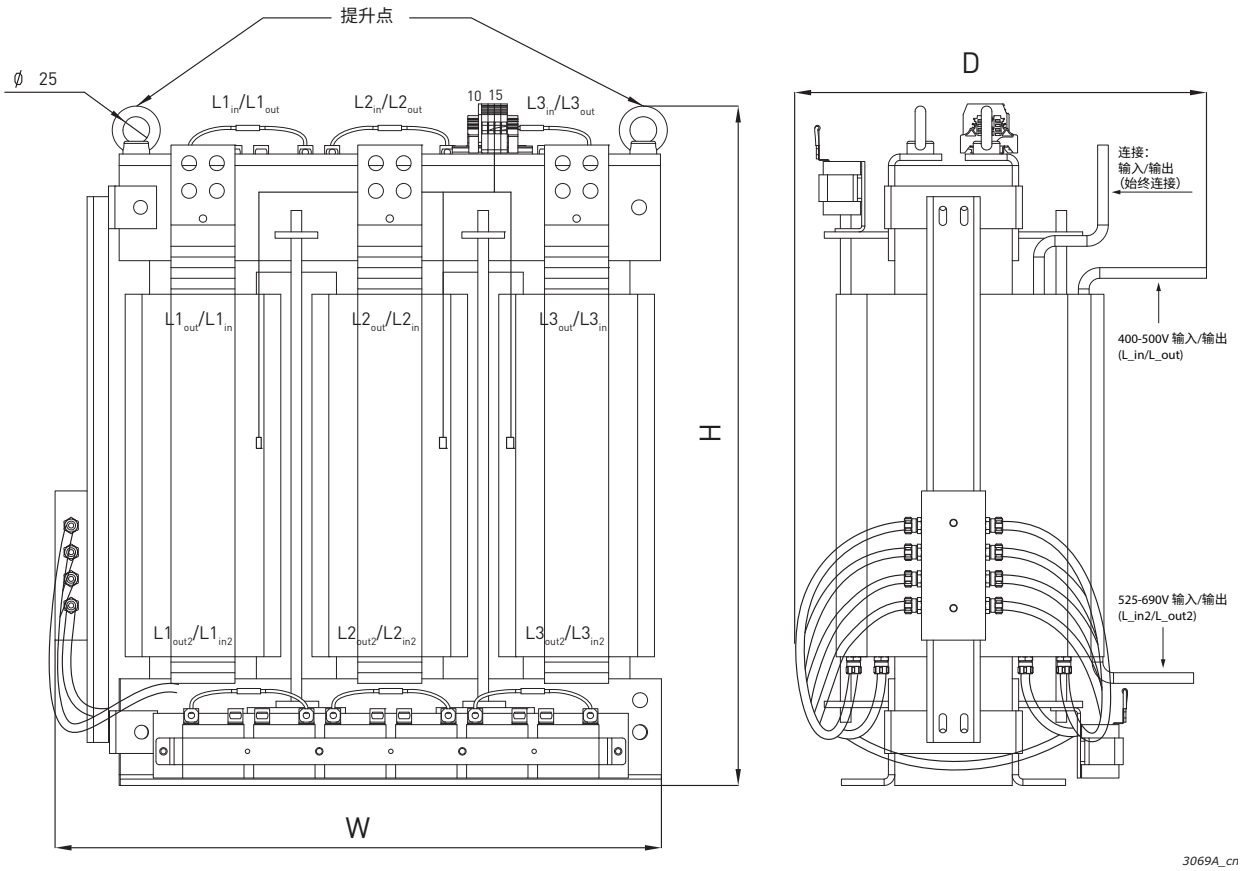


图 105. VACON® RLC 滤波器的 L_{net} 电抗器示例

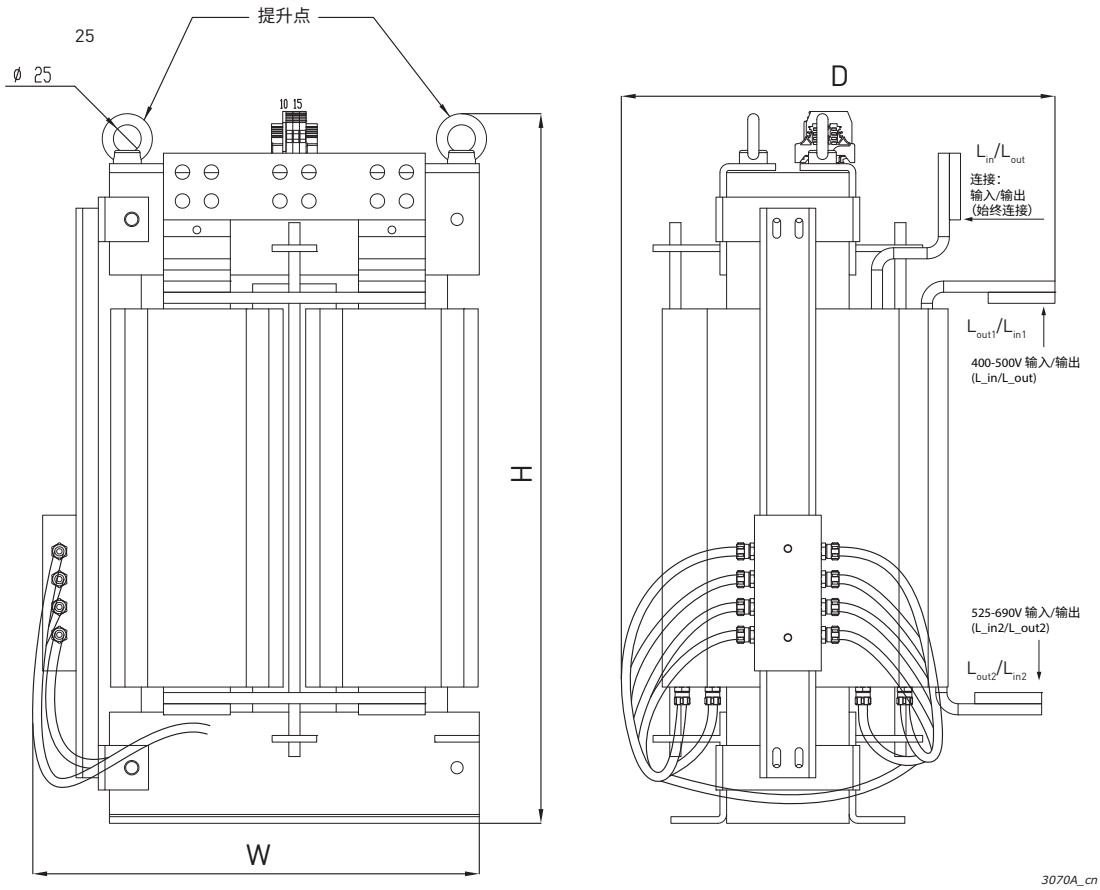


图 106. VACON® RLC 滤波器的 L_{afe} 电抗器示例

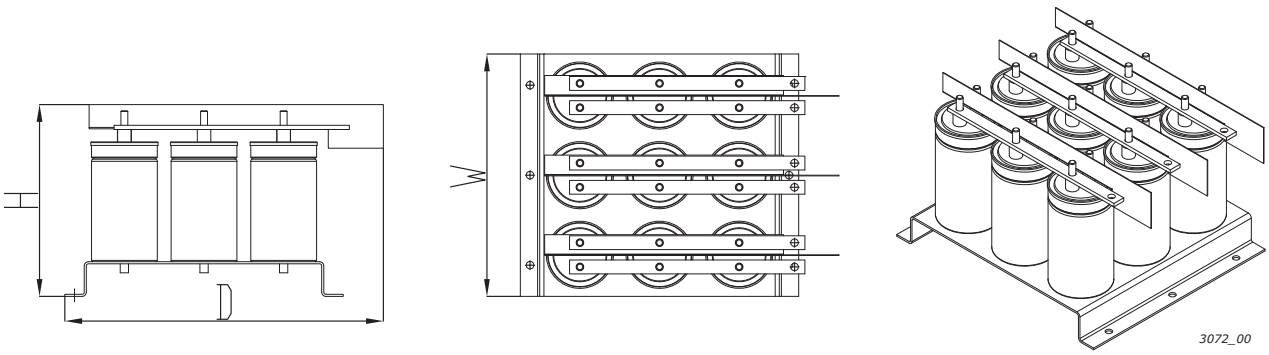


图 107. VACON® RLC 滤波器的电容器组 (C_{bank}) 示例

10.6.4 技术数据

表 66. VACON® RLC 技术数据

交流连接	电压 U_{in}	与 NXA 单元相同。
	频率 f_{in}	50 或 60 Hz + 2%。
	持续输出电流	参见滤波器的额定电流。
	开关频率	3.6 kHz
环境条件	运行期间的环境温度	-10...+50 °C
	安装温度	0...+70 °C
	储存温度	-40...+70 °C， 0 °C 以下时滤波器中无液体。
	相对湿度	与 NXA 单元相同。
	防护等级	IP00 （UL 开放型）
液体冷却	允许使用的冷却剂	饮用水、软化水或水与乙二醇的混合物。（为避免机电腐蚀，必须添加抑制剂。）
	冷却剂温度	0...+60 °C
	冷却剂流速	使用一个交流电抗器时为 8 l/min，总共 32 l/min（适用于使用 1 个 L_{net} 电抗器和 3 个 L_{drive} 电抗器的情况）。
	系统最大工作压力	6 bar
	冷却剂连接	G3/8" 阴螺纹 x 2 个 （入口 1 个 / 出口 1 个）
保护	温度过高监控	交流电抗器的每个绕组具有热继电器。热继电器在端子 10 和 15 之间串联。继电器触点类型：常闭。切换温度：150 °C。

10.6.5 拆除放电电阻器

如果滤波器用于配有接地故障保护继电器的网络，则应拆除放电电阻器。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 108 中看到替代放电电路的接线图。放电电阻器应为 10 kΩ、500 V 和 2 W。如果不能确保放电，电容器将需要很长时间才能放电。

如果未使用放电电阻器，必须从每个电容器上拆除图 109 和图 110 中带有蓝色标记的导线。

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。

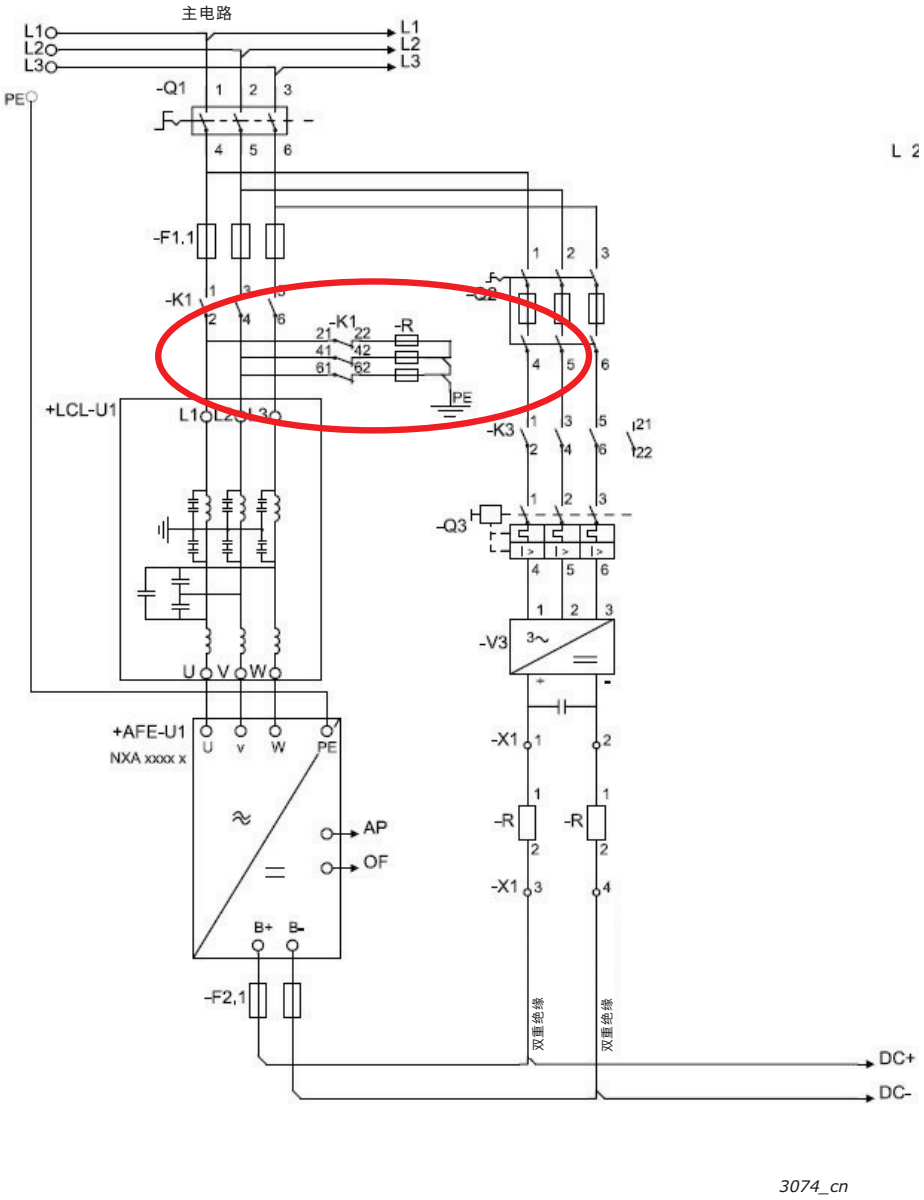
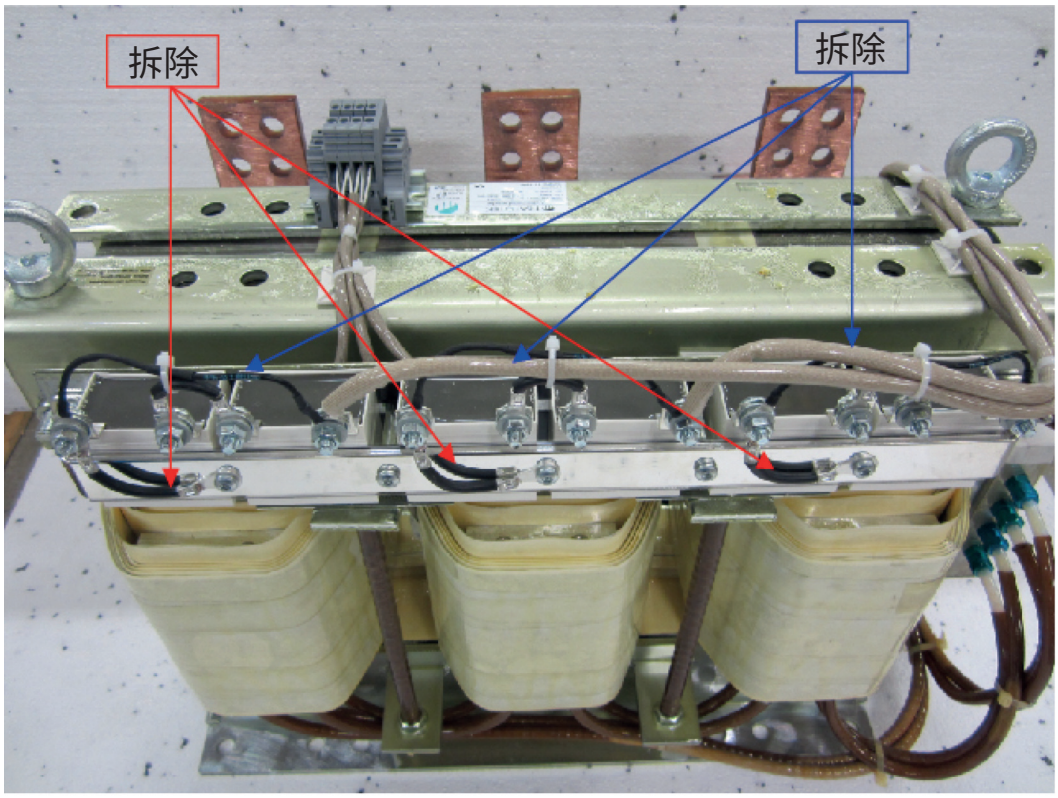


图 108. 替代放电电路配置的接线图

10.6.6 拆除 HF 电容器

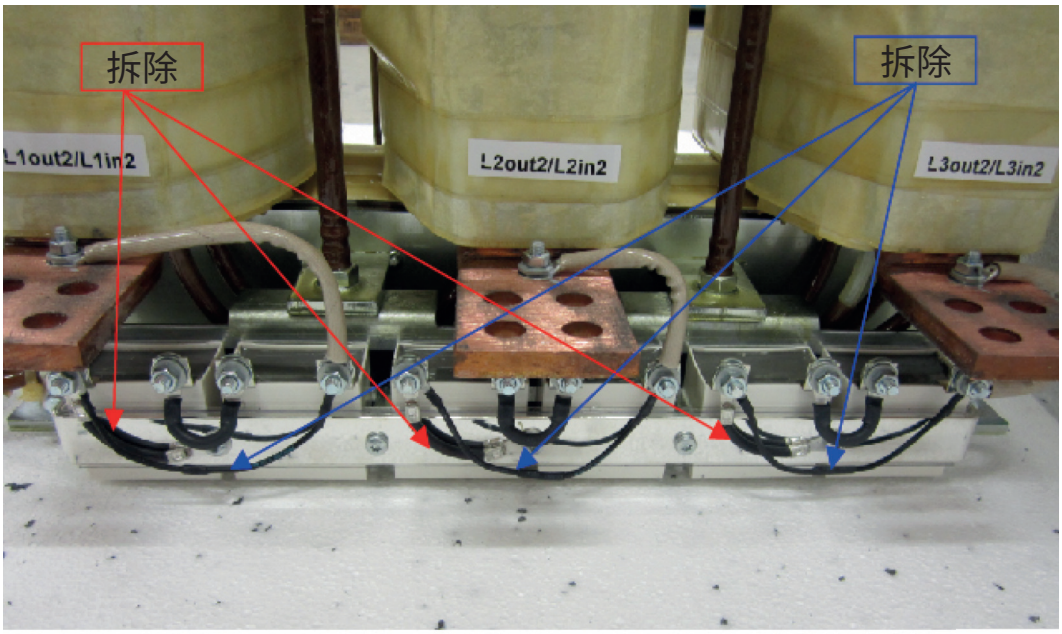
如果将其它制造商生产的 PWM 调制整流器连接到同一个输入变压器，则必须拆除电容器！否则，不得拆除电容器。

如果不使用干扰抑制电容器，则必须从每个电容器上拆除图 109 和图 110 中带有红色标记的导线。拆除该导线会将电容器与接地电位断开。



11400_cn

图 109. RLC 滤波器中的 HF 电容器



11401_cn

图 110. RLC 滤波器中的 HF 电容器

10.7 有源前端 - 熔断器选择

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。**如果变频器未配备合适的熔断器，担保将失效。**

熔断器信息

表格中的值基于最高环境温度 +50 °C。

在同一个机架内，熔断器型号可能会不同。确保电源变压器的 Isc 足够高，可以足够快地熔断熔断器。

按照变频器的输入电流检查熔断器座的电流额定值。

熔断器的物理尺寸根据熔断器电流进行选择: 电流小于 250 A（规格为 1 的熔断器），电流大于 250 A（规格为 3 的熔断器）。

在 +50 °C 环境温度下， aR 熔断器的热属性归类为开关熔断器。

为确保熔断器性能，请确保可用的电源短路电流足够。请参阅熔断器表中所需的最小短路电流 ($I_{cp,mr}$)。

可以从表 67 和表 68 中找到有源前端单元所需的交流熔断器选项。可以从表 38 和表 39 中找到有源前端单元所需的直流熔断器选项。

10.7.1 熔断器规格，有源前端单元 （交流电源）

表 67. VACON® NX AFE 单元 (380—500V) 的熔断器规格

机架	型号	I_{th} [A]	最小短路电流 $I_{cp,mr}$ [A]	熔断器规格	DIN43620	'TTF' 螺纹端	'TTF' 螺纹端	熔断器数量 / 变频器 3~
					aR 熔断器部件号	aR 熔断器部件号	aR 熔断器部件号	
CH3	0016	16	190	DIN000	NH000UD69V40PV	PC30UD69V50TF	-	3
CH3	0022	22	190	DIN000	NH000UD69V40PV	PC30UD69V50TF	-	3
CH3	0031	31	270	DIN000	NH000UD69V63PV	PC30UD69V63TF	-	3
CH3	0038	38	400	DIN000	NH000UD69V100PV	PC30UD69V100TF	-	3
CH3	0045	45	400	DIN000	NH000UD69V100PV	PC30UD69V100TF	-	3
CH3	0061	61	520	DIN00	NH00UD69V125PV	PC30UD69V125TF	-	3
CH4	0072	72	1000	DIN00	NH00UD69V200PV	PC30UD69V200TF	-	3
CH4	0087	87	1000	DIN00	NH00UD69V200PV	PC30UD69V200TF	-	3
CH4	0105	105	1000	DIN00	NH00UD69V200PV	PC30UD69V200TF	-	3
CH4	0140	140	2000	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315TF	-	3
CH5	0168	168	2000	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315TF	-	3
CH5	0205	205	2700	DIN1	NH1UD69V400PV	PC30UD69V400TF	-	3
CH5	0261	261	3400	DIN2	NH2UD69V500PV	PC31UD69V500TF	-	3
CH61	0300	300	4200	DIN3	NH3UD69V630PV	PC32UD69V630TF	-	3
CH61	0385	385	4200	DIN3	NH3UD69V630PV	PC32UD69V630TF	-	3
CH62	0460	460	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	-	3
CH62	0520	520	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	-	3
CH62	0590	590	9000	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100TF	-	3
CH62	0650	650	11000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250TF	-	3
CH62	0730	730	11000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250TF	-	3
CH63	0820	820	12200	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800TF	PC44UD75V16CTQ	6 (3)
CH63	0920	920	15200	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	PC44UD75V16CTQ	6 (3)
CH63	1030	1030	15200	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	PC44UD75V18CTQ	6 (3)
CH63	1150	1150	18000	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100TF	PC44UD75V20CTQ	6 (3)
CH64	1370	1370	22800	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	PC44UD75V24CTQ	9 (3[1])
CH64	1640	1640	22800	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	PC44UD70V27CTQ	9 (3[1])
CH64	2060	2060	33000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250TF	PC44UD69V34CTQB	9 (3[1])
CH64	2300	2300	33000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250TF	PC47UD70V36CP50	9 (3[1])

表 68. VACON® NX AFE 单元 (525—690 V) 的熔断器规格

机架	型号	I_{th} [A]	最小短路电流 $I_{cp,mr}$ [A]	DIN43620		带末端触点的 TTF 螺纹端 "7X" 或规格 83	规格 83 或 84 中的 TTF 螺纹端触点	熔断器数量 / 变频器 3~
				熔断器规格	aR 熔断器部件号			
CH61	0170	170	2250	DIN1	PC71UD13C315PA	PC71UD13C315TF	-	3
CH61	0208	208	3500	DIN1	PC71UD13C400PA	PC71UD13C400TF	-	3
CH61	0261	261	3800	DIN1	PC73UD13C500PA	PC73UD13C500TF	-	3
CH62	0325	325	5200	DIN3	PC73UD13C630PA	PC73UD13C630TF	-	3
CH62	0385	385	5200	DIN3	PC73UD13C630PA	PC73UD13C630TF	-	3
CH62	0416	416	7900	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	-	3
CH62	0460	460	7900	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	-	3
CH62	0502	502	7900	DIN3	PC73UD10C900PA	PC73UD13C800TF	-	3
CH63	0590	590	12500	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	-	3
CH63	0650	650	12500	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	-	3
CH63	0750	750	10400	DIN3	PC73UD13C630PA	PC73UD13C630TF	PC83UD11C13CTF	6(3)[1]
CH64	0820	820	15800	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	PC83UD11C14CTF	6(3)[1]
CH64	0920	920	15800	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	PC83UD95V16CTF	6(3)[1]
CH64	1030	1030	25000	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	PC84UD12C18CTQ	6(3)[1]
CH64	1180	1180	25000	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	PC84UD11C20CTQ	6(3)[1]
CH64	1300	1300	23700	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	PC84UD11C22CTQ	9(3)[1]
CH64	1500	1500	37500	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	PC84UD11C24CTQ	9(3)[1]
CH64	1700	1700	37500	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	PC84UD90V30CTQ	9(3)[1]

对于直流熔断器选项，请使用水冷式逆变器的表格 （第 86 页）。

[1] TTF 类型 PC4********** 和 PC8********** 所需的熔断器数量。

10.8 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 69 中列出了制造商的标准预充电电路的技术规格。预充电电路适用于 380-500 V AC 和 525-690 V AC。

预充电组件可以单独订购。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 70。每个预充电电路都具有最大充电容量，请参见表 69。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。

表 69. 预充电电路的电容最小值和最大值

预充电类型	电阻	电容最小值	电容最大值
CHARGING-AFE-FFE-FI9	2 x 47 R	4950 µF	30000 µF
CHARGING-AFE-FFE-FI10	2 x 20 R	9900 µF	70000 µF
CHARGING-AFE-FFE-FI13	2 x 11 R	29700 µF	128000 µF

表 70. 预充电组件配置 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

表 71. 预充电组件配置 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

表 72. 预充电组件配置 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	CBV335C11R
3	1	缓冲电容器	Rifa	PHE448
4	1	接触器	Telemecanique	LC1D32P7

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图 111 中所示进行连接。

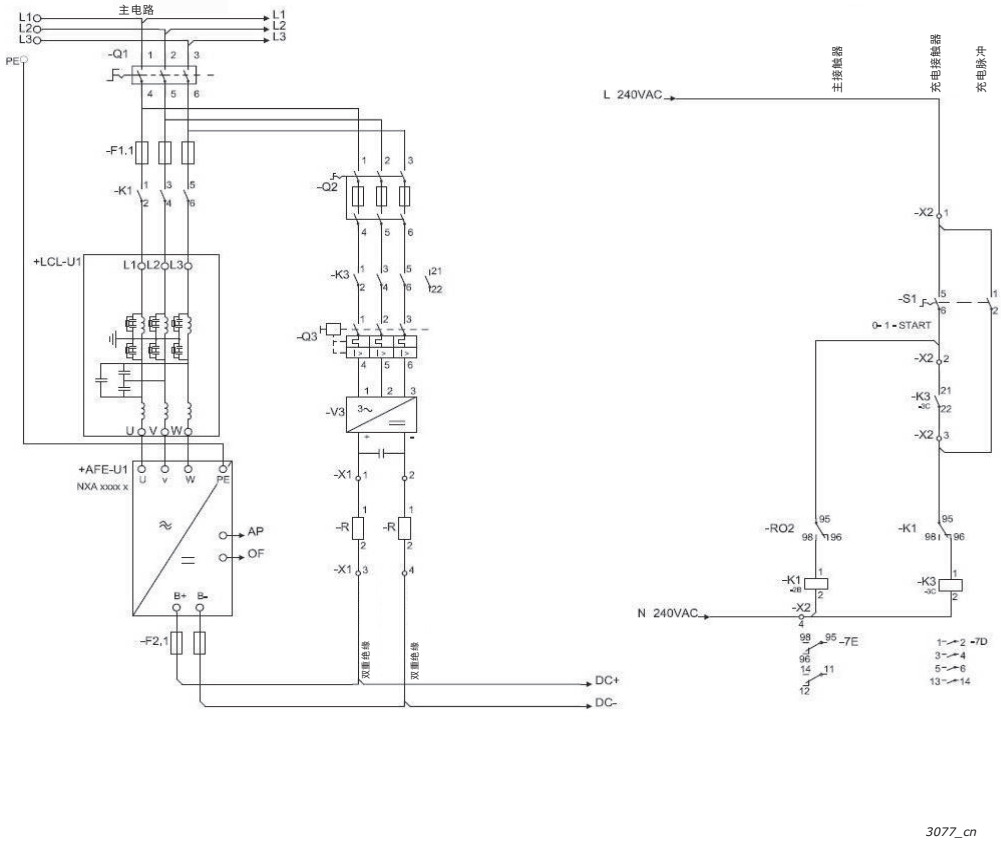


图 111. AFE 单元接线图

图 111 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 RO2 控制系统的主接触器，请参见图 112。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。

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。

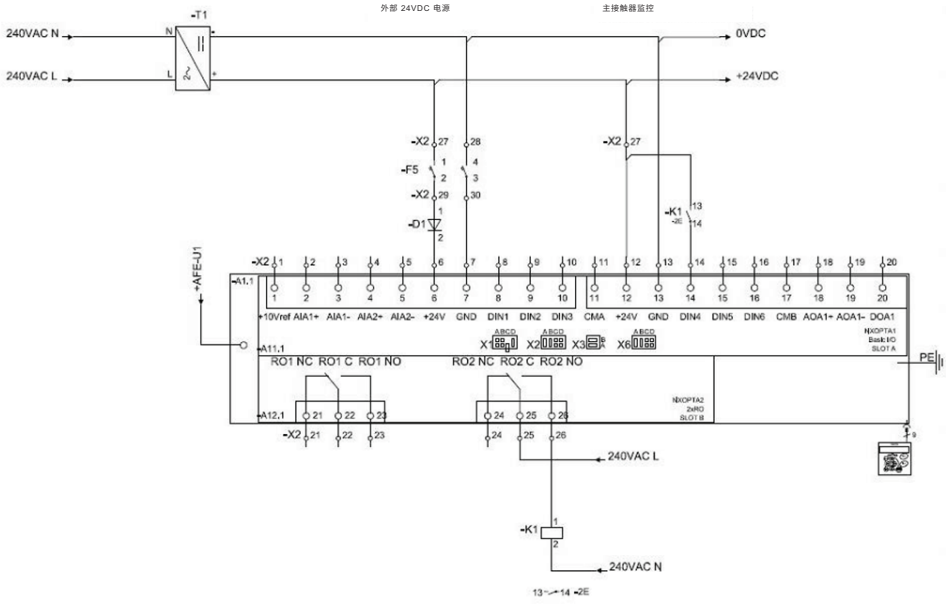


图 112. 控制单元接线图

10.9 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。制造商的标准 LCL 滤波器必须用于并联。如果在有源前端单元中并联使用除指定型号之外的 LCL 滤波器，有源前端单元之间可能会产生过大的循环电流。所有有源前端单元必须设置为 5% 降低且 PWM 同步必须设置为启用。有关特定参数设置，请参见应用手册。

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。请参阅章节 14.3 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。此后，可以将设备连接到中间直流电路。

10.10 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 113。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。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断路器。控制电路图，请参见图 111 和图 112。

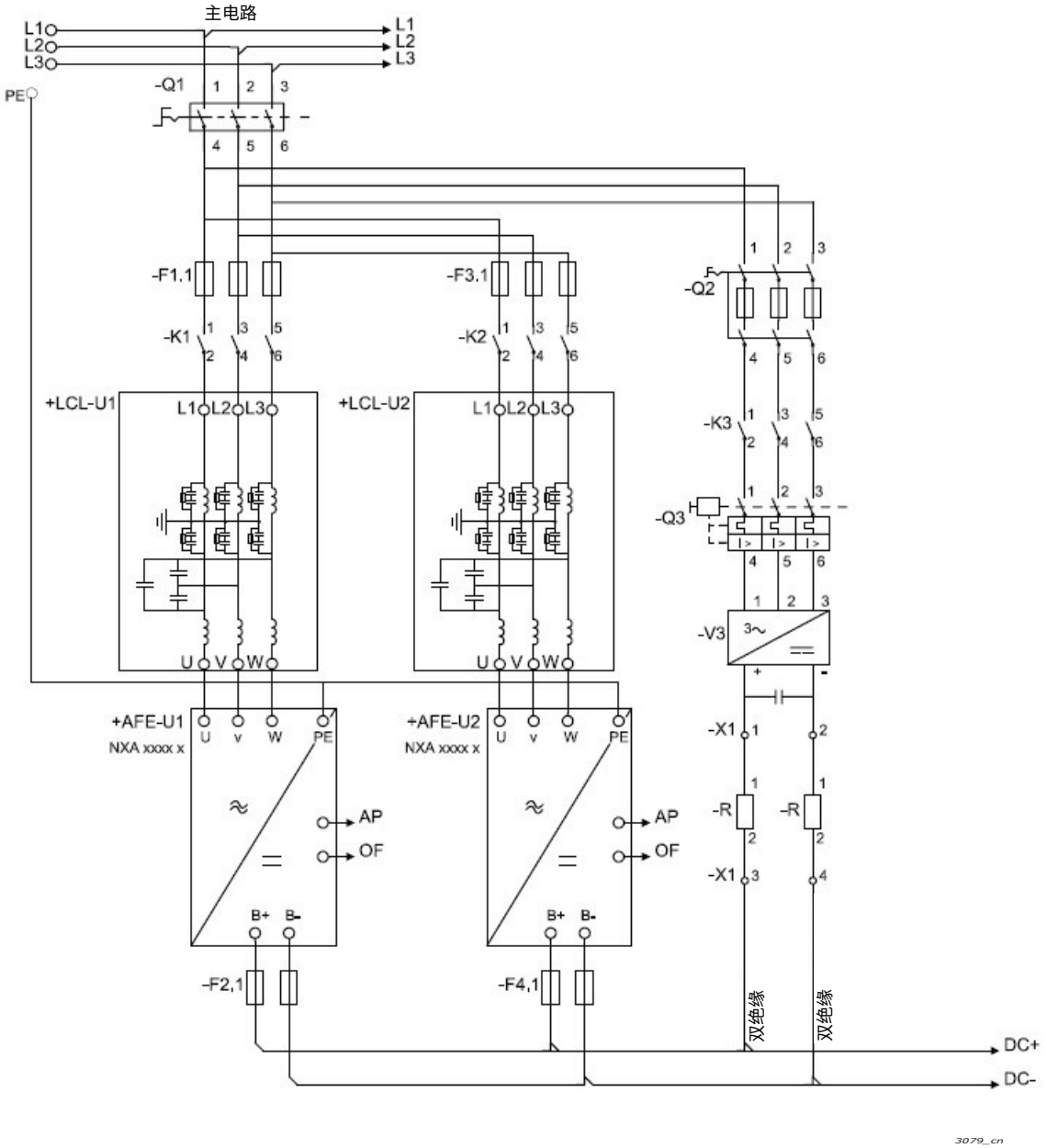


图 113. 有源前端单元与用一个公共预充电电路并联

10.11 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其自己的预充电电路，而且每个单元都控制自己的预充电电路和主接触器，请参见图 114。可以使用一个控制开关，但如果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，请参见图 111 和图 112。

