

Rexroth IndraDrive C 驱动控制器 功率部分 HCS02.1

R911306138
版本 01

设计手册



标 题 Rexroth IndraDrive C

驱动控制器

功率部分 HCS02.1

文件类型 项目设计手册

文件代码 DOK-INDRV*-HCS02.1****-PR01-EN

内部文件参考 文档号码 120-2400-B314-01/EN

版本记录

描 述	出版日期	备 注
DOK-INDRV*-HCS02.1****-PR01-EN	04.2004	第一版

版 权 © Bosch Rexroth AG 2004

没有版权禁止拷贝该文献和提供给他人使用或交流。责任者必须支付相关损害赔偿。如果是特许或者是有效的注册，我们保留所有权利。(DIN 34-1)。

有效性 只提供产品描述的特殊资料。我们不声明涉及到某一应用的使用情况和适用性是来源于我们的信息。这些给出的信息，我们没有义务提供给用户我们自己的查证与评判。
注意我们的资料也有一个自然的失去时效性的过程。

出 版 Bosch Rexroth AG
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2 • D-97816 Lohr a. Main
Telefon +49 (0)93 52 / 40-0 • Tx 68 94 21 • Fax +49 (0)93 52 / 40-48 85
<http://www.boschrexroth.de/>
Abt. EDY/EDY1 (RR/US)

备 注 这些文件被印刷到了非氯漂白的纸张上。

目录

1	简介	1-1
1.1	资料	1-1
	资料用途.....	1-1
	资料总览.....	1-1
1.2	设备介绍.....	1-2
	基本构造.....	1-2
	驱动系统.....	1-3
	驱动控制.....	1-4
	测试与认证	1-7
2	重要的使用说明	2-1
2.1	适用说明	2-1
	介绍.....	2-1
	应用范围.....	2-2
2.2	不适用	2-2
3	电子驱动与控制器的安全使用说明	3-1
3.1	介绍	3-1
3.2	注释	3-1
3.3	不正当使用所引起的危害.....	3-2
3.4	概要信息	3-3
3.5	接触电气零件时的防护.....	3-5
3.6	通过保护性的低电压防止电击 (PELV)	3-6
3.7	对危险运行的防护	3-7
3.8	对操作与装备过程中的磁场与电磁场的防护.....	3-9
3.9	对发热零件的防护	3-10
3.10	安装过程中的防护	3-10
3.11	电池 安全.....	3-11
3.12	对压力系统的防护.....	3-11
4	确认并检查所发送的部件	4-1
4.1	发送的部件	4-1
	包装	4-1
	随附文件	4-1
4.2	运送部件范围.....	4-1
	一览表.....	4-1
	检查发送的部件.....	4-1
4.3	部件标示.....	4-2

驱动控制器上的型号板	4-2
4.4 设备型号	4-4
型号代码	4-4
5 运输与储存	5-1
5.1 设备运输	5-1
条件	5-1
5.2 设备储存	5-1
条件	5-1
长期储存	5-1
6 机械安装	6-1
6.1 装配条件	6-1
环境与操作条件	6-1
负载特性	6-3
6.2 机械技术数据	6-4
尺寸	6-4
重量	6-7
安装方向	6-7
驱动控制器间距	6-7
设备顶端的温度	6-8
控制箱内各部件的排列	6-12
6.3 冷却与冷却装置	6-14
功率耗散	6-14
安装冷却装置	6-19
7 电气安装	7-1
7.1 概要信息	7-1
7.2 驱动器EMC正确安装十条规定	7-2
EMC最佳安装	7-4
7.3 HCS02.1E-W0012, -W0028, -W0054, -W0070 电气数据	7-5
功率部分——电源	7-5
功率部分——直流母线	7-6
功率部分——制动电阻器	7-9
功率部分——变频器	7-10
功率部分——冷却, 功率耗散, 绝缘	7-13
控制电压	7-14
7.4 完整的连接图	7-17
7.5 连接电缆与母线排	7-18
HCS02.1E-W0012的连接	7-18
HCS02.1E-W0028, -W0054, -W0070的连接	7-20
X1, 模块总线	7-23
X3, 电源连接	7-24
X5, 电机连接	7-26
X6, 电机温度监控与电机抱闸	7-30
X9, 制动电阻器的连接	7-33

X13, 控制电压(+24 V, 0 V)	7-34
直流母线 (L+, L-)	7-37
地线连接	7-38
XS1, 屏蔽连接 (控制线)	7-39
XS2, 屏蔽连接 (电机电缆)	7-40
7.6 接触防护装置	7-41
可挖剪部分	7-41
安装	7-42
8 电源连接	8-1
8.1 概述	8-1
8.2 电源的接地条件	8-1
8.3 电源的选择	8-2
单一电源供电	8-2
组合供电	8-3
中枢供电	8-5
中枢供电示范 :HCS02.1E-W0070 电路	8-6
8.4 单条直流母线上的驱动控制器与附加部件的数目	8-7
IndraDrive C 的部件数目	8-7
IndraDrive M 的部件数目	8-8
无扼流器的三相电源允许的直流母线连续功率	8-10
单相电源允许的直流母线连续功率	8-12
8.5 漏电断路器的保护作用	8-15
8.6 电源的控制电路	8-16
8.7 主接触器/保险	8-19
计算电源相电流	8-19
计算充电涌入电流	8-20
Q1 保险和 K1 接触器	8-21
电源功率与直流母线功率	8-22
9 附加装置	9-1
9.1 电源扼流器	9-1
鉴认	9-1
技术数据	9-3
10 更换设备	10-1
10.1 概要信息	10-1
10.2 更换设备时如何操作	10-1
更换驱动控制器	10-1
更换电机	10-2
更换电缆	10-2
10.3 故障报告	10-4
11 处理 与环境保护	11-1
11.1 处理	11-1

产品	11-1
不释放有害物质.....	11-1
产品内包含的材料.....	11-1
回收	11-2
12 服务&支持	12-1
12.1 帮助平台	12-1
12.2 服务热线.....	12-1
12.3 因特网.....	12-1
12.4 联系我们之前	12-1
12.5 便利的销售&服务	12-2
13 附录	13-1
13.1 附件	13-1
概述	13-1
HAS01.1(驱动控制器安装组合的附件).....	13-6
HAS02.1(电机电缆屏蔽连接的附件).....	13-6
固定深度适配器.....	13-8
13.2 应用驱动控制器的相关测定.....	13-9
介绍	13-9
直流母线连续功率	13-9
直流母线的峰值功率	13-12
再生能量	13-13
关于减少少能量浪费进行的计算	13-14
连续再生功率	13-15
峰值再生功率.....	13-16
计算允许的持续制动电阻和直流母线功率.....	13-17
13.3 通过控制电压开环的连接	13-18
13.4 驱动控制器层叠接线	13-19
电缆逆时针接线.....	13-19
电缆顺时针接线	13-20
14 索引	14-1

1 简介

1.1 资料

资料用途

这些资料描述了 ...

- 机械控制柜的构造设计
- 电气控制柜的构造设计
- 设备的逻辑原理

资料总览

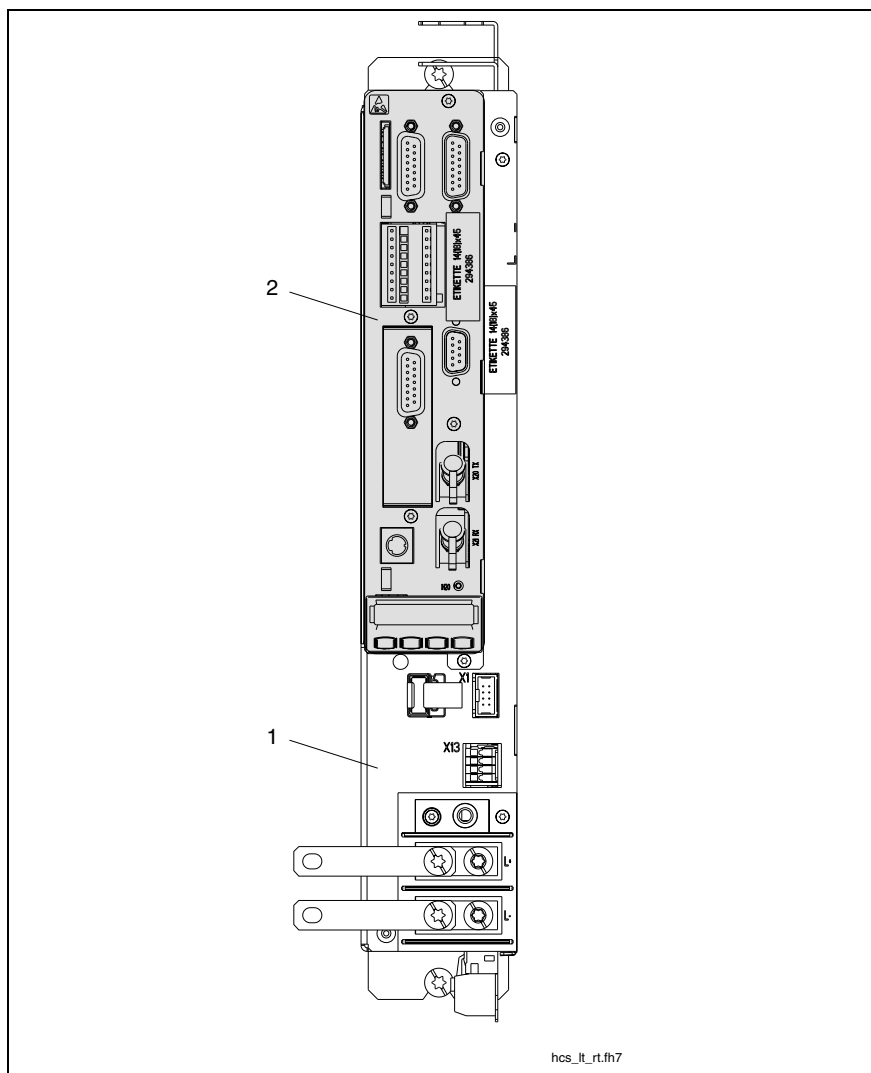
标题	资料类型	资料代码 ¹⁾
Rexroth IndraDrive 驱动控制器 控制部分	设计手册	DOK-INDRV*-CSH*****-PRxx-EN-P
Rexroth IndraDrive M 驱动控制器 功率部分	设计手册	DOK-INDRV*-HMS+HMD****-PRxx-EN-P
Rexroth IndraDrive C 驱动控制器 功率部分 HCS02.1	设计手册	DOK-INDRV*-HCS02.1****-PRxx-EN-P
Rexroth IndraDrive C 驱动控制器 功率部分HCS03.1	设计手册	DOK-INDRV*-HCS03.1****-PRxx-EN-P
Rexroth IndraDrive 电源部分	设计手册	DOK-INDRV*-HMV-*****-PRxx-EN-P
驱动与控制系统的电磁兼容性 (EMC)	设计手册	DOK-GENERAL-EMV*****-PRxx-EN-P
电子驱动的安全使用说明	安全 指南	DOK-GENERAL-DRIVE-*****-SVSx-MS-P
电缆 连接	选择数据	DOK-CONNEC-CABLE*STAND-AUxx-EN-P

1) 资料中的“**”标记表示可替代的最新更新版本(如:“PR01”为设计手册的第一版)

Fig 1-1: 资料总览

1.2 设备介绍

基本构造



- 1: 功率部分
2: 控制部分

Fig 1-2: 基本构造

驱动控制器由以下两部分组成:

- 功率部分
- 控制部分

功率部分

以下部件与功率部分相连:

- 电源
- 电机(包括选择性的电机制动器与电机温度监测器)
- 24V电源
- 直流母线(适用于 HCS02.1-W0012)

- 模块总线(适用于直流母线与其他设备的跨域通信连接, 不适用于HCS02.1-W0012)
- 制动电阻器(可选择, 不适用于HCS02.1-W0012 和 -W0028)

控制部分

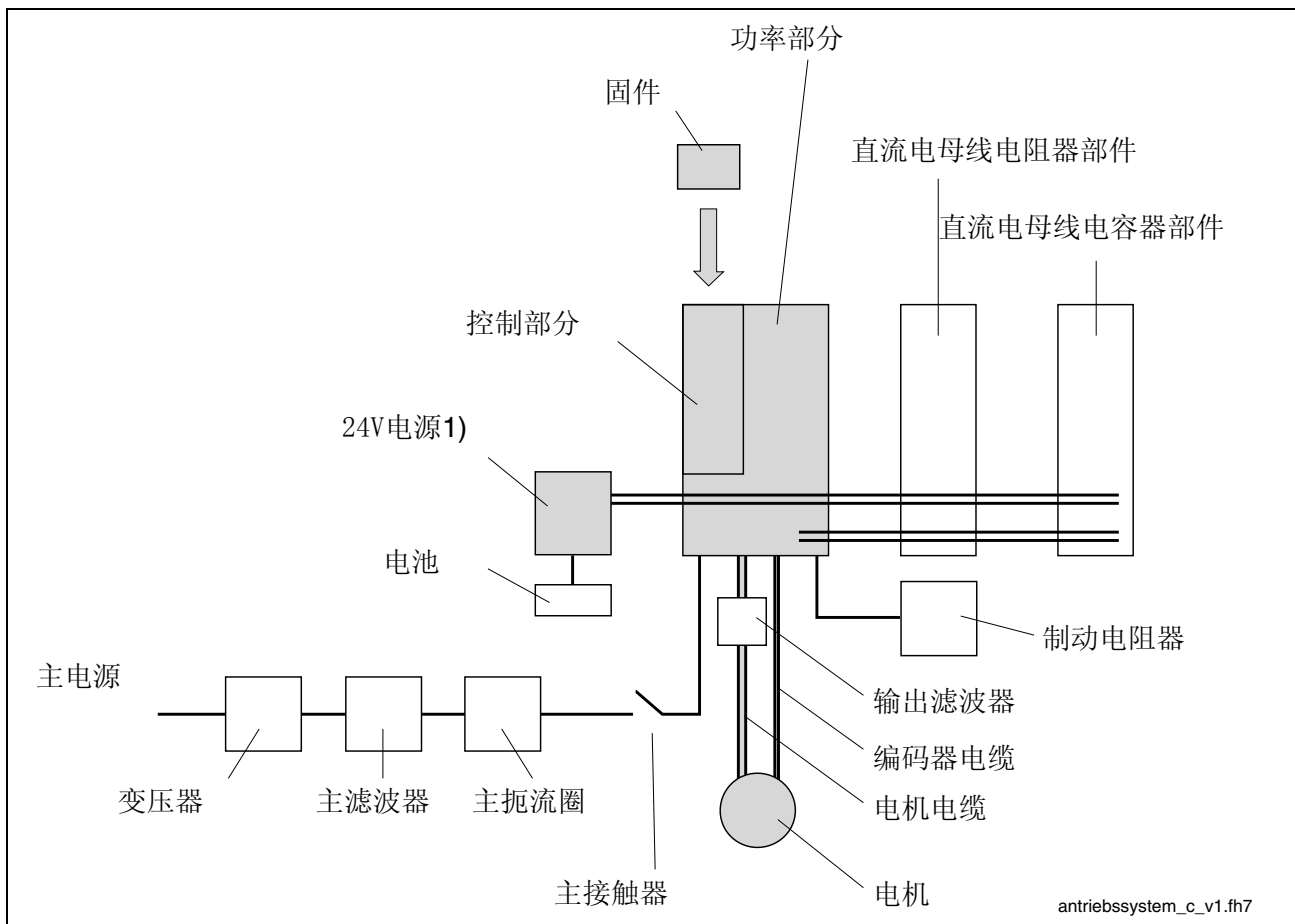
控制部分是独立安装在功率部分内的一个部件. 现场交货时控制部分与驱动控制器一同提供. 控制部分只可由经过培训的人来更换.

接头X31/1和X31/2作为Bb触点连接至控制部分.

备注： 控制部分由单独的资料进行介绍(见1-1)

驱动系统

以下名称描述了驱动系统的元件



灰色显示的元件是必须使用的

1) 只有当设备内部无24V电源是才是不必要的

Fig 1-3: 驱动系统

驱动控制器—方框图

HCS02.1E-W0012-NNNN

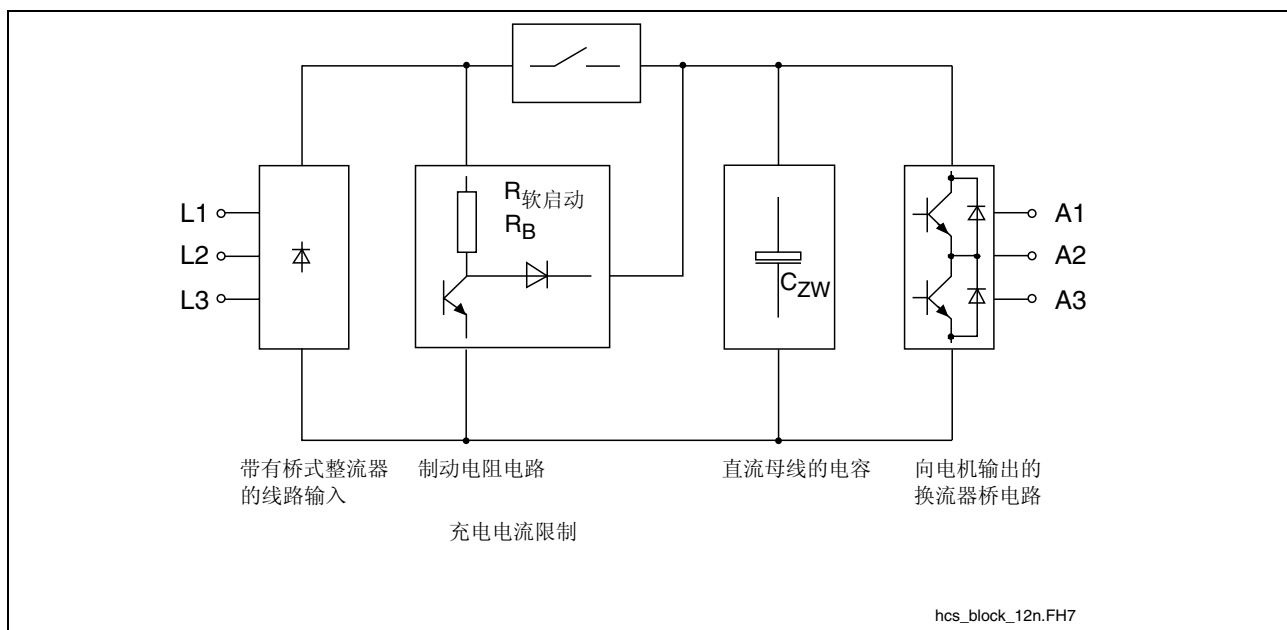


Fig 1-4: HCS02.1E-W0012-NNNN - 方框图

HCS02.1E-W0012-NNNV

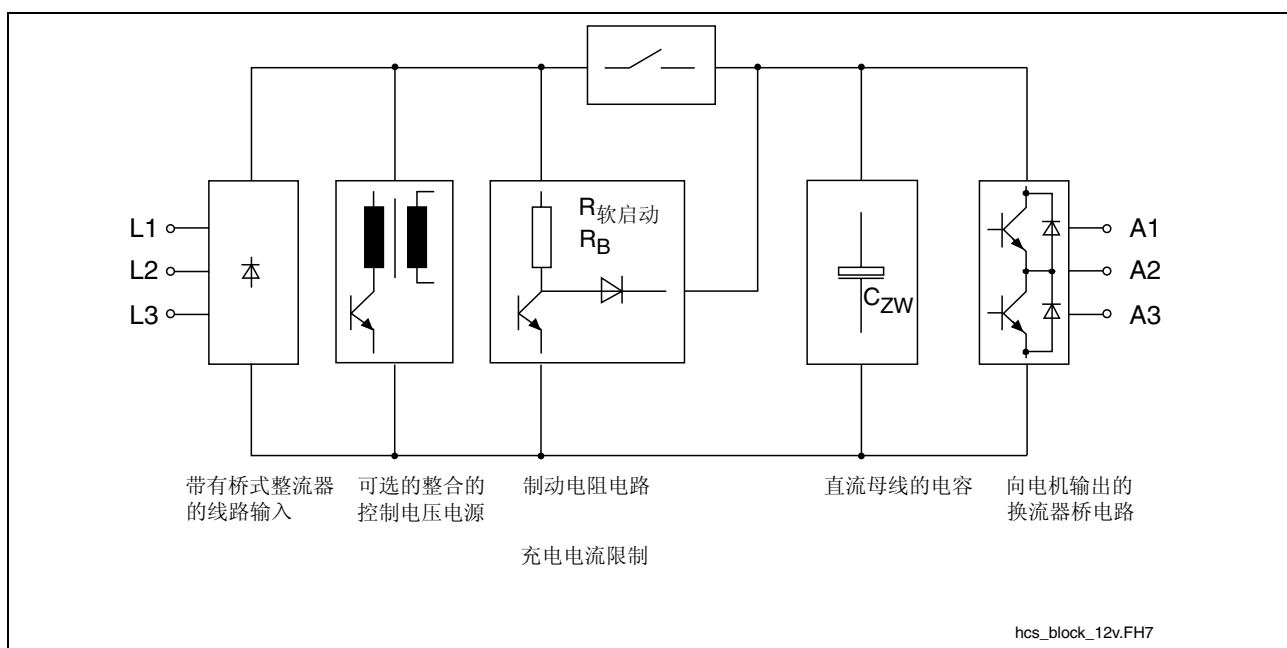


Fig 1-5: HCS02.1E-W0012-NNNV - 方框图

HCS02.1E-W0028-NNNN

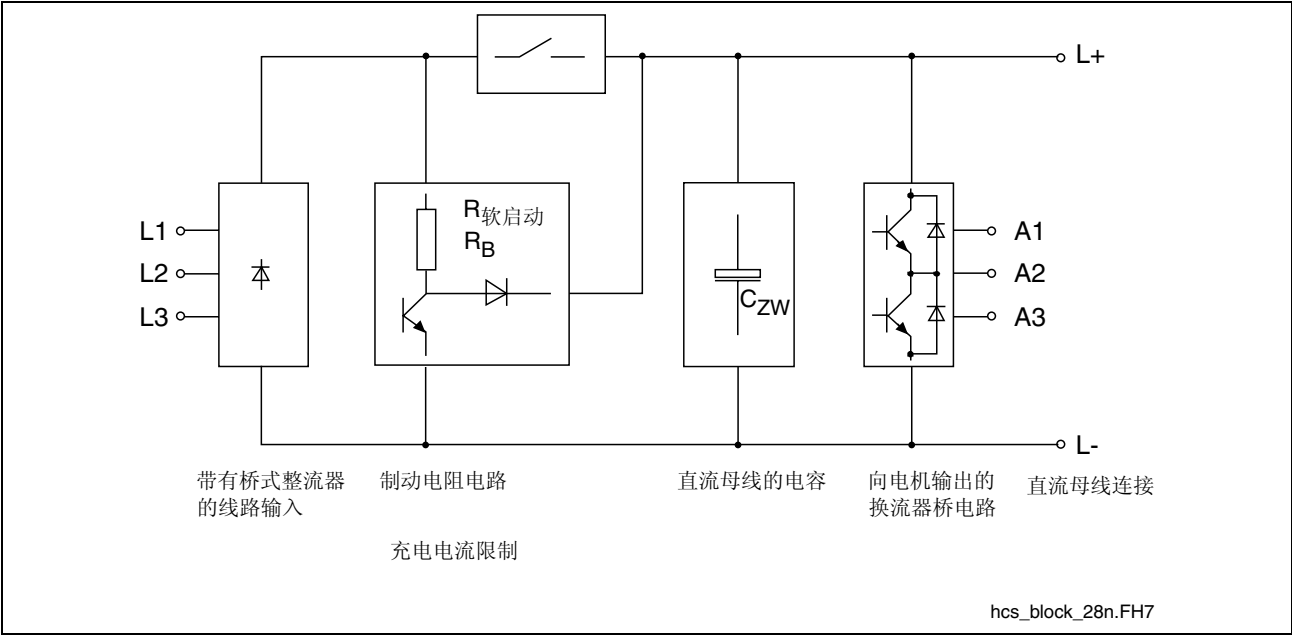


Fig 1-6: HCS02.1E-W0028-NNNN - 方框图

HCS02.1E-W0028-NNNV

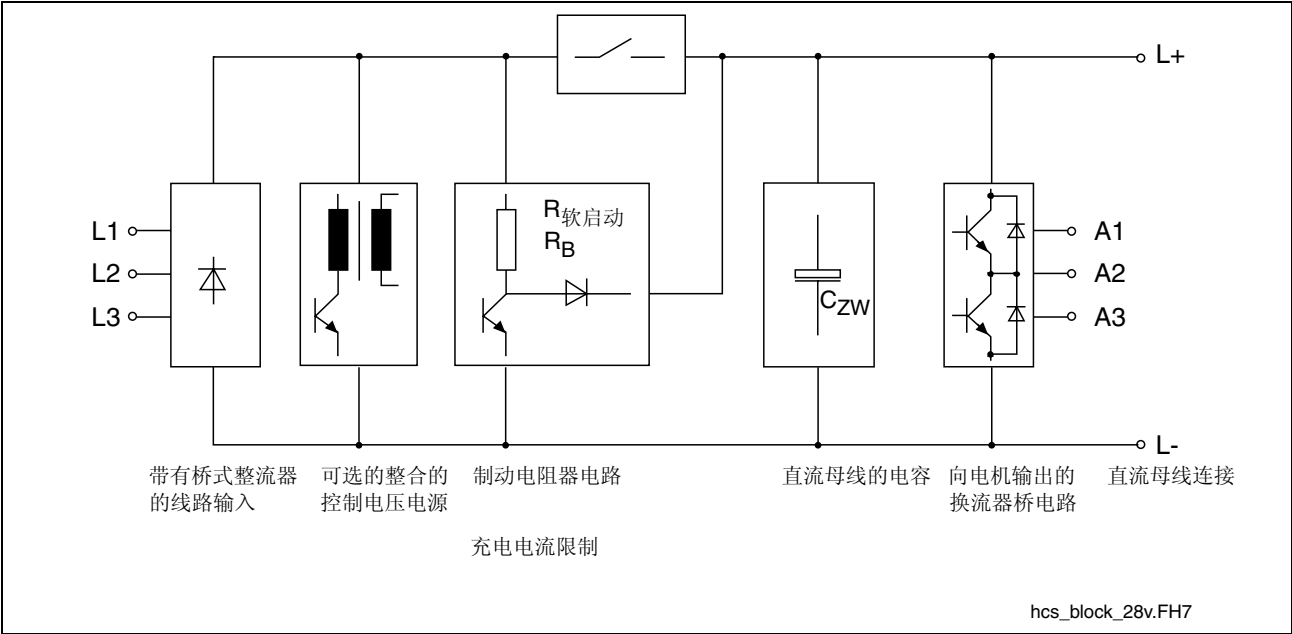


Fig 1-7: HCS02.1E-W0028-NNNV - 方框图

HCS02.1E-W0054/70-NNNN

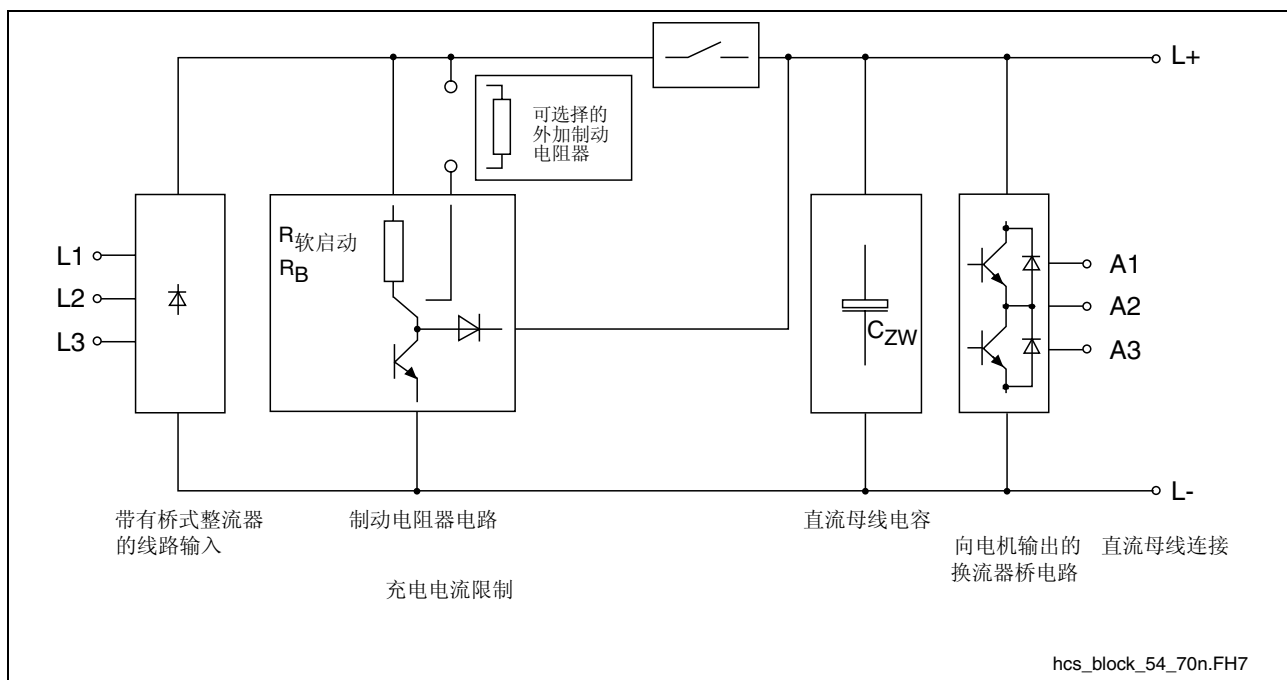


Fig 1-8: HCS02.1E-W0054/70-NNNN - 方框图

HCS02.1E-W0054/70-NNNV

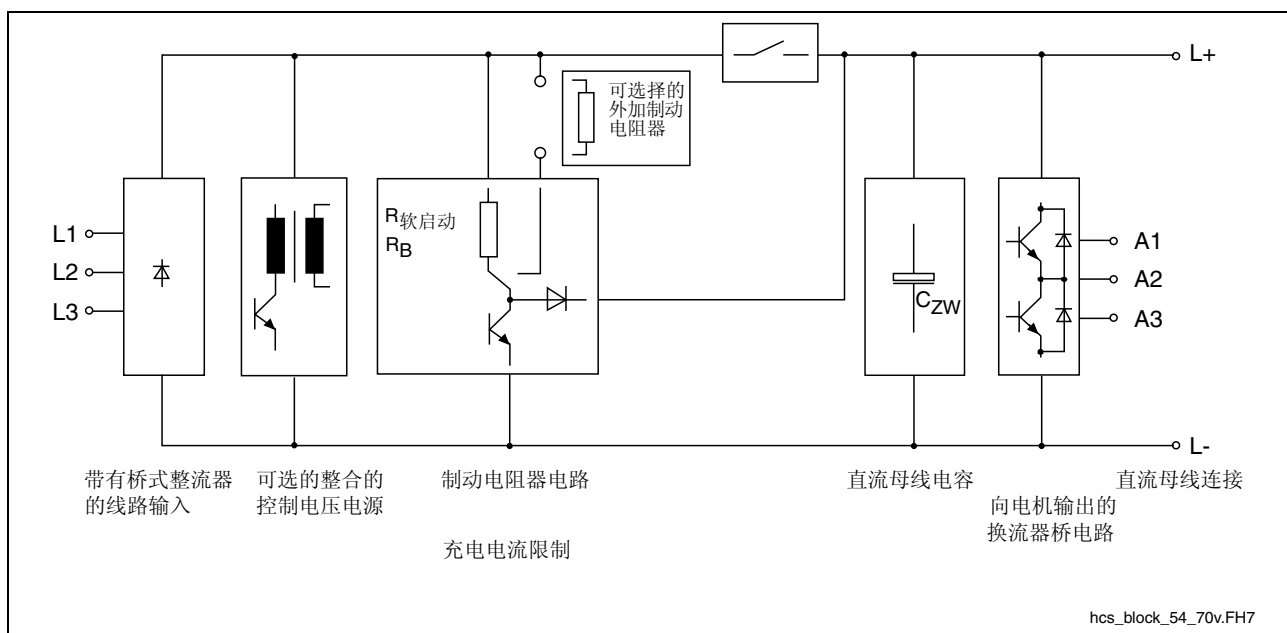


Fig 1-9: HCS02.1E-W0054/70-NNNV - 方框图

测试与认证

备注： 销售代表会帮助解释当前的认证情况

CE 标志

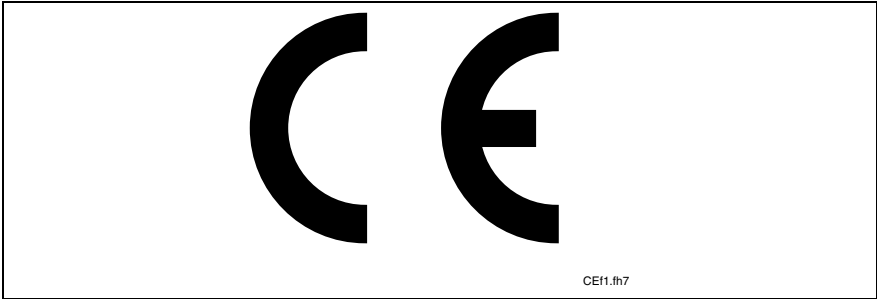


Fig 1-10: CE 标志

C-UL-US 列表

根据 UL508 C.
和f n = C-UL-US 列表中的 "Rexroth" 项目下.

备注： 操作驱动控制器时请注意C-UL中所规定的限量(见“电气数据”)



Fig 1-11: C-UL-US 标签

测 试

根据EN50178进行高压测试	DC 2230 V, 1 s的常规测试
根据EN50178进行绝缘电压测试	DC 500 V, 1 s的常规测试
控制与功率绝缘电路的间距	根据EN50178的安全间距
气隙与泄露距离	根据 EN50178

Fig 1-12: 测试

备 注

2 重要的使用说明

2.1 适用说明

介 绍

Rexroth 的产品代表了技术发展与大规模生产, 它们在出厂前就已经经过检测以确认其操作的安全性及可靠性。

产品只可按规定的正当操作要求使用。如果使用不当, 可能会导致财产损失或人身伤害。

备注: **Rexroth**对因不当使用而造成的结果不承担责任, 这种情况下因不当使用而造成的损失将无法得到保护与赔偿。由用户自己承担一切责任与风险。

使用Rexroth产品前应先确认正当使用所需的条件都已经满足:

- 任何人员以任何方式使用我们的产品前应首先阅读并理解安全细则并熟悉正当使用的方法。
- 若产品是硬件, 它们必须保持原有状态, 也就是说, 不允许对其做任何结构上的改造, 也不允许更改软件产品及其原始密码。
- 不要安装或使用已经损坏或出错的产品。
- 确定产品安装遵循了有关资料的规定。

应用范围

Rexroth驱动控制器是用来控制电机并检测它们的运行情况的。

对电机的控制与检测可能还需要其他附加的传感器与操作。

备注： 驱动控制器只可与资料中规定的附件与部件共同使用, 任何没有特别提到的元件都不可与之安装或连接, 这一点也同样适用于电缆与电线。

只有当元件由功能描述中的软件与硬件配置与连接后才可以操作。

每台驱动控制器在运行前都必须对其进行编程, 以确保其能够执行任务.

驱动控制器被设计应用于单轴或多轴的驱动与控制.

为了保证特殊应用, 驱动控制器可使用不同的驱动电源与接口.

驱动控制器的主要应用范围有:

- 操作与安置系统
- 包装与食品材料机器
- 印刷与纸张处理机
- 机床

驱动控制器只可在规定的装配, 安装与外部条件下使用 (温度, 保护系统, 湿度, EMC规定等) 并安放在规定位置.

2.2 不适用

不正当使用包括: 在参考使用范围之外使用驱动控制器; 在不符合资料规定的操作条件与技术数据的情况下使用.

驱动控制器在以下情况下不应被使用:

- 被置于不符合以上所述操作条件的环境中, 如在水下操作, 极度温度变化, 过高温度等.
- **Rexroth** 的驱动控制器并不适用于以上目的. 请对安全使用说明内提到的规定进行注释.

3 电子驱动与控制器的安全使用说明

3.1 介绍

在首次启动设备前请阅读这些使用说明,以减少造成人身伤害与材料损害的风险.请随时遵循以下安全使用说明.

在未阅读产品随附的所有资料前不要安装或启动设备.在使用设备前阅读并理解这些安全使用说明与所有的用户资料.如果你没有设备的用户资料,请与你当地的Rexroth代表联系,让他们立即将资料送到负责设备安全操作的人员手中.

如果设备被转卖,出租,转移或给予别人,请附上安全使用说明



CAUTION

不正当的使用设备,没有遵循资料中的安全使用说明或损坏产品,包括安全设备不运行,都可能导致材料损害,人身伤害,触电甚至死亡!

3.2 注释

根据ANSI Z535本安全使用说明将危害的严重程度分为以下等级,危害严重等级说明因未遵循安全使用说明而造成的后果.

警告标志	根据ANS规定的危害严重等级
 DANGER	可能导致死亡或严重的人身伤害
 WARNING	可能导致死亡或严重的人身伤害
 CAUTION	可能导致人身伤害或材料损害

Fig 3-1: 危害等级(根据 ANSI Z535)

3.3 不正当使用所引起的危害



DANGER

高压及高放电电流！
触电会导致生命危险或严重的人身伤害！



DANGER

危险的运行！
由不正常的电机运行导致的生命危险, 严重的人身伤害
或材料损害！



WARNING

由于错误连接导致的高压！
触电导致生命危险或人身伤害！

g



WARNING

戴有心脏起搏器, 金属移植物和助听器的人接近电子
设备时会危害健康！



CAUTION

机箱表面温度可能会极高！小心受伤！小心燃烧！



CAUTION

由于不当操作而引起的受伤危险！
挤压, 剪切, 切割, 机械撞击或对受压系统的不当操作
会导致人身伤害！



CAUTION

因不当使用电池而受伤！

3.4 概要信息

- **Bosch Rexroth AG** 对因未注意资料中的警告而造成的损害结果不负责任,
- 在启动机器前请阅读母语版的操作, 维护与安全使用说明
如果你无法完全理解产品的资料, 请向你的提供者寻求解释。
- 正确的运输, 储存, 装配, 安装及在操作与维护过程中的看护都是安全使用设备的预防措施。
- 只有那些经过培训, 有能力使用操作设备的人才可使用设备或进入其运行区域。
 - 这些人员不仅要知道如何装配, 安装与操作设备, 还要能理解材料中所规定的预防措施。
 - 而且, 他们必须经过培训, 知道如何依照技术安全规定开关电路与设备, 根据安全操作的规定装备设备, 他们必须拥有足够的安全设备, 经过培训能进行急救。
- 只能使用由制造商提供的备件与附件。
- 遵守使用者所在国特定的安全法律法规。
- 设备被设计安装于工业机器上。
- 必须遵守资料中所提供的外部条件。
- 只使用产品设计手册中明确提到的安全特性与应用范围。

如以下领域不可使用:

建筑起重机, 载人或载货电梯, 载人设备或工具, 医药应用, 冶炼厂, 危险物品的运输, 核能应用, 对高频敏感的应用范围, 开采业, 食品生产, 对防护设备的控制(包括机器内的)

- 产品资料中关于所发送的元件的使用信息只包括应用实例与建议。

机器与设备制造商应该

- 确认所发送的元件使用于他自己的应用并核对资料中关于元件的使用信息。
- 确认他的应用符合使用安全规定与标准, 并进行规定的测试, 修正与完善。
- 只有当机器的安装符合国家法律, 安全规定, 应用标准时才可以启动所发送的元件。

- 只有符合EMC规定时才能操作

EMC规定的安装说明可在资料“驱动控制系统中的EMC”中找到。

机器与设备制造商有责任遵守国家法律中所规定的限值。

- 请始终遵循产品资料中所提到的技术数据, 连接与操作条件。

3.5 接触带电零件时的防护

备注： 这一章节涉及电压高于50V的设备与驱动部件。

用赤裸的手或导电的工具接触带有50V或更高电压的带电零件或未接地的箱体是危险的, 并可能触电. 为了操作电气设备, 一些零件不可避免的需要使用有危险的电压.



高压!

触电可能导致生命危险, 严重的人身伤害!

⇒ 只有那些经过培训合格的, 能够使用电气设备的人员才被允许操作, 维护, 维修设备.

⇒ 使用高压设备时请遵循总体结构与安全规定

⇒ 开启电源前地线必须按照连接图牢固的与所有电气元件相连接.

⇒ 当地线未牢固的与元件接触点连接时不可操作电气设备, 即使只是进行简单的测试.

⇒ 在使用带有超过50V电压的电气零件前, 应该解除设备与主电源的连接, 确保设备不会被无意的开启.

⇒ 使用电子驱动与滤波器元件时请注意:

⇒ 关闭电源前请等候5分钟, 使电容器在开始操作前能够放电. 开始操作前, 请测试电容器的电压, 以确保接触设备是安全的.

⇒ 电源连接着的时候不要接触元件的电子连接点.

⇒ 在开启设备前请正确安装设备提供的外壳与保护物, 任何时候都应避免接触带电零件.

⇒ 残余电流操作保护装置(RCD)不应使用于电子入侵器上! 应该通过其他方式来避免间接的接触, 如使用过流防护装置.

⇒ 带有裸露的带电零件或无遮蔽的高压端口的电气元件应该被置于防护箱内, 如控制箱内.

使用电子驱动与滤波器元件时请注意：



DANGER

机箱上有高压！
高漏电电流！危及生命，小心触电造成伤害！

⇒ 接通电源前请将电气设备，所有电气零件及电机的机箱用安全导线与接地点相连。请参照连接图连接，即使只是做短暂的检测，这也是必要的。

⇒ 始终牢固的将电气设备的安全导线与电源相连。在日常操作过程中漏电电流会超过3.5mA。

⇒ 使用横截面超过10 mm² 的铜线作为安全导线！安全导线的横截面不可小于主电源线的横截面。

⇒ 在启动前，甚至是在短暂测试前，一定连接保护导线或将设备与接地线连接，否则，机箱表面可能会出现高压从而导致触电。

3.6 通过防护性低压 (PELV) 防止触电

根据国际电气安全标准，Rexroth产品上所有0-50V间的连接器与端口都是低压设计的。



WARNING

因错误连接导致高压！
危及生命，触电造成人身伤害！

⇒ 只将防护低压型的设备 (PELV=附加防护低压)，电气零件，电缆与0-50V的端子或接头相连。

⇒ 只有与高压电路安全隔离的电路可被连接。比如分隔变压器，光电耦合器或当电池操作时。

3.7 对危险运行的防护

对电机的错误控制可能会导致危险的运行. 比如:

- 错误的电缆连接
- 对设备的错误操作
- 操作前输入了错误的参数
- 传感器, 编码器, 监控设备发生故障
- 缺损的元件
- 软件或固化软件出错

危险的运行可能会在启动设备后立即发生, 也可能要经过一段时间的无故障运行后才发生.

一般说来, 驱动元件内的监控系统能够有效的避免对驱动器的错误操作, 考虑到人身安全, 尤其是身体受伤, 材料损坏的风险, 仅仅依靠其自身还无法完全保证安全. 在整体监控系统起效前, 应该假定错误的驱动运行总会发生. 错误的驱动运行的程度, 取决于控制器的种类与操作环境.



危险运行!危及生命,导致受伤,人身伤害或材料损害!

⇒ 通过经过检测合格高级的监控设备与措施来保障人身安全. 当监控设备失效出错时,无意识的机械运动可能会发生.

⇒ 重视操作过程中的任何无意识的机械运动或其他故障.

⇒ 保持机器运行区域的通畅与清洁,通过以下措施防止他人偶然进入机器运行区域:

- 使用安全栅栏
- 使用安全护板
- 使用保护外壳
- 安装轻质帷幕或障碍物

⇒ 栅栏和外壳必须足够坚固,可以防止可能发生的最大冲力,特别是当松动的零件飞溅而出时.

⇒ 在操作人员伸手可及处安装紧急停车开关.启动前请确认紧急停车开关运行正常.如果紧急停车开关坏了的话不要操作机器.

⇒ 用紧急停车电路或起动封锁来隔离驱动器的功率连接,以防止无意识的启动.

⇒ 确保驱动器在接近或进入危险区域前安全停车,可通过断开主接触器电源或通过安全机械锁住运行部分来实现.

⇒ 通过以下方法防止竖立轴在切断电机电源后松动或掉落:

- 用机械方法防护立轴
- 安装一个附加的刹车装置
- 保证立轴的有效平衡

标准的电机刹车或由驱动控制器直接控制的附加的刹车还不足以保障人身安全!

- ⇒ 使用主控开关断开电源与设备的连接, 并在以下情况下防止开关被重新连接:
 - 维护与修理时
 - 清洗设备时
 - 长期不使用设备时
- ⇒ 避免在电路与电源线附近操作高频, 远程控制或无线电设备。如果不可避免的需要使用这些设备, 在启动前请验证系统可能会发生的故障。如有必要, 请对装置进行电磁适应性测试 (EMC)。

3.8 对操作与安装过程中的磁场及电磁场的防护

电机内的载流线与永磁体周围所产生的磁场与电磁场会对戴着心脏起搏器, 金属移植体与助听器的人的健康造成危害。



WARNING

戴着心脏起搏器, 金属移植体与助听器的人接近电气设备时会危及健康!

