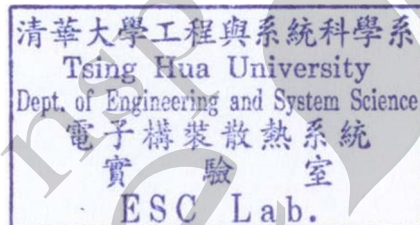


國立台灣清華大學 工程與系統科學系
先進冷卻散熱實驗室
(Advance Cooling Laboratory---ACL)

熱擴散率 α 測試報告

Project Name:

P/N:



Notice: This document has released under a Non-Disclosure Agreement to:

CUSTOMER : 矽世代

Model: Sample

This Document has been released from:

Approved By: Professor Lin, Wei-Keng

Wei-Keng Lin

Tester: Yao

Test Date: 2013.05.22

	National Tsing-Hua University--Taiwan ESS Dept.	Vapor Chamber Performance Test	Advance Cooling Laboratory---ACL	
Issued Date: 2013.04.19 Revised Date: 2013.04.19		Document Ref. No: Sisty-report-130410	Revision: 1.0	Pages: 1 / 12

1. 概論.....	2
1.1 熱擴散系統.....	2
1.2 測試模組.....	3
2. 熱擴散率量測系統平台.....	4
2.1 熱擴散系統簡介.....	4
2.1.1 熱擴散系統.....	4
2.1.2 歐姆龍 PLC 訊號轉換器.....	7
2.2 實驗流程.....	8
2.2.1 熱擴散率實驗流程.....	8
2.2.2 注意事項.....	10
2.3 測試結果.....	11

[鍵入文字]

	National Tsing-Hua University--Taiwan ESS Dept.	Vapor Chamber Performance Test	Advance Cooling Laboratory---ACL	
Issued Date: 2013.04.19 Revised Date: 2013.04.19		Document Ref. No: Sisty-report-130410	Revision: 1.0	Pages: 2 / 12

1. 概論

1.1 熱擴散率量測系統

Item	Revision	Description 	Date	Originator
1	1.0	Test 1-2(PHONE shells)	2013/03/20	Mr. Chao

清華大學工程與系統科學系
Tsing Hua University
Dept. of Engineering and System Science
電子構裝散熱系統
實驗室
ESC Lab.

	National Tsing-Hua University--Taiwan ESS Dept.	Vapor Chamber Performance Test	Advance Cooling Laboratory---ACL	
Issued Date: 2013.04.19 Revised Date: 2013.04.19		Document Ref. No: Sisty-report-130410	Revision: 1.0	Pages: 3 / 12

1.2 測試模組

Configuration				
Item	Model	Supplier	Description	α (cm ² /sec)
1	鰭片	Sistyle	無噴塗-鰭片磨平-Test1	1.56
2	鰭片	Sistyle	噴塗 SVR-W10 散熱漆-鰭片磨平-Test2	24.88

清華大學工程與系統科學系
Tsing Hua University
Dept. of Engineering and System Science
電子構裝散熱系統
實驗室
ESC Lab.



	National Tsing-Hua University--Taiwan ESS Dept.	Vapor Chamber Performance Test	Advance Cooling Laboratory---ACL	
Issued Date: 2013.04.19 Revised Date: 2013.04.19		Document Ref. No: Sisty-report-130410	Revision: 1.0	Pages: 4 / 12