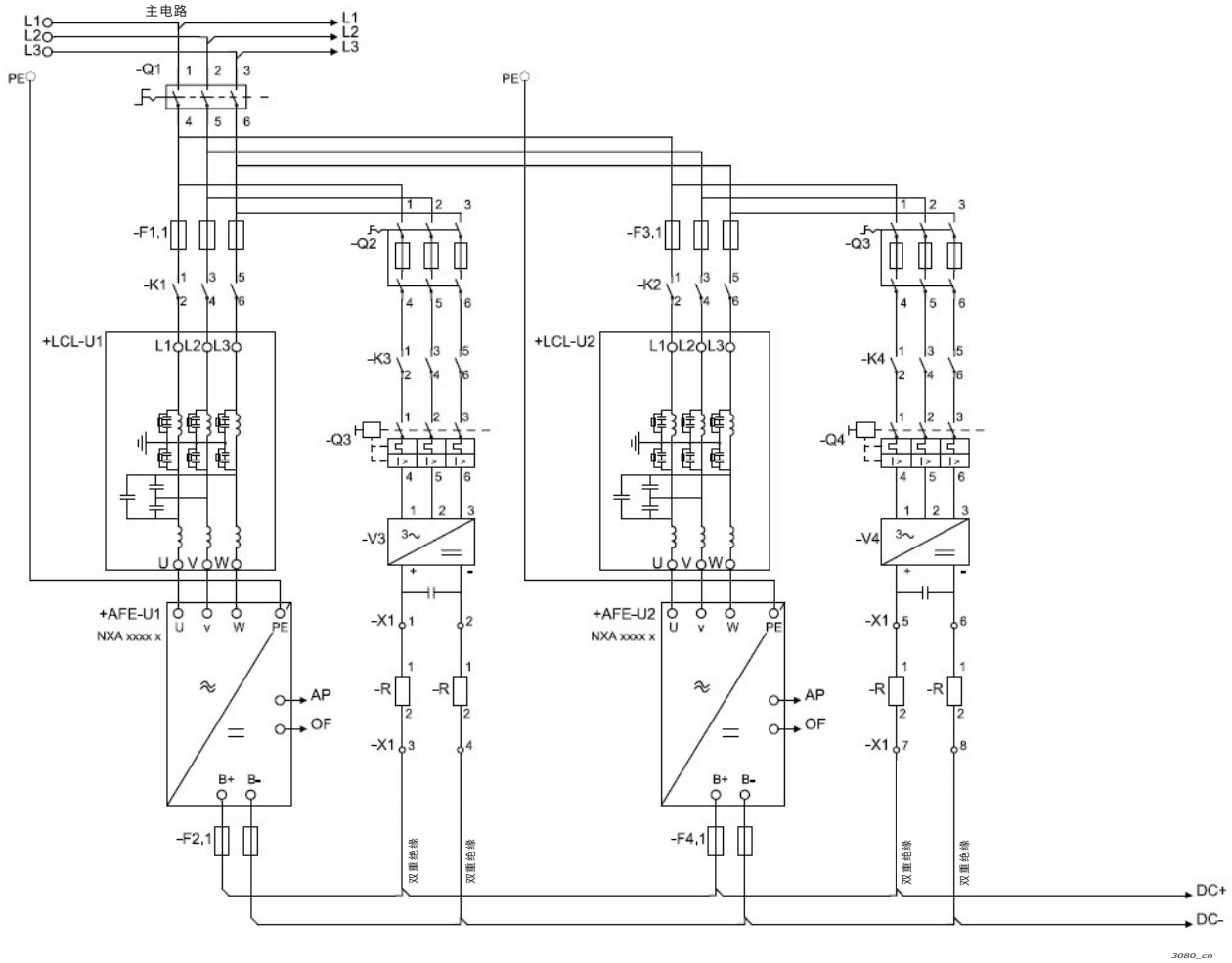


图 114. 有源前端单元与各自的预充电电路并联

11. 非再生前端 (NFE)

11.1 简介

VACON® NX 非再生前端 (NFE) 用于将电源从交流输入传输到与逆变器单元连接的中间直流电路。

非再生前端配置包括单元本身、电抗器、预充电电路、带附件的控制单元、交流熔断器、断路器和直流熔断器，在规划开关设备配置时需要考虑到这些组件，请参见图 115。该结构适用于 12 脉冲网络，但也可以用作 6 脉冲。

其它附件 （如断路器、熔断器和预充电组件等）应单独购买。

注意！如果您使用除推荐电抗器以外的其它电抗器，请与离您最近的经销商联系，以确保兼容性。

电源范围：

NFE 单元由电源模块 (-TB1)、 NXP 控制 (-AA1) 及其选件板、控制附件和所选的电抗器 （-RA1.1 和 -RA1.2）组成。选件板插槽 A–D 是固定的。选件板插槽 E 可以配置。

以下外部控制附件需要单独装配：

- 2 个输入相监控继电器 （-PRM1.1 和 -PRM1.2）
- 直流电压传感器 1500 V DC - 10 V DC (-KF10)

11.2 示意图

11.2.1 非再生前端单元接线图

NFE 单元具有典型的控制电路。一些输入和输出可使用参数进行设置，以供用户进行选择。请参见章节 11.13 中的参数列表。

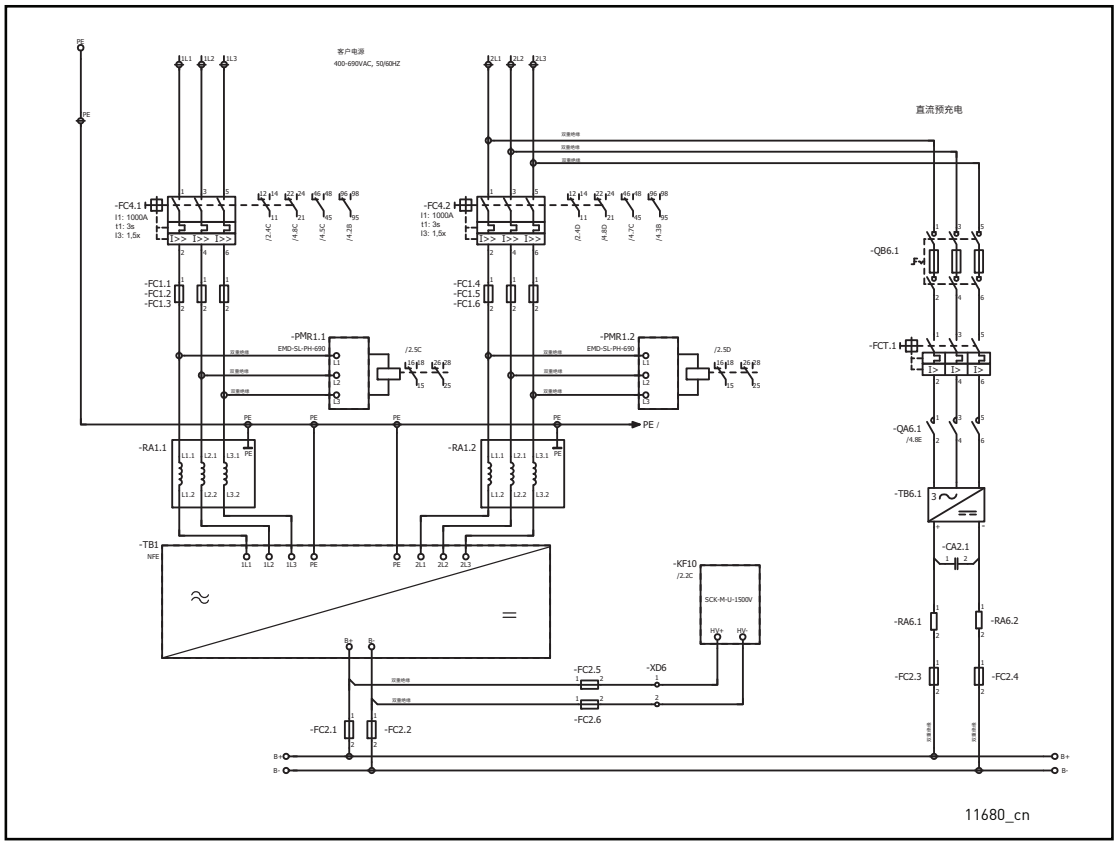


图 115. NFE 单元接线图

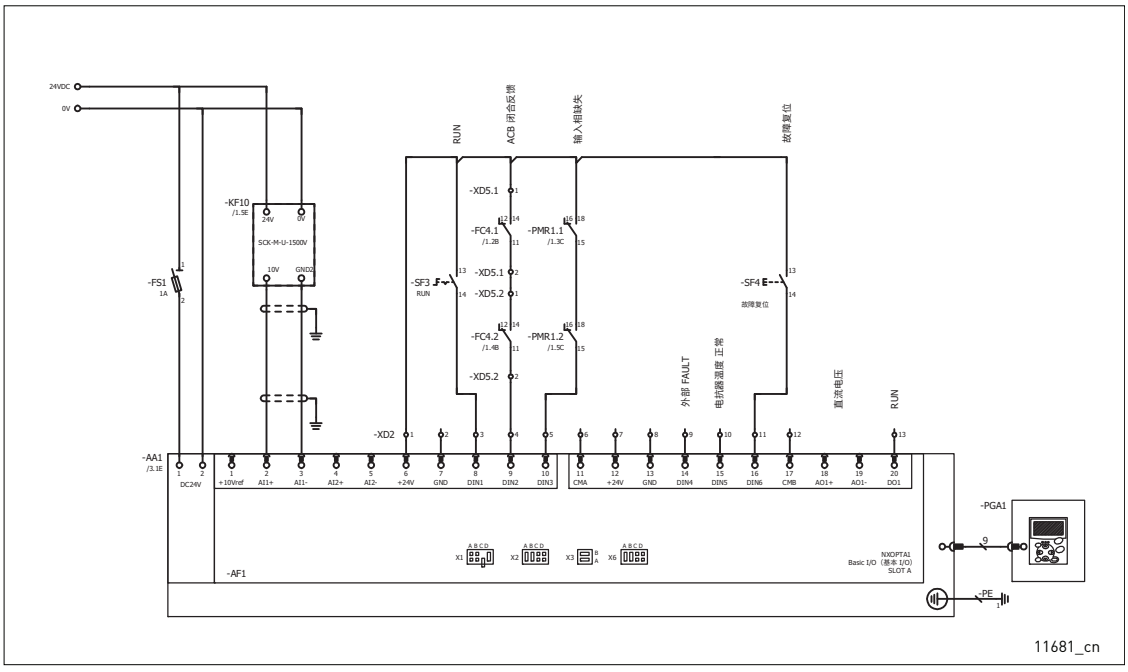


图 116. 控制装置接线图， OPTA1。

注意！ NXP 控制装置要求使用至少 1 A 的外部 24 V 直流电源。

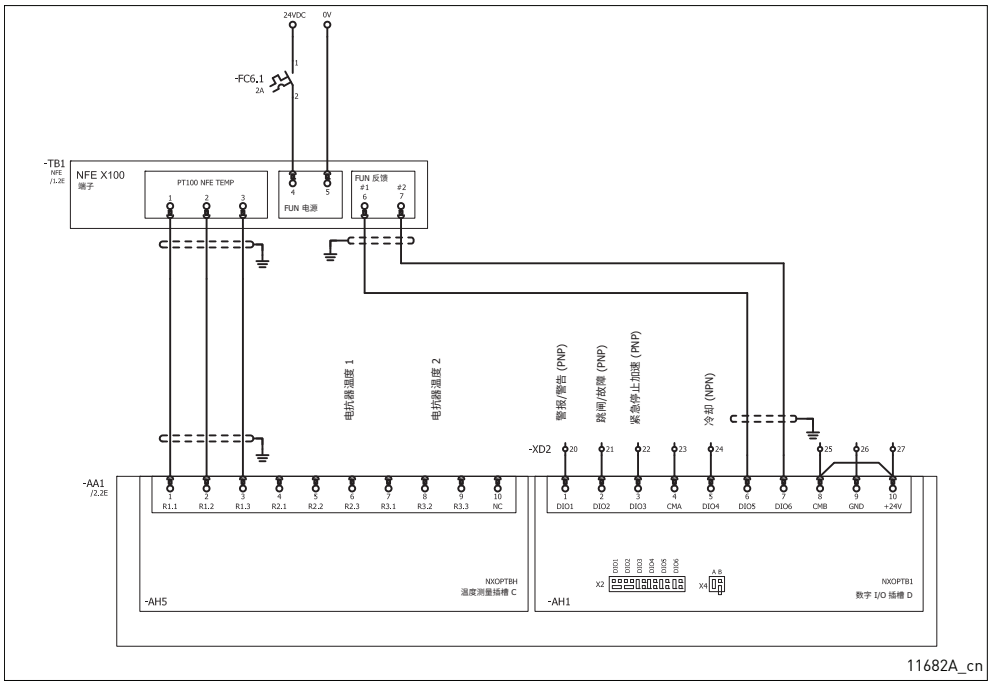


图 117. 控制装置接线图， OPTBH、 OPTB1

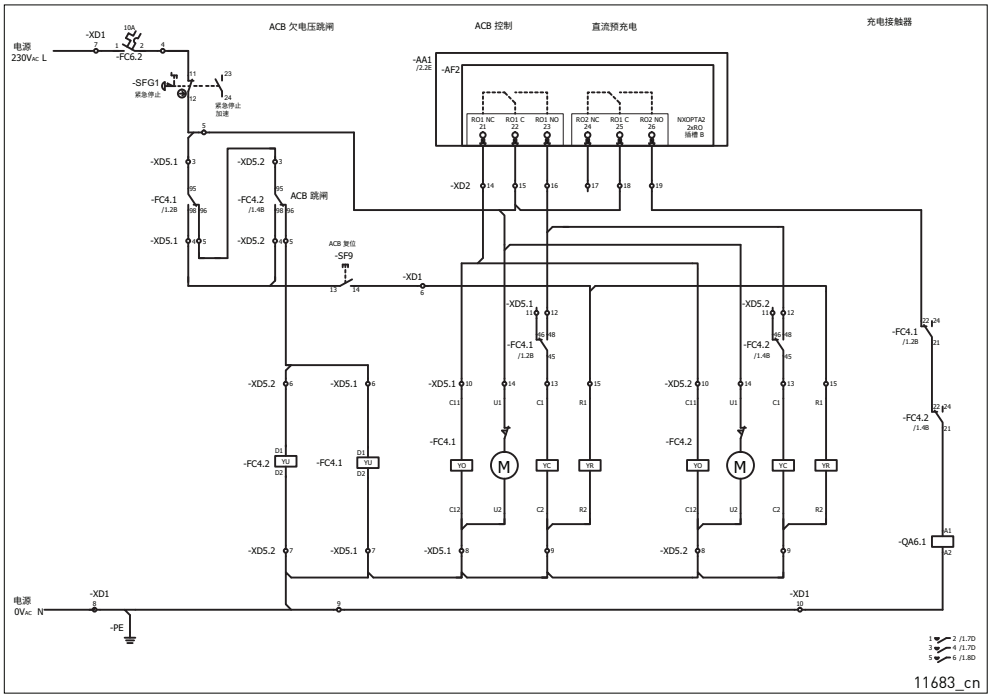


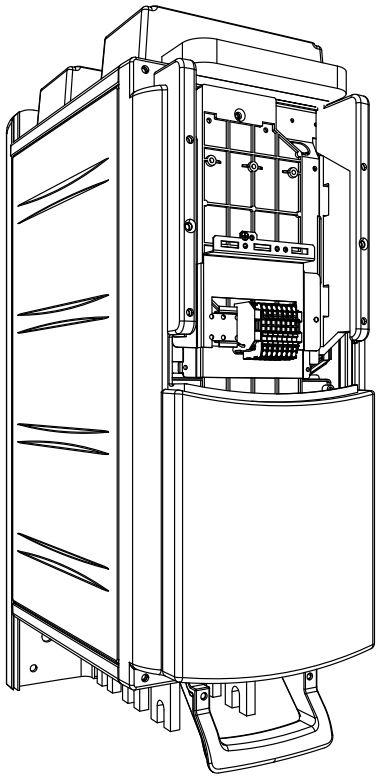
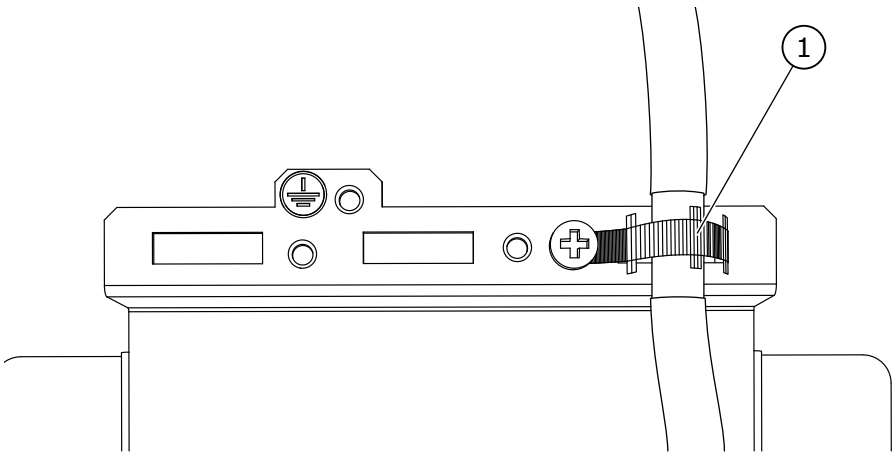
图 118. 控制装置接线图， OPTA2。

NFE 功率单元、 NXP 控制装置和外部控制附件需要使用外部 24 V 直流电源。至少需要 2A 电源才能确保正常运行。请参见电路图 图 115 至 图 118 中的连接。NXP 控制和功率单元之间的电缆必须使用变频器随附的电缆夹进行屏蔽和接地。

主断路器控制装置通常需要使用外部 230 V 交流电源，并且电流至少为 2 A。

11.3 NFE 控制电缆的安装

必须将用于风扇、风扇反馈信号和 PT100 温度传感器的 24 V 直流电源连接到 NFE 模块上的 X100 连接器。

1	取下防护罩以露出功率单元上的 X100 连接器。  11712_00
2	按照图 117 所示接线。 24 V 直流风机至少需要 1 A 电流容量。将电缆连接到单元顶部的 NFE 功率单元。
3	使用变频器随附的电缆夹 (1)，将 NXP 控制装置与功率单元之间的电缆屏蔽层接地。  11711_00
4	关上防护罩。

11.4 型号代码

在 VACON 型号代码中，非再生前端用字符 **NXN** 来表征。代码如下所示：

NXN	2000	6	A	0	T	0	UWV	A1A2BHB100	不带电抗器
NXN	2000	6	A	0	T	0	TWV	A1A2BHB100	带外部空冷式电抗器
NXN	2000	6	A	0	T	0	WWV	A1A2BHB100	带外部水冷式电抗器

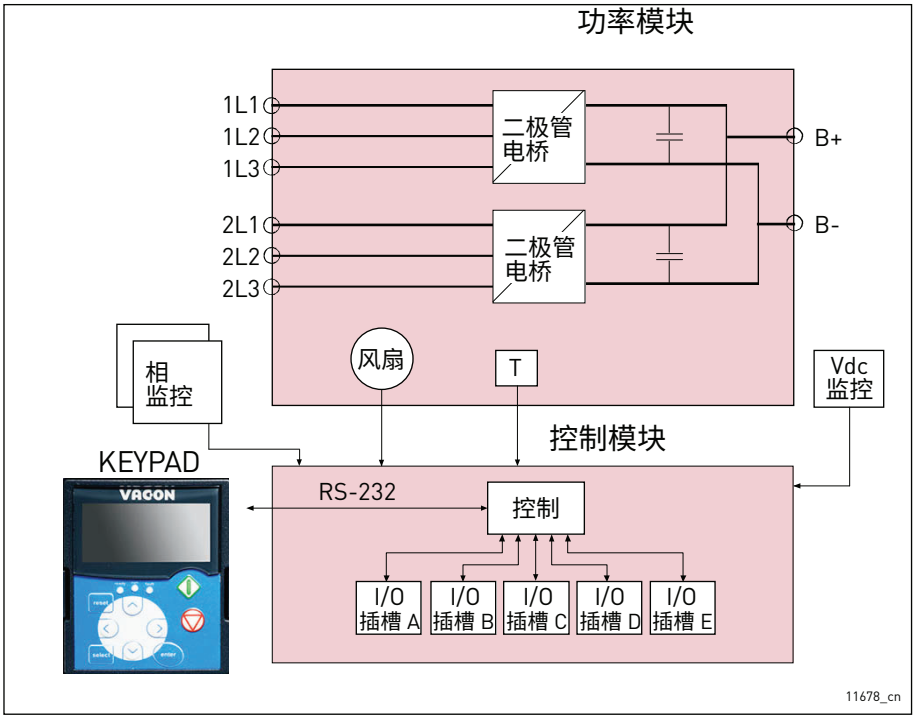


图 119. 非再生前端模块示意图

11.5 功率额定值

表 73. VACON® NXN 水冷式非再生前端，直流总线电压 465-800 V DC

变频器型号	交流电流			直流电源				功率损耗 c/a/T*) [kW]	机架
	热电流 I_{th} [A]	额定电流 I_L [A]	额定电流 I_H [A]	400 V AC 主电源 I_{th} [kW]	500 V AC 主电源 I_{th} [kW]	400 V AC 主电源 I_L [kW]	500 V AC 主电源 I_L [kW]		
NXN20006A0T0	2000	1818	1333	1282	1605	1165	1458	5.7/0.5/6.2	CH60

表 74. VACON® NXN 水冷式非再生前端，直流总线电压 640-1100 V DC

变频器型号	交流电流			直流电源				功率损耗 c/a/T*) [kW]	机架
	热电流 I_{th} [A]	额定电流 I_L [A]	额定电流 I_H [A]	525 V AC 主电源 I_{th} [kW]	690 V AC 主电源 I_{th} [kW]	525 V AC 主电源 I_L [kW]	690 V AC 主电源 I_L [kW]		
NXN20006A0T0	2000	1818	1333	1685	2215	1531	2014	5.7/0.5/6.2	CH60

11.6 非再生前端单元技术数据

表 75. 技术数据

电源连接	输入电压 U_{in}	2 x 3ph 400–690 V AC (–10%...+10%);
	输入频率	45...66 Hz
输出连接	输出电压	U_{in} x 1.35
	输出频率	直流电压
	直流回路电容	4800 µF
控制特性	外部 NXP 控制	运行 / 停止 外部直流预充电电路的控制和监控 外部 ACB 的控制和监控 直流电压监控 输入相和欠电压监控 电抗器温度监控 单元温度监控 风扇运行监控 可选电流监控
电流容量	输入电流	I_{th} 2 x 1000 A AC
	输出电流	I_{th} 2400 A DC
	过载	无过载
	功率损耗	冷却剂中的功率损耗：5.7 kW 空气中的功率损耗：0.5 kW 电抗器的功率损耗：请参见表 79。
环境条件	工作环境温度	–10 °C （无结霜） ...+50 °C （I_{th} 下） 必须在温暖的室内受控环境下使用 NX 水冷式变频器。
	安装温度	0°C...+70 °C
	储存温度	–40 °C...+70 °C ； 0 °C 以下时散热片中无液体
	相对湿度	相对湿度为 5% 到 96%，无冷凝，无滴水
	空气质量： • 化学烟雾 • 固体颗粒	 IEC 60721-3-3 版本 2.2，变频器运行中， 3C3 级 IEC 60721-3-3 版本 2.2，变频器运行中， 3S2 级 不允许存在腐蚀性气体
	海拔	400-500 V：海拔 3000 米； （网络未进行不对称接地的情况下） 500-690 V：海拔最高 2000 米
	振动	5...150 Hz
	冲击 EN 50178、 EN 60068-2-27	UPS 坠落测试 （对实际使用的 UPS 重量） 存储和运输：最大 15 G， 11 ms （带包装）
	防护等级	IP00 （UL 开放型） / 开放型
EMC	抗干扰能力	符合 IEC/EN 61800-3 EMC 抗干扰要求。
	辐射	TN/TT 网络的 EMC 级别为 N IT 网络的 EMC 级别为 T

表 75. 技术数据

安全性		IEC/EN 61800-5-1 IEC/EN 60204-1 （相关要求），（有关更多详细信息，请参见系统铭牌）
认证	经过型式试验	CE， cULus
	型式认证	
液体冷却	允许的冷却液	软化水或纯水的质量符合章节 5.2.3.1 中的规定。 乙二醇 • DOWCAL 100 • Clariant Antifrogen N 丙二醇 • DOWCAL 200 • Clariant Antifrogen L
	体积	请参阅表 15。
	冷却液的温度	0 °C...43 °C 输入 (I_{th})； 43...55°C，有关更多信息，请与您当地的经销商联系 循环期间的最大温升：5 °C 不允许冷凝。请参阅章节 5.2.6。
	冷却液流速	请参阅章节 5.2.4.3。
	系统最大工作压力	6 bar
	系统最大峰值压力	30 bar
	压力损失 （额定流量下）	随尺寸变化。请参阅章节 5.2.5.2。
保护		欠电压、过电压、电源监控、单元温度过低、温度过高、冷却风扇运行、 ACB 操作、直流预充电操作、电抗器温度

11.7 尺寸

表 76. 非再生前端单元尺寸

机架	宽度 [mm]	高度 [mm]	深度 [mm]	重量 [kg]
CH60	246	673	374	55

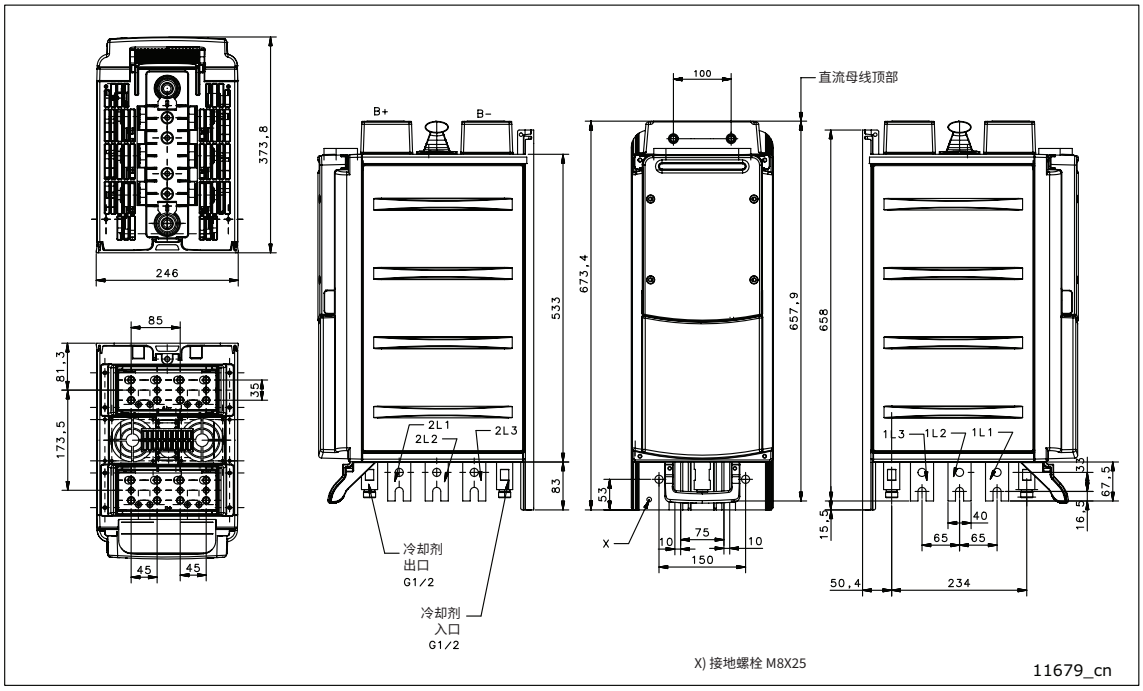


图 120. VACON® 水冷式非再生前端， CH60

表 77. 端子连接

机架	接地端子 (mm^2)	接地端子 螺栓规格	主要端子 每相的螺栓规格	直流端子 每极性的螺栓规格
CH60	25-185	M8	2 x M12	8 x M12

表 78. 螺栓的拧紧转矩

螺栓	扭矩 (Nm)	最大内长 (mm)
接地螺栓	13.5	-
M12	70	22

11.8 电抗器

表 79. 电抗器的类型和尺寸

电抗器型号	宽度 [mm]	高度 [mm]	深度 [mm]	重量 [kg]	空气中的损耗 * [W]	冷却液中的损耗 [W]*	冷却
CHK1030N6A0	497	677	307	213	1840	0	排
CHK-1030-6-DL	450	642	274	119	777	1073	水冷式

* 一个电抗器的损耗。每个 L/C NFE 需要两个交流电抗器，因此总损耗为 2x1.17 kW。

注意！如果您使用除推荐电抗器以外的其它电抗器，请与离您最近的经销商联系，以确保兼容性。

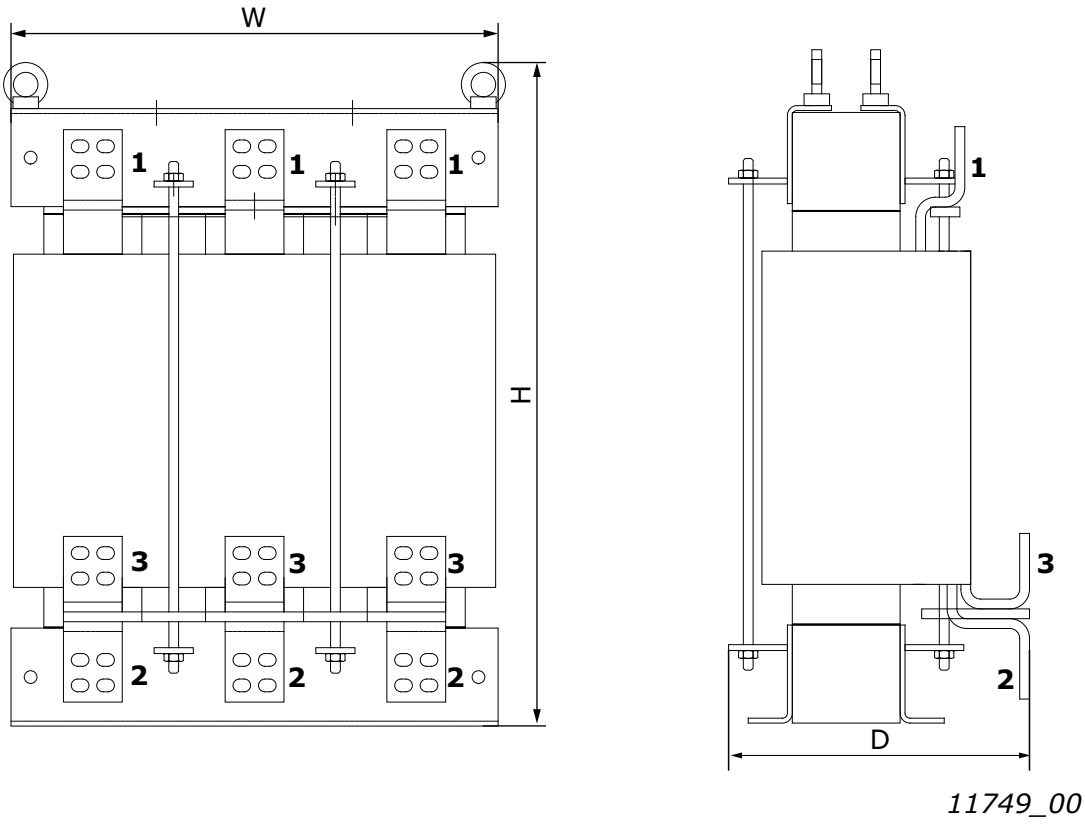


图 121. CHK1030N6A0 电抗器示例

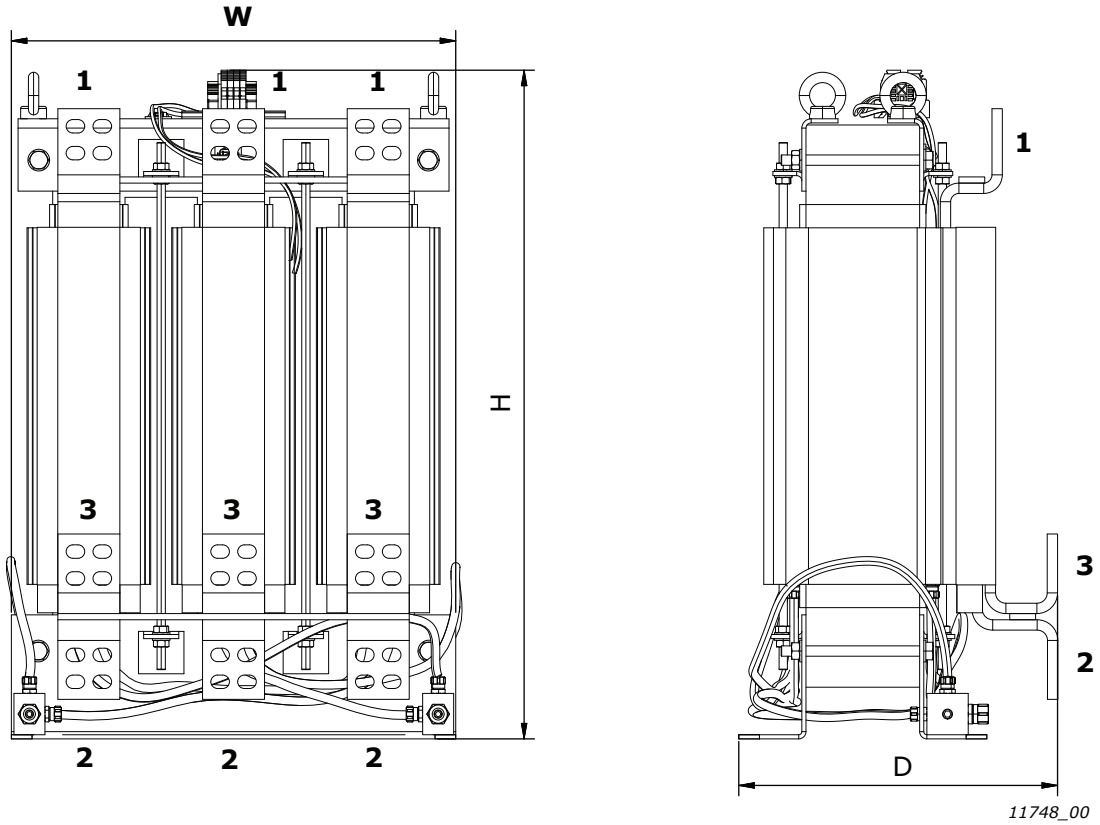


图 122. FLU-CHK-1030-6-DL 电抗器示例

冷却液接头 Festo CK-3/8-PK-9。

表 80.

