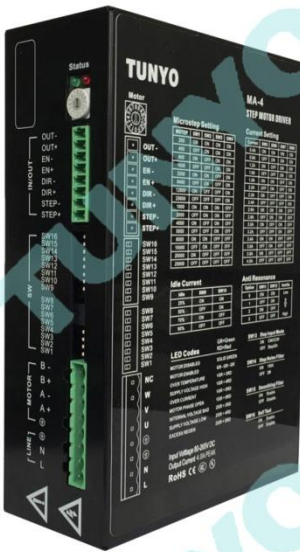


MA-4

兩相步進電機驅動器
用戶手冊



東洋機電(中國)有限公司

目录

1 简介	3
1.1 特性	3
1.2 功能框图	4
2 安装驱动器	4
3 连接	5
3.1 连接电源	6
3.2 电机连接	7
3.3 连接输入和输出	8
3.3.1 脉冲方向输入	8
3.3.2 使能输入	9
3.3.3 报错输出	10
4 开关选择	11
4.1 细分设置	11
4.2 运行电流	12
4.3 空闲电流	12
4.4 共振抑制	13
4.5 脉冲输入模式	13
4.6 脉冲输入信号滤波	13
4.7 细分插补	13
4.8 自检	13
5 电机参数选择	14
6 错误代码	15
7 参考资料	15
7.1 机械尺寸	15
7.2 技术规格	16
7.2.1 电气规格	16
7.2.2 环境规格	16
8 联系TUNYO	17

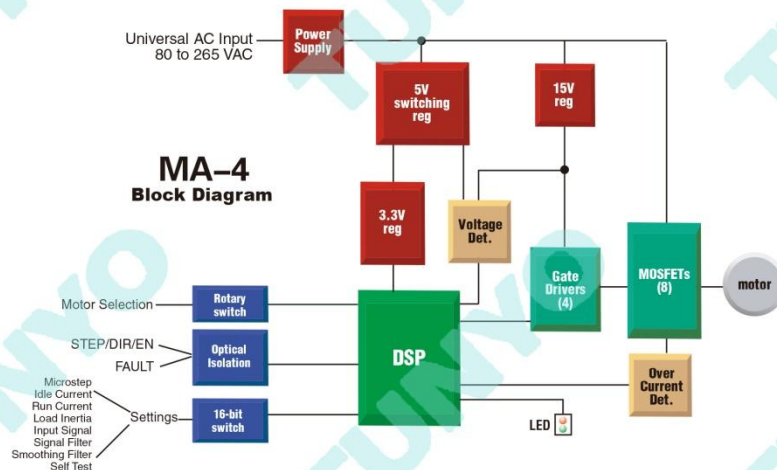
1 简介

感谢您选择东洋步进电机驱动器。MA-4系列两相交流步进电机驱动器是基于PID电流控制算法设计的高性价比细分型驱动器，具有优越的性能表现，高速大力矩输出，低噪音，低振动，许多配置参数为拨码开关可选。希望我们产品优越的性能、优异的质量和优秀的性价比可以帮助您成功的完成运动控制项目。

