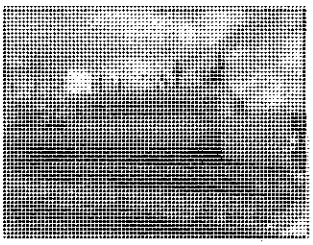
ภาคผนวก ข-41

รายงานการตรวจสอบสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

รายงานการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า
เพื่อขออายุใบอนุญาตของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

TSE-650597



ชื่อผู้ประกอบการ	:	บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)
สถานที่ทดสอบและตรวจสอบ	:	เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง
วันที่ทดสอบ	:	วันที่ 20 กรกฎาคม 2565
ทดสอบโดย	:	บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด เลขที่ 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงอินทผลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร โทร: 02-884-1664 โทรสาร: 02-884-1665

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

20 กรกฎาคม 2565

เรื่อง ขอส่งเอกสารรายงานผลการทดสอบและตรวจสอบ (เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาต)
เรียน อธิบดีกรมธุรกิจพลังงาน
สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานผลการทดสอบและตรวจสอบระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า

ตามที่ทางบริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด ได้รับมอบหมายให้ทำการทดสอบและตรวจสอบระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า สถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ณ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1) เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ในวันที่ 20 กรกฎาคม 2565 เป็นที่เรียบร้อยแล้วนั้น

ผลการทดสอบและตรวจสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า ในบริเวณอันตราย โดยมีรายละเอียดการตรวจสอบตามเงื่อนไขที่กฎหมายกำหนดพร้อมนี้ ปรากฏว่าเป็นไปตามมาตรฐานและข้อกำหนดในประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่องการกำหนดบริเวณอันตรายอุปกรณ์ไฟฟ้า มาตรฐานขั้นต่ำระบบไฟฟ้า

บริษัทฯ ขอจัดส่งรายงานผลการทดสอบและตรวจสอบมาให้พิจารณาต่อไป

ขอแสดงความนับถือ
[redacted]

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

หนังสือรับรอง ระบบไฟฟ้า ของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

เขียนที่ บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

วันที่ 20 กรกฎาคม 2565

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด เลขที่ 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงอินทผลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร

ได้รับใบรับรองให้เป็นผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า สถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ประเภทนิติบุคคล ตามแบบ สธช./ฟ 2/1 เลขที่ ฟ.น.ช. 002/2563 ตามประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่องการกำหนดบริเวณอันตราย อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า มาตรฐานขั้นต่ำระบบไฟฟ้าการตรวจสอบและการออกหนังสือรับรองให้ ผู้ตรวจสอบ พ.ศ.2550 ประกาศ ณ วันที่ 7 พฤศจิกายน 2550 และขณะนี้ไม่ได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาต ให้ประกอบวิชาชีพดังกล่าว

ขอรับรองว่า ได้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า ณ สถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ของ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1) เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

จากการตรวจสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า ในบริเวณอันตราย โดยมีรายละเอียดการตรวจสอบตามบันทึกผลการตรวจสอบที่แนบมาพร้อมนี้ ปรากฏว่าเป็นไปตามมาตรฐาน และข้อกำหนดในประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่องการกำหนดบริเวณอันตราย อุปกรณ์ไฟฟ้า มาตรฐานขั้นต่ำระบบไฟฟ้า การตรวจสอบและการออกหนังสือรับรองให้ผู้ตรวจสอบ พ.ศ. 2550 ประกาศ ณ วันที่ 7 พฤศจิกายน 2550

[redacted]

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

รายงานการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า
ใบการรับรองระบบไฟฟ้าภายในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

1. ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า โดย บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด
ใบรับรองผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า ตามแบบ สธช /ฟ.2/1 เลขที่ ฟ น ช. 002/2563
ให้ไว้ ณ วันที่ 8 เดือน เมษายน พ.ศ. 2563 ใช้ได้ถึงวันที่ 26 เดือน มีนาคม พ.ศ 2566
วิศวกรตรวจสอบระบบไฟฟ้า ชื่อ นายเสฉลิมศักดิ์ สายวงศ์ ใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
ระดับ ภาคีวิศวกร สาขา วิศวกรรมไฟฟ้าแขนงไฟฟ้ากำลัง เลขทะเบียน ภฟก 11532

2. สถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)
เลขที่ 7/317 เขตประกอบการอุตสาหกรรม อมตะซิตี้ ระยอง
หมู่ที่ 6 ซอย - ถนน - ตำบล/แขวง มาบยางพร
อำเภอ/เขต ปลวกแดง จังหวัด ระยอง

3. ข้อมูล และรายละเอียดการตรวจสอบระบบไฟฟ้า
3.1 ระบบจำหน่ายไฟฟ้า
- ☐ การไฟฟ้านครหลวง
- ☑ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- ☐

3.2 ระบบไฟฟ้าที่ใช้ภายในโรงงาน
- ☐ 12 kV/415-240 V
- ☑ 22 kV/400-230 V
- ☐ 24 kV/415-240 V
- ☐ 33 kV/400-230 V
- ☐

3.3 ขนาดสายไฟฟ้า
- ☑ แรงต่ำ ☑ ถูกต้อง
- ☐ แรงสูง ☐ ไม่ถูกต้อง

[redacted]

3.4 การติดตั้งเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า

☑ 3.4.1 ภายในสถานีควบคุม

☑ มีการติดตั้ง ☑ ถูกต้อง ☐ ไม่ถูกต้อง

☐ ไม่มีการติดตั้ง

☑ 3.4.2 เครื่องสูบอัดก๊าซ หรือ ภายในห้องที่มีเครื่องสูบอัดก๊าซ

☑ มีการติดตั้ง ☑ ถูกต้อง ☐ ไม่ถูกต้อง

☐ ไม่มีการติดตั้ง

3.5 การเดินสายไฟ และการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าบริเวณอันตราย โซน 0

☑ การเดินสายไฟในท่อร้อยสายไฟ	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ สายเคเบิล	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ กล่อง เครื่องประกอบการเดินท่อ ท่ออ่อน ข้อต่อ	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ ข้อต่อเกลียว	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ การปิดผนึก	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☐ ไม่มีการติดตั้ง		

3.6 การเดินสายไฟ และการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าบริเวณอันตราย โซน 1

☑ การเดินสายไฟในรางเดินสายไฟ	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ การเดินสายไฟในท่อร้อยสายไฟ	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ สายเคเบิล	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ กล่อง เครื่องประกอบการเดินท่อ ท่ออ่อน ข้อต่อ	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ ข้อต่อเกลียว	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ การปิดผนึก	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☐ ไม่มีการติดตั้ง		

3.7 การเดินสายไฟ และการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าบริเวณอันตราย โซน 2

☑ การเดินสายไฟในรางเดินสายไฟ	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ การเดินสายไฟในท่อร้อยสายไฟ	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ สายเคเบิล	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ กล่อง เครื่องประกอบการเดินท่อ ท่ออ่อน ข้อต่อ	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ ข้อต่อเกลียว	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ การปิดผนึก	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☐ ไม่มีการติดตั้ง		

3.8 การระบายอากาศ

☑ ระบบไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ ท่อก๊าซธรรมชาติ	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ บริเวณรั้วของสถานีควบคุม	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง

3.9 ระบบป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าผ่า

☑ 3.9.1 อาคารสถานีควบคุม

☑ มีการติดตั้ง ☑ ถูกต้อง ☐ ไม่ถูกต้อง

☐ ไม่มีการติดตั้ง

☐ 3.9.2 บริเวณถังเก็บและจ่ายก๊าซ

☐ มีการติดตั้ง ☐ ถูกต้อง ☐ ไม่ถูกต้อง

☐ ไม่มีการติดตั้ง

☑ 3.9.3 อาคารที่ตั้งถังเก็บและจ่ายก๊าซหรือเครื่องสูบอัดก๊าซ

☑ มีการติดตั้ง ☑ ถูกต้อง ☐ ไม่ถูกต้อง

☐ ไม่มีการติดตั้ง

3.10 การตรวจสอบการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ ☐ รั่ว ☑ ไม่รั่ว

3.11 ระบบป้องกัน และระงับอัคคีภัย

3.11.1 เครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้งหรือชนิดอื่นตามมาตรฐาน

☑ ที่ตั้งสถานีควบคุม	☑ มี, ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☐ ที่ตั้งเครื่องอัดสูบก๊าซ	☐ มี, ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☐ ที่ตั้งภาชนะบรรจุก๊าซ	☐ มี, ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง

3.11.2 ป้ายห้ามและคำเตือน

☑ บริเวณสถานีควบคุม	☑ มี, ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☐ บริเวณเครื่องอัดสูบก๊าซ	☐ มี, ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง

4.การตรวจวัดระบบ Cathodic Protection

☑ มีการติดตั้งระบบป้องกันการกัดกร่อนด้วยกรรมวิธี Cathodic Protection ที่ระบบท่อขาเข้าสู่สถานีควบคุมและหรือขาออกจากสถานีควบคุมเข้าสู่สถานที่ใช้ก๊าซ ได้ตรวจวัดค่าความล่างศักดิ์แล้ว ได้ค่าตามมาตรฐาน

☐ ไม่มีการติดตั้ง Cathodic Protection สำหรับตรวจวัดฯ จึงไม่มีการตรวจวัด

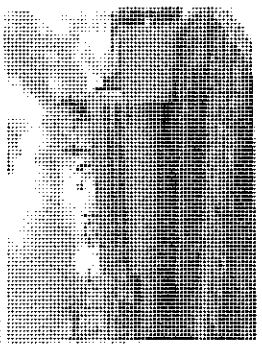
ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า [redacted] วันที่ทำการตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565

(น[redacted]32)

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

บริษัท อมตะ ปิ.กรีม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

7/317หมู่ที่ 6 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง



โดย

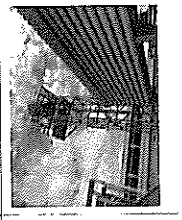
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

วันที่ทำการตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565

[redacted]

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ ปิ.กรีม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี	รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
1	การติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในสถานีควบคุมความปลอดภัยก๊าซ ที่บริเวณอันตราย โซน 0,1,2	✓				ปลายท่อของอุปกรณ์นิรภัยแบบระบาย (Safety Valve) ภายในบริเวณโซนอันตรายโซน 0 ไม่มีการเดินสายไฟฟ้าภายในรัศมี 1.50 เมตร ถูกต้องตามมาตรฐานของกรมธุรกิจพลังงาน	

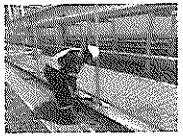
วันที่ทำการตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565

[redacted]

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร. 0-2884-1664 แฟกซ์ 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonni Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170, Thailand Tel: 0-2884-1664 Fax. 0-2884-1665

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

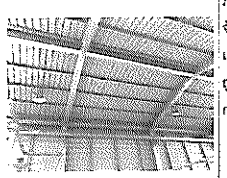
ลำดับ	รายงานการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ: ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี	รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
4	การต่อลงดินบริเวณรั้วของสถานีควบคุมความดันก๊าซ	✓				ภายในสถานีควบคุมความดันก๊าซมีการต่อลงดินบริเวณรั้วแห่นรองรับระบบและแพลทฟอร์มของสถานีควบคุมความดันก๊าซ วัดค่าความต้านทานของสายดินได้ 0.34, 0.45, 0.65 โอห์มและอีกหลายจุดถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมธุรกิจพลังงาน	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า [redacted] วันที่ทำการตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565

FM-ADM-022

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร. 0-2884-1664 แฟกซ์ 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonni Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170, Thailand Tel: 0-2884-1664 Fax. 0-2884-1665

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

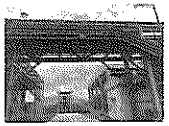
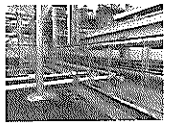
ลำดับ	รายงานการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ: ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี	รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
2	การเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในสถานีควบคุมความดันก๊าซ					ภายในสถานีควบคุมความดันก๊าซซึ่งจัดเป็นโซนอันตราย โซน 1 มีการเดินสายไฟและอุปกรณ์ไฟฟ้าถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมธุรกิจพลังงาน	
	2.1 การติดตั้งเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า	✓					
	2.2 การต่อลงดินของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในสถานีควบคุม	✓					

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า [redacted] วันที่ทำการตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565

FM-ADM-022

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร. 0-2884-1664 แฟกซ์ 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonni Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170, Thailand Tel: 0-2884-1664 Fax. 0-2884-1665

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

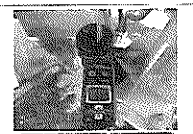
ลำดับ	รายงานการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ: ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี	รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
5	การเดินสายไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า กล่องเครื่องประกอบของการเดินท่อภายในโรงงาน	✓			 	ไม่มีการเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งระบบไฟฟ้าในแนวท่อระหว่างสถานีควบคุมถึงโรงงาน	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า [redacted] วันที่ทำการตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565

FM-ADM-022

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร. 0-2884-1664 แฟกซ์ 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonni Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170, Thailand Tel: 0-2884-1664 Fax. 0-2884-1665

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายงานการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ: ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี	รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
3	การต่อลงดินของท่อก๊าซธรรมชาติภายในสถานีควบคุมความดันก๊าซ	✓				ภายในสถานีควบคุมความดันก๊าซมีการต่อลงดินบริเวณท่อก๊าซธรรมชาติ วัดค่าความต้านทานของสายดินได้ 0.33, 0.44, 0.37 โอห์มและอีกหลายจุดถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมธุรกิจพลังงาน	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า [redacted] วันที่ทำการตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565

FM-ADM-022

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร. 0-2884-1664 แฟกซ์. 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonni Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170, Thailand Tel: 0-2884-1664 Fax. 0-2884-1665

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

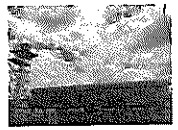
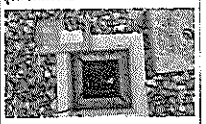
ลำดับ	รายงานการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ: ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี	รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
8	การตรวจสอบระบบป้องกันการผุกร่อนของท่อใต้ดินแบบCathodic Protection	✓				ภายในบริเวณสถานีควบคุมความดันก๊าซมีการการติดตั้งจุดตรวจสอบระบบป้องกันการผุกร่อนของท่อใต้ดินแบบ Cathodic Protection วัดค่าแรงดันได้ -1.440 Vdc ถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมธุรกิจพลังงาน	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า [redacted] วันที่ทำการตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565

FM-ADM-022

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร. 0-2884-1664 แฟกซ์. 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonni Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170, Thailand Tel: 0-2884-1664 Fax. 0-2884-1665

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

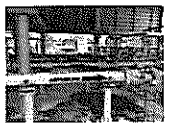
ลำดับ	รายงานการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ: ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี	รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
6	ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าของสถานีควบคุมความดันก๊าซ	✓			 	สถานีควบคุมความดันก๊าซมีการติดตั้งระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าแบบ Faraday วัดค่าความต้านทานของสายดินได้ 0.33 โอห์ม ถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมธุรกิจพลังงาน	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า [redacted] วันที่ทำการตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565

FM-ADM-022

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร. 0-2884-1664 แฟกซ์. 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonni Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170, Thailand Tel: 0-2884-1664 Fax. 0-2884-1665

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

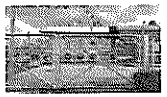
ลำดับ	รายงานการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ: ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี	รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
9	เครื่องหมายแสดงตำแหน่งและแนวของทอก๊าซ สำหรับท่อที่ฝังใต้ดิน และทิศทางไกลของก๊าซในท่อ	✓				มีการแสดงตำแหน่งของท่อก๊าซและทิศทางไหลของท่อก๊าซตามข้อกำหนดของกรมธุรกิจพลังงาน	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า [redacted] วันที่ทำการตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565

FM-ADM-022

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร. 0-2884-1664 แฟกซ์. 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonni Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170, Thailand Tel: 0-2884-1664 Fax. 0-2884-1665

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายงานการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ: ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี	รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
7	ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย					บริเวณสถานีควบคุมความดันก๊าซมีการติดตั้งถังดับเพลิง ถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมธุรกิจพลังงาน บริเวณสถานีควบคุมความดันก๊าซมีการติดตั้งเครื่องหมายป้ายห้ามและป้ายเตือน ถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมธุรกิจพลังงาน	
	7.1 เครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้งหรือชนิดอื่นตามมาตรฐาน	✓					
	7.2 ป้ายห้ามและป้ายเตือน	✓					
	7.3 วาล์วปิดฉุกเฉิน	✓					

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า [redacted] วันที่ทำการตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565

FM-ADM-022

เลขที่ ท.น.ช. ๐๐๒/๒๕๖๘ กรม/ร.ท/๑

ใบรับรองผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า
สถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

ใบรับรองนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด สำนักงานตั้งอยู่ ๑๕/๑ ถนนรามอินทรา แขวงนวมินทร์ เขตคันนายาว กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ ๑๐๒๓๐

เป็นผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า ระบบท่อ บีโอจูเทล สายประกายกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง อาณาบริเวณ หรือเขตอันตราย อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า มาตรฐานขั้นต่ำของระบบไฟฟ้า อัตราค่าธรรมเนียม และข้อกำหนดอื่น ตามกฎกระทรวง พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกาศ ณ วันที่ ๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๐

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๐ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๘
ใช้ได้ถึงวันที่ ๙ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๙

ใช้สำหรับงานทดสอบระบบไฟฟ้าสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ สยรา (1)
บริษัท อมตะ ปิ.จูริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด
ทดสอบเมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2565

สำเนาถูกต้อง

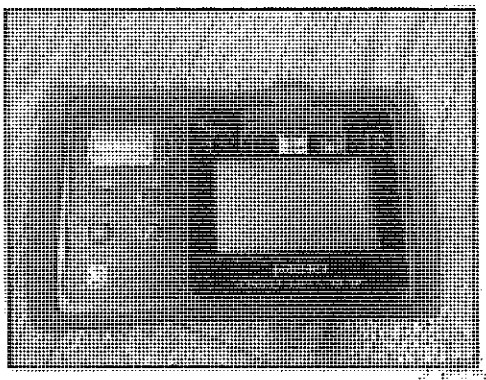
[redacted]

TS ADM 027

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

HIOKI Earth Hitester

Brand : Hioki Model : FT 6031 S/N : 170638498



บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนรามอินทรา แขวงนวมินทร์ เขตคันนายาว กรุงเทพฯ 10170 โทร 0-2884-1666 แฟกซ์ 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Ramindra Rd., Nuamin, Khan Nayao, Bangkok 10170 Thailand Tel. 0-2884-1666 Fax 0-2884-1665

TS ADM 027

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICATE No.	: PRC21-177		
RECEIVED SERVICE No.	: PRC-0709		
SUBMITTED BY	: TESTING SOLUTION CO.,LTD.		
	: 158/1 Ramindrapthoma Rd., Chimplee, Talingchan		
	: Bangkok 10170		
EQUIPMENT	: EARTH TESTER		
MANUFACTURE	: HIOKI		
MODEL	: FT 6031		
SERIAL No.	: 170638498		
ID No.	: N/A		
AMBIENT TEMPERATURE	: 23 +/- 2 °C	(IN-HOUSE)	
RELATIVE HUMIDITY	: 55 +/- 20 %RH		
RECEIVED DATE	: 2 JULY 2021		
CALIBRATION DATE	: 5 JULY 2021		
ISSUE DATE	: 7 JULY 2021		

CALIBRATION METHOD :

THE INSTRUMENT WAS CALIBRATED BY COMPARISON WITH MULTIFUNCTION CALIBRATOR

MEASUREMENT UNCERTAINTY :

THE REPORTED UNCERTAINTY OF MEASUREMENT WAS BASED ON STANDARD UNCERTAINTY MULTIPLIED BY A COVERAGE FACTOR k = 2, WHICH GIVE EFFECTIVE DEGREE OF FREEDOM (vef) = 168 CORRESPONDS A LEVEL OF CONFIDENCE OF APPROXIMATELY 95%.

CALIBRATED BY	APPROVED BY
MR.PORNSAN LAKASORN	MR.CHARUN BOONTEA
ENGINEERING	QUALITY MANAGER

PAGE 1 OF 2

TESTING SOLUTION CO.,LTD.

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICATE No.	PRC21-177	MODEL	FT 6031
RECEIVED SERVICE No.	PRC-0709	SERIAL No.	170638498
EQUIPMENT	EARTH TESTER	ID No.	N/A
MANUFACTURE	HIOKI	CALIBRATION DATE	5 JULY 2021

REFERENCE STANDARD :

DESCRIPTION	SERIAL NO.	CERTIFICATE NO.	DUE DATE
MULTIFUNCTION CALIBRATOR	964904B	WK3668-001 110	24 AUG 2021
DECADE RESISTANCE	64666414	WK3008-003 111	7 AUG 2021

TRACEABILITY :

THE MEASUREMENT IS TRACEBLE TO THE INTERNATIONAL SYSTEM OF UNIT MAINTAINED AT NIMT

THE MEASUREMENT IS TRACEBLE TO THE INTERNATIONAL SYSTEM OF NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND)

RESULT OF CALIBRATION : WITHOUT ADJUSTMENT

CALIBRATION DATA

FUNCTION : AC VOLTAGE (INPUT TEST)

Applied Input	DUT Reading	Deviation	(±) Expanded Uncertainty
100 V @ 50 Hz	99.7 V	0.3 V	0.27 V
230 V @ 50 Hz	229.7 V	0.3 V	0.38 V
300 V @ 50 Hz	299.6 V	0.4 V	0.35 V

PAGE 2 OF 2

PRESS CALIBRATION CO.,LTD.
100 Z, T. BANMAI, A. PAKKRET,
NONTHABURI 11120 TEL. : 0-2147-5760 FAX. : 0-2147-5761
EMAIL : SALES_PRODRESSCO@HMAIL.COM

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICATE No.	: PRC21 - C77	MODEL	: FT 6031
RECEIVED SERVICE No.	: PRC - 0702	SERIAL No.	: 170630493
EQUIPMENT	: EARTH TESTER	ID. No.	: N/A
MANUFACTURE	: HIOKI	CALIBRATION DATE	: 5 JULY 2021

RESULT OF CALIBRATION : WITHOUT ADJUSTMENT
FUNCTION : EARTH RESISTANCE TEST

RANG	STANDARD SETTING	UUC READING	DEVIATION	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT
1000 Ω	9.8 Ω	10 Ω	0.20 Ω	0.034 Ω
	99.8 Ω	100 Ω	0.20 Ω	0.034 Ω
	498 Ω	500 Ω	2.00 Ω	0.034 Ω
	998 Ω	1000 Ω	2.00 Ω	0.034 Ω
10 kΩ	0.98 kΩ	1.0 kΩ	0.02 kΩ	0.034 kΩ
	2.98 kΩ	3.0 kΩ	0.02 kΩ	0.034 kΩ
	4.98 kΩ	5.0 kΩ	0.02 kΩ	0.034 kΩ
	9.97 kΩ	10.0 kΩ	0.03 kΩ	0.034 kΩ
100 kΩ	9.7 kΩ	10 kΩ	0.30 kΩ	0.034 kΩ
	29.7 kΩ	30 kΩ	0.30 kΩ	0.034 kΩ
	49.6 kΩ	50 kΩ	0.40 kΩ	0.034 kΩ
	99.6 kΩ	100 kΩ	0.40 kΩ	0.034 kΩ
200 kΩ	99.7 kΩ	100 kΩ	0.30 kΩ	0.034 kΩ
	129.7 kΩ	130 kΩ	0.30 kΩ	0.034 kΩ
	149.6 kΩ	150 kΩ	0.40 kΩ	0.034 kΩ
	199.6 kΩ	200 kΩ	0.40 kΩ	0.034 kΩ

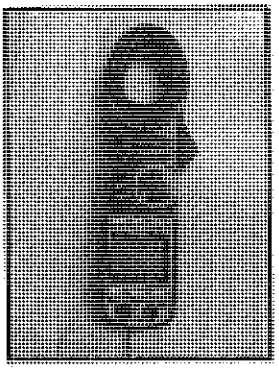
COMMENT : THE RESULT REPORTS IN THIS CERTIFICATE REFER TO THE CONDITION OF THE CONDITION OF THE INSTRUMENT ON THE DATE OF THE CALIBRATION AND CARRY NO IMPLICATION READING TO CONSTITUENT ABILITY OF THE INSTRUMENT

End Of Report. .

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

เครื่องมือวัดแรงดันไฟฟ้า (Volt Meter)

Brand : Kyoritsu Model : KEW SNAP 2056R S/N : 1168230



บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงอรุณอมรินทร์ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10170 โทร 0 2884 1664 แฟกซ์ 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonnee Rd., Chimplee, Talingchan Bangkok 10170, Thailand. Tel. 0 2884 1664 Fax. 0 2884 1665

PRESS CALIBRATION CO.,LTD.
100 Z, T. BANMAI, A. PAKKRET,
NONTHABURI 11120 TEL. : 0-2147-5760 FAX. : 0-2147-5761
EMAIL : SALES_PRODRESSCO@HMAIL.COM

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICATE No.	: PRC21 - C111	MODEL	: KEW SNAP 2056R
RECEIVED SERVICE No.	: PRC - 0904	SERIAL No.	: 1168230
EQUIPMENT	: AC/DC CLAMP METER	ID No.	: N/A
MANUFACTURE	: KYORITSU	CALIBRATION DATE	: 16 SEPTEMBER 2021

CERTIFICATE No.	: PRC21 - C111
RECEIVED SERVICE No.	: PRC - 0904
SUBMITTED BY	: TESTING SOLUTION CO.,LTD.
	: 158/1 Boromrajchonnee Rd., Chimplee , Talingchan
	: Bangkok 10170
EQUIPMENT	: AC/DC CLAMP METER
MANUFACTURE	: KYORITSU
MODEL	: KEW SNAP 2056R
SERIAL No.	: 1168230
ID No.	: N/A
AMBIENT TEMPERATURE	: 23 +/- 2 °C (IN HOUSE)
RELATIVE HUMIDITY	: 55 +/- 20 %RH
RECEIVED DATE	: 14 SEPTEMBER 2021
CALIBRATION DATE	: 16 SEPTEMBER 2021
ISSUE DATE	: 17 SEPTEMBER 2021

CALIBRATION METHOD :
THE INSTRUMENT WAS CALIBRATED BY COMPARISON WITH MULTIFUNCTION CALIBRATOR

MEASUREMENT UNCERTAINTY :
THE REPORTED UNCERTAINTY OF MEASUREMENT WAS BASED ON STANDARD UNCERTAINTY MULTIPLIED BY A COVERAGE FACTOR K = 2, WHICH EFFECTIVE DEGREE OF FREEDOM Veff=100 CORRESPONDS A LEVEL OF CONFIDENCE OF APPROXIMATELY 95 %

CALIBRATED BY	APPROVED BY
Mr.PORISAN LARASORN	Mr.TORINSAK PALALUNG
ENGINEERING	QUALITY MANAGER

PRESS CALIBRATION CO.,LTD.

CERTIFICATE OF CALIBRATION

REFERENCE STANDARD :

DESCRIPTION	SERIAL NO.	CERTIFICATE NO	DUE DATE
MULTIPRODUCT CALIBRATOR	2490816	E21-0410	5 MAY 2022
DIGITAL MULTIMETER	96490018	WK2108-299 382	28 AUG 2022
DECADE RESISTANCE	61666614	E21-0903	10 SEP 2022

TRACEABILITY :
- THE MEASUREMENT IS TRACEBLE TO THE INTERNATIONAL SYSTEM OF UNIT MAINTAINED AT NIMT
THE MEASUREMENT IS TRACEBLE TO THE INTERNATIONAL SYSTEM OF NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND)

RESULT OF CALIBRATION WITHOUT ADJUSTMENT

CALIBRATION DATA
Function : DC VOLTAGE

RANGE	Allied Input	UUC Reading	Deviation	(±) Expanded Uncertainty
Auto	600.0 mV	599.2 mV	-0.8 mV	0.09 mV
	6.0 V	5.92 V	-0.1 V	0.09 V
	60.0 V	59.92 V	-0.1 V	0.09 V
	600.0 V	599.2 V	-0.8 V	0.09 V

CALIBRATION DATA
Function : AC VOLTAGE

RANGE	Allied Input	UUC Reading	Deviation	(±) Expanded Uncertainty
Auto	6 V	5.94 V	-0.06 V	0.09 V
	60 V	59.92 V	-0.08 V	0.09 V
	600 V	599.2 V	-0.8 V	0.09 V

PRESS CALIBRATION CO.,LTD.
100/2, T. BANMAI, A. PAKKRET,
NONTHABURI 11120 TEL. : 0-2147-5760 FAX. : 0-2147-5761

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICATE No.	PRC21 - E111	MODEL	KEW SNAP 2056R
RECEIVED SERVICE No.	PRC 0914	SERIAL No.	1163210
EQUIPMENT	AC/DC CLAMP METER	ID. No.	N/A
MANUFACTURE	KYORITSU	CALIBRATION DATE	16 SEPTEMBER 2021

RESULT OF CALIBRATION WITHOUT ADJUSTMENT

CALIBRATION DATA

Function DC CURRENT

RANGE	Allied Input	UUC Reading	Deviation	(±) Exanded Uncertainty
Auto	600.00 A @ 50 Hz	599.5 A	0.5 A	0.11 A
	1000.00 A @ 50 Hz	995 A	5 A	0.39 A

RESULT OF CALIBRATION WITHOUT ADJUSTMENT

FUNCTION : RESISTANCE TEST

RANG	STANDARD SETTING	UUC READING	DEVIATION	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT
600 Ω	100.00 Ω	99.4 Ω	0.6 Ω	0.034 Ω
	200.00 Ω	199.4 Ω	0.6 Ω	0.034 Ω
	400.00 Ω	399.2 Ω	0.8 Ω	0.034 Ω
	600.00 Ω	599.2 Ω	0.8 Ω	0.034 Ω

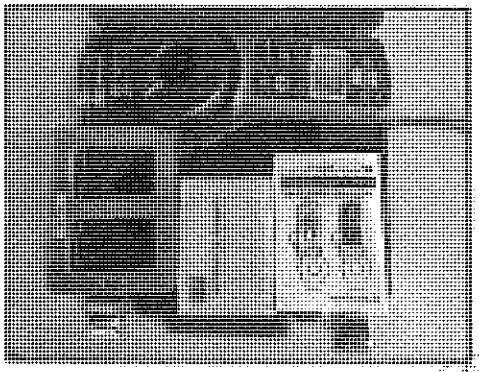
COMMENT : THE RESULT REPORT IN THIS CERTIFICATE REFER TO THE CONDITION OF THE INSTRUMENT ON THE DATE OF THE CALIBRATION AND CARRY NO IMPLICATION READING TO LONG TERM STABILITY OF THE INSTRUMENT

End Of Report

TESTING SOLUTION

แคล้มป์วัดความต้านทานดิน/ดิจิตอล (DIGITAL EARTH CLAMP TESTERS)

Brand : KYORITSU 4200 Model : 4200 S/N : 8332743



บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงจิตพัฒน์ เขตจอมทอง กรุงเทพฯ 10170 โทร 0 2466 1644 แฟกซ์ 0 2466 1645
Testing Solution Co., Ltd. 158/1 Boromrajchonnee Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170 Tel. 0 2466 1644 Fax. 0 2466 1645

TA-ADM-022

PRESS CALIBRATION CO.,LTD.
100/2, T. BANMAI, A. PAKKRET,
NONTHABURI 11120 TEL. : 0-2147-5760 FAX. : 0-2147-5761
EMAIL : SALES.PRESSCENTRAL.COM

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICATE No.	:	PRC21 - E74
RECEIVED SERVICE No.	:	PRC - 0721
SUBMITTED BY	:	TESTING SOLUTION CO.,LTD
	:	158/1 Boromrajchonni Rd., Chimplee ,Talingchan
	:	Bangkok 10170
EQUIPMENT	:	EARTH CLAMP TESTER
MANUFACTURE	:	KYORITSU
MODEL	:	4200
SERIAL No.	:	8332743
ID No.	:	N/A
AMBIENT TEMPERATURE	:	23 +/- 2 °C (IN HOUSE)
RELATIVE HUMIDITY	:	55 +/- 20 %RH
RECEIVED DATE	:	21 JULY 2021
CALIBRATION DATE	:	23 JULY 2021
ISSUE DATE	:	27 JULY 2021

CALIBRATION METHOD :

THE INSTRUMENT WAS CALIBRATED BY COMPARISON WITH MULTIFUNCTION CALIBRATOR

MEASUREMENT UNCERTAINTY :

THE REPORTED UNCERTAINTY OF MEASUREMENT WAS BASED ON STANDARD UNCERTAINTY MULTIPLIED BY A COVERAGE FACTOR K = 2, WHICH EFFECTIVE DEGREE OF FREEDOM Veff=100 CORRESPONDS A LEVEL OF CONFIDENCE OF APPROXIMATELY 95 %

APPROVED BY

CALIBRATED BY

Mr.PURISAN LAKASORN

ENGINEERING

(Mr.CHARUN BOONSHA)

QUALITY MANAGER

PRESS CALIBRATION CO.,LTD.
100/2, T. BANMAI, A. PAKKRET,
NONTHABURI 11120 TEL. : 0-2147-5760 FAX. : 0-2147-5761

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICATE No.	PRC21 - E74	MODEL	: 4200
RECEIVED SERVICE No.	PRC - 0721	SERIAL No.	: 8332743
EQUIPMENT	EARTH CLAMP TESTER	ID. No.	: N/A
MANUFACTURE	KYORITSU	CALIBRATION DATE	: 23 JULY 2021

REFERENCE STANDARD :

DESCRIPTION	SERIAL NO.	CERTIFICATE NO.	DUE DATE
MULTI PRODUCT CALIBRATOR	2490816	E21-0410	5 MAY 2022
DECADE RESISTANCE	6366014	WK2008-0C3-111	23 AUG 2021
MULTIFUNCTION CALIBRATOR	9649048	WK2008-0C3-110	23 AUG 2021

TRACEABILITY :

THE MEASUREMENT IS TRACEBLE TO THE INTERNATIONAL SYSTEM OF UNIT MAINTAINED AT NIMT

THE MEASUREMENT IS TRACEBLE TO THE INTERNATIONAL SYSTEM OF NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND)

RESULT OF CALIBRATION AC CURRENT

FUNCTION : EARTH TEST

UUC RANGE	STANDARD VALUE	UUC READING	UNCERTAINTY(±)	TOLERANCE LIMIT VALUES
100 mA	100 mA	9.8 mA	0.07 mA	9.3 ~ 10.7 mA
	50 mA	49.8 mA	0.13 mA	48.5 ~ 51.5 mA
	90 mA	89.8 mA	0.17 mA	87.7 ~ 92.3 mA
1000 mA	110 mA	108 mA	0.71 mA	102.8 ~ 117.2 mA
	500 mA	498 mA	1.3 mA	485.0 ~ 515.0 mA
	900 mA	898 mA	1.8 mA	877.0 ~ 923.0 mA
10 A	1.1 A	1.08 A	0.0072 A	1.03 ~ 1.17 A
	5.0 A	4.98 A	0.0099 A	4.85 ~ 5.15 A
	10.0 A	9.98 A	0.0014 A	9.75 ~ 10.25 A
30 A	0.4583 A	10.8 A	0.070 A	10.28 ~ 11.32 A
	15 A	14.8 A	0.072 A	14.20 ~ 15.80 A
	30 A	29.8 A	0.083 A	28.60 ~ 31.40 A

PROGRESS CALIBRATION CO.,LTD.
900 S. T. BANGNA, A. BANGKEE.
TEL: 0 2399 0000 FAX: 0 2747 5701

CERTIFICATE OF CALIBRATION

CERTIFICATE No.	: PRC21 - E74	MODEL	: 4200
RECEIVED SERVICE No.	: PRC - 0721	SERIAL No.	: 8332743
EQUIPMENT	: EARTH CLAMP TESTER	ID. No.	: N/A
MANUFACTURE	: KYORITSU	CALIBRATION DATE	: 23 JULY 2021

RESULT OF CALIBRATION : WITHOUT ADJUSTMENT
FUNCTION : EARTH RESISTANCE TEST

RANG	STANDARD SETTING	UUC READING	DEVIATION	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT
20 Ω	10 Ω	9.98 Ω	0.013 Ω	9.85 – 10.15 Ω
	19 Ω	19.48 Ω	0.022 Ω	18.75 – 19.24 Ω
200 Ω	100 Ω	99.8 Ω	0.072 Ω	96.5 – 103.5 Ω
	190 Ω	188.6 Ω	0.082 Ω	183.8 – 196.2 Ω
600 Ω	200 Ω	198 Ω	0.061 Ω	183 – 217 Ω
	300 Ω	298 Ω	0.062 Ω	277 – 217 Ω
	590 Ω	596 Ω	0.062 Ω	521 – 659 Ω
1200 Ω	600 Ω	598 Ω	0.066 Ω	N/A – N/A
	800 Ω	796 Ω	0.068 Ω	N/A – N/A
	1,000 Ω	996 Ω	0.070 Ω	N/A – N/A

COMMENT : THE RESULT REPORT IN THIS CERTIFICATE REFER TO THE CONDITION OF THE CONDITION OF THE INSTRUMENT ON THE DATE OF THE CALIBRATION AND CARRY NO IMPLICATION READING TO LONG TERM STABILITY OF THE INSTRUMENT

End Of Report. . . .

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

รายงานผลการทดสอบและตรวจสอบ

สถานที่ใช้กำซธรรมชาติ (NG)

TSN-650596

เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาตฯ พร้อมกรณีครบวาระการใช้งาน 5 ปี ประกอบกิจการสถานที่ใช้กำซธรรมชาติ

ชื่อผู้ประกอบการ : บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา 1

สถานที่ทดสอบและตรวจสอบ : เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

วันที่ทดสอบ : วันที่ 20 กรกฎาคม 2565

ทดสอบโดย : บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด
เลขที่ 158/1 ถนนบรมราชชนนี
แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร
โทร: 02-884-1664 โทรสาร: 02-884-1665

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

20 กรกฎาคม 2565

เรื่อง ขอส่งเอกสารรายงานผลการทดสอบและตรวจสอบ (เพื่อขอต่ออายุ พร้อมครบวาระการใช้งาน 5 ปี)
เรียน อธิบดีกรมธุรกิจพลังงาน
สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานผลการทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้กำซธรรมชาติ

ตามที่บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด ได้รับใบรับรองวิศวกรทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้กำซธรรมชาติ เลขที่ ว.ธช.ช.1-001/2563 ได้ทำการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อกำซธรรมชาติ (เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาต พร้อมครบวาระการใช้งาน 5 ปี) ประกอบกิจการควบคุมประเภทที่ 3 ซึ่งเป็นของ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา 1 โดยทำการทดสอบและตรวจสอบ ณ เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ในวันที่ 20 กรกฎาคม 2565 ได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว โดยมีเจ้าหน้าที่กรมธุรกิจพลังงาน และสามัญวิศวกรเครื่องกลประจำบริษัทฯ ร่วมเป็นพยานในการทดสอบและตรวจสอบนั้น ในการทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้กำซธรรมชาติดังกล่าว ปรากฏว่าระบบท่อและอุปกรณ์อยู่ในสภาพดี ไม่พบการรั่วซึมของระบบกำซ และไม่ปรากฏการตกลงของแรงดันที่เกจวัดความดัน สามารถรับแรงดันการทดสอบได้ และเป็นไปตามหลักเกณฑ์ของกรมธุรกิจพลังงาน

บริษัทฯ ขอส่งรายงานผลการทดสอบและตรวจสอบมาให้พิจารณาต่อไป

ขอแสดงความนับถือ
[redacted]
ผู้จัดการ

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

20 กรกฎาคม 2565

รายงานผลการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อกำซธรรมชาติ
เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาต พร้อมครบวาระการใช้งาน 5 ปี ประกอบกิจการ สถานที่ใช้กำซธรรมชาติ

ตามที่บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด ซึ่งได้รับใบรับรองวิศวกรทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้กำซธรรมชาติประเภทที่ 1 เลขที่ ว.ธช.ช.1-001/2563 ให้ไว้ ณ วันที่ 8 เมษายน พ.ศ.2563 ใช้ได้ถึงวันที่ 26 มีนาคม พ.ศ.2566 สำนักงานใหญ่ ตั้งอยู่ เลขที่ 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร 10170 ได้ดำเนินการทดสอบสถานีควบคุมกำซ ระบบท่อกำซธรรมชาติพร้อมอุปกรณ์ ณ สถานที่ใช้กำซธรรมชาติ ของ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา 1 โดยทำการทดสอบและตรวจสอบ ณ เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง เมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2565 โดยมีนายพรชัย มีครองแบ่ง ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม เลขที่ ภก.35069 เป็นวิศวกรทดสอบและตรวจสอบ และนายปัญญา สุขประเสริฐ ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม เลขที่ สก.3447 เป็นหัวหน้าควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ โดยมีรายละเอียดตามบันทึกผลการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อกำซตามรายงานที่แนบท้ายนี้

บัดนี้ การทดสอบและตรวจสอบดังกล่าวเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ปรากฏว่าสถานีควบคุมกำซ และระบบท่อกำซธรรมชาติพร้อมอุปกรณ์ ผ่านการทดสอบและตรวจสอบตามกฎเกณฑ์มาตรฐาน และเป็นไปตามประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และมาตรฐานความปลอดภัยของสถานที่ใช้กำซธรรมชาติที่กรมธุรกิจพลังงานรับผิดชอบ พ.ศ.2550 และประกาศกรมธุรกิจพลังงานที่เกี่ยวข้อง

[redacted]

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

บันทึกการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อก๊าซธรรมชาติ (NG)
เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาตประกอบกิจการของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

ทดสอบและตรวจสอบโดย : บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

ผู้ครอบครองใบอนุญาต : บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา :

ลักษณะงาน : ทดสอบรอยรั่วซึม (LEAK TEST) และการตรวจพินิจด้วยสายตา (VISUAL TEST) ระบบท่อก๊าซธรรมชาติ

มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ : ASME

สถานที่ทำการทดสอบ : เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

1. ผลการตรวจสอบโดยวิธีพินิจ

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อที่เข้าสถานีควบคุม	มีขนาด	12	นิ้ว
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อที่ออกสถานีควบคุม	มีขนาด	8	นิ้ว
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของมาตรวัดมิเตอร์	มีขนาด	8	นิ้ว
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อภายในโรงงาน	มีขนาด	8,6,4,3	นิ้ว
ความดันของระบบท่อ ก่อนอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน	มีความดัน	34.4	บาร์
ความดันใช้งานสูงสุด หลังอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน	มีความดัน	31.0	บาร์
ระบบท่อภายในโรงงาน	มีความดัน	31.0	บาร์

1.1 ระบบท่อก่อนเข้าสู่สถานีควบคุมแรงดันก๊าซ

ไม่มีรอยแตกร้าว สนิมขุม การผุกร่อน สภาพภายนอกของระบบท่ออยู่ในสภาพที่ดี

1.2 ระบบท่อภายในสถานีควบคุมแรงดันก๊าซ

ไม่มีรอยแตกร้าว สนิมขุม การผุกร่อน สภาพภายนอกของระบบท่ออยู่ในสภาพที่ดี

1.3 ระบบท่อที่ออกจากสถานีควบคุมแรงดันก๊าซ

ไม่มีรอยแตกร้าว สนิมขุม การผุกร่อน สภาพภายนอกของระบบท่ออยู่ในสภาพที่ดี

สรุปผลการทดสอบและตรวจสอบ

ผ่านเกณฑ์การทดสอบและตรวจสอบตามมาตรฐาน สามารถใช้งานได้ปกติ

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565 ถึง 20 กรกฎาคม 2565

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบครั้งต่อไป ตามข้อกำหนดของกรมธุรกิจพลังงาน

วิศวกรทดสอบและตรวจสอบ [redacted]

หัวหน้าวิศวกรทดสอบและตรวจสอบ [redacted]

บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงอินทนี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร 0-2884-1664 แฟกซ์ 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonnee Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170 Thailand Tel. 0-2884-1664 Fax 0-2884-1665

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

บันทึกการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อก๊าซธรรมชาติ (NG)
เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาตประกอบกิจการของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

2. ผลการตรวจสอบรอยรั่วซึมของระบบท่อด้วยแรงดันใช้งานของก๊าซ

ตัวกลางที่ใช้ในการทดสอบ : ก๊าซธรรมชาติ (NG)

ความดันก๊าซภายในท่อที่ใช้ทดสอบ

ก่อนเข้าอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน	มีความดัน	34.4	บาร์
หลังอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน	มีความดัน	31.0	บาร์
ระบบท่อภายในโรงงาน	มีความดัน	31.0	บาร์

2.1 ตารางบันทึกอุปกรณ์ภายในสถานีควบคุมก๊าซ

ลำดับ	ชนิดของอุปกรณ์	ขนาด (นิ้ว)	เครื่องหมายการค้า	จำนวน (ตัว)	ความดันที่ทดสอบ (บาร์)
1	Ball Valve	12	PIETRO	2	34.4
2	Control Valve	12		1	34.4
3	Globe Valve	6	CRANE	3	34.4
4	Control Valve	6	PIETRO	1	34.4
5	Ball Valve	6	PIETRO	2	34.4
6	2 way valve manifold valve	½	ROSEMOUNT	6	34.4
7	Pressure Gauge	D4 ½	WIKA	6	34.4
8	Ball Valve	1½	PIETRO	2	34.4
9	Ball Valve	1	BALL VALVE	4	34.4
10	Globe Valve	1	CRANE	4	34.4

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565 ถึง 20 กรกฎาคม 2565

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบครั้งต่อไป ตามข้อกำหนดของกรมธุรกิจพลังงาน

วิศวกรทดสอบและตรวจสอบ [redacted] วันที่ 20 กรกฎาคม 2565

เลขที่ใบอนุญาต : ภก.35069

หัวหน้าวิศวกรทดสอบและตรวจสอบ [redacted] วันที่ 20 กรกฎาคม 2565

เลขที่ใบอนุญาต : ภก.34[illegible]

บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงอินทนี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร 0-2884-1664 แฟกซ์ 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonnee Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170 Thailand Tel. 0-2884-1664 Fax 0-2884-1665

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

บันทึกการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อก๊าซธรรมชาติ (NG)
เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาตประกอบกิจการของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

2.1 ตารางบันทึกอุปกรณ์ภายในสถานีควบคุมก๊าซ (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดของอุปกรณ์	ขนาด (นิ้ว)	เครื่องหมายการค้า	จำนวน (ตัว)	ความดันที่ทดสอบ (บาร์)
11	Ball Valve	8	PIETRO	4	34.4
12	Filter	8	PIETRO	4	34.4
13	Safety Relief valve	1x2	FARRIS	4	34.4
14	Ball Valve	¾	PIETRO	12	34.4
15	Safety Shut Off valve	6	PIETRO	4	34.4
16	Pressure Control Valve	4	PIETRO	4	34.4
17	2 way valve manifold	½	ROSEMOUNT	4	34.4
18	Pressure Gauge	D4 ½	WIKA	4	34.4
19	Ball Valve	¼	PIETRO	4	34.4
20	Pressure Control Valve	4	PIETRO	4	34.4

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565 ถึง 20 กรกฎาคม 2565

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบครั้งต่อไป ตามข้อกำหนดของกรมธุรกิจพลังงาน

วิศวกรทดสอบและตรวจสอบ [redacted] วันที่ 20 กรกฎาคม 2565

เลขที่ใบอนุญาต : ภก.35069

หัวหน้าวิศวกรทดสอบและตรวจสอบ [redacted] วันที่ 20 กรกฎาคม 2565

เลขที่ใบอนุญาต : ภก.34[illegible]

บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงอินทนี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร 0-2884-1664 แฟกซ์ 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonnee Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170 Thailand Tel. 0-2884-1664 Fax 0-2884-1665

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

บันทึกการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อก๊าซธรรมชาติ (NG)
เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาตประกอบกิจการของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

2.1 ตารางบันทึกอุปกรณ์ภายในสถานีควบคุมก๊าซ (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดของอุปกรณ์	ขนาด (นิ้ว)	เครื่องหมายการค้า	จำนวน (ตัว)	ความดันที่ทดสอบ (บาร์)
21	Needle Valve	½	SWAGELOK	24	31.0
22	Ball Valve	¾	PIETRO	4	31.0
23	Pressure Gauge	D4 ½	WIKA	8	31.0
24	2 way valve manifold	½	ROSEMOUNT	8	31.0
25	Ball Valve	1	BALL VALVE	18	31.0
26	Globe Valve	1	CRANE	14	31.0
27	Safety Relief valve	1x2	FARRIS	4	31.0
28	Ball Valve	8	PIETRO	14	31.0
29	Volume Meter	8	ELSTER	4	31.0
30	Check Valve	8	CRANE	2	31.0

สรุปผลการทดสอบและตรวจสอบ

ระบบทดพร้อมอุปกรณ์ภายในสถานีควบคุมก๊าซ ไม่พบการรั่วซึม สามารถใช้งานได้ตามปกติ

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565 ถึง 20 กรกฎาคม 2565

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบครั้งต่อไป ตามข้อกำหนดของกรมธุรกิจพลังงาน

วิศวกรทดสอบและตรวจสอบ [redacted] วันที่ 20 กรกฎาคม 2565

เลขที่ใบอนุญาต : ภก.35069

หัวหน้าวิศวกรทดสอบและตรวจสอบ [redacted] วันที่ 20 กรกฎาคม 2565

เลขที่ใบอนุญาต : ภก.34[illegible]

บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงอินทนี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร 0-2884-1664 แฟกซ์ 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonnee Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170 Thailand Tel. 0-2884-1664 Fax 0-2884-1665

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

บันทึกการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อก๊าซธรรมชาติ (NG)
เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาตประกอบกิจการของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

2.2 ตารางบันทึกอุปกรณ์ระบบท่อก๊าซธรรมชาติในโรงงาน

ลำดับ	ชนิดของอุปกรณ์	ขนาด (นิ้ว)	เครื่องหมายการค้า	จำนวน (ตัว)	ความดันที่ทดสอบ (บาร์)	หมายเหตุ
1	Ball Valve	6	KSB	2	31.0	-
2	Globe Valve	1	CRANE	4	31.0	-
3	Pressure Gauge	6	OSAK	2	31.0	-
4	Ball Valve	4	SRI	8	31.0	-
5	Filter	4	PETROGES	4	31.0	-
6	Ball Valve	3	STAR LINE	2	31.0	-
7	Safety Relief Valve	1	KAMPEN	4	31.0	-
8	Gas Turbine 1	3	SIEMENS	-	31.0	-
9	Gas Turbine 2	3	SIEMENS	-	31.0	-
****	**********	****	**********	******	**********	**********

สรุปผลการทดสอบและตรวจสอบ

ระบบท่อพร้อมอุปกรณ์ภายในโรงงาน ไม่พบการรั่วซึม สามารถใช้งานได้ตามปกติ

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565 ถึง 20 กรกฎาคม 2565

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบครั้งต่อไป ตามข้อกำหนดของกรมธุรกิจพลังงาน

วิศวกรทดสอบและตรวจสอบ [redacted] วันที่ 20 กรกฎาคม 2565

เลขที่ใบอนุญาต : กก.35069

หัวหน้าวิศวกรทดสอบและตรวจสอบ [redacted] วันที่ 20 กรกฎาคม 2565

เลขที่ใบอนุญาต : กก.3447

บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร. 0 2884 1664 แฟกซ์ 0 2884 1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonni Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170, Thailand Tel: 0-2884-1664 Fax: 0-2884-1665

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

บันทึกการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อก๊าซธรรมชาติ (NG)
เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาตประกอบกิจการของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

3. ผลการตรวจสอบอายุรับรองของระบบท่อ

- ☑ ทดสอบที่ความดันใช้งาน (ทุก ๆ ปี)
- ☐ ทดสอบด้วยความดันน้ำแม่เหล็ก 1.1 เท่าของความดันใช้งานสูงสุด หรือทดสอบด้วยความดันไฮดรอลิก 1.5 เท่าของความดันใช้งานสูงสุด (ระดับหน้าแก้ไขเปลี่ยนแปลง)
- ☑ ทดสอบด้วยความดันน้ำแม่เหล็ก 1.1 เท่าของความดันใช้งานหรือวัดความหนาของระบบท่อทุกๆความดันใช้งาน (ทุก ๆ 5 ปี)

สรุปผลการทดสอบและตรวจสอบ

ระบบท่อพร้อมอุปกรณ์ภายในสถานีควบคุมและในโรงงาน ไม่พบการรั่วซึม สามารถใช้งานได้ตามปกติ

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565 ถึง 20 กรกฎาคม 2565

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบครั้งต่อไป ตามข้อกำหนดของกรมธุรกิจพลังงาน

วิศวกรทดสอบและตรวจสอบ [redacted] วันที่ 20 กรกฎาคม 2565

เลขที่ใบอนุญาต : กก.35069

หัวหน้าวิศวกรทดสอบและตรวจสอบ [redacted] วันที่ 20 กรกฎาคม 2565

เลขที่ใบอนุญาต : กก.3447

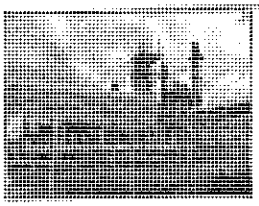
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร. 0 2884 1664 แฟกซ์ 0 2884 1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonni Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170, Thailand Tel: 0-2884-1664 Fax: 0-2884-1665
FM ADM 021

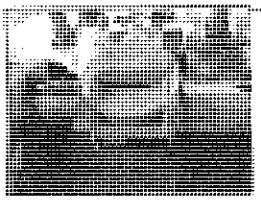
TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

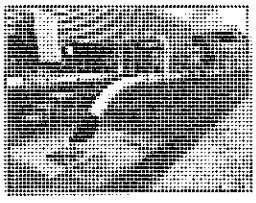
บันทึกการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อก๊าซธรรมชาติ (NG)
เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาตประกอบกิจการของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

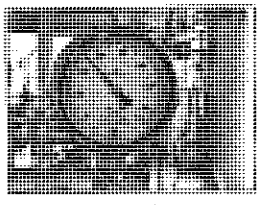
สถานที่ทำการทดสอบ: บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา 1

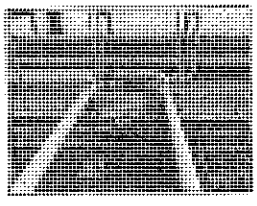
เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

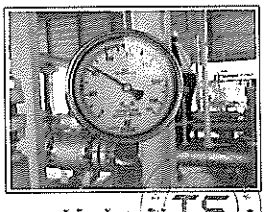

สถานีควบคุมก๊าซ


มาตรวัดอื่อยาย


หอทางเข้าสถานี


ความดันก๊าซก่อนเข้าอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน


ท่อทางออกสถานี


ความดันก๊าซหลังอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน

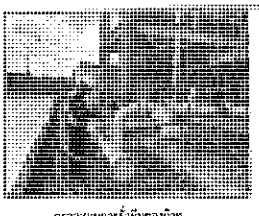
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร. 0-2884-1664 แฟกซ์. 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonni Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170, Thailand Tel: 0-2884-1664 Fax. 0-2884-1665
FM-ADM-021

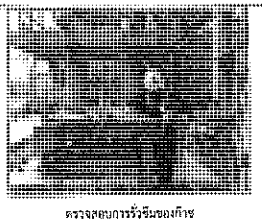
TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

บันทึกการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อก๊าซธรรมชาติ (NG)
เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาตประกอบกิจการของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

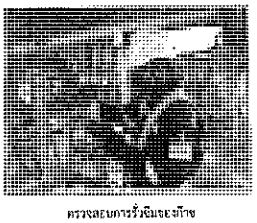
สถานที่ทำการทดสอบ: บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา 1

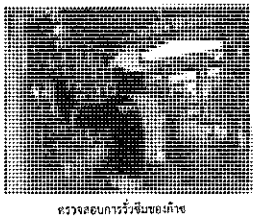
เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง


ตรวจสอบการรั่วซึมของก๊าซ


ตรวจสอบการรั่วซึมของก๊าซ

ตรวจสอบการรั่วซึมของก๊าซ


ตรวจสอบการรั่วซึมของก๊าซ


ตรวจสอบการรั่วซึมของก๊าซ

ตรวจสอบการรั่วซึมของก๊าซ

บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร. 0-2884-1664 แฟกซ์. 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonni Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170, Thailand Tel: 0-2884-1664 Fax. 0-2884-1665
FM ADM 021

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

บันทึกการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อก๊าซธรรมชาติ (NG) ครบวาระ 5 ปี

ผลการตรวจสอบการวัดความหนา ด้วยเครื่องวัดความหนา (Ultrasonic Thickness Measurement: UTM)

ทดสอบและตรวจสอบโดย : บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

เจ้าของถัง / ระบบท่อ : บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา 1

ผู้ครอบครองถัง / ระบบท่อ : บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา 1

สถานที่ทำการทดสอบ : เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ : ASME

Steel Pipe Design Formula	$P = \frac{2SI}{D} \times FET$

Where

D = nominal outside diameter of pipe ; mm

E = longitudinal joint factor obtained from Table 841.1.7-1 = 1.0 Steel Pipe Seamless

F = design factor obtained from Table 841.1.6-1 = 0.40 Location Class 4

P = Pressure ; Mpa

S = specified minimum yield strength ; Mpa (see Appendix D) = 241.32 Mpa, Steel Pipe API 5L Grade B

T = temperature derating factor obtained from Table 841.1.8-1 = 1.00 60 Deg. C

t = nominal wall thickness ; mm.

Internal Pressure Design Thickness Calculated by, $t = \frac{PD}{2S \times FET}$

ระบบท่อก่อนเข้าอุปกรณ์ปรับความดัน (Regulator) ในสถานีควบคุม

Item	Pipe		Working Pressure	Thickness Calculated	Thickness Measure.	Remarks
	Norminal Size	Ø Outside (mm)	(Mpa)	(mm)	Min (mm)	
1	6"	168.3	4.14	3.61	10.59	Accept

ระบบท่อหลังออกจากอุปกรณ์ปรับความดัน (Regulator) ในสถานีควบคุม

Item	Pipe		Working Pressure	Thickness Calculated	Thickness Measure.	Remarks
	Norminal Size	Outside (mm)	(Mpa)	(mm)	Min (mm)	
1	8"	219.1	4.14	4.70	7.92	Accept

บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงอินทนี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร 0-2884-1664 แฟกซ์ 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonni Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170, Thailand Tel. 0-2884-1664 Fax. 0-2884-1665

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

บันทึกการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อก๊าซธรรมชาติ (NG) ครบวาระ 5 ปี

ผลการตรวจสอบการวัดความหนา ด้วยเครื่องวัดความหนา (Ultrasonic Thickness Measurement: UTM)

ระบบท่อในโรงงาน

Item	Pipe		Working Pressure	Thickness Calculated	Thickness Measure.	Remarks
	Norminal Size	Outside (mm)	(Mpa)	(mm)	Min (mm)	
1	8"	219.1	4.14	4.70	7.05	Accept
2	6"	168.3	4.14	3.61	6.82	Accept

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565 ถึง 20 กรกฎาคม 2565

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบครั้งต่อไป ตามข้อกำหนดของกรมธุรกิจพลังงาน

ผู้ชำนาญการทดสอบกรรมวิธีไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ 2 [redacted] วันที่ 20 กรกฎาคม 2565

วิศวกรทดสอบและตรวจสอบ [redacted] วันที่ 20 กรกฎาคม 2565
(นาย[redacted] เลขที่ใบอนุญาต สย.3447

หัวหน้าวิศวกรทดสอบและตรวจสอบ [redacted] วันที่ 20 กรกฎาคม 2565
(นาย[redacted] เลขที่ใบอนุญาต สย.3447

บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงอินทนี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร 0-2884-1664 แฟกซ์ 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonni Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170, Thailand Tel. 0-2884-1664 Fax. 0-2884-1665

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

บันทึกการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อก๊าซธรรมชาติ (NG) ครบวาระ 5 ปี

ผลการตรวจสอบการวัดความหนา ด้วยเครื่องวัดความหนา (Ultrasonic Thickness Measurement: UTM)

ทดสอบและตรวจสอบโดย : บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

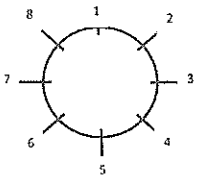
เจ้าของถัง / ระบบท่อ : บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา 1

ผู้ครอบครองถัง / ระบบท่อ : บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา 1

สถานที่ทำการทดสอบ : เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ : ASME

Measurement Position



ระบบท่อก่อนเข้าอุปกรณ์ปรับความดัน (Regulator) ในสถานีควบคุม

Item	Pipe Size (Inch)	Thickness Measurement (mm)								Min. (mm.)	Remarks
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	6"	11.68	12.01	11.97	12.00	11.97	11.61	11.88	10.91	10.91	Accept
2	6"	11.61	11.27	11.95	11.01	11.09	11.10	11.24	11.26	11.01	Accept
3	6"	11.61	11.47	11.27	12.34	11.26	11.40	11.27	11.64	11.26	Accept
4	6"	11.59	11.20	11.09	11.30	10.78	10.59	10.65	10.81	10.59	Accept

ระบบท่อหลังออกจากอุปกรณ์ปรับความดัน (Regulator) ในสถานีควบคุม

Item	Pipe Size (Inch)	Thickness Measurement (mm)								Min. (mm.)	Remarks
		1	2	3	4	5	6	7	8		
5	8"	8.42	8.40	8.59	8.90	8.17	8.36	8.20	8.51	8.17	Accept
6	8"	8.35	8.17	8.16	8.71	8.96	9.53	8.89	8.88	8.16	Accept
7	8"	8.09	8.17	8.71	7.95	7.92	7.99	8.01	8.94	7.92	Accept

บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงอินทนี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร 0-2884-1664 แฟกซ์ 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonni Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170, Thailand Tel. 0-2884-1664 Fax. 0-2884-1665

TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

ระบบท่อในโรงงาน

Item	Pipe Size (Inch)	Thickness Measurement (mm)								Min. (mm.)	Remarks
		1	2	3	4	5	6	7	8		
8	8"	7.14	7.16	7.25	7.32	7.91	7.29	7.18	7.29	7.14	Accept
9	8"	8.07	8.00	7.85	7.79	7.73	7.93	8.02	8.07	7.73	Accept
10	8"	9.21	9.25	9.10	8.86	9.01	8.92	8.79	8.80	8.79	Accept
11	8"	7.14	7.09	7.11	7.14	7.21	7.25	7.10	7.19	7.09	Accept
12	8"	7.01	7.09	7.11	7.10	7.04	7.12	7.13	7.03	7.03	Accept
13	6"	7.95	7.10	7.00	7.08	6.83	7.98	7.01	7.85	6.83	Accept
14	6"	7.22	7.38	7.22	7.41	7.36	7.39	7.23	7.40	7.22	Accept

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 20 กรกฎาคม 2565 ถึง 20 กรกฎาคม 2565

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบครั้งต่อไป ตามข้อกำหนดของกรมธุรกิจพลังงาน

ผู้ชำนาญการทดสอบกรรมวิธีไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ 2 [redacted] วันที่ 20 กรกฎาคม 2565

วิศวกรทดสอบและตรวจสอบ [redacted] วันที่ 20 กรกฎาคม 2565
(นายปิยณัฐ [redacted] เลขที่ใบอนุญาต สย.3447

หัวหน้าวิศวกรทดสอบและตรวจสอบ [redacted] วันที่ 20 กรกฎาคม 2565
(นายปิยณัฐ [redacted] เลขที่ใบอนุญาต สย.3447

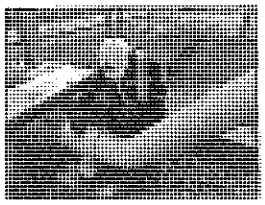
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงอินทนี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร 0-2884-1664 แฟกซ์ 0-2884-1665
Testing Solution Co.,Ltd. 158/1 Boromrajchonni Rd., Chimplee, Talingchan, Bangkok 10170, Thailand Tel. 0-2884-1664 Fax. 0-2884-1665

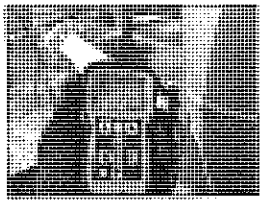
TESTING SOLUTION
บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด

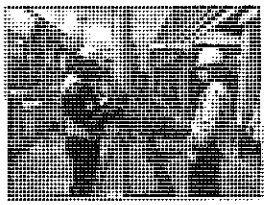
บันทึกการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อก๊าซธรรมชาติ (NG) ครบวาระ 5 ปี

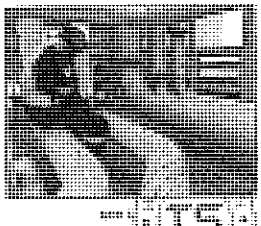
ผลการตรวจสอบการวัดความหนา ด้วยเครื่องวัดความหนา (Ultrasonic Thickness Measurement: UTM)

สถานที่ทำการทดสอบ: บริษัท ยมละ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา 1
เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ระยอง หมู่ที่ 6 ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง


Item 1


Item 2


Item 3



บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด 158/1 ถนนบรมราชชนนี แขวงอิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170 โทร 0-2884-1664 แฟกซ์ 0-2884-1665
Testing Solution Co., Ltd. 158/1 Boromrajchonnee Rd., Khwaeng Imphali, Khet Taling Chan, Bangkok 10170 Thailand Tel. 0-2884-1664 Fax. 0-2884-1665

เลขที่ ว.ธช.ช.๑ - ๐๐๑/๒๕๖๓ ธช./ร.๒/๑

กรมธุรกิจพลังงาน

ใบรับรองนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ ๑๕๘/๑ ถนนบรมราชชนนี แขวงอิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ ๑๐๑๗๐

เป็นวิศวกรทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ประเภทที่ ๑ ตามประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การขึ้นทะเบียนวิศวกรออกแบบ และการออกใบรับรองวิศวกรทดสอบและตรวจสอบ พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกาศ ณ วันที่ ๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๐

ให้ไว้ ณ วันที่ ๗ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๓
ใช้ได้จนถึง วันที่ ๒๖ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

ใช้เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาตฯ พร้อมครบวาระการใช้งาน 5 ปี
ผู้อำนวยการกองสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ปฏิบัติราชการแทน
ประกอบกิจการของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา 1
ลงนามโดย นายชูวิช ภาวัชรนนท์
ลงวันที่ 20 กรกฎาคม 2565

สำเนาถูกต้อง

[redacted]

เลขที่ ว.ธช.ช.๑ - ๐๐๑/๒๕๖๓ ธช./ร.๒/๑

กรมธุรกิจพลังงาน

ใบรับรองนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า บริษัท เทสติ้ง โซลูชั่น จำกัด สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ ๑๕๘/๑ ถนนบรมราชชนนี แขวงอิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ ๑๐๑๗๐

เป็นวิศวกรทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ประเภทที่ ๑ ตามประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การขึ้นทะเบียนวิศวกรออกแบบ และการออกใบรับรองวิศวกรทดสอบและตรวจสอบ พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกาศ ณ วันที่ ๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๐

ให้ไว้ ณ วันที่ ๗ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๓
ใช้ได้จนถึง วันที่ ๒๖ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

ใช้เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาตฯ พร้อมครบวาระการใช้งาน 5 ปี
ผู้อำนวยการกองสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ปฏิบัติราชการแทน
ประกอบกิจการของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา 1
ลงนามโดย นายชูวิช ภาวัชรนนท์
ลงวันที่ 20 กรกฎาคม 2565

สำเนาถูกต้อง

[redacted]

FM-ADM-020/ FM-ADM-021

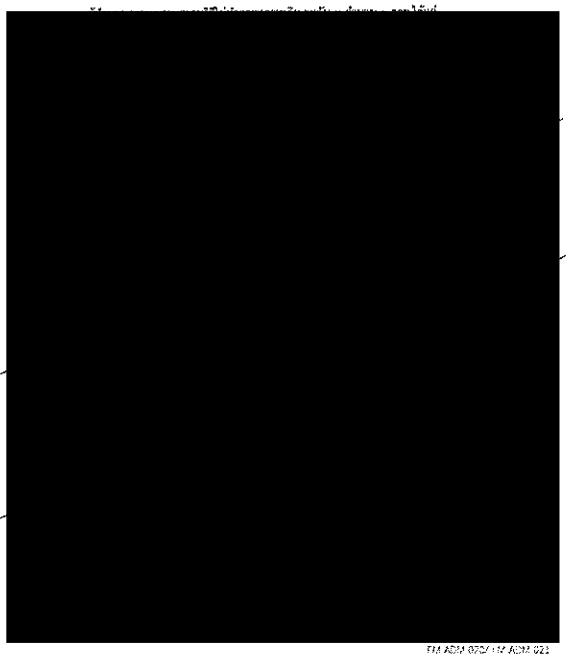
เลขที่ ๖๖๑.๑.๑ ๐๐๑/๑๕๖๓ กรมธุรกิจพลังงาน

ใบรับรองนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า บริษัท เทเลื่อน ไอลูชั่น จำกัด สำนักงานสื่อผู้แจ้งที่ ๑๕๙/๓ ถนน บรมราชชนนี แขวงอรุณอมรินทร์ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร ๑๐๗๐๐

เป็นวิศวกรผู้ชำนาญการตรวจสอบงานที่มีอันตรายร้ายแรง ประเภทที่ ๑ ตามประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การขึ้นทะเบียนวิศวกรตรวจสอบ และการออกใบรับรองวิศวกรตรวจสอบ และตรวจสอบ พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๐

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๕ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๓
ใช้ได้จนถึง วันที่ ๑๔ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

(นายอนุวัฒ ลาภิณยางค์)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและฝึกอบรมด้านปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
แทนอธิบดีกรมธุรกิจพลังงาน



FIA ASM 0720 / FIA ASM 021

ASME B31.3-2016
(Revision of ASME B31.3-2014)

Process Piping

ASME Code for Pressure Piping, B31

AN INTERNATIONAL PIPING CODE®

The American Society of Mechanical Engineers
Two Park Avenue • New York, NY • 10016 USA

TS

Table 302.3.5 Weld Joint Strength Reduction Factor, W

Steel Group	Component Temperature, T_c, °C (°F)													
	427 (800)	454 (850)	482 (900)	510 (950)	538 (1,000)	566 (1,050)	593 (1,100)	621 (1,150)	649 (1,200)	677 (1,250)	704 (1,300)	732 (1,350)	760 (1,400)	788 (1,450)	816 (1,500)
Cr≤½ [Notes (1)–(3)]	1	0.95	0.91	0.86	0.82	0.77	0.73	0.68	0.64						
CSEF (Gr. T) [Notes (3)–(5)]				1	0.95	0.91	0.86	0.82	0.77						
CSEF [Notes (3) and (4)] (Subcritical PWHT)			1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5						
Austenitic stainless grade 3xx, and N08xxx nickel alloys [Note (6)]				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Austenitic stainless grade 3xx and N08xxx nickel alloys [Notes (6) and (8)]				1	0.95	0.91	0.86	0.82	0.77	0.73	0.68	0.64	0.59	0.55	0.5
Other materials [Note (9)]															

GENERAL NOTES:

(a) Weld joint strength reduction factors at temperatures above the upper temperature limit listed in Appendix A for the base metal or on either side of the applicable range in Table 302.3.5 are the responsibility of the designer. At temperatures below those where weld joint strength reduction factors are tabulated, a value of 1.0 shall be used for the factor in those where required; however, the additional rules of this Table and Notes do not apply.

(b) T_c = temperature 25°C (50°F) below the temperature identifying the start of time-dependent properties listed under "NOTES – TIME-DEPENDENT PROPERTIES" (Sxx) in the Notes to Tables 1A and 1B of the BPV Code Section II, Part D. For base metals joined by welding, for materials not listed in the BPV Code Section II, Part D, T_c shall be the temperature where the creep rate or stress rupture criteria in paras. 302.3.2(d)(1), (2), and (3) governs the basic allowable stress value of the metals joined by welding. When the base metals differ, the lower value of T_c shall be used for the weld joint.

(c) T_c = temperature, °C (°F), of the component for the coincident operating pressure–temperature condition, t, under consideration.

(d) CAUTIONARY NOTE: There are many factors that may affect the life of a welded joint at elevated temperature and all of these factors cannot be addressed in a table of weld strength reduction factors. For example, fabrication issues such as the deviation from a true circular form in pipe (e.g., "peaking" at longitudinal weld seams) or offset at the weld joint can cause an increase in stress that may result in reduced service life and control of these deviations is recommended.

(e) The weld joint strength reduction factor, W may be determined using linear interpolation for intermediate temperature values.

NOTES:

(1) The Cr–Mo Steels include: ½Cr–½Mo, 1Cr–½Mo, 1¼Cr–½Mo–Si, 2¼Cr–1Mo, 3Cr–1Mo, 5Cr–½Mo, 9Cr–1Mo (longitudinal and spiral (helical seam) welds shall be normalized, normalized and tempered, or subjected to proper subcritical postweld heat treatment (PWHT) for the alloy. Required examination is in accordance with para. 341.4.4 or 305.2.4.

(2) Longitudinal and spiral (helical seam) seam fusion welded construction is not permitted for C ½Mo steel above 455°F.

(3) The required carbon content of the weld filler metal shall be ≥0.05 C wt. %. See para. 341.4.4(b) for examination requirements. Basicity index of SAW flux ≥1.0.

(4) The CSEF (Creep Strength Enhanced Ferritic) steels include grades 91, 92, 911, 122, and 23.

(5) N = ' = Normalizing + Tempering PWHT.

(6) Autogenous welds without filler metal in austenitic stainless steel (grade 3xx) and austenitic nickel alloys (UNS Nos. N06xxx and N08xxx). A solution anneal after welding is required for use of the factors in the table. See para. 341.4.3(b) for examination requirements.

(7) Alternatively, the 100,000 hr Stress Rupture Factors listed in ASME Section III, Division 1, Subsection NH, Tables I-14.10 A-xx, B-xx, and C-xx may be used as the weld joint strength reduction factor for the materials and welding consumables specified.

(8) Certain heats of the austenitic stainless steels, particularly for those grades whose creep strength is enhanced by the precipitation of temper-resistant carbides and carbonitrides, can suffer from an embrittlement condition in the weld heat affected zone that can lead to premature failure of welded components operating at elevated temperatures. A solution annealing heat treatment of the weld area mitigates this susceptibility.

(9) For carbon steel, W = 1.0 for all temperatures. For materials other than carbon steel, CrMo, CSEF, and the austenitic alloys listed in Table 302.3.5, W shall be as follows: for $T_c \le T_{cr}$, W = 1.0. For $T_c < T \le 1,500°F$, $W = 1 - 0.000909(T_c - T_{cr})$. If T_c exceeds the lowest temperature for which an allowable stress value is listed in Appendix A for the base metal, the value for W is the responsibility of the designer.

the wall thickness shall be increased to prevent overstress, damage, collapse, or buckling due to superimposed loads from supports, ice formation, backfill, transportation, handling, or other loads enumerated in para. 301.

(b) Where increasing the thickness would excessively increase local stresses or the risk of brittle fracture, or is otherwise impracticable, the impact of applied loads may be mitigated through additional supports, braces, or other means without requiring an increased wall thickness. Particular consideration should be given to the mechanical strength of small pipe connections to piping or equipment.

PART 2
PRESSURE DESIGN OF PIPING COMPONENTS

303 GENERAL

Components manufactured in accordance with standards listed in Table 326.1 shall be considered suitable for use at pressure–temperature ratings in accordance with para. 302.2.1 or para. 302.2.2, as applicable. The rules in para. 304 are intended for pressure design of components not covered in Table 326.1, but may be used for a special or more rigorous design of such components, or to satisfy requirements of para. 302.2.2. Designs shall be checked for adequacy of mechanical strength as described in para. 302.5.

304 PRESSURE DESIGN OF COMPONENTS

304.1 Straight Pipe

(16) **304.1.2 General**

(a) The required thickness of straight sections of pipe shall be determined in accordance with eq. (2)

$$t_m = t + c \quad (2)$$

The minimum thickness, T, for the pipe selected, considering manufacturer's minus tolerance, shall be not less than t_m.

(b) The following nomenclature is used in the equations for pressure design of straight pipe:

c = sum of the mechanical allowances (thread or groove depth) plus corrosion and erosion allowances. For threaded components, the nominal thread depth (dimension h of ASME B1.20.1, or equivalent) shall apply. For machined surfaces or grooves where the tolerance is not specified, the tolerance shall be assumed to be 0.5 mm (0.02 in.) in addition to the specified depth of the cut.

D = outside diameter of pipe as listed in tables of standards or specifications or as measured

d = inside diameter of pipe. For pressure design calculation, the inside diameter of the pipe is the maximum value allowable under the purchase specification

E = quality factor from Table A-1A or Table A-1B

P = internal design gage pressure

S = stress value for material from Table A-1 or Table A-1M

T = pipe wall thickness (measured or minimum in accordance with the purchase specification)

t = pressure design thickness, as calculated in accordance with para. 304.1.2 for internal pressure or as determined in accordance with para. 304.1.3 for external pressure

t_m = minimum required thickness, including mechanical, corrosion, and erosion allowances

W = weld joint strength reduction factor in accordance with para. 302.3.5(e)

Y = coefficient from Table 304.1.1, valid for $t < D/6$ and for materials shown. The value of Y may be interpolated for intermediate temperatures. For $t \ge D/6$,

$$Y = \frac{d + 2c}{D + d + 2c}$$

304.1.2 Straight Pipe Under Internal Pressure.

(a) For $t < D/6$, the internal pressure design thickness for straight pipe shall be not less than that calculated in accordance with either eq. (3a) or eq. (3b)

$$t = \frac{PD}{2(SEW + PY)} \quad (3a)$$

$$t = \frac{P(d + 2c)}{2[SEW - P(1 - Y)]} \quad (3b)$$

(b) For $t \ge D/6$ or for $P/SE > 0.385$, calculation of pressure design thickness for straight pipe requires special consideration of factors such as theory of failure, effects of fatigue, and thermal stress.

(16) **304.1.3 Straight Pipe Under External Pressure.** To determine wall thickness and stiffening requirements for straight pipe under external pressure, the procedure outlined in the BPV Code, Section VIII, Division 1, UG-28 through UG-30 shall be followed, using as the design length, L, the running centerline length between any two sections stiffened in accordance with UG-29. As an exception, for pipe with $D_o/t \ge 10$, the value of S to be used in determining P_{es} shall be the lesser of the following values for pipe material at design temperature:

(a) 1.5 times the stress value from Table A-1 or Table A-1M of this Code; or

(b) 0.9 times the yield strength tabulated in Section II, Part D, Table Y-1 for materials listed therein.

(The symbol D_o in Section VIII is equivalent to D in this Code.)

Table 304.1.1 Values of Coefficient Y for $t < D/6$

Material	Temperature, °C (°F) 482 (900) and Below	510 (950)	538 (1,000)	566 (1,050)	593 (1,100)	621 (1,150)	649 (1,200)	677 (1,250) and Above
Ferritic steels	0.4	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Austenitic steels	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.7	0.7
Nickel alloys UNS Nos. N06617, N08800, N08810, and N08825	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7
Gray iron	0.0	...	...	...	...	...	...	...
Other ductile metals	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

Fig. 304.2.1 Nomenclature for Pipe Bends

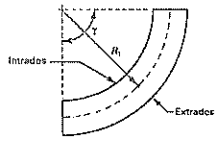
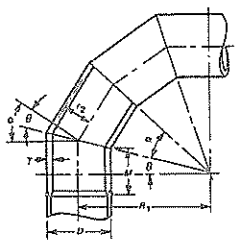


Fig. 304.2.3 Nomenclature for Miter Bends



304.2 Curved and Mitered Segments of Pipe

304.2.1 Pipe Bends. The minimum required thickness, t_m, of a bend, after bending, in its finished form, shall be determined in accordance with eqs. (2) and (3c)

$$t = \frac{PD}{2[(SEW/I) + PY]} \quad (3c)$$

where at the intrados (inside bend radius)

$$I = \frac{4(R_1/D) - 1}{4(R_1/D) - 2} \quad (3d)$$

and at the extrados (outside bend radius)

$$I = \frac{4(R_1/D) + 1}{4(R_1/D) + 2} \quad (3e)$$

and at the sidewall on the bend centerline radius, $I = 1.0$, and where

R_1 = bend radius of welding elbow or pipe bend

Thickness variations from the intrados to the extrados and along the length of the bend shall be gradual. The thickness requirements apply at the mid-span of the bend, $\gamma/2$, at the intrados, extrados, and bend centerline radius. The minimum thickness at the end tangents shall not be less than the requirements of para. 304.1 for straight pipe (see Fig. 304.2.1).

304.2.2 Elbows. Manufactured elbows not in accordance with para. 303 shall be qualified as required by para. 304.7.2 or designed in accordance with para. 304.2.1, except as provided in para. 328.4.2(b)(6).

304.2.3 Miter Bends. An angular offset of 3 deg, or less (angle α in Fig. 304.2.3) does not require design consideration as a miter bend. Acceptable methods for pressure design of multiple and single miter bends are given in (a) and (b) below.

(a) Multiple Miter Bends. The maximum allowable internal pressure shall be the lesser value calculated from eqs. (4a) and (4b). These equations are not applicable when θ exceeds 22.5 deg.

$$P_m = \frac{SEW(T - c)}{r_2}\left(\frac{T - c}{(T - c) + 0.643 \tan\theta\sqrt{r_2(T - c)}}\right) \quad (4a)$$

$$P_m = \frac{SEW(T - c)}{r_2}\left(\frac{R_1 - r_2}{R_1 - 0.5r_2}\right) \quad (4b)$$

(16)

Table A-1 Basic Allowable Stresses in Tension for Metals (Cont'd)

Numbers in Parentheses Refer to Notes for Appendix A Tables; Specifications Are ASTM Unless Otherwise Indicated

Material	Spec. No.	Type/ Grade	UNS No.	Class/ Condition/ Temper	Size, in.	P-No. (5)	Notes	Min. Temp., °F (6)	Specified Min. Strength, ksi Tensile	Yield to 100	Min. Temp. 200	300
Carbon Steel												
Pipes and Tubes (2)												
A285 Gr. A	A134	..	..	...	...	1	(a)(57)	B	45	24	15.0	14.7	14.2
A285 Gr. A	A672	A45	K01700	..	...	1	(57)(59)(67)	B	45	24	15.0	14.7	14.2
Butt weld	API 5L	A25	...	..	..	1	(9a)(77)	-20	45	25	15.0	15.0	14.7
Smls. & ERW	API 5L	A25	..	..	..	1	(57)(59)(77)	B	45	25	15.0	15.0	14.7
...	A179	...	K01200	...	...	1	(57)(59)	-20	47	26	15.7	15.7	15.3
Type F	A53	A	K02504	..	...	1	(9a)	20	48	30	16.0	16.0	16.0
..	A135	A	...	...	..	1	(9b)	A	48	30	16.0	16.0	16.0
..	A587	..	K11500	...	..	1	(57)(59)	-20	48	30	16.0	16.0	16.0
..	A53	A	K02504	...	.	1	(57)(59)	B	48	30	16.0	16.0	16.0
...	A106	A	K02501	...	.	1	(57)	B	48	30	16.0	16.0	16.0
...	A135	A	...	...	...	1	(57)(59)	B	48	30	16.0	16.0	16.0
..	A369	FPA	K02501	...	...	1	(57)	B	48	30	16.0	16.0	16.0
..	API 5L	A	...	..	..	1	(57)(59)	B	48	30	16.0	16.0	16.0
A285 Gr. B	A134	..	..	...	...	1	(b)(57)	B	50	27	16.7	16.5	15.9
A285 Gr. B	A672	A50	K02200	..	..	1	(57)(58)(67)	B	50	27	16.7	16.5	15.9
A285 Gr. C	A134	...	...	...	...	1	(b)(57)	A	55	30	18.3	18.3	17.7
..	A524	II	K02104	..	...	1	(57)	-20	55	30	18.3	18.3	17.7
..	A333	1	K03008	..	..	1	(57)(59)	-50	55	30	18.3	18.3	17.7
..	A334	1	K03008	..	..	1	(57)(59)	50	55	30	18.3	18.3	17.7
A285 Gr. C	A671	CA55	K02801	..	..	1	(59)(67)	A	55	30	18.3	18.3	17.7
A285 Gr. C	A672	A55	K02801	..	..	1	(57)(59)(67)	A	55	30	18.3	18.3	17.7
A516 Gr. 55	A672	C55	K01800	..	..	1	(57)(67)	C	55	30	18.3	18.3	17.7
A516 Gr. 60	A671	CC60	K02100	..	..	1	(57)(67)	C	60	32	20.0	19.5	18.9
A515 Gr. 60	A671	CB60	K02401	..	..	1	(57)(67)	B	60	32	20.0	19.5	18.9
A515 Gr. 60	A672	B60	K02401	..	..	1	(57)(67)	B	60	32	20.0	19.5	18.9
A516 Gr. 60	A672	C60	K02100	..	..	1	(57)(67)	C	60	32	20.0	19.5	18.9
..	A139	B	K03003	..	..	1	(9b)	A	60	35	20.0	20.0	20.0
...	A135	B	K03018	...	..	1	(57)(59)	B	60	35	20.0	20.0	20.0
..	A524	I	K02104	..	..	1	(57)	-20	60	35	20.0	20.0	20.0
..	A53	B	K03005	...	...	1	(57)(59)	B	60	35	20.0	20.0	20.0
...	A106	B	K03006	...	...	1	(57)	B	60	35	20.0	20.0	20.0
..	A333	6	K03006	..	..	1	(57)	-50	60	35	20.0	20.0	20.0
..	A336	6	K03006	...	...	1	(57)	-50	60	35	20.0	20.0	20.0
..	A369	FPB	K03006	...	...	1	(57)	-20	60	35	20.0	20.0	20.0
..	A381	Y35	...	..	..	1		A	60	35	20.0	20.0	20.0
...	API 5L	B	...	...	..	1	(57)(59)(77)	B	60	35	20.0	20.0	20.0

Table A-1 Basic Allowable Stresses in Tension for Metals (Cont'd)

Numbers in Parentheses Refer to Notes for Appendix A Tables; Specifications Are ASTM Unless Otherwise Indicated

(16)

Basic Allowable Stress, S, ksi, at Metal Temperature, °F (Note (3)) 400	500	600	650	700	750	800	850	900	950	1,000	1,050	1,100	Type/ Grade	Spec. No.
														Carbon Steel Pipes and Tubes (2)
13.7	13.0	12.3	11.9	11.5	10.7	9.3	7.9	5.9	..	...	...	...	..	A134
13.7	13.0	12.3	11.9	11.5	10.7	9.7	7.9	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	A45	A672
14.2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	A25	API 5L
14.2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	A25	API 5L
14.8	14.1	13.3	12.8	12.4	10.7	9.3	7.9	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	..	A179
16.0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	A	A53
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	A	A135
16.0	16.0	15.3	14.6	12.5	10.7	9.3	7.9	..	..	..	..	..	..	A587
16.0	16.0	15.3	14.6	12.5	10.7	9.3	7.9	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	A	A53
16.0	16.0	15.3	14.6	12.5	10.7	9.3	7.9	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	A	A106
16.0	16.0	15.3	14.6	12.5	10.7	9.3	7.9	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	A	A135
16.0	16.0	15.3	14.6	12.5	10.7	9.3	7.9	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	FPA	A369
16.0	16.0	15.3	14.6	12.5	10.7	9.3	7.9	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	A	API 5L
15.4	14.7	13.8	13.3	12.5	10.7	9.3	7.9	5.9	..	..	..	..	..	A134
15.4	14.7	13.8	13.3	12.5	10.7	9.3	7.9	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	A50	A672
17.1	16.3	15.3	14.8	14.3	13.0	10.8	8.7	5.9	..	..	..	..	..	A134
17.1	16.3	15.3	14.8	14.3	13.0	10.8	8.7	5.9	4.0	2.5	..	..	B	A526
17.1	16.3	15.3	14.8	14.3	13.0	10.8	8.7	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	1	A333
17.1	16.3	15.3	14.8	14.3	13.0	10.8	8.7	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	1	A334
17.1	16.3	15.3	14.8	14.3	13.0	10.8	8.7	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	CA55	A671
17.1	16.3	15.3	14.8	14.3	13.0	10.8	8.7	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	A55	A672
17.1	16.3	15.3	14.8	14.3	13.0	10.8	8.7	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	C55	A672
18.2	17.4	16.4	15.8	15.3	13.9	11.4	8.7	5.9	4.0	2.5	..	..	CC60	A671
18.2	17.4	16.4	15.8	15.3	13.7	11.4	8.7	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	CB60	A671
18.2	17.4	16.4	15.8	15.3	13.9	11.4	8.7	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	B60	A672
18.2	17.4	16.4	15.8	15.3	13.9	11.4	8.7	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	C60	A672
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	B	A139
19.9	19.0	17.9	17.3	16.7	13.9	11.4	8.7	5.9	4.0	2.5	..	..	B	A135
19.9	19.0	17.9	17.3	16.7	13.9	11.4	8.7	5.9	4.0	2.5	..	..	I	A524
19.9	19.0	17.9	17.3	16.7	13.9	11.4	8.7	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	B	A53
19.9	19.0	17.9	17.3	16.7	13.9	11.4	8.7	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	B	A106
19.9	19.0	17.9	17.3	16.7	13.9	11.4	8.7	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	6	A333
19.9	19.0	17.9	17.3	16.7	13.9	11.4	8.7	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	6	A334
19.9	19.0	17.9	17.3	16.7	13.9	11.4	8.7	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	FPB	A369
19.9	19.0	17.9	17.3	16.7	13.9	11.4	8.7	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	Y35	A381
19.9	19.0	17.9	17.3	16.7	13.9	11.4	8.7	5.9	4.0	2.5	1.6	1.0	B	API 5L

Table A-1B Basic Quality Factors for Longitudinal Weld Joints in Pipes and Tubes, E_j

(16)

These quality factors are determined in accordance with para. 302.3.4(a). See also para. 302.3.4(b) and Table 302.3.4 for increased quality factors applicable in special cases. Specifications, except API, are ASTM.

Spec. No.	Class (or Type)	Description	E_j (Note (2))	Appendix A Notes
Carbon Steel				
API 5L	...	Seamless pipe	1.00	...
		Electric fusion welded pipe, 100% radiographed	1.00	...
		Electric resistance welded pipe	0.85	...
		Electric fusion welded pipe, double butt seam	0.95	...
		Continuous welded (furnace butt welded) pipe	0.60	...
A53	Type S	Seamless pipe	1.00	...
	Type E	Electric resistance welded pipe	0.85	...
	Type F	Furnace butt welded pipe	0.60	...
A105	...	Forgings	1.00	(9)
A106	...	Seamless pipe	1.00	...
A134	.	Electric fusion welded pipe, single butt, straight or spiral (helical) seam	0.80	...
A135	...	Electric resistance welded pipe	0.85	...
A139	..	Electric fusion welded pipe, straight or spiral (helical) seam	0.80	...
A179	...	Seamless tube	1.00	...
A181	...	Forgings	1.00	(9)
A333	..	Seamless pipe	1.00	...
		Electric resistance welded pipe	0.85	...
A334	..	Seamless tube	1.00	...
A350	.	Forgings	1.00	(9)
A369	.	Seamless pipe	1.00	...
A381	...	Electric fusion welded pipe, 100% radiographed	1.00	...
		Electric fusion welded pipe, spot radiographed	0.90	(12)
		Electric fusion welded pipe, as manufactured	0.85	...
A524	...	Seamless pipe	1.00	...
A587	...	Electric resistance welded pipe	0.85	...
A671	12, 22, 32, 42, 52	Electric fusion welded pipe, 100% radiographed	1.00	...
	13, 23, 33, 43, 53	Electric fusion welded pipe, double butt seam	0.85	...
A672	12, 22, 32, 42, 52	Electric fusion welded pipe, 100% radiographed	1.00	...
	13, 23, 33, 43, 53	Electric fusion welded pipe, double butt seam	0.85	...
A691	12, 22, 32, 42, 52	Electric fusion welded pipe, 100% radiographed	1.00	...
	13, 23, 33, 43, 53	Electric fusion welded pipe, double butt seam	0.85	...
Low and Intermediate Alloy Steel				
A182	.	Forgings	1.00	(9)
A333	...	Seamless pipe	1.00	...
		Electric resistance welded pipe	0.85	(78)
A334	..	Seamless tube	1.00	...
A335	..	Seamless pipe	1.00	...
A350	.	Forgings	1.00	...
A369	...	Seamless pipe	1.00	...
A671	12, 22, 32, 42, 52	Electric fusion welded pipe, 100% radiographed	1.00	...
	13, 23, 33, 43, 53	Electric fusion welded pipe, double butt seam	0.85	(78)
A672	12, 22, 32, 42, 52	Electric fusion welded pipe, 100% radiographed	1.00	...
	13, 23, 33, 43, 53	Electric fusion welded pipe, double butt seam	0.85	(78)
A691	12, 22, 32, 42, 52	Electric fusion welded pipe, 100% radiographed	1.00	...
	13, 23, 33, 43, 53	Electric fusion welded pipe, double butt seam	0.85	(78)

ภาคผนวก ข-42

หนังสือเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลา
เกินกว่า 1 ปี แต่ไม่เกิน 3 ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้ง

ที่ อก ๐๓๑๒/ ๔๖๕๑

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง เห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลาเกินกว่า ๑ ปี แต่ไม่เกิน ๕ ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้ง

เรียน ผู้ประกอบกิจการโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด

อ้างถึง คำขอความเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลาเกินกว่า ๑ ปี แต่ไม่เกิน ๕ ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้งของ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ลงวันที่ ๙ ธันวาคม ๒๕๖๕

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ หมู่ที่ ๖ ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ประกอบกิจการผลิตและจำหน่ายกระแสไฟฟ้า และไอน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม ทะเบียนโรงงานเลขที่ ๘๒๒๕๑๑๐๐๑๒๕๕๓๓ (น.๘๘(๒)-๑/๒๕๕๓-นอต.) ได้ยื่นคำขอความเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลาเกินกว่า ๑ ปี แต่ไม่เกิน ๕ ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้งต่อ กรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นชอบให้ท่านตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลาเกินกว่า ๑ ปี แต่ไม่เกิน ๓ ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้ง ดังนี้

ลำดับ	หม้อน้ำ หมายเลข	หม้อน้ำ หมายเลขเครื่อง	อัตราการผลิตไอน้ำ (ตันต่อชั่วโมง)	ตรวจสอบภายในหม้อน้ำ ครั้งต่อไป ไม่เกินวันที่	หมายเหตุ
๑	HRSG21	๑๗๔๖๐-๑	๗๘.๔๗๙	๕ มิถุนายน ๒๕๖๘	๓ ปี
๒	HRSG22	๑๗๔๖๐-๒	๗๘.๔๗๙	๒๔ กรกฎาคม ๒๕๖๘	๓ ปี

ทั้งนี้ ท่านจะต้องปฏิบัติตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม ว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการให้ความเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลาเกินกว่า ๑ ปี แต่ไม่เกิน ๕ ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้ง พ.ศ. ๒๕๕๙ อย่างเคร่งครัด และเมื่อครบกำหนดการให้ความเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำดังกล่าวแล้ว ท่านจะต้องยื่นคำขอความเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลาเกินกว่า ๑ ปี แต่ไม่เกิน ๕ ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้งอีกครั้งต่อ กรมโรงงานอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายศุภกิจ บุญศิริ)
รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๐๕
โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๙๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th

ภาคผนวก ข-43

เอกสารรับรองความปลอดภัยของหม้อไอน้ำ

บริษัท อมตะ บี. กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด

AMATA B GRIMM POWER (RAYONG) 2 LIMITED

ที่ ABPR2/014/2566

วันที่ 12 กรกฎาคม พ.ศ. 2566

เรื่อง ขอส่งเอกสารด้านความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม

เรียน สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำและตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย

บริษัท อมตะ บี. กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด ตั้งอยู่ใน นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ เลขที่ 7/317 หมู่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง รหัสไปรษณีย์ 21140 ประเภทกิจการ ผลิตกระแสไฟฟ้าและไอน้ำเพื่ออุตสาหกรรม เลขทะเบียนโรงงานเลขที่ 8225110010125533 (น.88 (2)-1/2553-นอต.) ขอส่งเอกสารด้านความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม ดังนี้

ลำดับที่	รายการเอกสาร	หมายเหตุ
1	รายงานการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำและตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย ประจำปี 2566 หมายเลขหม้อน้ำ เครื่องที่ 1 (HRSG21) หมายเลขหม้อน้ำ เครื่องที่ 2 (HRSG22) กำหนดการตรวจสอบเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2566	เอกสารแนบ 1

จึงเรียนมาเพื่อทราบและโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถืออย่างสูง

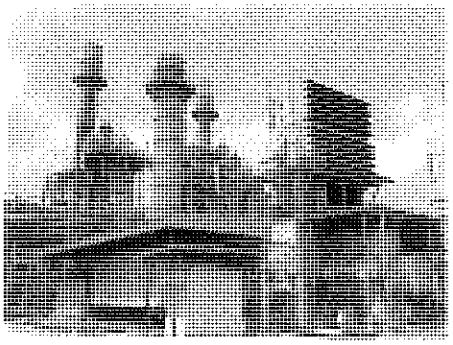
ได้รับต้นฉบับแล้ว
วันที่ ...
เวลา ...

[redacted]

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 1 จำกัด 7/316 หมู่ 6 ต. มาบยางพร อ. ปลวกแดง จ. ระยอง 21140 โทร 66(0) 3803 6307
บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด 7/317 หมู่ 6 ต. มาบยางพร อ. ปลวกแดง จ. ระยอง 21140 โทร 66(0) 3803 6307

รายงานผลการตรวจทดสอบหม้อไอน้ำ

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด



หม้อไอน้ำหมายเลข HRSG21

หมายเลขเครื่อง 17460-1

HEAT RECOVERY STEAM GENERATOR

ตรวจทดสอบเมื่อ วันที่ 12 เมษายน 2566

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

เรื่อง ความเห็นเกี่ยวกับการให้ความเห็นชอบการตรวจทดสอบหม้อน้ำ

วันที่ 12 เมษายน 2566

ข้าพเจ้า นายชรเกียรติ พึ่งอ้อ อาชีพ วิศวกร อายุ 34 ปี

ที่ทำงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด โทร 088-7608563 มีที่อยู่เลขที่ 7/316-7 หมู่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒ ประเภท/ระดับ สามัญวิศวกร ทะเบียนเลขที่ ส.ก.4588 ตั้งแต่วันที่ 25 กันยายน 2563 หมดอายุวันที่ 24 กันยายน 2568 ได้รับอนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630 หมดอายุวันที่ 31 ธันวาคม 2567 และไม่อยู่ระหว่างสั่งพักหรือพักถอนใบอนุญาตฯ

ข้าพเจ้าเป็นผู้ตรวจทดสอบรับรองความปลอดภัยในการใช้หม้อน้ำเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2566 หมายเลขหม้อน้ำ HRSG21 หมายเลขเครื่อง (Serial Number) 17460-1 สร้างโดย Vogt Power International อัตราการผลิต 66.371 ตันต่อชั่วโมง (สำหรับ) HP และ 12.108 ตันต่อชั่วโมง (สำหรับ) LP ซึ่งติดตั้ง ณ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด เลขที่ 7/317 หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง เลขทะเบียนโรงงาน 8225110010125533 (น.88(2)-1/2553-นอต.)

ข้าพเจ้าได้ตรวจทดสอบอุปกรณ์ความปลอดภัย สภาพภายนอก ตามแบบ สปภ.๑-๒๘ ของหม้อน้ำเครื่องนี้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมแล้ว มีความเห็นว่าหม้อน้ำเครื่องนี้ สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยในระยะเวลา 1 ปี

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อ พร้อมแนบสำเนาใบประกอบวิชาชีพควบคุมไว้เป็นหลักฐาน

ลง[redacted]

สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย
กรมโรงงานอุตสาหกรรม

แบบ สปภ.๑-๒๘

รายงานการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ
และตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย

ข้าพเจ้า นายชรเกียรติ พึ่งอ้อ e-mail Kajorngiat.p@bgrimmpower.com
โทรศัพท์ 088-7608563 ได้รับใบอนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน เลขทะเบียน 6-63-1630 หมดอายุวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗
ได้ตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ และตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัยอย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม ดังรายละเอียดที่แสดงในรายงานนี้แล้ว จึงลงลายมือชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ข้อมูลโรงงาน :	ข้อมูลหม้อน้ำ :
บริษัท บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด	ผู้ผลิต Vogt Power International
ทะเบียนโรงงาน 8225110010125533 (น.88(2)-1/2553-นอต.)	รุ่นหม้อน้ำ Natural Circulation, Dual pressure, Horizontal gas
สถานที่ตั้ง 7/317 หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร	หมายเลขหม้อน้ำ HRSG21
อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง	Serial Number 17460-1
	อัตราการผลิตไอ HP 66.371, LP 12.108 ตันต่อชั่วโมง
จำนวนหม้อน้ำทั้งหมด 2 เครื่อง	วันที่ตรวจสอบภายในครั้งล่าสุด 5-6 มิถุนายน 2565
	วันที่ตรวจ 12 เมษายน 2566

๑. สรุปผลการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ

☑ เรียบร้อย
☐ บกพร่อง (ระบุ)

[redacted]

๒. สรุปผลการตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย

อุปกรณ์ / เครื่องมือ	สภาพการตรวจสอบ		การสอบเทียบ (Calibration)
เครื่องสูบน้ำเข้าหม้อน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ลิ้นนิรภัย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	มีแผนการสอบเทียบประจำปี
อุปกรณ์แสดงระดับน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบควบคุมระดับน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบไล่อากาศอัตโนมัติ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
อุปกรณ์ตรวจหาเปลวไฟ	⊟ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบการจัดจ่ายเชื้อเพลิง	⊟ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบสัญญาณเตือนภัย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
มาตรวัดความดันไอน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	มีแผนการสอบเทียบประจำปี
ระบบควบคุมความดันไอน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ลิ้นระบายไอ้หม้อน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
มาตรวัดอุณหภูมิปล่องไอเสีย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิปล่องไอเสีย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบ Interlock ต่างๆ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	

รายละเอียดของส่วนที่บกพร่องและความเห็นของวิศวกร

ระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัยสำหรับหม้อไอน้ำปกติดี หม้อไอน้ำมีสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างปลอดภัย

ข้าพเจ้า ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามความเห็นของวิศวกรจนเป็นที่เรียบร้อยแล้วก่อนลงลายมือชื่อรับรอง

[redacted]

[redacted]

ที่ อก ๐๓๑๒/ ๑ ๓๕๐๕

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๑๙ ตุลาคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายชจรเกียรติ พึ่งอ้อ**

ตามที่ท่าน **นายชจรเกียรติ พึ่งอ้อ** ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ.๒๕๔๒ ประเภท **สามัญวิศวกร** เลขทะเบียน **สก.๕๕๘๔** ได้ขอขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ **นายชจรเกียรติ พึ่งอ้อ** ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๖-๒๓-๑๖๓๐ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗ ทั้งนี้ ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมต้องยังไม่หมดอายุ หรือมีการต่ออายุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบและจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรมโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

[redacted]

(นาย[redacted])
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

[redacted]

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๖๐๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ตรวจทดสอบความปลอดภัย ในการใช้หม้อน้ำ

ขนาด HP 66.371 / LP 12.108 Tons/hr.

