

CD1-k 安装手册



CANopen
驱动器

警告



这是描述伺服驱动器系列的通用手册，本系列驱动器用来驱动交流无刷正弦伺服电机。

请参看 **CD1-k User Guide**，了解驱动器的操作(调试, 配置, ...).

关于 CANopen 通信, 见手册 **CD1-k – CANopen Communication Profile**.

请在开始使用驱动器前, 详细阅读手册, 以了解关于本产品储存, 使用, 调试及技术细节等相关情况。

维护工作应当由非常熟练的技术人员来做, 需要对电气和各种伺服系统(EN 60204-1 standard)非常了解且使用正确的测试设备。

与标准保持一致, 只有按照驱动手册推荐的条目安装才会获得"CE" 承认。如果推荐的要求没有遵守, 接线出现问题用户的责任。



任何与电气部分的接触, 即使是断电以后, 可以导致生理损害。
断电后接触驱动器前至少等待 5 分钟(几百伏的余电会保持几分钟)。



ESD 信息 (释放静电)

INFRANOR 驱动器设计时考虑了周全的静电保护。然而, 一些部件是非常敏感的, 如果驱动器没有正确的存储和使用可能会导致损坏。

存储

- 驱动器必须存储在原始包装中。
- 从包装中取出时, 必须以它一侧平滑金属面放置, 以防止静电。
- 避免驱动接头和带静电的材质(塑料膜, 聚脂, 地毯...)接触。

操作

- 如果没有有效的保护设备, 驱动器要金属接地。
- 不要触碰接头。



销毁

为了遵守 2002/96/EC 欧洲议会及理事会 1.27 2003 废弃 电子电气设备(WEEE) 协议, 所有 INFRANOR 设备有销毁符号, 标准按照附录 IV 2002/96/EC 指标。
此符号表示 INFRANOR 设备必须有选择性的处理销毁, 不能当做标准废弃物处理。

对于不适当的使用或者描述造成的物理或实质性的损害, INFRANOR 不承担任何责任。
手册中没有指出的任何涉及到其他权益的条目, 将立即取消。

Infranor 保留在不通告的情况下对手册中内容进行更改的权利。

目录.....	3
第 1 章 – 概况.....	5
1 – 介绍.....	5
2 – 描述 / 符合的标准.....	5
2.1 – 通用描述.....	5
2.2 – 标准参考: "CE" 认证.....	6
2.3 – 参考标准: "UL" 列表.....	6
3 – 调试所需其他文档.....	6
第 2 章 – 规格.....	7
1 – 主要技术数据.....	7
1.1 – CD1-k-230/I 单轴驱动器.....	7
1.2 – CD1-K-400/I 单轴驱动器.....	7
1.3 – CD1-k-230/I 和 CD1-k-400/I 驱动器类型的通用规格.....	8
2 – 尺寸.....	11
2.1 – CD1-k-230/I 驱动器 2.2 – CD1-k-400/1.8 到 7.2 A 驱动器.....	11
2.3 – CD1-k-400/14 A 驱动器 2.4 – CD1-k-400/30 和 45 A 驱动器.....	11
2.5 – 制动电阻 dp 100/100, dp 200/100, dp 50/200 和 dp33/280.....	12
3 – 安装.....	13
3.1 – CD1-k-230/I 驱动器 3.2 – CD1-k-400/1.8 到 7.2 A 驱动器.....	13
3.3 – CD1-k-400/14 A 驱动器 3.4 – CD1-k-400/30 和 45 A 驱动器.....	13
4 – 多轴电器柜安装.....	14
4.1 – CD1-k-230/I 驱动器 4.2 – CD1-k-400/1.8 到 7.2 A 驱动器.....	14
4.3 – CD1-k-400/14 A 驱动器 4.4 – CD1-k-400/30 和 45 A 驱动器.....	14
第 3 章 – 输入-输出.....	15
1 – 接头位置.....	15
1.1 – 单轴驱动器 CD1-k-230-I 和 CD1-k-400-I.....	15
1.2 – CD1-k-400/30 和 45 驱动器.....	15
2 – LED 显示.....	16
2.1 – LEDs 辨识.....	16
3 – 驱动器选址: 传输速度选择.....	17
4 – X1 接头: 旋变传感器.....	18
5 – X2 接头: 输入-输出.....	18
5.1 – 逻辑输入说明: INHIBIT, FC+, FC-, INDEX, CAPTURE, LOW SPEED.....	20
5.2 – 继电器逻辑输出 "AOK" 规格.....	20
5.3 – 逻辑输出说明.....	20
5.4 – 模拟量输入说明.....	21
6 – X3 接头: 编码器.....	21
6.1 – X3 TTL 增量式编码器 & HES 输入 (接头 D 25 针母头) 接口.....	21
6.2 – X3 SinCos 增量式编码器 & HES 输入 (接头 D 25 针脚母头) 接口.....	22
6.3 – X3 绝对式单圈 SinCos 编码器 (接头 D 25 针母头) 接口.....	23
6.4 – X3 "PULSE / DIRECTION" 输入 (接头 D 25 针母头) 接口.....	24
6.5 – X3 编码器输出 (接头 D 25 针脚母头) 接头.....	24
7 – X6 和 X7 接头: CAN-OPEN.....	25

8 - X5 接头: RS-232.....	25
9 - X8 接头: 辅助供电和抱闸.....	25
10 - X9 接头: 动力.....	26
第 4 章 - 接线.....	27
1 - 接线图.....	27
1.1 - CD1-k-230/I 驱动器.....	27
1.2 - CD1-k-400/I 驱动器.....	28
1.3 - 串行连接.....	29
1.4 - 后备电池连接.....	29
1.5 - 多轴应用连接.....	29
2 - 接线建议.....	30
2.1 - 地线连接和接地.....	30
2.2 - 接头的屏蔽连接.....	31
2.3 - CD1-K-400/30 和 45 接线.....	32
2.4 - 电机, 旋变和编码器电缆.....	32
2.5 - 串行连接和 CAN 通信电缆.....	33
2.6 - 制动电阻接线.....	33
3 - 驱动器首次上电.....	34
3.1 - 非常重要.....	34
3.2 - 打开 24 Vdc 供电.....	34
3.3 - 打开动力供电(230 Vac 或 400 Vac 对应于驱动器类型).....	34
3.4 - 调试.....	34
4 - 遵守 UL 标准的要求.....	34
4.1 - 连接用插座.....	34
4.2 - 24 V 供电.....	34
4.3 - 动力供电和 UL 保险等级.....	35
4.4 - CD1-k-230/I 驱动器: 接线图带"UL" 保险丝.....	36
4.5 - CD1-k-400/I 驱动器: 接线图带"UL" 保险丝保护.....	37
4.6 - 一个 UL 标准多轴应用的接线实例.....	38
第 5 章 - 附录.....	39
1 - 逻辑板的硬件调整.....	39
2 - 调整为不同的旋变类型.....	40
3 - "AOK" 输出的使用.....	40
4 - 通过制动电阻实现能量反馈.....	41
5 - 驱动器型号.....	41

1 - 介绍

CD1-k 是提供正弦 PWM 控制的全数字驱动器，能对带位置传感器的无刷交流电机进行控制。

CD1-k 驱动器是集成动力提供单元和主滤波器的单机单轴部件。在 230 VAC 和 400/480 VAC 主电压下都能运行。

2 - 描述 / 符合的标准

2.1 - 通用描述

CD1-k 驱动器通过高分辨率位置传感器（旋变或编码器）提供的信息来直接控制电机扭矩和速度。基于高分辨率的位置传感器的正弦电流交换使得电机扭矩/力量控制非常平滑。

CD1-k 驱动器能配置不同的位置传感器类型反馈。适当的位置传感器配置在软件中选择，且保存在驱动器中。

- 使用旋变传感器反馈，旋转一周电机绝对位置值即有效，且驱动器上电后伺服电机能立即使能。
- 使用绝对式单圈 SinCos 编码器反馈 (Heidenhain ERN 1085 or compliant), 也是驱动器上电后伺服电机立即使能。
- 使用增量式编码器，在电机使能之前，每个驱动器上电时需要执行电机相位调整程序 (**Phasing**)。
- 使用增量式编码器 + Hall 传感器 (HES) 反馈, 不再需要电机相位调整程序, 在驱动器上电后伺服电机能立即使能。

系列 CD1-k 驱动器有他自己的 DC/DC 转换器来给模块提供适当的逻辑电压。辅助 24VDC +/- 15 % 供电通常来讲可以用在所有机器上，同时也给驱动器逻辑回路用的 DC/DC 转换器供电。在动力供电切断以后，辅助供电可以保持逻辑板有电，这样可以保持位置输出且可避免把整个机器再初始化一遍。特殊接线的 24 VDC 电池供电可以保持位置即使在 24 VDC 辅助供电切断后。这种接线能把 CD1-k 驱动器当做“绝对式”来操作。(见章 4: 连接)

动力供电由驱动器类型决定:

- CD1-k-230/l: 230 VAC 单相主运行动力供电，或者如果有在 200 到 230 VAC 之间的有效三相电的话，变压器来的三相或自动变压器或三相主运行供电。
- CD1-k-400/l: 400 到 480 VAC 三相主运行动力供电。

动力供电的软启动系统可以在上电的时候限制涌入电流。

CD1-k 驱动器有非常小的尺寸，能够集成安装在 300 mm 深的电器柜里 (包括接头)。

2.2 – 标准参考: "CE" 认证

系列 CD1-k 驱动器符合关于在 EN 61800-3 标准 "电子调速伺服系统"中提及的伺服的电磁兼容性标准:

- EN 55011, group 1, class A, 关于电子辐射干扰,
- EN 61000.4-2-3-4-5 关于抗干扰性.

应用在工业电气设备的标准: EN 60204-1.

这些条款已在 2000 年以后的"CE" 标准中标出.

2.3 – 参考标准: "UL" 列表

按照关于绝缘部分的 UL508C 和 UL840, CD1-k 系列已经列在 « cUL_{us} » 中.

产品要评估:

- UL508C 第 3 版, the UL 电力变换设备标准, 2002 5 月 UL 列表 (USL),
- CSA 工业控制设备标准, C22.2 N° 14-95, 1995 8 月 加拿大 UL 列表 (CNL).

倘若手册指出最终用户提供隔离动力提供, 对于 24 VDC 辅助输入用 UL 中列出的 4 A 保险丝来保护, 动力板要有限的电压/电流回路内考虑, 参照 section 31.4 of UL508C. 这样, 动力板上的空间不需要经过 UL508C 的 section 31.2 评估.

按照 UL 840 (第 2 版, May 20, 1993) 要求, 空间要限制在 2.5 mm 假定环境污染程度 2 级。

接地连接用铆钉固定在设备的框体上, Avibulb masse, BN10-5168.接头符合标准尺寸, UL 310 的表 6.2, 电气连接终端标准。

3 – 调试所需其他文档

- ◆ [CD1-k User Guide](#),
- ◆ [CANopen communication protocol for CD1-k amplifiers](#).

