

8/212 หมู่ที่ 4 ต.บางสีทอง อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทรศัพท์ 0-2408-1366-68 โทรสาร 0-2408-1369
8/212 Moo 4 Bangsrithong, Bangkrui, Nonthaburi 11130 Tel. 0-2408-1366-68 Fax. 0-2408-1369

เลขที่รายงาน : PTP.R/6612-025

หน้า 1/1

ใบรายงานผลการทดสอบ

ชื่อลูกค้า : AEI R&D Unit
ที่อยู่ : 99 Moo 9 Naresuan University Thapo Sub District Muang District Phisanulok Province 65000
เบอร์โทรศัพท์ : 055-961-000 ต่อ 2822
โครงการ : บริษัท ตากกลกิจ (1996) จำกัด
ที่อยู่ : หมู่ที่ 4 ตำบลปามะม่วง อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก 63000
ประเภทตัวอย่าง : คุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป
วันที่เก็บตัวอย่าง : 18 - 21 ธันวาคม 2566
เวลาเก็บตัวอย่าง : 9:30 น. - 10:00 น.
ผู้ตรวจวัด : XXXXXXXXXX
วิธีการตรวจวัดและทดสอบ : US.EPA CFR 40 Part 50 (High - Volume Method)/
Gravimetric
วันที่รับตัวอย่าง : 22 ธันวาคม 2566
วันที่ทดสอบ : 25 ธันวาคม 2566
วันที่ออกรายงาน : 8 มกราคม 2567
เลขที่ใบงาน : PTP T Q.Nov23-039
เลขที่ทดสอบ : Am66/008

| ลำดับ | จุดที่เก็บตัวอย่าง | วันที่เก็บตัวอย่าง | เวลาเก็บตัวอย่าง | ผลการวิเคราะห์ |
|------------------------|--|--------------------|---------------------|--|
| | | | | Total suspended particulate matter (TSP) |
| หน่วย | | | | mg/m ³ |
| 1 | บริเวณโรงไหมหินของโครงการ | 18-19/12/66 | 09:30 น. – 09:30 น. | 0.051 |
| | | 19-20/12/66 | 09:30 น. – 09:30 น. | 0.051 |
| | | 20-21/12/66 | 09:30 น. – 09:30 น. | 0.046 |
| 2 | บริเวณบ้านปางสา: บ้านเลขที่ 78/1 [REDACTED] | 18-19/12/66 | 10:00 น. – 10:00 น. | 0.067 |
| | | 19-20/12/66 | 10:00 น. – 10:00 น. | 0.094 |
| | | 20-21/12/66 | 10:00 น. – 10:00 น. | 0.093 |
| มาตรฐาน ^[1] | | | | 0.33 |

หมายเหตุ:

[1] มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ.2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

บริษัท เพนเทคิล โพลูเทค จำกัด

ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์



ใบรายงานนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น

ใบรายงานผลต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน ยกเว้นทำทั้งฉบับ โดยไม่ได้รับความยินยอมจากห้องปฏิบัติการ

8/212 หมู่ที่ 4 ต.บางสีทอง อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทรศัพท์ 0-2408-1366-68 โทรสาร 0-2408-1369
8/212 Moo 4 Bangsrithong, Bangkrui, Nonthaburi 11130 Tel. 0-2408-1366-68 Fax. 0-2408-1369

เลขที่รายงาน : PTP.R/6612-025

หน้า 1/2

ใบรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์

ชื่อลูกค้า : AEI R&D Unit
ที่อยู่ : 99 Moo 9 Naresuan University Thapo Sub Disrict Muang Distric Phisanulok Province 65000
เบอร์โทรศัพท์ : 055-961-000 ต่อ 2822
โครงการ : บริษัท ตากกลกิจ (1996) จำกัด
ที่อยู่ : หมู่ที่ 4 ตำบลปามะม่วง อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก 63000
ประเภทการตรวจวัด : ระดับเสียงโดยทั่วไป
วันที่ตรวจวัด : 18 - 21 ธันวาคม 2566
ผู้ตรวจวัด : XXXXXXXXXX
วันที่ออกรายงาน : 8 มกราคม 2567
เลขที่ใบงาน : PTP T Q.Nov23-039
เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัด : Sound Level Meter Model ACO 6226 Serial Number 040294

| บริเวณโรงโม่หินของโครงการ | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| ลำดับ | เวลาตรวจวัด | ผลการตรวจวัด (dBA) | | | | | | | | | | | |
| | | 18-19/12/66 | | | | 19-20/12/66 | | | | 20-21/12/66 | | | |
| | | L _{Aeq} | L _{Amax} | L _{Amin} | L _{A90} | L _{Aeq} | L _{Amax} | L _{Amin} | L _{A90} | L _{Aeq} | L _{Amax} | L _{Amin} | L _{A90} |
| 1 | 09:30 น. - 10:30 น. | 64.0 | 88.1 | 55.6 | 58.2 | 63.8 | 83.1 | 47.0 | 57.5 | 64.5 | 88.2 | 56.0 | 59.3 |
| 2 | 10:30 น. - 11:30 น. | 65.0 | 96.8 | 54.0 | 58.3 | 63.3 | 91.1 | 54.6 | 58.1 | 65.1 | 92.4 | 55.3 | 59.7 |
| 3 | 11:30 น. - 12:30 น. | 70.4 | 98.8 | 54.4 | 61.5 | 68.7 | 94.9 | 55.7 | 58.8 | 65.6 | 93.6 | 54.3 | 58.6 |
| 4 | 12:30 น. - 13:30 น. | 68.4 | 90.7 | 48.6 | 57.2 | 60.8 | 79.4 | 53.5 | 57.1 | 62.2 | 88.0 | 53.0 | 55.8 |
| 5 | 13:30 น. - 14:30 น. | 66.5 | 86.6 | 54.5 | 61.1 | 66.4 | 92.6 | 46.8 | 56.6 | 71.7 | 101.1 | 53.5 | 69.2 |
| 6 | 14:30 น. - 15:30 น. | 67.2 | 99.3 | 47.5 | 57.5 | 67.0 | 85.0 | 46.0 | 54.7 | 70.3 | 101.6 | 51.8 | 63.8 |
| 7 | 15:30 น. - 16:30 น. | 66.9 | 88.1 | 55.1 | 62.2 | 72.2 | 97.3 | 46.5 | 57.1 | 67.7 | 96.2 | 54.4 | 57.5 |
| 8 | 16:30 น. - 17:30 น. | 66.6 | 92.3 | 43.4 | 53.8 | 56.9 | 80.7 | 43.4 | 48.5 | 59.3 | 88.1 | 43.3 | 51.1 |
| 9 | 17:30 น. - 18:30 น. | 55.5 | 81.9 | 43.5 | 44.5 | 52.2 | 81.9 | 43.3 | 44.5 | 51.0 | 81.6 | 43.3 | 44.5 |
| 10 | 18:30 น. - 19:30 น. | 50.7 | 76.3 | 45.0 | 47.2 | 48.1 | 80.6 | 44.6 | 47.0 | 52.4 | 79.6 | 45.5 | 48.1 |
| 11 | 19:30 น. - 20:30 น. | 47.8 | 60.2 | 44.8 | 46.6 | 49.1 | 74.6 | 45.5 | 46.9 | 49.4 | 75.7 | 46.2 | 47.5 |
| 12 | 20:30 น. - 21:30 น. | 46.7 | 73.4 | 44.5 | 45.7 | 48.4 | 66.5 | 45.3 | 46.9 | 47.3 | 66.1 | 44.5 | 46.0 |
| 13 | 21:30 น. - 22:30 น. | 47.2 | 70.8 | 44.6 | 46.1 | 47.7 | 56.5 | 45.1 | 46.9 | 46.3 | 64.7 | 44.4 | 45.6 |
| 14 | 22:30 น. - 23:30 น. | 46.5 | 58.6 | 44.3 | 45.7 | 47.2 | 56.8 | 44.9 | 46.3 | 46.1 | 58.5 | 44.2 | 45.3 |
| 15 | 23:30 น. - 00:30 น. | 46.8 | 57.3 | 44.7 | 46.0 | 47.4 | 63.1 | 44.5 | 46.0 | 49.6 | 71.6 | 44.6 | 45.6 |
| 16 | 00:30 น. - 01:30 น. | 46.3 | 62.7 | 44.1 | 45.5 | 46.4 | 63.5 | 44.4 | 45.5 | 46.5 | 65.0 | 44.4 | 45.5 |
| 17 | 01:30 น. - 02:30 น. | 45.4 | 55.5 | 44.2 | 45.0 | 46.9 | 56.1 | 44.2 | 45.8 | 45.8 | 54.1 | 44.3 | 45.3 |
| 18 | 02:30 น. - 03:30 น. | 48.9 | 75.7 | 44.4 | 45.4 | 46.6 | 68.6 | 44.1 | 45.3 | 45.8 | 66.2 | 44.3 | 45.2 |
| 19 | 03:30 น. - 04:30 น. | 46.1 | 62.2 | 44.3 | 45.2 | 45.1 | 60.5 | 43.6 | 44.4 | 45.3 | 50.0 | 44.0 | 44.8 |
| 20 | 04:30 น. - 05:30 น. | 46.0 | 66.5 | 44.5 | 45.4 | 45.6 | 64.7 | 43.8 | 44.6 | 46.0 | 60.1 | 44.2 | 45.4 |
| 21 | 05:30 น. - 06:30 น. | 52.7 | 78.1 | 44.4 | 45.6 | 52.8 | 79.0 | 44.2 | 45.2 | 51.5 | 77.5 | 45.0 | 46.0 |
| 22 | 06:30 น. - 07:30 น. | 68.1 | 92.5 | 46.1 | 58.0 | 68.3 | 94.1 | 45.6 | 57.8 | 64.0 | 93.6 | 46.6 | 57.4 |
| 23 | 07:30 น. - 08:30 น. | 70.2 | 92.4 | 49.4 | 62.6 | 71.7 | 94.0 | 45.7 | 61.3 | 66.9 | 90.1 | 47.4 | 60.7 |
| 24 | 08:30 น. - 09:30 น. | 66.2 | 92.1 | 46.3 | 60.2 | 76.9 | 95.2 | 53.6 | 60.1 | 64.1 | 89.5 | 49.0 | 57.9 |
| 24 ชั่วโมง | | 64.3 | 99.3 | 43.4 | 44.5-62.6 | 66.7 | 97.3 | 43.3 | 44.4-61.3 | 63.6 | 101.6 | 43.3 | 44.5-69.2 |
| L _{dn} | | 64.7 | - | - | - | 66.8 | - | - | - | 63.9 | - | - | - |
| มาตรฐาน ⁽¹⁾ | | 70.0 | 115.0 | - | - | 70.0 | 115.0 | - | - | 70.0 | 115.0 | - | - |

หมายเหตุ:

⁽¹⁾ มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

บริษัท เพนเทคิล โพลูเทค จำกัด

ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์



ใบรายงานนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น

ใบรายงานผลต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน ยกเว้นทำทั้งฉบับ โดยไม่ได้รับความยินยอมจากห้องปฏิบัติการ

8/212 หมู่ที่ 4 ต.บางอีทอง อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทรศัพท์ 0-2408-1366-68 โทรสาร 0-2408-1369
8/212 Moo 4 Bangsrithong, Bangkrui, Nonthaburi 11130 Tel. 0-2408-1366-68 Fax. 0-2408-1369

เลขที่รายงาน : PTP.R/6612-025

หน้า 2/2

ใบรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์

ชื่อลูกค้า : AEI R&D Unit
ที่อยู่ : 99 Moo 9 Naresuan University Thapo Sub District Muang District Phisanulok Province 65000
เบอร์โทรศัพท์ : 055-961-000 ต่อ 2822
โครงการ : บริษัท ตากกลกิจ (1996) จำกัด
ที่อยู่ : หมู่ที่ 4 ตำบลปามะม่วง อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก 63000
ประเภทการตรวจวัด : ระดับเสียงโดยทั่วไป
วันที่ตรวจวัด : 18 - 21 ธันวาคม 2566
ผู้ตรวจวัด : XXXXXXXXXX
วันที่ออกรายงาน : 8 มกราคม 2567
เลขที่ใบงาน : PTP T Q.Nov23-039
เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัด : Sound Level Meter Model ACO 6226 Serial Number 040089

