



CD1-a 系列 全数字交流 伺服驱动器



警告



安全注意事项（请务必在使用前阅读）

安装、使用、维修、检查之前，请务必仔细阅读本使用说明书。请在具有正确使用设备的能力，熟知安全信息和注意事项之后使用本机。

维修作业应由专门的技术人员在配备恰当的测试工具后方能进行

本操作手册列明的安装方法获得 CE 标准的认可，用户必须按照手册所示方法安装



接线或检修作业，必须先断开电源，经过 5 分钟，等到充电指示灯熄灭，并用万用表确认电压后才可先进，否则可能会引起触电。



伺服驱动要避免在其附近使用的电子设备产生的干扰。如果驱动器没有得到正确的贮藏或处置有可能遭到损坏，因为其中某些部件是十分敏感的。

贮藏

驱动必须贮藏 in 原始包装内

从包装中取出时，必须放置在原料包装材料上或不会产生静电的物质上
避免能产生静电的物质接触到驱动接口如塑料胶片，地毯等。



处置

必须在有保护设备的前提下进行处理。
防止异物进行驱动

瑞诺公司对任何由于不适当的处理、错误命令及没有在手册中列示的操作引起的损坏不负责任
瑞诺公司对此操作手册享有解释权。

© INFRANOR, September 2005. All rights reserved.
Issue: 8.2

目录

目录	3
第一章 概述	6
1 介绍	6
2 适用标准	6
2.1 概述	6
2.2 符合EC规程	7
2.3 获得UL认证	7
第二章 规格	8
1 技术规格	8
1.1 CD1-a-230/I	8
1.2 CD1-a-400/I	8
2 拓补图	12
3 主要保护	12
3 主要保护	13
3.1 报警错误表	13
4 尺寸	14
4.1 CD1-a-230/I	14
4.2 CD1-a-400/1,8 ~ 7,2 A	14
4.3 CD1-a-400/14 A	14
4.4 CD1-a-400/30 及 45 A	14
4.5 制动电阻	15
5 安装	16
5.1 CD1-a-230/I	16
5.2 CD1-a-400/1.8 ~ 7.2 A	16
5.3 CD1-a-400/14 A	16
5.4 CD1-a-400/30 及 45 A	16
6 多驱动器电柜安装:	17
6.1 CD1-a-230/I	17
6.2 CD1-a-400/1.8 ~ 7.2	17
6.3 CD1-a-400/14	17
6.4 CD1-a-400/30 及 45 A	17
第三章 输入/输出	18
1 接口位置	18
2 X1: 选择变压器接口 (9 芯D型母接头)	18
3 X2: 命令信号接口, 逻辑输入及输出, 编码器 (25 芯D型公接头)	19
3.1 模拟输入说明: CV+, CV-, Ilim	20
3.2 逻辑光电输入说明: ENABLE, FCP, FCN, RESET, CVO, CI	20
3.3 AOK输出说明	20
3.4 编码器输出的说明	21
3.5 模拟量输出说明	21
4 X3 编码器输入	22
4.1 X3 接口用于TTL增量编码器及霍尔传感器输入 (25 芯D型母接口)	22
4.2 X3 接口用于正余弦增量型编码器及霍尔传感器输入 (25 芯母接口)	23
4.3 X3 接口用于绝对式单圈正余弦编码器输入 25 芯D型公接口)	24
4.4 X3 接口用于脉冲控制模式 (25 芯D型母接头)	25
5 X5 串行接口连接	25
6 X8: 辅助电源接口	26
7 X9 电源接口: 主电源, 电机, 制动电阻器 (适用于CD1-A-230 V 及 400 V)	26
第四章 接线	27
1 接线图	27
1.1 CD1-a-230/I 伺服驱动器接线图	27
1.2 CD1-a-400/I 伺服驱动器接线图	28

1.3 串行通讯接口.....	29
1.4 使用后备电池给辅助直流 24 伏供电接线图.....	29
1.5 多轴运行（共直流母线）的接线图.....	30
2 接线.....	31
2.1 接线及接地.....	31
2.2 屏蔽层接线.....	32
2.3 CD1-a-400/30 / 45 接线.....	33
2.4 电机，旋转变压器及编码器接线.....	33
2.5 输入命令及串行通讯电缆.....	34
2.6 制动电阻的接线.....	34
3 UL标准要求.....	35
3.1 连接用插座.....	35
3.2 24 伏输入.....	35
3.3 电源输入及UL 保险丝额定值.....	35
3.4 CD1-a-230/I 有熔断丝保护的接线图.....	36
3.5 CD1-a-400/I 有熔断丝保护的接线图.....	37
3.6 有熔断丝保护多轴运行（共直流母线）的接线图.....	38
第五章 参数设置.....	39
第六章 调试.....	40
1 驱动标准配置.....	40
2 首次使用CD1-A 驱动器.....	40
3 驱动试运行及调整.....	41
3.1 串行通讯.....	41
3.2 反馈传感器参数配置.....	41
3.3 驱动器调节.....	42
3.4 对直线电机进行参数调节.....	43
3.5 调节带负载速度环参数.....	43
3.6 驱动器参数保存.....	43
3.7 电源启动时的电机相位.....	44
3.8 脉冲控制方式的应用.....	44
3.9 电子齿轮功能应用.....	45
第七章 故障处理.....	46
1 故障.....	46
1.1 系统故障.....	46
1.2 "BUSY" 故障.....	46
1.3 "EEPROM" 故障.....	46
1.4 "°C MOTOR" 电机温度故障.....	47
1.5 "UNDERVOLT" 低压故障.....	47
1.6 "POWER STAGE" 电源警报.....	47
1.7 "FEEDBACK" 在使用旋转变压器反馈时出现.....	47
1.8 "RDC" 在使用旋转变压器反馈时出现.....	48
1.9 "FEEDBACK" 在使用增量编码器反馈时出现.....	48
1.10 "COUNTING" 在使用增量编码器反馈时出现.....	48
1.11 HES 故障.....	50
1.12 "I2T" 警报.....	50
1.13 FOLLOWING 错误.....	50
2 操作时产生的错误.....	50
2.1 电机不转动.....	50
2.2 电机有电，但没有扭力.....	51
2.3 轴锁定，不稳定的振动，或在最大速度运转.....	51
2.4 在零扭矩位置模式下的不连续的电机振动.....	51

2.5 在速度下模拟输入为零时电机飘移。	51
2.6 电机停止有很大噪音	51
2.7 在电相终止和运动时产生的噪音	51
2.8 通过NC模拟量命令，不能进行位置控制	51
3 更换驱动器	51
第八章 附录	52
1. 硬件调节	52
2 调节旋转变压器类型	53
3 调整各种电机类型	53
3.1 电机温度传感器	53
3.2 I2t保护	53
3.3 编码器计数保护	54
3.4 位置保护	55
4 "LIMIT SWITCH"限位开关输入的用途	56
5 "CV0" 输入的用途	56
6 AOK输出的用途	56
7 "RESET"复位输入的用途	56
8 ENABLE输入的用途	56
9 "BRAKE"输出的用途	57
10 INCREMENTAL ENCODER OUTPUTS" 可输出位置环位置信号	57
11 外部电流限制输入的作用	58
12 RS-232 通讯寻址	58
13 RS-422 通讯寻址	58
14 间隙扭矩补偿	59
15 通过制动阻器实现的电源反馈系统	60
16 驱动器型号说明	60

第一章 概述

1 介绍

CD1-a 系列全数字伺服驱动器，采用 PWM 控制模式，为带有位置反馈传感器的交流无刷电机提供驱动控制。

CD1-a 系列伺服驱动器，内置电源模块及滤波电路，有 230 伏、400 伏/480 伏两种供电模式。

2 适用标准

2.1 概述

CD1-a 驱动器通过高分辨率的旋转变压器或编码器反馈信号直接控制电机的扭矩及速度。通过这种方式正弦余弦电流可使电机的力矩控制极为平稳。

CD1-a 驱动器可以接受多种位置传感器反馈信号。通过软件选择合适的位置传感器配置并将配置参数保存在驱动器内。

以旋转变压器作为电机的反馈信号，只需电机旋转一周，即可确定电机绝对位置，在驱动器上电后可使电机快速进入使能状态。

以单圈 SinCos 编码器(Heidenhain ERN 1085 及其兼容产品)为反馈信号，在驱动器上电后可立即使电机进入使能状态。

以增量式编码器为反馈信号，驱动器在每次上电后，需对电机进行相位调整，然后电机才能进入使能状态。

以增量式编码器加 HALL 传感器为反馈型号，电机不再需要进行相位调整，在驱动器上电后立即使电机进入使能状态。

电机速度及扭矩的控制信号是 ± 10 伏的模拟量。位置监视器将得到 A 和 B 两个通道的脉冲信号及标志位脉冲信号。

控制信号的分辨率是可定义的，可根据电机极限速度及应用需要，在 64 个脉冲到 16384 个脉冲范围内定义电机旋转一周的分辨率。

所有的命令参数可通过 RS232 或 (RS -422 可选) 进行编程设置并保存在 EEPROM 内。驱动器所提供 auto-phasing 和 auto-tuning 功能可自动整定电机及编码器参数及自动整定负载参数，极大得简化了调试工作的难度，提高了调试工作的效率。

CD-1a 系列驱动器需外部提供 24VDC $\pm 15\%$ 辅助电源给 DC/DC 转换器供电，DC/DC 转换器提供各内部模块所需的逻辑电压。24VDC 辅助电源可在驱动器主电源关闭后继续供电，以便保存各位置参数，以免下次使用时再次初始化调整。如使用特殊接线方式的 24VDC 后备电池供电可保证技术辅助电源关闭后，也可保存各位置参数，此控制方式可以使驱动器工作于“类似绝对编码器模式”。（详见第 4 章节，接线）

两种电压的驱动类型可供选择：

CD1-a-230/l: 单相或三相 230V 交流供电

CD1-a-400/l: 三相 400—480 伏交流供电

内置软启动系统在启动时限制了涌入电流

CD1-a 的紧凑性设计使的整个驱动器包括连接器可在内放置在一个 300 毫米升的橱柜中
基于 WINDOWS 系统的可视化安装软件集成数字示波器功能使得驱动参数的设置及调试极为
简易。

2.2 符合 EC 规程

CD1-a 系列获得 CE 认证

- EN 55011, Group 1, Class A regarding conducted and radiated radioelectric disturbances,
- EN 61000.4-2-3-4-5 regarding immunity.

2.3 获得 UL 认证

CD1-a 系列产品获得 UL 认证，符合 UL508C 和 UL840 绝缘标准

具体标准：

符合第三版本 UL508C 标准（USL）

符合 CSA（C22.2 N° 14-95）标准（CNL）

本手册提醒最终用户需使用带隔离的直流 24 伏辅助电源，带 4A 熔断丝保护。配电板的电压/电流要求符合 per UL508C 第 31.2 章要求。因此配电板的间隔依据 UL840（第二版）要求，需要大于 2.5 毫米的间隔（在 2 度污染环境）。

接地端需通过铆钉固定在设备的框架上（按照 BN10-5168 要求），具体接头及线径要求符合 UL 310 第 6.2 表要求。

第二章 规格

1 技术规格

1.1 CD1-a-230/I

主电源电压	230 VAC +10 % / -15 %, 1~ or 3~, 50 - 60 Hz
辅助电源电压	24 VDC +/- 15 % - 320 mA
输出电压	200 Vrms
制动系统	外置 100 Ohm / 100 W 制动电阻 (dp 100/100)
最小制动电阻:	50 Ohm (dp 50/200)
相位之间最小感抗	1 mH

驱动输出电流率

驱动类型	最大输出 电流 (1 秒)	额定输出 电流	功率损 失	额定输入 电流	建议保险 丝	电源容量	是否符合 UL 标准
CD1-a-230/2.25	2.25	1.1	25	1.1	6 A	5 kA	是
CD1-a-230/4.5	4.5	2.25	30	2.25	6 A	5 kA	是
CD1-a-230/7.5	7.5	3.75	44	3.75	6 A	5 kA	是
CD1-a-230/10.5	10.5	5.25	55	5.25	6 A	5 kA	是
CD1-a-230/16.5	16.5	8.25	66	8.25	9 A	5 kA	是

最高环境温度 40 度

1.2 CD1-a-400/I

主电源电压	400 to 480 VAC + 10 %/- 15 % 3~, TN or TT system with earthed neutral point, 50 - 60 Hz (Phase/Ground voltage must be balanced)
辅助电源电压:	24 VDC +/- 15 % - 320 mA
输出电压	380 to 460 Vrms depending on the mains
制动系统	CD1-a-400/1.8 to 7.2 A: 外置 200 Ω /100 W 制动电阻(dp 200/100) CD1-a-400/14: 外置 50 Ω /200 W 制动电阻(dp 50/200) CD1-a-400/30 and 45: 外置 33 Ω /280 W 制动电阻(dp 33/280)
相位之间最小感抗	2 mH

驱动器额定输出电流

输出电压值:	三相 400—480VAC(rms),
输出电流值:	1.8 A, 2.7 A, 5.1 A, 7.2 A, 14 A, 30 A, 45 A (rms)

驱动类型	最大输出 电流(1 秒)	额定输出 电流	功率损 失	额定输入 电流	建议保 险丝	电源容量	是否符合 UL 标准
CD1-a-400/1. 8	1.8	0.9	35	0.9	2 A	5 kA	是
CD1-a-400/2. 7	2.7	1.35	43	1.35	2 A	5 kA	是
CD1-a-400/5. 1	5.1	2.55	71	2.55	4 A	5 kA	是
CD1-a-400/7. 2	7.2	3.6	93	3.6	4 A	5 kA	是
CD1-a-400/1 4	14	7	200	7	8 A	5 kA	是
CD1-a-400/3 0	30	15	400	15	20 A	5 kA	是
CD1-a-400/4 5	45	20	560	20	20 A	5 kA	是

最高室内温度 40 度

CD1-a-230/I 和 CD1-a-400/I 的通用参数

电流环, 速度环, 位置环	全数字
主电源滤波器	内置
辅助电源通用模式滤波	内置
位置传感器	旋转变压器 绝对式单圈编码器(ERN1085 or compliant) 增量式编码器(TTL or SinCos signals) 增量式编码器+HALL 传感器
电压保护	参见第三章“主要保护”
PWM 开关频率	8 kHz
内部电流限制	堵转电流值:最大电流的 20%--100%,额定电流值 : 最大电流的 20%--50% 堵转电流持续时间: 1 秒
外部电流限制	0—10V 模拟量输入 (分辨率为 13 位) 堵转电流的 100—0%。 可通过软件选择极性: 0 伏—10 伏 (没有限制视为 0 伏) 10 伏—0 伏 (没有限制视为 10 伏)
模拟速度输入命令	正负 10 伏模拟量输入, 分辨率为 14 位
电机加速或减速斜率范围	0-30 秒从 0 速到最大速度
速度及位置调整	周期为 0.5ms 溢出功能的调节器 振滤波器 节数字增益
速度环带宽	可选择 45 度相位漂移范围的开关频率

	50 Hz, 75 Hz 或 100 Hz
电流环带宽	45 度相位漂移范围的开关频率: 1000Hz
最大电机速度	100 转/分---25000 转/分
可调速度范围	1: 8192 带有 14 位输入命令分辨率
编码器位置输出	每旋转一周提供 A, B 两个通道脉冲和 1 个标志位脉冲 RS422 接线方式 可设置分辨率范围: 64 脉冲/圈—16384 脉冲/圈的 (根据电机的最大速度) 弧分精度= $(8 + 5400/\text{Resolution})$ 注意: 总的精确位置精确需按照所使用旋转变压器的精确来计算
旋转变压器输入	分辨率: 65536 脉冲/圈(16 bit) 励磁频率: 8 kHz 转换比: 0.3—0.5
编码器输入	可通过软件设置不同类型编码器: 带 Z 标志为的 A, B 线增量编码器 RS 422 接线方式 最大脉冲频率: 1MHz 分辨率: 500 to 106 ppr 增量式正弦余弦编码器 最大信号频率: 200 kHz 分辨率: 500 ---- 106 ppr 插补因数: 1024 绝对式单圈正弦/余弦编码器 最大信号频率: 200 kHz 分辨率: 2048----512ppr 插补因数: 1024
脉冲及方向输入	基于脉冲控制模式 (非模拟量控制模式), 位置控制 支持 RS-422 接线方式 最大脉冲频率: 1MHz 分辨率: 200 ---- 106 ppr
霍尔传感器输入	通过软件设置 120 度或 60 度霍尔传感器类型 5 伏或 12 伏电压输入 HES 顺序错误探查
逻辑输入	使能/非使能: ENABLE 正限位: FC+ 负限位: FC- 电流命令: CI 过零速度输入命令/相位命令: CV0 错误: Fault 重启: RESET

逻辑输出	‘AOK’继电器输出 最大电压: 50V, 最大电流: 100mA, 最大功率: 10W “AOK 闭合, 则驱动器正常, 反之则错误 抱闸系统直流 24V 最大电流 1.5A 继电器开路保护装置以防止短路 当电机处于正常使用状态时, 抱闸系统不闭合。
模拟输出	+/-10V, 分辨率: 8 bit, 负载: 10 mA, 线性: 2%, 低通滤波器: 170 Hz, 可选择输出信号: 数字通道 1 (电流, 速度或位置) 或者相位正常 (适用没有 HES 的增量式编码器)
错误显示	前面板上的 LED 显示
参数设置	通过串行 RS-232 协议 (RS-422 可选)
自动功能	自动整定电机及编码器参数 自动整定负载参数 定子间隙自动补偿
CE 认证	EMC 标准 免疫性: EN 61000.4-2-3-4-5 电磁容性干扰和抗干扰性: EN 55011, Group 1, class A 工业设备电子标准: - EN 60204.1: - 绝缘体: 1500 VAC/1 min. - 漏电电流 > 30 mA (EMI filters)
UL 规格	CD1-a 系列产品符合以下 UL 标准: UL508C 和 UL840 关于绝缘的要求 具体标准: 符合第三版本 UL508C 标准 (USL) 符合 CSA (C22.2 N° 14-95) 标准 (CNL) .
温度: 贮藏温度: -20 度—70 度 操作温度: 5 度—40 度	40 度以上, 每上升一度额定电流必须相应减少 3% 最高温度: 50 度
高度	海拔 1000 m 以下
潮湿度	40 度时 50%以下, 20 度时 90%以下(EN 60204.1 standard) 不允许结露 (包括贮藏和运行状态)
冷却	强制风冷 (CD1-a 驱动器内置分扇) 确保空气的自由流通, 上下通风道没有障碍物。