⇒ 戴着心脏起搏器, 金属移植体与助听器的人不允许进入以下区域:

- 安装, 正在操作, 启动电气设备和部件的区域
- 储存, 正在操作, 维修或安装有带永磁体的电机零件的区域。

⇒ 如果戴有心脏起搏器的人必须要进入这些区域的话, 事先应由医生进行确认。那些已经植入或将被植入的心脏起搏器有不同的抗干扰度, 因此并没有有效的规律。

⇒ 戴有助听器, 金属移植体或金属件的人在进入以上区域前应询问医生, 否则可能会对健康产生危险。

3.9 对发热零件的防护

**CAUTION**

机箱表面可能会很热！

小心烫伤！小心燃烧！

⇒ 不要接触热源附近的机箱表面！小心燃烧！

⇒ 关闭设备后，至少等待10分钟，让设备冷却下来后才可以碰它。

⇒ 不要碰设备发热部分的零件，如装有集成散热片与电阻器的机箱。
小心燃烧！

3.10 安装过程中的防护

在特定情况下，对零部件的错误使用与装备可能会导致伤害。

**CAUTION**

错误操作导致伤害！

挤压，剪切，切割，机械撞击导致人身伤害！

⇒ 阅读关于装配与安置的详细介绍及安全说明书。

⇒ 使用正确的安装与运输设备。

⇒ 采取措施避免折皱与挤压。

⇒ 只使用正确的工具，产品资料中指定的工具必须使用。

⇒ 正确安全的使用起重设备与工具。

⇒ 为了安全起见，请穿着适当的防护衣物，如防护眼镜，安全鞋，安全手套。

⇒ 不要站在悬挂物下。

⇒ 及时清理地上的液体以防止滑倒。

3.11 电池安全

电池在坚固的外壳内包含着反应化学物质. 不适当的处理可以导致伤害或者材料损坏.



CAUTION

不正规的操作会有伤害的危险!

⇒ 不要试图通过加热或者其他方法使卸下的电池恢复活动。
(爆炸和烧灼的危险)

⇒ 不要给不能充电的电池充电. (渗漏和爆炸的危险)

⇒ 不要将电池丢入火里.

⇒ 不要拆卸电池。

⇒ 率它书A 典能和f 给品方作扁 。

备注: 注意环保和处理! 根据法律, 产品里的电池应该被认为是对土地, 大气, 海运有危害的物质. (有爆炸的危险). 将电池与其他废弃物分开处理. 注意设备安装所在国的法律规定.

3.12 对加压系统的防护

某些电机和驱动控制器, 根据各自产品设计手册内的信息, 一定要配有增压媒介, 例如压缩空气, 液压油, 冷却液体或由外部系统提供的冷却润滑剂. 错误的对电源与加压系统连接的处理可能导致伤害或事故. 这样的话, 对外部系统, 电源线与连接的不恰当处理可能引起伤害或造成材料损坏.



CAUTION

由于不当处理加压系统而造成伤害!

⇒ 不要试图拆卸, 打开或者切割加压系统(爆炸的危险)

⇒ 遵守各自的制造商的操作指示

⇒ 在拆卸加压系统前, 先减压并放出其中的液体和气体

⇒ 使用合适的防护服装(如安全眼镜, 安全鞋和安全手套)

⇒ 及时清除已经渗漏到地上的任何液体

备注: 环保与处理! 在加压系统设备的操作过程中使用的媒介可能不适用于环境保护, 破坏环境的媒介应与普通废弃物分开处理, 遵守设备安装国的法律规定.

备 注

4 确认并检查所发送的部件

4.1 发送的部件

包装

包装单元	部件被分成不同的包装单元来发送
包装标签	包装内零件的内容及订单号用有粘性的条形码标签贴在包装上
包装材料的处理	见第9章

随附文件

交货单的复印件被放在一个置于包装上的信封内, 除此以外没有其他随附文件.

包装内货物的总数写于交货单或托运单上.

4.2 运送部件范围

一览表

标准	可选择
功率部分	控制部分
接触保护	电机电缆的屏蔽接头
接头X3, X5, X6, X13	直流母线排
X9 连接 (只适用于HCS02. 1E-W0054 和HCS02. 1E-W0070)	

检查发送的部件

请及时检查运送部件是否:

- 完整
- 正确
- 未拆封

4.3 部件标示

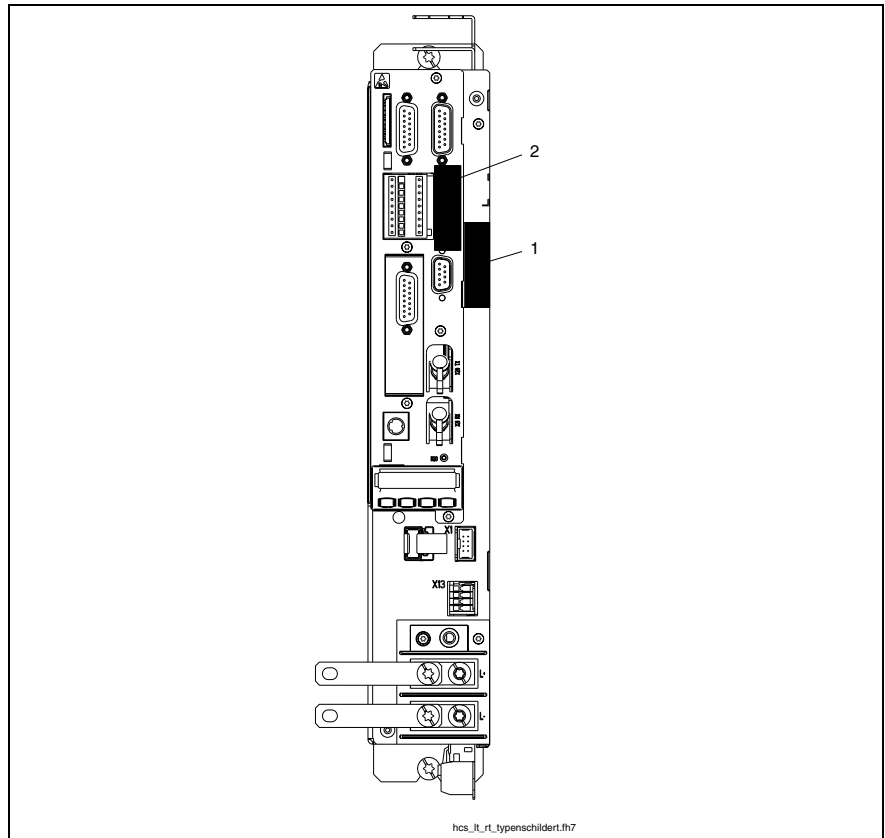
每一个驱动部件都要通过一个型号标示牌来辨认。

所有单元，包括电机都包括一个附加型号牌。

标签(电缆标志)被包裹在做好的电缆上. 这一型号的设计与长度被标明在标签上. (这个标签只用作电缆本身, 不适用接头, 它被打印在电缆护套上).

包装内附件的鉴定要么打印在包装上, 要么表明在随附的备注里.

驱动控制器上的型号牌



1: 功率部分型号牌

2: 控制部分型号牌

Fig. 4-2: 型号牌排列

功率部分型号牌

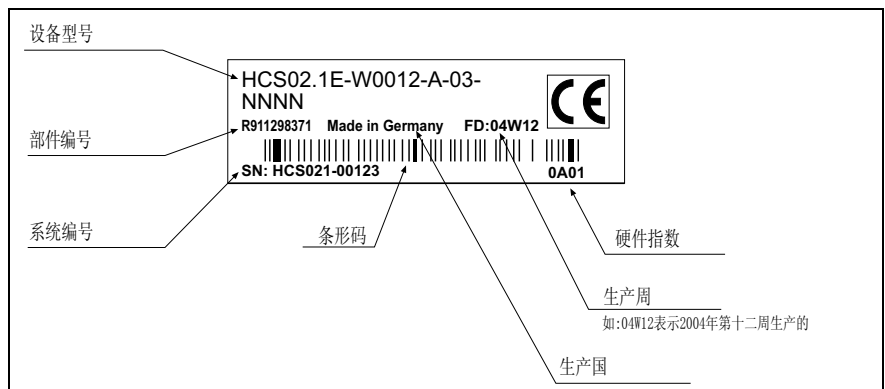


Fig 4-3: 功率部分的型号牌

控制部分的型号牌

见产品设计手册中的控制部分

4.4 设备型号

型号代码

备注： 以下插图说明了型号代码的基本结构。
你的销售代表将帮助你获得最新的版本。

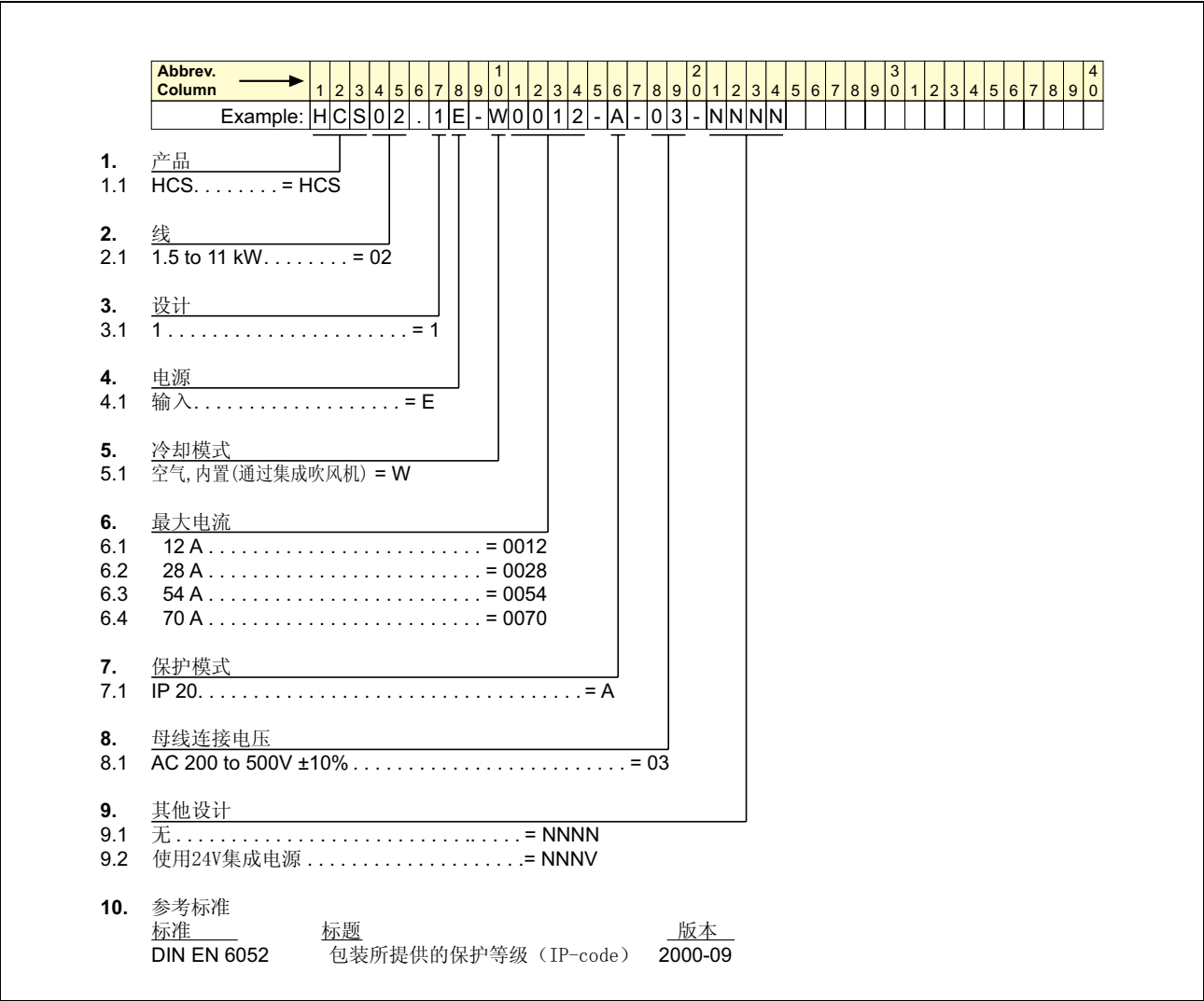


Fig 4-4: 型号板(功率部分)

5 运输与储存

5.1 设备运输

温度	-25 ... 70 °C
相对湿度	5 ... 95%; 气候类型 2K3
绝对湿度	1 ... 60 g/m ³ 气候类型 2K3
水分冷凝	轻微的水分冷凝是允许的
结冰	不允许
根据EN60068-2-27进行撞击测试	三轴平分正弦: 10g / 11ms

Fig 5-1: 运输条件

5.2 设备储存

温度	-25 ... 55 °C
相对湿度	5 ... 95%; 气候类型 1K3
绝对湿度	1 ... 29 g/m ³ 气候类型 1K3
水分冷凝	不允许
结冰	不允许

Fig 5-2: 储存条件

长期储存

驱动器内装有敏感的电解电容器. 因此, 当长期储存时, 每年至少接上电源使用一个小时(必须使用直流电压)

备 注

6 机械安装

6.1 装配条件

环境与操作条件

备注： 驱动控制器和它们的附属零件按照设计被置于控制箱内

备注： 使用者应该通过测量控制箱内的温度来检查环境条件, 尤其是控制箱内的温度是否在要求以内.

设计	信息
保护等级	根据IEC529达到IP 20
环境温度	0 to +40 °C
额定环境温度	0 °C to +55 °C; 见 Fig. 6-2
储存温度	见第五章
运输途中温度	见第五章
装备海拔定值	< 1000 m
额定装配海拔	见 Fig. 6-3
最高装配海拔	4000 m 温度上限由55° C降到40° C
相对湿度 (操作时)	5% to 95% CI.3K5时有所保留, 不是-5° C
绝对湿度	1 to 29 g/m ³
气候类型	CI.3K5
污染级别	根据EN50178达到2级
根据EN60068-2-6,操作中的振动	振幅与频率: 0.15 mm (波峰至波峰) at 10 ... 57 Hz 加速度与频率: 1 g at 57 ... 150 Hz 允许差值: ±15 %
根据EN60068-2-36, 操作中的振动变形	频率: 20 ... 150 Hz 振幅密度加速度: 0.005 g ² /Hz 允许差值: ± 3 dB 总加速度的有效值: 1.0 g

* 当装配海拔高于2000米时, 为了将外部装置间的电压控制在1.0kV, 地面装置间的电压控制在2.5kV, 应该安装一个瞬时过压为1.2/50 μs的过压限幅器.

Fig 6-1: 环境与操作条件

与外来产品的兼容性

所有的Rexroth控制器与驱动器都紧随最新技术进行升级与测试.

由于不可能跟上与我们的控制器与驱动器相关的一切材料的升级(如机床里的润滑剂), 不能完全排除Bosch Rexroth 使用的材料可能发生的任何反应.

因此, 在使用各种材料前, 应该对新的润滑剂, 洗涤剂以及我们的机箱材料进行兼容性测试.

负载特性

当条件发生变化时, 以下数据应该根据图解相应的减少.

- 驱动控制器
 - 允许的直流母线连续输出
 - 连续制动电阻输出
 - 连续电流
- 电机
 - 功率
 - 堵转时的连续扭矩
 - S1 连续扭矩
 - 瞬移扭矩 M_{KB}

如果外部温度与高装配海拔同时发生变化的话, 这两者的负荷因素都应该增加, 装备海拔应该被考虑一次, 发生变化的环境温度则应为了电机与驱动控制器而独立考虑.

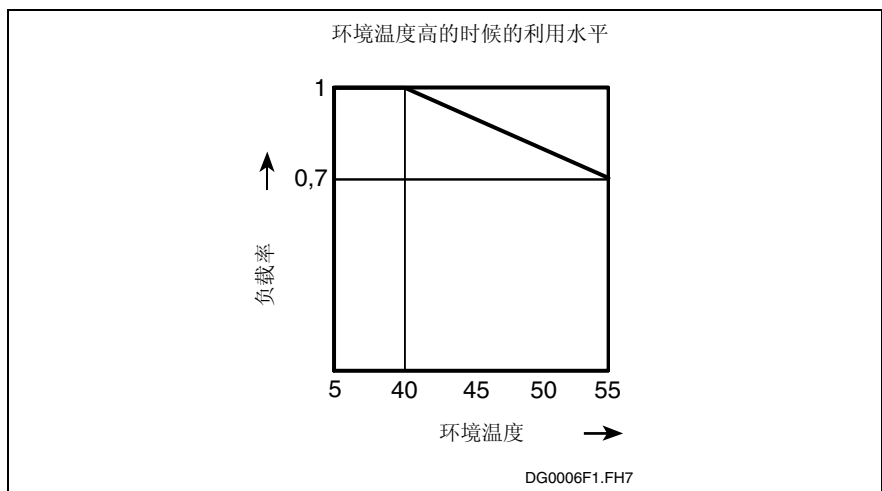


Fig 6-2: 环境温度高的时候的负荷特性

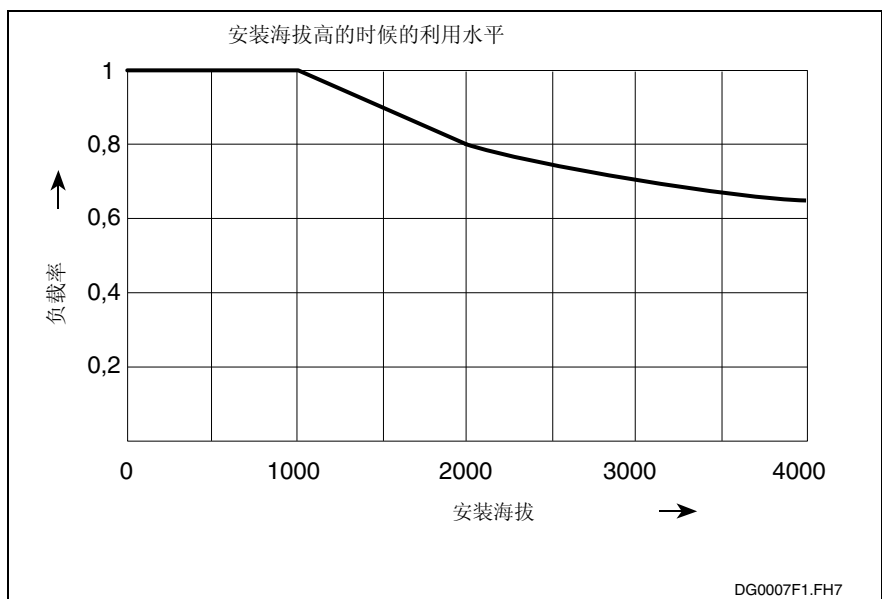
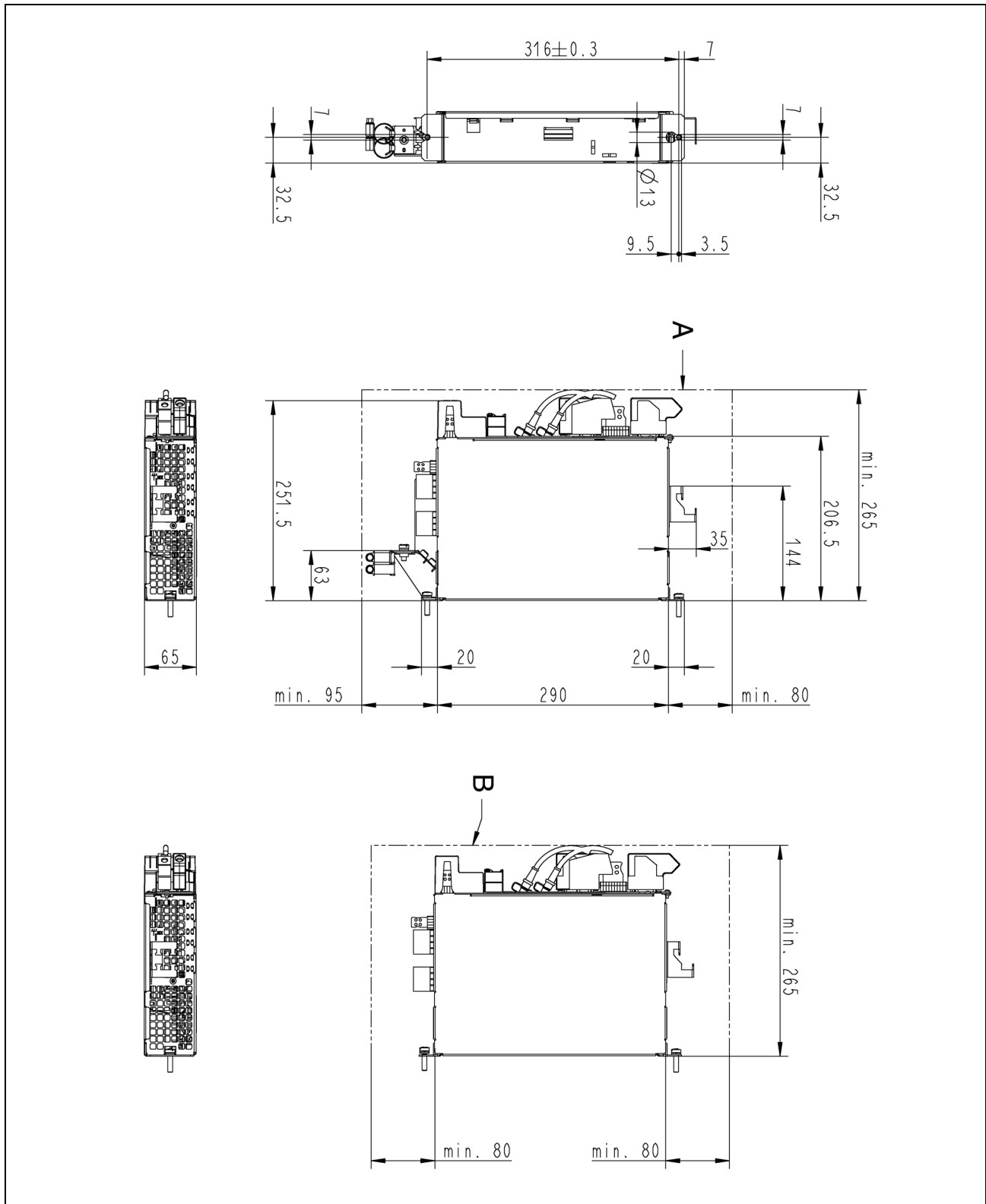


Fig. 6-3: 安装海拔高的时候的负荷特性

6.2 机械技术数据

尺寸

HCS02.1E-W0012的尺寸图

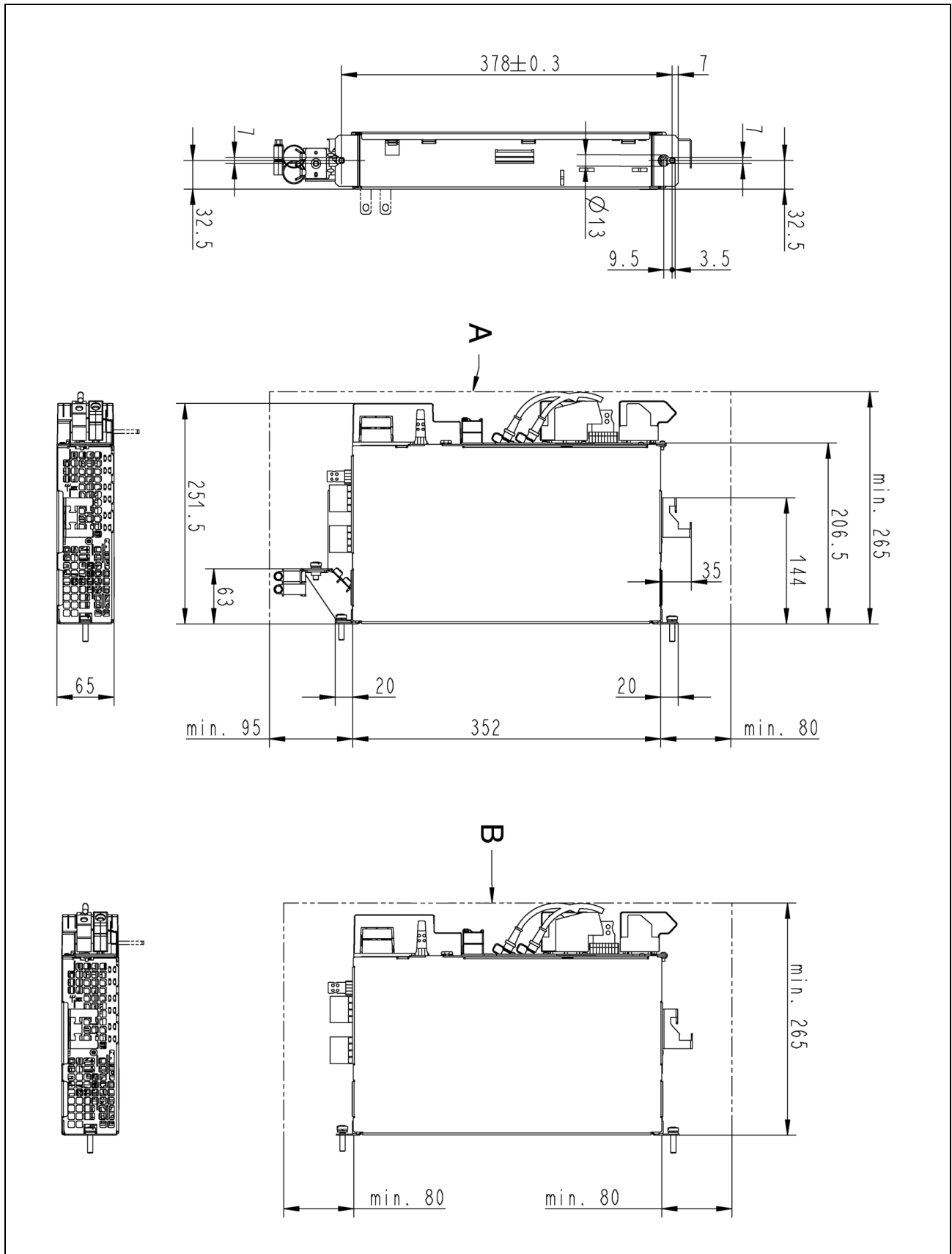


A: 最小安装间距(使用HAS02.1的附件时);加上电缆的空间

B: 最小安装间距;加上电缆的空间

Fig. 6-4: HCS02.1E-W0012的尺寸图

HCS02.1E-W0028 的尺寸图

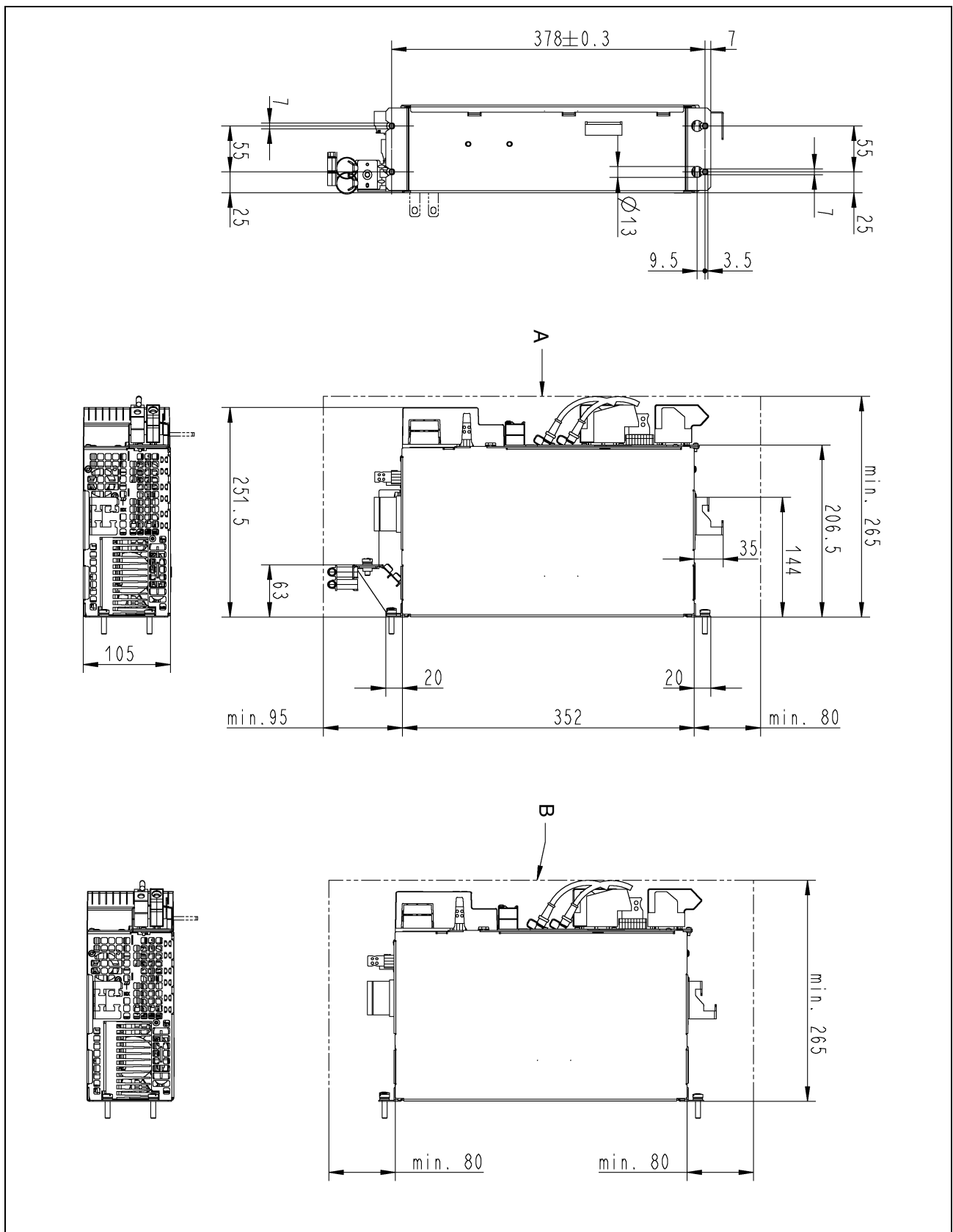


A: 最小安装间距(使用HAS02.1的附件时);加上电缆的空间

B: 最小安装间距;加上电缆的空间

Fig. 6-5: HCS02.1E-W0028的尺寸图

HCS02.1E-W0054 ,HCS02.1E-W0070的尺寸图



A: 最小安装间距(使用HAS02.1的附件时);加上电缆的空间

B: 最小安装间距;加上电缆的空间

Fig. 6-6: HCS02.1E-W0054, HCS02.1E-W0070的尺寸图

重 量

驱动控制器	重量[kg]
HCS02.1E-W0012	2.9
HCS02.1E-W0028	3.8
HCS02.1E-W0054	6.7
HCS02.1E-W0070	6.8

Fig. 6-7: 驱动控制器的重量 (不包括控制部分与附件)

使用整合的24V电源的设备的重量 (-NNNV) 要多0. 2kg

备注：控制部分的重量:0. 42kg

安装方向

安装驱动控制器的直流母线电阻单元和直流母线电容单元，要使它们的纵向轴方向与自然对流的方向一致 (电机与电源的连接向下)。

这样, 自然的对流将有助于冷却气流, 可以防止密封产生的高温.

驱动控制器间距

当成排安装驱动控制器的时候, 它们之间至少要保持5mm的距离.

设备顶端的温度

驱动控制器的效率很高. 由于能量转换, 输出温度要高于机箱内的温度, 并且集中于设备顶端及设备与其它部件间. 尤其是当冷却无效或冷却气流
出毛病 (送风机故障) 时特别容易发生.



CAUTION

由于太高的输出温度引起损坏!

⇒ 安装其它零部件的时候, 保证其与驱动控制器顶端
间有足够的距离.

⇒ 你应该考虑到, 当冷却气流不起作用时, 温度会上升.

冷却气流失效时的输出温度

名称	符号	单元	HCS02.1E- W0012	HCS02.1E- W0028	HCS02.1E- W0054	HCS02.1E- W0070
到设备顶端间距离40mm时 升高的温度	ΔT	K	110	150	250	280
到设备顶端间距离80mm时 升高的温度	ΔT	K	80	90	100	110

Fig. 6-8: 冷却气流失效时的输出温度

正常操作时的输出温度

以下图表显示, 制动电阻器平均输出连续功率时, 从设备底部输入气流到顶端输出气流间温度的上升.

符号“d”表示到设备顶端的距离.

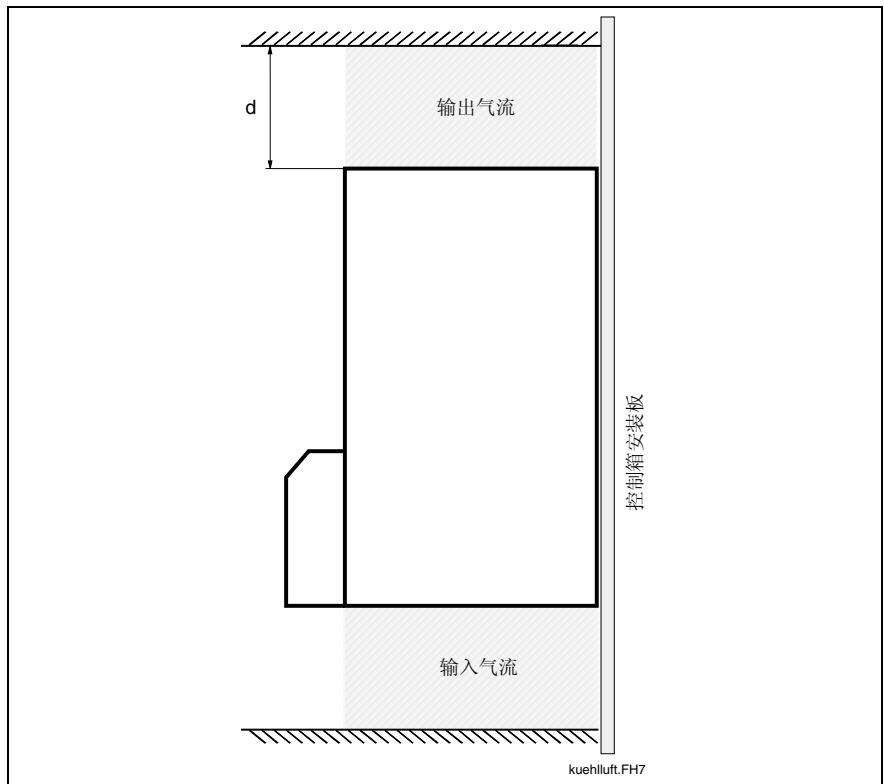


Fig. 6-9: 驱动控制器气流的输入与输出

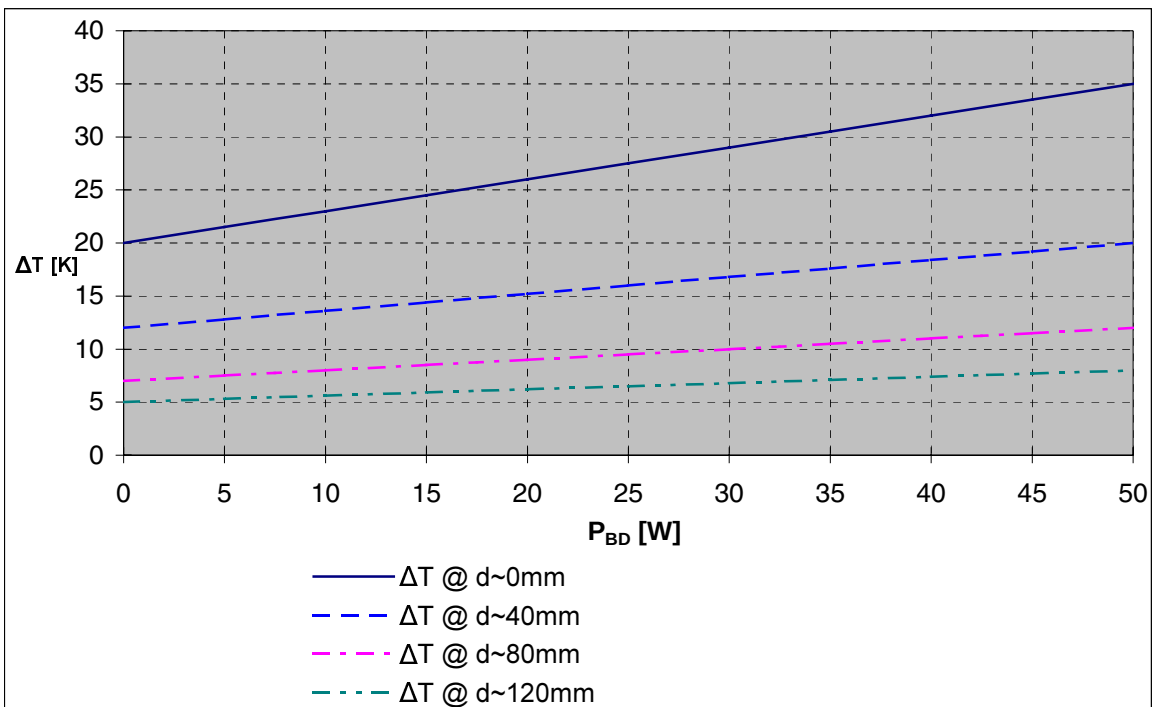
HCS02.1E-W0012

Fig. 6-10: HCS02.1E-W0012

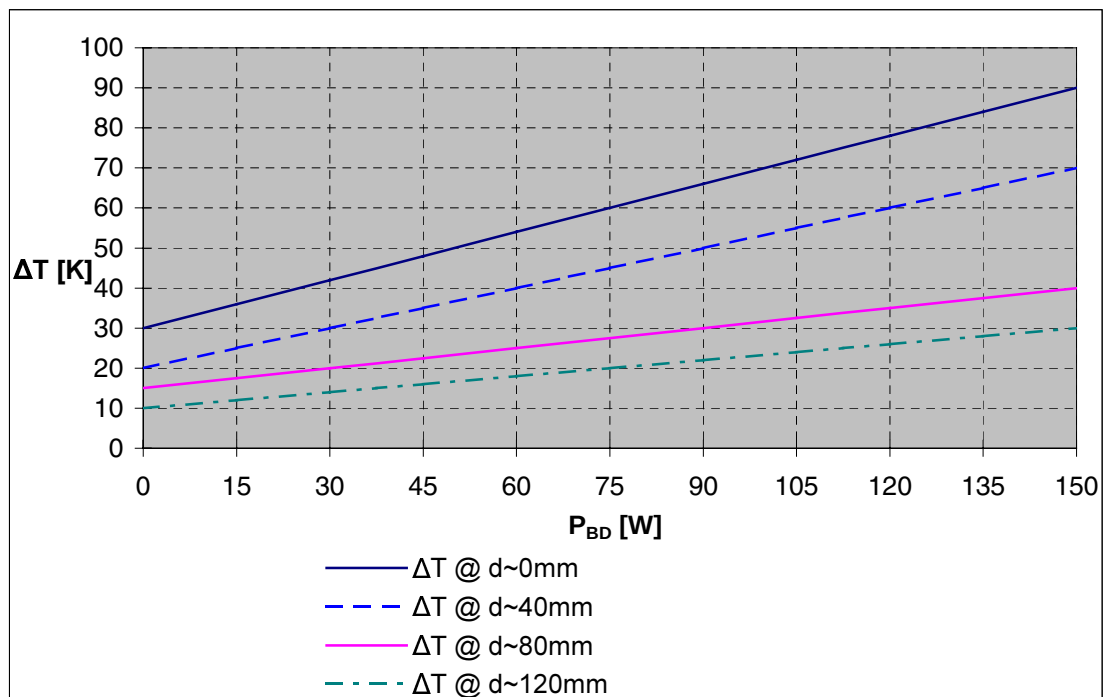
HCS02.1E-W0028

Fig. 6-11: HCS02.1E-W0028

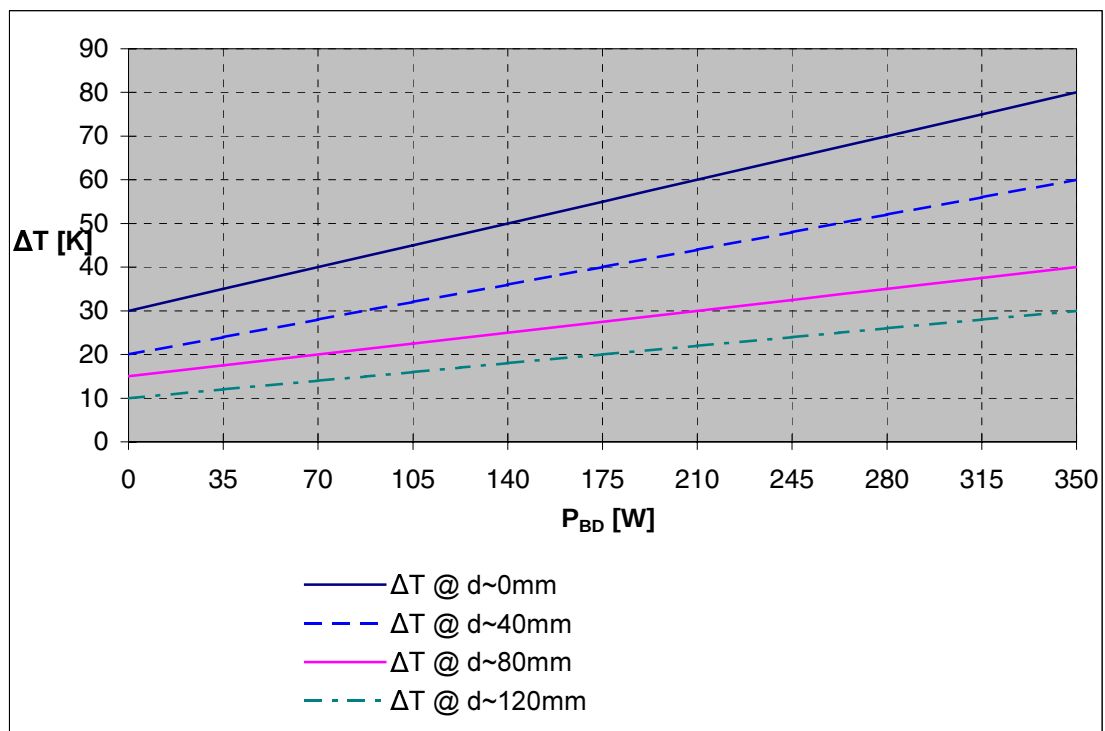
HCS02.1E-W0054

Fig. 6-12: HCS02.1E-W0054

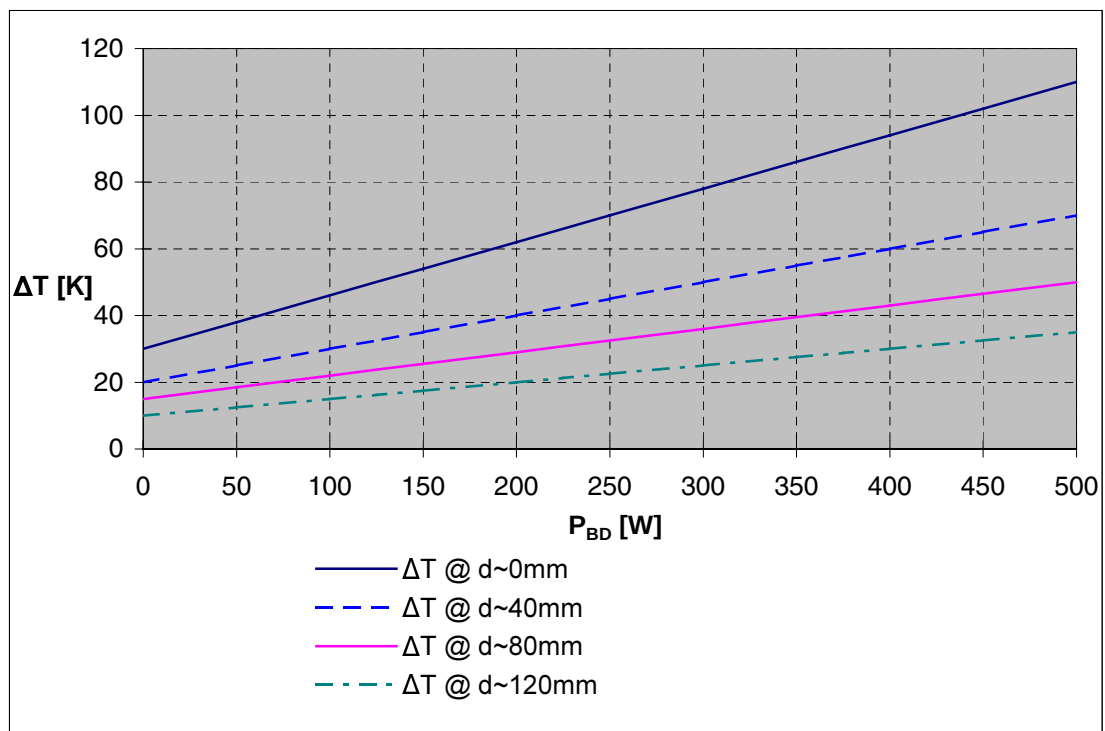
HCS02.1E-W0070

Fig. 6-13: HCS02.1E-W0070

控制箱内部件的排列

根据功率排列

- 根据功率排列驱动控制器

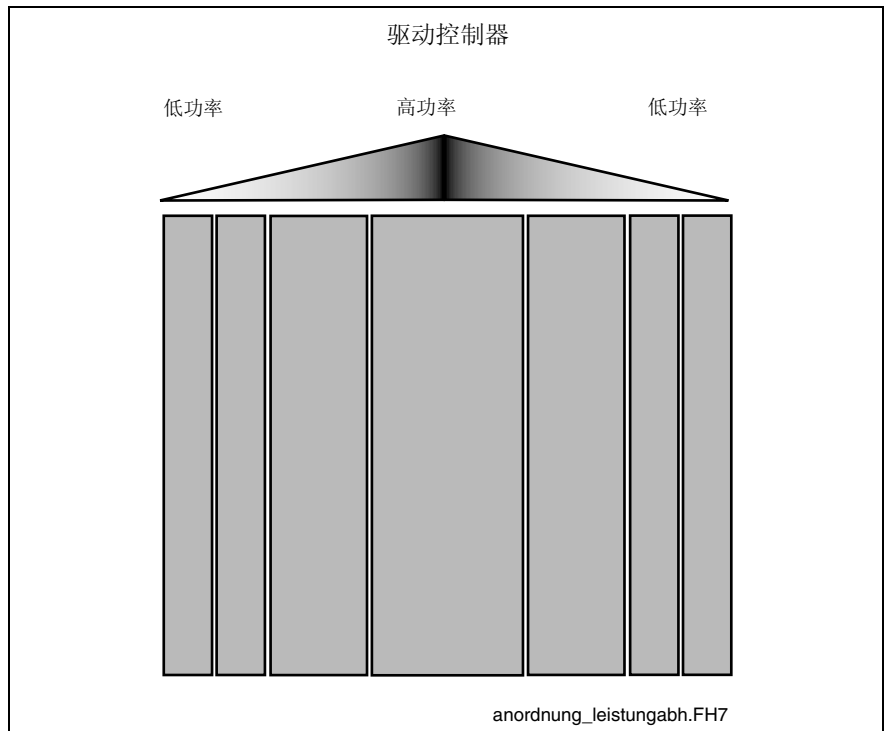


Fig. 6-14: 排列例子

- 直流母线电容单元的位置排在直流母线连续输出最大的驱动器旁
- 直流母线电阻单元的位置排在负进给功率最大的驱动器旁

多排结构的控制箱

备注：当零部件在控制箱内排成多排时, 特别应该注意产许的最高输入气流的温度, 如果必要, 允许插入冷却空气的通风设备.