2. 熱擴散率量測系統之量測儀器

2.1 熱擴散量測系統簡介

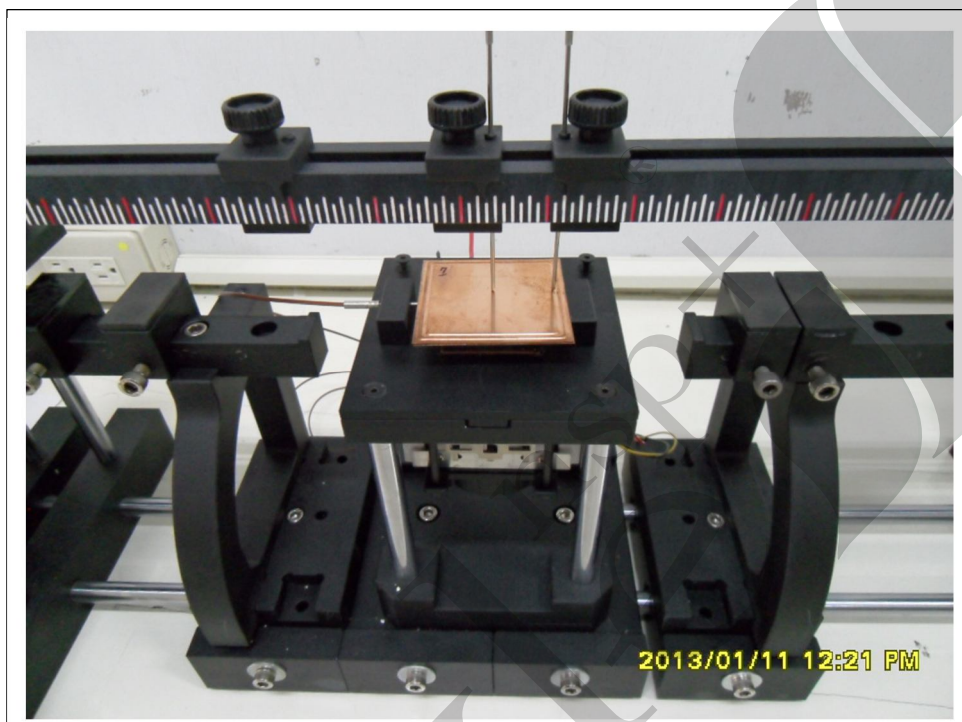
2.1.1 熱擴散率量測系統

- 測試機箱：由自製之機箱及電源供應器搭配自動化控制之製冷晶片控制加熱功率，可模擬實際熱源，並經由熱電偶傳輸訊號至以程式控制之 PC 進行結果分析，在量測時，塗抹散熱膏以改善熱傳效果避免熱損失。
- 壓力旋鈕：控制下壓之壓力。
- 溫度表頭：量測熱電偶之溫度訊號。



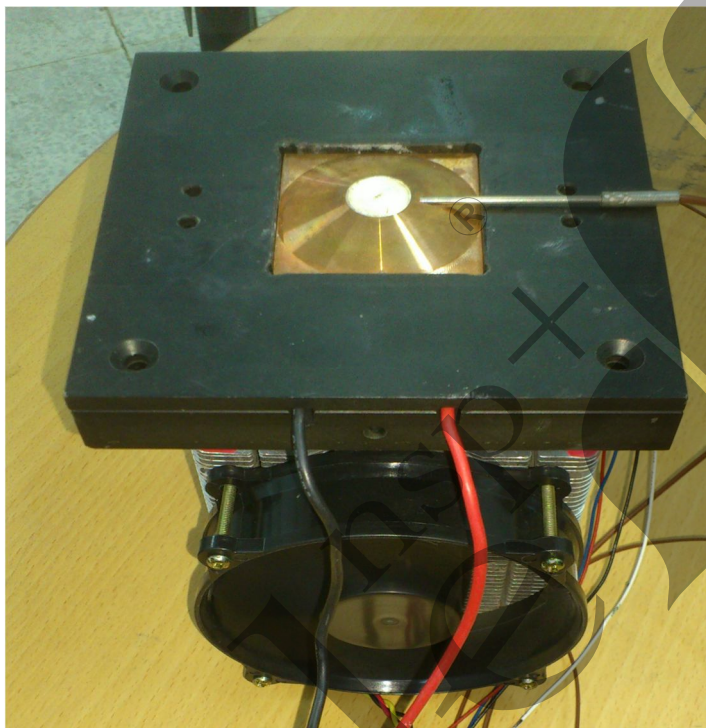
(圖 2.1.1.a) 熱擴散率系統量測平台

	National Tsing-Hua University--Taiwan ESS Dept.	Vapor Chamber Performance Test	Advance Cooling Laboratory---ACL	
Issued Date: 2013.04.19 Revised Date: 2013.04.19		Document Ref. No: Sisty-report-130410	Revision: 1.0	Pages: 5 / 12



