

ภาคผนวก ฉ  
มาตรฐาน



ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ  
ฉบับที่ ๒๔ (พ.ศ. ๒๕๔๗)  
เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๔๔ มาตรา ๕๐ และมาตรา ๕๑ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงได้มีมติในคราวการประชุมครั้งที่ ๒/๒๕๔๗ เมื่อวันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๔๗ ให้ปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกความใน (๔) ของข้อ ๒ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๔) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"(๔) ค่าเฉลี่ยของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๓๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๔ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร"

ข้อ ๒ ให้ยกเลิกความใน (๒) และ (๓) ของข้อ ๔ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๔) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

- ๒ -

"(๒) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๑๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๓) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๑๐๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๓๓ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร"

ประกาศ ณ วันที่ ๙ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๔๗

(ลงนาม) จาตุรนต์ ฉายแสง

(นายจาตุรนต์ ฉายแสง)

รองนายกรัฐมนตรี

ปฏิบัติหน้าที่ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม ๑๒๑ ตอนพิเศษ ๑๐๔ ง วันที่ ๒๒ กันยายน ๒๕๔๗



## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๑๕ (พ.ศ. ๒๕๔๐)

### เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๕) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

"ระดับเสียงโดยทั่วไป" หมายความว่า ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม

"ค่าระดับเสียงสูงสุด" หมายความว่า ค่าระดับเสียงสูงสุดที่เกิดขึ้นในขณะ

ใดขณะหนึ่งระหว่างการตรวจวัดระดับเสียง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB (A)

"ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง" หมายความว่า ค่าระดับเสียงคงที่ที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง ๒๔ ชั่วโมง (๒๔ hours A-weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า  $L_{eq}$  ๒๔ hr โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB (A)

"มาตรฐานระดับเสียง" หมายความว่า เครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC ๖๕๑ หรือ IEC ๘๐๔ ของคณะกรรมการการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission, IEC)

ข้อ ๒ ให้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ไว้ดังต่อไปนี้

(๑) ค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกิน ๑๑๕ เดซิเบลเอ

(๒) ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ไม่เกิน ๗๐ เดซิเบลเอ

ข้อ ๓ การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจวัดค่าระดับเสียงสูงสุด ให้ใช้มาตรฐานระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณที่มีคนอยู่หรืออาศัยอยู่

(๒) การตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ให้ใช้มาตรฐานระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมงใดๆ

(๓) การตั้งไมโครโฟนของมาตรฐานระดับเสียงที่บริเวณภายนอกอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๓.๕๐ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟนต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่

(๔) การตั้งไมโครโฟนของมาตรฐานระดับเสียงที่บริเวณภายในอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๑.๐๐ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟนต้องไม่มีกำแพงสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่และต้องห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่เปิดออกนอกอาคารอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร

ข้อ ๔ การคำนวณค่าระดับเสียงจะต้องเป็นไปตามวิธีการที่องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน (International Organization for Standardization, ISO) กำหนด ซึ่งกรมควบคุมมลพิษจะประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๑๒ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๔๐

พลเอก ชวลิต ยงใจยุทธ

นายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๔ ตอนที่ ๒๗ ง วันที่ ๓ เมษายน ๒๕๔๐)

## ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดค่าระดับเสียงการรบกวนและระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน  
พ.ศ. ๒๕๔๔

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๑๖ แห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๕ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๔๘ และมาตรา ๕๐ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมจึงได้ออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“เสียงรบกวน” หมายความว่า ระดับเสียงตรวจวัดนอกบริเวณโรงงาน ที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ขณะมีการรบกวน ซึ่งมีระดับเสียงสูงกว่าระดับเสียงพื้นฐาน และมีระดับการรบกวนเกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ในประกาศนี้

“ระดับเสียงพื้นฐาน” หมายความว่า ระดับเสียงที่ตรวจวัดในสิ่งแวดล้อมเดิม ขณะยังไม่มีเสียงรบกวนจากการประกอบกิจการโรงงานเป็นระดับเสียงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ ๕๐ (Percentile Level 90 ,  $L_{90}$ )

“ระดับเสียงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ ๕๐ ( $L_{90}$ )” หมายความว่า ระดับเสียงที่ร้อยละ ๕๐ ของเวลาที่ตรวจวัดจะมีระดับเสียงเกินระดับนี้

“ระดับเสียงขณะมีการรบกวน” หมายความว่า ระดับเสียงที่ตรวจวัดหรือคำนวณจากการประกอบกิจการโรงงานขณะเกิดเสียงรบกวน

“ระดับการรบกวน” หมายความว่า ระดับความแตกต่างของระดับเสียงขณะมีการรบกวนกับระดับเสียงพื้นฐาน

“ระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง” หมายความว่า ระดับเสียงกึ่งที่นอกบริเวณโรงงานที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง ๒๔ ชั่วโมง (24 hours A-weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า  $L_{eq}$  24 hr โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB(A)

“ระดับเสียงสูงสุด” หมายความว่า ระดับเสียงสูงสุดนอกบริเวณโรงงาน ที่เกิดขึ้นในขณะใดขณะหนึ่งระหว่างการตรวจวัดระดับเสียง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB(A)

“มาตรฐานระดับเสียง” หมายความว่า เครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC 60804 หรือ IEC 61672 ของคณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission , IEC)

ข้อ ๒ ค่าระดับการรบกวน ที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ไม่เกิน ๑๐ เดซิเบลเอ

ข้อ ๓ ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ไม่เกิน ๗๐ เดซิเบลเอ

ข้อ ๔ ค่าระดับเสียงสูงสุด ที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ไม่เกิน ๑๑๕ เดซิเบลเอ

ข้อ ๕ วิธีการตรวจวัดระดับเสียงการรบกวน ระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง และระดับเสียงสูงสุด ที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ให้เป็นไปตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด ทั้งนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๔๔

สุริยะ จึงรุ่งเรืองกิจ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม



ภาคผนวก ๑

ท้าย

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมระดับเสียงและความสั่นสะเทือนจากการทำเหมืองหิน

วิธีการตรวจวัดระดับเสียง

๑. การวัดระดับเสียงบริเวณภายนอกอาคาร (Outdoor Measurement)

การติดตั้งไมโครโฟนของมาตรฐานระดับเสียงควรห่างจากกำแพง สิ่งปลูกสร้างหรือวัสดุ  
ที่ทำให้เกิดการสะท้อนเสียงอย่างน้อย ๓.๕ เมตร และสูงจากพื้น ๑.๒ - ๑.๕ เมตร

๒. การตรวจวัดระดับเสียงบริเวณภายในอาคาร (Indoor Measurement)

การติดตั้งไมโครโฟนของมาตรฐานระดับเสียงควรห่างจากกำแพงอย่างน้อย ๑ เมตร และ  
ประมาณ ๑.๕ เมตร จากหน้าต่าง และให้สูงจากพื้น ๑.๒ - ๑.๕ เมตร

ภาคผนวก ๒

ท้าย

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมระดับเสียงและความสั่นสะเทือนจากการทำเหมืองหิน

การคำนวณค่าระดับเสียงเฉลี่ย (Equivalent Sound Level,  $L_{eq}$ )

สามารถคำนวณได้ตามสมการ

$$L_{eq} = 10 \log \left[ \frac{1}{1000} \sum_{i=1}^n 10^{L_{Ai}/10} \right]$$

เมื่อ  $L_{Ai}$  = ค่าระดับเสียงในหน่วยเดซิเบลเอ ในช่วงเวลาที่  $i$

$t_i$  = ช่วงเวลาที่ทำการตรวจวัดระดับเสียงช่วงที่  $i$  คิดเป็นร้อยละ  
ของเวลาที่ทำการตรวจวัดทั้งหมด

$$= (t_i \times 100) / T$$

โดยที่  $t_i$  = ช่วงเวลาที่ทำการตรวจวัดที่  $i$  คิดเป็นชั่วโมง

$$T = \text{ช่วงเวลาที่ทำการตรวจวัดทั้งหมด} = \sum t_i$$

เมื่อหาค่าระดับเสียงเฉลี่ยทุกชั่วโมงได้ จะหาค่าระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลา  $T$  ชั่วโมง

ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการ

$$L_{eq(T)} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{L_{eqi}/10} \right]$$

โดยที่  $L_{eq(T)}$  = ค่าระดับเสียงต่อเนื่องในช่วงเวลา  $T$  ชั่วโมง

$L_{eqi}$  = ค่าเฉลี่ยระดับเสียงต่อเนื่อง ๑ ชั่วโมง ในชั่วโมงที่  $i$

- ๒ -

ในกรณีที T = ๒๔ ชั่วโมง

$$L_{eq}(n s) = 10 \log \left[ \frac{1}{24} \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{eqi}} \right]$$

ในกรณีที T = ๘ ชั่วโมง

$$L_{eq}(๘) = 10 \log \left[ \frac{1}{8} \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{eqi}} \right]$$

ภาคผนวก ๓

ท้าย

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมระดับเสียงและความสั่นสะเทือนจากการทำเหมืองหิน

วิธีการตรวจวัดความสั่นสะเทือน (DIN ๔๑๕๐)

๑. การติดตั้งหัววัดความสั่นสะเทือนบนพื้นดิน ให้ใช้อุปกรณ์หรือวัสดุอื่นใดมาทำ

การ

ยึดหรือติดตั้งหัววัดความสั่นสะเทือนให้มั่นคง โดยต้องทำให้หัววัดความสั่นสะเทือนไม่สามารถขยับ  
เคลื่อนไหวยจากตำแหน่งที่ติดตั้งในขณะที่ทำการตรวจวัดได้

๒. การติดตั้งหัววัดความสั่นสะเทือนบนฐานคอนกรีตด้านนอกสิ่งก่อสร้าง ให้ทำการ  
ตรวจวัดที่บริเวณฐานคอนกรีตที่อยู่ระดับเดียวกับพื้นดิน หรือฐานคอนกรีตที่มีความสูงจากพื้นดิน  
ไม่เกิน ๐.๕ เมตร โดยให้ทำการยึดหรือติดตั้งหัววัดความสั่นสะเทือนให้มั่นคง

ภาคผนวกท้ายเพื่องาน



## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๘ (พ.ศ. ๒๕๓๗)

ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๑) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติประกาศกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ไว้ดังต่อไปนี้

### หมวด ๑

#### บททั่วไป

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“แหล่งน้ำผิวดิน” หมายถึง แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะอื่นๆ ที่อยู่ในพื้นดิน ซึ่งหมายความรวมถึงแหล่งน้ำสาธารณะที่อยู่ในพื้นดินบนเกาะด้วย แต่ไม่รวมถึงน้ำบาดาล และในกรณีแหล่งน้ำนั้นอยู่ติดกับทะเลให้หมายความถึงแหล่งน้ำที่อยู่ในปากแม่น้ำหรือปากทะเลสาบ

ปากแม่น้ำและปากทะเลสาบให้ถือแนวเขตตามที่กรมเจ้าท่ากำหนด

### หมวด ๒

#### ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อ ๒ ให้แบ่งแหล่งน้ำผิวดินออกเป็น ๕ ประเภทคือ แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ และแหล่งน้ำประเภทที่ ๕

(๑) แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
- (ข) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
- (ค) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

(๒) แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

- (ข) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ
- (ค) การประมง
- (ง) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

(๓) แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

- (ข) การเกษตร

(๔) แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน

- (ข) การอุตสาหกรรม

(๕) แหล่งน้ำประเภทที่ ๕ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ข้อ ๓ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ต้องมีสภาพตามธรรมชาติ และสามารถใช้ประโยชน์ได้ตามข้อ ๒ (๑)

ข้อ ๔ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ต้องมีมาตรฐานดังต่อไปนี้

(๑) ไม่มีวัตถุหรือสิ่งของที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ซึ่งจะทำให้ สัตว์น้ำ และรสของน้ำเปลี่ยนแปลงไปตามธรรมชาติ

(๒) อุณหภูมิ (Temperature) ไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน ๓ องศาเซลเซียส

(๓) ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าระหว่าง ๕.๐-๙.๐

(๔) ออกซิเจนละลาย (DO) มีค่าไม่น้อยกว่า ๖.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๕) บีโอดี (BOD) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๖) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า ๕,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๗) แบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า ๑,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๘) ไนเตรต ( $\text{NO}_3$ ) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๙) แอมโมเนีย ( $\text{NH}_3$ ) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๐) ฟีนอล (Phenols) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๑) ทองแดง (Cu) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๒) นิกเกิล (Ni) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๓) แมงกานีส (Mn) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๔) สังกะสี (Zn) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๕) แคดเมียม (Cd) ในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ  $\text{CaCO}_3$  ไม่เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร และในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ  $\text{CaCO}_3$  เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๖) โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr Hexavalent) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๗) ตะกั่ว (Pb) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘)ปรอททั้งหมด (Total Hg) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๙) สารหนู (As) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๐) ไซยาไนด์ (Cyanide) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๑) แกมมาแคปทาฟรังซี (Radioactivity) มีค่ารังสีแอลฟา (Alpha) ไม่เกินกว่า ๐.๑ เบกเคอเรลต่อลิตร และรังสีเบตา (Beta) ไม่เกินกว่า ๑.๐ เบกเคอเรลต่อลิตร

(๒๒) สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๓) ดีดีที (DDT) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๔) บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha-BHC) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๕) ดีลด์ริน (Dieldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๖) อัลดริน (Aldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๗) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) และเฮปตาคลอร์อีพอกไซด์ (Heptachlorepoxyde) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๘) เอนดริน (Endrin) ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด

ข้อ ๕ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ต้องมีมาตรฐานตาม ข้อ ๔ เว้นแต่

(๑) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า ๔.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) บีโอดี มีค่าไม่เกินกว่า ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด มีค่าไม่เกินกว่า ๒๐,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๔) แบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม มีค่าไม่เกินกว่า ๔,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

ข้อ ๖ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ (๑) ถึง (๕) และ (๘) ถึง (๒๘) เว้นแต่

(๑) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) บีโอดี มีค่าไม่เกินกว่า ๔.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๗ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๕ ต้องมีมาตรฐานต่ำกว่าคุณภาพน้ำ ในแหล่งน้ำประเภทที่ ๔

ข้อ ๘ การกำหนดให้แหล่งน้ำผิวดินแหล่งใดแหล่งหนึ่งเป็นประเภทใดตามข้อ ๒ ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

#### หมวด ๓

#### วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อ ๙ การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจสอบคุณภาพตามข้อ ๓ ถึง ข้อ ๗ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(๑) แหล่งน้ำไหล ซึ่งได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง เป็นต้น ให้เก็บที่จุดกึ่งกลางความกว้างของแหล่งน้ำที่ระดับกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบ เว้นแต่แบบที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบบที่เรียกกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก ๓๐ เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

(๒) แหล่งน้ำนิ่ง ซึ่งได้แก่ ทะเลสาบ หนอง บึง อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น ให้เก็บที่ระดับความลึก ๑ เมตร ณ จุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกเกินกว่า ๒ เมตร และให้เก็บที่จุดกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกไม่เกิน ๒ เมตร เว้นแต่แบบที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบบที่เรียกกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก ๓๐ เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

จุดตรวจสอบตาม (๑) และ (๒) ของแหล่งน้ำที่กำหนดตามข้อ ๘ ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๐ การตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ ๓ ถึงข้อ ๗ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจสอบอุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ

(๒) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH meter) ตามวิธีการหาค่าแบบอิเล็กโตรเมตริก (Electrometric)

(๓) การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลาย ให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification)

(๔) การตรวจสอบค่าบีโอดี ให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) ที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วันติดต่อกัน

(๕) การตรวจสอบค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและค่าแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้ใช้วิธีมัลติเทสต์ ทิวป์ เฟอว์เมนเตชัน เทคนิก (Multiple Tube Fermentation Technique)

(๖) การตรวจสอบค่าไนเตรดในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีแคดเมียมรีดักชัน (Cadmium Reduction)

(๗) การตรวจสอบค่าแอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีดิสทิลเลชันเนสสเลอร์ไรเซชัน (Distillation Nesslerization)

(๘) การตรวจสอบค่าฟีนอล ให้ใช้วิธีดิสทิลเลชัน ๔ - อะมิโนแอนติไพรีน (Distillation, 4-Amino antipyrine)

(๙) การตรวจสอบค่าทองแดง นิกเกิล แมงกานีส สังกะสี แคดเมียม โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ และตะกั่ว ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอ็บซอร์ปชัน ไดเรกต์ แอสไพเรชัน (Atomic Absorption - Direct Aspiration)

(๑๐) การตรวจสอบค่าปรอททั้งหมด ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอ็บซอร์ปชัน คอลด์ วาเปออร์ เทคนิก (Atomic Absorption-Cold Vapour Technique)

(๑๑) การตรวจสอบค่าสารหนู ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอ็บซอร์ปชัน แก๊สไฮไดรด์ (Atomic Absorption - Gaseous Hydride)

(๑๒) การตรวจสอบค่าไซยาไนด์ ให้ใช้วิธีไพรีดีน บาร์บิทูริก แอซิด (Pyridine - Barbituric Acid)

(๑๓) การตรวจสอบค่ากัมมันตภาพรังสี ให้ใช้วิธีโลว์ แบ็กกราวด์ พร็อพอร์ชันนอล เคาน์เตอร์ (Low Background Proportional Counter)

(๑๔) การตรวจสอบค่าสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด ดีดีที บีเอชซีชนิดแอลฟา ดีแอลดี อีแอลดี เฮปตาคลอโรอีปอกไซด์ และเอนดริน ให้ใช้วิธีแก๊ส - โครมาโตกราฟี (Gas - Chromatography)

ข้อ ๑๑ การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลายให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ ๒๐ (20<sup>th</sup> Percentile Value) ส่วนการตรวจสอบค่าบีโอดี แบบที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบบที่เรียกกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ ๘๐ โดยจำนวนและระยะเวลาสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำดังกล่าว ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๒ การเก็บตัวอย่างน้ำตามข้อ ๘ และการตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ ๑๐ จะต้องเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for Examination of Water and Wastewater) ซึ่ง American Public Health Association และ American Water Works Association กับ Water Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนดไว้ด้วย

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๗

ชวน หลีกภัย

นายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๑ ตอนที่ ๑๖ ง วันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๗)

หน้า ๑๕  
เล่ม ๑๒๕ ตอนพิเศษ ๘๕ ง ราชกิจจานุเบกษา ๒๑ พฤษภาคม ๒๕๕๑

## ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการสำหรับการป้องกัน

ด้านสาธารณสุขและการป้องกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิเศษ

พ.ศ. ๒๕๕๑

ด้วยปัจจุบัน กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ได้ส่งเสริมและพัฒนาความรู้ความสามารถของช่างเจาะน้ำบาดาลทั้งของรัฐและเอกชน ให้มีประสิทธิภาพเพียงพอด้านวิชาการน้ำบาดาล จึงสมควรปรับปรุงหลักเกณฑ์การเลือกใช้น้ำบาดาลให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๖(๑) แห่งพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยคำแนะนำของคณะกรรมการน้ำบาดาล ออกประกาศกำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการสำหรับการป้องกันด้านสาธารณสุขและการป้องกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิเศษ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๔๒) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐

ข้อ ๒ การป้องกันน้ำภายนอกไหลลงบ่อน้ำบาดาล

(๑) บ่อน้ำบาดาลทุกบ่อ ต้องผนึกข้างบ่อตั้งแต่คอนบนสุดนับจากผิวดินลึกลงไปไม่น้อยกว่า ๖ เมตร ด้วยซีเมนต์ล้วนหรือซีเมนต์ผสมทราย เพื่อป้องกันมิให้น้ำภายนอกไหลซึมลงข้างบ่อ

(๒) ในกรณีที่บ่อน้ำบาดาลอยู่ในที่ลุ่มหรืออยู่ต่ำกว่าบริเวณข้างเคียงจะต้องปรับบริเวณที่ตั้งบ่อให้สูงกว่าบริเวณข้างเคียงเพื่อป้องกันมิให้น้ำจากภายนอกไหลเข้ามาในบริเวณที่ตั้งบ่อ

(๓) ในกรณีที่บ่อน้ำบาดาลติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า ต้องทำลานคอนกรีตเป็นชานบ่อรอบปากบ่อน้ำบาดาลหนาไม่น้อยกว่า ๑๕ เซนติเมตร ครอบคลุมพื้นที่ไม่น้อยกว่า ๑ ตารางเมตร ส่วนในกรณีที่บ่อน้ำบาดาลติดตั้งเครื่องสูบน้ำมือโยก ต้องทำลานคอนกรีตเป็นชานบ่อรอบปากบ่อน้ำบาดาลหนาไม่น้อยกว่า ๑๕ เซนติเมตร ครอบคลุมพื้นที่ไม่น้อยกว่า ๔ ตารางเมตร และรอบชานบ่อจะต้องมีทางระบายน้ำออกจากบริเวณบ่อ

(๔) ในกรณีที่จะระบับการใช้บ่อน้ำบาดาลชั่วคราวโดยการถอดถอนเครื่องสูบน้ำออกไป จะต้องปิดปากบ่อให้แน่นหนา เพื่อป้องกันมิให้สิ่งหนึ่งสิ่งใดตกลงไปในบ่อ

ข้อ ๓ คุณภาพของน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้

(๑) น้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคต้องเป็นน้ำที่ได้ผ่านการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำบาดาลหรือส่วนราชการอื่น หรือองค์การของรัฐที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำหรือสถาบันอื่นที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน มอก. 1300 - 2537 (ISO / IEC Guide 25) หรือสถาบันที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลให้ความเห็นชอบตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลกำหนด

(๒) น้ำบาดาลที่จะใช้บริโภค ต้องเป็นน้ำบาดาลที่มีคุณลักษณะทางกายภาพ และคุณลักษณะทางเคมีไม่เกินเกณฑ์อนุ โสมสูงสุดตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ ห้าประการนี้

(๓) ในท้องที่ที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลกำหนด ต้องทำการวิเคราะห์หาคุณลักษณะที่เป็นพิษโดยให้มีปริมาณ ไม่เกินเกณฑ์อนุ โสมสูงสุดตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานน้ำบาดาล ที่จะใช้บริโภคได้ ห้าประการนี้

(๔) ในกรณีที่มีความจำเป็นกรมทรัพยากรน้ำบาดาล อาจสั่งให้วิเคราะห์คุณลักษณะทางแบคทีเรีย/แบคทีเรียก็ได้ โดยต้องมีคุณลักษณะทางแบคทีเรีย/แบคทีเรีย ไม่เกินเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมตามที่กำหนดไว้ห้าประการนี้

ข้อ ๔ การฆ่าจุลินทรีย์ในบ่อน้ำบาดาล

(๑) หลังการเจาะน้ำบาดาล หรือหลังการติดตั้งเครื่องสูบน้ำบาดาล หรือหลังการซ่อมส่วนประกอบของเครื่องสูบน้ำบาดาลที่อยู่ในบ่อน้ำบาดาล ต้องทำการฆ่าจุลินทรีย์ในบ่อน้ำบาดาลที่จะใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค

(๒) การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในบ่อน้ำบาดาลให้กระทำโดยการกวนน้ำในบ่อน้ำบาดาล โดยใช้ปูนคลอรีน หรือก๊าซคลอรีน เป็นตัวฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดยให้มีความเข้มข้นของคลอรีนไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) ภายหลังจากการกวนน้ำในบ่อน้ำบาดาลตาม (๒) ต้องปล่อยทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า ๑๒ ชั่วโมง แล้วสูบน้ำในบ่อน้ำบาดาลออกทิ้งจนหมดกลั่นคลอรีน

ข้อ ๕ เครื่องสูบน้ำบาดาล

(๑) ต้องล้างอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนของเครื่องสูบน้ำให้สะอาดก่อนใส่ลงไปบ่อน้ำบาดาล

(๒) ในการติดตั้งเครื่องสูบน้ำทุกชนิด จะต้องอุดช่องที่ปากบ่อน้ำบาดาลระหว่างเครื่องสูบน้ำกับตัวบ่อน้ำบาดาลให้แน่น เพื่อป้องกันมิให้น้ำ หรือมลสารอื่นใดจากภายนอกเข้าไปในบ่อน้ำบาดาลได้

ข้อ ๖ การเลิกใช้น้ำบาดาล

(๑) บ่อน้ำบาดาลที่เลิกใช้แล้ว ต้องอุดกลบด้วยซีเมนต์หรือดินเหนียวบริสุทธิ์ หรือวัสดุอื่นตามที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลกำหนด โดยคำแนะนำของคณะกรรมการน้ำบาดาล

การอุดกลบบ่อน้ำบาดาลด้วยวัสดุตามวรรคหนึ่ง ต้องอุดกลบตั้งแต่ก้นบ่อจนถึงปากบ่อตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลกำหนด โดยมีช่างเจาะน้ำบาดาลเป็นผู้ควบคุม รับผิดชอบในการอุดกลบบ่อน้ำบาดาล ทั้งนี้ ต้องดำเนินการภายใต้การกำกับ ดูแลของพนักงานน้ำบาดาลประจำท้องที่ หรือพนักงานเจ้าหน้าที่ผู้ซึ่งพนักงานน้ำบาดาลประจำท้องที่มอบหมาย

(๒) ช่างเจาะน้ำบาดาลตาม (๑) ต้องเป็นผู้ที่อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ออกหนังสือรับรองให้ ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาลกำหนด

(๓) ต้องจัดทำรายงานการอุดกลบบ่อน้ำบาดาล ตามแบบที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลกำหนด แล้วส่งรายงานดังกล่าวให้พนักงานน้ำบาดาลประจำท้องที่ภายใน ๗ วัน นับแต่วันอุดกลบบ่อน้ำบาดาลแล้วเสร็จ

ประกาศ ณ วันที่ ๒๔ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๑

อนงศัรวณ เทพสุทิน

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

### มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้

#### คุณลักษณะทางกายภาพ

รายการ	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด
สี (Color)	5 (หน่วยแพลทินัม-โคบอลต์)	15 (หน่วยแพลทินัม-โคบอลต์)
ความขุ่น (Turbidity)	5 (หน่วยความขุ่น)	20 (หน่วยความขุ่น)
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	7.0-8.5	6.5-9.2

#### คุณลักษณะทางเคมี

รายการ	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด (มิลลิกรัมต่อลิตร)
เหล็ก (Fe)	ไม่เกิน 0.5	1.0
แมงกานีส (Mn)	ไม่เกิน 0.3	0.5
ทองแดง (Cu)	ไม่เกิน 1.0	1.5
สังกะสี (Zn)	ไม่เกิน 5.0	15
ซัลเฟต (SO <sub>4</sub> )	ไม่เกิน 200	250
คลอไรด์ (Cl)	ไม่เกิน 250	600
ฟลูออไรด์ (F)	ไม่เกิน 0.7	1.0
ไนเตรท (NO <sub>3</sub> )	ไม่เกิน 45	45
ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness as CaCO <sub>3</sub> )	ไม่เกิน 300	500
ความกระด้างถาวร (Non-carbonate hardness as CaCO <sub>3</sub> )	ไม่เกิน 200	250
ปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solids)	ไม่เกิน 600	1,200

#### คุณลักษณะที่เป็นพิษ


รายการ	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด (มิลลิกรัมต่อลิตร)
สารหนู (As)	ต้องไม่มี	0.05
ไซยาไนด์ (CN)	ต้องไม่มี	0.1
ตะกั่ว (Pb)	ต้องไม่มี	0.05
ปรอท (Hg)	ต้องไม่มี	0.001
แคดเมียม (Cd)	ต้องไม่มี	0.01
ซีลีเนียม (Se)	ต้องไม่มี	0.01

#### คุณลักษณะทางแบคทีเรีย/แบคทีเรีย

รายการ	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม
Standard plate count	ไม่เกิน 500 โคโลนีต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
Most probable number of Coliform organism (MPN)	น้อยกว่า 2.2 คอโรยูลูกบาศก์เซนติเมตร
E. coli	ต้องไม่มี



หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้ประกาศฉบับนี้ คือ เนื่องจากหลักเกณฑ์ และมาตรการในทางวิชาการ สำหรับการป้องกันด้านสาธารณสุขและการป้องกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๔๒) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐ สมควรปรับปรุงหลักเกณฑ์ การใช้น้ำบาดาลให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน โดยกำหนด ผู้ควบคุมการอุดกลบ บ่อน้ำบาดาลตามขนาดของบ่อน้ำบาดาล ตลอดจนปรับปรุงข้อความให้มีความถูกต้องตามมาตรา ๑ ทวิ และมาตรา ๑ ตรี แห่งพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐ จึงจำเป็นต้องออกประกาศกระทรวงนี้



ภาคผนวก ช

เอกสารสอบเทียบเครื่องมือวัด และเครื่องมือวิเคราะห์

## เอกสารสอบเทียบเครื่องมือวัด

### List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
<b>Ambient</b>									
1	Orifice Transfer Standard Calibrator	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM <sub>10</sub> )	Tisch Environmental, Inc.	TE-5025A 3383	Tisch Environmental, Inc.	27072020	27 Jul 20	26 Jul 22	-
2	U-Tube Manometer	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM <sub>10</sub> )	Dwyer	1221-36-W/M -	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22P800	12 Mar 22	11 Mar 23	-
3	Aneroid Barometer	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM <sub>10</sub> )	Barigo, Germany	-	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	21P2500	21 Jul 21	20 Jul 22	-
4	Dial Thermo-Hygrometer	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM <sub>10</sub> )	Barigo, Germany	-	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22H771	5 Apr 22	4 Apr 23	-
5	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Met One Instruments	580 / X23725 034B / X21189	Met One Instrument, Inc.	274/21	20 May 21	19 May 22	-
6	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Met One Instruments	580 / X10448 034B / X10353	Thai Meteorological Department	273/21	20 May 21	19 May 22	-
7	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Met One Instruments	580 X20003	Thai Meteorological Department	272/21	20 May 21	19 May 22	-
8	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Met One Instruments	580 / X23920 034B / X21191	Thai Meteorological Department	217/21	14 Apr 21	13 Apr 22	-
9	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Met One Instruments	580 / X10447 034B / C2052	Thai Meteorological Department	209/21	12 Apr 21	11 Apr 22	-
10	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	LSI LASTEM	E-LOG305 19040403	Thai Meteorological Department	207/21	12 Apr 21	11 Apr 22	-
11	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	LSI LASTEM	E-LOG305 19040406	Thai Meteorological Department	354/21	20 Jul 21	19 Jul 22	-
12	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	LSI LASTEM	E-LOG305 20040002	Thai Meteorological Department	275/21	20 May 21	19 May 22	-

### List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
<b>Ambient</b>									
13	Vibration Meter	Vibration Level Acceleration Level	Instantel Inc.	Micromate UM11229	Calibration Laboratory Co.Ltd	Q21067110	22 Jul 21	21 Jul 22	-
14	Vibration Meter	Vibration Level Acceleration Level	Instantel Inc.	Micromate UM11230	Calibration Laboratory Co.Ltd	Q21066572	21 Jul 21	20 Jul 22	-
15	Vibration Meter	Vibration Level Acceleration Level	Instantel Inc.	Micromate UM11355	Calibration Laboratory Co.Ltd	Q21067112	22 Jul 21	21 Jul 22	-
16	Sound Level Calibrator (Acoustic Calibrator)	Calibrate Sound Level Meter	SvanteK	SV36 107224	Innovative Instrument Co.,Ltd.	21-ACT-326	24 Aug 21	23 Aug 22	-
17	Sound Level Meter	$L_{Aeq} 24 \text{ hr}$ , $L_{Amax}$	Larson Davis	LxT2 0005286	Sithiporn Associates Co., Ltd.	ACL22081	25 Jan 22	24 Jan 23	-
18	Sound Level Meter	$L_{Aeq} 24 \text{ hr}$ , $L_{Amax}$	Larson Davis	LxT2 0005394	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-ACT-034	21 Jan 22	20 Jan 23	-
19	Sound Level Meter	$L_{Aeq} 24 \text{ hr}$ , $L_{Amax}$	Larson Davis	LxT2 0005396	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-ACT-105	11 Feb 22	10 Feb 23	-
20	Sound Level Meter	$L_{Aeq} 24 \text{ hr}$ , $L_{Amax}$	Larson Davis	LxT2 0005398	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-ACT-035	21 Jan 22	20 Jan 23	-
21	Sound Level Meter	$L_{Aeq} 24 \text{ hr}$ , $L_{Amax}$	Larson Davis	LxT2 0005400	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-ACT-036	21 Jan 22	20 Jan 23	-
22	Sound Level Meter	$L_{Aeq} 24 \text{ hr}$ , $L_{Amax}$	Larson Davis	LxT2 0005402	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-ACT-103	11 Feb 22	10 Feb 23	-
23	Sound Level Meter	$L_{Aeq} 24 \text{ hr}$ , $L_{Amax}$	Larson Davis	LxT2 0005405	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-ACT-101	11 Feb 22	10 Feb 23	-
24	Sound Level Meter	$L_{Aeq} 24 \text{ hr}$ , $L_{Amax}$	Larson Davis	LxT2 0005407	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-ACT-037	21 Jan 22	20 Jan 23	-

List of Instruments Certification for Water Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Water									
1	pH Meter	pH	Horiba	LAQUA-PH210 HA0A0020	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	21CH1137	2 Sep 21	1 Sep 22	-

RECALIBRATION  
DUE DATE:  
July 27, 2021

# Certificate of Calibration

Calibration Certification Information			
Cal. Date: July 27, 2020	Rootsmer S/N: 438320	Ta: 298 °K	
Operator: Jim Tisch		Pa: 749.3 mm Hg	
Calibration Model #: TE-5025A	Calibrator S/N: 3383		

Run	Vol. Init (m3)	Vol. Final (m3)	ΔVol. (m3)	ΔTime (min)	ΔP (mm Hg)	ΔH (in H2O)
1	1	2	1	1.4020	3.2	2.00
2	3	4	1	1.0000	6.3	4.00
3	5	6	1	0.8920	7.8	5.00
4	7	8	1	0.8430	8.7	5.50
5	9	10	1	0.7010	12.7	8.00

Data Tabulation					
Vstd (m3)	Qstd (x-axis)	$\sqrt{\Delta H \left( \frac{Pa}{Pstd} \right) \left( \frac{Tstd}{Ta} \right)}$ (y-axis)	Va	Qa (x-axis)	$\sqrt{\Delta H \left( \frac{Ta}{Pa} \right)}$ (y-axis)
0.9817	0.7002	1.4042	0.9957	0.7102	0.8919
0.9776	0.9776	1.9859	0.9916	0.9916	1.2613
0.9757	1.0938	2.2203	0.9896	1.1094	1.4101
0.9745	1.1560	2.3286	0.9884	1.1725	1.4790
0.9692	1.3826	2.8084	0.9831	1.4024	1.7837
QSTD	m=	2.04993	QA	m=	1.28363
	b=	-0.02762		b=	-0.01754
	r=	0.99985		r=	0.99985

Calculations			
Vstd=	$\Delta Vol \left( \frac{Pa - \Delta P}{Pstd} \right) \left( \frac{Tstd}{Ta} \right)$	Va=	$\Delta Vol \left( \frac{Pa - \Delta P}{Pa} \right)$
Qstd=	$Vstd / \Delta Time$	Qa=	$Va / \Delta Time$
For subsequent flow rate calculations:			
Qstd=	$1/m \left( \sqrt{\Delta H \left( \frac{Pa}{Pstd} \right) \left( \frac{Tstd}{Ta} \right)} - b \right)$	Qa=	$1/m \left( \sqrt{\Delta H \left( \frac{Ta}{Pa} \right)} - b \right)$

Standard Conditions	
Tstd:	298.15 °K
Pstd:	760 mm Hg
Key	
ΔH:	calibrator manometer reading (in H2O)
ΔP:	rootsmer manometer reading (mm Hg)
Ta:	actual absolute temperature (°K)
Pa:	actual barometric pressure (mm Hg)
b:	intercept
m:	slope

RECALIBRATION
US EPA recommends annual recalibration per 1998 40 Code of Federal Regulations Part 50 to 51, Appendix B to Part 50, Reference Method for the Determination of Suspended Particulate Matter in the Atmosphere, 9.2.17, page 30

Tisch Environmental, Inc.  
145 South Miami Avenue  
Village of Cleves, OH 45002

www.tisch-env.com  
Tel: (513) 467-7610  
FAX: (513) 467-9009

เอกสารไม่ควบคุม



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.: 22P800  
Page: 1 of 2

Equipment: U-Tube Manometer  
Manufacturer: Dwyer  
Model: 1221-36-W/M  
Serial No.: -  
ID No.: UAE.EFM.022/2560

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.

