บทที่ 11
การควบคุมเครื่องวัดอุณหภูมิ

คำนำ

เทอร์โมมิเตอร์ที่โรงงานตัวอย่างใช้อยู่เป็นแบบ Mercury Thermometer (เทอร์โมมิเตอร์ชนิดหลอดแก้ว ภายในบรรจุสารปรอท) เป็นหมายเลข ASTM "59F"ใช้ในการวัดค่าอุณหภูมิของตัวอย่างจารบีในการทดสอบหาค่าความแข็ง(ระยะจม,Penetration Value)ของจารบีตัวอย่าง การสอบเทียบปัจจุบันกำหนดความถี่ทำทุกๆ 6 เดือน โดยทางโรงงานตัวอย่างจะส่งเทอร์โมมิเตอรที่ถึงกำหนดไปยังหน่วยตรวจสอบคุณภาพเพื่อทำการสอบเทียบ

จากการศึกษาวิธีการปฏิบัติที่โรงงานตัวอย่างดำเนินการอยู่พบจุดที่สามารถทำการปรับปรุงได้ดังต่อไปนี้

1)เทอร์โมมิเตอร์หมายเลข ASTM 59F โดยการอ้างอิงมาตรฐาน ASTM E1 (Standard Specification for ASTM Thermometer)พบว่าเทอร์โมมิเตอร์หมายเลข ASTM 59F เหมาะสมใช้ในการวัดค่าอุณหภูมิของของเหลวที่บรรจุอยู่ภายในถังเก็บ (Tank) ไม่ถูกต้องที่นำมาใช้การวัดค่าอุณหภูมิจารบีตัวอย่าง

2)โดยการอ้างอิงมาตรฐาน ASTM E77 (Standard Test Method for Inspection and Verification of Liouid-in-Glass Thermometer)พบว่านอกเหนือจากการทำการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์แล้ว ยังมีสิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบที่มีผลต่อความเที่ยงตรงของเทอร์โมมิเตอร์ดังต่อไปนี้

-การตรวจสอบด้วยสายตาทำการตรวจสอบว่ามีฟองอากาศแทรกตัวในเนื้อปรอทและการแยกตัวเกิดการขาดตอนของปรอทหรือไม่

-การตรวจสอบขนาดมิติของตัวเทอร์โมคัปเปิล

-การตรวจสอบความคงทนของสี

-การตรวจสอบความคงตัวของกะเปราะ

ดังนั้นผู้วิจัยจะทำการศึกษาและเสนอแนะระบบการควบคุมเทอร์โมมิเตอร์โดยเริ่มตั้งแต่การศึกษารายละเอียดข้อกำหนดมาตรฐานที่กำหนดโดย ASTM เกี่ยวกับเทอร์โมมิเตอร์แบบหลอดแก้วมีของเหลวบรรจุอยู่ภายใน, ศึกษาวิธีการตรวจสอบและการสอบเทียบ จากนั้นเสนอแนะเลือกหมายเลขเทอร์โมมิเตอร์ที่ตรงกับลักษณะจารบีและวิธีการตรวจสอบที่มีผลต่อความเที่ยงตรงของเทอร์โมมิเตอร์ นอกเหนือจากการสอบเทียบ โดยการประยุกต์หลักวิชาการให้เหมาะสมกับสภาพการดำเนินงานของโรงงานตัวอย่าง

11.1 รายละเอียดข้อกำหนดของ ASTM Thermometer

11.1.1 เทอม

เพื่อให้เกิดความเข้าใจรู้จักเทอร์โมมิเตอร์มากขึ้นก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจกับเทอมต่างๆ ดังนี้ (ดูรูปที่ 11.1 ประกอบ)

1) ความยาวทั้งหมด (Total Length) คือค่าความยาวรวมทั้งหมดของตัวเทอร์โมมิเตอร์รวมถึงส่วนประกอบพิเศษต่างๆที่นำมาติดรวมด้านบนตัวเทอร์โมมิเตอร์ (B)

