

概要

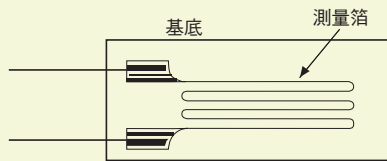
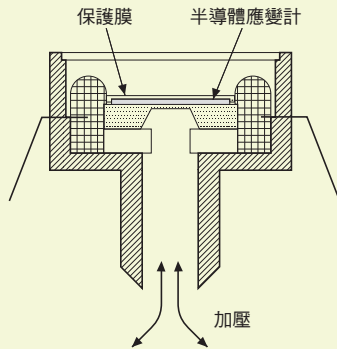
■何謂壓力感測器

壓力感測器其透過膜片（包含不鏽鋼膜片，矽膜片等）以感壓元件測量氣體及液體的壓力後，轉換為電氣訊號輸出動作。

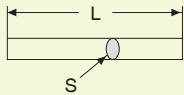
原理

- 半導體壓阻抗擴散壓力感測器的膜片表面由半導體應變計構成，當外力（壓力）使膜片變形發生壓阻效應，進而使電阻變化時，感測器會將電阻的變化轉換為電子訊號。
- 靜電容量型壓力感測器其電容器是將玻璃材料的固定極與矽材料的可動極對向設置後所構成。當外力（壓力）使可動極變形，靜電容量發生變化時，感測器會將靜電容量變化轉換為電子訊號。
(E8Y型之動作原理為靜電容量式，其餘機種為半導體式。)

半導體應變計的構造

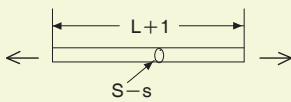


何謂壓電效應



上述導體的阻抗值為
 $R = \rho * L / S$

將此導體如下圖左右拉開，長度將會增加，截面積則會減少



上述導體的阻抗值為
 $R' = \rho * (L+1) / S-s$

因此 $R' > R$
 壓電效應即表示此因施加機械力使阻抗值變化的現象。

專有名詞解說

■標準壓力

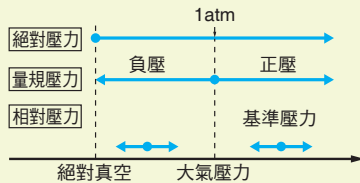
以大氣壓力為基準所表示的壓力大小。
高於大氣壓力的壓力稱為「正壓」，低於大氣壓力的壓力稱為「負壓」。

■絕對壓力

以絕對真空為基準所表示的壓力大小。

■差壓（相對壓力）

相對於某一任意比較的壓力（基準壓力）所表示的壓力大小。



■大氣壓力

大氣的壓力。一標準大氣壓力（1atm）相當於760mm高汞柱的壓力。

■真空

壓力比大氣壓力低的狀態。

■檢測壓力範圍

感測器可檢測到的壓力範圍。

■耐壓力

當恢復到檢測壓力時，在性能不會變差的前提下可承受的壓力。

■反覆精度（ON/OFF輸出）

在一定溫度（23°C）下增減壓力時，輸出反轉的壓力值除以檢測壓力的全量程後，所得之動作點壓力變動值。

$$\text{反覆精度} = \frac{\text{動作點最大值} - \text{動作點最小值}}{\text{額定輸出}} \times 100\% \text{F.S.}$$

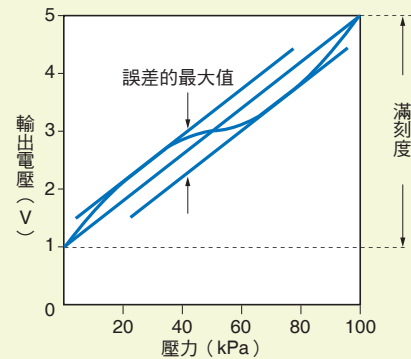
■測量精度（線性）

在一定溫度（23°C）下、施加零壓力或者額定輸出時，將輸出電流標準值（4mA、20mA）的誤差值除以全量程所得數值。

以%F.S.為單位。

■直線性（線性）

類比輸出相對檢測壓力雖幾乎呈線性變化，但稍微偏離理想直線。將此偏差以相對於滿刻度的百分比表示，即為直線性。



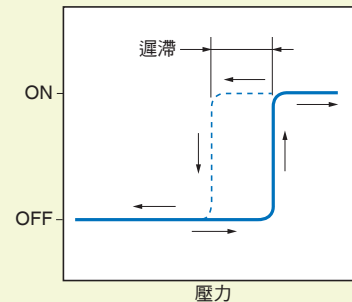
■遲滯（線性）

在零壓力與額定壓力下，於各個輸出電流（或電壓）值之間畫一理想直線，求出實測電流（或電壓）值及理想電流（或電壓）值之差作為誤差值。計算出壓力上升時的誤差值與壓力下降時的誤差，以此誤差的最大絕對值除以滿刻度電流（或電壓）值所得之值。以%F.S.為單位。

■遲滯（ON/OFF輸出）

以輸出的ON點壓力和OFF點壓力之差除以滿刻度壓力值所得之值。

$$\text{遲滯} = \frac{\text{ON 點壓力} - \text{OFF 點壓力}}{\text{額定輸出}} \times 100\% \text{F.S.}$$