(圖 2.1.1.b) 壓力旋鈕、熱源模擬加熱模具、熱電偶及 TEC 溫控模組。

	National Tsing-Hua University--Taiwan ESS Dept.	Vapor Chamber Performance Test	Advance Cooling Laboratory---ACL	
Issued Date: 2013.04.19 Revised Date: 2013.04.19		Document Ref. No: Sisty-report-130410	Revision: 1.0	Pages: 6 / 12



(圖 2.1.1.c) 熱源結構。

熱源模組：

1. 模擬 CPU 熱源輸出。
2. CPU 溫度表頭: 2 組, 安全操控範圍: 0 to 399°C
3. 電流表頭: 2 個, 0 ~ 5A, 電壓控制表頭: 2 個, 0 ~ 60V, 環境溫度控制: 5 個, 誤差 ± 1 °C
4. 冷卻風扇: 2 個, 可電壓控制調整。
5. 模擬 CPU 熱源尺寸銅塊: 一組表面為直徑 12mm 之圓形。
- 6.

	National Tsing-Hua University--Taiwan ESS Dept.	Vapor Chamber Performance Test	Advance Cooling Laboratory---ACL	
Issued Date: 2013.04.19 Revised Date: 2013.04.19		Document Ref. No: Sixty-report-130410	Revision: 1.0	Pages: 7 / 12

2.1.2 歐姆龍 PLC 訊號轉換器

為了擷取數據，本實驗室將利用 PLC 訊號轉換器將溫度訊號即時轉換成電腦訊號在 PC 中即時輸出(其中包含熱源溫度、環境溫度、量測溫度、輸入功率) 圖 2.1.2a 即為本實驗使用之歐姆龍 PLC C200H-AD003 A/D 轉換器其包含 AD003 擷取卡，C200HE-CPU42-E 處理器及電源。

- 每 1 毫秒將 I/O 端點訊號轉換成數位訊號。
電壓訊號範圍: -10~10V、0~10V、1~5V、4~20mA。



(圖 2.1.2.a) OMRON PLC C200H-AD003 A/D Converter

	National Tsing-Hua University--Taiwan ESS Dept.	Vapor Chamber Performance Test	Advance Cooling Laboratory---ACL	
Issued Date: 2013.04.19 Revised Date: 2013.04.19		Document Ref. No: Sisty-report-130410	Revision: 1.0	Pages: 8 / 12