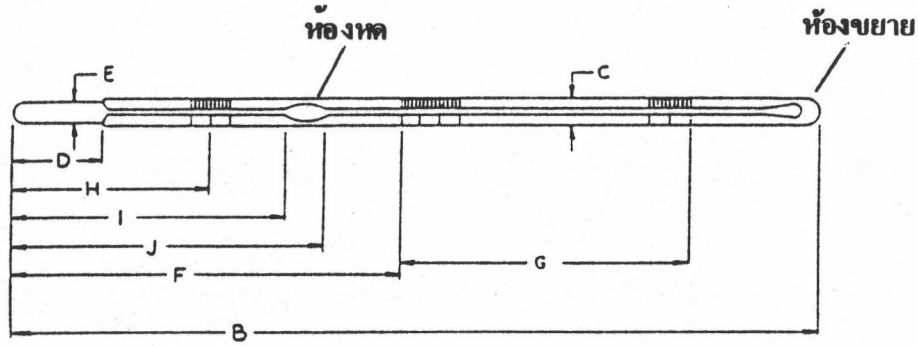
2) เส้นผ่าศูนย์กลาง คือขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่วัดได้จากเครื่องวัด Ring Gage. (C)

3) ความยาวกะเปาะ (Bulb Length) คือ ระยะจากก้นกะเปาะไปถึงจุดที่ซึ่งเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของกะเปาะเริ่มลดลงขณะที่กะเปาะหายเข้าไปในก้านหลอดแก้ว (Stem) (D)

4) ด้านยอดของเทอร์โมมิเตอร์ คือ ส่วนยอดสุดของเทอร์โมมิเตอร์รวมส่วนประกอบที่มาติดรวมด้วย

5) ห้องขยาย (Expansion Chamber) คือส่วนขยายที่อยู่ด้านยอดของหลอดแก้ว เพื่อป้องกันในกรณีเกิดการOverheating.

6) ห้องหด (Contraction Chamber) คือส่วนขยายที่เกิดจากการคว้านภายในหลอดแก้ว จุดประสงค์เพื่อลดความยาวของเทอร์โมมิเตอร์ หรือป้องกันการหดตัวของเหลวเข้าไปภายในกะเปาะ ห้องนี้จะอยู่บริเวณต่ำกว่าเสกลหลัก หรืออยู่ระหว่างเสกลหลักและเสกลช่วย



รูปที่ 11.1 แสดงรายละเอียด เอเอสทีเอ็ม เทอร์โมมิเตอร์ (14)

11.1.2 รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป

1) ก๊าซที่อยู่ส่วนบนของปรอทภายในหลอดแก้วจะต้องเป็นก๊าซเฉื่อย เช่น ก๊าซไนโตรเจน

2) ก้านหลอดแก้ว :

2.1 ส่วนก้านจะทำจากหลอดแก้ว ด้านหน้าเรียบ ด้านหลังเคลือบสารอีนาเมล

2.2 ลักษณะส่วนปลายยอดเทอร์โมมิเตอร์ ปกติจะเป็นแบบกลมมน แต่อาจมีลักษณะพิเศษอื่นๆเช่น แบบกระดุมเสื้อ, แบบวงแหวน และแบบใส่อยู่ภายในเกาะโลหะมาตรฐานที่ไม่เกิดการสปาร์คขนาด 304.8-mm.(12-in.) เปิดหน้าเดียว เช่นการประกอบที่เรียกว่า Cup Case และ Flushing Case.

3) กะเปาะเป็นส่วนที่ทำจากแก้วที่มีค่าความหนืดอย่างน้อย 10^14.6 poises ที่อุณหภูมิ 490'C (914'F) และอย่างน้อย 10^13.4 poises ที่อุณหภูมิ 520'C (968'F).