环境 内置过滤网以防止导电粉尘和水气，注意污染等级不超过 2

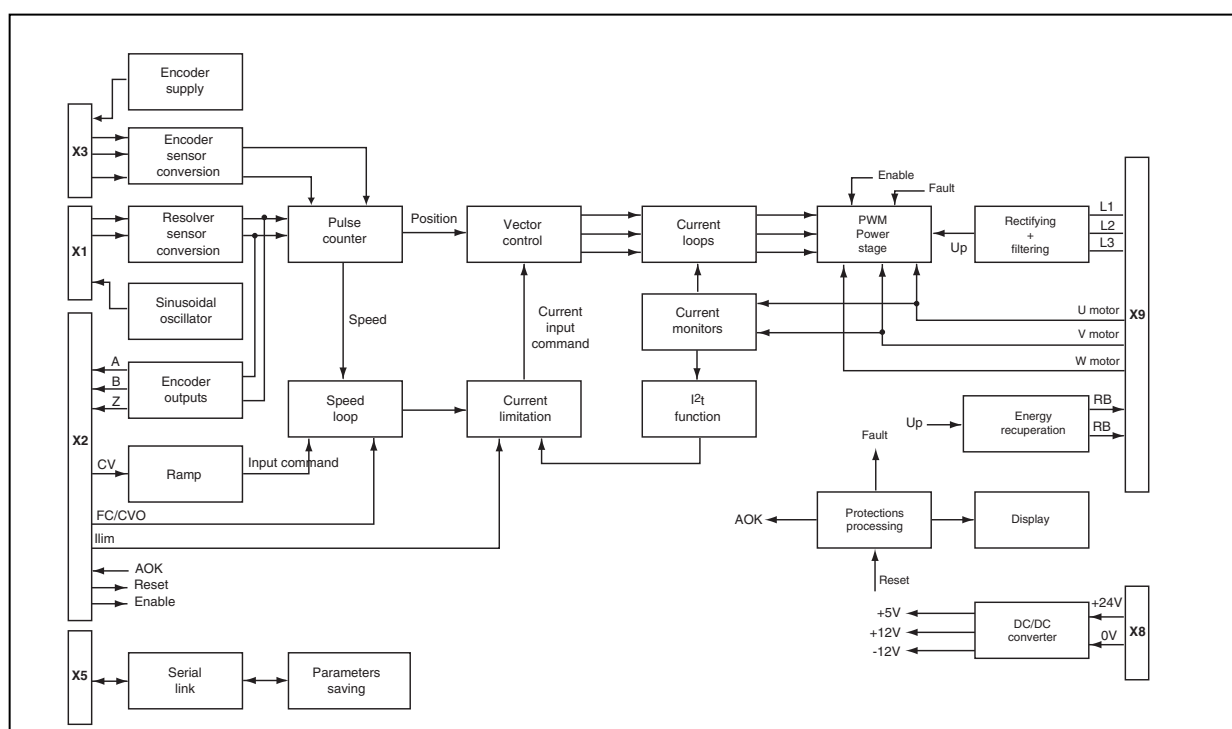
安装方向 垂直

安装地点 电柜内使用；封闭的电柜内不得有腐蚀，导电介质；不允许结露。

重量

CD1-a-230/l: 1 kg
 CD1-a-400/1.8 to 7.2 A: 1.5 kg
 CD1-a-400/14 : 3 kg
 CD1-a-400/30 and 45: 4.8 kg
 CD1-a-230/l: 1 kg
 CD1-a-400/1.8 to 7.2 A: 1.5 kg
 CD1-a-400/14 : 3 kg
 CD1-a-400/30 and 45: 4.8 kg

2 拓补图



3 主要保护

3.1 报警错误表

常见错误	错误显示	批示灯显示
电流过载	I2 t	● ○ ○ ○
位置反馈传感器电缆中断	Feedback	○ ● ○ ○
霍尔 传感器顺序错误或电缆中断/绝对单圈编码器通讯通道错误	HES	● ● ○ ●
电源错误	Power stage	● ● ○ ○
编码器脉冲计数错误/旋转变压器位置转换错误	Counting / RDC	○ ○ ● ○
电源电压输入过低	Undervolt.	○ ● ● ○
电机温度过高	°C motor	● ● ● ○
速度或位置跟踪错误	Following err.	○ ○ ○ ●
驱动器参数存储错误	EEPROM	● ○ ● ●
程序执行错误 初始相位执行错误	Busy	● ● ● ●
直流 24 伏辅助电源输入超出限额 19 V < 24 VDC < 29 V	24 V	○ ● ○ ●

○ : LED 指示灯未亮 ● : LED 指示灯亮

注意

电源错误包含下列错误

电源输入过电压

内部开关保护

电机相位之间或相位与接地之间短路

驱动器过温

风机故障

PWM 控制错误

电压输入故障

制动系统故障

电源故障可能过可视化驱动软件显示

所有的错误除了 **Undervolt.**都存储在驱动中

重启方式:

通过软件中的重启命令

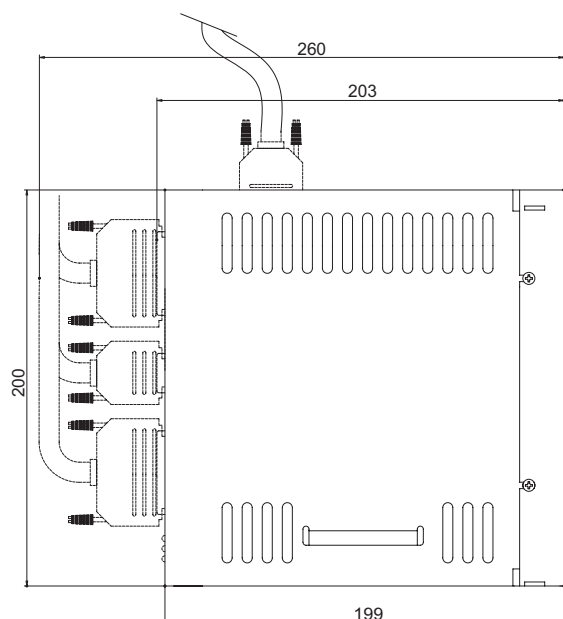
通过 **RESET** 输入端子重启命令

通过开关主电源

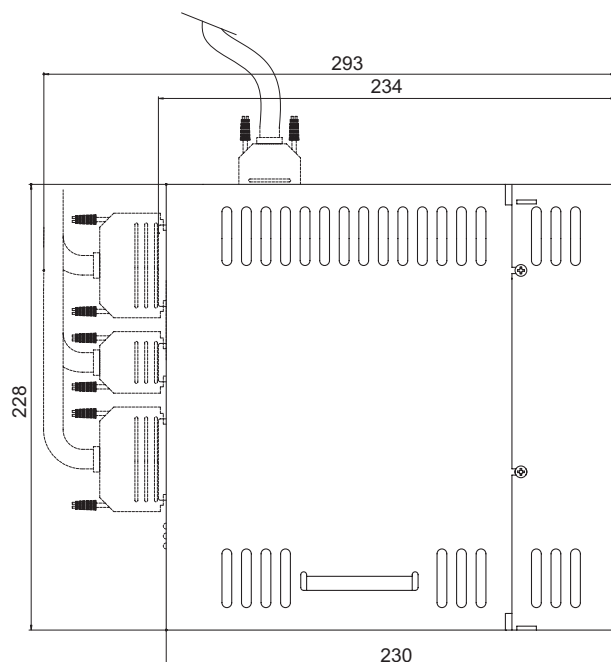
所有的错误发生都将使驱动器无法使能。除了“电压过低”外其它所有错误都将打开 **AOK** 继电器触点。“电压过低”错误必须通过软件设置是否打开 **AOK** 继电器触点。

4 尺寸

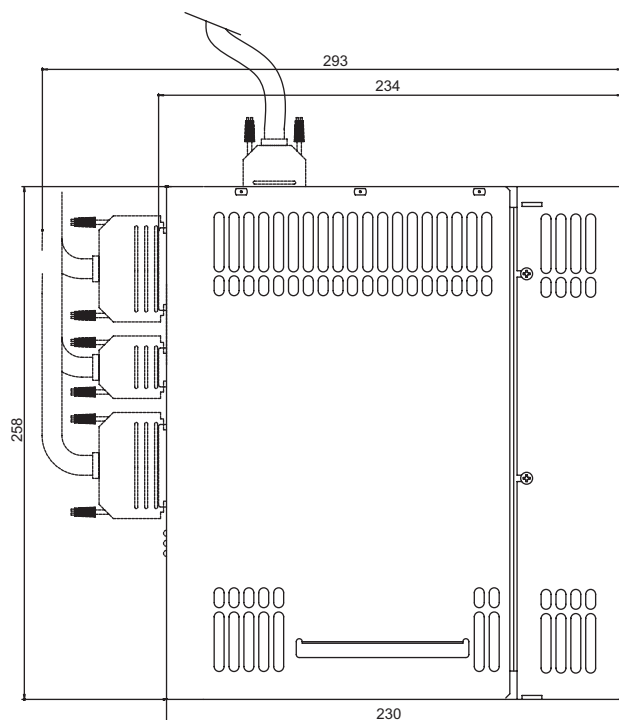
4.1 CD1-a-230/I



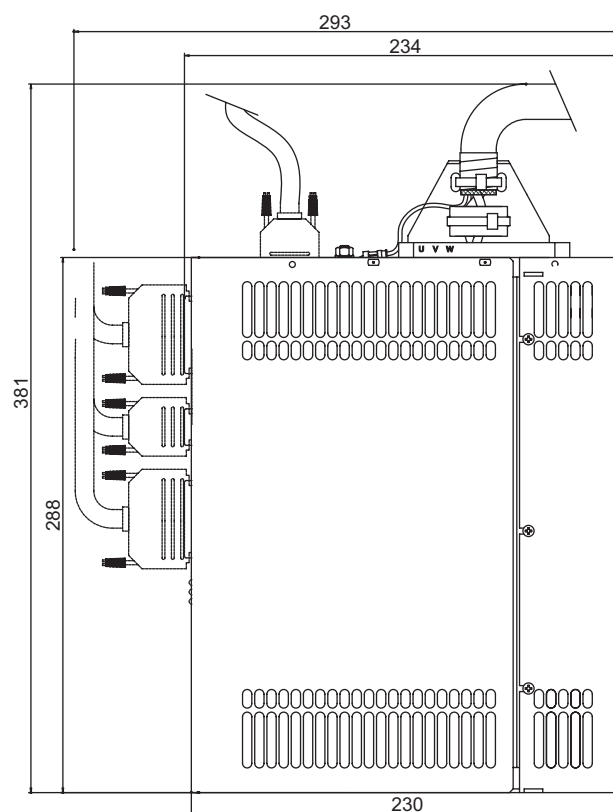
4.2 CD1-a-400/1,8 ~ 7,2 A



4.3 CD1-a-400/14 A

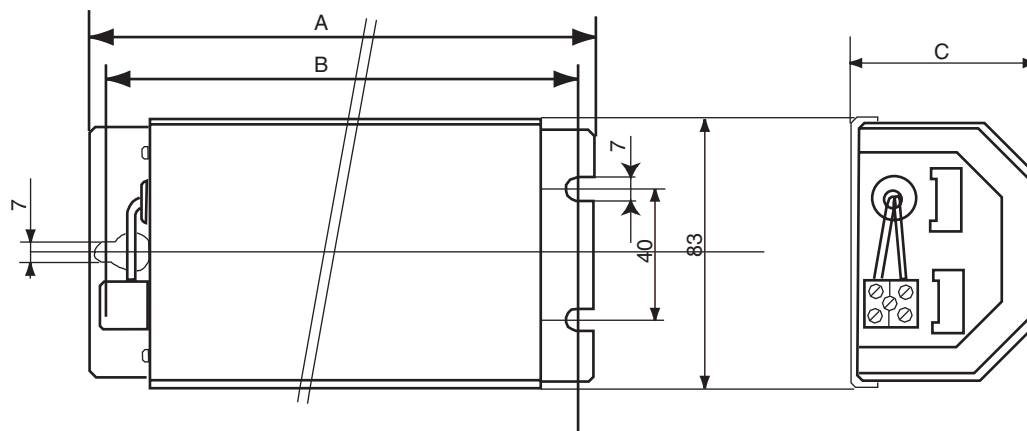


4.4 CD1-a-400/30 及 45 A



4.5 制动电阻

dp 100/100, dp 200/100, dp 50/200 及 dp 33/280

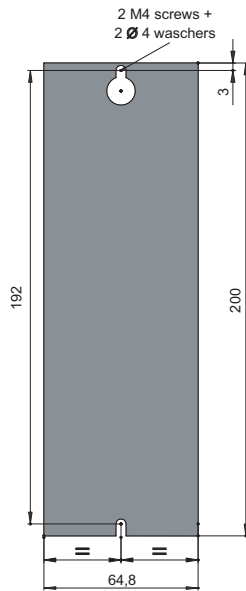


尺寸	dp 50/200, dp 100/100 and dp 200/100	dp 33/280
Size A	157 mm	290 mm
Size B	145 mm	278 mm
Size C	52 mm	57 mm

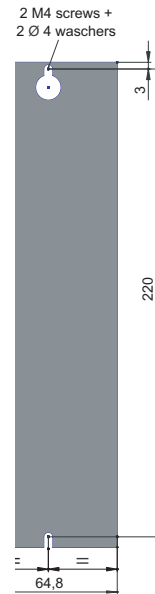
5 安装

必须是垂直方向安装

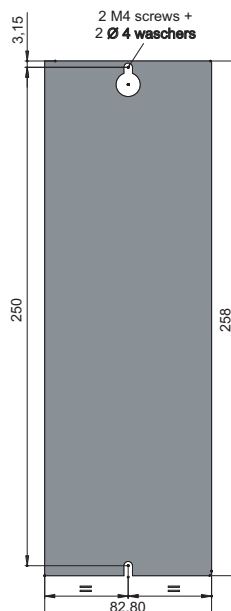
5.1 CD1-a-230/I



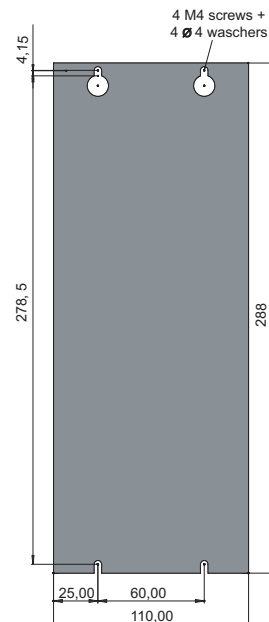
5.2 CD1-a-400/1.8 ~ 7.2 A



5.3 CD1-a-400/14 A



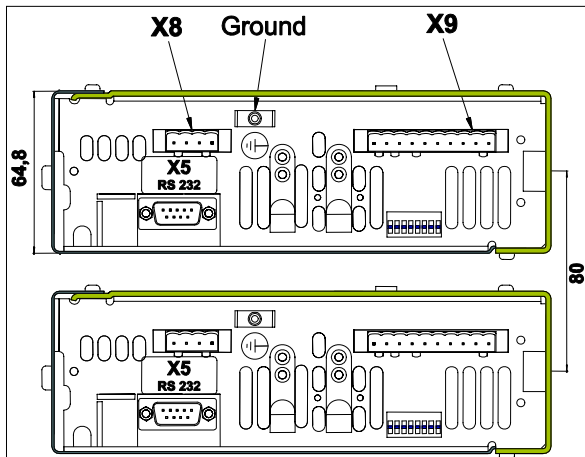
5.4 CD1-a-400/30 及 45 A



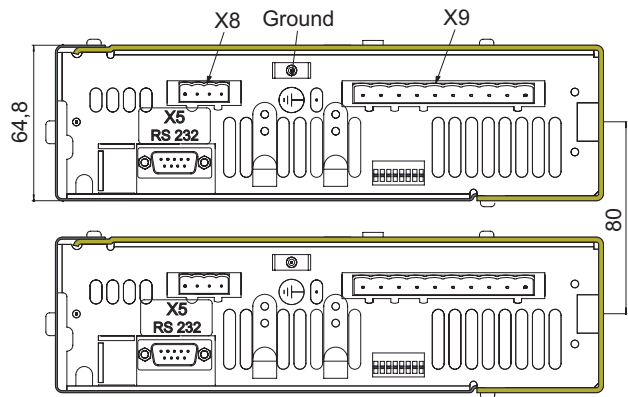
6 多驱动器电柜安装:

注意间隔距离

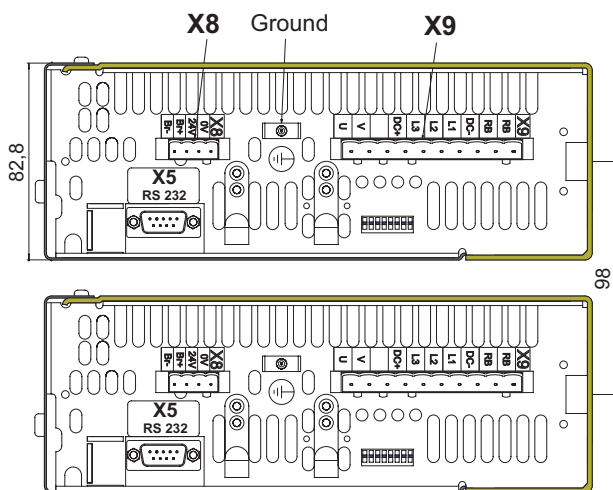
6.1 CD1-a-230/I



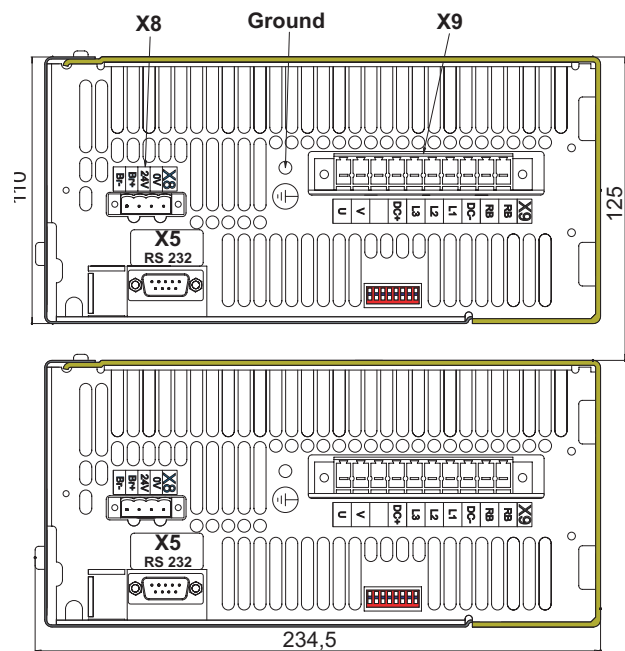
6.2 CD1-a-400/1.8 ~ 7.2



6.3 CD1-a-400/14



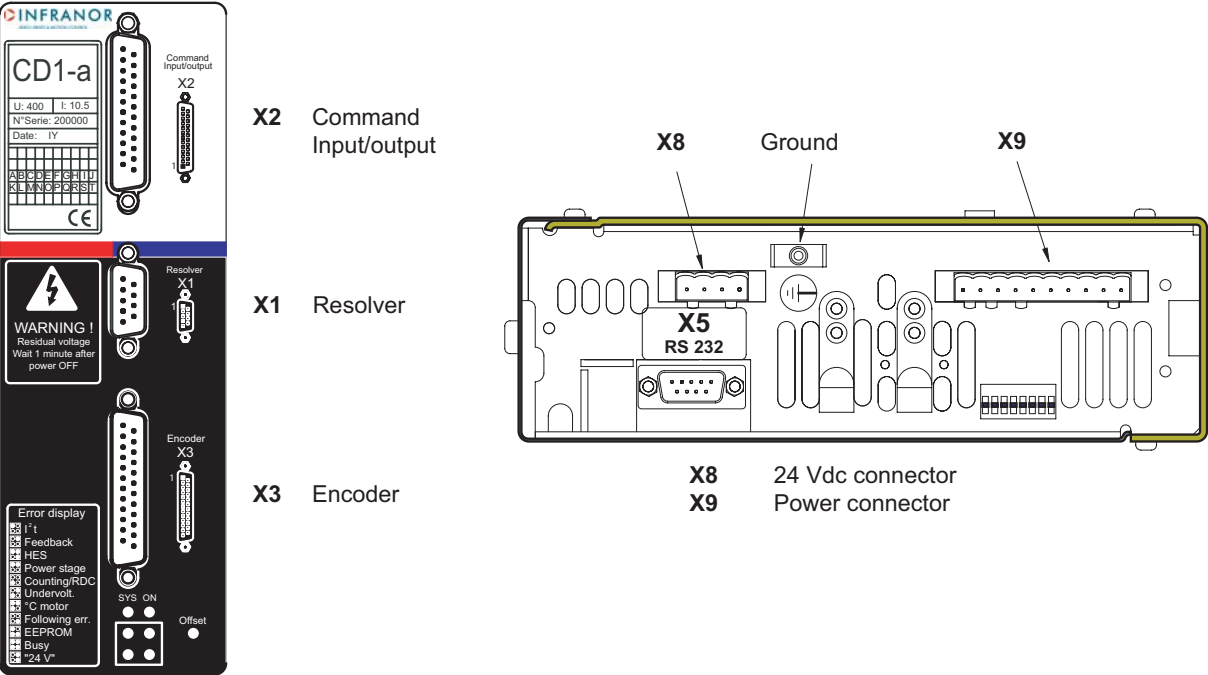
6.4 CD1-a-400/30 及 45 A



第三章 输入/输出

1 接口位置

- X2 输入输出接口
- X1 旋转编码器接口
- X3 编码器接口
- X8 直流 24V 接口
- X9 主电源接口
- X5 RS232 通讯接口
- Ground 接地



2 X1: 选择变压器接口（9 芯 D 型母接头）

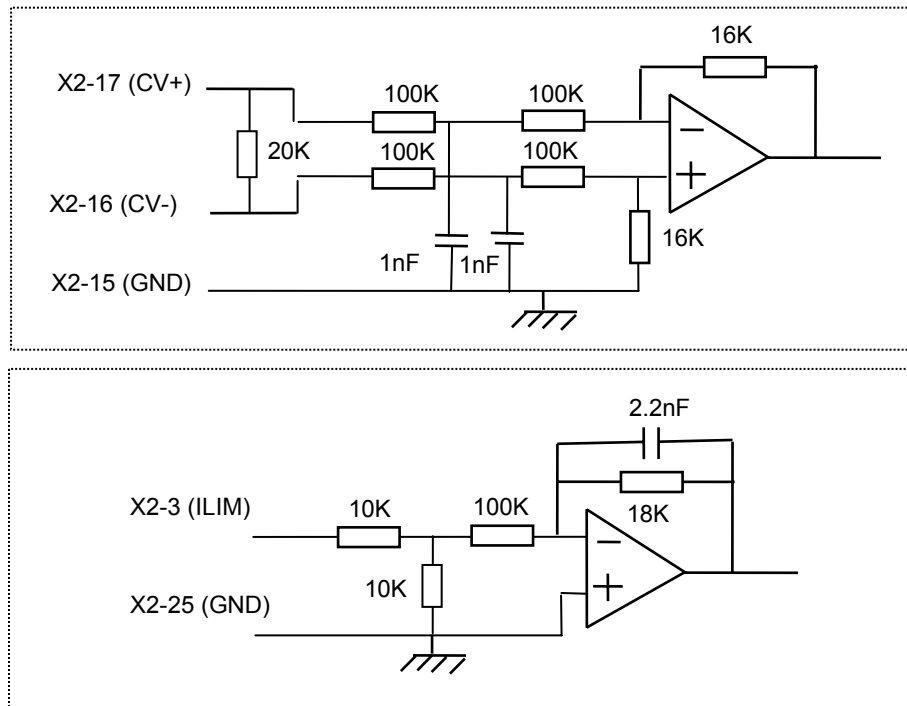
P 针脚号	功能	备注
1	温度传感器	如果温度传感器连接到 X1 接口
6	屏蔽线接口	如果屏蔽层不是 360 度完全连接
2	温度传感器	如果温度传感器连接到 X1 接口
7	负余弦	旋转解压器接口
3	正余弦	旋转解压器接口
8	负正弦	旋转解压器接口
4	正正弦	旋转解压器接口
9	参考信号负	旋转解压器接口
5	参考信号正	旋转解压器接口

3 X2: 命令信号接口, 逻辑输入及输出, 编码器 (25 芯 D 型公接头)

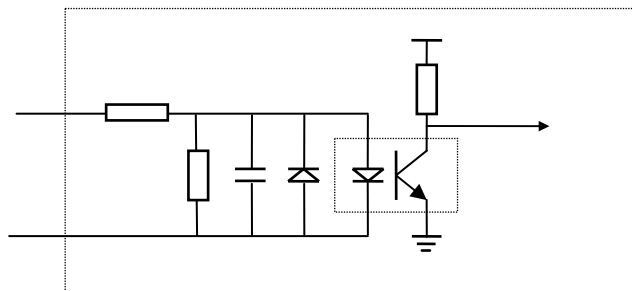
针脚号	功能	I / O	备注
1	FC+: 正限位开关	I	正逻辑, 光电输入, 电路隔离
14	FC-: 负限位开关	I	正逻辑, 光电输入, 电路隔离
24	输入参考点	I	静电绝缘逻辑输入的参考点
20	ENABLE 使能	I	正逻辑, 光电输入, 电路隔离
23	Ref. inputs	I	逻辑输入的参考点
2	CI 电流命令	I	正逻辑, 光电输入, 电路隔离
10	CV0 速度零 / 电机相位输入命令	I	正逻辑, 光电输入, 电路隔离
25	GND	I	r GND 驱动接地参考
13	RESET 复位	I	正逻辑, 光电输入, 电路隔离 错误信息贮存在驱动内
12	参考点输入 (0 伏)	I	逻辑输入的参考点
17	CV+ 模拟量输入命令	I	± 10 V 的速度输入命令正 (如 "CI" 有效时相反)
16	CV- 模拟量输入命令	I	± 10 V 的速度输入命令负 (如 "CI" 有效时相反)
15	GND	I	接地参考点
3	电流限制 (模拟量输入)	I	模拟量输入, 提供最大电流限制信号 0 – 10 V 对应峰值电流 100 % – 0 %
11	模拟输出	O	正负 10 伏, 8 位分辨率, 负载: 10mA. 线性: 2%, 低通滤波器: 170Hz, 可选择输出信号: 数字通道 1 (电流, 速度或位置) 或者相位正常 (适用没有 HES 的增量式编码器)
18, 19	AOK: amplifier ready	O	闭合时驱动器正常, 开启时驱动器错误 有过压保护功能, 最大电压: 50V, 最大电流: 100mA, 最大功率: 10W
21	+ 12 Volts	O	输出阻抗: 9 Ohms. 最大 150 mA
22	- 12 Volts	O	输出阻抗: 47 Ohms 最大: Max. 50 mA available
4	Z/	O	差分输出, 编码器 Z/相 (最大为 5 V, 20 mA)
5	Z	O	差分输出, 编码器 Z 相 (最大为 5 V, 20 mA)
6	A/	O	差分输出, 编码器 A/相 (最大为 5 V, 20 mA)
7	A	O	差分输出, 编码器 A 相 (最大为 5 V, 20 mA)
8	B/	O	差分输出, 编码器 B/相 (最大为 5 V, 20 mA)
9	B	O	差分输出, 编码器 B 相 (最大为 5 V, 20 mA)

(1): 所有 X2 接口共 21 针和所有 X3 接口共 10 针的合计电流都不能超过 150mA

3.1 模拟输入说明: **CV+**, **CV-** , **Ilim**

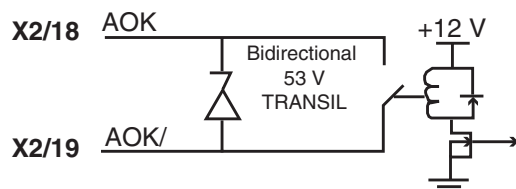


3.2 逻辑光电输入说明: **ENABLE, FCP, FCN, RESET, CVO, CI**



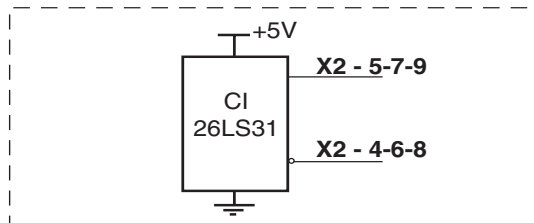
1 级输入电压应在 18 伏至 30 伏之间

3.3 AOK 输出说明



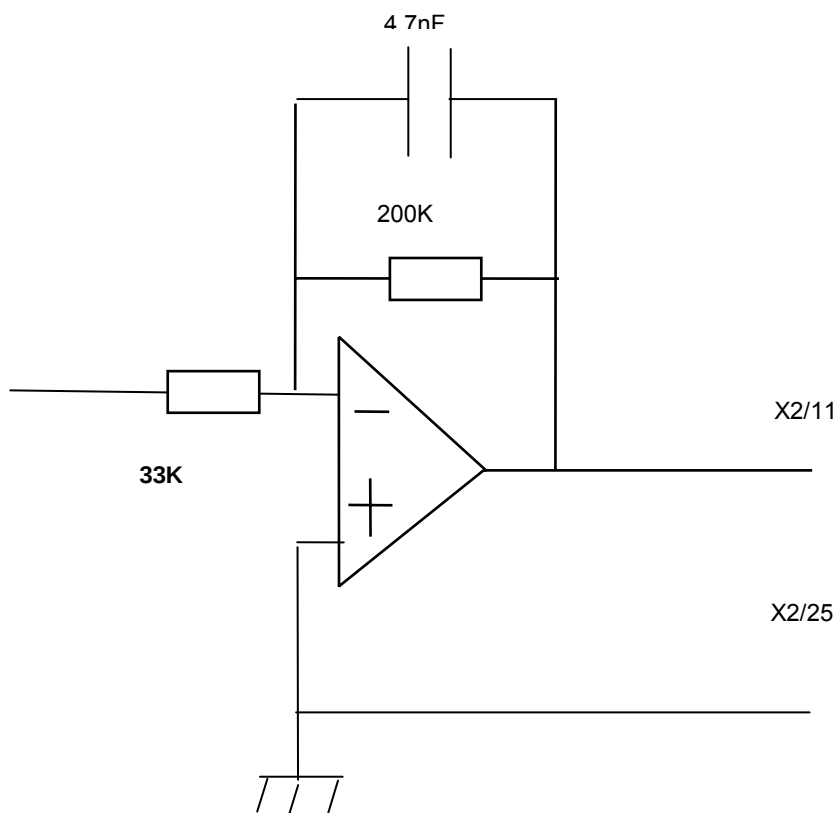
除了低压错误外的所有错误继电器都开启
最大电压: 50V, 最大电流: 100mA, 最大功率: 10W

3.4 编码器输出的说明



推荐接收器:26LS32

3.5 模拟量输出说明



4 X3 编码器输入

4.1 X3 接口用于 TTL 增量编码器及霍尔传感器输入（25 芯 D 型母接口）

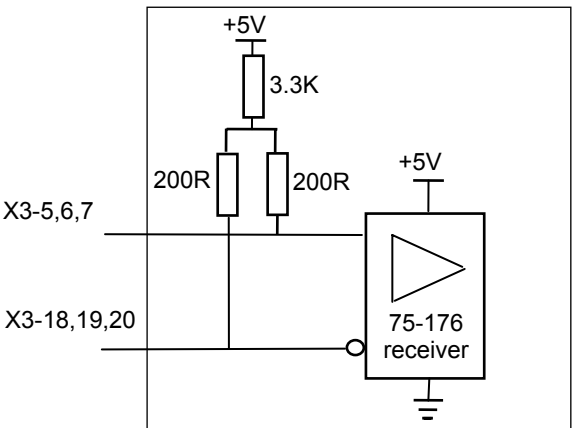
TTL 增量型编码器及 HES 输入由软件 选择配置，并存储于驱动器内存中

X3 接口见下表

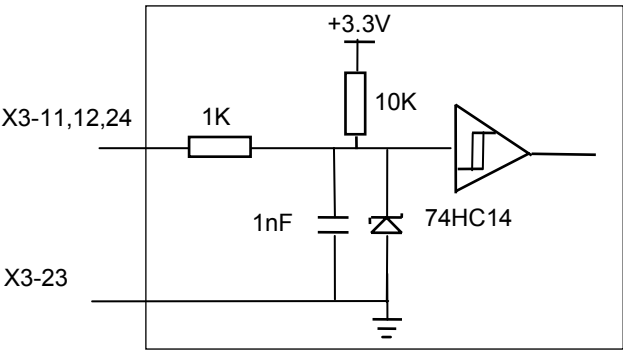
针脚号	功能	备注
18	Z/相	编码器 Z/相差分输入
5	Z 相	编码器 Z 相差分输入
19	A/相	编码器 A/相差分输入
6	A 相	编码器 A 相差分输入
20	B/相	编码器频道 B/相差分输入
7	B 相	编码器频道 B 相差分输入
8	+5 V	编码器输入电压（最大电流 300 mA）
21	GND	编码器电源接地
11	HALL U	U 相 Hall 传感器输入信号
24	HALL V	V 相 Hall 传感器输入信号
12	HALL W	W 相 Hall 传感器输入信号
10	+12 V	Hall 传感器供应电压：输出电阻=9 Ω,最大电流：150mA
23	AGND	Hall 传感器接地
9	TC+	电机温度传感器输入正
22	TC-	电机温度传感器输入负
others	reserved	

(1): 所有 X2 接口共 21 针和所有 X3 接口共 10 针的合计电流都不能超过 150mA

编码器输入连线说明



HALL 传感器输入连线说明



4.2 X3 接口用于正余弦增量型编码器及霍尔传感器输入（25 芯母接口）

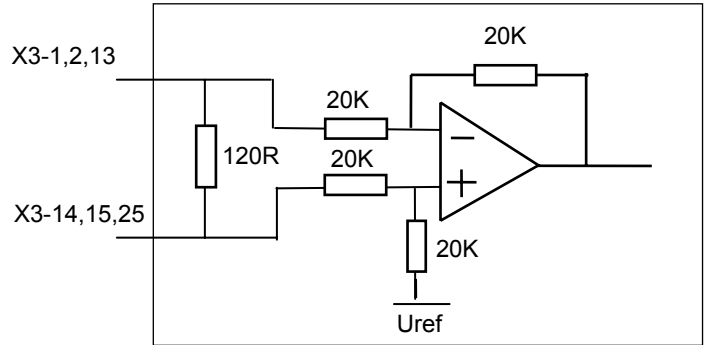
正余弦增量型编码器及 HES 输入由软件 选择配置，并存贮于驱动内存中

X3 接口见下表

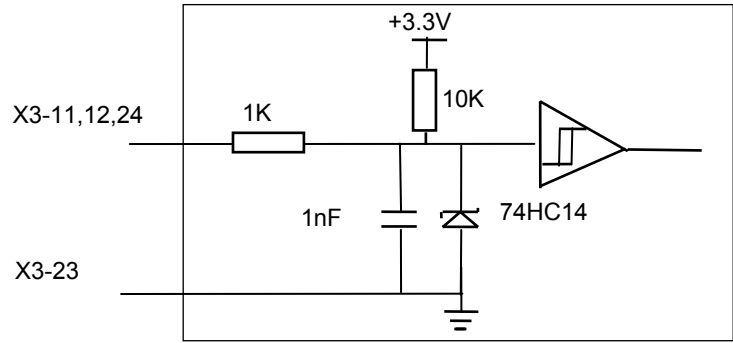
针脚口	功能	备注
25	R/相	正余弦编码器 R/相，差分输入
13	R 相	正余弦编码器 R 相，差分输入
14	A/相	正余弦编码器 A 相，差分输入
1	A 相	正余弦编码器 A/相，差分输入
15	B/相	正余弦编码器 B/相，差分输入
2	B 相	正余弦编码器 B 相，差分输入
8	+5V	编码器输入电压(最大电流为 300 mA)
21	GND	编码器接地
11	HALL U	U 相 Hall 传感器输入信号
24	HALL V	V 相 Hall 传感器输入信号
12	HALL W	W 相 Hall 传感器输入信号
10	+12 V	Hall 传感器供应电压：输出电阻=9 Ω，最大电流：150mA
9	TC+	电机温度传感器输入
22	TC-	电机温度传感器输入
others	reserved	