供电电压	变频器连接 （端子编号）
400-480 V AC	2
500 V AC	3
525-690 V AC	3

11.9 非再生前端 - 熔断器选择

交流熔断器用于在非再生前端单元或电抗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非再生前端单元和电抗器。如果不使用直流熔断器，则直流总线发生短路时会导致非再生前端单元承受负载。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。**如果变频器未配备合适的熔断器，担保将失效。**

为确保熔断器性能，请确保可用的电源短路电流足够。请参阅熔断器表中所需的最小短路电流 ($I_{cp,mr}$)。

主断路器用于保护电抗器和非再生前端单元免受过载和不平衡负载的影响。因此，两个整流桥都必须配备单独的断路器，请参见图 115。

熔断器信息

表格中的值基于最高环境温度 +50 °C。

可以从表 81 中找到非再生前端单元所需的交流熔断器型号。可以从表 82 中找到非再生前端单元所需的交流熔断器型号。

11.9.1 熔断器规格，非再生前端单元

表 81. VACON® NX NFE 单元的交流熔断器规格

机架	代码	熔断器， Mersen	最小短路电流 $I_{cp,mr}$ [A]	U_N [V]	I_N [A]	尺寸	螺栓	数量
CH60	NXN 2000 6	PC233UD69V16CTF/ F300270A	12000	690	1600	2x33	M12	6

表 82. VACON® NX NFE 单元的直流熔断器规格

机架	代码	熔断器， Mersen	U_N [V]	I_N [A]	尺寸	螺栓	数量
CH60	NXN 2000 6	PC87UD11C38CP50 / K302988A	1050	3800	284	M12	2

11.9.2 断路器设置，非再生前端单元

表 83. VACON® NX NFE 单元的断路器设置

型号	代码	型号， ABB	数量	L		I	N
				I1	t1	I3	InN
NFE	NXN 2000 6	X1N16FF3PR331LI	2	0.625	3s	1.5	50%
		X1N12FF3PR331LI	2	0.825	3s	1.5	50%
		X1N10FF3PR331LI	2	1.000	3s	1.5	50%

注意！ 如果使用其它断路器，过载和短路特性必须与上面提到的断路器类似。过载 I_N = 1000 A AC/3 s，瞬时短路 I = 1500 A AC。请注意，可能需要 IEC、 UL 及其它相关认证。对于 UL 机柜，请使用带有类别代码 PAQX 或 DIVQ 的 UL 认证断路器。

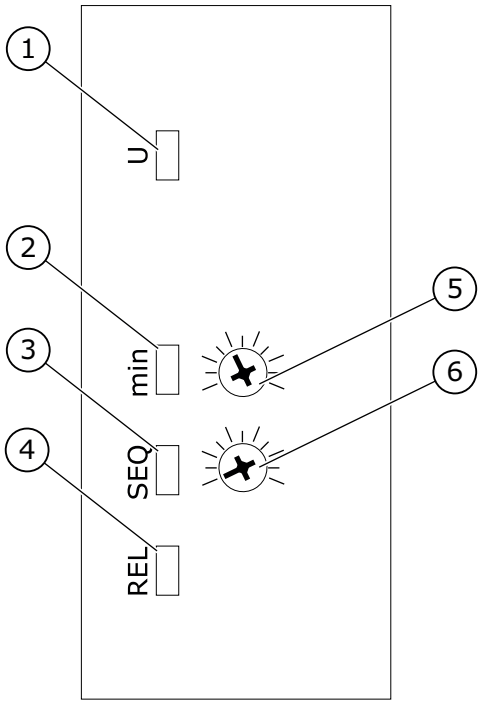
11.10 设置

11.10.1 相监视设置

选件板和相监控继电器具有可能需要调整的设置。有关软件应用程序参数的设置，请参见章节 11.13。

相监控继电器 （PMR1.1 和 PMR1.2）具有检测欠电压、相序和相位故障的功能。所有这些都必须正确，以确保功率单元正确供电并始终处于运行模式。如果任何一个不正确，则相监控继电器输出不会激活，且控制单元会提示输入相故障。

1. **"U" 绿色 LED：供电电压**
   - LED 点亮：存在供电电压
2. **"MIN" 红色 LED：阈值下限 （欠电压）**
   - LED 闪烁：超过设置的阈值，设置的延迟时间已开始计时
   - LED 点亮：超过设置的阈值，延迟时间已过
3. **"SEQ" 红色 LED：相位故障 / 相序**
   - LED 闪烁：相位出现故障，设置的延迟时间已开始计时
   - LED 点亮：相位出现故障，延迟时间已过
4. **"REL" 黄色 LED：输出继电器**
   - LED 点亮：输出继电器接通 （正常）
   - LED 不亮：输出继电器已断开 （故障）
5. **“ 延迟 ” 电位计：响应延迟**
   - 400-690 V AC：0.1 秒
6. **“ 最小值 ” 电位计：阈值下限**
   - 400-500 V AC: ⩾ 360 V AC
   - 500-690 V AC: ⩾ 450 V AC



11684_00

11.10.2 选件板设置

选件板带有跳线，您可能需要根据外部接线和连接对这些跳线进行设置。请参阅 VACON® NX I/O 板用户手册，查看设置。

选件板插槽 A–D 是固定的。插槽 E 可以配置。

11.11 直流预充电电路

每个非再生前端单元都需要自身的外部预充电电路。预充电单元的用途是将中间电路的电压充电到足够将非再生前端单元连接到电源的水平。充电时间取决于整个共用直流总线系统中间电路的电容和充电电阻器的电阻。表 84 中列出了制造商的标准预充电电路的技术规格。预充电电路适用于 400-500 V AC 和 525-690 V AC。

预充电持续时间和直流电压水平由 NXP 控制装置监控。充电 1 秒后，直流电压水平必须超过 40 VDC，且必须在最长充电时间内达到最终预充电电压水平。如果未达到这些条件，则会发出充电故障。最大充电时间可以通过参数设置。

预充电组件可以单独订购。预充电电路包括以下组件：2 个充电电阻器、接触器、二极管电桥和缓冲电容器，请参见表 85。每个预充电电路都具有最大充电容量，请参见表 84。如果整个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。

表 84. 预充电电路的电容最小值和最大值

预充电类型	电阻	电容最小值	电容最大值
CHARGING-AFE-FFE-FI9	2 x 47 R	4950 µF	30000 µF
CHARGING-AFE-FFE-FI10	2 x 20 R	9900 µF	70000 µF
CHARGING-AFE-FFE-FI13	2 x 11 R	29700 µF	128000 µF

表 85. 预充电组件配置 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

表 86. 预充电组件配置 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

表 87. 预充电组件配置 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	CBV335C11R
3	1	缓冲电容器	Rifa	PHE448
4	1	接触器	Telemecanique	LC1D32P7

非再生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，必须由非再生前端单元控制输入断路器以及预充电电路接触器。输入断路器和预充电电路接触器必须按章节 11.2.1 中所示进行连接。

注意！您需要对没有短路保护以及用于将预充电电路连接到中间电路的所有线路使用双重绝缘。

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。

11.12 并联

可以通过将多个非再生前端单元并联来提高输入组的功率。制造商的标准电抗器必须用于并联单元。如果在非再生前端单元中并联使用除这些电抗器之外的电抗器，则这些单元之间可能会产生过大的电流不平衡。

每个并联的非再生前端单元必须在交流和直流端具有其自己的短路保护，且在交流端具有自己的断路器。在并联时，必须注意让系统具有足够的短路容量。

并联的非再生前端单元的降容为直流电源的 10%，在确定系统尺寸时应考虑到这一点。

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非再生前端单元，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。可以使用适当的负载开关来隔离直流输出。此外，还必须使用熔断器开关将预充电电路与交流输入隔离。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。此后，可以将设备连接到中间直流电路。

11.13 参数

软件版本 ANCNQ100 的参数说明如下。

表 88. 监控值

代码	参数	最小值	最大值	单位	默认值	ID	说明
V1.2.1	直流电压	0	1500	V	0	7	外部 AI 设备测出的直流电压
V1.2.2	电流	0	5000	A	0	3	外部 AI 设备测出的电流
V1.2.3	变频器温度	-30.0	200.0	度	0.0	8	由 PT100 信号测出的散热片温度
V1.2.4	电抗器温度 1	-30.0	200.0	度	0.0	50	由 PT100 测出的电抗器温度 1
V1.2.5	电抗器温度 2	-30.0	200.0	度	0.0	51	由第二个 PT100 测出的电抗器温度 2
V1.2.6	状态字	0	65535		0	43	B0 = PrechargeReady B1 = MC 运行 B2 = MC 警告 B3 = MC 故障 B4 = DIN 运行 B5 = DIN BreakerFeedback B6 = DIN MissInputPhase B7 = DIN ChokeTempFault B8 = DIN 复位 B9 = DOUT 直流预充电 B10 = DOUT 关闭 MCB B11 = DIN 冷却风扇 B12 = DIN 冷却风扇 2 Bit13 = DIN 外部故障关闭 Bit14 = DIN 紧急停止 Bit15 = DIN 冷却正常
V1.2.7	小时计数器	0	65535	小时	0	1909	运行小时数计数器

表 89. 基本参数 G2.1

代码	参数	最小值	最大值	单位	默认值	ID	说明
P2.1.1	Main Voltage （电源电压）	400	690	V	690	1910	来自网络的电源供电电压
P2.1.2	PreChargReadyLev （预充电就绪水平）	20	100	%	80	1911	预充电就绪水平
P2.1.3	MaxChargeTime （最长充电时间）	0.00	30.00	s	5.00	1912	最大充电时间。如果充电时间大于此值，则会产生故障
P2.1.4	Password （密码）	0	65535		0	1913	Password （密码）

表 90. 数字输入 G2.2.1

代码	参数	最小值	最大值	单位	默认值	ID	说明
P2.2.1.1	运行	0	59		10	1915	为运行命令选择数字输入信号
P2.2.1.2	BreakerFeedback	0	59		11	1916	为断路器反馈选择数字输入信号
P2.2.1.3	输入相缺失	0	59		12	1917	为输入相缺失或输入电压低选择数字输入

表 90. 数字输入 G2.2.1

代码	参数	最小值	最大值	单位	默认值	ID	说明
P2.2.1.4	外部故障	0	59		13	1918	针对数字输入信号外部故障、常开逻辑进行选择
P2.2.1.5	电抗器温度	0	59		14	1919	针对数字输入电抗器温度进行选择
P2.2.1.6	故障复位	0	59		15	1920	针对数字输入信号故障复位进行选择
P2.2.1.7	紧急停止	0	59		42	1921	针对数字输入信号紧急停止反馈进行选择
P2.2.1.8	冷却正常	0	59		43	1922	针对数字输入信号水冷反馈进行选择
P2.2.1.9	风扇传感器 1	0	59		44	1923	针对数字输入信号冷却风扇监控进行选择
P2.2.1.10	风扇传感器 2	0	59		45	1924	从数字输入信号选择风扇传感器 2，默认从 OPT-B1 DIN.D5 选择

表 91. 模拟输入 G2.2.2

代码	参数	最小值	最大值	单位	默认值	ID	说明
P2.2.2.1	直流电压	0	59		10	1925	直流电压模拟输入的选项
P2.2.2.2	直流最小点	0.00	40.00	%	20.00	1926	百分比值对应于 0 直流电压
P2.2.2.3	最大直流电压	500	2000	V	1500	1927	直流电压测量设备最大范围
P2.2.2.4	电流	0	59		11	1928	选择模拟输入信号输入电流
P2.2.2.5	电流最小点	0.00	100.00	%	0.00	1929	电流测量值的模拟输入信号最小点
P2.2.2.6	最大电流	0	32000	A	1000	1930	最大电流对应于最大模拟输入 100.00%
P2.2.2.7	变频器温度	0	59		30	1931	选择散热片温度的模拟输入
P2.2.2.8	电抗器温度 1	0	59		31	1932	从 pt100 信号中选择电抗器温度 1 的模拟输入信号
P2.2.2.9	电抗器温度 2	0	59		32	1933	从 PT100 信号中选择电抗器温度 2 的模拟输入信号

表 92. 数字输出 G2.3.1

代码	参数	最小值	最大值	单位	默认值	ID	说明
P2.3.1.1	运行	0	59		10	1935	针对数字输出信号 MC 运行进行选择
P2.3.1.2	关闭 MCB	0	59		20	1936	数字输出关闭主断路器的选项
P2.3.1.3	直流预充电	0	59		21	1937	为直流预充电信号选择数字输出信号
P2.3.1.4	报警	0	59		40	1938	针对数字输出信号 MC 警告进行选择
P2.3.1.5	故障	0	59		41	1939	针对数字输出信号 MC 故障的选项
P2.3.1.6	无警告	0	59		0	1940	倒置警告信号
P2.3.1.6	无故障	0	59		0	1941	倒置故障信号

表 93. 模拟输出 G2.3.2

代码	参数	最小值	最大值	单位	默认值	ID	说明
P2.3.2.1	直流电压	0	59		10	1942	模拟输出信号直流电压的选项
P2.3.2.2	电流	0	59		0	1943	电流模拟输出信号的选项

表 94. 保护参数组 G2.4

代码	参数	最小值	最大值	单位	默认值	ID	说明
P2.4.1	CoolFanFaultMode	1	2		1	1945	冷却风扇故障模式 1 = 警告 + 故障 （延迟后） 2= 故障
P2.4.2	风扇故障延迟	0	15	min	5	1946	在这段延迟时间之后，就会产生冷却风扇故障。在延迟时间结束之前，仅发出警告。
P2.4.3	MissPhaseFautMod	0	2		2	1947	输入相缺失故障响应模式 0= 无操作 1= 警告 2= 故障
P2.4.4	MissPhaseFDelay	0.00	60.00	s	1.00	1948	相信号缺失等待时间
P2.4.5	BreakerFaultMode	0	2		2	1949	MCB 反馈信号在稳定时间之后缺失 0= 无操作 1= 警告 2= 故障
P2.4.6	断路器确认时间	0.00	10.00	s	1.00	1950	断路器反馈信号等待时间
P2.4.7	ChokeTempFauMode	0	3		1	1951	温度测量使用数字输入 (DI) 信号或 PT100 信号时，电抗器温度模式的响应 0 = 无动作 (DI) 1= 警告 + 故障 （延迟后） (DI) 2 = 故障 (DI) 3 = PT100
P2.4.8	ChokeOTFaultDela	0	30	min	5	1952	电抗器温度故障模式 = 1 时，在此时间之后，警告将变为故障
P2.4.9	ChokeOTWarnLevel	-30.0	200.0	度	110.0	1953	使用 PT100 测出的电抗器温度。如果温度超过此限值，将生成警告
P2.4.10	ChokeOTFaultLeve	-30.0	200.0	度	130.0	1954	使用 PT100 测出的电抗器温度。如果温度超过此限值，就会产生故障
P2.4.11	外部故障模式	0	4		0	1955	外部故障模式选择 0= 无操作 1= 警告 + 故障 （延迟后） 2= 故障 3= 倒置警告 + 故障 （延迟后） 4= 倒置故障
P2.4.12	外部故障延迟	0	600	min	0	1956	外部警告激活后，触发外部故障的延迟时间。

表 94. 保护参数组 G2.4

代码	参数	最小值	最大值	单位	默认值	ID	说明
P2.4.13	CoolingFaultMode	0	4		0	1957	来自数字输入信号的水冷故障的故障模式选择 0= 无操作 3= 警告 + 故障 （延迟后） 2= 故障 3 = 倒置警告 + 故障 （延迟后） 4 = 倒置故障
P2.4.14	CoolingFaultDela	0	3600	s	1	1958	水冷警告激活后，触发水冷故障的延迟时间
P2.4.15	紧急停止模式	0	4		0	1959	紧急停止模式选择 0= 无操作 1 = 警告，数字输入变为 TRUE 2 = 故障，数字输入变为 TRUE 3 = 倒置警告，数字输入变为假 4 = 倒置故障，数字输入变为 FALSE

表 95. Fieldbus G2.5

代码	参数	最小值	最大值	单位	默认值	ID	说明
P2.5.1	过程数据 IN1	0	10000		0	876	
P2.5.2	过程数据 IN2	0	10000		0	877	
P2.5.3	过程数据 IN3	0	10000		0	878	
P2.5.4	过程数据 IN4	0	10000		0	879	
P2.5.5	过程数据 IN5	0	10000		0	880	
P2.5.6	过程数据 IN6	0	10000		0	881	
P2.5.7	过程数据 IN7	0	10000		0	882	
P2.5.8	过程数据 IN8	0	10000		0	883	
P2.5.9	ProcessData Out1	0	10000		0	852	
P2.5.10	ProcessData Out2	0	10000		0	853	
P2.5.11	ProcessData Out3	0	10000		0	854	
P2.5.12	ProcessData Out4	0	10000		0	855	
P2.5.13	ProcessData Out5	0	10000		0	856	
P2.5.14	ProcessData Out6	0	10000		0	857	
P2.5.15	ProcessData Out7	0	10000		0	858	
P2.5.16	ProcessData Out8	0	10000		0	859	

表 96. 高级参数 G2.6

代码	参数	最小值	最大值	单位	默认值	ID	说明
P2.6.1	OT 警报级别	-30.0	55.0	度	55.0	1961	如果 CH62 PT100 传感器超过此级别，就会生成警报
P2.6.2	风扇类型	1	2		2	1962	冷却风扇类型选择 1 = 风扇传感器为状态信号，如果信号为低电平，则会产生故障 2 = 也是状态信号，风扇传感器信号倒置，如果信号为高电平，则会产生故障
P2.6.3	运行启动	0	1		0	1963	启动模式选择 0 = 上升沿，运行命令需要上升沿来重启系统 1 = 自动启动，运行命令激活，系统将自动重启

表 97. OPT-BH 参数 G7.3

代码	参数	最小值	最大值	单位	默认值	ID	说明
7.3.1.1	传感器 1 类型	0	6		0		0 = 无传感器 **1 = PT100** 2 = PT1000 3 = Ni1000 4 = KTY84 5 = 2 x PT100 6 = 3 x PT100
7.3.1.2	传感器 2 类型	0	6		0		请见上文
7.3.1.3	传感器 3 类型	0	6		0		请见上文

NFE 的内部温度传感器是 PT100。将 7.3.1.1 设为 = 1。

11.14 CH60 水冷式 NFE 保护

软件版本 ANCNQ100 的保护参数组说明如下。

表 98. 电压保护

电源电压 P2.1.1	400 V AC ≤ P2.1.1 ≤ 500 V AC	500 V AC < P2.1.1 ≤ 690 V AC
欠电压跳闸	333 V DC	573 V DC
欠电压警报	371 V DC	633 V DC
过电压警报	830 V DC	1150 V DC
过电压跳闸	911 V DC	1250 V DC

表 99. 变频器温度保护参数组

单元温度	V1.2.3
低温跳闸	-10 °C
过热警报 (*1)	55 °C
过热跳闸	60 °C

(*1) 温度级别可通过参数来更改

表 100. 电抗器温度保护参数组

电抗器温度	V1.2.4 & V1.2.5
过热警报 (*2)	110 °C
过热跳闸 (*2)	130 °C

(*2) 电抗器需要使用 PT100 传感器。温度级别可通过参数来更改

11.15 故障代码

当 NFE 控制电子元件检测到故障时，变频器将会**停止**，并控制主断路器和充电开关进入断开状态，然后将 NFE 模块从电源断开。可使用控制键盘上的 " 复位 " 按钮或通过 I/O 端子复位故障。复位故障将清除故障，并启动 NFE 单元的新启动过程。故障存储在 " 故障历史记录 " 菜单 (M5) 中，可进行浏览。您将在下表中找到不同的故障代码。

下表中介绍了软件版本 ANCNQ100 的故障代码、故障原因和纠正措施。

表 101. 故障代码

故障代码	故障	可能原因	纠正措施
2	过电压	直流母线电压已超过限制。 - 减速时间过短 - 电源中出现高过压突波 故障： - 911 V DC，电源电压 P2.1.1 400-500 V AC - 1250 V DC，电源电压 P2.1.1 500-690 V AC 警告： - 860 V DC，电源电压 P2.1.1 400-500 V AC - 1150 V DC，电源电压 P2.1.1 500-690 V AC	• 将减速时间延长。 • 使用制动斩波器或制动电阻器 （可选）。 • 使用 INU 设备将过电压控制设置为激活。 • 检查输入电压。
4	充电故障	已超过预设充电时间 （由 MaxChargeTime 参数 P.2.1.3 定义，默认值为 5 秒）。 直流电压必须在 1 秒内升至 40 V DC 以上	• 检查外部充电电路和充电电阻器尺寸 • 检查 P.2.1.3 MaxChargeTime

表 101. 故障代码

故障代码	故障	可能原因	纠正措施
9	欠电压	直流母线电压已降至定义的限制以下。 - 供电电压过低。 - 组件故障。 - 输入熔断器故障。 - 外部充电开关未闭合。 故障： - 333 V DC ； 电源电压 P2.1.1 400-500 V AC - 573 V DC ； 电源电压 P2.1.1 500-690 V AC 警告： - 371 V DC ； 电源电压 P2.1.1 400-500 V AC - 633 V DC ； 电源电压 P2.1.1 500-690 V AC	• 如果供电电压临时中断，请复位故障并重新启动变频器。 • 检查供电电压。如果测出的值足够，则是发生了内部故障。 • 如果出现任何中断，则检查电网是否出现故障。 • 如果故障再次出现，请与当地 / 最近的服务中心或经销商联系。仔细报告使用的所有软件、应用程序和所有选件。
10	输入相位	外部电子监控继电器检测到欠电压、相序或相位故障问题。 • 最小阈值：360 V AC，适用于 400-500 V AC 供电电压 • 最小阈值：470 V AC，适用于 525-690 V AC 供电电压 • 响应延迟设置为 0.1 秒 各种原因： - 电源相故障 - 电源熔断器故障 - 电源布线不正确 - 电网中断	检查 EMD 继电器设置、信号线、供电电压、熔断器、电源线、整流桥。
13	温度过低	电源模块的散热片温度低于 -10 °C。	电源模块处于温度过低的地方或冷却剂温度过低。检查环境温度和冷却液温度。检查信号线。
14	过热	故障： 电源模块的散热片温度超过 60 °C。 警告： 电源模块的散热片温度超过 55 °C。	• 检查冷却剂流量和温度 • 检查环境温度。 • 检查冷却风扇状况 • 检查电源模块负载 • 检查信号线
32	风扇冷却	冷却风扇卡住 - 冷却风扇故障 - 冷却风扇不旋转	• 检查信号线 • 更换冷却风扇
51	外部故障	外部故障数字输入已触发故障	• 检查信号线 • 检查外部故障输入

表 101. 故障代码

故障代码	故障	可能原因	纠正措施
56	电抗器温度	过热开关反馈或 故障： 外部输入交流电抗器的温度超过 130 °C （通过 PT100 热敏电阻测得）。 警告： 外部输入交流电抗器的温度超过 110 °C。 （通过 PT100 热敏电阻测得）	• 检查输入交流电抗器冷却状况 • 检查电源模块负载 • 检查信号线
60	冷却	水冷反馈的冷却正常数字输入已触发故障	• 检查水冷 • 检查信号线 • 检查冷却正常输入
63	紧急停车	紧急停止反馈的紧急停止数字输入已触发故障	• 检查主断路器功能 • 检查信号线
64	断路器跳闸	在使用参数断路器确认时间 P2.4.6 定义的稳定时间之后， MCB 反馈信号缺失。	• 检查主断路器功能 • 检查信号线

12. 制动斩波器单元 (BCU)

12.1 简介

VACON® NXB （制动斩波器单元）是一种单向功率转换器，用于将来自串列共用直流总线变频器的过剩能量提供给电阻器，过剩能量会在电阻器上以热量形式散失。需要外部电阻器。 NXB 可以改善直流母线电压的可控制性并增强动态应用中电机变频器的性能。

从机械角度来说，NXB 模块以逆变器单元结构为基础。动态直流能量制动功能通过特定的 NXB 系统软件来实现。可以并联多个 NXB 模块以提高制动能力，但这些模块需要实现互同步。

12.2 型号代码

在 VACON® 型号代码中，制动斩波器单元用数字 8 进行表征，例如：

NXB	0300	5	A	0	T	0	**8**WF	A1A2000000

12.3 示意图

12.3.1 NXB 制动斩波器单元块示意图

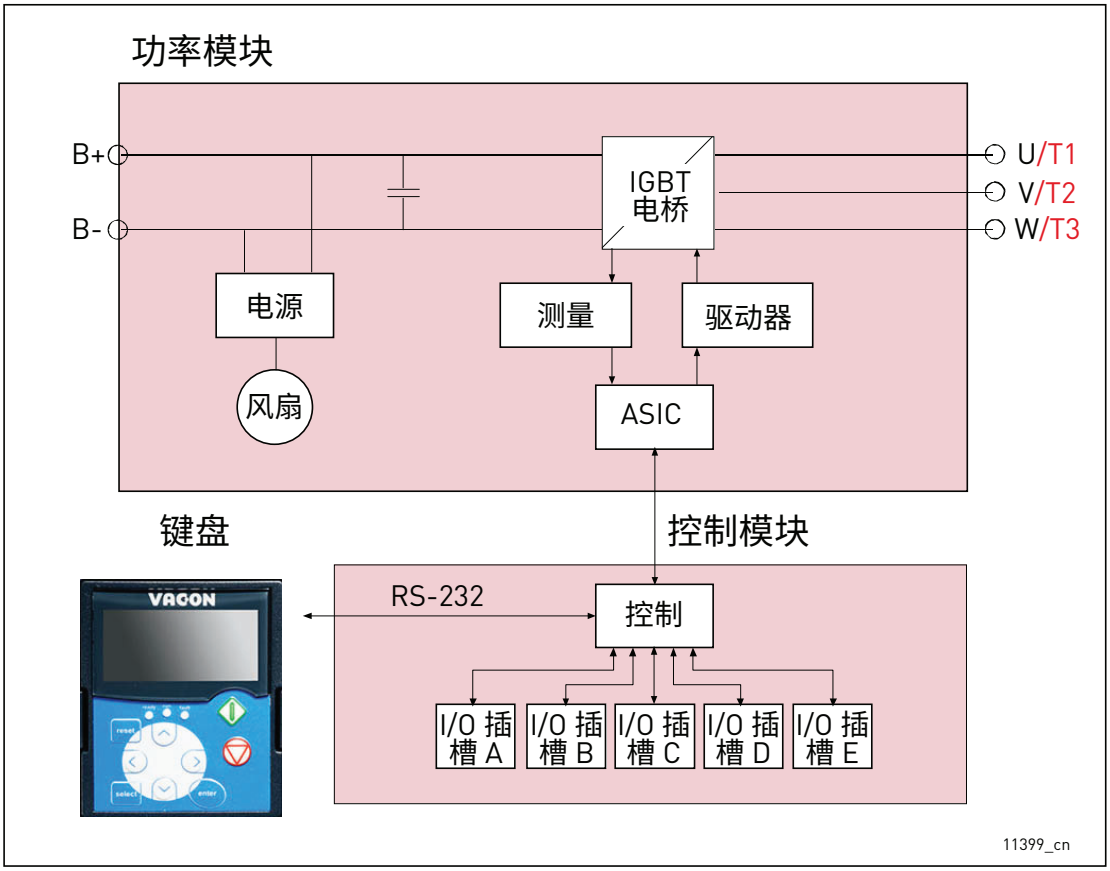


图 123. BCU 块示意图

12.3.2 VACON® NXB 拓扑结构和连接

NXB（制动斩波器单元）+ 一个电阻器
构成制动电源控制单元。
多余的能量将消耗掉

NXB（制动斩波器单元）+ 两个电阻器
构成制动电源控制单元。
多余的能量将消耗掉

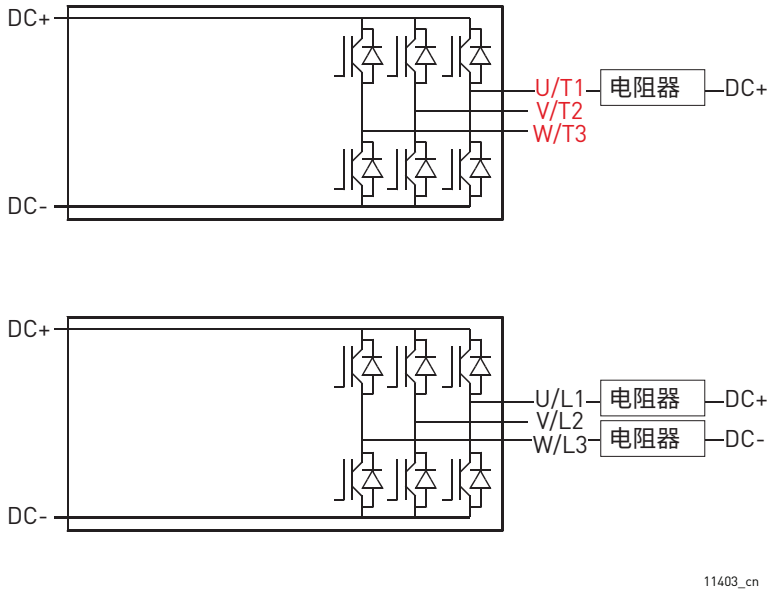


图 124. 制动斩波器单元拓扑

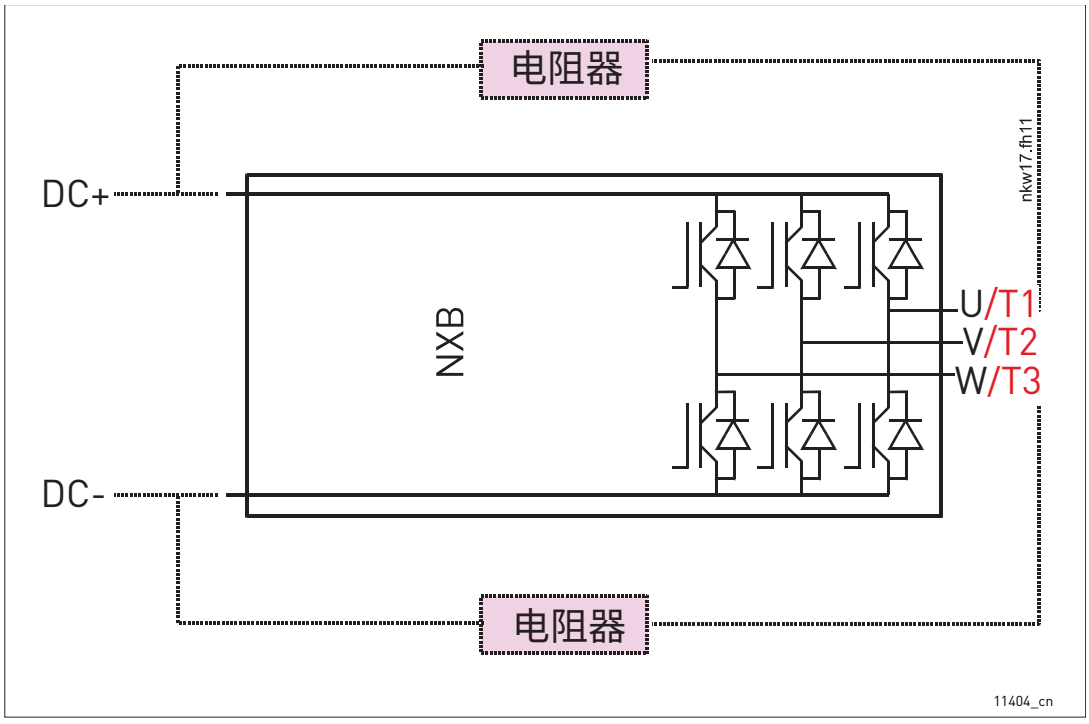


图 125. VACON® 制动斩波器单元连接

12.4 制动斩波器单元技术数据

注意： NX_8 变频器仅作为 Ch6x AFE/BCU/INU 单元提供。

表 102. VACON® NXB 水冷式制动斩波器单元的技术规格

电源连接	输入电压 U_{in}	NX_5：400–500 V AC (–10%...+10%); 465–800 V DC (–0%...+0%) NX_6：525–690 V AC (–10%...+10%); 640–1100 V DC (–0%...+0%) NX_8：525–690 V AC (–10%...+10%); 640–1136 V DC (–0%...+0%)
	输入电流	DC I_{in} ~ I_{out}
	直流回路电容	电压等级 500 V：Ch3 （16-31A 单元）：600 µF Ch3 （38-61A 单元）：2400 µF CH4：2400 µF CH5：7200 µF CH61：10800 µF CH62：10800 µF 电压等级 690 V：CH61：4800 µF CH62：4800 µF
	启动延迟	2–5 s
电阻器连接	输出电压	U_{in} ~ U_{out}
	持续输出电流	I_{br}：最高环境温度 +50 °C
	连接顺序	R1 U – DC+ R2 W – DC-
控制特性	控制方式	电压水平控制，默认值为 U_n+18%
	并联 BCU	需要同步
环境条件	工作环境温度	–10 °C （无结霜） ...+50 °C （I_{th} 下） 必须在温暖的室内受控环境下使用 VACON® NX 水冷式变频器
	安装温度	0 °C...+70 °C
	储存温度	–40 °C...+70 °C ； 0 °C 以下时散热片中无液体
	相对湿度	相对湿度为 5% 到 96%，无冷凝，无滴水
	空气质量： • 化学烟雾 • 固体颗粒	 IEC 60721-3-3 版本 2.2，变频器运行中， 3C3 级 IEC 60721-3-3 版本 2.2，变频器运行中， 3S2 级 不允许存在腐蚀性气体
	海拔	最高 3000 米 （网络未进行不对称接地的情况下） NX_6：最高 2000 米。有关更多要求，请与工厂联系。海拔不超过 1,000 米时，保持 100% 负载能力（无降容）；超过 1,000 米时，每上升 100 米，最高环境工作温度需要降低 0.5 °C。

表 102. VACON® NXB 水冷式制动斩波器单元的技术规格

	振动 EN 50178/EN 60068-2-6	5–150 Hz 3-31 Hz 频率范围内位移幅度为 0.25 mm （峰值） 31–150 Hz 下最大加速幅度为 1 G
	冲击 EN 50178, EN 60068-2-27	UPS 坠落测试 （对实际使用的 UPS 重量） 存储和运输：最大 15 G， 11 ms （带包装）
	需要的冷却能力	请参阅表 13。
	单元机箱防护等级	IP00 （UL 开放型） / 在整个 kW/HP 范围内采用开放式框架标准
	污染度	PD2
EMC	抗干扰能力	符合 IEC/EN 61800-3 EMC 抗干扰要求
安全性		CE、 UL、 IEC/EN 61800-5-1 (2007) （更多认证详细内容见系统铭牌） 过电压类别 III 中为 IEC 60664-1 和 UL840。
控制连接	模拟输入电压	0...+10 V， Ri = 200 kW，（–10 V...+10 V 操纵杆控制） 分辨率 0.1%，精度 ±1%
	模拟输入电流	0(4)...20 mA， Ri = 250 W 差动
	数字输入 (6)	正或负逻辑； 18-30 VDC
	辅助电压	+24 V， ±10%，最大值 250 mA
	输出参考电压	+10 V， +3%，最大负载下为 10 mA
	模拟输出	0(4)...20 mA； RL 最大 500 W；分辨率为 10 位； 精度 ±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 开关容量：24 V DC/8 A, 250 V AC/8 A, 125 V DC/0.4 A 最小开关负荷：5 V/10 mA
保护	过压跳闸限制	NX_5：911 V DC NX_6：（CH61、 CH62、 CH63、 CH64）：1258 V DC NX_6：（其它机架）：1200 V DC NX_8：（CH61、 CH62、 CH63、 CH64）： 1300 V DC
	欠压跳闸限制	NX_5：333 V DC NX_6：461 V DC NX_8：461 V DC
	过流保护	是
	单元温度过高保护	是
	电阻器过热保护	是
	错误连接保护	是
	+24 V 和 +10 V 参考电压的短路保护	是

表 102. VACON® NXB 水冷式制动斩波器单元的技术规格

液体冷却	允许的冷却液	软化水或纯水的质量符合章节 5.2.3.1 中的规定。 乙二醇 • DOWCAL 100 • Clariant Antifrogen N 丙二醇 • DOWCAL 200 • Clariant Antifrogen L
	体积	请参阅表 15。
	冷却液的温度	0...35 °C 输入 (I_{th})； 35...55 °C：需要降容，请参阅章节 5.3。 循环期间的最大温升：5 °C 不允许冷凝。请参阅章节 5.2.6。
	冷却液流速	请参阅章节 5.2.4.3。
	系统最大工作压力	6 bar
	系统最大峰值压力	30 bar
	压力损失 （额定流量下）	随尺寸变化。请参阅章节 5.2.5.2。