4) ระยะห่างบนหลอดแก้ว ระยะต่างๆเหล่านี้จะใช้เป็นเกณฑ์การตรวจยอมรับเทอร์โมมิเตอร์

4.1 ระยะห่างระหว่าง กะเปาะถึงเส้นจุ่ม(Immersion Line) หรือ เส้นบอกเสกลต่ำสุด มีค่า =13 mm. เมื่อเสกลบอกอุณหภูมิไม่เกิน 100'C(212'F)

4.2 ระยะห่างระหว่าง กะเปาะถึงเส้นจุ่ม(Immersion Line) หรือเส้นบอกเสกลต่ำสุด มีค่า =30 mm. เมื่อเสกลบอกอุณหภูมิสูงกว่า 100'C(212'F)

4.3 ระยะห่างระหว่าง ขีดบอกเสกลสูงสุดถึงยอดสุด มีระยะ 10 mm.กรณีที่มี Expansion Chamberอยู่ด้านส่วนบนเทอร์โมมิเตอร์

4.4 ระยะห่างระหว่าง ขีดบอกเสกลสูงสุดถึงยอดสุด มีระยะ 30 mm.กรณีที่ไม่มี Expansion Chamber อยู่ส่วนบนของเทอร์โมมิเตอร์

4.5 Expansion Chamber เป็นส่วนที่รองรับการขยายตัวที่ส่วนบน ซึ่งมีความจุเท่ากับความยาวไม่น้อยกว่า 20 mm.

5) บัญชี ASTM Thermometer ที่เรียงตามอักษรระบุตาม ลักษณะการใช้งาน และหมายเลขเทอร์โมมิแสดงอยู่ใน List A ในภาคผนวก ซ

6) บัญชี ASTM Thermometer ที่ช่วยในการเลือกใช้หมายเลขเทอร์โมมิเตอร์ ให้สอดคล้องกับค่าช่วงอุณหภูมิการใช้งาน, ระยะจุ่ม และค่าความคลาดเคลื่อนของเสกลสูงสุด แสดงอยู่ใน List B ในภาคผนวก ซ

7) อุณหภูมิสอบเทียบของเทอร์โมมิเตอร์ชนิดต่างๆ แสดงอยู่ในตารางภาคผนวก ซ

11.2 วิธีการตรวจสอบและสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์ (อ้างอิงมาตรฐาน ASTM E77-89)
วิธีการตรวจสอบและการสอบเทียบมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

11.2.1 การตรวจสอบด้วยการสังเกต

11.2.1.1 ฟองก๊าซแทรกในปรอท ฟองก๊าซจะเกิดขึ้นในช่วงการขนส่งมากกว่าในช่วงใช้งานยังไม่มีวิธีป้องกันมิให้เกิดขึ้นถ้าสังเกตพบวิธีการแก้ไขทำการแยกฟองอากาศออกโดยการลดอุณหภูมิของกะเปาะลงด้วยน้ำแข็งแห้งจนกระทั่งของไหลๆเข้าภายในกะเปาะจากนั้นทำการเคาะที่ตัวเทอร์โมมิเตอร์เบาๆในลักษณะตั้งตรงฟองอากาศจะลอย สูงขึ้นแยกออก

11.2.1.2 การแยกตัวของปรอทมีวิธีการแก้ไขหลายวิธีขึ้นอยู่กับโครงสร้างของเทอร์โมมิเตอร์และชนิดของการแยกของปรอท ถ้าเกิดการแยกตัวเล็กน้อยที่ส่วนด้านบนซึ่งมี Expansion Chamber สามารถทำการเชื่อมโดยการค่อยๆให้ความร้อนอย่างระมัดระวังกับกะเปาะจนกระทั่งของไหลทั้งหมดเข้าภายใน Expansion Chamberจากนั้นเคาะเบาๆที่ตัวเทอร์โมมิเตอร์เพื่อการรวมตัวที่ดี วิธีการดังกล่าวห้ามทำเกินอุณหภูมิ 260'C(500'F) เพราะจะ
ทำให้กะเปาะเสียหายหรือเกิดการขยายตัวเสียความเที่ยงตรง กรณีที่เทอร์โมมิเตอร์มี Contraction Chamber ที่ตำแหน่งต่ำกว่าขีดบอกเสกลต่ำสุด อาจเกิดการแยกตัวใน Chamber หรือบริเวณที่สูงกว่า วิธีแก้ไขทำการลดอุณหภูมิลงจนกระทั่งของไหลทั้งหมดไหลรวมกันภายใน Chamber ทำการเคาะเบาให้เกิดการรวมตัวที่ดีขึ้น

