

LPMS-IG1 Series

硬件手册 ver. 1.4



LPMS-IG1-CAN



LPMS-IG1P-CAN



LPMS-IG1-RS232



LPMS-IG1P-RS232



LPMS-IG1-RS485



LPMS-IG1P-RS485

广州阿路比电子科技有限公司

<https://www.alubi.cn>

历史版本

日期	版本号	更改
2022-03-25	ver. 1.4	- 更新电压输入范围 - 更新网站信息、产品图片、应用领域与主要参数
2020-05-21	ver. 1.3	- 增加 RS485 通信 - 修正坐标系描述 - 增加 LPMS-IG1P CAN 和 LPMS-IG1P RS485 版本
2020-01-21	ver. 1.2	- 修正磁力计参数 - 更新防水线说明
2019-12-19	ver. 1.1	- 增加了防水接头类型说明
2019-05-23	ver. 1.0	- 初始发布，匹配固件版本 IG1-3.0.3-20190508 或以上

目录

1. 产品介绍	- 1 -
2. 系统概况	- 2 -
2.1 结构框图.....	- 2 -
2.2 功能引脚.....	- 3 -
3. 坐标系	- 4 -
4. 性能参数	- 5 -
4.1 综合参数.....	- 5 -
4.2 陀螺仪参数.....	- 6 -
4.3 加速度计参数.....	- 7 -
4.4 磁力计参数.....	- 8 -
4.5 GPS 参数.....	- 8 -
4.6 ALLAN 图表.....	- 9 -
4.7 温度-电流-电压特性.....	- 11 -
5. 封装信息	- 12 -



1. 产品介绍

LPMS-IG1 series 包含 LPMS-IG1 和 LPMS-IG1P 两款基本型号，其中 LPMS-IG1P 比 LPMS-IG1 增加多了 GPS 数据的输出。LPMS-IG1 series 是专门针对工业级领域研发的高精度、高稳定性系列产品。该系列产品内嵌一功能强大的处理器，通过整合处理陀螺仪、加速度计和磁力计等传感器数据，并根据我司独有的算法进行矫正和计算，最终提供下列高精度数据输出：原始数据（加速度、角速度、磁场等）、姿态角数据（欧拉角或四元数）、校准后的线性加速度和角速度、温度以及 GPS 数据。

LPMS-IG1 series 内置了两款陀螺仪 Gyrol（低速范围）和 Gyroll（高速范围）。Gyrol 适用于精度要求较高而检测范围要求不大的场合，Gyroll 则适用于一般精度要求而检测范围要求较大的场合。通讯方面，LPMS-IG1 series 针对不同的应用提供以下三种通讯方式供选择：USB+RS232、USB+CAN 或 USB+RS485，关于通讯接口的具体使用方法请参照其它相关说明文档。

主要特征：

- 高精度，高稳定性
- 集成三轴陀螺仪、三轴加速度计和三轴磁力计等传感器
- 具有两款不同检测范围的陀螺仪可供选择（Gyrol，Gyroll）
- 实时输出：原始数据、欧拉角、四元数、线性加速度、温度和 GPS 等
- 通信接口：USB+RS232、USB+CAN 或 USB+RS485

应用领域：

- 机械设备
- 无人驾驶
- 机器人
- 物联网 IOT

表 1-1 LPMS-IG1 Series 产品型号概况

产品型号	通讯接口				GPS 天线接头
	USB	RS232	CAN	RS485	
LPMS-IG1-RS232	✓	✓	✗	✗	✗
LPMS-IG1-CAN	✓	✗	✓	✗	✗
LPMS-IG1-RS485	✓	✗	✗	✓	✗
LPMS-IG1P-RS232	✓	✓	✗	✗	✓
LPMS-IG1P-CAN	✓	✗	✓	✗	✓
LPMS-IG1P-RS485	✓	✗	✗	✓	✓