Condition As-Received: Used Item  
Received Date: 03 March 2022  
Calibration Date: 12 March 2022

Reference: 2203-0131WSC  
Ambient Temperature: ( 23 ± 2 ) °C  
Relative Humidity: ( 50 ± 15 ) %  
Atmospheric Pressure: 1010 mbar

Submitted by: United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak,  
Phrakhanong, Bangkok 10260

Procedure used: The calibration was conducted by direct comparison method against Pressure Measuring Instruments Standard according to in-house calibration procedure CP-P04, 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) Pressure Calibrator	PC106P	1189	MP-0110-21	09 Aug 2022

2.This result of calibration was made on requested at the point specified by customer.

3.Scale and conversion factor is 1 kPa = 4.0146293 inH2O

4.This instrument was used clean air as pressure media.

5.This instrument was calibrated by applied pressure to high-port (+) side and low-port (-) side open to atmospheric pressure.

6.This instrument was installed in vertical orientation and top of the pressure port was used as the reference level.

7.The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

8.This Certification is traceable to the International System of Unit maintained at:-

-National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

Calibrated by: Suwit Aussamee  
Issue Date: 14 March 2022

Approved Signatory: AHapol P.  
[ ] Phalinee Prabpaipal  
[ ] Sura Suwannasri  
[x] Attapol Panurach

เอกสารไม่ควบคุม

B 0282413





Cert.No.: 22P800  
Page: 2 of 2

Result of calibration:- Without adjustment

Function:- Pressure Measurement

Increasing Pressure

Range : 0 inH<sub>2</sub>O to 36 inH<sub>2</sub>O

Scale Interval : 0.1 inH<sub>2</sub>O ( The Fifth Estimate )

Applied Pressure (inH <sub>2</sub> O)	UUC Indication		$\Delta P$ (inH <sub>2</sub> O)	Error (inH <sub>2</sub> O)
	High-port side (inH <sub>2</sub> O)	Low-port side (inH <sub>2</sub> O)		
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	1.00	-1.00	2.00	0.00
4.00	2.00	-2.00	4.00	0.00
6.00	3.00	-3.00	6.00	0.00
8.00	4.00	-4.00	8.00	0.00
10.00	5.00	-5.02	10.02	0.02
12.00	6.00	-6.02	12.02	0.02
14.00	7.00	-7.04	14.04	0.04
16.00	8.00	-8.04	16.04	0.04
18.00	9.00	-9.04	18.04	0.04
20.00	10.00	-10.04	20.04	0.04
22.00	11.00	-11.02	22.02	0.02
24.00	12.00	-12.02	24.02	0.02
26.00	13.00	-13.02	26.02	0.02
28.00	14.00	-14.04	28.04	0.04
30.00	15.00	-15.04	30.04	0.04
32.00	16.00	-16.04	32.04	0.04
34.00	16.98	-17.06	34.04	0.04
35.80	17.98	-18.00	35.98	0.18

The uncertainty of measurement was  $\pm 0.11$  inH<sub>2</sub>O

\* UUC = Unit Under Calibration

\*  $\Delta P$  = High-port side - Low-port side

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 %.

-o0o-

เอกสารไมควบคุม

a 1099526



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. : 21P2500

Page : 1 of 2

Equipment : Aneroid Barometer

Manufacturer: Barigo

Model : -

Serial No.: -

ID No.: UAE.ANV.123/2550

Condition As-Received: Used Item

Received Date: 20 July 2021

Calibration Date: 21 July 2021

Reference: 2107-0570WSC

Ambient Temperature: (  $23 \pm 2$  ) °C

Relative Humidity: (  $50 \pm 15$  ) %

Atmospheric Pressure: 1009 mbar

Submitted by: United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.

81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak,

Phrakhanong, Bangkok 10260

Procedure used: The calibration was conducted by direct comparison method against Pressure Measuring Instruments Standard according to in-house calibration procedure CP-P10, 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) Standard Barometer	DPI142	1422505046	MP-0053-21	08 Apr 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.This instrument was used clean air as pressure media.

5.The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

6.This Certification is traceable to the International System of Unit maintained at:-

-National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

Calibrated by : Suwit Aussarree

Issue Date : 22 July 2021

Approved Signatory : Attapol P.

[ ] Phalinee Prabpaipal

[ ] Sura Suwannasri

[x] Attapol Panurach

เอกสารไมควบคุม

B 0264463



Cert.No.: 21P2500  
Page: 2 of 2

Result of calibration:- Without adjustment

Range : 960 hPa to 1030 hPa

Function:- Absolute Pressure Measurement

Scale Interval : 1 hPa( The Fifth Estimate )

Increasing Pressure

Applied Pressure (hPa)	956.36	968.61	979.40	990.51	1000.62	1010.72	1020.76	1031.19
UUC* Indication (hPa)	960.0	970.0	980.0	990.0	1000.0	1010.0	1020.0	1030.0
Error (hPa)	3.64	1.39	0.60	-0.51	-0.62	-0.72	-0.76	-1.19

Decreasing Pressure

Applied Pressure (hPa)	1031.28	1020.72	1010.67	1000.58	990.42	979.33	968.54	956.29
UUC* Indication (hPa)	1030.0	1020.0	1010.0	1000.0	990.0	980.0	970.0	960.0
Error (hPa)	-1.28	-0.72	-0.67	-0.58	-0.42	0.67	1.46	3.71

The uncertainty of measurement was  $\pm 0.30$  hPa

\* 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 %.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม  
a 1062244



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. : 22H771

Page : 1 of 2

Equipment : Dial Thermo-Hygrometer

Manufacturer: Barigo

Model : -

Serial No.: -

ID No.: UAE.ANV.003/2548

Condition As-Received: Used Item

Received Date: 30 March 2022

Calibration Date: 01 April 2022  
to 05 April 2022

Reference: 2203-1124WSC

Ambient Temperature: (  $25 \pm 3$  ) °C

Relative Humidity: (  $50 \pm 20$  ) %

Submitted by: United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.

81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak,  
Phrakhanong, Bangkok 10260

Procedure used: Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-H02 according to comparison with standard chilled mirror sensor for humidity measurement function and comparison with standard temperature probe for temperature measurement function into humidity / temperature chamber.

### Condition of this result of calibration

1.Reference standards instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1) Standard Chilled Mirror Hygrometer Sensor	Dew Prime II	31863	19714	17 Sep 2022
2) Standard Humidity/Temperature Meter	400	10203027	TH-0063-21	01 Jul 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 Standards and Technology (NIST) , The United States of America
- National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

Calibrated by : Somchai Dumwor  
Issue Date : 08 April 2022

Approved Signatory : 

- [x] Chakrit Waewanjua
- [ ] Pornthippa Tameyakul
- [ ] Viporn Tantiyawutti

เอกสารไม่ควบคุม  
B 0285423





Cert. No.: 22H771

Page.: 2 of 2

**Result of Calibration:-**

Function:

Without Adjustment

Humidity measurement.

Reference Temperature (°C)	Standard Humidity (%R.H.)	UUC* Reading (%R.H.)	Error (%R.H.)	Uncertainty of Measurement (±%R.H.)
25.0	40.1	42	1.9	1.6
25.0	60.0	61	1.0	1.8
25.0	80.0	78	-2.0	2.0

**Result of Calibration:-**

Function:

Without Adjustment

Temperature measurement.

Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty of Measurement (±°C)
20.02	20.0	-0.02	0.72
29.98	30.0	0.02	0.72
35.02	35.0	-0.02	0.72
40.03	40.0	-0.03	0.72

UUC\* : Unit Under Calibration

The reported uncertainty of measurement was base on standard uncertainty multiplied by coverage factor k = 2.00, providing confidence level approximately 95%.

-o0o-

*[Signature]*

เอกสารไม่ควบคุม

a 1104141



**THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT**

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804,0-2399-0469

**Calibration Certificate**

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue 20 May, 2021

Certification No. 274/21

Page : 1 of 2

Object : Weather Station

Manufacturer : Met One Instruments

Mode No. : Data Logger 580 Wind Sensor 034B

Mfg Code : Data Logger X23725 Wind Sensor X21189

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.

81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,

Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260.

Calibration Condition : Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1009.2 hPa

NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL : Thermal Anemometer 642 S/N 91563

: HOOK GAGE NO 1425 : Wind Aloft Plotting Board

N.I.S.T. Test Reference Number 731/241460

: Ultrasonic Anemometer Model DA-650-3TV (sensor TR-90AH)

Serial Number 110730029 (sensor 120629586)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION

Calibrated by : *[Signature]*

Mr. Watcharapol Subwat

Mechanical Engineer

Signed : *[Signature]*

Mr. Pisood Promsut



เอกสารไม่ควบคุม



## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

### The Result of Calibration

Certification No. 274/21

20 May, 2021

Page : 2 of 2

Standard	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure	Vacuum	Pressure	Velocity	Correction
Ultrasonic Anemometer	inches	inches	hPa	m/sec	m/sec
1.00	-	-	-	1.0	0.00
3.02	-	-	-	3.0	0.02
5.00	-	-	-	5.0	0.00
7.00	-	-	-	7.0	0.00
9.02	-	-	-	9.0	0.02
11.01	-	-	-	11.0	0.01
13.01	-	-	-	13.0	0.01
15.01	-	-	-	16.0	-0.99
17.02	-	-	-	18.0	-0.98
20.02	-	-	-	21.0	-0.98

Wind Aloft Plotting Board.	
US. DEPARTMENT OF COMMERCE WEATHER BUREAU	
WIND DIRECTION	TESTED WIND DIRECTION
0	0
90	90
180	180
270	270

Calibrated by :

*Watcharapol Subwat*

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section

Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

### Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue : 20 May, 2021

Certification No. 273/21

Page : 1 of 2

Object : Weather Station

Manufacturer : Met One Instruments

Mode No. : Data Logger 580 Wind Sensor 034B

Mfg Code : Data Logger X10448 Wind Sensor X10353

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260.

Calibration Condition : Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1009.6 hPa

NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL : Thermal Anemometer 642 S/N 91563

: HOOK GAGE NO 1425 : Wind Aloft Plotting Board

N.I.S.T. Test Reference Number 731/241460

: Ultrasonic Anemometer Model DA-650-3TV (sensor TR-90AH)

Serial Number 110730029 (sensor 120629586)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION

Calibrated by :

*Watcharapol Subwat*

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer

Signed :

Mr. Pisood Promsut

(Authorised Signatory)

for the Chief

Sub-Standard Instrument

เอกสารไม่ควบคุม



## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

### The Result of Calibration

Certification No. 273/21

20 May, 2021

Page : 2 of 2

Standard	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure	Vacuum	Pressure	Velocity	Correction
m/sec	inches	inches	hPa	m/sec	m/sec
1.00	-	-	-	1.0	0.00
3.02	-	-	-	3.0	0.02
5.00	-	-	-	5.0	0.00
7.00	-	-	-	7.0	0.00
9.02	-	-	-	9.0	0.02
11.01	-	-	-	11.0	0.01
13.01	-	-	-	13.0	0.01
15.01	-	-	-	15.0	0.01
17.02	-	-	-	17.0	0.02
20.02	-	-	-	20.0	0.02

Wind Aloft Plotting Board.	
US. DEPARTMENT OF COMMERCE WEATHER BUREAU	
WIND DIRECTION	TESTED WIND DIRECTION
0	0
90	90
180	180
270	

Calibrated by :

*Watchapol*

Mr. Watchapol Subwat

Mechanical Engineer

Calibration & Test Section

Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

### Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue 20 May, 2021

Certification No. 272/21

Page : 1 of 2

Object : Weather Station

Manufacturer : Met One Instruments

Mode No. : Data Logger 580 Wind Sensor 034B

Mfg Code : Data Logger X20003 Wind Sensor X21187

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.

81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,

Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260.

Calibration Condition : Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1009.8 hPa

NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL : Thermal Anemometer 642 S/N 91563

: HOOK GAGE NO 1425 : Wind Aloft Plotting Board

N.I.S.T. Test Reference Number 731/241460

: Ultrasonic Anemometer Model DA-650-3TV (sensor TR-90AH)

Serial Number 110730029 (sensor 120629586)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION

Calibrated by :

*Watchapol*

Mr. Watchapol Subwat

Mechanical Engineer

Signed :

*Pisod Promsut*

Mr. Pisod Promsut

(Authorised Signatory)

for the Chief

เอกสารไม่ควบคุม





## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

### The Result of Calibration

Certification No. 272/21

20 May, 2021

Page : 2 of 2

Standard Ultrasonic Anemometer	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure m/sec	Vacuum inches	Pressure hPa	Velocity m/sec	Correction m/sec
1.00	-	-	-	0.9	0.10
3.02	-	-	-	2.9	0.12
5.00	-	-	-	4.9	0.10
7.00	-	-	-	7.2	-0.20
9.02	-	-	-	9.2	-0.18
11.01	-	-	-	11.1	-0.09
13.01	-	-	-	13.1	-0.09
15.01	-	-	-	15.1	-0.09
17.02	-	-	-	17.0	0.02
20.02	-	-	-	20.0	0.02

Wind Aloft Plotting Board.	
US. DEPARTMENT OF COMMERCE WEATHER BUREAU	
WIND DIRECTION	TESTED WIND DIRECTION
0	0
90	91
180	180
270	

Calibrated by :

Watcharapol

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section  
Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

### Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue 14 April, 2021

Certification No. 217/21

Page : 1 of 2

Object : Weather Station

Manufacturer : Met One Instruments

Mode No. : Data Logger 580 Wind Sensor 034B

Mfg Code : Data Logger X23920 Wind Sensor X21191

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260.

Calibration Condition : Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1012.6 hPa

NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL : Thermal Anemometer 642 S/N 91563

: HOOK GAGE NO 1425 : Wind Aloft Plotting Board

N.I.S.T. Test Reference Number 731/241460

: Ultrasonic Anemometer Model DA-650-3TV (sensor TR-90AH)

Serial Number 110730029 (sensor 120629586)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION

Calibrated by :

Watcharapol

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer

Signed :

Mr. Pisood Promsut

(Authorized Signatory)

for the Chief  
Sub-Standard Instrument

เอกสารไม่ควบคุม



## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804,0-2399-0469

### The Result of Calibration

Certification No. 217/21

14 April, 2021

Page : 2 of 2

Standard	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure	Vacuum	Pressure	Velocity	Correction
m/sec	inches	inches	hPa	m/sec	m/sec
1.00	-	-	-	1.0	0.00
3.02	-	-	-	3.0	0.02
5.00	-	-	-	5.0	0.00
7.00	-	-	-	7.0	0.00
9.02	-	-	-	9.0	0.02
11.01	-	-	-	11.0	0.01
13.01	-	-	-	13.0	0.01
15.01	-	-	-	15.0	0.01
17.02	-	-	-	17.0	0.02
20.02	-	-	-	20.0	0.02

Wind Aloft Plotting Board.	
US.DEPARTMENT OF COMMERCE WEATHER BUREAU	
WIND DIRECTION	TESTED WIND DIRECTION
0	0
90	90
180	180
270	270

Calibrated by :

Watcharapol

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section

Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804,0-2399-0469

### Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue 12 April, 2021

Certification No. 209/21

Page : 1 of 2

Object : Weather Station

Manufacturer : Met One Instruments

Model No. : Data Logger 580 Wind Sensor 0348

Mfg Code : Data Logger X10447 Wind Sensor C2052

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260.

Calibration Condition : Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1014.5 hPa

NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL : Thermal Anemometer 642 S/N 91563

: HOOK GAGE NO 1425 : Wind Aloft Plotting Board

N.I.S.T. Test Reference Number 731/241460

: Ultrasonic Anemometer Model DA-650-3TV (sensor TR-90AH)

Serial Number 110730029 (sensor 120629586)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION

STANDARD THERMOMETER : Theodor Friedrich : Dry No.8390/94 Wet No. 8389/94

: Thermoschneider No.9188 : testo, testo 645 Serial No. 0258057

STANDARD BAROMETER : Digital Barometer Vaisala Type PTB220 No. V1220015

Calibrated by :

Watcharapol

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer

Signed :

Mr. Pisoot Promsut

(Authorised Signatory)

เอกสารไม่ควบคุม  
Sub-Standard Instrument



## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

### The Result of Calibration

Certification No. 209/21

12 April, 2021

Page : 2 of 2

Standard	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure	Vacuum	Pressure	Velocity	Correction
m/sec	inches	inches	hPa	m/sec	m/sec
1.00	-	-	-	1.0	0.00
3.02	-	-	-	3.0	0.02
5.00	-	-	-	5.0	0.00
7.00	-	-	-	7.0	0.00
9.02	-	-	-	9.0	0.02
11.01	-	-	-	11.0	0.01
13.01	-	-	-	13.0	0.01
15.01	-	-	-	15.0	0.01
17.02	-	-	-	17.0	0.02
20.02	-	-	-	20.0	0.02

Wind Aloft Plotting Board.	
U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE WEATHER BUREAU	
WIND DIRECTION	TESTED WIND DIRECTION
0	0
90	92
180	181
270	270

Calibrated by :

*Watchapol*

Mr. Watchapol Subwat

Mechanical Engineer

Calibration & Test Section

Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

### Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue 12 April, 2021

Certification No. 207/21

Page : 1 of 7

Object : เครื่องมือตรวจวัดอุตุนิยมวิทยา

Manufacturer : LSI

Type : Dato Logger E-LOG 305 wind speed and wind direction DNA 827  
Thermogrometers DMA875 Barometer DQA 801

Mfg Code : Dato Logger 19040403 wind speed and wind direction 19050233  
Thermogrometers 19050004 Barometer 19040191

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260.

Calibration Condition : Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1014.1 hPa

NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL : Thermal Anemometer 642 S/N 91563

: HOOK GAGE NO 1425 : Wind Aloft Plotting Board

N.I.S.T. Test Reference Number 731/241460

: Ultrasonic Anemometer Model DA-650-3TV (sensor TR-90AH)

Serial Number 110730029 (sensor 120629586)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION

STANDARD THERMOMETER : Theodor Friedrich : Dry No.8390/94 Wet No. 8389/94

: testo, testo 645 Serial No. 02848057 : Thermoschneider No.918802

STANDARD BAROMETER : Digital Barometer Vaisala Type PTB220 No. A1920015

: Digital Barometer Vaisala Type PTB330 No. A4320001

Calibrated by :

*Watchapol*

Signed :

*Pisood Promsut*

Mr. Watchapol Subwat

Mr. Pisood Promsut

Mechanical Engineer

(Authorized Signatory)

เอกสารไม่ควบคุม

Sub-Standard Instrument





## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804,0-2399-0469

### The Result of Calibration

Wind Speed And Wind Direction

Certification No. 207/21

12 April, 2021

Model DNA827 S/N 19050233

Page : 2 of 7

Standard Ultrasonic Anemometer	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure	Vacuum	Pressure	Velocity	Correction
m/sec	inches	inches	hPa	m/sec	m/sec
1.00	-	-	-	1.0	0.00
3.02	-	-	-	2.8	0.22
5.00	-	-	-	4.5	0.50
7.04	-	-	-	6.8	0.24
9.02	-	-	-	8.5	0.52
11.02	-	-	-	10.8	0.22
13.01	-	-	-	12.5	0.51
15.01	-	-	-	14.8	0.21
17.02	-	-	-	16.5	0.52
20.02	-	-	-	19.8	0.22

Wind Aloft Plotting Board.	
US.DEPARTMENT OF COMMERCE WEATHER BUREAU	
WIND DIRECTION	TESTED WIND DIRECTION
0	0
90	90
180	180
270	270

Calibrated by :

Mr. Watcharapol Subwat

Mechanical Engineer

Calibration & Test Section

Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804,0-2399-0469

### Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue : 20 July, 2021

Certification No. 354/21

Page : 1 of 7

Object : เครื่องมือตรวจวัดอุตุนิยมวิทยา

Manufacturer : LSI

Type : Dato Logger E-LOG 305 wind speed and wind direction DNA 827

Thermogrometers DMA875 Barometer DQA 801

Mfg Code : Dato Logger 19040406 wind speed and wind direction 19020214

Thermogrometers 19050007 Barometer 19040190

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.

81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,

Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260.

Calibration Condition : Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1007.8 hPa

NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL : Thermal Anemometer 642 S/N 91563

: HOOK GAGE NO 1425 : Wind Aloft Plotting Board

N.I.S.T. Test Reference Number 731/241460

: Ultrasonic Anemometer Model DA-650-3TV (sensor TR-90AH)

Serial Number 110730029 (sensor 120629586)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION

STANDARD THERMOMETER : Theodor Friedrich : Dry No.8390/94 Wet No. 8389/94

: testo, testo 645 Serial No. 02848057 : Thermoschneider No.918802

STANDARD BAROMETER : Digital Barometer Vaisala Type PTB220 No. V41200015

: Digital Barometer Vaisala Type PTB330 No. K4320001

Calibrated by :

Mr. Watcharapol Subwat

Mechanical Engineer

Signed :

Mr. Pisood Promsut

(Authorised Signatory)

for the Chief

Sub-Standard Instrument



## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

### The Result of Calibration

Wind Speed And Wind Direction

Certification No. 354/21

20 July, 2021

Model DNA821 S/N 19020214

Page : 2 of 7

Standard Ultrasonic Anemometer	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure m/sec	Vacuum inches	Pressure hPa	Velocity m/sec	Correction m/sec
1.00	-	-	-	0.9	0.10
3.02	-	-	-	2.7	0.32
5.00	-	-	-	4.9	0.10
7.04	-	-	-	6.7	0.34
9.02	-	-	-	8.9	0.12
11.02	-	-	-	10.7	0.32
13.01	-	-	-	13.0	0.01
15.01	-	-	-	14.7	0.31
17.02	-	-	-	17.0	0.02
20.02	-	-	-	19.7	0.32

Wind Aloft Plotting Board.	
U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE WEATHER BUREAU	
WIND DIRECTION	TESTED WIND DIRECTION
0	0
90	90
180	180
270	270

Calibrated by :

*Handwritten signature*

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section

Meteorological Instruments Bureau



## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

### Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue 20 May, 2021

Certification No. 275/21

Page : 1 of 2

Object : Wind speed and wind direction

Manufacturer : LSI

Type : Dato Logger E-LOG 305 wind speed and wind direction DNA 821

Serial No. : Dato Logger 20040002 wind speed and wind direction 20040162

ID No. : No.2/20

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
81 Sol Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260.

Calibration Condition : Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1009.1 hPa

NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL :

: Thermal Anemometer 642 S/N 91563

: HOOK GAGE NO 1425 Pitot Tube Theodor Friedrichs Type 0800.0000 serial 9023

N.I.S.T. Test Reference Number 731/241460

: Ultrasonic Anemometer Model DA-650-3TV (sensor TR-90AH)

Serial Number 110730029 (sensor 120629586)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION

Calibrated by :

*Handwritten signature*

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer

Signed :

*Handwritten signature*

Mr. Pisoot Promsut

(Authorized Signatory)

for the Chief

Sub-Standard Instrument

Sub-Standard Instrument



เอกสารไม่ควบคุม





## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

### The Result of Calibration

Certification No. 275/21

20 May, 2021

Page : 2 of 2

Standard Ultrasonic Anemometer	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure m/sec	Vacuum inches	Pressure hPa	Velocity m/sec	Correction m/sec
1.00	-	-	-	1.0	0.00
3.02	-	-	-	2.9	0.12
5.00	-	-	-	4.4	0.60
7.04	-	-	-	6.9	0.14
9.02	-	-	-	8.5	0.52
11.01	-	-	-	10.9	0.11
13.01	-	-	-	12.6	0.41
15.01	-	-	-	14.9	0.11
17.02	-	-	-	16.6	0.42
20.02	-	-	-	19.9	0.12

Wind Aloft Plotting Board.	
US.DEPARTMENT OF COMMERCE WEATHER BUREAU	
WIND DIRECTION	TESTED WIND DIRECTION
0	0
90	90
180	180
270	270

Calibrated by : *Watcharapol Subwat*

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer



เอกสารไม่ควบคุม



## CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.

2/10-11, 14, 55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail: sale@cal-laboratory.com



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : VIBRATION METER  
MANUFACTURER : INSTANTEL  
MODEL / TYPE : 721A2601/721A3301  
SERIAL NO. : UM11229/UM11229  
CLID. NO. : 251701314  
JOB CONTROL NO. : 210719067110

CUSTOMER : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.  
81 SOI UDOMSUK 41, SUKHUMVIT ROAD,  
BANGCHAK, PHRAKHANONG, BANGKOK 10260

DATE OF RECEIVED : 19 July 2021

DATE OF ISSUED : 22 July 2021

Report of calibration screening must not be taken in part. Except complete. Without the approval of the Calibration Laboratory Co., Ltd.

Calibrated By : Chanwit Chongtham  
Calibration Engineer

*Signature of Chanwit Chongtham*

Approved By : Mongkol Yotsoontorn  
Authorized Signatory  
22 July 2021



This Calibration Certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)

Certificate No. Q21067110  
F3-011-04/01-12

page 1 of 4

เอกสารไม่ควบคุม





# CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.

2/10-11, 14, 55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail: sale@cal-laboratory.com



## REPORT OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : VIBRATION METER  
MANUFACTURER : INSTANTEL  
MODEL / TYPE : 721A2601/721A3301  
SERIAL NO. : UM11229/UM11229  
DATE OF CALIBRATION : 20 July 2021

#### ENVIRONMENT CONDITIONS :

Temperature :  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  Relative Humidity :  $(55 \pm 15) \% \text{RH}$

#### PROCEDURE USED :

This instrument was calibrated under procedure No. CLC-CPEE-08 according to ISO 16063-21 as calibration guideline.  
The calibration was performed by using Digital Multimeter, High Resolution Programmable Timer/Counter, Accelerometer and Measuring Amplifier which maintained by the Calibration Laboratory Co., Ltd.

#### REFERENCE STANDARD USED :

1. Digital Multimeter, Wavetek Model 1281 S/N. 29320.
2. High Resolution Programmable Timer/Counter, Philips Model PM6680B S/N. SM607101.
3. Accelerometer with Measuring Amplifier, Bruel & Kjaer Model 8305, 2525 S/N. 397018, 2434988.

#### TRACEABILITY :

1. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through Aeronautical Radio of Thailand Ltd. Certificate No. 05-0207/21, Due Date 31 May 2023.
2. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through Aeronautical Radio of Thailand Ltd. Certificate No. 07-0002/21, Due Date 04 January 2022.
3. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through National Institute of Metrology (Thailand) Certificate No. AV-0047-20, Due Date 05 November 2021.

#### UNCERTAINTY :

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k = 2.00$  which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95 %.  
It has been evaluated according to the "Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration (EA-4/02 M:2013)"

Certificate No. Q21067110

F3-011-04/01-12

page 2 of 4

เอกสารไม่ควบคุม



# CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.

2/10-11, 14, 55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail: sale@cal-laboratory.com



CONDITION OF CALIBRATION ITEM : GOOD

MEASUREMENT RESULTS : ( X ) without adjustment ( ) adjustment

#### CALIBRATION DATA

##### 1. ACCELERATION RESULT

Test point		Mode	STD Reading	DUC Reading	Correction	Uncertainty
( g )	( frequency )		( g )	( g )	( g )	$\pm$ ( % of rdg. )
0.3	50 Hz	peak	0.300	0.304	-0.004	1.9
0.4	50 Hz		0.400	0.407	-0.007	1.9
0.5	50 Hz		0.500	0.510	-0.010	1.3
0.6	50 Hz		0.600	0.613	-0.013	1.3
0.7	50 Hz		0.700	0.717	-0.017	1.3
0.3	100 Hz	peak	0.300	0.300	0.000	1.9
0.4	100 Hz		0.400	0.401	-0.001	1.9
0.5	100 Hz		0.500	0.502	-0.002	1.3
0.6	100 Hz		0.600	0.602	-0.002	1.3
0.7	100 Hz		0.700	0.704	-0.004	1.3

##### 2. VELOCITY RESULT

Test point		Mode	STD Reading	DUC Reading	Correction	Uncertainty
( mm/s )	( frequency )		( mm/s )	( mm/s )	( mm/s )	$\pm$ ( % of rdg. )
3	50 Hz	peak	3.000	3.057	-0.057	1.8
4	50 Hz		4.000	4.078	-0.078	1.8
5	50 Hz		5.000	5.080	-0.080	1.8
6	50 Hz		6.000	6.093	-0.093	1.8
7	50 Hz		7.000	7.107	-0.107	1.8
3	100 Hz	peak	3.000	3.072	-0.072	1.8
4	100 Hz		4.000	4.087	-0.087	1.8
5	100 Hz		5.000	5.102	-0.102	1.8
6	100 Hz		6.000	6.121	-0.121	1.8
7	100 Hz		7.000	7.154	-0.154	1.8

Certificate No. Q21067110

F3-011-04/01-12

page 3 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

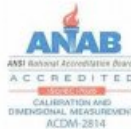






# CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.

2/10-11, 14, 55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



## CALIBRATION DATA

### \*3. DISPLACEMENT RESULT

Test point		Mode	STD Reading	DUC Reading	Correction	Uncertainty
( mm )	( frequency )		( mm )	( mm )	( mm )	± ( % of rdg. )
0.03	50 Hz	peak	0.030	0.030	0.000	2.1
0.04	50 Hz		0.040	0.040	0.000	1.7
0.05	50 Hz		0.050	0.051	-0.001	1.5
0.06	50 Hz		0.060	0.061	-0.001	1.3
0.07	50 Hz		0.070	0.072	-0.002	1.2
0.03	100 Hz	peak	0.030	0.030	0.000	2.1
0.04	100 Hz		0.040	0.040	0.000	1.7
0.05	100 Hz		0.050	0.050	0.000	1.5
0.06	100 Hz		0.060	0.061	-0.001	1.3
0.07	100 Hz		0.070	0.071	-0.001	1.2

Note. \* means Calibrations marked \* Not ANAB Accredited \* in this Certificate have been included for completeness.

The Scope of Accredited ANAB Certificate No. ACDM-2814 Version 007 Page 1 of 57

This report is valid for the above stated instrument/s only.

