

校正における技術的要求事項適用指針

不確かさの見積もりに関するガイド（接触式温度計）

序文 本指針はJCS S（計量法校正事業者登録制度）の普及と推進のため、JCS S技術的要求事項適用指針に反映されることを目的としてJEMIMAが作成した。

1. 適用：白金抵抗温度計の校正のうち、比較による白金抵抗温度計の校正の事例

2. 事例：3線式抵抗温度計の場合の不確かさ

1) 解説

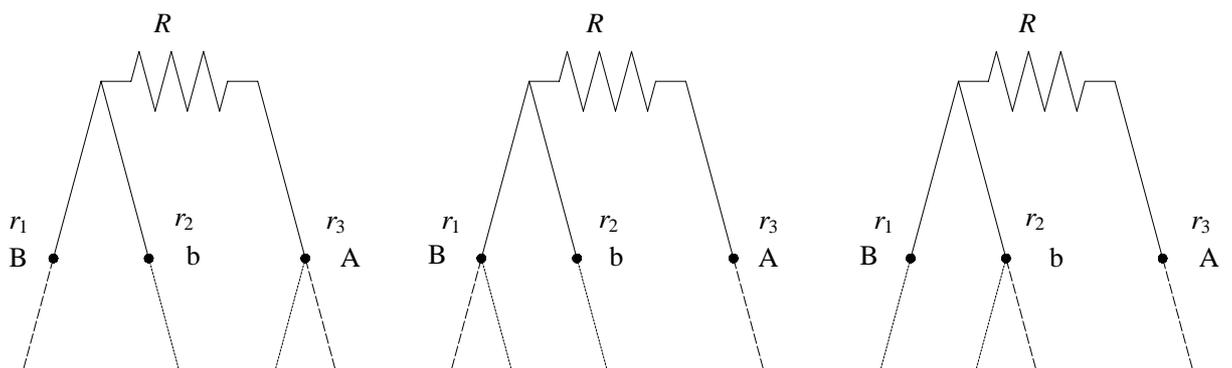
校正対象温度計には、内部導線の結線方式により4線式と3線式とがある。4線式の場合は内部導線抵抗の校正値への影響を考慮する必要はないが、3線式の場合はこの内部導線抵抗の影響を新たな不確かさ要因として考慮する必要がある。

2) 測定方法

4線式では抵抗温度計の感温素子の抵抗値は1回の測定ですむが、3線式の場合には図1のように3回の測定 r_1 、 r_2 、 r_3 を行い、内部導線抵抗を差し引いて感温素子の抵抗値を求める。具体的には、測定 r_1 の抵抗値 $(R+r_3)$ と測定 r_2 の抵抗値 (r_1) 及び測定 r_3 の抵抗値 (r_2) の3回の測定から、感温素子抵抗の推定値 R' を式(1)により求める。

$$R' = (R+r_3) - (r_1+r_2)/2 \quad \dots\dots\dots(1)$$

但し、上式では $r_1 = r_2 = r_3$ とみなすが、一般には内部導線間の抵抗値の不一致を有するため、この不一致の程度を不確かさとして見積もる必要がある。



R ：感温素子抵抗

r_1 、 r_2 、 r_3 ：内部導線抵抗

A、B、b：接続端子

----- 抵抗測定のリード線（電圧）

----- 抵抗測定のリード線（電流）

図1 3線式抵抗温度計の感温素子抵抗 R の測定回路

3) 不確かさの見積もり例

3 線式抵抗温度計の内部導線の抵抗値不一致による標準不確かさ $u(r_3)$ は、例えば、式(2)により、求める方法がある。

$$u(r_3) = \frac{r_1 - r_2}{\sqrt{2}} \quad \dots\dots\dots(2)$$

ここで、 r_1 はあらかじめ求めた内部導線の抵抗値不一致の限界値であり、抵抗値 r_3 を r_1 あるいは r_2 の抵抗値から推定する場合に考慮すべき誤差限界である。

r_3 は推定値であるため、使用するに当たって、その有効性を確認する必要があり、通常、(3)式が成立することをもって有効であるとする。

$$(r_1 - r_2) \leq u(r_3) \quad \dots\dots\dots(3)$$

(2)式では $r_1 - r_2$ を誤差限界として $u(r_3)$ に矩形分布を仮定したが、正規分布を仮定して $\frac{r_1 - r_2}{\sqrt{2}}$ を標準偏差とする方法もある。

平成 19 年 7 月 1 日 発行
 社団法人日本電気計測器工業会
 温度計測委員会・JCS S協力WG