

电阻式湿度传感器 应用手册

型号：HIS-06系列
HIS-08系列

1. 概述	第2页
2. 电阻式湿度传感器元件规格	第2页
3. 电阻式湿度传感器元件的安装方法	第3页
3-1. 电路板设计示例	
3-2. 安装方法	
3-3. 焊接方法	
3-4. 其他(带线束产品)	
4. 电阻式湿度传感器元件的驱动方法	第4~7页
4-1. 与微控制器连接/驱动方法及数据采集方法	
4-2. 采集电压值到湿度的转换	
4-3. 分压电阻的选择	
4-4. 微控制器驱动波形示例	
4-5. 注意事项	
5. 使用注意事项	第8页
<附录1> 湿度传感器元件微控制器驱动波形示例	第9页

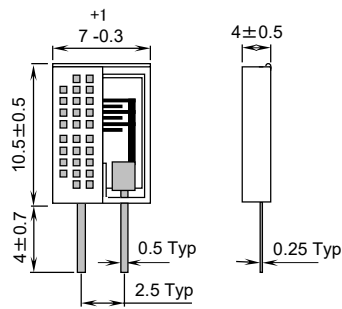
1. 概述

自1986年以来,我司电阻式湿度传感器广泛应用于房间空调,冰箱,除湿机/加湿器等设备。本产品广泛应用于家电环境控制,打印机/复印机等OA设备画质控制,车载用空调控制系统控制等领域,并取得日本国内市场份额第一的业绩。其性能,成本与可靠性均达到卓越的综合平衡,可广泛应用于各类场景。

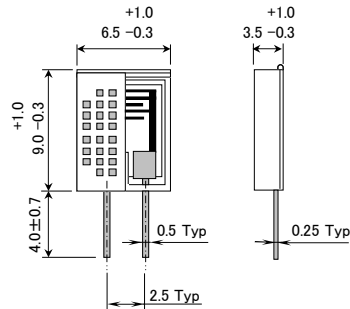
本资料将说明电阻式湿度传感器元件的使用方法及相关注意事项等,敬请参考。

2. 电阻式湿度传感器元件规格

<HIS-06系列>

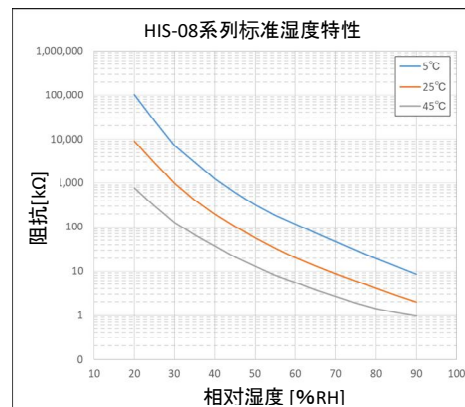
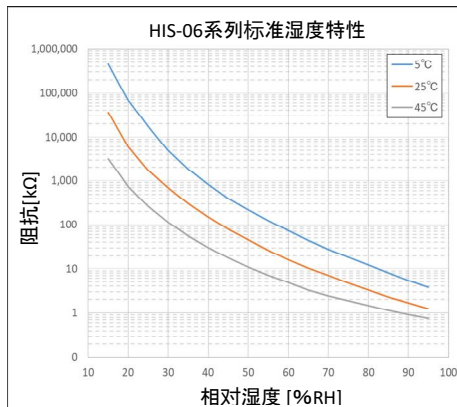


<HIS-08系列>



单位: mm

项目		HIS-06 系列	HIS-08 系列
绝对最大额定值	额定电压	AC 5.5V Max	
	额定功率	1.0mW	
	存储温度	-25 ~ 70°C	
工作范围	工作温度	-20 ~ 60°C	
	工作湿度	0 ~ 90%RH	
电气特性	检测范围	5 ~ 45°C/20 ~ 90%RH	
	湿度检测输出	45.8kΩ(@25°C/50%RH)	57.0kΩ(@25°C/50%RH)
	湿度检测精度	±1%RH(@30 ~ 90%RH)	
	迟带	±5%RH(@25°C/50%RH)	
	湿度响应特性	3.5 min. (30%↔90% RH (90%达到) 风速@1.2 cm/s)	