1.1 特性

- 先进的数字电流控制提供卓越的高速力矩
- 自动设置电机参数和电机电流控制配置与抗共振阻尼设置
- 使用通用的交流输入80 - 265 VAC
- 速度范围 - 高达 50 rps
- 细分设置 - 拨码开关可选，16种细分设置：200, 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12800, 25600, 1000, 2000, 4000, 5000, 8000, 10000, 20000, 25000 step/rev
- 运行电流 - 峰值设置，拨码开关可选，16种电流设置：0.4A, 0.8A, 1.2A, 1.6A, 1.8A, 2.0A, 2.2A, 2.4A, 2.6A, 2.8A, 3.0A, 3.2A, 3.4A, 3.6A, 3.8A, 4.0A
- 空闲电流 - 电机在停止1s后自动减少供给电机的电流，拨码开关选择，4种空闲电流设置：25%, 50%, 70%, 90%
- 抗共振 - 驱动器根据所选择的电机与负载的惯量比参数进行电流控制以提高系统的稳定性，提高电机整个速度范围内的运行平稳性。拨码开关选择。
- 控制模式 - 步进脉冲方向输入或CW/CCW 输入，拨码开关可选
- 输入信号滤波 - 滤除脉冲信号噪音，可有效防止误动作发生，拨码开关可选，2MHz或150KHz
- 细分插补 - 拨码开关选定，可降低电机运行振动，提高运行平滑性
- 自检 - 执行2 圈，0.5rps, CW/CCW 移动测试，拨码开关可选，ON 或 OFF
- 电机库 - 16位旋钮开关用来选择电机所需的数据库

1.2 功能框图



2 安装驱动器

MA-4驱动器散热器的窄边为安装面，安装于机柜内。驱动器安装孔应使用M4螺钉。

驱动功率部分会产生热量，要使驱动器在最大功率下运行，则需要强制风冷。

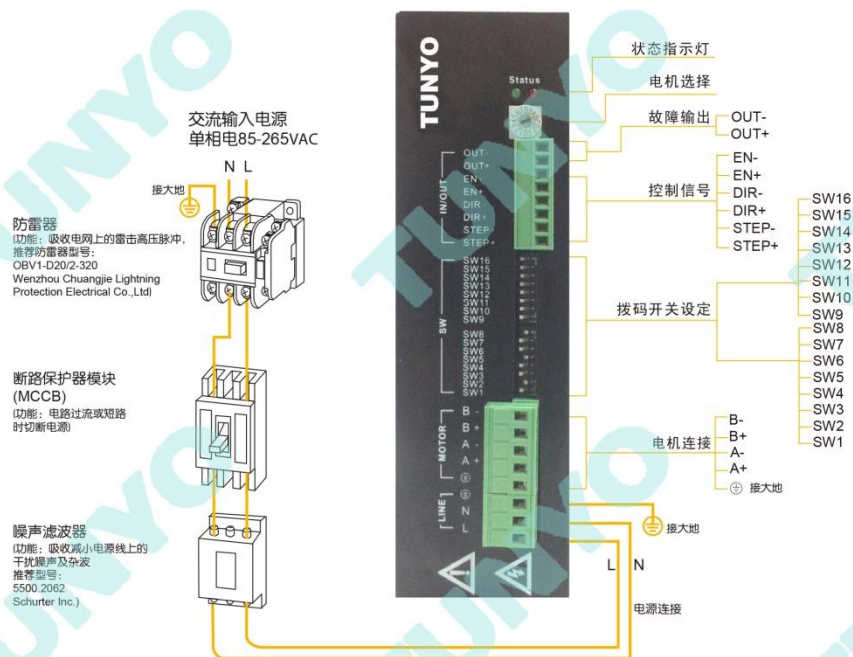
不要将驱动器安装在没有空气流动的空间或者不要放在能导致周围环境温度超过40°C的设备周围，也不要将驱动器放在潮湿的环境或金属屑容易掉进驱动器的地方。

3 连接

使用MA-4 步进驱动器，需要做如下准备：

- 交流输入 80 - 265 VAC
- 脉冲方向信号输入
- 相匹配的步进电机

MA-4 接线图



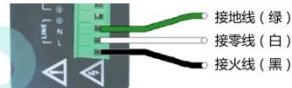
3.1 连接电源

按下图所示用附带的3Pin连接器连接交流电源。使用AWG16导线连接火线（L）和零线（N），使用AWG14导线接地线（G）。

不要在通电工作时取下电源连接器！驱动器务必接地。以防止对人和设备造成伤害。

如果工作环境的电源电压比正常电压高，则需要一个变压器将电压降回到正常的范围。

MA-4内含一个10A快断保险丝。



选择适当的电源电流

最大供电电流应该为两相电流之和。通常情况下，需要的电流取决于电机的型号、电压、转速和负载条件。实际电源电流值大大低于这个最大电流值，因为驱动器采用的是开关式放大器，将高电压低电流转换成低电压高电流，电源电压超过电机电压越多，需要的电源电流越少。