■非腐蝕性氣體

即包含在空氣中的物質（氮，二氧化碳等）與惰性氣體（氫，氖等）。

■計量法

於1993年11月1日實施的新計量法規定，除了用於測量活體內的壓力外，禁止使用Torr。

此外，1999年9月30日開始禁止使用kgf/m²與mHg（血壓測量除外），mH₂O。

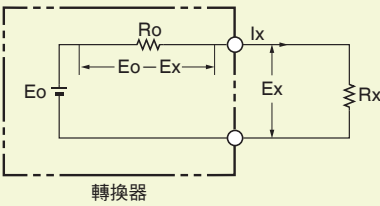
■壓力單位轉換表

	kgf/cm ²	mmHg	mmH ₂ O (mmAq)	Pa
1kgf/cm ²	1	735.559	1.000028×10 ⁴	0.0980665M
1mmHg	1.3595×10 ⁻³	1	1.3595×10	0.133322k
1mmH ₂ O	0.99997×10 ⁻⁴	7.356×10 ⁻²	1	0.00980665k
1Pa (N/m ²)	1.0197×10 ⁻⁵	7.5006×10 ⁻³	0.10197	1

■輸出阻抗

1. 電壓輸出型的輸出阻抗測量方法

圖1



- Ro : 輸出阻抗
- Rx : 負載阻抗
- Eo : 輸出電壓 (端子開路時)
- Ex : 輸出電壓 (連接負載Rx時)
- Ix : 負載電流 (連接負載Rx時)

圖1中連接負載阻抗 (Rx) 時流通的電流 (Ix) 為

$$I_x = \frac{E_x}{R_x} = \frac{E_o - E_x}{R_o} \dots (1)$$

從式子 (1) 求輸出阻抗 (Ro), 結果為:

$$R_o = R_x \left(\frac{E_o - E_x}{E_x} \right) \dots (2)$$

此時, 測量輸出開路時的電壓 (Eo)。接著測量連接負載阻抗 (例如轉換器的允許負載阻抗之最小值) 時的電壓 (Ex)。將測量到的Eo及Ex的值, 與連接負載阻抗時的負載阻抗值 (Rx) 帶入式子 (2) 算出轉換器的輸出阻抗 (Ro)。

2. 電流輸出型的輸出阻抗之測量方法

圖2中連接負載阻抗 (Rx) 時輸出端子的電壓 (Ex) 為

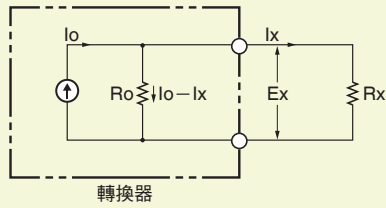
$$E_x = I_x R_x = (I_o - I_x) R_o \dots (3)$$

從式子 (3) 求輸出阻抗 (Ro), 結果為:

$$R_o = R_x \left(\frac{I_x}{I_o - I_x} \right) \dots (4)$$

此時, 測量輸出短路時的電流 (Io)。

圖2



- Ro : 輸出阻抗
- Rx : 負載阻抗
- Io : 輸出電流 (端子短路時)
- Ix : 輸出電流 (連接負載Rx時)
- Ex : 輸出電壓 (連接負載Rx時)

接著測量連接負載阻抗 (例如轉換器的允許負載阻抗之最大值) 時的電流 (Ix)。將測量到的Io及Ix值, 與連接負載阻抗時的負載阻抗值 (Rx) 帶入式子 (4) 算出轉換器的輸出阻抗 (Ro)。

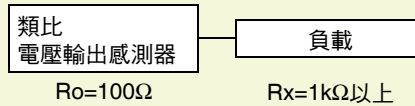
另外, 此處介紹的轉換器輸出阻抗為正常動作時的數值。

3. 理想輸出阻抗

一般而言, 為求極力降低轉換器的負載變化帶來的影響, 電壓輸出型轉換器的輸出阻抗盡可能以小的值為佳, 也就是愈接近0Ω愈好。此外, 電流輸出型的轉換器則相反, 以較大的值, 即無限大為佳。

4. 使用阻抗的計算範例

類比
電壓輸出值的誤差 = $\left(1 - \frac{R_x}{R_o + R_x} \right) \times 100\%$



Rx	誤差
1kΩ	約10%
10kΩ	約1%

共通注意事項

★有關各產品的個別注意事項，請參閱各產品的「正確使用須知」。

警告

不可作為壓合的安全裝置或其他人體保護用的安全裝置。

本產品乃使用於不涉及安全性之工件或作業人員的檢測用途。

**安全注意事項****關於耐壓**

不可施加額定耐壓以上的壓力。

若施加耐壓以上的壓力可能導致機器破損。

關於使用環境

請勿在具有引燃性、爆炸性氣體的環境中使用。

電源壓力

使用時請勿超出電源電壓範圍。若施加使用範圍以上的電壓可能導致機器燒毀。

負載短路

請勿使負載短路，否則可能導致破裂或燒毀。

關於誤配線

請避免電源極性錯誤等誤配線的情形。

否則有可能造成裝置破裂或燒毀。

使用注意事項

- 若您使用的產品其適用流體對應非腐蝕性氣體，請使用已經空氣過濾器等器材除去水份、油份的氣體。
- 請勿從導壓部插入鋼線等物，否則壓力元件將會破損，無法正常動作。
- 請避免與高壓線、動力線一併設置。
- 安裝時，請避免使超音波振動直接傳導至感測器。
- 請勿對導線及插頭部施加超過30N以上的拉力。
- 延長接線的長度為10m以內。詳細內容請參閱前頁輸出阻抗的項目。