

G-TRAN系列 皮拉尼真空计SW1 快速使用手册

导言

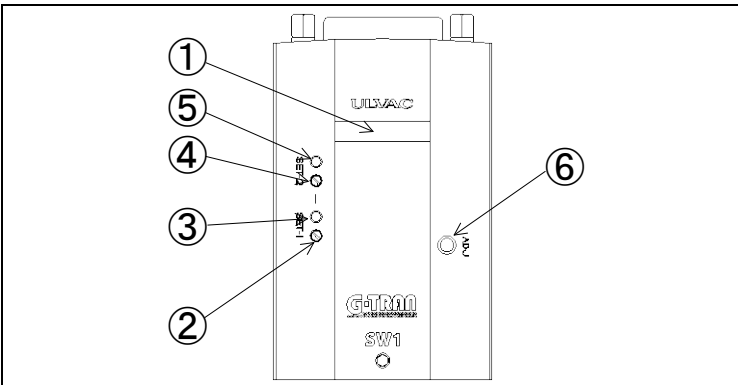
本快速使用手册是为了方便用户对操作方法及显示内容进行简单确认编写而成。请在使用本产品前，阅读本手册和使用说明书，参阅本产品的详细使用方法、使用注意事项以及使用安全方面的相关内容，以便正确使用本产品。可以从本公司的主页下载。

<https://showcase.ulvac.co.jp/ja>

本手册适用的产品对象为S/N 00001以后出产的产品。

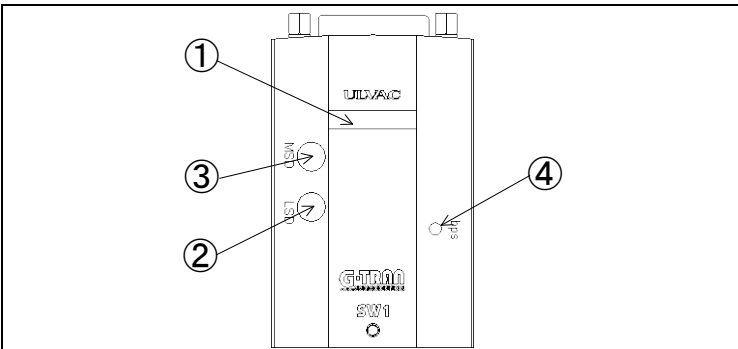
1. 各部件说明

1.1.SW1-1本体



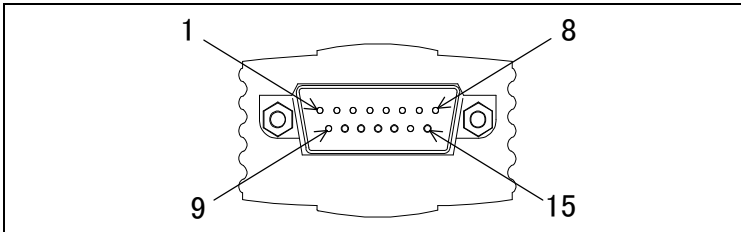
名称 (标示)	功能
① POWER/ERROR灯	仪器正常运行时亮蓝灯。规管灯丝断线时亮蓝灯。进行ZERO点校正及大气压调整时，蓝灯闪烁。
② SET-1设定微调	通过微调旋钮调整设定点1的设定电压。
③ SET-1 LED	设定点1运行时亮灯。
④ SET-2设定微调	通过微调旋钮调整设定点2的设定电压。
⑤ SET-2 LED	设定点2运行时亮灯。
⑥ ADJ开关	用于大气压调整及ZERO点校正的开关。

1.2.SW1-2主机



名称 (标示)	功能
① POWER/ERROR灯	仪器正常运行时亮蓝灯。规管灯丝断线时亮蓝灯。进行ZERO点校正与大气压调整时，蓝灯闪烁。
② 地址设定MSD (高位4bit)	设定RS485地址。十位数。
③ 地址设定LSD (低位4bit)	设定RS485地址。个位数。
④ 通信速度	设定通信速度。