บริเวณบ้านปางสา: บ้านเลขที่ 78/1 (นายกฤษฎา เพิ่มเพ็ง)

| ลำดับ | เวลาตรวจวัด | ผลการตรวจวัด (dBA) | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| | | 18-19/12/66 | | | | 19-20/12/66 | | | | 20-21/12/66 | | | |
| | | L _{Aeq} | L _{Amax} | L _{Amin} | L _{A90} | L _{Aeq} | L _{Amax} | L _{Amin} | L _{A90} | L _{Aeq} | L _{Amax} | L _{Amin} | L _{A90} |
| 1 | 10:00 น. - 11:00 น. | 60.7 | 84.4 | 46.9 | 51.7 | 59.1 | 85.4 | 45.7 | 50.7 | 61.5 | 84.8 | 45.9 | 49.5 |
| 2 | 11:00 น. - 12:00 น. | 61.7 | 86.5 | 47.0 | 50.1 | 63.2 | 87.6 | 45.5 | 49.4 | 56.4 | 83.3 | 46.0 | 48.3 |
| 3 | 12:00 น. - 13:00 น. | 61.3 | 87.1 | 46.9 | 53.0 | 58.3 | 85.5 | 45.3 | 48.6 | 59.4 | 85.7 | 44.9 | 48.4 |
| 4 | 13:00 น. - 14:00 น. | 60.7 | 84.7 | 47.0 | 51.6 | 56.5 | 77.1 | 45.4 | 50.7 | 60.8 | 86.0 | 45.9 | 49.3 |
| 5 | 14:00 น. - 15:00 น. | 61.4 | 85.7 | 46.2 | 49.3 | 58.4 | 85.5 | 44.8 | 48.7 | 57.9 | 85.8 | 45.5 | 47.5 |
| 6 | 15:00 น. - 16:00 น. | 60.4 | 81.4 | 46.5 | 50.9 | 61.8 | 86.3 | 45.2 | 48.0 | 55.2 | 81.6 | 45.7 | 48.0 |
| 7 | 16:00 น. - 17:00 น. | 58.9 | 86.1 | 46.6 | 49.2 | 61.3 | 85.9 | 45.6 | 51.1 | 58.9 | 83.7 | 46.1 | 48.1 |
| 8 | 17:00 น. - 18:00 น. | 60.5 | 90.9 | 47.8 | 50.7 | 59.8 | 89.5 | 46.5 | 49.7 | 57.0 | 81.6 | 46.4 | 48.5 |
| 9 | 18:00 น. - 19:00 น. | 51.4 | 71.4 | 47.6 | 49.6 | 57.6 | 76.8 | 47.8 | 51.1 | 53.0 | 80.6 | 46.5 | 49.3 |
| 10 | 19:00 น. - 20:00 น. | 53.1 | 80.4 | 48.7 | 49.9 | 60.9 | 90.4 | 49.9 | 57.6 | 55.8 | 83.4 | 48.7 | 51.0 |
| 11 | 20:00 น. - 21:00 น. | 64.8 | 73.6 | 48.9 | 62.6 | 59.8 | 72.0 | 49.2 | 56.9 | 53.6 | 78.6 | 48.5 | 50.5 |
| 12 | 21:00 น. - 22:00 น. | 70.4 | 75.5 | 49.0 | 69.9 | 68.0 | 71.5 | 51.3 | 66.5 | 52.7 | 58.8 | 48.6 | 50.7 |
| 13 | 22:00 น. - 23:00 น. | 69.7 | 75.8 | 48.4 | 69.0 | 68.2 | 74.7 | 51.7 | 67.7 | 51.7 | 62.7 | 48.1 | 49.6 |
| 14 | 23:00 น. - 00:00 น. | 50.9 | 78.5 | 48.3 | 49.4 | 57.8 | 75.9 | 50.6 | 53.7 | 51.7 | 76.0 | 48.0 | 50.0 |
| 15 | 00:00 น. - 01:00 น. | 67.2 | 82.6 | 48.3 | 64.9 | 69.8 | 73.3 | 49.3 | 68.9 | 58.5 | 82.2 | 49.5 | 53.7 |
| 16 | 01:00 น. - 02:00 น. | 54.2 | 81.1 | 47.9 | 48.9 | 58.3 | 80.1 | 48.0 | 50.2 | 55.6 | 71.4 | 51.7 | 53.8 |
| 17 | 02:00 น. - 03:00 น. | 49.7 | 77.1 | 47.8 | 48.7 | 52.0 | 61.9 | 47.6 | 49.5 | 55.3 | 80.4 | 51.3 | 53.9 |
| 18 | 03:00 น. - 04:00 น. | 49.7 | 63.4 | 47.6 | 48.8 | 69.1 | 74.8 | 47.7 | 67.5 | 54.9 | 65.1 | 51.6 | 53.7 |
| 19 | 04:00 น. - 05:00 น. | 65.1 | 69.7 | 47.7 | 64.1 | 52.1 | 63.2 | 47.7 | 49.6 | 54.3 | 66.3 | 48.4 | 53.2 |
| 20 | 05:00 น. - 06:00 น. | 54.4 | 80.3 | 47.9 | 49.2 | 59.7 | 81.8 | 48.9 | 52.9 | 60.8 | 83.0 | 47.9 | 52.8 |
| 21 | 06:00 น. - 07:00 น. | 65.3 | 88.4 | 48.2 | 50.4 | 64.6 | 85.9 | 48.8 | 52.6 | 67.2 | 86.6 | 48.0 | 50.3 |
| 22 | 07:00 น. - 08:00 น. | 65.1 | 86.6 | 48.1 | 50.8 | 55.3 | 75.6 | 47.5 | 51.6 | 64.2 | 86.2 | 48.4 | 51.9 |
| 23 | 08:00 น. - 09:00 น. | 62.0 | 85.3 | 48.0 | 51.4 | 56.5 | 75.6 | 46.8 | 51.8 | 62.9 | 86.5 | 47.3 | 50.6 |
| 24 | 09:00 น. - 10:00 น. | 62.7 | 85.1 | 40.4 | 50.3 | 60.6 | 80.5 | 42.1 | 54.3 | 63.5 | 87.5 | 38.0 | 48.5 |
| 24 ชั่วโมง | | 63.4 | 90.9 | 40.4 | 48.7-69.9 | 63.1 | 90.4 | 42.1 | 48.0-68.9 | 59.8 | 87.5 | 38.0 | 47.5-53.9 |
| L _{dn} | | 70.2 | - | - | - | 71.2 | - | - | - | 66.3 | - | - | - |
| มาตรฐาน ^[1] | | 70.0 | 115.0 | - | - | 70.0 | 115.0 | - | - | 70.0 | 115.0 | - | - |

หมายเหตุ:

^[1] มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

บริษัท เพนเทคิล โพลูเทค จำกัด

ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์



ใบรายงานนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น

ใบรายงานผลต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน ยกเว้นทำทั้งฉบับ โดยไม่ได้รับความยินยอมจากห้องปฏิบัติการ

8/212 หมู่ที่ 4 ต.บางสีทอง อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทรศัพท์ 0-2408-1366-68 โทรสาร 0-2408-1369
8/212 Moo 4 Bangsrithong, Bangkrui, Nonthaburi 11130 Tel. 0-2408-1366-68 Fax. 0-2408-1369

เลขที่รายงาน : PTP.R/6612-025

หน้า 1/2

ใบรายงานผลการทดสอบ

ชื่อลูกค้า : AEI R&D Unit
ที่อยู่ : 99 Moo 9 Naresuan University Thapo Sub Disrict Muang Distric Phisanulok Province 65000
เบอร์โทรศัพท์ : 055-961-000 ต่อ 2822
โครงการ : บริษัท ดาวกลกิจ (1996) จำกัด
ที่อยู่ : หมู่ที่ 4 ตำบลปามะม่วง อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก 63000
ประเภทตัวอย่าง : น้ำผิวดิน
วันที่เก็บตัวอย่าง : 21 ธันวาคม 2566
เวลาเก็บตัวอย่าง : 9:35 น.
วิธีการเก็บตัวอย่าง : Grab Samples
ผู้เก็บตัวอย่าง : XXXXXXXXXX
ผู้ทดสอบ : XXXXXXXXXX
วันที่รับตัวอย่าง : 22 ธันวาคม 2566
วันที่ทดสอบ : 22 – 28 ธันวาคม 2566
วันที่ออกรายงาน : 9 มกราคม 2567
เลขที่ใบงาน : PTP T Q.Nov23-039
เลขที่ทดสอบ : WW66/094-0001

| ลำดับ | พารามิเตอร์ | หน่วย | วิธีการทดสอบ | ผลการทดสอบ | มาตรฐาน ^[1] |
|--------------------|---------------------------------------|------------|--------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| | | | | น้ำในชุมชนเมือง | |
| ลักษณะสภาพตัวอย่าง | | | | ใส;ไม่มีสี ไม่มีตะกอน | |
| 1 | Colour | - | Visual Comparison | n | n |
| 2 | Odour | - | Observation | n | n |
| 3 | Taste | - | Observation | n | n |
| 4 | Temperature | °C | Field | 28 | n' |
| 5 | pH | - | Electrometric | 8.1 | 5.0 – 9.0 |
| 6 | Dissolved Oxygen (DO) | mg/L | Azide Modification | 10.25 | ≥ 4.0 |
| 7 | Biochemical Oxygen Demand (BOD) | mg/L | 5-day BOD test, Azide Modification | < 1.0 | ≤ 2.0 |
| 8 | Total Coliform Bacteria | MPN/100 ml | Multiple-Tube Fermentation Technique | 1,600 | ≤ 20,000 |
| 9 | Fecal Coliform Bacteria | MPN/100 ml | Multiple-Tube Fermentation Technique | 70 | ≤ 4,000 |
| 10 | Nitrate-Nitrogen (NO ₃ -N) | mg/L | Cd-Reduction | 1.2 | ≤ 5.0 |
| 11 | Ammonia-Nitrogen (NH ₃ -N) | mg/L | Titrimetric | < 0.14 | ≤ 0.5 |

หมายเหตุ:

^[1] มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน (ประเภทที่ 3)

n = ตามธรรมชาติ

n' = ไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 °C (อุณหภูมิตามธรรมชาติ 26 °C)

บริษัท เพนเทคิล โพลูเทค จำกัด

ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์



ใบรายงานนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น



ใบรายงานผลต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน ยกเว้นทำทั้งฉบับ โดยไม่ได้รับความยินยอมจากห้องปฏิบัติการ

8/212 หมู่ที่ 4 ต.บางสีทอง อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทรศัพท์ 0-2408-1366-68 โทรสาร 0-2408-1369
8/212 Moo 4 Bangsrihong, Bangkruai, Nonthaburi 11130 Tel. 0-2408-1366-68 Fax. 0-2408-1369

เลขที่รายงาน : PTP.R/6612-025

หน้า 2/2

ใบรายงานผลการทดสอบ

ชื่อลูกค้า : AEI R&D Unit
ที่อยู่ : 99 Moo 9 Naresuan University Thapo Sub District Muang District Phisanulok Province 65000
เบอร์โทรศัพท์ : 055-961-000 ต่อ 2822
โครงการ : บริษัท ตากกลกิจ (1996) จำกัด
ที่อยู่ : หมู่ที่ 4 ตำบลปามะม่วง อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก 63000
ประเภทตัวอย่าง : น้ำผิวดิน
วันที่เก็บตัวอย่าง : 21 ธันวาคม 2566
เวลาเก็บตัวอย่าง : 10:06 น.
วิธีการเก็บตัวอย่าง : Grab Samples
ผู้เก็บตัวอย่าง : 
ผู้ทดสอบ : 
วันที่รับตัวอย่าง : 22 ธันวาคม 2566
วันที่ทดสอบ : 22 – 28 ธันวาคม 2566
วันที่ออกรายงาน : 9 มกราคม 2567
เลขที่ใบงาน : PTP T Q.Nov23-039
เลขที่ทดสอบ : WW66/094-0002

| ลำดับ | พารามิเตอร์ | หน่วย | วิธีการทดสอบ | ผลการทดสอบ | มาตรฐาน ^[1] |
|--------------------|---------------------------------------|------------|--------------------------------------|---------------------------|------------------------|
| | | | | อ่างเก็บน้ำแม่ท้อ | |
| ลักษณะสภาพตัวอย่าง | | | | สีเหลืองใส; ไม่มีตะกอน | |
| 1 | Colour | - | Visual Comparison | n | n |
| 2 | Odour | - | Observation | n | n |
| 3 | Taste | - | Observation | N | n |
| 4 | Temperature | °C | Field | 29 | n' |
| 5 | pH | - | Electrometric | 8.8 | 5.0 – 9.0 |
| 6 | Dissolved Oxygen (DO) | mg/l | Azide Modification | 10.65 | ≥ 4.0 |
| 7 | Biochemical Oxygen Demand (BOD) | mg/l | 5-day BOD test, Azide Modification | 1.8 | ≤ 2.0 |
| 8 | Total Coliform Bacteria | MPN/100 ml | Multiple-Tube Fermentation Technique | 17 | ≤ 20,000 |
| 9 | Fecal Coliform Bacteria | MPN/100 ml | Multiple-Tube Fermentation Technique | 17 | ≤ 4,000 |
| 10 | Nitrate-Nitrogen (NO ₃ -N) | mg/l | Cd-Reduction | 0.4 | ≤ 5.0 |
| 11 | Ammonia-Nitrogen (NH ₃ -N) | mg/l | Titrimetric | < 0.14 | ≤ 0.5 |

หมายเหตุ:

^[1] มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน (ประเภทที่ 3)

n = ตามธรรมชาติ

n' = ไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 °C (อุณหภูมิตามธรรมชาติ 31 °C)

—สิ้นสุดการรายงาน—

บริษัท เพนทะเคิล โพลูเทค จำกัด

ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์



ใบรายงานนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น

ใบรายงานผลต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน ยกเว้นทั้งฉบับ โดยไม่ได้รับความยินยอมจากห้องปฏิบัติการ

8/212 หมู่ที่ 4 ต.บางสีทอง อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทรศัพท์ 0-2408-1366-68 โทรสาร 0-2408-1369
8/212 Moo 4 Bangsrithong, Bangkruai, Nonthaburi 11130 Tel. 0-2408-1366-68 Fax. 0-2408-1369

เลขที่รายงาน : PTP.R/6612-025

หน้า 1/1

ใบรายงานผลการทดสอบ

ชื่อลูกค้า : AEI R&D Unit
ที่อยู่ : 99 Moo 9 Naresuan University Thapo Sub Disrict Muang Distric Phisanulok Province 65000
เบอร์โทรศัพท์ : 055-961-000 ต่อ 2822
โครงการ : บริษัท ตากกลกิจ (1996) จำกัด
ที่อยู่ : หมู่ที่ 4 ตำบลปามะม่วง อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก 63000
ประเภทตัวอย่าง : น้ำประปา
วันที่เก็บตัวอย่าง : 21 ธันวาคม 2566
เวลาเก็บตัวอย่าง : 10:28 น.
วิธีการเก็บตัวอย่าง : Grab Samples
ผู้เก็บตัวอย่าง : XXXXXXXXXX
ผู้ทดสอบ : XXXXXXXXXX

