

FL6002双通道 SSI绝对值编码器检测模块 快速使用指南



前言

概述

感谢您选购英威腾 FL6002 双通道 SSI 绝对值编码器检测模块。

FL6002 双通道 SSI 绝对值编码器检测模块适配英威腾 Flex 系列通信接口模块（例如 FK1100、FK1200、FK1300、TS600、TM700 等）。该模块特点如下：

- 模块支持 2 个通道 SSI 绝对值编码器信号输入。
- 输入信号为 RS422 电平标准。
- 每个编码器通道支持 1 个数字量锁存信号输入，输入电压为 24VDC。
- 每个编码器通道支持 1 个数字量比较输出信号，输出电压为 24VDC。
- 模块为编码器提供 1 路 24V 电源输出，为连接编码器供电。
- 支持最大 2MHz 编码器输入时钟频率。
- 编码器读取间隔时间可设置。
- 数据长度以及起始位和结束位位置可设置。

本指南简要介绍了英威腾 FL6002 双通道 SSI 绝对值编码器检测模块的规格说明、接口说明、接线示例、线缆规格、使用示例、参数说明及故障码。

读者对象

具有电工专业知识的人员（合格的电气工程师或具有同等知识的人员）。

修改记录

由于产品版本升级或其他原因，本文档会不定期更新，恕不另行通知。

编号	修改内容摘要	版本	日期
1	创建	V1.0	2024.07

目录

1 规格说明.....	1
2 接口说明.....	4
3 接线示例.....	6
4 线缆规格.....	7
5 使用示例.....	8
附录 A 参数说明.....	13
附录 B 故障码.....	16

1 规格说明

项目	规格			
电源	外部输入额定电压	24VDC (-15%~+20%)		
	外部输入额定电流	0.5A (实测为准)		
	背板总线额定输出电压	5VDC (4.75VDC~5.25VDC)		
	背板总线消耗电流	0.25A (典型值)		
	隔离	隔离		
	模块功耗	<2W(实测为准)		
	电源保护	防反接保护、过流保护		
指示灯 (快闪: 100ms 闪烁一次; 慢闪: 500ms 闪烁一次)	名称	颜色	丝印	定义
	运行指示灯	绿色	R	亮: 模块正在运行 慢闪: 模块正在建立通信 灭: 模块未上电或模块异常
	错误指示灯	红色	E	灭: 模块在运行过程中未发现异常 快闪: 模块离线 慢闪: 外部未接电源或配置参数错误
	通道指示灯	绿色	E0	编码器输入检测通道 0 使能
			E1	编码器输入检测通道 1 使能
	SSI 编码器信号检测	绿色	D0/C0	常亮: 数据/时钟此时差分电平差值保持为正 闪烁: 数据/时钟差分电平差值正在发生跳变 常灭: 数据/时钟此时差分电平差值保持为负
			D1/C1	
	数字量输入信号检测	绿色	00	亮: 输入信号有效
10			灭: 输入信号无效	
数字量输出信号指示	绿色	Y0~Y1	亮: 使能输出 灭: 不使能输出	
编码器接口类型	SSI 绝对值编码器			
通道数	2 通道			
编码器电压	24VDC			
编码器信号类型	RS422 电平标准, 差分输入			
SSI 帧长度	10~40 (默认值: 13)			