1.3. 输入输出连接器 (D-sub15针 M2.6mm螺丝)



SW1-1		
端子编号	仪器	功能
1	电源	本仪器的驱动电源 (DC18~30V)
2	传感器错误	灯丝断线等时输出信号 (Lo输出)
3	设定点1	设定点1运行时输出信号 (Lo输出)
5	ADJ调整输入	进行大气压调整、ZERO点校正时输出信号 (Lo输入)
7	设定点1设定值	输出设定点1设定用电压 (DC0~10V)
8	压力信号输出	输出压力信号 (DC0~10V)
9	电源GND	本仪器的驱动电源接地
11	设定点2	设定点2运行时输出信号 (Lo输出)
14	设定点2设定值	输出设定点2设定用电压 (DC0~10V)
15	信号GND	输出信号用接地
容器	FG	机架接地

SW1-2		
端子编号	仪器	功能
1	电源	本仪器的驱动用电源 (DC18~30V)
4	RS232C RxD	RS232C的RxD
5	RS485用 (终端电阻)	RS485用终端电阻与13号针连接
6	RS232C TxD	RS232C的TxD
8	压力信号输出	输出压力信号 (DC0~10V)
9	电源GND	本仪器的驱动电源接地
10	RS485-	RS485的-
12	RS485+	RS485的+
13	RS485+ (终端电阻连接用)	RS485用终端电阻与5号针连接
15	GND	输出信号用接地
容器	FG	机架接地

※本项中未标示的端子为未使用端子。未使用的部分已用于内部电路，因此请勿为其配线。

2. 产品的安装

2.1. 开箱并确认货品件数

产品到货后，请立即开箱检查。检查货物是否在运输途中发生损坏。并对配件是否齐全进行确认。

皮拉尼真空计SW1-1/2本体 (配规管)	1个
操作速成手册 (本手册)	1张

2.2. 传感器单元的安装

请将规管安装在真空装置的测量接口上。

1) 测量位置

压力测量是指对规管连接部位的静压进行测量。如果设置的环境下真空中存在流动，或存在释气源，务必在影响较小的位置进行安装。皮拉尼真空计由于使用上述测量原理，所以其规管周围的温度会影响到测量值。因此，在选择安装位置的时候需多加注意，避免选择周围温度与校正时的温度 (约25℃) 存在较大偏差的位置。

2) 规管的安装

- 安装时，请将规管安装开口面置于与气体流动平行的位置。尤其注意勿使气体等呈射束状进入规管内部。
- 安装时，灯丝的摆放请尽量保持与重力垂直的方向。
- 皮拉尼规管的灯丝只有φ25μm细，因此请极力避免在振动较大的场所使用。另外，机械冲击是造成灯丝断线的最大原因，因此在设置场所的选择和操作使用时需多加注意。
- 安装规管时，请使用放气量少的O型圈。如果在规管连接部位使用诸如橡胶管或油脂等材质的O型圈，则会造成较多的放气量，所以使用此类材质的O型圈是导致误差及使用寿命缩短的主要原因。

2.3. 电气连接

- 信号GND[15pin]是供压力信号输出、设定点、串行通信等信号使用的接地。
- 电源GND[9pin]和GND[10pin][15pin]通过内部过滤器后通用。连接电源线时，请使用电源+24V[1pin]和电源GND[9pin]。如把电源GND[9pin]作为信号GND

使用，有时可能会受到噪音的影响。

2.4. 安装注意事项

- 请在尽可能在不对电缆连接部位施加外力的情况下，将电缆接入并固定。
- 请确保连接器固定用螺丝已拧紧。
- 请至少等待20分后再进行测量。

3. 外部输入输出信号

本项将对本仪器输出的信号及输入本仪器信号的有关内容进行说明。

3.1. 压力信号输出 (SW1-1/SW1-2通用)