HRSG21 หม้อน้ำหมายเลขเครื่อง 17460-1

วิศวกรเข้าตรวจทดสอบ วันที่ 12 เมษายน 2566

(บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด)

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong 2) Limited
Inspector Kajorn gat Phungpo
Date 12/04/2023

Location 7/317 Moo 6 Mabyangporn Pluakdaeng Rayong 21140 HRSG No HRSG21 Serial No. 17460-1

[redacted]

ผู้ควบคุมหม้อไอน้ำและวิศวกรตรวจสอบ

[redacted]

[redacted]

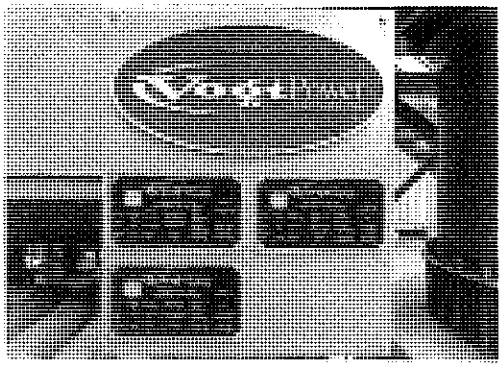
Amata B Grimm Power (Rayong 2) Limited

Inspection photo report

Inspector Kaysinger Phongjit

Date 12/04/2023

Location 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG21 Serial No 17460-1



HRSG21 Manufacturer 17460-1 Name plate HP 17460-1A, LP 17460-1B, LPEC 17460-1C

[redacted]

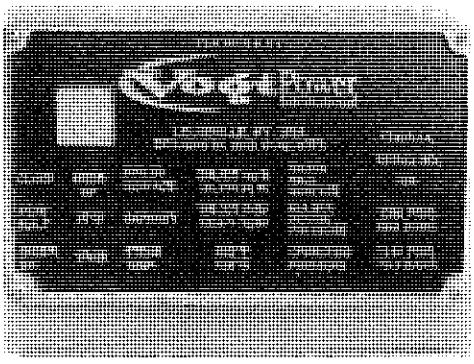
Amata B Grimm Power (Rayong 2) Limited

Inspection photo report

Inspector Kaysinger Phongjit

Date 12/04/2023

Location 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG21 Serial No 17460-1



HP 17460-1A

[redacted]

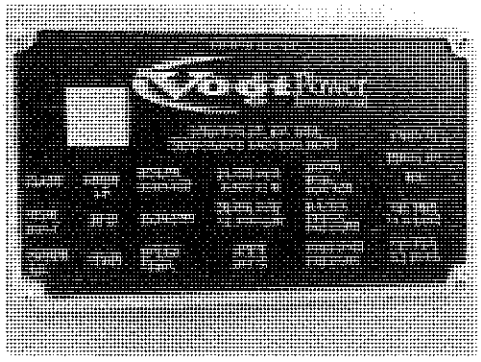
Amata B Grimm Power (Rayong 2) Limited

Inspection photo report

Inspector Kaysinger Phongjit

Date 12/04/2023

Location 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG21 Serial No 17460-1



LP 17460-1B

[redacted]

Amata B Grimm Power (Rayong 2) Limited

Inspection photo report

Inspector Kaysinger Phongjit

Date 12/04/2023

Location 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG21 Serial No 17460-1

LPEC 17460-1C

[redacted]

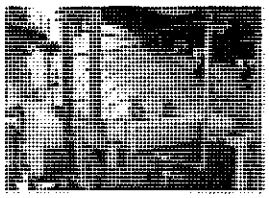
Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

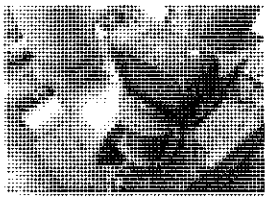
Inspector : Kajorngpat Phungor

Date : 12/04/2023

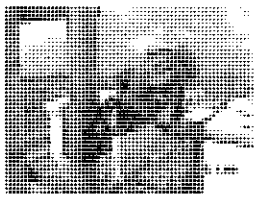
Location : 7/317 Moo 6 Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG21 Serial No. 17460-1



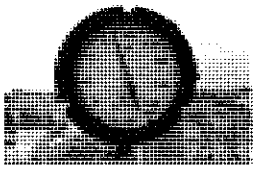
HP Steam Drum



HP Drum Safety Valve



HP Drum Vent Valve



HP Drum Pressure Gauge

ชัชวาลย์

(นายชัชวาลย์ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจพิสูจน์หม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

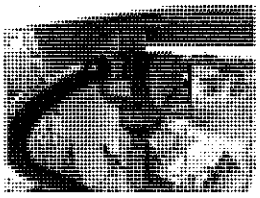
Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

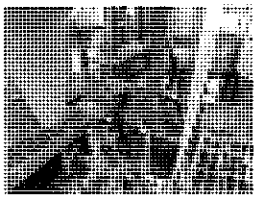
Inspector : Kajorngpat Phungor

Date : 12/04/2023

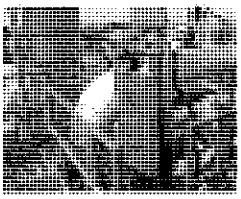
Location : 7/317 Moo 6 Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG21 Serial No. 17460-1



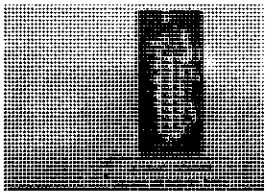
HP Drum Pressure Transmitter



HP Drum Level Transmitter



HP Drum Level Gauge and Level Electrod



HP Drum Level Indicator

ชัชวาลย์

(นายชัชวาลย์ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจพิสูจน์หม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

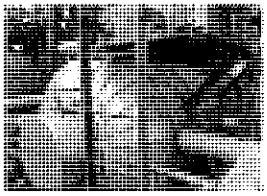
Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

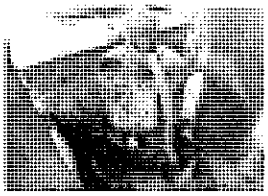
Inspector : Kajorngpat Phungor

Date : 12/04/2023

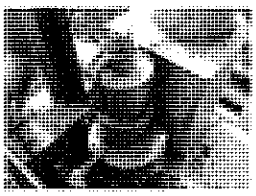
Location : 7/317 Moo 6 Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG21 Serial No. 17460-1



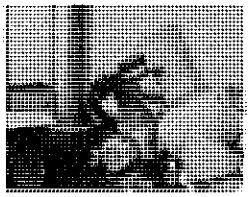
LP Steam Drum



LP Drum Safety Valve No.1



LP Drum Safety Valve No.2



LP Drum Vent valve

[redacted]

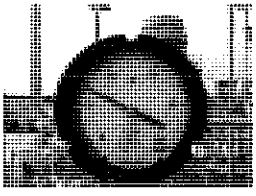
Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

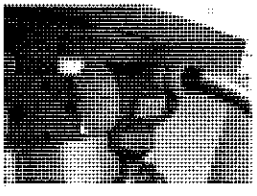
Inspector : Kajorngpat Phungor

Date : 12/04/2023

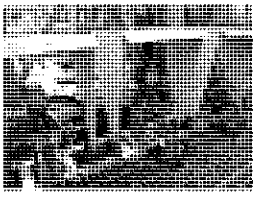
Location : 7/317 Moo 6 Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG21 Serial No. 17460-1



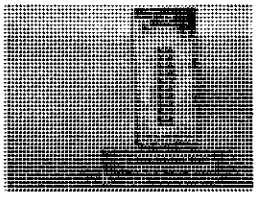
LP Drum Pressure Gauge



LP Drum Pressure Transmitter



LP Drum Level Transmitter



LP Drum Level Indicator

[redacted]

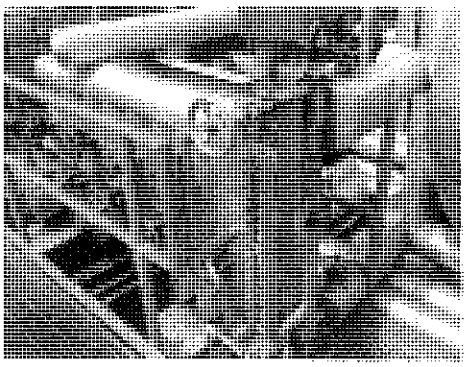
Amata B Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

Inspector Kajornpat Phungor

Date 12/04/2023

Location 7 317 Moo 6 Mabyangporn Pluakdaeng Rayong 21140 HRSG No HRSG21 Serial No 17460-1



LP Drum Level Gauge and Level Electrod

[redacted]

Amata B Grimm Power (Rayong) 2 Limited

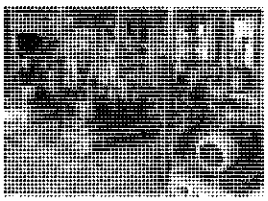
Inspection photo report

Inspector Kajornpat Phungor

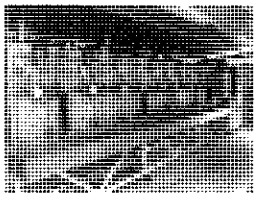
Date 12/04/2023

Location 7 317 Moo 6 Mabyangporn Pluakdaeng Rayong 21140 HRSG No HRSG21 Serial No 17460-1

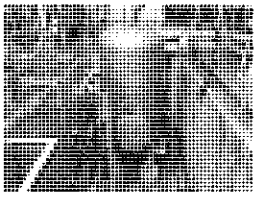
HP Boiler Feed Water Pump



LP Boiler Feed Water Pump



HRSG Boiler Water Online Monitoring system



Blowdown Tank

[redacted]

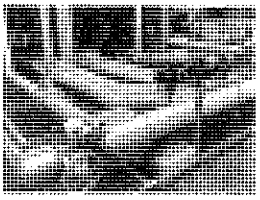
Amata B Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

Inspector Kajornpat Phungor

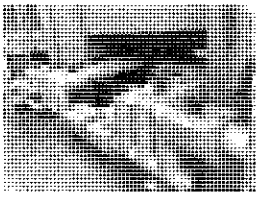
Date 12/04/2023

Location 7 317 Moo 6 Mabyangporn Pluakdaeng Rayong 21140 HRSG No HRSG21 Serial No 17460-1

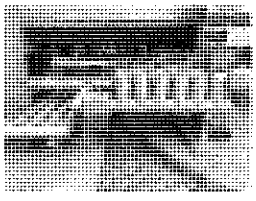


HP Circuit Blowdown Valve and Drain Valve

LP Circuit Blowdown Valve and Drain Valve



HRSG Module 2 Drain Valve



HRSG Module 3 Drain Valve

[redacted]

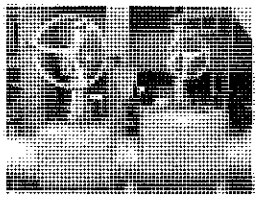
Amata B Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

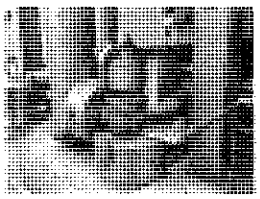
Inspector Kajornpat Phungor

Date 12/04/2023

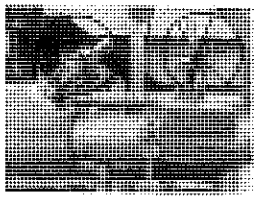
Location 7 317 Moo 6 Mabyangporn Pluakdaeng Rayong 21140 HRSG No. HRSG21 Serial No 17460-1



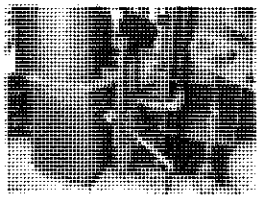
LPSH Outlet Stop-Check and Isolate Vlave



LPSH Outlet safety valve



HPSH Outlet Stop-Check and Isolate Vlave



LPSH Outlet safety valve

[redacted]

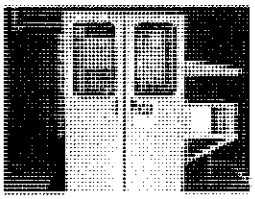
Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

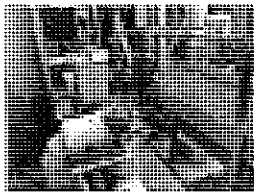
Inspector : Kaprongat Phungor

Date 12/04/2023

Location 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG21 Serial No. : 17460-1



Online CEMS Monitoring system



LPEC Feed water safety valve

[redacted]

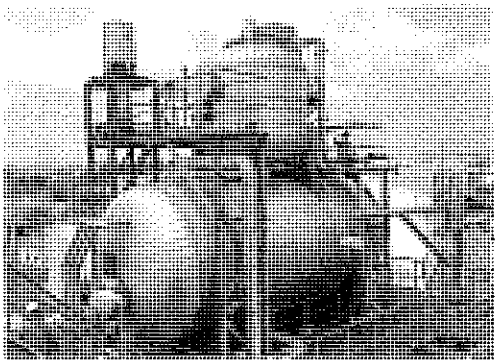
Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

Inspector : Kaprongat Phungor

Date 12/04/2023

Location 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG21 Serial No. : 17460-1



Feed Tank and Deaerator Tank

[redacted]

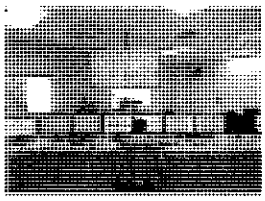
Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

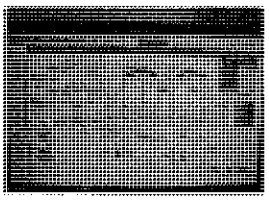
Inspector : Kaprongat Phungor

Date 12/04/2023

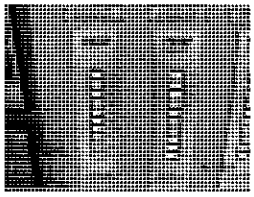
Location 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG21 Serial No. : 17460-1



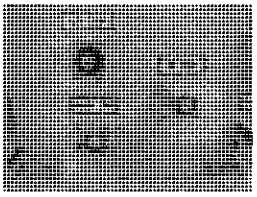
DCS



DCS operator monitoring



DCS Drum level indicator



Emergency Trip button switch

[redacted]

บริษัท อมตะ บี. กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด

AMATA B. GRIMM POWER (RAYONG) 2 LIMITED

ที่ ABPR2/014/2566

วันที่ 12 กรกฎาคม พ.ศ. 2566

เรื่อง ขอส่งเอกสารด้านความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม

เรียน สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำและตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย

บริษัทอมตะ บี. กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด ตั้งอยู่ใน นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ เลขที่ 7/317 หมู่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง รหัสไปรษณีย์ 21140 ประกอบกิจการ ผลิตกระแสไฟฟ้าและไอน้ำเพื่ออุตสาหกรรม เลขทะเบียนโรงงานเลขที่ 8225(1)00125533 (น.88 (2)-1/2553-นอค.) ขอส่งเอกสารด้านความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม ดังนี้

ลำดับที่	รายการเอกสาร	หมายเหตุ
1	รายงานการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำและตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย ประจำปี 2566 หมายเลขหม้อน้ำเครื่องที่ 1 (HRSG21) หมายเลขหม้อน้ำเครื่องที่ 2 (HRSG22) กำหนดการตรวจสอบเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2566	เอกสารแนบ 1

จึงเรียนมาเพื่อทราบและโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถืออย่างสูง

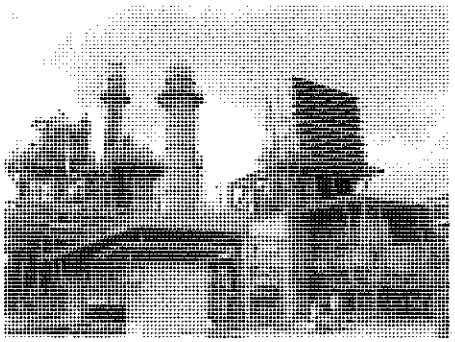
ได้รับต้นฉบับแล้ว
ลงชื่อ .....
( ) วันที่ .....

[redacted]

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด 7/317 หมู่ 6 ต. มาบยางพร อ. ปลวกแดง จ. ระยอง 21140 โทร 66(0) 3803 6307

รายงานผลการตรวจทดสอบหม้อไอน้ำ

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด



หม้อไอน้ำหมายเลข HRSG22

หมายเลขเครื่อง 17460-2

HEAT RECOVERY STEAM GENERATOR

ตรวจทดสอบเมื่อ วันที่ 12 เมษายน 2566

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

เรื่อง ความเห็นที่เกี่ยวกับการให้ความเห็นชอบการตรวจทดสอบหม้อน้ำ

วันที่ 12 เมษายน 2566

ข้าพเจ้า นายนฤจรเกียรติ พึ่งกัด อายุ 34 ปี

ที่ทำงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด โทร 088-7608563 ที่อยู่ปัจจุบันที่ 7/316-7 หมู่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒ ประเภท/ระดับ สามัญวิศวกร ทะเบียนเลขที่ ส.ก.4588 ตั้งแต่วันที่ 25 กันยายน 2563 หมดอายุวันที่ 24 กันยายน 2568 ได้รับอนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630 หมดอายุวันที่ 31 ธันวาคม 2567 และไม่อยู่ระหว่างสั่งพักหรือเพิกถอนใบอนุญาตฯ

ข้าพเจ้าเป็นผู้ตรวจทดสอบรับรองความปลอดภัยในการใช้หม้อน้ำเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2566 หมายเลขหม้อน้ำ HRSG22 หมายเลขเครื่อง (Serial Number) 17460-2 สร้างโดย Vogt Power International มีอัตราการผลิต 66.371 ตันต่อชั่วโมง (สำหรับ) HP และ 12.108 ตันต่อชั่วโมง (สำหรับ) LP ซึ่งติดตั้ง ณ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด เลขที่ 7/317 หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง เลขทะเบียนโรงงาน 8225(1)00125533 (น.88(2)-1/2553-นอค.)

ข้าพเจ้าได้ตรวจทดสอบอุปกรณ์ความปลอดภัย สภาพภายนอก ตามแบบ สปภ.๑-๒๙ ของหม้อน้ำเครื่องนี้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรมแล้ว มีความเห็นว่าหม้อน้ำเครื่องนี้ สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยในระยะเวลา 1 ปี

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อ พร้อมแนบสำเนาใบประกอบวิชาชีพควบคุมไว้เป็นหลักฐาน

[redacted]

สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย
กรมโรงงานอุตสาหกรรม

แบบ สปภ.๑-๒๙

รายงานการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ
และตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย

ข้าพเจ้า นายนฤจรเกียรติ พึ่งกัด e-mail Kajorngiat.p@bgrimmpower.com
โทรศัพท์ 088-7608563 ได้รับใบอนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน เลขทะเบียน 6-63-1630 หมดอายุวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗
ได้ตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ และตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัยอย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม ดังรายละเอียดที่แสดงในรายงานนี้แล้ว จึงลงลายมือชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ข้อมูลโรงงาน :	ข้อมูลหม้อน้ำ :
บริษัท บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด	ผู้ผลิต Vogt Power International
ทะเบียนโรงงาน 8225(1)00125533 (น.88(2)-1/2553-นอค.)	รุ่นหม้อน้ำ Natural Circulation, Dual pressure, Horizontal gas
สถานที่ตั้ง 7/317 หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร	หมายเลขหม้อน้ำ HRSG22
อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง	Serial Number 17460-2
	อัตราการผลิตไอ HP 66.371, LP 12.108 ตันต่อชั่วโมง
จำนวนหม้อน้ำทั้งหมด 2 เครื่อง	วันที่ตรวจสอบภายในครั้งล่าสุด 24-25 กรกฎาคม 2565
	วันที่ตรวจ 12 เมษายน 2566

๑. สรุปผลการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ

☑ เรียบร้อย
☐ บกพร่อง (ระบุ)

[redacted]

๒. สรุปผลการตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย

อุปกรณ์ / เครื่องมือ	ผลการตรวจสอบ		การสอบเทียบ (Calibration)
เครื่องสูบน้ำเข้าหม้อน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ลิ้นนิรภัย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	มีแผนการสอบเทียบประจำปี
อุปกรณ์แสดงระดับน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบควบคุมระดับน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบไล่อากาศอัตโนมัติ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
อุปกรณ์ตรวจหาเปลวไฟ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบการตัดจ่ายเชื้อเพลิง	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบสัญญาณเตือนภัย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
มาตรวัดความดันไอน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	มีแผนการสอบเทียบประจำปี
ระบบควบคุมความดันไอน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ลิ้นระบายใต้หม้อน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
มาตรวัดอุณหภูมิปล่องไอเสีย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิปล่องไอเสีย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบ Interlock ต่างๆ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	

รายละเอียดของส่วนที่บกพร่องและความเห็นของวิศวกร

ระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัยสำหรับหม้อน้ำปกติ หม้อน้ำมีสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างปลอดภัย

ข้าพเจ้า ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามความเห็นของวิศวกรจนเป็นที่เรียบร้อยแล้วก่อนลงลายมือชื่อรับรอง

[redacted]

[redacted]

ที่ อก ๐๓๑๖ / ๑ ๑๕ ๐๕

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๑๔ ตุลาคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ

ตามที่ท่าน นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ.๒๕๔๒ ประเภท สามัญวิศวกร ทะเบียน สก.๔๕๘๘ ได้ขอขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนไว้อาคารโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๖-๖๓-๑๖๓๐ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗ ทั้งนี้ ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมต้องยังไม่หมดอายุ หรือมีการต่ออายุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบและจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรมโดยเคร่งครัด

[redacted]

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร ๐ ๒๒๐๒ ๔๑๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๘๒
http://www.diw.go.th

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited
Inspection photo report
Inspector Kasorn Pruksa
Date 17/04/2023
Location 7317 Moo 6 Mabyangporn Pluakdaeng Rayong 21140 HRSG No. HRSG22 Serial No. 17460-2

ผู้ควบคุมหม้อไอน้ำและวิศวกรตรวจสอบ

[redacted]

ตรวจทดสอบความปลอดภัย ในการใช้หม้อน้ำ
ขนาด HP 66.371 / LP 12.108 Tons/hr.
HRSG22 หม้อน้ำหมายเลขเครื่อง 17460-2
วิศวกรเข้าตรวจทดสอบ วันที่ 12 เมษายน 2566
(บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด)

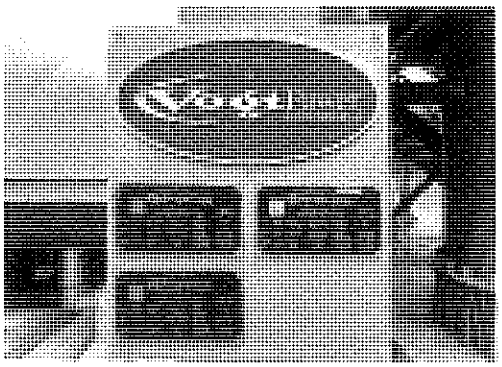
Amata B.Grimm Power (Rayong 2) Limited

Inspection photo report

Inspector Kajornpol Phungpo

Date 12/04/2023

Location 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. HRSG22 Serial No. 17460-2



HRSG22 Nameplate 17460-2 Name plate HP 17460-2A, LP 17460-2B, LPEC 17460-2C

[redacted]

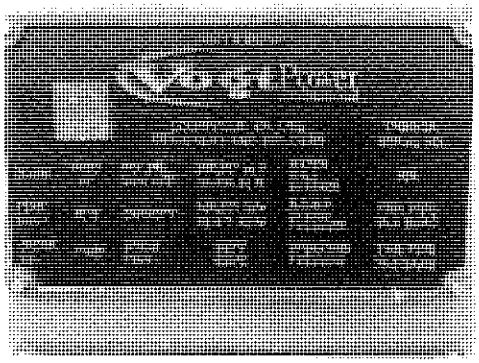
Amata B.Grimm Power (Rayong 2) Limited

Inspection photo report

Inspector Kajornpol Phungpo

Date 12/04/2023

Location 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. HRSG22 Serial No. 17460-2



HP 17460-2A

[redacted]

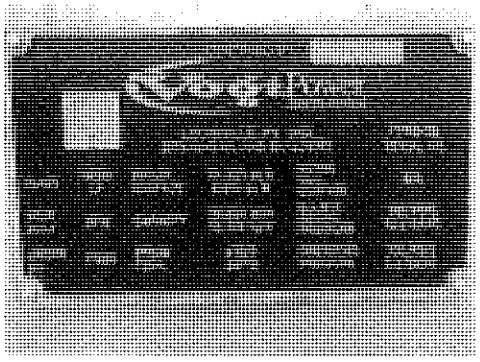
Amata B.Grimm Power (Rayong 2) Limited

Inspection photo report

Inspector Kajornpol Phungpo

Date 12/04/2023

Location 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. HRSG22 Serial No. 17460-2



LP 17460-2B

[redacted]

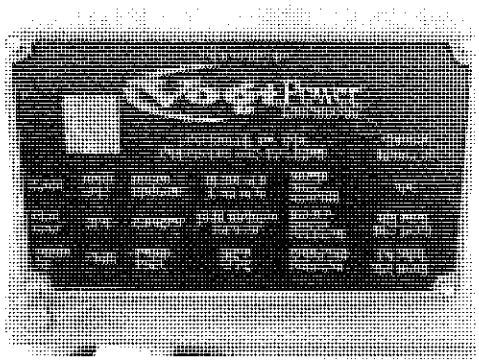
Amata B.Grimm Power (Rayong 2) Limited

Inspection photo report

Inspector Kajornpol Phungpo

Date 12/04/2023

Location 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. HRSG22 Serial No. 17460-2



LPEC 17460-2C

[redacted]

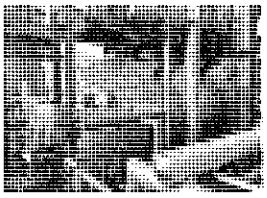
Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

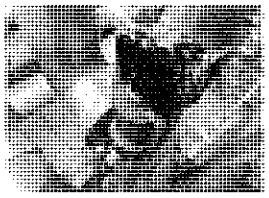
Inspector : Kajornpat Phungor

Date : 12/04/2023

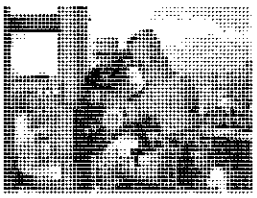
Location : 7 317 Moo 6 Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. HRSG22 Serial No. 17460-2



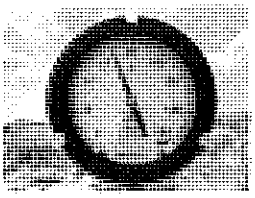
HP Steam Drum



HP Drum Safety Valve



HP Drum Vent Valve



HP Drum Pressure Gauge

[redacted]

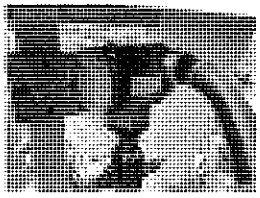
Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

Inspector : Kajornpat Phungor

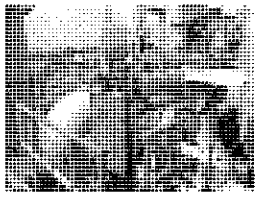
Date : 12/04/2023

Location : 7 317 Moo 6 Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. HRSG22 Serial No. 17460-2

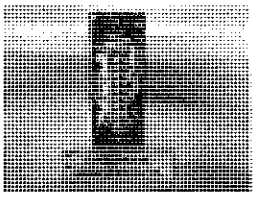


HP Drum Pressure Transmitter

HP Drum Level Transmitter



HP Drum Level Gauge and Level Electrod



HP Drum Level Indicator

[redacted]

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

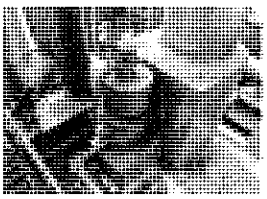
Inspection photo report

Inspector : Kajornpat Phungor

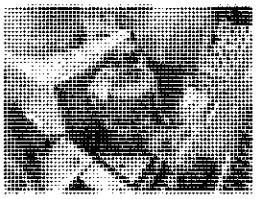
Date : 12/04/2023

Location : 7 317 Moo 6 Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. HRSG22 Serial No. 17460-2

LP Steam Drum



LP Drum Safety Valve No.1



LP Drum Safety Valve No.2

LP Drum Vent valve

[redacted]

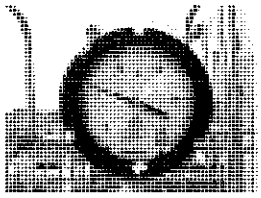
Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

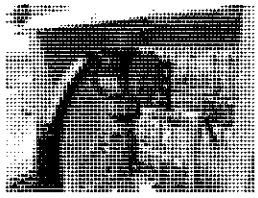
Inspector : Kajornpat Phungor

Date : 12/04/2023

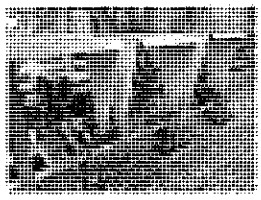
Location : 7 317 Moo 6 Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. HRSG22 Serial No. 17460-2



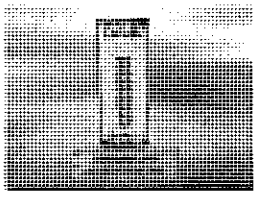
LP Drum Pressure Gauge



LP Drum Pressure Transmitter



LP Drum Level Transmitter



LP Drum Level Indicator

[redacted]

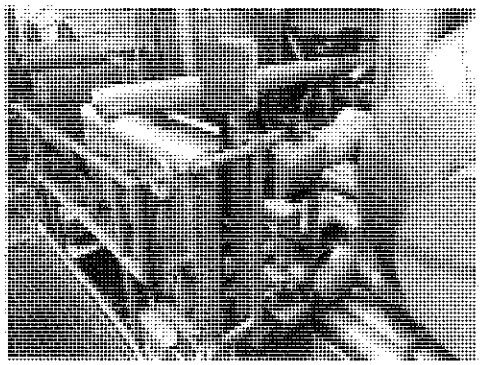
Amata B Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

Inspector Kajornyot Phungor

Date 12/04/2023

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG22 Serial No 17460-2



LP Drum Level Gauge and Level Electrod

[redacted]

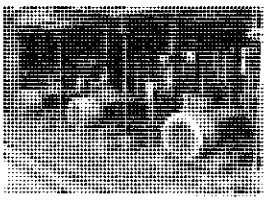
Amata B Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

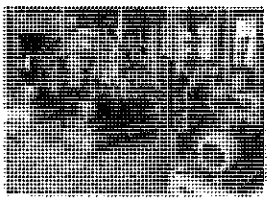
Inspector Kajornyot Phungor

Date 12/04/2023

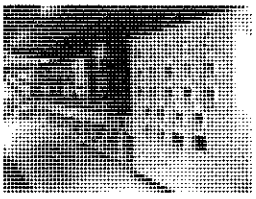
Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG22 Serial No 17460-2



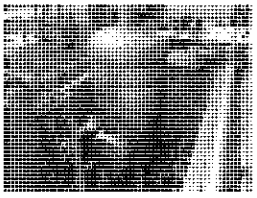
HP Boiler Feed Water Pump



LP Boiler Feed Water Pump



HRSG Boiler Water Online Monitoring system



Blowdown Tank

[redacted]

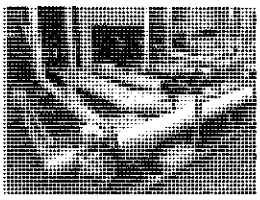
Amata B Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

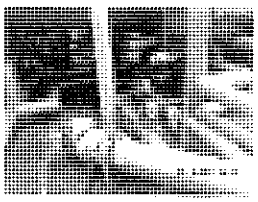
Inspector Kajornyot Phungor

Date 12/04/2023

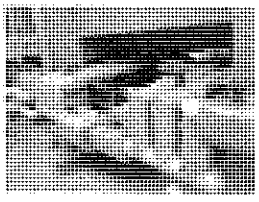
Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG22 Serial No 17460-2



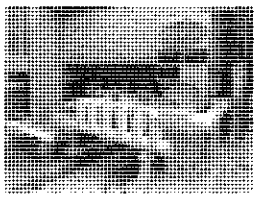
HP Circuit Blowdown Valve and Drain Valve



LP Circuit Blowdown Valve and Drain Valve



HRSG Module 2 Drain Valve



HRSG Module 3 Drain Valve

[redacted]

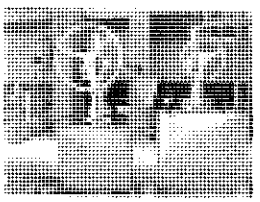
Amata B Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

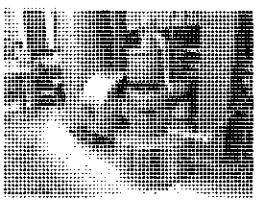
Inspector Kajornyot Phungor

Date 12/04/2023

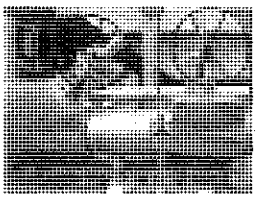
Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG22 Serial No 17460-2



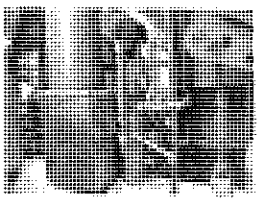
LPSH Outlet Stop-Check and Isolate Vlave



LPSH Outlet safety valve



HPSH Outlet Stop-Check and Isolate Vlave



LPSH Outlet safety valve

[redacted]

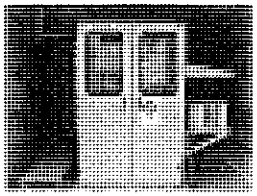
Amata B Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

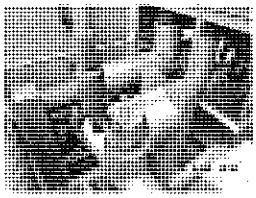
Inspector Kajornpat Phungpr

Date 12/04/2023

Location 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG22 Serial No. 17460-2



Online CEMS Monitoring system



LPEC Feed water safety valve

[redacted]

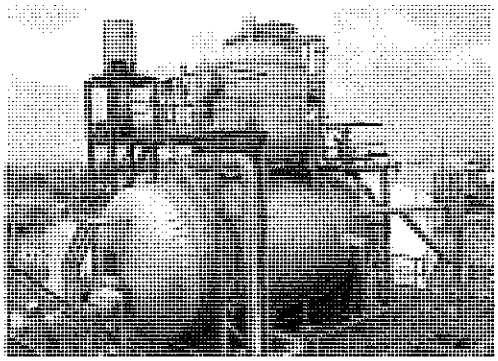
Amata B Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

Inspector Kajornpat Phungpr

Date 12/04/2023

Location 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG22 Serial No. 17460-2



Feed Tank and Deaprator Tank

[redacted]

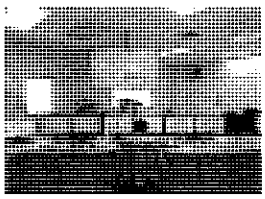
Amata B Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspection photo report

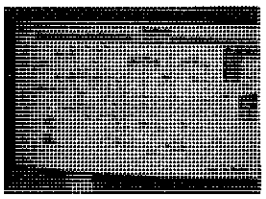
Inspector Kajornpat Phungpr

Date 12/04/2023

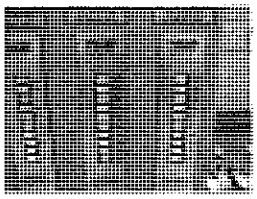
Location 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No HRSG22 Serial No. 17460-2



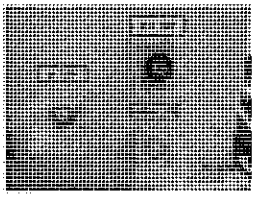
DCS



DCS operator monitoring



DCS Drum level indicator



Emergency Trip button switch

[redacted]

ภาคผนวก ข-44

วิธีการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยในการใช้หม้อไอน้ำ

HRSG CONTROL SYSTEM PHILOSOPHY DESCRIPTION

FOR

TPSC

FOR

Vogt Power International Job 17460 (SSP Amata City Z CCCP)

VOGT POWER INTERNATIONAL DOCUMENT NO. V17460-ICNF-001

OWNER	Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
PROJECT	ABPR2 Combined Cycle Cogeneration Plant Project
CONTRACTOR	Sumitomo Corporation
TITLE	HRSG CONTROL SYSTEMS PHILOSOPHY DESCRIPTION
PROJECT CONTROL NO.	ABPR2-K-S-HA-2002 REV. 2

Prepared By: George Zhan (I & C Engineer)

Reviewed By: Damon Blissett (Project Lead I & C Engineer)
Kathy Hugle (Project Engineer)
Mark Fisher (Manager of I & C Engineer)

HRSG CONTROL SYSTEM PHILOSOPHY DESCRIPTION
AND START-UP AND SHUTDOWN PROCEDURE
REVISION RECORD

Revision	Date	Engineer	Description	Pages Revised
0	08/04/11	George Zhan	Initial Issue	
1	09/26/11	George Zhan	Customer Comments	
2	07/18/12	George Zhan		Page 8

HRSG CONTROL SYSTEM PHILOSOPHY DESCRIPTION
TABLE OF CONTENTS

1.0 HRSG INTERLOCKS, ALARMS & SIGNALS MONITORING PER NFPA 85 5
2.0 HP DRUM LEVEL CONTROL 10
3.0 LP DRUM LEVEL CONTROL 14
4.0 HP DRUM LEVEL REMOTE LEVEL INDICATION PER ASME BOILER CODE 17
5.0 LP DRUM LEVEL REMOTE LEVEL INDICATION PER ASME BOILER CODE 18
6.0 HP SUPERHEATER MAIN STEAM TEMPERATURE CONTROL 18
7.0 HP SH STEAM START UP VENT CONTROL 20
8.0 CONTROL OF HP BYPASS FOR HP DRUM TEMPERATURE RAMP RATE 21
9.0 DIVERT DAMPER CONTROL 22
10.0 LP SH STEAM STARTUP VENT CONTROL 22
11.0 HP CONTINUOUS BLOWDOWN (CBD) VALVE CONTROL 23
12.0 LP CONTINUOUS BLOWDOWN (CBD) VALVE CONTROL 24
13.0 BLOWDOWN TANK TEMPERATURE CONTROL 24
14.0 EXTERNAL DEAERATOR PRESSURE CONTROL 25
15.0 EXTERNAL DEAERATOR LEVEL CONTROL 25
16.0 HP INTERMITTENT BLOWDOWN (IBD) VALVE CONTROL 26
17.0 LP INTERMITTENT BLOWDOWN (IBD) VALVE CONTROL 27
18.0 CONTROL OF HP DRUM VENT VALVES 27
19.0 CONTROL OF LP DRUM VENT VALVES 28
20.0 EXTERNAL DEAERATOR VENT VALVE CONTROL 28
21.0 CONTROL OF HP ECONOMIZER MANIFOLD VENT VALVE 28
22.0 CONTROL OF LP ECONOMIZER MANIFOLD VENT VALVE 28
23.0 CONTROL OF HP SH OUTLET LINE AUTOMATIC DRAIN POT 29
24.0 CONTROL OF HP SH ATTEMPERATOR AUTOMATIC DRAIN POT 29

25.0 CONTROL OF HP MODULE MS302 AND MS303 CROSSOVER AUTOMATIC DRAIN POT 30
26.0 CONTROL OF LP SH OUTLET LINE AUTOMATIC DRAIN POT BEFORE STEAM STOP VALVE 30
27.0 CONTROL OF MOTOR OPERATED OPEN/CLOSE VALVES 31
28.0 SIGNAL MONITORING FOR PERFORMANCE INDICATION AND ALARMS (AS REQUIRED) 31
29.0 APPENDIX A - DENSITY COMPENSATED STEAM DRUM LEVEL EQUATIONS 34

1.0 **HRSG INTERLOCKS, ALARMS & SIGNALS MONITORING PER NFPA 85**

1.1 Per NFPA 85 requirements an HRSG safety interlock system "shall be installed to protect personnel from injury and to protect equipment from damage." NFPA 85 states that "interlock functions shall be initiated by one or more of the following - 1) switches independent of control functions and signals, 2) two analog signals with a divergence alarm, and 3) three analog signals employing an auctioneering system and a divergence alarm or other fault diagnostic alarm. To meet the requirements of NFPA 85 a Distributed Control System (DCS) (by others) is designed to manage all interlock and alarm signals related to the safe operation of the HRSG with respect to the Combustion Turbine (CT)

1.2 For example, drum level is measured by three level transmitters and drum pressure is measured by two pressure transmitters. The drum level and pressure transmitters send 4-20 mA measurement signals to the DCS for drum level control and indication. Measurement values are compared and validated based on a two of three auctioneering logic in the DCS. Average values of drum level and pressure are determined and used to calculate the density compensated drum level. The average pressure measurement is used to determine steam and water density data. The density or specific gravity values are used to compensate the average level measurement for density differences between the HP drum water and water in the level transmitter's 'cold' measurement leg, which is at ambient temperature. If the compensated drum level referenced to the drum NWL is at a LOW drum level condition, the DCS energizes audible and visual alarm indications. If the compensated drum level referenced to the drum NWL is at a LOW-LOW drum level condition, the DCS sends a digital signal to the CT control system to runback CT load. If the compensated drum level referenced to the drum normal water level (NWL) is at a HIGH-HIGH-HIGH drum level condition, the DCS trips the ST. If the compensated drum level referenced to the drum normal water level (NWL) is at a LOW-LOW-LOW drum level condition, the DCS also trips the CTG.

1.3 Normally three transmitter (or temperature element) measurements of the same parameter are compared in the DCS, but two transmitter (or temperature element) measurements can also be compared. If three transmitter (or temperature element) measurements are compared, a two of three auctioneering logic is used in the DCS. The average value is normally based on three measurements if all three measurements are valid. A measurement is valid if it is within the calibrated transmitter range and its value is within a specified tolerance of either of the other two measurements. Upon comparison of the transmitter (or temperature element) measurement values, if any of the values is not within the specified tolerance of both of the other two values or if any transmitter (or temperature element)

measurement is out of range, a 'measurement deviation / bad quality' alarm for that transmitter (or temperature element) is raised at the DCS. If none of the measurement comparisons are within the specified tolerance, the CT is tripped and/or a 'bad overall average measurement' alarm is also raised at the DCS. If only two transmitter (or temperature element) measurements of the same parameter are compared, the average value is used in the DCS. If the measurement comparison does not meet the specified tolerance, the deviation alarm is raised for the other transmitter (or temperature element) at the DCS.

1.4 The following HRSG parameters, which are determined in the DCS, are interlocks for starting the CT:

1. HP Drum Level (density compensated, average value of 2 of 3 auctioneering of HP drum level measurements from dP transmitters, HAD10CL001, HAD10CL002 & HAD10CL003, which send 4-20 mA signals to the DCS Controller) is within the defined startup range (i.e., ≥ -355.6 millimeter (- 14 in., ref. NWL)).
2. HP Drum Pressure (average value of HP drum pressure measurements from pressure transmitters, HAD10CP001& HAD10CP002, which send 4-20 mA signals to the DCS Controller) is not HIGH (i.e., ≤ 82.737 barg (1200 psig))
3. LP Drum Level (density compensated, average value of 2 of 3 auctioneering of LP drum level measurements from dP transmitters, HAD50CL001, HAD50CL002 & HAD50CL003, which send 4-20 mA signals to the DCS Controller) is within the defined startup range (i.e., ≥ -12.192 millimeter (- 0.48 in., ref. NWL))
4. LP Drum Pressure (average value of LP drum pressure measurements from pressure transmitters, HAD50CP001 & HAD50CP002, which send 4-20 mA signals to the DCS Controller) is not HIGH (i.e., ≤ 8.963 barg (130 psig))
5. HRSG Duct Exhaust Gas Pressure (HRSG Duct Pressure based on either of two HRSG Duct pressure transmitter, HNB10CP001 thru HNB10CP004, which send 4-20 mA signals to the DCS Controller) is not HIGH (i.e., ≤ 584.2 millimeter H_2O (23 in H_2O)).
6. The HRSG feedwater supply system is available to respond to demand (proven by full open HP feedwater block valve actuator 'open' limit switch activation).

7. Position of HRSG Diverter Damper(State of HRSG diverter damper position based on HRSG Diverter Damper 'open' and 'closed' limit switches, which send digital input signals to the DCS control system) is correct (i.e., HRSG Diverter Stack Damper Position is OPEN to HRSG & CLOSED to DIVERTER DAMPER STACK).
8. Position of HRSG Blanking Plate (State of HRSG Blanking Plate position based on HRSG Blanking Plate 'open' and 'closed' limit switches which send digital input signals to the DCS control system) is correct (i.e., HRSG Blanking Plate Position is OPEN to HRSG)

The following HRSG interlock conditions initiate CT:

When the position of HRSG Diverter Damper Stack Damper is OPEN to HRSG and is CLOSED to DIVERTER DAMPER STACK and HRSG Blanking Plate Position is OPEN to HRSG, the following HRSG interlock conditions initiate CT :

1. HP Drum Level is LOW-LOW-LOW (i.e., ≤ -635 millimeter (- 25 in., ref. NWL))
   REQUIRED RESPONSE: CT TRIP
2. HP Drum Level is LOW-LOW (i.e., ≤ -406.4 millimeter (- 16in., ref. NWL)).
   REQUIRED RESPONSE: RUNBACK CT
3. HP Drum Pressure is HIGH-HIGH-HIGH (i.e., ≥ 91.01barg (1320 psig)).
   REQUIRED RESPONSE: CT TRIP
4. HP Drum Pressure is HIGH-HIGH (i.e., ≥ 86.18 barg (1250 psig)).
   REQUIRED RESPONSE: RUNBACK CT
5. HP SH Outlet Pressure is HIGH-HIGH (i.e., ≥ 84.46 barg (1225 psig))
   REQUIRED RESPONSE: RUNBACK CT
6. HP Steam Output Temperature is HIGH-HIGH-HIGH (i.e., ≥ 541.67 °C (1007 °F)).
   REQUIRED RESPONSE: CT TRIP
7. HP Steam Output Temperature is HIGH-HIGH (i.e., ≥ 538.89 °C (1002 °F)).
   REQUIRED RESPONSE: RUNBACK CT
8. LP Drum Level is LOW-LOW-LOW (i.e., ≤ -330.2 millimeter (- 13 in., ref. NWL)).
   REQUIRED RESPONSE: CT TRIP
9. LP Drum Level is LOW-LOW (i.e., ≤ -254 millimeter (- 10 in., ref. NWL))
   REQUIRED RESPONSE: RUNBACK CT
10. LP Drum Pressure is HIGH-HIGH-HIGH (i.e., ≥ 13.44 barg (195 psig))
    REQUIRED RESPONSE: CT TRIP
11. LP Drum Pressure is HIGH-HIGH (i.e., ≥ 10.34barg (150psig)).

REQUIRED RESPONSE: RUNBACK CT

12. LP SH Outlet Pressure is HIGH-HIGH (i.e., ≥ 10.34barg (150 psig))
    REQUIRED RESPONSE: RUNBACK CT
13. HP Drum Level Overall Measurement Fault
    REQUIRED RESPONSE: CT TRIP
14. HP Output Steam Temperature Overall Measurement Fault
    REQUIRED RESPONSE: RUNBACK CT
15. LP Drum Level Overall Measurement Fault
    REQUIRED RESPONSE: CT TRIP
16. LP Drum Pressure Overall Measurement Fault
    REQUIRED RESPONSE: CT TRIP
17. HRSG Duct Exhaust Gas Pressure is HIGH HIGH (i.e., ≥ 622.3 millimeter, H_2O (24.5 in H_2O)).
    REQUIRED RESPONSE: CT TRIP

If <u>two gas turbines</u> have been tripped, the following HRSG interlock conditions initiate ST trips:

1. HP Drum Level is HIGH-HIGH-HIGH (i.e., ≥ 177.8 millimeter (7 in., ref. NWL)).
   REQUIRED RESPONSE: STEAM TURBINE TRIP
2. LP Drum Level is HIGH-HIGH-HIGH (i.e., ≥ 177.8 millimeter (7 in., ref. NWL)).
   REQUIRED RESPONSE: STEAM TURBINE TRIP

The following HRSG operating conditions must be alarmed as required per NFPA 85:

1. HP Drum Level is LOW (i.e., ≤ -152.4 millimeter (- 6 in., ref. NWL))
2. HP Drum Level is HIGH (i.e., ≥ 127 millimeter (5 in. ref. NWL))
3. HP Drum Level is HIGH-HIGH (i.e., ≥ 152.4 millimeter (6 in., ref. NWL))
4. HP Drum Pressure is HIGH (i.e., ≥ 82.737 barg (1200 psig)).
5. HP SH Outlet Steam Pressure is HIGH (i.e., ≥ 82.048 barg (1190 psig))
6. LP SH Outlet Steam Pressure is HIGH (i.e., ≥ 8.274barg (120psig)).
7. HP Steam Output Temperature is HIGH (i.e., ≥ 533.33 °C (992 °F))
8. LP Drum Level is LOW (i.e., ≤ -152.4 millimeter (-6 in., ref. NWL))
9. LP Drum Level is HIGH (i.e., ≥ 127 millimeter (5 in., ref. NWL))
10. LP Drum Level is HIGH-HIGH (i.e., ≥ 152.4 millimeter (6 in., ref. NWL))
11. LP Drum Pressure is HIGH (i.e., ≥ (i.e., ≥ 8.963 barg (130psig)).

12. HRSG Duct Exhaust Gas Pressure is HIGH (i.e., ≥ 584.2 millimeter H_2O (23 in H_2O))
13. LP Steam Output Temperature is HIGH-HIGH-HIGH (i.e.,≥ 260.56 °C (501°F)).
14. LP Steam Output Temperature is HIGH-HIGH (i.e., ≥ 257.78 °C (496°F)).
15. LP Steam Output Temperature is HIGH (i.e., > 252.22°C (486°F)).
16. The Temp Difference Between HPSH1 Module and HPSH2 Module Outlet High (i.e., ≥ 66.7°C (120°F)).

The following HRSG signals shall be continuously monitored and available for display at the Operator Interface Machine (by others) per NFPA 85:

1. HP Drum Level
2. HP Drum Pressure
3. LP Drum Level
4. LP Drum Pressure
5. HRSG Duct Exhaust Gas Pressure
6. HRSG Duct Outlet Gas Temperature (average temperature measurement and individual temperature measurements of four Duct Outlet Gas thermocouples, HNA11CT001 thru HNA11CT004 which send 4-20 mA signals to the DCS).

Additionally:

1. HRSG Stack Outlet Gas Temperature (average temperature measurement and individual temperature measurements of two HRSG Stack Outlet Gas thermocouples, HNE10CT001 & HNE10CT002, which send 4-20 mA signals to the DCS).

2.0 HP DRUM LEVEL CONTROL

2.1 HP drum level is controlled by two process control loops depending on the operation of the HRSG unit. A single element feedback loop controller is used to control drum level at setpoint during startup operation when the HP SH steam flow rate is less than or equal to 30% of the full load steam flow rate. A three element, feedforward/feedback drum level control loop is used during normal operation when the steam flow rate is greater than 30% of the full load flow rate. The HP Drum level is controlled by modulating HP Drum level control valves, LAB10AA201, which regulate the flow of HP feedwater into the HP Drum. HP drum level and HP main steam flow measurements in the HP drum level control loop are density compensated to account for the effect of fluid density on the measurements. Density or specific volume is determined as a function of the HP drum saturation steam pressure measurement and the HP superheated steam flow temperature and pressure measurements.

2.2 Three level transmitters, HAD10CL001, HAD10CL002 & HAD10CL003, measure HP drum level. Each HP drum level transmitter is calibrated using an elevated zero so that an increasing drum level measurement is directly proportional to an increasing 4-20 mA signal. The HP drum level transmitter measurements are compared in the DCS control system logic and a two of three auctioneering logic is used in the control system logic. A 4% difference in drum level between any drum level transmitter measurements will cause a deviation alarm for the level transmitter that exceeds the tolerance. Upon comparison of the compensated drum level measurements, if none of the measurement comparisons are within the specified tolerance, the CT are tripped and an overall measurement fault alarm is raised. A single, average value of HP Drum level is used to determine the density compensated HP drum level in the DCS control system logic.

2.3 In the single element HP drum level control loop, a proportional-integral (PI) feedback controller compares the HP drum level to the setpoint. The drum level controller outputs a 0-100% value to the HP feedwater control valve, LAB10AA201, to maintain the HP drum level at its setpoint.

2.4 In the three element HP drum level control loop, a proportional-integral (PI) feedback controller compares the HP drum level to the setpoint. The HP drum level feedback controller output is summed with the HP feedwater flow feedforward signal that is the value of the HP SH main steam flow minus the HP attemperator spraywater flow. The result is the HP feedwater flow demand setpoint to the HP feedwater flow controller. The HP attemperator spraywater flow is density compensated by HP attemperator spraywater temperature measurement LAE10CT001. The HP feedwater flow controller is a proportional-integral (PI) feedback controller.The HP feedwater flow controller compares the feed water

flowrate to the setpoint and outputs a 0-100% value to the HP feedwater control valve, LAB10AA201 to maintain the HP feedwater flow at its setpoint.

2.5 HP drum level is density compensated by measuring first the HP drum saturation pressure. Two pressure transmitters, HAD10CP001& HAD10CP002, measure HP drum pressure. The HP drum pressure transmitter measurements are compared in the DCS control system logic. A 5% difference in drum pressure between two drum pressure transmitter measurements will cause an overall measurement fault alarm and set the design pressure. The average HP drum level measurement must be compensated due to density differences between the HP drum water and water in the level transmitter cold measurement leg (See Appendix A "Density Compensated Steam Drum Level Equations"). An average value of HP drum pressure is used to determine the liquid water and water vapor densities from ASME Steam Table correlations.

2.6 HP main steam flow is measured by flow transmitter (By other). HP main steam flow is the feedforward signal to determine the HP feedwater flow demand setpoint in the three element HP drum level control loop. The HP main steam flow is density compensated by HP main steam pressure and temperature measurement. The HP main steam pressure is measured by pressure transmitter, HAH10CP002. The HP main steam temperature is measured by thermocouples, HAH10CT003 & HAH10CT004. If the HP main steam flow transmitter is failure in three element control mode, three element control mode is switched to single element control mode automatically.

2.7 The HP inter-stage attemperator spraywater flow is measured by flow transmitter, LAE10CF001. The HP inter-stage attemperator spraywater flow measurement is density compensated using downstream HP inter-stage attemperator spraywater temperature, LAE10CT001.

2.8 The HP feedwater flow is measured by flow transmitters, LAB31CF002 for HRSG1 and LAB32CF002 for HRSG2, which sends a 4-20 mA signal of the flow to the DCS. The HP feedwater flow measurement is the feedback control signal to the HP feedwater flow controller. The HP feedwater flow measurement is density compensated using the downstream HP feedwater temperature measurement, LAB10CT001, which sends a Type E thermocouple input signal to the DCS. If HP feedwater flow transmitter is failure in three element control mode, three element control mode is switched to single element control mode automatically.

2.9 During startup operation when steam production to the condenser through the HP bypass system is low and the steam flow measurement is not accurate, drum level is controlled by a single element feedback controller specifically tuned for startup conditions. Also, the drum swell will occur as steam is produced and the density of the drum water decreases. Upon startup the level in the drum should be lowered to the startup drum level using the HP intermittent blowdown (IBD) valve, HAD10AA102. As the drum level continues to rise during startup, the drum level controller setpoint is calculated by HP drum pressure. When the drum level equals Normal Water Level (NWL), the drum level setpoint is set equal to NWL and held constant. As the drum level continues to increase, the HP IBD valve, HAD10AA102 is opened when the level reaches High Level and is closed when the drum level is slightly above NWL. If the CT trips, after the drum level setpoint has been set equal to NWL, the sequence is reset if the actual drum level decreases below NWL upon cooling and before the CT is restarted. The single element feedback drum level controller automatically starts to control drum level at NWL, when the drum level decreases below NWL. At the end of the startup period, steam flow through the bypass system or to the steam turbine increases. When the normal, minimum load steam flow rate or the maximum startup feedwater flow rate is measured, the HP IBD valves are closed and drum level control is switched to three element control.

2.10 During normal operation, the HRSG is operated under variable pressure conditions over the load range, i.e., sliding pressure operating conditions. HRSG load changes equate to changes in the HP, and LP evaporators' heat inputs and their corresponding steam productions. Change in the CT load demands directly influence normal load steam productions and boiler drum pressures. Transient HRSG upset operating conditions other than MW load changes could also directly influence the HP, and LP steam productions and boiler drum pressures. Upon any MW load change or boiler upset condition, the magnitude of the drum level setpoint deviations and the impact on the individual drum level control loops depend on how rapidly the respective steam productions and boiler drum pressures are varied.

2.11 For example, when the megawatt load demand is decreased, the CT firing rate is decreased and the HP steam production decreases. As less steam is produced, less steam bubbles in the boiler drum and evaporator loop are created, the specific volume of the steam-water mixture decreases, and, consequently, the boiler drum level decreases or shrinks. As another example, when a process upset condition other than a load change causes the steam pressure to increase, the steam production decreases due to higher energy requirements at the corresponding higher steam saturation temperature. As the drum pressure increases, the steam bubbles in the boiler drum and evaporator loop contract, the specific volume of the steam-water mixture decreases, and consequently, the drum

level shrinks. When a load change or a process upset condition occur that results in less steam production, the three element drum level feed forward controls respond by decreasing the feedwater flow in order to equal steam flow and maintain drum level. However, depending on how quickly the load change or process upset condition occur, the effects on drum level of less steam production or an increasing drum pressure may cause the drum level feedback controller to overcorrect or offset the feedforward control. This can lead to sluggish or to unstable control of drum level.

2.12 Conversely, when the megawatt load demand is increased, the CT firing rate is increased and the HP steam production increases. As more steam is produced, more steam bubbles in the boiler drum and evaporator loop are created, the specific volume of the steam-water mixture increases, and, consequently, the drum level rises or swells. As another example, when a process upset condition other than a load change causes the steam pressure to decrease, the steam production increases due to lower energy requirements at the corresponding lower steam saturation temperature. As the drum pressure decreases, the steam bubbles in the boiler drum and evaporator loop expand, the specific volume of the steam-water mixture increases, and, consequently, the drum level swells. When a load change or a process upset condition occur that results in more steam production, the three element drum level feedforward controls respond by increasing the feedwater flow in order to equal steam flow and maintain drum level. Again, however, depending on how quickly the load change or process upset condition occur, the effects on drum level of more steam production or a decreasing drum pressure may also cause the drum level feedback controller to overcorrect or offset the feedforward control and lead to sluggish or unstable drum level control.

2.13 The conditions for shrink or swell can be monitored and corresponding adjustments to one or all of the control parameters can be made, when a shrink or swell condition occur. Shrink occurs when steam flow is decreasing and drum level is decreasing or when steam flow is decreasing and drum pressure is increasing. Swell occurs when steam flow is increasing and drum level is increasing or when steam flow is increasing and drum pressure is decreasing. The integral (I) constant of the boiler drum level PI feedback controller is set equal to zero when a shrink or swell condition occurs. Accordingly, the drum level feedback control action will not seriously overcorrect or offset the feedforward control action to match the feedwater and steam flows and maintain drum level. The integral constant is reset to its original value when the steam flow is nearly constant. The controllability of the drum level control loop is therefore improved.

2.14 During shutdown operation, the CT turbine load is shed in a controlled manner. The three element level controller can be employed throughout the shutdown period. As drum pressure is reduced, normal

drum level control can be used including the operation of the HP IBD valve to prevent a high level trip of the unit.

3.0 LP DRUM LEVEL CONTROL

3.1 LP drum level is controlled by two process control loops depending on the operation of the HRSG unit. A single element feedback loop controller is used to control drum level at setpoint during startup operation when the LP SH steam flow rate is less than or equal to 30% of the full load steam flow rate. A three element, feedforward/feedback drum level control loop is used during normal operation when the steam flow rate is greater than 30% of the full load flow rate. The LP Drum level is controlled by modulating LP Drum level control valve, HAC50AA201, which regulates the flow of LP feedwater into the LP Drum. The LP drum level and LP main steam flow measurements in the LP drum level control loop are density compensated to account for the effect of fluid density on the measurements. Density or specific volume is determined as a function of the LP drum saturation steam pressure measurement and the LP superheated steam flow temperature and pressure measurements.

3.2 In the single element LP drum level control loop, a proportional-integral (PI) feedback controller compares the LP drum level to the setpoint. The drum level controller outputs a 0-100% value to the LP feedwater control valve, HAC50AA201, to maintain the LP drum level at its setpoint.

3.3 Three level transmitters, HAD50CL001, HAD50CL002 & HAD50CL003, measure LP drum level. Each LP drum level transmitter is calibrated using an elevated zero so that an increasing drum level measurement is directly proportional to an increasing 4-20 mA signal. The LP drum level transmitter measurements are compared in the DCS control system logic and a two of three auctioneering logic is used in the control system logic. A 4% difference in drum level between any drum level transmitter measurements will cause a deviation alarm for the level transmitter that exceeds the tolerance. Upon comparison of the raw level measurements, if none of the measurement comparisons are within the specified tolerance, the CT are tripped and an overall measurement fault alarm is raised. A single, average value of LP Drum level is used to determine the density compensated LP drum level in the DCS control system logic.

3.4 In the three element LP drum level control loop, a proportional-integral (PI) feedback controller compares the LP drum level to the setpoint. The LP drum level feedback controller output is summed with the feedforward signal which is the value of the LP main steam flow measurement plus storage tank inlet flow measurement LAA10CF001 that is density compensated by the temperature measurement HAC50CT001. The result is the LP feedwater flow demand setpoint to the LP feedwater

flow controller. The LP feedwater flow controller is a proportional-integral (PI) feedback controller. The LP feedwater flow controller compares the LP feed water flowrate to the setpoint and outputs a 0-100% value to the LP feedwater control valve, HAC50AA201, to maintain the LP feedwater flow at its setpoint.

3.5 LP drum level is density compensated by measuring first the LP drum saturation pressure. Two pressure transmitters, HAD50CP001 & HAD50CP002, measure LP drum pressure. The LP drum pressure transmitter measurements are compared in the DCS control system logic. A 5% difference in drum pressure between two drum pressure transmitter measurements will cause an overall measurement fault alarm and the CT is tripped. The average LP drum level measurement must be compensated due to density differences between the LP drum water and water in the level transmitter cold measurement leg (See Appendix A 'Density Compensated Steam Drum Level Equations'). An average value of LP drum pressure is used to determine the liquid water and water vapor densities from ASME Steam Table correlations.

3.6 LP main steam flow is measured by flow transmitter (By other). It is used as a feedforward signal to determine the LP feedwater flow demand setpoint in the three element LP drum level control loop. LP main steam flow is density compensated by LP main steam pressure measurement and temperature measurement. The LP main steam pressure is measured by a pressure transmitter, HAH50CP001. The LP main steam temperature is measured by a thermocouple, HAH50CT001. If the LP main steam flow transmitter is failure in three element control mode, the operator should switch LP feedwater control system from automatic mode to manual mode.

3.7 The LP feedwater flow is measured by flow transmitter LAB50CF001. The LP feedwater flow measurement is the feedback control signal to the LP feedwater flow controller. The LP feedwater flow measurement is density compensated by the downstream LP feedwater temperature measurement LAB50CT001. If the LP feedwater flow transmitter is failure in three element control mode, the operator should switch LP feedwater control system from automatic mode to manual mode.

3.8 During startup operation, when steam production to the condenser through the LP bypass system is low and the steam flow measurement is not accurate, drum level is controlled by a single element feedback controller specifically tuned for startup conditions. Also, drum swell will occur as steam is produced and the density of the drum water decreases. Upon startup the level in the drum should be lowered to the startup drum level using the LP intermittent blowdown (IBD) valve, HAD50AA102. As the drum level continues to rise during startup, the drum level controller setpoint is set equal to the actual drum level.

When the drum level equals Normal Water Level (NWL), the drum level setpoint is set equal to NWL and held constant. As the drum level continues to increase, the IBD valve, HAD50AA102 is opened when the level reaches High High Level and is closed when the drum level is slightly above NWL. If the CT trips, after the drum level setpoint has been set equal to NWL, the sequence is reset if the actual drum level decreases below NWL upon cooling and before the CT is restarted. The single element feedback drum level controller automatically starts to control drum level at NWL when the drum level decreases below NWL. At the end of the startup period steam flow through the bypass system or to the steam turbine increases. When the normal, minimum load steam flow rate or the maximum startup feedwater flow rate is measured, the LP IBD valves are closed and drum level control is switched to three element control.

3.9 During normal operation the HRSG is operated under variable pressure conditions over the load range, i.e., sliding pressure operating conditions. HRSG load changes equate to changes in the HP and LP evaporators' heat inputs and their corresponding steam productions. Change in the CT load demands directly influence normal load steam productions and boiler drum pressures. Transient HRSG upset operating conditions other than MW load changes could also directly influence the HP and LP steam productions and boiler drum pressures. Upon any MW load change or boiler upset condition, the magnitude of the drum level setpoint deviations and the impact on the individual drum level control loops depend on how rapidly the respective steam productions and boiler drum pressures are varied.

3.10 For example, when the megawatt load demand is increased, the CT firing rate is increased and typically the LP steam production decreases. As less steam is produced, less steam bubbles in the boiler drum and evaporator loop are created, the specific volume of the steam-water mixture decreases, and consequently, the boiler drum level decreases or shrinks. As another example, when a process upset condition other than a load change causes the steam pressure to increase, the steam production decreases due to higher energy requirements at the corresponding higher steam saturation temperature. As the drum pressure increases, the steam bubbles in the boiler drum and evaporator loop contract, the specific volume of the steam-water mixture decreases, and, consequently, the drum level shrinks. When a load change or a process upsat condition occur that results in less steam production, the three element drum level feed forward controls respond by decreasing the feedwater flow in order to equal steam flow and maintain drum level. However, depending on how quickly the load change or process upset condition occur, the effects on drum level of less steam production or an increasing drum pressure may cause the drum level feedback controller to overcorrect or offset the feedforward control. This can lead to sluggish or to unstable control of drum level.

3.11 Conversely, when the megawatt load demand is decreased, the CT firing rate is decreased and the LP steam production increases. As more steam is produced, more steam bubbles in the boiler drum and evaporator loop are created, the specific volume of the steam-water mixture increases, and, consequently, the drum level rises or swells. As another example, when a process upset condition other than a load change causes the steam pressure to decrease, the steam production increases due to lower energy requirements at the corresponding lower steam saturation temperature. As the drum pressure decreases, the steam bubbles in the boiler drum and evaporator loop expand, the specific volume of the steam-water mixture increases, and, consequently, the drum level swells. When a load change or a process upset condition occur that results in more steam production, the three element drum level feedforward controls respond by increasing the feedwater flow in order to equal steam flow and maintain drum level. Again, however, depending on how quickly the load change or process upset condition occur, the effects on drum level of more steam production or a decreasing drum pressure may also cause the drum level feedback controller to overcorrect or offset the feedforward control and lead to sluggish or unstable drum level control.

3.12 The conditions for shrink or swell can be monitored and corresponding adjustments to one or all of the control parameters can be made, when a shrink or swell condition occur. Shrink occurs when steam flow is decreasing and drum level is decreasing or when steam flow is decreasing and drum pressure is increasing. Swell occurs when steam flow is increasing and drum level is increasing or when steam flow is increasing and drum pressure is decreasing. The integral (I) constant of the boiler drum level PI feedback controller is set equal to zero when a shrink or swell condition occurs. Accordingly, the drum level feedback control action will not seriously overcorrect or offset the feedforward control action to match the feedwater and steam flows and maintain drum level. The integral constant is reset to its original value when the steam flow is nearly constant. The controllability of the drum level control loop is therefore improved.

3.13 During shutdown operation, the CT turbine load is shed in a controlled manner. The three element level controller can be employed throughout the shutdown period. As drum pressure is reduced, normal drum level control can be used including the operation of the IBD valves to prevent a high level trip of the unit.

4.0 HP DRUM LEVEL REMOTE LEVEL INDICATION PER ASME BOILER CODE

Per the ASME Boiler Code, in addition to the average HP drum level measurement determined in DCS Controller, at least one other independent, remote means of level indication must be provided. The HP

drum Remote level indicator, HAD10CL003, is wired to the HP Drum Remote Level Indicator, HAD10CL502 & HAD10CL503 that are located at grade and at control room. One level gauge, HAD10CL501, is supplied at each end of the HP drum. The level gauges are installed in a water column connected to the HP drum.

5.0 LP DRUM LEVEL REMOTE LEVEL INDICATION PER ASME BOILER CODE

Per the ASME Boiler Code, in addition to the average LP drum level measurement determined in DCS Controller, at least one other independent, remote means of level indication must be provided. The LP drum Remote level indicator, HAD50CL003, is wired to the LP Drum Remote Level Indicator, HAD50CL502 & HAD50CL503 that are located at grade and at control room. One level gauge, HAD50CL501, is supplied at each end of the LP drum. The level gauges are installed in a water column connected to the LP drum.

6.0 HP SUPERHEATER MAIN STEAM TEMPERATURE CONTROL

6.1 An inter-stage attemperator is used to control the HP main steam outlet temperature from the HRSG. The HP superheater inter-stage attemperator control will modulate water spray flow as required to control the HP steam terminal point temperature 528°C (982°F) . During startup and loading, while at minimum IGV angle position, the solenoid operated spray water block valve, LAE10AA101, is set auto status. The spray water block valve is opened when the spray water control valve's open demand signal is greater than 5% and the HP SH steam outlet temperature difference value between the HP SH steam outlet temperature measurement value and the HP SH steam outlet temperature setpoint value is less than 13 °C . As the CT load and exhaust gas temperature are increased, the HP superheater outlet temperature rises to its control temperature. Further load increases causes the spray water temperature controller demand to increase and the spray water control valve is modulated to control superheater outlet temperature. On falling spray water demand, the spray water control valve is modulated to control superheater outlet temperature. If the spray water control valve temperature controller open demand signal is less than 4%, the spray water control valve is closed. When the spray water control valve is closed, the spray water block valve is closed after a 10 sec time delay.

6.2 The HP main steam outlet temperature is controlled by two cascaded temperature control loops. The HP main steam outlet temperature is the controlled variable of the primary loop controller with its temperature setpoint determined by design. HP main steam temperature is measured by two thermocouples, HAH10CT003 & HAH10CT004. Two measurements are compared. A ten 5.55 °C (10

°F) temperature difference between two main steam temperature measurements will cause a deviation alarm for the thermocouple that exceeds the tolerance. The average HP main steam temperature is then used as the process variable in the primary HP main steam temperature control loop.

6.3 If the average HP main steam temperature is greater than the setpoint temperature by 5.55 °C (10 °F) for 15 seconds, a HP main steam temperature high alarm signal is raised. If the average HP main steam temperature reaches a value greater than the setpoint temperature by 11.11 °C (20 °F) for 10 seconds the operator will decide if the CT need run back to a lower load. If the average HP main steam temperature reaches a value greater than the setpoint temperature by 13.89 °C (25 °F) for 5 seconds, the HRSG is then also tripped.

6.4 The output from the primary controller is the setpoint for the secondary controller. The slave controller compares the setpoint from the primary controller output to the HP inter-stage attemperator outlet steam temperature measured by one thermocouple, HAH10CT002. The secondary controller outputs a 0-100% value to the HP inter-stage attemperator spraywater control valve LAE10AA201. The HP inter-stage attemperator spraywater control valve is modulated to control the flow of spraywater to the HP inter-stage attemperator. The HP inter-stage spraywater flow is controlled to vary the HP inter-stage attemperator outlet steam temperature in order to maintain the HP main steam outlet temperature at its setpoint. Cascading the control loops in this manner minimizes the effects of process disturbances that would upset the inter-stage spraywater attemperation thus preventing these disturbances from influencing the HP main steam outlet temperature.

6.5 The HP inter-stage attemperator outlet steam temperature setpoint is low limited to a minimum of 27.78 °C (50 °F) above the steam saturation temperature (Tsat) in order to prevent steam condensation in the steam attemperator piping. If the primary controller output, which is the secondary controller setpoint, is less than Tsat plus 27.78 °C (50 °F), the secondary controller setpoint is set equal to Tsat plus 27.78 °C (50 °F). The secondary controller will then control the HP inter-stage attemperator outlet steam temperature to Tsat plus 27.78 °C (50 °F) to prevent steam condensation in the attemperator piping. The HP inter-stage attemperator header pressure is measured by the HP inter-stage attemperator inlet pressure transmitter, HAH10CP001. The HP inter-stage attemperator outlet saturation temperature is then determined as a function of the HP inter-stage attemperator outlet pressure. The sum of the HP inter-stage attemperator inlet saturation temperature and 27.78 °C (50 °F) is then used in a low limiting function block to determine the low limit of the setpoint of the secondary controller.

7.0 HP SH STEAM STARTUP VENT CONTROL

7.1 The HP SH steam startup vent control valve (SUV), HAH10AA201, is used during HRSG cold, warm or hot startup operation to control the rate of temperature increase or temperature ramp rate in the HP drum based on the HP drum saturation pressure measurement. During any startup period the HP drum temperature ramp rate must be controlled to 11.11 °C (20 °F) per minute by venting steam through the HP SH SUV valve or by modulating the HP SH Steam Bypass valve. All startup periods are defined from zero CTG load until the desired HP SH steam outlet pressure is reached. For any startup operation the HP SH SUV valve is in the closed position when the CTG is started.

7.2 When the HRSG operating permissives are met and CT is ignited, low position limiter is set to 10% open to ensure steam flow through SH tube to avoid excess heat up at SH tube with no flow. When the HP drum pressure equals 1.034barg (15 psig), the HP SH steam SUV is placed in automatic. The HP SH steam SUV valve is then automatically modulated to control the HP drum temperature ramp rate.

7.3 Specifically, two pressure transmitters, HAD10CP001 & HAD10CP002, measure HP drum pressure. Each HP drum pressure transmitter sends a 4-20 mA signal to the DCS, which are then compared to one another. A 5% difference in drum pressure measurement between two the drum pressure transmitters will cause an overall measurement fault alarm and the CT is tripped. The average HP drum pressure is then used by the DCS for control purposes.

7.4 The HP Drum temperature ramp rate is calculated using the average HP Drum steam saturation pressure. The HP Drum temperature ramp rate is determined by multiplying the change of the HP Drum saturation pressure with respect to time by the 1st derivative of the equation of HP Drum steam saturation temperature as a function of the HP Drum steam saturation pressure. The HP Drum temperature ramp rate is the process variable for the 'HP Drum Temperature Ramp Rate' controller.

7.5 The HP drum temperature ramp rate proportional-integral (PI) controller compares the HP drum temperature ramp rate to the setpoint of 20°F/min. The HP drum temperature ramp rate controller then outputs a 0-100% signal to the HP SH steam SUV valve to position the valve and control the HP drum temperature ramp rate at its setpoint.

7.6 When the HP SH steam outlet pressure measured by pressure transmitter, HAH10CP002, has reached setpoint pressure 12.8 barg, the automatic control of the HP drum temperature rate controller is switched to the HP SH steam outlet pressure controller. The HP SH steam outlet pressure controller is a proportional-integral (PI) controller and compares the HP SH steam outlet pressure to the HP SH steam

outlet pressure setpoint 12.8 bara. The HP SH steam outlet pressure controller then outputs a 0-100% signal to the HP SH steam SUV valve to position the valve accordingly. When the HP SH steam outlet pressure has reached setpoint pressure 12.8 bara and the HP steam turbine bypass control valve is available and the plant condenser is on line, The HP SH steam outlet pressure controller is switched to the HP steam turbine bypass temperature ramp rate controller that continues to control HP drum temperature ramp rate to setpoint (20 °F/min). Then the HP SH steam SUV valve is stepped down automatically to its fully closed position as the control rate of HP drum temperature increase is controlled by the HP steam turbine bypass temperature ramp rate controller.

8.0 CONTROL OF HP BYPASS FOR HP DRUM TEMPERATURE RAMP RATE

8.1 The HP SH steam startup bypass control valve is used during HRSG cold, warm, or hot startup operation to control the rate of temperature increase or temperature ramp rate and HP drum pressure. During cold, warm and hot startup period(s), the HP drum temperature ramp rate must be limited to 20°F/min, by bypass control valve. For cold, warm and hot start up periods are defined from zero CTG load until the desired HP drum pressure 80.724barg (1170.8 psig) is reached.

8.2 When the HP SH steam outlet pressure is greater than 12.8 bara and the HP steam turbine bypass control valve is available and the plant condenser is on line, the HP drum temperature ramp rate controller is switched to the HP steam turbine bypass temperature ramp rate controller. The HP Drum temperature ramp rate proportional-integral (PI) controller compares the HP drum temperature ramp rate to the setpoint. The HP drum temperature ramp rate controller then outputs a 0-100% signal to the HP SH steam turbine bypass control valve until the HP steam outlet pressure reaches the HP steam turbine rotation pressure (38 barg).

8.3 When the HP steam outlet pressure reaches the HP steam turbine rotation pressure(38 barg), the HP drum temperature ramp rate controller is transferred to the HP steam outlet pressure controller. The HP steam outlet pressure proportional-integral (PI) controller compares the HP steam outlet pressure to the HP steam turbine rotation pressure setpoint and gives out a 0-100% control signal to the HP steam turbine bypass control valve until the steam turbine speed reaches ~3000 rpm.

8.4 After the steam turbine rotation reaches ~3000 rpm and until the steam turbine generator mode reaches IPC mode, the HP steam turbine bypass control valve is controlled by 2 controllers: the HP steam out pressure ramp rate controller and the HP drum temperature ramp rate controller. The HP steam out pressure ramp rate controller is a proportional-integral (PI) controller that compares the HP steam out

pressure ramp rate to the setpoint. The signals from these two controllers are compared in a compare function block and the greater of the 2 signals is given out as a 0-100% signal to the HP steam turbine bypass control valve. When ST HP control valve start inlet pressure control, the HP bypass control valve is closed and set point is set to actual pressure plus 3 barg. One the ST HP control valve is fully opened, sliding pressure control will be applied.

8.5 Specifically, two pressure transmitters, HAD10CP001 & HAD10CP002, measure HP drum pressure. Each HP drum pressure transmitter sends a 4-20 mA signal to the DCS, which are then compared to one another. A 5% difference in drum pressure measurement between two the drum pressure transmitters will cause an overall measurement fault alarm and the HP Drum temperature ramp rate proportional-integral (PI) controller and the HP SH steam outlet pressure proportional-integral (PI) controller are switched from auto mode to manual mode. The average HP drum pressure is then used by the DCS for control purposes.

8.6 The HP Drum temperature ramp rate is calculated using the average HP Drum steam saturation pressure. The HP Drum temperature ramp rate is determined by multiplying the change of the HP Drum saturation pressure with respect to time by the 1st derivative of the equation of HP Drum steam saturation temperature as a function of the HP Drum steam saturation pressure. The HP Drum temperature ramp rate is the process variable for the 'HP Drum Temperature Ramp Rate' controller.

9.0 DIVERT DAMPER CONTROL

9.1 The HRSG Divert Damper located in the HRSG inlet duct. The Divert Damper allows CT exhaust gas into the HRSG in fixed increments while the HP SH SUV valve is modulated to raise pressure. Both controlled operations are designed to limit thermal stresses in the HRSG.

9.2 The Divert Damper blade is positioned automatically based on timed sequence of operation to coincide approximately with the rate of heat absorption required to raise HP Drum pressure to be defined pressure levels over a given time period. The diverter damper blade is motor driven and a position transmitter is used to proportion flow between the HRSG and the divert stack.

9.3 When gas turbine is on and HRSG is started, the Diverter Damper needs to be opened gradually by timer control. The Diverter Damper position intermediate positions are 30%, 50%, 60%, 70%, 80% and 100% and time period are 10 min, 10 min, 10 min, 10 min, 10 min, 5 min.

10.0 LP SH STEAM START UP VENT CONTROL

10.1 When the HRSG operating permissives are met and the unit is starting to heat up, the LP SH steam startup vent (SUV) valve, HAH50AA201, is opened manually to its minimum position to vent noncondensibles to atmosphere. When the LP drum pressure is reached 1.034barg (15 psig), the LP SH steam outlet pressure controller and the LP SH steam outlet pressure ramp rate controller are placed in automatic.

10.2 The LP SH steam outlet pressure ramp rate controller is a proportional-integral (PI) controller, which compares the LP SH steam outlet pressure ramp rate to the normal LP SH steam outlet pressure ramp rate setpoint 1.37895 barg (20 psig) per minute. The LP SH steam outlet pressure controller is a proportional-integral (PI) controller, which compares the LP SH steam outlet pressure, measured by pressure transmitter HAH50CP001, to the normal LP SH steam outlet pressure setpoint. When the LP SH steam outlet pressure is lesser than 2.03395 barg (29.5 psig), the LP SH steam outlet pressure ramp rate controller is used to control the LP SH steam outlet pressure ramp rate at its setpoint and outputs a 0-100% signal to the LP SH steam SUV valve, HAH50AA201 until the LP SH steam outlet pressure is reached 2.03395 barg (29.5 psig). Then, the LP SH steam outlet pressure ramp rate controller is switched to the LP SH steam outlet pressure controller. The LP SH steam outlet pressure controller compares the LP SH steam outlet pressure to the normal LP SH steam outlet pressure setpoint 2.0684 barg (30 psig) and outputs a 0-100% signal to the LP SH steam SUV valve, HAH50AA201, to maintain the steam outlet pressure at its setpoint.

10.3 The LP SH steam SUV valve continues to maintain the LP SH steam outlet pressure at the normal operating pressure 2.0684 barg (30 psig) until the LP SH steam bypass control valve is available and the plant condenser is on line. The LP steam SUV valves tied to the LP SH steam outlet pressure controller and the LP SH steam outlet pressure ramp rate controller are placed in manual. Then the LP SH steam SUV valve is stepped down manually to its fully closed position.

11.0 HP CONTINUOUS BLOWDOWN (CBD) VALVE CONTROL

The HP Drum continuous blowdown (CBD) valve, HAD10AA201, is a pneumatically actuated valve with a 4-20mA position transmitter and with open & closed limit switches. The HP CBD valve is automatically controlled by the DCS or manually controlled by the Operator through the Operator Interface Machine. The HP CBD control valve, HAD10AA201, regulates the continuous blowdown flowrate to the blowdown tank in order to maintain the HP Drum suspended solids' concentration below a given level. Typically

the concentration of suspended solids in the drum water is measured by the electrical conductivity of the drum water. According to EPRI guidelines for boiler drum water quality under normal operating limits at the HP drum operating pressures, the recommended direct conductivity is less than (TBD) µS/cm. The electrical conductivity of the boiler drum water is measured to determine its suspended solids' concentration level. In automatic operation, the boiler water conductivity measurement (by others) is compared to its setpoint and a 0-100% value from the DCS is sent to the CBD valve's positioner. The CBD valves are modulated to regulate the continuous blowdown flow rate from the HP Drum and control the boiler drum water conductivity at its setpoint.

12.0 LP CONTINUOUS BLOWDOWN (CBD) VALVE CONTROL

The LP Drum continuous blowdown (CBD) valve, HAD50AA201, is a pneumatically actuated valve with a 4-20mA position transmitter and with open & closed limit switches. The LP CBD valve is automatically controlled by the DCS or manually controlled by the Operator through the Operator Interface Machine. The LP CBD control valve, HAD50AA201, regulates the continuous blowdown flowrate to the blowdown tank in order to maintain the LP Drum suspended solids' concentration below a given level. Typically the concentration of suspended solids in the drum water is measured by the electrical conductivity of the drum water. According to EPRI guidelines for boiler drum water quality under normal operating limits at the LP drum operating pressures, the recommended direct conductivity is less than (TBD) µS/cm. The electrical conductivity of the boiler drum water is measured to determine its suspended solids' concentration level. In automatic operation, the boiler water conductivity measurement (by others) is compared to its setpoint and a 0-100% value from the DCS is sent to the CBD valve's positioner. The CBD valves are modulated to regulate the continuous blowdown flow rate from the LP Drum and control the boiler drum water conductivity at its setpoint.

13.0 BLOWDOWN TANK TEMPERATURE CONTROL

The blowdown tank temperature proportional-integral (PI) feedback controller compares the blowdown tank temperature measured by a thermocouple LCQ10CT001 to the blowdown tank temperature setpoint 60 °C (140 °F) and outputs a 0-100% value to the cooling water control valve LCQ10AA201.

14.0 EXTERNAL DEAERATOR PRESSURE CONTROL

14.1 The external deaerator pressure is measured by a pressure transmitter, LAA10CP001. The external deaerator pressure needs to be controlled by control valves, LAA10AA202, LAA10AA201 (Boiler #1) & LAA10AA201 (Boiler #2)

14.2 The external deaerator pressure controller is a proportional-integral (PI) controller that compares the external deaerator pressure to the setpoint 1.199688 bara (17.4psia) and outputs a 0-100% signal to the control valves LAA10AA202, LAA10AA201 (Boiler #1) & LAA10AA201 (Boiler #2).

14.3 When the LP economizer to external deaerator feedwater temperature measured by one thermocouple, HAC50CT001, is greater than the corresponding steam saturation temperature 104.78 °C (220.6°F) of the deaerator pressure 1.199688 bara (17.4 psia), the pressure control valves LAA10AA201 (Boiler #1) & LAA10AA201 (Boiler #2) from the LP economizer to external deaerator are permitted to open. When the Lp steam temperature measured by thermocouples, (By Others), is greater than the corresponding steam saturation temperature 104.78 °C (220.6 °F) of the deaerator pressure 1.199688 bara (17.4 psia) and the Lp steam pressure (absolute pressure) measured by a pressure transmitter (By Others), is greater than the deaerator pressure 1.199688 bara (17.4 psia), the pressure control valve LAA10AA202, from Lp steam to external deaerator are permitted to open. During start up, if the feedwater temperature from LP economizer to external deaerator or the steam temperature and pressure from LP steam are not met required temperature and pressure, the external deaerator pressure proportional-integral (PI) controller compares the external deaerator pressure to the setpoint pressure 1.199688 bara (17.4 psia) and outputs a 0-100% signal to the control valve (By Other) that controls the auxiliary steam to deaerator until LP ECON or steam from LP temperature and pressure are met.

15.0 EXTERNAL DEAERATOR LEVEL CONTROL

15.1 Three level transmitters, LAA10CL001 & LAA10CL002 measure the external deaerator level. The external deaerator level transmitters are calibrated using an elevated zero so that an increasing drum level measurement is directly proportional to an increasing 4-20 mA signal. The external deaerator level is density compensated by measuring first the external deaerator saturation pressure. One pressure transmitter, LAA11CP001, is used to measure the external deaerator pressure. The external deaerator level transmitter measurements are compared in the DCS control system logic and a average calculation logic is used in the control system logic. A 2% difference in external deaerator level measurements will cause a deviation alarm for the level transmitter that exceeds the tolerance.

15.2 The external deaerator level is controlled by a proportional-integral (PI) feedback controller that compares the external deaerator level to the setpoint. The external deaerator level controller outputs a

0-100% value to the condensate to external deaerator feedwater control valve, LAA11AA201, to maintain the external deaerator level at its setpoint.

16.0 HP INTERMITTENT BLOWDOWN (IBD) VALVE CONTROL

16.1 During startup operation drum swell will occur as steam is produced and the density of the drum water decreases. The HP intermittent blowdown (IBD) valve, HAD10AA102, is used for throttling service during startup to control drum swell when automatic feedback level control is ineffective. The HP intermittent blowdown (IBD) valves are set auto mode during the startup sequence based on defined drum levels. The HP intermittent blowdown (IBD) valve, HAD10AA102, is opened prior to HRSG operation. Upon startup the level in the drum should be lowered to the startup drum level by using the HP intermittent blowdown (IBD) valve, HAD10AA102. When the startup level is reached the HP IBD valves is closed and placed in automatic operating mode. As the drum level continues to rise during startup due to drum swell, the HP IBD valves are opened when the level reaches High Level and closes when the drum level is decreased to +1 inch (25.4mm) above Normal Water Level (NWL).

16.2 During normal operation, load changes and transient upset conditions can cause the drum level to swell or shrink. Normal drum level control is used when these operating conditions occur to control drum level. The HP IBD valves are also used when these operating conditions occur, as required, to prevent a high or low drum level trip condition.

16.3 During shutdown operation the CT turbine load is shed in a controlled manner. As the drum pressure is reduced, normal drum level control is used including the operation of the HP IBD valves to prevent a high level trip of the unit.

16.4 The HP IBD valves are motor operated globe valves with open & closed limit switches. These IBD valves are automatically controlled by the DCS or manually controlled by the Operator through the Operator Interface Machine. The IBD valves are driven open or closed by OPEN or CLOSE digital output commands from the DCS to the valves.

17.0 LP INTERMITTENT BLOWDOWN (IBD) VALVE CONTROL

17.1 During startup operation drum swell will occur as steam is produced and the density of the drum water decreases. The LP intermittent blowdown (IBD) valve, HAD50AA102, is used for throttling service during startup to control drum swell when automatic feedback level control is ineffective. The LP IBD valves are set auto mode during the startup sequence based on defined drum levels. The LP

intermittent blowdown (IBD) valve, HAD50AA102, is opened prior to HRSG operation. Upon startup the level in the drum should be lowered to the startup drum level by using the LP intermittent blowdown (IBD) valve, HAD50AA102. When the startup level is reached the LP IBD valves are closed and placed in automatic operating mode. As the drum level continues to rise during startup due to drum swell, the LP IBD valves are opened when the level reaches High Level and closes when the drum level is decreased to +1 inch (25.4mm) above Normal Water Level (NWL).

17.2 During normal operation, load changes and transient upset conditions can cause the drum level to swell or shrink. Normal drum level control is used when these operating conditions occur to control drum level. The LP IBD valves are also used when these operating conditions occur, as required, to prevent a high or low drum level trip condition.

17.3 During shutdown operation the CT turbine load is shed in a controlled manner. As drum pressure is reduced, normal drum level control is used including the operation of the LP IBD valves to prevent a high level trip of the unit.

17.4 The LP IBD valves are motor operated globe valves with open & closed limit switches. These IBD valves are automatically controlled by the DCS or manually controlled by the Operator through the Operator Interface Machine. The IBD valves are driven open or closed by OPEN or CLOSE digital output commands from the DCS to the valves.

18.0 CONTROL OF HP DRUM VENT VALVE

The HP Drum vent valve, HAD10AA101, is used during a cold startup to vent noncondensibles from the HP Drum and HP Drum steam outlet piping when the HP Evaporator begins steaming. When the average HP Drum pressure measured by pressure transmitters, HAD10CP001 & HAD10CP002 is 1.7237barg (25 psig), the on/off vent valve is closed.

19.0 CONTROL OF LP DRUM VENT VALVE

The LP Drum vent valve, HAD50AA101, is used during a cold startup to vent noncondensibles from the LP Drum and LP Drum steam outlet piping when the LP Evaporator begins steaming. When the average LP Drum pressure measured by pressure transmitters, HAD50CP001 & HAD50CP002, is 1.0342barg (15 psig), the on/off vent valve is closed.

20.0 EXTERNAL DEAERATOR VENT VALVE CONTROL

20.1 The external deaerator vent valve, LAA10AA102 is used to vent air (oxygen) from the external deaerator vent valve when the external deaerator begins running. When the deaerator pressure is greater than (14.63 psia) 0 psig, the external deaerator vent valve, LAA10AA102 is opened. When the deaerator pressure is lesser than (14.63 psia) 0 psig, the external deaerator vent valve, LAA10AA102 is closed.

21.0 CONTROL OF HP ECONOMIZER MANIFOLD VENT VALVE

The HP Economizer manifold vent valve, HAC20AA101, is a motor operated valve that is used to vent steam from the last economizer module to the HP Drum in the event that near steaming conditions in the economizer occur. Conditions for a potentially steaming economizer are detected by measuring the approach temperature, which is the difference between the HP drum saturation temperature and the HP economizer outlet temperature. The HP economizer outlet temperature is measured by thermocouple HAC20CT001. The HP Drum saturation temperature is determined in the DCS as a function of the average HP Drum saturation pressure measured by the drum pressure transmitters, HAD10CP001 & HAD10CP002. If the approach temperature is less than 3 °C, the HP Economizer vent valve is opened. When the approach temperature is greator than 5 °C the HP Economizer vent valve is closed. Note that the manually operated HP Economizer module header vent valve, HAC20AA001, remains open at all times.

22.0 CONTROL OF LP ECONOMIZER MANIFOLD VENT VALVE

The LP Economizer manifold vent valve, HAC50AA101, is a motor operated valve that is used to vent steam from the last economizer module to the LP Drum in the event that near steaming conditions in the economizer occur. Conditions for a potentially steaming economizer are detected by measuring the approach temperature, which is the difference between the LP drum saturation temperature and the LP economizer outlet temperature. The LP economizer outlet temperature is measured by thermocouple HAC50CT001. The LP Drum saturation temperature is determined in the DCS as a function of the average LP Drum saturation pressure measured by the drum pressure transmitters, HAD50CP001 & HAD50CP002. If the approach temperature is less than 3 °C, the LP Economizer vent valve is opened. When the approach temperature is greater than 5 °C the LP Economizer vent valve is closed. Note that the manually operated LP Economizer module header vent valve, HAC50AA001, remains open at all times.

23.0 CONTROL OF HP SH OUTLET LINE AUTOMATIC DRAIN POT

23.1 During startup and low load transient operating conditions, condensate may form in the steam piping when operation is near saturated steam conditions. In order to prevent downstream surface damage of HRSG heat transfer surface or the Steam Turbine due to condensate impingement, it is necessary to drain condensate from the piping as it forms. Automatic drain pot valve, HAH10AA204, downstream of the HP SH outlet line, is used to prevent condensation from damaging the HP Superheater during startup and/or upset conditions. Pressure transmitter, HAH10CP002, measures the HP SH line pressure. The corresponding steam saturation temperature (Tsat) is then determined as a function of the HP SH outlet line pressure. The HP SH outlet line drain pot temperature is measured by thermocouples, HAH10CT006 that is located in the drain pot upstream of the automatic drain valve. If the temperature difference between the HP SH outlet line drain pot temperature and the corresponding steam saturation temperature of the HP SH line pressure is less than or equal to 12 °C , automatic drain pot valves, HAH10AA204, is opened. When the temperature difference between the HP SH outlet line drain pot temperatures and the corresponding steam saturation temperature of the HP SH line pressure is greater than 14 °C , automatic drain pot valve, HAH10AA204, is closed.

24.0 CONTROL OF HP SH ATTEMPERATOR AUTOMATIC DRAIN POT

24.1 During startup and low load transient operating conditions, condensate may form in the steam piping, when operation is near saturated steam conditions. In order to prevent downstream surface damage of HRSG heat transfer surface or the Steam Turbine due to condensate impingement, it is necessary to drain condensate from the piping as it forms. Automatic drain pot valve, HAH10AA203, downstream of the HP attemperator, is used to prevent condensation from damaging the HP Superheater during startup and/or upset conditions. Pressure transmitter, HAH10CP001, measures the HP attemperator header pressure. The corresponding steam saturation temperature (Tsat) is then determined as a function of the HP attemperator header pressure. The HP attemperator drain pot temperature is measured by thermocouple, HAH10CT005 that is located in the drain pot upstream of the automatic drain valve. If the temperature difference between the HP attemperator drain pot temperature and the corresponding steam saturation temperature of the HP attemperator header pressure is less than or equal to 10 °C , automatic drain pot valve, HAH10AA203, is opened. When the temperature difference between the HP attemperator drain pot temperature and the corresponding steam saturation temperature of the HP attemperator header pressure is greater than 12°C , automatic drain pot valve, HAH10AA203, is closed.

25.0 CONTROL OF HP MODULE MS302 AND MS303 CROSSOVER AUTOMATIC DRAIN POT

25.1 During startup and low load transient operating conditions, condensate may form in the steam piping, when operation is near saturated steam conditions. In order to prevent downstream surface damage of HRSG heat transfer surface or the Steam Turbine due to condensate impingement, it is necessary to drain condensate from the piping as it forms. Automatic drain pot valve, HAH10AA202, located in the HP SH module MS302 and MS303 crossover is used to remove condensation from the HP SH modules MS302 and MS303 and prevent damage to the modules MS302 and MS303 tubes and piping during startup and/or upset conditions. Pressure transmitters, HAD10CP001 & HAD10CP002, measure the HP drum pressure. When HP drum average pressure is greater than 4.13685barg (60 Psig), automatic drain valve, HAH10AA202, is closed. When HP drum average pressure is less than or equal to 4.13685barg (60 Psig), automatic drain valve, HAH10AA202, is opened. During warm start up, operator opens the valve and keeps the valve to be opened status about 5 minutes, then operator closes the drain valve. During hot start up, operator opens the valves and keeps the valve to be opened status about 3 minutes, then operator closes the drain valve.

26.0 CONTROL OF LP SH OUTLET LINE AUTOMATIC DRAIN POT BEFORE STEAM STOP VALVE

26.1 During startup and low load transient operating conditions, condensate may form in the steam piping, when operation is near saturated steam conditions. In order to prevent downstream surface damage of HRSG heat transfer surface or the Steam Turbine due to condensate impingement, it is necessary to drain condensate from the piping as it forms. Automatic drain pot valve, HAH50AA202, downstream of the LP SH outlet line, is used to prevent condensation from damaging the LP Superheater during startup and/or upset conditions. The pressure transmitter, HAH50CP001, measures the LP SH line pressure. The corresponding steam saturation temperature (Tsat) is then determined as a function of the LP SH outlet line pressure. The LP SH outlet line drain pot temperature is measured by thermocouple, HAH50CT002 that is located in the drain pot upstream of the automatic drain valve. If the temperature difference between the LP SH outlet line drain pot temperature and the corresponding steam saturation temperature of the LP SH line pressure is less than or equal to 10°C , automatic drain pot valve, HAH50AA202, is opened. When the temperature difference between the LP SH outlet line temperature and the corresponding steam saturation temperature of the LP SH line pressure is greater than 12°C , automatic drain pot valve, HAH50AA202, is closed.

27.0 CONTROL OF MOTOR OPERATED OPEN/CLOSE VALVES

27.1 The open/close motor operated valves are commanded opened or closed from the DCS per the User's control system design and consistent with startup (i.e., hot, cold, or warm start operation), normal start

up operation, normal shutdown operation. All of the open/close motor operated valves' motor starters are integral to the motor operators.

27.2 The Operator or DCS control system initiates an OPEN or CLOSE command to the motor operated valve. A 120 VAC signal to the motor operator control circuitry is switched on or off according to the corresponding OPEN or CLOSE digital command signal from the DCS, which then allows the respective valve to be powered open or close.

The open/close motor operated valves are:

HAD10AA101, HP DRUM VENT VALVE
HAD10AA102, HP DRUM INTERMITTENT BLOWDOWN VALVE
HAC20AA101, HP ECONOMIZER VENT VALVE
LAB10AA102, HP ECONOMIZER INLET BLOCK VALVE
LAE10AA101, HP SPRAY INTER-STAGE BLOCK VALVE
HAD50AA101, LP DRUM VENT VALVE
HAD50AA102, LP DRUM INTERMITTENT BLOWDOWN VALVE
HAC50AA101, LP ECONOMIZER VENT VALVE
LAB50AA101, LP ECONOMIZER INLET BLOCK VALVE
LAA10AA102, DA TANK VENT VALVE

28.0 HRSG SIGNAL MONITORING FOR PERFORMANCE INDICATION AND ALARMS (AS REQUIRED)

The following signals, which have not already been discussed in section 1 above per NFPA 85 requirements, are available for indication at the Operator Interface Machine for HRSG performance parameter indication and alarming as required.

1. HP SH Attemperator Steam Inlet Temperature (Temperature Thermocouple, HAH10CT001, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
2. HP Economizer Inlet Temperature (Temperature Thermocouple, LAB10CT001, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
3. HP Economizer Outlet Temperature (Temperature Thermocouple, HAC20CT001, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
4. HP SH Attemperator Steam Inlet Pressure (Pressure transmitter, HAH10CP001, which inputs a 4-20 mA signal to the DCS).
5. HP Economizer Feedwater Inlet Pressure (Pressure transmitter, LAB10CP001, which inputs a 4-20 mA signal to the DCS).
6. LP Economizer Feedwater Outlet Temperature (Temperature Thermocouple, HAC50CT001, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).

7. LP Economizer Feedwater Inlet Temperature (Temperature Thermocouple, LAB50CT001, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
8. LP Economizer Feedwater Inlet Pressure (Pressure transmitter, LAB50CP001, which inputs a 4-20 mA signal to the DCS).
9. HP SH Attemperator Steam Outlet Temperature (Temperature Thermocouple, HAH10CT002, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
10. HP Steam Outlet Temperature (Temperature Thermocouples, HAH10CT003 & HAH10CT004 which input type E thermocouple input signals to the DCS).
11. HP Feedwater Flow (Flow transmitter, LAB10CF001, which inputs a 4-20 mA signal to the DCS).
12. HP Steam Outlet Pressure (Pressure transmitters, HAH10CP002, which inputs 4-20 mA signals to the DCS).
13. LP Steam Outlet Temperature (Temperature Thermocouple, HAH50CT001, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
14. LP Steam Outlet Pressure (Pressure transmitters, HAH50CP001, which input 4-20 mA signals to the DCS).
15. LP Feedwater Flow (Flow transmitters, LAB50CF001, which inputs a 4-20 mA signal to the DCS).
16. LP Economizer Feedwater Outlet Temperature (Temperature Thermocouple, HAC50CT001, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
17. LP Economizer Feedwater Inlet Temperature (Temperature Thermocouple, LAB50CT001, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
18. LP Economizer Feedwater Inlet Line Pressure (Pressure Transmitter, LAB50CP001, which inputs a 4-20mA signal to the DCS).
19. Blowdown Tank temperature (Temperature Thermocouple, LCQ10CT001 which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS)
20. External Deaerator Level (Level transmitters, LAA10CL001 & LAA10CL002 , which inputs 4-20mA signals to the DCS)
21. External Deaerator Temperature(Temperature Thermocouple, LAA10CT001 which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS)
22. External Deaerator Pressure (Pressure transmitters, LAA11CP001, which input 4-20 mA signals to the DCS).

23. HRSG Duct Gas Temperature (individual temperatures and average temperature of four Temperature Thermocouples, HNA11CT001 Thru HNA11CT004. which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
24. HRSG Stack Temperature (individual temperatures and average temperature of four Temperature Thermocouples, HNE10CT001& HNE10CT002, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
25. HRSG Duct Exhaust Gas Pressure (HRSG Duct Pressure based on either of two HRSG Duct pressure transmitter, HNB10CP001 & HNB10CP004, which send 4-20 mA signals to the DCS)

29.0 APPENDIX C - DENSITY COMPENSATED STEAM DRUM/DEAERATOR LEVEL EQUATIONS

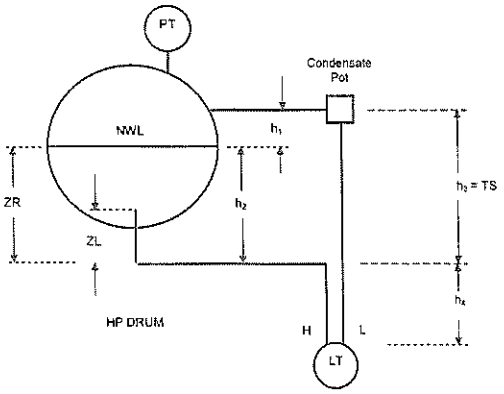


FIGURE 1

Differential pressure transmitters are used to measure the liquid level in the steam drum. Pressure transmitters are used to measure the steam pressure in the steam drum. In order to determine the correct drum level, calculations are required to density compensate the drum level measurement because of significant density differences between the drum water and the water in the sensing lines to the transmitter. In order to determine the density compensation of the drum level measurement, steam and water density calculations based on ASME Steam Table data must be done using the drum pressure measurement.

Each drum level transmitter is calibrated with an elevated zero in order to produce a 'reverse' differential pressure (dp) signal such that the dp is a minimum (or negative value) when the drum is dry and a maximum (or zero value) when the drum is full. A 'reverse' dp signal is an increasing dp signal as drum level increases. A

'reverse' dp signal is obtained by connecting the high pressure side of the transmitter to the low drum connection and the low pressure side of the transmitter to the high drum connection as shown in Figure 1.

The dp of the transmitter is the pressure on the High Pressure tap minus the pressure on the Low Pressure tap of the transmitter. The pressures on the High Pressure and Low Pressure taps are:

1) $P_{,high} = h_1*(SG_1) + h_2*(SG_2) + h_4*(SG_3) + P_D$
2) $P_{,low} = h_3*(SG_3) + h_4*(SG_3) + P_D$

where,

h_1 = height of steam in drum, in
h_2 = height of water in drum, in.
h_3 = height of water between drum level transmitter tap to tap connections.
h_4 = height of water from low drum tap connection to drum level transmitter.
SG_1 = Specific Gravity of steam at drum operating temperature and pressure.
SG_2 = Specific Gravity of water at drum operating temperature and pressure.
SG_3 = Specific Gravity of water in sensing lines at ambient temperature and drum operating pressure
P_D = Drum Pressure, psig.

The transmitter dp is:

3) $dp = (P_{,high} - P_{,low}) = (h_1*(SG_1) + h_2*(SG_2) + h_4*(SG_3) + P_D) - (h_3*(SG_3) + h_4*(SG_3) + P_D)$
$= h_1*(SG_1) + h_2*(SG_2) - h_3*(SG_3)$

Letting $h_1 = h_3 - h_2$, the equation for dp becomes--
$dp = (h_3 - h_2)*(SG_1) + h_2*(SG_2) - h_3*(SG_3)$, and
$dp = h_3*(SG_1) - h_2*(SG_1) + h_2*(SG_2) - h_3*(SG_3) = (SG_2 - SG_1)*h_2 + (SG_1 - SG_3)*h_3$

Defining a new variable for h_3 as TS, the equation for dp becomes:

4) $dp = (SG_2 - SG_1)*h_2 + (SG_1 - SG_3)*TS$

where,

TS = height of water in the reference leg between drum level transmitter tap to tap connections, in

The value of TS is also the value of the level transmitter span, in. H_2O

It is common practice to reference the water level in the drum from normal water level (NWL). All readings are therefore + or – readings from NWL with NWL equal to zero. A new variable, h_c, is defined as the

density-compensated drum level referenced from NWL. ZR, the height of water from the lower drum level connection to NWL, is subtracted from the value for h_2 to determine h_c. The result is:

5) $h_c = h_2 - ZR$, or
6) $h_2 = h_c + ZR$

Substituting the equation for h_2 above into the equation for dp, the resulting equation for dp is:

7) $dp = (SG_2 - SG_1)*(h_c + ZR) + (SG_1 - SG_3)*TS$

where,

h_c = density-compensated drum level referenced from NWL, in.
ZR = height of water from the lower drum level connection to NWL, in.

Also, it is common practice that the dp signal itself is scaled in the DCS such that a positive readout value of the differential pressure measurement is obtained with a lower range value of zero and a positive upper range value equal to the transmitter span value. The differential pressure, TS', based on a height of water in the reference leg between drum level transmitter tap to tap connections, is added to the value of the level transmitter dp. The resulting equation is:

8) $dp,DCS = dp + TS'$
where,
dp,DCS = the scaled, positive readout value of the drum level dp signal in the DCS, in H_2O.

It may be required that the drum level corresponding to the Low Level Cutout or some level above the low level drum tap is used to reference the lowest level for measurement and indication at the Operator Interface Machine. For instance on steam drums currently designed today it is common that the pipe nozzle instrument connection is installed into the bottom of the drum. The nozzle exists outside the drum, of course, but some length of the pipe nozzle protrudes into the drum as well. However the entire height of water in this vertical run of pipe nozzle is not representative of the true water level in the drum. To correct this discrepancy, the differential pressure, ZL', based on the ZL height of water in the low drum vertical pipe nozzle connected to the level transmitter sensing line, is subtracted from the value of dp,DCS to equal dp,DCS'. ZL' is the differential pressure measurement at reference temperature and pressure. The new range of dp DCS' is reduced accordingly by the value of ZL'. The span of dp,DCS', in this case, is equal to the distance from the top of the level transmitter's lower drum pipe nozzle connection to the upper drum level tap connection. (Note: If the level

transmitter bottom drum tap is not installed in the bottom of the drum but, instead, is installed in the end of the drum as a horizontal connection, ZL' is equal to zero. The span of dp,DCS', in this case, is equal to the tap to tap distance from the level transmitter's lower and upper horizontal drum level tap connections.) The resulting equation is:

9) $dp,DCS' = dp,DCS - ZL' = dp + TS' - ZL'$

Rearranging and solving for dp, the equation becomes--

10) $dp = dp,DCS' + ZL' - TS' = (SG_2 - SG_1)^* (h_c + ZR) + (SG_1 - SG_0)^* TS$

where,

ZL' = dp based on height of water at reference temperature and pressure above the low level drum tap (for example, the low drum vertical pipe nozzle connected to the level transmitter sensing line), in. H_2O

and,

dp, DCS' = the scaled, positive readout value of the drum level dp signal in the DCS with a span equal to the height of water from the top of the level transmitter's lower drum pipe nozzle connection to the upper drum level tap connection, in. H_2O.

