

# 風速感測原理

誠田自動化儀錶（上海）有限公司

臺灣鎰田科技股份有限公司

# 簡 述

熱線式風速傳感器根據傳感元件之間的熱傳遞，例如熱絲線或金屬片和周圍的流體。移動的流體造成熱損失，改變電阻。藉由冷卻的效果可平衡流體的速度。在電路上保持傳感器溫度恆定。因此，流體造成電壓降可從傳感器所消耗的功率直接測量。圖為一恆溫風速計 (Constant Temperature Anemometer, CTA) 的基本設計。

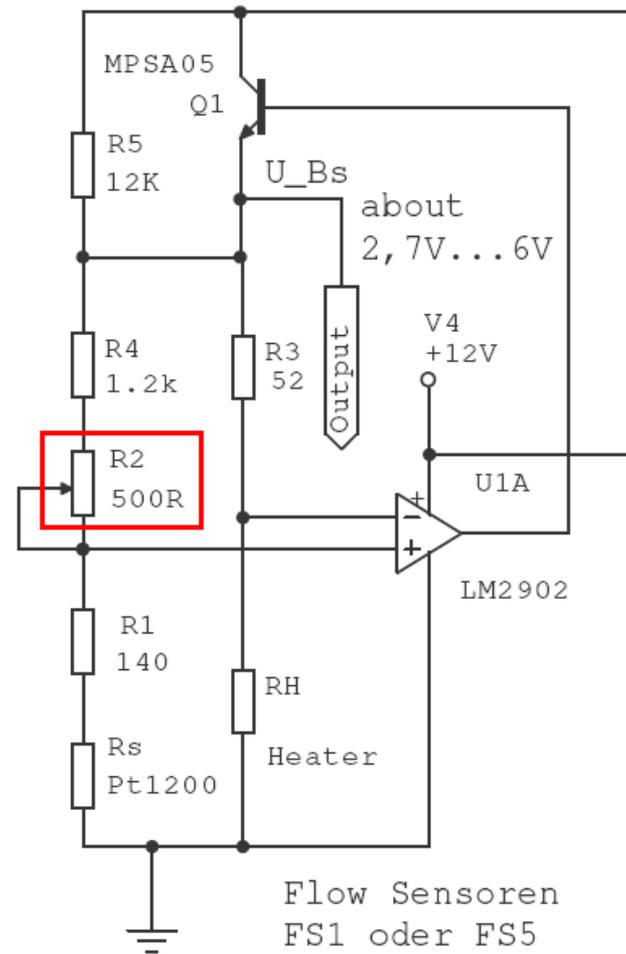


圖1.恆溫風速計的基本設計

## 恆溫風速計一般分為熱線、熱膜、熱膜集成和鉑膜電阻元件

### 1. 熱線元件

熱線元件選用的金屬絲材料，通常為鎢絲或鉑鎢絲。熱線元件的機械強度不高，能承受的電流較小，因此不適合在帶有顆粒的氣體中工作如圖2。



圖2.熱線元件

### 3. 熱膜集成元件

基於MEMS技術，利用濺射方法在半導體晶片或陶瓷底片上行成多個鉑膜電阻，分別作為為加熱器和溫度傳感器。其工作原理是以流體的熱傳遞為基礎，通過計算加熱電組的熱量損失來確定流量，圖4.為ST10集成元件的內部結構。

