

งาน Modify ระบบควบคุมอุณหภูมิ เครื่อง Oven – Incubator , Memmert รุ่น UN, UF, IN, IF Series (2012)



งานที่ดำเนินการ

- ติดตั้งระบบควบคุมอุณหภูมิและเดินวงจรไฟฟ้าใหม่
- ตั้งค่าระบบ ทดสอบอุณหภูมิและปรับแต่ง (Adjust) ค่าอุณหภูมิ
- สอบเทียบอุณหภูมิภายในตู้ พร้อมออกใบรายงานผลการสอบเทียบ

คุณลักษณะ

- ระบบควบคุมอุณหภูมิ ระบบ Digital PID Control
- แสดงผล 2 หน้าจอ หน้าจอบนแสดงค่าอุณหภูมิปัจจุบันในตู้ หน้าจอล่างแสดงค่าอุณหภูมิ Set point
- ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) 0.1°C
- การควบคุมอุณหภูมิ (Temp. Stability) $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
- หัววัดอุณหภูมิ ชนิด pt100 sensor
- ระบบ Safety 2 ระบบ คือ ระบบ Electronic Safetyตัดการจ่ายไฟฟ้าให้ขดลวดความร้อน เมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่าค่า Safety point ที่ตั้ง และระบบ Mechanical ตัดการทำงานเต็ดขาดเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 310°C
- ใช้สายไฟชนิดทนอุณหภูมิสูงสำหรับเดินวงจรไฟฟ้า ไม่ใช่สายไฟสำหรับเดินวงจรในตู้คอนโทรลทั่วไป
- ติดตั้งกล่องควบคุม แบบขันน็อตยึดกับฝาบน มั่นคง แข็งแรง
- Adjust อุณหภูมิ พร้อมสอบเทียบและออกใบรายงานผลการสอบเทียบ (มาตรฐาน 1 อุณหภูมิที่ใช้งาน , Option : ตั้งสอบเทียบจุดอุณหภูมิเพิ่มเติมได้)
- รับประกันระบบควบคุมที่เปลี่ยนใหม่ 1 ปี
- ** ไม่มีระบบปรับเปิดปิดช่องระบายอากาศ
- (option) ระบบ Timer หน่วย ชั่วโมง:นาที , เริ่มจับเวลาการทำงานเมื่ออุณหภูมิถึงค่า Set point ที่กำหนด ,เมื่อครบเวลาการทำงานมีสัญญาณเตือนด้วยเสียงและแสง





การสอบเทียบตู้ควบคุมอุณหภูมิ

MTEC Metrology Technical Co., Ltd.

Calibration Certificate

Cert. No. :
 Page : 1 of 4

Issued date : 25 June 2018

Equipment : HOT AIR OVEN Manufacturer : MEMMERT Model : UNITS
S/N : Customer ID : -

Client :
 Ref. Job No. :
Received Date :
Calibrate by :
Calibrated Date :
Cert. prepare by :
Approved by :

Calibration Place : Laboratory of Metrology Technical Co., Ltd.
Environment Condition : Temperature 24.9 ± 0.5 (°C) , Humidity 42.0 ± 5.0 (RH%)

Calibration Method : Insert 8 standard temperature sensors into the chamber and calibration based on T/A5 (240-102-08 (E) , MTEC 91 No. 4) (CAL-10-100-001)

Reference Standard Instrument:

No	Instrument	code	Brand/Model	Due date
1	Temperature Calibrator	MTEC-CE-0177	MTEC	31-01-19
2	Thermocouple	MTEC-CE-0178	DOUGLAS T/H-03A	06-01-19

Condition of certificate :
(1) This certificate is traceable to International System of Units (SI Units) . (2) This certificate was verified only for the instrument we calibrated . (3) The result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only . (4) The reported uncertainty of measurement was based on a statistical uncertainty calculated by a coverage factor k = 2 (see note 1) , providing a level of confidence of approximately 95% . (5) This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Division, Metrology Technical Co., Ltd.