Note that the lower range value for h_c corresponds to the value of h_c with respect to NWL when dp, DCS' is zero, i.e., when the drum level is at the top of the level transmitter lower drum pipe nozzle connection.

Upon rearranging the equation above and solving for h_c, the equation for the density-compensated drum level referenced from NWL is:

11) $h_c = [(dp,DCS' + ZL' - TS') + (SG_0 - SG_1)^* TS] / (SG_2 - SG_1) - ZR$

Lastly, at low pressures near atmospheric pressure it is convenient to use the uncompensated drum level measurement. The uncompensated level measurement inaccuracy is not significant at low pressures Until sufficient steam is produced in the boiler the density compensated drum level measurement using specific gravity data may lead to inaccuracies depending on how the ASME steam tables are characterized to determine steam and water specific gravities as functions of saturation drum pressure. It is convenient to select a minimum drum pressure, i.e., 0.3447 barg (5 psig), for which the density compensated drum level equations are used; the uncompensated drum level is determined at drum pressures less than 0.3447 barg (5 psig). Using equation 10) above the equation is expanded to separate the specific gravity terms.

12) $dp,DCS' + ZL' - TS' = (SG_2)^* (h_c + ZR) - (SG_1)^* (h_c + ZR) + (SG_1)^* TS - (SG_0)^* TS$

The effect of steam density on the measurement of drum level at low drum pressure less than 1.3790bara (20 psia) is insignificant and therefore SG_1 is set equal to zero. The specific gravities of water at saturation pressures less than 1.3790bara (20 psia) are nearly equal to 1.0 and SG_2 and SG_0 are set equal to 1.0. Substituting these values into eq. 12) above the following equations can be written.

13) $dp,DCS' + ZL' - TS' = 1.0^* (h_c + ZR) - (0)^* (h_c + ZR) + (0)^* TS - (1.0)^* TS$

14) $dp,DCS' + ZL' - TS' = (h_c + ZR) - TS$

Since TS' and TS are quantitatively equal they cancel one another; and the following equation for the uncompensated drum level can be determined.

15) $h_c = dp,DCS' + ZL' - ZR$

Summarizing, the following equations are used to determine the compensated and uncompensated drum level measurements.

9) $dp,DCS' = dp + TS' - ZL'$

11) $h_c = [(dp,DCS' + ZL' - TS') + (SG_0 - SG_1)^* TS] / (SG_2 - SG_1) - ZR$; ($P_{avg\,drum}$ > 5 psig)

15) $h_c = dp,DCS' + ZL' - ZR$; ($P_{avg\,drum}$ </= 5 psig)

where,

h_c = density-compensated drum level referenced from NWL, in. H_2O.

ZR = height of water from the lower drum level connection to NWL, in.

dp, DCS' = the scaled, positive readout value of the drum level dp signal in the DCS with a span equal to the height of water from the top of the level transmitter's lower drum pipe nozzle connection to the upper drum level tap connection, in. H_2O.

ZL' = dp based on height of water at reference temperature and pressure above the low level drum tap (for example, the low drum vertical pipe nozzle connected to the level transmitter sensing line), in. H_2O

TS = height of water in the reference leg between drum level transmitter tap to tap connections, in

TS' = dp based on a height of water in the reference leg between drum level transmitter tap to tap connections, in. H_2O.

SG_1 = Specific Gravity of steam at drum operating temperature and pressure.

SG_2 = Specific Gravity of water at drum operating temperature and pressure.

SG_0 = Specific Gravity of water in sensing lines at ambient temperature (i.e., 37.78°C(100 °F)) and drum operating pressure.

For project 17460, the values for the following variables used in the equation for the density compensated drum level measurement referenced from NWL and the calibrated level transmitter lower and upper range values are:

HRSG Drum	HP	LP
Variable		
ZR, (in.)	1029mm (40.5 in)	558.8mm (22in)
TS, (in.)	1258mm (49.5 in)	787mm (31 in)

6.0. GAS SIDE PRESSURE DROP

The static gas side pressure drop for each case is given in the following table.

VPI Case	Static Pressure Drop (In.WC)			
	Modules	DUCT	STK	Total
G001.100%.33C.2U	9.3	0.14	1.446	10.886
C001.100%.33C.2U	7.911	0.117	1.16	9.188
C002.100%.33C.2U	7.831	0.117	1.158	9.106
C003.100%.33C.1U	7.601	0.117	1.155	8.873
C004.60%.33C.2U	4.458	0.066	0.518	5.042
C005.100%.33C.2U	9.27	0.14	1.445	10.855
G01N.100%.15C.2U	9.25	0.144	1.345	10.739
G02N.100%.15C.2U	9.188	0.144	1.346	10.678
G03N.60%.15C.2U	4.632	0.074	0.486	5.191
G04N.50%.15C.2U	4.133	0.065	0.378	4.575
G05N.100%.33C.2U	7.784	0.119	1.135	9.038
G06N.100%.33C.2U	7.694	0.119	1.133	8.946
G07N.60%.33C.2U	4.397	0.067	0.505	4.969
G08N.60%.33C.2U	4.329	0.067	0.511	4.907
G09N.50%.33C.2U	3.797	0.058	0.399	4.253
G10N.50%.33C.2U	3.734	0.058	0.407	4.198
G11N.100%.33C.2U	9.212	0.143	1.428	10.782
G12N.100%.33C.2U	9.12	0.143	1.423	10.685
G13N.100%.33C.2U	9.254	0.143	1.46	10.856
G14N.100%.33C.2U	9.233	0.143	1.433	10.81
G15N.100%.33C.2U	9.136	0.143	1.427	10.706
G16N.100%.40C.1U	8.877	0.143	1.414	10.434
G17N.100%.40C.1U	8.807	0.143	1.409	10.359
G18N.100%.40C.2U	6.4	0.097	0.893	7.389
G19N.100%.40C.2U	6.313	0.097	0.894	7.304
G20N.60%.40C.2U	3.956	0.06	0.467	4.483
G21N.50%.40C.2U	3.563	0.053	0.378	3.993
G22N.100%.33C.2U	9.184	0.143	1.458	10.784
G23N.100%.33C.2U	9.186	0.143	1.458	10.787
G24N.100%.40C.2U	6.368	0.097	0.892	7.357

VPI Case	Static Pressure Drop (In.WC)			
	Modules	DUCT	STK	Total
G002.100%.33C.2U	9.125	0.142	1.422	10.689
G003.100%.33C.2U	7.714	0.121	1.133	8.968
G003B.100%.33C.2U	7.828	0.119	1.151	9.098
G003BE.100%.33C.2U	7.764	0.119	1.15	9.032
G004.60%.33C.2U	4.404	0.067	0.505	4.976
G004B.60%.33C.2U	4.432	0.067	0.476	4.975
G004BE.60%.33C.2U	4.378	0.067	0.477	4.922
G005.60%.33C.2U	5.166	0.081	0.655	5.902
G011.100%.33C.1U	8.744	0.142	1.412	10.298
G013.100%.33C.1U	7.384	0.119	1.13	8.632
G013B.100%.33C.1U	7.457	0.119	1.147	8.723
G014.60%.33C.1U	4.177	0.067	0.525	4.768
G014B.60%.33C.1U	4.225	0.067	0.479	4.771
G015.60%.33C.1U	4.898	0.081	0.67	5.649
G006.50%.33C.2U	3.873	0.059	0.411	4.342
G006B.50%.33C.2U	3.899	0.059	0.373	4.33
G006BE.50%.33C.2U	3.848	0.059	0.375	4.282
G016.50%.33C.2U	3.676	0.059	0.432	4.167
G007.100%.12C.2U	9.296	0.146	1.342	10.784
G008.100%.40C.2U	6.356	0.096	0.889	7.341
G009.50%.40C.2U	3.511	0.052	0.373	3.936
G019.50%.40C.1U	3.329	0.052	0.395	3.776

7.0. HEATING SURFACE DATA

Section Name	HPSH1	HPSH2	HPSH3	HPEV1	HPEV2	HPEV3
Heating Surface, sq. meter	783.51	1108.30	1108.30	1375.85	2063.77	2063.77
Finned Length of Tubes, m	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24
Number of Tubes/row	29	29	29	36	36	36
Number of passes/module	1	1	1	1	1	1
Number of Rows	2	2	2	2	3	3
Tube O.D., mm	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1
Tube Min Wall, mm	4.064	3.048	2.667	2.667	2.667	2.667
Tube Material	SA-213 T22	SA-213 T22	SA-213 T11	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A
Fin Type (0/1/2, bare/solid/serr.)	1	2	2	2	2	2
Fins/mm	0.266	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287
Fin Height, mm	9.525	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700
Fin Thickness, mm	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016
Fin Material	T409	T409	T409	CS	CS	CS
Outlet Hdr. O.D., mm	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Outlet Hdr. Thick., mm	25.400	22.225	18.237	15.062	15.062	15.062
Outlet Hdr. Material	SA-335 P22	SA-335 P22	SA-335 P11	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C
Inlet Hdr. O.D., mm	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Inlet Hdr. Thick., mm	25.400	22.225	18.237	15.062	15.062	15.062
Inlet Hdr. Material	SA-335 P22	SA-335 P22	SA-335 P11	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C
Box #	Box 1	Box 1	Box 1	Box 1	Box 1	Box 1

Section Name	HPEV4	HPEV5	HPEC1	HPEC2	HPEC3	LPSH1
Heating Surface, sq. ft	2063.77	2063.77	1375.85	2063.77	2063.77	380.99
Finned length of Tubes, ft	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24
Number of Tubes/row	36	36	36	36	36	36
Number of passes/module	1	1	3	5	5	1
Number of Rows	3	3	2	3	3	1
Tube O.D., in	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1
Tube Min Wall, in	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667
Tube Material	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A
Fin Type	2	2	2	2	2	1
Fins per inch	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.251
Fin Height, in	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700	9.525
Fin Thickness, in	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016
Fin Material	CS	CS	CS	CS	CS	CS
Outlet Hdr. O.D., in	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Outlet Hdr. Thick., in	15.062	15.062	15.062	15.062	15.062	10.312
Outlet Hdr. Material	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 B
Inlet Hdr. O.D., in	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Inlet Hdr. Thick., in	15.062	15.062	15.062	15.062	15.062	10.312
Inlet Hdr. Material	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 B
Location	Box 1	Box 1	Box 1	Box 1	Box 2	Box 2

Section Name	HPEC4	HPEC5	LPEV1	LPEV2	LPEV3	LPEV4
Heating Surface, sq. ft	1375.85	2063.77	1036.76	2063.77	2063.77	2063.77
Finned length of Tubes, ft	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24
Number of Tubes/row	36	36	36	36	36	36
Number of passes/module	5	5	1	1	1	1
Number of Rows	2	3	3	3	3	3
Tube O.D., in	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1
Tube Min Wall, in	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667
Tube Material	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A
Fin Type	2	2	2	2	2	2
Fins per inch	0.287	0.287	0.268	0.287	0.287	0.287
Fin Height, in	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700
Fin Thickness, in	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016
Fin Material	CS	CS	CS	CS	CS	CS
Outlet Hdr. O.D., in	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Outlet Hdr. Thick., in	15.062	15.062	10.312	10.312	10.312	10.312
Outlet Hdr. Material	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 B	SA-106 B	SA-106 B	SA-106 B
Inlet Hdr. O.D., in	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Inlet Hdr. Thick., in	15.062	15.062	10.312	10.312	10.312	10.312
Inlet Hdr. Material	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 B	SA-106 B	SA-106 B	SA-106 B
Location	Box 2	Box 2	Box 2	Box 2	Box 2	Box 2

Section Name	HPEC6	HPEC7	LPEC1	HPEC8	LPEC2	HPEC9
Heating Surface, sq. ft	761.97	2063.77	1034.72	2063.77	1375.85	2063.77
Finned length of Tubes, ft	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24
Number of Tubes/row	36	36	36	36	36	36
Number of passes/module	6	5	6	5	6	5
Number of Rows	2	3	2	3	2	3
Tube O.D., in	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1
Tube Min Wall, in	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667
Tube Material	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A
Fin Type	1	2	1	2	1	2
Fins per inch	0.201	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287
Fin Height, in	9.525	12.700	9.525	12.700	12.700	12.700
Fin Thickness, in	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016
Fin Material	CS	CS	CS	CS	CS	CS
Outlet Hdr. O.D., in	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Outlet Hdr. Thick., in	15.062	15.062	10.312	15.062	10.312	15.062
Outlet Hdr. Material	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 B	SA-106 C	SA-106 B	SA-106 C
Inlet Hdr. O.D., in	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Inlet Hdr. Thick., in	15.062	15.062	10.312	15.062	10.312	15.062
Inlet Hdr. Material	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 B	SA-106 C	SA-106 B	SA-106 C
Location	Box 2	Box 2	Box 3	Box 3	Box 3	Box 3

Section Name	LPEC3	HPECA	LPEC4	HPECB	HPECC	HPECD	LPEC5
Heating Surface, sq. ft	1375.65	2063.77	1375.65	2063.77	2063.77	2063.77	1375.65
Finned length of Tubes, ft	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24
Number of Tubes/row	36	36	36	36	36	36	36
Number of passes/module	6	5	7	5	5	5	6
Number of Rows	2	3	2	3	3	3	2
Tube O.D., in	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1
Tube Min Wall, in	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667
Tube Material	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A
Fin Type	2	2	2	2	2	2	2
Fins per Inch	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287
Fin Height, in	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700
Fin Thickness, in	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016
Fin Material	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
Outlet Hdr. O.D., in	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Outlet Hdr. Thick., in	10.312	15.062	10.312	15.062	15.062	15.062	10.312
Outlet Hdr. Material	SA-106 B	SA-106 C	SA-106 B	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 B
Inlet Hdr. O.D., in	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Inlet Hdr. Thick., in	10.312	15.062	10.312	15.062	15.062	15.062	10.312
Inlet Hdr. Material	SA-106 B	SA-106 C	SA-106 B	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 B
Location	Box 3	Box 3	Box 3	Box 3	Box 3	Box 3	Box 3

8.0. BOILER FEEDWATER AND BOILER WATER

Each plant location has distinctive water sources and issues. For this reason, boiler feedwater is beyond the control of the boiler manufacturer. It is the recommendation of Vogt Power that a competent consultant that specializes in boiler water treatment be engaged to advise the owner on the most economical conditioning of the water supply for boiler use.

Properly conditioned water and appropriate internal chemical treatment will give many years of trouble free boiler operation. The expense of a water consultant is an insurance against scale deposits and/or corrosion that could result tube failure and extended boiler outages.

Boiler water must meet certain minimum requirements in order to prevent scale or corrosion, and to control sludge and foaming. The following comments are offered for reference, but are in no way to be construed as recommendations of Vogt Power, Inc.

8.1 Boiler Feedwater

Generally boiler feedwater is filtered and de-ionized prior to its introduction to the steam cycle as make-up. Make-up water is required to offset the losses that occur due to valve packing leaks, turbine gland leaks, boiler feed pump gland leakage, blowdown, or other vents in the steam cycle. These losses must be replenished over time.

Condensate is one of the best sources of make-up water, but can contain contaminants such as acidic gases that make it corrosive to metal surfaces. Other contaminants from industrial plants can range from hydrocarbons to oil. A water consultant can assist in determining the treatment required to purify this valuable recycled water.

8.2 Conditioning

8.2.1 Control of pH

Acidic pH values will cause attacks on the boiler metal with resultant metal deterioration. The obvious control measure to prevent such corrosion is neutralization of acidic characteristics by the use of alkali.

Except in the special cases of corrosive attack involving high pressure boiler operation, experience suggests a boiler water pH of approximately 10.5-11.0 will prevent acid attack. This pH value is sufficiently high to stifle acidic attack on boiler

metal and also provides a sufficiently alkaline environment in the boiler water to aid in the precipitation of scale forming salts.

Note that the pre-boiler equipment (feedwater heater, pumps, piping, etc.) may be constructed of a variety of materials that may include copper alloys, carbon steel, stainless steel and phosphor bronze. Proper pH, usually in the 8.0 to 9.5 range, may be more appropriate. The water treatment consultant should account for the different components in different areas of the plant.

8.2.2 Control of Oxygen

Free oxygen dissolved in the boiler feedwater can attack carbon steels. The corrosion will most likely present as pitting of internal surfaces. Oxygen pitting is especially dangerous, because although the pits cover a small surface area, they are very deep compared to other types of surface corrosion, and can lead to rapid failure. Idle boilers which are not properly stored or "laid up" will corrode until either the oxygen has been used up or the boiler is returned to service. This can significantly shorten boiler life.

Oxygen can be controlled through deaeration and/or chemical scavenging. Oxygen content should be between 2.0 and 7.0 ppb by wt. at the economizer or feed water heater inlets. A mechanical deaerator can achieve this concentration if all spray nozzles and trays are in place and the steam supply is adequate. Chemical oxygen scavengers can be used to further reduce dissolved oxygen.

8.3 Contaminants

8.3.1 Magnetic Oxides

If magnetic oxides are present in the feedwater, they can be removed by filtering through resin beds or by electro-magnet filters. Magnetic oxides are typically iron compounds such as iron oxide or iron silicates. Deposits of iron oxide are typically found in boilers opereting with very pure feedwater.

The usual source of iron oxide deposits lies in corrosion external to the boiler. Corrosion can leave iron in solution in the condensate or feedwater, which can then precipitate out under the higher temperature and alkelinity conditions of the boiler water.

Iron dissolved in the condensate can also combine with silica present in the boiler water and form iron silicate scales.

While internal corrective measures such as the use of organic sludge conditioning agents may be applied to minimize iron oxide deposits in the HRSG, the basic solution to the problem lies in correcting the corrosive conditions which put the iron into solution. The corrosion is most likely cause by dissolved oxygen and carbon dioxide. Dissolved gasses should be reduced to appropriate levels through the use of mechanical and/or chemical deaeration.

In some cases, the source of iron oxides and iron silicate boiler corrosion is not the result of corrosion external to the boiler. Corrosive attack on the boiler metal by high caustic concentrations or dissolved oxygen may also be the cause of this problem.

8.3.2 Oil

Oil is not typically found in boiler feedwater, and measures should be taken at every opportunity to avoid introducing oil into the system. Oil may be accidentally introduced into feedwater through pump or steam turbine lubrication system leaks or during maintenance activities. Due to oil's tendency to float on water, it is difficult or impossible to remove oil from boiler water by blowdown, or to obtain a representative sample of boiler water for oil content testing. There is no easy way to confirm the presence of oil in the water. Its presence is revealed through the problems it causes.

Some of the most serious boiler operation problems such as tube warping, ruptures, localized overheating, foaming, priming, and scale formation can be traced to oil contamination. Overheating of boiler heating surfaces can occur when the oil forms a thin film on the internal surface, which acts as an insulator and retards the heat transfer process, resulting in an increase in tube metal temperature. Overheating can lead to pressure part warping and/or ruptures.

Foaming is the formation of foam or bubbles in the boiler, when steam bubbles do not coalesce and break. Foaming can be caused by excessive dissolved and suspended boiler water solids, sudden or dramatic load swings, or by some form of oil or soap. Animal fatty oils form soaps in the presence of boiler water alkalinities, thus creating foam in the boiler water. The foam produced may entirely fill the boiler drum steam space or just float on the surface in a thin layer. In either case, this foam causes appreciable boiler water entrainment, leading to the carryover of liquid water out of the drum into the superheaters or steam line. Dissolved chemicals or contaminants in the impure steam may foul superheater tubes and turbine blades, or just clog piping and traps.

Priming is characterized by large amounts of water passing out of the boiler with the steam, usually in intermittent slugs which may enter steam lines and steam turbines. Priming is more violent and spasmodic than foaming. This action is similar to the "bumping" experienced when water is boiled in an open beaker. It may occur simultaneously with foaming. High water levels in steam drums promote priming.

Since no method of internal conditioning can successfully cope with oil contamination, all oil should be removed from the boiler internal surfaces during commissioning by boil out or acid cleaning (see Section III). Oil in the feedwater should be removed externally before it can enter the boiler. Consult a water treatment expert for the best method.

8.3.3 Silica

Silica is problematic because it can be difficult to remove from water, and can form scale on heating surfaces or steam turbine components if not controlled. It is especially dangerous at pressures above 2000 psi, where it can gasify and be carried over in steam as a vapor, immune to the mechanical separation in the drum. There is no way to separate out gaseous silica. VPI recommends that the silica in the boiler water be kept as low as possible to guard the long life of the boiler components and the steam turbine. Consult a water treatment expert regarding control of silica in the feedwater.

8.3.4 Solids

Dissolved solids are in solution and cannot be removed by filtration. Suspended solids are those which are not in solution and which can be removed by filtration. Total solids represent the sum of the suspended and dissolved solids. Solids in boiler water may be magnetic or non-magnetic. TDS, or total dissolved solids, is the sum of all the impurities, including water treatment chemicals, in the boiler water. The additive effect of various boiler water constituents may produce a tendency for carryover.

Dissolved solids present in boiler water generally come from the solvent action of water in contact with the minerals of the earth or boiler components (ground water, or deposits already present in the boiler). Suspended solids are small particles of insoluble matter, mechanically introduced by the turbulent action of the water on solid objects or boiler parts.

Suspended solids may be corrosive in nature or form scale on boiler heating surfaces. For these reasons, suspended solids must be eliminated from boiler

water. Dissolved solids are typically sulfates, bicarbonates, and chlorides of calcium, magnesium, and sodium. Each of these ions may produce a specific effect in boiler feedwater. A high concentrations of dissolved solids can also cause foaming.

8.3.5 Hardness

Hardness in water is the sum of the calcium and magnesium present. Hardness is also reported as calcium hardness and magnesium hardness. In order to sub-divide the hardness in this manner the calcium hardness and total hardness are determined. The difference is assumed to be the magnesium hardness.

Hardness in water leads to scale formation. In boiler feed water conditioning, the hardness of water can cause the formation of scale on evaporative surfaces as well as excessive sludge or "mud", unless properly treated. Hardness may also cause scale and deposits in feed water heaters, feed lines, and economizers.

Total dissolved solids (TDS) can also be used as an indication of hardness. TDS is commonly measured using conductivity.

8.3.6 Calcium and Magnesium

Calcium and magnesium salts are the most common source of boiler scale. Internal chemical treatment is used to prevent deposit and scale formation from the residual hardness concentrations remaining in the feed water.

The most common source of scale is the breakdown of calcium bicarbonate to form calcium carbonate under the influence of heat. The precipitation of calcium carbonate to form boiler scale readily takes place where the boiler feed water contains any appreciable quantity of calcium bicarbonate. This action may also cause deposits to form in the feed lines, economizers, and feedwater heaters.

Calcium phosphate and calcium silicate are frequently deposited as boiler scale. Calcium silicate may be formed either from the combination of the calcium silicate ions naturally present or as a result of the use of sodium silicate as internal chemical treatment.

Magnesium salts present in boiler feed water are usually more easily prevented from forming scale than are the calcium salts. General practice is to precipitate magnesium in the boiler water in the form of magnesium hydroxide.

8.4 Other Water-Related Problems

8.4.1 Scale

The formation of scale and sludge deposits on boiler heating surfaces is the most serious problem encountered in steam generation. The object of the majority of the external treatment processes is to remove from the boiler feedwater those substances which will contribute to scale or deposit formations in the boiler.

The primary cause of scale formation is decreasing solubility levels with increasing temperature. As the operating temperature of the boiler increases, the salts become more and more insoluble. No method of external chemical treatment is effective at the highest boiler operating temperatures. As the feedwater temperature is elevated to the operating boiler water temperature and concentrations, the solubility of the scale forming salts is exceeded and they crystallize in the form of scale on the boiler heating surfaces.

Boiler scale creates a problem in boiler operation because the heat conductivity of the scale is lower then that of the steel. The presence of scale is therefore equivalent to spreading a thin film of insulation across the path of heat transfer from the high temperature gasses to the boiler water. This will reduce heat transfer and cause a loss in boiler efficiency. Stack gas temperature may increase as the boiler absorbs less heat. Eventually, scale formation can cause tubes to overheat, warp and rupture.

8.4.2 Steam Purity or Carryover

Carryover is the term applied to the continuous entrainment in the steam of a small quantity of boiler water solids. In other words, the steam issuing from the steam drum carries droplets of boiler water (mechanical carryover) or vaporized salts into the superheaters and steam turbine. The sum of the mechanical and vaporous carryover is the total carryover.

If excessive boiler water is carried over in the steam, the solids in the water will deposit in the superheater tubes, non-return valves, piping, or the steam turbine. These deposits act as insulators in superheater heating surfaces allowing the tube metal temperatures to rise. They can create imbalances of the steam turbine rotor. Encrustations of governor valves may permit over-speeding, damaging the steam turbine. Serious damage to equipment and losses to efficiency may result.

The boiler drums are designed with mechanical separation equipment, which "dries" the steam by removing water droplets. Mechanical separation is not effective in controlling volatile or vaporous materials such as gaseous silica, ammonia, carbon dioxide, and other gases. Concentration of these materials must be controlled in the boiler water, as they cannot be removed from the steam. This is most important in the case of silica which can vaporize in the steam path at pressures above 1000 psig (68.9 barg).

The most common causes of mechanical carryover are foaming or priming in the boiler, or excessive water level in the drum. These situations will allow significant amounts of water to enter the steam separators, reducing their efficiency. Priming and foaming are always undesirable and may be dangerous, and their cause should always be quickly investigated and corrected. Consult the ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section 7, Care of Power Boilers for causes and corrective courses of action related to internal chemical conditions.

A secondary and very preventable cause of boiler carryover is loose or worn steam separation equipment. Periodic inspection of the drum internals can prevent expensive steam turbine repairs. Vogt Power's Aftermarket Services can provide guidelines or inspection services.

If carryover is occurring, the superheater can quickly be fouled or damaged. Warning signs of excessive carryover include an increase in pressure drop across the superheater or a failed superheater tube.

8.4.3 Hideout

Hideout is a temporary or permanent disappearance of water treatment chemicals within a steam generator. Hideout can occur in any steam generator circuit or any component within a steam cycle. It can be caused by a variation of chemical and physical phenomena. Hideout is identified by a change in water pH or conductivity. The most widely recognized hideout form is a loss of phosphate.

Phosphate treatments are used in most drum-type boilers for pH control and protection against hardness. It is, however, difficult to control in transient situations. Hideout and variations in water volume can make it difficult to control the phosphate concentration.

Not all boilers experience phosphate hideout. Whether or not it will occur will depend on the relationship between phosphate concentrations, metal temperatures,

and the availability of concentrating sites and deposits. Minimizing deposits in evaporator tubes reduces phosphate hideout.

Excessive hideout is normally corrected by chemical cleaning followed by conditioning of the cleaned surfaces with phosphate until a stable film of magnetite is reformed on the tube surfaces. Even though alkaline treatment may be difficult to control in some instances, its effectiveness in controlling contaminants is not impaired and it can be used effectively in emergencies.

8.5 Internal Treatment of Boiler Water for Natural Circulation Units

After initial treatment of the feedwater, the boiler water needs internal treatment to maintain appropriate pH, TDS levels (total dissolved solids), silica concentrations, etc., through the entire system. Common methods include conventional phosphate, coordinated phosphate, congruent phosphate, chelant, and volatile. Consult a water treatment expert for the best method to use for the actual operating conditions of the HRSG.

The American Boiler Manufacturer's Association (ABMA) and the American Society of Mechanical Engineers (ASME) have both studied the water quality requirements of boilers for different pressures and heat transfer rates. Their suggested limits are shown in Table 8.1 for the operator's convenience.

Table 8.1 Recommended Boiler Water Limits and Associated Steam Purity

DRUM TYPE BOILERS AT STEADY STATE FULL LOAD OPERATION

DRUM PRESSURE PSIG	RANGE TOTAL DISSOLVED SOLIDS [1] BOILER WATER ppm (MAX)	RANGE TOTAL ALKALINITY [2] BOILER WATER ppm	SUSPENDED SOLIDS BOILER WATER ppm (MAX)	RANGE TOTAL DISSOLVED SOLIDS [3,4] STEAM ppm (MAX EXPECTED VALUE)
0 - 300	700 - 3500	140 - 700	15	0.2 - 1.0
301 - 450	600 - 3000	120 - 600	10	0.2 - 1.0
451 - 600	500 - 2500	100 - 500	8	0.2 - 1.0
601 - 750	400 - 2000	80 - 400	6	0.2 - 1.0
751 - 900	300 - 1500	60 - 300	4	0.2 - 1.0
901 - 1000	250 - 1250	50 - 250	2	0.2 - 1.0
1000 - 2000	100	Note (3)	1	0.1

NOTES: (1) Actual values within the range reflect the TDS in the feedwater. Higher values are for high solids, lower values are for low solids in the feed water.

(2) Actual values within the range are directly proportional to the actual value of TDS of boiler water. Higher values are for the high solids, lower values are for low solids in the boiler water.

(3) Dictated by boiler water treatment.

(4) These values are exclusive of silica

Source – The American Boiler Manufacturers Association

8.6 References

Belz Handbook of Industrial Water Conditioning - Ninth Edition

"Boiler Water Quality and Steam Purity Recommendations for Water Tube Boilers" - 1980 - American Boiler Manufacturers Association

"COMBUSTION - Fossil Power Systems" - Third Edition - Combustion Engineering, Inc.

EPRI Report CS-4629 "Interim Consensus Guidelines on Fossil Plant Chemistry"

"STEAM -its generation and use." - 40th Edition -The Babcock & Wilcox Co.

The ASME Handbook on Water Technology for Thermal Systems

Note: New editions of the above references may be available.

9.0 PERFORMANCE PREDICTION

9.1 HRSG PERFORMANCE PREDICTION

The HRSG is designed to recover energy from gas turbine exhaust gas to produce steam that meets the requirements of the steam turbine. Expected performance such as steam flow, pressure, temperature (for each pressure level) are predicted for certain gas turbine operating conditions based upon specific exhaust gas flow, exhaust gas temperature, exhaust gas constituents, fuel analysis, fuel heating values, etc., provided to Vogt Power.

Since the expected performance is based on specific operating conditions, it is unlikely the plant will spend much time running under exact design conditions. Over the lifetime of the plant, the gas turbine performance will degrade, creating lower gas flows and higher gas temperatures, and affecting the HRSG output. In addition, the HRSG itself will age, and develop some gas side and water side fouling, which will affect HRSG performance. Be aware that the expected performance provided in this manual reflects a "new and clean" condition, and will not exactly match the day-to-day performance over the life of the unit.

9.2 IMPACT OF INDIVIDUAL PARAMETERS ON DESIGN AND PERFORMANCE

Unlike the input parameters for the design of a conventional boiler, the input for the HRSG is neither constant nor well defined. The GT flow and temperature cannot be regulated by the output demands of the HRSG because the GT itself is required to meet its own efficiency and electrical output. Even if the GT output is held constant, its exhaust conditions change as the ambient temperature changes and as the equipment ages. As the exact measurement of GT flow is difficult, it must be estimated based on correlations derived through tests. An HRSG whose design is based on estimated values may not perform as predicted, even if it is possible to meet the exact design conditions.

This section discusses the various parameters that affect the HRSG design, the probable errors in measuring their values, and the effect of each on the performance of the HRSG. Based on the information given, it is possible to develop an operating envelope for the HRSG.

The variables which influence the HRSG performance can be categorized as input, design and output variables. Input variables consist of:

Gas Turbine Exhaust Flow
Gas Turbine Exhaust Temperature
Gas Turbine Exhaust Constituents
Feedwater Temperature
Blowdown Rate
Steam Pressure
Burner Firing Rate

Design parameters which are either assumed or calculated include:

HRSG Geometry
Heat Transfer Coefficients
Gas Leakage
Thermal Losses

Output variables which influence the HRSG are:

Steam Temperature
Steam Quality
Variation in Operating Points

9.3 PARAMETER EFFECTS

The following paragraphs discuss the effect of each parameter on the HRSG performance, treating each parameter separately. The affect of changes in several factors taken in combination may not be completely predictable.

9.3.1 GAS TURBINE EXHAUST FLOW

In the design phase, gas turbine exhaust flows provided to VPI will generally include the base load ISO condition and corrected flows for the site conditions at base load. However, since an accurate measurement of GT exhaust flow is very difficult, a best estimate is obtained based on air and fuel measurement. In a typical gas turbine, the velocity may vary from 0% to about 300% of the average velocity across the GT outlet cross section. An HRSG designed for the estimated gas flow may not perform as predicted even if the design conditions are duplicated because the velocity distribution may lead to a different flow distribution through the tubes. Figure 9.6.1 shows the effect of changes in the gas flow rate on the steam flow and steam

temperature. The expected percent change in steam flow is equal to the percent change in gas flow.

The temperature of the superheated steam changes by about the same number of degrees Fahrenheit as the percentage change in the gas flow but in the opposite direction. A decrease in GT exhaust flow will lead to an increase in the steam superheat temperature.

9.3.2 GAS TURBINE EXHAUST TEMPERATURE

GT Exhaust Temperature, like exhaust flow, is difficult to measure, and the values given for the HRSG design will be best estimates only. Exhaust temperatures will vary by about 50°F-100°F (28°C-56 °C) across the GT outlet duct cross section. An HRSG may not perform as designed because of maldistribution of GT temperature. As Figure 9.6.2 shows, both the steam flow and steam temperature change in the same direction as the change in GT exhaust temperature. An increase of about 5°F (3°C) in GT exhaust temperature increases the steam flow by 1% and increases steam temperature by about 2°F (1°C).

9.3.3 COMBUSTION TURBINE EXHAUST CONSTITUENTS

Gas turbine exhaust constituents, particularly the moisture content, are an important factor in the design and performance of an HRSG. Higher moisture content increases the gas enthalpy, which results in more heat available for the same temperature exhaust gas. The net result is more heat transfer for the same surface. Figure 9.6.3 shows the steam output variations based on the change in gas moisture content. For each 1% increase in moisture content, the steam flow increases by about 0.75% and the steam temperature decreases by about one-half a degree.

9.3.4 FEEDWATER TEMPERATURE

Feedwater temperature changes have a very minor influence on the steam output. As Figure 9.6.4 shows, a 10°F change in feedwater temperature changes the steam flow by about 0.1% and the steam temperature by about 0.1°F. There are two primary reasons for the low impact:

Feedwater heating is a small portion of the total HRSG duty.

The change in feedwater temperature changes the economizer section duty and the log mean temperature difference (LMTD) but in different directions,

which compensates the heat transfer surface area requirements to certain extent. For example, a 10°F (5°C) decrease in feed water temperature increases the duty by about 4%, but increases the LMTD by about 3%. The net result is about 1% deficiency in the economizer surface. Since the economizer surface is a small part of the total surface, the total surface deficiency is much less and the effect on steam output is very minimal , as shown on Figure 9.6.4.

9.3.5 BLOWDOWN

Generally, blowdown is specified as a percentage of total feedwater flow. More blowdown means more loss of treated water and more loss of heat, which affects steam generation. However, the effect on steam flow is not very significant. As Figure 9.6.5 shows, doubling the blowdown from 4% to 8% changes the steam flow by about 0.8% (from 0.9% to 1.7%). Steam temperature is decreased 0.5°F.

9.3.6 HEAT TRANSFER COEFFICIENT

An exact calculation of the heat transfer coefficient is very difficult because of the large number of variables involved. Calculations are considered acceptable if they can predict the heat transfer coefficient within ±10% to 15%. Because of this margin, it is possible to have a discrepancy of about 10% to 15% between the actual and required surface areas of an HRSG. Designing the HRSG with more surface to cover for this discrepancy may not solve the problem; in a multi-section HRSG providing more surface in one section generally results in less heat available for the next section (increasing HP steam production decreases IP steam production). It is also possible that a correlation may predict good values for the heat transfer coefficient with design conditions but may give lesser or higher values at off design points. Figure 9.6.6 shows the effect of heat transfer coefficient on the steam flow. A 10% change in predicting the coefficient results in about 0.75% change in steam supply and about 10°F change in steam tempera ture. However, unlike the effect of other variables, which result in higher steam temperature for lower steam flow, the decrease in heat transfer coefficient produces both lower steam flow and lower steam temperature.

9.3.7 LEAKAGE

Due to pressure drop through the HRSG, the exhaust gas coming out of the gas turbine is under pressure and there is a possibility that it may leak out of the HRSG or expansion joints instead of going through the heat transfer

surfaces. Leakage generally occurs around inspection doors and other openings, as the HRSG design uses all-welded construction. This factor needs to be taken into account in the design phase only, as pressure variation from design conditions to the site conditions is very insignificant. The effect of leakage, as shown in Figure 9.6.7, is the same as that of a change in GT exhaust flow.

9.3.8 RADIATION AND OTHER LOSSES

All boilers lose heat to the atmosphere by heat transfer from the casing surface. HRSGs generally lose more heat than conventional boilers because they have more casing surface area compared to the amount of heating surface, particularly in the ducts. As in the case of other design variables, the heat loss should be taken into account while designing the HRSG. However, since the gas temperature at off-design points may be different than at the base load this may result in different heat loss. The effect of the loss as shown in Figure 9.6.8 is to decrease the steam output.

9.3.9 STEAM PRESSURE

The steam pressure is more significant than other input variables because in the operating phase the steam flow and temperature will be determined by the GT inputs and the effective surface available. Generally, the steam pressure will not vary if the steam is going to a process steam header. However, the pressure can vary significantly if the steam is used for a steam turbine with a sliding pressure requirement, or for a multiple processes with variable steam requirements. Steam flow and temperature changes due to outlet pressure variation are shown in Figure 9.6.9.

9.4 SUMMATION

The preceding paragraphs indicate that the most critical variables which influence the HRSG performance and which are beyond the control of the HRSG designer are GT Exhaust gas flow, GT exhaust gas temperature and the moisture content of the gases.

In general, the steam flow at a given GT load varies from +6.0% to -3.0% due to the tolerances in the input variables. The error margin increases with the decrease in GT load but remains constant with the change in the ambient conditions

The steam temperature is affected considerably by changes in the GT load or ambient conditions. However, the effect of tolerances in the input variables is not very pronounced and it is generally of the order of +10°F (5°C) to -10°F (5°C). Figure 9.6.10

and Figure 9.6.11 show the cumulative effects of the error margins in the input variables for various ambient conditions and loads.

9.5 RECOMMENDATIONS AND CONCLUSIONS

An HRSG is designed based on the input variables as supplied by the GT manufacturer. Each of these variables changes with ambient conditions, GT load, steam turbine performance and equipment age. If steam output changes considerably from the predicted value, the HRSG and associated equipment should be examined to find a cause. It may be possible to make repairs or modifications to restore the plant to the expected operating range. The difficulty lies in deciding how much of the output deficiency can be attributed to input variables, and how much must be attributed to normal aging and degradation of the HRSG, GT, ST, and other plant equipment.

VPI can provide a "black box" program to aid the plant staff in determining expected performance at different operating conditions, based upon the gas turbine and steam turbine expected performance. This can be especially useful when major changes to other plant equipment are planned. Please contact VPI's Aftermarket Services department for details

9.6 FIGURES

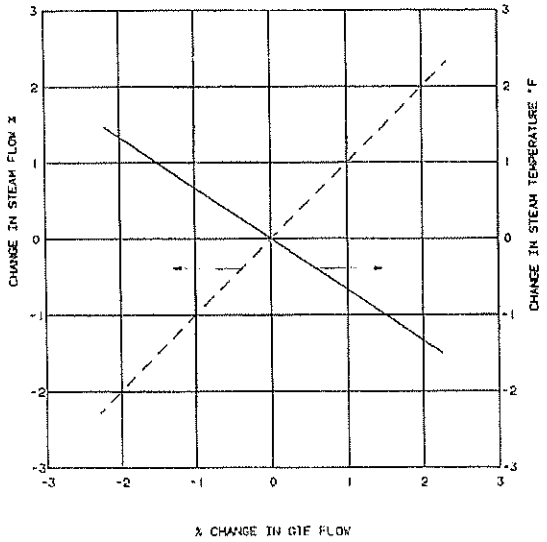


Figure 9.6.1

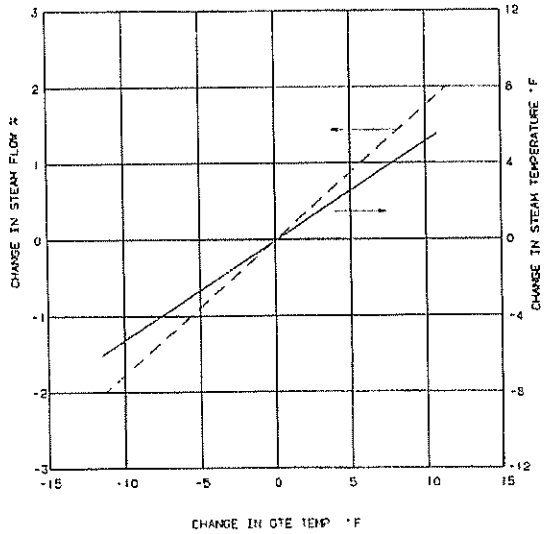


Figure 9.6.2

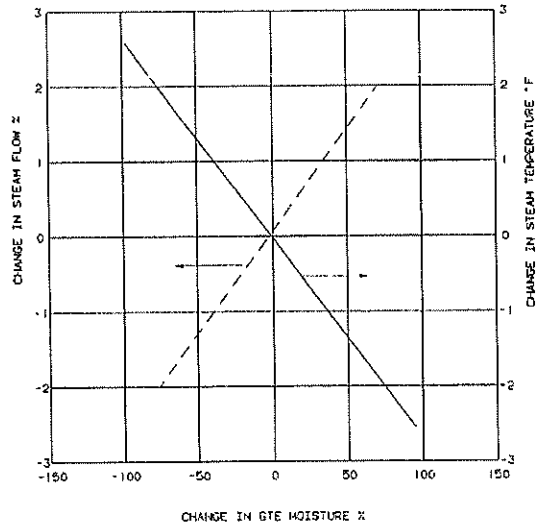


Figure 9.6.3

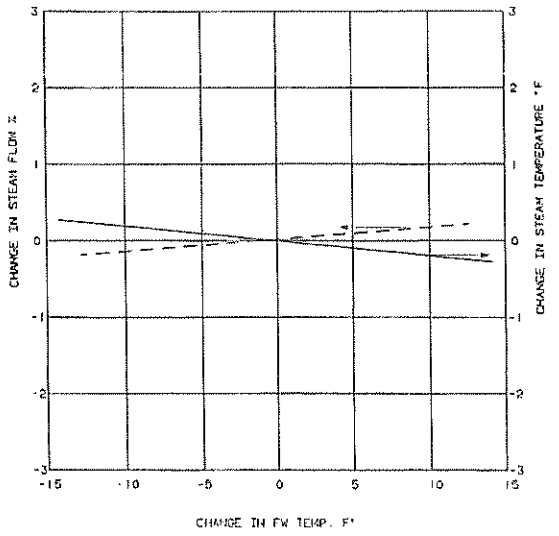


Figure 9.6.4

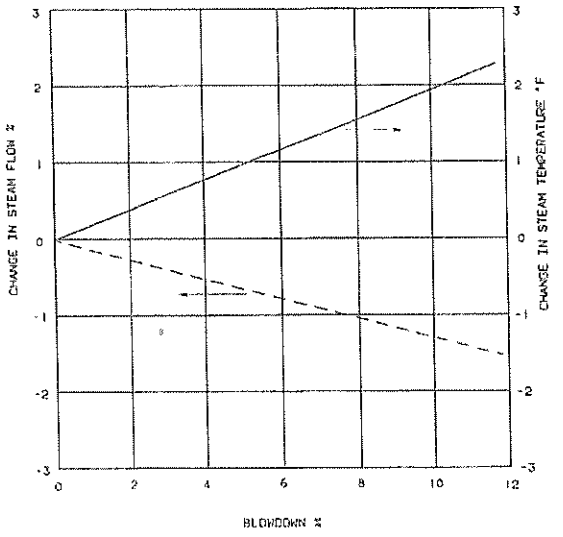


Figure 9.6.5

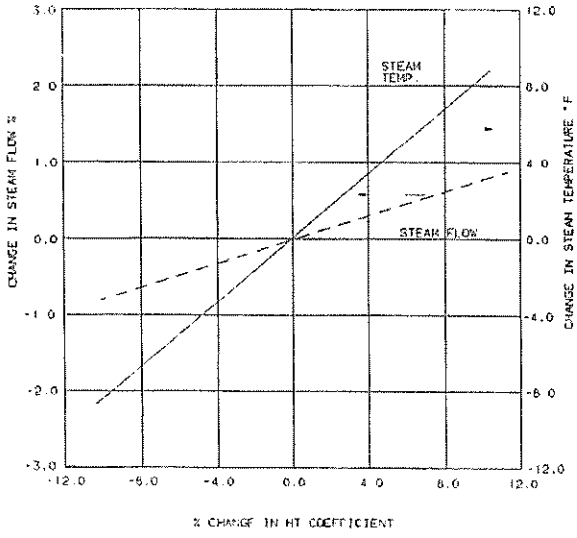


Figure 9.6.6

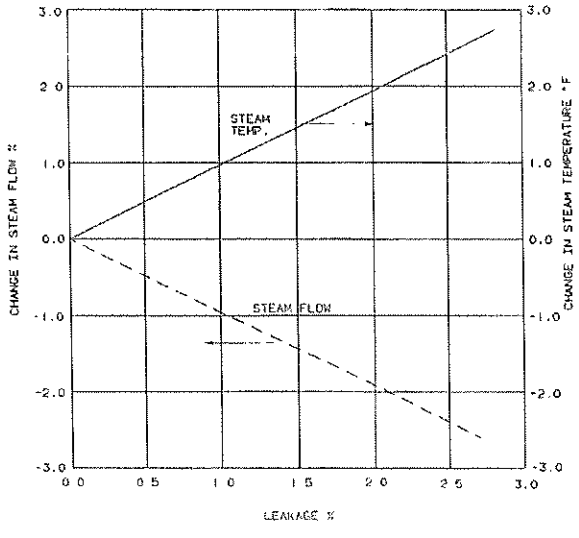


Figure 9.6.7

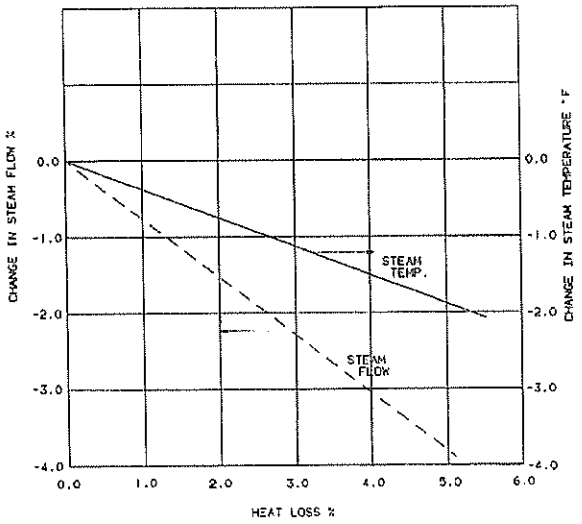


Figure 9.6.8

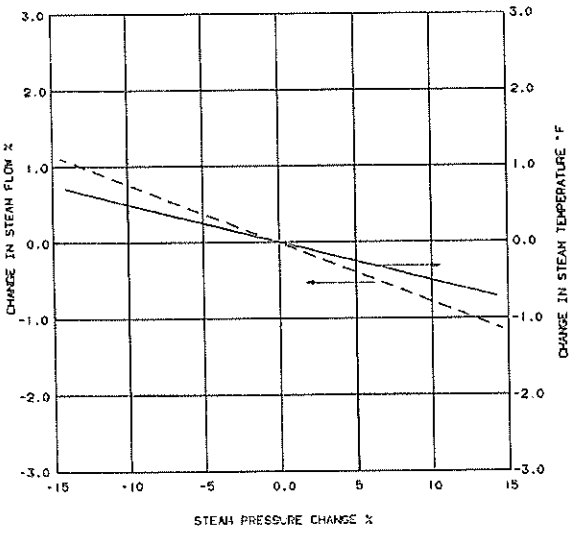


Figure 9.6.9

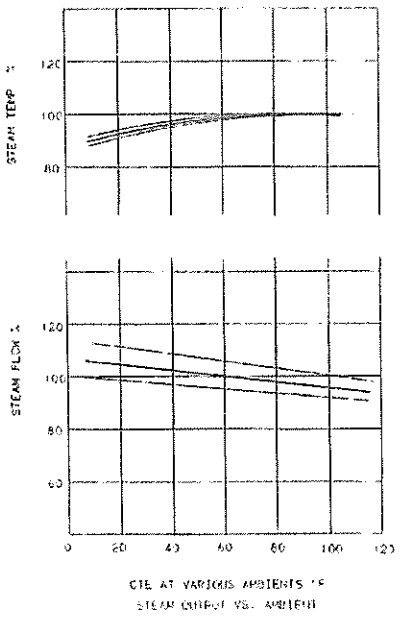


Figure 9.6.10

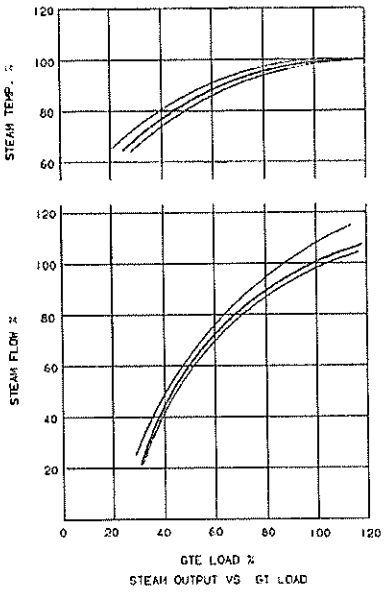


Figure 9.6.11

1.0 SAFETY PRECAUTIONS

Safety is everyone's business. This section's purpose is to inform the operators of the potential risks associated with the operation and maintenance of the Vogt Power HRSG.

NOTE: This section contains suggestions for safe operation and maintenance of the Vogt Power HRSG. This section shall not be considered as a safety standard or procedure. Minimum requirements are presented for the benefit of the reader, but this section is not intended to be all inclusive.

Proper installation, operation, and maintenance are essential for safe and reliable HRSG operation. The performance of the required tasks for HRSG operation and maintenance will require personnel to be in the proximity of fluids and materials at high temperatures and pressures. Precautions taken should include, but not be limited to, hearing protection, eye protection, protective clothing (i.e., gloves, hard hats, long sleeve shirts) as required for the task being performed. Due to the various circumstances and conditions in which plant personnel may be working and the consequences of each, Vogt Power cannot possibly evaluate all conditions that may injure personnel or equipment. Nevertheless, the following safety precautions are offered for plant personnel information only.

It is the purchaser's responsibility to ensure that the unit has been inspected and approved by the appropriate and applicable regulating authorities, including state regulators and his insurance company.

1.1 HRSG ACCESS

When entering ductwork or boiler casing through access doors for routine maintenance or inspections, ensure that the environment has been checked for man-safe conditions. Verify temperatures are not excessive, and that environmental gases are not be tainted with exhaust fumes or potentially hazardous material. When entering the cavity, look around to be sure there are no loose liner panels or other boiler components overhead. Never enter the boiler without complying with OSHA'S confined space entry requirements.

Extended outages for major HRSG upgrades or maintenance require a lock out of the GT from operation. Under no circumstances should the gas turbine have any chance of operation when personnel are inside the HRSG for inspection or maintenance.

After safe entry has been gained, ensure adequate lighting and ventilation have been installed to perform the task.

When entering steam drums, operators should mechanically ensure that drum access doors cannot be inadvertently closed, trapping personnel inside.

In inclement weather, operators should be aware of slick grating or icicles on the platforms external to the HRSG enclosure.

Operators should be alert for grating not properly fastened down. Loose grating can result in tripping hazards.

When the HRSG is in operation, never touch an exposed piece of process pipe or tubing without first testing for temperature.

Do not touch the HRSG casing while in operation without first testing with an instrument. Note that discolored areas on casing are indicative of hot spots. These can indicate insulation system failure.

1.2 VALVES AND INSTRUMENTS

Never repack or perform maintenance on a valve while it is under pressure unless a special procedure exists (i.e., setting of safety valves) and qualified personnel are performing the task.

Always be sure that all safety relief valves are in working order prior to start-up.

CAUTION: HRSG OPERATION WITH ANY SAFETY RELIEF VALVE IN NON-OPERATIONAL CONDITION COULD CAUSE SERIOUS INJURY AND EXCESSIVE DAMAGE TO HRSG PRESSURE PARTS.

When replacing instrumentation, always isolate the instrument with the root valves and remove pressure with instrument vent or blow off line. Do not try to repair an instrument while it is under pressure.

1.3 INSULATION

Repair damaged insulation and lagging as soon as possible, particularly in areas where personnel could be injured (i.e., near aisles, areas easily reached from platforms, ladders, stairs or grade, etc.). The casing insulation specified by Vogt Power is non-asbestos bearing mineral wool or ceramic fiber.

1.4 INSTRUMENT LINE BLOWNDOWN

When blowing down an instrument sensing line, hot water and steam will be discharged. Instrument sensing lines (normally not insulated) will be heated to high temperatures during blowdown. The area should be safe-guarded until lines have cooled. Note that excessive blowdown of transmitter lines will expose the transmitters to excess temperature and cause premature failure.

CAUTION: OPERATING GAGE GLASS VALVES INCORRECTLY CAN CAUSE DAMAGE TO GLASS PORTS AND RESULT IN SERIOUS INJURY.

Follow guidelines as described in Vendor manuals found in the Vogt Power HRSG Operation and Maintenance Manual Volume IV.

When examining high pressure steam Lines for leaks, extreme care should be used, particularly if the leak is heard but not seen. Use a probe such as a 2 x 4 or broom handle when searching for leaks.

2.0 SUGGESTED OPERATIONAL PROCEDURE

2.1 As soon as possible during start up, place each feedwater regulator on automatic. Check the drum water level frequently. Never depend entirely upon automatic alarms or feedwater regulators to maintain evaporator drum water levels within required range. If drum water levels increased gradually, the boiler feedwater control valve(s) may be leaking. The most important rule in the safe operation of a natural circulation evaporator is to keep the water as near the design level as conditions will permit.

2.2 Normal practice is for the incoming "HRSG" operator to check the water column drains by blowing down the drains upon entering the boiler operations area in the beginning of each shift. More frequent blowdown may be necessary when trouble is experienced with boiler compounds, foaming, priming, and other feedwater trouble. Make provisions to "bypass" any low water sensors on gauge glass columns which may be tripped while blowing down the gauge glasses and water columns. Experience may indicate that blowing down less frequently is desirable. This should be worked out between the boiler operator, feedwater consultant, and the insurance inspector.

2.3 The water columns should be well-lit and the glasses must be kept clean. Do not allow steam or water to leak from the water column or gauge glass connections, as this will cause the gauge glasses to show a false level.

2.4 In normal operation, each safety valve should be checked periodically to insure that it is open and free, usually by raising the steam pressure until the safety valve pops, or by raising the valve disc, gate, or plug from its seat by hand (when pressure is greater than 75% of set pressure) on boilers operating below 600 psig (41.4 bar).

For pressures higher than 600 psig (41.4 bar), "lift assist" devices are available to check the popping or opening pressure of the safety valve without raising the boiler above the normal operating pressure. This hydraulic lift assist device can ensure that the set point is accurate but cannot check the valve for full lift nor does it provide data concerning blowdown; therefore, valve performance cannot be verified. Lift assist devices can only be used on valve designs that permit their use. The valve manufacturer should be contacted for the tools and technician to check the operating pressure and assist in restoring the valves to "safety valve standards" before the boiler is commissioned (See TAB II, Section 7, Paragraph 7.13).

2.5 Perform all boiler water and boiler feedwater tests as directed by your feedwater consultant. Adjust operations accordingly.

2.6 Operate the continuous blowdown valves as indicated by the boiler water tests to maintain the concentration of boiler water solids shall remain within the permissible limits (See Section I, Tab 8).

2.7 Blow the boiler down through the bottom (intermittent) blowdown valves once each eight (8) hour shift. In blowing down, follow the instructions on the valve. For valve sets, the valve next to the unit (root valve) should be opened first and closed last. Blowdown should result in a maximum water level decrease of 1/2" (12.5mm). Both valves should be closed tightly. If a blowdown valve leaks, repair it as soon as practical. Leaking valves can be detected by checking the discharge line temperature before blowing down.

2.8 The efficiency and capacity of a boiler depends upon maintaining its cleanliness both internally (water side) and externally. The cleanliness of the water side should follow the dictates of your water consultant, which should not vary much from the "Suggested Feedwater and Boiler Water Guidelines" as given in Section I Tab 8.0.

2.9 When the unit is opened for periodic inspection and general repairs, internal surfaces should be carefully examined. If any accumulations are noted, they should be removed and the reason for the accumulation determined, and if possible, corrected.

2.10 Should small casing leaks occur, locate their source, and repair as soon as possible. Some leaks can be repaired while the unit is on line. Contact Vogt Power's Field Service Department for assistance.

2.11 If a serious leak occurs in any pressure part, shut down the unit immediately. Have the failure examined by an authorized inspector and repaired before returning to service.

2.12 Do not allow water leakage to occur at manways and handholes. If a leak is discovered, replace the gasket and refinish the seating surfaces as soon as possible.

Repairs should never be made to any pressure part of the boiler piping, or appurtenances while under pressure (except in tightening valve packing). Steam leaks in the high pressure boiler system can cause serious injury.

2.13. A frequent check of the deaerator operation should be made to determine if oxygen content of the water being supplied to the system is at 7 ppb or less. If O2 content is higher, corrective action must be taken.

3.0 REMOVAL FROM SERVICE, LAY-UP, AND LONG TERM STORAGE

This section provides general recommendations and is not intended to be an operating instruction. Internal protection is required if the steam generator is to be out of service for more than 24 hours.

For any shut down period, the base of the stack should be cleaned of all debris and the stack drain line valve opened. If moisture is allowed to remain within the "gas side envelope," exterior surfaces of the pressure parts will rust. If this is allowed to continue for enough time, pressure part failure will occur.

A wide variety of boiler shutdown / lay-up procedures are in use with combined cycle plants.

3.1 PLANNING THE SHUTDOWN / LAY-UP

When it is time to remove an HRSG from service and place it in storage, a decision must be made regarding:

- How long it is to be stored?
- What service is expected to be available during storage, such as steam, nitrogen (N_2), and treated water?
- Will there be a danger of freezing?
- Will operators be around the unit to check on operation of SRV's, traps, and sump pumps?

Decide if the boiler is to be removed from service for a short period (hours) or an extended period (days or weeks) of time.

3.2 HRSG SHUTDOWN

Reference Section I, Tab 5 for shut down procedures.

The following general considerations should be observed when shutting down the unit:

- Do not feed cold water into a hot boiler. This practice can result in failure of metal parts due to thermal stress.

- Do not let the boiler(s) stand partially filled with water for several days. Oxygen (O_2) corrosion will be the end result, usually in the form of pitting.
- Take the boilers out of service by standard shutdown methods to repair pressure parts, when possible. Emergency shutdowns should be avoided, as they result in high thermal stresses that will reduce the operational life of the boiler.
- Make every effort to keep oil out of the boilers. Oil contamination will cause foaming on the drum water surface, making it impossible to accurately measure drum water level. If oil does enter the water side accidentally, consult your water consultant for corrective measures.
- Clean the water side of the HRSG as required by the water advisor or inspector before returning to operation. Be sure that the water advisor has access to drawings of the HRSG and these instructions.
- The superheater(s) will become condenser(s) as the boiler(s) cool. Each superheater module will fill with condensate and this will require the addition of feedwater to the boiler to supply the condensate. This is normal. When restart time comes, you may drain the condensed water into a feedwater storage tank as it is good water.

3.3 WET LAY-UP - NITROGEN METHOD

When HRSG units are used in cyclic operation, long time storage methods cannot be used. In this application, the following should be considered.

3.3.1 Stored Energy

The large mass of steel and water inside the HRSG means that there is a large quantity of stored energy available in the HRSG boiler after shutdown. By minimizing the draft through the HRSG by use of an outlet damper, this stored energy may keep the unit warm for 24 hours or more.

Pressure in the HRSG can drop rapidly if the stack and duct are opened to allow cool air to circulate through the gas side of the boiler. If the HRSG is bottled up so that outside air cannot circulate, it will stay warm for a longer period. However, the boiler will not remain static while bottled-up.

3.3.2 Pressure Equalization

If the HRSG is bottled up so that outside air cannot circulate, the entire HRSG will try to equalize in temperature as higher temperature sections transfer heat to lower temperature systems.

For example, if the low pressure boiler has been operating at say 5 psig (.34 bar), the temperature will be about 225°F (107°C). The average temperature of the HP economizer may be about 315°F (157°C) and the high pressure boiler may be approximately 550°F(287°C). If the unit is "bottled-up", heat would transfer from section to section until temperatures equalized at about 325 psig (22.4 bar) or 425°F(218°C). This will vary due to how fast the stack is capped and the ambient temperature. These pressures will over pressure the LP system and set off the LP boiler safety valve.

Operation by the operators will be required to keep the LP (and possibly IP) safety valves from popping during hot shutdown.

3.3.3 Stratification

In addition to temperature and pressure equalization within the multi-pressure unit, as soon as natural circulation ceases the system will stratify (see Section I, Tab 2 for a discussion of natural circulation). Without circulation, the hottest boiler water will move to the top of the tubes and drums while cooler water will gravitate to the lower headers and tubes. This is natural and should be of no concern unless the ambient temperature is below freezing and the stack is not capped.

3.3.4 Field Testing

The best plan is to try a set of conditions and record all data affecting the shutdown. If after the "off period" the HRSG still has positive pressure, a re-start can be made by draining the superheater and adjusting the water level in the drums.

3.3.5 Re-Start

With the water levels adjusted and the condensate drained from the superheater(s), re-start the CT. Quickly open each blowdown valve for a two (2) second blowdown and bring the unit up on automatic control. Monitor water levels and flow during the re-start.

3.4 WET LAY-UP – CHEMICAL METHOD

Under the wet lay-up method, the boiler is held full of water, which is treated to render it non-corrosive. At least thirty (30) minutes before the boiler comes off line, the appropriate chemicals should be added in order to properly distribute them throughout the system prior to shut down. Due to the natural circulation design of Vogt Power HRSGs, it is not possible to circulate water through the tubes during standby periods.

Consult a qualified water treatment professional for the appropriate chemicals and concentrations.

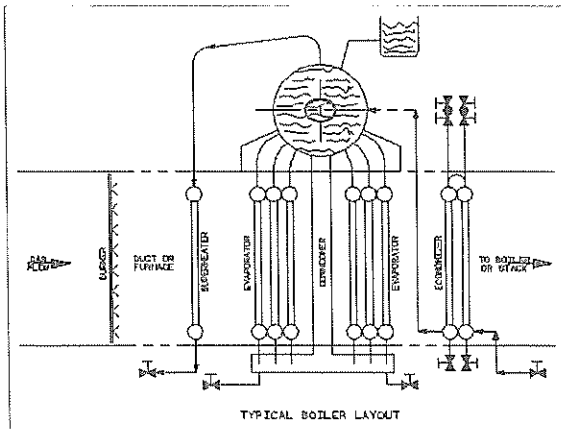
In order to keep the internal boiler services properly protected, follow these guidelines:

3.4.1 Provide an expansion drum or tank above the top of the steam drum and fill unit to that level.

3.4.2 On units with superheaters, a nitrogen (N_2) blanket at approximately 5 psig (.34 bar) can be used on top of normal water level to prevent oxygen pitting.

3.4.3 To prevent corrosion, all water columns and gauge glass valves should be open as required for normal service and all drain valves should be closed.

Should an idle boiler be subject to freezing temperatures, the foregoing, will not apply. In such cases, the unit must be completely drained.



TYPICAL BOILER LAYOUT

3.5 HOT-DRY STEAM LAY-UP

Under the hot-dry method, the boiler and internal liner are kept warm by admitting live steam of available pressure into the steam drum. The required time to put the unit back into operation is kept to a reasonable minimum. The following steps are required under this method:

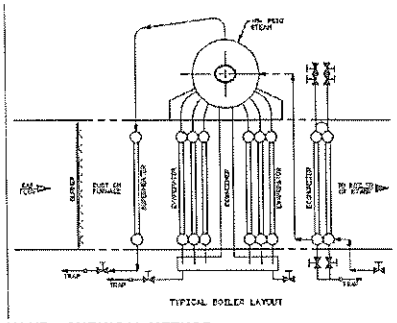
3.5.1 Drain all water from the unit. This includes the HP, IP, and LP economizer.

3.5.2 Install a steam trap so as to drain condensate at all superheater, evaporator, and economizer drain connections, or cycle the drains periodically. Automatic superheater drains may be used if provided.

3.5.3 Connect the necessary steam supply piping and condensate return. This is "good" water and should be recycled.

3.5.4 Admit the available steam into the steam drum. Steam pressure as low as 15 psig (1 bar) may be used.

3.5.5 Block air flow at all stacks and close all access doors to reduce steam consumption.



TYPICAL BOILER LAYOUT

3.6 DRY LAY-UP – CHEMICAL METHOD

If the potential for freezing exists during lay-up, a dry lay-up method is required. When a boiler is to stand idle in an exposed location for any indefinite period, it should be drained completely, being particularly careful to blow or otherwise remove all water from such places in drums, tubes, headers, superheaters, water columns, gauge glasses, etc.

3.6.1 Shallow pans, contrived to expose as much surface as possible, should be partially filled with calcium chloride or Silica gel desiccant and inserted in the "HRSG" boiler drum. Manway covers should be tightly shut, all vents and drains closed, and the boiler made as nearly "bottle-tight" as practical.

3.6.2 The calcium chloride or Silica gel is intended to absorb moisture entrained in the boiler atmosphere and should be examined and replaced or regenerated periodically.

3.6.3 Add a low pressure (5 psig / .34 bar) N_2 blanket in addition to the desiccant to further prevent oxygen attack on the water side.

3.6.4 A household type electric drive dehumidifier may be used to remove the moisture from air on the water side of the boiler in lieu of chemicals. This has the dual advantage of draining moisture to the outside and warming the air, further reducing corrosive conditions.

3.7 HOT-WET LAY-UP

Under the hot-wet method, the boiler water level is maintained close to low level but not low enough to sound alarms. Steam pressure is maintained. Proceed as follows:

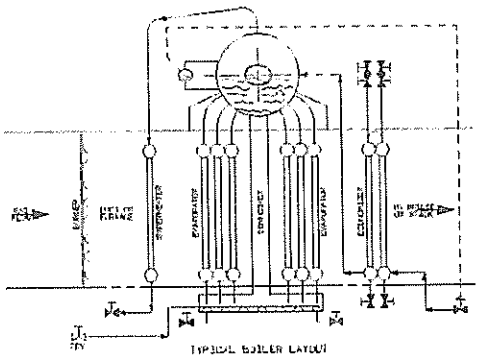
3.7.1 If the boiler has been on line, increase the blowdown to reduce both suspended and dissolved solids to approximately 50% of normal operating levels. If boiler has not been on line, fill with hot deaerated boiler feedwater with "adjusted" O_2 scavenger and alkalinity to maintain a protected boiler surface. Consult your boiler water consultant.

3.7.2 Inject steam into the evaporator using a sparging line in the lower header. Sparging line and connections can be added to an existing unit if this procedure is selected after initial installation. If the economizer is too large to heat by convection, circulate boiler water from the boiler into the boiler feed line.

3.7.3 Drain excess water from the unit as required based on the level indicators.

3.7.4 The stack can be capped to reduce steam demand if a stack damper is not installed.

3.7.5 Heat trace all non-heated lines, if required, to protect from freezing. Remember that circulation is very low, there is no guarantee that warm water will find it's way into closed off lines.



TYPICAL BOILER LAYOUT

ภาคผนวก ข-45

เอกสารผู้ควบคุมหม้อไอน้ำ

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๑๙๓๗๖

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๖๕

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน [redacted]

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.๘๘(๒)-๑/๒๕๕๓-นอต. (๘๒๒๕๑๑๐๐๑๒๕๕๓๓) ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ หมู่ที่ ๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง ถนน - แขวง/ตำบล มาบยางพร เขต/อำเภอ ปลวกแดง จังหวัด ระยอง ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๓๑๔-๖๗๙-๔๕๑๐๑ ประจำโรงงานดังกล่าวได้ทั้งนี้ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๙

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายบวร สัตยาวุฒิพงศ์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๑๒, ๒๓๑๓
โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๙๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๑๙๓๗๕

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๖๕

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน [redacted]

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.๘๘(๒)-๑/๒๕๕๓-นอต. (๘๒๒๕๑๑๐๐๑๒๕๕๓๓) ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ หมู่ที่ ๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง ถนน - แขวง/ตำบล มาบยางพร เขต/อำเภอ ปลวกแดง จังหวัด ระยอง ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๓๑๔-๖๗๙-๔๕๐๙๘ ประจำโรงงานดังกล่าวได้ทั้งนี้ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๙

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายบวร สัตยาวุฒิพงศ์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๑๒, ๒๓๑๓
โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๙๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๑๙๓ ๗๗

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๖๕

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน [redacted]

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.๘๘(๒)-๑/๒๕๕๓-นอต. (๘๒๒๕๑๑๐๐๑๒๕๕๓๓) ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ หมู่ที่ ๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง ถนน - แขวง/ตำบล มาบยางพร เขต/อำเภอ ปลวกแดง จังหวัด ระยอง ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๓๑๔-๖๗๙-๔๕๐๙๙ ประจำโรงงานดังกล่าวได้ทั้งนี้ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๙

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายบวร สัตยาวุฒิพงศ์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๑๒, ๒๓๑๓
โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๙๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๑๙๓ ๗๘

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๖๕

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน [redacted]

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.๘๘(๒)-๑/๒๕๕๓-นอต. (๘๒๒๕๑๑๐๐๑๒๕๕๓๓) ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ หมู่ที่ ๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง ถนน - แขวง/ตำบล มาบยางพร เขต/อำเภอ ปลวกแดง จังหวัด ระยอง ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๓๑๔-๖๗๙-๔๕๑๐๐ ประจำโรงงานดังกล่าวได้ทั้งนี้ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๙

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายบวร สัตยาวุฒิพงศ์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๑๒, ๒๓๑๓
โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๙๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๒๖๗

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน [redacted]

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต. ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ หมู่ที่ ๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ แขวง/ตำบล มาบยางพร เขต/อำเภอ ปลวกแดง จังหวัด ระยอง ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๓๑๔-๖๗๙-๔๑๘๔๔ ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๒๖๕

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน [redacted]

ตามที่ท่านได้ขอขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต. ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ หมู่ที่ ๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ แขวง/ตำบล มาบยางพร เขต/อำเภอ ปลวกแดง จังหวัด ระยอง ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๓๑๔-๖๗๙-๓๒๔๑๓ ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗ โดยได้ยกเลิกเลขทะเบียน ๓๒๖-๒๒๐-๓๒๔๑๓ เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒/ ๒๖๐

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน [redacted]

ตามที่ท่านได้ขอขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต. ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ หมู่ที่ ๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ แขวง/ตำบล มาบยางพร เขต/อำเภอ ปลวกแดง จังหวัด ระยอง ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๓๑๔-๖๗๙-๔๗๙๑๕ ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยาบนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒/ ๒๖๑

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน [redacted]

ตามที่ท่านได้ขอขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต. ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ หมู่ที่ ๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ แขวง/ตำบล มาบยางพร เขต/อำเภอ ปลวกแดง จังหวัด ระยอง ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๓๑๔-๖๗๙-๔๗๙๑๖ ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๒๖๖

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน [redacted]

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต. ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ หมู่ที่ ๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ แขวง/ตำบล มาบยางพร เขต/อำเภอ ปลวกแดง จังหวัด ระยอง ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๓๑๔-๖๗๙-๔๑๖๓๖ ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒/ ๒๖๒

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน [redacted]

ตามที่ท่านได้ขอขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต. ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ หมู่ที่ ๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ แขวง/ตำบล มาบยางพร เขต/อำเภอ ปลวกแดง จังหวัด ระยอง ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๓๑๔-๖๗๙-๔๗๙๑๗ ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒/ ๒๖๘

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน [redacted]

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอด. ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ หมู่ที่ ๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ แขวง/ตำบล มาบยางพร เขต/อำเภอ ปลวกแดง จังหวัด ระยอง ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๓๑๔-๖๗๙-๓๕๐๗๙ ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒/ ๒๖๓

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน [redacted]

ตามที่ท่านได้ขอขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอด. ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ หมู่ที่ ๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ แขวง/ตำบล มาบยางพร เขต/อำเภอ ปลวกแดง จังหวัด ระยอง ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๓๑๔-๖๗๙-๔๗๙๑๘ ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๒๖๙

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน [redacted]

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต. ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ หมู่ที่ ๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ แขวง/ตำบล มาบยางพร เขต/อำเภอ ปลวกแดง จังหวัด ระยอง ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๓๑๔-๖๗๙-๓๔๗๘๖ ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒/ ๒๖๔

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน [redacted]

ตามที่ท่านได้ขอขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต. ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ หมู่ที่ ๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ แขวง/ตำบล มาบยางพร เขต/อำเภอ ปลวกแดง จังหวัด ระยอง ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๓๑๔-๖๗๙-๔๗๙๑๙ ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๒๙ ๐

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน [redacted]

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต. ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ หมู่ที่ ๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ แขวง/ตำบล มาบยางพร เขต/อำเภอ ปลวกแดง จังหวัด ระยอง ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๓๑๔-๖๗๙-๔๑๖๓๘ ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒/ ๓ ๘ ๒ ๗

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๒๓ มีนาคม ๒๕๖๔

เรื่อง อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน [redacted]

ตามที่ท่านได้ขอขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.๘๘(๒)-๑/๒๕๕๓-นอต. ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ หมู่ที่ ๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง แขวง/ตำบล มาบยางพร เขต/อำเภอ ปลวกแดง จังหวัด ระยอง ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๓๑๔-๖๗๙-๔๙๕๑๕ ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๘

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายถกล ประกายรุ้งทอง)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ รักษาราชการแทน
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๓ ๒ ๗

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐ ๘ มกราคม ๒๕๖๔

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นวิศวกรควบคุมและอำนวยการใช้หม้อน้ำ

เรียน [redacted]

ตามที่ท่าน นายเชิดชาย ยิ่วเหล็ก ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ.๒๕๔๒ ประเภท วุฒิวิศวกร เลขทะเบียน วก.๘๓๒ ได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นวิศวกรควบคุมและอำนวยการใช้หม้อน้ำของโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.๘๘(๒)-๑/๒๕๕๓-นอต. ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๓๗ หมู่ที่ ๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ แขวง/ตำบล มาบยางพร เขต/อำเภอ ปลวกแดง จังหวัด ระยอง ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ นายเชิดชาย ยิ่วเหล็ก ต่ออายุทะเบียนเป็นวิศวกรควบคุมและอำนวยการใช้หม้อน้ำ ตามทะเบียนเลขที่ ๕-๓๑๔-๖๗๙-๒๘๖ จนถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๘ ทั้งนี้ ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมต้องยังไม่หมดอายุ หรือมีการต่ออายุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบและจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรมโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๖ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ภาคผนวก ข-46

แผนมวลชนสัมพันธ์ ประจำปี 2566

แผนการดำเนินกิจกรรมมวลชนสัมพันธ์ และแรงงานสัมพันธ์ ประจำปี .2566....

แผนมวลชนสัมพันธ์ และแรงงานสัมพันธ์ภายนอก

ลำดับ	นโยบาย/ด้าน	โครงการ/กิจกรรม	Status	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	วัตถุประสงค์	วิธีการดำเนินงาน	การประเมินผล	กลุ่มเป้าหมาย	หมายเหตุ
1	ด้านการศึกษา	1.1 โครงการบ้าน นักวิทยาศาสตร์น้อย	Plan													• ให้เด็กได้มีการสังเกต รู้จักคิด ตั้งคำถามและค้นหาคำตอบด้วยตนเอง • วางรากฐานระยะยาวในการสร้างนักวิทยาศาสตร์วิศวกรและทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ • สร้างผู้นำเครือข่ายท้องถิ่น (Local Network) ที่ช่วยผลักดันให้โรงเรียนพื้นตัวและพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตลอดเวลา • พัฒนาคุณภาพครูด้านเทคนิคการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย 1. ติดตามการส่งผลงาน 20 กิจกรรม และ 1 โครงงาน	1. ติดต่อผู้อำนวยการ หรือครูผู้สอนระดับปฐมวัยโรงเรียนที่อยู่ในรัศมี 5 กม. หรือโรงเรียนที่สนใจเข้าร่วมโครงการฯ 2. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการสำหรับครูอนุบาลตามวัตถุประสงค์ของโครงการ 3. ร่วมกิจกรรม สนับสนุนของรางวัลในกิจกรรมวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนฯ 4. จัดอบรมขั้นพื้นฐานเชิงปฏิบัติการสำหรับครูอนุบาลตามวัตถุประสงค์ของโครงการ 5.ร่วมกิจกรรม สนับสนุนของรางวัลในกิจกรรมวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนฯ/ เยี่ยมชม และสังเกตการทดลองวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน	แบบสอบถามจากการอบรมประจำปี	ชุมชนในพื้นที่	
			Actual																	
			Plan													2. พิธีรับตราพระราชทานของโรงเรียนในเครือข่ายที่ผ่านการประเมินรับตราพระราชทาน ผลจากการเข้าร่วมอบรม และผลการประเมินทุกๆ ปี				
			Actual																	
			Plan													3. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการสำหรับครูอนุบาลตามวัตถุประสงค์ของโครงการภายในเดือนกันยายน - ตุลาคมของทุกๆ ปี				
			Actual																	
		1.2 โครงการปลูกผัก บันสุข	Plan													เพื่อส่งเสริม และสนับสนุนการศึกษาให้นักเรียน และสมาชิกในชุมชนที่สนใจเข้าอบรม เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติในชีวิตประจำวัน	1. เตรียมสถานที่และบุคลากร 2. ติดต่อวิทยากร 3. ประชาสัมพันธ์โครงการ ประสานงานบุคลภายนอกเพื่อเข้าร่วมกิจกรรม เช่น นักเรียน, ผู้ปกครอง และผู้ที่สนใจ	แบบสำรวจ/แบบประเมินความพึงพอใจ	ชุมชนในพื้นที่	
			Actual																	
2	ชีวิตและความเป็นอยู่	2.1 กิจกรรมเยี่ยมผู้ป่วยติดเตียง	Plan													1. เพื่อสร้างขวัญและกำลังใจให้แก่ผู้ป่วย และผู้ที่ดูแลผู้ป่วย 2. เพื่อเปิดโอกาสให้พนักงานได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม และตระหนักถึงความเสียสละ การแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อสังคม	1. ลงพื้นที่สำรวจชีวิตความเป็นอยู่ของสมาชิกครัวเรือนในชุมชน หรือสอบถาม ข้อมูลจากผู้นำชุมชน 2. สนับสนุน/ส่งเสริมกิจกรรมตามวาระ แผนการดำเนินการ และโอกาส	แบบสำรวจ/แบบประเมินความพึงพอใจ	ชุมชนในพื้นที่	
			Actual																	
		2.2 โครงการ " เทคนิค วิธีการป้องกันตัวเองเมื่ออยู่ในสถานการณ์ยิงกราด"	Plan													1. เพื่ออบรม และให้ความรู้การกู้ชีพขั้นพื้นฐานต่อสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้น ได้อย่างง่ายในชีวิตประจำวัน ได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน 2. เพิ่มองค์ความรู้ใหม่ และทบทวนความรู้เดิม	เตรียมสถานที่และบุคลากร - ติดต่อวิทยากร - ประชาสัมพันธ์โครงการ ประสานงานบุคลภายนอกเพื่อเข้าอบรม เช่น นักเรียน, ผู้ปกครอง และผู้ที่สนใจ	แบบสำรวจ/แบบประเมินความพึงพอใจ	ชุมชนในพื้นที่	
			Actual																	
3	ชุมชน สิ่งแวดล้อม	3.1 โครงการปลูกป่า รักโลกปี 2	Plan													1. เพื่อปรับทัศนียภาพ และสิ่งแวดล้อมภายในสถานที่สาธารณะในชุมชน ให้เอื้อต่อการใช้ชีวิตประจำวัน พักผ่อนหย่อนใจ 2. เพื่อสร้างการมีร่วมในการพัฒนาสาธารณะประโยชน์ร่วมกับชุมชน	- สำรวจพื้นที่ในชุมชนว่าสถานที่ใด มีความต้องการพื้นที่ที่เขียว	แบบสำรวจ/แบบประเมินความพึงพอใจ	ชุมชนในพื้นที่	
			Actual																	
4	ศาสนา	4.1 กิจกรรมทำนุบำรุงศาสนา/กิจกรรมทอดผ้าป่า, กฐิน, เข้าพรรษา	Plan													เพื่อเป็นการส่งเสริมวัฒธรรมประเพณีอันดีงามของชุมชน	สนับสนุนงบประมาณ และเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชน		ชุมชนในพื้นที่	
			Actual																	
5	วัฒนธรรมประเพณี	5.1 ร่วมกิจกรรมชุมชนสัมพันธ์ เช่น งานปีใหม่, วันชาติ, วันเด็ก กิจกรรมตามวัฒนธรรมประเพณี เป็นต้น	Plan													เพื่อสร้างความพันธ์อันดีระหว่างโรงไฟฟ้า และหน่วยงานราชการในพื้นที่ใกล้เคียง	สนับสนุนงบประมาณ และเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชน		ชุมชนในพื้นที่	
			Actual																	

แผนแรงงานสัมพันธ์ และแรงงานสัมพันธ์ภายใน

ลำดับ	นโยบาย/ด้าน	โครงการ/กิจกรรม	Status	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	วัตถุประสงค์	วิธีการดำเนินงาน	การประเมินผล	กลุ่มเป้าหมาย	หมายเหตุ
1		1. กิจกรรม ท่องเที่ยวประจำปี	Plan													เพื่อเป็นการสร้างเสริมความสามัคคี สร้างความสัมพันธ์อันดีให้เกิดขึ้นภายในองค์กรระหว่างผู้บริหาร และพนักงาน ABPR โดยผ่านการทำกิจกรรมของ	ทำหนดโครงการ นำเสนอโครงการ และวัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับการดำเนินการขององค์กร	แบบสำรวจ/แบบประเมินความความพึงพอใจ	พนักงาน ABPR	
			Actual																	
2		2. ABPR อาสาสร้างสุขปี 2	Plan																	
			Actual																	
3		3. กิจกรรม Sport Day & HNY	Plan																	
			Actual																	
4		4. กิจกรรม ประเพณีวันสงกรานต์	Plan																	
			Actual																	

ผู้จัดทำ

[redacted]

Administration Officer (PR))
วันที่ 10 เดือน มี.ค. พ.ศ. 66

ผู้เสนอโครงการ

Administration Section Manager
วันที่ 10 เดือน มี.ค. พ.ศ. 66

ผู้อนุมัติโครงการ

Sr.Administration Section Manager
วันที่ 10 เดือน มี.ค. พ.ศ. 66

หมายเหตุ: = (Plan) = Completed = Postponed

ภาคผนวก ข-47

การจัดกิจกรรมมวลชนสัมพันธ์

Corporate Social Responsibility (CSR)

B.GRIMM SINCE 1878

กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)

ABPR 1- 5

Jan - Jun 2023

Corporate Social Responsibility (CSR)

B.GRIMM SINCE 1878

กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ (ระยอง) ครอบคลุมพื้นที่รัศมี 5 กิโลเมตรโดยอยู่ร่วมกับ 14 ชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียง ทั้งนี้ กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ได้มีแผนงานมวลชลสัมพันธ์ประจำปี ที่มุ่งเน้นการส่งเสริมคุณภาพความเป็นอยู่ และคุณภาพชีวิตในด้านต่างๆ ประกอบด้วย

- ด้านการศึกษา
- ด้านการดูแลชีวิตและความเป็นอยู่
- ด้านสิ่งแวดล้อมและชุมชน
- ด้านวัฒนธรรมประเพณี
- ด้านศาสนา

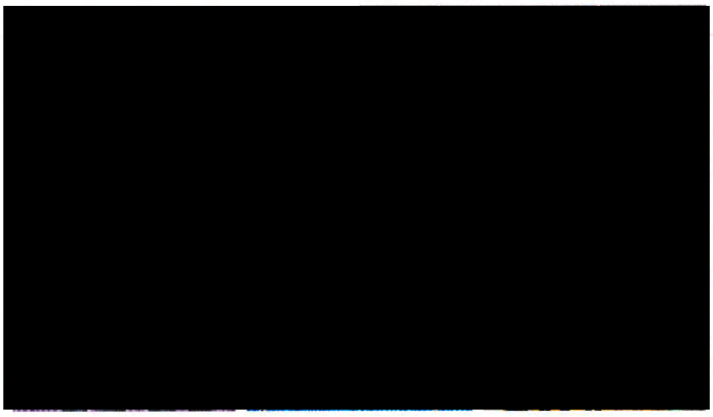
"สร้างพลังให้สังคมโลก ด้วยความโอบอ้อมอารี"

ด้านการศึกษา

"สร้างพลังให้สังคมโลก ด้วยความโอบอ้อมอารี"

Corporate Social Responsibility (CSR)

B.GRIMM SINCE 1878



วันที่ 12 - 13 มกราคม 2566 กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี. กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ร่วมสนับสนุนงบประมาณและเข้าร่วมกิจกรรม เนื่องในวันเด็กแห่งชาติประจำปี 2566 ของชุมชนโดยรอบพื้นที่โรงไฟฟ้าฯ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมด้านการศึกษา เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาศักยภาพของเยาวชน เพื่อพร้อมเป็นพลเมืองที่ดีมีคุณภาพสืบไป

วันที่ 14 มกราคม 2566 กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี. กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ได้ร่วมมอบทุนการศึกษาและจัดชุมกิจกรรมเนื่องในวันเด็กแห่งชาติประจำปี 2566 ขององค์การบริหารส่วนตำบลมาบยางพรและองค์การบริหารส่วนตำบลพนานิคม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริม และสนับสนุนกิจกรรมด้านการศึกษา เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาศักยภาพของเยาวชน เพื่อพร้อมเป็นพลเมืองที่ดีมีคุณภาพสืบไป

"สร้างพลังให้สังคมโลก ด้วยความโอบอ้อมอารี"

วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2566 เจ้าหน้าที่มวลชนสัมพันธ์ และพนักงาน กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี. กริม เพาเวอร์ (ระยอง) เข้าร่วมกิจกรรม Open House เปิดบ้านวิชาการโรงเรียนตันตรารักษ์ ประจำปีการศึกษา 2565 โดยภายในงานมีการแสดงผลงานนักเรียนระดับปฐมวัย เพื่อให้เด็กได้รับการพัฒนาให้เกิดศักยภาพสูงสุด ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการและจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน (ProjectApproach) เข้ามาช่วยส่งเสริมในเรื่องกระบวนการคิด เน้นวิธีการลงมือปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษา การจัดงานในครั้งนี้ได้นำเสนอผลงานในรูปแบบของนิทรรศการ ประกอบด้วย โครงงาน Car land แดนมหัศจรรย์มหัศจรรย์กล่องนม โครงงาน ข. ไข่ ในเล้า โครงงาน ปลาน้อยแสนรัก โครงงาน เพลินกับ Plane และโครงงานบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย เป็นต้น

Corporate Social Responsibility (CSR)

B.GRIMM SINCE 1878

ด้านการดูแลชีวิตและความเป็นอยู่

"สร้างพลังให้สังคมโลก ด้วยความโอบอ้อมอารี"

Corporate Social Responsibility (CSR)

B.GRIMM SINCE 1878

ตลอดเดือนมกราคม ผู้บริหารฯและเจ้าหน้าที่มวลชนสัมพันธ์กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)ได้เข้ามอบกระเช้าให้กับผู้ว่าราชการจังหวัดระยอง ผู้อำนวยการการนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้(ระยอง) และผู้นำชุมชน ทั้งนี้ เพื่อเป็นการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างองค์กร/หน่วยงาน และโรงไฟฟ้า

วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2566 พนักงาน กลุ่มโรงไฟฟ้าอมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) เข้าร่วมกิจกรรมบริจาคโลหิตในโครงการ 100 ล้านซีซี ชาวอมตะเพื่อสภากาชาดไทย ครั้งที่ 29 กับเหล่ากาชาดจังหวัดระยอง ณ จุดรับบริจาคโลหิตในนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ เพื่อนำโลหิตไปช่วยเหลือผู้อื่นต่อไป อีกทั้ง ยังเป็นโอกาสอันดีที่ผู้ประกอบการโรงงาน และหน่วยงานต่างๆ ภายในนิคมฯ ได้ทำกิจกรรมเพื่อเป็นสาธารณะประโยชน์ร่วมกัน

"สร้างพลังให้สังคมโลก ด้วยความโอบอ้อมอารี"

Corporate Social Responsibility (CSR)

B.GRIMM SINCE 1878

วันที่ 25 เมษายน 2566 พนักงาน กลุ่มโรงไฟฟ้าอมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) เข้าร่วมกิจกรรมบริจาคโลหิตถวายเป็นพระราชกุศลแด่สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในโครงการ "100 ล้านซีซี โลหิตชาวอมตะเพื่อสภากาชาดไทย" ครั้งที่ 30" (กรณีพิเศษ) กับเหล่ากาชาดจังหวัดชลบุรี ณ จุดรับบริจาคโลหิตนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ เพื่อนำโลหิตไปช่วยเหลือผู้อื่นต่อไป อีกทั้ง ยังเป็นโอกาสอันดีที่ผู้ประกอบการโรงงาน และหน่วยงานต่างๆภายในนิคมฯ ได้ทำกิจกรรมเพื่อเป็นสาธารณะประโยชน์ร่วมกัน

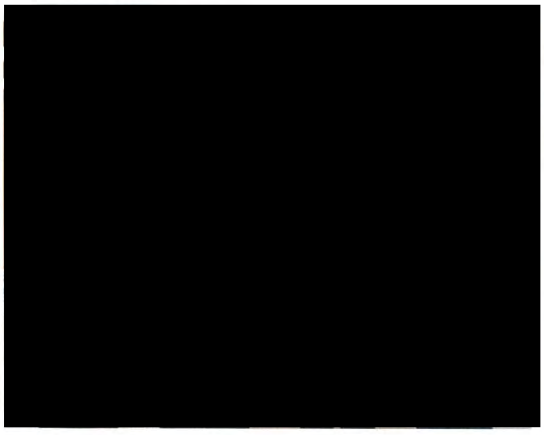
"สร้างพลังให้สังคมโลก ด้วยความโอบอ้อมอารี"

ด้านสิ่งแวดล้อมและชุมชน

"สร้างพลังให้สังคมโลก ด้วยความโอบอ้อมอารี"

Corporate Social Responsibility (CSR)

B.GRIMM SINCE 1878



วันที่ 16 มีนาคม 2566 กลุ่มโรงไฟฟ้าอมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ได้เข้าร่วมโครงการ Road Safety กับนิคมมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง และร่วมสนับสนุนการติดตั้งป้ายส่งเสริมการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยทางถนนฯ เพื่อส่วนหนึ่งในการรณรงค์การขับขี่ปลอดภัย

"สร้างพลังให้สังคมโลก ด้วยความโอบอ้อมอารี"

ด้านวัฒนธรรมประเพณี

"สร้างพลังให้สังคมโลก ด้วยความโอบอ้อมอารี"

Corporate Social Responsibility (CSR)

B.GRIMM SINCE 1878

ในช่วงเทศกาลสงกรานต์ที่ผ่านมาทางเจ้าหน้าที่มวลชนสัมพันธ์กลุ่มโรงไฟฟ้าอมตะ บี.กริม เพาเวอร์(ระยอง) ได้เข้าร่วมกิจกรรมรดน้ำดำหัวขอพรผู้ใหญ่และสนับสนุนงบประมาณเนื่องในประเพณีสงกรานต์ประจำปี2566 ของ ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง, ตำบลพนานิคม อำเภอนิคมพัฒนา จังหวัดระยอง และตำบลเขาไม้แก้ว อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี เพื่อเป็นการอนุรักษ์วัฒนธรรมประเพณีของไทยตลอดจนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานในท้องถิ่นรวมถึงชุมชน และผู้ประกอบการในพื้นที่

"สร้างพลังให้สังคมโลก ด้วยความโอบอ้อมอารี"

ด้านศาสนา

"สร้างพลังให้สังคมโลก ด้วยความโอบอ้อมอารี"

Corporate Social Responsibility (CSR)

B.GRIMM SINCE 1878

วันที่ 16 มีนาคม 2566 กลุ่มโรงไฟฟ้าอมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ได้เข้าร่วมสนับสนุนการจัดงานประจำปีมนัสการสมเด็จองค์พระปฐมและปิดทองหลวงพ่อ ณ วัดเขาไม้แก้ว ต.เขาไม้แก้ว อ.บางละมุง จ.ชลบุรี

"สร้างพลังให้สังคมโลก ด้วยความโอบอ้อมอารี"

จบการนำเสนอ

"สร้างพลังให้สังคมโลก ด้วยความโอบอ้อมอารี"

ภาคผนวก ข-48

การอบรมการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

รุ่นที่ 1 วันที่ 04 พฤศจิกายน 2565

AMATA B.GRIMM POWER
อบรมหลักสูตร “การปฐมพยาบาลเบื้องต้นและ CPR)”

รุ่นที่ 2 วันที่ 08 พฤศจิกายน 2565

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) จำกัด

AMATA B.GRIMM POWER (RAYONG) LIMITED

แบบลงทะเบียนและบันทึกผลประเมินการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรม: [✓] พนักงาน [ ] บุคคลภายนอก

หลักสูตร .....การปฐมพยาบาลเบื้องต้นและ CPR รุ่น1.....

ผู้สอน/วิทยากร .....คุณภาณุเมศวร์ โกศลกิติวงศ์ (ครูไบร์ท) ..... ลงชื่อผู้ประเมิน .....

วันที่ .....04...../...../.....11...../...../.....22..... เวลา: .....09:00-15:00..... น. (.....) ไม่ประเมินผล

☐ ABPR 1 ■ ABPR 2 ☐ ABPR 3 ☐ ABPR 4 ☐ ABPR 5

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง (บุคคลภายนอกลงชื่อบริษัทฯหรือสถาบัน)	ลายมือชื่อ	คะแนน หรือ % ที่ได้		ผลการประเมิน
				Pre Test	Post Test	
1	[redacted]	Senior Control Room Operator	[redacted]			( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
2		Senior Plant Operator				( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
3		Senior Chemist Supervisor				( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
4		Senior Purchase Officer				( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
5		Secretary to MD				( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
6		Senior Administration Officer				( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
7		Secretary to PPM				( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
8		Account & Finance Officer				( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
9		Electrical Engineer				( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
10		Safety & Environment Officer				( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
11		C&I Technician				( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) จำกัด

AMATA B.GRIMM POWER (RAYONG) LIMITED

แบบลงทะเบียนและบันทึกผลประเมินการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรม: [✓] พนักงาน [ ] บุคคลภายนอก

หลักสูตร .....การปฐมพยาบาลเบื้องต้นและ CPR รุ่น2.....

ผู้สอน/วิทยากร .....คุณภาณุเมศวร์ โกศลกิติวงศ์ (ครูไบร์ท) ..... ลงชื่อผู้ประเมิน .....

วันที่ .....08...../...../.....11...../...../.....22..... เวลา: .....09:00-15:00..... น. (.....) ไม่ประเมินผล

☐ ABPR 1 ■ ABPR 2 ☐ ABPR 3 ☐ ABPR 4 ☐ ABPR 5

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง (บุคคลภายนอกลงชื่อบริษัทฯหรือสถาบัน)	ลายมือชื่อ	คะแนน หรือ % ที่ได้		ผลการประเมิน
				Pre Test	Post Test	
1	[redacted]	Plant Operator	[redacted]	ผ่าน		( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
2		Plant Operator		ไม่ผ่าน		( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
3		Plant Operator				( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
4		Plant Operator		ผ่าน		( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
5		Senior Plant Operator		ผ่าน PO	สอบใหม่(ไม่ผ่าน)	( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
6		Mechanical Engineer				( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
7		Electrical Engineer				( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน
						( ) ผ่าน / ( ) ไม่ผ่าน

FM-AM-012, Rev.03 Effective date : 21/03/2561

ภาคผนวก ข-49

เอกสารประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ด้านสุขภาพ

B.GRIMM
SINCE 1878

มาทำงานอย่างไร ให้ปลอดภัยจาก

COVID-19

ในทุกวันที่จำเป็นต้องเข้ามาทำงานในออฟฟิศ พวกเราจะลดความเสี่ยงในการสัมผัส
และลดโอกาสในการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ได้
เพราะการป้องกันเชื้อไวรัสโควิด-19 ที่ดีที่สุด ต้องเริ่มต้นจากตัวเราเอง

- แจ้งหัวหน้างานทันทีหากมีอาการไม่สบาย และมีความเสี่ยงในการสัมผัสผู้ติดเชื้อ เพื่อกักตัวเฝ้าสังเกตอาการเป็นเวลา 14 วัน
- ปฏิบัติตามนโยบายจุดคัดกรอง อย่างเคร่งครัด
- ใช้ Video Conference ในการประชุม เว้นระยะห่างระหว่างกัน หลีกเลี่ยงกิจกรรมที่มีผู้เข้าร่วมจำนวนมาก
- หมั่นล้างมือด้วยสบู่อย่างถูกวิธี หรือทำความสะอาดด้วยเจลแอลกอฮอล
- สวมหน้ากากอนามัยให้ถูกสุขลักษณะ ตลอดเวลาในขณะทำงานที่ออฟฟิศ และขณะอยู่ในพื้นที่สาธารณะ
- หลีกเลี่ยงการเดินทางไปยังพื้นที่เสี่ยง และอย่าปกปิดข้อมูลการเดินทาง หากมีการร้องขอตามประกาศของบริษัท
- ไม่ใช้ของส่วนตัวร่วมกับผู้อื่น แบ่งเวลาในการใช้ห้องรับประทานอาหาร เพื่อเว้นระยะห่าง
- สวมหน้ากากอนามัยตลอดเวลา ขณะใช้ลิฟต์และใช้งานครั้งละไม่เกิน 5 คน
- จดจำหรือบันทึกไทม์ไลน์บุคคลที่ได้พบปะ พูดคุยในออฟฟิศทุกครั้ง
- ถ้าจำเป็นต้องใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ต้องป้องกันตนเองอย่างเคร่งครัด
- รับ-ส่ง เอกสาร พัสดุ อาหาร จากบุคคลภายนอก ณ จุดนัดหมาย บริเวณชั้น 1 หน้าห้องฝ่ายช่างอาคารเท่านั้น
- ปฏิบัติตามข้อกำหนด และคำแนะนำอื่น ๆ อย่างเคร่งครัด

กรณีมีข้อสงสัย พนักงานสามารถปรึกษาหัวหน้างาน และ HR ได้ตามความเหมาะสม

B.GRIMM
SINCE 1878

มาทำงานอย่างไร ให้ปลอดภัยจาก

COVID-19

ในทุกวันที่มาทำงาน พวกเราจะมีสุขภาพที่ดีได้ หากทุกคนช่วยกัน
ปรับพฤติกรรม ในสถานการณ์ที่มีการแพร่ระบาด เราควรปฏิบัติตัวอย่างไร
เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของไวรัสโควิด-19

- หากมีอาการไม่สบาย ควรไปพบแพทย์และหยุดพัก ดูอาการที่บ้านไม่ควรมาทำงาน
- ปฏิบัติตามนโยบายจุดคัดกรอง อย่างเคร่งครัด
- เว้นระยะห่างระหว่างกัน หลีกเลี่ยงกิจกรรมที่มีผู้เข้าร่วมจำนวนมาก ใช้ Video Conference ในการประชุมแทน
- ทำความสะอาดมือด้วยเจลแอลกอฮอล์ หรือล้างมือบ่อยๆ ด้วยสบู่
- สวมหน้ากากอนามัย อย่างสม่ำเสมอ และใส่ตลอดเวลาในพื้นที่สาธารณะ
- งดเดินทางไปพื้นที่เสี่ยง และอย่าปกปิดข้อมูลการเดินทาง ของตัวเองและครอบครัว
- ไม่ใช้สิ่งของส่วนตัว ร่วมกับผู้อื่น
- รับประทานอาหารร้อน และปรุงสุก พร้อมใช้ช้อนกลาง
- กรณีมีข้อสงสัย พนักงานสามารถปรึกษาหัวหน้างาน และ HR ได้ตามความเหมาะสม
- สวมหน้ากากอนามัยตลอดเวลา ขณะใช้ลิฟต์ และจำกัดจำนวนผู้เข้าใช้ แต่ละครั้งไม่เกิน 6 คน
- ปฏิบัติตามคำแนะนำอื่นๆ ในการป้องกันตนเองอย่างเคร่งครัด

Corporate HR

B.GRIMM
SINCE 1878

Let's Work Together!

วิธีป้องกันไวรัสโคโรนา เริ่มที่ตัวเรา!

Steps to protect yourself and your loved ones

เพื่อความปลอดภัยทั้งของตนเองและผู้อื่นรวมทั้งลดผลกระทบในด้านเศรษฐกิจและสังคม เราทุกคนสามารถร่วมมือ ร่วมใจสร้างสังคมให้น่าอยู่และห่างไกลจากไวรัสโคโรนาได้ โดยการปฏิบัติตามคำแนะนำดังนี้

Everyone can help to protect the community by being socially responsible and doing our part to contain the spread of the coronavirus. For the safety of ourselves and others, as well as to reduce the economic and social impacts.

หลีกเลี่ยงการไปแหล่งชุมชน สถานที่แออัด
Avoid crowded places.

เมื่อคุณมีไข้ ไอหรือหายใจลำบาก ให้รีบไปพบแพทย์
If you have a fever, cough or difficulty breathing, seek medical care.

สวมหน้ากากอนามัยอย่างสม่ำเสมอ และใส่ตลอดเวลาในพื้นที่สาธารณะ
Always wear a protective mask in public.

การล้างมือคือวิธีที่ดีที่สุด หมั่นล้างมือด้วยน้ำสะอาดและสบู่ หรือเจลแอลกอฮอล์สำหรับล้างมือ
Washing your hands frequently is the best prevention. If you can't wash your hands use a hand sanitizer.

ไม่ควรนำมือสัมผัสกับอวัยวะบนใบหน้า โดยเฉพาะ ตา ปากและจมูก
Avoid touching your face, especially your eyes, mouth and nose.

รับข้อมูลข่าวสารจากแหล่งที่เชื่อถือได้เท่านั้น
To stay up to date, get information from trusted sources only.

B·First MEDICAL

สามารถโทรปรึกษาแพทย์ทาง B-First Medical
ที่หมายเลขโทรศัพท์ 0 2038 5595 ในวันจันทร์ - ศุกร์ เวลา 08.00-16.00 น.

Consult a doctor at B-First Medical
Please call 0 2038 5595 during Monday to Friday, 08.00-16.00 hrs.

Corporate HR

B.GRIMM
SINCE 1878

ดูแลสุขภาพให้แข็งแรงพร้อมรับมือฤดูฝน

Stay Healthy in The Rainy Season

ดื่มน้ำสะอาด
Consume safe drinking water.

หลีกเลี่ยงร้านอาหารริมทาง เลือกร้านที่สะอาด ปลอดภัยและถูกสุขลักษณะ
Avoid street food.

รักษาความสะอาดและสุขอนามัยให้ดี
Maintain proper hygiene and sanitation.

สวมหน้ากากอนามัย ปิดปากเมื่อไอหรือจาม หมั่นล้างมือบ่อย ๆ เว้นระยะห่างจากบุคคลอื่นอย่างน้อย 1-2 เมตร
Stay away from an infected person.
Cover your mouth when couch or sneeze or wear a mask.

สร้างภูมิคุ้มกันที่แข็งแรงกับร่างกาย ด้วยอาหารที่อุดมไปด้วยวิตามินซี ผักใบเขียว ในสัดส่วนที่สมดุลเพื่อสุขภาพที่ดี
Build upon one's immunity by taking vitamin C rich foods, green leafy vegetables along with a healthy well-balanced diet.

ใช้ยากันยุงชนิดครีม โลชั่นหรือสเปรย์ เพื่อลดการสะสมของเชื้อโรคและเชื้อแบคทีเรีย
Use mosquito repellent creams or spray and hand sanitizers.

หลีกเลี่ยงสถานที่แออัด เช่น โรงภาพยนตร์ และรักษาระยะห่างจากผู้อื่นอย่างน้อย 1-2 เมตร
Avoid crowded places, theatres etc. and keep distance from others at least 1-2 meter.

พักผ่อนนอนหลับให้เพียงพอ ออกกำลังกายเป็นประจำ ออกไปรับแสงแดดเพื่อให้ร่างกายสร้างวิตามิน D
Regular exposure to sun for Vitamin D, Exercise and Get enough sleep.