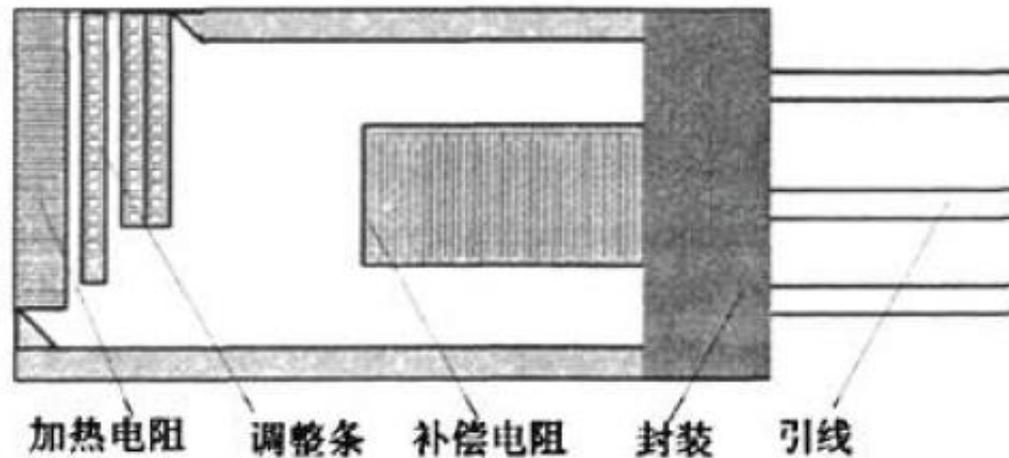


圖4.集成熱膜元件ST10內部結構[10]

集成熱膜元件具有靈敏度高、尺寸小、動態響應快等優點，且穩定性高、精度高、壓損小與一致性高。

氣體流量測量的電路包括氣體流量傳感器電路、差動放大電路、同相放大電路、電流輸出電路及MSP430單機片，圖6。

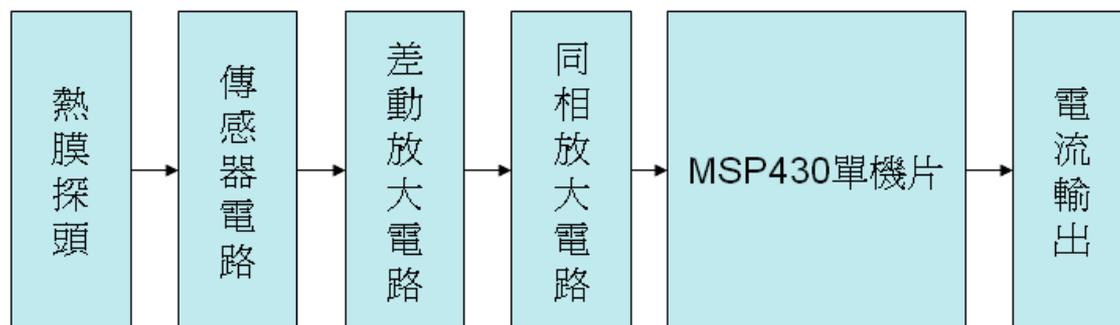


圖6.氣體流量測量電路

## 現代CTA風速計通常包括三個要素：

1. 類比/數位轉換器和數據採集軟件，採樣CTA的風速信號，並執行數位信號處理。
2. CTA應提供用戶配置選項的範圍。
3. 校準設施，涵蓋量測速度範圍。液體校準系統通常從數cm/s到10m/s的速度範圍。氣體較準系統通常從幾cm/s到1馬赫的速度範圍。