วันที่รับตัวอย่าง : 22 ธันวาคม 2566
วันที่ทดสอบ : 22 – 27 ธันวาคม 2566
วันที่ออกรายงาน : 9 มกราคม 2567
เลขที่ใบงาน : PTP T Q.Nov23-039
เลขที่ทดสอบ : WW66/094-0003

| ลำดับ | พารามิเตอร์ | หน่วย | วิธีการทดสอบ | ผลการทดสอบ | มาตรฐาน ^[1] |
|--------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------|
| | | | | น้ำประปาหมู่บ้าน | |
| ลักษณะสภาพตัวอย่าง | | | | ใส;ไม่มีสี ไม่มีตะกอน | |
| 1 | pH | - | Electrometric | 7.5 | 6.5 – 8.5 |
| 2 | Turbidity | NTU | Nephelometric | 0.94 | ≤ 5 |
| 3 | Total Suspended Solids (TSS) | mg/L | Dried at 103-105 °C | < 5.0 | - |
| 4 | Total Dissolved Solids (TDS) | mg/L | Dried at 180 °C | 222 | ≤ 600 |
| 5 | Total Hardness | mg/L as CaCO ₃ | EDTA Titrimetric | 120 | ≤ 300 |
| 6 | Sulfate (SO ₄) | mg/L | Turbidimetric | 22 | ≤ 250 |
| 7 | Iron (Fe) | mg/L | Inductively Coupled Plasma (ICP) | 0.057 | ≤ 0.3 |

หมายเหตุ:

^[1] มาตรฐานตามการประปาส่วนภูมิภาค

—สิ้นสุดการรายงาน—

บริษัท เพนเทคิล โพลูเทค จำกัด



ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์



ใบรายงานนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น

ใบรายงานผลต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน ยกเว้นทำทั้งฉบับ โดยไม่ได้รับความยินยอมจากห้องปฏิบัติการ

ใบอนุญาตขึ้นทะเบียนตราजूวัดและวิเคราะห์

ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/๑๕๒๕



กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๑๐๐

๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๖

เรื่อง เปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์
เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เพนทะเล โพลีเทค จำกัด
อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารเคมีของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
ลงวันที่ ๖ ตุลาคม ๒๕๖๖

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท เพนทะเล โพลีเทค จำกัด ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
เลขทะเบียน ว-๒๖๑ สถานที่ตั้งเลขที่ ๘/๒๑ หมู่ที่ ๔ ตำบลบางสีทอง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี
ขอเปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ความละเอียดแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว มีความเห็นดังนี้

๑. ให้ยกเลิกเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑ ราย
น [redacted] ทะเบียนเลขที่ [redacted]
๒. ให้เพิ่มเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๓ ราย
๑) [redacted] ทะเบียนเลขที่ [redacted]
๒) [redacted] ทะเบียนเลขที่ [redacted]
๓) [redacted] ทะเบียนเลขที่ [redacted]

อนึ่ง หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุพร้อมหนังสือต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
คือในวันที่ ๑๔ พฤศจิกายน ๒๕๖๘ ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ทันทีได้
กรมโรงงานอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

[redacted]
ผู้อำนวยการกองโรงงานและอุตสาหกรรมพิษโรงงาน
บริหารการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม



กองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ
โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๐๓-๕
โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๙๕
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th



“อุตสาหกรรมก้าวไกล ประเทศไทยก้าวหน้า ร่วมกันพัฒนา อุตสาหกรรมสีเขียว”





ที่ อก ๐๓๐๑(๑)/ ๒ ๗ ๖ ๐

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง ต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เพนทะเล โฟลเทค จำกัด
อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารเคมีของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
ลงวันที่ ๑๑ ตุลาคม ๒๕๖๕

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแนบท้ายหนังสือรับต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท เพนทะเล โฟลเทค จำกัด จำนวน ๓ แผ่น
ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท เพนทะเล โฟลเทค จำกัด ขอต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียน
ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๒๖๑ สถานที่ตั้งเลขที่ ๘/๒๑๒ หมู่ที่ ๔ ตำบลบางสีทอง
อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้บริษัท เพนทะเล โฟลเทค จำกัด ต่ออายุหนังสือ
รับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน โดยมีองค์ประกอบดังนี้

ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

- ๑) ทะเบียนเลขที่ [REDACTED]
- ๒) ทะเบียนเลขที่ [REDACTED]
- ๓) ทะเบียนเลขที่ [REDACTED]
- ๔) ทะเบียนเลขที่ [REDACTED]

ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

- ๑) ทะเบียนเลขที่ [REDACTED]
- ๒) ทะเบียนเลขที่ [REDACTED]
- ๓) ทะเบียนเลขที่ [REDACTED]
- ๔) ทะเบียนเลขที่ [REDACTED]
- ๕) ทะเบียนเลขที่ [REDACTED]
- ๖) ทะเบียนเลขที่ [REDACTED]
- ๗) ทะเบียนเลขที่ [REDACTED]
- ๘) ทะเบียนเลขที่ [REDACTED]
- ๙) ทะเบียนเลขที่ [REDACTED]
- ๑๐) ทะเบียนเลขที่ [REDACTED]

ค. ขอบข่ายสารเคมีที่ได้รับขึ้นทะเบียนวิเคราะห์ในน้ำเสีย น้ำใต้ดิน และอากาศ [REDACTED]
ดำเนินการส่งมาด้วย



“อุตสาหกรรมก้าวหน้า ร่วมกันพัฒนา อุตสาหกรรมสีเขียว”



หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุในวันที่ ๑๔ พฤศจิกายน ๒๕๖๘ หากประสงค์จะต่ออายุหนังสือ
รับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ให้ยื่นคำขอต่ออายุพร้อมเอกสารประกอบคำขอต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม
ภายใน ๓๐ วัน ก่อนวันสิ้นสุดของหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอ
ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ที่หน้าเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม ตาม QR code ห้าหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ



ผู้อำนวยการกองวิจัยและเฝ้าระวังมลพิษโรงงาน
ปฏิบัติการตามแผนเชิงป้องกันมลพิษโรงงานอุตสาหกรรม



ยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

กองวิจัยและเฝ้าระวังมลพิษโรงงาน
กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ
โทร. ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๐๑๓-๕
โทรสาร ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๐๔๔
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th



“อุตสาหกรรมก้าวหน้า ร่วมกันพัฒนา อุตสาหกรรมสีเขียว”

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับรองการขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท เพนทะเล ภูเก็ต จำกัด เลขทะเบียน ๖-๒๖๑๑
ที่ อท ๐๓๑๐(๑)/ ๒๗ ๖ O ลงวันที่ ๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

ขอขายสารเคมีที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๕๕ รายการ

น้ำเสีย จำนวน 21 รายการ

| ลำดับที่ | สารเคมี | วิธีวิเคราะห์ |
|----------|---------------------------|--|
| 1 | Arsenic | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 2 | Barium | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 3 | Biochemical Oxygen Demand | 5-Day BOD Test, Azide Modification Method ^[2] |
| 4 | Cadmium | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 5 | Chemical Oxygen Demand | 1) Open Reflux, Titrimetric Method ^[2] 2) Closed Reflux, Colorimetric Method ^[2] |
| 6 | Chromium | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 7 | Color | ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method ^[2] |
| 8 | Copper | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 9 | Hexavalent Chromium | Colorimetric Method ^[2] |
| 10 | Lead | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 11 | Manganese | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 12 | Nickel | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 13 | Oil & Grease | 1) Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method ^[2] 2) Soxhlet Extraction Method ^[2] |
| 14 | pH | Electrometric Method ^[2] |
| 15 | Selenium | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 16 | Sulfide | Iodometric Method ^[2] |
| 17 | Temperature | Laboratory and Field Methods ^[2] |
| 18 | Total Dissolved Solids | Dried at 180 °C ^[2] |
| 19 | Total Suspended Solids | Dried at 103-105 °C ^[2] |
| 20 | Trivalent Chromium | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method; Calculation ^[2] |
| 21 | Zinc | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |

น้ำดื่ม จำนวน 16 รายการ

| ลำดับที่ | สารเคมี | วิธีวิเคราะห์ |
|----------|-----------|---|
| 1 | Antimony | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 2 | Arsenic | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 3 | Barium | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 4 | Beryllium | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 5 | Cadmium | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 6 | Chromium | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |



7 Chromium

| ลำดับที่ | สารเคมี | วิธีวิเคราะห์ |
|----------|----------------|---|
| 7 | Chromium (III) | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method; Calculation ^[2] |
| 8 | Chromium (VI) | Colorimetric Method ^[2] |
| 9 | Lead | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 10 | Manganese | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 11 | Nickel | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 12 | pH | Electrometric Method ^[2] |
| 13 | Selenium | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 14 | Silver | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 15 | Vanadium | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |
| 16 | Zinc | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[2] |

อากาศเสีย (ปล่อยระบาย) จำนวน 22 รายการ

| ลำดับที่ | สารเคมี | วิธีวิเคราะห์ |
|----------|------------------|--|
| 1 | Antimony | Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3] |
| 2 | Arsenic | Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3] |
| 3 | Beryllium | Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3] |
| 4 | Cadmium | Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3] |
| 5 | Carbon Monoxide | Instrumental Analyzer Method ^[3] |
| 6 | Chromium | Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3] |
| 7 | Cobalt | Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3] |
| 8 | Copper | Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3] |
| 9 | Cresol | Adsorption Sampling, Gas Chromatographic Method ^[3] |
| 10 | Hydrogen Sulfide | Absorption Sampling, Iodometric Method ^[3] |
| 11 | Lead | Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3] |
| 12 | Manganese | Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3] |
| 13 | Nickel | Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3] |



14 Chromium

| ลำดับที่ | สารมลพิษ | วิธีวิเคราะห์ |
|----------|-----------------------------|---|
| 14 | Opacity | Ringelmann's Method ^[1] |
| 15 | Oxides of Nitrogen | 1) Absorption Sampling, Phenoldisulfonic acid Method ^[3] 2) Instrumental Analyzer Method ^[3] |
| 16 | Selenium | Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3] |
| 17 | Sulfur Dioxide | 1) Absorption Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method ^[3] 2) Instrumental Analyzer Method ^[3] |
| 18 | Sulfuric Acid | Isokinetic Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method ^[3] |
| 19 | Tin | Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3] |
| 20 | Total Suspended Particulate | Isokinetic Sampling, Gravimetric Method ^[3] |
| 21 | Vanadium | Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3] |
| 22 | Xylene | Adsorption Sampling, Gas Chromatographic Method ^[3] |

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2549. เรื่อง กำหนดค่าปริมาณนำเข้าควันที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากระบบของหม้อไอน้ำที่ใช้เชื้อเพลิง. ราชกิจจานุเบกษา. 4 ธันวาคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 125ฯ.
- APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23rd ed. Washington, DC: APHA, 2017.
- United States Environmental Protection Agency. Standards of Performance for Stationary Sources. 40 CFR 60. Appendix A, 2019.



ใบสอบเทียบเครื่องมือเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่าง



Certificate of Calibration

Certificate No. : MW-0057-23
Issued by : Flow and Volume of Liquid Laboratory
Mechanical Metrology Department

Page 1 of 3 pages

MEASUREMENT ITEM : Orifice Gas Flow Device

MANUFACTURER : Tisch Environmental, Inc.

MODEL/TYPE : TE-5025A

SERIAL NUMBER : 1075

CUSTOMER : TOPS-LAB Consultants CO., LTD
189 Moo 3 Bangrakphatthana Bangbuathong
Nonthaburi 11110 Thailand

MEASUREMENT DATE : September 4, 2023

The reported measurement result relates only to the measurand and applies only at the time of measurement.

| | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|---|
| Reference: MEC9036-01/23 | Date: September 6, 2023 | Approved by:  | Performed by:  |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|---|

Partial reproduction of this certificate is permitted only with a written permission from NIMT.



ENVIRONMENTAL CONDITIONS:

Ambient condition in the laboratory are as follows :

Temperature : 23.0 ± 2.0 °C
Relative Humidity : 55 ± 15 %RH

Calibration Condition:

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition : The average values during measurement are
23.4°C and 54 %RH.

MEASUREMENT METHOD:

The Orifice gas flow device was calibrated against NIMT's Standard Gas Meter Model DELTA S-Flow G65. The CP-MW 0009 was used as a calibration guideline.

TABULATION OF RESULTS:

The tables on the next page give the measured values.

UNCERTAINTY OF MEASUREMENT:

The stated uncertainty is the expanded uncertainty which is obtained by multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k = 2$. It has been determined in accordance with EA publication EA-4/02M:2013 "Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration" and "JCGM 100:2008 Evaluation of measurement data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM 1995 with minor corrections)". The value of the measurand lies within the assigned range of values with a probability of 95 %.

TRACEABILITY:

This certificate provides a traceability of the measurement to recognized the national standards, and to the realization of the International System of Units (SI).

National Institute of Metrology (Thailand)

Continuation of Certificate of Calibration Number MW-0057-23 Page 3 of 3 pages

MEASUREMENT RESULTS:

The Orifice gas flow device was calibrated by direct comparison method with the Gas Meter standard. The Humid air was used as a medium in the system. The standard conditions are 25°C (298.15 K) and 760 mmHg for standard temperature and standard pressure respectively.

