



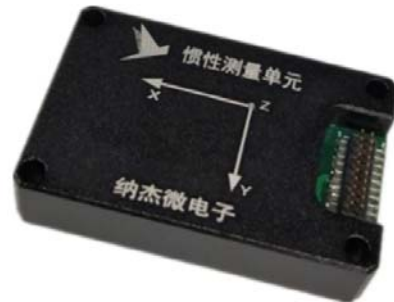
A0015

微型惯性测量单元 (mini-IMU)

1. 总体描述

A0015 微型惯性测量单元(Mini-IMU)是基于 MEMS (微机电系统) 惯性传感元件的超小型、高精度惯性测算系统, 该系统集成了一颗由纳杰公司自主研发并经过温度修正、非正交误差补偿过的软、硬件核心, 可以在任意时刻、任意运动状态下精确输出载体的加速度、角速度。由于系统采用了可借助先进的 MEMS 技术进行标准化、批量化大规模生产的元器件, 大幅度降低了产品成本。

该模块可被广泛应用于航空、航天、航海、无人机、机器人、工业设备监控、汽车电子等场合。



2. 产品特性

- 加速度、角速度、温度的输出
- 输入电源电压: 3.3V或5V或9~36V (可选)
- SPI高速数据输出: 2MHz
- 串口高速数据输出: 100Hz
- 产品均经过温度、非正交误差以及交叉敏感度补偿标定
- 高可靠性, 防震、防电磁干扰
- MTBF: >25000 小时
- 外壳设计: 硬铝合金外壳, 质量轻, 体积小, 适应于各类严酷环境
- 尺寸大小: 37.7mm × 24.2mm × 9.5mm
- 接口: SAMTEC FTM-110-02-F-DV-P (1mm间距排针)
- 工作环境温度: -40 ~ +85 °C

3. 应用场合

- 动中通、卫星接收机平台稳定系统
- 飞行控制系统 (无人机、多旋翼、直升机, 等)
- 舰船控制系统 (水上、ROV)
- 移动机器人、AGV
- 各类平台姿态稳定系统
- 农业机器

4. 系统架构示意图:

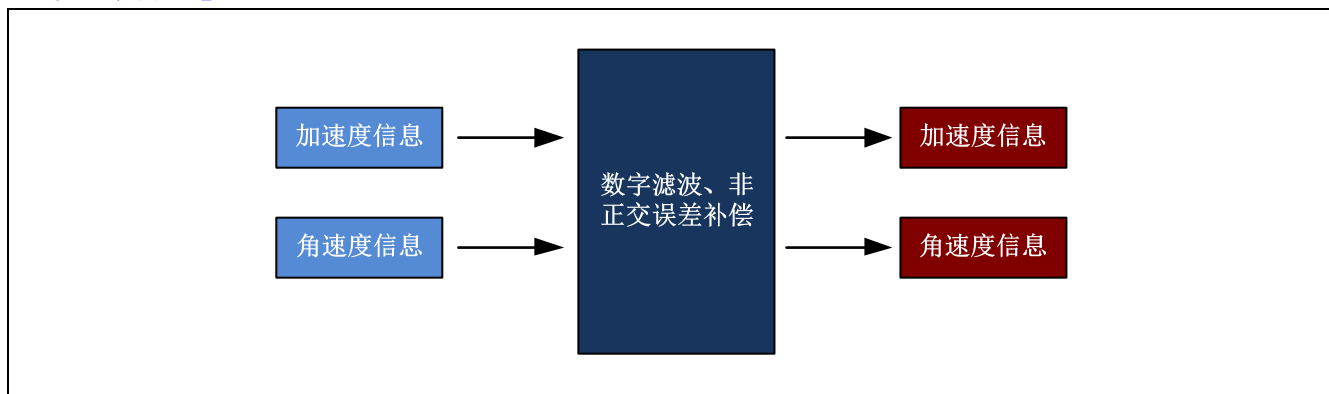


图 1 系统架构示意图

5. 接口定义:

如图 2 所示, A0015 采用 SAMTEC 公司生产的 FTM-110-02-F-DV-P 的接头。推荐与之匹配的插座为 SAMTEC 公司生产的 CLM-110-02。

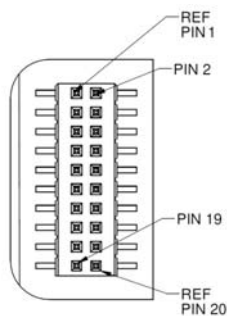


图 2 IMU 接口示意图

信号定义见表 1:

表 1 信号定义

编号	信号定义	编号	信号定义
1	NC (不接)	11	VCC
2	NC (不接)	12	VCC
3	SPI时钟 (SPI_CLK)	13	GND
4	SPI数据输出 (SPI_MISO)	14	GND
5	SPI数据输入 (SPI_MOSI)	15	GND
6	SPI片选 (SPI_CS)	16	NC (不接)
7	NC (不接)	17	NC (不接)
8	NC (不接)	18	GND
9	NC (不接)	19	RS232RX/RS485B
10	VCC	20	RS232TX/RS485A



6. 性能指标

表 2 加速度指标性能

项目	数值			说明
	最小	典型	最大	
量程(g)	-	±2 ±4 ±8 ±16	-	量程可选
非线性(%FS)	-	±0.5	-	
零偏稳定性 (mg)	-	0.025	-	Allan方差, 1sigma
零偏重复性(mg)	-	0.067	-	Allan方差, 1sigma
噪声密度 ($\mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$)	-	51	-	@8g
零偏全温误差 (mg)	-	5	-	-40°C~85°C
带宽 (Hz)	5		684 (353@Z轴)	
采样率 (kHz)	12.5		1600	

表 3 陀螺指标性能

项目	数值			说明
	最小	典型	最大	
量程(°/sec)	-	±250 ±500 ±1000	-	量程可选
非线性 (% of FS)	-	±0.05	-	
零偏稳定性 (°/h)	-	6	-	Allan方差
	-	36	-	标准差
零偏重复性(°/h)	-	30.5	-	重复三次测试, 标准差
角度随机游走 (°/ $\sqrt{\text{hr}}$)	-	0.6	-	Allan方差 @25°C
零偏全温误差 (°/sec)	-	0.3	-	-40°C~85°C
带宽 (Hz)	12	-	523	
采样率 (Hz)	100	-	2000	

