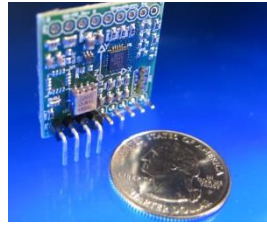


SQ-PTS-HMP



SQ-PTS-VMP

操作原理

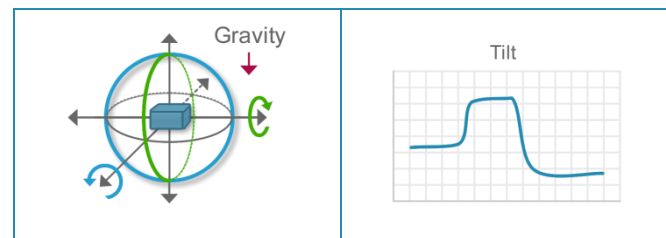
倾斜计使用 2 个工厂校准的加速度计来测量和计算其轴之间的角度以及重力矢量。加速度和角度之间的三角转换由板载处理器进行。附加处理可过滤杂散加速度和振动，以减少对最终输出角度的影响。

功能

- ±70°双轴角度测量
- 360°单轴角度测量

应用

- 可靠的开/关倾斜切换
- 机器控制



描述

如果超过预编程的角度阈值，倾斜传感器模块会提供数字水平输出。两个标准数字输出可在工厂配置为两个不同的角度阈值。此外，4 条额外的输入/输出线路可在工厂配置为半定制的各种功能，从而大大简化了需要精确、可靠的角度检测的设计

F特点

- ±1°精度
- 0.10°分辨率
- 可配置的触发角度
- 用于去抖的可配置迟滞（施密特触发器）
- 可配置的复位和触发延迟
- 可配置的过滤和带宽
- 低温漂
- 高可靠性固态MEMS
- 数字过滤确保稳定测量

绝对最大额定值	3
电气特性	3
性能参数.....	4
输出特性.....	4
引脚配置.....	5
SQ-PTS 系列封装	6
方面	6
设计、布局和装配注意事项.....	7
方向.....	8
订购指南.....	10
配件	11
限制和警告.....	12
测试.....	12
系统集成测试.....	12

参数

PARAMETER	最小	典型	最大	NOTES
+ 电压电源电压-不带调节器 - NR 选项	0.3V		4.2V	相对于 GND
+ 电压电源电压-带调节器 - R 选项	0.3V		5.8V	
任意输入引脚上的电压			5.8V	相对于 GND
峰峰值电源噪声 - 无稳压器 - NR 选项			50毫伏	
峰峰值电源噪声 - 带稳压器 - R 选项			200毫伏	
工作温度	- 40°C		85°C	
抗冲击能力			500G	其中 1G假设 = 9.81 m/s ²
工作振动			0.25G	

笔记：暴露在绝对最大额定值之外的条件下可能会损坏设备。长时间暴露在绝对最大额定值的条件下可能会导致设备性能随时间下降。

电气特性

【测试条件：3.3V稳压器，25°C除非另有说明】

参数	最小	典型	最大	
电源电压 - 无稳压器 - NR 选项	2.9V		3.5V	相对于 GND
电源电压 - 带 3.0 伏稳压器 - 3.0R 选项	3.2V		5.8V	还提供 12V 耐受版本。咨询工厂。
电源电压 - 带 3.3 伏稳压器 - 3.3R 选项	3.5V		5.8V	
电源电流 - HP 选项		4.6毫安		
电源电流 - LP 选项		1.6毫安		
输出电压*	0.3V		0.9 × 电源电压	请参阅下面的注释关于Vcc。
输入电压高	2.0V			
输入电压低			0.8V	
输出电压高	0.895 × 电源电压		电源电压	
输出电压低	0V		0.100 × 电源电压	
输出阻抗 - 触发器 1 和触发器 2		10KΩ		
输出阻抗 - 触发器 3 和触发器 4		1欧姆		最大灌电流=10 mA