1 - 主要技术数据

1.1 - CD1-k-230/I 单轴驱动器

主运行动力供电电压	<u>230 Vac +10 % / -15 %</u> 单相或 3 相 50 to 60 Hz
隔离辅助逻辑和电机抱闸供电电压	24 Vdc +/- 15 % - 320 mA 无抱闸
电机相-相输出电压	200 Vrms
制动系统	外部电阻: <u>100 Ohm / 100 W</u> (dp 100/100) 最小阻抗: 50 Ohm
最小相间电感	<u>1 mH</u>

删除的内容:

输出电流等级 (在室内最高温度 40°C)

驱动器类型	最大输出电流 (Arms) 1 秒内. +/- 5 % (230 VAC)	额定输出电 流 (Arms) (230 VAC)	功率损 耗 (W)	额定输入电流 (Arms) (230 VAC, 60 Hz)	最大. 线回路保险丝 RK5 listed (Bussman / Littelfuse)	短-主的回 路功率	UL listed
CD1-k-230/2.25	2.25	1.1	25	1.1	6 A	5 kA	yes
CD1-k-230/4.5	4.5	2.25	30	2.25	6 A	5 kA	yes
CD1-k-230/7.5	7.5	3.75	44	3.75	6 A	5 kA	yes
CD1-k-230/10.5	10.5	5.25	55	5.25	6 A	5 kA	yes
CD1-k-230/16.5	16.5	8.25	66	8.25	9 A	5 kA	yes

1.2 - CD1-K-400/I 单轴驱动器

主运行动力供电电压	<u>400 到 480 Vac +10 % / -15 %</u> 3-相, TN 或 TT 带接 地点的系统 50 到 60 Hz (相-地电压必须平衡)
辅助逻辑和电机抱闸供电电压	24 Vdc +/- 15 % - 320 mA 无抱闸
电机相-相输出电压	<u>380 到 460 Vrms</u> 随主系统而定
制动系统	CD1-k-400/1.8 到 7.2 A: 外部电阻: <u>200 Ohm / 100 W</u> (dp 200/100) CD1-k-400/14 A: 外部电阻: 50 Ohm / 200 W (dp 50/200) CD1-k-400/30 和 45 A: 外部电阻: 33 Ω/280 W (dp 33/280)
相间最小电感	<u>2 mH</u>

输出电流等级 (在室内最高温度 40°C)
 输出电压范围, 400-480 VAC (rms) 三相主供电
 输出电流范围: 1.8 A, 2.7 A, 5.1 A, 7.2 A, 14 A, 30 A, 45 A (rms)

驱动器类型	最大. 输出电流 (Arms) 1 秒内. +/- 5 % (480 VAC)	额定输出电流 (Arms) (480 VAC)	功率损耗 (W)	额定输入电流 (Arms) (480 VAC, 60 Hz)	最大. 线回路保险丝 RK5 listed (Bussman / Littelfuse)	短-主回路功率	UL listed
CD1-k-400/1.8	1.8	0.9	35	0.9	2 A	5 kA	yes
CD1-k-400/2.7	2.7	1.35	43	1.35	2 A	5 kA	yes
CD1-k-400/5.1	5.1	2.55	71	2.55	4 A	5 kA	yes
CD1-k-400/7.2	7.2	3.6	93	3.6	4 A	5 kA	yes
CD1-k-400/14	14	7	200	7	8 A	5 kA	yes
CD1-k-400/30	30	15	400	15	20 A	5 kA	yes
CD1-k-400/45	45	20	560	20	20 A	5 kA	yes

1.3 –CD1-k-230/I 和 CD1-k-400/I 驱动器类型的通用规格

伺服环: 电流, 速度和位置	数字
动力供电上的主滤波器	集成在驱动器中
辅助供电通用模式滤波器	集成在驱动器中
电机抱闸供电通用模式滤波器	集成在驱动器中
位置传感器	转换器旋变 绝对式单圈编码器 (ERN1085 or compliant) 增量式编码器 (TTL 或 SinCos 信号) 增量式编码器 + Hall 传感器
动力平台保护	见 CD1-k User Guide 手册 中的主保护部分
电机抱闸控制	最大 1.5 A , 24 Vdc.
PWM 转换频率	8 kHz
相间最小电感	1 mH pour 230 V / 2 mH pour 400 V
数字电流调节器(PI)	可调整的
电流环带宽	Cut-off 频率, 45° 相位偏移: 1000 Hz
内部电流限制	I _{max} : 20 % 到 100 % , I _{rated} : 20 % 到 50 % 授权的 I _{max} 持续时间 = 1 秒
数字的速度和位置调节器	采样周期 = 0.5 ms 带防溢出系统的调节器 可调节数字增益
速度环带宽	可选 cut-off 频率, 45° 相位偏移: 50 Hz, 75 Hz or 100 Hz
最大. 电机速度	从 100 rpm 到 25 000 rpm 可调整
旋变输入	分辨率 : 65536 ppr (16 bit) 励磁频率: 8 kHz 转换比率: 0.3 到 0.5 (其他值需要厂家调整)

编码器输入	<p>软件选择: 带 Z 标记脉冲的积分信号 A & B RS 422 线接收器 最大脉冲频率: 1 MHz 分辨率: 500 to 10⁶ ppr</p> <p>增量式 Sin/Cos 编码器 Heidenhain 1Vcc Sin/Cos type or compliant 最大信号频率: 200 kHz 分辨率: 500 to 10⁶ ppr 插补因素: 1024</p> <p>绝对式单圈 Sin/Cos 编码器 Heidenhain ERN 1085 or compliant 最大信号频率: 200 kHz 分辨率: 2048 or 512 ppr 插补因素: 1024</p>
脉冲 & 方向输入	<p>重新配置编码器输入为 stepper motor emulation: 线接收器 RS-422 最大脉冲频率: 1 MHz 分辨率: 200 to 10⁶ pitch/revolution</p>
Hall 传感器输入	<p>软件选择: 120° 或 60° HES 类型 5 V 或 12 V 供电电压 HES 次序错误检测</p>
逻辑输入	<p>INHIBIT FC+ 和 FC- 限位开关 INDEX CAPTURE LOW SPEED</p>
逻辑输出	<p>4 个逻辑输出, 由总线激活</p>
继电器输出	<p>继电器接触: 错误时打开 U_{max} = 50 V, I_{max} = 100 mA, P_{max} = 10 W</p>
Open collector output protected against load short-circuit	<p>电机抱闸线圈 24 VDC/1.5 A</p>
模拟量输入	<p>通过跳线重新配置逻辑输出: +/- 10 V, 分辨率 = 14 bits</p>
编码器位置输出	<p>通过 CANopen 重新配置 TTL 编码器输入: A 和 B 两个积分通道+ 1 每周标志脉冲 RS 422 线驱动器 可编程分辨率: 64 ppr 到 16384 ppr (依照最大电机速度) 弧分精度= (8 + 5400/分辨率) <u>注意:</u> 总的位置精度必须考虑所用旋变的精度.</p>
CAN 接口	<p>CANopen 协议 (DS 301 – DSP 402)</p>
错误显示	<p>前板 LED + 通过串行连接 RS 232 诊断 + 通过 CANopen 诊断.</p>
电机和应用参数设置	<p>串行连接 RS 232 或 CANopen 协议总线接口</p>
自动功能	<p>驱动器调整到电机 (AUTO-PHASING) 伺服控制调整(AUTO-TUNING)</p>

遵守标准: **CE** 认证. 360° 屏蔽连接, 按照接线规则装配.

符合标准: **UL** 列表
"360°" 屏蔽; 按照接线规则装配.

温度
- 储存: -20° C to +70° C
- 运行: +5° C to +40° C

海拔

湿度

冷却

安装方向

环境

安装位置

重量

EMC 标准:

- 免疫性: EN 61000.4-2-3-4-5
 - 传导和 辐射干扰: EN 55011, Group 1, class A
- 工业电气标准:
- EN 60204-1: 绝缘体 1500 Vac / 1 mn
漏电流 > 30 mA (EMI 滤波器).

CD1-k 系列已经符合 "UL-us", 按照有关绝缘体的 **UL508C** 和 **UL840**.

产品已被评估:

- 第 3 版 **UL508C**, 关于动力转换设备的 **UL** 标准, 5 月 2002 **UL** 列表 (USL),
- 工业控制设备的 **CSA** 标准, **C22.2** N° 14-95, 8 月 1995 加拿大 **UL** 列表 (CNL).

从 40° C, 额定电流必须减
3 % 每增加一摄氏度
最大. 温度: 50° C

1000 m

< 50% 到 40° C 且 < 90% 到 20° C: EN 60204-1 标准
禁止浓缩 (储存和运行)

强制风冷 (集成在 CD1-k 驱动器中的风扇)
检查通风流畅且上下方没有通风阻塞。

垂直

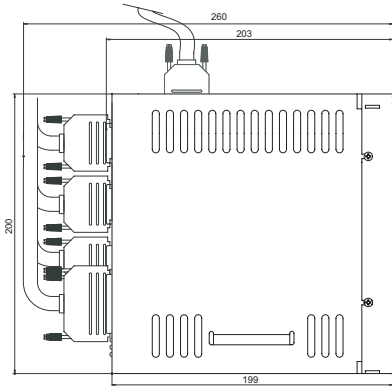
打开安装底盘, 防止驱动器进灰等 (污染度 2 环境)

关闭的电器柜, 无任何传导而且防腐蚀而且要符合环境条件要求
禁止浓缩

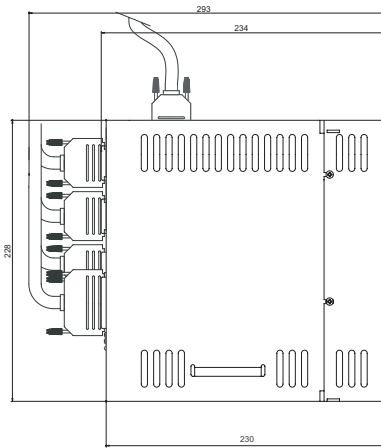
CD1-k-230/I: 大约 1 kg
CD1-k-400/1.8 到 7.2 A: 大约 1.5 kg
CD1-k-400/14: 大约 3 kg
CD1-k-400/30 和 45: 大约 4.8 kg