(1):所有 X2 接口共 21 针和所有 X3 接口共 10 针的合计电流都不能超过 150mA

正余弦编码器说明



HALL 传感器说明

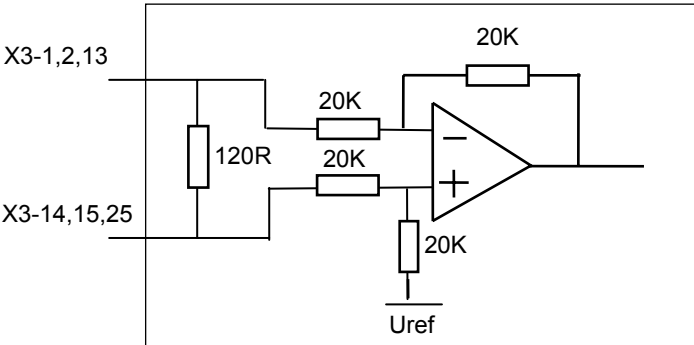


4.3 X3 接口用于绝对式单圈正余弦编码器输入 25 芯 D 型公接口)

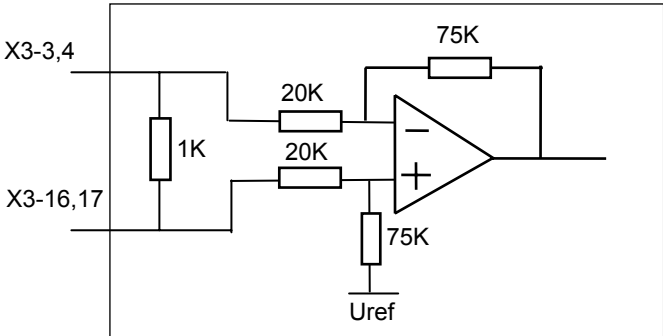
可通过软件选择并存储于驱动内存中
接口说明如下：

针线口	标记	备注
25	Marker R/	绝对式单圈正余弦编码器 R/相，差分输入
13	Marker R	绝对式单圈正余弦编码器 R 相，差分输入
14	Channel A/	绝对式单圈正余弦编码器 A/相，差分输入
1	Channel A	绝对式单圈正余弦编码器 A 相，差分输入
15	Channel B/	绝对式单圈正余弦编码器 B/相，差分输入
2	Channel B	绝对式单圈正余弦编码器 B 相，差分输入
16	Channel C/	绝对式单圈正余弦编码器 C/相，差分输入
3	Channel C	绝对式单圈正余弦编码器 C 相，差分输入
17	Channel D/	绝对式单圈正余弦编码器 D/相，差分输入
4	Channel D	绝对式单圈正余弦编码器 D 相，差分输入
8	+5V	编码器输入电压（最大电流 300 毫安）
21	GND	编码器接地
9	TC+	电机温度传感器输入
22	TC-	电机温度传感器输入
others	reserved	

绝对式单圈正余弦编码器



绝对式单圈正余弦编码器

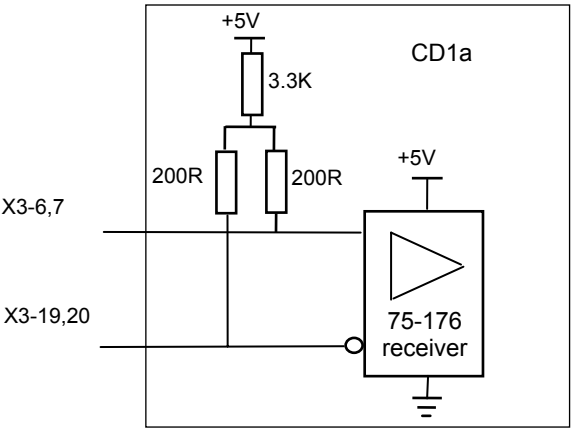


4.4 X3 接口用于脉冲控制模式（25 芯 D 型母接头）

脉冲控制模式参数是可以通过软件选择的，并存贮于驱动内存中
X3 接口针脚线的作用

针脚号	功能	备注
19	PULSE/	脉冲/, 差分输入
6	PULSE	脉冲, 差分输入
20	DIR A/	反转
7	DIR	正转
Others	reserved	

脉冲和方向信号的说明



5 X5 串行接口连接

D 型 9 芯公接头

针脚号	功能	备注
5	0 Volt	GND (connection of the shield if no "360°" connection on the connector)
3	TXD	RS-232 传输数据
2	RXD	RS-232 接收数据
6	TXH	RS-422 传输数据
7	TXL	RS-422 传输数据
8	RXL	RS-422 接收数据
9	RXH	RS-422 接收数据

6 X8:辅助电源接口

4 芯端子（带有 5.08 毫米倾斜）

接口螺丝钉的牢固扭矩为 0.5Nm

针脚号	信号	I/O	功能	描述	
1	GND	I	直流 24 伏电源信号地	接地保护	
2	+24 VDC	I	隔离直流 24 伏电源信号正	24 VDC +/-15 % - 0.320 A (without brake control) Regulation with load: 3 %	UL protection by 4 A UL fuse
3	Brake+ 24 V	O	电机抱闸 24 伏电源正	无电源刹车	
4	Brake-	O	电机抱闸 24 伏电源负 最大电流=1.5A	接地负载输出，短路保护	

7 X9 电源接口：主电源，电机，制动电阻器（适用于 CD1-a-230 V 及 400 V）

CD1-a-230/I:10 芯端子（带 5.08 毫米斜坡）

CD1-a-400/I:10 芯端子（带 7.62 毫米斜坡）

接口螺丝钉的牢固扭矩：0.5Nm

显示信号	功能	描述
RB RB	制动电阻接口，电机从高速和大惯量运转减速时的电流在此回馈	CD1-a-230/I: 100 Ohms/100W (dp 100/100) CD1-a-400/1.8 to 7.2: 200 Ohms/100W (dp 200/100) CD1-a-400/14: 50 Ohms/200 W (dp 50/200) CD1-a-400/30 and 45: 33 Ohms/280W (dp 33/280) (刹车电阻器需单独订购)
DC-	直流母线正	
L1 L2 L3	主要的过滤器集成在放大器中	CD1-a-230/I 230 VAC 1~ or 3~ CD1-a-400/I 400 to 480 VAC 3~
DC+	直流母线负	
W	Motor phase W	电机线缆在接地时必须牢固连接及屏蔽层 360 度接地
V	Motor phase V	
U	Motor phase U	

注意：电机电缆必须使用屏蔽电缆，屏蔽层 **360** 度连接在外壳上。接地线必须牢固连接的 **GND** 上。

驱动器的安装必须使用一个 UL 认定的可靠方式接地，通常接头尺寸为有 0.25 英寸或 6.35 毫米宽。

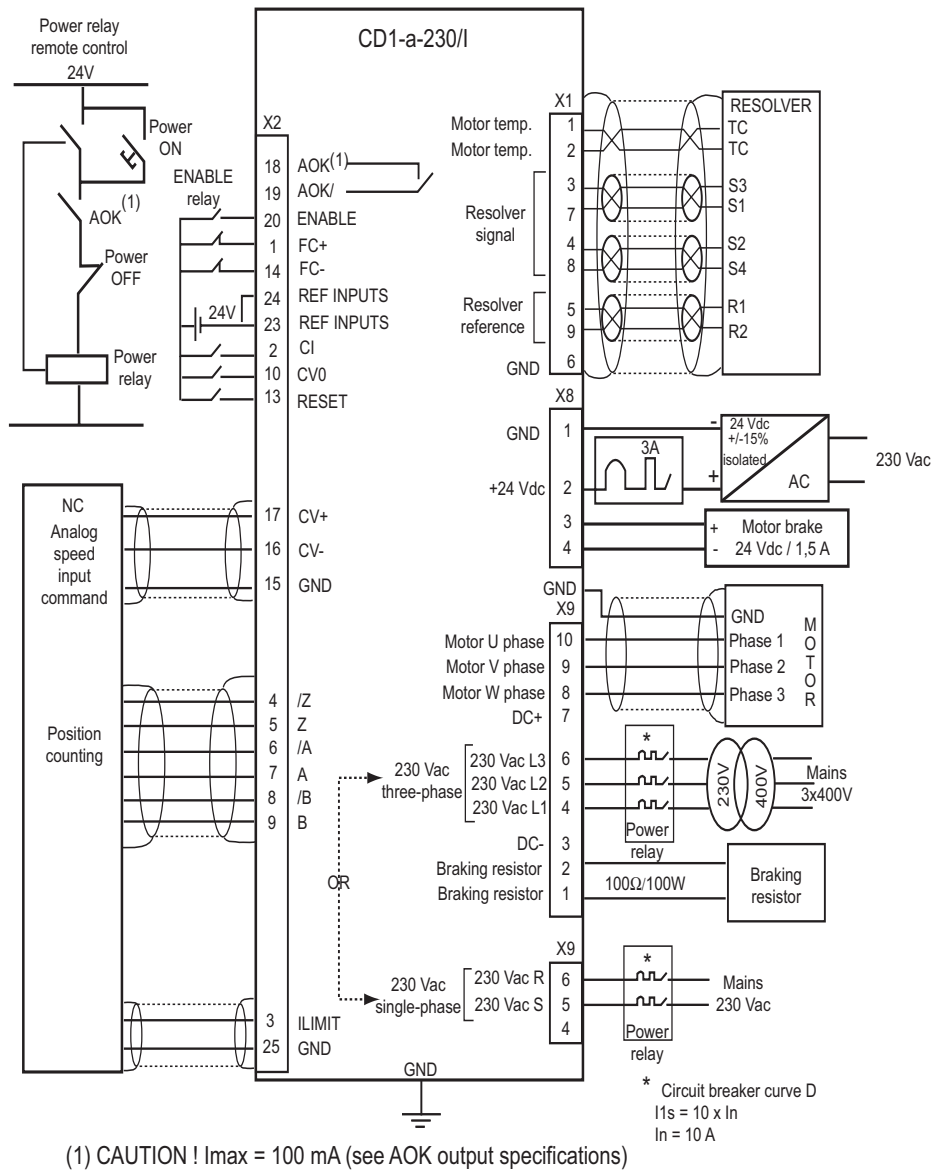
接线端子必须用铜接头

接线端子的牢固扭矩值按照通用端子设计

第四章 接线

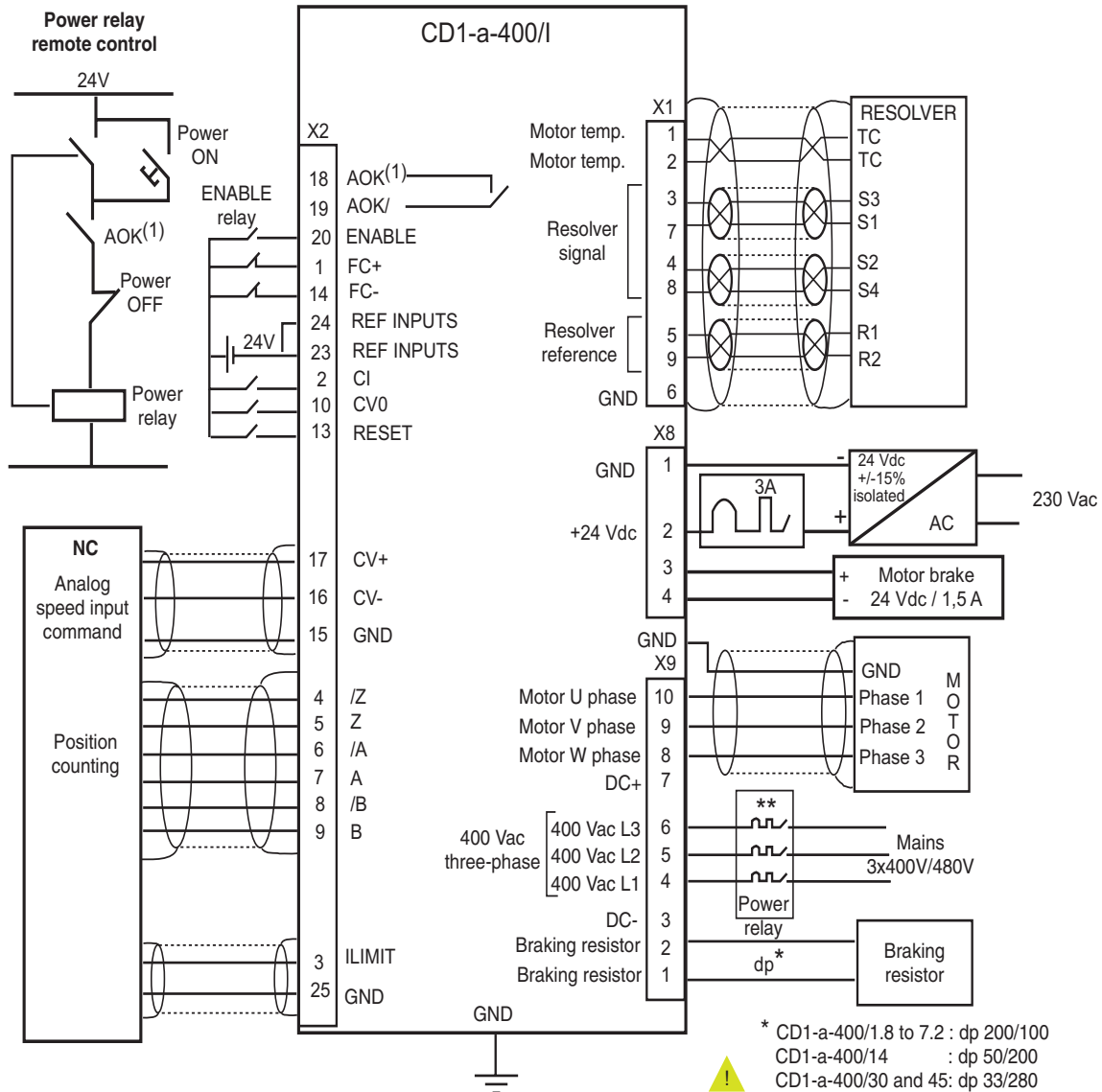
1 接线图

1.1 CD1-a-230/I 伺服驱动器接线图



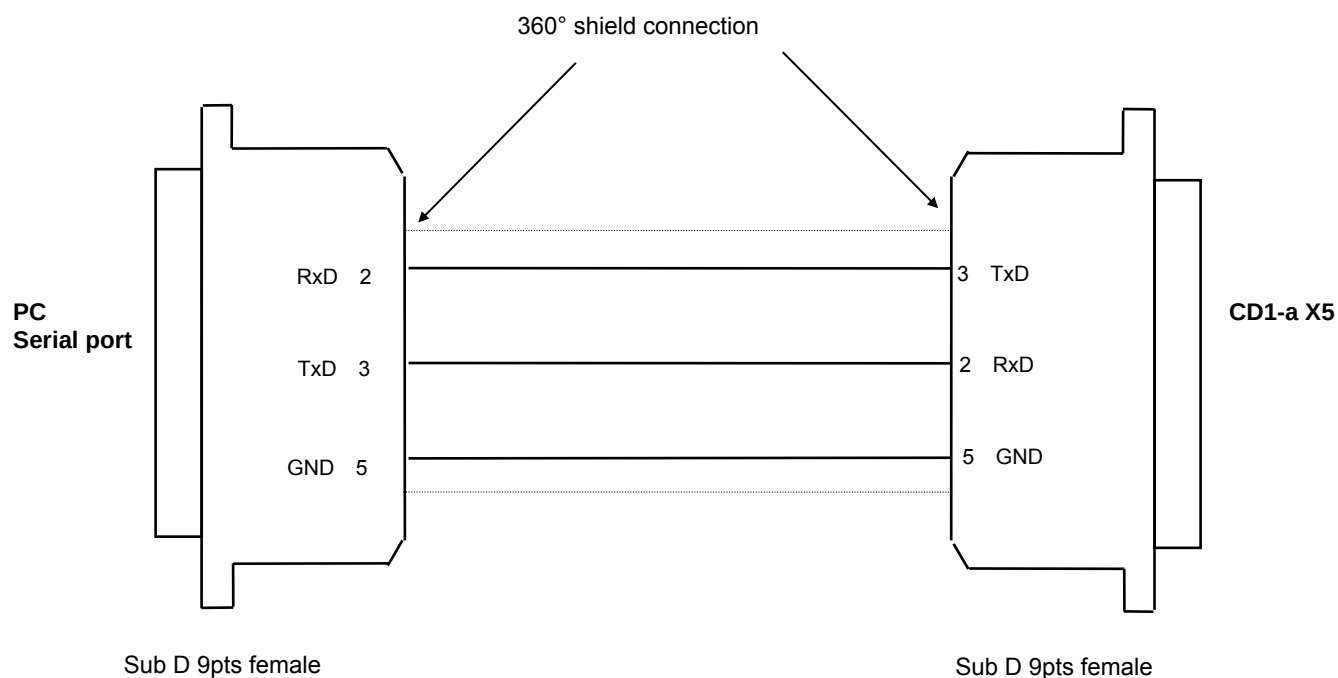
The protection, on source side, of both 24 V and power supplies must be made by the user.

1.2 CD1-a-400/I 伺服驱动器接线图

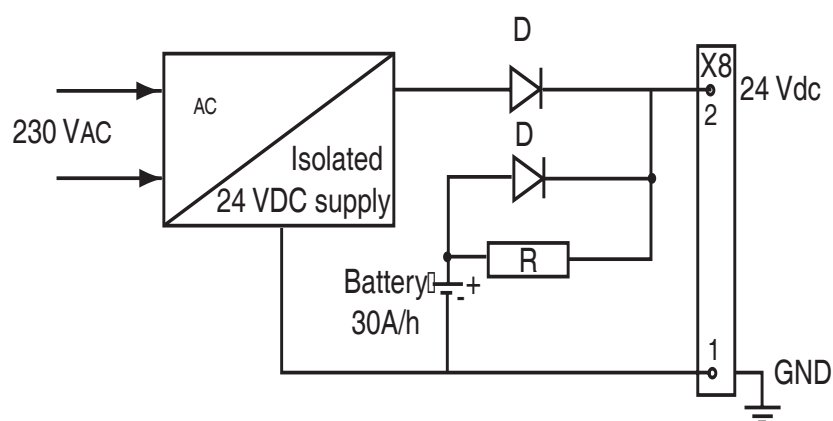


The protection, on source side, of both 24 V and power supplies must be made by the user.