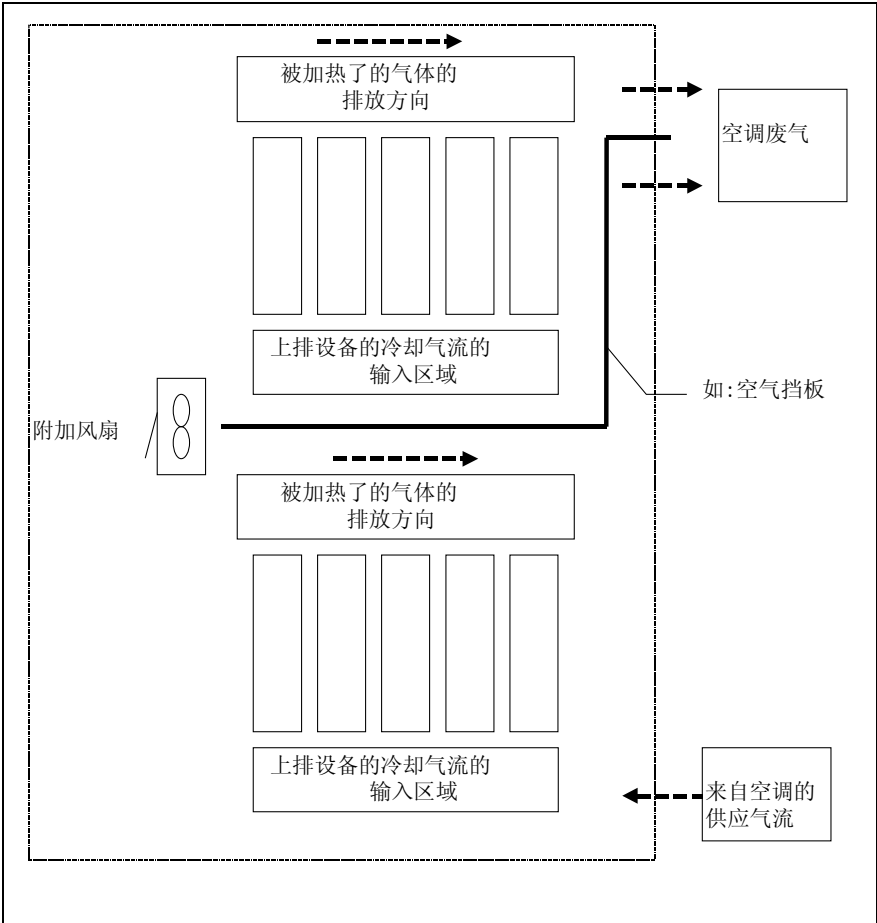


Fig. 6-15: 多排结构的排列示例

6.3 冷却与冷却装置

功率耗散

散发到控制箱上的驱动系统的功率耗散是电源单元的功率耗散、母线连接单元的功率耗散、每个驱动控制器的功率耗散、附加单元(如: 直流母线电阻器单元或直流母线电容器单元)的功率耗散的总和。

为了确定电源单元, 母线连接单元和附加单元的功率耗散, 请遵循这些部件的相应资料的编制。

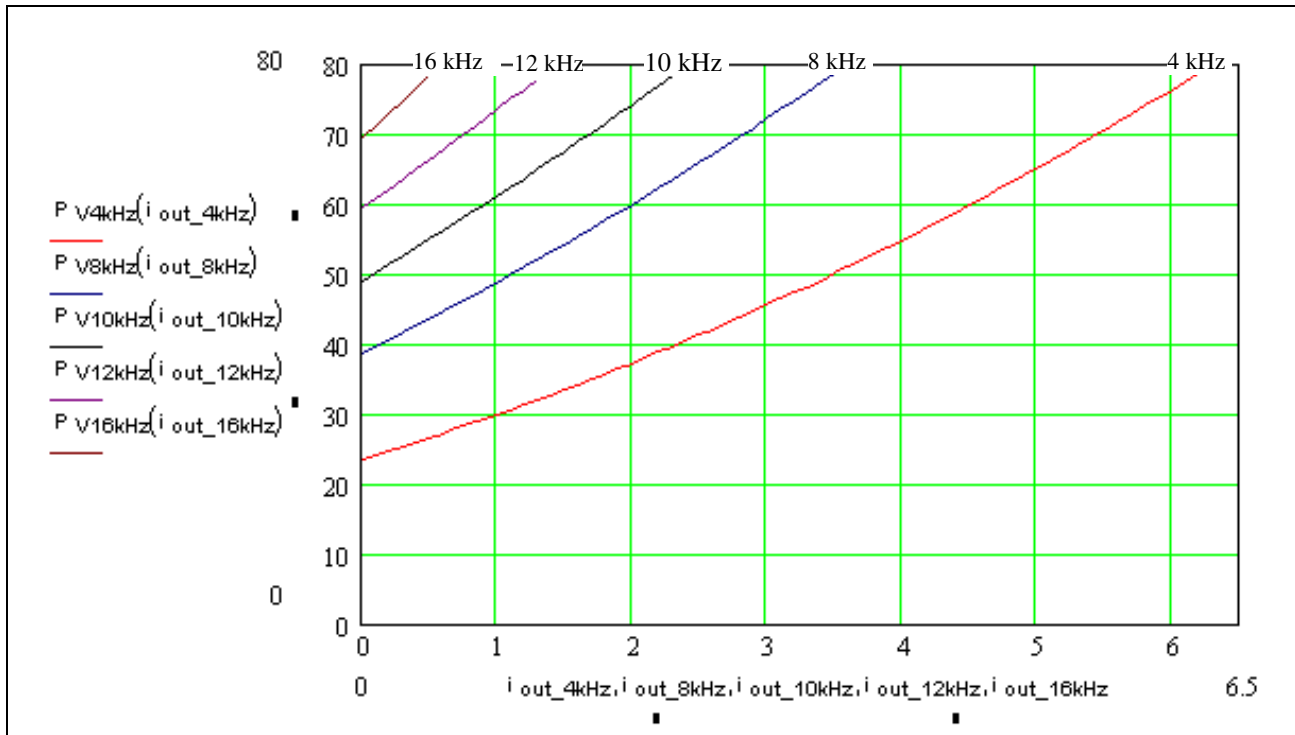
驱动控制器的功率耗散由以下部分组成

- 可选模块的功率耗散
- 控制部分的功率耗散
- 功率部分的基本功率耗散
- 功率部分的相关电流功率耗散

以下图表所说明的当前认可的功率部分的功率耗散由以下部分组成：

- 供电母线整流器的损耗
- 逆变器的开关损耗

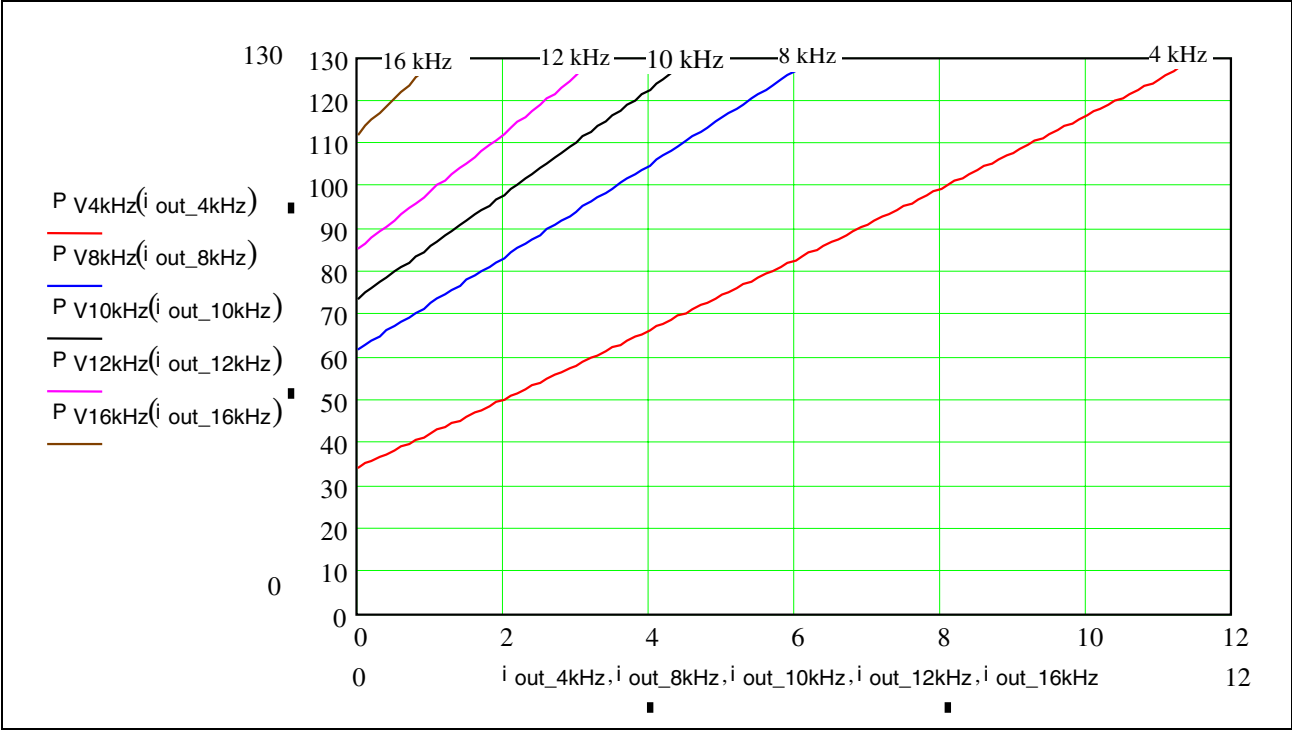
HCS02.1E-W0012



y-axis: 功率耗散 [W]
x-axis: 电流 (rms value) [A]

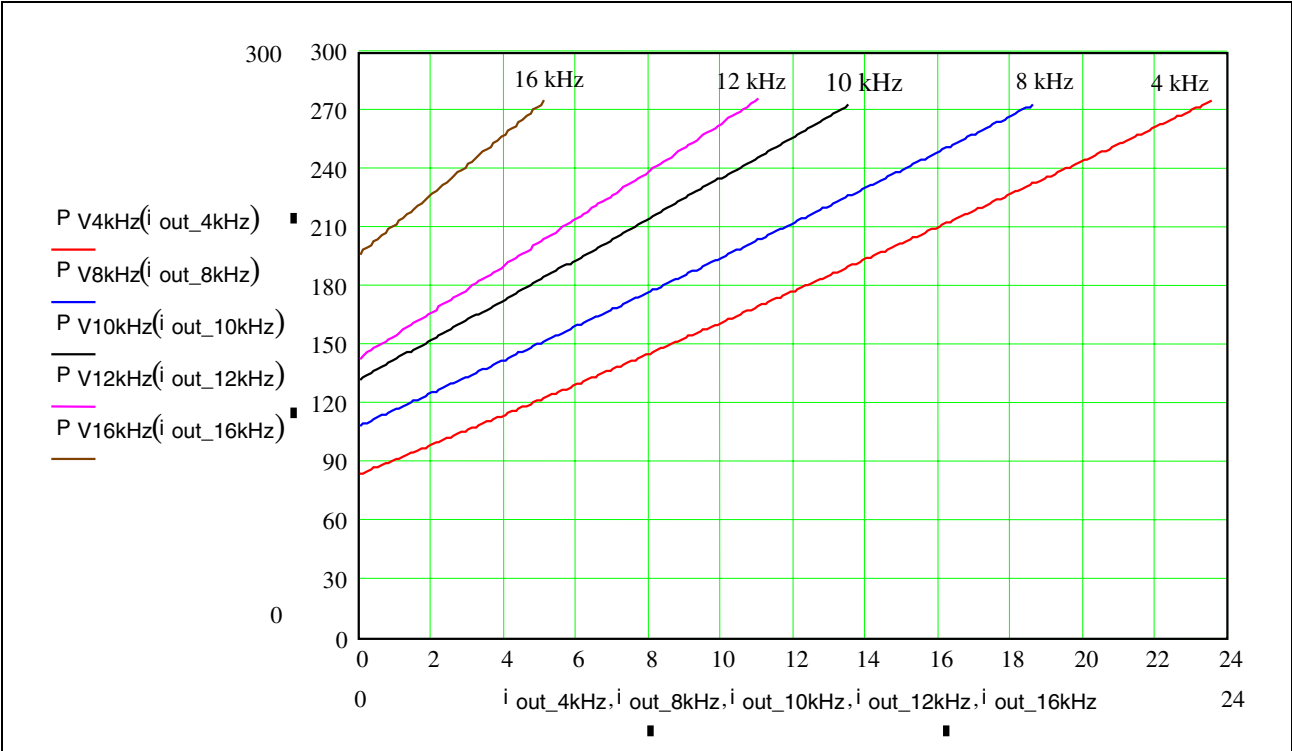
Fig. 6-16: HCS02.1E-W0012功率部分的功率耗散

HCS02.1E-W0028



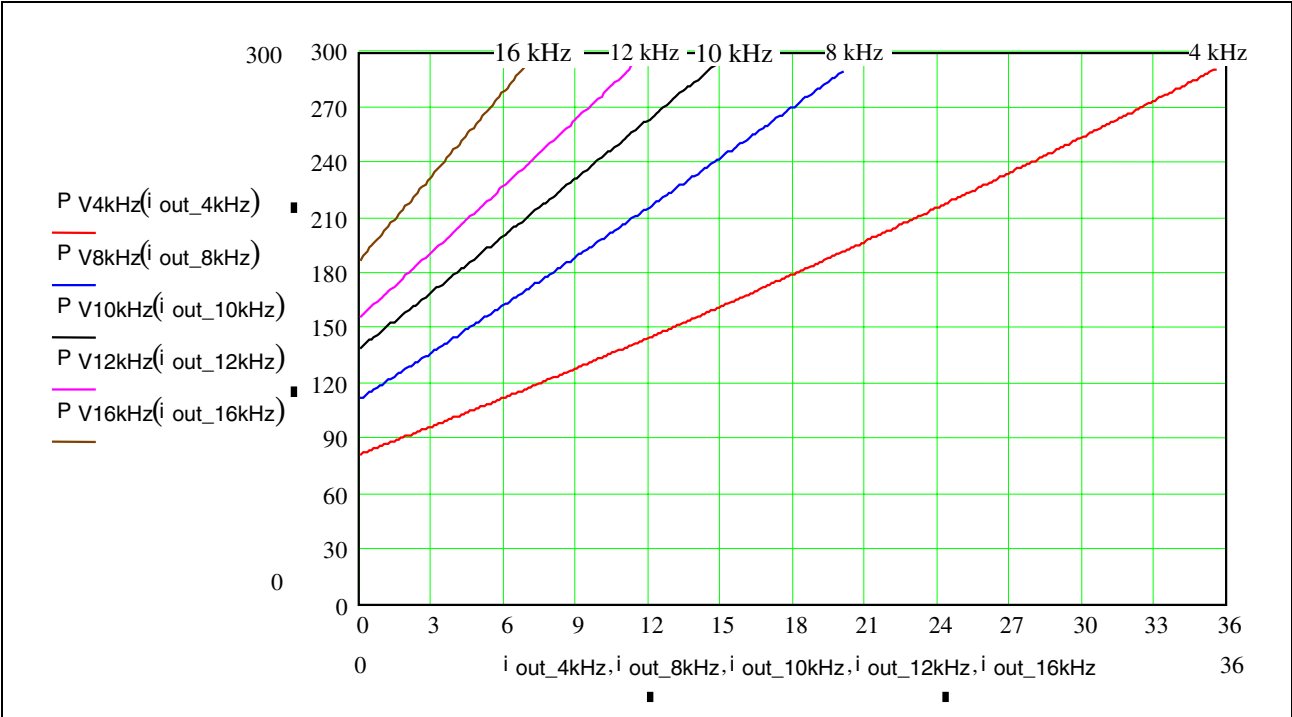
y-axis: 功率耗散 [W]
x-axis: 电流 (rms value) [A]
Fig. 6-17: HCS02.1E-W0028 功率部分的功率耗散

HCS02.1E-W0054



y-axis: 功率耗散 [W]
x-axis: 电流 (rms value) [A]
Fig. 6-18: HCS02.1E-W0054 功率部分的功率耗散

HCS02.1E-W0070



y-axis: 功率耗散[W]
x-axis: 电流 (rms value) [A]
Fig. 6-19: HCS02.1E-W0070 功率部分的功率耗散

安装冷却装置

只能在指定的环境温度下操作, 除非等级降低. (见6. 1)
因此需要一个冷却部件.



对驱动控制器可能造成损害。
注意相关设备的操作安全。
⇒ 请注意以下指示

CAUTION

避免滴下或喷出水

- 原理上讲, 使用冷却装置的时候会出现水的冷凝问题.
因此, 请注意以下信息:
- 将冷却装置安装在一个冷凝的水无法滴到控制箱内的电气设备的位置.
 - 安装冷却设备的时候要保证其通风设备不会将积聚起来的冷凝水喷到电气设备上.

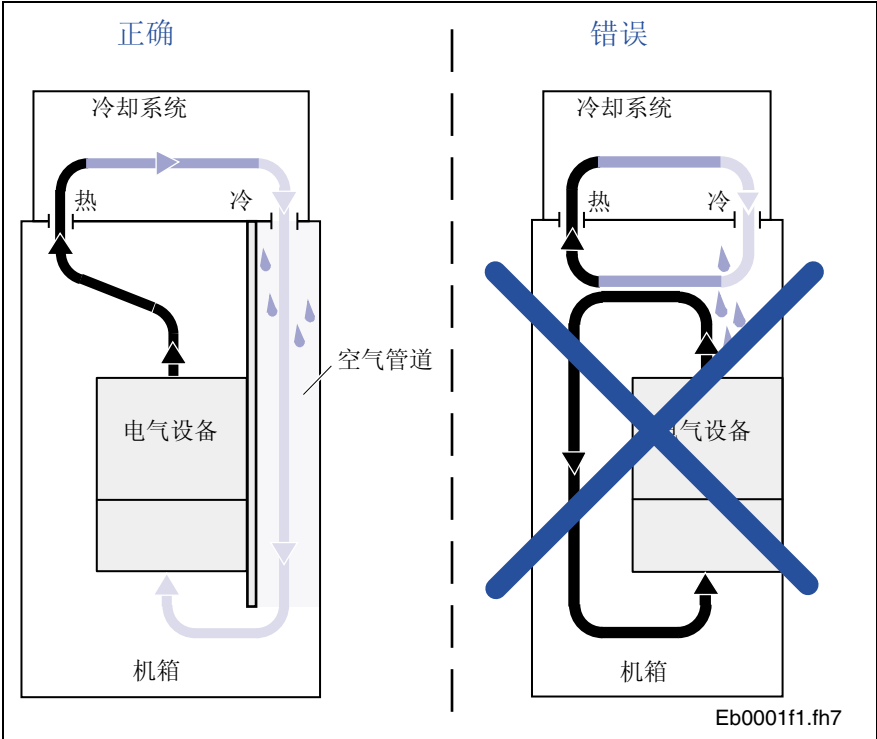


Fig. 6-20: 控制箱上冷却装置的安放

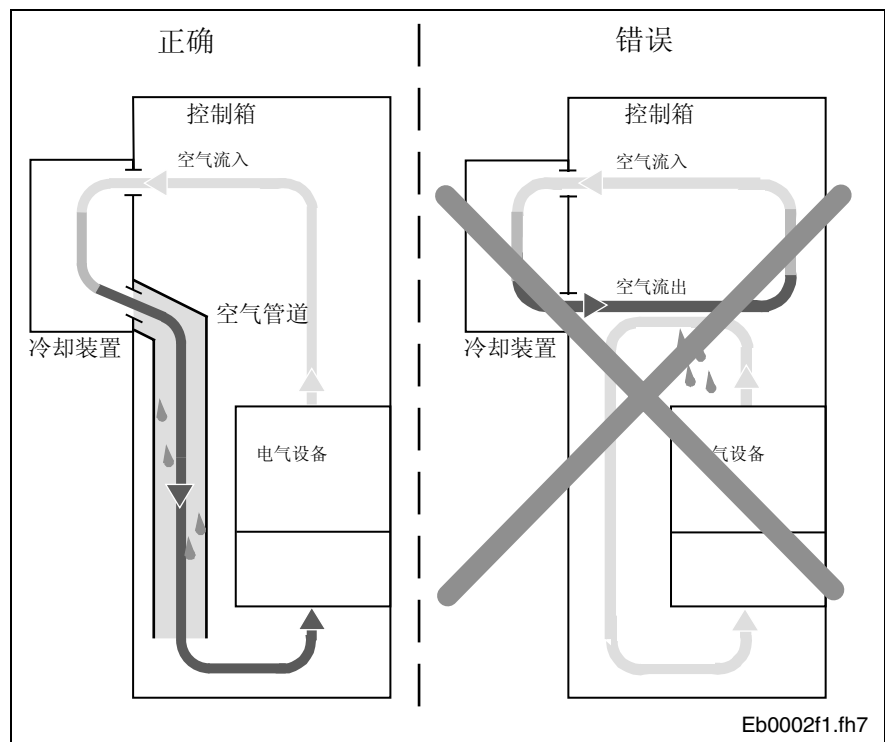


Fig. 6-21: 控制箱前面冷却装置的安放

避免冷凝

当部件温度低于环境温度时可能会发生冷凝。

- 用温度调节装置将冷却部件的温度调到环境温度的最高值, 不可以低于这个值。
- 根据追踪温度设置冷却部件, 使得控制机箱内部的温度不低于环境温度。将温度分界线设置成环境温度的最大值。
- 只使用密封性好的控制箱, 以确保不会因为从外面流入温暖而潮湿的空气而发生冷凝。
- 在开着门操作控制箱的时候, (启动, 服务等)有必要保证关起门后驱动控制器的温度不低于控制箱内的温度, 否则可能会发生冷凝。因此, 应该提供足够的通风以防止高温密封情况发生。

7 电气安装

7.1 概要信息

当人员身上或工具上的静电电荷释放的时候, 可能损坏驱动控制器或电路板. 因此请注意以下信息.



CAUTION

静电电荷可能引起对电气零件的损坏并影响它们的正常运作!

⇒ 与部件和控制板接触的物体必须通过接地来放电. 不然可能在启动电机或运行设备时发生错误.

这些物体包括:

- 焊接时的铜片
- 人体(由于接触导体, 接地零件而引起接地连接)
- 元件与工具(放在导电的载体上的)

危险的部件只能用导电的包装来储存或发送

备注: **Rexroth** 的连接图只可用来做产品安装. 机器制造商的安装连接图应被应用于线路连接!

- 为了防止干扰, 请将信号线与负载电阻线分开来排布.
- 通过屏蔽电缆来传送模拟信号(如: 命令值、实际值)
- 不要将电源、直流母线或动力线连接到低压设备上或有局部接触.
- 当对机器的电气设备进行高压测试或绝缘测试时, 请解除与各单元的一切连接. 这样可以保护电气零件(根据EN 60204-1). 在日常检测中, Rexroth的驱动部件根据EN 50178进行高压与绝缘测试.



CAUTION

插上或松开正在通电的接头可能会损坏控制器

⇒ 不要插上或松开正在通电的接头.

7.2 驱动器EMC正确安装的十条规定

备注： 详细的信息可以在产品设计手册的“驱动与控制系统的电磁兼容性(EMC)”部分得到, 资料编号为DOK-GENERL-EMV*****-PRxx-xx-P.

以下10项规定是适应EMC的驱动系统设计的基础.

1-7条规定一般情况下有效. 8-10条对于限制噪音特别重要.

- 规定 1 电柜的金属部分应该用尽可能大的表面积与其他部分接触, 这样可以实现最好的电气连接(不是指让漆面对漆面). 如果需要, 请使用锯齿型的刷子把表面上的漆除下. 电柜的门应该用尽可能短的接地母线与电柜相连.
- 规定 2 信号线, 电源线, 电机动力电缆应该相互之间分开排布(这样可以消除相互干扰). 最小间隔应为10cm. 在动力线与信号线之间应该设置屏障. 这些屏障物应该在不同的位置接地.
- 规定 3 电柜内的接触器、继电器、螺线真空管、机电操作的时间计数器等应该装有噪音抑制设备, 这些设备应该直接与线圈连接在一起.
- 规定 4 属于同一电路的非屏蔽电缆(输入或输出电缆)之间应该以尽可能小的距离缠绕. 平时不使用的芯线的两头都应该接地.
- 规定 5 通常, 干扰可以通过将电缆尽可能的靠近接地的金属板排布来减少. 因此, 不能随心所欲的排布电缆电线, 而是应该让它们尽可能的接近机箱本身及安装板, 这也适用于备用电缆.
- 规定 6 增加的编码器应使用屏蔽电缆进行连接, 这个屏蔽应该用尽可能大的表面积与增加的编码器和驱动控制器相连. 这个屏蔽不应被截断, 如中间使用接线端子.
- 规定 7 信号电缆两头的屏蔽应该以最大的表面积与地面相连, 以实现良好的电气连接(发送与接收). 当屏蔽的焊接不好时, 为了减小屏蔽线的电流, 应该在屏蔽线的平行位置连接上一个至少10 mm² 横截面的焊接连接导体, 屏蔽线可以在多个位置与地面(=电柜)连接. 这点在电柜箱外也同样适用. 不推荐使用箔质屏蔽线. 辫状的屏蔽线可以提供更好的保护效果. (根据第五条)

如果焊接不好, 模拟信号电缆只可以在一端与驱动控制器接地, 这样可以防止低频干扰发射到屏蔽线上(50Hz)

- 规定 8 总是在噪音源附近安装一个无线电干扰抑制过滤器, 这个过滤器应该以尽可能大的表面与电柜箱, 安装板等连接起来. 最好的解决方法是使用一块裸露的金属安装板(如由不锈钢或电镀钢制造), 因为完整的安装面可以用来实现良好的电气连接.

无线电干扰抑制过滤器的输入与输出电缆应该分开来.

- 规定 9 所有变速的电机都应该用屏蔽电缆进行连接, 屏蔽线应该以最大的表面积在两端与电柜相连, 这样可以减小感应系数. 电机的进给电缆也应该在电柜外实现屏蔽, 至少要用屏蔽物进行屏蔽.

钢质护套的电缆不适合.

为了给电机实现屏蔽, 可以使用合适的带屏蔽功能PG密封套管 (如斯图加特Lapp公司的"SKINDICHT SHV/SRE/E"). 要保证电机接线盒与机架之间的连接是低阻抗状态. 否则, 就在它们之间另外使用一根接地线. 决不要使用塑料的电机接线盒!

- 规定 10 电机与驱动控制器之间的屏蔽线不能因安装诸如扼流圈、正弦滤波器、电机滤波、熔断器、接触器而被中断. 这些部件应该被安装在装配板上, 而装配板本身也是作为进出电机电缆的屏蔽连接. 如有必要, 可用金属屏蔽物来对这些部件实现屏蔽.

可选的EMC安装

考虑到可选的EMC安装, 建议在无干扰区域(母线连接)与干扰灵敏区域(传动零件)设置一个空间上的隔离. 请参见以下图形.

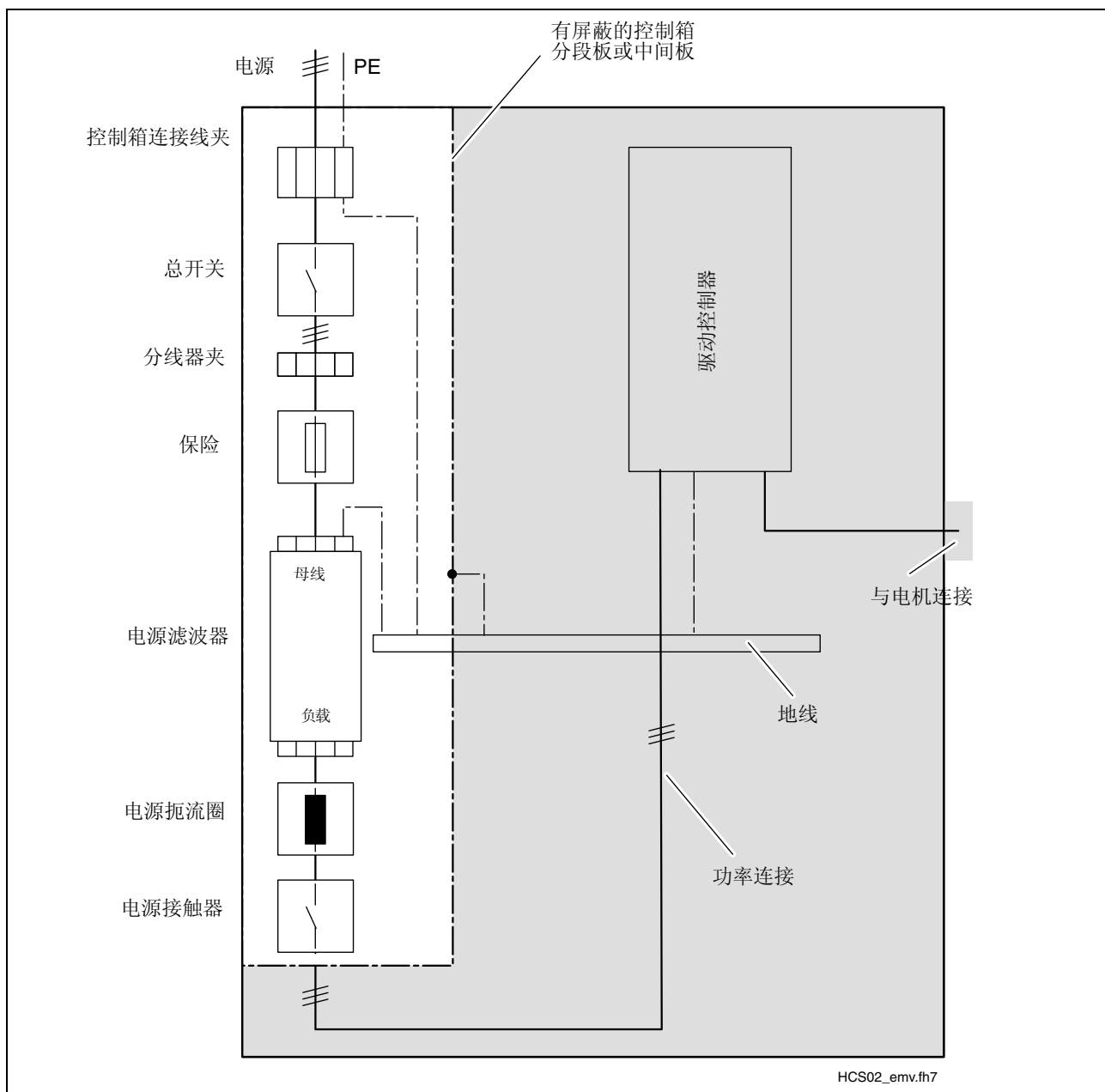


Fig. 7-1: 无干扰区域与干扰敏感区域的间隔

7.3 电气数据

HCS02.1E-W0012, -W0028, -W0054, -W0070

备注： 在遵循所允许的电缆长度的前提下，以下电流与功率数据可以应用（见 "X5, Motor Connection"）。

功率部分- 电源

说明	符号	单位	HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070
三相电源的操作模式			允许			
单相电源的操作模式			允许 ¹⁾			
反相			不存在反相的情况			
TPF总功率因数 P _{DC} (单相)	$\cos\varphi = 1/\lambda_L$		0.4	0.4	0.4	0.4
TPF总功率因数 P _{DC} 无/有母线扼流圈	$\cos\varphi = 1/\lambda_L$		0.59 / --	0.59 / 0.83	0.55 / 0.77	0.58 / 0.66
基础零部件的功率因数 DPF P _{DC} 无/有母线扼流圈	$\cos\varphi^{h1}$		0.97 / --	0.97 / --	-- / --	-- / --
相应的母线扼流圈 HNL01.1E			1000-N0012-A-500	1000-N0012-A-500	1000-N0020-A-500	0600-N0032-A-500
相应的母线滤波器 NFD03.1-480 ²⁾ 使用单相电源	马达电缆的长度 $l < 75 \text{ m}$ $l < 40 \text{ m}$		-007 -007	-016 -016	-075 -055	-075 -055
母线输入电压	U _{LN}	V	1 * AC (200..250) +-10% 3 * AC (200..500) +-10%			
母线频率	f _{LN}	Hz	(50 .. 60) +-2			
电路间的瞬时过压限制值： 脉冲耐电压 (1.2/ 50us and 8/ 20 μs); 母线连接： 230...480 V		kV	1 (电路中的导线之间) 2 (对地)			
母线输入连续电流 P _{Dcmax}	I _{L,cont}	A _{eff}	6	13	19	30
允许的最大熔点 acc. to C-UL		A _{eff}	10	20	20	32
标准涌入电流 (取决于母线输入电压)	I _{L trans max (on)}	A	1.4 ... 4.3	3.5 ... 10.7	6.3 ... 19.3	9.9 ... 27.5
连接负载	S _{LN}	kVA	见 8-22 的图表			

1) 参见 "Mains Connection"

2) 当使用 NFD03.1 电源滤波器时，允许的电源输入电压是3*AC480V

Fig. 7-2: 功率部分数据：电源

功率部分 – 直流母线

说明	符号	单位	HCS02.1E- W0012	HCS02.1E- W0028	HCS02.1E- W0054	HCS02.1E- W0070
直流母线电压 (取决于母线输入电压)	U_{DC}	V	无法控制 250 ... 770			
软启动电阻器	$R_{DC(Start)}$	Ohm	180	72	40	28
连续功率的软启动电阻器	$P_{DC(Start)}$	kW	0.05	0.15	0.35	0.5
直流母线最大充电量	W_{MAX}	kWs	1	5	9	13
标准直流母线容量	C_{DC}	mF	0.135	0.270	0.405	0.675
直流母线电容器可储存的能量	W_{DC}	Ws	见 7-7 上的图表			
直流母线低压限制	$U_{DC \text{ limit (min)}}$	V	200 见硬件的基本说明			
直流母线高压限制 (断流阀)	$U_{DC \text{ limit (max)}}$	V	900			
直流母线的最大连续功率 $U_{LN} = AC400 \text{ V}$	$P_{DC \text{ cont}}$	kW	2.1	5.1	7.0	9
无母线扼流圈的电源电感的最小值 (线值)	L_{min}	uH	200	150	100	80
直流母线的最大连续功率 $U_{LN} = AC400 \text{ V}$ 有电源扼流圈	$P_{DC \text{ cont}}$	kW	2.1	5.1	10	14
直流母线最高功率 $U_{N1} = 3 \times AC 400 \text{ V}$, at $T_a \leq 40^\circ \text{C}$; $t=0.4 \text{ s}$; $T=4 \text{ s}$ 无母线扼流圈 有母线扼流圈	$P_{DC \text{ peak}}$	kW	5 5	8 10	12 16	14 19
nom. Y 电容 (对地直流母线)	C_Y	nF	2 * 100	2 * 100	2 * 100	2 * 100
k-系数 (泄露系数)		-	tbd ²⁾	tbd	tbd	tbd
$P_{DC \text{ cont}}$ 平衡系数 (针对普通直流母线的平行操作) 有/无母线扼流圈		-	-	0.8 / 0.5	0.8 / 0.5	0.8 / 0.5

1) 如果电源电感变低的话, 请使用母线扼流器

2) tbd = 备用

Fig. 7-3: 功率部分数据 – 直流母线

母线可储存能量

备注： 连接电压越高, 直流母线所能储存的能量就越低, 这是因为制动电阻阀与直流母线(连接电压的阈值)的电压差缩小了.

更多的关于制动电阻阀的信息:
参见硬件的基本说明

HCS02.1E-W0012

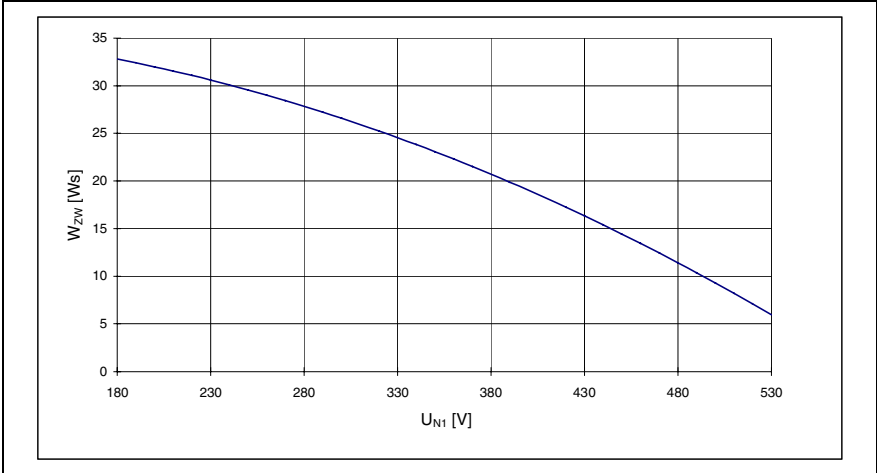


Fig. 7-4: HCS02. 1E-W0012母线可储存能量

HCS02.1E-W0028

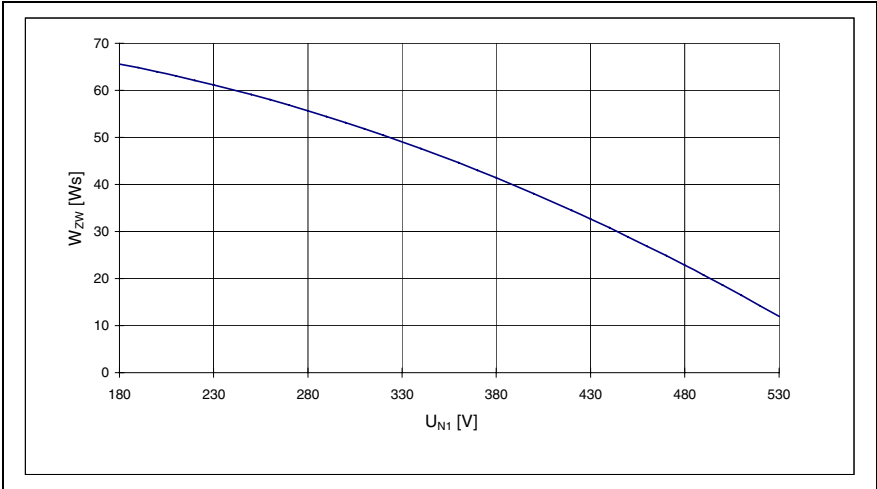


Fig. 7-5: HCS02. 1E-W0028母线可储存能量

HCS02.1E-W0054

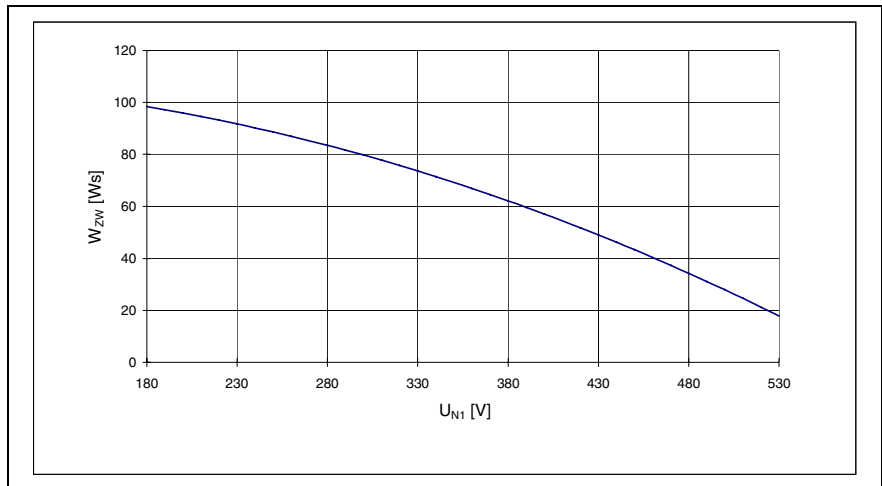


Fig. 7-6: HCS02.1E-W0054母线可储存能量

HCS02.1E-W0070

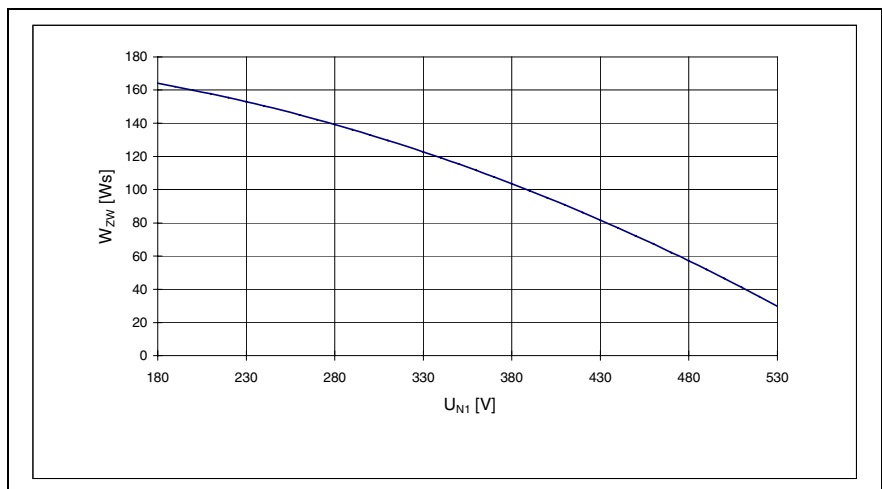


Fig. 7-7: HCS02.1E-W0070母线可储存能量

**CAUTION**

对驱动控制器造成损害

在高频机械循环的情况下(每分钟超过30周),驱动控制器内的直流母线电容器可能会随着不断下降的母线连接电压而超载

⇒ 操作直流母线的附加电容器

功率部分 – 制动电阻器

说明	符号	单元	HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070
标准制动电阻器(内置)	$R_{DC(Bleeder)}$	Ohm	180	72	40	28
最大再生功率	$W_{R,MAX}$	kWs	1	5	9	13
制动 电阻 阀	$R_{DC} (R_{DC} \text{ On})$	V	见硬件基本说明			
制动电阻器的冷却			强制	强制	强制	强制
制动电阻器最大功率 at $U_{DC} = 850 \text{ V}$ (允许的装载循环)	P_{BS}	kW	4 (0.25s ON; 20s OFF)	10 (0.5s ON; 33s OFF)	18 (0.5s ON; 26s OFF)	25 (0.5s ON; 25s OFF)
制动电阻器连续功率 $T_a < 40^\circ \text{C}$ — 从机箱顶部开始的 最大温度范围 ¹⁾	P_{BD} ΔT_d	KW K mm	0.05 12 80	0.15 40 80	0.35 40 80	0.5 50 80
P_{BD} 的平衡系数 (用于对直流母线的平行操作)			-	0.8	0.8	0.8
操作外部制动电阻器(可选择)			--	--	允许	允许
外部制动电阻器的最小电阻	$R_{DC(Bleeder)}$	Ohm	--	--	40	28
外部制动电阻器所允许的 连续功率		kW	--	--	3.8	5.5
制动电阻器的最高功率 $U_{DC} = 850 \text{ V}$ (允许的装载周期) ²⁾	P_{BS}	kW	--	--	18 (5.5s ON; 26s OFF)	25 (5.5s ON; 25s OFF)

1) 请同时参见page6-8“设备顶部的温度”

2) 考虑外部制动电阻器的能量吸收能力

Fig. 7-8: 功率部分数据 – 制动电阻器

功率部分 – 逆变器

备注：可调节的脉冲频率 (4, 8, 10, 12 resp. 16 kHz)取决于硬件与控制部分.

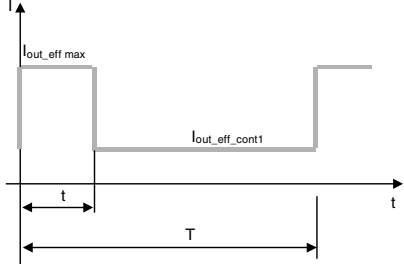
说明	符号	单元	HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070
输出电压	$U_{out\ eff}$	V				
基本电压	$U_{DC} = 475\ V$ $U_{DC} = 750\ V$		335 530	335 530	335 530	335 530
输出频率范围	f_{out}	Hz	400	400	400	400
- at $f_s = 4\ kHz$			800	800	800	800
- at $f_s = 8\ kHz$			1000	1000	1000	1000
- at $f_s = 10\ kHz$			1200	1200	1200	1200
- at $f_s = 12\ kHz$			1600	1600	1600	1600
- at $f_s = 16\ kHz$						
输出电压400V, 电机电缆长度为10m	du/dt 10% - 90%	kV/ μs				
相 - 相:			6	5	5	4
相 - 地:			6	6	5	4
最小加载电感	$L_{loadmin}$	μH	tbd*	tbd	tbd	tbd
最大输出电流	$I_{out_eff\ max\ (4\ kHz)}$ $I_{out_eff\ max\ (8\ kHz)}$ $I_{out_eff\ max\ (10\ kHz)}$ $I_{out_eff\ max\ (12\ kHz)}$ $I_{out_eff\ max\ (16\ kHz)}$	A	11.5 11.5 11.5 11.5 11.5	28.3 28.3 28.3 28.3 28.3	54 54 54 54 54	70.8 70.8 70.8 70.8 70.8
连续输出电流 (有效值) 或额定电流	$I_{out_eff\ cont2\ (4\ kHz)}$ $I_{out_eff\ cont2\ (8\ kHz)}$ $I_{out_eff\ cont2\ (10\ kHz)}$ $I_{out_eff\ cont2\ (12\ kHz)}$ $I_{out_eff\ cont2\ (16\ kHz)}$	A	4.5 4.5 4.5 4.1 2.9	11.3 9.2 6.9 5.1 4.4	20.6 20.6 17.5 13.8 11.2	28.3 21.5 17.2 14.2 10.5

* tbd = 准备

Fig. 7-9: 数据-逆变器

功率部分 – 允许的负载曲线的例子

驱动控制器的特性通过下面负载曲线的例子加以描述. 这个例子当在伺服运行（400ms）以及主轴运行（2s）是有区别的.

