

Rexroth IndraDrive Cs ACS01 伺服驱动器

产品手册
R912008283

版本 06



题目 Rexroth IndraDrive Cs
ACS01 伺服驱动器

文件类型 产品手册

文件类型代号 DOK-INDRV*-ACS01*****-PR06-ZH-P

内部存档附注 RS-6d0559b3a9217a2a0a347e8600d30991-6-zh-CN-3

- 文件用途**
- Rexroth IndraDrive Cs 系统概述
 - Rexroth IndraDrive Cs 系统组件组合方式说明
 - Rexroth IndraDrive Cs 系统组件选择
 - 操作规范
 - 系统特性应用说明

更改过程

出版	颁发日期	备注
01	2020-01	第一版
02	2020-04	功能新增
03	2020-06	参数更新
04	2021-01	电机扩容
05	2021-12	内容修订
06	2022-02	内容修订

版权 © 博世力士乐（西安）电子传动与控制有限公司 2022

保留所有权利，也保留包括任何使用、利用、翻印、编辑、转让以及申请知识产权的权利。

责任 规格数据仅用于产品说明，如果未在合同中明确规定，不得视为对特性的保证。本公司保留关于该文档内容和产品可用性的所有权利。

目录

	页数
1 系统介绍	1
1.1 Rexroth IndraDrive Cs 系列	1
1.1.1 概述 - Rexroth IndraDrive Cs	1
1.1.2 行业应用	2
1.1.3 特性	3
1.2 系统配置	5
1.2.1 系统结构	5
1.2.2 驱动器组件	6
2 安全使用说明	9
2.1 合理使用	9
2.1.1 使用须知	9
2.1.2 应用场合	9
2.2 不当使用	10
2.3 使用安全说明	10
2.3.1 安全使用要求	10
2.3.2 使用不当引发的危险	10
2.3.3 与电气元件和外壳接触的防护	10
2.3.4 危险动作的防护	11
2.3.5 与高温部件接触的防护	12
2.3.6 电池安全	12
2.4 警示词和安全提示符号	13
3 组件组合	15
3.1 各组件简介	15
3.1.1 ACS01—简要说明及设计构成	15
3.2 配置驱动系统	15
3.2.1 伺服驱动器	15
3.2.2 设备功能	16
3.2.3 电机	16
3.2.4 电机电缆	22
3.3 安装条件	22
3.3.1 安装条件与操作环境	22
3.3.2 控制柜设计结构与散热	25
3.4 机械项目规划	26
3.4.1 驱动器	26
3.5 电气项目规划	32
3.5.1 连接图	32
3.5.2 控制电压项目规划	33
3.5.3 电源连接电源电压	37
3.5.4 直流母线耦合	61
3.6 验收测试及认证	68

目录


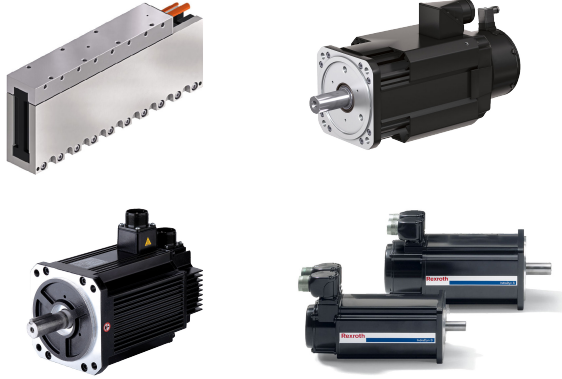
	页数
4 供货、标签、运输及存放	69
4.1 供货.....	69
4.1.1 出厂测试.....	69
4.1.2 用户测试.....	69
4.2 标签.....	70
4.2.1 铭牌.....	70
4.2.2 包装清单.....	71
4.3 组件运输.....	72
4.4 组件存放.....	72
5 安装	73
5.1 控制柜内安装 ACS01.....	73
5.2 电气连接.....	74
5.2.1 连接图.....	74
5.2.2 连接点.....	75
5.2.3 板载连接点.....	76
5.2.4 设计与安装过程中的电磁兼容措施.....	96
6 组件参数	105
6.1 控制单元.....	105
6.1.1 EC-多类型编码器接口.....	105
6.1.2 ET-多协议实时以太网网口.....	129
6.1.3 数字量输入/输出.....	135
6.1.4 电压型模拟量输入.....	140
6.1.5 电流型模拟量输入.....	141
6.1.6 模拟量输出.....	141
6.1.7 继电器触点.....	142
6.2 控制面板.....	143
6.2.1 设计.....	143
6.3 电源.....	144
6.3.1 控制电压.....	144
6.3.2 电源电压.....	145
6.3.3 直流母线.....	149
6.3.4 集成制动电阻.....	151
6.3.5 逆变器.....	151
7 电缆、配件及附加组件	155
7.1 概述.....	155
7.1.1 电缆.....	155
7.1.2 配件.....	155
7.1.3 附加组件.....	156
7.2 配件.....	157
7.2.1 安装及配件连接 (HAS09).....	157
7.2.2 直流母线连接器 (RLS0778/K06).....	163
7.2.3 RKB0013, 以太网通讯.....	164

	页数
7.3 附加组件.....	165
7.3.1 电源滤波器 NFD / NFE.....	165
7.3.2 电源电抗器.....	168
7.3.3 HLR 外部制动电阻.....	172
7.3.4 直流侧电容单元 HLC.....	179
8 环境保护及废弃处置.....	183
8.1 环境保护.....	183
8.2 废弃处置.....	183
9 服务与支持.....	185
10 附录.....	187
10.1 电缆横截面及保险丝尺寸选型.....	187
10.2 测量泄露电容.....	194
10.3 电容泄露.....	195
10.3.1 电机电容泄露.....	195
10.3.2 电力电缆电容泄露.....	196
索引.....	199

1 系统介绍

1.1 Rexroth IndraDrive Cs 系列

1.1.1 概述 - Rexroth IndraDrive Cs

Rexroth IndraDrive Cs	
ACS01 伺服驱动器	MSK, MCL, MS2N, MSC 以及第三方电机
	

表格 1-1: Rexroth IndraDrive Cs 系列组件

1.1.2 行业应用

	<p>通用自动化、搬运、组装 自动化组装及搬运系统码垛系统、取放系统、物流.....</p>
	<p>机床 小型机（例如木材加工）、辅机.....</p>
	<p>食品及包装行业 灌装及密封、码垛、装箱、封箱、贴标.....</p>
	<p>印刷机械 标签打印、贴标、数字印刷、定位.....</p>
	<p>半导体行业 半导体/晶圆生产、处理、金属化、清洗、太阳能电池生产.....</p>




表格 1-2: 目标应用

1.1.3 特性

功能特性

- 结构紧凑
- 防护等级 IP20
- 具有存储和控制功能的操作面板
- 多类型编码器接口支持多种主流编码器（ACUROlink、HIPERFACE®、EnDat2.1、EnDat2.2、SSI、TTL、sin/cos、旋转变压器、MS2N 编码器、MSC 编码器）
- 直流母线连接
- 1 个模拟量输入（14 位，±10 V）
- 8 个数字量输入
 - 2 个探针输入
 - 1 个组合式数字量端口，可配置为数字量输入或输出
- 可调节的风扇控制
- 集成制动电流测量和监控
- 电机输出端绕组短路触发停机保护机制
- 支持 MSC 永磁同步伺服电机
- 霍尔传感器适配盒 SHL03.1，用于操作带有数字霍尔传感器的 MCL 直线电机

性能特征

						
	规格 (宽: 50 mm; 高: 215 mm)	规格 (宽: 70 mm; 高: 268 mm)	规格 (宽: 130 mm; 高: 268 mm)			
ACS1-W00... →	08	18	28	36	54	
主电源	V	3 AC 200 ... 500 V				
最大输出电流 (4kHz)	A _r ms	8	18	28	36	54

表格 1-3: ACS01 伺服驱动器规格参数

接口

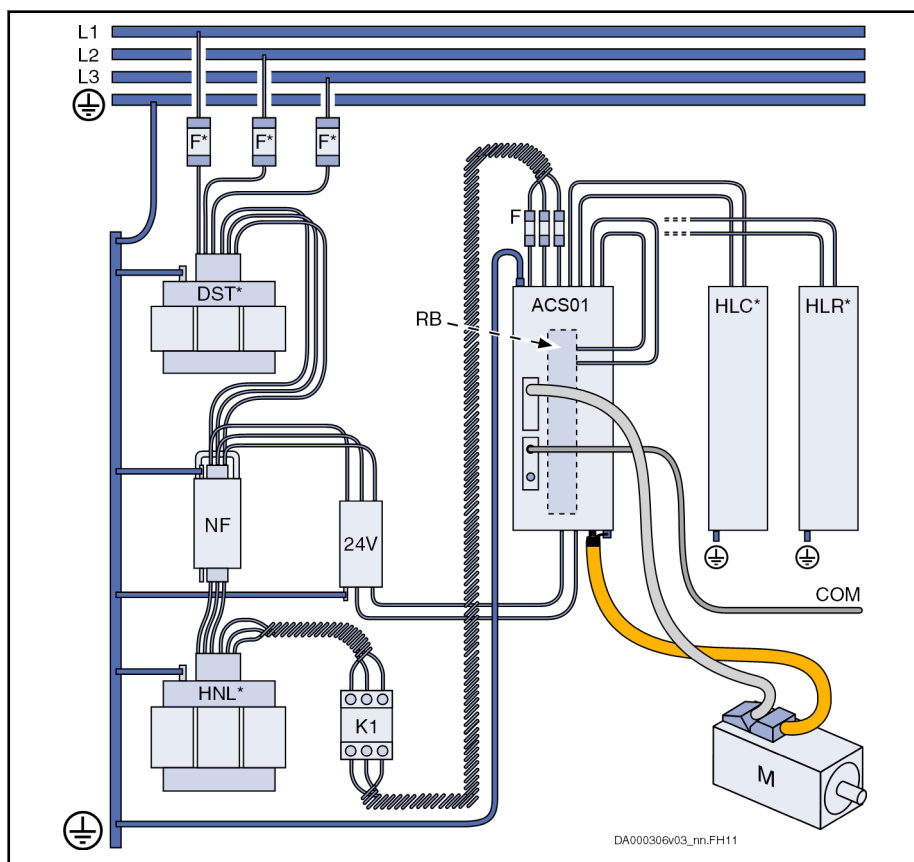
- 概述**
- 兼容 IndraDrive 平台
 - 支持以下协议的实时以太网通讯：
 - sercos III
 - EtherCAT (SoE)
 - EtherCAT (CoE)
 - PROFINET IO
 - EtherNet/IP
 - 多类型编码器接口
 - 模拟量输入
 - 可自由配置的数字量输入/输出

可用编码器

- 可用编码器** 供电电压为 5 V 和 12 V 的编码器：
- MSC 电机编码器
 - MSK 电机编码器
 - MS2N 电机编码器
 - ACUROlink 编码器
 - $1V_{pp}$ 正弦编码器, HIPERFACE®
 - $1V_{pp}$ 正弦编码器, EnDat 2.1、EnDat 2.2
 - $1V_{pp}$ 正弦编码器 (配置参考信道)
 - 省线式 TTL 编码器
 - SSI
 - 组合式编码器 SSI (SSI 及 $1V_{pp}$ 正弦编码器)
 - 旋转变压器
 - SHL02.1 霍尔传感器适配盒
 - 数字霍尔传感器与 SHL03.1 霍尔传感器适配盒可配合使用

1.2 系统配置

1.2.1 系统结构



- * 可选项
- 24V 控制电压
- COM 通讯
- DST 自耦变压器
- F 保险丝
- ACS01 伺服驱动器
- HLC 直流母线电容单元（用于连接直流母线的设备）
- HLR 外部制动电阻
- HNL 电源电抗器
- NF 电源滤波器
- K1 外部电源接触器
- M 电机
- RB 内部制动电阻（位于驱动器后方）

插图 1-1: Rexroth IndraDrive Cs 驱动系统

1.2.2 驱动器组件

ACS01 伺服驱动

型号

类型编码描述	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0															
示例	A	C	S	1	-	W	0	0	8	-	E	A	3	-	B	B	-	E	T	E	C	N	N	N	N	-	2	0	R	S	N	N	N	1	0	N	N	-	N	N															
	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ		Ⓔ	Ⓕ	Ⓖ	Ⓗ	Ⓘ	⓫	⓬	⓭	⓯	⓰	⓱	⓲	⓳	⓴	⓵	⓶	⓷	⓸	⓹	⓺	⓻	⓼	⓽	⓾	⓿	Ⓚ	Ⓛ	Ⓜ	Ⓨ	Ⓩ	ⓐ	ⓑ	ⓓ	ⓔ	ⓕ	ⓖ	ⓗ	ⓘ	ⓙ	ⓚ	ⓛ	ⓜ	ⓞ	ⓟ	ⓠ	ⓡ	ⓢ	ⓣ	ⓤ	ⓥ
Ⓐ	产品 ACS = ACS																																																						
Ⓑ	产品线 1 = 1																																																						
Ⓒ	冷却方式 内部风冷 = W																																																						
Ⓓ	最大电流 8A = 008 18A = 018 28A = 028 36A = 036 54A = 054																																																						
Ⓔ	供电 前馈 = E																																																						
Ⓕ	防护等级 IP20 = A																																																						
Ⓖ	主回路电源 3 x AC 200-500V = 3																																																						
Ⓗ	控制单元 基本型 = B																																																						
Ⓘ	键盘 不带 uSD 卡槽 = B																																																						
⓫	通讯 多协议实时以太网 = ET																																																						
⓬	接口 1 多类型编码器接口 = EC																																																						
⓭	接口 2 工程调试口 = EP																																																						
⓯	接口 3 无 = NN																																																						

类型编码描述	1										2										3										4									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
示例	A	C	S	1	-	W	0	0	8	-	E	A	3	-	B	B	-	E	T	E	C	N	N	N	N	-	2	0	R	S	N	N	N	1	0	N	N	-	N	N
		Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ					Ⓔ	Ⓕ	Ⓖ	Ⓗ	Ⓘ			Ⓙ	Ⓚ	Ⓛ	Ⓜ			Ⓝ	Ⓟ	Ⓠ	Ⓡ	Ⓢ	Ⓣ	Ⓤ					Ⓟ						
Ⓝ	固件版本 版本 20 = 20 版本 21 = 21																																							
Ⓟ	固件释放 标准（最新释放）= RS																																							
Ⓠ	扩展包 无 = N 同步包 = C 主轴包 = M																																							
Ⓡ	IndraMotion MLD 无 = N																																							
Ⓢ	出口限制 最高输出频率 ≤ 599Hz																																							
Ⓣ	通讯协议 Sercos III = 1 EtherCAT (SoE) = 2 EtherCAT (CoE) = 3 Profinet IO = 4 Ethernet/IP = 5																																							
Ⓤ	安全功能 无 = 0																																							
Ⓟ	技术功能 无 = NN																																							
Ⓠ	其他设计 无 = NN																																							

表格 1-4: ACS01 型号说明

HAP01 键盘

图示



插图 1-2: HAP01 键盘

型号

类型编码描述	1										2										3										4									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
示例	H	A	P	0	1	.	2	N	-	0	1	8	-	N	N	-	F	W																						
	①	②		③	④				⑤				⑥				⑦																							
①	产品 HAP = HAP																																							
②	产品系列 01 = 01																																							
③	设计 适用于 ACS1 = 02																																							
④	附加选项 标准控制面板, 无存储卡槽 = N																																							
⑤	内存大小 18 MB = 018																																							
⑥	其他设计 无 = NN																																							
⑦	固件 固件需额外订购 = FW																																							

表格 1-5: HAP01 型号说明

2 安全使用说明

2.1 合理使用

2.1.1 使用须知

Bosch Rexroth 产品代表着先进的开发和制造水平。交付前均经过测试，以确保操作安全性和可靠性。



警告

产品使用不当可能会造成人身伤害和财产损失！

该产品的设计基于工业环境，只能以预期的方式使用。不当操作可能导致财产损失或人身伤害。



Bosch Rexroth 对任何不当操作导致的任何损失不承担责任。因此，对于不当操作引起的损失，用户将会丧失接受赔偿的权利和承诺，需自行承担风险。

在使用 Bosch Rexroth 产品之前，请确保满足产品预期用途的所有先决条件：

- 用任何方式或形式使用本公司产品的人员必须首先阅读和理解相关的安全说明，熟悉正确的使用方法。
- 对于硬件形式的产品，必须保持产品的初始状态，即不允许改变其结构。
- 不允许解码软件产品或改变源代码。
- 禁止安装和使用已损坏或有故障的产品。
- 确保按照相关文档中说明的方法安装产品。

2.1.2 应用场合

Bosch Rexroth 制造的驱动器用于控制电机并监控其运行。

控制和监控驱动器可能需要额外的传感器和执行器。



驱动器只能与本文档中指定的附件和部件一起使用。如果组件未具体命名，则既不能安装也不能连接。这同样适用于电缆和线路。

只能使用相关功能描述中指定的软件和固件在指定的组态和组件组合中进行操作。

在调试之前必须对驱动器进行编程以确保电机执行应用程序的特定功能。

IndraDrive Cs 系列驱动器已经具备单轴控制功能。

不同的应用场合需要使用不同驱动功率和接口的设备。

典型应用包括：

- 搬运和安装系统
- 包装和食品机械
- 印刷和纸张加工机械
- 机床

驱动器只能在本文档描述的组装和安装条件下，在正常的指定位置和环境条件下(温度、防护等级、湿度、EMC 等)运行使用。

2.2 不当使用

在本文档规定的操作条件之外，或所述的技术数据和规格之外使用驱动器，定义为“不当使用”。

如果处于下列情况，则不能使用本设备。

- 运行条件不符合指定的环境条件。例如，水下操作，温度波动过大或极高温等条件下。
- 请勿在 Bosch Rexroth 未明确规定的场合使用设备。请严格遵照通用安全规则中的说明。



IndraDrive Cs 系统的组件属于 C3 类产品(严格限制级)，符合 IEC 61800-3 标准。此类别包含基于噪音辐射的 EMC 限值。符合此类别(极限值)要求驱动系统中需使用适当的干扰抑制措施(例如，电源滤波器、屏蔽措施)。

这些组件一般不用于公共低压住宅区。如果要在这样的电源中使用这些组件，则可能会产生高频干扰，需要额外的干扰抑制措施。

2.3 使用安全说明

2.3.1 安全使用要求

首次调试电气驱动和控制系统的组件前请阅读下列说明，以避免人身伤害和/或财产损失。

- 未遵守安全说明而造成的损失，Rexroth 不承担任何责任。
- 开始调试之前，请阅读相应语言的操作、维护和安全说明。
- 仅有资质的人员可以使用电气驱动和控制系统组件或在其附近工作。
- 必须在文档规定的环境和运行条件下，遵循文档中列明的组件技术参数、连接和安装条件进行安全操作，否则请勿使用。

2.3.2 使用不当引发的危险

使用不当引发的危险

- 高电压和高工作电流！电击导致生命危险或重伤！
- 错误连接导致高电压！电击导致生命危险或受伤！
- 危险的动作！电机误动作可能会导致生命危险、重伤或财产损失！
- 靠近电气驱动系统会对佩戴心脏起搏器、金属植入物和助听器的人员造成健康危害！
- 壳体表面高温导致的灼伤风险！
- 操作不当导致的受伤风险！挤压、剪切、切割、碰撞导致受伤的风险！
- 受压线路的不当处理导致受伤的风险！

2.3.3 与电气元件和外壳接触的防护



本章节仅说明电气传动与控制系统中电压高于 50 V 的组件。

接触传导电压高于 50 V 的部件可能造成人身危险和电击。操作电气驱动和控制系统组件时，部分组件不可避免地传导危险电压。

- 接通电源之前，必须根据接线图将设备的接地线可靠连接到所有电气组件。
- 在接触电压高于 50 V 的电气部件之前，必须切断电气组件与电源或电源装置之间的连接。确保电气组件不会重新连接。

- 对于电气组件，请遵守下列原则：
每次切断电源后均需等待 **5 分钟**，待电容放电完成后方可接触电气组件。工作之前测量带电部件的电压，确保能够安全地接触设备。
- 通电之前，安装防护板和防护罩。
- 通电时，切勿接触组件的电气连接。
- 通常漏电流大于 3.5 mA，电气传动与控制系统组件的设备接地导线必须始终可靠连接至电源。
- 根据下表建立最小横截面的设备接地连接。在外导体横截面小于 10 mm² (8 AWG) 的情况下，允许两个设备接地导体的替代连接，每个设备具有与外导体相同的横截面。

截面外导体	最小截面设备接地导体 漏电流 ≥ 3.5 mA	
	1 设备接地导体	2 设备接地导体
1.5 mm ² (16 AWG)	10 mm ² (8 AWG)	2 × 1.5 mm ² (16 AWG)
2.5 mm ² (14 AWG)		2 × 2.5 mm ² (14 AWG)
4 mm ² (12 AWG)		2 × 4 mm ² (12 AWG)
6 mm ² (10 AWG)		2 × 6 mm ² (10 AWG)
10 mm ² (8 AWG)		–
16 mm ² (6 AWG)	16 mm ² (6 AWG)	–
25 mm ² (4 AWG)		–
35 mm ² (2 AWG)		–
50 mm ² (1/0 AWG)	25 mm ² (4 AWG)	–
70 mm ² (2/0 AWG)	35 mm ² (2 AWG)	–
...

表格 2-1: 设备接地连接的最小横截面

2.3.4 危险动作的防护

为避免发生事故、人员受伤和/或财产损失，请注意以下事项：

- 确保在机器运动范围内和机器运动部件周围无障碍物。防止人员意外进入机器的运动范围内，可采取如下措施：
 - 防护栏
 - 防护罩
 - 保护套
 - 挡光板
- 确保防护栏和保护套足够坚固，能够承受可能的最大动能。
- 在操作人员立即可接触的范围内安装紧急停车开关。调试前确保急停设备可用。紧急停车开关无法使用时，请勿运行机器。
- 在接近或进入危险区之前，请确保驱动装置处于安全的停止状态。
- 在下列情况下，需要使用总开关断开电气传动和控制系统组件的电源连接，并防止重新连接(锁定)：
 - 进行维护和维修工作
 - 清洁设备
 - 设备长期不用

- 避免在电气传动和控制系统的组件及其电源线附近使用高频、遥控和无线电设备。如果无法避免使用这些设备，在首次启动电气传动和控制系统前，检查在可能位置正常使用高频、遥控和无线电设备时，机器或装置可能出现的误动作。必要时，需要进行特殊的电磁兼容性 (EMC) 测试。

2.3.5 与高温部件接触的防护

电气驱动和控制系统组件的表面高温，有灼伤的风险！

- 请勿触摸诸如制动电阻、散热片、电源装置和驱动器、电机、线圈和叠片铁心的高温表面！
- 根据运行条件，运行中和运行后的表面温度可能**高于 60°C** (140 °F)。
- 电机断电后，在接触前需要长时间充分冷却。冷却时间最长需要 **140 分钟**！粗略统计，冷却时间是技术数据中规定的热时间常数的 5 倍。
- 关闭电抗器、电源装置和驱动器后，请等待 15 分钟，待其冷却后再接触。
- 请佩戴防护手套，否则请勿在高温表面工作。

2.3.6 电池安全

电池由固体外壳中的活性化学物质组成。因此，不当操作可能导致人身伤害或财产损失。

处理不当可能导致受伤！

- 请勿尝试通过加热或其他方法重新激活低电量电池（爆炸和烧灼的风险）。
- 请勿尝试为电池充电，否则可能会导致漏液或爆炸。
- 请勿将电池投入明火。
- 请勿拆卸电池。
- 更换电池/电池时，请勿损坏设备中安装的电气部件。
- 仅使用为产品指定的电池类型。



环保和处置！用于操作产品的试剂（如液体）可能不环保，将废旧电池与其他对环境有害的物质分开处理，并遵守您所在国家/地区的国家法规。

2.4 警示词和安全提示符号

文档的安全说明中包含特定的警示词(危险、警告、小心或注意)，(根据 ANSI Z535.6-2011)必要时还包括一个安全提示符号。

警示词旨在提醒用户注意安全说明并认识到危险的严重性。

安全提示符号(中间为感叹号的三角形)位于警示词(危险、警告、小心或注意)之前，用于提醒用户人身伤害危险。

危险

如未遵守该安全说明，**将**导致死亡或重伤。

警告

如未遵守该安全说明，**可能**导致死亡或重伤。

小心

如未遵守该安全说明，可能导致轻伤或中等程度伤害。

注意

如未遵守该安全说明，可能导致财产损失。

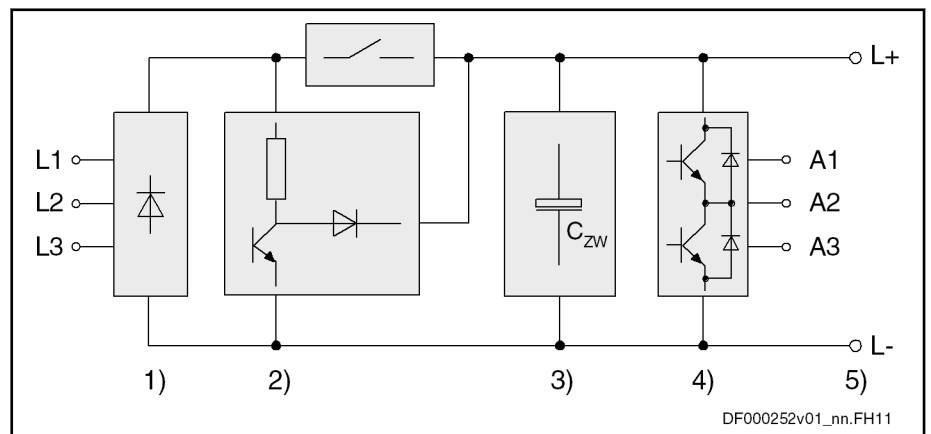
3 组件组合

3.1 各组件简介

3.1.1 ACS01---简要说明及设计构成

简要说明 紧凑型伺服驱动器 ACS01 作为 IndraDrive Cs 产品系列的一部分，用于操作 Rexroth IndraDyn 电机或第三方电机。

电路图



- 1) 配有整流装置的电源输入
- 2) 制动电阻电路；充电电流限制
- 3) 直流母线电容
- 4) 输出到电机的逆变装置
- 5) 直流母线连接

插图 3-1: ACS01 电路图

3.2 配置驱动系统

3.2.1 伺服驱动器

选择合适的伺服驱动器需考虑：

- 电源类型
- 电源电压
- 电源相数（3 相）

直流母线耦合 各设备之间如需能量补偿，则必须进行直流母线耦合。该操作限制了 ACS01 伺服驱动器的选择。

请参见 第 3.5.4 章“直流母线耦合”第 61 页。

3.2.2 设备功能

设备功能	ACS1-W0xx
总线通讯	多协议实时以太网
编码器	多类型编码器接口
安全功能	-
可自由配置的数字量输入/ 输出端口(包括探针)	✓
模拟量输入	✓
工程端口	✓

3.2.3 电机

IndraDyn

下表概述 MSC 电机与 ACS01 驱动器的组合方式。

序号	MSC 伺服电机型号	匹配的 ACS01 伺服驱动器型号
1	MSC060-3U30-N401-0ACK-NTNN	ACS1-W008-EA3-BB- ETECxxNN-2xRSxNNxONN-NN
2	MSC060-3U30-N401-0BCK-NTNN	
3	MSC060-3U30-N401-1ACK-NTNN	
4	MSC060-3U30-N401-1BCK-NTNN	
5	MSC080-3U30-N751-0ACK-NTNN	ACS1-W008-EA3-BB- ETECxxNN-2xRSxNNxONN-NN
6	MSC080-3U30-N751-0BCK-NTNN	
7	MSC080-3U30-N751-1ACK-NTNN	
8	MSC080-3U30-N751-1BCK-NTNN	
9	MSC130-3M20-N102-0APK-NTNN	ACS1-W008-EA3-BB- ETECxxNN-2xRSxNNxONN-NN
10	MSC130-3M20-N102-0BPK-NTNN	
11	MSC130-3M20-N102-1APK-NTNN	
12	MSC130-3M20-N102-1BPK-NTNN	
13	MSC130-3M20-N152-0APK-NTNN	ACS1-W018-EA3-BB- ETECxxNN-2xRSxNNxONN-NN
14	MSC130-3M20-N152-0BPK-NTNN	
15	MSC130-3M20-N152-1APK-NTNN	
16	MSC130-3M20-N152-1BPK-NTNN	
17	MSC130-3M20-N202-0APK-NTNN	ACS1-W018-EA3-BB- ETECxxNN-2xRSxNNxONN-NN
18	MSC130-3M20-N202-0BPK-NTNN	
19	MSC130-3M20-N202-1APK-NTNN	
20	MSC130-3M20-N202-1BPK-NTNN	

21	MSC130-3M20-N302-OAPK-NTNN	ACS1-W028-EA3-BB- ETECxxNN-2xRSxNNxONN-NN
22	MSC130-3M20-N302-OBPK-NTNN	
23	MSC130-3M20-N302-1APK-NTNN	
24	MSC130-3M20-N302-1BPK-NTNN	
25	MSC130-3M30-N152-OAPK-NTNN	ACS1-W018-EA3-BB- ETECxxNN-2xRSxNNxONN-NN
26	MSC130-3M30-N152-OBPK-NTNN	
27	MSC130-3M30-N152-1APK-NTNN	
28	MSC130-3M30-N152-1BPK-NTNN	
29	MSC130-3M30-N302-OAPK-NTNN	ACS1-W028-EA3-BB- ETECxxNN-2xRSxNNxONN-NN
30	MSC130-3M30-N302-OBPK-NTNN	
31	MSC130-3M30-N302-1APK-NTNN	
32	MSC130-3M30-N302-1BPK-NTNN	
33	MSC130-3M30-N502-OAPK-NTNN	ACS1-W036-EA3-BB- ETECxxNN-2xRSxNNxONN-NN
34	MSC130-3M30-N502-OBPK-NTNN	
35	MSC130-3M30-N502-1APK-NTNN	
36	MSC130-3M30-N502-1BPK-NTNN	
37	MSC180-3M15-N302-OAPK-NTNN	ACS1-W028-EA3-BB- ETECxxNN-2xRSxNNxONN-NN
38	MSC180-3M15-N302-OBPK-NTNN	
39	MSC180-3M15-N302-1APK-NTNN	
40	MSC180-3M15-N302-1BPK-NTNN	
41	MSC180-3M15-N442-OAPK-NTNN	ACS1-W036-EA3-BB- ETECxxNN-2xRSxNNxONN-NN
42	MSC180-3M15-N442-OBPK-NTNN	
43	MSC180-3M15-N442-1APK-NTNN	
44	MSC180-3M15-N442-1BPK-NTNN	
45	MSC180-3M15-N552-OAPK-NTNN	ACS1-W036-EA3-BB- ETECxxNN-2xRSxNNxONN-NN
46	MSC180-3M15-N552-OBPK-NTNN	
47	MSC180-3M15-N552-1APK-NTNN	
48	MSC180-3M15-N552-1BPK-NTNN	
49	MSC180-3M15-N752-OAPK-NTNN	ACS1-W054-EA3-BB- ETECxxNN-2xRSxNNxONN-NN
50	MSC180-3M15-N752-OBPK-NTNN	
51	MSC180-3M15-N752-1APK-NTNN	
52	MSC180-3M15-N752-1BPK-NTNN	
53	MSC180-3H15-N292-OAPK-NTNN	ACS1-W028-EA3-BB- ETECxxNN-2xRSxNNxONN-NN
54	MSC180-3H15-N292-OBPK-NTNN	
55	MSC180-3H15-N292-1APK-NTNN	
56	MSC180-3H15-N292-1BPK-NTNN	

57	MSC180-3H15-N442-0APK-NTNN	ACS1-W028-EA3-BB- ETECxxNN-2xRSxNNxONN-NN
58	MSC180-3H15-N442-0BPK-NTNN	
59	MSC180-3H15-N442-1APK-NTNN	
60	MSC180-3H15-N442-1BPK-NTNN	

* 重载或加减速很快的情况下，请将驱动器升级一档到 ACS1-W054...

表格 3-1: MSC 电机与 ACS01 伺服驱动器的组合方式

第三方电机

第三方电机控制

电机类型 以下电机类型可控：

- 异步旋转电机
- 异步直线电机
- 同步旋转电机
- 同步直线电机

以上电机可在所选驱动器的参数范围内运行。若电机存在制动装置，则应通过驱动器进行控制。请保持电机抱闸与抱闸输出相关参数一致！



原则上，针对第三方电机轴功率参数，BOSCH Rexroth 不做承诺。

同步电机

在调试配有电机编码器的同步电机时，需设定磁偏角。驱动器固件提供多种方式整定磁偏角，以此确定不同电机的特性。



使用同步电机时，注意磁偏角自整定限制条件。

可能适用的磁阻属性不能用于第三方同步电机！对于第三方电机，通过磁阻属性，无法确定具有故障安全保护功能电机的参数。因此，不能设置“P-0-4014，电机结构类型”的相应位！

第三方电机要求

基本信息

为无损使用第三方电机，请检查：

- 所需控制的第三方电机电压负载是否满足标准
- 何种驱动器可满足电机扭矩需求
- 第三方电机是否对最小电感有要求
- 在过载的情况下，能否保护电机免受异常温度影响（温度评估）
- 驱动器是否支持当前安装的编码器，或者该为套装电机适配哪种编码器

第三方电机电压负载

实际应用中，电机绝缘系统的电压负载主要受以下特性影响：

- 所使用的电机驱动的输出变量（送电距离）
- 电缆参数取决于电缆的设计方式和长度（确定传输距离的特性，例如衰减）；
- 电机设计时需考虑电容及感应特性（形成传输距离的末端）

由于变量的关系，第三方电机的绝缘系统在电压上按如下值加载：

- 周期性峰值电压 U_{pp}
- 电压变化 dv/dt

电机端出现的周期性峰值电压是由电机电缆末端的反射引起的。因此，电机绝缘体所承受的峰值电压要比电源部分输出的峰值电压高。



确定所有相关组件应用时的第三方电机端子处的电压负载。

使用 HMF 电机滤波器

如果符合以下标准之一，请使用降压组件：

- 第三方电机电源变化许可范围 (dv/dt) : < 5 kV/μs
- 电源电压: 3 AC 230 V ... 500 V
- 电机端子处的电压变化 (dv/dt) 和周期性峰值电压 (U_{pp}) 受电机电缆长度和电气特性影响：
 - 电机电缆越长，电机电缆终端的电压过冲程度（周期性峰值电压）越高。电缆长度约为 25 米及以上时，出现最大周期性峰值电压。即使使用较长的电缆，也不可能进一步提高电压。
 - 电缆长度小于 15 米时，周期峰值电压降低。根据长度和与规定峰值相比，最低为直流母线电压值。



除了额定电流外，请特别注意电机滤波器 HMF 运行时输出功率的最大开关频率。

通过测量电机端子处的电压，验证降压措施是否成功。使用隔离测量装置！

第三方电机的最小电感

根据所使用的驱动器，电机必须有最小电感值。电机实际电感可以用电感测量电桥直接测量两个电机端子得到。测量时，电机必须处于正常接线但尚未通态的状态。在测量期间，其中一个电机端子保持开路状态！对于异步电机，测量值只能在转子没有闭合槽的情况下使用！

驱动器	电机最小电感
ACS01 3 × AC 400 V	$L_{U-V} = 80 \times 4 / (\sqrt{2} \times I_{Typ} \times f_s)$ (mH)
ACS01 3 × AC 480 V	$L_{U-V} = 116 \times 4 / (\sqrt{2} \times I_{Typ} \times f_s)$ (mH)

I_{Typ} 驱动器的最大输出电流取决于其型号

f_s 所需的开关频率 kHz

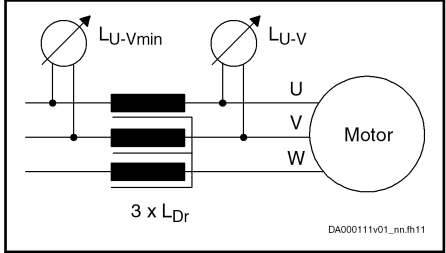
表格 3-2: 最小电感值取决于驱动器参数，供电单元和电源电压

若第三方电机电感小于上表所示，则在电机电缆中安装三相电抗器。该电抗器必须将两个电机端子之间可测量的电感降至最小值。



测量电感时，电机的一个极对距离内的不同转子位置可以确定不同的电感值。平均值与测量的最小值有关。

电机静止时，才可获取正确数值。

可用的第三方电机	计划中的第三方电机
 <p>$L_{Dr} = 0.5 \times (L_{U-Vmin} - L_{U-V})$ (电感测量为 1 kHz)</p> <p>插图 3-2: 3 个 L_{Dr} (三相电抗器) 安装位置</p>	<p>通过单相等效电路图计算第三方电机的漏感（异步电机）或电感（同步电机）（制造商规范！）。</p> <p>如需，通过计算确定电抗器。</p> <p>详情请联系 Bosch Rexroth!</p>
<p>电抗器相关要求:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $I_{n_Dr} \geq I_{n_Mot}$ 电抗器额定电流必须大于或等于电机额定电流。 • 根据最大速度，配备电抗器情况下分别加载驱动器的输出频率和 PWM 频率。 • 绝缘等级至少与电机保持一致或根据更高的温度确定其尺寸。 • 电抗器电压负载大小受所使用的驱动器影响。 	

表格 3-3: 可能所需的电抗器相关数据

第三方电机温度评估

一般情况下，只有安装有温度传感器的电机才能在 IndraDrive Cs 的驱动器上运行，以便驱动器能够对电机进行发热监测，防止电机因温度过高而受损。（详情请查阅“P0.0512 温度传感器”）。

在特殊情况下，如果您希望在 IndraDrive Cs 驱动器上运行无温度传感器的第三方电机，则必须确定电机外壳（P-0-4035）和电机绕组（P-0-40, 4, P-0-4037）的热时间常数。通过其温度模型，固件可以正确反映电机的冷却情况。



如果电机外壳或风扇脏污，则会影响电机冷却，因此导致热过载保护不足！

第三方电机编码器要求

第三方异步电机的编码器

异步电动机也可由 IndraDrive Cs 驱动器以“开环”操作（无电机编码器）进行控制。在“闭环”操作（带有电机编码器）中，异步电机需要一个相对测量系统。

第三方同步电机的编码器

针对配有故障安全保护功能的 IndraDrive Cs 驱动器带第三方同步电机的情况，在选择测量系统时必须考虑以下可能的组合或限制：

驱动器	电机测量系统	第三方同步电机
IndraDrive Cs	绝对	■
	相对	□

■ 优选组合

□ 可以组合（应用存在额外限制），调试复杂度较高！

表格 3-4: 第三方同步电机和电机测试系统之间的可能组合方式



当测量系统中含有“P-0-0074，编码器类型 1 中的电机编码器”，驱动器将测量系统识别为电机编码器。

电机编码器：旋转变压器-选择注意事项

首先，必须检查旋变是否可以作为电机编码器。为确定驱动器是否支持旋变，需要以下参数：

- 旋变需支持 8kHz
- 比率
- 电流功耗
- 定子直流电阻
- 极对数
- 相位移

通过旋变参数，检查编码器接口的电源电压及信道的信号电平是否满足要求。

选型及调试注意事项

驱动器恒定电流的选择

通过比对电机和驱动器的相关参数，适配驱动器和相应的电机。



驱动器额定输出电流需大于电机额定电流。

驱动器额定输出功率必须大于所需的平均功率！

3.2.4 电机电缆

电机动力电缆

电缆最大允许长度

根据 EN 60 204, 工作环境温度 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ 时, 电缆最大允许长度:

ACS1-W0xx-EA3-BB- ETECNNNN	斩波频率 [kHz]			
	4	8	12	16
W008	40 m	20 m	15 m	5 m
W018				
W028				
W036				
W054	75 m	38 m	25 m	-

表格 3-5: 电缆最大允许长度

编码器电缆

MSC 电机

MSC 电机	编码器电缆
单圈绝对值编码器	CKG01xx, CKG03xx
多圈绝对值编码器	CKG02xx, CKG04xx

表格 3-6: MSC 电机编码器电缆

MS2N 电机

MS2N 编码器	编码器电缆
AS/AM, BS/BM	RG2-002AB; RG2-500AB
CS/CM, HS/HM, DS/DM	RG2-002AA; RG2-510AA

表格 3-7: MS2N 电机的编码器电缆

3.3 安装条件

3.3.1 安装条件与操作环境



警告

接触 50V 以上带电元件, 存在致命风险!

仅在以下情况下, 可操作设备:

- 插头已插入 (即使插头未接线)
- 已连接设备接地导体

控制柜

IndraDrive Cs 产品系列中的设备及其附加组件 (除某些制动电阻外) 必须安装在**控制柜**中。

通过计算控制柜内热量, 观察其使用环境及操作条件, 特别是控制柜温度。之后, 通过相应的测量方法以确认其实际观察到的使用环境及操作条件。在各部件的参数中, 功率损耗均为计算热水平的重要输入值。

外界环境及操作条件

说明	符号	单位	值
导电灰尘污染			不涉及 (可采取相应方法保护设备免受导电污垢污染, 例如, 根据 IEC529, 将它们安装在防护等级为 IP54 的控制柜中。)
防护等级 (IEC529)			IP20
CSA/UL 范围内使用			仅支持在 NFPA79 下使用
储存温度			请参见 第 4.4 章 “组件存放” 第 72 页
运输温度			请参见 第 4.3 章 “组件运输” 第 72 页
安装位置 安装位置释义: 请参见 第 3.4.1 章 “驱动器” 第 26 页			G1
安装高度	h_{nom}	m	1000
环境温度	T_{a_work}	°C	0 ... 40
<p>降频 vs. 环境温度: 环境温度范围 $T_{a_work_red}$ 内, 性能随 F_{Ta} 减小: $F_{Ta} = 1 - [(T_a - 40) \times f_{Ta}]$ 例如: 环境温度 T_a 为 50°C, 载荷系数 f_{Ta} 为 2%, 额定功率则减少: $P_{DC_cont_red} = P_{DC_cont} \times F_{Ta} =$ $P_{DC_cont} \times (1 - [(50 - 40) \times 0.02]) =$ $P_{DC_cont} \times 0.8$ 环境温度在 T_{a_work} 及 $T_{a_work_red}$ 以外的范围, 不得进行任何操作!</p>			<p style="text-align: right; font-size: small;">DK000129v05_mn/ht/1</p>
	$T_{a_work_red}$	°C	40 ... 55
	f_{Ta}	%/K	载荷参数: 请查阅组件参数 (冷却及功耗参数→在 $T_{a_work} < T_a < T_{a_work_red}$ 下, P_{DC_cont} , P_{BD} , I_{out_cont} 衰减。)
<p>降频 vs. 安装高度: 当安装海拔 $h > h_{nom}$, 性能参数²⁾随 f 减小。 当安装海拔在 $h_{max_without}$ 至 h_{max} 范围内, 必须在驱动系统电源连接上安装隔离变压器。 安装海拔不得大于其最大值!</p>			<p style="text-align: right; font-size: small;">DK000130v02_mn/ht/1</p>
	$h_{max_without}$	m	2000
	h_{max}	m	4000
同时降低环境温度及安装海拔			可行 随 f 及 f_{Ta} 减少
相对湿度		%	5 ... 95
绝对湿度		g/m^3	1 ... 29

组件组合

说明	符号	单位	值
结露			不支持
气候类别 (IEC 721)			3K3
允许污染程度 (EN 50178)			2
灰尘、蒸汽			EN 50178 Tab. A.2
正弦振动: 振幅 (峰值) 10 ... 57 Hz ¹⁾		mm	0.15
正弦振动: 加速 57 ... 150 Hz ¹⁾		g	1
过压类别			III (根据 IEC 60664-1)

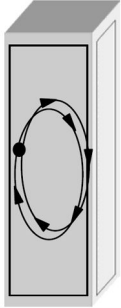
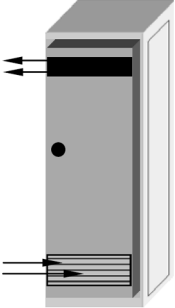
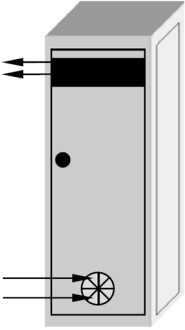
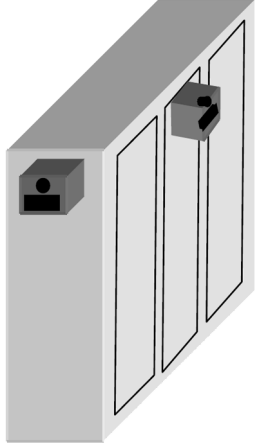
- 1) 根据 EN 60068-2-6
 2) 驱动器的性能降低影响因素: 直流母线持续功率、电源电压、制动电阻持续功率、持续电流
- 表格 3-8: 外界环境及操作条件

3.3.2 控制柜设计结构与散热



G1 是控制柜中电源装置和驱动器唯一的安装位置。

散热可能途径

配置空气循环系统的封闭式控制柜	配置热交换器的封闭式控制柜	配置风扇的控制柜	配置空调的封闭式控制柜
 <p>DF000644v01_nn.tif</p>	 <p>DF000645v01_nn.tif</p>	 <p>DF000646v01_nn.tif</p>	 <p>DF000647v01_nn.tif</p>
$P_q \sim 400 \text{ W}$	$P_q \sim 1700 \text{ W}$	$P_q \sim 2700 \text{ W}$	$P_q \sim 4000 \text{ W}$

P_q 散热量

表格 3-9: 可能的散热途径

以下章节介绍“配置风扇的控制柜”。

配置风扇的控制柜相关要求

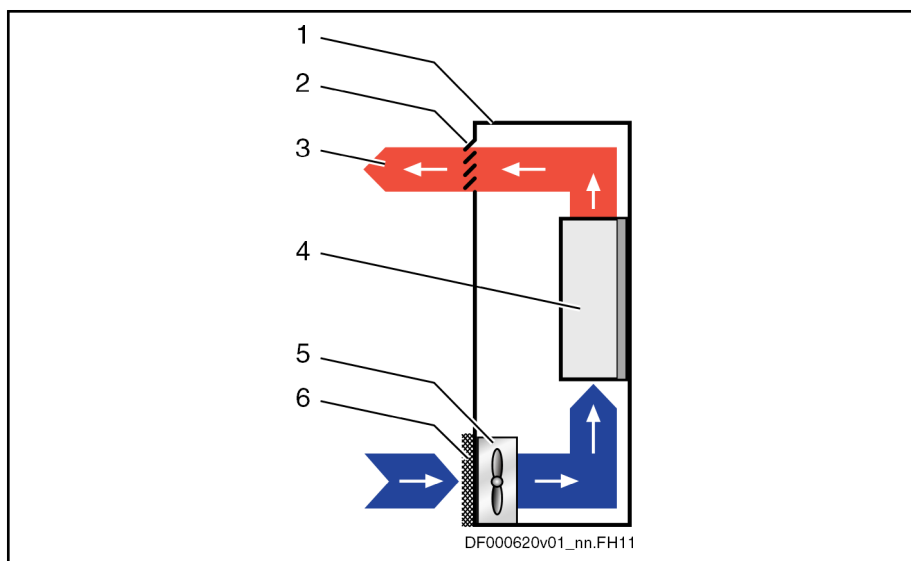
注意

控制柜内空气不洁可能损坏设备！

使用配置风扇的控制柜时，如未安装相应的过滤器可能会损坏设备或导致故障。

- 在控制柜的进风口安装过滤器，可阻止不洁的空气进入控制柜。
- 根据环境中的粉尘含量，需定期检查过滤器。
- 更换过滤器时，必须关闭风扇，否则风扇会把过滤器中流出的污垢，吸入控制柜。

控制柜通风（原理图）



- | | |
|---|--------|
| 1 | 控制柜 |
| 2 | 出风口 |
| 3 | 热量排放 |
| 4 | 控制柜内设备 |
| 5 | 控制柜风扇 |
| 6 | 进风口过滤器 |

插图 3-3: 控制柜通风（原理图）

仅允许清洁空气通过进气口处的过滤器进入控制柜。进气口后面的控制柜风扇将空气输送到控制柜内，柜内产生过压。过压可防止不洁空气通过可能存在的泄漏点（泄漏的电缆管道，损坏的密封件等）进入控制柜。

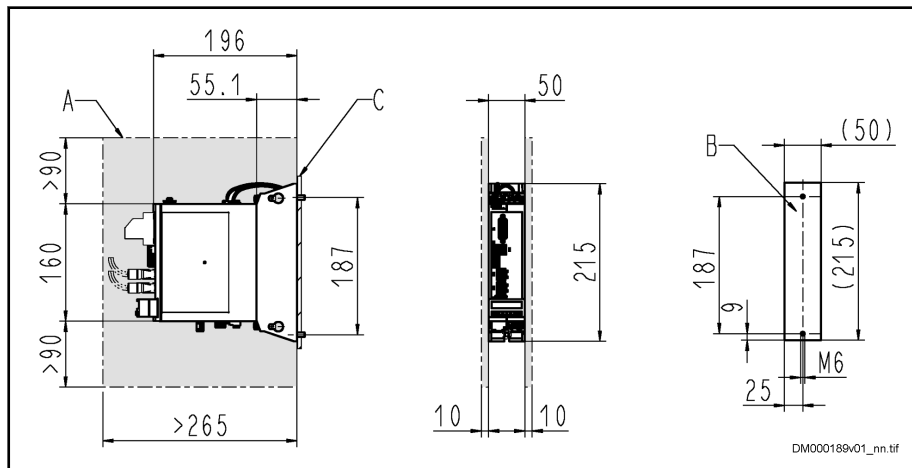
3.4 机械项目规划

3.4.1 驱动器

尺寸图

- 安装方案
- **标准安装:**
设备背面直接安装在控制柜的安装面上。
 - **左侧或右侧安装:**
设备的左侧面或右侧面直接安装在控制柜的安装面上。

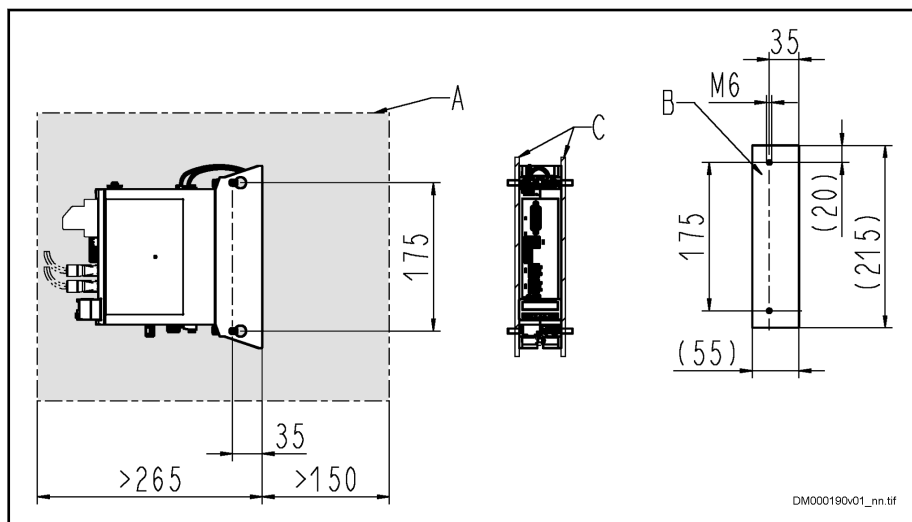
ACS1-W008 标准安装:



- A 最小安装间隙
- B 固定孔尺寸
- C 安装面

插图 3-4: ACS1-W008 示意图 (标准安装)