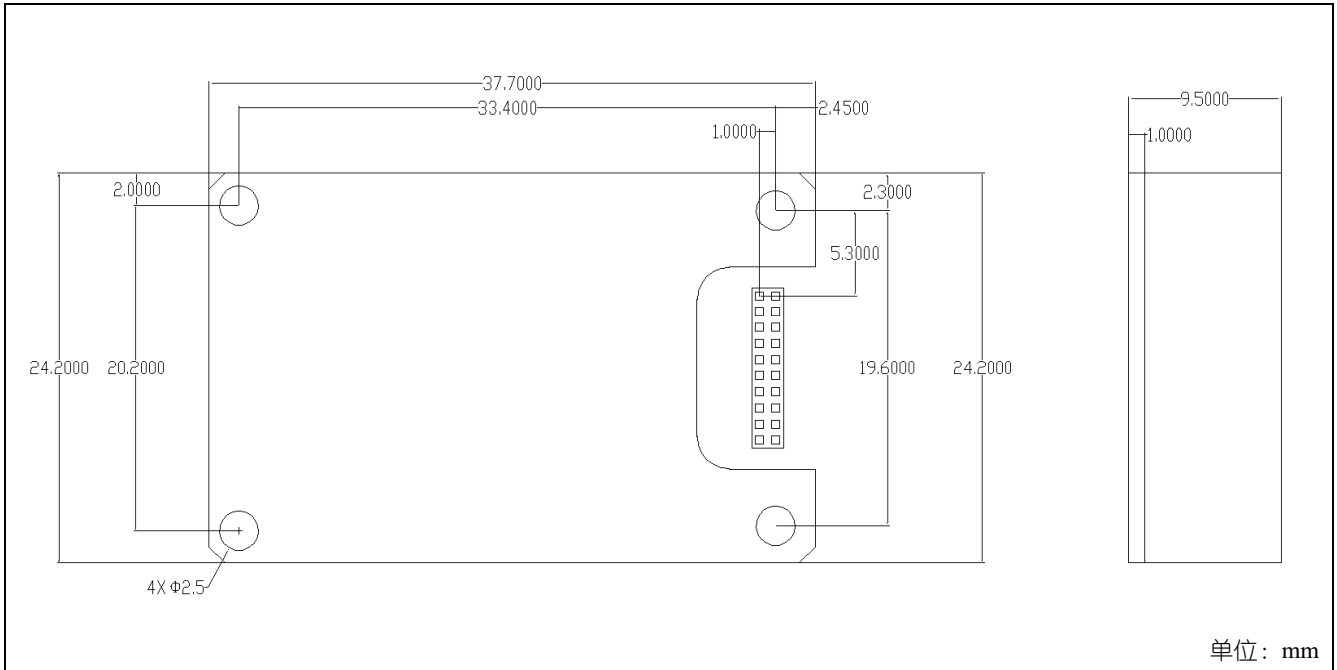


表 4 其他性能指标

项目	数值	说明
环境条件		
工作温度	-40 ~ +85 ° C	
电气性能		
输入电压	3.3V/5V/9 ~ 36VDC	可选
功耗	<0.5W	
数据协议		
默认	SPI	可选232、485
SPI时钟	≤2MHz	
机械参数		
尺寸	37.7mm × 24.2mm × 9.5mm	
重量	<17g	
连接器	FTM-110-02-F-DV-P	
定位孔	4孔	



7. 外观图





8. 订购信息

A0015.X	-XXX	-XX	-XX	-XX	-X	说明
						<p>出厂配置方式: I= IMU 模式</p> <p>输入电源电压: 33=3.3V (默认) 50=5.0V 90=9 ~ 36V</p> <p>输出方式: R0= RS232 00= RS485 S0=SPI (默认)</p> <p>加速度计量程范围: 02= ±2g 04= ±4g 08= ±8g (默认) 16= ±16g</p> <p>陀螺量程范围: 250= ±250° /sec (默认) 500= ±500°/sec 1000= ±1000°/sec</p> <p>产品编号: A0015 .X = 产品版本号 A~Z (内部管控)</p>

订购编号 (举例)	型号说明	封装说明
A0015.A-250-08-S0-33-I	默认陀螺量程±250°/sec, 加速度计量程±8g, SPI 输出, 3.3V 电源电压, IMU 模式	铝合金外壳



9. 修订记录

修订	日期	说明
V0.4	2019年12月	修改加速度计、陀螺指标性能及SPI通信协议
V0.3	2019年9月	修改RS232协议
V0.2	2019年7月	增加SPI通信协议
V0.1	2019年6月	初始版本



