

SIS 428



模拟电流电压输出

双轴倾角传感器



产品介绍

SIS428 是一款模拟电流、电压输出型双轴倾角传感器。标准电流 4~20mA, 0-20mA, 0-24mA, 0~5V, 0~10V 输出可选, 可长距离传输达 2000 米。输出信号抗干扰性强, 是理想的工程机械设备标配产品。

产品采用最新的 MEMS 传感生产工艺生产, 精度最高可以达到 0.01°, 产品体积小、承受冲击震动能力佳。尤其适合应用地下非开挖型机械及其它恶劣工业环境。

主要特性

- 0-5V, 0-10V 输出可选
- 4-20mA, 0-20mA 可选
- 量程 0~±180°可选
- 最高精度 0.01°
- 宽电压输入 12~35V
- 双轴倾角测量
- 宽温工作-40~+85°C
- 高抗振性能>10000g
- 高分辨率 0.002°
- 小体积 66×56×29mm (可定制)

应用领域

- 石油抽油机姿态
- 特种车辆调平
- 高空平台安全保护
- 医疗设备角度控制
- 地下钻机姿态导航
- 盾构顶管应用
- 基于倾角的方向测量
- 地质设备倾斜监测
- 定向卫星通讯天线的俯仰角测量



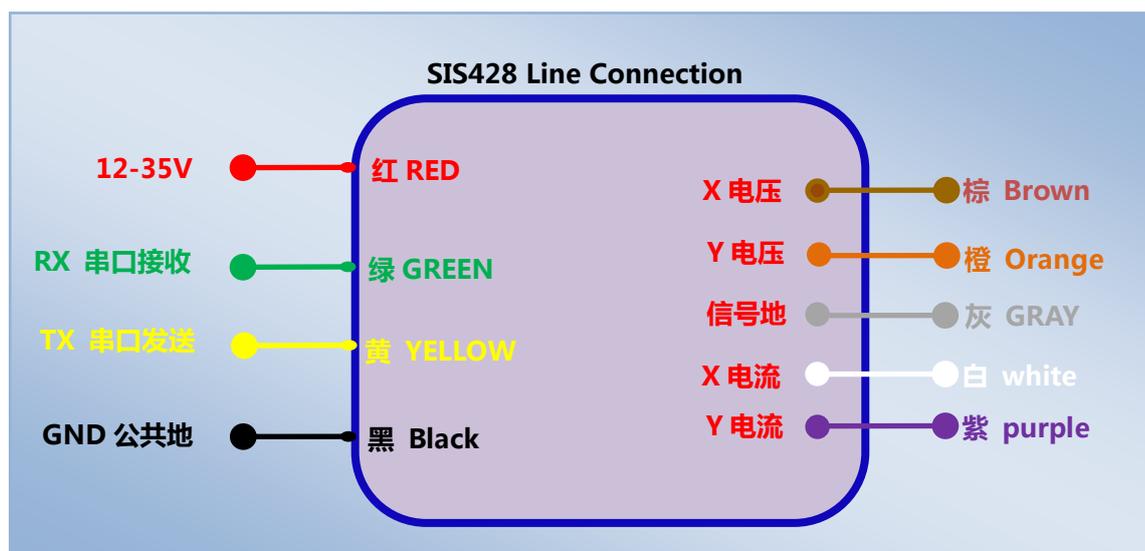
SIS428

产品指标

电气指标					
参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压		12	12	35	V
工作电流	空载		35		mA
输出负载	最大	0		500	Ω
工作温度		-40		+85	$^{\circ}\text{C}$
存储温度		-45		+125	$^{\circ}\text{C}$