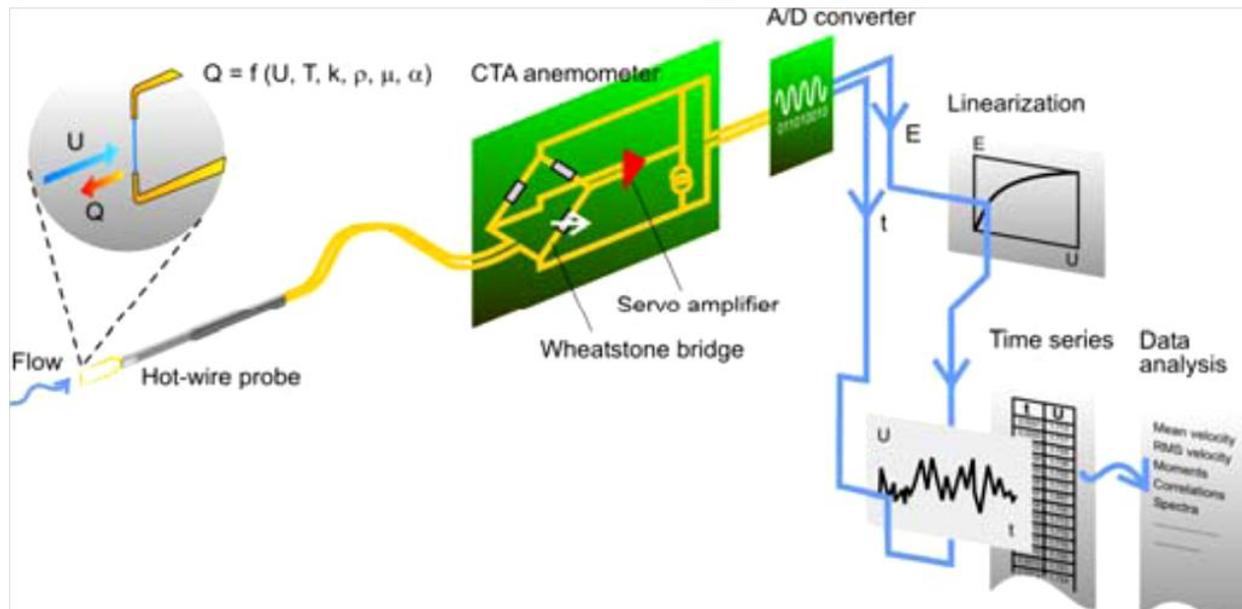
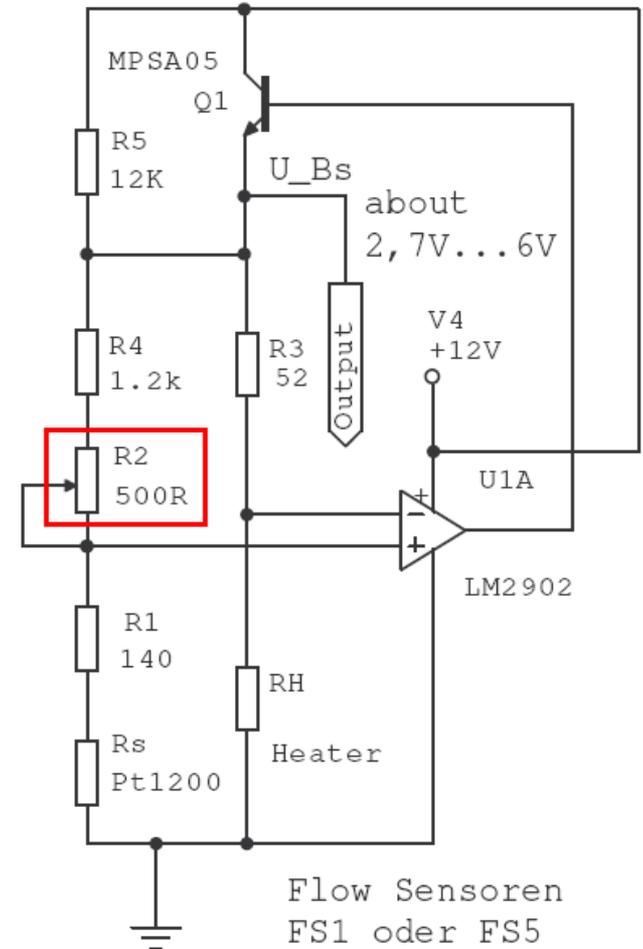


圖8.典型恆溫風速計(CTA)