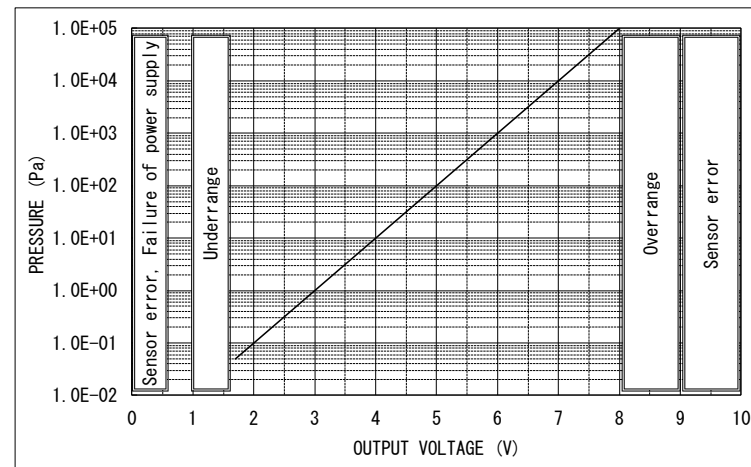
本仪器使用DC0~10V的信号输出测量的压力。
I/O连接器: 8pin[压力信号输出+] - 15pin[GND]

3.1.1. 压力换算公式

$$P=10^{(V-3)} \Leftrightarrow V=\text{Log } P+3 \quad P: \text{压力(Pa)} \quad V: \text{输出电压(V)}$$

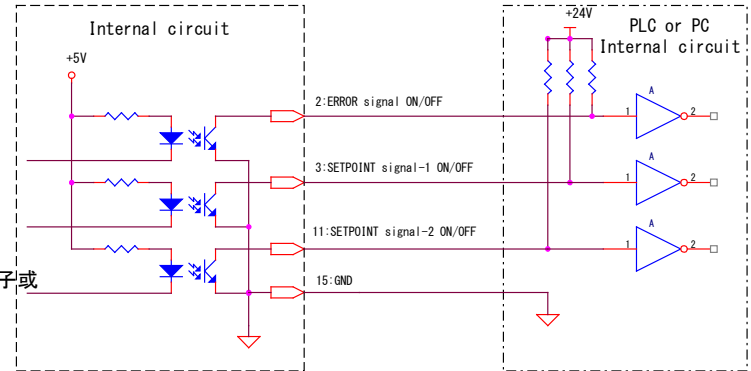
3.1.2. 各状态下的测量值输出

运行状态	输出电压测量值
正常测量时	与测量压力对应的电压1.7V~8V
灯丝断线等传感器错误时	9V以上
达到或超过大气压时	8V以上
低于测量范围的下限时	1.7V~1V
电源电压异常、传感器单元故障等	0.5V以下



3.2. I/O输出信号 (标准型 仅限SW1-1)

本仪器I/O连接器以集电极开路的形式输出传感器错误和设定点信号。光电耦合器额定值[30VMAX, 50mAMAX, 70mW]



输出额定值[24Vmax、50mAmx、饱和电压1V]

图 3-2. 信号输出内部电路图

3.2.1. 传感器错误信号 (标准型仅限SW1-1)

传感器错误是指将规管灯丝等断线情况以信号输出的功能。如果出现传感器错误，信号会由Lo输出。

I/O连接器: 2pin (传感器错误) - 15pin(GND)

此外，出现传感器错误时，POWER/ERROR LED处会亮红灯，压力信号输出将变为9.9V以上。

3.2.2. 设定点运行信号 (标准型仅限SW1-1)

设定点功能是指当测量压力低于当前设定的压力时，向外部输出信号，并使LED亮起的功能。该设定的压力值即为『设定点』。如果测量压力低于设定点，本信号将由Lo输出。

有关设定点的设定方法，请参阅第4项的说明。

3.3. I/O输入信号 (标准型仅限SW1-1)

使用本仪器的I/O连接器，可以进行ZERO点校正输入及大气压调整的操作。其内部连接的是接入仪器本体的电源电压(DC18V~30V)，因此使用的触点容量等必须达到DC30V以上，或大于电源电压。使用时，请将操作信号针与GND端子间的连接切断。请参阅第5项中有关校正/调整的方法。