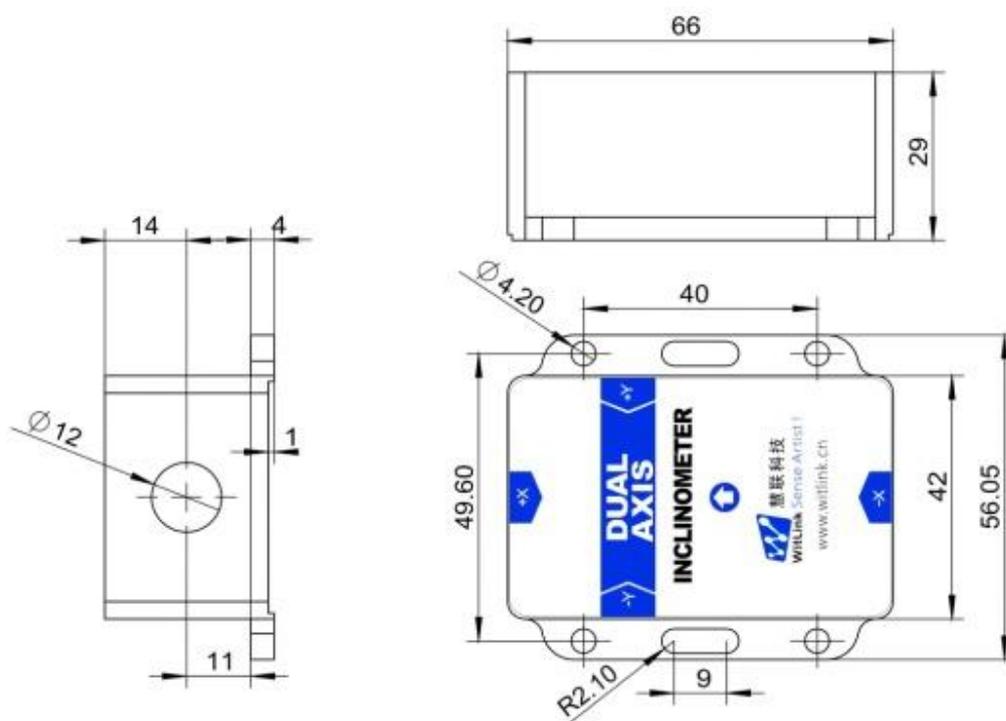
性能指标					
参数	条件	SIS428-30	SIS428-90	SIS428-180	单位
测量范围		0 - ± 90	0 - ± 90	0 - ± 180	$^{\circ}$
测量轴	SIS428	X-Y	X-Y	X (± 90) Y (± 180)	
零点温度漂移		± 0.005	± 0.005	± 0.05	$^{\circ}/^{\circ}\text{C}$
频率响应		100	100	100	Hz
分辨率	带宽 10Hz	0.002	0.002	0.002	$^{\circ}$
精度	常温	0.01	0.05	0.05	$^{\circ}$
冲击	10000g, 0.5ms, 3次/轴				
重量	200g (不含包装盒)				
零点偏移	0 $^{\circ}$ 的输出 (4-20mA)		12		mA
	0 $^{\circ}$ 的输出 (0-5V)		2.5		V
	0 $^{\circ}$ 的输出 (0-10V)		5		V

电气连接										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
线色	红	蓝	黑	绿	黄	棕	橙	白	紫	灰
功能	VCC	N C	GN D	RS232 RXD	RS232 TXD	VX OUT	VY OUT	IX OUT	IY OUT	AGND
	电源 正极	不 接	公共 地	串口 接收	串口 发送	X轴电 压输出	Y轴电 压输出	X轴电 流输出	Y轴电 流输出	信号地



机械特性	
连接器	直接引线(2米)
防护等级	IP67(IP68 可定制)
外壳材质	铝合金磨砂氧化
安装	四颗 M4 螺丝

产品尺寸



产品尺寸：L66mm×W56mm×H29mm

测量安装

安装时应保持传感器安装面与被测目标面平行，并减少动态和加速度对传感器的影响。安装方式请参考下面示意图：



订购信息

名称

SIS428-X(0°-90°) 4-20mA/0-20mA/0-5V/0-10V 2=双轴 ±00°-±90°测量范围可选

电流输出与角度转换公式：

$$\text{Inclination angle} = \text{Sensitivity} * (I_{\text{out}} - I_{\text{offset}})$$

