

精密類比溫度感測器探討研究

吳以鎮、謝其源

E-mail: 9800878@mail.dyu.edu.tw

摘要

本文主要探討Analog Device公司生產的兩線溫度轉換電流源的溫度感測器AD590的溫度校正。AD590在溫度轉換電流時係假設內部每顆電晶體的電流密度的比值為8。本文透過建構一穩定精密量測平台，針對實際所量測的電壓輸出值，反推出電流密度比值的量測值及其對溫度的函數。

本文配合致冷晶片以及散熱裝置，設定實驗所需的溫度，在實驗箱體內擺放AD590與產生參考溫度之數位溫濕度感測器SHT75，藉以建構實驗平台。透過穩態的精密電表量測實驗結果，反推實驗公式並求電流密度比值。

本文實測三顆感測器，實驗結果顯示電流密度比值會隨著溫度上升而遞增，並據以修改感測器的特性曲線，以得到更為真實的校正公式。最後比較校正公式與原公式，校正後的電流密度比值對原比值分別增加了0.135%(0)、0.265%(10)與0.395%(20)。實驗中所得的表示曲線能代表每一顆感測器的特性，讓使用者更了解感測器的性能並藉此加以微調，使溫度量測更加精確。

關鍵詞：AD590、致冷晶片、發射電流密度比值、特性曲線

目錄

封面內頁

簽名頁

授權書 iii

中文摘要 iv

英文摘要 v

誌謝 vi

目錄 vii

圖目錄 ix

表目錄 xii

第一章 前言 1

1.1 研究動機 1

1.2 研究目標 2

第二章 基本理論 3

2.1 類比感測器AD590基本性能 3

2.2 精準參考電壓IC-AD581 11

2.3 運算放大器OP介紹 12

2.3.1 反向放大器 13

2.3.2 電壓隨偶器 14

2.3.3 差值放大器 15

第三章 實驗方法及步驟 17

3.1 實驗設備 17

3.1.1 溫度實驗箱體 17

3.1.2 致冷晶片 19

3.1.3 冷端冷卻模組 20

3.1.4 數位溫濕度感測器SHT75 21

3.1.5 水冷式散熱系統 22

3.1.6 SHT75 PC端介面程式 26

3.1.7 可程式化電源供應器 29

3.1.8 高阻抗精密電表 29

3.1.9 OrCad電路繪圖軟體 30

- 3.2 實驗平台建構 31
 - 3.2.1 電路原理 33
- 3.3 實驗方法 34
- 3.4 實驗步驟 36
- 3.5 實驗注意事項 39
- 第四章 結果與討論 41
 - 4.1 實驗討論 41
 - 4.2 實驗數據圖 42
 - 4.3 結果與討論 49
 - 4.4 改寫校正公式 50
- 第五章 結論與未來展望 52
 - 5.1 本文結論 52
 - 5.2 未來展望 53
- 參考文獻 54

參考文獻

- [1]Michael P.Timko , “ A Two-Terminal IC Temperature Transducer ” , IEEE JOURNAL OF SOLID-STATE CIRCUITS , 1976.
- [2]Analog Device , “ AD590 datasheet ” , www.analog.com , 1997.
- [3]Analog Device , “ AD581 datasheet ” , www.analog.com , 1997.
- [4]盧明智、黃敏祥 , “ OP Amp 應用+實驗模擬 ” , 全華科技圖書股份有限公司 , 2002.
- [5]錢英秀 , “ 冷端風速對熱電效應的冷凍效率之影響 ” , 大葉大學/車輛工程學系碩士班碩士論文 , 2007
- [6]普通物理實驗手冊 , “ 數據誤差處理 ” , 國立台灣師範大學物理系 , 2000.
- [7]黑田 徹 , “ 運算放大器與電晶體活用手冊 ” , 全華科技圖書股份有限公司 , 2005.
- [8]大熊康弘 , “ 容易了解的電子電路入門 ” , 建興文化事業有限公司 , 2005.