项目	规格	
SSI 时钟频率 (Hz)	125k、250k、500k、1M、1.5M、2M	
信号类型	二进制/格雷码 (默认)	
SSI 间隔时间	(1~15) *100 μ s	
DI 数量	2 通道	
DI 检测电平	24VDC	
DI 边沿选择	上升沿/下降沿/上升沿或下降沿	
DI 接法	源(PNP)/漏(NPN)型接法	
DI 滤波时间设置	(0~65535) *0.1 μ s	
锁存值	总的锁存值、锁存完成标志位	
DO 通道	2 通道	
DO 输出电平	24V	
DO 输出形式	源(PNP)型接法, 额定输出电流 0.16A	
DO 功能	比较输出	
DO 电压	24VDC	
测量变量	频率/速度	
测量功能的更新时间	20ms/100ms/500ms/1000ms	
每单位增量数	/	
门控功能	软件门	
认证	CE、RoHS	
环境	防护等级	IP20
	环境工作温度	-20°C~55°C
	环境工作湿度	10%~95%RH (无凝露)
	大气	无腐蚀性气体
	环境存储温度	-40°C~70°C(相对湿度小于 90%, 无凝露)
	海拔	2000m 以下(80kPa)
	污染度	≤ 2 , 符合 IEC61131-2
	抗干扰	电源线 2kV 符合 IEC61000-4-4
	静电等级	6kVCD 或 8kVAD
	EMC 抗干扰等级	Zone B, 符合 IEC61131-2
耐振动	IEC60068-2-6 5Hz~8.4Hz 振幅 3.5mm, 8.4Hz~150Hz 加速度 9.8m/s ² , X、Y、Z 方向各 100 分钟(10 次, 每次 10 分钟, 共 100 分钟)	

项目	规格	
抗冲击	抗冲击	IEC60068-2-27,50m/s ² ,11ms,X/Y/Z,3 轴 6 方向各 3 次
安装方式	导轨安装, 使用 35mm 标准导轨	
外形尺寸	宽 12.5mm×深 95mm×高 105mm	

注意：

- 由于软件内部对位置信息进行消抖, 所以方向位会存在一定的滞后。
- 由于模块会定时对 SSI 绝对值编码器进行离散采样, 所以测速/测频可能会存在一定的波动。

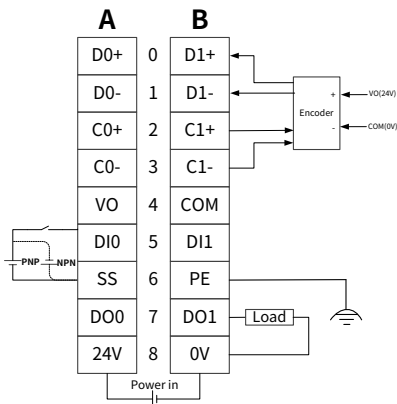
2 接口说明

示意图	左侧信号	左侧端子	右侧端子	右侧信号
	D0+	A0	B0	D1+
	D0-	A1	B1	D1-
	C0+	A2	B2	C1+
	C0-	A3	B3	C1-
	VO	A4	B4	COM
	DI0	A5	B5	DI1
	SS	A6	B6	PE
	DO0	A7	B7	DO1
	24V	A8	B8	0V

引脚	名称	描述	端子功能描述
A0	D0+	第 0 通道编码器数据输入正极	SSI 编码器输入
B0	D1+	第 1 通道编码器数据输入正极	
A1	D0-	第 0 通道编码器数据输入负极	
B1	D1-	第 1 通道编码器数据输入负极	
A2	C0+	第 0 通道编码器时钟输入正极	
B2	C1+	第 1 通道编码器时钟输入正极	
A3	C0-	第 0 通道编码器时钟输入负极	编码器器供电：24V±15%
B3	C1-	第 1 通道编码器时钟输入负极	
A4	VO	24V 编码器器供电输出正极	1、内部阻抗：3.3kΩ 2、可接受 12~30V 电压输入 3、支持源/漏型输入 4、最大输入频率：200kHz
B4	COM	24V 编码器器供电输出负极	
A5	DI0	第 0 通道数字量输入	
B5	DI1	第 1 通道数字量输入	
A6	SS	数字量输入公共端	

引脚	名称	描述	端子功能描述
B6	PE	屏蔽地	屏蔽地
A7	DO0	第 0 通道数字量输出	1、支持源型输出
B7	DO1	第 1 通道数字量输出	2、最大输出频率：200kHz
A8	+24V	编码器模块 24V 电源输入正极	3、单通道最大承受电流：<0.16A
B8	0V	编码器模块 24V 电源输入负极	编码器模块供电输入：24V±10%

3 接线示例



注意:

- 编码器线缆需采用屏蔽双绞线缆。
- 端子 PE 需良好接地。
- 信号线缆尽量避免与动力线捆绑。
- 当强干扰导致数字量输入频繁误触发时，建议数字量输入采用屏蔽线。
- 当 DO 驱动感性负载时，请外接续流二极管。