12.5 BCU 功率额定值

12.5.1 VACON® NXB；直流电压 460–800 V

表 103. VACON® NXB 的功率额定值，供电电压 460–800 Vdc

制动电压 460-800 VDC							
NXB 型号	负载能力				制动容量		机架
	BCU 额定连续制动电流，I_{br} [A]	800 V DC 时的额定最小电阻 [Ω]	600 V DC 时的额定最小电阻 [Ω]	额定最大输入电流 [Adc]	额定连续制动功率 800 V DC，2*R [kW]*	额定连续制动功率 600 V DC，2*R [kW]**	
NXB_0031 5	2*31	25.7	19.5	62	49	37	CH3
NXB_0061 5	2*61	13.1	9.9	122	97	73	CH3
NXB_0087 5	2*87	9.2	7.0	174	138	105	CH4
NXB_0105 5	2*105	7.6	5.8	210	167	127	CH4
NXB_0140 5	2*140	5.7	4.3	280	223	169	CH4
NXB_0168 5	2*168	4.7	3.6	336	267	203	CH5
NXB_0205 5	2*205	3.9	3.0	410	326	248	CH5
NXB_0261 5	2*261	3.1	2.3	522	415	316	CH5
NXB_0300 5	2*300	2.7	2.0	600	477	363	CH61
NXB_0385 5	2*385	2.1	1.6	770	613	466	CH61
NXB_0460 5	2*460	1.7	1.3	920	732	556	CH62
NXB_0520 5	2*520	1.5	1.2	1040	828	629	CH62
NXB_0590 5	2*590	1.4	1.1	1180	939	714	CH62
NXB_0650 5	2*650	1.2	1.0	1300	1035	786	CH62
NXB_0730 5	2*730	1.1	0.9	1460	1162	833	CH62

*. 800 V DC 等于 500 V AC 时的 U_{brake}

**. 600 V DC 等于 380 V AC 时的 U_{brake}

有关 BCU 单元的尺寸，请参见表 12。

注意！在给定的环境温度 (+50 °C) 和冷却剂温度 (+30°C) 下，只有当开关频率等于或小于出厂默认设置时才能达到额定电流。

注意！制动功率：$P_{brake} = 2*U_{brake}^2 / R_{brake}$

注意！最大输入直流电流：$I_{in_max} = P_{brake_max} / U_{brake}$

12.5.2 VACON® NXB；直流电压 640–1100 V

表 104. VACON® NXB 的功率额定值，供电电压 640-1100 V DC

制动电压 640-1100 VDC ***)							
NXB 型号	负载能力				制动容量		机架
	BCU 额定连续制动电流，I_{br} [A]	1100 V DC 时的额定最小电阻 [Ω]	840 V DC 时的额定最小电阻 [Ω]	额定最大输入电流 [A DC]	额定连续制动功率 1100 V DC，2*R [kW]*	额定连续制动功率 840 V DC，2*R [kW]**	
NXB_0170 6	2*170	6.5	4.9	340	372	282	CH61
NXB_0208 6	2*208	5.3	4.0	416	456	346	CH61
NXB_0261 6	2*261	4.2	3.2	522	572	435	CH61
NXB_0325 6	2*325	3.4	2.6	650	713	542	CH62
NXB_0385 6	2*385	2.9	2.2	770	845	643	CH62
NXB_0416 6	2*416	2.6	2.0	832	913	693	CH62
NXB_0460 6	2*460	2.4	1.8	920	1010	767	CH62
NXB_0502 6	2*502	2.2	1.7	1004	1100	838	CH62

*. 1100 V DC 等于 690 V AC 时的 U_{brake}

**. 840 V DC 等于 525 V AC 时的 U_{brake}

***) 适用于 NX_8 逆变器单元的电源电压 640-1136 V DC。

有关 BCU 单元的尺寸，请参见表 8。

注意！在给定的环境温度 (+50 °C) 和冷却剂温度 (+30°C) 下，只有当开关频率等于或小于出厂默认设置时才能达到额定电流。

注意！制动功率：$P_{brake} = 2*U_{brake}^2 / R_{resistor}$ （使用 2 个电阻器时）

注意！最大输入直流电流：$I_{in_max} = P_{brake_max} / U_{brake}$

12.6 VACON® 制动电阻器和制动斩波器选型

12.6.1 制动能量和损失

表 105. VACON® 标准制动电阻器和 NXB 能量，电源电压 465–800 V DC

电源电压 465-800 V DC					
BCU 型号	BCU 输出			BCU 全制动时的功率损耗	机架
	电阻器	制动能量			
	电阻器类型和 R [Ω]	轻载 5 s (kJ)	重载 10 s (kJ)	c/a/T*) [kW]	
NXB 0031 5	BRR0031 / 63	82	220	0.7/0.2/0.9	CH3
NXB 0061 5	BRR0061 / 14	254	660	1.3/0.3/1.5	CH3
NXB 0087 5	BRR0061 / 14	254	660	1.5/0.3/1.8	CH4
NXB 0105 5	BRR0105 / 6.5	546	1420	1.8/0.3/2.1	CH4
NXB 0140 5	BRR0105 / 6.5	546	1420	2.3/0.3/2.6	CH4
NXB 0168 5	BRR0105 / 6.5	546	1420	2.5/0.3/2.8	CH5
NXB 0205 5	BRR0105 / 6.5	546	1420	3.0/0.4/3.4	CH5
NXB 0261 5	BRR0105 / 6.5	546	1420	4.0/0.4/4.4	CH5
NXB 0300 5	BRR0300 / 3.3	1094	2842	4.5/0.4/4.9	CH61
NXB 0385 5	BRR0300 / 3.3	1094	2842	5.5/0.5/6.0	CH61
NXB 0460 5	BRR0300 / 3.3	1094	2842	5.5/0.5/6.0	CH62
NXB 0520 5	BRR0520 / 1.4	2520	6600	6.5/0.5/7.0	CH62
NXB 0590 5	BRR0520 / 1.4	2520	6600	7.5/0.6/8.1	CH62
NXB 0650 5	BRR0520 / 1.4	2520	6600	8.5/0.6/9.1	CH62
NXB 0730 5	BRR0730 / 0.9	3950	10264	10.0/0.7/10.7	CH62

表 106. VACON® 标准制动电阻器和 NXB 能量，电源电压 640-1100 V DC

电源电压 640-1100 V DC					
BCU 型号	BCU 输出			BCU 全制动时的功率损耗	机架
	电阻器	制动能量			
	电阻器类型和 R [Ω]	轻载 5 s (kJ)	重载 10 s (kJ)	c/a/T* [kW]	
NXB 0170_6	BRR0208 / 7	968	2516	3.6/0.2/3.8	Ch61
NXB 0208_6	BRR0208 / 7	968	2516	4.3/0.3/4.6	Ch61
NXB 0261_6	BRR0208 / 7	968	2516	5.4/0.3/5.7	Ch61
NXB 0325_6	BRR0208 / 7	968	2516	6.5/0.3/6.8	Ch62
NXB 0385_6	BRR0208 / 7	968	2516	7.5/0.4/7.9	Ch62
NXB 0416_6	BRR0416 / 2.5	2710	7046	8.0/0.4/8.4	Ch62
NXB 0460_6	BRR0416 / 2.5	2710	7046	8.7/0.4/9.1	Ch62
NXB 0502_6	BRR0416 / 1.7	3986	10362	9.8/0.5/10.3	Ch62

*. c = 冷却剂中的功率损耗； a = 空气中的功率损耗， T = 总功率损耗；不包括输入电抗器中的功率损耗。所有功率损耗均在最大电源电压、开关频率 3.6 kHz 和闭环控制模式下获得。所有功率损耗均为最恶劣情况下的损耗。

重载制动：3 秒 100%，随后 7 秒减速至零

轻载制动：5 秒 100%

注意！在给定的环境温度 (+50 °C) 和冷却剂温度 (+30°C) 下，只有当开关频率等于或小于出厂默认设置时才能达到额定电流。

注意！制动功率：$P_{brake} = 2*U_{brake}^2 / R_{resistor}$ （使用 2 个电阻器时）

注意！最大输入直流电流：$I_{in_max} = P_{brake_max} / U_{brake}$

12.6.2 制动功率和电阻，电源电压 380-500 V AC/600-800 V DC

表 107. 电压水平

电压	默认为用于制动的电压直流回路电压水平 +18%							
	V AC	380	400	420	440	460	480	500
	V DC	513	540	567	594	621	648	675
	U_{br} +18%	605	637	669	701	733	765	797

表 108. 最大制动功率

机架	NXB 单元	热电流 [Ith]	直流回路电压下的最大制动功率 [kW]						
			605	637	669	701	733	765	797
Ch3	NXB 0031_5	31	37.5	39.5	41.5	43.5	45.4	47.4	49.4
Ch3	NXB 0061_5	61	73.9	77.7	81.6	85.5	89.4	93.3	97.2
Ch4	NXB 0087_5	87	105.3	110.9	116.4	122.0	127.5	133.0	138.6
Ch4	NXB 0105_5	105	127.1	133.8	140.5	147.2	153.9	160.6	167.3
Ch4	NXB 0140_5	140	169.5	178.4	187.3	196.3	205.2	214.1	223.0
Ch5	NXB 0168_5	168	203.4	214.1	224.8	235.5	246.2	256.9	267.6
Ch5	NXB 0205_5	205	248.2	261.3	274.3	287.4	300.4	313.5	326.6
Ch5	NXB 0261_5	261	316.0	332.6	349.2	365.9	382.5	399.1	415.8
Ch61	NXB 0300_5	300	363.2	382.3	401.4	420.6	439.7	458.8	477.9
Ch61	NXB 0385_5	385	466.1	490.6	515.2	539.7	564.2	588.8	613.3
Ch62	NXB 0460_5	460	556.9	586.2	615.5	644.8	674.2	703.5	732.8
Ch62	NXB 0520_5	520	629.6	662.7	695.8	729.0	762.1	795.2	828.4
Ch62	NXB 0590_5	590	714.3	751.9	789.5	827.1	864.7	902.3	939.9
Ch62	NXB 0650_5	650	786.9	828.4	869.8	911.2	952.6	994.0	1035.5
Ch62	NXB 0730_5	730	883.8	930.3	976.8	1023.3	1069.9	1116.4	1162.9

注意！仅当使用最小电阻时才能达到表 108 中显示的制动功率。

表 109. 最小电阻

机架	NXB 单元	热电流 [Ith]	直流回路电压下的最小电阻 [Ω]						
			605	637	669	701	733	765	797
Ch3	NXB 0031_5	31	19.5	20.6	21.6	22.6	23.6	24.7	25.7
Ch3	NXB 0061_5	61	9.9	10.4	11.0	11.5	12.0	12.5	13.1
Ch4	NXB 0087_5	87	7.0	7.3	7.7	8.1	8.4	8.8	9.2
Ch4	NXB 0105_5	105	5.8	6.1	6.4	6.7	7.0	7.3	7.6
Ch4	NXB 0140_5	140	4.3	4.6	4.8	5.0	5.2	5.5	5.7
Ch5	NXB 0168_5	168	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.7
Ch5	NXB 0205_5	205	3.0	3.1	3.3	3.4	3.6	3.7	3.9
Ch5	NXB 0261_5	261	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	2.9	3.1
Ch61	NXB 0300_5	300	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.7
Ch61	NXB 0385_5	385	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1
Ch62	NXB 0460_5	460	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7
Ch62	NXB 0520_5	520	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5
Ch62	NXB 0590_5	590	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4
Ch62	NXB 0650_5	650	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2
Ch62	NXB 0730_5	730	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1

表 110. 最大电阻

机架	NXB 单元	热电流 [Ith]	直流回路电压下的最大电阻 [Ω]						
			605	637	669	701	733	765	797
Ch3	NXB 0031_5	31	97.6	102.8	107.9	113.1	118.2	123.3	128.5
Ch3	NXB 0061_5	61	49.6	52.2	54.8	57.5	60.1	62.7	65.3
Ch4	NXB 0087_5	87	34.8	36.6	38.5	40.3	42.1	43.9	45.8
Ch4	NXB 0105_5	105	28.8	30.3	31.9	33.4	34.9	36.4	37.9
Ch4	NXB 0140_5	140	21.6	22.8	23.9	25.0	26.2	27.3	28.4
Ch5	NXB 0168_5	168	18.0	19.0	19.9	20.9	21.8	22.8	23.7
Ch5	NXB 0205_5	205	14.8	15.5	16.3	17.1	17.9	18.6	19.4
Ch5	NXB 0261_5	261	11.6	12.2	12.8	13.4	14.0	14.6	15.3
Ch61	NXB 0300_5	300	10.1	10.6	11.2	11.7	12.2	12.7	13.3
Ch61	NXB 0385_5	385	7.9	8.3	8.7	9.1	9.5	9.9	10.3
Ch62	NXB 0460_5	460	6.6	6.9	7.3	7.6	8.0	8.3	8.7
Ch62	NXB 0520_5	520	5.8	6.1	6.4	6.7	7.0	7.4	7.7
Ch62	NXB 0590_5	590	5.1	5.4	5.7	5.9	6.2	6.5	6.8
Ch62	NXB 0650_5	650	4.7	4.9	5.1	5.4	5.6	5.9	6.1
Ch62	NXB 0730_5	730	4.1	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.5

12.6.3 制动功率和电阻，电源电压 525-690 V AC/840-1100 V DC

表 111. 电压水平

电压	默认为用于制动的直流回路电压水平 +18%							
	V AC	525	550	575	600	630	660	690
	V DC	708.8	742.5	776.3	810	850.5	891	931.5
	U_{br} +18%	836	876	916	956	1004	1051	1099

表 112. 最大制动功率

机架	NXB 单元	热电流 [Ith]	直流回路电压下的最大制动功率 [kW]							
			836	876	916	956	1004	1051	1099	1136 *
Ch61	NXB 0170_6	170	284.4	297.9	311.4	325.0	341.2	357.5	373.7	386.2
Ch61	NXB 0208_6	208	347.9	364.5	381.0	397.6	417.5	437.4	457.3	472.6
Ch62	NXB 0261_6	261	436.6	457.4	478.1	498.9	523.9	548.8	573.8	593.0
Ch62	NXB 0325_6	325	543.6	569.5	595.4	621.3	652.3	683.4	714.5	738.4
Ch62	NXB 0385_6	385	644.0	674.6	705.3	736.0	772.8	809.6	846.4	874.7
Ch62	NXB 0416_6	416	695.8	729.0	762.1	795.2	835.0	874.7	914.5	945.2
Ch62	NXB 0460_6	460	769.4	806.1	842.7	879.3	923.3	967.3	1011.2	1045.1
Ch62	NXB 0502_6	502	839.7	879.7	919.6	959.6	1007.6	1055.6	1103.6	1140.5

注意！ 仅当使用最小电阻时才能达到表 112 中显示的制动功率。

表 113. 最小电阻

机架	NXB 单元	热电流 [Ith]	直流回路电压下的最小电阻 [Ω]							
			836	876	916	956	1004	1051	1099	1136 *
Ch61	NXB 0170_6	170	4.9	5.2	5.4	5.6	5.9	6.2	6.5	6.7
Ch61	NXB 0208_6	208	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.1	5.3	5.5
Ch62	NXB 0261_6	261	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	4.0	4.2	4.4
Ch62	NXB 0325_6	325	2.6	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2	3.4	3.5
Ch62	NXB 0385_6	385	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.9	3.0
Ch62	NXB 0416_6	416	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
Ch62	NXB 0460_6	460	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
Ch62	NXB 0502_6	502	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3

表 114. 最大电阻

机架	NXB 单元	热电流 [Ith]	直流回路电压下的最大电阻 [Ω]							
			836	876	916	956	1004	1051	1099	1136 *
Ch61	NXB 0170_6	170	24.6	25.8	26.9	28.1	29.5	30.9	32.3	33.4
Ch61	NXB 0208_6	208	20.1	21.1	22.0	23.0	24.1	25.3	26.4	27.3
Ch62	NXB 0261_6	261	16.0	16.8	17.5	18.3	19.2	20.1	21.1	21.8
Ch62	NXB 0325_6	325	12.9	13.5	14.1	14.7	15.4	16.2	16.9	17.5
Ch62	NXB 0385_6	385	10.9	11.4	11.9	12.4	13.0	13.7	14.3	14.8
Ch62	NXB 0416_6	416	10.1	10.5	11.0	11.5	12.1	12.6	13.2	13.7
Ch62	NXB 0460_6	460	9.1	9.5	10.0	10.4	10.9	11.4	11.9	12.3
Ch62	NXB 0502_6	502	8.3	8.7	9.1	9.5	10.0	10.5	10.9	11.3

* 仅对 NX_8 制动斩波器单元有效。

12.7 制动斩波器单元 – 熔断器选择

表 115. BCU 熔断器选择，电源电压 465–800 V DC

机架	型号	最小电阻值，2* [Ω]	制动电流	熔断器规格 *	DIN43620		带末端触点的 "TTF" 螺纹端 "7X" 或规格 83		带末端触点的 "TTQF" 螺纹端规格 84 或 "PLAF" 2x84	
					aR 熔断器部件号	每个变频器的熔断器数量	aR 熔断器部件号	每个变频器的熔断器数量	aR 熔断器部件号	每个变频器的熔断器数量
CH3	0016	52.55	32	DIN0	PC70UD13C80PA	2	PC70UD13C63TF	2	-	-
CH3	0022	38.22	44	DIN0	PC70UD13C80PA	2	PC70UD13C80TF	2	-	-
CH3	0031	27.12	62	DIN0	PC70UD13C125PA	2	PC70UD13C125TF	2	-	-
CH3	0038	22.13	76	DIN0	PC70UD13C125PA	2	PC70UD13C125TF	2	-	-
CH3	0045	18.68	90	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	-	-
CH3	0061	13.78	122	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	-	-
CH4	0072	11.68	144	1	PC71UD13C315PA	2	PC71UD13C315TF	2	-	-
CH4	0087	9.66	174	1	PC71UD13C315PA	2	PC71UD13C315TF	2	-	-
CH4	0105	8.01	210	1	PC71UD13C400PA	2	PC71UD13C400TF	2	-	-
CH4	0140	6.01	280	3	PC73UD13C500PA	2	PC73UD13C500TF	2	-	-
CH5	0168	5.00	336	3	PC73UD13C630PA	2	PC73UD13C630TF	2	-	-
CH5	0205	4.10	410	3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-
CH5	0261	3.22	522	3	PC73UD90V11CPA	2	PC73UD95V11CTF	2	-	-
CH61	0300	2.80	600	3	PC73UD90V11CPA	2	PC73UD95V11CTF	2	-	-
CH61	0385	2.18	770	3	PC73UD11C800PA	4	PC83UD11C13CTF	2	-	-
CH62	0460	1.83	920	3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2
CH62	0520	1.62	1040	3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD95V11CTF	4	PC84UD12C18CTQ	2
CH62	0590	1.43	1180	3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD95V11CTF	4	PC84UD11C20CTQ	2
CH62	0650	1.29	1300	3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD95V11CTF	4	PC84UD11C22CTQ	2
CH62	0730	1.15	1460		-		PC83UD11C13CTF	4	PC84UD11C24CTQ	2

表 116. BCU 熔断器选择，电源电压 640-1100 V DC

机架	型号	最小电阻值，2* [Ω]	制动电流	熔断器规格 *	DIN43620		带末端触点的 "TTF" 螺纹端 "7X" 或规格 83		带末端触点的 "TTQF" 螺纹端规格 84 或 "PLAF" 2x84	
					aR 熔断器部件号	每个变频器的熔断器数量	aR 熔断器部件号	每个变频器的熔断器数量	aR 熔断器部件号	每个变频器的熔断器数量
CH61	0170	6.51	340	DIN3	PC73UD13C630PA	2	PC73UD13C630TF	2	-	-
CH61	0208	5.32	416	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-
CH61	0261	4.24	522	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	-	-
CH62	0310	3.41	650	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD12C11CTF	2	-	-
CH62	0385	2.88	770	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD11C13CTF	2	-	-
CH62	0416	2.66	832	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC83UD11C14CTF	2	PC84UD13C15CTQ	2
CH62	0460	2.41	920	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2
CH62	0502	2.21	1004	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2

13. 并网变流器 /实 用工具交互式逆变器

13.1 安全性

仅连接到专用支路保护装置。

逆变器的输出最多可与 4 个并联的模块组合相连。

如果逆变器连接到接地光伏阵列中的直接光伏输入，则接地故障检测器 / 中断器应安装在逆变器或阵列上。

应安装电涌保护设备。

警告

储存在电容器内的能量存在电击风险。本设备内的交流和直流电源都进行端接。必须单独断开每个电路，并且在维护、检修或拆卸盖板之前，维护人员必须等待 5 分钟。

警告

断开主电源后，危险电压仍会保持 5 分钟。

警告

当光伏阵列接触到光时，它会向此设备提供直流电压。

警告

为了持续防范火灾风险，请使用用户手册中提到的熔断器。

警告

高温表面 — 小心烫伤。具有高温表面的部件包括电阻器、加热器、电抗器、 dU/dt 滤波器、 LCL 滤波器、正弦波滤波器等。

小心

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

请阅读用户手册、图纸和所有其他相关文档。

13.2 使用的符号和标记

表 117. 符号和标记

B+	用于 DC+ 连接的端子
B-	用于 DC- 连接的端子
U/T1	用于 L1 连接的端子
V/T2	用于 L2 连接的端子
W/T3	用于 L3 连接的端子
	接地端子

13.3 型号代码

VACON® 型号代码由标准代码和可选代码组成。型号代码的每个部分与订单中的数据相对应。比如:

NX_ 3100 6 xxxxxxxxxxxxx

表 118. 型号代码说明

代码	说明
NX_	产品系列: • NXP （机架规格 2xCH64） • NXA （机架规格 CH61、 CH62、 CH63、 CH64）
3100	视在电流 示例：3100 = 3100 A 范围为 0160 至 4140 A。有关模块的电流额定值的更准确信息，请查看额定值表。
6	电压范围 （3 相） • 5 = 180–500 V AC • 6 = 300–600 V AC
xxxx	有关型号代码其余部分的说明，请参阅章节 3.1。

13.4 合格条件

1. 功率转换器的安装应符合最终应用的机箱、固定、间隔、伤亡和隔离要求。
2. 本设备适合安装在用于最终产品的适合机箱以及相应工作环境内。
3. 对外部设备隔离装置的需求应在最终产品中进行评估。
4. 在最终产品评估中，应考虑模块机架与最终产品机箱组合的适用性，包括能否通过机箱开口检修带电部件、减少机箱厚度的冲击试验、妥善保留防护罩或隔离栅以防触电危险等。
5. 在断开所有电源之后，电源储能电容器可将危险能量存储 5 分钟。

此逆变器适用于在最高温度为 50 °C (122 °F) 的环境中工作。

13.4.1 UL1741 的合格条件和工程注意事项

1. 只能将逆变器连接到变压器的三角形绕组。
2. 通讯电缆应通过用于现场接线的接地金属线管进行布线。
3. 带有 UL 列名标识的电涌保护装置应安装在机箱内。对于 UL1741 认证，使用 Mersen STXR600D05。
4. 最终系统中应包括附加继电器，用于检测开路相。
5. 应使用 VACON® 预充电电路。
6. 只能使用 UL1741 文件中的半导体熔断器来保护模块。请参阅表 123 和表 126。
7. 带有 UL 列名标识的分支电路保护装置的电流额定值应与表 119 中提到的额定值一致。
8. UL1741 并网逆变器和独立逆变器应装载系统软件 NXP2V200。
9. UL1741 并网逆变器应装载应用软件 ARFIF106V103。

13.5 所需工具

安装设备时，除了扭矩扳手和螺丝刀之外，无需专用工具。本手册中提供了螺栓和螺钉尺寸以及紧固扭矩。

13.6 安装方式

有关安装说明，请参阅章节 5。

13.6.1 尺寸 - 变频器

可在章节 5.1.2 找到并网变流器的尺寸。

13.6.2 尺寸 - RLC 滤波器

可在章节 10.6.3 中找到 RLC 滤波器的尺寸。

13.6.3 用于安装 UL1741 逆变器的机箱规格

除机箱测试外，已在 UL1741 认可的产品组件版本上执行了 UL1741、IEEE 1547 或 UL1741 SA 的所有适用测试。

机箱测试必须在最终产品应用中、在适当水平和最终产品使用条件下进行。

当逆变器安装在机箱中时，它们已通过 UL1741、IEEE 1547 和 UL1741SA 测试。必须考虑机箱测试，如温度测试、通风测试或假性故障测试。应考虑的一些结构细节如下：

- 与已测试的类似设备相比，安装逆变器的机箱的体积更小。
- 通风口尺寸更小。
- 机箱输送的冷却液比测试过的类似设备更少。

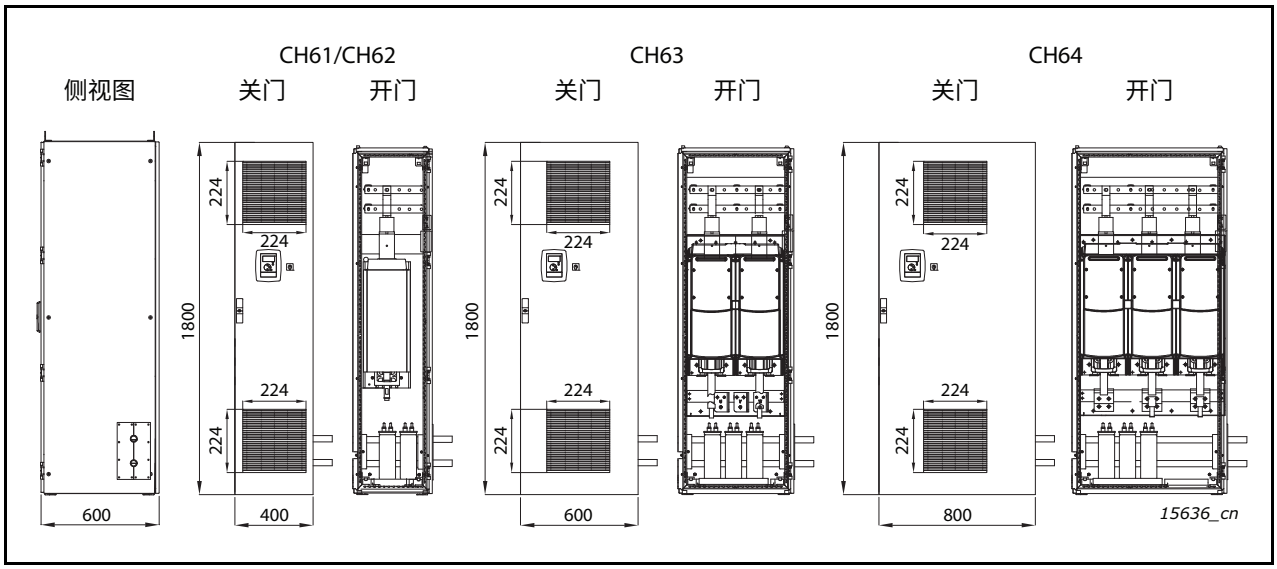


图 126. 安装在机箱中的水冷逆变器的布局

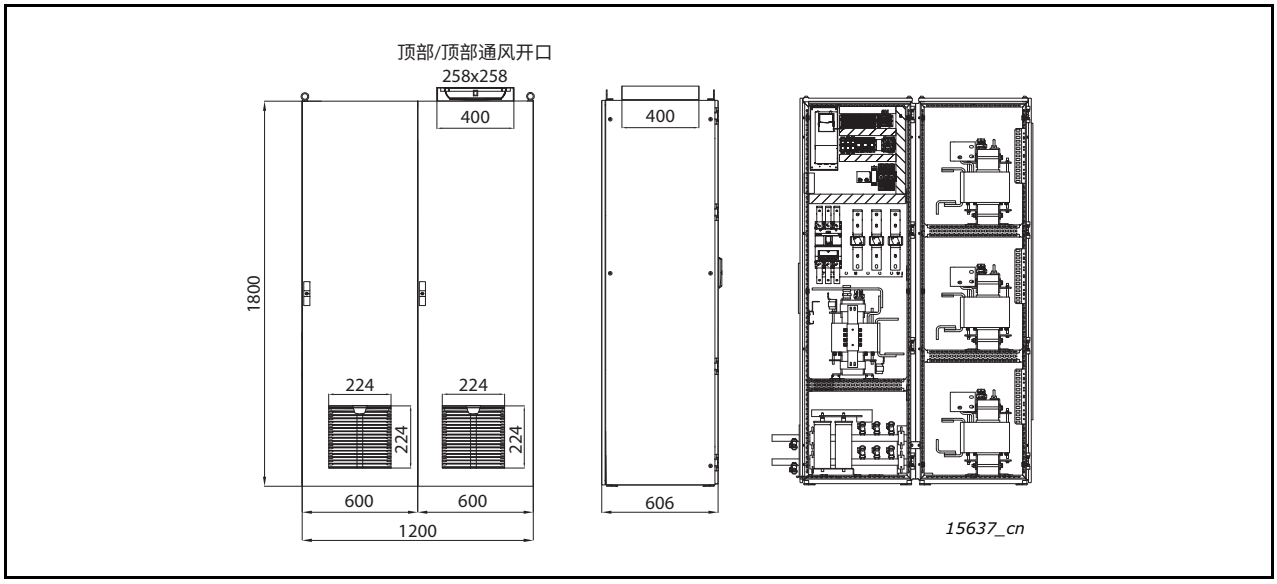


图 127. 安装在机箱中的 RLC 385/520/750 A 的布局

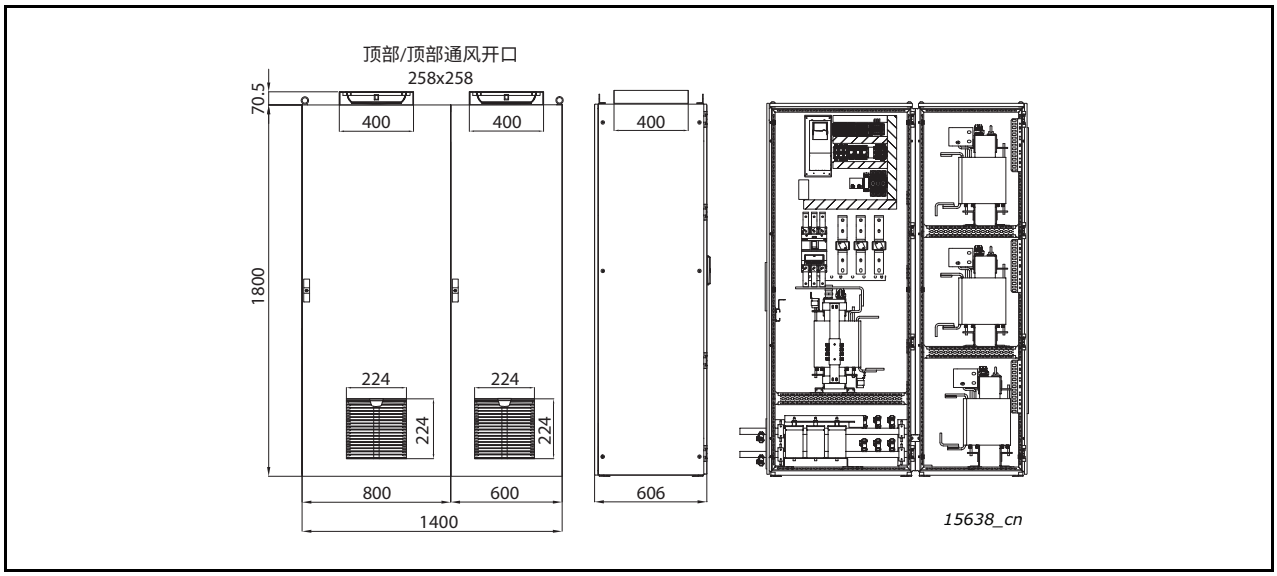


图 128. 安装在机箱中的 RLC 920 A 的布局

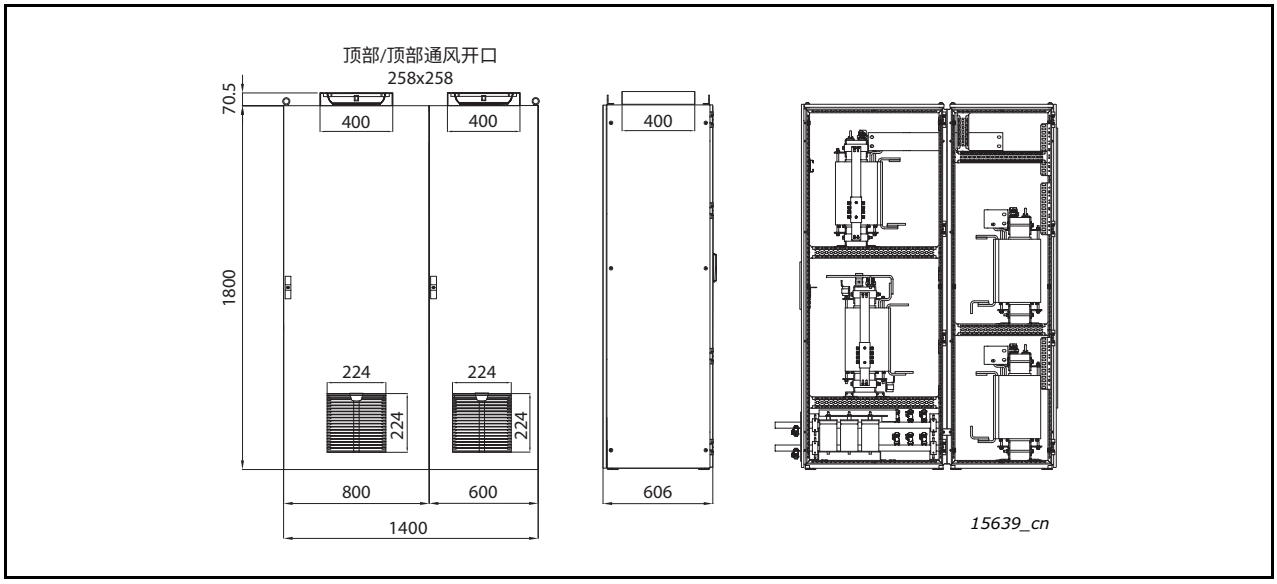


图 129. 安装在机箱中的 RLC 1180/1640/2300 A 的布局

13.7 冷却

有关并网变流器冷却的指南和规格，请参阅章节 5.2。

13.8 电源布线

交流输入和交流输出电路与机箱相隔离。安装人员负责按照美国国家电气规范、 ANSI/NFPA 70 第 250 节的要求进行系统接地。

使用美国国家电气规范、 ANSI/NFPA 70 中所述的接线方法。

小心!