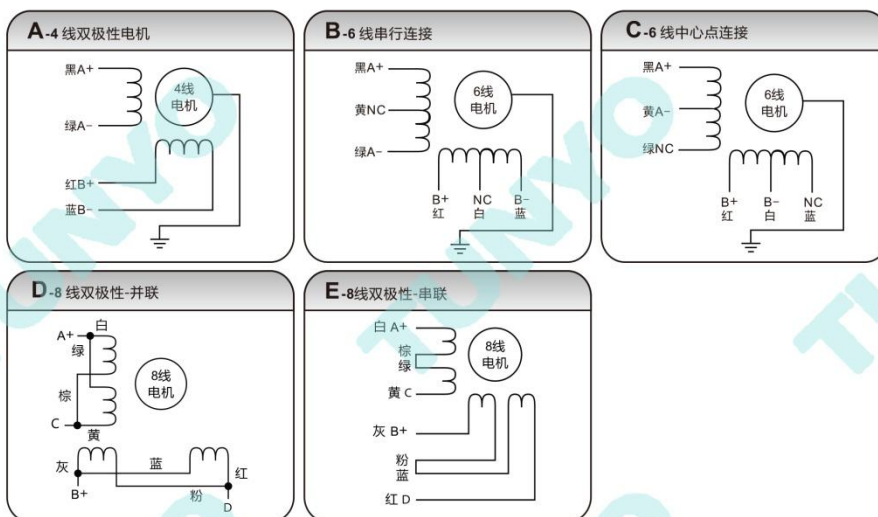
再生放电

当电机减速的时候，它会像发电机一样将负载的动能转化为电能。一些能量会被驱动器和电机消耗掉。如果你的应用中有大的负载以高速运行，相当大的动能会被转换成电能。通常简单的线性电源有一个大的电容来吸收这些能量而不会对系统造成损坏。开关电源往往会在过压的状况下关闭多余的能量会回传给驱动器，可能会造成驱动器的损坏。为了预防这种情况，可以在驱动器侧面端口Regen的R+，R-端增加使用我司提供的功率50W 40欧姆的反电势吸收功率电阻。

注意：不得使用功率低于50W的40ohm电阻，否则电阻容易发生过热损坏。且Regen处为高压端口，连接时驱动器须先断电，并注意漏电防护，以防止对人和设备造成伤害。



3.2 电机连接



电机连接按照下列图表:

请注意电机务必接地, 否则电机与电源地或机壳地间产生较高感应电压, 对人和设备造成损害。

四线电机只能用一种方式连接。

六线电机可以用两种方式连接: 串联、中心抽头。在串联模式下, 电机在低速下运转具有更大的转矩, 但是不能像接在中心抽头那样快速的运转。串联运转时, 电机需要以低于中心抽头方式电流的30%运行以避免过热。