2 - 尺寸

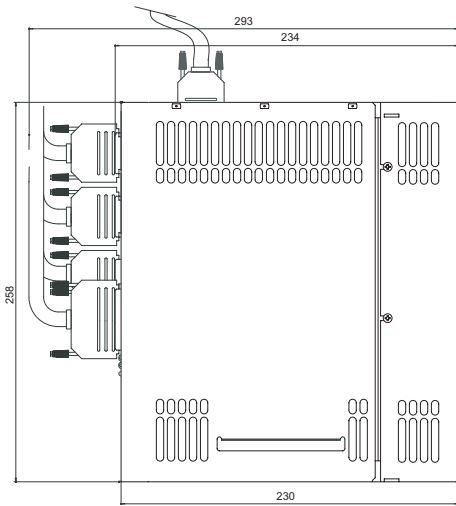
2.1 - CD1-k-230/I 驱动器



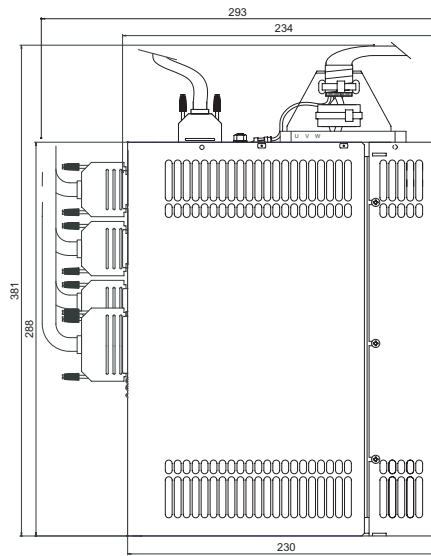
2.2 - CD1-k-400/1.8 到 7.2 A 驱动器



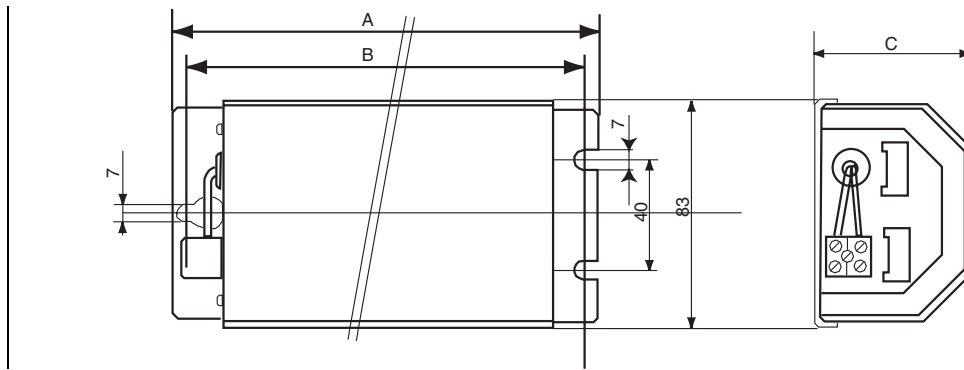
2.3 - CD1-k-400/14 A 驱动器



2.4 - CD1-k-400/30 和 45 A 驱动器



2.5 – 制动电阻 dp 100/100, dp 200/100, dp 50/200 和 dp33/280

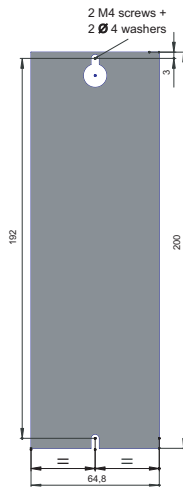


尺寸	dp 50/200, dp 100/100 和 dp 200/100	dp 33/280
A	157 mm	290 mm
B	145 mm	278 mm
C	52 mm	57 mm

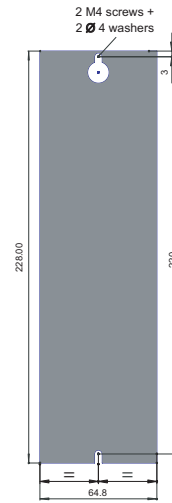
3 - 安装

必须垂直安装!

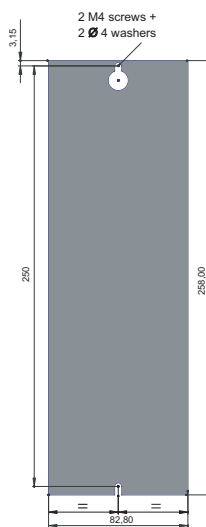
3.1 - CD1-k-230/I 驱动器



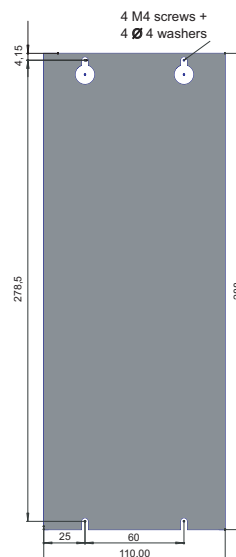
3.2 - CD1-k-400/1.8 到 7.2 A 驱动器



3.3 - CD1-k-400/14 A 驱动器

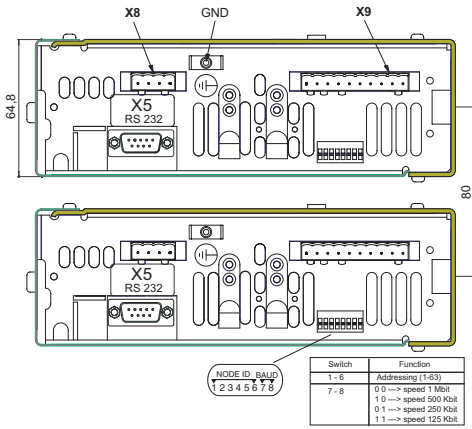


3.4 - CD1-k-400/30 和 45 A 驱动器

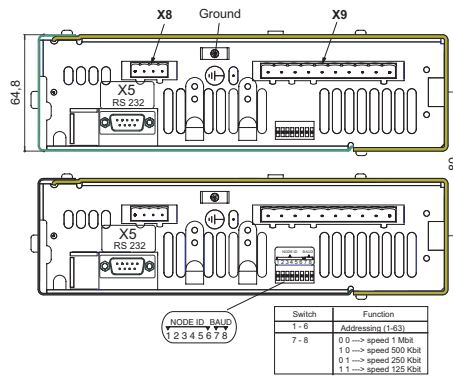


4 – 多轴电器柜安装

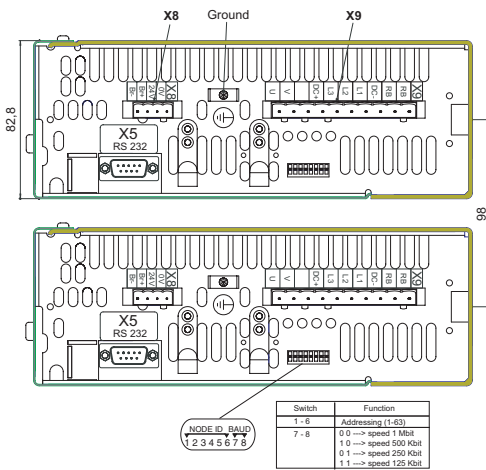
4.1 - CD1-k-230/I 驱动器



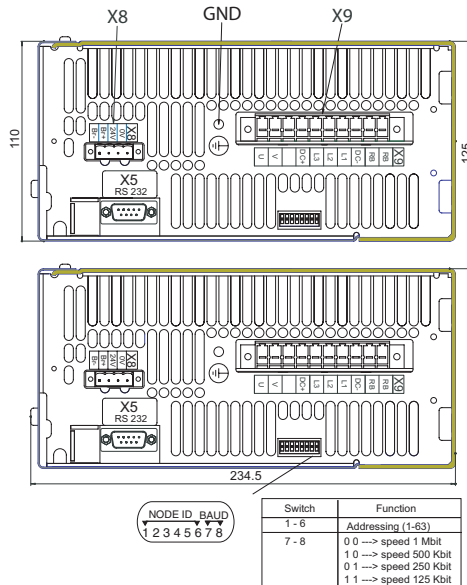
4.2 - CD1-k-400/1.8 到 7.2 A 驱动器



4.3 - CD1-k-400/14 A 驱动器



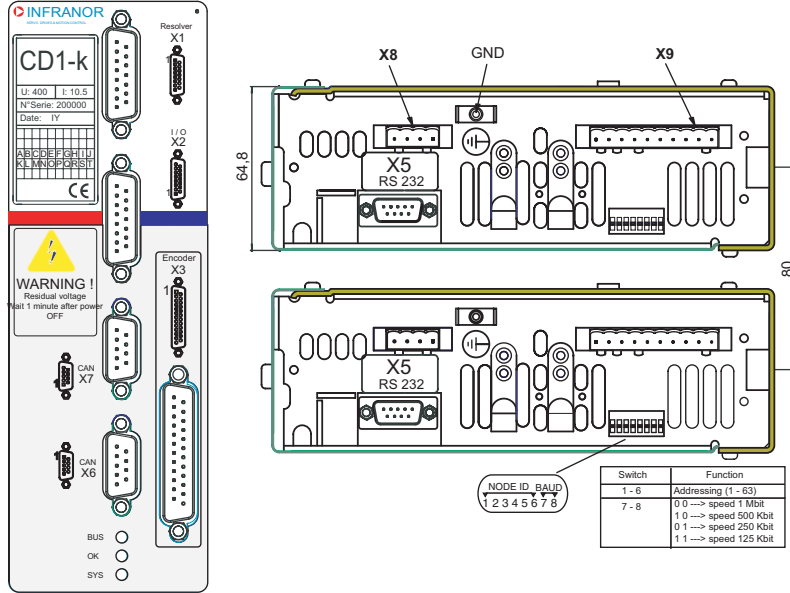
4.4 - CD1-k-400/30 和 45 A 驱动器



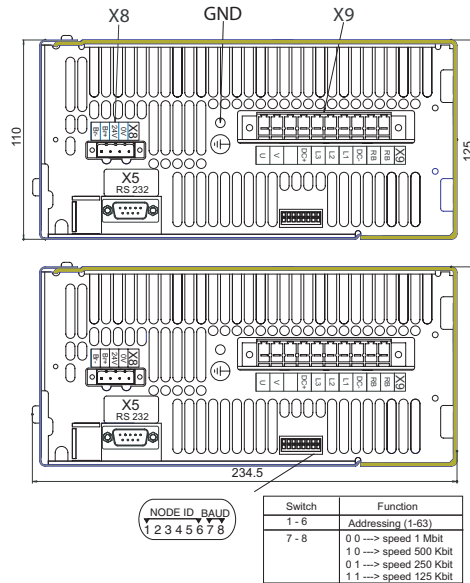
第3章 - 输入-输出

1 - 接头位置

1.1 - 单轴驱动器 CD1-k-230-I 和 CD1-k-400-I






1.2 - CD1-k-400/30 和 45 驱动器



2 - LED 显示

2.1 -LEDs 辨识

BUS (绿)	
OK (绿)	
SYS (红)	

SYS: 系统错误

SYS LED 若系统错误, 持续点亮,

SYS LED 若无错, 不亮.

OK: 错误在 **OK LED** 重组. 这些错误被编码, 且能通过参数设置软件显示, 通过串行连接 RS-232 或通过 CANopen 总线.

OK LED: 如果出错持续闪烁,

OK LED: 如果无错持续点亮.