11.2.2 การตรวจสอบขนาดมิติ

11.2.2.1 การตรวจสอบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ตลอดช่วงความยาวของตัวเทอร์โมมิเตอร์ โดยการใช้เครื่องวัด Ring Gage ตามขนาดรายละเอียดข้อกำหนดของเทอร์โมมิเตอร์แต่ละชนิด

11.2.2.2 การตรวจสอบความสม่ำเสมอของเสกลบนเทอร์โมมิเตอร์ ทำการตรวจสอบโดยการใช้เครื่องวัดดีไวเดอร์(Dividers) โดยการปรับดีไวเดอร์กางออกให้ได้ระยะห่างประมาณ 10 หรือ 20 เสกล จากนั้นทำการวัดอย่างต่อเนื่อง จดบันทึกผลทุกๆช่วงการวัด

11.2.3 ความคงทนของเสกล

วิธีการทดสอบวางเทอร์โมมิเตอร์ลงในเตาอบ ดังแสดงในรูปที่ 11.2 ให้ความร้อนเป็นเวลา 3 ชั่วโมงที่ อุณภูมิ 260'C (500'F) จากนั้นปล่อยให้เย็นลงอย่างช้าๆ ทำการตรวจสอบเสกล จะต้องไม่มีส่วนที่ไหม้, ลอกออก, เป็นช็อค และซีด

11.2.4 การตรวจสอบความละเอียดของเสกล

11.2.4.1 การอ่านเทอร์โมมิเตอร์ต้องหลีกเลี่ยงความเหลี่ยมซึ่งเกิดจากการดูจากจุดสองจุด (Paralax)ทำการแก้ไขโดยการที่ขณะทำการอ่านให้ระดับสายตาตั้งได้ฉากกับแกนเทอร์โมมิเตอร์ที่จุดวัด

11.2.4.2 วิธีการสอบเทียบ :

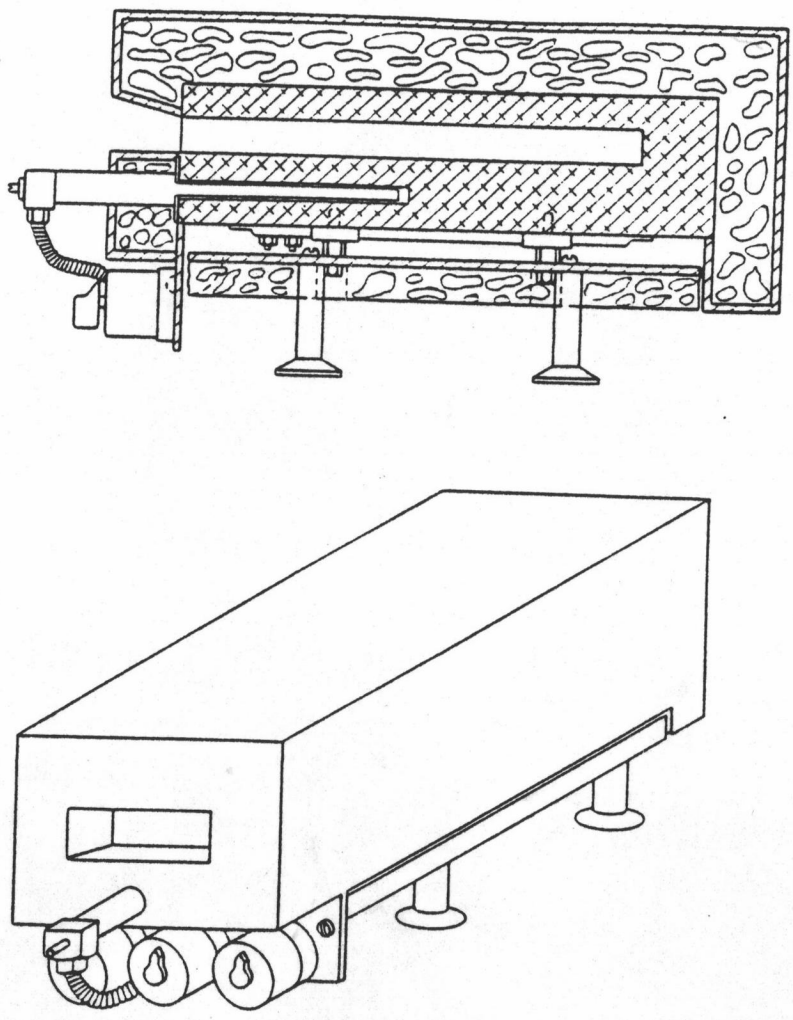
ทำการสอดเทอร์โมมิเตอร์ที่จะทำการสอบเทียบ และเทอร์โมมิเตอร์มาตรฐานในตัวจับยึด ทำการปรับอุณหภูมิภายใน Comparator ไปที่ค่าประมาณ 5 C(10'F) ต่ำกว่าอุณหภูมิที่จะสอบเทียบ กรณีใช้เทอร์โมมิเตอร์ แบบ Liquid-in-Glass จำนวน 2 ชุดจะมีข้อดีคือสามารถตรวจเช็คความคลาดเคลื่อนของเทอร์โมมิเตอร์มาตรฐานได้ทันที การให้ความร้อนจะค่อยๆทำด้วยอัตราสม่ำเสอม ที่จุดสอบเทียบอัตราให้ความร้อนต้องไม่เกิน 1 เสกลภายใน 3 ถึง 10 นาที ทำการอ่านเทอร์โมมิเตอร์ในลำดับต่อไปนี้ด้วยเวลาเท่ากัน :