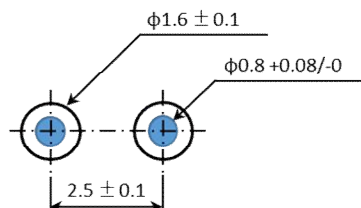
<电阻式湿度传感器元件特性>

具有湿度越高,阻抗越小的特性。

3. 电阻式湿度传感器元件的安装方法

3-1. 基板设计示例

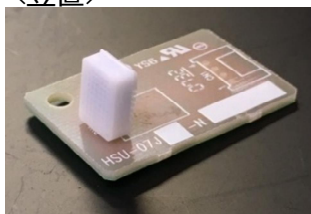
印刷电路板焊盘设计示例如右图所示。
端子无极性要求。
推荐使用1.6mm基板厚度。
(参见3-3项 焊接条件)



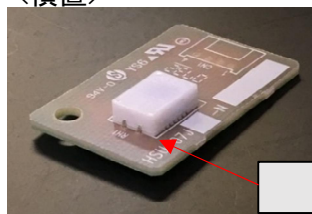
3-2. 安装方法

纵向安装与横向安装的固定方式如下图所示。
弯折端子时,请牢固固定外壳避免开启。
此外,为避免引脚断裂,请勿进行两次以上的弯折操作。

<竖置>



<横置>



弯曲引脚后安装

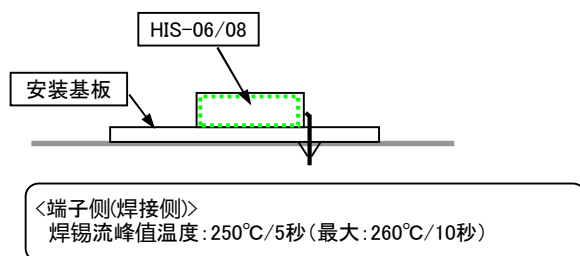
3-3. 焊接方法

◆使用烙铁焊接时(标准品)

端子焊接位置需距外壳端面1.6mm以上,焊头温度设定为 $350 \pm 10^{\circ}\text{C}$
操作时间控制在5秒以内。(外壳温度超过 120°C 可能导致熔化。)

◆焊锡流安装方式(仅限定制产品)

HIS-06KV-N,HIS-08V等带“V”字母的产品可采用焊锡流安装工艺。
请按下图条件设置焊锡流条件。



注意: 元件本体(HIS-xx)温度处于 $100 \sim 180^{\circ}\text{C}$ 的时间需控制在120秒以下。
无助焊剂,溶剂等附着。

◆回焊安装

不可进行回焊流安装

3-4. 其他(带线束产品)

此外,本公司还备有线束配套产品。
(HIS-06L系列)
请咨询本公司业务窗口。



4. 电阻式湿度传感器元件的驱动方法

直流电压或直流分量

本传感器元件采用感湿聚合物制造的电阻变化型湿度传感器,基于其工作原理,必须采用直流平衡或直流无干扰的交流电压进行驱动。若施加直流电压或含直流分量的交流电压,将影响传感器特性并导致故障,敬请注意。

