

東南工業專科學校機械工程科

專題製作報告

水溫控制教學設備

指導老師：黃裕洋

學生：黃嘉信 842194

何欣達 842198

許軒寧 842206

周健仁 842174

中華民國八十八年十一月二十三日

摘要

本專題之重點是設計數組溫度控制感測實驗設備，以介紹各種工業上常用之溫度控制元件，而本專題所探討之溫度設備有 PID 溫度控制器，PD 溫度控制器以及 PT100 感測棒，熱電偶感測棒等。

本專題利用上述元件設計數組溫控感測設備，並比較不同的溫度控制感測元件之準確性及反應速率，結果發現 PD 溫度控制器的操作比較簡單，但是比較不夠精確，相反的 PID 溫度控制器因為可調的參數很多，所以操作起來較為複雜但是測量的數據較為精確。

| | | |
|--|-----|----|
| 3-1-1 電偶控制開關介紹 | 目 錄 | 27 |
| 3-2 PT100 型教學設備製作過程 | | 28 |
| 第一章 前言 | | 1 |
| 3-2-1 PT100 溫度感測器簡介 | | 30 |
| 第二章 溫度控制和感測器之元件簡介 | | 2 |
| 第四章 溫度控制器和感測器各項實驗 | | |
| 2-1 教學設備之製作 2-1 PID 控制器的簡介 | | 2 |
| 4-1 熱電偶原理 | | 32 |
| 2-1-1 以下簡介 PID 控制器的操作 | | 3 |
| 4-1-1 實驗目的 | | 35 |
| 2-2 感測器 | | 5 |
| 4-1-2 實驗步驟 | | 38 |
| 2-2-1 溫度感測器和其種類 | | 5 |
| 4-1-3 熱電偶數據及曲線圖(換型號 DSC 220-S/5 溫度控制器) | | |
| 2-2-2 溫度感測器利用電阻特性的動作原理和特色 | | 8 |
| 2-2-3 熱電偶構造說明 | | 9 |
| 2-3 PT100 | | 11 |
| 4-2 實驗的注意事項 | | 63 |
| 2-3-1 PT100 的測定方式 | | 12 |
| 2-3-2 電路原理 | | 14 |
| 2-3-3 白金感溫電阻的特性 | | 14 |
| 2-4 差動放大器介紹 | | 16 |
| 4-2-1 PT100 溫度感測器 | | 64 |
| 2-4-1 信號運作模式 | | 16 |
| 2-4-2 差動輸入 | | 18 |
| 4-2-2 實驗步驟 | | 65 |
| 第三章 教學設備製作 | | 67 |
| 3-1 熱電偶型教學設備製作過程 | | 20 |

| | |
|---|----|
| 3-1-1 電偶控制開關介紹..... | 27 |
| 3-2 PT100 型教學設備製作過程..... | 28 |
| 3-2-1 PT100 溫度感測器特色..... | 30 |
| 第四章溫度控制器和感測器各項實驗 | |
| 4-1 熱電偶原理..... | 32 |
| 4-1-1 實驗目的..... | 35 |
| 4-1-2 實驗步驟..... | 36 |
| 4-1-3 熱電偶數據及曲線圖(接型號 DSC 220-S/E 溫度控制器)..... | 39 |
| 4-1-4 熱電偶數據及曲線圖(溫度控制器之型號:TC-48AN)..... | 47 |
| 4-1-5 PID 控制器的實驗..... | 55 |
| 4-1-6 實驗結果..... | 59 |
| 4-1-7 參考值..... | 61 |
| 4-1-8 熱電偶與溫度感測器實驗的注意事項..... | 63 |
| 4-2 PT100 溫度感測棒..... | 64 |
| 4-2-1 實驗目的..... | 64 |
| 4-2-2 實驗步驟..... | 65 |
| 4-2-3 PT100 實驗數據及曲線圖..... | 67 |
| 4-2-4 PT100 實驗結果..... | 76 |

第五章 結論

時代在進步，同時它的定義也些許做改變，依據日本 JIS 的定義，即「所謂量測，是具有某種目的，為此數量獲取之方法，並研究其于實施，以得到結果所用者」。

參考文獻

還有，與量測擁有相同含義所用之測量定義是：「所謂測量，是與以某量作準使用量加以比較，然後用數值或符號表出者」。由此些定義看來，測量的概念，包含於量測概念裡頭。本專題之重點是設計二組溫度控制感測實驗設備及教學時所用之看板，以輔助上課之學子們能容意最迅速準確的完成實驗，以增進其對各項溫度控制感測元件之了解。

PID 溫度感測器、PD 溫度感測器及其它不同型號的溫度感測器，在對溫度控制時其溫度的掌控上，PID 溫度感測器是否較為準確，且 P 的參數、I 的參數、D 的參數如果改變的話，控制比例上對溫度控制會有那些影響，並且影響結果所產生的對溫度控制比例上會有什麼不同，是使溫度控制較為準，還是用在特別的地方時，利用這些參數的調整來做一些不同液體的感測，這些都是此實驗準備要來探討的。

感測器及轉換器是現在量測儀器和控制系統的眼睛和耳朵，許多種的儀器利用感測器來提供其相關環境的輸入資料，感測器表示了電子工業中最古老和最現代的部分，以前從未有那麼多不同種的高品質之感測器和轉換器被拿來應用，現在當電腦和進步的類比電路可以最為測量和控制的方式時，需要了許多古老和新穎的各種感測器去面對自然世界。

本報告中也將實驗過程，一些容易犯的錯誤予以說明，例如：繼電器線路接錯造成了短路或是儀器損壞以及電路板上的線有時正負極容易接反或是地線會忘了接等等..，做了適當的修正和預防措施，因為大部分的錯誤都是將線接錯，所以我們將熱電偶實驗的線貼上了標籤並且加上註解，也將 PT100 實驗中的接線，在教學看板裡畫了相同的電路圖，重點地方也加以註明，這樣子照著教學看板接線比較不會重蹈覆轍，也可以降低儀器的損壞率。