มาตรฐาน, ที่สอบเทียบ
ที่สอบเทียบ, มาตรฐาน
ที่สอบเทียบ, มาตรฐาน

ค่าเฉลี่ยของค่ามาตรฐานที่อ่านได้ค่าที่ 1 และ 3 จะใกล้เคียงค่าที่ 2 ของมาตรฐาน การเปรียบเทียบค่าผลต่างของการอ่านที่ต่อเนื่องกันจะชี้ให้เห็นถึงความคงตัวของระบบสอบเทียบ ทำการคำนวณค่าเฉลี่ยการอ่านสำหรับเทอร์โมมิเตอร์ทุกๆชุด ทำการปรับแก้ค่าเฉลี่ยที่อ่านได้จากมาตรฐานด้วยค่าปรับแก้ที่ทราบค่า จากนั้นทำการคำนวณค่าปรับแก้ไขของเทอร์โมมิเตอร์ที่ถูกสอบเทียบ

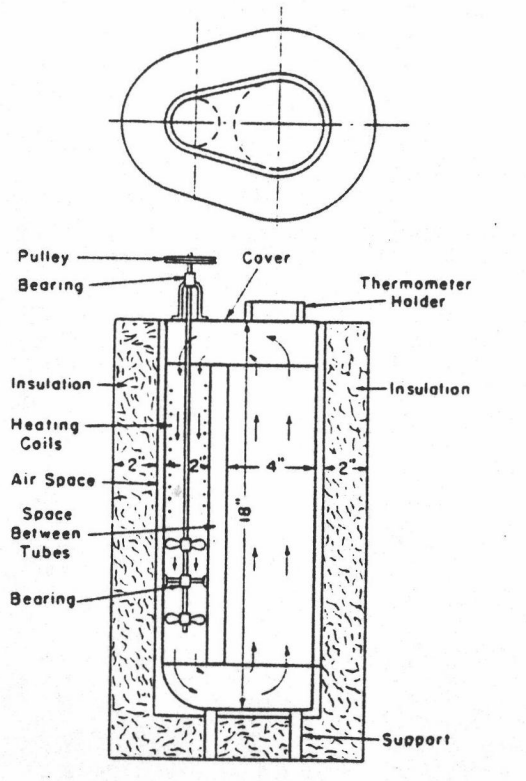
หมายเหตุ : Comparator ชุดควบคุมอุณหภูมิแสดงในรูปที่ 11.3

ทอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 11.2 แสดงเตาอบทดสอบความคงทนสีเสกล(14)

in.	mm
2	50.8
4	101.6
18	457.2



(*b*) Stirred Liquid Bath with Two Tubes Connected at Top and Bottom

รูปที่ 11.3 แสดงชุดควบคุมอุณหภูมิ (14)