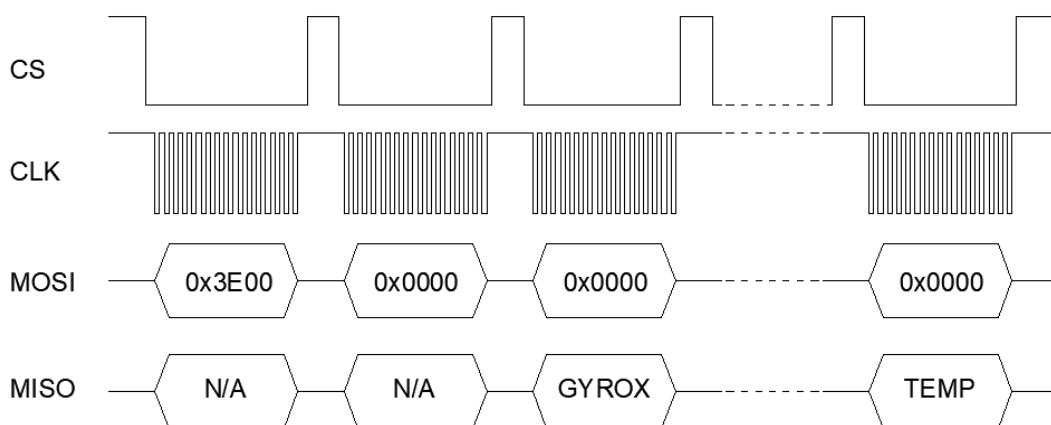
附录 1: 默认 SPI 通信协议说明

电气特性:

- 时钟: $\leq 2\text{MHz}$
- MSB在前
- CPOL=1, CPHA=1
- 上电后需延时50ms, 再进行数据读取
- 16位数据读写

首先由主机发送0x3E00, 随后连续读取8次16位数据, CS管脚控制方式兼容下面两种, 读取到的8个16位数据分别是N/A 空闲数据、GYRO_X、GYRO_Y、GYRO_Z、ACC_X、ACC_Y、ACC_Z、TEMP, 其中比例因子参照表5:

时序1:



时序2:

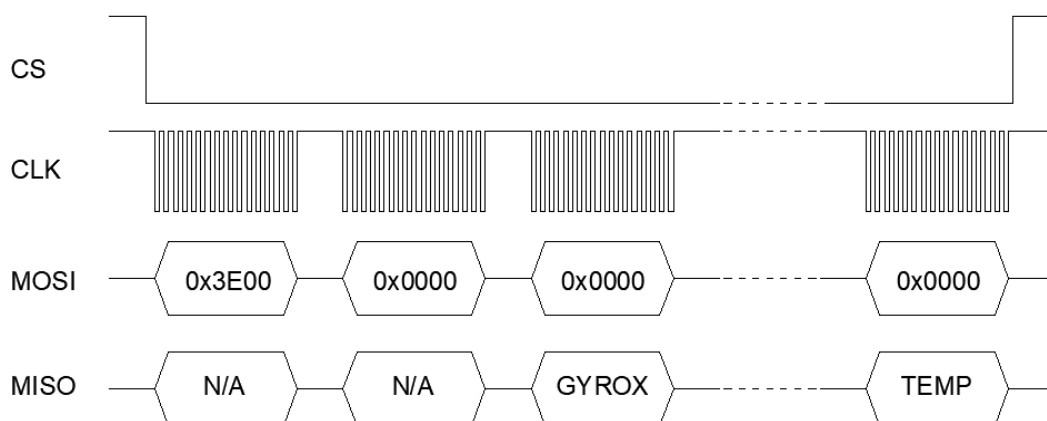




表 5 比例因子

项目	量程	比例因子
GYRO	$\pm 250\text{deg/s}$	100 LSB/($^{\circ}/\text{sec}$)
	$\pm 500\text{deg/s}$	50 LSB/($^{\circ}/\text{sec}$)
	$\pm 1000\text{deg/s}$	25LSB/($^{\circ}/\text{sec}$)
ACC	$\pm 2\text{g}$	16000LSB/g
	$\pm 4\text{g}$	8000LSB/g
	$\pm 8\text{g}$	4000LSB/g
	$\pm 16\text{g}$	2000LSB/g
TEMP	-	0.07311 $^{\circ}\text{C}/\text{LSB} + 31.0^{\circ}\text{C}$

SPI读取参考代码:

时序1

```
Void SPIRead(void)
{
uint08 i;
RESETSPICS;
SPI1_RW(0x3e00);
SETSPICS;
for(i=0;i<8;i++)
{
RESETSPICS;
SPIReadBuff[i]=(int16)SPI1_RW(0x0);
SETSPICS;
}
}
```