### End of Certificate ###

Certificate No. Q21067110

F3-011-04/01-12

page 4 of 4

เอกสารไม่ควบคุม



@clccalibration



# CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.

2/10-11, 14, 55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : VIBRATION METER  
 MANUFACTURER : INSTANTEL  
 MODEL / TYPE : 721A2501/721A3301  
 SERIAL NO. : UM11230/UM11230  
 CLID. NO. : 251701315  
 JOB CONTROL NO. : 210717066572

CUSTOMER : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.  
 81 SOI UDOMSUK 41, SUKHUMVIT ROAD,  
 BANGCHAK, PHRAKHANONG, BANGKOK 10260

DATE OF RECEIVED : 17 July 2021

DATE OF ISSUED : 21 July 2021

Report of calibration screening must not be taken in part. Except complete. Without the approval of the Calibration Laboratory Co., Ltd.

Calibrated By :

Suwit Phuanbusabong

Calibration Engineer

Approved By :

Mongkol Yotsoontorn

Authorized Signatory

21 July 2021



This Calibration Certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)

Certificate No. Q21066572

F3-011-04/01-12

page 1 of 4

เอกสารไม่ควบคุม



@clccalibration



# CALIBRATION LABORATORY Co.,LTD.

2/10-11,14,55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



## REPORT OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : VIBRATION METER  
MANUFACTURER : INSTANTEL  
MODEL / TYPE : 721A2501/721A3301  
SERIAL NO. : UM11230/UM11230  
DATE OF CALIBRATION : 19 July 2021

#### ENVIRONMENT CONDITIONS :

Temperature :  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  Relative Humidity :  $(55 \pm 15) \% \text{RH}$

#### PROCEDURE USED :

This instrument was calibrated under procedure No. CLC-CPEE-08 according to ISO 16063-21 as calibration guideline.  
The calibration was performed by using Digital Multimeter, High Resolution Programmable Timer/Counter, Accelerometer and Measuring Amplifier which maintained by the Calibration Laboratory Co., Ltd.

#### REFERENCE STANDARD USED :

1. Digital Multimeter, Wavetek Model 1281 S/N. 29320.
2. High Resolution Programmable Timer/Counter, Philips Model PM6680B S/N. SM607101.
3. Accelerometer with Measuring Amplifier, Bruel & Kjaer Model 8305, 2525 S/N. 397018, 2434988.

#### TRACEABILITY :

1. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through Aeronautical Radio of Thailand Ltd. Certificate No. 05-0207/21, Due Date 31 May 2023.
2. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through Aeronautical Radio of Thailand Ltd. Certificate No. 07-0002/21, Due Date 04 January 2022.
3. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through National Institute of Metrology (Thailand) Certificate No. AV-0047-20, Due Date 05 November 2021.

#### UNCERTAINTY :

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k = 2.00$  which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95 %.  
It has been evaluated according to the "Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration (EA-4/02 M:2013)"

Certificate No. Q21066572

F3-011-04/01-12

page 2 of 4

เอกสารไม่ควบคุม



# CALIBRATION LABORATORY Co.,LTD.

2/10-11,14,55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



CONDITION OF CALIBRATION ITEM : GOOD

MEASUREMENT RESULTS : ( X ) without adjustment ( ) adjustment

#### CALIBRATION DATA

##### 1. ACCELERATION RESULT

Test point		Mode	STD Reading	DUC Reading	Correction	Uncertainty
( g )	( frequency )		( g )	( g )	( g )	$\pm$ ( % of rdg. )
0.3	50 Hz	peak	0.300	0.304	-0.004	1.9
0.4	50 Hz		0.400	0.406	-0.006	1.9
0.5	50 Hz		0.500	0.509	-0.009	1.3
0.6	50 Hz		0.600	0.613	-0.013	1.3
0.7	50 Hz		0.700	0.718	-0.018	1.3
0.3	100 Hz	peak	0.300	0.305	-0.005	1.9
0.4	100 Hz		0.400	0.408	-0.008	1.9
0.5	100 Hz		0.500	0.511	-0.011	1.3
0.6	100 Hz		0.600	0.618	-0.018	1.3
0.7	100 Hz		0.700	0.720	-0.020	1.3

##### 2. VELOCITY RESULT

Test point		Mode	STD Reading	DUC Reading	Correction	Uncertainty
( mm/s )	( frequency )		( mm/s )	( mm/s )	( mm/s )	$\pm$ ( % of rdg. )
3	50 Hz	peak	3.000	3.035	-0.035	1.8
4	50 Hz		4.000	4.048	-0.048	1.8
5	50 Hz		5.000	5.058	-0.058	1.8
6	50 Hz		6.000	6.067	-0.067	1.8
7	50 Hz		7.000	7.079	-0.079	1.8
3	100 Hz	peak	3.000	3.039	-0.039	1.8
4	100 Hz		4.000	4.046	-0.046	1.8
5	100 Hz		5.000	5.059	-0.059	1.8
6	100 Hz		6.000	6.067	-0.067	1.8
7	100 Hz		7.000	7.079	-0.079	1.8

Certificate No. Q21066572

F3-011-04/01-12

page 3 of 4

เอกสารไม่ควบคุม







# CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.

2/10-11,14,55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



## CALIBRATION DATA

### \*3. DISPLACEMENT RESULT

Test point		Mode	STD Reading	DUC Reading	Correction	Uncertainty
( mm )	( frequency )		( mm )	( mm )	( mm )	± ( % of rdg. )
0.03	50 Hz	peak	0.030	0.030	0.000	2.1
0.04	50 Hz		0.040	0.040	0.000	1.7
0.05	50 Hz		0.050	0.050	0.000	1.5
0.06	50 Hz		0.060	0.061	-0.001	1.3
0.07	50 Hz		0.070	0.071	-0.001	1.2
0.03	100 Hz	peak	0.030	0.030	0.000	2.1
0.04	100 Hz		0.040	0.040	0.000	1.7
0.05	100 Hz		0.050	0.051	-0.001	1.5
0.06	100 Hz		0.060	0.061	-0.001	1.3
0.07	100 Hz		0.070	0.071	-0.001	1.2

Note. \* means Calibrations marked " Not ANAB Accredited " in this Certificate have been included for completeness.

The Scope of Accredited ANAB Certificate No. ACDM-2814 Version 007 Page 1 of 57

This report is valid for the above stated instrument/s only.

### End of Certificate ###

Certificate No. Q21066572

F3-011-04/01-12

page 4 of 4

เอกสารไม่ควบคุม



@clccalibration



# CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.

2/10-11,14,55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : VIBRATION METER  
MANUFACTURER : INSTANTEL  
MODEL / TYPE : 721A2601/721A3301  
SERIAL NO. : UM11355/UM11355  
CLID. NO. : 252000637  
JOB CONTROL NO. : 210719067112

CUSTOMER : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.  
81 SOI UDOMSUK 41, SUKHUMVIT ROAD,  
BANGCHAK, PHRAKHANONG, BANGKOK 10260

DATE OF RECEIVED : 19 July 2021

DATE OF ISSUED : 22 July 2021

Report of calibration screening must not be taken in part. Except complete. Without the approval of the Calibration Laboratory Co., Ltd.

Calibrated By : Chanwit Chongtham  
Calibration Engineer

Approved By : Mongkol Yotsoontorn  
Authorized Signatory  
22 July 2021



This Calibration Certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)

Certificate No. Q21067112

F3-011-04/01-12

page 1 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

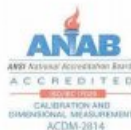


@clccalibration



# CALIBRATION LABORATORY Co.,LTD.

2/10-11,14,55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



## REPORT OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : VIBRATION METER  
MANUFACTURER : INSTANTEL  
MODEL / TYPE : 721A2601/721A3301  
SERIAL NO. : UM11355/UM11355  
DATE OF CALIBRATION : 20 July 2021

#### ENVIRONMENT CONDITIONS :

Temperature :  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  Relative Humidity :  $(55 \pm 15) \% \text{RH}$

#### PROCEDURE USED :

This instrument was calibrated under procedure No. CLC-CPEE-08 according to ISO 16063-21 as calibration guideline.  
The calibration was performed by using Digital Multimeter, High Resolution Programmable Timer/Counter, Accelerometer and Measuring Amplifier which maintained by the Calibration Laboratory Co., Ltd.

#### REFERENCE STANDARD USED :

- Digital Multimeter, Wavetek Model 1281 S/N. 29320.
- High Resolution Programmable Timer/Counter, Philips Model PM6680B S/N. SM607101.
- Accelerometer with Measuring Amplifier, Bruel & Kjaer Model 8305, 2525 S/N. 397018, 2434988.

#### TRACEABILITY :

- The measurements are traceable to International System of Units (SI), through Aeronautical Radio of Thailand Ltd. Certificate No. 05-0207/21, Due Date 31 May 2023.
- The measurements are traceable to International System of Units (SI), through Aeronautical Radio of Thailand Ltd. Certificate No. 07-0002/21, Due Date 04 January 2022.
- The measurements are traceable to International System of Units (SI), through National Institute of Metrology (Thailand) Certificate No. AV-0047-20, Due Date 05 November 2021.

#### UNCERTAINTY :

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k = 2.00$  which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95 %.  
It has been evaluated according to the "Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration (EA-4/02 M:2013)"

Certificate No. Q21067112

F3-011-04/01-12

page 2 of 4

เอกสารไม่ควบคุม



# CALIBRATION LABORATORY Co.,LTD.

2/10-11,14,55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



CONDITION OF CALIBRATION ITEM : GOOD

MEASUREMENT RESULTS : ( X ) without adjustment ( ) adjustment

#### CALIBRATION DATA

##### 1. ACCELERATION RESULT

Test point		Mode	STD Reading	DUC Reading	Correction	Uncertainty
( g )	( frequency )		( g )	( g )	( g )	$\pm$ ( % of rdg. )
0.3	50 Hz	peak	0.300	0.295	+0.005	1.9
0.4	50 Hz		0.400	0.393	+0.007	1.9
0.5	50 Hz		0.500	0.495	+0.005	1.3
0.6	50 Hz		0.600	0.593	+0.007	1.3
0.7	50 Hz		0.700	0.694	+0.006	1.3
0.3	100 Hz	peak	0.300	0.305	-0.005	1.9
0.4	100 Hz		0.400	0.408	-0.008	1.9
0.5	100 Hz		0.500	0.510	-0.010	1.3
0.6	100 Hz		0.600	0.615	-0.015	1.3
0.7	100 Hz		0.700	0.719	-0.019	1.3

##### 2. VELOCITY RESULT

Test point		Mode	STD Reading	DUC Reading	Correction	Uncertainty
( mm/s )	( frequency )		( mm/s )	( mm/s )	( mm/s )	$\pm$ ( % of rdg. )
3	50 Hz	peak	3.000	2.945	+0.055	1.8
4	50 Hz		4.000	3.907	+0.093	1.8
5	50 Hz		5.000	4.884	+0.116	1.8
6	50 Hz		6.000	5.862	+0.138	1.8
7	50 Hz		7.000	6.857	+0.143	1.8
3	100 Hz	peak	3.000	2.970	+0.030	1.8
4	100 Hz		4.000	3.921	+0.079	1.8
5	100 Hz		5.000	4.897	+0.103	1.8
6	100 Hz		6.000	5.872	+0.128	1.8
7	100 Hz		7.000	6.866	+0.134	1.8

Certificate No. Q21067112

F3-011-04/01-12

page 3 of 4

เอกสารไม่ควบคุม







# CALIBRATION LABORATORY Co.,LTD.

2/10-11,14,55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



## CALIBRATION DATA

### \*3. DISPLACEMENT RESULT

Test point		Mode	STD Reading	DUC Reading	Correction	Uncertainty
( mm )	( frequency )		( mm )	( mm )	( mm )	± ( % of rdg. )
0.03	50 Hz	peak	0.030	0.030	0.000	2.1
0.04	50 Hz		0.040	0.040	0.000	1.7
0.05	50 Hz		0.050	0.051	-0.001	1.5
0.06	50 Hz		0.060	0.061	-0.001	1.3
0.07	50 Hz		0.070	0.071	-0.001	1.2
0.03	100 Hz	peak	0.030	0.030	0.000	2.1
0.04	100 Hz		0.040	0.040	0.000	1.7
0.05	100 Hz		0.050	0.050	0.000	1.5
0.06	100 Hz		0.060	0.061	-0.001	1.3
0.07	100 Hz		0.070	0.071	-0.001	1.2

Note. \* means Calibrations marked \* Not ANAB Accredited \* in this Certificate have been included for completeness.

The Scope of Accredited ANAB Certificate No. ACDM-2814 Version 007 Page 1 of 57

This report is valid for the above stated instrument/s only.

### End of Certificate ###

Certificate No. Q21067112

F3-011-04/01-12

page 4 of 4

เอกสารไม่ควบคุม



INNOVATIVE INSTRUMENT CALIBRATION LAB  
INNOVATIVE INSTRUMENT CO., LTD. HEAD OFFICE  
7/139 MOO 13, SOI SONTINAKORN 11 TAMBON BANG KAE0,  
AMPHOE BANG PHU SAMUT PRAKAN PROVINCE 10540 THAILAND  
TEL: (6610-2116-5860-1 FAX: (6610-2116-7140



INNOVATIVE  
INSTRUMENT CO., LTD.



Page 1 of 2.

## Certificate of Calibration

### Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD. Certificate No : 21-ACT-326  
Address : 81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Request No : Req-2021-0994  
Prakanong, Bangkok 10260

### Unit Under Calibration Details

Measurement item : Acoustic Calibrator Class : 1  
Manufacturer : SVANTEK Range : 94 , 114 dB / 1000 Hz  
Model : SV36 Instrument Status : Used  
Serial Number : I07224  
ID : UAE.EFM.171/2564

### Calibration Environment and Details

Temperature : ( 23 ±2 °C )  
Humidity : ( 50 ± 20 %RH )  
Barometric Pressure : ( 1013 ±10.0 hPa )  
Received Date : 22 July 2021  
Calibration Date : 24 August 2021  
Location of Calibration : LAB 1 Acoustic  
Calibration Procedure : In-house method CP-ACT-02 based on IEC 60942:2017 Electroacoustics - Sound calibrators

Reference Standard	Model	Serial Number	Traceable	Due Calibration
Sound Calibrator	SV 35A	58079	EEL	14 May 2022
THD Multimeter	2015	1047765	NIMT	21 January 2022

Traceability : This certificate provides traceability of measurement to recognized national standard, and to the realization of the international System of Units (SI).

### Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor k=2, providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By : me  
Mr. Noppadon Luangart  
Service Calibration Engineer

Approved By : ๑๑๕  
Mr. Pacit Mathavorn  
Calibration Engineer Supervisor  
Issue Date : 24 August 2021

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd.

เอกสารไม่ควบคุม



INNOVATIVE  
 INSTRUMENT CO., LTD.  
 บริษัท อินโนวทีฟ อินสตรูเมนต์ จำกัด



Page 2 of 2

Certificate No : 21-ACT-326

Request No : Req-2021-0994

Sound pressure level

Calibration Results : Without Adjustment

Calibration Range (dB)	Without Adjustment (dB)		Adjustment (dB)		Uncertainty ( ± dB)	Acceptance limit Class 1 ( ± dB)
	Measured	Error	Measured	Error		
94 dB / 1000 Hz	94.08	0.08	-	-	0.11	0.25
114 dB / 1000 Hz	114.13	0.13	-	-	0.11	0.25

Frequency of Sound pressure level

Calibration Range (Hz)	Without Adjustment		Adjustment		Uncertainty ( ± %)	Acceptance limit Class 1 ( ± %)
	Measured (Hz)	Error (%)	Measured (Hz)	Error (%)		
94 dB / 1000 Hz	999.96	0.004	-	-	0.10	0.70
114 dB / 1000 Hz	999.98	0.002	-	-	0.10	0.70

Total Harmonic Distortion plus Noise of Sound pressure level (THD+N %)

Calibration Range (Hz)	Without Adjustment	Adjustment	Uncertainty ( ± %)	Acceptance limit Class 1 ( ± %)
	Measured (%)	Measured (%)		
94 dB / 1000 Hz	0.43	-	0.40	2.5
114 dB / 1000 Hz	0.35	-	0.40	2.5

Note :

- Acceptance limit was IEC60942:2017 Class 1
- The calibration results exclude the calibrator pressure correction
- The calibration results exclude the microphone volume correction

End of Calibration

เอกสารไม่ควบคุม

# SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD. CALIBRATION LABORATORY



NSC-TISI-TIS 17025  
 CALIBRATION 0394

451-451/1 Sirinthorn Rd.,Bangbunru, Bangplud Bangkok 10700 THAILAND.  
 Tel.0-2435-8800 Fax.0-2433-1679 e-mail:cal-center@sithiporn.com http://www.sithiporn.com

Cert. No. : ACL22081

Pages : 1 of 8

## Calibration Certificate

Equipment : SOUND LEVEL METER  
 Manufacturer : LARSON DAVIS  
 Model : LxT2/ Microphone 375B02 / Preamplifier PRML x T2B  
 Serial No.: 0005286 / 011740 / 056087  
 ID No.: -

Condition As Found : GOOD

Customer : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT (UAE)  
 81 SOI UDOMSUK 41, SUKHUMVIT ROAD,  
 BANGCHAK SUB-DISTRICT,  
 PHRAKHANONG DISTRICT, BANGKOK 10260  
 THAILAND.

Location : -  
 Ambient Temperature : ( 23.0 ± 3 ) °C  
 Pressure : ( 101.3 ± 3 ) kPa  
 Relative Humidity : ( 50.0 ± 20 ) %

Received Date : 18 JANUARY 2022  
 Calibration Date : 26 JANUARY 2022  
 Date of Issue : 28 JANUARY 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.

เอกสารไม่ควบคุม



Continuation of Calibration Certificate

Cert. No. : ACL22081  
Job No. : VC65AC0044  
Pages : 2 of 8

Calibration Procedure : CP-AC-02

**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-0012-21	10-Feb-22
Waveform Generator	33511B	MY52302742	EF-0011-21	10-Feb-22
Digital Multimeter	33461A	MY53220104	EEL.BP. 05/0264	10-Feb-22
Digital Multimeter	33461A	MY53220076	EEL.BP. 03/0264	08-Feb-22
Digital Multimeter	34461A	MY60024273	1-15180725251-1	15-Sep-22
Programmable Attenuator	MAT-1070	62100114	1500-07774E	08-Mar-22
Condenser Microphone	4180	2977900	AA-1008-21	05-Feb-22
Measuring Amplifier	NA-42KAI	34560495	AA-3003-21	16-Feb-22

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).

Continuation of Calibration Certificate

Cert. No. : ACL22081  
Job No. : VC65AC0044  
Pages : 3 of 8

**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	✓	-	0.3	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

Continuation of Calibration Certificate

Cert. No. : ACL22081  
Job No. : VC65AC0044  
Pages : 4 of 8

**Result of calibration :**

**1. Absolute sensitivity**

Reference Acoustic Signal ( dB )	Measured Value ( dB )	Deviation ( dB )	Acceptance Limit ( dB )
93.9 (93.96)	94.0	0.0	±0.3

**2. Self-generated noise**

**2.1 Normal test**

Measured Value ( dB )
31.0

2.2 The microphone of the sound level meter was replaced by electrical signal input device.

Frequency Weighting	Measured value ( dB )
A - weight	30.8
C - weight	30.6
Flat	36.8

**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	0.1	0.0	± 1.5
1000	-0.2	-0.2	-0.2	± 1.0
8000	3.1	3.2	3.2	±5.0

Continuation of Calibration Certificate

Cert. No. : ACL22081  
Job No. : VC65AC0044  
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	0.0	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	0.1	0.0	±2.0
4000	0.0	0.0	0.0	±3.0
8000	0.0	0.0	0.0	±5.0
16000	-0.1	0.0	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



Continuation of Calibration Certificate

Cert. No. : ACL22081  
Job No. : VC65AC0044  
Pages : 6 of 8

7. Level linearity on the reference level range

Anticipated Value ( dB )	Measured Value ( dB )	Deviated Value ( dB )	Acceptance Limits ( dB )
135.0	135.1	0.1	± 1.1
134.0	134.1	0.1	± 1.1
133.0	133.1	0.1	± 1.1
132.0	132.1	0.1	± 1.1
131.0	131.1	0.1	± 1.1
129.0	129.1	0.1	± 1.1
124.0	124.1	0.1	± 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	99.0	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	49.1	0.1	± 1.1
44.0	44.2	0.2	± 1.1
39.0	39.6	0.6	± 1.1

Continuation of Calibration Certificate

Cert. No. : ACL22081  
Job No. : VC65AC0044  
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 )
140	94.0	94.0	0.0	±0.5

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	107.8	-0.2	1.5 ; -5.0
	2	8	117.0	116.7	-0.3	1.0 ; -2.5
	200	800	134.0	133.9	-0.1	±1.0
Slow	2	8	108.0	107.8	-0.2	1.5 ; -5.0
	200	800	127.6	127.5	-0.1	±1.0
SEL	0.25	1	N/A	N/A	N/A	1.5 ; -5.0
	2	8	N/A	N/A	N/A	1.0 ; -2.5
	200	800	N/A	N/A	N/A	±1.0

10. Peak C sound level

Number of cycle in test signal	Anticipated Value ( dB )	Measured Value, L <sub>peak</sub> ( dB )	Deviated Value ( dB )	Acceptance Limits ( dB )
Continuous	133.0	133.0	0.0	-
One	136.4	135.7	-0.7	±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

## Continuation of Calibration Certificate

Cert. No. : ACL22081  
Job No. : VC65AC0044  
Pages : 8 of 8

## 11. Overload indication

Measured value ( dB )		Deviated Value ( dB )	Acceptance Limits ( dB )
Positive one-half cycle	Negative one-half cycle		
89.2	89.4	0.2	±1.5

## 12. High level stability

Frequency	SLM Display at initial ( dB )	SLM Display at final ( dB )	Deviated Value ( dB )	Acceptance Limits ( dB )
Weighting				
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

เอกสารไม่ควบคุม

G. R. R. R.

## Certificate of Calibration

## Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD. Certificate No : 22-ACT-034  
Address : 81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok Request No : Req-2022-0092  
10260

## Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter Microphone Class : 2  
Manufacturer : LARSON DAVIS Microphone Model : 375A04  
Model : LxT2 Microphone S/N : 329361  
Serial Number : 0005394 Preamplifier Model : PRMLxT2C  
ID : UAE.EFM.031/2564 Preamplifier S/N : 073810  
Resolution : 0.1 dB Instrument Status : Used

## Calibration Environment and Details

Temperature : 23 °C ± 2 °C  
Humidity : 50 %RH ± 20 %RH  
Barometric Pressure : 1013 hPa ± 10 hPa  
Received Date : 14 January 2022  
Calibrated Date : 21 January 2022  
Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests  
Location of Calibration : Lab Acoustic

## Reference Standard

Instrument	Brand	Model	SN.	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multifrequency Calibrator	Quest	Quest-cal	EFA000234	14 June 2022	TSI
Audio Generator	Svante	Svan401	131	18 October 2022	WK Electric

## Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor  $k = 2$ , providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By : me  
Mr. Noppadon Luangart  
Calibration Officer

Approved By : Mr. Pacit Mathavorn  
Mr. Pacit Mathavorn  
Calibration Engineer Supervisor  
Issue Date : 21 January 2022

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-034  
 Request No : Req-2022-0092

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal	Before Adjust		Adjust		UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
FAST / A / 37-139	Level	UUC	ERR	UUC	ERR		
Calibrator Setting	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)		
1000 Hz 114.00 dB	113.85	113.9	+0.05	113.9	0.05	0.20	0.3

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SVANTEK, Model SV 35A, SN.58079

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( ± dB)
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	( ± dB)
A	27.8	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( ± dB)
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	( ± dB)
A	27.5	0.10
C	27.0	0.10
Z	31.8	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
	A	C	Z		
FAST / 37-139	(dB)	(dB)	(dB)		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
125 Hz	0.0	0.1	0.0	0.50	2.0
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0
4000 Hz	0.2	0.3	0.2	0.60	3.0
8000 Hz	-0.3	-0.3	-0.3	0.70	5.0

Certificate No : 22-ACT-034  
 Request No : Req-2022-0092

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
FAST / 37-139	A (dB)	C (dB)	Z (dB)		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
63 Hz	-0.2	-0.1	0.0	0.2	2.0
125 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
250 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
500 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
1000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0
2000 Hz	0.0	0.0	0.0		2.0
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0
8000 Hz	-0.1	-0.1	0.0		5
16000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1		+5, -INF.

6. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting	STD REF	Measured		UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
FAST / 37-139		UUC	ERR		
UUC Weighting	(dB)	(dB)	(dB)		
A	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2
C	114.00	114.0	0.0		0.2
Z	114.00	114.0	0.0		0.2

UUC Setting	STD REF	Measured		UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
37-139 / A		UUC	ERR		
UUC Time Response	(dB)	(dB)	(dB)		
Fast	114.00	114.0	0.0	0.2	0.1
Slow	114.00	114.0	0.0		0.1
Leq	114.00	114.0	0.0		0.1



Certificate No : 22-ACT-034  
 Request No : Req-2022-0092

#### 7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)		
Initial	114.0		
Final	114.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

#### 8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
FAST / A / 37-139	REF	UUC	ERR		
STD dB	(dB)	(dB)	(dB)		
139.00	139	139.0	0.0	0.3	1.1
134.00	134	134.0	0.0		1.1
129.00	129	129.0	0.0		1.1
124.00	124	124.0	0.0		1.1
119.00	119	119.0	0.0		1.1
114.00	114	114.0	0.0		1.1
109.00	109	109.0	0.0		1.1
104.00	104	104.0	0.0		1.1
99.00	99	99.0	0.0		1.1
94.00	94	93.9	-0.1		1.1
89.00	89	88.9	-0.1		1.1
84.00	84	83.9	-0.1		1.1
79.00	79	78.9	-0.1		1.1
74.00	74	73.9	-0.1		1.1
69.00	69	69.0	0.0		1.1
64.00	64	63.9	-0.1		1.1
59.00	59	59.0	0.0		1.1
54.00	54	54.0	0.0		1.1
49.00	49	49.0	0.0		0.8
44.00	44	44.1	0.1		1.1
39.00	39	39.3	0.3		1.1
38.00	38	38.3	0.3		1.1
37.00	37	37.5	0.5		1.1

Certificate No : 22-ACT-034  
 Request No : Req-2022-0092

#### 9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
FAST / A	REF	UUC	ERR		
UUC Range	(dB)	(dB)	(dB)		
37-139	42.8	43.0	0.2	0.3	1.1
	114	114.0	0.0		1.1

#### 10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
A / 37-139	Toneburst	Ref	UUC	ERR		
UUC Time Response	(ms)	(dB)	(dB)	(dB)		
Fast	200	135.0	135.0	0.0	0.3	1
	2	118.0	117.7	-0.3		+1.0, -2.5
	0.25	109.0	108.8	-0.2		+1.5, -5.0
Slow	200	128.6	128.5	-0.1		1
	2	109.0	108.9	-0.1		+1.0, -5.0
SEL	200	129.0	129.0	0.0		1
	2	109.0	109.1	+0.1		+1.0, -2.5
	0.25	100.0	100.0	0.0		+1.5, -5.0

#### 11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
FAST / C / 95-142	REF	UUC	ERR		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
Complete cycle	137.4	136.8	-0.60	0.2	3.0
Positive half cycle	136.4	136.1	-0.30		2.0
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0



Certificate No : 22-ACT-034  
 Request No : Req-2022-0092

#### 12. Overload Indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A / 37-139	UUC	( ± dB)	Limit
STD Setting	(dB)		( ± dB)
Positive one-half cycle	141.7		
Negative one-half cycle	141.8		
Deviated	-0.1	0.2	1.5

#### 13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A / 37-139	UUC	( ± dB)	Limit
STD Setting	(dB)		( ± dB)
Initial	138.0		
Final	138.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

End of Certificate

### Certificate of Calibration

#### Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD. Certificate No : 22-ACT-105  
 Address : 81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok Request No : Req-2022-0229  
 10260

#### Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter Microphone Class : 2  
 Manufacturer : LARSON DAVIS Microphone Model : 375A04  
 Model : LxT2 Microphone S/N : 329350  
 Serial Number : 0005396 Preamplifier Model : PRMLxT2C  
 ID : UAE.EFM.033/2564 Preamplifier S/N : 073812  
 Resolution : 0.1 dB Instrument Status : Used

#### Calibration Environment and Details


Temperature : 23 °C ± 2 °C  
 Humidity : 50 %RH ± 20 %RH  
 Barometric Pressure : 1013 hPa ± 10 hPa  
 Received Date : 31 January 2022  
 Calibrated Date : 11 February 2022  
 Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests  
 Location of Calibration : Lab Acoustic


#### Reference Standard

Instrument	Brand	Model	SN.	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multifrequency Calibrator	Quest	Quest-cal	EFA000234	14 June 2022	TSI
Audio Generator	Svantek	Svan401	131	18 October 2022	WK Electric

#### Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor  $k = 2$ , providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By :   
 Mr. Noppadon Luangart  
 Calibration Officer

Approved By :   
 Mr. Pacit Mathavorn  
 Calibration Engineer Supervisor  
 Issue Date : 11 February 2022

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-105  
 Request No : Req-2022-0229

#### 1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal	Before Adjust		Adjust		UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
FAST / A / 37-139	Level	UUC	ERR	UUC	ERR		
Calibrator Setting	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)		
1000 Hz 114.00 dB	113.85	113.9	+0.05	113.9	0.05	0.20	0.3

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SVANTEK, Model SV 35A, SN.58079

#### 2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	( ± dB)
A	27.8	0.10

#### 3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	( ± dB)
A	27.8	0.10
C	27.3	0.10
Z	33.1	0.10

#### 4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
	A	C	Z		
FAST / 37-139	(dB)	(dB)	(dB)		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
125 Hz	0.1	0.1	0.2	0.50	2.0
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0
4000 Hz	0.6	0.5	0.6	0.60	3.0
8000 Hz	0.1	0.0	0.2	0.70	5.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/15

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-105  
 Request No : Req-2022-0229

#### 5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
FAST / 37-139	A (dB)	C (dB)	Z (dB)		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
63 Hz	-0.2	0.0	0.0	0.2	2.0
125 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
250 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
500 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
1000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0
2000 Hz	0.0	0.1	0.0		2.0
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0
8000 Hz	0.0	0.0	0.0		5.0
16000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1		+5, -INF.

#### 6. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
FAST / 37-139	REF	UUC	ERR		
UUC Weighting	(dB)	(dB)	(dB)		
A	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2
C	114.00	114.0	0.0		0.2
Z	114.00	114.0	0.0		0.2

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
37-139 / A	REF	UUC	ERR		
UUC Time Response	(dB)	(dB)	(dB)		
Fast	114.00	114.0	0.0	0.2	0.1
Slow	114.00	114.0	0.0		0.1
Leq	114.00	114.0	0.0		0.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/15

เอกสารไม่ควบคุม



Certificate No : 22-ACT-105

Request No : Req-2022-0229

#### 7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY  ( ± dB)	Acceptance
FAST / A / 37-139	UUC		Limit
STD Setting	(dB)		( ± dB)
Initial	114.0		
Final	114.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

#### 8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation		UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A / 37-139	REF	UUC	ERR		Limit
STD dB	(dB)	(dB)	(dB)	( ± dB)	( ± dB)
139.00	139	139.0	0.0	0.3	1.1
134.00	134	134.0	0.0		1.1
129.00	129	129.0	0.0		1.1
124.00	124	124.0	0.0		1.1
119.00	119	119.0	0.0		1.1
114.00	114	114.0	0.0		1.1
109.00	109	109.0	0.0		1.1
104.00	104	104.0	0.0		1.1
99.00	99	99.0	0.0		1.1
94.00	94	93.9	-0.1		1.1
89.00	89	88.9	-0.1		1.1
84.00	84	83.9	-0.1		1.1
79.00	79	78.9	-0.1		1.1
74.00	74	73.9	-0.1		1.1
69.00	69	68.9	-0.1		1.1
64.00	64	63.9	-0.1		1.1
59.00	59	58.9	-0.1		1.1
54.00	54	53.9	-0.1		1.1
49.00	49	48.9	-0.1		1.1
44.00	44	44.0	0.0		1.1
39.00	39	39.2	0.2		1.1
38.00	38	38.3	0.3		1.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/15

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-105

Request No : Req-2022-0229

#### 9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A	REF	UUC	ERR		Limit
UUC Range	(dB)	(dB)	(dB)	( ± dB)	( ± dB)
37-139	43.2	42.8	-0.4	0.3	1.1
	114	114.0	0.0		1.1

#### 10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY	Acceptance
A / 37-139	Toneburst	Ref	UUC	ERR		Limit
UUC Time Response	(ms)	(dB)	(dB)	(dB)	( ± dB)	( ± dB)
Fast	200	135.0	134.9	-0.1	0.3	1.0
	2	118.0	117.6	-0.4		+1.0, -2.5
	0.25	109.0	108.7	-0.3		+1.5, -5.0
Slow	200	128.6	128.5	-0.1		1.0
	2	109.0	108.9	-0.1		+1.0, -5.0
SEL	200	129.0	129.0	0.0		1.0
	2	109.0	108.9	-0.1		+1.0, -2.5
	0.25	100.0	100.0	0.0		+1.5, -5.0

#### 11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / C / 95-142	REF	UUC	ERR		Limit
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)	( ± dB)	( ± dB)
Complete cycle	137.4	136.7	-0.70	0.2	3.0
Positive half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/15

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-105  
 Request No : Req-2022-0229

#### 12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit
FAST / A / 37-139	UUC		( ± dB)
STD Setting	(dB)		
Positive one-half cycle	141.7		
Negative one-half cycle	141.8		
Deviated	-0.1	0.2	1.5

#### 13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit
FAST / A / 37-139	UUC		( ± dB)
STD Setting	(dB)		
Initial	138.0		
Final	138.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

End of Certificate

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

#### Certificate of Calibration

##### Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD. Certificate No : 22-ACT-035  
 Address : 81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok Request No : Req-2022-0094  
 10260

##### Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter Microphone Class : 2  
 Manufacturer : LARSON DAVIS Microphone Model : 375A04  
 Model : LxT2 Microphone S/N : 328675  
 Serial Number : 0005398 Preamplifier Model : PRMLxT2C  
 ID : UAE.EFM.035/2564 Preamplifier S/N : 073793  
 Resolution : 0.1 dB Instrument Status : Used

##### Calibration Environment and Details


Temperature : 23 °C ± 2 °C  
 Humidity : 50 %RH ± 20 %RH  
 Barometric Pressure : 1013 hPa ± 10 hPa  
 Received Date : 14 January 2022  
 Calibrated Date : 21 January 2022  
 Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests  
 Location of Calibration : Lab Acoustic


##### Reference Standard

Instrument	Brand	Model	SN.	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multifrequency Calibrator	Quest	Quest-cal	EFA000234	14 June 2022	TSI
Audio Generator	Svantek	Svan401	131	18 October 2022	WK Electric

##### Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor  $k = 2$ , providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By :   
 Mr. Noppadon Luangart  
 Calibration Officer

Approved By :   
 Mr. Pacit Mathavorn  
 Calibration Engineer Supervisor  
 Issue Date : 21 January 2022

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/19



Certificate No : 22-ACT-035

Request No : Req-2022-0094

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting	Deviation from various Frequency			UNCERTAINTY  ( $\pm$ dB)	Acceptance
FAST / 37-139	Weighting Response curve				Limit  ( $\pm$ dB)
STD Setting	A (dB)	C (dB)	Z (dB)	0.2	
63 Hz	-0.2	-0.1	-0.1		2.0
125 Hz	-0.1	0.0	-0.1		1.5
250 Hz	-0.1	0.0	-0.1		1.5
500 Hz	-0.1	0.0	-0.1		1.5
1000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0
2000 Hz	0.0	0.0	0.0		2.0
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0
8000 Hz	-0.1	-0.1	0.0		5
16000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1		+5, -INF.