Approved Signature :
 In So Chatchai Srisil Ladphoo Bangkok, Tel: 02-018-0201-0204 Fax: 02-018-0205 Email: com@metrology.co.th www.mtec.co.th

MTEC Metrology Technical Co., Ltd.

Certificate No. :
 Page : 2 of 4

Calibration Result :
Condition of UUC:
1) Without Adjustment
2) Fresh air : Without fresh air damper
3) Fan :
4) Distance of x, y and z = 5 cm.

(1) The tested chamber is made with "Stainless Steel" (except when 20% of body is made of aluminum) . (2) The tested chamber is made with "Stainless Steel" (except when 20% of body is made of aluminum) . (3) The tested chamber is made with "Stainless Steel" (except when 20% of body is made of aluminum) . (4) The tested chamber is made with "Stainless Steel" (except when 20% of body is made of aluminum) . (5) The tested chamber is made with "Stainless Steel" (except when 20% of body is made of aluminum) .

Section 1 : Report of Temperature Distribution

UUT : (°C)

Calibration Point	UUT Reading	Measured Temperature @ Sensor No. (Sensor #9 is REF.)	Accuracy	UUT	
40	40.0	40.0	40.0	40.0	0.0
200	200.0	200.0	200.0	200.0	0.0

Section 2 : Report of Chamber Performance

UUT : (°C)

Calibration Point	UUT Reading	UUT Reading ²	Temperature Uniformity	Temperature Stability (x %)	Temperature Coefficient Variation
40	40.0	40.0	0.7	0.1	0.7
200	200.0	200.0	3.5	0.4	4.5

(1) The average of 10 values in each point . (2) The average of 10 values in each point . (3) The average of 10 values in each point . (4) The average of 10 values in each point . (5) The average of 10 values in each point .

Approved Signature :
 In So Chatchai Srisil Ladphoo Bangkok, Tel: 02-018-0201-0204 Fax: 02-018-0205 Email: com@metrology.co.th www.mtec.co.th

MTEC Metrology Technical Co., Ltd.

Certificate No. :
 Page : 3 of 4

Section 3 : Profile of temperature in chamber. Show maximum and minimum of the average value and include with uncertainty of measurement . The average value is average of each point and standard error (coverage factor k = 2)

UUT : (°C)

Calibration Point	UUT Reading	UUT Reading ²	Position of Minimum temperature in chamber	Position of Maximum temperature in chamber
40	40.0	40.0	35.35	41.15
200	200.0	200.0	199.21	204.04

Section 4 : Trend of accuracy

UUT : (°C)

Max of 8 measure sensor :
Min of 8 measure sensor :

UUT Reading (°C)

Approved Signature :
 In So Chatchai Srisil Ladphoo Bangkok, Tel: 02-018-0201-0204 Fax: 02-018-0205 Email: com@metrology.co.th www.mtec.co.th

MTEC Metrology Technical Co., Ltd.

Certificate No. :
 Page : 4 of 4

Section 5 : Graph report for Temperature distribution, not include uncertainty of measurement

5.1) Temperature Distribution at UUT Reading : 40.0 °C

5.2) Temperature Distribution at UUT Reading : 200.0 °C

Approved Signature :
 In So Chatchai Srisil Ladphoo Bangkok, Tel: 02-018-0201-0204 Fax: 02-018-0205 Email: com@metrology.co.th www.mtec.co.th

ตัวอย่างใบรายงานผลการสอบเทียบ 2 อุณหภูมิ

Question & Answer

1. Modify ระบบควบคุมอุณหภูมิ คืออะไร ทำอะไรบ้าง?

Answer: คือการคิดตั้งระบบควบคุมอุณหภูมิตัวใหม่ (ซึ่งไม่ใช่แบบตัวเก่า) และทำการต่อวงจรไฟฟ้าใหม่ และตั้งค่าการทำงานของระบบควบคุมเพื่อให้เครื่องทำงานได้ถูกต้องตามต้องการ หลังจากนั้นจึงสอบเทียบอุณหภูมิและปรับแต่งอุณหภูมิเพื่อให้อุณหภูมิภายในตู้ถูกต้อง