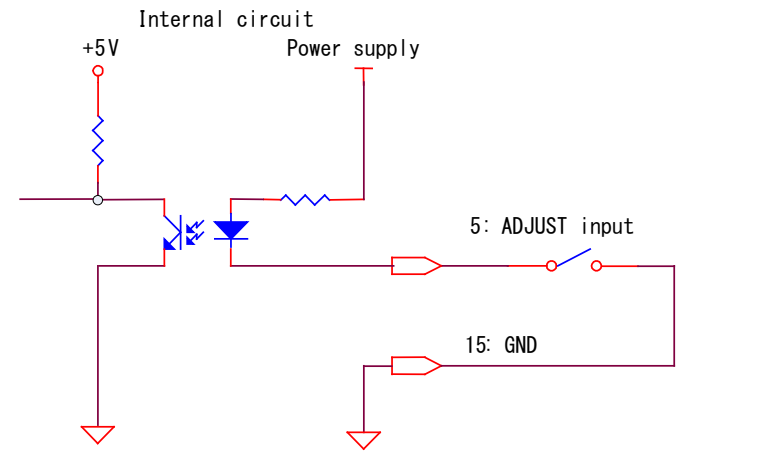


图3-3. 输入信号内部电路图

4. 设定点的设定 (标准型 仅限SW1-1)

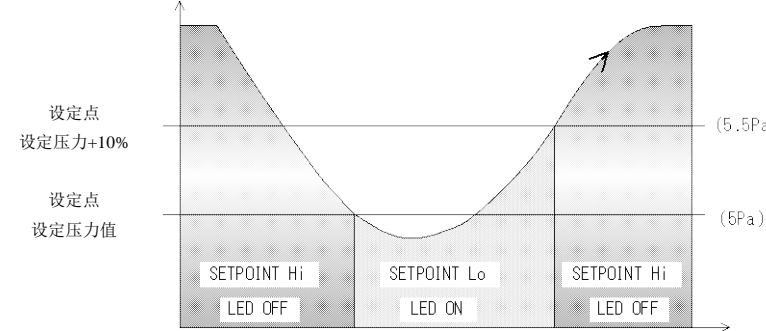
设定点功能是指，当测量压力低于当前设定的压力时，向外部输出信号，并使LED亮起的功能。该设定的压力值即为『设定点』。如需使用设定点，请务必根据说明进行必要的设定。SW1-1在出厂时将设定点1、2、3共同设定为0.3Pa左右 (约2.5V) 的数值。

4.1. 设定点的ON/OFF压力

设定点ON时的压力值和OFF时的压力值存在滞后现象。

ON压力值: 设定值

OFF压力值: 设定值+10%



4.2. 设定设定点时的配线

给本仪器I/O连接器的1pin [电源+24V] 和9pin [电源GND] 配线，在设定点的设定值与GND间安装上电压表。

设定点1设定值: 7pin[设定点1设定值] - 15pin[GND]间

设定点2设定值: 14Pin[设定点2设定值] - 15pin[GND]间

4.3. 设定点的设定

通过扭转设定点设定用微调开关，可以改变设定点的设定电压值。该电压与测量压力的输出电压相同，均采用下列公式进行换算。请通过欲设压力点计算出电压，然后扭转旋钮，将电压值微调至该值。

$$V=\text{Log } P+3 \Leftrightarrow P=10^{(V-3)} \quad P: \text{压力(Pa)} \quad V: \text{输出电压(V)}$$