1.3 串行通讯接口

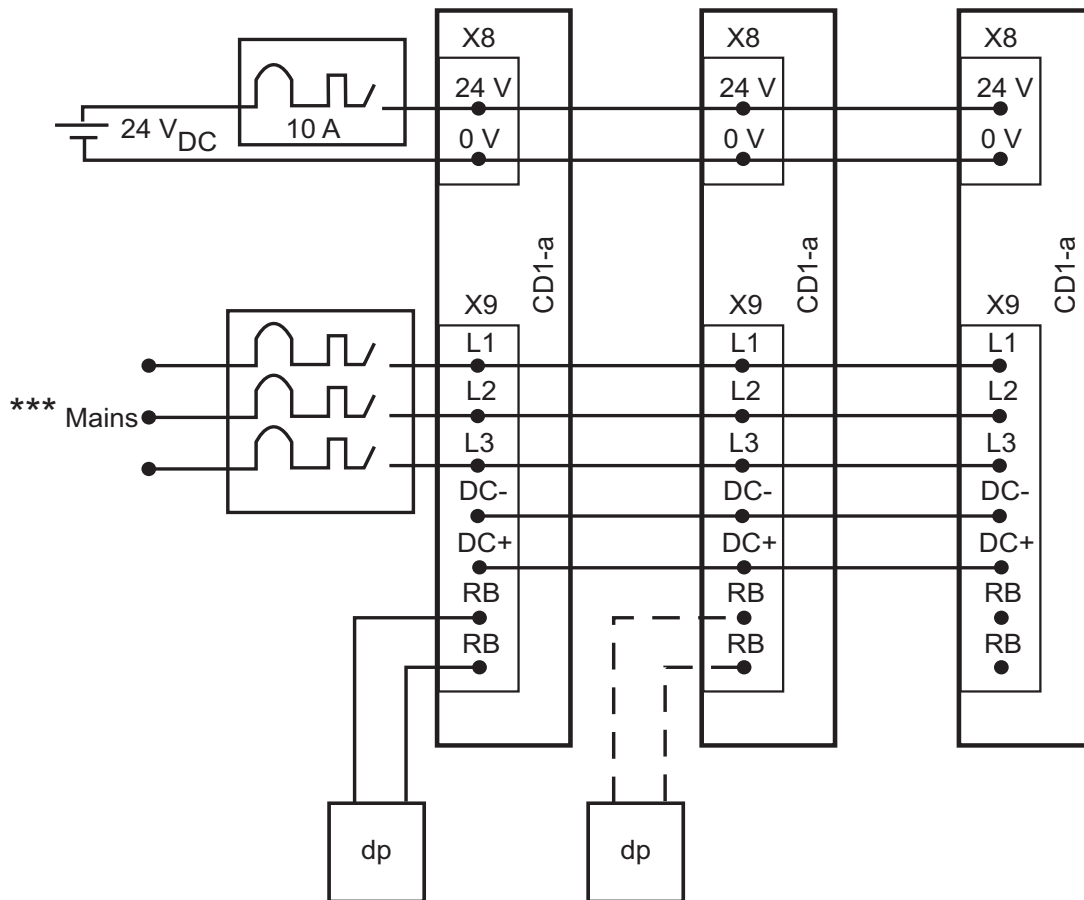


1.4 使用后备电池给辅助直流 24 伏供电接线图



CD1-a 驱动器对直流 24 伏的消耗是 320 毫安，因此，一个 24 V / 30 A/h 的电池能维持 3 天以上的数据记忆避免断电带来的初始化参数丢失。这种功能使驱动在断电是保持初始化参数及记忆电机实际运动位置。一个 ASCII 命令会将电机的实际位置被发送到数字主系统中。

1.5 多轴运行（共直流母线）的接线图



*** CD1-a-230/l : 3 x 230 V
 CD1-a-400/l : 3 x 400 V
 Circuit breaker curve D
 $I_{ls} = 10 \times I_n$

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

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

But, the current rating of the circuit breaker must not exceed:

- 20 A on 230 V drives,
- 20 A on 400 V / 1.8 to 14 A drives,
- 40 A on 400 V / 30 A and 45 A drives.

2 接线

2.1 接线及接地

警告

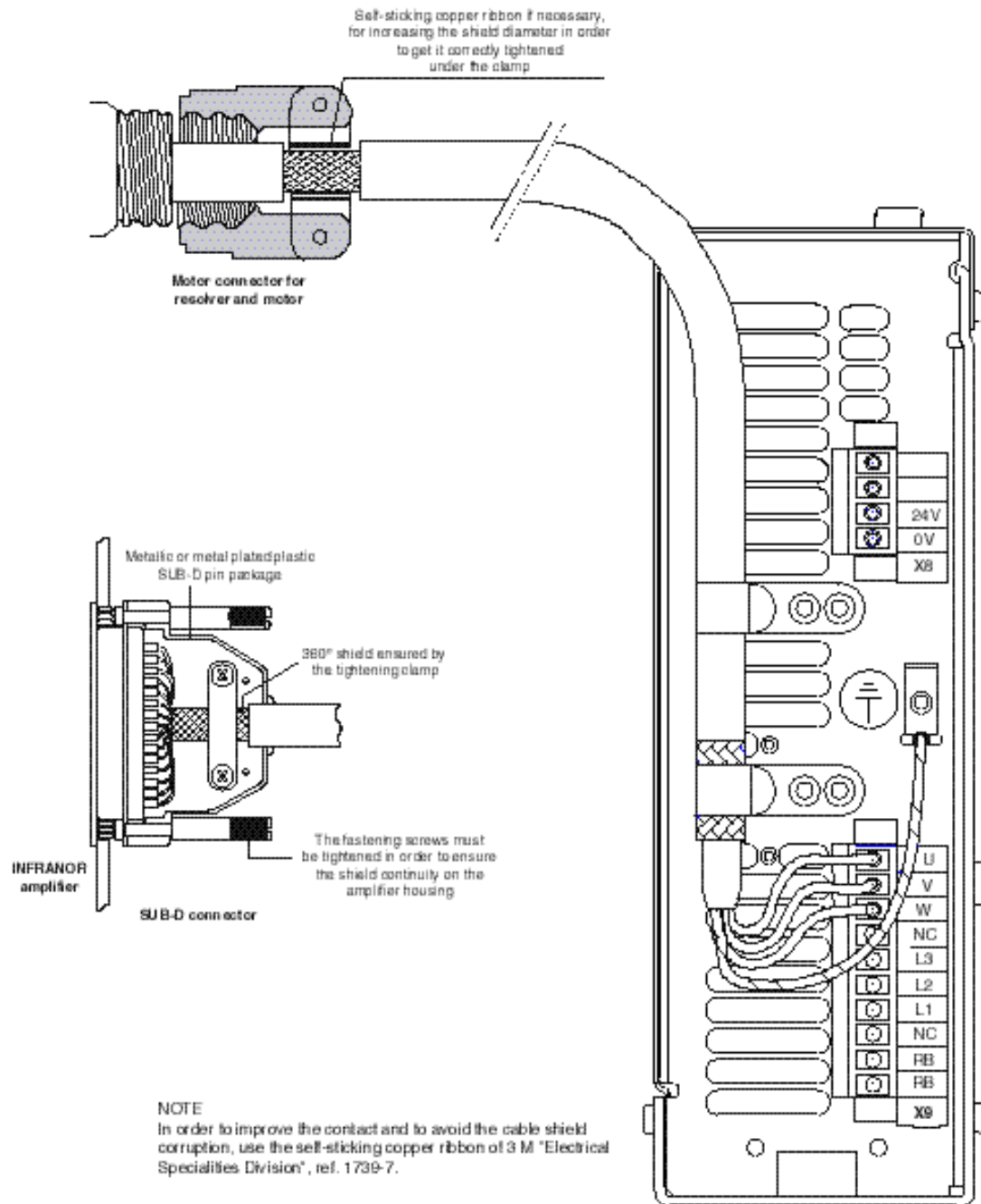
务必使用屏蔽电缆，如多根电缆在同一线槽中应使用双绞屏蔽电缆。

电缆的屏蔽层必须进行合理的连接，才能起到屏蔽效果。

- 连接到可靠的参考点
- 接线尽可能的短，不得超过 10 厘米
- 360 度完全连接，即线芯必须被屏蔽保护，不得裸露在外。
- 连接器必须符合 EN61000.4 标准，所用材料必须是金属的且带有 360 度屏蔽接口。
- 只有当回路电阻小于 0,1 Ω ，接地环被推荐使用。任何的屏蔽金属层不得作为电线使用，屏蔽层可以双端连接。
- 最可靠参考点为可靠大地
- 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 屏蔽层接线

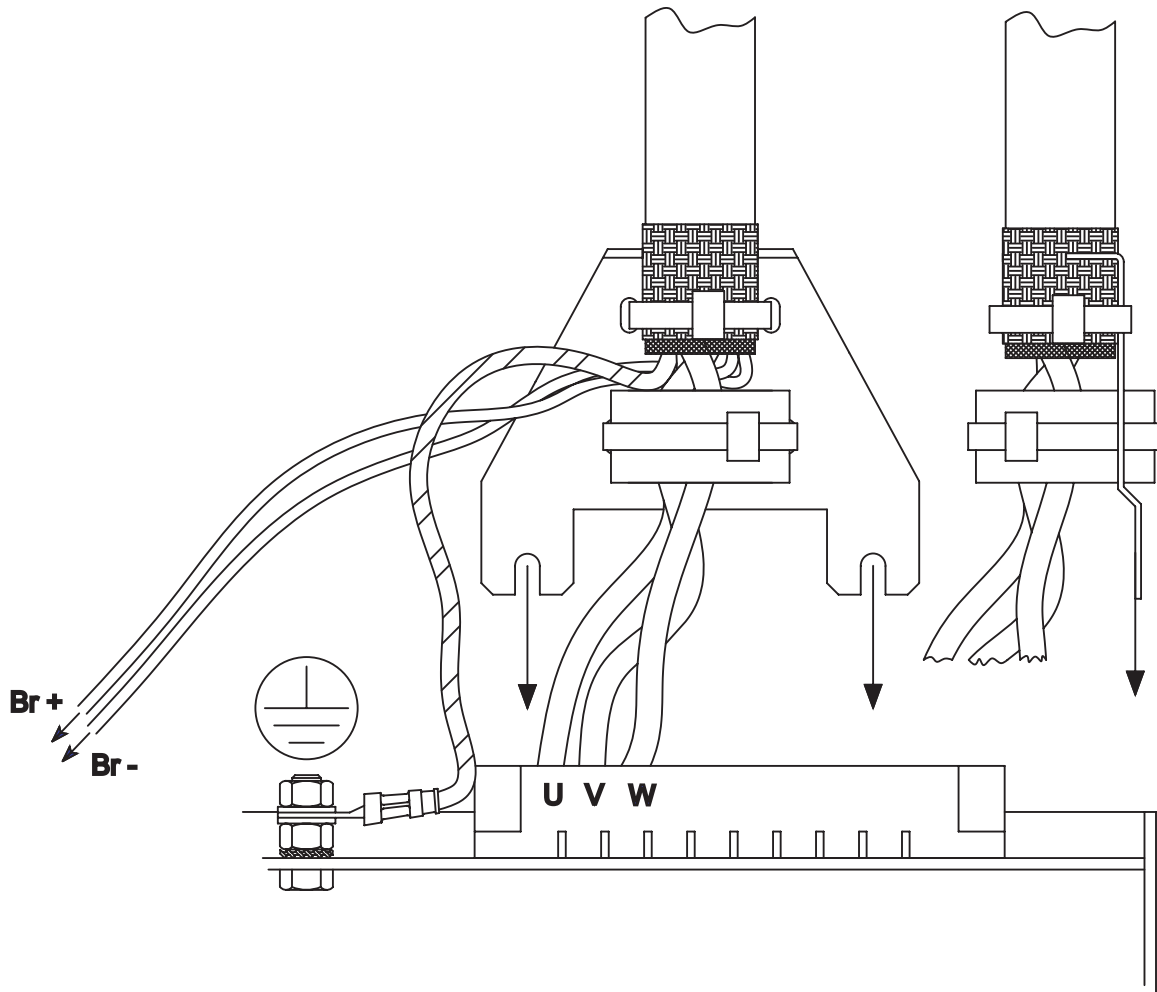
整个电缆的屏蔽层必须保持完整，不允许被损坏



注意

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

2.3 CD1-a-400/30 / 45 接线



2.4 电机，旋转变压器及编码器接线

电机，旋转变压器及编码器通过外壳接地
屏蔽电缆屏蔽层必须 360 度完整屏蔽连接。

旋转变压器电缆必须使用双绞屏蔽电缆。电机电缆必须使用屏蔽电缆，并双端 360 度完全屏蔽接地。

编码器输入 A 相 B 相 C 相 D 相 Z 相及 R 相电缆需要双绞屏蔽电缆。并双端 360 度完全屏蔽接地。如果这屏蔽层没有 360 度完全屏蔽接地，则应使用尽可能短的连线连接到接地针脚上。

制动系统电缆必须是符合 EMC 标准的屏蔽电缆

最大电缆长度：

旋转变压器： ≤ 100

编码器： ≤ 25 m

电机： $25\text{ m} \leq d \leq 100\text{ m}$.

我们建议：使用连接器所允许的最大线径电缆

出线电抗器的选型应为电机感应值 1%--3%。电抗感值应根据电流环计算。电抗额定电流必须等于或高于驱动的额定电流。电抗必须安装在驱动器的输出端。安装了电抗器后，屏蔽电缆可不再安装。也可使用某些特殊滤波器用来替代电抗。

电缆长度大于 25 米是将产生以下不良效果：

使电源模块，电机及电缆温度升高

使电机线圈过压，减短电机使用寿命

电抗器可减少了电机及驱动的负效果，但发热的现象仍然存在。

2.5 输入命令及串行通讯电缆

模拟输入命令信号 CV 需要使用双绞屏蔽电缆，并双端 360 度完全屏蔽接地。

输入命令（CV）务必接对极性，正极对着控制器中的“DIFF HIGH”，逻辑 0 压直接连接到驱动器外壳。接地端连接到 D 型接头上。

零伏和控制零连接在一起。屏蔽层不允许和零伏相连。

串行电缆的屏蔽 要求同上。

警告

信号电缆（输入命令，串行，位置，旋转变压器，编码器）及电源电缆必须在驱动器关闭的情况下操作。

提醒：主电源断开时电压可能通过电容器终端持续几分钟。在高压下接触可能会导致严重生理伤害。

2.6 制动电阻的接线

制动电阻的电缆接口

制动电阻的电缆接口外壳必须能忍受 600V 高压及 105 度高温

推荐电缆：UL 1015 Gauge 14.

外壳接口紧固扭矩为 $dp = 0.9 \text{ Nm}$.

UL 标准规定的要求

UL 要求驱动器在安装时需要满足的条件。

3 UL 标准要求

3.1 连接用插座

安装者必须使用 UL 列示的用于接地的连接器连接，所有的驱动上配备 FASTON 插座
驱动上有螺丝固定的接地连接器，接线必须使用 UL 列明的插座

3.2 24 伏输入

用户应一个隔离的直流 24 伏电源输入以满足辅助的电源输入，并使用一个 4 安 UL 保险丝保护。

3.3 电源输入及 UL 保险丝额定值

推荐保险丝：RK5. 最大短路容量不得超过 5000Arms 在 480V 电压下。

对于 CD1a-400/I 驱动，保险丝应符合下列要求

CD1-a	400/1.8 to 7.2	400/14	400/30 and 45	多轴情况
BUSSMANN Class RK5 Type FRS-R	FRS-R-4	FRS-R-8	FRS-R-20	$0,3 \times \sum_{i=1}^N I_{\text{rated amplifier}}$
LITTELFUSE Class RK5 Type FLRS-ID	FLSR2ID	FLSR8ID	FLSR20ID	$0,3 \times \sum_{i=1}^N I_{\text{rated amplifier}}$

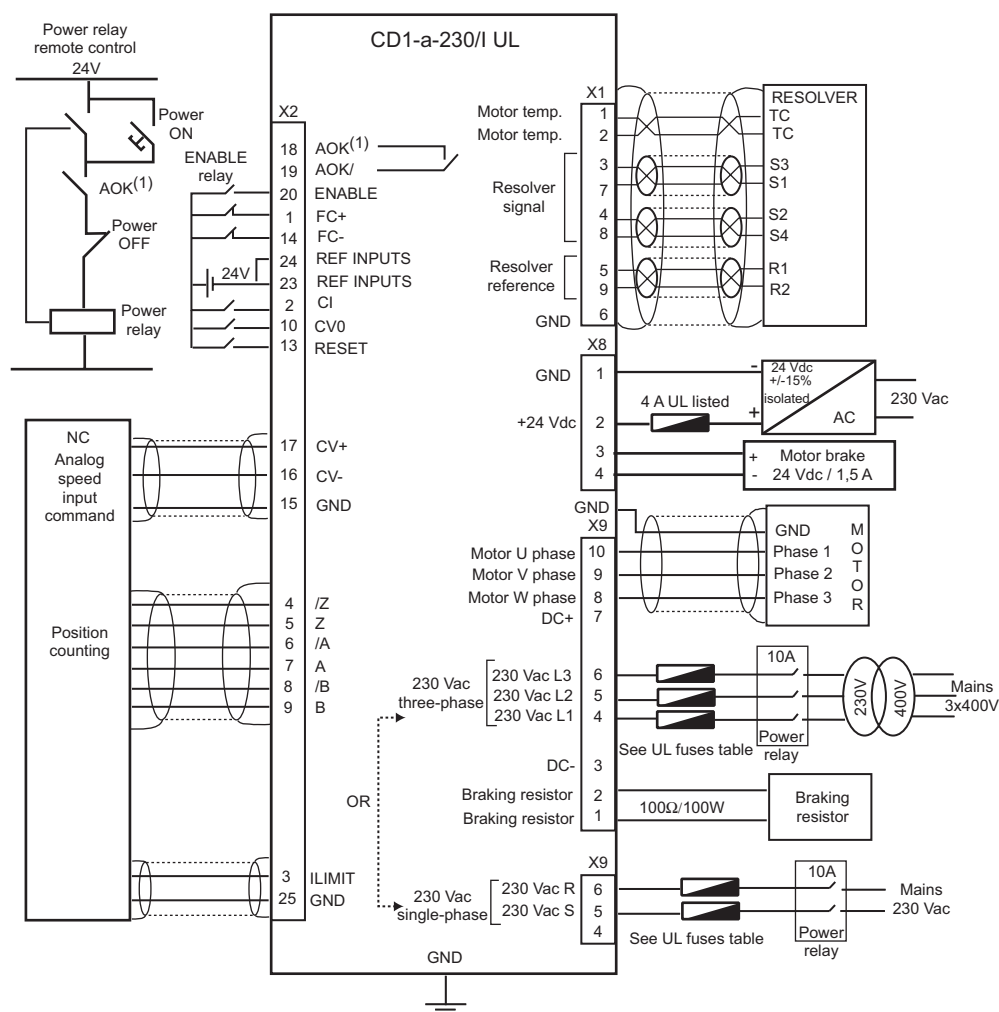
多个驱动器多轴连接时，保险丝大小取决于上表的计算结果，400/1.8 到 14 不允许超过 20A，
400/30 和 45 不允许超过 40A

对于 CD1a-230/I 驱动，保险丝应符合下列要求

CD1-a	230/2.25 to 10.5	230/16.5	多轴情况
BUSSMANN Class RK5 Type FRN-R	FRN-R-6	FRN-R-9	$0,3 \times \sum_{i=1}^N I_{\text{rated amplifier}}$
LITTELFUSE Class RK5 Type FLNR-ID	FLNR6ID	FLNR9ID	$0,3 \times \sum_{i=1}^N I_{\text{rated amplifier}}$