2. 系统概况

2.1 结构框图

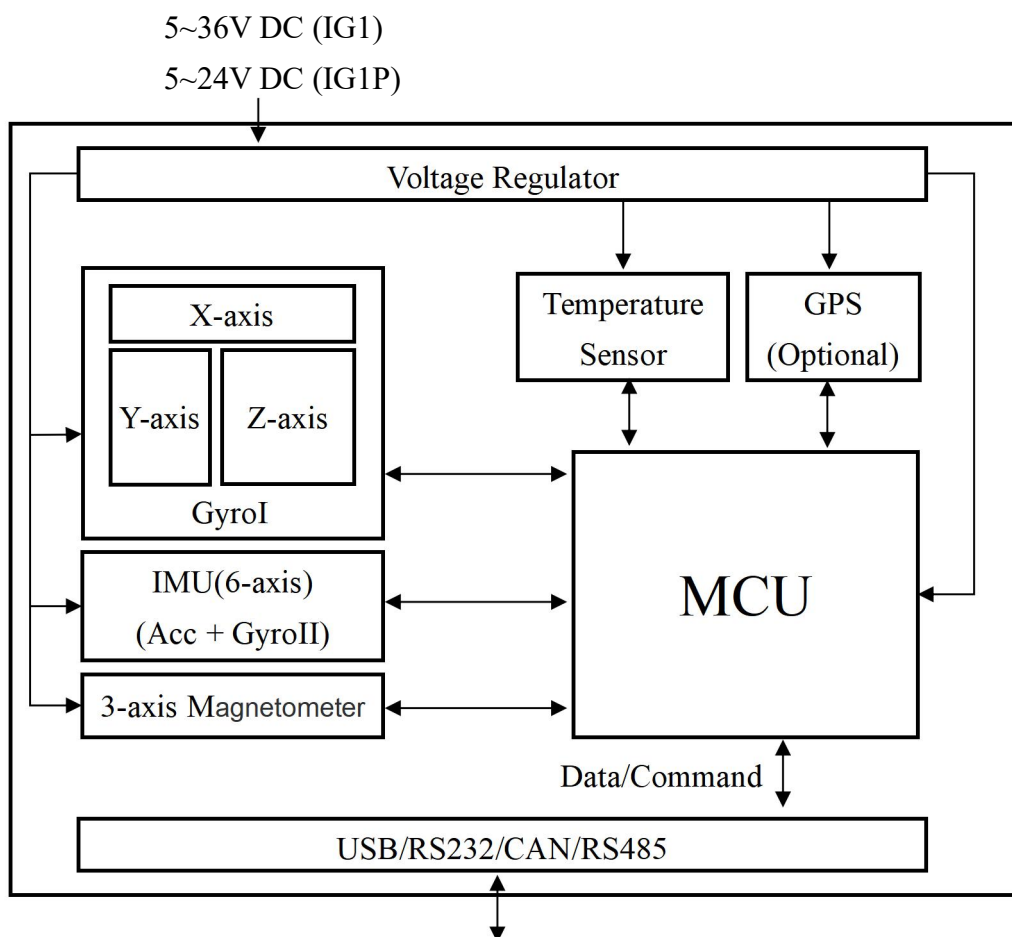


图 2.1. LPMS-IG1 Series 结构框图

2.2 功能引脚

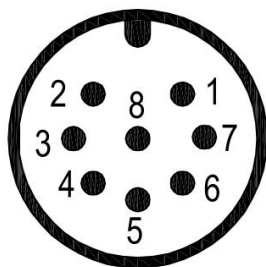


图 2.2. LPMS-IG1 传感器端防水接头功能引脚（M12 A-coded 8 芯公头）



图 2.3. LPMS-IG1 传感器配线（左：RS232/CAN/RS485 接线；右：USB 线）

表 2-1 引脚描述

公头引脚	类别	名称	备注	配线端引线
1	电源	VIN	+5V~+36V DC (IG1) +5V~+24V DC (IG1P)	白色
2		GND	Ground	棕色
3	RS232/CAN/RS485	TX/CAN+/B	-	绿色
4		RX/CAN-/A	-	黄色
5	-	RES	保持悬空	
6	USB	D-	-	-
7		D+	-	-
8	-	EN	电源使能引脚 (悬空使能, 拉低禁能)	红色

通信接口默认设置:

- CAN: 500kbps, 没有终端电阻
- USB: COM 接口模式, 921600bps, 8N1
- RS232: 921600bps, 8N1
- RS485: Command mode, 115200bps, 8N1



