

# 抵抗式湿度センサ アプリケーションマニュアル

品番: HIS-06シリーズ  
HIS-08シリーズ

1. 概要	頁2
2. 抵抗式湿度センサ素子の仕様	頁2
3. 抵抗式湿度センサ素子の実装方法	頁3
3-1. 基板設計例	
3-2. 取り付け方法	
3-3. はんだ付け方法	
3-4. その他(ハーネス付き製品)	
4. 抵抗式湿度センサ素子の駆動方法	頁4,5,6
4-1. マイコンとの接続、駆動方法及びデータ取り込み方法	
4-2. 取り込み電圧値から湿度への換算	
4-3. 分圧抵抗の選定	
4-4. マイコン駆動の波形例	
4-5. 注意点	
5. 使用上の注意	頁6
<付録1>湿度センサ素子マイコン駆動 波形例	頁7

## 1. 概要

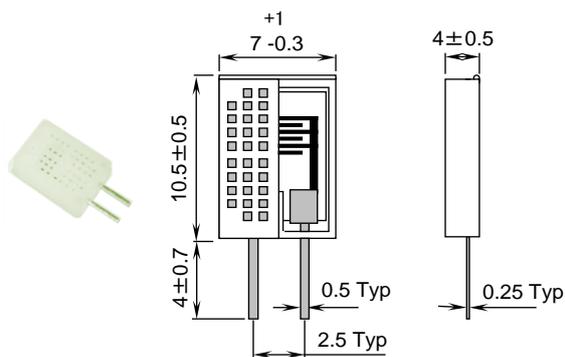
1986年以来、当社の抵抗式湿度センサは、ルームエアコン、冷蔵庫、除湿機/加湿器などの家電商品の環境制御、プリンター・複写機のOA機器画質制御、車載用としてカーエアコンの制御等に使用され、国内トップシェアの実績を得ています。

また、性能・コスト・信頼性のトータルバランスに優れており、幅広い用途に御使用頂けます。

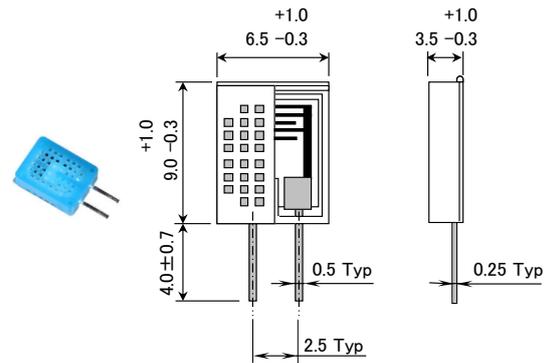
本資料では、抵抗式湿度センサ素子の使用方法、注意事項等について説明致しますので、御参考願います。

## 2. 抵抗式湿度センサ素子の仕様

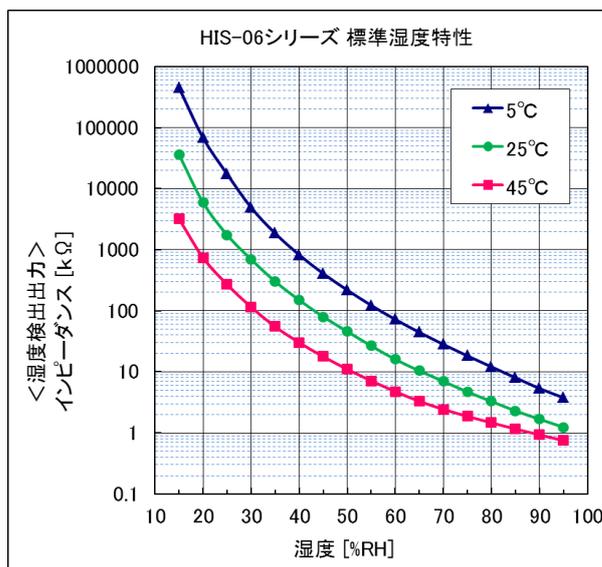
<HIS-06シリーズ>



<HIS-08シリーズ>



項目		HIS-06シリーズ	HIS-08シリーズ
絶対最大定格	定格電圧	AC 5.5V Max.	
	定格電力	1.0mW	
	保存温度	-25°C~70°C	
使用範囲	使用温度	-20°C~60°C	
	使用湿度	0%RH~90%RH	
電気的特性	湿度検出出力	45.8kΩ (at:25°C/50%RH)	57.0kΩ (at:25°C/50%RH)
	湿度検出精度	±5%RH (at:25°C/50%RH)	
	ヒステリシス	±1%RH (at:30~90%RH)	
	湿度応答特性	3.5分 (at:30%RH⇔90%RH, 9割到達, 1.2cm/sec)	