2. Modify แตกต่างกับซ่อม อย่างไร?

Answer: การซ่อม ปกติคือการทำให้เครื่องใช้งานได้แบบเดิม วิธีการใช้งาน การกด การตั้งค่าแบบเดิม ส่วน Modify เป็นการแจ้งให้ทราบเลยว่าเปลี่ยนแปลงใหม่นะ การใช้งานไม่ใช่แบบเดิมแล้วนะ หน้าตาที่เปลี่ยนไปนะ

3. Modify แล้วจะใช้งานได้สูงสุดกี่องศาเซลเซียส

Answer: ปกติใช้งานอุณหภูมิได้ต่ำสุด-สูงสุด ตามสเปคเดิมของผู้ หากแตกต่างจากเดิมจะตกลงกับลูกค้าก่อน

4. มี Function อะไรที่แตกต่างไปจากเดิมบ้าง

Answer: ขึ้นอยู่กับ Function ที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งยิ่ง Function มากราคาก็แพงตามด้วย ลูกค้าส่วนมากไม่ได้ใช้ Function ต่างๆ ที่ใส่มาในเครื่อง ก็ไม่จำเป็นต้องสั่ง สั่งแค่ Function ที่ต้องการใช้งานพอ, โดยส่วนมากลูกค้าที่ใช้งานตู้อบ ต้องการแค่การควบคุมอุณหภูมิเท่านั้น แต่ก็มีส่วนที่ต้องการระบบ Timer เพิ่มเติม ส่วน Function อื่นๆ นอกเหนือจากนั้นไม่มีคนสั่ง

5. Modify ระบบควบคุมอุณหภูมิแล้วเครื่องจะทำงานได้เหมือนเดิมหรือเปล่า ค่าอุณหภูมิจะได้ตามมาตรฐานใหม่

Answer: ปกติแล้วต้องทำงานได้เหมือนเดิม ตาม Function ที่ตกลงกับลูกค้า, หากมีส่วนไหนที่ต้องเปลี่ยนไปจากเดิม จะตกลงกับลูกค้าก่อน และมีหลายกรณี ที่ Modify เพื่อให้ทำงานได้ดีกว่าเดิม เช่นเครื่องเก่าระบบควบคุมล้าสมัยแล้ว ทำให้คุณภาพเครื่องไม่ได้ตามเกณฑ์ที่ต้องการ แต่ตัวเครื่อง อุปกรณ์สำคัญยังดี จะทิ้งก็เสียดาย เมื่อ Modify ใส่ระบบควบคุมรุ่นใหม่แล้ว ทำให้ได้เครื่องที่มีคุณภาพดีสามารถใช้งานได้

6. ระบบควบคุมอุณหภูมิที่ทำให้ใหม่ จะใช้ดีทนทานหรือเปล่า ใช้งานได้นานไหม

Answer: ใช้ดี ทนทาน ใช้งานได้นานมาก เพราะตัวควบคุมอุณหภูมิที่ใช้ เป็นระดับที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งอุปกรณ์ระดับที่ใช้ในอุตสาหกรรมต้องออกแบบให้มีความทนทานสภาพแวดล้อมมากกว่าตัวควบคุมที่ออกแบบมาสำหรับเครื่องใช้ทั่วไปซึ่งใช้เฉพาะในพื้นที่ที่กำหนดไว้เท่านั้น แต่หน้าตาของอุปกรณ์ในงานอุตสาหกรรม ไม่ได้ออกแบบมาให้เข้ากับทรงของเครื่องใช้ทั่วไปจึงไม่สวยงามเท่าของเดิม และ Function การใช้งานไม่ได้รวมอยู่ในตัวเดียวเหมือนกับเครื่องใช้ทั่วไปที่ออกแบบมาเฉพาะ จึงอาจต้องติดตั้งอุปกรณ์แยกกันหลายตัว (แต่ทำให้ใช้งานง่ายขึ้น)