ให้บริการปรึกษาโรค COVID-19 และ ตรวจสอบอาการ COVDI-19 ผ่านระบบออนไลน์ ฟรี ! สำหรับพนักงานบี.กริม เท่านั้น

Do you think you may have Coronavirus (COVID-19)?
Visit our COVID-19 symptoms checker in the Mydoc app. Sign up for a FREE virtual consultations. (QR CODE)

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม ติดต่อ: / For more information please contact :
- คุณสุกัญญา SVP- Healthcare Business, sukanya.n@bgrimmgroup.com / โทร: 02-710-3351
- คุณชวินดา B.GRIMM HRBP, chawinda.s@bgrimmgroup.com / โทร: 085-541-5994

B.GRIMM
SINCE 1878

Together We Will Beat COVID-19

วิธีป้องกัน COVID-19 เพื่อตัวเองและคนรอบข้าง

1

สวมหน้ากากอนามัยในที่ทำงานและที่สาธารณะ หน้ากากจะต้องปิดจมูกและปากอย่างแน่นหนา โปรดหลีกเลี่ยงการถอดหน้ากาก ยกเว้นในกรณีที่จำเป็นอย่างยิ่ง (เช่น รับประทานอาหารและดื่มน้ำ)

Wear a face mask at work and in public! The mask must securely cover nose and mouth. Please refrain from removing the mask, unless absolutely necessary (example eating and drinking).

2

ล้างมือบ่อยๆ ด้วยเจลล้างมือที่มีแอลกอฮอล์ 70% ขึ้นไป ถ้าไม่มีล้างมือด้วยสบู่หรือล้างด้วยน้ำเปล่า 20 วินาที

Washing your hands frequently with 70% alcohol-based hand rub or soap and water for at least 20 seconds.

3

รักษาระยะห่างจากผู้อื่นอย่างน้อย 2 เมตร เลี่ยงสถานที่ที่มีคนพลุกพล่าน

Practice Social Distancing from others at least 2 meters, avoid crowded places.

4

ทำความสะอาดอุปกรณ์และเครื่องออกกำลังกายก่อนและหลังใช้งาน ด้วยน้ำยาทำความสะอาดและผ้าที่เตรียมไว้ให้

Wipe down your fitness equipment before and after use with gym's sanitizer wipes.

เพื่อเป็นการป้องกันการแพร่ระบาดของ COVID-19 ในชุมชนของเรา เราทุกคนจำเป็นต้องร่วมมือกัน

To prevent the spread of COVID-19 in our community, we all need to work together.

B.GRIMM
SINCE 1878

ด้วยความใส่ใจและห่วงใยในสุขภาพและความปลอดภัยของพนักงานและผู้มาติดต่อทุกท่าน บริษัทฯยังคงปฏิบัติตามมาตรการเฝ้าระวังและป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 อย่างเคร่งครัด

With attention and concern about the health and safety of all employees and visitors. B.Grimm strictly follows these measures to prevent the spread of the covid-19 virus.

ตั้งจุดคัดกรอง วัดอุณหภูมิร่างกายก่อนเข้าอาคาร
Temperature checkpoint at the entrance.

จุดบริการแอลกอฮอล์ล้างมือตามจุดต่างๆ เช่นบริเวณหน้าลิฟต์ ห้องประชุม
Placing hand sanitizer dispensers in prominent places around the workplaces.

ฆ่าเชื้อโรคและเพิ่มความถี่ในการทำความสะอาดพื้นที่ส่วนกลาง ห้องน้ำและจุดสัมผัสร่วมเช่น ปุ่มกดลิฟต์ ลูกบิดประตู ราวบันได
Increased cleaning frequency across all buildings and increased disinfectant cleaning of touch points including handrails and door handles.

กำหนดจุดยืนในลิฟต์ เข้าใช้ไม่เกินครั้งละ 5 คน
Limit the number in an elevator car to 5 people.

แจกหน้ากากอนามัยให้แก่พนักงานเป็นประจำทุกสัปดาห์
Providing masks to our employees every week.

และขอให้ทุกท่านยังคงปฏิบัติตนตามหลัก Social Distancing , ใส่หน้ากากอนามัยเพื่อป้องกันการระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19
And please continue the Social Distancing , wearing a mask to prevent the outbreak of the Covid-19 virus.

B.GRIMM
SINCE 1878

COVID-19 นี่เราติด หรือยังนะ ??

คงเป็นคำถามสำหรับใครหลายๆคนในช่วงนี้ เพราะว่าเชื้อไวรัส COVID-19 นี้ ในบางรายอาจจะไม่แสดงอาการเลย และอาจจะเป็นพาหะนำเชื้อไปสู่คนรอบข้างโดยไม่รู้ตัว ซึ่งโรคนี้จะมีอัตราการเสียชีวิตสูงมากในผู้สูงอายุ ผู้ที่มีโรคประจำตัว และผู้ที่ร่างกายไม่แข็งแรง

ผู้ที่แพร่เชื้อได้นั้น มีอยู่ 2 กลุ่ม

กลุ่มคนที่ถูกยืนยันและถูกนับรายงานจำนวนผู้ติดเชื้อแล้ว เป็นตัวเลขที่เห็นรายงานประจำวันในแต่ละประเทศ

กลุ่มคนที่แพร่เชื้อได้แบบไม่รู้ตัว ซึ่งเป็นแหล่งแพร่เชื้อกลุ่มใหญ่ ที่ไม่มีอาการ หรือมีอาการน้อยมากจนไม่รู้ว่าตัวเองป่วย และป้องกันได้ยาก เพราะสามารถแพร่เชื้อได้โดยตัวเองก็ไม่รู้ตัว

กลุ่มคนที่แพร่เชื้อได้โดยไม่รู้ตัวนี้ ถึงแม้ว่าความสามารถในการแพร่เชื้อจะต่ำกว่าผู้ที่ป่วยแบบมีอาการ (มีปริมาณเชื้อมักจะน้อยกว่า) แต่เป็นแหล่งแพร่เชื้อกลุ่มใหญ่ ป้องกันได้ยาก เพราะสามารถแพร่เชื้อได้โดยตัวเองก็ไม่รู้ตัว คนอื่นก็ไม่รู้ว่าเป็นใครบ้าง เลยไม่ทราบว่าจะป้องกันอย่างไร

แล้วจะรู้ได้อย่างไรว่าได้รับเชื้อมาแล้วหรือยัง

มีอาการไอแห้ง คือ ไอแต่ไม่มีเสมหะ และไอต่อเนื่อง

มีไข้สูงกว่า 37.5 องศาเซลเซียส

เจ็บหน้าอก

หายใจลำบาก

สำหรับคนที่ไม่แสดงอาการอะไรเลย หรือมีอาการน้อยมากๆ ทำให้ออกไปใช้ชีวิตได้อย่างปกติ และเป็นสาเหตุให้เชื้อไวรัสนี้ สามารถแพร่กระจายไปได้อย่างรวดเร็ว วิธีที่จะช่วยป้องกันและหยุดการแพร่กระจายของเชื้อไวรัส COVID-19 ในวงกว้างได้นั้น คือ **ทุกคนต้องตระหนักว่า ตนเองมีความเสี่ยงในการแพร่กระจายเชื้อ ถึงแม้จะไม่ป่วย ก็มีความเสี่ยง และ ให้ความร่วมมือในการทำ Social Distancing งดกิจกรรมทางสังคม เว้นระยะห่างจากคนอื่น ประมาณ 1-2 เมตร ไม่เอามือไปสัมผัสใบหน้า ตา จมูก ปาก และหมั่นล้างมือบ่อยๆด้วยน้ำและสบู่หรือเจลแอลกอฮอล์**

เคสตัวอย่าง : *ผู้ป่วย COVID-19 รายแรกของ จ.เพชรบุรี ที่ไม่รู้ว่าตัวเองป่วย เนื่องจากร่างกายไม่แสดงอาการ ใช้ชีวิตปกติ ไปตามสถานที่ต่างๆ ภายหลังมีอาการเป็นไข้ แพทย์ได้ตรวจหาเชื้อไวรัส COVID-19 ครั้งแรกไม่พบเชื้อ หลังจากนั้นได้ตรวจซ้ำอีกที ปรากฏผลเลือดเป็นบวก เคสนี้ผู้ป่วยถือเป็นพาหะนำโรค (Super spreader) ที่สามารถแพร่กระจายเชื้อเป็นวงกว้างได้*

B.GRIMM
SINCE 1878

ทำงานที่บ้านอย่างไรให้มีประสิทธิภาพ
How to work from home efficiently

ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 พนักงานหลายภาคส่วน จำเป็นต้อง work from home เพื่อเว้นระยะห่างทางสังคม เราจึงมีไอเดียในการปฏิบัติงานที่บ้านให้คุณทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็น Compasssionate Professional

During this COVID-19 outbreak, some employees have to work from home to keep distancing. We have some ideas to suggest you to work at home as a Compassionate Professional.

จัดพื้นที่ทำงานให้เป็นสัดส่วน
Set a proper working space.

อาบน้ำแต่งตัว รับประทานอาหาร ให้พร้อมสำหรับเริ่มทำงาน
Get proper dressed and have a meal to be ready to work.

ตั้งเวลาทำงาน และเวลาพักให้ชัดเจน
Set working hours and break time clearly.

สื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และไม่นำเอกสารและข้อมูลที่เป็นความลับขององค์กรออกเปิดเผยต่อบุคคลภายนอก
Keep excellent communication between working teams. Aware and comply to company's compliance. Do not share classified information or material in public.

อ้างอิง: ระเบียบเครื่องมือสื่อสารและจรรยาบรรณทางธุรกิจ (BGP-FOL-05/2561)

ตั้งเป้าหมายในการทำงานในแต่ละวันให้ชัดเจน โดยคุณสามารถดาวน์โหลดไฟล์ Worksheet Report เพื่อบันทึกและรายงานผลการทำงานกับหัวหน้างานของคุณได้
Set your daily goals to accomplish. And you can download worksheet to record and report your tasks to your supervisor.

คลิกเพื่อดาวน์โหลด!

ทำ Mindfulness เพื่อให้มีสติ ช่วยผ่อนคลายร่างกายและจิตใจ
Do mindfulness and meditation to connect to self and relax.

ออกกำลังกายตอนเช้าและตอนเย็น เพื่อเป็นการยืดร่างกายบ้าง
Do some exercise in the morning and in the evening.

ให้รางวัลตัวเองหลังจากทำงานเสร็จ
After working the whole day, reward yourself.

Credit: freepik.com

Contact / เบอร์โทรติดต่อ

B.Grimm

Human Resources Department / ฝ่ายทรัพยากรบุคคล
HR Business Partner:
Khun Suteeya 08 1720 4195
Khun Ackravat 09 6241 5495
Khun Chawinda 08 5541 5994

Digital Division Team (Google Workspace / Slack)
Tel. 0 2710 3119, 0 2710 3352

B.Grimm Power

Human Resources Department / ฝ่ายทรัพยากรบุคคล
HR Operations:
Khun Tipwimon 08 7080 5253
Khun Supawan 09 8539 1465
Khun Wanchat 08 2560 5552

MIS (E-mail, Share file system)
Tel. 0 2710 3079, 09 8287 9383 (BKK users)

CIRT (Cyber Security)
Tel. 09 2261 4248
E-mail: cirt@bgrimmpower.com
(BKK / Power Plants users)

Corporate HR

ภาคผนวก ข-50

พนักงานในท้องถิ่น

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 1 จำกัด

รายชื่อพนักงานในท้องถิ่น (ณ มิถุนายน 2566)

ลำดับ	คำนำหน้าชื่อ	ชื่อ	สกุล	ที่อยู่ปัจจุบัน
1	[redacted]			
2				
3				
4				
5				
6				
	คิดเป็น	22.22%		ของพนักงานทั้งหมด

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด

รายชื่อพนักงานในท้องถิ่น (ณ มิถุนายน 2566)

ลำดับ	คำนำหน้าชื่อ	ชื่อ	สกุล	ที่อยู่ปัจจุบัน
1	[redacted]			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
	คิดเป็น	21.88%		ของพนักงานทั้งหมด

จำนวนพนักงาน ณ ปัจจุบัน (มิถุนายน 66)

ABPR1 27 คน

ABPR2 32 คน

ภาคผนวก ข-51

เอกสารการแต่งตั้งคณะทำงานมวลชนสัมพันธ์

AMATA B.GRIMM POWER

คำสั่ง กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)

ที่ 006 / 2565

เรื่อง การแต่งตั้งคณะทำงานมวลชนสัมพันธ์

เพื่อให้การดำเนินงานด้านมวลชนสัมพันธ์ เป็นไปตามมาตรการที่กำหนดในรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) จึงได้แต่งตั้งคณะทำงานมวลชนสัมพันธ์ ซึ่งมีหน้าที่ประสานงานให้ข้อมูลต่างๆ ประชาสัมพันธ์ชี้แจงรายละเอียดโครงการและประสานงานโครงการให้หน่วยงานราชการ ผู้นำชุมชนและประชาชนในพื้นที่ได้รับข้อมูลเบื้องต้น โดยมีคณะทำงาน ดังรายนามต่อไปนี้

[redacted]

ประธาน
คณะทำงาน
คณะทำงาน
คณะทำงาน
คณะทำงาน
คณะทำงาน
คณะทำงาน
คณะทำงาน
คณะทำงาน
คณะทำงาน
คณะทำงาน และเลขานุการ

โดยคณะทำงานมวลชนสัมพันธ์ มีอำนาจหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้

1. กำหนดนโยบายทิศทาง และแนวทางกำกับดูแลกิจการที่ดี และการแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมของบริษัทฯ
2. ส่งเสริมให้ทุกหน่วยงานดำเนินการตามนโยบายการกำกับดูแลกิจการที่ดี และแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นรูปธรรม
3. จัดทำแผนงาน และงบประมาณในการดำเนินการด้านมวลชนสัมพันธ์ในแต่ละปี
4. ดำเนินการตามแผนงานด้านมวลชนสัมพันธ์ และงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ ทั้งนี้ อาจกำหนดบุคคล หน่วยงาน หรือผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกในการดำเนินการในแต่ละเรื่องได้
5. กำกับดูแล การประชาสัมพันธ์ ส่งเสริมการกำกับดูแลกิจการที่ดี และการแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ให้มีการเผยแพร่ข้อมูล และกิจกรรมให้พนักงานและสาธาณะทราบโดยทั่วกัน
6. ติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินการ และการประเมินประสิทธิผลของการดำเนินการด้านมวลชนสัมพันธ์

AMATA B.GRIMM POWER

ดังนั้นจึงขอยกเลิกคำสั่ง กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ฉบับที่ 001/2564 และให้ใช้คำสั่งนี้แทน ทั้งนี้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 25 พฤษภาคม 2565 เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 25 พฤษภาคม 2565

กรรมการผู้จัดการ

กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)

ภาคผนวก ข-52

เอกสารการแต่งตั้งคณะกรรมการ เพื่อการพัฒนาชุมชนและสิ่งแวดล้อม

คำสั่ง กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)
ที่ ABPR 013/2563
เรื่อง แก้ไขคำสั่ง กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ที่ ABPR 008/2562
เรื่องแต่งตั้งคณะกรรมการร่วมประสานงานเพื่อการพัฒนาชุมชนและสิ่งแวดล้อม
โครงการโรงไฟฟ้าของกลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)

ตามคำสั่ง กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ที่ ABPR 008/2562 ลงวันที่ 19 กันยายน 2562 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการร่วมประสานงานเพื่อการพัฒนาชุมชนและสิ่งแวดล้อม โครงการโรงไฟฟ้าของกลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) นั้น

เพื่อให้การดำเนินงานของคณะกรรมการฯ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ประกอบกับมีคณะกรรมการภาคประชาชนได้ถึงแก่กรรม จำนวน 1 ท่าน ทำให้พ้นจากการเป็นคณะกรรมการฯ ซึ่งตามระเบียบคณะกรรมการร่วมประสานงานเพื่อการพัฒนาชุมชนและสิ่งแวดล้อม โครงการโรงไฟฟ้าของกลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ลงวันที่ 30 สิงหาคม 2562 ข้อ 9 ระบุไว้ว่า ในกรณีกรรมการพ้นจากตำแหน่งก่อนครบวาระ ให้ดำเนินการสรรหาหรือแต่งตั้งกรรมการประเภทเดียวกันแทน ภายใน 45 วัน นับตั้งแต่วันที่กรรมการนั้นว่างลง และให้ผู้ได้รับการสรรหาหรือแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งแทน อยู่ในตำแหน่งเท่ากับวาระที่เหลืออยู่ของกรรมการที่ตนแทน ประกอบกับตัวแทนผู้นำและผู้บริหารท้องถิ่นได้เกษียณอายุราชการ จำนวน 2 ท่าน

กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) จึงได้ดำเนินการสรรหาคณะกรรมการตัวแทนภาคประชาชนทดแทนกรรมการที่พ้นวาระ ตามระเบียบฯ ข้อ 4 (1) (1.1) และเห็นควรแก้ไขคำสั่งที่ ABPR 008/2562 ดังกล่าว โดยเปลี่ยนแปลงข้อความดังนี้

ตัวแทนภาคประชาชน

[redacted]

ผู้แทนหมู่ที่ 4 ตำบลมาบยางพร

ผู้แทนหมู่ที่ 4 ตำบลมาบยางพร
ผู้แทนหมู่ที่ 5 ตำบลพนานิคม
ผู้แทนหมู่ที่ 1 ตำบลเขาไม้แก้ว

นายกองค์การบริหารส่วนตำบลพนานิคม
ปลัดองค์การบริหารส่วนตำบลมาบยางพร
นายกองค์การบริหารส่วนตำบลเขาไม้แก้ว
กำนันตำบลพนานิคม

ลำดับที่ 5 ...

[redacted]

กำนันตำบลเขาไม้แก้ว
ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร
ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 5 ตำบลตะเคียนเตี้ย

(แก้ไข)

ลำดับที่ 1. นายกองค์การบริหารส่วนตำบลพนานิคม
ลำดับที่ 2. ปลัดองค์การบริหารส่วนตำบลมาบยางพร
ลำดับที่ 3. นายกองค์การบริหารส่วนตำบลเขาไม้แก้ว
ลำดับที่ 4. กำนันตำบลพนานิคม
ลำดับที่ 5. กำนันตำบลเขาไม้แก้ว
ลำดับที่ 6. ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร
ลำดับที่ 7. ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 5 ตำบลตะเคียนเตี้ย

ตัวแทนโครงการโรงไฟฟ้า

(เดิม)

[redacted]

ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 1 จำกัด
ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด
ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด
ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 3 จำกัด
ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 4 จำกัด
ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 5 จำกัด
ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 5 จำกัด

(แก้ไข)

ตัวแทนโครงการโรงไฟฟ้า

ลำดับที่ 1. ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 1 จำกัด
ลำดับที่ 2. ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 1 จำกัด
ลำดับที่ 3. ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด
ลำดับที่ 4. ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 3 จำกัด
ลำดับที่ 5. ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 4 จำกัด
ลำดับที่ 6. ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 5 จำกัด
ลำดับที่ 7. ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 5 จำกัด

นอกจากนี้ให้เป็นไปตามคำสั่งเดิมทุกประการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 21 ธันวาคม 2563

[redacted]

คำสั่ง กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)
ที่ ABPR 008/2562
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการร่วมประสานงานเพื่อการพัฒนาชุมชนและสิ่งแวดล้อม
โครงการโรงไฟฟ้าของกลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)

ด้วย สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านโรงไฟฟ้าพลังความร้อน มีมติให้ความเห็นชอบรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ของกลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) โดยมีที่ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง (ชื่อเดิม นิคมอุตสาหกรรมอมตะ ซิตี้) อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง จำนวน 5 โครงการ ดังนี้

1. โครงการโรงไฟฟ้าเพื่ออุตสาหกรรม (ส่วนขยาย) ของบริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 1 จำกัด
   - ได้รับมติเห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 6/2557 เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2557
2. โครงการโรงไฟฟ้าเพื่ออุตสาหกรรมปลวกแดง (ส่วนขยาย) ของบริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด
   - ได้รับมติเห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 6/2557 เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2557
3. โครงการโรงไฟฟ้าก๊าซธรรมชาติ ของบริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 3 จำกัด
   - ได้รับมติเห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 34/2558 เมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน 2558
4. โครงการโรงไฟฟ้าก๊าซธรรมชาติ ของบริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 4 จำกัด
   - ได้รับมติเห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 34/2558 เมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน 2558
5. โครงการโรงไฟฟ้าก๊าซธรรมชาติ ของบริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 5 จำกัด
   - ได้รับมติเห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 18/2559 เมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2559

โดยให้ปฏิบัติตามมาตรการป้องกัน และแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด

ดังนั้น กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) จึงมีนโยบายให้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการร่วมประสานงานเพื่อการพัฒนาชุมชนและสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นตัวแทนร่วมในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร การติดตามผลการดำเนินการของโครงการ และแก้ไขปัญหาร่วมกันระหว่างโครงการ ชุมชน และหน่วยงานต่าง ๆ รวมจำนวน 39 คน ดังนี้

ตัวแทนภาคประชาชน ...

ตัวแทนภาคประชาชน

[redacted] ผู้แทนหมู่ที่ 1 ตำบลมาบยางพร
ผู้แทนหมู่ที่ 2 ตำบลมาบยางพร
ผู้แทนหมู่ที่ 2 ตำบลมาบยางพร
ผู้แทนหมู่ที่ 3 ตำบลมาบยางพร
ผู้แทนหมู่ที่ 4 ตำบลมาบยางพร
ผู้แทนหมู่ที่ 4 ตำบลมาบยางพร
ผู้แทนหมู่ที่ 5 ตำบลมาบยางพร
ผู้แทนหมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร
ผู้แทนหมู่ที่ 7 ตำบลมาบยางพร
ผู้แทนหมู่ที่ 1 ตำบลพนานิคม
ผู้แทนหมู่ที่ 4 ตำบลพนานิคม
ผู้แทนหมู่ที่ 4 ตำบลพนานิคม
ผู้แทนหมู่ที่ 5 ตำบลพนานิคม
ผู้แทนหมู่ที่ 7 ตำบลพนานิคม
ผู้แทนหมู่ที่ 7 ตำบลพนานิคม
ผู้แทนหมู่ที่ 8 ตำบลพนานิคม
ผู้แทนหมู่ที่ 1 ตำบลเขาไม้แก้ว
ผู้แทนหมู่ที่ 4 ตำบลเขาไม้แก้ว
ผู้แทนหมู่ที่ 4 ตำบลเขาไม้แก้ว
ผู้แทนหมู่ที่ 5 ตำบลเขาไม้แก้ว
ผู้แทนหมู่ที่ 5 ตำบลเขาไม้แก้ว
ผู้แทนหมู่ที่ 2 ตำบลมะขามคู่
ผู้แทนหมู่ที่ 5 ตำบลตะเคียนเตี้ย

ตัวแทนหน่วยงานราชการ

1. พลังงานจังหวัดระยอง
2. ผู้อำนวยการนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง

ตัวแทนจากผู้นำและผู้บริหารส่วนท้องถิ่น

[redacted] นายกองค์การบริหารส่วนตำบลพนานิคม
ปลัดองค์การบริหารส่วนตำบลมาบยางพร

3. นายจำเนียร ...

[redacted] นายกองค์การบริหารส่วนตำบลเขาไม้แก้ว
กำนันตำบลพนานิคม
กำนันตำบลเขาไม้แก้ว
ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร
ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 5 ตำบลตะเคียนเตี้ย

ตัวแทนโครงการโรงไฟฟ้า

[redacted] ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 1 จำกัด
ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด
ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด
ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 3 จำกัด
ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 4 จำกัด
ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 5 จำกัด
ผู้แทนโรงไฟฟ้า บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 5 จำกัด

โดยให้คณะกรรมการร่วมประสานงานเพื่อการพัฒนาชุมชนและสิ่งแวดล้อม มีอำนาจหน้าที่ตามระเบียบคณะกรรมการร่วมประสานงานเพื่อการพัฒนาชุมชนและสิ่งแวดล้อมท้ายคำสั่งฉบับนี้

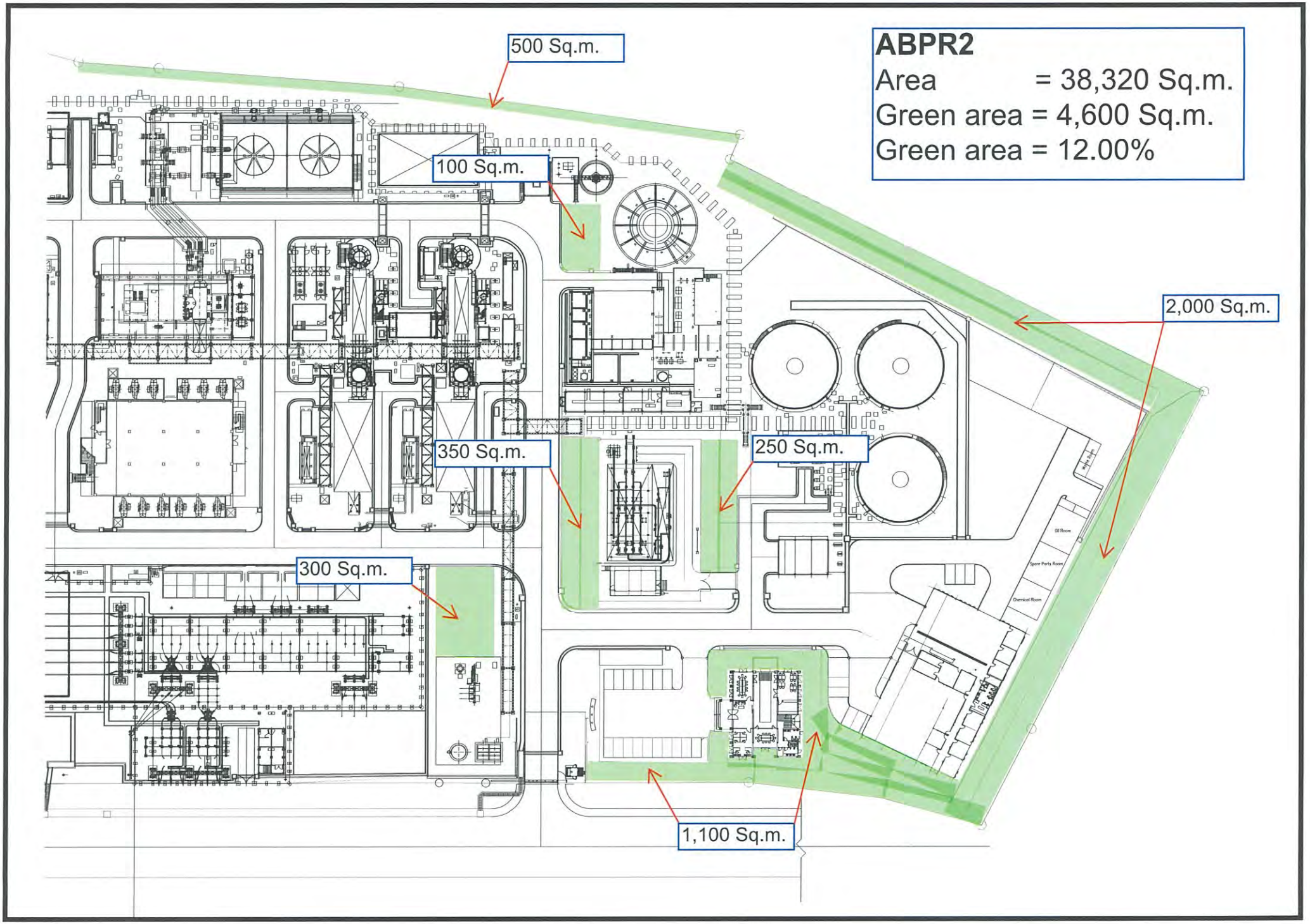
ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 19 กันยายน 2562

([redacted])

ภาคผนวก ข-53

Lay Out พื้นที่สีเขียวของโครงการ


ABPR2
Area = 38,320 Sq.m.
Green area = 4,600 Sq.m.
Green area = 12.00%
500 Sq.m.
100 Sq.m.
2,000 Sq.m.
350 Sq.m.
250 Sq.m.
300 Sq.m.
1,100 Sq.m.
Oil Room
Spare Parts Room
Chemical Room

ภาคผนวก ข-54

สัญญาว่าจ้างผู้รับเหมาในการดูแลพื้นที่สีเขียว

P.S.GARDEN CO.,LTD.

ต้นฉบับ

สัญญาเลขที่ P.S. 0001/2023

สัญญาจ้างบริการดูแลรักษาสนามหญ้าและต้นไม้

หนังสือสัญญาฉบับนี้ทำขึ้น เมื่อวันที่ 9 มกราคม 2566 ณ เลขที่ 5 ถนนกรุงเทพกรีฑา แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

ระหว่าง บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 1 จำกัด

สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ 5 ถนนกรุงเทพกรีฑา แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240 โดย นายธีรเดช หะรณพ กรรมการผู้จัดการ เป็นผู้มีอำนาจลงนามในสัญญา ซึ่งต่อไปในสัญญานี้จะเรียกว่า "ผู้ว่าจ้าง" ฝ่ายหนึ่ง

กับ บริษัท พี.เอส. การ์เด้น จำกัด

สำนักงานตั้งอยู่ เลขที่ 321 ซอยมีสุวรรณ 3 ถนนสุขุมวิท 71 แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110 โดย นายไพโรจน์ ศรีระกิจ และนางศุภานุช ปลายกระสินธุ์ กรรมการผู้มีอำนาจ ซึ่งต่อไปในสัญญานี้จะเรียกว่า "ผู้รับจ้าง" อีกฝ่ายหนึ่ง

ทั้งสองฝ่ายตกลงทำสัญญาจ้างเหมา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

<u>รายละเอียดงานบริการดูแลรักษาสนามหญ้าและต้นไม้</u>

ABPR 2 (จุดที่ 1-5)

1. สนามหญ้า	จำนวน	1,500	ตารางเมตร
2. ต้นไม้ยืนต้น	จำนวน	18	ต้น
3. ต้นไม้พุ่มสูง	จำนวน	272	ต้น
4. ต้นไม้พุ่ม	จำนวน	406	ตารางเมตร

ABPR 2 (จุดที่ 6-8)

1. สนามหญ้า	จำนวน	4,127	ตารางเมตร
2. สนามหญ้า (สโลปด้านหลัง)	จำนวน	2,200	ตารางเมตร
3. ต้นไม้ยืนต้น	จำนวน	42	ต้น
4. ต้นไม้พุ่มสูง	จำนวน	5	ต้น
5. ต้นไม้พุ่ม	จำนวน	249	ตารางเมตร

ABPR 1 (จุดที่ 9-10)

1. สนามหญ้า	จำนวน	3,500	ตารางเมตร
2. ต้นไม้ยืนต้น	จำนวน	9	ต้น
3. ต้นไม้พุ่ม	จำนวน	75	ตารางเมตร

[redacted]

P.S.GARDEN CO.,LTD.

ABPR 1 (งานเพิ่มเติมปี 2561)

1. สนามหญ้า	จำนวน	16,500	ตารางเมตร
2. ต้นไม้ยืนต้น	จำนวน	127	ต้น
3. ต้นไม้ผล	จำนวน	16	ต้น
4. ต้นไม้พุ่ม	จำนวน	320	ตารางเมตร

1. **สนามหญ้า**

1.1 ตัดหญ้าและแซะวัชพืช 2 ครั้งต่อเดือน

1.2 ใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยชีวภาพ 1 ครั้งต่อเดือน

2. **ต้นไม้ยืนต้น**

2.1 ตัดแต่งทรงพุ่มไม้ยืนต้นให้อยู่ในรูปทรงสวยงามตามธรรมชาติ 3 เดือนต่อครั้ง

2.2 พรวนดิน กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยชีวภาพ หรือความต้องการของพืชแต่ละชนิด 1 ครั้งต่อเดือน

3. **ต้นไม้พุ่ม**

3.1 ตัดแต่งทรงพุ่มไม้พุ่มให้อยู่ในรูปทรงสวยงามตามธรรมชาติ 1 ครั้งต่อเดือน

3.2 พรวนดิน กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยชีวภาพ หรือความต้องการของพืชแต่ละชนิด 1 ครั้งต่อเดือน

4. **การให้น้ำ**

พื้นที่ทั้งหมดต้องได้รับการให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์หรือสายซึมน้ำทุกวัน ยกเว้นกรณีฝนตกไม่ต้องรดน้ำหรือขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้คุมงาน

5. **การกำจัดขยะ**

ทำความสะอาดพื้นที่ เก็บกวาดเศษใบไม้ และเศษหญ้าออกไปทิ้งนอกโรงงาน 1 ครั้งต่อสัปดาห์

6. **สารกำจัดแมลงและโรคพืช**

ฉีดพ่นสารกำจัดแมลงและโรคพืชที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 1 ครั้งต่อเดือน หรือขึ้นอยู่กับการระบาดของแมลงและโรคพืชหรือดุลพินิจของผู้คุมงาน

7. **เวลาปฏิบัติงาน**

เวลาปฏิบัติงาน วันจันทร์-วันเสาร์ เวลา 08:00-17:00 น. ยกเว้นวันอาทิตย์ และวันหยุดราชการ

8. **ผู้ปฏิบัติงาน**

8.1 คนสวนประจำ จำนวน 6 คน

8.2 กรณีพนักงานของบริษัท พี.เอส. การ์เด้น จำกัด ขาดการปฏิบัติงาน ทางบริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 1 จำกัด สามารถปรับเงินเป็นจำนวน 385 บาทต่อคนต่อวัน

9. **การรับประกันต้นไม้**

9.1 กรณีสนามหญ้าและต้นไม้เสียหายจากการเกิดแมลงและโรคพืช การดูแลรักษาไม่ทั่วถึง หรือต้นไม้ตายจากความรับผิดชอบของ บริษัท พี.เอส. การ์เด้น จำกัด ทางบริษัทฯ จะทำการเปลี่ยนให้ใหม่ภายใน 15 วัน

9.2 กรณีต้นไม้เสียหายจากสาเหตุอื่น ๆ เช่น เกิดจากภัยธรรมชาติ (อุทกภัย อัคคีภัย และวาตภัย) งานซ่อมบำรุงต่าง ๆ หรือจากผู้รับเหมาเข้าขึ้นเข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่ หรือเสียหายจากการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ทางบริษัท พี.เอส. [redacted] จำกัด ไม่รับผิดชอบ

[redacted]

สำนักงานใหญ่ 321 ซ.มีสุวรรณ 3 ถ.สุขุมวิท 71 แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กทม. 10110 Tel. 0-2711-2281 Fax. 0-2711-3602
สาขาชลบุรี 251 /1-2 หมู่ 2 ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 20110 Tel. 038-341301 Fax. 038-776382

P.S.GARDEN CO.,LTD.

อัตราค่าบริการดูแลรักษาสนามหญ้าและต้นไม้

ค่าเหมาดูแลรักษาสนามหญ้าและต้นไม้ราคา	115,000	บาทต่อเดือน
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%	8,050	บาทต่อเดือน
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น	123,050	บาทต่อเดือน

ระยะเวลาบริการดูแลรักษาสนามหญ้าและต้นไม้

เริ่มวันที่ 1 เดือน มกราคม พ.ศ. 2566
ถึงวันที่ 31 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2566

หมายเหตุ : ในกรณีวันหยุดราชการ ทางบริษัทฯ จะทำการจ่ายค่าแรงให้คนสวนในวันหยุดราชการ ยกเว้นวันอาทิตย์

สัญญาฉบับนี้ ทำขึ้นเป็นสองฉบับมีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาต่างอ่านและเข้าใจข้อความโดยตลอดแล้วเห็นว่าตรงตามเจตนา จึงลงลายมือชื่อไว้ต่อหน้าพยานข้างท้ายนี้เป็นสำคัญ และคู่สัญญาต่างเก็บรักษาไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

P.S. GARDEN CO., LTD.
บริษัท พี.เอส. การ์เด้น จำกัด

[redacted]

กรรมการผู้จัดการ
บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 1 จำกัด

กรรมการผู้จัดการ
บริษัท พี.เอส. การ์เด้น จำกัด

[redacted]

ผู้จัดการแผนกบริหารชาวุโส
บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 1 จำกัด

ผู้จัดการแผนกออกแบบและประมาณราคา
บริษัท พี.เอส. การ์เด้น จำกัด

[redacted]

สำนักงานใหญ่ 321 ซ.มีสุวรรณ 3 ถ.สุขุมวิท 71 แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กทม. 10110 Tel. 0-2711-2281 Fax. 0-2711-3602
สาขาชลบุรี 251 /1-2 หมู่ 2 ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 20110 Tel. 038-341301 Fax. 038-776382

ภาคผนวก ค

ผลการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ภาคผนวก ค-1

คุณภาพอากาศจากปล่อง

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2329152
Date Received : Mar 22, 2023
Date Reported : Mar 30, 2023
Report Number: 2594224-1

Sample Number	2329152-1
Sampled Date	Mar 22, 2023
Sample Description	Emission from Stationary Source
Location	ปล่องหม้อผลิตไอน้ำ (HRSG) #21 (GPS 47P 0728635, 1436038)
Date Analysis Commenced	Mar 23, 2023
Condition of Sample	Extracted into two 2-L collection flasks, one filter paper placed in plastic petri dish, one plastic bottle, one 10-L air sampling bag and one amber plastic bottle, refrigerated

Stack Description

Ambient Pressure	750	mmHg	Diameter	2.90	m	Oxygen	14.1	%
Ambient Temperature	33.0	°C	Shape	Circle		Carbon Dioxide	3.9	%
Type of Process	Combustion		Stack Temperature	100	°C	Gas Velocity	23.0	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	7.62	%	Flow Rate (Actual O2)	397850	Nm3/hr

Analyte	Sampled Time	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result at 7 %O2	Result at 14.1 % O2	Guideline Limit	Method	Testing Location
Air Testing									
Carbon Monoxide *	11:00 AM - 11:10 AM	ppm	-	1.0	<1.0	<1.0	No Standard	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 10	Rayong
Oxides of Nitrogen *	10:45 AM - 10:55 AM	ppm	-	1.06	3.81	1.86	120	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 7	Rayong
Sulfur dioxide *	10:30 AM - 12:30 PM	ppm	-	0.5	<0.5	<0.5	20	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 6	Rayong
Total Suspended Particulate	10:40 AM - 11:40 AM	mg/m3	-	0.5	<0.5	<0.5	60	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 5	Rayong

Guideline :
Notification of the Ministry of Industry on determining pollutant contents in air emitted from electric power generation, transmission and distribution plant, 2004 (B.E. 2547), dated September, 2004 (B.E. 2547).

Technical Management Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9447

Approved by Dej Changchon
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9442

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD An ALS Limited Company

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2329152
Date Received : Mar 22, 2023
Date Reported : Mar 30, 2023
Report Number: 2594224-1

Sample Number	2329152-1
Sampled Date	Mar 22, 2023
Sample Description	Emission from Stationary Source
Location	ปล่องหม้อผลิตไอน้ำ (HRSG) #21 (GPS 47P 0728635, 1436038)
Date Analysis Commenced	Mar 23, 2023
Condition of Sample	Extracted into two 2-L collection flasks, one filter paper placed in plastic petri dish, one plastic bottle, one 10-L air sampling bag and one amber plastic bottle, refrigerated

Stack Description

Ambient Pressure	750	mmHg	Diameter	2.90	m	Oxygen	14.1	%
Ambient Temperature	33.0	°C	Shape	Circle		Carbon Dioxide	3.9	%
Type of Process	Combustion		Stack Temperature	100	°C	Gas Velocity	23.0	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	7.62	%	Flow Rate (Actual O2)	397850	Nm3/hr

Analyte	Sampled Time	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result Emission Rate	Guideline Limit	Method	Testing Location
Air Testing								
Carbon Monoxide *	11:00 AM - 11:10 AM	kg/day	-	-	<10.5	No Standard	Calculated	Rayong
Carbon Monoxide *	11:00 AM - 11:10 AM	g/s	-	-	<0.122	No Standard	Calculated	Rayong
Oxides of Nitrogen *	10:45 AM - 10:55 AM	g/s	-	-	0.386	No Standard	Calculated	Rayong
Oxides of Nitrogen *	10:45 AM - 10:55 AM	kg/day	-	-	33.3	No Standard	Calculated	Rayong
Sulfur dioxide *	10:30 AM - 12:30 PM	g/s	-	-	<0.144	No Standard	Calculated	Rayong
Sulfur Dioxide *	10:30 AM - 12:30 PM	kg/day	-	-	<12.4	No Standard	Calculated	Rayong
Total Suspended Particulate *	10:40 AM - 11:40 AM	g/s	-	-	<0.055	No Standard	Calculated	Rayong
Total Suspended Particulate *	10:40 AM - 11:40 AM	kg/day	-	-	<4.77	No Standard	Calculated	Rayong

Sampled By : Kantaphon Maneesampan

Remark :
- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)
- Analyte(s) marked * is/are not included in scope of Accreditation ISO/IEC 17025.
- The laboratory has been accepted as an accredited laboratory complying with the ISO/IEC 17025.

Technical Management Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9447

Approved by Dej Changchon
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9442

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD An ALS Limited Company

www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER
8754-71/ EMAIL S:\Reports_Air Stack_O2_GL.rpt (1:00PM)

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O :
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2329153
Date Received : Mar 22, 2023
Date Reported : Mar 30, 2023
Report Number: 2594225-1

Sample Number	2329153-1
Sampled Date	Mar 22, 2023
Sample Description	Emission from Stationary Source
Location	ปล่องหม้อผลิตไอน้ำ (HRSG) #22 (GPS 47P 0728631, 1436071)
Date Analysis Commenced	Mar 23, 2023
Condition of Sample	Extracted into two 2-L collection flasks, one filter paper placed in plastic petri dish, one plastic bottle, one 10-L air sampling bag and one amber plastic bottle, refrigerated

Stack Description

Ambient Pressure	750	mmHg	Diameter	2.90	m	Oxygen	14.0	%
Ambient Temperature	33.0	°C	Shape	Circle		Carbon Dioxide	4.0	%
Type of Process	Combustion		Stack Temperature	101	°C	Gas Velocity	23.3	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.03	%	Flow Rate (Actual O2)	400002	Nm3/hr

Analyte	Sampled Time	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result at 7 %O_2	Result at 14.0 % O_2	Guideline Limit	Method	Testing Location
Air Testing									
Carbon Monoxide *	02:00 PM - 02:10 PM	ppm	-	1.0	<1.0	<1.0	No Standard	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 10	Rayong
Oxides of Nitrogen *	01:45 PM - 01:55 PM	ppm	-	1.06	13.7	6.80	120	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 7	Rayong
Sulfur dioxide *	01:30 AM - 03:30 PM	ppm	-	0.5	<0.5	<0.5	20	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 6	Rayong
Total Suspended Particulate	01:30 PM - 02:24 PM	mg/m3	-	0.5	<0.5	<0.5	60	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 5	Rayong

Guideline :
Notification of the Ministry of Industry on determining pollutant contents in air emitted from electric power generation, transmission and distribution plant, 2004 (B.E. 2547), dated September, 2004 (B.E. 2547).

Technical Management Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-323-จ-9447

Approved by Dej Changchon
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ค-9442

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O :
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2329153
Date Received : Mar 22, 2023
Date Reported : Mar 30, 2023
Report Number: 2594225-1

Sample Number	2329153-1
Sampled Date	Mar 22, 2023
Sample Description	Emission from Stationary Source
Location	ปล่องหม้อผลิตไอน้ำ (HRSG) #22 (GPS 47P 0728631, 1436071)
Date Analysis Commenced	Mar 23, 2023
Condition of Sample	Extracted into two 2-L collection flasks, one filter paper placed in plastic petri dish, one plastic bottle, one 10-L air sampling bag and one amber plastic bottle, refrigerated

Stack Description

Ambient Pressure	750	mmHg	Diameter	2.90	m	Oxygen	14.0	%
Ambient Temperature	33.0	°C	Shape	Circle		Carbon Dioxide	4.0	%
Type of Process	Combustion		Stack Temperature	101	°C	Gas Velocity	23.3	m/s
Type of Fuel	Natural Gas		Moisture	8.03	%	Flow Rate (Actual O2)	400002	Nm3/hr

Analyte	Sampled Time	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result Emission Rate	Guideline Limit	Method	Testing Location
Air Testing								
Carbon Monoxide *	02:00 PM - 02:10 PM	kg/day	-	-	<10.6	No Standard	Calculated	Rayong
Carbon Monoxide *	02:00 PM - 02:10 PM	g/s	-	-	<0.122	No Standard	Calculated	Rayong
Oxides of Nitrogen *	01:45 PM - 01:55 PM	g/s	-	-	1.422	No Standard	Calculated	Rayong
Oxides of Nitrogen *	01:45 PM - 01:55 PM	kg/day	-	-	123	No Standard	Calculated	Rayong
Sulfur dioxide *	01:30 AM - 03:30 PM	g/s	-	-	<0.144	No Standard	Calculated	Rayong
Sulfur Dioxide *	01:30 AM - 03:30 PM	kg/day	-	-	<12.5	No Standard	Calculated	Rayong
Total Suspended Particulate *	01:30 PM - 02:24 PM	g/s	-	-	<0.056	No Standard	Calculated	Rayong
Total Suspended Particulate *	01:30 PM - 02:24 PM	kg/day	-	-	<0.005	No Standard	Calculated	Rayong

Sampled By : Kantaphon Maneesampan

Remark :
- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)
- Analyte(s) marked * is/are not included in scope of Accreditation ISO/IEC 17025.
- The laboratory has been accepted as an accredited laboratory complying with the ISO/IEC 17025.

Technical Management Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)
ทะเบียนเลขที่ ว-323-จ-9447

Approved by Dej Changchon
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ค-9442

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company
www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER
8754-71I EMAIL
S:\Reports_Air Stack_O2_GL.rpt (1:06PM)

ภาคผนวก ค-2

คุณภาพอากาศในบรรยากาศ

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140

P/O : 221320042

Project Name : ABPR 2

Project Location :

Lot ID: 2326055
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 03, 2023
Report Number: 2587647-1C1

Sample Description Air Quality
Location โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมาบยางพร
Parameter Nitrogen dioxide (ppm)
Measurement Date Mar 21, 2023 - Mar 28, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp

Time	2326055-1 Mar 21, 2023	2326055-2 Mar 22, 2023	2326055-3 Mar 23, 2023	2326055-4 Mar 24, 2023	2326055-5 Mar 25, 2023	2326055-6 Mar 26, 2023	2326055-7 Mar 27, 2023
01:00 PM - 02:00 PM	0.004	0.004	0.004	0.007	0.004	0.004	0.004
02:00 PM - 03:00 PM	0.004	0.004	0.005	0.008	0.004	0.004	0.004
03:00 PM - 04:00 PM	0.004	0.004	0.005	0.008	0.006	0.004	0.004
04:00 PM - 05:00 PM	0.004	0.004	0.004	0.008	0.005	0.004	0.004
05:00 PM - 06:00 PM	0.004	0.004	0.004	0.006	0.004	0.004	0.004
06:00 PM - 07:00 PM	0.004	0.004	0.004	0.005	0.004	0.004	0.004
07:00 PM - 08:00 PM	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.005
08:00 PM - 09:00 PM	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
09:00 PM - 10:00 PM	0.004	0.004	0.004	0.005	0.004	0.004	0.004
10:00 PM - 11:00 PM	0.004	0.004	0.004	0.007	0.004	0.004	0.005
11:00 PM - 12:00 AM	0.004	0.004	0.004	0.006	0.004	0.004	0.003
12:00 AM - 01:00 AM	0.004	0.004	0.004	0.005	0.004	0.004	0.003
01:00 AM - 02:00 AM	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003
02:00 AM - 03:00 AM	0.004	0.004	0.004	0.005	0.006	0.004	0.003
03:00 AM - 04:00 AM	0.004	0.004	0.004	0.004	0.008	0.004	0.003
04:00 AM - 05:00 AM	0.004	0.004	0.004	0.004	0.008	0.004	0.003
05:00 AM - 06:00 AM	0.004	0.004	0.004	0.004	0.007	0.004	0.003
06:00 AM - 07:00 AM	0.004	0.004	0.004	0.004	0.005	0.004	0.003
07:00 AM - 08:00 AM	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003
08:00 AM - 09:00 AM	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003
09:00 AM - 10:00 AM	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003
10:00 AM - 11:00 AM	0.004	0.004	0.007	0.004	0.004	0.004	0.003
11:00 AM - 12:00 PM	0.004	0.004	0.006	0.004	0.004	0.004	0.003
12:00 PM - 01:00 PM	0.004	0.004	0.007	0.004	0.004	0.004	0.003
Average	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.004	0.003
1hr - Maximum	0.004	0.004	0.007	0.008	0.008	0.004	0.005
Standard 1hr - Average	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170

Standard : Notification of the National Environment Board No. 33, 2009 (B.E. 2552).
Reference Method : US EPAMethod Part 50 App. F (Chemiluminescence)

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Orawan R.
Orawan Rakyong
Scientist (3)

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140

P/O : 221320042

Project Name : ABPR 2

Project Location :

Lot ID: 2326375
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 03, 2023
Report Number: 2587649-1C1

Sample Description Air Quality
Location โรงเรียนบ้านอูไทร
Parameter Nitrogen dioxide (ppm)
Measurement Date Mar 21, 2023 - Mar 28, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp

Time	2326375-1 Mar 21, 2023	2326375-2 Mar 22, 2023	2326375-3 Mar 23, 2023	2326375-4 Mar 24, 2023	2326375-5 Mar 25, 2023	2326375-6 Mar 26, 2023	2326375-7 Mar 27, 2023
10:00 AM - 11:00 AM	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
11:00 AM - 12:00 PM	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
12:00 PM - 01:00 PM	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003
01:00 PM - 02:00 PM	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
02:00 PM - 03:00 PM	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003
03:00 PM - 04:00 PM	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
04:00 PM - 05:00 PM	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
05:00 PM - 06:00 PM	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003
06:00 PM - 07:00 PM	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003
07:00 PM - 08:00 PM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
08:00 PM - 09:00 PM	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
09:00 PM - 10:00 PM	0.002	0.003	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003
10:00 PM - 11:00 PM	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
11:00 PM - 12:00 AM	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
12:00 AM - 01:00 AM	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
01:00 AM - 02:00 AM	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
02:00 AM - 03:00 AM	0.002	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003
03:00 AM - 04:00 AM	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
04:00 AM - 05:00 AM	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
05:00 AM - 06:00 AM	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
06:00 AM - 07:00 AM	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
07:00 AM - 08:00 AM	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
08:00 AM - 09:00 AM	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.019	0.003
09:00 AM - 10:00 AM	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
Average	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
1hr - Maximum	0.003	0.003	0.004	0.003	0.004	0.019	0.003
Standard 1hr - Average	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170

Standard : Notification of the National Environment Board No. 33, 2009 (B.E. 2552).
Reference Method : US EPAMethod Part 50 App. F (Chemiluminescence)

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Orawan R.
Orawan Rakyong
Scientist (3)

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140

P/O : 221320042

Project Name : ABPR 2

Project Location :

Lot ID: 2326385
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 03, 2023
Report Number: 2587690-1C1

Sample Description Air Quality
Location ชุมชนบ้านโป่งสะเก็ด
Parameter Nitrogen dioxide (ppm)
Measurement Date Mar 21, 2023 - Mar 28, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp

Time	2326385-1 Mar 21, 2023	2326385-2 Mar 22, 2023	2326385-3 Mar 23, 2023	2326385-4 Mar 24, 2023	2326385-5 Mar 25, 2023	2326385-6 Mar 26, 2023	2326385-7 Mar 27, 2023
11:00 AM - 12:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.006	0.002	0.002
12:00 PM - 01:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.006	0.002	0.003
01:00 PM - 02:00 PM	0.003	0.002	0.002	0.004	0.007	0.002	0.004
02:00 PM - 03:00 PM	0.004	0.002	0.002	0.004	0.008	0.002	0.003
03:00 PM - 04:00 PM	0.010	0.002	0.002	0.002	0.006	0.002	0.003
04:00 PM - 05:00 PM	0.003	0.003	0.002	0.002	0.007	0.002	0.003
05:00 PM - 06:00 PM	0.002	0.002	0.003	0.002	0.006	0.002	0.003
06:00 PM - 07:00 PM	0.003	0.004	0.003	0.002	0.005	0.003	0.002
07:00 PM - 08:00 PM	0.002	0.004	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002
08:00 PM - 09:00 PM	0.003	0.003	0.002	0.004	0.004	0.002	0.003
09:00 PM - 10:00 PM	0.005	0.003	0.002	0.004	0.005	0.003	0.003
10:00 PM - 11:00 PM	0.003	0.002	0.002	0.003	0.004	0.003	0.002
11:00 PM - 12:00 AM	0.003	0.002	0.002	0.003	0.004	0.004	0.002
12:00 AM - 01:00 AM	0.002	0.003	0.002	0.003	0.004	0.004	0.002
01:00 AM - 02:00 AM	0.003	0.002	0.002	0.003	0.004	0.003	0.002
02:00 AM - 03:00 AM	0.004	0.002	0.002	0.003	0.005	0.002	0.002
03:00 AM - 04:00 AM	0.004	0.002	0.002	0.003	0.006	0.002	0.002
04:00 AM - 05:00 AM	0.004	0.002	0.002	0.002	0.008	0.002	0.002
05:00 AM - 06:00 AM	0.006	0.002	0.003	0.002	0.007	0.003	0.002
06:00 AM - 07:00 AM	0.003	0.003	0.002	0.003	0.009	0.002	0.002
07:00 AM - 08:00 AM	0.003	0.002	0.002	0.003	0.010	0.002	0.002
08:00 AM - 09:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.004	0.005	0.004	0.002
09:00 AM - 10:00 AM	0.003	0.002	0.002	0.006	0.002	0.004	0.008
10:00 AM - 11:00 AM	0.003	0.002	0.002	0.005	0.002	0.005	0.004
Average	0.003	0.002	0.002	0.003	0.006	0.003	0.003
1hr - Maximum	0.010	0.004	0.003	0.006	0.010	0.005	0.008
Standard 1hr - Average	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170

Standard : Notification of the National Environment Board No. 33, 2009 (B.E. 2552).
Reference Method : US EPAMethod Part 50 App. F (Chemiluminescence)

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full

Approved by
Orawan R.
Orawan Rakyong
Scientist (3)

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140

P/O : 221320042

Project Name : ABPR 2

Project Location :

Lot ID: 2326388
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 04, 2023
Report Number: 2587726-1C1

Sample Description Air Quality
Location โรงเรียนสวนกุหลาบฯ
Parameter Nitrogen dioxide (ppm)
Measurement Date Mar 21, 2023 - Mar 28, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp

Time	2326388-1 Mar 21, 2023	2326388-2 Mar 22, 2023	2326388-3 Mar 23, 2023	2326388-4 Mar 24, 2023	2326388-5 Mar 25, 2023	2326388-6 Mar 26, 2023	2326388-7 Mar 27, 2023
12:00 PM - 01:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
01:00 PM - 02:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
02:00 PM - 03:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002
03:00 PM - 04:00 PM	0.002	0.003	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002
04:00 PM - 05:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
05:00 PM - 06:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002
06:00 PM - 07:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
07:00 PM - 08:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
08:00 PM - 09:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
09:00 PM - 10:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002
10:00 PM - 11:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002
11:00 PM - 12:00 AM	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002
12:00 AM - 01:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002
01:00 AM - 02:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.003
02:00 AM - 03:00 AM	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002
03:00 AM - 04:00 AM	0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
04:00 AM - 05:00 AM	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.003
05:00 AM - 06:00 AM	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.003
06:00 AM - 07:00 AM	0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
07:00 AM - 08:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
08:00 AM - 09:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
09:00 AM - 10:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
10:00 AM - 11:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.019	0.002
11:00 AM - 12:00 PM	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002
Average	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002
1hr - Maximum	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.019	0.003
Standard 1hr - Average	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170

Standard : Notification of the National Environment Board No. 33, 2009 (B.E. 2552).
Reference Method : US EPAMethod Part 50 App. F (Chemiluminescence)

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full

Approved by
Orawan R.
Orawan Rakyong
Scientist (3)

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140

P/O : 221320042

Project Name : ABPR 2

Project Location :

Lot ID: 2326389
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 04, 2023
Report Number: 2587727-1C1

Sample Description Air Quality
Location บ้านห้วยปราบ (ซอยห้วยแก้ว)
Parameter Nitrogen dioxide (ppm)
Measurement Date Mar 21, 2023 - Mar 28, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp

Time	2326389-1 Mar 21, 2023	2326389-2 Mar 22, 2023	2326389-3 Mar 23, 2023	2326389-4 Mar 24, 2023	2326389-5 Mar 25, 2023	2326389-6 Mar 26, 2023	2326389-7 Mar 27, 2023
02:00 PM - 03:00 PM	0.003	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003	0.005
03:00 PM - 04:00 PM	0.003	0.003	0.003	0.005	0.003	0.003	0.004
04:00 PM - 05:00 PM	0.003	0.003	0.004	0.004	0.003	0.004	0.003
05:00 PM - 06:00 PM	0.003	0.003	0.006	0.003	0.003	0.003	0.004
06:00 PM - 07:00 PM	0.004	0.003	0.007	0.003	0.003	0.004	0.004
07:00 PM - 08:00 PM	0.007	0.005	0.005	0.003	0.004	0.006	0.005
08:00 PM - 09:00 PM	0.007	0.008	0.005	0.003	0.004	0.013	0.005
09:00 PM - 10:00 PM	0.004	0.004	0.006	0.004	0.004	0.003	0.005
10:00 PM - 11:00 PM	0.004	0.004	0.007	0.004	0.003	0.003	0.003
11:00 PM - 12:00 AM	0.004	0.004	0.008	0.003	0.003	0.003	0.003
12:00 AM - 01:00 AM	0.005	0.004	0.008	0.003	0.003	0.003	0.003
01:00 AM - 02:00 AM	0.003	0.004	0.007	0.003	0.003	0.004	0.003
02:00 AM - 03:00 AM	0.004	0.004	0.009	0.003	0.003	0.004	0.003
03:00 AM - 04:00 AM	0.007	0.006	0.011	0.003	0.005	0.006	0.003
04:00 AM - 05:00 AM	0.006	0.008	0.013	0.003	0.004	0.005	0.003
05:00 AM - 06:00 AM	0.004	0.003	0.011	0.003	0.003	0.005	0.003
06:00 AM - 07:00 AM	0.004	0.004	0.005	0.003	0.003	0.003	0.003
07:00 AM - 08:00 AM	0.005	0.006	0.004	0.003	0.004	0.004	0.003
08:00 AM - 09:00 AM	0.007	0.004	0.003	0.003	0.004	0.005	0.003
09:00 AM - 10:00 AM	0.004	0.005	0.003	0.003	0.003	0.005	0.003
10:00 AM - 11:00 AM	0.004	0.004	0.003	0.003	0.004	0.005	0.003
11:00 AM - 12:00 PM	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004	0.003
12:00 PM - 01:00 PM	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
01:00 PM - 02:00 PM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
Average	0.004	0.004	0.006	0.003	0.003	0.004	0.003
1hr - Maximum	0.007	0.008	0.013	0.005	0.005	0.013	0.005
Standard 1hr - Average	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170

Standard : Notification of the National Environment Board No. 33, 2009 (B.E. 2552).
Reference Method : US EPAMethod Part 50 App. F (Chemiluminescence)

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Orawan R.
Orawan Rakyong
Scientist (3)

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140

P/O : 221320042

Project Name : ABPR 2

Project Location :

Lot ID: 2326376
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 03, 2023
Report Number: 2587659-1C1

Sample Description Air Quality
Location โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมาบยางพร
Parameter Sulfur Dioxide (ppm)
Measurement Date Mar 21, 2023 - Mar 28, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp

Time	2326376-1 Mar 21, 2023	2326376-2 Mar 22, 2023	2326376-3 Mar 23, 2023	2326376-4 Mar 24, 2023	2326376-5 Mar 25, 2023	2326376-6 Mar 26, 2023	2326376-7 Mar 27, 2023
01:00 PM - 02:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
02:00 PM - 03:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
03:00 PM - 04:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
04:00 PM - 05:00 PM	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
05:00 PM - 06:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
06:00 PM - 07:00 PM	<0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
07:00 PM - 08:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
08:00 PM - 09:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
09:00 PM - 10:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
10:00 PM - 11:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
11:00 PM - 12:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
12:00 AM - 01:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
01:00 AM - 02:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
02:00 AM - 03:00 AM	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
03:00 AM - 04:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
04:00 AM - 05:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
05:00 AM - 06:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
06:00 AM - 07:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
07:00 AM - 08:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
08:00 AM - 09:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
09:00 AM - 10:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
10:00 AM - 11:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
11:00 AM - 12:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
12:00 PM - 01:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Average	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
1hr - Maximum	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Standard 1hr - Average	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Standard 24 hrs - Average	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

Standard : Notification of the National Environment Board No.10, 1995 (B.E.2538), No. 21, 2001 (B.E.2544) and No.24, 2004 (B.E.2547).
Reference Method : US EPA Method Part 53 and 58

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Orawan R.
Orawan Rakyong
Scientist (3)

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140

P/O : 221320042
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326379
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 03, 2023
Report Number: 2587661-1C1

Sample Description Air Quality
Location โรงเรียนบ้านกูไทร
Parameter Sulfur Dioxide (ppm)
Measurement Date Mar 21, 2023 - Mar 28, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp

Time	2326379-1 Mar 21, 2023	2326379-2 Mar 22, 2023	2326379-3 Mar 23, 2023	2326379-4 Mar 24, 2023	2326379-5 Mar 25, 2023	2326379-6 Mar 26, 2023	2326379-7 Mar 27, 2023
10:00 AM - 11:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
11:00 AM - 12:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
12:00 PM - 01:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
01:00 PM - 02:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
02:00 PM - 03:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
03:00 PM - 04:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
04:00 PM - 05:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
05:00 PM - 06:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
06:00 PM - 07:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
07:00 PM - 08:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
08:00 PM - 09:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
09:00 PM - 10:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
10:00 PM - 11:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
11:00 PM - 12:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
12:00 AM - 01:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
01:00 AM - 02:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
02:00 AM - 03:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
03:00 AM - 04:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
04:00 AM - 05:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
05:00 AM - 06:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
06:00 AM - 07:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
07:00 AM - 08:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
08:00 AM - 09:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
09:00 AM - 10:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Average	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
1hr - Maximum	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Standard 1hr - Average	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Standard 24 hrs - Average	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

Standard : Notification of the National Environment Board No.10, 1995 (B.E.2538), No. 21, 2001 (B.E.2544) and No.24, 2004 (B.E.2547).
Reference Method : US EPA Method Part 53 and 58

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by Orawan R.
Orawan Rakyong
Scientist (3)

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140

P/O : 221320042
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326387
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 04, 2023
Report Number: 2587729-1C1

Sample Description Air Quality
Location โรงเรียนสวนกุหลาบฯ
Parameter Sulfur Dioxide (ppm)
Measurement Date Mar 21, 2023 - Mar 28, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp

Time	2326387-1 Mar 21, 2023	2326387-2 Mar 22, 2023	2326387-3 Mar 23, 2023	2326387-4 Mar 24, 2023	2326387-5 Mar 25, 2023	2326387-6 Mar 26, 2023	2326387-7 Mar 27, 2023
12:00 PM - 01:00 PM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
01:00 PM - 02:00 PM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
02:00 PM - 03:00 PM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
03:00 PM - 04:00 PM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
04:00 PM - 05:00 PM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
05:00 PM - 06:00 PM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
06:00 PM - 07:00 PM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
07:00 PM - 08:00 PM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
08:00 PM - 09:00 PM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
09:00 PM - 10:00 PM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
10:00 PM - 11:00 PM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
11:00 PM - 12:00 AM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
12:00 AM - 01:00 AM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
01:00 AM - 02:00 AM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
02:00 AM - 03:00 AM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
03:00 AM - 04:00 AM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
04:00 AM - 05:00 AM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0 003
05:00 AM - 06:00 AM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
06:00 AM - 07:00 AM	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
07:00 AM - 08:00 AM	0.002	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
08:00 AM - 09:00 AM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
09:00 AM - 10:00 AM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
10:00 AM - 11:00 AM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002
11:00 AM - 12:00 PM	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004
Average	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
1hr - Maximum	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004
Standard 1hr - Average	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Standard 24 hrs - Average	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

Standard : Notification of the National Environment Board No.10, 1995 (B.E.2538), No. 21, 2001 (B.E.2544) and No.24, 2004 (B.E.2547).
Reference Method : US EPA Method Part 53 and 58

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by Orawan R.
Orawan Rakyong
Scientist (3)

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140

P/O : 221320042

Project Name : ABPR 2

Project Location :

Lot ID: 2326390
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 04, 2023
Report Number: 2587728-1C1

Sample Description Air Quality
Location ชุมชนบ้านโป่งตะเคียน
Parameter Sulfur Dioxide (ppm)
Measurement Date Mar 21, 2023 - Mar 28, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp

Time	2326390-1 Mar 21, 2023	2326390-2 Mar 22, 2023	2326390-3 Mar 23, 2023	2326390-4 Mar 24, 2023	2326390-5 Mar 25, 2023	2326390-6 Mar 26, 2023	2326390-7 Mar 27, 2023
11:00 AM - 12:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
12:00 PM - 01:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
01:00 PM - 02:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
02:00 PM - 03:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
03:00 PM - 04:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
04:00 PM - 05:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
05:00 PM - 06:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
06:00 PM - 07:00 PM	<0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
07:00 PM - 08:00 PM	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
08:00 PM - 09:00 PM	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
09:00 PM - 10:00 PM	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
10:00 PM - 11:00 PM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
11:00 PM - 12:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
12:00 AM - 01:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
01:00 AM - 02:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
02:00 AM - 03:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
03:00 AM - 04:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
04:00 AM - 05:00 AM	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
05:00 AM - 06:00 AM	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
06:00 AM - 07:00 AM	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
07:00 AM - 08:00 AM	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
08:00 AM - 09:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
09:00 AM - 10:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
10:00 AM - 11:00 AM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Average	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
1hr - Maximum	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Standard 1hr - Average	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Standard 24 hrs - Average	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

Standard : Notification of the National Environment Board No.10, 1995 (B.E.2538), No. 21, 2001 (B.E.2544) and No.24, 2004 (B.E.2547).
Reference Method : US EPA Method Part 53 and 58

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Orawan Rakyong
Scientist (3)

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140

P/O : 221320042

Project Name : ABPR 2

Project Location :

Lot ID: 2326392
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 04, 2023
Report Number: 2587730-1C1

Sample Description Air Quality
Location บ้านห้วยปราน (ซอยห้างแก้ว)
Parameter Sulfur Dioxide (ppm)
Measurement Date Mar 21, 2023 - Mar 28, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp

Time	2326392-1 Mar 21, 2023	2326392-2 Mar 22, 2023	2326392-3 Mar 23, 2023	2326392-4 Mar 24, 2023	2326392-5 Mar 25, 2023	2326392-6 Mar 26, 2023	2326392-7 Mar 27, 2023
02:00 PM - 03:00 PM	0.002	0.001	0.003	0.001	0.002	0.002	0.002
03:00 PM - 04:00 PM	0.002	0.001	0.004	0.001	0.002	0.002	0.002
04:00 PM - 05:00 PM	0.002	0.001	0.004	0.001	0.001	0.001	0.001
05:00 PM - 06:00 PM	0.001	0.001	0.005	0.001	0.001	0.002	0.001
06:00 PM - 07:00 PM	0.001	0.001	0.005	0.001	0.001	0.001	0.001
07:00 PM - 08:00 PM	0.001	0.001	0.005	0.001	0.001	0.001	0.001
08:00 PM - 09:00 PM	0.001	0.001	0.008	0.001	0.001	0.001	0.001
09:00 PM - 10:00 PM	0.001	0.001	0.009	0.001	0.001	0.001	0.001
10:00 PM - 11:00 PM	0.001	0.001	0.005	0.001	0.001	0.002	0.002
11:00 PM - 12:00 AM	0.001	0.001	0.004	0.001	0.001	0.002	0.002
12:00 AM - 01:00 AM	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
01:00 AM - 02:00 AM	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
02:00 AM - 03:00 AM	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
03:00 AM - 04:00 AM	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
04:00 AM - 05:00 AM	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002
05:00 AM - 06:00 AM	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002
06:00 AM - 07:00 AM	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001
07:00 AM - 08:00 AM	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002
08:00 AM - 09:00 AM	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002
09:00 AM - 10:00 AM	0.002	0.001	0.001	0.002	0.003	0.002	0.002
10:00 AM - 11:00 AM	0.002	0.001	0.001	0.002	0.003	0.002	0.002
11:00 AM - 12:00 PM	0.005	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002
12:00 PM - 01:00 PM	0.006	0.001	0.001	0.002	0.002	0.005	0.002
01:00 PM - 02:00 PM	0.002	0.003	0.001	0.002	0.002	0.004	0.002
Average	0.002	0.001	0.003	0.001	0.002	0.002	0.002
1hr - Maximum	0.006	0.003	0.009	0.002	0.003	0.005	0.002
Standard 1hr - Average	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Standard 24 hrs - Average	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

Standard : Notification of the National Environment Board No.10, 1995 (B.E.2538), No. 21, 2001 (B.E.2544) and No.24, 2004 (B.E.2547).
Reference Method : US EPA Method Part 53 and 58

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Orawan Rakyong
Scientist (3)

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong
Thailand 21140
P/O : 221320042
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326378
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 11, 2023
Report Number : 2587667-1C1

Sample Description Air Quality
Location โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมาบยางพร
Date Analysis Commenced Mar 30, 2023
Condition of Sample Drawn into one glass filter paper (8x10 inch) placed in plastic bag and one quartz filter paper (8x10 inch) placed in plastic bag

Sample Number	Sampled Date	Total Suspended Particulate (mg/m3)	Particulate Matter (PM-10) (mg/m3)	Barometric Pressure (mm Hg)	Atmospheric Temperature (°C)
2326378-1	Mar 21 - Mar 22, 2023	0.106	0.022	753	32
2326378-2	Mar 22 - Mar 23, 2023	0.098	0.022	753	32
2326378-3	Mar 23 - Mar 24, 2023	0.122	0.022	753	31
2326378-4	Mar 24 - Mar 25, 2023	0.105	0.023	753	33
2326378-5	Mar 25 - Mar 26, 2023	0.109	0.021	753	32
2326378-6	Mar 26 - Mar 27, 2023	0.129	0.027	753	32
2326378-7	Mar 27 - Mar 28, 2023	0.136	0.025	753	32
Guideline		0.33	0.12	-	-

Reference Method
Total Suspended Particulate : US EPA 40 CFR Part 50 Appendix B
Particulate Metter (PM-10) : US EPA 40 CFR Part 50 Appendix J

Guideline : Notification of the National Environmental Board. No.24, 2004 (B.E.2547) dated September 22, 2004
Sampled By : Nontachai Uppathamp

Approved by Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong
Thailand 21140
P/O : 221320042
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326381
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 11, 2023
Report Number : 2587670-1C1

Sample Description Air Quality
Location โรงเรียนบ้านกุไหร
Date Analysis Commenced Mar 30, 2023
Condition of Sample Drawn into one glass filter paper (8x10 inch) placed in plastic bag and one quartz filter paper (8x10 inch) placed in plastic bag

Sample Number	Sampled Date	Total Suspended Particulate (mg/m3)	Particulate Matter (PM-10) (mg/m3)	Barometric Pressure (mm Hg)	Atmospheric Temperature (°C)
2326381-1	Mar 21 - Mar 22, 2023	0.129	0.060	753	32
2326381-2	Mar 22 - Mar 23, 2023	0.211	0.045	753	32
2326381-3	Mar 23 - Mar 24, 2023	0.277	0.060	753	31
2326381-4	Mar 24 - Mar 25, 2023	0.320	0.064	753	33
2326381-5	Mar 25 - Mar 26, 2023	0.226	0.046	753	32
2326381-6	Mar 26 - Mar 27, 2023	0.249	0.045	753	32
2326381-7	Mar 27 - Mar 28, 2023	0.287	0.056	753	32
Guideline		0.33	0.12	-	-

Reference Method
Total Suspended Particulate : US EPA 40 CFR Part 50 Appendix B
Particulate Metter (PM-10) : US EPA 40 CFR Part 50 Appendix J

Guideline : Notification of the National Environmental Board. No.24, 2004 (B.E.2547) dated September 22, 2004
Sampled By : Nontachai Uppathamp

Approved by Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER
9773-41

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong
Thailand 21140
P/O : 221320042
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326396
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 11, 2023
Report Number : 2587745-1C1

Sample Description Air Quality
Location ชุมชนบ้านโป่งสะเก็ด
Date Analysis Commenced Mar 30, 2023
Condition of Sample Drawn into one glass filter paper (8x10 inch) placed in plastic bag and one quartz filter paper (8x10 inch) placed in plastic bag

Sample Number	Sampled Date	Total Suspended Particulate (mg/m3)	Particulate Matter (PM-10) (mg/m3)	Barometric Pressure (mm Hg)	Atmospheric Temperature (°C)
2326396-1	Mar 21 - Mar 22, 2023	0.037	0.019	753	32
2326396-2	Mar 22 - Mar 23, 2023	0.061	0.017	753	32
2326396-3	Mar 23 - Mar 24, 2023	0.078	0.021	753	31
2326396-4	Mar 24 - Mar 25, 2023	0.077	0.020	753	33
2326396-5	Mar 25 - Mar 26, 2023	0.070	0.018	753	32
2326396-6	Mar 26 - Mar 27, 2023	0.076	0.021	753	32
2326396-7	Mar 27 - Mar 28, 2023	0.097	0.024	753	32
Guideline		0.33	0.12	-	-

Reference Method
Total Suspended Particulate : US EPA 40 CFR Part 50 Appendix B
Particulate Metter (PM-10) : US EPA 40 CFR Part 50 Appendix J

Guideline : Notification of the National Environmental Board. No.24, 2004 (B.E.2547) dated September 22, 2004
Sampled By : Nontachai Uppathamp

Approved by Thanitak.
Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong
Thailand 21140
P/O : 221320042
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326397
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 11, 2023
Report Number : 2587751-1C1

Sample Description Air Quality
Location โรงเรียนสวนกุหลาบฯ
Date Analysis Commenced Mar 30, 2023
Condition of Sample Drawn into one glass filter paper (8x10 inch) placed in plastic bag and one quartz filter paper (8x10 inch) placed in plastic bag

Sample Number	Sampled Date	Total Suspended Particulate (mg/m3)	Particulate Matter (PM-10) (mg/m3)	Barometric Pressure (mm Hg)	Atmospheric Temperature (°C)
2326397-1	Mar 21 - Mar 22, 2023	0.070	0.018	753	32
2326397-2	Mar 22 - Mar 23, 2023	0.058	0.016	753	32
2326397-3	Mar 23 - Mar 24, 2023	0.060	0.017	753	31
2326397-4	Mar 24 - Mar 25, 2023	0.071	0.020	753	33
2326397-5	Mar 25 - Mar 26, 2023	0.074	0.022	753	32
2326397-6	Mar 26 - Mar 27, 2023	0.064	0.020	753	32
2326397-7	Mar 27 - Mar 28, 2023	0.085	0.024	753	32
Guideline		0.33	0.12	-	-

Reference Method
Total Suspended Particulate : US EPA 40 CFR Part 50 Appendix B
Particulate Metter (PM-10) : US EPA 40 CFR Part 50 Appendix J

Guideline : Notification of the National Environmental Board. No.24, 2004 (B.E.2547) dated September 22, 2004
Sampled By : Nontachai Uppathamp

Approved by Thanitak.
Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 221320042
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326398
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 11, 2023
Report Number : 2587753-1C1

Sample Description Air Quality
Location บ้านหัวยปราบ (ฮอยห้างแก้ว)
Date Analysis Commenced Mar 30, 2023
Condition of Sample Drawn into one glass filter paper (8x10 inch) placed in plastic bag and one quartz filter paper (8x10 inch) placed in plastic bag

Sample Number	Sampled Date	Total Suspended Particulate (mg/m3)	Particulate Matter (PM-10) (mg/m3)	Barometric Pressure (mm Hg)	Atmospheric Temperature (°C)
2326398-1	Mar 21 - Mar 22, 2023	0.067	0.022	753	32
2326398-2	Mar 22 - Mar 23, 2023	0.111	0.028	753	32
2326398-3	Mar 23 - Mar 24, 2023	0.117	0.029	753	31
2326398-4	Mar 24 - Mar 25, 2023	0.096	0.026	753	33
2326398-5	Mar 25 - Mar 26, 2023	0.079	0.016	753	32
2326398-6	Mar 26 - Mar 27, 2023	0.065	0.016	753	32
2326398-7	Mar 27 - Mar 28, 2023	0.094	0.024	753	32
Guideline		0.33	0.12	-	-

Reference Method
Total Suspended Particulate : US EPA 40 CFR Part 50 Appendix B
Particulate Metter (PM-10) : US EPA 40 CFR Part 50 Appendix J

Guideline : Notification of the National Environmental Board. No.24, 2004 (B.E.2547) dated September 22, 2004
Sampled By : Nontachai Uppathamp

Approved by
Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ภาคผนวก ค-3

ความเร็วลมและทิศทางลม

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID : 2326377
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 06, 2023
Report Number : 2587663-1 C4

Sample Number 2326377-1 to 7
Parameter Wind Speed / Wind Direction
Location โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมาบยางพร
Sampling Date Mar 21 - Mar 28, 2023
Sampling by Nontachai Uppathamp

Time	Mar 21 - Mar 22, 2023			Mar 22 - Mar 23, 2023			Mar 23 - Mar 24, 2023			Mar 24 - Mar 25, 2023			Mar 25 - Mar 26, 2023			Mar 26 - Mar 27, 2023			Mar 27 - Mar 28, 2023		
	WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)	
01:00 PM - 02:00 PM	2.0	93.0	E	1.6	284.0	WNW	1.9	225.0	SW	1.9	159.0	SSE	1.1	121.0	ESE	2.1	105.0	ESE	0.9	225.0	SW
02:00 PM - 03:00 PM	1.5	121.0	ESE	1.2	162.0	SSE	1.8	159.0	SSE	1.4	112.0	ESE	1.6	110.0	ESE	3.6	90.0	E	3.4	143.0	SE
03:00 PM - 04:00 PM	0.7	121.0	ESE	1.4	100.0	E	2.8	211.0	SSW	1.1	145.0	SE	2.0	106.0	ESE	1.8	124.0	SE	2.1	153.0	SSE
04:00 PM - 05:00 PM	1.7	110.0	ESE	0.9	134.0	SE	5.7	204.0	SSW	1.5	170.0	S	3.9	91.0	E	2.2	85.0	E	4.2	124.0	SE
05:00 PM - 06:00 PM	0.9	152.0	SSE	1.0	238.0	WSW	3.5	214.0	SW	2.9	191.0	S	1.3	121.0	ESE	3.5	96.0	E	1.6	168.0	SSE
06:00 PM - 07:00 PM	0.5	259.0	W	3.0	254.0	WSW	2.8	191.0	S	2.4	240.0	WSW	1.4	117.0	ESE	1.1	109.0	ESE	0.9	218.0	SW
07:00 PM - 08:00 PM	0.0	-	-	2.9	146.0	SE	3.6	230.0	SW	0.6	249.0	WSW	0.7	136.0	SE	1.8	68.0	ENE	3.0	250.0	WSW
08:00 PM - 09:00 PM	1.9	252.0	WSW	2.1	222.0	SW	1.8	266.0	W	0.7	272.0	W	0.4	122.0	ESE	1.1	141.0	SE	2.0	269.0	W
09:00 PM - 10:00 PM	1.0	247.0	WSW	1.3	262.0	W	1.4	258.0	WSW	0.6	262.0	W	0.3	114.0	ESE	1.6	108.0	ESE	2.4	269.0	W
10:00 PM - 11:00 PM	1.4	149.0	SSE	0.8	114.0	ESE	0.2	-	-	2.3	280.0	W	0.9	112.0	ESE	1.0	97.0	E	1.9	237.0	WSW
11:00 PM - 12:00 AM	1.8	150.0	SSE	1.7	176.0	S	0.3	145.0	SE	0.8	277.0	W	0.2	-	-	1.0	112.0	ESE	0.7	147.0	SSE
12:00 AM - 01:00 AM	1.9	99.0	E	1.4	143.0	SE	0.0	-	-	0.0	-	-	1.9	114.0	ESE	0.7	98.0	E	0.1	-	-
01:00 AM - 02:00 AM	0.0	-	-	0.3	88.0	E	0.0	-	-	0.5	91.0	E	0.3	122.0	ESE	0.5	88.0	E	0.3	79.0	E
02:00 AM - 03:00 AM	0.2	-	-	0.0	-	-	0.1	-	-	0.1	-	-	0.3	137.0	SE	0.0	-	-	0.3	84.0	E
03:00 AM - 04:00 AM	0.3	115.0	ESE	0.0	-	-	0.0	-	-	0.2	-	-	0.0	-	-	0.3	89.0	E	0.1	-	-
04:00 AM - 05:00 AM	0.2	-	-	0.0	-	-	0.2	-	-	0.8	163.0	SSE	0.4	92.0	E	1.0	81.0	E	0.0	-	-
05:00 AM - 06:00 AM	0.2	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.2	-	-	0.4	111.0	ESE	1.3	91.0	E	0.0	-	-
06:00 AM - 07:00 AM	0.4	113.0	ESE	0.2	-	-	0.1	-	-	0.1	-	-	0.1	-	-	0.3	86.0	E	0.0	-	-
07:00 AM - 08:00 AM	0.4	97.0	E	0.3	100.0	E	0.0	-	-	0.3	89.0	E	0.0	-	-	2.0	22.0	NNE	0.0	-	-
08:00 AM - 09:00 AM	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	1.9	90.0	E	0.3	91.0	E	0.0	-	-	0.2	-	-
09:00 AM - 10:00 AM	0.0	-	-	0.1	-	-	0.4	79.0	E	0.5	86.0	E	0.1	-	-	0.1	-	-	0.5	84.0	E
10:00 AM - 11:00 AM	1.9	12.0	NNE	0.7	252.0	WSW	0.3	80.0	E	0.4	85.0	E	1.0	82.0	E	2.3	79.0	E	0.1	-	-
11:00 AM - 12:00 PM	2.1	110.0	ESE	2.4	130.0	SE	0.5	89.0	E	2.1	89.0	E	2.9	102.0	ESE	2.6	70.0	ENE	0.6	93.0	E
12:00 PM - 01:00 PM	2.1	210.0	SSW	3.2	209.0	SSW	0.1	-	-	1.4	114.0	ESE	3.8	92.0	E	3.5	229.0	SW	0.5	197.0	SSW

Reference Method : Cup Anemometer & Anodized Aluminium Vane Method

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Sarayuth Jittranont
Assistant General Manager

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID : 2326377
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 06, 2023
Report Number : 2587663-1 C4

Wind Rose

Date : Mar 21-22, 2023

Date : Mar 22-23, 2023

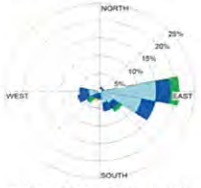
Date : Mar 23-24, 2023

Date : Mar 24-25, 2023

Date : Mar 25-26, 2023

Date : Mar 26-27, 2023

Date : Mar 27-28, 2023



Date : Mar 21-28, 2023

WS(m/s)	%
≥ 10.0	0.00
8.0-10.0	0.00
5.5-8.0	0.60
3.3-5.5	5.35
1.7-3.3	23.81
0.3-1.7	42.86
Calms	27.38

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Sarayuth Jittranont
Assistant General Manager

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand I PHONE +66 0 2760 3000 I FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company
Life Sciences www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID : 2326380
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 06, 2023
Report Number : 2587665-1 C4

Sample Number 2326380-1 to 7
Parameter Wind Speed / Wind Direction
Location โรงเรียนบ้านกุไทร
Sampling Date Mar 21 - Mar 28, 2023
Sampling by Nontachai Uppathamp

Time	Mar 21 - Mar 22, 2023			Mar 22 - Mar 23, 2023			Mar 23 - Mar 24, 2023			Mar 24 - Mar 25, 2023			Mar 25 - Mar 26, 2023			Mar 26 - Mar 27, 2023			Mar 27 - Mar 28, 2023		
	WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)	
10:00 AM - 11:00 AM	0.2	-	-	3.7	180.0	S	2.8	151.0	SSE	3.7	144.0	SE	1.6	181.0	S	1.9	227.0	SW	3.7	150.0	SSE
11:00 AM - 12:00 PM	2.9	171.0	S	2.3	162.0	SSE	2.5	189.0	S	4.2	190.0	S	4.1	175.0	S	2.9	176.0	S	3.1	148.0	SSE
12:00 PM - 01:00 PM	2.8	176.0	S	3.8	183.0	S	5.9	129.0	SE	3.2	177.0	S	3.0	174.0	S	2.6	181.0	S	3.7	97.0	E
01:00 PM - 02:00 PM	3.1	194.0	SSW	3.9	170.0	S	2.5	212.0	SSW	3.4	188.0	S	3.7	144.0	SE	2.8	153.0	SSE	2.2	168.0	SSE
02:00 PM - 03:00 PM	2.6	166.0	SSE	2.0	184.0	S	2.6	166.0	SSE	4.1	192.0	SSW	2.7	172.0	S	3.4	180.0	S	3.5	206.0	SSW
03:00 PM - 04:00 PM	1.8	176.0	S	2.2	194.0	SSW	0.9	143.0	SE	1.3	227.0	SW	1.7	157.0	SSE	1.3	200.0	SSW	1.9	227.0	SW
04:00 PM - 05:00 PM	1.1	217.0	SW	1.1	175.0	S	1.8	161.0	SSE	1.8	191.0	S	2.9	161.0	SSE	1.0	185.0	S	1.5	142.0	SE
05:00 PM - 06:00 PM	0.1	-	-	0.7	208.0	SSW	2.4	179.0	S	0.9	211.0	SSW	2.3	178.0	S	1.3	145.0	SE	2.5	169.0	S
06:00 PM - 07:00 PM	0.4	225.0	SW	0.5	221.0	SW	0.4	207.0	SSW	0.5	171.0	S	1.1	172.0	S	3.2	152.0	SSE	1.3	183.0	S
07:00 PM - 08:00 PM	0.7	201.0	SSW	0.7	197.0	SSW	0.0	-	-	0.0	-	-	0.8	152.0	SSE	1.1	154.0	SSE	0.9	188.0	S
08:00 PM - 09:00 PM	1.0	179.0	S	0.7	214.0	SW	0.5	217.0	SW	0.4	111.0	ESE	1.0	170.0	S	0.6	141.0	SE	0.7	166.0	SSE
09:00 PM - 10:00 PM	0.8	181.0	S	1.0	216.0	SW	1.9	233.0	SW	0.3	309.0	NW	0.6	175.0	S	1.2	231.0	SW	1.6	159.0	SSE
10:00 PM - 11:00 PM	1.0	191.0	S	0.6	188.0	S	0.3	205.0	SSW	0.4	221.0	SW	1.6	169.0	S	0.3	213.0	SSW	1.4	173.0	S
11:00 PM - 12:00 AM	0.5	223.0	SW	0.0	-	-	0.0	-	-	0.5	223.0	SW	0.0	-	-	0.2	-	-	0.0	-	-
12:00 AM - 01:00 AM	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.7	130.0	SE	0.5	181.0	S	0.1	-	-	0.0	-	-
01:00 AM - 02:00 AM	0.0	-	-	0.3	219.0	SW	0.1	-	-	0.0	-	-	0.5	218.0	SW	0.0	-	-	0.8	158.0	SSE
02:00 AM - 03:00 AM	0.2	-	-	0.6	195.0	SSW	0.0	-	-	0.0	-	-	0.6	163.0	SSE	0.6	326.0	NW	0.8	163.0	SSE
03:00 AM - 04:00 AM	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.3	304.0	NW	0.0	-	-	0.0	-	-
04:00 AM - 05:00 AM	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	1.6	204.0	SSW	0.0	-	-	0.0	-	-
05:00 AM - 06:00 AM	0.5	208.0	SSW	1.9	160.0	SSE	2.0	144.0	SE	3.2	150.0	SSE	2.2	177.0	S	1.4	162.0	SSE	3.1	132.0	SE
06:00 AM - 07:00 AM	1.7	176.0	S	2.9	185.0	S	2.1	133.0	SE	3.9	155.0	SSE	3.5	227.0	SW	2.5	195.0	SSW	2.0	154.0	SSE
07:00 AM - 08:00 AM	2.3	183.0	S	1.7	156.0	SSE	1.4	175.0	S	4.5	194.0	SSW	3.8	165.0	SSE	1.2	226.0	SW	1.0	223.0	SW
08:00 AM - 09:00 AM	2.0	159.0	SSE	2.7	195.0	SSW	1.3	227.0	SW	3.3	160.0	SSE	1.6	184.0	S	2.3	159.0	SSE	0.8	185.0	S
09:00 AM - 10:00 AM	1.9	176.0	S	3.6	209.0	SSW	0.8	257.0	WSW	3.1	177.0	S	1.1	237.0	WSW	3.2	147.0	SSE	1.6	90.0	E

Reference Method : Cup Anemometer & Anodized Aluminium Vane Method

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

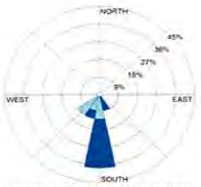
Approved by
Sarayuth Jittranont
Assistant General Manager

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID : 2326380
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 06, 2023
Report Number : 2587665-1 C4

Wind Rose

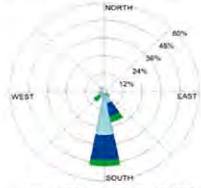


Date : Mar 21-22, 2023

Date : Mar 22-23, 2023

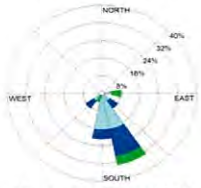
Date : Mar 23-24, 2023

Date : Mar 24-25, 2023



Date : Mar 25-26, 2023

Date : Mar 26-27, 2023



Date : Mar 27-28, 2023

Date : Mar 21-28, 2023

WS(m/s)	%
≥ 10.0	0.00
8.0-10.0	0.00
5.5-8.0	0.60
3.3-5.5	11.31
1.7-3.3	29.17
0.3-1.7	39.28
Calms	19.64

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Sarayuth Jittranont
Assistant General Manager

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand I PHONE +66 0 2760 3000 I FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company
Life Sciences www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID : 2326393
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 06, 2023
Report Number : 2587732-1 C4

Sample Number 2326393-1 to 7
Parameter Wind Speed / Wind Direction
Location ชุมชนบ้านโป่งสะเก็ด
Sampling Date Mar 21 - Mar 28, 2023
Sampling by Nontachai Uppathamp

Time	Mar 21 - Mar 22, 2023			Mar 22 - Mar 23, 2023			Mar 23 - Mar 24, 2023			Mar 24 - Mar 25, 2023			Mar 25 - Mar 26, 2023			Mar 26 - Mar 27, 2023			Mar 27 - Mar 28, 2023		
	WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)	
11:00 AM - 12:00 PM	2.4	149.0	SSE	5.0	182.0	S	3.5	173.0	S	2.9	193.0	SSW	1.0	113.0	ESE	1.8	130.0	SE	4.0	98.0	E
12:00 PM - 01:00 PM	4.4	170.0	S	0.9	198.0	SSW	1.8	169.0	S	2.4	166.0	SSE	1.6	107.0	ESE	1.6	129.0	SE	2.6	49.0	NE
01:00 PM - 02:00 PM	1.6	139.0	SE	3.9	173.0	S	2.4	174.0	S	4.2	184.0	S	2.1	151.0	SSE	3.0	118.0	ESE	1.0	120.0	ESE
02:00 PM - 03:00 PM	4.3	158.0	SSE	2.0	102.0	ESE	2.1	155.0	SSE	3.4	172.0	S	0.6	106.0	ESE	5.7	170.0	S	2.4	135.0	SE
03:00 PM - 04:00 PM	1.9	143.0	SE	4.1	157.0	SSE	1.9	149.0	SSE	2.3	181.0	S	3.3	163.0	SSE	2.7	81.0	E	5.6	174.0	S
04:00 PM - 05:00 PM	1.4	145.0	SE	2.6	189.0	S	0.7	112.0	ESE	2.1	177.0	S	0.5	104.0	ESE	0.7	124.0	SE	1.9	95.0	E
05:00 PM - 06:00 PM	1.3	201.0	SSW	2.0	184.0	S	2.2	158.0	SSE	2.1	170.0	S	0.0	-	-	0.9	117.0	ESE	1.5	143.0	SE
06:00 PM - 07:00 PM	0.8	217.0	SW	2.0	168.0	SSE	2.2	160.0	SSE	0.8	155.0	SSE	0.0	-	-	1.1	158.0	SSE	1.5	137.0	SE
07:00 PM - 08:00 PM	0.8	139.0	SE	0.7	191.0	S	1.5	162.0	SSE	1.2	183.0	S	0.4	107.0	ESE	1.2	96.0	E	0.7	86.0	E
08:00 PM - 09:00 PM	2.7	151.0	SSE	0.3	195.0	SSW	1.6	184.0	S	0.2	-	-	0.4	101.0	E	1.4	125.0	SE	1.9	135.0	SE
09:00 PM - 10:00 PM	2.0	151.0	SSE	2.0	167.0	SSE	3.3	165.0	SSE	0.4	216.0	SW	1.8	176.0	S	2.0	150.0	SSE	0.8	115.0	ESE
10:00 PM - 11:00 PM	2.0	167.0	SSE	2.9	168.0	SSE	1.5	174.0	S	2.9	179.0	S	1.4	173.0	S	1.4	142.0	SE	0.8	80.0	E
11:00 PM - 12:00 AM	1.9	199.0	SSW	1.3	145.0	SE	1.1	191.0	S	2.7	166.0	SSE	0.5	110.0	ESE	2.5	155.0	SSE	0.2	-	-
12:00 AM - 01:00 AM	1.0	152.0	SSE	2.2	173.0	S	0.7	182.0	S	1.4	142.0	SE	0.0	-	-	1.9	154.0	SSE	0.4	136.0	SE
01:00 AM - 02:00 AM	0.9	169.0	S	2.2	146.0	SE	1.8	173.0	S	1.3	174.0	S	2.3	174.0	S	0.3	82.0	E	0.4	172.0	S
02:00 AM - 03:00 AM	1.4	164.0	SSE	2.0	168.0	SSE	1.7	162.0	SSE	0.2	-	-	2.3	190.0	S	0.7	118.0	ESE	0.0	-	-
03:00 AM - 04:00 AM	1.5	169.0	S	1.5	162.0	SSE	0.0	-	-	1.5	167.0	SSE	2.2	172.0	S	1.1	160.0	SSE	0.0	-	-
04:00 AM - 05:00 AM	1.3	185.0	S	0.3	207.0	SSW	0.4	174.0	S	1.7	164.0	SSE	0.7	137.0	SE	0.3	128.0	SE	0.1	-	-
05:00 AM - 06:00 AM	1.0	182.0	S	1.7	108.0	ESE	1.1	103.0	ESE	1.9	97.0	E	0.8	141.0	SE	0.5	66.0	ENE	2.1	137.0	SE
06:00 AM - 07:00 AM	3.6	171.0	S	1.1	169.0	S	0.7	106.0	ESE	0.5	140.0	SE	2.5	114.0	ESE	5.2	169.0	S	2.5	90.0	E
07:00 AM - 08:00 AM	1.1	130.0	SE	1.0	134.0	SE	1.8	150.0	SSE	3.6	161.0	SSE	2.9	185.0	S	4.5	162.0	SSE	3.2	115.0	ESE
08:00 AM - 09:00 AM	4.0	169.0	S	1.6	113.0	ESE	1.1	126.0	SE	2.2	214.0	SW	2.4	177.0	S	3.4	126.0	SE	1.8	182.0	S
09:00 AM - 10:00 AM	1.8	148.0	SSE	1.6	89.0	E	2.0	178.0	S	1.0	131.0	SE	2.0	127.0	SE	0.4	175.0	S	2.6	255.0	WSW
10:00 AM - 11:00 AM	2.1	159.0	SSE	2.9	131.0	SE	3.1	181.0	S	0.9	161.0	SSE	3.9	152.0	SSE	0.9	94.0	E	2.2	92.0	E

Reference Method : Cup Anemometer & Anodized Aluminium Vane Method

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Sarayuth Jittranont
Assistant General Manager

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID : 2326393
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 06, 2023
Report Number : 2587732-1 C4

Wind Rose

Date : Mar 21-22, 2023

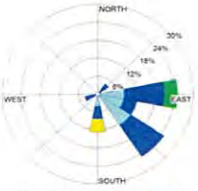
Date : Mar 22-23, 2023

Date : Mar 23-24, 2023

Date : Mar 24-25, 2023

Date : Mar 25-26, 2023

Date : Mar 26-27, 2023



Date : Mar 27-28, 2023

Date : Mar 21-28, 2023

WS(m/s)	%
≥ 10.0	0.00
8.0-10.0	0.00
5.5-8.0	1.19
3.3-5.5	10.72
1.7-3.3	38.69
0.3-1.7	43.45
Calms	5.95

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Sarayuth Jittranont
Assistant General Manager

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand I PHONE +66 0 2760 3000 I FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company
Life Sciences www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID : 2326394
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 06, 2023
Report Number : 2587733-1 C4

Sample Number 2326394-1 to 7
Parameter Wind Speed / Wind Direction
Location โรงเรียนสวนกุหลาบฯ
Sampling Date Mar 21 - Mar 28, 2023
Sampling by Nontachai Uppathamp

Time	Mar 21 - Mar 22, 2023			Mar 22 - Mar 23, 2023			Mar 23 - Mar 24, 2023			Mar 24 - Mar 25, 2023			Mar 25 - Mar 26, 2023			Mar 26 - Mar 27, 2023			Mar 27 - Mar 28, 2023		
	WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)	
12:00 PM - 01:00 PM	1.1	142.0	SE	2.7	162.0	SSE	1.2	129.0	SE	1.8	59.0	ENE	0.8	126.0	SE	1.3	143.0	SE	3.9	98.0	E
01:00 PM - 02:00 PM	1.3	183.0	S	0.7	94.0	E	2.5	122.0	ESE	2.3	170.0	S	0.5	278.0	W	1.8	167.0	SSE	2.5	101.0	E
02:00 PM - 03:00 PM	0.6	162.0	SSE	0.0	-	-	1.1	231.0	SW	3.3	120.0	ESE	2.0	169.0	S	1.4	229.0	SW	1.0	164.0	SSE
03:00 PM - 04:00 PM	0.2	-	-	1.4	139.0	SE	0.8	91.0	E	1.1	125.0	SE	1.1	152.0	SSE	1.8	171.0	S	0.6	144.0	SE
04:00 PM - 05:00 PM	0.6	169.0	S	1.0	113.0	ESE	1.2	124.0	SE	1.1	178.0	S	1.7	143.0	SE	0.6	175.0	S	1.8	182.0	S
05:00 PM - 06:00 PM	2.4	139.0	SE	0.4	97.0	E	3.4	144.0	SE	0.4	120.0	ESE	0.9	125.0	SE	0.7	89.0	E	0.7	196.0	SSW
06:00 PM - 07:00 PM	0.5	164.0	SSE	0.2	-	-	0.3	138.0	SE	1.4	150.0	SSE	0.7	203.0	SSW	1.4	196.0	SSW	2.9	114.0	ESE
07:00 PM - 08:00 PM	0.5	136.0	SE	0.6	105.0	ESE	2.3	129.0	SE	1.9	153.0	SSE	2.0	136.0	SE	0.5	117.0	ESE	0.8	155.0	SSE
08:00 PM - 09:00 PM	0.0	-	-	0.0	-	-	0.2	-	-	0.7	112.0	ESE	1.5	119.0	ESE	1.7	128.0	SE	0.5	173.0	S
09:00 PM - 10:00 PM	0.5	156.0	SSE	0.0	-	-	1.9	104.0	ESE	1.3	107.0	ESE	1.1	131.0	SE	1.3	137.0	SE	1.2	81.0	E
10:00 PM - 11:00 PM	0.2	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	1.4	115.0	ESE	2.5	127.0	SE	2.2	120.0	ESE	1.3	121.0	ESE
11:00 PM - 12:00 AM	0.0	-	-	0.4	78.0	ENE	0.2	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.9	95.0	E	1.6	129.0	SE
12:00 AM - 01:00 AM	0.0	-	-	0.6	154.0	SSE	0.4	210.0	SSW	0.0	-	-	0.8	118.0	ESE	0.2	-	-	0.8	114.0	ESE
01:00 AM - 02:00 AM	1.1	166.0	SSE	0.3	112.0	ESE	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.3	71.0	ENE
02:00 AM - 03:00 AM	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.5	150.0	SSE	0.6	125.0	SE	0.3	136.0	SE	0.0	-	-
03:00 AM - 04:00 AM	0.0	-	-	0.0	-	-	0.1	-	-	1.0	115.0	ESE	0.0	-	-	0.0	-	-	0.7	129.0	SE
04:00 AM - 05:00 AM	0.0	-	-	0.9	120.0	ESE	0.0	-	-	0.5	97.0	E	0.9	109.0	ESE	0.0	-	-	0.8	114.0	ESE
05:00 AM - 06:00 AM	0.0	-	-	0.5	110.0	ESE	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-
06:00 AM - 07:00 AM	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-
07:00 AM - 08:00 AM	0.6	9.0	N	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.8	89.0	E	0.2	-	-	0.0	-	-
08:00 AM - 09:00 AM	0.0	-	-	0.7	110.0	ESE	0.0	-	-	0.6	131.0	SE	0.7	155.0	SSE	1.1	195.0	SSW	1.7	188.0	S
09:00 AM - 10:00 AM	2.6	215.0	SW	2.2	167.0	SSE	0.0	-	-	0.0	-	-	3.0	112.0	ESE	0.5	147.0	SSE	1.9	134.0	SE
10:00 AM - 11:00 AM	2.4	232.0	SW	1.4	193.0	SSW	2.5	157.0	SSE	0.9	221.0	SW	2.4	159.0	SSE	0.9	204.0	SSW	1.0	145.0	SE
11:00 AM - 12:00 PM	1.0	195.0	SSW	0.8	202.0	SSW	2.0	117.0	ESE	1.0	222.0	SW	0.8	122.0	ESE	0.3	57.0	ENE	1.3	60.0	ENE

Reference Method : Cup Anemometer & Anodized Aluminium Vane Method

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Sarayuth Jittranont
Assistant General Manager

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID : 2326394
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 06, 2023
Report Number : 2587733-1 C4

Wind Rose

Date : Mar 21-22, 2023

Date : Mar 22-23, 2023

Date : Mar 23-24, 2023

Date : Mar 24-25, 2023

Date : Mar 25-26, 2023

Date : Mar 26-27, 2023

Date : Mar 27-28, 2023

Date : Mar 21-28, 2023

WS(m/s)	%
≥ 10.0	0.00
8.0-10.0	0.00
5.5-8.0	0.00
3.3-5.5	1.78
1.7-3.3	16.67
0.3-1.7	48.81
Calms	32.74

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Sarayuth Jittranont
Assistant General Manager

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand I PHONE +66 0 2760 3000 I FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company
Life Sciences www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID : 2326395
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 06, 2023
Report Number : 2587742-1 C4

Sample Number 2326395-1 to 7
Parameter Wind Speed / Wind Direction
Location บ้านห้วยปราบ (ซอยห้างแก้ว)
Sampling Date Mar 21 - Mar 28, 2023
Sampling by Nontachai Uppathamp

Time	Mar 21 - Mar 22, 2023			Mar 22 - Mar 23, 2023			Mar 23 - Mar 24, 2023			Mar 24 - Mar 25, 2023			Mar 25 - Mar 26, 2023			Mar 26 - Mar 27, 2023			Mar 27 - Mar 28, 2023		
	WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)		WS (m/s)	WD (deg)	
02:00 PM - 03:00 PM	4.2	166.0	SSE	3.0	153.0	SSE	2.3	194.0	SSW	3.1	184.0	S	4.8	155.0	SSE	2.3	162.0	SSE	0.5	296.0	WNW
03:00 PM - 04:00 PM	4.7	145.0	SE	4.4	183.0	S	3.7	166.0	SSE	2.7	222.0	SW	2.0	221.0	SW	4.3	220.0	SW	2.0	194.0	SSW
04:00 PM - 05:00 PM	2.7	187.0	S	3.7	190.0	S	2.3	195.0	SSW	2.0	166.0	SSE	3.1	186.0	S	3.7	158.0	SSE	1.3	176.0	S
05:00 PM - 06:00 PM	2.6	229.0	SW	1.6	225.0	SW	1.9	220.0	SW	2.2	201.0	SSW	1.3	223.0	SW	3.2	184.0	S	3.0	225.0	SW
06:00 PM - 07:00 PM	0.3	235.0	SW	1.9	253.0	WSW	2.2	177.0	S	2.5	197.0	SSW	0.8	233.0	SW	2.0	171.0	S	0.5	239.0	WSW
07:00 PM - 08:00 PM	0.9	197.0	SSW	1.5	225.0	SW	2.2	233.0	SW	2.6	231.0	SW	1.1	227.0	SW	3.0	168.0	SSE	0.4	160.0	SSE
08:00 PM - 09:00 PM	1.3	212.0	SSW	0.7	197.0	SSW	0.6	265.0	W	2.2	238.0	WSW	2.4	234.0	SW	0.5	200.0	SSW	1.3	234.0	SW
09:00 PM - 10:00 PM	0.6	213.0	SSW	1.9	221.0	SW	1.6	284.0	WNW	1.4	263.0	W	2.4	248.0	WSW	2.1	247.0	WSW	0.7	172.0	S
10:00 PM - 11:00 PM	0.5	196.0	SSW	0.1	-	-	0.0	-	-	1.4	227.0	SW	1.0	248.0	WSW	0.8	160.0	SSE	0.0	-	-
11:00 PM - 12:00 AM	0.4	189.0	S	0.8	174.0	S	1.1	183.0	S	0.7	209.0	SSW	1.6	211.0	SSW	1.3	216.0	SW	1.6	211.0	SSW
12:00 AM - 01:00 AM	1.4	181.0	S	1.5	164.0	SSE	0.6	196.0	SSW	0.5	262.0	W	0.9	228.0	SW	0.5	199.0	SSW	0.3	145.0	SE
01:00 AM - 02:00 AM	0.2	-	-	0.3	248.0	WSW	0.8	219.0	SW	0.8	228.0	SW	0.5	240.0	WSW	0.9	236.0	SW	1.2	205.0	SSW
02:00 AM - 03:00 AM	0.5	285.0	WNW	0.2	-	-	0.7	229.0	SW	1.4	208.0	SSW	0.2	-	-	1.4	226.0	SW	1.1	192.0	SSW
03:00 AM - 04:00 AM	0.4	242.0	WSW	0.4	241.0	WSW	0.3	239.0	WSW	0.8	208.0	SSW	0.0	-	-	1.3	226.0	SW	0.0	-	-
04:00 AM - 05:00 AM	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.7	247.0	WSW	0.9	228.0	SW	0.4	222.0	SW
05:00 AM - 06:00 AM	0.2	-	-	0.2	-	-	0.0	-	-	0.3	229.0	SW	0.4	220.0	SW	0.7	259.0	W	1.1	198.0	SSW
06:00 AM - 07:00 AM	2.2	222.0	SW	1.1	220.0	SW	0.7	198.0	SSW	1.4	252.0	WSW	1.5	189.0	S	1.3	238.0	WSW	1.0	210.0	SSW
07:00 AM - 08:00 AM	1.6	232.0	SW	2.4	223.0	SW	2.3	197.0	SSW	2.4	200.0	SSW	1.3	209.0	SSW	1.2	287.0	WNW	0.3	193.0	SSW
08:00 AM - 09:00 AM	2.9	151.0	SSE	2.8	178.0	S	2.1	178.0	S	1.0	186.0	S	0.7	256.0	WSW	4.4	190.0	S	1.2	167.0	SSE
09:00 AM - 10:00 AM	3.1	214.0	SW	1.5	278.0	W	2.0	218.0	SW	2.7	233.0	SW	1.6	207.0	SSW	2.1	110.0	ESE	1.5	192.0	SSW
10:00 AM - 11:00 AM	4.7	209.0	SSW	2.6	246.0	WSW	1.4	338.0	NNW	2.8	176.0	S	2.7	208.0	SSW	1.7	143.0	SE	2.0	116.0	ESE
11:00 AM - 12:00 PM	3.3	148.0	SSE	2.9	167.0	SSE	0.8	162.0	SSE	2.9	271.0	W	3.9	177.0	S	0.8	151.0	SSE	3.2	230.0	SW
12:00 PM - 01:00 PM	3.3	177.0	S	4.1	226.0	SW	4.2	171.0	S	3.3	226.0	SW	2.9	241.0	WSW	3.7	134.0	SE	4.1	258.0	WSW
01:00 PM - 02:00 PM	4.5	192.0	SSW	2.6	216.0	SW	2.8	170.0	S	3.3	202.0	SSW	3.4	219.0	SW	2.2	255.0	WSW	2.0	156.0	SSE

Reference Method : Cup Anemometer & Anodized Aluminium Vane Method

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Sarayuth Jittranont
Assistant General Manager

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID : 2326395
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 06, 2023
Report Number : 2587742-1 C4

Wind Rose

Date : Mar 21-22, 2023

Date : Mar 22-23, 2023

Date : Mar 23-24, 2023

Date : Mar 24-25, 2023

Date : Mar 25-26, 2023

Date : Mar 26-27, 2023

Date : Mar 27-28, 2023

Date : Mar 21-28, 2023

WS(m/s)	%
≥ 10.0	0.00
8.0-10.0	0.00
5.5-8.0	0.00
3.3-5.5	12.50
1.7-3.3	30.95
0.3-1.7	47.62
Calms	8.93

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Sarayuth Jittranont
Assistant General Manager

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand I PHONE +66 0 2760 3000 I FAX +66 0 2760 3197
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company
Life Sciences www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

ภาคผนวก ค-4

คุณภาพน้ำทิ้ง

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Lot ID: 231761

Date Received : Jan 09, 2023
Date Reported : Jan 16, 2023
Report Number : 2537137-1

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140

P/O :

Project Name : ABPR 2

Project Location :

Sample Number	231761-1
Sampled Date	Jan 09, 2023 9:40 AM
Sample Description	Wastewater
Location	บ่อพักน้ำทิ้งของโครงการ ABPR2
Date Analysis Commenced	Jan 09, 2023
Condition of Sample	Contained in one amber glass bottle and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
Water Testing							
BOD (5 days at 20 Degree C)	mg/L	-	2.0	<2.0	≤500	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5210 B	Rayong
COD	mg/L	1.5	5	29	≤750	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5220 D	Rayong
Oil & Grease *	mg/L	-	3	<3	≤10	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5520 B	Rayong
pH at 25 degree C *		-	-	7.6	5.5-9.0	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 4500 - H (B)	Rayong
Residual Free Chlorine *	mg/L	-	0.1	<0.1	≤1	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 4500-Cl (F)	Rayong
Temperature *	Degree C	-	-	28.2	≤45	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2550 B	Rayong
Total Dissolved Solids Dried at 180 degree C	mg/L	-	5	1800	≤3000	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2540 C	Rayong
Total Suspended Solids Dried at 103-105 degree C	mg/L	-	5	9	≤200	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2540 D	Rayong

Guideline : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No.76, B.E. 2560 : Criteria of wastewater characteristic from factory discharge to central wastewater Treatment Plant
Sampling By : Paramet Sattayakun ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9476

Remark :
- LOD : Limit of Detection

Technical Management
Narumon Banchongkit
Supervisor
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9445

Approved by
Dej Changchon
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9442

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Lot ID: 231761

Date Received : Jan 09, 2023
Date Reported : Jan 16, 2023
Report Number : 2537137-1

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140

P/O :

Project Name : ABPR 2

Project Location :

- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)
- Analyte(s) marked * is/are not included in scope of Accreditation ISO/IEC 17025.
- The laboratory has been accepted as an accredited laboratory complying with the ISO/IEC 17025.