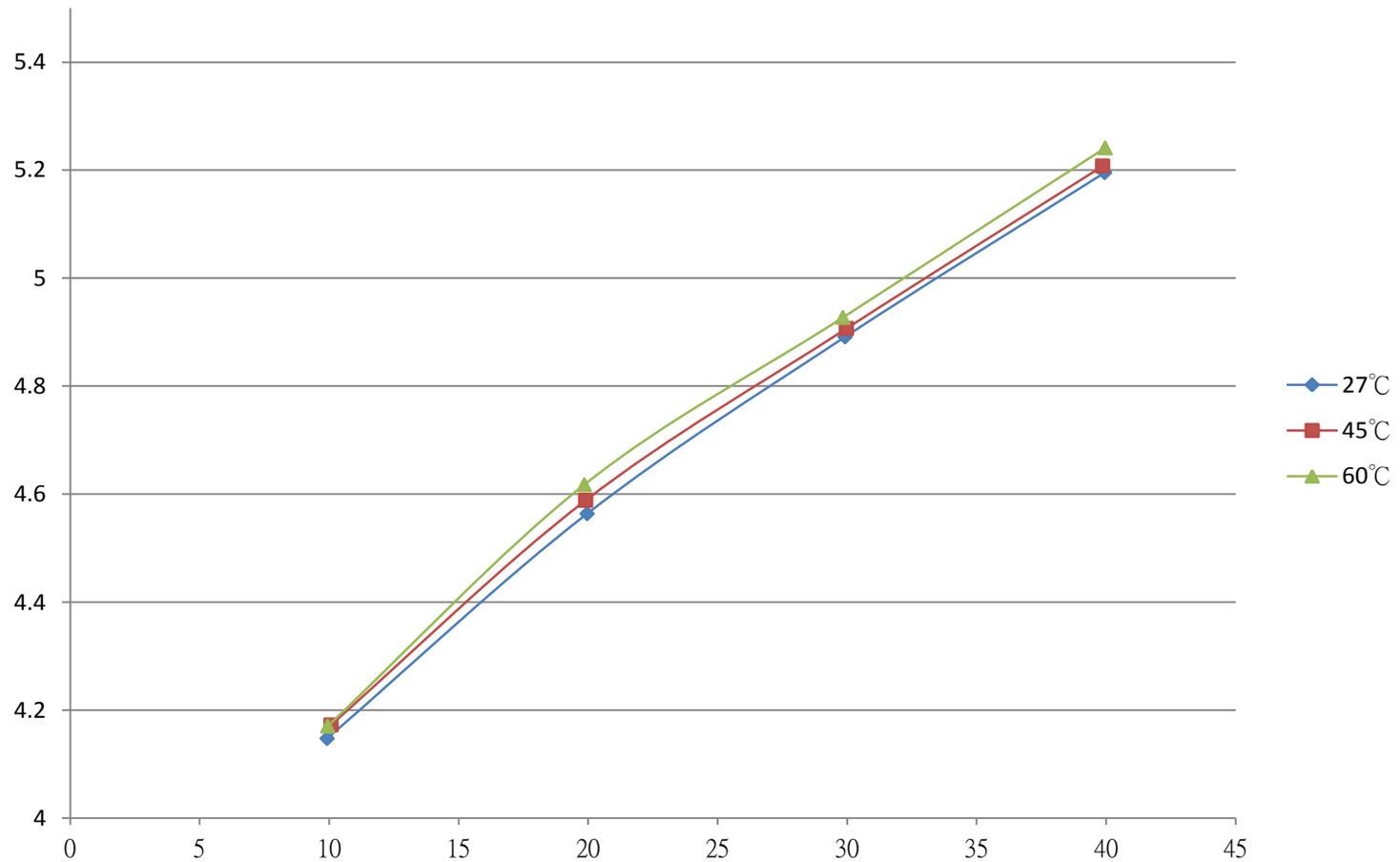


# 溫度補償

為實現溫度補償，RS與Rh電阻上的電壓要保持定值，所以Rf與Rh的**電阻值**要保持比例，Vout才不會被影響；但是Rh上的阻值會因為溫度的差異而造成阻值上比例的不相等。