4 线缆规格

线缆物料	适配的线径		压接工具
	国标/mm ²	美标/AWG	
管型线耳	0.3	22	请使用合适的压线钳进行压接
	0.5	20	
	0.75	18	
	1.0	18	
	1.5	16	

注意：上表中的管型线耳的线径仅作为参考，用户可根据实际情况调整。

当使用其他管型线耳，需要对多股线进行压接，加工尺寸要求如下：

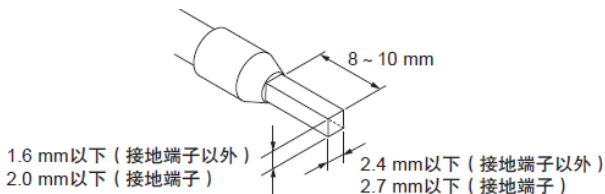


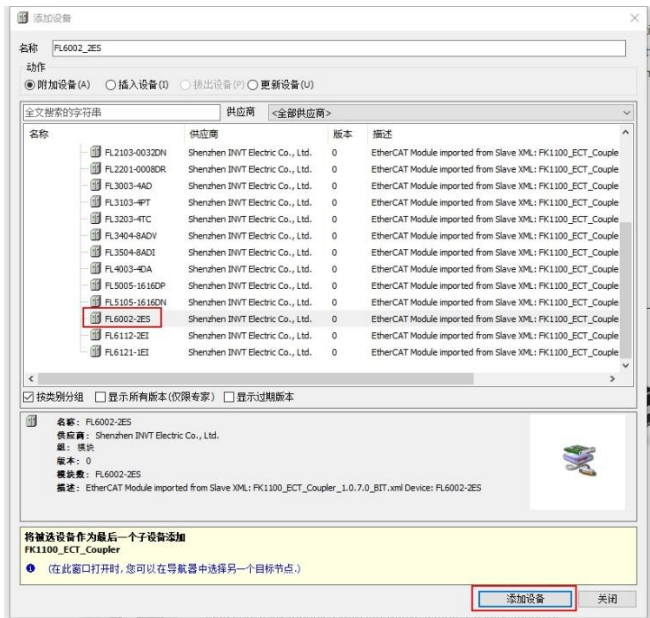
表 4-1 支持的波特率与传输距离

传输距离	波特率
150m	125kHz
100m	250kHz
60m	500kHz
25m	1000kHz
15m	1500kHz
10m	2000kHz

5 使用示例

本章节以 CODESYS 为例介绍产品的使用步骤。

步骤1 添加 FL6002-2ES 设备。



步骤2 在启动参数中按照实际需求设置计数器 DI 滤波时间 (单位: $0.1\mu\text{s}$)、SSI 通讯帧长度、SSI 通讯位置值最低位的位数、SSI 通讯位置值最高位的位数、SSI 通讯的配置及计数器的配置。

启动参数		添加 编辑 删除 上移 Move Down				
行	索引: 子索引	名称	值	位长度		
1	16#8035:16#01	2ES DI0 Filtr	5	16		
2	16#8035:16#02	2ES DI1 Filtr	5	16		
3	16#8035:16#03	2ES Cnt0 SSI Length	13	8		
4	16#8035:16#04	2ES Cnt1 SSI Length	13	8		
5	16#8035:16#05	2ES Cnt0 SSI LSB	0	8		
6	16#8035:16#06	2ES Cnt1 SSI LSB	0	8		
7	16#8035:16#07	2ES Cnt0 SSI MSB	12	8		
8	16#8035:16#08	2ES Cnt1 SSI MSB	12	8		
9	16#8035:16#09	2ES Cnt0 SSI Cfg	0	8		
10	16#8035:16#0A	2ES Cnt1 SSI Cfg	0	8		
11	16#8035:16#0B	2ES Cnt0 Cfg	0	16		
12	16#8035:16#0C	2ES Cnt1 Cfg	0	16		