3. 坐标系

LPMS-IG1 series 输出的数据的解读与所用的参考坐标系有关，因此需先进行各种相关坐标系的介绍说明。

Sensor coordinate system(S)是指 LPMS-IG1 传感器自身的坐标系，属于右手直角坐标系，即产品金属防水外壳表面贴纸上所标记的坐标系。

Object coordinate system(O)是指固定 LPMS-IG1 传感器的被检测对象其本身的坐标系，当(S)与(O)不是完全重合时，可通过软件配置使此两坐标系重合，具体操作请参考相关软件说明书。

Global coordinate system(G)是全球坐标系，同样属于右手直角坐标系，当算法运算有使用磁力计数据时，(G)的定义如下：

- X 轴指向地球磁场的北方(North)
- Y 轴指向地球磁场的西方(West)
- Z 轴指向上（与重力加速度相反）

当算法运算没有使用磁力计数据时，(G)的定义如下：

- X 轴与传感器起电时(S)的 X 轴方向一致
- Y 轴方向根据坐标系右手法则所得（已知 X 轴，Z 轴方向）
- Z 轴指向上（与重力加速度相反）



4. 性能参数

4.1 综合参数

表 4-1 综合参数

参数	条件	值			单位
		Min.	Typ.	Max.	
电源	LPMS-IG1	5	12	36	V
	LPMS-IG1P	5	12	24	V
最大输入电流*				150	mA
尺寸			51 x 45 x 24		mm
重量	LPMS-IG1		114.2		g
	LPMS-IG1P		76		
欧拉角范围	roll	-180		+180	deg
	pitch	-90		+90	deg
	yaw	-180		+180	deg
角度分辨率			0.01		deg
功耗**	LPMS-IG1-CAN		0.252 (0.021A@12V)		W
	LPMS-IG1-RS232		0.216 (0.018A@12V)		W
	LPMS-IG1-RS485		0.24 (0.02A@12V)		W
	LPMS-IG1P		0.48 (0.04A@12V)		W
输出频率		5	100	500	Hz
工作温度		-20	20	80	°C
防水防尘等级	LPMS-IG1		IP68		
	LPMS-IG1P		IP67		
陀螺仪特性** (带宽 10Hz)	零位稳定性	< 400 dps		4	deg/hr
		> 400 dps		6	
	随机游走 (ARW)	< 400 dps		0.12	deg/√hr
		> 400 dps		0.24	
	角速率噪音密度	< 400 dps		0.002	dps/√Hz
		> 400 dps		0.004	
噪音均方根	< 400 dps (带宽=10Hz)		0.01	dps	
	> 400 dps (带宽=10Hz)		0.03		



	峰间噪声	< 400 dps		0.05		dps
		> 400 dps		0.15		
	带宽	< 400 dps		10		Hz
		> 400 dps	5	10	92	
加速度计特性* (带宽 10Hz)	零位稳定性			25		ug
	随机游走 (VRW)			0.045		m/s/√hr
	噪音均方根			0.4		mg
	噪音密度			100		ug /√Hz
	带宽		5	10	100	Hz

* 当使用大功率稳压电源时（如使用 48V 转 24V 输出的大功能稳压电源），在电源开启瞬间可能会产生瞬间大电流，此瞬间电流有可能会超过传感器所能承受的最大值。因此建议使用大功率稳压源给传感器供电时，进行分步通电，即传感器在稳压源开启稳定后，再进行供电接通。

** 常温+25°C 下性能参数，其它温度条件下参考值会有所变化。

4.2 陀螺仪参数

表 4-2 Gyrol 性能参数***

参数	条件	值			单位
		Min.	Typ.	Max.	
比例因子	24bit		17920		LSB/dps
比例因子误差	+25°C	-2		+2	%
比例因子随温度变化		-3		+3	%
零位公差	+25°C	-1		+1	dps
零位随温度变化		-1		+1	dps
角速率范围		-400		+400	dps
非线性度	+25°C	-0.5		+0.5	%FS
跨轴灵敏度	+25°C	-5		+5	%