八线电机可以用两种方式连接: 串联、并联。串联方式在低速时具有更大的转矩, 而在高速时转矩较小。串联运转时, 电机需要以并联方式电流的50%运行以避免过热。

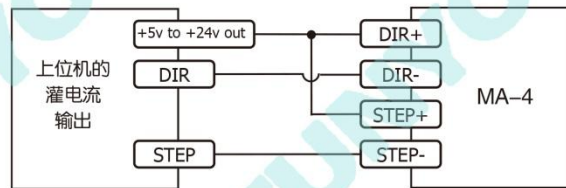
3.3 连接输入和输出

3.3.1 脉冲方向输入

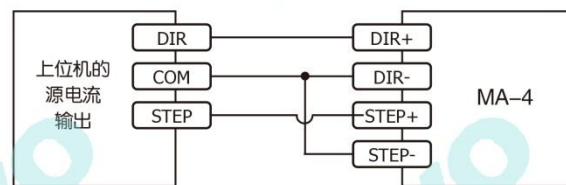
MA-4驱动器有2个高速输入口STEP和DIR，光电隔离，可以接受5-24VDC单端或差分信号，最高电压可达28V，信号下降沿有效。信号输入口有高速数字滤波器，滤波频率为2MHz 或150KHz，拨码开关可选。

脉冲信号为下降沿有效。

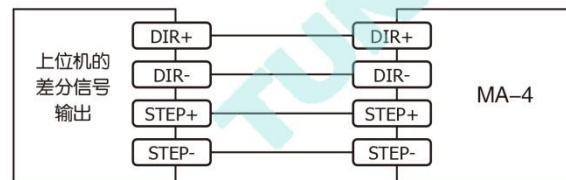
电机运转方向取决于DIR电平信号，当DIR悬空或为低电平时，电机顺时针运转；DIR信号为高电平时，电机逆时针运转。



上位机的灌电流输出连接方式



上位机的源电流输出连接方式



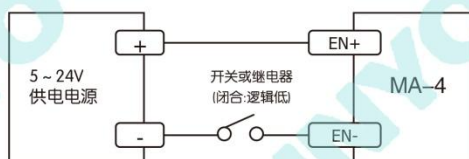
上位机的差分信号输出连接方式

3.3.2 使能输入

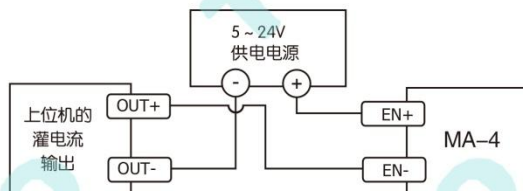
EN输入使能或关断驱动器的功率部分，信号输入为光电隔离，可接受5-24VDC单端或差分信号，信号最高可达28V。

EN信号悬空或低电平时(光耦不导通)，驱动器为使能状态，电机正常运转; EN信号为高电平时(光耦导通)，驱动器功率部分关断，电机无励磁。

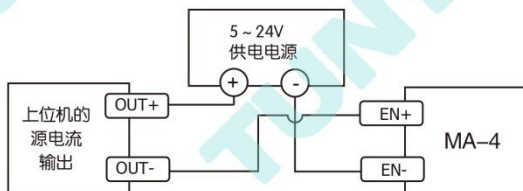
当电机处于报错状态时，EN输入可用于重启驱动器。首先从应用系统中排除存在的故障，然后输入一个下降沿信号至EN端，驱动器可重新启动功率部分，电机励磁运转。