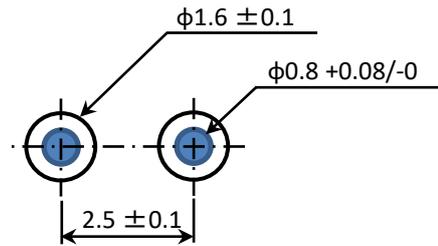
### <抵抗式湿度センサ素子の特性>

湿度が高い程、インピーダンスが小さくなる特性です。

### 3. 抵抗式湿度センサ素子の実装方法

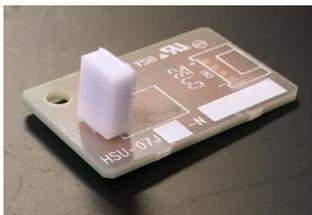
#### 3-1. 基板設計例

プリント基板のランド設計例を右図に示します。  
端子の極性はありません。  
基板厚は1.6mmを推奨致します。  
(3-3項、コテ付け条件による)

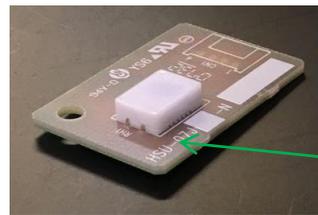


#### 3-2. 取り付け方法

縦置き、横置きの場合の取り付け方法を下図に示します。  
リード端子を曲げる時は、ケースが開かないようにしっかり保持して曲げて下さい。  
また、2回以上曲げ伸ばししないで下さい。(リード破断の恐れがあります)



<縦置き>



リードを曲げて  
から実装

<横置き>

#### 3-3. はんだ付け方法

##### ■コテ付けの場合(標準品)

端子のはんだ付けはケース端面より1.6mm以上離れたところで、コテ先温度 $350 \pm 10^{\circ}\text{C}$ 、5s以内で作業して下さい。  
(ケース温度が $120^{\circ}\text{C}$ 以上になると溶ける恐れがあります。)

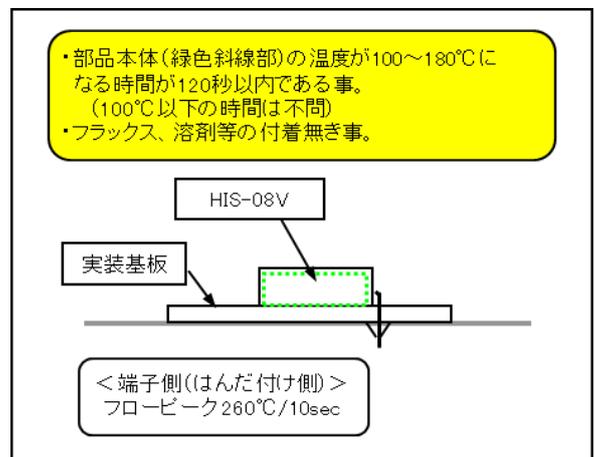
##### ■フロー実装の場合(カスタム品のみ対応)

HIS-06KV-N、HIS-08V等の”V”が付く製品はフローでの実装が可能です。(耐熱ケースを使用)  
フロー条件は右図の条件として下さい。

##### ■リフロー実装

リフロー実装は不可です。

**リフロー実装  
は不可**



#### 3-4. その他(ハーネス付き製品)

その他、ハーネス付き製品を取り揃えております。  
(HIS-06Lシリーズ)  
弊社担当窓口までお問い合わせ下さい。



## 4. 抵抗式湿度センサ素子の駆動方法

抵抗式湿度センサ素子は、感湿ポリマーを使用した抵抗変化型の湿度センサであり、その動作原理上、交流電圧で駆動する必要があります。直流電圧を印加すると、センサ特性に影響を与え、故障に至りますので御注意願います。

