

RPG200 皮拉尼真空计

产品简介

本系列皮拉尼真空计可以从大气压测量到中高真空。该皮拉尼变送器具有良好的精度、宽量程范围、优越的长期稳定性及使用寿命，并且成本低廉，具有高的性价比。

本系列皮拉尼真空计是基于MEMS Pirani芯片设计而成。芯片采用微细加工工艺制作而成，具有优异的精确度和一致性，同时集成了测温电路，具有良好的灵敏度和重复性。相较于灯丝原理的皮拉尼真空规，更能耐受污染物。

本系列皮拉尼真空计可通过FCC-68/RJ45端子，对外提供RS485数字信号和模拟信号。该信号能够匹配其他厂商的真空规，可以做到“即插即用”进行替换，无需调整系统，也不必改变硬件接口，可直接获得此前习惯的输出曲线。

本系列皮拉尼真空计还可以根据客户的应用需求，对外输出其他标准的工业信号。



特性

- 量程： 5×10^{-4} mbar~1000mbar
- 良好的精度和重复性
- 可调整输出曲线，即插即用
- 由于工作温度低而更耐受污染
- 具备温度补偿
- 高性价比

应用

- 冻干机
- 质谱仪
- 蒸馏设备
- 低温储气瓶、储气罐
- 热处理/真空炉
- 采样室真空系统

目录

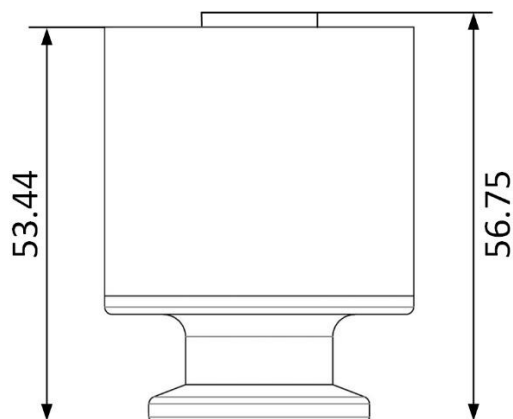
产品简介	1
特性	1
应用	1
1. 电气特性	3
2. 机械尺寸	3
3. 引脚定义	4
4. 数字信号输出	4
4.1. RS485 物理接口	4
4.2. 物理层通信方式	4
4.3. 应用层命令类型及格式	4
4.4. 数据寄存器列表（功能码 03H）	6
4.5. 通讯实例	6
5. 模拟信号输出	6
5.1. 默认输出电压及公式	6
5.2. 可选输出电压及公式	6
6. 校正需知	7
6.1. 零点校正	7
6.2. 满量程校正	7
7. 指示灯状态说明	7
8. 订货信息	8
9. 修订历史	8

1. 电气特性

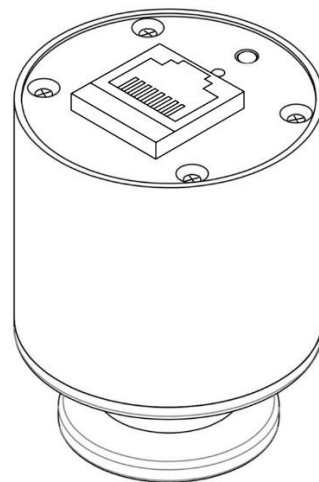
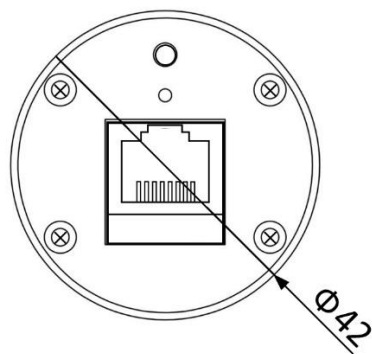
(未指定特别说明时: $V_{DD}=24V$, 测试环境温度 $25^{\circ}C$)

Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Conditions
测量原理	皮拉尼原理				-
量程	5×10^{-4}		1000	mbar	氮气/空气
输出电压	1.9		10	V	出厂前设置
输出曲线	对数曲线, 多种对应关系				
精度		$\pm 15\%$		mbar	$5 \times 10^{-4} \sim 5 \times 10^{-3}$
		$\pm 5\%$		mbar	$5 \times 10^{-3} \sim 100$
		$\pm 10\%$		mbar	100 ~ 1000
分辨率		1%		Reading	
重复性		2%		Reading	$5 \times 10^{-3} \sim 100\text{mbar}$
响应时间		0.1		s	
供电电压	9	24	30	V	
工作电流		30		mA	
识别电阻		27		K Ω	出厂前设置
工作温度	0		40	$^{\circ}C$	
存储温度	-20		65	$^{\circ}C$	
过载压力			6	bar	
探头材料	304不锈钢				出厂前设置