使用开关或继电器的连接方式



上位机的灌电流输出连接方式

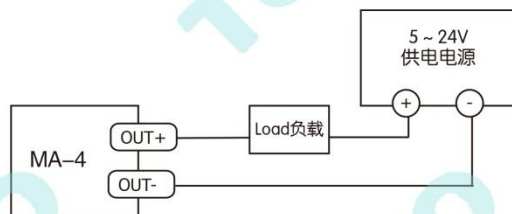


上位机的源电流输出连接方式

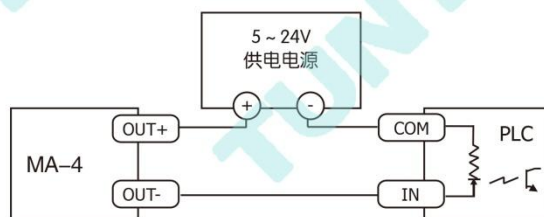
3.3.3 报错输出

OUT口为光电隔离输出，最高承受电压30VDC，最大饱和电流100mA。

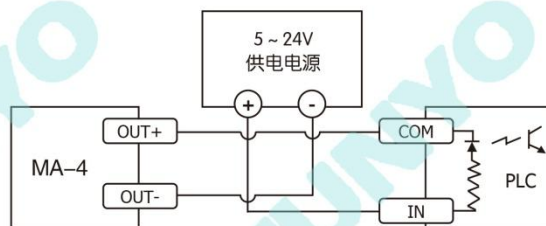
驱动器正常工作时，输出光耦不导通。



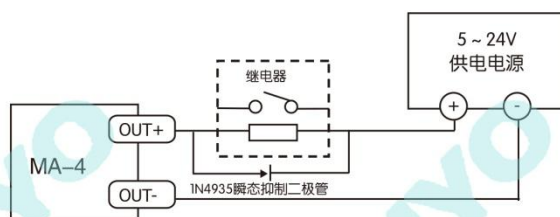
灌电流输出的连接方式



源电流输出的连接方式



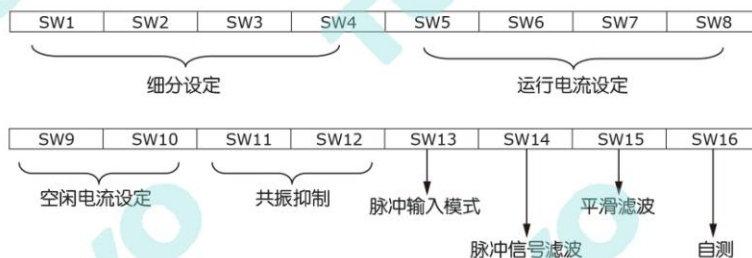
源电流输出连接PLC的方式



驱动一路继电器的连接方式

4 开关选择

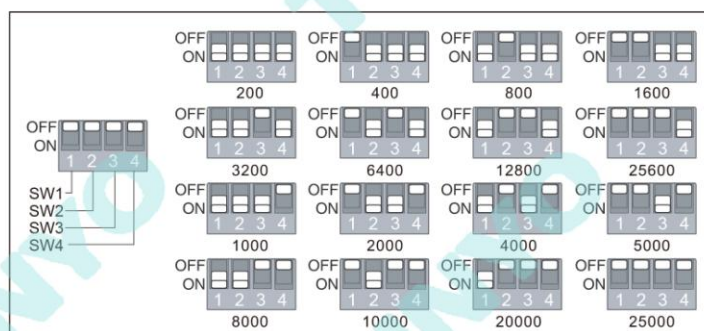
MA-4许多配置参数可以设置或改变位置开关 - 由一个ON/OFF或者开关组合进行设定。



4.1 细分设置

MA-4驱动器通过SW1, SW2, SW3和SW4拨码开关设定细分值, 16种选择。

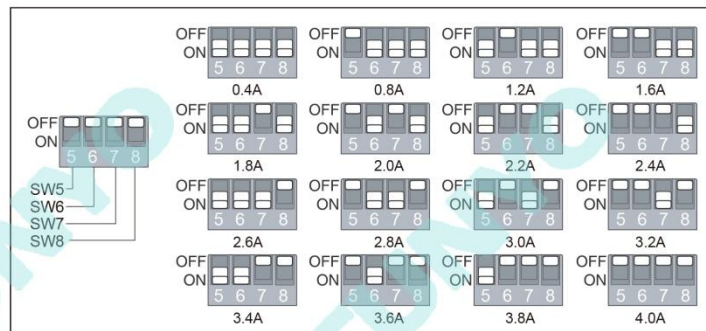
细分(步/转)	SW1	SW2	SW3	SW4
200	ON	ON	ON	ON
400	OFF	ON	ON	ON
800	ON	OFF	ON	ON
1600	OFF	OFF	ON	ON
3200	ON	ON	OFF	ON
6400	OFF	ON	OFF	ON
12800	ON	OFF	OFF	ON
25600	OFF	OFF	OFF	ON
1000	ON	ON	ON	OFF
2000	OFF	ON	ON	OFF
4000	ON	OFF	ON	OFF
5000	OFF	OFF	ON	OFF
8000	ON	ON	OFF	OFF
10000	OFF	ON	OFF	OFF
20000	ON	OFF	OFF	OFF
25000	OFF	OFF	OFF	OFF