- Dlx Filtr ($x=0,1$) 为外部 DI 通道的滤波参数, 单位 $0.1\mu\text{s}$, 默认值为 5。假设设置为 10, 则表示只采样在 $1\mu\text{s}$ 内保持稳定不跳变的信号。
- Cntx SSI Length ($x=0,1$) 为编码器 SSI 通讯帧长度, 配置范围为 10~40, 默认值为 13。如果使用 23 位多圈编码器, 表示位置值有 23 位, 需要将此参数设置为 23。
- Cntx SSI LSB ($x=0,1$) 为 SSI 通讯中位置值的最低有效位在 SSI 通讯帧中的位数, 默认值为 0。如果使用 23 位多圈编码器, 表示位置值有 23 位, 需要将此参数设置为 0。
- Cntx SSI MSB ($x=0,1$) 为 SSI 通讯中位置值的最高有效位在 SSI 通讯帧中的位数, 默认值为 12。如果使用 23 位多圈编码器, 表示位置值有 23 位, 需要将此参数设置为 22。

注意: SSI Length/SSI LSB/SSI MSB 参数的配置要参考对应的连接编码器说明书, 根据实际情况来配置。

- Cntx SSI Cfg ($x=0,1$) 为计数器 SSI 通讯配置参数, 参数类型为 USINT, 数据定义详见下表参数说明。

Bit	名称	参数说明
Bit2~Bit0	SSI时钟频率	2#000: 125kHz (默认值) 2#001: 250kHz 2#010: 500kHz 2#011: 1MHz 2#100: 1.5MHz 2#101: 2MHz 2#110: 保留 2#111: 保留
Bit3	SSI数据格式	2#0: 二进制 (默认值) 2#1: 格雷码

Bit	名称	参数说明
Bit7~bit4	SSI通讯读取位置间隔时间	单位 100 μ s, 默认值 0。 例如2#0001 (十进制1) 表示100 μ s;2#1001 (十进制9) 表示900 μ s

- 假设计数器 SSI 时钟频率配置为 500kHz、SSI 数据格式为格雷码, 读取位置间隔时间为 500 μ s, 则 Cntx SSI Cfg ($x=0,1$) 应配置为 90, 即 2#01011010, 详见下表。

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
2#0101				2#1	2#010		
单位 100 μ s				格雷码	500kHz		

- Cntx Cfg ($x=0,1$) 为计数器配置参数, 参数类型为 UINT, 数据定义详见下表参数说明。

Bit	名称	参数说明
Bit1~bit0	频率测量周期	2#00:20ms (默认值) 2#01:100ms 2#10:500ms 2#11:1000ms
Bit3~bit2	DI边沿锁存使能	2#00: 不使能 (默认值) 2#01: 上升沿 2#10: 下降沿 2#11: 双边沿
Bit5~bit4	比较一致脉冲输出宽度	2#00:1ms (默认值) 2#01:2ms 2#10:4ms 2#11:8ms
Bit7~bit6	比较输出模式	2#00: 比较一致输出 (默认值) 2#01: 在[计数下限, 比较值]之间输出 2#10: 在[比较值, 计数上限]之间输出 2#11: 保留
Bit15~bit8	保留	-

假设计数器配置为频率测量周期 100ms, 使能 DI 上升沿锁存, 比较一致输出 8ms, DO 比较输出模式选择比较一致输出, 比较输出模式选择在[比较值, 计数上限]之间输出, 则 Cntx Cfg ($x=0,1$) 应配置为 53, 即 2#000000000110101, 详见下表。

Bit15~Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
2#00000000	2#00		2#11		2#01		2#01	
保留	比较一致输出		8ms		上升沿		100ms	