表 4-3 Gyroll 性能参数***

参数	条件	值			单位
		Min.	Typ.	Max.	
比例因子	±1000dps		32.8		LSB/dps
	±2000dps		16.4		
比例因子初始公差	+25°C		±1		%
比例因子随温度变化			±2		%
初始零位公差	+25°C		±1		dps
零位随温度变化			±0.01		dps/°C
角速率范围			±2000		dps
非线性度	+25°C		±0.1		%
跨轴灵敏度			±1		%

*** 常温+25°C 下性能参数，其它温度条件下参考值会有所变化。

4.3 加速度计参数

表 4-4 加速度计性能参数*

参数	条件	值			单位
		Min.	Typ.	Max.	
比例因子	16bit, ±2g		16384		LSB/g
	16bit, ±4g		8192		LSB/g
	16bit, ±8g		4096		LSB/g
	16bit, ±16g		2048		LSB/g
比例因子初始公差			±1		%
比例因子随温度变化			±1.5		%
零位初始公差			±40		mg
零位随温度变化	X, Y		±0.5		mg/°C
	Z		±1		mg/°C
加速度范围			±2		g
			±4		g
			±8		g
			±16		g
非线性度	+25°C		±0.3		%
跨轴灵敏度	+25°C		±1		%



4.4 磁力计参数

表 4-5 磁力计性能参数*

参数	条件	值			单位
		Min.	Typ.	Max.	
比例因子	16bit, $\pm 2G$		12000		LSB/G
	16bit, $\pm 8G$		3000		LSB/G
比例因子随温度变化			100		LSB/ $^{\circ}C$
零位偏移			± 10		mG
磁场范围		-2		+2	Gauss
		-8		+8	Gauss
线性度	$\pm 2G$		0.1		%FS
磁滞	$\pm 2G, \pm 8G$		0.3		%FS
跨轴灵敏度	交叉场 =1Gauss, $\pm 2G$		0.1		%/G
X-Y-Z 正交性			90 ± 1		deg

* 常温+25 $^{\circ}C$ 下性能参数，其它温度条件下参考值会有所变化。

4.5 GPS 参数

仅 LPMS-IG1P 具有 GPS 功能。

表 4-6 LPMS-IG1-series GPS 性能参数

参数	特性
接收器类型	72-channel, GPS L1C/A, SBAS L1C/A, QZSS L1C/A, QZSS L1-SAIF, GLONASS L1OF, BeiDou B1I, Galileo E1B/C
数据更新速率	1Hz
最高水平位置精度	2.5 m (Autonomous)
速度精度*	0.5 m/s (50% @ 30 m/s)
航向角精度*	1 $^{\circ}$ (50% @ 30 m/s)
冷启动时间**	30s (GPS)
追踪灵敏度***	-160 dBm (GPS)
最大检测高度	50 km
最大检测速度	500 m/s

