

# ZCT

# IMU101



## 单轴动态倾角传感器

基本使用说明书

## 目录Contents

---

产品概述Product Overview	1
产品特点Product Features	1
产品应用Product Applications	1
技术参数Technical Parameters	1-2
外壳尺寸Housing Size	3
测量方向Measurement	3
接线定义Wiring Definition	3
通信协议Communication Protocol	4-7
工作原理及状态指示灯说明Description Of Working Principle And Status Indicator Light	8
订货须知Order Information	8
保修卡Guarantee Card	9

# ZCT-IMU101

## 单轴动态倾角传感器使用说明书

### ✓ 产品概述 Product Overview

ZCT-IMU101 是直川科技（上海）有限公司研发生产的基于惯性测量单元的单轴动态倾角传感器，垂直安装，测量范围 0~360°。CAN 接口输出，兼容 SAE J1939 协议，铝合金外壳，防护等级 IP67。

### ✓ 产品特点 Product Features

- 大量程，高性价比；
- 体积小、重量轻、易于集成；
- 全部采用工业器件，性能稳定可靠；
- 抗冲击，抗振动。

### ✓ 产品应用 Product Applications

- 动态倾角测量（如农具调平、坡地作业、自动耕作等），运动中坡度检测，姿态监测等。

### ✓ 技术参数 Technical Parameters

\* 除非特别注明，以下均为室温（25°C）环境下的典型值

#### 1. 常规性能指标

项目	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压		8	12	36	V
静态工作电流	无负载, Vcc=12V	36	41	46	mA
加速度量程		-8		+8	g
陀螺仪量程		-250		+250	dps
角度测量范围		0		+360	°
角度分辨率 <sup>1</sup>		0.01		1	°
精度	静态		±0.1	±0.2	°
	动态		±0.5 <sup>2</sup>		°
零点偏差	带壳		±0.3		°
零点温漂	-40°C~85°C		±0.01		°/°C

项目	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
数据采集速率			200		Hz
广播报文周期		5	10	60000	ms
CAN波特率		10	250	1000	kbps
上电启动时间				0.1	s
防护等级			IP67		
工作温度范围		-40		+85	°C
外形尺寸			87*59*28.5		mm

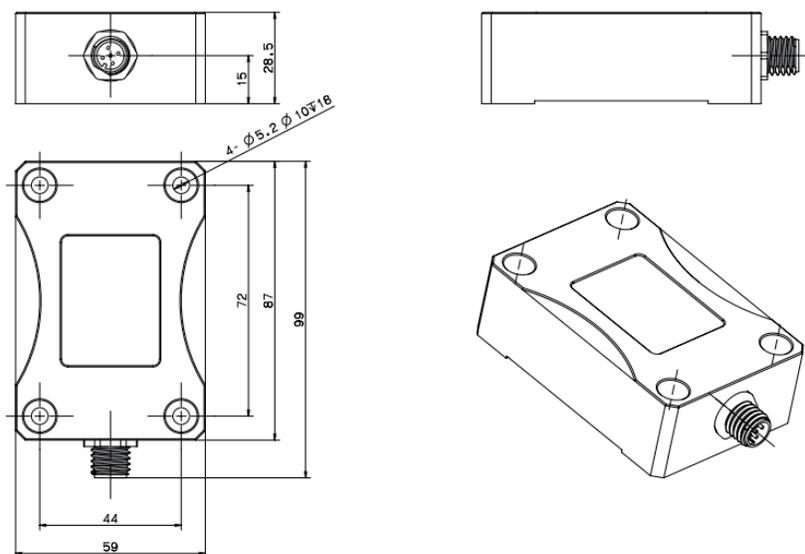
注释 1: 分辨率是指传感器在测量范围内能够检测出的被测量的最小变化量。

注释 2: 该指标为实验室中不包含其他振动条件下测试所得。

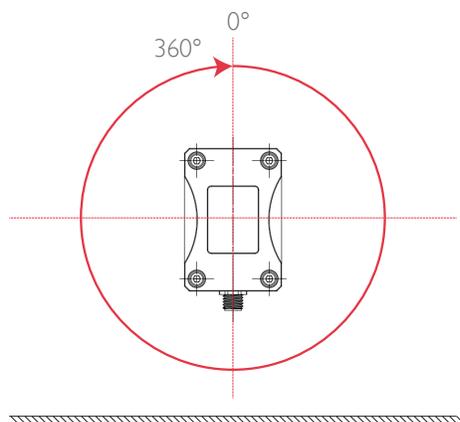
## 2. 可靠性性能指标

试验项目	测试条件	参照标准
静电放电	接触放电: $\pm 4\text{kV}$ 空气放电: $\pm 8\text{kV}$	EN 61326-1 & IEC 61000-4-2
快速瞬变脉冲群	$\pm 2\text{kV}$	EN 61326-1 & IEC 61000-4-4
浪涌	差模: $\pm 1\text{kV}$ 共模: $\pm 2\text{kV}$	EN 61326-1 & IEC 61000-4-5
冲击	峰值加速度: 50g, 脉冲持续时间 11ms, 波形: 半正弦波, 测试三轴 6 个方向( $\pm X$ 、 $\pm Y$ 、 $\pm Z$ ), 每个方向冲击 5 次。	IEC 60068-2-27-2008
振动	扫频范围: 8Hz-200Hz 振动波形: 正弦曲线 加速度: 2g 扫频速率: 1 倍频程/min 振动方向: XYZ 三个方向 扫频周期: 1 小时(6.5 个循环)	GB/T 2423.10-2008
中性盐雾	溶液浓度: 5%NaCl 溶液pH值: 6.5~7.2 盐雾沉降量: 1~2mL/80cm <sup>2</sup> /h 测试时间: 48小时	GB/T 2423.17-2008