步骤3 配置完上述启动参数，并下载程序后，在 Module I/O 映射界面控制计数器。

变量	映射	通道	地址	类型	单元	描述
		Cnt0_Ctrl	%QB68	USINT		Cnt0_Ctrl
		Cnt1_Ctrl	%QB69	USINT		Cnt1_Ctrl
		Cnt0_CmpVal	%QD18	DINT		Cnt0_CmpVal
		Cnt1_CmpVal	%QD19	DINT		Cnt1_CmpVal
		Cnt0_Status	%IB84	USINT		Cnt0_Status
		Cnt1_Status	%IB85	USINT		Cnt1_Status
		Cnt0_Val	%ID22	DINT		Cnt0_Val
		Cnt1_Val	%ID23	DINT		Cnt1_Val
		Cnt0_LatchVal	%ID24	DINT		Cnt0_LatchVal
		Cnt1_LatchVal	%ID25	DINT		Cnt1_LatchVal
		Cnt0_Freq	%ID26	UDINT		Cnt0_Freq
		Cnt1_Freq	%ID27	UDINT		Cnt1_Freq
		Cnt0_Velocity	%ID28	REAL		Cnt0_Velocity
		Cnt1_Velocity	%ID29	REAL		Cnt1_Velocity
		Cnt0_ErrId	%IW60	UINT		Cnt0_ErrId
		Cnt1_ErrId	%IW61	UINT		Cnt1_ErrId

- Cntx_Ctrl (x=0,1) 为计数器控制参数，数据定义详见下表参数说明。

Bit	名称	参数说明
Bit0	计数使能	2#0: 不使能 2#1: 使能
Bit1	保留	-
Bit2	保留	-
Bit3	保留	-
Bit4	计数器比较	2#0: 不使能 2#1: 使能
Bit7~bit5	保留	-


- Cntx_CmpVal (x=0,1) 为计数器比较值，参数类型为 DINT。

假设 Cntx_CmpVal 设置为 1000000，如果需要使能计数器并进行比较，请将 Cntx_Ctrl 设置为 17，即 2#00010001，详情如下。

Bit7~Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
2#000	2#1	2#0	2#0	2#0	2#1
保留	使能	上升沿有效	保留	保留	使能

- Cntx_Val (x=0,1) 为计数器计数值，参数类型为 DINT。

按照前述 Cntx_Cfg (x=0,1) 的配置值 53 (使能 DO 比较一致输出，并输出脉冲 8ms)，当计数值 Cntx_Val (x=0,1) 等于 1000000 时，DO 会输出 8ms。

 **注意：** DI0/DI1 为计数器锁存输入，对应的锁存值为 Cntx_LatchVal (x=0,1)。

附录A 参数说明

参数名称	参数类型	含义
配置参数		
2ES DI0 Filt	UINT	DI0 滤波时间, 单位 0.1 μ s, 默认值为 5
2ES DI1 Filt	UINT	DI1 滤波时间, 单位 0.1 μ s, 默认值为 5
2ES Cnt0 SSI Length	USINT	Cnt0 SSI 通讯帧长度, 默认值为 13
2ES Cnt1 SSI Length	USINT	Cnt1 SSI 通讯帧长度, 默认值为 13
2ES Cnt0 SSI LSB	USINT	Cnt0 SSI 位置值最低有效位位数, 默认值为 0
2ES Cnt1 SSI LSB	USINT	Cnt1 SSI 位置值最低有效位位数, 默认值为 0
2ES Cnt0 SSI MSB	USINT	Cnt0 SSI 位置值最高有效位位数, 默认值为 12
2ES Cnt1 SSI MSB	USINT	Cnt1 SSI 位置值最高有效位位数, 默认值为 12
2ES Cnt0 SSI Cfg	USINT	Cnt0 SSI 配置参数: Bit2~Bit0: SSI 时钟频率 2#000: 125kHz (默认值) 2#001: 250kHz 2#010: 500kHz 2#011: 1MHz 2#100: 1.5MHz 2#101: 2MHz 2#110: 保留 2#111: 保留 Bit3: 数据格式: 2#0: 二进制 (默认值) 2#1: 格雷码 Bit7~Bit4: 读取位置间隔时间 (单位 100 μ s, 默认值为 0)
2ES Cnt1 SSI Cfg	USINT	同 Cnt0 SSI 配置参数
2ES Cnt0 Cfg	UINT	Cnt0 计数配置参数: Bit1~Bit0: 频率测量周期 2#00: 20ms (默认值) 2#01: 100ms 2#10: 500ms 2#11: 1000ms Bit3~Bit2: DI 边沿锁存计数值使能 2#00: 不使能 (默认值) 2#01: 上升沿 2#10: 下降沿