+5, -INF.

#### 6. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting	STD REF (dB)	Measured		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
FAST / 37-139		UUC (dB)	ERR (dB)		
UUC Weighting					
A	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2
C	114.00	114.0	0.0		0.2
Z	114.00	114.0	0.0		0.2

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
37-139 / A	REF	UUC	ERR		
UUC Time Response	(dB)	(dB)	(dB)		
Fast	114.00	114.0	0.0	0.2	0.1
Slow	114.00	114.0	0.0		0.1
Leq	114.00	114.0	0.0		0.1

UUC Setting	Measured (dB)	UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)
FAST / 37-139		
UUC Weighting		
A	27.9	0.10
C	27.3	0.10
Z	31.9	0.10

UUC Setting	Deviation from various Frequency			UNCERTAINTY	Acceptance Limit
	Weighting Response curve				
	A	C	Z	( $\pm$ dB)	( $\pm$ dB)
FAST / 37-139					
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
125 Hz	0.0	0.0	0.0	0.50	2.0
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0
4000 Hz	0.4	0.3	0.3	0.60	3.0
8000 Hz	-0.1	-0.2	-0.1	0.70	5.0

Certificate No : 22-ACT-035

Request No : Req-2022-0094

### 7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A / 37-139	UUC	( ± dB)	Limit
STD Setting	(dB)		( ± dB)
Initial	114.0		
Final	114.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

### 8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation	UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A / 37-139	REF	UUC	ERR	Limit
STD dB	(dB)	(dB)	(dB)	( ± dB)
139.00	139	139.0	0.0	1.1
134.00	134	134.0	0.0	1.1
129.00	129	129.0	0.0	1.1
124.00	124	124.0	0.0	1.1
119.00	119	119.0	0.0	1.1
114.00	114	114.0	0.0	1.1
109.00	109	109.0	0.0	1.1
104.00	104	104.0	0.0	1.1
99.00	99	99.0	0.0	1.1
94.00	94	93.9	-0.1	1.1
89.00	89	88.9	-0.1	1.1
84.00	84	83.9	-0.1	1.1
79.00	79	78.9	-0.1	1.1
74.00	74	73.9	-0.1	1.1
69.00	69	69.0	0.0	1.1
64.00	64	63.9	-0.1	1.1
59.00	59	59.0	0.0	1.1
54.00	54	54.0	0.0	1.1
49.00	49	49.0	0.0	0.8
44.00	44	44.1	0.1	1.1
39.00	39	39.3	0.3	1.1
38.00	38	38.3	0.3	1.1
37.00	37	37.5	0.5	1.1

Certificate No : 22-ACT-035

Request No : Req-2022-0094

### 9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A	REF	UUC	ERR	Limit
UUC Range	(dB)	(dB)	(dB)	( ± dB)
37-139	43.2	43.4	0.2	1.1
	114	114.0	0.0	1.1

### 10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance
A / 37-139	Toneburst	Ref	UUC	ERR	Limit
UUC Time Response	(ms)	(dB)	(dB)	(dB)	( ± dB)
Fast	200	135.0	135.0	0.0	1
	2	118.0	117.9	-0.1	+1.0, -2.5
	0.25	109.0	108.7	-0.3	+1.5, -5.0
Slow	200	128.6	128.5	-0.1	1
	2	109.0	108.9	-0.1	+1.0, -5.0
SEL	200	129.0	129.0	0.0	1
	2	109.0	109.1	+0.1	+1.0, -2.5
	0.25	100.0	99.9	-0.1	+1.5, -5.0

### 11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / C / 95-142	REF	UUC	ERR	Limit
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)	( ± dB)
Complete cycle	137.4	136.8	-0.60	3.0
Positive half cycle	136.4	136.1	-0.30	2.0
Negative half cycle	136.4	136.1	-0.30	2.0



Request No : Req-2022-0094

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY  ( $\pm$ dB)	Acceptance
FAST / A / 37-139	UUC		Limit
STD Setting	(dB)		( $\pm$ dB)
Positive one-half cycle	142.3		
Negative one-half cycle	142.0		
Deviated	0.3	0.2	1.5

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY  ( ± dB)	Acceptance
FAST / A / 37-139	UUC		Limit
STD Setting	(dB)		( ± dB)
Initial	138.0		
Final	138.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

End of Certificate

## Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD. Certificate No : 22-ACT-036  
Address : 81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok Request No : Req-2022-0095  
10260

Measurement item :	Sound Level Meter	Microphone Class :	2
Manufacturer :	LARSON DAVIS	Microphone Model :	375A04
Model :	LxT2	Microphone S/N :	328676
Serial Number :	0005400	Preamplifier Model :	PRMLxT2C
ID :	UAE.EFM.037/2564	Preamplifier S/N :	073803
Resolution :	0.1 dB	Instrument Status :	Used

Temperature	: 23 °C ± 2 °C
Humidity	: 50 %RH ± 20 %RH
Barometric Pressure	: 1013 hPa ± 10 hPa
Received Date	: 14 January 2022
Calibrated Date	: 21 January 2022
Calibration Procedure	: In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests
Location of Calibration	: Lab Acoustic

Instrument	Brand	Model	SN.	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multifrequency Calibrator	Quest	Quest-cal	EFA000234	14 June 2022	TSI
Audio Generator	Svantek	Svan401	131	18 October 2022	WK Electric

### Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor  $k = 2$ , providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By : me  
Mr. Noppadon Luangart  
Calibration Officer

Approved By : Mr. Pacit Mathavon  
Calibration Engineer Supervisor  
Issue Date : 21 January 2022

Certificate No : 22-ACT-036  
 Request No : Req-2022-0095

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal	Before Adjust		Adjust		UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
FAST / A / 37-139	Level	UUC	ERR	UUC	ERR		
Calibrator Setting	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)		
1000 Hz 114.00 dB	113.85	113.9	+0.05	113.9	0.05	0.20	0.3

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SVANTEK, Model SV 35A, SN.58079

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	( ± dB)
A	29.0	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	( ± dB)
A	28.8	0.10
C	28.2	0.10
Z	32.9	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
	A	C	Z		
FAST / 37-139	(dB)	(dB)	(dB)		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
125 Hz	-0.1	0.1	0.0	0.50	2.0
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0
4000 Hz	0.5	0.5	0.6	0.60	3.0
8000 Hz	0.4	0.4	0.5	0.70	5.0

Certificate No : 22-ACT-036  
 Request No : Req-2022-0095

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
FAST / 37-139	A (dB)	C (dB)	Z (dB)		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
63 Hz	-0.2	-0.1	0.0	0.2	2.0
125 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
250 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
500 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
1000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0
2000 Hz	0.0	0.0	0.0		2.0
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0
8000 Hz	-0.1	0.0	0.0		5
16000 Hz	-0.1	-0.1	0.0		+5, -INF.

6. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
FAST / 37-139	REF	UUC	ERR		
UUC Weighting	(dB)	(dB)	(dB)		
A	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2
C	114.00	114.0	0.0		0.2
Z	114.00	114.0	0.0		0.2

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
37-139 / A	REF	UUC	ERR		
UUC Time Response	(dB)	(dB)	(dB)		
Fast	114.00	114.0	0.0	0.2	0.1
Slow	114.00	114.0	0.0		0.1
Leq	114.00	114.0	0.0		0.1

Certificate No : 22-ACT-036  
 Request No : Req-2022-0095

#### 7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY  ( ± dB)	Acceptance
FAST / A / 37-139	UUC		Limit
STD Setting	(dB)		( ± dB)
Initial	114.0		
Final	114.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

#### 8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation		UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A / 37-139	REF	UUC	ERR		Limit
STD dB	(dB)	(dB)	(dB)	( ± dB)	( ± dB)
139.00	139	139.0	0.0	0.3	1.1
134.00	134	134.0	0.0		1.1
129.00	129	129.0	0.0		1.1
124.00	124	124.0	0.0		1.1
119.00	119	119.0	0.0		1.1
114.00	114	114.0	0.0		1.1
109.00	109	109.0	0.0		1.1
104.00	104	104.0	0.0		1.1
99.00	99	99.0	0.0		1.1
94.00	94	93.9	-0.1		1.1
89.00	89	88.9	-0.1		1.1
84.00	84	83.9	-0.1		1.1
79.00	79	78.9	-0.1		1.1
74.00	74	73.9	-0.1		1.1
69.00	69	69.0	0.0		1.1
64.00	64	63.9	-0.1		1.1
59.00	59	59.0	0.0		1.1
54.00	54	54.0	0.0		1.1
49.00	49	49.0	0.0		0.8
44.00	44	44.1	0.1		1.1
39.00	39	39.3	0.3		1.1
38.00	38	38.3	0.3		1.1
37.00	37	37.5	0.5		1.1

Certificate No : 22-ACT-036  
 Request No : Req-2022-0095

#### 9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A		REF	UUC		ERR
UUC Range	(dB)	(dB)	(dB)	( ± dB)	( ± dB)
37-139	42.9	43.2	0.3	0.3	1.1
	114	114.0	0.0		1.1

#### 10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY	Acceptance
A / 37-139	Toneburst	Ref	UUC	ERR		Limit
UUC Time Response	(ms)	(dB)	(dB)	(dB)	( ± dB)	( ± dB)
Fast	200	135.0	135.0	0.0	0.3	1
	2	118.0	117.8	-0.2		+1.0, -2.5
	0.25	109.0	108.8	-0.2		+1.5, -5.0
Slow	200	128.6	128.5	-0.1		1
	2	109.0	108.8	-0.2		+1.0, -5.0
SEL	200	129.0	129.0	0.0		1
	2	109.0	109.0	0.0		+1.0, -2.5
	0.25	100.0	99.9	-0.1		+1.5, -5.0

#### 11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated  REF  (dB)	Measured		UNCERTAINTY  ( ± dB)	Acceptance  Limit  ( ± dB)
FAST / C / 95-142		UUC	ERR		
STD Setting		(dB)	(dB)		
Complete cycle	137.4	136.9	-0.50	0.2	3.0
Positive half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0



Certificate No : 22-ACT-036  
 Request No : Req-2022-0095

#### 12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A / 37-139	UUC	( ± dB)	Limit
STD Setting	(dB)		( ± dB)
Positive one-half cycle	142.1		
Negative one-half cycle	141.9		
Deviated	0.2	0.2	1.5

#### 13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A / 37-139	UUC	( ± dB)	Limit
STD Setting	(dB)		( ± dB)
Initial	138.0		
Final	138.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

End of Certificate

### Certificate of Calibration

#### Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD. Certificate No : 22-ACT-103  
 Address : 81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok Request No : Req-2022-0230  
 10260

#### Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter Microphone Class : 2  
 Manufacturer : LARSON DAVIS Microphone Model : 375A04  
 Model : LxT2 Microphone S/N : 328668  
 Serial Number : 0005402 Preamplifier Model : PRMLxT2C  
 ID : UAE.EFM.038/2564 Preamplifier S/N : 071540  
 Resolution : 0.1 dB Instrument Status : Used

#### Calibration Environment and Details


Temperature : 23 °C ± 2 °C  
 Humidity : 50 %RH ± 20 %RH  
 Barometric Pressure : 1013 hPa ± 10 hPa  
 Received Date : 31 January 2022  
 Calibrated Date : 11 February 2022  
 Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests  
 Location of Calibration : Lab Acoustic


#### Reference Standard

Instrument	Brand	Model	SN.	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multifrequency Calibrator	Quest	Quest-cal	EFA000234	14 June 2022	TSI
Audio Generator	SvanteK	Svan401	131	18 October 2022	WK Electric

#### Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor  $k = 2$ , providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By :   
 Mr. Noppadon Luangart  
 Calibration Officer

Approved By :   
 Mr. Pacit Mathavorn  
 Calibration Engineer Supervisor  
 Issue Date : 11 February 2022

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

Certificate No : 22-ACT-103  
 Request No : Req-2022-0230

#### 1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal	Before Adjust		Adjust		UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A / 37-139	Level	UUC	ERR	UUC	ERR	( ± dB)	Limit
Calibrator Setting	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)		( ± dB)
1000 Hz 114.00 dB	113.85	114.0	+0.15	113.9	0.05		0.3

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SVANTEK, Model SV 35A, SN.58079

#### 2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	( ± dB)
A	28.1	0.10

#### 3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	( ± dB)
A	28.1	0.10
C	27.9	0.10
Z	34.4	0.10

#### 4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

4. Acoustic signal test (frequency weightings) (without windscreen)					
UUC Setting	Deviation from various Frequency			UNCERTAINTY	Acceptance Limit
	Weighting Resone curve				
FAST / 37-139	A	C	Z	( ± dB)	( ± dB)
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
125 Hz	0.0	0.1	0.1	0.50	2.0
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0
4000 Hz	0.9	0.9	1.0	0.60	3.0
8000 Hz	0.7	0.7	0.8	0.70	5.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/11

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-103  
 Request No : Req-2022-0230

#### 5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting	Deviation from various Frequency			UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / 37-139	Weighting Response curve				
STD Setting	A (dB)	C (dB)	Z (dB)	( ± dB)	Limit
63 Hz	-0.2	0.0	0.0	0.2	2.0
125 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
250 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
500 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
1000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0
2000 Hz	0.0	0.1	0.0		2.0
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0
8000 Hz	0.0	0.0	0.0		5.0
16000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1		+5, -INF.

#### 6. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / 37-139		UUC	ERR		
UUC Weighting	REF	(dB)	(dB)	( ± dB)	Limit
A	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2
C	114.00	114.0	0.0		0.2
Z	114.00	114.0	0.0		0.2

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY	Acceptance
37-139 / A		UUC	ERR		
UUC Time Resone	REF	(dB)	(dB)	( ± dB)	Limit
Fast	114.00	114.0	0.0	0.2	0.1
Slow	114.00	114.0	0.0		0.1
Leq	114.00	114.0	0.0		0.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/11

เอกสารไม่ควบคุม



Certificate No : 22-ACT-103  
 Request No : Req-2022-0230

#### 7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)		
Initial	114.0		
Final	114.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

#### 8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation		UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
FAST / A / 37-139	REF	UUC	ERR		
STD dB	(dB)	(dB)	(dB)		
139.00	139	139.0	0.0	0.3	1.1
134.00	134	134.0	0.0		1.1
129.00	129	129.0	0.0		1.1
124.00	124	124.0	0.0		1.1
119.00	119	119.0	0.0		1.1
114.00	114	114.0	0.0		1.1
109.00	109	109.0	0.0		1.1
104.00	104	104.0	0.0		1.1
99.00	99	99.0	0.0		1.1
94.00	94	94.0	0.0		1.1
89.00	89	89.0	0.0		1.1
84.00	84	84.0	0.0		1.1
79.00	79	79.0	0.0		1.1
74.00	74	74.0	0.0		1.1
69.00	69	69.0	0.0		1.1
64.00	64	64.0	0.0		1.1
59.00	59	59.0	0.0		1.1
54.00	54	54.0	0.0		1.1
49.00	49	49.0	0.0		1.1
44.00	44	44.0	0.0		1.1
39.00	39	39.3	0.3		1.1
38.00	38	38.3	0.3		1.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd.

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/15

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-103  
 Request No : Req-2022-0230

#### 9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
FAST / A	REF	UUC	ERR		
UUC Range	(dB)	(dB)	(dB)		
37-139	43.2	42.9	-0.3	0.3	1.1
	114	114.0	0.0		1.1

#### 10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
A / 37-139	Toneburst	Ref	UUC	ERR		
UUC Time Response	(ms)	(dB)	(dB)	(dB)		
Fast	200	135.0	135.0	0.0	0.3	1.0
	2	118.0	117.7	-0.3		+1.0, -2.5
	0.25	109.0	108.7	-0.3		+1.5, -5.0
Slow	200	128.6	128.5	-0.1		1.0
	2	109.0	108.9	-0.1		+1.0, -5.0
SEL	200	129.0	129.0	0.0		1.0
	2	109.0	109.0	0.0		+1.0, -2.5
	0.25	100.0	99.9	-0.1		+1.5, -5.0

#### 11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
FAST / C / 95-142	REF	UUC	ERR		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
Complete cycle	137.4	136.7	-0.70	0.2	3.0
Positive half cycle	136.4	136.1	-0.30		2.0
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd.

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/15

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-103  
Request No : Req-2022-0230

#### 12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit
FAST / A / 37-139	UUC		( $\pm$ dB)
STD Setting	(dB)		
Positive one-half cycle	142.2		
Negative one-half cycle	142.3		
Deviated	-0.1	0.2	1.5

#### 13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit
FAST / A / 37-139	UUC		( $\pm$ dB)
STD Setting	(dB)		
Initial	138.0		
Final	138.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

End of Certificate

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/11

เอกสารไม่ควบคุม

#### Certificate of Calibration

##### Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD. Certificate No : 22-ACT-101  
Address : 81 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok Request No : Req-2022-0231  
10260

##### Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter Microphone Class : 2  
Manufacturer : LARSON DAVIS Microphone Model : 375A04  
Model : LxT2 Microphone S/N : 329360  
Serial Number : 0005405 Preamplifier Model : PRMLxT2C  
ID : UAE.EFM.041/2564 Preamplifier S/N : 073800  
Resolution : 0.1 dB Instrument Status : Used

##### Calibration Environment and Details


Temperature : 23 °C  $\pm$  2 °C  
Humidity : 50 %RH  $\pm$  20 %RH  
Barometric Pressure : 1013 hPa  $\pm$  10 hPa  
Received Date : 31 January 2022  
Calibrated Date : 11 February 2022  
Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests  
Location of Calibration : Lab Acoustic


##### Reference Standard

Instrument	Brand	Model	SN.	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multifrequency Calibrator	Quest	Quest-cal	EFA000234	14 June 2022	TSI
Audio Generator	Svantek	Svan401	131	18 October 2022	WK Electric

##### Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor  $k = 2$ , providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By :   
Mr. Noppadon Luangart  
Calibration Officer

Approved By :   
Mr. Pacit Mathavorn  
Calibration Engineer Supervisor  
Issue Date : 11 February 2022

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/11

เอกสารไม่ควบคุม



Certificate No : 22-ACT-101  
 Request No : Req-2022-0231

#### 1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal	Before Adjust		Adjust		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
FAST / A / 37-139	Level	UUC	ERR	UUC	ERR		
Calibrator Setting	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)		
1000 Hz 114.00 dB	113.85	113.9	+0.05	113.9	0.05	0.20	0.3

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SVANTEK, Model SV 35A, SN.58079

#### 2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	( $\pm$ dB)
A	27.3	0.10

#### 3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	( $\pm$ dB)
A	27.6	0.10
C	27.3	0.10
Z	33.2	0.10

#### 4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
	A	C	Z		
FAST / 37-139	(dB)	(dB)	(dB)		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
125 Hz	0.0	0.1	0.1	0.50	2.0
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0
4000 Hz	0.2	0.2	0.2	0.60	3.0
8000 Hz	-0.1	-0.1	0.0	0.70	5.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/15

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-101  
 Request No : Req-2022-0231

#### 5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
FAST / 37-139	A (dB)	C (dB)	Z (dB)		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
63 Hz	-0.2	0.0	0.0	0.2	2.0
125 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
250 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
500 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
1000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0
2000 Hz	0.0	0.0	0.0		2.0
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0
8000 Hz	0.0	0.0	0.0		5
16000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1		+5, -INF.

#### 6. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
FAST / 37-139	REF	UUC	ERR		
UUC Weighting	(dB)	(dB)	(dB)		
A	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2
C	114.00	114.0	0.0		0.2
Z	114.00	114.0	0.0		0.2

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
37-139 / A	REF	UUC	ERR		
UUC Time Response	(dB)	(dB)	(dB)		
Fast	114.00	114.0	0.0	0.2	0.1
Slow	114.00	114.0	0.0		0.1
Leq	114.00	114.0	0.0		0.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/15

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-101  
 Request No : Req-2022-0231

#### 7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)		
Initial	114.0		
Final	114.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

#### 8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
FAST / A / 37-139	REF	UUC	ERR		
STD dB	(dB)	(dB)	(dB)		
139.00	139	139.0	0.0	0.3	1.1
134.00	134	134.0	0.0		1.1
129.00	129	129.0	0.0		1.1
124.00	124	124.0	0.0		1.1
119.00	119	119.0	0.0		1.1
114.00	114	114.0	0.0		1.1
109.00	109	109.0	0.0		1.1
104.00	104	104.0	0.0		1.1
99.00	99	99.0	0.0		1.1
94.00	94	93.9	-0.1		1.1
89.00	89	88.9	-0.1		1.1
84.00	84	83.9	-0.1		1.1
79.00	79	78.9	-0.1		1.1
74.00	74	74.0	0.0		1.1
69.00	69	69.0	0.0		1.1
64.00	64	64.1	0.1		1.1
59.00	59	59.0	0.0		1.1
54.00	54	54.0	0.0		1.1
49.00	49	49.0	0.0		1.1
44.00	44	44.1	0.1		1.1
39.00	39	39.3	0.3		1.1
38.00	38	38.4	0.4		1.1

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/15

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-ACT-101  
 Request No : Req-2022-0231

#### 9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
FAST / A	REF	UUC	ERR		
UUC Range	(dB)	(dB)	(dB)		
37-139	43.9	43.6	-0.3	0.3	1.1
	114	114.0	0.0		1.1

#### 10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
A / 37-139	Toneburst	Ref	UUC	ERR		
UUC Time Response	(ms)	(dB)	(dB)	(dB)		
Fast	200	135.0	134.9	-0.1	0.3	1
	2	118.0	117.6	-0.4		+1.0, -2.5
	0.25	109.0	108.8	-0.2		+1.5, -5.0
Slow	200	128.6	128.5	-0.1		1
	2	109.0	108.8	-0.2		+1.0, -5.0
SEL	200	129.0	129.0	0.0		1
	2	109.0	109.0	0.0		+1.0, -2.5
	0.25	100.0	100.0	0.0		+1.5, -5.0

#### 11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
FAST / C / 95-142	REF	UUC	ERR		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
Complete cycle	137.4	136.7	-0.70	0.2	3.0
Positive half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/15

เอกสารไม่ควบคุม



Certificate No : 22-ACT-101  
 Request No : Req-2022-0231

#### 12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)		
Positive one-half cycle	141.8		
Negative one-half cycle	141.9		
Deviated	-0.1	0.2	1.5

#### 13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
FAST / A / 37-139	UUC		
STD Setting	(dB)		
Initial	138.0		
Final	138.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

End of Certificate

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd.

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/15

เอกสารไม่ควบคุม

#### Certificate of Calibration

##### Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD. Certificate No : 22-ACT-037  
 Address : 81 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok Request No : Req-2022-0096  
 10260

##### Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter Microphone Class : 2  
 Manufacturer : LARSON DAVIS Microphone Model : 375A04  
 Model : LxT2 Microphone S/N : 329358  
 Serial Number : 0005407 Preamplifier Model : PRMLxT2C  
 ID : UAE.EFM.043/2564 Preamplifier S/N : 073802  
 Resolution : 0.1 dB Instrument Status : Used

##### Calibration Environment and Details


Temperature : 23 °C ± 2 °C  
 Humidity : 50 %RH ± 20 %RH  
 Barometric Pressure : 1013 hPa ± 10 hPa  
 Received Date : 14 January 2022  
 Calibrated Date : 21 January 2022  
 Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests  
 Location of Calibration : Lab Acoustic


##### Reference Standard

Instrument	Brand	Model	SN.	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multifrequency Calibrator	Quest	Quest-cal	EFA000234	14 June 2022	TSI
Audio Generator	Svantek	Svan401	131	18 October 2022	WK Electric

##### Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor  $k = 2$ , providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By :   
 Mr. Noppadon Luangart  
 Calibration Officer

Approved By :   
 Mr. Pacit Mathavorn  
 Calibration Engineer Supervisor  
 Issue Date : 21 January 2022

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd.

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-SLM-01 Rev.0 Issue date 01/07/15

Certificate No : 22-ACT-037  
 Request No : Req-2022-0096

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal	Before Adjust		Adjust		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
FAST / A / 37-139	Level	UUC	ERR	UUC	ERR		
Calibrator Setting	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)		
1000 Hz 114.00 dB	113.85	113.9	+0.05	113.9	0.05	0.20	0.3

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SVANTEK, Model SV 35A, SN.58079

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	( $\pm$ dB)
A	29.0	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	( $\pm$ dB)
A	28.8	0.10
C	28.1	0.10
Z	32.8	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
	A	C	Z		
FAST / 37-139	(dB)	(dB)	(dB)		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
125 Hz	0.0	0.1	0.1	0.50	2.0
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0
4000 Hz	0.0	0.1	0.1	0.60	3.0
8000 Hz	-0.5	-0.5	-0.4	0.70	5.0

Certificate No : 22-ACT-037  
 Request No : Req-2022-0096

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
FAST / 37-139	A (dB)	C (dB)	Z (dB)		
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		
63 Hz	-0.2	-0.1	0.0	0.2	2.0
125 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
250 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
500 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5
1000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0
2000 Hz	0.0	0.0	0.0		2.0
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0
8000 Hz	-0.1	-0.1	0.0		5
16000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1		+5, -INF.

6. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
FAST / 37-139	REF	UUC	ERR		
UUC Weighting	(dB)	(dB)	(dB)		
A	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2
C	114.00	114.0	0.0		0.2
Z	114.00	114.0	0.0		0.2

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
37-139 / A	REF	UUC	ERR		
UUC Time Response	(dB)	(dB)	(dB)		
Fast	114.00	114.0	0.0	0.2	0.1
Slow	114.00	114.0	0.0		0.1
Leq	114.00	114.0	0.0		0.1

Certificate No : 22-ACT-037

Request No : Req-2022-0096

### 7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A / 37-139	UUC	( ± dB)	Limit
STD Setting	(dB)		( ± dB)
Initial	114.0		
Final	114.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

### 8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation		UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A / 37-139	REF	UUC	ERR	( ± dB)	Limit
STD dB	(dB)	(dB)	(dB)		( ± dB)
139.00	139	139.0	0.0	0.3	1.1
134.00	134	134.0	0.0		1.1
129.00	129	129.0	0.0		1.1
124.00	124	124.0	0.0		1.1
119.00	119	119.0	0.0		1.1
114.00	114	114.0	0.0		1.1
109.00	109	109.0	0.0		1.1
104.00	104	104.0	0.0		1.1
99.00	99	99.0	0.0		1.1
94.00	94	93.9	-0.1		1.1
89.00	89	88.9	-0.1		1.1
84.00	84	83.9	-0.1		1.1
79.00	79	78.9	-0.1		1.1
74.00	74	73.9	-0.1		1.1
69.00	69	69.0	0.0		1.1
64.00	64	64.0	0.0		1.1
59.00	59	59.0	0.0		1.1
54.00	54	54.0	0.0		1.1
49.00	49	49.0	0.0		0.8
44.00	44	44.1	0.1		1.1
39.00	39	39.4	0.4		1.1
38.00	38	38.5	0.5		1.1
37.00	37	37.6	0.6		1.1

Certificate No : 22-ACT-037

Request No : Req-2022-0096

### 9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A	REF	UUC	ERR	( ± dB)	Limit
UUC Range	(dB)	(dB)	(dB)		( ± dB)
37-139	44.1	44.2	0.1	0.3	1.1
	114	114.0	0.0		1.1

### 10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY	Acceptance
A / 37-139	Toneburst	Ref	UUC	ERR	( ± dB)	Limit
UUC Time Response	(ms)	(dB)	(dB)	(dB)		( ± dB)
Fast	200	135.0	135.0	0.0	0.3	1
	2	118.0	117.7	-0.3		+1.0, -2.5
	0.25	109.0	108.8	-0.2		+1.5, -5.0
Slow	200	128.6	128.5	-0.1		1
	2	109.0	108.9	-0.1		+1.0, -5.0
SEL	200	129.0	129.1	+0.1		1
	2	109.0	108.9	-0.1		+1.0, -2.5
	0.25	100.0	100.0	0.0		+1.5, -5.0

### 11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / C / 95-142	REF	UUC	ERR	( ± dB)	Limit
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)		( ± dB)
Complete cycle	137.4	136.8	-0.60	0.2	3.0
Positive half cycle	136.4	136.1	-0.30		2.0
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0



Certificate No : 22-ACT-037  
 Request No : Req-2022-0096

#### 12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A / 37-139	UUC		Limit
STD Setting	(dB)	( $\pm$ dB)	( $\pm$ dB)
Positive one-half cycle	142.9		
Negative one-half cycle	142.9		
Deviated	0.0	0.2	1.5

#### 13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance
FAST / A / 37-139	UUC		Limit
STD Setting	(dB)	( $\pm$ dB)	( $\pm$ dB)
Initial	138.0		
Final	138.0		
Deviated	0.0	0.1	0.3

End of Certificate



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
 CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
 534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250  
 TEL. 0-2717-3000-27 FAX. 0-2719-9484



Cert.No.: 21CH1137  
 Page.: 1 of 3

## Certificate of Calibration

**Equipment :** pH Meter  
**Manufacturer :** Horiba  
**Model :** LAQUA-PH210  
**Serial No. :** HA0A0020  
**ID No. :** UAE.EFM.165/2563(EFM.pH.08/63)  
**Condition As-Received:** Used Item  
**Received Date :** 30 August 2021  
**Calibration Date :** 02 September 2021  
**Reference :** 2108-0913WSC-3  
**Submitted by :** United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
 Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260

**Ambient Temperature :** (25  $\pm$  2.5) °C  
**Relative Humidity :** (50  $\pm$  15) %  
**Calibration Procedure :** In - house method :  
 - CP-CH5 by direct measurement with standard voltage calibrator and direct measurement with certified reference material (CRM)  
 - CP-CH8 by comparison with standard thermometer

**Calibrated by :** Warakorn Lerngagtrakul

**Approved by :**   
 Approved Signatory

( ☒ ) Malee Butkruea  
 ( ☐ ) Saithip Meangmai  
 ( ☐ ) Warakorn Lerngagtrakul

**Issue Date :** 10 September 2021

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.

เอกสารไม่ควบคุม



Cert.No.: 21CH1137

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	43160066	130RC092	21E1223/1	27 Apr 2022
2) Ref. Standard Thermometer	4982054	110RC044	20I1233	15 Oct 2021

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	754028	28 June 2023
pH 6.985	CPA chem	725927	12 Jan 2022
pH 10.015	CPA chem	761018	02 Aug 2022

**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)(7,10)**

Unit Under Calibration	Nominal Value	Standard Voltage Input	Actual Reading		Uncertainty of Measurement ( $\pm$ mV)	Coverage factor k
	pH	mV	mV	pH		
pH Meter S/N.: HA0A0020	4.00	177.48	177.6	4.01	0.058	2.00
	7.00	0.00	0.1	7.00	0.058	2.00
	7.00	0.00	0.1	7.00	0.058	2.00
	10.00	-177.48	-177.3	10.01	0.058	2.00

เอกสารไม่ควบคุม



Cert.No.: 21CH1137

Page.: 3 of 3

**Calibration Results****Function : pH Measurement****Performing three buffers standard curve by using buffer nominal pH (4,7)(7,10)**

Unit Under Calibration	Standard pH Buffer Solution	Actual pH Reading	Actual mV Reading (mV)	Uncertainty of pH measurement ( $\pm$ )	Coverage factor k
pH Electrode S/N.: 99C0039	4.008	4.01	155	0.0079	2.00
	6.985	6.98	-18	0.0099	2.00
	6.985	7.00	-18	0.0093	2.00
	10.015	10.01	-196	0.013	2.00

**Function : Temperature Measurement****(\*) Without adjustment**

This equipment was connected with Temperature Probe;

- Model : 9652

- Serial No. : 99C0039

Dimension of probe;

- Length : 93 mm.