11.3 เสนอแนะการเลือกหมายเลขเทอร์โมมิเตอร์สำหรับโรงงานตัวอย่าง

เทอร์โมมิเตอร์ที่โรงงานตัวอย่างใช้อยู่ปัจจุบันเป็นหมายเลข ASTM 59F ดังแสดงในรูปที่ 11.4 จากการศึกษาโดยอ้างอิงมาตรฐาน ASTM E1, List A พบว่า เทอร์โมมิเตอร์หมายเลขดังกล่าวเหมาะสมใช้ในการวัดอุณหภูมิของๆ เหลวที่บรรจุอยู่ภายในถังเก็บ(Tank) เป็นการไม่ถูกต้องที่จะนำมาใช้วัดค่าอุณหภูมิของจารบีตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นกึ่งของแข็ง จากการศึกษาพบว่าหมายเลขเทอร์โมมิเตอร์ที่หมาะสมคือ 54F เหมาะสมกับการวัดอุณหภูมิของสารที่จุดข้นเหนียว (Congealing Point) ซึ่งเป็นลักษณะสอดคล้องกับจารบีดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอแนะให้ใช้เทอร์โมมิเตอร์หมายเลข 54F แทน

หมายเหตุ : รายละเอียดข้อกำหนด (Specifications) ของเทอร์โมมิเตอร์ หมายเลข ASTM NO. 54F, 59F แสดงอยู่ในภาคผนวก ซ

11.4 วิธีการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์ที่โรงงานตัวอย่างดำเนินการอยู่

วิธีการสอบเทียบมีขั้นตอนการปฏิบัติดังต่อไปนี้

1) วางเทอร์โมมิเตอร์ที่จะทำการสอบเทียบ และเทอร์โมมิเตอร์มาตรฐาน ลงใน Water Bath ที่มีอุณหภูมิที่จะทำการสอบเทียบ

2) ระยะที่จุ่มลงไปในอย่างน้อย 8 นิ้ว (ระยะความยาวของเสกลทั้งหมด) โดยให้ห่างจากก้นและด้านข้าง Bathอย่างน้อย 2 นิ้วทุกๆด้าน

3) ปล่อยไว้อย่างน้อย 5 นาที จากนั้นอ่านค่าอุณหภูมิ และทำการจดบันทึกทั้งเทอร์โมมิเตอร์ที่ทำการสอบเทียบและเทอร์โมมิเตอร์มาตรฐาน ดังแสดงในรูปที่ 11.4

4) ทำการสอบเทียบด้วยวิธีการข้างต้นจนครบจุดสอบเทียบทั้งหมด

5) ถ้าผลการสอบเทียบที่ทุกๆจุดอุณหภูมิมีเพียง 1 จุดที่กำหนดเกิดผลต่างระหว่างค่าที่อ่านจากมาตรฐานและชุดที่ถูกสอบเทียบเกิน 1'F (0.5'C) ทำการคัดทิ้ง

MO : CRO
CC :

BANGKOK
LABORATORY TEST CERTIFICATE
FOR
THERMOMETER

TYPE/MODEL : MERCURY 59 F LAB REPORT NO. CT-39
MAKER : AMA

SUBMITTED BY : PLANT DATE RECEIVED 06/05
RESULT OF TEST

SERIAL NO.	TEST TEMPERATURE 'F			THERMOMETER READING, 'F BEFORE ADJUST			AFTER ADJUST		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
9212374	86.0	100.0	122.0	86.0	100.0	122.0			
9212359	86.0	100.0	122.0	86.0	100.0	122.0			
9212389	86.0	100.0	122.0	86.0	100.0	122.0			
9212310	86.0	100.0	122.0	86.0	100.0	122.0			
9212357	86.0	100.0	122.0	86.0	100.0	122.0			
9212393	86.0	100.0	122.0	86.0	100.0	122.0			
9212401	86.0	100.0	122.0	86.0	100.0	122.0			
9212376	86.0	100.0	122.0	86.0	100.0	122.0			
9212326	86.0	100.0	122.0	86.0	100.0	122.0			
9212338	86.0	100.0	122.0	86.0	100.0	122.0			

NOTE 1) THERMOMETER ERROR ALLOWANCE 1'F

2) IF THERE IS NO FIGURE IN AFTER ADJUST COLUMN, IT MEANS THAT THE THERMOMETER CANNOT BE ADJUSTED.