Inclination angle 当前倾斜角

I_{out} ：传感器输出的电流值，单位 mA

I_{offset} ：传感器零点位置输出电流值(通常为 12mA)

Sensitivity：传感器灵敏度：传感器灵敏度为传感器倾角变化时对应的电流的变化的比例，例如：传感器的量程为±90°，对应的电流变化为 4-20mA，则传感器灵敏度为 11.25。

$$90 - (-90) = \text{sensitivity} * (20 - 4)$$

如果当前输出电流为 16mA，则对应的倾角为 45 度：

$$45 = 11.25 * (16 - 12)$$

例如：传感器的量程为±30°，对应的电流变化为 4-20mA，则传感器灵敏度为 3.75。

$$30 - (-30) = \text{sensitivity} * (20 - 4)$$

如果当前输出电流为 16mA，则对应的倾角为 15 度：

$$15 = 3.75 * (16 - 12)$$

因此，传感器的灵敏度与量程相对应。

电压输出与角度转换公式：

$$\text{Inclination angle} = \text{Sensitivity} * (V_{\text{out}} - V_{\text{offset}})$$

Inclination angle 当前倾斜角

V_{out} ：传感器输出的电压值，单位 V

V_{offset} 传感器零点位置输出电压值(通常为 2.5V)

Sensitivity：传感器灵敏度：传感器灵敏度为传感器倾角变化时对应的电压的变化的比例，例如：传感器的量程为 $\pm 90^\circ$ ，对应的电压变化为 0-5V，则传感器灵敏度为 36。

$$90 - (-90) = \text{sensitivity} * (5 - 0)$$

如果当前输出电压为 3.75V，则对应的倾角为 45 度：

$$45 = 36 * (3.75 - 2.5)$$

例如：传感器的量程为 $\pm 30^\circ$ ，对应的电压变化为 0-5V，则传感器灵敏度为 12。

$$30 - (-30) = \text{sensitivity} * (5 - 0)$$

如果当前输出电压为 3.75V，则对应的倾角为 15 度：

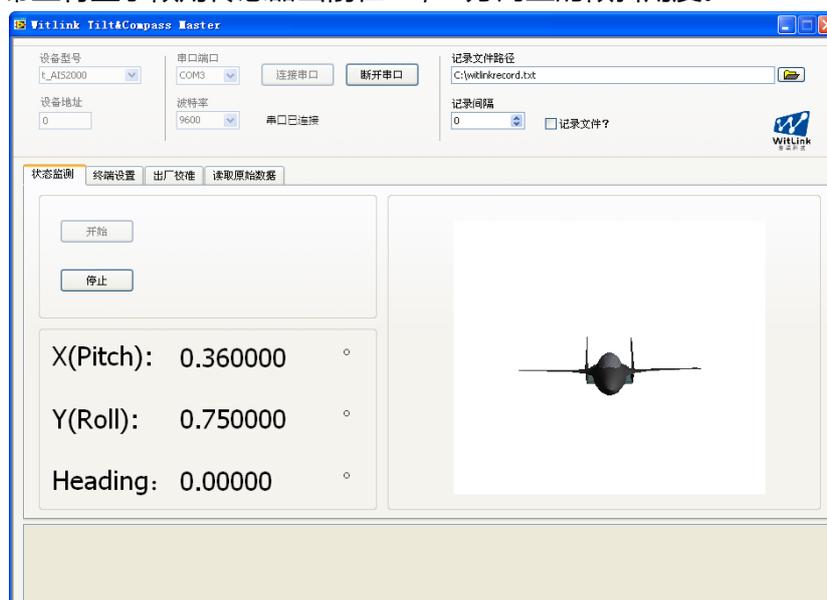
$$15 = 12 * (3.75 - 2.5)$$

因此，传感器的灵敏度与量程相对应。

调试软件

Witlink 倾角软件调试界面如下图所示 利用倾角调试助手 用户可以方便的查看倾角传感器当前在 X，Y 方向上的倾斜角度，也可以进行其他参数的修改和设置。软件使用步骤：