***笔记：**对于 NR 型号（不带板载调节器），电源电压是提供给设备的电压。对于 3.0R 和 3.3R 型号（3.0V 或 3.3V 板载稳压器），电源电压分别为3.0V或3.3V。如果您的应用需要使用 12V 电源，请向工厂咨询 12V 耐受型号。

参数

【测试条件：3.3v稳压器，25°C除非另有说明】

参数	规格						
角度精度 (差分) - HP 选项	±1°		从任意角度到范围内的任意其他角度				
角度精度 (差分) - LP 选项	±2°						
角度分辨率	0.1°						
对位精度	±2°						
角度范围-双轴模式	±70° (X和Y倾斜)		双轴X和Y相对于水平面的倾斜角度范围。				
角度范围-单轴模式	360° (Z轴旋转)		当Z轴 (垂直于电路板的矢量) 处于水平线 ±45° 范围内时, 单轴角度测量有效。*				
由于温度引起的典型角度漂移。值代表倾斜模式下的 1 sigma 置信度。- IND 选项	温度范围		角度范围				
			±10°	±45°	±70° *	360° (单轴)	
			15°C至+35°C	±0.06°	±0.06°	±0.3°	±0.1°
			0°C至+70°C	±0.3°	±0.3°	±1.6°	±0.6°
		-40°C至+85°C	±0.4°	±0.4°	±1.7°	±0.8°	
由于温度引起的典型角度漂移。值代表倾斜模式下的 1 sigma 置信度。- LC 选项	温度范围		角度范围				
			±10°	±45°	±70° *	360° (单轴)	
			15°C至+35°C	±0.3°	±0.3°	±1.7°	±0.6°
			0°C至+70°C	±1.3°	±1.4°	±7.8°	±2.8°
		-40°C至+85°C	±1.9°	±2.1°	±8.5°	±4.2°	

* 笔记: 可用范围高达 +/- 80°, 但精度会降低。

** 笔记: 相对于水平面的偏差测量的角度范围。

输出 特性

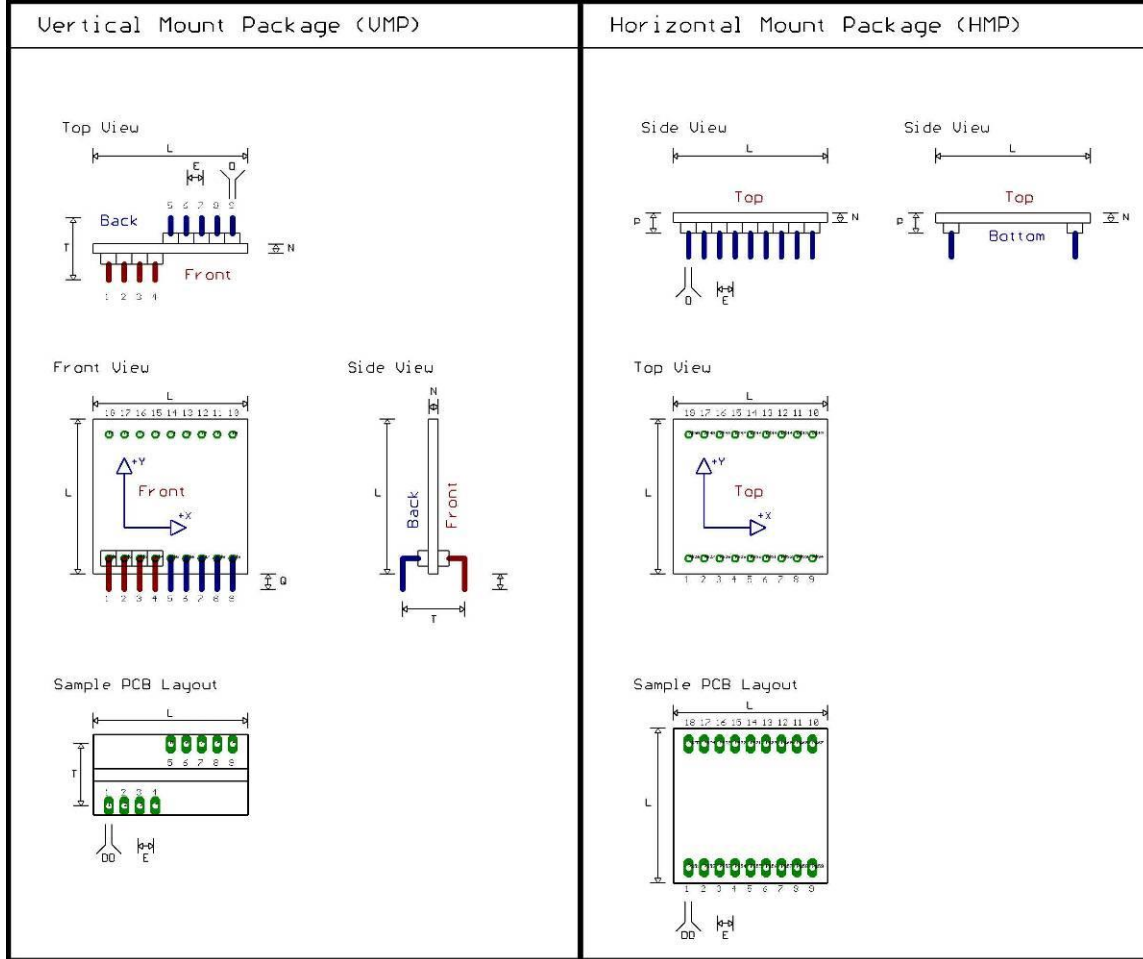
参数- HP和LP版本	最小	
更新率 - HP 选项	40赫兹	模拟更新率和数字串行数据包率
更新率 - LP 选项	5赫兹	
开机后的预热时间 - S 选项	1.0秒	角度抖动和振动经过数字过滤
测量稳定时间 - S选项	0.5秒	
开机后的预热时间 - F 选项	0.2秒	
测量稳定时间 - F选项	0.1秒	

