

DST 角度传感器使用说明

来源：湖南爱力

作者：赵宇威

1. DST 角度传感器简介



DST 传感器有模拟量型与 CAN 型，模拟量型分为 0-10V 与 4-20ma 的类型，CAN 型分为 CANOPEN 与 J1939 型。

模拟量型的比较简单用控制器读取即可，CAN 型的如果不会调节波特率 节点可以出厂时候让厂家编辑好后发过来货，这样仅需读取报文即可。

举例型号 DST X510-DS180000HC14A00 0033X00，该型号的意思为德驰 6 插头-单圈-正负 180 度-000-供电 9~36V-CANOPEN 型- 1 通道为正转 2 通道为反转（DST 传感器均为双通道传感器）

D	Deutsch 6p
S	Single Analog or CAN/J 1939
180	±180°
000	000
H	+9 - +36 Vdc
C1	CANopen
4	Channel 1: Counterclockwise CCW Channel 2: Clockwise CW
A	Shaft
00	Reserved
0	No certificate
033	Standard
X	No accessories
00	Reserved

根据表格就可得到如上信息，具体可选型号列表如下

Electrical connections	
AMP Superseal 6P connector	A
Deutsch 6P connector	D

Circuit type	
Single Analog or CAN/J 1939	S
Redundant Analog	R

Angle/Channel 1 (output for single channel)	
(Analog output A1-A2-A3 programmable in steps of $\pm 15^\circ$) (CAN/J 1939 = 180)	xxx

Angle/Channel 2 (redundant versions)	
(Analog output A1-A2-A3 programmable in steps of $\pm 15^\circ$) (CAN/J 1939 = 180)	xxx

Supply voltage	
+5Vdc (only for A1 output)	L
+9...+36Vdc (see output signal for right supply voltage)	H

Output type	
+0.5...+4.5Vdc output (available with supply L = ratiometric output and with supply H = 0.5...4.5V output)	A1
0...+10Vdc output (powered at +11...36Vdc)	A2
4...20mA output (powered at +9...36Vdc)	A3
CANopen output (powered at +9...36Vdc) (available in single version with $\pm 180^\circ$ measurement range)	C1
SAE J1939 (powered at +9...36Vdc) (available in single version with $\pm 180^\circ$ measurement range)	C2

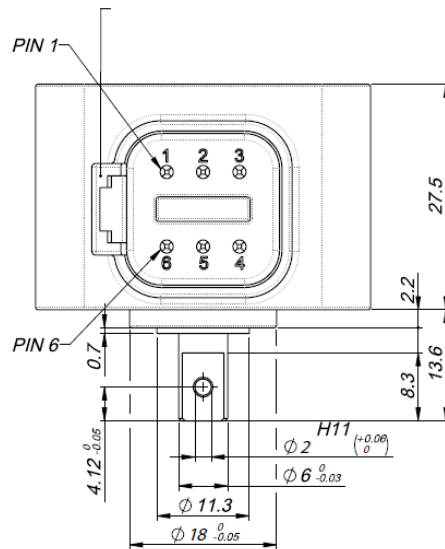
Rotation direction	
Clockwise CW (single) both clockwise CW (redundant or CAN/J1939)	1
Counterclockwise CCW (single) both counterclockwise CCW (redundant or CAN/J1939)	2
CHANNEL 1 clockwise CW and CHANNEL 2 counterclockwise CCW (only for redundant version and CAN/J1939)	3
CHANNEL 1 counterclockwise CCW and CHANNEL 2 clockwise CW (only for redundant version and CAN/J1939)	4

这里简单介绍一下，即如果是 CAN 型的，他的输出值有两个，如果 rotation direction 是 1，则轴朝上，顺时针转的时候数值变大，输出的两个值都是一样的，如果是 4 则输出

channel1 是逆时针变大, channel2 是顺时针变大。

Actuator	
Shaft	A
Certificate	
No certificate attached	0
Linearity curve to be attached	L
Accessories	
No accessories	X

2. 接线图



Connections

1. Ground 1
2. + Supply 1
3. Output 1
4. Ground 2
5. + Supply 2
6. Output 2

Connections - CAN/J 1939

1. OV (GND)
2. + Vs (+9 - 36 Vdc)
3. NC
4. NC
5. CAN-L
6. CAN-H

接线图这里就比较好理解, 因为是双通道的, 如果是模拟量类型的就要有两路输入, CAN型的按照图示接即可。

3. CANOPEN 型传感器

默认波特率 250kb, 默认 NODE ID 0x7F, 默认分辨率为 0.1° (即数据最大到达 3599=0x0E0F)

CANOPEN 型的默认 node id 是 0x7F, 所以默认的角度反馈报文是 0x180+0x7F=0x1FF, 注意标签上面的 0x7F 是默认 NODE ID, 不是反馈默认地址!