2. 机械尺寸

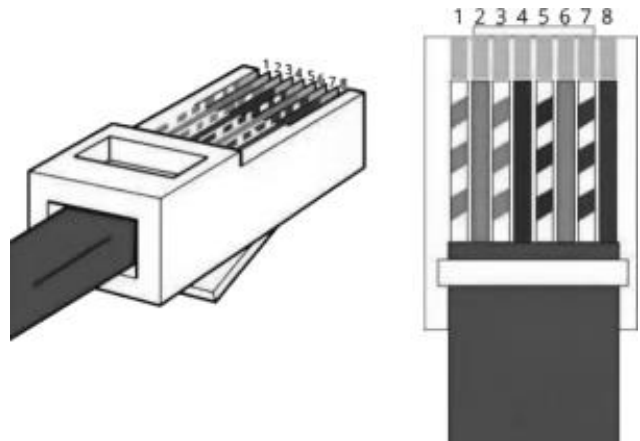


单位: mm



3.引脚定义

Pin1	电源+ (9~30VDC)
Pin2	电源GND
Pin3	模拟信号输出
Pin4	27K Ω 识别电阻
Pin5	模拟信号GND
Pin6	NC
Pin7	RS485, DATA-
Pin8	RS485, DATA+



4.数字信号输出

4.1. RS485物理接口

4.1.1 串行通信口电气标准

皮拉尼真空计作为从节点以RS485方式通过串口与主节点通讯。

4.1.2 信息传输方式

通讯传输采用异步方式，并以字节帧（数据帧）为单位。在主节点和从节点之间传递的每一个数据帧都是10位的串行数据流。

数据帧格式：

起始位	1 位
数据位	8 位（低位在前、高位在后）
奇偶校验位	无：本协议不采用奇偶校验位
停止位	1 位（即实际的奇偶校验位强制为高电平）

4.1.3 数据传输速率

波特率使用 9600bps。

4.2. 物理层通信方式

从节点上电或复位，稳定运行后，即可响应主节点的读写命令；当从节点接收到相关命令后，正常情况下返回主节点所需的信息，异常情况返回具体错误类型对应的错误码。

4.3. 应用层命令类型及格式

当通讯命令发送至仪器时，符合相应的地址码的设备接收通讯命令，读取信息，如果没有出错，则执行相应的任务；然后把执行结果返送给发送者。返送的信息中包括地址码、执行动作的功能码、执行动作后的数据以及错误校验码(CRC)。如果出错就不发送任何信息。

4.3.1 信息帧格式

START	ADDR	CMD	DATA	CRC	END
延时 $\geq 3.5\text{ms}$	1 字节 8 位	1 字节 8 位	N 字节 N*8 位	2 字节 16 位	延时 $\geq 3.5\text{ms}$

注 1：最大帧长不大于 67 个字节。

注 2：CRC 校验码低字节在前，高字节在后。

4.3.2 功能码

功能码（CMD）是每次通讯传送的信息帧中的第二个数据帧。ModBus通讯规约定义功能码为1~127(01H~7FH)。本协议利用其中的一部分功能码。作为主节点请求发送，通过功能码告诉从节点执行什么动作。作为从节点响应，从节点发送的功能码与主节点发送来的功能码一样，并表明从节点已响应主节点进行操作。如果从节点发送的功能码的最高位是1(功能码 > 127)，则表明从节点没有响应或出错。

命令编码	含义	备注
03H	读命令	支持单个和多个寄存器连续读取
06H	写单个寄存器命令	支持单个寄存器连续写动作

4.3.3 读命令格式（功能码 03H）

注 3：MSB 表示高字节；LSB 表示低字节。

注 4：每个寄存器存放两个字节；对寄存器数据类型为一个字节的数据，要求存放在低字节(LSB)。

主节点发送帧格式：

序号	0	1	2	3	4	5	6	7
定义	ADDR	CMD	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB
解释	地址	命令	寄存器起始地址		寄存器个数 n		CRC 校验	

从节点正常应答帧格式：

序号	0	1	2	3	4	5	6	...	L-1	L	L+1	L+2
定义	ADDR	CMD	Length	MSB	LSB	MSB	LSB	...	MSB	LSB	LSB	MSB
解释	地址	命令	发送字节数 $L=n*2$	第一个寄存器的值		第二个寄存器的值		...	最后一个寄存器的值		CRC 校验值	

异常不应答。

4.3.4 写单个寄存器命令格式

主节点发送帧格式：

序号	0	1	2	3	4	5	6	7
定义	ADDR	CMD	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB
解释	地址	命令	寄存器起始地址		数据		CRC 校验	