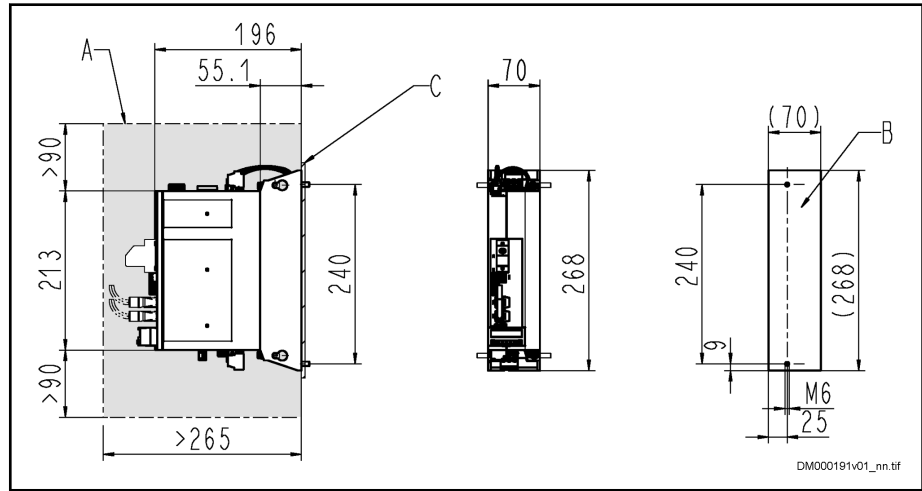
左侧或右侧安装:



- A 最小安装间隙
- B 固定孔尺寸
- C 安装面

插图 3-5: ACS1-W008 示意图 (左侧或右侧安装)

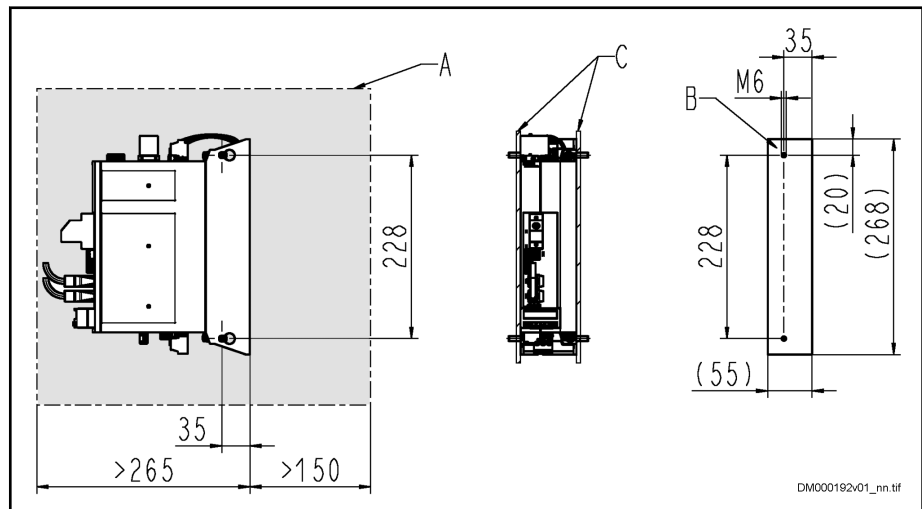
ACS1-W018/28/36 标准安装:



- A 最小安装间隙
- B 固定孔尺寸
- C 安装面

插图 3-6: ACS1-W018/28/36 示意图 (标准安装)

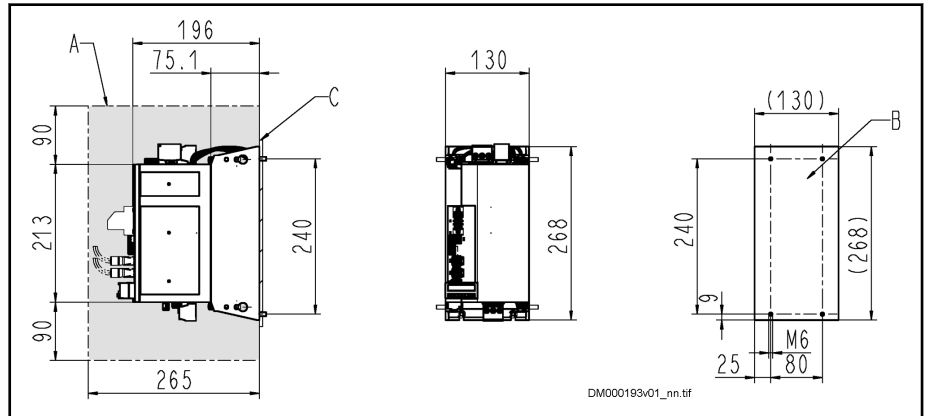
左侧或右侧安装:



- A 最小安装间隙
- B 固定孔尺寸
- C 安装面

插图 3-7: ACS1-W018/28/36 示意图 (左侧或右侧安装)

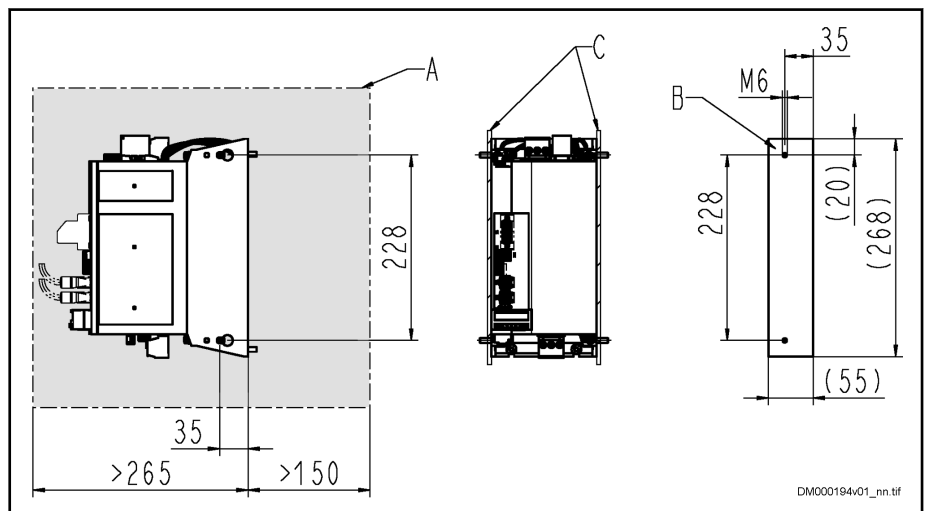
ACS1-W054 标准安装:



- A 最小安装间隙
- B 固定孔尺寸
- C 安装面

插图 3-8: ACS1-W054 示意图 (标准安装)

左侧或右侧安装:



- A 最小安装间隙
- B 固定孔尺寸
- C 安装面

插图 3-9: ACS1-W054 示意图 (左侧或右侧安装)

尺寸、质量、绝缘、声压

质量、尺寸、声压及绝缘相关数据

说明	符号	单位	ACS1- W008-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W018-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W028-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W036-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W054-EA3- BB- ETECNNNN
质量	m	kg	0.72	1.70			4.22
设备高度 ¹⁾	H	mm	215	268			
设备深度 ²⁾	T	mm	196				
设备宽度 ³⁾	B	mm	50	70		130	
500V 直流绝缘电阻	R _{is}	Mohm	10.00				
外壳电容	C _γ	nF	2 x 68	2 x 100			
P _{DC_cont} ⁴⁾ 平均声压 (精度等级 2)	L _p	dB (A)	tbd				

- 1) 2) 3) 外壳尺寸; 请参见相关示意图
 4) 根据 DIN EN ISO 11205; 柜外相对距离: 1m;
 表格 3-10: ACS01 - 质量, 尺寸, 声压及绝缘相关数据

温度、冷却、功耗、距离

冷却与功耗相关数据

说明	符号	单位	ACS1- W008-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W018-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W028-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W036-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W054-EA3- BB- ETECNNNN
外界环境下，以标定数据操作	T_{a_work}	°C	0...40				
外界环境下，以简化数据操作	$T_{a_work_red}$	°C	0...56				
在 $T_{a_work} < T_a < T_{a_work_red}$ 下， P_{DC_cont} 降频	f_{Ta}	%/K	2.0				
可安装位置			G1				
冷却类型			强制风冷				
强制冷却容积	V	m ³ /h	11.00	56.00			113.00
可切换频率 ¹⁾	f_s	kHz	4, 8, 12, 16				4, 8, 12
I_{out_cont} 为 0A 时，功耗 $f_s = f_s (min.)$ ²⁾	$P_{Diss_0A_fsm}$ in	W	23	30	36		55
I_{out_cont} 为 0A 时，功耗 $f_s = f_s (max.)$ ³⁾	$P_{Diss_0A_fsm}$ ax	W	65	85	91		135
额定电流及额定直流母线功率下的 功耗 ⁴⁾	P_{Diss_cont}	W	46.00	80.00	120.00		400.00
设备顶部最小间隙 ⁵⁾	d_{top}	mm	90				
设备底部最小间隙 ⁶⁾	d_{bot}	mm	90				
设备水平间距 ⁷⁾	d_{hor}	mm	10	0			

- 1) 取决于固件及控制部分；请参见参数说明“P-0-0001，功率输出级的开关频率”；详情请参见“P-0-4058，放大器类型参数”
- 2) 3) 制动电阻和控制段的附加损耗；通过插入 P_{diss_cont} 找到中间值
- 4) 制动电阻和控制段的附加损耗
- 5) 6) 7) 详情请参见“设备进气口与出气口”图
- 表格 3-11: ACS01 - 冷却与功耗相关数据

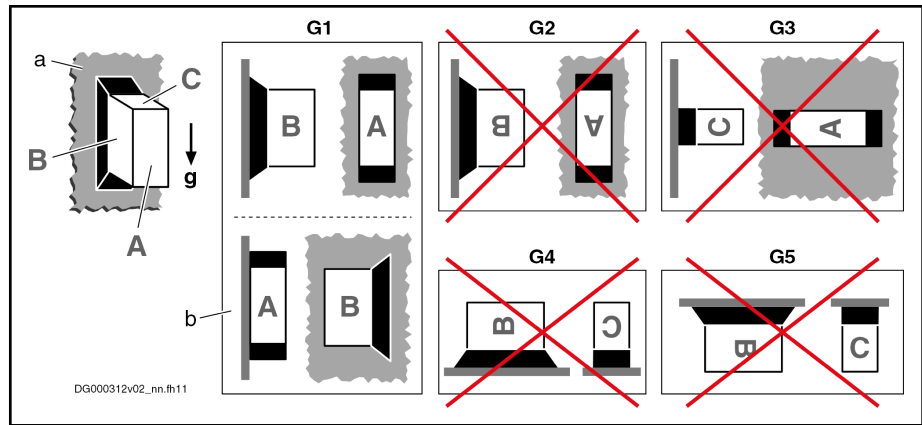
组件安装位置

注意**组件损坏风险！**

仅允许在组件安装位置处操作组件。

组件可安装位置 ACS01 部件仅允许安装在 G1 位置。

组件组合

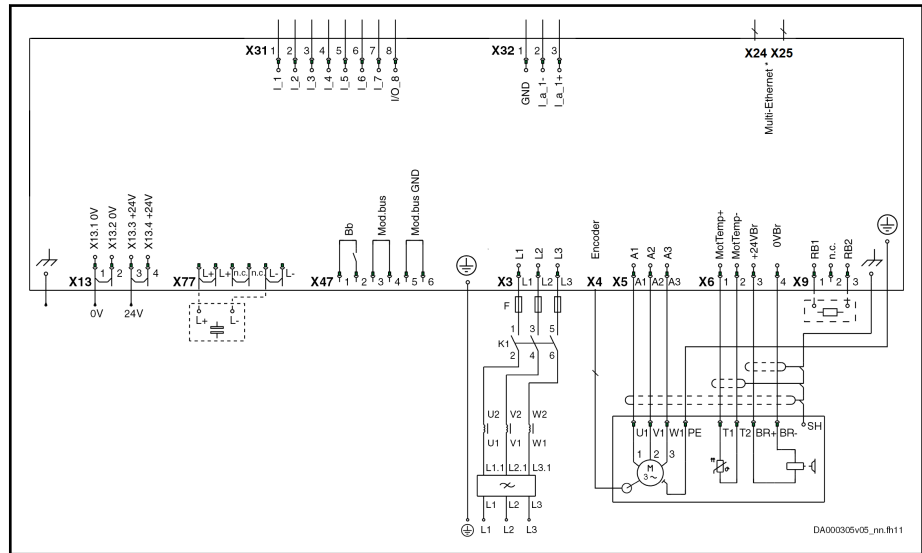


A, B, C 组件安装位置: A = 正面, B =左或右面, C =顶部
 a 控制柜安装表面
 b G1 安装位置: 当组件 B 面直接安装在表面时
 g 重力方向
 G1 常规安装位置: 通过自然对流, 强制冷却气流, 此方法可避免组件内部产生热量
 G2 与正常位置成 180°
 G3 与正常位置成 90°
 G4 底部安装; 安装在控制柜底面
 G5 顶部安装; 安装在控制柜顶面

插图 3-10: 组件可安装位置

3.5 电气项目规划

3.5.1 连接图



* 多协议实时以太网口
 X6. 1, X6. 2 T1 及 T2 不可用于 MSC 电机上
 X31 无标准预设分配; 参考固件文档进行分配 (参见功能说明, 索引条目: 数字量输入/输出)
 X47. 1, X47. 2 当设备提示“准备就绪”, 必须连接 Bb 继电器触点 (X47. 1, X47. 2)
 X77 DC 总线连接 (L+, L-)

插图 3-11: 连接图

3.5.2 控制电压项目规划

驱动系统的控制电源

驱动系统的某些组件需要控制电源。在进行控制电源供电项目规划时，应考虑驱动系统部件需求：

- 电源电压的容差取决于电机电缆的长度和电机抱闸的使用
- 驱动器功耗
- 其他负载功耗（例如，电机抱闸、数字量输出）
- 元件控制电源连接点的载流量，用于将控制电流环流到其他元件上



24V 电源——超低压保护

对于 IndraDrive Cs 系列设备的 24V 电源，使用电源装置或控制电源变压器，并根据 IEC 60204-1（第 6.4 节）通过超低压进行保护。

在 CSA/UL 范围内，控制电源变压器参数仅为：

- 最大输出电压：42.4V_{peak} 或者 30 V_{ac}
- 最大输出功率：10000 VA

调节控制电压

确定功率大小

驱动器的控制电源的总功率要求等于以下功率值的总和：

- 基础设备（未连接编码器的驱动器）
- 可选接口（例如通讯）
- 连接的编码器系统
- 外部负载

驱动器的相关配置，请参阅铭牌和类型编码。

类型编码示例

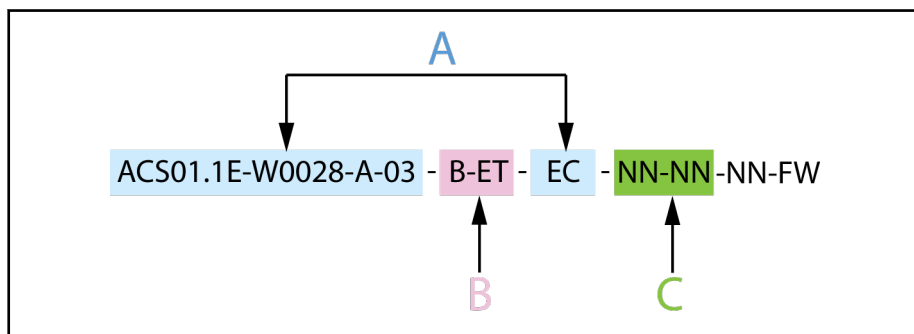


插图 3-12: ACS01 型号

下表包含驱动器所需的各功率值。

基础设备功率要求 基础设备功率要求：

- 驱动器最大输出电流
- 控制单元设计

表一：基础设备功率要求

最大电流, ACS01.1E-... 系列	控制单元设计
ACS01.1E-W008-EA3-BB-ETECNNNN	14.3 W
ACS01.1E-W018-EA3-BB-ETECNNNN	17.3 W
ACS01.1E-W028-EA3-BB-ETECNNNN	
ACS01.1E-W036-EA3-BB-ETECNNNN	
ACS01.1E-W054-EA3-BB-ETECNNNN	30.3 W

表格 3-12: 基础设备功率要求

可选连接端口功率要求

如果驱动器有可选的连接端口, 则基础设备的功率也会增加。

表二：可选连接端口的功率要求

可选连接端口 (类型代码中的标识符)	功率要求 [W]	释义
EC	1.1	编码器系统 <ul style="list-style-type: none"> • MSC 电机编码器 • MS2N 电机编码器 • MSK 电机编码器 • 正余弦编码器 1 V_{pp}; HIPERFACE® • 正余弦编码器 1 V_{pp}; EnDat 2.1、EnDat 2.2 • 正余弦编码器 1 V_{pp}; 配置参考信道 • 5V TTL 方波编码器; 配置参考信道 • SSI 编码器
ET	2.7	多协议实时以太网口 (通信)

表格 3-13: 可选连接端口功率要求

外部负载功率要求

外部负载包括:

- 电机编码器系统
- 电机抱闸
- 数字量输出负载

驱动器必须为外部负载供电。

表 3: 外部负载功率要求

外部负载	功率要求
5 V 编码器系统	$P = I_{\text{Encoder}} \times 5 \text{ V} \times 1.75^{1), 5)}$
12 V 编码器系统	$P = I_{\text{Encoder}} \times 12 \text{ V} \times 1.25^{1), 5)}$

外部负载	功率要求
数字输出负载	$P = I_{Load} \times U_{N3}^{2), 4)}$
电机抱闸	$P = I_{Brake} \times U_{N3}^{3), 4)}$

- 1) $I_{encoder}$: 编码器系统电流消耗
- 2) I_{load} : 外部负载电流消耗
- 3) I_{brake} : 电机抱闸电流消耗
- 4) U_{N3} : 驱动器的控制电源
- 5) 所有连接的包括模拟量型编码器在内的编码器系统的功耗总和不得超过 **6W**

表格 3-14: 外部负载功率要求

计算公式 驱动器的 24V 控制电源的总功耗 (PN3) 计算公式如下:

$$P_{N3} = P_{basic\ device} + \sum P_{optional\ connection\ points} + \sum P_{external\ loads}$$

计算实例

组件		功率要求
ACS1-W028-EA3-BB-ETECNNNN-20RSxNNx0NN-NN		
基础设备	ACS1-W028-EA3-BB-ETECNNNN	17.3 W
12 V 电机编码器系统	12 V / 200 mA	$P = I_{Encoder} \times 12\ V \times 1.25 = 0.2\ A \times 15\ V = 3.0\ W$
电机抱闸	300 mA	$P = I_{Brake} \times U_{N3} = 0.3\ A \times 24\ V = 7.2\ W$
数字量输出负载	250 mA	$P = I_{Load} \times U_{N3} = 0.25\ A \times 24\ V = 6.0\ W$
总功率 $P_{N3} = P_{Basic\ device} + \sum P_{Optional\ connection\ points} + \sum P_{External\ loads}$ $P_{N3} = 17.3\ W + 3.0\ W + 7.2\ W + 6.0\ W = 33.5\ W$		

表格 3-15: 计算实例

24V 电源装置要求



24V 供电装置的过低电压保护

对于 IndraDrive Cs 系列设备中的 24V 电源, 需使用电源装置或控制电源变压器, 并根据 IEC 60204-1 (第 6.4 节) 通过过低电压保护。

在 CSA/UL 范围内, 控制电源变压器的参数被限制为:

- 最大输出电压: 42.4 V_{peak} 或 30 V_{ac}
- 最大输出功率: 10000 VA

以下参数为 24V 电源装置的基本电气要求:

- **输出电压** 或者输出电压范围
- 24V 电源装置在运行过程中必须提供的**持续功率**
- 当电源接通时, 24V 电源装置所需提供的**峰值电流**

持续功率要求 24V 电源装置的持续功率必须大于所使用全部组件的总功耗 P_{N3} 。

在选择 24V 电源装置时, 需提前确认全部组件的额定电流 I_{N3} :

$$I_{N3} = P_{N3} / U_{N3}$$

(P_{N3} : 所有组件的总功耗)

计算出的电流 I_{N3} 则为 24V 电源装置的恒定电流。

功耗: 各个组件功耗的最大值, **每个组件**均会产生功耗。

在多组件的驱动系统中, 假设条件下产生的功耗值会低于功耗运算值。

峰值电流要求

当 24V 控制电压单元接通时, 24V 电源装置负载连接组件电容器的充电电流。组件中的充电电流是有限的。

电源装置所需的峰值电流计算公式:

$$I_{\text{电源峰值电流}} = 1.2 \times P_{N3} / U_{N3}$$

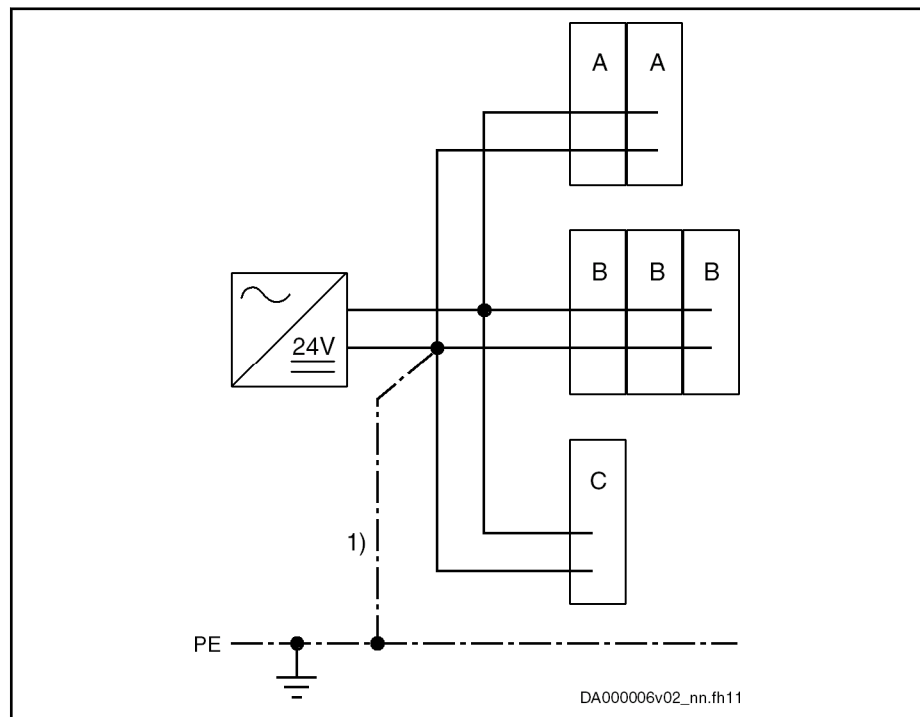
(P_{N3} : 所有组件的总功耗)

所需计算的峰值电流, 其电源供电时间最少不小于 1 秒。

安装 24V 电源装置

安装注意事项

- 原则上, IndraDrive Cs 驱动系统中 24V 电源应安装在**星形**布局中。这意味着必须为每组驱动器或第三方组件需配置单独运行的电源线, 这也适用于单个供电单元供电时的多线排列。
- 采用具有足够截面尺寸的电线, 以减少与负载相关的电压下降。
- 对于依次通过的控制电压, 观察每个连接点的最大载流能力。最大载流能力限制了控制电压可依次通过的设备数量。



- A 设备数量最多为 2 个组件, 每个组件的电流消耗 $\leq 5A$
 B 设备数量最多为 3 个组件, 每个组件的电流消耗 $\leq 3.3A$
 C 第三方组件 (例如, PLC, 真空管等)
 1) 连接到中心接地点 (例如, PE 接地回路连接器)

插图 3-13: 24V 电源装置安装



如使用 24V 电源装置，

- 24V 电源装置的输出电压必须在电压许可范围内
- 24V 低阻抗电源装置的互联参考导体 0V
- 始终同时打开或关闭 24V 电压装置

24V 电源装置与主电源的供电时间关系

电源电压或直流母线电压给组件供电之前，组件必须先由 24V 电源装置供电。

控制电压依次通过

注意

线路横截面过小可能造成财产损失！

观察所使用元件的控制电压电源连接点的载流量。

如单个组件的电流消耗 ΣI_{N3} 小于 **10A**（X13 连接点的载流量），则仅允许控制电压依次通过组件。

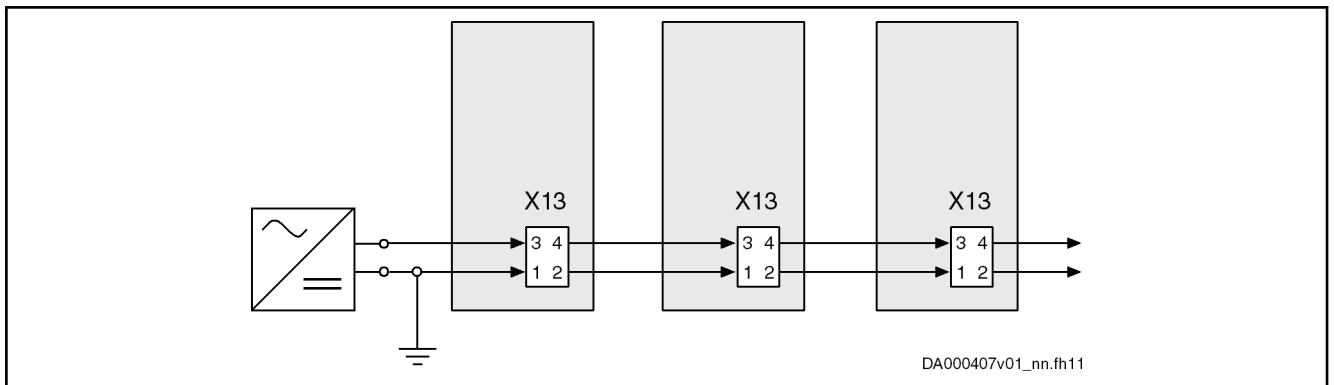


插图 3-14: 控制电压依次通过

驱动器计算样例：

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

插图 3-15: 恒定电流

I_D 必须小于连接点指定载流量。

3.5.3 电源连接电源电压

残余电流操作断路器(RCD, RCCB)作为附加熔断器

基本信息

以下为残余电流操作断路器的相关名称：

- RCCB（残余电流操作断路器）
- RCD（残余电流动作装置）
- RCM（残余电流监测装置）
- 漏电保护断路器（电压无关）
- 残余电流保护断路器（电压相关）



只有在规定范围内，残余电流操作断路器才能应用于 IndraDrive Cs 系统。

如需使用断路器，使用者必须相互检查测试残余电流操作断路器与所安装的驱动系统的兼容性，以避免意外触发残余电流操作断路器。需考虑：

- 在开启过程中的不对称励磁涌流
- 在安装运行过程中产生的电流泄露

电流泄露的原因

为了实现无级变速且具有较高的定位精度和动态响应，驱动系统需要一定的调制过程。由于物理原因，这些调制程序在正常工作时不可避免地会产生泄漏电流。特别是在不平衡负载的主相或连接大量驱动器的情况下，电流很容易泄露几安培值（输出功率）。

电流泄漏不是正弦而是脉冲型的。因此，通常适用于 50Hz 范围内交流电流的测量仪器，不适用于此情况。请选用输出功率测量范围至少为 150kHz 的测量仪器。

电流泄露的程度受以下安装因素影响：

- 涌入电流限制类型
- 所使用的驱动器数量、类型及大小
- 电机电缆长度及横截面面积
- 安装现场主电源接地状态
- 三相系统不平衡
- 输入电流中滤波器及电抗器类型
- EMC 措施

例如改善装置（滤波器、屏蔽线）的电磁兼容性，将增加地线电流泄露，特别是在开启装置时或电源不平衡时。如进行这类操作，没有报错的情况下也会触发残余电流操作断路器。

电磁兼容措施主要是基于驱动系统内的干扰电流电容性短路。感应滤波措施可以减小电流泄漏，但会影响驱动器的动态响应，从而增加：

- 结构件尺寸
- 重量
- 物料成本

使用用途

电机电缆长度

尽可能使用较短的电机电缆。电机电缆较短，才能降低电流泄露，从而保证残余电流操作断路器正常工作。

残余电流操作断路器类型

两种残余电流操作断路器类型：

1. 功率脉冲电流敏感型（符合 IEC 60755 的 A 型）

通常采用此类型的断路器。然而，其只能产生最大 5mA 的脉动直流故障电流和安全关断的正弦交流故障电流。所以，其不允许用于能够产生平滑直流故障电流的设备中。B6 电路中，当供电单元、电源整流器和带有电源转换器的驱动器能够产生平滑直流故障电流时，则不会触发残余电流操作断路器。这会阻止在接地中（即在错误情况下）触发对功率脉冲电流敏感的残余电流操作断路器。

功率脉冲电流敏感型残余电流操作断路器对任何未经许可的接触电压不提供保护。

2. 通用电流敏感型（符合 IEC 60755 的 B 型）

此类断路器适用于平滑直接故障电流，并使用 B6 输入整流器安全地关闭设备。

如果 30mA 的电流触发残余电流操作断路器，则可以使用具有更高跳闸电流的残余电流操作断路器对机器进行保护。

如残余电流操作断路器仍被意外触发，请检查上述条件及依赖关系能否改善（例如，通过在输入电路中连接补偿电流的电源电抗器，增加励磁涌流限制）。

使用隔离变压器，减少电源电流泄露

如未进行改善，且由于现场特定的电源条件，必须在电源输入侧使用残余电流操作断路器，则可在主电源和驱动系统的电源之间连接隔离变压器。这可减少正常使用过程中电源地线的电流泄露，并可使用残余电流操作断路器。将隔离变压器二次绕组的中性点连接至驱动系统的设备接地导体。

调整过流保护装置的接地故障回路阻抗，以便在发生故障时关闭装置。

启用前，检查过电流保护装置功能，包括故障状态下的激活。

残余电流操作断路器独立熔断

驱动系统中的电子驱动器，不可通过残余电流操作保护器进行熔断保护。

额定功率超过 4kVA 或用于永久连接到电子设备无需残余电流操作断路器。

根据 IEC 60204-1 和 IEC 61800-5-1，防止电源侧间接接触，即在隔离故障的情况下必须采用不同的方式。例如通过过电保护装置、接地保护、导体保护系统、隔离保护或全隔离。

ACS 伺服驱动器上使用残余电流操作断路器

ACS 驱动器上使用残余电流操作断路器

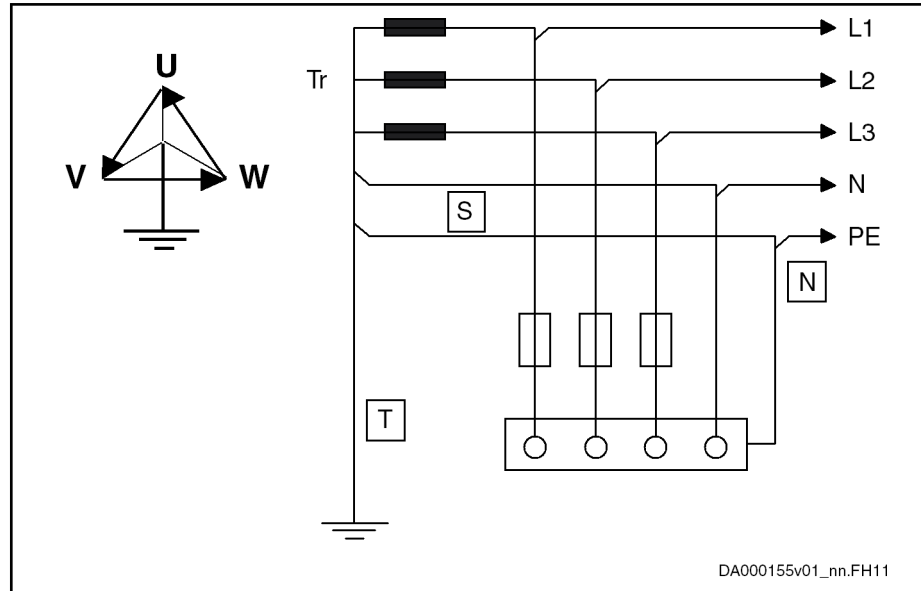
在以下情况时，可使用残余电流操作断路器：

- 残余电流动作断路器为 B 型（IEC60755）
- 残余电流动作断路器为 B 型（IEC60755） \geq 300mA
- TN-S 电源供应
- 屏蔽设计中电机电缆的最大长度：20m
- 使用 NFD03 电源滤波器
- 一个残余电流动作断路器对应一个驱动器
- 仅使用包括电缆和滤波器在内的 Rexroth 组件及配件

电源类型

TN-S 电源类型

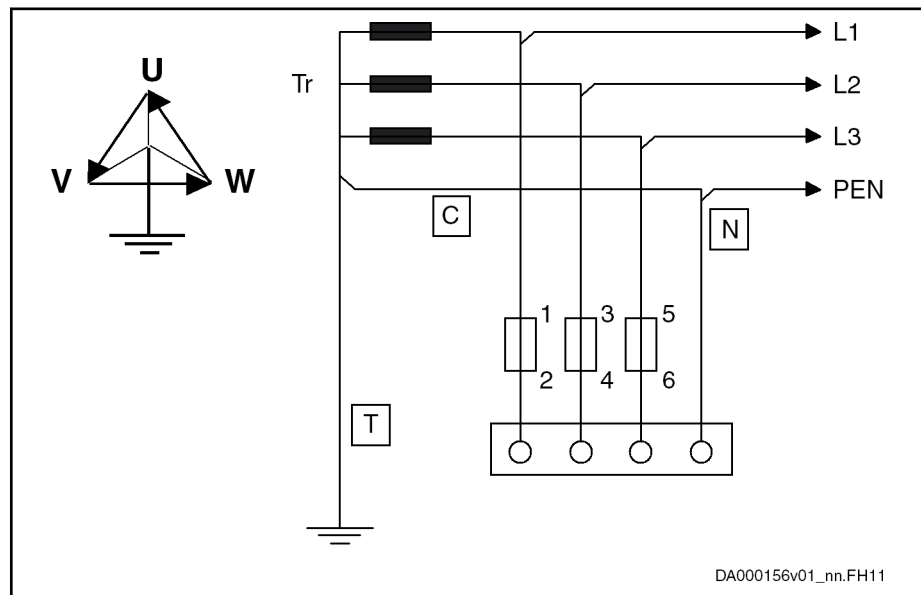
TN-S 电源是欧洲常用的电源类型。



- T = 直接接地点（地站）
 N = 外露导电部件直接连接站点
 S = 整个电源中的独立中性导体和设备接地导体

插图 3-16: TN-S 电源类型

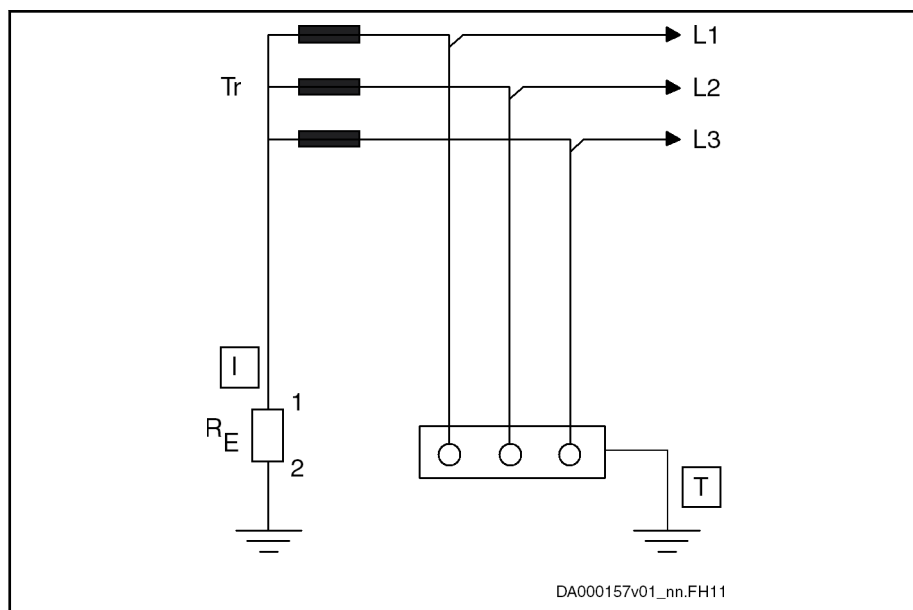
TN-C 电源类型



- T = 直接接地点（地站）
 N = 外露导电部件直接连接站点
 C = 在整个电源中，中性导体和设备接地导体结合在一个导体中，即笔形导体。

插图 3-17: TN-C 电源类型

IT 电源类型



I = 通过 R_E 阻抗，所有有效接地部件隔离或通过连接点接地部件隔离

T = 外露导电部件直接接地，独立于电流源（地站）

插图 3-18: IT 电源类型

项目计划注意事项

注意**电压跳变可能损坏设备！**

对于静态充电应用（例如打印，包装）和以 IT 电源运行的应用，请使用 $V_K \leq 2.5\%$ 的隔离变压器。

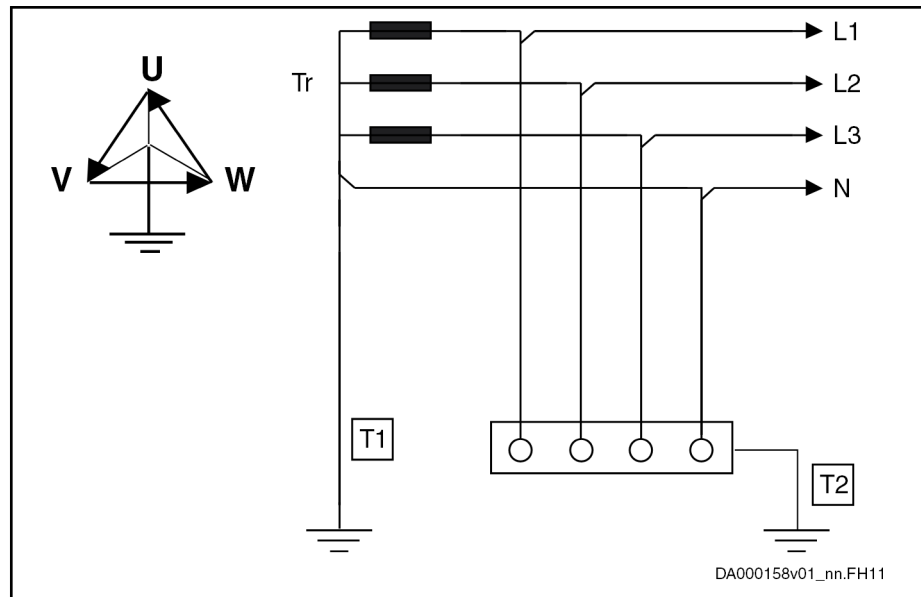
接地故障出现时，电压增高！

如果 IT 电源出现“接地故障”，则对地（设备外壳）较高的电压会对设备产生影响。

使用 IT 电源时，包括电源滤波器和电源电抗器的驱动系统应通过隔离变压器与电源分离。

通过这种方式，系统接地故障检测或监测仍有效。

TT 系统



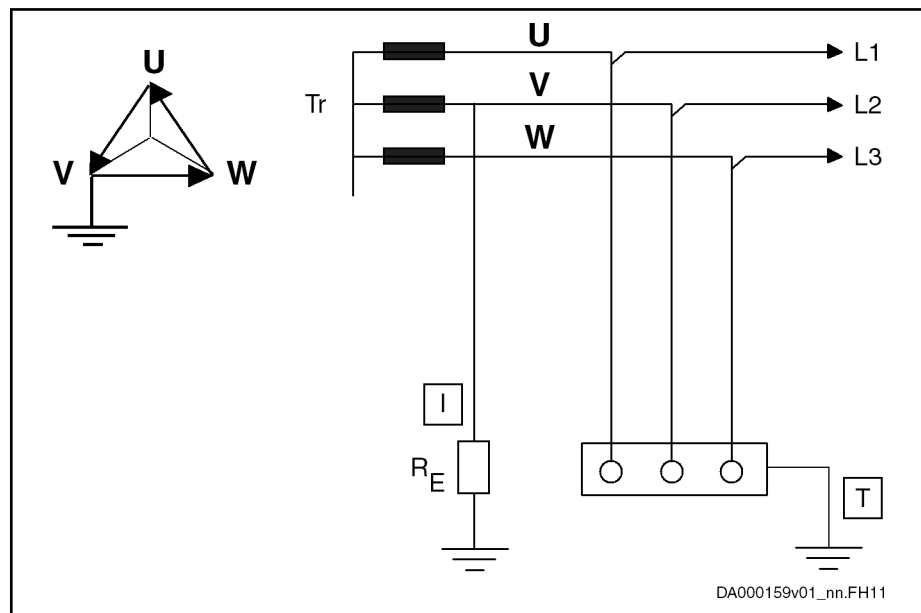
T = 直接接地点（地站）

T = 外露导电部件直接接地，独立于电流源（地站）

插图 3-19: TT 电源系统

只有采用特殊措施（包括特殊电源滤波器）才能满足电磁兼容性要求。

配置接地外导体的电源



I = 通过一相（通常为 V 相）连接至地或通过阻抗 R_E ，将所有有源部件与地隔离

T = 外露导电部件直接接地，独立于电流源（地站）

插图 3-20: 配置接地外导体的电源

项目规划注意事项

- 观察电源电压
- 只有采取特殊措施（包括特殊电源滤波器）才能满足电磁兼容性要求。



外导体接地电源上的电源滤波器 HNF01、HNS02、NFD

HNF01、HNS02 或 NFD03.1 电源滤波器不适合在外导体接地电源上运行，请使用隔离变压器。

电源许可连接电压：请参见设备参数。

电源连接类型

电源供电

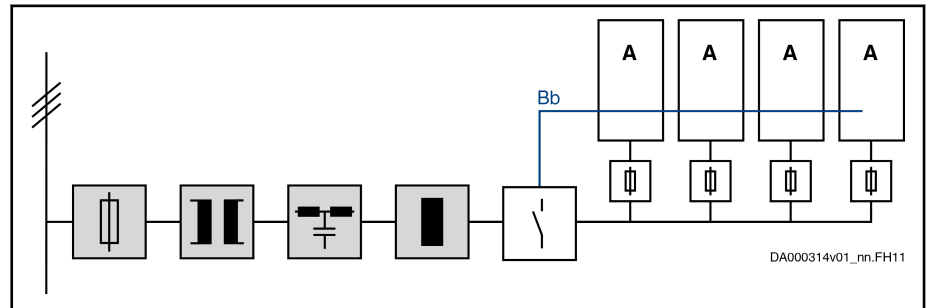
3 相
3 AC 200 ... 500 V
ACS1-W008-EA3-BB-ETECN ACS1-W018-EA3-BB-ETECN ACS1-W028-EA3-BB-ETECN ACS1-W036-EA3-BB-ETECN ACS1-W054-EA3-BB-ETECN
电源供电
独立供电
组合供电
中央供电

表格 3-16: 电源供给

将 Bb 继电器触点连接至在电源接触器的控制电路中。

独立供电

每个组件**单独**连接电网。设备之间**没有**直流母线连接。



灰色组件：可用，根据具体应用而定

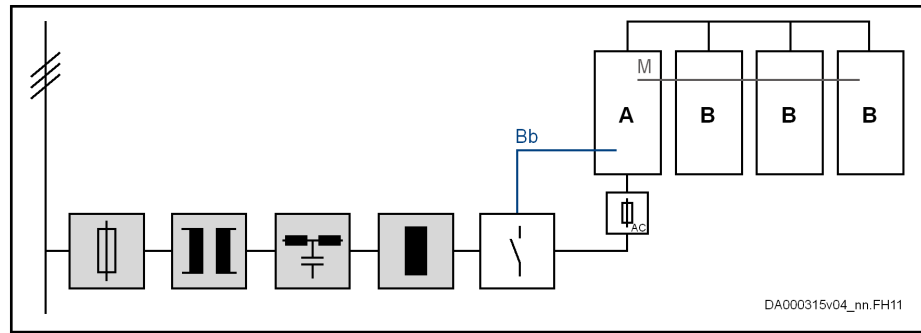
A ACS01 组件

Bb Bb 继电器触点连接

插图 3-21: 独立供电

中央供电

连接公共的直流母线，使用**性能强劲的组件**进行供电。



灰色组件：可用，根据具体应用而定

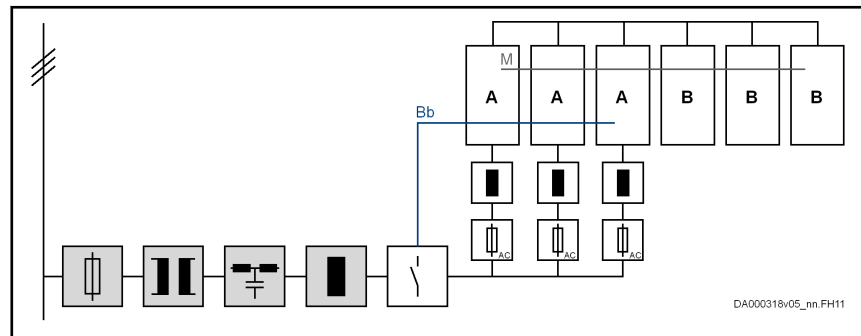
- A ACS01 组件（性能优于 B 组件）；通过直流母线连接其他组件
 B ACS01 组件（性能低于 A 组件）；通过直流母线连接其他组件
 Bb Bb 继电器触点连接
 M 模块总线

插图 3-22: 中央供电

组合供电

- 方案 1:

多个性能强劲且大小相同的 ACS01 组件连接至电源。所有组件均通过两个直流保险丝（L+；L-）连接至直流母线。这需要在电网和部件之间使用均衡电抗器。



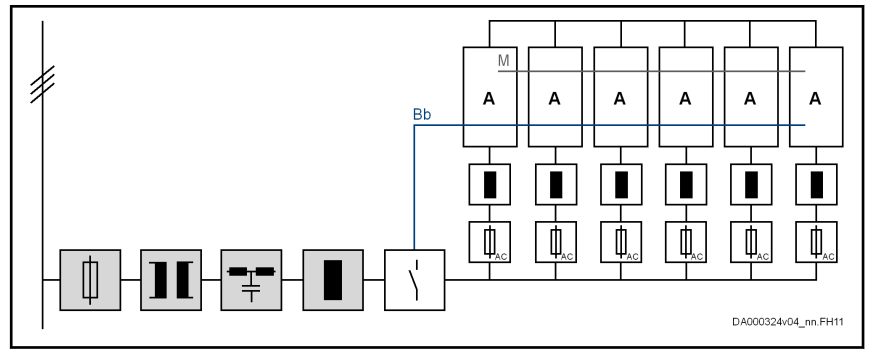
灰色组件：可用，根据具体应用而定；电抗器用于减少电流谐波。

- A ACS01 组件（性能优于 B 组件，所有 A 组件均完全相同）；通过均衡电抗器连接至电源；通过直流母线连接其他组件
 B ACS01 组件（性能低于 A 组件）；通过直流母线连接其他组件
 Bb Bb 继电器触点连接
 M 模块总线

插图 3-23: 组合供电：多个 ACS01 组件连接到电网

- 方案 2:

所有性能强劲且大小相同的 ACS01 组件连接至电源。所有组件均通过两个直流保险丝（L+；L-）连接至直流母线。需在电网和部件之间使用均衡电抗器。



灰色组件：可用，根据具体应用而定；电抗器用于减少电流谐波。

- A ACS01 组件（性能优于 B 组件，所有 A 组件均完全相同）；通过均衡电抗器连接至电源；组件通过直流母线互相连接
- Bb Bb 继电器触点连接
- M 模块总线（非强制）

插图 3-24： 组合供电：多个 ACS01 组件连接到电网

电源连接负载及电源电流

组件参数

- 请参见 第 6.3.2 章 “电源电压” 第 145 页
- 请参见 第 6.3.3 章 “直流母线” 第 149 页

电源侧相电流计算

以下情况需要电源侧相电流：

- 选择电源接触器
- 确定电源连接中的保险丝
- 确定电线横截面
- 选择电源连接中的其他组件（电源滤波器、电源电抗器）

在额定条件下运行 额定条件下运行的电源接触器、保险丝及横截面的相关参数，请参见相关组件参数。

在部分负载下运行 在部分负载下运行，会降低电源接触器、保险丝及横截面参数。

如果在部分负载下运行的规定参数可用，则可按如下方式确定电源侧相电流：

1. 确定电机功率

通过 Rexroth IndraSize 获取驱动器-电机组功率或计算得到。

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

P_{mHa} 主传动机械额定功率（轴输出）[KW]

M_n 电机额定扭矩 [Nm]

n_n 电机额定转速 [min^{-1}]

2. 通过电机功率及效率确定直流母线功率

$$P_{DC} = \frac{M_m \times n_m \times 2\pi}{60} \times k$$

P_{DC} 所需直流母线持续功率 [W]

M_{eff} 有效扭矩 [Nm]

n_m 平均速度 [min]⁻¹

k 电机和控制器效率系数 = 1.25

3. 将公共直流母线**所有轴的功率**相加后，与电源额定功率相比
⇒ P_{DC_cont} 部分负载可用

4. 确定部分负载的**功率系数 TPF** (TPF = Total Power Factor)
有关额定功率下的 TPF 值和 TPF₁₀ 值 (额定功率的 10%)，请参见组件参数 (电源电压)。

5. 计算**电源连接负载**

$$S_{LN} = \frac{P_{DC}}{TPF}$$

S_{LN} 电源连接负载 [VA]

P_{DC} 直流母线持续运行功率 [W]

TPF 总功率系数 λ

6. 计算**电源侧相电流**

三相:
$$I_{LN} = \frac{S_{LN}}{U_{LN}\sqrt{3}}$$

单相:
$$I_{LN} = \frac{S_{LN}}{U_{LN}}$$

I_{LN} 电源侧相电流 [A]

S_{LN} 电源连接负载 [VA]

U_{LN} 电源相间电压 [V]

7. **电源接触器**选择

8. 确定**主断路器及电线横截面面积**大小

请参见 第 3.5.3 章“电源连接电源电压”第 37 页

确定电缆横截面及保险丝尺寸

确定驱动系统供电馈线和分支:

1. 确定**驱动系统供电馈线中电流**，并使用环境温度和捆绑的校正系数对其进行校正
2. 确定使用国家 (“除美国/加拿大外的国家” 或 “美国/加拿大”)
3. 确定安装类型 (例如 B1 或 B2)
4. 在“载流量”表行中，选择值 (该值为刚好大于第一步中确认的值)
5. 在“保险丝”表行中，选择相应值
6. 在“横截面 A...”表行中，选择所需值

除美国/加拿大外的国家; 安装类型 B1

使用国家: 除美国/加拿大外的国家				
保险丝 I_N [A]			载流量 ($\times 0.87$) $I_{Z(40)}$ [A]	横截面 A [mm ²] 安装类型 B1
1 \times	2 \times	3 \times		
2			1.6	1.5
4			3.3	1.5

使用国家：除美国/加拿大外的国家				
保险丝 I_N [A]			载流量 ($\times 0.87$) $I_{Z(40)}$ [A]	横截面 A [mm ²] 安装类型 B1
1 \times	2 \times	3 \times		
6			5.0	1.5
10			8.6	1.5
16			10.3	1.5
16			13.5	1.5
20			18.27	2.5
35			24.36	4
35			31.32	6
50			43.50	10
80			59.16	16
100			77.43	25
125			95.70	35
160			116.58	50
200			148.77	70
200			180.09	95
250			207.93	120
250			227.94	150
315			257.52	185
355			301.02	240
400			342.78	300
	160		238.03	2 \times 70
	160		288.14	2 \times 95
	200		332.69	2 \times 120
	200		364.70	2 \times 150
	250		412.03	2 \times 185
	315		481.63	2 \times 240
	315		548.45	2 \times 300
		125	312.42	3 \times 70
		160	378.19	3 \times 95
		160	436.65	3 \times 120
		200	478.67	3 \times 150
		200	540.79	3 \times 185
		250	632.14	3 \times 240
		315	719.84	3 \times 300