湿度传感器元件通常由微控制器驱动,其使用方法按4-1至4-4顺序说明。

<各章节概要>

4-1. 与微控制器连接驱动方式及数据采集方法

通过2个输出端口驱动,并通过1个AD输入端口采集电压值。
需同步驱动波形进行数据采集。

<微控制器所需端口数>

◆湿度测量	
输出端口	:2个
AD输入端口	:1个
◆温度测量	
AD输入端口	:1个

4-2. 采集电压值至湿度的换算

通过1°C/1%RH步进的换算表,将采集的电压值转换为湿度值。
若需温度数据且使用热敏电阻等进行温度测量时,需额外配置1个AD输入端口。

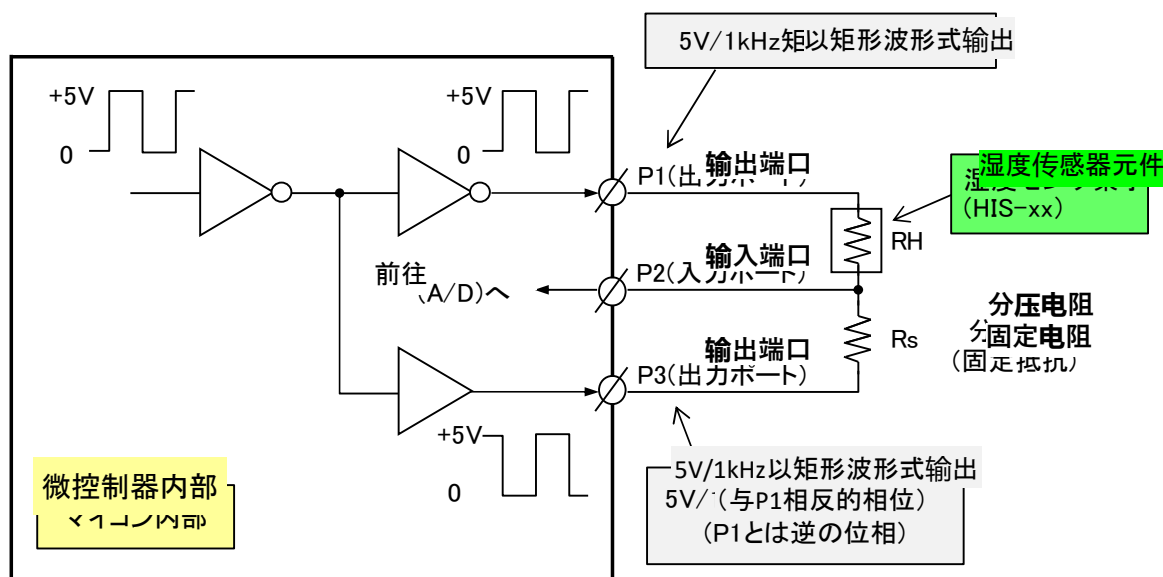
4-3. 分压电阻的选型

说明分压电阻的选定方法。

4-4. 微控制器驱动波形示例

以下说明驱动波形与数据采集波形的示例。

4-1. 与微控制器的连接/驱动方式及数据采集方法

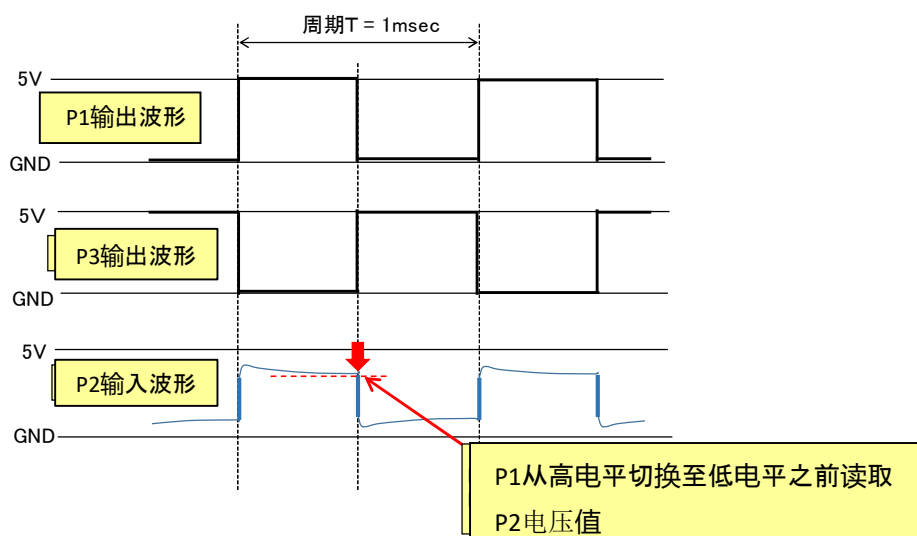


- ①如上图所示,将微控制器输出端口(P1·P3)及A/D输入端口(P2)连接至分压电阻。
- ②通过微控制器内部设置,从P1·P3输出5V/1kHz矩形波。此外,需将P1与P3的相位反转。