**直流電圧印加の禁止**

湿度センサ素子はマイコンによる駆動が一般的であり、4-1~4-4の順にその使用方法を説明致します。

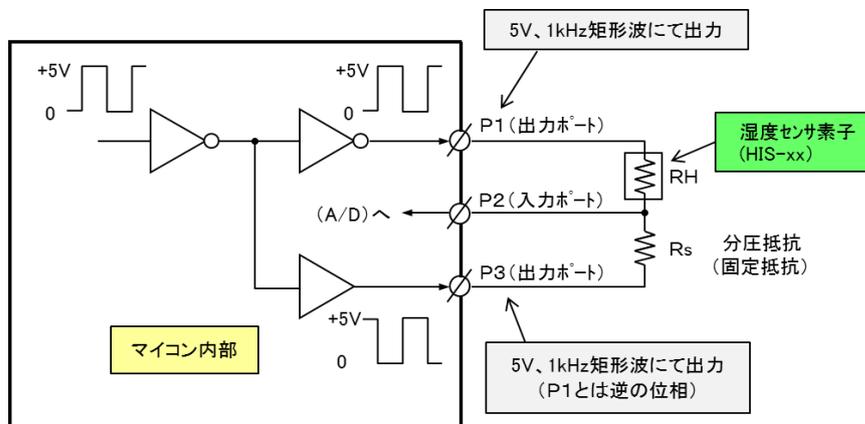
### <各項の概要>

- 4-1. マイコンとの接続、駆動方法及びデータ取り込み方法  
出力ポート2本で駆動し、AD入力ポート1本で電圧値を取り込みます。  
駆動波形に同期してデータを取り込みます。
- 4-2. 取り込み電圧値から湿度への換算  
1°C、1%RHステップの換算テーブルから、取り込んだ電圧値を湿度に換算します。  
温度データが必要であり、サーミスタ等で温度測定する場合は、AD入力ポートが1本必要です。
- 4-3. 分圧抵抗の選定  
分圧抵抗の選定方法を説明します。
- 4-4. マイコン駆動の波形例  
駆動波形、データ取り込み波形の例を説明します。

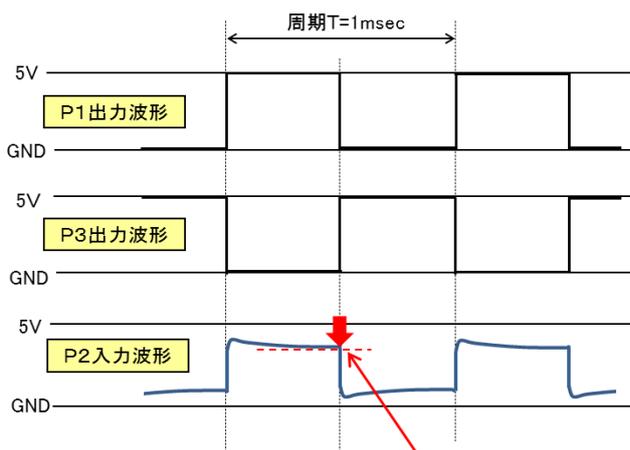
### <マイコンの必要ポート数>

- 湿度測定  
出力ポート : 2本  
AD入力ポート: 1本
- 温度測定  
AD入力ポート: 1本

### 4-1. マイコンとの接続、駆動方法及びデータ取り込み方法



- ① 上図のように、マイコンの出力ポート(P1、P3)及びA/D入力(P2)を湿度センサ素子と分圧抵抗に接続します。
- ② マイコン内部の設定によって、P1、P3から5V、1kHzの矩形波を出力します。  
また、P1、P3の位相を逆にします。(P1が5Vの時、P3は0V。また、P1が0Vの時、P3は5V。)  
この設定によって、P1-P3間には±5V、1kHz相当の交流が印加されることになります。
- ③ A/D入力の読みとりタイミングは、P1がHigh(5V)の位相において、P2の波形が安定しているタイミングで読みとります。  
このタイミングはマイコンや外部ノイズによって異なりますが、P1がHighからLowに切り替わる直前のタイミングでP2の値を読みとるのが一般的です。(下図参照)