OK LED 组合出以下错误:

- 欠压 (快速闪烁)
- 过压
- 超出 **24 Vdc** 供电范围 (**18 到 29 V**).
- 电机相 / 地短路
- 制动系统短路或过热
- 风扇
- 电机相相短路, 动力平台温度, 动力平台供电, PWM 错误
- I^2t 保护触发
- 计数错误
- 位置跟随错误
- 低速过冲
- EEPROM 错误
- 程序执行错误(busy)
- 初始-400 V 错误
- 电流偏移错误
- 电机温度错误
- 旋变或编码器线缆中断
- Hall 传感器或绝对式编码器错误.

注意:

任何一个错误 (除了 "Undervolt." 错误) 包括:

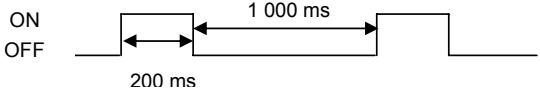
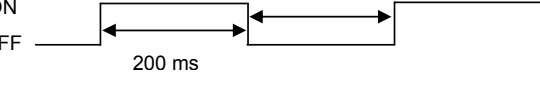
- 慢速闪烁 **OK** 灯
- 驱动不使能,
- 电机抱闸控制,
- 打开 **AOK** 继电器触点. 此继电器必须如 [in Chapter 5, section 3](#)中描述的那般接线, 以便切断动力提供, 保持停止.

错误 "No power voltage" 包括:

- 驱动器不使能,
- 电机抱闸控制.

BUS: CANopen 运行灯

CANopen 运行灯显示 NMT 状态机器的状态 (见 DS-301 – 9.52 NMT 状态机器):

CAN 运行灯	状态	
单次闪烁	停止	
闪烁	预操作	
亮	操作	

更多信息见 "DR-303-3 指示器规格".

3 – 驱动器选址: 传输速度选择

网络中的每个驱动器必须配置一个单独地址.

一个 DIP8 开关提供给操作者配置驱动器地址同时还有"CANopen" 总线的通信速度.

- 选址 (6 选择位)

指针状态						地址
6	5	4	3	2	1	
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	0
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	1
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	2
...
ON	ON	ON	ON	ON	ON	63

- 通信速度 (2 选择位):

指针状态		速度
8	7	
OFF	OFF	1 Mbit
OFF	ON	500 Kbits
ON	OFF	250 Kbits
ON	ON	125 Kbits

注意:

- 地址"00" 只是用在本地 模式.
- 地址 ≠ 00 用在 远程 模式 (使用 CANopen 总线).

4 - X1 接头: 旋变传感器

接头 D 15 针母头 (对所有的驱动器类型 CD1-k-230/I 和 CD1-k-400/I 都一样)

脚	功能	描述
1	Shield connection	如果在接头上没有 "360°" 连接
2	S3 (cosine +)	旋变接头
3	S4 (sine -)	旋变接头
4	R2 (reference -)	旋变接头
5	R1 (reference +)	旋变接头
10	S1 (cosine -)	旋变接头
11	S2 (sine +)	旋变接头
12	TC (thermal sensor)	如果电机热敏开关连接到 X1
13	TC (thermal sensor)	如果电机热敏开关连接到 X1

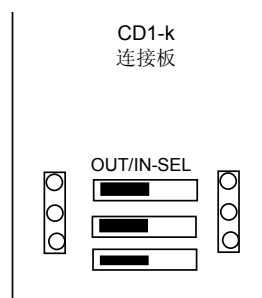
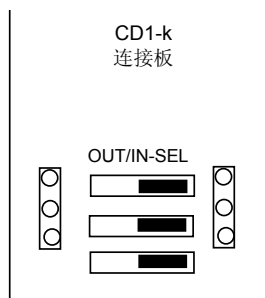
其他旋变类型的连接, 见 [chapter 5, section 2](#).

5 - X2 接头: 输入-输出

接头 D 15 针公头 (对所有的驱动器类型 CD1-k-230/I 和 CD1-k-400/I 都一样)

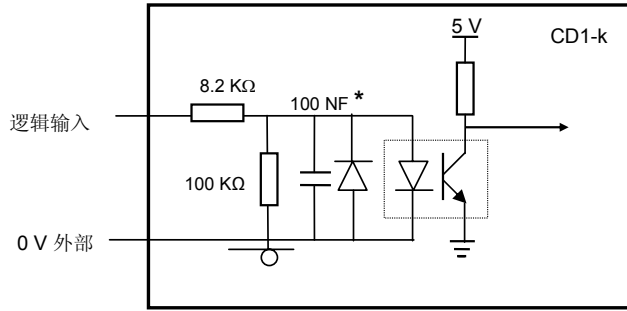
脚	信号	I/O	描述
1	INHIBIT	I	正逻辑 - Galvanic insulation
2	GND	I	如果没有 "360°" 连接时供屏蔽连接使用
3	Limit switch +	I	正逻辑 - Galvanic insulation
4	Limit switch -	I	正逻辑 - Galvanic insulation
5	Output 3 / Analog input 1	O/I	Opto 连结 逻辑输出; I = 100 mA 通过跳线重新配置为模拟量输入
6	Low speed	I	正逻辑 - Galvanic insulation
7	Capture 2 Index	I	正逻辑 - Galvanic insulation
8	Capture 1	I	正逻辑 - Galvanic insulation
9,10	AOK relay contact	O	如果错误, 继电器触点打开 Pmax = 10 W with Umax = 50 V or Imax = 100 mA
11	Output 0	O	Opto 连结 逻辑输出; I = 100 mA
12	Output 1	O	Opto 连结 逻辑输出; I = 100 mA
13	Output 2 / Analog input 2	O/I	Opto 连结 逻辑输出; I = 100 mA 通过跳线重新配置为模拟量输入
14	+ 24 external	I	如果使用逻辑输出, 需要接线
15	0 V external	I	

模拟量输入 1 和 2 可以通过下面显示的位于驱动器连接板上的跳线 OUT/IN-SEL 来配置。模拟量输入值能通过 CANopen 总线读出。



注意:在一些连接板上只有 2 个用于"逻辑输出 / 模拟量输入"选择的跳线.

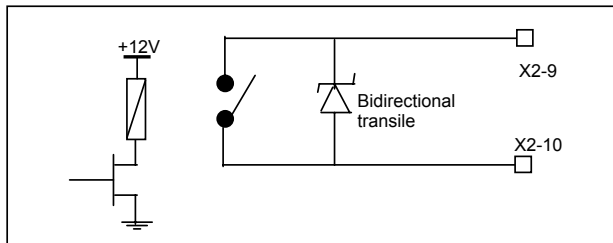
5.1 – 逻辑输入说明: INHIBIT, FC+, FC-, INDEX, CAPTURE, LOW SPEED



(*) : 100 pF for Index and

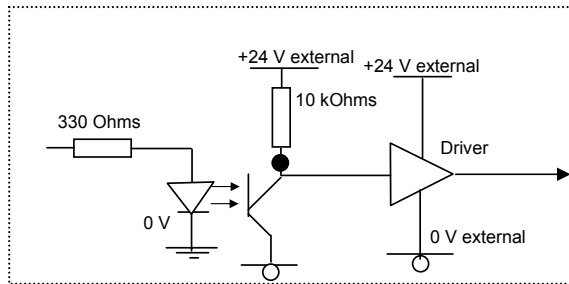
这些 opto 连结输入都是正逻辑。
对应于 1 的输入电压必须在 18 V 和 30 V 之间。

5.2 -继电器逻辑输出 "AOK"规格

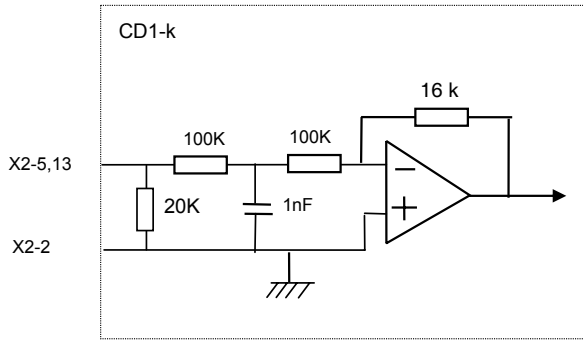


当驱动器 OK 继电器触点闭合；当驱动器错误 继电器触点打开。
 $P_{max} = 10\text{ W}$ with $U_{max} = 50\text{ V}$ - $I_{max} = 100\text{ mA}$

5.3 – 逻辑输出说明



5.4 – 模拟量输入说明



6 - X3 接头: 编码器

此接头对于所有的 CD1-k-230/I 和 CD1-k-400/I 驱动器类型都是一样的。

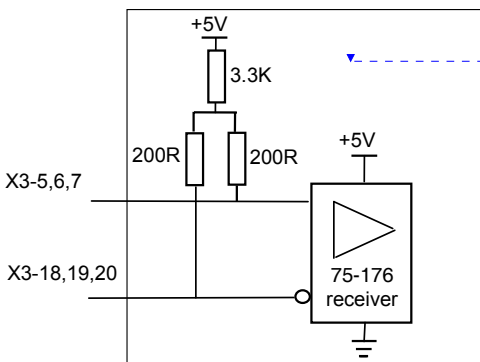
6.1 - X3 TTL 增量式编码器 & HES 输入 (接头 D 25 针母头)接口

“TTL 增量式编码器 & HES”是由软件配置选择的，且储存在驱动器的 EEPROM 中。

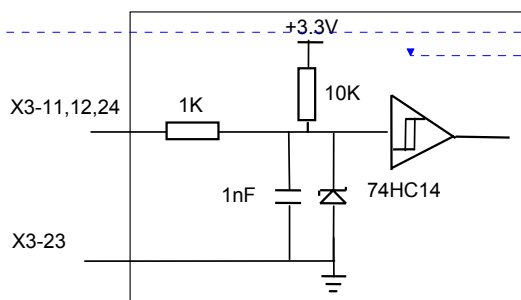
相应的 X3 接口针脚功能描述如下。

脚	功能	备注
18	Marker Z/	编码器标志脉冲 Z/差分输入
5	Marker Z	编码器标志脉冲 Z 差分输入
19	Channel A/	编码器通道 A/差分输入
6	Channel A	编码器通道 A 差分输入
20	Channel B/	编码器通道 B/差分输入
7	Channel B	编码器通道 B 差分输入
8	+5 V	编码器供电电压 (最大. 电流 = 300 mA)
21	GND	编码器供电 GND
11	HALL U	Hall 传感器输入信号相 U
24	HALL V	Hall 传感器输入信号相 V
12	HALL W	Hall 传感器输入信号相 W
10	+12 V	Hall 传感器供电电压: 输出阻抗 = 9 Ohm, 最大. 150 mA 有效
23	AGND	Hall 传感器供电 GND
9	TC+	电机温度传感器输入
22	TC-	电机温度传感器输入
其他	保留	