P1输出:5V ⇒ P3输出:0V
P1输出:0V ⇒ P3输出:5V

此设置将在P1-P3间施加±5V/1kHz的交流电压。

- ③A/D输入的读取时机设定为:当P1处于高电平(5V)相位时,在P2波形稳定的时段进行读取。该时机因微控制器及外部噪声而异,通常在P1从高电平切换至低电平之前读取P2值为常规操作。(参见下图)



- 驱动电压不限于5V,可在1~5.5V范围内任意选择。
- 频率请设定为1kHz±50Hz,占空比设定为50%±5%。

4-2. 根据采集电压值(P2读取电压)转换湿度

P2读取电压根据传感器元件阻抗按下列公式计算：

$$V_{out} = V_{ac} * R_s / (R_H + R_s) \dots \textcircled{1} \text{式}$$

V_{out} ：P2读取电压(分压特性)

V_{ac} ：P1·P3的高电平电压

R_s ：分压电阻

R_H ：传感器元件阻抗

* 分压电阻 R_s 的条件

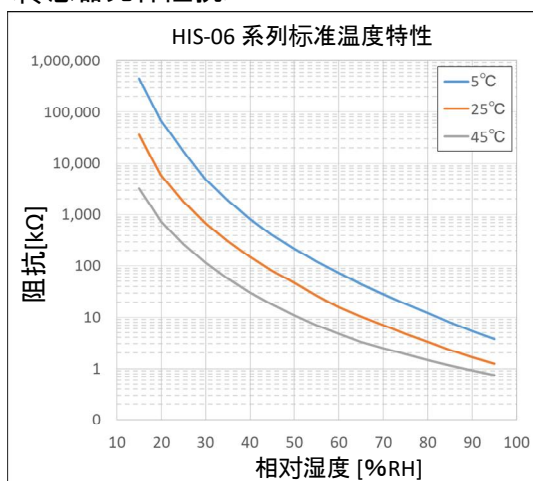
HIS-06/08系列：6.8k Ω 以上(推荐10k Ω)