5. ZERO点校正、大气压调整

本仪器可通过ZERO点校正及大气压调整，可以使测量值更加正确。如果大气压处的指示值与ZERO点的指示值存在偏差，请按下列步骤进行调整。

5.1. 调整操作完成的确认

在进行ZERO点校正或大气压调整时，POWER / ERROR处的LED会显示为如下所示的状态。

POWER / ERROR LED的运行	状态
熄灭0.3秒	操作成功。
连续熄灭3次，每次熄灭0.3秒。	操作失败。 ⇒请检查压力。 ⇒请确认灯丝是否断线。
熄灭0.3秒后亮起，3秒后又熄灭。或连续熄灭3次，每次熄灭0.3秒，之后亮灯3秒，然后再度熄灭。	大气压调整、ZERO点调整已重置。
亮灯，无闪烁。	信号未输入。 ⇒手动操作时，请再度按下开关。 ⇒I/O输入时，请检查配线等是否有问题。 ⇒请检查通信指令。

5. 校正/调整方法

ZERO点校正和大气压调整可通过以下方法进行。

机型	调整方法	操作方法
SW1-1	手动	请持续按压本仪器的【ADJ】开关1秒以上。需要注意的是，如果按压时间达到5秒以上，调整将会被重置。
	外部I/O调整	通过I/O，将【ADJ调整输入】设定为ON（切断电路），并持续1秒以上。需要注意的是，如果按压时间达到5秒以上，调整将会被重置。
	调整重置	请持续按压本仪器的【ADJ】开关5秒以上。或通过I/O，将【ADJ调整输入】设定为ON（切断电路），并持续5秒以上。
SW1-2	通信	请通过串行通信的方式，进行各种指令的输入。

5.3.ZERO点校正、大气压调整与重置操作

每输入一次调整信号，就会对ZERO点和大气压作出一次新的调整。此时，无需对调整进行重置操作。调整重置操作会同时改变ZERO点和大气压的值。建议在检查规管等使用寿命或更换规管等时，进行重置调整。

5.4.ZERO点校正方法

如果在压力变成 1×10^{-2} Pa以下后立刻进行校正操作，因规管内的温度不会呈平行状态，所以可能会使误差增大。另外，在调整结束后，请不要将电源OFF。此外，可调整范围为未调整状态下的数值 ± 1 Pa左右。如果无法进行校正，则可能是因为灯丝脏污等原因导致规管的寿命缩短。

- ①请对真空容器进行排气操作。
- ②使用电离真空计等真空计，并确保真空容器的压力在 1×10^{-2} Pa以下。
- ③保持 1×10^{-2} Pa以下的状态，并持续5分钟以上。
- ④进行校正操作。

5.5.大气压调整方法

如真空容器从真空状态转变成 1×10^{-2} Pa后，立刻进行调整操作，因规管内的温度不会呈平行状态，所以可能会使误差增大。另外，在调整结束前，请不要将电源OFF。可调整范围为未调整状态下的数值 $\pm 1 \times 10^{-4}$ Pa左右 $\sim 2 \times 10^{-5}$ Pa左右。如果无法进行调整，则可能是因为灯丝脏污等原因导致规管的寿命缩短。

- ①请将氮气注入真空容器。
- ②请使用隔膜真空计等压力表，并确保真空容器的压力保持在 1×10^{-5} Pa。
- ③保持 1×10^{-5} Pa的状态，并持续5分钟以上。
- ④进行调整操作。

5.6.调整重置方法

调整重置一旦进行调整重置，大气压和ZERO点的值都将被重新调整。大气压和ZERO点的重置调整无法单独进行，这一点请务必多加注意。通过对大气压及ZERO点进行重置调整，可以使大气压和ZERO点恢复成初始设定值。

5.7.记忆功能

即使仪器电源被OFF，大气压的调整值和ZERO点的校正值也会被记忆装置记录。但如果长期未使用本仪器，建议使用前进行调整操作。

6. 灯丝、温度传感器断线的确认

皮拉尼规管灯丝的接线图如下所示。请据此确认导通的情况。大气压下的灯丝电阻值大约为 5Ω ，而大气压下的温度传感器电阻值大约为 $1.1k\Omega$ 。

注)留心过电流
灯丝和温度传感器中的如果接入了2mA以上的过电流，可能会造成灯丝等的断线。所以，请密切关注测量器中的电流值。此外，灯丝等在真空中温度会升高，从而导致电阻值无法得到正确计量，所以