* 50% @ 30 m/s

** All satellites at -130 dBm, except Galileo at -127 dBm

*** Demonstrated with a good external LNA

4.6 Allan 图表

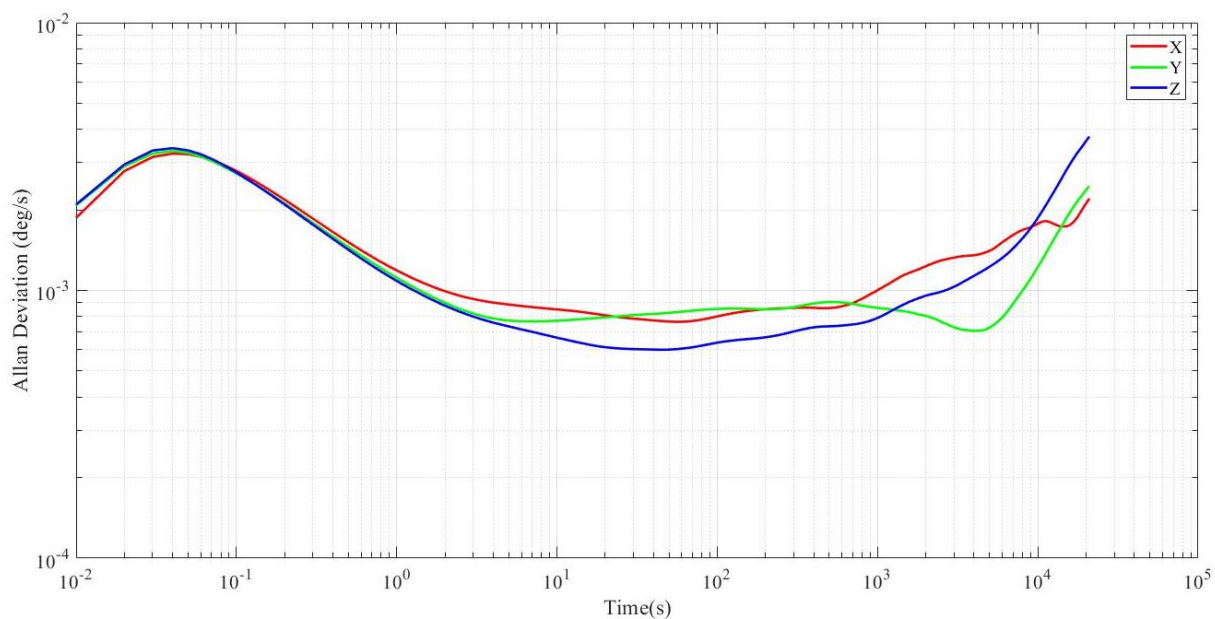