Technical Management
Narumon Banchongkit
Supervisor
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9445

Approved by
Dej Changchon
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9442

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Life Sciences www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER
8754-71/ EMAIL S:\Reports_All_GL.rpt (5-04PM)

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O :
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 231761
Date Received : Jan 09, 2023
Date Reported : Jan 16, 2023
Report Number : 2537137-2

Sample Number	231761-1
Sampled Date	Jan 09, 2023 9:40 AM
Sample Description	Wastewater
Location	บ่อพักน้ำทิ้งของโครงการ ABPR2
Date Analysis Commenced	Jan 09, 2023
Condition of Sample	Contained in one amber glass bottle and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
Water Testing							
Flow rate	m3/s	-	-	0.025	No Standard	Flow meter, Analyzed by Client	Rayong

Guideline : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No.76, B.E. 2560 : Criteria of wastewater characteristic from factory discharge to central wastewater Treatment Plant
Sampling By : Paramet Sattayakun

Remark :
- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Narumon Banchongkit
Supervisor

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 232792
Date Received : Feb 13, 2023
Date Reported : Feb 20, 2023
Report Number : 2538389-1

Sample Number	232792-1
Sampled Date	Feb 13, 2023 9:35 AM
Sample Description	Wastewater
Location	บ่อพักน้ำทิ้งของโครงการ ABPR2
Date Analysis Commenced	Feb 13, 2023
Condition of Sample	Contained in one amber glass bottle and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
Water Testing							
BOD (5 days at 20 Degree C)	mg/L	-	2.0	<2.0	≤500	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5210 B	Rayong
COD	mg/L	1.5	25	38	≤750	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5220 D	Rayong
Oil & Grease	mg/L	-	3	<3	≤10	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5520 B	Rayong
pH at 25 degree C		-	-	7.6	5.5-9.0	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 4500 - H (B)	Rayong
Residual Free Chlorine *	mg/L	-	0.1	<0.1	≤1	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 4500-Cl (F)	Rayong
Temperature *	Degree C	-	-	29.9	≤45	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2550 B	Rayong
Total Dissolved Solids Dried at 180 degree C	mg/L	-	5	2100	≤3000	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2540 C	Rayong
Total Suspended Solids Dried at 103-105 degree C	mg/L	-	5	11	≤200	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2540 D	Rayong

Guideline : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No.76, B.E. 2560 : Criteria of wastewater characteristic from factory discharge to central wastewater Treatment Plant
Sampling By : Paramet Sattayakun ทะเบียนเลขที่ ว-323-จ-9476

Remark :
- LOD : Limit of Detection

Technical Management
Narumon Banchongkit
Supervisor
ทะเบียนเลขที่ ว-323-จ-9445

Approved by
Dej Changchon
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ค-9442

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 232792
Date Received : Feb 13, 2023
Date Reported : Feb 20, 2023
Report Number : 2538389-1

- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)
- Analyte(s) marked * is/are not included in scope of Accreditation ISO/IEC 17025.
- The laboratory has been accepted as an accredited laboratory complying with the ISO/IEC 17025.

Technical Management

Narumon Banchongkit
Supervisor
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9445

Approved by

Dej Changchon
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9442

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 232792
Date Received : Feb 13, 2023
Date Reported : Feb 20, 2023
Report Number : 2538389-2

Sample Number	232792-1
Sampled Date	Feb 13, 2023 9:35 AM
Sample Description	Wastewater
Location	บ่อหักน้ำทิ้งของโครงการ ABPR2
Date Analysis Commenced	Feb 13, 2023
Condition of Sample	Contained in one amber glass bottle and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
Water Testing							
Flow rate	m3/s	-	-	0.025	No Standard	Flow meter	Rayong

Guideline : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No.76, B.E. 2560 : Criteria of wastewater characteristic from factory discharge to central wastewater Treatment Plant
Sampling By : Paramet Sattayakun

Remark :
- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Narumon Banchongkit
Supervisor

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2323600
Date Received : Mar 13, 2023
Date Reported : Mar 20, 2023
Report Number : 2581657-1

Sample Number	2323600-1
Sampled Date	Mar 13, 2023 9:50 AM
Sample Description	Wastewater
Location	บ่อพักน้ำทิ้งของโครงการ ABPR2
Date Analysis Commenced	Mar 13, 2023
Condition of Sample	Contained in one amber glass bottle and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
Water Testing							
BOD (5 days at 20 Degree C)	mg/L	-	2.0	<2.0	≤500	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5210 B	Rayong
COD	mg/L	1.5	25	42	≤750	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5220 D	Rayong
Oil & Grease *	mg/L	-	3	<3	≤10	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5520 B	Rayong
pH at 25 degree C *		-	-	7.8	5.5-9.0	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 4500 - H (B)	Rayong
Residual Free Chlorine *	mg/L	-	0.1	<0.1	≤1	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 4500-Cl (F)	Rayong
Temperature *	Degree C	-	-	31.2	≤45	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2550 B	Rayong
Total Dissolved Solids Dried at 180 degree C	mg/L	-	5	2080	≤3000	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2540 C	Rayong
Total Suspended Solids Dried at 103-105 degree C	mg/L	-	5	7	≤200	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2540 D	Rayong

Guideline : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No.76, B.E. 2560 : Criteria of wastewater characteristic from factory discharge to central wastewater Treatment Plant
Sampling By : Paramet Sattayakun ทะเบียนเลขที่ ว-323-จ-9476

Remark :
- LOD : Limit of Detection

Technical Management
Narumon Banchongkit
Supervisor
ทะเบียนเลขที่ ว-323-จ-9445

Approved by
Dej Changchon
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ค-9442

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2323600
Date Received : Mar 13, 2023
Date Reported : Mar 20, 2023
Report Number : 2581657-1

- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)
- Analyte(s) marked * is/are not included in scope of Accreditation ISO/IEC 17025.
- The laboratory has been accepted as an accredited laboratory complying with the ISO/IEC 17025.

Technical Management
Narumon Banchongkit
Supervisor
ทะเบียนเลขที่ ว-323-จ-9445

Approved by
Dej Changchon
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ค-9442

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER
8754-71/ EMAIL
S:\Reports_AR_GL.rpt (5:10PM)

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2323600
Date Received : Mar 13, 2023
Date Reported : Mar 20, 2023
Report Number : 2581657-2

Sample Number	2323600-1
Sampled Date	Mar 13, 2023 9:50 AM
Sample Description	Wastewater
Location	บ่อพักน้ำทิ้งของโครงการ ABPR2
Date Analysis Commenced	Mar 13, 2023
Condition of Sample	Contained in one amber glass bottle and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
Water Testing							
Flow rate	m3/s	-	-	0.025	No Standard	Flow meter, Analyzed by Client	Rayong

Guideline : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No.76, B.E. 2560 : Criteria of wastewater characteristic from factory discharge to central wastewater Treatment Plant
Sampling By : Paramet Sattayakun

Remark :
- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Narumon Banchongkit
Supervisor

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2338138
Date Received : Apr 10, 2023
Date Reported : Apr 19, 2023
Report Number : 2613513-1

Sample Number	2338138-1
Sampled Date	Apr 10, 2023 10:15 AM
Sample Description	Wastewater
Location	บ่อพักน้ำทิ้งของโครงการ ABPR2
Date Analysis Commenced	Apr 10, 2023
Condition of Sample	Contained in one amber glass bottle and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
Water Testing							
BOD (5 days at 20 Degree C)	mg/L	-	2.0	<2.0	≤500	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5210 B	Rayong
COD	mg/L	1.5	25	37	≤750	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5220 D	Rayong
Oil & Grease *	mg/L	-	3	<3	≤10	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5520 B	Rayong
pH at 25 degree C *		-	-	7.9	5.5-9.0	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 4500 - H (B)	Rayong
Residual Free Chlorine *	mg/L	-	0.1	<0.1	≤1	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 4500-Cl (F)	Rayong
Temperature *	Degree C	-	-	32.8	≤45	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2550 B	Rayong
Total Dissolved Solids Dried at 180 degree C	mg/L	-	5	2380	≤3000	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2540 C	Rayong
Total Suspended Solids Dried at 103-105 degree C	mg/L	-	5	15	≤200	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2540 D	Rayong

Guideline : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No.76, B.E. 2560 : Criteria of wastewater characteristic from factory discharge to central wastewater Treatment Plant
Sampling By : Paramet Sattayakun ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9476

Remark :
- LOD : Limit of Detection

Technical Management
Narumon Banchongkit
Supervisor
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9445

Approved by
Dej Changchon
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9442

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location:

Lot ID: 2338138
Date Received : Apr 10, 2023
Date Reported : Apr 19, 2023
Report Number : 2613513-1

- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)
- Analyte(s) marked * is/are not included in scope of Accreditation ISO/IEC 17025.
- The laboratory has been accepted as an accredited laboratory complying with the ISO/IEC 17025.

Technical Management

Narumon Banchongkit
Supervisor
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9445

Approved by

Dej Changchon
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9442

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location:

Lot ID: 2338138
Date Received : Apr 10, 2023
Date Reported : Apr 19, 2023
Report Number : 2613513-2

Sample Number	2338138-1
Sampled Date	Apr 10, 2023 10:15 AM
Sample Description	Wastewater
Location	บ่อพักน้ำทิ้งของโครงการ ABPR2
Date Analysis Commenced	Apr 10, 2023
Condition of Sample	Contained in one amber glass bottle and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
Water Testing							
Flow rate	m3/s	-	-	0.025	No Standard	Flow meter, Analyzed by Client	Rayong

Guideline : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No.76, B.E. 2560 : Criteria of wastewater characteristic from factory discharge to central wastewater Treatment Plant
Sampling By : Paramet Sattayakun

Remark :
- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Narumon Banchongkit
Supervisor

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2350763
Date Received : May 09, 2023
Date Reported : May 16, 2023
Report Number : 2641989-1

Sample Number	2350763-1
Sampled Date	May 09, 2023 10:20 AM
Sample Description	Wastewater
Location	บ่อพักน้ำทิ้งของโครงการ ABPR2
Date Analysis Commenced	May 09, 2023
Condition of Sample	Contained in one amber glass bottle and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
Water Testing							
BOD (5 days at 20 Degree C)	mg/L	-	2.0	<2.0	≤500	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5210 B	Rayong
COD	mg/L	1.5	25	44	≤750	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5220 D	Rayong
Oil & Grease *	mg/L	-	3	<3	≤10	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5520 B	Rayong
pH at 25 degree C *		-	-	7.8	5.5-9.0	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 4500 - H (B)	Rayong
Residual Free Chlorine *	mg/L	-	0.1	<0.1	≤1	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 4500-Cl (F)	Rayong
Temperature *	Degree C	-	-	33.7	≤45	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2550 B	Rayong
Total Dissolved Solids Dried at 180 degree C	mg/L	-	5	2250	≤3000	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2540 C	Rayong
Total Suspended Solids Dried at 103-105 degree C	mg/L	-	5	11	≤200	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2540 D	Rayong

Guideline : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No.76, B.E. 2560 : Criteria of wastewater characteristic from factory discharge to central wastewater Treatment Plant
Sampling By : Paramet Sattayakun ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9476

Remark :
- LOD : Limit of Detection

Technical Management
Narumon Banchongkit
Supervisor
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9445

Approved by
Dej Changchon
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9442

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2350763
Date Received : May 09, 2023
Date Reported : May 16, 2023
Report Number : 2641989-1

- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)
- Analyte(s) marked * is/are not included in scope of Accreditation ISO/IEC 17025.
- The laboratory has been accepted as an accredited laboratory complying with the ISO/IEC 17025.

Technical Management
Narumon Banchongkit
Supervisor
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9445

Approved by
Dej Changchon
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9442

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company
www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER
8754-71/ EMAIL
S:\Reports_AR_GL.rpt (4.47PH)

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location:

Lot ID: 2350763
Date Received : May 09, 2023
Date Reported : May 16, 2023
Report Number : 2641989-2

Sample Number	2350763-1
Sampled Date	May 09, 2023 10:20 AM
Sample Description	Wastewater
Location	ปลพักน้ำทิ้งของโครงการ ABPR2
Date Analysis Commenced	May 09, 2023
Condition of Sample	Contained in one amber glass bottle and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
Water Testing							
Flow rate	m3/s	-	-	0.024	No Standard	Flow meter	Rayong

Guideline : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No.76, B.E. 2560 : Criteria of wastewater characteristic from factory discharge to central wastewater Treatment Plant
Sampling By : Paramet Sattayakun

Remark :
- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
N.Banchongkit
Narumon Banchongkit
Supervisor

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : Q2253209
Project Name : ABPR 2
Project Location:

Lot ID: 2366381
Date Received : Jun 12, 2023
Date Reported : Jun 19, 2023
Report Number : 2676750-1

Sample Number	2366381-1
Sampled Date	Jun 12, 2023 10:40 AM
Sample Description	Wastewater
Location	ปลพักน้ำทิ้งของโครงการ ABPR2
Date Analysis Commenced	Jun 12, 2023
Condition of Sample	Contained in one amber glass bottle and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
Water Testing							
BOD (5 days at 20 Degree C)	mg/L	-	2.0	<2.0	≤500	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5210 B, part 4500 - O G	Rayong
COD	mg/L	1.5	25	25	≤750	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5220 D	Rayong
Oil & Grease *	mg/L	-	3	<3	≤10	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5520 B	Rayong
pH at 25 degree C *		-	-	8.0	5.5-9.0	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 4500 - H (B)	Rayong
Residual Free Chlorine *	mg/L	-	0.1	0.2	≤1	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 4500-Cl (F)	Rayong
Temperature *	Degree C	-	-	32.9	≤45	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2550 B	Rayong
Total Dissolved Solids Dried at 180 degree C	mg/L	-	5	1800	≤3000	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2540 C	Rayong
Total Suspended Solids Dried at 103-105 degree C	mg/L	-	5	7	≤200	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 2540 D	Rayong

Guideline : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No.76, B.E. 2560 : Criteria of wastewater characteristic from factory discharge to central wastewater Treatment Plant
Sampling By : Paramet Sattayakun ทะเบียนเลขที่ ว-323-จ-9476

Remark :

Technical Management
N.Banchongkit
Narumon Banchongkit
Supervisor
ทะเบียนเลขที่ ว-323-จ-9445

Approved by
Dej Changchon
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ค-9442

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : Q2253209
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2366381
Date Received : Jun 12, 2023
Date Reported : Jun 19, 2023
Report Number : 2676750-1

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)
- Analyte(s) marked * is/are not included in scope of Accreditation ISO/IEC 17025.
- The laboratory has been accepted as an accredited laboratory complying with the ISO/IEC 17025.

Technical Management

Narumon Banchongkit
Supervisor
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9445

Approved by

Dej Changchon
Senior Manager
ทะเบียนเลขที่ ว-323-ล-9442

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : Q2253209
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2366381
Date Received : Jun 12, 2023
Date Reported : Jun 19, 2023
Report Number : 2676750-2

Sample Number	2366381-1
Sampled Date	Jun 12, 2023 10:40 AM
Sample Description	Wastewater
Location	บ่อพักน้ำทิ้งของโครงการ ABPR2
Date Analysis Commenced	Jun 12, 2023
Condition of Sample	Contained in one amber glass bottle and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
Water Testing							
Flow rate	m3/s	-	-	0.024	No Standard	Flow meter	Rayong

Guideline : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No.76, B.E. 2560 : Criteria of wastewater characteristic from factory discharge to central wastewater Treatment Plant
Sampling By : Paramet Sattayakun

Remark :
- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Narumon Banchongkit
Supervisor

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ภาคผนวก ค-5

ระดับเสียงในบรรยากาศ

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 221320042
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326418
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 11, 2023
Report Number : 2609999-1C1

Sample Number	2326418-1
Parameter	Noise (Leq 24 hrs.)
Location	รีมรั้วโครงการ ทางด้านทิศตะวันออก
Measurement Date	Mar 21 - Mar 22, 2023
Measurement by	Nontachai Uppathamp
Sound Level meter	Serial No. 1122607

Time	Leq (dB(A))	Lmax (dB(A))	L90 (dB(A))
09:00 AM - 10:00 AM	59.2	77.0	57.6
10:00 AM - 11:00 AM	58.6	80.7	56.9
11:00 AM - 12:00 PM	58.6	78.7	57.1
12:00 PM - 01:00 PM	60.2	84.8	57.5
01:00 PM - 02:00 PM	59.2	80.0	57.3
02:00 PM - 03:00 PM	59.5	78.3	57.7
03:00 PM - 04:00 PM	60.9	84.3	57.9
04:00 PM - 05:00 PM	60.1	79.0	58.1
05:00 PM - 06:00 PM	61.5	78.9	58.8
06:00 PM - 07:00 PM	61.2	76.4	59.4
07:00 PM - 08:00 PM	60.7	74.9	59.0
08:00 PM - 09:00 PM	60.3	65.4	59.0
09:00 PM - 10:00 PM	60.3	65.2	59.0
10:00 PM - 11:00 PM	60.4	65.7	59.2
11:00 PM - 12:00 AM	60.8	65.5	59.4
12:00 AM - 01:00 AM	62.0	78.7	59.4
01:00 AM - 02:00 AM	61.6	79.1	59.2
02:00 AM - 03:00 AM	60.7	65.8	59.3
03:00 AM - 04:00 AM	60.7	67.5	59.5
04:00 AM - 05:00 AM	60.9	65.8	59.8
05:00 AM - 06:00 AM	61.1	85.4	59.0
06:00 AM - 07:00 AM	60.9	82.4	58.8
07:00 AM - 08:00 AM	58.9	84.5	56.8
08:00 AM - 09:00 AM	59.9	79.9	57.7
Leq Average 24 hrs. (dB(A))	60.4		
Lmax (dB(A))		85.4	
L90 (dB(A))			58.8
Ldn (dB(A))	67.3		
Standard (dB(A))	70	115	

Reference Method : ISO1996-1 and 1996-2
Standard : 1. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป
2. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดค่าระดับเสียงการรบกวน และระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548

Technical Management Thanita K.
Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)

Approved by Supot S.
Supot Salamteh
Section Head

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any from without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 221320042
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326418
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 11, 2023
Report Number : 2610000-1C1

Sample Number	2326418-2
Parameter	Noise (Leq 24 hrs.)
Location	รีมรั้วโครงการ ทางด้านทิศตะวันออก
Measurement Date	Mar 22 - Mar 23, 2023
Measurement by	Nontachai Uppathamp
Sound Level meter	Serial No. 1122607

Time	Leq (dB(A))	Lmax (dB(A))	L90 (dB(A))
09:00 AM - 10:00 AM	58.9	81.4	56.9
10:00 AM - 11:00 AM	58.4	76.9	56.6
11:00 AM - 12:00 PM	58.3	71.5	56.5
12:00 PM - 01:00 PM	58.3	82.1	56.3
01:00 PM - 02:00 PM	58.6	65.8	57.0
02:00 PM - 03:00 PM	59.0	70.0	57.2
03:00 PM - 04:00 PM	60.4	83.7	57.7
04:00 PM - 05:00 PM	62.1	79.7	58.1
05:00 PM - 06:00 PM	61.3	78.3	57.0
06:00 PM - 07:00 PM	61.1	82.9	58.1
07:00 PM - 08:00 PM	60.8	78.2	59.2
08:00 PM - 09:00 PM	60.6	81.9	59.2
09:00 PM - 10:00 PM	60.9	68.3	59.6
10:00 PM - 11:00 PM	60.7	65.9	59.4
11:00 PM - 12:00 AM	60.5	65.7	59.1
12:00 AM - 01:00 AM	60.5	66.1	59.1
01:00 AM - 02:00 AM	61.0	70.3	59.5
02:00 AM - 03:00 AM	60.7	65.8	59.4
03:00 AM - 04:00 AM	61.4	74.8	60.0
04:00 AM - 05:00 AM	61.1	80.1	59.8
05:00 AM - 06:00 AM	61.6	84.8	59.6
06:00 AM - 07:00 AM	61.7	88.6	59.8
07:00 AM - 08:00 AM	62.9	83.1	59.6
08:00 AM - 09:00 AM	61.8	76.9	59.2
Leq Average 24 hrs. (dB(A))	60.7		
Lmax (dB(A))		88.6	
L90 (dB(A))			59.1
Ldn (dB(A))	67.4		
Standard (dB(A))	70	115	

Reference Method : ISO1996-1 and 1996-2
Standard : 1. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป
2. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดค่าระดับเสียงการรบกวน และระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548

Technical Management Thanita K.
Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)

Approved by Supot S.
Supot Salamteh
Section Head

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any from without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556

www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER
9773-41/ EMAIL

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 221320042
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326418
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 11, 2023
Report Number : 2610001-1C1

Sample Number	2326418-3
Parameter	Noise (Leq 24 hrs.)
Location	รีมรั้วโครงการ ทางด้านทิศตะวันออก
Measurement Date	Mar 23 - Mar 24, 2023
Measurement by	Nontachai Uppathamp
Sound Level meter	Serial No. 1122607

Time	Leq (dB(A))	Lmax (dB(A))	L90 (dB(A))
09:00 AM - 10:00 AM	60.5	75.7	58.2
10:00 AM - 11:00 AM	60.3	81.3	58.0
11:00 AM - 12:00 PM	59.7	67.4	57.7
12:00 PM - 01:00 PM	60.7	82.5	58.0
01:00 PM - 02:00 PM	61.3	76.6	58.6
02:00 PM - 03:00 PM	62.6	83.7	59.2
03:00 PM - 04:00 PM	60.9	76.9	58.9
04:00 PM - 05:00 PM	60.9	70.0	58.7
05:00 PM - 06:00 PM	62.2	81.7	59.7
06:00 PM - 07:00 PM	63.3	81.4	60.2
07:00 PM - 08:00 PM	61.7	74.1	59.8
08:00 PM - 09:00 PM	61.6	67.4	60.0
09:00 PM - 10:00 PM	61.6	66.5	60.2
10:00 PM - 11:00 PM	61.7	68.3	60.2
11:00 PM - 12:00 AM	61.3	66.4	60.0
12:00 AM - 01:00 AM	61.4	66.3	60.0
01:00 AM - 02:00 AM	61.7	66.3	60.3
02:00 AM - 03:00 AM	61.0	66.1	59.7
03:00 AM - 04:00 AM	61.3	67.3	59.9
04:00 AM - 05:00 AM	61.4	68.9	60.1
05:00 AM - 06:00 AM	61.8	89.2	60.0
06:00 AM - 07:00 AM	61.8	78.5	60.1
07:00 AM - 08:00 AM	62.3	85.0	59.8
08:00 AM - 09:00 AM	62.5	84.6	59.8
Leq Average 24 hrs. (dB(A))	61.5		
Lmax (dB(A))		89.2	
L90 (dB(A))			59.8
Ldn (dB(A))	67.9		
Standard (dB(A))	70	115	

Reference Method : ISO1996-1 and 1996-2
Standard : 1. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป
2. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดค่าระดับเสียงการรบกวน และระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548

Technical Management ThanitaK.
Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)

Approved by Supot S
Supot Salamteh
Section Head

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any from without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 221320042
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326418
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 11, 2023
Report Number : 2610002-1C1

Sample Number	2326418-4
Parameter	Noise (Leq 24 hrs.)
Location	รีมรั้วโครงการ ทางด้านทิศตะวันออก
Measurement Date	Mar 24 - Mar 25, 2023
Measurement by	Nontachai Uppathamp
Sound Level meter	Serial No. 1122607

Time	Leq (dB(A))	Lmax (dB(A))	L90 (dB(A))
09:00 AM - 10:00 AM	60.9	87.6	58.7
10:00 AM - 11:00 AM	60.0	76.9	58.1
11:00 AM - 12:00 PM	60.9	83.4	58.0
12:00 PM - 01:00 PM	60.1	78.6	58.1
01:00 PM - 02:00 PM	60.7	77.7	58.6
02:00 PM - 03:00 PM	61.1	75.7	58.9
03:00 PM - 04:00 PM	61.2	80.5	59.1
04:00 PM - 05:00 PM	61.2	72.1	58.9
05:00 PM - 06:00 PM	62.3	81.3	59.6
06:00 PM - 07:00 PM	62.0	67.7	59.9
07:00 PM - 08:00 PM	61.9	77.8	60.1
08:00 PM - 09:00 PM	62.1	67.1	60.5
09:00 PM - 10:00 PM	62.1	67.5	60.7
10:00 PM - 11:00 PM	61.8	79.7	60.5
11:00 PM - 12:00 AM	61.4	65.7	60.2
12:00 AM - 01:00 AM	61.3	66.1	60.0
01:00 AM - 02:00 AM	61.7	66.2	60.4
02:00 AM - 03:00 AM	61.7	69.4	60.1
03:00 AM - 04:00 AM	61.6	75.0	60.1
04:00 AM - 05:00 AM	61.8	79.8	60.5
05:00 AM - 06:00 AM	62.2	85.0	60.5
06:00 AM - 07:00 AM	62.4	82.1	60.5
07:00 AM - 08:00 AM	62.0	81.9	59.6
08:00 AM - 09:00 AM	62.1	85.6	59.1
Leq Average 24 hrs. (dB(A))	61.6		
Lmax (dB(A))		87.6	
L90 (dB(A))			59.9
Ldn (dB(A))	68.1		
Standard (dB(A))	70	115	

Reference Method : ISO1996-1 and 1996-2
Standard : 1. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป
2. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดค่าระดับเสียงการรบกวน และระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548

Technical Management ThanitaK.
Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)

Approved by Supot S
Supot Salamteh
Section Head

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any from without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
Life Sciences www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER
9773-41/ EMAIL

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 221320042
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326418
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 11, 2023
Report Number : 2610003-1C1

Sample Number	2326418-5
Parameter	Noise (Leq 24 hrs.)
Location	รินร์วโครงการ ทางด้านทิศตะวันออก
Measurement Date	Mar 25 - Mar 26, 2023
Measurement by	Nontachai Uppathamp
Sound Level meter	Serial No. 1122607

Time	Leq (dB(A))	Lmax (dB(A))	L90 (dB(A))
09:00 AM - 10:00 AM	60.8	79.4	58.6
10:00 AM - 11:00 AM	61.6	83.1	58.3
11:00 AM - 12:00 PM	60.6	78.3	58.3
12:00 PM - 01:00 PM	60.1	68.9	58.1
01:00 PM - 02:00 PM	61.4	85.2	58.8
02:00 PM - 03:00 PM	61.5	82.1	59.0
03:00 PM - 04:00 PM	61.6	83.4	58.9
04:00 PM - 05:00 PM	60.8	78.9	58.8
05:00 PM - 06:00 PM	61.7	75.1	59.6
06:00 PM - 07:00 PM	62.2	71.3	60.1
07:00 PM - 08:00 PM	62.1	85.2	60.0
08:00 PM - 09:00 PM	62.3	75.1	60.6
09:00 PM - 10:00 PM	62.4	68.2	60.9
10:00 PM - 11:00 PM	62.1	74.6	60.7
11:00 PM - 12:00 AM	61.8	66.4	60.5
12:00 AM - 01:00 AM	61.9	68.1	60.4
01:00 AM - 02:00 AM	61.7	66.4	60.3
02:00 AM - 03:00 AM	61.7	66.9	60.3
03:00 AM - 04:00 AM	61.4	69.9	60.0
04:00 AM - 05:00 AM	62.2	71.9	60.5
05:00 AM - 06:00 AM	61.8	73.9	60.4
06:00 AM - 07:00 AM	61.1	67.0	59.7
07:00 AM - 08:00 AM	62.2	83.0	59.4
08:00 AM - 09:00 AM	60.4	67.8	58.5
Leq Average 24 hrs. (dB(A))	61.6		
Lmax (dB(A))		85.2	
L90 (dB(A))			59.7
Ldn (dB(A))	68.1		
Standard (dB(A))	70	115	

Reference Method : ISO1996-1 and 1996-2
Standard : 1. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป
2. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดค่าระดับเสียงการรบกวน และระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548

Technical Management Thanita K.
Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)

Approved by Supot S.
Supot Salamteh
Section Head

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any from without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 221320042
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326420
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 11, 2023
Report Number : 2610015-1C1

Sample Number	2326420-1
Parameter	Noise (Leq 24 hrs.)
Location	บริเวณสถาปิลนานัยมานยางพร
Measurement Date	Mar 21 - Mar 22, 2023
Measurement by	Nontachai Uppathamp
Sound Level meter	Serial No. 1222716

Time	Leq (dB(A))	Lmax (dB(A))	L90 (dB(A))
01:00 PM - 02:00 PM	53.9	88.2	47.7
02:00 PM - 03:00 PM	52.0	66.8	47.9
03:00 PM - 04:00 PM	52.0	68.8	48.6
04:00 PM - 05:00 PM	51.2	74.7	47.7
05:00 PM - 06:00 PM	51.5	68.3	48.2
06:00 PM - 07:00 PM	52.5	73.6	48.6
07:00 PM - 08:00 PM	54.3	77.7	49.8
08:00 PM - 09:00 PM	54.5	70.8	51.8
09:00 PM - 10:00 PM	55.8	74.2	51.6
10:00 PM - 11:00 PM	54.5	74.0	51.3
11:00 PM - 12:00 AM	53.7	68.3	50.9
12:00 AM - 01:00 AM	53.4	70.4	50.5
01:00 AM - 02:00 AM	52.5	73.3	48.6
02:00 AM - 03:00 AM	50.0	68.7	47.5
03:00 AM - 04:00 AM	49.3	69.6	46.6
04:00 AM - 05:00 AM	49.5	67.3	47.1
05:00 AM - 06:00 AM	49.1	70.4	47.1
06:00 AM - 07:00 AM	48.6	70.0	46.9
07:00 AM - 08:00 AM	49.3	68.8	46.9
08:00 AM - 09:00 AM	51.9	73.7	47.6
09:00 AM - 10:00 AM	55.1	76.2	50.3
10:00 AM - 11:00 AM	57.0	80.7	51.5
11:00 AM - 12:00 PM	56.6	80.9	51.3
12:00 PM - 01:00 PM	54.2	76.9	49.9
Leq Average 24 hrs. (dB(A))	53.2		
Lmax (dB(A))		88.2	
L90 (dB(A))			48.6
Ldn (dB(A))	58.5		
Standard (dB(A))	70	115	

Reference Method : ISO1996-1 and 1996-2
Standard : 1. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป
2. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดค่าระดับเสียงการรบกวน และระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548

Technical Management Thanita K.
Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)

Approved by Supot S.
Supot Salamteh
Section Head

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any from without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556

Analysis / Test Report

TESTING No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140

P/O : 221320042

Project Name : ABPR 2

Project Location :

Lot ID: 2326420

Date Received : Mar 29, 2023

Date Reported : Apr 11, 2023

Report Number : 2610016-1C1

Sample Number	2326420-2
Parameter	Noise (Leq 24 hrs.)
Location	บริเวณสถานีอนามัยมาบยางพร
Measurement Date	Mar 22 - Mar 23, 2023
Measurement by	Nontachai Uppathamp
Sound Level meter	Serial No. 1222716

Time	Leq (dB(A))	Lmax (dB(A))	L90 (dB(A))
01:00 PM - 02:00 PM	51.4	70.7	46.3
02:00 PM - 03:00 PM	49.5	69.5	45.1
03:00 PM - 04:00 PM	49.8	68.9	44.6
04:00 PM - 05:00 PM	49.0	71.6	45.1
05:00 PM - 06:00 PM	51.1	70.5	48.4
06:00 PM - 07:00 PM	51.3	66.5	47.8
07:00 PM - 08:00 PM	51.2	70.2	47.9
08:00 PM - 09:00 PM	53.8	73.2	49.9
09:00 PM - 10:00 PM	53.9	72.5	50.8
10:00 PM - 11:00 PM	54.5	73.1	51.6
11:00 PM - 12:00 AM	53.4	71.3	50.7
12:00 AM - 01:00 AM	53.3	69.8	50.2
01:00 AM - 02:00 AM	50.5	69.8	47.8
02:00 AM - 03:00 AM	49.9	66.5	46.9
03:00 AM - 04:00 AM	49.8	72.7	46.3
04:00 AM - 05:00 AM	48.7	67.0	46.9
05:00 AM - 06:00 AM	48.4	62.7	46.9
06:00 AM - 07:00 AM	49.1	68.8	47.4
07:00 AM - 08:00 AM	48.7	64.7	47.0
08:00 AM - 09:00 AM	51.7	73.1	47.6
09:00 AM - 10:00 AM	54.7	71.6	51.0
10:00 AM - 11:00 AM	56.1	79.6	52.3
11:00 AM - 12:00 PM	54.4	68.9	51.3
12:00 PM - 01:00 PM	53.3	72.9	50.1
Leq Average 24 hrs. (dB(A))	52.2		
Lmax (dB(A))		79.6	
L90 (dB(A))			47.8
Ldn (dB(A))	58.0		
Standard (dB(A))	70	115	

Reference Method : ISO1996-1 and 1996-2

Standard : 1. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป
2. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดค่าระดับเสียงการรบกวน และระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548

Technical Management ThanitaK.
Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)

Approved by Supot S
Supot Salamteh
Section Head

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any from without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556

Analysis / Test Report

TESTING No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140

P/O : 221320042

Project Name : ABPR 2

Project Location :

Lot ID: 2326420

Date Received : Mar 29, 2023

Date Reported : Apr 11, 2023

Report Number : 2610017-1C1

Sample Number	2326420-3
Parameter	Noise (Leq 24 hrs.)
Location	บริเวณสถานีอนามัยมาบยางพร
Measurement Date	Mar 23 - Mar 24, 2023
Measurement by	Nontachai Uppathamp
Sound Level meter	Serial No. 1222716

Time	Leq (dB(A))	Lmax (dB(A))	L90 (dB(A))
01:00 PM - 02:00 PM	52.2	69.1	48.7
02:00 PM - 03:00 PM	51.2	82.4	48.0
03:00 PM - 04:00 PM	49.8	63.3	46.6
04:00 PM - 05:00 PM	51.0	69.0	47.0
05:00 PM - 06:00 PM	50.7	70.2	47.6
06:00 PM - 07:00 PM	51.2	68.5	47.7
07:00 PM - 08:00 PM	52.1	70.6	48.9
08:00 PM - 09:00 PM	53.5	75.2	50.3
09:00 PM - 10:00 PM	57.4	76.7	53.0
10:00 PM - 11:00 PM	56.0	75.5	52.7
11:00 PM - 12:00 AM	53.6	71.4	50.5
12:00 AM - 01:00 AM	53.3	70.0	49.9
01:00 AM - 02:00 AM	50.7	69.2	48.0
02:00 AM - 03:00 AM	49.3	65.7	47.0
03:00 AM - 04:00 AM	50.8	69.7	47.4
04:00 AM - 05:00 AM	48.6	70.2	46.2
05:00 AM - 06:00 AM	48.2	71.1	46.0
06:00 AM - 07:00 AM	48.3	64.5	46.3
07:00 AM - 08:00 AM	48.3	65.7	46.5
08:00 AM - 09:00 AM	50.2	69.8	47.4
09:00 AM - 10:00 AM	55.5	76.7	49.4
10:00 AM - 11:00 AM	55.6	68.1	52.7
11:00 AM - 12:00 PM	54.9	70.5	51.4
12:00 PM - 01:00 PM	53.7	72.0	50.0
Leq Average 24 hrs. (dB(A))	52.7		
Lmax (dB(A))		82.4	
L90 (dB(A))			48.0
Ldn (dB(A))	58.5		
Standard (dB(A))	70	115	

Reference Method : ISO1996-1 and 1996-2

Standard : 1. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป
2. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดค่าระดับเสียงการรบกวน และระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548

Technical Management ThanitaK.
Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)

Approved by Supot S
Supot Salamteh
Section Head

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any from without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 221320042
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326420
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 11, 2023
Report Number : 2610018-1C1

Sample Number 2326420-4
Parameter Noise (Leq 24 hrs.)
Location บริเวณสถานีอนามัยมาบยางพร
Measurement Date Mar 24 - Mar 25, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp
Sound Level meter Serial No. 1222716

Time	Leq (dB(A))	Lmax (dB(A))	L90 (dB(A))
01:00 PM - 02:00 PM	52.0	68.1	48.8
02:00 PM - 03:00 PM	50.8	81.7	47.4
03:00 PM - 04:00 PM	51.4	69.2	48.3
04:00 PM - 05:00 PM	51.6	71.1	48.3
05:00 PM - 06:00 PM	51.3	68.3	48.1
06:00 PM - 07:00 PM	51.6	69.0	47.9
07:00 PM - 08:00 PM	52.3	69.3	48.6
08:00 PM - 09:00 PM	53.8	71.3	50.7
09:00 PM - 10:00 PM	54.8	77.2	51.2
10:00 PM - 11:00 PM	54.0	69.7	50.2
11:00 PM - 12:00 AM	52.7	60.5	49.7
12:00 AM - 01:00 AM	53.7	79.7	50.3
01:00 AM - 02:00 AM	51.7	70.6	48.2
02:00 AM - 03:00 AM	50.3	66.3	47.2
03:00 AM - 04:00 AM	50.1	75.7	47.2
04:00 AM - 05:00 AM	49.3	70.3	46.2
05:00 AM - 06:00 AM	48.8	67.1	46.1
06:00 AM - 07:00 AM	50.1	75.6	47.2
07:00 AM - 08:00 AM	51.2	78.1	47.8
08:00 AM - 09:00 AM	51.4	72.0	48.4
09:00 AM - 10:00 AM	54.4	73.0	49.1
10:00 AM - 11:00 AM	55.4	73.4	50.6
11:00 AM - 12:00 PM	55.8	75.2	50.8
12:00 PM - 01:00 PM	53.6	68.5	50.2
Leq Average 24 hrs. (dB(A))	52.6		
Lmax (dB(A))		81.7	
L90 (dB(A))			48.3
Ldn (dB(A))	58.2		
Standard (dB(A))	70	115	

Reference Method : ISO1996-1 and 1996-2
Standard : 1. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป
2. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดค่าระดับเสียงการรบกวน และระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548

Technical Management Thanita K.
Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)

Approved by Supot S.
Supot Salamteh
Section Head

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 221320042
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326420
Date Received : Mar 29, 2023
Date Reported : Apr 11, 2023
Report Number : 2610019-1C1

Sample Number 2326420-5
Parameter Noise (Leq 24 hrs.)
Location บริเวณสถานีอนามัยมาบยางพร
Measurement Date Mar 25 - Mar 26, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp
Sound Level meter Serial No. 1222716

Time	Leq (dB(A))	Lmax (dB(A))	L90 (dB(A))
01:00 PM - 02:00 PM	51.6	67.3	48.4
02:00 PM - 03:00 PM	51.1	69.6	47.2
03:00 PM - 04:00 PM	51.4	67.5	48.0
04:00 PM - 05:00 PM	51.1	67.5	47.8
05:00 PM - 06:00 PM	52.1	71.4	48.2
06:00 PM - 07:00 PM	52.7	67.6	49.0
07:00 PM - 08:00 PM	52.6	68.9	49.3
08:00 PM - 09:00 PM	53.4	75.4	50.1
09:00 PM - 10:00 PM	55.0	69.1	52.3
10:00 PM - 11:00 PM	53.6	69.0	50.7
11:00 PM - 12:00 AM	53.9	75.8	50.5
12:00 AM - 01:00 AM	53.4	72.8	50.5
01:00 AM - 02:00 AM	53.1	76.9	49.0
02:00 AM - 03:00 AM	51.1	69.3	48.1
03:00 AM - 04:00 AM	50.4	70.7	47.2
04:00 AM - 05:00 AM	51.1	71.3	47.2
05:00 AM - 06:00 AM	49.7	69.9	46.7
06:00 AM - 07:00 AM	49.9	70.3	46.7
07:00 AM - 08:00 AM	50.0	70.8	46.7
08:00 AM - 09:00 AM	51.6	71.5	46.9
09:00 AM - 10:00 AM	57.3	77.2	47.5
10:00 AM - 11:00 AM	54.2	70.9	48.9
11:00 AM - 12:00 PM	55.1	71.5	50.3
12:00 PM - 01:00 PM	54.9	75.0	50.3
Leq Average 24 hrs. (dB(A))	53.0		
Lmax (dB(A))		77.2	
L90 (dB(A))			48.2
Ldn (dB(A))	58.7		
Standard (dB(A))	70	115	

Reference Method : ISO1996-1 and 1996-2
Standard : 1. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป
2. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดค่าระดับเสียงการรบกวน และระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548

Technical Management Thanita K.
Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)

Approved by Supot S.
Supot Salamteh
Section Head

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556

www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER
9773-41/ EMAIL

ภาคผนวก ค-6

ระดับเสียงรบกวน

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326421
Date Received :Mar 29, 2023
Date Reported :Apr 06, 2023
Report Number : 2616861-1C1

Sample No. 2326421-1
Parameter เสียงรบกวน
Location บริเวณสถานีอนามัยนานยางพร
Measurement Date Mar 21 - 22, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp
Sound Level Meter 01222716

เวลา	ระดับเสียง (dB(A))							
	เสียงจากแหล่งกำเนิด (A)	เสียงขณะไม่มีการรบกวน (B)	ผลต่างระดับเสียง (A-B)	ตัวปรับค่า (C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางวัน (A-C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางคืน (A-C)+5	เสียงพื้นฐาน (E)	ค่าระดับการรบกวน (D-E)
01:00 PM - 02:00 PM	53.9	56.5	-2.6	7.0	46.9	-	52.2	-5.3
02:00 PM - 03:00 PM	52.0	56.5	-4.5	7.0	45.0	-	52.2	-7.2
03:00 PM - 04:00 PM	52.0	56.5	-4.5	7.0	45.0	-	52.2	-7.2
04:00 PM - 05:00 PM	51.2	56.5	-5.3	7.0	44.2	-	52.2	-8.0
05:00 PM - 06:00 PM	51.5	56.5	-5.0	7.0	44.5	-	52.2	-7.7
06:00 PM - 07:00 PM	52.5	56.5	-4.0	7.0	45.5	-	52.2	-6.7
07:00 PM - 08:00 PM	54.3	56.5	-2.2	7.0	47.3	-	52.2	-4.9
08:00 PM - 09:00 PM	54.5	56.5	-2.0	7.0	47.5	-	52.2	-4.7
09:00 PM - 10:00 PM	55.8	56.5	-0.7	7.0	48.8	-	52.2	-3.4
10:00 PM - 10:05 PM	52.8	53.5	-0.7	7.0	-	48.8	45.6	3.2
10:05 PM - 10:10 PM	56.1	53.5	2.6	3.0	-	56.1	45.6	10.5
10:10 PM - 10:15 PM	56.9	53.5	3.4	3.0	-	56.9	45.6	11.3
10:15 PM - 10:20 PM	52.4	53.5	-1.1	7.0	-	48.4	45.6	2.8
10:20 PM - 10:25 PM	54.2	53.5	0.7	7.0	-	50.2	45.6	4.6
10:25 PM - 10:30 PM	53.5	53.5	0.0	7.0	-	49.5	45.6	3.9
10:30 PM - 10:35 PM	52.5	53.5	-1.0	7.0	-	48.5	45.6	2.9
10:35 PM - 10:40 PM	53.6	53.5	0.1	7.0	-	49.6	45.6	4.0
10:40 PM - 10:45 PM	53.8	53.5	0.3	7.0	-	49.8	45.6	4.2
10:45 PM - 10:50 PM	54.1	53.5	0.6	7.0	-	50.1	45.6	4.5
10:50 PM - 10:55 PM	54.9	53.5	1.4	7.0	-	50.9	45.6	5.3
10:55 PM - 11:00 PM	56.2	53.5	2.7	3.0	-	56.2	45.6	10.6
11:00 PM - 11:05 PM	54.7	53.5	1.2	7.0	-	50.7	45.6	5.1
11:05 PM - 11:10 PM	54.1	53.5	0.6	7.0	-	50.1	45.6	4.5
11:10 PM - 11:15 PM	54.2	53.5	0.7	7.0	-	50.2	45.6	4.6
11:15 PM - 11:20 PM	53.3	53.5	-0.2	7.0	-	49.3	45.6	3.7
11:20 PM - 11:25 PM	53.4	53.5	-0.1	7.0	-	49.4	45.6	3.8
11:25 PM - 11:30 PM	53.0	53.5	-0.5	7.0	-	49.0	45.6	3.4
11:30 PM - 11:35 PM	53.5	53.5	0.0	7.0	-	49.5	45.6	3.9
11:35 PM - 11:40 PM	52.3	53.5	-1.2	7.0	-	48.3	45.6	2.7
11:40 PM - 11:45 PM	52.7	53.5	-0.8	7.0	-	48.7	45.6	3.1
11:45 PM - 11:50 PM	53.6	53.5	0.1	7.0	-	49.6	45.6	4.0
11:50 PM - 11:55 PM	54.7	53.5	1.2	7.0	-	50.7	45.6	5.1
11:55 PM - 12:00 AM	53.7	53.5	0.2	7.0	-	49.7	45.6	4.1
12:00 AM - 12:05 AM	54.6	53.5	1.1	7.0	-	50.6	45.6	5.0
12:05 AM - 12:10 AM	52.8	53.5	-0.7	7.0	-	48.8	45.6	3.2
12:10 AM - 12:15 AM	52.7	53.5	-0.8	7.0	-	48.7	45.6	3.1
12:15 AM - 12:20 AM	53.0	53.5	-0.5	7.0	-	49.0	45.6	3.4
12:20 AM - 12:25 AM	51.8	53.5	-1.7	7.0	-	47.8	45.6	2.2
12:25 AM - 12:30 AM	54.8	53.5	1.3	7.0	-	50.8	45.6	5.2
12:30 AM - 12:35 AM	54.3	53.5	0.8	7.0	-	50.3	45.6	4.7

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Wilawan Borirak
Assistant Manager

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326421
Date Received :Mar 29, 2023
Date Reported :Apr 06, 2023
Report Number : 2616861-1C1

Sample No. 2326421-1
Parameter เสียงรบกวน
Location บริเวณสถานีอนามัยนานยางพร
Measurement Date Mar 21 - 22, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp
Sound Level Meter 01222716

เวลา	ระดับเสียง (dB(A))							
	เสียงจากแหล่งกำเนิด (A)	เสียงขณะไม่มีการรบกวน (B)	ผลต่างระดับเสียง (A-B)	ตัวปรับค่า (C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางวัน (A-C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางคืน (A-C)+5	เสียงพื้นฐาน (E)	ค่าระดับการรบกวน (D-E)
12:35 AM - 12:40 AM	52.3	53.5	-1.2	7.0	-	48.3	45.6	2.7
12:40 AM - 12:45 AM	53.7	53.5	0.2	7.0	-	49.7	45.6	4.1
12:45 AM - 12:50 AM	52.5	53.5	-1.0	7.0	-	48.5	45.6	2.9
12:50 AM - 12:55 AM	53.1	53.5	-0.4	7.0	-	49.1	45.6	3.5
12:55 AM - 01:00 AM	54.4	53.5	0.9	7.0	-	50.4	45.6	4.8
01:00 AM - 01:05 AM	55.1	53.5	1.6	4.5	-	53.6	45.6	8.0
01:05 AM - 01:10 AM	52.1	53.5	-1.4	7.0	-	48.1	45.6	2.5
01:10 AM - 01:15 AM	53.1	53.5	-0.4	7.0	-	49.1	45.6	3.5
01:15 AM - 01:20 AM	50.7	53.5	-2.8	7.0	-	46.7	45.6	1.1
01:20 AM - 01:25 AM	53.8	53.5	0.3	7.0	-	49.8	45.6	4.2
01:25 AM - 01:30 AM	49.8	53.5	-3.7	7.0	-	45.8	45.6	0.2
01:30 AM - 01:35 AM	52.9	53.5	-0.6	7.0	-	48.9	45.6	3.3
01:35 AM - 01:40 AM	53.7	53.5	0.2	7.0	-	49.7	45.6	4.1
01:40 AM - 01:45 AM	50.7	53.5	-2.8	7.0	-	46.7	45.6	1.1
01:45 AM - 01:50 AM	53.3	53.5	-0.2	7.0	-	49.3	45.6	3.7
01:50 AM - 01:55 AM	50.4	53.5	-3.1	7.0	-	46.4	45.6	0.8
01:55 AM - 02:00 AM	50.2	53.5	-3.3	7.0	-	46.2	45.6	0.6
02:00 AM - 02:05 AM	50.2	53.5	-3.3	7.0	-	46.2	45.6	0.6
02:05 AM - 02:10 AM	52.5	53.5	-1.0	7.0	-	48.5	45.6	2.9
02:10 AM - 02:15 AM	50.2	53.5	-3.3	7.0	-	46.2	45.6	0.6
02:15 AM - 02:20 AM	49.7	53.5	-3.8	7.0	-	45.7	45.6	0.1
02:20 AM - 02:25 AM	48.9	53.5	-4.6	7.0	-	44.9	45.6	-0.7
02:25 AM - 02:30 AM	51.0	53.5	-2.5	7.0	-	47.0	45.6	1.4
02:30 AM - 02:35 AM	49.7	53.5	-3.8	7.0	-	45.7	45.6	0.1
02:35 AM - 02:40 AM	49.6	53.5	-3.9	7.0	-	45.6	45.6	0.0
02:40 AM - 02:45 AM	48.3	53.5	-5.2	7.0	-	44.3	45.6	-1.3
02:45 AM - 02:50 AM	50.4	53.5	-3.1	7.0	-	46.4	45.6	0.8
02:50 AM - 02:55 AM	49.7	53.5	-3.8	7.0	-	45.7	45.6	0.1
02:55 AM - 03:00 AM	48.7	53.5	-4.8	7.0	-	44.7	45.6	-0.9
03:00 AM - 03:05 AM	49.9	53.5	-3.6	7.0	-	45.9	45.6	0.3
03:05 AM - 03:10 AM	47.4	53.5	-6.1	7.0	-	43.4	45.6	-2.2
03:10 AM - 03:15 AM	49.1	53.5	-4.4	7.0	-	45.1	45.6	-0.5
03:15 AM - 03:20 AM	48.8	53.5	-4.7	7.0	-	44.8	45.6	-0.8
03:20 AM - 03:25 AM	48.5	53.5	-5.0	7.0	-	44.5	45.6	-1.1
03:25 AM - 03:30 AM	50.7	53.5	-2.8	7.0	-	46.7	45.6	1.1
03:30 AM - 03:35 AM	49.2	53.5	-4.3	7.0	-	45.2	45.6	-0.4
03:35 AM - 03:40 AM	48.2	53.5	-5.3	7.0	-	44.2	45.6	-1.4
03:40 AM - 03:45 AM	48.7	53.5	-4.8	7.0	-	44.7	45.6	-0.9
03:45 AM - 03:50 AM	51.2	53.5	-2.3	7.0	-	47.2	45.6	1.6
03:50 AM - 03:55 AM	49.2	53.5	-4.3	7.0	-	45.2	45.6	-0.4

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Wilawan Borirak
Assistant Manager

ADDRESS 616/10 Moo 5 T Maenam Khu A Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company
www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326421
Date Received :Mar 29, 2023
Date Reported :Apr 05, 2023
Report Number : 2616861-1C1

Sample No. 2326421-1
Parameter เสียงรบกวน
Location บริเวณสถานีอนามัยมาบยางพร
Measurement Date Mar 21 - 22, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp
Sound Level Meter 01222716

ระดับเสียง (dB(A))								
เวลา	เสียงจากแหล่งกำเนิด (A)	เสียงขณะไม่มีการรบกวน (B)	ผลต่างระดับเสียง (A-B)	ตัวปรับค่า (C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางวัน (A+C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางคืน (A+C)+3	เสียงพื้นฐาน (E)	ค่าระดับการรบกวน (D-E)
03:55 AM - 04:00 AM	49.0	53.5	-4.5	7.0	-	45.0	45.6	-0.6
04:00 AM - 04:05 AM	48.3	53.5	-5.2	7.0	-	44.3	45.6	-1.3
04:05 AM - 04:10 AM	51.4	53.5	-2.1	7.0	-	47.4	45.6	1.8
04:10 AM - 04:15 AM	49.5	53.5	-4.0	7.0	-	45.5	45.6	-0.1
04:15 AM - 04:20 AM	49.6	53.5	-3.9	7.0	-	45.6	45.6	0.0
04:20 AM - 04:25 AM	51.0	53.5	-2.5	7.0	-	47.0	45.6	1.4
04:25 AM - 04:30 AM	49.2	53.5	-4.3	7.0	-	45.2	45.6	-0.4
04:30 AM - 04:35 AM	49.6	53.5	-3.9	7.0	-	45.6	45.6	0.0
04:35 AM - 04:40 AM	49.7	53.5	-3.8	7.0	-	45.7	45.6	0.1
04:40 AM - 04:45 AM	49.0	53.5	-4.5	7.0	-	45.0	45.6	-0.6
04:45 AM - 04:50 AM	48.8	53.5	-4.7	7.0	-	44.8	45.6	-0.8
04:50 AM - 04:55 AM	48.6	53.5	-4.9	7.0	-	44.6	45.6	-1.0
04:55 AM - 05:00 AM	48.3	53.5	-5.2	7.0	-	44.3	45.6	-1.3
05:00 AM - 05:05 AM	48.4	53.5	-5.1	7.0	-	44.4	45.6	-1.2
05:05 AM - 05:10 AM	49.6	53.5	-3.9	7.0	-	45.6	45.6	0.0
05:10 AM - 05:15 AM	48.8	53.5	-4.7	7.0	-	44.8	45.6	-0.8
05:15 AM - 05:20 AM	48.6	53.5	-4.9	7.0	-	44.6	45.6	-1.0
05:20 AM - 05:25 AM	49.8	53.5	-3.7	7.0	-	45.8	45.6	0.2
05:25 AM - 05:30 AM	48.4	53.5	-5.1	7.0	-	44.4	45.6	-1.2
05:30 AM - 05:35 AM	50.8	53.5	-2.7	7.0	-	46.8	45.6	1.2
05:35 AM - 05:40 AM	49.0	53.5	-4.5	7.0	-	45.0	45.6	-0.6
05:40 AM - 05:45 AM	48.2	53.5	-5.3	7.0	-	44.2	45.6	-1.4
05:45 AM - 05:50 AM	48.2	53.5	-5.3	7.0	-	44.2	45.6	-1.4
05:50 AM - 05:55 AM	48.9	53.5	-4.6	7.0	-	44.9	45.6	-0.7
05:55 AM - 06:00 AM	49.4	53.5	-4.1	7.0	-	45.4	45.6	-0.2
06:00 AM - 07:00 AM	48.6	56.5	-7.9	7.0	41.6	-	52.2	-10.6
07:00 AM - 08:00 AM	49.3	56.5	-7.2	7.0	42.3	-	52.2	-9.9
08:00 AM - 09:00 AM	51.9	56.5	-4.6	7.0	44.9	-	52.2	-7.3
09:00 AM - 10:00 AM	55.1	56.5	-1.4	7.0	48.1	-	52.2	-4.1
10:00 AM - 11:00 AM	57.0	56.5	0.5	7.0	50.0	-	52.2	-2.2
11:00 AM - 12:00 PM	56.6	56.5	0.1	7.0	49.6	-	52.2	-2.6
12:00 PM - 01:00 PM	54.2	56.5	-2.3	7.0	47.2	-	52.2	-5.0
ค่ามาตรฐาน								≤ 10

Reference Method : ISO 1996-1
มาตรฐาน
1. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าระดับเสียงการรบกวนและระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548
2. ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงรบกวน ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และระดับเสียงสูงสุดที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2553
3. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานมลพิษทางเสียงอันเกิดจากการประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ พ.ศ. 2561
ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด ทำการตรวจวัด วันที่ 21-22 มีนาคม 2566
ระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน วันที่ตรวจวัด 5-6 มีนาคม 2556

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Wilawan Borirak
Assistant Manager

Analysis / Test Report
TESTING
No.0042
Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326421
Date Received :Mar 29, 2023
Date Reported :Apr 05, 2023
Report Number : 2616862-1C1

Sample No. 2326421-2
Parameter เสียงรบกวน
Location บริเวณสถานีอนามัยมาบยางพร
Measurement Date Mar 22 - 23, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp
Sound Level Meter 01222716

ระดับเสียง (dB(A))								
เวลา	เสียงจากแหล่งกำเนิด (A)	เสียงขณะไม่มีการรบกวน (B)	ผลต่างระดับเสียง (A-B)	ตัวปรับค่า (C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางวัน (A+C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางคืน (A+C)+3	เสียงพื้นฐาน (E)	ค่าระดับการรบกวน (D-E)
01:00 PM - 02:00 PM	51.4	56.5	-5.1	7.0	44.4	-	52.2	-7.8
02:00 PM - 03:00 PM	49.5	56.5	-7.0	7.0	42.5	-	52.2	-9.7
03:00 PM - 04:00 PM	49.8	56.5	-6.7	7.0	42.8	-	52.2	-9.4
04:00 PM - 05:00 PM	49.0	56.5	-7.5	7.0	42.0	-	52.2	-10.2
05:00 PM - 06:00 PM	51.1	56.5	-5.4	7.0	44.1	-	52.2	-8.1
06:00 PM - 07:00 PM	51.3	56.5	-5.2	7.0	44.3	-	52.2	-7.9
07:00 PM - 08:00 PM	51.2	56.5	-5.3	7.0	44.2	-	52.2	-8.0
08:00 PM - 09:00 PM	53.8	56.5	-2.7	7.0	46.8	-	52.2	-5.4
09:00 PM - 10:00 PM	53.9	56.5	-2.6	7.0	46.9	-	52.2	-5.3
10:00 PM - 10:05 PM	56.9	53.5	3.4	3.0	-	56.9	45.6	11.3
10:05 PM - 10:10 PM	56.1	53.5	2.6	3.0	-	56.1	45.6	10.5
10:10 PM - 10:15 PM	53.9	53.5	0.4	7.0	-	49.9	45.6	4.3
10:15 PM - 10:20 PM	52.7	53.5	-0.8	7.0	-	48.7	45.6	3.1
10:20 PM - 10:25 PM	52.2	53.5	-1.3	7.0	-	48.2	45.6	2.6
10:25 PM - 10:30 PM	52.6	53.5	-0.9	7.0	-	48.6	45.6	3.0
10:30 PM - 10:35 PM	55.6	53.5	2.1	4.5	-	54.1	45.6	8.5
10:35 PM - 10:40 PM	54.8	53.5	1.3	7.0	-	50.8	45.6	5.2
10:40 PM - 10:45 PM	53.2	53.5	-0.3	7.0	-	49.2	45.6	3.6
10:45 PM - 10:50 PM	52.8	53.5	-0.7	7.0	-	48.8	45.6	3.2
10:50 PM - 10:55 PM	53.2	53.5	-0.3	7.0	-	49.2	45.6	3.6
10:55 PM - 11:00 PM	56.2	53.5	2.7	3.0	-	56.2	45.6	10.6
11:00 PM - 11:05 PM	53.4	53.5	-0.1	7.0	-	49.4	45.6	3.8
11:05 PM - 11:10 PM	54.8	53.5	1.3	7.0	-	50.8	45.6	5.2
11:10 PM - 11:15 PM	53.9	53.5	0.4	7.0	-	49.9	45.6	4.3
11:15 PM - 11:20 PM	53.2	53.5	-0.3	7.0	-	49.2	45.6	3.6
11:20 PM - 11:25 PM	53.9	53.5	0.4	7.0	-	49.9	45.6	4.3
11:25 PM - 11:30 PM	53.0	53.5	-0.5	7.0	-	49.0	45.6	3.4
11:30 PM - 11:35 PM	52.3	53.5	-1.2	7.0	-	48.3	45.6	2.7
11:35 PM - 11:40 PM	52.3	53.5	-1.2	7.0	-	48.3	45.6	2.7
11:40 PM - 11:45 PM	53.0	53.5	-0.5	7.0	-	49.0	45.6	3.4
11:45 PM - 11:50 PM	52.5	53.5	-1.0	7.0	-	48.5	45.6	2.9
11:50 PM - 11:55 PM	53.5	53.5	0.0	7.0	-	49.5	45.6	3.9
11:55 PM - 12:00 AM	54.3	53.5	0.8	7.0	-	50.3	45.6	4.7
12:00 AM - 12:05 AM	53.2	53.5	-0.3	7.0	-	49.2	45.6	3.6
12:05 AM - 12:10 AM	55.9	53.5	2.4	4.5	-	54.4	45.6	8.8
12:10 AM - 12:15 AM	54.4	53.5	0.9	7.0	-	50.4	45.6	4.8
12:15 AM - 12:20 AM	53.5	53.5	0.0	7.0	-	49.5	45.6	3.9
12:20 AM - 12:25 AM	52.9	53.5	-0.6	7.0	-	48.9	45.6	3.3
12:25 AM - 12:30 AM	55.0	53.5	1.5	4.5	-	53.5	45.6	7.9
12:30 AM - 12:35 AM	52.8	53.5	-0.7	7.0	-	48.8	45.6	3.2

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Wilawan Borirak
Assistant Manager

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company
Live Sciences www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326421
Date Received :Mar 29, 2023
Date Reported :Apr 06, 2023
Report Number : 2616862-1C1

Sample No. 2326421-2
Parameter เสียงรบกวน
Location บริเวณสถานีอนามัยมาบยางพร
Measurement Date Mar 22 - 23, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp
Sound Level Meter 01222716

ระดับเสียง (dB(A))								
เวลา	เสียงจากแหล่งกำเนิด (A)	เสียงขณะไม่มีการรบกวน (B)	ผลต่างระดับเสียง (A-B)	ตัวปรับค่า (C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D)		เสียงพื้นฐาน (E)	ค่าระดับการรบกวน (D-E)
					กลางวัน (A-C)	กลางคืน (A-C)+5		
12:35 AM - 12:40 AM	50.5	53.5	-3.0	7.0	-	46.5	45.6	0.9
12:40 AM - 12:45 AM	52.3	53.5	-1.2	7.0	-	48.3	45.6	2.7
12:45 AM - 12:50 AM	51.5	53.5	-2.0	7.0	-	47.5	45.6	1.9
12:50 AM - 12:55 AM	52.4	53.5	-1.1	7.0	-	48.4	45.6	2.8
12:55 AM - 01:00 AM	52.3	53.5	-1.2	7.0	-	48.3	45.6	2.7
01:00 AM - 01:05 AM	50.5	53.5	-3.0	7.0	-	46.5	45.6	0.9
01:05 AM - 01:10 AM	50.9	53.5	-2.6	7.0	-	46.9	45.6	1.3
01:10 AM - 01:15 AM	50.9	53.5	-2.6	7.0	-	46.9	45.6	1.3
01:15 AM - 01:20 AM	49.1	53.5	-4.4	7.0	-	45.1	45.6	-0.5
01:20 AM - 01:25 AM	50.8	53.5	-2.7	7.0	-	46.8	45.6	1.2
01:25 AM - 01:30 AM	50.8	53.5	-2.7	7.0	-	46.8	45.6	1.2
01:30 AM - 01:35 AM	52.0	53.5	-1.5	7.0	-	48.0	45.6	2.4
01:35 AM - 01:40 AM	50.6	53.5	-2.9	7.0	-	46.6	45.6	1.0
01:40 AM - 01:45 AM	49.6	53.5	-3.9	7.0	-	45.6	45.6	0.0
01:45 AM - 01:50 AM	51.0	53.5	-2.5	7.0	-	47.0	45.6	1.4
01:50 AM - 01:55 AM	48.9	53.5	-4.6	7.0	-	44.9	45.6	-0.7
01:55 AM - 02:00 AM	49.4	53.5	-4.1	7.0	-	45.4	45.6	-0.2
02:00 AM - 02:05 AM	52.8	53.5	-0.7	7.0	-	48.8	45.6	3.2
02:05 AM - 02:10 AM	50.6	53.5	-2.9	7.0	-	46.6	45.6	1.0
02:10 AM - 02:15 AM	50.6	53.5	-2.9	7.0	-	46.6	45.6	1.0
02:15 AM - 02:20 AM	48.4	53.5	-5.1	7.0	-	44.4	45.6	-1.2
02:20 AM - 02:25 AM	48.8	53.5	-4.7	7.0	-	44.8	45.6	-0.8
02:25 AM - 02:30 AM	49.3	53.5	-4.2	7.0	-	45.3	45.6	-0.3
02:30 AM - 02:35 AM	50.4	53.5	-3.1	7.0	-	46.4	45.6	0.8
02:35 AM - 02:40 AM	50.8	53.5	-2.7	7.0	-	46.8	45.6	1.2
02:40 AM - 02:45 AM	48.5	53.5	-5.0	7.0	-	44.5	45.6	-1.1
02:45 AM - 02:50 AM	48.1	53.5	-5.4	7.0	-	44.1	45.6	-1.5
02:50 AM - 02:55 AM	47.4	53.5	-6.1	7.0	-	43.4	45.6	-2.2
02:55 AM - 03:00 AM	49.9	53.5	-3.6	7.0	-	45.9	45.6	0.3
03:00 AM - 03:05 AM	48.8	53.5	-4.7	7.0	-	44.8	45.6	-0.8
03:05 AM - 03:10 AM	47.3	53.5	-6.2	7.0	-	43.3	45.6	-2.3
03:10 AM - 03:15 AM	46.9	53.5	-6.6	7.0	-	42.9	45.6	-2.7
03:15 AM - 03:20 AM	47.7	53.5	-5.8	7.0	-	43.7	45.6	-1.9
03:20 AM - 03:25 AM	48.1	53.5	-5.4	7.0	-	44.1	45.6	-1.5
03:25 AM - 03:30 AM	54.8	53.5	1.3	7.0	-	50.8	45.6	5.2
03:30 AM - 03:35 AM	50.8	53.5	-2.7	7.0	-	46.8	45.6	1.2
03:35 AM - 03:40 AM	49.1	53.5	-4.4	7.0	-	45.1	45.6	-0.5
03:40 AM - 03:45 AM	48.5	53.5	-5.0	7.0	-	44.5	45.6	-1.1
03:45 AM - 03:50 AM	49.2	53.5	-4.3	7.0	-	45.2	45.6	-0.4
03:50 AM - 03:55 AM	49.5	53.5	-4.0	7.0	-	45.5	45.6	-0.1

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

Wilawan Borirak
Assistant Manager

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326421
Date Received :Mar 29, 2023
Date Reported :Apr 06, 2023
Report Number : 2616862-1C1

Sample No. 2326421-2
Parameter เสียงรบกวน
Location บริเวณสถานีอนามัยมาบยางพร
Measurement Date Mar 22 - 23, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp
Sound Level Meter 01222716

ระดับเสียง (dB(A))								
เวลา	เสียงจากแหล่งกำเนิด (A)	เสียงขณะไม่มีการรบกวน (B)	ผลต่างระดับเสียง (A-B)	ตัวปรับค่า (C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D)		เสียงพื้นฐาน (E)	ค่าระดับการรบกวน (D-E)
					กลางวัน (A-C)	กลางคืน (A-C)+5		
03:55 AM - 04:00 AM	49.3	53.5	-4.2	7.0	-	45.3	45.6	-0.3
04:00 AM - 04:05 AM	48.1	53.5	-5.4	7.0	-	44.1	45.6	-1.5
04:05 AM - 04:10 AM	48.0	53.5	-5.5	7.0	-	44.0	45.6	-1.6
04:10 AM - 04:15 AM	49.5	53.5	-4.0	7.0	-	45.5	45.6	-0.1
04:15 AM - 04:20 AM	48.6	53.5	-4.9	7.0	-	44.6	45.6	-1.0
04:20 AM - 04:25 AM	48.8	53.5	-4.7	7.0	-	44.8	45.6	-0.8
04:25 AM - 04:30 AM	48.2	53.5	-5.3	7.0	-	44.2	45.6	-1.4
04:30 AM - 04:35 AM	48.9	53.5	-4.6	7.0	-	44.9	45.6	-0.7
04:35 AM - 04:40 AM	47.9	53.5	-5.6	7.0	-	43.9	45.6	-1.7
04:40 AM - 04:45 AM	48.7	53.5	-4.8	7.0	-	44.7	45.6	-0.9
04:45 AM - 04:50 AM	48.2	53.5	-5.3	7.0	-	44.2	45.6	-1.4
04:50 AM - 04:55 AM	50.1	53.5	-3.4	7.0	-	46.1	45.6	0.5
04:55 AM - 05:00 AM	48.8	53.5	-4.7	7.0	-	44.8	45.6	-0.8
05:00 AM - 05:05 AM	48.4	53.5	-5.1	7.0	-	44.4	45.6	-1.2
05:05 AM - 05:10 AM	48.2	53.5	-5.3	7.0	-	44.2	45.6	-1.4
05:10 AM - 05:15 AM	47.9	53.5	-5.6	7.0	-	43.9	45.6	-1.7
05:15 AM - 05:20 AM	48.8	53.5	-4.7	7.0	-	44.8	45.6	-0.8
05:20 AM - 05:25 AM	48.0	53.5	-5.5	7.0	-	44.0	45.6	-1.6
05:25 AM - 05:30 AM	47.3	53.5	-6.2	7.0	-	43.3	45.6	-2.3
05:30 AM - 05:35 AM	48.5	53.5	-5.0	7.0	-	44.5	45.6	-1.1
05:35 AM - 05:40 AM	49.0	53.5	-4.5	7.0	-	45.0	45.6	-0.6
05:40 AM - 05:45 AM	48.6	53.5	-4.9	7.0	-	44.6	45.6	-1.0
05:45 AM - 05:50 AM	48.4	53.5	-5.1	7.0	-	44.4	45.6	-1.2
05:50 AM - 05:55 AM	48.6	53.5	-4.9	7.0	-	44.6	45.6	-1.0
05:55 AM - 06:00 AM	49.1	53.5	-4.4	7.0	-	45.1	45.6	-0.5
06:00 AM - 07:00 AM	49.1	56.5	-7.4	7.0	42.1	-	52.2	-10.1
07:00 AM - 08:00 AM	48.7	56.5	-7.8	7.0	41.7	-	52.2	-10.5
08:00 AM - 09:00 AM	51.7	56.5	-4.8	7.0	44.7	-	52.2	-7.5
09:00 AM - 10:00 AM	54.7	56.5	-1.8	7.0	47.7	-	52.2	-4.5
10:00 AM - 11:00 AM	56.1	56.5	-0.4	7.0	49.1	-	52.2	-3.1
11:00 AM - 12:00 PM	54.4	56.5	-2.1	7.0	47.4	-	52.2	-4.8
12:00 PM - 01:00 PM	53.3	56.5	-3.2	7.0	46.3	-	52.2	-5.9
ค่ามาตรฐาน								≤ 10

Reference Method : ISO 1996-1
มาตรฐาน
1. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าระดับเสียงการรบกวนและระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548
2. ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงรบกวน ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และระดับเสียงสูงสุดที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2553
3. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานมลพิษทางเสียงอันเกิดจากการประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ พ.ศ. 2561
ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด ทำการตรวจวัด วันที่ 22-23 มีนาคม 2566
ระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน วันที่ตรวจวัด 5-6 มีนาคม 2556

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

Wilawan Borirak
Assistant Manager

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company
Life Sciences www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326421
Date Received :Mar 29, 2023
Date Reported :Apr 06, 2023
Report Number : 2616863-1C1

Sample No. 2326421-3
Parameter เสียงรบกวน
Location บริเวณสถานีอนามัยมาบยางพร
Measurement Date Mar 23 - 24, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp
Sound Level Meter 01222716

ระดับเสียง (dB(A))								
เวลา	เสียงจากแหล่งกำเนิด [A]	เสียงขณะไม่มีการรบกวน [B]	ผลต่างระดับเสียง [A-B]	ตัวปรับค่า [C]	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด [D] กลางวัน [A+C]	กลางคืน [A+C+3]	เสียงพื้นฐาน [E]	ค่าระดับการรบกวน [D-E]
01:00 PM - 02:00 PM	52.2	56.5	-4.3	7.0	45.2	-	52.2	-7.0
02:00 PM - 03:00 PM	51.2	56.5	-5.3	7.0	44.2	-	52.2	-8.0
03:00 PM - 04:00 PM	49.8	56.5	-6.7	7.0	42.8	-	52.2	-9.4
04:00 PM - 05:00 PM	51.0	56.5	-5.5	7.0	44.0	-	52.2	-8.2
05:00 PM - 06:00 PM	50.7	56.5	-5.8	7.0	43.7	-	52.2	-8.5
06:00 PM - 07:00 PM	51.2	56.5	-5.3	7.0	44.2	-	52.2	-8.0
07:00 PM - 08:00 PM	52.1	56.5	-4.4	7.0	45.1	-	52.2	-7.1
08:00 PM - 09:00 PM	53.5	56.5	-3.0	7.0	46.5	-	52.2	-5.7
09:00 PM - 10:00 PM	57.4	56.5	0.9	7.0	50.4	-	52.2	-1.8
10:00 PM - 10:05 PM	57.2	53.5	3.7	2.0	-	58.2	45.6	12.6
10:05 PM - 10:10 PM	58.7	53.5	5.2	1.5	-	60.2	45.6	14.6
10:10 PM - 10:15 PM	60.0	53.5	6.5	1.0	-	62.0	45.6	16.4
10:15 PM - 10:20 PM	55.9	53.5	2.4	4.5	-	54.4	45.6	8.8
10:20 PM - 10:25 PM	53.2	53.5	-0.3	7.0	-	49.2	45.6	3.6
10:25 PM - 10:30 PM	54.5	53.5	1.0	7.0	-	50.5	45.6	4.9
10:30 PM - 10:35 PM	54.8	53.5	1.3	7.0	-	50.8	45.6	5.2
10:35 PM - 10:40 PM	54.0	53.5	0.5	7.0	-	50.0	45.6	4.4
10:40 PM - 10:45 PM	53.3	53.5	-0.2	7.0	-	49.3	45.6	3.7
10:45 PM - 10:50 PM	53.2	53.5	-0.3	7.0	-	49.2	45.6	3.6
10:50 PM - 10:55 PM	54.1	53.5	0.6	7.0	-	50.1	45.6	4.5
10:55 PM - 11:00 PM	56.2	53.5	2.7	3.0	-	56.2	45.6	10.6
11:00 PM - 11:05 PM	55.5	53.5	2.0	4.5	-	54.0	45.6	8.4
11:05 PM - 11:10 PM	54.2	53.5	0.7	7.0	-	50.2	45.6	4.6
11:10 PM - 11:15 PM	53.9	53.5	0.4	7.0	-	49.9	45.6	4.3
11:15 PM - 11:20 PM	55.3	53.5	1.8	4.5	-	53.8	45.6	8.2
11:20 PM - 11:25 PM	53.2	53.5	-0.3	7.0	-	49.2	45.6	3.6
11:25 PM - 11:30 PM	52.0	53.5	-1.5	7.0	-	48.0	45.6	2.4
11:30 PM - 11:35 PM	52.8	53.5	-0.7	7.0	-	48.8	45.6	3.2
11:35 PM - 11:40 PM	51.6	53.5	-1.9	7.0	-	47.6	45.6	2.0
11:40 PM - 11:45 PM	52.4	53.5	-1.1	7.0	-	48.4	45.6	2.8
11:45 PM - 11:50 PM	53.1	53.5	-0.4	7.0	-	49.1	45.6	3.5
11:50 PM - 11:55 PM	53.7	53.5	0.2	7.0	-	49.7	45.6	4.1
11:55 PM - 12:00 AM	53.4	53.5	-0.1	7.0	-	49.4	45.6	3.8
12:00 AM - 12:05 AM	54.0	53.5	0.5	7.0	-	50.0	45.6	4.4
12:05 AM - 12:10 AM	54.0	53.5	0.5	7.0	-	50.0	45.6	4.4
12:10 AM - 12:15 AM	53.7	53.5	0.2	7.0	-	49.7	45.6	4.1
12:15 AM - 12:20 AM	54.4	53.5	0.9	7.0	-	50.4	45.6	4.8
12:20 AM - 12:25 AM	52.8	53.5	-0.7	7.0	-	48.8	45.6	3.2
12:25 AM - 12:30 AM	54.8	53.5	1.3	7.0	-	50.8	45.6	5.2
12:30 AM - 12:35 AM	53.4	53.5	-0.1	7.0	-	49.4	45.6	3.8

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

Wilawan Borirak
Assistant Manager

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326421
Date Received :Mar 29, 2023
Date Reported :Apr 06, 2023
Report Number : 2616863-1C1

Sample No. 2326421-3
Parameter เสียงรบกวน
Location บริเวณสถานีอนามัยมาบยางพร
Measurement Date Mar 23 - 24, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp
Sound Level Meter 01222716

ระดับเสียง (dB(A))								
เวลา	เสียงจากแหล่งกำเนิด [A]	เสียงขณะไม่มีการรบกวน [B]	ผลต่างระดับเสียง [A-B]	ตัวปรับค่า [C]	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด [D] กลางวัน [A+C]	กลางคืน [A+C+3]	เสียงพื้นฐาน [E]	ค่าระดับการรบกวน [D-E]
12:35 AM - 12:40 AM	52.3	53.5	-1.2	7.0	-	48.3	45.6	2.7
12:40 AM - 12:45 AM	50.9	53.5	-2.6	7.0	-	46.9	45.6	1.3
12:45 AM - 12:50 AM	51.6	53.5	-1.9	7.0	-	47.6	45.6	2.0
12:50 AM - 12:55 AM	54.1	53.5	0.6	7.0	-	50.1	45.6	4.5
12:55 AM - 01:00 AM	52.3	53.5	-1.2	7.0	-	48.3	45.6	2.7
01:00 AM - 01:05 AM	51.8	53.5	-1.7	7.0	-	47.8	45.6	2.2
01:05 AM - 01:10 AM	51.4	53.5	-2.1	7.0	-	47.4	45.6	1.8
01:10 AM - 01:15 AM	50.3	53.5	-3.2	7.0	-	46.3	45.6	0.7
01:15 AM - 01:20 AM	50.8	53.5	-2.7	7.0	-	46.8	45.6	1.2
01:20 AM - 01:25 AM	50.2	53.5	-3.3	7.0	-	46.2	45.6	0.6
01:25 AM - 01:30 AM	51.3	53.5	-2.2	7.0	-	47.3	45.6	1.7
01:30 AM - 01:35 AM	51.4	53.5	-2.1	7.0	-	47.4	45.6	1.8
01:35 AM - 01:40 AM	49.3	53.5	-4.2	7.0	-	45.3	45.6	-0.3
01:40 AM - 01:45 AM	49.5	53.5	-4.0	7.0	-	45.5	45.6	-0.1
01:45 AM - 01:50 AM	51.5	53.5	-2.0	7.0	-	47.5	45.6	1.9
01:50 AM - 01:55 AM	49.3	53.5	-4.2	7.0	-	45.3	45.6	-0.3
01:55 AM - 02:00 AM	50.3	53.5	-3.2	7.0	-	46.3	45.6	0.7
02:00 AM - 02:05 AM	50.0	53.5	-3.5	7.0	-	46.0	45.6	0.4
02:05 AM - 02:10 AM	49.9	53.5	-3.6	7.0	-	45.9	45.6	0.3
02:10 AM - 02:15 AM	48.4	53.5	-5.1	7.0	-	44.4	45.6	-1.2
02:15 AM - 02:20 AM	49.9	53.5	-3.6	7.0	-	45.9	45.6	0.3
02:20 AM - 02:25 AM	49.1	53.5	-4.4	7.0	-	45.1	45.6	-0.5
02:25 AM - 02:30 AM	50.1	53.5	-3.4	7.0	-	46.1	45.6	0.5
02:30 AM - 02:35 AM	49.5	53.5	-4.0	7.0	-	45.5	45.6	-0.1
02:35 AM - 02:40 AM	48.6	53.5	-4.9	7.0	-	44.6	45.6	-1.0
02:40 AM - 02:45 AM	49.1	53.5	-4.4	7.0	-	45.1	45.6	-0.5
02:45 AM - 02:50 AM	49.0	53.5	-4.5	7.0	-	45.0	45.6	-0.6
02:50 AM - 02:55 AM	48.9	53.5	-4.6	7.0	-	44.9	45.6	-0.7
02:55 AM - 03:00 AM	48.4	53.5	-5.1	7.0	-	44.4	45.6	-1.2
03:00 AM - 03:05 AM	52.3	53.5	-1.2	7.0	-	48.3	45.6	2.7
03:05 AM - 03:10 AM	53.7	53.5	0.2	7.0	-	49.7	45.6	4.1
03:10 AM - 03:15 AM	50.2	53.5	-3.3	7.0	-	46.2	45.6	0.6
03:15 AM - 03:20 AM	49.8	53.5	-3.7	7.0	-	45.8	45.6	0.2
03:20 AM - 03:25 AM	49.5	53.5	-4.0	7.0	-	45.5	45.6	-0.1
03:25 AM - 03:30 AM	50.4	53.5	-3.1	7.0	-	46.4	45.6	0.8
03:30 AM - 03:35 AM	51.8	53.5	-1.7	7.0	-	47.8	45.6	2.2
03:35 AM - 03:40 AM	49.5	53.5	-4.0	7.0	-	45.5	45.6	-0.1
03:40 AM - 03:45 AM	50.3	53.5	-3.2	7.0	-	46.3	45.6	0.7
03:45 AM - 03:50 AM	49.8	53.5	-3.7	7.0	-	45.8	45.6	0.2
03:50 AM - 03:55 AM	50.8	53.5	-2.7	7.0	-	46.8	45.6	1.2

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

Wilawan Borirak
Assistant Manager

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand · PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company
www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Piuak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326421
Date Received :Mar 29, 2023
Date Reported :Apr 06, 2023
Report Number : 2616863-1C1

Sample No. 2326421-3
Parameter เสียงรบกวน
Location บริเวณสถาบันอาชีวศึกษาระยองพร
Measurement Date Mar 23 - 24, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp
Sound Level Meter 01222716

ระดับเสียง (dB(A))								
เวลา	เสียงจากแหล่งกำเนิด (A)	เสียงขณะไม่มีการรบกวน (B)	ผลต่างระดับเสียง (A-B)	ตัวปรับค่า (C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางวัน (A-C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางคืน (A-C)+3	เสียงพื้นฐาน (E)	ค่าระดับการรบกวน (D-E)
03:55 AM - 04:00 AM	48.5	53.5	-5.0	7.0	-	44.5	45.6	-1.1
04:00 AM - 04:05 AM	48.8	53.5	-4.7	7.0	-	44.8	45.6	-0.8
04:05 AM - 04:10 AM	49.1	53.5	-4.4	7.0	-	45.1	45.6	-0.5
04:10 AM - 04:15 AM	48.0	53.5	-5.5	7.0	-	44.0	45.6	-1.6
04:15 AM - 04:20 AM	48.2	53.5	-5.3	7.0	-	44.2	45.6	-1.4
04:20 AM - 04:25 AM	52.5	53.5	-1.0	7.0	-	48.5	45.6	2.9
04:25 AM - 04:30 AM	47.4	53.5	-6.1	7.0	-	43.4	45.6	-2.2
04:30 AM - 04:35 AM	48.0	53.5	-5.5	7.0	-	44.0	45.6	-1.6
04:35 AM - 04:40 AM	48.1	53.5	-5.4	7.0	-	44.1	45.6	-1.5
04:40 AM - 04:45 AM	47.6	53.5	-5.9	7.0	-	43.6	45.6	-2.0
04:45 AM - 04:50 AM	47.4	53.5	-6.1	7.0	-	43.4	45.6	-2.2
04:50 AM - 04:55 AM	47.4	53.5	-6.1	7.0	-	43.4	45.6	-2.2
04:55 AM - 05:00 AM	48.0	53.5	-5.5	7.0	-	44.0	45.6	-1.6
05:00 AM - 05:05 AM	48.4	53.5	-5.1	7.0	-	44.4	45.6	-1.2
05:05 AM - 05:10 AM	50.2	53.5	-3.3	7.0	-	46.2	45.6	0.6
05:10 AM - 05:15 AM	47.1	53.5	-6.4	7.0	-	43.1	45.6	-2.5
05:15 AM - 05:20 AM	47.8	53.5	-5.7	7.0	-	43.8	45.6	-1.8
05:20 AM - 05:25 AM	47.2	53.5	-6.3	7.0	-	43.2	45.6	-2.4
05:25 AM - 05:30 AM	47.7	53.5	-5.8	7.0	-	43.7	45.6	-1.9
05:30 AM - 05:35 AM	46.8	53.5	-6.7	7.0	-	42.8	45.6	-2.8
05:35 AM - 05:40 AM	47.1	53.5	-6.4	7.0	-	43.1	45.6	-2.5
05:40 AM - 05:45 AM	50.5	53.5	-3.0	7.0	-	46.5	45.6	0.9
05:45 AM - 05:50 AM	47.7	53.5	-5.8	7.0	-	43.7	45.6	-1.9
05:50 AM - 05:55 AM	47.7	53.5	-5.8	7.0	-	43.7	45.6	-1.9
05:55 AM - 06:00 AM	48.8	53.5	-4.7	7.0	-	44.8	45.6	-0.8
06:00 AM - 07:00 AM	48.3	56.5	-8.2	7.0	41.3	-	52.2	-10.9
07:00 AM - 08:00 AM	48.3	56.5	-8.2	7.0	41.3	-	52.2	-10.9
08:00 AM - 09:00 AM	50.2	56.5	-6.3	7.0	43.2	-	52.2	-9.0
09:00 AM - 10:00 AM	55.5	56.5	-1.0	7.0	48.5	-	52.2	-3.7
10:00 AM - 11:00 AM	55.6	56.5	-0.9	7.0	48.6	-	52.2	-3.6
11:00 AM - 12:00 PM	54.9	56.5	-1.6	7.0	47.9	-	52.2	-4.3
12:00 PM - 01:00 PM	53.7	56.5	-2.8	7.0	46.7	-	52.2	-5.5
ค่ามาตรฐาน								≤ 10

Reference Method : ISO 1996-1
มาตรฐาน
1. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าระดับเสียงการรบกวนและระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548
2. ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงรบกวน ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และระดับเสียงสูงสุดที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2553
3. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานผลกระทบทางเสียงอันเกิดจากการประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ พ.ศ. 2561
ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด ทำการตรวจวัด วันที่ 23-24 มีนาคม 2566
ระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน วันที่ตรวจวัด 5-6 มีนาคม 2556

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Wilawan Borirak
Assistant Manager

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Piuak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326421
Date Received :Mar 29, 2023
Date Reported :Apr 06, 2023
Report Number : 2616864-1C1

Sample No. 2326421-4
Parameter เสียงรบกวน
Location บริเวณสถาบันอาชีวศึกษาระยองพร
Measurement Date Mar 24 - 25, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp
Sound Level Meter 01222716

ระดับเสียง (dB(A))								
เวลา	เสียงจากแหล่งกำเนิด (A)	เสียงขณะไม่มีการรบกวน (B)	ผลต่างระดับเสียง (A-B)	ตัวปรับค่า (C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางวัน (A-C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางคืน (A-C)+3	เสียงพื้นฐาน (E)	ค่าระดับการรบกวน (D-E)
01:00 PM - 02:00 PM	52.0	56.5	-4.5	7.0	45.0	-	52.2	-7.2
02:00 PM - 03:00 PM	50.8	56.5	-5.7	7.0	43.8	-	52.2	-8.4
03:00 PM - 04:00 PM	51.4	56.5	-5.1	7.0	44.4	-	52.2	-7.8
04:00 PM - 05:00 PM	51.6	56.5	-4.9	7.0	44.6	-	52.2	-7.6
05:00 PM - 06:00 PM	51.3	56.5	-5.2	7.0	44.3	-	52.2	-7.9
06:00 PM - 07:00 PM	51.6	56.5	-4.9	7.0	44.6	-	52.2	-7.6
07:00 PM - 08:00 PM	52.3	56.5	-4.2	7.0	45.3	-	52.2	-6.9
08:00 PM - 09:00 PM	53.8	56.5	-2.7	7.0	46.8	-	52.2	-5.4
09:00 PM - 10:00 PM	54.8	56.5	-1.7	7.0	47.8	-	52.2	-4.4
10:00 PM - 10:05 PM	54.4	53.5	0.9	7.0	-	50.4	45.6	4.8
10:05 PM - 10:10 PM	54.1	53.5	0.6	7.0	-	50.1	45.6	4.5
10:10 PM - 10:15 PM	53.6	53.5	0.1	7.0	-	49.6	45.6	4.0
10:15 PM - 10:20 PM	52.0	53.5	-1.5	7.0	-	48.0	45.6	2.4
10:20 PM - 10:25 PM	54.7	53.5	1.2	7.0	-	50.7	45.6	5.1
10:25 PM - 10:30 PM	56.5	53.5	3.0	3.0	-	56.5	45.6	10.9
10:30 PM - 10:35 PM	51.9	53.5	-1.6	7.0	-	47.9	45.6	2.3
10:35 PM - 10:40 PM	53.7	53.5	0.2	7.0	-	49.7	45.6	4.1
10:40 PM - 10:45 PM	53.5	53.5	0.0	7.0	-	49.5	45.6	3.9
10:45 PM - 10:50 PM	52.6	53.5	-0.9	7.0	-	48.6	45.6	3.0
10:50 PM - 10:55 PM	53.6	53.5	0.1	7.0	-	49.6	45.6	4.0
10:55 PM - 11:00 PM	55.0	53.5	1.5	4.5	-	53.5	45.6	7.9
11:00 PM - 11:05 PM	53.5	53.5	0.0	7.0	-	49.5	45.6	3.9
11:05 PM - 11:10 PM	53.0	53.5	-0.5	7.0	-	49.0	45.6	3.4
11:10 PM - 11:15 PM	54.1	53.5	0.6	7.0	-	50.1	45.6	4.5
11:15 PM - 11:20 PM	52.2	53.5	-1.3	7.0	-	48.2	45.6	2.6
11:20 PM - 11:25 PM	51.7	53.5	-1.8	7.0	-	47.7	45.6	2.1
11:25 PM - 11:30 PM	53.1	53.5	-0.4	7.0	-	49.1	45.6	3.5
11:30 PM - 11:35 PM	52.8	53.5	-0.7	7.0	-	48.8	45.6	3.2
11:35 PM - 11:40 PM	52.3	53.5	-1.2	7.0	-	48.3	45.6	2.7
11:40 PM - 11:45 PM	51.8	53.5	-1.7	7.0	-	47.8	45.6	2.2
11:45 PM - 11:50 PM	50.7	53.5	-2.8	7.0	-	46.7	45.6	1.1
11:50 PM - 11:55 PM	53.2	53.5	-0.3	7.0	-	49.2	45.6	3.6
11:55 PM - 12:00 AM	53.3	53.5	-0.2	7.0	-	49.3	45.6	3.7
12:00 AM - 12:05 AM	52.6	53.5	-0.9	7.0	-	48.6	45.6	3.0
12:05 AM - 12:10 AM	53.9	53.5	0.4	7.0	-	49.9	45.6	4.3
12:10 AM - 12:15 AM	55.3	53.5	1.8	4.5	-	53.8	45.6	8.2
12:15 AM - 12:20 AM	53.8	53.5	0.3	7.0	-	49.8	45.6	4.2
12:20 AM - 12:25 AM	53.1	53.5	-0.4	7.0	-	49.1	45.6	3.5
12:25 AM - 12:30 AM	52.5	53.5	-1.0	7.0	-	48.5	45.6	2.9
12:30 AM - 12:35 AM	56.3	53.5	2.8	3.0	-	56.3	45.6	10.7

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Wilawan Borirak
Assistant Manager

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company
Life Sciences www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326421
Date Received :Mar 29, 2023
Date Reported :Apr 06, 2023
Report Number : 2616864-1C1

Sample No. 2326421-4
Parameter เสียงรบกวน
Location บริเวณสถานีอนามัยมาบยางพร
Measurement Date Mar 24 - 25, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp
Sound Level Meter 01222716

ระดับเสียง (dB(A))								
เวลา	เสียงจากแหล่งกำเนิด (A)	เสียงขณะไม่มีการรบกวน (B)	ผลต่างระดับเสียง (A-B)	ตัวปรับค่า (C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางวัน (A-C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางคืน (A-C)+5	เสียงพื้นฐาน (E)	ค่าระดับการรบกวน (D-E)
12:35 AM - 12:40 AM	52.7	53.5	-0.8	7.0	-	48.7	45.6	3.1
12:40 AM - 12:45 AM	53.3	53.5	-0.2	7.0	-	49.3	45.6	3.7
12:45 AM - 12:50 AM	52.7	53.5	-0.8	7.0	-	48.7	45.6	3.1
12:50 AM - 12:55 AM	54.9	53.5	1.4	7.0	-	50.9	45.6	5.3
12:55 AM - 01:00 AM	51.3	53.5	-2.2	7.0	-	47.3	45.6	1.7
01:00 AM - 01:05 AM	52.7	53.5	-0.8	7.0	-	48.7	45.6	3.1
01:05 AM - 01:10 AM	51.8	53.5	-1.7	7.0	-	47.8	45.6	2.2
01:10 AM - 01:15 AM	51.0	53.5	-2.5	7.0	-	47.0	45.6	1.4
01:15 AM - 01:20 AM	51.5	53.5	-2.0	7.0	-	47.5	45.6	1.9
01:20 AM - 01:25 AM	51.2	53.5	-2.3	7.0	-	47.2	45.6	1.6
01:25 AM - 01:30 AM	51.9	53.5	-1.6	7.0	-	47.9	45.6	2.3
01:30 AM - 01:35 AM	51.0	53.5	-2.5	7.0	-	47.0	45.6	1.4
01:35 AM - 01:40 AM	52.1	53.5	-1.4	7.0	-	48.1	45.6	2.5
01:40 AM - 01:45 AM	49.7	53.5	-3.8	7.0	-	45.7	45.6	0.1
01:45 AM - 01:50 AM	52.8	53.5	-0.7	7.0	-	48.8	45.6	3.2
01:50 AM - 01:55 AM	50.5	53.5	-3.0	7.0	-	46.5	45.6	0.9
01:55 AM - 02:00 AM	53.0	53.5	-0.5	7.0	-	49.0	45.6	3.4
02:00 AM - 02:05 AM	50.9	53.5	-2.6	7.0	-	46.9	45.6	1.3
02:05 AM - 02:10 AM	50.4	53.5	-3.1	7.0	-	46.4	45.6	0.8
02:10 AM - 02:15 AM	50.3	53.5	-3.2	7.0	-	46.3	45.6	0.7
02:15 AM - 02:20 AM	49.4	53.5	-4.1	7.0	-	45.4	45.6	-0.2
02:20 AM - 02:25 AM	50.8	53.5	-2.7	7.0	-	46.8	45.6	1.2
02:25 AM - 02:30 AM	48.9	53.5	-4.6	7.0	-	44.9	45.6	-0.7
02:30 AM - 02:35 AM	49.7	53.5	-3.8	7.0	-	45.7	45.6	0.1
02:35 AM - 02:40 AM	52.7	53.5	-0.8	7.0	-	48.7	45.6	3.1
02:40 AM - 02:45 AM	49.5	53.5	-4.0	7.0	-	45.5	45.6	-0.1
02:45 AM - 02:50 AM	49.8	53.5	-3.7	7.0	-	45.8	45.6	0.2
02:50 AM - 02:55 AM	49.0	53.5	-4.5	7.0	-	45.0	45.6	-0.6
02:55 AM - 03:00 AM	50.3	53.5	-3.2	7.0	-	46.3	45.6	0.7
03:00 AM - 03:05 AM	50.3	53.5	-3.2	7.0	-	46.3	45.6	0.7
03:05 AM - 03:10 AM	49.4	53.5	-4.1	7.0	-	45.4	45.6	-0.2
03:10 AM - 03:15 AM	48.8	53.5	-4.7	7.0	-	44.8	45.6	-0.8
03:15 AM - 03:20 AM	50.1	53.5	-3.4	7.0	-	46.1	45.6	0.5
03:20 AM - 03:25 AM	50.4	53.5	-3.1	7.0	-	46.4	45.6	0.8
03:25 AM - 03:30 AM	54.1	53.5	0.6	7.0	-	50.1	45.6	4.5
03:30 AM - 03:35 AM	49.7	53.5	-3.8	7.0	-	45.7	45.6	0.1
03:35 AM - 03:40 AM	49.5	53.5	-4.0	7.0	-	45.5	45.6	-0.1
03:40 AM - 03:45 AM	48.5	53.5	-5.0	7.0	-	44.5	45.6	-1.1
03:45 AM - 03:50 AM	48.1	53.5	-5.4	7.0	-	44.1	45.6	-1.5
03:50 AM - 03:55 AM	48.9	53.5	-4.6	7.0	-	44.9	45.6	-0.7

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Wilawan Borirak
Assistant Manager

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326421
Date Received :Mar 29, 2023
Date Reported :Apr 06, 2023
Report Number : 2616864-1C1

Sample No. 2326421-4
Parameter เสียงรบกวน
Location บริเวณสถานีอนามัยมาบยางพร
Measurement Date Mar 24 - 25, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp
Sound Level Meter 01222716

ระดับเสียง (dB(A))								
เวลา	เสียงจากแหล่งกำเนิด (A)	เสียงขณะไม่มีการรบกวน (B)	ผลต่างระดับเสียง (A-B)	ตัวปรับค่า (C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางวัน (A-C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางคืน (A-C)+5	เสียงพื้นฐาน (E)	ค่าระดับการรบกวน (D-E)
03:55 AM - 04:00 AM	49.3	53.5	-4.2	7.0	-	45.3	45.6	-0.3
04:00 AM - 04:05 AM	49.4	53.5	-4.1	7.0	-	45.4	45.6	-0.2
04:05 AM - 04:10 AM	48.3	53.5	-5.2	7.0	-	44.3	45.6	-1.3
04:10 AM - 04:15 AM	51.7	53.5	-1.8	7.0	-	47.7	45.6	2.1
04:15 AM - 04:20 AM	48.4	53.5	-5.1	7.0	-	44.4	45.6	-1.2
04:20 AM - 04:25 AM	47.6	53.5	-5.9	7.0	-	43.6	45.6	-2.0
04:25 AM - 04:30 AM	48.5	53.5	-5.0	7.0	-	44.5	45.6	-1.1
04:30 AM - 04:35 AM	51.9	53.5	-1.6	7.0	-	47.9	45.6	2.3
04:35 AM - 04:40 AM	48.0	53.5	-5.5	7.0	-	44.0	45.6	-1.6
04:40 AM - 04:45 AM	48.1	53.5	-5.4	7.0	-	44.1	45.6	-1.5
04:45 AM - 04:50 AM	49.5	53.5	-4.0	7.0	-	45.5	45.6	-0.1
04:50 AM - 04:55 AM	48.4	53.5	-5.1	7.0	-	44.4	45.6	-1.2
04:55 AM - 05:00 AM	48.4	53.5	-5.1	7.0	-	44.4	45.6	-1.2
05:00 AM - 05:05 AM	46.9	53.5	-6.6	7.0	-	42.9	45.6	-2.7
05:05 AM - 05:10 AM	49.2	53.5	-4.3	7.0	-	45.2	45.6	-0.4
05:10 AM - 05:15 AM	49.7	53.5	-3.8	7.0	-	45.7	45.6	0.1
05:15 AM - 05:20 AM	49.2	53.5	-4.3	7.0	-	45.2	45.6	-0.4
05:20 AM - 05:25 AM	47.9	53.5	-5.6	7.0	-	43.9	45.6	-1.7
05:25 AM - 05:30 AM	47.7	53.5	-5.8	7.0	-	43.7	45.6	-1.9
05:30 AM - 05:35 AM	48.5	53.5	-5.0	7.0	-	44.5	45.6	-1.1
05:35 AM - 05:40 AM	49.6	53.5	-3.9	7.0	-	45.6	45.6	0.0
05:40 AM - 05:45 AM	49.5	53.5	-4.0	7.0	-	45.5	45.6	-0.1
05:45 AM - 05:50 AM	48.2	53.5	-5.3	7.0	-	44.2	45.6	-1.4
05:50 AM - 05:55 AM	50.6	53.5	-2.9	7.0	-	46.6	45.6	1.0
05:55 AM - 06:00 AM	47.7	53.5	-5.8	7.0	-	43.7	45.6	-1.9
06:00 AM - 07:00 AM	50.1	56.5	-6.4	7.0	43.1	-	52.2	-9.1
07:00 AM - 08:00 AM	51.2	56.5	-5.3	7.0	44.2	-	52.2	-8.0
08:00 AM - 09:00 AM	51.4	56.5	-5.1	7.0	44.4	-	52.2	-7.8
09:00 AM - 10:00 AM	54.4	56.5	-2.1	7.0	47.4	-	52.2	-4.8
10:00 AM - 11:00 AM	55.4	56.5	-1.1	7.0	48.4	-	52.2	-3.8
11:00 AM - 12:00 PM	55.8	56.5	-0.7	7.0	48.8	-	52.2	-3.4
12:00 PM - 01:00 PM	53.6	56.5	-2.9	7.0	46.6	-	52.2	-5.6
ค่ามาตรฐาน								≤ 10