7. ระบบที่ Modify ใหม่ใช้งานยากไหม

Answer: ระบบใหม่ใช้งานง่าย เพราะตัวควบคุมแต่ละตัวติดตั้งแยกกันอยู่เห็นชัดเจน การตั้งค่าก็ตั้งแยกกันแต่ละตัว ไม่กระทบรัศมีแต่ใช้งานง่ายและทนทาน เช่น การตั้งอุณหภูมิ โดยการกดลูกศรขึ้นหรือลง และกด Enter ยืนยัน เพียงเท่านั้น หากมี Function Timer ด้วย ก็เพียงแต่ตั้งเวลาที่ต้องการ (เริ่มจับเวลาเมื่ออุณหภูมิถึง Set point ที่กำหนด) และตั้งอุณหภูมิที่ต้องการ เมื่อเครื่องทำอุณหภูมิภายในตู้ถึง Set point ระบบ Timer ก็จะเริ่มทำงาน เมื่อครบเวลาที่จะหยุดการให้ความร้อนภายในตู้ อุณหภูมิในตู้เย็นลงโดยธรรมชาติ หรือระหว่างทำงานต้องการยกเลิกก็สามารถกด Reset เพื่อหยุดการทำงาน

8. รับประกันนานเท่าไร

Answer: มั่นใจใช้ของดี รับประกันให้ 1 ปี (***)ฟรีค่าอะไหล่ ค่าแรงและค่าเดินทาง ในเขตที่กำหนด ,นอกเขตกรุณาดูเงื่อนไขเพิ่มเติม)

9. ใช้เวลาซ่อมกี่วัน ต้องยกเครื่องไปทำหรือมาทำที่สถานที่ตั้งเครื่องได้

Answer: ใช้เวลาในการทำงาน 1 วันทำงานของลูกค้า แต่หากมีสอบเทียบอุณหภูมิเพิ่มมากกว่า 2 จุดอุณหภูมิ ต้องขอยุ่ทำงานต่อจนเสร็จ, สามารถเข้าไปทำงานที่หน้างานได้เลยไม่ต้องยกเครื่องกลับมา

10. จะเลือกใช้ผู้ให้บริการรายไหนดี

Answer: ประเด็นในการพิจารณา

- มีเครื่องมือมาตรฐานที่จะใช้ตรวจสอบความถูกต้องของ Parameter ที่เกี่ยวข้อง เช่น ทำเกี่ยวกับอุณหภูมิตู้อบ ก็ควรมีเครื่องวัดและบันทึกอุณหภูมิได้ 9 จุด เพื่อวัดอุณหภูมิในตู้ตามวิธีการมาตรฐาน
- มีความรู้ความสามารถ สำหรับระบบงานที่จะทำ (อันนี้คงเปรียบเทียบยาก, แต่ผลการวัดค่าอุณหภูมิหลังจบงาน พอจะเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นได้ว่าทำแล้วใช้ได้หรือไม่)
- คุณภาพอุปกรณ์ที่ใช้ เช่น สเปคของตัวควบคุมอุณหภูมิ คุณภาพสายไฟที่ใช้เดินวงจรในเครื่อง
- การรับประกัน และความสามารถในการรับผิดชอบการประกัน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่แสดงถึงความมั่นใจในคุณภาพของงาน
- รูปแบบการติดตั้ง คุณภาพงานติดตั้งงานออกมาแล้วดูดีในระดับหนึ่ง
- ราคาค่าบริการ เทียบกับงานที่ได้