- Diameter : 16 mm.

- Immersion Depth : 90 mm.

Calibration Point (°C)	Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty of measurement ( $\pm$ °C)	Coverage factor k
25.0	25.002	25.0	-0.002	0.20	2.00
30.0	30.003	30.0	-0.003	0.20	2.00
35.0	35.004	35.0	-0.004	0.20	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-

เอกสารไม่ควบคุม



## เอกสารสอบเทียบเครื่องมือวิเคราะห์



รายการเครื่องมือประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สำหรับวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*	Remark
Laboratory Instrument/Equipment.(คุณภาพน้ำ และอากาศ)									
1	Analytical Balance (Readability 0.1 mg)	TSP PM-10	Mettler-Toledo	A8204-S / 1128312528	Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.	TH2058-097-040722- ACC-TH	7 Apr 22	6 Apr 23	-
2	Analytical Balance (Readability 0.1 mg)		Mettler-Toledo	A8204-S/FACT / B108115858	Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.	TH2058-098-040722- ACC-TH	7 Apr 22	6 Apr 23	-
3	pH Meter	pH Temperature	Hanna Instrument	HI2211 / 8165345	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2202097-001-01	16 Mar 22	15 Mar 23	-
4	pH Meter		Mettler-Toledo	Seven Easy S20 / 1230525212	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2202093-001-01	16 Mar 22	15 Mar 23	-
5	Turbidity Meter	Turbidity	Oakton	T100IR / 1120501017	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	21CH1017	17 Aug 21	16 Aug 22	-
6	Analytical Balance (Repeatability 0.01 mg)	Total Suspended Total Dissolved	Mettler-Toledo	XSR205DU / C009071872	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22MM210	26 Apr 22	25 Apr 23	-
7	Hot Air Oven		Memmert	UF55 / B216.1666	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	21TM1876	29 Oct 21	28 Oct 22	-
8	UV-VIS Spectrophotometer	Sulfate	Agilent Technologies	Cary60 G6860A / MY15410009	DOE Services Co.,Ltd.	SP22-016	23 May 22	22 May 23	-
9	UV-VIS Spectrophotometer		Hitachi	U-1900 / 2021-064	DOE Services Co.,Ltd.	SP22-007	20 Jan 22	19 Jan 23	-
10	UV-VIS Spectrophotometer		Hitachi	U-2900 / 21E22-009	DOE Services Co.,Ltd.	SP22-008	20 Jan 22	19 Jan 23	-

รายการเครื่องมือประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สำหรับวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*	Remark
Laboratory Instrument/Equipment.(คุณภาพน้ำ และอากาศ)									
11	Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)	Total Iron	Agilent Technologies	System ID:G8432A AA240FS / MY13160001	Thailand Institute Of Science And Technological Research (TISTR)	MTC.ACL. No. 486/65	7 Mar 22	6 Mar 23	-
12	Inductively Coupled Plasma (ICP)		Agilent Technologies	System ID:G8015A G8015AA / MY18030001	Agilent Technologies (Thailand) Co.,Ltd.	Preventive Maintenance Checklist	9 Dec 21	8 Dec 22	-

Due Date of Calibration\* : กำหนดตามแผนการสอบเทียบประจำปี อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง


Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.  
846/4 - 846/5 Lasalle Rd., Bangna Tai Sub-District  
Bangna District, Bangkok 10260  
+66 2723 0382  
MT-TH.ServiceSupport@mt.com



NSC-TB-115 17025  
CALIBRATION 0062

## Accuracy Calibration Certificate

## Customer

Company: United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
Address: 3 Soi Udon Suk 41, Sukhumvit Rd., Bang Chak  
City: Phra Khanong Contact: Suwit Chotnok  
10260  
State / Province: Bangkok  
Order Number:  4 0 3 3 2 4 2 3 9 0 4 \*

## Weighing Device

Manufacturer: Mettler Toledo  
Model: AB204-S  
Serial No.: 1128312528  
Building: N/A  
Floor: 2  
Room: Balance Room 2 (206)  
Weighing Instrument: UAE.AIR.019/2550  
Asset Number: N/A  
Terminal Model: N/A  
Terminal Serial No.: N/A  
Terminal Asset No.: N/A

Range	Max. Capacity	Readability (g)
1	220 g	0.0001 g

## Procedure

Calibration Guidelines:  
METTLER TOLEDO Work Instruction:  
EURAMET cg-18 v. 4.0 (11/2015)  
CPW002/20

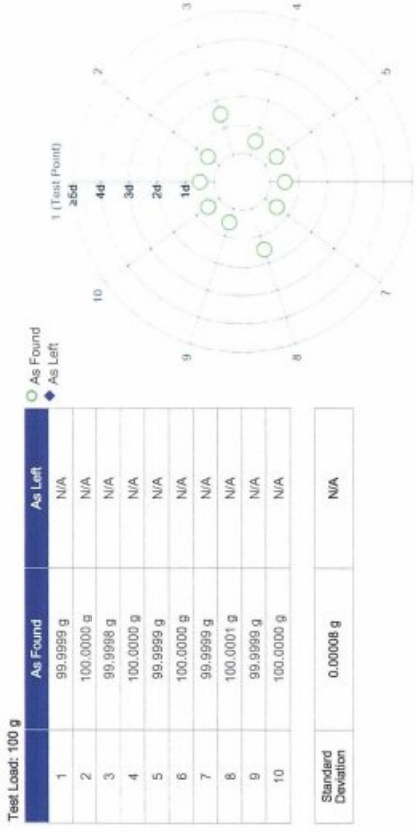
This calibration certificate contains measurements for As Found calibration. No As Left calibration was performed because the device was not modified after As Found calibration. Therefore, results for As Left correspond to As Found.

The sensitivity/span of the weighing instrument was adjusted before calibration with a built-in weight.

In accordance with EURAMET cg-18 (11/2015), the test loads were selected to reflect the specific use of the weighing device or to accommodate specific calibration conditions.

	Temperature		Humidity	
As Found	Start: 22.5 °C	End: 21.4 °C	Start: 56.1 %	End: 63.2 %

As Found Calibration Date: 07-Apr-2022  
As Left Calibration Date: N/A  
Issue Date: 08-Apr-2022  
Calibrator: Sirawit Chamchan  
Approved Signatory:   
☒ Kasakorn Tassanachaisakul  
☐ Santi Jitnyom  
☐ Surachet Sukkate

Measurement Results  
Repeatability

The "g" in the graph represents the readability of the range interval in which the test was performed.  
The results of this graph are based upon the absolute values of the differences from the mean value.

## Eccentricity

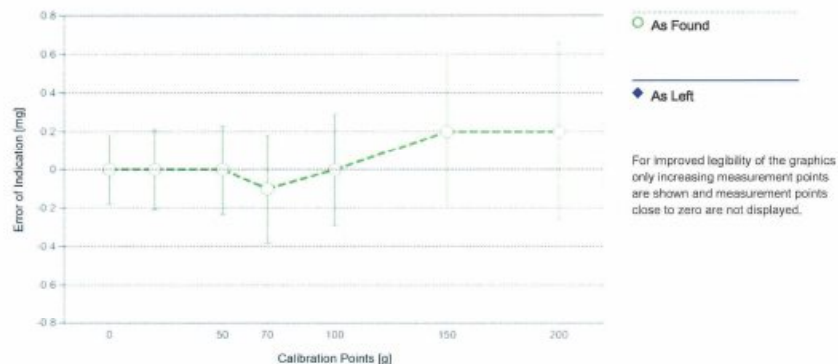


The "g" in the graph represents the readability of the range interval in which the test was performed.

### Error of Indication

As Found

	Reference Value	Indication	Error of Indication	Expanded Uncertainty	k
1	0.0000 g	0.0000 g	0.0000 g	0.18 mg	2
2	0.1000 g	0.1000 g	0.0000 g	0.19 mg	2
3	1.0000 g	0.9999 g	-0.0001 g	0.19 mg	2
4	5.0000 g	5.0000 g	0.0000 g	0.19 mg	2
5	10.0000 g	9.9999 g	-0.0001 g	0.20 mg	2
6	20.0000 g	20.0000 g	0.0000 g	0.21 mg	2
7	50.0000 g	50.0000 g	0.0000 g	0.23 mg	2
8	70.0001 g	70.0000 g	-0.0001 g	0.28 mg	2
9	100.0000 g	100.0000 g	0.0000 g	0.29 mg	2
10	150.0000 g	150.0002 g	0.0002 g	0.40 mg	2
11	200.0001 g	200.0003 g	0.0002 g	0.46 mg	2



The uncertainty stated is the expanded uncertainty at calibration obtained by multiplying the standard combined uncertainty by the coverage factor  $k$  – which can be larger than 2 according to EURAMET cg-18. The value of the measurand lies within the assigned range of values with a probability of approximately 95%.

The user is responsible for maintaining environmental conditions and the settings of the weighing instrument when it was calibrated.

### Test Equipment

All weights used for metrological testing are traceable to national or international standards. The weights were calibrated and certified by an accredited calibration laboratory.

#### Weight Set 1: OIML E2

Weight Set No.: WS80 Date of Issue: 23-Feb-2022  
Certificate Number: C208581631 Calibration Due Date: 14-Aug-2023

#### Thermo Hygrometer

Equipment No.: IN161 Date of Issue: 14-Jun-2021  
Certificate Number: 21H1220 Calibration Due Date: 01-Jun-2022

### Remarks

Equipment condition: Good

Next calibration according to customer's procedure

Calibration data not decide by calibration laboratory

Test weight by Filter pan : 1 g = 0.9999 g, 3 g = 3.0000 g, 5 g = 5.0000 g

End of Accredited Section

The information below and any attachments to this calibration certificate are not part of the accredited calibration.



### Measurement Uncertainty of the Weighing Instrument in Use

Stated is the expanded uncertainty with  $k=2$  in use. The formula shall be used for the estimation of the uncertainty under consideration of the errors of indication. The value  $R$  represents the net load indication in the unit of measure of the device.

Temperature coefficient for the evaluation of the measurement uncertainty in use:  $3.0 \cdot 10^{-6} / K$

Temperature range on site for the evaluation of the measurement uncertainty in use:  $3 K$

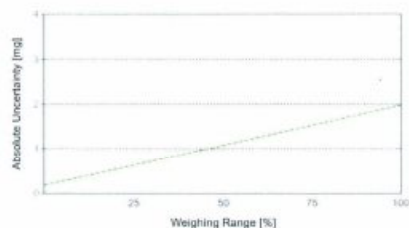
#### Linearization of Uncertainty Equation

	Range		As Found	As Left
	d	Max		
1	0.0001 g	220 g	$U_1 = 0.19 \text{ mg} + 0.00817 \text{ mg/g} \cdot R$	N/A

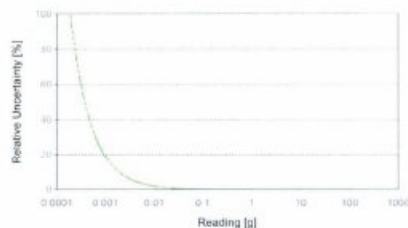
To optimize the stability of the linearization, besides of the zero load only increasing measurement points with a test load of 5% of the measurement range or larger are taken for the calculation of the linear equation.

#### Absolute and Relative Measurement Uncertainty in Use for Various Net Indications (Examples)

Net Indication	As Found		As Left	
0.0220 g	0.19 mg	0.86%	N/A	N/A
0.2200 g	0.19 mg	0.087%	N/A	N/A
2.2000 g	0.21 mg	0.0095%	N/A	N/A
22.0000 g	0.37 mg	0.0017%	N/A	N/A
220.0000 g	2.0 mg	0.00090%	N/A	N/A



As Found



As Left

Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.  
846/4 - 846/5 Lasalle Rd., Bangna Tai Sub-District  
Bangna District, Bangkok 10260  
+66 2723 0382  
MT-TH.ServiceSupport@mtl.com



## Accuracy Calibration Certificate

### Customer

Company: United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
Address: 3 Soi Udom Suk 41, Sukhumvit Rd., Bang Chak  
City: Phra Khanong Contact: Suwit Chotnok  
Zip / Postal: 10260  
State / Province: Bangkok  
Order Number:



### Weighing Device

Manufacturer: Mettler Toledo Instrument Type: Weighing Instrument  
Model: AB204-S/FACT Asset Number: UAE.AIR.016/2555  
Serial No.: B106115858 Terminal Model: N/A  
Building: N/A Terminal Serial No.: N/A  
Floor: 2 Terminal Asset No.: N/A  
Room: Balance Room 2 (206)

Range	Max. Capacity	Readability (d)
1	220 g	0.0001 g

### Procedure

Calibration Guideline: EURAMET cg-18 v. 4.0 (11/2015)  
METTLER TOLEDO Work Instruction: CP/W002/20

This calibration certificate contains measurements for As Found and As Left calibrations.

The sensitivity/span of the weighing instrument was adjusted before As Found and As Left calibrations with a built-in weight.

In accordance with EURAMET cg-18 (11/2015), the test loads were selected to reflect the specific use of the weighing device or to accommodate specific calibration conditions.

	Temperature		Humidity	
As Found	Start: 22.6 °C	End: 22.1 °C	Start: 56.0 %	End: 51.9 %
As Left	Start: 22.3 °C	End: 22.4 °C	Start: 46.2 %	End: 55.8 %

As Found Calibration Date: 07-Apr-2022  
As Left Calibration Date: 07-Apr-2022  
Issue Date: 08-Apr-2022

Calibrator:

Approved Signatory:

Sirawit Chanchan

- ☒ Kasakorn Tassanachaisakul  
☐ Santi Jitniyom  
☐ Surachet Sukkate

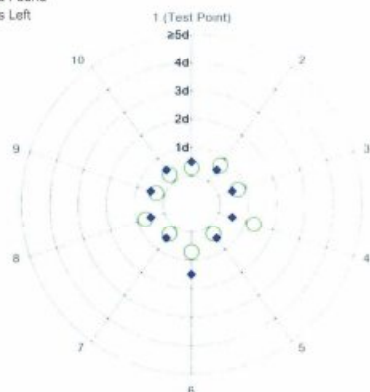
## Measurement Results

### Repeatability

Test Load: 100 g

	As Found	As Left
1	100.0005 g	99.9999 g
2	100.0004 g	100.0000 g
3	100.0004 g	99.9998 g
4	100.0006 g	100.0000 g
5	100.0005 g	99.9999 g
6	100.0004 g	99.9998 g
7	100.0005 g	100.0000 g
8	100.0004 g	100.0000 g
9	100.0005 g	100.0000 g
10	100.0005 g	100.0000 g

○ As Found  
◆ As Left



The "d" in the graph represents the readability of the range/interval in which the test was performed.  
The results of this graph are based upon the absolute values of the differences from the mean value.

### Eccentricity

Test Load: 100 g

Position	As Found	As Left
1	100.0005 g	100.0000 g
2	100.0003 g	99.9999 g
3	100.0003 g	99.9998 g
4	100.0007 g	100.0001 g
5	100.0007 g	100.0002 g



As Found

As Left

The "d" in the graph represents the readability of the range/interval in which the test was performed.

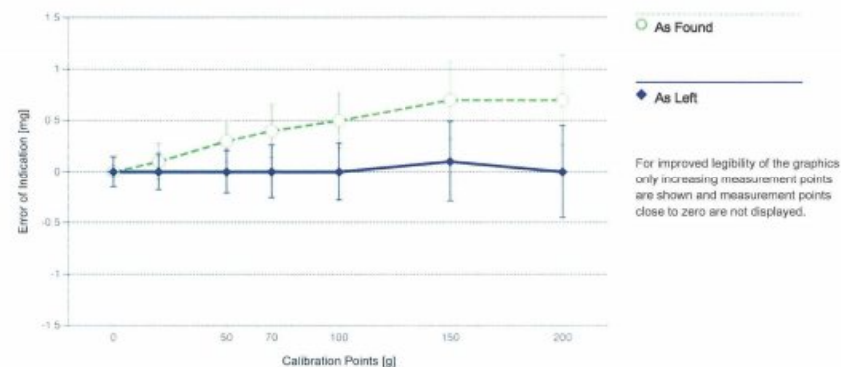
## Error of Indication

As Found

	Reference Value	Indication	Error of Indication	Expanded Uncertainty	k
1	0.0000 g	0.0000 g	0.0000 g	0.15 mg	2
2	0.1000 g	0.1001 g	0.0001 g	0.16 mg	2
3	1.0000 g	0.9999 g	-0.0001 g	0.16 mg	2
4	5.0000 g	5.0000 g	0.0000 g	0.16 mg	2
5	10.0000 g	10.0001 g	0.0001 g	0.17 mg	2
6	20.0000 g	20.0001 g	0.0001 g	0.18 mg	2
7	50.0000 g	50.0003 g	0.0003 g	0.20 mg	2
8	70.0001 g	70.0005 g	0.0004 g	0.26 mg	2
9	100.0000 g	100.0005 g	0.0005 g	0.27 mg	2
10	150.0000 g	150.0007 g	0.0007 g	0.36 mg	2
11	200.0001 g	200.0008 g	0.0007 g	0.44 mg	2

As Left

	Reference Value	Indication	Error of Indication	Expanded Uncertainty	k
1	0.0000 g	0.0000 g	0.0000 g	0.15 mg	2
2	0.1000 g	0.1000 g	0.0000 g	0.16 mg	2
3	1.0000 g	0.9999 g	-0.0001 g	0.17 mg	2
4	5.0000 g	5.0000 g	0.0000 g	0.17 mg	2
5	10.0000 g	10.0000 g	0.0000 g	0.17 mg	2
6	20.0000 g	20.0000 g	0.0000 g	0.18 mg	2
7	50.0000 g	50.0000 g	0.0000 g	0.21 mg	2
8	70.0001 g	70.0001 g	0.0000 g	0.26 mg	2
9	100.0000 g	100.0000 g	0.0000 g	0.28 mg	2
10	150.0000 g	150.0001 g	0.0001 g	0.39 mg	2
11	200.0001 g	200.0001 g	0.0000 g	0.45 mg	2



For improved legibility of the graphics only increasing measurement points are shown and measurement points close to zero are not displayed.

The uncertainty stated is the expanded uncertainty at calibration obtained by multiplying the standard combined uncertainty by the coverage factor k - which can be larger than 2 according to EURAMET cg-16. The value of the measurand lies within the assigned range of values with a probability of approximately 95%.

The user is responsible for maintaining environmental conditions and the settings of the weighing instrument when it was calibrated.

### Test Equipment

All weights used for metrological testing are traceable to national or international standards. The weights were calibrated and certified by an accredited calibration laboratory.

#### Weight Set 1: OIML E2

Weight Set No.: WS80 Date of Issue: 23-Feb-2022  
Certificate Number: C208581631 Calibration Due Date: 14-Aug-2023

#### Thermo Hygrometer

Equipment No.: IN161 Date of Issue: 14-Jun-2021  
Certificate Number: 21H1220 Calibration Due Date: 01-Jun-2022

### Remarks

FACT adjustment functionality activated  
Value of the built-in weight adjusted  
Equipment condition: Good  
Next calibration according to customer's procedure  
Calibration data not decide by calibration laboratory  
Test weight by Filter pan : 1 g = 1.0000 g, 3 g = 3.0000 g, 5 g = 5.0000 g

#### End of Accredited Section

The information below and any attachments to this calibration certificate are not part of the accredited calibration.

### Measurement Uncertainty of the Weighing Instrument in Use

Stated is the expanded uncertainty with  $k=2$  in use. The formula shall be used for the estimation of the uncertainty under consideration of the errors of indication. The value  $R$  represents the net load indication in the unit of measure of the device.

Temperature coefficient for the evaluation of the measurement uncertainty in use:  $2.5 \cdot 10^{-6} / K$

Temperature range on site for the evaluation of the measurement uncertainty in use: 3 K

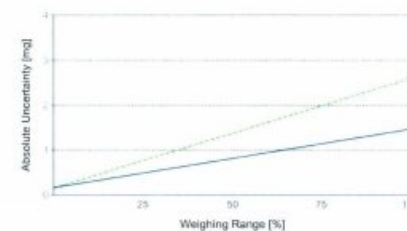
#### Linearization of Uncertainty Equation

Range		As Found	As Left
d	Max		
1	0.0001 g	220 g	$U_1 = 0.16 \text{ mg} + 0.0111 \text{ mg/g} \cdot R$
			$U_1 = 0.16 \text{ mg} + 0.00592 \text{ mg/g} \cdot R$

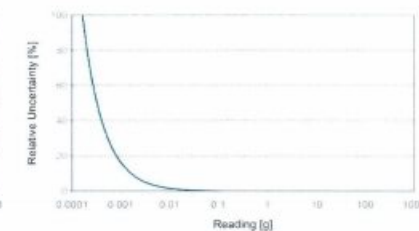
To optimize the stability of the linearization, besides of the zero load only increasing measurement points with a test load of 5% of the measurement range or larger are taken for the calculation of the linear equation.

#### Absolute and Relative Measurement Uncertainty in Use for Various Net Indications (Examples)

Net Indication	As Found		As Left	
0.0220 g	0.16 mg	0.73%	0.16 mg	0.73%
0.2200 g	0.16 mg	0.074%	0.16 mg	0.073%
2.2000 g	0.16 mg	0.0084%	0.17 mg	0.0079%
22.0000 g	0.40 mg	0.0018%	0.29 mg	0.0013%
220.0000 g	2.6 mg	0.0012%	1.5 mg	0.00066%



As Found



As Left





National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand

2008 Soi 36, Arun Amarin Road, Bang Yi Khan Subdistrict, Bang Phlat District, Bangkok 10700, Thailand.  
Tel : +66 (0) 2422 8688 Fax : +66 (0) 2422 8558 Website : www.nfi.or.th E-mail : cal@nfi.or.th



## Calibration Certificate

**Certificate No.:** 2202097-001-01  
**Client name:** UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.  
**Address:** 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchack, Prakhonong, Bangkok 10260

Page 1 of 5

**Equipment:** pH Meter  
**Manufacturer:** HANNA INSTRUMENTS  
**Model:** HI 2211  
**Serial No.:** 08165345  
**ID No.:** UAE.WAT.004/2556  
**Order No.:** 2202097  
**Operation No.:** 2202097-001  
**Date of Receipt:** 11 March 2022  
**Date of Calibration:** 16 March 2022

**Calibrated by** Mr.Manas Somsak **Approved by**   
Specialist ( Mr.Pheraphat Tuanjit )  
Manager, Division of Calibration Laboratory  
**Date of Issue:** 21 March 2022 **Responsible for the Technical Management Team**

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation Scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the National Food Institute.

F-CS-009 Revision: 00 Date: 14-12-61

เอกสารไม่ควบคุม



National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand

2008 Soi 36, Arun Amarin Road, Bang Yi Khan Subdistrict, Bang Phlat District, Bangkok 10700, Thailand.  
Tel : +66 (0) 2422 8688 Fax : +66 (0) 2422 8558 Website : www.nfi.or.th E-mail : cal@nfi.or.th



## Calibration Report

**Certificate No.:** 2202097-001-01  
**Equipment:** pH Meter  
**Resolution:** 0.01 pH ; 0.1/1 mV  
**Manufacturer:** HANNA INSTRUMENTS  
**Model:** HI 2211  
**Serial No.:** 08165345  
**Type:** Bench top  
**ID No.:** UAE.WAT.004/2556

Page 2 of 5

**Date of Calibration:** 16 March 2022  
**Location:** Chemical Calibration Laboratory, National Food Institute.  
**Environment Condition:** Ambient Temperature: ( 23.0 ± 1.5 ) °C Relative Humidity: ( 49.5 ± 5 ) %  
**Condition of Equipment:** Good Condition  
**Condition of this Results of Calibration**

1. Calibration Method In house method : W-CC-002 based on direct measurement by using standard voltage calibrator and certified reference material (CRM)

2. Reference Standards / Certified Reference Material

Instruments	Serial / ID No.	Manufacturer	Certificate No.	Due Date
2.1 DC Voltage Calibrator	2709007	Fluke	SCL-21F-0687	24 June 2022
2.2 Digital Thermometer	2709007	Fluke	CC-640899-01	30 October 2022
2.3 Thermo-Hygro Meter	ana.khl.BTH 005/58	PONPE	QR21-2787	15 November 2022

Certified Reference Material	Lot. No.	Manufacturer	Ref N	Expire Date
2.4 pH buffer 4.008 (Primary pH buffer Solution)	780012	CPAchem	PH216.L5	21 November 2023
2.5 pH buffer 6.865 (Primary pH buffer Solution)	780013	CPAchem	PH217.L5	21 November 2023
2.6 pH buffer 10.01 (Primary pH buffer Solution)	780015	CPAchem	PH220.L5	21 November 2022
2.7 pH buffer 7.00 (Standard pH buffer Solution)	776840	CPAchem	PH107.L5	8 November 2022

3. This certification is traceable to The International System of Unit (SI Unit)

3.1 Instruments No.2.1	through	NSC-TISI-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0075
3.2 Instruments No.2.2	through	NSC-TISI-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0061
3.3 Instruments No.2.3	through	NSC-TISI-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0292
3.4 Certified Reference Material No. 2.4 to 2.6	traceable to	Primary measurement method- Harned cell using calibrated thermometer, barometer, and nanovoltmeter. The Standard Solution preparation and certified by CPAchem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025
3.5 Certified Reference Material No. 2.7	traceable to	BIM RefN HI-7 LotN 30.04.2020; BIM RefN HI-9 LotN 28.05.2020; BIM RefN HI-8 LotN 30.04.2020; BIM RefN HI-10 LotN 28.05.2020. The Standard Solution preparation and certified by CPAchem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025

4. This certificate was certified only for the instrument we calibrated.

5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

F-CS-012 Revision: 00 Date: 14-12-61

เอกสารไม่ควบคุม



National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand

2008 Soi 35, Arun Amarin Road, Bang Yi Khan Subdistrict, Bang Phlat District, Bangkok 10700, Thailand  
Tel : +66 (0) 2422 8558 Fax : +66 (0) 2422 8558 Website : www.nfi.or.th E-mail : cal@nfi.or.th



## Calibration Report

Certificate No.: 2202097-001-01  
Equipment: pH Meter  
Resolution: 0.01 pH ; 0.1/1 mV  
Manufacturer: HANNA INSTRUMENTS Model: HI 2211  
Serial No.: 08165345 Type: Bench top  
ID No.: UAE.WAT.004/2556

Date of Calibration: 16 March 2022

Page 3 of 5

### Calibration Results:

1. Calibration of pH Meter (Manual Temperature Compensation at 25 °C)

Nominal pH	DC Voltage Standard (mV)	Average Indicator Reading		Uncertainty (±mV)	Coverage Factor (k)
		mV	pH		
0	414.117	414	0.00	0.58	2.00
2	295.811	295.7	2.00	0.063	2.00
4	177.462	177.4	4.00	0.063	2.00
6	59.159	59.2	6.00	0.063	2.00
7	-0.001	0.1	7.00	0.063	2.00
8	-59.159	-59.1	8.00	0.063	2.00
10	-177.463	-177.3	10.00	0.063	2.00
12	-295.812	-295.6	12.00	0.063	2.00
14	-414.119	-414	14.00	0.58	2.00

2. Calibration of pH Meter with Electrode (Manual Temperature Compensation at 25 °C)

Equipment: pH Electrode Type: Combined Electrode  
Manufacturer: METTLER TOLEDO Model: LE420  
Serial No.: 1142602 ID.No. N/A

Performance of Electrode system (Three-Point Calibration at pH4, pH7 and pH10)

Certified Value @25 °C (pH)	Average Indicator Reading		Relative Slope (%)	Uncertainty (± pH)	Coverage Factor (k)
	pH	mV			
4.008	4.01	180.5	99.3	0.0071	2.00
6.866	6.87	12.5	-	0.0074	2.00
10.015	10.01	-171.5	99.1	0.0090	2.00
6.983	6.98	5.2	-	0.0092	2.00

เอกสารไม่ควบคุม



National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand

2008 Soi 35, Arun Amarin Road, Bang Yi Khan Subdistrict, Bang Phlat District, Bangkok 10700, Thailand  
Tel : +66 (0) 2422 8558 Fax : +66 (0) 2422 8558 Website : www.nfi.or.th E-mail : cal@nfi.or.th



## Calibration Report

Certificate No.: 2202097-001-01  
Equipment: Digital Thermometer with RTD (pH Meter)  
Resolution: 0.1 °C Model: HI 2211  
Serial No.: 08165345 ID No.: UAE.WAT.004/2556  
Manufacturer: HANNA INSTRUMENTS

Date of Calibration: 16 March 2022

Page 4 of 5

Location: Chemical Calibration Laboratory, National Food Institute.

Environment Condition: Ambient Temperature ( 23.0 ± 1.0 ) °C  
Relative Humidity ( 50 ± 4 ) %

### Condition of this results of Calibration:

- Calibration Method :
  - In house method: W-TE-025 by comparison with standard thermometer.
  - The Calibration is determined by comparing with a known temperature from a standard resistance thermometer.
  - The temperature scale in use at this laboratory is the International Temperature scale of 1990 ( ITS-90 ).

### 2. Reference Standard Instrument :

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date	Through
HANDHELD THERMOMETER	1523	2118154	PSL-T 0851/64	24-Jun-22	TISTR
Platinum Resistance Thermometer (PRT)	5627A	877332			

Support Equipment : Low Temperature Bath (ISOCAL-6), Model: Europa-6 Plus Basic, S/N: 341592/2

- This certificate is traceable to International System of Units (SI Units).
- This certificate was certified only for the instrument we calibrated.
- This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.
- Condition of Calibrated item : Good
- Result of Calibration : ☒ Without adjustment ☐ After adjustment

เอกสารไม่ควบคุม



National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand

2006 Soi 35, Arun Amarin Road, Bang Yi Khan Subdistrict, Bang Phlat District, Bangkok 10700, Thailand.  
Tel : +66 (0) 2422 8588 Fax : +66 (0) 2422 8558 Website : www.nfi.or.th E-mail : cal@nfi.or.th



## Calibration Report

**Certificate No.:** 2202097-001-01  
**Equipment:** Digital Thermometer with RTD (pH Meter)  
**Resolution:** 0.1 °C **Model:** HI 2211  
**Serial No.:** 08165345 **ID No.:** UAE.WAT.004/2556  
**Manufacturer:** HANNA INSTRUMENTS

**Date of Calibration:** 16 March 2022

Page 5 of 5

**Calibration point:** 15.0, 25.0 and 35.0 °C

### Calibration result:

- The probe was immersed in liquid bath or dry bath to a minimum depth of 100 mm.
- Description of probe, model : N/A S/N : N/A
- Dimension of probe : Diameter 3.5 mm., Length 100 mm.,
- Sheath material : Stainless Steel

UUC* Reading (°C)	Standard Temperature (°C)	Correction Value (°C)	Uncertainty ± (°C)
15.0	15.001	0.0	0.099
25.0	25.002	0.0	0.099
35.0	35.002	0.0	0.099

**Note** - UUC\* : Unit Under Calibration

The report uncertainty of measurement was based on standard uncertainty multiplied by coverage factor  $k=2$ , providing a level of confidence of approximately 95 %.

----- End -----

F-CS-012 Revision: 00 Date: 14-12-61

เอกสารไม่ควบคุม



National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand

2006 Soi 35, Arun Amarin Road, Bang Yi Khan Subdistrict, Bang Phlat District, Bangkok 10700, Thailand.  
Tel : +66 (0) 2422 8588 Fax : +66 (0) 2422 8558 Website : www.nfi.or.th E-mail : cal@nfi.or.th



## Calibration Certificate

**Certificate No.:** 2202093-001-01  
**Client name:** UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.  
**Address:** 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchack, Prakanong, Bangkok 10260

Page 1 of 5

**Equipment:** pH Meter  
**Manufacturer:** METTLER TOLEDO  
**Model:** SevenEasy pH  
**Serial No.:** 1230525212  
**ID No.:** UAE.WAS.003/2553  
**Order No.:** 2202093  
**Operation No.:** 2202093-001  
**Date of Receipt:** 11 March 2022  
**Date of Calibration:** 16 March 2022

**Calibrated by** Mr.Manas Somsak  
Specialist

**Approved by**   
( Mr.Pheraphat Tuanjit )

Manager, Division of Calibration Laboratory

**Date of Issue:** 21 March 2022

Responsible for the Technical Management Team

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation Scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the National Food Institute.

F-CS-009 Revision: 00 Date: 14-12-61

เอกสารไม่ควบคุม





## National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand

2008 Soi 35, Arun Amarin Road, Bang Yi Khan Subdistrict, Bang Phlat District, Bangkok 10700, Thailand.  
Tel : +66 (0) 2422 8558 Fax : +66 (0) 2422 8558 Website : www.nfi.or.th E-mail : cal@nfi.or.th



### Calibration Report

Certificate No.: 2202093-001-01

Equipment:

pH Meter

Resolution: 0.01 pH ; 1 mV

Manufacturer: METTLER TOLEDO

Model: SevenEasy pH

Serial No.: 1230525212

Type: Bench top

ID No.: UAE.WAS.003/2553

Date of Calibration: 16 March 2022

Page 2 of 5

Location: Chemical Calibration Laboratory, National Food Institute.