Table 1. The results of Q actual calibration data

| Plate | Flow rate m ³ /min | Pressure [Pa] mmHg | Temperature [Ta] °C | Temperature [Tm] °C | Δp_Meter mmHg | Δp_Orifice inH ₂ O | Y | Actual Flow [Q _{ad}] m ³ /min |
|-------|----------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------|----------------------------------|-------|---|
| 1 | 0.695 | 750.565 | 23.19 | 23.04 | 55.512 | 1.668 | 0.812 | 0.644 |
| 2 | 0.910 | 750.471 | 23.12 | 22.99 | 53.354 | 2.876 | 1.065 | 0.845 |
| 3 | 0.997 | 750.440 | 23.07 | 23.02 | 37.774 | 3.642 | 1.199 | 0.947 |
| 4 | 1.064 | 750.400 | 23.11 | 22.97 | 30.912 | 4.233 | 1.293 | 1.021 |
| 5 | 1.170 | 750.452 | 23.10 | 22.97 | 26.158 | 5.157 | 1.427 | 1.130 |

Slope (m): 1.27175

Intercept (b): -0.00768

Correlation coefficient (r): 0.99982

Uncertainty (k=2): 0.015 m³/min

Table 2. The results of Q standard calibration data

| Plate | Flow rate m ³ /min | Pressure [Pa] mmHg | Temperature [Ta] °C | Temperature [Tm] °C | Δp_Meter mmHg | Δp_Orifice inH ₂ O | Y | Standard Flow [Q _{std}] m ³ /min |
|-------|----------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------|----------------------------------|-------|--|
| 1 | 0.695 | 750.565 | 23.19 | 23.04 | 55.512 | 1.668 | 1.287 | 0.640 |
| 2 | 0.910 | 750.471 | 23.12 | 22.99 | 53.354 | 2.876 | 1.690 | 0.840 |
| 3 | 0.997 | 750.440 | 23.07 | 23.02 | 37.774 | 3.642 | 1.902 | 0.941 |
| 4 | 1.064 | 750.400 | 23.11 | 22.97 | 30.912 | 4.233 | 2.051 | 1.014 |
| 5 | 1.170 | 750.452 | 23.10 | 22.97 | 26.158 | 5.157 | 2.264 | 1.123 |

Slope (m): 2.03045

Intercept (b): -0.01218

Correlation coefficient (r): 0.99982

Uncertainty (k=2): 0.016 m³/min

End of Certificate of Calibration

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Grade of Product: EPA Protocol

Part Number: E07N189E15A0002
Cylinder Number: EB0125123
Laboratory: 124 - Durham (SAP) - NC
PGVP Number: B22019
Gas Code: APPVD
Reference Number: 122-401652592-1
Cylinder Volume: 143.7 Cubic Feet
Cylinder Pressure: 2016 PSIG
Valve Outlet: 660
Certification Date: Nov 06, 2019
Expiration Date: Nov 06, 2027

* Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.1 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS

| Component | Requested Concentration | Actual Concentration | Protocol Method | Total Relative Uncertainty | Assay Dates |
|-----------------|-------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|
| NOX | 55.00 PPM | 54.81 PPM | G1 | +/- 0.9% NIST Traceable | 10/29/2019, 11/06/2019 |
| NITRIC OXIDE | 55.00 PPM | 54.80 PPM | G1 | +/- 0.9% NIST Traceable | 10/29/2019, 11/06/2019 |
| SULFUR DIOXIDE | 55.00 PPM | 52.39 PPM | G1 | +/- 1.0% NIST Traceable | 10/29/2019, 11/06/2019 |
| METHANE | 180.0 PPM | 172.9 PPM | G1 | +/- 0.7% NIST Traceable | 10/29/2019 |
| PROPANE | 180.0 PPM | 178.5 PPM | G1 | +/- 1.3% NIST Traceable | 10/29/2019 |
| CARBON DIOXIDE | 950.0 PPM | 958.7 PPM | G1 | +/- 0.6% NIST Traceable | 10/29/2019 |
| CARBON MONOXIDE | 4500 PPM | 4469 PPM | G1 | +/- 0.7% NIST Traceable | 10/29/2019 |
| NITROGEN | Balance | | | | |

CALIBRATION STANDARDS

| Type | Lot ID | Cylinder No | Concentration | Uncertainty | Expiration Date |
|------|--------------|-------------|-------------------------------------|-------------|-----------------|
| NTRM | 18080657 | CC465102 | 50.42 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN | +/- 0.8% | Jun 27, 2020 |
| PRM | | D562579 | 10.01 PPM NITRIC OXIDE/AIR | +/- 1.0% | Aug 17, 2018 |
| NTRM | 17050225 | EB0079096 | 100.3 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN | +/- 1.0% | Jul 23, 2023 |
| RGH | 12362 | SG9163058AL | 4.701% % PROPANE/NITROGEN | +/- 0.3% | Jun 04, 2020 |
| GMIS | 124206889114 | CC322698 | 4.432 PPM NITROGEN DIOXIDE/NITROGEN | +/- 2.0% | Aug 15, 2021 |
| NTRM | 14010338 | ND48595 | 49.08 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN | +/- 0.9% | Apr 17, 2024 |
| NTRM | 12060910 | CC356256 | 98.05 PPM METHANE/NITROGEN | +/- 0.6% | Dec 22, 2023 |
| NTRM | 10050906 | CC317625 | 933.7 PPM CARBON DIOXIDE/NITROGEN | +/- 0.5 | May 09, 2020 |
| NTRM | 080123 | KAL004904 | 4857 PPM CARBON MONOXIDE/NITROGEN | +/- 0.8% | Jun 07, 2024 |
| GMIS | 124504060104 | CC68856 | 4.8803 % PROPANE/NITROGEN | +/- 0.4% | Oct 22, 2023 |

The SEM, PRM or RGH noted above is only in reference to the GMIS used in the assay and not part of the analysis.

ANALYTICAL EQUIPMENT

| Instrument/Make/Model | Analytical Principle | Last Multipoint Calibration |
|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Nicolet 6700 AHR0801549 CO2 | FTIR | Oct 17, 2019 |
| Horiba VIA510 CO RS2EGLAK | Nondispersive Infrared (NDIR) | Oct 30, 2019 |
| Nicolet 6700 AHR0801549 CH4 | FTIR | Oct 17, 2019 |
| Nicolet 6700 AHR0801549 NO | FTIR | Oct 17, 2019 |
| Nicolet 6700 AHR0801549 NO | FTIR | Oct 17, 2019 |
| Varian 3800 C3H8 | Gas Chromatograph | Oct 02, 2019 |
| Nicolet 6700 AHR0801549 SO2 | FTIR | Oct 17, 2019 |

Triad Data Available Upon Request

NOTES: GROSS WEIGHT: 28,750 g

NET WEIGHT: 4,327.9 g

Signature on file

Approved for Release



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Date of Issue Aug 11, 2023 Certificate No. CW 2887/0823
Site calibration Order No. W 23080116

Customer PENTACLE POLLUTECH CO., LTD.

8/212 Moo 4, Soi Bangkrui - Sainoi 32, Bangsrithong, Bangkrui, Nonthaburi 11130

Place of calibration Laboratory

Description Instrument : Semi-Micro Analytical Balance

Brand : A&D Model : HR-202

Serial No. : 13203311 Code No. : PTP-SAB-LB-01/2552

Weight Capacity : 42 / 210 g Resolution : 0.00001 / 0.0001 g

Condition of Equipment : Good

Date of Receipt Aug 10, 2023

Date of calibration Aug 10, 2023

Environment

Temperature : (25 ± 3) °C

Relative Humidity : (44 ± 10) %

Calibration method Inhouse Method PTS - WI - CW - 001 based on UKAS LAB 14 : 2019

Calibrated by Mr.Chaiyut Sanjan

Standard used

| Item | Description | PTS code No. | Model. | Certificate No. | Due Date |
|------|------------------|--------------|-------------|-----------------|-----------|
| 1 | Standard weight. | PTS-CE-005 | 1-500 mg E2 | M230621 | 11-Jul-25 |
| 2 | Standard weight. | PTS-CE-006 | 1-50 g E2 | M230622 | 11-Jul-25 |
| 3 | Standard weight. | PTS-CE-007 | 100 g E2 | M230623 | 11-Jul-25 |
| 4 | Standard weight. | PTS-CE-008 | 200 g E2 | M230624 | 11-Jul-25 |

,Traceable to SI Unit through SCI ECO Services Company Limited.

Accreditation No. C 0244

Approved Signatory

Mr.Chokchai Sasnarukkit

(Calibration Manager)

ใบรับรองการสอบเทียบ “เครื่อง Semi-Micro Analytical Balance”
(Calibration Certificate of Semi-Micro Analytical Balance)



Registration Lab No. 3-261

Date of Issue Aug 11, 2023 Certificate No. CW 2887/0823
Site calibration Order No. W 23080116

CALIBRATION REPORT

Result : Before Adjustment

| Nominal Value (g) | 0.01 | 50 | 100 | 150 | 200 |
|---------------------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Displayed Value (g) | 0.01000 | 50.00002 | 100.00004 | 150.00006 | 200.00009 |

Result : ☐ Without Adjustment ☒ With Adjustment : After Adjustment ☐ Internal Standard Weight ☒ External Standard Weight

1) Repeatability

| Nominal Test Value (g) | Standard Deviation (g) |
|------------------------|------------------------|
| 5 | 0.0000042 |
| 40 | 0.0000048 |
| 200 | 0.0000000 |

2) Departure of Indication from Nominal Value

Range 80 g / Resolution 0.00001 g

| Nominal Value (g) | Conventional Value (g) | Mean of Indication (g) | Correction (g) | Uncertainty (g) | Coverage Factor k |
|-------------------|------------------------|------------------------|----------------|-----------------|-------------------|
| 0.010 | 0.0100020 | 0.009985 | 0.000017 | ± 0.000013 | 2.03 |
| 0.05 | 0.0500020 | 0.049980 | 0.000022 | ± 0.000014 | 2.02 |
| 0.1 | 0.1000020 | 0.100040 | -0.000038 | ± 0.000016 | 2.01 |
| 0.5 | 0.5000050 | 0.500010 | -0.000005 | ± 0.000020 | 2.00 |
| 1 | 1.0000040 | 0.999970 | 0.000034 | ± 0.000023 | 2.00 |
| 2 | 2.0000060 | 2.000020 | -0.000014 | ± 0.000023 | 2.00 |
| 5 | 5.0000010 | 5.000020 | -0.000019 | ± 0.000028 | 2.00 |
| 10 | 9.9999920 | 9.999960 | 0.000032 | ± 0.000035 | 2.00 |
| 20 | 20.0000340 | 20.000005 | 0.000029 | ± 0.000049 | 2.00 |
| 40 | 40.0000340 | 40.000075 | -0.000041 | ± 0.000080 | 2.00 |

CSF

Date of Issue Aug 11, 2023
Site calibration

Certificate No. CW 2887/0823
Order No. W 23080116

CALIBRATION REPORT

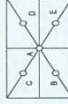
2) Departure of Indication from Nominal Value

Range 210 g / Resolution 0.0001 g

| Nominal Value (g) | Conventional Value (g) | Mean of Indication (g) | Correction (g) | Uncertainty (g) | Coverage Factor k |
|-------------------|------------------------|------------------------|----------------|-----------------|-------------------|
| 80 | 80.000076 | 79.99990 | 0.00018 | ± 0.00018 | 2.00 |
| 100 | 100.000080 | 100.00000 | 0.00008 | ± 0.00018 | 2.00 |
| 120 | 120.000114 | 120.00000 | 0.00011 | ± 0.00021 | 2.00 |
| 140 | 140.000114 | 140.00000 | 0.00011 | ± 0.00025 | 2.00 |
| 160 | 160.000122 | 160.00005 | 0.00007 | ± 0.00027 | 2.00 |
| 170 | 170.000164 | 170.00020 | -0.00004 | ± 0.00028 | 2.00 |
| 200 | 200.000060 | 200.00010 | -0.00004 | ± 0.00029 | 2.00 |
| 210 | 210.000052 | 210.00005 | 0.00000 | ± 0.00033 | 2.00 |

Remark : Zero Tracking setting : ☐ ON ☒ OFF

3) Eccentricity test



| Nominal Test Value (g) | 100 | | | | |
|---------------------------|--------|--------|---------|---------|--------|
| Loading Position | A | B | C | D | E |
| Deviation from center (g) | 0.0000 | 0.0003 | -0.0004 | -0.0002 | 0.0006 |

The above results are valid exclusively for calibration samples as mentioned in the report
The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k, Providing a level of confidence of approximately 95 %

...End of Certificate...

CSF



8/212 หมู่ที่ 4 ต.บางเหี้ยทอง อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทรศัพท์ 0-2408-1366 โทรสาร 0-2408-1369
8/212 Moo 4 Banggrathong, Bangkrui, Nonthaburi 11130 Tel. 0-2408-1366-68 Fax. 0-2408-1369

Calibration Report
Sound Level Meter

Calibration Report No. : Sound-065
Calibration Date : December 18, 2023

Instrument : Sound Level Meter
Customer name : บริษัท ดากกลกิจ (1996) จำกัด

Environment
Temperature : 26.7 °C
Pressure : 757.11 mm.Hg

| Reference Standard | Manufacturer | Model | Serial No. | Expire date |
|--------------------|--------------|-------|------------|--------------|
| Sound Calibrator | ACO | 2127 | 070001 | 25 July 2024 |

Range of Calibrator
Sound Pressure Level : 94 dBA
Frequency : 1,000 Hz

Calibration Report

| Item | Manufacturer / Model | Serial No. | UUC Reading (dBA) | Error (dBA) | Adjust (dBA) |
|------|----------------------|------------|-------------------|-------------|--------------|
| 1 | ACO / 6226 | 040294 | 94.1 | 0.1 | 94.0 |
| -2 | ACO / 6226 | 040089 | 94.2 | 0.2 | 94.0 |

ใบรับรองการสอบเทียบ “Sound Level Meter”
(Calibration Certificate of Sound Level Meter)



ใบอนุญาตเลขที่ 0403-03-2565-0037

Calibrate By :



Approve By :

Issue Date :

December 18, 2023



Certificate of Calibration

Certificate Number

: SPR23070410-1

Page : 1 of 3

Customer

: Pentacle Polutech Co., Ltd.