说明	符号	单元	HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070
过载操作时的输出电流图 过载电容 $K = \frac{I_{out_eff_max}}{I_{out_eff_cont1} @ f_s}$						
最大输出电流 (过载操作时的有效值) $t=400ms; T=4s$	$I_{out_eff_max}$ (4 kHz) $I_{out_eff_max}$ (8 kHz) $I_{out_eff_max}$ (10 kHz) $I_{out_eff_max}$ (12 kHz) $I_{out_eff_max}$ (16 kHz)	A	11.5 10 8.1 6.3 4.4	28.3 15.6 11.7 8.7 7.7	54.0 35.1 28.7 23.0 18.8	70.8 35.8 28.3 23.5 17.0
电流最大时可获得的基本负载电流(有效值) $T=4s; t=400ms$	$I_{out_eff_cont1}$ (4 kHz, $I_{out_eff_max}$) $I_{out_eff_cont1}$ (8 kHz, $I_{out_eff_max}$) $I_{out_eff_cont1}$ (10 kHz, $I_{out_eff_max}$) $I_{out_eff_cont1}$ (12 kHz, $I_{out_eff_max}$) $I_{out_eff_cont1}$ (16 kHz, $I_{out_eff_max}$)	A	2.7 3.0 3.0 2.3 1.6	7.2 5.7 4.3 3.2 2.8	12.1 13 10.6 8.5 7	14.0 13.4 10.5 8.6 6.4
最大输出电流 $t=2s; T=20s;$ $I_{out_eff_cont1}=0A$ (过压操作时的有效值)	$I_{out_eff_max}$ (4 kHz) $I_{out_eff_max}$ (8 kHz) $I_{out_eff_max}$ (10 kHz) $I_{out_eff_max}$ (12 kHz) $I_{out_eff_max}$ (16 kHz)	A	5.8 tbd* tbd tbd tbd	15 tbd tbd tbd tbd	27 tbd tbd tbd tbd	34 tbd tbd tbd tbd
最大输出电流 $t=60s; T=5min;$ $I_{out_eff_cont1}=0A$ (过压操作时的有效值)	$I_{out_eff_max}$ (4 kHz) $I_{out_eff_max}$ (8 kHz) $I_{out_eff_max}$ (10 kHz) $I_{out_eff_max}$ (12 kHz) $I_{out_eff_max}$ (16 kHz)	A	4.5 tbd tbd tbd tbd	11.3 tbd tbd tbd tbd	20.6 tbd tbd tbd tbd	28.3 tbd tbd tbd tbd

* tbd = 准备

Fig. 7-10: 数据负载曲线 – 逆变器

备注： 负载特性图通过时间以及响应电流来表征输出电流的特性. 这跟曲线受驱动控制器输出电流热效应的限制. 当电流限制触发时, 有必要:

- 用 $I_{out_eff\ max}$ 降低负荷
 - 降低脉冲时间
 - 延长周期时间
 - 使用更高型号电流的驱动器
- (同时请参见硬件的功能描述与检修指南)
-

备注： 当开关频率为8, 10, 12, 16kHz的最大电流在规定的数值范围内时(如通过数控), 负载特性图是有效的.

功率部分 – 冷却, 功率耗散, 绝缘

说明	符号	单位	HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070
冷却功率部分			强制	强制	强制	强制
强制冷却的容积容量		m³/h	approx. 24	approx. 24	approx. 40	approx. 40
冷却气流			同时也用于制动电阻器与功率部分			
驱动功率的最大耗散 (包括变流器, 斩波器, 整流器的损耗; 不包括内部连续制动电阻器的功率)	$P_{\text{Diss, Drive}}$	W	120	120	270	300
使用DC500V时的绝缘电阻	R_{is}	MOhm	> 1	> 8	> 8	> 8
与机箱相对的功率部分的耦合电容	C_{Kop}	nF	210	210	210	210

Fig. 7-11: 功率部分数据 – 冷却, 功率耗散, 绝缘

控制电压

无内部控制电压的设备 (HCS02.1E-W00xx-NNNN)

备注： 以下数据应用于控制部分, 数据是针对环境温度25摄氏度的情况的.

说明	符号	单位	数值
控制电压	U_{N3}	V	24 $\pm$20% (不使用电机操作制动器时) - 如果使用驱动操作制动器的话, 请注意电机资料的数据. 以下数据一般情况下是有效的: 24 $\pm$5% 电缆长度 <50 m 26 $\pm$5% 电缆长度 >50 m
最大脉动含量	w	-	不应超出控制电压的范围
最大允许过压	U_{N3max}	V	33 (max. 1 ms)
最大充电电流	I_{EIN3}	A	2.8 增加电机控制器部分的充电电流 (见IndraDrive控制部分的设计手册)
IEIN3的最长脉冲时间	$t_{EIN3Lade}$	ms	15
最大输入电容	C_{N3}	mF	1.2 * 0.47
耗电量:			
	HCS02.1E-W0012	P_{N3}	W 12
	HCS02.1E-W0028	P_{N3}	W 14
	HCS02.1E-W0054	P_{N3}	W 23
	HCS02.1E-W0070	P_{N3}	W 23

* 没有抱闸的数据并且考虑控制部分CS*

Fig. 7-12: 控制电压

使用来自直流母线的内部控制电压的设备 (HCS02.1E-W00xx-NNNV)

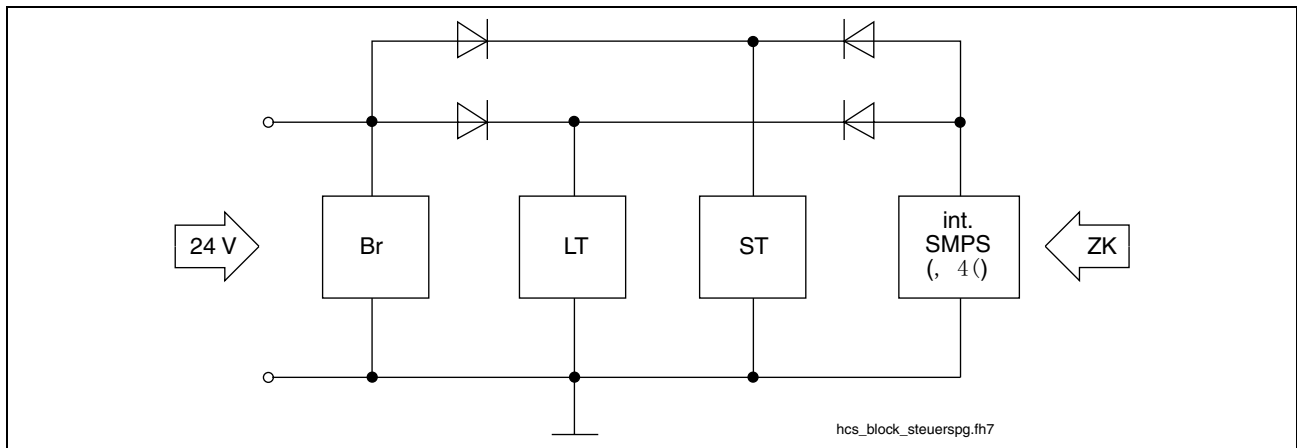
内部产生的控制电压是在外部24V电源供应时用来独立供应驱动控制器或起到缓冲作用的. 它不能用于电机制动器.

(环境温度25摄氏度时的信息)

说明	符号	单位	数值	
控制电压	U_{N3}	V	24 ±20% 不使用电机制动器时 - 使用电机制动器的时候, 请注意电机资料的数据. 以下数据一般情况下是有效的 24 ±5% 电机电缆长度<50 m 26 ±5% 电机电缆长度>50 m	
最大脉动含量	w	-	不应超出控制电压的范围	
最大允许过压	U_{N3max}	V	33 (max. 1 ms)	
最大充电电流	I_{EIN3}	A	2.8 增加驱动控制部分的充电电流 (见IndraDrive控制部分的设计手册)	
IEIN3的最长脉冲时间	$t_{EIN3Lade}$	ms	15	
最大输入电容	C_{N3}	mF	1.2 * 0.47	
耗电量				
	HCS02.1E-W0012	P_{N3}	W	12
	HCS02.1E-W0028	P_{N3}	W	14
	HCS02.1E-W0054	P_{N3}	W	23
	HCS02.1E-W0070	P_{N3}	W	23
内部产生的控制电压	U_{N3}	V	24 ±10% (不用于电机制动器)	
输出功率 要求的控制部分CS*与功率部分的功率		W	70	
功率耗散	W	25		
短路强度			现值	
耐压能力			现值	
高温防护			现值	

Fig. 7-13: 控制电压 -***V

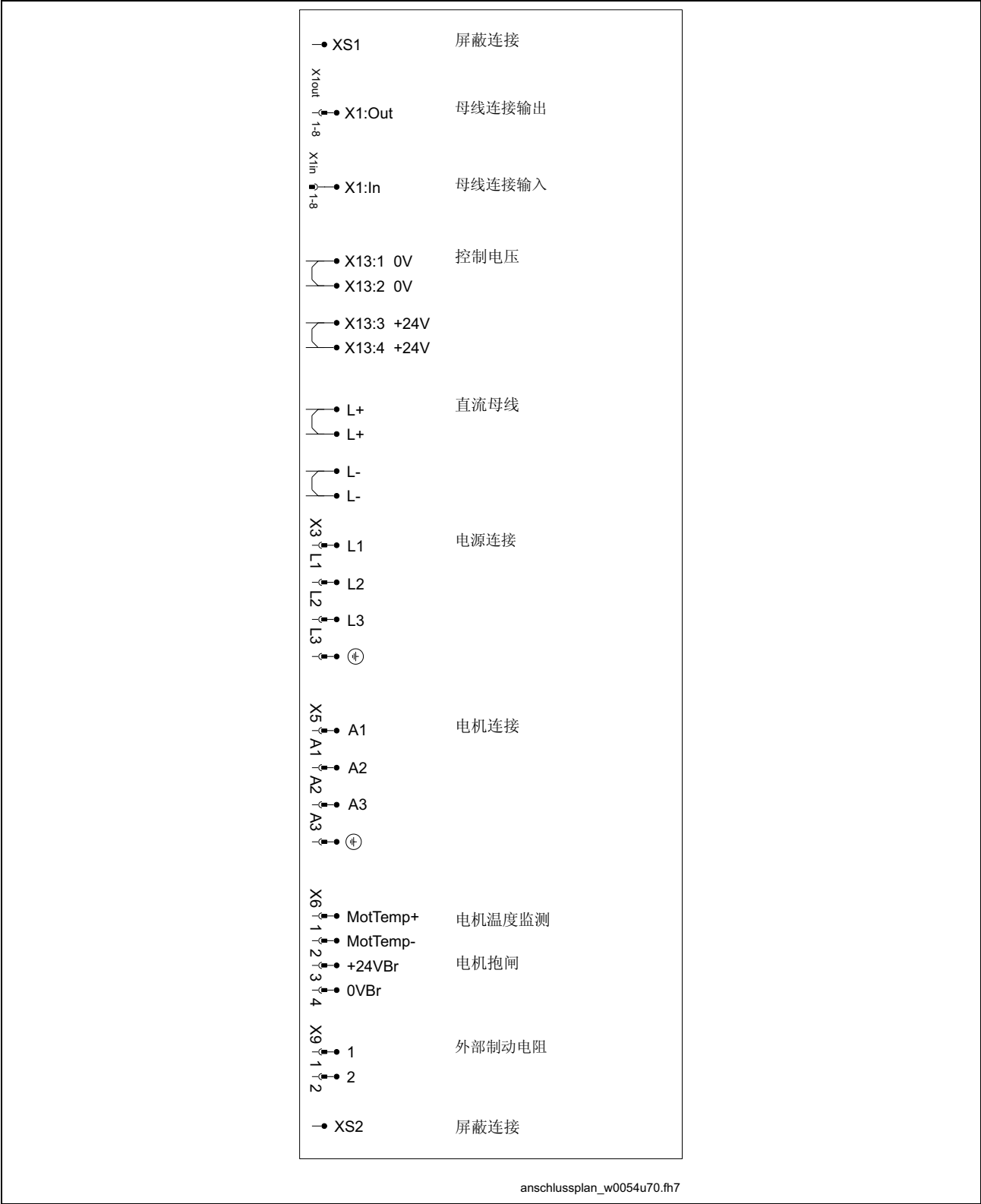
直流母线产生控制电压的方框图



Br: 制动电路
 LT: 功率部分
 ST: 控制部分
 int. SMPS: 内部开关式电源
 ZK: 直流母线

Fig. 7-14: 内部控制电压运行方框图

7.4 完整的连接图



X1, L+/L 对 HCS02.1E-W0012是无效的
X9 对 HCS02.1E-W0012 和 -W0028 是无效的

Fig. 7-15: 完整的连接图

7.5 连接电缆与母线排

备注：除了以下列出来的连接, 有必要将Bb触点连到控制部分上, 这样可以给驱动控制器操作准备好信号 (见控制部分的产品设计手册)

HCS02.1E-W0012 连接图

正面

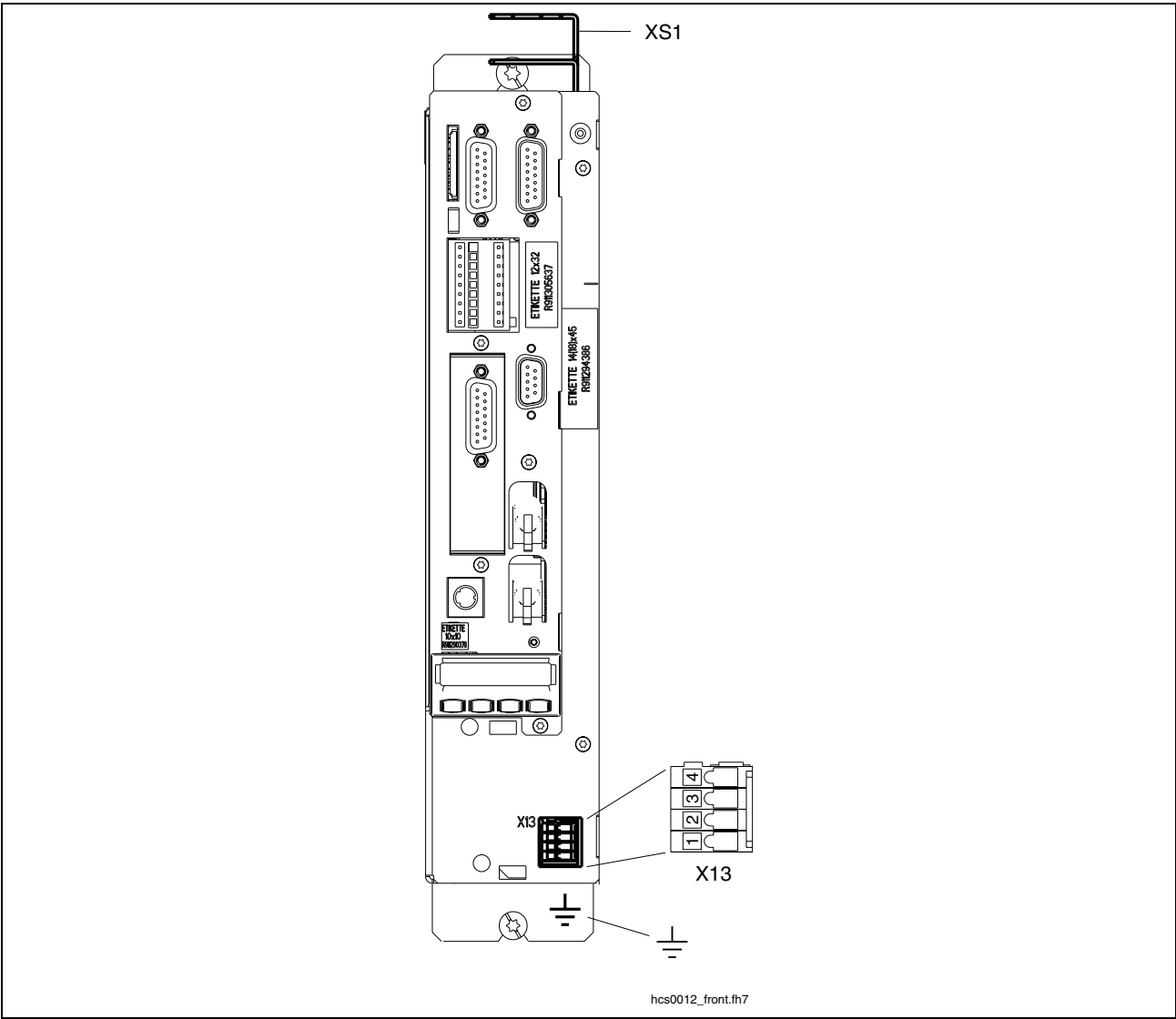


Fig. 7-16: HCS02.1E-W0012 功率部分连接(正面)

连接说明

连接	页数
X13, 控制电压	7-34
XS1, 保护连接	7-39
 接地连接	7-38

底部

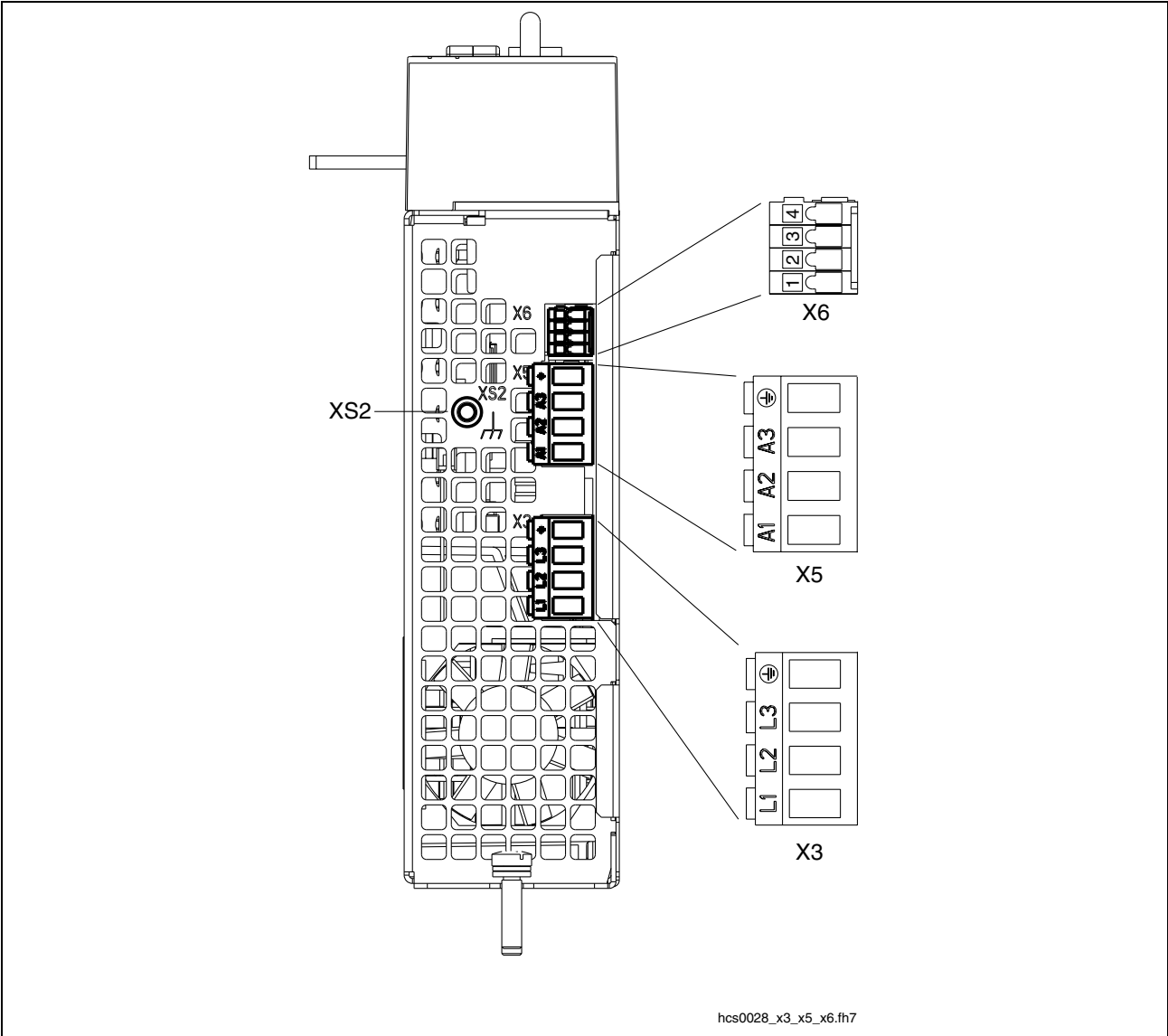


Fig. 7-17: HCS02.1E-W0012 功率部分连接(底部)
连接说明

连接	页数
X3, 母线连接	7-24
X5, 电机连接	7-26
X6, 电机温度监测, 电机制动	7-30
XS2, 保护连接(电机电缆)	7-40

HCS02.1E-W0028, -W0054, -W0070. 连接图

正面

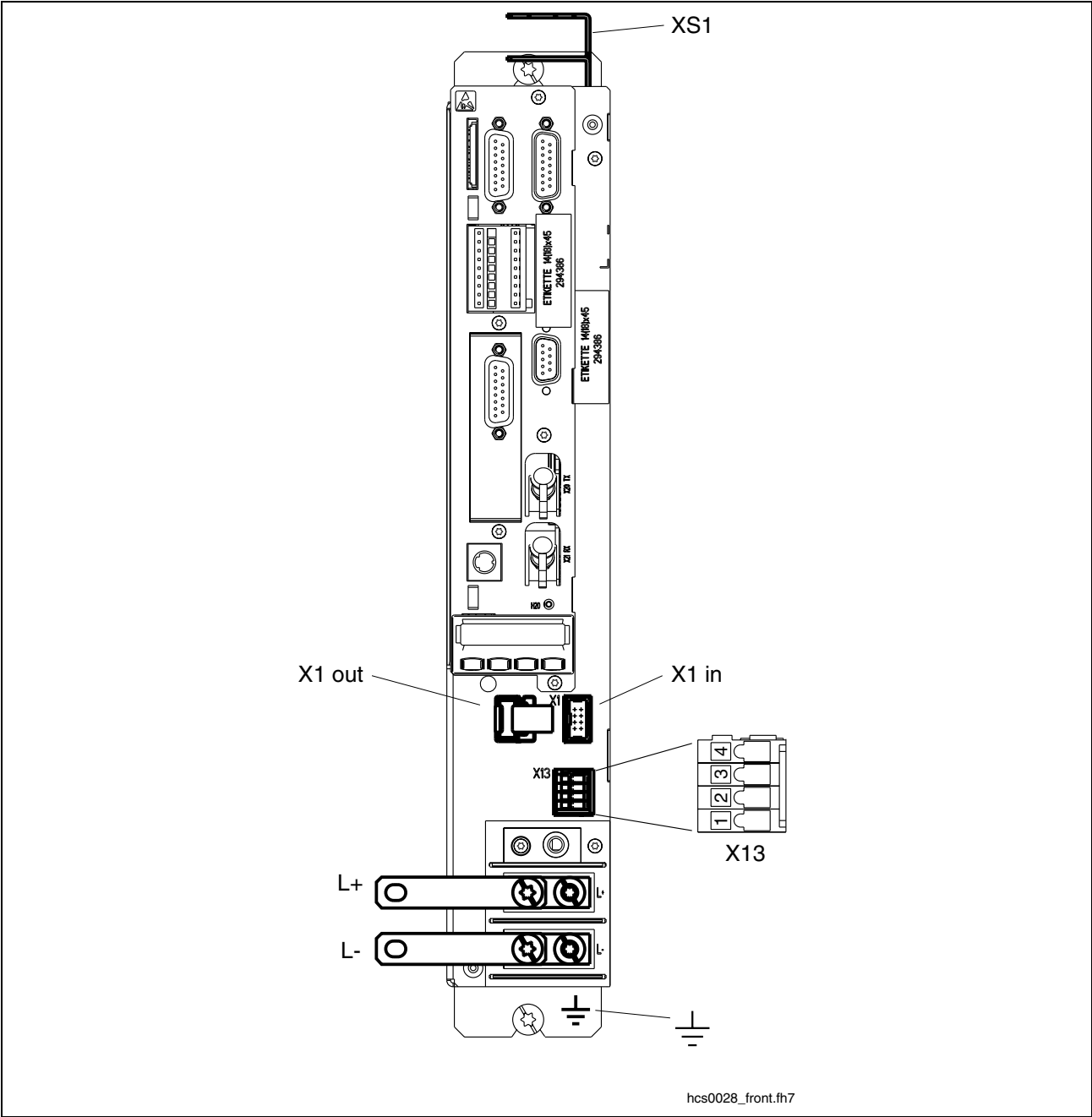


Fig. 7-18: HCS02.1E-W0028, -W0054, -W0070 功率部分连接 (正面)

连接说明

连接	页数
X1, 模块总线	7-23
X13, 控制电压	7-34
XS1, 保护连接(控制线)	7-39
L+/L-, 直流母线	7-37
 地线连接	7-38

底部 (HCS02.1E-W0028)

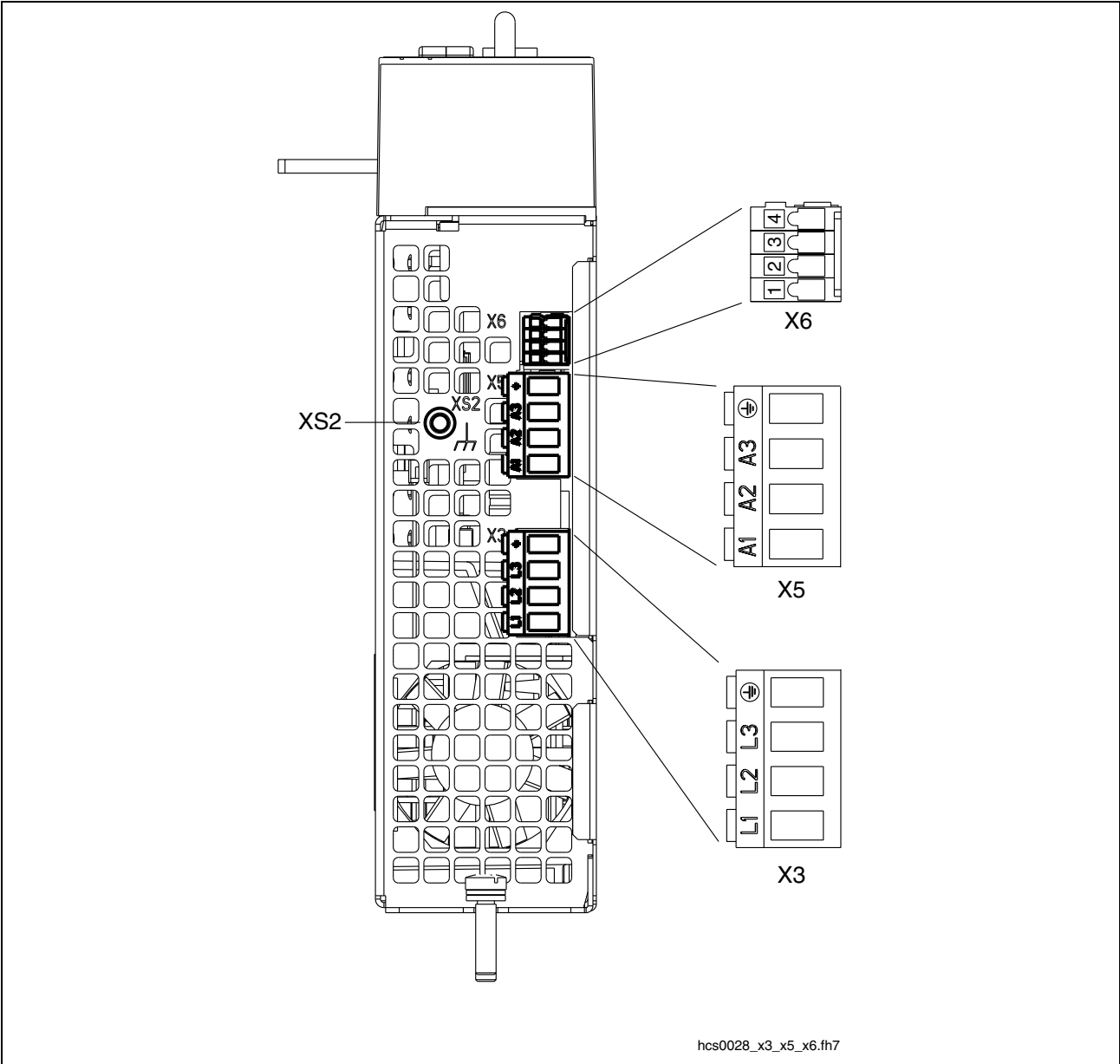


Fig. 7-19: HC02.1E-W0028 功率部分连接(底部)

连接说明

连接	页数
X3, 母线连接	7-24
X5, 电机连接	7-26
X6, 电机温度监测, 电机制动	7-30
XS2, 保护连接(电机电缆)	7-40

底部 (HCS02.1E-W0054, -W0070)

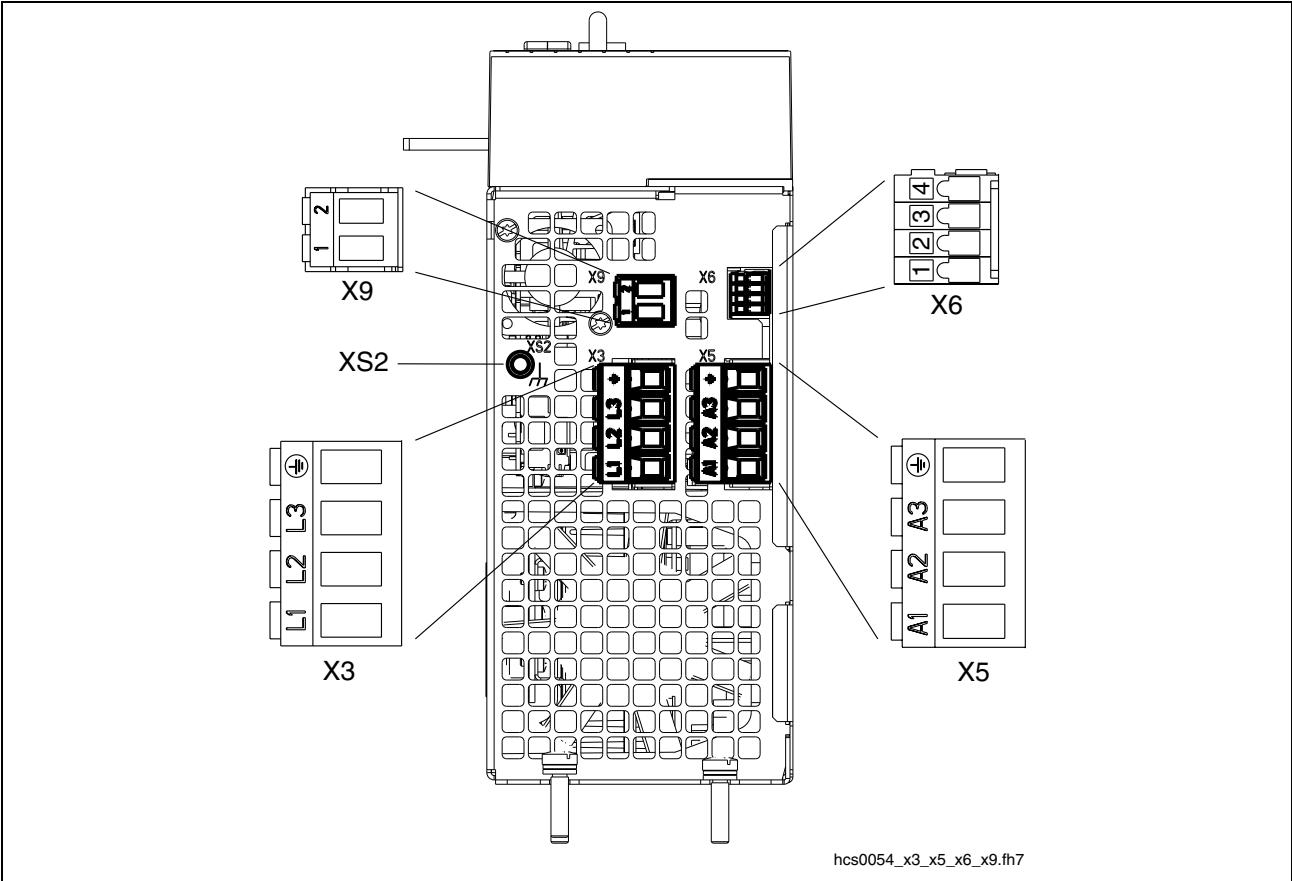


Fig. 7-20: HC02.1E-W0054, -W0070 功率部分连接 (底部)

连接说明

连接	页数
X3, 母线连接	7-24
X5, 电机连接	7-26
X6, 电机温度监测, 电机制动	7-30
X9, 外部制动电阻器	7-33
XS2, 保护连接(电机电缆)	7-40

X1, 模块总线

模块总线允许驱动控制器之间的数据交换

图 示

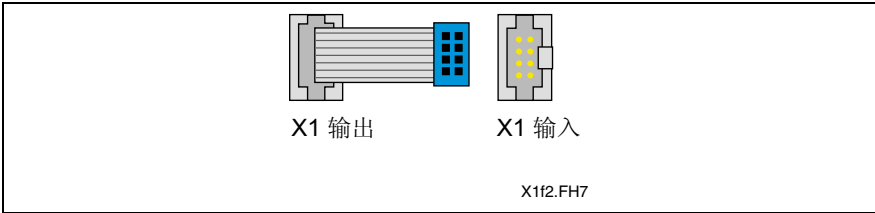


Fig. 7-21: X1

设 计

型号	极数	设计型号
扁平连接线	8	连在设备上
扁平线插座	8	套在扁平线上

Fig. 7-22: 设计

备注： 使用超出最大数目的设备，扩展模块总线的是不允许的！

允许的设备最大数目：见8. 4.

X3, 电源连接



DANGER

高压! 触电导致生命危险, 严重的人身伤害!

⇒ 永远不要在接插上的情况下操作驱动控制器!

设计

HCS02.1E-	型号	极数	设计类型
W0012	接线螺钉	4	螺孔在设备上
W0028	接线螺钉	4	螺孔在设备上
W0054	接线螺钉	4	螺孔在设备上
W0070	接线螺钉	4	螺孔在设备上

Fig. 7-23: 设计

单个连接的标识

标识	意义
L1	相 1
L2	相 2
L3	相 3
	地线

Fig. 7-24: 单个连接器的标识

备注: 只进行单相运行: 将母线电压供应的连接线L1与N连接到L1与L2上.

连接横截面

HCS02.1E-	单线横截面 [mm²]	多线横截面 [mm²]	AWG的横截面
W0012	0,2-4	0,2-4	24-10
W0028	0,2-4	0,2-4	24-10
W0054	0,5-10	0,5-10	20-8
W0070	0,5-10	0,5-10	20-8

Fig. 7-25: 连接横截面

固定力矩

HCS02.1E-	固定力矩 [Nm]
W0012	0,5 – 0,6
W0028	0,5 – 0,6
W0054	1,2 – 1,5
W0070	1,2 – 1,5

Fig. 7-26: 固定力矩

**CAUTION**

损坏驱动控制器

⇒ 必须在控制柜内为电机电缆提供应力消除，或者您可以使用可选的连接附件HAS02. 1.

备注： 请在C-UL的范围内注意以下内容

- 只使用60/75°C 的铜线
 - 使用等级1或同等的电线
 - 适合在不超过8 kA (10 kA) 对称安培与最高电压为 500 V (400V) 的电路上使用.
-

X5, 电机连接



DANGER

高压!触电危及生命,严重的人身伤害!

⇒ 永远不要在接插上的情况下操作驱动控制器!

设计

HCS02.1E-	型号	极数	设计类型
W0012	接线螺钉	4	螺孔在设备上
W0028	接线螺钉	4	螺孔在设备上
W0054	接线螺钉	4	螺孔在设备上
W0070	接线螺钉	4	螺孔在设备上

Fig. 7-27: 设计

单个连接的标识:

标识	意义
A1	相 1
A2	相 2
A3	相 3
	接地线

Fig. 7-28: 单个连接的标识

短路防护

A1, A2, A3 互相之间或对地面是防短路的.

连接横截面

HCS02.1N-	单线横截面 [mm²]	多线横截面 [mm²]	AWG的横截面
W0012	0,2-4	0,2-4	24-10
W0028	0,2-4	0,2-4	24-10
W0054	0,5-10	0,5-10	20-8
W0070	0,5-10	0,5-10	20-8

Fig. 7-29: 连接横截面

固定力矩

HCS02.1N-	固定力矩 [Nm]
W0012	0,5 – 0,6
W0028	0,5 – 0,6
W0054	1,2 – 1,5
W0070	1,2 – 1,5

Fig. 7-30: 固定力矩

**CAUTION**

损坏驱动控制器

⇒ 无法向驱动控制器的动力电缆提供应力消除。
因此必须在控制箱内向电机动力电缆提供应力消除。

连接电机电缆

驱动控制器及电机之间的连接应该使用Rexroth的电机电缆。

Rexroth 电机电缆由以下部分组成

- 三条用于电机动力连接的电缆
- 一条用于接地连接的电缆
- 一对独立屏蔽的用于监测电机温度的电缆
- 一对独立屏蔽的用于电机抱闸的电缆
- 一个安装在屏蔽挡板上的总的屏蔽线

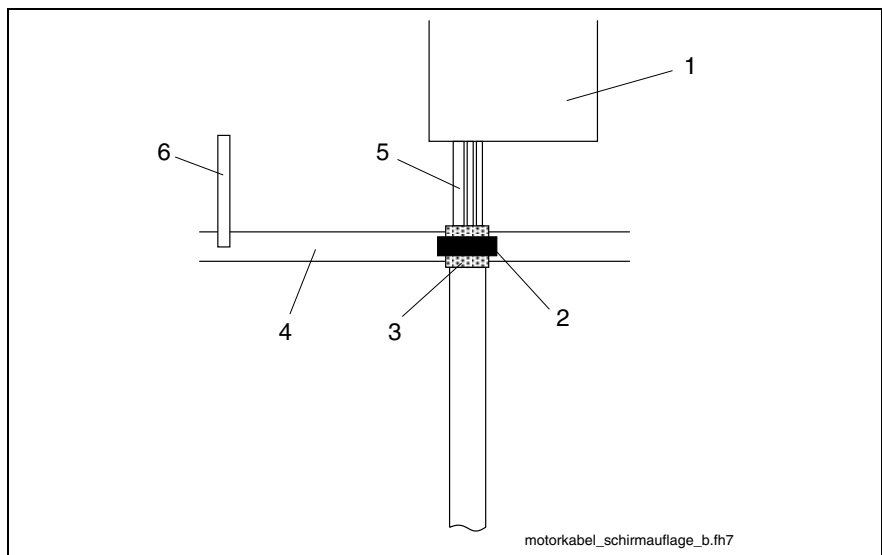
备注： 为了电机动力电缆的最佳屏蔽连接, 如果可能, 请使用我们特殊的屏蔽板HAS02.1 (参阅附录->附件)

不使用屏蔽板的电机电缆
的屏蔽连接

如果你不使用屏蔽板, 你应该通过其他方法为电机电源电缆提供好的屏蔽连接。

其它形式 1:

这种形式在提供好的屏蔽连接的同时还提供应力消除. 这种情况下接地母线要在驱动控制器的电机连接(X5)附近. 如果你使用现成的电机电缆, 请注意电缆末端绞合线的长度。

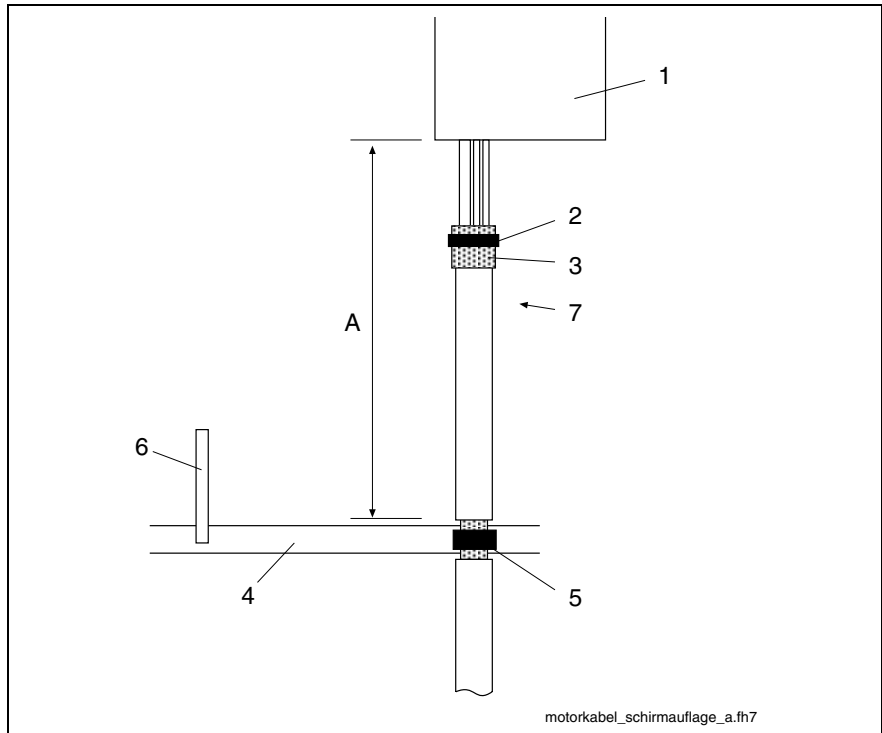


- 1: 驱动控制器
- 2: 屏蔽连接的线夹
- 3: 电机动力电缆与反馈电缆总的屏蔽圈
- 4: 控制箱内的接地母线
- 5: 电机电缆的绞合线
- 6: 用于连接接地母线与驱动控制器的电缆

Fig. 7-31: 不使用屏蔽板的屏蔽连接(其它形式1)

- 用线夹(2)将电机动力电缆与反馈电缆总的屏蔽圈(3)安装到接地母线(4)上。
(如果你使用自己的电缆, 请确保这两对内部电缆上的屏蔽与总屏蔽连接在一起).
- 用电缆(6)将接地母线连接到驱动控制器的地线连接上. (横截面至少10 mm²).

其它形式 2:



- 1: 驱动控制器
 2: 电缆扎束夹
 3: 电机动力电缆与反馈电缆总的屏蔽圈
 4: 控制箱内地线的连接
 5: 电机动力电缆裸露的屏蔽
 6: 用于连接接地母线与电源的电缆
 7: 应力消除(尽可能的靠近驱动器一边的电缆末端)
 A: $A < 1\text{ m}$

Fig. 7-32: 不使用屏蔽板的屏蔽连接(其它形式2)

- 这样用一个夹子(2)压紧驱动器这边的电缆末端, 使两对内部电缆(电机温度, 抱闸)的屏蔽与电机电缆的总屏蔽(3)连接良好.

(如果你使用自己的电缆, 请确保这两对内部电缆上的屏蔽与总屏蔽连接在一起).

- 在控制箱内的地线连接(4)的地方剥去电机动力电缆的一块电缆护套, 使的总屏蔽的地方(5)裸露. 驱动控制器与裸露的总屏蔽之间的距离不能超过1m. 距离越小, 驱动系统的抑噪能力就越强.
- 用适当的连接将总屏蔽(5)安装到控制箱内的地线连接(4)上. 接线的横截面至少要10 mm².
- 用一根电缆(6) (横截面至少10mm²) 将地线连接与驱动控制器的接地端相连. 且使电机动力电缆末端尽可能靠近驱动器侧, 确保电缆有足够的应力释放(7)

如果你不使用现成的Rexroth 电机动力电缆, 可以用由四芯单线(三相一线)的电缆来代替. 这些电缆应配备有独立, 有屏蔽的电缆来监测温度, 连接抱闸.

备注: 请查阅更详细的关于技术数据, 接线与横截面的相关电机说明.

电机电缆的长度

为了遵循EMC的限制数值, 开关频率 > 4 kHz. 时电机电缆的长度受到限制.

以下表格内的长度只是一个参考(外部温度 ≤ 40 ° C 时根据EN60204):

不包括滤波的允许的电机电缆长度

驱动控制器开关频率[kHz]	电缆长度[m]	
	有屏蔽的	无屏蔽的
4	< 75	< 150
8	< 38	< 150
10	< 32	不允许
12	< 25	不允许
16	< 18	不允许

Fig. 7-33: 电缆长度

无屏蔽的电机电缆时最长达150 m

- 针对应用于“无编码器的操作”
- 不包括通向电机的控制电压线
- 考虑到EMC, 操作时还需要另外的措施

第三方电机动力电缆

对第三方电机动力电缆的要求:

- A1, A2, A3上每单位长度所允许的最大电容量 :
- 对地: 0.5 nF/m
- 相互之间: 0.5 nF/m

A1, A2, A3上每单位长度所允许的最大电感 :

- 100 nH/m

备注: 没有保证!
如果使用Rexroth以外的企业生产的电缆, 那么Rexroth 对整套驱动系统的保证是无效的.

请使用现成的Rexroth 电缆.

X6, 电机温度监测与电机抱闸



高压!触电危及生命, 导致严重的身体伤害!

⇒ 永远在接插上的情况下操作驱动控制器, 因为电缆末端的连接端子可能产生高压(来自于电机)!

设计

型号	极数	设计类型
弹性接线槽	4	套于接口

Fig. 7-34: 设计

单个连接的标识:

标识	意义	
1	MotTemp+	监测电机温度
2	MotTemp-	
3	+24 V	电机制动闸
4	0 V	

Fig. 7-35: 单个连接的标识

连接横截面

HCS02.1N-W0012, -W0028, -W0054, -W0070:

横截面 单线 [mm²]	横截面 多线 [mm²]	AWG的横截面
0.14-1.5	0.14-1.5	28-16

Fig. 7-36: 连接横截面

备注: 保证有足够的电压供应给电机制动闸. 这方面请注意使用的电缆的长度与横截面.