表格 3-17: 电缆横截面及保险丝, B1 符合 EN 60204-1: 2006, 表 6 150mm² 及 DIN IEC 60364-5-52:2004, 表 B. 52-4

组件组合

除美国/加拿大外的国家；安装类型 B2

使用国家：除美国/加拿大外的国家				
保险丝 I_N [A]			载流量 ($\times 0.87$) $I_{Z(40)}$ [A]	横截面 A [mm ²] 安装类型 B2
1 \times	2 \times	3 \times		
2			1.6	0.75
4			3.3	0.75
6			5.0	0.75
10			8.5	0.75
16			10.1	1.0
16			13.05	1.5
20			17.40	2.5
25			23.49	4
35			29.58	6
50			40.02	10
63			53.94	16
80			69.60	25
100			86.13	35
125			102.66	50
160			129.63	70
200			155.73	95
200			179.22	120
224			195.75	150
250			221.85	185
315			258.39	240
355			294.93	300
	125		207.41	2 \times 70
	160		249.17	2 \times 95
	160		286.75	2 \times 120
	200		313.20	2 \times 150
	200		354.96	2 \times 185
	250		413.42	2 \times 240
	315		471.89	2 \times 300
		100	272.22	3 \times 70
		125	327.03	3 \times 95
		160	376.36	3 \times 120
		160	411.08	3 \times 150

使用国家：除美国/加拿大外的国家				
保险丝 I_N [A]			载流量 ($\times 0.87$) $I_{Z(40)}$ [A]	横截面 A [mm ²] 安装类型 B2
1 \times	2 \times	3 \times		
		200	465.89	3 \times 185
		200	542.62	3 \times 240
		250	619.35	3 \times 300

表格 3-18: 电缆横截面及保险丝, B2 符合 EN 60204-1: 2006, 表 6 150mm² 及 DIN IEC 60364-5-52:2004, 表 B. 52-4

除美国/加拿大外的国家; 安装类型 E

使用国家：除美国/加拿大外的国家				
保险丝 I_N [A]			载流量 ($\times 0.87$) $I_{Z(40)}$ [A]	横截面 A [mm ²] 安装类型 E
1 \times	2 \times	3 \times		
2			1.6	2
4			3.3	4
6			5.0	6
10			8.3	10
16			10.4	16
16			12.4	16
20			16.10	1.5
25			21.75	2.5
35			29.58	4
50			37.41	6
63			52.20	10
80			69.60	16
100			87.87	25
125			109.62	35
160			133.11	50
200			170.52	70
250			207.06	95
315			240.12	120
355			277.53	150
400			316.68	185
425			374.10	240
500			432.39	300
	160		272.83	2 x 70
	200		331.30	2 x 95
	250		384.19	2 x 120

组件组合

使用国家：除美国/加拿大外的国家				
保险丝 I_N [A]			载流量 ($\times 0.87$) $I_{Z(40)}$ [A]	横截面 A [mm ²] 安装类型 E
1 \times	2 \times	3 \times		
	250		444.05	2 x 150
	315		506.69	2 x 185
	400		598.56	2 x 240
	400		691.82	2 x 300
		160	358.09	3 x 70
		200	434.83	3 x 95
		200	504.25	3 x 120
		250	582.81	3 x 150
		250	665.03	3 x 185
		315	785.61	3 x 240
		400	908.02	3 x 300

表格 3-19: 电缆横截面及保险丝, E 符合 EN 60204-1: 2006, 表 6 150mm² 及 DIN IEC 60364-5-52:2004, 表 B. 52-10

美国/加拿大; 安装类型 E

使用国家：美国/加拿大					
保险丝 I_N				载流量 I_Z [A]	横截面 A 安装类型 E
1 \times	2 \times	3 \times	4 \times		
2				1.6	14 AWG
4				3.3	14 AWG
6				5	14 AWG
10				8.3	14 AWG
16				13	14 AWG
20				15	14 AWG
25				20	12 AWG
40				30	10 AWG
70				50	8 AWG
80				65	6 AWG
100				85	4 AWG
110				100	3 AWG
125				115	2 AWG
150				130	1 AWG
175				150	1/0 AWG
200				175	2/0 AWG
225				200	3/0 AWG

使用国家：美国/加拿大					
保险丝 I_N				载流量 I_z [A]	横截面 A 安装类型 E
1 ×	2 ×	3 ×	4 ×		
250				230	4/0 AWG
300				255	250 kcmil
300				285	300 kcmil
350				310	350 kcmil
350				335	400 kcmil
400				380	500 kcmil
450				420	600 kcmil
600				460	700 kcmil
600				475	750 kcmil
600				490	800 kcmil
600				520	900 kcmil
800				545	1000 kcmil
800				590	1250 kcmil
800				625	1500 kcmil
800				650	1750 kcmil
800				665	2000 kcmil
	200			300	2 × 1/0 AWG
	225			350	2 × 2/0 AWG
	250			400	2 × 3/0 AWG
	300			460	2 × 4/0 AWG
	300			510	2 × 250 kcmil
	350			570	2 × 300 kcmil
	350			620	2 × 350 kcmil
	400			670	2 × 400 kcmil
	450			760	2 × 500 kcmil
	600			840	2 × 600 kcmil
	600			920	2 × 700 kcmil
	600			950	2 × 750 kcmil
	600			980	2 × 800 kcmil
	800			1040	2 × 900 kcmil
	800			1090	2 × 1000 kcmil
		200		450	3 × 1/0 AWG
		225		525	3 × 2/0 AWG
		250		600	3 × 3/0 AWG

使用国家：美国/加拿大					
保险丝 I_N				载流量 I_Z [A]	横截面 A 安装类型 E
1 ×	2 ×	3 ×	4 ×		
		300		690	3 × 4/0 AWG
		300		765	3 × 250 kcmil
		350		855	3 × 300 kcmil
		350		930	3 × 350 kcmil
		400		1005	3 × 400 kcmil
		450		1140	3 × 500 kcmil
			200	600	4 × 1/0 AWG
			225	700	4 × 2/0 AWG
			250	800	4 × 3/0 AWG
			300	920	4 × 4/0 AWG
			300	1020	4 × 250 kcmil
			350	1140	4 × 300 kcmil
			350	1240	4 × 350 kcmil
			400	1340	4 × 400 kcmil
			450	1520	4 × 500 kcmil

表格 3-20: 电缆横截面及保险丝符合 UL508A: 2007, 表格 28.1

表格中变量标注

1. 线路环境温度 $T_A \leq 40^\circ\text{C}$ 。
2. 额定电流下, 导体温度 T_L : UL 表中线路 (美国/加拿大) 为 90°C , PVC 电缆为 70°C 。
3. 相比于转换器/电源额定电流或驱动系统实际电流, 保险丝额定电流约高 10-20%。
4. 安装类型:
 - B1 依照 IEC 60364-5-52, 例如: 电缆槽中的绞线线路
 - B2 依照 IEC 60364-5-52, 例如: 电缆槽中的多芯线路
 - E 依照 EN 60204-1, 例如: 无盖电缆槽中的多芯线路
 - 依照 NFPA 79 (外部接线), UL508A (内部接线), NEC, NFPA70:
 - 1 根电缆上配 3 根动力线, 1 根中性线, 1 根设备接地线
 - 墙内管道铺线
 内部接线: 控制柜内部或设备内部铺线
 外部接线: 控制柜外部铺线
 现场接线: 用户在现场通过设备线夹跨区接线
5. 保险丝设计建议:
 - 除美国/加拿大外的国家:
 - 依照 IEC 60269-1, gG 特性 (保险丝) 连接保险丝
 - 依照 IEC 60898-1/2, 类型 B 或 C 连接断路器
 - 依照 IEC 60947-2/6-2 连接断路器

- **美国/加拿大:**
 - 请使用表格列出的交流输入保险丝 (J 类; 600 V); 适用于输出功率不超过 42000A, 500V 的电路。如使用反时断路器或 E 型组合电机控制器代替推荐的保险丝, 请参见 UL 508C 第 45.8.2 节。



校正系数

对于偏离分级变量, 对应标准中详细说明了校正系数。

有关环境温度和布线线路和电路数量的校正系数, 请参见下表。如需要, 将供电馈线中实际电流乘以校正系数。

环境温度校正系数

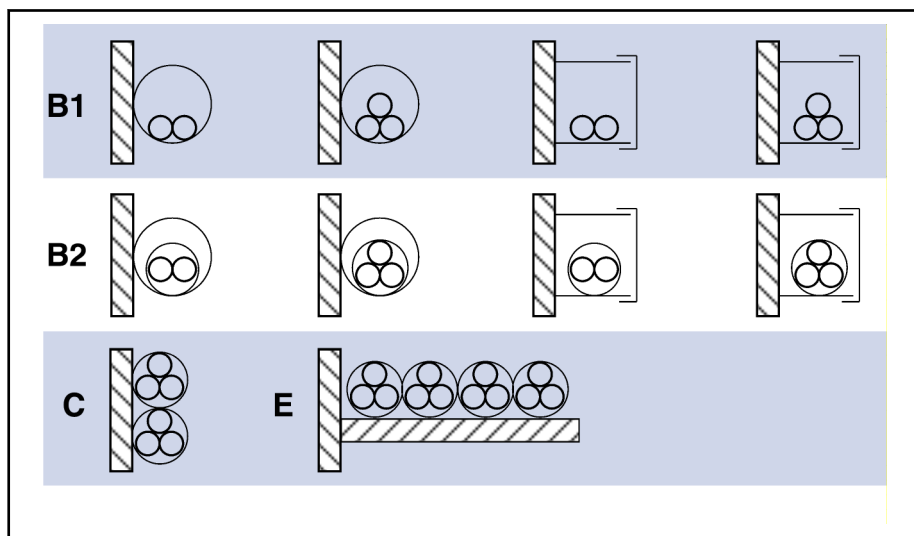
环境温度 T_A /°C	30	35	40	45	50	55	60
依照 EN 60204-1:2006, D.1 表格 校正系数	0.87	0.93	1.00	1.1	1.22	1.41	1.73
依照 NFPA 79:2007, 12.5.5(a) 表格 校正系数	0.88	0.94	1.00	1.1	1.18	1.32	1.52

表格 3-21: 依照 EN 60204-1: 2006 及 NFPA 79: 2007 的环境温度校正系数

捆线校正系数 (安装类型 B2 及 E) 及电路 (安装类型 B1¹⁾)

电线数量	1	2	3	4	5
依照 EN 60204-1:2006, D.2 表格 校正系数	1	1.25	1.43	1.54	1.67
依照 NFPA 79:2007, 12.5.5(b) 表格 校正系数	1	1.25			

表格 3-22: 依照 EN 60204-1:2006 及 NFPA 79:2007 的捆线及电路校正系数



- B1** 管道/通道内的导体需为连通状态
- B2** 管道/通道内电缆或电缆为连通状态
- C** 墙内电缆或电缆
- E** 无盖电缆槽内电缆或电缆

插图 3-25: 安装方式 (相比于 IEC 60364-5-52; VDE0298-7; EN 60204-1)

电源变压器选择

接地电源 未接地电源

当电源电压超出元件额定电压时，则需要连接电源变压器。

原则上，接地电源的电压是由**自耦变压器**调节的。

原则上，未接地电源的电源电压是通过隔离变压器进行调整，以避免外部导体和接地电源之间产生过电压。隔离变压器短路电压： $\leq 4\%$ 。

电源滤波器选择要求

电源滤波器选择标准

选择电源滤波器时，请考虑以下方面：

- 电磁兼容性现场极限等级
- 现场环境
- 现场电源电压谐波
- 现场电源电压及频率负载
- 现场谐波负载
- 电源侧相电流负载
- 电源线总连接长度
- 电容泄露总量
- 驱动器时钟脉冲频率

如何选择电源滤波器

电源滤波器的选择在很大程度上取决于工作条件。

如何选择电源滤波器：

1. 确定应用时电磁兼容性现场极限等级。
2. 确定应用时最大电源电压。注意：部分 IndraDrive Cs 电源滤波器不适用于 3AC 500V 的电源电压。
检查电源滤波器中的电源电压是否存在谐波，且电源滤波器仍可正常工作。
如需要，可在现场减少谐波。
3. 确定电源连接类型，例如：中央供电，组合供电等。（为此，需概述所涉及组件及其之间交互关系）
4. 计算电源滤波器的**电源侧相电流**。请参见 [第 3.5.3 章“电源连接电源电压”第 37 页](#)。为所选组件，计算有效的输出功率。
检查或确定环境最高温度。如果环境温度大于 45°C，选用具有较高额定电流的电源滤波器。
5. 所选电源保险丝的额定电流不应超过电源滤波器的额定电流。
6. 确定驱动轴数量。
7. 确定电缆连接的总长度。
8. 确定电源滤波器负载侧电容泄露总量。电容泄漏量是由操作轴的数量和连接电缆的长度所决定。请参见 [第 10.2 章“测量泄露电容”第 194 页](#)。
9. 电机电缆单位长度的电容泄露量不同。最长的电机电缆可以通过单个设备（电机+电缆）的最大泄漏电容来计算：

$$l_{\text{cable_max}} = (C_{\text{ab_c_max}} - C_{\text{ab_m}}) \div CY_K_typ$$

$l_{\text{cable_max}}$ ：电缆长度最大值 [m]

$C_{\text{ab_c_max}}$ ：单个设备的最大电容泄露量[nF]（请参见下表）

$C_{\text{ab_m}}$ ：电机电容泄露 [nF]

CY_K_typ ：单位长度电缆电容泄露[nF/m]

请参见 表 3-5 格 “电缆最大允许长度” 第 22 页。

10. 需考虑驱动器的载波频率：

驱动器的载波频率越高，其所涉及的电流泄漏和发射干扰越高。

单个驱动器的电容泄露不应超过下表（机电缆+电机）。

ACS1-W008-EA3-BB-ETECNNNN

载波频率 [kHz]	最大电容泄露量 (电机+电缆) 单个设备 [nF]	机电缆长度 [m]
4	34	40
8	18	20
12	14	15
16	6	5

表格 3-23: 载波频率, 电容泄露量, 机电缆长度

ACS1-W018-EA3-BB-ETECNNNN, -W028, -W036

载波频率 [kHz]	最大电容泄露量 (电机+电缆) 单个设备 [nF]	机电缆长度 [m]
4	40	40
8	24	20
12	20	15
16	12	5

表格 3-24: 载波频率, 电容泄露量, 机电缆长度

ACS1-W054-EA3-BB-ETECNNNN

载波频率 [kHz]	最大电容泄露量 (电机+电缆) 单个设备 [nF]	机电缆长度 [m]
4	85	75
8	43	38
12	30	25

表格 3-25: 载波频率, 电容泄露量, 机电缆长度

从相应章节的表格中选择合适的电源连接（电源单元/转换器、电源电抗器、电源滤波器）（请参见变压器、电源滤波器、电源电抗器组合方式）。

安装注意事项

选择电源滤波器



当使用 NFE02 或 NFD03 电源滤波器通过外导体接地时，需在电源及电源滤波器中安装隔离变压器。



TN 及 TT 电源需使用特定的电源滤波器。

电磁兼容性极限值与电源电缆上频率范围在电缆噪音辐射有关。

组件组合

ACS1-W008-EA3-BB-ETECNNNN, -W018, -W028, -W036, -W054 电源滤波器额定电压: $3 \times 400 \text{ V}$			
载波频率 [kHz]	电容泄露 (电机+电缆) [nF]	电源滤波器	电磁兼容性极限等级 (IEC / EN 61800-3)
4; 8	< 100	NFD03.1 ¹⁾	C2
12; 16	< 30		

1) 电容泄露 > 100 nF 电源滤波器过载 (温度过高, 饱和)
表格 3-26: 电源滤波器: $3 \times 400 \text{ V}$

ACS1-W008-EA3-BB-ETECNNNN, -W018, -W028, -W036, -W054 电源滤波器额定电压: $3 \times 400 \dots 500 \text{ V}$			
载波频率 [kHz]	电容泄露 (电机+电缆) [nF]	电源滤波器	电磁兼容性极限等级 (IEC / EN 61800-3)
4; 8	< 70	FN3258H (Schaffner)	C2
4; 8	$70 < \dots < 100$		C3
12; 16	< 20		C2
12; 16	$20 < \dots < 50$		C3

表格 3-27: 电源滤波器: $3 \times 400 \dots 500 \text{ V}$

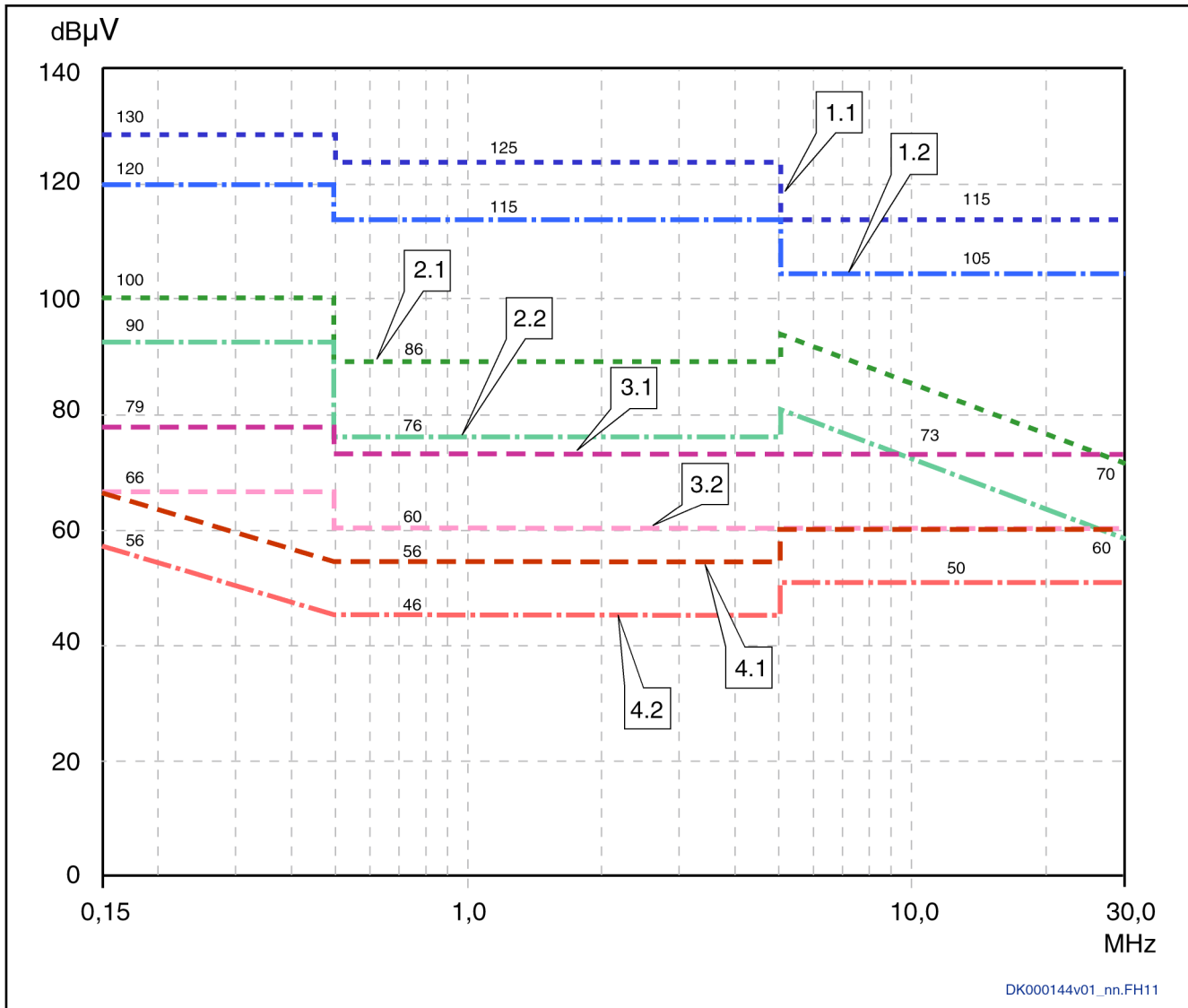
ACS1-W008-EA3-BB-ETECNNNN, -W018, -W028, -W036, -W054 (电源电压: $3 \times 400 \text{ V}$, L1-L2-L3) 可以组合连接 ¹⁾			
载波频率 [kHz]	电容泄露 (电机+电缆) [nF]	电源滤波器	电磁兼容性极限等级 (IEC / EN 61800-3)
4	< 70	FN3280H (Schaffner)	C2
4	$70 < \dots < 120$		C3
4	< 70	FN3256H (Schaffner)	C3
8	< 40	FN3280H (Schaffner)	C2
8	$40 < \dots < 70$		C3
8	< 40	FN3256H (Schaffner)	C3
12	< 20	FN3280H (Schaffner)	C2

1) 这种组合方式支持 ACS01 设备互联在一个公共的 4 相电源滤波器上。因此, 需考虑电源滤波器的额定电流和最大电容泄漏值。
表格 3-28: 电源滤波器: $3 \times 400 \text{ V} + N$

环境限值类别

IEC / EN 61800-3	CISPR 11 (EN55011)	注释	限值特性 曲线
类别 C4, 第二 种环境	无	必须满足下述三个条件中的任意一条: 电源连接电流>400A, 借助电磁兼容滤波器, 未满足 IT 电源或所需的动态驱动特性。在现场, 根据操作及使用, 调整限值。用户需操作完成并提供电磁兼容性计划凭证。	-
类别 C3, 第二 种环境	等级 A; 二组 I > 100 A	在额定电流为>100A 的输电线上操作应用时, 须符合工业领域的限值。	1.1 1.2
类别 C3, 第二 种环境	等级 A; 二组 I < 100 A	在额定电流为>100A 的电源上操作应用时, 须符合工业领域的限值。	2.1 2.2
类别 C2, 第一 种环境 限制性分配	等级 A; 一组	在住宅区或低电压供电区域上的限值, 须符合限制性分配的限值。	3.1 3.2
类别 C1, 第一 种环境 非限制性分配	等级 B; 一组	非限制性分配须符合住宅区的最高限额。	4.1 4.2

表格 3-29: 环境限值类别



DK000144v01_nn.FH11

- 1.1 类别 C3: 第二种环境, QSP, $I > 100 \text{ A}$ (等级 A, 二组, $I > 100 \text{ A}$)
- 1.2 类别 C3: 第二种环境, AV, $I > 100 \text{ A}$ (等级 A, 二组, $I > 100 \text{ A}$)
- 2.1 类别 C3: 第二种环境, QSP, $I < 100 \text{ A}$ (等级 A, 二组, $I < 100 \text{ A}$)
- 2.2 类别 C3: 第二种环境, AV, $I < 100 \text{ A}$ (等级 A, 二组, $I < 100 \text{ A}$)
- 3.1 类别 C2: 第一种环境, 限制性分配, QSP (第一种环境, 即使干扰源在第二种环境中) (等级 A, 一组)
- 3.2 类别 C2: 第一种环境, 限制性分配, AV (第一种环境, 即使干扰源在第二种环境中) (等级 A, 一组)
- 4.1 类别 C1: 第一种环境, 非限制性分配, QSP (第一种环境, 即使干扰源在第二种环境中) (等级 B, 一组)
- 4.2 类别 C1: 第一种环境, 非限制性分配, AV (第一种环境, 即使干扰源在第二种环境中) (等级 B, 一组)
- 注意** (1) 如第二种环境下的干扰源影响到第一种环境, 则第一种环境的极限值也随之被影响。
(2) 根据 IEC CISPR 11 命名 "class" 及 "group"
QSP: 准峰值测量方法; AV: 算术平均数计算方法

插图 3-26: 线路干扰极限值 (IEC 61800-3); 频率范围极限值特性

确定电源电抗器

使用电源电抗器时，需考虑其所连接的驱动器的影响。出于其电感的原因，电源电抗器可平滑电流，从而降低谐波。

考虑电源电抗器的额定电流，使其满足电源电抗器的电感。

特定的驱动器需指定的电源电抗器。（请参见驱动器技术参数“供电电源电压参数”→特定的电源电抗器）。

电源接触器的选择

满足条件：

- 驱动器额定电流 I_{LN} （请参见 第 6.3.2 章“电源电压”第 145 页）
- 电源接触器连接的驱动器数量

使用 AC-1 类电源接触器时，对电源接触器尺寸标注时，观察恒定电流的常规热 I_{th} （请参见电源接触器参数表）。

恒定电流常规热的最小值 $t I_{th}$ 为全部连接的驱动器额定电流 ΣI_{LN} 的总和。

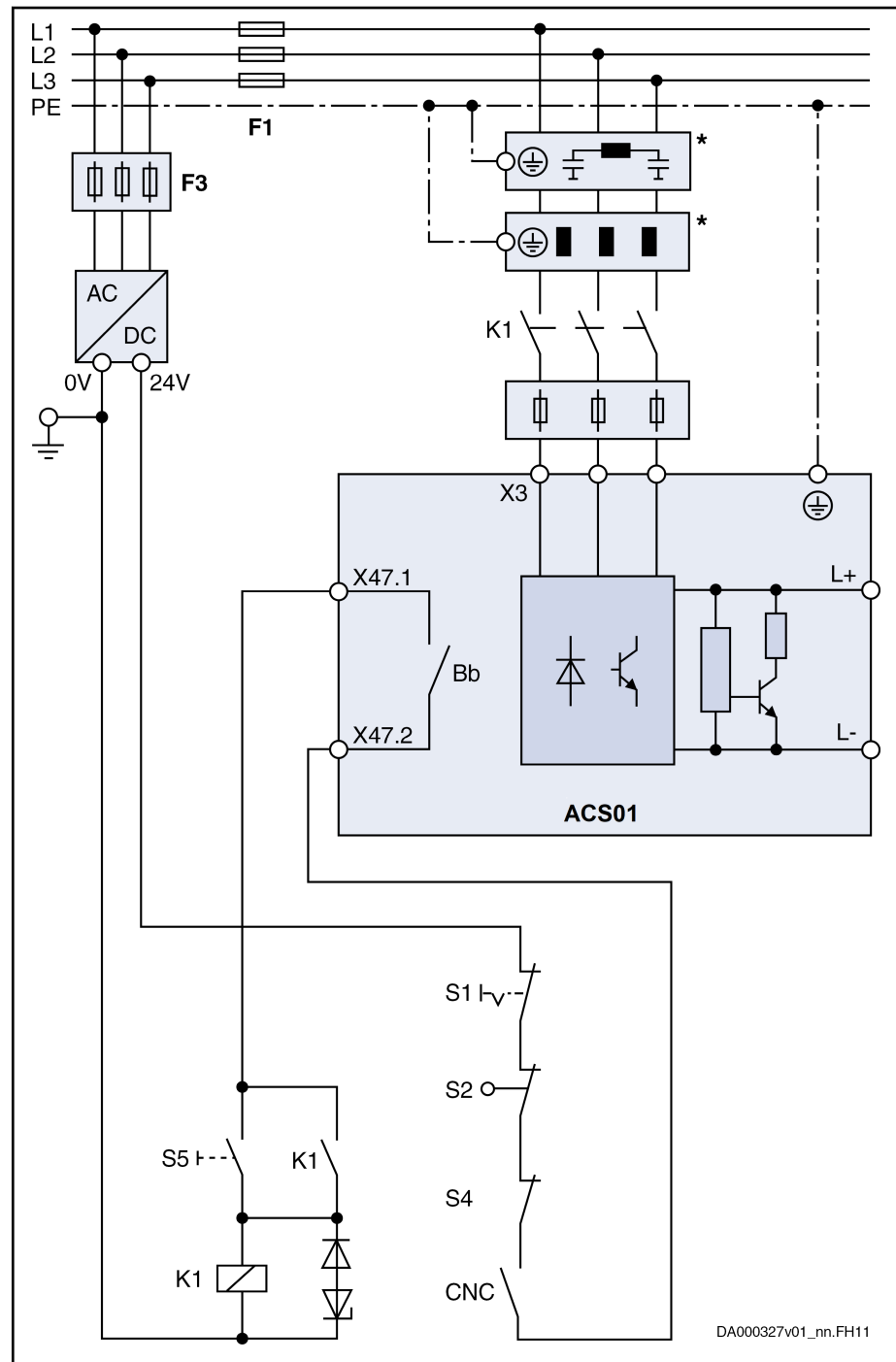
变压器、电源滤波器、电源电抗器组合方式

ACS1	变压器		电源滤波器			电源电抗器
	DST ³⁾	DLT ⁴⁾	NFE 02.1	NFD 03.1	HNFO1.1*-****-E****	HNLO1.1E
W008						
W018						
W028	■	■	-	■	1)	■ ²⁾
W036						
W054						

- 支持
- 不支持
- 1) 我们目前正在测试能够将 HNF 电源滤波器与多个 ACS01 组件组合。
- 2) 仅可与 W028、W036 及 W054 组件组合
- 3) DST = 自耦变压器
- 4) DLT = 隔离变压器

表格 3-30: ACS01 电源连接中的附加组件

电源连接控制电路



- * 可选
- Bb** Bb 继电器触点（请参见第 145 页“X47, Bb 继电器触点, 模块总线”一章）
- CNC** 控制单元滞后错误信息
- F1** 供电电源保险丝
- F3** 24V 电电源保险丝
- K1** 外部电源接触器
- S1** 紧急停止
- S2** 轴端位置
- S4** 断电

S5 通电
插图 3-27: 电源连接控制电路

3.5.4 直流母线耦合

直流母线耦合要求

设备类型 只有“ACS1-W0xx-EA3-BB”类型的设备可以进行直流母线耦合。直流母线耦合通过 DC 母线连接器 RLS0778 或 K06 在连接点 X77 处进行连接。



参数设置: 对于所有仅通过“直流母线供电”的设备, 必须在“P-0-0860, 转换器配置”参数中设置“直流母线→逆变模式”作为供电来源(请参见固件使用说明)。

数量 最多支持 8 台设备耦合在公用直流母线上。

供电方式 直流母线耦合支持以下类型供电方式:

- 中央供电
- 组合供电

直流供电母线需要:

- 所有连接至电源的 Bb 触点都需铺线
- 模块总线通过公共 DC 总线上的设备进行连接

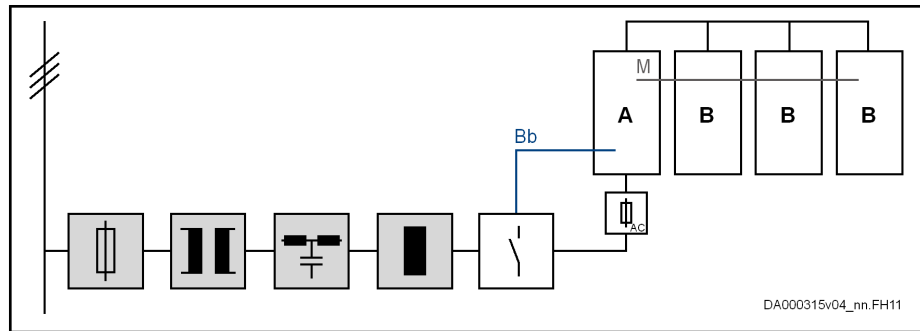
中央供电与直流母线耦合

如果馈电装置的直流母线的持续功率足够供给其他 ACS01 装置, 则使用这种类型的直流母线耦合。组中设备类型可不同。

通过中央供电, 一台 ACS01 设备为直流母线供电, 其他设备则通过直流母线耦合进行充电。

特征:

- 供应设备型号必须是 ACS1-W028-EA3-BB、-W036 或 -W054;
- 设备之间可以进行能量补偿(设备的直流母线电容器并联连接);
- 集成制动电阻均衡(全部集成在设备中的制动电阻的负载相同);
- 供给馈电线无需均衡措施;
- 可通过电源电抗器增加直流母线功率;
- 可连接直流母线电容单元, 直流母线电容器单元应放置在紧邻功能最强大的设备旁边;
- 直流母线电容器单元 HLC 需要安装一个电源电抗器;
- 连接电源时, 布线工作量少;
- 如果发生短路, 直流母线短路功能必须在外部实现。



灰色组件：可用，根据具体应用而定

- A ACS01 组件（性能优于 B 组件）；通过直流母线连接其他组件
 B ACS01 组件（性能低于 A 组件）；通过直流母线连接其他组件
 Bb Bb 继电器触点连接
 M 模块总线

插图 3-28: 中央供电

组合供电及直流母线耦合

直流母线耦合方案

组合供电中的直流母线耦合有**两种方案**：

1. **至少有两个设备**为直流母线供电，其他设备通过公共直流母线连接供电；
2. **所有与公共直流母线连接的设备**都为直流母线供电。



选择组合供电的设备时，其**均衡系数**为 0.8。

组合供电下，所有供电设备的 **Bb 继电器触点必须串联**。这保证了如发生报错，电源继电器会关闭。

在直流母线上供电设备的正负极（L+，L-）安装足够大小的**保险丝**。

直流母线耦合电缆不可在控制柜外运行。直流母线耦合的最大线路长度为 2 米。详情请参见 [X77 连接点](#)。

均衡：为了将直流母线的充电过程均匀地分配到所有供电设备上，必须在供电馈线上安装均衡电抗器。

均衡电抗器

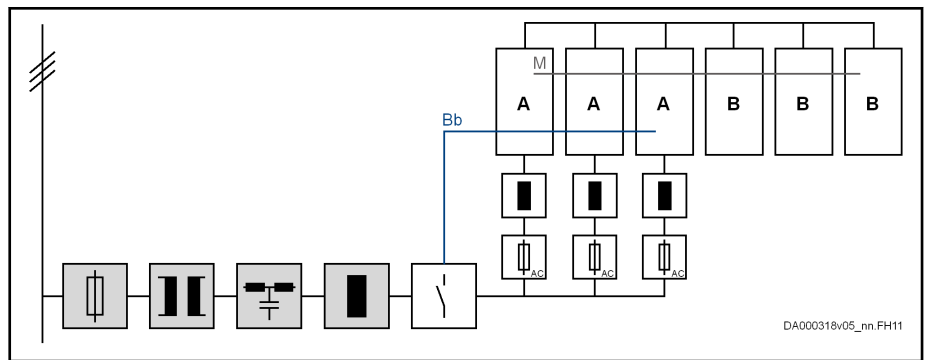
- ACS1-W028-EA3-BB-ETECNNNN：电抗器 HNL01.1E-1000-N0012-A-500-NNNN
 - ACS1-W036-EA3-BB-ETECNNNN：电抗器 HNL01.1E-1000-N0020-A-500-NNNN
 - ACS1-W054-EA3-BB-ETECNNNN：电抗器 HNL01.1E-0600-N0032-A-500-NNNN
- 固件平衡了所有制动电阻的功率。请参见固件使用文档（参数“P-0-0860”，转换器配置）。



制动电阻并联将导致连续制动电阻功率系数降至 0.8。

至少有两个供电设备

如应用时，使用**不同的 ACS01 设备**，请使用此方式进行直流母线耦合。



- 灰色组件：可用，根据具体应用而定；使用电抗器减少电流谐波
- A** ACS01 组件（性能优于 B 组件，所有 A 组件均完全相同）；通过均衡电抗器连接并为电源供电，通过直流母线连接其他组件
- B** ACS01 组件（性能低于 A 组件）；通过直流母线连接其他组件
- Bb** 继电器触点连接
- M** 模块总线

插图 3-29： 组合连接；多个 ACS01 组件连接至电网

特征：

- 供电设备³⁾⁴⁾类型必须相同；下列设备适合作为供电设备：
 - ACS1-W028-EA3-BB-EETECNNNN
 - ACS1-W036-EA3-BB-EETECNNNN
 - ACS1-W054-EA3-BB-EETECNNNN
- 并联连接降低供电设备直流母线持续功率；
- 设备之间可进行能量补偿（设备的直流母线电容器并联）；
- 集成制动电阻存在均衡（集成在设备中的所有制动电阻负载相等）；
- 供应馈线上需要安装均衡电抗器或均衡电阻器；
- 可连接直流母线电容单元；
- 电源连接布线工作量相对较小；
- 可使用通用的电源接触器及电源滤波器；
- 如果发生短路，直流母线短路功能必须在外部实现。

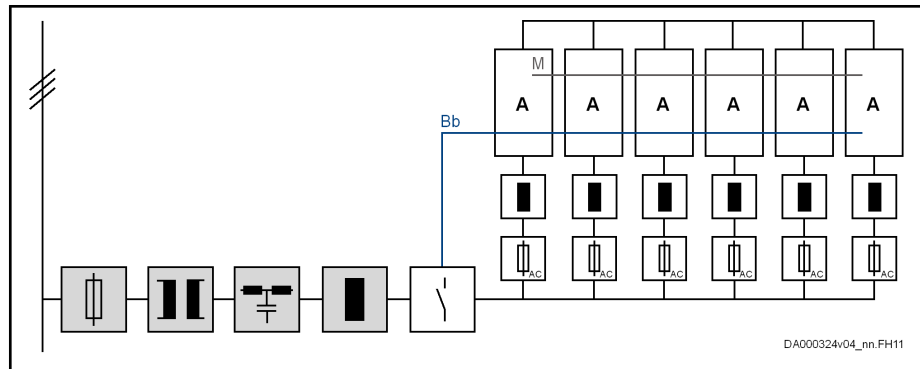


3)：供电设备是通过直流母线连接到电源的设备，该电源通过直流母线连接向其他设备供电。

4)：被供电的设备是指未连接到电源的设备，通过直流母线连接供电设备为其供电。

通过所有设备供电

如在应用时，只使用一种 ACS01 设备，则使用此方式进行直流母线耦合。



DA000324v04_nn.FH11

- 灰色组件：可用，根据具体应用而定；使用电抗器减少电流谐波
- A** ACS01 组件（性能优于 B 组件，所有 A 组件均完全相同）；通过均衡电抗器连接并为电源供电，通过直流母线连接其他组件
- Bb** Bb 继电器触点连接
- M** 模块总线（非强制）

插图 3-30: 组合供电；全部连接至电网的 ACS01 组件

特征：

- 所有设备**类型相同**；
- 并联连接降低供电设备直流母线持续功率；
- 设备之间可进行能量补偿（设备的直流母线电容器并联）；
- 集成制动电阻存在均衡（集成在设备中的所有制动电阻负载相等）；
- 供应馈线上需要安装均衡电抗器或均衡电阻器；
- 可连接直流母线电容单元；
- 电源连接布线工作量较大；
- 如果发生短路，直流母线短路功能必须在外部实现。

直流母线耦合操作

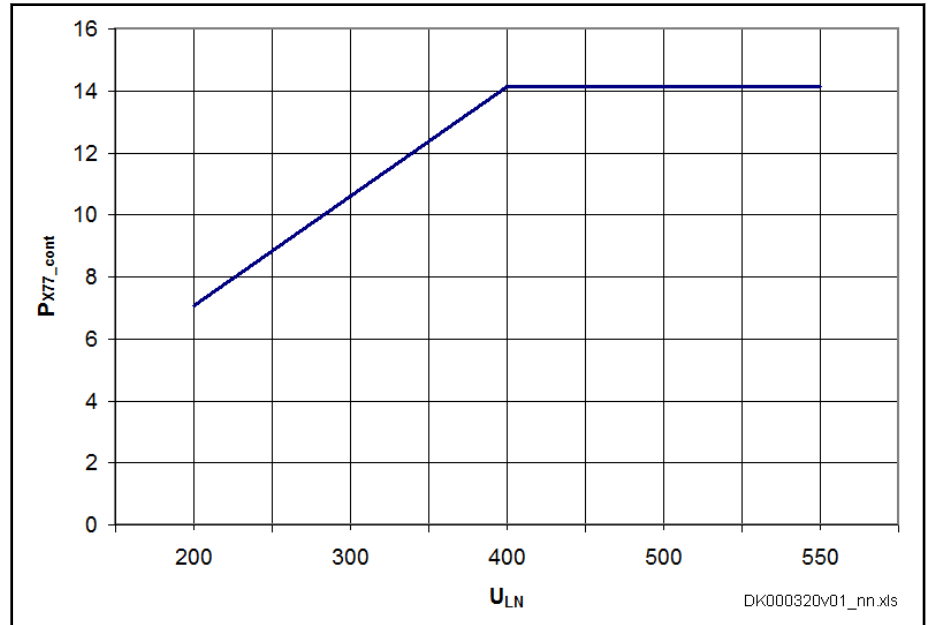
可连接最大设备量

通过直流母线耦合可连接设备的最大数量取决于：

- 供电设备的备用功率
（备用功率是设备直流母线持续功率及连接在设备上的电机所消耗的功率之间的差额）
- 直流母线连接类型：
 - 通过直流母线连接器 X77 和相应的直流保险丝依次连接（额定电压 1000V）；
 - 带有支线的直流母线连接杆，通过对应的直流保险丝（额定电压 1000V）连接至各个设备；
 - 在电源电压额定下 ($U_{LN_nom} = 400V$)，通过额定直流母线功率 (P_{DC_cont}) 确定驱动器控制器确定熔断器的额定电流 (I_{Fuse})：

$$I_{Fuse} = (1.25 \times P_{DC_cont}) \div (U_{LN_nom} \times 1.35)$$
- 全部供电设备直流母线持续功率之和；
- 电源电压；
- 可通过直流母线连接器 X77 接通的最大连续电源。
（直流母线连接器 X77 的载流能力和电源电压决定持续功率）

25A 时，直流母线连接器负载：



U_{LN} 电源电压
 P_{X77_cont} 直流母线连接器 X77 持续功率

插图 3-31: 直流母线连接器负载

V _{LN}	P _{X77_cont}
400 V AC	14 kW
500 V AC	14 kW

表格 3-31: 根据电源电压，选择通过直流母线连接器 X77 (P_{X77_cont}) 的持续功率值

供电设备数量：

如果供电设备的总备用功率 (P_{reserve}) 大于 X77 的持续功率 (P_{X77_cont})，则供电设备的最大数量为 P_{X77_cont} 减去各个设备在平均速度下各自的直流母线持续功率。

如果供电设备的总备用功率 (P_{reserve}) 小于 X77 的持续功率 (P_{X77_cont})，则供电设备的最大数量为 P_{reserve} 减去各个设备在平均速度下各自的直流母线持续功率。

通过直流母线连接器 X77 依次连接

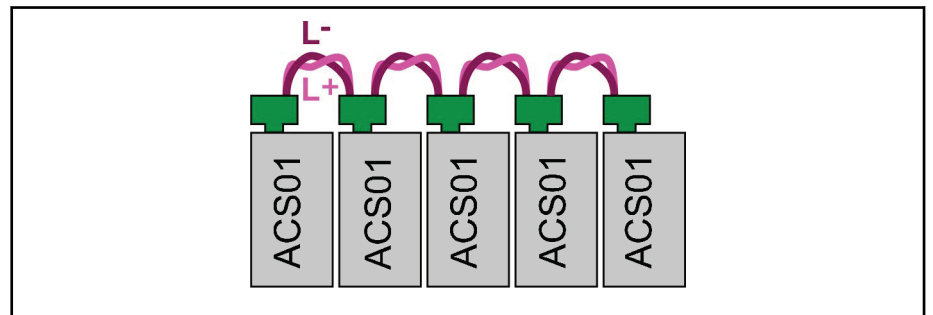


插图 3-32: 通过直流母线连接器依次连接

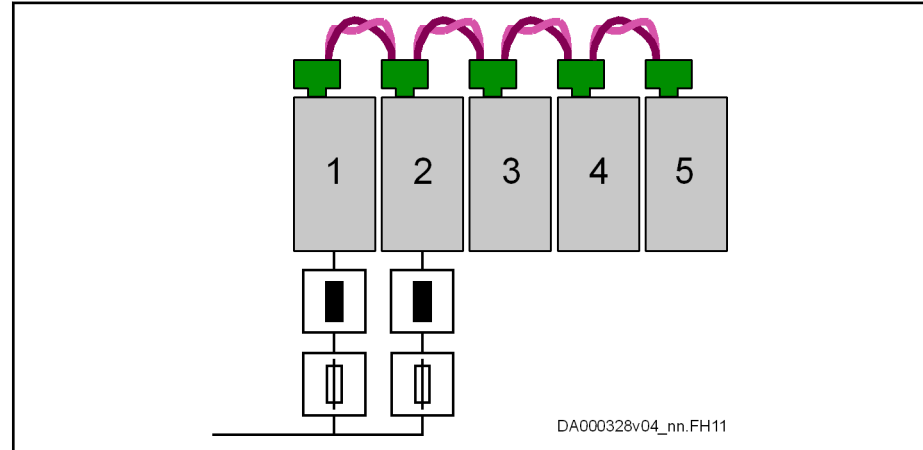
直流母线上各个设备通过直流母线连接器 X77 连接。

当设备采取组合供电方式时，最后一个馈电装置的直流母线连接器 X77 是直流母线组的限制因素。



设备排序方式：设备功耗越高，其位置越靠近供电设备。

例如：



1, 2 ACS1-W028-EA3-BB (供电设备)

3, 4, 5 ACS1-W018-EA3-BB (供电设备)

插图 3-33: 依次连接

左边

安装两个供电设备 ACS1-W028-EA3-BB；在其右边是三个被供电设备 ACS1-W018-EA3-BB。

左(2)起第二个直流母线连接器限制了公共直流母线上可连接的设备数量。

直流母线连接棒

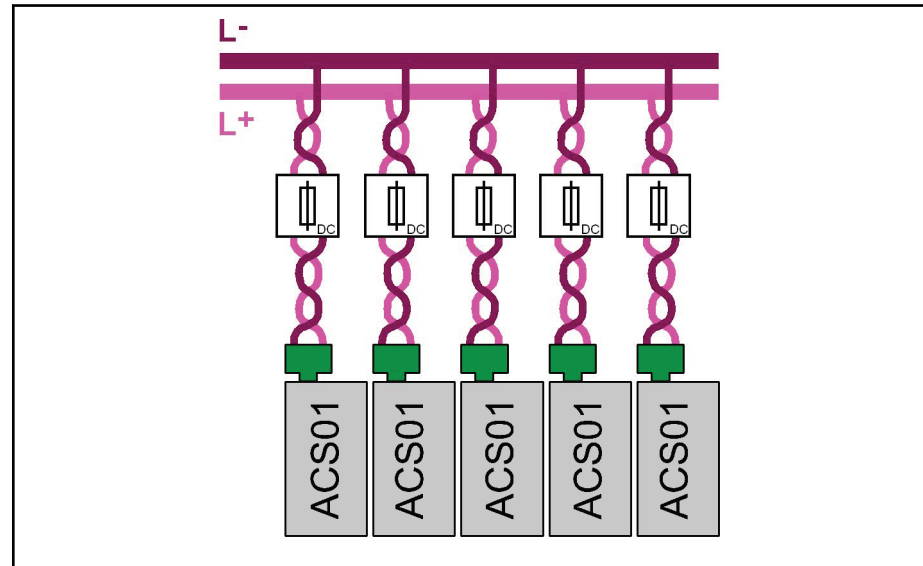


插图 3-34: 通过连接棒进行直流母线连接

通过支线将各个设备的直流母线连接至连接棒中。

供电设备的功率储备限制了公共直流母线上可连接的设备数量。

直流母线电容单元

功能 直流母线电容器单元是可选附加组件，其可增加：

- 直流母线持续功率

- 直流母线可用能量

电源电抗器 始终与驱动器的电源电抗器一起控制直流母线电容器单元（请参见 第 6.3.2 章“电源电压”第 145 页）。

特殊情况：“ACS1-W018-EA3-BB”（参数中，该驱动器无指定电源电抗器）：请使用“HNL01.1E-1000-N0012-A-500-NNNN”电源电抗器。

连接 直流母线电容单元最大许可电容值取决于所采用的直流母线供电设备。



即使有多个设备为直流母线供电，最大供电设备的外部直流母线特定电容器只能与直流母线组连接一次！

U_{LN_nenn} 下，外部直流母线最大许可电容参数请参见 第 6.3.3 章“直流母线”第 149 页。

外部直流母线最大许可电容值[mF] vs. 电源电压

ACS1-	电源电压			
	400 V	440 V	480 V	500 V
W018-EA3-BB	3	2	1	-
W028-EA3-BB	4	3	1	-
W054-EA3-BB	13	9	6	5

表格 3-32: 外部直流母线最大许可电容值[mF]

如果可以，可将直流母线电容器单元直接安装在需供电的驱动器旁或性能最优的驱动器旁。通过直流母线连接器 X77 将直流母线电容单元连接至驱动器。

请参见 第 7.3.4 章“直流侧电容单元 HLC”第 179 页

模块总线及其参数

模块总线

模块总线是一个内部连接系统。为了确保驱动系统中所有设备能够协调工作，设备必须通过模块总线交换信息。

通过设置参数“P-0-0118，电源，配置”，可涵盖所有关于常见错误反应和错误情况下的断电的情景。



如多个设备通过直流母线耦合，则必须通过模块总线完成依次连接。

如模块总线连接长度大于 3m，则使用屏蔽线依次连接模块总线。请参见 第 7.2.1 章“安装及配件连接 (HAS09)”第 157 页。

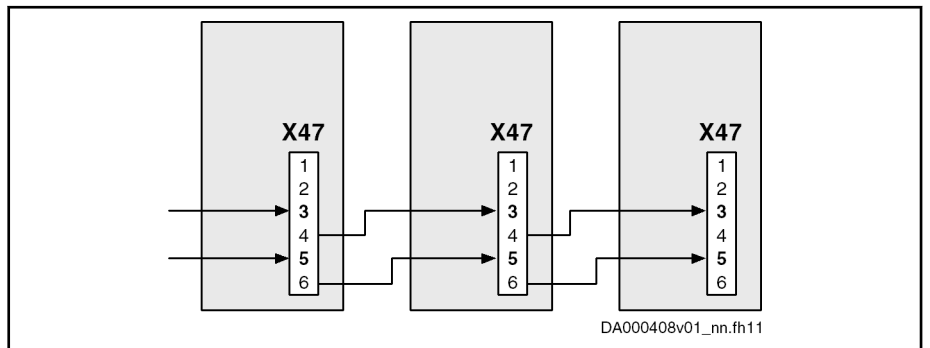


插图 3-35: 依次连接模块总线

参数设置

对于所有仅通过直流母线供电的设备，必须在“P-0-0860，转换器配置”参数中设置“直流母线→逆变模式”作为供电来源。

详情请参见固件使用的说明：

- 参数说明：
 - P-0-0860, 转换器配置
 - P-0-0118, 电源配置

Bb 继电器触点

一般情况下，适用于下列情况：

所有由驱动系统产生的“F28xx 错误”都会对“Bb 继电器”（继电器触点打开）产生影响；

当 Bb 继电器触点触发时，电源接触器或更高级别的电源断开装置必须在 250 毫秒内中断驱动系统的电源供应；

包括电源接触器电路中的 Bb 继电器触点或连接到电源的全部设备上的电源断开装置。；（请参见 第 3.5.3 章“电源连接电源电压”第 37 页）

若多个设备为直流母线供电（组合供电），则串联全部供电设备的 Bb 继电器触点（X47）。这可保证在设备出错的情况下，中断驱动系统的电源；

对于仅通过直流母线供电的设备，只需建立模块总线连接即可。无需串联此类设备的 Bb 继电器触点。

注意

误控电源接触器或电源断开装置可能会引起着火！

在电源接触器或电源断开装置的断开电路中增加 Bb 继电器触点，以便在发生故障时切断电源。

3.6 验收测试及认证

CCC（中国强制认证）

作为产品安全及质量的强制性认证，CCC 标志的相关内容可在《第一批实施强制性产品认证的产品目录》及关于《第一批实施强制性产品认证的产品目录》产品的适用范围文件中查看。此强制性认证自 2003 年便已实施。