由于 $\textcircled{1}$ 式中 V_{ac} 和 R_s 为固定值,因此 V_{out} 取决于传感器元件阻抗 R_H (即湿度值)。

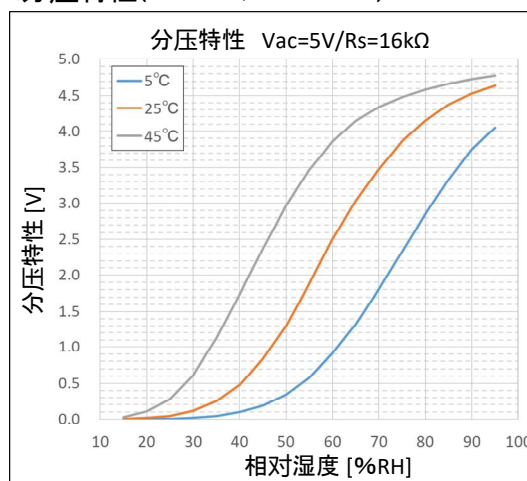
此 V_{out} 特性称为“分压特性”。以HIS-06-N为例：

当 $V_{ac}=5V$ 且 $R_s=16k\Omega$ 时,根据 $\textcircled{1}$ 式计算的分压特性结果如图所示。

<传感器元件阻抗>

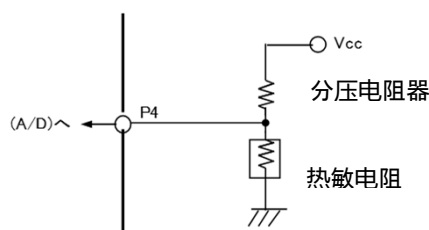


<分压特性($V_{ac}=5V/R_s=16k\Omega$)>



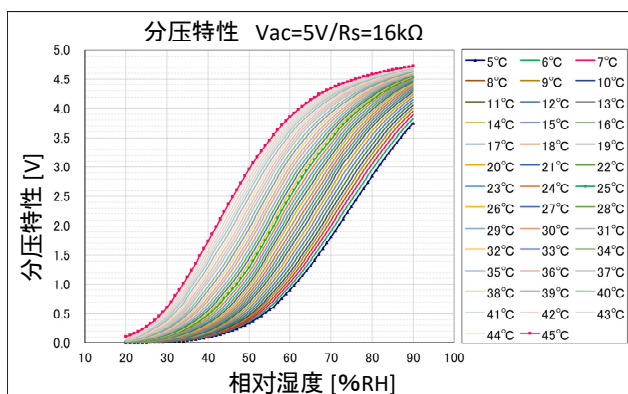
分压特性随温度变化,因此需结合温度数据进行湿度换算。
请将热敏电阻等元件尽可能靠近温度传感器进行温度测量。

<热敏电阻温度测量示例>



本公司提供以1 $^{\circ}C$ /1%RH步进的分压特性表。

请参照此表计算湿度值。



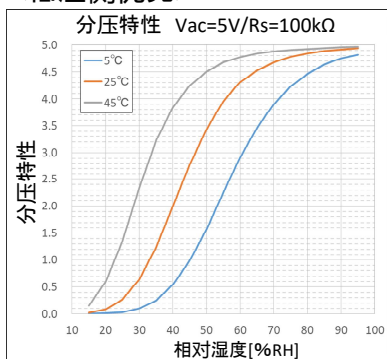
4-3. 分压特性(Rs)的选定

由于分压特性在曲线两端(低湿侧,高湿侧)趋于平缓,会导致分辨率下降。根据分压电阻 (Rs) 的值,可以重点在低湿度侧或高湿度侧进行测量,因此请选择合适的电阻值。此时需考虑元件额定功率(最大1mW),分压电阻值请按下列设定:

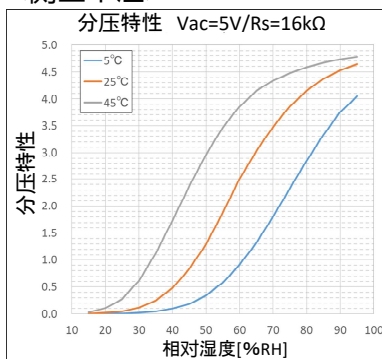
HIS-06/08系列 : 6.8kΩ 以上 (推荐10kΩ)