2.2 實驗流程：

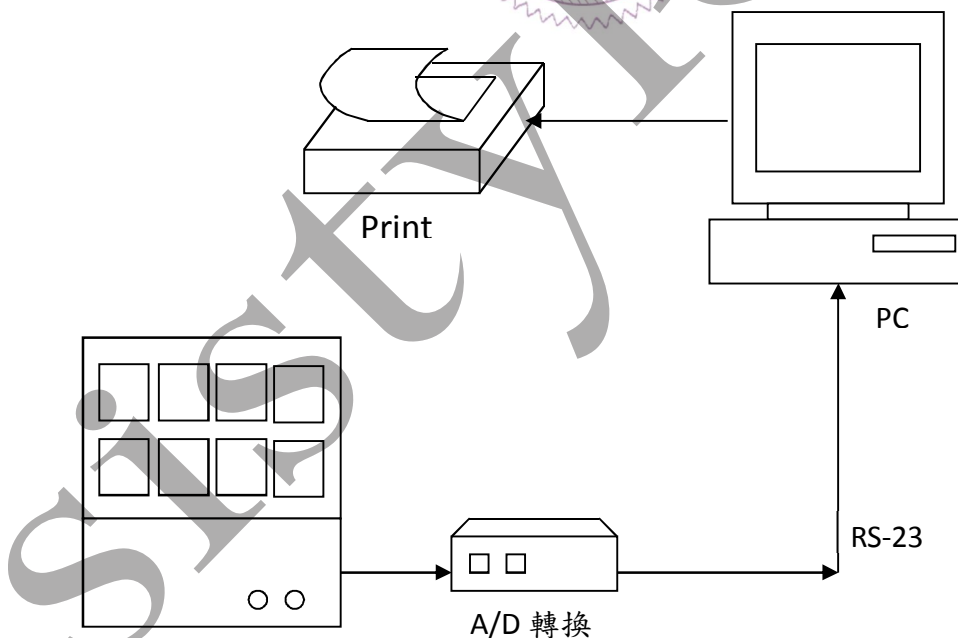
2.2.1 Dummy Heater Experimental Procedure

實驗迴路之架構圖可由圖 2.2.1a 所示，所有線路需在操作之前確認連結完成，確保電源供應器之完成，實驗流程可概略分為以下幾點：

- I. 確認事項
- II. 開始流程
- III. 實驗流程
- IV. 結束流程

I. 確認事項：

1. 確認熱擴散量測系統之熱源。
2. 確認熱源中之熱電偶。
3. 校正表頭。
4. 確認熱擴散量測系統與 PC 之連接線 RS-232。



熱擴散量測系統

(圖 2.2.1.a) 實驗迴路架構圖。

	National Tsing-Hua University--Taiwan ESS Dept.	Vapor Chamber Performance Test	Advance Cooling Laboratory---ACL	
Issued Date: 2013.04.19 Revised Date: 2013.04.19		Document Ref. No: Sisty-report-130410	Revision: 1.0	Pages: 9 / 12

II. 開始流程:

1. 打開電源供應器開關。
2. 打開環境溫度熱電偶量測表頭。
3. 打開 TEC 冷卻模組冷卻風扇。

III. 實驗流程

1. 在加熱銅塊表面塗抹散熱膏。
2. 放置散熱風扇於冷卻模組。
3. 調整壓力旋鈕至適當位置。
4. 調整下壓壓力至適當壓力。
5. 確認量測點之間之距離。
6. 打開熱擴散量測系統平台之軟體程式。
7. 調整適當之加熱周期及加熱功率。
8. 紀錄量測各點之溫度變化及環境溫度。
9. 擷取溫度資料至穩態，並點開軟體程式中之”計算”按鈕，自動計算結果。
10. 儲存結果。
11. 要測試另一片試品並重複以上 1~10 之步驟。

V. 結束流程

1. 關閉熱擴散系統量測軟體程式。
2. 調整電源供應器至 0W 輸出。
3. 關閉熱擴散系統量測機台電源開關及溫度表頭開關。
4. 關閉風扇電源。
5. 打開壓力旋鈕。
6. 卸除風扇。
7. 關閉總電源。

	National Tsing-Hua University--Taiwan ESS Dept.	Vapor Chamber Performance Test	Advance Cooling Laboratory---ACL	
Issued Date: 2013.04.19 Revised Date: 2013.04.19		Document Ref. No: Sisty-report-130410	Revision: 1.0	Pages: 10 / 12