配置

PIN	信号名字	作用
1	接地	
2	数控	焊接开路以获得机械稳定性。 不要 连接到GND。
3	数控	焊接开路以获得机械稳定性。 不要 连接到GND。
4	逻辑	数字输入 - 高（或开路）选择触发器上的高电平有效逻辑输出，低电平选择触发器上的低电平有效逻辑输出。如果不使用，则焊接开路以获得机械稳定性。 不要 连接到GND。
5	+ 电压	
6	X触发器1	数字输出 - 当超过触发阈值时转换逻辑电平。配置逻辑引脚以将其设置为高-低或低-高。如果不使用，则焊接开路以获得机械稳定性。 不要 连接到GND。高输出阻抗。
7	Y触发器2	数字输出 - 当超过触发阈值时转换逻辑电平。配置逻辑引脚以将其设置为高-低或低-高。如果不使用，则焊接开路以获得机械稳定性。 不要 连接到GND。高输出阻抗。
8	双轴倾斜模式/单轴 万向模式 选择	数字输入 - 高（或开路）选择双轴倾斜模式 (D)，低选择单轴万向模式 (S)。如果不使用，请焊接开路以获得机械稳定性。
9	调零	数字输入 - 从高到低的转换设置零位置并保存到非易失性存储器。如果不使用，则焊接开路以获得机械稳定性。 不要 连接到GND。
10	数控	焊接开路以获得机械稳定性。 不要 连接到地
11	X触发器3	数字输出 - 当超过触发阈值时转换逻辑电平。配置逻辑引脚以将其设置为高-低或低-高。如果不使用，则焊接开路以获得机械稳定性。 不要 连接到GND。低输出阻抗。
12	Y触发器4	数字输出 - 当超过触发阈值时转换逻辑电平。配置逻辑引脚以将其设置为高-低或低-高。如果不使用，则焊接开路以获得机械稳定性。 不要 连接到GND。低输出阻抗。
13	数控	焊接开路以获得机械稳定性。 不要 连接到GND。
14	数控	焊接开路以获得机械稳定性。 不要 连接到GND。
15	/重置和编程1	数字输入 - 低电平有效复位。拉低>10 mS以重置设备。如果不使用，请焊接开路以获得机械稳定性。 不要 连接到GND。也用于FLASH编程。
16	程序2	数字输入 - 如果不使用，请焊接到开路以保证机械稳定性。 不要 连接到GND。也用于FLASH编程。
17号	数控	焊接开路以获得机械稳定性。 不要 连接到GND。
18	数控	焊接开路以获得机械稳定性。 不要 连接到GND。