图 4.1. Gyrol Allan 参数

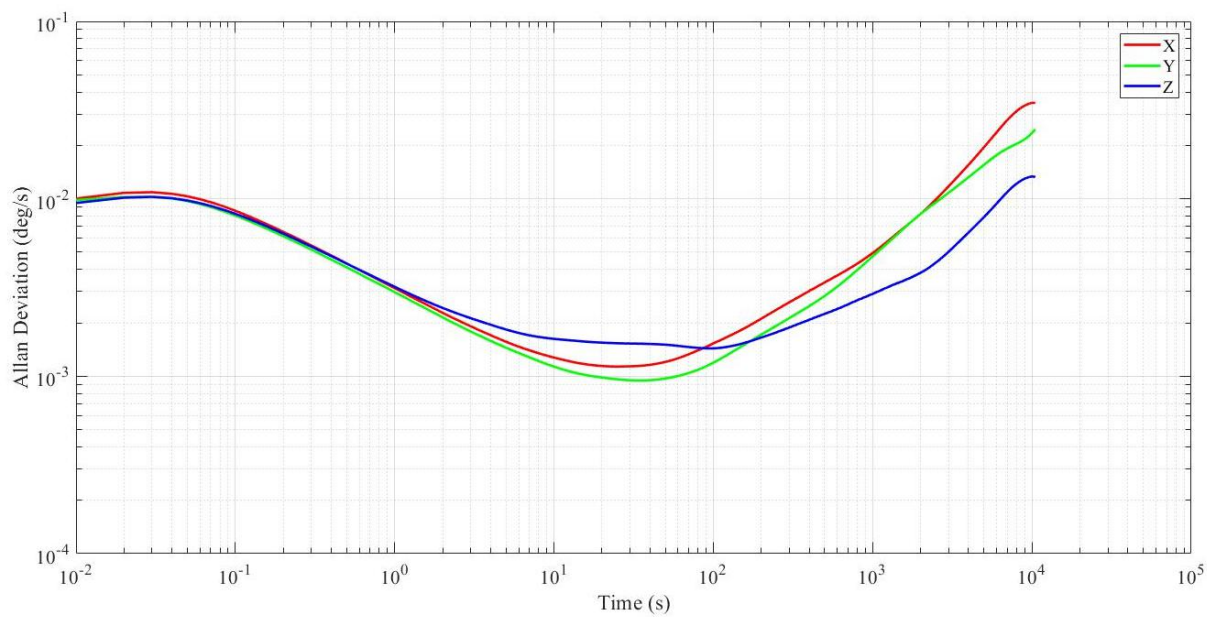


图 4.2. Gyroll Allan 参数

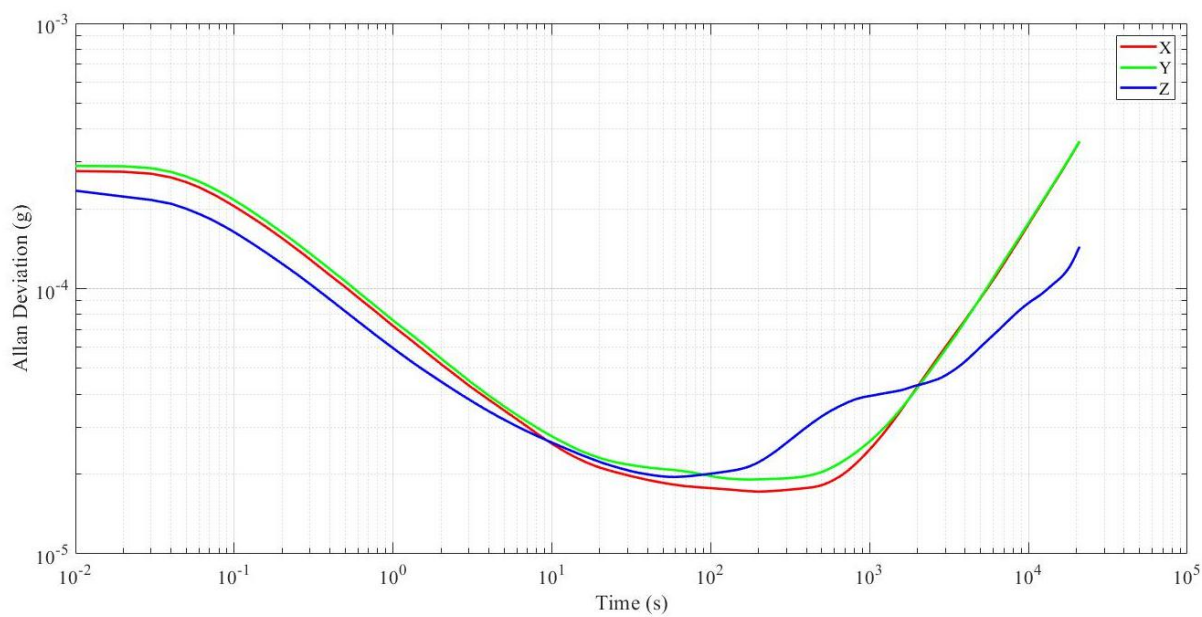


图 4.3. 加速度计 Allan 参数

4.7 温度-电流-电压特性

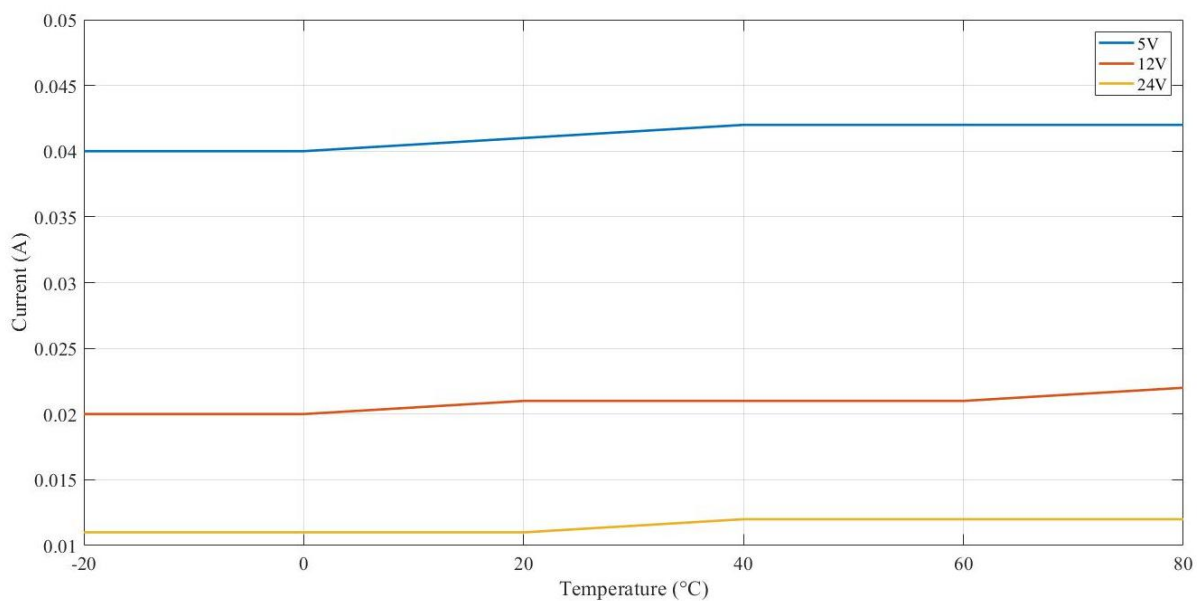