2.2.2 注意事項

I. 硬體:

1. 塗抹之散熱膏越薄越好。
2. 確認待測物是否調整至機台中間位置。
3. 調整好熱源與鰭片之空間。
4. 注意下壓壓力及量測位置距離。

II. 軟體:

1. 測試之前需確認熱擴散量測機台之開啟。
2. 測試完畢後需關閉軟體程式。
3. 在溫度達到穩態時擷取資料。
4. 在一個試樣中必續測試不同之量測點。

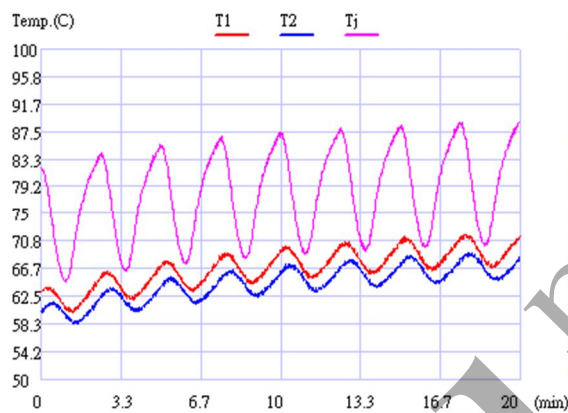
	National Tsing-Hua University--Taiwan ESS Dept.	Vapor Chamber Performance Test	Advance Cooling Laboratory---ACL	
Issued Date: 2013.04.19 Revised Date: 2013.04.19		Document Ref. No: Sisty-report-130410	Revision: 1.0	Pages: 11 / 12

Sample_無噴塗-鰭片磨平-Test1-report

散熱風扇：2個

施加壓力:15Kgf

熱源直徑:12mm



Figures 2.3.2.1.a. t-T diagram

M: 5.16°C ; N:4.47 °C ; 輸入功率: 22W ; 熱擴散率 α : 1.56cm²/sec; Δt : 10 sec

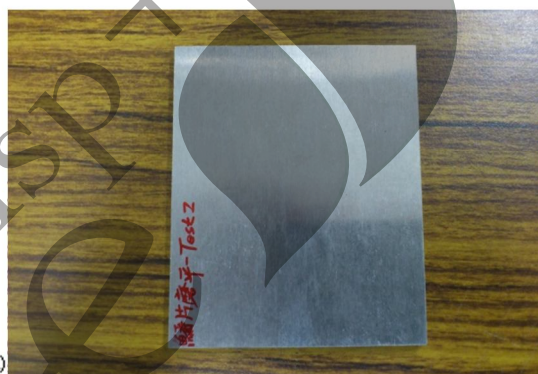
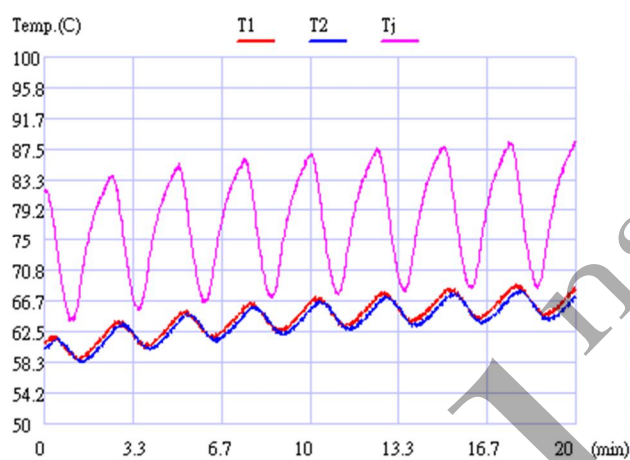
	National Tsing-Hua University--Taiwan ESS Dept.	Vapor Chamber Performance Test	Advance Cooling Laboratory---ACL	
Issued Date: 2013.04.19 Revised Date: 2013.04.19		Document Ref. No: Sisty-report-130410	Revision: 1.0	Pages: 12 / 12

Sample_噴塗SVR-W10散熱漆-鰭片磨平-Test2 -report

散熱風扇：2個

施加壓力:15Kgf

熱源直徑:12mm



Figures 2.3.2.2.a. t-T diagram

M: 4.38℃ ; N:4.34 ℃ ; 輸入功率: 22W ; 熱擴散率 α :24.88cm²/sec; Δt :9.85 sec