Byte	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5 Byte 6 Byte 7	Byte 8
Description	ANGLE 1 object (0x2110.1) High-Byte	ANGLE 1 object (0x2110.2) Low-Byte	ANGLE 2 object (0x2110.3) High-Byte	ANGLE 2 object (0x2110.4) Low-Byte	(0xFF)	Error Code (object 0x4001)
TxPDO# with default mapping when object 0x5001 = 0 (big endian)						

角度反馈报文如上, BYTE1 与 BYTE2 组成 channel1 的角度值, BYTE3 与 BYRE4 组成 channel2 的角度值, 并且高位在 BYTE1 跟 BYTE3。BYTE8 是故障码, 正常情况下一直是 00,

故障码示意如下图。

Error code	Description
0000 0000	No error
0000 0001	Angle 1 sensor chip error
0000 0010	Angle 2 sensor chip error
0000 0100	Angle mismatch (Angle 1 vs Angle 2) error, object 0x2103 NOT IMPLEMENTED
0001 0000	Program checksum error
0100 0000	LSS Parameter checksum error
1000 0000	Magnetic field too high/low

所以正常情况拿到的新的角度传感器他的报文应该如下（如下报文使用的型号 DST X510-DS180000HC11A00 0033X00，即两个 channel 均为同样的值），这里发现 channel1 与 channel2 有点微小差异，因为这是两路信号，用于做精确判断用的，所以会有微小差异，如何处理差异值也是编程人员需要考虑的问题（滤波程序有兴趣可与笔者联系）



ID(H)	PGN(H)	源地址	目的地址	帧类型	帧格式	数据长度	帧数据(H)
000001FF	--	--	--	标准帧	数据帧	08	08 EB 08 EC FF FF 00

如果想修改波特率、node id，则需要发送 SDO 去进行修改。

SDO 发送报文格式如下

Structure of SDO-request by the Master

COB-ID	DLC	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
600+Node-ID	8	CMD	Index		Sub-Index	Data			

SDO 反馈报文格式如下

COB-ID	DLC	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
580+Node-ID	8	CMD	Index		Sub-Index	Data			

CMD 表示的是 DATA 的长度，0x2F 表示只用 byte5，0x2B 表示只用 byte5,6，0x23 表示 byte5-8 全用，并且均为高位在后

修改波特率的 INDEX 如下

5999h		LSS Parameter				
	0	Number of entries	Unsigned 8	Ro	3	
	1	Baud rate - LSS-PARA	Unsigned 16	Rw	500	Possible values: 50 kbit/s 125 kbit/s 250 kbit/s 500 kbit/s 800 kbit/s 1000 kbit/s Min. = 50 & Max. = 1000 IMPORTANT: use this service only if one device is connected to the network
	2	Node-ID - LSS-PARA	Unsigned 8	Rw	2	Min. = 1 & Max. = 127 IMPORTANT: use this service only if one device is connected to the network

所以如果默认设备想修改波特率，应该发送 0x67F (默认 node id 是 0x7F)，由于可修改的波特率最大也就 1000kb，2 个 byte 就够了，所以 CMD 为 0x2B，index 如上述表格，假设修改后的波特率设定为 500kb，那就是 0x1F4，所以报文是 **0x67F 2B 99 59 01 F4 01 00 00**，发送完了之后应该会接收到一条反馈报文，反馈报文第一个 byte 如果是 60 那基本就是没错了，发完这个指令以后再发一条 **0x67F 23 99 59 03 73 61 76 65**，此时会反馈一个报文第一个 byte 为 60 就表示修改成功了，重启一下即修改完毕。

同理如果想修改 NODE ID，则需要发送 **0x67F 2F 99 59 02 01 00 00 00** (修改 NODE ID 为 1，支持 1-127 的 node id，默认 0x7f 就是 127) 接收到反馈之后，在发送 **0x67F 23 99 59 03 73 61 76 65**，重启以后会发现 node id 已经成功修改，角度报文变成了 0x181

```
00000181 -- -- -- 标准帧 数据帧 08 09 3B 09 3C FF FF FF 00
```