参数名称	参数类型	含义
		2#11: 双边沿 Bit5~Bit4: 比较一致输出脉冲宽度 2#00: 1ms (默认值) 2#01: 2ms 2#10: 4ms 2#11: 8ms Bit7~Bit6: 比较输出模式 2#00: 比较一致输出 (默认值) 2#01: 在[计数下限, 比较值]之间输出 2#10: 在(比较值, 计数上限]之间输出 2#11: 保留 Bit15~Bit8: 表示保留
2ES Cnt1 Cfg	UINT	同 Cnt0 计数配置参数
I/O 映射参数		
Cnt0_Ctrl	USNT	计数器 0 控制参数: Bit0: 计数使能, 高有效 Bit1~Bit3: 保留 Bit4: 计数比较功能使能, 高有效 (前提计数使能) Bit7~Bit5: 保留
Cnt1_Ctrl	USNT	同计数器 0 控制参数
Cnt0_CmpVal	DINT	计数器 0 比较值
Cnt1_CmpVal	DINT	计数器 1 比较值
Cnt0_Status	USINT	计数器 0 计数状态反馈: Bit0: 正转标志位 Bit1: 反转标志位 Bit2: 保留 Bit3: 保留 Bit4: DI 锁存完成标志 Bit5: 保留 Bit6: 数据线空闲时状态 Bit7: 保留
Cnt0_Status	USINT	同计数器 0 计数状态反馈
Cnt0_Val	DINT	计数器 0 计数值
Cnt1_Val	DINT	计数器 1 计数值
Cnt0_LatchVal	DINT	计数器 0 锁存值
Cnt1_LatchVal	DINT	计数器 1 锁存值
Cnt0_Freq	UDINT	计数器 0 频率
Cnt1_Freq	UDINT	计数器 1 频率

参数名称	参数类型	含义
Cnt0_Velocity	REAL	计数器 0 速度 (单圈编码器有效)
Cnt1_Velocity	REAL	计数器 1 速度 (单圈编码器有效)
Cnt0_ErrId	UINT	计数器 0 错误码
Cnt1_ErrId	UINT	计数器 1 错误码

附录B 故障码

故障代码 (十进制)	故障代码 (十六进制)	故障类型	解决方法
1	0x0001	模块组态故障	确保模块网络组态和物理组态对应正确
2	0x0002	模块参数配置故障	确保模块参数配置正确
3	0x0003	模块输出端口供电故障	确保模块输出端口供电正常
4	0x0004	模块输出故障	确保模块输出端口负载在规格范围内
18	0x0012	通道0参数配置故障	确保通道0参数配置正确
20	0x0014	通道0输出故障	确保通道0输出没有短路/开路
21	0x0015	通道0信号源开路故障	确保通道0信号源物理连接正常
22	0x0016	通道0采样信号超极限故障	确保通道0采样信号未超过芯片极限
23	0x0017	通道0采样信号超量程上限故障	确保通道0采样信号未超过量程上限
24	0x0018	通道0采样信号超量程下限故障	确保通道0采样信号未超过量程下限
34	0x0022	通道1参数配置故障	确保通道1参数配置正确
36	0x0024	通道1输出故障	确保通道1输出没有短路/开路
37	0x0025	通道1信号源开路故障	确保通道1信号源物理连接正常
38	0x0026	通道1采样信号超极限故障	确保通道1采样信号未超过芯片极限
39	0x0027	通道1采样信号超量程上限故障	确保通道1采样信号未超过量程上限
40	0x0028	通道1采样信号超量程下限故障	确保通道1采样信号未超过量程下限

值得信赖的工控与能效解决方案提供者



深圳市英威腾电气股份有限公司

地址：深圳市光明区马田街道松白路英威腾光明科技大厦

苏州英威腾电力电子有限公司

地址：苏州高新区科技城昆仑山路1号

服务热线：400-700-9997 网址：www.invt.com.cn



英威腾微信公众号



英威腾电子手册



6 6 0 0 1 - 0 1 3 5 0