REMARK NEXT CALIBRATE 06/11

TESTED BY : SAM
REPORTED BY : SIS
DATE : 10/05

รูปที่ 11.4 แสดงบันทึกผลสอบเทียบที่โรงงานใช้อยู่

11.5 เสนอแนะวิธีการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์สำหรับโรงงานตัวอย่าง

นอกเหนือจากการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์แล้ว ยังมีปัจจัยที่มีผลต่อความเที่ยงตรงของเทอร์โมมิเตอร์ดังได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 11.2 ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอเสนอวิธีการตรวจสอบต่างๆเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

11.5.1 การตรวจสอบด้วยการสังเกต

11.5.1.1 การตรวจสอบว่ามีฟองอากาศแทรกตัวอยู่ในปรอทหรือไม่ กรณีมีทำการแก้ไขดังนี้ ทำการลดอุณหภูมิของกะเปาะให้เย็นลง จนกระทั่งปรอทไหลเข้าสู่กะเปาะทั้งหมด จากนั้นค่อยๆ เคาะตัวเทอร์โมมิเตอร์ในขณะอยู่ในตำแหน่งตั้งตรง จะทำให้ฟองอากาศลอยสู่ด้านบน

11.5.1.2 การตรวจสอบการแยกตัวของปรอท ว่ามีหรือไม่ ถ้ามีทำการแก้ไขเป็นดังต่อไปนี้ ให้ความร้อนกะเปาะอย่างช้าๆ จนกระทั่งปรอทไหลเข้าสู่ Expansion Chamber ทำการเคาะตัวเทอร์โมมิเตอร์เบาๆ จะช่วยให้การรวมตัวดีขึ้น ห้ามให้ความร้อนสูงเกิน 110'C(230'F)

11.5.2 การตรวจสอบขนาดมิติ มีส่วนต่างๆที่ต้องทำการวัดระยะดังนี้

B	ความยาวทั้งหมด (mm.)		305	ถึง	315
C	เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก Stem,(mm.)		6	ถึง	8
D	ความยาวกะเปาะ (mm.)		10	ถึง	12
E	เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกกะเปาะ(mm.)		4.5	ถึง	6
F	ระยะจุ่ม Immersion Line,(mm.)	60	ถึง	70	
G	ความยาวเสกลอุณหภูมิ (mm.)		170	ถึง	215

เครื่องมือที่ใช้วัด Ring Gage และ Template

11.5.3 การตรวจสอบความสม่ำเสอมของเสกลวัด โดยการใช้เครื่องวัด Dividers ทำการปรับ Dividers ให้กางขยายออกกว้างประมาณ 10 เสกล จากนั้นทำการวัดอย่างต่อเนื่องทีละช่วง ทำการเปรียบเทียบและบันทึกผล

11.5.4 การตรวจสอบความคงทนชัดเจนของเสกลบอกอุณหภูมิ

ทำการตรวจสอบด้วยการสังเกตดูว่า เสกลมีส่วนใดลอกออก, ซีดจางมองไม่ชัดเจน ทำการแก้ไข กรณีแก้ไขไม่ได้ต้องคัดทิ้งเลิกใช้งาน

11.5.5 การสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์

วิธีการสอบเทียบมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) วางเทอร์โมมิเตอร์มาตรฐานและที่จะทำการสอบเทียบลงใน Water Bath ควบคุมที่อุณหภูมิ 70'F

2) ระยะที่จุ่มลงไปใน Bath อย่างน้อย 9 นิ้ว (ระยะความยาวเสกลทั้งหมด) โดยห่างจากก้นและด้านข้าง Bath อย่างน้อย 2 นิ้ว ทุกๆด้าน

3) ปล่อยไว้อย่างน้อย 5 นาทีจนเกิดความคงตัว อ่านค่าอุณหภูมิและจดบันทึกทั้งเทอร์โมมิเตอร์มาตรฐานและที่ถูกสอบเทียบ