Reference Method : ISO 1996-1
มาตรฐาน
1. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าระดับเสียงการรบกวนและระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548
2. ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงรบกวน ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และระดับเสียงสูงสุดที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2553
3. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานมลพิษทางเสียงอันเกิดจากการประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ พ.ศ. 2561
ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด ทำการตรวจวัด วันที่ 24-25 มีนาคม 2566
ระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน วันที่ตรวจวัด 5-6 มีนาคม 2566

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Wilawan Borirak
Assistant Manager

ADDRESS 616/10 Moo 5 T Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company
Life Sciences www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326421
Date Received :Mar 29, 2023
Date Reported :Apr 06, 2023
Report Number : 2616865-1C1

Sample No. 2326421-5
Parameter เสียงรบกวน
Location บริเวณสถานีอนามัยมาบยางพร
Measurement Date Mar 25 - 26, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp
Sound Level Meter 01222716

ระดับเสียง (dB(A))								
เวลา	เสียงจากแหล่งกำเนิด (A)	เสียงขณะไม่มีการรบกวน (B)	ผลต่างระดับเสียง (A-B)	ตัวปรับค่า (C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D)		เสียงพื้นฐาน (E)	ค่าระดับการรบกวน (D-E)
					กลางวัน (A-C)	กลางคืน (A-C)+3		
01:00 PM - 02:00 PM	51.6	56.5	-4.9	7.0	44.6	-	52.2	-7.6
02:00 PM - 03:00 PM	51.1	56.5	-5.4	7.0	44.1	-	52.2	-8.1
03:00 PM - 04:00 PM	51.4	56.5	-5.1	7.0	44.4	-	52.2	-7.8
04:00 PM - 05:00 PM	51.1	56.5	-5.4	7.0	44.1	-	52.2	-8.1
05:00 PM - 06:00 PM	52.1	56.5	-4.4	7.0	45.1	-	52.2	-7.1
06:00 PM - 07:00 PM	52.7	56.5	-3.8	7.0	45.7	-	52.2	-6.5
07:00 PM - 08:00 PM	52.6	56.5	-3.9	7.0	45.6	-	52.2	-6.6
08:00 PM - 09:00 PM	53.4	56.5	-3.1	7.0	46.4	-	52.2	-5.8
09:00 PM - 10:00 PM	55.0	56.5	-1.5	7.0	48.0	-	52.2	-4.2
10:00 PM - 10:05 PM	53.9	53.5	0.4	7.0	-	49.9	45.6	4.3
10:05 PM - 10:10 PM	53.2	53.5	-0.3	7.0	-	49.2	45.6	3.6
10:10 PM - 10:15 PM	54.6	53.5	1.1	7.0	-	50.6	45.6	5.0
10:15 PM - 10:20 PM	54.1	53.5	0.6	7.0	-	50.1	45.6	4.5
10:20 PM - 10:25 PM	52.6	53.5	-0.9	7.0	-	48.6	45.6	3.0
10:25 PM - 10:30 PM	53.1	53.5	-0.4	7.0	-	49.1	45.6	3.5
10:30 PM - 10:35 PM	52.9	53.5	-0.6	7.0	-	48.9	45.6	3.3
10:35 PM - 10:40 PM	53.2	53.5	-0.3	7.0	-	49.2	45.6	3.6
10:40 PM - 10:45 PM	53.9	53.5	0.4	7.0	-	49.9	45.6	4.3
10:45 PM - 10:50 PM	52.4	53.5	-1.1	7.0	-	48.4	45.6	2.8
10:50 PM - 10:55 PM	53.8	53.5	0.3	7.0	-	49.8	45.6	4.2
10:55 PM - 11:00 PM	55.0	53.5	1.5	4.5	-	53.5	45.6	7.9
11:00 PM - 11:05 PM	53.4	53.5	-0.1	7.0	-	49.4	45.6	3.8
11:05 PM - 11:10 PM	56.9	53.5	3.4	3.0	-	56.9	45.6	11.3
11:10 PM - 11:15 PM	55.2	53.5	1.7	4.5	-	53.7	45.6	8.1
11:15 PM - 11:20 PM	53.9	53.5	0.4	7.0	-	49.9	45.6	4.3
11:20 PM - 11:25 PM	53.4	53.5	-0.1	7.0	-	49.4	45.6	3.8
11:25 PM - 11:30 PM	52.7	53.5	-0.8	7.0	-	48.7	45.6	3.1
11:30 PM - 11:35 PM	53.1	53.5	-0.4	7.0	-	49.1	45.6	3.5
11:35 PM - 11:40 PM	52.1	53.5	-1.4	7.0	-	48.1	45.6	2.5
11:40 PM - 11:45 PM	53.7	53.5	0.2	7.0	-	49.7	45.6	4.1
11:45 PM - 11:50 PM	52.7	53.5	-0.8	7.0	-	48.7	45.6	3.1
11:50 PM - 11:55 PM	53.2	53.5	-0.3	7.0	-	49.2	45.6	3.6
11:55 PM - 12:00 AM	54.3	53.5	0.8	7.0	-	50.3	45.6	4.7
12:00 AM - 12:05 AM	52.7	53.5	-0.8	7.0	-	48.7	45.6	3.1
12:05 AM - 12:10 AM	54.2	53.5	0.7	7.0	-	50.2	45.6	4.6
12:10 AM - 12:15 AM	53.7	53.5	0.2	7.0	-	49.7	45.6	4.1
12:15 AM - 12:20 AM	53.0	53.5	-0.5	7.0	-	49.0	45.6	3.4
12:20 AM - 12:25 AM	52.6	53.5	-0.9	7.0	-	48.6	45.6	3.0
12:25 AM - 12:30 AM	52.7	53.5	-0.8	7.0	-	48.7	45.6	3.1
12:30 AM - 12:35 AM	53.7	53.5	0.2	7.0	-	49.7	45.6	4.1

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Wilawan Borirak
Assistant Manager

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326421
Date Received :Mar 29, 2023
Date Reported :Apr 06, 2023
Report Number : 2616865-1C1

Sample No. 2326421-5
Parameter เสียงรบกวน
Location บริเวณสถานีอนามัยมาบยางพร
Measurement Date Mar 25 - 26, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp
Sound Level Meter 01222716

ระดับเสียง (dB(A))								
เวลา	เสียงจากแหล่งกำเนิด (A)	เสียงขณะไม่มีการรบกวน (B)	ผลต่างระดับเสียง (A-B)	ตัวปรับค่า (C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D)		เสียงพื้นฐาน (E)	ค่าระดับการรบกวน (D-E)
					กลางวัน (A-C)	กลางคืน (A-C)+3		
12:35 AM - 12:40 AM	53.3	53.5	-0.2	7.0	-	49.3	45.6	3.7
12:40 AM - 12:45 AM	54.0	53.5	0.5	7.0	-	50.0	45.6	4.4
12:45 AM - 12:50 AM	53.0	53.5	-0.5	7.0	-	49.0	45.6	3.4
12:50 AM - 12:55 AM	53.9	53.5	0.4	7.0	-	49.9	45.6	4.3
12:55 AM - 01:00 AM	53.5	53.5	0.0	7.0	-	49.5	45.6	3.9
01:00 AM - 01:05 AM	51.3	53.5	-2.2	7.0	-	47.3	45.6	1.7
01:05 AM - 01:10 AM	53.2	53.5	-0.3	7.0	-	49.2	45.6	3.6
01:10 AM - 01:15 AM	52.2	53.5	-1.3	7.0	-	48.2	45.6	2.6
01:15 AM - 01:20 AM	55.0	53.5	1.5	4.5	-	53.5	45.6	7.9
01:20 AM - 01:25 AM	51.8	53.5	-1.7	7.0	-	47.8	45.6	2.2
01:25 AM - 01:30 AM	52.8	53.5	-0.7	7.0	-	48.8	45.6	3.2
01:30 AM - 01:35 AM	51.5	53.5	-2.0	7.0	-	47.5	45.6	1.9
01:35 AM - 01:40 AM	54.8	53.5	1.3	7.0	-	50.8	45.6	5.2
01:40 AM - 01:45 AM	52.6	53.5	-0.9	7.0	-	48.6	45.6	3.0
01:45 AM - 01:50 AM	53.6	53.5	0.1	7.0	-	49.6	45.6	4.0
01:50 AM - 01:55 AM	55.2	53.5	1.7	4.5	-	53.7	45.6	8.1
01:55 AM - 02:00 AM	50.0	53.5	-3.5	7.0	-	46.0	45.6	0.4
02:00 AM - 02:05 AM	50.0	53.5	-3.5	7.0	-	46.0	45.6	0.4
02:05 AM - 02:10 AM	49.8	53.5	-3.7	7.0	-	45.8	45.6	0.2
02:10 AM - 02:15 AM	49.6	53.5	-3.9	7.0	-	45.6	45.6	0.0
02:15 AM - 02:20 AM	51.6	53.5	-1.9	7.0	-	47.6	45.6	2.0
02:20 AM - 02:25 AM	52.0	53.5	-1.5	7.0	-	48.0	45.6	2.4
02:25 AM - 02:30 AM	51.3	53.5	-2.2	7.0	-	47.3	45.6	1.7
02:30 AM - 02:35 AM	52.0	53.5	-1.5	7.0	-	48.0	45.6	2.4
02:35 AM - 02:40 AM	51.1	53.5	-2.4	7.0	-	47.1	45.6	1.5
02:40 AM - 02:45 AM	50.1	53.5	-3.4	7.0	-	46.1	45.6	0.5
02:45 AM - 02:50 AM	52.2	53.5	-1.3	7.0	-	48.2	45.6	2.6
02:50 AM - 02:55 AM	51.1	53.5	-2.4	7.0	-	47.1	45.6	1.5
02:55 AM - 03:00 AM	50.9	53.5	-2.6	7.0	-	46.9	45.6	1.3
03:00 AM - 03:05 AM	51.0	53.5	-2.5	7.0	-	47.0	45.6	1.4
03:05 AM - 03:10 AM	50.2	53.5	-3.3	7.0	-	46.2	45.6	0.6
03:10 AM - 03:15 AM	51.0	53.5	-2.5	7.0	-	47.0	45.6	1.4
03:15 AM - 03:20 AM	49.7	53.5	-3.8	7.0	-	45.7	45.6	0.1
03:20 AM - 03:25 AM	51.4	53.5	-2.1	7.0	-	47.4	45.6	1.8
03:25 AM - 03:30 AM	49.6	53.5	-3.9	7.0	-	45.6	45.6	0.0
03:30 AM - 03:35 AM	49.6	53.5	-3.9	7.0	-	45.6	45.6	0.0
03:35 AM - 03:40 AM	49.3	53.5	-4.2	7.0	-	45.3	45.6	-0.3
03:40 AM - 03:45 AM	50.8	53.5	-2.7	7.0	-	46.8	45.6	1.2
03:45 AM - 03:50 AM	49.1	53.5	-4.4	7.0	-	45.1	45.6	-0.5
03:50 AM - 03:55 AM	49.5	53.5	-4.0	7.0	-	45.5	45.6	-0.1

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by
Wilawan Borirak
Assistant Manager

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company
www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

Analysis / Test Report

TESTING
No.0042

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2326421
Date Received :Mar 29, 2023
Date Reported :Apr 06, 2023
Report Number : 2616865-1C1

Sample No. 2326421-S
Parameter เสียงรบกวน
Location บริเวณสถานีอนามัยมาบยางพร
Measurement Date Mar 25 - 26, 2023
Measurement by Nontachai Uppathamp
Sound Level Meter 01222716

ระดับเสียง (dB(A))

เวลา	เสียงจากแหล่งกำเนิด (A)	เสียงขณะไม่มีการรบกวน (B)	ผลต่างระดับเสียง (A-B)	ตัวปรับค่า (C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางวัน (A+C)	ปรับค่าเสียงจากแหล่งกำเนิด (D) กลางคืน (A+C)+3	เสียงพื้นฐาน (E)	ค่าระดับการรบกวน (D-E)
03:55 AM - 04:00 AM	52.4	53.5	-1.1	7.0	-	48.4	45.6	2.8
04:00 AM - 04:05 AM	50.5	53.5	-3.0	7.0	-	46.5	45.6	0.9
04:05 AM - 04:10 AM	49.3	53.5	-4.2	7.0	-	45.3	45.6	-0.3
04:10 AM - 04:15 AM	50.1	53.5	-3.4	7.0	-	46.1	45.6	0.5
04:15 AM - 04:20 AM	49.9	53.5	-3.6	7.0	-	45.9	45.6	0.3
04:20 AM - 04:25 AM	56.6	53.5	3.1	3.0	-	56.6	45.6	11.0
04:25 AM - 04:30 AM	49.6	53.5	-3.9	7.0	-	45.6	45.6	0.0
04:30 AM - 04:35 AM	48.7	53.5	-4.8	7.0	-	44.7	45.6	-0.9
04:35 AM - 04:40 AM	51.7	53.5	-1.8	7.0	-	47.7	45.6	2.1
04:40 AM - 04:45 AM	49.3	53.5	-4.2	7.0	-	45.3	45.6	-0.3
04:45 AM - 04:50 AM	49.0	53.5	-4.5	7.0	-	45.0	45.6	-0.6
04:50 AM - 04:55 AM	50.2	53.5	-3.3	7.0	-	46.2	45.6	0.6
04:55 AM - 05:00 AM	49.8	53.5	-3.7	7.0	-	45.8	45.6	0.2
05:00 AM - 05:05 AM	52.3	53.5	-1.2	7.0	-	48.3	45.6	2.7
05:05 AM - 05:10 AM	48.1	53.5	-5.4	7.0	-	44.1	45.6	-1.5
05:10 AM - 05:15 AM	49.6	53.5	-3.9	7.0	-	45.6	45.6	0.0
05:15 AM - 05:20 AM	48.1	53.5	-5.4	7.0	-	44.1	45.6	-1.5
05:20 AM - 05:25 AM	50.6	53.5	-2.9	7.0	-	46.6	45.6	1.0
05:25 AM - 05:30 AM	48.3	53.5	-5.2	7.0	-	44.3	45.6	-1.3
05:30 AM - 05:35 AM	50.6	53.5	-2.9	7.0	-	46.6	45.6	1.0
05:35 AM - 05:40 AM	49.4	53.5	-4.1	7.0	-	45.4	45.6	-0.2
05:40 AM - 05:45 AM	47.8	53.5	-5.7	7.0	-	43.8	45.6	-1.8
05:45 AM - 05:50 AM	48.6	53.5	-4.9	7.0	-	44.6	45.6	-1.0
05:50 AM - 05:55 AM	50.4	53.5	-3.1	7.0	-	46.4	45.6	0.8
05:55 AM - 06:00 AM	49.6	53.5	-3.9	7.0	-	45.6	45.6	0.0
06:00 AM - 07:00 AM	49.9	56.5	-6.6	7.0	42.9	-	52.2	-9.3
07:00 AM - 08:00 AM	50.0	56.5	-6.5	7.0	43.0	-	52.2	-9.2
08:00 AM - 09:00 AM	51.6	56.5	-4.9	7.0	44.6	-	52.2	-7.6
09:00 AM - 10:00 AM	57.3	56.5	0.8	7.0	50.3	-	52.2	-1.9
10:00 AM - 11:00 AM	54.2	56.5	-2.3	7.0	47.2	-	52.2	-5.0
11:00 AM - 12:00 PM	55.1	56.5	-1.4	7.0	48.1	-	52.2	-4.1
12:00 PM - 01:00 PM	54.9	56.5	-1.6	7.0	47.9	-	52.2	-4.3
ค่ามาตรฐาน								≤ 10

Reference Method : ISO 1996-1
มาตรฐาน
1. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าระดับเสียงการรบกวนและระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548
2. ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงรบกวน ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และระดับเสียงสูงสุดที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2553
3. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานผลพิษทางเสียงอันเกิดจากการประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ พ.ศ. 2561
ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด ทำการตรวจวัด วันที่ 25-26 มีนาคม 2566
ระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน วันที่ตรวจวัด 5-6 มีนาคม 2556

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

Wilawan Borirak
Assistant Manager

ภาคผนวก ค-7

ระดับเสียงในสถานที่ทำงาน

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2323487
Date Received : Mar 09, 2023
Date Reported : Mar 11, 2023
Report Number: 2591472-1

Sample Number	2323487-1
Parameter	Noise (Leq 8 hrs.)
Location	Gas Turbine Generator (GT 22)
Measurement Date	Mar 09, 2023
Measurement by	Sawai Tonpho

Time	Leq (dB(A))	Lmax (dB(A))	L90 (dB(A))
09:00 AM - 10:00 AM	76.8	87.3	74.8
10:00 AM - 11:00 AM	78.1	79.7	77.5
11:00 AM - 12:00 PM	77.4	79.9	76.8
12:00 PM - 01:00 PM	78.6	80.5	77.8
01:00 PM - 02:00 PM	78.6	83.1	77.9
02:00 PM - 03:00 PM	78.3	80.5	77.8
03:00 PM - 04:00 PM	78.3	80.2	77.7
04:00 PM - 05:00 PM	78.4	80.6	77.9
Leq Average 8 hrs. (dB(A))	78.1		
Lmax (dB(A))		87.3	
Standard (dB(A))	90	140	

Reference Method : ISO1996-1 and 1996-2
Standard : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัย ในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.๒๕๔๖

Technical Management Thanita K.
Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)

Approved by Supot S.
Supot Salamteh
Section Head

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any from without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2323487
Date Received : Mar 09, 2023
Date Reported : Mar 11, 2023
Report Number: 2591473-1

Sample Number	2323487-2
Parameter	Noise (Leq 8 hrs.)
Location	Air Compressor
Measurement Date	Mar 09, 2023
Measurement by	Sawai Tonpho

Time	Leq (dB(A))	Lmax (dB(A))	L90 (dB(A))
09:02 AM - 10:02 AM	79.5	85.6	77.2
10:02 AM - 11:02 AM	78.0	81.7	76.7
11:02 AM - 12:02 PM	77.8	81.3	76.4
12:02 PM - 01:02 PM	79.2	83.4	77.5
01:02 PM - 02:02 PM	78.9	83.4	77.3
02:02 PM - 03:02 PM	78.0	82.9	76.6
03:02 PM - 04:02 PM	78.8	83.5	77.2
04:02 PM - 05:02 PM	78.4	81.9	77.0
Leq Average 8 hrs. (dB(A))	78.6		
Lmax (dB(A))		85.6	
Standard (dB(A))	90	140	

Reference Method : ISO1996-1 and 1996-2
Standard : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัย ในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.๒๕๔๖

Technical Management Thanita K.
Thanita Kulsuriwong
Scientist (4)

Approved by Supot S.
Supot Salamteh
Section Head

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any from without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER
8754-71/ EMAIL
S:\Reports_Air Noise.rpt (5:31PM)

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2323487
Date Received : Mar 09, 2023
Date Reported : Mar 11, 2023
Report Number: 2591474-1

Sample Number	2323487-3
Parameter	Noise (Leq 8 hrs.)
Location	Steam Tyrbine (ST 20)
Measurement Date	Mar 09, 2023
Measurement by	Sawai Tonpho

Time	Leq (dB(A))	Lmax (dB(A))	L90 (dB(A))
09:08 AM - 10:08 AM	77.0	81.0	74.3
10:08 AM - 11:08 AM	75.3	78.5	74.4
11:08 AM - 12:08 PM	75.1	79.2	74.4
12:08 PM - 01:08 PM	75.4	84.4	74.6
01:08 PM - 02:08 PM	75.2	77.8	74.5
02:08 PM - 03:08 PM	75.1	78.2	74.4
03:08 PM - 04:08 PM	75.4	78.5	74.7
04:08 PM - 05:08 PM	75.2	78.4	74.3
Leq Average 8 hrs. (dB(A))	75.5		
Lmax (dB(A))		84.4	
Standard (dB(A))	90	140	

Reference Method : ISO1996-1 and 1996-2
Standard : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัย ในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.๒๕๙๖

Technical Management Thanita K.
Thanita Kulsunwong
Scientist (4)

Approved by Supot S.
Supot Salamteh
Section Head

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any from without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2366140
Date Received : Jun 09, 2023
Date Reported : Jun 15, 2023
Report Number: 2682456-1

Sample Number	2366140-1
Parameter	Noise (Leq 8 hrs.)
Location	Gas Turbine Generator (GT 22)
Measurement Date	Jun 09, 2023
Measurement by	Chanon Booncheun

Time	Leq (dB(A))	Lmax (dB(A))	L90 (dB(A))
08:31 AM - 09:31 AM	75.7	77.1	75.4
09:31 AM - 10:31 AM	77.0	80.2	75.3
10:31 AM - 11:31 AM	77.9	79.9	77.4
11:31 AM - 12:31 PM	78.7	90.4	77.1
12:31 PM - 01:31 PM	77.8	79.8	77.3
01:31 PM - 02:31 PM	77.8	79.6	77.4
02:31 PM - 03:31 PM	78.1	91.1	77.3
03:31 PM - 04:31 PM	77.8	80.3	77.4
Leq Average 8 hrs. (dB(A))	77.7		
Lmax (dB(A))		91.1	
Standard (dB(A))	90	140	

Reference Method : ISO1996-1 and 1996-2
Standard : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัย ในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.๒๕๙๖

Technical Management Thanita K.
Thanita Kulsunwong
Scientist (4)

Approved by Supot S.
Supot Salamteh
Section Head

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any from without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2366140
Date Received : Jun 09, 2023
Date Reported : Jun 15, 2023
Report Number: 2682457-1

Sample Number	2366140-2
Parameter	Noise (Leq 8 hrs.)
Location	Air Compressor
Measurement Date	Jun 09, 2023
Measurement by	Chanon Booncheun

Time	Leq (dB(A))	Lmax (dB(A))	L90 (dB(A))
08:35 AM - 09:35 AM	78.9	88.3	76.8
09:35 AM - 10:35 AM	79.3	89.5	77.6
10:35 AM - 11:35 AM	79.3	89.3	77.6
11:35 AM - 12:35 PM	79.4	88.5	77.3
12:35 PM - 01:35 PM	79.0	88.2	77.2
01:35 PM - 02:35 PM	79.2	88.4	76.9
02:35 PM - 03:35 PM	79.8	88.2	77.6
03:35 PM - 04:35 PM	80.0	88.5	77.9
Leq Average 8 hrs. (dB(A))	79.4		
Lmax (dB(A))		89.5	
Standard (dB(A))	90	140	

Reference Method : ISO1996-1 and 1996-2
Standard : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.๒๕๔๖

Technical Management Thanita Kulsuriwong, Scientist (4)
Approved by Supot Salamteh, Section Head

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any from without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2366140
Date Received : Jun 09, 2023
Date Reported : Jun 15, 2023
Report Number: 2682458-1

Sample Number	2366140-3
Parameter	Noise (Leq 8 hrs.)
Location	Steam Tyrbine (ST 20)
Measurement Date	Jun 09, 2023
Measurement by	Chanon Booncheun

Time	Leq (dB(A))	Lmax (dB(A))	L90 (dB(A))
08:36 AM - 09:36 AM	85.9	96.0	74.1
09:36 AM - 10:36 AM	77.2	81.6	74.5
10:36 AM - 11:36 AM	75.8	79.5	75.0
11:36 AM - 12:36 PM	75.9	79.1	74.9
12:36 PM - 01:36 PM	75.6	79.4	75.0
01:36 PM - 02:36 PM	75.6	78.9	74.9
02:36 PM - 03:36 PM	75.5	78.3	74.8
03:36 PM - 04:36 PM	75.6	78.6	75.0
Leq Average 8 hrs. (dB(A))	79.2		
Lmax (dB(A))		96.0	
Standard (dB(A))	90	140	

Reference Method : ISO1996-1 and 1996-2
Standard : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.๒๕๔๖

Technical Management Thanita Kulsuriwong, Scientist (4)
Approved by Supot Salamteh, Section Head

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any from without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 616/10 Moo 5 T Maenam Khu A. Pluakdaeng Rayong 21140 Thailand PHONE +66 0 3304 8555 FAX +66 0 3304 8556
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company

www.alsglobal.com
RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER
8754-71/ EMAIL
S:\Reports_Air Noise.rpt (7.55AM)

ภาคผนวก ค-8

ระดับความร้อนในสถานประกอบการ

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2337957
Date Received : Apr 06, 2023
Date Reported : Apr 10, 2023
Report Number: 2613144-1

Sample Number	2337957-1
Parameter	Heat Stress (Sampling Time : 10.00 AM - 12.00 PM)
Measurement Date	Apr 06, 2023
Measurement by	Tinnakorn Kumpasee
Location	ปฏิบัติงาน 1 พื้นที่ (ชื่อ-นามสกุล ผู้ปฏิบัติงาน : - แผนก : -)

Location	Duration (min)	WBGT (°C)	NWB (°C)	GT (°C)	DB (°C)
หม้อไอน้ำ	120	31.2	26.7	43.6	38.1
Average (WBGT)		31.2			
Guideline WBGT (°C)		34.0			

Reference Method : Wet Bulb Globe Temperature

Guideline:

1. Notification of Department Labour Protection and Welfare on the Criteria and Procedures for Measurement and Analysis of Working Conditions in relation to Heat, Light or Noise Levels, including Duration and Types of Business that must perform (B.E. 2561)
2. Ministerial Regulation on Prescribing of Standard for Administration and Management of Occupational Safety, Health and Environmentin relation to Heat,Light and Noise, B.E.2559

Technical Management
Supot Salamteh
Section Head

Approved by
Wichan Choonharat
Assistant Manager

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any from with out written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Analysis / Test Report

Client : Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited
7/317 Moo 6, Amata City Industrial Estate, Highway 331, Mabyangporn, Pluak Daeng, Rayong Thailand 21140
P/O : 2301120016
Project Name : ABPR 2
Project Location :

Lot ID: 2337957
Date Received : Apr 06, 2023
Date Reported : Apr 10, 2023
Report Number: 2613144-1

Sample Number	2337957-2
Parameter	Heat Stress (Sampling Time : 10.00 AM - 12.00 PM)
Measurement Date	Apr 06, 2023
Measurement by	Tinnakorn Kumpasee
Location	ปฏิบัติงาน 1 พื้นที่ (ชื่อ-นามสกุล ผู้ปฏิบัติงาน : - แผนก : -)

Location	Duration (min)	WBGT (°C)	NWB (°C)	GT (°C)	DB (°C)
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	120	32.3	27.4	45.6	39.8
Average (WBGT)		32.3			
Guideline WBGT (°C)		34.0			

Reference Method : Wet Bulb Globe Temperature

Guideline:

1. Notification of Department Labour Protection and Welfare on the Criteria and Procedures for Measurement and Analysis of Working Conditions in relation to Heat, Light or Noise Levels, including Duration and Types of Business that must perform (B.E. 2561)
2. Ministerial Regulation on Prescribing of Standard for Administration and Management of Occupational Safety, Health and Environmentin relation to Heat,Light and Noise, B.E.2559

Technical Management
Supot Salamteh
Section Head

Approved by
Wichan Choonharat
Assistant Manager

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any from with out written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ภาคผนวก ง

ใบรับรองการสอบเทียบเครื่องมือ

right solutions.
right partner.

รายการเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ / ทดสอบ

Sample Name	Parameter	Equipment Name	ID No.	Calibrated Date	Next Cal	Freq. Calibrate (Months)
Stack	Carbon Monoxide	Console Control Unit	RYG_FS0315	13-Jan-23	13-Jul-23	6
Stack	Carbon Monoxide	Flue gas Analyzer	RYG_FS0464	23-Jan-23	23-Jan-24	12
Stack	Carbon Monoxide	CO Analyzer	RYG_EN0034	21-Dec-22	21-Dec-23	12
Stack	Oxides of Nitrogen	Console Control Unit	RYG_FS0315	13-Jan-23	13-Jul-23	6
Stack	Oxides of Nitrogen	Flue gas Analyzer	RYG_FS0464	23-Jan-23	23-Jan-24	12
Stack	Oxides of Nitrogen	Vacuum Gauge	RYG_FS0333	6-Oct-21	6-Apr-23	18
Stack	Oxides of Nitrogen	SPECTROPHOTOMETER	RYG_EN0179	27-Sep-22	27-Sep-23	12
Stack	Sulfur Dioxide	Console Control Unit	RYG_FS0315	13-Jan-23	13-Jul-23	6
Stack	Sulfur Dioxide	Flue gas Analyzer	RYG_FS0464	23-Jan-23	23-Jan-24	12
Stack	Sulfur Dioxide	Dry Gas	RYG_FS0317	13-Jan-23	13-Jul-23	6
Stack	Total Suspended Particulate	Console Control Unit	RYG_FS0315	13-Jan-23	13-Jul-23	6
Stack	Total Suspended Particulate	Flue gas Analyzer	RYG_FS0464	23-Jan-23	23-Jan-24	12
Stack	Total Suspended Particulate	Digital Balance	RYG_EN0003	1-Mar-23	1-Mar-24	12
Ambient	Total Suspended Particulate	High Volume	RYG_FS0182	-	-	On site Calibration
Ambient	Total Suspended Particulate	High Volume	RYG_FS0175	-	-	On site Calibration
Ambient	Total Suspended Particulate	High Volume	RYG_FS0177	-	-	On site Calibration
Ambient	Total Suspended Particulate	High Volume	RYG_FS0393	-	-	On site Calibration
Ambient	Total Suspended Particulate	High Volume	RYG_FS0291	-	-	On site Calibration
Ambient	Total Suspended Particulate	Digital Balance	RYG_EN0001	1-Mar-23	1-Mar-24	12
Ambient	Particulate Matter (PM-10)	High Volume	RYG_FS0190	-	-	On site Calibration
Ambient	Particulate Matter (PM-10)	High Volume	RYG_FS0191	-	-	On site Calibration
Ambient	Particulate Matter (PM-10)	High Volume	RYG_FS0192	-	-	On site Calibration
Ambient	Particulate Matter (PM-10)	High Volume	RYG_FS0184	-	-	On site Calibration
Ambient	Particulate Matter (PM-10)	High Volume	RYG_FS0398	-	-	On site Calibration
Ambient	Particulate Matter (PM-10)	Digital Balance	RYG_EN0001	1-Mar-23	1-Mar-24	12
Ambient	Nitrogen Dioxide	NO_2 Analyzer	RYG_FS0461	5-Jan-23	5-Jul-23	6
Ambient	Nitrogen Dioxide	NO_2 Analyzer	RYG_FS0533	5-Jan-23	5-Jul-23	6
Ambient	Nitrogen Dioxide	NO_2 Analyzer	BKK_FS0797	5-Jan-23	5-Jul-23	6
Ambient	Nitrogen Dioxide	NO_2 Analyzer	RYG_FS0463	5-Jan-23	5-Jul-23	6
Ambient	Nitrogen Dioxide	NO_2 Analyzer	RYG_FS0264	5-Jan-23	5-Jul-23	6
Ambient	Sulfur Dioxide	SO_2 Analyzer	RYG_FS0460	4-Jan-23	4-Jul-23	6
Ambient	Sulfur Dioxide	SO_2 Analyzer	RYG_FS0532	4-Jan-23	4-Jul-23	6
Ambient	Sulfur Dioxide	SO_2 Analyzer	RYG_FS0266	4-Jan-23	4-Jul-23	6
Ambient	Sulfur Dioxide	SO_2 Analyzer	RYG_FS0462	4-Jan-23	4-Jul-23	6
Ambient	Sulfur Dioxide	SO_2 Analyzer	RYG_FS0263	4-Jan-23	4-Jul-23	6
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0081	18-Jan-23	18-Jul-24	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0328	31-Jan-22	29-Jul-23	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0608	17-Nov-22	17-May-24	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0085	8-Oct-21	8-Apr-23	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0087	19-Jan-23	19-Jul-24	18
Noise	Leq 24 hrs	Sound Calibrator	RYG_FS0215	31-Aug-22	31-Aug-23	12
Noise	Leq 24 hrs	Sound Level Meter	RYG_FS0019	13-Jan-23	13-Jan-24	12
Noise	Leq 24 hrs	Sound Level Meter	RYG_FS0020	13-Jan-23	13-Jan-24	12
Noise	Noise Annoyance	Sound Calibrator	RYG_FS0215	31-Aug-22	31-Aug-23	12
Noise	Noise Annoyance	Sound Level Meter	RYG_FS0020	13-Jan-23	13-Jan-24	12
Noise	Leq 8 hrs	Sound Calibrator	RYG_FS0496	17-Jan-23	17-Jan-24	12
Noise	Leq 8 hrs	Sound Level Meter	RYG_FS0388	18-Oct-22	18-Oct-23	12
Noise	Leq 8 hrs	Sound Level Meter	RYG_FS0386	26-Aug-22	26-Aug-23	12
Noise	Leq 8 hrs	Sound Level Meter	RYG_FS0384	26-Aug-22	26-Aug-23	12
Noise	Leq 8 hrs	Sound Calibrator	RYG_FS0213	26-Jan-23	26-Jan-24	12
Noise	Leq 8 hrs	Sound Level Meter	RYG_FS0016	11-Jul-22	11-Jul-23	12
Noise	Leq 8 hrs	Sound Level Meter	RYG_FS0017	3-Jan-23	3-Jan-24	12
Noise	Leq 8 hrs	Sound Level Meter	RYG_FS0438	7-Sep-22	7-Sep-23	12
Heat	Heat Stress	Heat Stress Monitor	RYG_FS0359	02-Feb-23	2-Feb-24	12
Heat	Heat Stress	Heat Stress Monitor	RYG_FS0521	24-Feb-23	24-Feb-24	12

right solutions.
right partner.

รายการเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ / ทดสอบ

Sample Name	Parameter	Equipment Name	ID No.	Calibrated Date	Next Cal	Freq. Calibrate (Months)
Rayong Lab	pH at 25 °C	pH Meter	RYG_EN0152	22-Dec-22	22-Dec-23	12
Rayong Lab	BOD	DO meter with Sensor	RYG_EN0032	14-Feb-22	15-Aug-23	18
Rayong Lab	BOD	Incubator	RYG_EN0154	22-Apr-22	21-Oct-23	18
Rayong Lab	COD	Spectrophotometer	RYG_EN0037	27-Sep-22	27-Mar-24	18
Rayong Lab	Total Suspended Solids	Electronic Balance	RYG_EN0002	1-Mar-23	1-Mar-24	12
Rayong Lab	Total Suspended Solids	Hot Air Oven	RYG_EN0010	20-Oct-22	20-Apr-24	18
Rayong Lab	Total Dissolved Solids 180°C	Electronic Balance	RYG_EN0002	1-Mar-23	1-Mar-24	12
Rayong Lab	Total Dissolved Solids 180°C	Hot Air Oven	RYG_EN0010	20-Oct-22	20-Apr-24	18
Rayong Lab	Oil & Grease	Electronic Balance	RYG_EN0002	1-Mar-23	1-Mar-24	12
Rayong Lab	Oil & Grease	Hot Air Oven	RYG_EN0006	20-Oct-22	20-Apr-24	18
Rayong Lab	Oil & Grease	Water Bath	RYG_EN0061	20-Oct-22	20-Apr-24	18
Rayong Lab	Temperature	Digital Thermometer With Sensor	RYG_FS0418	31-Aug-22	31-Aug-23	12
Rayong Lab	Temperature	Digital Thermometer With Sensor	RYG_FS0469	31-Aug-22	31-Aug-23	12

CONSOLE CONTROL UNIT CALIBRATION TEST REPORT

Calibration of Date : 13-Jan-23 | Barometric Pressure (mmHg) : 760
Next Cal. Date : 13-Jul-23 | Relative Humidity (%) : 55.0
Temperature (C°) : 30.0

Console Control Meter Data
Calibration No. : C-130123-RYG_FS0315
Dry Gas Meter ID : RYG_FS0315
Serial No. : 17066991
Model No. : XC-572-V

Reference Dry Gas Meter Data
Reference Dry Gas Meter ID : BKK_FS1122
Serial No. : A2003240
Correction Factor (Y) : 1.0160
Next Calibration Date : 05/27/23

ΔH (mm.H2O)	Θ Minutes	Reference Dry Gas Meter Calibration Vm (Liters) Final	Vm (Liters) Initial	Vm (Liters) Total	Tr (°C)	Console Control , Drygas Meter Vm (Liters) Final	Vm (Liters) Initial	Vm (Liters) Total	Ti (°C)	To (°C)	Avg.Tm (°C)	Dry Gas Meter Correction Factor (Y)	Orifice Calibration Factor ΔHg
15	12.16	150.00	0.00	150.00	35.0	1658635.4	1658320.0	145.40	34.0	34.0	34.0	1.0402	46.1316
25	9.33	150.00	0.00	150.00	35.0	1659215.2	1659070.0	145.20	35.0	35.0	35.0	1.0471	45.1163
50	6.61	150.00	0.00	150.00	35.0	1659525.2	1659380.0	145.20	36.0	36.0	36.0	1.0479	45.1435
80	5.20	150.00	0.00	150.00	35.0	1660005.0	1659860.0	145.00	36.0	36.0	36.0	1.0463	44.7912
120	4.21	150.00	0.00	150.00	37.0	1660384.9	1660239.9	144.90	37.0	37.0	37.0	1.0462	44.3799
											Avg.	1.0451	45.0945

Y : Ratio of reading of reference to dry gas meter tolerance for individual values ± 0.02 from average
ΔHg : Orifice pressure drop(Potential that equates to 21.24 in of air @ 25 C and 760 mm of mercury mmH2O tolerance for individual values ± 5.08 from average
Procedure, 40 CFR 60 APP A,METH 5,SEC 5.3 & 7

Calibrated by : Saksit Phaisanphisut
(Mr. Saksit Phaisanphisut)
Field Scientist(4)

Approved by : Nattapon Jangwareewong
(Mr.Nattapon Jangwareewong)
Field Specialist(1)

FORM NO. F-084-024 REVISION NO. 2 ISSUE DATE 20-Jun-22

DIGITAL TEMPERATURE CALIBRATION DATA SHEET

Calibration Date : 13/01/23 | Ambient Temperature (°C) : 30
Calibration sheet No. : C-130123-RYG_FS0316 | Relative Humidity (%) : 55

Digital Temperature ID : RYG_FS0316 | Reference Temperature ID : BKK_FS0609
Console Serial No : 1700091 | Serial No : 7668004
Model : XC-572-V | Model : FLUKE 714
Last Calibrate : 1/20/22

Location	Reference Temperature °C	Digital Temperature °C	Error °C	Remark
Stack	0	1	1	
	25	26	1	
	50	51	1	
	100	101	1	
	150	151	1	
	200	201	1	
	250	251	1	
	300	301	1	
	500	501	1	
	1000	1001	1	
	1200	1201	1	
Probe	100	101	1	
	120	121	1	
	140	141	1	
Filter	100	101	1	
	120	121	1	
	140	141	1	
Exit	0	1	1	
	10	11	1	
	20	21	1	
Meter	0	1	1	
	25	26	1	
	50	51	1	
AUX	0	1	1	
	25	26	1	
	50	51	1	

Calibrated by : Saksit Phaisanphisut
Mr Saksit Phaisanphisut
Field Scientist (4)

Approved by : Nattapon Jangwareewong
Mr Nattapon Jangwareewong
Specialist (1)

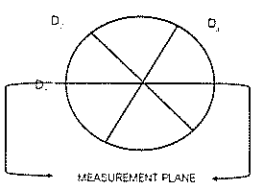
FORM NO. F-084-025 REVISION NO. 1 ISSUE DATE 20-Jun-22

PROBE NOZZLE DIAMETER
CALIBRATION DATA SHEET

Calibration Date : 13 Jan 23 | Nozzle Set ID : RYG_FS0319
Calibration Sheet No. : C-130123-RYG_FS0319 | Vernier Caliper ID : BKK_FS1123

Nozzle ID #	Nozzle Diameter (cm.) D1	D2	D3	Hi - Lo ΔD	(D1 + D2 + D3) 3 D avg
1	0.300	0.300	0.300	0.000	0.300
2	0.470	0.465	0.465	0.005	0.467
3	0.600	0.600	0.600	0.000	0.600
4	0.770	0.760	0.755	0.015	0.762
5	0.920	0.930	0.930	0.010	0.927
6	1.080	1.080	1.085	0.005	1.082
7	1.240	1.230	1.235	0.010	1.235
8	1.594	1.598	1.597	0.004	1.596

Where
D1, D2, D3 = There different nozzle diameters at 60 degrees to each other each measured the nearest 0.025 mm
ΔD = Maximum distance between any two diameters must be ≤ 0.100 mm
Davg = (D1 + D2 + D3) 3



Calibrated by : Saksit Phaisanphisut
(Mr. Saksit Phaisanphisut)
Field Scientist (4)

Approved by : Nattapon Jangwareewong
(Mr Nattapol Jangwareewong)
Field Specialist (1)

Pitot Tube Calibration Data

Pitot Tube Identification Number : RYG_FS0320 | Calibration Date : 13 Jan 23
Lab test duct Number : 258-1-13-01 | Standard Pitot ID : BKK_FS0441
Calibration Sheet No : C-130123-RYG_FS0320 | Cp Standard : 0.99

Type S Pitot Tube Coefficient Data

	Type s pitot tube Leg A,B	Standard pitot tube (ΔP, mm.H2O)	Type s pitot tube (ΔP, mm.H2O)	Cp (s) Leg A	Cp (s) Leg B
Test 1	A	12.00	17.00	0.840	-
	B	12.00	17.00	-	0.840
Test 2	A	12.00	17.00	0.840	-
	B	12.00	17.00	-	0.840
Test 3	A	12.00	16.80	0.845	-
	B	12.00	16.80	-	0.845
			$\overline{Cp}$	0.842	0.842

$$Cp(S) = Cp \times \sqrt{\frac{\Delta P(std)}{\Delta P\ (s)}}$$

$$\left[\overline{Cp}_{(A)} - \overline{Cp}_{(B)}\right] \text{ must BE} \leq 0.01$$

$$\text{Average deviation(A or B)} = \frac{\sum\left[Cp\ (s) - Cp(A\ or\ B)\right]}{3} \quad \text{must BE} \leq 0.01$$

Calibrated by : Saksit Phaisanphisut
(Mr. Saksit Phaisanphisut)
Field Scientist (4)

Approved by : Nattapon Jangwareewong
(Mr Nattapol Jangwareewong)
Specialist (1)

FORM NO. F-084-026 REVISION NO. 1 ISSUE DATE 20-Jun-22

Pitot Tube Calibration Data

Pitot Tube Identification Number	RYG_FS0321	Calibration Date	13 Jan 23
Lab test duct Number	258-1-13-01	Standard Pitot ID	BKK_FS0441
Calibration Sheet No	C-130123-RYG_FS0321	Cp Standard	0.99

Type S Pitot Tube Coefficient Data

	Type s pitot tube Leg A,B	Standard pitot tube (ΔP, mm.H_2O)	Type s pitot tube (ΔP, mm.H_2O)	Cp (s) Leg A	Cp (s) Leg B
Test 1	A	12.00	17.00	0.840	-
	B	12.00	17.00	-	0.840
Test 2	A	12.00	17.00	0.840	-
	B	12.00	17.00	-	0.840
Test 3	A	12.00	16.80	0.845	-
	B	12.00	16.80	-	0.845
			$\overline{Cp}$	0.842	0.842

$$Cp(S) = Cp_{std}\sqrt{\frac{\Delta P_{(std)}}{\Delta P_{(s)}}}$$

$$\left[\overline{Cp}_{(A)} - \overline{Cp}_{(B)}\right] must\ BE \leq 0.01$$

$$Average\ deviation(A\ or\ B) = \frac{\sum\left[Cp_{(s)} - Cp(A\ or\ B)\right]}{3} \quad must\ BE \leq 0.01$$

Calibrated by: Saksit Phaisanphisut (Mr. Saksit Phaisanphisut), Field Scientist (4)

Approved by: Nathapol Jiengwareewong (Mr Nathapol Jiengwareewong), Specialist (1)

FORM NO. F-Cw-024 REVISION NO. 1 DATE DATE 30-Jan-22

ENTECH — Calibration Certificate

Certificate No: G 660042
Date of issue : 24-Jan-23

REVIEW BY: Nootsara P.
APPROVED BY:
NEXT CAL DATE: 23/1/24

Instrument description	:	Flue gas Analyzer
Instrument model	:	Testo 350 New
Instrument serial no.	:	62087344
ID no. or control no.	:	RYG_FS0464
Manufacturer	:	Testo SE & Co. KGaA
Probe description	:	-
Probe model	:	-
Probe serial	:	-
Customer name	:	ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO.,LTD.
Customer address	:	104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Road, Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok, 10250 Thailand
Total pages of certificate	:	3 Pages
Receiving no.	:	L-230167
Receiving date.	:	20-Jan-23
Parameter of calibration	:	Gas Calibration(Oxygen 2.498,10.04,21.02 %vol, Carbon Monoxide 80.14,309.9,1003 ppm, Nitrogen Dioxide 30.34,80.96,202.2 ppm, Nitric Oxide 30.08,150.9,320.6 ppm, Sulphur Dioxide 50.04,100.8,601.1 ppm)
Condition of UUC.	:	Used
Ambient condition	:	All of the Measurment ware caried out the stabilized labotary Temperature : 23 ±5 °C Humidity : 55 ± 15 %RH
Calibration place	:	17/121 Soi Ngamwongwan 47 Yaek 48, Toongsonghong, Laksi, Bangkok 10210
Calibration procedure no.	:	WI-CL-28-C

The calibration certificate expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurent multiplied by coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%.

This certificate is applied only to item under test Environmental condition.

This Calibration Certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal not valid.

This calibration certificate documents are traceability to national standards, which realize measurement according to the International System of Units (SI).

Date of calibration : 23-Jan-23

Mr. Sedtawut Nueathong — **Calibration Technician**

Mrs. Nongluck Wongsettee — **Technical Manager**

Entech Industrial Solution Co.,Ltd.
17 121 Soi Ngamwongwan 47 Yaek 48, Toongsonghong, Laksi, Bangkok 10210 THAILAND Tel 0 2779 8888 Calibration@entech.co.th
Tax ID 0105536035591 www.entech.co.th

ENTECH — Calibration Certificate

Certificate No.: G 660042

Standard References (Table 1)

Standard	Certificate No.	Vendor	Due date
Oxygen (O2) 2.498 % Vol	4219/21	Linde	30-Sep-25
Oxygen (O2) 10.04 % Vol	CG-0153-21	Nimt	18-Nov-26
Oxygen (O2) 21.02 % Vol	CG-0041-22	Nimt	10-Feb-27
Carbon monoxide (CO) 80.14 ppm	CG-0040-22	Nimt	14-Feb-27
Carbon monoxide (CO) 309.9 ppm	2803/21	Linde	22-Jun-23
Carbon monoxide (CO) 1003 ppm	2583/22	Linde	09-Aug-24
Nitrogen Dioxide (NO2) 30.34 ppm	2703/22	Linde	22-Aug-24
Nitrogen Dioxide (NO2) 80.96 ppm	2041/22	Linde	26-Jun-24
Nitrogen Dioxide (NO2) 202.2 ppm	3239/21	Linde	20-Jul-23
Nitric Oxide (NO) 30.08 ppm	CG-0069-22	Nimt	13-Jun-24
Nitric Oxide (NO) 150.9 ppm	2857/21	Linde	27-Jun-23
Nitric Oxide (NO) 320.6 ppm	2944/21	Linde	02-Jul-23
Sulphur Dioxide (SO2) 50.04 ppm	3205/21	Linde	25 Jul 23
Sulphur Dioxide (SO2) 100.8 ppm	3507/22	Linde	09-Nov 24
Sulphur Dioxide (SO2) 601.1 ppm	3204/21	Linde	20-Jul-23

Measured room conditions

Temperature : 22.2 °C Humidity : 56.9 %RH Pressure : 1014.9 mbar

Calibration conditions

Gas Temperature : 23 °C Flow rate : 1,200 ml/min Gas pressure : 1021.4 mbar

Calibration Results Before Adjustment (Table 2)

Parameter of Standard	Standard Values	Mean of UUC	Error	Uncertainty (±)
O2 (%Vol)	2.498	2.47	-0.028	0.20
O2 (%Vol)	10.04	9.95	-0.09	0.40
O2 (%Vol)	21.02	21.08	0.06	0.80
CO (ppm)	80.14	80	-0.14	3.0
CO (ppm)	309.9	306	-3.9	6.0
CO (ppm)	1003	995	-8	12
NO2 (ppm)	30.34	27.9	-2.44	8.0
NO2 (ppm)	80.96	74.4	6.56	8.0
NO2 (ppm)	202.2	195.1	-7.1	12
NO (ppm)	30.08	32	1.92	8.0
NO (ppm)	150.9	153	2.1	8.0
NO (ppm)	320.6	315	-5.6	12
SO2 (ppm)	50.04	49	-1.04	6.0
SO2 (ppm)	100.8	101	0.2	6.0
SO2 (ppm)	601.1	603	1.9	13

Entech Industrial Solution Co.,Ltd.
17 121 Soi Ngamwongwan 47 Yaek 48, Toongsonghong, Laksi, Bangkok 10210 THAILAND Tel 0 2779 8888 Calibration@entech.co.th
Tax ID 0105536035591 www.entech.co.th

ENTECH — Calibration Certificate

Certificate No.: G 660042

Calibration Results After Adjustment (Table 3)

Parameter of Standard	Standard Values	Mean of UUC	Error	Uncertainty (±)
O2 (%Vol)	2.498	2.47	-0.028	0.20
O2 (%Vol)	10.04	9.95	-0.09	0.40
O2 (%Vol)	21.02	21.08	0.06	0.80
CO (ppm)	80.14	80	-0.14	3.0
CO (ppm)	309.9	306	-3.9	6.0
CO (ppm)	1003	995	-8	12
NO2 (ppm)	30.34	29.2	-1.14	8.0
NO2 (ppm)	80.96	81.3	0.34	8.0
NO2 (ppm)	202.2	204.4	2.2	12
NO (ppm)	30.08	32	1.92	8.0
NO (ppm)	150.9	153	2.1	8.0
NO (ppm)	320.6	315	-5.6	12
SO2 (ppm)	50.04	49	-1.04	6.0
SO2 (ppm)	100.8	101	0.2	6.0
SO2 (ppm)	601.1	603	1.9	13

Remark : 1 cmol/mol = 1 %vol , 1 µmol/mol = 1 ppm.

End of Report

Entech Industrial Solution Co.,Ltd.
17 121 Soi Ngamwongwan 47 Yaek 48, Toongsonghong, Laksi, Bangkok 10210 THAILAND Tel 0 2779 8888 Calibration@entech.co.th
Tax ID 0105536035591 www.entech.co.th

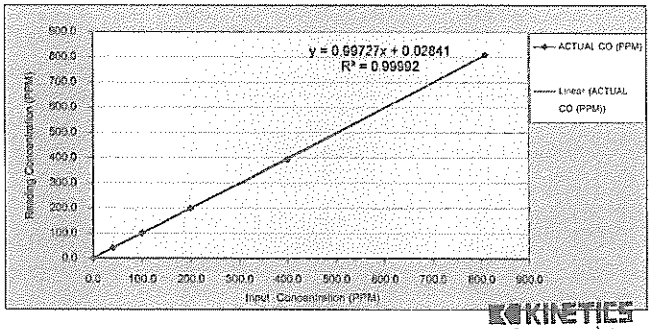
MULTI POINT CALIBRATION REPORT

CUSTOMER NAME : ALS Laboratory Group (Thailand) Co Ltd		
EQUIPMENT NAME : CO Analyzer		
MANUFACTURER : Teledyne - API	MODEL : T300	SERIAL NO : 1215
STANDARD GAS CONCENTRATION (PPM) : 4512		CYLINDER NO : CC745189
CYLINDER PRESSURE (psig) : 1650		CERTIFIED DATE : Mar 10, 2021
CERTIFIED BY : AIRGAS SPECIALTY GASES		EXPIRED DATE : Mar 10, 2029

CALIBRATION RESULTS

POINT NO	CALIBRATION RESULTS			
	IDEAL (PPM)	ACTUAL CO (PPM)	ERROR CO (PPM)	% ERROR CO
ZERO	0.000	0.006	0.006	-
1	40.000	40.803	0.803	2.007
2	100.000	101.430	1.430	1.430
3	199.200	199.176	-0.024	-0.012
4	400.000	394.269	-5.331	1.333
5	800.900	800.951	0.051	0.006
AVERAGE (%)				1.005

REVIEW BY : Thanyalak
APPROVED BY : P. Khan
NEXT CAL DATE : 21 Dec 23



KINETICS
เคมีกัด ไคเนติคส์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด

CALIBRATED BY : คุณพรชัย ผาติมากัศร์		DATE : 21 ธันวาคม 2565
ต้องการข้อมูลทางด้านเทคนิคเพิ่มเติม คุณพรชัย ผาติมากัศร์ โทรศัพท์ 02-515-6997		

เลขที่ 399 ถนนรัชดาภิเษก แขวงจันทรเกษม เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ 0-2515-6999 โทรสาร 0-2515-6998 E-Mail : info@kinetics.co.th

KINETICS
บริษัท ไคเนติคส์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด
KINETICS CORPORATION LTD

รายงานผลการซ่อมและปรับเทียบอุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพอากาศ

ลูกค้า / หน่วยงาน ALS Laboratory Group (Thailand) Co.Ltd. วันที่ 21 ธันวาคม 2565
รายชื่ออุปกรณ์ / เครื่องมือ CO Analyzer บริษัทผู้ผลิต Teledyne API
รุ่นของอุปกรณ์ / เครื่องมือ T300 หมายเลขอุปกรณ์ / เครื่องมือ 1215

	TEST VALUES			
	API MODEL T300		BEFORE	AFTER
1	RANGE	1 - 1000 PPM	1000	1000
2	STABILITY	≤ 1 PPM	0.006	0.005
3	CO MEASURE	2000 - 4800 mV	3220.1	3036.4
4	CO REFERENCE	2000 - 4800 mV	2687.6	2582.8
5	MR RATIO	1.1 - 1.3	1.216	1.216
6	PRESSEURE	25 - 35 in. Hg A	29.5	29.5
7	SAMPLE FLOW	600 ± 10% cc/min	617	617
8	SAMPLE TEMP	48 ± 4°C	45.1	45.1
9	BENCH TEMP	48 ± 2°C	48.0	48.0
10	WHEEL TEMP	68 ± 2°C	69.0	69.0
11	BOX TEMP	AMBIENT ± 5°C	38.6	38.2
12	PMT DRIVE	250 - 4750 mV	4126.0	4145.0
13	CO SLOPE	1.0 ± 0.3	0.970	0.955
14	CO OFFSET	0.0 ± 0.3	0.008	0.008
15	CO READING (AMBIENT)	PPM	0.006	0.375
16	ELECTRICAL TEST	40 ± 2 PPM	40.531	40.662
17	VOLTAGE TEST	+5 V +12 V +15 V -15 V	5.21 12.23 16.78 -15.39	5.21 12.23 16.78 -15.39
18	ZERO GAS	0.00 PPM	0.185	0.006
19	SPAN GAS	40.0 PPM	40.442	40.693

หมายเหตุ
ทำการเปลี่ยน O-ring 2 ชิ้น (ขนาด 1 ชิ้น Solenoid Filter 1 ชิ้น

KINETICS
บริษัท ไคเนติคส์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด

(คุณพรชัย ผาติมากัศร์)
ลงนามเจ้าหน้าที่ (Signature)

ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมทางด้านเทคนิค คุณพรชัย ผาติมากัศร์ โทรศัพท์ 0-2515-6997
เลขที่ 399 ถนนรัชดาภิเษก แขวงจันทรเกษม เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ 0-2515-6999 โทรสาร 0-2515-6998 E-Mail : info@kinetics.co.th

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
53/44 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG, BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3000-24 FAX 0-2719-9484

ISO/IEC 17025 TISI 17025 CALIBRATION 0009

Certificate of Calibration

Certificate No. : 21P3344
Page : 1 of 2

Equipment :	Vacuum Gauge
Manufacturer:	QualityWell
Model :	FZ21AVD
Serial No.:	VG02
ID No.:	RYG_FS0333
Condition As-Received:	Used Item
Received Date:	01 October 2021
Calibration Date:	06 October 2021
Reference:	2110-0066WSC
Ambient Temperature:	(23 ± 2) °C
Relative Humidity:	(50 ± 15) %
Atmospheric Pressure:	1008 mbar

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.

Submitted by: ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd.,
Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang,
Bangkok 10250 Thailand

Procedure used: The calibration was conducted by direct comparison method against Pressure Measuring Instruments Standard according to in-house calibration procedure CP-P06, using " DKD-R 6-1 ; Calibration of Pressure Gauges, Edition 03/2014 " as a guidelines.

Condition of this result of calibration

1 Reference standards instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1) Digital Pressure Gauge	15PSIXP2I	158670	21P2929	03 Sep 2022

2 This instrument was installed in vertical orientation and center of the dial was used as the reference level.
3.This result of calibration was made on requested at the point specified by customer.
4 Scale and conversion factor is 1 kPa = 0.2953 inHg
5.This instrument was used clean air as pressure media.
6.The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
7.This Certification is traceable to the International System of Unit maintained at :-
-National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

REVIEW BY : Nopparat P.
APPROVED BY :
NEXT CAL DATE : 6/4/23

Calibrated by : Nopparat Phongam
Issue Date : 07 October 2021

Approved Signatory : Attapol P.
[ ] Phalinee Prabpalpal
[ ] Sura Suwannasri
[✓] Attapol Panurach

B 0270821

Cert.No.: 21P3344
Page: 2 of 2

Result of calibration:- Without adjustment
Function:- Vacuum Pressure Measurement
Range : 0 inHg to -30 inHg
Scale Interval : 0.5 inHg(The Fifth Estimate)

Increasing Pressure

Applied Pressure (inHg)	0.00	-4.97	-9.97	-14.97	-19.99	-26.02
UUC* Indication (inHg)	0.0	-5.0	-10.0	-15.0	-20.0	-26.0
Error (inHg)	0.00	-0.03	-0.03	-0.03	-0.01	0.02

Decreasing Pressure

Applied Pressure (inHg)	-26.00	-19.97	-14.95	-9.96	-4.97	0.00
UUC* Indication (inHg)	-26.0	-20.0	-15.0	-10.0	-5.0	0.0
Error (inHg)	0.00	-0.03	-0.05	-0.04	-0.03	0.00

The uncertainty of measurement was ± 0.12 inHg
* UUC = Unit Under Calibration
The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k = 2, providing a level of confidence of approximately 95 %

-oOo-

Attapol P.

a 1075036

DKSH

Certificate of Calibration

Equipment:	SPECTROPHOTOMETER	Certificate No.:	C06220465
Model:	DR3900	Issued Date:	27 September 2022
Serial No. (or ID.):	2021761 (RYG_EN0179)	Job No.:	KSPR2212225
Manufacturer:	HACH	Page:	1 of 3
Condition:	In Condition		

Customer: ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch)
616/10 Moo 5 T.Maenam Khu,
A.Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand.

REVIEW BY N.Bamrit
APPROVED BY
TECHNICAL MANAGER DATE 27/9/22

Environment Condition: Temperature 22.5 °C ± 1.6 °C
Humidity 67.5 %RH ± 1.6 %RH

Calibration Place: ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch) (Wet Chemistry)
616/10 Moo 5 T.Maenam Khu,
A.Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand.

Calibration By: Mr. Chatiuphon Folthong
Calibration Date: 27 September 2022
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. 91441
The standard for Stray light Certificate No. 101040

(Mr. Chatiuphon Folthong)
Person in charge

(Mr. Thatchaphat Peungnam)
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 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 ดีเคเอสเอช เทคโนโลยี จำกัด
DKSH Technology Limited
2033 อาคารดีเคเอสเอช เทคโนโลยี กรุงเทพมหานคร 10260
2033 Bukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260
Phone: +66 2630 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/scientific-thailand

Calibration Results:
Without Adjustment

Wavelength Accuracy (nm), The spectral bandwidth of Std at 5 nm and UUC at 5 nm

Standard Wavelength	Unit Under Calibration	Correction	Uncertainty
418.40	418	0.40	0.59
537.00	536	1.00	0.59
638.00	638	0.00	0.59
747.61	748	-0.39	0.59
807.04	807	0.04	0.59

Photometric Accuracy (Absorbance)

Wavelength	Standard absorbance	Unit Under Calibration	Correction	Uncertainty
420 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.5605	0.562	-0.0015	0.0045
	0.7334	0.735	-0.0016	0.0045
	1.0634	1.064	-0.0006	0.0045
440 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.5503	0.550	0.0003	0.0045
	0.7179	0.718	-0.0001	0.0045
	1.0312	1.031	0.0002	0.0045
465 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.5024	0.505	-0.0026	0.0045
	0.6693	0.671	-0.0017	0.0045
	0.9804	0.984	-0.0036	0.0045
546.1 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.5186	0.519	-0.0022	0.0045
	0.6903	0.691	-0.0007	0.0045
	0.9904	0.992	-0.0016	0.0045
590 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.5525	0.553	-0.0005	0.0045
	0.7175	0.717	0.0005	0.0045
	1.0301	1.030	0.0001	0.0045
635 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.5307	0.536	-0.0013	0.0045
	0.6847	0.685	-0.0003	0.0046
	0.9823	0.983	-0.0007	0.0045

บริษัท ดีเคเอสเอช เทคโนโลยี จำกัด
DKSH Technology Limited
2033 อาคารดีเคเอสเอช เทคโนโลยี กรุงเทพมหานคร 10260
2033 Bukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260
Phone: +66 2630 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/scientific-thailand

Delivering Growth – In Asia and Beyond.
CALFM-C09-13: 20 Jul 2022

Calibration Results:
Without Adjustment

Stray Light *

Standard: cut-off	UUC: Wavelength (nm)	UUC: Transmission (%T)	Absorbance (A)
391.94 +/- 0.11 nm	392	4.1	1.387

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

The End of Certificate

บริษัท ดีเคเอสเอช เทคโนโลยี จำกัด
DKSH Technology Limited
2033 อาคารดีเคเอสเอช เทคโนโลยี กรุงเทพมหานคร 10260
2033 Bukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260
Phone: +66 2630 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/scientific-thailand

Delivering Growth – In Asia and Beyond.
CALFM-C09-13: 20 Jul 2022

DKSH

ใบตรวจสอบสภาพเครื่องวัดสิ่งแวดล้อม

เลขที่ใบงาน: KSPR2212225

ชนิดเครื่องมือ: SPECTROPHOTOMETER รุ่น: DR3900 หมายเลขเครื่อง: 2021761

ตรวจสอบ (รับ) 27 Sep 2022 ปกติ	ตรวจสอบ (รับ) 27 Sep 2022 ไม่ปกติ	รายการตรวจเช็ค	ตรวจสอบ (ส่ง) 27 Sep 2022 ปกติ	ตรวจสอบ (ส่ง) 27 Sep 2022 ไม่ปกติ	หมายเหตุ
		General			
☑	☐	1. ความสมบูรณ์เครื่อง	☑	☐	
☑	☐	2. ความสะอาด (ช่องใส่ตัวอย่าง, ภายใน-นอกเครื่อง)	☑	☐	
☑	☐	3. สวิทช์ ปิด – เปิด เครื่อง (On-Off Switch)	☑	☐	
☑	☐	4. ปุ่มกด (Keypad)	☑	☐	
☑	☐	5. หน้าจอ (Display, Screen Contrast)	☑	☐	
		Spectrophotometer			
☐	☐	6. แรงดันไฟฟ้า (Battery Backup) >= 2.5 VDC	☐	☐	
☐	☐	7. ตัวหมุนเลือกความยาวคลื่น (Wavelength Control)	☐	☐	
☑	☐	8. ความยาวคลื่น (Wavelength Check)	☑	☐	607 ได้ 607.0 nm
☐	☐	9. แหล่งกำเนิดแสง (UV < 3,000 hour)	☐	☐	
☑	☐	10. แหล่งกำเนิดแสง (Visible < 5,000 hour)	☑	☐	
☐	☐	11. ช่องวัดหลายตัวอย่าง (Carousel Module)	☐	☐	
		pH Meter and Conductivity Meter			
☐	☐	12. อิเล็คโทรด (Electrode and Connection Cable)	☐	☐	
☐	☐	13. ระดับสารละลายใน Electrode (Level KCl)	☐	☐	
☐	☐	14. ฝาปิดกันปลาย Electrode (Dust Protection Hood)	☐	☐	
☐	☐	15. ขาจับอิเล็คโทรด (Stand)	☐	☐	
		Turbidimeter			
☐	☐	16. ค่าความขุ่นที่ต่ำสุด (No Sample)	☐	☐	
☐	☐	17. ระดับการส่องสว่างของแสง (>= 2.5 ไม่เกิน 3.0)	☐	☐	
		Automatic titrator			
☐	☐	18. สภาพ Piston Burettes	☐	☐	
☐	☐	19. Function Rinsing and Dosing	☐	☐	
☐	☐	20. ระบบท่อสายยางและอุปกรณ์ประกอบ	☐	☐	

เพิ่มเติม/ข้อแนะนำ :

Mr. Chatiuphon Folthong
Service Engineer

บริษัท ดีเคเอสเอช เทคโนโลยี จำกัด
DKSH Technology Limited
2033 อาคารดีเคเอสเอช เทคโนโลยี กรุงเทพมหานคร 10260
2033 Bukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260
Phone: +66 2630 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/scientific-thailand

Delivering Growth – In Asia and Beyond.

DRY GAS METER CALIBRATION TEST REPORT

Calibration of Date 13-Jan-23
Next Calibration Date 13-Jul-23

Barometric Pressure (mm.Hg) 760
Relative Humidity (%) 55.0
Temperature (°C) 30.0

Dry Gas Meter Data
Calibration sheet No C-130123-RYG_FS0317
Dry Gas Meter ID RYG_FS0317
Serial No 1706003
Model No. XC-62-CV

Reference Dry Gas Meter Data
Reference Dry Gas Meter ID BKK_FS1122
Serial No A2003240
Correction Factor (Y) 1.0160
Next Calibration Date 27 May 23

Reference Dry Gas Meter Calibration				Dry Gas Meter						Dry Gas Meter Correction Factor
Vr (Liters)			Tr	Vm (Liters)			Ti	To	Avg. Tm	
Final	Initial	Total	(°C)	Final	Initial	Total	(°C)	(°C)	(°C)	(Y)
30.00	0.00	30.00	27.0	30.10	0.00	30.10	27.0	27.0	27.0	1.0126
30.00	0.00	30.00	29.0	30.27	0.00	30.27	29.0	29.0	29.0	1.0069
60.00	0.00	60.00	30.0	60.11	0.00	60.11	30.0	30.0	30.0	1.0141
60.00	0.00	60.00	31.0	60.10	0.00	60.10	31.0	31.0	31.0	1.0143
90.00	0.00	90.00	31.0	89.78	0.00	89.78	31.0	31.0	31.0	1.0165
90.00	0.00	90.00	32.0	89.77	0.00	89.77	32.0	32.0	32.0	1.0165
									Avg	1.0142

Y = *Ratio of reading of reference dry gas meter to dry gas meter tolerance for individual ± 0.05 from average*

Calibrate by ..... Approved by .....

Mr (Tinnakorn Kulchart)
Field Scientist (1)

Mr.(Natthapol Jiengwareewong)
Specialist (1)

FORM NO F-65-023 REVISION NO 1 ISSUE DATE 30/6/22

DIGITAL TEMPERATURE CALIBRATION DATA SHEET

Calibration Date 13 Jan 23
Calibration sheet No C-130123-RYG_FS0317
Ambient Temperature (°C) 30
Relative Humidity (%) 55

Digital Temperature ID RYG_FS0317
Console Serial No.
Model XC-62-CV
Reference Temperature ID BKK_FS0009
Serial No 7688004
Model FLUKE 714
Last Calibrate 25-Jan-23

Location	Reference Temperature °C	Digital Temperature °C	Error °C	Remark
Stack	0	0	0	
	25	25	0	
	50	50	0	
	100	100	0	
	150	150	0	
	200	200	0	
	250	250	0	
	300	301	1	
	500	501	1	
	1000	1002	2	
	1200	1203	3	
Probe	100	100	0	
	120	120	0	
	140	140	0	
Filter	100	100	0	
	120	120	0	
	140	140	0	
Exit	0	0	0	
	10	10	0	
	20	20	0	
Meter	0	0	0	
	25	25	0	
	50	50	0	
AUX	0	0	0	
	25	25	0	
	50	50	0	

Calibrated by ..... Approved by .....

Mr Tinnakorn Kulchart
Field Scientist (1)

Mr Natthapol Jiengwareewong
Specialist (1)

FORM NO. F-65-027 REVISION NO. - ISSUE DATE 24/8/22

Rotameter Calibration Report

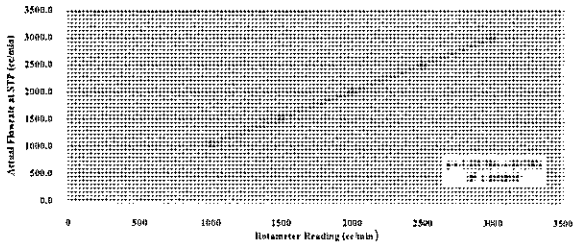
Calibration Date	13 Jan 23	Relative Humidity (%)	55.0
Rotameter ID	RYG_FS0317	Barometric Pressure (mmHg)	760
Calibration Sheet No	C-130123-RYG_FS0317	Temperature (°C)	30.0

Primary Equipment Data

Brand	Hios	Model	Defender 520 M
Serial No.	129958	ID	RYG_FS0299

Calibration Data

Rotameter Reading(cc/min)	Actual Flowrate (cc/min)				Actual Flowrate at STP (cc/min)
	1	2	3	Avg.	
1000	1084.0	1071.0	1066.0	1073.7	1055.9
1500	1557.0	1564.0	1560.0	1560.3	1534.6
2000	2055.0	2055.0	2056.0	2055.3	2021.4
2500	2571.0	2568.0	2569.0	2569.3	2526.9
3000	3075.0	3079.0	3080.0	3078.0	3027.2



Calibrated by : ..... Approved By : .....

(Mr.tinnakorn Kulchat)
Field Scientist (1)

(Mr.Natthapol Jiengwareewong)
Field Specialist(1)

RYG_EN0003

Sartorius (Thailand) Co., Ltd.
129 Rama 9 Road, Huaykwang, Huaykwang, Bangkok 10310
Tel +66 2643 8351-6 e-mail service.thailand@sartorius.com

ISO/IEC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0425

SARTORIUS

REVIEW BY
APPROVED BY
NEXT CAL DATE 01/03/24

Certificate of Calibration

Model Number	MSE224S-100-DU	Certificate No.	23BCI0115
Description	Analytical Balance	Issued Date	Friday, March 03, 2023
Serial Number	0031709552	Reference No.	204833
ID No	RYG_EN0003		
Manufacturer	Sartorius	Page No	1 of 2

Customer Name ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd. (Rayong Branch)
616/10 Moo 5 T.Maenam Khu, A.Pluak Daeng, Rayong 21140, Thailand.

Calibrated Place ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd.(Balance Room)
616/10 Moo 5 T.Maenam Khu, A.Pluak Daeng, Rayong 21140, Thailand.

Calibrated By Mr.Chonchai Inthana
Calibration Date Wednesday, March 01, 2023

Calibration Procedure No. This calibration was conducted by Using in-house calibration procedure number (WI-003) Based on UKAS LAB 14 : 2018

Metrological data
Capacity 220 g Readability 0.0001 g

Ambients Conditions.
Temperature 23.0 °C ± 5.0 °C
Humidity 56.0 % RH ± 10.0 % RH
Pressure ± -

Reasons for calibration
☐ New Installation ☐ Service / Repaired ☑ Re-calibration/ Maintenance

Equipment Condition. ☑ Good Operate ☐ Fail

Measurement Method UKAS Publication Ref :Lab 14

The measurement uncertainty stated is the expended 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) The calibration certificate documents the traceability to National Standards which realise the unit of measurement according to the International Standard System of Units (SI) Report of Tolerance came form list of Sartorius Metrological Specifications

Traceability:

Model Number	Description	Traceability	Certificate No.	Due Date
YCS011-522-00	Sartorius weight set 1mg - 500g E2,YCS011-522-00	SPC-RT	C02212565	14-Sep-2023
MHB-382SD	Humidity/Barometer/Temp Lutron MHB-382SD	DKSH	C19220444	5-Sep-2023

This certificate relate and apply this equipment only
This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Verification Operation Division Sartorius (Thailand) Co., Ltd.

Mr chonchai Inthana(Technical Manager)

STAMP

SOP FM 33 03 February 2022

Sartorius (Thailand) Co., Ltd.
129 Rama 9 Road, Huaykwang, Huaykwang, Bangkok 10310
Tel: +66 2643 8351-6 Fax: +66 2643-8357, e-mail: service.thailand@sartorius.com

SARTORIUS

Certificate of Calibration

Model Number :	MSE224S-100-DU	Certificate No. :	23BCI0115
Description :	Analytical Balance	Issued Date :	Friday, March 03, 2023
Serial Number :	0031709552	Reference No.	204833
ID No. :	RYG_EN0003		
Manufacturer :	Sartorius	Page No. :	2 of 2

Calibration Results : Without Adjustment

Repeatability

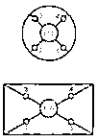
The reproducibility is the ability of a weighing instrument to display nearly identical readouts under constant test conditions when the same load within a measurement series is placed repeatedly on the weighing pan in the same manner. The standard deviation is used to express reproducibility quantitatively

Nominal Value (Low Load)	20.0000	200.0000
20 g	20.0001	200.0000
Tolerance	20.0000	200.0001
0.0001 g	20.0000	200.0000
	20.0000	200.0001
Nominal Value : (High Load)	20.0001	200.0001
200 g	20.0000	200.0001
Tolerance	20.0000	200.0000
0.0001 g	20.0000	200.0001
	20.0000	200.0001
Standard Deviation	0.00004	0.00005

Eccentricity (Off-center loading error)

The off-center loading error is yielded by the difference between the readout of the load, i.e. 1/3 or 1/4 of maximum capacity, placed in the middle of the weighing pan and between each of four additional measurement points (positions defined according to OIML R76)

Nominal value 100 g
Tolerance *0.0004* g



	Difference
1	-
2	0.0001
3	0.0000
4	0.0000
5	0.0001
6	-

Linearity

The linearity, also called linearity error. Describes the deviation of the characteristic curve of a weighing instrument from the linear slope

Tolerance *0.0002* g

Nominal Value (g)	Conventional Mass Value (g)	Displayed Value (g)	Deviation (g)	Uncertainty (g)
0.01	0.0100	0.0100	0.0000	0.00013
0.05	0.0500	0.0500	0.0000	0.00013
0.1	0.1000	0.1000	0.0000	0.00013
0.5	0.5000	0.5000	0.0000	0.00014
1	1.0000	1.0000	0.0000	0.00014
5	5.0000	5.0000	0.0000	0.00014
10	10.0000	10.0000	0.0000	0.00014
20	20.0000	20.0000	0.0000	0.00024
50	50.0000	50.0000	0.0000	0.00015
100	100.0000	100.0000	0.0000	0.00019
200	200.0000	200.0001	0.0001	0.00032

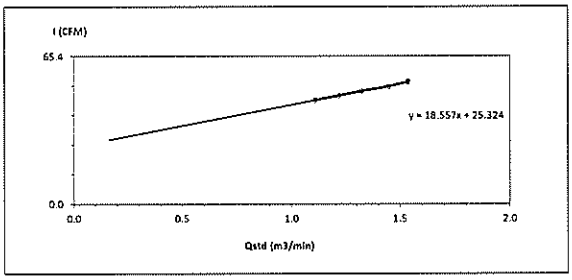
End of Report

SOP FM 33 03 February 2022

High Volume Air Sampler Calibration Worksheet

Project Site :	Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited	Barometric Pressure (mm Hg) :	753
Calibrate Location :	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ตำบลมาบยางพร	Temperature (°C) :	32
Calibrate Date :	21-Mar-23	High Volume ID :	RYG_FS0182
CalibrationSheet No.:	C-210323-RYG_FS0182	High Volume Model :	TE-5170D
Calibrator ID:	RYG_FS0205	High Volume S/N :	5335
Calibrator Model :	TE-5028A	Calibrator Slope :	1.50765
Calibrator S/N :	1166	Calibrator Intercept :	-0.02043

Test No.	Delta H_2O (inch)	Q_{std} (m^3/min)	I : Chart (CFM)	Linear Regression
1	2.8	1.1124	46	Slope : 18.5566
2	3.4	1.2238	48	Intercept : 25.3237
3	4.0	1.3256	50	Correlation Coefficient : 0.9989
4	4.8	1.4502	52	
5	5.4	1.5369	54	



Calibrated by _____
(Mr.Nontachai Uppathamp)
Field Scientist(1)

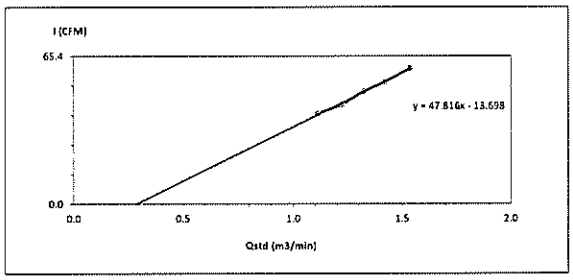
Approved by : _____
(Mr. Noppong Juntarupan)
Enviro Field Coordinator Scientist (3)

FORM NO.: F 06-073 REVISION NO.: - ISSUE DATE: 14/03/16

High Volume Air Sampler Calibration Worksheet

Project Site :	Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited	Barometric Pressure (mm Hg) :	753
Calibrate Location :	ชุมชนบ้านโป่งตะโก้	Temperature (°C) :	32
Calibrate Date :	21-Mar-23	High Volume ID :	RYG_FS0175
CalibrationSheet No.:	C-210323-RYG_FS0175	High Volume Model :	TE-5170D
Calibrator ID:	RYG_FS0205	High Volume S/N :	4801
Calibrator Model :	TE-5028A	Calibrator Slope :	1.50765
Calibrator S/N :	1166	Calibrator Intercept :	-0.02043

Test No.	Delta H_2O (inch)	Q_{std} (m^3/min)	I : Chart (CFM)	Linear Regression
1	2.8	1.1124	40	Slope : 47.8162
2	3.4	1.2238	44	Intercept : -13.6976
3	4.0	1.3256	50	Correlation Coefficient : 0.9978
4	4.6	1.4201	54	
5	5.4	1.5369	60	



Calibrated by _____
(Mr.Nontachai Uppathamp)
Field Scientist(1)

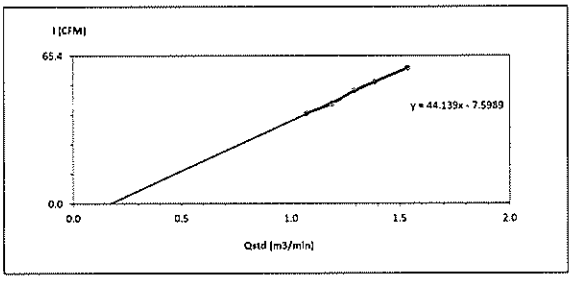
Approved by : _____
(Mr. Noppong Juntarupan)
Enviro Field Coordinator Scientist (3)

FORM NO.: F 06-073 REVISION NO.: - ISSUE DATE: 14/03/16

High Volume Air Sampler Calibration Worksheet

Project Site :	Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited	Barometric Pressure (mm Hg) :	753
Calibrate Location :	โรงเรียนหนองบุหลาบา	Temperature (°C) :	32
Calibrate Date :	21-Mar-23	High Volume ID :	RYG_FS0177
CalibrationSheet No.:	C-210323-RYG_FS0177	High Volume Model :	TE-5170D
Calibrator ID:	RYG_FS0205	High Volume S/N :	4803
Calibrator Model :	TE-5028A	Calibrator Slope :	1.50765
Calibrator S/N :	1166	Calibrator Intercept :	-0.02043

Test No.	Delta H_2O (inch)	Q_{std} (m^3/min)	I : Chart (CFM)	Linear Regression
1	2.6	1.0727	40	Slope : 44.1392
2	3.2	1.1878	44	Intercept : -7.5989
3	3.8	1.2926	50	Correlation Coefficient : 0.9976
4	4.4	1.3893	54	
5	5.4	1.5369	60	



Calibrated by _____
(Mr.Nontachai Uppathamp)
Field Scientist(1)

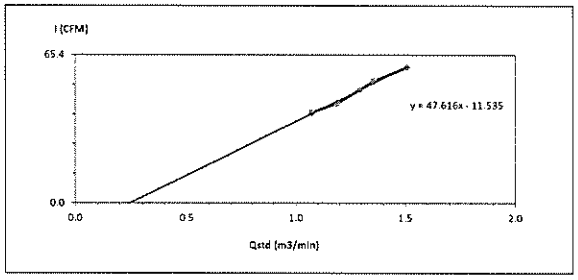
Approved by : _____
(Mr. Noppong Juntarupan)
Enviro Field Coordinator Scientist (3)

FORM NO.: F 06-073 REVISION NO.: - ISSUE DATE: 14/03/16

High Volume Air Sampler Calibration Worksheet

Project Site :	Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited	Barometric Pressure (mm Hg) :	753
Calibrate Location :	บ้านห้วยปราบ (ชุมชนห้วยแก้ว)	Temperature (°C) :	32
Calibrate Date :	21-Mar-23	High Volume ID :	RYG_FS0393
CalibrationSheet No.:	C-210323-RYG_FS0393	High Volume Model :	TE-5170D
Calibrator ID:	RYG_FS0205	High Volume S/N :	5682
Calibrator Model :	TE-5028A	Calibrator Slope :	1.50765
Calibrator S/N :	1166	Calibrator Intercept :	-0.02043

Test No.	Delta H_2O (inch)	Q_{std} (m^3/min)	I : Chart (CFM)	Linear Regression
1	2.6	1.0727	40	Slope 47.6164
2	3.2	1.1878	44	Intercept : -11.5353
3	3.8	1.2926	50	Correlation Coefficient 0.9958
4	4.2	1.3579	54	
5	5.2	1.5086	60	



Calibrated by _____ Approved by : _____

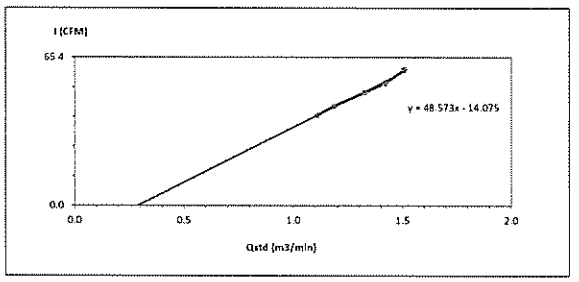
(Mr.Nontachai Uppathamp)
Field Scientist(1)

(Mr. Noppong Juntarupan)
Enviro Field Coordinator Scientist (3)

High Volume Air Sampler Calibration Worksheet

Project Site :	Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited	Barometric Pressure (mm Hg) :	753
Calibrate Location :	โรงเรียนบ้านนาไทร	Temperature (°C) :	32
Calibrate Date :	21-Mar-23	High Volume ID :	RYG_FS0291
CalibrationSheet No.:	C-210323-RYG_FS0291	High Volume Model :	TE-5170D
Calibrator ID:	RYG_FS0205	High Volume S/N :	5333
Calibrator Model :	TE-5028A	Calibrator Slope :	1.50765
Calibrator S/N :	1166	Calibrator Intercept :	-0.02043

Test No.	Delta H_2O (inch)	Q_{std} (m^3/min)	I : Chart (CFM)	Linear Regression
1	2.8	1.1124	40	Slope 48.5726
2	3.2	1.1878	44	Intercept : -14.0745
3	4.0	1.3256	50	Correlation Coefficient 0.9966
4	4.6	1.4201	54	
5	5.2	1.5086	60	



Calibrated by _____ Approved by : _____

(Mr.Nontachai Uppathamp)
Field Scientist(1)

(Mr. Noppong Juntarupan)
Enviro Field Coordinator Scientist (3)

RYG_EN0001

Sartorius (Thailand) Co., Ltd.
129 Rama 9 Road, Huaykwang, Huaykwang, Bangkok 10310
Tel: +66 2643 8361-6 , e-mail: service.thailand@sartorius.com

NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0426

SARTORIUS

REVIEW BY
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 01/05/24

Certificate of Calibration

Model Number :	LA130S-F	Certificate No.	23BCI0110
Description :	Analytical Balance	Issued Date	Friday, March 03, 2023
Serial Number :	25409664	Reference No.	204833
ID No. :	RYG_EN0001		
Manufacturer :	Sartorius	Page No. :	1 of 2

Customer Name : ALS Laboratory Group (Thailand) Co ,Ltd. (Rayong Branch)
616/10 Moo 5 T.Maenam Khu, A.Pluak Daeng, Rayong 21140, Thailand.

Calibrated Place : ALS Laboratory Group (Thailand) Co , Ltd.(Balance Room)
616/10 Moo 5 T.Maenam Khu, A.Pluak Daeng, Rayong 21140, Thailand.

Calibrated By : Mr.Chonchai Inthana
Calibration Date : Wednesday, March 01, 2023

Calibration Procedure No : This calibration was conducted by Using in-house calibration procedure number (WI-003) Based on UKAS LAB 14 : 2019

Metrological data
Capacity 150 g Readability : 0.0001 g

Ambients Conditions
Temperature : 24.2 °C ± 5.0 °C
Humidity : 60.0 % RH ± 10.0 % RH
Pressure ±

Reasons for calibration
☐ New Installation ☐ Service / Repaired ☑ Re-calibration/ Maintenance

Equipment Condition ☑ Good Operate ☐ Fair

Measurement Method UKAS Publication Ref :Lab 14

The measurement uncertainty stated is the expended 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) The calibration certificate documents the traceability to National Standards, which realise the unit of measurement according to the International Standard System of Units (SI) Report of Tolerance came form list of Sartorius Metrological Specifications

Traceability:

Model Number	Description	Traceability	Cetificate No.	Due Date
YCS011-522-00	Sartorius weight set 1mg - 5000g E2 YCS011-522-00	SPC-RT	C02212565	14-Sep-2023
MHB-382SD	Humidity/Barometer/Temp Lutron MHB-382SD	DKSH	C19220444	5-Sep-2023

This certificate relate and apply this equipment only
This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Verification Operation Division Sartorius (Thailand) Co , Ltd.

Mr.chonchai Inthana(Technical Manager)

STAMP

Sartorius (Thailand) Co., Ltd.
129 Rama 9 Road, Huaykwang, Huaykwang, Bangkok 10310
Tel: +66 2643 8361-6 Fax: +66 2643-8367, e-mail: service.thailand@sartorius.com

SARTORIUS

Certificate of Calibration

Model Number :	LA130S-F	Certificate No.	23BCI0110
Description :	Analytical Balance	Issued Date :	Friday, March 03, 2023
Serial Number :	25409664	Reference No. :	204833
ID No. :	RYG_EN0001		
Manufacturer :	Sartorius	Page No. :	2 of 2

Calibration Results : Without Adjustment

Repeatability

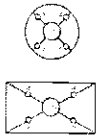
The reproducibility is the ability of a weighing instrument to display nearly identical readouts under constant test conditions when the same load within a measurement series is placed repeatedly on the weighing pan in the same manner. The standard deviation is used to express reproducibility quantitatively

Nominal Value (Low Load)		10.0000	100.0001
10	g	10.0000	100.0002
Tolerance		10.0001	100.0001
0.0001	g	10.0000	100.0000
		9.9999	100.0000
Nominal Value (High Load)		10.0000	100.0001
100	g	10.0001	100.0000
Tolerance		10.0000	100.0001
0.0001	g	9.9999	100.0002
		9.9998	100.0001
Standard Deviation		0.00009	0.00006

Eccentricity (Off-center loading error)

The off-center loading error is yielded by the difference between the readout of the load, i.e. 1/3 or 1/4 of maximum capacity, placed in the middle of the weighing pan and between each of four additional measurement points (positions defined according to OIML R76)

Nominal value 50 g
Tolerance 0.0004 g



	Difference
1	
2	0.0000
3	-0.0001
4	0.0001
5	0.0000
6	

Linearity

The linearity, also called linearity error, Describes the deviation of the characteristic curve of a weighing instrument from the linear slope

Tolerance 0.0002 g

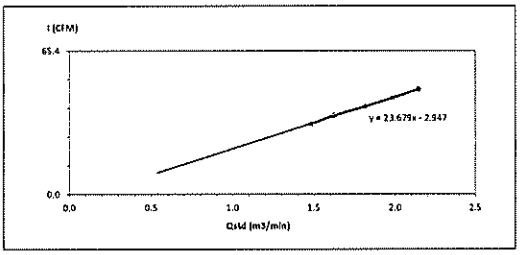
Nominal Value	Conventional Mass Value	Displayed Value	Deviation	Uncertainty
(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
0.01	0.0100	0.0100	0.0000	0.00023
0.05	0.0500	0.0500	0.0000	0.00023
0.1	0.1000	0.1000	0.0000	0.00023
0.5	0.5000	0.5000	0.0000	0.00023
1	1.0000	1.0000	0.0000	0.00023
2	2.0000	2.0000	0.0000	0.00023
5	5.0000	5.0000	0.0000	0.00022
10	10.0000	10.0001	0.0001	0.00024
20	20.0000	20.0001	0.0001	0.00023
100	100.0000	100.0002	0.0002	0.00026

End of Report

High Volume Air Sampler Calibration Worksheet

Project Site :	Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited	Barometric Pressure (mm Hg) :	753
Calibrate Location :	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ตำบลเกาะขาม	Temperature (°C) :	32
Calibrate Date :	21-Mar-23	High Volume ID :	RYG_FS0190
CalibrationSheet No.:	C-210323-RYG_FS0190	High Volume Model :	G1051
Calibrator ID:	RYG_FS0205	High Volume S/N :	1625
Calibrator Model :	TE-5028A	Calibrator Slope :	0.94434
Calibrator S/N :	1166	Calibrator Intercept :	-0.01292

Test No.	Delta H_2O (inch)	Q_{std} (m^3/min)	I: Chart (CFM)	Linear Regression	
1	2.0	1.4864	32	Slope :	23.6786
2	2.4	1.6270	36	Intercept :	-2.9470
3	3.0	1.8175	40	Correlation Coefficient :	0.9991
4	3.6	1.9897	44		
5	4.2	2.1481	48		



Calibrated by _____
(Mr.Nontachai Uppathamp)
Field Scientist(1)

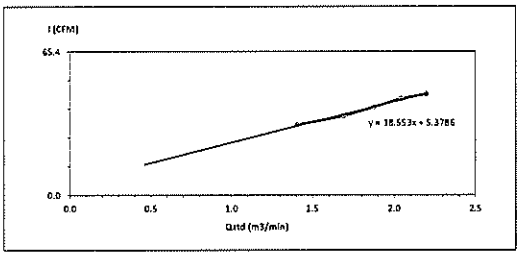
Approved by : _____
(Mr. Noppong Juntarupan)
Enviro Field Coordinator Scientist (3)

FORM NO. F 06-074 REVISION NO. - ISSUE DATE 14/03/16

High Volume Air Sampler Calibration Worksheet

Project Site :	Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited	Barometric Pressure (mm Hg) :	753
Calibrate Location :	ชุมชนบ้านโป่งสะเก็ด	Temperature (°C) :	32
Calibrate Date :	21-Mar-23	High Volume ID :	RYG_FS0191
CalibrationSheet No.:	C-210323-RYG_FS0191	High Volume Model :	TE-5009X
Calibrator ID:	RYG_FS0205	High Volume S/N :	5330
Calibrator Model :	TE-5028A	Calibrator Slope :	0.94434
Calibrator S/N :	1166	Calibrator Intercept :	-0.01292

Test No.	Delta H_2O (inch)	Q_{std} (m^3/min)	I: Chart (CFM)	Linear Regression	
1	1.8	1.4107	32	Slope :	18.5529
2	2.6	1.6929	36	Intercept :	5.3786
3	3.2	1.8767	40	Correlation Coefficient	0.9947
4	3.8	2.0439	44		
5	4.4	2.1984	46		



Calibrated by _____
(Mr.Nontachai Uppathamp)
Field Scientist(1)

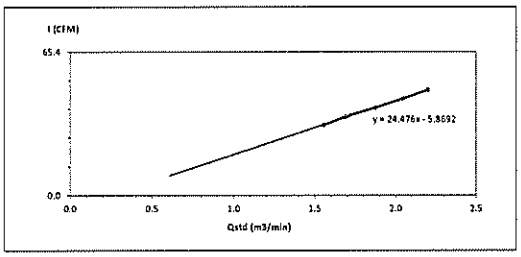
Approved by : _____
(Mr. Noppong Juntarupan)
Enviro Field Coordinator Scientist (3)

FORM NO. F 06-074 REVISION NO. - ISSUE DATE 14/03/16

High Volume Air Sampler Calibration Worksheet

Project Site :	Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited	Barometric Pressure (mm Hg) :	753
Calibrate Location :	โรงเรียนสวนกุหลาบฯ	Temperature (°C) :	32
Calibrate Date :	21-Mar-23	High Volume ID :	RYG_FS0192
CalibrationSheet No.:	C-210323-RYG_FS0192	High Volume Model :	TE-5009X
Calibrator ID:	RYG_FS0205	High Volume S/N :	5331
Calibrator Model :	TE-5028A	Calibrator Slope :	0.94434
Calibrator S/N :	1166	Calibrator Intercept :	-0.01292

Test No.	Delta H_2O (inch)	Q_{std} (m^3/min)	I: Chart (CFM)	Linear Regression	
1	2.2	1.5583	32	Slope :	24.4762
2	2.6	1.6929	36	Intercept :	-5.8692
3	3.2	1.8767	40	Correlation Coefficient :	0.9991
4	3.8	2.0439	44		
5	4.4	2.1984	48		



Calibrated by _____
(Mr.Nontachai Uppathamp)
Field Scientist(1)

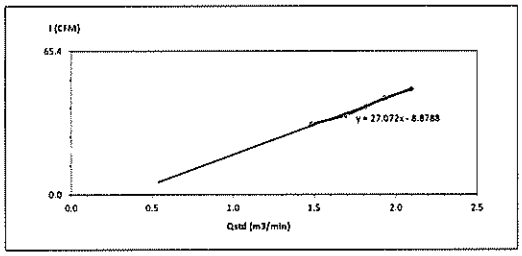
Approved by : _____
(Mr. Noppong Juntarupan)
Enviro Field Coordinator Scientist (3)

FORM NO. F 06-074 REVISION NO. - ISSUE DATE 14/03/16

High Volume Air Sampler Calibration Worksheet

Project Site :	Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited	Barometric Pressure (mm Hg) :	753
Calibrate Location :	บ้านห้วยปราบ (ขอนก่างแก้ว)	Temperature (°C) :	32
Calibrate Date :	21-Mar-23	High Volume ID :	RYG_FS0184
CalibrationSheet No.:	C-210323-RYG_FS0184	High Volume Model :	TE-5009X
Calibrator ID:	RYG_FS0205	High Volume S/N :	4792
Calibrator Model :	TE-5028A	Calibrator Slope :	0.94434
Calibrator S/N :	1166	Calibrator Intercept :	-0.01292

Test No.	Delta H_2O (inch)	Q_{std} (m^3/min)	I: Chart (CFM)	Linear Regression	
1	2.0	1.4864	32	Slope :	27.0722
2	2.6	1.6929	36	Intercept :	-8.8788
3	3.0	1.8175	40	Correlation Coefficient :	0.9947
4	3.4	1.9341	44		
5	4.0	2.0967	48		



Calibrated by _____
(Mr.Nontachai Uppathamp)
Field Scientist(1)

Approved by : _____
(Mr. Noppong Juntarupan)
Enviro Field Coordinator Scientist (3)

FORM NO. F 06-074 REVISION NO. - ISSUE DATE 14/03/16

High Volume Air Sampler Calibration Worksheet

Project Site :	Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited	Barometric Pressure (mm Hg) :	753
Calibrate Location :	โรงไฟฟ้าบ่อวิน	Temperature (°C) :	32
Calibrate Date :	21-Mar-23	High Volume ID :	RYG_FS0398
CalibrationSheet No.:	C-210323-RYG_FS0398	High Volume Model :	TE-5000X
Calibrator ID:	RYG_FS0205	High Volume S/N :	5684
Calibrator Model :	TE-5028A	Calibrator Slope :	0.94434
Calibrator S/N :	1166	Calibrator Intercept :	-0.01292

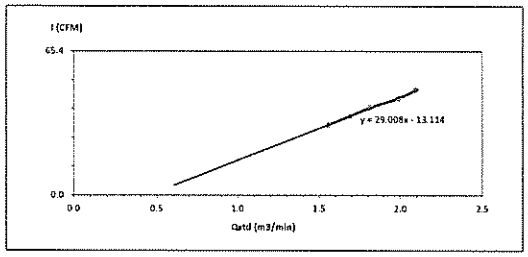
Test No.	Delta H_2O (inch)	Q_{std} (m^3/min)	I : Chart (CFM)
1	2.2	1.5583	32
2	2.6	1.6929	36
3	3.0	1.8175	40
4	3.6	1.9897	44
5	4.0	2.0967	48

Linear Regression

Slope : 29.0079

Intercept : 13.1141

Correlation Coefficient : 0.9981



Calibrated by _____ Approved by _____

(Mr.Nontachai Uppathamp)
Field Scientist(1)

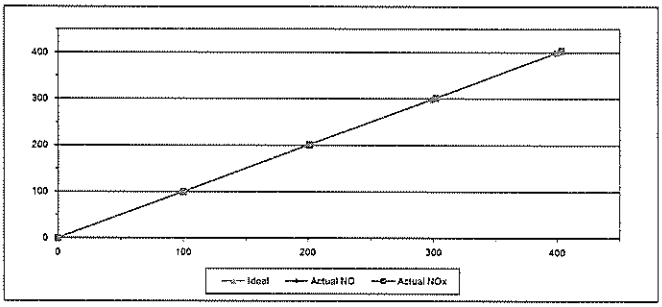
(Mr. Noppong Juntarupan)
Enviro Field Coordinator Scientist (3)

FORM NO. F 06-074 REVISION NO. : ISSUE DATE 14/03/16

MULTIPOINT CALIBRATION REPORT

Calibration Date	5-Jan-23	Equipment Name	NOx Analyzer
Manufacturer	HORIBA	Model	APNA-370
Serial No.	T95HWM41	Equipment ID	RYG_FS0481
Calibrator Manufacturer	Teledyne API	Model	700
Serial No.	947		
Std. Gas Concentration (PPM)	55.88	Cylinder No.	GN0027222
Cylinder Pressure (psi)	1800	Certified By	Airgas Inc.
Certified Date	9-Feb-22	Expired Date	9-Feb-30

Point	CALIBRATION RESULTS						
	Ideal	Actual NO	Error NO	%Error NO	Actual NOx	Error NOx	%Error NOx
ZERO	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
1	100.00	98.70	-1.30	-1.30	100.10	0.10	0.10
2	200.00	201.00	1.00	0.50	201.40	1.40	0.70
3	300.00	298.30	-1.70	-0.57	302.10	2.10	0.70
4	400.00	398.40	-1.60	-0.40	403.50	3.50	0.88
AVERAGE (%)				-0.33			0.50



Calibrated By

(Mr.Jirawut Sakam)
Field Environmental Scientist (3)

Approved By

(Mr.Sarayuth Jittranont)
Assistant General Manager

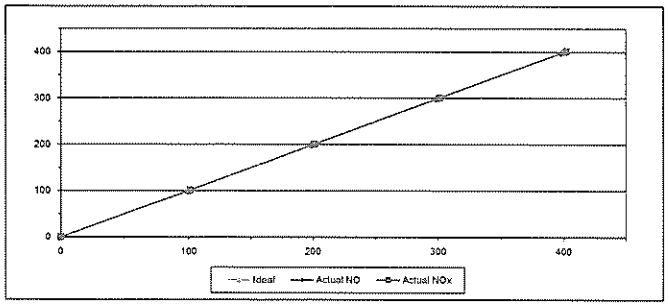
ALS Laboratory Group

FORM NO F 06-056 REVISION NO : ISSUE DATE 02/04/12

MULTIPOINT CALIBRATION REPORT

Calibration Date	5-Jan-23	Equipment Name	NOx Analyzer
Manufacturer	Teledyne API	Model	T200
Serial No.	7238	Equipment ID	RYG_FS0533
Calibrator Manufacturer	Teledyne API	Model	700
Serial No.	947		
Std. Gas Concentration (PPM)	55.88	Cylinder No.	GN0027222
Cylinder Pressure (psi)	1800	Certified By	Airgas Inc.
Certified Date	9-Feb-22	Expired Date	9-Feb-30

Point	CALIBRATION RESULTS						
	Ideal	Actual NO	Error NO	%Error NO	Actual NOx	Error NOx	%Error NOx
ZERO	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
1	100.00	99.50	-0.50	-0.50	101.10	1.10	1.10
2	200.00	198.70	-1.30	-0.65	201.20	1.20	0.60
3	300.00	298.80	-1.20	-0.40	301.10	1.10	0.37
4	400.00	398.00	-2.00	-0.50	402.00	2.00	0.50
AVERAGE (%)				-0.39			0.53



Calibrated By

(Mr.Jirawut Sakam)
Field Environmental Scientist (3)

Approved By

(Mr.Sarayuth Jittranont)
Assistant General Manager

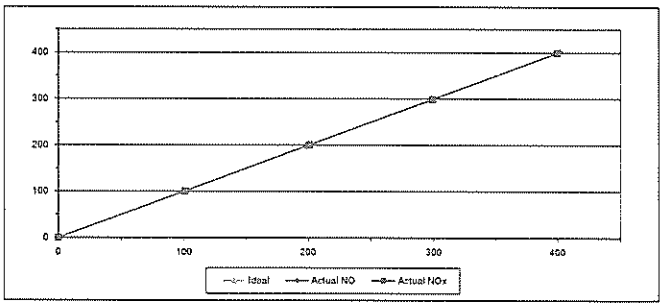
ALS Laboratory Group

FORM NO F 06-056 REVISION NO : ISSUE DATE 02/04/12

MULTIPOINT CALIBRATION REPORT

Calibration Date	5-Jan-23	Equipment Name	NOx Analyzer
Manufacturer	HORIBA	Model	APNA-370
Serial No.	H73KYD1M	Equipment ID	BKK_FS0797
Calibrator Manufacturer	Teledyne API	Model	700
Serial No.	947		
Std. Gas Concentration (PPM)	55.88	Cylinder No.	GN0027222
Cylinder Pressure (psi)	1800	Certified By	Airgas Inc.
Certified Date	9-Feb-22	Expired Date	9-Feb-30

Point	CALIBRATION RESULTS						
	Ideal	Actual NO	Error NO	%Error NO	Actual NOx	Error NOx	%Error NOx
ZERO	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
1	100.00	99.70	-0.30	-0.30	101.00	1.00	1.00
2	200.00	198.60	-1.40	-0.70	201.30	1.30	0.65
3	300.00	299.00	-1.00	-0.33	299.20	-0.80	-0.27
4	400.00	402.10	2.10	0.53	399.50	-0.50	-0.13
AVERAGE (%)				-0.14			0.27



Calibrated By

(Mr.Jirawut Sakam)
Field Environmental Scientist (3)

Approved By

(Mr.Sarayuth Jittranont)
Assistant General Manager

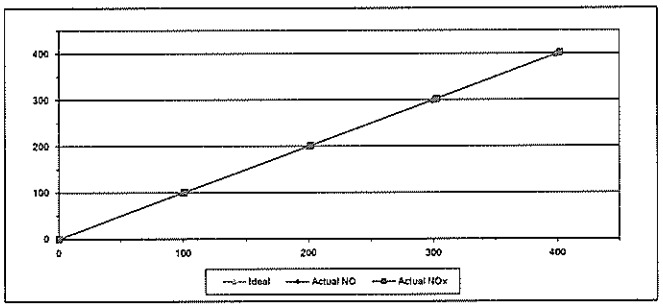
ALS Laboratory Group

FORM NO F 06-056 REVISION NO : ISSUE DATE 02/04/12

MULTIPOINT CALIBRATION REPORT

Calibration Date	5-Jan-23	Equipment Name	NOx Analyzer
Manufacturer	HORIBA	Model	APNA-370
Serial No.	R06K0177	Equipment ID	RYG_FS0483
Calibrator Manufacturer	Teledyne API	Model	700
Serial No.	947		
Std. Gas Concentration (PPM)	55.88	Cylinder No.	GN0027222
Cylinder Pressure (psi)	1800	Certified By	Airgas Inc.
Certified Date	9-Feb-22	Expired Date	9-Feb-30

Point	CALIBRATION RESULTS						
	Ideal	Actual NO	Error NO	%Error NO	Actual NOx	Error NOx	%Error NOx
ZERO	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
1	100.00	98.80	-1.20	-1.20	101.10	1.10	1.10
2	200.00	201.80	1.80	0.90	201.50	1.50	0.75
3	300.00	299.40	-0.60	-0.20	302.60	2.60	0.87
4	400.00	398.10	-1.90	-0.47	401.90	1.90	0.47
AVERAGE (%)				-0.18			0.66



Calibrated By

(Mr.Jirawut Sakarn)
Field Environmental Scientist (3)

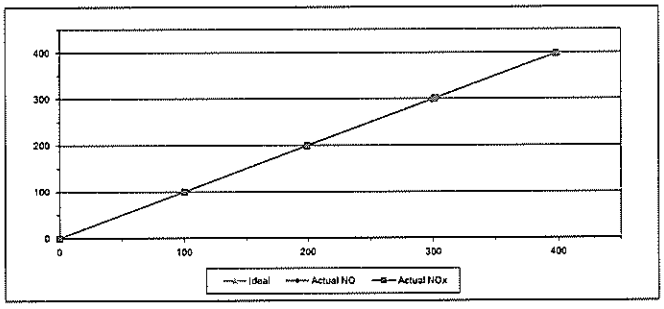
Approved By

(Mr.Sarayuth Jittranont)
Assistant General Manager

MULTIPOINT CALIBRATION REPORT

Calibration Date	5-Jan-23	Equipment Name	NOx Analyzer
Manufacturer	HORIBA	Model	APNA-370
Serial No.	8G314J3K	Equipment ID	RYG_FS0264
Calibrator Manufacturer	Teledyne API	Model	700
Serial No.	947		
Std. Gas Concentration (PPM)	55.88	Cylinder No.	GN0027222
Cylinder Pressure (psi)	1800	Certified By	Airgas Inc.
Certified Date	9-Feb-22	Expired Date	9-Feb-30

Point	CALIBRATION RESULTS						
	Ideal	Actual NO	Error NO	%Error NO	Actual NOx	Error NOx	%Error NOx
ZERO	0.00	0.05	0.05	0.05	0.10	0.10	0.10
1	100.00	99.20	-0.80	-0.80	100.10	0.10	0.10
2	200.00	198.40	-1.60	-0.80	199.10	-0.90	-0.45
3	300.00	298.60	-1.40	-0.47	301.50	1.50	0.50
4	400.00	398.10	-1.90	-0.47	398.00	-2.00	-0.50
AVERAGE (%)				-0.50			-0.05



Calibrated By

(Mr.Jirawut Sakarn)
Field Environmental Scientist (3)

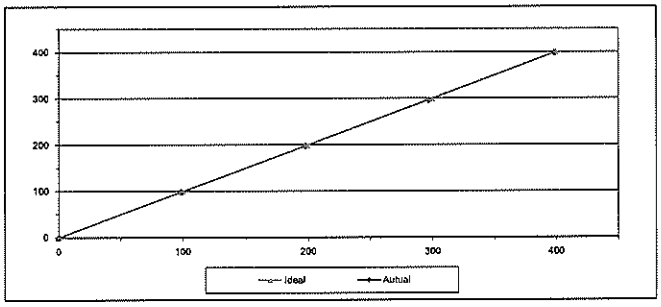
Approved By

(Mr.Sarayuth Jittranont)
Assistant General Manager

MULTIPOINT CALIBRATION REPORT

Calibration Date	4-Jan-23	Equipment Name	SO2 Analyzer
Manufacturer	HORIBA	Model	APSA-370
Serial No.	VABF9L8H	Equipment ID	RYG_FS0460
Calibrator Manufacturer	Teledyne API	Model	700
Serial No.	947		
Std. Gas Concentration (PPM)	56.3	Cylinder No.	GN0027222
Cylinder Pressure (psi)	1800	Certified By	Airgas Inc.
Certified Date	9-Feb-22	Expired Date	9-Feb-30

Point	CALIBRATION RESULTS			
	Ideal	Autual	Error	%Error
ZERO	0.00	0.10	0.10	0.10
1	100.00	98.70	-1.30	-1.30
2	200.00	197.80	-2.20	-1.10
3	300.00	296.50	-3.50	-1.17
4	400.00	398.30	-1.70	-0.42
AVERAGE (%)				-0.78



Calibrated By

(Mr.Jirawut Sakarn)
Field Environmental Scientist (3)

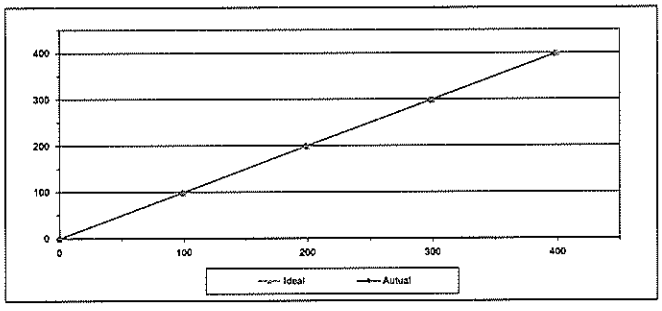
Approved By

(Mr.Sarayuth Jittranont)
Assistant General Manager

MULTIPOINT CALIBRATION REPORT

Calibration Date	4-Jan-23	Equipment Name	SO2 Analyzer
Manufacturer	Teledyne API	Model	T100
Serial No.	8060	Equipment ID	RYG_FS0532
Calibrator Manufacturer	Teledyne API	Model	700
Serial No.	947		
Std. Gas Concentration (PPM)	56.3	Cylinder No.	GN0027222
Cylinder Pressure (psi)	1800	Certified By	Airgas Inc.
Certified Date	9-Feb-22	Expired Date	9-Feb-30

Point	CALIBRATION RESULTS			
	Ideal	Autual	Error	%Error
ZERO	0.00	0.10	0.10	0.10
1	100.00	98.80	-1.20	-1.20
2	200.00	198.60	-1.40	-0.70
3	300.00	298.30	-1.70	-0.57
4	400.00	397.60	-2.40	-0.60
AVERAGE (%)				-0.59



Calibrated By

(Mr.Jirawut Sakarn)
Field Environmental Scientist (3)

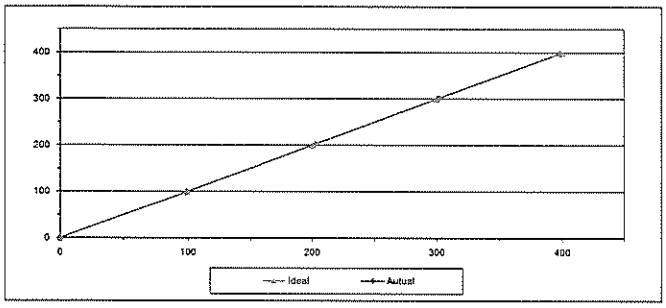
Approved By

(Mr.Sarayuth Jittranont)
Assistant General Manager

MULTIPOINT CALIBRATION REPORT

Calibration Date	4-Jan-23	Equipment Name	SO2 Analyzer
Manufacturer	HORIBA	Model	APSA-370
Serial No.	NM3M2D5M	Equipment ID	RYG_FS0286
Calibrator Manufacturer	Teledyne API	Model	700
Serial No.	947		
Std. Gas Concentration (PPM)	56.3	Cylinder No.	GN0027222
Cylinder Pressure (psi)	1800	Certified By	Airgas Inc.
Certified Date	9-Feb-22	Expired Date	9-Feb-30

Point	CALIBRATION RESULTS			
	Ideal	Autual	Error	%Error
ZERO	0.00	0.10	0.10	0.10
1	100.00	98.90	-1.10	-1.10
2	200.00	202.40	2.40	1.20
3	300.00	302.30	2.30	0.77
4	400.00	398.00	-2.00	-0.50
AVERAGE (%)				0.09



Calibrated By

(Mr.Jirawut Sakam)
Field Environmental Scientist (3)

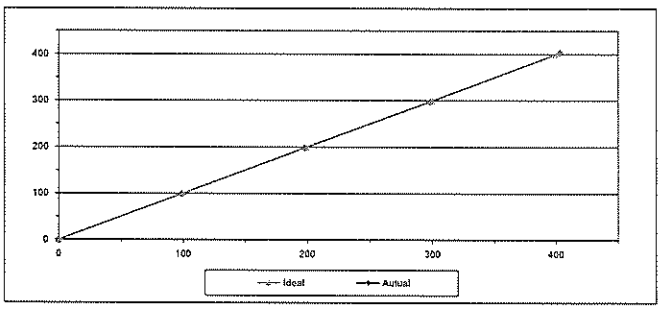
Approved By

(Mr.Sarayuth Jittranont)
Assistant General Manager

MULTIPOINT CALIBRATION REPORT

Calibration Date	4-Jan-23	Equipment Name	SO2 Analyzer
Manufacturer	HORIBA	Model	APSA-370
Serial No.	XL29Y85B	Equipment ID	RYG_FS0402
Calibrator Manufacturer	Teledyne API	Model	700
Serial No.	947		
Std. Gas Concentration (PPM)	56.3	Cylinder No.	GN0027222
Cylinder Pressure (psi)	1800	Certified By	Airgas Inc.
Certified Date	9-Feb-22	Expired Date	9-Feb-30

Point	CALIBRATION RESULTS			
	Ideal	Autual	Error	%Error
ZERO	0.00	0.10	0.10	0.10
1	100.00	99.10	-0.90	-0.90
2	200.00	198.10	-1.90	-0.95
3	300.00	297.90	-2.10	-0.70
4	400.00	403.20	3.20	0.80
AVERAGE (%)				-0.33



Calibrated By

(Mr.Jirawut Sakam)
Field Environmental Scientist (3)

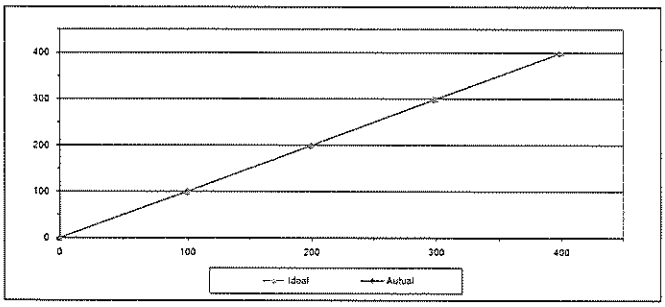
Approved By

(Mr.Sarayuth Jittranont)
Assistant General Manager

MULTIPOINT CALIBRATION REPORT

Calibration Date	4-Jan-23	Equipment Name	SO2 Analyzer
Manufacturer	HORIBA	Model	APSA-370
Serial No.	YPRXJJ20	Equipment ID	RYG_FS0263
Calibrator Manufacturer	Teledyne API	Model	700
Serial No.	947		
Std. Gas Concentration (PPM)	56.3	Cylinder No.	GN0027222
Cylinder Pressure (psi)	1800	Certified By	Airgas Inc.
Certified Date	9-Feb-22	Expired Date	9-Feb-30

Point	CALIBRATION RESULTS			
	Ideal	Autual	Error	%Error
ZERO	0.00	0.10	0.10	0.10
1	100.00	99.80	-0.20	-0.20
2	200.00	199.40	-0.60	-0.30
3	300.00	298.20	-1.80	-0.60
4	400.00	398.00	-2.00	-0.50
AVERAGE (%)				-0.30



Calibrated By

(Mr.Jirawut Sakam)
Field Environmental Scientist (3)

Approved By

(Mr.Sarayuth Jittranont)
Assistant General Manager

JNAC
JIRANATEE ASSOCIATES CO.,LTD.