CNCA（国家认证认可监督管理委员会）是负责产品认证目录的国家机构。在中国，产品进口时，海关将使用数据库中的条目检查认证。对于所需认证，以下三个标准至关重要：

1. 依据国家认监委关于《第一批实施强制性产品认证的产品目录》产品的适用范围文件中的海关税号（HS 编号）；
2. 依据国家认监委关于《第一批实施强制性产品认证的产品目录》产品的适用范围文件中的产品适用范围；
3. 若产品采用 IEC 标准，则必须有相应的中国国家标准。

对于本文中涉及的 Rexroth 驱动组件，因目前无需认证，因此其无 CCC 认证，暂不出具否定证明。

4 供货、标签、运输及存放

4.1 供货

4.1.1 出厂测试

电压及绝缘电阻测试

根据标准要求，IndraDrive Cs 系统中各组件进行电压测试。

测试	测试率
电压测试	100% (EN 61800-5-1)
绝缘电阻测试	100% (EN 60204-1)

表格 4-1: 测试标准

4.1.2 用户测试

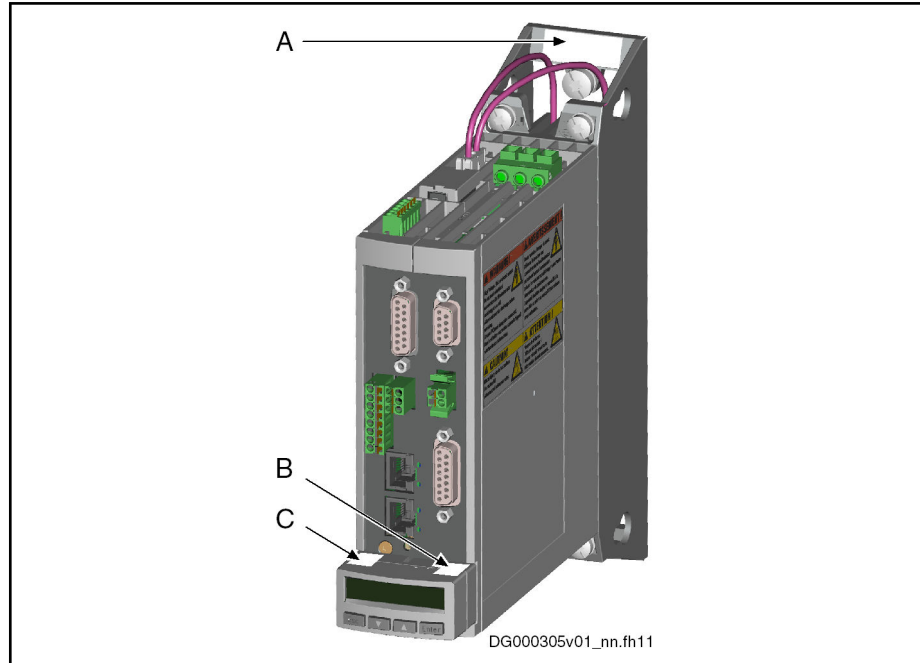
注意

用户端进行机器测试或安装可能损坏 Rexroth 组件！

在对使用这些部件的装置或机器进行电压测试或绝缘电阻测试之前：
断开与力士乐组件的所有连接或断开插件连接以保护电子组件。

4.2 标签

4.2.1 铭牌位置

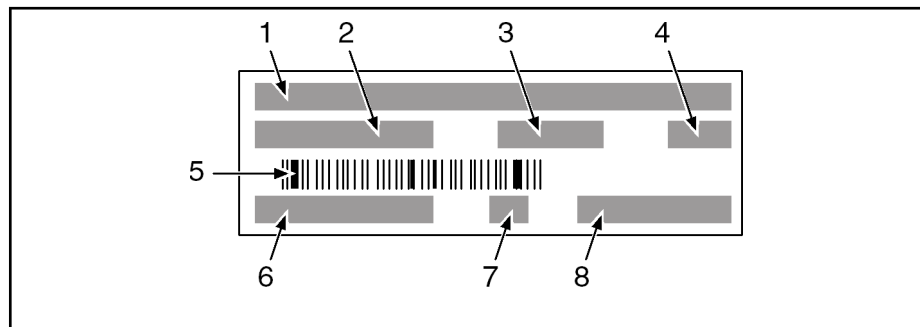


- A 设备铭牌
B 固件铭牌
C 控制面板铭牌

插图 4-1: 铭牌位置

设计

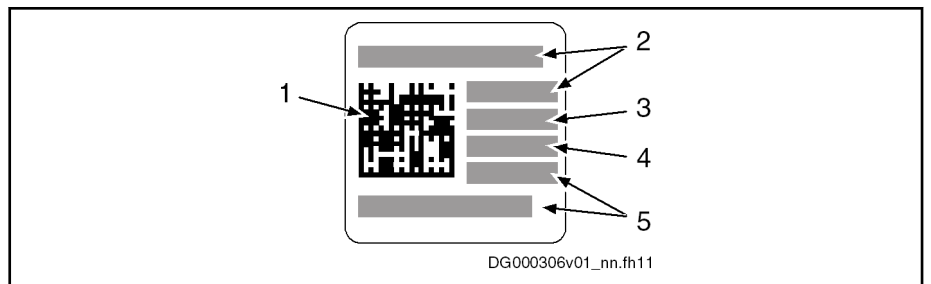
铭牌（设备）



- 1 设备类型
2 物料编码
3 生产日期（周）；例如 11W36，则为 2011 年第 36 周生产
4 工厂标识符
5 二维码
6 序列号
7 硬件索引
8 制造国

插图 4-2: 铭牌（设备）

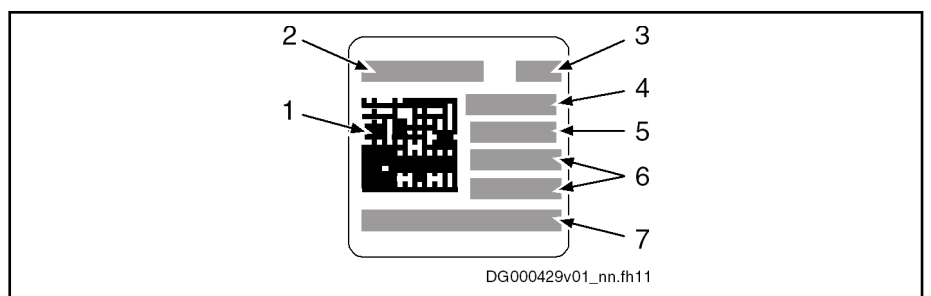
铭牌（固件）



- 1 二维码
- 2 物料描述
- 3 工厂标识符
- 4 生产日期（周）；例如 11W36，则为 2011 年第 36 周生产
- 5 零件物料编码

插图 4-3: 铭牌（固件）

铭牌（控制面板）



- 1 二维码
- 2 物料描述
- 3 硬件索引
- 4 工厂标识符
- 5 生产日期（周）；例如 11W36，则为 2011 年第 36 周生产
- 6 物料编码
- 7 序列号

插图 4-4: 铭牌（控制面板）

4.2.2 包装清单

标配	另行订购
ACS01 驱动器	直流母线连接器 X77（直流母线连接器；针对 ACS1-W00xx-EA3-BB-ETECNXXX 设备） 订购编号：RLS0778/K06
HAS09 安装及连接附件	
连接器 X3, X5, X6, X13, X31, X32, X47	
防触装置 X77（直流母线连接，针对 ACS1-W0xx-EA3-BB-ETECNXXX 设备）	
说明书	

表格 4-2: ACS01 产品包装列表

4.3 组件运输

运输环境及条件

说明	符号	单位	取值
温度范围	T_{a_tran}	°C	-20 ... +70
相对湿度		%	5 ... 95
绝对湿度		g/m^3	1 ... 60
气候类别 (IEC 721)			2K3
凝露			不允许
结冰			不允许

表格 4-3: 运输环境及条件

4.4 组件存放

注意

长期存放可能损坏部件！

部分元件内含电解质电容，存放时可能导致变质。

如需长期存放，下述组件至少一年运行一小时：

- 驱动器及供电单元：电源电压 U_{LN} 下运行
- 逆变器及直流母线电容器单元：直流母线电压 U_{LN} 下运行

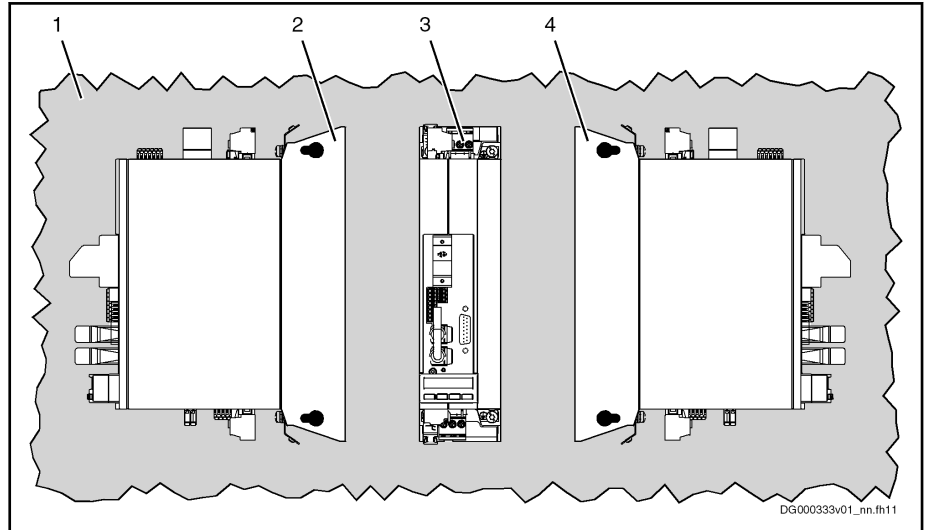
存放环境及条件

说明	符号	单位	取值
温度范围	T_{a_store}	°C	-20 ... +55
相对湿度		%	5 ... 95
绝对湿度		g/m^3	1 ... 29
气候类别 (IEC 721)			1K3
凝露			不允许
结冰			不允许

表格 4-4: 存放环境及条件

5 安装

5.1 控制柜内安装 ACS01



- 1 控制柜内安装界面
 2 左侧安装
 3 背侧安装（标准安装）
 4 右侧安装

插图 5-1: 安装方式

安装说明

- 遵循安装所需的**最小距离**（见技术数据或尺寸图）。规定的水平最小距离是指与安装在控制柜内的相邻装置或设备（如电缆管道）的距离，而不是与控制柜壁的距离。
 - 推荐选择背侧安装方式（设备背面直接安装在控制柜的安装面上）。
 - 如果控制柜壁与控制柜正面之间的安装间隙不足以进行背面安装，则可以使用左侧或右侧安装（设备的左侧或右侧直接安装在控制柜的安装面上）。
- 注意** 高温有损坏的危险！ACS01 设备的背面含制动电阻，运行过程中温度会很高。在控制柜内布置设备时，应确保制动电阻附近没有任何热敏材料。
- 如果选择左侧或右侧安装方式，不能将设备堆放在一起。每个设备必须与控制柜壁直接接触。
- 安装螺钉的拧紧力矩：**6Nm**。
 - 设备侧面贴有安全注意事项的胶粘标签。

遵循如下步骤

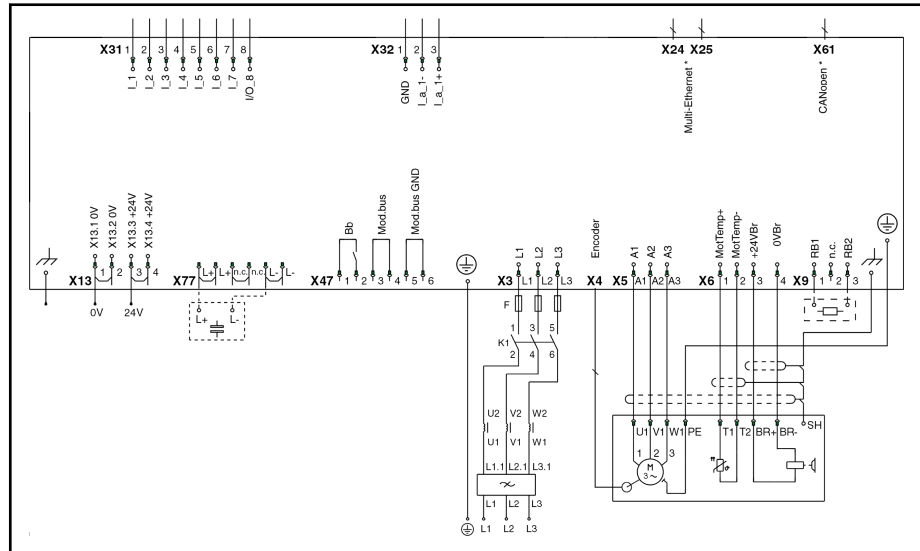
ACS01 驱动器基于控制柜内安装而设计，使用两颗 M6×20 螺钉安装，这两颗螺钉包含在 HAS09 附件中。

安装驱动器：

1. 将螺钉固定到控制柜的后面板上；
2. 将驱动器连接到螺钉上；
3. 用 6Nm 固定螺钉。

5.2 电气连接

5.2.1 连接图



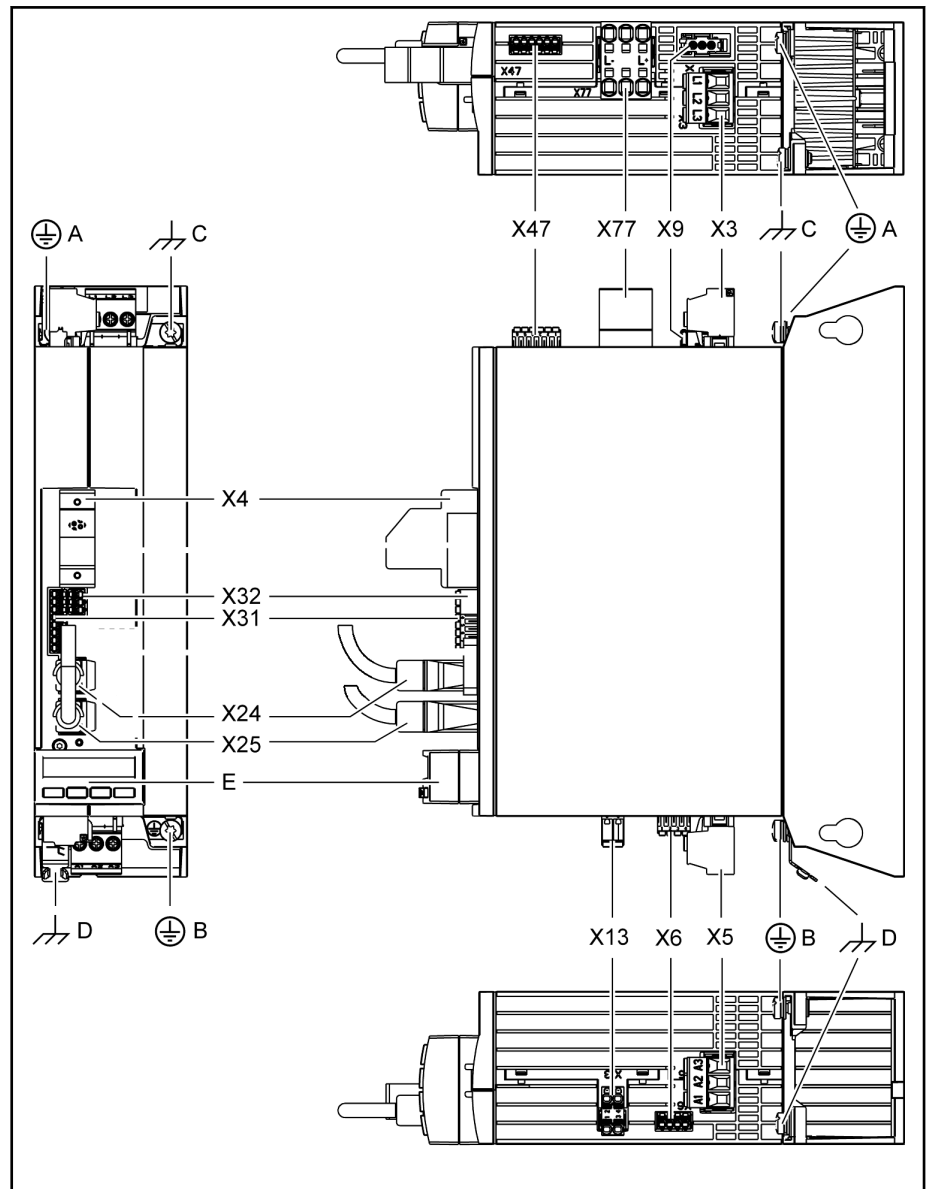
- * 多协议实时以太网口
- X6. 1, X6. 2** T1 及 T2 不可用于 MSC 电机
- X31** 无标准预设分配；参考固件文档进行分配（参见功能说明，索引条目：数字量输入/输出）
- X47. 1, X47. 2** 当设备提示“准备就绪”，必须连接 Bb 继电器触点（X47. 1, X47. 2）
- X47. 3...6** 模块总线仅适用于 ACS1-W0xx-EA3-BB-ETECNNNN 设备。
- X77** DC 总线连接（L+, L-）仅适用于 ACS1-W0xx-EA3-BB-ETECNNNN 设备

插图 5-2: 连接图

5.2.2 连接点

ACS01 连接点分布

ACS01 连接点



- * 可选连接点
- A 设备接地导体、电源连接点
 - B 设备接地导体、电机连接点
 - C 控制线屏蔽连接
 - D 电机电缆屏蔽连接
 - E 控制板
 - X3 主电源连接
 - X4 电机编码器
 - X5 动力线连接
 - X6 电机温度监测，电机抱闸
 - X9 内部/外部制动电阻
 - X13 24V 电源（控制电压）
 - X24/X25 通讯接口

- X47 Bb 继电器触点，模块总线（仅限 ACS1-W0xx-EA3-BB-ETECNNNN 设备的模块总线）
- X77 直流母线连接（仅限 ACS1-W0xx-EA3-BB-ETECNNNN 设备）；可选直流母线连接器（如未使用直流母线连接器，则直流母线连接必须用提供的触摸屏遮盖）

插图 5-3: ACS01 连接点

5.2.3 板载连接点 设备接地导体连接

警告

外壳电压高，漏电量高！触电，存在致命风险！

- 开机和调试前，将电气传动和控制系统的部件接地或连接到设备接地导体的接地点。
- 始终将电气传动和控制系统部件的设备接地导体永久连接到主电源，漏电流大于 3.5mA。
- 使用横截面积至少为 10mm²（8AWG）的铜线建立设备接地连接，或另外运行与原始设备接地导体横截面积相同的第二个设备接地导体。

警告

接触 50V 以上带电元件，存在致命风险！

仅允许在以下情况时操作设备：

- 连接端子插接好时（包括没有线缆连接到端子）
- 设备接地导体连接



设备接地导体：材料和截面：

对于设备接地导体，使用与外部导体相同的金属（例如铜）；设备接地导体连接至控制柜内设备接地导体系统的连接，应保证线路截面足够。

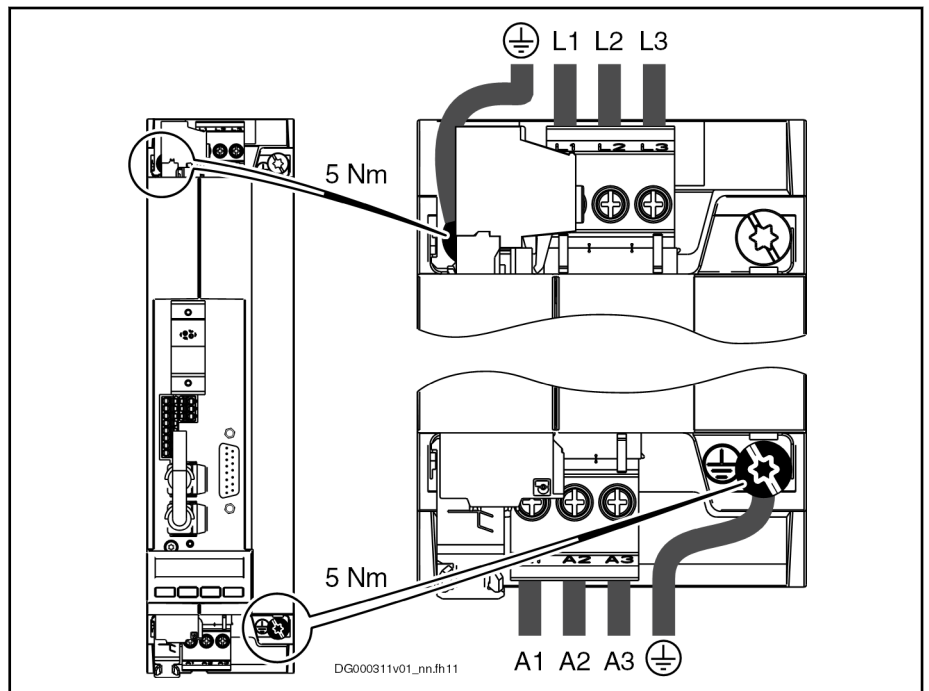
设备接地连接的横截面：

对于 ACS01 驱动器，至少 10mm²，不得小于电源馈线外导体的横截面；

此外，将外壳安装到裸金属安装板上，将横截面至少相同的安装板也连接到控制柜内的设备接地导体系统。

安装

将电源或机电缆的设备接地导体通过 M5 螺钉连接到设备外壳上（识为 ）；拧紧力矩：5Nm）。所需的螺钉 M5×12 包含在产品附件 HAS09 中。



L1, L2, L3 电源连接

A1, A2, A3 电机动力线连接

插图 5-4: 设备接地导体连接点

X3, 电源连接

重要说明



警告

接触 50V 以上带电元件，存在致命风险！

仅允许在以下情况时操作设备：

- 连接端子插接好时（包括没有线缆连接到端子）
- 设备接地导体连接

安装注意事项

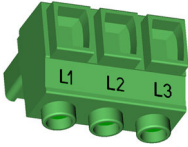
- 设备接地导体与设备直连接且未通过 X3 连接点（参见设备接地导体连接）。
- 根据确定的相电流 I_{LN} 和电源熔断器来测量连接电缆的最小横截面积。
- **单相电源连接**（外导体和中性导体）：
通过 L1、L2 或 L3 连接到 X3。

注意

设备损坏风险！

为控制柜内设备的终端连接端子提供保护电路。

X3, 电源连接 ACS1-W008

外观	标识	功能	
	L1	连接到主电源 (L1)	
	L2	连接到主电源 (L2)	
	L3	连接到主电源 (L3)	
接线盒	单位	最小值	最大值
连接电缆 绞线	mm ²	0.25	2.5
	AWG	24	14
剥线长度	mm	8	
拧紧力矩	Nm	0.5	0.6
电流负载和所需最小横截面积		参见设备技术数据 (I _{LN} 和 A _{LN})	
发生电压负荷		参见设备技术数据 (U _{LN} 或 U _{LN_nom})	

表格 5-1: 功能、引脚、属性

X3, 电源连接 ACS1-W018/W028/W036

外观	标识	功能	
	L1	连接到主电源 (L1)	
	L2	连接到主电源 (L2)	
	L3	连接到主电源 (L3)	
接线盒	单位	最小值	最大值
连接电缆 绞线	mm ²	0,25	6,0
	AWG	24	10
剥线长度	mm	10	
拧紧力矩	Nm	0,5	0,8
电流负载和所需最小横截面积		参见设备技术数据 (I _{LN} 和 A _{LN})	
电压负载		参见设备技术数据 (U _{LN} 或 U _{LN_nenn})	

表格 5-2: 功能、引脚、属性

X3, 电源连接 ACS1-W054

外观	标识	功能	
	L1	连接到主电源 (L1)	
	L2	连接到主电源 (L2)	
	L3	连接到主电源 (L3)	
接线盒	单位	最小值	最大值
连接电缆	mm ²	0.75	10.0
绞线	AWG	18	8
剥线长度	mm	14	
拧紧力矩	Nm	1.5	1.7
电流负载和所需最小横截面积		参见设备技术数据 (I _{LN} 和 A _{LN})	
电压负载		参见设备技术数据 (U _{LN} 或 U _{LN_nom})	

表格 5-3: 功能、引脚、属性

X4, 电机编码器连接

外观	标识	功能	
 DA000053v01_nn.FH9	X4	电机编码器连接	
D-Sub, 15-pin, female	单位	最小值	最大值
连接电缆	mm ²	0.25	0.5
绞线			
编码器型号编码		EC	

表格 5-4: 功能、属性

技术数据 第 6.1.1 章 “EC-多类型编码器接口” 第 105 页
支持的编码器系统 编码器系统的电源电压为 **5V 和 12V**:

- MS2N 电机编码器
- MSK 电机编码器
- MSC 电机编码器
- 1V_{pp}sin-cos 编码器; HIPERFACE®
- 1V_{pp}sin-cos 编码器; EnDat2.1; EnDat2.2

安装

- $1V_{pp}$ sin-cos 编码器：配置参考信道
- TTL 方波编码器：配置参考信道
- SSI
- 组合式编码器 SSI（SSI 和 $1V_{pp}$ 组合的 sin-cos 编码器）
- 旋转变压器
- 霍尔传感器盒 SHL02.1
- 数字霍尔传感器和霍尔传感器适配器盒 SHL03.1

引脚

引脚	信号	功能
1	GND_shield	连接信号屏蔽（内部屏蔽）
2	A+	A+
3	A-	A-
4	GND_Encoder	参考电位电源
5	B+	B+
6	B-	B-
7	EncData+	数据传输正极
	A+TTL	A+TTL
8	EncData-	数据传输负极
	A-TTL	A-TTL
9	R+	R+
10	R-	R-
11	+12V	编码器电源 12V
12	+5V	编码器电源 5V
13	EncCLK+	时钟正极
	B+TTL	B+TTL
14	EncCLK-	时钟负极
	B-TTL	B-TTL
15	Sense-	参考电位
	VCC_Resolver	旋转变压电源
端子外壳		屏蔽

表格 5-5: 引脚分配

X5, 电机连接

重要说明

**警告**

接触 50V 以上带电元件，存在致命风险！

仅允许在以下情况时操作设备：

- 连接端子插接好时（包括没有线缆连接到端子）
- 设备接地导体连接

注意**设备损坏风险!**

为控制柜内设备的终端连接端子提供保护电路。

安装注意事项

设备接地导体与设备直连，不通过连接点 X5。

连接横截面是指可以连接的横截面，根据电流负载确定所需横截面的尺寸。



- 为使电机动力线的屏蔽效果达到最佳状态，请使用提供的附件 HAS09。
- 驱动器和电机之间的连接，尽量使用现有的电机动力线。
- 使用 NFD03.1 滤波器时，最大允许导线截面积限制在 4mm^2 。

安装

X5, 电机连接 ACS1-W008-EA3-BB

外观	标识	功能	
	A1	连接电动力线 U1	
	A2	连接电动力线 V1	
	A3	连接电动力线 W1	
端子螺钉连接			
	单位	最小值	最大值
连接电缆 绞线	mm ²	0, 25	2, 5
	AWG	24	12
剥线长度	mm	8	
拧紧力矩	Nm	0, 5	0, 6
电流负载和连接横截面最小值	A	参见设备参数 (I _{out})	
电压负载	V	参见设备参数 (U _{out})	
短路保护		A1, A2, A3 相互独立且均独立于地面	
设备接地导体连接		通过设备连接点接入接地导体  (请参见“连接→设备接地导体”)	

表格 5-6: 功能, 引脚分配, 性能

X5, 电机连接 ACS1-W018/W028/W036-EA3-BB

外观	标识	功能	
	A1	连接电动力线 U1	
	A2	连接电动力线 V1	
	A3	连接电动力线 W1	
端子螺钉连接			
	单位	最小值	最大值
连接电缆 绞线	mm ²	0, 25	6, 0
	AWG	24	10
剥线长度	mm	10	
拧紧力矩	Nm	0, 5	0, 8
电流负载和连接横截面最小值	A	参见设备参数 (I _{out})	
电压负载	V	参见设备参数 (U _{out})	
短路保护		A1, A2, A3 相互独立且均独立于地面	
设备接地导体连接		通过设备连接点接入接地导体 	

表格 5-7: 功能, 引脚分配, 性能

X5, 电机连接 ACS1-W054-EA3-BB

外观	标识	功能	
	A1	连接电机动力线 U1	
	A2	连接电机动力线 V1	
	A3	连接电机动力线 W1	
端子螺钉连接			
	单位	最小值	最大值
连接电缆	mm ²	0,75	10,0
绞线	AWG	18	8
剥线长度	mm	14	
拧紧力矩	Nm	1,5	1,7
电流负载和连接横截面最小值	A	参见设备参数 (I _{out})	
电压负载	V	参见设备参数 (U _{out})	
短路保护		A1, A2, A3 相互独立且均独立于地面	
设备接地导体连接		通过设备连接点接入接地导体 	

表格 5-8: 功能, 引脚分配, 性能

X6, 电机温度监测及制动连接

**警告****危险动作！轴脱落会造成人身伤害！**

所提供的标准电机制动或由驱动器直接控制的外部电机制动无法保证使用者人身安全！

需采用更高级别安全防护措施保证人身安全：

- 使用安全围栏或安全防护装置封锁危险区域；
- 此外，可通过固定垂直轴，以免电机关闭后掉落。例如：
 - 机械固定垂直轴
 - 增加外部制动/制动器/固定装置
 - 确保垂直轴平衡

**警告****接触 50V 以上带电元件，存在致命风险！**

电机温度传感器的输入端并未与外壳电位隔离。若输入端的电压过高（例如，由于电机绕组产生电压闪变），则该电压可能会传导至外壳上。请确保所连接电机的温度传感器对电机绕组具有**双重**隔离。

注意**输入电压过高可能会损坏电机温度传感器！**

电机温度传感器可输入电压必须符合设备允许的控制电压。若输入端的电压过高，可能造成损坏。

安装

功能 X6 连接点具有以下功能：

- 监测电机温度
- 控制电机制动



通过集成接触元件（BR），电源装置将**外部** 24V 电源电压切换到输出端，用于控制电机制动。

外观	连接	信号	功能
	1	MotTemp+	电机温度监测输入
	2	MotTemp-	
	3	+24VBr	电机制动控制输出
	4	0VBr	
弹簧式端子（连接器）			
	单位	最小值	最大值
连接电缆	mm ²	0,25	1,5
绞线	AWG	24	16
剥线长度	mm	10	
X6 输出端载流量	A	-	1,25
负载时间常数	ms	-	50
负载时间常数最大值下操作切换次数		无磨损电子触点	
切换频率	Hz	-	0,5
短路保护		X6.3 与 X6.4 相互独立（电机制动控制输出）	
过载保护		X6.3 与 X6.4 相互独立（电机制动控制输出）	

表格 5-9: 功能, 引脚分配

电机制动: X6 输出端最大载流量: 1.25A

$$\Rightarrow R_{br (min)} = U_{br (max)} / 1.25A$$

$R_{br (min)}$: 电机制动时最小阻力

$U_{br (max)}$: 电机制动时最大供给电压

若 $U_{br (max)} = 24V + 5\% = 25.2V$, 则

$$R_{br (min)} = 20.16 \Omega \text{ (适用于全部操作及环境条件)}$$

电机制动: 安装说明

请确保电机制动装置电力充足，并注意电源线上电压下降。使用单股横截面最大的电缆。

若您希望为电机制动闸提供大于 X6 允许电流负载的电流，请使用**符合所需安全类别的外部接触元件**。使用外部接触元件时，确保其最小电流消耗符合要求（100 毫安），否则，制动电流监测单元将会报错。

连接图

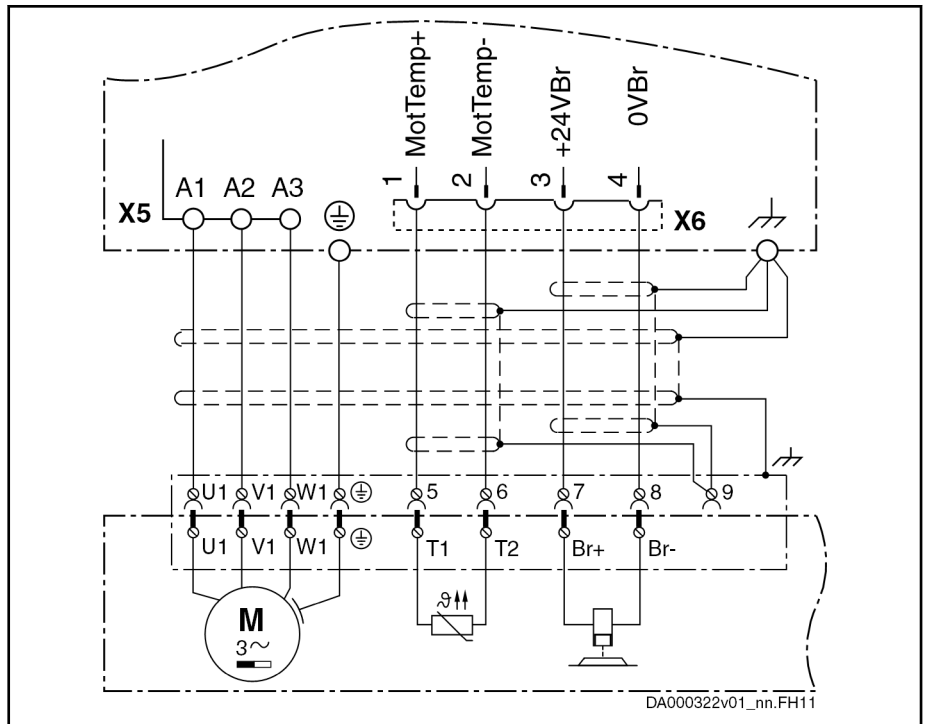


插图 5-5: 电机温度监测及制动单元连接图

X9, 集成/外部制动电阻

警告 接触 50V 以上带电元件，存在致命风险！

使用设备时，必须满足以下条件：

- 连接器处于通电状态（即使连接器无线路连接）
- 已连接设备接地导体

功能 X9 用于连接集成/外部制动电阻 HLR，通过内部切换，制动电阻连接至直流母线上。

注意 通过固件**确定外部制动电阻参数**，防止驱动器及制动电阻过载。

- P-0-0860，转换器配置
- P-0-0858，外部制动电阻参数

连接 (ACS1-W008...W036)

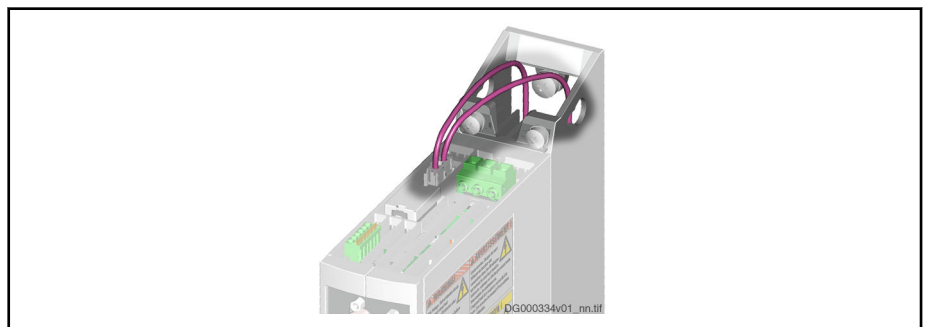


插图 5-6: 制动电阻连接 (ACS1-W008...W036)

连接 (ACS1-W054)

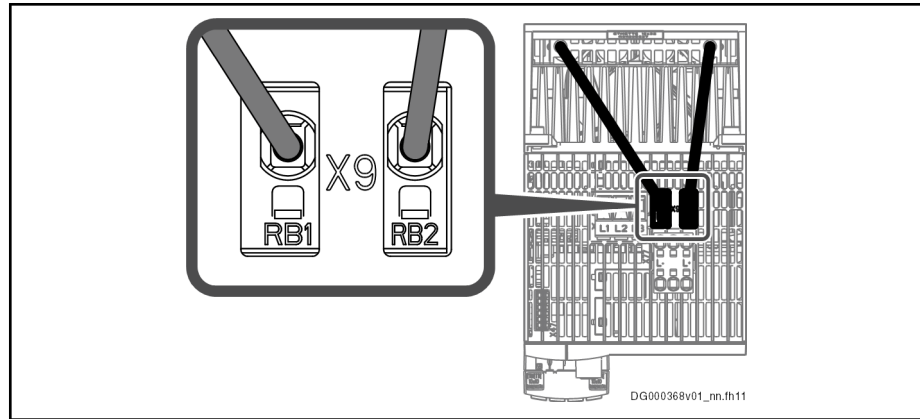


插图 5-7: 制动电阻连接 (ACS1-W054)

安装注意事项

外部制动电阻最大电缆长度: **5m**;

不带屏蔽的双绞线;

请确保附件 HAS05.1-015-NNN-NN (锁扣式端子): 安装在控制柜外的制动电阻符合 EMC 指令 EN 61800-3 的第 C3 类。

可拆卸铁素体可用于以下部件:

- ACS1-W018+HLR01.2N-01K0-N68R0-E-007
- ACS1-W028+HLR01.2N-01K0-N68R0-E-007
- ACS1-W054+HLR01.2N-01K0-N28R0-E-007

警告

接触 50V 以上带电元件, 存在致命风险!

接触外壳表面存在烫伤风险! 小心着火!

外部制动电阻 HLR 外壳表面温度可高达 150°C。电缆与 HLR 制动电阻的外壳之间距离需大于 200mm, 避免破坏电缆绝缘。在控制柜外部使用电缆, 需将其放置在厚度至少为 1mm 的金属管内。

请勿触摸高温外壳表面! 将 HLR 制动电阻安装在耐高温表面。HLR 制动电阻与热感材料之间保持一定距离。请确保冷气正常供应, 注意散热。

注意

安装不当, 造成危险!

在馈电线上安装适合的熔断器装置保护电路。

对于 X9 连接点电缆, 其横截面尺寸至少与 X3 电源连接线横截面一致! 如无法实现, 请根据制动电阻恒定功率选择 X9 连接点电缆横截面尺寸。

X13, 24V 电源 (控制电压)

功能, 引脚分配

以下可通过 X13 连接点外接 24V 电源:

- 驱动器驱动部分及电源部分
- 通过 X6 控制抱闸
- X31/X32 数字量输入及输出

外观	连接	信号	功能
	1	0V	电源参考电位
	2	0V	
	3	+24V	电源
	4	+24V	
弹簧式端子（连接器）	单位	最小值	最大值
连接电缆 绞线	mm ²	1, 0	2, 5
	AWG	16	12
剥线长度	mm	10	
功耗	W	P _{N3} （参见控制电压参数）	
电压负载容量	V	U _{N3} （请参见控制电压参数）	
载流量：0V-0V，24V-24V“依次连接”	A	10	
反极性保护		内部保护二极管在电压允许范围内	
绝缘监测		可能	

表格 5-10: 功能, 引脚分配, 性能

安装注意事项

连接 24V 电源时需满足：

- 横截面最小尺寸：1mm²
- 最小电感：100μH（2 单股绞合线，长度 75m）
- 如果可以，选择并联连接

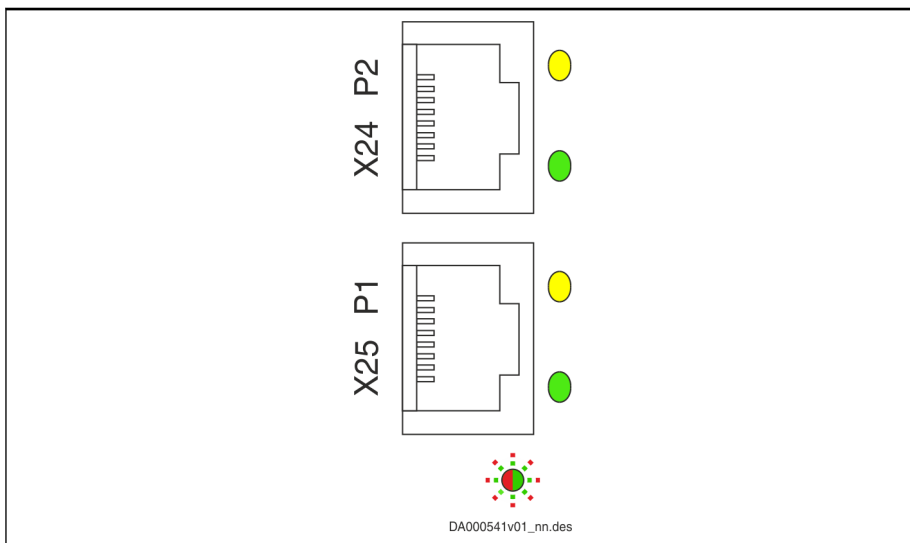
根据设备功率及 X13 连接器载流量，确认一根电缆上 24V 电压可依次通过设备总数。您可能需要在 24V 电源上直接连接另一个设备，控制电压将依次通过该设备传至其他设备。

X24P2, X25P1, 通信

控制单元类型	功能
基本型	<ul style="list-style-type: none"> Multi-Ethernet (ET) 通过多协议实时以太网通讯模块“ET”，驱动器可集成在不同的以太网现场总线系统中（例如 sercosIII, EtherCAT, EtherNet/IP 或 PROFINETIO 等）。

表格 5-11: X24P2, X25P1, 通信

说明 连接点符合 IEEE 802.3 标准。



表格 5-12: 连接点

P1, P2 P1 为“端口 1”，P2 为“端口 2”。因此，固件错误计数器可直接分配至端口。
连接 sercos III, 以太网/IP, PROFINET:

- 输入: 任意
- 输出: 任意

EtherCAT:

- 输入: X25P1
- 输出: X24P2

外观	连接	信号	功能
<p>DA000041v01_nn.FH</p>	1	TD+	传输, 差分输出 A
	2	TD-	传输, 差分输出 B
	3	RD+	接收, 差分输入 A
	4	n. c.	-
	5	n. c.	-
	6	RD-	接收, 差分输入 B
	7	n. c.	-
	8	n. c.	-
	外壳		

性能	
标准	<ul style="list-style-type: none"> 以太网 类型: RJ-45, 8 针
兼容性	100Base-TX 符合 IEEE802.3u
优选电缆类型	<ul style="list-style-type: none"> 符合 CAT5e: 工业屏蔽双绞线 可订购电缆: <ul style="list-style-type: none"> - RKB0011 通过长电缆 (最长为 100m) 将驱动系列连接至更高级别控制单元或远程通信节点。 最小弯曲半径: <ul style="list-style-type: none"> - 灵活安装: 48.75mm - 永久性安装: 32.50mm 30m 长电缆订购编码: RKB0021/030, 0 - RKB0013 短电缆: 用于连接控制柜内并排布置的设备。 4 种可选长度规格: 0.19m; 0.25m; 0.35m; 0.55m 0.55m 电缆订购编码: RKB0013/00, 55 最小弯曲半径: 30.75mm

表格 5-13: 功能, 引脚分配, 性能

LEDs 第 6.1.2 章 “ET-多协议实时以太网网口” 第 129 页

X31, 数字量输入, 数字量输出

外观	连接	信号	功能	默认分配
 DG000291v01_nn.tif	1	I_1	数字量输入	探针 1 ¹⁾
	2	I_2		探针 2 ¹⁾
	3	I_3		紧急停机输入 ²⁾
	4	I_4		限位开关输入 ²⁾
	5	I_5		限位开关输入 ²⁾
	6	I_6		未分配 ²⁾
	7	I_7		未分配 ²⁾
	8	I/O_8	数字量输入	未分配
弹簧式端子 (连接器)	单位	最小值	最大值	
连接电缆	mm ²	0, 2	1, 5	
绞线	AWG	24	16	
剥线长度	mm	-	10	
输入电流	A	-	0, 01	

安装

输入电压	V	-	24
输出电流 I/O_8	A	-	0,5

- 1) 数字量输入类型 B (探针输入)
 2) 数字量输入类型 A (标准输入)

表格 5-14: 功能, 引脚分配, 性能

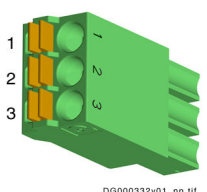


X13.1 及 X13.2 配置 数字量输入和数字量输入/输出的参考电势。

X13.3 及 X13.4 配置 数字量输入和数字量输入/输出的参考电势。

- 参数
- 数字量输入类型 A (标准输入)
 - 数字量输入类型 B (探针输入)
 - 数字量输出 (标准输出)

X32, 模拟量输入

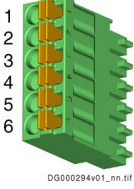
外观	连接	信号	功能
 <p>DG000332v01_nn.tif</p>	1	GND_100	内部电缆屏蔽连接
	2	I_a_1-	模拟量输入
	3	I_a_1+	
弹簧式端子 (连接器)	单位	最小值	最大值
连接电缆	mm ²	0.2	1.5
绞线	AWG	24	16
剥线长度	mm	-	10
屏蔽	-	-	电缆长度超过 30 m 时, 仅可使用屏蔽电缆。

表格 5-15: 功能, 引脚分配, 性能

屏蔽连接 屏蔽连接

参数 第 6.1.4 章 “电压型模拟量输入” 第 140 页

X47, Bb 继电器触点, 模块总线

ACS1-xxxxx-x-03			
外观	连接	信号	功能
	1	Rel1	Bb 继电器触点 ¹⁾
	2	Rel2	Bb 继电器触点 ¹⁾
	3	Mod1	模块总线 ²⁾
	4	Mod2	模块总线 ²⁾
	5	OV_Mod	模块总线 GND ²⁾
	6	OV_Mod	模块总线 GND ²⁾
弹簧式端子 (连接器)	单位	最小值	最大值
连接电缆	mm ²	0.2	1.5
绞线	AWG	24	16
剥线长度	mm	10	
触点容量	V		30
	A	0.01	1

1) 将 Bb 继电器接入连接电源的控制电路中。(请参见[电源连接控制电路](#)) 触点断开时, 电源接触器必须切断电源。如多个设备为直流母线直流母线供电 (组合供电), 则串联连接所有供电设备的 Bb 继电器触点 (X47)。

2) 引脚 3, 4 及 5, 6 可跨接线, 模块总线可依次连接设备。

表格 5-16: 功能, 引脚分配, 性能

模块总线连接 单个模块总线最大连接长度: **10m**。

以下情况, 请使用**屏蔽电缆**连接模块总线:

- 单个模块总线连接的长度大于 **0.5m**
- 驱动系统**所有**模块总线的总连接长度大于 **3m**

使用导体规格 $\geq 2 \times 0.5 \text{mm}^2$ 的屏蔽电缆。

屏蔽连接附件: HAS09.1-001-NNN-NN (参见 [模块总线屏蔽电缆连接](#))。

参数 第 6.1.7 章 “继电器触点” 第 142 页

X77, L+ L-, 直流母线连接



警告

接触 50V 以上带电元件, 存在致命风险!

操作带电部件前, 断开系统电源并关闭电源开关, 防止意外或未经授权重新通电。

请在关闭电源 **30 分钟**后, 待其**充分放电**再进行设备操作。

接触带电元件前, 请确保电压已降低至 50V 以下!