为降低火灾风险，只能连接至带有符合美国国家电气规范、ANSI/NFPA 70 规定的分支电路过电流保护装置的电路。请参阅表 119 中列出的最大支路过电流保护值。

13.8.1 电缆安装和 UL 标准

为满足 UL （美国保险商实验室）规定，必须使用最低耐热能力为 +60/75 °C 并经过 UL 认可的铜线电缆。

只能使用 1 级线。

使用屏蔽电缆。

13.8.2 电缆尺寸 - UL1741

表 119. 适用于 600–1100 V DC (400–600 V AC) 的电缆尺寸

机箱规格	型号	最大输入直流过电流保护 (A)	最大支路过电流保护 (A)	直流电源电缆	交流电缆
CH61	NX_0170 6	400	250	250 kcmil	4/0 AWG
	NX_0208 6	400	250	350 kcmil	250 kcmil
	NX_0261 6	500	400	500 kcmil	400 kcmil

表 119. 适用于 600–1100 V DC (400–600 V AC) 的电缆尺寸

机箱规格	型号	最大输入直流过电流保护 (A)	最大支路过电流保护 (A)	直流电源电缆	交流电缆
CH62	NX_0325 6	700	400	2x250 kcmil	2x3/0 AWG
	NX_0385 6	800	500	2x300 kcmil	2x250 kcmil
	NX_0416 6	1000	500	2x350 kcmil	2x250 kcmil
	NX_0460 6	1000	600	3x300 kcmil	2x300 kcmil
	NX_0502 6	1000	600	2x250 kcmil	2x350 kcmil
CH63	NX_0590 6	1100	750	3x300 kcmil	3x250 kcmil
	NX_0650 6	1500	800	3x400 kcmil	3x300 kcmil
	NX_0750 6	1500	1000	3x500 kcmil	3x350 kcmil
CH64	NX_0820 6	1500	1000	2x350 kcmil	2x250 kcmil
	NX_0920 6	1800	1250	4x400 kcmil	4x300 kcmil
	NX_1030 6	2000	1250	2x250 kcmil	4x400 kcmil
	NX_1180 6	2200	1600	2x350 kcmil	4x400 kcmil
	NX_1300 6	2400	1600	6x400 kcmil	5x400 kcmil
	NX_1500 6	3000	2000	2x250 kcmil	2x350 kcmil
	NX_1700 6	3400	2000	2x250 kcmil	2x250 kcmil
2xCH64	NX_1850 6	2x1800	2250	2x4x500 kcmil	2x4x400 kcmil
	NX_2120 6	2x2000	2500	2x6x350 kcmil	2x4x500 kcmil
	NX_2340 6	2x2200	3000	2x6x400 kcmil	2x5x400 kcmil
	NX_2700 6	2x2400	3000	2x6x500 kcmil	2x6x350 kcmil
	NX_3100 6	2x3000	3500	2x6x500 kcmil	2x6x500 kcmil

13.8.3 端子规格

请参阅章节 5.1.2 中的尺寸图。

13.8.4 螺栓尺寸和紧固扭矩

表 120. 螺栓尺寸和紧固扭矩

机箱规格	变频器型号	直流端子			交流端子			
		螺栓	扭矩 (Nm)	扭矩 (in-lb)	螺栓	最大电缆数	扭矩 (Nm)	扭矩 (in-lb)
CH61	NX_0300 5 - NX_0385 5 NX_0170 6 - NX_0261 6	M12	70	620	M12	2	70	620
CH62	NX_0460 5 - NX_0730 5 NX_0325 6 - NX_0502 6	M12	70	620	M12	4	70	620
CH63	NX_0820 5 - NX_1150 5 NX_0590 6 - NX_0750 6	M12	70	620	M12	8	70	620
CH64	NX_1370 5 - NX_2300 5 NX_0820 6 - NX_1700 6	M12	70	620	M12	4	70	620
2×CH64	NX_2470 5 - NX_4140 5 NX_1850 6 - NX_3100 6	M12	70	620	6×M12	2×4	70	620

13.9 接地

将主电源电缆的电缆屏蔽层连接到开关设备机柜的接地导体上。

对于变频器本身的接地，请使用变频器安装板上的接地端子。请参阅章节 6.1.8。

13.9.1 接地端

接地导体尺寸应符合 NEC 第 250 条和 NEC 表 250.122 中规定的最小导体尺寸要求。

使用铜、铜包铝或铝导体。

线型 - 额定 75/90 °C (167/194 °F)。

安装方式：M8 螺栓，紧固扭矩：13.5 Nm (120 in-lb)。

13.9.2 实现符合 UL1741 标准的安装的 GFDI 要求

对于带有来自接地光伏阵列或阵列的直接光伏输入的逆变器或充电控制器，必须提供接地故障检测器 / 中断器 (GFDI)。必须按照美国国家电气规范第 690 条中规定的安装位置要求与外部 GFDI 设备一起使用逆变器或充电控制器。

13.10 保护

一体式固态短路保护不能提供分支电路保护。必须按照美国国家电气规范和任何其他地方法规提供分支电路保护。请参阅表 119 中列出的最大支路过电流保护值。

13.10.1 过流保护

必须由最终用户安装过电流保护熔断器。

13.10.1.1 交流输出电路 - 欧洲电网规范

现场必须为交流输出电路提供过电流保护。请参阅下表中的熔断器规格。

表 121. 适用于 VACON® NX 水冷式变频器 (180-500 V) 的交流熔断器规格

机箱规格	型号	输入端子 （个）	需要的熔断器数 （个）	最小短路电流 $I_{cp,mr}$ [A]	TTF 螺纹端熔断器（型号代码）
CH5	NX_0168 5	3	3	2000	PC30UD69V315TF
	NX_0205 5	3	3	2700	PC30UD69V400TF
	NX_0261 5	3	3	3400	PC31UD69V500TF
CH61	NX_0300 5	3	3	4200	PC32UD69V630TF
	NX_0385 5	3	3	4200	PC32UD69V630TF
CH62	NX_0460 5	3	3	7600	PC33UD69V1000TF
	NX_0520 5	3	3	7600	PC33UD69V1000TF
	NX_0590 5	3	3	9000	PC33UD69V1100TF
	NX_0650 5	3	3	11000	PC33UD69V1250TF
	NX_0730 5	3	3	11000	PC33UD69V1250TF

表 121. 适用于 VACON® NX 水冷式变频器 (180-500 V) 的交流熔断器规格

机箱规格	型号	输入端子 （个）	需要的熔断器数 （个）	最小短路电流 $I_{cp,mr}$ [A]	TTF 螺纹端熔断器 (型号代码)
CH63	NX_0820 5	3	6	2x6100	PC32UD69V800TF
			3	10000	PC44UD75V16CTQ
	NX_0920 5	3	6	2x7600	PC33UD69V1000TF
			3	10000	PC44UD75V16CTQ
	NX_1030 5	3	6	2x7600	PC33UD69V1000TF
			3	12500	PC44UD75V18CTQ
	NX_1150 5	3	6	2x9000	PC33UD69V1100TF
			3	14000	PC44UD75V20CTQ
CH64	NX_1370 5	3	9	3x7600	PC33UD69V1000TF
			3	18000	PC44UD75V24CTQ
	NX_1640 5	3	9	3x7600	PC33UD69V1000TF
			3	23000	PC44UD70V27CTQ
	NX_2060 5	3	9	3x11000	PC33UD69V1250TF
			3	42000	PC44UD69V34CTQB
	NX_2300 5	3	9	3x11000	PC33UD69V1250TF
			3	24000	PC47UD70V36CP50
2xCH64	NX_2470 5	6	18	18300	PC32UD69V800TF
			6	14400	PC44UD75V20CTQ
	NX_2900 5	6	18	22800	PC33UD69V1000TF
			6	18000	PC44UD75V24CTQ
	NX_3710 5	6	18	27000	PC33UD69V1100TF
			6	25000	PC44UD75V20CTQ
	NX_4140 5	6	18	33000	PC33UD69V1250TF
			6	30000	PC44UD69V34CTQB

表 122. 适用于 VACON® NX 水冷式变频器 (300-600 V) 的交流熔断器规格

机箱规格	型号	输入端子 （个）	需要的熔断器数 （个）	最小短路电流 $I_{cp,mr}$ [A]	TTF 螺纹端熔断器 (型号代码)
CH61	NX_0170 6	3	3	2250	PC71UD13C315TF
	NX_0208 6	3	3	3500	PC71UD13C400TF
	NX_0261 6	3	3	3800	PC73UD13C500TF
CH62	NX_0325 6	3	3	5200	PC73UD13C630TF
	NX_0385 6	3	3	5200	PC73UD13C630TF
	NX_0416 6	3	3	7900	PC73UD13C800TF
	NX_0460 6	3	3	7900	PC73UD13C800TF
	NX_0502 6	3	3	7900	PC73UD13C800TF

表 122. 适用于 VACON® NX 水冷式变频器 (300-600 V) 的交流熔断器规格

机箱规格	型号	输入端子（个）	需要的熔断器数 （个）	最小短路电流 $I_{cp,mr}$ [A]	TTF 螺纹端熔断器（型号代码）
CH63	NX_0590 6	3	3	12500	PC73UD95V11CTF
	NX_0650 6	3	3	12500	PC73UD95V11CTF
	NX_0750 6	3	3	15000	PC83UD11C13CTF
CH64	NX_0820 6	3	6	2x7900	PC73UD13C800TF
			3	17000	PC83UD11C14CTF
	NX_0920 6	3	6	2x7900	PC73UD13C800TF
			3	20000	PC83UD95V16CTF
	NX_1030 6	3	6	2x12500	PC73UD95V11CTF
			3	19000	PC84UD12C18CTQ
	NX_1180 6	3	6	2x12500	PC73UD95V11CTF
			3	23000	PC84UD11C20CTQ
	NX_1300 6	3	9	3x7900	PC73UD13C800TF
			3	27000	PC84UD11C22CTQ
	NX_1500 6	3	9	3x12500	PC73UD95V11CTF
			3	29000	PC84UD11C24CTQ
	NX_1700 6	3	9	3x12500	PC73UD95V11CTF
			3	42000	9 URD 84 TTQF 3000
2xCH64	NX_1850 6	6	12	15800	PC73UD13C800TF
			6	20000	PC83UD95V16CTF
	NX_2120 6	6	12	25000	PC73UD95V11CTF
			6	25000	9 URD 83 TTF 1800
	NX_2340 6	6	12	25000	PC73UD95V11CTF
			6	23000	PC84UD11C20CTQ
	NX_2700 6	6	18	23700	PC73UD13C800TF
			6	27000	PC84UD11C22CTQ
	NX_3100 6	6	18	37500	PC73UD95V11CTF
			6	35000	PC84UD10C27CTQ

13.10.1.2 交流输出电路 - UL1741

现场必须为交流输出电路提供过电流保护。请参阅下表中的熔断器规格。

表 123. 适用于 VACON® NX 水冷式变频器 (400-600 V) 的交流熔断器规格

机箱规格	型号	需要的熔断器数 （个）	熔断器 （型号代码）
CH61	NX_0170 6	3	PC71UD13C315TF
	NX_0208 6	3	PC71UD13C400TF
	NX_0261 6	3	PC73UD13C500TF
CH62	NX_0325 6	3	PC73UD13C630TF
	NX_0385 6	3	PC73UD13C630TF
	NX_0416 6	3	PC73UD13C800TF
	NX_0460 6	3	PC73UD13C800TF
	NX_0502 6	3	PC73UD13C800TF
CH63	NX_0590 6	3	PC73UD95V11CTF
	NX_0650 6	3	PC73UD95V11CTF
	NX_0750 6	3	PC83UD11C13CTF
CH64	NX_0820 6	6	PC73UD13C800TF
		3	PC83UD11C14CTF
	NX_0920 6	6	PC73UD13C800TF
		3	PC83UD95V16CTF
	NX_1030 6	6	PC73UD95V11CTF
		3	PC84UD12C18CTQ
	NX_1180 6	6	PC73UD95V11CTF
		3	PC84UD11C20CTQ
	NX_1300 6	9	PC73UD13C800TF
		3	PC84UD11C22CTQ
	NX_1500 6	9	PC73UD95V11CTF
		3	PC84UD11C24CTQ
	NX_1700 6	9	PC73UD95V11CTF
		3	9 URD 84 TTQF 3000
2xCH64	NX_1850 6	12	PC73UD13C800TF
		6	PC83UD95V16CTF
	NX_2120 6	12	PC73UD95V11CTF
		6	9 URD 83 TTF 1800
	NX_2340 6	12	PC73UD95V11CTF
		6	PC84UD11C20CTQ
	NX_2700 6	18	PC73UD13C800TF
		6	PC84UD11C22CTQ
	NX_3100 6	18	PC73UD95V11CTF
		6	PC84UD10C27CTQ

13.10.1.3 直流电源电路 - 欧洲电网规范

现场必须为直流电源电路提供过电流保护。请参阅下表中的熔断器规格。

表 124. 适用于 VACON® NX 水冷式变频器 (180-500 V) 的直流熔断器规格

机箱规格	型号	输入端子 （个）	需要的熔断器数 （个）	TTF/TTQF 螺纹端熔断器 (型号代码)
CH5	NX_0168 5	2	2	PC71UD13C315TF
	NX_0205 5	2	2	PC71UD13C400TF
	NX_0261 5	2	2	PC73UD13C500TF
CH61	NX_0300 5	2	2	PC73UD13C630TF
	NX_0385 5	2	2	PC73UD13C800TF
CH62	NX_0460 5	2	2	PC73UD95V11CTF
	NX_0520 5	2	2	PC73UD95V11CTF
	NX_0590 5	2	2	PC73UD95V11CTF
	NX_0650 5	2	2	PC83UD11C13CTF
	NX_0730 5	2	2	PC83UD11C13CTF
CH63	NX_0820 5	2	4	PC73UD13C800TF
			2	PC84UD13C15CTQ
	NX_0920 5	2	4	PC73UD95V11CTF
			2	PC84UD12C18CTQ
	NX_1030 5	2	4	PC73UD13C800TF
			2	PC84UD11C20CTQ
	NX_1150 5	2	4	PC83UD11C13CTF
			2	PC84UD11C22CTQ
CH64	NX_1370 5	2/4	4	PC83UD11C14CTF
			2	PC84UD10C27CTQ
	NX_1640 5	2/4	8	PC73UD13C800TF
			2	PC87UD12C30CP50
	NX_2060 5	2/4	8	PC73UD95V11CTF
			2	PC87UD11C38CP50
	NX_2300 5	2/4	8	PC73UD95V11CTF
			2	10 URD 284 PLAF 4400
2xCH64	NX_2470 5	4/8	8	PC83UD11C13CTF
			4	PC84UD11C24CTQ
	NX_2900 5	4/8	16	PC73UD13C800TF
			4	PC87UD12C30CP50
	NX_3710 5	4/8	16	PC73UD95V11CTF
			4	PC87UD11C38CP50
	NX_4140 5	4/8	16	PC73UD95V11CTF
			4	10 URD 284 PLAF 4400

表 125. 适用于 VACON® NX 水冷式变频器 (300-600 V) 的直流熔断器规格

机箱规格	型号	输入端子 （个）	需要的熔断器数 （个）	TTF/TTQF 螺纹端熔断器 (型号代码)
CH61	NX_0170 6	2	2	PC71UD13C400TF
	NX_0208 6	2	2	PC71UD13C400TF
	NX_0261 6	2	2	PC73UD13C500TF
CH62	NX_0325 6	2	2	PC73UD13C630TF
	NX_0385 6	2	2	PC73UD13C800TF
	NX_0416 6	2	2	PC73UD13C800TF
	NX_0460 6	2	2	PC73UD12C900TF
	NX_0502 6	2	2	PC73UD12C900TF
CH63	NX_0590 6	2	2	PC83UD12C11CTF
	NX_0650 6	2	2	PC83UD11C13CTF
	NX_0750 6	2	2	PC83UD11C14CTF
CH64	NX_0820 6	2/4	4	PC73UD13C800TF
			2	PC84UD13C15CTQ
	NX_0920 6	2/4	4	PC73UD12C900TF
			2	PC84UD12C18CTQ
	NX_1030 6	2/4	4	PC83UD12C11CTF
			2	PC84UD11C20CTQ
	NX_1180 6	2/4	4	PC83UD12C11CTF
			2	PC84UD11C22CTQ
	NX_1300 6	2/4	4	PC83UD11C13CTF
			2	PC84UD11C24CTQ
	NX_1500 6	2/4	4	PC83UD11C14CTF
			2	PC87UD12C30CP50
	NX_1700 6	2/4	8	PC73UD12C900TF
			2	PC87UD11C34CP50
2xCH64	NX_1850 6	4/8	8	PC73UD12C900TF
			4	PC84UD12C18CTQ
	NX_2120 6	4/8	8	PC83UD12C11CTF
			4	PC84UD11C20CTQ
	NX_2340 6	4/8	8	PC83UD11C13CTF
			4	PC84UD11C22CTQ
	NX_2700 6	4/8	8	PC83UD11C14CTF
			4	PC84UD11C24CTQ
	NX_3100 6	4/8	16	PC73UD13C800TF
			4	PC87UD12C30CP50

13.10.1.4 直流电源电路 - UL1741

现场必须为直流电源电路提供过电流保护。请参阅下表中的熔断器规格。

表 126. 适用于 VACON® NX 水冷式变频器 (400-600 V) 的直流熔断器规格

机箱规格	型号	需要的熔断器数（个）	熔断器 （型号代码）
CH61	NX_0170 6	2	PC71UD13C400TF
	NX_0208 6	2	PC71UD13C400TF
	NX_0261 6	2	PC73UD13C500TF
CH62	NX_0325 6	2	PC73UD13C630TF
	NX_0385 6	2	PC73UD13C800TF
	NX_0416 6	2	PC73UD13C800TF
	NX_0460 6	2	PC73UD12C900TF
	NX_0502 6	2	PC73UD12C900TF
CH63	NX_0590 6	2	PC83UD12C11CTF
	NX_0650 6	2	PC83UD11C13CTF
	NX_0750 6	2	PC83UD11C14CTF
CH64	NX_0820 6	4	PC73UD13C800TF
		2	PC84UD13C15CTQ
	NX_0920 6	4	PC73UD12C900TF
		2	PC84UD12C18CTQ
	NX_1030 6	4	PC83UD12C11CTF
		2	PC84UD11C20CTQ
	NX_1180 6	4	PC83UD12C11CTF
		2	PC84UD11C22CTQ
	NX_1300 6	4	PC83UD11C13CTF
		2	PC84UD11C24CTQ
	NX_1500 6	4	PC83UD11C14CTF
		2	PC87UD12C30CP50
	NX_1700 6	8	PC73UD12C900TF
		2	PC87UD11C34CP50
2xCH64	NX_1850 6	8	PC73UD12C900TF
		4	PC84UD12C18CTQ
	NX_2120 6	8	PC83UD12C11CTF
		4	PC84UD11C20CTQ
	NX_2340 6	8	PC83UD11C13CTF
		4	PC84UD11C22CTQ
	NX_2700 6	8	PC83UD11C14CTF
		4	PC84UD11C24CTQ
	NX_3100 6	16	PC73UD13C800TF
		4	PC87UD12C30CP50

13.10.2 电压 / 频率跳停限制

有关电压和频率的现场可调跳停点，请参阅 VACON® NXP 应用手册 (ARFIF106)。

13.11 控制电缆

有关控制电缆的选择，请参阅章节 6.2.2.1。
现场通信电缆应穿过接地金属线管。

13.12 RFI 滤波器

有关 RLC 滤波器的选择，请参阅下面的表 127。

表 127. 满足 UL1741 安装要求的 RCL 滤波器

机箱规格	型号	RLC 滤波器 （型号代码）
CH61	NX_0170 6	RLC-0385-6-0
	NX_0208 6	RLC-0385-6-0
	NX_0261 6	RLC-0385-6-0
CH62	NX_0325 6	RLC-0385-6-0
	NX_0385 6	RLC-0385-6-0
	NX_0416 6	RLC-0520-6-0
	NX_0460 6	RLC-0520-6-0
	NX_0502 6	RLC-0520-6-0
CH63	NX_0590 6	RLC-0750-6-0
	NX_0650 6	RLC-0750-6-0
	NX_0750 6	RLC-0750-6-0
CH64	NX_0820 6	RLC-0920-6-0
	NX_0920 6	RLC-0920-6-0
	NX_1030 6	RLC-1180-6-0
	NX_1180 6	RLC-1180-6-0
	NX_1300 6	RLC-1640-6-0
	NX_1500 6	RLC-1640-6-0
	NX_1700 6	RLC-1640-6-0
2xCH64	NX_1850 6	2 x RLC-1180-6-0
	NX_2120 6	2 x RLC-1180-6-0
	NX_2340 6	2 x RLC-1180-6-0
	NX_2700 6	2 x RLC-1640-6-0
	NX_3100 6	2 x RLC-1640-6-0

13.13 规格

13.13.1 技术数据

有关 LCL 滤波器的技术数据，请参阅章节 10.6.3。

表 128. UL1741 实用工具交互式操作模式的技术数据

直流额定值 - 输入	最大输入 / 输出电压	1100 V DC
	输入 / 输出电压范围	600-1100 V DC
	直流输入起始范围	640 V DC
	最大输入 / 输出工作电流	请参阅表 132
	输入上的电路组合器	否
	最大输入直流过电流保护	请参阅表 126
交流额定值 - 输出	输出 - 允许进行产品连接的电网配置	三角形 3 线连接
	标称 （线对线）输出 / 输入电压	400-600 V AC
	标称输出频率	60 Hz
	最大连续输出 / 输入电流	请参阅表 132
	最大连续交流功率 （600 V 时）	请参阅表 132
	最大支路过电流保护	请参阅表 119
	电压测量的精确度限制	2.5%
	频率测量的精确度限制	0.050 Hz
	最高全功率工作环境温度	50 °C (122 °F)
	最高环境气温	50 °C (122 °F)
	机箱防护等级	UL 50 开放型
	运输温度范围	-40...+70 °C (-40...+158 °F)
	工作温度范围	-10...+50 °C (+14...+122 °F)

表 129. 欧洲电网规范的技术数据

直流额定值	最大输入 / 输出电压	NX xxxx 5：800 V DC NX xxxx 6：1100 V DC
	输入 / 输出电压范围	NX xxxx 5：334-800 V DC （唤醒电压：436 V DC ；附加软件许可 334 V DC） NX xxxx 6：508-1100 V DC （唤醒电压：603 V DC）
	最大输入直流过电流保护	请参阅表 124 和表 125。
交流额定值	输出 - 允许进行产品连接的电网配置	3 相 + PE
	标称 （线对线）输出 / 输入电压	NX xxxx 5：180-500 V AC NX xxxx 6：300-600 V AC
	标称输出频率	45–66 Hz
	最大连续输出 / 输入电流	请参阅表 130 和表 131。
	最大过流保护	请参阅表 121 和表 122。

表 129. 欧洲电网规范的技术数据

	机箱防护等级	IP00
	工作环境温度	-10 °C （无结霜） ...+50 °C （I_{th} 下） 必须在温暖的室内受控环境下使用 VACON® NX 水冷式变频器
	储存温度	-40...+70 °C 在 0 °C 以下时，散热片中无液体
	安装温度	0...+70 °C

13.13.2 电流和功率额定值

13.13.2.1 电流和功率额定值 - 欧洲电网规范

表 130. VACON® NX 水冷式变频器 (180-500 V) 的电流和功率额定值 (180-500 V)

机箱规格	型号	视在电流 (pf 为 1.0 时) (A)	电网规范应用的有功电流额定值 (A)	标称交流电压下的有功功率 (kW)
CH5	NX_0168 5	170	140	97
	NX_0205 5	205	170	118
	NX_0261 5	261	205	142
CH61	NX_0300 5	300	261	181
	NX_0385 5	385	300	208
CH62	NX_0460 5	460	385	267
	NX_0520 5	520	460	319
	NX_0590 5	590	520	360
	NX_0650 5	650	590	409
	NX_0730 5	730	650	450
CH63	NX_0820 5	820	730	506
	NX_0920 5	920	820	568
	NX_1030 5	1030	920	637
	NX_1150 5	1150	1030	714
CH64	NX_1370 5	1370	1150	797
	NX_1640 5	1640	1370	949
	NX_2060 5	2060	1640	1136
	NX_2300 5	2300	2060	1427
2xCH64	NX_2470 5	2470	2300	1593
	NX_2900 5	2950	2470	1711
	NX_3710 5	3710	2950	2044
	NX_4140 5	4140	3710	2570

表 131. VACON® NX 水冷式变频器 (300-600 V) 的电流和功率额定值 (180-500 V)

机箱规格	型号	视在电流 (pf 为 1.0 时) (A)	电网规范应用的有功电流额定值 (A)	标称交流电压下的有功功率 (kW)
CH61	NX_0170 6	170	144	150
	NX_0208 6	208	170	177
	NX_0261 6	261	208	216
CH62	NX_0325 6	325	261	271
	NX_0385 6	385	325	338
	NX_0416 6	416	385	400
	NX_0460 6	460	416	432
	NX_0502 6	502	460	478
CH63	NX_0590 6	590	502	522
	NX_0650 6	650	590	613
	NX_0750 6	750	650	675
CH64	NX_0820 6	820	750	779
	NX_0920 6	920	820	852
	NX_1030 6	1030	920	956
	NX_1180 6	1180	1030	1070
	NX_1300 6	1300	1180	1226
	NX_1500 6	1500	1300	1351
	NX_1700 6	1700	1500	1559
2xCH64	NX_1850 6	1850	1700	1767
	NX_2120 6	2120	1850	1923
	NX_2340 6	2340	2120	2203
	NX_2700 6	2700	2340	2432
	NX_3100 6	3100	2700	2806

13.13.2.2 电流和功率额定值 - UL1741

表 132. VACON® NX 水冷式变频器 (400-600 V) 的电流和功率额定值 (180-500 V)

机箱规格	型号	最大输入 / 输出工作电流 (A DC)	最大连续输出 / 输入电流 (A AC) - 独立逆变器	最大连续输出 / 输入电流 (A AC) - 实用工具交互式逆变器	600 V 交流电压下的最大持续交流功率 (W) - 实用工具交互式逆变器
CH61	NX_0170 6	199	170	144	149649
	NX_0208 6	244	208	170	176669
	NX_0261 6	309	261	208	216160

表 132. VACON® NX 水冷式变频器 (400-600 V) 的电流和功率额定值 (180-500 V)

机箱规格	型号	最大输入 / 输出工作电流 (A DC)	最大连续输出 / 输入电流 (A AC) - 独立逆变器	最大连续输出 / 输入电流 (A AC) - 实用工具交互式逆变器	600 V 交流电压下的最大持续交流功率 (W) - 实用工具交互式逆变器
CH62	NX_0325 6	385	325	261	271239
	NX_0385 6	456	385	325	337750
	NX_0416 6	493	416	385	400104
	NX_0460 6	545	460	416	432320
	NX_0502 6	595	502	460	478046
CH63	NX_0590 6	699	590	502	521694
	NX_0650 6	770	650	590	613146
	NX_0750 6	889	750	650	675500
CH64	NX_0820 6	972	820	750	779423
	NX_0920 6	1090	920	820	852169
	NX_1030 6	1221	1030	920	956092
	NX_1180 6	1414	1180	1030	1070407
	NX_1300 6	1558	1300	1180	1226292
	NX_1500 6	1798	1500	1300	1351000
	NX_1700 6	2040	1700	1500	1558846
2xCH64	NX_1850 6	2193	1850	1700	1766692
	NX_2120 6	2513	2120	1850	1922576
	NX_2340 6	2774	2340	2120	2203169
	NX_2700 6	3236	2700	2340	2431799
	NX_3100 6	3715	3100	2700	2805922

13.13.3 配置电路图

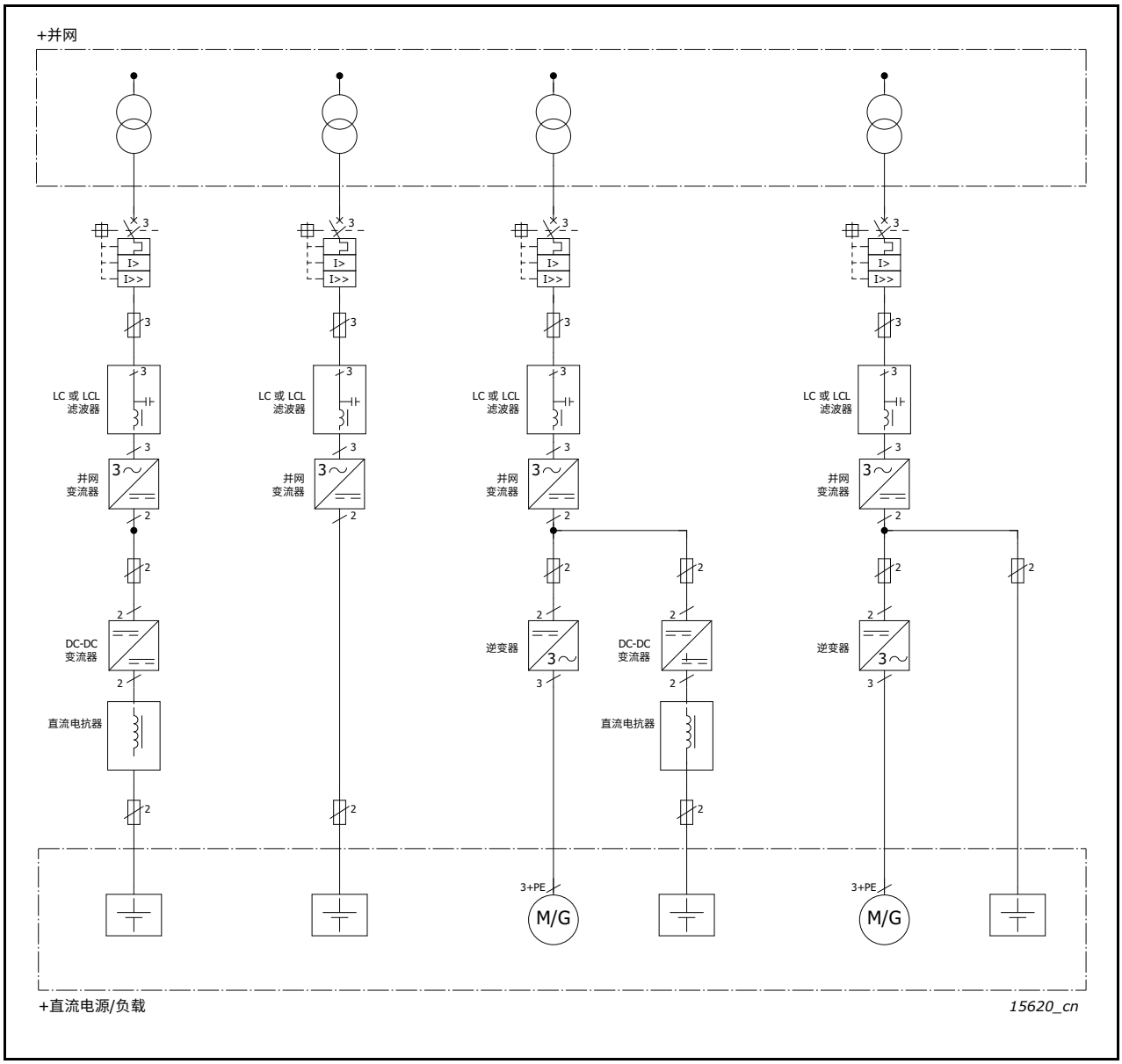


图 130. 符合欧洲电网规范的并网变流器配置的单线路图

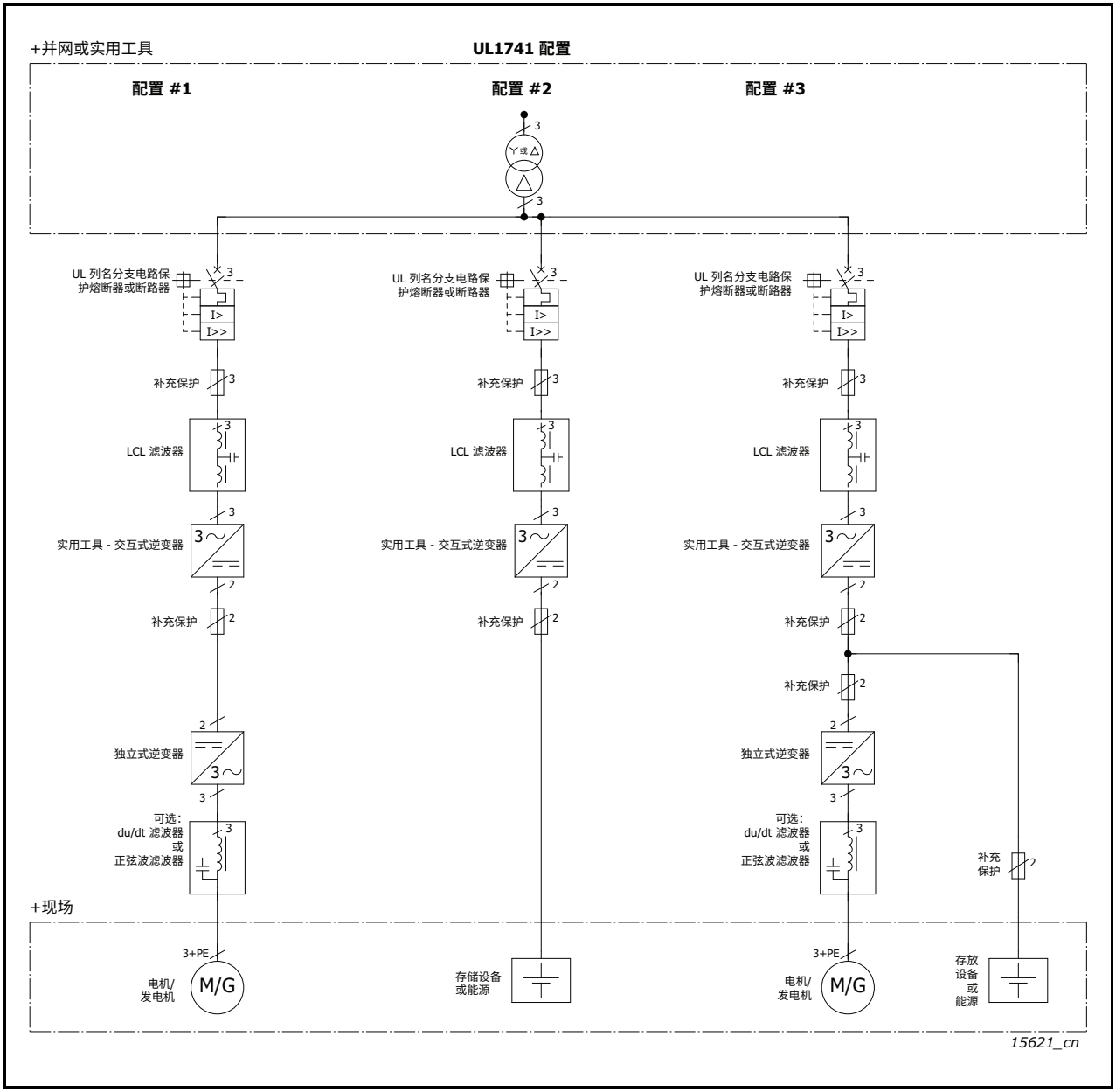
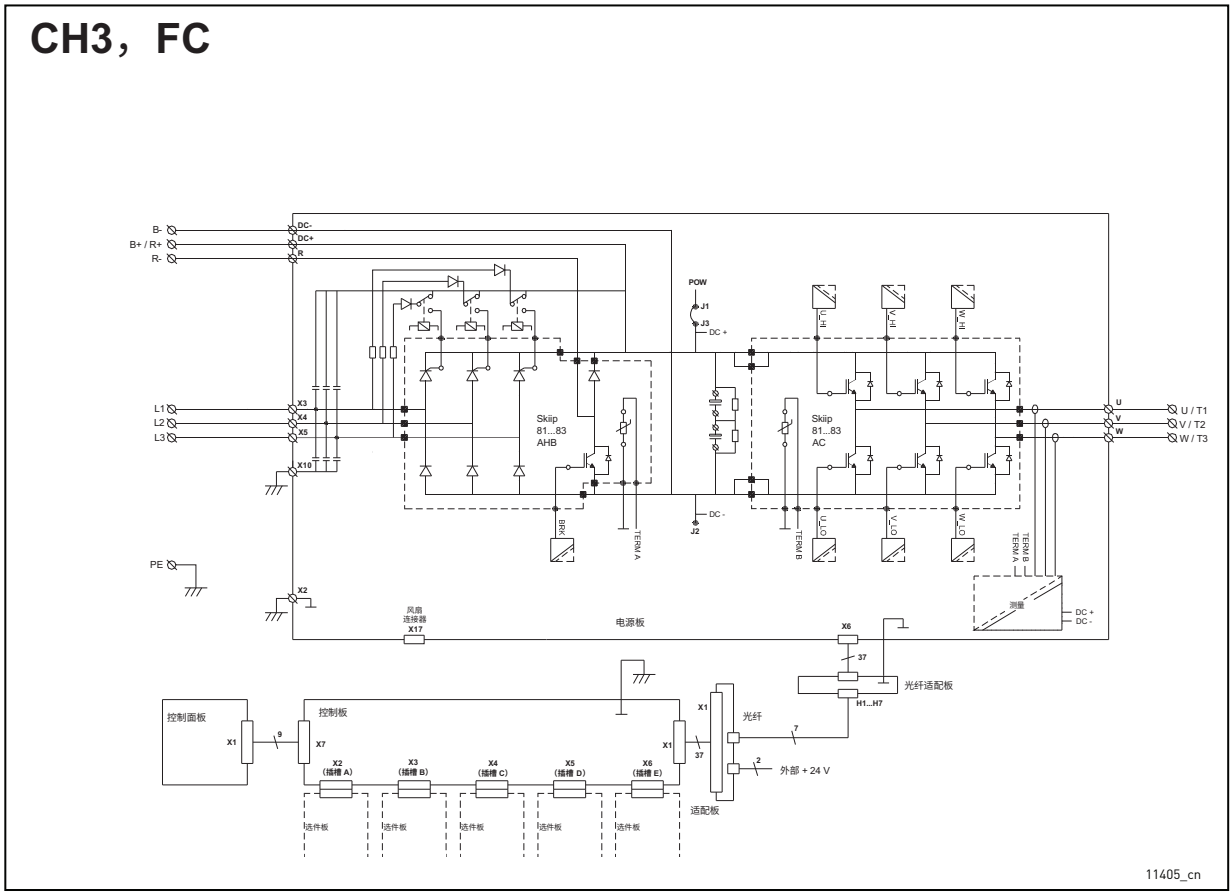