Jiranatee Associates Co.,Ltd.
69/36-39, 69/45-46
Rd Ekkasem 2, 113, Rd Wuthiprok, Bangkoknoi,
Bangkok 10700 (Thailand)
Tel: +6602008012
Mobile: +6863992453
E-mail: jnac-calibration@jiranatee.com
Website: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0157

Air speed measurement laboratory
Calibration services department

Certificate Number
CL-009.65

CERTIFICATE OF CALIBRATION

MEASUREMENT ITEM	Cup anemometer
MANUFACTURER	Novalynx
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02E Data logger: 110-WS-3EN
SERIAL NUMBER	Sensor: - Data logger: 1159
ID NUMBER	RYG_FS0091
CONDITION AS-RECEIVED	Used item
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) co., ltd 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.
RECEIVED DATE	16 Jan 2023
MEASUREMENT DATE	18 Jan 2023
ISSUE DATE	20 Jan 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	1010 ± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION: Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITIONS:

Wind tunnel cross section area[1]	900	cm^2
Win direction frontal area[2]	100	cm^2
Diameter of mounting pipe[3]		mm
Blockage ratio of test object[4]	0.111	[-]

Preconditioning: 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition: The average values during measurement are (23.5) °C, (52.2) %RH and (1014.5) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
1) Mr. Sorawit Khachad
2) Miss Pitraporn Deeyaphol

Approved signatory: Mr. Parinya Boonchanzen
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio A_2/A_1

Calibration procedure:
The cup anemometer was calibrated against standard air velocity transducer model DPM2500 and pitot tube with precision differential pressure meter model: DPM2500 in accordance to condition of Eiffel type wind tunnel with 900 cm^2 cross test section area. The WI-CL-007 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems - Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of the measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate Number: MW 0052.21 and MW 0066.22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM 'Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement'

Jiranatee Associates Co., Ltd.

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL-009-65

MEASUREMENT RESULTS [1]

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 10 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard air velocity 0.5 m/s to 5 m/s was calculated by a standard air velocity transducer and above 5 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 40 mm and 200 mm respectively away from wind tunnel nozzle, UUC was installed at center of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling air velocity in the range of 1 m/s to 16 m/s at calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below

V_{std} [2] (m/s)	Temp. wind tunnel (°C)	Temp. room (°C)	V_{UUC} [3] (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
0.981	23.56	23.45	0.8	-0.2	0.15
2.030	23.40	23.45	1.9	-0.2	0.16
3.049	23.50	23.45	2.9	-0.2	0.17
4.129	23.50	23.45	3.9	-0.3	0.20
5.01	23.50	23.45	4.8	-0.2	0.17
5.97	23.54	23.45	5.7	-0.3	0.17
7.05	23.42	23.45	6.8	-0.3	0.18
8.18	23.50	23.45	7.9	-0.3	0.19
9.10	23.34	23.45	8.8	-0.3	0.19
10.10	23.40	23.45	9.7	-0.4	0.19
11.14	23.40	23.45	10.8	-0.4	0.20
12.13	23.32	23.45	11.8	-0.4	0.20
13.20	23.10	23.45	12.9	-0.3	0.20
14.25	23.36	23.45	13.9	-0.4	0.22
15.24	23.22	23.45	14.8	-0.4	0.21
16.30	23.40	23.45	15.8	-0.5	0.22

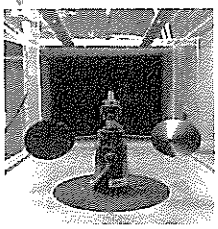
Remark:

[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place

[2] Velocity of standard

[3] Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET-UP



Calibration set-up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark. The proportion of the set-up is not true to scale due to imaging geometry

End of Certificate of Calibration

Jiranatee Associates Co., Ltd.

JNAC
JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.

Jiranatee Associates Co. Ltd
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7,7/1, Rd. Wathapra, Bangkhayai,
Bangkok 10600 (Thailand)
Tel: +6628680812
Mobile: +66853995453
E-mail: jnac-calibration@jiranatee.com
Website: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0167

Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

Certificate Number
CL-009-65

CERTIFICATE OF CALIBRATION

MEASUREMENT ITEM	: Wind Direction Sensor	
MANUFACTURER	: Nova'yna	
MODEL/TYPE	: Sensor: WS-02E Data logger: 110-WS-16N	
SERIAL NUMBER	: Sensor: - Data logger: 1159	
ID NUMBER	: RYO_FS0081	
CONDITION AS-RECEIVED	: Used item	
CUSTOMER	: ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 103 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.	
RECEIVED DATE	: 16 Jan 2023	
MEASUREMENT DATE	: 19 Jan 2023	
ISSUE DATE	: 19 Jan 2023	

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	: 23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	: 65.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	: 1010± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION : Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITION

: Wind tunnel cross-section area[1]		900	cm^2
Win direction frontal area[2]		129	cm^2
Diameter of mounting pipe[3]		-	mm
Blockage ratio of test object[4]		0.143	[-]

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition : The average values during measurement are (23.8)°C, (47.3) %RH and (1014.8) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibration procedure:
The wind direction sensor was calibrated against Standard Rotary Encoder, model: NX-0015-DM04-P3-S-U0 in an close loop section of Eiffel-type wind tunnel with 900 cm² cross test section area. The WI-CL-008 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1, Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the International system of Units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: DA-0043-22

Uncertainty of Measurements:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, Which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM 'Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement'

Calibrated by:
☑ Mr. Serawit Thaisintan
☐ Miss Jittrapirin Lerkamphol

Approved signatory: 25/1/23
Mr. Parinya Boonchansen
Calibration Department Manager

Remarks:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [2] to [1]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL-009-65

MEASUREMENT RESULTS [1]

The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder by comparison method. During calibration, the measurement was carried out at 45° interval) in clockwise and counterclockwise directions after offset adjustment has been made. The flow speed of wind tunnel (usually 5 m/s) is kept constant while the sensor is rotated around its vertical axis. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

Air speed m/s	D'_{std} Degree (°)	D'_{UUC} Degree (°)	Error Degree (°)	U (k=2) Degree (°)
5.01	0.000	0	0	0.59
	45.000	43	-3	0.76
	90.000	88	-2	0.76
	135.000	134	-1	0.74
	180.000	177	-3	0.74
	225.000	229	4	0.58
	270.000	273	3	0.68
	315.000	317	2	0.74

Remark:

[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place

[2] Direction of standard

[3] Direction of Unit Under Calibration

End of Certificate of Calibration

Jiranatee Associates Co., Ltd.

JNAC
63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wathapra, Bangkhoyai,Bangkok 10600 Thailand
Tel. (66) 02-8680812#13 Fax: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No: WS-06312022

Measurement Item	: Cup anemometer with data logger
Manufacturer	Data logger: Nova'yna Cup anemometer: Nova'yna
Model/Type	Data logger: 200-WS-25HB Cup anemometer: WS-02F
Serial Number	Data logger: AF100 Cup anemometer: -
ID No	Data logger: RYO-FS0325 Cup anemometer: -
Customer	ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 103 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand
Test Conditions	Wind tunnel cross-section area: 900 cm² Anemometer frontal area: 129 cm² Diameter of mounting pipe: - mm Blockage ratio of test object: 0.143 [-]
Test Conditions	Air temperature: 23.5 ± 0.5 °C Air pressure: 1012.8 ± 0.5 hPa Relative air humidity: 58.6 ± 4.5 %RH
Calibration Procedure	Calibration was carried out based on IEC 61400-12-1 Ed.1.0 2005 Power Performance Measurements of Electricity Producing Wind Turbines MEA/NIT Assistance Calibration Procedure Version 2 2020
Traceability	The calibration equipments are traceable to national standard which realize the unit of measurements according to the International system of units (SI) through National Institute of Metrology (Thailand) (NIMT)
Measurement Date	: JAN 16 2023
Issued Date	: JAN 23 2023

REVIEW BY
APPROVED BY
NEXT CAL DATE 24/1/23

Calibrated by
☑ Mr. Serawit Thaisintan
☐ Miss Jittrapirin Lerkamphol

JNAC JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.

Approved Signatory 25/1/23
Mr. Parinya Boonchansen
Calibration Department Manager

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

63/14 15,67/35 36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Watthapra, Bangkokyai,Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

Continuation of Certificate of Calibration Number

Certificate No: WD-0601/2022

Result of calibration: ☑ Without adjustment ☐ With adjustment
Calibration in the range of 1 - 60 m/s at a calibration interval of 1 m/s
The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below

V_{ref} Reading m/s	V_{UUC} Reading m/s	Error (m/s)	Uncertainty (%)
2.078	2.0	0.1	2.4
4.120	4.0	0.1	1.6
6.65	6.6	0.0	1.1
8.91	8.9	0.1	1.0
10.93	10.9	0.0	0.8
12.99	12.9	0.1	0.7
14.93	14.9	0.0	0.6
16.94	16.9	0.0	0.6
18.97	18.9	0.1	0.5
20.98	20.9	0.1	0.5
22.99	22.9	0.1	0.4
24.99	24.9	0.1	0.4
26.99	26.9	0.1	0.4
28.99	28.9	0.1	0.3
30.99	30.9	0.1	0.3
32.99	32.9	0.1	0.3
34.99	34.9	0.1	0.3
36.99	36.9	0.1	0.3
38.99	38.9	0.1	0.3
40.99	40.9	0.1	0.3
42.99	42.9	0.1	0.3
44.99	44.9	0.1	0.3
46.99	46.9	0.1	0.3
48.99	48.9	0.1	0.3
50.99	50.9	0.1	0.3
52.99	52.9	0.1	0.3
54.99	54.9	0.1	0.3
56.99	56.9	0.1	0.3
58.99	58.9	0.1	0.3
60.99	60.9	0.1	0.3

UUC* = Unit Under Calibration
The reported expanded uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%

Appendix 1 Equipment Used

NO	Name	Manufacturer	Model/Type	Calibration Date	Certificate/Report Number	Range
1	Calibrator	Testo	511/511-40	6 Jul 21	M6-0124/21	0 - 50 hPa
2	Pressure Difference Pressure Meter	Furness	FCO510	6 Jul 21	M6-0124/21	0 - 25 m/s
3	Air Velocity Transducer (Probe)	Testo	0635.15	7 Feb 2021	M6-0230/21	0 - 5 m/s
4	Temperature	Testo	184 H1	May 21, 2021	6-0127/21	10 - 30°C
5	Relative Humidity	Testo	184 H1	March 30, 2021	6-0127/21	10 - 90%RH
6	Atmospheric pressure	Testo	184 H1	March 31, 2021	6-0127/21	610 - 1060 hPa
7	Wind tunnel	Eiffel type	Open circuit			0 - 60 m/s

End of certificate of calibration

63/14 15,67/35 36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd.
Watthapra, Bangkokyai,Bangkok 10600 Thailand
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No: WD-0601/2022

Measurement Item: Wind direction sensor and data logger

Manufacturer: Data logger: Novalynx
Wind direction sensor: Novalynx

Model/Type: Data logger: 200-WS-25Ec-D
Wind direction sensor: WS-02F

Serial Number: Data logger: A4191
Wind direction sensor:

ID No: Data logger: RYG_FSO608
Wind direction sensor:

Customer: ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand

Environmental Condition:
The measurement was carried out in an ambient temperature of 10 to 30 °C and relative humidity of 20 to 80%RH.

Measurement Method:
The wind direction sensor calibration according to comparison method with reference a gill measurement solutions, ultrasonic and the data is used for data control. The measurement were taken at 45° increase in horizontal and compass direction.

Note: The UUC was carried out for 1 hour prior to the calibration being performed.

Traceability:
The measurement results are traceable to the international system of units (SI) through Certificate No. 67105e0316 Certificate No. 6-0564-0/22

Measurement Date: 09th Nov, 2022
Issued Date: 23rd Nov, 2022

Performed by:
☑ Mr. Sorawit Thachulad
☐ Miss Jittraporn Kertsompichot

Approved Signatory:
Mr. Pannipa Ticanakeeree
Calibration Department Manager

This certificate may not be reproduced except in full, without written approval of the laboratory. This certificate may not be reproduced except in full, without written approval of the laboratory.

63/14 15,67/35 36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Watthapra, Bangkokyai,Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

Continuation of Certificate of Calibration Number

Certificate No: WD-0601/2022

Result of calibration: ☐ Without adjustment ☑ With adjustment
Calibration in the range of 0 - 360° at a calibration interval of 45°
The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in table below

NO	Turning Direction	Nominal Angle (°)	Standard Reading (°)	UUC* Reading (°)	Error (°)	Uncertainty ±(°)
1		0 (360)	0			3.0
2		45	45	45	0	3.0
3		90	90	91		3.0
4		135	135	136		3.0
5	Clockwise	180	180	179	-1	3.0
6		225	225	225	0	3.0
7		270	270	270	0	3.0
8		315	315	319	4	3.0
9		0 (360)	0	1	1	3.0
10		45	45	44	-1	3.0
11		90	90	91	1	3.0
12		135	135	134	-1	3.0
13	Counter Clockwise	180	180	179	-1	3.0
14		225	225	225	0	3.0
15		270	270	270	0	3.0
16		315	315	319	4	3.0

UUC* = Unit Under Calibration The reported expanded uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%

End of Certificate of Calibration

63/14 15,67/35 36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd.
Watthapra, Bangkokyai,Bangkok 10600 Thailand
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TISI TIS 17025
CALIBRATION 0307

Air speed measurement laboratory
Calibration services department

19/5/24

Certificate Number
CI 002 65

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM: Wind Direction Sensor
MANUFACTURER: Novalynx
MODEL/TYPE: Sensor: WS-02F
Data logger: 110-WS-25Dc-D
SERIAL NUMBER: Sensor: WSD-032
Data logger: A5909
ID NUMBER: RYG_FSO608
CONDITION AS-RECEIVED: New Item
CUSTOMER: ALS laboratory group (Thailand) co., ltd
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand

RECEIVED DATE: 09 Nov 2022
MEASUREMENT DATE: 17 Nov 2022
ISSUE DATE: 23 Nov 2022

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow

Temperature	23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	1010± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION: Eiffel type wind tunnel of Jiranatee Associates Co. Ltd

CALIBRATION CONDITION:

Wind tunnel cross section area[1]	900	cm^2
Wind direction frontal area[2]	129	cm^2
Diameter of mounting pipe[3]		mm
Blockage ratio of test object[4]	0.143	[-]

Preconditioning: 24 hours at ambient conditions
Measurement Condition: The average values during measurement are (24.6)°C, (50.6)%RH and (1009.4) hPa

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values

Calibration procedure:
The wind direction sensor was calibrated against Standard Rotary Encoder model AX400915, ORAM P3 S 180 in an close test section of Eiffel-type wind tunnel with 900 cm² cross test section area. The WECS GUM based on IEC 61400 12-1, Wind energy generation systems Part 12-1 Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline

Traceability:
This certificate provides a traceability of the measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) in certificate number: DA 0041.22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM: Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement

CALIBRATED BY:
Mr. Sorawit Thachulad
Miss Jittraporn Kertsompichot

Approved signatory

Mr. Pannipa Ticanakeeree
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [2]/[1]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL-002-65

MEASUREMENT RESULTS [5]

The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder by comparison method. During calibration, the measurement was carried out at 45° intervals in clockwise and counterclockwise directions after offset adjustment has been made. The flow speed of wind tunnel (usually 5 m/s) is kept constant while the sensor is rotated around its vertical axis. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below

Air speed	$D°_{ref}$	$D°_{test}$	Error	U (k=2)
m/s	Degree (°)	Degree (°)	Degree (°)	Degree (°)
5.00	0.000	0	0	0.58
	45.000	42	-3	0.74
	89.999	88	-2	0.68
	135.001	133	-2	0.68
	180.001	179	-1	0.68
	225.000	225	0	0.68
	270.000	271	1	0.68
	315.000	318	3	0.74

Remark:

[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place

[2] Direction of standard

[3] Direction of Unit Under Calibration

End of Certificate of Calibration

JNAC JIRANATE ASSOCIATES CO., LTD.

Jiranatee Associates Co Ltd
63/14 35, 67, 35, 36
Petchkasem 77/1, Rd Watthapra, Bangkokyai
Bangkok 10600 Thailand
Tel: +66(0)868812813
Mobile: +66(0)899999456
E-mail: jnac.calibration@jiranatee.com
Website: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
ASC TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department

Certificate Number
CL 002-65

CERTIFICATE OF CALIBRATION

MEASUREMENT ITEM	: Cup anemometer
MANUFACTURER	: Novalynx
MODEL/TYPE	: Sensor: WS-02F Data logger: 110-WS-250L-D
SERIAL NUMBER	: Sensor: WSD-012 Data logger: A5909
ID NUMBER	: RYG_FS0608
CONDITION AS-RECEIVED	: New item
CUSTOMER	: ALS laboratory group (Thailand) co., ltd 104 Phaithanakan 40, Phaithanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10750 Thailand
RECEIVED DATE	: 09 Nov 2022
MEASUREMENT DATE	: 17 Nov 2022
ISSUE DATE	: 23 Nov 2022

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	: 23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	: 55.0 ± 35.0	%RH
Atmospheric Pressure	: 1010± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION	: Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.		
CALIBRATION CONDITIONS	: Wind tunnel cross-section area[1]	900	cm²
	Min direction frontal area[2]	100	cm²
	Diameter of mounting pipe[3]		mm
	Blockage ratio of test object[4]	0.111	[-]

Preconditioning	: 24 hours at ambient conditions
Measurement Condition	: The average values during measurement are (23.8) °C, [46.3] %RH and (1014.7) hPa

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values

Calibration procedure
The cup anemometer was calibrated against Standard air velocity transducer model: 8455-12 and pitot tube with precision differential pressure meter model: DPM2500 in an close test section of Eiffel type wind tunnel with 900 cm² cross test section area. The WI-CL 007 based on IEC 61400 12-1, Wind energy generation systems - Part 12 1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline

Traceability
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the International system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: MW 0052-21 and MW 0066-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM 'Evaluation of measurement data- Guide to the expression of uncertainty in measurement'

Calibrated by:
(1) Mr. Sorawit Thachalad
(2) Miss Jittraporn Lertsomphol

JNAC JIRANATE ASSOCIATES CO., LTD.

Approved signatory

Mr Pairoya Doonchareon
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [2] to [1]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL-002-65

MEASUREMENT RESULTS [5]

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 10 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard air velocity 0.5 m/s to 5 m/s was calculated by a standard air velocity transducer and above 5 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 40 mm and 300 mm respectively away from wind tunnel nozzle. UUC was installed at center of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling air velocity in the range of 1 m/s to 16 m/s at calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below

V_{ref} [1] (m/s)	Temp. Wind tunnel (°C)	Temp. Room (°C)	V_{test} [2] (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
0.958	23.90	23.80	0.8	-0.2	0.15
2.035	23.70	23.80	1.8	-0.2	0.16
3.040	23.90	23.80	2.8	0.2	0.19
4.194	23.60	23.80	3.8	0.4	0.20
5.01	23.70	23.80	4.8	-0.2	0.19
6.09	23.78	23.80	5.8	-0.2	0.17
7.08	23.80	23.80	6.8	-0.2	0.18
8.18	23.80	23.80	8.0	-0.2	0.20
9.10	23.80	23.80	8.9	-0.2	0.20
10.09	23.64	23.80	9.9	-0.2	0.21
11.15	23.56	23.80	10.9	-0.3	0.21
12.16	23.66	23.80	11.9	-0.3	0.21
13.20	23.52	23.80	12.9	-0.3	0.22
14.26	23.60	23.80	14.1	-0.2	0.22
15.25	23.58	23.80	15.0	-0.2	0.22
16.30	23.60	23.80	16.2	-0.1	0.24

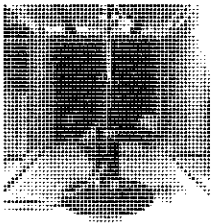
Remark:

[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place

[2] Velocity of standard

[3] Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET-UP



Calibration set up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark: The proportion of the set up is not true to scale due to imaging geometry

End of Certificate of Calibration

JNAC JIRANATE ASSOCIATES CO., LTD.

63/14 35,67/35 36, Soi Petchkasem77/1, Petchkasem Rd.
Watthapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02 8680812#13 Fax. (66) 02 8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. CL 65/65
Page 1 of 2

Equipment Name: Data Logger with Temperature Sensor
Manufacturer: Novalynx
Model: 110 WS-250L-D
Serial No.: A5909
ID No.: RYG_FS0608

Customer
Name: ALS Laboratory group (Thailand) Co. Ltd
Address: 104 Phaithanakan 40 Phaithanakan
Rd.,Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand

Received date: 09 Nov 2022
Calibration date: 18 Nov 2022
Issue date: 23 Nov 2022

Reference Used During Calibration
1.Standard Temperature Probe Model: SES-100 A400 Serial No. 6A6682 09 Due date: 25 Mar 2023
2.Digital Temperature Indicator Model: DTI-1000 A Mfr Ir. Serial No. 671407 00591 Due date: 22 July 2023

Calibration Condition
Temperature: (23±3) C
Relative Humidity: (55±15)

Calibration Procedure
The temperature calibration was done by In House calibration method as WI-CL 001 according to comparison method with standard digital temperature indicator and standard temperature probe. The temperature scale use was based on ITS 90.

Traceability
The measurement results are traceable to the international system of units (SI) through National Institute of Metrology Thailand (NIMT) Certificate number: T 0044 22, Certificate number: ER 0092 22

Calibrated by
(1) Mr. Sorawit Thachalad
(2) Miss Jittraporn Lertsomphol

JNAC JIRANATE ASSOCIATES CO., LTD.

Approved Signatory:
Mr. Pairoya Doonchareon
Calibration Department Manager

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

63/14 15,67/35 36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Watthapra, Bangkohyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel. (66) 02 8680812#13 Fax. (66) 02 8680860 www.jiranatee.com

Result of Calibration: ○ Without Adjustment ○ With Adjustment

Calibration Range: 20 -80 °C

Function:
This equipment was connected with temperature sensor Model: HMP60 S/N: B3041220

Dimension : Diameter 12 mm. Length 80 mm.

Immersion Depth (mm)	Standard Reading (°C)	UUC Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (°C)
60	19.98	19.9	0.1	0.40
60	25.00	24.8	0.2	0.40
60	40.00	39.8	0.2	0.40
60	60.01	59.7	0.3	0.40
60	80.01	79.5	0.5	0.40

UUC* Unit Under Calibration

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k = 2 providing a level of confidence of approximately 95 %

☆ End of Certificate ☆

JIRANATE ASSOCIATES CO., LTD.

63/14 15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Watthapra, Bangkohyai,Bangkok 10600 Thailand.
Tel. (66) 02 8680812#13 Fax.: (66) 02 8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Calibration No. : RH-02112022

Measurement Item	Relative humidity with data logger
Manufacturer	Newalynx
Model/Type	110 WS 2501 D
Serial Number	A9909
ID No	RTO 150606
Customer	ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd 184 Phatthanachon 4B, Phatthanakan Rd. Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand

Environmental Condition:
The measurement was carried out in an ambient temperature at (25±3)°C and relative humidity of (50±15)%

Measurement Method:
Unit Under Calibration (UUC) was calibrated by comparison method with standard thermo hygrometer in the humidity generator chamber to determine the errors.

Traceability
This instrument was calibrated using standard equipment whose accuracy is traceability through National Institute of Standards and Technology to the international system of units (SI) via MCS Calibration, Inc. Certificate number 20314.101 Due date: Mar 14,2023

Measurement Date	Nov 18, 2022
Issued Date	Nov 23, 2022

Measurement Results:
This equipment was connected with Indoor air quality probe and Displayed (UUC) on display Model: HMP60, Serial number: B3041220
Calibration was performed in the range of 20%RH to 80%RH
The results of calibration are reported in table below.

Determined (%RH)	Standard Reading (%RH)	UUC Reading (%RH)	Error (%RH)	Uncertainty (%RH)
20	19.94	17.4	2.5	0.67
50	50.31	47.1	3.3	0.66
80	80.30	77.1	2.9	0.67

Performed by
☑ Mr. Somrat Thachaled
☐ Miss Jaitrapim Petsompitak

Approved Signatory
Mr. Pannya Boontharoun
Calibration Department Manager

THIS CALIBRATION REPORT MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

63/14 15,67/35 36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Watthapra, Bangkohyai,Bangkok 10600 Thailand
Tel: (66) 02-8680812#13 Fax: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No: WS-21102021

Measurement Item: Data logger with data logger

Manufacturer: Data logger Newalynx
Unit Under Calibration (UUC)

Model/Type: Data logger 110 WS 2501 D
Temperature sensor

Serial Number: Data logger A9909
Temperature sensor

ID No: Data logger RTO 150606
Temperature sensor

REVIEW BY
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 8/11/22

Customer: ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
184 Phatthanachon 4B, Phatthanakan Rd. Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand

Test Conditions: Ambient temperature (25±3)°C
Relative humidity (50±15)%
Location of Testing: Lab
Temperature range: 0 to 50°C

Test Condition: Ambient temperature: 25°C ± 3°C
Atmospheric pressure: 1000 ± 10 hPa
Relative humidity: 50% ± 15%

Calibration Procedure: Calibration was performed in accordance with ASTM E337-15 (Reapproved 2020) Standard Test Method for Measuring Humidity with a Psychrometer (the Measurement of Wet- and Dry-Bulb Temperatures)
Reference: Manufacturer instruction manual, Operation

Traceability: This instrument was calibrated using standard equipment whose accuracy is traceability through National Institute of Standards and Technology to the international system of units (SI) via MCS Calibration, Inc. Certificate number 20314.101 Due date: Mar 14,2023

Measurement Date: Oct 21, 2021
Issued Date: Nov 1, 2021

Calibrated by:
☑ Mr. Somrat Thachaled
☐ Miss Jaitrapim Petsompitak

JIRANATE ASSOCIATES CO., LTD.

Approved Signatory
Mr. Pannya Boontharoun
Calibration Department
Manager

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

63/14-15,67/35 36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Watthapra, Bangkohyai,Bangkok 10600 Thailand
Tel: (66) 02 8680812#13 Fax: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

Continuation of Certificate of Calibration Number: Certificate No: WS-21102021

Result of calibration: ☑ without adjustment ☐ with adjustment
Calibration in the range of 0 to 50°C and relative humidity of 10 to 90%
Environmental conditions and applicable measurement uncertainties are reported in the table below.

V_{ref} Reading (°F)	V_{UUC} Reading (°F)	Error (°F)	Uncertainty (°F)
2042	19	1	2.2
4103	4	1.1	1.3
6.01	5.0	1.0	1.1
8.01	8.0	0.0	0.62
9.99	9.0	1.0	1.1
12.02	12	0.1	0.44
14.03	14	0.1	0.45
16.02	16	0.2	0.47
18.01	17	1.1	0.50
20.02	20	0.2	0.47
22.03	22	0.3	0.48
24.01	24.0	0.1	0.45
26.02	26	0.2	0.47
28.03	28	0.3	0.48
30.04	30	0.4	0.49
32.03	32	0.3	0.48
34.04	34	0.4	0.49
36.03	36	0.3	0.48

UUC* Unit Under Calibration

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k = 2 providing a level of confidence of approximately 95%

Appendix 1 Instruments

No.	Service	Manufacturer	Model/Type	Calibration Date	Certificate Number	Range
1	Thermometer	Fluke	1524	Aug 11, 2021	1524-21080411	-200 to 850°C
2	Platinum Resistance Probe	Fluke	5628-12	Aug 11, 2021	5628-21080411	-200 to 850°C
3	Humidity Temperature Meter	Fluke	5628-12	Aug 11, 2021	5628-21080411	-200 to 850°C
4	Thermometer	Fluke	1524	Aug 11, 2021	1524-21080411	-200 to 850°C
5	Temperature Probe	Fluke	5628-12	Aug 11, 2021	5628-21080411	-200 to 850°C
6	Temperature Probe	Fluke	5628-12	Aug 11, 2021	5628-21080411	-200 to 850°C
7	Multimeter	Fluke	87V/E2	Aug 11, 2021	87V-21080411	50 mV to 1000 V
8	Multimeter	Fluke	87V/E2	Aug 11, 2021	87V-21080411	50 mV to 1000 V

End of certificate or report

JIRANATE ASSOCIATES CO., LTD.

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Watthapra, Bangkokyai,Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. WD-01102021
Page 1 of 2 pages

Measurement Item : Wind direction sensor with data logger

Manufacturer : Data logger: Novalynx
Wind direction sensor: Novalynx

Model/Type : Data logger: 200-WS-850L
Wind direction sensor: WS-02F

Serial Number : Data logger: A4985
Wind direction sensor: -

ID No : Data logger: RYD_FS0086
Wind direction sensor: -

Customer : ALS laboratory group (Thailand) Co.,Ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250
Thailand

Environmental Condition:
The measurement was carried out in an environment of (23±3) °C and relative humidity of (40±10) %

Measurement Method
The wind direction sensor calibration according to comparison method with reference angle measurement electronic theodolite and test rotary is used for axis cutting. The measurement were taken at 45° intervals in clockwise and counterclockwise directions.

Note: The UUC was warmed up for 1 hour prior to the calibration being performed.

Traceability
The measurement results are traceable to the International system of units (SI) through Certificate No. EC553.07.0145 Certificate No. AA9544.0.0.0

Measurement Date : Oct 08, 2021
Issued Date : Oct 11, 2021

Performed by
☑ Mr. Sirawit Thalalad
☐ Miss Ittrasorn Leelsomphol

Approved Signatory
JNAC JIRANATE ASSOCIATES CO., LTD.

Mr. Pathya Booncharoen
Technical Support
and Calibration Manager

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Watthapra, Bangkokyai,Bangkok 10600 Thailand
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

Continuation of Certificate of Calibration Number

Certificate No. WD-01102021
Pages 2 of 2 pages

Result of calibration: ☐ Without adjustment ☑ With adjustment
Calibration in the range of 0 - 360 ° at a calibration interval of 45°
The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in table below.

NO	Turning Direction	Nominal Angle (°)	Standard Reading (°)	UUC* Reading (°)	Error (°)	Uncertainty ±(°)
1	Clockwise	0/360	360	359	-1	0.6
2		45	45	42	-3	0.6
3		90	90	88	-2	0.6
4		135	135	135	0	0.6
5		180	180	182	2	0.6
6		225	225	228	3	0.6
7		270	270	273	3	0.6
8		315	315	318	3	0.6
9	Counter Clockwise	0/360	360	359	-1	0.6
10		45	45	42	-3	0.6
11		90	90	88	-2	0.6
12		135	135	135	0	0.6
13		180	180	182	2	0.6
14		225	225	228	3	0.6
15		270	270	273	3	0.6
16		315	315	318	3	0.6

UUC* : Unit Under Calibration. The reported expanded uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%.

End of Certificate of Calibration

JNAC JIRANATE ASSOCIATES CO., LTD.

JNAC
JIRANATE ASSOCIATES CO., LTD
Jiranatee Associates Co.,Ltd.
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7 7/1 Soi Watthana, Bangkokyai
Bangkok 10600(Thailand)
Tel: +66(0)2680812
Mobile: +66(0)819431613
E-mail: jiranatee.bralion@jiranatee.com
Website: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
ASC-T151-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

Certificate Number
CL-010-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM : Wind Direction Sensor
MANUFACTURER : Novalynx
MODEL/TYPE : Sensor: WS-02F
Data logger: 200-WS-250L
SERIAL NUMBER : Sensor: -
Data logger: A4986
ID NUMBER : RYD_FS0087
CONDITION AS-RECEIVED : Used item
CUSTOMER : ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand

RECEIVED DATE : 16 Jan 2023
MEASUREMENT DATE : 19 Jan 2023
ISSUE DATE : 20 Jan 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	: 23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	: 55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	: 1010± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION : Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd

CALIBRATION CONDITION

Wind tunnel cross-section area[1]	900	cm²
Win direction frontal area[2]	119	cm²
Diameter of mounting pipe[3]	-	mm
Blockage ratio of test object[4]	0.143	[-]

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions
Measurement Condition : The average values during measurement are (23.5)°C, (47.4) %RH and (1015.6) hPa

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibration procedure
The wind direction sensor was calibrated against Standard Rotary Encoder, model: AX4000FS-DMS4 P3 S-00 in an close test section of Eiffel type wind tunnel with 900 cm² cross test section area. The WI-CL-008 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1 Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability
This certificate provides a traceability of the measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: DA-0049.22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM 'Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement'

Calibrated by:
☑ Mr. Sirawit Thalalad
☐ Miss Ittrasorn Leelsomphol

Approved signatory:
Mr. Pathya Booncharoen
Calibration Department Manager

Remarks:
[1] Testing cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [1] to [2]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL-010-66

MEASUREMENT RESULTS[1]

The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder by comparison method. During calibration, the measurement was carried out at 45° intervals in clockwise and counterclockwise directions after offset adjustment has been made. The flow speed of wind tunnel (usually 5 m/s) is kept constant while the sensor is rotated around its vertical axis. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

Air speed m/s	D'ref Degree (°)	D'uuc Degree (°)	Error Degree (°)	U (k=2) Degree (°)
5.02	0.000	0	0	0.58
	45.000	43	-2	0.74
	90.000	88	-2	0.74
	135.000	133	-2	0.74
	180.000	179	-1	0.74
	225.000	225	0	0.68
	270.000	273	3	0.58
	315.000	319	4	0.74

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[2] Direction of standard
[3] Direction of Unit Under Calibration

End of Certificate of Calibration

Jiranatee Associates Co., Ltd.

JIRANATEE ASSOCIATES CO.,LTD.

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

Jiranatee Associates Co. Ltd
65/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7,7/1, Rd Wattaraa, Bangkokyai
Bangkok 10600(Thailand)
Tel. +6628809832
Mobile +6681859423
E-mail: jirac-calibration@jiranatee.com
Website: www.jiranatee.com

Certificate Number
CL-010-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

MEASUREMENT ITEM	Cup anemometer
MANUFACTURER	Novalynx
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02F Data logger: 200-WS-25DL
SERIAL NUMBER	Sensor: - Data logger: A6986
ID NUMBER	RYG_FS0007
CONDITION AS-RECEIVED	Used item
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) co., ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.
RECEIVED DATE	16 Jan 2023
MEASUREMENT DATE	18 Jan 2023
ISSUE DATE	20 Jan 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	1010 ± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION: Eiffel type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITIONS

Wind tunnel cross section area[1]	900	cm²
Win direction frontal area[2]	100	cm²
Diameter of mounting pipe[3]		mm
Blockage ratio of test object[4]	0.111	[-]

Preconditioning: 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition: The average values during measurement are (23.6) °C, (55.3) %RH and (1013.5) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibration procedure:
The cup anemometer was calibrated against Standard air velocity transducer model: AFP3152 and pitot tube with precision differential pressure meter model: DPM2500 in an close test section of Eiffel type wind tunnel with 900 cm² cross test section area. The WT CL 007 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems - Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of the measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: MIS-0052-21 and MM-0086-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM 'Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement'

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Jantasiphol

Approved signatory: 26/Jan/66
Mr. Pakhya Boonthatoeh
Calibration Department Manager

Remarks:
[1] Facility cross section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [3] to [2]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

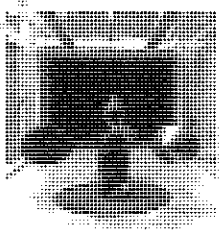
MEASUREMENT RESULTS[5]

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 10 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard air velocity 0.5 m/s to 5 m/s was calculated by a standard air velocity transducer and above 5 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 40 mm and 300 mm respectively away from wind tunnel nozzle, UUC was installed at center of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling air velocity in the range of 1 m/s to 16 m/s at calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

V_{ref}[6] (m/s)	Temp. wind tunnel (°C)	Temp. room (°C)	V_{uuc}[7] (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
0.985	23.68	23.60	0.8	-0.2	0.15
2.033	23.54	23.60	1.8	-0.2	0.16
3.046	23.68	23.60	2.9	-0.1	0.19
4.136	23.66	23.60	3.9	-0.2	0.20
5.03	23.50	23.60	4.9	-0.1	0.20
5.98	23.50	23.60	5.9	-0.1	0.18
7.05	23.36	23.60	7.0	-0.1	0.18
8.18	23.54	23.60	8.0	-0.2	0.20
9.10	23.30	23.60	8.9	-0.2	0.20
10.10	23.50	23.60	10.0	-0.1	0.19
11.14	23.28	23.60	11.1	-0.1	0.22
12.12	23.40	23.60	11.9	-0.2	0.21
13.19	23.10	23.60	13.0	-0.2	0.26
14.25	23.46	23.60	14.0	-0.2	0.32
15.26	23.10	23.60	15.0	-0.2	0.23
16.33	23.26	23.60	16.2	-0.1	0.29

Remark:
[5] Calibration results only found for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[6] Velocity of standard
[7] Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET-UP



Calibration set-up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark: The proportion of the set-up is not true to scale due to imaging geometry.

End of Certificate of Calibration

Jiranatee Associates Co., Ltd.

SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

451-453/1 Sirinthorn Rd.,Bangbumru, Bangplud Bangkok 10700 THAILAND
Tel.0-2435-8800 Fax.0-2433-1679 e-mail:cal-center@sithiphorn.com http://www.sithiphorn.com

NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0394

Cert. No. : ACC22023
Pages : 1 of 3

Calibration Certificate

Equipment :	SOUND CALIBRATOR
Manufacturer :	RION
Model :	NC-74
Serial No.:	34178123
ID No.:	RYG_FS0215
Condition As Found :	GOOD
Customer :	ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. 104 PHATTHANAKAN 40, PHATTHANAKAN ROAD, KHWAENG PHATTHANAKAN, KHET SUAN LUANG, BANGKOK, 10250 THAILAND.
Location :	-
Ambient Temperature :	(23.0 ± 3) °C
Pressure :	(101.3 ± 3) kPa
Relative Humidity :	(50.0 ± 20) %
Received Date :	22 AUGUST 2022
Calibration Date :	31 AUGUST 2022
Date of Issue :	02 SEPTEMBER 2022

Calibrated by : Nathakorn Pisutpaisan

Approved by : T. Petchurai

(Thanakul Petchurai)

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

Continuation of Calibration Certificate

Cert. No. : ACC22023
Job No. : VC65AC0077
Pages : 2 of 3

Calibration Procedure : CP-AC-03

Calibration Method :
This equipment was calibrated by based on IEC-60942-2003 Standard.
The sound pressure level, frequency and total distortion of the sound calibrator was measured using the reference microphone.

Condition of this result of calibration :
1. Reference Standard Instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Waveform Generator	33511B	MY52302742	EF-0008-22	04-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220104	LLL.BP. 04/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220076	EEL.BP. 03/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY60024273	EEL.BP. 05/0265	09-Feb-23
Programmable Attenuator	MAT-1070	62100114	EF-0009-22	07-Feb-23
Condenser Microphone	4180	2977900	AA-1013-22	24-Feb-23
Measuring Amplifier	NA-42KAI	34560495	AA-3005-22	22-Feb-23
Audio Analyzer	AVR-3360A	V744B6069	EF-0010-22	07-Feb-23

2. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration for this calibrated item only.
3. This certificate is traceable to the international system of unit maintained at :
   3.1 National Institute of Metrology (Thailand).
   3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR).

T. Petch.

Result of calibration :

1. Sound pressure level

Specified sound pressure level (dB)	Measured value (dB)	Deviated value (dB)	Uncertainty (dB)	Tolerance limit (dB)
94	94.04	0.04	0.14	0.40

2. Frequency

Specified Frequency (Hz)	Measured value (Hz)	Deviated value (%)	Uncertainty (%)	Tolerance limit (%)
1000	1001.5	0.1	0.1	1.0

3. Total distortion

Measured value (%)	Uncertainty (%)	Tolerance limit (%)
1.70	0.10	3.0

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor $k = 2$ or any value following calculation,providing a level of confidence of approximately 95 %.

End of Calibration Certificate

SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

451-451/1 Sirinthorn Rd.,Bangbumru, Bangplud Bangkok 10700 THAILAND.
Tel.0-2435-8800 Fax.0-2433-1679 e-mail:cal-center@sithiphorn.com http://www.sithiphorn.com

ISO/IEC 17025 CALIBRATION 0394

Calibration Certificate

Equipment :	SOUND LEVEL METER
Manufacturer :	RION
Model :	NL-42/ Microphone UC-52 / Preamplifier NH-24
Serial No.:	01122607 / 145554 / 34373
ID No.:	RYG_FS0019
Condition As Found :	GOOD
Customer :	ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. 104 PHATTHANAKAN 40, PHATTHANAKAN ROAD, KHWAENG PHATTHANAKAN, KHET SUAN LUANG, BANGKOK, 10250 THAILAND.
Location :	-
Ambient Temperature :	(23.0 ± 3) °C
Pressure :	(101.3 ± 3) kPa
Relative Humidity :	(50.0 ± 20) %
Received Date :	06 JANUARY 2023
Calibration Date :	13-18 JANUARY 2023
Date of Issue :	19 JANUARY 2023

Calibrated by : Nathakorn Pisutpaisan

Approved by : (Thanakul Petchurai)

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

Calibration Procedure : CP-AC-01

Calibration Method :
This equipment was calibrated by based on IEC-61672-3 (2013) Standard for sound level meter (SLM).
The SLM had tests to Acoustical and Electrical signal tests of frequency weighting with Anechoic chamber and Reference Standard Instruments.
For tests results of each items were made by observation of each Instruments display and also with SLM's display.

Condition of this result of calibration :
1. Reference Standard Instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Waveform Generator	33210A	MY48017076	EF-0007-22	04-Feb-23
Waveform Generator	33511B	MY52302742	EF-0008-22	04-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220104	EEL.BP. 04/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220076	EEL.BP. 03/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	34461A	MY60024273	EEL.BP. 05/0265	09-Feb-23
Programmable Attenuator	MAT-1070	62100114	EF-0009-22	07-Feb-23
Condenser Microphone	4180	2977900	AA-1013-22	24-Feb-23
Measuring Amplifier	NA-42KAI	34560495	AA-3005-22	22-Feb-23

2. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration for this calibrated item only.
3. This certificate is traceable to the international system of unit maintained at :
   3.1 National Institute of Metrology (Thailand).
   3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR).

Summary of Measurement Result :

Parameter	Pass	Fail	Uncertainty (dB)	Maximum-permitted uncertainty of measurement (dB)
1. Absolute sensitivity	✓	-	0.2	N/A
2. Self-generated noise	✓	-	0.2	N/A
3. Acoustical signal tests of frequency weightings				
125 Hz	✓	-	0.3	0.6
1000 Hz	✓	-	0.3	0.6
8000 Hz	✓	-	0.3	0.7
4. Electrical signal tests of frequency weightings				
For 10 Hz to 4 kHz	✓	-	0.3	0.6
For > 4 kHz to 10 kHz	✓	-	0.3	0.7
For > 10 kHz to 20 kHz	-	-	-	1.0
5. Frequency and time weightings at 1 kHz	✓	-	0.2	0.2
6. Long - term stability	✓	-	0.1	0.1
7. Level linearity on the reference level range	✓	-	0.2	0.3
8. Level linearity including the level range control	✓	-	0.2	0.3
9. Tone burst response	✓	-	0.2	0.3
10. Peak C sound level	✓	-	0.2	0.35
11. Overload indication	✓	-	0.2	0.25
12. High level stability	✓	-	0.1	0.1

Result of calibration :

1. Absolute sensitivity

Reference Acoustic Signal (dB)	Measured Value (dB)	Deviation (dB)	Acceptance Limit (dB)
93.9 (93.95)	93.9	0.0	±0.3

2. Self-generated noise

2.1 Normal test

Measured Value (dB)
15.7

2.2 The microphone of the sound level meter was replaced by electrical signal input device.

Frequency Weighting	Measured value (dB)
A - weight	9.9
C - weight	16.5
Flat	22.4

3. Acoustical signal tests of frequency weightings

Meter free-field acoustic response at a level of 94 dB

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
125	0.6	0.6	0.6	± 1.5
1000	0.1	0.1	0.1	± 1.0
8000	-2.3	-2.3	-2.3	+5.0

T. Potikan.

4. Electrical signal tests of frequency weightings

Weighting network response with relative to 1 kHz.

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
63	0.0	-0.1	0.0	±2.0
125	0.0	0.1	0.0	±1.5
250	0.0	0.0	0.0	±1.5
500	0.0	0.1	0.0	±1.5
1000	0.0	0.0	0.0	±1.0
2000	0.0	0.1	0.0	±2.0
4000	0.0	0.0	0.0	±3.0
8000	0.0	0.1	0.1	±5.0

5. Frequency and time weightings at 1 kHz

5.1 Frequency weightings at 1 kHz

Frequency Weighting	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	0.0	-
C - weight	94.0	0.0	± 0.2
Flat	94.0	0.0	± 0.2

5.2 Time weighting at 1 kHz

Frequency Weighting	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	94.0	0.0	-
Slow	94.0	0.0	± 0.1
Leq	94.0	0.0	± 0.1

6. Long - term stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.3

T. Potikan.

7. Level linearity on the reference level range

Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
137.0	137.0	0.0	± 1.1
136.0	136.0	0.0	± 1.1
135.0	135.0	0.0	± 1.1
134.0	134.0	0.0	± 1.1
133.0	133.0	0.0	± 1.1
132.0	132.0	0.0	± 1.1
131.0	131.0	0.0	± 1.1
129.0	129.0	0.0	± 1.1
124.0	124.0	0.0	± 1.1
119.0	119.0	0.0	± 1.1
114.0	114.0	0.0	± 1.1
109.0	109.0	0.0	± 1.1
104.0	104.1	0.1	± 1.1
99.0	99.0	0.0	± 1.1
94.0	94.0	0.0	± 1.1
89.0	89.0	0.0	± 1.1
84.0	84.0	0.0	± 1.1
79.0	79.0	0.0	± 1.1
74.0	74.0	0.0	± 1.1
69.0	69.0	0.0	± 1.1
64.0	64.0	0.0	± 1.1
59.0	59.0	0.0	± 1.1
54.0	54.0	0.0	± 1.1
49.0	49.0	0.0	± 1.1
44.0	44.0	0.0	± 1.1
39.0	39.0	0.0	± 1.1
34.0	34.0	0.0	± 1.1
30.0	29.9	-0.1	± 1.1
29.0	28.9	-0.1	± 1.1
28.0	27.9	-0.1	± 1.1
27.0	27.0	0.0	± 1.1
26.0	25.9	-0.1	± 1.1
25.0	24.8	-0.2	± 1.1

T. Potikan.

8. Level linearity including the level range control

Range	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Auto	94.0	94.0	0.0	±1.1

9. Tone burst response

Time Weighting	Tone burst duration, Tb (ms)	Cycle	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	0.25	1	108.0	108.0	0.0	1.5 , -5.0
	2	8	117.0	117.0	0.0	1.0 , -2.5
	200	800	134.0	134.1	0.1	±1.0
Slow	2	8	108.0	108.0	0.0	1.5 , -5.0
	200	800	127.6	127.6	0.0	±1.0
SEL	0.25	1	99.0	98.9	-0.1	1.5 , -5.0
	2	8	108.0	108.0	0.0	1.0 , -2.5
	200	800	128.0	128.1	0.1	±1.0

10. Peak C sound level

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value, Lpeak (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	-
One	136.4	136.2	-0.2	±3.0

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.1	0.1	-
Positive half cycle	135.4	135.2	-0.2	±2.0
Negative half cycle	135.4	135.2	-0.2	±2.0

T. Potikan.

11. Overload indication

Measured value (dB)		Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Positive one-half cycle	Negative one-half cycle		
89.6	89.7	0.1	±1.5

12. High level stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	137.0	137.0	0.0	±0.3

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor $k = 2$ or any value following calculation,providing a level of confidence of approximately 95 %

End of Calibration Certificate

SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

451-451/1 Siinthorn Rd.,Bangbumru, Bangplud Bangkok 10700 THAILAND.
Tel.0-2435-8800 Fax.0-2433-1679 e-mail:cal-center@sithiphorn.com http://www.sithiphorn.com

ISO/IEC 17025 ACCREDITATION
ISC-TSI-TS 17025
CALIBRATION 0394

Calibration Certificate

Equipment :	SOUND LEVEL METER
Manufacturer :	RION
Model :	NL-42/ Microphone UC-52 / Preamplifier NH-24
Serial No.:	01222716 / 143832 / 22763
ID No.:	RYG_TS0020
Condition As Found :	GOOD
Customer :	ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. 104 PHATTHANAKAN 40, PHATTHANAKAN ROAD, KHWAENG PHATTHANAKAN, KHET SUAN LUANG, BANGKOK, 10250 THAILAND.
Location :	-
Ambient Temperature :	(23.0 ± 3) °C
Pressure :	(101.3 ± 3) kPa
Relative Humidity :	(50.0 ± 20) %
Received Date :	06 JANUARY 2023
Calibration Date :	13-18 JANUARY 2023
Date of Issue :	19 JANUARY 2023

Nathakorn P
13/1/24

Calibrated by : Nathakorn Pisutpaisan

Approved by : T. Petchurai
(Thanakul Petchurai)

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

Calibration Procedure : CP-AC-01

Calibration Method :
This equipment was calibrated by based on IEC-61672-3 (2013) Standard for sound level meter (SLM).
The SLM had tests to Acoustical and Electrical signal tests of frequency weighting with Anechoic chamber and Reference Standard Instruments.
For tests results of each items were made by observation of each Instruments display and also with SLM's display.

Condition of this result of calibration :

1. Reference Standard Instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Waveform Generator	33210A	MY48017076	EF-0007-22	04-Feb-23
Waveform Generator	33511B	MY52302742	EF-0008-22	04-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220104	EEL.BP. 04/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220076	EEL.BP. 03/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	34461A	MY60024273	EEL.BP. 05/0265	09-Feb-23
Programmable Attenuator	MAT-1070	62100114	EF-0009-22	07-Feb-23
Condenser Microphone	4180	2977900	AA-1013-22	24-Feb-23
Measuring Amplifier	NA-42KAI	34560495	AA-3003-22	22-Feb-23

2. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration for this calibrated item only.
3. This certificate is traceable to the international system of unit maintained at :
   3.1 National Institute of Metrology (Thailand).
   3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR).

T. Petch.

Summary of Measurement Result :

Parameter	Pass	Fail	Uncertainty (dB)	Maximum-permitted uncertainty of measurement (dB)
1. Absolute sensitivity	✓	-	0.2	N/A
2. Self-generated noise	✓	-	0.2	N/A
3. Acoustical signal tests of frequency weightings				
125 Hz	✓	-	0.3	0.6
1000 Hz	✓	-	0.3	0.6
8000 Hz	✓	-	0.3	0.7
4. Electrical signal tests of frequency weightings				
For 10 Hz to 4 kHz	✓	-	0.3	0.6
For > 4 kHz to 10 kHz	✓	-	0.3	0.7
For > 10 kHz to 20 kHz	-	-	-	1.0
5. Frequency and time weightings at 1 kHz	✓	-	0.2	0.2
6. Long - term stability	✓	-	0.1	0.1
7. Level linearity on the reference level range	✓	-	0.2	0.3
8. Level linearity including the level range control	✓	-	0.2	0.3
9. Tone burst response	✓	-	0.2	0.3
10. Peak C sound level	✓	-	0.2	0.35
11. Overload indication	✓	-	0.2	0.25
12. High level stability	✓	-	0.1	0.1

Result of calibration :

1. Absolute sensitivity

Reference Acoustic Signal (dB)	Measured Value (dB)	Deviation (dB)	Acceptance Limit (dB)
93.9 (93.95)	93.9	0.0	±0.3

2. Self-generated noise

2.1 Normal test

Measured Value (dB)
15.1

2.2 The microphone of the sound level meter was replaced by electrical signal input device

Frequency Weighting	Measured value (dB)
A - weight	11.6
C - weight	17.9
Flat	23.8

3. Acoustical signal tests of frequency weightings

Meter free-field acoustic response at a level of 84 dB

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
125	0.5	0.5	0.5	± 1.5
1000	0.1	0.1	0.1	± 1.0
8000	-1.3	-1.2	-1.2	±5.0

SITHIPORN associates SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

Continuation of Calibration Certificate

4. Electrical signal tests of frequency weightings

Weighting network response with relative to 1 kHz.

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
63	0.0	0.0	0.0	±2.0
125	0.0	0.1	0.0	±1.5
250	0.0	0.0	0.0	±1.5
500	0.0	0.1	0.0	±1.5
1000	0.0	0.0	0.0	±1.0
2000	0.0	0.1	0.0	±2.0
4000	0.0	0.1	0.0	±3.0
8000	0.1	0.1	0.1	±5.0

5. Frequency and time weightings at 1 kHz

5.1 Frequency weightings at 1 kHz

Frequency Weighting	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	0.0	-
C - weight	94.0	0.0	± 0.2
Flat	94.0	0.0	± 0.2

5.2 Time weighting at 1 kHz

Frequency Weighting	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	94.0	0.0	-
Slow	94.0	0.0	± 0.1
Leq	94.0	0.0	± 0.1

6. Long - term stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.1	0.1	± 0.3

SITHIPORN associates SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

Continuation of Calibration Certificate

7. Level linearity on the reference level range

Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
137.0	137.0	0.0	± 1.1
136.0	136.0	0.0	± 1.1
135.0	135.1	0.1	± 1.1
134.0	134.1	0.1	± 1.1
133.0	133.0	0.0	± 1.1
132.0	132.0	0.0	± 1.1
131.0	131.0	0.0	± 1.1
129.0	129.0	0.0	± 1.1
124.0	124.0	0.0	± 1.1
119.0	119.1	0.1	± 1.1
114.0	114.0	0.0	± 1.1
109.0	109.0	0.0	± 1.1
104.0	104.1	0.1	± 1.1
99.0	99.0	0.0	± 1.1
94.0	94.0	0.0	± 1.1
89.0	89.0	0.0	± 1.1
84.0	84.0	0.0	± 1.1
79.0	79.0	0.0	± 1.1
74.0	74.0	0.0	± 1.1
69.0	69.0	0.0	± 1.1
64.0	64.0	0.0	± 1.1
59.0	59.0	0.0	± 1.1
54.0	54.0	0.0	± 1.1
49.0	49.0	0.0	± 1.1
44.0	44.0	0.0	± 1.1
39.0	39.0	0.0	± 1.1
34.0	34.0	0.0	± 1.1
30.0	29.9	-0.1	± 1.1
29.0	28.9	-0.1	± 1.1
28.0	27.9	-0.1	± 1.1
27.0	26.9	-0.1	± 1.1
26.0	25.9	-0.1	± 1.1
25.0	24.9	-0.1	± 1.1

SITHIPORN associates SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

Continuation of Calibration Certificate

8. Level linearity including the level range control

Range	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Auto	94.0	94.0	0.0	±1.1

9. Tone burst response

Time Weighting	Tone burst duration, Tb (ms)	Cycle	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	0.25	1	108.0	107.9	-0.1	1.5 ; 5.0
	2	8	117.0	116.9	-0.1	1.0 ; 2.5
	200	800	134.0	134.0	0.0	±1.0
Slow	2	8	108.0	107.9	-0.1	1.5 ; 5.0
	200	800	127.6	127.6	0.0	±1.0
SEL	0.25	1	99.0	98.8	-0.2	1.5 ; 5.0
	2	8	108.0	108.0	0.0	1.0 ; 2.5
	200	800	128.0	128.0	0.0	±1.0

10. Peak C sound level

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value, Lpeak (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	-
One	136.4	135.4	-1.0	±3.0

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	-
Positive half cycle	135.4	135.1	-0.3	±2.0
Negative half cycle	135.4	135.1	-0.3	±2.0

11. Overload indication

Measured value (dB)		Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Positive one-half cycle	Negative one-half cycle		
89.5	89.6	0.1	±1.5

12. High level stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	137.0	137.0	0.0	±0.3

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor k = 2 or any value following calculation,providing a level of confidence of approximately 95 %

End of Calibration Certificate

T. Petch.

SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY
451-451/1 Sirinthorn Rd.,Bangbumru, Bangplud Bangkok 10700 THAILAND.
Tel.0-2435-8800 Fax.0-2433-1679 e-mail:cal-center@sithiphorn.com http://www.sithiphorn.com

ISO/IEC 17025 TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0194

Calibration Certificate

Equipment :	SOUND CALIBRATOR
Manufacturer :	RION
Model :	NC-75
Serial No.:	35002736
ID No.:	RYG_FS0496
Condition As Found :	GOOD
Customer :	ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. 104 PHATTHANAKAN 40, PHATTHANAKAN ROAD, KHWAENG PHATTHANAKAN, KHET SUAN LUANG, BANGKOK, 10250 THAILAND.
Location :	-
Ambient Temperature :	(23.0 ± 3) °C
Pressure :	(101.3 ± 3) kPa
Relative Humidity :	(50.0 ± 20) %
Received Date :	06 JANUARY 2023
Calibration Date :	17 JANUARY 2023
Date of Issue :	19 JANUARY 2023
Calibrated by :	Nathakorn Pisutpaisan
Approved by :	(Thanakul Petchurai)

Nathakorn P. 17/1/23

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

Calibration Procedure : CP-AC-03

Calibration Method :
This equipment was calibrated by based on IEC-60942-2003 Standard.
The sound pressure level, frequency and total distortion of the sound calibrator was measured using the reference microphone.

Condition of this result of calibration :
1. Reference Standard Instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Waveform Generator	33511B	MY52302742	EF-0008-22	04-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220104	EEL.BP. 04/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220076	EEL.BP. 03/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY60024273	EEL.BP. 05/0265	09-Feb-23
Programmable Attenuator	MAT-1070	62100114	EF-0009-22	07-Feb-23
Condenser Microphone	4180	2977900	AA-1013-22	24-Feb-23
Measuring Amplifier	NA-42KAI	34560495	AA-3005-22	22-Feb-23
Audio Analyzer	AVR-3360A	V744B6069	EF-0010-22	07-Feb-23

2. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration for this calibrated item only.
3. This certificate is traceable to the international system of unit maintained at :
   3.1 National Institute of Metrology (Thailand).
   3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR).

T. Petch.

Result of calibration :

1. Sound pressure level

Specified sound pressure level (dB)	Measured value (dB)	Deviated value (dB)	Uncertainty (dB)	Tolerance limit (dB)
94	93.98	-0.02	0.14	0.40

2. Frequency

Specified Frequency (Hz)	Measured value (Hz)	Deviated value (%)	Uncertainty (%)	Tolerance limit (%)
1000	1000.0	0.0	0.1	1.0

3. Total distortion

Measured value (%)	Uncertainty (%)	Tolerance limit (%)
0.35	0.10	3.0

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor k = 2 or any value following calculation,providing a level of confidence of approximately 95 %

End of Calibration Certificate

T. Petch.

SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

451-451/1 Sirinthorn Rd.,Bangbumru, Bangplud Bangkok 10700 THAILAND.
Tel.0-2435-8800 Fax.0-2433-1679 e-mail:cal-center@sithiphorn.com http://www.sithiphorn.com

ISO/IEC 17025 CALIBRATION 0354

Cert. No. : ACL22235
Pages : 1 of 8

Calibration Certificate

Equipment :	SOUND LEVEL METER
Manufacturer :	RION
Model :	NL-42/ Microphone UC-52 / Preamplifier NH-24
Serial No.:	01173609 / 172170 / 74021
ID No.:	RYG_FS0388
Condition As Found :	GOOD
Customer :	ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. 104 PHATTHANAKAN 40, PHATTHANAKAN ROAD, KHWAENG PHATTHANAKAN, KHET SUAN LUANG, BANGKOK, 10250 THAILAND.
Location :	-
Ambient Temperature :	(23.0 ± 3) °C
Pressure :	(101.3 ± 3) kPa
Relative Humidity :	(50.0 ± 20) %
Received Date :	03 OCTOBER 2022
Calibration Date :	18-19 OCTOBER 2022
Date of Issue :	20 OCTOBER 2022

REVIEW BY Nathakorn P.
APPROVED BY
NEXT CAL DATE 18/10/23

Calibrated by : Nathakorn Pisutparisan

Approved by :

(Thanakul Petchurai)

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

Calibration Procedure : CP-AC-01

Calibration Method :

This equipment was calibrated by based on IEC-61672-3 (2013) Standard for sound level meter (SLM).
The SLM had tests to Acoustical and Electrical signal tests of frequency weighting with Anechoic chamber and Reference Standard Instruments.
For tests results of each items were made by observation of each Instruments display and also with SLM's display.

Condition of this result of calibration :

1. Reference Standard Instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Waveform Generator	33210A	MY48017076	EF-0007-22	04-Feb-23
Waveform Generator	33511B	MY52302742	EF-0008-22	04-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220104	EEL.BP. 04/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220076	EEL.BP. 03/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	34461A	MY60024273	EEL.BP. 05/0265	09-Feb-23
Programmable Attenuator	MAT-1070	62100114	EF-0009-22	07-Feb-23
Condenser Microphone	4180	2977900	AA-1013-22	24-Feb-23
Measuring Amplifier	NA-42KAI	34560495	AA-3005-22	22-Feb-23

2. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration for this calibrated item only.
3. This certificate is traceable to the international system of unit maintained at :
   3.1 National Institute of Metrology (Thailand).
   3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR).

Summary of Measurement Result :

Parameter	Pass	Fail	Uncertainty (dB)	Maximum-permitted uncertainty of measurement (dB)
1. Absolute sensitivity	✓	-	0.2	N/A
2. Self-generated noise	✓	-	0.2	N/A
3. Acoustical signal tests of frequency weightings				
125 Hz	✓	-	0.3	0.6
1000 Hz	✓	-	0.3	0.6
8000 Hz	✓	-	0.3	0.7
4. Electrical signal tests of frequency weightings				
For 10 Hz to 4 kHz	✓	-	0.3	0.6
For > 4 kHz to 10 kHz	✓	-	0.3	0.7
For > 10 kHz to 20 kHz	-	-	-	1.0
5. Frequency and time weightings at 1 kHz	✓	-	0.2	0.2
6. Long - term stability	✓	-	0.1	0.1
7. Level linearity on the reference level range	✓	-	0.2	0.3
8. Level linearity including the level range control	✓	-	0.2	0.3
9. Tone burst response	✓	-	0.2	0.3
10. Peak C sound level	✓		0.2	0.35
11. Overload indication	✓	-	0.2	0.25
12. High level stability	✓	-	0.1	0.1

Result of calibration :

1. Absolute sensitivity

Reference Acoustic Signal (dB)	Measured Value (dB)	Deviation (dB)	Acceptance Limit (dB)
93.9 (93.95)	93.9	0.0	±0.3

2. Self-generated noise

2.1 Normal test

Measured Value (dB)
15.1

2.2 The microphone of the sound level meter was replaced by electrical signal input device.

Frequency Weighting	Measured value (dB)
A - weight	12.0
C - weight	18.0
Flat	23.7

3. Acoustical signal tests of frequency weightings

Meter free-field acoustic response at a level of 84 dB

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
125	0.2	0.2	0.3	± 1.5
1000	0.0	0.0	0.0	± 1.0
8000	-0.6	-0.5	-0.5	±5.0

4. Electrical signal tests of frequency weightings

Weighting network response with relative to 1 kHz.

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
63	-0.1	-0.1	-0.1	±2.0
125	0.0	0.0	0.0	±1.5
250	0.0	0.0	0.0	±1.5
500	0.0	0.0	0.0	±1.5
1000	0.0	0.0	0.0	±1.0
2000	0.0	0.0	0.0	±2.0
4000	0.0	0.0	0.0	±3.0
8000	0.0	0.1	0.1	±5.0

5. Frequency and time weightings at 1 kHz

5.1 Frequency weightings at 1 kHz

Frequency Weighting	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	0.0	-
C - weight	94.0	0.0	± 0.2
Flat	94.0	0.0	± 0.2

5.2 Time weighting at 1 kHz

Frequency Weighting	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	94.0	0.0	-
Slow	94.0	0.0	± 0.1
Leq	94.0	0.0	± 0.1

6. Long - term stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.3

7. Level linearity on the reference level range

Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
137.0	137.0	0.0	± 1.1
136.0	136.0	0.0	± 1.1
135.0	135.0	0.0	± 1.1
134.0	134.0	0.0	± 1.1
133.0	133.0	0.0	± 1.1
132.0	132.0	0.0	± 1.1
131.0	131.0	0.0	± 1.1
129.0	129.0	0.0	± 1.1
124.0	124.0	0.0	± 1.1
119.0	119.0	0.0	± 1.1
114.0	114.0	0.0	± 1.1
109.0	109.0	0.0	± 1.1
104.0	104.0	0.0	± 1.1
99.0	99.0	0.0	± 1.1
94.0	94.0	0.0	± 1.1
89.0	89.0	0.0	± 1.1
84.0	84.0	0.0	± 1.1
79.0	79.0	0.0	± 1.1
74.0	74.0	0.0	± 1.1
69.0	69.0	0.0	± 1.1
64.0	64.0	0.0	± 1.1
59.0	59.0	0.0	± 1.1
54.0	53.9	-0.1	± 1.1
49.0	49.0	0.0	± 1.1
44.0	44.0	0.0	± 1.1
39.0	38.9	-0.1	± 1.1
34.0	33.9	-0.1	± 1.1
30.0	29.9	-0.1	± 1.1
29.0	28.9	-0.1	± 1.1
28.0	27.9	-0.1	± 1.1
27.0	26.8	-0.2	± 1.1
26.0	25.8	-0.2	± 1.1
25.0	24.8	-0.2	± 1.1

8. Level linearity including the level range control

Range	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Auto	94.0	94.0	0.0	±1.1

9. Tone burst response

Time Weighting	Tone burst duration, Tb (ms)	Cycle	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	0.25	1	108.0	107.9	-0.1	1.5 ; -5.0
	2	8	117.0	117.0	0.0	1.0 ; -2.5
	200	800	134.0	134.0	0.0	±1.0
Slow	2	8	108.0	108.0	0.0	1.5 ; -5.0
	200	800	127.6	127.6	0.0	±1.0
SEL	0.25	1	99.0	98.9	-0.1	1.5 ; -5.0
	2	8	108.0	108.0	0.0	1.0 ; -2.5
	200	800	128.0	128.0	0.0	±1.0

10. Peak C sound level

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value, Lcpeak (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	-
One	136.4	135.6	-0.8	±3.0

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	-
Positive half cycle	135.4	135.2	-0.2	±2.0
Negative half cycle	135.4	135.2	-0.2	±2.0

11. Overload indication

Measured value (dB)		Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Positive one-half cycle	Negative one-half cycle		
89.5	89.5	0.0	±1.5

12. High level stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	137.0	137.0	0.0	±0.3

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor $k = 2$ or any value following calculation,providing a level of confidence of approximately 95 %

End of Calibration Certificate

SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

451-451/1 Sirinthorn Rd.,Bangbumru, Bangplud Bangkok 10700 THAILAND.
Tel.0-2435-8800 Fax.0-2433-1679 e-mail:cal-center@sithiphorn.com http://www.sithiphorn.com

NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0394

Cert. No. : ACL22183
Pages : 1 of 8

Calibration Certificate

Equipment :	SOUND LEVEL METER
Manufacturer :	RION
Model :	NL-42/ Microphone UC-52 / Preamplifier NH-24
Serial No.:	01073423 / 169513 / 73684
ID No.:	RYG_FS0386
Condition As Found :	GOOD
Customer :	ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. 104 PHATTHANAKAN 40, PHATTHANAKAN ROAD, KHWAENG PHATTHANAKAN, KHET SUAN LUANG, BANGKOK, 10250 THAILAND.
Location :	-
Ambient Temperature :	(23.0 ± 3) °C
Pressure :	(101.3 ± 3) kPa
Relative Humidity :	(50.0 ± 20) %
Received Date :	22 AUGUST 2022
Calibration Date :	26-31 AUGUST 2022
Date of Issue :	02 SEPTEMBER 2022

REVIEWED BY Nathakom P.
APPROVED BY
NEXT CAL DATE 26/8/23

Calibrated by : Nathakom Pisutpaisan

Approved by : T. Petchurai.
(Thanakul Petchurai)

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

Summary of Measurement Result :

Parameter	Pass	Fail	Uncertainty (dB)	Maximum-permitted uncertainty of measurement (dB)
1. Absolute sensitivity	✓	-	0.2	N/A
2. Self-generated noise	✓	-	0.2	N/A
3. Acoustical signal tests of frequency weightings				
125 Hz	✓	-	0.3	0.6
1000 Hz	✓	-	0.3	0.6
8000 Hz	✓	-	0.3	0.7
4. Electrical signal tests of frequency weightings				
For 10 Hz to 4 kHz	✓	-	0.3	0.6
For > 4 kHz to 10 kHz	✓	-	0.3	0.7
For > 10 kHz to 20 kHz	-	-	-	1.0
5. Frequency and time weightings at 1 kHz	✓	-	0.2	0.2
6. Long - term stability	✓	-	0.1	0.1
7. Level linearity on the reference level range	✓	-	0.2	0.3
8. Level linearity including the level range control	✓	-	0.2	0.3
9. Tone burst response	✓	-	0.2	0.3
10. Peak C sound level	✓	-	0.2	0.35
11. Overload indication	✓	-	0.2	0.25
12. High level stability	✓	-	0.1	0.1

T. Petch.

Result of calibration :

1. Absolute sensitivity

Reference Acoustic Signal (dB)	Measured Value (dB)	Deviation (dB)	Acceptance Limit (dB)
93.9 (93.95)	93.9	0.0	±0.3

2. Self-generated noise

2.1 Normal test

Measured Value (dB)
15.4

2.2 The microphone of the sound level meter was replaced by electrical signal input device.

Frequency Weighting	Measured value (dB)
A - weight	12.6
C - weight	18.6
Flat	24.5

3. Acoustical signal tests of frequency weightings

Meter free-field acoustic response at a level of 84 dB

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
125	0.2	0.2	0.3	± 1.5
1000	0.1	0.1	0.1	± 1.0
8000	1.5	1.5	1.6	±5.0

T. Petch.

4. Electrical signal tests of frequency weightings

Weighting network response with relative to 1 kHz.

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
63	0.0	0.0	0.0	±2.0
125	0.0	0.1	0.0	±1.5
250	0.0	0.0	0.0	±1.5
500	0.0	0.1	0.0	±1.5
1000	0.0	0.0	0.0	±1.0
2000	0.0	0.1	0.0	±2.0
4000	0.0	0.0	0.0	±3.0
8000	0.0	0.1	0.1	±5.0

5. Frequency and time weightings at 1 kHz

5.1 Frequency weightings at 1 kHz

Frequency Weighting	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	0.0	-
C - weight	94.0	0.0	± 0.2
Flat	94.0	0.0	± 0.2

5.2 Time weighting at 1 kHz

Frequency Weighting	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	94.0	0.0	-
Slow	94.0	0.0	± 0.1
Leq	94.0	0.0	± 0.1

6. Long - term stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.1	0.1	± 0.3

T. Petch.

7. Level linearity on the reference level range

Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
137.0	137.0	0.0	± 1.1
136.0	136.0	0.0	± 1.1
135.0	135.0	0.0	± 1.1
134.0	134.0	0.0	± 1.1
133.0	133.0	0.0	± 1.1
132.0	132.0	0.0	± 1.1
131.0	131.0	0.0	± 1.1
129.0	129.0	0.0	± 1.1
124.0	124.0	0.0	± 1.1
119.0	119.0	0.0	± 1.1
114.0	114.0	0.0	± 1.1
109.0	109.0	0.0	± 1.1
104.0	104.0	0.0	± 1.1
99.0	99.0	0.0	± 1.1
94.0	94.0	0.0	± 1.1
89.0	89.0	0.0	± 1.1
84.0	84.0	0.0	± 1.1
79.0	79.0	0.0	± 1.1
74.0	74.0	0.0	± 1.1
69.0	69.0	0.0	± 1.1
64.0	64.0	0.0	± 1.1
59.0	59.0	0.0	± 1.1
54.0	54.0	0.0	± 1.1
49.0	49.0	0.0	± 1.1
44.0	44.0	0.0	± 1.1
39.0	39.0	0.0	± 1.1
34.0	34.0	0.0	± 1.1
30.0	29.9	-0.1	± 1.1
29.0	28.9	-0.1	± 1.1
28.0	28.0	0.0	± 1.1
27.0	27.0	0.0	± 1.1
26.0	25.9	-0.1	± 1.1
25.0	24.8	-0.2	± 1.1

8. Level linearity including the level range control

Range	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Auto	94.0	94.0	0.0	±1.1

9. Tone burst response

Time Weighting	Tone burst duration, Tb (ms)	Cycle	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	0.25	1	108.0	108.0	0.0	1.5 ; -5.0
	2	8	117.0	117.0	0.0	1.0 ; -2.5
	200	800	134.0	134.1	0.1	±1.0
Slow	2	8	108.0	108.0	0.0	1.5 ; -5.0
	200	800	127.6	127.6	0.0	±1.0
SEL	0.25	1	99.0	98.9	-0.1	1.5 ; -5.0
	2	8	108.0	108.0	0.0	1.0 ; -2.5
	200	800	128.0	128.1	0.1	±1.0

10. Peak C sound level

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value, Lcpeak (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	-
One	136.4	135.8	-0.6	±3.0

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.1	0.1	-
Positive half cycle	135.4	135.2	-0.2	±2.0
Negative half cycle	135.4	135.2	-0.2	±2.0

11. Overload indication

Measured value (dB)		Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Positive one-half cycle	Negative one-half cycle		
89.7	89.5	-0.2	±1.5

12. High level stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	137.0	137.0	0.0	±0.3

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor $k = 2$ or any value following calculation,providing a level of confidence of approximately 95 %

End of Calibration Certificate

SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

451-451/1 Sirinthorn Rd.,Bangbumru, Bangplud Bangkok 10700 THAILAND
Tel.0-2435-8800 Fax.0-2433-1679 e-mail:cal-center@sithiphorn.com http://www.sithiphorn.com

NSC-TISI-TS 17025
CALIBRATION 0394

Cert. No. : ACL22182
Pages : 1 of 8

Calibration Certificate

Equipment :	SOUND LEVEL METER
Manufacturer :	RION
Model :	NL-42/ Microphone UC-52 / Preamplifier NH-24
Serial No.:	00873109 / 171842 / 73485
ID No.:	RYG_FS0384
Condition As Found :	GOOD
Customer :	ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. 104 PHATTHANAKAN 40, PHATTHANAKAN ROAD, KHWAENG PHATTHANAKAN, KHET SUAN LUANG, BANGKOK, 10250 THAILAND.
Location :	-
Ambient Temperature :	(23.0 ± 3) °C
Pressure :	(101.3 ± 3) kPa
Relative Humidity :	(50.0 ± 20) %
Received Date :	22 AUGUST 2022
Calibration Date :	26-31 AUGUST 2022
Date of Issue :	02 SEPTEMBER 2022

REVIEWED BY Nathakom P
APPROVED BY
NEXT CAL DATE 2/9/23

Calibrated by : Nathakom Pisutpaisan

Approved by : T. Petchurai
(Thanakul Petchurai)

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

Calibration Procedure : CP-AC-01

Calibration Method :

This equipment was calibrated by based on IEC-61672-3 (2013) Standard for sound level meter (SLM).
The SLM had tests to Acoustical and Electrical signal tests of frequency weighting with Anechoic chamber and Reference Standard Instruments.
For tests results of each items were made by observation of each Instruments display and also with SLM's display.

Condition of this result of calibration :

1. Reference Standard Instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Waveform Generator	33210A	MY48017076	EF-0007-22	04-Feb-23
Waveform Generator	33511B	MY52302742	EF-0008-22	04-Feb-23
Digital Multimeter	34461A	MY53220104	EEL.BP. 04/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	34461A	MY53220076	EEL.BP. 03/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	34461A	MY60024273	EEL.BP. 05/0265	09-Feb-23
Programmable Attenuator	MAT-1070	62100114	EF-0009-22	07-Feb-23
Condenser Microphone	4180	2977900	AA-1013-22	24-Feb-23
Measuring Amplifier	NA-42KAI	34560495	AA-3005-22	22-Feb-23

2. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration for this calibrated item only.
3. This certificate is traceable to the international system of unit maintained at :
   3.1 National Institute of Metrology (Thailand).
   3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR).

SITHIPORN associates SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

Continuation of Calibration Certificate

Summary of Measurement Result :

Parameter	Pass	Fail	Uncertainty (dB)	Maximum-permitted uncertainty of measurement (dB)
1. Absolute sensitivity	✓	-	0.2	N/A
2. Self-generated noise	✓	-	0.2	N/A
3. Acoustical signal tests of frequency weightings				
125 Hz	✓	-	0.3	0.6
1000 Hz	✓	-	0.3	0.6
8000 Hz	✓	-	0.4	0.7
4. Electrical signal tests of frequency weightings				
For 10 Hz to 4 kHz	✓	-	0.3	0.6
For > 4 kHz to 10 kHz	✓	-	0.3	0.7
For > 10 kHz to 20 kHz	-	-	-	1.0
5. Frequency and time weightings at 1 kHz	✓	-	0.2	0.2
6. Long - term stability	✓	-	0.1	0.1
7. Level linearity on the reference level range	✓	-	0.2	0.3
8. Level linearity including the level range control	✓	-	0.2	0.3
9. Tone burst response	✓	-	0.2	0.3
10. Peak C sound level	✓	-	0.2	0.35
11. Overload indication	✓	-	0.2	0.25
12. High level stability	✓	-	0.1	0.1

SITHIPORN associates SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

Continuation of Calibration Certificate

Result of calibration :

1. Absolute sensitivity

Reference Acoustic Signal (dB)	Measured Value (dB)	Deviation (dB)	Acceptance Limit (dB)
93.9 (93.95)	93.9	0.0	±0.3

2. Self-generated noise

2.1 Normal test

Measured Value (dB)
16.5

2.2 The microphone of the sound level meter was replaced by electrical signal input device.

Frequency Weighting	Measured value (dB)
A - weight	11.2
C - weight	17.6
Flat	23.3

3. Acoustical signal tests of frequency weightings

Meter free-field acoustic response at a level of 84 dB

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
125	0.4	0.5	0.5	± 1.5
1000	0.0	0.0	0.0	± 1.0
8000	-2.4	-2.4	-2.4	±5.0

SITHIPORN associates SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

Continuation of Calibration Certificate

4. Electrical signal tests of frequency weightings

Weighting network response with relative to 1 kHz.

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
63	-0.1	-0.1	-0.1	±2.0
125	0.0	0.0	-0.1	±1.5
250	-0.1	-0.1	-0.1	±1.5
500	-0.1	0.0	-0.1	±1.5
1000	0.0	0.0	0.0	±1.0
2000	0.0	0.0	0.0	±2.0
4000	0.0	0.0	0.0	±3.0
8000	0.0	0.0	0.0	±5.0

5. Frequency and time weightings at 1 kHz

5.1 Frequency weightings at 1 kHz

Frequency Weighting	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	0.0	-
C - weight	94.0	0.0	± 0.2
Flat	94.0	0.0	± 0.2

5.2 Time weighting at 1 kHz

Frequency Weighting	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	94.0	0.0	
Slow	94.0	0.0	± 0.1
Leq	94.0	0.0	± 0.1

6. Long - term stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.3

7. Level linearity on the reference level range

Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
137.0	137.1	0.1	± 1.1
136.0	136.1	0.1	± 1.1
135.0	135.1	0.1	± 1.1
134.0	134.1	0.1	± 1.1
133.0	133.0	0.0	± 1.1
132.0	132.0	0.0	± 1.1
131.0	131.0	0.0	± 1.1
129.0	129.1	0.1	± 1.1
124.0	124.0	0.0	± 1.1
119.0	119.1	0.1	± 1.1
114.0	114.1	0.1	± 1.1
109.0	109.1	0.1	± 1.1
104.0	104.1	0.1	± 1.1
99.0	99.1	0.1	± 1.1
94.0	94.0	0.0	± 1.1
89.0	89.0	0.0	± 1.1
84.0	84.0	0.0	± 1.1
79.0	79.0	0.0	± 1.1
74.0	74.0	0.0	± 1.1
69.0	69.0	0.0	± 1.1
64.0	64.0	0.0	± 1.1
59.0	59.0	0.0	± 1.1
54.0	54.0	0.0	± 1.1
49.0	49.0	0.0	± 1.1
44.0	44.0	0.0	± 1.1
39.0	39.0	0.0	± 1.1
34.0	34.0	0.0	± 1.1
30.0	29.9	-0.1	± 1.1
29.0	28.9	-0.1	± 1.1
28.0	28.0	0.0	± 1.1
27.0	27.0	0.0	± 1.1
26.0	26.0	0.0	± 1.1
25.0	24.9	-0.1	± 1.1

SITHIPORN associates SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

Continuation of Calibration Certificate

Cert. No. : ACL22182
Job No. : VC65AC0077
Pages : 7 of 8

8. Level linearity including the level range control

Range	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Auto	94.0	94.0	0.0	±1.1

9. Tone burst response

Time Weighting	Tone burst duration, Tb (ms)	Cycle	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	0.25	1	108.0	107.9	-0.1	1.5 ; -5.0
	2	8	117.0	116.9	-0.1	1.0 ; -2.5
	200	800	134.0	134.0	0.0	±1.0
Slow	2	8	108.0	108.0	0.0	1.5 ; -5.0
	200	800	127.6	127.6	0.0	±1.0
SEL	0.25	1	99.0	98.9	-0.1	1.5 ; -5.0
	2	8	108.0	108.0	0.0	1.0 ; -2.5
	200	800	128.0	128.0	0.0	±1.0

10. Peak C sound level

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value, Lpeak (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	-
One	136.4	136.3	-0.1	±3.0

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	-
Positive half cycle	135.4	135.1	-0.3	±2.0
Negative half cycle	135.4	135.1	-0.3	±2.0

QF-TS12-04-04-020664

SITHIPORN associates SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

Continuation of Calibration Certificate

Cert. No. : ACL22182
Job No. : VC65AC0077
Pages : 8 of 8

11. Overload indication

Measured value (dB)		Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Positive one-half cycle	Negative one-half cycle		
89.6	89.5	-0.1	±1.5

12. High level stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	137.0	137.0	0.0	±0.3

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor $k = 2$ or any value following calculation,providing a level of confidence of approximately 95 %

End of Calibration Certificate

QF-TS12-04-04-020664

SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

451-451/1 Sirinthorn Rd.,Bangbumru, Bangplud Bangkok 10700 THAILAND
Tel.0-2435-8800 Fax.0-2433-1679 e-mail:cal-center@sithiphorn.com http://www.sithiphorn.com

ISO/IEC 17025 CALIBRATION 0394

Cert. No. : ACC23009
Pages : 1 of 3

Calibration Certificate

Equipment :	SOUND CALIBRATOR
Manufacturer :	RION
Model :	NC-74
Serial No.:	34178121
ID No.:	RYG_FS0213
Condition As Found :	GOOD
Customer :	ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. 104 PHATTHANAKAN 40, PHATTHANAKAN ROAD, KHWAENG PHATTHANAKAN, KHET SUAN LUANG, BANGKOK, 10250 THAILAND.
Location :	
Ambient Temperature :	(23.0 ± 3) °C
Pressure :	(101.3 ± 3) kPa
Relative Humidity :	(50.0 ± 20) %
Received Date :	24 JANUARY 2023
Calibration Date :	26 JANUARY 2023
Date of Issue :	27 JANUARY 2023

Calibrated by : Nathakorn Pisutpaisan

Approved by :

(Thanakul Petchurai)

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

QF-TS12-04-04-020664

Calibration Procedure : CP-AC-03

Calibration Method :

This equipment was calibrated by based on IEC-60942-2003 Standard.
The sound pressure level, frequency and total distortion of the sound calibrator was measured using the reference microphone.

Condition of this result of calibration :

1. Reference Standard Instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Waveform Generator	33511B	MY52302742	EF-0008-22	04-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220104	EEL.BP. 04/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220076	EEL.BP. 03/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY60024273	EEL.BP. 05/0265	09-Feb-23
Programmable Attenuator	MAT-1070	62100114	EF-0009-22	07-Feb-23
Condenser Microphone	4180	2977900	AA-1013-22	24-Feb-23
Measuring Amplifier	NA-42KAI	34560495	AA-3005-22	22-Feb-23
Audio Analyzer	AVR-3360A	V744B6069	EF-0010-22	07-Feb-23

2. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration for this calibrated item only.
3. This certificate is traceable to the international system of unit maintained at :
   3.1 National Institute of Metrology (Thailand).
   3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR).

T. Petchurai.

Result of calibration :

1. Sound pressure level

Specified sound pressure level (dB)	Measured value (dB)	Deviated value (dB)	Uncertainty (dB)	Tolerance limit (dB)
94	94.16	0.16	0.14	0.40

2. Frequency

Specified Frequency (Hz)	Measured value (Hz)	Deviated value (%)	Uncertainty (%)	Tolerance limit (%)
1000	1003.2	0.3	0.1	1.0

3. Total distortion

Measured value (%)	Uncertainty (%)	Tolerance limit (%)
1.97	0.10	3.0

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor $k = 2$ or any value following calculation,providing a level of confidence of approximately 95 %

End of Calibration Certificate

T. Petchurai.

SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

451-451/1 Sidsithorn Rd.,Bangbumru, Bangplud Bangkok 10700 THAILAND.
Tel.0-2435-8800 Fax.0-2433-1679 e-mail:cal-center@sithiphorn.com http://www.sithiphorn.com

ISO/IEC 17025 CALIBRATION 0394

Calibration Certificate

Equipment : SOUND LEVEL METER
Manufacturer : RION
Model : NL-42/ Microphone UC-52 / Preamplifier NH-24
Serial No.: 01122567 / 143473 / 22605
ID No.: RYG_FS0016

Condition As Found : GOOD

Customer : ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD.
104 PHATTHANAKAN 40, PHATTHANAKAN ROAD,
KHWAENG PHATTHANAKAN, KHET SUAN LUANG,
BANGKOK, 10250 THAILAND.

Location : -
Ambient Temperature : (23.0 ± 3) °C
Pressure : (101.3 ± 3) kPa
Relative Humidity : (50.0 ± 20) %

CHECKED BY Nathakorn P
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 11/7/23

Received Date : 06 JULY 2022
Calibration Date : 11-18 JULY 2022
Date of Issue : 19 JULY 2022

Calibrated by : Nathakorn Pisutpaisan

Approved by : T. Petchurai.
(Thanakul Petchurai)

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

Calibration Procedure : CP-AC-01

Calibration Method :

This equipment was calibrated by based on IEC-61672-3 (2013) Standard for sound level meter (SLM).
The SLM had tests to Acoustical and Electrical signal tests of frequency weighting with Anechoic chamber and Reference Standard Instruments.
For tests results of each items were made by observation of each Instruments display and also with SLM's display.

Condition of this result of calibration :

1. Reference Standard Instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Waveform Generator	33210A	MY48017076	EF-0007-22	04-Feb-23
Waveform Generator	33511B	MY52302742	EF-0008-22	04-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220104	EEL.BP. 04/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220076	EEL.BP. 03/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	34461A	MY60024273	EEL.BP. 05/0265	09-Feb-23
Programmable Attenuator	MAT-1070	62100114	EF-0009-22	07-Feb-23
Condenser Microphone	4180	2977900	AA-1013-22	24-Feb-23
Measuring Amplifier	NA-42KAI	34560495	AA-3005-22	22-Feb-23

2. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration for this calibrated item only.
3. This certificate is traceable to the international system of unit maintained at :
   3.1 National Institute of Metrology (Thailand).
   3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR).

T. Petchurai.

Summary of Measurement Result :

Parameter	Pass	Fail	Uncertainty (dB)	Maximum-permitted uncertainty of measurement (dB)
1. Absolute sensitivity	✓	-	0.2	N/A
2. Self-generated noise	✓	-	0.2	N/A
3. Acoustical signal tests of frequency weightings				
125 Hz	✓	-	0.3	0.6
1000 Hz	✓	-	0.3	0.6
8000 Hz	✓	-	0.3	0.7
4. Electrical signal tests of frequency weightings				
For 10 Hz to 4 kHz	✓	-	0.3	0.6
For > 4 kHz to 10 kHz	✓	-	0.3	0.7
For > 10 kHz to 20 kHz	-	-	-	1.0
5. Frequency and time weightings at 1 kHz	✓	-	0.2	0.2
6. Long - term stability	✓	-	0.1	0.1
7. Level linearity on the reference level range	✓	-	0.2	0.3
8. Level linearity including the level range control	✓	-	0.2	0.3
9. Tone burst response	✓	-	0.2	0.3
10. Peak C sound level	✓	-	0.2	0.35
11. Overload indication	✓	-	0.2	0.25
12. High level stability	✓	-	0.1	0.1

SITHIPORN associates SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

Continuation of Calibration Certificate

Cert. No. : ACL22162
Job No. : VC65AC0069
Pages : 4 of 8

Result of calibration :

1. Absolute sensitivity

Reference Acoustic Signal (dB)	Measured Value (dB)	Deviation (dB)	Acceptance Limit (dB)
93.9 (93.95)	93.9	0.0	±0.3

2. Self-generated noise

2.1 Normal test

Measured Value (dB)
15.7

2.2 The microphone of the sound level meter was replaced by electrical signal input device.

Frequency Weighting	Measured value (dB)
A - weight	12.6
C - weight	18.7
Flat	24.5

3. Acoustical signal tests of frequency weightings

Meter free-field acoustic response at a level of 84 dB

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
125	0.2	0.2	0.2	± 1.5
1000	-0.1	-0.1	-0.1	± 1.0
8000	-1.0	-0.9	-0.9	±5.0

SITHIPORN associates SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

Continuation of Calibration Certificate

Cert. No. : ACL22162
Job No. : VC65AC0069
Pages : 5 of 8

4. Electrical signal tests of frequency weightings

Weighting network response with relative to 1 kHz.

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
63	-0.1	0.0	0.0	±2.0
125	0.0	0.0	0.0	±1.5
250	0.0	0.0	0.0	±1.5
500	0.0	0.0	0.0	±1.5
1000	0.0	0.0	0.0	±1.0
2000	0.0	0.0	0.0	±2.0
4000	0.0	0.0	0.0	±3.0
8000	0.0	0.1	0.1	±5.0

5. Frequency and time weightings at 1 kHz

5.1 Frequency weightings at 1 kHz

Frequency Weighting	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	0.0	-
C - weight	94.0	0.0	± 0.2
Flat	94.0	0.0	± 0.2

5.2 Time weighting at 1 kHz

Frequency Weighting	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	94.0	0.0	-
Slow	94.0	0.0	± 0.1
Leq	94.0	0.0	± 0.1

6. Long - term stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.3

SITHIPORN associates SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

Continuation of Calibration Certificate

Cert. No. : ACL22162
Job No. : VC65AC0069
Pages : 6 of 8

7. Level linearity on the reference level range

Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
137.0	137.0	0.0	± 1.1
136.0	136.0	0.0	± 1.1
135.0	135.0	0.0	± 1.1
134.0	134.0	0.0	± 1.1
133.0	133.0	0.0	± 1.1
132.0	132.0	0.0	± 1.1
131.0	131.0	0.0	± 1.1
129.0	129.0	0.0	± 1.1
124.0	124.0	0.0	± 1.1
119.0	119.0	0.0	± 1.1
114.0	114.0	0.0	± 1.1
109.0	109.0	0.0	± 1.1
104.0	104.0	0.0	± 1.1
99.0	99.0	0.0	± 1.1
94.0	94.0	0.0	± 1.1
89.0	89.0	0.0	± 1.1
84.0	84.0	0.0	± 1.1
79.0	79.0	0.0	± 1.1
74.0	74.0	0.0	± 1.1
69.0	69.0	0.0	± 1.1
64.0	64.0	0.0	± 1.1
59.0	59.0	0.0	± 1.1
54.0	53.9	-0.1	± 1.1
49.0	49.0	0.0	± 1.1
44.0	44.0	0.0	± 1.1
39.0	39.0	0.0	± 1.1
34.0	34.0	0.0	± 1.1
30.0	29.9	-0.1	± 1.1
29.0	28.9	-0.1	± 1.1
28.0	27.9	-0.1	± 1.1
27.0	26.9	-0.1	± 1.1
26.0	25.9	-0.1	± 1.1
25.0	24.9	-0.1	± 1.1

8. Level linearity including the level range control

Range	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Auto	94.0	94.0	0.0	±1.1

9. Tone burst response

Time Weighting	Tone burst duration, Tb (ms)	Cycle	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	0.25	1	108.0	107.9	-0.1	1.5 ; -5.0
	2	8	117.0	117.0	0.0	1.0 ; -2.5
	200	800	134.0	134.0	0.0	±1.0
Slow	2	8	108.0	108.0	0.0	1.5 ; -5.0
	200	800	127.6	127.6	0.0	±1.0
SEL	0.25	1	99.0	98.9	-0.1	1.5 ; -5.0
	2	8	108.0	108.0	0.0	1.0 ; -2.5
	200	800	128.0	128.1	0.1	±1.0

10. Peak C sound level

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value, Lcpeak (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	-
One	136.4	136.0	-0.4	+3,0

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	-
Positive half cycle	135.4	135.2	-0.2	±2.0
Negative half cycle	135.4	135.2	-0.2	±2.0

T. Petch.

11. Overload indication

Measured value (dB)		Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Positive one-half cycle	Negative one-half cycle		
89.7	89.5	-0.2	±1.5

12. High level stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	137.0	137.0	0.0	±0.3

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor $k = 2$ or any value following calculation,providing a level of confidence of approximately 95 %

End of Calibration Certificate

T. Petch.

SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

451-451/1 Sirinthorn Rd.,Bangbumru, Bangplud Bangkok 10700 THAILAND.
Tel.0-2435-8800 Fax.0-2433-1679 e-mail:cal-center@sithiphorn.com http://www.sithiphorn.com

ISO/IEC 17025 ACCREDITED ISC-TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0394

Calibration Certificate

Equipment : SOUND LEVEL METER
Manufacturer : RION
Model : NL-42/ Microphone UC-52 / Preamplifier NH-24
Serial No.: 01122578 / 143486 / 22620
ID No.: RYG FS0017

Condition As Found : GOOD

Customer : ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD.
104 PHATTHANAKAN 40, PHATTHANAKAN ROAD,
KHWAENG PHATTHANAKAN, KHET SUAN LUANG,
BANGKOK, 10250 THAILAND.

Location : -
Ambient Temperature : (23.0 ± 3) °C
Pressure : (101.3 ± 3) kPa
Relative Humidity : (50.0 ± 20) %

Received Date : 14 DECEMBER 2022
Calibration Date : 03-05 JANUARY 2023
Date of Issue : 06 JANUARY 2023

Calibrated by : Nathakorn Pisutpaisan

Approved by : T. Petch.
(Thanakul Petchurai)

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

Calibration Procedure : CP-AC-01

Calibration Method :
This equipment was calibrated by based on IEC-61672-3 (2013) Standard for sound level meter (SLM).
The SLM had tests to Acoustical and Electrical signal tests of frequency weighting with Anechoic chamber and Reference Standard Instruments.
For tests results of each items were made by observation of each Instruments display and also with SLM's display.