切勿在没有触控板或直流母线连接器的情况下操作驱动器。如需使用驱动器上的直流母线连接器, 只需卸下触控板。如不再使用直流母线连接器, 则必须用设备自带的触控板盖住直流母线连接单元。



有关直流母线耦合更多信息，请参见 第 3.5.4 章“直流母线耦合”第 61 页。

功能，引脚分配

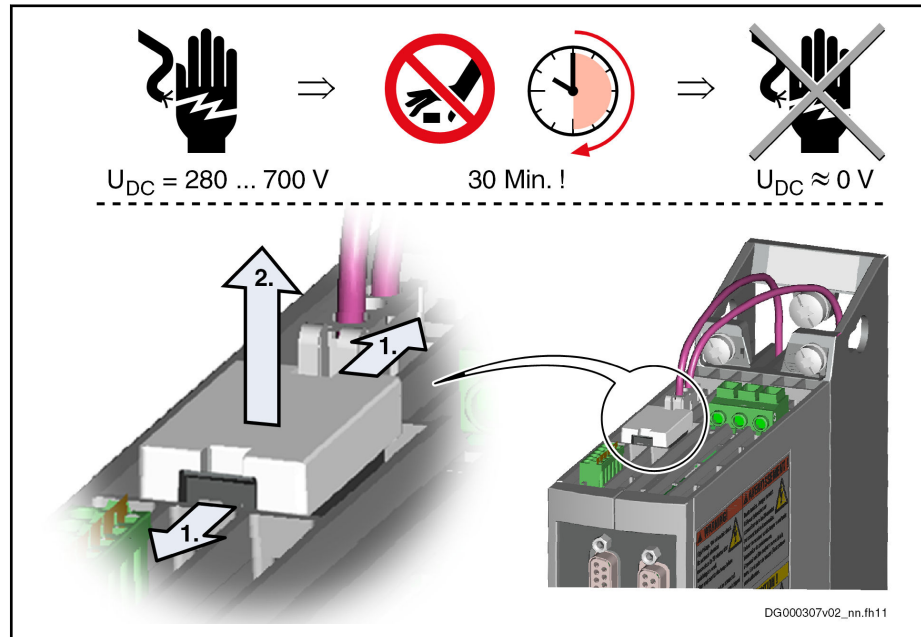
直流母线连接：

- 多个 ACS1-W0xx-EA3-BB-ETECNNNN 驱动器相互连接
- 一个驱动器连接至直流母线电容电源（用做直流母线备用电压）

触摸防护装置

出厂时，直流母线连接单元已配置触摸防护装置。如需接入直流母线连接器，必须卸下触摸防护装置。

如何卸下触摸防护装置：



U_{DC}

直流母线电压

30 分钟！

请在关闭电源 **30 分钟**后，待其**充分放电**再进行设备操作。

1. 使用小螺丝刀（刀片宽度 $<3\text{mm}$ ），向外推装置的同时撬开触摸防护装置。
2. 拔出触摸防护装置。
3. 妥善放置触摸防护装置。如需在无直流母线连接器下操作设备，则必须将触摸防护装置插回 X77 连接点处。

插图 5-8:

如何卸下触摸防护装置

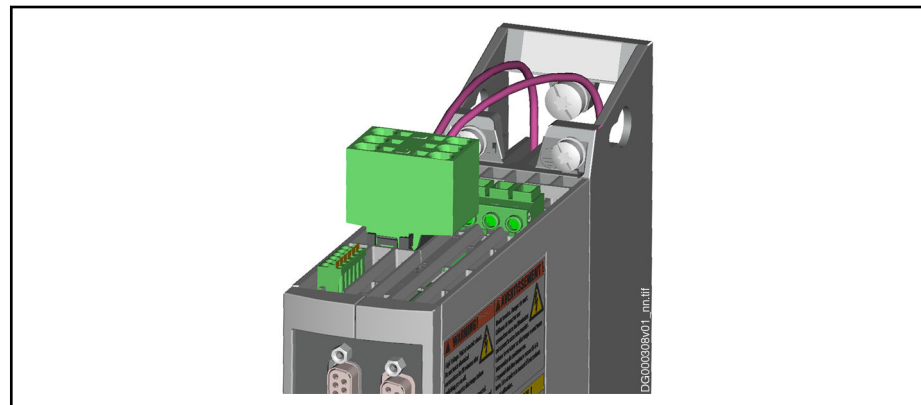


插图 5-9:

设备中的直流母线连接器

外观	标记符号	功能
 DG000295v01 nn.tif	L-	直流母线连接点：用于连接多个设备 （直流母线连接器可作为附件，请参见 第 7.2.2 章“直流母线连接器（RLS0778/K06）”第 163 页）
	L-	
	n. c.	
	n. c.	
	L+	
	L+	
	单位	
横截面最大尺寸（绞线）	mm ²	6
	AWG	8
剥线长度	mm	15
短路保护		在电源连接输入电路中接入熔断元件
过载保护		在电源连接输入电路中接入熔断元件
“依次通过”L+至 L+, L-的最大载流量至	A	31

表格 5-17: 功能, 引脚分配, 性能

安装注意事项

请使用尽可能短且易弯曲的**双绞线**连接直流母线。

如直流母线与多个设备耦合，线路不可在控制柜外运行。

注意

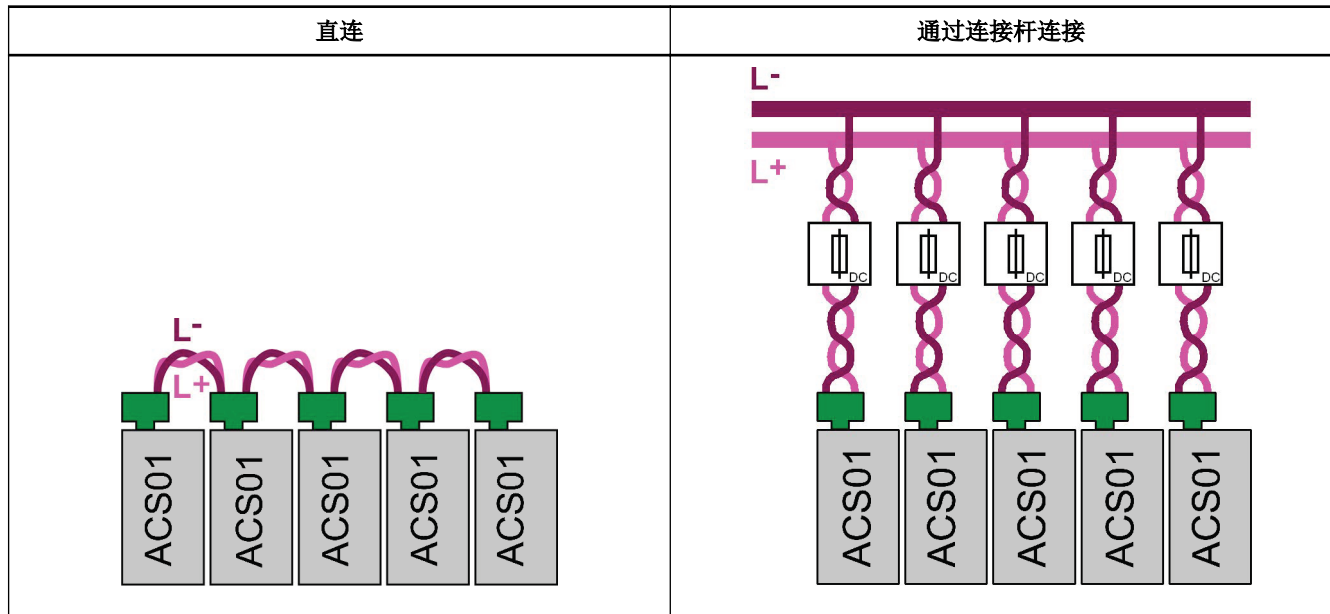
直流母线连接 L- 与 L+ 极性颠倒，可能造成损坏！

请确定极性准确。

双绞线长度	最长 2m
电缆横截面尺寸	最小 6mm ² ，不可小于馈线横截面
电缆保护措施	通过在电源连接中接入熔断器
单股对地绝缘强度	≥ 750V（例如 H07 绞线）

表格 5-18: 直流母线电缆

多个设备直流母线互联方案

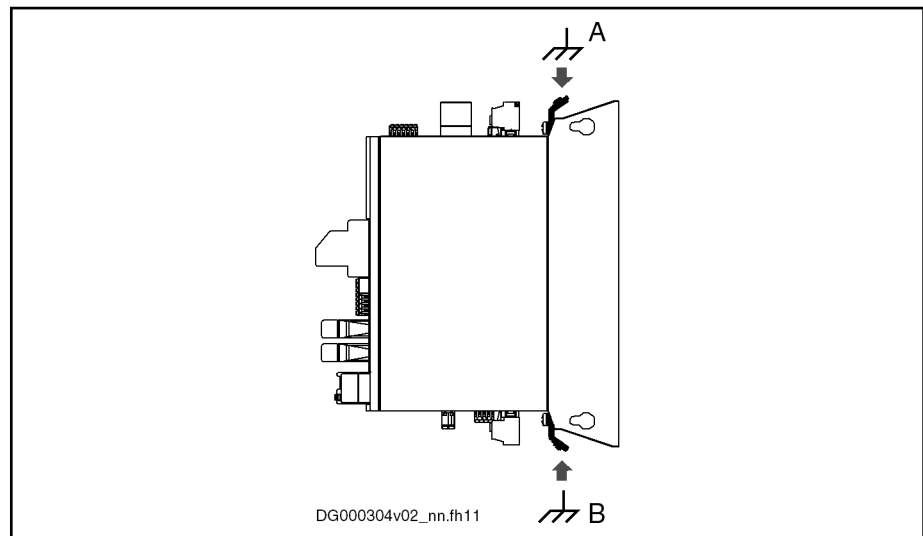


表格 5-19: 直流母线连接

屏蔽连接

屏蔽连接板

连接板是用于电缆屏蔽连接，电缆连接设备。该板位 HAS09 附件中的一部分，通过螺钉固定在设备上。



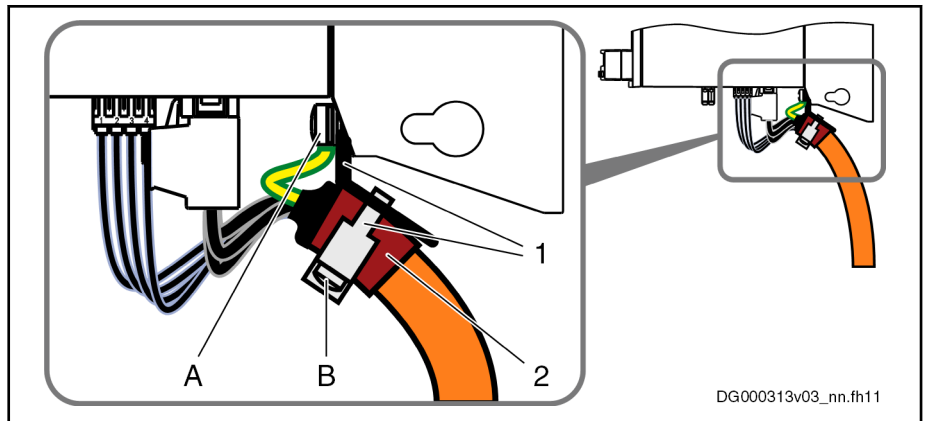
- A 控制电缆屏蔽连接
- B 电机电缆屏蔽连接

插图 5-10: 屏蔽连接



屏蔽连接无法消除电缆应力。请在驱动器旁单独安装应力消除装置。

电机电缆屏蔽连接

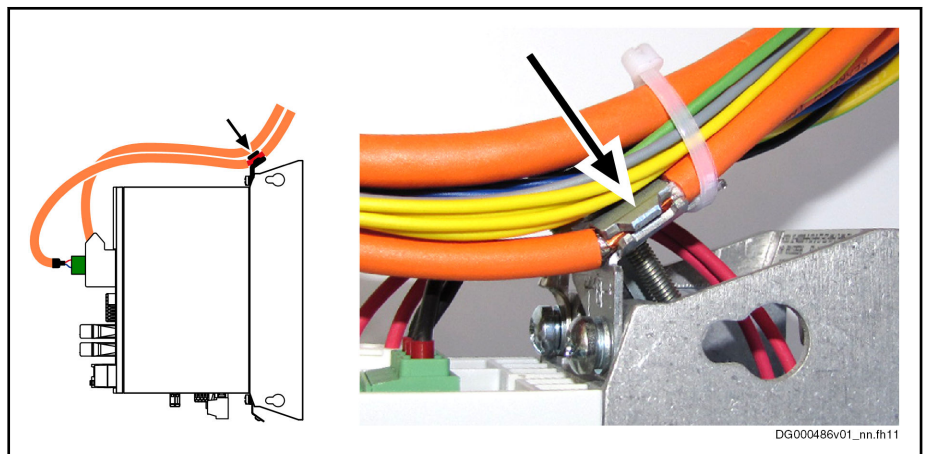


DG000313v03_nn.fh11

- 1 连接板
- 2 电机电缆屏蔽
- A 螺钉 (M5×12 或 M5×16)；拧紧力矩：5Nm
- B 螺钉 (M5×30)；拧紧力矩：1Nm

插图 5-11: 电机电缆屏蔽连接

控制电缆屏蔽连接

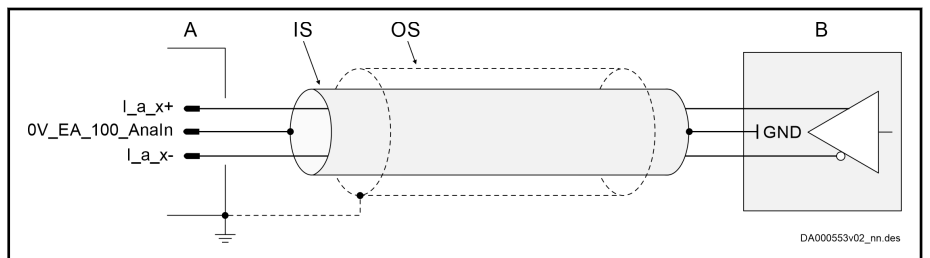


DG000486v01_nn.fh11

插图 5-12: 设备顶部屏蔽线连接

模拟量输入/输出：屏蔽连接

模拟量输入

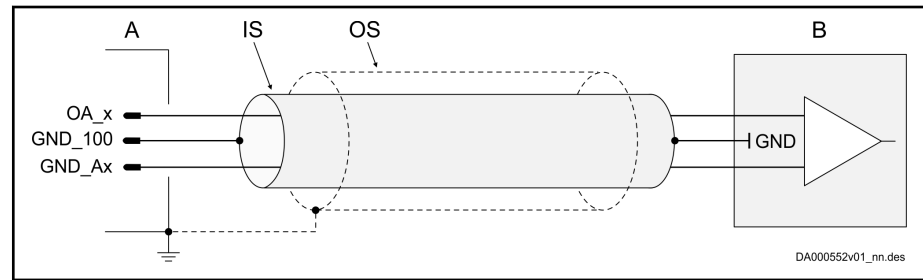


DA000553v02_nn.des

- A 驱动器模拟量输入；仅当外部设备中 GND 未接地时，才可将连接电缆中的内屏蔽线接入驱动器
- B 外部设备
- IS 连接电缆中的内屏蔽线
- OS 全屏蔽连接电缆

插图 5-13: 模拟量输入屏蔽连接

模拟量输出



A 驱动器模拟量输出

B 外部设备仅当外部设备中 GND 未接地时，才可将连接电缆中的内屏蔽线接入驱动器。

IS 连接电缆中的内屏蔽线

OS 全屏蔽连接电缆

插图 5-14: 模拟量输出屏蔽连接

接地

外壳接地连接可保护驱动器，防止其与设备接地导体接触。

驱动器外壳接地：

1. 将控制柜的空白金属背板，以导电形式连接至控制柜安装面。
2. 控制柜的空白安装表面，以导电形式连接至设备接地系统。
3. 接地时，注意接地最大电阻值。
4. 接地电缆连接至驱动器，其电缆横截面需 $\geq 10\text{mm}^2$ 。

5.2.4 设计与安装过程中的电磁兼容措施

驱动器设计安装规则（符合电磁兼容性）

以下规则是设计与安装驱动器，且符合电磁兼容性要求的基础。

电源滤波器	使用 Rexroth 推荐的电源滤波器，抑制驱动系统供电线中的无线电干扰。
控制柜接地	在尽可能大的表面上连接控制柜全部金属部件，建立良好的电气连接。此方法同样适用于安装电源滤波器。如有必要，可使用锯齿垫圈切开油漆表面。连接控制柜柜门时，请使用尽可能短的接地线。
布线	<p>避免高噪声电势线路与无噪声线路耦合。因此，信号线、电源及机电电缆、电力电缆必须分开布线，相互之间最小距离：10cm。电源线与信号线之间安装隔离板。</p> <p>高噪声电势线路包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 电源连接处线路（包括：同步连接） ● 机电电缆 ● 直流母线连接线 <p>通常在接地钢板周边布置电缆，从而减少干扰。因此，控制柜内不可自由布线，应在靠近控制柜外壳或安装板区域布线。无线电干扰抑制滤波器的输入与输出电缆需分开布线。</p>
干扰抑制元件	<p>控制柜内以下组件配置干扰抑制元件：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 接触器 ● 继电器 ● 电磁阀 ● 机电工作计时器 <p>将这些组合组件安装在每个线圈中。</p>

双绞线	属于同一电路（电源及馈电）中不带屏蔽的双绞线，需选择横截面尽可能小的。
测量系统电路	必须遮盖测量系统电路。防护罩两端接地且尽可能覆盖更多表面。屏蔽连接中不可接入其他元件，例如使用中间端子。
数字信号电路	数字信号电路防护罩两端接地（发射机 及 接收机），且尽可能覆盖更多表面，降低阻抗。如发射机与接收机之间接地连接不良，则另接入等电位连接导体（最小为 10mm ² ）。编织屏蔽优于金属屏蔽。
模拟信号电路	模拟信号电路防护罩一端接地（发射机 或 接收机），且尽可能覆盖更多表面，降低阻抗，由此可避免防护罩上产生在电源频率范围内的低频干扰电流。
连接电源电抗器	尽可能使用短电缆连接驱动器中的电源电抗器，连接线可弯曲。 再生供电单元：使用两端接地屏蔽电缆连接供电单元及电源电抗器。
安装电机电源电缆	<ul style="list-style-type: none"> ● 使用电机电源屏蔽电缆或在屏蔽管道中铺设电机电缆。 ● 尽可能使用短的电机电缆。 ● 两端接地的电机电源电缆屏蔽线应尽可能覆盖更多表面，建立良好电气连接。 ● 在控制柜内运行电机屏蔽线路。 ● 请勿使用任何钢屏蔽线路。 ● 电机电源屏蔽电电缆路中不可接入其他元件，例如输出电抗器，正弦滤波器或电机滤波器。

设备及控制柜电磁兼容优化安装

基本信息

为获得电磁兼容性最佳安装，建议分离无干扰区域（电源连接）与易受干扰区域（驱动组件），如下图所示。



建议：为获得控制柜内电磁兼容性最佳安装，可使用单独控制柜面板安装驱动组件。

分区

示例：控制柜设计——干扰区域。

三个区域：

1. 控制柜无干扰区域（**区域 A**）：

包括：

- 电源馈线、输入端子、熔断器、电源开关、驱动器电源滤波器电源侧及相关连接线
- 与电源供电装置、熔断器及其他部件（连接交流驱动电源滤波器除外）连接的控制电压或辅助电压
- 未电气连接驱动系统的组件

2. 易受干扰区域（**区域 B**）：

- 驱动系统与驱动电源滤波器，电源接触器之间的电源连接
- 驱动器接口线

3. 极易受干扰区域（**区域 C**）：

- 单芯电机电源电缆

请勿平行连接不同区域线路，以避免区域间产生干扰。高频时，滤波器采用跨接线。尽可能使用短连接线。

针对复杂系统，建议在一个机柜内安装驱动组件，在另一个单独机柜内安装控制单元。

控制柜门如接地不良，柜门会如天线般运行工作。因此，请使用横截面相同的接地带或使用横截面至少 6mm^2 的短设备接地导体将控制柜门连接安装在控制柜顶部、中部及底部。请确保连接点接触良好。

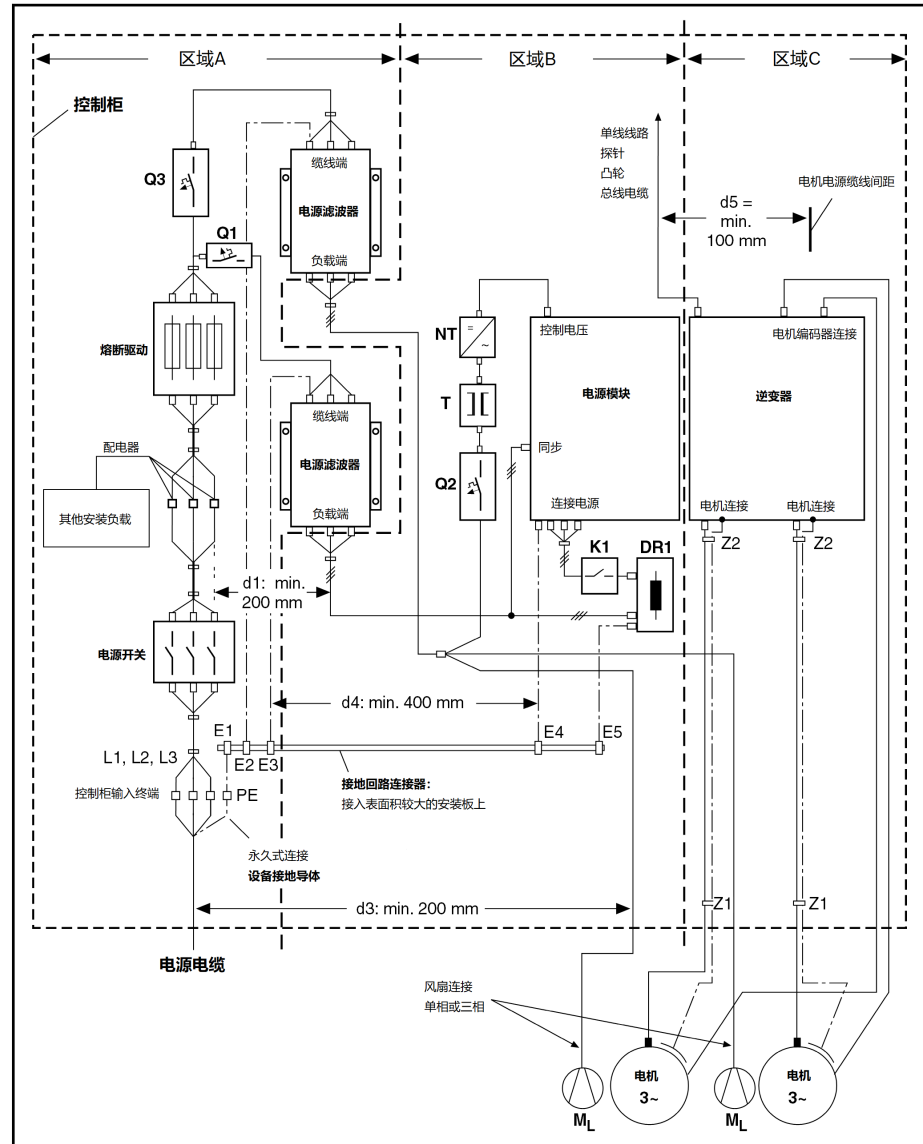
示例：控制柜设计—干扰区域



请勿在电源滤波器上运行任何负载！

请勿在电源滤波器输出端至供电装置电源连接处运行任何负载。

例如，电机风扇及电源装置，请使用单独的电源滤波器。



- DR1 电源电抗器
- E1...E5 组件设备接地导体
- K1 无集成电源接触器的供电装置外部电源接触器
- M_L 电机风扇
- NT 电源装置
- Q1, Q2, Q3 熔断器
- T 变压器
- Z1, Z2 电缆屏蔽连接点

插图 5-15: 控制柜电磁兼容区域

设计与安装—区域 A：控制柜无干扰区域

控制柜内组件位置

至少符合推荐间距：**200mm**（图中 d1 距离）

- 无干扰区域 A 中组件与电器元件（开关、按钮、熔断器及端子连接器）及区域 B、C 中部件间距。

至少符合推荐间距：**400mm**（图中 d4 距离）

- 无干扰区域 A 中磁性元件（例如变压器、电源电抗器及直接接入驱动系统电源连接线路中的直流母线电抗器）与无干扰元件间距，电源与包括电源滤波器在内的滤波器之间间距。

如未按照上述间距操作，磁场泄露会影响到连接至电源的无干扰部件及线路。即使已安装滤波器，也会突破电源连接极值。

无干扰电源连接线路布线

至少符合推荐间距：**200mm**（图中 d1 与 d3 距离）

- 电源馈线间距或滤波器与区域 A 控制柜出口点之间线路间距，及区域 B、C 中线路间距。

如上述无法实现，以下为两种备选方案：

1. 采用屏蔽连接方式安装线路，并将其多个点一至少线路两端点需连接至安装板或表面积更大的控制柜外壳上。
2. 通过在安装板上垂直安装接地距离板，将区域 B、C 中的线路与其他易受干扰的线路分开。

在控制柜内尽可能选择短的连接线，并将其直接在安装板上安装接地距离板或控制柜外壳上。

区域 B、C 中电源线不得在无过滤器的情况下接入电源。



如安装时未遵循本章节电缆布线相关参数，电缆滤波器将无法使用，或其部分功能失效。此会导致干扰噪声级将高出 150 kHz 至 40MHz 范围外，超过机器或安装连接点的极限值。如控制柜尺寸满足相应安装线路，则将指定的距离视为推荐数据。

中性导体 (N) 布线及连接

如中性导体与三相连接一起使用，为防止电源干扰，不得未经滤波将其安装在 B、C 区域。

电源滤波器处的电机风扇

电机风扇单相或三相电源线（通常与电机电源线或易受干扰线路并联）必须经过滤波：

- 驱动系统中通过控制柜电源连接附件的**单独**单相（NFE 类型）或三相（NFD 类型）的**再生供电单元**。
- 仅通过驱动系统中可用三相滤波器的供电单元供电。

电源滤波器负载侧，可显示对地电压增幅 dv/dt 。通过连接附加负载对其干扰。

关闭电源时，确保风扇保持开启。

驱动系统电源滤波器负载



仅可在驱动系统电源滤波器处运行经允许的负载！

用于再生供电单元电源连接的三相滤波器处，只允许运行以下负载：

- 配有电源电抗器及电源接触器（非必要项）的 HMV 电源装置。

请勿在驱动系统的电源滤波器处运行任何电机风扇及电源单元等。

控制柜内屏蔽电源线

如您已按照上述说明（电磁兼容测量标准）进行操作，但控制柜内电源连接线仍受到强干扰，请按照以下方法操作：

- 仅使用 A 区域屏蔽线路。
- 使用卡子将防护罩线路两端点（起点及终点）接入安装板上。

安装

交流控制器电源滤波器	对于控制柜电源连接点与柜内过滤器之间长度超过 2m 的电缆，需进行相同操作。
接地	理想情况下，将电源滤波器安装在区域 A 和 B 之间的分界线上。确保滤波器外壳和驱动器外壳之间的接地连接具有良好的导电性。 如在滤波器负载侧接入 单相 负载，则其电流最大可能为三相操作电流的 10%。滤波器负载不平衡会降低其抗干扰能力。 如电源电压超过 480V，则需将滤波器连接到变压器的输出侧，而不是变压器的电源侧。
机器、系统、控制柜设备接地导体连接点	驱动系统接地连接不良情况下，区域 A 接地点 E1 和 E2 与驱动系统其他接地点线路间距应至少为 $d_4=400\text{mm}$ ，以便将地面和接地电缆对电源线的干扰降至最低。 请参见分区。 用于机器、系统及控制柜设备的电力电缆接地导体必须 固定 在连接点 PE 处， 导体横截面尺寸至少为 10mm^2 ，或通过单独的端子作为第二个设备接地导体构成。如果外部导体横截面较大，则设备接地导体的横截面必须随之增大。
组件及线路位置	设计与安装—区域 B：易受干扰区域 区域 B 中的模块、组件和线路与区域 A 中的模块和线路的间距至少为 $d_1=200\text{mm}$ 。 备选方案：在区域 A 模块及线路安装板上垂直安装隔板，屏蔽 B 区域的模块、组件及线路；或使用屏蔽电缆。 使用电源滤波器将驱动系统中的辅助或控制电压连接的电源单元连接到电源。请参见分区。
控制电压或辅助电压连接	驱动器与滤波器之间尽可能使用短电缆。 特殊情况下，才可连接电源单元及熔断器，将控制电压接入相导体及中性导体中。同时，请将组件安装在驱动系统的 A 区域，远离 B 和 C 区域。详情请参见 设计与安装—区域 A：控制柜无干扰区域 。
布线	在最短距离内运行驱动系统控制电压连接与 B 区域电源装置的连接线路。 沿接地金属表面布线，尽可能减少对区域 A（发射天线效应）的干扰场辐射。
电机电源电缆影响	设计与安装—区域 C：极易受干扰区域 区域 C 主要涉及电机电源电缆，特别是驱动器上的连接点。 电机电源电缆越长，其泄漏电容量越大。为符合一定的电磁兼容限值，对电源滤波器中电容允许泄漏量做出限制。有关电容泄漏量的计算，请参阅所用驱动器驱动系统文档。
电机电源及电机编码器电缆布线	 <ul style="list-style-type: none"> • 使用尽可能短的电机电源电缆。 • 仅使用 Rexroth 品牌的电机屏蔽电缆。 <hr/> 沿接地金属表面（控制柜内部和外部）布置电机电源电缆和电机编码器电缆，尽可能减少干扰场辐射。如可能，在金属接地电缆管道中布置电机电源电缆和电机编码器电缆。
电机电源电缆和电源连接线的布线	电机电源及电机编码器电缆布线： <ul style="list-style-type: none"> • 与无干扰线、信号电缆和信号线的间距至少为 $d_5=100\text{mm}$ (备选方案：使用接地隔板隔开) • 如可能，使用单独的电缆管道 伺服驱动器（具有单独电源连接的驱动器），电机电源电缆和（未滤波的）电源连接线 彼此平行，最大间距为 300mm 。该距离后，可沿反方向布置电机电力电缆及电源电缆，最好在单独的 电缆管道 中布线。

理想情况，机电缆应在距离（已滤波）电源电缆至少 $d3=200\text{mm}$ 处离开控制柜。

伺服驱动器—电机电源电缆布线

有电缆管道	无电缆管道
<p style="text-align: right;">DE000021v02_nn.fh11</p>	<p style="text-align: right;">DE000020v02_nn.fh11</p>
<p>B 区域 B C 区域 C 1 电源连接线缆管道 2 通过卡子进行电机电源电缆屏蔽连接，至少连接一处（设备或控制柜安装板） 3 电机电源电缆管道 4 电源连接线与电机电源电缆平行布线，间距最小为 300mm 5 间距至少为 100mm 或通过接地隔板隔开</p> <p>插图 5-16: 通过电缆管道布置电机电源电缆</p>	<p>B 区域 B C 区域 C 1 电源连接线缆管道 2 通过卡子进行电机电源电缆屏蔽连接，至少连接一处（设备或控制柜安装板） 3 电机电源电缆控制柜出口 4 电源连接线与电机电源电缆平行布线，间距最小为 300mm 5 间距至少为 100mm 或通过接地隔板隔开</p> <p>插图 5-17: 未通过电缆管道布置电机电源电缆</p>

表格 5-20: 电机电源电缆布线

接地

外壳与安装板 通过合适的接地连接，可以避免发射干扰，干扰可以以尽可能短的方式排放到地面。

电磁兼容组件（如滤波器、驱动系统设备、电缆屏蔽连接点、配置微处理器的设备及电源开关装置）的金属外壳的接地连接必须覆盖面积较大的区域上保持接触良好。安装板与控制柜面之间的螺钉以及在安装板上安装接地棒均需保证其接触良好。

最佳解决方案：使用镀锌安装板。与抛光板相比，镀锌安装板的连接稳定性良好。

连接元件 针对上漆安装板，请使用带齿锁紧垫圈的螺钉连接和镀锌镀锡螺钉作为连接元件。在连接点处，去除清漆，保证接触较大表面积，建立安全电气连接。通过无漆裸露连接面或使用多个连接螺钉，可保证在较大表面积上建立电气接触。对于螺栓连接，可使用齿锁紧垫圈与上漆表面建立电气接触。

金属表面 请使用具有良好导电表面的连接元件（例如，螺钉、螺母、垫圈）。

导电性能强 裸露、镀锌或镀锡金属表面具有良好的导电性能。

导电性能差 阳极氧化、黄色铬酸盐、黑色炮铜饰面或涂漆金属表面的导电性能差。

地线与屏蔽连接 地线连接与屏蔽连接时，导线横截面尺寸并非最重要因素，因高频干扰电流主要在导体表面流动，则需注意接触面表面积。

连接屏蔽电缆，尤其是电机电源电缆的屏蔽层，始终将其接入表面积大的接地电位中。

安装信号线与信号电缆

布线 为防止产生干扰，请参阅每个设备的产品说明书。此外，我们建议您可采取以下措施：

- 信号控制线与电力电缆分开布线，最小间距为 $d_5=100\text{mm}$ （请参见分区）或使用接地分隔板。最好在单独的**电缆管道**中布线。如可能，仅将信号线一个点引入控制柜。
- 如果信号线与电源电缆交叉，则以 90° 的角度布线，避免干扰。
- 未使用但已接入的接地备用电源，至少接入两端，避免产生天线效应。
- 请勿接入任何无用线路。
- 尽可能使电缆靠近接地金属表面（参考电位）。最佳解决方案：使用封闭的接地电缆管道或金属管道。高度敏感的测量线必须使用此种管道连接。
- 避免架空接线或沿合成载体线路布线，因其功能与接收机（抗噪）和发射机（发射干扰）相似。除可弯曲电缆轨道外，其最小间距为 5m。

屏蔽层 以最短和最直接的方式将电缆屏蔽层连接到设备上，并覆盖尽可能大的表面积。

将**模拟信号线**的屏蔽层一端接在表面积较大的平面上，通常为模拟装置的控制柜内。确保其与接地/外壳的连接长度短且覆盖表面积大。

将数字信号线屏蔽层的两端短接在表面积较大的平面上。如线路两端存在电位差，则并联另一个连接导体。此方式可以防止补偿电流流过屏蔽层。横截面建议尺寸为 10 mm^2 。

可分离连接必须配备带有接地金属外壳的阴、阳螺纹接头。

对于属于同一电路的非屏蔽线，弯曲电源线和馈电线。

普通干扰抑制措施—继电器、接触器、开关、电抗器和有感负荷

如果电感负载（如电抗器、接触器或继电器）通过触点或半导体以及电子设备和部件进行切换，则必须为它们提供适当的干扰抑制：

- 直流情况下，安装自由转动二极管；
- 交流情况下，根据接触器的类型，在电感处安装 RC 干扰抑制元件。

只有将干扰抑制元件直接放置在电感上，才可抑制干扰。辐射噪声水平过高，可能会影响电子设备和驱动器的功能。

干扰抑制措施相关信息

如未采取所建议的干扰抑制措施的情况下发生高频干扰，则应在控制柜或现场确定并消除干扰源。

控制柜中可能存在的干扰源

- 伺服驱动器
- 无干扰抑制的控制线圈接触器
- 24V 整流式电动机
- 24V 电磁阀
- 布线出错

现场可能存在的干扰源

- 安装部件或机器部件接地连接不当。
- 安装件或机器零件在工作过程中被静电充电而导致不能放电。

如未找到干扰源，则使用接地连接棒（长度尽可能短；横截面积 $\geq 10\text{mm}^2$ ）将驱动器的散热器直接连接到裸金属安装表面。

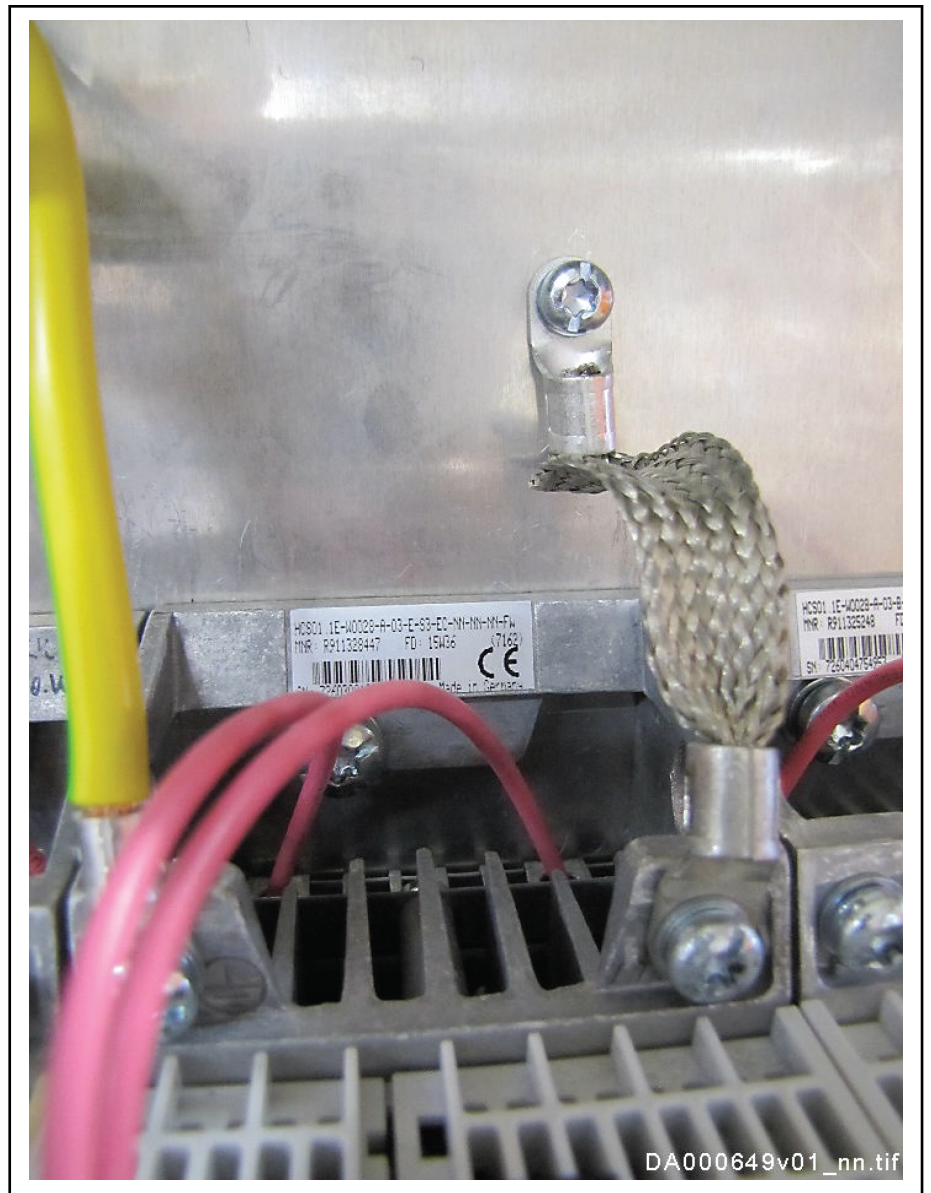


插图 5-18: 散热器和安装表面之间的接地连接棒 (示例)

6 组件参数

6.1 控制单元

6.1.1 EC-多类型编码器接口

编码器支持系统

编码器支持系统 编码器系统电源电压：**5 或 12V**

- MSC 电机编码器
- MS2N 电机编码器
- MSK 电机编码器
- ACUROlink 编码器
- $1V_{pp}$ 正余弦编码器；HIPERFACE®
- $1V_{pp}$ 正余弦编码器；EnDat 2.1 和 EnDat 2.2
- $1V_{pp}$ 正余弦编码器；配置参考信道
- TTL 方波编码器；配置参考信道
- SSI
- SSI 组合式编码器 SSI（SSI 及 $1V_{pp}$ 正余弦编码器）
- 旋转变压器（如果开启 S4 安全运行机制，旋变则无法使用）
- SHL02.1 霍尔传感器外壳
- 数字霍尔传感器与 SHL03.1 霍尔传感器适配器盒

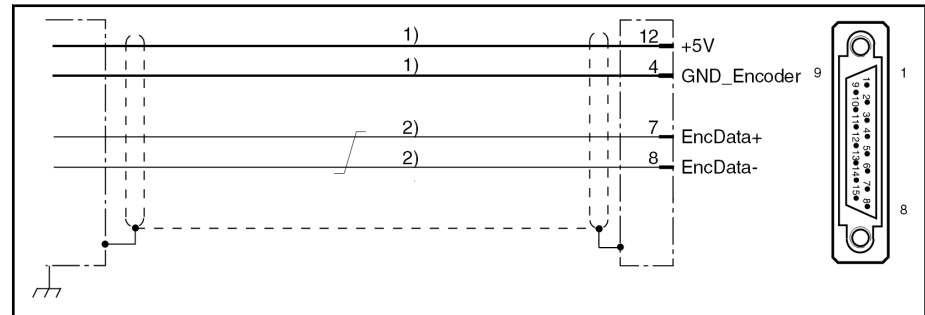
编码器类型

IndraDyn S MSC 电机（电源电压：5V）

属性 MSC 电机采用数字绝对值编码器。

可选用 CKG02xx 或者 CKG04xx 利于实现 多圈绝对值功能

连接图



1) 线缆横截面宽度 $\geq 0.5\text{mm}^2$ ；符合编码器电缆许可长度

2) 线缆横截面宽度 $\geq 0.14\text{mm}^2$

插图 6-1: IndraDyn S MSC 电机与编码器系统的 EC 连接图



如使用单圈绝对值编码器，请使用 **CKG01xx** 或 **CKG03xx** 电缆。

电源 5V（通过 EC 接口供电）

电源技术说明：请参见供给电源 5V。

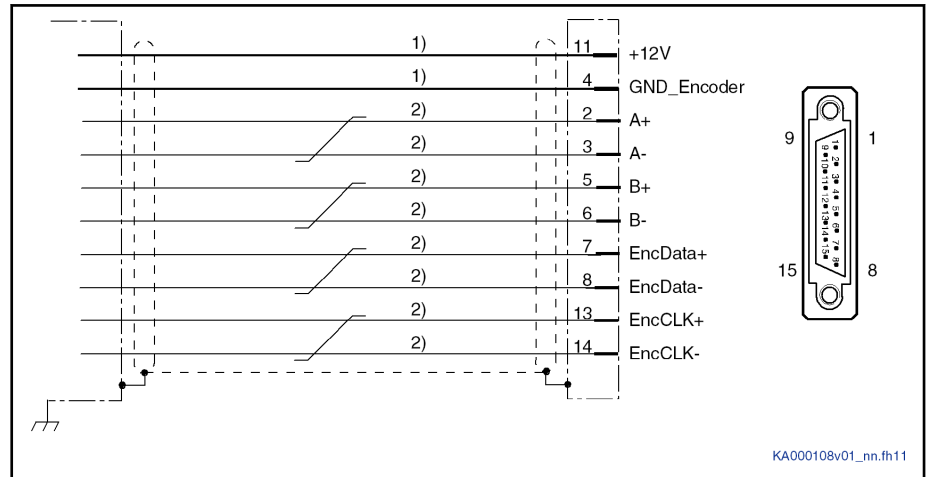
线缆长度 最长 30m

IndraDyn S MSK 电机 S1/M1, S2/M2, S3/M3, S5/M5 (电源电压: 12V)

属性 MSK 电机采用 HIPERFACE® (S1/M1, S3/M3, S5/M5) 或 EnDat 2.1 (S2/M2) 编码器系统。

通过电机型号, 可以判断编码器系统是否支持单圈 (Sx) 或多圈 (Mx)。例如: MSK050C-0600-NN-S1-UG0-NNNN 电机为 HIPERFACE®单圈编码器。

连接图



- 1) 线缆横截面宽度 $\geq 0.5\text{mm}^2$; 符合编码器电缆许可长度
- 2) 线缆横截面宽度 $\geq 0.14\text{mm}^2$

插图 6-2: S1/M1, S2/M2, S5/M5 编码器系统 MSK 编码器接口连接图



如直接连接编码器, 请使用 RKG4200 电缆。

电源 12V (通过 EC 接口供电)

电源技术说明: 请参见 12V 电源

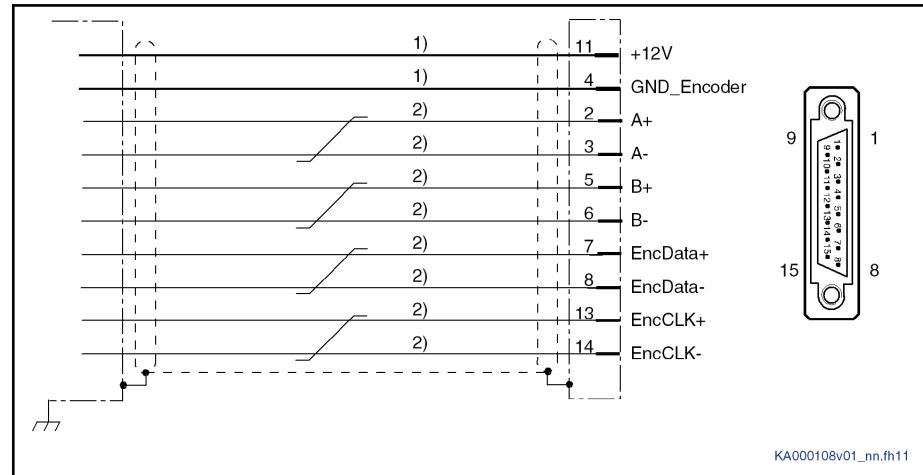
线缆长度 电缆最大长度取决于几个因素: 请参见编码器电缆长度

IndraDyn S MS2N 电机 AS/AM, BS/BM, CS/CM, HS/HM, DS/DM (电源电压: 12V)

属性 MS2N 电机采用 HIPERFACE® (AS/AM, BS/BM) 或 ACURO®link (CS/CM, HS/HM, DS/DM) 编码器系统。

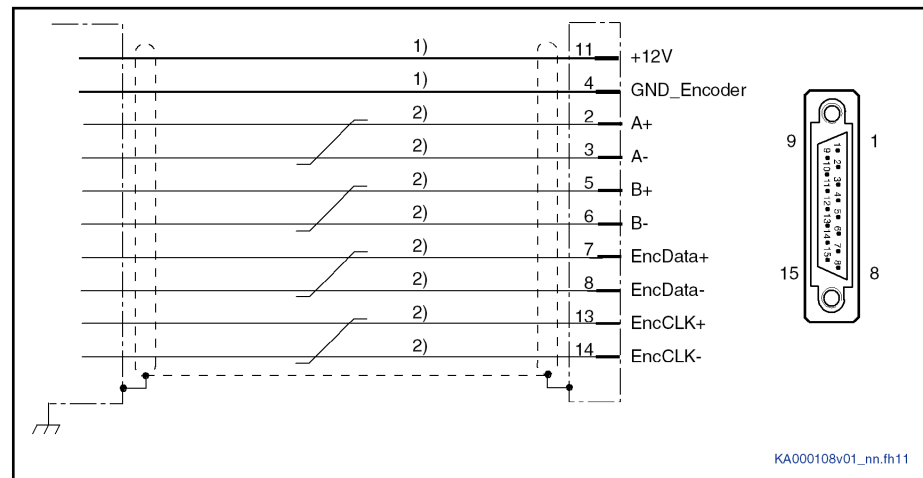
通过电机型号, 可以判断编码器系统是否支持单圈 (xS) 或多圈 (xM)。例如: MS2N04-DOBHN-CSDH0-NNNN-NN 电机为 ACURO®link 单圈编码器。

连接图



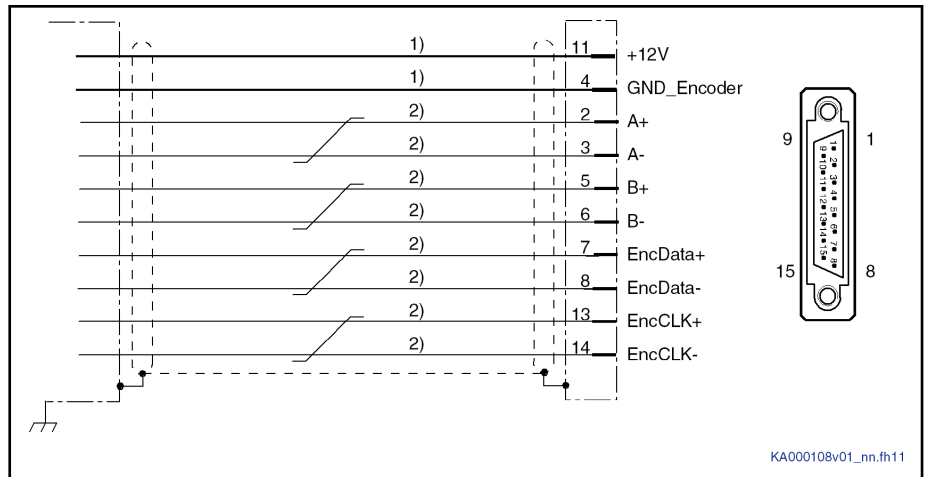
- 1) 线缆横截面宽度 $\geq 0.5\text{mm}^2$; 符合编码器电缆许可长度
- 2) 线缆横截面宽度 $\geq 0.25\text{mm}^2$

插图 6-3: AS/AM, BS/BM 编码器系统 MS2N 编码器接口连接图 (编码器电缆 RG2-002AB)



- 1) 线缆横截面宽度 $\geq 0.5\text{mm}^2$; 符合编码器电缆许可长度
- 2) 线缆横截面宽度 $\geq 0.2\text{mm}^2$

插图 6-4: CS/CM, HS/HM, DS/DM 编码器系统 MS2N 编码器接口连接图 (编码器电缆 RG2-002AA)



- 1) 线缆横截面宽度 $\geq 1.5\text{mm}^2$; 符合编码器电缆许可长度
- 2) 线缆横截面宽度 $\geq 0.2\text{mm}^2$
- 3) 线缆横截面宽度 $\geq 0.75\text{mm}^2$

插图 6-5: MS2N 电机 CS/CM, HS/HM, DS/DM 编码器系统单电缆连接图 (RH2-02xD 混合电缆)



编码器电缆:

- HIPERFACE® (AS/AM, BS/BM) :
如直接连接编码器系统, 请使用 RG2-002AB 电缆。
- ACURO®link (CS/CM, HS/HM, DS/DM) :
如直接连接编码器系统, 请使用 RG2-002AA 电缆。

混合电缆:

- ACURO®link (CS/CM, HS/HM, DS/DM) :
如直接连接编码器系统, 请使用 RH2-02xDB 电缆:
- RH2-021DB: ACS1-W008-EA3-BB-ETECNNNN
- RH2-023DB: ACS1-W018-EA3-BB-ETECNNNN, W028, W036
- RH2-024DB: ACS1-W054-EA3-BB-ETECNNNN

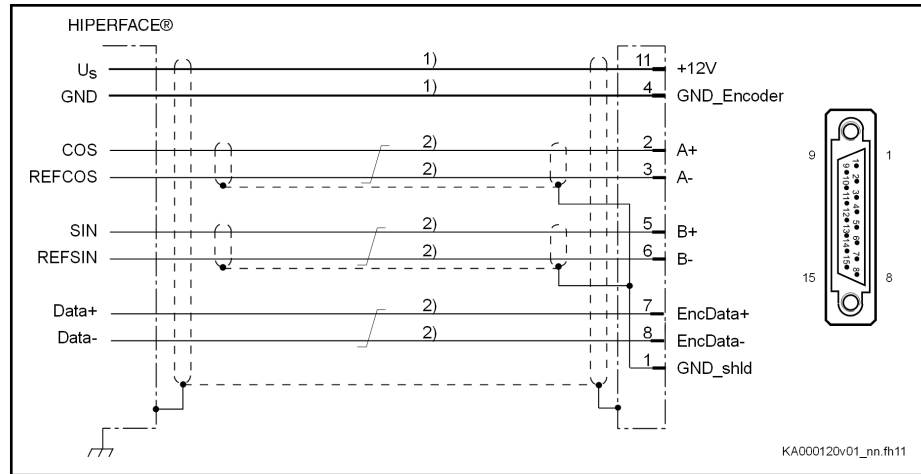
电源 12V (通过 EC 接口供电)

电源技术说明: 请参见 12V 电源

线缆长度 电缆最大长度取决于几个因素: 请参见编码器电缆长度

HIPERFACE® (电源电压: 12V)

连接图



- 1) 线缆横截面宽度 $\geq 0.5\text{mm}^2$; 符合编码器电缆许可长度
- 2) 线缆横截面宽度 $\geq 0.14\text{mm}^2$

插图 6-6: HIPERFACE®编码器系统连接图

电源 HIPERFACE®编码器系统通过 EC 接口供电, 电源电压为 12V
电源技术说明: 请参见[电源](#)

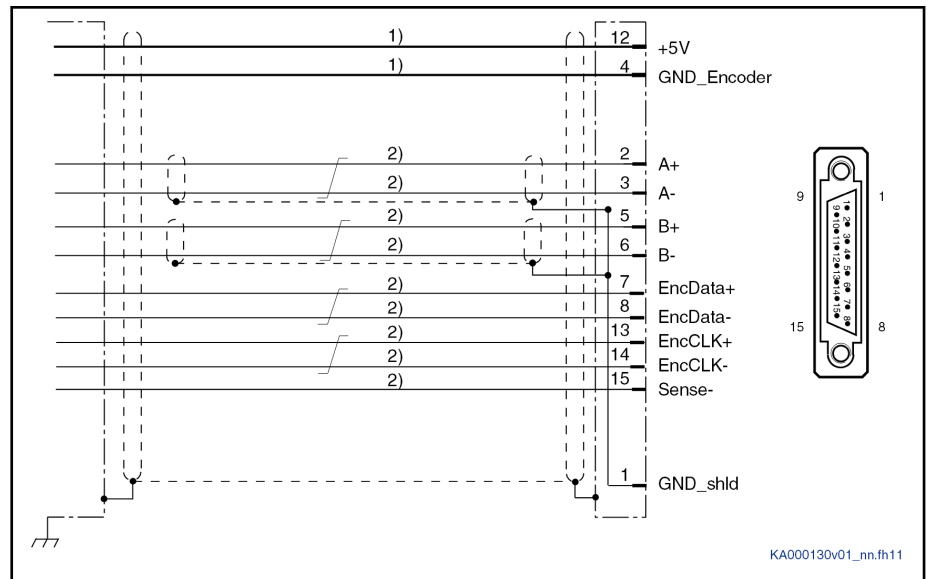


请注意, 作为编码器电源电压, 所使用的第三方编码器电压必须适配于 EC 接口上可用电压。

线缆长度 线缆最大长度取决于几个因素: 请参见[编码器电缆长度](#)

EnDat2.1 符合海德汉标准 (电源电压 5V)

连接图



- 1) 线缆横截面宽度 $\geq 0.5\text{mm}^2$ ；符合编码器电缆许可长度
- 2) 线缆横截面宽度 $\geq 0.14\text{mm}^2$

插图 6-7: EnDat 2.1 编码器系统 EC 连接图



如直接连接编码器系统，请使用 **RKG0036** 电缆。

电源 5V (通过 EC 接口供电)

电源技术说明：请参见 [供给电源 5V](#)

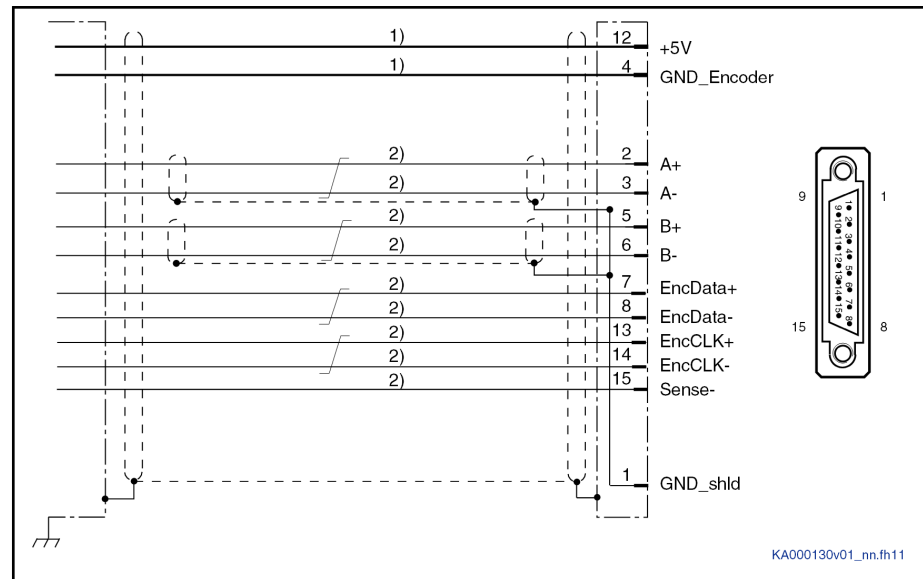
线缆长度 最长 **75m** (检测功能开启时)