图 131. UL1741 的并网变流器配置的单线路图

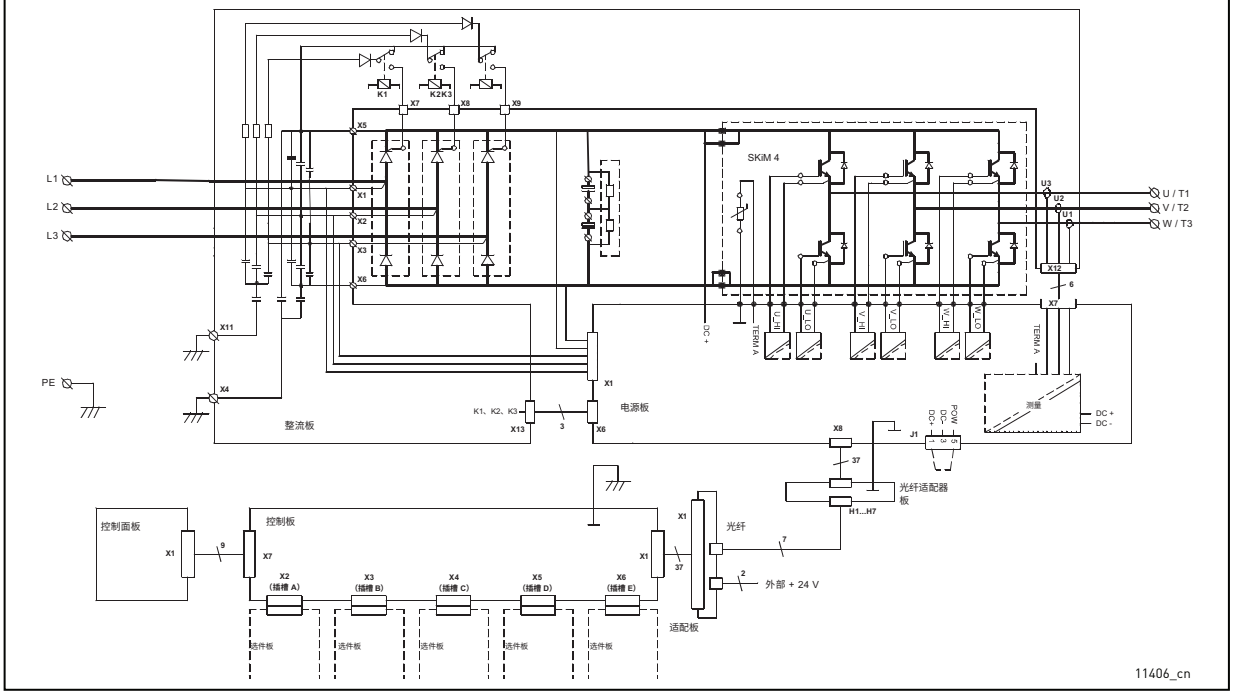
14. 附录

14.1 电路图

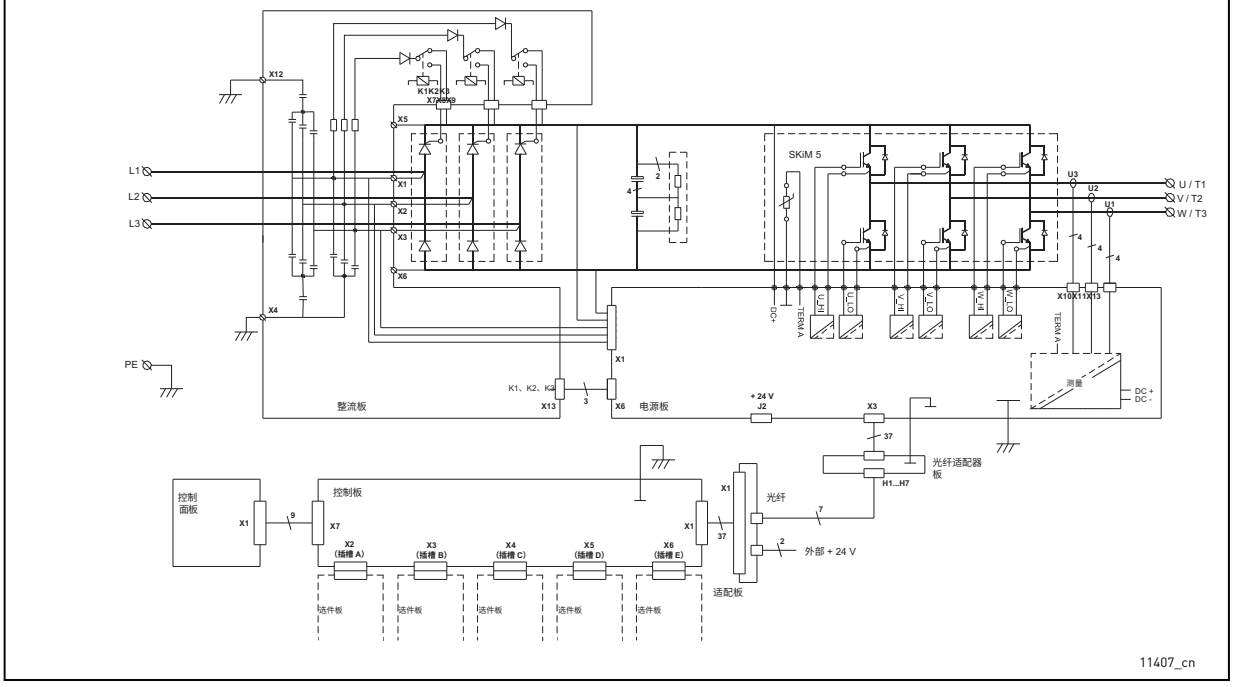
VACON® NX 水冷式变频器和逆变器主电路及控制图



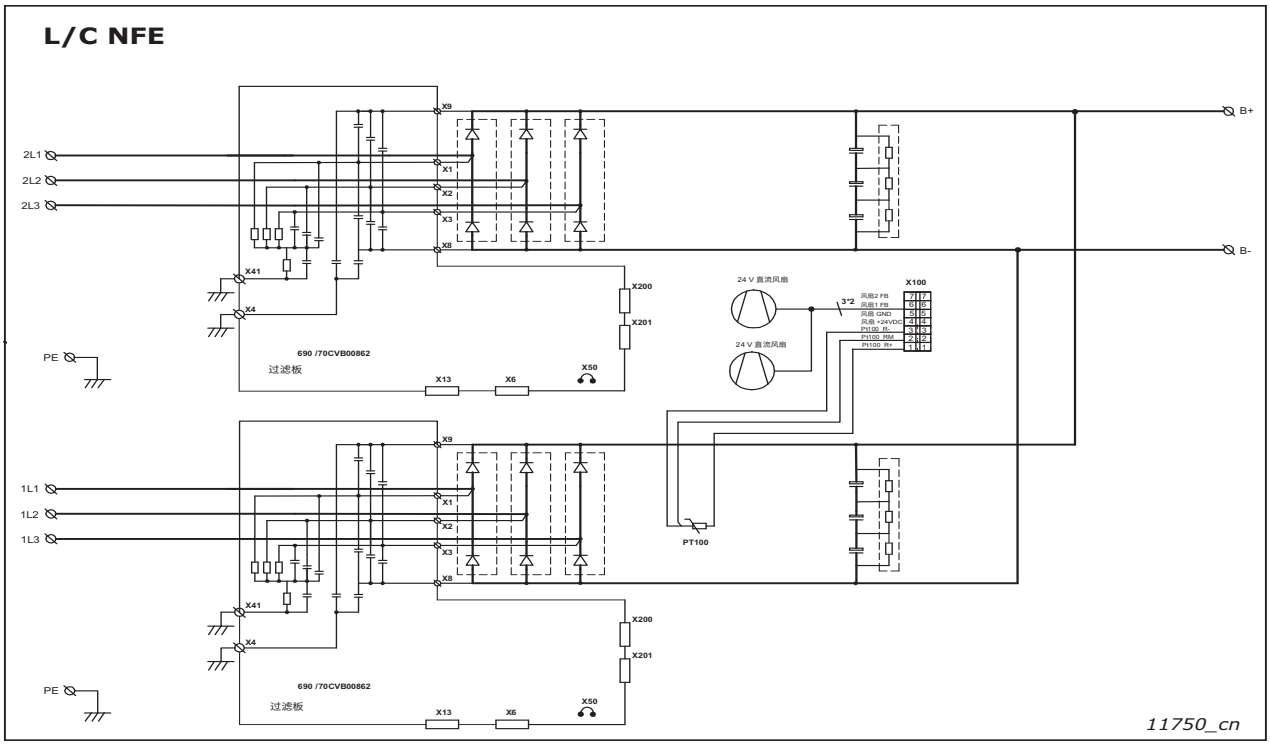
CH4，FC


L1
L2
L3
PE
K1
K2K3
SKiM 4
U / T1
V / T2
W / T3
整流板
电源板
K1、K2、K3
控制面板
控制板
光纤
外部 + 24 V
适配板
光纤适配器板
选件板
11406_cn

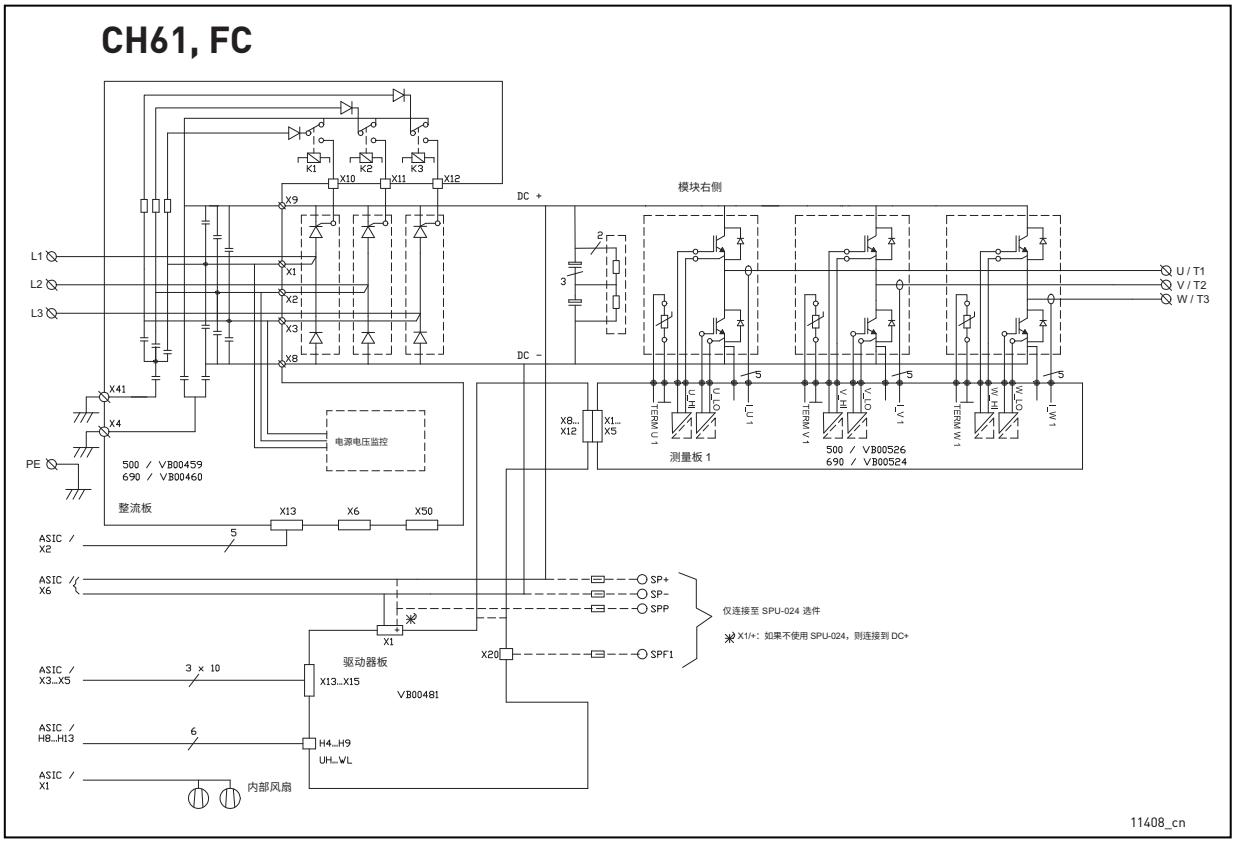
CH5，FC

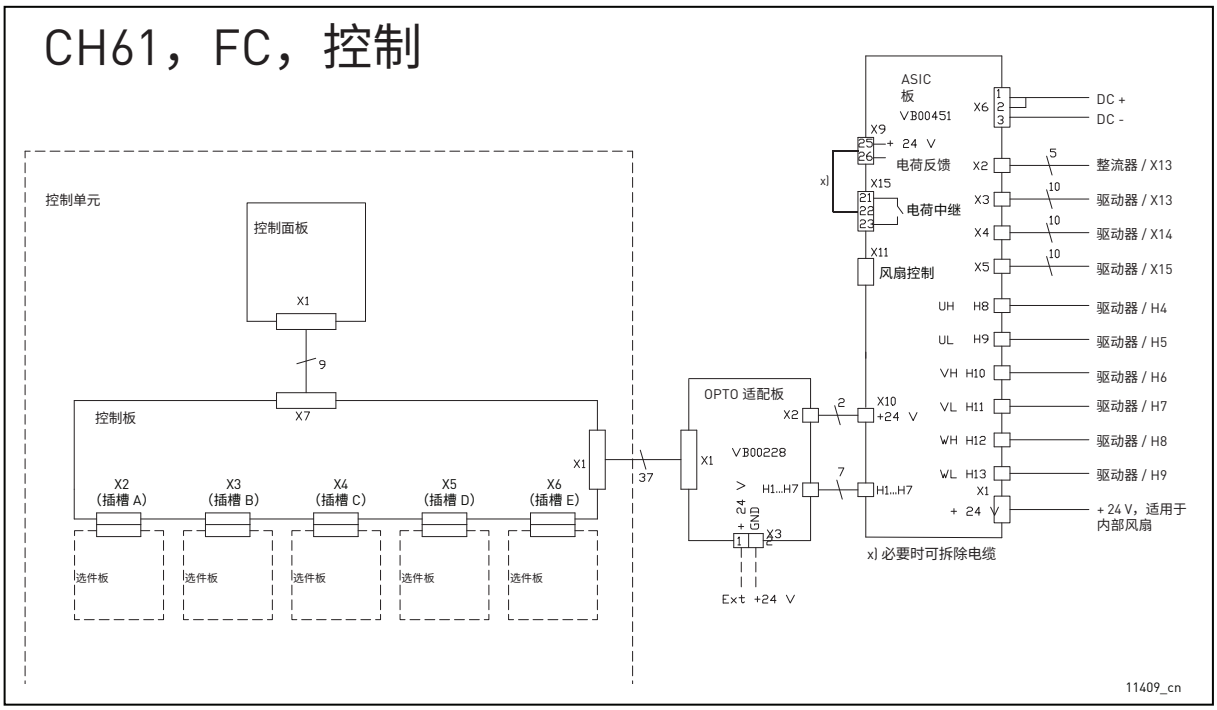

L1
L2
L3
PE
K1K2K3
SKiM 5
U / T1
V / T2
W / T3
整流板
电源板
K1、K2、K3
+ 24 V
控制面板
控制板
光纤
外部 + 24 V
适配板
光纤适配器板
选件板
11407_cn

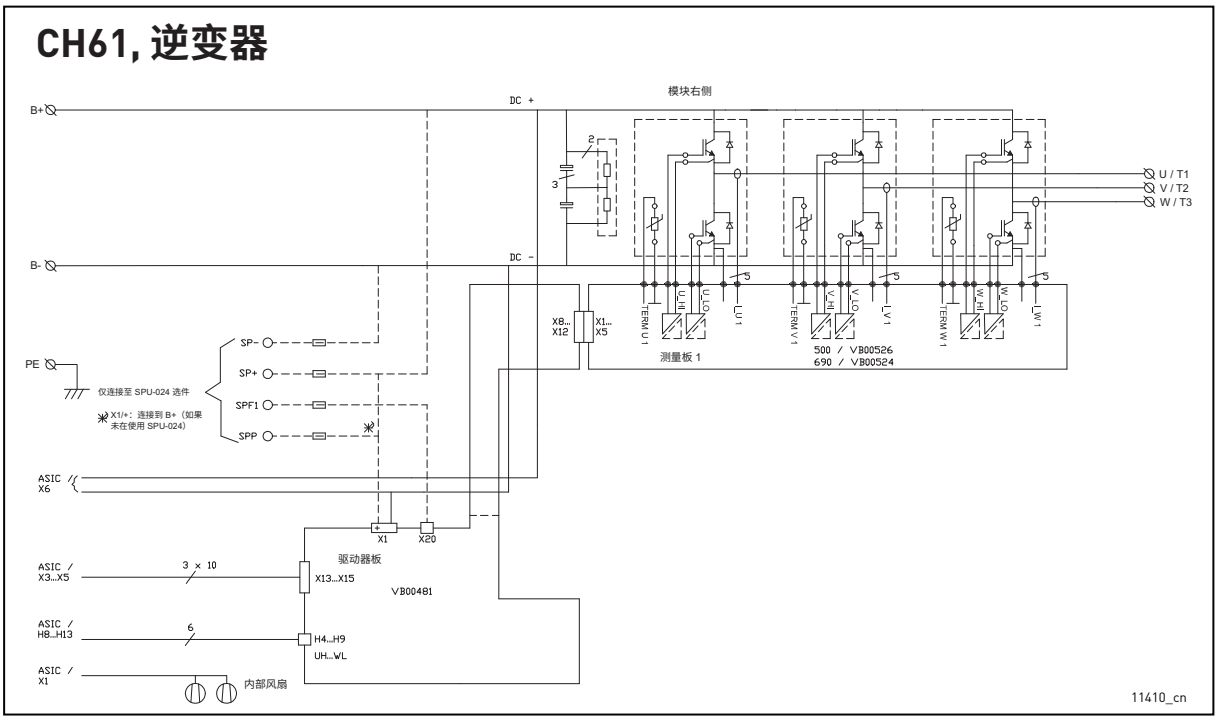
L/C NFE



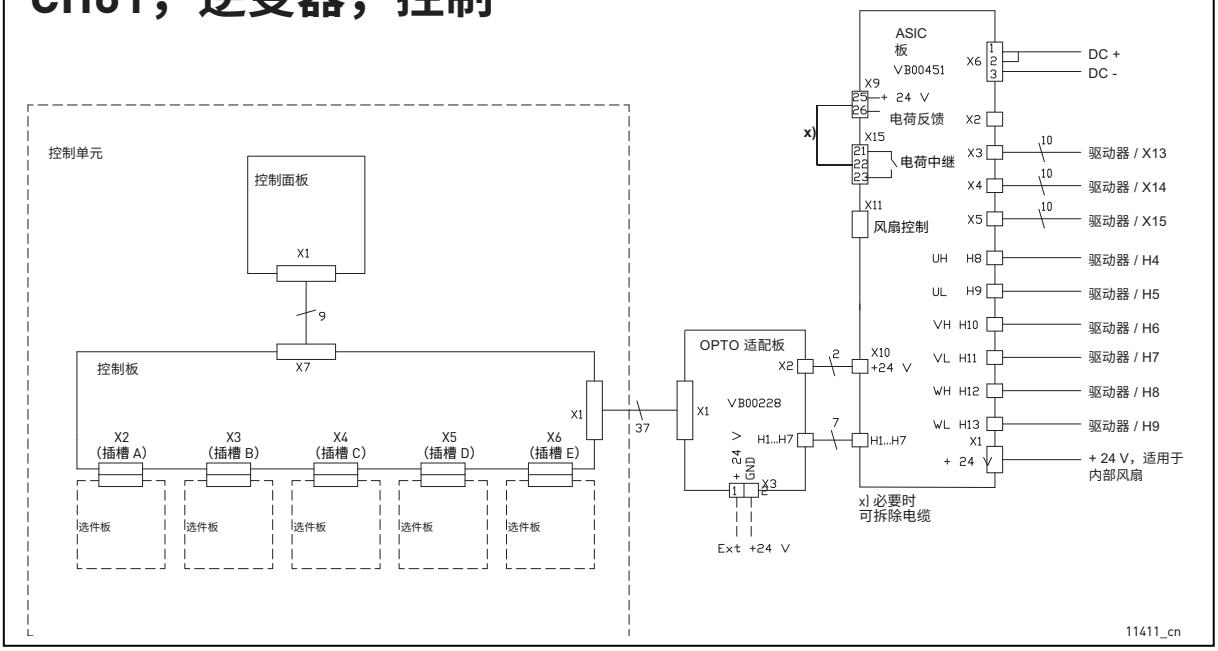
CH61, FC



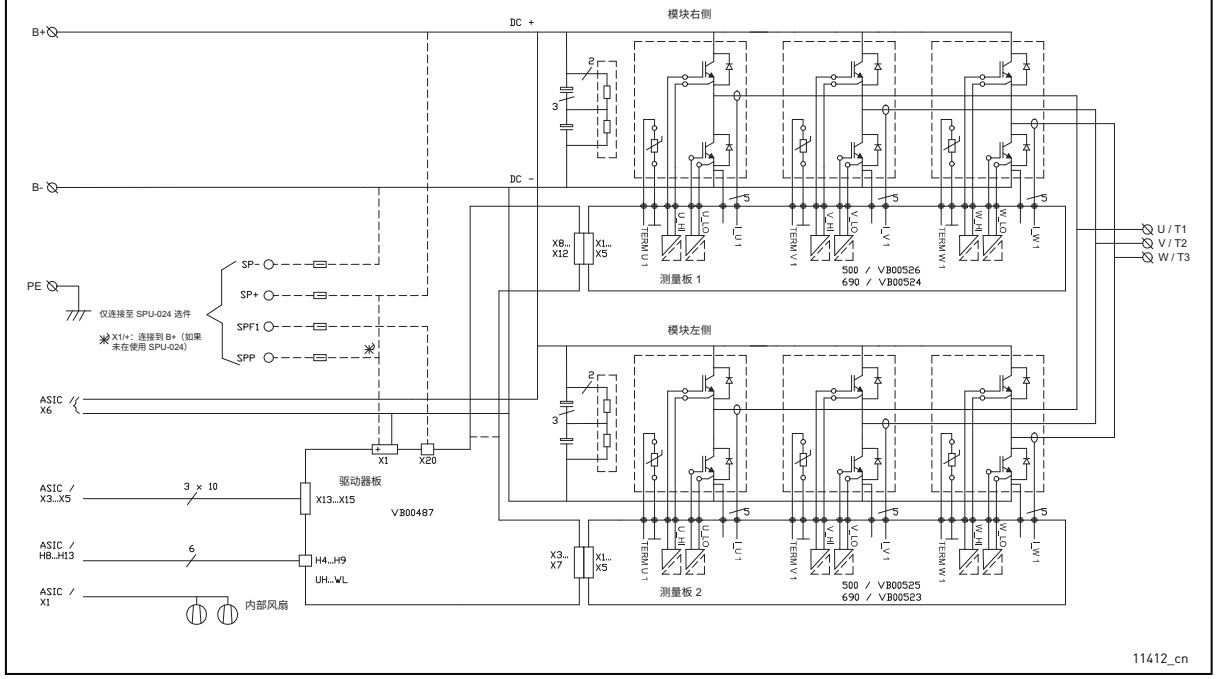

CH61，FC，控制
控制单元
控制面板
X1
9
X7
控制板
X2 (插槽 A)
X3 (插槽 B)
X4 (插槽 C)
X5 (插槽 D)
X6 (插槽 E)
选件板
选件板
选件板
选件板
选件板
X1
37
X1
OPTO 适配板
X2
VB00228
+ 24 V
GND
X3
Ext +24 V
2
X10
+24 V
7
H1...H7
H1...H7
ASIC 板
VB00451
X6
DC +
DC -
X9
+ 24 V
电荷反馈
X15
电荷中继
X11
风扇控制
X2
整流器 / X13
X3
驱动器 / X13
X4
驱动器 / X14
X5
驱动器 / X15
UH H8
驱动器 / H4
UL H9
驱动器 / H5
VH H10
驱动器 / H6
VL H11
驱动器 / H7
WH H12
驱动器 / H8
WL H13
驱动器 / H9
X1
+ 24 V
+ 24 V，适用于内部风扇
x) 必要时可拆除电缆
11409_cn


CH61, 逆变器
模块右侧
B+
B-
PE
DC +
DC -
U / T1
V / T2
W / T3
SP-
SP+
SPF1
SPP
仅连接至 SPU-024 选件
X1/+：连接到 B+（如果未在使用 SPU-024）
ASIC X6
X1
X20
驱动器板
ASIC / X3...X5
3 × 10
X13...X15
VB00481
ASIC / H8...H13
6
H4...H9
UH...WL
ASIC / X1
内部风扇
X8... X12
X1... X5
测量板 1
500 / VB00526
690 / VB00524
11410_cn