1. 正确的连接倾角传感器的串口硬件，并连接好电源。
2. 选择正确的设备型号。
3. 选择计算机串口并点击连接串口。
4. 点击开始，屏幕上将显示倾角传感器当前在 X，Y 方向上的倾斜角度。



WITLINK 倾角调试助手软件界面

通讯协议

如果您希望直接访问倾角传感器，可以通过倾角传感器的通信协议和大众版的串口调试助手访问，这样传感器可以方便的集成到您的系统中。

1 数据帧格式：（8 位数据位，1 位停止位，无校验，默认速率 9600）

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域	校验和 (1byte)
77					

数据格式: 16 进制。

标示符：固定为 77。

数据长度：从数据长度到校验和（包括校验和）的长度。

地址码：采集模块的地址，默认为 00。

数据域：根据命令字不同内容和长度相应变化。

校验和：数据长度、地址码、命令字和数据域的和不考虑进位。

2 命令格式

2.1 读 X 轴角度

发送命令：77 04 00 01 05

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
0x77	04		0x01		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (4byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x81	SSXX.YYYY	

注：数据域为 4 字节返回角度值，为压缩 BCD 码，SS 为符号位（00 正，10 负）XX 为二位整数，YYYY 为四位小数值。其他轴数据与此相同。如 10 26 87 60 表示-026.8760 度。

2.2 读 Y 轴角度

发送命令：77 04 00 02 06

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
0x77	04		0x02		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (4byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x82	SSXX.YYYY	

2.3 读 X、Y、Z 轴角度

发送命令：77 04 00 04 08

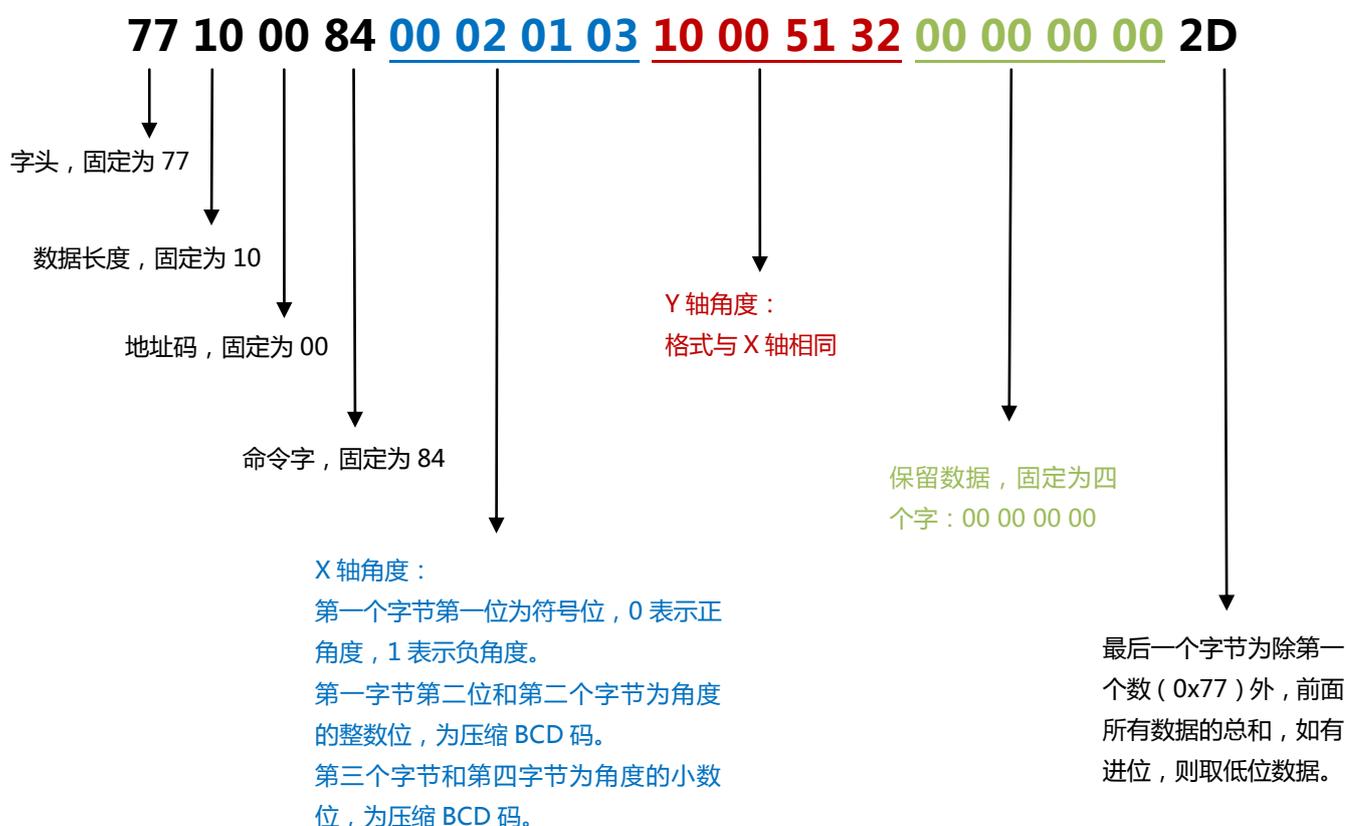
标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
0x77	04		0x04		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (12byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x84		