时序2

```
Void SPIRead(void)
{
uint08 i;
RESETSPICS;
SPI1_RW(0x3e00);
for(i=0;i<8;i++)
{
SPIReadBuff[i]=(int16)SPI1_RW(0x0);
}
SETSPICS;
}
```



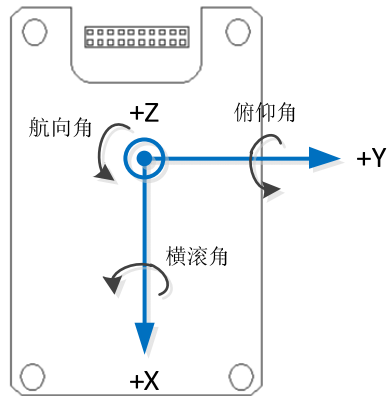
附录 2: RS232 通讯协议说明

电气特性:

- 波特率: 115200
- 数据位: 8
- 停止位: 1
- 校验位: 无
- 流控制: 无

数据串每隔 10ms 发送一次, 数据串包含 58 个字节。具体描述见下表:

域名	字节大小	描述
起始码	4	依次 0x4E 0x4A 0x35 0x93
加速度计的 x 轴	4	float 型浮点数的四个字节, 高字节在前, 单位: g
加速度计的 y 轴	4	float 型浮点数的四个字节, 高字节在前, 单位: g
加速度计的 z 轴	4	float 型浮点数的四个字节, 高字节在前, 单位: g
陀螺的 x 轴	4	float 型浮点数的四个字节, 高字节在前, 单位: deg/s
陀螺的 y 轴	4	float 型浮点数的四个字节, 高字节在前, 单位: deg/s
陀螺的 z 轴	4	float 型浮点数的四个字节, 高字节在前, 单位: deg/s
磁传感器的 x 轴	4	0
磁传感器的 y 轴	4	0
磁传感器的 z 轴	4	0
温度	4	float 型浮点数的四个字节, 高字节在前, 单位: °C
航向角	4	0
横滚角	4	0
俯仰角	4	0
和校验	2	高字节在前, 低字节在后, 前面所有数据之和



俯视图



公司销售、技术支持联系方式 (<http://www.jxnajie.com>)

• 总公司 (集团总部, 浙江省 嘉兴市)

电话: 0573-83987328

传真: 0573-83987380

联系人: 刘先生

邮箱: lh@jxnajie.com

地址: 浙江省嘉兴市南湖区亚中路 551 号 2 号楼 2 层

邮编: 314000

• 华南区域 (深圳, 香港)

销售联系人: 刘先生

联系电话: 0573-83987328

地 址: 深圳市福田区车公庙 204 栋东座 708-709

• 华北区域 (北京办事处)

销售联系人: 刘先生

联系电话: 0573-83987328

地 址: 北京市海淀区信息路 15 号金融科技大厦 801 室

邮编: 100085

• 华东区域 (上海子公司)

销售联系人: 刘先生

联系电话: 0573-83987328

地 址: 上海康桥路 787 号 1 号楼 116 室

邮编: 201315

For English:

Jiaxing Synargy Micro-Electronics technology (China) Co., Ltd.

2nd Floor, Building #2, 551Yazhong Road, Nanhu District, Jiaxing, Zhejiang Province, China, 314000

Phone: +86-0573-83987328

Email: lh@jxnajie.com

版权所有 © 2019 嘉兴市纳杰微电子技术有限公司保留所有权利。嘉兴市纳杰微电子技术有限公司拥有这个文件, 并根据许可协议提。该文件只能根据许可协议的期限使用和复制。没有嘉兴市纳杰微电子技术有限公司批准或明确许可前, 该文件的任何部分不可以被复制, 传播或翻译成任何形式和方式的电子, 机械, 人工, 光学内容或其他内容。嘉兴市纳杰微电子技术有限公司