Environment Condition: Ambient Temperature: ( 23.0 ± 1.5 ) °C Relative Humidity: ( 49.5 ± 5 ) %

Condition of Equipment: Good Condition

Condition of this Results of Calibration

1. Calibration Method In house method : W-CO-002 based on direct measurement by using standard voltage calibrator and certified reference material (CRM)

2. Reference Standards / Certified Reference Material

Instruments	Serial / ID No.	Manufacturer	Certificate No.	Due Date
2.1 DC Voltage Calibrator	2709007	Fluke	SCL-21F-0687	24 June 2022
2.2 Digital Thermometer	2709007	Fluke	CC-640599-01	30 October 2022
2.3 Thermo-Hygro Meter	sea.hi.BTH 005/58	PONPE	QR21-2787	15 November 2022

Certified Reference Material	Lot. No.	Manufacturer	Ref. N	Expire Date
2.4 pH buffer 4.008 (Primary pH buffer Solution)	780012	CPAchem	PH218.L5	21 November 2023
2.5 pH buffer 6.865 (Primary pH buffer Solution)	780013	CPAchem	PH217.L5	21 November 2023
2.6 pH buffer 10.01 (Primary pH buffer Solution)	780015	CPAchem	PH220.L5	21 November 2022
2.7 pH buffer 7.00 (Standard pH buffer Solution)	776840	CPAchem	PH107.L5	8 November 2022

3. This certification is traceable to The International System of Unit (SI Unit)

3.1 Instruments No.2.1	through	NSC-TISI-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0075
3.2 Instruments No.2.2	through	NSC-TISI-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0061
3.3 Instruments No.2.3	through	NSC-TISI-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0292
3.4 Certified Reference Material No. 2.4 to 2.6	traceable to	Primary measurement method- Harned cell using calibrated thermometer, barometer, and nanovoltmeter. The Standard Solution preparation and certified by CPAchem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025
3.5 Certified Reference Material No. 2.7	traceable to	BIM RefN HI-7 LotN 30.04.2020; BIM RefN HI-9 LotN 28.05.2020; BIM RefN HI-8 LotN 30.04.2020; BIM RefN HI-10 LotN 28.05.2020. The Standard Solution preparation and certified by CPAchem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025

4. This certificate was certified only for the instrument we calibrated.

5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

เอกสารไมคอบคุม



## National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand

2008 Soi 35, Arun Amarin Road, Bang Yi Khan Subdistrict, Bang Phlat District, Bangkok 10700, Thailand.  
Tel : +66 (0) 2422 8558 Fax : +66 (0) 2422 8558 Website : www.nfi.or.th E-mail : cal@nfi.or.th



### Calibration Report

Certificate No.: 2202093-001-01

Equipment:

pH Meter

Resolution: 0.01 pH ; 1 mV

Manufacturer: METTLER TOLEDO

Model: SevenEasy pH

Serial No.: 1230525212

Type: Bench top

ID No.: UAE.WAS.003/2553

Date of Calibration: 16 March 2022

Page 3 of 5

Calibration Results:

1. Calibration of pH Meter ( Manual Temperature Compensation at 25 °C )

Nominal pH	DC Voltage Standard ( mV )	Average Indicator Reading		Uncertainty ( ±mV )	Coverage Factor ( # )
		mV	pH		
0	414.117	414	0.00	0.58	2.00
2	295.811	296	2.00	0.58	2.00
4	177.462	178	4.00	0.58	2.00
6	59.159	59	6.00	0.58	2.00
7	-0.001	0	7.00	0.58	2.00
8	-59.159	-59	8.00	0.58	2.00
10	-177.463	-177	10.00	0.58	2.00
12	-295.812	-296	12.00	0.58	2.00
14	-414.119	-414	14.00	0.58	2.00

2. Calibration of pH Meter with Electrode ( Manual Temperature Compensation at 25 °C )

Equipment:	pH Electrode	Type:	Combined Electrode
Manufacturer:	METTLER TOLEDO	Model:	InLab Solids
Serial No.:	9453943	ID.No.	N/A

Performance of Electrode system (Three-Point Calibration at pH4, pH7 and pH10)

Certified Value @25 °C (pH)	Average Indicator Reading		Relative Slope (%)	Uncertainty ( ± pH )	Coverage Factor ( # )
	pH	mV			
4.008	4.01	172	98.1	0.0071	2.00
6.866	6.87	6	-	0.0074	2.00
10.015	10.01	-175	97.4	0.0090	2.00
6.983	6.98	-3	-	0.0092	2.00

เอกสารไมคอบคุม



## Calibration Report

**Certificate No.:** 2202093-001-01  
**Equipment:** Digital Thermometer with RTD (pH Meter)  
Resolution: 0.1 °C Model: SevenEasy pH  
Serial No.: 1230525212 ID No.: UAE.WAS.003/2553  
Manufacturer: METTLER TOLEDO  
**Date of Calibration:** 16 March 2022

Page 4 of 5

**Location:** Chemical Calibration Laboratory, National Food Institute.  
**Environment Condition:** Ambient Temperature ( 23.0 ± 1.0 ) °C  
Relative Humidity ( 50 ± 4 ) %

### Condition of this results of Calibration:

1. Calibration Method :
  - In house method: W-TE-025 by comparison with standard thermometer.
  - The Calibration is determined by comparing with a known temperature from a standard resistance thermometer.
  - The temperature scale in use at this laboratory is the International Temperature scale of 1990 ( ITS-90 ).

### 2. Reference Standard Instrument :

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date	Through
HANDHELD THERMOMETER	1523	2118154	PSL-T 0851/64	24-Jun-22	TISTR
Platinum Resistance Thermometer (PRT)	5627A	877332			

Support Equipment : - Low Temperature Bath (ISOCAL-6), Model: Europa-6 Plus Basic, S/N: 341592/2

3. This certificate is traceable to International System of Units (SI Units).
4. This certificate was certified only for the instrument we calibrated.
5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

6. Condition of Calibrated item : Good  
7. Result of Calibration : ☒ Without adjustment ☐ After adjustment



## Calibration Report

**Certificate No.:** 2202093-001-01  
**Equipment:** Digital Thermometer with RTD (pH Meter)  
Resolution: 0.1 °C Model: SevenEasy pH  
Serial No.: 1230525212 ID No.: UAE.WAS.003/2553  
Manufacturer: METTLER TOLEDO  
**Date of Calibration:** 16 March 2022

Page 5 of 5

**Calibration point:** 15.0, 25.0 and 35.0 °C  
**Calibration result:**

- The probe was immersed in liquid bath or dry bath to a minimum depth of 120 mm.
- Description of probe, model : N/A S/N : N/A
- Dimension of probe : Diameter 3.5 mm., Length 135 mm.,
- Sheath material : Stainless Steel

UUC* Reading (°C)	Standard Temperature (°C)	Correction Value (°C)	Uncertainty ± (°C)
15.2	15.001	-0.2	0.099
25.2	25.002	-0.2	0.099
35.2	35.002	-0.2	0.099

Note - UUC\* : Unit Under Calibration

The report uncertainty of measurement was based on standard uncertainty multiplied by coverage factor k= 2, providing a level of confidence of approximately 95 %.

----- End -----



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CALIBRATION AND TESTING EQUIPMENT SERVICES


534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250

TEL. 0-2717-3000-24 FAX. 0-2719-9484

Cert.No.: 21CH1017

Page.: 1 of 2

## Certificate of Calibration

**Equipment :** Turbidity Meter  
**Manufacturer :** Oakton  
**Model :** T100IR  
**Serial No. :** 1120501017  
**ID. No. :** UAE.WAT.056/2563  
**Condition As-Received:** Used Item  
**Received Date :** 09 August 2021  
**Calibration Date :** 17 August 2021  
**Reference :** 2108-0201WSC-1  
**Submitted by :** United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak,  
Phrakhanong, Bangkok 10260  
**Ambient Temperature :** (25 ± 2.5) °C  
**Relative Humidity :** (50 ± 20) %  
**Calibration Procedure :** In - house method : CP-CH11  
based on direct measurement by  
using Formazin standard solution  
**Calibrated by :** Walalak Sirithean  
**Approved by :**   
(✓) Malee Butkruea  
( ) Saithip Meangmai  
( ) Warakorn Lernagatrakul  
**Issue Date :** 23 August 2021

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 Calibration and Testing Equipment Services.

เอกสารไม่ควบคุม  
A 0007434



Cert.No.: 21CH1017

Page.: 2 of 2

### Condition of this calibration result

1. Reference Standard Instruments :

This certification is traceable to the International System of unit (SI unit) through  
Technology Promotion Association (Thailand-Japan).

Instruments	Serial No.	ID No.	Certificate No.	Due date
1) Thermo-Hygrograph	1103328	130EC010	21H1462	27 June 2022
2) Electronic Balance	1126143764	140RC004	20MM595	27 Sep 2021

2. Standard Material : The Formazin suspension has been prepared gravimetric from

Material	Manufacturer	Lot No.	Assay
1) Hexamethylenetetramine	HIMEDIA	0000343342	99.5%
2) Hydrazinium Sulfate	HIMEDIA	0000332928	99.2%

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

### Calibration result

Performing five - Formazin suspension standard curve by using 0,20,100,400,800 NTU  
Turbidity Meter Serial Number : 1120501017

Standard Formazine suspension ( NTU )	UUC* Reading ( NTU )	Uncertainty of Measurement ( ± NTU )	Coverage Factor k
0	0.00	0.0062	2.00
20	20.2	0.39	2.00
100	101	0.72	2.00
400	403	1.5	2.09
800	803	2.1	2.13

### Remark

- UUC\* = Unit Under Calibration  
- NTU = Nephelometric Turbidity Units

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-

เอกสารไม่ควบคุม  
a 1066935





TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250  
TEL. 0-2717-3000-27 FAX. 0-2719-9484



Cert.No.: 22MM210  
Page.: 1 of 3

## Certificate of Calibration

**Equipment :** Electronic Balance  
**Manufacturer :** Mettler Toledo  
**Model :** XSR205  
**Serial No. :** C009071872  
**ID No. :** UAE.WAO.012/2563  
**Submitted by :** United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phakhanong,  
Bangkok 10260  
**Location :** Balance Room  
**Received order :** 26 April 2022  
**Calibration Date :** 26 April 2022  
**Ambient Temperature :** 15 °C to 40 °C  
**Relative Humidity :** 30 % to 90 %  
**Calibrated by :** Kunchit Promprat  
**Approved by :**   
Approved Signatory  
( / ) Pornthippa Tameyakul  
( / ) Malee Butkruea  
( ) Suwit Imjai  
**Issue Date :** 29 April 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.



**Equipment :** Electronic Balance  
**Condition As-Received :** Used Item  
**Reference :** 2204-0542OC-1  
**Procedure used :-**

Cert.No.: 22MM210  
Page: 2 of 3

Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OB01 according to direct measurement method against standard weight.

### Condition of this result of calibration

#### 1. Reference standard instruments:-

Instruments	Model	Serial No.	ID No.	Test report No.	Due date
1) Standard Weight Set (E2)	15884	-	70RC138	MM-0009-21	3 Feb 2023

- This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
- This result of calibration was made on requested at the point specified by customer.
- This certificate is not certified for any commercial transaction.
- This certification is traceable to the International System of Unit.

**Result of calibration** ( ) Without Adjustment ( \* ) After Adjustment by Internal Calibration

Range capacity :	0 g to 81 g	Resolution	0.00001 g
	81 g to 220 g	Resolution	0.0001 g

#### Before Adjustment :

Applied Weight ( g )	Balance Reading ( g )	Correction ( g )	Measurement Uncertainty ( ± mg )	Coverage Factor ( k )
80	80.00004	-0.00004	0.15	2.00
200	199.9999	+0.0001	0.35	2.00

#### After Adjustment :

#### 1. Determination of the standard deviation of weighing machine ( n = 10 )

Applied Weight ( g )	Standard Deviation of Reading ( g )
80	0.000008
200	0.00005

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม



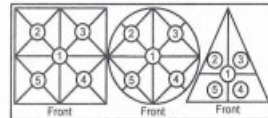
Equipment : Electronic Balance  
 Condition As-Received : Used Item  
 Reference : 2204-0542OC-1  
Result of calibration

## 2. Effect of off center loading

A mass of 100 g was placed to various position on the pan.  
 The weighing machine reading error obtained is given in the table

Position 1	Position 2	Position 3	Position 4	Position 5
(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
-0.0002	-0.0001	0.0000	-0.0002	-0.0002

Cert.No.: 22MM210  
 Page: 3 of 3



Maximum difference between  
 off-center and central loading  
 (g)  
 0.0002

## 3. Departure from nominal value

Applied Weight	Balance Reading	Correction	Measurement Uncertainty	Coverage Factor
(g)	(g)	(g)	(± mg)	(k)
Unload	0.00000	0.00000	0.016	2.13
0.05	0.05001	-0.00001	0.016	2.13
0.1	0.10001	-0.00001	0.017	2.11
1	1.00002	-0.00002	0.019	2.05
5	5.00003	-0.00003	0.026	2.00
20	20.00008	-0.00008	0.049	2.00
50	50.00010	-0.00010	0.080	2.00
80	80.00014	-0.00014	0.15	2.00
100	100.0001	-0.0001	0.21	2.00
150	150.0001	-0.0001	0.29	2.00
200	200.0001	-0.0001	0.35	2.00

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

เอกสารไม่ควบคุม



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
 CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
 53/44 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250  
 TEL. 0-2717-3000-27 FAX. 0-2719-9484



Cert. No.: 21TM1876  
 Page.: 1 of 3

# Certificate of Calibration

Equipment : Hot Air Oven  
 Manufacturer : Memmert  
 Model : UF 55  
 Serial No. : B216.1666  
 ID No. : UAE.WAO.027/2559  
 Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
 Bangchak, Phrakhanong,  
 Bangkok 10260  
 Location : Lab Floor 2  
 Received Order : 29 October 2021  
 Calibration Date : 29 October 2021  
 Ambient Temperature : ( 26 ± 10 ) °C  
 Relative Humidity : ( 50 ± 30 ) %

Calibrated by : Kunchit Promprat

Approved by :   
 Approved Signatory

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

Issue Date : 4 November 2021

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.

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Hot Air Oven  
 Condition As-Received : Used Item  
 Reference : 2110-0701OC-1

Cert. No.: 21TM1876  
 Page.: 2 of 3

#### 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	34970A	MY44067817	21LM10	20 Jul 2022

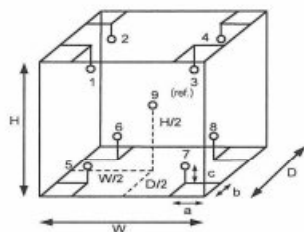
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

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	28
REL.Humid. ( % )	56	55
AC Supply ( Volt )	230	230

#### Ref. Std. ID No.: @ Calibration Point

Position :	( 140, 180 ) °C	( 104 ) °C
1	21-15TC-01	15RTD2/11
2	21-15TC-02	15RTD2/12
3	21-15TC-03	15RTD2/13
4	21-15TC-04	15RTD2/14
5	21-15TC-05	15RTD2/15
6	21-15TC-06	15RTD2/20
7	21-15TC-07	15RTD2/17
8	21-15TC-08	15RTD2/18
9 (ref.)	21-15TC-09	15RTD2/19

#### Probe Installation Details : Dimension of Chamber :

a = 5.0 cm	D = 0.33 m
b = 5.0 cm	W = 0.40 m
c = 5.0 cm	H = 0.40 m
	Capacity = 0.053 m³

Malu

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Hot Air Oven  
 Condition As-Received : Used Item  
 Reference : 2110-0701OC-1

Cert. No.: 21TM1876  
 Page.: 3 of 3

**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	0.11	0.52	0.72	0.42	2
140.0	140.0	140.0	0.25	1.1	1.4	1.1	2
180.0	180.0	180.0	0.18	0.87	1.2	1.1	2

Calibration Point ( °C )	Measured Temperature ( °C )								
	Position								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)
104.0	103.852	103.978	104.382	104.323	103.776	104.015	104.312	104.196	103.907
140.0	140.309	140.730	140.426	140.270	139.531	139.666	140.067	139.895	139.750
180.0	180.598	180.339	180.755	180.619	179.716	179.829	180.204	180.365	179.975

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

**Temperature stability :** One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one sensor.

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

**Overall Variation :** The Difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation.

**UUC\* :** Unit Under Calibration

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

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

-o0o-

Malu

เอกสารไม่ควบคุม



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-016

Page 1 of 5

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd. (Head Office)

Address : 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong,  
Bangkok 10260

Location of calibration : Laboratory 315

Equipment : UV-Vis Spectrophotometer

Manufacturer : Agilent Technologies

Model : Cary 60

Serial No. : MY15410009

ID No. : N/A

Received Date : 23 May 2022

Calibration Date : 23 May 2022

Issue Date : 26 May 2022

Condition Instrument : Good

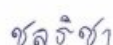
Calibrated by :



( Mr.Tanawut Rittidach )

Technical Manager

Approved by :



( Ms. Chonthicha Sangngern )

Quality Manager

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

The measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the DQE Services Co., Ltd.

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021

## REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-016

Page 2 of 5

Environment Condition : Ambient Temperature  $25 \pm 5$  °CRelative humidity  $55 \pm 20$  %RH

Calibration method : In-house method CP-01 Based on ASTM E275-08

Certified Reference Materials :

Material	Serial No.	Certificate No.	Due date
Absorbance Standard set	25760	95935	22 October 2023
Absorbance Standard set	25757	95929	22 October 2023
Wavelength Standard set	25806	95916	22 October 2023
Wavelength Standard set	25758	95915	22 October 2023

Traceability : This certification is traceable to the International System of Unit maintained at National -

Institute of Standards and Technology (NIST) through Starna Scientific Limited

Spectral Band Width of UUC : 1.5 nm.

Scan Speed of UUC : 90 nm/min

Scan Interval of UUC : 0.15 nm.

Resolution of UUC : Photometric 0.0001 Abs.

Wavelength 0.1 nm.

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021

**REPORT OF CALIBRATION**

Certificate No. : SP22-016

Page 3 of 5

Calibration Results : Without adjustment

**Photometric Accuracy :**

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor <i>k</i>
420	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5787	0.5755	0.0032	0.0031	2.00
	1.0490	1.0436	0.0054	0.0029	2.00
	2.1900	2.1847	0.0053	0.0075	2.00
440	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5607	0.5588	0.0019	0.0034	2.00
	1.0247	1.0232	0.0015	0.0035	2.00
	2.1229	2.1211	0.0018	0.0082	2.00
465	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5236	0.5197	0.0039	0.0029	2.00
	0.9634	0.9625	0.0009	0.0028	2.00
	1.9763	1.9752	0.0011	0.0070	2.00
546.1	0.0000	-0.0001	0.0001	0.0028	2.00
	0.5191	0.5171	0.0020	0.0031	2.00
	1.0003	0.9984	0.0019	0.0033	2.00
	1.9987	1.9946	0.0041	0.0084	2.00
590	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5523	0.5509	0.0014	0.0030	2.00
	1.0809	1.0799	0.0010	0.0029	2.00
	2.0391	2.0329	0.0062	0.0080	2.00
635	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5601	0.5584	0.0017	0.0031	2.00
	1.0512	1.0498	0.0014	0.0029	2.00
	1.9294	1.9265	0.0029	0.0082	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

**REPORT OF CALIBRATION**

Certificate No. : SP22-016

Page 4 of 5

**Photometric Accuracy :**

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor <i>k</i>
235	0.0000	0.0001	-0.0001	0.0050	2.00
	0.7478	0.7421	0.0057	0.0056	2.00
257	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.8686	0.8619	0.0067	0.0059	2.00
313	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.2912	0.2896	0.0016	0.0051	2.00
350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.6448	0.6403	0.0045	0.0055	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

**REPORT OF CALIBRATION**

Certificate No. : SP22-016

Page 5 of 5

**Wavelength Accuracy :**

CRMs Values (nm.)	UUC Reading (nm.)	Correction (nm.)	Uncertainty (nm.)	Coverage factor <i>k</i>
241.72	242.0	-0.28	0.18	2.00
279.45	279.5	-0.05	0.18	2.00
287.81	287.5	0.31	0.18	2.00
334.06	333.5	0.56	0.18	2.00
360.93	360.5	0.43	0.18	2.00
418.59	418.0	0.59	0.18	2.00
445.94	445.4	0.54	0.18	2.00
453.66	453.2	0.46	0.18	2.00
460.02	459.7	0.32	0.18	2.00
536.59	536.2	0.39	0.18	2.00
637.98	638.3	-0.32	0.18	2.00
431.38	431.0	0.38	0.18	2.00
472.50	472.5	0.00	0.18	2.00
513.47	513.5	-0.03	0.18	2.00
528.88	528.5	0.38	0.18	2.00
573.17	573.0	0.17	0.18	2.00
585.35	585.0	0.35	0.20	2.00
684.40	684.7	-0.30	0.18	2.00
740.72	740.8	-0.08	0.20	2.00
748.55	748.5	0.05	0.18	2.00
807.03	807.3	-0.27	0.18	2.00
879.28	879.0	0.28	0.18	2.00

Remark : - UUC = Unit Under Calibration

- N/A = Not Available

- The result expanded uncertainty of measurement *U* is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor *k*,

which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%

- \* Indicates non TISI accredited

- End of Certificate -

**เอกสารไม่ควบคุม**

FM-708-02 R01 1/11/2021

**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

Certificate No. : SP22-007

Page 1 of 5

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd. (Head Office)

Address : 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong,

Bangkok 10260

Location of calibration : Laboratory 315

Equipment : UV-Vis Spectrophotometer

Manufacturer : Hitachi

Model : U-1900

Serial No. : 2021-064

ID No. : UAE.WAS.006/2552

Received Date : 20 January 2022

Calibration Date : 20 January 2022

Issue Date : 24 January 2022

Condition Instrument : Good

Calibrated by :



( Mr.Tanawut Rittidach )

Technical Manager

Approved by :



( Ms. Chonthicha Sangngern )

Quality Manager

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

The measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the DQE Services Co., Ltd.

FM-708-02 R01 1/11/2021

**เอกสารไม่ควบคุม**



## REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-007

Page 2 of 5

Environment Condition : Ambient Temperature  $25 \pm 5$  °CRelative humidity  $55 \pm 20$  %RH

Calibration method : In-house method CP-01 Based on ASTM E275-08

## Certified Reference Materials :

Material	Serial No.	Certificate No.	Due date
Absorbance Standard set	25760	95935	22 October 2023
Absorbance Standard set	25757	95929	22 October 2023
Wavelength Standard set	25806	95916	22 October 2023
Wavelength Standard set	25758	95915	22 October 2023

Traceability This certification is traceable to the International System of Unit maintained at National -

Institute of Standards and Technology (NIST) through Sarna Scientific Limited

Spectral Band Width of UUC : 4.0 nm.

Scan Speed of UUC : 200 nm/min

Scan Interval of UUC : 0.1 nm.

Resolution of UUC: Photometric 0.001 Abs.

Wavelength 0.1 nm.

## REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-007

Page 3 of 5

Calibration Results : Without adjustment

## Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
420	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5787	0.577	0.0017	0.0031	2.00
	1.0490	1.050	-0.0010	0.0029	2.00
	2.1900	2.183	0.0070	0.0080	2.00
440	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5607	0.560	0.0007	0.0034	2.00
	1.0247	1.023	0.0017	0.0035	2.00
	2.1229	2.118	0.0049	0.0079	2.00
465	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5236	0.521	0.0026	0.0030	2.00
	0.9634	0.963	0.0004	0.0029	2.00
	1.9763	1.974	0.0023	0.0070	2.00
546.1	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5191	0.518	0.0011	0.0031	2.00
	1.0003	1.000	0.0003	0.0033	2.00
	1.9987	1.996	0.0027	0.0084	2.00
590	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5523	0.552	0.0003	0.0030	2.00
	1.0809	1.082	-0.0011	0.0030	2.00
	2.0391	2.033	0.0061	0.0079	2.00
635	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5601	0.562	-0.0019	0.0031	2.00
	1.0512	1.052	-0.0008	0.0030	2.00
	1.9294	1.925	0.0044	0.0079	2.00

**REPORT OF CALIBRATION**

Certificate No. : SP22-007

Page 4 of 5

**Photometric Accuracy :**

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor <i>k</i>
235	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.7478	0.746	0.0018	0.0057	2.00
257	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.8686	0.861	0.0076	0.0059	2.00
313	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.2912	0.291	0.0002	0.0051	2.00
350	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.6448	0.638	0.0068	0.0055	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

**REPORT OF CALIBRATION**

Certificate No. : SP22-007

Page 5 of 5

**Wavelength Accuracy :**

CRMs Values (nm.)	UUC Reading (nm.)	Correction (nm.)	Uncertainty (nm.)	Coverage factor <i>k</i>
241.54	240.8	0.74	0.18	2.00
279.40	278.5	0.90	0.18	2.00
288.70	288.0	0.70	0.18	2.00
334.22	333.5	0.72	0.18	2.00
361.26	360.5	0.76	0.18	2.00
418.48	418.0	0.48	0.18	2.00
446.70	446.0	0.70	0.18	2.00
453.20	453.0	0.20	0.18	2.00
460.06	459.5	0.56	0.18	2.00
536.90	536.0	0.90	0.18	2.00
637.94	637.2	0.74	0.18	2.00
440.74	440.0	0.74	0.18	2.00
472.22	471.6	0.62	0.18	2.00
513.70	513.0	0.70	0.18	2.00
528.72	528.0	0.72	0.18	2.00
574.60	573.8	0.80	0.18	2.00
585.48	584.6	0.88	0.20	2.00
684.63	684.0	0.63	0.18	2.00
740.27	739.8	0.47	0.20	2.00
748.28	747.8	0.48	0.18	2.00
807.16	806.4	0.76	0.18	2.00
879.70	878.8	0.90	0.18	2.00

Remark : - UUC = Unit Under Calibration

- N/A = Not Available

- The result expanded uncertainty of measurement U is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor *k*,  
which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%

- \* Indicates non TISI accredited

- End of Certificate -

เอกสารไม่ควบคุม

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-008

Page 1 of 5

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd. (Head Office)

Address : 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong,

Bangkok 10260

Location of calibration : Laboratory 213

Equipment : UV-Vis Spectrophotometer

Manufacturer : Hitachi

Model : U-2900

Serial No. : 21E22-009


ID No. : UAE.WAT.051/2564

Received Date : 20 January 2022

Calibration Date : 20 January 2022

Issue Date : 24 January 2022

Condition Instrument : Good

Calibrated by :   
 (Mr. Tanawut Rittidach)

Approved by :   
 (Ms. Chonthicha Sangngern)

Technical Manager

Quality Manager

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

The measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the DQE Services Co., Ltd.

## REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-008

Page 2 of 5

Environment Condition : Ambient Temperature  $25 \pm 5$  °C

Relative humidity  $55 \pm 20$  %RH

Calibration method : In-house method CP-01 Based on ASTM E275-08

Certified Reference Materials :

Material	Serial No.	Certificate No.	Due date
Absorbance Standard set	25760	95935	22 October 2023
Absorbance Standard set	25757	95929	22 October 2023
Wavelength Standard set	25806	95916	22 October 2023
Wavelength Standard set	25758	95915	22 October 2023

Traceability This certification is traceable to the International System of Unit maintained at National -

Institute of Standards and Technology (NIST) through Starna Scientific Limited

Spectral Band Width of UUC : 1.5 nm.

Scan Speed of UUC : 200 nm/min

Scan Interval of UUC : 0.1 nm.

Resolution of UUC : Photometric 0.001 Abs.

Wavelength 0.1 nm.



**REPORT OF CALIBRATION**

Certificate No. : SP22-008

Page 3 of 5

Calibration Results : Without adjustment

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor <i>k</i>
420	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5787	0.576	0.0027	0.0031	2.00
	1.0490	1.046	0.0030	0.0029	2.00
	2.1900	2.182	0.0080	0.0075	2.00
440	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5607	0.559	0.0017	0.0034	2.00
	1.0247	1.023	0.0017	0.0035	2.00
	2.1229	2.116	0.0069	0.0079	2.00
465	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5236	0.521	0.0026	0.0030	2.00
	0.9634	0.962	0.0014	0.0029	2.00
	1.9763	1.970	0.0063	0.0070	2.00
546.1	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5191	0.519	0.0001	0.0031	2.00
	1.0003	0.999	0.0013	0.0033	2.00
	1.9987	1.992	0.0067	0.0084	2.00
590	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5523	0.552	0.0003	0.0030	2.00
	1.0809	1.080	0.0009	0.0030	2.00
	2.0391	2.031	0.0081	0.0079	2.00
635	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5601	0.560	0.0001	0.0031	2.00
	1.0512	1.052	-0.0008	0.0030	2.00
	1.9294	1.922	0.0074	0.0079	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

**REPORT OF CALIBRATION**

Certificate No. : SP22-008

Page 4 of 5

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor <i>k</i>
235	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.7478	0.747	0.0008	0.0057	2.00
257	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.8686	0.865	0.0036	0.0059	2.00
313	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.2912	0.290	0.0012	0.0051	2.00
350	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.6448	0.640	0.0048	0.0055	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

## REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-008

Page 5 of 5

## Wavelength Accuracy :

CRMs Values (nm.)	UUC Reading (nm.)	Correction (nm.)	Uncertainty (nm.)	Coverage factor k
241.72	241.0	0.72	0.18	2.00
279.45	279.0	0.45	0.18	2.00
287.81	287.0	0.81	0.18	2.00
334.06	333.5	0.56	0.18	2.00
360.93	360.0	0.93	0.18	2.00
418.59	418.0	0.59	0.18	2.00
445.94	445.5	0.44	0.18	2.00
453.66	453.0	0.66	0.18	2.00
460.02	459.5	0.52	0.18	2.00
536.59	536.0	0.59	0.18	2.00
637.98	637.5	0.48	0.18	2.00
431.38	431.0	0.38	0.18	2.00
472.50	472.0	0.50	0.18	2.00
513.47	513.0	0.47	0.18	2.00
528.88	528.5	0.38	0.18	2.00
573.17	573.0	0.17	0.18	2.00
585.35	585.0	0.35	0.20	2.00
684.40	684.0	0.40	0.18	2.00
740.72	740.5	0.22	0.20	2.00
748.55	748.5	0.05	0.18	2.00
807.03	807.0	0.03	0.18	2.00
879.28	879.5	-0.22	0.18	2.00

Remark : - UUC = Unit Under Calibration

- N/A = Not Available

- The result expanded uncertainty of measurement U is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%

- \* Indicates non TISIR accredited

- End of Certificate -

FM-708-02 R01 1/11/2021

เอกสารไม่ควบคุม

Request No. 25-65 / 0398

MTC. ACL.No. 486 / 65

## CALIBRATION CERTIFICATE

NOMENCLATURE : 1. Atomic Absorption Spectrophotometer "Agilent Technologies"

Model AA240FS, Serial No. MY13160001

2. Working standard solution "Inorganic Ventures"

Multi Analyte Custom Grade Solution, Lot No. P2-MEB675610

SUBMITTED BY : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.

3 Soi Udomsuk41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260

CALIBRATION PROCEDURE : 1. Performance Verification of Atomic Absorption Spectrophotometer (WI-500-02-30)

2. Estimation Uncertainty of Measurement in Analytical Chemistry (QP-513)


REFERENCE MATERIAL : Traceable to NIST "Agilent Technologies", "Carlo Erba"


Cadmium Lot No. 0108047046, Chromium Lot No. 0106315418, Copper Lot No. 0107480530, Iron Lot No. 0104697566, Lead Lot No. 0104659473, Manganese Lot No. T109228A, Nickel Lot No. 0104978044, Zinc Lot No. 0100792297

CALIBRATION RANGE: 0.02,0.10,0.30,0.50,0.70 mg/l at 228.8 nm.Cd, 0.10,0.20,0.30,0.50,0.70 mg/l at 357.9 nm.Cr, 0.05,0.10,0.30,0.50,0.70 mg/l at 324.7 nm.Cu, 0.10,0.30,0.50,0.70,1.00 mg/l at 248.3 nm.Fe, 0.20,0.50,0.70,1.00,1.50 mg/l at 217.0 nm.Pb, 0.05,0.10,0.30,0.50,0.70 mg/l at 279.5 nm.Mn, 0.10,0.30,0.50,0.70,1.00 mg/l at 232.0 nm.Ni, 0.05,0.10,0.30,0.50,0.70 mg/l at 213.9 nm.Zn

AMBIENT CONDITIONS : Temperature 22 °C Relative humidity 60 %

The Atomic Absorption Spectrophotometer set has been calibrated against Reference Material traceable to National Institute of Standards and Technology ( NIST ) by The Analytical Chemistry Laboratory. The results are attached herewith.