4) ทำการสอบเทียบตามขั้นตอนจาก ข้อ 1 ถึง 3 แต่ควบคุมที่อุณหภูมิ 120, 170 และ 210'F ตามลำดับ

5) ถ้าผลการสอบเทียบที่ทุกๆจุดอุณหภูมิมีเพียง 1 จุดที่กำหนดเกิดผลต่างระหว่างค่าที่อ่านจากมาตรฐานและชุดที่ถูกสอบเทียบเกิน 0.5'F ทำการคัดทิ้ง

11.6 การบันทึกผลการสอบเทียบสำหรับโรงงานตัวอย่าง

ภายหลังจากการทำการสอบเทียบ ทำการบันทึกผลลงในแบบฟอร์ม รูปที่ 11.5 ที่ตัวเทอร์โมมิเตอร์จะระบุแสดงสถานะการสอบเทียบโดยใช้สติกเกอร์ติดที่ชุดเทอร์โมมิเตอร์ระบุกำหนด วันที่ทำการสอบเทียบครั้งล่าสุด, วันที่ทำการสอบเทียบครั้งต่อไป, ลงชื่อผู้ทำการสอบเทียบ, หมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อ และลงหัวหน้าโรงงานดังแสดงในรูปที่ 11.6

LABORATORY TEST CERTIFICATE

FOR

THERMOMETER

TYPE : MERCURY NO. 54F

MAKER :

SUBMITTED BY : GREASE PLANT

LAB REPORT NO :

DATE RECEIVED :

DATE CALIBRATED :

RESULT OF TEST :

SERIAL NO.	VISUAL		DIMENSION						GRADUATED UNIFORM	PIGMENT	SCALE ACCURACY			
	BUBBLE	SEPARATION	B	C	D	E	F	G			70	120	170	210

NOTE : THERMOMETER ERROR ALLOWANCE 0.5'F

NEXT CALIBRATION DATE : _____

MASTER :

THERMOMETER NO. : _____ CALIBRATION DATE : _____

ACCURACY : _____ NEXT CALIBRATION DATE : _____

CALIBRATED WITH : _____ CALIBRATED BY : _____

MICROMETER NO. : _____ CALIBRATION DATE : _____

ACCURACY : _____ NEXT CALIBRATION DATE : _____

CALIBRATED WITH : _____ CALIBRATED BY : _____

DIVIDERS NO. : _____ CALIRATION DATE : _____

ACCURACY : _____ NEXT CALIBRATION DATE : _____

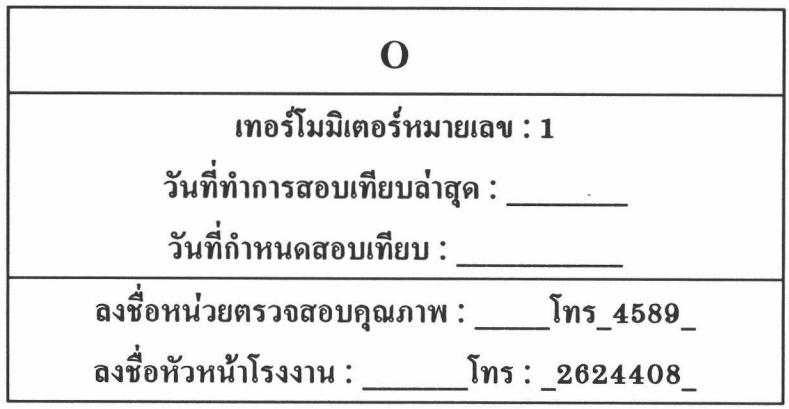
CALIBRATED WITH : _____ CALIBRATED BY : _____

RING GAGE NO. : _____ CALIBRATION DATE : _____

ACCURACY : _____ NEXT CALIBRATION DATE : _____

CALIBRATED WITH : _____ CALIBRATED BY : _____

รูปที่ 11.5 แสดงแบบฟอร์มบันทึกผลตรวจสอบและสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์



รูปที่ 11.6 แสดงแผ่นสติคเกอร์แสดงสถานะการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์