多个驱动器多轴连接时，保险丝大小取决于上表的计算结果，230V 的驱动器不允许超过 20A

3.4 CD1-a-230/I 有熔断丝保护的接线图

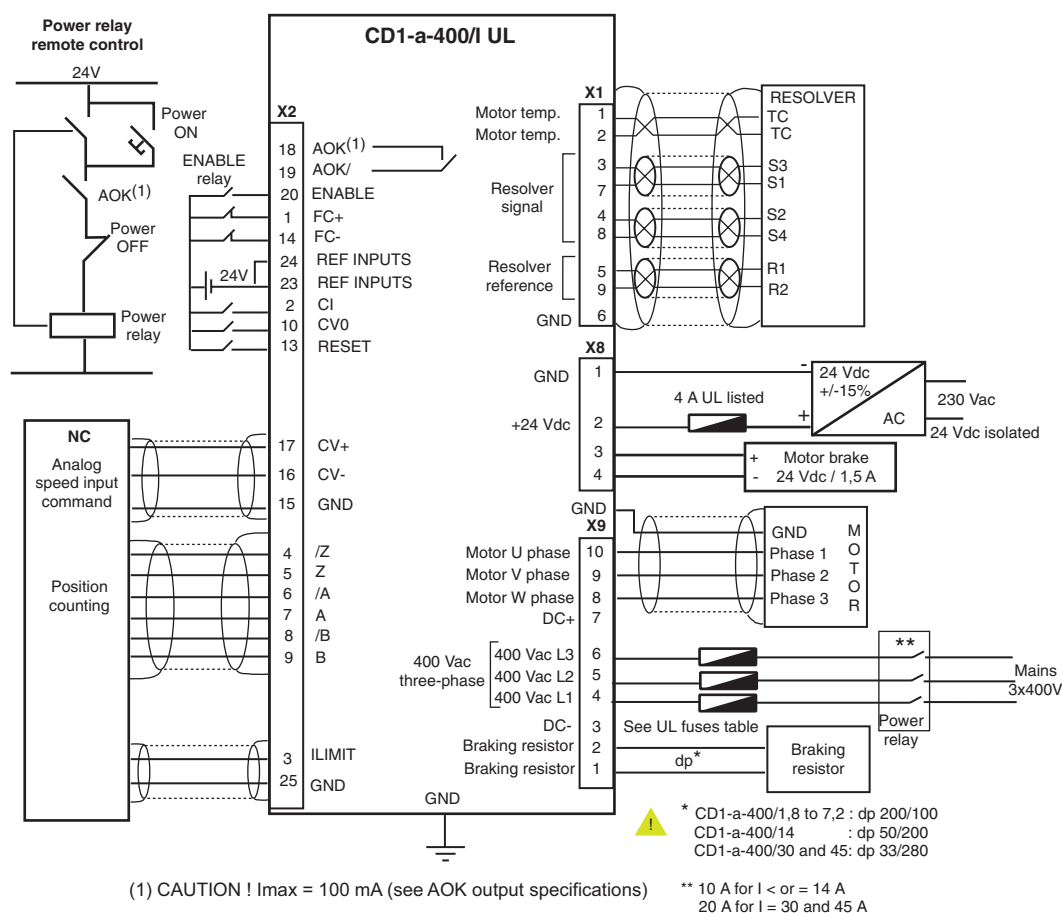


(1) CAUTION ! $I_{max} = 100 \text{ mA}$ (see AOK output specifications)

重要

驱动安装者必须使用 **UL** 列明的用于接地接口的接线
 接线端子必须使用铜端子
 接线端子的牢固扭矩按照通用端子设计

3.5 CD1-a-400/I 有熔断丝保护的接线图



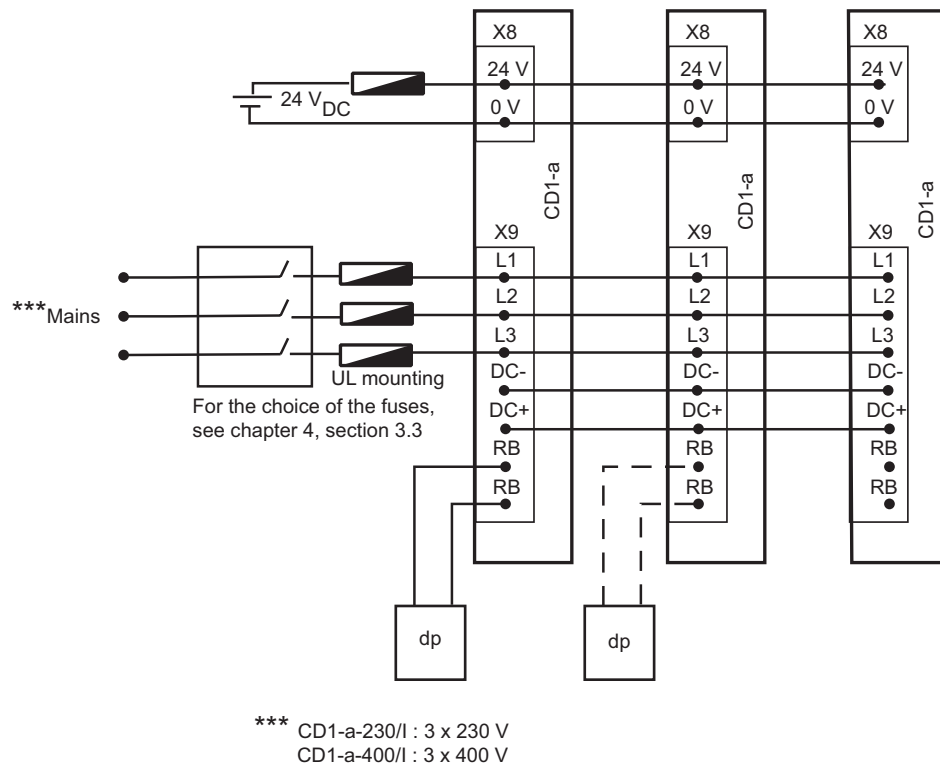
重要

驱动安装者必须使用 **UL** 列明的用于接地接口的接线

接线端子必须使用铜端子

接线端子的牢固扭矩按照通用端子设计

3.6 有熔断丝保护多轴运行（共直流母线）的接线图



第五章 参数设置

参数设置软件“VISUAL DRIVE SETUP”基于 WINDOWS 操作系统，允许方便设置所有驱动器参数

请从 WWW.INFRANOR.FR 下载 VISUAL DRIVE SETUP 软件

警告



auto-tuning 自动整定功能一般是在电机静止的情况下，能通过 **PC** 在控制模式里运行完成。如果必须在模拟输入命令 **CV** 控制下运行，命令输入必须为 **0V**。用户必须采取所有必要的措施以减少 **auto-tuning** 自动整定过程中，轴运动失去控制带来的风险

第六章 调试

1 驱动标准配置

CD1-a 驱动硬件缺省配置专为 MAVILOR 电机
旋转变压器比率为 0.5

2 首次使用 CD1-a 驱动器

非常重要

检查接线，特别是直流 **24V** 电源和交流主电源。注意有二个不同类型驱动器电压：**230V** 及 **400V**，根据驱动器类型选择合型的电压，选择错误的话，会导致驱动器损坏

检查制动电阻尺寸

- 230 VAC	dp 100/100
- 400 VAC 1.8~7.2.	dp 200/100
- 400 VAC 14	dp 50/200
- 400 VAC 30 /45 A	dp 33/280

CD1-a-400/1.8 to 7.2 A 驱动器选用任何低于 200 Ω 的刹车电阻值将损害刹车系统

ENABLE 信号（X2 接口，20 针脚号）必须是断开的，且 CV 模拟输入命令（X2 接口，16/17 针脚号）必须是短路的。

检查正确的接地及 360 度完全屏蔽接口



警告

在机器调试阶段，一些驱动器接线或参数设置错误可能产生轴运动带来的危险。用户必须采取所有必要措施以减少轴运动不受控制产生的危险。

- 接通直流 **24V** 电源输入开关
前面板的绿灯亮
显示低压错误
AOK 延时接触是关闭的。
- 接通交流 **230V** 或 **400V** 电源开关
使用 AOK 触点控制主电源接通
红色低压指示灯会几秒钟后熄灭

驱动开关必须按照下列步骤开启

- 24 伏输入接通
- AOK 延时接触关闭
- 主电源电源接通

如按照其他步骤可能会导致生理 及心理上的损害



警告

开关关闭及再启动之间必须间隔 **30 秒**

3 驱动试运行及调整



驱动器命令电缆及电源电缆的连接及断开操作必须在驱动器关闭的情况下操作

3.1 串行通讯

连接上串行通讯电缆

"ENABLE"输入必须断开而且模拟输入信号 CV 必须短路

在 WINDOWS 窗口下执行 VISUAL DRIVE SETUP 软件对驱动器进行操作

如果屏幕显示“没有找到串行通讯”点击 OK,检查下列步骤

- 驱动是否电源开启（绿灯是否亮）
- 驱动器及电脑是否通过 RS232 正确连接
- 软件设置是否正确

3.2 反馈传感器参数配置

驱动器反馈传感器配置在软件里设置并存储于驱动器内存中

旋转变压器反馈是驱动器缺省配置。使用其它编码器按如下描述设置

在反馈设置菜单中选择编码器类型

选择需要的编码器并使其生效

如电机使用的是 HALL 传感器需要确定如下事项:

- ENABLE 输入功能断开
- 驱动器电源开启
- 手动旋转电机一周

如果显示 HES 错误, 关闭驱动器电源, 检查是否有下列错误

- HES 在 X3 接口接线是否正确
- HES 输入电压值是否正确
- 编码器分辨率参数值设置是否正确的
- 如果 HES 电机不能正常工作, 在反馈设置菜单中选择合适的增量型编码器型号（不具备 HES 功能）并启动驱动器试运行

如电机使用的是一个绝对式单圈正余弦编码器（Heidenhain ERN 1085 或与之兼容的编码器）

检查 ENABLE 输入断开

- 驱动器电源开启
- 手动旋转电机一周

如果显示 **HES** 错误，关闭驱动器电源，检查是否有下列错误

- **HES** 在 **X3** 接口接线是否正确
- **HES** 输入电压值是正确
- 编码器分辨率参数值设置是否确的

完成以上操作后，在关闭驱动器电源前，请保存编码器参数到 **EEPROM**

3.3 驱动器调节

- 在电机菜单中选择合适的电机型号
- 检查电机和驱动器规格参数。调试时，推荐使用 **I2t** “fusing” 模式。
- 如果是使用没有 **HES** 增量型编码器，需对电机进行相位调整。
可通过 **VISUAL DRIVE SETUP** 软件启动或使用 **CV0** 命令启动电机相位调整的命令。
- 如果当前使用的电机不在电机菜单中，选择 “**NEW MOTOR**” 命令将当前使用的电机加入菜单
- 检查 “速度限制” 中的参数符合电机要求。
- 选择 “编码器输出分辨率”，用 **NC** 来关闭位置环
- 连接电机和负载，选择速度调节模式(**P, PI or PI2**)。确保负载是直连。
- 启动 **Auto-tuning** 程序，在确保电机轴旋转对操作者没有危险的情况下。



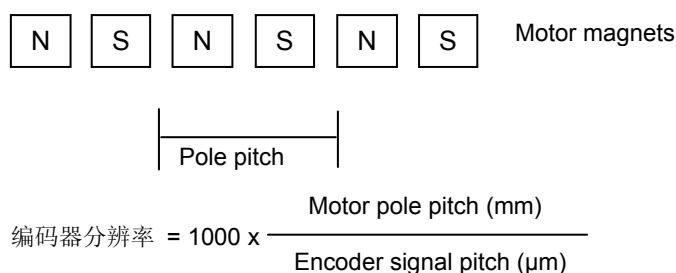
警告

auto-tuning 自动整定功能一般是在电机静止的情况下，能通过 **PC** 在控制模式里运行完成。如果必须在模拟输入命令 **CV** 控制下运行，命令输入必须为 **0V**。用户必须采取所有必要的措施以减少 **auto-tuning** 自动整定过程中，轴运动失去控制带来的风险。

如果电机停止或转动时产生噪音过大，检查电机及负载(齿轮间隙和连接耦合精度)之间的连接。如果需要的话，开启 **Auto-tuning** 功能，选择一个较低的带宽。如果问题仍然存在，刷新 **Auto-tuning** 功能，激活反共振过滤器

- 软件开启偏移补偿功能，或通过驱动前面板上的偏移功能按钮开启该功能
- 在数字速度输入命令模式中，检查电机是否双向正常运动。如果需要，通过 **Stability** 按钮重新调整速度参数

3.4 对直线电机进行参数调节



1 encoder signal pitch = 4 counting increments

电机 “Maximum speed” 最大速度按照以下公式计算

$$\text{Maximum speed (rpm)} = 60 \times \frac{1000}{\text{Motor pole pitch (mm)}} \times \text{Maximum motor speed (m/s)}$$

线速度值按照以下公式计算

$$\text{Linear speed (m/s)} = \frac{\text{Motor speed (rpm)}}{60} \times \frac{\text{Motor pole pitch (mm)}}{1000}$$

3.5 调节带负载速度环参数



如一个轴带有不平衡的负载（由于重力的作用产生连续的扭矩），不具备 **HES** 的增强型编码器不能使用，因为电机的相位程序在不能被执行。

在不带载的情况下，开启 “Auto-tuning” 自动相位整定程序，获得速度环增益参数。选择 “limiting” 模式 “I2t” 功能，然后选择速度调节方式（PI 或 PI2），再连接负载和电机，通过速度输入命令移动轴直到开始位置，注意确保在此开始位置轴旋转超过一周不会对操作员和机器产生危险。

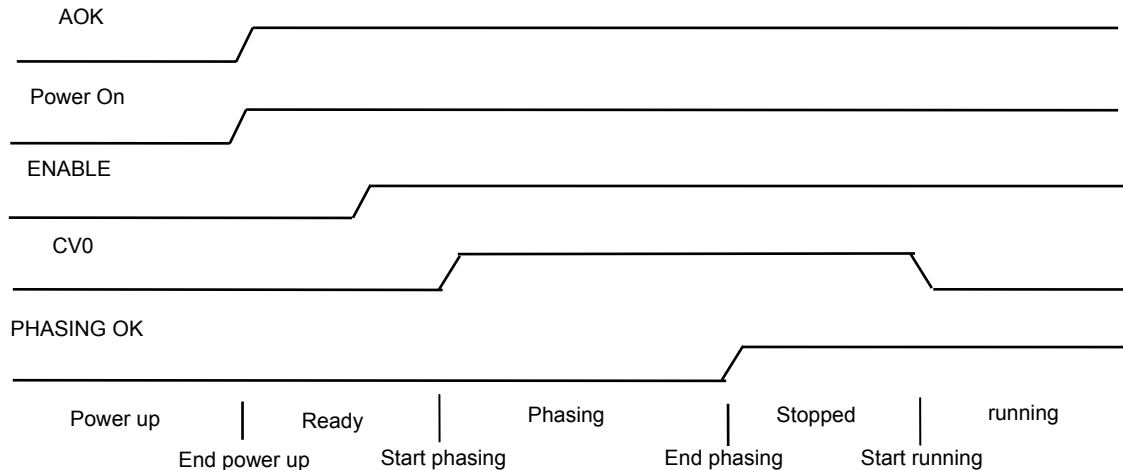
然后电机的处于起始位置（0 速度输入命令）并在使能状态下，再次执行电机的 “Auto-tuning” 自动相位整定命令。如果电机停止或转动时噪音过大，检查电机及负载(齿轮和联合器中的反冲力及弹性)之间的精度。如果需要的话，开启 **Auto-tuning** 功能，选择一个较低的带宽。如果问题仍然存在，刷新 **Auto-tuning** 功能，激活反共振滤波器

3.6 驱动器参数保存

选择 “Save parameters to EEPROM.” 菜单将所有的参数保存在驱动器的内存中。

3.7 电源启动时的电机相位

在没有 HES 的增量型编码器中，每一次驱动器启动时，电机相位程序必须根据下列图表中的说明执行



在 X3 接口上的模拟输出接口可以在“setup”菜单中设置为“Phasing OK”的输出信号。（当电机相位正常时，输出电压在 0-10 伏之间）

备注：在使用一个没有配置 HES 传感器的增量编码器时，在一个反馈或计数错误出现后，电机相位程序将被执行。当电机和编码器参数值调整后电机相位程序必须再执行一次。



如一个轴带有不平衡的负载（由于重力的作用产生不变的扭矩），电机的相位程序不执行的相位程序不能被执行。
电机必须配备增量型编码器加上 HES 传感器，或使用绝对式正余弦编码器。

3.8 脉冲控制方式的应用

在使用脉冲控制方式时电机只能选用旋转变压器作为电机编码器反馈。在驱动器 X3 接线端上（19, 6, 20, 7）TTL 编码器的输入引脚线接收“PULSE”和“DIRECTION”信号

在“Position sensor configuration”选择“Stepper emulation”

选择“POSITION”模式启动“Autotuning”程序

注意：位置环的稳定性可通过 PI²速度模式来测试，因为其反馈增益与位置模式是一样的

按照以下公式在 SCALING 窗口输入位置分辨率参数值

位置分辨率=2X 脉冲数（控制器所定义电机旋转一周的脉冲数）

将“Position deadband”位置死区参数值设为零。这个参数只是使用在以下场合：非常大的传递间隙或很大的轴摩擦力，在那种情况下，当停止位置偏差值低于位置死区参数值时，比例增益会被设置为零。

使能驱动器，检测从电机是否按照控制器指令运动

如果从电机没有转动，检查 CV0 输入，CV0 必须是断开

如果轴移动过程中使电机产生噪音，检查前馈加速度增益是否设置为零。

如果电机转动方向不正确，，在“Speed limit”窗口选择“Reverse movement”反向运行命令

3.9 电子齿轮功能应用

电子齿轮功能的应用需要使用驱动器的第二个位置传感器，以测量主轴的位置。

如果配备了一个旋转变压器。在“Position sensor configuration”窗口下“Encoder input configuration”菜单中，选择第二个传感器的编码类型

如使用正余弦绝对值编码器，在“Second sensor”窗口调整“Position scaling factor”参数，以增加位置反馈的分辨率。或者将 Position scaling factor 参数设为 1

选择“Position”模式执行 Autotuning 命令

注意：位置环的稳定性可通过 PI²速度模式来测试，因为其反馈增益与位置模式是一样的

当使用编码器为主轴时，按照以下公式在 SCALING 窗口输入位置分辨率参数值

位置分辨率=（4X 编码器脉冲数/通道数 X 位置系数）/减数比

减数比=电机速度/主编码器速度

当使用选择变压器为主轴时，按照以下公式在 SCALING 窗口输入位置分辨率参数值

位置分辨率=（65536X 位置系数）/减数比

减数比=电机速度/主编码器速度

将“Position deadband”位置死区参数值设为零。这个参数只是使用在以下场合：非常大的传递间隙或很大的轴摩擦力，在那种情况下，当停止位置偏差值低于位置死区参数值时，比例增益会被设置为零。

使能驱动器，检测从轴是否按照正确的速比跟随主轴运动

如果从轴没有跟随主轴运动，检查 CV0 输入，CV0 必须是断开

如果轴移动过程中使电机产生噪音，检查前馈加速度增益是否设置为零。。如果使用的是绝对式主正余弦编码器为主轴，同时检查在“Second sensor”窗口中“Pulse interpolation”命令是被激活的

如果电机转动方向不正确，在“Second sensor”窗口选择“Reverse position”命令，或在“Speed limit”菜单中选择“Reverse movement”命令。