P1がHighからLowに切り替わる直前のタイミングでP2の電圧値を読みとる。

- ・P1、P3の駆動電圧は、5Vに限る必要はありません。  
1~5.5Vの範囲で任意に選定して下さい。
- ・周波数は1kHz±50Hz、duty比は50%±5%として下さい。

## 4-2. 取り込み電圧値(P2読み取り電圧)から湿度への換算

P2読み取り電圧は、センサ素子インピーダンスから以下の式で計算されます。

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

$V_{out}$  : P2読み取り電圧(分圧特性)

$V_{ac}$  : P1、P3のHi電圧

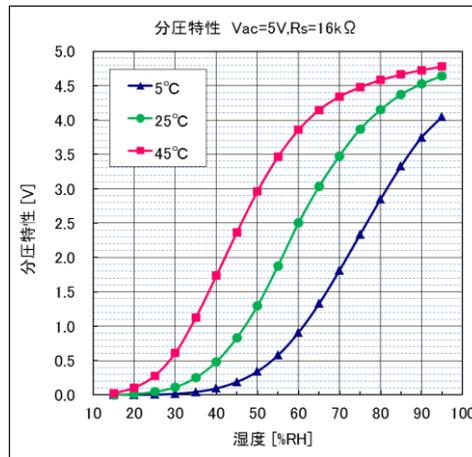
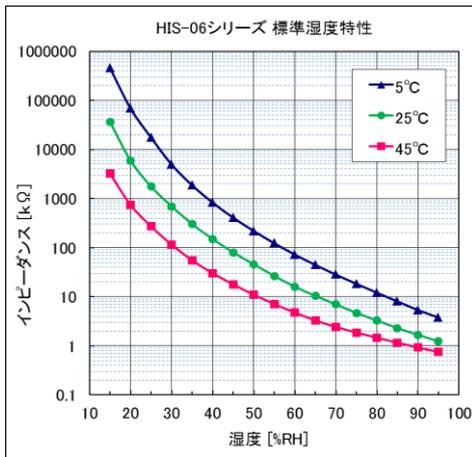
$R_s$  : 分圧抵抗

$RH$  : センサ素子インピーダンス

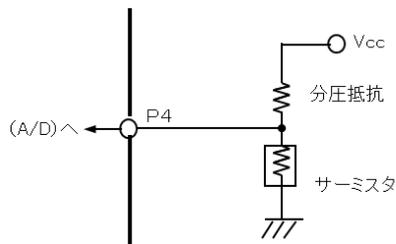
①式で $V_{ac}$ 、 $R_s$ は固定なので、 $V_{out}$ はセンサ素子インピーダンス $RH$ (=湿度値)に応じた値となります。この $V_{out}$ の特性を“分圧特性”と呼んでいます。