## ✓ 外壳尺寸Housing Size (单位: mm)



## ✓ 测量方向Measurement



## ✓ 接线定义Wiring Definition

M12 公插头



## 通信协议Communication Protocol

### 1. 广播报文

CANID=0x0CFF0480						
Priority	PGN=65284				SA	Payload
	Reserved	DP	PF	PS		
3	0	0	255	4	默认128	8bytes

Payload 格式:

字节	参数名称	分辨率	偏移	数据范围	数据类型
0-1	角度	0.01°/bit	0	0~+360°	Unsigned16
2-3	角速率	0.01°/s/bit	0	-250~+250°/s	Signed16
4-5	加速度	1mg/bit	0	-8g~+8g	Signed16
6-7	保留位	/	/	/	/

注意:

- (1) 实际输出 = 输出数值 \* 分辨率，角度分辨率和角速率分辨率可调，具体见控制报文。
- (2) 角速率指产品测量方向的角度旋转速率。
- (3) 加速度指产品旋转加速度。

### 2. 控制报文

控制报文全部采用 PGN=61184，用于控制器配置传感器参数以及传感器响应控制器。

Priority	PGN=61184				SA	Payload
	Reserved	DP	PF	PS		
6	0	0	239	目标地址	源地址	8bytes

Payload 符合 CANOpen 数据格式，以下是功能列表汇总。

Index	SubIndex	Data type	功能	设置范围
2102h	00h	Unsigned16	设置传感器地址 (SA)	1~253, 默认128
2104h	00h	Unsigned16	设置广播报文发送周期	5ms~60000ms, 默认10ms
2577h	01h	Unsigned16	设置传感器绝对零点/相对零点, 仅对角度数据进行置零。	0: 绝对零点 (默认) 1: 设置相对零点
3001h	01h	Unsigned16	设置CAN波特率	0: 1000kbps 1: 800kbps 2: 500kbps 3: 250kbps (默认) 4: 125kbps 5:100kbps 6:50kbps 7:20kbps 8:10kbps
6000h	00h	Unsigned16	设置角度输出精度	100: 分辨率=0.01° (默认) 50: 分辨率=0.05° 10: 分辨率=0.1° 1: 分辨率=1°
6006h	00h	Unsigned16	设置角速率输出精度	100: 分辨率=0.01°/s (默认) 50: 分辨率=0.05°/s 10: 分辨率=0.1°/s 1: 分辨率=1°/s
6007h	00h	Unsigned16	终端电阻 (120Ω) 开启/关闭	0: 关闭 (默认) 1: 开启
1010h	01h	Unsigned32	传感器内部参数将恢复默认值	0x64616F6C

注：其中终端电阻软件开启 / 关闭功能待开发，默认不带终端电阻。

## 2.1 设置传感器地址 (SA)

Index	SubIndex	Data type	功能	设置范围
2102h	00h	Unsigned16	设置传感器地址	1~253, 默认128

示例 1：默认控制器 SA=0x53，以下示例类同。设置传感器 SA=0xF8

CANID	数据方向	Payload								解析
		Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	
0x18EF8053	控制器→传感器	0x2B	0x02	0x21	0x00	0xF8	0x00	0x00	0x00	将传感器SA设置为0xF8
0x18EF5380	控制器→传感器	0x60	0x02	0x21	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	设置成功

## 2.2 设置广播报文发送周期

Index	SubIndex	Data type	功能	设置范围
2104h	00h	Unsigned16	设置广播报文发送周期	5ms~60000ms, 默认10ms

### 示例 2: 设置广播报文发送周期为 50ms

CANID	数据方向	Payload								解析
		Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	
0x18EF8053	控制器→传感器	0x2B	0x04	0x21	0x00	0x32	0x00	0x00	0x00	广播报文发送周期为50ms
0x18EF5380	控制器→传感器	0x60	0x04	0x21	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	设置成功

## 2.3 设置绝对零点 / 相对零点

Index	SubIndex	Data type	功能	设置范围
2577h	01h	Unsigned16	设置绝对零点/相对零点, 仅对角度数据进行置零。	0: 绝对零点 (默认) 1: 设置相对零点

### 示例 3: 设置当前安装位置为相对零点

CANID	数据方向	Payload								解析
		Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	
0x18EF8053	控制器→传感器	0x2B	0x77	0x25	0x01	0x01	0x00	0x00	0x00	设置当前位置相对零点
0x18EF5380	控制器→传感器	0x60	0x77	0x25	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	设置成功