第七章 故障处理

1 故障

1.1 系统故障

如果驱动器启动后红色的“SYS”系统灯亮了，说明逻辑板没有工作

- 检查 4 个错误发光二极管是否闪烁，如果是的，通过串行通讯加载驱动器最新固件
- 检查是否有灰尘导致驱动器逻辑板短路

1.2 "BUSY"故障

如果是在驱动器启动后，“BUSY”连续显示，说明 AUTOTEST 程序失败，表示驱动器运行准备失败。检查主电源是否在直流 24V 辅助电源启动后输入（主要此顺序）。

如果电机（此电机是选用不带 HES 传感器的增量编码器）在通过 CV0 执行“PHASING”程序时，出现“BUSY”错误持续显示，说明“PHASING”程序因为外部原因失败及相位值错误。做如下检查：

- 电机编码器分辨率参数值
- 电机参数值（极对数及相位命令）
- **ENABLE** 输入处于启动状态
- 限位开关没有闭合
- 电机没有被锁死及电机能在程序执行时自由移动

如果在执行“**AUTO-PHASING**”自动整相功能时“BUSY”错误持续显示，说明程序运行失败因为外部原因失败及计算值错误。做如下检查：

- **ENABLE** 输入处于启动状态
- 限位开关没有闭合
- 电机没带负载及电机能在程序执行时自由转动

如果在执行“**AUTO-TUNING**”自动调频功能时 **BUSY** 错误持续显示，说明程序运行失败因为外部原因失败及计算值错误。做如下检查：

- **ENABLE** 输入处于启动状态
- 限位开关没有闭合
- 电机能在程序执行时自由转动

如果在执行“**OFFSET COMPENSATION**”偏移补偿功能时 **BUSY** 错误持续显示，说明补偿电压过 0.5V。检查 CV 上的电压

如果执行“**COGGING TORQUE ACQUISITION**”获取定子间隙力矩程序后，持续显示“BUSY”错误，说明程序运行失败因为外部原因失败，所获取定子间隙力矩值无效。做如下检查：

- **ENABLE** 输入处于启动状态
- **CI** 和 **CV0** 没有闭合
- 限位开关没有闭合
- 编码器为电机没旋转一周提供了一个标准位脉冲
- 电机没带负载及电机能在程序执行时自由转动
- 电机定子间隙力矩时，其电流值是否比驱动额定器电流低 5%

1.3 "EEPROM"故障

检查 EEPROM 芯片及是否安装好

如果错误继续存在，说明 EEPROM 没有正确的初始化或者与驱动器软件版本不兼容

1.4 "°C MOTOR" 电机温度故障

如果错误在启动驱动器时发生

通过 VISUAL DRIVE SETUP 软件修改温度传感器类型（CTP 或 CTN），运用 RESET 命令消除这个错误

检查温度传感器与驱动在 X1 接口的连接

如果错误在运转时发生

检查电机温度，寻找过热的原因（机械超载，电机选型太小）

1.5 "UNDERVOLT" 低压故障

当开启 24V 直流电源时，驱动器总是显示低压错误，在通过开启主电源后几秒钟后，此警报将消除。如果在开启交流电源后错误仍然存在，请检查主电源是否接通。

1.6 "POWER STAGE" 电源警报

电源报警包含下列情况

- 主电源过压
- 相位接地短路
- 相位与相位连接短路
- 风扇
- 电源模块短路
- 电源模块过热（只有 CD1-a-400/I 有这情况）
- PWM 控制错误
- 电源模块供电错误
- 制动系统错误：晶体管短路或周期太长

VISUAL DRIVE SETUP 软件可以诊断电源错误

如在驱动器启动时发生错误

检查 X9 接口中 L1 - L2 - L3 的交流电压

CD1-a-230/I amplifier: 196 VAC < VAC < 253 VAC
CD1-a-400/I amplifier: 340 VAC < VAC < 528 VAC

如在运转时发生错误

- 减速阶段时检查制动系统
- 检查制动电阻的尺寸是否符合电机减速阶段的要求
- 检查驱动器电流环是否符合电流要求
- 检查电机个线圈及端子是否短路
- 检查电机各相与接地端是否短路

1.7 "FEEDBACK" 在使用旋转变压器反馈时出现

- 检查 X1 接口的旋转变压器连接器是否符合接口要求
- 检查旋转变压器类型是否符合驱动器的规格
- 检查旋转变压器和驱动器的连接

1.8 "RDC"在使用旋转变压器反馈时出现

- 如在启动时发生错误
- 检查旋转变压器类型是否符合驱动器的规格
- 如在操作时发生错误
- 检查旋转变压器和驱动器的连接是否按要求接好屏蔽

1.9 "FEEDBACK"在使用增量编码器反馈时出现

- 检查 X3 接口上的编码器电源输入连接
- 检查 X3 接口上编码器 A, B 通道连接
- 提醒: 对于没有 HES 的增量编码器, 电机“Phasing”相位程序必须在反馈警报解除后再次执行

1.10 "COUNTING"在使用增量编码器反馈时出现

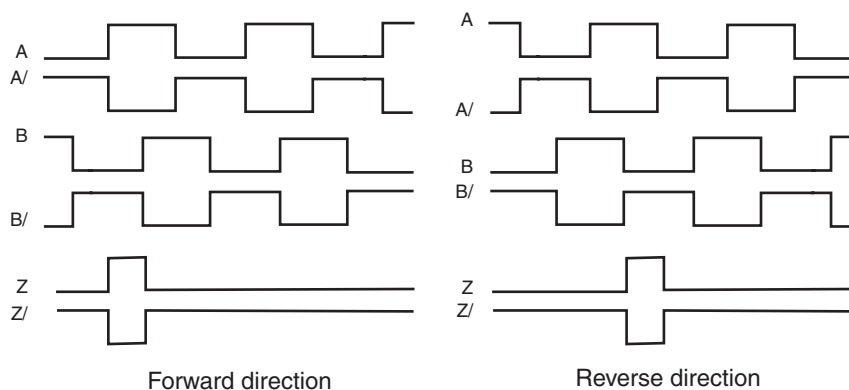
- 检查 X3 接口上的编码器标志位相, 如编码器不能提供一个标志位通道输出, 则需把“Zero mark pitch”参数设置为 0 关闭标准位检查, 以消除计数故障。



当驱动器标准位检测无法关闭时, 编码器计数保护则不能启动, 这种情况下, 编码器脉冲噪音可能导致不受控制的电机运动给操作者及机器带来危险

对于 TTL 增强型编码器

- 检查编码器电源是否正常
- 检查编码器-驱动-电机接地及屏蔽层连接是否符合要求
- 检查编码器 A 通道 B 通道与 Z 标志位波形信号的正确性



- 检查下列情况是否被满足:

最大电机速度 (rpm) < 60 x 106 / 编码器脉旋转一周发出的冲数

最大电机速度 (rpm) < 60X 编码器脉冲极限频率/编码器脉旋转一周发出的冲数

- 检查“Motor encoder resolution”电机编码器旋转变压器分辨率和“Zero mark pitch”参数值是否正确

- 检查二个连续的 Z 标志位脉冲之间的编码器脉冲数是否等于电机编码器分辨率乘以“Zero mark pitch”参数。如果这个条件没有被满足, 编码器计数保护必须关闭, 以删除“Counting”故障, 可通过把“Zero mark pitch”参数设置为 0 关闭编码器计数保护。

- 对于直线电机，且在电机整个运行过程中只有一个标志位脉冲，“Zero mark pitch Counting”参数必须设置在 15。在这种情况下，在标志位脉冲触发时，编码器的计数保护检查将得到相同的数值。

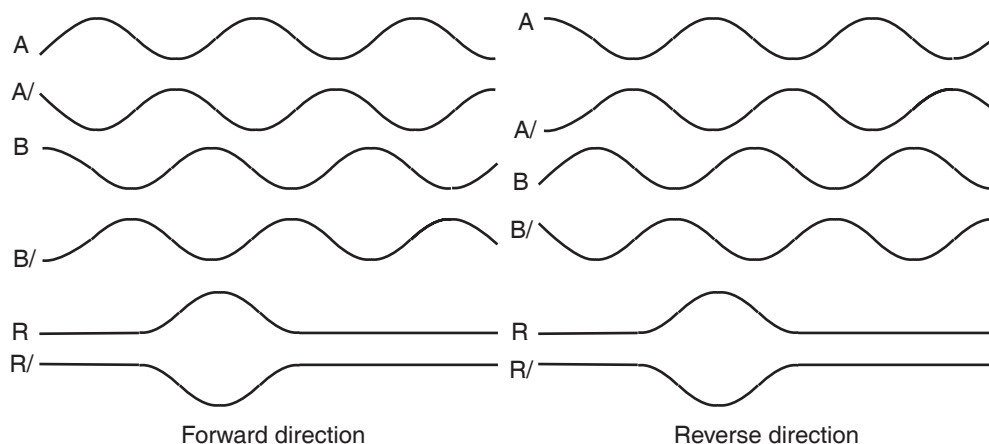


当编码器计数保护没有被激活时，驱动器只检查编码器的脉冲频率是否低于最大编码器频率的 1.5 倍。最大编码器频率是根据电机编码器分辨率参数值 及最大速度参数值计算出来的。这种情况下，编码器脉冲在频率低于最大编码器频率的 1.5 倍时产生的噪声可能导致不受控制的电机运动产生对机器及操作者的危害。

注意：对于没有 HES 的增量编码器，电机“Phasing”相位程序必须在“Counting”警报解除后再次执行。

“COUNTING”在使用正余弦编码器时出现

- 检查编码器电源是否正确
- 检查编码器，驱动器，电机接地及屏蔽接触是否符合要求
- 检查 A 通道，B 通道及 R 信号波是否正确



- 检查“Motor encoder resolution”电机分辨率及“Zero mark pitch”参数值是否正确
- 检查二个连续的 Z 标志位脉冲之间的编码器脉冲数是否等于电机编码器分辨率乘以“Zero mark pitch”参数。如果这个条件没有被满足，编码器计数保护必须关闭，以删除“Counting”故障，可通过把“Zero mark pitch”参数设置为 0 关闭编码器计数保护。
- 对于直线电机，且在电机整个运行过程中只有一个标志位 R 信号，“Zero mark pitch Counting”参数必须设置在 15。在这种情况下，在标志位脉冲触发时，编码器的计数保护检查将得到相同的数值。



当编码器计数保护没有被激活时，驱动器只检查编码器的脉冲频率是否低于最大编码器频率的 1.5 倍。最大编码器频率是根据电机编码器分辨率参数值 及最大速度参数值计算出来的。这种情况下，编码器脉冲在频率低于最大编码器频率的 1.5 倍时产生的噪声可能导致不受控制的电机运动产生对机器及操作者的危害

注意：对于没有 HES 正余弦编码器，电机 “Phasing” 相位程序必须在 “Counting” 警报解除后再次执行。

1.11 HES 故障

对于具有 HES 的增量型编码器

- 检查在驱动器 X3 接口 HES 是否正确接线，
- 检查 HES 供电电压是否正确
- 检查电机编码器分辨率参数值是否正确
- 检查 HES 传感器，驱动器及电机的接地及屏蔽是否符合要求

对于绝对式单圈正余弦编码器

- 检查正余弦编码器通信通道是正确连接在驱动器 X3 接口上
- 检查正余弦编码器电源电压输入是否正确
- 检查正余弦编码器 C 通道及 D 通道信号振幅值
- 检查 “Motor encoder resolution” 电机编码器分辨率参数值是否正确
- 检查编码器，驱动器及电机的接地及屏蔽是否符合要求

1.12 "I2T" 警报

检查驱动器额定电流值是否符合要求

检查在 Rated current 参数中所定义的额定驱动器电流，是否符合实际电流需要

1.13 FOLLOWING 错误

速度模式的驱动器

出现 “FOLLOWING ERROR” 时请检查以下方面：

- 检查负载是否和电机及驱动器模式相匹配
- 减少加速/减速数值
- 检查轴是否处于一个机械停止位
- 检查 “Speed following error threshold ” 速度跟随偏差允许参数值是否合适，如果需要，增加此参数值

位置模式的驱动器

出现 “FOLLOWING ERROR” 时请检查以下方面：

- 检查负载是否和电机及驱动器模式相匹配
- 减少加速/减速数值
- 检查轴是否处于一个机械停止位
- 检查位置环的调节器
- 检查 “Speed following error threshold ” 速度跟随偏差允许参数值是否合适，如果需要，增加此参数值

2 操作时产生的错误

2.1 电机不转动

- 检查驱动器的 24V 直流电源是否开启

- 检查驱动器主电源是否开启
- 检查电机的连接情况
- 检查信号 FC+, FC- 和 ENABLE 的逻辑接线

2.2 电机有电，但没有扭力

检查“Maximum current”最大电流及“Rated current”额定电流参数值不是零
检查驱动不是处于 0 输入命令在扭矩模式中运转（X4 接口的 CI 信号启动）

2.3 轴锁定，不稳定的振动，或在最大速度运转

- 检查旋转变压器或者编码器接线在驱动器接口和电机上的位置反馈传感器的机械连接是否正确。
- 检查“MOTOR LIST”参数中电机选项是否合适
- 检查“Advanced Functions”高级选项菜单中的“Motor parameters”电机参数值是否合适，如果需要在不带负载的条件下，再次执行 AUTO-PHASING 自动整定命令以得到更合适的参数。

2.4 在零扭矩位置模式下的不连续的电机振动

检查电机与驱动器之间三相线的连接

2.5 在速度下模拟输入为零时电机飘移。

- 检查在控制器及驱动器这间的输入命令接线是否符合第四章要求。
- 检查偏移补偿，如果需要再次执行“Offset compensation”偏移补偿命令

2.6 电机停止有很大噪音

- 检查电机，驱动器及控制器的接地是否符合要求
- 检查控制器及驱动器之间的 CV 速度输入命令接线是否符合要求，检查旋转变压器在电机和驱动器两端的屏蔽是否接好。

2.7 在电相终止和运动时产生的噪音

检查电机，负载，齿轮，联轴器之间的机械传递刚度。

在选择一个较低的带宽（选择中或低）后，再次执行“AUTOTUNING”自动调谐功能

如果问题仍旧存在，激活反共振过滤器(Filter = Antiresonance)，然后再次执行“AUTOTUNING”自动调谐功能

2.8 通过 NC 模拟量命令，不能进行位置控制

通过手工转动电机轴检查驱动器上 X2 接口 A, B, 及 Z 的信号是否正确，检查 NC 与驱动器的接线是否正确。

检查 NC 模拟量输入命令极性是否正确，如果需要反转，在 VISUAL DRIVE SETUP 软件中运用 Reverse Movement 功能去恢复。

3 更换驱动器

当在一个机器上更换驱动时，按如下步骤操作

复制旧机器上的 EEPROM 至新机器，或直接更换至新机器上

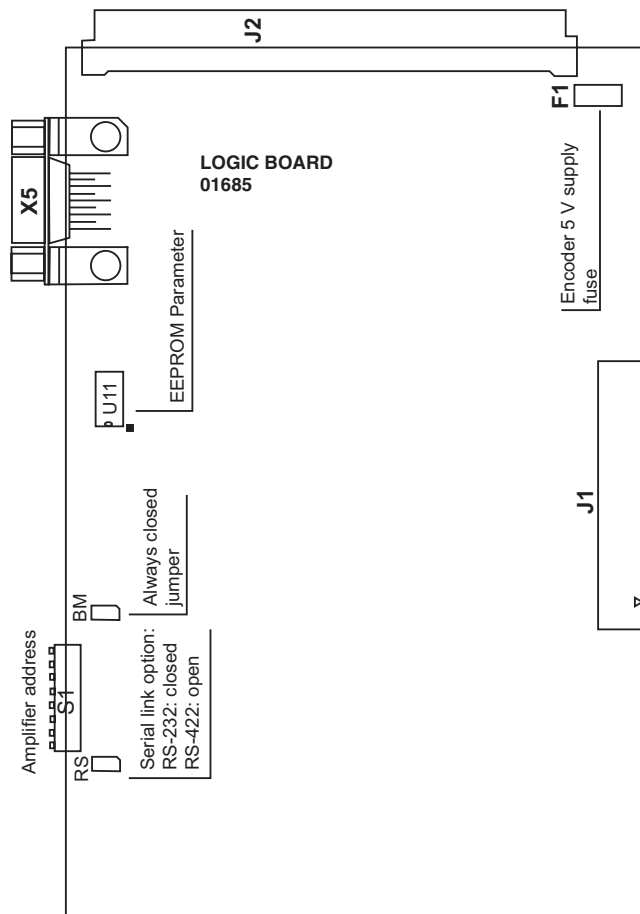
运用 CV 输入的速度输入命令为零，然后通过驱动器前面板上的按钮启动 automatic “offset compensation”自动偏移补偿命令

以上步骤执行后，新驱动器更换完成。

第八章 附录

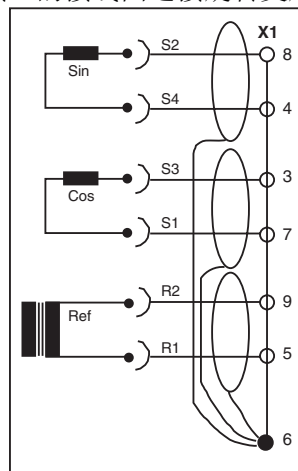
1. 硬件调节

CD1-a 驱动器模块分布如下图



2 调节旋转变压器类型

参照下列 X1 接口的接线图连接旋转变压器



如果使用的是带有传送率范围为 0.3 和 0.5 的旋转变压器，必须由原厂调节

注意

当使用的旋转变压器的极对数 $N > 1$ ，驱动器显示的所有速度值等同于电机旋转速度的 N 倍

3 调整各种电机类型

3.1 电机温度传感器

温度传感器连接在 X1 旋转变压器接口的 1 和 2 针脚口

电机可以使用 CTN 传感器（阻值随着温度升高而降低），或者使用了 CTP 传感器（阻值随着温度升高而升高）

“Motor T° error threshold” 电机极限温度参数，电机极限温度电阻值

“Motor T° warning threshold” 电机报警温度参数，电机报警温度电阻值

当温度达到了“Motor T° warning threshold”警告温度是，驱动器前面板将显示警报。当温度到达“Motor T° error threshold”极限温度时，驱动器停止工作