从节点正常应答帧格式：

序号	0	1	2	3	4	5	6	7
定义	ADDR	CMD	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB
解释	地址	命令	寄存器起始地址		数据		CRC 校验	

异常不应答。

4.4. 数据寄存器列表（功能码 03H）

约定：

- 1、 每个寄存器存放两个字节。
- 2、 数据传输方式：高字节在前，低字节在后。

序号	数据	单位	寄存器地址	属性	备注
1	压力值	Pa	0000H~0001H	只读	4 个字节组成一个 32 位无符号整形

4.5. 通讯实例

读取气压值：设备发送—01 03 00 00 00 02 C4 0B；传感器应答—01 03 04 00 01 00 05 6B F0。

其中00 01 00 05 (红色部分)为气压数据，高位在前，低位在后，00 01 00 05H，十进制数为65541，倍率为2即0.01，单位为Pa，实际值=65541*0.01=655.41(Pa)。

5.模拟信号输出

模拟信号输出可远程传给PLC、DCS系统、记录仪等外部设备，电压输出范围可调，典型真空度与模拟信号对应关系如下所示。

5.1. 默认输出电压及公式

$$P = 10^{\frac{U-c}{1.286}}$$

其中：

U——电压输出

p——不同的真空度单位

c——用于不同真空度单位的常数，具体如下表：

U	P	c
V	mbar	6.143
V	Torr	6.304
V	mTorr/micron	2.448
V	Pa	3.572

5.2. 可选输出电压及公式

$$P = 10^{U-c}$$

其中：

U——电压输出

p——不同的真空度单位

c——用于不同真空度单位的常数，具体如下表：

U	P	c
V	mbar	5.5
V	Torr	5.625
V	mTorr/micron	2.625
V	Pa	3.5

6.校正需知

真空计在出厂时已经校正，但由于运输时振动或长时间运行中的污染，真空计会发生漂移，发现真空计测量值偏差较大时，可进行零点及满量程校正。另外在中高真空下气体热传导率与气体种类相关，不同种类气体对传感器的导热系数不同，真空计在出厂时是以标准氮气校准，因此在测量非空气或者氮气的气体真空时，传感器需要原厂作相应的校准。

6.1. 零点校正

将真空计安装在真空系统上，最好与真空计使用的相同环境下进行，上电对真空计预热持续运行，同时将真空系统抽至真空0.0001Pa以下，并等待5分钟，待真空计达到热传导平衡时，可进行零点校正操作，具体操作如下。

- 用一根插针插入调零、调满小孔，持续按压按键，红灯亮起后松开按键；
- 短按压按键一下，此时红灯闪烁3下，然后红灯灭；
- 指示灯自动恢复绿灯常亮状态，此时真空计调零动作完成，可正常工作。

6.2. 满量程校正

将真空计在大气压环境下上电对真空计预热持续运行，最好与真空计使用的相同环境下进行，并等待5分钟，待真空计达到热传导平衡时，可进行满量程校正操作，具体操作如下。

- 用一根插针插入调零、调满小孔，持续按压按键，红灯先亮起，继续按压按键，待绿灯亮起后松开按键；
- 短按压按键一下，此时绿灯闪烁3下，然后绿灯灭；
- 指示灯自动恢复绿灯常亮状态，此时真空计调满动作完成，可正常工作。

7.指示灯状态说明

绿灯常亮——真空计处于正常工作状态。

红灯常亮——真空计工作异常，处理电路MCU未进入正常工作状态。

指示灯不亮——真空计供电异常状态。

红灯闪烁3次——真空计完成零点校正操作。

绿灯闪烁3次——真空计完成满量程校正操作。

8. 订货信息

RPG	2	0	0	—	X	X	X	1=0~10V对数曲线+RS485
								2=0~9V对数曲线+RS485
								3=0~8.5V对数曲线+RS485
								4=RS485
								5=0~10V线性曲线+RS485
								
								10=KF10
								16=KF16
								25=KF25
								35=CF35
								40=KF40
								01=1/4"SAE
								07=7/16"-20
								

9. 修订历史

产品数据手册版本控制 (RPG200)			
版本号	修改时间	修改内容	修改人
V1.0	2022.11	初始版本	YSC
V2.0	2023.11	优化产品外形和模拟信号输出	YSC
V3.0	2024.01	优化模拟信号输出和订货信息	YSC
V4.0	2024.02	优化校正需知和指示灯状态	YSC

重要声明

本文件中提供的资源信息仅供技术人员开发使用，苏州容启保留对所提供的产品信息进行更正、修改、增强、优化或其他更改的权利，严禁将此资源信息进行复制或展示。

有关产品、应用的进一步信息，请与苏州容启联系 (www.rqsensor.com)。



苏州容启传感器科技有限公司版权所有