编码器输入线说明



HALL 传感器输入线说明



删除的内容: CD1a
删除的内容: CD1a

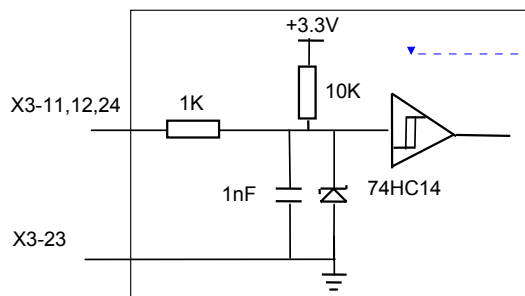
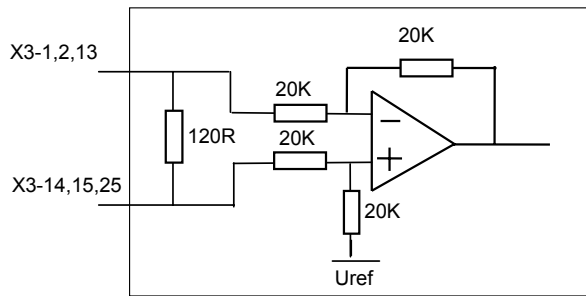
6.2 - X3 SinCos 增量式编码器 & HES 输入 (接头 D 25 针脚母头)接口

“SinCos & HES” 增量式编码器由软件来配置选择，且存储在驱动器的 EEPROM 中。

相应的 X3 接口针脚功能描述如下。

脚	功能	备注
25	Marker R/	Sin/Cos 编码器参考脉冲 R/差分输入
13	Marker R	Sin/Cos 编码器参考脉冲 R 差分输入
14	Channel A/	Sin/Cos 编码器通道 A/差分输入
1	Channel A	Sin/Cos 编码器通道 A 差分输入
15	Channel B/	Sin/Cos 编码器通道 B/差分输入
2	Channel B	Sin/Cos 编码器通道 B 差分输入
8	+5 V	编码器供电电压: 输出阻抗 = 9 Ohm, 最大. 150 mA 有效
21	GND	编码器供电 GND
11	HALL U	Hall 传感器输入信号相 U
24	HALL V	Hall 传感器输入信号相 V
12	HALL W	Hall 传感器输入信号相 W
10	+12 V	Hall 传感器供电电压: 输出阻抗 = 9 Ohm, 最大. 150 mA 有效
23	AGND	Hall 传感器供电 GND
9	TC+	电机温度传感器输入
22	TC-	电机温度传感器输入
其他	保留	

SIN/COS 编码器通道说明



删除的内容: CD1a

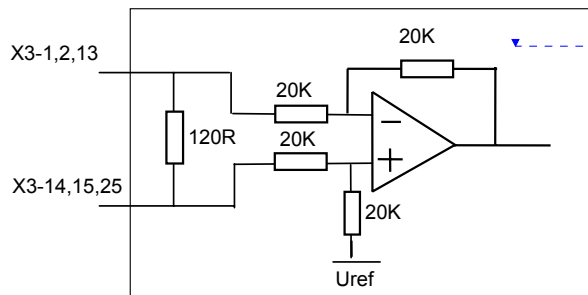
6.3 – X3 绝对式单圈 SinCos 编码器 (接头 D 25 针母头)接口

“SinCos 绝对式单圈”增量式编码器配置 (Heidenhain ERN 1085 or compliant) 由软件选择且存储在驱动器的 EEPROM 中。

相应的 X3 接头针脚功能描述如下。

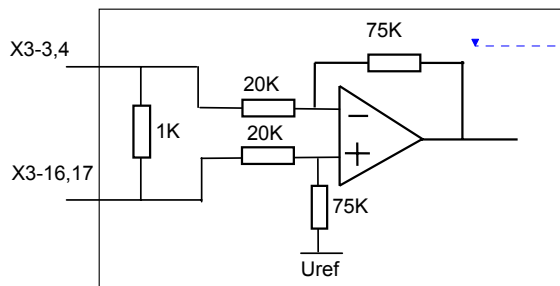
脚	功能	备注
25	Marker R/	Sin/Cos 编码器参考脉冲 R/差分输入
13	Marker R	Sin/Cos 编码器参考脉冲 R 差分输入
14	Channel A/	Sin/Cos 编码器参考脉冲 A/差分输入
1	Channel A	Sin/Cos 编码器参考脉冲 A 差分输入
15	Channel B/	Sin/Cos 编码器参考脉冲 B/差分输入
2	Channel B	Sin/Cos 编码器参考脉冲 B 差分输入
16	Channel C/	Sin/Cos 编码器参考脉冲 C/差分输入
3	Channel C	Sin/Cos 编码器参考脉冲 C 差分输入
17	Channel D/	Sin/Cos 编码器参考脉冲 D/差分输入
4	Channel D	Sin/Cos 编码器参考脉冲 D 差分输入
8	+5V	编码器供电电压 (最大. 电流 = 300 mA)
21	GND	编码器供电 GND
9	TC+	电机温度传感器输入
22	TC-	电机温度传感器输入
其他	保留	

SIN/COS 编码器通道说明



删除的内容: CD1a

SIN/COS 交换通道说明



删除的内容: CD1a

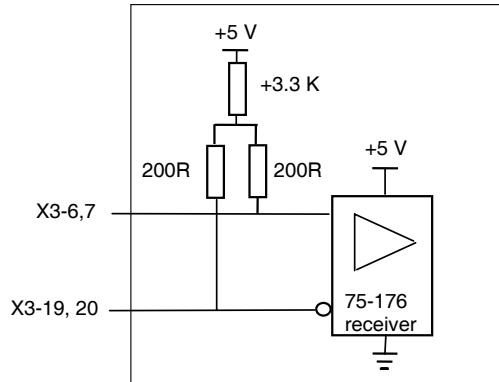
6.4 - X3 "PULSE / DIRECTION" 输入 (接头 D 25 针母头)接口

"Pulse / Direction" 输入的配置由软件选择完成且存储在驱动器的 EEPROM 中。

相应的 X3 接头针脚功能描述如下。

脚	功能	备注
19	PULSE/	PULSE/ 通道差分输入
6	PULSE	PULSE 通道差分输入
20	DIR/	DIR/ 通道差分输入
7	DIR	DIR 通道差分输入
其他	保留	

PULSE 和 DIRECTION 信号说明



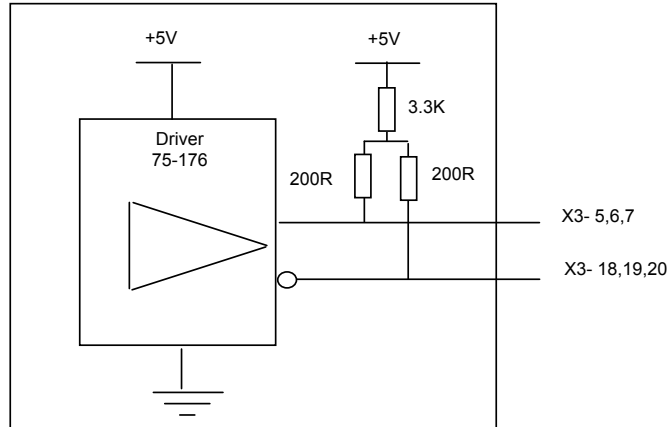
6.5 - X3 编码器输出 (接头 D 25 针脚母头)接头

上电时, 差分通道 A, B 和 Z 配置为编码器输入. 配置为编码器输出必须通过 CANopen 总线来使能。.

相应的 X3 接口针脚功能描述如下。

脚	功能	备注
19	Channel A/	通道 A/差分输出
6	Channel A	通道 A 差分输出
20	Channel B/	通道 B/差分输出
7	Channel B	通道 B 差分输出
18	Marker Z/	通道 Z/差分输出
5	Marker Z	通道 Z 差分输出
21	GND	驱动器 0 V 参考
其他	保留	

编码器输出信号说明



7 - X6 和 X7 接头: CAN-OPEN

接头 D 9 针公头和母头 (所有的驱动器类型 CD1-k-230/I 和 CD1-k-400/I 都是一样的)

脚	信号	描述
2	CAN-L	CAN-L line (dominant low)
3	CAN-GND	CAN Ground
7	CAN-H	CAN-H line (dominant high)

8 - X5 接头: RS-232

接头 D 9 针公头 (所有的驱动器类型 CD1-k-230/I 和 CD1-k-400/I 都是一样的)

脚	功能	描述
5	0 Volt	GND (如果在接头上没有 "360°" 连接, 屏蔽连接用)
3	TXD	发送数据 RS-232
2	RXD	接受数据 RS-232

9 - X8 接头: 辅助供电和抱闸

同样的接头对于 CD1-k-230/I 和 CD1-k-400/I 驱动器类型

4 脚公头接头, 5.08 mm pitch (提供母头接头).

接头螺母紧固力矩: 0.5 Nm.

脚	信号	I/O	功能	描述
1	GND	I	24VDC 供电电势参考	地势参考
2	+24 Vdc	I	24 VDC 辅助供电 (主隔离)	24 Vdc +/-15% - 0,320 A 无抱闸 Regulation with load: 3% UL: 4A UL 保险丝保护
3	Brake + 24 V	O	电机抱闸 24 VDC 供电	Powerless brake: 24 Vdc / 1.5 A
4	Brake -	O	直接电机抱闸控制 I _{max} = 1.5 A	抱闸负载地

10 - X9 接头: 动力

CD1-k-230/I: 10 针公头接头, 5.08 mm pitch (提供母头接头).

CD1-k-400/I: 10 针公头接头, 7.62 mm pitch (提供母头接头).

接头螺母紧固力矩: 0.5 Nm.

