

SD60-40-25



## SD60-40-25 型无刷电机驱动板 使用说明书

## SD60-40-25 型无刷电机驱动板使用说明书

### 1 概述

SD60-40-25 型单轴无刷电机驱动板（以下简称驱动板）用于转台三相无刷力矩电机直驱控制。安装要求电机和 SSI/BISS 编码器机械上联轴安装，驱动板上集成 SSI/BISS-C 绝对值编码器接口。

### 2 技术指标

#### 2.1 驱动板

电源输入：28V（单电源）（DC24V~DC32V 宽电源）

输出电流：5A 连续，10A 峰值（10 秒）

编码器接口：1 路 SSI/BISS-C 编码器接口

1: +5V、2: GND、3: CLK+、4: CLK-、5: DAT+、6: DAT-

电机接口：1 路三相无刷电机（U、V、W）

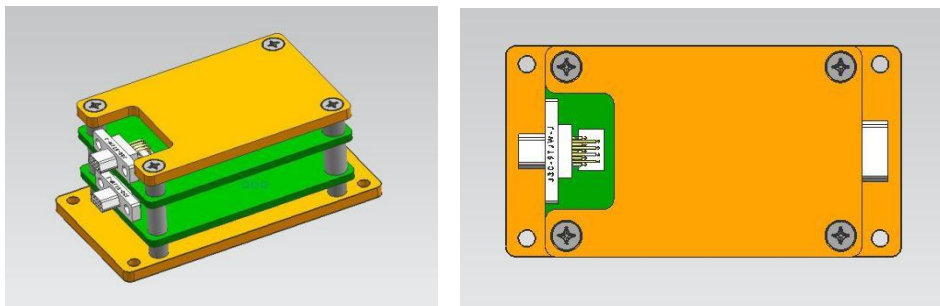
通讯控制接口：1 路 RS422 隔离型（R+、R-、T+、T-），用来与客户上位机控制板通讯。

通讯控制接口：1 路 CAN 隔离型（CANH、CANL、CANG），用来与客户上位机控制板通讯。

上位机调试接口：RS485 接口（非隔离）。

单板电路板外形尺寸：60mm×40mm×25mm（长×宽×高，不含接插件），安装尺寸：67mm×33mm（4-Φ3.2mm）。

外形图如下图：



### 2.1.1 连接器接口

#### 1) 电源和通讯接口 J1

接口为 15P，电路板上插座型号为：J30J-15ZKW-J，配套插头型号：J30J-15ZKL，信号定义如下：

| 接点号  | 接点定义    | 信号内容          | 信号方向 | 备注            |
|------|---------|---------------|------|---------------|
| 1、2  | +28V    | +24V 电源输入     | 输入   | 电源输入          |
| 9、10 | +28V_G  | 电源地           | 公共   |               |
| 11   | RS485A  | RS485 通讯信号+/A | 双向   | RS485 上位机调试接口 |
| 12   | RS485B  | RS422 通讯信号-/B | 双向   |               |
| 3    | RS422R+ | RS422 接收信号+   | 输入   | RS422 通讯控制接口  |
| 4    | RS422R- | RS422 接收信号-   | 输入   |               |
| 6    | RS422T+ | RS422 发送信号+   | 输出   |               |
| 5    | RS422T- | RS422 发送信号-   | 输出   |               |
| 7、8  | RS422G  | RS422 信号地     | 公共   | CAN 通讯控制接口    |
| 13   | CANH    | CAN 信号+       | 输入   |               |
| 14   | CANG    | CAN 信号地       | 输入   |               |
| 15   | CANL    | CAN 信号-       | 输出   |               |

#### 2) 电机接口 J2

接口为 9P，电路板上插座型号为 J30J-9TJW-J，配套插头型号：J30J-9ZKL，信号定义如下：

| 接点号   | 接点定义  | 信号内容   | 信号方向 | 备注    |
|-------|-------|--------|------|-------|
| 1、2、6 | MOT_U | 电机 U 相 | 输出   | 电机动力线 |
| 3、7、8 | MOT_V | 电机 V 相 | 输出   |       |
| 4、5、9 | MOT_W | 电机 W 相 | 输出   |       |

