

RPG100 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

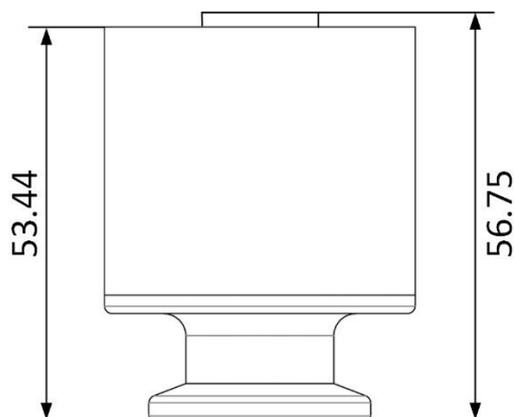
产品简介	1
特性	1
应用	1
1. 电气特性	3
2. 机械尺寸	3
3. 引脚定义	4
4. 数字信号输出	4
4.1. RS485 物理接口	4
4.2. 物理层通信方式	4
4.3. 应用层命令类型及格式	4
4.4. 数据寄存器列表（功能码 03H）	6
4.5. 通讯实例	6
5. 模拟信号输出	6
5.1. 默认输出电压及公式	6
5.2. 可选输出电压及公式	6
6. 校正需知	7
6.1. 零点校正	7
6.2. 满量程校正	7
7. 指示灯状态说明	7
8. 订货信息	8
9. 修订历史	8

1.电气特性

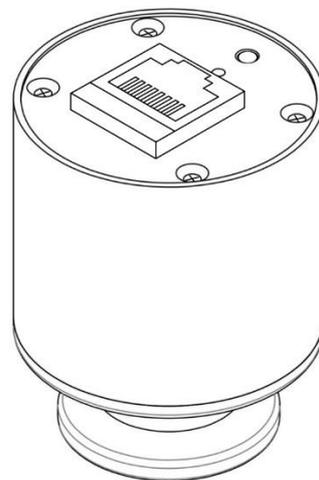
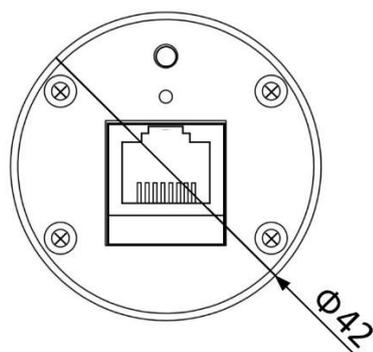
(未指定特别说明时: VDD=24V, 测试环境温度25°C)

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		$\pm 50\%$		mbar	$5 \times 10^{-4} \sim 5 \times 10^{-3}$
		$\pm 15\%$		mbar	$5 \times 10^{-3} \sim 100$
		$\pm 50\%$		mbar	100 ~ 1000
分辨率		1%		Reading	
重复性		2%		Reading	$5 \times 10^{-3} \sim 100$ 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	°C	
存储温度	-20		65	°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

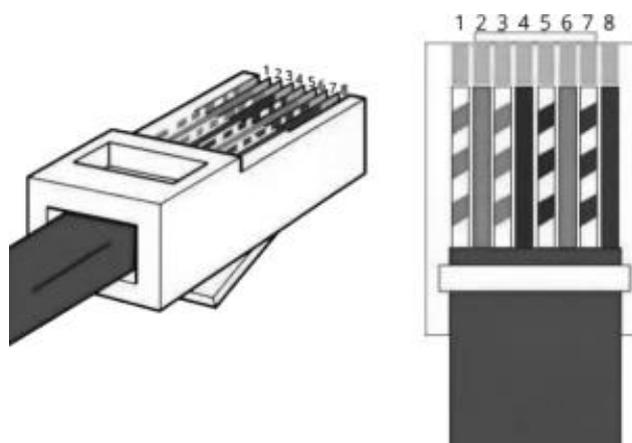


单位: mm



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 ≥ 3.5ms	1 字节 8 位	1 字节 8 位	N 字节 N*8 位	2 字节 16 位	延时 ≥ 3.5ms

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。

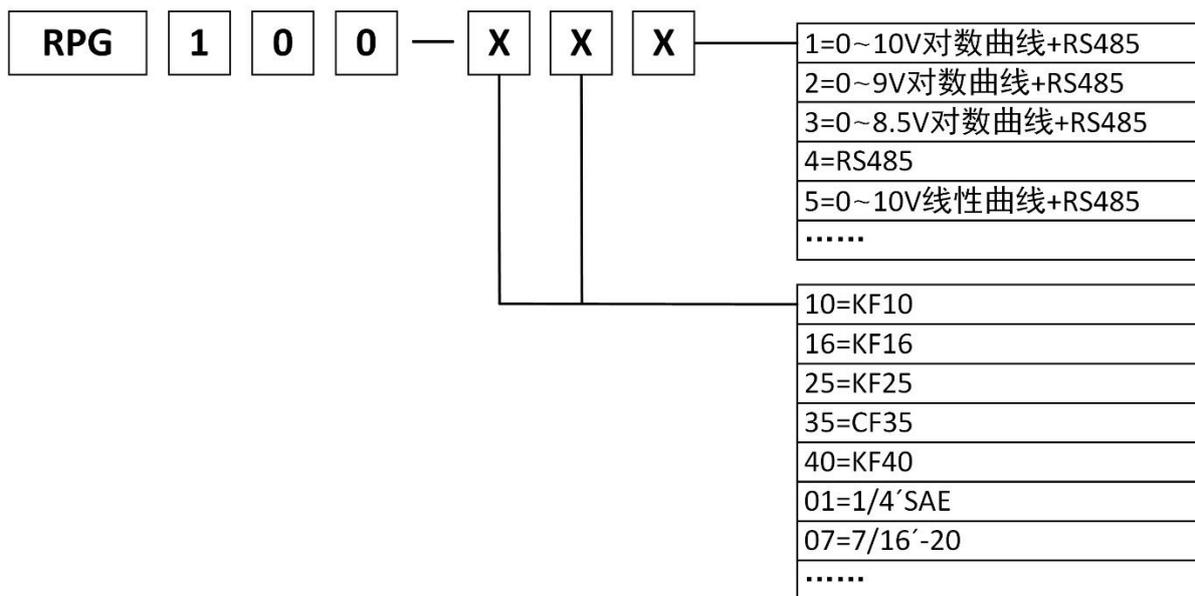
红灯常亮——真空计工作异常，处理电路MCU未进入正常工作状态。

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



9. 修订历史

产品数据手册版本控制 (RPG100)			
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