8/212 Moo 4, Bangsrithong, Bangkrui, Nonthaburi 11130

Equipment Name

: Sound Calibrator

Manufacturer

: ACO

Model

: TYPE 2127

Serial Number

: 070001

ID. Number

: B2

Environmental Conditions

Ambient Temperature : 23 °C ± 3 °C

Received Date : 25 Jul 2023

Relative Humidity

: 50 % ± 15 %

Calibration Date : 25 Jul 2023

Location of Calibration

: In-Lab

Recommend Due Date : 25 Jul 2024

Calibration Procedure

: In-House Method

Date of Issue : 26 Jul 2023

Method of Calibration

This certifies that the above instrument was calibrated in compliance with the calibration system requirement of ISO/IEC 17025:2017 in accordance with reference procedure. Standards used to perform this calibration are certified by to NIST or equivalent, National metrology institute, Natural physical constants, consensus standards. The result reported herein apply only to the calibration of the item described above as received. Our decision rule is to contact the customer if the item pass and fail calibration when the results include the uncertainties and the customer must determine if the results meets their needs. The calibration certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of SP Metrology System (Thailand).

Calibrated by : M

Calibration Officer

Approved by :

Authorized Signatory



Calibration Report

Certificate Number

: SPR23070410-1

Page : 2 of 3

Reference Standards

| Equipment Name | Model | Serial No. | Certificate No. | Due. Date |
|--------------------|-------|------------|-----------------|-------------|
| Measuring Receiver | 8902A | 2950A02471 | EF-0001-23 | 12 Jan 2024 |
| AUDIO Analyzer | 8903B | 3011A09975 | EL05303/23 | 14 Feb 2024 |

Traceability

This certification is traceable to the International System of Unit maintained at :
NIMT - The National Institute of Metrology, Thailand.
PCAL - Professional Calibration & Services Co.,Ltd



Result of Calibration

Certificate No. : SPR23070410-1

Page : 3 of 3

Function : Sound Level @ 1000 Hz

| UUC Setting (±dB) | Standard Reading (dB) | Error (dB) | Uncertainty (±dB) |
|------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------|
| 94 | 93.9 | 0.1 | 1.5 |

Note:

The result of calibration was found accurate as show on date and place of calibration only.
This Certificate is not certified for any commercial transaction.

Measurement Uncertainty

The reported uncertainty of measurement is the expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty with the coverage factor $k = 2.00$, providing a level of confidence approximately 95%.

- End of Certificate -

ใบรับรองการสอบเทียบ “Liquid in glass Thermometer”
(Calibration Certificate of Liquid in glass Thermometer)



Registration Lab No. 3-261



Certificate of Calibration

Equipment: Digital Thermometer with Probe
Model: Seven Easy
Serial No.: 1231135624
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Condition: In Condition

Customer: PENTACLE POLLUTECH CO., LTD.
8/212 Moo 4, Bangsrithong, Bangkrui,
Nonthaburi 11130 Thailand.

Environment Condition: Temperature: 22 °C ± 3 °C
Humidity: 50 %RH ± 20 %RH
Voltage: 220 VAC ± 10 %

Calibration Place: Thermo-Hygro Laboratory, DKSH Technology Limited.
2533 Sukhumvit Road, Bangchak,
Phrakhanong, Bangkok 10260 Thailand

Calibration By: Mr. Nirud Runggrud
Calibration Date: 30 June 2023
The Method used: In house method, CAL-WI-19, by comparison with standard thermometer
Traceability: This certificate is traceable to the International System of Unit maintained by
Thailand Institute of Scientific and Technological Research Certificate No.
PSL-T 1042/65



Person in charge

Authorized signatory

This certificate is issued the units of measurement according to the International System of Units (SI). It provides traceability of measurement to international or national standard or other recognized national laboratories.
The measurement uncertainty stated is the expanded uncertainty which is obtained from the standard uncertainty multiplied by the coverage factor (k=2) to provide a level of confidence of approximately 95%. It is determined in accordance with the Guide to Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
These results may be affected by deviations from specified conditions. The results relate only to the items tested, calibrated or sampled.
The report shall not be reproduced except in full without approval of DKSH Technology Limited.

บริษัท ดีเคเอส เอช จำกัด
DKSH Technology Limited
2533 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10260
Phone: +66 2639 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/scientific-thailand

Delivering Growth - In Asia and Beyond.

CAL-FM-C-15-14: 06 Dec 2022



Certificate No.: C15230665

Page: 2 of 2

Calibration Results:

Without Adjustment

| | | | | |
|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|--------------------|
| Sensor Type: RTD | Electrode S/N : 51343101 | Channel: - | | |
| Diameter (mm) 12 | Length (mm): 120 | Immersion (mm): 110 | | |
| Callibrate Point.(°C) | STD. Reading (°C) | UUC. Reading (°C) | Correction of UUC (°C) | Uncertainty (± °C) |
| 25.0 | 25.003 | 25.1 | -0.097 | 0.077 |

The End of Certificate

บริษัท ดีเคเอส เอช จำกัด
DKSH Technology Limited
2533 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10260
Phone: +66 2639 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/scientific-thailand

Delivering Growth - In Asia and Beyond.

CAL-FM-C-15-14: 06 Dec 2022



Certificate of Calibration

Equipment: pH METER
Model: Seven Easy
Serial No. (or ID.): 1231135624 (LE-PTP-003)
Manufacturer: Mettler Toledo
Electrode Serial No.: 1470196
Condition: In Condition

Certificate No.: C07230320
Issued Date: 3 July 2023
Job No.: KSPR2310099
Page: 1 of 4
Model: InLab Expert Pro
Brand: Mettler Toledo

Customer: PENTACLE POLLUTECH CO., LTD.
8/212 Moo 4, Bangsrithong, Bangkrui, Nonthaburi 11130 Thailand.

Environment Condition:

| | | | |
|-------------|--------|---|--------|
| Temperature | 23 °C | ± | 2 °C |
| Humidity | 50 %RH | ± | 15 %RH |

Calibration Place: Environment Laboratory, DKSH Technology Limited.
2533 Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260 Thailand

Calibration By: Mr. Wasan Nuchnabee

Calibration Date: 3 July 2023

The Method used: In house method, CAL-WI-58, base on ASTM E 70-07

Traceability: This certificate is traceable to SI Units, Sample Test is assured through primary measurement method Harmed cell, through CPAchem Ltd. (ISO/IEC 17034) Certificate No. 873613, 873615, 873614 And pH Scale traceable to the SI Units maintained by National Institute of Metrology (NIMT), Thailand through Industrial Foundation Electrical and Electronics Institute Certificate No. CA20230143EA

Person in charge

Authorized signatory

This certificate is issued in the units of measurement according to the International System of Units (SI). It provides traceability of measurement to International or national standard or other recognized national standard laboratories.
The measurement uncertainty stated is the expanded uncertainty which is obtained from the standard uncertainty multiplied by the coverage factor ($k=2$) to provide a level of confidence of approximately 95%. It is determined in accordance with the Guide to Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
These results may be affected by deviations from specified conditions. The results relate only to the items tested, calibrated or sampled. The report shall not be reproduced except in full without approval of DKSH Technology Limited.

บริษัท ดีเคเอสเอ เทคโนโลยี จำกัด
DKSH Technology Limited
2533 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10260
2533 Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260
Phone: +66 2836 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/certificate-thailand

Delivering Growth – in Asia and Beyond.

ใบรับรองการสอบเทียบ “เครื่อง pH Meter”
(Calibration Certificate of pH Meter)



Registration Lab No. 3-261

Calibration Results:

pH Scale

| Input (mV) | pH Meter Reading | | | Uncertainty of Measurement (mV) | Coverage Factor (k) |
|---------------|------------------|------------|-------|------------------------------------|---------------------|
| | (mV) | Error (mV) | (pH) | | |
| 414.12 | 414 | -0.12 | 0.00 | 0.58 | 2.00 |
| 354.96 | 355 | 0.04 | 1.00 | 0.58 | 2.00 |
| 295.8 | 296 | 0.20 | 2.00 | 0.58 | 2.00 |
| 236.64 | 237 | 0.36 | 3.00 | 0.58 | 2.00 |
| 177.48 | 177 | -0.48 | 4.00 | 0.58 | 2.00 |
| 118.32 | 118 | -0.32 | 5.00 | 0.58 | 2.00 |
| 59.16 | 59 | -0.16 | 6.00 | 0.58 | 2.00 |
| 0 | 0 | 0.00 | 7.00 | 0.58 | 2.00 |
| -59.16 | -59 | 0.16 | 8.00 | 0.58 | 2.00 |
| -118.32 | -118 | 0.32 | 9.00 | 0.58 | 2.00 |
| -177.48 | -177 | 0.48 | 10.00 | 0.58 | 2.00 |
| -236.64 | -237 | -0.36 | 11.00 | 0.58 | 2.00 |
| -295.8 | -296 | -0.20 | 12.00 | 0.58 | 2.00 |
| -354.96 | -355 | -0.04 | 13.00 | 0.58 | 2.00 |
| -414.12 | -414 | 0.12 | 14.00 | 0.58 | 2.00 |

Electrode Test Results*

The two-point calibration using two standard buffer solutions; pH 4.008 and pH 6.986

-During calibration, display of pH meter reading; pH 4.00 and pH 7.00

The practical slope of the pH electrode; 57.57 (mV/pH), 97.32%

The zero point of the pH electrode; 7.25 (pH)

Sample Test Results

| Standard Buffer Solution (pH) | Unit Under Calibration (pH) | Difference (pH) | Uncertainty of Measurement (pH) | Coverage Factor (k) |
|----------------------------------|--------------------------------|-----------------|------------------------------------|---------------------|
| 4.008 | 4.00 | -0.008 | 0.0084 | 2.04 |
| 6.986 | 7.00 | 0.014 | 0.010 | 2.00 |
| 10.010 | 10.05 | 0.040 | 0.0085 | 2.03 |

* Calibration Marked " Not TISI Accredited " in this Certificate have been included for completeness.

Electrode Test Results*

The two-point calibration using two standard buffer solutions; pH 6.986 and pH 10.010

-During calibration, display of pH meter reading; 7.00 and pH 10.01

The practical slope of the pH electrode; 58.47 (mV/pH), 98.84%

The zero point of the pH electrode; 7.24 (pH)

Sample Test Results

| Standard Buffer Solution (pH) | Unit Under Calibration (pH) | Difference (pH) | Uncertainty of Measurement (pH) | Coverage Factor (k) |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------------|
| 4.008 | 4.06 | 0.052 | 0.0084 | 2.04 |
| 6.986 | 7.00 | 0.014 | 0.010 | 2.00 |
| 10.010 | 10.01 | 0.000 | 0.0085 | 2.03 |

* Calibration Marked " Not TISI Accredited " in this Certificate have been included for completeness.

The End of Certificate

ใบรับรองการสอบเทียบ "Refrigerator"
(Calibration Certificate of Refrigerator)



Registration Lab No. 3-261



QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.

235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkok 10160
Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584
www.qcalibration.com




CERTIFICATE No : 23T9118
REFERENCE No : 70609-1

PAGE : 1 OF 2

Certificate of Calibration

EQUIPMENT : REFRIGERATOR
MANUFACTURER : POWER COOL
MODEL : PC-3155C
SERIAL No : PC-3155C1601002
ID No : PTP-REF-LB-01/2559
CONDITION AS RECEIVED : USED ITEM
SUBMITTED BY : PENTACLE POLLUTECH CO., LTD.
8/212 MOO 4 BANGSRITHONG, BANGKRUAI,
NONTABURI 11130

CALIBRATED BY : 
CALIBRATION DATE : 19-Aug-23

APPROVED BY : 
ISSUED DATE : 19-Aug-23
RECEIVED DATE : 19-Aug-23

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL EXCEPT WITH THE PRIOR WRITTEN APPROVAL OF
QUALITY CALIBRATION CO., LTD.

F-G010 REV : 03



QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.

235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkok 10160
Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584

CERTIFICATE No : 23T9118

PAGE : 2 OF 2

Calibration Report

EQUIPMENT : REFRIGERATOR
MANUFACTURER : POWER COOL
ID No : PTP-REF-LB-01/2559
RECEIVED DATE : 19-Aug-23
AMBIENT TEMPERATURE : 32 °C ± 1 °C
MODEL : PC-3155C
SERIAL NUMBER : PC-3155C1601002
CALIBRATION DATE : 19-Aug-23
RELATIVE HUMIDITY : 56 %RH ± 10 % RH

CONDITION OF THIS RESULTS OF CALIBRATION

1. THIS INSTRUMENT WAS CALIBRATED ACCORDING TO TLAS G-20 BY COMPARISON WITH CALIBRATED THERMOCOUPLE TYPE K UNDER NO LOAD CONDITION. THE THERMOCOUPLES WERE PLACED ON 13 POINTS AND LOCATED AS THE PICTURE BELOW AND WAS AWAY FROM THE EACH WALL OF 5 cm TO 10 cm. AND PLACED THE SEVENTH THERMOCOUPLE WITHIN 2.5 cm. OF THE GEOMETRIC CENTER OF THE CHAMBER. THE UNIFORMITY WAS MEASURED BETWEEN REFERENCE PROBE AND OTHER PROBES AT THE SAME TIME.
2. REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS :-

INSTRUMENT

1) DATA LOGGER WITH TC TYPE K HYDRA 2635A

SERIAL No : 8009008
CERTIFICATE No : 23T6639
DUE DATE : 19-Jul-24

3. THE CERTIFICATE IS VALID FOR THE ITEM CALIBRATED AS SHOWN ON THE DATE AND PLACE OF CALIBRATION ONLY.
4. THIS RESULT EXCLUDE LONG TERM STABILITY OF THE UNIT UNDER CALIBRATION.