请务必在大气压下进行测量。

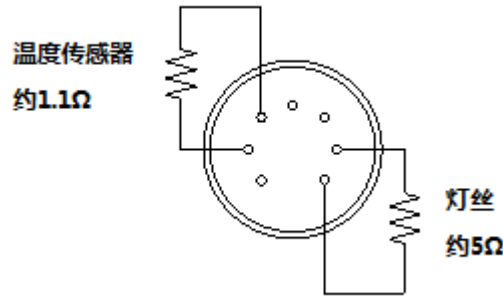


Fig. 6-1. 规管灯丝、温度传感器接线图

7. 参数

7.1.基本参数	
名称	皮拉尼真空计
机种名称	标准型
Model名	SW1-1
可连接规管	1个
适用的规管	SWP-16、SWP-R1/8、SWP-P18、SWP-P15、SWP-25、SWP-CF16、SWP-IS
压力测量范围	$5.0 \times 10^{-2} \sim 1.0 \times 10^{-5}$ Pa
输出测量范围	$1.0 \times 10^{-2} \sim 1.2 \times 10^{-5}$ Pa
精度 ^{*1} (N ₂)	1×10^{-1} Pa $\sim 1 \times 10^{-4}$ Pa : $\pm 10\%$ 5×10^{-2} Pa $\sim 1 \times 10^{-1}$ Pa : $\pm 20\%$ 1×10^{-4} Pa $\sim 1 \times 10^{-5}$ Pa : $\pm 20\%$
重复性	1×10^{-1} Pa $\sim 1 \times 10^{-4}$ Pa : $\pm 2\%$
采样时间	50ms 5次移动平均处理
测量值输出	输出电压 DC 0 \sim 10V 压力指示 1.7V \sim 8.0V LOG输出 1V/位
更新时间	50ms
解析度	4mV
误差	± 3 mV
阻抗	10 Ω
调整	ADJ: 开关1个 ZERO点校正/大气压调整、调整重置 ZERO点校正/大气压调整、调整重置 通过集电极开路输入后运行、负逻辑
控制输入信号	传感器错误信号、设定点1/2 集电极开路输出、负逻辑 额定值: 30V _{MAX} 、50mA _{MAX} 、70mW
设定点显示屏幕	DC 0 \sim 10V LOG输出
阻抗	10 Ω
串行通信	RS-485/RS-232C
通信速度	9600/19200/38400bps
记忆功能	在EEPROM中备份
LED显示	POWER / ERROR: 电源、错误LED SET-1: 设定点1 LED SET-2: 设定点2 LED
规管 材质	灯丝: Pt 其他: SUS304、FeNiCo、Ni、Au、Glass、Ceramic
规管 耐压	2×10^5 Pa (绝对压) 轮缘和夹钳等的耐压力请另行考虑。
使用温度范围	10 \sim 40 $^{\circ}$ C
使用湿度范围	15 \sim 80% (但无冷凝)
贮存温度	-20 \sim 65 $^{\circ}$ C (未通电时、无冷凝)
规管 烘烤温度	150 $^{\circ}$ C (无电源部时)
安装方向	无限制
IP保护等级	IP30
电源电压	DC18V \sim 30V (纹波、噪音1%以下) 2W (电源接入时4.8W)
CE认证	低电压指令 EN61010-1:2001(2nd Edition) 辐射电场强度检测 EN55011:2007, A2:2007 group1 ClassA (Radiated) 电磁辐射测试 EN61000-4-3:2006 静电测试 EN61000-4-2:1995, A1:1998, A2:2001 瞬变脉冲群测试 EN61000-4-4:2004 雷击浪涌测试 EN61000-4-5:2006 传导测试 EN61000-4-6:2007 商用磁场测试 EN61000-4-8:1993, A1:2001
过电压类别	I类:

	请连接到能将瞬态过电压限制在足够低水平的电路
输入输出连接器	D-sub15针 2.6mm螺丝
规管 内部容积	约 7.3cm ³ (SWP-16)
本体重量	控制器: 约105g 规管(SWP-16): 约45g
外形尺寸	70 \times 46 \times 28 (控制器部分)

※1: 经大气压调整及ZERO点校正后的精度。特别是在使用前，请务必对大气压进行调整、并进行ZERO点校正。此外，由于校正调整时使用的是氮气，所以如果测量的是其他气体，会出现测量误差，这一点请多加注意。

7.2.标准配件

操作速成手册	本手册	1张
--------	-----	----

7.3.可选配件

显示器单元	1CH 数字	ISG1 (DC24V电源规格)
	4CH 数字	IM1R1 (DC24V电源规格) 1M2R1 (AC100V电源规格)
	规管	请参阅基本参数中的「适用的规管」一栏
显示器电缆	2、5、10m (用于连接本仪器与显示器单元)	
D-sub15针 2.6mm螺丝		
JCSS校准证明书		
一般校准证明书		
检查成绩表		
追溯证明书		

8. 保修

本产品在发货前已通过本公司内部的严格检查。若本产品出现因本公司的责任而导致的故障，如制造缺陷，或运输途中发生事故等，请向销售方、就近的营业网点、代理点或弊公司的规格品事业部提交保修申请。弊公司将无偿提供维修和更换。

保修对象: 本仪器传感器单元
保修期间: 自购买日起1年内

保修范围

- 1) 国内交易: 购入时因运输不当而发生损坏的产品。
- 2) 直接出口交易: 购入时因运输不当而造成损坏的产品。且符合现行INCOTERMS中有关保修范围的规定。
- 3) 尽管在基本参数规定的压力测量范围、使用温度范围、或电源规格等条件下使用，却仍未达到本仪器基本参数的产品。

应对方法

- 1) 国内交易: 发送替代品 或 由购买方将产品寄回弊公司或就近的服务中心，由弊公司负责维修。如需上门服务，请另行与弊公司的规格品事业部、就近的营业网点或代理店协商。
- 2) 直接出口交易: 发送替代品 或 由购买方将产品寄回弊公司或就近的服务中心，由弊公司负责维修。寄送费用由购买方承担。

免责条款

- 1) 已过保修期的产品。
- 2) 因火灾、风暴、洪水、地震、雷击等自然灾害，或战争等的不可抗力原因造成的故障和损坏
- 3) 因使用疏忽或操作不当而造成的故障和损坏
- 4) 未经弊公司允许擅自对产品进行改造、拆解或维修
- 5) 因产品被放置在异常环境下（强电磁场、存在辐射的环境、高温、潮湿、暴露在可燃气体中、暴露在腐蚀性气体中、灰尘等）而造成的故障和损坏
- 6) 噪音引发的故障和损坏
- 7) 因产品质量问题，或因第三方、侵权的原因，而对贵公司造成的二次损害
- 8) 使用过的规管（因使用而导致规管寿命缩短、脏污，从而造成测量误差的情况等）
- 9) 使用过的规管电缆（设置不当造成的电缆断线、接触不良等）

其他条款

- 1) 如果在本文档以外存在单项合同或有关产品参数的记录文件等时，以单项合同和记录文件为准。
- 2) 向海外出口本产品时，请通知本公司。同时，依照外汇及对外贸易法等出口相关法规的规定，办理必要的手续。
- 3) 如果对本产品有任何疑问，或需要与本公司协商，请记下产品型号和生产编号后，联系就近的营业网点、代理点或者弊公司规格品事业部。
- 4) 请注意，本公司可能会在未作通知的情况下，对本文件的内容进行变更。