#### 3) 编码器接口 J3

接口为 9P，电路板上插座型号为：J30J-9ZKW-J，配套插头型号：J30J-9TJL，编码器接口为 SSI/BISS-C 编码器接口，信号定义如下：

| 接点号 | 接点定义  | 信号内容       | 信号方向 | 备注        |
|-----|-------|------------|------|-----------|
| 4、5 | +5V   | +5V 编码器电源正 | 输出   | +5V 电源/双绞 |
| 2、3 | GND   | 电源信号地      | 输出   |           |
| 9   | CLK+  | 时钟信号+      | 输出   | 差分信号/双绞   |
| 8   | CLK-  | 时钟信号-      | 输出   |           |
| 6   | DAT+  | 数据信号+      | 输入   | 差分信号/双绞   |
| 7   | DAT-  | 数据信号-      | 输入   |           |
| 1   | EARTH | 屏蔽地        | 公共   |           |

#### 4) 接插件型号

| 插座定义 | 名称      | 插座型号         | 插头型号       | 备注 |
|------|---------|--------------|------------|----|
| J1   | 电源和通讯接口 | J30J-15ZKW-J | J30J-15ZKL |    |
| J2   | 电机接口    | J30J-9TJW-J  | J30J-9ZKL  |    |
| J3   | 编码器接口   | J30J-9ZKW-J  | J30J-9TJL  |    |

### 3 RS422 通讯协议

RS422 为全双工工作模式，波特率默认 115200bps，格式为 8，N，1（8 位数据位，无校验，1 个停止位），驱动器数据帧上传时间间隔默认 1ms，驱动器数据帧接收时间间隔由上位机决定，默认 1ms。

#### 3.1 驱动器板数据发送协议

驱动器板数据发送协议对应上位机数据接收协议，驱动器板定时发送数据帧的数据长度为 7 个字节，驱动器板数据发送的字节顺序 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 上位机接收的字节顺序 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 高字节先发，低字节后发。通讯协议如下：

| 发送字节 | 字段          | 字段说明           |
|------|-------------|----------------|
| 1    | HEADER1     | 固定为 0xFE       |
| 2    | HEADER2     | 固定为 0x55       |
| 3    | STS         | 状态字            |
| 4    | POS (23:16) | 角位置数据，无符号 24 位 |
| 5    | POS (15:8)  |                |
| 6    | POS (7:0)   |                |
| 7    | SUM         | 求和校验字（占 1 个字节） |

HEADER1 和 HEADER2：数据帧头，固定为 0xFE 和 0x55，用来判断帧头。

STS：状态字，占 1 个字节，低 4 位为心跳字段，高 4 位为故障字段，位域定义如下：

| 位定义  | 功能说明  |                                     |
|------|-------|-------------------------------------|
| BIT0 | TICK  | 心跳字段，每发送 1 帧数据增加 1，循环 0~15(0x0~0xF) |
| BIT1 |       |                                     |
| BIT2 |       |                                     |
| BIT3 |       |                                     |
| BIT4 | ERROR | 故障标识，0：无故障，其他：故障                    |
| BIT5 |       |                                     |
| BIT6 |       |                                     |
| BIT7 |       |                                     |