5. THIS CERTIFICATE IS TRACEABLE TO THE INTERNATIONAL SYSTEM OF UNIT MAINTAINED AT:-

- NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND) THROUGH QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.

RESULT OF CALIBRATION :- WITHOUT ADJUSTMENT

GENERAL INFORMATION

Overall Ambient Temperature around the Chamber (°C) variation : 1

Overall Line Voltage (V) variation : 2

Instrument Condition : Normal

Chamber Size (W*L*H): 160*56*144 cm

CHAMBER PERFORMANCE

| Controller Temperature (°C) | Indicating Temperature (°C) | Temperature Stability (±°C) | Temperature Uniformity (°C) | Overall Variation (°C) |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 4.0 | 4.0 | 1.34 | 1.35 | 3.79 |

TEMPERATURE MEASUREMENT ACCURACY TEST

| Controller Temperature (°C) | Indicating Temperature (°C) | Temperature Uniformity (°C) | Overall Variation (°C) |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Indicating Temperature | | | |
| 1 | 4.0 | 4.69 | |
| 2 | 3.94 | | |
| 3 | 4.18 | | |
| 4 | 4.53 | | |
| 5 | 4.04 | | |
| 6 | 3.80 | | |
| 7 Ref. | 3.92 | | |
| 8 | 4.14 | | |
| 9 | 3.89 | | |
| 10 | 3.04 | | |
| 11 | 4.12 | | |
| 12 | 4.01 | | |
| 13 | 2.96 | | |
| Uncertainty of Measurement (± °C) | | | 1.7 |

NOTE 1 : THE UNCERTAINTY OF MEASUREMENT EXCLUDED TEMPERATURE UNIFORMITY OF THE CHAMBER.

NOTE 2 : LOCATION 7 WAS REFERENCE LOCATION.

NOTE 3 : THIS CALIBRATION WAS CARRIED OUT AT THE CUSTOMER'S PLACE AT LABORATORY AREA.

THE REPORTED UNCERTAINTY OF MEASUREMENT WAS BASED ON A STANDARD UNCERTAINTY MULTIPLIED BY A COVERAGE FACTOR k =2, PROVIDING A LEVEL OF CONFIDENCE APPROXIMATELY 95%.

END OF CALIBRATION REPORT

F-G010 REV.03



QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.

235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkok 10160
Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584
www.qcalibration.com



CERTIFICATE No : 23T6649
REFERENCE No : 69826-2

PAGE : 1 OF 2

Certificate of Calibration

EQUIPMENT : INCUBATOR
MANUFACTURER : LOVIBOND
MODEL : ET 626-5
SERIAL No : 07104757
ID No : LE-PTP-017
CONDITION AS RECEIVED : USED ITEM
SUBMITTED BY : PENTACLE POLLUTECH CO., LTD.
8212 MOO 4 BANGSRITHONG, BANGKRUAL,
NONTABURI 11130

CALIBRATED BY : [REDACTED]
CALIBRATION DATE : 11-Jul-23

APPROVED BY : [REDACTED]
ISSUED DATE : 12-Jul-23
RECEIVED DATE : 11-Jul-23

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL EXCEPT WITH THE PRIOR WRITTEN APPROVAL OF
QUALITY CALIBRATION CO., LTD.

F-G010 REV : 03

ใบรับรองการสอบเทียบ "Incubator"
(Calibration Certificate of Incubator)



Registration Lab No. 3-261



CERTIFICATE No : 23T6649

PAGE : 2 OF 2

Calibration Report

EQUIPMENT : INCUBATOR
MANUFACTURER : LOVIBOND
MODEL : ET 626-5
ID No : LE-PTP-017
RECEIVED DATE : 11-Jul-23
AMBIENT TEMPERATURE : 23 °C ± 1 °C
S/N : 07104757
CALIBRATION DATE : 11-Jul-23
RELATIVE HUMIDITY : 51 %RH ± 10 %RH

CONDITION OF THIS RESULTS OF CALIBRATION

1. THIS INSTRUMENT WAS CALIBRATED ACCORDING TO ILS G-20 BY COMPARISON WITH CALIBRATED RTD PH00 UNDER NO LOAD CONDITION. THE TEMPERATURE PROBES WERE PLACED ON NINE POINTS AND LOCATED ONE THERMOMETER PROBE IN EACH OF THE EIGHT CORNERS OF THE CHAMBER AND WAS AWAY FROM THE EACH WALL OF 5 cm TO 10 cm, AND PLACED THE NINTH THERMOMETER PROBE WITHIN 2.5 cm. OF THE GEOMETRIC CENTER OF THE CHAMBER. THE UNIFORMITY WAS MEASURED BETWEEN REFERENCE PROBE AND OTHER PROBES AT THE SAME TIME.

2. REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS :-

INSTRUMENT : MODEL : SERIAL No : CERTIFICATE No : DUE DATE :
1) DATA LOGGER WITH RTD HYDRA 2635A 7408027 22T7510 10-Aug-23
3. THE CERTIFICATE IS VALID FOR THE ITEM CALIBRATED AS SHOWN ON THE DATE AND PLACE OF CALIBRATION ONLY.
4. THIS RESULT EXCLUDE LONG TERM STABILITY OF THE UNIT UNDER CALIBRATION.

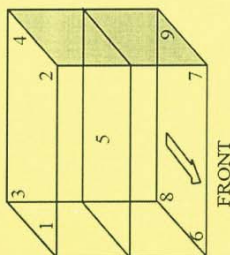
5. THIS CERTIFICATE IS TRACEABLE TO THE INTERNATIONAL SYSTEM OF UNIT MAINTAINED AT:-

- NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND) THROUGH QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.

RESULT OF CALIBRATION :- WITHOUT ADJUSTMENT

GENERAL INFORMATION

| |
|---|
| Overall Ambient Temperature around the Chamber (°C) variation : 0 |
| Overall Line Voltage (V) variation : 1 |
| Instrument Condition : Normal |
| Chamber Size (W*L*H): 52*42*104 cm |



CHAMBER PERFORMANCE

| Controller Temperature (°C) | Indicating Temperature (°C) | Temperature Stability (±°C) | Temperature Uniformity (°C) | Overall Variation (°C) |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 20.5 | 20.5 | 0.22 | 0.21 | 0.63 |

TEMPERATURE MEASUREMENT ACCURACY TEST

| Controller Temp (°C) | Indicating Temp (°C) | Measured Temperature (°C) at Spread Locations | | | | | | | | | Uncertainty (± °C) |
|----------------------|----------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------|
| | | #1 | #2 | #3 | #4 | #5 | #6 | #7 | #8 | #9 | |
| 20.5 | 20.5 | 20.01 | 20.03 | 20.01 | 20.04 | 19.98 | 20.04 | 20.01 | 19.98 | 19.83 | 0.30 |

NOTE 1 : THE UNCERTAINTY OF MEASUREMENT EXCLUDED TEMPERATURE UNIFORMITY OF THE CHAMBER.

NOTE 2: LOCATION 5 WAS REFERENCE LOCATION.

NOTE 3 : THIS CALIBRATION WAS CARRIED OUT AT THE CUSTOMER'S PLACE AT LABORATORY AREA.

THE REPORTED UNCERTAINTY OF MEASUREMENT WAS BASED ON A STANDARD UNCERTAINTY MULTIPLIED BY A COVERAGE FACTOR k=2, PROVIDING A LEVEL OF CONFIDENCE APPROXIMATELY 95%.

END OF CALIBRATION REPORT

ใบรับรองการสอบเทียบ "Spectrophotometer"

(Calibration Certificate of Spectrophotometer)



Registration Lab No. 3-261



Certificate of Calibration

Equipment: SPECTROPHOTOMETER
Model: DR5000
Serial No. (or ID.): 1203300 (LE-PTP-027)
Manufacturer: HACH
Condition: In Condition
Customer: PENTACLE POLLUTECH CO., LTD.
8/212 Moo 4, Soi Bangkrui - Sainoi 32,
Bangsrithong, Bangkrui, Nonthaburi 11130 Thailand
Environment Condition: Temperature 25.6 °C ± 0.2 °C
Humidity 58.3 %RH ± 2.1 %RH
Calibration Place: PENTACLE POLLUTECH CO., LTD. (ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์)
8/212 Moo 4, Soi Bangkrui - Sainoi 32,
Bangsrithong, Bangkrui, Nonthaburi 11130 Thailand
Calibration By: Mr. Atachai Ngamchanat
Calibration Date: 17 February 2023
The Method used: In house method, CAL-WI-24, base on ASTM E 275-08 and ASTM E 387-04
Traceability: This certificate is traceable to the CRM maintained by National Institute of Standards and Technology (NIST) through Starna Scientific Limited.
The standard for Wavelength Certificate No. 91418 and 91435
The standard for Photometric Certificate No. 9112739 and 103073
The standard for Stray light Certificate No. 103142

Person in charge

This certificate is issued the units of measurement according to the International System of Units (SI). It provides traceability of measurement to international or national standard or other recognized national standard laboratories.
The measurement uncertainty stated is the expanded uncertainty which is obtained from the standard uncertainty multiplied by the coverage factor (k=2) to provide a level of confidence of approximately 95%. It is determined in accordance with the Guide to Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
These results may be affected by deviations from specified conditions. The results relate only to the items tested, calibrated or sampled. The report shall not be reproduced except in full without approval of DKSH Technology Limited.

บริษัท ดีเคเอส อีซี จำกัด
DKSH Technology Limited
2533 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10260
2533 Sukhumvit Road, Bangchak, Phra Khanong, Bangkok 10260
Phone: +66 2639 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/scientific-thailand

Delivering Growth - In Asia and Beyond.

CAL-FM-C06-15: 12 Sep 2022



Certificate No.: C06230065

Page 2 of 3

Calibration Results: Without Adjustment

Wavelength Accuracy (nm), The spectral bandwidth of Std at 2 nm and UUC at 2 nm

| Standard Wavelength | Unit Under Calibration | Correction | Uncertainty |
|---------------------|------------------------|------------|-------------|
| 361.00 | 360.9 | 0.10 | 0.13 |
| 418.61 | 418.9 | -0.29 | 0.13 |
| 536.66 | 536.8 | -0.14 | 0.13 |
| 637.98 | 637.7 | 0.28 | 0.13 |
| 748.48 | 748.1 | 0.38 | 0.13 |
| 807.03 | 807.7 | -0.67 | 0.13 |
| 879.27 | 879.9 | -0.63 | 0.13 |

Photometric Accuracy (Absorbance)

| Wavelength | Standard absorbance | Unit Under Calibration | Correction | Uncertainty |
|------------|---------------------|------------------------|------------|-------------|
| | 0.0000 | 0.000 | 0.0000 | 0.0045 |
| 420 nm | 0.2899 | 0.291 | -0.0011 | 0.0045 |
| | 0.5170 | 0.520 | -0.0030 | 0.0045 |
| | 1.0286 | 1.032 | -0.0034 | 0.0045 |
| 440 nm | 0.0000 | 0.000 | 0.0000 | 0.0045 |
| | 0.2837 | 0.284 | -0.0003 | 0.0045 |
| | 0.5074 | 0.510 | -0.0026 | 0.0045 |
| | 1.0071 | 1.009 | -0.0019 | 0.0045 |
| 465 nm | 0.0000 | 0.000 | 0.0000 | 0.0045 |
| | 0.2487 | 0.250 | -0.0013 | 0.0045 |
| | 0.4593 | 0.462 | -0.0027 | 0.0045 |
| | 0.9322 | 0.935 | -0.0028 | 0.0045 |
| 546.1 nm | 0.0000 | 0.000 | 0.0000 | 0.0045 |
| | 0.2434 | 0.245 | -0.0016 | 0.0045 |
| | 0.4649 | 0.467 | -0.0021 | 0.0045 |
| | 0.9457 | 0.948 | -0.0023 | 0.0045 |
| 590 nm | 0.0000 | 0.000 | 0.0000 | 0.0045 |
| | 0.2570 | 0.259 | -0.0020 | 0.0045 |
| | 0.5035 | 0.506 | -0.0025 | 0.0045 |
| | 1.0022 | 1.003 | -0.0008 | 0.0045 |
| 635 nm | 0.0000 | 0.000 | 0.0000 | 0.0045 |
| | 0.2560 | 0.257 | -0.0010 | 0.0045 |
| | 0.4968 | 0.499 | -0.0022 | 0.0045 |
| | 0.9713 | 0.973 | -0.0017 | 0.0045 |

บริษัท ดีเคเอส อีซี จำกัด
DKSH Technology Limited
2533 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10260
2533 Sukhumvit Road, Bangchak, Phra Khanong, Bangkok 10260
Phone: +66 2639 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/scientific-thailand

Delivering Growth - In Asia and Beyond.