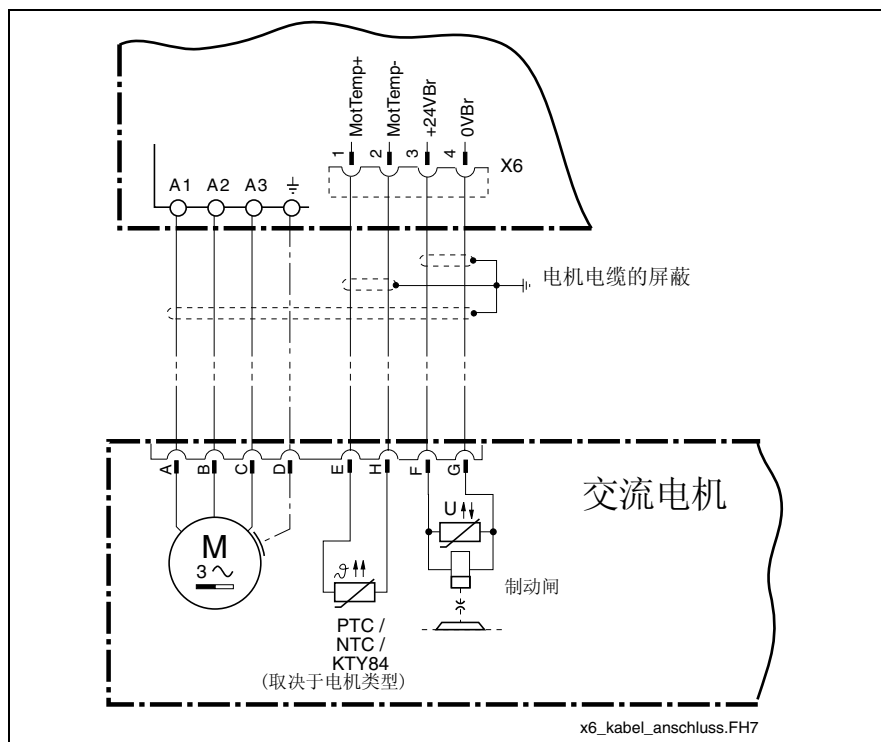


Fig. 7-37: 电机电缆, 温度监控器与制动闸的连接



CAUTION

允许的最大制动电流：

- HCS02.1N-W0012: 2,0 A_{eff}
- HCS02.1N-W0028: 2,0 A_{eff}
- HCS02.1N-W0054: 2,0 A_{eff}
- HCS02.1N-W0070: 2,0 A_{eff}

当制动电流变高的时候, 需要通过一个外部的开关装置来启动电机制动闸.

驱动控制器内使用的开关元件必须耐磨损.

负荷 < 50ms, (I_{Brake} / (24V / I_{Brake})) 时最长时间内保证的开关次数为: 250.000



危险的运行!落下或滑动的轴危及人身!

⇒ 由驱动控制器直接控制的标准电机制动闸或外部电机制动闸还不足以保证人员的安全!

⇒ 人身安全应该通过使用更高等级的, 有失效保险功能的程序来实现:
危险的区域应该用护栏封堵.

确保立轴在关闭电机电源后不会掉下或滑下, 比如:

- 机械的锁住立轴
- 提供外部制动闸/抓具/夹具
- 使轴保持足够平衡

与制动水平相应的功率消耗水平请参见产品设计手册中交流电机的部分.

交流电机的操作制动闸不是可保养的闸. 大约制动20,000次后予以替换.

控制电机制动闸

驱动控制器控制电机制动闸

X9, 制动电阻器的连接



DANGER

50V以上的带电部件导致致命的触电！

⇒ 不要在接插上的情况下操作驱动控制器！

设计

HCS02.1E-	类型	极数	设计类型
W0054	接线螺钉	2	设备上的卡销
W0070	接线螺钉	2	设备上的卡销

Fig. 7-38: 设计

单个连接的标识:

标识	意义
1	相 1
2	相 2

Fig. 7-39: 单个连接的标识

连接横截面

HCS02.1E-	横截面 单线 [mm²]	横截面 多线 [mm²]	AWG的横截面
W0054	0,5-10	0,5-10	20-8
W0070	0,5-10	0,5-10	20-8

Fig. 7-40: 连接横截面

固定力矩

HCS02.1E-	固定力矩 [Nm]
W0054	1,2 – 1,5
W0070	1,2 – 1,5

Fig. 7-41: 固定力矩



CAUTION

损坏驱动控制器！

⇒ 你必须为控制箱内的连接电缆提供应力消除或选择使用有效的连接附件(防护板;HAS02. 1).

负载能力

允许的最大负载	$I_{\max} = 30\text{ A}$ $I_{\text{eff}} = 15\text{ A}$
短路保护	通过设备内的保险丝

Fig. 7-42: 负载能力

X13, 控制电压(+24 V, 0 V)

关于控制电源电压, HCS02.1驱动控制器可以使用两种不同的设计.

- 标准设计HCS02.1E-W****-***N:

控制电压由外部24V电源提供

- 可选择的设计 HCS02.1E-W****-***V:

控制电压由一个集成的24V电源提供. 这个电源使功率部分的控制电压电源与直流母线的控制部分在驱动控制器内集成在一起.

-
- 备注:
- 技术数据: 参阅 7-14
 - 没达到要求的控制电压的话会出现一条相应的错误信息.
(=> 也参阅硬件功能说明)
 - 当电机运转时, 控制电压如果中断会导致电机的飞车(无制动).
 - 如果电源与直流母线的动态制动功能一同使用, 那么控制电压的中断会通过直流母线的动态制动导致轴停止运转.
-

设计 备注 -***V: 同时 请参阅 7-15;

- 制动要通过一个外部的电源来实现
 - 为了在无电源操作时起到缓冲作用可以使用外部电源电压.
 - 接在X13的负载是不允许的.
-



DANGER

由于无刹车的电机在控制电压中断的情况下滑行停止时产生的惯性而引发危险!

⇒ 不要停留在机器运行的范围内.
防止人员意外接近机器的措施:

- 防护篱笆
- 防护栅栏
- 防护盖
- 轻的障碍物

⇒ 栅栏与盖子必须足以防止可能产生的最大运行冲力.

设计

型号	极数	设计类型
弹性接线槽	4	设备上的卡销

Fig. 7-43: 设计

单个连接的标识

标识	意义
4	+24 V
3	+24 V
2	0 V
1	0 V

Fig. 7-44: 单个连接的标识

连接横截面

横截面 单线 [mm²]	横截面 多线 [mm²]	AWG的横截面
0.14-1.5	0.14-1.5	28-16

Fig. 7-45: 连接横截面

负载能力

通过电源的循环	最多允许 6 Aeff
极性换向防护	由于内部24V的防护二极管超过了允许的电压范围

Fig. 7-46: 负载能力

备注： 输入0V电压来自于机架电位. 因此不可能对机箱使用+24V和0V的绝缘监控.

+24V和0V的电线

电线横截面	min. 1 mm²
线路排布	最好平行
24V电源与X13之间允许的最大电感	100 µH (符合approx. 2*75 m)

Fig. 7-47: 24V电源线

控制电压可以在驱动控制器之间进行循环：

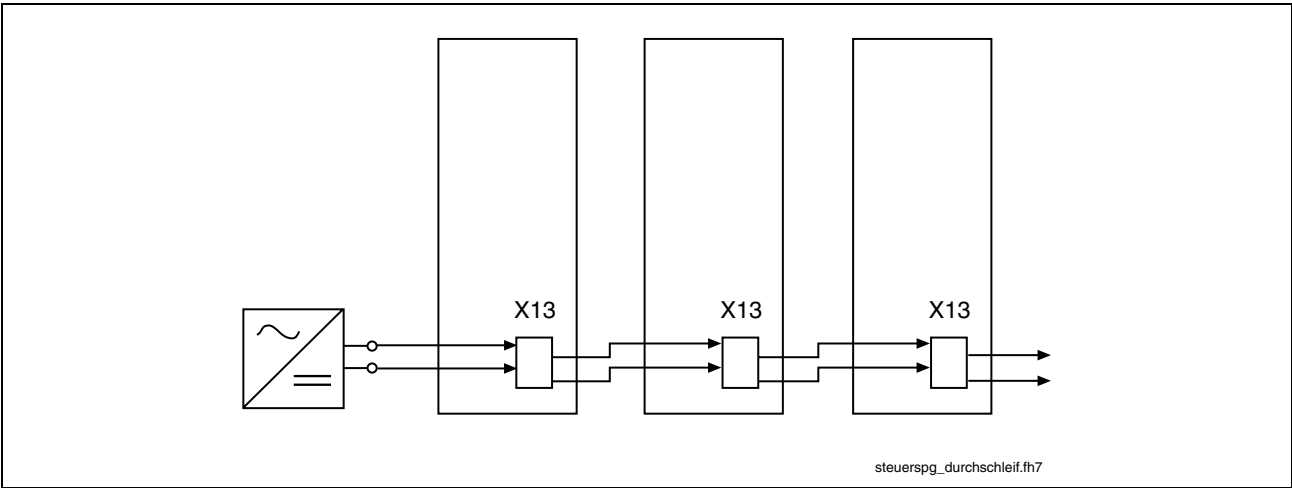
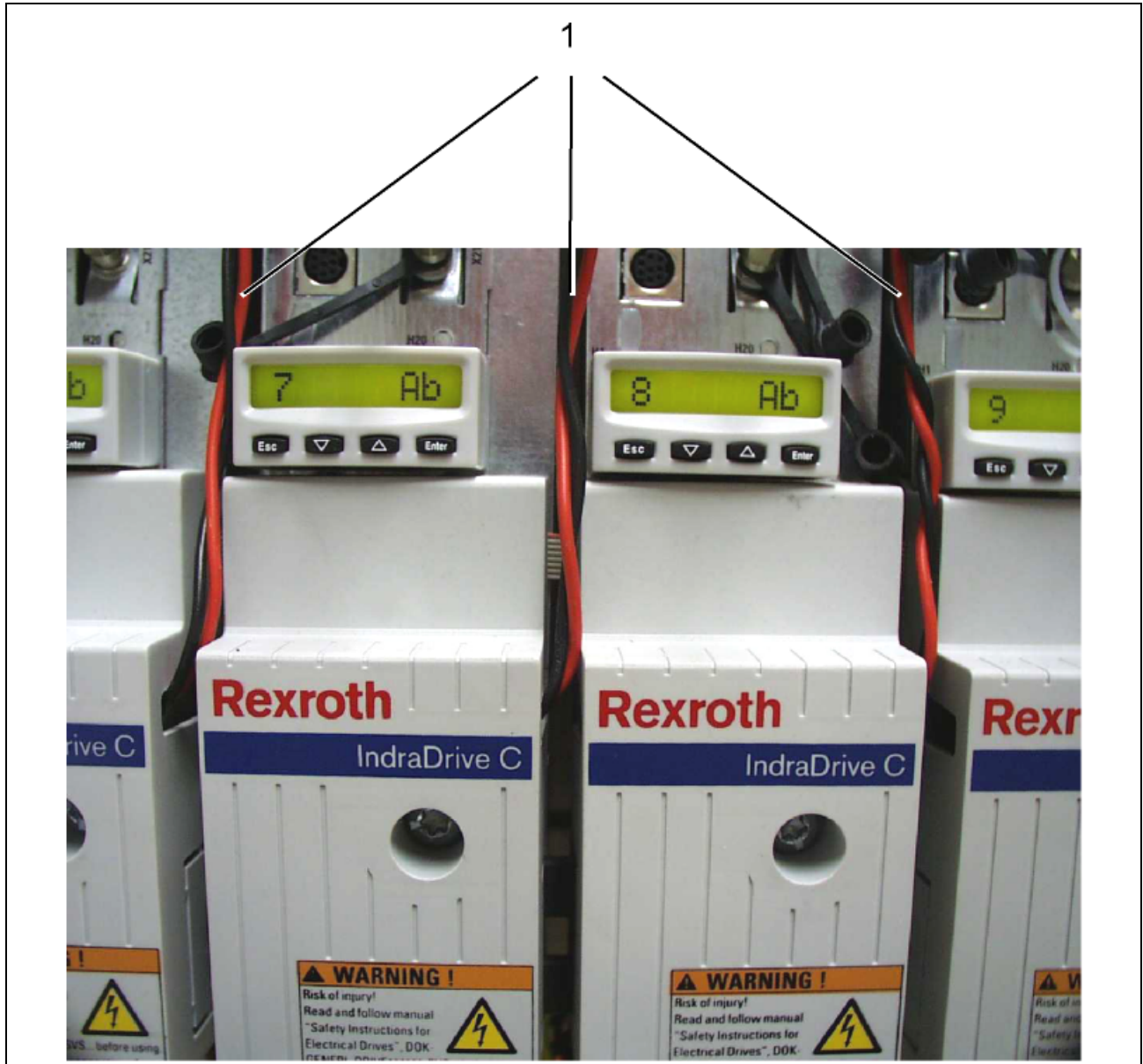


Fig. 7-48: 控制电压循环

备注： 当控制电压循环时, 注意连接的负载能力 (见上).

控制电压电源是从上方连接到X13连接器上的.
(参阅以下图形).



1: 控制电压电源的线路

Fig. 7-49: X13上的控制电压电源

直流母线（L+， L-）

直流母线连结

- 几个驱动控制器
- 驱动控制器与附加部件, 为了
 - 通过直流母线电容器元件来增加储存的功率
 - 通过直流母线电阻器元件来增加允许的制动电阻器的连续输出

设计

直流母线是通过母线排与螺钉 (M6) 连结到驱动控制器的前面的. 依据驱动控制器的宽度有不同的母线排长度.

固定力矩

6 Nm

直流母线线路

在不能使用直流母线来建立连接的特殊情况下, 应该使用最短的绞线电缆来建立连接.

绞线电缆的长度	max. 2 m
电缆横截面	min. 10 mm², 但不要小于输入电源线的横截面
电缆保护	通过总电源内的保险丝
对地面的单线的电压稳定度	≥ 750 V (e.g., 线型 - H07)



CAUTION

小心电压电弧！

⇒ 如果驱动控制器被成套安装在控制箱内, 直流母线与驱动控制器之间应该正确连接. 否则有电压电弧的危险.
(参阅13-19)

地线连接

接地连接 (接地) 必须采用两种接法, 通过:

- 通过 X3 连接
 - 和 –
- 设备的后板. 为了确保接地连接, 控制箱内的安装表面必须是裸露的并与地面连接.

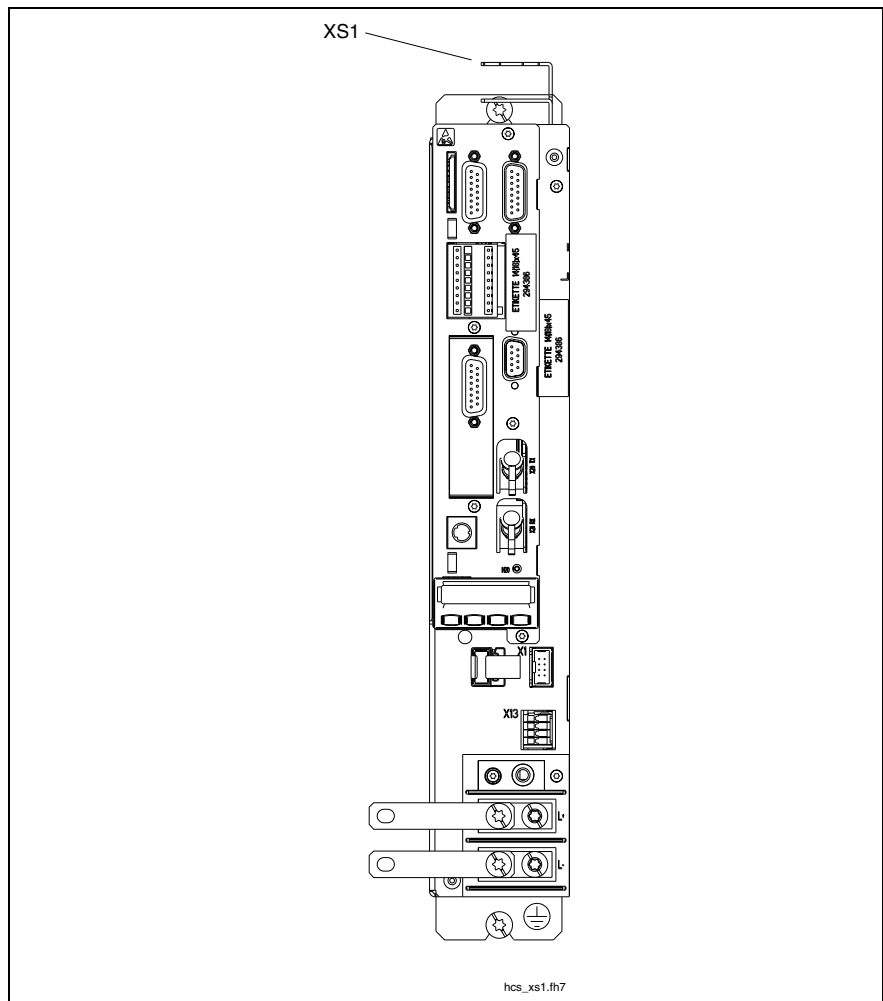
XS1, 屏蔽连接(控制线)

Fig. 7-50: 屏蔽连接 XS1

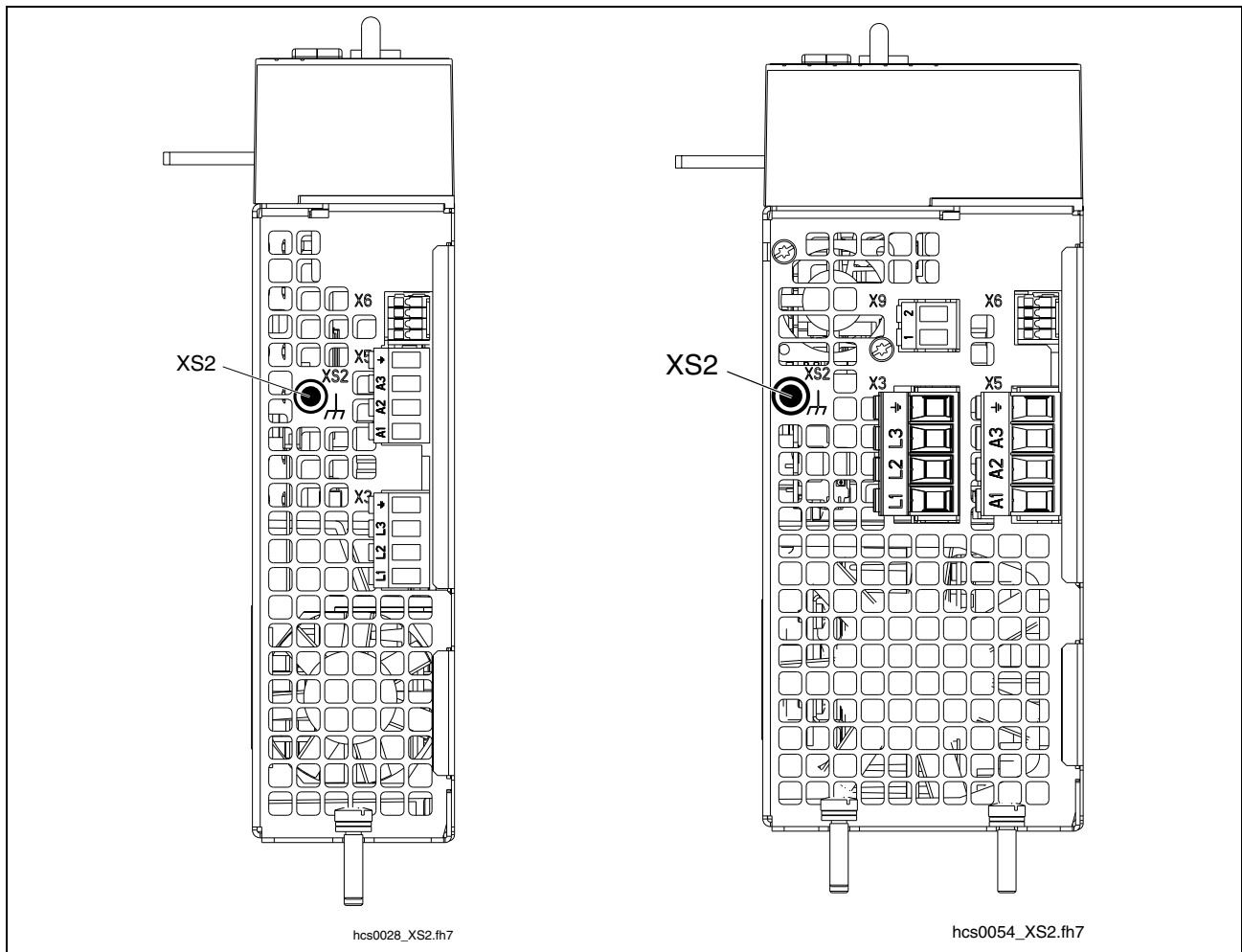
与控制部分相连电缆的屏蔽连接.

备注: 总是用一个大的金属表面的屏蔽连接将电缆屏蔽连在一起.

**CAUTION**

过高的输出温度可能导致损坏!

⇒ 注意驱动控制器顶端的输出温度.

XS2, 屏蔽连接(电机电缆)**Fig. 7-51: XS2**

XS2 是用来安装电机电缆的屏蔽连接的附件HAS02.1 的. (参阅13-6).

7.6 接触防护装置



WARNING

50V以上的带电部件引起的致命的触电！

⇒ 应该给每个驱动控制器安装适当的接触防护装置。

⇒ 不要安装损坏了的接触防护装置。

⇒ 及时用完好的接触防护装置替换坏的。

可挖剪部分

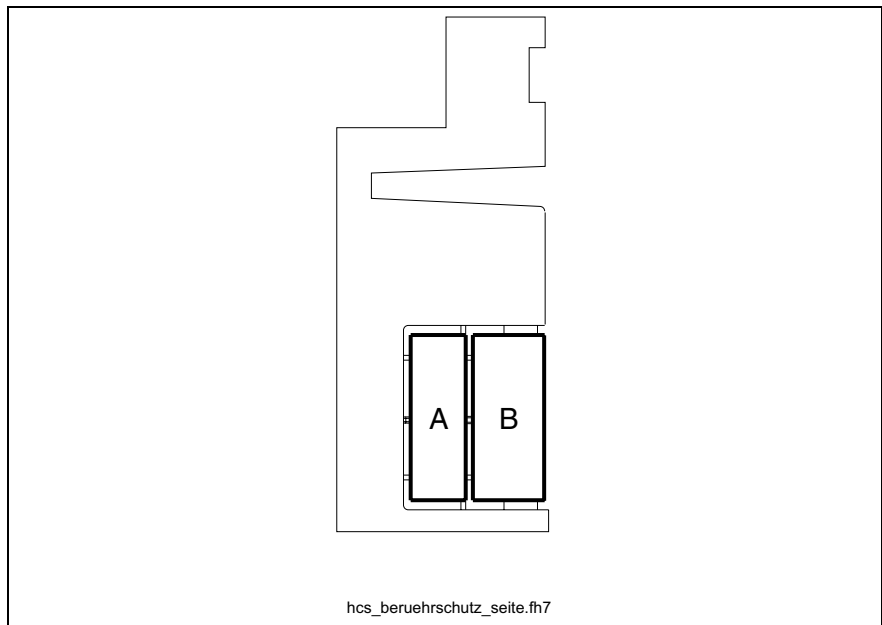


Fig. 7-52: 接触防护装置的可挖剪部分



WARNING

50V以上的带电部件引起的致命的触电！

⇒ 你应该为接触提供尽可能好的保护. 因此尽可能小部分的保留接触防护装置上的可挖剪部分。

⇒ 必要时可以剥离可挖剪部分

- 如果直流母线与控制电压是用母线排连结起来的话, 可挖剪部分B(见图)可以剥离接触防护装置。
- 如果直流母线与控制电压是用电缆连结起来的话(如当驱动控制器多排排布时), 可挖剪部分A, B(见图)都可以剥离接触防护装置。
- 驱动控制器内互相连接成一排的第一个与最后一个传动控制器上, 不应该有任何可挖剪部分在接触防护装置外侧剥离。

安 装

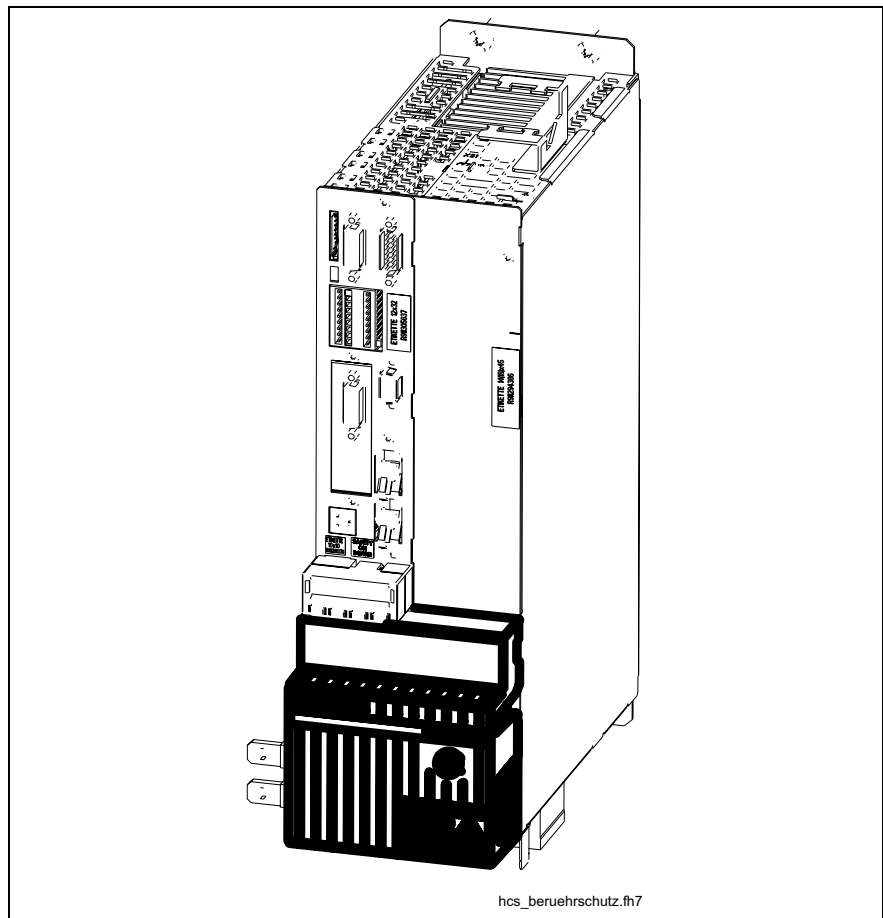


Fig. 7-53: 接触防护装置

完成接线后一定要安装接触防护装置

备注： 可能损坏接触防护装置！
防护装置的固定螺丝的最大力矩为2.8 Nm.

固定力矩 2,8 Nm

8 电源连接

8.1 概述

备注： IndraDrive C的驱动控制器必须永久连接电源.

连 接 参阅7-24上的“X3, 母线连接”

滤 波 备注： 电源滤波器符合EMC的限制. 查询相关信息请参阅产品设计手册“驱动与控制系统的电磁兼容性(EMC)”
资料编码 DOK-GENERL-EMV*****-PRxx.

8.2 电源的接地条件

接地的三相电源 驱动控制器可以运行在零电位的星形连接或外部导体的三相电源下.

不接地的三相电源 不接地的母线(IT母线)面临着不允许的相位出现过压的危险. 驱动控制器可以通过以下办法来防止过压

- 通过用一个绝缘变压器连接驱动控制器(输出侧星形连接并且电源单元的PE连接在一个共享的接地排)
- 或 -
- 通过一个过压抑制器来保护设备.

用一个绝缘变压器连接驱动控制器可以对过压提供最好的防护, 同时提供最好的安全操作.

过 压 驱动控制器相位与地面之间的周期性和瞬时过压并不超出“电气数据”内所规定的数值.

备注： 如果存在更高的过压现象, 应该在控制箱内使用超压抑制器来限制它.

备注： 电源电压超过规定的范围时需要使用降压变压器.

8.3 电源的选择

单一电源供电

只要电源电压提供给一个HCS02.1驱动控制器或者一个带有附件的HCS02.1驱动控制器，“单一电源供电”就是标准的电源供应。

单一电源供电的特点是，电源电压是通过独立的电源连接到HCS02.1驱动控制器上的。

单一电源供电的排列

备注： 不允许通过独立的导线将驱动控制器的直流母线与电源相连！

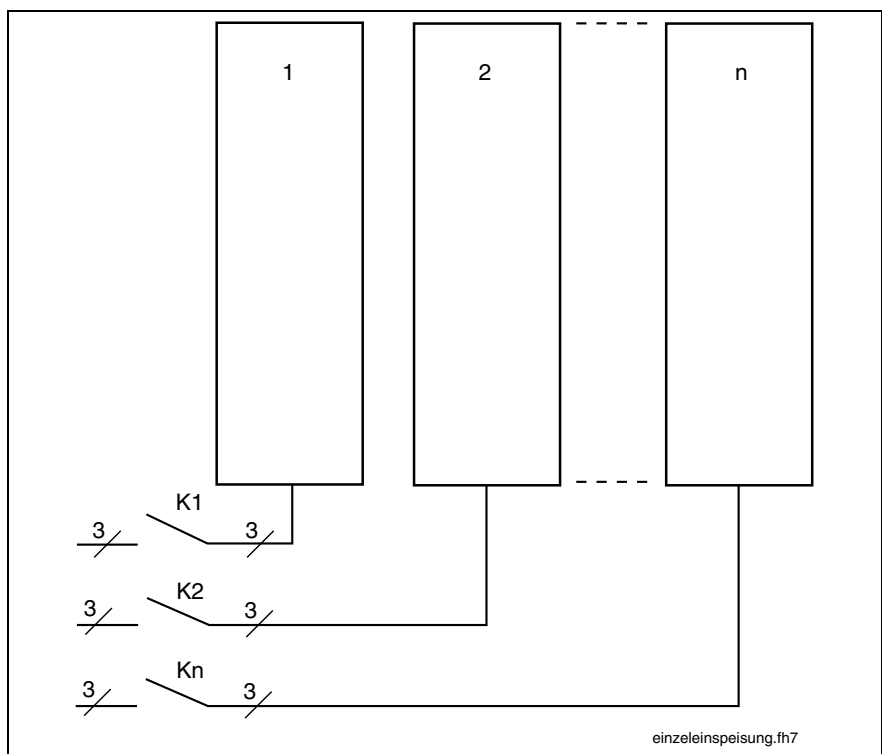


Fig. 8-1: 单一电源供电

备注： 除了电源连接外，以下连接也要接上：

- 控制部分的Bb接触(参阅产品设计手册的控制部分)
- 控制电压
- 接地线

备注： 具体设备的功率数据适用于每个驱动控制器，尤其是允许的直流母线连续功率与连续再生功率。

组合供电

当多个HCS02.1驱动控制器由同一个电源供应电压时,“组合供电”是标准的电源供应。

组合供电的特点是,电源电压是通过共同的电源连接到HCS02.1驱动控制器上的。

组合供电分为:

- “有直流母线连接的组合供电”
- “无直流母线连接的组合供电”

对于不同的需求,这两种可选择的供应方式有它们各自的优点。

排列无直流母线连接的组合供电电源

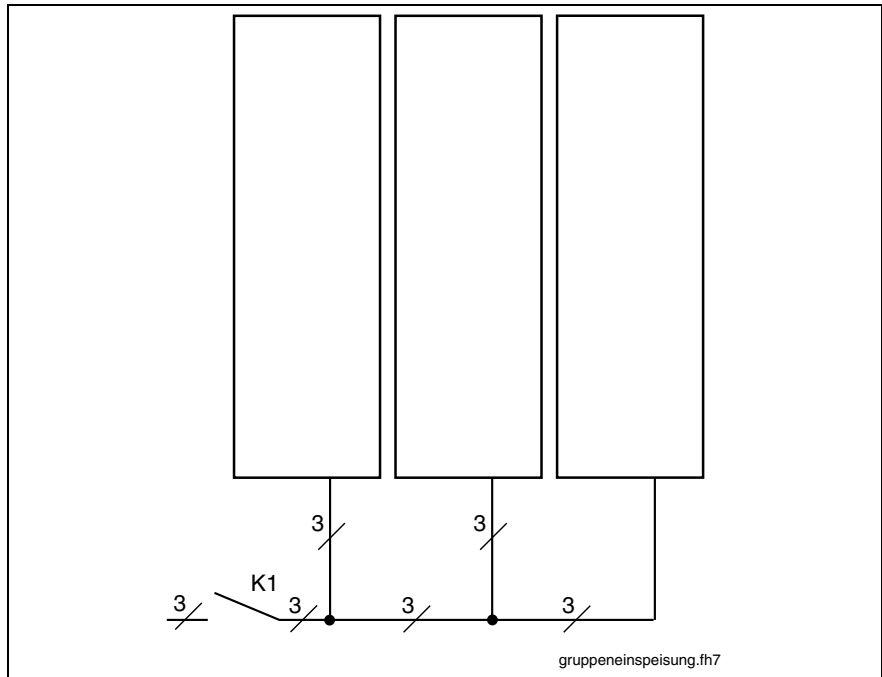


Fig. 8-2: 无直流母线连接的组合供电电源

备注: 除了电源连接外,以下连接也要接上:

- 控制部分的Bb接触(参阅产品设计手册的控制部分)
- 控制电压
- 接地线

备注: 具体设备的功率数据适用于每个驱动控制器,尤其是允许的直流母线连续功率与连续再生功率。

排列有直流母线连接的组合供应电源

备注： 对于设备HCS02. 1E. 在直流母线上增加可用的再生功率与制动电阻功率.

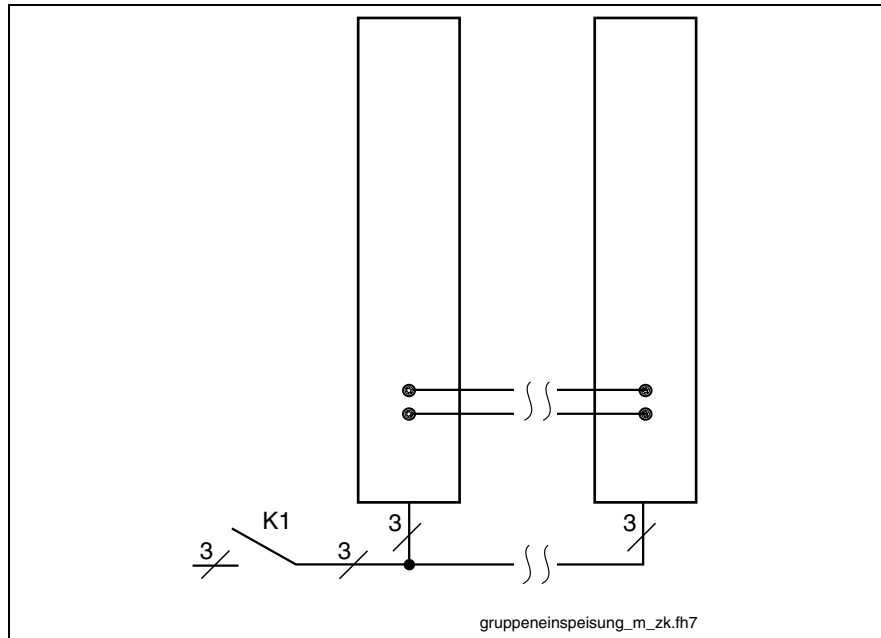


Fig. 8-3: 有直流母线连接的组合供应电源

备注： 除了规定的直流母线上的驱动控制器的连接外, 以下连接也要接上:

- 控制部分的Bb接触(参阅产品设计手册的控制部分)
- 控制电压
- 模块总线
- 接地线

备注： 为了达到驱动控制器电源输出的平衡负荷分布, 与驱动控制器相连的连接线应该尽可能的具有相同的阻抗. 从线路的普通节点开始, 你必须保证

- 供应线的长度
 - 供应线的横截面
- 相同.

备注： 当公共直流母线达不到设备的功率数据总和的时候, 这将显著地用于连续直流母线功率 $P_{DC \text{ cont}}$ 与连续再生功率 P_{BD} . 两个功率数据都以减少的形式算入其中. 减少的量取决于类似操作相应的对比因素. (参见电气数据).

中枢供电

当几个驱动控制器的电源来自与同一个驱动控制器的共用直流母线的时候，称为“中枢供电”。

“中枢供电”的特征是电源单元通过单条电源线连接至驱动控制器实现电源供给的。

中枢供电的备注

“中枢供电”是连接在驱动控制器上的单相/三相输入线上的，具有最高的电流类型。

排列中枢供电电源

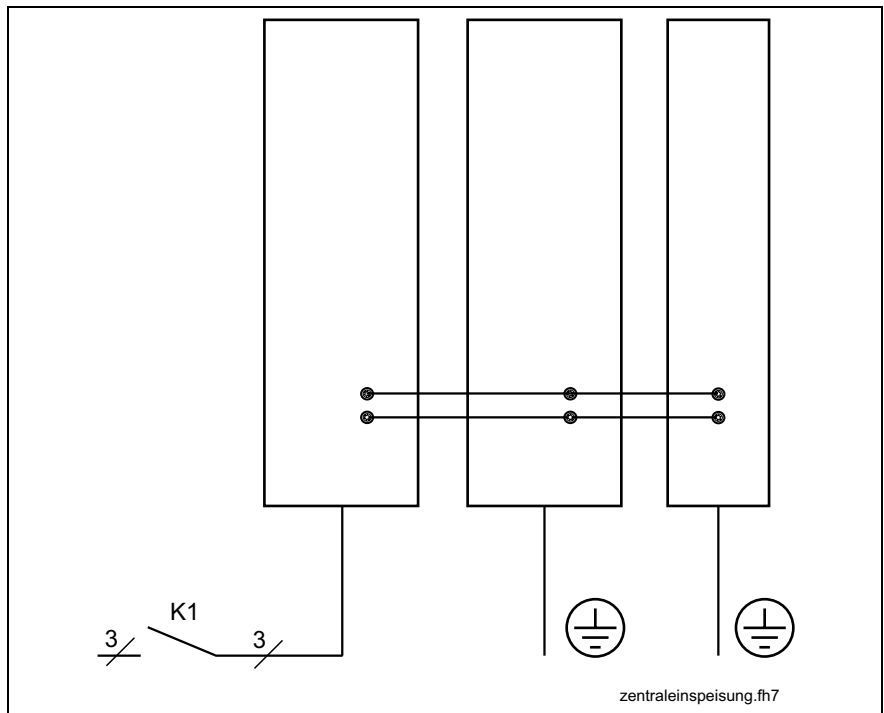


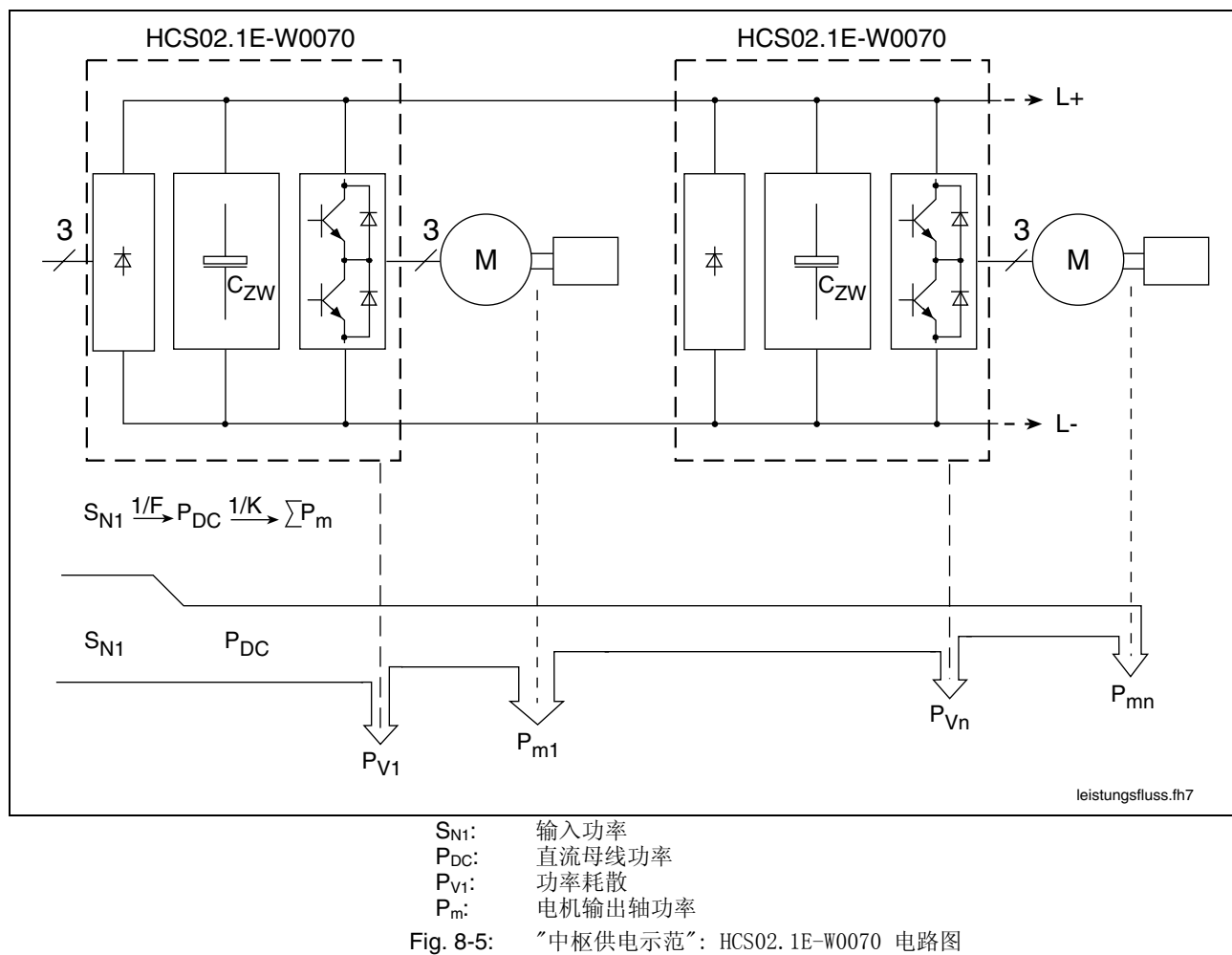
Fig. 8-4: 中枢供电

备注：除了规定的直流母线上的驱动控制器的连接外，以下连接也要接上：

- 控制部分的Bb接触(参阅产品设计手册的控制部分)
- 控制电压
- 模块总线
- 接地线(与防护系统相连)

备注：在公共直流母线上，连接至电源单元的HCS02.1驱动控制器的直流母线连续功率 $P_{DC \text{ cont}}$ 是可用的。可用的连续再生功率 P_{BD} 小于设备连续再生功率的总和。差值取决于类似操作相应的对比因素（参阅电气数据）。

“中枢供电示范”: HCS02.1E-W0070 电路图



8.4 单条直流母线上的驱动控制器与附加部件的数目

IndraDrive C的部件数目

在IndraDrive的各种产品中, C型号的驱动控制器可以在机箱内用公共的直流母线连接其它部件一起组合运行。

备注: 安装在一条直流母线上的带有制动电阻器的元件总数不得超过12个. 在这个数目内以下的连接才是可行的.

相关设备的直流母线通过以下常用方式连接.

	单条直流母线上最大的部件数目 (包括中枢供电单元)				
	HCS02.1			HAB02.1	HAB02.1
	W0070	W0054	W0028		
通过 W0070的中枢供电	1	1	5	1	tbd*
通过带母线扼圈的W0070的中枢供电	1	2	8	1	t bd
通过 W0054的中枢供电	不允许	1	4	1	tbd
通过带母线扼圈的W0054的中枢供电	不允许	1	6	1	tbd
通过 W0028的中枢供电	不允许	不允许	不允许	1	tbd
用直流母线连接的组合供电	4	6	8	1	tbd

* tbd = 在准备
Fig. 8-6: 单条直流母线上最大的部件数目

例 子 通过带母线扼线的 HCS02.1E-W0070 的中枢供电:

- 8 * HCS02.1E-W0028
- 2 * HCS02.1E-W0054
- 1 * HCS02.1E-W0070
- 1 * HLB01.1C

带有制动电阻器的部件数目: 12

所有部件的数目: 12

备注: 使用较高的额定电流的驱动控制器可以用较低额定电流的驱动控制器代替.