* 笔记：灰色框表示某个功能仅在自定义应用程序的基础上可用。NC 表示“无连接”。

包装



DIMENSION	MILLIMETERS	INCHES	DESCRIPTION	NOTES
T	10.16	0.40	不适用	将中心固定到中心
L	25.40	1.00	边长	
E	2.54	0.10	沥青	将中心固定到中心
D	0.80	0.032	销轴直径	
DD	1.00	0.040	孔径	
N	1.63	0.064	PCB厚度	
S	20.32	0.80	排针间距	图纸上未显示

设计、布局和组装注意事项

1. 由于该器件是表面贴装元件的子组件，因此不适合自动组装或波峰焊接。
2. 引脚或 **SMT** 焊盘的手工焊接规定在 **218 °C** 下持续 **3 秒**。
3. 标记为 **NC**（无连接）的引脚应焊接到开放式连接焊盘/引脚上，以确保机械稳定性。
4. 设计人员应在原型设计期间在整个所需角度范围内测试器件的输出电压，（下页继续）以便
确保它在应用程序中正常工作。
5. 设备可垂直或水平安装，但方向必须正确，以便测量所需的角度。
6. 建议连接指定为“未来”的引脚以实现向前兼容性。

（下页继续）

方向

术语

重力是指从设备指向地球中心的矢量。

X表示与主电路板上印刷的白色丝印箭头“**X**”平行的矢量。

Y表示与主电路板上印刷的白色丝印箭头“**Y**”平行的矢量。

Z表示穿过主电路板上印刷的白色丝印点“**Z**”的矢量，与电路板成 **90°**。水平意味着丝网箭头指向重力成直角。

直下意味着丝印箭头与重力平行。

直向上意味着丝网箭头与重力反平行（即指向天空）。

铅垂线是一条末端有重物垂直垂下的线。

双轴倾斜模式

在双轴倾斜模式下，**X** 倾斜和 **Y** 倾斜角度是在重力和主电路板上印刷的白色丝印箭头之间测量的。如果您将铅垂线穿过测斜仪的 **X**、**Y**、**Z** 原点，则 **X** 和 **Y** 倾斜角可以

通过将量角器的直边放在梅线上，然后读取每个箭头形成的角度来测量。

Y 倾斜 = 俯仰（第一个角度）

X 倾斜 = 滚动（第二个角度）

水平握住 Y

当 X 为水平时，X 倾斜 = 90 °。当 X 垂直向上时，X 倾斜 = ~180 °。

当 X 垂直向下时，X 倾斜 = ~0 °

水平握住 X

当 Y 为水平时，Y 倾斜 = 90 °。当 Y 轴垂直向上时，Y 轴倾斜 = ~180

°。当 Y 轴垂直向下时，Y 轴倾斜 = ~0 °

单轴万向节模式

在单轴万向模式下，Z 旋转角度定义为旋转关于设备的 Z 轴。通常，倾角计将使用 VMP 封装进行安装，以进行单轴万向模式操作。为了使 Z 轴旋转角度保持在范围内，Z 轴必须接近水平。Z 轴与水平面的偏差应保持在 ± 45 度以内。

。当 X 为水平时，Y 为垂直向上，Z 旋转 = 0 / 360 °。当 Y 为水平时，X 为垂直向下，Z 旋转 = 90 °。当 X 为水平时，Y 为垂直向下，Z 旋转 = 180 °。当 Y 为水平时，X 为垂直向上，Z 旋转 = 270 °。