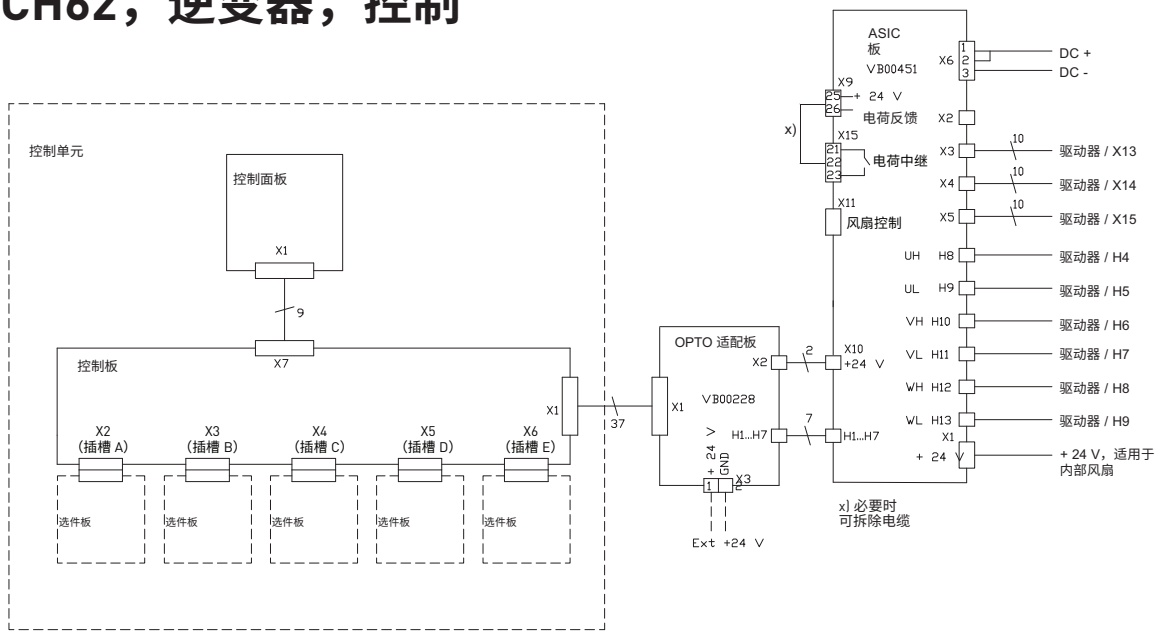
CH61，逆变器，控制



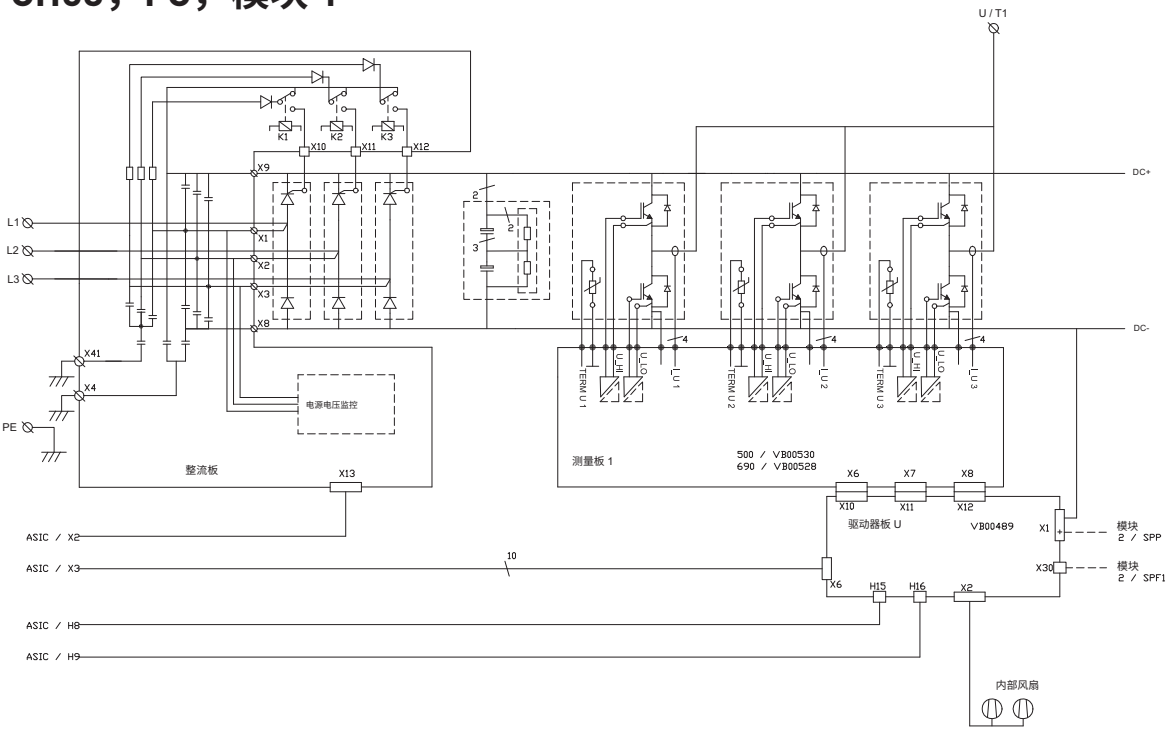
CH62，逆变器

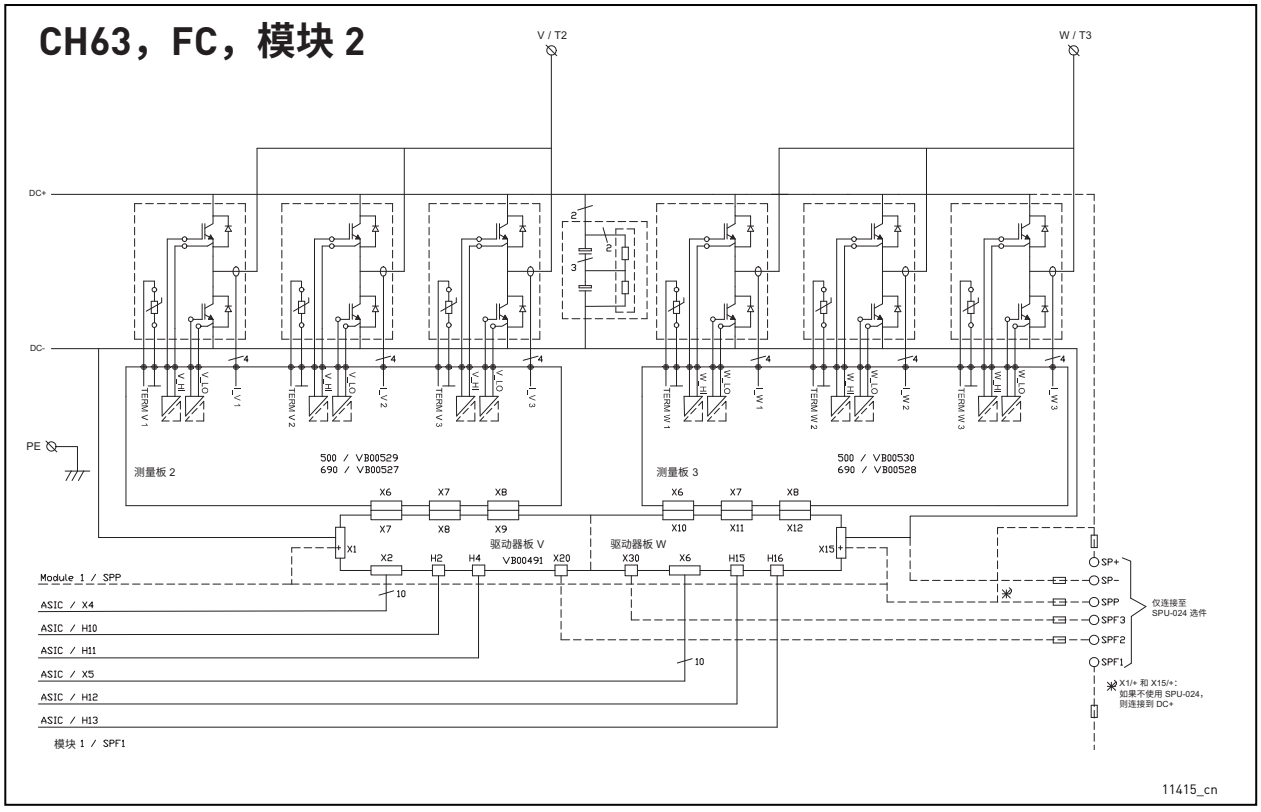


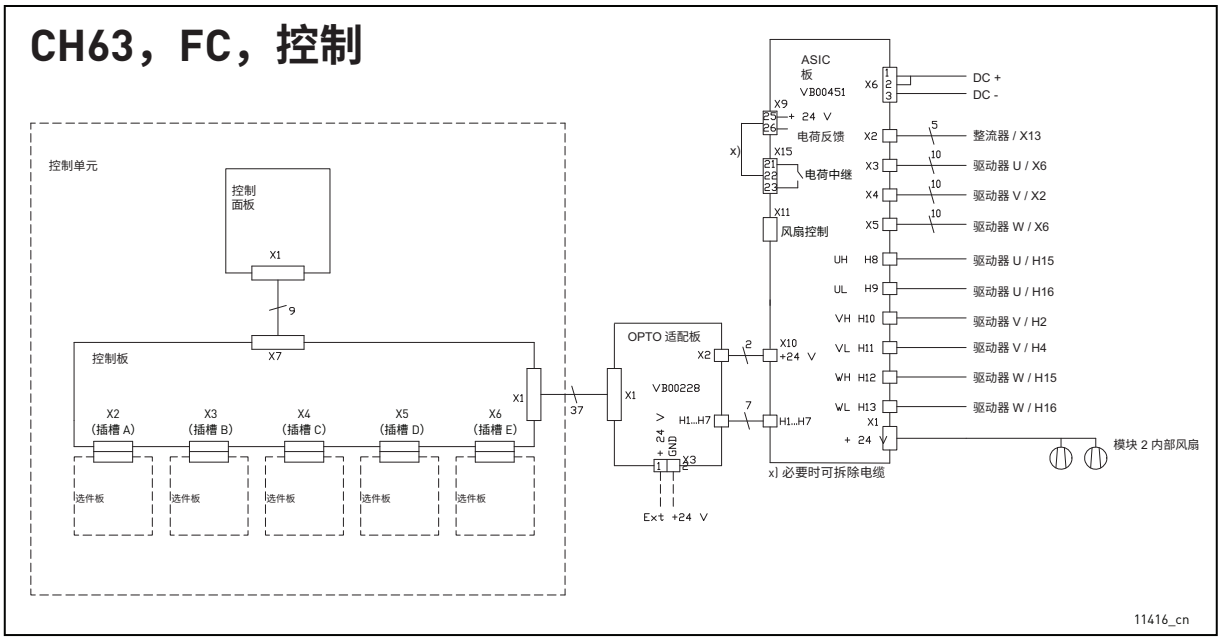
CH62，逆变器，控制

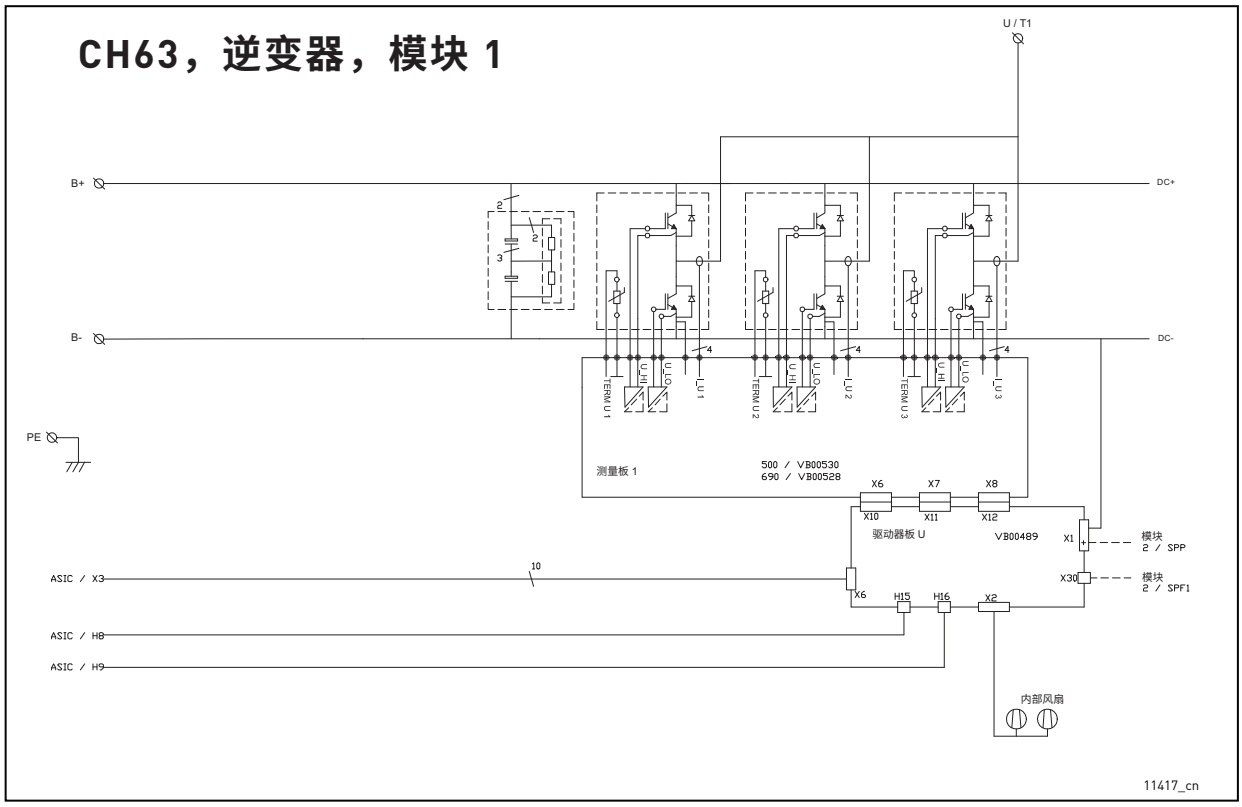


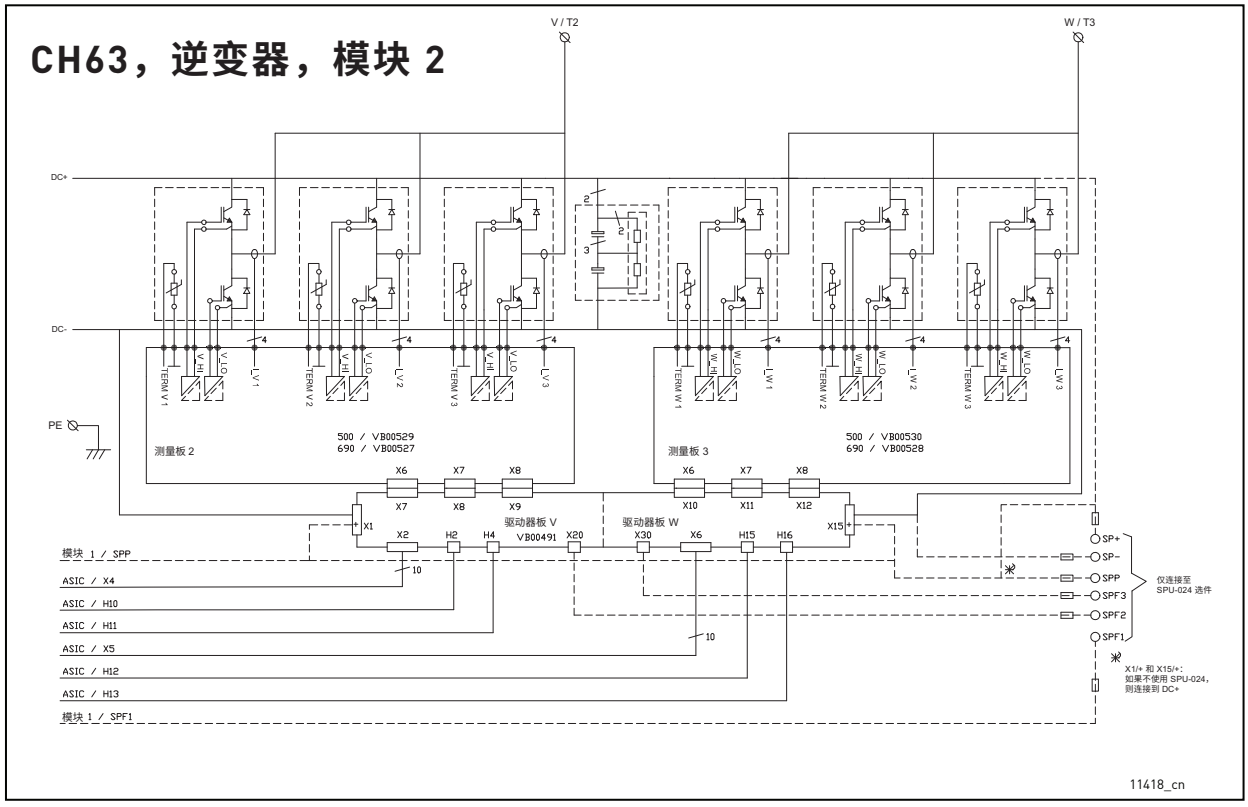
CH63，FC，模块 1



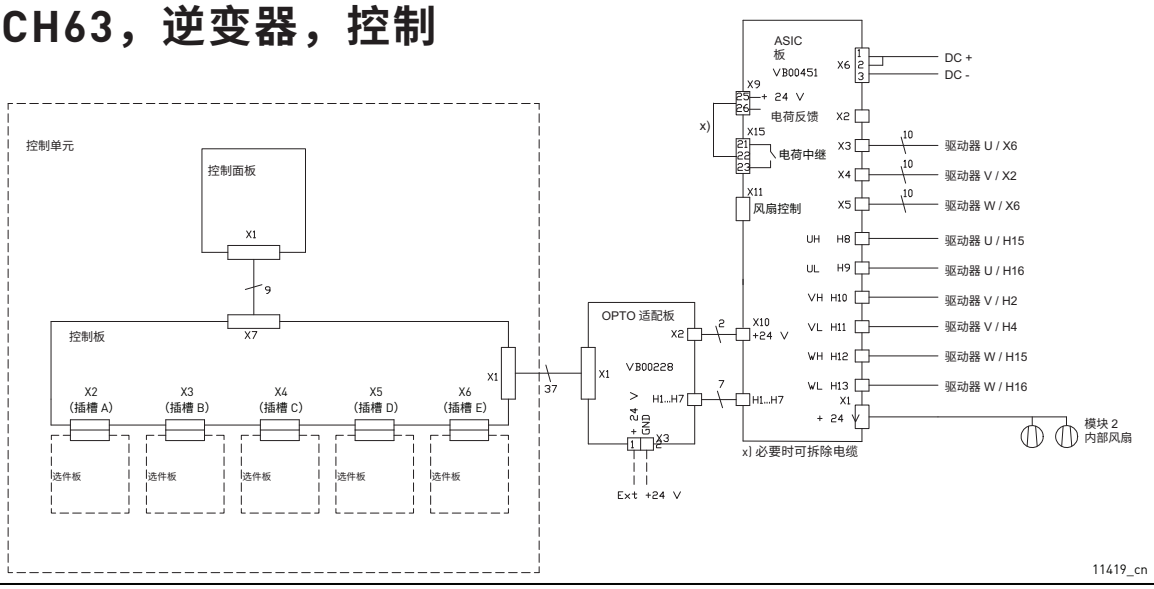

CH63，FC，模块 2
V / T2
W / T3
DC+
DC-
PE
测量板 2
500 / VB00529
690 / VB00527
测量板 3
500 / VB00530
690 / VB00528
驱动器板 V
VB00491
驱动器板 W
Module 1 / SPP
ASIC / X4
ASIC / H10
ASIC / H11
ASIC / X5
ASIC / H12
ASIC / H13
模块 1 / SPF1
SP+
SP-
SPP
SPF3
SPF2
SPF1
仅连接至 SPU-024 选件
X1/+ 和 X15/+:
如果不使用 SPU-024，
则连接到 DC+
11415_cn


CH63，FC，控制
控制单元
控制面板
控制板
选件板
ASIC 板
VB00451
DC +
DC -
+ 24 V
电荷反馈
电荷中继
风扇控制
整流器 / X13
驱动器 U / X6
驱动器 V / X2
驱动器 W / X6
驱动器 U / H15
驱动器 U / H16
驱动器 V / H2
驱动器 V / H4
驱动器 W / H15
驱动器 W / H16
模块 2 内部风扇
OPTO 适配板
VB00228
Ext +24 V
x) 必要时可拆除电缆
11416_cn

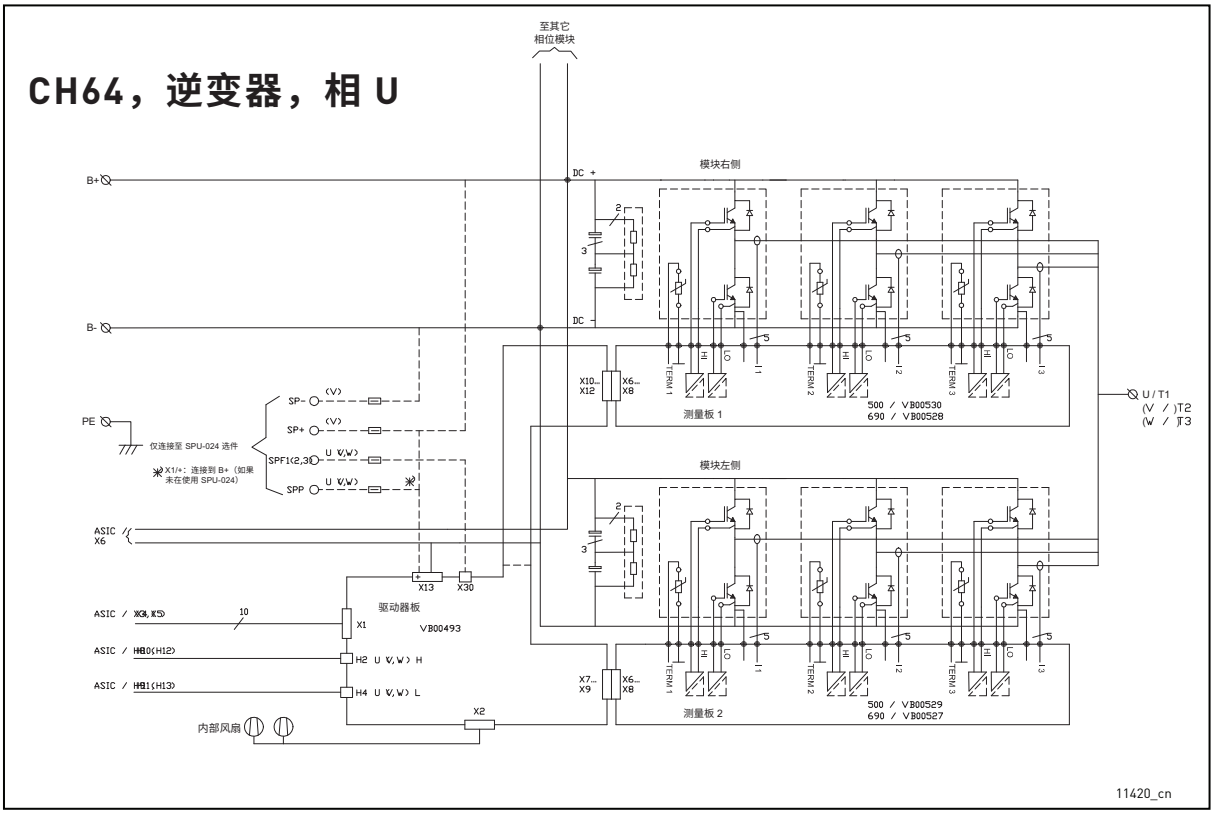

CH63，逆变器，模块 1
U / T1
B+
DC+
B-
DC-
PE
测量板 1
500 / VB00530
690 / VB00528
驱动器板 U
VB00489
模块 2 / SPP
模块 2 / SPF1
ASIC / X3
ASIC / H8
ASIC / H9
内部风扇
11417_cn


CH63，逆变器，模块 2
V / T2
W / T3
DC+
DC-
PE
测量板 2
500 / VB00529
690 / VB00527
测量板 3
500 / VB00530
690 / VB00528
驱动器板 V
VB00491
驱动器板 W
模块 1 / SPP
ASIC / X4
ASIC / H10
ASIC / H11
ASIC / X5
ASIC / H12
ASIC / H13
模块 1 / SPF1
仅连接至 SPU-024 选件
11418_cn

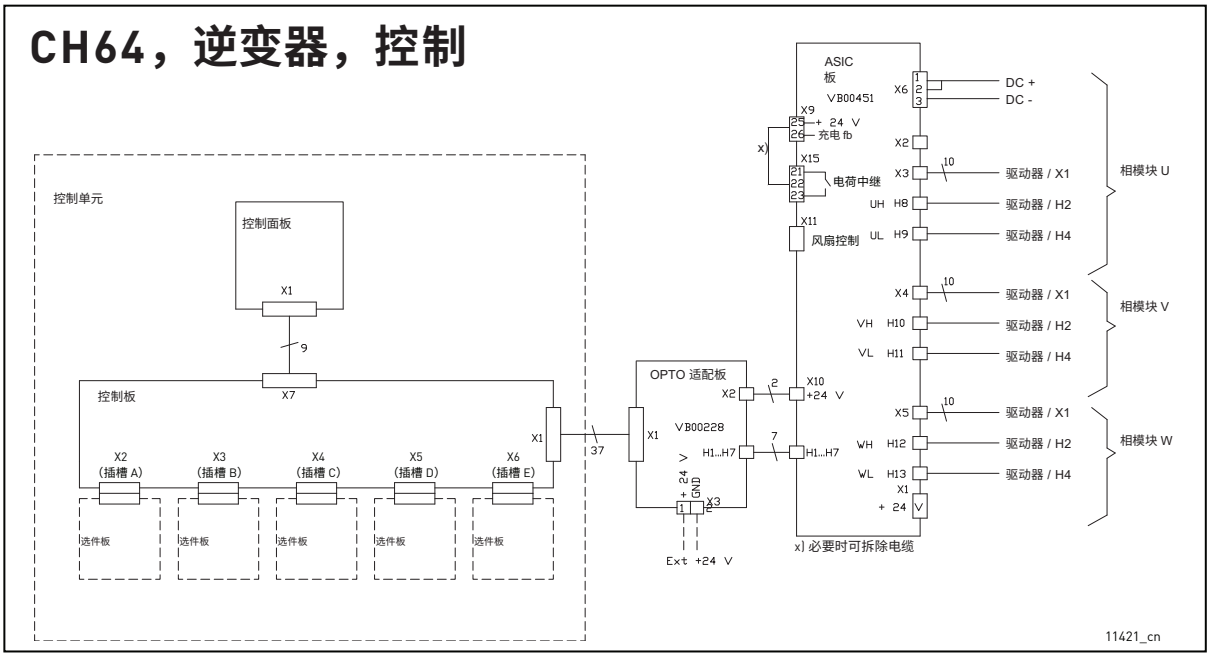
CH63，逆变器，控制



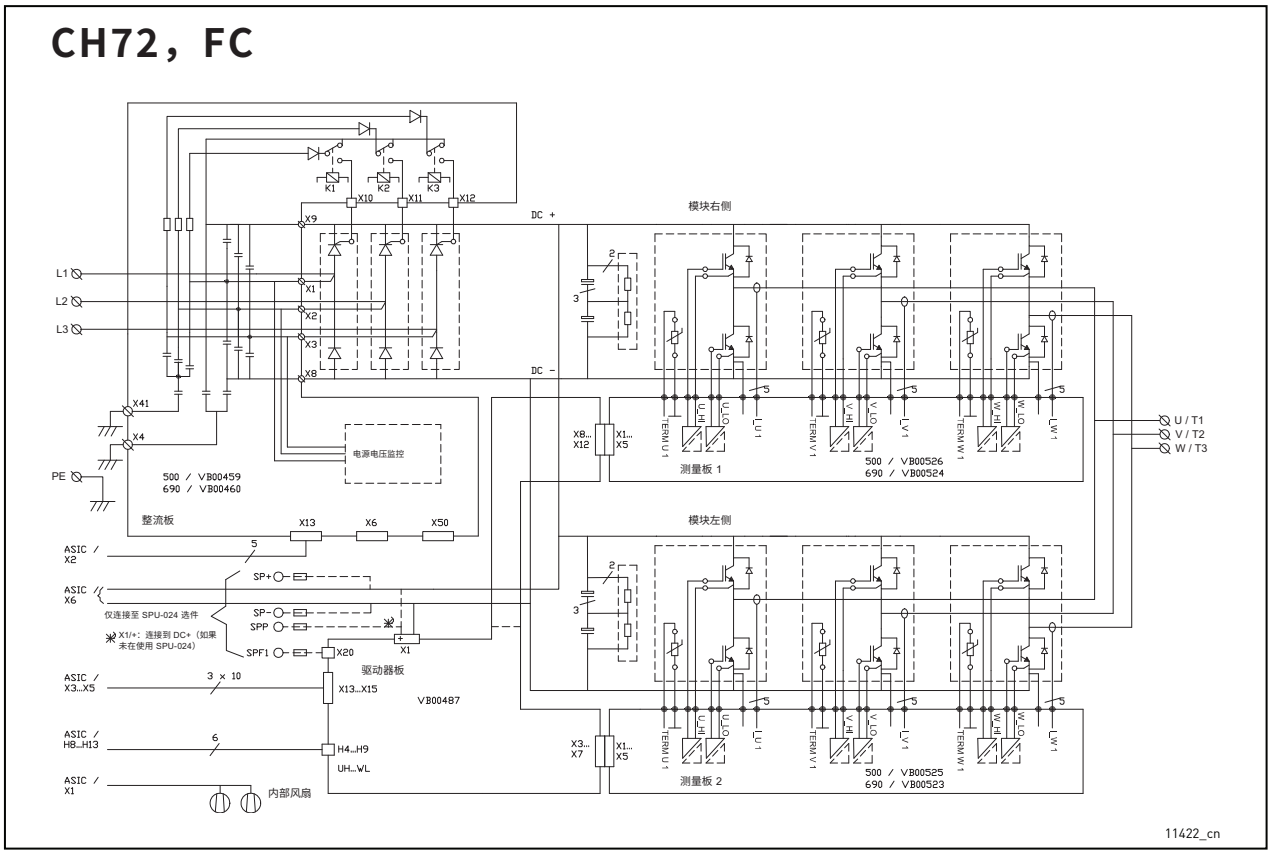
CH64，逆变器，相 U



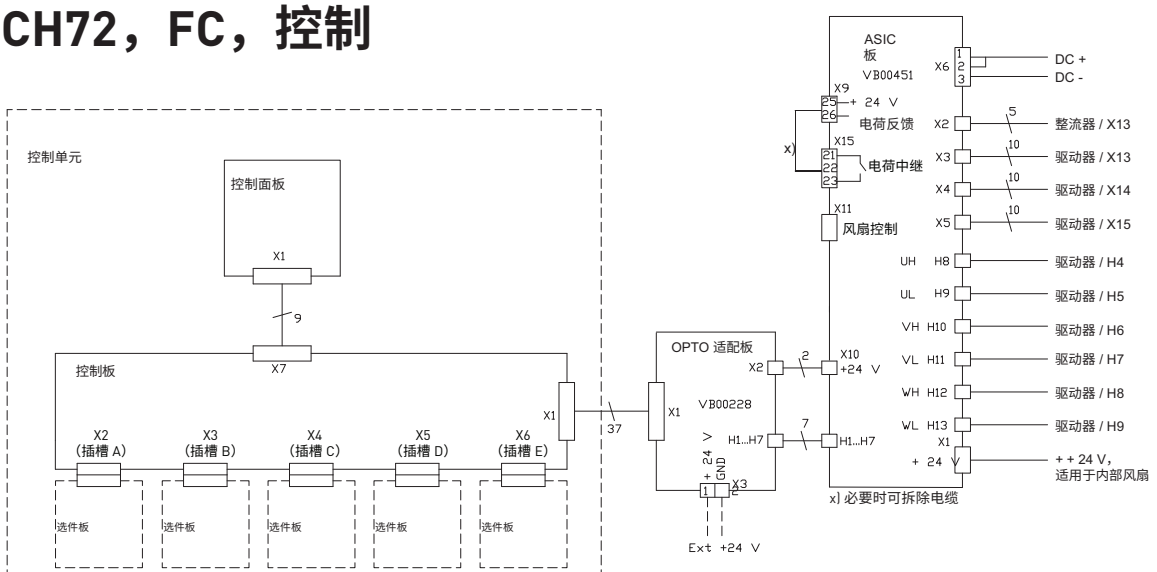
CH64，逆变器，控制



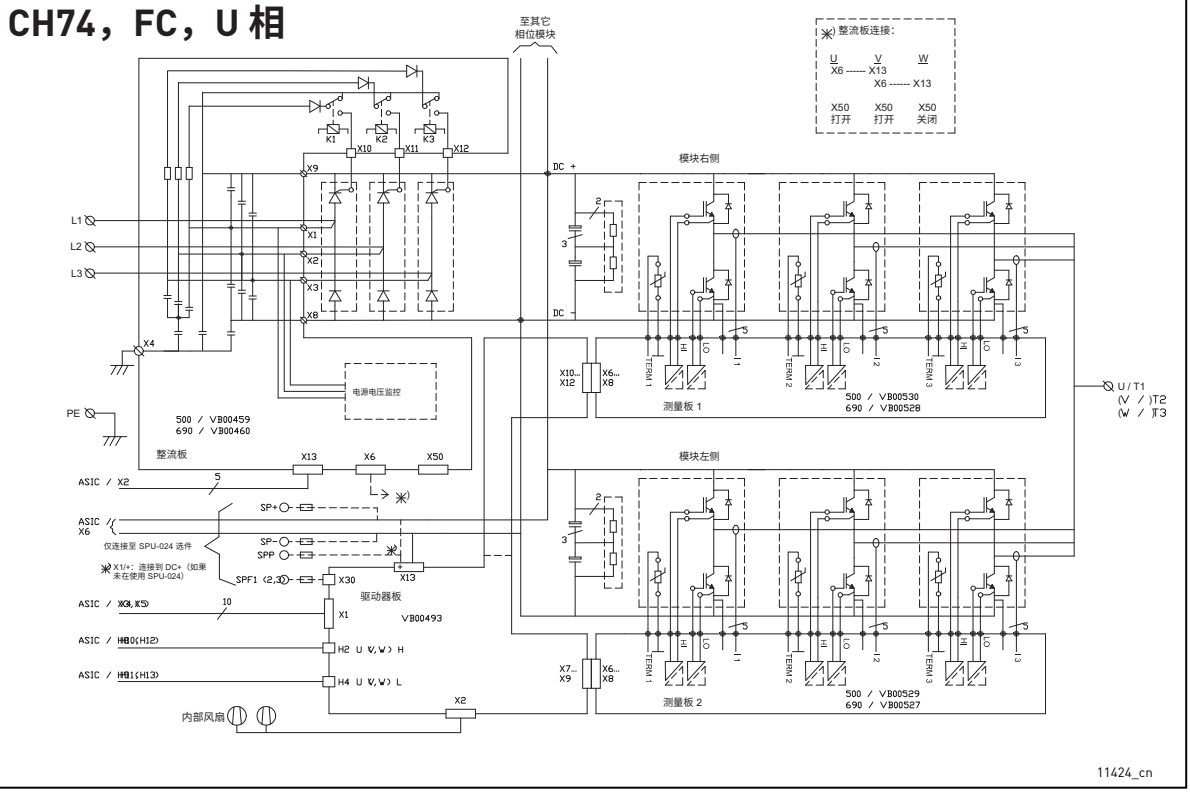
CH72，FC

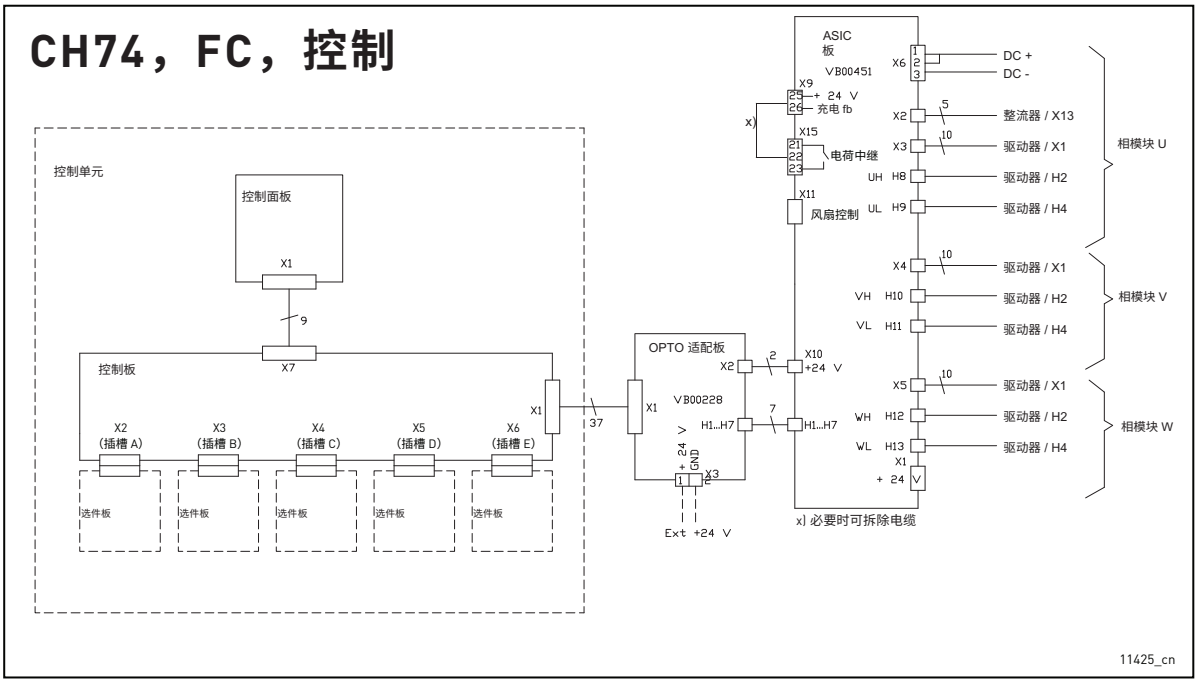


CH72，FC，控制



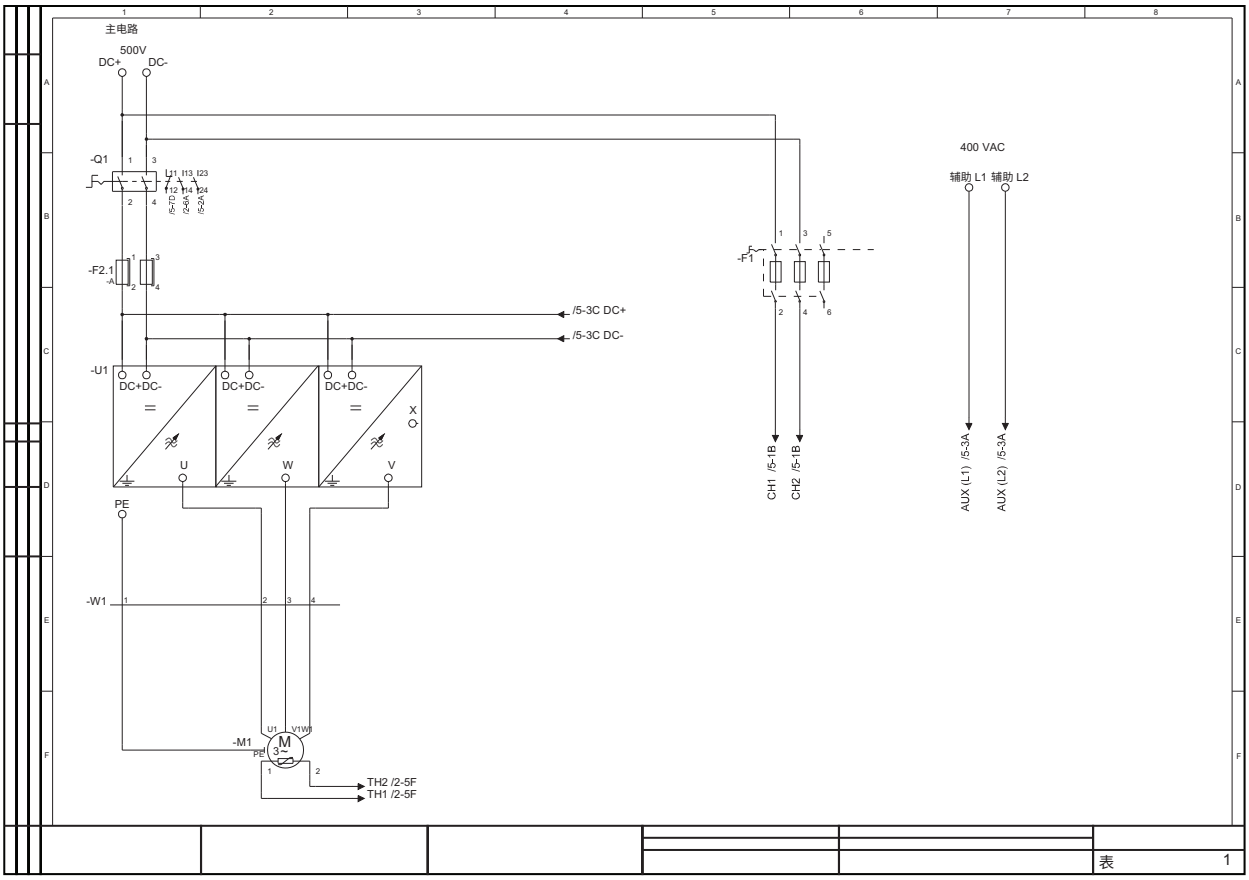
CH74，FC，U 相



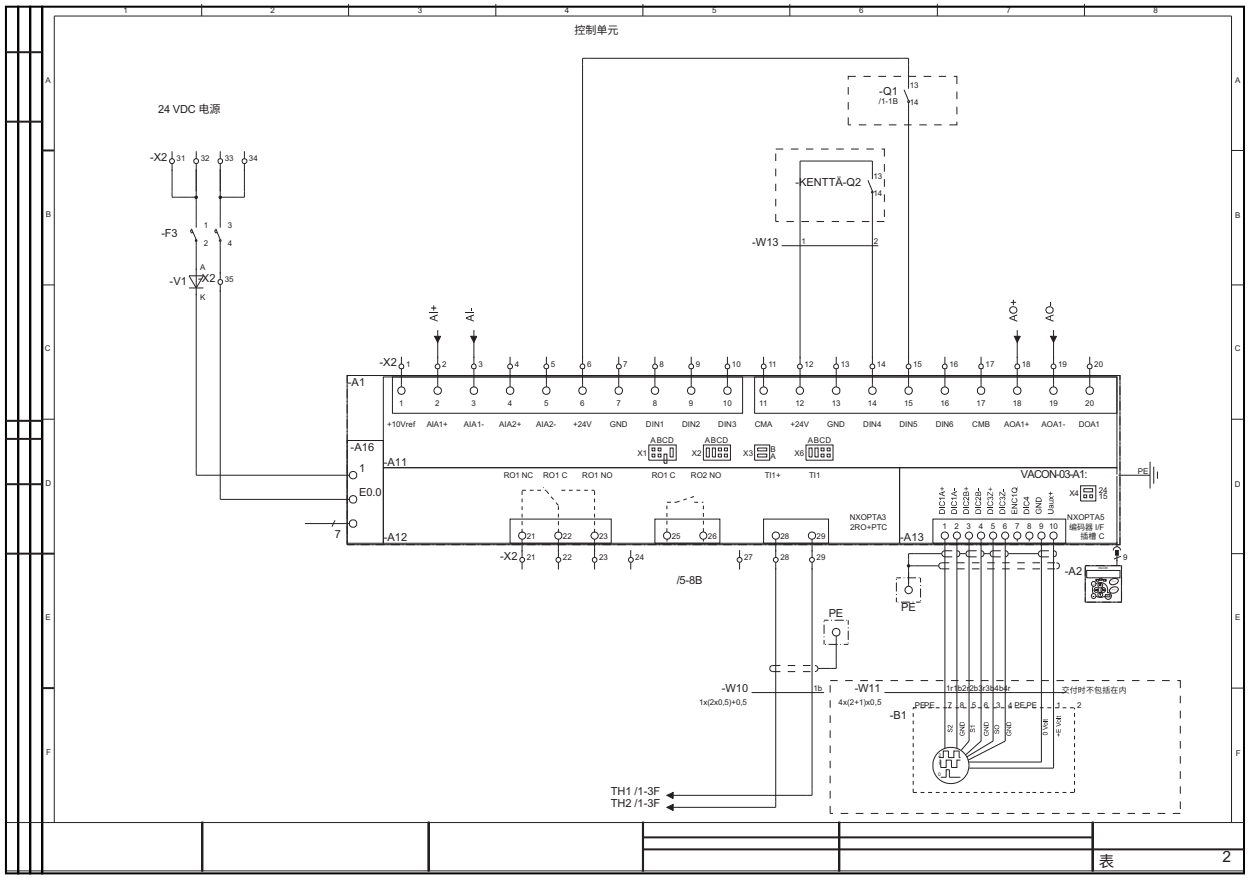

CH74，FC，控制
控制单元
控制面板
X1
9
X7
控制板
X2
(插槽 A)
X3
(插槽 B)
X4
(插槽 C)
X5
(插槽 D)
X6
(插槽 E)
选件板
选件板
选件板
选件板
选件板
X1
37
OPTO 适配板
X1
VB00228
X2
2
X10
+24 V
H1...H7
7
H1...H7
+ 24
GND
X3
Ext +24 V
ASIC
板
VB00451
X6
DC +
DC -
X9
+ 24 V
充电 fb
X)
X15
电荷中继
X11
风扇控制
X2
5
整流器 / X13
X3
10
驱动器 / X1
UH
H8
驱动器 / H2
UL
H9
驱动器 / H4
相模块 U
X4
10
驱动器 / X1
VH
H10
驱动器 / H2
VL
H11
驱动器 / H4
相模块 V
X5
10
驱动器 / X1
WH
H12
驱动器 / H2
WL
H13
驱动器 / H4
相模块 W
X1
+ 24
V
x) 必要时可拆除电缆
11425_cn