至于为什么发送修改报文以后还要再发一条，这个有兴趣可与笔者联系。

还有其他许多参数可以修改，不过作为使用者大概率也只会修改波特率跟 node id，学会上面的方法即可。

4. J1939 型传感器

J1939 型的接线方式与角度报文内容与 CANOPEN 一模一样

XXh	XXh	XXh	XXh	FFFFFFh	XXh
xxxx xxxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx	1111 1111 1111 1111 1111 1111	xxxx xxxx
8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	24 bits	8 bits
Angle 1, MSB	Angle 1, LSB	Angle 2, MSB	Angle 2, LSB	Reserved	Error Code
Data type: 16-bit unsigned integer Resolution: 0.1 deg Ex.: 008Ah = 138 = 13.8 deg		Data type: 16-bit unsigned integer Resolution: 0.1 deg Ex.: 0D7Ch = 3452 = 345.2 deg			0000 0000 No error 0000 0001 Angle 1 sensor chip error 0000 0010 Angle 2 sensor chip error 0000 0100 Magnetic field too high/low 0010 0000 Program checksum error 0100 0000 Parameter checksum error

只是报文的 ID 可能有变化，因为 J1939 的报文全部都是拓展帧

J1939 型传感器默认地址为 0x15，波特率 250kb，分辨率 0.1°，PGN 为 65291 (0xFF0B)，优先级 6

角度报文默认 ID 即为 0x18FF0B**15**

如果想要修改波特率则需要发送 0x18B2**1500**，内容为 67 65 66 72 XX XX 00 00

其中 XX XX 是波特率的值，高位在后，可选波特率与上面 CANOPEN 一致。

如果想修改报文 ID，则需要一次性发送三条报文

0x1CEBFF00 20 09 00 02 FF D8 FE 00

0x1CEBFF00 01 00 00 83 5B 00 8E 00

0x1CEBFF00 02 B0 XX FF FF FF FF FF(XX 是想修改后的地址)

一次性发送完毕即可修改成功。

(原则上中间那条报文的参数来源于一上电就会发的状态报文 0x18EEFF15, 具体详细内容如下, 看不懂也没关系, 默认值就是上述文字内容, 基本不用改。

6. Getting started

1. When the sensor is turned on, it sends an Address Claimed message according to PGN 60928 as shown in the example of Fig. 2 (page 10). The message is composed of:
 - **Identifier:** 18EEFFXXh (Table 2)
 - **Data Field:** device Name (Table 3)
2. After the sensor has acquired a valid address, it starts sending the angle position message according to PGN 65291 as shown in the example of Fig. 3 (page 10). The message is composed of:
 - **Identifier:** 0x18FF0BXXh (Table 4)
 - **Data Field:** Angle position (Table 5)

In case of an error occurs, the angle position message will be sent with Angle 1 and Angle 2 MSB = 0xFF and LSB = 0xFF.

18h				EEh	FFh	XXh
000	110	0	0	1110 1110	1111 1111	0001 0101
	3 bits	1 bit	1 bit	8 bits	8 bits	8 bits
-	Priority: 6	Reserved	Data page	PDU format: PDU1	PDU specific: Destination Address	Source Address
PGN 60928 (0EE00h)						

Table 2: PGN 60928 Address Claimed: Identifier definition

XXh	XXh	XXh	5Bh	XXh	XXh	XXh	XXh					
xxxx xxxx	xxxx xxxx	100	x xxxx	0101 1011	x xxxx	xxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx	0	x	xxx	xxxx
8 bits	8 bits	3 bits	5 bits	8bits	5 bits	3 bits	8 bits	7 bits	1 bit	1 bit	3 bits	4 bits
Identity number, LSB	Identity number	Manufacturer code, LSB	Identity number, MSB	Manufacturer code, MSB	Function instance	ECU instance	Function	Vehicle system	Reserved bit	Arbitrary address bit	Industry group	Vehicle system instance

by transport Protocol - Data transfer, Packet 1

- **Identifier:** 1CEBFFXXh (tabel13)
- **Data field:** Transport Protocol - Data Transfer, packet 1 (tabel 14)

1Ch				EBh	FFh	XXh
000	111	0	0	1110 1011	1111 1111	xxxx xxxx
	3 bits	1 bit	1 bit	8 bits	8 bits	8 bits
-	Priority: 7	Reserved	Data page	PDU format: PDU1	PDU specific: Destination Address	Source Address
PGN 60160 (0EB00h)						

Table 13: PGN 60160 Transport Protocol - Data Transfer: Identifier definition

01h	XXh	XXh	XXh	5Bh	XXh	XXh	XXh			
0000 0001	xxxx xxxx	xxxx xxxx	100	x xxxx	0101 1011	xxxx x	xxx	xxxx xxxx	xxxx xxx	0
8 bits	8 bits	8 bits	3 bits	5bits	8 bits	5 bits	3 bits	8 bits	7 bits	1 bits
Seequence number	Identify number, LSB	Identify number	Manufacturer code, LsB	Identify number, MSB	Manufacturer code, MSB	Function Instance	ECU Instance	Function	Vehicle system	Reserved bit

)