备注: 直流母线连接的相同型号的HCS02.1驱动控制器只能应用组合供电。



损坏驱动控制器！
⇒ 不要超过允许的直流母线的峰值与连续功率。

IndraDrive M的部件数目

在IndraDrive的各种产品中, C型号的驱动控制器可以在机箱内用普通的直流母线与M型号的驱动控制器一起操作。

下表显示了通过HCS02.1设备实现中枢供电的情况下，公共直流母线上所允许的IndraDrive M部件的最大数目。

	当中枢电源是通过HCS02.1来提供的时候, 共同的直流母线上所允许的IndraDrive M部件的最大数目.					
	HMS01.1N			HMD01.1N		
	W0036	W0020	W0012	W0036	W0020	W0012
不通过带母线扼圈的W0070的中枢供电	1	1	不允许	1	1	1
通过带母线扼圈的W0070的中枢供电	1	1	2	1	1	2
通过 W0054的中枢供电	1	1	1	不允许	1	1
通过带母线扼圈的W0054的中枢供电	1	1	2	不允许	1	2
通过 W0028的中枢供电	不允许	不允许	不允许	不允许	不允许	不允许
用直流母线连接的组合供电	不允许	不允许	不允许	不允许	不允许	不允许

Fig. 8-7: 公共的直流母线上所允许的IndraDrive M部件的最大数目。

备注： 在公共直流母线上，与HCS 驱动控制器一起运行HMS 和 HMD驱动控制器的时候要求另外的电容. 处于这个目的需要使用附加的电容模块或电容器。

排列设备的时候请特别注意电源滤波器的选择。

注： HMS01.1 和 HMD01.1 驱动控制器高电流可以替代低电流型号。

下列 IndraDrive M 设备可以增加到已经存在的HCS02.1驱动控制器，其允许的最大值根据下列原则。

- HMS01.1N-W0036 替代 HCS02.1E-W0054 或更高
- HMS01.1N-W0020 替代 HCS02.1E-W0028 或更高
- HMS01.1N-W0012 替代 HCS02.1E-W0028 或更高
- HMD01.1N-W0036 替代 2*HCS02.1E-W0054 或更高
- HMD01.1N-W0020 替代 2*HCS02.1E-W0028 或更高
- HMD01.1N-W0012 替代 2*HCS02.1E-W0028 或更高

表中IndraDrive C驱动控制器的最大数值指公共直流母线



CAUTION

可能损坏驱动控制器！

⇒ 直流母线上不要超过允许的峰值和连续功率

无扼流器的三相电源允许的直流母线连续功率

HCS02.1E-W0012

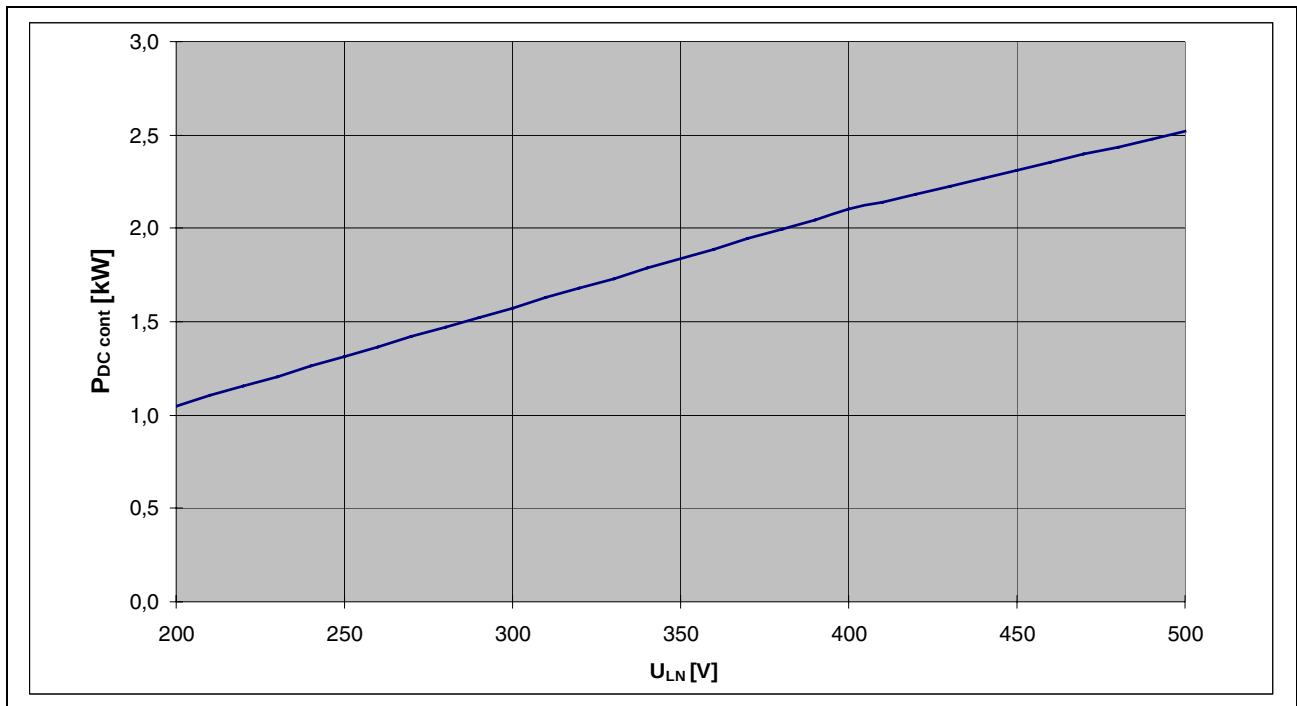


Fig. 8-8: HCS02.1E-W0012

HCS02.1E-W0028

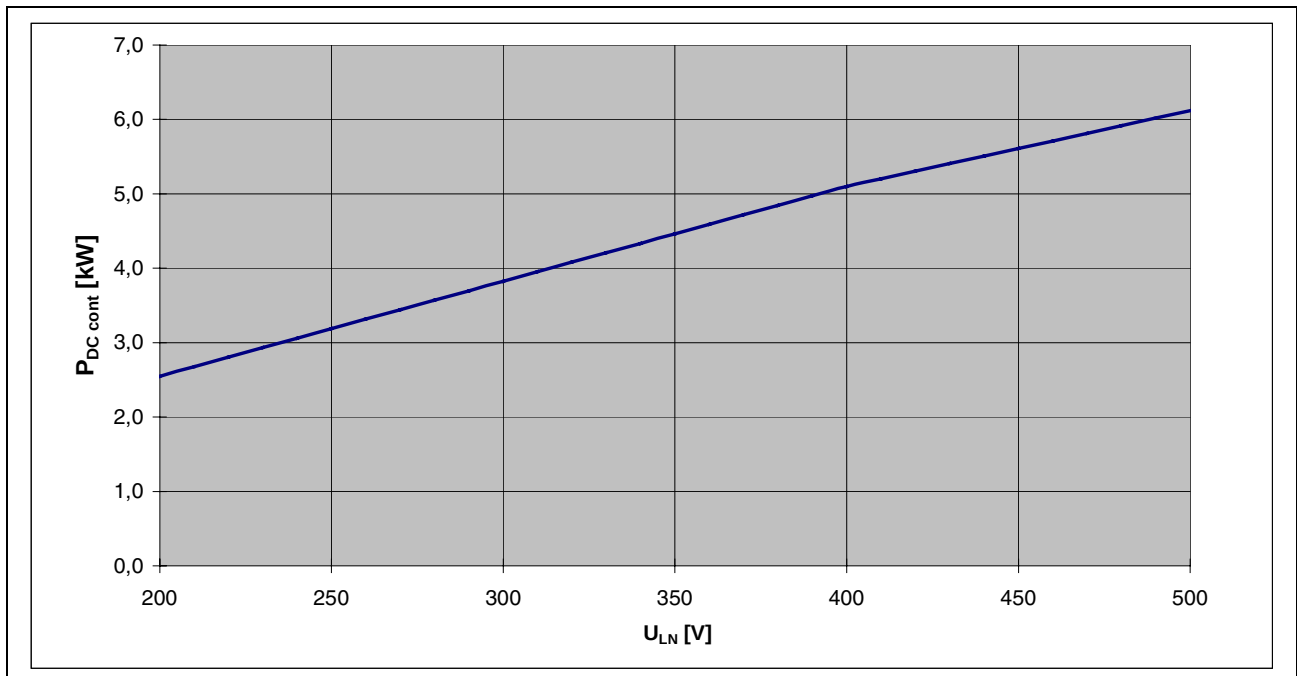


Fig. 8-9: HCS02.1E-W0028

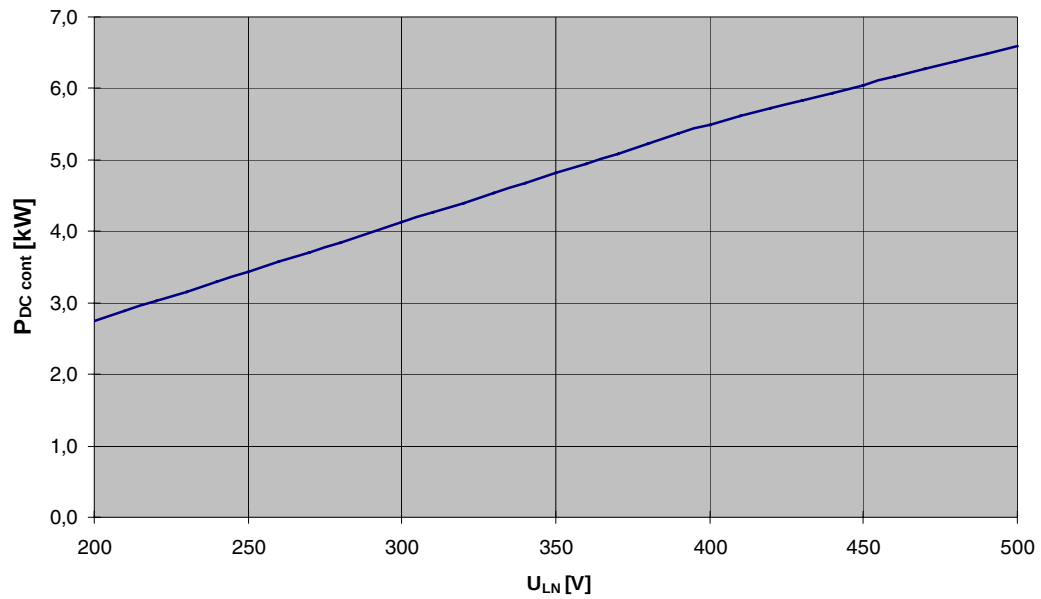
HCS02.1E-W0054

Fig. 8-10: HCS02.1E-W0054

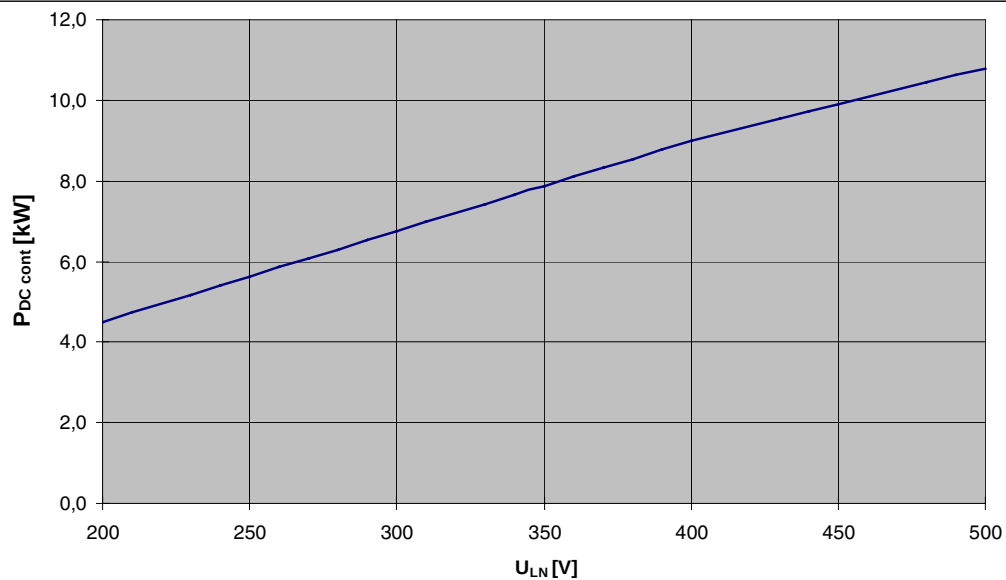
HCS02.1E-W0070

Fig. 8-11: HCS02.1E-W0070

单相电源允许的直流母线连续功率

对于单相主电源，直流母线连续功率如下图所示是允许的。

注： 经过L1和L2的单相主连接只允许单相电源！

除了特殊要求的连续功率之外，在单相运行中没有峰值功率。

单相主电源频率为50—60Hz下允许的直流母线连续功率

HCS02.1E-W0012

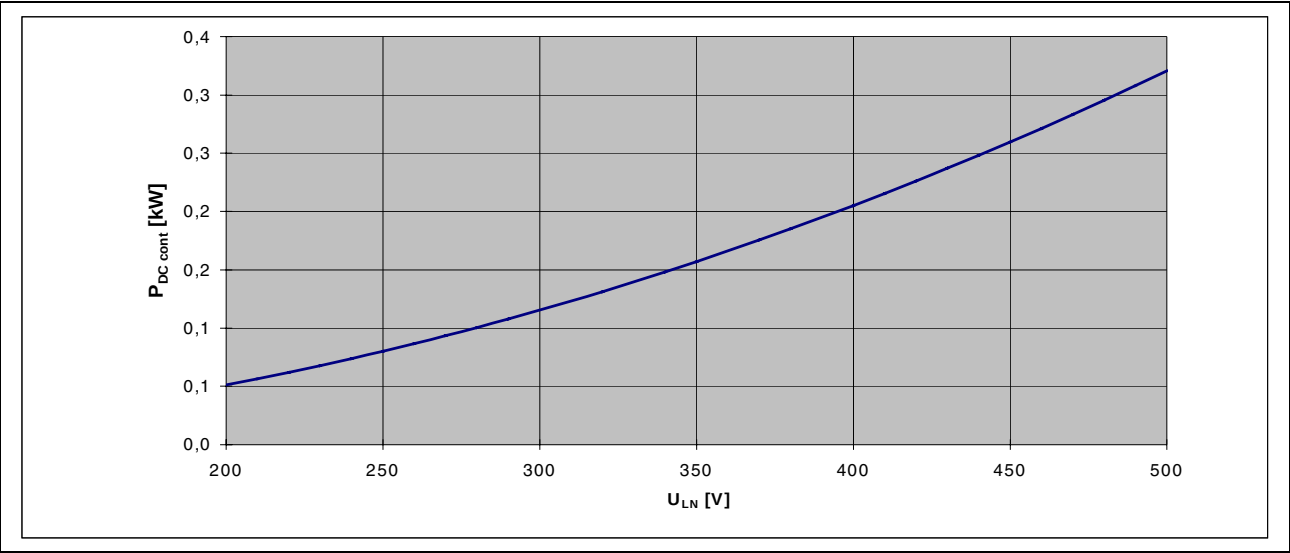


Fig. 8-12: 允许的直流母线连续功率

HCS02.1E-W0028

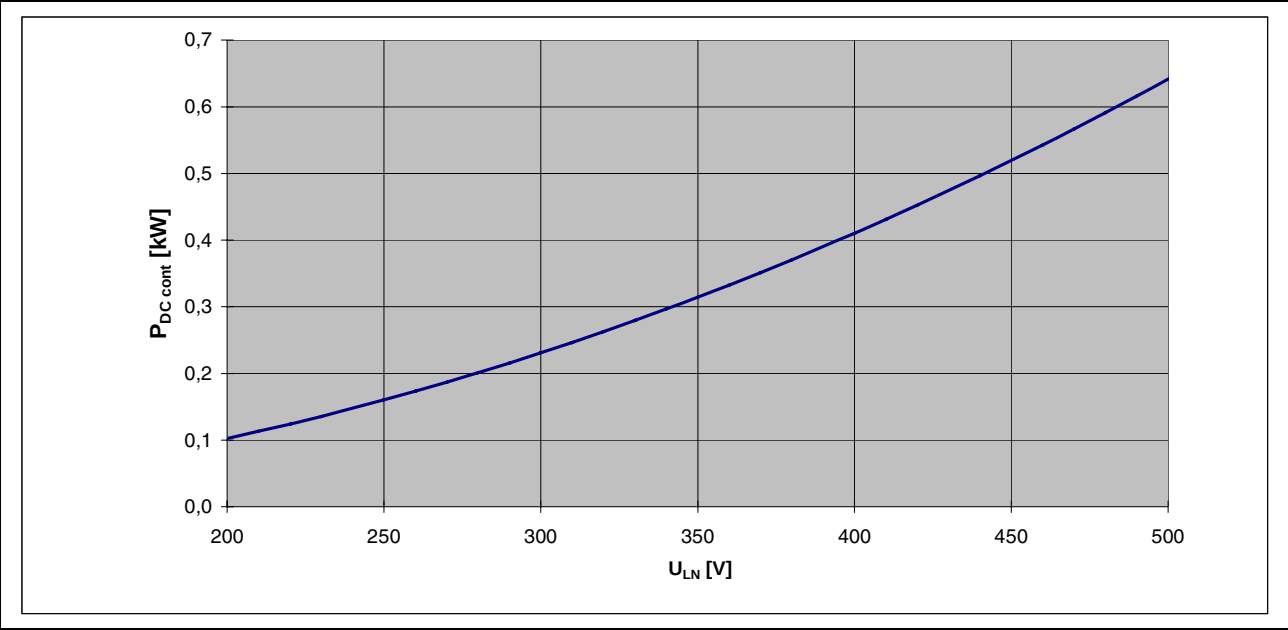


Fig. 8-13: 允许的直流母线连续功率

HCS02.1E-W0054

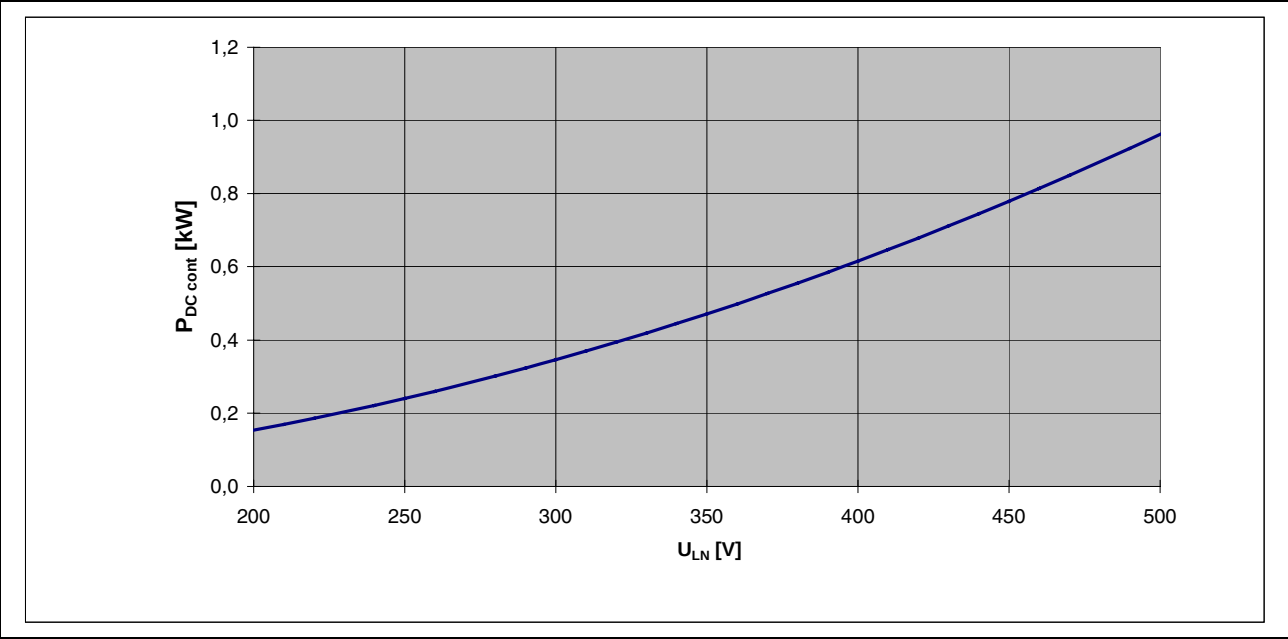


Fig. 8-14: 允许的直流母线连续功率

HCS02.1E-W0070

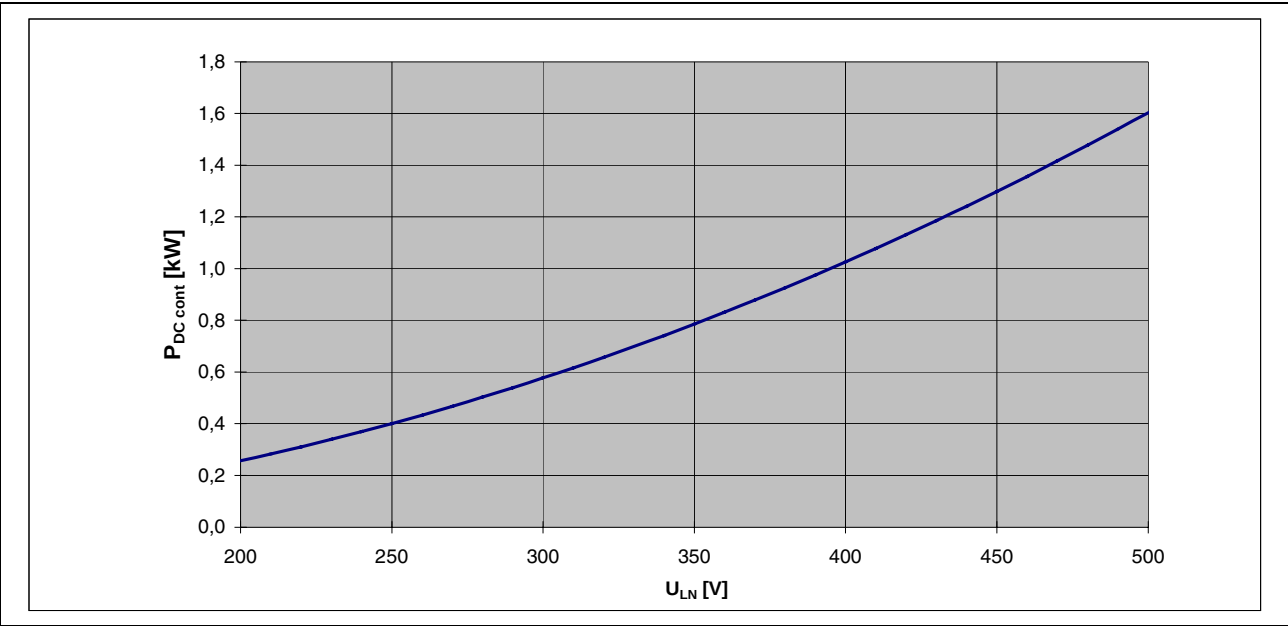


Fig. 8-15: 允许的直流母线连续功率

8.5 漏电断路器的保护作用

IndraDrive C 控制器可能使用漏电保护器 (EN 50178/1994, section: 5.3.2.3).

因为对地存在电势差，构成驱动系统的硬件将产生漏电流，且由连接在电极的漏电保护器估算漏电流。
漏电流的强度由下列变量决定：

- 使用的主滤波器
- 驱动控制器的开关频率
- 电机存在的电势差和电机电缆的长度
- 安装位置不对称的主电源

HCS02 驱动控制器的漏电保护在如下条件允许运用：

- B类漏电保护 (IEC60755)
- 漏电保护器切断电流极限 $\geq 300 \text{ mA}$
- TN-S 主电源
- 电机电缆长度最长 20 m 屏蔽设计
- 使用主滤波器
- 每一个漏电断路器只用在—个HCS02驱动控制器中
- 使用在只有Rexroth构成的电缆和滤波附件

注： 细节请参阅项目设计手册
驱动控制系统的“电气兼容 (EMC)

类型码：DOK-GENERL-EMV*****-PRxx-xx-P.

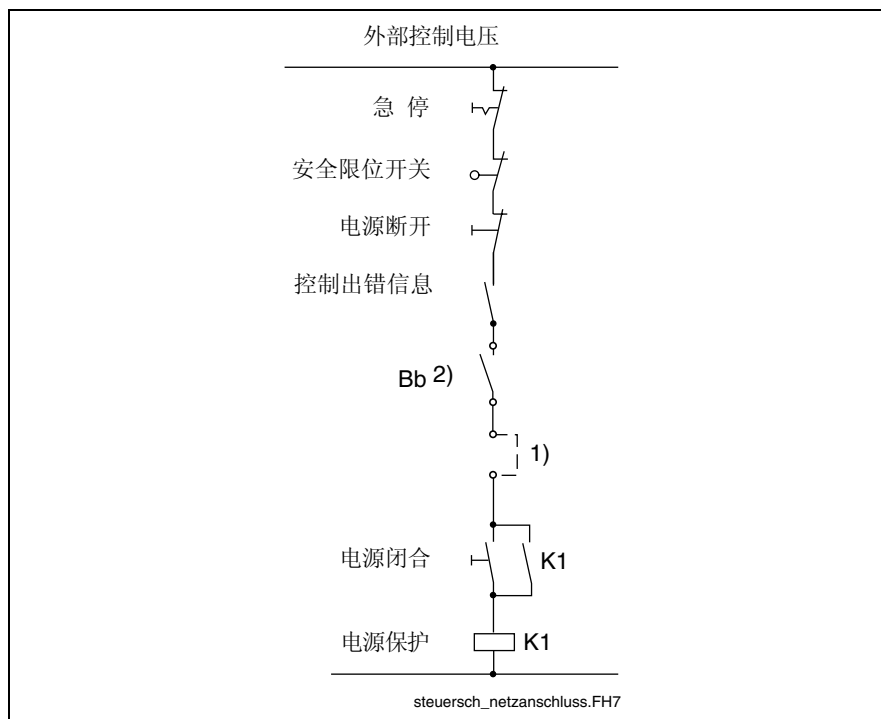
8.6 电源的控制电路

控制电路Rexroth在功能描述中提供了详细的介绍。

备注： 控制的有效性依赖于机器的功能延伸，因此这是制造厂家的责任。

信号连接操作准备

主接触器的应用必须考虑到驱动控制器的故障状态。
控制部分有一个独立的连接，目的是作为Bb触点应用条件下的配置（继电器Rel1）（参阅项目设计手册控制部分）。如果Bb触点闭合，那么驱动器将准备上电。这个触点因此是主接触器的—个前提条件。



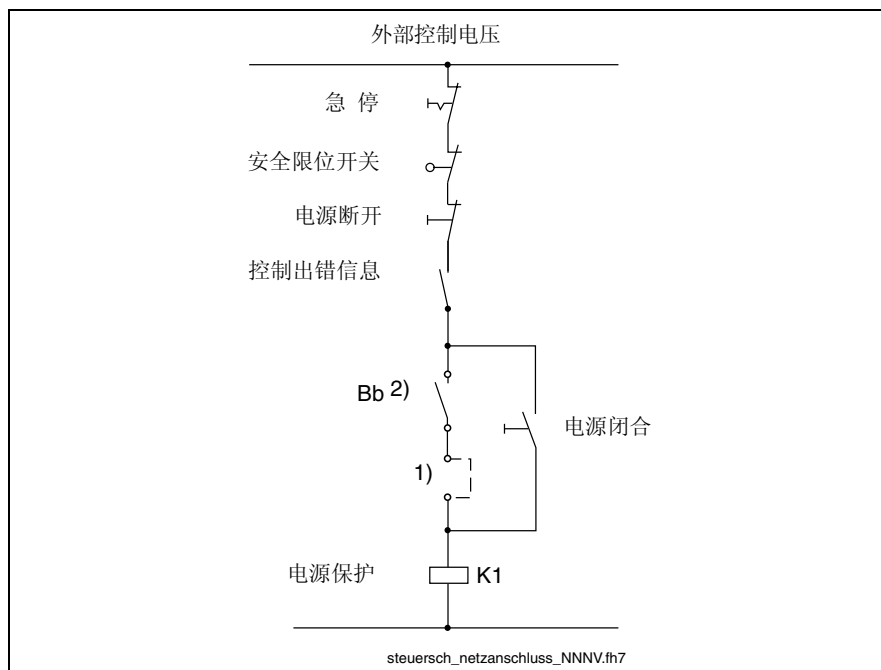
1): 结合其他电器的Bb 触点(参阅电源单元固化软件的功能描述以及P-0-0300和P-0-0861固化软件的参数说明)

2): 考虑 Bb 触点的开关容量

Fig. 8-17: 控制电路

驱动器电源24v的特殊情况

HCS02.1E-...-NNNV 驱动控制器:



1): 结合其他电器的Bb 触点(参阅电源单元固化软件的功能描述以及P-0-0300和P-0-0861固化软件的参数说明)

2): 考虑 Bb 触点的开关容量

Fig. 8-18: HCS02.1E-...-NNNV 驱动控制器的控制电路



危险!

⇒ 经过信号触点“准备动作Bb”或是其他电路的Bb触点的主连接必须保证有效隔离!

the multi-circuits of all Bb contacts must be ensured!

开关状态

参阅项目设计手册的控制部分

也可参阅“电源单元”固化软件的功能描述。

注： 当主接触器因过压断开，这个电路可以提早使Bb触点落下。用二极管的组合削弱过压作用。

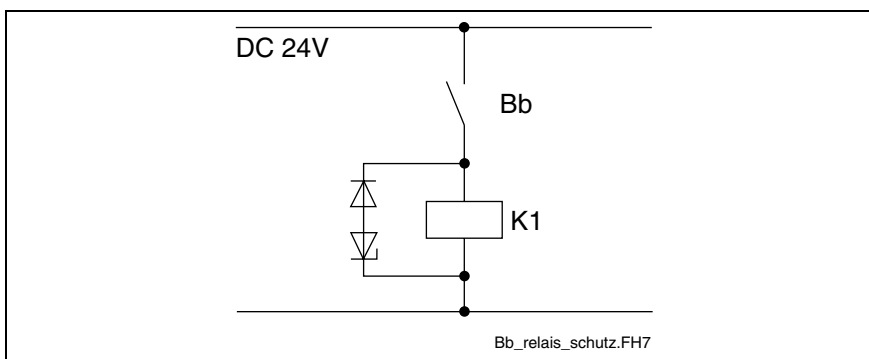


Fig. 8-16: 推荐的保护电路

变阻器和RC模块作为保护电路的使用是不允许的。变阻器老化将阻塞电流。RC模块将超过Bb触点开关容量的要求。这将导致各单元的连接失败。

注： Bb 触点的负荷极限一定要保证。交流接触器或是超过有效触点元件的负荷极限的（Bb触点等等）可以使用辅助触点控制。



危险!

⇒ 再一次动作驱动控制器之前，至少等待300ms作为主接触器的延时。

注： 设备电源24v的情况下(-NNV)，驱动控制器在主电源闭合之前必须供给外部控制电压。

注： 必须考虑驱动控制器的准备时间(参阅项目设计手册的控制部分)。在驱动控制器的准备过程中，不得通过Bb触点切断电源。

电源闭合按钮按下时，信息将会消失在控制面板上。

8.7 主接触器/保险

为动力连接选择合适的主接触器和保险，这将用到选件表格。注意所选器件的浪涌电流。

计算电源相电流

为动力连接选择合适的主接触器和保险，首先有必要计算母线的相电流。单条母线的相电流 I 取决于连接母线功率 S 。

使用下列算式计算母线功率，对于多样的控制器，添加独立功率。

$$P_{DC} = \frac{M_{EFF} \cdot n_{MITTEL} \cdot 2 \cdot \pi}{60} \cdot k$$

P_{DC} : 要求的直流母线连续功率 W

M_{EFF} : rms 扭矩 Nm

n_{MITTEL} : 预定的转速 min-1

k : 电机和控制器有效系数 = 1.25 (MKD, MHD)

Fig. 8-19: 计算直流母线功率

$$S_{LN} = \frac{P_{DC}}{\cos \varphi}$$

S_{LN} : 所连负载 VA

P_{DC} : 直流母线连续功率 W

Fig. 8-20: 计算母线负载

单相负载:

$$I_{N1} = \frac{S_{N1}}{U_{N1}}$$

三相负载:

$$I_{N1} = \frac{S_{N1}}{U_{N1} \cdot \sqrt{3}}$$

I_{N1} : 单条母线相电流 A

S_{N1} : 所连负载 VA

U_{N1} : 母线间相电压 V

Fig. 8-21: 计算单条母线相电流

计算充电涌入电流

$$I_{\text{Ein}} = \frac{U_{\text{N1}} \cdot \sqrt{2}}{R_{\text{Softstart}}}$$
$$\sum I_{\text{Ein}} = I_{\text{EinGesamt}}$$

I_{Ein}: 单位的充电涌入电流 **A**

I_{EinGesamt}: 充电涌入电流总值 **A** (与熔断值相关)

U_{N1}: 电源输入电压

R_{Softstart}: 单位的软启动电阻 (参阅相关技术数据)

Fig. 8-22: 计算充电涌入电流

备注： 计算充电涌入电流，必须考虑所有与控制电压连接的单元。

Q1 保险和K1接触器

当选择主接触器和保险时，电源的持续电流以及启动涌入电流必须被考虑。多个控制器可以使用一个保险和主接触器。每个独立驱动器的相电流与涌入电流必须累加。如果使用变压器，那么保险和主接触器必须安装在变压器的原边。

下表西门子熔断器和接触器的选择只是作为一个例子。相同规格的其他产品也可以使用。

相电流	横截面积	熔断器 (触发特性. C)	电源熔断器	可熔物 动作等级gI	主接触器	浪涌电流	中间延时 t _{Abmax}	停止延时 t _{Anmax}
(1)	(2)	(3)	(2)	(3)				
[A]	[mm²]	Current [A]	Siemens type	Current [A]	Siemens type	[A]	[ms]	[ms]
9	1,0	10	3VU1300- .ML00 or 3RV1011-1JA10	10	3TF40 or 3RT1016	54	80	120
12	1,5	16	3VU1300- .MM00 or 3RV1021-4AA10	16	3TF41 or 3RT1017	72	80	120
16	2,5	20	3VU1300- .MM00 or 3RV1021-4AA10	20	3TF42 or 3RT1025	96	110	190
22	4,0	25	3VU1300- .MP00 or 3RV1021-4DA10	25	3TF43 or 3RT1026	132	110	190
32	6,0	32	3VU1600- .MP00 or 3RV1031-4EA10	35	3TF44 or 3RT1034	186	200	120
1. 横截面积由 EN 60204 ? 安装 B1 ? 修正因素不予考虑。 2. 熔断器建议使用可以使驱动器短时间过载2分钟的。如有必要延长时间，可使用大一个规格的熔断器。 3. 设置 “2”根据 DIN IEC 60947-4: 当接触器短路，必须容易使连接点熔断								

Fig. 8-23: 熔断器Q1和主接触器K1的选择表格

- 注：

测量熔断器允许的最大值根据 C-UL（参阅“技术数据”→“功率部分 主电源”）。
- 注：

为了在过载时保护主接触器在过载电流下频繁关断，首先要经过驱动使能信号切断驱动器电源，然后断开主接触器。

电源功率与直流母线功率

下图说明了没有使用扼流圈的母线功率与直流母线功率的相互关系

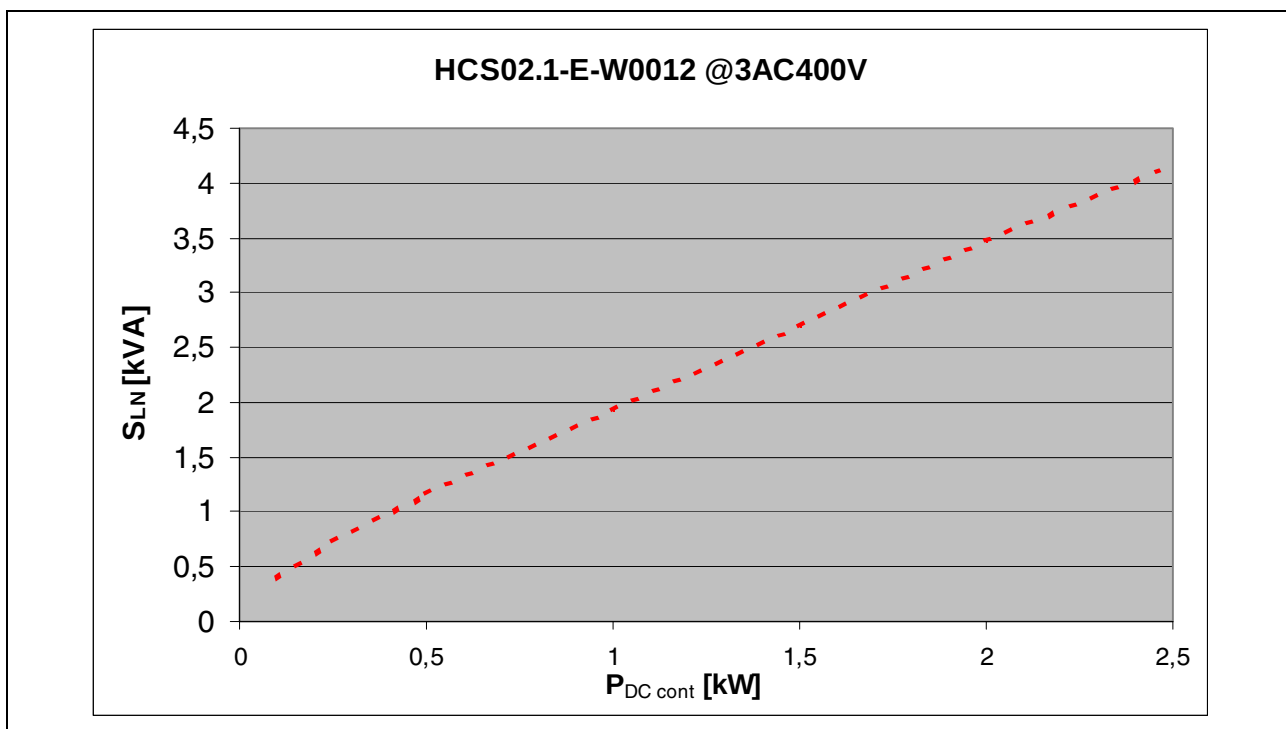


Fig. 8-24: HCS02.1E-W0012

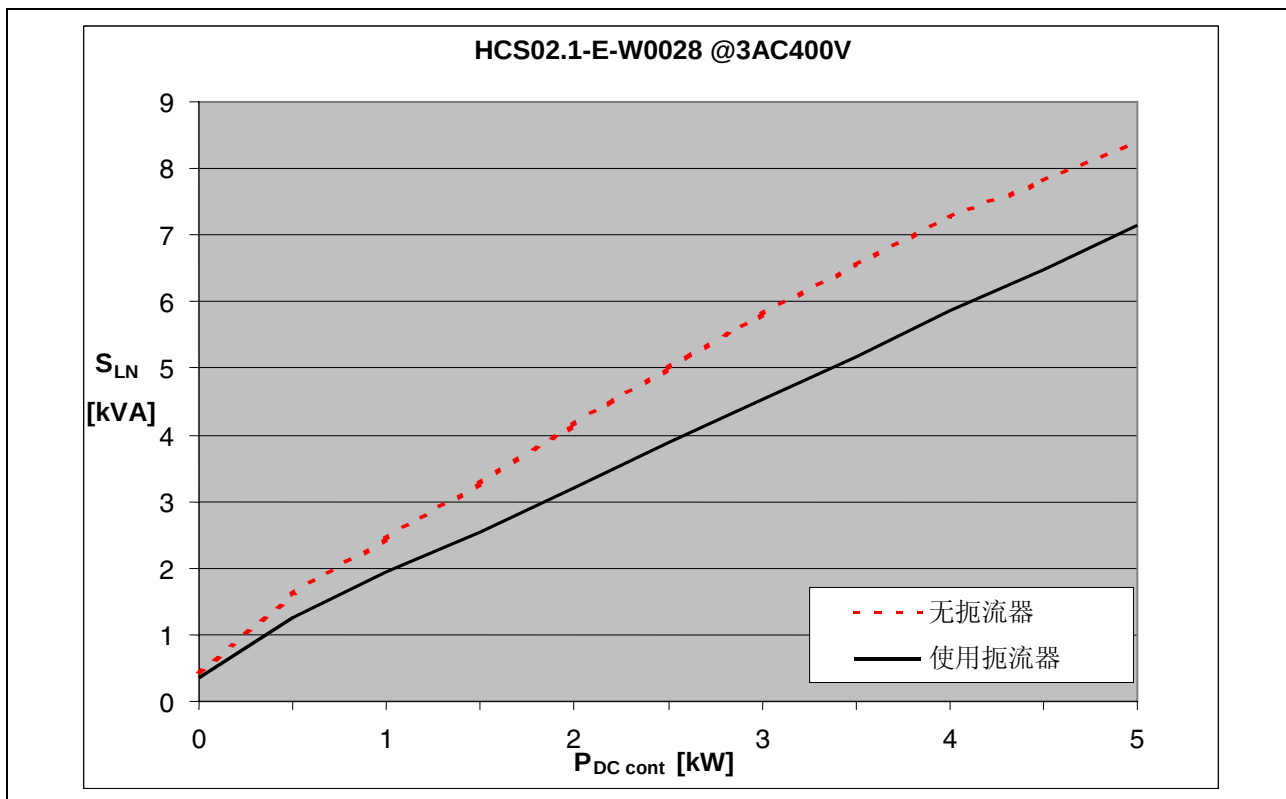


Fig. 8-25: HCS02.1E-W0028

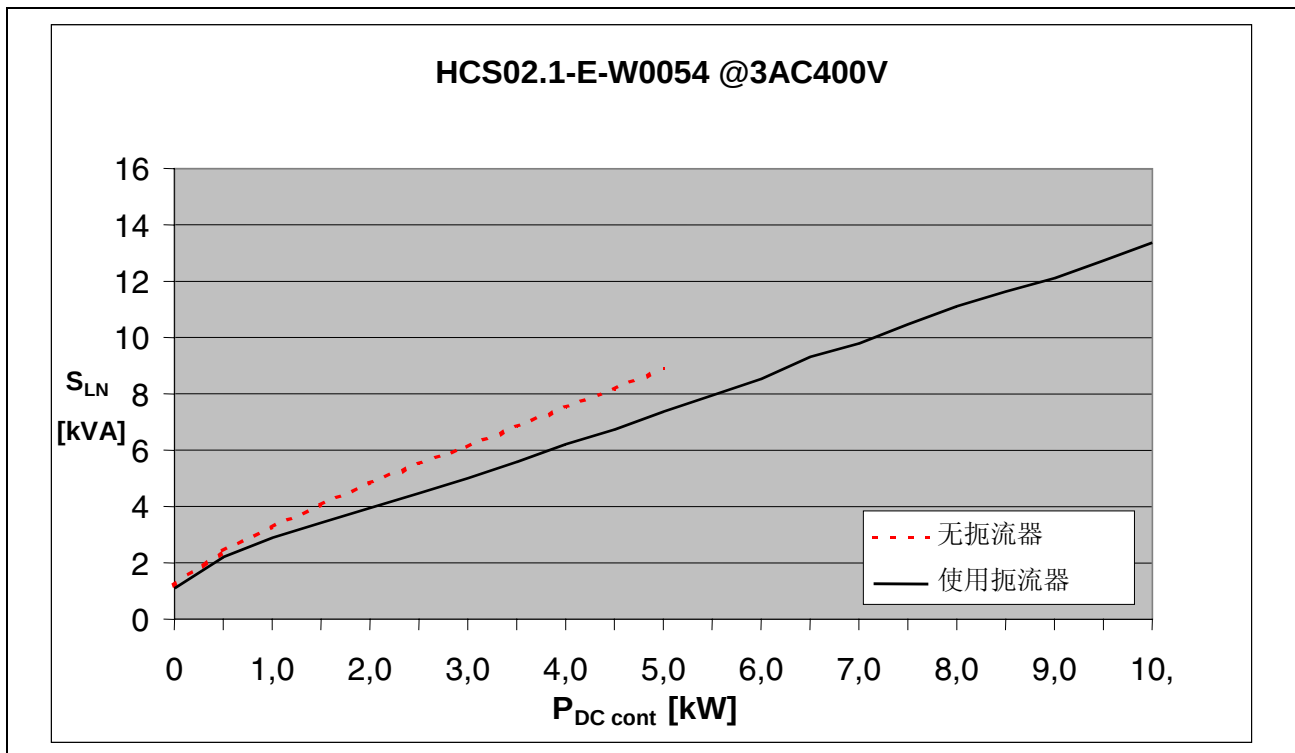


Fig. 8-26: HCS02.1E-W0054

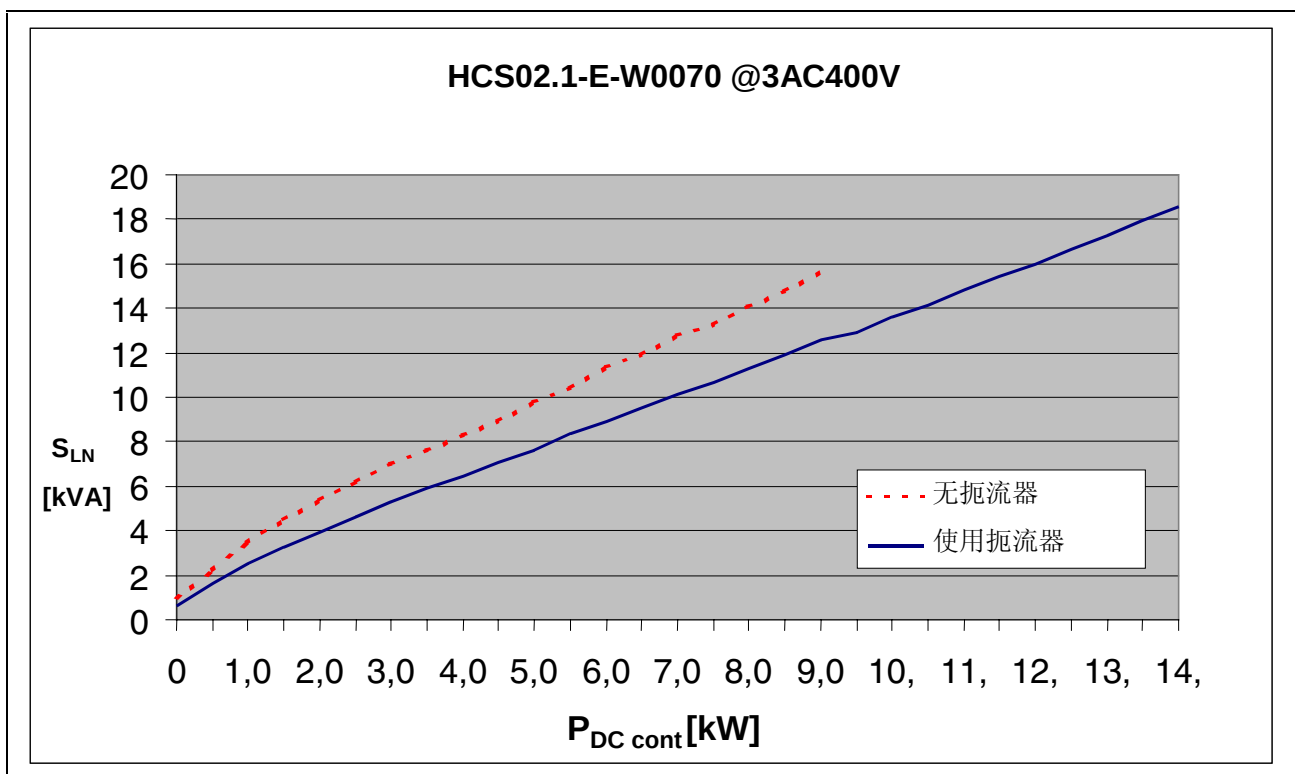


Fig. 8-27: HCS02.1E-W0070

备 注

9 附加装置

9.1 电源扼流器

鉴 认

型 号 编 码

Abbrev.
Column

1234567891011121314151617181920121314151617181920312345678910

Example: H N L 0 1 . 1 E - 0 9 8 0 - N 0 0 2 6 - A - 4 8 0 - N N N N

1. 产品

1.1 HNL = HNL

2. 线

2.1 1..... = 01

3. 设计

3.1 1..... = 1

4. 电源系统

4.1 只为供给单元 = E

4.2 只为再生单元..... = R

5. 标定自感

5.1 e.g., 980 µH..... = 0980

6. 附加选项

6.1 带电容 = C

6.2 电流补偿 = S

6.3 无 = N

7. 标定电流

7.1 e.g., 26 A..... = 0026

8. 防护等级

8.1 IP20 = A

9. 电源电压

9.1 3 AC 400 to 480V -15+10%, 50/60 Hz. = 480

9.2 3 AC 400 to 500V -15+10%, 50/60 Hz. = 500

10. 其它设计

10.1 无 = NNNN

11. 参考标准

标准 _____ 题目 _____ 版本 _____

DIN EN 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP-等级) 2000-09

Fig. 9-1: 型 号

型 号 牌

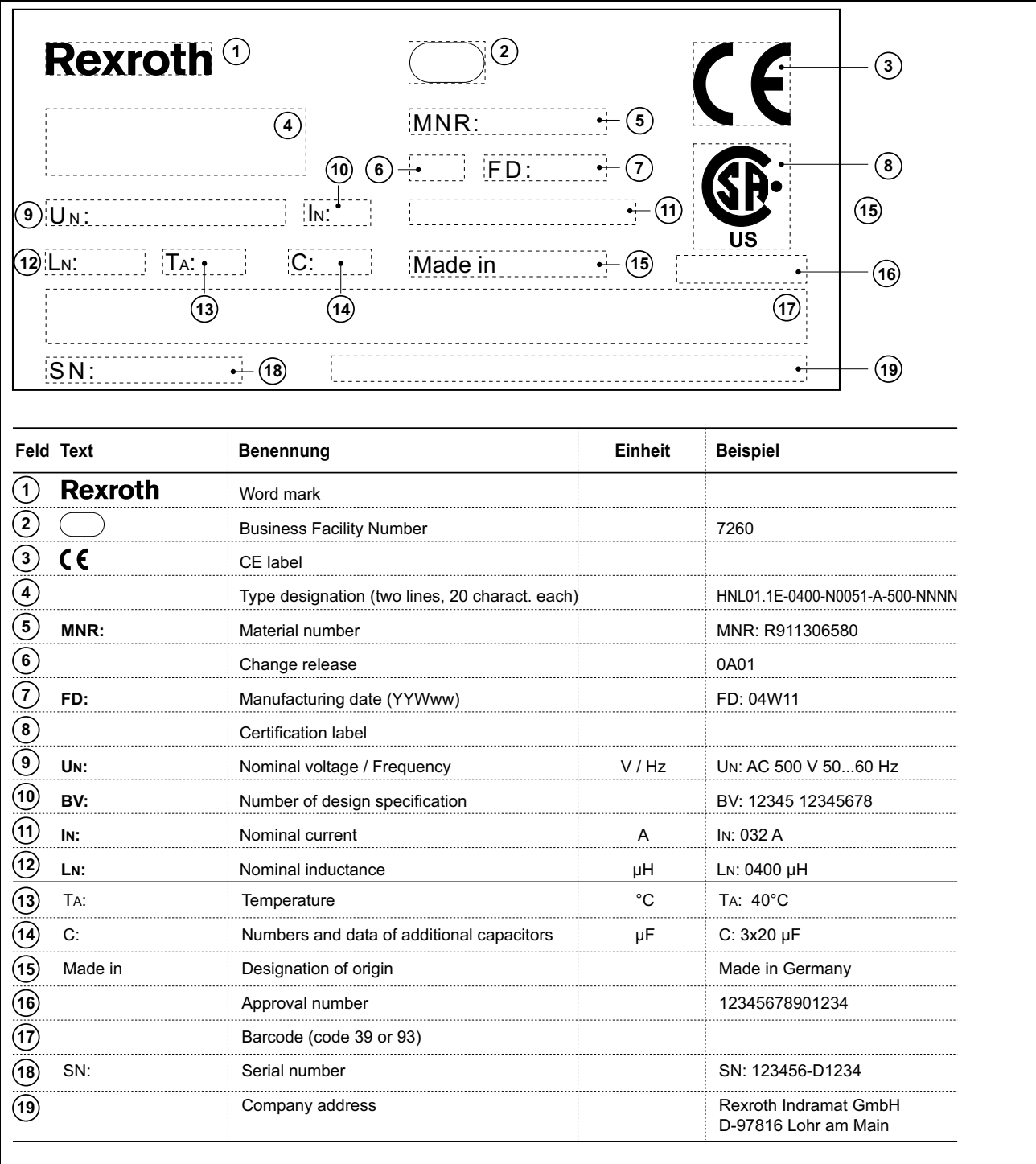
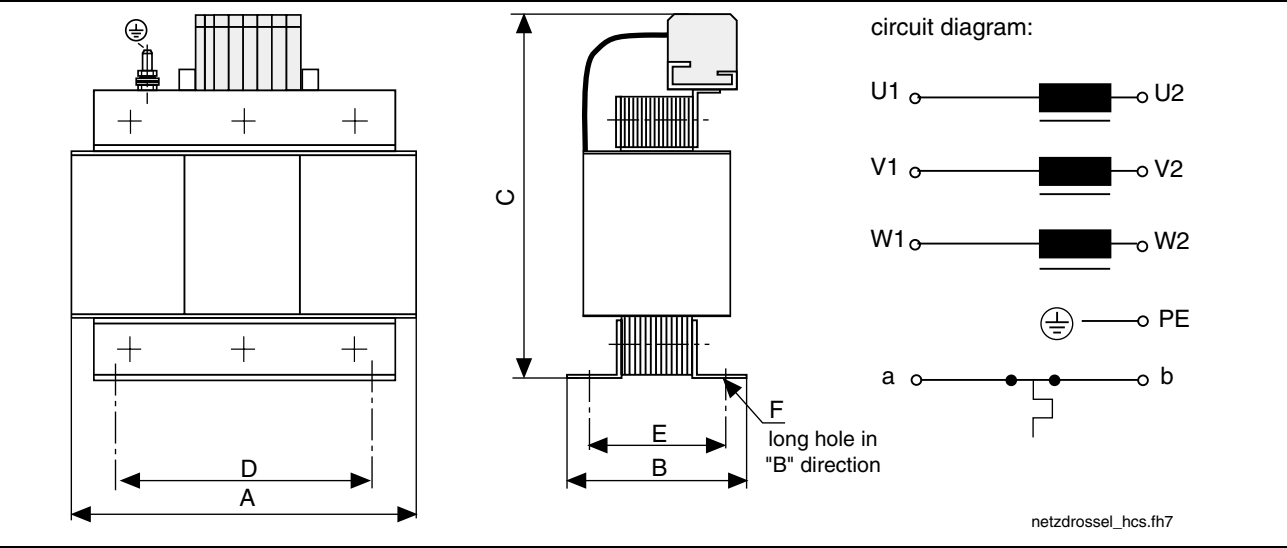