图 4.4. LPMS-IG1 温度-电流-电压特性图

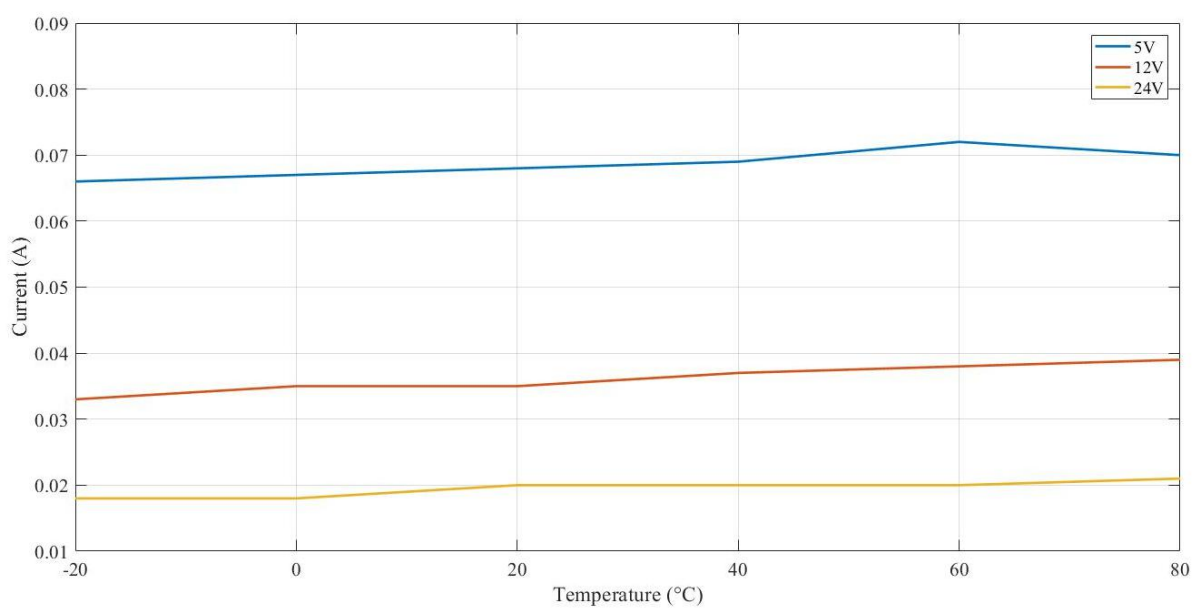


图 4.5. LPMS-IG1P 温度-电流-电压特性图

5. 封装信息

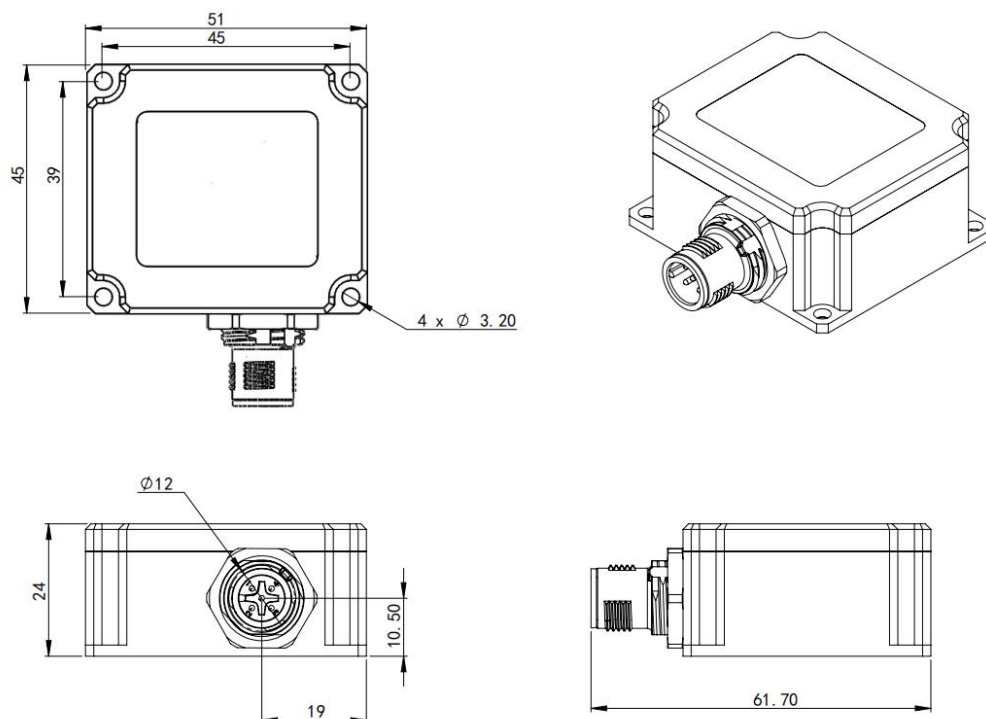


图 5.1. LPMS-IG1 工程图 (单位: mm)