4.2 运行电流

MA-4 驱动器通过 SW5, SW6, SW7和SW8设置输出电流峰值, 16种选择。电流值可根据客户要求定制。

运行电流 (峰值)	SW5	SW6	SW7	SW8
0.4A	ON	ON	ON	ON
0.8A	OFF	ON	ON	ON
1.2A	ON	OFF	ON	ON
1.6A	OFF	OFF	ON	ON
1.8A	ON	ON	OFF	ON
2.0A	OFF	ON	OFF	ON
2.2A	ON	OFF	OFF	ON
2.4A	OFF	OFF	OFF	ON
2.6A	ON	ON	ON	OFF
2.8A	OFF	ON	ON	OFF
3.0A	ON	OFF	ON	OFF
3.2A	OFF	OFF	ON	OFF
3.4A	ON	ON	OFF	OFF
3.6A	OFF	ON	OFF	OFF
3.8A	ON	OFF	OFF	OFF
4.0A	OFF	OFF	OFF	OFF



4.3 空闲电流

MA-4 驱动器的运行电流, 在马达停转时可自动减少, SW9 和SW10设定空闲电流为运行电流的百分比关系。当需要输出一个高的力矩时, 90%的设置是最有效的。为减少马达和驱动器的热量, 推荐将空闲电流在允许的情况下尽可能降低。

Idle	SW9	SW10
25%	ON	ON
50%	OFF	ON
70%	ON	OFF
90%	OFF	OFF

4.4 共振抑制

开关SW11, SW12设置驱动器负载惯量, 按下表将负载惯量在出现中频共振时(通常为10rps-20rps)由低到高选择负载惯量将有助于抑制共振。

选项由低到高分别对应电机转子惯量与负载惯量之比, 实际分别为惯量比1:1, 1:2, 1:5, 1:10。对应开关选项分别为0, 1, 2, 3。请根据根据不同的电机与负载惯量比选择最接近的对应开关选项。

选项	SW11	SW12	负载惯量
0	ON	ON	Low ↓ High
1	OFF	ON	
2	ON	OFF	
3	OFF	OFF	

4.5 脉冲输入模式

通常用于位置控制的马达控制器提供脉冲和方向模式的控制命令。控制器按每个步进信号执行1个马达步, 方向信号用来选择顺时针或逆时针旋转方向。设定SW13为“OFF”档则选择控制器工作在脉冲和方向模式。

然而, 有一些PLCs或上位控制器采取双脉冲模式的控制命令, 即CW/CCW。用一路脉冲信号控制马达顺时针选择旋转, 且每个步进信号执行一个马达步, 用另一路脉冲信号控制马达逆时针旋转。工作于此模式需将SW13设定为“ON”。CW信号连接在STEP信号接口, CCW信号连接在DIR信号接口。

注意: 每次设定SW13将在切断电源并重新上电后才能使用对应模式。

4.6 脉冲输入信号滤波

设定开关SW14选择数字信号滤波器, “ON”为150 KHz, “OFF”为2 MHz。

脉冲和方向信号输入内建数字信号滤波, 用于消除外部叠加噪音。如果系统工作在低细分模式, 请选择滤波频率为150KHz, 如果工作在高细分模式选择滤波频率为2 MHz。