Condition of this result of calibration :
1. Reference Standard Instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Waveform Generator	33210A	MY48017076	EF-0007-22	04-Feb-23
Waveform Generator	33511B	MY52302742	EF-0008-22	04-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220104	EEL.BP. 04/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220076	EEL.BP. 03/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	34461A	MY60024273	EEL.BP. 05/0265	09-Feb-23
Programmable Attenuator	MAT-1070	62100114	EF-0009-22	07-Feb-23
Condenser Microphone	4180	2977900	AA-1013-22	24-Feb-23
Measuring Amplifier	NA-42KAI	34560495	AA-3015-22	22-Feb-23

2. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration for this calibrated item only.
3. This certificate is traceable to the international system of unit maintained at :
   3.1 National Institute of Metrology (Thailand).
   3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR).

T. Petch.

Summary of Measurement Result :

Parameter	Pass	Fail	Uncertainty (dB)	Maximum-permitted uncertainty of measurement (dB)
1. Absolute sensitivity	✓	-	0.2	N/A
2. Self-generated noise	✓	-	0.2	N/A
3. Acoustical signal tests of frequency weightings				
125 Hz	✓	-	0.3	0.6
1000 Hz	✓	-	0.3	0.6
8000 Hz	✓	-	0.3	0.7
4. Electrical signal tests of frequency weightings				
For 10 Hz to 4 kHz	✓	-	0.3	0.6
For > 4 kHz to 10 kHz	✓	-	0.3	0.7
For > 10 kHz to 20 kHz	-	-	-	1.0
5. Frequency and time weightings at 1 kHz	✓	-	0.2	0.2
6. Long - term stability	✓	-	0.1	0.1
7. Level linearity on the reference level range	✓	-	0.2	0.3
8. Level linearity including the level range control	✓	-	0.2	0.3
9. Tone burst response	✓	-	0.2	0.3
10. Peak C sound level	✓	-	0.3	0.35
11. Overload indication	✓	-	0.2	0.25
12. High level stability	✓	-	0.1	0.1

SITHIPORN associates SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

Continuation of Calibration Certificate

Cert. No. : ACL23008
Job No. : VC66AC0021
Pages : 4 of 8

Result of calibration :

1. Absolute sensitivity

Reference Acoustic Signal (dB)	Measured Value (dB)	Deviation (dB)	Acceptance Limit (dB)
93.9 (93.95)	93.9	0.0	±0.3

2. Self-generated noise

2.1 Normal test

Measured Value (dB)
17.1

2.2 The microphone of the sound level meter was replaced by electrical signal input device.

Frequency Weighting	Measured value (dB)
A - weight	16.6
C - weight	22.6
Flat	28.1

3. Acoustical signal tests of frequency weightings

Meter free-field acoustic response at a level of 84 dB

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
125	0.1	0.2	0.2	± 1.5
1000	0.0	0.0	0.0	± 1.0
8000	0.6	0.7	0.7	±5.0

QF-TS12-04-04-020664

SITHIPORN associates SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

Continuation of Calibration Certificate

Cert. No. : ACL23008
Job No. : VC66AC0021
Pages : 5 of 8

4. Electrical signal tests of frequency weightings

Weighting network response with relative to 1 kHz.

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
63	-0.1	-0.1	-0.1	±2.0
125	-0.1	0.0	-0.1	±1.5
250	0.0	0.0	-0.1	±1.5
500	0.0	0.0	-0.1	±1.5
1000	0.0	0.0	0.0	±1.0
2000	0.0	0.0	0.0	±2.0
4000	0.0	0.0	0.0	±3.0
8000	0.0	0.1	0.1	±5.0

5. Frequency and time weightings at 1 kHz

5.1 Frequency weightings at 1 kHz

Frequency Weighting	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	0.0	-
C - weight	94.0	0.0	± 0.2
Flat	94.0	0.0	± 0.3

5.2 Time weighting at 1 kHz

Frequency Weighting	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	94.0	0.0	-
Slow	94.0	0.0	± 0.1
Leq	94.0	0.0	± 0.1

6. Long - term stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.3

QF-TS12-04-04-020664

SITHIPORN associates SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

Continuation of Calibration Certificate

Cert. No. : ACL23008
Job No. : VC66AC0021
Pages : 6 of 8

7. Level linearity on the reference level range

Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
137.0	137.0	0.0	± 1.1
136.0	136.0	0.0	± 1.1
135.0	135.0	0.0	± 1.1
134.0	134.0	0.0	± 1.1
133.0	132.9	-0.1	± 1.1
132.0	131.9	-0.1	± 1.1
131.0	131.0	0.0	± 1.1
129.0	129.0	0.0	± 1.1
124.0	124.0	0.0	± 1.1
119.0	119.0	0.0	± 1.1
114.0	114.0	0.0	± 1.1
109.0	109.0	0.0	± 1.1
104.0	104.0	0.0	± 1.1
99.0	99.0	0.0	± 1.1
94.0	94.0	0.0	± 1.1
89.0	89.0	0.0	± 1.1
84.0	84.0	0.0	± 1.1
79.0	79.0	0.0	± 1.1
74.0	74.0	0.0	± 1.1
69.0	69.0	0.0	± 1.1
64.0	64.0	0.0	± 1.1
59.0	59.0	0.0	± 1.1
54.0	54.0	0.0	± 1.1
49.0	49.0	0.0	± 1.1
44.0	44.0	0.0	± 1.1
39.0	39.0	0.0	± 1.1
34.0	34.0	0.0	± 1.1
30.0	30.0	0.0	± 1.1
29.0	28.9	-0.1	± 1.1
28.0	28.0	0.0	± 1.1
27.0	27.0	0.0	± 1.1
26.0	26.0	0.0	± 1.1
25.0	25.0	0.0	± 1.1

QF-TS12-04-04-020664

8. Level linearity including the level range control

Range	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Auto	94.0	94.0	0.0	±1.1

9. Tone burst response

Time Weighting	Tone burst duration, Tb (ms)	Cycle	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	0.25	1	108.0	107.9	-0.1	1.5 , -5.0
	2	8	117.0	117.0	0.0	1.0 , -2.5
	200	800	134.0	134.0	0.0	±1.0
Slow	2	8	108.0	108.0	0.0	1.5 , -5.0
	200	800	127.6	127.6	0.0	±1.0
SEL	0.25	1	99.0	98.9	-0.1	1.5 , -5.0
	2	8	108.0	108.0	0.0	1.0 , -2.5
	200	800	128.0	128.0	0.0	±1.0

10. Peak C sound level

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value, Lpeak (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	-
One	136.4	136.3	-0.1	±3.0

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	-
Positive half cycle	135.4	135.1	-0.3	±2.0
Negative half cycle	135.4	135.1	-0.3	±2.0

T. Petch.

11. Overload indication

Measured value (dB)		Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Positive one-half cycle	Negative one-half cycle		
89.5	89.5	0.0	±5

12. High level stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	137.0	137.0	0.0	±0.3

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor k = 2 or any value following calculation,providing a level of confidence of approximately 95 %.

---------- End of Calibration Certificate ----------

T. Petch.

SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

451-451/1 Sirinthorn Rd.,Bangbumru, Bangplud Bangkok 10700 THAILAND.
Tel.0-2435-8800 Fax.0-2433-1679 e-mail:cal-center@sithiphorn.com http://www.sithiphorn.com

NSC-TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0394

Calibration Certificate

Equipment : SOUND LEVEL METER
Manufacturer : RION
Model : NL-42/ Microphone UC-52 / Preamplifier NH-24
Serial No.: 00597168 / 179117 / 67524
ID No.: RYG_FS0438

Condition As Found : GOOD

Customer : ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD.
104 PHATTHANAKAN 40, PHATTHANAKAN ROAD,
KHWAENG PHATTHANAKAN, KHET SUAN LUANG,
BANGKOK, 10250 THAILAND.

Location : -
Ambient Temperature : (23.0 ± 3) °C
Pressure : (101.3 ± 3) kPa
Relative Humidity : (50.0 ± 20) %

REVIEW BY
APPROVED BY
NEXT CAL DATE 9/9/23

Received Date : 06 SEPTEMBER 2022
Calibration Date : 07-09 SEPTEMBER 2022
Date of Issue : 14 SEPTEMBER 2022

Calibrated by : Nathakorn Pisutpaisan

Approved by : T. Petchurai.

(Thanakul Petchurai)

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

Calibration Procedure : CP-AC-01

Calibration Method :
This equipment was calibrated by based on IEC-61672-3 (2013) Standard for sound level meter (SLM).
The SLM had tests to Acoustical and Electrical signal tests of frequency weighting with Anechoic chamber and Reference Standard Instruments.
For tests results of each items were made by observation of each Instruments display and also with SLM's display.

Condition of this result of calibration :
1 Reference Standard Instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Waveform Generator	33210A	MY48017076	EF-0007-22	04-Feb-23
Waveform Generator	33511B	MY52302742	EF-0008-22	04-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220104	EEL.BP. 04/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	33461A	MY53220076	EEL.BP. 03/0265	09-Feb-23
Digital Multimeter	34461A	MY60024273	EEL.BP. 05/0265	09-Feb-23
Programmable Attenuator	MAT-1070	62100114	EF-0009-22	07-Feb-23
Condenser Microphone	4180	2977900	AA-1013-22	24-Feb-23
Measuring Amplifier	NA-42KAI	34560495	AA-3005-22	22-Feb-23

2. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration for this calibrated item only.
3. This certificate is traceable to the international system of unit maintained at :
3.1 National Institute of Metrology (Thailand).
3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR).

T. Petch.

Summary of Measurement Result :

Parameter	Pass	Fail	Uncertainty (dB)	Maximum-permitted uncertainty of measurement (dB)
1. Absolute sensitivity	✓	-	0.2	N/A
2. Self-generated noise	✓	-	0.2	N/A
3. Acoustical signal tests of frequency weightings				
125 Hz	✓	-	0.3	0.6
1000 Hz	✓	-	0.3	0.6
8000 Hz	✓	-	0.3	0.7
4. Electrical signal tests of frequency weightings				
For 10 Hz to 4 kHz	✓	-	0.3	0.6
For > 4 kHz to 10 kHz	✓	-	0.3	0.7
For > 10 kHz to 20 kHz	-	-	-	1.0
5. Frequency and time weightings at 1 kHz	✓	-	0.2	0.2
6. Long - term stability	✓	-	0.1	0.1
7. Level linearity on the reference level range	✓	-	0.2	0.3
8. Level linearity including the level range control	✓	-	0.2	0.3
9. Tone burst response	✓	-	0.2	0.3
10. Peak C sound level	✓	-	0.2	0.35
11. Overload indication	✓	-	0.2	0.25
12. High level stability	✓	-	0.1	0.1

T. Rotch.

Result of calibration :

1. Absolute sensitivity

Reference Acoustic Signal (dB)	Measured Value (dB)	Deviation (dB)	Acceptance Limit (dB)
93.9 (93.95)	93.9	0.0	±0.3

2. Self-generated noise

2.1 Normal test

Measured Value (dB)
15.1

2.2 The microphone of the sound level meter was replaced by electrical signal input device.

Frequency Weighting	Measured value (dB)
A - weight	11.6
C - weight	18.1
Flat	23.8

3. Acoustical signal tests of frequency weightings

Meter free-field acoustic response at a level of 84 dB

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
125	0.1	0.2	0.2	± 1.5
1000	0.0	0.0	0.0	± 1.0
8000	1.7	1.8	1.8	±5.0

T. Rotch.

4. Electrical signal tests of frequency weightings

Weighting network response with relative to 1 kHz.

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
63	0.0	0.0	0.0	±2.0
125	0.0	0.1	0.0	±1.5
250	0.0	0.0	0.0	±1.5
500	0.0	0.1	0.0	±1.5
1000	0.0	0.0	0.0	±1.0
2000	0.0	0.1	0.1	±2.0
4000	0.1	0.1	0.1	±3.0
8000	0.1	0.1	0.1	±5.0

5. Frequency and time weightings at 1 kHz

5.1 Frequency weightings at 1 kHz

Frequency Weighting	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	0.0	-
C - weight	94.0	0.0	± 0.2
Flat	94.0	0.0	± 0.2

5.2 Time weighting at 1 kHz

Frequency Weighting	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	94.0	0.0	-
Slow	94.0	0.0	± 0.1
Leq	94.0	0.0	± 0.1

6. Long - term stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.1	0.1	± 0.3

T. Rotch.

7. Level linearity on the reference level range

Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
137.0	137.0	0.0	± 1.1
136.0	136.0	0.0	± 1.1
135.0	135.1	0.1	± 1.1
134.0	134.1	0.1	± 1.1
133.0	133.0	0.0	± 1.1
132.0	132.0	0.0	± 1.1
131.0	131.0	0.0	± 1.1
129.0	129.0	0.0	± 1.1
124.0	124.0	0.0	± 1.1
119.0	119.1	0.1	± 1.1
114.0	114.1	0.1	± 1.1
109.0	109.0	0.0	± 1.1
104.0	104.1	0.1	± 1.1
99.0	99.1	0.1	± 1.1
94.0	94.0	0.0	± 1.1
89.0	89.0	0.0	± 1.1
84.0	84.0	0.0	± 1.1
79.0	79.0	0.0	± 1.1
74.0	74.0	0.0	± 1.1
69.0	69.0	0.0	± 1.1
64.0	64.0	0.0	± 1.1
59.0	59.0	0.0	± 1.1
54.0	54.0	0.0	± 1.1
49.0	49.0	0.0	± 1.1
44.0	44.0	0.0	± 1.1
39.0	39.0	0.0	± 1.1
34.0	34.0	0.0	± 1.1
30.0	30.0	0.0	± 1.1
29.0	29.0	0.0	± 1.1
28.0	27.9	-0.1	± 1.1
27.0	26.9	-0.1	± 1.1
26.0	25.9	-0.1	± 1.1
25.0	24.9	-0.1	± 1.1

T. Rotch.

8. Level linearity including the level range control

Range	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Auto	94.0	94.0	0.0	±1.1

9. Tone burst response

Time Weighting	Tone burst duration, Tb (ms)	Cycle	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	0.25	1	108.0	107.9	-0.1	1.5 ; 5.0
	2	8	117.0	116.9	-0.1	1.0 ; 2.5
	200	800	134.0	134.0	0.0	±1.0
Slow	2	8	108.0	108.0	0.0	1.5 ; 5.0
	200	800	127.6	127.6	0.0	±1.0
SEL	0.25	1	99.0	98.8	-0.2	1.5 ; 5.0
	2	8	108.0	107.9	-0.1	1.0 ; 2.5
	200	800	128.0	128.0	0.0	±1.0

10. Peak C sound level

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value, Lcpeak (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	-
One	136.4	136.3	-0.1	±3.0

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	-
Positive half cycle	135.4	135.1	-0.3	±2.0
Negative half cycle	135.4	135.1	-0.3	±2.0

63/14-15,67/35-36, Soi Petchhasem7,7/1, Petchhasem Rd,
Watthapra, Banghokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatec.com

11. Overload indication

Measured value (dB)		Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Positive one-half cycle	Negative one-half cycle		
89.5	89.5	0.0	±1.5

12. High level stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	137.0	137.0	0.0	±0.3

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor $k = 2$ or any value following calculation,providing a level of confidence of approximately 95 %

End of Calibration Certificate

63/14-15,67/35-36, Soi Petchhasem7,7/1, Petchhasem Rd,
Watthapra, Banghokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatec.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : CL-015-66
Page 1 of 2

Equipment Name: Heat Stress Monitor
Manufacturer.: Delta OHM
Model: HD32.2
Serial No: 18018314
ID No: RYG_FS0359

Customer
Name: ALS laboratory group (thailand) Co., Ltd.
Address: 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

Received date: 23 Jan 2023
Calibration date: 02 Feb 2023
Issue date: 06 Feb 2023

Reference Used During Calibration
1.Standard Temperature Probe Model: STS-100 A500, Serial No.: 667682-09, Due date: 23 Mar 2023
2.Digital Temperature Indicator Model: DTI-1000-A MK II, Serial No.: 071407-00591 Due date: 22 July 2023

Calibration Condition
Temperature: (23±3)°C
Relative Humidity: (55±15)%

Calibration Procedure
The temperature calibration was done by In-House calibration method as WI-CL-001 according to comparison method with standard digital temperature indicator and standard temperature probe. The temperature scale use was based on ITS-90.

Traceability
The measurement results are traceable to the international system of units (SI) through National Institute of Metrology Thailand (NIMT) Certificate number: TT-0034.22, Certificate number: ER-0092-22

REVIEW BY ...
APPROVED BY ...
NEXT CAL DATE ... 8/2/24

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved Signatory: ...
Mr. Pannya Booncharoen
Calibration Department Manager

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY.

Certificate No. : CL-015-66
Page 2 of 2

Result of Calibration: ☑ Without Adjustment ☐ With Adjustment

Calibration Range: 20 - 40 °C

Function:

Table 1: This equipment was connected with wet bulb probe Model: HP3201.2 S/N: 18021465. Dimension: Diameter 14 mm. Length 170 mm.

Immersion Depth (mm)	Standard Reading (°C)	UUC Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (°C)
60	20.061	20.0	-0.1	0.099
60	25.048	25.0	0.0	0.099
60	30.045	30.0	0.0	0.099
60	35.030	35.0	0.0	0.099
60	40.021	40.0	0.0	0.099

Table 2: This equipment was connected with temperature probe Model: TP3207.2 S/N: 18021262. Dimension: Diameter 14 mm. Length 150 mm.

Immersion Depth (mm)	Standard Reading (°C)	UUC Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (°C)
70	20.062	20.1	0.0	0.099
70	25.048	24.9	-0.1	0.099
70	30.040	29.9	-0.1	0.099
70	35.032	34.8	-0.2	0.099
70	40.021	39.8	-0.2	0.099

Table 3: This equipment was connected with Globe thermometer probe Model: TP3276.2 S/N: 20008280 Dimension: Diameter 8 mm. Length 170 mm.

Immersion Depth (mm)	Standard Reading (°C)	UUC Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (°C)
110	20.060	20.0	-0.1	0.099
110	25.050	25.1	0.1	0.099
110	30.039	30.1	0.1	0.099
110	35.032	35.1	0.1	0.099
110	40.022	40.1	0.1	0.099

UUC* : Unit Under Calibration
The reported expanded uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%.

* End of Certificate *

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wathapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel. (66) 02 8680812#13 Fax. (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : CL-043/66

Equipment Name: Heat Stress Monitor
Manufacturer.: Delta OHM
Model: HD32.2
Serial No: 20032241
ID No: RYG_FS0521

Customer
Name: ALS laboratory group (thailand) Co., Ltd.
Address: 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

Received date: 21 Feb 2023
Calibration date: 24 Feb 2023
Issue date: 28 Feb 2023

Reference Used During Calibration
1.Standard Temperature Probe Model: STS-100 A500. Serial No.: 567682-09, Due date: 23 Mar 2023
2 Digital Temperature Indicator Model: DTI-1000-A MK II. Serial No.: 671407-00591 Due date: 22 July 2023

Calibration Condition
Temperature: (23±3)°C
Relative Humidity: (55±15)%

Calibration Procedure
The temperature calibration was done by In-House calibration method as WI-CL 001 according to comparison method with standard digital temperature indicator and standard temperature probe. The temperature scale use was based on ITS 90.

Traceability
The measurement results are traceable to the international system of units (SI) through National Institute of Metrology Thailand (NIMT) Certificate number: TT-0034-22, Certificate number: ER-0092-22

Marakorn P
24/2/24

Calibrated by
☐ Mr. Sorawit Thachalad
☑ Miss Jittraporn Lertsomphol

JIRANATE ASSOCIATES CO

Approved Signatory:
Mr. Pannya Booncharoen
Calibration Department Manager

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wathapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel. (66) 02 8680812#13 Fax. (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

Result of Calibration: ☑ Without Adjustment ☐ With Adjustment

Calibration Range: 20 - 40 °C

Function:

Table 1: This equipment was connected with wet bulb probe Model: HP3201.2 S/N: 21001217. Dimension: Diameter 14 mm. Length 170 mm.

Immersion Depth (mm)	Standard Reading (°C)	UUC Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (°C)
60	20.045	20.1	0.1	0.099
60	25.055	25.1	0.0	0.099
60	30.056	30.1	0.0	0.099
60	35.048	35.1	0.1	0.099
60	40.043	40.1	0.1	0.099

Table 2: This equipment was connected with temperature probe Model: TP3207.2 S/N: 21001783. Dimension: Diameter 14 mm. Length 150 mm.

Immersion Depth (mm)	Standard Reading (°C)	UUC Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (°C)
70	20.045	20.2	0.2	0.099
70	25.055	25.1	0.0	0.099
70	30.055	30.0	-0.1	0.099
70	35.048	35.0	0.0	0.099
70	40.043	39.9	-0.1	0.099

Table 3: This equipment was connected with Globe thermometer probe Model: TP3276.2 S/N: 21001242. Dimension: Diameter 8 mm. Length 170 mm.

Immersion Depth (mm)	Standard Reading (°C)	UUC Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (°C)
110	20.045	20.0	0.0	0.099
110	25.055	25.0	-0.1	0.099
110	30.055	30.0	0.0	0.14
110	35.048	35.0	0.0	0.099
110	40.043	40.0	0.0	0.099

UUC* : Unit Under Calibration
The reported expanded uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%.

☆ End of Certificate ☆

JIRANATE ASSOCIATES CO

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
SUKHAPATANAKARN ROAD SOI 18 SUANLUANG SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL 0-2717-3000-15 FAX 0-2719-4383

Cert.No.: 22CH1733
Page.: 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment :	pH Meter
Manufacturer :	Mettler Toledo
Model :	SevenExcellence
Serial No. :	B834291445
ID No. :	RYG_EN0152
Condition As-Received:	Used Item
Received Date :	21 December 2022
Calibration Date :	22 December 2022
Reference :	2212-0602DSC-1
Submitted by :	ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd Rayong Branch 616/10 Moo 5 T.Maenam Khu, A.Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand
Ambient Temperature :	(25 ± 2.5) °C
Relative Humidity :	(50 ± 15) %
Calibration Procedure :	In - house method : - CP-CH5 by direct measurement with standard voltage calibrator and direct measurement with certified reference material (CRM) - CP-CH6 by comparison with standard thermometer

REVIEW BY
APPROVED BY 22/12/65
NEXT CAL DATE 22 Oct 24

Calibrated by : Worakorn Lerngagtrakul

Approved by : Malee.
Approved Signatory

(/) Malee Butkruea
( ) Saithip Moangmai
( ) Worakorn Lerngagtrakul

Issue Date : 26 December 2022

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 0048758

Cert.No.: 22CH1733
Page.: 2 of 3

Condition of this calibration result

1 Reference Standard Instrument :-

Instrument	Serial No.	ID No.	Cert. No.	Due Date
1) Document Process Calibrator	54030049	130RC116	22E2769	24 Aug 2023
2) Ref. Standard Thermometer	4982054	110RC044	22I1306	27 Oct 2023

This certification is traceable to the International System of Unit maintained at:-
- Traceable to National Institute of Metrology (Thailand), NIMT

2 Certified Reference Materials : The measurement results are traceable to SI through CPA chem Ltd., ANSI-ASQ National Accreditation Board, Accredited No. AR-1835

Buffer Solution	Manufacturer	Lot No.	Exp. date
pH 4.008	CPA chem	826568	09 July 2024
pH 6.987	CPA chem	823322	20 June 2023
pH 10.008	CPA chem	826590	09 July 2023

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

Calibration Results

Function : mV Measurement

Performing standard curve by Fluke at pH (4,7,10)

Unit Under Calibration	Nominal Value	Standard Voltage Input	Actual Reading		Uncertainty of Measurement	Coverage factor
	pH	mV	mV	pH	(±mV)	k
pH Meter	4.000	177.48	177.3	4.000	0.058	2.00
S/N.: B834291445	7.000	0.00	-0.1	7.000	0.058	2.00
	10.000	-177.48	-177.5	10.000	0.058	2.00

Malee.

a 1141167

Cert.No.: 22CH1733
Page.: 3 of 3

Calibration Results

Function : pH Measurement

Performing three buffers standard curve by using buffer nominal pH (4,7,10)

Unit Under Calibration	Standard pH Buffer Solution	Actual pH Reading	Actual mV Reading (mV)	Uncertainty of pH measurement (±)	Coverage factor *k*
pH Electrode	4.008	4.011	165.2	0.0052	2.06
S/N.: 1475518	6.987	6.990	10.4	0.0088	2.00
	10.008	10.014	-166.5	0.0072	2.00

Function : Temperature Measurement

(*) Without adjustment

This equipment was connected with Temperature Probe;

- Model : InLab Expert Pro-ISM
- Serial No : 1475518

Dimension of probe,

- Length . 120 mm.
- Diameter : 12 mm.
- Immersion Depth . 100 mm.

Calibration Point (°C)	Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty of measurement (± °C)	Coverage factor *k*
25.0	25.001	24.9	-0.101	0.13	2.00

Remark : * UUC* = Unit Under Calibration

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-

Malee.

a 1141166

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG, BANGKOK 10250
TEL 0-2717-3000-24 FAX 0-2719-9384

Certificate of Calibration

Certificate No. : 22E4098
Page : 1 of 2

Equipment :	pH Meter
Manufacturer:	Mettler Toledo
Model :	SevenExcellence
Serial No.:	B834291445
ID No.:	RYG_EN0152
Condition As-Received:	Used Item
Received Date:	21 December 2022
Calibration Date:	23 December 2022
Reference:	2212-0602DSC
Ambient Temperature:	(23 ± 2) °C
Relative Humidity:	(50 ± 10) %

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

Submitted by: ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. Rayong Branch
616/10 Moo 5, T.Maenam Khu, A.Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand

Procedure used: Calibration were conducted using In-house calibration Procedure CP-E17 According to direct measurement method with Multi-Product Calibrator.

Condition of this result of calibration

1 Reference standards instuments

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1) Multi-Product Calibrator	5500A	6315011	22E1431	05 May 2023

2 This result of calibration was made on requested at the point specified by customer

3 The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

4 This Certification is traceable to the International System of Unit maintained at:-
-National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

Callbrated by . Watcharaporn Wongchutikrane
Issue Date : 26 December 2022

Approved Signatory :
[✓] Phalinee Prabpaipat
[ ] Nuntawat Khamchai
[ ] Ponthippa Tamoyakul

B 0304803

Cert. No.: 22E4098
Page.: 2 of 2

Result of calibration :- (*) Without adjustment ( ) After adjustment

Function: DC voltage measuremer Range: 2000 mV

Standard Value (mV)	UUC* Reading (mV)	Error (mV)	Uncertainty (± µV)
-200.0000	-200.0	0.0	72
-150.0000	-150.0	0.0	69
-100.0000	-100.0	0.0	65
-50.0000	-50.0	0.0	62
0.0000	0.0	0.0	58
50.0000	50.0	0.0	62
100.0000	100.0	0.0	65
150.0000	150.0	0.0	69
200.0000	199.9	-0.1	72

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor *k*=2, providing a level of confidence of approximately 95 %

*UUC= Unit Under Calibration,

-o0o-

a 1140616

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 FAX 0-2719-9384

Cert.No.: 22TW34
Page.: 1 of 2

Certificate of Testing

Equipment :	DO Meter
Manufacturer :	YSI
Model :	5000-115V
Serial No. :	15E102796
ID No. :	RYG_EN0032
Received Date :	11 February 2022
Test Date :	14 February 2022
Reference :	2202-0404DSC-4
Submitted by :	ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch) 616/10 Moo 5 T.Maenam Khu, A.Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand
Laboratory Condition :	Temperature (25 ± 5) °C Humidity (50 ± 20) %
Test Procedure :	In - house method CP-CH9 by Comparison Technique with Azide Modification Method
Tested by :	Watalak Sirithean
Approved by :	Saithip Approved Signatory

REVIEW BY N Bamrit
APPROVED BY P
NEXT CAL DATE 15/8/23

( ) Malee Butkruea
(✓) Saithip Meangmai
( ) Warakorn Lerngagtrakul

Issue Date : 16 February 2022

B 0281285

Result : Dissolved Oxygen Meter Adjustment With Air 100 %

Dissolved Oxygen Probe No.: 15E100464

Titration Method (Azide Modification Method) (mg/L)	DO Meter Reading (mg/L)	Standard Deviation (mg/L)
8.02	8.02	0.0084

This report was certified only for the instrument we tested.It is allowable to use for study the system efficiency,The environmental impact control and present to organization it may concerned intend to use for advertising and referral purpose is prohibited.This report may not be reproduced other in full,without written approval of the laboratory

-o0o-

Saithip

a 1094744

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
54/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL 0-2717-3000-27 FAX 0-2719-9484

Certificate of Calibration

Equipment :	DO Meter with Sensor
Manufacturer :	YSI
Model :	5000-115V
Serial No. :	15E102796
ID No. :	RYG_EN0032
Submitted by :	ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branc 616/10 Moo 5 T.Maenam Khu, A.Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand
Location :	TPA On Site Calibration Laboratory
Received Order :	11 February 2022
Calibrated Date :	21 February 2022
Ambient Temperature :	(26 ± 10) °C
Relative Humidity :	(50 ± 30) %
AC Line Voltage :	(220 ± 22) V
Calibrated by :	Kunchit Promprat
Approved by :	Approved Signatory

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

Issue Date : 21 February 2022

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 0038008

Equipment : DO Meter with Sensor
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2202-0404DSC-5

Procedure Used :-

Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OT01 according to comparison with Industrial Platinum Resistance Thermometer (IPRT) into Temperature Bath

The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument.-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1) Digital Thermometer	1523	2188080	21I1273	22 Nov 2022

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.

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function : Temperature measurement.

This instrument was connected with temperature sensor, S/N.: 15E100464

Calibration Point (°C)	Immersion Depth (mm)	Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
20.00	45	20.001	19.88	-0.121	0.15	2.00

UUC* : Unit Under Calibration

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-

Malee .

a 1095714

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
54/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL 0-2717-3000-27 FAX 0-2719-9484

Certificate of Calibration

Equipment :	Low Temp. Incubator
Manufacturer :	Memmert
Model :	IPP750
Serial No. :	V818.0084
ID No. :	RYG_EN0154
Submitted by :	ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch) 616/10 Moo 5 T.Maenam Khu, A.Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand
Location :	BOD Room
Received Order :	22 April 2022
Calibration Date :	22 April 2022
Ambient Temperature :	(28 ± 10) °C
Relative Humidity :	(50 ± 30) %
Calibrated by :	Man Pattanapongpaiboon
Approved by :	Approved Signatory

REVIEW BY N. Samitt
APPROVED BY D
NEXT CAL. DATE 21/10/23

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

Issue Date : 3 May 2022

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 0040735

Equipment : Low Temp. Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2204-0146OC-1
Procedure Used :-

Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 according to direct measurement
The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

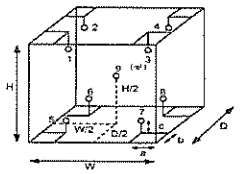
1. Reference standard instrument:-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1) Data Acquisition	34970A	MY44031769	21LM12	02 Sep 2022

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.

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Environment during calibration	Beginning	Finished
Temp. (°C)	25	25
REL.Humid. (%)	54	58
AC Supply (Volt)	221	223



Probe Installation Details :

a = 10 cm
b = 10 cm
c = 10 cm

Dimension of Chamber :

D = 0.60 m
W = 1.0 m
H = 1.2 m
Capacity = 0.75 m³

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	9RTD-2/1
2	9RTD-2/2
3	9RTD-2/3
4	9RTD-2/4
5	9RTD-2/5
6	9RTD-2/6
7	9RTD-2/7
8	9RTD-2/8
9 (ref.)	9RTD-2/9

Cert. No.: 22TM317
Page.: 2 of 3

Malu .

a 1106485

Equipment : Low Temp. Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2204-0146OC-1
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Uncertainty (±°C)	Coverage Factor k
20.0	20.0	20.0	0.022	0.20	0.22	0.30	2

Calibration Point	Measured Temperature (°C)								
	Position								
(°C)	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)
20.0	20.209	20.174	20.199	20.110	20.075	20.062	20.027	20.069	20.030

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 %.

-oOo-

Cert. No.: 22TM317
Page.: 3 of 3

Malu .

a 1106484

DKSH

Certificate of Calibration

Equipment: SPECTROPHOTOMETER
Model: DR6000
Serial No. (or ID.): 1827045 (RYG_EN0037)
Manufacturer: HACH
Condition: In Condition

Certificate No.: C06220464
Issued Date: 27 September 2022
Job No.: KSPR2212224
Page: 1 of 3

Customer: ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch)
616/10 Moo 5 T.Maenam Khu,
A.Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand.

REVIEW BY N.Bamet
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 27/3/24

Environment Condition: Temperature 23.1 °C ± 3.2 °C
Humidity 65.4 %RH ± 3.2 %RH

Calibration Place: ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch) (Wet Chemistry)
616/10 Moo 5 T.Maenam Khu,
A.Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand.

Calibration By: Mr. Chatuphon Fothong
Calibration Date: 27 September 2022
The Method used: In house method, CAL-WI-24, base on ASTM E 275-08 and ASTM E 307-04
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. 91416 and 91435
The standard for Photometric Certificate No. 91441 and 101085
The standard for Stray light Certificate No. 101041 and 101040
The standard for Spectral resolution Certificate No. 101037

(Mr. Chatuphon Fothong)
Person in charge

(Mr. Thalerngkiat Poungngam)
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 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 ดีเคเอสเอช เทคโนโลยี จำกัด
DKSH Technology Limited
2523 ชั้นที่ 5 อาคารเอ็ม เอ็ม ทาวเวอร์ ถนนบางกะปิ แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร 10240
2523 5th Floor M Thai Tower, Bangkapi, Sapansung, Bangkok 10240
Phone: +66 2509 7000 Email: trio.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/scientific-thailand

DKSH

Certificate No.: C06220464 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
416.61	416.4	0.21	0.14
536.63	536.7	-0.04	0.14
637.68	636.3	-0.32	0.14
746.46	746.6	-0.32	0.14
807.03	807.4	-0.37	0.13

Photometric Accuracy (Absorbance)

Wavelength	Standard absorbance	Unit Under Calibration	Correction	Uncertainty
420 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.5605	0.563	-0.0025	0.0045
	0.7334	0.737	-0.0036	0.0045
	1.0534	1.057	-0.0036	0.0045
440 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.5503	0.553	-0.0027	0.0045
	0.7179	0.720	-0.0021	0.0045
	1.0312	1.034	-0.0028	0.0045
465 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.5024	0.506	-0.0036	0.0045
	0.6693	0.672	-0.0027	0.0045
	0.9604	0.964	-0.0036	0.0045
546.1 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.5109	0.513	-0.0022	0.0045
	0.6903	0.691	-0.0007	0.0045
	0.9904	0.992	-0.0016	0.0045
590 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.5525	0.554	-0.0015	0.0045
	0.7175	0.718	-0.0005	0.0045
	1.0301	1.031	-0.0009	0.0045
635 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.5357	0.536	-0.0013	0.0045
	0.6847	0.685	-0.0003	0.0046
	0.9923	0.993	-0.0007	0.0045

บริษัท ดีเคเอสเอช เทคโนโลยี จำกัด
DKSH Technology Limited
2523 ชั้นที่ 5 อาคารเอ็ม เอ็ม ทาวเวอร์ ถนนบางกะปิ แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร 10240
2523 5th Floor M Thai Tower, Bangkapi, Sapansung, Bangkok 10240
Phone: +66 2509 7000 Email: trio.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/scientific-thailand

Delivering Growth – In Asia and Beyond
CALFM-C09-13: 20 Jul 2022

DKSH

Calibration Results:

Without Adjustment

Photometric Accuracy (Absorbance)

Wavelength	Standard absorbance	Unit Under Calibration	Correction	Uncertainty
235 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0080
	0.7423	0.744	-0.0017	0.0083
257 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0080
	0.8609	0.861	-0.0001	0.0084
313 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0080
	0.2895	0.292	-0.0025	0.0080
350 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0080
	0.6381	0.636	0.0021	0.0080

Stray Light *

Standard: cut-off	UUC: Wavelength (nm)	UUC: Transmission (%T)	Absorbance (A)
250.67 +/- 0.11 nm	260.7	2.1	1.678
391.84 +/- 0.11 nm	391.9	1.7	1.770

Spectral Resolution *

Nominal Concentration 0.02 % v/v	Peak	Trough	Ratio	SDW
Standard Wavelength (nm)	288.00	288.63	1.39	2.00
UUC: Wavelength (nm)	288.2	286.1		
Std Absorbance (A)	0.4810	0.3176		
Absorbance (A)	0.373	0.268		

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

The End of Certificate

บริษัท ดีเคเอสเอช เทคโนโลยี จำกัด
DKSH Technology Limited
2533 อาคารบีที แทร็กเตอร์ ถนนสุขุมวิท กรุงเทพมหานคร 10260
2533 Sukhumvit Road, Bangchak, Prakhanong, Bangkok 10260
Phone: +66 2639 7000 E-mail: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/sc/calibration-thailand

DKSH

ใบตรวจสอบสภาพเครื่องวัดสิ่งแวดล้อม

เลขที่ใบงาน: KSPR2212224

ชนิดเครื่องมือ: SPECTROPHOTOMETER รุ่น: DR6000 หมายเลขเครื่อง: 1627845

ตรวจสอบ (รับ) 27 Sep 2022 ปกติ	ตรวจสอบ (รับ) 27 Sep 2022 ไม่ปกติ	รายการตรวจเช็ค	ตรวจสอบ (ส่ง) 27 Sep 2022 ปกติ	ตรวจสอบ (ส่ง) 27 Sep 2022 ไม่ปกติ	หมายเหตุ
		General			
☑	☐	1. ความสมบูรณ์เครื่อง	☑	☐	
☑	☐	2. ความสะอาด (ช่องใส่ตัวอย่าง, ภายใน-นอกเครื่อง)	☑	☐	
☑	☐	3. สวิทช์ ปิด – เปิด เครื่อง (On-Off Switch)	☑	☐	
☑	☐	4. ปุ่มกด (Keypad)	☑	☐	
☑	☐	5. หน้าจอ (Display, Screen Contrast)	☑	☐	
		Spectrophotometer			
☐	☐	6. แรงดันไฟฟ้า (Battery Backup) >= 2.5 VDC	☐	☐	
☐	☐	7. ตัวหมุนเลือกความยาวคลื่น (Wavelength Control)	☐	☐	
☑	☐	8. ความยาวคลื่น (Wavelength Check)	☑	☐	656.1 ได้ 656.1 nm
☑	☐	9. แหล่งกำเนิดแสง (UV < 3,000 hour)	☑	☐	
☑	☐	10. แหล่งกำเนิดแสง (Visible < 5,000 hour)	☑	☐	
☑	☐	11. ช่องวัดหลายตัวอย่าง (Carousel Module)	☑	☐	
		pH Meter and Conductivity Meter			
☐	☐	12. อิเล็คโทรด (Electrode and Connection Cable)	☐	☐	
☐	☐	13. ระดับสารละลายใน Electrode (Level KCl)	☐	☐	
☐	☐	14. ฝาปิดกันปลาย Electrode (Dust Protection Hood)	☐	☐	
☐	☐	15. ขาจับอิเล็คโทรด (Stand)	☐	☐	
		Turbidimeter			
☐	☐	16. ค่าความขุ่นเริ่มต้นสุด (No Sample)	☐	☐	
☐	☐	17. ระดับการส่องสว่างของแสง (>= 2.5 ไม่เกิน 3.0)	☐	☐	
		Automatic Titrator			
☐	☐	18. สภาพ Piston Burettes	☐	☐	
☐	☐	19. Function Rinsing and Dosing	☐	☐	
☐	☐	20. ระบบท่อสายยางและอุปกรณ์ประกอบ	☐	☐	

เรื่องเสนอข้อแนะนำ : _____

Mr. Chantuphon Fothong

Service Engineer

บริษัท ดีเคเอสเอช เทคโนโลยี จำกัด
DKSH Technology Limited
2533 อาคารบีที แทร็กเตอร์ ถนนสุขุมวิท กรุงเทพมหานคร 10260
2533 Sukhumvit Road, Bangchak, Prakhanong, Bangkok 10260
Phone: +66 2639 7000 E-mail: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/sc/calibration-thailand

RYG_EN0002

Sartorius (Thailand) Co., Ltd.
129 Rama 9 Road, Huaykwang, Huaykwang, Bangkok 10310
Tel. +66 2643 8361-6 e-mail: service.thailand@sartorius.com

NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0426

REVIEW BY Thanitall
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 01/03/24

Certificate of Calibration

Model Number : MSE224S-100-DU
Description : Analytical Balance
Serial Number : 0026207038
ID No. : RYG_EN0002
Manufacturer : Sartorius

Certificate No. : 23BCI0112
Issued Date : Friday, March 03, 2023
Reference No : 204833
Page No. : 1 Of 2

Customer Name : ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch)
616/10 Moo 5 T.Maenam Khu, A.Pluak Daeng, Rayong 21140, Thailand.

Calibrated Place : ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd.(Balance Room)
616/10 Moo 5 T.Maenam Khu, A.Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand

Calibrated By : Mr.Chonchai Inthana
Calibration Date : Wednesday, March 01, 2023

Calibration Procedure No. : This calibration was conducted by Using in-house calibration procedure number (WI-003) Based on UKAS LAB 14 2019

Metrological data :
Capacity : 220 g Readability 0.0001 g

Ambients Conditions.
Temperature : 23.6 °C ± 5.0 °C
Humidity : 60.0 % RH ± 10.0 % RH
Pressure : ± ...

Reasons for calibration
☐ New Installation ☐ Service / Repaired ☑ Re-calibration/ Maintenance

Equipment Condition: ☑ Good Operate ☐ Fair

Measurement Method UKAS Publication Ref :Lab 14

The measurement uncertainty stated is the expended 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) The calibration certificate documents the traceability to National Standards which realise the unit of measurement according to the International Standard System of Units (SI). Report of Tolerance came form list of Sartorius Metrological Specifications

Traceability:

Model Number	Description	Traceability	Certificate No.	Due Date
YCS011-522-00	Sartorius weight set 1mg - 5000g E2,YCS011-522-00	SPC-RT	C02212565	14-Sep-2023
MHB-382SD	Humidity/Barometer/Temp Lutron MHB-382SD	DKSH	C19220444	5-Sep-2023

This certificate relate and apply this equipment only
This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Verification Operation Division Sartorius (Thailand) Co., Ltd

Mr chonchai Inthana(Technical Manager)

STAMP

Sartorius (Thailand) Co., Ltd.
129 Rama 9 Road, Huaykwang, Huaykwang, Bangkok 10310
Tel. +66 2643 8361-6 Fax. +66 2643-8367, e-mail: service.thailand@sartorius.com

Certificate of Calibration

Model Number : MSE224S-100-DU
Description : Analytical Balance
Serial Number : 0026207038
ID No. : RYG_EN0002
Manufacturer : Sartorius

Certificate No 23BCI0112
Issued Date : Friday, March 03, 2023
Reference No. : 204833
Page No. : 2 of 2

Calibration Results : Without Adjustment

Repeatability

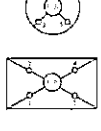
The reproducibility is the ability of a weighing instrument to display nearly identical readouts under constant test conditions when the same load within a measurement series is placed repeatedly on the weighing pan in the same manner. The standard deviation is used to express reproducibility quantitatively

Nominal Value : (Low Load)	20.0000	199.9999
20 g	20.0000	200.0000
Tolerance	20.0000	199.9999
0.0001 g	20.0000	200.0000
	20.0000	199.9999
Nominal Value : (High Load)	20.0000	199.9999
200 g	19.9999	200.0000
Tolerance	20.0000	200.0000
0.0001 g	20.0000	199.9999
	20.0000	200.0000
Standard Deviation	0.00003	0.00005

Eccentricity (Off-center loading error)

The off-center loading error is yielded by the difference between the readout of the load, i.e. 1/3 or 1/4 of maximum capacity, placed in the middle of the weighing pan and between each of four additional measurement points (positions defined according to OIML R76)

Nominal value 100 g
Tolerance 0.0004 g



	Difference
1	-
2	-0.0001
3	-0.0001
4	0.0001
5	0.0002
6	-

Linearity

The linearity also called linearity error. Describes the deviation of the characteristic curve of a weighing instrument from the linear slope

Tolerance 0.0002 g

Nominal Value (g)	Conventional Mass Value (g)	Displayed Value (g)	Deviation (g)	Uncertainty (g)
0.01	0.0100	0.0100	0.0000	0.00014
0.05	0.0500	0.0500	0.0000	0.00014
0.1	0.1000	0.1000	0.0000	0.00014
0.5	0.5000	0.5000	0.0000	0.00014
1	1.0000	1.0000	0.0000	0.00014
5	5.0000	5.0000	0.0000	0.00014
10	10.0000	10.0001	0.0001	0.00014
20	20.0000	20.0000	0.0000	0.00024
50	50.0000	50.0000	0.0000	0.00015
100	100.0000	99.9999	-0.0001	0.00019
200	200.0000	200.0000	0.0000	0.00032

End of Report

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES & EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
9/44 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK, 10250
TEL. 0-2717-3600-23 FAX. 0-2719-9484

Cert. No.: 22TM1517
Page : 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment :	Hot Air Oven
Manufacturer :	Memmert
Model :	UFE 500
Serial No. :	G511 1572
ID No. :	RYG_EN0010
Submitted by :	ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch) 616/10 Moo 5 T. Maenam Khu, A. Pluakdaeng, Rayong 21140 Thailand
Location :	Oven Room
Received Order :	20 October 2022
Calibration Date :	20 October 2022
Ambient Temperature :	(26 ± 10) °C
Relative Humidity :	(50 ± 30) %
Calibrated by :	Man Pattanapongpaiboon

REVIEW BY Thanitsil
APPROVED BY
NEXT CAL DATE 20/04/24

Approved by : _____
Approved Signatory

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

Issue Date : 2 November 2022

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 - Equipment Calibration and Testing Services

A 0046908

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) and Thermocouple Type T.

The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1 Reference standard instrument.-

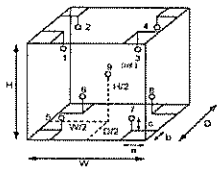
Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1) Data Acquisition	34972A	MY48023932	22LM97	29 Jul 2023

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.

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Environment during calibration	Beginning	Finished
Temp. (°C)	25	25
REL Humid. (%)	54	59
AC Supply (Volt)	223	225



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.: @ Calibration Point (180) °C	(104) °C
1	21-16TC-01	20-16RTD-01
2	21-16TC-02	20-16RTD-02
3	21-16TC-03	20-16RTD-03
4	21-16TC-04	20-16RTD-04
5	21-16TC-05	22-16RTD-05
6	21-16TC-06	20-16RTD-06
7	21-16TC-07	20-16RTD-07
8	21-16TC-08	22-16RTD-08
9 (ref.)	21-16TC-09	22-16RTD-09

a 1132466

RYG_EN0006

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Uncertainty (±°C)	Coverage Factor k
104.0	104.0	104.0	0.076	0.52	0.60	0.42	2
180.0	180.0	180.0	0.13	0.88	1.2	1.1	2

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C) Position								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)
104.0	103.765	103.734	103.723	103.800	104.215	104.131	104.132	103.740	103.747
180.0	179.723	179.359	179.439	179.489	180.361	180.114	180.131	180.243	179.605

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 %.

-oOo-

a 1132465

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES & EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
9/44 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK, 10250
TEL. 0-2717-3600-23 FAX. 0-2719-9484

Cert. No.: 22TM1492
Page : 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment :	Hot Air Oven
Manufacturer :	Memmert
Model :	UM 400
Serial No. :	b495 0999
ID No. :	RYG_EN0006
Submitted by :	ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch) 616/10 Moo 5, T. Maenam Khu, A. Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand
Location :	Oven Room
Received Order :	20 October 2022
Calibration Date :	20 October 2022
Ambient Temperature :	(26 ± 10) °C
Relative Humidity :	(50 ± 30) %
Calibrated by :	Preecha Hlahib

REVIEW BY Thanitsil
APPROVED BY
NEXT CAL DATE 20/04/24

Approved by : _____
Approved Signatory

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

Issue Date : 2 November 2022

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 - Equipment Calibration and Testing Services

A 0046905

Equipment : Hot Air Oven
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2210-0376OC-1
Cert. No.: 22TM1492

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	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1) Data Acquisition	34970A	MY44035217	21LM30	23 Dec 2022

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

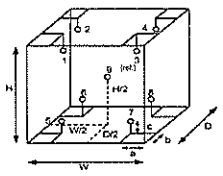
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

Fresh air setting : Close

Environment during calibration	Beginning	Finished
Temp. (°C)	28	29
REL.Humid. (%)	43	47
AC Supply (Volt)	220	221



Position :	Ref. Std. ID No.:
1	18-10RTD-01
2	18-10RTD-02
3	18-10RTD-03
4	18-10RTD-04
5	18-10RTD-05
6	18-10RTD-06
7	18-10RTD-07
8	18-10RTD-08
9 (ref.)	18-10RTD-09

Probe Installation Details :

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

Dimension of Chamber :

D = 0.33 m
W = 0.40 m
H = 0.40 m
Capacity = 0.053 m^3

a 1132473

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

Fresh air setting : Close

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Uncertainty (±°C)	Coverage Factor k
70.0	70.0	70.0	0.079	0.47	0.77	0.42	2

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C) Position								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)
70.0	70.262	69.995	70.079	70.177	70.664	70.039	70.688	70.149	70.328

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

Temperature stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one sense

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 1132472

RYG_EN0061

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 2: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES

Cert. No.: 22TM1491

Certificate of Calibration

Equipment : Water Bath
Manufacturer : Memmert
Model : WNB22
Serial No. : L513.0648
ID No. : RYG_EN0061

REVIEW BY Thanitath.
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 30/04/24

Submitted by : ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch)
61G/10 Moo 5, T. Maenam Khu,
A. Pluakdaeng,
Rayong 21140, Thailand

Location : Wet Chemistry Lab

Received Order : 20 October 2022
Calibration Date : 20 October 2022
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %

Calibrated by : Preecha Hlahib

Approved by : Approved Signatory

( ) Ponthippa Tameyakul
(✓) Malee Butkruea
( ) Suvit Imjai

Issue Date : 2 November 2022

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may be reproduced in full except with the prior written approval of the head of Corporate Services 2: Equipment Calibration and Testing Services

A 0046905

Equipment : Water Bath
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2210-0376OC-4
Cert. No.: 22TM1491

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	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1) Data Acquisition	34970A	MY44035217	21LM30	23 Dec 2022

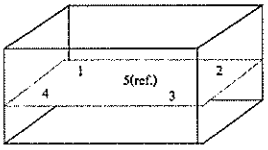
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

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

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

	Environmental (°C)	Environmental (%R.H.)	AC Voltage Supply (Volt)
Beginning of Calibration	24	53	222
Finished of Calibration	24	50	221



Front

Position :	Ref. Std. S/N.:
1	N37P300726
2	N37P300727
3	N37P300728
4	N37P300729
5(ref.)	N37P300730

a 1132471

Equipment : Water Bath
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2210-0376OC-4
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source

Cert. No.: 22TM1491
Page : 3 of 3

Calibration point	UUC* Setting	UUC* Reading	Average* Standard Reading (°C)				
			Position				
(°C)	(°C)	(°C)	1	2	3	4	5 (ref.)
85.0	85.0	85.0	84.527	84.563	84.628	84.516	84.580

Calibration point	Uniformity	Stability	Uncertainty	Coverage Factor
(°C)	(°C)	(± °C)	(± °C)	k
85.0	0.12	0.081	0.18	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-

a 1132470

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534-4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG, BANGKOK 10250
TEL 0-2717-3000-24 FAX 0-2719-9484

Certificate of Calibration

Certificate No. : 22T1591
Page : 1 of 2

Equipment : Digital Thermometer With Sensor
Manufacturer: Testo
Model : 106
Serial No.: 51162979/811
ID No.: RYG_FS0418
Condition As-Received: Used Item
Received Date: 26 August 2022
Calibration Date: 31 August 2022 to 06 September 2022
Reference: 2208-0904DSC
Ambient Temperature: (25 ± 3) °C
Relative Humidity: (50 ± 20) %

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

Submitted by: ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. Rayong Branch
616/10 Moo 5 T.Maenam Khu A.Pluakdaeng Rayong 21140, Thailand

Procedure used: Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-T01 according to comparison with Industrial Platinum Resistance Thermometer (IPRT) into liquid bath temperature controller
The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1 Reference standards instruments

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1) Digital Thermometer	1529	A7A609	21I1126	14 Oct 2022
2) Industrial Platinum Resistance Thermometer	5627	624304	21I1126	14 Oct 2022

2 The 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 maintained at -
National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

REVIEW BY Tanasit
APPROVED BY Supt S.
NEXT CAL. DATE 31/08/23

Calibrated by : Pitak Srimongkol
Issue Date : 12 September 2022

Approved Signatory :
[ ] Phatinee Prabpaipat
[ ] Chatchawan Khunpiluek
[✓] Wanlop Larpkum

B 0296665

Cert. No.: 22T1591
Page.: 2 of 2

Result of Calibration:- Without Adjustment
Function: Temperature measurement
Dimension of probe . Diameter 3 mm., Length 55 mm. Sheath material . Stainless Steel

Immersion Depth	Standard Temperature	UUC* Reading	Error	Uncertainty of Measurement
(mm)	(°C)	(°C)	(°C)	(± °C)
50	24.9968	24.9	-0.0968	0.12
50	30.0015	29.9	-0.1015	0.12
50	39.9968	39.9	-0.0968	0.12

UUC* Unit Under Calibration
The reported uncertainty of measurement was based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor k = 2, providing a level of confidence of approximately 95%.

-o0o-

a 1125496

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534-4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG, BANGKOK 10250
TEL 0-2717-3000-24 FAX 0-2719-9484

Certificate of Calibration

Certificate No. : 22T1594
Page : 1 of 2

Equipment : Digital Thermometer With Sensor
Manufacturer: Testo
Model : 106
Serial No.: 31281488/504
ID No.: RYG_FS0469
Condition As-Received: Used Item
Received Date: 26 August 2022
Calibration Date: 31 August 2022 to 06 September 2022
Reference: 2208-0904DSC
Ambient Temperature: (25 ± 3) °C
Relative Humidity: (50 ± 20) %

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.

Submitted by: ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. Rayong Branch
616/10 Moo 5 T.Maenam Khu A.Pluakdaeng Rayong 21140, Thailand

Procedure used: Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-T01 according to comparison with Industrial Platinum Resistance Thermometer (IPRT) into liquid bath temperature controller
The temperature scale used was based on ITS 90.

Condition of this result of calibration

1 Reference standards instruments

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1) Digital Thermometer	1529	A7A609	21I1126	14 Oct 2022
2) Industrial Platinum Resistance Thermometer	5627	624304	21I1126	14 Oct 2022

2 The 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 maintained at -
-National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

REVIEW BY Tanasit
APPROVED BY Supt S.
NEXT CAL. DATE 31/08/23

Calibrated by : Pitak Srimongkol
Issue Date : 12 September 2022

Approved Signatory :
[ ] Phatinee Prabpaipat
[ ] Chatchawan Khunpiluek
[✓] Wanlop Larpkum

B 0296668

Result of Calibration:- Without Adjustment

Function: Temperature measurement

Dimension of probe : Diameter 3 mm., Length 55 mm. Sheath material : Stainless Steel

Immersion Depth (mm.)	Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty of Measurement (±°C)	Coverage factor (k)
50	25.0000	24.9	-0.1000	0.17	2.17
50	29.9998	29.9	-0.0998	0.12	2
50	40.0020	40.0	-0.0020	0.12	2

UUC* : Unit Under Calibration

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

-o0o-

a 1125493

ภาคผนวก จ

สำเนาหนังสือใบอนุญาตขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

ที่ อก ๐๓๓๐(๓)/ ๓๐๖๙

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๒๘ มกราคม ๒๕๖๔

เรื่อง ต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และขอนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ลงวันที่ ๓๐ กรกฎาคม ๒๕๖๓

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๓. รายชื่อผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑ แผ่น
๒. รายชื่อเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๕ แผ่น
๓. ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๓๑ แผ่น

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด ขอต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ว-๒๐๕ สถานที่ตั้งเลขที่ ๑๐๔ ซอยพัฒนาการ ๔๐ ถนนพัฒนาการ แขวงพัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด ต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน โดยมีองค์ประกอบดังนี้

ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๖ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๓
ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๖๒ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๒
ค. ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนให้วิเคราะห์ในน้ำเสีย จำนวน ๕๙ รายการ น้ำใต้ดิน จำนวน ๑๒๖ รายการ อากาศเสีย ๑๖ รายการ สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว จำนวน ๑๕ รายการ และดิน จำนวน ๑๒๕ รายการ รวมทั้งสิ้นจำนวน ๓๒๑ รายการ ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๓

หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุในวันที่ ๒ กันยายน ๒๕๖๖ หากประสงค์จะต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ให้ยื่นคำขอต่ออายุพร้อมเอกสารประกอบคำขอต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม ภายใน ๓๐ วัน ก่อนวันสิ้นอายุของหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ซึ่งคำขอต่ออายุดังกล่าวขอรับได้ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายศิระ จันทร์เฉิด)
นิติกรชำนาญการพิเศษ รักษาราชการแทน
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๑๔๖ ๐ ๒๒๐๒ ๔๐๐๒
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๒๐๘ ๐ ๒๓๕๔ ๓๔๑๕

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด เลขทะเบียน ว-๒๐๔
ที่ อก ๐๓๓๐(๓)/ ๓๐๖๙ ลงวันที่ ๒๘ มกราคม ๒๕๖๔

ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๖๒ ราย

๑) นางสาวจินดา ไชจุลธรรม ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๗๐๘
๒) นางสาวสาวิตรี น้อยเสงี่ยม ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๗๐๙
๓) นางสาวชณัฐกาญจน์ อิ่มชม ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๗๑๐
๔) นางสาวบริษทร์ สายเส็ง ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๗๑๕
๕) นางสาวบันหวดี สมบูรณ์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๗๑๖
๖) นางสาวศรัณยา เฉลิมอำรงค์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๗๑๗
๗) นางสาวสราวัสมิ์ มงคลจิรวุฒิ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๗๑๙
๘) นางสาวศิริลักษณ์ หิ่งแพง ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๗๒๐
๙) นายบพงศ์ จันทรุพันธุ์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๕๐๘
๑๐) นายบรเรศฐ์ โกมาลย์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๕๓๓
๑๑) นายธันวา จริยา ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๕๓๔
๑๒) นางสาวเกศรินทร์ แก้วมั่น ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๕๓๖
๑๓) นางสาวสุวิมล ชัยเรืองวุฒิ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๕๓๗
๑๔) นางสาวสุชาดา ธรรมถาวร ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๕๒๓
๑๕) นางสาวเปมิกา ขัยเดชธนกุล ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๕๒๓
๑๖) นางสาวศศิธร หมูสวัสดิ์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๕๒๔
๑๗) นางสาวเสาวลักษณ์ ภู่มภาอำพร ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๕๒๕
๑๘) นายอภิสิทธิ์ สิงหา ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๕๒๖
๑๙) นายศักดิ์สิทธิ์ ไพศาลพิสุทธิ์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๕๒๗
๒๐) ว่าที่ร้อยตรีหญิง พรรณิภา ชำเจริญ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๕๒๘
๒๓) นางจิลดา คำภูแก้ว ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๕๓๓
๒๒) นางสาวอรวรรณ รักยง ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๓๑๕
๒๓) นางสาวนพวัตน์ แย้มกราบต์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๓๑๙
๒๔) นายจุลเดช วารินทร์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๓๒๐
๒๕) นางสาวดาษุรัตน์ ร้องคำ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๓๒๑
๒๖) นายนคร สุขเจริญ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๓๒๒
๒๗) นายบัญชา นามเขตต์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๓๒๓
๒๘) นายทรรมมี ศรีปัตเนตร ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๓๒๕
๒๙) นายอุทิศ อุ่นสิม ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๓๒๖
๓๐) ว่าที่ร้อยตรี เฉลิมเกียรติ อมรศรีเสริม ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๓๒๘
๓๓) นางสาววริยา สร้างนา ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๓๒๙
๓๒) นายอนุพงศ์ รัตนศรีประเสริฐ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๓๓๐
๓๓) นางสาวจุฑารัตน์ โอนสันเทียะ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๒๕๖
๓๔) นางสาวจารุวรรณ พินห้อพิกุลพิยา ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๗๐

(นายศิระ จันทร์เฉิด)
นิติกรชำนาญการพิเศษ รักษาราชการแทน
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

๓๕) นางสาวปรางค์ทิพย์...

---

๓๕) นางสาวปรางค์ทิพย์ กิจไพศาลศักดิ์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๗๔
๓๖) นางสาวเดือนใจ หางกลาง ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๐
๓๗) นางสาวจิราพร ศิริเวช ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๒
๓๘) นายวรากร ผูกรักษ์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๓
๓๙) นายหนง วิริยะสหกิจ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๔
๔๐) นายธนิต เจนจบ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๕
๔๑) นายคณิศร ชำเพชร ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๖
๔๒) นายอรรคพล นิยมวิทยาพับ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๗
๔๓) นายภูวิช พรหมสะอาด ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๘
๔๔) นายชนเดช โกศาพิพัฒน์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๙
๔๕) นายชวกฤช์ วงษ์จันทร์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๙๐
๔๖) นายอาทิตย์ ศรีเสน ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๙๑
๔๗) นายเจษดินทร์ คงภักดีไทย ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๙๒
๔๘) นายจรัส บุญยิ่ง ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๙๕
๔๙) นายชนาฒิต เอนก ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๙๖
๕๐) นายอภิวัฒน์ ทุมหนู ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๙๗
๕๑) นางสาวสุภาษวัญ มาก ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๙๘
๕๒) นางสาวทัตพร ขวาลสมบูรณ์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๐
๕๓) นางสาวชิตินา บุญเพ็ง ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๑
๕๔) นางสาวกนกอร เข็มเพ็ชร ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๒
๕๕) นางสาวพัชรียา หงษ์สมดี ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๓
๕๖) นางสาวภานิดา สุรวงศ์ตระกูล ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๔
๕๗) นางสาวภาบุมาศ นามวัฒน์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๕
๕๘) นางสาวอุไรรัตน์ ทึงสร้างแป้น ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๖
๕๙) นายธีรวัฒน์ ปวงสุข ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๗
๖๐) นายอิทธิพล ยะโส ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๘
๖๑) นายปรยพจน์ วรรณชูชัย ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๙
๖๒) นายยอธร พวงพิทย์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๑๐
๖๓) นางสาวกนกวรรณ จันหนาล ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๑๓
๖๔) นางสาวเกษร หลักบุญ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๑๒
๖๕) นายสิหรัโชค ธงเงิน ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๑๓
๖๖) นางศิลาวรรณ ไชบุญ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๕๐๕
๖๗) นางสาวพรรณชิดา หุ่มคง ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๕๐๘
๖๘) นางสาวสรวณีย์ ยิ่งดี ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๕๐๙
๖๙) นายนวภัทร ศรีวิริยะ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๕๑๐
๗๐) นายสุวิชา ทองอ่อน ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๕๑๑
๗๑) นายวิญญู บุญตะนัย ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๕๑๓

(นายศิระ จันทร์เฉิด)
นิติกรชำนาญการพิเศษ รักษาราชการแทน
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน

๗๒) นายสมบูรณ์...

๗๖) นายสมบูรณ์ บุตรจันทร์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๑๕
๗๗) นายวิรัตน์ ไชยนะรา ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๓๕
๗๘) นายบดุเมศน์ เพิ่มทูน ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๓๖
๗๙) นายจิรณัฐ ขาวละออ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๓๗
๗๖) นายสมโภช วับสา ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๓๙
๗๗) นายอัลรี บามบุรี ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๑๗
๗๘) นายณัฐนันท์ ปานประเสริฐ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๑๙
๗๙) นายอีศวเรศ จ่อสาว ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๒๐
๘๐) นายประเสริฐ สุระขันธ์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๒๑
๘๑) นายนุกูล จันทร์เนียม ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๒๒
๘๒) นายพีรพงษ์ ทองคูณปรีดา ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๒๓
๘๓) นายนฤพล ทองนุช ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๒๔
๘๔) นายอนุวัฒน์ ป่วงแพร ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๒๕
๘๕) นายเจตศราวุฒิ ปัดตะนะ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๒๖
๘๖) นายกฤษณะ สายวรรณ์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๒๗
๘๗) นายพิชัย บุญยงค์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๒๘
๘๘) นายภานุพงศ์ โฆมวงศ์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๒๙
๘๙) นายสามารถ คุ้มปลี ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๓๐
๙๐) นายสัญชัย โกสรีนาม ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๓๑
๙๑) นายณัฐวุฒิ ศรีประเสริฐ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๓๒
๙๒) นายชวัลลัช นาคพนม ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๓๓
๙๓) นายพงศธร ชัยทิพย์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๓๕
๙๔) ว่าที่ร้อยตรี ภาณุพงศ์ แสนศรี ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๓๖
๙๕) นายสิทธิโชค ทาสีดา ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๓๗
๙๖) นายธนากร อินสุดา ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๓๘
๙๗) นางสาววรณิชชา ชาติวันชัย ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๓๙
๙๘) นางสาวทิมพ์ตะวัน มินากูล ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๔๑
๙๙) นางสาวเพชรัตน์ สิงห์สมบุญ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๔๒
๑๐๐) นางสาวชญานิน พรหมจันทร์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๘๔๓
๑๐๑) นายกีรติ ทวีราช ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๘๖
๑๐๒) นายจักริน หนันวิชา ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๘๗
๑๐๓) นายฉัตรชัย สุขเปีย ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๘๘
๑๐๔) นายณรนนท์ ตีะทองคำ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๘๙
๑๐๕) นายดุลยพล สนนอก ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๙๐
๑๐๖) นายทักษ์ดนัย อุบลศรี ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๙๑
๑๐๗) นายธนศาร นามะกุณญา ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๙๒
๑๐๘) นายธิติพงศ์ บัวแดง ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๙๓

(นายศิระ จันทร์เฉิด)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ รักษาราชการแทน
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

๑๐๙) นายบนทยัย...

๑๐๙) นายบนทยัย อุปถัมภ์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๙๔
๑๑๐) นายนัฐพล คุณสุทธิ์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๙๕
๑๑๑) นายนันทวัฒน์ สารินว ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๙๖
๑๑๒) นายปิยะนัฐ พลมะศรี ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๙๗
๑๑๓) นายพงศ์สิริ โสบเขียว ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๙๘
๑๑๔) นายพีรพัฒน์ กำคำ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๕๙๙
๑๑๕) นายภานุพงศ์ มานิตย์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๐๐
๑๑๖) นายมงคล ผลาทิพย์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๐๑
๑๑๗) นายมุนินทร์ ทูลศิริ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๐๒
๑๑๘) นายสิรินนท์ ทองอ่อน ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๐๓
๑๑๙) นายยอเนชา ทันสมัย ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๐๔
๑๒๐) นายยอดิศักดิ์ ผมไผ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๐๕
๑๒๑) นายอนันตชัย วีสม ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๐๖
๑๒๒) นายณัฐนนัย เจือละออง ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๐๗
๑๒๓) นายวรวุธ ทีนัก ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๐๘
๑๒๔) นายแสงตะวัน นะตะสัต ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๐๙
๑๒๕) นายยุทธพงศ์ รัตนะ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๓๐
๑๒๖) นายชยัณวุฒิ ไชยอะนิจ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๓๑
๑๒๗) นายวิศรุต ศรีธรรมมา ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๓๒
๑๒๘) นายบนทกร เผือกม่อง ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๓๓
๑๒๙) นายกำชัย สุทธะ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๓๕
๑๓๐) นางสาวณัฐกรณ์ รักทะเล ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๘๘
๑๓๑) นางสาวประภากรณ์ บุตรพรม ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๒๐
๑๓๒) นางสาวนิสารัตย์ นามพรม ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๒๑
๑๓๓) นางสาวพัชรินทร์ แสนสร้อย ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๒๒
๑๓๔) นายไหรวัลย์ เปรี่ยมพิมาย ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๒๓
๑๓๕) นางสาวศุภมาศ ทองมาก ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๒๔
๑๓๖) นางสาวลลิตา จิตรสว่าง ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๒๕
๑๓๗) นางสาวชไมพร เลิกภู่เงียว ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๒๖
๑๓๘) นางสาวกฤติมาพร คำมีแก่น ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๒๗
๑๓๙) นางสาวสกุลรัตน์ ภาคภูมิ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๒๘
๑๔๐) นางสาวกาญจนา คงคูณ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๒๙
๑๔๑) นางสาวไหรินทร์ ศรีรูปี ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๓๐
๑๔๒) นางสาวทิพเนตร ยุยปัญญา ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๓๓
๑๔๓) นางสาวสาธิดา ปานทอง ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๓๒
๑๔๔) นางสาวอริดา ทองบาล ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๓๓
๑๔๕) นางสาวอรยา ค้ำคล่อง ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๓๔

(นายศิระ จันทร์เฉิด)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ รักษาราชการแทน
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

๑๔๖) นางสาวชุดาภรณ์...

๑๔๖) นางสาวชุดาภรณ์ สุนทรสนาน ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๓๕
๑๔๗) นางสาวสุดารัตน์ นนท์ประสาท ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๓๖
๑๔๘) นางสาววัชนิกร เนียมกลาง ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๓๗
๑๔๙) นางสาวกัญญารัตน์ ศรีนิลทา ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๓๘
๑๕๐) นางสาวอัญชลี คำจันหร์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๓๙
๑๕๑) นายบุญฤทธิ์ เอี่ยมเทศ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๔๐
๑๕๒) นายศิริวัฒน์ พานิชย์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๔๑
๑๕๓) นางสาวศุภรดา ปั้นมยุรา ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๔๒
๑๕๔) นางสาวพาฤดี คุณบาน ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๔๓
๑๕๕) นางสาวจิราเจต ฟองดา ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๔๔
๑๕๖) นางสาวกมลภรณ์ อุระ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๔๕
๑๕๗) นางสาวอารยา มิชัย ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๔๖
๑๕๘) นางสาวจิตสุภา ประเทืองสุข ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๔๗
๑๕๙) นางสาวอริสา วิริยชัยติธรรม ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๔๘
๑๖๐) นางสาววิชชุตา บาคผจญ์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๔๙
๑๖๑) นางสาวพนิดา ยอดอินทร์ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๕๐
๑๖๒) นางสาวนันทิยา จันทะลุน ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-๑-๗๖๕๓

(นายศิระ จันทร์เฉิด)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ รักษาราชการแทน
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด เลขทะเบียน ว-๒๐๔
ที่ อก ๐๑๑๐(๑)/ ๑๐๖๕ ลงวันที่ ๒๘ มกราคม ๒๕๖๕
ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๓๒๑ รายการ

น้ำเสีย จำนวน 59 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Aldicarb	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
2	Aldicarb Sulfone	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
3	Aldicarb Sulfoxide	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
4	Aldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
5	Arsenic	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
6	Barium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
7	α-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
8	β-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
9	δ-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
10	γ-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
11	Biochemical Oxygen Demand	1) 5-Day BOD Test, Azide Modification Method[4] 2) 5-Day BOD Test, Membrane Electrode Method[4]
12	Carbaryl	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
13	Carbofuran	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
14	Cadmium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
15	Chemical Oxygen Demand	1) Closed Reflux, Colorimetric Method[4] 2) Closed Reflux, Titrimetric Method[4]
16	Chlordane	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
17	Chromium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[4]
18	Color	ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method

(นางริกาญจน์ ฉัตรกฤดิวิโล)
ผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ
และทะเบียนห้องปฏิบัติการ

19 Copper...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
19	Copper	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[6] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[6]
20	Cyanide	Distillation, Colorimetric Method[4]
21	2,4´-DDD	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
22	4,4´-DDD	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
23	2,4´-DDE	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
24	4,4´-DDE	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
25	2,4´-DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
26	4,4´-DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
27	Dieldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
28	Endosulfan Sulfate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
29	Endosulfan I	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
30	Endosulfan II	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
31	Endrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
32	Endrin Aldehyde	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
33	Formaldehyde	Distillation, Colorimetric Method[3]
34	Free Chlorine	1) DPD Ferrous Titrimetric Method[4] 2) Iodometric Method[4]
35	Heptachlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
36	Heptachlor epoxide	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
37	Hexavalent Chromium	Filtration, Colorimetric Method[4]
38	3-Hydroxycarbofuran	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
39	Lead	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
40	Manganese	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
41	Mercury	1) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass spectrometric Method[4]
42	Methiocarb	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
43	Methoxychlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]

44 Methomyl...

(นางจิรกาญจน์ อัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
44	Methomyl	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
45	Nickel	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[6] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[6]
46	Oil & Grease	1) Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method[4] 2) Soxhlet Extraction Method[4]
47	Oxamyl	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
48	Propoxur	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
49	pH	Electrometric Method[3]
50	Phenols	1) Distillation, Chloroform Extraction Method[4] 2) Distillation, Direct Photometric Method[4]
51	Selenium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[6] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[6]
52	Sulfide	Iodometric Method[4]
53	Temperature	Laboratory and Field Methods[4]
54	Total Dissolved Solids	Dried at 180 °C[4]
55	Total Kjeldahl Nitrogen	Semi-Micro Kjeldahl Method[4]
56	Total Suspended Solids	Dried at 103-105 °C[4]
57	Toxaphene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[4]
58	Trivalent Chromium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method; Calculation[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method; Colorimetric Method; Calculation[4]
59	Zinc	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[6] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[6]

<u>น้ำใต้ดิน จำนวน 126 รายการ</u>

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Acenaphthene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
2	Acetone	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]

3 Aldrin...

(นางจิรกาญจน์ อัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
3	Aldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
4	Anthracene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
5	Antimony	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[6] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[6]
6	Arsenic	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
7	Atrazine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
8	Barium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
9	Benz(a)anthracene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
10	Benzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
11	Benzo(b)fluoranthene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
12	Benzo(k)fluoranthene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
13	Benzoic Acid	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
14	Benzo(a)pyrene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
15	Benzo[g,h,i]perylene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
16	Beryllium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
17	Bis(2-chloroethyl)ether	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]

18 Bis(2-ethylhexyl)phthalate...

(นางจิรกาญจน์ อัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
18	Bis(2-ethylhexyl)phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
19	Bromodichloromethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
20	Bromoform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
21	Butanol	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4] Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
22	Butyl Benzyl Phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
23	Cadmium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
24	Carbazole	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
25	Carbon Disulfide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
26	Carbon tetrachloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
27	Chlordane	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
28	p-Chloroaniline	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
29	Chlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
30	Chlorodibromomethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
31	Chloroform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
32	2-Chlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
33	Chromium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[6] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]

34 Chromium (III)...

(นางจิรกาญจน์ อัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
34	Chromium (III)	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method; Calculation[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method; Colorimetric Method; Calculation[4]
35	Chromium (VI)	Colorimetric Method[5]
36	Chrysene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
37	Cyanide	Distillation, Colorimetric Method[5]
38	2,4-D	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
39	DDD	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
40	DDE	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
41	DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
42	Dibenz(a,h)anthracene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
43	Di-n-Butyl Phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
44	1,2-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
45	1,3-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
46	1,4-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
47	3,3-Dichlorobenzidine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
48	1,1-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
49	1,2-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
50	1,1-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]

(นางจิราญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ตลอดมลพิษ
และทะเบียนห้องปฏิบัติการ

51 cis-1,2-Dichloroethylene...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
51	cis-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
52	trans-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
53	2,4-Dichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
54	1,2-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
55	1,3-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
56	1,3-Dichloropropene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
57	Dieldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
58	Diethyl Phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
59	2,4-Dimethylphenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
60	2,4-Dinitrophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
61	2,4-Dinitrotoluene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
62	2,6-Dinitrotoluene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
63	Di-n-Octyl Phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
64	Endosulfan	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
65	Endrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
66	Ethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
67	Fluoranthene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]

(นางจิราญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ตลอดมลพิษ
และทะเบียนห้องปฏิบัติการ

68 Fluorene...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
68	Fluorene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
69	Heptachlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
70	Heptachlor epoxide	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
71	Hexachlorobenzene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
72	Hexachloro-1,3-butadiene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
73	n-Hexane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
74	α-HCH	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
75	β-HCH	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
76	γ-HCH	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
77	Hexachlorocyclopentadiene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
78	Hexachloroethane	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
79	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
80	Isophorone	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
81	Lead	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
82	Manganese	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
83	Mercury	1) Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method[5] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]

(นางจิราญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ตลอดมลพิษ
และทะเบียนห้องปฏิบัติการ

84 Methanol...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
84	Methanol	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4] 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
85	Methoxychlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
86	Methyl Bromide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
87	Methylene Chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
88	2-Methylphenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
89	2-Methylnapthalene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
90	Methyl tert-Butyl Ether	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
91	Naphthalene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
92	Nickel	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
93	Nitrobenzene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
94	N-Nitrosodiphenylamine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
95	N-Nitrosodi-n-Propylamine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
96	Polychlorinated Biphenyls - PCB 1016 - PCB 1221 - PCB 1232 - PCB 1242 - PCB 1248 - PCB 1254 - PCB 1260	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]

(นางจิราญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ตลอดมลพิษ
และทะเบียนห้องปฏิบัติการ

97 Pentachlorophenol...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
97	Pentachlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
98	pH	Electrometric Method[4]
99	Phenanthrene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
100	Phenol	1) Distillation, Direct Photometric Method[4] 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
101	Pyrene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
102	Selenium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
103	Silver	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
104	Styrene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
105	1,1,2,2-Tetrachloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
106	Tetrachloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
107	Toluene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
108	Toxaphene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
109	TPH (C_5-C_8)	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[13,20]
110	TPH ($C_{>8}$-C_{16})	Solvent Extraction, Gas Chromatographic Method[9,21]
111	TPH ($C_{>16}$-C_{35})	Solvent Extraction, Gas Chromatographic Method[9,21]
112	1,2,4-Trichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
113	1,1,1-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]

114 1,1,2-Trichloroethane...

(นางวิภาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์และสอบเทียบ
และทะเบียนห้องปฏิบัติการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
114	1,1,2-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
115	Trichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
116	2,4,5-Trichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
117	2,4,6-Trichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
118	1,3,5-Trimethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
119	Vanadium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
120	Vinyl Acetate	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
121	Vinyl Chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
122	m-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
123	o-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
124	p-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
125	Xylene (Total)	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
126	Zinc	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]

อากาศเสีย (ปล่องระบาย) จำนวน 16 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Antimony	Isokinetic, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5]
2	Arsenic	Isokinetic, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5]

3 Carbon Monoxide...

(นางวิภาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์และสอบเทียบ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
3	Carbon Monoxide	1) Sampling Bag Non-Dispersive Infrared Method[5] 2) Non-Dispersive Infrared Method[5] 3) Instrumental Analyzer Method[5]
4	Chlorine	1) Absorption Sampling, Ion Chromatographic Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method[5]
5	Copper	Isokinetic, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5]
6	Dioxins	Isokinetic Sampling, Analysis by ISO/IEC 17025 Accredited Laboratory or Analysis by Department of Industrial Works Registered Laboratory (Dioxins/Furans Analysis Approved)[5]
7	Hydrogen Chloride	1) Absorption Sampling, Ion Chromatographic Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method[5]
8	Hydrogen Sulfide	Absorption Sampling, Iodometric Method[5]
9	Lead	Isokinetic, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5]
10	Mercury	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method[5] 2) Isokinetic, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5]
11	Opacity	Ringelmann's Method[2]
12	Oxides of Nitrogen	1) Absorption Sampling, Phenoldisulfonic Acid Method[5] 2) Chemiluminescence Method[5] 3) Instrumental Analyzer Method[5]
13	Sulfur Dioxide	1) Absorption Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method[5] 2) UV Fluorescence Method[5] 3) Instrumental Analyzer Method[5]
14	Sulfuric Acid	Isokinetic Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method[5]
15	Total Suspended Particulate	Isokinetic Sampling, Gravimetric Method[5]
16	Xylene	Adsorption Sampling, Gas Chromatographic Method[5]

สิ่งปฏิกูล...

(นางวิภาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์และสอบเทียบ

สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว จำนวน 35 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Aldrin	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[22,21]
2	Antimony	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
3	Arsenic	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
4	Barium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
5	Beryllium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]

6 Cadmium...

(นางวิภาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์และสอบเทียบ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
6	Cadmium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
7	Chlordane	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,19,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[22,31]
8	Chromium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
9	Chromium (III)	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Waste Extraction, Colorimetric Method; Calculation Method[1,6,15,17] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method; Waste Extraction, Colorimetric Method; Calculation Method[1,6,16,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation Method[7,8,15,17] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation Method[7,8, 16,17]
10	Chromium (VI)	1) Waste Extraction, Colorimetric Method[1,8,17] 2) Alkaline Digestion, Colorimetric Method[8,17]

(นางวิภาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

11 Cobalt...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
11	Cobalt	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
12	Copper	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
13	2,4-D	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[22,31]
14	DDD	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[22,31]
15	DDE	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[22,31]
16	DDT	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,25]

(นางวิภาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

2) Soxhlet...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
		2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[22,31]
17	Dieldrin	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[22,31]
18	Endrin	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[22,31]
19	Heptachlor	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[22,31]
20	Lead	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
21	Lindane	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[22,31]
22	Mercury	1) Waste Extraction, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method[1,6,18]

(นางวิภาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

2) Waste Extraction...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
		2) Waste Extraction, Thermal Decomposition Amalgamation and Atomic Absorption Spectrometric Method[1,6,19] 3) Waste Extraction, Digestion, Cold-Vapor Atomic Fluorescence Spectrometric Method[1,6,20] 4) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method[18] 5) Thermal Decomposition Amalgamation and Atomic Absorption Spectrometric Method[19] 6) Digestion, Cold-Vapor Atomic Fluorescence Spectrometric Method[20]
23	Methoxychlor	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[22,31]
24	Mirex	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[22,31]
25	Molybdenum	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
26	Nickel	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]

(นางวิภาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

27 Polychlorinated...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
27	Polychlorinated biphenyls (PCBs) - Aroclor 1016 - Aroclor 1221 - Aroclor 1232 - Aroclor 1242 - Aroclor 1248 - Aroclor 1254 - Aroclor 1260 - 2-Chlorobiphenyl - 2,3-Dichlorobiphenyl - 2,2',5-Trichlorobiphenyl - 2,4',5-Trichlorobiphenyl - 2,2',3,5'-Tetrachlorobiphenyl - 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl - 2,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl - 2,2',3,4,5'-Pentachlorobiphenyl - 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl - 2,3,3',4',6-Pentachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,4,5,5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,5,5',6-Hexachlorobiphenyl - 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,3',4,4',5-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5',6-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4',5,5',6-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,3',4,4',5,5',6-Nonachlorobiphenyl	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[1,9,23] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,23] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[22,31]

28 Pentachlorophenol...

(นางวิภาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
28	Pentachlorophenol	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,23] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[22,31]
29	pH	Electrometric Method[29,30]
30	Selenium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
31	Silver	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,16]
32	Thallium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
33	Toxaphene	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,23] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[22,31]
34	Vanadium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15]

4) Digestion...

(นางวิภาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
		4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
35	Zinc	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]

ดิน จำนวน 125 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Acenaphthene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
2	Acetone	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
3	Aldrin	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
4	Anthracene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
5	Antimony	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
6	Arsenic	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
7	Atrazine	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
8	Barium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]

9 Benz(a)anthracene...

(นางวิภาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
9	Benz(a)anthracene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
10	Benzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
11	Benzo(b)fluoranthene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
12	Benzo(k)fluoranthene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
13	Benzoic acid	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
14	Benzo(a)pyrene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
15	Benzo(g,h,i)perylene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
16	Beryllium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
17	Bis(2-chloroethyl)ether	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
18	Bis(2-ethylhexyl)phthalate	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
19	Bromodichloromethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
20	Bromoform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
21	Butanol	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[12,24]
22	Butyl Benzyl Phthalate	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
23	Cadmium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
24	Carbazole	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
25	Carbon Disulfide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]

26 Carbon tetrachloride...

(นางวิภาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
26	Carbon tetrachloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
27	Chlordane	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
28	p-Chloroaniline	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
29	Chlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
30	Chlorodibromomethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
31	Chloroform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
32	2-Chlorophenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
33	Chromium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15]
		2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
34	Chromium (III)	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation Method[7,8,15,17]
		2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation Method[7,8,16,17]
35	Chromium (VI)	Alkaline Digestion, Colorimetric Method[8,17]
36	Chrysene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
37	Cyanide	Extraction, Distillation, Colorimetric Method[26,27,28]
38	2,4-D	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
39	DDD	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]

40 DDE...

(นางจิกาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
40	DDE	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
41	DDT	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
42	Dibenz(a,h)anthracene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
43	Di-n-Butyl Phthalate	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
44	1,2-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
45	1,3-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
46	1,4-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
47	3,3-Dichlorobenzidine	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
48	1,1-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
49	1,2-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
50	1,1-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
51	cis-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
52	trans-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
53	2,4-Dichlorophenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
54	1,2-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
55	1,3-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
56	1,3-Dichloropropene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]

57 Dieldrin...

(นางจิกาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
57	Dieldrin	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
58	Diethyl Phthalate	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
59	2,4-Dimethylphenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
60	2,4-Dinitrophenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
61	2,4-Dinitrotoluene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
62	2,6-Dinitrotoluene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
63	Di-n-Octyl Phthalate	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
64	Endosulfan	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
65	Endrin	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
66	Ethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
67	Fluoranthene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
68	Fluorene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
69	Heptachlor	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
70	Heptachlor Epoxide	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]

71 Hexachlorobenzene...

(นางจิกาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
71	Hexachlorobenzene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
72	Hexachloro-1,3-butadiene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
73	n-Hexane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
74	α-HCH	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
75	β-HCH	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
76	γ-HCH	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
77	Hexachlorocyclopentadiene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
78	Hexachloroethane	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
79	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
80	Isophorone	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
81	Lead	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15]
		2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
82	Manganese	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15]
		2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
83	Mercury	1) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method[18]

2) Thermal...

(นางจิกาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
		2) Thermal Decomposition, Amalgamation, and Atomic Absorption Spectrophotometry[19]
		3) Digestion, Cold-Vapor Atomic Fluorescence Spectrometric Method[20]
84	Methanol	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[12,24]
85	Methoxychlor	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
86	Methyl Bromide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
87	Methylene Chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
88	2-methylphenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
89	2-Methylnaphthalene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
90	Methyl tert-Butyl Ether	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
91	Naphthalene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
92	Nickel	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15]
		2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
93	Nitrobenzene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
94	N-Nitrosodiphenylamine	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
95	N-Nitrosodi-n-propylamine	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
96	Polychlorinated biphenyls (PCBs)	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method [10,23]
	- Aroclor 1016	2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method [23,32]
	- Aroclor 1221	
	- Aroclor 1232	

(นางวิกาญจน์ อัครสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์และตรวจสอบมลพิษ

- Aroclor 1242...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
	- Aroclor 1242	
	- Aroclor 1248	
	- Aroclor 1254	
	- Aroclor 1260	
	- 2-Chlorobiphenyl	
	- 2,2',3,5'-Tetrachlorobiphenyl	
	- 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl	
	- 2,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl	
	- 2,2',3,4,5'-Pentachlorobiphenyl	
	- 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl	
	- 2,3,3',4',6-Pentachlorobiphenyl	
	- 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl	
	- 2,2',3,4,5,5'-Hexachlorobiphenyl	
	- 2,2',3,5,5',6-Hexachlorobiphenyl	
	- 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl	
	- 2,2',3,3',4,4',5-Heptachlorobiphenyl	
	- 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl	
	- 2,2',3,4,4',5',6-Heptachlorobiphenyl	
	- 2,2',3,4',5,5',6-Heptachlorobiphenyl	
	- 2,2',3,3',4,4',5,5',6-Nonachlorobiphenyl	
97	Pentachlorophenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
98	Phenanthrene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
99	Phenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
100	Pyrene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]

(นางวิกาญจน์ อัครสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์และตรวจสอบมลพิษ

101 Selenium...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
101	Selenium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15]
		2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
102	Silver	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15]
		2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
103	Styrene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
104	1,1,2,2-Tetrachloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
105	Tetrachloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
106	Toluene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
107	Toxaphene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,22]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
108	TPH (C_5–C_8)	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
109	TPH ($C_{>8}$– C_{16})	1) Solvent Extraction, Gas Chromatographic Method[11,21]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[21,31]
110	TPH ($C_{>16}$ – C_{35})	1) Solvent Extraction, Gas Chromatographic Method[11,21]
		2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[21,31]
111	1,2,4-Trichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
112	1,1,1-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
113	1,1,2-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
114	Trichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
115	2,4,5-Trichlorophenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]

(นางวิกาญจน์ อัครสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์และตรวจสอบมลพิษ

116 2,4,6-Trichlorophenol...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
116	2,4,6-Trichlorophenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[25,31]
117	1,3,5-Trimethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
118	Vanadium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15]
		2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]
119	Vinyl Acetate	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
120	Vinyl Chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
121	m-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
122	o-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
123	p-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
124	Xylene (Total)	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,24]
125	Zinc	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,15]
		2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,16]

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2548. เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว.ราชกิจจานุเบกษา. 25 มกราคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 11ง.

2. กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2549. เรื่อง กำหนดค่าปริมาณเชื้อฝาครั้งที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องของหม้อน้ำโรงสีข้าวที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง. ราชกิจจานุเบกษา. 4 ธันวาคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 125ง.

3. สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์, 2547.

4. APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23rd ed. Washington, DC: APHA, 2017.

5. United States Environmental Protection Agency. Standards of Performance for New Stationary Sources. 40 CFR 60. Appendix A, 2019.

6. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. SW-846, 1997.

(นางวิกาญจน์ อัครสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์และตรวจสอบมลพิษ

7. United States...

7. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Acid Digestion of Sludges and Sediments and Soils. SW-846 Method 3050B, 1996.

8. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium. SW-846 Method 3060A, 1996.

9. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction. SW-846 Method 3510C, 1996.

10. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Soxhlet Extraction. SW-846 Method 3540C, 1996.

11. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Microscale Solvent Extraction (MSE). SW-846 Method 3570, 2002.

12. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Volatile Organic Compounds (VOCs) in Various Sample Matrices Using Equilibrium Headspace Analysis. SW-846 Method 5021A, 2014.

13. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Purge-and-Trap for Aqueous Samples. SW-846 Method 5030B, 1996.

14. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Closed-System Purge-and-Trap and Extraction for Volatile Organics in Soil and Waste Samples. SW-846 Method 5035, 1996.

15. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Inductively Coupled Plasma- Atomic Emission Spectrometry. SW-846 Method 6010B, 1996.

16. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. SW-846 Method 6020A, 2007.

17. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Chromium, Hexavalent (Colorimetric). SW-846 Method 7196A, 1992.

18. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique). SW-846 Method 7471B, 2007.

19. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Mercury in Solids and Solutions by Thermal Decomposition, Amalgamation, and Atomic Absorption Spectrophotometry. SW-846 Method 7473, 2007

(นางวิภาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ
และทะเบียนห้องปฏิบัติการ

20. United States...

20. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Mercury in Sediment and Tissue Sample by Atomic Fluorescence Spectrometry. SW-846 Method 7474, 2007.

21. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Nonhalogenated Organics Using GC/FID.SW-846 Method 8015B, 1996.

22. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography. SW-846 Method 8081B, 2007.

23. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Polychlorinate Biphenyls (PCBs) by Gas Chromatography. SW-846 Method 8082, 1996.

24. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (GC/MS). SW-846 Method 8260D, 2018.

25. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS). SW-846 Method 8270E, 2018.

26. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Total and Amenable Cyanide: Distillation SW-846 Method 9010B, 1996.

27. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Cyanide Extraction Procedure for Solids and Oil. SW-846 Method 9013A, 1996.

28. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Cyanide In Waters and Extracts Using Titrimetric and Manual Spectrophotometric Procedures. SW-846 Method 9014, 2014.

29. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. pH Electrometric Measurement. SW-846 Method 9040C, 2004.

30. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Soil and Waste pH. SW-846 Method 9045D, 2004.

31. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Automated Soxhlet Extraction. SW-846 Method 3541, 1994.

(นางวิภาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ
และทะเบียนห้องปฏิบัติการ

ที่ อก ๐๓๐๐(๑)/ ๕๓๗ ๙

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๐๔ มีนาคม ๒๕๖๖

เรื่อง เปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ลงวันที่ ๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ว-๒๐๔ สถานที่ตั้งเลขที่ ๑๐๔ ซอยพัฒนาการ ๔๐ ถนนพัฒนาการ แขวงพัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ขอเปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว มีความเห็นดังนี้

๑. ให้ยกเลิกเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๙ ราย

๑) นายนคร สุขเจริญ	ทะเบียนเลขที่ ว ๒๐๔ จ ๖๔๒๒
๒) นายบัญชา นามเขตต์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๔๒๓
๓) นายอรรคพล นิยมวิทยาพัน	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๗
๔) นางสาวพัชรียา หงษ์สมดี	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๓
๕) นางสาวภาณิดา สุรวงศ์ตระกูล	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๔
๖) นางสาวศรวณีย์ ยิ่งดี	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๕๐๓
๗) นายสมโภช วันสา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๕๑๙
๘) นายณัฐนันท์ ปานประเสริฐ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๘๑๙
๙) ว่าที่ร้อยตรีภาณุพงศ์ แสนศรี	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๘๑๖
๑๐) นายมุนินทร์ พุลศิริ	ทะเบียนเลขที่ ว ๒๐๔ จ-๘๖๐๒
๑๑) นายณัฐดนัย เจือละออง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔ จ-๘๖๐๗
๑๒) นางสาวกาญจนา คงคุณ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๘๒๒๙
๑๓) นางสาววรัชนีกร เนียมกลาง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔ จ-๘๒๓๗
๑๔) นางสาวกัญญารัตน์ ศรีนิลหา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๘๒๓๘
๑๕) นายศิริวัฒน์ หานิชย์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๘๒๔๑
๑๖) นางสาวกนกกรณ์ อุระ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๘๒๔๕
๑๗) นางสาวจิตสุภา ประเทืองสุข	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๘๒๔๗
๑๘) นางสาวอริสา วิริยจันติธรรม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๘๒๔๘
๑๙) นางสาวหนิตา ยอดอินทร์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๘๒๕๐

๒. ให้เพิ่มเจ้าหน้าที่...

๒. ให้เพิ่มเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๕ ราย

๑) นายการัณฑิต ภิตติคุภวณิชย์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๐๑
๒) นายภัทรพล สวางโจธรรม์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๐๒
๓) นายนราธิป เมืองชัยคำ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๐๓
๔) นายศิริโชค หงษ์ประสม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๐๔
๕) นายณัฐวุฒิ ด้วงแพง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๐๕

อนึ่ง หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุพร้อมหนังสือต่ออายุรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ที่ อก ๐๓๐๐(๑)/๑๐๖๙ ลงวันที่ ๒๘ มกราคม ๒๕๖๔ คือในวันที่ ๒ กันยายน ๒๕๖๖ ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ที่หน้าเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม ตาม QR Code ท้ายหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นางวิภาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ รักษาราชการแทน
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ
โทร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๗๒ ต่อ ๒๓๐๙-๕
โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๗๒ ต่อ ๒๓๙๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ sarabanๆdiw.mail.go.th

ที่ อก ๐๓๑๐(๓)/ ๖๑๒๕

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒๓ มีนาคม ๒๕๖๖

เรื่อง เปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอเอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ลงวันที่ ๑๐ มีนาคม ๒๕๖๖

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท เอเอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ว-๒๐๙ สถานที่ตั้งเลขที่ ๓๐๙ ซอยพัฒนาการ ๔๐ ถนนพัฒนาการ แขวงพัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ขอเปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้เปลี่ยนแปลงชื่อเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จากเดิม นางสาวสราวัลย์ มงคลจิรวุฒิ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๒๑๙ เป็น นางสาวอัญญรัช มงคลจิรวุฒิ ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๗๑๙

ทั้งนี้ หากท่านมีความประสงค์จะยื่นคำขอใดๆ สามารถยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ที่หน้าเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม ตาม QR Code ท้ายหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสม ดำรงพงษ์)
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ
โทร ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๓๐๓-๕
โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๓๙๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th

ยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

กระทรวงอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมไทยก้าวไกล ใส่ใจสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมยั่งยืน

ที่ อก ๐๓๑๐(๓)/ ๖๕๗๐

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒๔ มิถุนายน ๒๕๖๔

เรื่อง ขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอเอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ลงวันที่ ๒๔ เมษายน ๒๕๖๔

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแบบท้ายหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน บริษัท เอเอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน ๒ แผ่น

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท เอเอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด ขอขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน พร้อมรายชื่อผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ และรายการสารมลพิษที่จะทำการวิเคราะห์ ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้บริษัท เอเอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด ขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน มีเลขทะเบียน ว-๒๒๓ สถานที่ตั้งเลขที่ ๖๑๖/๑๐ หมู่ที่ ๕ ตำบลแม่น้ำคู้ อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยมีองค์ประกอบดังนี้

ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

๑) นายเศรษฐ ช้างชน	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-ค-๔๔๔๒
๒) นางวิสาวัณย์ บริรักษ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-ค-๔๔๔๓
๓) นายสุพจน์ สลามเต๊ะ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-ค-๔๔๔๔

ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

๑) นางสาวนุมล บรรจงกิจ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๔๕
๒) นางหรุนา สีดา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๔๖
๓) นางสาวธนิตา กุลสุริวงศ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๔๗
๔) นายพิทยา ทองแดง	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๔๘
๕) นางชลธิชา สุบงกช	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๔๙
๖) ว่าที่ ร.ต.รณชัย บ่วงมา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๕๐
๗) นายวรารุฒิ พับพา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๕๑
๘) นายศักดิ์นรินทร์ จรัสกาย	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๕๒
๙) นายสุรศักดิ์ สาธิน	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๕๓
๑๐) นางสาวเทขรคุณ ภวภูตานนท์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๕๔
๑๑) นายสถาพร ถาแก้ว	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๕๕
๑๒) นายสุหรี่ดำรงค์ โยคปิตินันท์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๕๖

๑๓) นายวัลลภ...

๑๓) นายวัลลภ หันไชยเนาว์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๕๗
๑๔) นางสาววนาลี เหรียญตระกูล	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๕๘
๑๕) นางสาววนิดา ผดุงจิตต์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๕๙
๑๖) นายธนะสิทธิ์ วงศ์ษาไชย	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๖๐
๑๗) นายชัยบุลรณ์ เลิศนันทกุลชัย	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๖๑
๑๘) นายสัจจา เพ็ชรแสวง	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๖๒
๑๙) นายกันตภณ มณีสัมพันธ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๖๓
๒๐) นางสาวจันทนีย์ โคแฉนะนะ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๖๔
๒๑) นายธารินทร์ อ๊อกจินดา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๖๕
๒๒) นายศุภณัฐ พิสัยพันธ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๖๖
๒๓) นายศุภชัย วงศ์สุริย์ฉาย	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๖๗
๒๔) นายปฐมพงศ์ กรสวัสดิ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๖๘
๒๕) นายโสว ตันไทอี้	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๖๙
๒๖) นางสาวกิตติยา สัญญาอริยาภรณ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓ จ-๔๔๗๐
๒๗) นางสาวเจษฎาพร ศรีบุญเรือง	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๗๑
๒๘) นางสาวมธุรินทร์ สิงห์เจา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๗๒
๒๙) นางสาวธิดารัตน์ ศิริมังคะโร	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๗๓
๓๐) นายพิพัฒน์ นิภัทร์เศรษฐ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๗๔
๓๑) นายศิริวิทย์ เรืองสม	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๗๕
๓๒) นายปาราเมศ สัตยาคุณ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๗๖
๓๓) นายนฤนาท ธรรมสะโร	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๗๗
๓๔) นางสาวศุภรัตน์ ไสจันทร์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๗๘
๓๕) นายพชรกร อินทรเสนา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๗๙
๓๖) นายทิวากร เชื้อมาก	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๘๐
๓๗) นายอนุรักษ์ ทองขจรศักดา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๘๑
๓๘) นายอภิชาติ วิลาศ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๘๒
๓๙) นายธรัสระวี ศรีรักษา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๘๓
๔๐) นายประสานมิตร เขื่อนเพชร	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๘๔
๔๑) นายภานุวัฒน์ วังบง	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๘๕
๔๒) นายสันติ ชัยธนะ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๘๖
๔๓) นายสิทธิชัย แก้วเกตุ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๔๔๘๗
๔๔) นายทินกร กุลชาติ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓ จ-๔๔๘๘

ค. ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนให้วิเคราะห์ในน้ำเสีย จำนวน ๑๔ รายการ อากาศเสีย (ปลองระบาย) จำนวน ๗ รายการ และน้ำใต้ดิน จำนวน ๓ รายการ รวมทั้งสิ้นจำนวน ๒๔ รายการ ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

หนังสือฉบับนี้มีอายุ ๓ ปี นับจากวันที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมออกหนังสือ หากประสงค์จะต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ให้ยื่นคำขอต่ออายุพร้อมเอกสารประกอบคำขอต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมภายใน ๓๐ วัน ก่อนวันสิ้นอายุของหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ซึ่งคำขอต่ออายุดังกล่าวขอรับได้ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นางจินดา เตชะศรินทร์)
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

๒๘ มิ.ย. ๒๕๖๔

กองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
ศูนย์วิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงานภาคตะวันออก
โทร ๐ ๓๘๑๕ ๗๒๖๓-๓
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ eiw@diw.mail.go.th

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท เอแอลเอส แลนอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด เลขทะเบียน ว-๓๒๓
ที่ อก ๐๓๑๐(๓)/ ๖๔๗๐ ลงวันที่ ๒๘ มิถุนายน ๒๕๖๔

ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๒๙ รายการ

น้ำเสีย จำนวน 14 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Biochemical Oxygen Demand	1) 5-Day BOD Test, Membrane Electrode Method[2]
		2) 5-Day BOD Test, Azide Modification Method[2]
2	Chemical Oxygen Demand	1) Open Reflux, Titrimetric Method[2]
		2) Closed Reflux, Colorimetric Method[2]
		3) Closed Reflux, Titrimetric Method[2]
3	Color	ADMI Weighted – Ordinate Spectrophotometric Method[2]
4	Cyanide	Distillation, Colorimetric Method[2]
5	Formaldehyde	Distillation, Colorimetric Method[11]
6	Free Chlorine	DPD-Ferrous Titrimetric Method[2]
7	Oil and Grease	Liquid-Liquid Partition-Gravimetric Method[2]
8	pH	Electrometric Method[2]
9	Phenols	1) Distillation, Chloroform Extraction Method[12]
		2) Distillation, Direct Photometric Method[2]
10	Sulfide	ZnS Precipitation, Iodometric Method[2]
11	Temperature	Laboratory and Field Method[2]
12	Total Dissolved Solids	Dried at 180 °C[13]
13	Total Kjeldahl Nitrogen	Semi-Micro Kjeldahl Method[2]
14	Total Suspended Solids	Dried at 103-105 °C[2]

อากาศเสีย (ปล่องระบาย) จำนวน 7 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Carbon Monoxide	1) Sampling Bag, Non-Dispersive Infrared Method[5]
		2) Instrumental Analyzer Method[8]
2	Hydrogen Sulfide	Absorption Sampling, Iodometric Method[15]
3	Opacity	Ringelmann's Method[3,4]
4	Oxide of Nitrogen	1) Absorption Sampling, Phenoldisulfonic Acid Method[15]
		2) Instrumental Analyzer Method[9]
5	Sulfur Dioxide	1) Absorption Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method[15]
		2) Instrumental Analyzer Method[10]

วิไล สัมฤทธิ์ผล
(นางสาววิไลวรรณ สัมฤทธิ์ผล)
ผู้อำนวยการ
ศูนย์วิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงานภาคตะวันออก

Sulfuric Acid..

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
6	Sulfuric Acid	Isokinetic Sampling, Barium – Thorin Titrimetric Method[6]
7	Total Suspended Particulate	Isokinetic Sampling, Gravimetric Method[7]

น้ำใต้ดิน จำนวน 3 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Cyanide	Distillation, Colorimetric Method[2]
2	pH	Electrometric Method[2]
3	Phenols	Distillation, Direct Photometric Method[2]

เอกสารอ้างอิง

1. ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และวิบูลย์ลักษณ์ วิสุทธิศักดิ์, บรรณาธิการ. (2547) คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย

2. APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd ed. Washington, DC : APHA, 2017

3. กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2549. เรื่อง กำหนดค่าปริมาณเขม่าควันที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องของหม้อน้ำโรงสีข้าวที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง. ราชกิจจานุเบกษา. 4 ธันวาคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 125ง.

4. กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2549. เรื่อง กำหนดค่าปริมาณเขม่าควันที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องของของหม้อน้ำของโรงงาน. ราชกิจจานุเบกษา. 4 ธันวาคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 125ง.

5. United States Environmental Protection. Standards of Performance for New Stationary Sources. 40 CFR 60. Appendix A, 2017.

6. United States Environmental Protection. Standards of Performance for New Stationary Sources. 40 CFR 60. Appendix A, 2019.

7. United States Environmental Protection. Standards of Performance for New Stationary Sources. 40 CFR 60. Appendix A, 2020.

8. United States Environmental Protection Agency. Determination of Carbon Monoxide Emissions from Stationary Sources; Instrumental Analyzer Procedure. 40 CFR 60. Appendix A Method 10, 2017.

9. United States Environmental Protection Agency. Determination of Oxide of Nitrogen Emissions from Stationary Sources; Instrumental Analyzer Procedure. 40 CFR 60. Appendix A Method 7E, 2019.

10. United States Environmental Protection Agency. Determination of Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources; Instrumental Analyzer Procedure. 40 CFR 60. Appendix A Method 6C, 2017.

วิไล สัมฤทธิ์ผล
(นางสาววิไลวรรณ สัมฤทธิ์ผล)
ผู้อำนวยการ
ศูนย์วิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงานภาคตะวันออก

bangkok@alsglobal.com

ALS Line Official
ID: @alsthailand

ALS Facebook
Search: ALS Thailand

right solutions.
right partner.