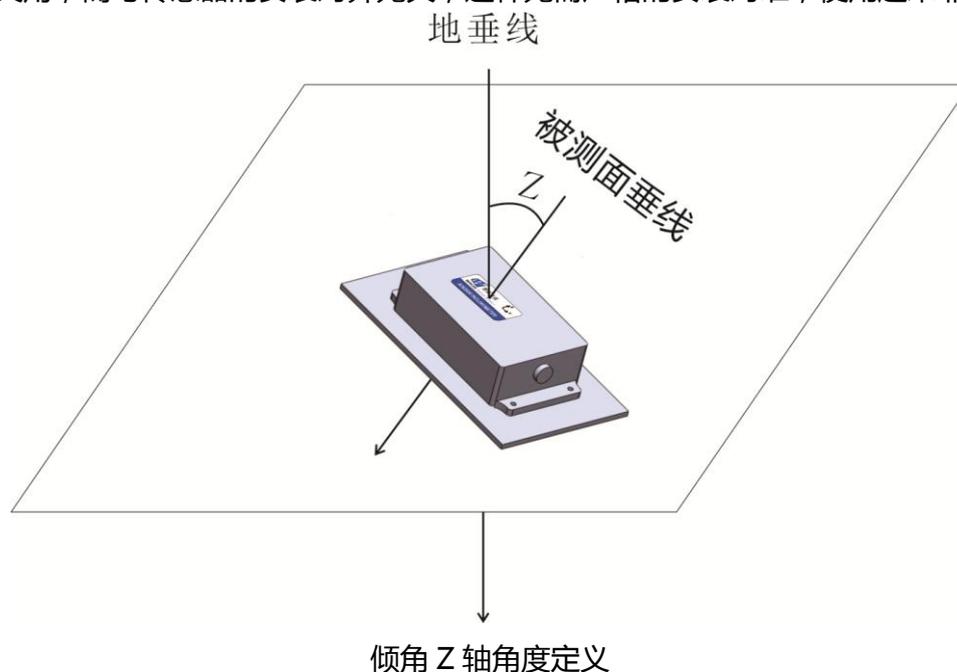
注：数据域为 12 字节返回角度值，分为三组，每组为一个符号位和三个压缩 BCD 码。分别为 X 轴角度、Y 轴角度和 Z。例如：X 轴： $+2.0103^\circ$ ，Y 轴： -0.5132° 。

X 轴： $+2.0103^\circ$ ，Y 轴： -0.5132° 。



注：对倾角传感器来说，X 轴角度表示产品沿 X 轴(X 轴是产品外壳的某一条边，X 轴处于水平面上)