①式から $V_{ac}=5V, R_s=16k\Omega$ の場合で分圧特性を計算した結果は下記グラフとなります。

<センサ素子インピーダンス> → <分圧特性( $V_{ac}=5V, R_s=16k\Omega$ )>

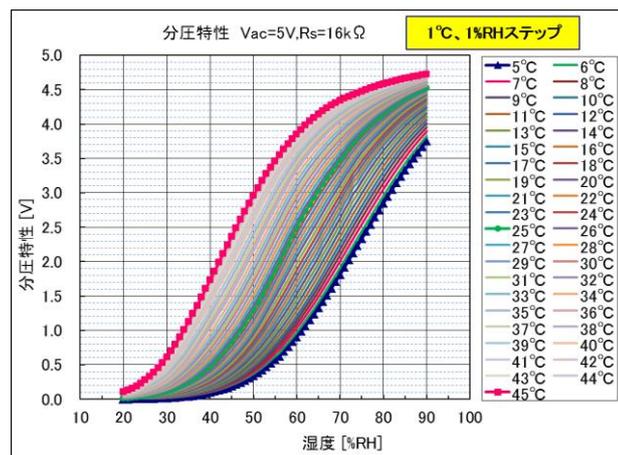


分圧特性は、温度によって異なりますので、湿度に換算するには温度データが必要です。サーミスタ等をセンサ素子のできるだけ近くに配置して温度を測定して下さい。



<サーミスタによる温度測定例>

弊社では、1°C、1%RHステップの分圧特性テーブルを提示しています。このテーブルを参照して、湿度値を求めます。



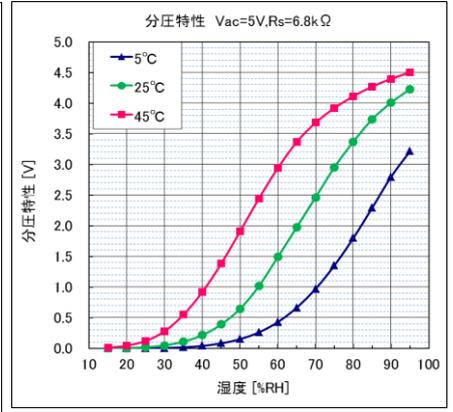
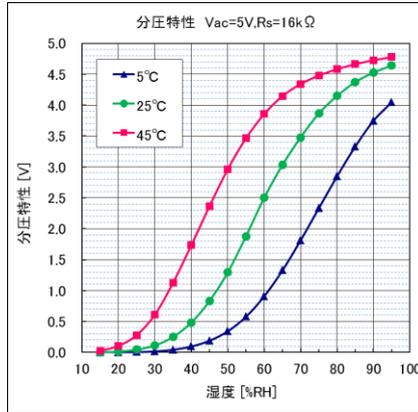
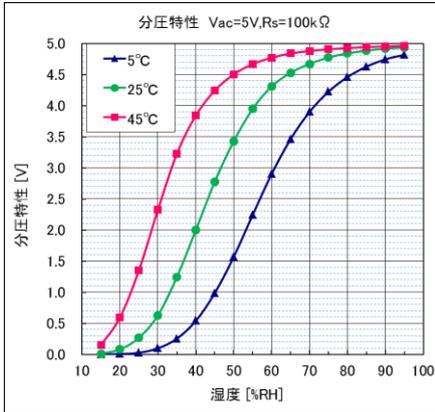
### 4-3. 分圧抵抗(Rs)の選定

分圧特性は、グラフの両端(低湿側、高湿側)でカーブが鈍ってくるので、分解能が悪くなります。分圧抵抗(Rs)によって、低湿側又は高湿側を重視した測定ができますので、適切な抵抗値を選定して下さい。

<低湿側重視>Rs=100kΩ

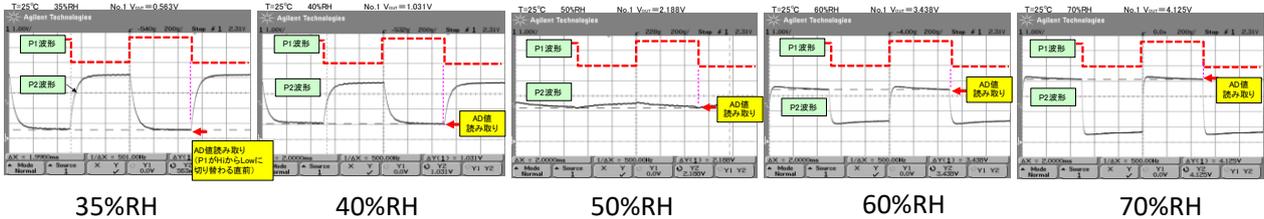
<中湿重視>Rs=16kΩ

<高湿側重視>Rs=6.8kΩ



### 4-4. マイコン駆動の波形例

マイコン駆動による実際の波形例について付録1を御参照下さい。低湿→高湿に伴い、下図のようにP2読み取り波形は変化していき、高湿になる程、読み取り電圧は大きくなっていきます。また、センサ素子容量等により、波形はきれいな矩形波にはならず、鈍りが生じます。