例) HIS-06-N型号

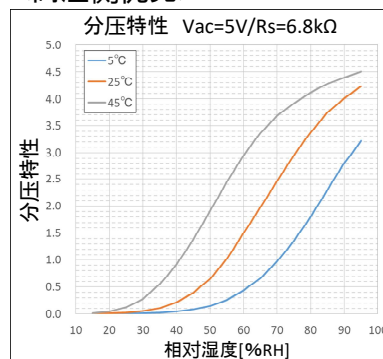
<低湿侧优先>Rs=100kΩ



<侧重中湿>Rs=16kΩ

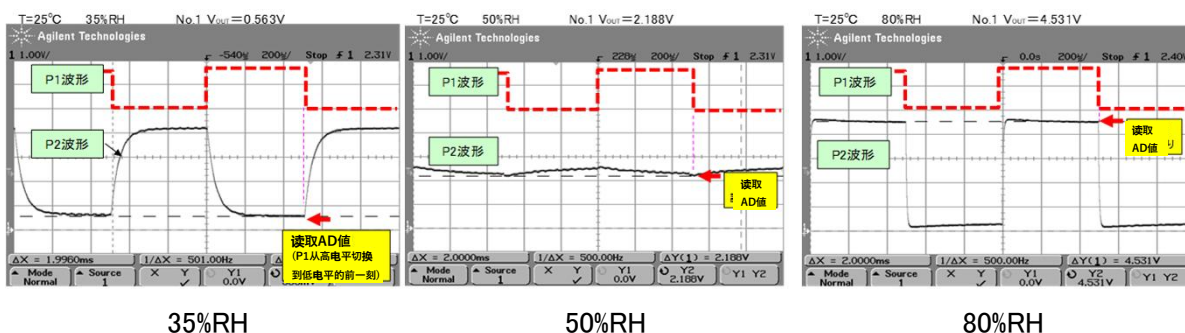


<高湿侧优先>Rs=6.8kΩ



4-4. 微控制器驱动的波形示例

有关微控制器驱动的实际波形示例,请参阅附录1。随着湿度从低到高变化,P2 读数波形如下图所示发生变化,湿度越高,读数电压越大。此外,受传感器元件电容等因素影响,波形无法呈现纯正矩形波,会出现钝化现象。



4-5. 注意事项

- ① 输出脉冲(P1·P3)的占空比请设定为50%,误差范围控制在±5%以内。超过±5%的直流分加压将影响元件特性。
- ② 输出脉冲停止时,请将P1·P3置于同电位(推荐0V)。直流电压长时间施加会影响元件特性。
- ③ P1·P3的输出电流(Is)需满足 $I_s = V_{ac}/R_s$ 以上。