转动的角度。Y 轴角度表示产品沿 Y 轴(Y 轴是产品外壳的另外一条边, Y 轴 X 轴垂直, 同时 Y 轴也处于水平面上)转动的角度。Z 轴角度是 X 轴角度和 Y 轴角度的合成角。当产品既不沿 X 轴转动, 也不沿 Y 轴转动, 而是沿任意轴转动时(比如沿 X, Y 之间的某个方向转动时), Z 轴表示产品平面与水平面之间的夹角, 该角度也是产品平面垂线与地垂线之间的夹角, 如下图所示。Z 轴角度测量的是面与面之间的夹角, 而与传感器的安装对齐无关, 这样无需严格的安装对准, 使用起来非常方便。



2.4 设置相对/绝对零点

发送命令 : 77 05 00 05 00 0A

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77	05		0x05	0x00: 绝对零点 0x01: 相对零点	

应答命令 :

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x85	0x00: 设置成功 0xFF: 设置失败	

注 : 如果设成绝对零点, 则测量角度以出厂设置的零点为基准。如果设成相对零点, 则测量角度以当前位置为零点基准。

2.5 查询相对/绝对零点

发送命令 : 77 04 00 0D 11

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
0x77	04		0x0D		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x8D	0x00: 绝对零点 0xFF: 相对零点	

2.6 设置通讯速率

发送命令：77 05 00 0B 03 13

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77	05		0x0B		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x8B	0x00: 设置成功 0xFF: 设置失败	

注：0x00 表示 2400，0x01 表示 4800，0x02 表示 9600，0x03 表示 19200，0x04 表示 115200，默认值为 0x02：9600。每次变更通讯波特率成功之后，会以原波特率发送回应答命令，然后立即改变设备通信波特率。如果需要高频输出，请将波特率设为 115200。

2.7 设置输出角度模式

发送命令：77 05 00 0C 00 11

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
77H	05		0C	0x00: 问答式 0x01: 5Hz Data Rate 0x02: 10Hz Data Rate 0x03: 15Hz Data Rate 0x04: 25Hz Data Rate 0x05: 50Hz Data Rate 0x06: 100Hz Data Rate	

注：默认输出模式为 00。

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
77H			8C	00: 成功 FF: 失败	

注：5Hz Data Rate 意味着每秒自动输出 5 次数据，其他以此类推。

2.8 设置模块地址

发送命令：77 05 00 0F 01 15

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x0F	XX 新模块地址	

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x8F	0x00: 设置成功 0xFF: 设置失败	

2.9 查询模块地址

发送命令：77 04 00 1F 23

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
0x77	04		0x1F		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
0x77			0x1F		

2.10 保存设置

发送命令：77 04 00 0A 0E

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
77	04		0A		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
77			8A	00: 设置成功 FF: 设置失败	

注：对于各种参数设置，如果设置完成后不发送**保存设置**命令，则断电后这些设置都将消失。

2.11 恢复出厂设置

发送命令：77 04 00 0E 12

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1byte)
77	04		0E		

应答命令：

标示符 (1byte)	数据长度 (1byte)	地址码 (1byte)	命令字 (1byte)	数据域 (1byte)	校验和 (1byte)
77			8E	00: 设置成功 FF: 设置失败	

生产执行标准参考

- 企业质量体系标准：ISO9001:2008 标准（认证号：NOA169859）
- 倾角传感器生产标准：GB/T 191 SJ 20873-2003 倾斜仪、水平仪通用规范
- 倾角传感器计量院校准标准：JJF1119-2004 电子水平仪校准规范
- 摆式加速度计主要精度指标评定方法：QJ 2402-1992
- 光纤陀螺仪测试方法：GJB 2426A-2004
- 电磁抗干扰试验标准：GB/T 17626
- 产品环境试验检测标准：GJB150

无锡慧联信息科技有限公司 • 江苏省无锡市惠山区堰新路 311 号科创园 3 号楼 6 层

电话：0510-83880511 邮箱：sales@witlink.cn