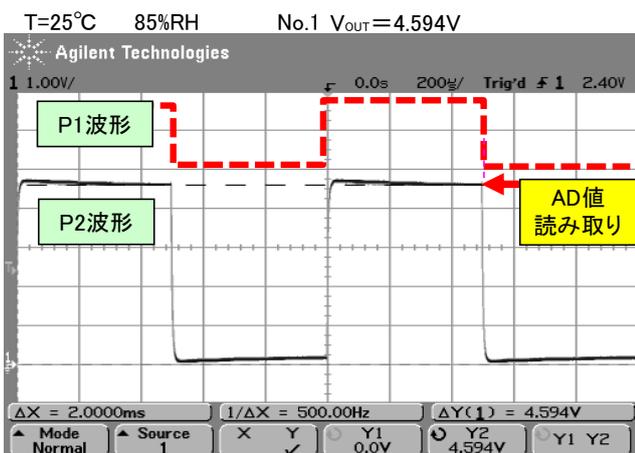
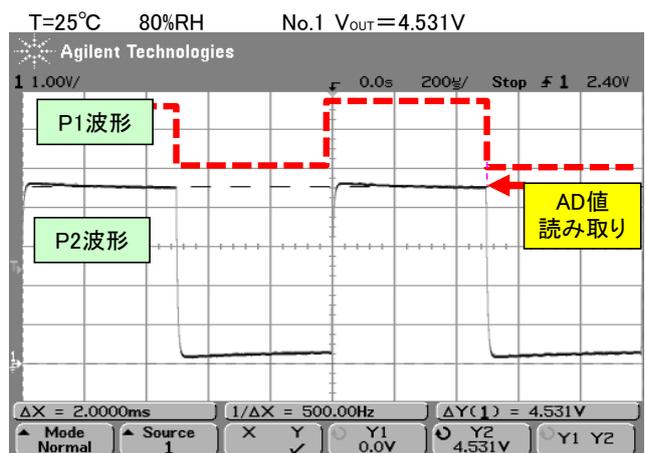
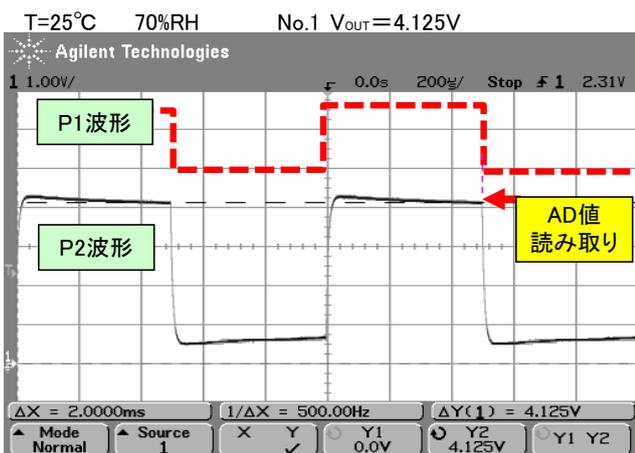
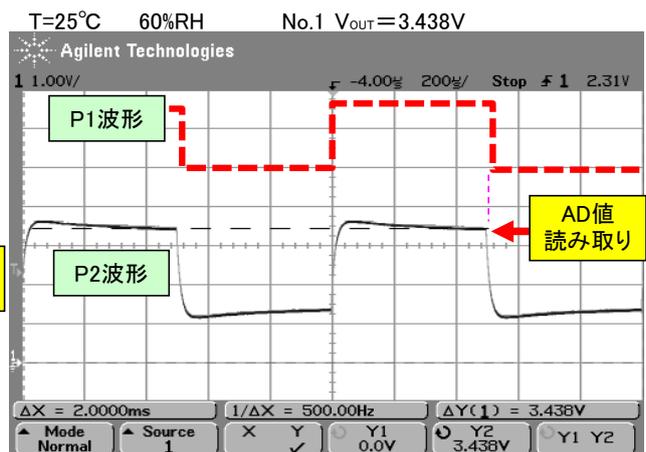
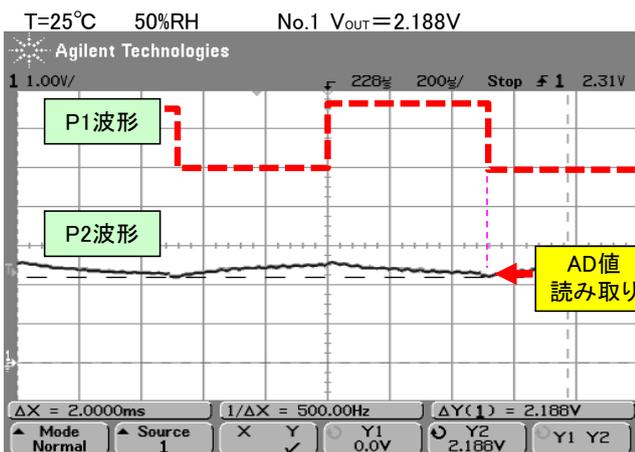
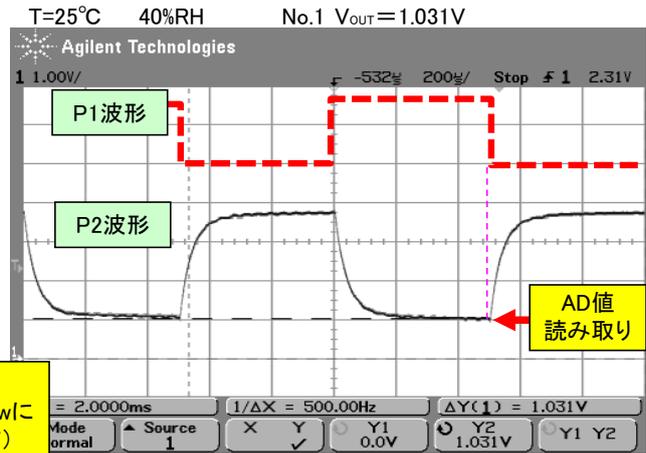
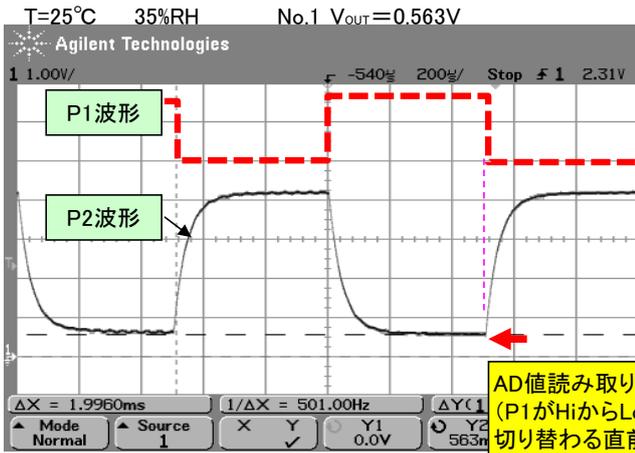