Fig. 9-2: 型 号 牌

技术数据



Mains choke	Dimensions [mm]						Weight [kg]
	A	B	C	D	E	F	
HNL01.1E-1000-N0012-A-NNNN	120	72	157	81,5	55	4,8 x 9	2,7
HNL01.1E-1000-N0020-A-NNNN	150	66	182	113	50	5,8 x 11	3,8
HNL01.1E-600-N0032-A-NNNN	150	66	182	113	50	5,8 x 11	4,5

Fig. 9-3: 机械数据

Mains choke	U_N [V]	I_N [A]	P_V [W]	L_N [μ H]	I_{max} [A]	L_{min} bei I_{max}	Cross section [mm ²]
HNL01.1E-1000-N0012-A-NNNN	500	12	45	3 x 1000	25	50% of L_N	4
HNL01.1E-1000-N0020-A-NNNN	500	20	55	3 x 1000	50	50% of L_N	6 (a, b: 4)
HNL01.1E-600-N0032-A-NNNN	500	32	80	3 x 600	80	50% of L_N	10 (a, b: 4)

Fig. 9-4: 电气数据

开关容量 1A/250V AC; 24V DC

开关温度 125 °C

备 注

10 更换设备

10.1 概要信息

诊断显示可以提供帮助和有效的故障查找，以便：

- 避免对设备的每一个部件进行广泛的故障查找导致产品停工。
- 进行没有装配和调整的假想操作
- 快速排除故障并更换不正常的部件

当将损坏的部件送至我们的客户服务部门时，请附上完整的“故障报告”。这份报告应该包括以下部分（如下），为了您的方便可以保留一份拷贝。

注： 新更换的设备器件必须与故障部件是相同的型号。为确保这一点请出示所要更换设备的完整型号。

10.2 更换设备时如何操作

注： 更换部件时请注意第三节所提到的安全说明！

更换驱动控制器

- 保存参数设定。
- 断开电源开关。
- 确保电源开关不会闭合。
- 确保驱动控制起已完全放电。



充电电容致命的电击！

⇒ 触摸未绝缘的电缆和端子之前，要等待电容器放电完毕！
然后才能在电缆上工作！

-
- 去掉接触防护装置并从驱动控制器上分离连接线。
 - 松掉固定架子上面和下面的螺钉。
 - 装上新的驱动器并拧紧螺钉。
 - 根据专用设备终端接线图为驱动器接线。
 - 安装防护装置。
 - 拷贝固化软件和参数文件到驱动控制器（参阅固化软件相关资料）。

更换电机

- 断开主电源开关。
- 确保电源主开关不会再闭合。
- 拔掉电机上的插头。

注： 当更换电机时应将显著暴露的连接端子盖上, 否则可能有机会接触冷却液/润滑液或是脏物（允许的污染级为2 根据EN50178）。

- 更换电机。

注： 更换交流伺服电机的机械操作，请注意设备制造厂家的操作说明。

- 接上电机插头。



其余轴的运动可能造成危险！

⇒ 通过电机编码器带有间接路径测量系统的伺服轴当电机更换时可能丢失参考位置！
机床坐标系统的的位置因此在更换电机之后必须重新建立！

-
- 绝对值电机编码器：重新建立参考位置。

更换电缆



带电器件电压超过50V可能产生电击！

⇒ 只有当整个装置放电后，电源连接的电缆才可以被卸下或接上！

注： 当更换电缆时，请注意机床生产厂家的操作说明。

如果你没有使用 Rexroth的标准电缆, 那么要检查并确保电缆符合机床厂家的接线端子图要求！

- 断开主电源。
- 确保电源主开关不会再闭合。
- 断开连接线。

注： 当更换电缆时应将显著暴露的连接端子盖上, 否则可能有机会接触冷却液/润滑油或是脏物（允许的污染级为2 根据EN50178）

- 更换电缆。
-



ATTENTION

错误的电源连接可能导致身体上的危害！

⇒ 连接电源线只能在干燥和洁净时。

- 接上连接端子。
-

10.3 故障报告

Rexroth Bosch Group	Fault Report for Drive Systems	Date: Report No.:		
This fault report is intended to help eliminate problems that might possibly be related to drive systems. Please fill it out carefully and send it, together with the parameter file with which the fault occurred, to Bosch Rexroth .				
Contact person: Customer (machine manufacturer): End customer: Branch of industry:	Telephone: Fax: E-mail: @			
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="151 674 759 1279"> System description: <u>Firmware</u> Firmware version: FWA- - - V -MS <u>Software:</u> DriveTop version: SWA-DTOP**-INB- V -MS Operating system: Service pack: Language: PC designation: Hardware configuration (system RAM, hard disk memory,...): </td> <td data-bbox="759 674 1444 1279"> <u>Drive system</u> Power section: Type code: - - - - Serial number: SN Hardware index: Control section: Type code: - - - - - - Serial number: SN Hardware index: Supply module: Type code: - - - - Serial number: </td> </tr> </table>			System description: <u>Firmware</u> Firmware version: FWA- - - V -MS <u>Software:</u> DriveTop version: SWA-DTOP**-INB- V -MS Operating system: Service pack: Language: PC designation: Hardware configuration (system RAM, hard disk memory,...):	<u>Drive system</u> Power section: Type code: - - - - Serial number: SN Hardware index: Control section: Type code: - - - - - - Serial number: SN Hardware index: Supply module: Type code: - - - - Serial number:
System description: <u>Firmware</u> Firmware version: FWA- - - V -MS <u>Software:</u> DriveTop version: SWA-DTOP**-INB- V -MS Operating system: Service pack: Language: PC designation: Hardware configuration (system RAM, hard disk memory,...):	<u>Drive system</u> Power section: Type code: - - - - Serial number: SN Hardware index: Control section: Type code: - - - - - - Serial number: SN Hardware index: Supply module: Type code: - - - - Serial number:			
<u>Motor</u> Type designation: Serial number: S.No. Motor encoder: Mounting position:	Additional components (e.g. control system involved, external encoder, filter, cooling system in control cabinet,...):			
Fault description (detailed description of situation before, during and after fault occurred): 				
To quickly resolve your problem we ask you to send us also the parameter set with which the fault occurred. Name of parameter set file:				

General conditions:

Mode at time fault occurred:

Operating mode ☐Parameterization mode ☐Switch phase ☐

Operating mode active at time fault occurred:

Encoder ,

7-segment display...

...after fault occurred:

...before fault occurred:

Fault status

- ☐ occurs permanently
- ☐ occurs during commissioning
- ☐ occurs sporadically
- ☐ occurs after approx. hours
- ☐ occurs with shocks
- ☐ depends on temperature

Causes

- ☐ unknown
- ☐ incorrect connection
- ☐ external cause
- ☐ mechanical damage
- ☐ loose cable connection
- ☐ moisture in unit
- ☐ foreign body in unit

Other defects

- ☐ problems in the mechanical system
- ☐ power section failure
- ☐ control system failure
- ☐ motor failure
- ☐ cable break
- ☐ defective blower
- ☐ defective feedback

Wiring / mechanical setup (e. g. length of cables, grounding, assembly,...):**Information on the machine** (e. g. operating hours, type, serial number,...):**Mains conditions** (e. g. frequency, voltage,...):**Ambient conditions** (e. g. ambient temperature, humidity,...):**In case of problems with DriveTop**

Name of dialog in which fault occurred:

Drive connection:

Note: In order to resolve your DriveTop problem quickly, we would like to ask you to send us the file "debug.log". You can find it in the DriveTop directory.

备注

11 处理与环境保护

11.1 处 理

产 品

我们的产品可以归还我们免费处置。有一个前提，产品必须没有油污或是其他脏物。

此外，返还产品时不要包含任何不相关与外来的部件与材料。

请将产品发送至下列地址：

Bosch Rexroth AG
Electric Drives and Controls
Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2
D-97816 Lohr am Main

包装材料

包装材料由纸板、木材与聚苯乙烯构成，它们可以循环利用。出于生态原因您不必将空的包装送至我们。

11.2 环境保护

不释放有害物质

我们的产品不包含任何危害的不合格材料，且适用于正常使用情况。它们不会对环境构成任何负面影响。

产品中包含的材料

电气设备

电气设备主要包含：

- 钢
- 铝
- 铜
- 合成材料
- 电气元件和模块

电机

电机主要包含：

- 钢
- 铝
- 铜
- 黄铜
- 磁性材料
- 电气元件和模块

回收

因为产品大部分部件金属含量高，可以循环利用。为了有更好的方法循环利用，必须将它拆成独立的模块。

包含电气与电子模块的金属材料也可以通过特殊的分离过程循环利用。在这些过程之后留下的磁性材料也可以被循环利用。

12 服务 & 支持

12.1 帮助平台

Unser Kundendienst-Helpdesk im Hauptwerk Lohr am Main steht Ihnen mit Rat und Tat zur Seite. Sie erreichen uns

Our service helpdesk at our headquarters in Lohr am Main, Germany can assist you in all kinds of inquiries. Contact us

- telefonisch - by phone:
über Service Call Entry Center
- via Service Call Entry Center **49 (0) 9352 40 50 60**
Mo-Fr 07:00-18:00
Mo-Fr 7:00 am - 6:00 pm
- per Fax - by fax: **+49 (0) 9352 40 49 41**
- per e-Mail - by e-mail: service.svc@boschrexroth.de

12.2 服务热线

Außerhalb der Helpdesk-Zeiten ist der Service direkt ansprechbar unter

After helpdesk hours, contact our service department directly at

+49 (0) 171 333 88 26
oder - or **+49 (0) 172 660 04 06**

12.3 因特网

Unter www.boschrexroth.com finden Sie ergänzende Hinweise zu Service, Reparatur und Training sowie die **aktuellen** Adressen *) unserer auf den folgenden Seiten aufgeführten Vertriebs- und Servicebüros.



Verkaufsniederlassungen



Niederlassungen mit Kundendienst

Außerhalb Deutschlands nehmen Sie bitte zuerst Kontakt mit unserem für Sie nächstgelegenen Ansprechpartner auf.

*) Die Angaben in der vorliegenden Dokumentation können seit Drucklegung überholt sein.

At www.boschrexroth.com you may find additional notes about service, repairs and training in the Internet, as well as the **actual** addresses *) of our sales- and service facilities figuring on the following pages.



sales agencies



offices providing service

Please contact our sales / service office in your area first.

*) Data in the present documentation may have become obsolete since printing.

12.4 Vor der Kontaktaufnahme... - 联系我们之前...

Wir können Ihnen schnell und effizient helfen wenn Sie folgende Informationen bereithalten:

1. detaillierte Beschreibung der Störung und der Umstände.
2. Angaben auf dem Typenschild der betreffenden Produkte, insbesondere Typenschlüssel und Seriennummern.
3. Tel./Faxnummern und e-Mail-Adresse, unter denen Sie für Rückfragen zu erreichen sind.

For quick and efficient help, please have the following information ready:

1. Detailed description of the failure and circumstances.
2. Information on the type plate of the affected products, especially type codes and serial numbers.
3. Your phone/fax numbers and e-mail address, so we can contact you in case of questions.

12.5 Kundenbetreuungsstellen - 便利的销售 & 服务

Deutschland – Germany

vom Ausland:

(0) nach Landeskennziffer weglassen!

from abroad:

don't dial (0) after country code!

Vertriebsgebiet Mitte Germany Centre	SERVICE	SERVICE	SERVICE
Rexroth Indramat GmbH Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2 / Postf. 1357 97816 Lohr am Main / 97803 Lohr Kompetenz-Zentrum Europa Tel.: +49 (0)9352 40-0 Fax: +49 (0)9352 40-4885	CALL ENTRY CENTER MO – FR von 07:00 - 18:00 Uhr from 7 am – 6 pm Tel. +49 (0) 9352 40 50 60 service.svc@boschrexroth.de	HOTLINE MO – FR von 17:00 - 07:00 Uhr from 5 pm - 7 am + SA / SO Tel.: +49 (0)172 660 04 06 oder / or Tel.: +49 (0)171 333 88 26	ERSATZTEILE / SPARES verlängerte Ansprechzeit - extended office time - ♦ nur an Werktagen - only on working days - ♦ von 07:00 - 18:00 Uhr - from 7 am - 6 pm - Tel. +49 (0) 9352 40 42 22
Vertriebsgebiet Süd Germany South	Vertriebsgebiet West Germany West	Gebiet Südwest Germany South-West	
Bosch Rexroth AG Landshuter Allee 8-10 80637 München Tel.: +49 (0)89 127 14-0 Fax: +49 (0)89 127 14-490	Bosch Rexroth AG Regionalzentrum West Borsigstrasse 15 40880 Ratingen Tel.: +49 (0)2102 409-0 Fax: +49 (0)2102 409-406 +49 (0)2102 409-430	Bosch Rexroth AG Service-Regionalzentrum Süd-West Siemensstr.1 70736 Fellbach Tel.: +49 (0)711 51046-0 Fax: +49 (0)711 51046-248	
Vertriebsgebiet Nord Germany North	Vertriebsgebiet Mitte Germany Centre	Vertriebsgebiet Ost Germany East	Vertriebsgebiet Ost Germany East
Bosch Rexroth AG Walsroder Str. 93 30853 Langenhagen Tel.: +49 (0) 511 72 66 57-0 Service: +49 (0) 511 72 66 57-256 Fax: +49 (0) 511 72 66 57-93 Service: +49 (0) 511 72 66 57-783	Bosch Rexroth AG Regionalzentrum Mitte Waldecker Straße 13 64546 Mörfelden-Walldorf Tel.: +49 (0) 61 05 702-3 Fax: +49 (0) 61 05 702-444	Bosch Rexroth AG Beckerstraße 31 09120 Chemnitz Tel.: +49 (0)371 35 55-0 Fax: +49 (0)371 35 55-333	Bosch Rexroth AG Regionalzentrum Ost Walter-Köhn-Str. 4d 04356 Leipzig Tel.: +49 (0)341 25 61-0 Fax: +49 (0)341 25 61-111

Europa (West) - Europe (West)

vom Ausland: (0) nach Landeskennziffer weglassen,
from abroad: don't dial (0) after country code,

Italien: 0 nach Landeskennziffer mitwählen
Italy: dial 0 after country code

Austria - Österreich Bosch Rexroth GmbH Electric Drives & Controls Stachegasse 13 1120 Wien Tel.: +43 (0)1 985 25 40 Fax: +43 (0)1 985 25 40-93	Austria – Österreich Bosch Rexroth GmbH Electric Drives & Controls Industriepark 18 4061 Pasching Tel.: +43 (0)7221 605-0 Fax: +43 (0)7221 605-21	Belgium - Belgien Bosch Rexroth NV/SA Henri Genessestraat 1 1070 Bruxelles Tel: +32 (0) 2 582 31 80 Fax: +32 (0) 2 582 43 10 info@boschrexroth.be service@boschrexroth.be	Denmark - Dänemark BEC A/S Zinkvej 6 8900 Randers Tel.: +45 (0)87 11 90 60 Fax: +45 (0)87 11 90 61
Great Britain – Großbritannien Bosch Rexroth Ltd. Electric Drives & Controls Broadway Lane, South Cerney Cirencester, Glos GL7 5UH Tel.: +44 (0)1285 863000 Fax: +44 (0)1285 863030 sales@boschrexroth.co.uk service@boschrexroth.co.uk	Finland - Finnland Bosch Rexroth Oy Electric Drives & Controls Ansatie 6 017 40 Vantaa Tel.: +358 (0)9 84 91-11 Fax: +358 (0)9 84 91-13 60	France - Frankreich Bosch Rexroth SAS Electric Drives & Controls Avenue de la Trentaine (BP. 74) 77503 Chelles Cedex Tel.: +33 (0)164 72-70 00 Fax: +33 (0)164 72-63 00 Hotline: +33 (0)608 33 43 28	France - Frankreich Bosch Rexroth SAS Electric Drives & Controls ZI de Thibaud, 20 bd. Thibaud (BP. 1751) 31084 Toulouse Tel.: +33 (0)5 61 43 61 87 Fax: +33 (0)5 61 43 94 12
France – Frankreich Bosch Rexroth SAS Electric Drives & Controls 91, Bd. Irène Joliot-Curie 69634 Vénissieux – Cedex Tel.: +33 (0)4 78 78 53 65 Fax: +33 (0)4 78 78 53 62	Italy - Italien Bosch Rexroth S.p.A. Via G. Di Vittorio, 1 20063 Cernusco S/N.MI Hotline: +39 02 92 365 563 Tel.: +39 02 92 365 1 Service: +39 02 92 365 326 Fax: +39 02 92 365 500 Service: +39 02 92 365 503	Italy - Italien Bosch Rexroth S.p.A. Via Paolo Veronesi, 250 10148 Torino Tel.: +39 011 224 88 11 Fax: +39 011 224 88 30	Italy - Italien Bosch Rexroth S.p.A. Via Mascia, 1 80053 Castellammare di Stabia NA Tel.: +39 081 8 71 57 00 Fax: +39 081 8 71 68 85
Italy - Italien Bosch Rexroth S.p.A. Via del Progresso, 16 (Zona Ind.) 35020 Padova Tel.: +39 049 8 70 13 70 Fax: +39 049 8 70 13 77	Italy - Italien Bosch Rexroth S.p.A. Via Isonzo, 61 40033 Casalecchio di Reno (Bo) Tel.: +39 051 29 86 430 Fax: +39 051 29 86 490	Netherlands - Niederlande/Holland Bosch Rexroth Services B.V. Technical Services Kruisbroeksestraat 1 (P.O. Box 32) 5281 RV Bostel Tel.: +31 (0) 411 65 16 40 +31 (0) 411 65 17 27 Fax: +31 (0) 411 67 78 14 +31 (0) 411 68 28 60 services@boschrexroth.nl	Netherlands – Niederlande/Holland Bosch Rexroth B.V. Kruisbroeksestraat 1 (P.O. Box 32) 5281 RV Bostel Tel.: +31 (0) 411 65 19 51 Fax: +31 (0) 411 65 14 83 www.boschrexroth.nl
Norway - Norwegen Bosch Rexroth AS Electric Drives & Controls Berghagan 1 or: Box 3007 1405 Ski-Langhus 1402 Ski Tel.: +47 (0) 64 86 41 00 Fax: +47 (0) 64 86 90 62 Hotline: +47 (0)64 86 94 82 jul.ruud@rexroth.no	Spain - Spanien Bosch Rexroth S.A. Electric Drives & Controls Centro Industrial Santiga Obradors s/n 08130 Santa Perpetua de Mogoda Barcelona Tel.: +34 9 37 47 94 00 Fax: +34 9 37 47 94 01	Spain – Spanien Goimendi S.A. Electric Drives & Controls Parque Empresarial Zuatzu C/ Francisco Grandmontagne no.2 20018 San Sebastian Tel.: +34 9 43 31 84 21 - service: +34 9 43 31 84 56 Fax: +34 9 43 31 84 27 - service: +34 9 43 31 84 60 sat.indramat@goimendi.es	Sweden - Schweden Bosch Rexroth AB Electric Drives & Controls - Varuvägen 7 (Service: Konsumentvägen 4, Älfsjö) 125 81 Stockholm Tel.: +46 (0)8 727 92 00 Fax: +46 (0)8 647 32 77
Sweden - Schweden Bosch Rexroth AB Electric Drives & Controls Ekvändan 7 254 67 Helsingborg Tel.: +46 (0) 42 38 88 -50 Fax: +46 (0) 42 38 88 -74	Switzerland East - Schweiz Ost Bosch Rexroth Schweiz AG Electric Drives & Controls Hemrietstrasse 2 8863 Buttikon Tel. +41 (0) 55 46 46 111 Fax +41 (0) 55 46 46 222	Switzerland West - Schweiz West Bosch Rexroth Suisse SA Av. Général Guisan 26 1800 Vevey 1 Tel.: +41 (0)21 632 84 20 Fax: +41 (0)21 632 84 21	

Europa (Ost) - Europe (East)

vom Ausland: (0) nach Landeskennziffer weglassen
from abroad: don't dial (0) after country code

Czech Republic - Tschechien	Czech Republic - Tschechien	Hungary - Ungarn	Poland – Polen
Bosch -Rexroth, spol.s.r.o. Hviezdoslavova 5 627 00 Brno Tel.: +420 (0)5 48 126 358 Fax: +420 (0)5 48 126 112	DEL a.s. Strojírenská 38 591 01 Zdar nad Sázavou Tel.: +420 566 64 3144 Fax: +420 566 62 1657	Bosch Rexroth Kft. Angol utca 34 1149 Budapest Tel.: +36 (1) 422 3200 Fax: +36 (1) 422 3201	Bosch Rexroth Sp.zo.o. ul. Staszica 1 05-800 Pruszków Tel.: +48 22 738 18 00 – service: +48 22 738 18 46 Fax: +48 22 758 87 35 – service: +48 22 738 18 42
Poland – Polen	Romania - Rumänien	Romania - Rumänien	Russia - Russland
Bosch Rexroth Sp.zo.o. Biuro Poznan ul. Dabrowskiego 81/85 60-529 Poznan Tel.: +48 061 847 64 62 /-63 Fax: +48 061 847 64 02	East Electric S.R.L. Bdul Basarabia no.250, sector 3 73429 Bucuresti Tel./Fax.: +40 (0)21 255 35 07 +40 (0)21 255 77 13 Fax: +40 (0)21 725 61 21 eastel@rdsnet.ro	Bosch Rexroth Sp.zo.o. Str. Drobety nr. 4-10, app. 14 70258 Bucuresti, Sector 2 Tel.: +40 (0)1 210 48 25 +40 (0)1 210 29 50 Fax: +40 (0)1 210 29 52	Bosch Rexroth OOO Wjatskaja ul. 27/15 127015 Moskau Tel.: +7-095-785 74 78 +7-095 785 74 79 Fax: +7 095 785 74 77 laura.kanina@boschrexroth.ru
Russia - Russland	Turkey - Türkei	Turkey - Türkei	Slowenia - Slowenien
ELMIS 10, Internationalnaya 246640 Gomel, Belarus Tel.: +375/ 232 53 42 70 +375/ 232 53 21 69 Fax: +375/ 232 53 37 69 elmis_ltd@yahoo.com	Bosch Rexroth Otomasyon San & Tic. A..S. Fevzi Cakmak Cad No. 3 34630 Sefaköy Istanbul Tel.: +90 212 413 34 00 Fax: +90 212 413 34 17 www.boschrexroth.com.tr	Servo Kontrol Ltd. Sti. Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 11 No: 1609 80270 Okmeydani-Istanbul Tel: +90 212 320 30 80 Fax: +90 212 320 30 81 remzi.sali@servokontrol.com www.servokontrol.com	DOMEL Otoki 21 64 228 Zelezniki Tel.: +386 5 5117 152 Fax: +386 5 5117 225 brane.ozebek@domel.si

Africa, Asia, Australia – incl. Pacific Rim

Australia - Australien AIMS - Australian Industrial Machinery Services Pty. Ltd. 28 Westside Drive Laverton North Vic 3026 Melbourne Tel.: +61 3 93 14 3321 Fax: +61 3 93 14 3329 Hotlines: +61 3 93 14 3321 +61 4 19 369 195 enquires@aims-services.com.au	Australia - Australien Bosch Rexroth Pty. Ltd. No. 7, Endeavour Way Braeside Victoria, 31 95 Melbourne Tel.: +61 3 95 80 39 33 Fax: +61 3 95 80 17 33 mel@rexroth.com.au	China Shanghai Bosch Rexroth Hydraulics & Automation Ltd. Waigaoqiao, Free Trade Zone No.122, Fu Te Dong Yi Road Shanghai 200131 - P.R.China Tel.: +86 21 58 66 30 30 Fax: +86 21 58 66 55 23 richard.yang_sh@boschrexroth.com.cn gf.zhu_sh@boschrexroth.com.cn	China Shanghai Bosch Rexroth Hydraulics & Automation Ltd. 4/f, Marine Tower No.1, Pudong Avenue Shanghai 200120 - P.R.China Tel.: +86 21 68 86 15 88 Fax: +86 21 58 40 65 77
China Bosch Rexroth China Ltd. 15/F China World Trade Center 1, Jianguomenwai Avenue Beijing 100004, P.R.China Tel.: +86 10 65 05 03 80 Fax: +86 10 65 05 03 79	China Bosch Rexroth China Ltd. Guangzhou Repres. Office Room 1014-1016, Metro Plaza, Tian He District, 183 Tian He Bei Rd Guangzhou 510075, P.R.China Tel.: +86 20 8755-0030 +86 20 8755-0011 Fax: +86 20 8755-2387	China Bosch Rexroth (China) Ltd. A-5F., 123 Lian Shan Street Sha He Kou District Dalian 116 023, P.R.China Tel.: +86 411 46 78 930 Fax: +86 411 46 78 932	China Melchers GmbH BRC-SE, Tightening & Press-fit 13 Floor Est Ocean Centre No.588 Yanan Rd. East 65 Yanan Rd. West Shanghai 200001 Tel.: +86 21 6352 8848 Fax: +86 21 6351 3138
Hongkong Bosch Rexroth (China) Ltd. 6 th Floor, Yeung Yiu Chung No.6 Ind Bldg. 19 Cheung Shun Street Cheung Sha Wan, Kowloon, Hongkong Tel.: +852 22 62 51 00 Fax: +852 27 41 33 44 alexis.siu@boschrexroth.com.hk	India - Indien Bosch Rexroth (India) Ltd. Electric Drives & Controls Plot. No.96, Phase III Peenya Industrial Area Bangalore – 560058 Tel.: +91 80 51 17 0-211...-218 Fax: +91 80 83 94 345 +91 80 83 97 374 mohanvelu.t@boschrexroth.co.in	India - Indien Bosch Rexroth (India) Ltd. Electric Drives & Controls Advance House, II Floor Ark Industrial Compound Narol Naka, Makwana Road Andheri (East), Mumbai - 400 059 Tel.: +91 22 28 56 32 90 +91 22 28 56 33 18 Fax: +91 22 28 56 32 93 singh.op@boschrexroth.co.in	India - Indien Bosch Rexroth (India) Ltd. S-10, Green Park Extension New Delhi – 110016 Tel.: +91 11 26 56 65 25 +91 11 26 56 65 27 Fax: +91 11 26 56 68 87 koul.rp@boschrexroth.co.in
Indonesia - Indonesien PT. Bosch Rexroth Building # 202, Cilandak Commercial Estate Jl. Cilandak KKO, Jakarta 12560 Tel.: +62 21 7891169 (5 lines) Fax: +62 21 7891170 - 71 rudny.karimun@boschrexroth.co.id	Japan Bosch Rexroth Automation Corp. Service Center Japan Yutakagaoka 1810, Meito-ku, NAGOYA 465-0035, Japan Tel.: +81 52 777 88 41 +81 52 777 88 53 +81 52 777 88 79 Fax: +81 52 777 89 01	Japan Bosch Rexroth Automation Corp. Electric Drives & Controls 2F, I.R. Building Nakamachidai 4-26-44, Tsuzuki-ku YOKOHAMA 224-0041, Japan Tel.: +81 45 942 72 10 Fax: +81 45 942 03 41	Korea Bosch Rexroth-Korea Ltd. Electric Drives and Controls Bongwoo Bldg. 7FL, 31-7, 1Ga Jangchoong-dong, Jung-gu Seoul, 100-391 Tel.: +82 234 061 813 Fax: +82 222 641 295
Korea Bosch Rexroth-Korea Ltd. 1515-14 Dadae-Dong, Saha-gu Electric Drives & Controls Pusan Metropolitan City, 604-050 Tel.: +82 51 26 00 741 Fax: +82 51 26 00 747 eunkyong.kim@boschrexroth.co.kr	Malaysia Bosch Rexroth Sdn.Bhd. 11, Jalan U8/82, Seksyen U8 40150 Shah Alam Selangor, Malaysia Tel.: +60 3 78 44 80 00 Fax: +60 3 78 45 48 00 hockhwa@hotmail.com rexroth1@tm.net.my	Singapore - Singapur Bosch Rexroth Pte Ltd 15D Tuas Road Singapore 638520 Tel.: +65 68 61 87 33 Fax: +65 68 61 18 25 sanjay.nemade@boschrexroth.com.sg	South Africa - Südafrika TECTRA Automation (Pty) Ltd. 71 Watt Street, Meadowdale Edenvale 1609 Tel.: +27 11 971 94 00 Fax: +27 11 971 94 40 Hotline: +27 82 903 29 23 georgv@tectra.co.za
Taiwan Bosch Rexroth Co., Ltd. Taichung Branch 1F., No. 29, Fu-Ann 5th Street, Xi-Tun Area, Taichung City Taiwan, R.O.C. Tel.: +886 - 4 -23580400 Fax: +886 - 4 -23580402 jim.lin@boschrexroth.com.tw david.lai@boschrexroth.com.tw	Taiwan Bosch Rexroth Co., Ltd. Tainan Branch No. 17, Alley 24, Lane 737 Chung Cheng N.Rd. Yungkang Tainan Hsien, Taiwan, R.O.C. Tel.: +886 - 6 -253 6565 Fax: +886 - 6 -253 4754 charlie.chen@boschrexroth.com.tw	Thailand NC Advance Technology Co. Ltd. 59/76 Moo 9 Ramintra road 34 Tharang, Bangkok, Bangkok 10230 Tel.: +66 2 943 70 62 +66 2 943 71 21 Fax: +66 2 509 23 62 Hotline: +66 1 984 61 52 sonkawin@hotmail.com	

Nordamerika – North America

USA Headquarters - Hauptniederlassung Bosch Rexroth Corporation Electric Drives & Controls 5150 Prairie Stone Parkway Hoffman Estates, IL 60192-3707 Tel.: +1 847 6 45 36 00 Fax: +1 847 6 45 62 01 servicebrc@boschrexroth-us.com repairbrc@boschrexroth-us.com	USA Central Region - Mitte Bosch Rexroth Corporation Electric Drives & Controls Central Region Technical Center 1701 Harmon Road Auburn Hills, MI 48326 Tel.: +1 248 3 93 33 30 Fax: +1 248 3 93 29 06	USA Southeast Region - Südwest Bosch Rexroth Corporation Electric Drives & Controls Southeastern Technical Center 3625 Swiftwater Park Drive Suwanee, Georgia 30124 Tel.: +1 770 9 32 32 00 Fax: +1 770 9 32 19 03	USA SERVICE-HOTLINE - 7 days x 24hrs - +1-800-REX-ROTH +1 800 739 7684
USA East Region – Ost Bosch Rexroth Corporation Electric Drives & Controls Charlotte Regional Sales Office 14001 South Lakes Drive Charlotte, North Carolina 28273 Tel.: +1 704 5 83 97 62 +1 704 5 83 14 86	USA Northeast Region – Nordost Bosch Rexroth Corporation Electric Drives & Controls Northeastern Technical Center 99 Rainbow Road East Granby, Connecticut 06026 Tel.: +1 860 8 44 83 77 Fax: +1 860 8 44 85 95	USA West Region – West Bosch Rexroth Corporation 7901 Stoneridge Drive, Suite 220 Pleasant Hill, California 94588 Tel.: +1 925 227 10 84 Fax: +1 925 227 10 81	
Canada East - Kanada Ost Bosch Rexroth Canada Corporation Burlington Division 3426 Mainway Drive Burlington, Ontario Canada L7M 1A8 Tel.: +1 905 335 5511 Fax: +1 905 335 4184 Hotline: +1 905 335 5511 michael.moro@boschrexroth.ca	Canada West - Kanada West Bosch Rexroth Canada Corporation 5345 Goring St. Burnaby, British Columbia Canada V7J 1R1 Tel.: +1 604 205 5777 Fax: +1 604 205 6944 Hotline: +1 604 205 5777 david.gunby@boschrexroth.ca	Mexico Bosch Rexroth Mexico S.A. de C.V. Calle Neptuno 72 Unidad Ind. Vallejo 07700 Mexico, D.F. Tel.: +52 55 57 54 17 11 Fax: +52 55 57 54 50 73 mariofelipe.hernandez@boschrexroth.com.mx	Mexico Bosch Rexroth S.A. de C.V. Calle Argentina No 3913 Fracc. las Torres 64930 Monterrey, N.L. Tel.: +52 81 83 65 22 53 +52 81 83 65 89 11 +52 81 83 49 80 91 Fax: +52 81 83 65 52 80 mario.quiroga@boschrexroth.com.mx

Südamerika – South America

Argentina - Argentinien Bosch Rexroth S.A.I.C. "The Drive & Control Company" Rosario 2302 B1606DLD Carapachay Provincia de Buenos Aires Tel.: +54 11 4756 01 40 +54 11 4756 02 40 +54 11 4756 03 40 +54 11 4756 04 40 Fax: +54 11 4756 01 36 +54 11 4721 91 53 victor.jabif@boschrexroth.com.ar	Argentina - Argentinien NAKASE Servicio Tecnico CNC Calle 49, No. 5764/66 B1653AOX Villa Balester Provincia de Buenos Aires Tel.: +54 11 4768 36 43 Fax: +54 11 4768 24 13 Hotline: +54 11 155 307 6781 nakase@usa.net nakase@nakase.com gerencia@nakase.com (Service)	Brazil - Brasilien Bosch Rexroth Ltda. Av. Tégula, 888 Ponte Alta, Atibaia SP CEP 12942-440 Tel.: +55 11 4414 56 92 +55 11 4414 56 84 Fax sales: +55 11 4414 57 07 Fax serv.: +55 11 4414 56 86 alexandre.wittwer@rexroth.com.br	Brazil - Brasilien Bosch Rexroth Ltda. R. Dr.Humberto Pinheiro Vieira, 100 Distrito Industrial [Caixa Postal 1273] 89220-390 Joinville - SC Tel./Fax: +55 47 473 58 33 Mobil: +55 47 9974 6645 prochnow@zaz.com.br
Columbia - Kolumbien Reffutec de Colombia Ltda. Calle 37 No. 22-31 Santafé de Bogotá, D.C. Colombia Tel.: +57 1 368 82 67 +57 1 368 02 59 Fax: +57 1 268 97 37 reflute@neutel.com.co reflute@007mundo.com			

13 附 录

13.1 附 件

总 览

- **HAS01.1-....:**
驱动控制器组合固定与安装的附件
- **HAS02.1-....:**
电机电缆屏蔽连接的附件

下面的表格显示了驱动控制器附件的分配:

Devices	Device width [mm]	HAS01.1-				HAS02.1-		
		065-048- CN	105-048- CN	065-NNN- CN	105-NNN- CN	001-NNN- NN	002-NNN- NN	003-NNN- NN
HCS02.1E- W0012	65			X			X	
HCS02.1E- W0028	65	X (combina- tion)		X			X	
HCS02.1E- W0054	105		X (combina- tion)		X		X	
HCS02.1E- W0070	105		X (combina- tion)		X		X	

Fig. 13-1: 附件-总览

HAS01.1 (驱动控制器安装组合的附件)

HAS01.1-065-NNN-CN

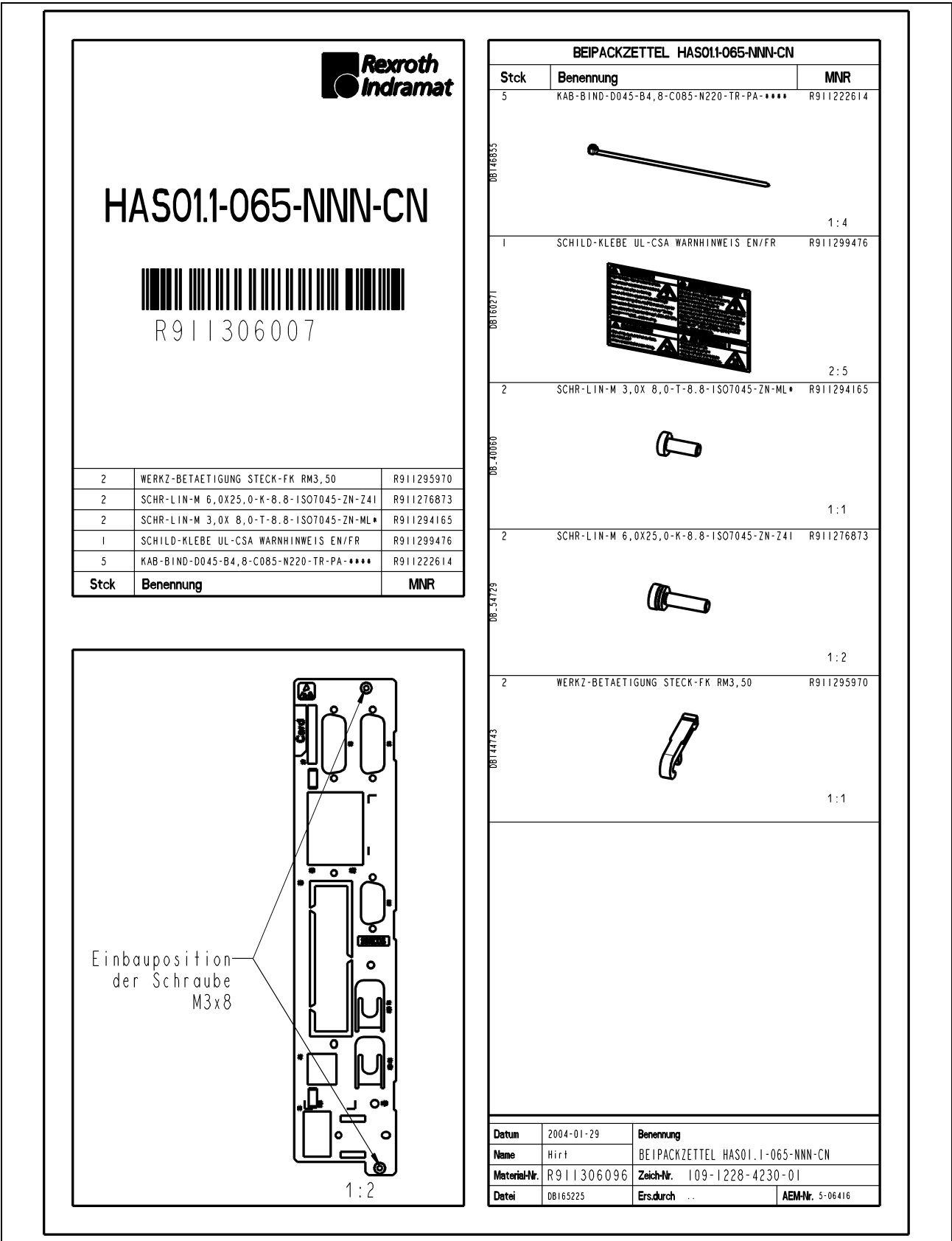


Fig. 13-2: HAS01.1-065-NNN-CN

HAS01.1-065-048-CN



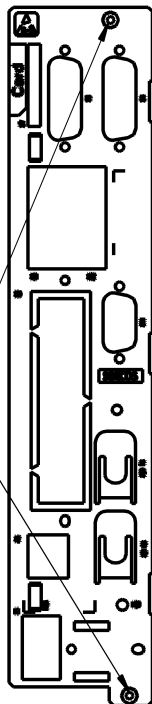
HAS01.1-065-048-CN



R911299282

2	WERKZ-BETAETIGUNG STECK-FK RM3,50	R911295970
6	SCHR-LIN-M 6,0X25,0-K-8.8-ISO7045-ZN-Z4I	R911276873
2	SCHR-LIN-M 3,0X 8,0-T-8.8-ISO7045-ZN-ML*	R911294165
1	SCHILD-KLEBE UL-CSA WARNHINWEIS EN/FR	R911299476
2	SCHIENE-VERBINDUNG HCS02.1 ISOL. 53,0MM	R911306281
5	KAB-BIND-D045-B4,8-C085-N220-TR-PA-****	R911222614
Stck	Benennung	MNR