如未开启检测功能，连接线可用长度会减少 (请参见[编码器电缆长度](#))

技术特性 开启检测功能，确保编码器的供电稳定。检测功能描述：请参见[供给电源 5V](#)

EnDat2.2 符合海德汉标准（电源电压 5V）

连接图



- 1) 线缆横截面宽度 $\geq 0.5\text{mm}^2$ ；符合编码器电缆许可长度
 2) 线缆横截面宽度 $\geq 0.14\text{mm}^2$

插图 6-8: EnDat 2.2 编码器系统 EC 连接图

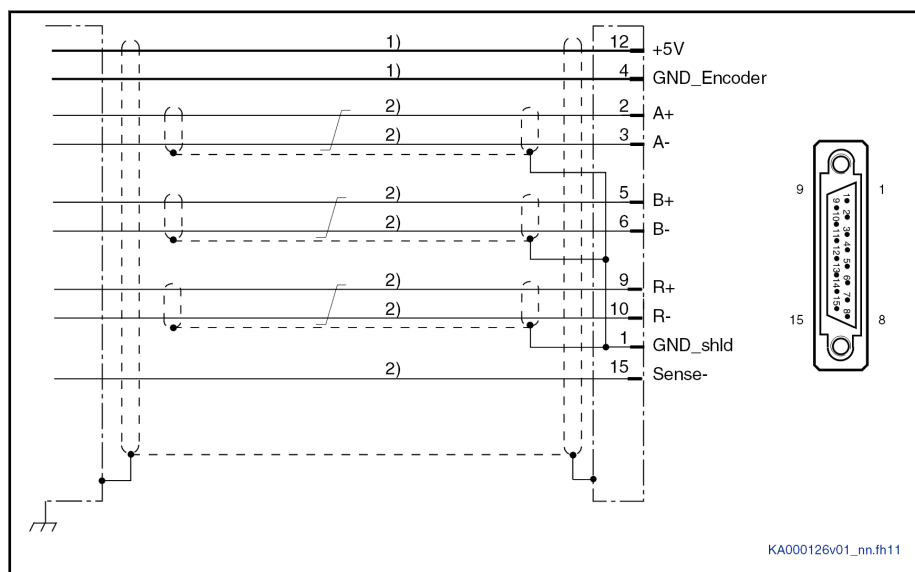
电源 5V（通过 EC 接口供电）电源技术说明：请参见[供给电源 5V](#)**线缆长度** 仅支持海德汉电缆

关于电缆或特殊应用情况，请联系海德汉

线缆长度 最长 **75m**（检测功能开启时）如未开启检测功能，电缆可用长度会减少（请参见[编码器电缆长度](#)）**技术特性** 开启检测功能，确保编码器的供电稳定。检测功能描述：请参见[编码器电缆长度](#)

1V_{pp} 符合海德汉标准（电源电压 5V）

连接图



- 1) 线缆横截面宽度 $\geq 0.5\text{mm}^2$ ；符合编码器电缆许可长度
 2) 线缆横截面宽度 $\geq 0.14\text{mm}^2$

插图 6-9: 1V_{pp} 编码器系统 EC 连接图

如直接连接编码器系统，请使用 RKG0035 电缆。

电源 5V（通过 EC 接口供电）

电源技术说明：请参见供给电源 5V

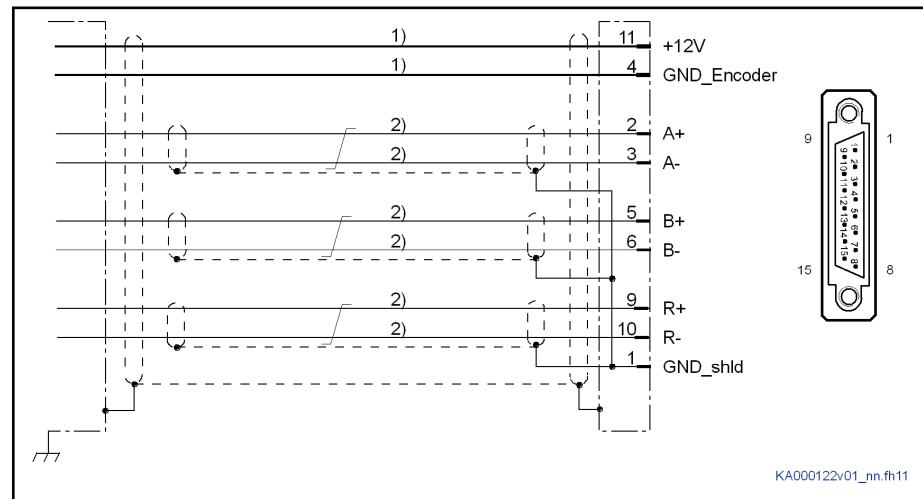
线缆长度 最长 75m（检测功能开启时）

如未开启检测功能，连接线可用长度会减少（请参见编码器电缆长度）

技术特性 开启检测功能，确保编码器的供电稳定。检测功能描述：请参见供给电源 5V

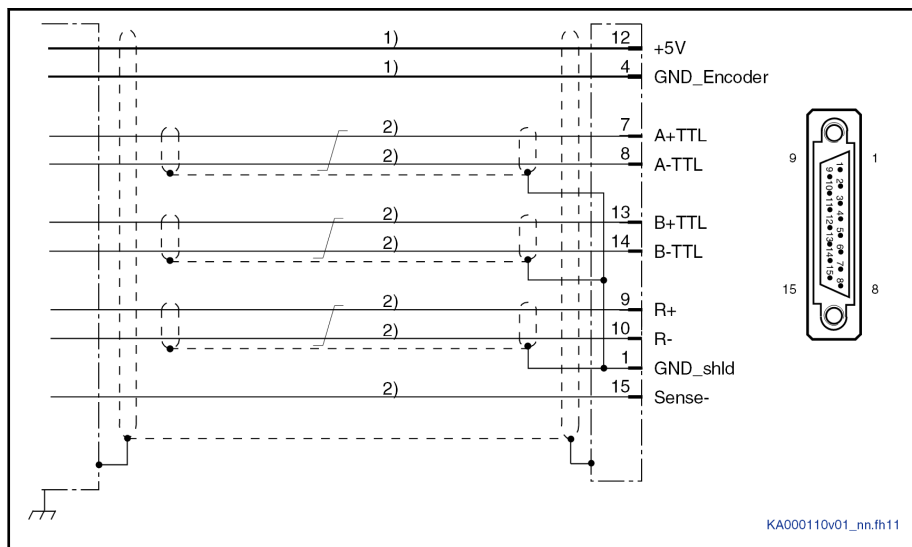
1V_{pp} (电源电压 12V)

连接图

1) 线缆横截面宽度 $\geq 0.5\text{mm}^2$ ；符合编码器电缆许可长度2) 线缆横截面宽度 $\geq 0.14\text{mm}^2$ 插图 6-10: 1V_{pp} 编码器系统连接图**电源** 12V (通过 EC 接口供电)电源技术说明: 请参见 [12V 电源](#)**线缆长度** 线缆最大长度取决于几个因素: 请参见 [编码器电缆长度](#)

TTL (电源电压: 5V)

连接图



- 1) 线缆横截面宽度 $\geq 0.5\text{mm}^2$; 符合编码器电缆许可长度
- 2) 线缆横截面宽度 $\geq 0.14\text{mm}^2$

插图 6-11: TTL 编码器系统 EC 连接图

电源 5V (通过 EC 接口供电)

电源技术说明: 请参见 [供给电源 5V](#)

线缆长度 最长 75m (检测功能开启时)

如未开启检测功能, 电缆可用长度会减少 (请参见 [编码器电缆长度](#))

技术特性 开启检测功能, 确保编码器的供电稳定。检测功能描述: 请参见 [供给电源 5V](#)

TTL (电源电压: 12V)

连接图

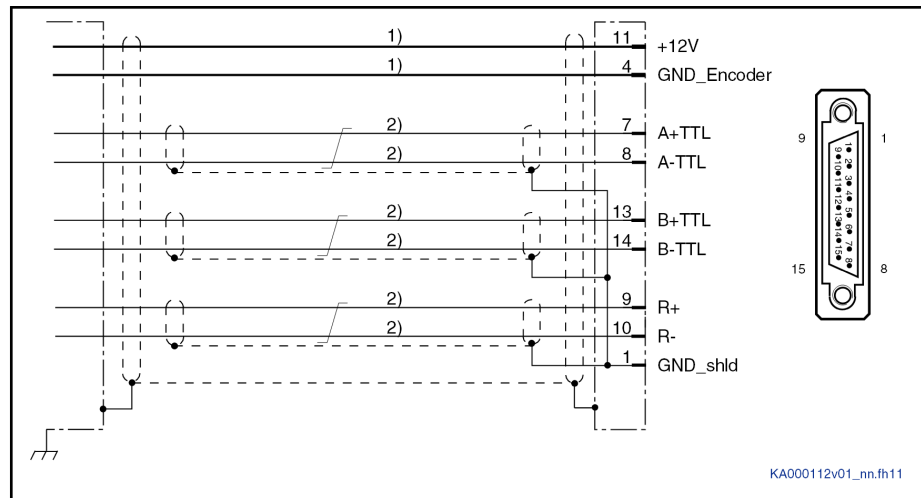
1) 线缆横截面宽度 $\geq 0.5\text{mm}^2$; 符合编码器电缆许可长度2) 线缆横截面宽度 $\geq 0.14\text{mm}^2$

插图 6-12: TTL 编码系统连接图

电源 12V (通过 EC 接口供电)电源技术说明: 请参见 [12V 电源](#)**线缆长度** 线缆最大长度取决于几个因素: 请参见 [编码器电缆长度](#)

SSI (电源电压: 5V)

请参见编码器系统连接图

连接图

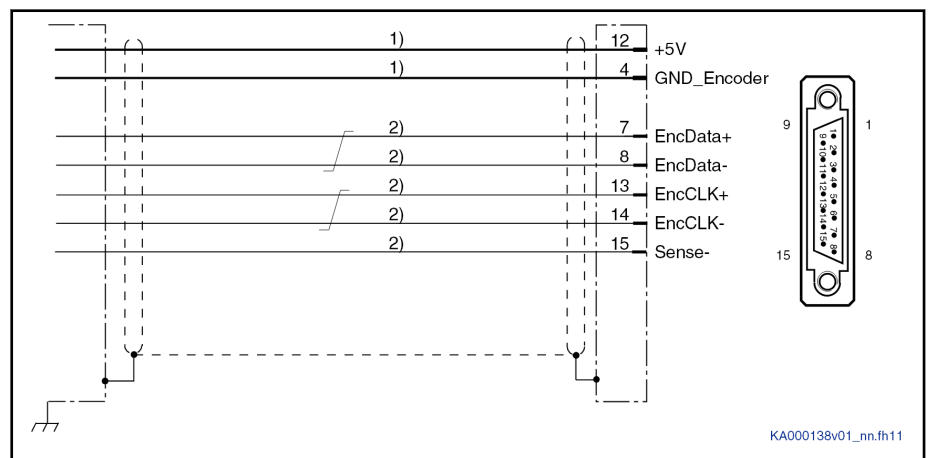
1) 线缆横截面宽度 $\geq 0.5\text{mm}^2$; 符合编码器电缆许可长度2) 线缆截面宽度 $\geq 0.14\text{mm}^2$

插图 6-13: SSI 编码器系统 EC 连接图

电源 5V (通过 EC 接口供电)电源技术说明: 请参见[供给电源 5V](#)**线缆长度** 最长 75m (检测功能开启时)如未开启检测功能, 电缆可用长度会减少 (请参见[编码器电缆长度](#))**技术特性** 开启检测功能, 确保编码器的供电稳定。检测功能描述: 请参见[供给电源 5V](#)

SSI (电源电压 12V)

连接图

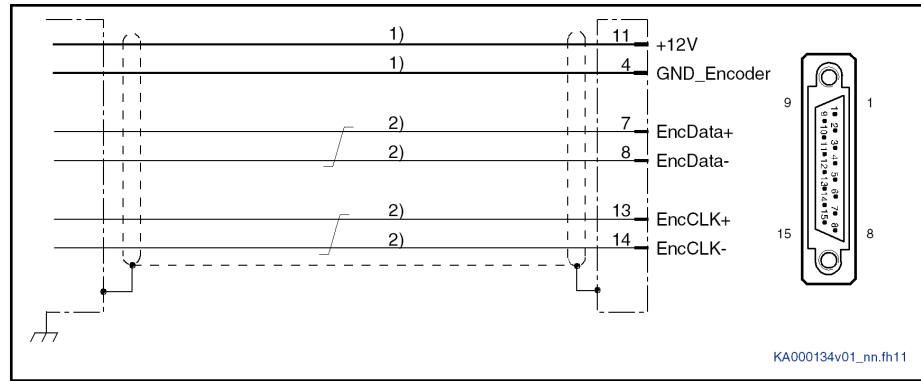
1) 线缆横截面宽度 $\geq 0.5\text{mm}^2$; 符合编码器电缆许可长度2) 线缆横截面宽度 $\geq 0.14\text{mm}^2$

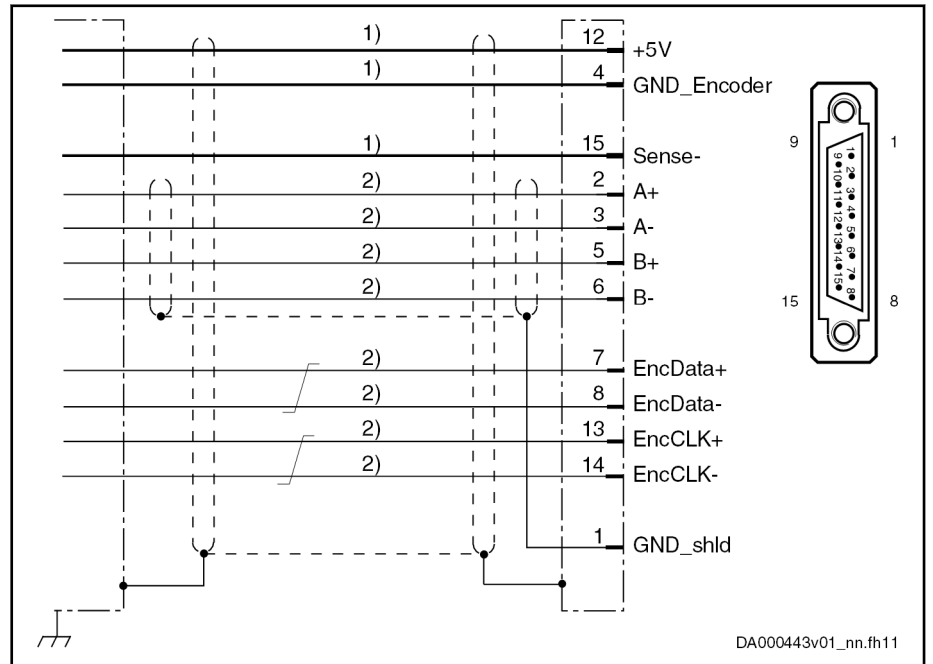
插图 6-14: SSI 编码器系统 EC 连接图

电源 12V (通过 EC 接口供电)电源技术特性: 请参见 [12V 电源](#)**线缆长度** 线缆最大长度最大长度取决于几个因素: 请参见 [编码器电缆长度](#)

组合式编码器 SSI (电源电压 5V)

组合式编码器 SSI: SSI 及 1V_{pp} 正余弦编码器。

连接图



- 1) 线缆横截面宽度 $\geq 0.5\text{mm}^2$; 符合编码器电缆许可长度
- 2) 线缆横截面宽度 $\geq 0.14\text{mm}^2$

插图 6-15: SSI 编码器系统 EC 连接图

电源 5V (通过 EC 接口供电)

电源技术特性: 请参见 [供给电源 5V](#)

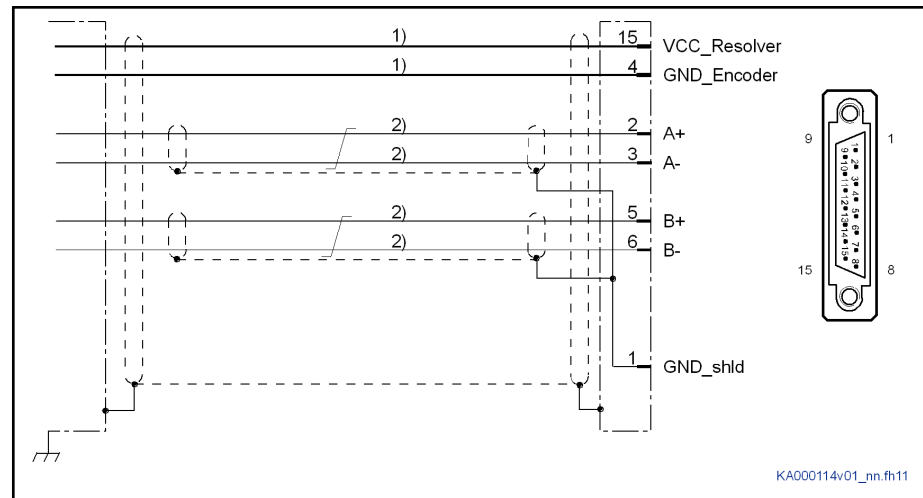
线缆长度 最长 75m (检测功能开启时)

如未开启检测功能, 电缆可用长度会减少 (请参见 [编码器电缆长度](#))

技术特性 开启检测功能, 确保编码器的供电稳定。检测功能描述: 请参见 [供给电源 5V](#)

旋转变压器

连接图



- 1) 线缆横截面宽度 $\geq 0.5\text{mm}^2$ ；符合编码器电缆许可长度
- 2) 线缆横截面宽度 $\geq 0.14\text{mm}^2$

插图 6-16: 旋转变压器系统 EC 连接图

电源 EC 接口为旋转变压器系统提供 11V_{pp} 的载波电压幅值
 电源技术特性：请参见[旋转变压器电源](#)

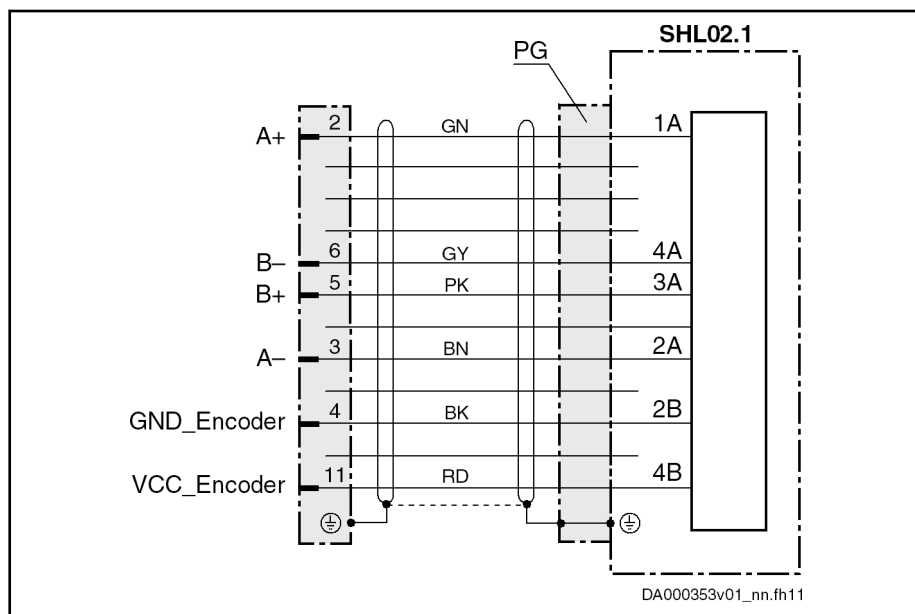


请注意，作为编码器电源电压，所使用的旋转变压器必须适配于 EC 接口上可用电压。

线缆长度 最长 75m
技术特性 旋转变压器已确定其**传输比为 0.5**
 如果开启 S4 安全运行机制，旋变则**无法使用**

SHL02.1 霍尔传感器适配盒（电源电压 12V）

连接图



VCC_编码器 +12V

插图 6-17: SHL02.1 霍尔传感器外壳连接图

电源 12V（通过 EC 接口供电）

电源技术特性：请参见 [12V 电源](#)线缆长度 电缆最大长度取决于几个因素：请参见 [编码器电缆长度](#)技术特性 有关 SHL02.1 霍尔传感器外壳的更多信息，请参见 [RexrothSHL02.1 霍尔传感器外壳功能介绍 \(R911292537\)](#)

电源

供给电源 5V

5V 电源

参数	单位	最小值	类型	最大值
直流输出电压+5V	V	5.0		5.25
输出电流	mA			500 ¹⁾

1) 所连接的编码器系统（5V/12V）的功耗总和不应超过 6W（适用于 ACS01）或 12W（适用于 Cxx02 控制单元）。

表格 6-1: 5V 电源

通过固件关闭电源

检测功能

“刹车”固件命令（C1600）可关闭编码器电源。

EC 编码器可以修正 5V 电源。因此，在一定范围内，可以补偿编码器电缆上的电压降。

功能原理： 由于编码器电缆上的欧姆电阻（线缆横截面宽度及长度），所连接的编码器系统的电流损耗产生电压降。这将降低编码器信号输入。编码器电势为 0V 时，通过单独的“检测”线测量得出的值反馈给驱动器。因此，驱动器可以影响编码器电源电压。



为了正确进行“检测”，编码器电源线“+5V”和“GND 编码器”的横截面宽度必须一致。

如编码器配有“检测”接口，请接入“检测”连接。可使用“检测”连接，但目前尚未接入。

如编码器没有“检测”接口，请将 0V 编码器电势施加到编码器侧的“感应”线。

12V 电源

12V 电源

参数	单位	最小值	类型	最大值
编码器电源电压	V	10.7	12	12.3
输出功率	mA			500 ¹⁾

1) 所连接的编码器系统（5V/12V）的功耗总和不应超过 6W（适用于 ACS01）或 12W（适用于 Cxx02 控制单元）。

表格 6-2: 12V 电源

通过固件关闭电源。

旋转变压器电源

旋转变压器编码器系统

参数	单位	最小值	类型	最大值
交流电输出电压 VCC_解析器（峰值）	V	8.3	10	12
正弦输出频率	kHz		8	
输出电流（峰值）	mA			60
输出电流（均方根值）	mA			40

表格 6-3: 旋转变压器电源

通过固件关闭电源

“停车轴”固件命令（C1600）可关闭编码器电源。

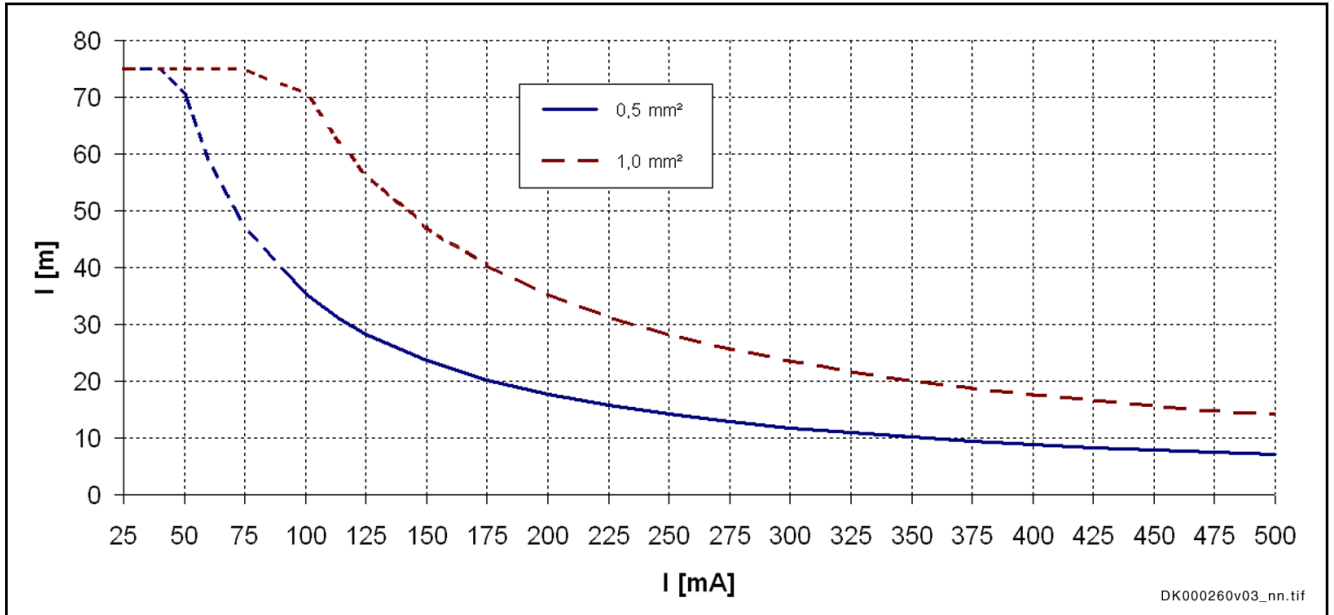
编码器电缆长度



使用横截面宽度一致的电缆连接编码器电源。

5V 编码器系统（无检测功能）电缆
最大长度

如所使用的编码器系统不支持检测功能，则可从下图中可以得到电缆最大长度。



I [mA] 编码器电流损耗
l [m] 电缆长度
0.5mm²; 1.0mm² 线缆横截面宽度

插图 6-18: 根据线缆横截面宽度, 5V 编码器系统（无检测功能）电缆最大长度

5V 编码器系统（有检测功能）电缆
最大长度:

最长 75 m

（此外，电缆的最大许可长度取决于电机的尺寸。请参见电机使用说明书）

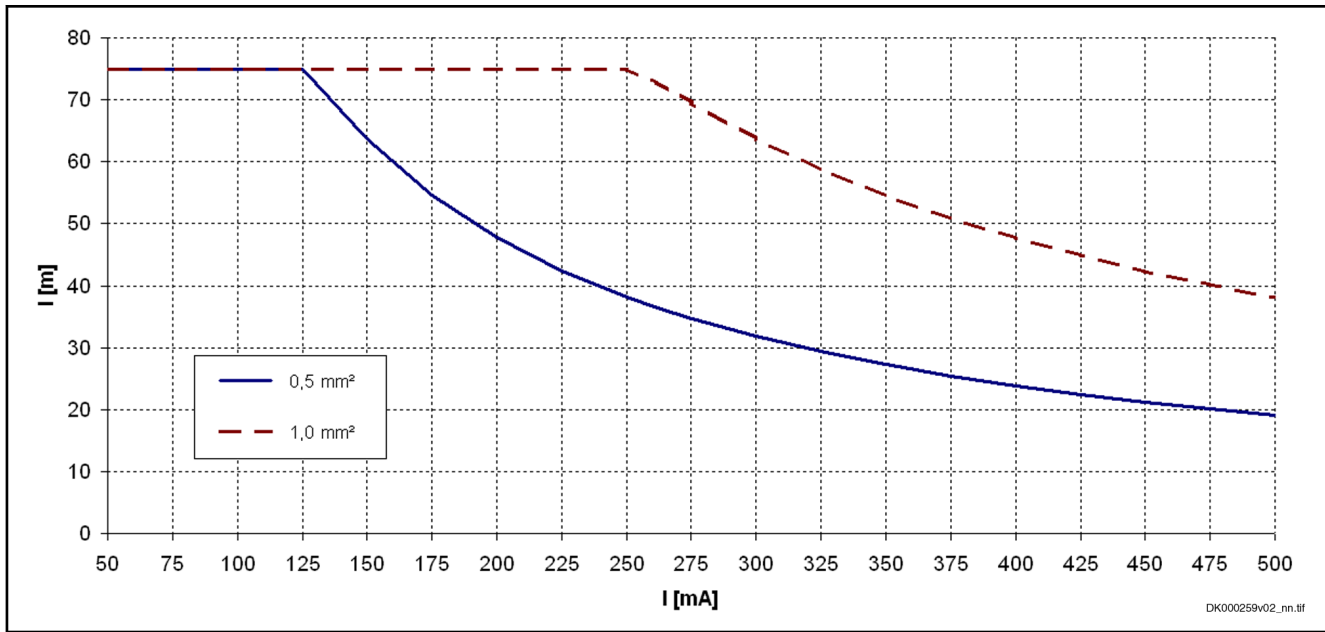
电源电压线的横截面宽度至少为 0.5mm²

12V 编码器系统线缆长度

要求:

- 电源电压线的横截面宽度至少为 0.5mm²
- 编码器电源电压至少 10V

组件参数



I [mA] 编码器电流损耗
 l [m] 电缆长度
 $0.5\text{mm}^2; 1.0\text{mm}^2$ 线缆横截面宽度

插图 6-19: 12V 编码器系统的电缆最大长度取决于电源电压为 10V 的线缆横截面宽度



MSK 电机编码器电流额定损耗: 60mA

旋转变压器编码器电缆长度

最长 75m (电源线横截面宽度至少为 0.5mm^2)

EC-多类型编码器接口

输入电路正弦信号 A+、A-、B+、
B-、R+、R-

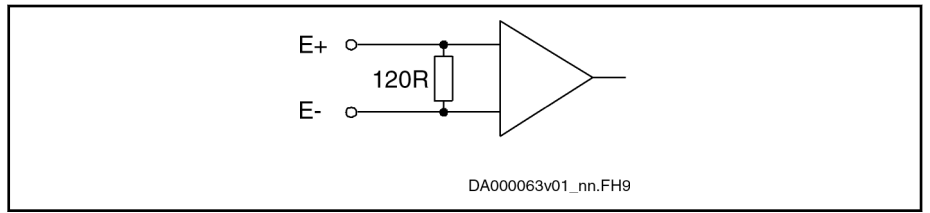


插图 6-20: 输入电路正弦信号 (框图)

正弦信号差分输入特性

参数	单位	最小值	类型	最大值
编码器信号的振幅峰值 ($U_{PPencodersignal}$)	V	0.8	0.8	1.2
截止频率 (-3 dB)	kHz		400	
伺服驱动器频宽 (A/D 伺服驱动器)	Bit		12	
输入电阻	ohm		120	

表格 6-4: 正弦信号差分输入

旋转变压器输入电路 A+、A-、B+、
B-

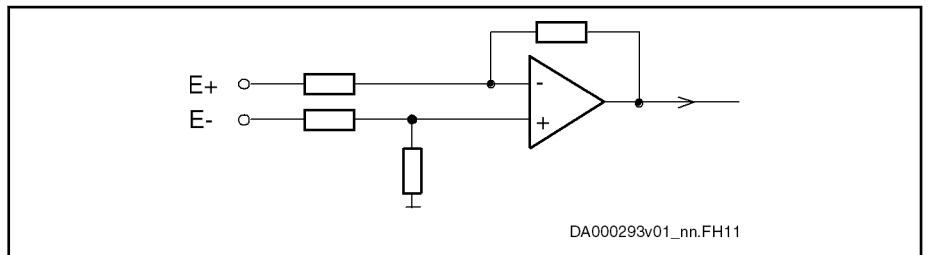


插图 6-21: 旋转变压器输入电路 (框图)

输入电路方波信号

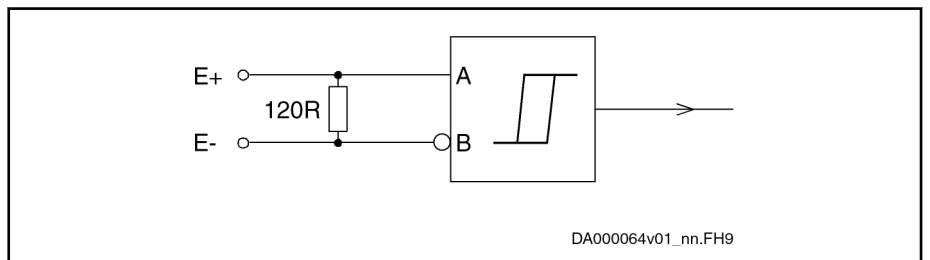


插图 6-22: 输入信号方波电流 (框图)

方波信号差分输入特性

参数	单位	最小值	类型	最大值
"高电平"输入电压	V	2.4		5.0
"低电平"输入电压	V	0		0.8
输入频率	kHz			1000
输入电阻	ohm		120	

表格 6-5: 方波信号差分输入

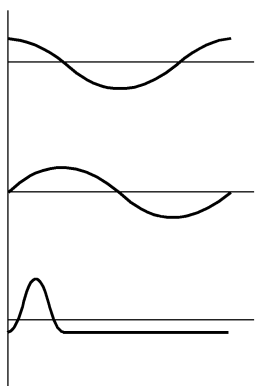
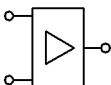
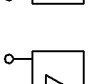
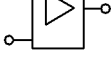
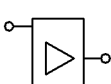
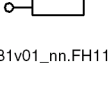
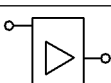
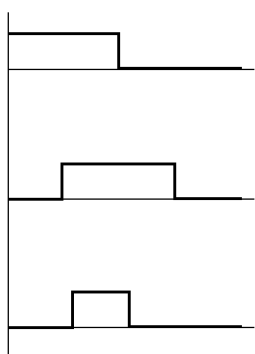
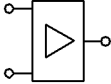
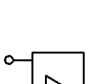
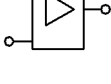
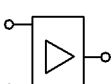
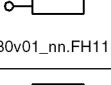
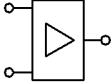
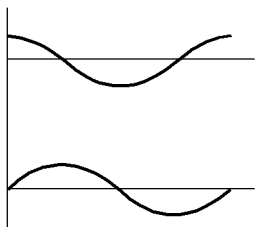
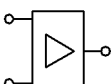
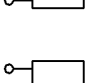
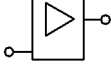
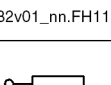
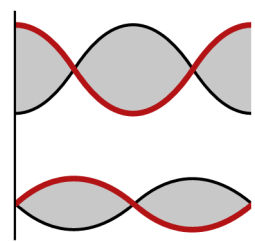
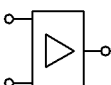

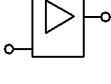
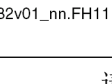
组件参数

旋转变压器差分输入

参数	单位	最小值	类型	最大值
编码器信号正弦振幅 (U_{pp})	V		5	6
输入电阻	kohm		12	
伺服驱动器频宽 (A/D 伺服驱动器)	Bit		12	

表格 6-6: 旋转变压器输入参数

实际位置值的信号分配

信号分配 ¹⁾	信号指定	信号波形	实际位置值（默认设置）
 <p>DK000089v01_nn.FH9</p>	<p>A+ </p> <p>A- </p> <p>B+ </p> <p>B- </p> <p>R+ </p> <p>R- </p> <p>DF000381v01_nn.FH11</p>	<p>正弦 ($1V_{pp}$)</p> <p>无绝对值</p>	<p>旋转电机:</p> <p>电机运动顺时针方向增加实际位置值（从正前方看向 A 侧轴端时）</p> <p>Rexroth 线性电机:</p> <p>随电机向电缆出口方向移动而增加的实际位置值</p>
 <p>DK000090v01_nn.FH9</p>	<p>A+TTL </p> <p>A-TTL </p> <p>B+TTL </p> <p>B-TTL </p> <p>R+ </p> <p>R- </p> <p>DF000380v01_nn.FH11</p>	<p>方波 (TTL)</p> <p>无绝对值</p>	
 <p>DK000088v01_nn.FH9</p>	<p>A+ </p> <p>A- </p> <p>B+ </p> <p>B- </p> <p>DF000382v01_nn.FH11</p>	<p>正弦 ($1V_{pp}$)</p> <p>绝对值（例如 EnDat）</p>	
 <p>DK000365v01_nn.FH11</p> <p>调幅信号</p>	<p>A+ </p> <p>A- </p> <p>B+ </p> <p>B- </p> <p>DF000382v01_nn.FH11</p>	<p>旋转变压器</p>	

1) 请参见下方注意事项
 表格 6-7: 实际位置值的信号分配



输入端的编码器信号分配是基于顺时针旋转（面向电机轴的前视图）。

- 轨道 A（A+、A-、“余弦”）将轨道 B（B+、B-、“正弦”）电力推进 90°。
 - 增加实际位置值的先决条件：编码器负信号并未参数化。
 - 如果可以，参考轨道 R（R+，R-）在轨道 A 和轨道 B 的正信号处（在“0”象限处）提供参考标记脉冲。
-



标准设置：请参见固件功能描述。

6.1.2 ET-多协议实时以太网网口 图标

指示灯	含义
	端口指示灯，黄灯 1，绿灯 1
	诊断指示灯，多色灯




表格 6-8: ET, 图标元素

LED 显示灯受现场总线系统影响。

- | | |
|-------|--|
| 端口指示灯 | <ul style="list-style-type: none"> ● EtherNet/IP ● EtherCAT ● sercos III ● PROFINET IO |
| 诊断指示灯 | <ul style="list-style-type: none"> ● EtherNet/IP ● EtherCAT ● sercos III ● PROFINET IO |

端口指示灯




EtherNet/IP

指示灯：颜色/闪烁模式	含义
 关闭	未连接 无数据传输
 黄灯常亮	数据传输中
 绿灯常亮	可连接至网络

表格 6-9: 端口指示灯



EtherCAT

EtherCAT 每个端口仅有一个 LED 指示灯。

指示灯：颜色/闪烁模式	含义
 关闭	未连接
 绿灯常亮	可连接至网络，但无报文传输（EtherCAT 总线闲置）
 绿灯闪烁	可连接至网络，且传输报文（EtherCAT 总线使用）




表格 6-10: 端口指示灯

sercos III

指示灯：颜色/闪烁模式	含义
 关闭	未连接 无数据传输
 黄色常亮	数据传输中
 绿色常亮	可连接至网络






表格 6-11: 端口指示灯

PROFINET IO

指示灯：颜色/闪烁模式	含义
 关闭	未连接 无数据传输
 黄色常亮	数据传输中
 绿色常亮	可连接至网络


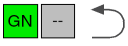





表格 6-12: 端口指示灯

诊断指示灯**EtherNet/IP**

指示灯：颜色/闪烁模式	含义
 关闭	设备无有效 IP 地址或已关闭
 绿灯闪烁	设备已配置有效 IP 地址且运行中，但未形成循环连接
 绿灯常亮	I/O 已连接，且无故障报错
 红灯闪烁	现有 I/O 连接意外终止（例如，监视器）
 红灯常亮	“重复 IP 地址检查”表明所设置的 IP 地址已存在于网络中
 红-绿灯闪烁	设备正在运行并进行自我测试

表格 6-13: 诊断指示灯














EtherCAT

指示灯: 颜色/闪烁模式 ¹⁾	含义	注释
 关闭	状态 初始化	<ul style="list-style-type: none"> 循环过程数据和非循环数据通道未进行传输 无报错
 绿灯闪烁	状态 预运行	非循环数据通道开启, 进行传输
 一个指示灯亮绿色	状态 安全运行	非循环数据通道开启, 进行传输
 绿灯常亮	状态 运行中	循环过程数据和非循环数据通道进行传输
 红灯闪烁	配置报错	EtherCAT 常规配置错误
 一个指示灯亮红色	同步报错	<ul style="list-style-type: none"> 驱动器与 EtherCAT 主控制器并未同步 驱动器通信错误
 两个指示灯亮红色	超时-监视器	<ul style="list-style-type: none"> 红色: 监视循环过程数据超时 Ether CAT 主控制器监视器



1) 闪烁模式: 200 毫秒间隔内方格闪烁方式; 箭头代表循环结束;
方块显示缩写含义: GN (绿色指示灯常亮)、RD (红色指示灯常亮)、-- (指示灯关闭)

表格 6-14: 诊断指示灯

sercos III





指示灯：颜色/闪烁模式 ¹⁾	含义	显示优先级 ²⁾
 关闭	NRT 模式（无 Sercos 通信） ³⁾	6
 橙灯常亮	CP0（通信相位 0）	6
 橙-绿灯闪烁	CP1（通信相位 1）	6
 橙-绿灯闪烁	CP2（通信相位 2）	6
 橙-绿灯闪烁	CP3（通信相位 3）	6
 绿灯常亮	CP4（通信相位 4）	6
 橙-绿灯闪烁	HP0（热插拔相位 0）	
 橙-绿灯闪烁	HP1（热插拔相位 1）	
 橙-绿灯闪烁	HP1（热插拔相位 2）	
 绿灯闪烁	快进至回送过度	5
 红-橙灯闪烁	应用错误 （子设备或设备错误[C1D]）	4
 红-绿灯闪烁	MST 警告 ⁴⁾ （S-0-1045, sercos: 设备状态[S-Dev], 15 位）	3
 红灯常亮	通信错误 （子设备或设备错误[C1D]）	2

组件参数

指示灯：颜色/闪烁模式 ¹⁾	含义	显示优先级 ²⁾
 橙灯闪烁	识别 (S-0-1044, sercos: 驱动器[C-Dev], 15 位)	1
 红灯闪烁	内部监视器	0

- 1) 闪烁模式：250 毫秒间隔内方格闪烁方式；箭头代表循环结束；方块显示缩写含义：GN（绿色指示灯常亮）、OG（橙色指示灯常亮）、--（指示灯关闭）
- 2) 显示优先级（1：优先级最高）；显示优先级最高的状态
- 3) NRT：非实时
- 4) MST：主控制器同步电报
- 表格 6-15: 诊断指示灯

PROFINET IO

指示灯：颜色/闪烁模式含义	含义
 关闭	设备无有效 IP 地址或已关闭
 绿灯闪烁	设备已配置有效 IP 地址且运行中，但未形成循环连接
 绿灯常亮	I/O 已连接，且无报错
 红灯闪烁	现有 I/O 连接意外终止（例如，监视器）
 红灯常亮	“重复 IP 地址检查”表明所设置的 IP 地址已存在于网络中
 红-绿灯闪烁	设备正在运行并进行自我测试

表格 6-16: 诊断指示灯

6.1.3 数字量输入/输出

基本信息

数字量输入/输出符合“IEC61131”。



请勿在低电阻源上进行数字量输出！

请参见固件的功能描述部分中关于数字量输入/输出调试说明。

数字量输入

数字量输入类型 A（标准输入）

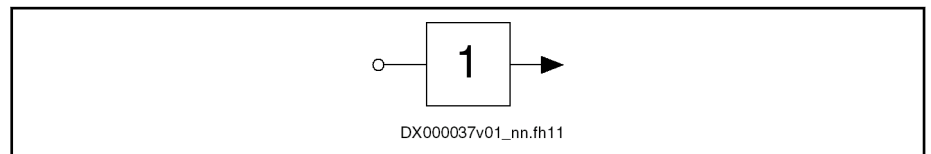


插图 6-23: 符号

参数	单位	最小值	最大值
可输入电压	V	-3	30
高电平	V	15	30
低电平	V	-3	5
电流损耗	mA	2	5
控制延迟	μs		1000+位置控制器时钟 200+位置控制器时钟 ¹⁾

1) 适用于可选 I/O 扩展 DA

表格 6-17: 数字量输入类型 A

数字量输入类型 B（探针输入）

功能
参数

请参见固件描述中关于“脉冲”的内容。

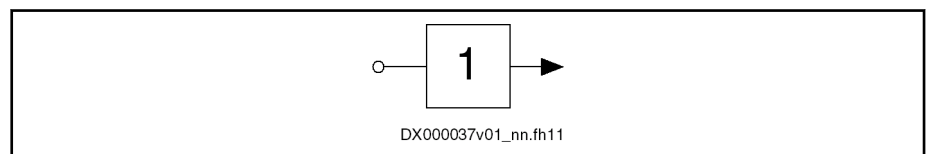
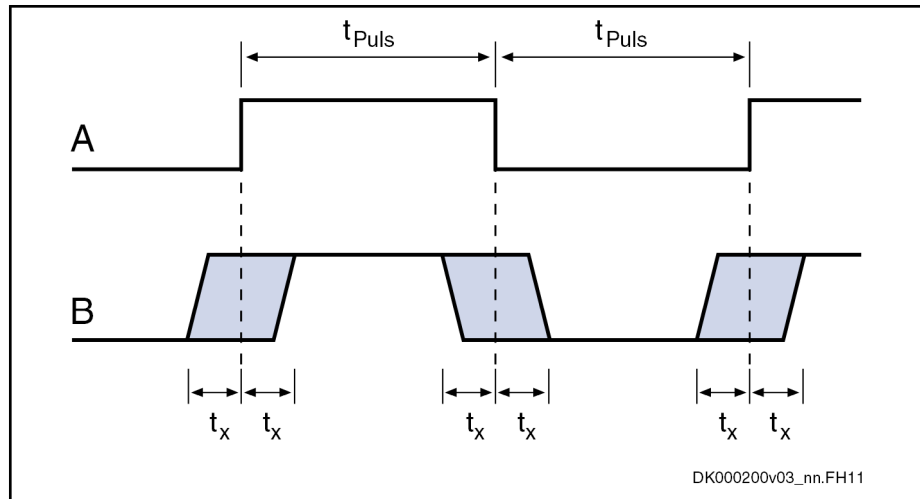


插图 6-24: 符号

参数	单位	最小值	最大值
可输入电压	V	-3	30
高电平	V	15	30
低电平	V	-3	5
输入电流	mA	2	5
脉冲宽度 t_{Puls}	μs	4	
测量精度 t_x	μs	-1	1
延迟 ¹⁾	μs		4+位置控制器时钟

1) 适用于数字量输入情况下。请勿在探针输入下使用。

表格 6-18: 数字量输入类型 B



A 信号
 B 探针输入信号检测
 t_{Puls} 脉冲宽度
 t_x 信号边缘测量精度

插图 6-25: 探针输入信号检测

使用目的 获取快速的数字量输入信号。



探针输入是为了“高速”输入。为避免出现错误，请使用无弹跳开关元件（例如电子开关）。

数字量输入（安全技术选项 L）

数字量输入符合 IEC61131 中类型二。

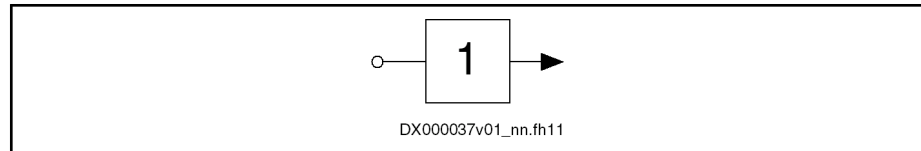


插图 6-26: 符号

参数	单位	最小值	最大值
可输入电压	V	-3	30
高电平	V	11	30
低电平	V	-3	5
电流损耗 ¹⁾	mA	7	15

1) 对于 KCU02，规定值必须与驱动器链路的区域节点数相乘。

表格 6-19: 数字量输入（安全技术选项 L）

数字量输入（安全技术选项 S）

数字量输入符合 IEC61131 中类型一。

参数	单位	最小值	最大值
可输入电压	V	-3	30
高电平	V	15	30
低电平	V	-3	5
电流损耗	mA	2	5

表格 6-20: 数字量输入 (安全技术选项 S)

时间特性

参数	单位	最小值	最大值
测试脉冲宽度 (t_{PL})	μs	0	1000
高电平时间百分比 ($T_{PH}/T_P \times 100\%$)	%	90	100
双通道的测试脉冲宽度相位移 (ϕ)	ms	-	-

表格 6-21: 时间特性

数字量输出

数字量输出（标准输出）

数字量输出与数字量输入类型 1、2 和 3 兼容（IEC61131）。

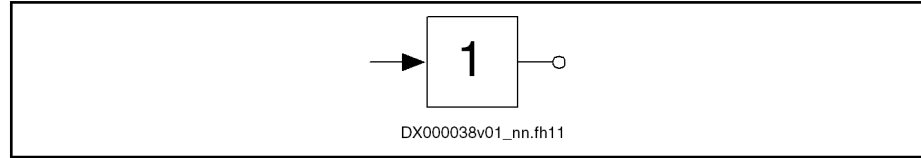


插图 6-27: 符号

参数	单位	最小值	最大值
输出电压开启 ¹⁾	V	$U_{\text{ext}} - 1$	U_{ext}
输出电流关闭	mA		0,05
输出电流开启	mA		500
输出电流总和 ²⁾	mA		■ 1000 ■ 2000
有感负载许可内能 ^{3) 4)}	mJ		■ 500 ■ 200
控制延迟	μs		800 200 ⁵⁾

- 1) U_{ext} : 电源电压。
- 2) 多个输出点同时供电时，需考虑输出点输出电流总量的最大值。根据输出点数量，总电流必须于 4 或 8 输出有关。
- 3) 若有感负载内能较高，需在外部安装续流臂。终端有效电压必须小于 25V。
- 4) 内能最大值取决于输出开关频率。
- 5) 适用于可选 I/O 扩展 DA。

表格 6-22: 数字量输出



- 通过高压侧开关实现数字量输出，这些输出只能主动供电。
- 通过输出端吸收的能量限制有感负载关闭时产生的峰值电压。
通过直接在继电器线圈处使用自振荡二极管限制峰值电压。

数字量输出（安全技术选项 L）

数字量输出与数字量输入类型 1、2 和 3 兼容（IEC61131）。

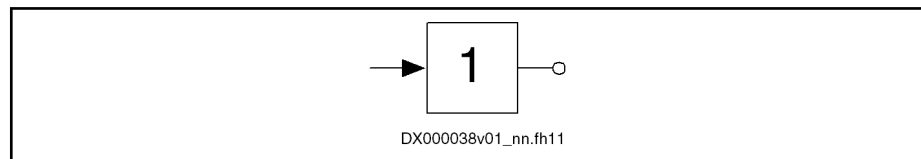


插图 6-28: 符号

参数	单位	最小值	最大值
电源电压 (U_{ext})	V	19,2	30
电流损耗 (I_{ext})	mA		700
输出电压开启	V	18,2	30
输出电压关闭	V		5
输出电流开启	mA		350
有感负载许可内能, 例如: 继电器线圈; 只允许单脉冲	mJ		400
短路保护			支持
过载保护			支持

表格 6-23: 数字量输出 (安全技术选项 L)

数字量输出 (安全技术选项 S)

数字量输出与数字量输入类型 1、2 和 3 兼容 (IEC61131)。

参数	单位	最小值	最大值
输出电压开启	V	$U_{ext} - 1$	U_{ext}
输出电压关闭	V		2
每个输出点许可输出电流	mA		350
有感负载许可内能, 例如: 继电器线圈	mJ		400 ^{1) 2)}
电容性负载	nF		320
输出框图	<p style="text-align: right;">DA000462v02_nn.FH11</p>		
错误检测	<ul style="list-style-type: none"> • 高电平短路接线错误 • 低电平短路接线错误 • 双通道短路接线错误 • 内部错误 <p>若出现错误, 控制面板将显示对应错误信息: F83xx</p>		

- 1) 1Hz 最高开关频率。
 2) 若有感负载电流 > 200mA 或其内能较高, 需在外部安装续流桥。终端有效电压必须小于 25V。

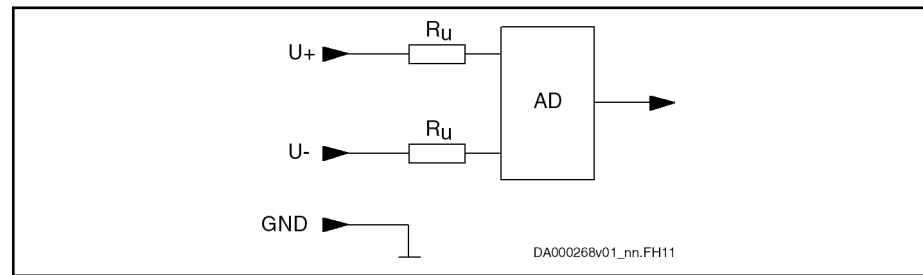
表格 6-24: 数字量输出

时间特性

参数	单位	最小值	最大值
测试脉冲宽度 (t_{PL})	μs	100	200
周期时间 (T_P)	ms	500	1000
双通道的测试脉冲宽度相位移 (ϕ)	ms	50	-