CAL-FM-C06-15: 12 Sep 2022

Calibration Results:
Without Adjustment

| Photometric Accuracy (Absorbance) | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|------------------------|----------------|-------------|
| Wavelength | Standard absorbance | Unit Under Calibration | Correction | Uncertainty |
| 350 nm | 0.0000 | 0.000 | 0.0000 | 0.0080 |
| | 0.6378 | 0.633 | 0.0048 | 0.0080 |
| Stray light * | | | | |
| Standard: cut-off | UUC: Wavelength (nm) | UUC: Transmission (%T) | Absorbance (A) | |
| 391.7 +/- 0.11 nm | 391.7 | 1.7 | 1.770 | |

* Calibration Marked " Not TISI Accredited " in this Certificate have been included for completeness.

The End of Certificate

ใบรับรองการสอบเทียบ “เครื่อง Electronic Balance” LE-PTP-026
(Calibration Certificate of Electronic Balance)



Registration Lab No. 3-261



NSC-TIS-17025
CALIBRATION 0115

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Date of Issue Feb 7, 2023 Certificate No. CW 0496/0223
Site calibration Site calibration Order No. W 23020016

Customer PENTACLE POLLUTECH CO., LTD.
8/212 Moo 4, Sol Bangkrui - Sai Noi 32, Bangsrihong, Bangkrui, Nonthaburi 11130

Place of calibration Lab
Description Instrument : Electronic Balance
Brand : A&D Model : GR 200
Serial No. : 14249306 Code No. : LE-PTP-026
Weight Capacity : 210 g Resolution : 0.0001 g

Condition of Equipment : Used

Date of Receipt Feb 6, 2023
Date of calibration Feb 6, 2023
Environment Temperature : (25 ± 3) °C
Relative Humidity : (42 ± 10) %

Calibration method Inhouse Method PTS - WI - CW - 001 based on UKAS LAB 14 : 2019
Calibrated by Mr.Chaiyut Sanjan
Standard used

| Item | Description | PTS code No. | Model. | Certificate No. | Due Date |
|------|------------------|--------------|-------------|-----------------|-----------|
| 1 | Standard weight. | PTS-CE-005 | 1-500 mg E2 | M210594 | 14-Jul-23 |
| 2 | Standard weight. | PTS-CE-006 | 1-50 g E2 | M210595 | 14-Jul-23 |
| 3 | Standard weight. | PTS-CE-007 | 100 g E2 | M210645 | 14-Jul-23 |
| 4 | Standard weight. | PTS-CE-008 | 200 g E2 | M210646 | 14-Jul-23 |

,Traceable to SI Unit through SCI ECO Services Company Limited,

Accreditation No. C 0244

Approved Signatory

(Calibration Manager)

This certificate is issued in accordance with the conditions of PTS Calibration & Validation Laboratory and its traceability to recognised national standard , which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI). This Certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the PTS Calibration & Validation Co., LTD.

CALIBRATION REPORT

Date of Issue Feb 7, 2023 Certificate No. CW 0496/0223
Site calibration Site calibration Order No. W 23020016

Result : Before Adjustment

| Nominal Value (g) | 0.01 | 50 | 100 | 150 | 200 |
|-----------------------|--------|---------|---------|----------|----------|
| Displayed Value (g) | 0.0100 | 49.9983 | 99.9976 | 149.9970 | 199.9959 |

Result : ☐ Without Adjustment

☒ With Adjustment ; After Adjustment

☐ Internal Standard Weight ☒ External Standard Weight

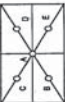
1) Repeatability

| Nominal Test Value (g) | Standard Deviation (g) |
|--------------------------|--------------------------|
| 20 | 0.000048 |
| 200 | 0.000048 |

2) Departure of Indication from Nominal Value

| Nominal Value (g) | Conventional Value (g) | Mean of Indication (g) | Correction (g) | Uncertainty (g) | Coverage Factor k |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 0.01 | 0.010002 | 0.01005 | -0.00005 | ± 0.00011 | 2.05 |
| 0.05 | 0.050003 | 0.05010 | -0.00010 | ± 0.00011 | 2.05 |
| 0.1 | 0.100003 | 0.10005 | -0.00005 | ± 0.00011 | 2.05 |
| 0.5 | 0.500005 | 0.50000 | 0.00001 | ± 0.00012 | 2.05 |
| 1 | 1.000005 | 1.00000 | 0.00001 | ± 0.00012 | 2.05 |
| 20 | 19.999985 | 19.99985 | 0.00013 | ± 0.00012 | 2.03 |
| 40 | 39.999981 | 39.99985 | 0.00013 | ± 0.00015 | 2.01 |
| 80 | 80.000030 | 80.00010 | -0.00007 | ± 0.00020 | 2.01 |
| 100 | 100.000090 | 100.00020 | -0.00011 | ± 0.00020 | 2.01 |
| 120 | 120.000075 | 120.00015 | -0.00008 | ± 0.00022 | 2.00 |
| 140 | 140.000071 | 140.00070 | -0.00063 | ± 0.00027 | 2.00 |
| 160 | 160.000135 | 160.00125 | -0.00111 | ± 0.00028 | 2.00 |
| 170 | 170.000125 | 170.00150 | -0.00137 | ± 0.00030 | 2.00 |
| 200 | 200.000140 | 200.00190 | -0.00176 | ± 0.00032 | 2.00 |
| 210 | 210.000135 | 210.00245 | -0.00232 | ± 0.00034 | 2.00 |

3) Eccentricity test



| Nominal Test Value (g) | 100 |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Loading Position | A B C D E |
| Deviation from center (g) | 0.0000 -0.0012 -0.0007 0.0022 |

The above results are valid exclusively for calibration samples as mentioned in the report

The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k , Providing a level of confidence of approximately 95 %

C 559



QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.

235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkok 10160
Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584
www.qcalibration.com



CERTIFICATE No : 23T8355
REFERENCE No : 70363-1

PAGE : 1 OF 2

Certificate of Calibration

EQUIPMENT : WATER BATH
MANUFACTURER : MEMMERT
MODEL : WNB 29
SERIAL No : L615.0015
ID No : PTP.WBA-LB-02/2558
CONDITION AS RECEIVED : USED ITEM
SUBMITTED BY : PENTACLE POLLUTECH CO., LTD.
8/212 MOO 4 BANGSRITHONG, BANGKRUAL,
NONTABURI 11130

CALIBRATED BY : [REDACTED]
CALIBRATION DATE : 19-Aug-23

APPROVED BY : [REDACTED]
ISSUED DATE : 19-Aug-23
RECEIVED DATE : 19-Aug-23

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL EXCEPT WITH THE PRIOR WRITTEN APPROVAL OF
QUALITY CALIBRATION CO., LTD.

F-G010 REV : 03

ใบรับรองการสอบเทียบ “เครื่อง Water Bath”
(Calibration Certificate of Water Bath)



Registration Lab No. 2-261



QUALITY CALIBRATION CO., LTD.

235 Petdikasem 63/2 Road, Laksong, Bangkok 10160
Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584
www.qcalibration.com

CERTIFICATE No : 23T8355

PAGE : 2 OF 2

Calibration Report

EQUIPMENT : WATER BATH
MANUFACTURER : MEMMERT
ID NUMBER : PTP-WBA-LB-02/2558
RECEIVED DATE : 19-Aug-23
AMBIENT TEMPERATURE : 32 °C ± 1 °C
MODEL : WNB 29
SERIAL NUMBER : L615.0015
CALIBRATION DATE : 19-Aug-23
RELATIVE HUMIDITY : 55 %RH ± 10 % RH

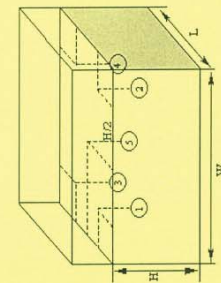
CONDITION OF THIS RESULTS OF CALIBRATION

1. THIS INSTRUMENT WAS CALIBRATED ACCORDING TO ASTM E715-80 (REAPPROVED 2001) BY COMPARISON WITH CALIBRATED RTD. THE PROBES WERE PLACED ON FIVE POINTS AND LOCATED ONE PROBE IN EACH OF THE FOUR CORNERS OF THE BATH AND PLACED THE FIFTH RTD WITHIN 2.5 cm. OF THE GEOMETRIC CENTER OF THE WATER VOLUME (REFERENCE LOCATION) UNDER NO LOAD CONDITION.

2. REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS :-

- INSTRUMENT MODEL SERIAL No CERTIFICATE No DUE DATE
1) DATA LOGGER WITH RTD 2635A 7286308 23T641 10-Jul-24
3. THE CERTIFICATE IS VALID FOR THE ITEM CALIBRATED AS SHOWN ON THE DATE AND PLACE OF CALIBRATION ONLY.
4. THIS RESULT EXCLUDE LONG TERM STABILITY OF THE UNIT UNDER CALIBRATION.
5. THIS CERTIFICATE IS TRACEABLE TO THE INTERNATIONAL SYSTEM OF UNIT MAINTAINED AT:-
- NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND) THROUGH QUALITY CALIBRATION CO., LTD.

RESULT OF CALIBRATION :- WITHOUT ADJUSTMENT



PROBE INSTALLATION
POSITION IN THE BATH

GENERAL INFORMATION

| |
|---|
| Overall Variation of Ambient Temperature around the Bath (°C) : 0.8 |
| Overall Variation of Line Voltage (V) : 232 |
| Instrument Condition : Normal |
| Bath Inner Size (W*L*H) : 59*35*14 cm |

BATH PERFORMANCE

| Controller Temperature (°C) | Temperature Stability (±°C) | Radius Uniformity (°C) | Axial Uniformity (°C) | Overall Variation (°C) |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| 85.0 | 0.07 | 0.02 | 0.03 | 0.16 |

TEMPERATURE MEASUREMENT ACCURACY TEST

| Controller Temp (°C) | Measured Temperature (°C) at Spread Locations | | | | Uncertainty (± °C) |
|----------------------|---|-------|-------|-------|--------------------|
| | #1 | #2 | #3 | #4 | |
| 85.0 | 85.15 | 85.14 | 85.15 | 85.16 | 0.16 |

NOTE 1 : THE UNCERTAINTY OF MEASUREMENT EXCLUDED TEMPERATURE UNIFORMITY OF THE BATH.
NOTE 2 : THIS CALIBRATION WAS CARRIED OUT AT THE CUSTOMER'S PLACE AT LABORATORY AREA.
THE REPORTED UNCERTAINTY OF MEASUREMENT WAS BASED ON A STANDARD UNCERTAINTY MULTIPLIED BY A COVERAGE FACTOR k=2, PROVIDING A LEVEL OF CONFIDENCE APPROXIMATELY 95%.

END OF CALIBRATION REPORT

F-G016 Rev.03



Avio200 Preventive Maintenance Report

Company Name: PENTACLE POLLUTECH COMPANY LIMITED.

Instrument Location: Bangkruai-Sainoi 32, Bang Si Thong,

Bang Kruai District, Nonthaburi 11130

Instrument Serial No.: 079S19071802

Date: 13-Sep-2023

Component List

| Component / Specific Model | Serial # | Configuration Notes |
|----------------------------|--------------|-------------------------|
| Avio200 | 079S19071802 | Synglistix V 4.0.0.4484 |

Parts Lists

| Parts Included with the PM | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|----------|
| Part Number (if applicable) | Description | Quantity |
| 09995098 | Air Filter-Spectrometer | 2 |
| N077520 | Air Filter-RF Generator | 2 |
| 09992731 | Axial Window | 2 |
| B0810377 | Radial Window | 2 |
| N0770438 | O-ring kit, injector support adapter | 2 |
| N0780437 | O-ring kit, torch | 2 |

| Additional Reagents and Standards Required for PM | | | | |
|---|--|----------|-------------|--------------------------|
| Part Number (if applicable) | Description | Quantity | Batch/Lot # | Expiration Date: (MM/YY) |
| N0691579 | Multi-Element Standard (N069-1579 diluted 10X) | 1 | 7-263MFX1 | Apr-2024 |
| N9300221 | Instrument Calibration-4 (N9300221 diluted 100X) | 1 | 59-091CRY1 | Jun-2024 |

ICP-OES/Avio200 Preventive Maintenance (PM)

| | | | | |
|---------------------------------------|---|--------------------------------|--------------|--|
| Company Name: | PENTACLE POLLUTECH COMPANY LIMITED. | | | |
| Address (Instrument Location): | Bangkruai-Sainoi 32, Bang Si Thong, Bang Kruai District, Nonthaburi 11130 | | | |
| Serial Number: | 079S19071802 | PM Number: | 2 of 2 | |
| Customer Name (if applicable): | K. Pantip | Telephone Number: | 089 894 4030 | |
| Service Engineer Name: | K. Chayanan | Service Order Number: | WO-02424273 | |
| Date PM Performed: (DD-MMM-YYY) | 13-Sep-2023 | Next PM Due Date: (DD-MMM-YYY) | 13-Mar-2024 | |
| Standard Labor Hours to Complete PM : | | | 4 hours | |

| Part Number | Release | Publication Date |
|----------------|---------|------------------|
| 09370140 Rev.5 | B | January 2018 |



Scope

The purpose of this PM is to ensure the continued functionality of the PerkinElmer/Avio200 by inspecting and replacing any worn or damaged parts. This service should only be performed by a trained representative of PerkinElmer.

The customer should save their method before the PM begins.

General Instructions:

The customer must provide the engineer operational data to demonstrate recent instrument performance prior to starting the PM. Always check with the customer before making any changes that may affect the customer's analysis or calibration, including a current back-up of system software and/or data files. The completed document should be signed by an authorized PerkinElmer and customer representative and left with the customer. Update the PM sticker and instrument logbook as required.

Copyright Information

This document contains proprietary information that is protected by copyright. All rights are reserved. No part of this publication may be reproduced in any form whatsoever or translated into any language without the prior, written permission of PerkinElmer, Inc. Copyright © 2013 PerkinElmer, Inc.