例). $V_{ac} = 5V$

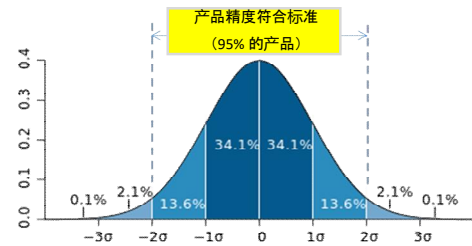
$R_s = 16k\Omega$ 时 : $\geq 0.32mA$

$R_s = 100k\Omega$ 时 : $\geq 0.05mA$

- ④ 请选用输入阻抗高且稳定的微控制器(推荐10MΩ以上)。若输入阻抗过低,将导致电压降,无法获得准确的分压特性。

5. 使用注意事项

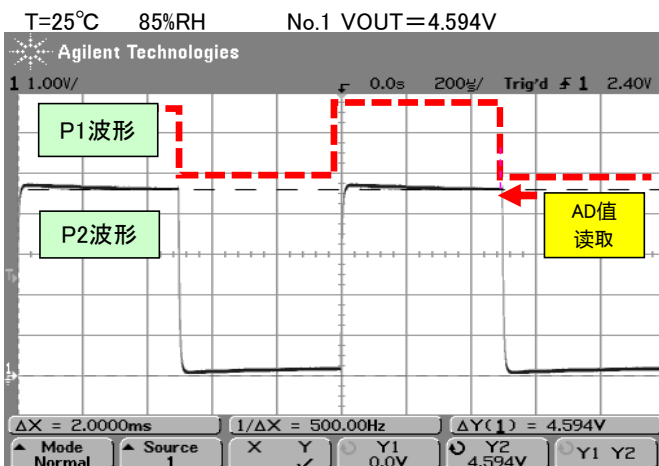
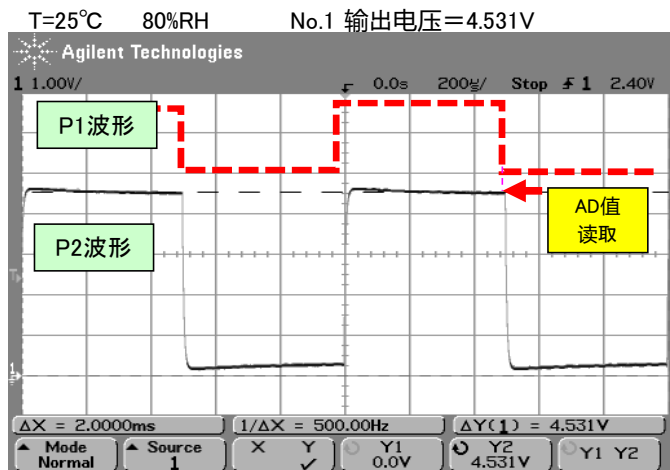
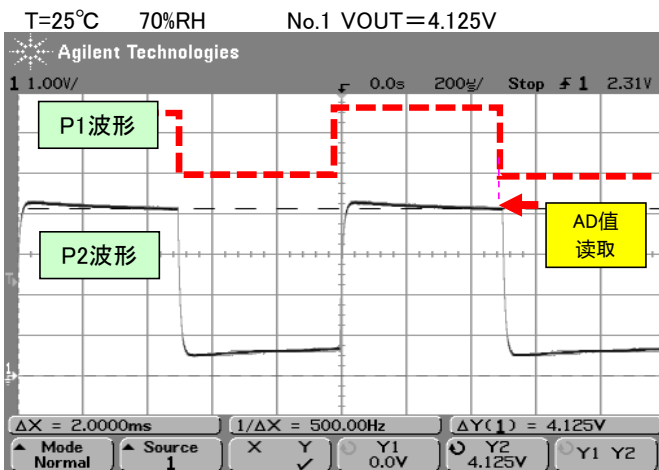
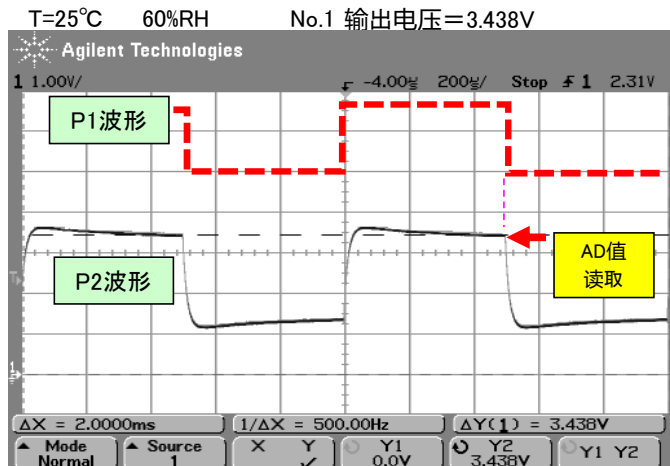
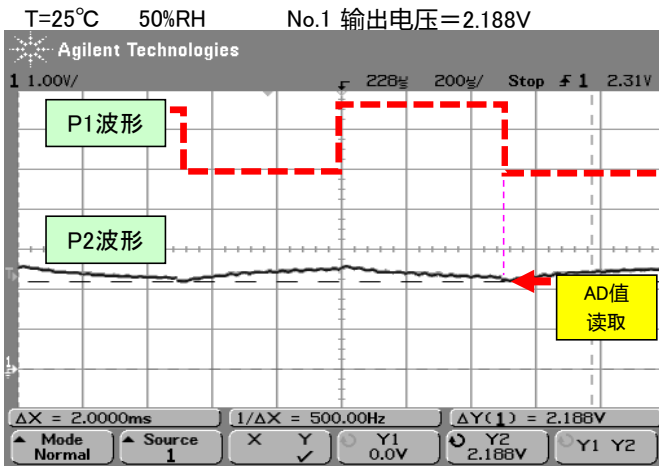
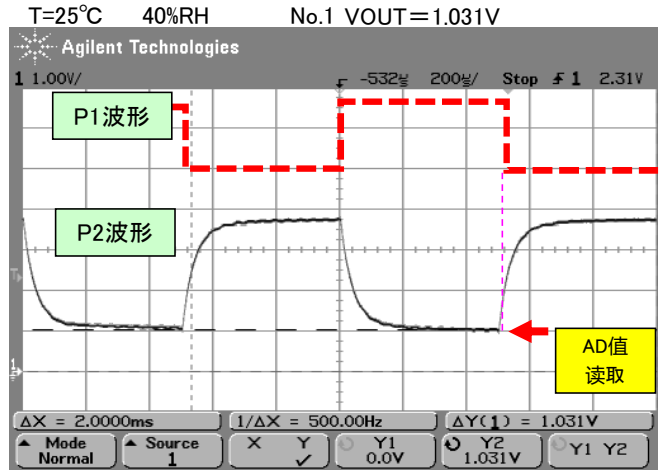
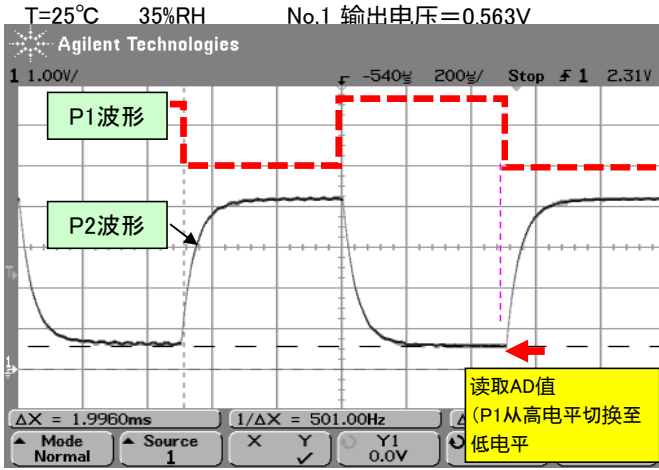
- (1) 本产品规格中所述的精度定义为正态分布的标准偏差 σ 。
给定测量点的标准精度公差已标准化,使其符合所有产品95% ($\pm 2\sigma$) 的规格标准。
(详见右侧示意图)