Einbauposition
der Schraube
M3x8



1:2

BEIPACKZETTEL HAS01.1-065-048-CN

Stck	Benennung	MNR
5	KAB-BIND-D045-B4,8-C085-N220-TR-PA-****	R911222614
DB146855		1:4
2	SCHIENE-VERBINDUNG HCS02.1 ISOL. 53,0MM	R911306281
DB165184		1:2
1	SCHILD-KLEBE UL-CSA WARNHINWEIS EN/FR	R911299476
DB160271		2:5
2	SCHR-LIN-M 3,0X 8,0-T-8.8-ISO7045-ZN-ML*	R911294165
DB140060		1:1
6	SCHR-LIN-M 6,0X25,0-K-8.8-ISO7045-ZN-Z4I	R911276873
DB154729		1:2
2	WERKZ-BETAETIGUNG STECK-FK RM3,50	R911295970
DB144743		1:1
Datum	2003-07-22	Benennung
Name	Rozzo	BEIPACKZETTEL HAS01.1-065-048-CN
Material-Nr.	R911299283	Zeich-Nr. 109-1228-4217-04
Datei	DB159322	Ers.durch ... AEM-Nr. 5-06416

Fig. 13-3: HAS01.1-065-048-CN

HAS01.1-105-048-CN

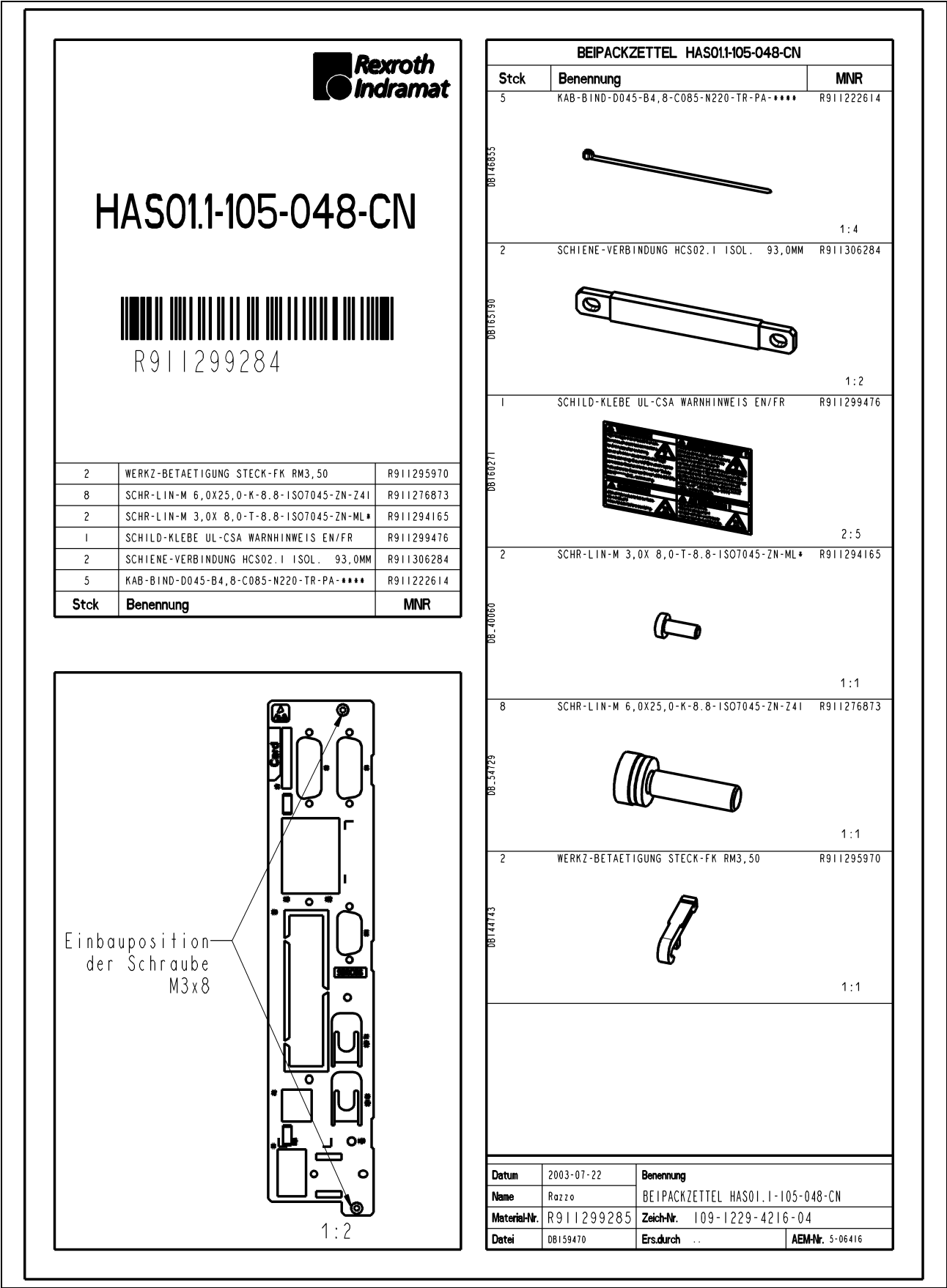


Fig. 13-4: HAS01.1-105-048-CN

HAS01.1-105-NNN-CN

HAS01.1-105-NNN-CN		
R911306008		
Stck	Benennung	MNR
2	WERKZ-BETAETIGUNG STECK-FK RM3,50	R911295970
4	SCHR-LIN-M 6,0X25,0-K-8.8-ISO7045-ZN-Z4I	R911276873
2	SCHR-LIN-M 3,0X 8,0-T-8.8-ISO7045-ZN-ML*	R911294165
1	SCHILD-KLEBE UL-CSA WARNHINWEIS EN/FR	R911299476
5	KAB-BIND-D045-B4,8-C085-N220-TR-PA-****	R911222614
Stck	Benennung	MNR

Einbauposition der Schraube M3x8

BEIPACKZETTEL HAS01.1-105-NNN-CN		
Stck	Benennung	MNR
5	KAB-BIND-D045-B4,8-C085-N220-TR-PA-****	R911222614
1	SCHILD-KLEBE UL-CSA WARNHINWEIS EN/FR	R911299476
2	SCHR-LIN-M 3,0X 8,0-T-8.8-ISO7045-ZN-ML*	R911294165
4	SCHR-LIN-M 6,0X25,0-K-8.8-ISO7045-ZN-Z4I	R911276873
2	WERKZ-BETAETIGUNG STECK-FK RM3,50	R911295970

Datum	2004-01-29	Benennung			
Name	Hirt	BEIPACKZETTEL HAS01.1-105-NNN-CN			
Material-Nr.	R911306098	Zeich-Nr.	109-1229-4224-01		
Datei	DB165229	Ers.durch	..	AEM-Nr.	5-06416

Fig. 13-5: HAS01.1-105-NNN-CN

HAS02.1 (电机电缆屏蔽连接的附件)

连接驱动控制器的电机电缆的屏蔽需要一个特殊屏蔽板
HAS02.1-002-NNN-NN.

注： 使用屏蔽板保证电机电缆的屏蔽连接，则必须总是在可能的地方使用屏蔽板。

屏蔽板只是作为一个选件。

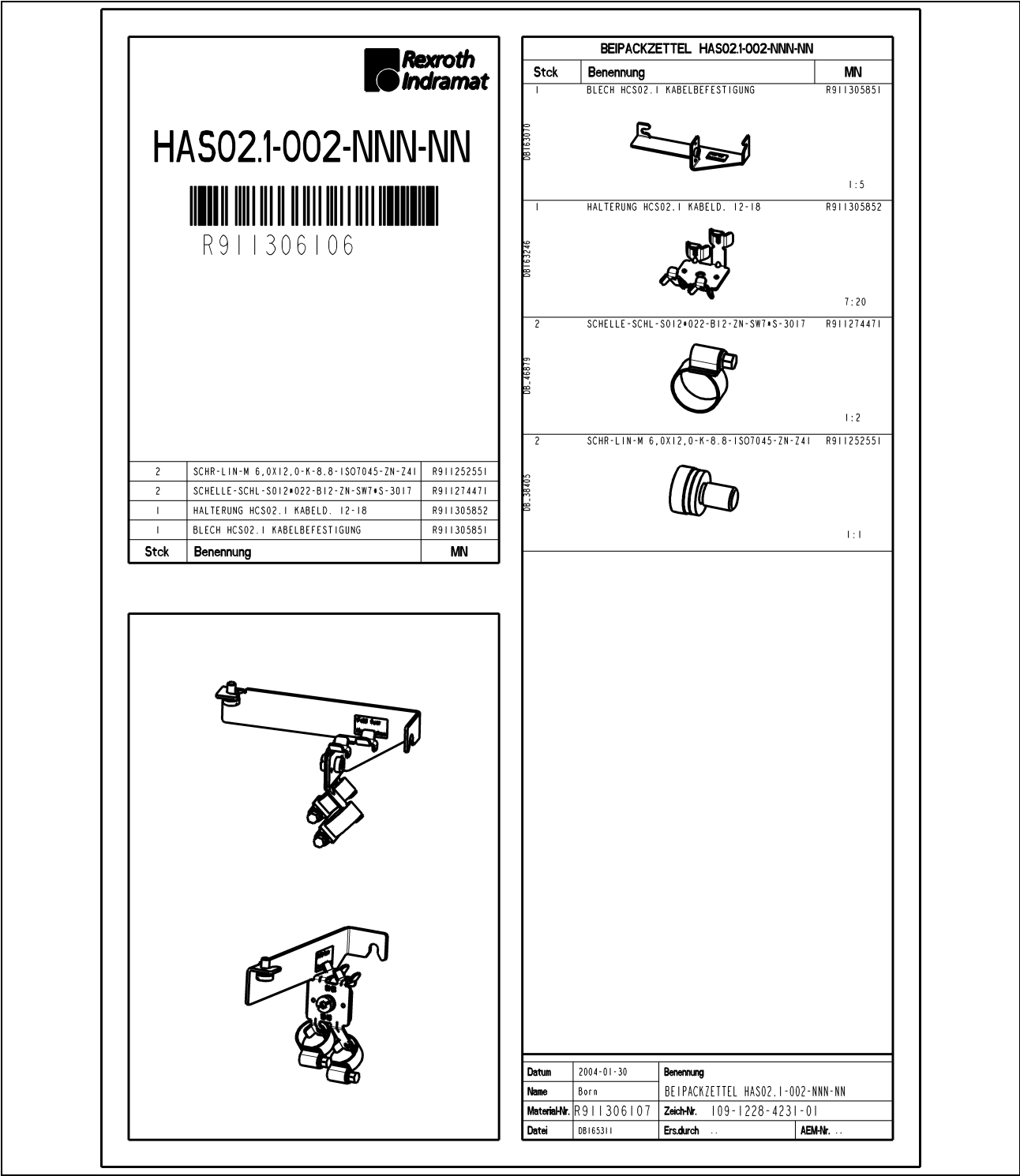


Fig. 13-6: HAS02.1-002-NNN-NN

装 配

屏蔽板用螺钉固定在驱动控制器的末端（也可参阅下表）：

- 松开末端或将底部离开驱动控制器的固定螺钉。
- 将屏蔽板放置于驱动控制器并且拧紧驱动器的固定螺钉。

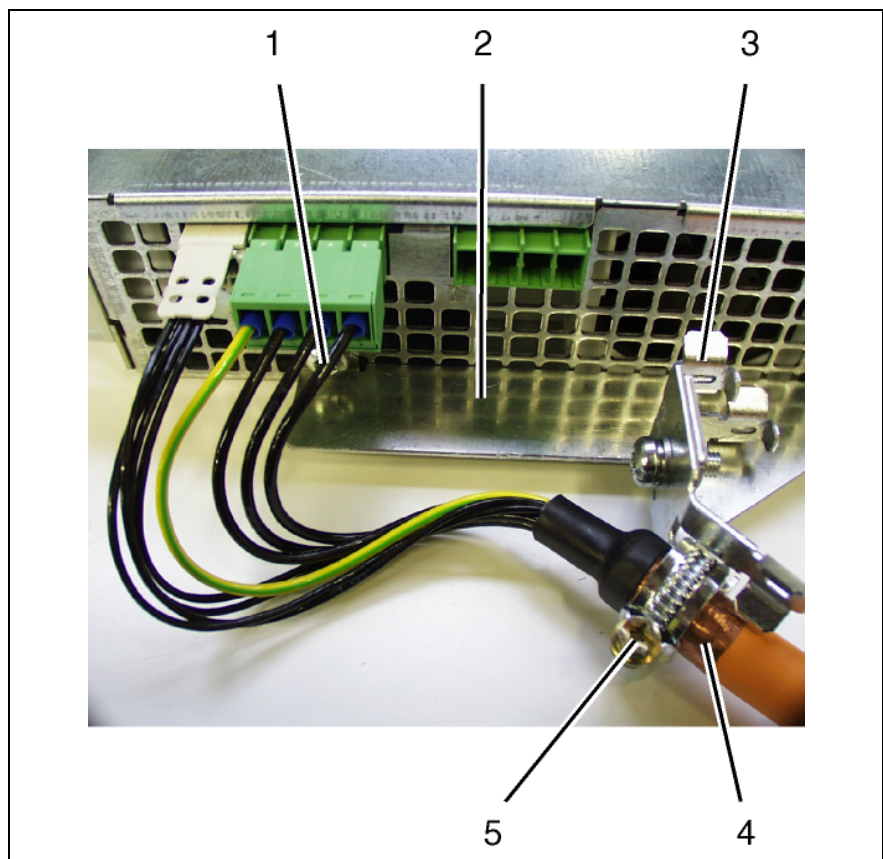


太长的螺钉可能使驱动控制器有损坏的危险！

⇒ 专用螺钉的最大长度为12mm, 接口屏蔽连接-XS2.

ATTENTION

- 拧第二个螺钉 (M6x12) 在驱动控制器底部接口XS2。
- 屏蔽板螺钉固定装置根据电机电缆的连接路线（成45度角或水平）
（下图所示电缆走线成45度角）
- 根据电机电缆的直径，用夹子固定电机电缆到设备上相应的固定支撑上
（12-18mm或者19-30mm） 确保电机电缆的屏蔽和固定装置是良好连接。



- 1: 螺钉在接口 XS2
- 2: 屏蔽板
- 3: 固定装置
- 4: 电机电缆屏蔽
- 5: 夹子

Fig. 13-7: 电机电缆的屏蔽连接

固定深度适配器

如果驱动控制器包含 M和 C型的组合，不同的固定深度必须被架设以便系统界面（比如模块总线和直流母线的连接）适合同样的固定深度。这将使用深度适配器来完成。

13.2 应用驱动控制器的相关测定

介 绍

IndraDrive C产品系列交流驱动系统的电源供应被归并到驱动控制器HCS。通过电源单元的功能与设计和使用条件，可能有必要添加所需的连接寄存器，辅助电容，制动电阻器模块和变压器。

驱动控制器必须提供可靠的直流母线连续功率和直流母线峰值功率。在再生运行期间，它必须能够储存连续和峰值再生功率。

提前选择驱动控制器和辅助部件，对于测定使用的电机和驱动控制器是必要的。

为了确保驱动控制器规划的正确，建议用下面的章节做计算公式。

直流母线连续功率

直流母线连续功率由机械功率计算并且在电机和控制器一致因数的基础上。

机械功率

$$P_m [W] = M * \omega = \frac{M * n * 2 \pi}{60} \quad \text{or}$$
$$P_m [kW] \approx \frac{M * n}{9550}$$

P_m: 机械功率
M: 扭矩 [Nm]
ω: 角速度 [min⁻¹]
n: 电机转速 [min⁻¹]

Fig. 13-8: 机械功率

伺服驱动器的连续机械功率

有效的电机扭矩和平均转速需要计算伺服驱动器的连续机械功率。

电机平均转速

有效的电机扭矩计算可以根据伺服驱动器设定。而电机平均转速则由如下条件决定：
传统NC机床的伺服驱动器情况，电机平均转速大约等于快速运动速度的25%而在有些情况下大约的估算是不够的。电机平均转速的精确计算因此成为必要。

如果电机以恒定速度持续运转的时间大大超过加减速时间，那么将由下式计算：

没有加减速时间的平均速度

$$n_{av} = \frac{n_1 * t_1 + n_2 * t_2 + \dots + n_n * t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

n_{av} : 电机平均转速 [min^{-1}]

$n_1 \dots n_n$: 电机速度 [min^{-1}]

$t_1 \dots t_n$: 持续时间 [s]

Fig. 13-9: 平均速度；加减速时间的影响没有予以考虑

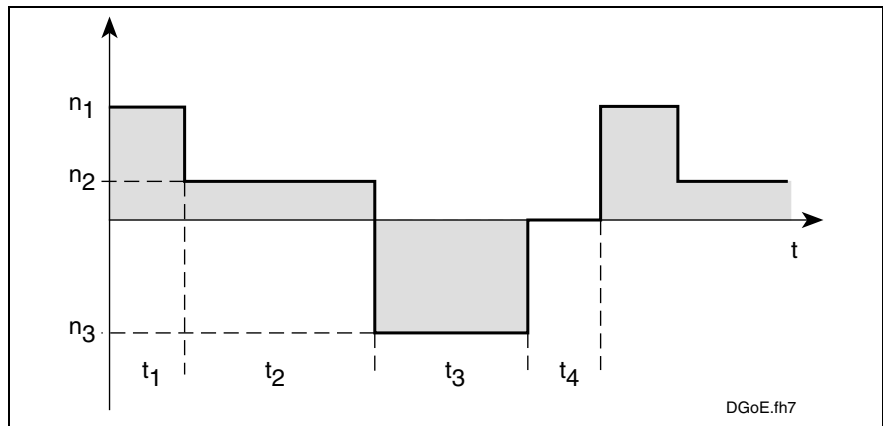


Fig. 13-10: 速度周期；加减速时间的影响没有予以考虑

在一些滚动或是点动的机器动力应用上是短的周期时间，因此加减速时间必须予以考虑：

考虑加减速时间的平均速度

$$n_{av} = \frac{\frac{n}{2} * t_H + n * t_1 + \frac{n}{2} * t_B}{t_H + t_1 + t_B + t_2}$$

n_{av} : 电机平均速度 [min^{-1}]

n : 电机转速 [min^{-1}]

t : 时间 [s]

t_H : 加速时间[s]

t_B : 减速时间 [s]

Fig. 13-11: 平均速度；考虑加减速时间的影响

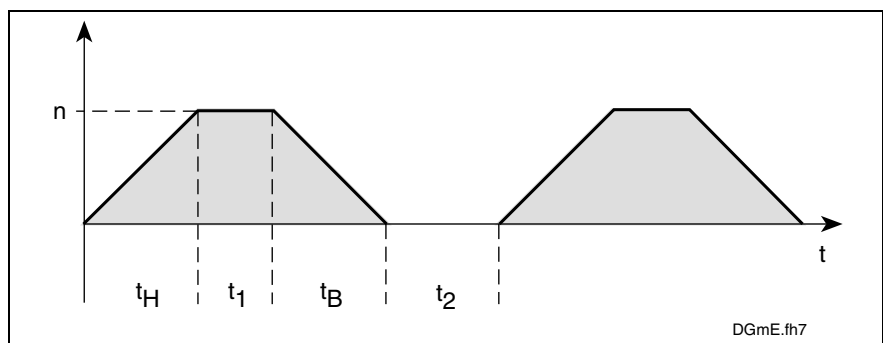


Fig. 13-12: 平均速度；考虑加减速时间的影响

$$P_{mSe} = \frac{M_{eff} \cdot n_{av}}{9550}$$

P_{mSe}: 伺服驱动器连续机械功率 [kW]
M_{eff}: 有效的电机扭矩 [Nm]
n_{av}: 电机平均转速 [min⁻¹]

Fig. 13-13: 伺服驱动器机械功率

电源的机械功率

电源驱动器主要使用在要求特殊转速范围的持续功率输出。这意味着设计电源单元时，铭牌标定功率很重要。电源铭牌标定的机械功率可以通过运行特性来描述或是使用标定的速度和扭矩来计算。

$$P_{mHa} = \frac{M_n \cdot n_n}{9550}$$

P_{mHa}: 电源驱动器额定的机械功率（轴输出）[kW]
M_n: 电机额定扭矩 [Nm]
n_n: 电机额定转速 [min⁻¹]

Fig. 13-14: 电源机械功率

伺服驱动器直流母线持续功率

驱动控制器的组合必须保证能够对所有伺服系统提供可靠的直流母线持续功率。 在一些仅有同时输出要被考虑的应用当中，所有驱动器能够同时运行。为了计算机床典型NC进给轴所需的直流母线持续功率，实践已经证实必须包含所谓的同步因数：

轴数目	1	2	3	4	5	6	
同步因数 (F _G)	1	1,15	1,32	1,75	2,0	2,25	

Fig. 13-15: 同步因数

$$P = \frac{(P_{mSe1} + P_{mSe2} + \dots + P_{mSen}) \cdot 1,25}{F_G}$$

P_{ZWSe}: 伺服驱动器直流母线持续功率 [kW]
P_{mSe1} ... P_{mSen}: 伺服驱动器持续机械功率[kW]
F_G: 同步因数
1,25: 电机和控制器的有效常量

Fig. 13-16: 伺服驱动器直流母线持续功率

电源驱动器的直流母线持续功率

如果直流母线上有多个主驱动器运行，那么同时添加所需功率：

$$P_{ZWHa} = (P_{mHa1} + P_{mHa2} + \dots + P_{mHan}) \cdot 1,25$$

P_{ZWHa}: 主驱动器直流母线持续功率[kW]
P_{mHa1} ... P_{mHan}: 主驱动器持续机械功率[kW]
1,25: 电机和控制器的有效常量

Fig. 13-17: 主驱动器直流母线持续功率

扼流圈与辅助电容的选择要满足直流母线功率的实际要求。它通过主轴驱动器额定功率确定。

注： 选择驱动控制器的时候要确保直流母线持续功率不会受电源驱动器短期功率的限制。

电源与伺服驱动器的 直流母线持续功率

如果电源与伺服驱动在一个驱动控制器上运行，所需的直流母线持续功率必须增加。

在NC机床当中，是主轴驱动器主要决定了所需的直流母线的功率。因此，在这类应用中，提供下面的等式：

$$P_{ZW} = [P_{mHa} + 0,3 * (P_{mSe1} + P_{mSe2} + \dots P_{mSen})] * 1,25$$

0,3: 标准机床的实验测定值
1,25: 电机和控制器的有效常量
 P_{ZW} : 直流母线持续功率 [kW]
 $P_{mSe1} \dots P_{mSen}$: 伺服驱动器输出的持续机械功率 [kW]
 P_{ZWHa} : 主轴驱动器的额定功率 (轴输出) [kW]

Fig. 13-18: 机床主轴与伺服驱动器直流母线持续功率

$$\sum P_{ZWD, Anlage} \leq \sum P_{ZWD, Geräte}$$

$P_{ZWD, Anlage}$: 装置的直流母线持续功率
 $P_{ZWD, Geräte}$: 驱动控制器直流母线持续功率

Fig. 13-19: 供给条件：直流母线峰值功率

直流母线峰值功率

直流母线峰值功率要满足驱动控制器组合的要求，比如机床换刀之后，几个轴要同步加速快速移动到工件。



CAUTION

因为电源单元过载可能造成损害！

⇒ 驱动控制器的损坏是可以避免的，只要所有驱动器的峰值功率的总和没有超过它的直流母线峰值功率。

$$P_{ZWS} = \frac{(M_{NC} \pm M_G) * n_{eil} * 1,25}{9550}$$

1,25: 电机和控制器的有效常量
 M_{NC} : NC模式加速扭矩 [Nm]
 M_G : 垂直轴的重量扭矩 [Nm]
 n_{eil} : 快移速度 [min^{-1}]
 P_{ZWS} : 直流母线峰值功率 [kW]

Fig. 13-20: 每个驱动器直流母线峰值功率

$$\sum P_{ZWS, Anlage} \leq \sum P_{ZWS, Geräte}$$

$P_{ZWS, Anlage}$: 装置的直流母线持续功率
 $P_{ZWS, Geräte}$: 驱动控制器直流母线持续功率

Fig. 13-21: 直流母线峰值功率的总和

再生能量

这个能量应使所有伺服驱动器在不宜条件下刹车时，不大于驱动控制器组合再生能量的最大值。如果这一点设计时未予考虑，将可能使驱动控制器的制动电阻烧毁！



因为过载的制动电阻产生损害！

⇒ 使用驱动控制器组合适合消耗全部连接到驱动控制器组合的电源与伺服驱动器同时制动产生的再生能源。

$$W_{\text{rot}} = \frac{J_G}{2} * \left(n_{\text{eil}} * \frac{2\pi}{60} \right)^2$$

W_{rot} : 旋转能量 [Ws]
 n_{eil} : 快移速度 [min^{-1}]
 J_G : 电机惯性和减速轴的负荷惯性 [kgm^2]

Fig. 13-22: 每个驱动器的再生能源

$$\sum W_{R, \text{Anlage}} \leq \sum W_{R, \text{Geräte}}$$

$W_{R, \text{Anlage}}$: 装置的旋转能量
 $W_{R, \text{Geräte}}$: 驱动控制器再生能量允许的最大值

Fig. 13-23: 再生能量的总和

关于减少能量浪费进行的计算

驱动器制动时，机械当时的旋转能量以再生能量的形式回馈到驱动控制器组合的直流母线。

- 通过驱动控制器的制动电阻或者辅助的制动电阻可以减少热量的浪费，以使能量再利用。
- 或 -
- 它可以作为能量储存在带有辅助电容器模块的驱动控制器当中，并可以在加速过程再利用。这将减少控制架的热量消耗并降低能量消耗。

为了成功执行并避免热量不必要的浪费在控制架，下式适用：

$$W_{R, Anlage} \leq W_{ZW, DKC} + W_{ZW, CZM}$$

$W_{R, Anlage}$: 系统所需的再生功率

W_{ZW} : 直流母线电容器储存的能量

Fig. 13-24: 通过再生功率避免浪费的条件

作为能量储存的辅助电容器

在各个伺服驱动器的多次的加速和减速过程中，例如点动或是滚动设备，建议连接另外的电容器到直流母线。有下列优点：

- 制动时工作，保护驱动控制器的制动电阻。使消耗在控制架的热量有效减少。
- 储存的能量可以在加速时弥补装置所需能量。

$$W_{ZW} = \frac{C_{ZW}}{2} * (U_B^2 - U_{ZW}^2)$$

W_{ZW} : 直流母线的储存能量

C_{ZW} : 直流母线电容器 [F]

U_B : 制动电阻动作极限

U_{ZW} : 直流母线额定电压

Fig. 13-25: 能够储存在直流母线的能量

辅助电容器的设计必须适合储存旋转驱动能量。

$$C_{Zu} \geq \frac{2W_{rot}}{(U_B^2 - U_{ZW}^2)} * 1000 - C_{intern}$$

U_B : 制动电阻动作极限 (大约 . 820 V)

U_{ZW} : 直流母线额定电压

W_{rot} : 旋转能量 [Ws]

C_{Zu} : 辅助电容 [mF]

C_{intern} : 电源单元内部电容 [mF]

Fig. 13-26: 所需辅助电容

注：我们推荐辅助电容的大小为过电压的10%。

连续再生功率

所有驱动器的连续再生功率的平均值不超过制动电阻的持续功率。

典型NC机床各个伺服驱动器的处理时间相对于整个循环时间较长。基本没有再生持续功率。因此这类精确的计算也就没有必要了。只要峰值再生功率不超过就够了。

在如下的情况需要确切的计算，比如：

- 在点动和滚动情况，有频繁的加速和减速过程的伺服驱动器应用。
- 带有标准电源驱动器的机床
- 带有储能，传送技术的龙门头架这类的大惯量应用。

要计算持续再生功率，驱动器的旋转能量和无补偿势能必须知道。

$$W_{\text{rot}} = \frac{J_g}{2} * \left(n_{\text{eil}} * \frac{2\pi}{60} \right)^2 * z$$

W_{rot} : 旋转能量 [Ws]
 n_{eil} : 快移速度 [min^{-1}]
 J_g : 惯性动量 (电机 + 负载) [kgm^2]
 z : 每转减速值

Fig. 13-27: 旋转能量

$$W_{\text{pot}} = m * g * h * z$$

W_{pot} : 势能 [Ws]
 m : 负载 [kg]
 g : 重力常量 = 9,81 m/s^2
 h : 落差 [m]
 z : 每转落差数值

Fig. 13-28: 无补偿量势能

$$P_{\text{RD,Anlage}} = \frac{W_{\text{potg}} + W_{\text{rothg}}}{t_z} \qquad \sum P_{\text{RD,Anlage}} \leq \sum P_{\text{BD,Geräte}}$$

$P_{\text{RD,Anlage}}$: 连续再生功率 [kW]
 $P_{\text{BD,Geräte}}$: 持续制动电阻功率 [kW]
 t_z : 循环时间 [s]
 W_{potg} : 势能之和 [kWs]
 W_{rothg} : 旋转能量之和 [kWs]

Fig. 13-29: 持续再生能量

峰值再生功率

急停信号发生时，峰值再生功率通常会上升并且所有轴同步制动。



长时间和长距离的制动可能产生损害！

⇒ 选择电源单元时各个驱动器峰值再生功率的总和不应超过电源单元的制动电阻峰值功率。

伺服驱动器峰值再生功率列于电机选型文件中。

大致估算，峰值再生功率可以通过下式计算：

$$P_{RS} = \frac{M_{\max} \cdot n_{\max}}{9550 \cdot 1,25} \qquad \sum P_{RS, \text{Anlage}} \leq \sum P_{BS, \text{Geräte}}$$

$P_{RS, \text{Anlage}}$: 峰值再生功率 [kW]

$P_{BS, \text{Geräte}}$: 制动电阻峰值功率 [kW]

$M_{\max}$: 驱动器最大扭矩 [Nm]

$n_{\max}$: NC可用最大转速 [min^{-1}]

1,25: 电机和控制器的有效常量

Fig. 13-30: 峰值再生功率

计算允许的持续制动电阻和直流母线功率

通过几个HCS02 和 HLB01驱动控制器直流母线的连接，致使在公共的直流母线再生功率和连续再生功率均匀的分布于带有制动电阻的所有IndraDrice C 组件。

对相关组件的分配可以通过一个高平衡因数替代来实现。

对于用直流母线连接的
主电源和分电源

$$P_{BD, \text{Geräte}} = \sum (P_{BD, DKC} + P_{BD, BZM}) * 0,8$$

$P_{BD, \text{Geräte}}$: 连续的制动电阻功率可以消耗在所有不断运行的驱动器的直流母线上 KW

$P_{BD, HCS02}$: 驱动控制器上持续的制动电阻功率都可以在连续运行中消耗 KW

$P_{BD, HLB01}$: 辅助制动电阻模块的持续制动电阻功率可以在连续运行中消耗 KW

f : 相似操作的平衡因数 (参阅 "电气数据")

Fig. 13-31: 所有驱动器在公共直流母线上的连续的制动电阻功率

$$P_{ZW, \text{Geräte}} = \sum P_{ZW} * 0,8$$

$P_{ZW, \text{Geräte}}$: 在公共直流母线上可用的持续直流母线功率 KW

P_{ZW} : 单个驱动器的持续直流母线功率

f : 相似操作的平衡因数 (参阅 "电气数据")

Fig. 13-32: 所有驱动器在公共直流母线上的连续的直流母线功率

对于没有用直流母线连接的
单个电源和分电源

参阅 "电气数据 " 和 "电源连接"的有关章节

13.3 通过控制电压开环的连接

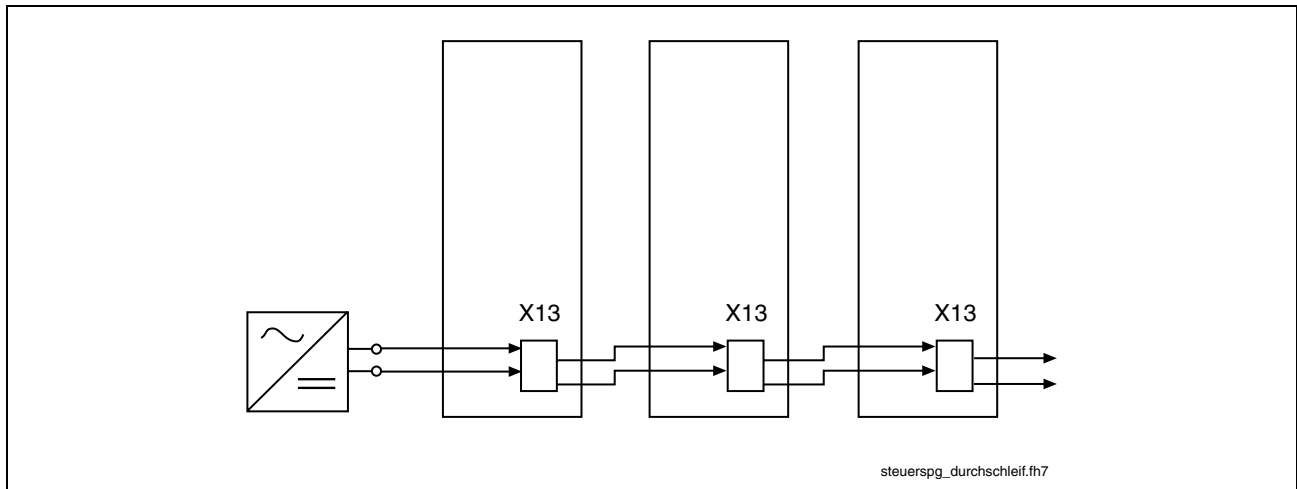


Fig. 13-33: 开环控制电压

3 HCS02.1E-W0028 驱动控制器的计算 :

$$I_D = 3 \times \frac{P_{N3}}{U_{N3}}$$

Fig. 13-34: 持续电流 I_D

$$I_E = 3 \times I_{EIN3}$$

Fig. 13-35: 充电电流 I_E

充电电流峰值持续时间 $t_{EIN3lade}$ (参阅控制电压相关数据)

13.4 驱动控制器层叠接线



产生电火花的危险！

⇒ 控制柜中驱动控制器的直流母线的连接要层叠，则必须正确安装！

连接取决于电缆的接线方式（顺时针或是逆时针）

下图指明了驱动控制器直流母线层叠接线的正确方法。插图所示的连接方法避免了电缆裸露的接头产生电火花的危险。

电缆逆时针接线



产生电火花的危险！

⇒ 使用绝缘端子和带有热收缩套管的电缆连接线。然后剥去端子接触表面的绝缘材料。

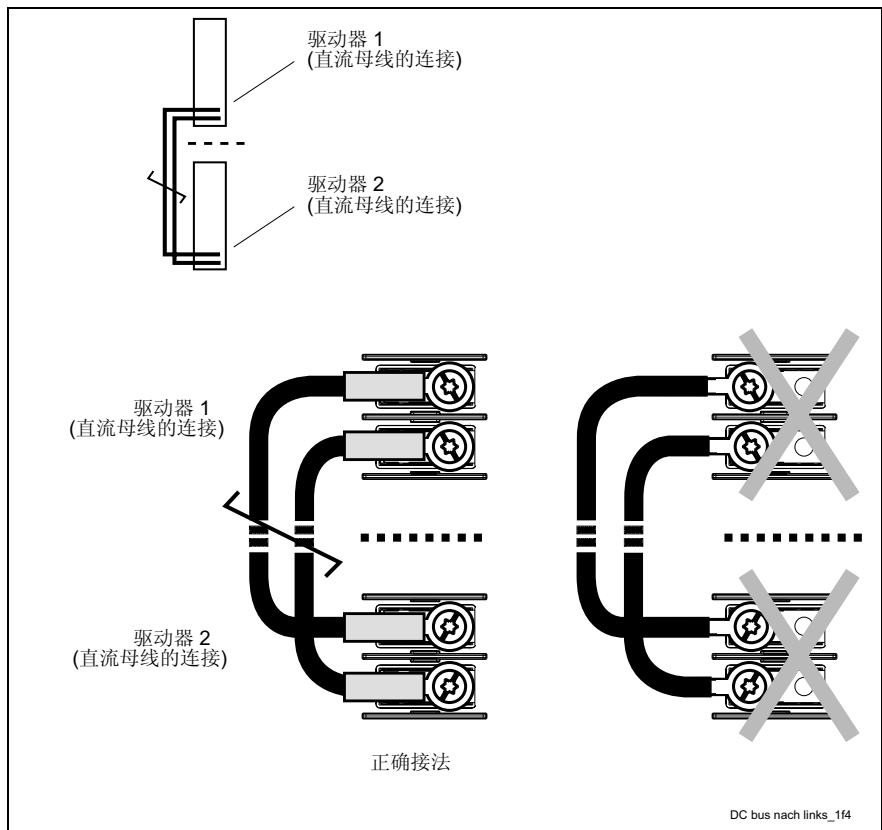


Fig. 13-36: 逆时针电缆连接的直流母线接法

电缆顺时针接线



CAUTION

产生电火花的危险！

⇒ 使用绝缘端子和带有热收缩套管的电缆连接线。然后剥去端子接触表面的绝缘材料。

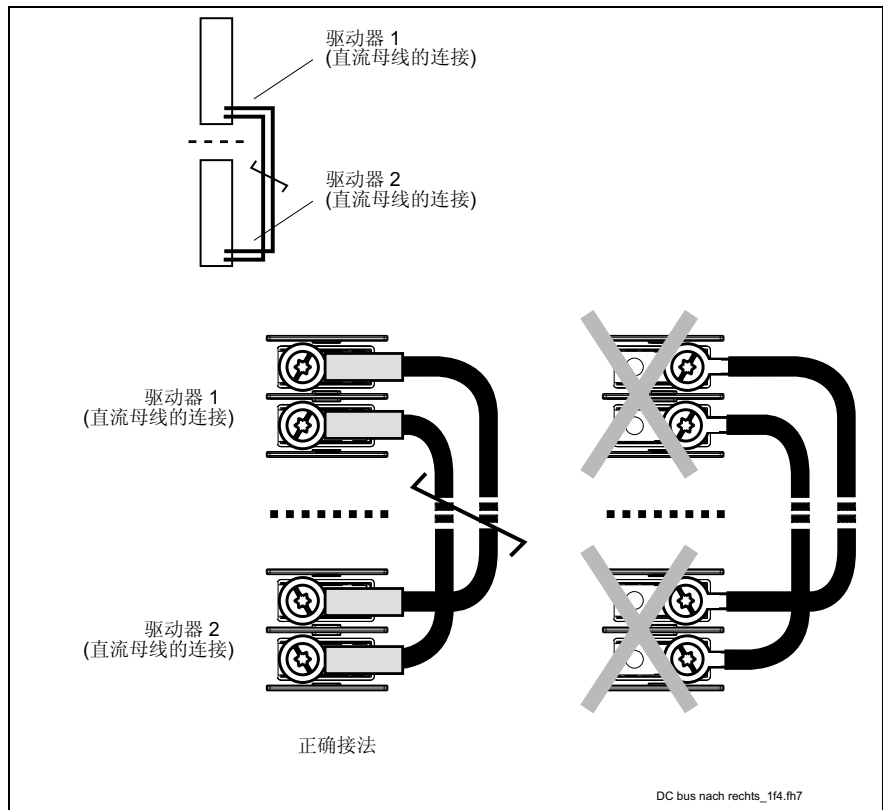


Fig. 13-37: 顺时针电缆连接的直流母线接法

14 索引

A

- Accessories 13-1
 - for shield connection of motor cable 13-6
 - HAS01.1 13-2
 - HAS02.1 13-6
- Accompanying documents 4-1
- Additional components
 - mains choke 9-1
- Ambient conditions 6-1
- Appropriate use 2-1
- Auxiliary capacitance
 - calculation 13-14

B

- Battery safety 3-11
- Bb contact 1-3, 8-15
- Block diagrams 1-4
- Braking resistor
 - connection 7-33

C

- Cable
 - replacing 10-2
- Calculating
 - charging current inrush 8-20
 - phase current on the mains 8-19
- CE mark 1-7
- Central supply 8-5
- Certifications 1-7
- Choke 9-1
- Commutation choke 9-1
- Component designation 4-2
- Condensation 6-20
- Condition as supplied 4-1
- Conditions
 - ambient 6-1
 - mounting 6-1
 - operating 6-1
 - storing 5-1
 - transporting 5-1
- Connection
 - braking resistor 7-33
 - control voltage 7-34
 - DC bus 7-37
 - diagram 7-17
 - ground 7-38
 - HCS02.1E-W0012 7-18
 - HCS02.1E-W0028 7-20
 - HCS02.1E-W0054 7-20
 - HCS02.1E-W0070 7-20
 - mains 8-1
 - mains (X3) 7-24
 - motor 7-26
 - motor holding brake 7-30
 - motor temperature monitoring 7-30
 - PE 7-38
- Continuous braking resistor and DC bus power
 - calculation 13-17
- Control cabinet
 - arrangement of components 6-13
 - multiple line structure 6-13, 13-19
- Control circuits
 - for the mains connection 8-15

- Control section 1-3
 - documentation 1-1
 - type plate 4-2
- Control voltage
 - connection 7-34
 - data 7-14
 - looping through 13-18
- Control wires
 - shield connection 7-39
- Cooling 6-14
- Cooling units
 - mounting 6-19
- C-UL-US listing 1-7

D

- Data
 - electrical 7-5
 - mechanical 6-4
- DC bus 7-37
 - numbers of drive controllers and auxiliary components on one DC bus 8-7
- DC bus continuous power
 - allowed power with single-phase mains connection 8-12
 - allowed power without mains choke for three-phase mains connection 8-10
 - calculation 13-9
- DC bus continuous power and mains connection power 8-22
- DC bus peak power
 - calculation 13-12
- Degree of protection 6-1
- Derating 6-2
- Device types 4-4
- Dissipation
 - power 6-14
- Documentation
 - IndraDrive 1-1
 - overview 1-1
 - purpose 1-1
- Dripping or sprayed water 6-19
- Drive controller
 - basic structure 1-2
 - block diagrams 1-4
 - control section 1-3
 - determination of appropriate drive controllers 13-9
 - HCS02.1 4-4
 - power dissipation 6-14
 - power section 1-2
 - replacing: 10-1
 - stacked drive controllers 13-19
 - type codes 4-4
- Drive system
 - overview 1-3
- Duty capacity 6-2

E

- Earth-leakage circuit breakers 8-15
- Electrical data 7-5
- Electrical installation 7-1
- EMC
 - correct installation of drives 7-2

F

- Fault Report 10-4
- Fuses 8-19
- Fusing
 - via earth-leakage circuit breakers 8-15

G

- Ground
 - connection 7-38
- Group supply 8-3
 - with DC bus connection 8-4
 - without DC bus connection 8-3

H

- HAS01.1 13-2
- HAS02.1 13-6
 - XS2 7-40
- Hazards by Improper Use 3-2
- HCS02.1 4-4
- HNL
 - choke 9-1
 - type code 9-1

I

- Identification
 - of components 4-2
- Improper use
 - hazards 3-2
- Inappropriate use 2-2
 - Consequences, Discharge of liability 2-1
- IndraDrive
 - documentation 1-1
- Installation
 - connection diagram 7-17
 - electrical 7-1
 - orientation 6-7

K

- K1 Contactor 8-21

L

- L+, L- 7-37
- Line filter 8-1

M

- Mains
 - connection (X3) 7-24
 - connections 8-1
- Mains choke 9-1
- Mains connection
 - control circuits 8-15
- Mains connection power and DC bus continuous power 8-22
- Mains Contactor 8-19
- Mains supply
 - central supply 8-5
 - group supply 8-3
 - options 8-2
 - single source supply 8-2
- Mechanical data 6-4
- Module bus 7-23
- Motor
 - connection 7-26
 - holding brake 7-30
 - power cable 7-27
 - replacing 10-2
 - temperature monitoring 7-30
- Motor cable
 - length 7-29
 - shield connection 7-40
 - shielding 7-27

- shielding plate 13-6
- third party cables 7-29
- Motor holding brake 7-30
- Motor temperature monitoring 7-30

N

Numbers of drive controllers and auxiliary components on one DC bus 8-7

O

Operating conditions 6-1

P

Packaging

- labels 4-1
- material 4-1
- units 4-1

PE

- connection 7-38

Power dissipation 6-14

Power section 1-2

- type plate 4-2

Power-dependent arrangement 6-12

Protection

- against contact with electrical parts 3-5
- against contact with hot parts 3-10
- against dangerous movements 3-7
- against electric shock by protective low voltage (PELV) 3-6
- against magnetic and electromagnetic fields during operation and mounting 3-9
- against pressurized systems 3-11
- Degree of protection 6-1
- during handling and mounting 3-10

Q

Q1 Fuse 8-21

R

Ready to operate (Bb) 8-16

Regenerated energy 13-13

Regenerated power

- continuous 13-15
- peak 13-16

Rel1 8-15

Replacing

- cable 10-2
- drive controller 10-1
- motor 10-2

S

Safety Instructions for Electric Drives and Controls 3-1

Service & Support 12-1

Shield connection

- control wires 7-39
- motor cable 7-40

Shielding

- motor cables 7-27

Shielding plate

- option 13-6

Single source supply 8-2

Stacked drive controllers 13-19

Storing 5-1

Supply mains

- ground conditions 8-1
- overvoltage 8-1

Support 12-1

T

Technical data

- electrical 7-5
- mechanical 6-4

Temperatures

- above top of device 6-8

Tests 1-7

Three-phase current mains

- grounded 8-1
- ungrounded 8-1

Touch guard 7-41

Transporting 5-1

Type code

- HCS02.1 4-4
- HNL 9-1
- mains choke 9-1

Type plates 4-2

U

UL 1-7

Use

- directions for use 2-1
- hazards by improper use 3-2
- inappropriate 2-2

V

vibration

- distortion 6-1
- sinus 6-1

W

Warning symbols 3-1

Weight 6-7

X

X1 7-23

X13 7-34

X3 7-24

X5 7-26

X6 7-30

X9 7-33

XS1 7-39

XS2 7-40

Bosch Rexroth AG
Electric Drives and Controls
P.O. Box 13 57
97803 Lohr, Germany
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2
97816 Lohr, Germany
Phone +49 (0)93 52-40-50 60
Fax +49 (0)93 52-40-49 41
service.svc@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com



R911306138