注意

使用 CTN 传感器时，报警温度的电阻值高于或等于极限温度报警值

使用 CTP 传感器时，报警温度的电阻值低于或等于极限温度报警值

MAVILOR 电机温度传感器为缺省值

PTC 传感器：极限温度大约在 3300 欧姆（等同于 140 度）

NTC 传感器：极限温度大约在 3300 欧姆（等同于 140 度）

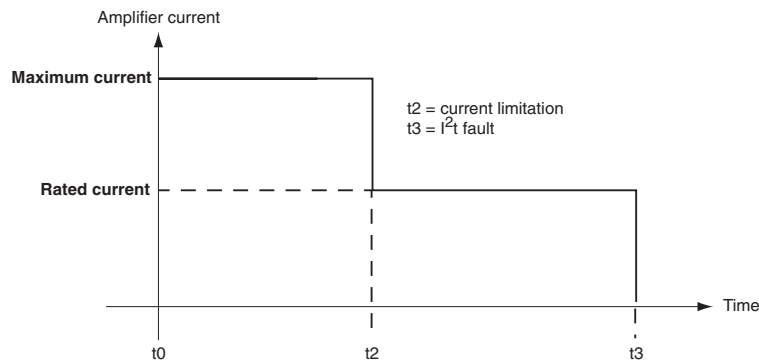
3.2 I2t 保护

“Fusing” 模式中的电流限制

如果 RMS 电流(I2t)在达到至 “Rated current” 额定电流值的 85%持续一秒钟后，I2t 故障报警，驱动器停止工作

当驱动器 RMS 电流(I2t)达到 “Rated current” 额定电流值，I2t 保护限制驱动器电流在这个值

驱动器电流限制在极端情况（电机过载或轴被锁死）下曲线如下图：



最大电流持续时间根据“Rated current”额定电流值及“Maximum current”最大电流参数计算
 $T_{\max} \text{ (second)} = (t_2 - t_0) = \frac{4 \times [\text{Rated current (A)}]^2}{[\text{Maximum current (A)}]^2}$

解除保护前电流限制持续时间依据额定电流和最大电流参数计算

$T_{\lim} \text{ 限制电流维持时间 (秒)} = (t_3 - t_2) = 1 - 0.7 \times \frac{[\text{Rated current (A)}]^2}{[\text{Maximum current (A)}]^2}$

注意

- 以上公式只有满足“Maximum current”最大电流/“Rated current”额定电流率 >1.5 时成立
- 当最大电流/额定电流率 $=1$ ，不会产生保护中断而且电流保持在额定电流值

- I²t 信号能通过 Visual Drive Setup 中的数字光波功能采集显示

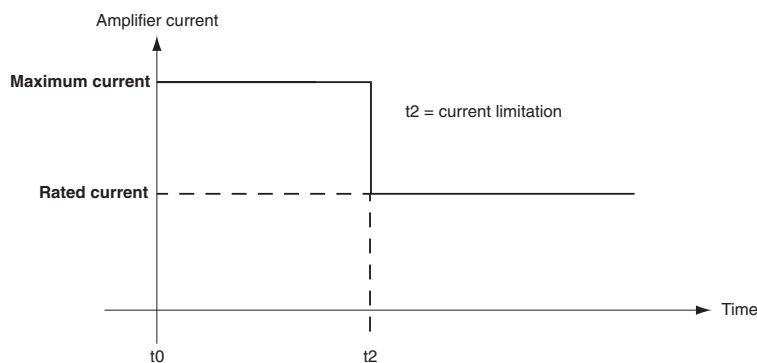
$\text{Rated current (\%)} = 100 \times \text{Rated current} / \text{驱动器额定电流}$

极限电流范围 $= [\text{Rated current (\%)}]^2 / 50$

驱动器RMS电流 $= [(\text{I}^2\text{t signal value (\%)} \times 50)]^{1/2} \times \text{Amplifier current rating (A)} / 100$

在“Limiting”模式中的电流限制

RMS 驱动器电流(I²t)达到额定电流值时，I²t 保护限制了驱动器在此值
 驱动器电流限制图表如下



最大持续电流 (t2 - t0)计数方法和 Fusing 模式相同

3.3 编码器计数保护

如果伺服电机配备了编码器反馈，任何编码器脉冲计数错误会产生位置测量错误，并导致不受控制的电机移动给操作者和机器带来的危险。编码器计数保护功能是在检查到脉冲计数错误后立即停止驱动器运行，以达到保护的目的。

编码器计数保护检查二个连续的 Z（或 R）脉冲之间的编码器脉冲数是否等同于 Zero mark pitch 参数乘以 Motor encoder resolution 电机编码器分辨率。编码器计数保护同时检查编码器脉冲

频率是否低于最大编码器频率的 1.5 倍。最大编码器频率是根据驱动器的电机编码器分辨率参数值及最大速度参数值计算而来的。

“**Motor encoder resolution**” 电机编码器分辨率参数值定义了，电机每旋转一周时数编码器脉冲数或编码器信号期数，或线性电机的每电机极对数。

“**Zero mark pitch**” 参数值定义了连续两个的 Z 标记脉冲间或 R 参考信号间，旋转电机分辨率值或线性电机的极对数。

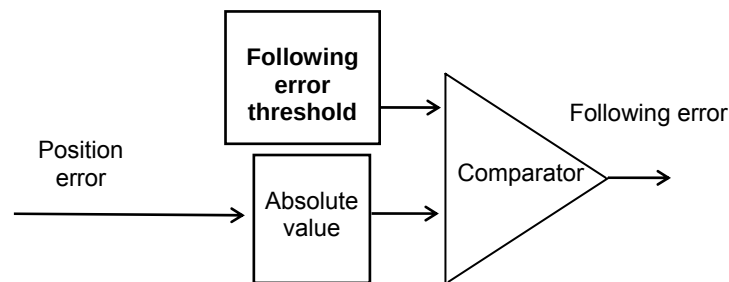
对于每一个旋转电机，**Zero mark pitch** 参数一般情况为 1，因为编码器每旋转一次只得到一个 Z 标记脉冲或 R 参考信号。

对于一个在整个运转期间只具有一个标记脉冲的直线电机，**Zero mark pitch** 必须设置为 15。这样，编码器计数保护将检查到的位置值将是相同的值（没有位置漂移）。

备注：在没有 HES 的增量型编码器，计数故障解除后，需要重新执行 **Phasing** 相位程序，因为此时电流转子位置参考点不确定。

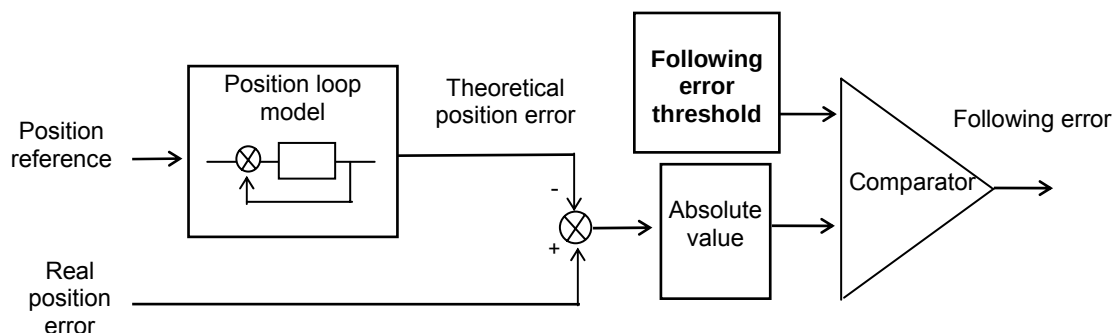
3.4 位置保护

当在 “**Safety limits**” 安全限制窗口下选择了 “**Absolute**” 绝对模式时，会执行位置跟随保护



位置环实际偏差值始终在和 “**Following error threshold**” 跟随位置偏差范围参数值比较，当超过此参数范围后，跟随报警发生。

当选择了 “**Safety limits**” 安全限制窗口下 “**Relative to dynamic model**” 相对动态模式时，位置追随保护如下图：



位置环实际偏差值始终在和位置环理论值进行比较。当差值超过 “**Following error threshold**” 参数，跟随报警发生。

在这种模式下，位置环的调节可不需要速度参数的情况下（**Feedforward speed gain** 反馈速度增益=0），得到没有过冲的调节效果。在**脉冲控制方式**时使用此模式可以把“**Following error threshold**”参数设置得很小，以便能检查出轴运动上很小的偏差。

4 “LIMIT SWITCH”限位开关输入的用途

响应时间=500 μ s.

在驱动器运行速度模式时（**CI** 逻辑输入断开）或扭矩模式时（**CI** 逻辑输入激活），当 **FC+** 正向限位及 **FC-** 反向限位触发时，电机将以驱动器 **Maximum current** 最大电流值减速，在最短时间内停止。



正负极方向取决于位置反馈传感器（编码器及旋转变压器）的缠线及电机缠线。因此，在安装及限位开关前，请先定义电机的正负级方向。

5 “CV0” 输入的用途

响应时间=500 μ s.

在驱动器运行速度模式时（**CI** 逻辑输入断开），激活的 **CV0** 输入将停止了轴的旋转。（减速时间取决于 **Accel/Decel time** 加/减速时间参数值）。

在驱动器运行扭矩模式时（**CI** 逻辑输入闭合），激活的 **CV0**，将输入一个零电流命令，只要 **CV0** 信号存在，电流始终保持为零。

6 AOK 输出的用途

发生故障时，驱动器将停止工作，此时（不包括“**Undervolt.**”故障），**AOK** 触点将开启。

请按照chapter 3, section 3.3的接线方式，连接**AOK**触点，以保证只有在驱动器初始化完成后，主电源才接通。

备注：“**Undervolt.**”低压错误，可在 **VISUAL DRIVE SETUP** 软件中的 **SETUP** 菜单中配置以开启 **AOK** 触点。

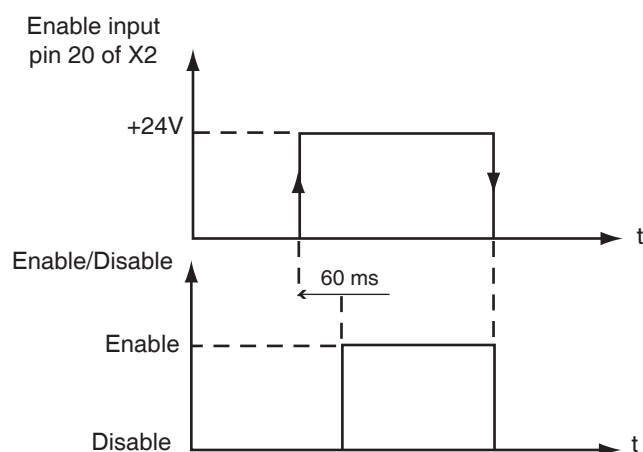
7 “RESET”复位输入的用途

24 VDC supply or to backup the 24 VDC supply by means of a 24 VDC battery (see chapter 4).

当故障消除后或主电源重新上电后，位置初始化参考值必须被保留，此时需通过 **X2** 接口的 13 针脚口“**RESET**”输入来复位，不需要关闭 24VDC 辅助电源，或者 24VDC 后备电池电源。

8 ENABLE 输入的用途

ENABLE 输入保证了驱动器使能/非使能，释义图如下：

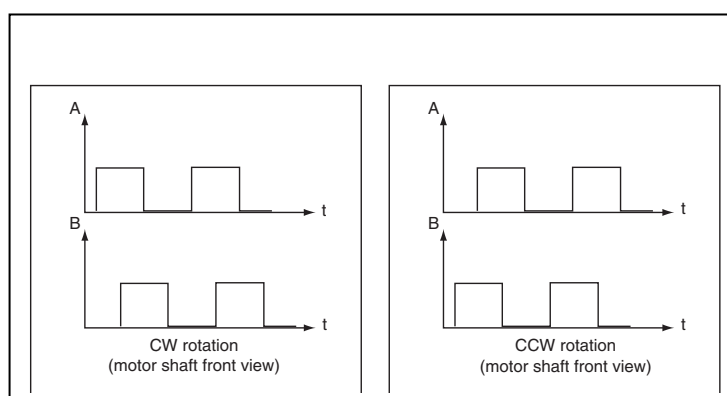


9 “BRAKE”输出的用途

此输出为抱闸控制信号。

10 INCREMENTAL ENCODER OUTPUTS” 可输出位置环位置信号

提供位置环当前位置值



可根据下表选择输出编码器分辨率参数

Maximum motor speed (rpm) 最大电机速度(rpm)	up to 1600	up to 3200	up to 6400	up to 12800	up to 25000
Encoder output resolution (ppr) 编码器输入分辨率(ppr)	512 to 16384	512 to 8192	512 to 4096	512 to 2048	512 to 1024

定义在“Output encoder resolution”输出编码器分辨率参数中分辨率值，通过选择 Resolution division ratio 分辨率除率，被除以成 2，4 或 8。

“Output encoder deadband”编码器输出死区参数，是旋转变压器的死区值，以避免 A 通道及 B 通道发出边缘脉冲所引起的抖动。参数值 4095 相对于电机轴旋转一周的 1/16。

“Zero pulse origin shift” 零脉冲原点漂移参数，可根据旋转变压器的零为，定义 Z 通道的脉冲漂移。参数值 32767 对应电机轴旋转一周的值。标记脉冲宽度为 A 及 B 通道周期的 1/4。

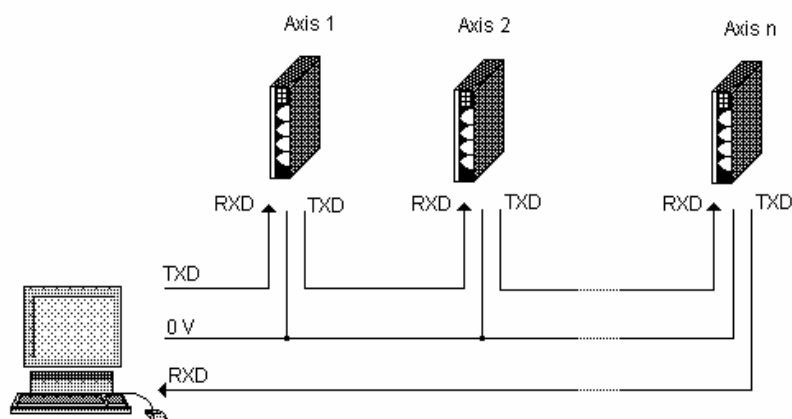
11 外部电流限制输入的作用

当在“Current limit 电流限制”菜单中选择了“Analog current limit reversal 模拟电流限制旋转”时，I limit 输入为 10V 电压时允许最大扭矩输出，在 0V 时不输出扭矩。

默认设置是“Analog current limit reversal 模拟电流限制反转”没有被选择。这样，I limit 输入 0V 时没有输出扭矩限制，意味着 I limit 输入没有连接时允许最大扭矩输出

12 RS-232 通讯寻址

CD-a 驱动器允许一台 PC 机通过 RS-232 串口连接多台伺服，连接如图：

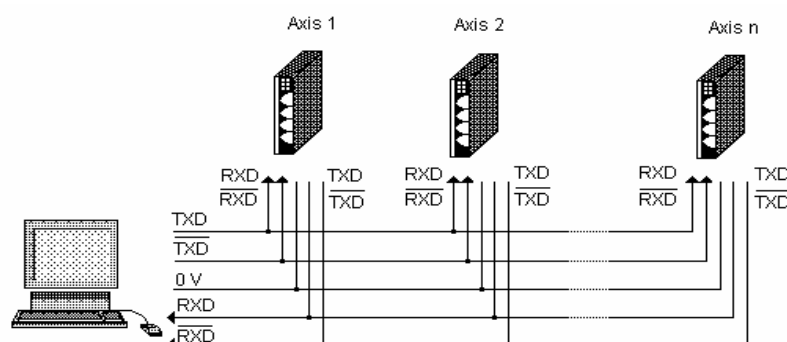


PC 机及各驱动器之间需串行连接，每个传输信号 (TXD) 连接在下一个接收信号上 (RXD)。每一个 CD1-a 驱动器有 4 个拨码开关允许用于选址。每个 CD1-a 驱动器必须有不同的地址。地址范围在 1-15 之间。单独通讯时地址为 0。

通过 VDSerup 软件中的 Setup 菜单选择驱动器地址“X”设置的顺序来连线驱动器。

13 RS-422 通讯寻址

CD-a 驱动器允许一台 PC 机通过 RS-422 通讯连接多台伺服，连接如图：



所有的驱动器平行和电脑连接

驱动器接收信号 (RXD) 连接到电脑的传送信号 (TXD)

驱动器传送信号（TXD）连接到电脑接收信号（RXD）

每一个 CD1-a 驱动器有 4 个拨码开关允许用于选址。每个 CD1-a 驱动器必须有不同的地址。地址范围在 1-15 之间。单独通讯时地址为 0。

通过 VDSerup 软件中的 Setup 菜单选择驱动器地址“X”设置的顺序来连线驱动器。

14 间隙扭矩补偿

在无刷永磁旋转电机中和无刷永磁直线电机中的都存在间隙力矩，这是由转子磁体及定子狭槽间隙共同作用产生的，具体干扰是由不同的铜线及定子齿轮之间的差异产生。这会降低电机的控制精度。但这中间隙扭矩是可以通过一些方法补偿的。

在电机没有使能的前提下，手动旋转电机，CD1 驱动器可计算出具体间隙扭矩值，并通过“Cogging compensation”功能对间隙扭矩进行补偿，可将间隙扭矩的影响控制在 1% 以内。

配置了“Cogging compensation”功能的驱动器，可在 VDSerup 软件中“Servo loop”模块里选择“Cogging torque compensation”功能。



对于使用了增量编码器的无刷电机，定子间隙扭矩补偿只适用于，电机每选择一周编码器只提供一个标志位脉冲的情况。

间隙扭矩获取程序通过开启按钮启动。电机必须处于不带载的条件下，且程序在执行过程期间轴不能受干扰。在启动间隙扭矩获取程序之前，将驱动器至于手动模式，而且没有被使能。然后，开启 Auto-tuning 自动调频程序，选择 Regulator = PI², filter = Max 和 bandwidth = High., 然后启动定子扭矩获取程序，所获得的数据保存在数据文件里。

Enable cogging torque compensation 允许执行电机定子间隙扭矩补偿功能。这个功能被保存在驱动器的 EEPROM 中。

“Save cogging torque data into a file ” 将数据以文件(*.COG file)形式保存在 PC 中。

“Write cogging torque data into the drive” 功能将把已存好的文件(*.COG file)上载到驱动器中



对于使用了增量编码器的无刷电机，间隙扭矩补偿功能始终在探测了第一个编码器标志位脉冲后生效。

注意 1:

驱动器启动时将检查电机间隙扭矩值。如果它包含了一些错误（存储器内存中的错误），会显示 EEPROM 错误，而 Enable cogging torque compensation 将不被执行。

注意 2:

当更换驱动器，要同时更新调整参数文件（.par）及间隙扭矩文件（.cog）

注意 3

当更换电机或更换旋转变压器时，获取程序必须随之更新

15 通过制动电阻实现的电源反馈系统

所有的 **CD1** 驱动都具备了电源反馈系统，当电机在大惯量和高速的情况下减速，制动的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，制动电阻需要外部安装，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。。

16 驱动器型号说明