- 无论何种模式，倾斜仪都会测量相对于重力的角度。它不能测量绕重力矢量的旋转。所有围绕重力的旋转都是无形的到传感器并被认为是等效的。

订货指导

力量 调节器 选项	- NR	无板载调节器	仅限特殊订单	
	- 3.0R	3.0 V 板载稳压器	仅限特殊订单	
	- 3.3R	3.3V板载稳压器	标准版 (库存)	
引脚封装 选项	- HMP	水平安装封装	适合标准 0.100” 网格电路板	
	- VMP	垂直安装封装	仅适用于 SQ-SI 系列	
	- NP	未安装引脚	适用于灌封盒外壳 (SQ-ENCL-1)	
表现 选项	- 生命值	高性能	如果功耗不是主要问题, 那就更好了	
	- LP	低电量	如果低功耗至关重要, 那就更好了	
准确性	- IND	高准确率	适用于需要精确测量的工业应用	
	- 液相色谱	低成本	适用于大批量、精度较低、成本敏感的应用	
阻尼选项 (仅适用于 HP 和 LP 版本)	- S	500 毫秒稳定时间	更好的噪声抑制, 更慢的响应时间 – 该模型使用 0.5 秒移动平均滤波器来提供数字阻尼。这减少了虚假加速度和振动对角度读数的影响。该模型比“F”模型能更好地抑制噪声, 但代价是响应时间较慢。	
	- F	100 毫秒稳定时间	响应时间更快, 噪声抑制更差 – 该模型使用 0.1 秒移动平均滤波器来提供数字阻尼。该模型比“S”模型对角度变化的响应更快, 但噪声抑制能力较差。	
触发	- XTRIG1	指定角度和轴	高阻抗 输出即低驱动电流	X20 表示当 X 倾斜在任一方向上与水平面 >= 20 度时, 扳机将触发。 Y10 表示当 Y 倾斜在任一方向上与水平面 >= 10 度时, 触发器将触发。
	- YTRIG2	指定角度和轴		
	- XTRIG3	指定角度和轴	低阻抗 输出即高驱动电流。	
	- YTRIG4	指定角度和轴		
迟滞	- HYST	指定滞后角	H2 表示 2 度的滞后, 即在 TRIG 角度触发跳闸, 但在 (TRIG - 2 度) 时取消跳闸。	

有害物质限制指令 (无铅)			
------------------	--	--	--

乙示例磷艺术氮安博

SQ-PTS-3.3R-HMP-HP-IND-X1-Y1-X22-Y22-H2

A配件

磷艺术氮安博	D脚本
SQ-ENCL-1	- 灌封盒外壳。适合未安装销钉的型号（-NP 选项）。

(下页继续)

LIMITATIONS AND WARNINGS

LIFE SAFETY

This product is not designed for use in life support and/or safety equipment where malfunction of the product can reasonably be expected to result in personal injury or death. Buyer uses this product in such applications at Buyer's own risk and agrees to defend, indemnify, and hold harmless SignalQuest, LLC. from any and all damages, claims, suits, or expenses resulting from such misuse.

DYNAMIC ENVIRONMENTS

The device is designed to be used to measure angles in a quasi-static environment where external vibrations and accelerations are kept to a minimum. Digital and analog signal processing methods are employed to reduce the effects of transient acceleration and small vibrations on the angle reading; however, under dynamic conditions where external accelerations or vibrations are present, the sensor's performance may be degraded.

VARIATIONS IN EARTH'S GRAVITY

This device is designed to be used near the earth's surface only. Substantial changes in gravity will degrade the performance of the sensor. This device is not intended or qualified to be used in aviation.

TESTING

The performance of each system is verified through build-time testing. Each system is tested before and after factory calibration to ensure reliable performance.

SYSTEM INTEGRATION TESTING

Thorough testing should be carried out prior to product release to insure system integration has not introduced unforeseen problems. The system integrator assumes the ultimate responsibility for the safety of the target application.

NOTICE

Information furnished by SignalQuest, LLC is believed to be accurate and reliable. However, this document may contain ERRORS and OMISSIONS. Accordingly, the design engineer should use this document as a reference rather than a strict design guideline and should perform thorough testing of any product that incorporates this or any other SignalQuest product. No responsibility is assumed by SignalQuest, LLC. for this use of this information, or for any infringements of patents or other rights of third parties that may result from its use. Specifications are subject to change without notice. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of SignalQuest, LLC. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective companies.