14.2 OETL、OFAX 和充电电路

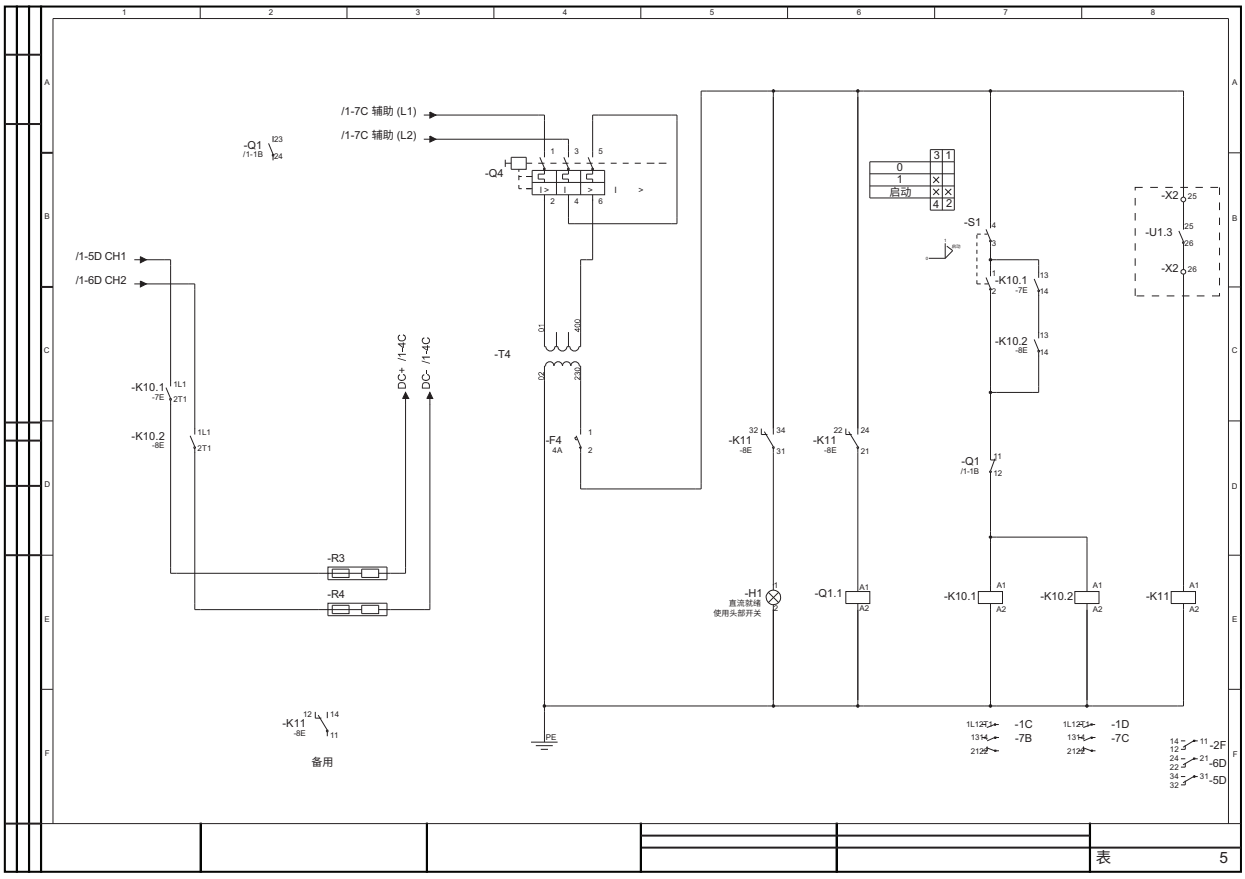
适用于 VACON® NXX 水冷式逆变器 1640_5 至 2300_5 的 OETL2500 + OFAX3 + 充电电路（3 张图）



11426_00_cn


控制单元
24 VDC 电源
-X2
-F3
-V1
-Q1
/1-1B
-KENTTÄ-Q2
-W13
AI+
AI-
AO+
AO-
-A1
+10Vref
AIA1+
AIA1-
AIA2+
AIA2-
+24V
GND
DIN1
DIN2
DIN3
CMA
+24V
GND
DIN4
DIN5
DIN6
CMB
AOA1+
AOA1-
DOA1
-A16
-A11
-A12
RO1 NC
RO1 C
RO1 NO
RO1 C
RO2 NO
TI1+
TI1
NXOPTA3
2RO+PTC
VACON-03-A1:
-A13
NXOPTA5
编码器 I/F
插槽 C
-A2
/5-8B
PE
-W10
1x(2x0,5)+0,5
-W11
4x(2+1)x0,5
空付时不包括在内
-B1
TH1 /1-3F
TH2 /1-3F
表
2

11427 00 cn


/1-7C 辅助 (L1)
/1-7C 辅助 (L2)
-Q1
/1-1B
-Q4
/1-5D CH1
/1-6D CH2
-K10.1
-7E
-K10.2
-8E
-T4
-F4
-4A
DC+ /1-4C
DC- /1-4C
-R3
-R4
-K11
-8E
备用
PE
-S1
启动
-K10.1
-7E
-K10.2
-8E
-X2
-U1.3
-X2
-H1
直流就绪
使用头部开关
-Q1.1
-K10.1
-K10.2
-K11
-1C
-7B
-1D
-7C
-2F
-6D
-5D
表 5

14.3 熔断器规格

熔断器信息：熔断器规格， Bussman aR 熔断器

熔断器最高环境温度为 +50 °C。

在同一个机架内，熔断器型号可能会不同。确保电源变压器的 Isc 足够高，可以足够快地熔断熔断器。

为确保熔断器性能，请确保可用的电源短路电流足够。请参阅熔断器表中所需的最小短路电流 ($I_{cp,mr}$)。

按照变频器的输入电流检查熔断器座的电流额定值。

熔断器的物理尺寸根据熔断器电流进行选择：电流小于 400 A（规格为 2 或更低的熔断器），电流大于 400 A （规格为 3 的熔断器）。

表 133. VACON® NX 水冷式 (500 V) 变频器的熔断器规格 (Bussman aR)

机架	型号	I_{th} [A]	最小短路电流 $I_{cp,mr}$ [A]	DIN43620		DIN43653 (80 mm)		DIN43653 (110 mm)		熔断器 U_n [V]	熔断器 I_n [A]	每相的熔断器数量 3~/6~
				aR 熔断器部件号	熔断器规格	aR 熔断器部件号	熔断器规格	aR 熔断器部件号	熔断器规格			
CH3	0016	16	250	170M1565	DIN000	170M1415	000T/80			690	63	1
CH3	0022	22	250	170M1565	DIN000	170M1415	000T/80			690	63	1
CH3	0031	31	250	170M1565	DIN000	170M1415	000T/80			690	63	1
CH3	0038	38	250	170M1565	DIN000	170M1415	000T/80			690	63	1
CH3	0045	45	450	170M1567	DIN000	170M1417	000T/80			690	100	1
CH3	0061	61	450	170M1567	DIN000	170M1417	000T/80			690	100	1
CH4	0072	72	850	170M3815	DIN1[1]	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0087	87	850	170M3815	DIN1[1]	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0105	105	850	170M3815	DIN1[1]	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0140	140	850	170M3815	DIN1[1]	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH5	0168	168	2200	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0205	205	2200	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0261	261	2200	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH61	0300	300	4200	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH61	0385	385	4200	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH72	0460	460	6600	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH72[2]	*0460*	*460*	*4200*	*170M6813*	*DIN2*	*170M5063*	*2TN/80*	*170M5213*	*2TN/110*	*690*	*700*	*1*
CH72	0520	520	6600	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH72[2]	*0520*	*520*	*4200*	*170M6813*	*DIN2*	*170M5063*	*2TN/80*	*170M5213*	*2TN/110*	*690*	*700*	*1*
CH72	0590	590	6600	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH72[2]	*0590*	*590*	*4200*	*170M6813*	*DIN2*	*170M5063*	*2TN/80*	*170M5213*	*32N/110*	*690*	*700*	*1*
CH72	0650	650	9000	170M8547	3SHT[3]	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1
CH72[2]	*0650*	*650*	*4200*	*170M5813*	*DIN2*	*170M5063*	*2TN/80*	*170M5213*	*2TN/110*	*690*	*700*	*1*
CH72	0730	730	9000	170M8547	3SHT[3]	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1
CH72[2]	*0730*	*730*	*4200*	*170M5813*	*DIN2*	*170M5063*	*2TN/80*	*170M5213*	*2TN/110*	*690*	*700*	*1*
CH63	0820	820	9600	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2

表 133. VACON® NX 水冷式 (500 V) 变频器的熔断器规格 (Bussman aR)

机架	型号	I_{th} [A]	最小短路电流 $I_{cp,mr}$ [A]	DIN43620		DIN43653 (80 mm)		DIN43653 (110 mm)		熔断器 U_n [V]	熔断器 I_n [A]	每相的熔断器数量 3~/6~
				aR 熔断器部件号	熔断器规格	aR 熔断器部件号	熔断器规格	aR 熔断器部件号	熔断器规格			
CH63	0920	920	9600	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH63	1030	1030	13200	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2
CH63	1150	1150	13200	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2
CH74	1370	1370	6600	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
CH74[2]	*1370*	*1370*	*9600*	*170M6812*	*DIN3*	*170M6062*	*3TN/80*	*170M6212*	*3TN/110*	*690*	*800*	*2*
CH74	1640	1640	6600	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
CH74[2]	*1640*	*1640*	*9600*	*170M6812*	*DIN3*	*170M6062*	*3TN/80*	*170M6212*	*3TN/110*	*690*	*800*	*2*
CH74	2060	2060	9000	170M8547	3SHT[3]	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	3
CH74[2]	*2060*	*2060*	*13200*	*170M6814*	*DIN3*	*170M6064*	*3TN/80*	*170M6214*	*3TN/110*	*690*	*1000*	*2*
CH74	2300	2300	9000	170M8547	3SHT[3]	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	3
CH74[2]	*2300*	*2300*	*6600*	*170M6814*	*DIN3*	*170M6064*	*3TN/80*	*170M6214*	*3TN/110*	*690*	*1000*	*2*

[1] Tj = 25 °C

[2] 斜体数据适用于使用 12 脉冲电源的变频器

[3] 可以将 SHT 熔断器装配到相应尺寸的 DIN 熔断器座中

表 134. VACON® NX 水冷式 (690 V) 变频器的熔断器尺寸 (Bussman aR)

机架	型号	I_{th} [A]	最小短路电流 $I_{cp,mr}$ [A]	DIN43620		DIN43653 (80 mm)		DIN43653 (110 mm)		熔断器 U_n [V]	熔断器 I_n [A]	每相的熔断器数量 3~/6~
				aR 熔断器部件号	熔断器规格	aR 熔断器部件号	熔断器规格	aR 熔断器部件号	熔断器规格			
CH61	0170	170	2200	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH61	0208	208	2200	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH61	0261	261	2200	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH72	0325	325	4200	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH72[2]	*0325*	*325*	*2200*	*170M3819*	*DIN1[1]*	*170M3069*	*1*TN/80*	*170M3219*	*1*TN/110*	*690*	*400*	*1*
CH72	0385	385	4200	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH72[2]	*0385*	*385*	*2200*	*170M3819*	*DIN1[1]*	*170M3069*	*1*TN/80*	*170M3219*	*1*TN/110*	*690*	*400*	*1*
CH72	0416	416	4800	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH72[2]	*0416*	*416*	*2200*	*170M3819*	*DIN1[1]*	*170M3069*	*1*TN/80*	*170M3219*	*1*TN/110*	*690*	*400*	*1*
CH72	0460	460	4800	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH72[2]	*0460*	*460*	*2200*	*170M3819*	*DIN1[1]*	*170M3069*	*1*TN/80*	*170M3219*	*1*TN/110*	*690*	*400*	*1*
CH72	0502	502	4800	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH72[2]	*0502*	*502*	*2200*	*170M3819*	*DIN1[1]*	*170M3069*	*1*TN/80*	*170M3219*	*1*TN/110*	*690*	*400*	*1*
CH63	0590	590	4800	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1100	1
CH63	0650	650	9000	170M8547	3SHT[3]	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1
CH63	0750	750	9000	170M8547	3SHT[3]	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1

表 134. VACON® NX 水冷式 (690 V) 变频器的熔断器尺寸 (Bussman aR)

机架	型号	I_{th} [A]	最小短路电流 $I_{cp,mr}$ [A]	DIN43620		DIN43653 (80 mm)		DIN43653 (110 mm)		熔断器 U_n [V]	熔断器 I_n [A]	每相的熔断器数量 3~/6~
				aR 熔断器部件号	熔断器规格	aR 熔断器部件号	熔断器规格	aR 熔断器部件号	熔断器规格			
CH74	0820	820	2200	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	3
CH74[2]	*0820*	*820*	*4800*	*170M6812*	*DIN3*	*170M6062*	*3TN/80*	*170M6212*	*3TN/110*	*690*	*800*	*1*
CH74	0920	920	2200	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	3
CH74[2]	*0920*	*920*	*4800*	*170M6812*	*DIN3*	*170M6062*	*3TN/80*	*170M6212*	*3TN/110*	*690*	*800*	*1*
CH74	1030	1030	2200	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	3
CH74[2]	*1030*	*1030*	*6600*	*170M6814*	*DIN3*	*170M6064*	*3TN/80*	*170M6214*	*3TN/110*	*690*	*1000*	*1*
CH74	1180	1180	2200	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	3
CH74[2]	*1180*	*1180*	*6600*	*170M6814*	*DIN3*	*170M6064*	*3TN/80*	*170M6214*	*3TN/110*	*690*	*1000*	*1*
CH74	1300	1300	6600	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
CH74[2]	*1300*	*1300*	*9000*	*170M8547*	*3SHT[3]*	*170M6066*	*3TN/80*	*170M6216*	*3TN/110*	*690*	*1250*	*1*
CH74	1500	1500	6600	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
CH74[2]	*1500*	*1500*	*9000*	*170M8547*	*3SHT[3]*	*170M6066*	*3TN/80*	*170M6216*	*3TN/110*	*690*	*1250*	*1*
CH74	1700	1700	6600	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
CH74[2]	*1700*	*1700*	*9600*	*170M6812*	*DIN3*	*170M6064*	*3TN/80*	*170M6212*	*3TN/110*	*690*	*800*	*1*

[1] Tj = 25 °C

[2] 斜体数据适用于使用 12 脉冲电源的变频器

[3] 可以将 SHT 熔断器装配到相应尺寸的 DIN 熔断器座中

表 135. VACON® NX 水冷式 (450—800 V) 逆变器的熔断器尺寸 (Bussman aR)

机架	型号	I_{th} [A]	DIN43620		DIN43653 (80 mm)		DIN43653 (110 mm)		熔断器 U_n [V]	熔断器 I_n [A]	每极的熔断器数量
			aR 熔断器部件号	熔断器规格	aR 熔断器部件号	熔断器规格	aR 熔断器部件号	熔断器规格			
CH3	0016	16	170M3810	DIN1[1]	170M3060	1*TN/80	170M3210	1*TN/110	690	63	1
CH3	0022	22	170M3810	DIN1[1]	170M3060	1*TN/80	170M3210	1*TN/110	690	63	1
CH3	0031	31	170M3810	DIN1[1]	170M3060	1*TN/80	170M3210	1*TN/110	690	63	1
CH3	0038	38	170M3813	DIN1[1]	170M3063	1*TN/80	170M3213	1*TN/110	690	125	1
CH3	0045	45	170M3813	DIN1[1]	170M3063	1*TN/80	170M3213	1*TN/110	690	125	1
CH3	0061	61	170M3813	DIN1[1]	170M3063	1*TN/80	170M3213	1*TN/110	690	125	1
CH4	0072	72	170M3815	DIN1[1]	170M3063	1*TN/80	170M3213	1*TN/110	690	200	1
CH4	0087	87	170M3815	DIN1[1]	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0105	105	170M3815	DIN1[1]	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0140	140	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0168	168	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0205	205	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0261	261	170M6808	DIN3	170M6058	3TN/80	170M6208	3TN/110	690	500	1
CH61	0300	300	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH61	0385	385	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH62	0460	460	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH62	0520	520	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH62	0590	590	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH62	0650	650	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH62	0730	730	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH63	0820	820	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2
CH63	0920	920	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2
CH63	1030	1030	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	3
CH63	1150	1150	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	3
CH64	1370	1370	170M8547	3SHT[2]	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	3
CH64	1640	1640	170M8547	3SHT[2]	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	3
CH64	2060	2060	170M8550	3SHT[2]	170M6069	3TN/80	170M6219	3TN/110	690	1600	3
CH64	2300	2300	170M8550	3SHT[2]	170M6069	3TN/80	170M6219	3TN/110	690	1600	3

[1] Tj = 25 °C

[2] 可以将 SHT 熔断器装配到相应尺寸的 DIN 熔断器座中

表 136. VACON® NX 水冷式 (640—1100 V) 逆变器的熔断器规格 (Bussman aR)

机架	型号	I_{th} [A]	DIN43620		DIN43653 (110 mm)		熔断器 U_n [V]	熔断器 I_n [A]	每极的熔断器数量
			aR 熔断器部件号	熔断器规格 [1]	aR 熔断器部件号	熔断器规格			
CH61	0170	170	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0208	208	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0261	261	170M6202	3SHT	170M8633	3TN/110	1250	500	1
CH62	0325	325	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0385	385	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0416	416	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0460	460	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0502	502	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH63	0590	590	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0650	650	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0750	750	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH64	0820	820	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	0920	920	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1030	1030	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1180	1180	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1300	1300	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1500	1500	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1700	1700	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3

[1] 可以将 SHT 熔断器装配到相应尺寸的 DIN 熔断器座中

表 137. VACON® NX AFE 单元 (380—500 V) 的熔断器规格 (Bussman aR)

机架	型号	I_{th} [A]	最小短路电流 $I_{cp,mr}$ [A]	DIN43620		DIN43653 (80 mm)		DIN43653 (110 mm)		熔断器 U_n [V]	熔断器 I_n [A]	每相熔断器数量 3~
				aR 熔断器部件号	熔断器规格 [1]	aR 熔断器部件号	熔断器规格 [1]	aR 熔断器部件号	熔断器规格 [1]			
CH3	0016	16	290	170M2679	DIN00	170M4828	00TN/80			1000	63	1
CH3	0022	22	290	170M2679	DIN00	170M4828	00TN/80			1000	63	1
CH3	0031	31	290	170M2679	DIN00	170M4828	00TN/80			1000	63	1
CH3	0038	38	290	170M2679	DIN00	170M4828	00TN/80			1000	63	1
CH3	0045	45	920	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	160	1
CH3	0061	61	920	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	160	1
CH4	0072	72	920	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	160	1
CH4	0087	87	920	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	16	1
CH4	0105	105	920	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	160	1
CH4	0140	140	4200	170M4199	1SHT			170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH5	0168	168	4200	170M4199	1SHT			170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH5	0205	205	4200	170M4199	1SHT			170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH5	0261	261	4200	170M4199	1SHT			170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0300	300	4400	170M6202	3SHT			170M8633	3TN/110	1250	500	1
CH61	0385	385	6000	170M6305	3SHT			170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0460	460	10000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0520	520	10000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0590	590	10000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0650	650	12000	170M6305	3SHT			170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH62	0730	730	12000	170M6305	3SHT			170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0820	820	12000	170M6305	3SHT			170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0920	920	20000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH63	1030	1030	20000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH63	1150	1150	20000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1370	1370	30000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1640	1640	30000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	2060	2060	40000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	4
CH64	2300	2300	40000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	4

[1] 可以将 SHT 熔断器装配到相应尺寸的 DIN 熔断器座中

表 138. VACON® NX AFE 单元 (525—690 V) 的熔断器规格 (Bussman aR)

机架	型号	I_{th} [A]	最小短路电流 $I_{cp,mr}$ [A]	DIN43620		DIN43653 (110 mm)		熔断器 U_n [V]	熔断器 I_n [A]	每相熔断器数量 3~
				aR 熔断器部件号	熔断器规格 [1]	aR 熔断器部件号	熔断器规格 [1]			
CH61	0170	170	4200	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0208	208	4200	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0261	261	4200	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH62	0325	325	6000	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0385	385	6000	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0416	416	6000	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0460	460	10000	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0502	502	10000	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH63	0590	590	10000	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH63	0650	650	12000	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0750	750	12000	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH64	0820	820	12000	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH64	0920	920	20000	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1030	1030	20000	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1180	1180	20000	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1300	1300	18000	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	3
CH64	1500	1500	30000	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3

[1] 可以将 SHT 熔断器装配到相应尺寸的 DIN 熔断器座中

表 139. 制动斩波器单元熔断器选项(Bussman aR)，电源电压 465-800 V DC

机架	型号	最小电阻器值， 2* [ohm]	制动电流	DIN43620		熔断器 U_n [V]	熔断器 I_n [A]	每极熔断器数量
				aR 熔断器部件号	熔断器规格 [1]			
CH3	0016	52.55	32	170M2679	DIN00	690	63	1
CH3	0022	38.22	44	170M2679	DIN00	690	63	1
CH3	0031	27.12	62	170M2679	DIN00	690	63	1
CH3	0038	22.13	76	170M2679	DIN00	690	63	1
CH3	0045	18.68	90	170M2683	DIN00	690	160	1
CH3	0061	13.78	122	170M2683	DIN00	690	160	1
CH4	0072	11.68	144	170M2683	DIN00	690	160	1
CH4	0087	9.66	174	170M2683	DIN00	690	160	1
CH4	0105	8.01	210	170M2683	DIN00	690	160	1
CH4	0140	6.01	280	170M4199	1SHT	690	400	1
CH5	0168	5.00	336	170M4199	1SHT	690	400	1
CH5	0205	4.10	410	170M4199	1SHT	690	400	1
CH5	0261	3.22	522	170M4199	1SHT	690	400	1
CH61	0300	2.80	600	170M6202	3SHT	690	500	1
CH61	0385	2.18	770	170M6305	3SHT	690	700	2
CH62	0460	1.83	920	170M6277	3SHT	690	1000	2
CH62	0520	1.62	1040	170M6277	3SHT	690	1000	2
CH62	0590	1.43	1180	170M6277	3SHT	690	1000	2
CH62	0650	1.29	1300	170M6305	3SHT	690	700	3
CH62	0730	1.15	1460	170M6305	3SHT	690	700	3

表 140. 制动斩波器单元熔断器选项(Bussman aR)，电源电压 640-1100 V DC

机架	型号	最小电阻器值，2* [ohm]	制动电流	DIN43620		熔断器 U_n [V]	熔断器 I_n [A]	每极熔断器数量
				aR 熔断器部件号	熔断器规格 [1]			
CH61	0170	6.51	340	170M6305	3SHT	1250	700	1
CH61	0170*	80	27	170M2679	DIN00	1000	63	1
CH61	0208	5.32	416	170M6277	3SHT	1250	1000	1
CH61	0208*	30	73	170M2683	DIN00	1000	160	1
CH61	0261	4.24	522	170M6277	3SHT	1250	1000	1
CH61	0261*	12	183	170M4199	1SHT	1250	400	1
CH62	0310	3.41	650	170M6305	3SHT	1250	700	2
CH62	0385	2.88	770	170M6277	3SHT	1250	1000	2
CH62	0416	2.66	832	170M6277	3SHT	1250	1000	2
CH62	0460	2.41	920	170M6277	3SHT	1250	1000	2
CH62	0502	2.21	1004	170M6277	3SHT	1250	1000	2

[1] 可以将 SHT 熔断器装配到相应尺寸的 DIN 熔断器座中

14.4 功率转换设备

14.4.1 技术数据

表 141. 并网变流器应用中使用的VACON® Active Front End 单元的其他技术规格

直流连接	工作电压	NXA_xxxx5：465-800 V DC NXA_xxxx6：640-1100 V DC
	最大工作直流电流	请参阅章节 14.4.2。
	I_{SC}	根据带有断路器、母线、母线支架、机箱等的并网变流器的熔断器表使用保险丝时，保险丝为 85 kA，根据相关安装标准，保险丝尺寸为 85 kA。
	逆变器向直流负载的 最大回馈电流	取决于直流熔断器的额定值。 请参阅章节 14.3。
	逆变器开始运行所需的 最小直流电压	必须对直流桥进行充电，最高可达额定直流电压的 85% （1.35 × 电网额定交流电压）
交流连接	标称电压	请参阅章节 14.4.2。
	电流 （最大持续）	请参阅章节 14.4.2。
	浪涌电流	持续时间：< 10 ms 峰值：取决于电网的短路容量 （电网阻抗）、电网电压、 RLC 滤波器 / LC 滤波器等。
	频率	请参阅章节 14.4.2。
	功率 （最大持续）	请参阅章节 14.4.2。
	功率因数范围	-0.95 ... +0.95， 100%有功功率。 其他功率因数值取决于所选的控制模式。 有关详细信息，请参见应用手册。
	最大输出故障电流	该值取决于电网阻抗和熔断器的 I^2t 值。最大输出电流 （从逆变器到电网）受快速过流保护、软件过流保护或逆变器输出电流限制的制约。如果故障发生在交流熔断器的上游，则其中之一会限制从逆变器流向故障的电流。
	最大输出过流保护	取决于交流熔断器的额定值。 请参阅章节 14.3。

表 141. 并网变流器应用中使用的 VACON® Active Front End 单元的其他技术规格

外部隔离变压器（不在丹佛斯供货范围内）	配置类型	建议在变频器侧使用角接。对于其他配置，请联系当地的 Danfoss 代表以获取进一步帮助。
	电气额定值 *	• 必须根据负载直流电压变化和 / 或电网规范要求选择变压器的次级额定电压。请参阅设计指南 (DPD02146) 或联系当地的 Danfoss 代表以获取进一步帮助。 • 变压器的额定功率必须大于或等于逆变器或一组逆变器的最大功率。 • 频率：50/60 Hz • 变压器必须标明损耗和 SC 电流。 • 如果使用 LC 滤波器，则变压器次级绕组阻抗必须 ⩾ 4%
	环境额定值	必须基于安装位置、最终用户要求、是否符合适用的安全标准和指令等加以考虑。
环境条件	防护等级	IP00
	污染度	2
保护	过电压类别	OVC III
	保护等级 (IEC 61140)	I 类

* 有关更多具体信息，请参阅并网变流器应用手册 （DPD01599 和 DPD01978）和参考设计。

14.4.2 功率额定值

表 142. 并网变流器应用中使用的 VACON® Active Front End 单元的交流输出 / 交流输入额定值

代码	机箱规格	额定电压 * [V AC]	电流 [A AC]	额定频率 [Hz]	频率范围 [Hz]	pf 1.0 时的功率 [kW]
NXA_0168 5	CH5	400	140	50	50/60	97
NXA_0205 5	CH5	400	170	50	50/60	118
NXA_0261 5	CH5	400	205	50	50/60	142
NXA_0300 5	CH61	400	261	50	50/60	181
NXA_0385 5	CH61	400	300	50	50/60	208
NXA_0460 5	CH62	400	385	50	50/60	267
NXA_0520 5	CH62	400	460	50	50/60	319
NXA_0590 5	CH62	400	520	50	50/60	360
NXA_0650 5	CH62	400	590	50	50/60	409
NXA_0730 5	CH62	400	650	50	50/60	450
NXA_0820 5	CH63	400	730	50	50/60	506
NXA_0920 5	CH63	400	820	50	50/60	568
NXA_1030 5	CH63	400	920	50	50/60	637
NXA_1150 5	CH63	400	1030	50	50/60	714
NXA_1370 5	CH64	400	1150	50	50/60	797
NXA_1640 5	CH64	400	1370	50	50/60	949
NXA_2060 5	CH64	400	1640	50	50/60	1136

表 142. 并网变流器应用中使用的 VACON® Active Front End 单元的交流输出 / 交流输入额定值

代码	机箱规格	额定电压 * [V AC]	电流 [A AC]	额定频率 [Hz]	频率范围 [Hz]	pf 1.0 时的功率 [kW]
NXA_2300 5	CH64	400	2060	50	50/60	1427
NXA_0170 6	CH61	600	144	50	50/60	150
NXA_0208 6	CH61	600	170	50	50/60	177
NXA_0261 6	CH61	600	208	50	50/60	216
NXA_0325 6	CH62	600	261	50	50/60	271
NXA_0385 6	CH62	600	325	50	50/60	338
NXA_0416 6	CH62	600	385	50	50/60	338
NXA_0460 6	CH62	600	416	50	50/60	400
NXA_0502 6	CH62	600	460	50	50/60	478
NXA_0590 6	CH63	600	502	50	50/60	522
NXA_0650 6	CH63	600	590	50	50/60	613
NXA_0750 6	CH63	600	650	50	50/60	675
NXA_0820 6	CH64	600	750	50	50/60	779
NXA_0920 6	CH64	600	820	50	50/60	852
NXA_1030 6	CH64	600	920	50	50/60	956
NXA_1180 6	CH64	600	1030	50	50/60	1070
NXA_1300 6	CH64	600	1180	50	50/60	1226
NXA_1500 6	CH64	600	1300	50	50/60	1351
NXA_1700 6	CH64	600	1500	50	50/60	1559

* 电压范围：请参阅设计指南 (DPD02146) 和 MyDrive® Select Web 工具。

表 143. 并网变流器应用中使用的 VACON® Active Front End 单元的直流输入 / 直流输出额定值

代码	机箱规格	额定交流电压下的额定电压 [V DC] *	电压范围 [V DC]	最大持续电流 [A DC]
NXA_0168 5	CH5	630	465-800	154
NXA_0205 5	CH5	630	465-800	187
NXA_0261 5	CH5	630	465-800	225
NXA_0300 5	CH61	630	465-800	287
NXA_0385 5	CH61	630	465-800	330
NXA_0460 5	CH62	630	465-800	423
NXA_0520 5	CH62	630	465-800	506
NXA_0590 5	CH62	630	465-800	572
NXA_0650 5	CH62	630	465-800	649
NXA_0730 5	CH62	630	465-800	715
NXA_0820 5	CH63	630	465-800	803
NXA_0920 5	CH63	630	465-800	902
NXA_1030 5	CH63	630	465-800	1012
NXA_1150 5	CH63	630	465-800	1133
NXA_1370 5	CH64	630	465-800	1265

表 143. 并网变流器应用中使用的VACON® Active Front End 单元的直流输入 / 直流输出额定值

代码	机箱规格	额定交流电压下的额定电压 [V DC] *	电压范围 [V DC]	最大持续电流 [A DC]
NXA_1640 5	CH64	630	465-800	1507
NXA_2060 5	CH64	630	465-800	1804
NXA_2300 5	CH64	630	465-800	2265
NXA_0170 6	CH61	945	640-1100	158
NXA_0208 6	CH61	945	640-1100	187
NXA_0261 6	CH61	945	640-1100	229
NXA_0325 6	CH62	945	640-1100	287
NXA_0385 6	CH62	945	640-1100	357
NXA_0416 6	CH62	945	640-1100	357
NXA_0460 6	CH62	945	640-1100	423
NXA_0502 6	CH62	945	640-1100	506
NXA_0590 6	CH63	945	640-1100	552
NXA_0650 6	CH63	945	640-1100	649
NXA_0750 6	CH63	945	640-1100	715
NXA_0820 6	CH64	945	640-1100	825
NXA_0920 6	CH64	945	640-1100	902
NXA_1030 6	CH64	945	640-1100	1012
NXA_1180 6	CH64	945	640-1100	1133
NXA_1300 6	CH64	945	640-1100	1298
NXA_1500 6	CH64	945	640-1100	1430
NXA_1700 6	CH64	945	640-1100	1650

* 1.575 x 额定交流电压。值 1.575 来自 DC 链路和 INU 端之间的比率 1.5 （$\sqrt{2}$+ 控制余量），加上 5% 的滤波器损耗。

VACON®

www.danfoss.com

Document ID:
DPD01497J
Rev. J

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