Calibrated by   
( Mr. Danai Srithongkum )

Approved by   
(Mrs. Thippaya Junvee Fortune)  
Director of Analytical Chemistry Laboratory  
Ref. 2025265020400522001  
Calibration Date : 3 February 2022

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.  
Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

FM.BLMTC.002 Rev.4

## Head Office

35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : rumpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

## Office/Laboratory

Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9165  
E-mail : mtc@tistr.or.th

## Office

196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2577 8597  
Fax. (66) 0 2577 8592  
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม





Request No. 25-65 / 0398

1 / 5

MTC. ACL. No. 486 / 65

## CALIBRATION DATA

## 1. Noise Level in term of standard deviation

Element	Cd	Cr	Cu	Fe	Pb	Mn	Ni	Zn
Absorbance	-0.0004	0.0002	0.0007	0.0002	-0.0016	-0.0001	-0.0004	-0.0001
	0.0002	-0.0005	0.0010	0.0007	0.0000	-0.0003	0.0007	-0.0014
	-0.0002	0.0001	0.0008	0.0000	-0.0001	-0.0003	-0.0012	-0.0006
	0.0000	-0.0007	0.0007	0.0000	-0.0005	-0.0004	-0.0004	-0.0012
	0.0001	0.0004	0.0013	0.0014	-0.0001	-0.0001	0.0003	-0.0008
	0.0000	-0.0004	0.0003	-0.0012	-0.0005	-0.0007	-0.0004	-0.0008
	0.0000	-0.0009	0.0009	-0.0002	-0.0010	-0.0008	0.0007	-0.0003
	-0.0004	-0.0003	0.0015	0.0010	-0.0005	-0.0003	-0.0002	-0.0004
	0.0004	0.0008	0.0014	-0.0004	-0.0014	-0.0005	-0.0006	-0.0003
	-0.0006	-0.0013	0.0012	-0.0006	-0.0006	-0.0006	-0.0007	-0.0007
	0.0005	-0.0003	0.0014	-0.0004	-0.0008	-0.0003	-0.0006	-0.0011
	-0.0007	-0.0014	0.0004	-0.0001	-0.0001	0.0000	0.0000	-0.0003
	0.0008	0.0004	0.0005	-0.0006	-0.0008	0.0000	-0.0005	-0.0009
	0.0011	0.0002	0.0005	0.0017	-0.0016	-0.0008	0.0004	-0.0005
	0.0002	0.0010	0.0014	-0.0002	-0.0010	-0.0010	0.0002	-0.0001
	0.0001	-0.0011	0.0011	-0.0003	-0.0011	-0.0003	-0.0008	-0.0012
	0.0000	-0.0015	0.0009	-0.0010	-0.0011	-0.0013	0.0000	-0.0004
	0.0015	-0.0012	0.0005	0.0002	-0.0017	-0.0001	0.0005	-0.0002
	0.0006	0.0014	0.0010	0.0002	-0.0003	0.0001	-0.0006	-0.0010
	0.0001	0.0003	0.0003	-0.0001	-0.0004	-0.0002	-0.0001	-0.0001
Average Absorbance	0.000	0.000	0.001	0.000	-0.001	0.000	0.000	-0.001
Standard Deviation	0.0005	0.0008	0.0004	0.0007	0.0005	0.0004	0.0005	0.0004

Continue 2 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

FM.BLMTC.002 Rev.4

Head Office  
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : rumpaigtistr.or.th Website:www.tistr.or.th

Office/Laboratory  
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9165  
E-mail : mtc@tistr.or.th

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-65 / 0398

2 / 5

MTC. ACL. No. 486 / 65

## 2. Precision

Element	Conc. (mg/L)	Absorbance										Ave. Abs.	SD	%RSD
Cd	0.02	0.0074	0.0062	0.0065	0.0062	0.0070	0.0068	0.0070	0.0065	0.0065	0.0069	0.007	0.0004	5.76
	0.30	0.0952	0.0959	0.0951	0.0957	0.0952	0.0950	0.0952	0.0948	0.0956	0.0943	0.095	0.0005	0.49
	0.70	0.2213	0.2180	0.2203	0.2208	0.2234	0.2211	0.2196	0.2219	0.2201	0.2194	0.221	0.0015	0.67
Cr	0.10	0.0096	0.0098	0.0097	0.0102	0.0106	0.0097	0.0098	0.0099	0.0103	0.0093	0.010	0.0004	3.83
	0.30	0.0309	0.0302	0.0300	0.0316	0.0306	0.0299	0.0309	0.0297	0.0311	0.0296	0.030	0.0007	2.20
	0.70	0.0659	0.0667	0.0664	0.0648	0.0656	0.0662	0.0658	0.0638	0.0638	0.0669	0.066	0.0011	1.70
Cu	0.05	0.0080	0.0075	0.0078	0.0075	0.0077	0.0081	0.0080	0.0075	0.0074	0.0076	0.008	0.0003	3.26
	0.30	0.0417	0.0419	0.0412	0.0421	0.0424	0.0420	0.0423	0.0403	0.0418	0.0415	0.042	0.0006	1.47
	0.70	0.0969	0.0965	0.0972	0.0957	0.0961	0.0958	0.0961	0.0963	0.0959	0.0972	0.096	0.0006	0.58
Fe	0.10	0.0090	0.0105	0.0078	0.0099	0.0091	0.0093	0.0096	0.0094	0.0093	0.0084	0.009	0.0007	8.11
	0.50	0.0462	0.0470	0.0464	0.0464	0.0467	0.0462	0.0467	0.0460	0.0468	0.0466	0.047	0.0003	0.67
	1.00	0.0867	0.0886	0.0910	0.0892	0.0897	0.0873	0.0892	0.0885	0.0888	0.0874	0.089	0.0013	1.43
Pb	0.20	0.0091	0.0095	0.0088	0.0087	0.0082	0.0094	0.0090	0.0087	0.0082	0.0090	0.009	0.0004	4.94
	0.70	0.0322	0.0321	0.0324	0.0318	0.0335	0.0326	0.0327	0.0315	0.0336	0.0321	0.032	0.0007	2.09
	1.50	0.0653	0.0645	0.0663	0.0664	0.0652	0.0671	0.0662	0.0666	0.0657	0.0648	0.066	0.0008	1.28
Mn	0.05	0.0092	0.0092	0.0097	0.0087	0.0085	0.0079	0.0096	0.0085	0.0084	0.0099	0.009	0.0007	7.33
	0.30	0.0616	0.0630	0.0632	0.0633	0.0634	0.0628	0.0640	0.0633	0.0640	0.0629	0.063	0.0007	1.08
	0.70	0.1396	0.1366	0.1386	0.1377	0.1386	0.1386	0.1396	0.1380	0.1374	0.1383	0.138	0.0009	0.67
Ni	0.10	0.0102	0.0092	0.0097	0.0104	0.0091	0.0105	0.0105	0.0096	0.0098	0.0102	0.010	0.0005	5.22
	0.50	0.0488	0.0489	0.0489	0.0495	0.0484	0.0490	0.0481	0.0492	0.0495	0.0492	0.049	0.0004	0.91
	1.00	0.0976	0.0979	0.0975	0.0992	0.0977	0.0973	0.0986	0.0962	0.0985	0.0982	0.098	0.0008	0.85
Zn	0.05	0.0340	0.0349	0.0340	0.0352	0.0337	0.0351	0.0344	0.0346	0.0349	0.0343	0.035	0.0005	1.49
	0.30	0.1669	0.1653	0.1628	0.1642	0.1657	0.1637	0.1659	0.1652	0.1654	0.1657	0.165	0.0012	0.72
	0.70	0.3456	0.3467	0.3445	0.3430	0.3422	0.3444	0.3437	0.3438	0.3435	0.3438	0.344	0.0013	0.37

Continue 3 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

FM.BLMTC.002 Rev.4

Head Office  
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : rumpaigtistr.or.th Website:www.tistr.or.th

Office/Laboratory  
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9165  
E-mail : mtc@tistr.or.th

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม





Request No. 25-65 / 0398

3 / 5

MTC. ACL. No. 486 / 65

## 3. Trueness

## 3.1 Reading on wavelength- Cadmium(Cd) at 228.8 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Cd	0.02004	0.019	-0.001	5.19	± 0.004
	0.30060	0.291	-0.010	3.19	± 0.006
	0.70140	0.678	-0.023	3.34	± 0.012

## 3.2 Reading on wavelength- Chromium (Cr) at 357.9 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Cr	0.1002	0.101	0.001	0.80	± 0.007
	0.3006	0.298	-0.003	0.86	± 0.012
	0.7014	0.635	-0.066	9.47	± 0.023

## 3.3 Reading on wavelength- Copper (Cu) at 324.7 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Cu	0.0502	0.046	-0.004	8.37	± 0.004
	0.3012	0.295	-0.006	2.06	± 0.010
	0.7028	0.694	-0.009	1.25	± 0.021

Continue 4 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

Head Office  
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : rumpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

Office/Laboratory  
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9165  
E-mail : mtc@tistr.or.th

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2379 8592  
Fax. (66) 0 2379 8592  
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-65 / 0398

4 / 5

MTC. ACL. No. 486 / 65

## 3.4 Reading on wavelength- Iron (Fe) at 248.3 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Fe	0.1003	0.106	0.006	5.68	± 0.008
	0.5015	0.522	0.021	4.09	± 0.017
	1.0030	0.993	-0.010	1.00	± 0.032

## 3.5 Reading on wavelength- Lead (Pb) at 217.0 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Pb	0.1988	0.197	-0.002	0.91	± 0.014
	0.6958	0.722	0.026	3.77	± 0.022
	1.4910	1.463	-0.028	1.88	± 0.041

## 3.6 Reading on wavelength- Manganese (Mn) at 279.5 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Mn	0.04955	0.054	0.004	8.98	± 0.004
	0.29730	0.317	0.0197	6.63	± 0.006
	0.69370	0.682	-0.0117	1.69	± 0.012

Continue 5 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

Head Office  
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : rumpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

Office/Laboratory  
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9165  
E-mail : mtc@tistr.or.th

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2379 8592  
Fax. (66) 0 2379 8592  
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-65 / 0398

5 / 5

MTC. ACL. No. 486 / 65

## 3.7 Reading on wavelength- Nickel (Ni) at 232.0 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Ni	0.099	0.102	0.003	3.03	± 0.007
	0.495	0.489	-0.006	1.21	± 0.010
	0.990	0.975	-0.015	1.52	± 0.020

## 3.8 Reading on wavelength- Zinc (Zn) at 213.9 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Zn	0.050	0.050	0.000	0.00	± 0.012
	0.300	0.307	0.007	2.33	± 0.011
	0.700	0.660	-0.040	5.71	± 0.015

Remark : The reported uncertainty is an expanded uncertainty calculated using a coverage factor of 2 ( $k = 2$ )  
which gives a level of confidence of approximately 95%

Calibrated by Dani Srithongkum  
(Mr. Danai Srithongkum)

Approved by Sir Thippaya Junvee Fortune  
(Mrs. Thippaya Junvee Fortune)  
Director of Analytical Chemistry Laboratory  
Calibration date : 3 February 2022

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.  
Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

Head Office  
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : rumpa@tistr.or.th Website: www.tistr.or.th

Office/Laboratory  
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9165  
E-mail : mtc@tistr.or.th

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2577 8592  
Fax. (66) 0 2577 8592  
E-mail : sumalee@tistr.or.th

FM.BL.MTC.002 Rev.4

เอกสารไม่ควบคุม



Agilent Technologies

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES  
Preventive Maintenance Checklist

Agilent Preventive Maintenance provides factory recommended service for your analytical systems to assure reliable operation and the accuracy of your results. Delivered by highly-trained and certified service engineers using genuine Agilent parts and supplies, Agilent Preventive Maintenance provides everything you need to reduce unplanned downtime and keep your systems operating at their peak.

For more information about Agilent Technologies services please visit our web site using the following URL <http://www.agilent.com/en-us/services/analytical-instrument-services>

## Customer Information

- Customers should provide all necessary operating supplies upon request of the engineer.
- For customers using HF applications, the instrument should be returned to its standard sample introduction system.
- A customer representative should be available to the engineer while performing the preventive maintenance procedures.
- Any parts, not included in the Parts Lists section of this document, are not part of the recommended Preventive Maintenance service, nor are they included in the price of this service.
- If a system requires the use of additional or special procedures and/or parts for the instrument service, then these must be ordered separately and charged as a repair, which may incur additional

## Service Engineer's Responsibilities

- Only complete/printout pages that relate to the system being serviced.
- Complete empty fields with the relevant information.
- Complete the relevant checkboxes in the checklist using a "X" or tick mark "✓" in the checkbox.
- Complete Not Applicable check boxes to indicate services not delivered, as needed.
- Complete the PM service in the order of the tasks listed.
- Complete the Service Review section together with the customer.

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

Copyright © 2021  
Page 1 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

## Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

### System Information

Instrument system name and ID	ICP-OES 5110 VDV
Instrument system site and location	UAE Consultant
List system component product numbers	List the serial numbers of each component
1. 63015A	1. MY19030001
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.
8.	8.
9.	9.
10.	10.

ICP-OES Configuration table	Circle the type or write in the type if other
Nebulizer Type	SeaSpray   OneNeb   other
Spray Chamber	Cyclonic Single Pass   Cyclonic Double Pass   other
Torch	Radial   Dual View   other
Injector Diameter	2.4mm   1.8mm   1.4mm   0.8mm   other
Injector Material	Quartz   Ceramic   other

เอกสารไม่ควบคุม

## Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

### General Preparation

- ☒ Discuss any specific questions or issues with the customer prior to starting.
- ☒ Review the instrument logbook.
- ☒ Perform general external inspection of system for cleanliness.
- ☒ Check for proper installation of safety-related parts, assemblies, sensors etc.
- ☒ Check for required firmware/software updates and verify with customers if they would like it installed.
- ☐ For HF application systems, if standard sample introduction system was not installed, ask the customer to install it. NA
- ☒ Run Instrument Performance test and record results in Instrument Performance Test Results Table - Pre PM.

### Inspect and clean the system

- ☒ Look for any obvious external damage or problems.
- ☒ Inspect water cooling hoses, gas lines and power cord for excessive wear or damage.
- ☒ Perform a general internal inspection of the system for excessive dust accumulation, clean if necessary.
- ☒ Inspect sample introduction components and record any required maintenance in the Service Engineer Comments and notify the customer as the required actions required.
- ☒ Record the instrument operating conditions in the ICP-OES Status Results Table.
- ☒ Replace the polychromator purge filter.
- ☒ Replace the radial pre-optics window
- ☒ Replace the axial pre-optics window for SVDV and VDV instruments.
- ☒ Check exhaust flow for the correct positive extraction at the exhaust duct to insure they meet minimum specifications.
- ☒ Replace air inlet dust filter.
- ☐ Replace high capacity air inlet dust filter element if installed. NA
- ☒ Remove and clean instrument water inlet filter.

### Agilent Water Recirculator

- ☐ Section NOT Applicable
- ☒ Drain cooling fluid and remove any particles from the chiller reservoir
- ☒ Remove, clean, and reinstall water inlet metal mesh filter if present.
- ☒ Re fill with Polyclear Plus cooling fluid.
- ☒ Clean the cooling system Air filter and the condenser.

เอกสารไม่ควบคุม



## Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

### SPS 3 Auto Sampler

#### ☒ Section NOT Applicable

- ☐ Power cycle the autosampler and verify successful initialization.
- ☐ Inspect X and Z axis belts for wear. Replace is necessary.
- ☐ Clean X and Z axis slide shafts.
- ☐ Using customer's racks and the Agilent software move the sample probe to the 4 outermost corners and rinse port, ensure that the probe is approximately centered in the vial.

### SPS 4 Auto Sampler

#### ☒ Section NOT Applicable

- ☐ Clean the spill tray, rack location mat, end frames and chassis with a damp soft cloth and diluted mild detergent.
- ☐ Clean the auto sampler cover panels, if cover kit is installed, with domestic window cleaner
- ☐ Check the X-axis and Z-axis drive belts for cracks, splits, damaged teeth, excessive fraying, color changes or degradation from fumes.
- ☐ Check the X-axis, Theta-axis and Z-axis FFC cables for cracks, incorrect positioning, damaged edges or damaged connectors.
- ☐ Pump Tubing Replacement. Replace peristaltic pump tubing. Replace all tubing that goes from the rinse station to the pump and from the pump to the waste/rinse bottles

### AVS 4, 6, 7

#### ☒ Section NOT Applicable

- ☐ Replace valve rotor seal
- ☐ Check fittings for signs of leaks
- ☐ Check tubing including autosampler tubing for kinks or excessive wear
- ☐ Check high flow pump for signs of leaks

### Instrument Adjustment

- ☒ Check position of Zn peak, adjust if required.
- ☒ Check Argon Ratio, adjust to specified value if required.
- ☒ Perform Detector Calibration.
- ☒ Perform Instrument Calibration.
- ☒ Run Instrument Performance Test and record results in Instrument Performance Test Results Table - Post PM.
- ☒ For systems using ICP Expert version 7.3 and above run the following Instrument tests and record the result in the Instrument Test Results Table
  - ☒ Subsystem Communications Test
  - ☒ Air Flow

เอกสารไม่ควบคุม

## Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

- ☒ Water Flow
- ☒ Gas Flows
- ☒ RF Generator
- ☒ Camera Test
- ☒ Optics Test
- ☒ Nebulizer Test

### Instrument Performance Test Results Table

Note: These measurements do not form part of any specification and are for reference only.

	Pre PM Sensitivity Check		Post PM Sensitivity Check	
	Radial	Axial *	Radial	Axial*
Zn 213.857 nm SRBR	4092.3	7856.1	4192.3	2920.7
Mn 257.610 nm SRBR	11415.2	30894.7	11993.6	3460.9
Al 396.152 nm SBR	7.8	15.7	8.7	13.5
K 766.491 nm SBR	5.3	38.9	5.7	44.6

\* Axial result is not applicable for G8016AA, G8012AA Radial View instruments.

### Instrument Test Results Table

Note: The Instrument Test results are for systems using ICP Expert version 7.3 and above only.

Instrument Test	Result
Subsystem Communications Test	PASS
Air Flow	PASS
Water Flow	PASS
Gas Flows	PASS
RF Generator	PASS
Camera Test	PASS
Optics Test	PASS
Nebulizer test	PASS

เอกสารไม่ควบคุม



## Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

### ICP-OES Status Results Table

Note: These measurements do not form part of any specification and are for reference only.

Measurement	Standby Mode		Plasma On	
Mains Voltage	215.767	VAC	194.510	VAC
Mains Current	0.219	A	2.233	A
Instrument Temperature	23.6	°C	23.5	°C
RF Air Flow (sensor speed)	14.0	Hz	14.0	Hz
Plasma Exhaust Temperature	No measurement		65.0	°C
Water Flow Oscillator	No measurement		1.03	L/min
Water Flow Detector	0.00	L/min	1.37	L/min
Water Inlet Temperature	19.2	°C	12.8	°C
Polychromator Temperature	35.0	°C	35.0	°C
CCD Temperature	26.9	°C	-39.7	°C
Thermal Stabilizer	35.0	°C	35.0	°C
Argon Supply Pressure	614.15	kPa	621.92	kPa
Purge Gas Supply Pressure*1	691.74	kPa	655.67	kPa
Option Gas Supply Pressure*1	-	kPa	-	kPa
Nebulizer Flow	No measurement		0.90	L/min
Nebulizer Back Pressure	No measurement		147.05	kPa
Plasma Gas Flow	No measurement		15.00	L/min
Auxiliary Gas Flow	No measurement		1.20	L/min
RF Power	No measurement		1201.1	W
RF Supply Current	No measurement		3.233	A
RF Supply Voltage	No measurement		194.510 V	V

\*1 If option installed

เอกสารไม่ควบคุม



## Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

### ICP-OES Parts List Table

Part description	Part Number	Product /Model # where used	Quantity Consumed
Axial Pre-Optic Window	G8010-68014	G8010A, G8011A, G8014A/G8015A	1
Radial Pre-Optic Window	G8010-68015	All	1
Polyclear Plus Cooling Fluid	G3292-80012	Agilent Water Recirculator	-
Purge Gas Filter	G8010-60136	All	1
Air inlet filter	G8000-68002	All	1
High Capacity Air Filter	G8010-60189	Optional	-
Rotor seal for 6-7 port valve for AVS6/7	G8494-60002	G8494A/G8495	-
Rotor seal for 4 port valve for AVS4	G8493-60002	G8493A	-
Rinse solution to rinse station 2.5mm id x 1m	G8410-80123	SPS 4	-
Barb connector 2.5mm-1.5mm ID	G8410-80124	SPS 4	-
PVC waste tubing, 8mm od x 5mm id, 2m	G8410-80122	SPS 4	-
<b>Additional Parts may be required from engineers stock:</b>			
X axis drive belt	5410047500	SPS 3	-
Z axis drive belt	5410047400	SPS 3	-
Peristaltic pump tubing, PVC SolvaFlex, 3 bridged,	3710049000	SPS 4	-

### Restore system

For HF applications, ask the customer to reinstall their sample introduction system.

Leave system in an idle state: on and purging.

Guidance: If the PM service is performed prior to a qualification service, then use the qualification procedure as a guide for final instrument set up and checkout.

### Service Review

- ☒ Affix the PM sticker to the system or instrument logbook based on the customer's request.
- ☒ Complete the Service Engineer Comments section below if there are additional comments.

เอกสารไม่ควบคุม



Agilent Technologies

### Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

- ☒ Review the service and any test results with the customer.
- ☒ If the Instrument firmware was updated, record the details of the change in the Service Engineer's Comments box below or if necessary, in the customer's IQ records.

### Service Engineer Comments (optional)

If there are any specific points you wish to note as part of performing the installation or other items of interest for the customer, please write in this box.

### Other Important Customer Web Links

How to get information on your product:

- ☐ Literature Library - <http://www.agilent.com/en-us/products/icp-oes/icp-oes-systems/5110-icp-oes#literature>
- ☐ Need to know more? - <http://www.agilent.com/crosslab/university/>
- ☐ Need technical support, FAQs? - <http://www.agilent.com/en-us/support/landing/icp-oes>
- ☐ Need supplies? - [www.agilent.com/chem/supplies](http://www.agilent.com/chem/supplies)

### Service Completion

Service request number 6004337217 Date service completed 09/12/21

Agilent signature Nukoon L. Customer signature Aphorn Onkong

Document part number: G8014-90075

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

Copyright © 2021  
Page 8 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

Pre PM

### Report Summary

Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES
Instrument ID	G8011A/G8015A
Instrument Serial Number	MY18030001
Software Version	7.3.1.9507
Firmware Version	3442
Tested By	Nukoon L.
Test Completed On	12/9/2021 9:14:59 AM

### Result Summary

Subsystem Communications Test	Skipped
Air Flow Test	Skipped
Water Flow Test	Skipped
Gas Flows Test	Skipped
RF Generator Test	Skipped
Camera Test	Skipped
Optics Test	Skipped
Advanced Valve System Test	Skipped
Resolution Test	Pass
Sensitivity Test	Pass
Precision Test	Pass

Page 1 of 4

เอกสารไม่ควบคุม



Resolution Test			Pass
Element Wavelength	Specification	Width	
N (174.213 nm)	≤ 9.40	7.27	
As (188.980 nm)	≤ 8.20	6.23	
C (193.027 nm)	≤ 11.50	8.26	
Mo (202.032 nm)	≤ 8.20	6.42	
Cr (206.158 nm)	≤ 13.40	9.27	
Zn (213.857 nm)	≤ 8.70	6.77	
Pb (220.353 nm)	≤ 9.50	7.12	
Co (228.615 nm)	≤ 17.20	11.88	
Ba (230.424 nm)	≤ 9.40	7.36	
Mn (257.610 nm)	≤ 13.30	9.52	
Mn (260.568 nm)	≤ 20.30	14.30	
Cr (267.716 nm)	≤ 11.00	7.99	
Cu (324.754 nm)	≤ 25.00	19.06	
Cu (327.395 nm)	≤ 14.20	11.32	
Sr (338.071 nm)	≤ 33.50	24.39	
Ba (455.403 nm)	≤ 44.00	33.86	
Sr (460.733 nm)	≤ 36.00	17.38	
Ba (493.408 nm)	≤ 36.00	25.53	
Ba (614.171 nm)	≤ 42.00	24.99	
Ar (675.283 nm)	≤ 74.00	59.49	
K (766.491 nm)	≤ 80.00	65.27	

เอกสารไม่ควบคุม

Sensitivity Test						Pass
Radial						
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank	
As (188.980 nm)	≥ 46.0	SRBR	167.2	1131.3	42.4	
Se (196.026 nm)	≥ 41.0	SRBR	119.1	1177.1	84.2	
Zn (213.857 nm)	≥ 1421.0	SRBR	4082.3	49908.2	148.6	
Pb (220.353 nm)	≥ 46.0	SRBR	191.1	2682.8	172.6	
Mn (257.610 nm)	≥ 3518.0	SRBR	11415.2	265002.2	536.8	
Al (396.152 nm)	≥ 3.4	SBR	7.8	49838.0	5676.5	
Ba (493.408 nm)	≥ 34.0	SBR	116.1	1999041.4	17066.5	
K (766.491 nm)	≥ 1.8	SBR	5.3	101078.4	16104.6	
Axial						
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank	
As (188.980 nm)	≥ 208.0	SRBR	252.9	3214.2	147.0	
Se (196.026 nm)	≥ 159.0	SRBR	216.2	3839.7	272.2	
Zn (206.200 nm)	≥ 234.0	SRBR	1203.3	14046.1	133.7	
Zn (213.857 nm)	≥ 1743.0	SRBR	7856.1	171323.1	472.9	
Cd (214.439 nm)	≥ 4227.0	SRBR	7054.9	129539.3	335.4	
Pb (220.353 nm)	≥ 320.0	SRBR	531.7	13218.2	566.2	
Mn (257.610 nm)	≥ 10625.0	SRBR	30884.7	1314844.0	1807.4	
Cr (267.716 nm)	≥ 1048.0	SRBR	4442.1	174420.3	1515.1	
Cu (324.754 nm)	≥ 19.0	SBR	50.7	374603.6	7249.0	
Al (396.152 nm)	≥ 6.0	SBR	15.7	279915.3	16790.4	
Ba (493.408 nm)	≥ 60.0	SBR	209.7	10899956.6	51728.3	
K (766.491 nm)	≥ 24.0	SBR	38.9	1983197.5	49746.6	

เอกสารไม่ควบคุม

## Precision Test

Pass

## Radial

Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
As (188.980 nm)	≤ 2.60	0.81
Se (196.026 nm)	≤ 2.60	1.21
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.39
Pb (220.353 nm)	≤ 2.60	0.41
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.45
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.41
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.51
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.36

## Axial

Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
As (188.980 nm)	≤ 1.50	0.51
Se (196.026 nm)	≤ 1.50	0.73
Zn (206.200 nm)	≤ 1.50	0.30
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.37
Cd (214.439 nm)	≤ 1.50	0.36
Pb (220.353 nm)	≤ 1.50	0.28
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.63
Cr (267.716 nm)	≤ 1.50	0.30
Cu (324.754 nm)	≤ 1.50	0.54
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.45
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.64
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.56

เอกสารไม่ควบคุม

## Report Summary

Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES
Instrument ID	G8011A/G8015A
Instrument Serial Number	MY18030001
Software Version	7.3.1.9507
Firmware Version	3442
Tested By	Nukoon L.
Test Completed On	12/9/2021 12:55:49 PM

## Result Summary

Subsystem Communications Test	Skipped
Air Flow Test	Skipped
Water Flow Test	Skipped
Gas Flows Test	Skipped
RF Generator Test	Skipped
Camera Test	Skipped
Optics Test	Pass
Advanced Valve System Test	Skipped
Resolution Test	Pass
Sensitivity Test	Pass
Precision Test	Pass

## Optics Test

Pass

	Radial	Axial
Intensity	5296135	5755042
Wavelength	737.212	737.212

เอกสารไม่ควบคุม

Resolution Test			Pass
Element Wavelength	Specification	Width	
N (174.213 nm)	≤ 9.40	7.22	
As (188.980 nm)	≤ 8.20	6.15	
C (193.027 nm)	≤ 11.50	8.22	
Mo (202.032 nm)	≤ 8.20	6.33	
Cr (206.158 nm)	≤ 13.40	9.21	
Zn (213.857 nm)	≤ 8.70	6.87	
Pb (220.353 nm)	≤ 9.50	7.02	
Co (228.615 nm)	≤ 17.20	11.81	
Ba (230.424 nm)	≤ 9.40	7.46	
Mn (257.610 nm)	≤ 13.30	9.49	
Mn (260.568 nm)	≤ 20.30	14.19	
Cr (267.716 nm)	≤ 11.00	7.90	
Cu (324.754 nm)	≤ 25.00	18.92	
Cu (327.395 nm)	≤ 14.20	11.32	
Sr (338.071 nm)	≤ 33.50	24.29	
Ba (455.403 nm)	≤ 44.00	33.68	
Sr (460.733 nm)	≤ 36.00	17.64	
Ba (493.408 nm)	≤ 36.00	25.56	
Ba (614.171 nm)	≤ 42.00	24.75	
Ar (675.283 nm)	≤ 74.00	59.18	
K (766.491 nm)	≤ 80.00	65.19	

Sensitivity Test			Pass		
Radial					
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 46.0	SRBR	154.8	1242.3	58.5
Se (196.026 nm)	≥ 41.0	SRBR	117.4	1259.6	97.9
Zn (213.857 nm)	≥ 1421.0	SRBR	4192.8	52402.6	155.3
Pb (220.353 nm)	≥ 46.0	SRBR	196.4	2814.2	179.9
Mn (257.610 nm)	≥ 3518.0	SRBR	11993.6	281210.1	547.6
Al (396.152 nm)	≥ 3.4	SBR	8.7	55103.6	5662.9
Ba (493.408 nm)	≥ 34.0	SBR	125.4	2152916.9	17032.2
K (766.491 nm)	≥ 1.8	SBR	5.7	107906.7	16079.8
Axial					
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 208.0	SRBR	297.5	4054.8	170.4
Se (196.026 nm)	≥ 159.0	SRBR	260.2	4794.9	298.5
Zn (206.200 nm)	≥ 234.0	SRBR	1305.9	16162.3	150.3
Zn (213.857 nm)	≥ 1743.0	SRBR	8920.7	200915.6	504.7
Cd (214.439 nm)	≥ 4227.0	SRBR	7958.3	149327.5	350.4
Pb (220.353 nm)	≥ 320.0	SRBR	606.7	15244.5	584.0
Mn (257.610 nm)	≥ 10625.0	SRBR	34460.9	1493092.8	1872.5
Cr (267.716 nm)	≥ 1048.0	SRBR	5018.6	198000.6	1532.6
Cu (324.754 nm)	≥ 19.0	SBR	57.5	423683.7	7248.6
Al (396.152 nm)	≥ 6.0	SBR	18.5	320004.9	16441.4
Ba (493.408 nm)	≥ 60.0	SBR	233.3	11882915.4	50714.5
K (766.491 nm)	≥ 24.0	SBR	44.6	2218974.4	48657.9



**Precision Test****Pass****Radial**

Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
As (188.980 nm)	≤ 2.60	1.38
Se (196.026 nm)	≤ 2.60	0.91
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.38
Pb (220.353 nm)	≤ 2.60	0.44
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.43
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.38
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.66
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.36

**Axial**

Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
As (188.980 nm)	≤ 1.50	0.61
Se (196.026 nm)	≤ 1.50	0.52
Zn (206.200 nm)	≤ 1.50	0.36
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.33
Cd (214.439 nm)	≤ 1.50	0.41
Pb (220.353 nm)	≤ 1.50	0.36
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.74
Cr (267.716 nm)	≤ 1.50	0.25
Cu (324.754 nm)	≤ 1.50	0.71
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.44
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.73
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.97

**เอกสารไม่ควบคุม****Report Summary**

Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES
Instrument ID	G8011A/G8015A
Instrument Serial Number	MY18030001
Software Version	7.3.1.9507
Firmware Version	3442
Tested By	Nukoon L.
Test Completed On	12/9/2021 1:34:10 PM

**Result Summary**

Subsystem Communications Test	Pass
Air Flow Test	Pass
Water Flow Test	Pass
Gas Flows Test	Pass
RF Generator Test	Pass
Camera Test	Pass
Optics Test	Skipped
Advanced Valve System Test	Skipped
Resolution Test	Skipped
Sensitivity Test	Skipped
Precision Test	Skipped

**Subsystem Communications Test** **Pass****Air Flow Test** **Pass**

30% Air Flow (relative speed)	75% Air Flow (relative speed)
15.00	19.00

**Water Flow Test** **Pass**

RF Water Flow(L/min)	Camera Water Flow (L/min)	Water Inlet Temperature (°C)
1.98	1.36	17.16

**เอกสารไม่ควบคุม**

**Gas Flows Test****Pass**

Nebulizer Target Flow	Actual Flow	Back Pressure	Auxiliary Target Flow	Actual Flow	Back Pressure
0.70	0.70	203.80	2.00	1.99	108.66

Makeup Target Flow	Actual Flow	Back Pressure	Plasma Target Flow	Actual Flow	Back Pressure
2.00	2.00	113.89	18.00	17.93	24.24


**RF Generator Test****Pass**

RF Power Supply Test	Passed
RF Power Supply (V)	141.475

RF Oscillator Test	Passed
RF Oscillator Frequency (MHz)	25.874
Work Coil Current (A)	45.931
RF Power Supply Current (A)	2.000

**Camera Test****Pass**

	Integration Time (ms)	Standard Deviation	Status
Electronic Offset Test	1000	5.261	Passed
Dark Current Test	6000	0.734	Passed
Array Test	5	0.024	Passed
Linearity Test		0.118	Passed



ภาคผนวก ซ

หนังสืออนุญาตขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์



ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๘๗ ๙



กรมโรงงานอุตสาหกรรม  
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท  
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๐ ๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

เรื่อง ต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๔

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายชื่อผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๔๐ ราย  
๒. รายชื่อเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๐๖ ราย  
๓. ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด ขอต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๑๔๕ สถานที่ตั้งเลขที่ ๓ ซอยอุดมสุข ๔๑ ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด ต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน โดยมีองค์ประกอบดังนี้  
ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๔๐ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๑  
ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๐๖ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๒  
ค. ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนให้วิเคราะห์ในน้ำเสีย น้ำใต้ดิน อากาศเสีย สิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และดิน ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๓

หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุในวันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๘ หากประสงค์จะต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ให้ยื่นคำขอต่ออายุพร้อมเอกสารประกอบคำขอต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมภายใน ๓๐ วัน ก่อนวันสิ้นอายุของหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ที่หน้าเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม ตาม QR Code ห้ายหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

  
(นางจินดา เตชะศรีจันทร์)

ผู้อำนวยการกองวิจัยและเฝ้าระวังมลพิษโรงงาน  
ปฏิบัติการตามแผนปฏิบัติการกรมโรงงานอุตสาหกรรม



ยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

กองวิจัยและเฝ้าระวังมลพิษโรงงาน

กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ

โทร. ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๐๓-๕

โทรสาร ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๙๙

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.gmail.go.th

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด เลขทะเบียน ๖-๑๔๕

ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๘๗ ๙ ลงวันที่ ๐ ๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๔๐ ราย

- ๑) นางสาวกฤตวรรณ ภัทรธีรกุล
- ๒) นายณรงค์ นิพัทธ์
- ๓) นางสาวนันท์ตา บุญไชย
- ๔) นางปิยะพัชร สุพรรณนังสงษ์
- ๕) นางมานิตา แยมโย
- ๖) นางสาวเบญจวรรณ วิริโยทัย
- ๗) นายพนรัตน์ วงศ์อนุรักษชัย
- ๘) นางสาววีวรรณ บุญลา
- ๙) นายสุวิทย์ จอดนอก
- ๑๐) นางสาวโชติภา สมบูรณ์
- ๑๑) นางสาวบุษกร เลิศภาณุมาศ
- ๑๒) นางสาววิไลลักษณ์ ศรีสุข
- ๑๓) นางสาวปิยนุชา จรัสโชติพันธ์
- ๑๔) นายศิลา บรรจงใจรักษ์
- ๑๕) นายปฏิกรณ์ คณะนา
- ๑๖) นายธีรวัฒน์ ขมมิ่ง
- ๑๗) นางสาวศิริพร ศรีประดิษฐ์
- ๑๘) นางสาวสาวตรี ธีรวัชร
- ๑๙) นางสาวนพวรรณ สุราษฎร์
- ๒๐) นายภูษงค์ พานิชย์เลิศอำไพ
- ๒๑) นายณัฐวัฒน์ แดงสวัสดิ์
- ๒๒) นายเอกรัตน์ ปดะคามินทร์
- ๒๓) นางสาวนิตารัตน์ ศรีสกุลสิทธิ์โชค
- ๒๔) นางสาวเจตจรินทร์ ทำสะอาด
- ๒๕) นางสาวสุวรรณ คงทอง
- ๒๖) นางสาววรรณ พัดสองชั้น
- ๒๗) นายวิรัช ไม้แก้ว
- ๒๘) นายวัชรพงษ์ เทพดนตรี
- ๒๙) นายอนุศาสน์ ส่วยดี
- ๓๐) นายกรวิทย์ เจียศิริสกุล
- ๓๑) นางสาวอริกา รงค์สวัสดิ์
- ๓๒) นางสาวนภสรณ คงข้า
- ๓๓) นายสุทธิระ อรุณจันทร์
- ๓๔) นางสาวทศนีย์ อ่อนคำ
- ๓๕) นางสาวพริ้มพรรณ สมบูรณ์ธรรม

- ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๑  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๒  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๓  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๔  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๕  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๖  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๗  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๘  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๙  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๐  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๑  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๒  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๓  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๔  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๕  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๖  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๗  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๘  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๙  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๐  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๑  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๒  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๓  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๔  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๕  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๖  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๗  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๘  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๙  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๓๐  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๓๑  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๓๒  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๓๓  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๓๔  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๓๕

  
(นางจินดา เตชะศรีจันทร์)

ผู้อำนวยการกองวิจัยและเฝ้าระวังมลพิษโรงงาน  
ปฏิบัติการตามแผนปฏิบัติการกรมโรงงานอุตสาหกรรม

๓๖) นายสุภาณัฐ...