# 閉迴路熱傳風洞之量測



不同溫度風速及溫度下之曲線

# 閉迴路熱傳風洞之量測

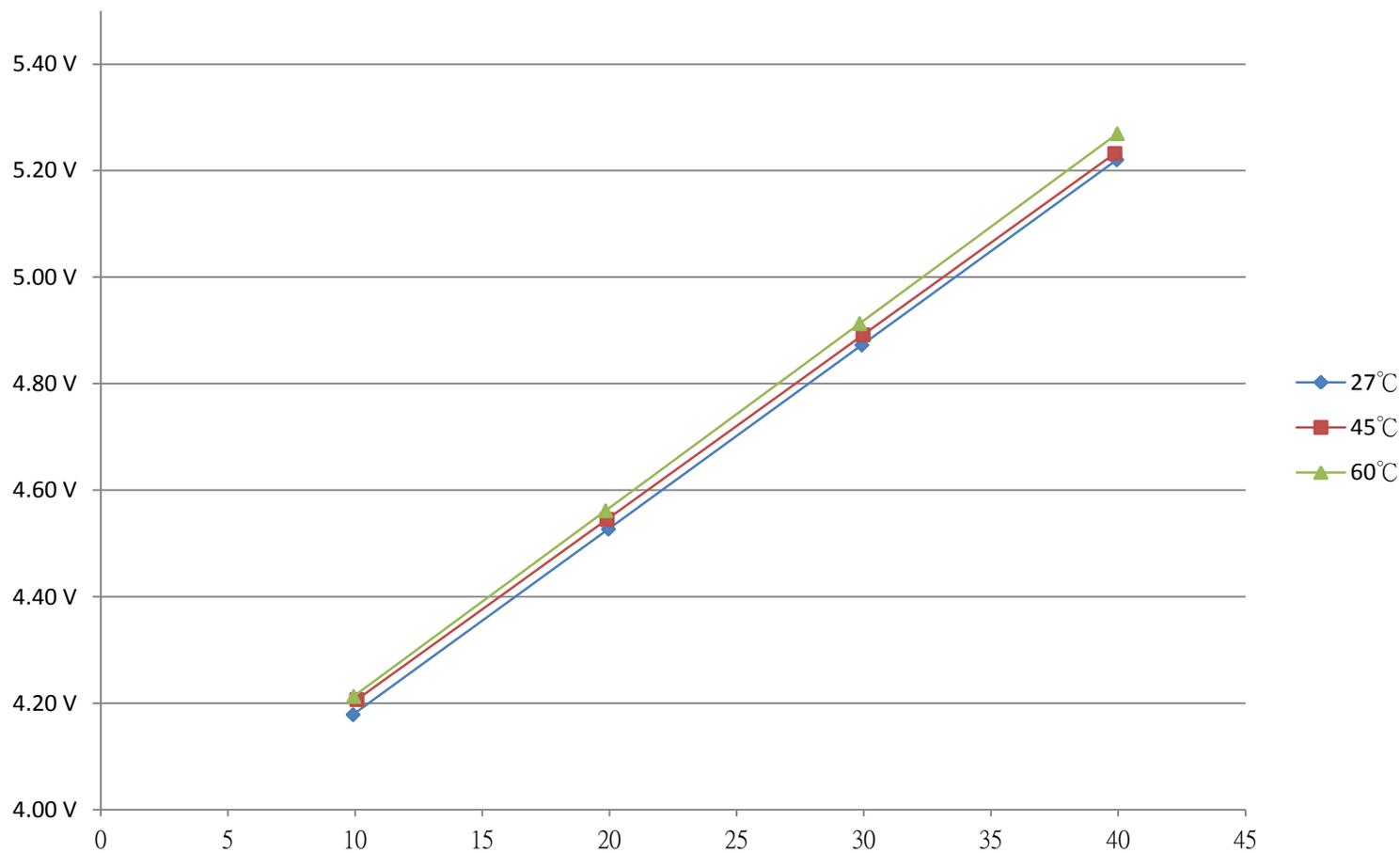


圖-線性回歸校正後之直線