脚	信号	I/O	功能	描述
1	RB	O	电机大惯量高速制动时能量消散	CD1-k-230/I: 100 Ω / 100 W (dp 100/100) CD1-k-400/1.8 to 7.2: 200 Ω / 100 W (dp 200/100) CD1-k-400/14: 50 Ω / 200 W (dp 50/200) CD1-k-400/30 and 45: 33 Ω / 280 W (dp 33/280) 制动电阻需单独定货.
2	RB	O		
3	DC-	I/O	DC 母线并行连接	
4	L1	I	主输入 集成主滤波器	CD1-k-230/I 230 Vac 单相或三相 CD1-k-400/I 400 到 480 Vac 三相
5	L2	I		
6	L3	I		
7	DC+	I/O	DC 母线并行连接	
8	W	O	电机 W 相	通过紧固插槽和 360° 屏蔽接地的电机线缆
9	V	O	电机 V 相	
10	U	O	电机 U 相	

重要

电机和制动线缆必须屏蔽而且要 360° 屏蔽连接到接地端上。

电机线缆的地线必须连接到标着"GND"的紧固插座上。

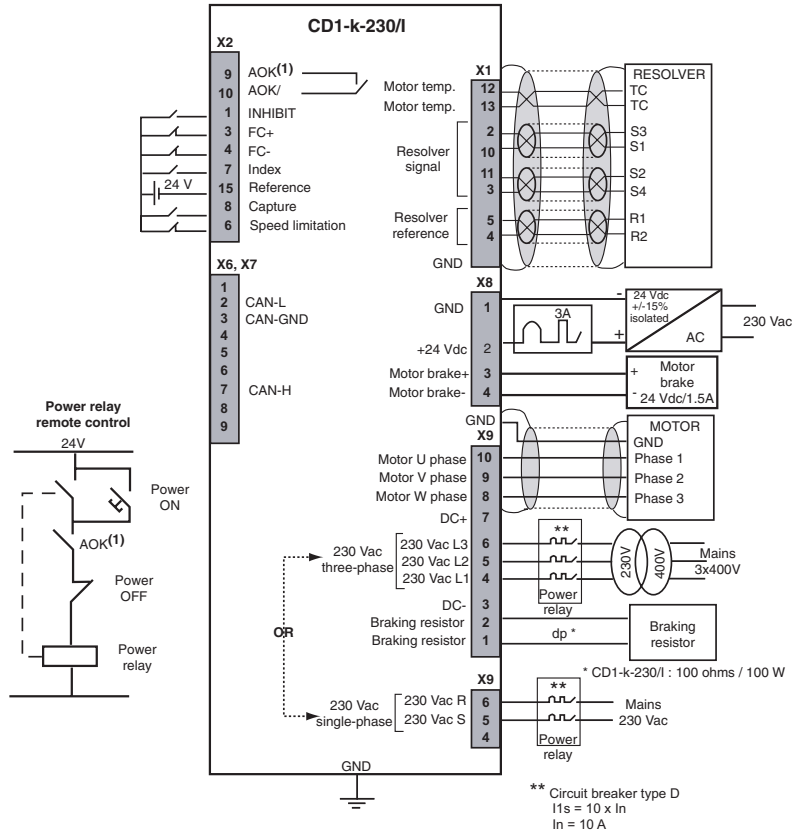
地参考也必须连接在第二紧固插座上。

- 驱动的 installer 要使用 UL 列出的接地快速连接(0.250 英寸或 6.35 mm 额定宽).
- 配线端子要使用铜质的.
- 配线端子扭矩值: 按照所用通用端子排的值.

1 - 接线图

1.1 - **CD1-k-230/I** 驱动器

(UL 标准连接, 见 章 4, 部分 4.4).

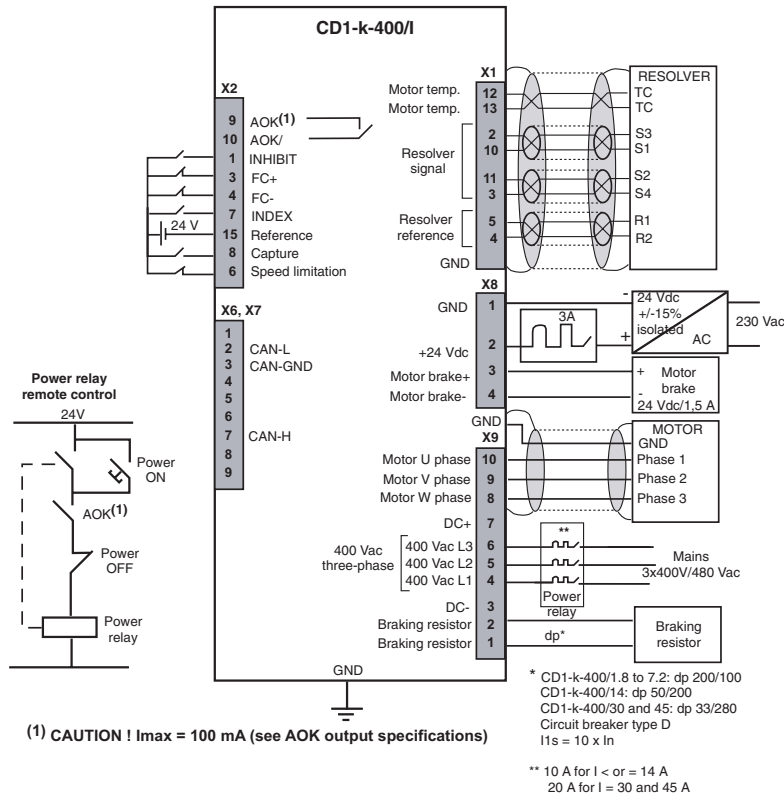


(1) CAUTION ! I_{max} = 100 mA (See AOK output specifications).

注意: 育凝固必须在供电端做 24 V 和动力供电保护.

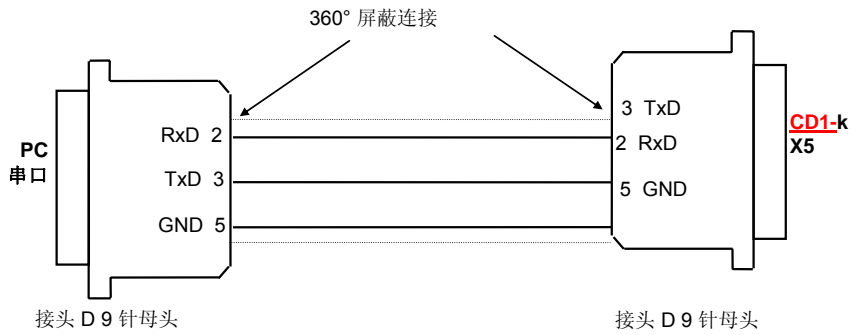
1.2 - **CD1-k-400/I** 驱动器

(UL 标准连接, 见 章 4, 部分 4.5)

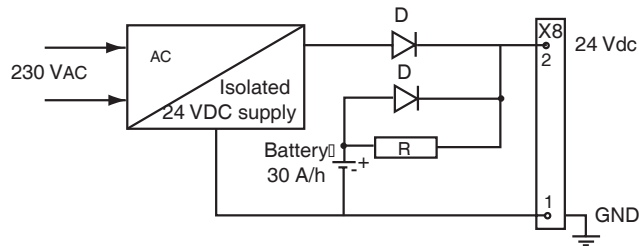


注意: 育凝固必须在供电端做 24 V 和动力供电保护。

1.3 – 串行连接

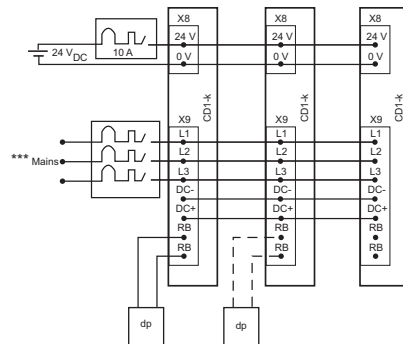


1.4 – 后备电池连接



CD1-k 驱动器对 24VDC 的消耗是 320 mA。因此，一个 24 V / 30 A/h 电池能在例如 3 天长的周末期间保持驱动器欠压。这种后备的办法对于在关掉主动力电源时保持初始化参数及轴位置很有用。

1.5 – 多轴应用连接



*** CD1-k-230/I : 3 x 230 V
CD1-k-400/I : 3 x 400 V
Circuit breaker type D
I1s = 10 x In

For a multiaxis application with n amplifiers, the circuit breaker rating is given by the formula:

$$I_n = 0,3 \sum_1^n I \text{ rated amplifier}$$

But, the ratings below must not be exceeded:
- 20 A on 230 V amplifiers,
- 20 A on 400 V / 1,8 to 14 A amplifiers,
- 40 A on 400 V / 30 A and 45 A amplifiers.

2 – 接线建议

(按照 EN61000.4-2-3-4-5 和 EN55011 标准 – 见图 "接头屏蔽连接" – [chapter 4, section 2.2](#)).

2.1 – 地线连接和接地

警告!

必须使用 **屏蔽电缆**. 如多根电缆在同一线槽中应使用双绞屏蔽电缆。

电缆屏蔽必须进行正确连接, 才能起到屏蔽效果

- 连接到可靠参考点,
- 连线尽可能短 (不能超过 10 厘米),
- "360°" 完全连接. 所有线芯必须被屏蔽保护, 不得裸露在外。

使用的接头必须符合 EN61000.4 标准, 所用材料必须是金属的且要能够 360° 屏蔽连接。

仅 在连接有很低的阻抗时 (< 0,1 Ω) 推荐使用参考电势环 (仅限接地). 屏蔽线能够双端金属连接, 同时两端能 360° 连接, 这是为了确保屏蔽的连贯性。

参考电势必须是大地.

低压线和动力线不要靠太近。

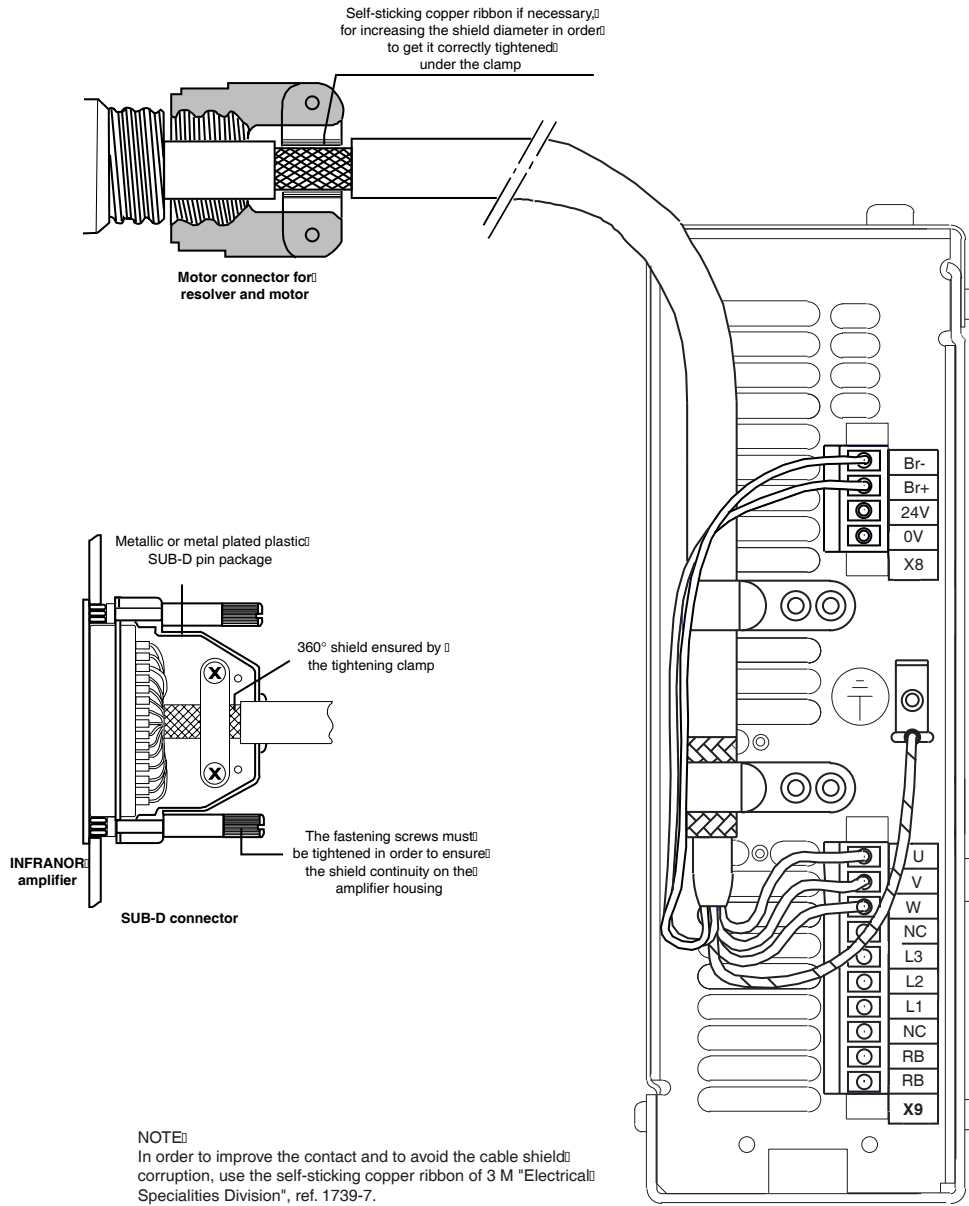
如电柜柜体与元器件之间有低阻抗, 应使用尽可能的短的连接方式连接, 并确保柜体可靠接地。