- ๓๖) นายศุภณัฐ คุณธนาภรณ์  
๓๗) นางสาวศิริภาพร เหมือนแร่  
๓๘) นางสาวนัส ชำนิล  
๓๙) นางสาวพรรณิภา อธิระจินดาชล  
๔๐) นายนาคินทร์ พันธุ์ชาติกุล


- ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๓๖  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๓๗  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๓๘  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๓๙  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๔๐

  
(นางจินดา เดชะศรีรินทร์)  
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเทียบเคียงผลงาน  
ปฏิบัติการทางเทคโนโลยีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
บริษัท ยูไนเตค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด เลขทะเบียน ๖-๑๔๕  
ที่ ออก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๘๗๙ ลงวันที่ ๐๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๐๖ ราย

- |                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| ๑) นายสุขสันต์ พันสิงห์         | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๐๑ |
| ๒) นางสาวธรรมา แก้วชื่อนอก      | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๐๒ |
| ๓) นายพิรณัฐ เจริญผล            | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๐๓ |
| ๔) นางสาววิไลลักษณ์ เกโอสง      | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๐๔ |
| ๕) นายสมชาติ อุทุมรัตน์         | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๐๕ |
| ๖) นางสาวปรมาภรณ์ ทองแก้ว       | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๐๖ |
| ๗) นางสาวกัลยา สมพงษ์           | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๐๗ |
| ๘) นายอรรถพร เทพทอง             | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๐๘ |
| ๙) นางสาวอมรรัตน์ พุทธาสี       | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๐๙ |
| ๑๐) นางสาววรรณิ สายบุญเรือน     | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๑๐ |
| ๑๑) นายกฤษณพงษ์ นามทิพย์        | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๑๑ |
| ๑๒) นางสาวอาภรณ์ อ่อนคง         | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๑๒ |
| ๑๓) นายกิตติศักดิ์ ทรงจำรัส     | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๑๓ |
| ๑๔) นางสาวอักษรินทร์ บุญคง      | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๑๔ |
| ๑๕) นางสาวพรพิมล แวนทอง         | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๑๕ |
| ๑๖) นายวิชณุ สุวรรณราช          | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๑๖ |
| ๑๗) นายอภิวิชญ์ ท่วงที          | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๑๗ |
| ๑๘) นายมานิตย์ ปานโชติ          | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๑๘ |
| ๑๙) นายทศพร ณะพิรุฬห์           | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๑๙ |
| ๒๐) นางสาวกัลยาณี โยธา          | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๒๐ |
| ๒๑) นางสาวเกวลี สุขศรี          | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๒๑ |
| ๒๒) นางสาวชนันญา อภิพัทธ์ปภา    | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๒๒ |
| ๒๓) นายศิริพัชร จงผดุงเกียรติ   | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๒๓ |
| ๒๔) นางสาวสุภาวดี อินยาศรี      | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๒๔ |
| ๒๕) นายพงศ์เทพ เหล่าขจร         | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๒๕ |
| ๒๖) นายขวัญชัย พันทุกข์         | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๒๖ |
| ๒๗) นางสาวพัชจิรา ศติพิศาล      | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๒๗ |
| ๒๘) นางสาวเมวิกา เสือคำจันทร์   | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๒๘ |
| ๒๙) นายกานต์พงศ์ บุญพวง         | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๒๙ |
| ๓๐) นางสาวพริตตา เจริญชัยสมบัติ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๓๐ |
| ๓๑) นายนพรัตน์ จะโต             | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๓๑ |
| ๓๒) นายพีระพัฒน์ บุญญติศิลป์    | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๓๒ |
| ๓๓) นายปริดา ไชยภูมิสกุล        | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๓๓ |
| ๓๔) นายชัชวาลย์ เลื่อนล่อง      | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๓๔ |
| ๓๕) นายปิยะณัฐ ศรีภูโรจน์       | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๓๕ |

  
(นางจินดา เดชะศรีรินทร์)  
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเทียบเคียงผลงาน  
ปฏิบัติการทางเทคโนโลยีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

๓๖) นายณกสินธุ์...

๓๖) นายณกสินธุ์ ธนธรรมรัตน์  
๓๗) นายกันนิกร ระโส  
๓๘) นายจักรพันธ์ ภูมิรินทร์  
๓๙) นายปริญญา กลมเกลียว  
๔๐) นายธีรวัจน์ มาตรโพธิ์ศรี  
๔๑) นายธีรเมธ สุขศรี  
๔๒) นายบุญญฤทธิ์ ก้อนสิน  
๔๓) นายพรชวุฒิ ไถสกุล  
๔๔) นายอชิตะ แสงจันทร์  
๔๕) นายณัฐพงษ์ เมืองชัย  
๔๖) นายธนัท เลิศประเสริฐ  
๔๗) นางสาวนิภาพร จันทเขตต์  
๔๘) นายยุทธพงษ์ อิศระสุข  
๔๙) นายรณภพ ภูตระกูลพัฒนา  
๕๐) นางสาวศิริวรรณ ขอนพา  
๕๑) นายสมพงษ์ สกุลไทย  
๕๒) นายสุริยัน นิธิเขตวงศ์  
๕๓) นายอชฎาฐ ยนศิริ  
๕๔) นายเอกวุฒิ เสนอใจ  
๕๕) นายสุขสันต์ บุญเลี้ยง  
๕๖) นายธนเดช ทวานแสนะ  
๕๗) นายพิพัฒน์ ต้นธนกุล  
๕๘) นายอภิสิทธิ์ ศรีคงแก้ว  
๕๙) นายภูวดล มงคลสูง  
๖๐) นายอุทัย แก้วรากมูช  
๖๑) นางสาววนารินทร์ สำนนท์  
๖๒) นายศุภกร รินวงศ์  
๖๓) นายศักดิ์สิทธิ์ เกิดซัง  
๖๔) นางสาวศิริพร อภิการัตน์  
๖๕) นางสาวจินตสุภา เปลี่ยนศรี  
๖๖) นางสาวเนตรนภา กมลบุรณ์  
๖๗) นางสาวอารียา ทรารมย์  
๖๘) นายจิรวัฒน์ สุขเกษม  
๖๙) นายกิตติพงษ์ สอนชัยภูมิ  
๗๐) นายจุมพล สวนเพชร  
๗๑) นางสาวพัชราภรณ์ แสงฟ้า  
๗๒) นายรัตนชัย เหล้ามา

ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๓๖  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๓๗  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๓๘  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๓๙  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๔๐  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๔๑  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๔๒  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๔๓  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๔๔  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๔๕  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๔๖  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๔๗  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๔๘  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๔๙  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๕๐  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๕๑  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๕๒  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๕๓  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๕๔  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๕๕  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๕๖  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๕๗  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๕๘  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๕๙  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๖๐  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๖๑  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๖๒  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๖๓  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๖๔  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๖๕  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๖๖  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๖๗  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๖๘  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๖๙  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๗๐  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๗๑  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๗๒

  
(นางจินดา เดชะศรีรินทร์)

ผู้อำนวยการกองวิจัยและพัฒนากายลักษณ์ลักษณ์  
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

๗๓) นายอิทธิพงษ์...

๗๓) นายอิทธิพงษ์ ศรีวิเศษ  
๗๔) นางสาวกรรณิการ์ ลำลีทา  
๗๕) นายธำปกรณ์ พิมพ์พร  
๗๖) นายพรชัย คุ่มม่วง  
๗๗) นางสาวทัศนีย์ ไชยหาร  
๗๘) นายธีรพงษ์ ศรีคำแหง  
๗๙) นางสาวณัฐชา พรหมศิริ  
๘๐) นางสาวลัดดาวัลย์ โพธิ์พันธ์  
๘๑) นางสาวกมลวรรณ เจริญจันทร์  
๘๒) นายนพรัตน์ จันทะคุณ  
๘๓) นายปิยวัฒน์ ไหมชู  
๘๔) นางสาวพรนัชชา กลิ่นอุณ  
๘๕) นายนภสิทธิ์ ศรีพิมพ์  
๘๖) นางสาวลลิกษา จันทรสข  
๘๗) นายสงกรานต์ มาลัยทอง  
๘๘) นางสาวสาธิตา แซ่เตียว  
๘๙) นายศักดิ์ศิรินทร์ นุ่มนัม  
๙๐) นายวรพงษ์ นนทจันทร์  
๙๑) นางสาวชนาภา มาคะมาต  
๙๒) นางสาวธนธรณ์ คุณานันท์ชัย  
๙๓) นายวีระยุทธ สาระภักดี  
๙๔) นางสาวธิดา วีระพันธุ์วัฒน์  
๙๕) นายกฤตพล พงศ์สถาพร  
๙๖) นายณัฐชัย พรหมอารักษ์  
๙๗) นายชนินทร์ พานแก้ว  
๙๘) นายปรัชชาพล โสภา  
๙๙) นายวัชรินทร์ แสนงาม  
๑๐๐) นางสาวธนภรณ์ ลาพรม  
๑๐๑) นายอาทิตย์ อุดมผล  
๑๐๒) นายปรวร บุณนาค  
๑๐๓) นายอิทธิเดช ใจบุญ  
๑๐๔) นายคณิติน พงษ์อิศรานพ  
๑๐๕) นางสาวสุดารัตน์ จันทร์ประที  
๑๐๖) นายเสกสรรค์ เอมกลิ่นบัว

ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๗๓  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๗๔  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๗๕  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๗๖  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๗๗  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๗๘  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๗๙  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๘๐  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๘๑  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๘๒  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๘๓  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๘๔  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๘๕  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๘๖  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๘๗  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๘๘  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๘๙  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๙๐  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๙๑  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๙๒  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๙๓  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๙๔  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๙๕  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๙๖  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๙๗  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๙๘  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๙๙  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๑๐๐  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๑๐๑  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๑๐๒  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๑๐๓  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๑๐๔  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๑๐๕  
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๑๐๖

  
(นางจินดา เดชะศรีรินทร์)

ผู้อำนวยการกองวิจัยและพัฒนากายลักษณ์ลักษณ์  
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม



เอกสารแนบท้ายหนังสือรับต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด เลขทะเบียน ๖-๑๔๕

ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๘๗๕ ลงวันที่ ๐๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

ขอขยายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๓๕๗ รายการ

น้ำเสีย จำนวน 46 รายการ

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Aldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
2	Arsenic	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
3	Barium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
4	α-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
5	β-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
6	δ-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
7	γ-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
8	Biochemical Oxygen Demand	1) 5-Day BOD Test, Azide Modification Method <sup>[4]</sup> 2) 5-Day BOD Test, Membrane Electrode Method <sup>[4]</sup>
9	Cadmium	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
10	Chemical Oxygen Demand	1) Closed Reflux, Titrimetric Method <sup>[4]</sup> 2) Closed Reflux, Colorimetric Method <sup>[4]</sup> 3) Open Reflux, Titrimetric Method <sup>[4]</sup>
11	Chlordane	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
12	Chromium	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
13	Color	ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method <sup>[4]</sup>
14	Copper	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
15	Cyanide	1) Distillation, Colorimetric Method <sup>[4]</sup> 2) Flow Injection Analysis Method <sup>[4]</sup>

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
16	o,p'-DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
17	4,4'-DDD	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
18	4,4'-DDE	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
19	4,4'-DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
20	Dieldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
21	Endosulfan I	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
22	Endosulfan II	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
23	Endosulfan sulfate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
24	Endrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
25	Endrin aldehyde	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
26	Formaldehyde	Distillation, Colorimetric Method <sup>[3]</sup>
27	Free Chlorine	1) Iodometric Method <sup>[4]</sup> 2) DPD Ferrous Titrimetric Method <sup>[4]</sup>
28	Heptachlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
29	Heptachlor Epoxide	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
30	Hexavalent Chromium	1) Colorimetric Method <sup>[4]</sup> 2) Extraction, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup>
31	Lead	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
32	Manganese	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
33	Mercury	Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
34	Methoxychlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
35	Nickel	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
36	Oil & Grease	1) Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method <sup>[4]</sup> 2) Soxhlet Extraction Method <sup>[4]</sup>
37	pH	Electrometric Method <sup>[4]</sup>
38	Phenols	1) Distillation, Chloroform Extraction Method <sup>[4]</sup> 2) Distillation, Direct Photometric Method <sup>[4]</sup>
39	Selenium	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
40	Sulfide	1) Iodometric Method <sup>[4]</sup> 2) Methylene Blue Method <sup>[4]</sup>
41	Temperature	Laboratory and Field Methods <sup>[4]</sup>
42	Total Dissolved Solids	Dried at 180 °C <sup>[4]</sup>
43	Total Kjeldahl Nitrogen	Semi-Micro-Kjeldahl Method <sup>[4]</sup>
44	Total Suspended Solids	Dried at 103-105 °C <sup>[4]</sup>
45	Trivalent Chromium	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method; Colorimetric Method; Calculation <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method; Calculation <sup>[4]</sup>
46	Zinc	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>

## น้ำใต้ดิน จำนวน 126 รายการ

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Acenaphthene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
2	Acetone	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
3	Aldrin	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 2.1.1

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
4	Anthracene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
5	Antimony	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
6	Arsenic	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
7	Atrazine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
8	Barium	1) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
9	Benz(a)anthracene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
10	Benzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
11	Benzo(b)fluoranthene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
12	Benzo(k)fluoranthene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
13	Benzoic acid	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
14	Benzo(a)pyrene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 2.1.1

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
15	Benzo(g,h,i)perylene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
16	Beryllium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
17	Bis(2-chloroethyl)ether	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
18	Bis(2-ethylhexyl)phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
19	Bromodichloromethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
20	Bromoform	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
21	Butanol	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
22	Butyl benzyl phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
23	Cadmium	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
24	Carbazole	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
25	Carbon disulfide	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
26	Carbon tetrachloride	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
27	Chlordane	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
28	p-Chloroaniline	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
29	Chlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup> <i>สัญญาณ</i>

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
30	Chlorodibromomethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
31	Chloroform	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
32	2-Chlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
33	Chromium	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
34	Chromium (III)	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method; Colorimetric Method; Calculation <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method; Calculation <sup>[4]</sup>
35	Chromium (VI)	1) Colorimetric Method <sup>[4]</sup> 2) Extraction, Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup>
36	Chrysene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
37	Cyanide	Distillation, Colorimetric Method <sup>[4]</sup>
38	2,4-D	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
39	DDD	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
40	DDE	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
41	DDT	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup> <i>สัญญาณ</i>



ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
42	Dibenz(a,h)anthracene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
43	Di-n-butyl phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
44	1,2-Dichlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
45	1,3-Dichlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
46	1,4-Dichlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
47	3,3'-Dichlorobenzidine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
48	1,1-Dichloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
49	1,2-Dichloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
50	1,1-Dichloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
51	cis-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
52	trans-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
53	2,4-Dichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
54	1,2-Dichloropropane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
55	1,3-Dichloropropane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
56	1,3-Dichloropropene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
57	Dieldrin	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup> <i>เพิ่ม</i>

58 Diethyl phthalate...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
58	Diethyl phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
59	2,4-Dimethylphenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
60	2,4-Dinitrophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
61	2,4-Dinitrotoluene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
62	2,6-Dinitrotoluene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
63	Di-n-Octyl phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
64	Endosulfan	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
65	Endrin	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
66	Ethylbenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
67	Fluoranthene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
68	Fluorene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
69	Heptachlor	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup> <i>เพิ่ม</i>

70 Heptachlor epoxide...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
70	Heptachlor epoxide	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
71	Hexachlorobenzene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
72	Hexachloro-1,3-butadiene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
73	n-Hexane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
74	$\alpha$ -HCH	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
75	$\beta$ -HCH	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
76	$\gamma$ -HCH	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
77	Hexachlorocyclopentadiene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
78	Hexachloroethane	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
79	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
80	Isophorone	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
81	Lead	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
82	Manganese	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
83	Mercury	Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
84	Methanol	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
85	Methoxychlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
86	Methyl bromide	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
87	Methylene chloride	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
88	2-Methylphenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
89	2-Methylnaphthalene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
90	Methyl tert-butyl ether	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
91	Naphthalene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
92	Nickel	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
93	Nitrobenzene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
94	N-Nitrosodiphenylamine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
95	N-Nitrosodi-n-propylamine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
96	Polychlorinated Biphenyls - PCB 1016 - PCB 1221 - PCB 1232 - PCB-1242 - PCB-1248 - PCB-1254 - PCB-1260	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
97	Pentachlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
98	pH	Electrometric Method <sup>[4]</sup>
99	Phenanthrene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
100	Phenol	1) Distillation, Chloroform Extraction Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
101	Pyrene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
102	Selenium	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
103	Silver	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
104	Styrene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
105	1,1,2,2-Tetrachloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
106	Tetrachloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
107	Toluene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
108	Toxaphene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
109	TPH (C <sub>5</sub> - C <sub>8</sub> )	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic Method <sup>[11,21]</sup> 2) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass spectrometric Method <sup>[11,25]</sup>
110	TPH (C <sub>8</sub> - C <sub>16</sub> )	Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[9,21]</sup>
111	TPH (C <sub>16</sub> - C <sub>35</sub> )	Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[9,21]</sup>
112	1,2,4-Trichlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
113	1,1,1-Trichloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
114	1,1,2-Trichloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
115	Trichloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
116	2,4,5-Trichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
117	2,4,6-Trichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
118	1,3,5-Trimethylbenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
119	Vanadium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
120	Vinyl acetate	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
121	Vinyl chloride	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
122	m-Xylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
123	o-Xylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>



ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
124	p-Xylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
125	Xylene (Total)	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[4]</sup>
126	Zinc	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>

## อากาศเสีย (ปล่อยระบาย) จำนวน 25 รายการ

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Antimony	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[5]</sup>
2	Arsenic	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[5]</sup> 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[5]</sup>
3	Cadmium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[5]</sup> 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[5]</sup>
4	Carbon Monoxide	Instrumental Analyzer Method <sup>[5]</sup>
5	Chlorine	Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method <sup>[5]</sup>
6	Chromium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[5]</sup> 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[5]</sup>
7	Cobalt	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[5]</sup>
8	Copper	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[5]</sup> 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[5]</sup>
9	Cresol	Absorption Sampling, Gas Chromatographic Method <sup>[5]</sup>

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
10	Dioxins/Furans	Isokinetic Sampling <sup>[5]</sup>
11	Hydrogen Chloride	Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method <sup>[5]</sup>
12	Hydrogen Fluoride	Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method <sup>[5]</sup>
13	Hydrogen Sulfide	Absorption Sampling, Iodometric Method <sup>[5]</sup>
14	Lead	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[5]</sup> 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[5]</sup>
15	Manganese	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[5]</sup> 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[5]</sup>
16	Mercury	Isokinetic Sampling, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[5]</sup>
17	Nickel	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[5]</sup> 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[5]</sup>
18	Opacity	Ringelmann's Method <sup>[1]</sup>
19	Oxides of Nitrogen	1) Absorption Sampling, Phenoldisulfonic acid Method <sup>[5]</sup> 2) Instrumental Analyzer Method <sup>[5]</sup>
20	Selenium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[5]</sup> 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[5]</sup>
21	Sulfur Dioxide	1) Absorption Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method <sup>[5]</sup> 2) Instrumental Analyzer Method <sup>[5]</sup>
22	Sulfuric Acid	Isokinetic Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method <sup>[5]</sup>
23	Total Suspended Particulate	Isokinetic Sampling, Gravimetric Method <sup>[5]</sup>
24	Vanadium	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[5]</sup>
25	Xylene	1) Bag Sampling, Gas Chromatographic Method <sup>[5]</sup> 2) Adsorption Sampling, Gas Chromatographic Method <sup>[5]</sup>

## สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว จำนวน 35 รายการ

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Aldrin	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[2,9,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup>
2	Antimony	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
3	Arsenic	1) Waste Extraction, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[2,6,15]</sup> 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup> 3) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[7,15]</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
4	Barium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
5	Beryllium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
6	Cadmium	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[2,6,14]</sup> 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup> 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[7,14]</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
7	Chlordane	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[2,9,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup>
8	Chromium	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[2,6,14]</sup> 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup> <i>เพิ่ม</i>

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
9	Chromium (III)	3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[7,14]</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup> 1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method; Waste Extraction, Colorimetric Method; Calculation <sup>[2,6,14,16]</sup> 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Waste Extraction, Colorimetric Method; Calculation <sup>[2,6,13,16]</sup> 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation <sup>[7,8,14,16]</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation <sup>[7,8,13,16]</sup>
10	Chromium (VI)	1) Waste Extraction, Colorimetric Method <sup>[2,16]</sup> 2) Alkaline Digestion, Colorimetric Method <sup>[8,16]</sup>
11	Cobalt	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
12	Copper	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[2,6,14]</sup> 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup> 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[7,14]</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
13	2,4-D	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[2,9,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup>
14	DDD	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[2,9,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup> <i>เพิ่ม</i>

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
15	DDE	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[2,9,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup>
16	DDT	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[2,9,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup>
17	Dieldrin	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[2,9,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup>
18	Endrin	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[2,9,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup>
19	Heptachlor	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[2,9,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup>
20	Lead	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[2,6,14]</sup> 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup> 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[7,14]</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
21	Lindane	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[2,9,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup>
22	Mercury	1) Waste Extraction, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[2,17]</sup> 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup> <i>สกัด</i>

3) Digestion,...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
		3) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[18]</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup> 5) Thermal Decomposition Amalgamation and Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[19]</sup>
23	Methoxychlor	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[2,9,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup>
24	Molybdenum	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
25	Nickel	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[2,6,14]</sup> 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup> 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[7,14]</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
26	Polychlorinated Biphenyls - 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	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[2,9,23]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,23]</sup> <i>สกัด</i>

- 2,2',4,5,5'...



ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
27	- 2,2',4,5,5'- Pentachlorobiphenyl	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[2,9,28]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup> Electrometric Method <sup>[31,32]</sup>
	- 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	
	Pentachlorophenol	
28	pH	
29	Selenium	1) Waste Extraction, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[2,6,20]</sup> 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup> 3) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[7,20]</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
30	Silver	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup>
31	Thallium	2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup> 1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup>
32	Toxaphene	2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup> 1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[2,9,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup>
33	Trichloroethylene	1) Waste Extraction, Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[2,12,25]</sup> 2) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
34	Vanadium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
35	Zinc	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[2,6,14]</sup> 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup> 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[7,14]</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>

## ดิน จำนวน 125 รายการ

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Acenaphthene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,24]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
2	Acetone	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
3	Aldrin	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
4	Anthracene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,26]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
5	Antimony	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
6	Arsenic	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[7,15]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
7	Atrazine	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
8	Barium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
9	Benz(a)anthracene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,24]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
10	Benzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
11	Benzo(b)fluoranthene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,24]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
12	Benzo(k)fluoranthene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,24]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
13	Benzoic acid	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
14	Benzo(a)pyrene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,24]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
15	Benzo(g,h,i)perylene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
16	Beryllium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
17	Bis(2-chloroethyl)ether	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
18	Bis(2-ethylhexyl)phthalate	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
19	Bromodichloromethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
20	Bromoform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
21	Butanol	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
22	Butyl benzyl phthalate	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
23	Cadmium	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[7,14]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
24	Carbazole	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
25	Carbon disulfide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
26	Carbon tetrachloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
27	Chlordane	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
28	p-Chloroaniline	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
29	Chlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
30	Chlorodibromomethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
31	Chloroform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
32	2-Chlorophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
33	Chromium	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[7,14]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
34	Chromium (III)	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation <sup>[7,8,14,16]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation <sup>[7,8,13,16]</sup>
35	Chromium (VI)	Alkaline Digestion, Colorimetric Method <sup>[8,16]</sup>
36	Chrysene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,24]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
37	Cyanide	Extraction, Distillation, Colorimetric Method <sup>[28,29,30]</sup>
38	2,4-D	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[27]</sup>
39	DDD	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
40	DDE	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
41	DDT	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
42	Dibenz(a,h)anthracene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,24]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>

43 Di-n-butyl phthalate...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
43	Di-n-butyl phthalate	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
44	1,2-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
45	1,3-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
46	1,4-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
47	3,3'-Dichlorobenzidine	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
48	1,1-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
49	1,2-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
50	1,1-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
51	cis-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
52	trans-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
53	2,4-Dichlorophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
54	1,2-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
55	1,3-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
56	1,3-Dichloropropene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
57	Dieldrin	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
58	Diethyl phthalate	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
59	2,4-Dimethylphenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>

60 2,4-Dinitrophenol...



ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
60	2,4-Dinitrophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
61	2,4-Dinitrotoluene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
62	2,6-Dinitrotoluene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
63	Di-n-Octyl phthalate	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
64	Endosulfan	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
65	Endrin	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
66	Ethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
67	Fluoranthene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,24]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
68	Fluorene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,24]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
69	Heptachlor	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
70	Heptachlor epoxide	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
71	Hexachlorobenzene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
72	Hexachloro-1,3-butadiene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
73	n-Hexane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
74	$\alpha$ -HCH	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
75	$\beta$ -HCH	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
76	$\gamma$ -HCH	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
77	Hexachlorocyclopentadiene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
78	Hexachloroethane	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
79	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,24]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
80	Isophorone	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
81	Lead	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[7,14]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
82	Manganese	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[7,14]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
83	Mercury	1) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[18]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup> 3) Thermal Decomposition Amalgamation and Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[19]</sup>
84	Methanol	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
85	Methoxychlor	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
86	Methyl bromide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
87	Methylene chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
88	2-Methylphenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
89	2-Methylnaphthalene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
90	Methyl tert-butyl ether	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
91	Naphthalene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,24]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
92	Nickel	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[7,14]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
93	Nitrobenzene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
94	N-Nitrosodiphenylamine	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
95	N-Nitrosodi-n-propylamine	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup> 3777

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
96	Polychlorinated Biphenyls - Aroclor 1016 - Aroclor 1221 - Aroclor 1232 - Aroclor 1242 - Aroclor 1248 - Aroclor 1254 - Aroclor 1260 Polychlorinated Biphenyls - 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	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,23]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>  Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,23]</sup> 3777

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
97	- 2,2',3,4',5,5',6-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,3',4,4',5,5',6-Nonachlorobiphenyl Pentachlorophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
98	Phenanthrene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,24]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
99	Phenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
100	Pyrene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,24]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
101	Selenium	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[7,22]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
102	Silver	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
103	Styrene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
104	1,1,2,2-Tetrachloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
105	Tetrachloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
106	Toluene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
107	Toxaphene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,22]</sup>
108	TPH (C <sub>5</sub> -C <sub>8</sub> )	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic Method <sup>[12,21]</sup> 2) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
109	TPH (C <sub>8</sub> -C <sub>16</sub> )	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,21]</sup>
110	TPH (C <sub>16</sub> -C <sub>35</sub> )	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,21]</sup>
111	1,2,4-Trichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>

112 1,1,1-Trichloroethane...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
112	1,1,1-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
113	1,1,2-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
114	Trichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
115	2,4,5-Trichlorophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
116	2,4,6-Trichlorophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
117	1,3,5-Trimethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
118	Vanadium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
119	Vinyl acetate	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
120	Vinyl chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
121	m-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
122	o-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
123	p-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
124	Xylene (Total)	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup>
125	Zinc	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[7,14]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2549. เรื่อง กำหนดค่าปริมาณเขม่าควันที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องของหม้อน้ำโรงสีข้าวที่ใช้กลบเป็นเชื้อเพลิง. ราชกิจจานุเบกษา. 4 ธันวาคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 125 ง.
- กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2548. เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว. ราชกิจจานุเบกษา. 25 มกราคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 113 ง.

3. สมาคมวิศวกรรม...



3. สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์, 2547.
4. APHA, AWWA, WEF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 23<sup>rd</sup> 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.
7. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Acid Digestion of Sediments, Sludges, 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 3. 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. Ultrasonic Extraction**. SW-846 Method 3550C, 2007.
11. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Purge and Trap for Aqueous Samples**. SW-846 Method 5030C, 2003.
12. 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 Sample**. SW-846 Method 5035A, 2000.
13. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry**. SW-846 Method 6010D, 2014.
14. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Flame Atomic Absorption Spectrophotometry**. SW-846 Method 7000B, 2007.
15. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Arsenic (Atomic Absorption, Gaseous Hydride)**. SW-846 Method 7061A, 1992. *ลักล*

16. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Chromium, Hexavalent (Colorimetric)**. SW-846 Method 7196A, 1992.
17. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Mercury in Liquid Waste (Manual Cold Vapor Technique)**. SW-846 Method 7470A, 1994.
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, 1998.
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.
20. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Selenium (Atomic Absorption, Borohydride Reduction)**. SW-846 Method 7742, 1994.
21. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Nonhalogenated Organics Using GC/FID**. SW-846 Method 8015D, 2003.
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. Polychlorinated Biphenyls (PCBs) by Gas Chromatography**. SW-846 Method 8082A, 2007.
24. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Polynuclear Aromatic Hydrocarbons**. SW-846 Method 8100, 1980.
25. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry**. SW-846 Method 8260D, 2018.
26. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry**. SW-846 Method 8270E, 2018.
27. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Chlorinated Herbicides by GC Using Methylation or Pentafluorobenzoylation Derivatization**. SW-846 Method 8151A, 1996. *ลักล*

28. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Total and Amenable Cyanide : Distillation. SW-846 Method 9010C**, 2004.

29. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Cyanide Extraction Procedure for Solids and Oils. SW-846 Method 9013A**, 2014.

30. 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.

31. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **pH Electrometric Measurement. SW-846 Method 9040C**, 2004.

32. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Soil and Waste pH. SW-846 Method 9045D**, 2004. *small*