## 2.4 设置 CAN 波特率

Index	SubIndex	Data type	功能	设置范围
3001h	01h	Unsigned16	设置CAN波特率	0: 1000kbps 1: 800kbps 2: 500kbps 3: 250kbps (默认) 4: 125kbps 5:100kbps 6:50kbps 7:20kbps 8:10kbps

### 示例 4: 设置 CAN 波特率为 500kbps

CANID	数据方向	Payload								解析
		Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	
0x18EF8053	控制器→传感器	0x2B	0x01	0x30	0x01	0x02	0x00	0x00	0x00	设置波特率=500kbps
0x18EF5380	控制器→传感器	0x60	0x01	0x30	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	设置成功

## 2.5 设置角度输出精度

Index	SubIndex	Data type	功能	设置范围
6000h	00h	Unsigned16	设置角度输出精度	100: 分辨率=0.01° (默认) 50: 分辨率=0.05° 10: 分辨率=0.1° 1: 分辨率=1°

### 示例 5: 设置角度分辨率为 0.1°

CANID	数据方向	Payload								解析
		Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	
0x18EF8053	控制器→传感器	0x2B	0x00	0x60	0x00	0x0A	0x00	0x00	0x00	设置分辨率为0.1°
0x18EF5380	控制器→传感器	0x60	0x00	0x60	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	设置成功

## 2.6 设置角速率输出精度

Index	SubIndex	Data type	功能	设置范围
6000h	00h	Unsigned16	设置角速率输出精度	100: 分辨率=0.01°/s (默认) 50: 分辨率=0.05°/s 10: 分辨率=0.1°/s 1: 分辨率=1°/s

### 示例 6: 设置角速率分辨率为 0.1°/s

CANID	数据方向	Payload								解析
		Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	
0x18EF8053	控制器→传感器	0x2B	0x06	0x60	0x00	0x0A	0x00	0x00	0x00	设置分辨率为0.1°/s
0x18EF5380	控制器→传感器	0x60	0x06	0x60	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	设置成功

## 2.7 设置终端电阻开启 / 关闭

Index	SubIndex	Data type	功能	设置范围
6007h	00h	Unsigned16	终端电阻开启/关闭	0: 关闭 (默认) 1: 开启

### 示例 7: 设置终端电阻开启

CANID	数据方向	Payload								解析
		Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	
0x18EF8053	控制器→传感器	0x2B	0x07	0x60	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	开启终端电阻
0x18EF5380	控制器→传感器	0x60	0x07	0x60	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	设置成功

## 2.8 恢复默认参数

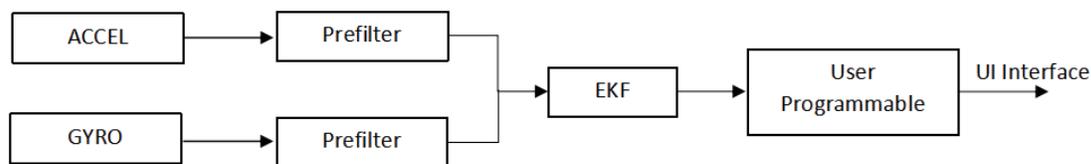
Index	SubIndex	Data type	功能	设置范围
1010h	01h	Unsigned32	传感器内部参数将恢复默认值	0x64616F6C

示例 8：将传感器内部参数恢复为默认值。

CANID	数据方向	Payload								解析
		Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	
0x18EF8053	控制器→传感器	0x23	0x10	0x10	0x01	0x6C	0x6F	0x61	0x64	恢复传感器默认参数值
0x18EF5380	控制器→传感器	0x60	0x10	0x10	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	设置成功

## ✓ 工作原理及状态指示灯说明 Description Of Working Principle And Status Indicator Light

工作原理图：



状态指示灯说明：

上电后指示灯常亮；传感器接收到有效报文时，指示灯以 10Hz 闪烁 1 秒后又保持常亮；当传感器超出有效量程或者内部工作异常时，指示灯保持 2Hz 闪烁。

## ✓ 订货须知 Order Information

型号	量程	引线方式
ZCT-IMU101	0~360°	M12公插头



# 保修卡

品名：单轴动态倾角传感器

型号：ZCT-IMU101

购货日期：

保修期限：

购货单位：

产品序列号：

• 维修记录：

• 报修时间：

• 故障原因：

• 报修人：

• 处理结果：

• 持此保修卡客户信息：

注：此卡为用户享受维修以及升级服务的依据。

直川科技（上海）有限公司

地址：上海市闵行区光中路639号

邮编：201108

电话：021-64908093 64908096

网址：<http://www.zclink.com>

邮箱：E-mail: sales@zclink.com



**直川科技（上海）有限公司**

021-64908093 64908096 (T) 021-64906992(F)

- 网址: <https://www.zclink.com>
- 邮箱: [sales@zclink.com](mailto:sales@zclink.com)

**地址: 上海市闵行区光中路639号**

**邮编: 201108**