### 4-5. 注意点

- ①出力パルス(P1、P3)のデューティ比は50%とし、誤差は±5%以内にして下さい。  
±5%を超える直流分の印加は素子特性に影響を及ぼします。
- ②出力パルス停止時は、P1、P3を同電位として下さい(0Vを推奨)  
直流電圧が長時間印加されると、素子特性に影響を及ぼします。
- ③P1、P3からの出力電流(Is)は、Is=Vac/Rs以上が必要です。  
(Vac=5V、Rs=16kΩの場合:0.32mA以上、Rs=100kΩの場合:0.05mA以上)
- ④素子の定格電力(max.1mW)を考慮して、分圧抵抗は6.8kΩ以上として下さい。(10kΩ以上を推奨)
- ⑤マイコンの入カインピーダンスは、高く、安定しているものを使用して下さい。(10MΩ以上を推奨)  
入カインピーダンスが低いと、電圧降下を引き起こす為、正確な分圧特性が入力されなくなります。

## 5. 使用上の注意

- (1) 本製品には防水コート処理を施してありますので、少々の水が付着しても感湿膜が流出することはありません。但し、長時間もしくは頻りに水の付着や結露が発生する環境では使用しないで下さい。
- (2) 湿度センサに溶剤、油脂、フラックス等の異物を付着させないで下さい。  
正常な機能を果たさなくなる場合があります。  
洗浄は厳禁です。
- (3) 下記保存条件を推奨します。  
推奨保存温湿度: 15~35°C、70%RH以下  
保存期限: 上記温湿度、未開封状態で1年。但し、梱包開封後は6ヶ月以内。



:P1がHighからLowに切り替わる直前のタイミングでP2の値を読みとる。  
 :P2読み取り波形は下記のように見えます。  
 低湿時: RH > RSなのでLow側で読み取り  
 中湿時: RH ≒ RSの時、波形はつぶれたように見える  
 高湿時: RH < RSなのでHi側で読み取り