POS: 角位置数据, 则角位置和数值之间换算关系分别为:  $\theta = data * 0.0001^\circ$ 。

SUM: 求和校验字, 为字节 3~字节 6 的累加值 (4 个字节累加, 数据帧头不计入校验范围), 再取低 8 位作为校验和。

### 3.2 驱动板数据接收协议

驱动控制模式为: RS422 通讯控制模式时有效, 即 P1-00: 设置为 81

驱动板接收数据接收协议对应上位机数据发送协议, 上位机向驱动板发送的数据长度为 7 个字节, 上位机发送的字节顺序为 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 驱动板接收的字节数据为 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 上位机向驱动板发送的数据协议如下:

| 发送字节 | 字段           | 字段说明            |
|------|--------------|-----------------|
| 1    | HEADER1      | 固定为 0xFD        |
| 2    | HEADER2      | 固定为 0xAA        |
| 3    | CODE         | 控制功能码           |
| 4    | DATA (23:16) | 控制数据, 无符号 24 位  |
| 5    | DATA (15:8)  |                 |
| 6    | DATA (7:0)   |                 |
| 7    | SUM          | 求和校验字 (占 1 个字节) |

HEADER1 和 HEADER2: 数据帧头, 固定为 0xFD 和 0xAA, 用来判断帧头。

CODE: 控制功能码, 写入 0x00 (伺服关闭)

| 功能码 (CODE) | 控制数据 (DATA) | 说明     |
|------------|-------------|--------|
| 0x00       | —           | 驱动输出关闭 |
| 0x10       | 扭矩指令        | 正向扭矩指令 |
| 0x11       | 扭矩指令        | 反向扭矩指令 |

每次写入 0x00, 在切换成其他功能码的时候, 驱动器尝试清除当前故障。

DATA: 控制数据, 当控制功能码为 0x10 和 0x11 时 (扭矩指令), 控制数据用来作为电机扭矩控制指令, DATA 数据范围 0~+10000, 对应物理量为 0%~+100.00%, 对应电机输出扭矩范围, 如下所述:

0%: 表示控制电机输出零扭矩;

+100.00%: 表示控制电机输出最大扭矩;

SUM: 求和校验字, 为字节 3~字节 6 的累加值 (4 个字节累加, 数据帧头不计入校验范围), 再取低 8 位作为校验和。

## 4 控制方式

控制方式有 2 种

- 1) RS422 通讯控制方式
- 2) CAN 通讯控制方式

### 4.1 RS422 通讯控制方式

控制模式 P1-00 设置为 81 时有效。

采用通讯控制方式，如 5.2 章节所示。

| 参数号   | 参数内容   | 说明   |
|-------|--------|--|
| P5-10 | 波特率    | 波特率: $N \times 100\text{Kbps}$ ;<br>默认 $N = 115.2$ , 即 $115.2\text{Kbps} = 115200\text{bps}$ ; |
| P5-11 | 通讯格式   | 默认: 0<br>0: 8, N, 1<br>1: 8, E, 1<br>2: 8, 0, 1  |
| P5-12 | 通讯超时时间 | 默认: 500ms<br>0: 关闭通讯超时时间检测<br>其他: 距离接收到的最后一帧有效报文的时间超过设定值, 则自动关闭输出                              |
| P5-14 | 通讯协议   | 必须为 1  |
| P5-16 | 通讯发送间隔 | 发送间隔: $N \times 0.1\text{ms}$<br>默认 $N = 10$ , 即 $1.0\text{ms}$ ;                              |

测试指令

| 功能码 (CODE) | 控制数据 (DATA) | 说明                           |
|------------|-------------|------------------------------|
| 0x00       | 0x000000    | FD AA 00 00 00 00 00 驱动关闭    |
| 0x10       | 0x000000    | FD AA 10 00 00 00 10 正向 0    |
| 0x10       | 0x002710    | FD AA 10 00 27 10 47 正向 100% |
| 0x11       | 0x000000    | FD AA 11 00 00 00 11 反向 0    |
| 0x11       | 0x002710    | FD AA 11 00 27 10 48 反向 100% |
| 0x10       | 0x0007D0    | FD AA 10 00 07 D0 E7 正向 20%  |
| 0x11       | 0x0007D0    | FD AA 11 00 07 D0 E8 反向 20%  |

### 4.2 CAN 通讯控制方式