

## NTC 热敏电阻阻值和温度的换算

NTC 热敏电阻的温度特性包括两个主要参数：标称阻值  $R_{25}$ ，也就是在  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $T_{25} = 25\text{ }^{\circ}\text{C} = 298.15\text{ K}$ )标准温度下的阻值，和代表热敏电阻“敏感性”的  $\beta$  值（常称为 B 值）。常见 NTC 热敏电阻的  $\beta$  值范围在  $3,000 \sim 5,000\text{ K}$  区间。

有了上面参数后，NTC 热敏电阻的阻值和温度就可以通过下面公式进行换算：

$$\text{由温度计算阻值: } R(T) = R_{25} * e^{(\beta(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_{25}}))} \quad [\Omega]$$

$$\text{由阻值计算温度: } T(R) = \frac{1}{\frac{\ln(\frac{R}{R_{25}})}{\beta} + \frac{1}{T_{25}}} \quad [\text{K}]$$

其中：

$R(T)$ ：热敏电阻在  $T$  温度下的阻值 -  $[\Omega]$ ；

$R_{25}$ ：热敏电阻在  $T_{25}$  常温下的标称阻值 -  $[\Omega]$ ；

$\beta$ ：热敏电阻的重要参数 -  $[\text{K}]$ ；

$T$  和  $T_{25}$ ：温度  $\text{K}$  度即开尔文温度 -  $[\text{K}]$ ；

$\text{K 度} = 273.15$ （绝对温度）+ 摄氏度；

$T_{25} = 25\text{ }^{\circ}\text{C} = (273.15 + 25)\text{ [K]} = 298.15\text{ [K]}$

$T(R)$ ：热敏电阻在  $R$  阻值时的温度 -  $[\text{K}]$ ；

$R$  和  $R_{25}$ ：热敏电阻在  $T$  温度和  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  的阻值-  $[\Omega]$ ；

### 示例：

一个 NTC 热敏电阻：

常温  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  的标称阻值为  $10\text{ K}\Omega$

热敏电阻的  $\beta$  值为  $3980\text{ K}$

则此 NTC 电阻参数：

$R_{25} = 10,000\text{ }[\Omega]$

$T_{25} = 273.15 + 25\text{ [K]}$

$\beta = 3980\text{ [K]}$

阻值  $R\text{ }[\Omega]$  和温度  $T\text{ [K]}$  的换算公式：

$$R(T) = 10000 * \text{EXP}(3980 * (1/T - 1/298.15)) \quad [\Omega]$$

$$T(R) = 1 / (((\ln(R/10000) / 3980) + 1/298.15)) \quad [\text{K}]$$

**如果此热敏电阻的阻值为  $1500\Omega$ ，则此电阻的温度 $[\text{ }^{\circ}\text{C}]$ ：**

$$T = 1 / (((\ln(1500/5000) / 3980) + 1/298.15)) - 273.15 = 74.39\text{ }[\text{ }^{\circ}\text{C}]$$