9. 污染证明

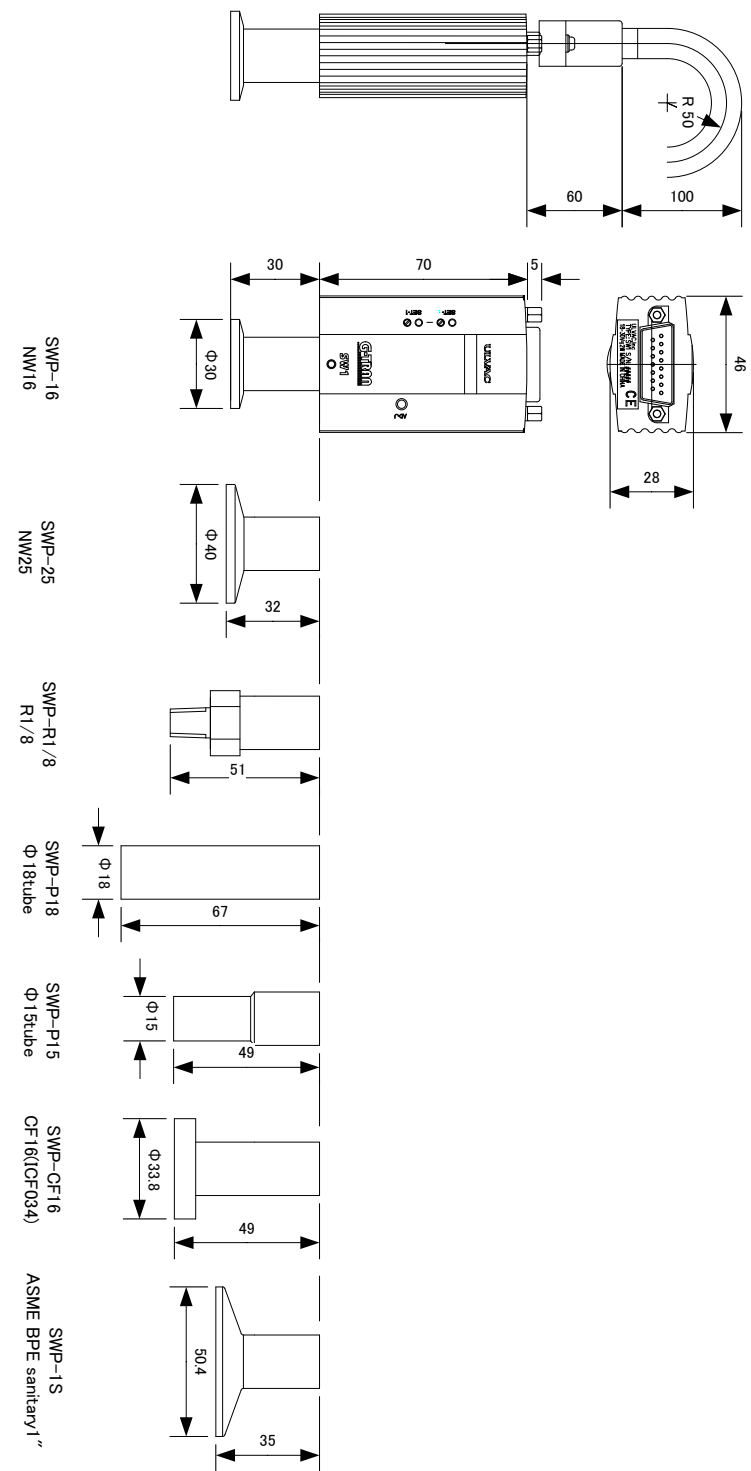
如需委托本公司对产品进行修理或检查，请填写好污染证明书后，向维修检

查公司或各分管营业网点提出申请。申请表可以从本公司的主页下载。

10. .网址

ULVAC株式会社 <http://www.ulvac.co.jp/>
服务中心一览 <http://www.ulvac.co.jp/support/service/index.html>
销售网点一览 http://www.ulvac.co.jp/support/sales_office/index.html

11. .相关图纸



ULVAC株式会社规格品事业部
〒253-8543 神奈川县茅之崎市萩园2500番地
<http://www.ulvac.co.jp/>