Trademarks

Registered names, trademarks, etc. used in this document, even when not specifically marked as such, are protected by law. PerkinElmer is a registered trademark of PerkinElmer, Inc. All other trademarks and registered trademarks not owned by PerkinElmer, Inc. or its subsidiaries that are depicted herein are the property of their respective owners.

Except as specifically set forth in its terms and conditions of sale, PerkinElmer makes no Warranty of any kind with regard to this document, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose.

PerkinElmer shall not be liable for incidental or consequential damages in connection with the furnishing or use of this document.

Procedure Checklist

Use (✓) to check off those steps in the checklist that have been completed.

1. General:

- ✓ Ask customer about unit's performance since last visit.
- ✓ Check incoming AC line voltage under load for proper levels and grounding.
- ✓ Is the instrument operational?

2. Mechanical:

- ✓ Inspect and clean all fans and filters.
- ✓ Inspect and replace torch components and necessary.
Torch Components Replaced: ☐ Yes ☒ No
If yes, list components replaced:
- ✓ Inspect all tubing for signs of cracking or leaking and replace as necessary.
Tubing Replaced: ☒ Yes ☐ No
If yes, list tubing replaced:

- ✓ Inspect the peristaltic pump for proper operation.

- ✓ Check and adjust if necessary, the external nitrogen, argon shear gas and water supply pressures.
- ✓ Check and adjust if necessary, the internal nitrogen, main argon, torch argon and shear gas pressures

| Regulator | Measured Pressure | Set Pressure |
|-------------|-------------------|----------------------------|
| Nitrogen | N/A | NA (calibrated in Factory) |
| Main Argon | 76 | 76psig |
| Torch Argon | 67 | 67psig |
| Shear Gas | 65 | 65psig |
| Water | 35 | 35psi |

- ✓ Check the shear gas nozzle for blockages and proper, uniform flow.
- ✓ Inspect nitrogen Hi/Low purge and shear gas solenoids for proper function.
- ✓ Inspect the function of all spectrometer motors. Drive the motors from the Spectrometer DCM. Check all motors, couplings, set screws, gears or drive assembly located on the spectrometer (prism/grating wavelength drives, slits, shutter, DV mirror, X/Y mirror) if problems are found.
- ✓ Perform preventative maintenance on the chiller as required. Make the customer aware of the importance of maintaining the chiller fluid level and filter replacement.
- ✓ Drain air compressor surge tank.
- ✓ Clean exterior of instrument.

3. Electrical:

- ✓ Visually inspect all PC boards for cleanliness and signs of corrosion.
- ✓ Check all RF generator and spectrometer power supply voltages.
- ✓ Run instrument diagnostic checks from the appropriate Device Control Module.

RF Generator:

- ✓ Check the RF generator status screens.
- ✓ Check the function of all interlocks.

Spectrometer:

- ✓ Check the spectrometer status screens.
- ✓ Check for proper function of all motors from the Motor Control window.

4. Optical:

- ✓ Check the neon lamp for proper operation.
- ✓ Ensure that neon initialization passes at power up.
- ✓ Ensure that there is a single, well defined peak of sufficient intensity (approximately 15,000 to 60,000 cts.) for the 703.241nm neon line viewed in the DCM Collect Spectra window. Re-generate the neon correction table if problems are encountered. If problems are still exhibited after the table is re-generated, replace the neon lamp assembly.

Neon Lamp Replaced: ☐ Yes ☒ No

- ✓ Perform the Initialize Optics routine from the Spectrometer Control window.
- ✓ Insure that the routine passes with no error codes. If it fails, run a manual prism scan from the spectrometer DCM.

- ✓ Insure the Dark Current measurement (Detector Calibration) passes at initialization.

- ✓ Check the shutter home sensor position.

- ✓ Check prism/electronics temperature sensor readback values from the DCM. It is normal for these readings to be shown in red. A typical prism temperature is approximately 29.5 degree C. A typical electronics temperature is approximately 35 degree C.

- ✓ Check the detector temperature from the DCM for -7.0 to -8.5 degree C. If outside of this range the detector cooling fan may not be operational. Further inspection may be necessary.

- ✓ Inspect for proper function of the transfer optics. 1) shutter 2) DV mirror 3) X/Y mirror.

- ✓ Clean or replace the axial and radial view windows as necessary.

Axial Window Replaced: ☐ Yes ☒ No

Radial Window Replaced: ☐ Yes ☒ No

5. Post PM Performance Tests:

- ✓ Perform View Align.

5.1 Spectral Resolution:

- ✓ Measure the spectrometers ability to separate two adjacent wavelengths.

| Parameter | Specification | Test Result | Pass/Fail |
|-------------------------|---------------|-------------|--------------|
| As 193.696 - Resolution | ≤0.009 | 0.007 | Not Applicab |
| Ni 231.604 - Resolution | ≤0.011 | 0.009 | Not Applicab |
| Ni 341.476 - Resolution | ≤0.015 | 0.013 | Not Applicab |
| Ba 455.403 - Resolution | ≤0.020 | 0.018 | Not Applicab |

5.2 Precision:

☒ Test for reproducibility of a set of measurement.

| Parameter | Specification | Test Result | Pass/Fail |
|------------|---------------|-------------|---------------|
| Zn 213.856 | %RSD ≤ 1 % | 0.46 | Not Applicabl |
| Mg 280.856 | %RSD ≤ 1 % | 0.70 | Not Applicabl |
| Mg 285.207 | %RSD ≤ 1 % | 0.74 | Not Applicabl |
| Ba 455.403 | %RSD ≤ 1 % | 0.32 | Not Applicabl |

5.3 Mn BEC:

☒ Run Axial and Radial BEC according to the A&T spec, or the commissioning test procedure.

Mn Background Equivalent Concentration:

Method "MnBEC" For Samples "IB (2%HNO3)" and "IS (N069-1579/10)", record intensities.

Calculated BEC: BEC = (IB * Conc of Std) / (IS - IB). Where Conc of Std = 1,000 PPB

| Element | Mode | Conc. | IB | IS | |
|------------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| Mn 257.610 | Radial | 1,000 ppb | 11059.2 | 797615.5 | |
| | Axial | 1,000 ppb | 26924.4 | 2535356.6 | |
| Mn 257.610 | IB*Conc. | IS - IB | BEC | Spec | Pass/Fail |
| | Radial | 11059200 | 786556.3 | 14.06 | <30 PPB Not Applic |
| | Axial | 26924400 | 2508432.2 | 10.73 | <30 PPB Not Applic |

6. Review:

- ☒ Review with the customer PM work performed.
- ☒ Discuss recommended customer supplied materials to have on hand.
- ☒ Attach PM sticker.

Additional Comments

Additional Comments Regarding the PM

Review

The preventive maintenance checks and if applicable performance tests for ICP-OES/Avio200 have been completed.

This ICP-OES/Avio200 Passes ☒ Fails ☐ the preventive maintenance.

Review of Preventive Maintenance:

Authorized PerkinElmer Representative:

Date: 13-Sep-2023 (DD-MMM-YYYY)

Authorized Customer Representative:

Date: 13-Sep-2023 (DD-MMM-YYYY)



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3000-29 FAX. 0-2719-9484



NSC-TSI-TIS17025
CALIBRATION 0008

Cert. No.: 23TM1100
Page : 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Incubator
Manufacturer : Memmert
Model : BM 500
Serial No. : D593.0342
ID No. : CHI-002
Submitted by : Environment & Laboratory Co., Ltd.
40 Soi Liangmueangnonthaburi 13,
Talat Kwan, Mueang,
Nonthaburi 11000
Location : Room No. 204
Received Order : 12 July 2023
Calibration Date : 12 July 2023
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %
Calibrated by : Preecha Hlahib

Approved by :

() Pornthippa Tameyakul
(✓) Malee Butkruea
() Suwit Imjai

Issue Date :

24 July 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written
Approval of the head of Corporate Services 3 : Equipment Calibration and Testing Services.

A 0056478



Equipment : Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2307-0094OC-4
Procedure Used :-

Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Resistance Temperature Detector (RTD).
The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

| Instrument | Serial No. | Cert. No. | Traceable | Due Date |
|----------------------|------------|-----------|-----------|-------------|
| 1) Data Acquisition | MY41021843 | 22LM172 | TPA | 27 Dec 2023 |

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

3. This certification is traceable to the International System of Unit.

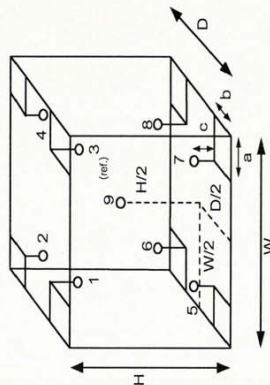
Remark : TPA : Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

Fresh air setting : Not Available

| Environment during calibration | | |
|--------------------------------|-----------|----------|
| | Beginning | Finished |
| Temp. (°C) | 22 | 22 |
| REL.Humid. (%) | 64 | 66 |
| AC Supply (Volt) | 222 | 221 |



Probe Installation Details :

a = 5.0 cm
b = 5.0 cm
c = 5.0 cm

Dimension of Chamber :

D = 0.40 m
W = 0.56 m
H = 0.48 m
Capacity = 0.11 m³

| Position : | Ref. Std. ID No.: |
|------------|----------------------|
| 1 | 18-04RTD-01 |
| 2 | 18-04RTD-02 |
| 3 | 18-04RTD-03 |
| 4 | 18-04RTD-04 |
| 5 | 18-04RTD-05 |
| 6 | 18-04RTD-06 |
| 7 | 18-04RTD-07 |
| 8 | 18-04RTD-08 |
| 9 (ref.) | 18-04RTD-09 |

a 1172211



Equipment : Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2307-0094OC-4
Result of Calibration : (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Not Available

| Calibration Point (°C) | UUC* Setting (°C) | UUC* Reading (°C) | Temperature stability (± °C) | Temperature uniformity (°C) | Overall Variation (°C) | Coverage Factor k |
|------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------|
| 35.0 | 35.0 | 35.0 | 0.040 | 0.27 | 0.48 | 2 |

| Calibration Point (°C) | Measured Temperature (°C) | | | | | | | | | Uncertainty (±°C) |
|---------------------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|----------------------|
| | Position | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 (ref.) | |
| 35.0 | 35.021 | 34.900 | 35.010 | 35.284 | 34.853 | 34.919 | 34.945 | 34.964 | 35.089 | 0.30 |

Average* : The average of 30 values in each position.
Temperature stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one sensor.
Temperature uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.
Overall Variation : The Difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation.
UUC* : Unit Under Calibration

Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity .

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k , providing a level of confidence of approximately 95 %.

-o0o-



a 1172210



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3000-29 FAX. 0-2719-9484



NSC-TIS-TIS71025
CALIBRATION 0008

Cert. No.: 23TM1173
Page : 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Water Bath
Manufacturer : Memmert
Model : WB 22
Serial No. : I505.0053
ID No. : WAB-01
Submitted by : Environment & Laboratory Co., Ltd.
40 Soi Liangmueangnonthaburi 13,
Talad Kwan, Mueang,
Nonthaburi 11000
Location : Room No. 303
Received Order : 12 July 2023
Calibration Date : 12 - 13 July 2023
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %
Calibrated by : Khit Ruttanaprapachai

Approved by :
() Pornthippa Tameyakul
(/) Malee Butkruea
() Suwit Imjai
Approved Signatory

Issue Date : 24 July 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written
Approval of the head of Corporate Services 3 : Equipment Calibration and Testing Services.

A 0056487



Equipment : Water Bath
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2307-0094OC-3
Procedure Used :-

Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OT04 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Industrial Platinum Resistance Thermometer (IPRT).

The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

| Instrument | Serial No. | Cert. No. | Traceable | Due Date |
|----------------------|------------|-----------|-----------|-------------|
| 1) Data Acquisition | MY44073381 | 23LM95 | TPA | 19 May 2024 |

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

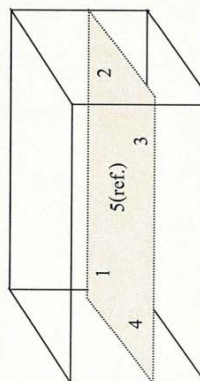
Remark : TPA : Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

Heat transfer medium used : Water

| | Environmental | | AC Voltage Supply (Volt) |
|--------------------------|---------------|-----------|-------------------------------|
| | (°C) | (%R.H.) | |
| Beginning of Calibration | 30 | 47 | 220 |
| Finished of Calibration | 31 | 50 | 221 |



Front

| Position : | Ref. Std. S/N.: |
|------------|--------------------|
| 1 | 4803988-006 |
| 2 | 4803988-007 |
| 3 | 4804539-014 |
| 4 | 4804539-015 |
| 5(ref.) | 4804539-016 |



Equipment : Water Bath
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2307-0094OC-3
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source

| Calibration point (°C) | UUC* Setting (°C) | UUC* Reading (°C) | Average* Standard Reading (°C) | | | | | Uncertainty (± °C) |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------|--------|--------|----------|-------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 (ref.) | |
| 44.5 | 44.5 | 44.5 | 44.507 | 44.503 | 44.498 | 44.509 | 44.502 | 0.15 |
| 60.0 | 60.0 | 60.0 | 59.914 | 59.928 | 59.912 | 59.899 | 59.894 | 0.15 |

| Calibration point (°C) | Uniformity (°C) | Stability (± °C) | Coverage Factor <i>k</i> |
|--------------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 44.5 | 0.039 | 0.023 | 2 |
| 60.0 | 0.098 | 0.042 | 2 |

Average* : The average of 30 values in each position.

Uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.

Stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one probe.

UUC* : Unit Under Calibration

Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity.

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor *k*, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-o0o-