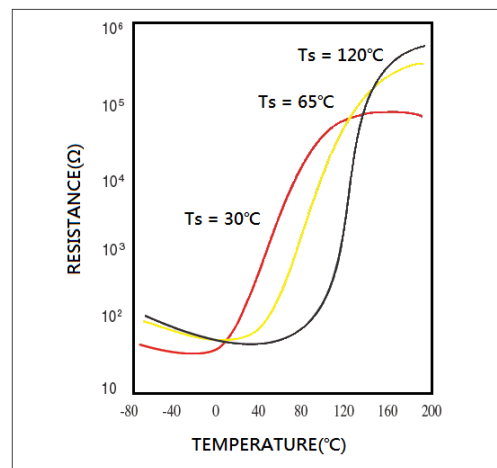


1. PTC :

PTC 的特性曲線如右圖。

有兩個因素令 PTC 不適於作為溫度指示量測之用：

- I. 縱座標是電阻阻值，它的刻度是「對數」座標，也就是說若畫成一般座標，中間部分的斜率會更顯得陡峭。在該區域，元件的製造誤差就會令元件-元件的互換性非常差。不宜以其量測溫度。
- II. 低溫區域不是單調曲線，也就是說，同一個歐姆值可能代表兩個溫度。



PTC Resistance versus Temperature Curves

基於這兩個原因，實務上不會有人用 PTC 當作測溫體；也就是說，製造廠商多半不會公佈其溫度-電阻表。

但由於中間段的溫度即使變化很小，阻值就會有很大變化的特性，PTC 卻很適合作為溫度開關。亦即，PTC 可當作「固態式 Thermostat」。

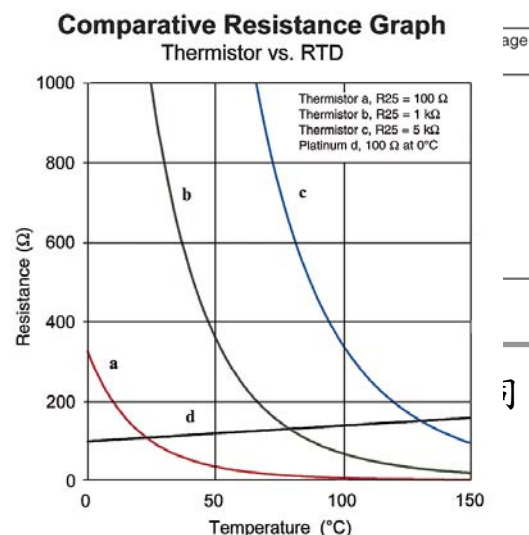
PTC 的典型應用：

- I. 「馬達過溫保護器」：在特定溫度下 PTC 的阻值變化很大時，可輕易接至現今的邏輯電子線路監視出過溫狀態。例如：F 級馬達允許溫升為 105°C，馬達製造商可依使用地區而選擇 125/130/135/140°C 的 PTC 將其繞至線圈中，將此 PTC 接至適當的保護器時，便可判斷出過溫與否，而達到過溫保護的功能。
- II. 廉價小功率溫控裝置：例如：將最小電阻較低而功率較大的 PTC 與電烙鐵的電熱絲串聯，當電烙鐵溫度過高時，因 PTC 電阻變大，造成功率變小，而達到溫控的目的。
- III. 自動復歸保險絲：選擇適當的最小電阻值的 PTC，電流會在 PTC 造成溫升；當電流過大時，PTC 產生的溫度過高，電阻瞬間變大阻斷電流，達到保護線路的目的；當電阻積熱消除後，又可導通而回覆線路工作。

廠商依應用生產不同規格的 PTC，而各種用途著重的特性不同，公佈資料的重點也不同。以下表為例：某馬達保護用的 PTC 廠商的公佈資訊如下，

其中  $R_R$  是 25°C 時的電阻值，供使用者設計保護器線路之用。溫度則可在 60~180°C 間，間隔 5 或 10°C 選擇。

PTC thermistors for motor protection



2. NTC 的曲線如右圖。

但請注意，NTC 的產品有千千百百

種，無論右圖也好、還是前文的表也好，都只是選擇其中的少數作為說明之用而已。

一般而言，NTC 的溫度-阻值理論上遵循以下公式

$$R=R_0 \exp B(1/T-1/T_0)$$

或

$$B=\ln (R/R_0) / (1/T-1/T_0)$$

所以規格書上會提供  $R_0$ （通常是  $25^\circ\text{C}$ ）的電阻值及  $B$ 。

但由於實物可能與理論有偏差，或便於使用者查閱，有時也會公佈溫度-阻值表，如前文。

原理上 NTC 是對數曲線，故其線性度極差。為求線路簡便，多採「恒流源、並聯一只電阻」、「恒壓源、串/並聯各一只電阻」或「橋式電路」的線路。而設計時必須先選定量測範圍，據此計算串/並聯電阻的阻值，以達在該範圍內的最佳線性度；當然、此範圍越寬、線性度越差。一般選定的量測高低溫度差異範圍在  $50\sim 100^\circ\text{C}$ 。不在此設計範圍的溫度，其線性度會非常差。

同廠牌、同型號的元件互換性堪稱滿意，當然可以作為溫度指示用的測溫體。然、線路一但設計好，使用者很難知道原始設計條件，因而故障時也必須更換同廠牌、同型號的元件。因此，NTC 比較常用的應用為：

- I. 不需單獨維修 NTC 的場合，例：線路板上的溫度補償、量測。
- II. 消費性產品，如：氣像溫度計等。
- III. 工業上極較罕用，若干廠商仍將 NTC 用於如馬達保護，但 Siemens、ABB 等國際電機大廠的標準 Drive 中反而不將 NTC 考慮在內。。

以上是 PTC 及 NTC 使用概況。其先進不吝指教。

對本文內容，或現實應用若有問題，亦請擲交處理。