- (2) 本产品防水,即使少量水溅到表面,湿度感应膜也不会被冲走。
但是,请勿在长时间或频繁出现水或冷凝水的环境中使用。
- (3) 高温多湿,结露,温度骤变,大量水或盐水浸渍的环境会导致故障或劣化。
使用本产品前,请务必确认使用环境等相关事项。
- (4) 我们建议您在以下条件下储存本产品。避免长期储存,请在收到产品后一年内使用。
但我们建议您在开封后六个月内使用。
温度: $15\sim 35^{\circ}\text{C}$
湿度: $\leq 70\% \text{RH}$
- (5) 请勿使含基板清洗剂的任何溶剂,油脂等异物沾染湿度传感器。
可能导致设备的功能无法正常运作。严禁清洗。
- (6) 请勿对本产品的任何部分施加过大的压力,否则可能会造成机械损坏或故障。
- (7) 引线端子请勿弯折伸展超过两次。
- (8) 弯折带外壳产品的引线时,请勿对引线焊接部位施加强力。
- (9) 操作无外壳产品时,请务必避免接触电路图案区域。
接触电路图案部分可能导致故障或损坏。
- (10) 静电可能会造成损坏,因此在处理产品时请采取足够的预防措施以防止静电。
- (11) 本公司湿度传感器产品未采用抗辐射设计。
若产品遭受过度辐射照射,可能影响其性能。
- (12) 如果本产品与腐蚀性气体(有机溶剂,二氧化硫气体,硫化氢气体等)接触,
其性能可能会受到不利影响。
- (13) 同时需避免暴露于挥发性有机化合物(无论液体或蒸汽状态)。
此要求不仅适用于储存及制造阶段,同样适用于运输过程及市场使用环境。
- (14) 本产品适用于常规电气设备。
如果您将本产品用于对可靠性要求极高的应用领域,例如医疗设备,安全装置,航空航天设备,
核电控制设备或燃烧控制设备,并且本产品的故障或失效可能会对生命,身体或
财产造成直接或间接的严重损害,请提前联系我们的销售代表。

■湿度传感器元件(HIS-XX)微控制器驱动波形示例

T=25°C



•P1从高电平切换至低电平之前读取P2电压值

•P2读取波形如下所示：
 低湿度时: $RH > R_s$, 故在低电平侧读取
 中湿时: 当 $RH \approx R_s$ 时, 波形呈现压扁状
 高湿度时: $RH < R_s$, 故在Hi侧读取