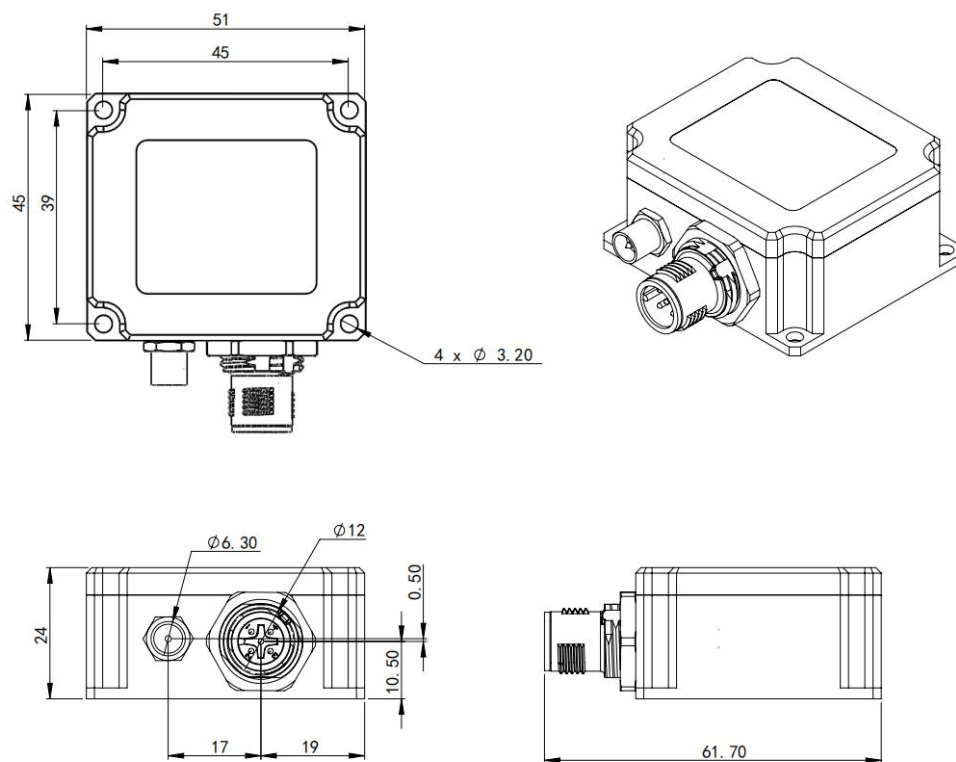


图 5.2. LPMS-IG1P 工程图 (单位: mm)



广州阿路比电子科技有限公司——版权所有——2022

Guangzhou Alubi Electronic Technology Co.,Ltd.

<https://www.alubi.cn>