注意: 每次设定SW14将在切断电源并重新上电后才能使用对应滤波频率。

4.7 细分插补

设定开关SW15选择采用细分插补技术的平滑滤波功能, “ON”为使能, “OFF”为关闭该功能。

对控制信号平滑滤波使立即改变马达控制的速度和方向的动作变得更加柔和, 且能够使系统机械部件磨损降低以提高设备使用寿命。

该功能将会产生对控制信号的延迟, 请根据应用场合选择或关闭该功能。

注意: 每次设定SW15将在切断电源并重新上电后才能使能或关闭该功能。

4.8 自检

如果需要马达旋转却缺少对应上位控制信号时, 可尝试使用控制器内建自测功能。设定开关SW16为“ON”, 控制器上电后将按先顺时针再逆时针方向各旋转2圈反复控制电机运行。任意时刻设定SW16为“OFF”则关闭该功能。

5 电机参数选择

每16位旋转开关的位置可以选择不同的马达，并自动设置驱动器中的配置参数。MA-4驱动器编程配有多达16个作为典型的电机出厂默认值。当需要时，驱动器可以定制特殊的电机。



注意：步进电机在电源输入接近220VAC时，推荐选择绕组串联接法。在使用接近120VAC电源输入时，推荐选择绕组并联接法。

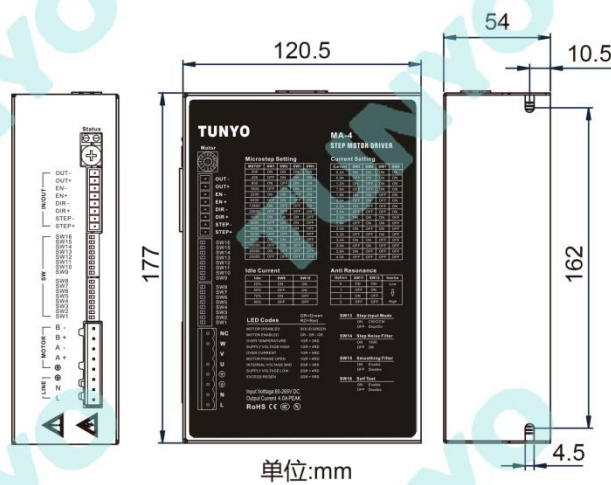
6 错误代码

MA-4驱动器用两个（红/绿）LED 灯显示状态。正常状态为绿色LED 闪烁。如果红色LED 闪烁，表示报警或发生错误。错误代码可通过红灯和绿灯的闪烁组合来表示，如下图：

报警代码		报警原因
	绿灯长亮	电机非使能
	绿灯闪烁	电机使能
	3 红，1 绿	过温
	3 红，2 绿	内部电压出错
	4 红，1 绿	驱动器电源输入过压
	4 红，2 绿	驱动器电源输入欠压
	5 红，1 绿	过流短路
	5 红，2 绿	电机参数错误
	6 红，1 绿	电机绕组开路

7 参考资料

7.1 机械尺寸



7.2 技术规格

7.2.1 电气规格

电气指标				
参数	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	80	-	265	VAC
输出电流 (峰值)	0.4	-	4.0	amps
步进信号频率	2	-	2M	Hz
步进脉冲宽度	250	-	-	ns
方向信号宽度	62.5	-	-	us
欠压保护	-	80	-	VAC
过压保护	-	295	-	VAC
输入信号电压	4.0	-	28	V
OUT 导通电流	-	-	100	mA
OUT 承受电压	-	-	30	V

7.2.2 环境规格

环境规格	
冷却方式	自然冷却或强制冷却
使用场合	避免粉尘, 油雾及腐蚀性气体
工作环境温度	0 - 40°C (32 - 104°F)
最高环境湿度	90% 无结露
振动	5.9m/s ² maximum
存储温度	-10 - 70°C (14 - 158°F)

東洋機電

電話:0769-85269398

傳真:0769-85269528

郵箱:ch@tunyo.com.cn

網址:www.tunyo.com.cn

服務熱綫:400-600-2478

2017年12月制作 本目錄內容以2017年12月之現行資料為準。