2.2 – 接头的屏蔽连接

规则

整个电缆的屏蔽层必须保持完整，不允许被损坏。

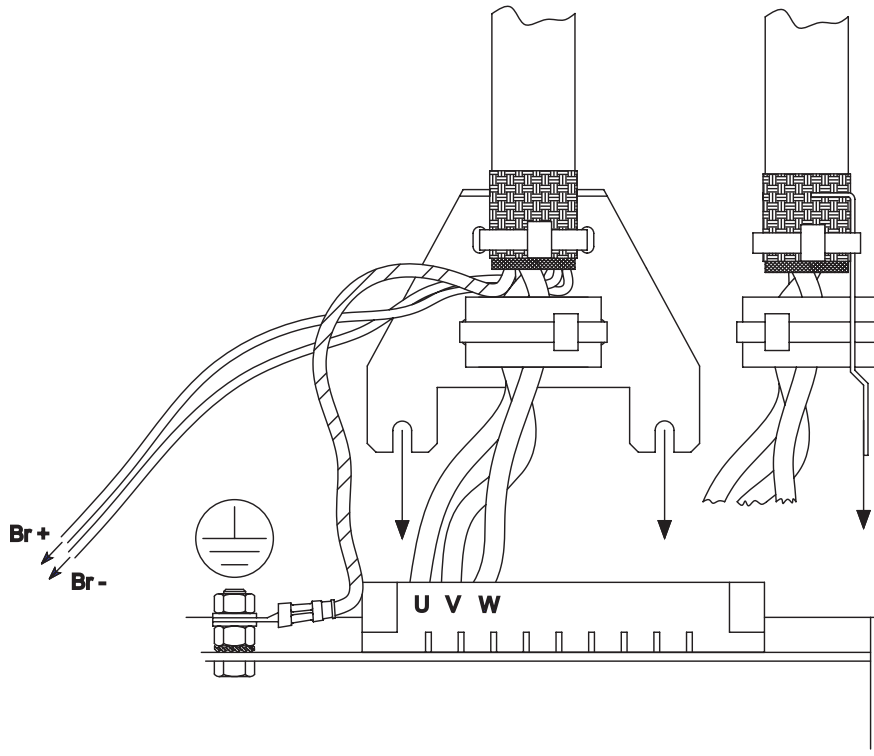
单轴例子:



注意

当屏蔽层 360°可靠连接后，没必要再将其连接到 SUB-D 相应的针脚上。

2.3 –CD1-K-400/30 和 45 接线



2.4 – 电机, 旋变和编码器电缆

电机, 旋变和编码器通过外壳接地。
输入电缆必须使用可以 360°屏蔽连接的金属接头。

旋变电缆必须使用双绞屏蔽电缆 (sin, cos, ref.)。电机电缆也必须屏蔽, 而且双端 360° 连接, 就象屏蔽接线图中显示的那样。

编码器输入 A, B, C, D, Z 和 R 需要双绞屏蔽电缆。屏蔽必须通过金属套环双端 "360°" 连接。如果屏蔽使用引出端连接, 必须将其中的一端用尽可能短的连线连接到驱动器端接头的 GND 针脚。

检查编码器电缆供电线上的压降是否符合编码器技术规范。电缆压降值计算如下:

$$\Delta U[V] = 40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{Lc[m] \cdot I[mA]}{S[mm^2]}$$

ΔU: 压降 volts
Lc: 电缆长度 meters
I: 编码器电流 milliamps (见技术规范)
S: 截面积 毫米方

由于压降:

- 应当首选带大供电电压范围的编码器。
- 如果编码器有供电 SENSE 反馈线, 可以连接到供电线来降低一半压降 (SENSE 反馈信号没有使用在 CD1 系列),
- 如果上述方案不能使用, 用户要给编码器提供外部供电。

例如

应用需要一个 Heidenhain 线形编码器，5 V ±5 % / 300mA 供电，电缆长度 25 m.

最小. 供电电压: 5 V ±5 % ⇒ $\Delta U_{\max} = 0.25 \text{ V}$ ⇒ 最小. 截面面积: $S = 1.2 \text{ mm}^2$.

这么大的截面面积很难得到, 所以用户可以:

- 连接 SENSE 反馈信号线和供电线, 这样需要的线的截面面积只有一半(0.6 mm^2),
- 或者使用同样的编码器类型但是供电电压可以从 3.6 V 到 5.25V / 300mA. 最小供电电压 3.6V ⇒ $\Delta U_{\max} = 1.4 \text{ V}$ ⇒ 最小. 截面面积: $S = 0.21 \text{ mm}^2$

带抱闸的电机电缆必须有抱闸电缆屏蔽以符合 EMC 标准.

最大电缆长度:

- 旋变: $\leq 100 \text{ m}$
- 编码器: $\leq 25 \text{ m}$
- 电机: $25 \text{ m} \leq d \leq 100 \text{ m}$.

我们建议:

- 使用接头允许的最大截面电缆,
- 装一个电感值在电机电感值 1% 到 3%之间的电抗器。电抗电感值必须被考虑进电流环的计算当中。电抗器的电流等级必须等于或高于驱动器的电流等级。
电抗必须装在驱动器输出端。
由于电抗的使用, 屏蔽电缆不再必须使用。
更复杂的 sinus 滤波器类型 FN510 Schaffner 也可以用来代替电抗。

电机电缆长于 25 米带来的影响:

- 驱动模块, 电机和电缆发热。
- 电机线圈大的过压, 减短其使用寿命。

电抗能减少对电机和驱动器的不良影响, 但是会很热。需要合适的风扇。

2.5 – 串行连接和 CAN 通信电缆

串行连接和 CAN 通信电缆必须要按照上述屏蔽连接建议来屏蔽。



警告!

控制电缆 (旋变, 串行连接, CAN) 和动力电缆的连接和断开必须在驱动器断电的情况下操作。

回忆:

动力电压能在电容里保持几分钟. 高压下接触会造成损伤。

2.6 – 制动电阻接线

到制动电阻的连线必须能承受 600v 的高压和 105° C 的高温.

推荐电缆: UL1015 gauge 14.

制动电阻接头紧固扭矩: $d_p = 0.9 \text{ Nm}$.

3 – 驱动器首次上电

3.1 – 非常重要

检查接线, 尤其是 24 VDC 和动力供电. 两种不同的电压等级:

230 Vac 和 400 Vac. 检查连接的动力是否符合驱动器的供电要求。

将 400 Vac 连接到 230 V 驱动器上会损坏它。

INHIBIT 信号 (X2 接头, 脚 1) 必须不使能。

检查制动电阻规格:

- dp 100/100 用在 230 VAC,
- dp 200/100 用在 400 VAC, 电流等级 1.8 to 7.2,
- dp 50/200 用在 14 A 电流等级,
- dp 33/280 用在 30 和 45 A 电流等级.

任何低于 200 Ω 的制动电阻值用在 CD1-k-400/1.8 到 7.2 A 驱动器会损坏制动系统。

检查接地是否正确, 同时也检查屏蔽的 360° 连接.



警告!

机器调整期间, 驱动器连接或参数设置错误会导致轴的危险动作. 当操作者在相关区域时, 有责任采取所有必要的步骤来降低由于轴运动失控带来的风险。

3.2 – 打开 24 Vdc 供电

前板上的绿色的 "OK" LED 肯定闪烁 ("Undervolt." 错误显示).

AOK 继电器 (针 9 和 10, X2) 闭合. 这样有可能来控制动力继电器 (Rpu) 对应于 [chapter 4, section 1](#): 接线图.

3.3 – 打开动力供电(230 Vac 或 400 Vac 对应于驱动器类型)

前板上的绿色的 "OK" LED 必须持续点亮.

3.4 – 调试

关于驱动器调试的更多细节, 见手册 [CD1-k – User Guide](#).

4 – 遵守 UL 标准的要求

UL 列表要求驱动器的安装实现以下条件.

4.1 – 连接用插座

驱动器的安装必须使用 UL 列出的快速连接接地 (0.250 英寸或 6.35 mm 额定宽) 在所有配备插座的驱动器上。在配备螺丝固定接地头的驱动器上, 连接必须使用 UL 列明插座.

4.2 - 24 V 供电

终端用户要提供 24 VDC 隔离供电 (i.e. 带隔离变压器) 给辅助供电输入, 用 4 A UL 列明的保险丝保护.

4.3 – 动力供电和 UL 保险等级

电机应用推荐的保险丝类型是 class RK5. 最大短路容量不能超过 5000 Arms 在电压 480 V 时, 当使用 UL 保险丝类型 RK5 保护时.