表格 6-25: 时间特性

6.1.4 电压型模拟量输入



AD 模拟量/数字量输入转换器

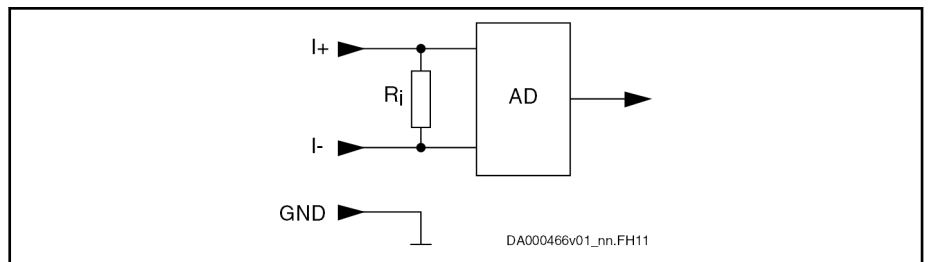
插图 6-29: 电压型模拟量输入

参数	单位	最小值	类型	最大值
可输入电压	V	-30		+30
工作状态输入电压范围 U_{on_work}	V	-10		+10
输入电阻 R_u	k Ω	150		300
输入带宽 (-3 dB)	kHz		1, 3	
共模范围	V	-30		+30
共模抑制	dB	50		
相对测量误差 $90\%U_{on_work}$	%	-1		+1
分辨率	Bit		14 ¹⁾ 13 ²⁾	
线缆		若线缆长度>30m, 仅使用屏蔽线缆		

- 1) 适用于: Cxx02 控制单元 (X32), 可选 I/O 扩展 DA (X38), ACS01 驱动器 (X32)
- 2) 适用于: CSx02.1B (X35) 可扩展控制单元, CDB02.1B (X36)

表格 6-26: 电压型模拟量输入

6.1.5 电流型模拟量输入



AD 模数转换

插图 6-30: 电流型模拟量输入

电气参数（电流输入[-20/4...20 mA]）

弹簧端子（连接器）	单位	最小值	最大值
输入电流测量范围 ¹⁾	mA	-20/4	20
输入电流监控最小值 ²⁾	mA	2	3
输入电流监控最大值 ³⁾	mA	21	22
输入电阻	Ω	280	
输入带宽（-3db）	kHz	1.3	
18mA 相对测量误差	%	-1	+1
分辨率	-	13 比特（12 比特+4 倍过采样） ⁵⁾ 12 比特（11 比特+4 倍过采样） ⁶⁾	
接线	-	若缆线长度>30m，仅使用屏蔽电缆	

- 1) 测量范围（-20...20 或 4...20）可以通过参数设置。测量范围为 4...20 时，最小值监测（断线）自动激活。
- 2) 测量范围仅为 4...20。
- 3) 约 ±35 mA 时，监控关闭。
- 4) 当输入电流大于最大值时，发出错误信号，并在高电阻处切换输入。
- 5) 适用于：可选 I/O 扩展 DA（X38）。
- 6) 适用于：CSx02.1B（X35）可扩展控制单元，CDB02.1B（X36）。

表格 6-27: 电气参数

6.1.6 模拟量输出

参数	单位	最小值	类型	最大值
输出电压	V	-10		+10
输出负载，电阻	kΩ	2		
输出负载，电容	nF			100
分辨率	mV/incr	24		
转换时间（包括反应时间）	μs			750 250 ¹⁾

参数	单位	最小值	类型	最大值
输出时钟		位置控制器时钟		
精度（相对于测量范围）		±0.5%带载≥10kΩ ±1%带载≥2kΩ		

1) 适用于：可选 I/O 扩展 DA (X38)

表格 6-28: 模拟量输出

6.1.7 继电器触点

继电器触点类型 2

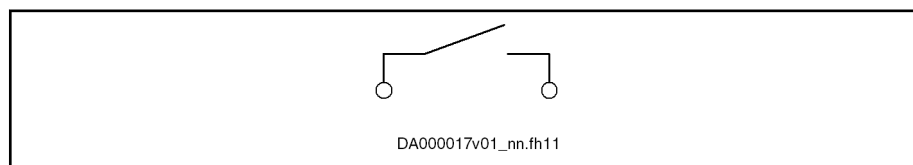


插图 6-31: 继电器触点

参数	单位	最小值	类型	最大值
载流量	mA	10		1000
电压负载容量	V			30
最小电流下的接触电阻	mΩ			1000
最大负载时间常数下开关动作			1×10^6	
机械开关循环次数			1×10^8	
负载时间常数	ms			
闭合延迟	ms			10
断开延迟	ms			10

表格 6-29: 继电器触点类型 2

6.2 控制面板

6.2.1 设计

HAP01.2N 标准操作面板



插图 6-32: HAP01.2N 标准操作面板

说明 标准操作面板

- 单行显示；
- 为便识别，必须在驱动器开启时接入（不适用于热插拔）；
- 可用作编程模块；
- **显示器**显示运行状态、命令、错误诊断以及预报警；
- 使用这四个**按键**，调试工程师或维修技师可扩展诊断并触发简单命令。

6.3 电源

6.3.1 控制电压

控制电压参数

说明	符号	单位	ACS1- W008-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W018-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W028-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W036-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W054-EA3- BB- ETECNNNN	
控制电压输入 ¹⁾	U_{N3}	V	24 ± 20%					
控制电压（电机缆线 > 40m 且使用制动闸） ²⁾	U_{N3}	V	24 ± 5%					
控制电压（电机缆线 > 50m 且使用制动闸） ³⁾	U_{N3}	V	26 ± 5%					
供给电压为 24V 时浪涌电流最大值	I_{IN3_max}	A	3.30				4.50	
I_{EIN3} 脉冲宽度	$t_{EIN3Lade}$	ms	2					
输入电容	C_{N3}	mF	0.04				0.06	
U_{N3} ⁴⁾ 额定功耗控制电压输入	P_{N3}	W	28	34			45	

- 1) 2) 3) 注意电机制动装置的供电电压
4) 请参见“ U_{N3} 处的额定功耗控制电压输入”

表格 6-30: ACS 控制电压参数



U_{N3} 额定功耗控制电压输入

包括控制单元及安全选项



过电压

过电压 > 33V 时，必须由机器或安装装置中相应的电气设备进行放电。

包括以下：

- 通过 24V 供电装置将输入过电压降低到允许值。
- 控制柜输入端的过电压限制器，将现有的过电压限制在许可范围内。这同样适用于 24V 线路，这些线路与动力电缆和电源电缆并行，可以通过电感或电容耦合吸收过电压。

6.3.2 电源电压

电源电压参数

说明	符号	单位	ACS1- W008-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W018-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W028-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W036-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W054-EA3- BB- ETECNNNN
电源频率	f_{LN}	Hz	50...60				
电源频率容差		Hz	±2				
电源频率变化最大值	$\Delta f_{LN} / \Delta t$	Hz/s	2				
旋转磁场			无				
短路额定电流	SCCR	A _{rms}	42000				
额定电源电压	U_{LN_nenn}	V	3AC400				
单相电源电压	U_{LN}	V	不支持				
三相电源电压 TN-S, TN-C, TT 电源	U_{LN}	V	200...500				
IT 电源三相电源电压 1)	U_{LN}	V	200...230				
接地电源三相电源电压 2)	U_{LN}	V	200...230				
额定输入电压 U_{LN}		%	±10				
为保证无故障运行, 最 小短路功率	S_{k_min}	MVA	0.1	0.2	0.3	0.3	0.9
电源最小电感 (电源相 电感) 3)	L_{min}	μH	40				
指定类型的电源电抗器			-		HNL01.1E- 1000- N0012- A-500- NNNN	HNL01.1E- 1000- N0020- A-500- NNNN	HNL01.1E- 0600- N0032- A-500- NNNN
侵入电流	$I_{L_trans_max_on}$	A	请见参数				
单位时间内最大运转周 期 4)			1				
U_{LN_nenn} 及 P_{DC_cont} 电源 输入持续电流 (单相、 无电源电抗器) 5)	I_{LN}	A	-				
U_{LN_nenn} 及 P_{DC_cont} 电源 输入持续电流 (三相、 无电源电抗器) 6)	I_{LN}	A	2.50	5.00	8.00	15.00	25.00
U_{LN_nenn} 及 P_{DC_cont} 电源 输入持续电流 (单相、 配有电源电抗器) 7)	I_{LN}	A	-				

组件参数

说明	符号	单位	ACS1- W008-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W018-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W028-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W036-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W054-EA3- BB- ETECNNNN
U_{LN_nenn} 及 P_{DC_cont} 电源输入持续电流（三相、配有电源电抗器） ⁸⁾	I_{LN}	A	-		10.00	18	28.00
参数正常情况下，电源接触器 AC1 额定电流			ILN				
根据 EN 60204-1 电源保险丝（单相、无电源电抗器）		A	-				
根据 EN 60204-1 电源保险丝（三相、无电源电抗器）		A	4gG	6gG	10gG	18gG	32gG
根据 EN 60204-1 电源保险丝（单相、配有电源电抗器）		A	-				
根据 EN 60204-1 电源保险丝（三相、配有电源电抗器）		A	-		16gG	28.8gG	32gG
符合 NFPA79 和 UL508A（内部布线）要求的电线尺寸； ⁹⁾	A_{LN}	AWG	14AWG			12AWG	10AWG
U_{LN_nenn} 及 P_{DC_cont} 时，电源连接负载（三相、无电源电抗器）	S_{LN}	kVA	1.54	3.50	4.90	10	16.00
U_{LN_nenn} 及 P_{DC_cont} 时，电源连接负载（三相、配有电源电抗器）	S_{LN}	kVA	-		5.50	5.5	18.00
U_{LN_nenn} 及 P_{DC_cont} 时，电源连接负载（单相、无电源电抗器）	S_{LN}	kVA	-				
U_{LN_nenn} 及 P_{DC_cont} 时，电源连接负载（单相、配有电源电抗器）	S_{LN}	kVA	-				
U_{LN_nenn} 及 P_{DC_cont} 时，功率因数 TPF (λ_L)（单相、无电源电抗器） ¹⁰⁾	TPF		-				
U_{LN_nenn} 及 P_{DC_cont} 时，功率因数 TPF (λ_L)（三相、无电源电抗器） ¹¹⁾	TPF		0.56	0.52	0.53	0.54	0.56
U_{LN_nenn} 及 P_{DC_cont} 时，功率因数 TPF (λ_L)（单相、配有电源电抗器） ¹²⁾	TPF		-				

说明	符号	单位	ACS1- W008-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W018-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W028-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W036-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W054-EA3- BB- ETECNNNN
U_{LN_nenn} 及 P_{DC_cont} 时， 功率因数 TPF (λ_L) (三相、配有电源电抗器) ¹³⁾	TPF		-		0.72	0.75	0.78
U_{LN_nenn} 及 10% 时， P_{DC_cont} 时，功率因数 TPF (λ_L) (单相、无 电源电抗器)	TPF _{10%}		-				
U_{LN_nenn} 及 10% P_{DC_cont} 时 功率因数 TPF (λ_L) (三相、无电源电抗 器)	TPF _{10%}		0.35	0.38	0.40	0.42	0.45
U_{LN_nenn} 及 10% P_{DC_cont} 时 功率因数 TPF (λ_L) (单相、配有电源电抗 器)	TPF _{10%}		-				
U_{LN_nenn} 及 10% P_{DC_cont} 时 功率因数 TPF (λ_L) (三相、配有电源电抗 器)	TPF _{10%}		-				
P_{DC_cont} 时，基础元件 DPF 功率因数 (单相， 无电源电抗器)	$\cos \phi^{h1}$		-				
P_{DC_cont} 时，基础元件 DPF 功率因数 (三相， 无电源电抗器)	$\cos \phi^{h1}$		0.98	0.99	0.98	0.98	0.97
P_{DC_cont} 时，基础元件 DPF 功率因数 (单相， 配有电源电抗器)	$\cos \phi^{h1}$		-				
P_{DC_cont} 时，基础元件 DPF 功率因数 (三相， 配有电源电抗器)	$\cos \phi^{h1}$		-		0.99	0.97	0.95

1) 2)

3)

4)

5) 6) 7) 8) 10) 11) 12) 13)

9)

电源电压 $> U_{LN}$: 通过中性接地点接入变压器，请勿使用自耦变压器！

使用 HNL 电源电抗器

接通次数最大值: 250000

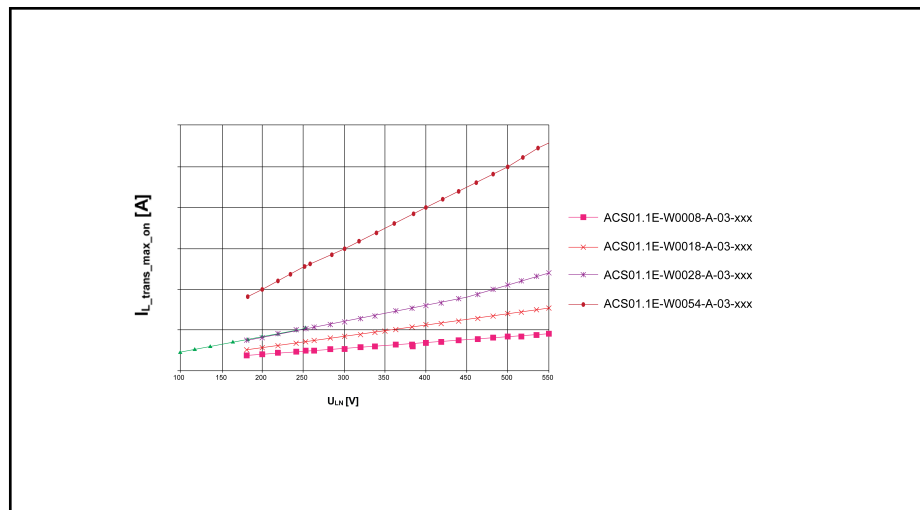
通过插值找到中间值

铜线: PVC-绝缘 (导体温度 90 °C;

 $T_a \leq 40$ °C)

表格 6-31: 电源电压参数

组件参数



$I_{L_trans_max_on}$ 最大浪涌电流

U_{LN} 电源电压

插图 6-33: 最大浪涌电流 vs. 电源电压

6.3.3 直流母线

电源单元参数-直流母线

说明	符号	单位	ACS1- W008-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W018-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W028-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W036-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W054-EA3- BB- ETECNNNN
直流母线电压	U_{DC}	V	$U_{LN} \times 1.41$				
直流母线电容	C_{DC}	mF	0.11	0.39			0.78
直流母线中直流电阻	R_{DC}	kohm	320.00	230.00			136.00
$f_s=4\text{kHz}$ 时, 额定功率 ($t > 10$ 分钟); U_{LN_nenn} : 控制因数 $a_0 > 0.8$; 配有电源电抗器	P_{DC_cont}	kW	-		4.00	7.00	14.00
$f_s=4\text{kHz}$ 时, 额定功率 ($t > 10$ 分钟); U_{LN_nenn} : 控制因数 $a_0 > 0.8$; 无电源电抗器	P_{DC_cont}	kW	0.86	1.70	2.60	4.5	9.00
因数 (降低单相电源电压下 P_{DC_cont})	f_{1_3ph}		不支持单相运行				
P_{DC_cont} 及 P_{DC_max} vs. 电源输入电压; $U_{LN} \leq U_{LN_nenn}$		%/V	$P_{DC_cont (ULN)} = P_{DC_cont} \times [1 - (400 - U_{LN}) \times 0.0025]$				
P_{DC_cont} 及 P_{DC_max} vs. 电源输入电压; $U_{LN} > U_{LN_nenn}$		%/V	无功率增加				
在 U_{LN_nenn} 上, 直流母线最大许可功率; 配有电源电抗器	P_{DC_max}	kW	-		9.70	13.8	19.00
在 U_{LN_nenn} 上, 直流母线最大许可功率; 无电源电抗器	P_{DC_max}	kW	2.58	5.10	6.20	8.8	14.00
P_{DC_cont} 平衡系数 (公共直流母线并联) 配有电源电抗器			-		0.80		
直流母线电压最大监控值, 关闭阈值	$U_{DC_limit_max}$	V	900				
直流母线电压最大监控值, 欠电压阈值	$U_{DC_limit_min}$	V	$0.75 \times U_{LN}$ 或 "P-0-0114, 欠电压阈值", 若 $P-0-0114 > 0.75 \times U_{LN}$				
充电时, 电阻持续功率	P_{DC_Start}	kW	0.03	0.05	0.15		0.50

组件参数

说明	符号	单位	ACS1- W008-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W018-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W028-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W036-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W054-EA3- BB- ETECNNNN
U_{LN_nenn} 下, 外部直流母线电容许可值 ¹⁾	C_{DCext}	mF	-	3.00	4.00		13.00
在 $t_{U_{LN_nenn}}$ 上允许 C_{DCext} 外部直流母线电容的最大充电时间	$t_{lade_DC_Cext}$	s	2.50				

1) 使用指定的电源电抗器
 表格 6-32: ACS-电源单元参数-直流母线

6.3.4 集成制动电阻



外部制动电阻相关信息，请参见 第 7.3.3 章“HLR 外部制动电阻”第 172 页。

集成制动电阻

说明	符号	单位	ACS1- W008-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W018-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W028-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W036-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W054-EA3- BB- ETECNNNN
制动电阻持续功率	P_{BD}	kW	0.03	0.05	0.15		0.50
制动电阻峰值功率	P_{BS}	kW	4.00	7.20	10.60		25.80
额定制动电阻	$R_{DC_Bleeder}$	ohm	180	100	68		28
制动电阻开启阈值-与电源电压无关 ¹⁾	$U_{R_DC_0n_f}$	V	820				
制动电阻开启阈值-与电源电压相关 ²⁾	$U_{R_DC_0n_v}$		130%P-0-0815, 最大为 820V				
最大工作时长	t_{on_max}	s	0.20	0.32	0.28		0.50
最小循环时间	T_{cycl}	s	26.70	45.40	20.00		26.00
被吸收的回馈能量	W_{R_max}	kWs	0.80	2.25	3.00		13.00
P_{BD} 平衡系数 (公共直流母线并联)	f		0.80				
集成制动电阻散热方式			强制通风				

1) 2) 出厂设置

表格 6-33: ACS-集成制动电阻参数

6.3.5 逆变器

电源单元参数-逆变器

说明	符号	单位	ACS1- W008-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W018-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W028-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W036-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W054-EA3- BB- ETECNNNN	
切换频率 ¹⁾	f_s	kHz	4, 8, 12, 16					4, 8, 12
基波输出电压 (V/Hz (U/f) 控制)	V_{out_eff}	V	$\sim UDC \times 0.71$					
基波输出电压 (闭环运行)	V_{out_eff}	V	$\sim UDC \times 0.71$					
U_{LN_nenn} 及 15m 电机缆线长度输出电压升高值 (相间 10-90%) ²⁾	dv/dt	kV/ μ s	5.00					
U_{LN_nenn} 及 15m 电机缆线长度输出电压升高值 (相地 10-90%) ³⁾	dv/dt	kV/ μ s	5.00					

组件参数

说明	符号	单位	ACS1- W008-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W018-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W028-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W036-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W054-EA3- BB- ETECNNNN	
$f_s = 2$ kHz 时, 输出频率范围	f_{out_2k}	Hz	-					
$f_s = 4$ kHz 时, 输出频率范围	f_{out_4k}	Hz	0...400					
$f_s = 8$ kHz 时, 输出频率范围	f_{out_8k}	Hz	0...800					
$f_s = 12$ kHz 时, 输出频率范围	f_{out_12k}	Hz	0...1200					
$f_s = 16$ kHz 时, 输出频率范围	f_{out_16k}	Hz	0...1600					-
检测电机停止工作的输出频率阈值 ⁴⁾	f_{out_still}	Hz	4					
$f_s = 2$ kHz 时, 最大输出电流	I_{out_max2}	A	-					
$f_s = 4$ kHz 时, 最大输出电流	I_{out_max4}	A	8.0	18.0	28.5	36	54.0	
$f_s = 8$ kHz 时, 最大输出电流	I_{out_max8}	A	8.0	18.0	19.5	28.5	33.0	
$f_s = 12$ kHz 时, 最大输出电流	I_{out_max12}	A	8.0	13.0	13.0	21.9	24.0	
$f_s = 16$ kHz 时, 最大输出电流	I_{out_max16}	A	8.0	10.0	10.0	17.6	-	
$f_s = 2$ kHz 时, 持续输出电流	I_{out_cont2}	A	-					
$f_s = 4$ kHz 时, 持续输出电流	I_{out_cont4}	A	2.7	7.6	11.5	15.5	21.0	
$f_s = 8$ kHz 时, 持续输出电流	I_{out_cont8}	A	2.3	6.1	7.9	10.0	21.0	
$f_s = 12$ kHz ⁵⁾ 时, 持续输出电流	I_{out_cont12}	A	1.5	4.1	4.6	6.45	15.5	
$f_s = 16$ kHz ⁶⁾ 时, 持续输出电流	I_{out_cont16}	A	1.0	2.5	3.1	4.16	-	
$f_s = 2$ kHz 且输出频率 $f_{out} < f_{out_still}$ 时, 持续输出电流	$I_{out_cont0Hz_2}$	A	-					
$f_s = 4$ kHz 且输出频率 $f_{out} < f_{out_still}$ 时, 持续输出电流	$I_{out_cont0Hz_4}$	A	2.7	7.0	11.5	15.5	21.0	

说明	符号	单位	ACS1- W008-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W018-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W028-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W036-EA3- BB- ETECNNNN	ACS1- W054-EA3- BB- ETECNNNN
$f_s = 8$ kHz 且输出频率 $f_{out} < f_{out_still}$ 时, 持续输出电流	$I_{out_cont0Hz_8}$	A	1.9	2.3	4.7	8.8	12.0
$f_s = 12$ kHz 且输出频率 $f_{out} < f_{out_still}$ ⁷⁾ 时, 持续输出电流	$I_{out_cont0Hz_12}$	A	1.2	1.4	2.2	4.0	7.5
$f_s = 16$ kHz 且输出频率 $f_{out} < f_{out_still}$ ⁸⁾ 时, 持续输出电流	$I_{out_cont0Hz_16}$	A	0.8	0.4	1.2	2.18	-
$f_s = 4$ kHz 时, 额定参数下指定的输出滤波器			-				

- 1) 同样取决于固件及控制单元; 请参见“P-0-0001, 功率输出级开关频率”参数说明; 请参见“P-0-4058, 放大器类型参数”参考值, 请参见下注
- 2) 3) 请参见下述关于减少输出电流的说明
- 4) 请参见关于“P-0-0556, 轴驱动器配置”, 开关频率 f_s 下降 (与负载有关) 的参数说明。
- 5) 6) 7) 8)

表格 6-34: ACS-电源单元参数-逆变器



参考值“输出电压增加”

注意: 电机电压负载与所用电源基本无关。

特别注意的是, 如使用**标准电机**, 需确认其符合实际电压负载。



电机未工作时, 减少输出电流

根据电机输出频率, 降低输出电流, 对电源单元进行热保护。

当电机输出频率低于电机静止的检测阈值, 输出电流降低。

7 电缆、配件及附加组件

7.1 概述

7.1.1 电缆

电机电源电缆	<p>MSC: CKL01xx, CKL02xx, CKL03xx, CKL04xx, 请参考文档“IndraDyn MSC 同步电机” (R912008284)</p> <p>MS2N</p> <ul style="list-style-type: none"> RL2-xx3xxB (ACS01.1E-W0018, -W0028, -W0036) RL2-xx4xxB (ACS01.1E-W0054) <p>MSK, MKE, MAD, MAF: 请参见文档“Rexroth IndraDrive 及 IndraDyn 电缆” (R911322949)</p>
编码器电缆	<ul style="list-style-type: none"> CKG01xx, CKG02xx, CKG03xx, CKG04xx (MSC 电机, 单圈及多圈绝对值编码器) RG2-002AB (MS2N 电机, AS/AM、BS/BM 绝对值编码器) RG2-500AB (MS2N 电机, 扩展器, AS/AM、BS/BM 绝对值编码器) RG2-510AA (MS2N 电机, 扩展器, CS/CM、HS/HM、DS/DM 绝对值编码器) RG2-002AA (MS2N 电机, CS/CM、HS/HM、DS/DM 绝对值编码器) RG2-510AA (MS2N 电机, 扩展器, CS/CM、HS/HM、DS/DM 绝对值编码器) <p>请参见编码器电缆</p>
以太网通讯电缆	<ul style="list-style-type: none"> RKB0021 (驱动系统连接至更高级别控制单元) RKB0013 (连接并排排列的设备)

表格 7-1: 连接线-概述

7.1.2 配件

配件	注释
<p>安装及连接配件 (HAS09)</p> <ul style="list-style-type: none"> 用于组件安装的螺丝 用于接地导体的螺丝 电缆 (板、螺钉、夹子) 的屏蔽连接和张力的缓冲所用零件 	随产品提供
<p>直流母线连接器 (RLS0778/K06)</p> <p>连接器连接</p> <ul style="list-style-type: none"> 多台 ACS01.1E-W00xx-x-03 驱动器的直流母线 	需另外订购
<p>霍尔传感器适配器盒 (SHL03.1-NNN-S-NNN)</p> <p>用于连接数字霍尔传感器的附件</p>	需另外订购
<p>锁扣式端子 (HAS05.1-015-NNN-NN)</p> <p>用于外部 HLR 制动电阻的附件</p>	需另外订购

表格 7-2: 配件-概述

7.1.3 附加组件

附加组件	类型
变压器	DST (自耦变压器)
电源滤波器	NFE NFD
电源电抗器	HNL01.1E
外部制动电阻	HLR01.2
直流母线电容装置	HLC01.2

表格 7-3: 附加组件-概述

7.2 配件

7.2.1 安装及配件连接 (HAS09)

使用方法

配件包括:

- 用于组件安装的螺丝
- 用于接地导体的螺丝
- 电缆 (板、螺钉) 屏蔽连接件
- 模块总线电缆屏蔽连接件 (热缩管、铜带)

此类配件随产品提供。

指定

配件	组件
HAS09.1-001-NNN-NN	ACS01.1E-W0008, W0018, W0028, W0036
HAS09.1-003-NNN-NN	ACS01.1E-W0054

表格 7-4: HAS09 和 ACS01


产品说明书

HAS09.1-001-NNN-NN

Made in Germany
109-1304-4235-AF

Rexroth
Bosch Group

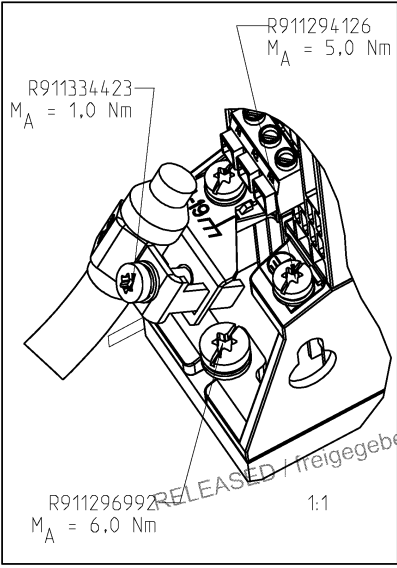
HAS09.1-001-NNN-NN



R911332680

2	KOMBI-SCHRAUBE	Z1S010644-M5X30-8.8	R911334423
1	BLECH	HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R91133347B
2	BLECH	HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330441
1	BLECH	HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330442
2	KOMBI-SCHRAUBE	Z1S010644-M6X20-8.8	R911296992
4	KOMBI-SCHRAUBE	Z1S010644-M5X12-8.8	R911294126
3	SCHRUMPFSCHLAUCH	SL09,0-03,0BK-ROLL-C&	R911222264
1	KLEBEBAND	KUPFER 25MM	R911277868

R911334423
 $M_A = 1.0 \text{ Nm}$



R911294126
 $M_A = 5.0 \text{ Nm}$

R911296992
 $M_A = 6.0 \text{ Nm}$

1:1

Stck	Benennung	MN
1	KLEBEBAND KUPFER 25MM	R911277868
3	SCHRUMPFSCHLAUCH SL09,0-03,0BK-ROLL-C&	R911222264
4	KOMBI-SCHRAUBE Z1S010644-M5X12-8.8	R911294126
2	KOMBI-SCHRAUBE Z1S010644-M6X20-8.8	R911296992
1	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330442
2	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330441
1	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R91133347B
2	KOMBI-SCHRAUBE Z1S010644-M5X30-8.8	R911334423

AH	600000031538	20160922	juliweig	109-1304-4233
Ind. Change/Änd.	YYYYMMDD	Drawn/Gez.	hist. Dokumentnr.	
Title	PACKING NOTE		HAS09.1-001-NNN-NN	
Benennung	BEIPACKZETTEL		HAS09.1-001-NNN-NN	
Doc. type	ETZ		DP/ID	Ind.
MNR	R911332684	Repl. by	001	AH


插图 7-1: HAS09.1-001-NNN-NN 产品说明书

HAS09.1-003-NNN-NN

Made in Germany
109-1304-4824-AF






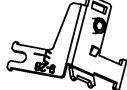

Rexroth
Bosch Group

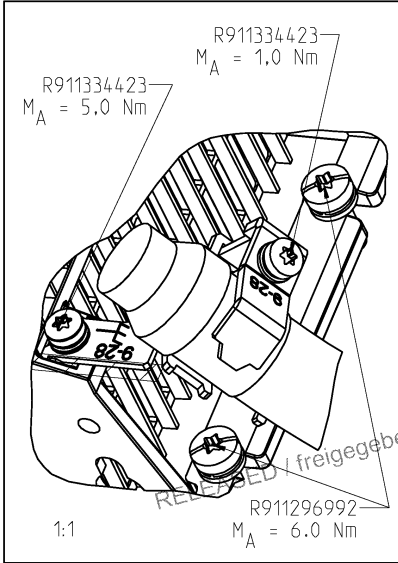
HAS09.1-003-NN-NN



R911331869

Stck	Benennung	MN
2	KOMBI-SCHRAUBE ZISO10644-M5X30-8.8	R911334423
1	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330692
1	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330693
1	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330441
1	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330442
4	KOMBI-SCHRAUBE ZISO10644-M6X20-8.8	R911296992
4	KOMBI-SCHRAUBE ZISO10644-M5X16-8.8	R911294127

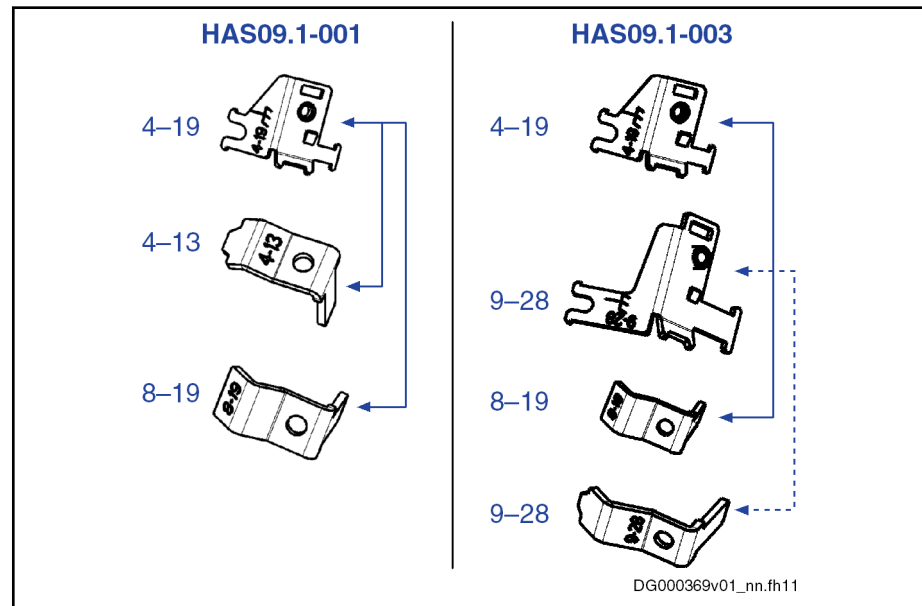
BEIPACKZETTEL		HAS09.1-003-NNN-NN	
Stck	Benennung	MN	
4	KOMBI-SCHRAUBE ZISO10644-M5X16-8.8	R911294127	
DB33602			1:1
4	KOMBI-SCHRAUBE ZISO10644-M6X20-8.8	R911296992	
DB4636			1:1
1	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330442	
DB27550			1:2
1	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330441	
DB23976			1:2
1	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330693	
DB47169			1:2
1	BLECH HCS01.1 SCHIRM KLEMM&	R911330692	
DB25337			1:2
2	KOMBI-SCHRAUBE ZISO10644-M5X30-8.8	R911334423	
DB26209			1:1



AF	600000031538	20160926	juLiweig	109-1304-4232
Ind. Change/Aend.	YYYYMMDD	Drawn/Gez.	hist. Dokumentnr.	
Title	PACKING NOTE HAS09.1-003-NNN-NN			
Benennung	BEIPACKZETTEL HAS09.1-003-NNN-NN			
Doc. type	RA59301259		DP/TO	Ind.
MNR	R911331870	Repl. by	001	AF

插图 7-2: HAS09.1-003-NNN-NN 产品说明书

电缆屏蔽连接板



HAS09.1-001 4 - 13mm 及 8 - 19mm 电缆直径板

HAS09.1-003 8 - 19mm 及 9 - 28mm 电缆直径板

插图 7-3: HAS09 连接板

模块总线屏蔽电缆连接

在以下情况下，在模块总线中使用屏蔽电缆：

- 单个模块总线连接长度大于 0.5 米
- 全部驱动系统模块总线连接长度大于 3 米

HAS09.1-001 配件包含用于组装模块总线屏蔽电缆的组件：

- 热缩管（3 × 20mm）
- 铜箔胶带（1 × 30mm）

请使用导体尺寸 $\geq 2 \times 0.5\text{mm}^2$ 的屏蔽电缆。

注意：X47 连接点参数。

电缆装配

1. 条状电缆：A=24mm，B=180mm，C=35mm

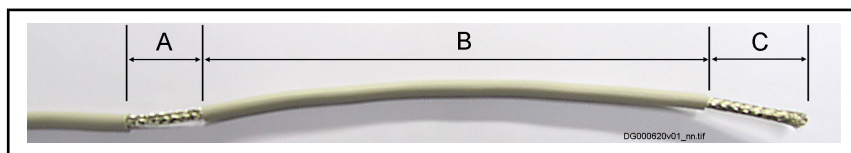


插图 7-4： 电缆剥开后

2. 拆掉保护膜后，将铜箔胶带缠在屏蔽编织层上。

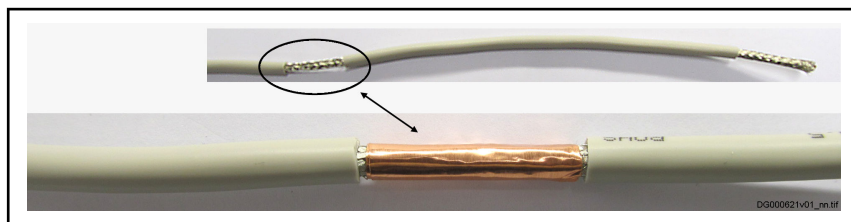


插图 7-5： 铜箔胶带

3. 在电缆上放置两个热缩管，并进行收缩。



插图 7-6： 热缩管

4. 将电缆保护皮套上的屏蔽编织层向后折叠，并剥除电缆末端。



插图 7-7： 屏蔽编织层，电线顶部

5. 把热缩管放在屏蔽编织带上并令其收缩。也可安装绝缘过线管。

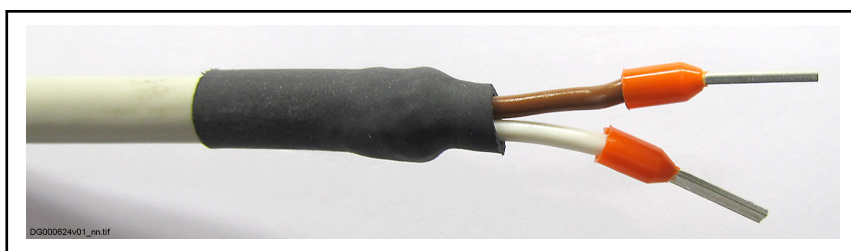


插图 7-8: 热缩管, 绝缘过线管

6. 通过配件, 将屏蔽电缆接入板子中。也可用扎带固定电缆。

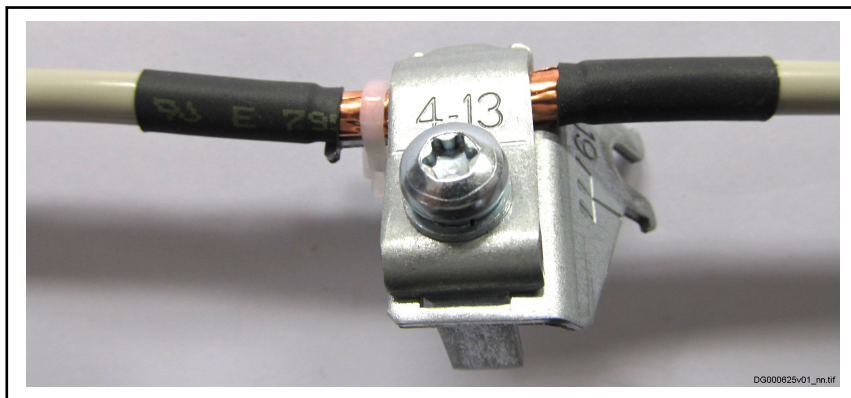


插图 7-9: 屏蔽电缆连接

7.2.2 直流母线连接器 (RLS0778/K06)

使用方法 连接器用于连接:

- 多台 ACS01. 1E-W00xx-x-03 驱动器的直流母线
- 一台 ACS01. 1E-W00XX-X-03 驱动器连接到直流母线电容单元

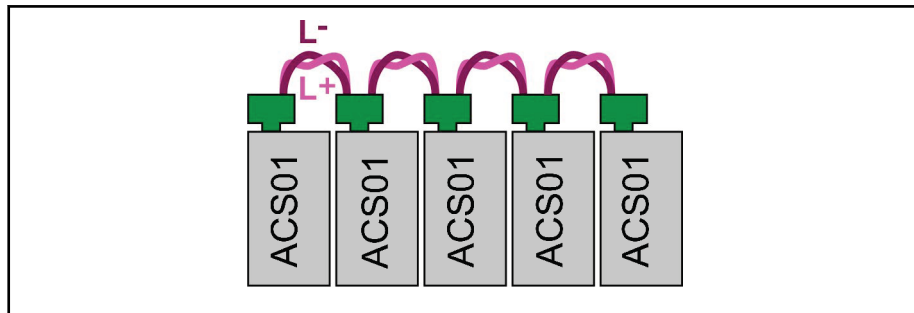
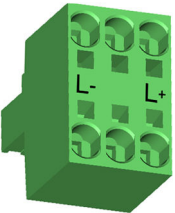
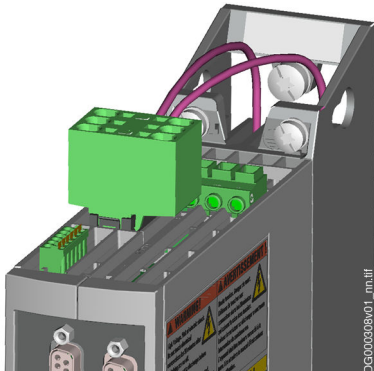


插图 7-10: 通过直流母线连接器连接直流母线

直流母线连接器	设备中的直流母线连接器 (连接点 X77)
 <p>DG000295v01 nn.tif</p> <p>订单编码: RLS0778/K06</p>	 <p>DG000295v01 nn.tif</p>

表格 7-5: 直流母线连接器

7.2.3 RKB0013, 以太网通讯

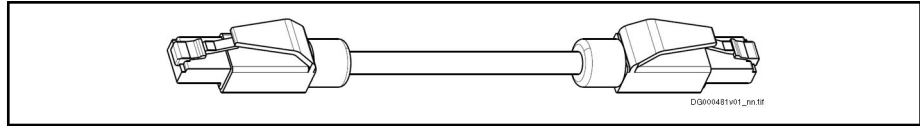


插图 7-11: RKB0013

使用方法 将驱动器连接盒 KCU 连接到控制柜中的相邻设备。
 最小弯曲半径: 30.75mm

电缆长度可订制, 订制代码

长度	订制代码	零件编号
0.55m	RKB0013/00, 55	R911317801

表格 7-6: RKB0013

RKB0013	电缆束	插入式连接器总线																																
插入式连接器总线	sercosIII 电缆, 100-Base-T, CAT5E, 屏蔽线	插入式连接器总线																																
RJ-45, 8-pin		RJ-45, 8-pin																																
	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>OGWH</td> <td>0,14 mm²</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>OG</td> <td>0,14 mm²</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>GNWH</td> <td>0,14 mm²</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>GN</td> <td>0,14 mm²</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>BU</td> <td>0,14 mm²</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>BUWH</td> <td>0,14 mm²</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>BNWH</td> <td>0,14 mm²</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>BN</td> <td>0,14 mm²</td> <td>8</td> </tr> </table>	1	OGWH	0,14 mm ²	1	2	OG	0,14 mm ²	2	3	GNWH	0,14 mm ²	3	6	GN	0,14 mm ²	6	4	BU	0,14 mm ²	4	5	BUWH	0,14 mm ²	5	7	BNWH	0,14 mm ²	7	8	BN	0,14 mm ²	8	
1	OGWH	0,14 mm ²	1																															
2	OG	0,14 mm ²	2																															
3	GNWH	0,14 mm ²	3																															
6	GN	0,14 mm ²	6																															
4	BU	0,14 mm ²	4																															
5	BUWH	0,14 mm ²	5																															
7	BNWH	0,14 mm ²	7																															
8	BN	0,14 mm ²	8																															
KA000190v02_nn.fh11																																		

使用说明: 长度固定

表格 7-7: RKB0013 连接图

7.3 附加组件

7.3.1 电源滤波器 NFD / NFE

NFE / NFD 类型编码

三相电源滤波器 NFD03.1

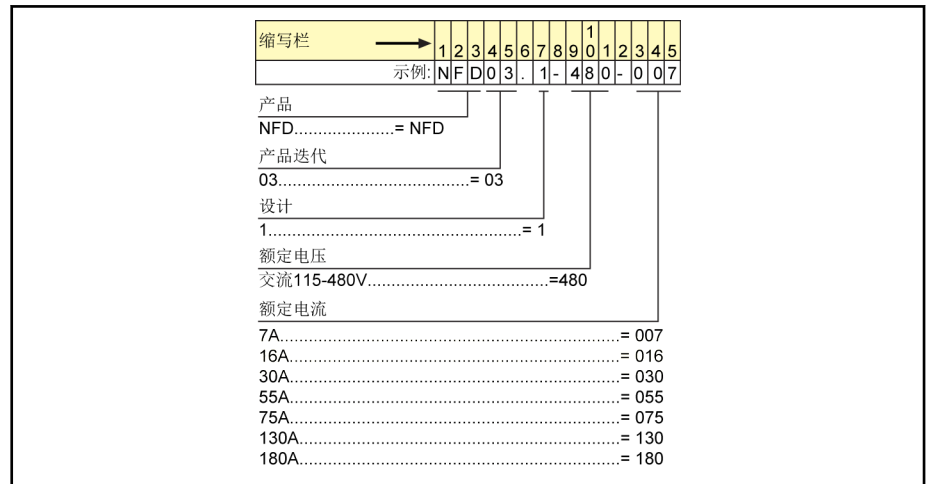


插图 7-12: NFD03.1 类型编码

NFE / NFD 机械参数

NFD03.1

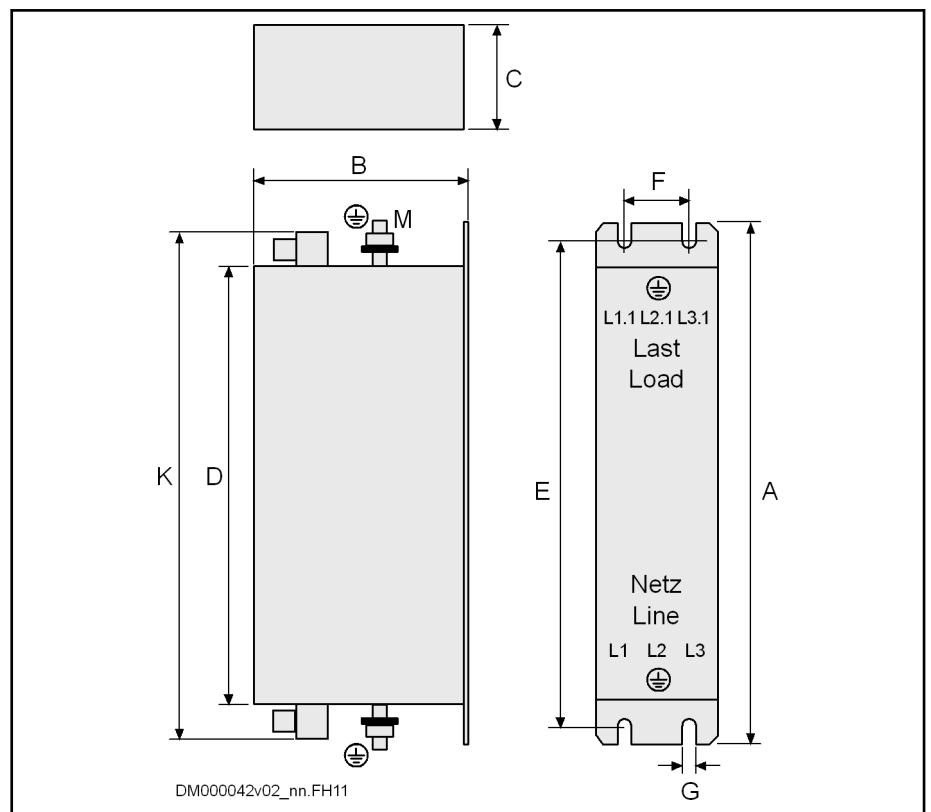


插图 7-13: 三相电源滤波器 NFD03.1

NFD03.1 公差限度:

- B, C, D, K 皆为最大值, 可降至 15mm

电缆、配件及附加组件

- 接地螺柱 M 也可水平安装（从安装法兰伸出），而不垂直安装（如上图所示）

电源滤波器类型	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	M _{AE}	M _{AK1}
NFD03.1-480-007	190	90	50	160	180	20	5,4	-	-	190	-	M5	2,2	0,8
NFD03.1-480-016	250	90	55	220	235	25	5,4	-	-	250	-	M5	2,2	0,8
NFD03.1-480-030	270	100	60	240	255	30	5,4	-	-	270	-	M5	2,2	2
NFD03.1-480-055	250	105	90	220	235	60	5,4	-	-	260	-	M6	4	2,2
NFD03.1-480-075	270	145	90	240	255	60	6,5	-	-	280	-	M6	4	4,5
NFD03.1-480-130	270	160	100	240	255	65	6,5	-	-	330	-	M10	18	8
NFD03.1-480-180	380	180	130	350	365	102	6,5	-	-	455	-	M10	18	20

M_{AE} 接地螺栓最大拧紧力矩[Nm]

M_{AK1} 端子最大拧紧力矩[Nm]

表格 7-8: NFD/NFE 电源滤波器尺寸

安装位置

安装位置	注释
G1	无安装条件限制
G2	无安装条件限制
G3	电源滤波器电流可能仅可加载最大持续电流的 80%
G4	无安装条件限制
G5	电源滤波器电流可能仅可加载最大持续电流的 80%

表格 7-9: 安装位置

NFE / NFD 电气参数



通过外部导体连接接地电源中的电源滤波器。

通过外部导体连接接地电源中的电源滤波器时，需在电源及电源滤波器之间使用隔离变压器。

电源连接最大电压 50...60Hz U _N	电源额定电流 I _{enn} (1)	相位数	电源滤波器类型	端子连接器 (3)			功耗 W	重量 kg	安装类型
				弹性 [mm ²]	刚性 [mm ²]	AWG			
InV	InA								
AC480V +10%	7	3	NFD03.1-480-007	4 (3)	6 (3)	AWG12	3,9	0,7	垂直
AC480V +10%	16	3	NFD03.1-480-016	4 (3)	6 (3)	AWG12	6,4	1,0	垂直
AC480V +10%	30	3	NFD03.1-480-030	10	16	AWG6	11,9	1,4	垂直
AC480V +10%	55	3	NFD03.1-480-055	16	25	AWG4	25,9	2,0	垂直
AC480V +10%	75	3	NFD03.1-480-075	25	35	AWG3	30,4	3,5	垂直

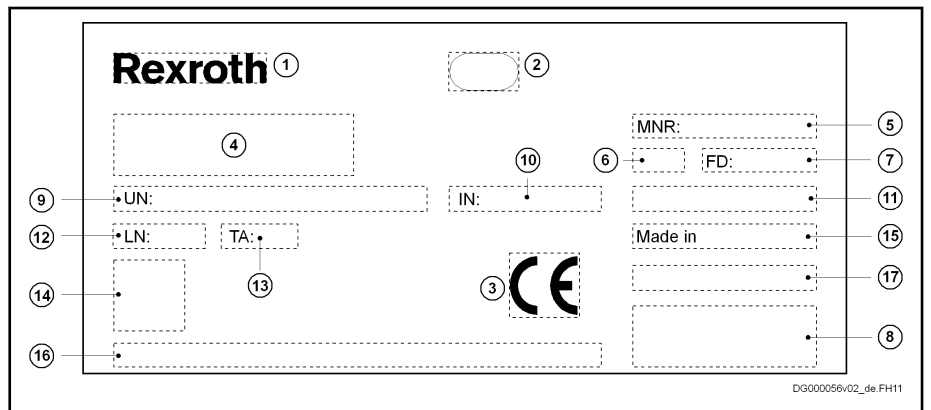
电源连接最大电压 50...60Hz U_N	电源额定电流 I_{Nenn} (1)	相位数	电源滤波器类型	端子连接器 (3)			功耗	重量	安装类型
AC480V +10%	130	3	NFD03.1-480-130	50	50	AWG1/0	38	4, 7	垂直
AC480V +10%	180	3	NFD03.1-480-180	95	95	AWG4/0	61	10	垂直

NFD 三相滤波器
NFE 单相滤波器
(1) 环境温度 45°C 下, 电源侧最大持续电流
(2) 仅用于 NTM 电源装置的干扰抑制
(3) 对于设备接地导体, 用接线销或环形电缆接线头连接一个横截面积为 10mm² 的导体

表格 7-10: 技术参数

工作频率	45°C 时, 0 - 60Hz
功耗	测量值 2 或 $3 \times RI_{NennDC}^2$
温度范围	-25 ... +85°C
过载	$1.5 \times I_{Nenn}$ (1 分/小时) 或 $4 \times I_{Nenn}$ (10 秒/小时)
有效衰减	频率范围: 0.15 - 30MHz
饱和	在额定电流 2.5 倍至 3 倍时, 滤波器衰减降低 6 分贝
测试电压	L/N → PE or L → PE: 2000V, 50 Hz, 2 sat25 °C L/N → L: DC 1,100V, 2 sat25 °C
过热时, 温度降低	请参见“计算”一章中的计算公式
50Hz 时, 电流泄露	对称三相运行: Typ. 30mA 单相运行或一相保险丝跳闸情况下: 175 ... 190 mA
防护等级	IP20

铭牌



- 1 字标
- 2 企业设施编号
- 3 CE 标签
- 4 机型名称 (两行, 每行 20 个字符)
- 5 零件编号
- 6 修正通知
- 7 生产日期
- 8 认证标签
- 9 额定电压/频率
- 10 额定电流
- 11 设计说明编号
- 12 额定电感
- 13 温度
- 14 附件电容器数量及值
- 15 原产地
- 16 批准文号
- 17 条形码 (39 或 93)
- 18 序列号
- 19 公司地址

插图 7-15: 铭牌

HNL01.1E-电源电抗器，供电

技术参数

结构与安装

类型 1 尺寸:

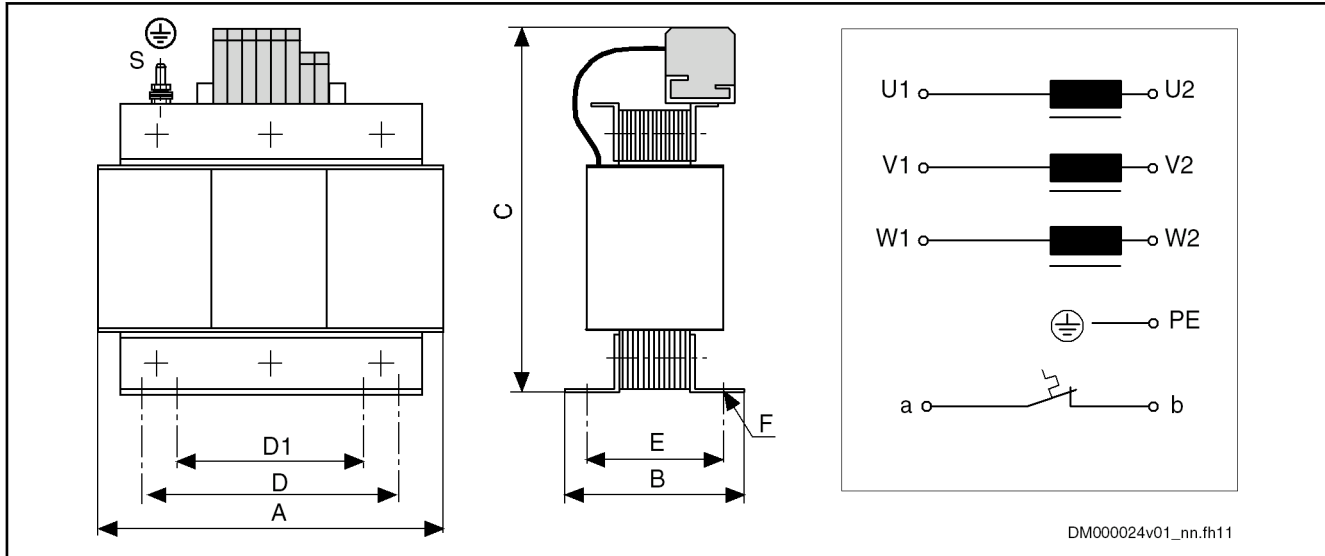


插图 7-16: 类型 1 尺寸

电源电抗器	类型	尺寸 [mm]										重量 [kg]
		A	B	C	D	D1	E	F ¹⁾	G	H	S	
HNL01.1E-1000-N0012-A-500-NNNN	1	120	61	164	81	-	44	6.4 × 11	-	-	M5	2.7
HNL01.1E-1000-N0020-A-500-NNNN	1	150	66.5	184	113	-	49.5	6.4 × 11	-	-	M5	3.9
HNL01.1E-0600-N0032-A-500-NNNN	1	150	66.5	185	113	-	49.5	6.4 × 11	-	-	M5	4.5

1) “B” 方向上的长钻孔

表格 7-11: 尺寸, 重量

电源电抗器	电缆横截面 mm ² /AWG		拧紧力矩 Nm	
	U1, V1, W1 U2, V2, W2	a, b	U1, V1, W1 U2, V2, W2	a, b
HNL01.1E-1000-N0012-A-500-NNNN	4	4	注意部件上压印的数据	
HNL01.1E-1000-N0020-A-500-NNNN	6	4		
HNL01.1E-0600-N0032-A-500-NNNN	10	4		

表格 7-12: 电缆横截面, 拧紧力矩

基本数据

电源电抗器	U_N [V]	I_N [A]	L_N [μH]	P_V [W]	I_{max} [A]	I_{max} 时, L_{min}
HNLO1.1E-1000-N0012-A-500-NNNN	500	12	3×1000	40	25	LN 的 50%
HNLO1.1E-1000-N0020-A-500-NNNN	500	20	3×1000	60	50	LN 的 50%
HNLO1.1E-0600-N0032-A-500-NNNN	500	32	3×600	75	80	LN 的 50%

表格 7-13: 电气参数

说明	符号	单位	HLR01.2N-01K 0-N28R0- E-007-MNNN	HLR01.2N-01K 0-N68R0- E-007-MNNN	HLR01.2N-0K0 6-N100R- E-003-MNNN	HLR01.2N-0K0 6-N180R- E-007-MNNN
设备顶部最短距离 ¹⁾	d_{top}	mm	200		150	
设备底部最短距离 ²⁾	d_{bot}	mm	200		150	
设备水平间距 ³⁾	d_{hor}	mm	200		50	
拧紧力矩范围	M	Nm	-			
符合 NFPA79 和 UL508A 要求的电线尺寸 (内部接线) ⁴⁾	A_{LN}	AWG	16			

- 1) 2) 3) 请参见“设备进气及排气口”
 4) 铜线；聚氯乙烯绝缘（导体温度 90℃）；表格 28.1；
 $T_a \leq 40^\circ\text{C}$

表格 7-14: HLR 技术参数-电流, 电压及功率

HLR01.2N-01K0-N28R0, ...-N68R0 尺寸

钻孔尺寸

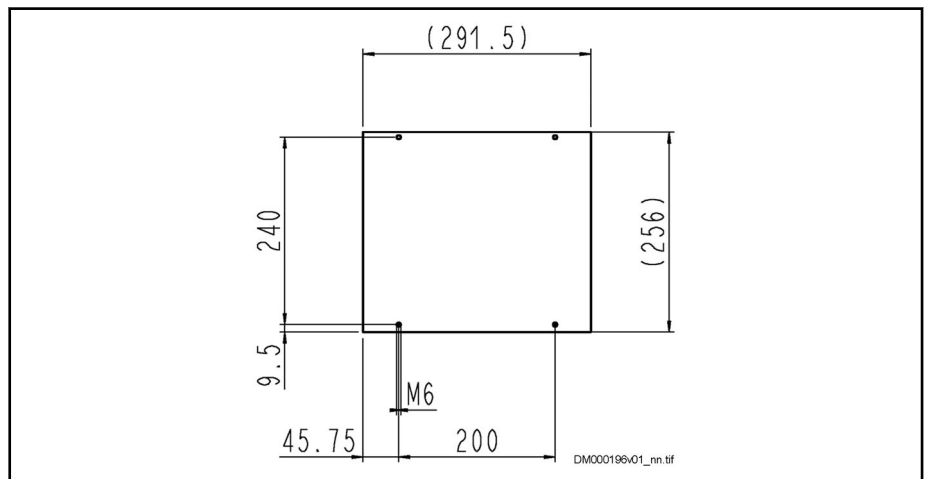
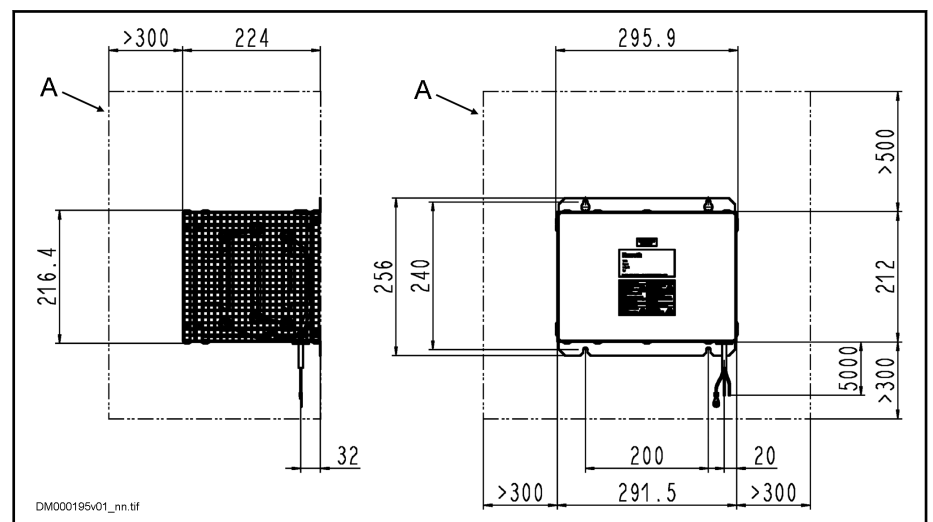


插图 7-18: 钻孔尺寸

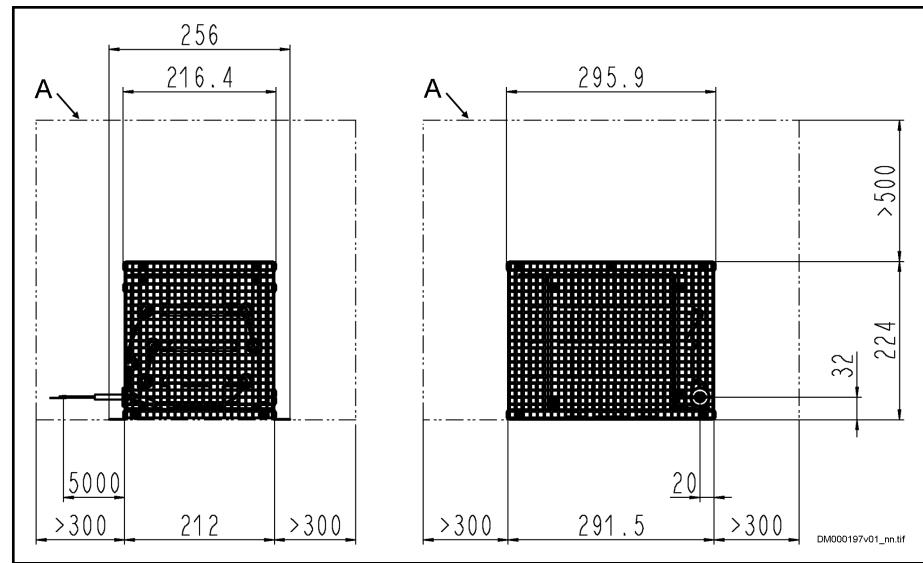
尺寸 (悬挂安装)



A 最小安装间隙

插图 7-19: 尺寸 (墙面悬挂安装)

尺寸（垂直安装）



A 最小安装间隙
插图 7-20: 尺寸（墙面垂直安装）

HLR01.2N-0K06-N100R, ...-N180R 尺寸

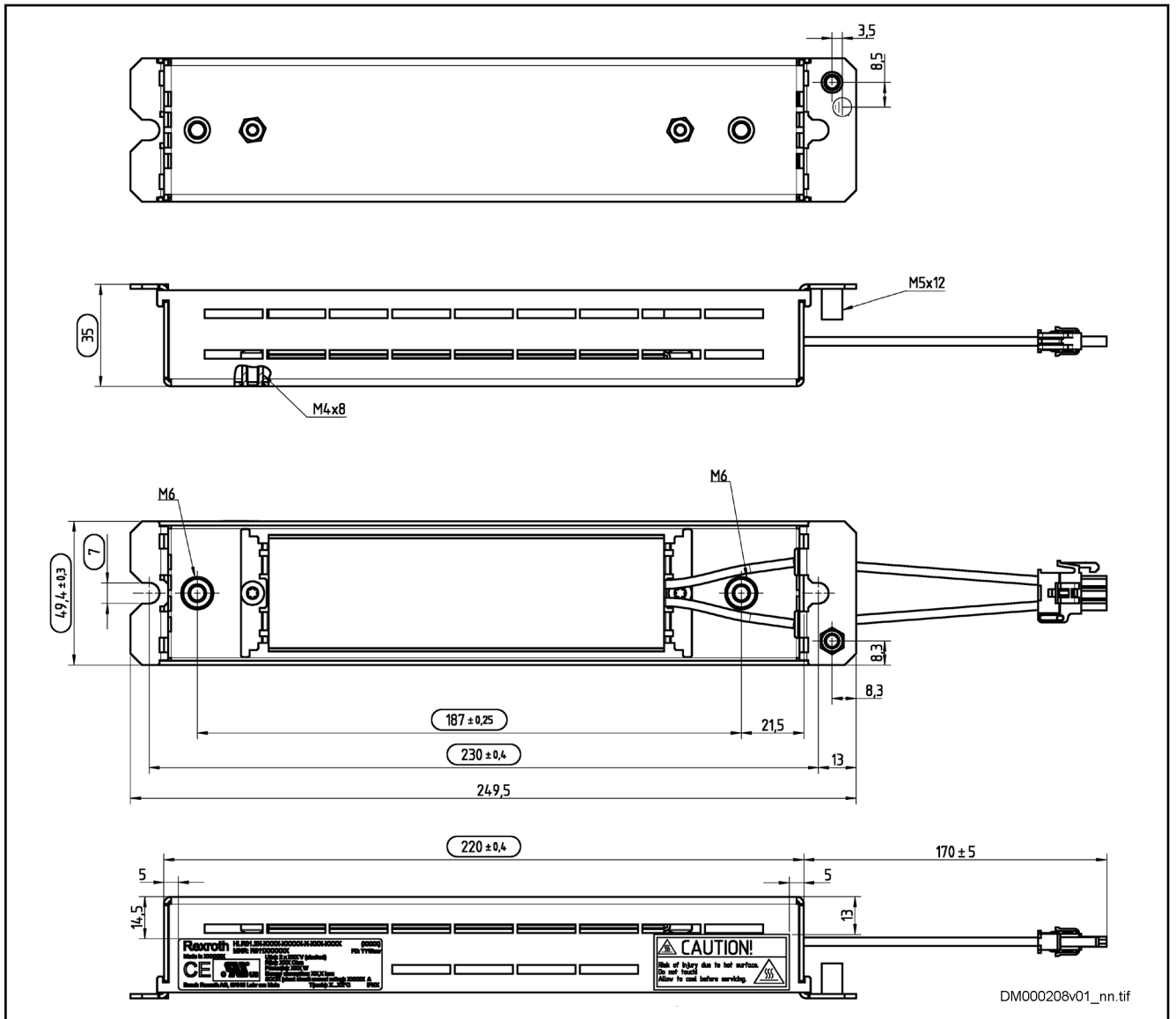
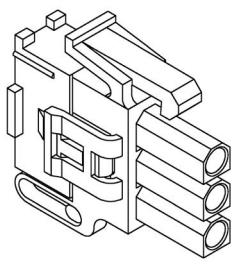


插图 7-21: 尺寸

连接器	参数
	生产商: TEconnectivityLtd. (泰科电子有限公司)
	类型: Mini-UniversalMATE-N-LOK2
	编号: 794186-1
	触头 (凹形): <ul style="list-style-type: none"> • 编号: 794223-1 • 连接横截面尺寸: 0.5 ... 1.4mm² (16 ... 20 AWG)

表格 7-15: 连接器

ACS01 指定版 HLR01.2

制动电阻 HLR01. 2N-...	驱动器 ACS01. 1E-W00...
0K06-N180R-E-007	08
01K0-N68R0-E-007	18, 28, 36
01K0-N28R0-E-007	54

表格 7-16: ACS01 指定版 HLR01.2

安装

连接

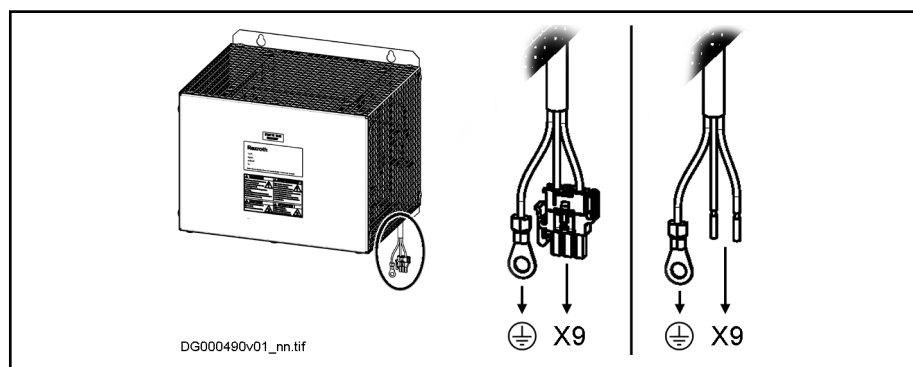


插图 7-22: 连接

安装制动电阻时，请按照[连接点 X9](#) 相关说明进行操作。

锁扣式端子

HAS05. 1-015-NNN-NN（锁扣式端子）需确保安装在控制柜外部的制动电阻应符合 EMC 指令 EN 61800-3 的 C3 级要求。

锁扣式端子用于以下组件中：

- ACS01. 1E-W00**18**+HLR01. 2N-01K0-N**68**R0-E-007
- ACS01. 1E-W00**28**+HLR01. 2N-01K0-N**68**R0-E-007
- ACS01. 1E-W00**54**+HLR01. 2N-01K0-N**28**R0-E-007

双金属继电器保护器

双金属继电器保护器可为外部制动电阻建立过载保护。

将继电器的 N/C 隔离触点集成到控制电路中，以便电源连接。另见[电源连接控制电路](#)。

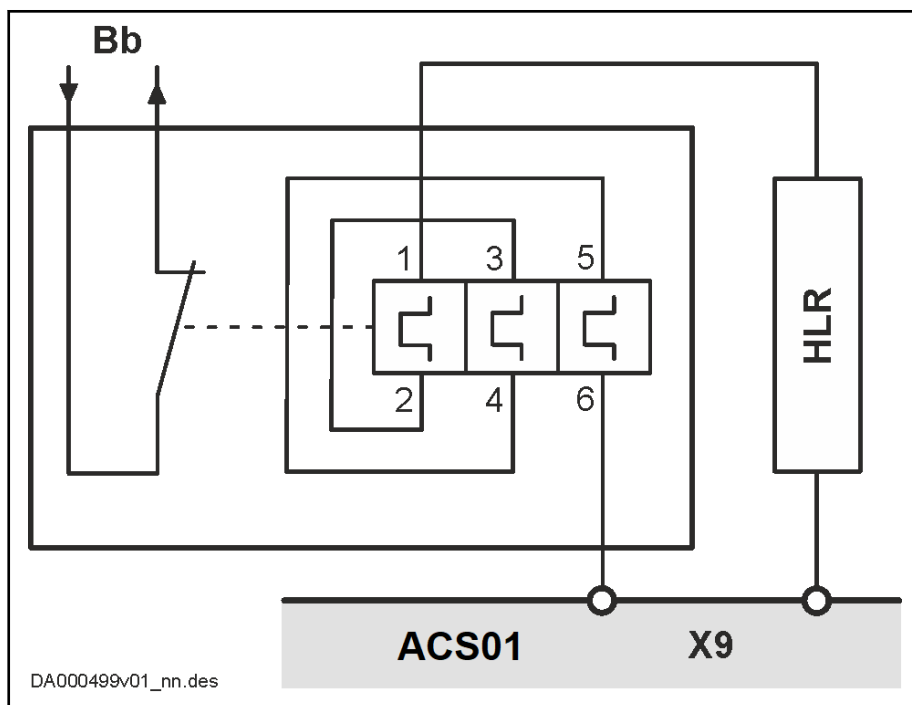


插图 7-23: 双金属继电器保护器-过载保护

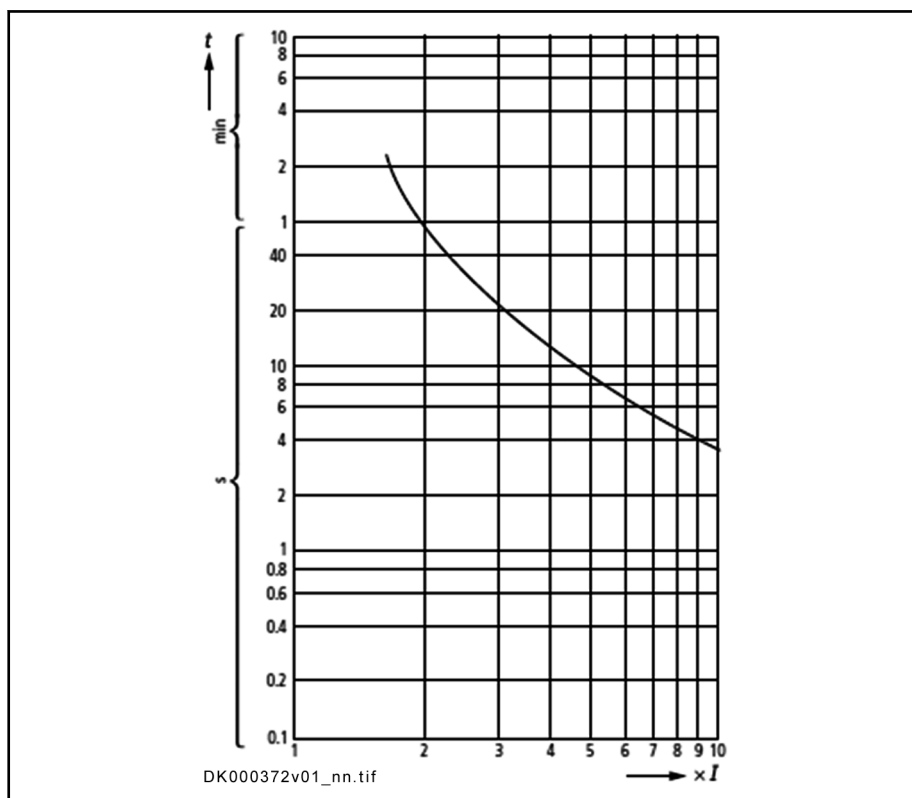


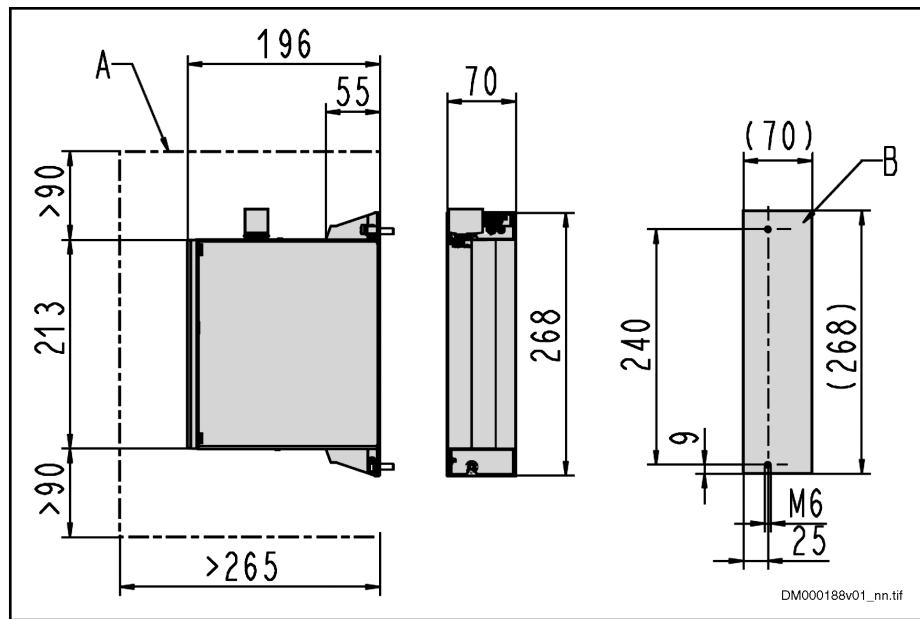
插图 7-24: 双金属继电器保护器跳闸特性

电缆、配件及附加组件

制动电阻 HLR01. 2N-...	电流测量范围 [A]	跳闸电流 [A]
01K0-N28R0-E-007	4...6	6
01K0-N68R0-E-007	4...6	4
OK06-N100R-E-003	0.6...1	0.8
OK06-N180R-E-007	0.6...1	0.6

表格 7-17: HLR 及双金属继电器保护: 电流测量范围及跳闸电流

尺寸



A 最小安装间隙
B 钻孔尺寸

插图 7-26: 尺寸

连接



警告

接触 50V 以上带电部件存在致命风险!

在对带电部件进行操作之前：断开电源，并确保电源开关不会意外或未经授权重新通电。

关闭电源电压后至少等待 30 分钟，以便放电。

接触带电部件前，检查电压是否低于 50 伏！

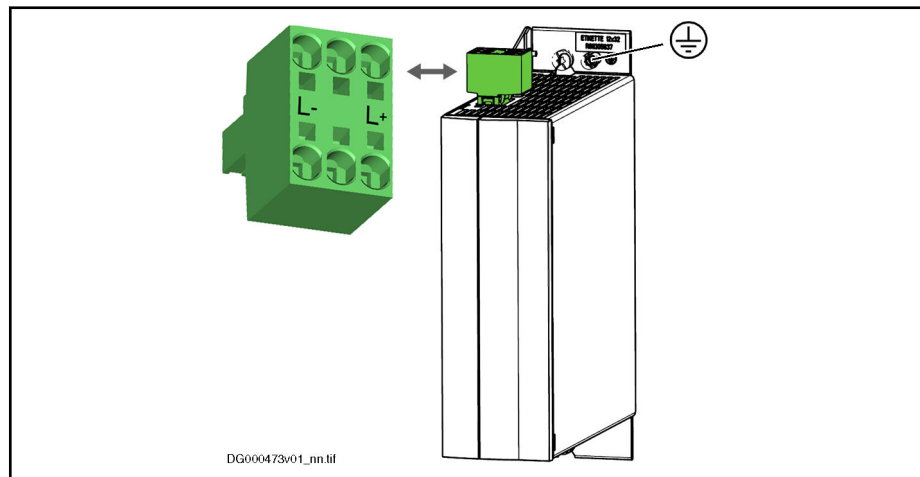


插图 7-27: 直流母线 (L+L-) 连接点，设备接地导体

设备接地导体

通过 M5 螺丝将设备接地线连接到设备外壳上（识别标志 \oplus ）；拧紧力矩：5 Nm）。HAS09 配件中附 12 个 M5 螺丝。

操作

- 直流母线** 通过双绞线 L+至 L+; L-至 L-将 HLC01 连接至 ACS01
连接点参数: 请参见 [X77 连接点](#) X77 连接点说明。
- 位置** 将 HLC 放置在驱动系统中性能最强大的驱动器旁边。
- 电源电抗器** 始终同时操作直流母线电容与驱动器指定的电源电抗器 (请参见 [第 6.3.2 章 “电源电压” 第 145 页](#))。
特殊情况: “ACS01.1E-W0018-_-03” (在参数中, 该驱动器并未指定电源电抗器): 使用“HNL01.1E-1000-N0012-A-500-NNNN”电源电抗器
- 直流母线耦合** 关于直流母线耦合相关信息, 请见 [第 3.5.4 章 “直流母线耦合” 第 61 页](#)

8 环境保护及废弃处置

8.1 环境保护

生产流程 产品生产过程中已能源优化，生产废料可二次循环利用。我们经常尝试使用更为环保的原材料替代污染严重的材料。

不含任何有害成分 产品不含任何有害成分。正常情况下，产品不会对环境造成任何负面影响。

重要组成部分 产品重要组成部分：

电气设备	电机
•钢	•钢/不锈钢
•铝	•铝
•铜	•铜
•塑料	•黄铜
•电子元件	•磁性材料
	• 电子元件

8.2 废弃处置

产品回收 我们为产品提供免费回收处理服务。请保证回收的产品无油脂、脏污。此外，回收的产品不得含有任何非产品所属材料或组件。支付运费后，请将产品寄送至：

博世力士乐（西安）电子传动与控制有限公司
西安经济技术开发区尚稷路 3999 号
邮编：710021
电话：（86-29）86555100

包装 产品采用的包装材料为：直板，木材及聚苯乙烯，均可回收。出于生态保护，请勿将空包装寄送至我司。

蓄电池 蓄电池可使用此符号标记。



此符号代表电池需“单独回收”。

欧洲地区的用户需遵照法律归还已使用的蓄电池。欧盟指令 2006/66/EC 覆盖区域以外地区，需遵照其他规章执行。

蓄电池内含有有害物质。若储存或处置不当，会危害环境或人身健康。

Rexroth 产品内的蓄电池，使用后需遵照国家废弃物回收规定进行合理处置。

回收利用 由于产品内金属含量高，绝大部分均可回收利用。产品需拆分成单个部件，最大化实现金属回收利用率。

电气设备内的金属也可通过特殊分离手段剥离，进行回收。

产品的塑料部分可能含有阻燃剂。根据 EN ISO 1043 对此类塑料零件进行标记后，单独回收或根据适用相关规定进行处置。

9 服务与支持

我们遍布全球的服务网络为您提供高效的服务支持。如果您有任何疑问，我们的专家将为您提供建议和帮助。

请访问 BoschRexroth 官方网站获取有关服务、维修（如送货地址）和培训的其他信息。

请准备以下信息： 为了能更快更有效地帮助您，请准备好以下资料：

- 故障或事发情况的详细描述；
- 产品铭牌信息，特别是类型编码及序列号；
- 您的联系信息（电话、传真号码或邮箱）。

10 附录

10.1 电缆横截面及保险丝尺寸选型

确定驱动系统供电馈线和分支：

1. 确定驱动系统供电馈线中电流，并使用环境温度和捆绑的校正系数对其进行校正
2. 确定使用国家（“除美国/加拿大外的国家”或“美国/加拿大”）
3. 确定安装类型（例如 B1 或 B2）
4. 在“载流量”表行中，选择值（该值为刚好大于第一步中确认的值）
5. 在“保险丝”表行中，选择相应值
6. 在“横截面 A...”表行中，选择所需值

除美国/加拿大以外的国家；安装方式 B1

使用国家：除美国/加拿大外的国家				
保险丝 I_N [A]			载流量 ($\times 0.87$) $I_{Z(40)}$ [A]	横截面 A [mm ²] 安装类型 B1
1 \times	2 \times	3 \times		
2			1.6	1.5
4			3.3	1.5
6			5.0	1.5
10			8.6	1.5
16			10.3	1.5
16			13.5	1.5
20			18.27	2.5
35			24.36	4
35			31.32	6
50			43.50	10
80			59.16	16
100			77.43	25
125			95.70	35
160			116.58	50
200			148.77	70
200			180.09	95
250			207.93	120
250			227.94	150
315			257.52	185
355			301.02	240
400			342.78	300
	160		238.03	2 \times 70
	160		288.14	2 \times 95

附录

使用国家：除美国/加拿大外的国家				
保险丝 I_N [A]			载流量 ($\times 0.87$) $I_{Z(40)}$ [A]	横截面 A [mm ²] 安装类型 B1
1 \times	2 \times	3 \times		
	200		332.69	2 \times 120
	200		364.70	2 \times 150
	250		412.03	2 \times 185
	315		481.63	2 \times 240
	315		548.45	2 \times 300
		125	312.42	3 \times 70
		160	378.19	3 \times 95
		160	436.65	3 \times 120
		200	478.67	3 \times 150
		200	540.79	3 \times 185
		250	632.14	3 \times 240
		315	719.84	3 \times 300

表格 10-1: 电缆横截面及保险丝, B1 符合 EN 60204-1: 2006, 表 6 150mm² 及 DIN IEC 60364-5-52:2004, 表 B. 52-4

除美国/加拿大以外的国家; 安装方式 B2

使用国家：除美国/加拿大外的国家				
保险丝 I_N [A]			载流量 ($\times 0.87$) $I_{Z(40)}$ [A]	横截面 A [mm ²] 安装类型 B2
1 \times	2 \times	3 \times		
2			1.6	0.75
4			3.3	0.75
6			5.0	0.75
10			8.5	0.75
16			10.1	1.0
16			13.05	1.5
20			17.40	2.5
25			23.49	4
35			29.58	6
50			40.02	10
63			53.94	16
80			69.60	25
100			86.13	35
125			102.66	50
160			129.63	70
200			155.73	95

使用国家：除美国/加拿大外的国家				
保险丝 I_N [A]			载流量 ($\times 0.87$) $I_{Z(40)}$ [A]	横截面 A [mm ²] 安装类型 B2
1 \times	2 \times	3 \times		
200			179.22	120
224			195.75	150
250			221.85	185
315			258.39	240
355			294.93	300
	125		207.41	2 \times 70
	160		249.17	2 \times 95
	160		286.75	2 \times 120
	200		313.20	2 \times 150
	200		354.96	2 \times 185
	250		413.42	2 \times 240
	315		471.89	2 \times 300
		100	272.22	3 \times 70
		125	327.03	3 \times 95
		160	376.36	3 \times 120
		160	411.08	3 \times 150
		200	465.89	3 \times 185
		200	542.62	3 \times 240
		250	619.35	3 \times 300

表格 10-2: 电缆横截面及保险丝, B2 符合 EN 60204-1: 2006, 表 6 150mm² 及 DIN IEC 60364-5-52:2004, 表 B. 52-4

除美国/加拿大以外的国家; 安装方式 E

使用国家：除美国/加拿大以外的国家				
保险丝 I_N [A]			载流量 ($\times 0.87$) $I_{Z(40)}$ [A]	横截面 A [mm ²] 安装方式 E
1 \times	2 \times	3 \times		
2			1.6	2
4			3.3	4
6			5.0	6
10			8.3	10
16			10.4	16
16			12.4	16
20			16.10	1.5
25			21.75	2.5
35			29.58	4

使用国家：除美国/加拿大以外的国家				
保险丝 I_N [A]			载流量 ($\times 0.87$) $I_Z(40)$ [A]	横截面 A [mm ²] 安装方式 E
1×	2×	3×		
50			37.41	6
63			52.20	10
80			69.60	16
100			87.87	25
125			109.62	35
160			133.11	50
200			170.52	70
250			207.06	95
315			240.12	120
355			277.53	150
400			316.68	185
425			374.10	240
500			432.39	300
	160		272.83	2x70
	200		331.30	2x95
	250		384.19	2x120
	250		444.05	2x150
	315		506.69	2x185
	400		598.56	2x240
	400		691.82	2x300
		160	358.09	3x70
		200	434.83	3x95
		200	504.25	3x120
		250	582.81	3x150
		250	665.03	3x185
		315	785.61	3x240
		400	908.02	3x300

表格 10-3: 缆线横截面及保险丝尺寸, 安装方式 E (EN60204-1: 2006, 表 6, 150mm² 及 DIN IEC 60364-5-52: 2004, 表 B. 52-10)

美国/加拿大；安装方式 E

使用国家：美国/加拿大					
保险丝 I_N				载流量 I_2 [A]	横截面 A 安装方式 E
1×	2×	3×	4×		
2				1.6	14AWG
4				3.3	14AWG
6				5	14AWG
10				8.3	14AWG
16				13	14AWG
20				15	14AWG
25				20	12AWG
40				30	10AWG
70				50	8AWG
80				65	6AWG
100				85	4AWG
110				100	3AWG
125				115	2AWG
150				130	1AWG
175				150	1/0AWG
200				175	2/0AWG
225				200	3/0AWG
250				230	4/0AWG
300				255	250kcmil
300				285	300kcmil
350				310	350kcmil
350				335	400kcmil
400				380	500kcmil
450				420	600kcmil
600				460	700kcmil
600				475	750kcmil
600				490	800kcmil
600				520	900kcmil
800				545	1000kcmil
800				590	1250kcmil
800				625	1500kcmil
800				650	1750kcmil
800				665	2000kcmil

附录

使用国家: 美国/加拿大					
保险丝 I_N				载流量 I_z [A]	横截面 A 安装方式 E
1×	2×	3×	4×		
	200			300	2×1/0AWG
	225			350	2×2/0AWG
	250			400	2×3/0AWG
	300			460	2×4/0AWG
	300			510	2×250kcmil
	350			570	2×300kcmil
	350			620	2×350kcmil
	400			670	2×400kcmil
	450			760	2×500kcmil
	600			840	2×600kcmil
	600			920	2×700kcmil
	600			950	2×750kcmil
	600			980	2×800kcmil
	800			1040	2×900kcmil
	800			1090	2×1000kcmil
		200		450	3×1/0AWG
		225		525	3×2/0AWG
		250		600	3×3/0AWG
		300		690	3×4/0AWG
		300		765	3×250kcmil
		350		855	3×300kcmil
		350		930	3×350kcmil
		400		1005	3×400kcmil
		450		1140	3×500kcmil
			200	600	4×1/0AWG
			225	700	4×2/0AWG
			250	800	4×3/0AWG
			300	920	4×4/0AWG
			300	1020	4×250kcmil
			350	1140	4×300kcmil
			350	1240	4×350kcmil
			400	1340	4×400kcmil
			450	1520	4×500kcmil

表格 10-4: 缆线横截面及保险丝尺寸符合 UL508A: 2007, 表 28.1

表格中变量标注

1. 线路环境温度 $T_A \leq 40^\circ\text{C}$ 。
2. 额定电流下，导体温度 T_L ：UL 表中线路（美国/加拿大）为 90°C ，PVC 电缆为 70°C 。
3. 相比于转换器/电源额定电流或驱动系统实际电流，保险丝额定电流约高 10-20%。
4. 安装类型：
 - B1 依照 IEC 60364-5-52，例如：电缆槽中的绞线线路
 - B2 依照 IEC 60364-5-52，例如：电缆槽中的多芯线路
 - E 依照 EN 60204-1，例如：无盖电缆槽中的多芯线路
 - 依照 NFPA 79（外部接线），UL508A（内部接线），NEC，NFPA70：
 - 1 根电缆上配 3 根动力线，1 根中性线，1 根设备接地线
 - 墙内管道铺线
 内部接线：控制柜内部或设备内部铺线
 外部接线：控制柜外部铺线
 现场接线：用户在现场通过设备线夹跨区接线
5. 保险丝设计建议：
 - **除美国/加拿大外的国家：**
 - 依照 IEC 60269-1，gG 特性(保险丝)连接保险丝
 - 依照 IEC 60898-1/2，类型 B 或 C 连接断路器
 - 依照 IEC 60947-2/6-2 连接断路器
 - **美国/加拿大：**
 - 请使用表格列出的交流输入保险丝（J 类；600 V）；适用于输出功率不超过 42000A，500V 的电路。如使用反时断路器或 E 型组合电机控制器代替推荐的保险丝，请参见 UL 508C 第 45.8.2 节。



校正系数

对于偏离分级变量，对应标准中详细说明了校正系数。

有关环境温度和布线线路和电路数量的校正系数，请参见下表。如需要，将供电馈线中实际电流乘以校正系数。

环境温度校正系数

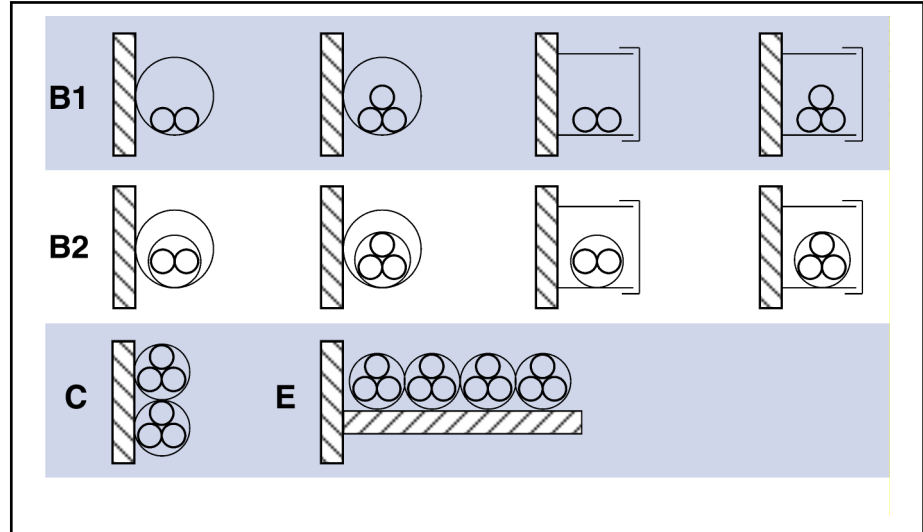
环境温度 T_A / $^\circ\text{C}$	30	35	40	45	50	55	60
依照 EN 60204-1:2006, D.1 表格 校正系数	0.87	0.93	1.00	1.1	1.22	1.41	1.73
依照 NFPA 79:2007, 12.5.5(a)表格 校正系数	0.88	0.94	1.00	1.1	1.18	1.32	1.52

表格 10-5: 依照 EN 60204-1: 2006 及 NFPA 79: 2007 的环境温度校正系数

捆线校正系数（安装类型 B2 及 E）及电路（安装类型 B1¹⁾）

电线数量	1	2	3	4	5
依照 EN 60204-1:2006, D.2 表格 校正系数	1	1.25	1.43	1.54	1.67
依照 NFPA 79:2007, 12.5.5 (b) 表格 校正系数	1	1.25			

表格 10-6: 依照 EN 60204-1:2006 及 NFPA 79:2007 的捆线及电路校正系数



- B1 管道/通道内的导体需为连通状态
- B2 管道/通道内电缆或电缆为连通状态
- C 墙内电缆或电缆
- E 无盖电缆槽内电缆或电缆

插图 10-1: 安装方式（相比于 IEC 60364-5-52; VDE0298-7; EN 60204-1）

10.2 测量泄露电容

在逆变器输出端接地处发生电流泄露，则电容被认定为泄露电容 C_{ab} 。其泄露总量受以下因素影响：

- 输出端滤波器电容
- 电源电缆电容（单位长度屏蔽线及接地缆线电容）
- 电机电容（外壳绕组电容）

泄露电容是由电源电缆及在电源滤波器处所有单独运行的电机泄露组成。

计算公式：

$$C_{ab_g} = C_{ab_Mg} + C_{ab_Kg}$$

- C_{ab_g} 电容泄露总量
- C_{ab_Mg} 电机电容泄露总量
- C_{ab_Kg} 缆线泄露总量

插图 10-2: 电容泄露总量

电容总量 C_{ab_Mg} 由各电机电容相加而成。

关于电机电容，请参见电机文档。

有关所选值列表，请参见本文档附录 第 10.3.1 章“电机电容泄露”第 195 页。

$$C_{ab_Mg} = C_{ab(Motor_1)} + C_{ab(Motor_2)} \dots + C_{ab(Motor_n)}$$

$C_{ab(motor)}$ 电机电容泄露

插图 10-3: 电机电容泄露总量

$$C_{ab_Kg} = C_{Y_K\ typ(K1)} \times l_{(K1)} + C_{Y_K\ typ(K2)} \times l_{(K2)} \dots + C_{Y_K\ typ(Kn)} \times l_{(Kn)}$$

$C_{Y_K\ typ}$ 单位长度电缆电容

C_{ab_Kg} 电缆电容泄露总量

插图 10-4: 电缆电容泄露总量

电容总量 C_{ab_Mg} 由各缆线电容相加而成。关于单位长度电缆电容，请参见缆线参数。有关所选值列表。请参见本文档附录 第 10.3.2 章“电力电缆电容泄露”第 196 页。

10.3 电容泄露

10.3.1 电机电容泄露

泄漏电容典型数据是指 U、V、W 电源连接至电机外壳的总电容。下表为电机参数摘录：

类型	组件电容泄露
	C_{ab} nF
MSK030B-0900-NN- _ _ _ _ _	0,7
MSK030C-0900-NN- _ _ _ _ _	1,3
MSK040B-0450-NN- _ _ _ _ _	1,3
MSK040C-0450-NN- _ _ _ _ _	2,0
MSK043C-0600-NN- _ _ _ _ _	2,1
MSK050B-0300-NN- _ _ _ _ _	2,1
MSK050C-0300-NN- _ _ _ _ _	2,6
MSK060B-0300-NN- _ _ _ _ _	2,1
MSK060C-0300-NN- _ _ _ _ _	2,1
MSK061B-0300-NN- _ _ _ _ _	1,8
MSK061C-0300-NN- _ _ _ _ _	2,4
MSK070C-0150-NN- _ _ _ _ _	3,8
MSK070D-0150-NN- _ _ _ _ _	5,0
MSK070E-0150-NN- _ _ _ _ _	6,3
MSK071C-0200-FN- _ _ _ _ _	4,6
MSK071D-0200-FN- _ _ _ _ _	6,9
MSK071E-0200-FN- _ _ _ _ _	8,9
MSK075C-0200-NN- _ _ _ _ _	3,8
MSK075D-0200-NN- _ _ _ _ _	4,6
MSK075E-0200-NN- _ _ _ _ _	5,8

类型	组件电容泄露
	C_{ab} nF
MSK076C-0300-NN-__-__-__	6, 5
MSK100A-0200-NN-__-__-__	4, 8
MSK100B-0200-NN-__-__-__	10, 3
MSK100C-0200-NN-__-__-__	12, 8
MSK100D-0200-NN-__-__-__	17, 6
MSK101C-0200-FN-__-__-__	6, 2
MSK101D-0200-FN-__-__-__	13, 2
MSK101E-0200-FN-__-__-__	15, 2
MSK103A-0300-NN-__-__-__	1, 5
MSK103B-0300-NN-__-__-__	2, 1
MSK103D-0300-NN-__-__-__	6, 0
MSK131B-0200-NN-__-__-__	14, 3
MSK131D-0200-NN-__-__-__	27, 7

表格 10-7: MSK-电容泄露 (摘录)

10.3.2 电力电缆电容泄露

力士乐“RKL”系列电力电缆（电缆束）的单位长度电容如下所示。这些值是指电源芯 1、2 和 3 相对于整个屏蔽的单个电容之和。“RKL”电力电缆单位长度电容如下所示。表中值为 1, 2, 3 电源芯相对于整个屏蔽线的单个电容之和。

参数摘录-电缆束

缆线	电源芯横截面尺寸	电容泄露
	mm^2	C_{Y,K_typ} nF/m
INK0653	1, 0	0, 6
INK0650	1, 5	0, 8
INK0602	2, 5	0, 7
INK0603	4, 0	0, 8
INK0604	6, 0	0, 8
INK0605	10, 0	1, 0
INK0606	16, 0	1, 2
INK0607	25, 0	1, 1
INK0667	35, 0	1, 2
INK0668	50, 0	1, 3

表格 10-8: INK-参数 (摘录)

参数摘录-电缆束

缆线	电源芯横截面尺寸	电容泄露 C_{V,K_typ}
	mm^2	nF/m
REH0800	2,5	0,2
REL0105	1.0	0.42
REL0106	1.5	
REL0107	2.5	

表格 10-9: REH/REL-参数 (摘录)



可使用以下值进行粗略计算

- 横截面尺寸 $1 \dots 6 mm^2$: 1nF/m
- 横截面尺寸 $10 \dots 50 mm^2$: 1.2nF/m

索引

0 ... 9

24V 电源	
连接点.....	86
24V 供给电压	
持续功率.....	35
峰值电流.....	36

A

ACS01	
MSC 组合.....	16
电源电压参数.....	145
功耗.....	31
功能特性.....	3
集成制动电阻参数.....	151
控制电压, 参数.....	144
逆变器参数.....	151
外部制动电阻参数.....	172
安装	
电磁兼容措施.....	96
接地.....	101
控制电压.....	36
信号线路.....	102

B

包装.....	183
编码器	
1Vpp 供给电压 5V.....	113
1Vpp 供给电压 12V.....	114
EC, 多类型编码器接口.....	105
EnDat 2.1, 5V 供给电压.....	111
EnDat 2.1, 供给电压 5V.....	112
HIPERFACE®, 12V 供给电压.....	110
MSC, 5V 供给电压.....	106
MSK 编码器接口.....	107
SSI 供给电压 5V.....	117
SSI, 供给电压 12V.....	118
TTL 供给电压 12V.....	116
TTL, 5V 供给电压.....	115

C

CCC, 中国强制认证.....	68
残余电流操作断路器.....	37
操作环境.....	22
操作面板	
HAP01. 2N.....	143
标准操作面板.....	143
尺寸	
ACS1-W008.....	27
ACS1-W018/28.....	28
ACS1-W054.....	29

D

地面	
连接.....	96
第三方电机	

驱动器.....	18
电磁兼容	
设计与安装过程.....	96
电机	
第三方电机.....	18
电机温度检测.....	83
电机制动.....	83
电缆, 屏蔽连接.....	95
电缆长度.....	22
电机电缆	
电机动力电缆, 电缆长度.....	22
电缆	
编码器电缆.....	22
电源滤波器	
NFD, NFE.....	165
电机风扇.....	99
其他负载.....	99
独立组件	
组合.....	15
端口指示灯	
显示.....	130
多协议实时以太网	
ET.....	88
X24P2, X25 P1.....	88
多协议实时以太网网口	
指示灯.....	129
E	
ET	
多协议实时以太网, 连接点.....	88
多协议实时以太网网口, 指示灯.....	129
EtherCAT	
多协议实时以太网, 界面.....	88
F	
废弃处置.....	183
服务热线.....	185
附加组件.....	165
H	
H10, H11, H12, H13	
指示灯.....	129
H22	
指示灯.....	129
H24	
指示灯.....	129
HAP01	
键盘.....	8
HAP01. 2N	
操作面板.....	143
HAS09	
配件安装.....	157
HIPERFACE®.....	110
HLC	
类型编码.....	179

索引

- 直流母线电容装置..... 179
- HLR
 类型编码..... 172
 外部制动电阻..... 172
- HNL
 铭牌..... 169
 HNL01. 1E..... 170
 技术参数..... 170
 环境保护..... 183
 回收利用..... 183
- J**
 集成制动电阻
 参数..... 151
- 继电器
 连接点 X47..... 91
- 继电器触点
 参数..... 142
 类型 2..... 142
- 键盘
 型号..... 8
- 接地..... 96, 101
- K**
 可选模块
 EC, 多类型编码器接口..... 105
 S, 标准操作面板..... 143
- L**
 L+, L-
 直流母线..... 91
- 连接
 电源..... 37
- M**
 MSK 编码器接口
 S1/M1, S2/M2, S3/M3, S5/M5 编码器系统.. 107
- 铭牌
 HNL..... 169
- P**
 P1, P2
 通讯..... 88
- PROFINET
 多协议实时以太网, 界面..... 88
- 配件
 HAS09..... 157
 HAS09 安装及配件连接..... 157
 X77 直流母线连接器..... 163
- 屏蔽
 电机电缆..... 95
 连接..... 94
- 屏蔽连接
 控制线缆..... 95
 模拟量输出..... 96
 模拟量输入..... 95
- R**
 RLS0778/K06
 直流母线连接器..... 163
- T**
 TN-S 电源类型..... 40
 TT 系统..... 42
- 探针
 参数..... 135
- X**
 X4
 电机编码器..... 79
- X5
 电机输出..... 80
- X6
 电机温度监测及制动..... 83
- X9
 制动电阻..... 85
- X13
 控制电压 (24V) 86
- X24P2, X25 P1
 通信..... 88
- X31
 数字量输入, 数字量输出..... 89
- X32
 模拟量输入..... 90
- X47
 Bb 继电器触点, 模块总线..... 91
- X77
 直流母线连接..... 91
 直流母线连接器..... 163
- Z**
 直流母线
 ACS01 参数..... 149
 HLC 直流母线电容装置..... 179
 连接点 X77..... 91
 连接器, 配件..... 163
 耦合, 直流母线电容单元..... 66
- 指示灯
 端口指示灯, EtherNet/IP..... 130
 端口指示灯, PROFINETIO..... 131
 端口指示灯, sercosIII..... 130
 端口指示灯 EtherCAT..... 130
 诊断指示灯, EtherCAT..... 132
 诊断指示灯, EtherNet/IP..... 131
 诊断指示灯, PROFINETIO..... 134
 诊断指示灯, sercosIII..... 133
- 制动电阻
 HLR 参数..... 172
- 组件
 安装位置..... 31

笔记

Bosch Rexroth AG

Electric Drives and Controls

P.O. Box 13 57

97803 Lohr, Deutschland

Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2

97816 Lohr, Deutschland

Phone +49 9352 18 0

Fax +49 9352 18 8400

www.boschrexroth.com/electrics



R912008283