对于 CD1k-400/I 驱动器, 保险丝等级如下:

CD1-k	400/1.8 to 7.2	400/14	400/30 and 45	Multiaxis
BUSSMANN Class RK5 Type FRS-R	FRS-R-4	FRS-R-8	FRS-R-20	$0,3 \times \sum_1^N \text{rated amplifier}$
LITTELFUSE Class RK5 Type FLSR-ID	FLSR2ID	FLSR8ID	FLSR20ID	$0,3 \times \sum_1^N \text{rated amplifier}$

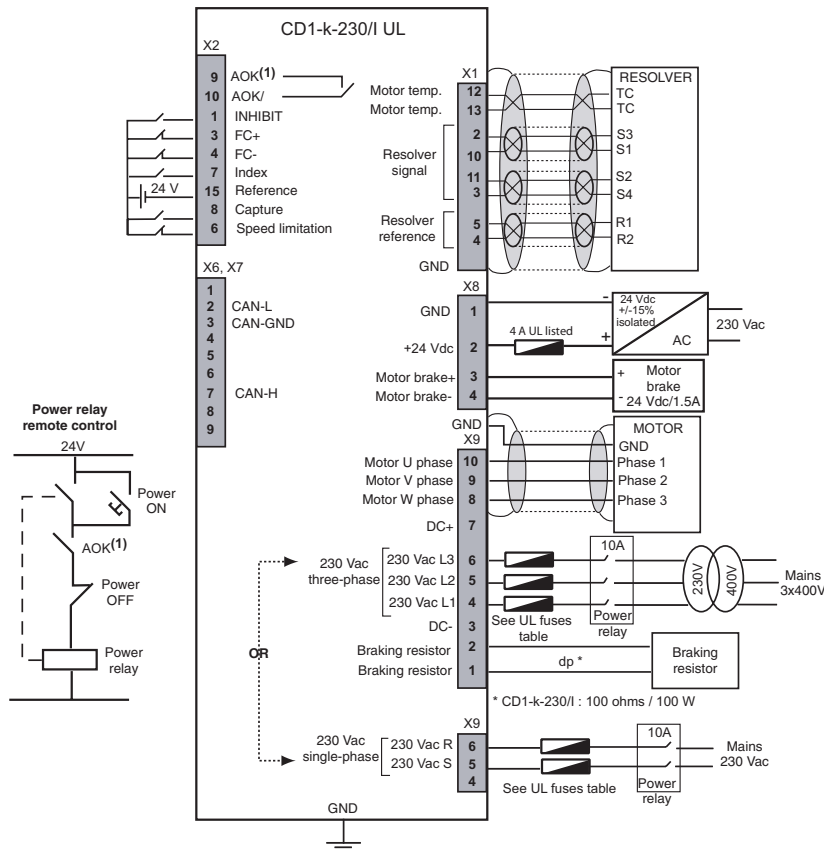
有 N 个驱动器的多轴应用, 通过上表给出的公式计算保险丝等级. 但是从 400/1.8 A 到 14 A 的驱动器不能超过 20 A, 400/30 A 和 45 A 的驱动器不能超过 40 A。(见 章 4, 部分 1.5).

对于 CD1k-230/I 驱动器, 保险丝等级如下:

CD1-k	230/2.5 to 10.5	230/16.5	Multiaxis
BUSSMANN Class RK5 Type FRN-R	FRN-R-6	FRN-R-9	$0,3 \times \sum_1^N \text{rated amplifier}$
LITTELFUSE Class RK5 Type FLNR-ID	FLNR6ID	FLNR9ID	$0,3 \times \sum_1^N \text{rated amplifier}$

N 个驱动器的多轴应用, 通过上表给出的公式计算保险丝等级. 230 V 的驱动器不能超过 20 A (见 章 4, 部分 4.6).

4.4 - CD1-k-230/I 驱动器: 接线图带"UL" 保险丝
(按照这章的部分 4.3)

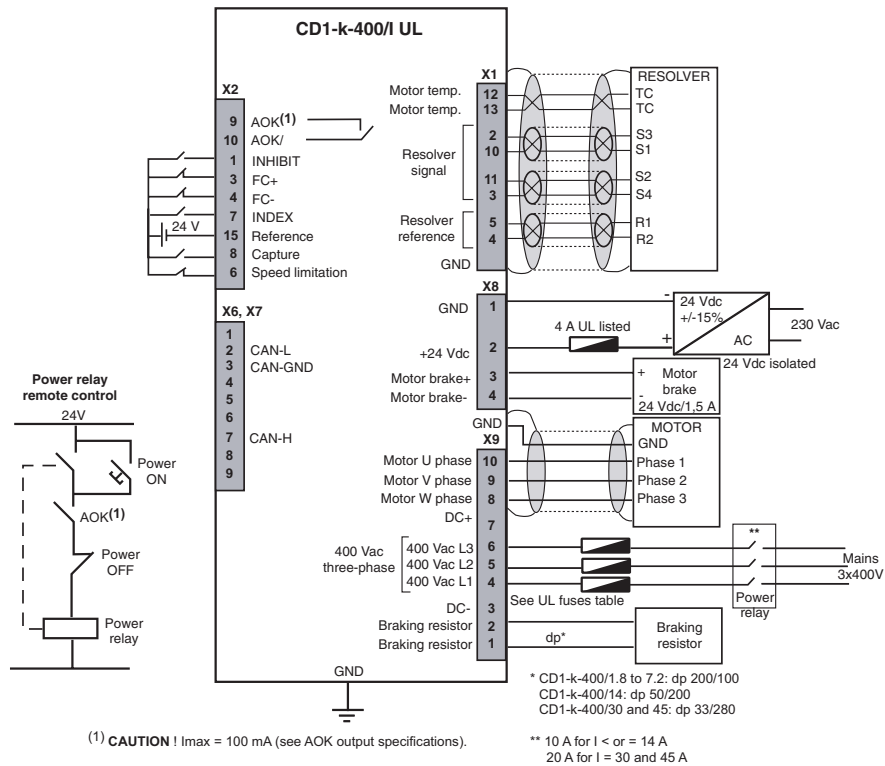


(1) CAUTION ! I_{max} = 100 mA (see AOK output specifications)

重要

- 驱动器的安装要使用 UL 列明的用于接地连接的接线(0.250 英寸 或 6.35 mm 额定宽)
- 接线端子必须使用铜端子
- 接线端子的紧固扭矩按照通用端子设计

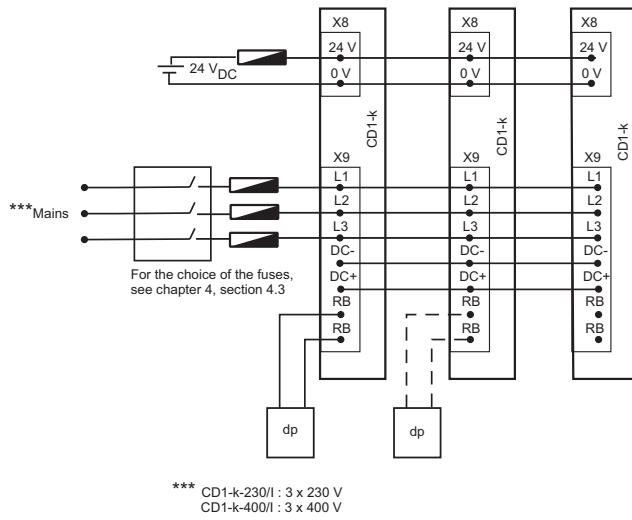
4.5 - CD1-k-400/I 驱动器: 接线图带"UL" 保险丝保护
(按照本章 部分 4.3)



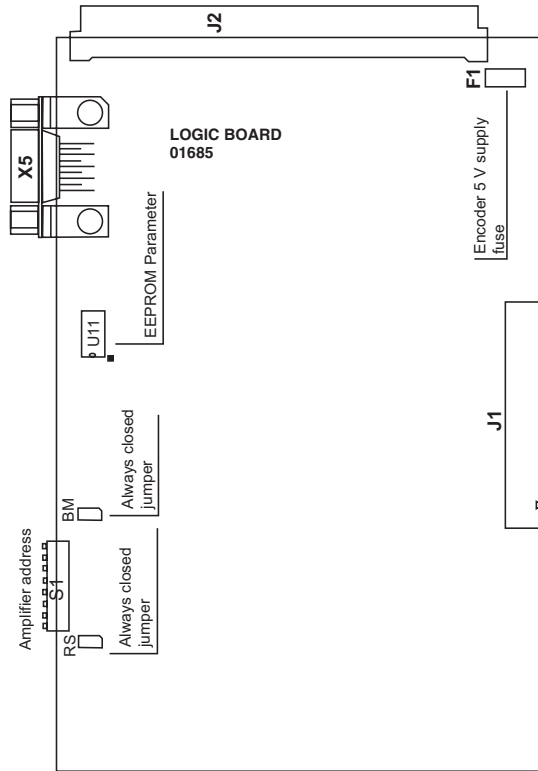
重要

- 驱动器的安装要使用 UL 列明的用于接地连接的接线(0.250 英寸 或 6.35 mm 额定宽)
- 接线端子必须使用铜端子
- 接线端子的紧固扭矩按照通用端子设计

4.6 – 一个 UL 标准多轴应用的接线实例

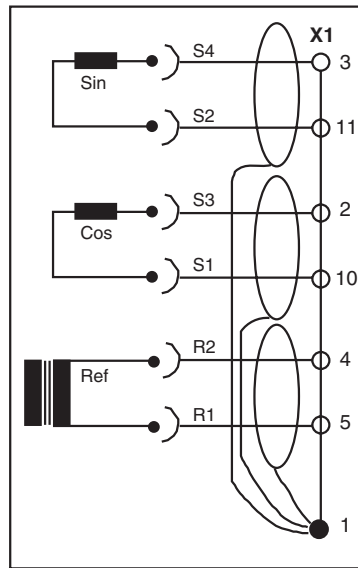


1 - 逻辑板的硬件调整



2 - 调整为不同的旋变类型

其他的不是安装在 MAVILOR 标准版本电机上的旋变的使用，见下面出厂 X1 接线图：



如果使用的旋变的转换比率不在 0.3 到 0.5 的范围内，必须由厂家来调整。

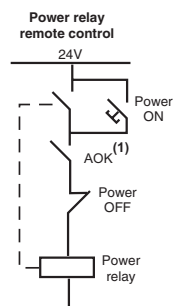
注意

当使用的旋变的极对数 $N > 1$ 时，驱动器显示的所有速度值等于电机旋转速度的 N 倍。

3 - "AOK" 输出的使用

"AOK" 输出必须配合继电器使用，以便连接动力供电（见 Chapter 4, section 1: 接线图）。

正确的驱动器使用需要这种连接逻辑。在 24 VDC 辅助供电上电初始化前打开动力供电的话会影响运行。所以必须按照本手册中的说明去接线操作。



(1) CAUTION ! $I_{max} = 100 \text{ mA}$ (see AOK output specifications)

4 – 通过制动电阻实现能量反馈

所有 CD1 驱动器都配备了能量反馈系统。当电机在大惯量和高速情况下减速时，机械制动能量将反馈到驱动器上。这些能量将消耗在制动电阻上。

为避免制动电阻所释放的热量影响驱动器工作，制动电阻**总是**外部安装。其安装的地方必须远离对温度敏感元件及易燃元件。

对于多轴运行的场合，可通过直流母线平行连接，来优化使用制动电阻。
在这种应用中，主电源也必须平行连接，以便平衡 AC/DC 转换器上的电流。
推荐使用最高额定电流的制动电阻器

驱动器内有防止制动电阻过载的保护电路。因此，如果反馈到直流母线的能量太高，DC 母线电压会升高引发 "Overvoltage" 过电压故障。这说明制动不够，需要在第二个驱动器上再安装一个制动电阻。

5 – 驱动器型号

单轴版本:

