



ภาคผนวก ง

มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม



## ภาคผนวก ง-1

มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24  
(พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป  
ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป  
เล่ม 121 ตอนพิเศษ 104ง วันที่ 22 กันยายน พ.ศ. 2547

## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป เพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๔) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และตามคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ ๒๓๙/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๑๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓ เรื่อง มอบหมายและมอบอำนาจให้รองนายกรัฐมนตรี และรัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการในคณะกรรมการต่าง ๆ ตามกฎหมาย และระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี และมติคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในการประชุม ครั้งที่ ๒/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๑๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๕ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๓๖ (พ.ศ. ๒๕๕๓) เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ลงวันที่ ๒๘ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๓

ข้อ ๒ กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ค่าเฉลี่ยในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๕๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยให้มีผลจนถึงวันที่ ๓๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ และตั้งแต่วันที่ ๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๖ เป็นต้นไป ให้ค่าเฉลี่ยในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๓๗.๕ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๓ กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๑๕ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๔ วิธีตรวจวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ตามข้อ ๒ และข้อ ๓ ให้ใช้วิธีตรวจวัด ดังนี้

๔.๑ วิธีตรวจวัดอ้างอิง คือ วิธีกราวิเมตริก (Gravimetric)

๔.๒ วิธีตรวจวัดเทียบเท่า

(๑) วิธีเบต้า เรดิเอชัน แอทเทนนูเอชัน (Beta Radiation Attenuation

หรือ Beta Ray Attenuation)

(๒) วิธีเพิเปอร์ อิลิเมนต์ ออสซิลเลติง ไมโครบาลานซ์ (Tapered Element Oscillating Microbalance; TEOM)

(๓) วิธีการกระเจิงของแสง (Light Scattering)

(๔) วิธีเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศแบบไดโคโทมัส (Dichotomous Air Sampler) และวิเคราะห์ด้วยวิธีกราวิเมตริก

(๕) วิธีอื่น ตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๕ วิธีตรวจวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ตามข้อ ๔.๑ ให้ใช้วิธีตรวจวัดมาตรฐาน Federal Reference Method (FRM) และข้อ ๔.๒ ให้ใช้วิธีตรวจวัดเทียบเท่า Federal Equivalent Method (FEM) ตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency หรือ US EPA) กำหนด

ข้อ ๖ การตรวจวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ตามข้อ ๔ ให้ทำในบรรยากาศ ไปที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศสภาวะจริง (Actual conditions) และต้องสูงจากพื้นดินอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร แต่ไม่เกิน ๑๕ เมตร

ข้อ ๗ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๕

พลเอก ประวิตร วงษ์สุวรรณ

รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่

ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ



## ภาคผนวก ง-2

มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ  
เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป  
เล่ม 139 ตอนพิเศษ 163ง วันที่ 8 กรกฎาคม พ.ศ. 2565





## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๒๔ (พ.ศ. ๒๕๔๗)

### เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๔๘ 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. ๒๕๓๘) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“(๔) ค่าเฉลี่ยของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๓๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ยเลขคณิต (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. ๒๕๓๘) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

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

(๓) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๑๐๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๓๓ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร”

ประกาศ ณ วันที่ ๙ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๔๗

(ลงนาม) จาตุรนต์ ฉายแสง  
(นายจาตุรนต์ ฉายแสง)  
รองนายกรัฐมนตรี

ปฏิบัติหน้าที่ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

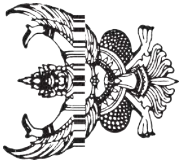
ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม ๑๒๑ ตอนพิเศษ ๑๐๔ ง วันที่ ๒๒ กันยายน ๒๕๔๗



## ภาคผนวก ง-3

---

มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540)  
เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ประกาศในราชกิจจานุเบกษา  
เล่ม 114 ตอนที่ 27ง วันที่ 3 เมษายน พ.ศ. 2540



## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๑๕ (พ.ศ. ๒๕๔๐)

### เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

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

#### ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“ระดับเสียงโดยทั่วไป” หมายความว่า ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม

“ค่าระดับเสียงสูงสุด” หมายความว่า ค่าระดับเสียงสูงสุดที่เกิดขึ้นในขณะใดขณะหนึ่งระหว่างการเดินทางวัดระดับเสียง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบล หรือ dB (A)

“ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง” หมายความว่า ค่าระดับเสียงเฉลี่ยที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง ๒๔ ชั่วโมง (๒๔ hours A-weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า Leq ๒๔ hr โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบล หรือ dB (A)

“มาตรฐานระดับเสียง” หมายความว่า เครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC ๖๕๑ หรือ IEC ๘๐๔ ของคณะกรรมการบริหารระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission, IEC)

#### ข้อ ๒ ให้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้

- (๑) ค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกิน ๑๑๕ เดซิเบล
- (๒) ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ไม่เกิน ๗๐ เดซิเบล

#### ข้อ ๓ การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

- (๑) การตรวจวัดค่าระดับเสียงสูงสุด ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณที่มีคนอยู่หรืออาศัยอยู่
- (๒) การตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมงใดๆ
- (๓) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายนอกอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๓.๕๐ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟนต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่
- (๔) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายในอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๑.๐๐ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟนต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่และต้องห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่เปิดออกนอกอาคารอย่างน้อย 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)



## ภาคผนวก ง-4

มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 37  
(พ.ศ. 2553) เรื่อง กำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร  
เล่ม 127 ตอนที่ 69ง วันที่ 2 มิถุนายน พ.ศ. 2553

## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๓๗ (พ.ศ. ๒๕๕๓)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานความถี่เสียงเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดมาตรฐานความถี่เสียงเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร เพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๕) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๘ ประกอบกับมาตรา ๓๓ มาตรา ๓๔ มาตรา ๔๑ และมาตรา ๔๔ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“อาคารประเภทที่ ๑” หมายความว่า

(๑) อาคารที่ใช้เป็นโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

(๒) อาคารพาณิชย์ อาคารสำนักงาน อาคารคลังสินค้า อาคารพิเศษ อาคารขนาดใหญ่

ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

(๓) อาคารอื่นใดที่มีการใช้ประโยชน์ในอาคารเช่นเดียวกันกับอาคารตาม (๑) และ (๒)

“อาคารประเภทที่ ๒” หมายความว่า

(๑) อาคารอยู่อาศัย อาคารอยู่อาศัยรวม ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว บ้านแฝด ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

(๒) อาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด

(๓) หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก

(๔) อาคารที่ใช้เป็นสถานพยาบาลตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล และอาคารที่ใช้เป็นโรงพยาบาลของทางราชการ

(๕) อาคารที่ใช้เป็นสถานที่ศึกษาดนุญาหมายว่าด้วยโรงเรียนเอกชน อาคารที่ใช้เป็นโรงเรียนของทางราชการ อาคารที่ใช้เป็นสถานที่ศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาของเอกชนตามกฎหมายว่าด้วยสถาบันอุดมศึกษาเอกชน และอาคารที่ใช้เป็นสถานที่ศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาของทางราชการ

(๖) อาคารที่ใช้ประโยชน์เพื่อกิจกรรมทางศาสนา

(๗) อาคารอื่นใดที่มีลักษณะของการใช้ประโยชน์ในอาคารเช่นเดียวกันกับอาคารตาม (๑)

(๒) (๓) (๔) (๕) และ (๖)

“อาคารประเภทที่ ๓” หมายความว่า

(๑) โบราณสถานตามกฎหมายว่าด้วยโบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ

(๒) อาคารหรือสิ่งปลูกสร้างในลักษณะอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรงแต่มีคุณค่าทางวัฒนธรรม

“ความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity: PPV,  $V_{max}$ )” หมายความว่า ค่าความเร็วของความถี่เสียงในแนวแกนนอน (แกน X หรือ แกน Y) หรือแนวแกนตั้ง (แกน Z) ที่มีค่าสูงสุด

“ความถี่เสียง” หมายความว่า ความถี่เสียงที่ ๑” หมายความว่า ความถี่เสียงที่ทำให้เกิดการสั่นและการสั่นพ้องของโครงสร้างอาคาร

“ความถี่เสียง” หมายความว่า ความถี่เสียงที่ ๒” หมายความว่า ความถี่เสียงที่ทำให้เกิดการสั่นหรือการสั่นพ้องของโครงสร้างอาคาร

“การสั่นพ้อง (Resonance) ของโครงสร้างอาคาร” หมายความว่า ปรากฏการณ์ใด ๆ ที่ก่อให้เกิดการสั่นพ้องเกินขีดจำกัดหรือค่าที่เกี่ยวกับความถี่ธรรมชาติ (Natural Frequency) ของโครงสร้างอาคารนั้น

“ความถี่ธรรมชาติ (Natural Frequency) ของโครงสร้างอาคาร” หมายความว่า ความถี่ในการสั่นพ้องของโครงสร้างอาคารหรือส่วนประกอบของอาคารแต่ละอาคารที่มีลักษณะเฉพาะภายใต้การสั่นแบบอิสระ

“โครงสร้างอาคาร” หมายความว่า ส่วนของอาคารที่เป็นเสา คาน ดง พื้นหรือส่วนอื่นซึ่งโดยสภาพแล้วมีความสำคัญต่อความมั่นคงแข็งแรงของอาคารนั้น

“ส่วนประกอบของอาคาร” หมายความว่า ส่วนของอาคารที่นอกเหนือจากโครงสร้างอาคารที่มีการยึดอย่างมั่นคงกับโครงสร้างอาคาร

ข้อ ๒ กำหนดมาตรฐานความสั้นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคารดังต่อไปนี้

ท้ายประกาศนี้

- ข้อ ๓ หลักเกณฑ์ และวิธีตรวจวัดความสั้นสะเทือน ให้เป็นไปตามรายละเอียดในภาคผนวก
- ข้อ ๔ ประกาศนี้ให้มผลตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป
- ประกาศ ณ วันที่ ๒๖ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๓
- อภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ
- นายกรัฐมนตรี
- ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

อาคาร ประเภทที่	จุดตรวจวัด	ความถี่ (เฮิรตซ์)	ความเร็วอนุภาคสูงสุดไม่เกิน (มิลลิเมตรต่อวินาที)	
			ความสั้นสะเทือน กรณีที่ ๑	ความสั้นสะเทือน กรณีที่ ๒
๑	๑.๑ ฐานรากหรือชั้นล่างของอาคาร	$f \leq ๑๐$	๒๐	
		$๑๐ < f \leq ๕๐$	$๐.๕ f + ๑๕$	
		$๕๐ < f \leq ๑๐๐$	$๐.๒ f + ๓๐$	-
		$f > ๑๐๐$	๕๐	
๒	๑.๒ ชั้นบนสุดของอาคาร	ทุกความถี่	$๔๐^*$	$๑๐^*$
		๑.๓ พื้นอาคารในแต่ละชั้น	๒๐ <sup>**</sup>	๑๐ <sup>**</sup>
	๒.๑ ฐานรากหรือชั้นล่างของอาคาร	$f \leq ๑๐$	๕	
		$๑๐ < f \leq ๕๐$	$๐.๒๕ f + ๒.๕$	-
๓	๒.๒ ชั้นบนสุดของอาคาร	$๕๐ < f \leq ๑๐๐$	$๐.๑ f + ๑๐$	
		$f > ๑๐๐$	๒๐	
	๒.๓ พื้นอาคารในแต่ละชั้น	ทุกความถี่	$๑๕^*$	$๕^*$
		ทุกความถี่	๒๐ <sup>**</sup>	๑๐ <sup>**</sup>
๔	๓.๑ ฐานรากหรือชั้นล่างของอาคาร	$f \leq ๑๐$	๓	
		$๑๐ < f \leq ๕๐$	$๐.๑๒๕ f + ๑.๗๕$	-
		$๕๐ < f \leq ๑๐๐$	$๐.๐๔ f + b$	
		$f > ๑๐๐$	๑๐	
๕	๓.๒ ชั้นบนสุดของอาคาร	ทุกความถี่	$๘^*$	$๒.๕^*$
		๓.๓ พื้นอาคารในแต่ละชั้น	๒๐ <sup>**</sup>	๑๐ <sup>**</sup>

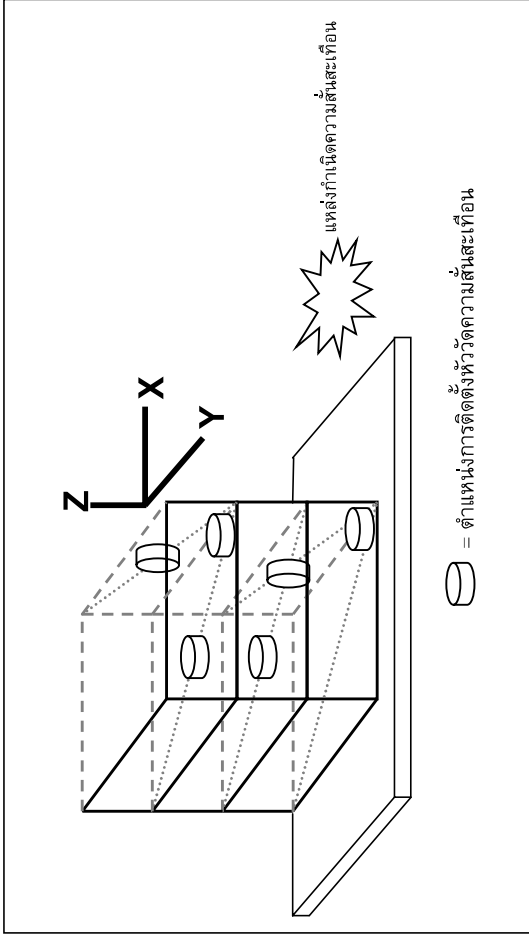
หมายเหตุ

- ๑) f = ความถี่ของความสั้นสะเทือน ณ เวลาที่มีความเร็วอนุภาคสูงสุดถือว่าเป็นเฮิรตซ์
- ๒) \* = กำหนดมาตรฐานไว้เฉพาะค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดในแนวนอน
- ๓) \*\* = กำหนดมาตรฐานไว้เฉพาะค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดในแนวดิ่ง
- ๔) การวัดค่าความสั้นสะเทือนสูงสุดสำหรับความสั้นสะเทือนกรณีที่ ๒ ตามข้อ ๑.๒.๒ และ ๓.๒ ให้วัดที่ชั้นบนสุดของอาคารหรือชั้นอื่นซึ่งมีความสั้นสะเทือนสูงสุด
- ๕) การวัดค่าความสั้นสะเทือนที่พื้นอาคารในแต่ละชั้นตามข้อ ๑.๓, ๒.๓ และ ๓.๓ ให้ยกเว้นการวัดที่ฐานรากหรือชั้นล่างของอาคาร

(๑) ช่วงเวลาในการตรวจวัด ต้องครอบคลุมถึงระยะเวลาที่เกิดความสั่นสะเทือนที่ต้องการ

ประเมินผล

(๒) การบันทึกผล ให้บันทึกค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดในแต่ละแกน



## ภาพที่ ๑

ตัวอย่างจุดตรวจวัดความสั่นสะเทือนกรณีที่ ๑

ข้อ ๕ การตรวจวัดความสั่นสะเทือนกรณีที่ ๒ ให้ดำเนินการดังนี้

(๑) การติดตั้งหัววัดความสั่นสะเทือนให้ดำเนินการตามข้อ ๓ โดยมีจุดติดตั้งหัววัดความสั่นสะเทือนกรณีที่ ๒ ดังภาพที่ ๒

(ก) การตรวจวัดบริเวณชั้นบนสุดของอาคารหรือบริเวณชั้นที่มีค่าความสั่นสะเทือนสูงสุด ให้ติดตั้งหัววัดเข้ากับพื้นอาคารบริเวณที่ใกล้ผนังอาคารหรือกำแพงหรือบนผนังอาคารหรือกำแพงที่ชั้นบนสุดของอาคารหรือบริเวณชั้นที่มีความสั่นสะเทือนสูงสุด

(ข) การตรวจวัดบริเวณพื้นอาคารในแต่ละชั้น ให้ติดตั้งหัววัดบริเวณกลางพื้นอาคารในแต่ละชั้น ยกเว้นรากหรือชั้นล่างของอาคาร

(๒) ช่วงเวลาในการตรวจวัด ต้องครอบคลุมถึงระยะเวลาที่เกิดความสั่นสะเทือนที่ต้องการประเมินผล

(๓) การบันทึกผล ให้บันทึกค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดในแต่ละแกน

## ภาคผนวก

ท้ายประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๓๗ ( พ.ศ. ๒๕๕๓)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร

ข้อ ๑ บทนิยาม

“มาตรฐานสั่นสะเทือน” หมายความว่า เครื่องวัดความสั่นสะเทือนตามมาตรฐาน DIN ๔๕๖๖๙-๑ ของประเทศเยอรมัน (Deutsches Institut für Normung) หรือเครื่องวัดความสั่นสะเทือนอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า ตามที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

ข้อ ๒ ก่อนทำการตรวจวัดความสั่นสะเทือนทุกครั้งจะต้องปรับเทียบความถูกต้องของมาตรฐานสั่นสะเทือนหรือตรวจสอบการใช้งานของมาตรฐานความสั่นสะเทือนให้เป็นไปตามคู่มือการใช้งานที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

ข้อ ๓ การติดตั้งหัววัดความสั่นสะเทือน ให้ติดตั้งหัววัดแกน X และแกน Y ในลักษณะที่ทำมุมฉากต่อกัน โดยให้แกนใดแกนหนึ่งขนานไปกับผนังอาคารด้านที่หันหน้าไปทางแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือน และให้แกน Z อยู่ในแนวตั้งในลักษณะที่ทำมุมฉากกับแกน X และแกน Y โดยมีลักษณะการติดตั้งในแต่ละพื้นที่ดังนี้

(๑) การติดตั้งหัววัดบนพื้นดิน ให้ติดตั้งหัววัดบนลิ่มซึ่งตอกลงบนพื้นดิน และให้ตอกลิ่มจมมิดลงในดิน

(๒) การติดตั้งหัววัดที่พื้นอาคาร ให้ติดตั้งหัววัดโดยยึดหัววัดกับพื้นด้วยขีผึ้งเหนียวหรือกา

(๓) การติดตั้งหัววัดที่ผนังอาคารหรือกำแพง ให้ติดตั้งหัววัดบนลิ่มซึ่งเจาะบนผนังอาคารหรือกำแพงหรือยึดหัววัดกับผนังอาคารหรือกำแพงด้วยสตั๊ดอื่นในลักษณะที่มั่นคง

ข้อ ๔ การตรวจวัดความสั่นสะเทือนกรณีที่ ๑ ให้ดำเนินการดังนี้

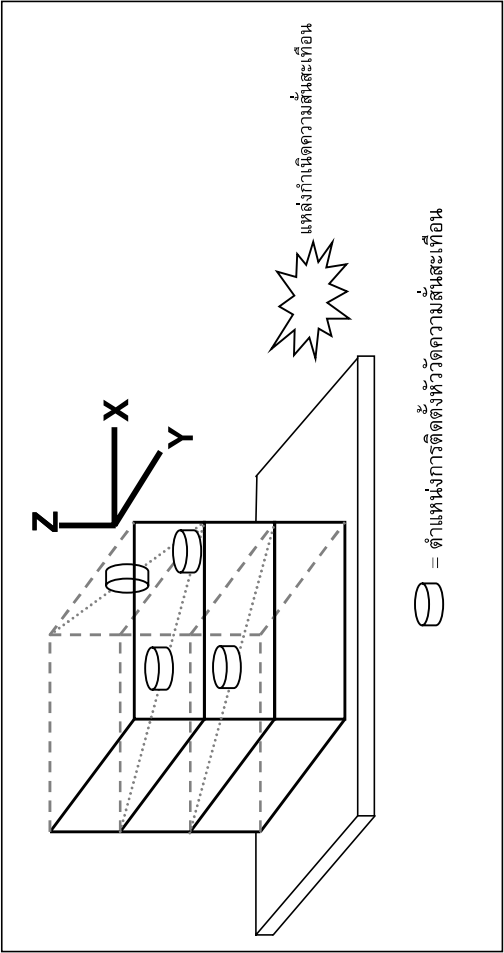
(๑) การติดตั้งหัววัดความสั่นสะเทือนให้ดำเนินการตามข้อ ๓ โดยมีจุดตรวจวัด

ความสั่นสะเทือนกรณีที่ ๑ ดังภาพที่ ๑

(ก) การตรวจวัดความสั่นสะเทือนบริเวณฐานรากหรือชั้นล่างของอาคาร ให้ติดตั้งหัววัดบริเวณอาคารด้านที่หันหน้าไปทางแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือน โดยติดตั้งหัววัดบนพื้นอาคารชั้นล่างบริเวณใกล้ฐานกำแพงนอกสุดของอาคารหรือบนผนังอาคารหรือกำแพงนอกสุดของอาคาร หรือต้องยึดบนผนังอาคารหรือกำแพงนอกสุดของอาคาร และตำแหน่งหัววัดต้องอยู่สูงจากพื้นอาคารหรือพื้นดินไม่เกิน ๐.๕ เมตร สำหรับอาคารซึ่งมีชั้นล่างเป็นเวกกว้าง ให้ตรวจวัดหลายๆ ตำแหน่ง พร้อมๆ กัน

(ข) การตรวจวัดความสั่นสะเทือนบริเวณชั้นบนสุดของอาคาร ให้ติดตั้งหัววัดเข้ากับพื้นอาคารบริเวณที่ใกล้ผนังอาคารหรือกำแพงหรือบนผนังอาคารหรือกำแพงที่ชั้นบนสุดของอาคาร

(๓) การตรวจวัดความสั่นสะเทือนบริเวณพื้นอาคารในแต่ละชั้น ให้ติดตั้งหัววัดบริเวณกลางพื้นอาคารในแต่ละชั้น ยกเว้นรากหรือชั้นล่างของอาคาร



## ภาพที่ ๒

ตัวอย่างจตุรจวัดความสั่นสะเทือนกรณีที่ ๒

ข้อ ๖ การประเมินผลของความสั่นสะเทือนต่ออาคารที่อาจมีขึ้นในอนาคต การติดตั้งหัววัดความสั่นสะเทือนให้ดำเนินการตามข้อ ๓ โดยติดตั้งหัววัดที่พื้นดินบริเวณที่อาจมีอาคารในอนาคตหรือที่ฐานรากหรือชั้นล่างของอาคารใกล้เคียงโดยให้แกนใดแกนหนึ่งขนานไปกับแนวแกนหลักของอาคารที่อาจมีขึ้นในอนาคต และได้รับผลกระทบจากความสั่นสะเทือน





## ภาคผนวก ง-5

---

มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537)  
ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ  
พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน  
ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนที่ 16ง วันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2537



## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๘ (พ.ศ. ๒๕๓๙)

### 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 ที่อยู่ภายในพื้นแผ่นดิน ซึ่งหมายความรวมถึงแหล่งน้ำสาธารณะที่อยู่ภายในพื้นแผ่นดินบนเกาะด้วย แต่ไม่รวมถึงน้ำบาดาล และในกรณีแหล่งน้ำนั้นอยู่ติดกับทะเลให้หมายความถึงแหล่งน้ำที่อยู่ภายในปากแม่น้ำหรือปากทะเลสาบปากแม่น้ำและปากทะเลสาบให้ถือแนวเขตตามที่มีการจัดทำกำหนด

#### หมวด ๒

##### ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

- ข้อ ๒ ให้แบ่งแหล่งน้ำผิวดินออกเป็น ๕ ประเภทคือ แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ และแหล่งน้ำประเภทที่ ๕
- (๑) แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ
- (ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
- (ข) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
- (ค) การอนุรักษ์ระบบนิเวศของแหล่งน้ำ
- (๒) แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ
- (ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
- (ข) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ
- (ค) การประมง
- (ง) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ
- (๓) แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ
- (ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
- (ข) การเกษตร
- (๔) แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน
- (ข) การอุตสาหกรรม

(๕) แหล่งน้ำประปาที่ ๕ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ข้อ ๓ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ต้องมีสภาพตามธรรมชาติ และสามารถ  
ใช้ประโยชน์ได้ตามข้อ ๒ (๑)

ข้อ ๔ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ต้องมีมาตรฐานดังต่อไปนี้  
(๑) ไม่มีวัตถุหรือสิ่งของที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ซึ่งจะทำให้ สัตว์ กุ้ง  
และรสของน้ำเปลี่ยนไปตามธรรมชาติ

(๒) อุณหภูมิ (Temperature) ไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน ๓  
องศาเซลเซียส

(๓) ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าระหว่าง ๕.๐-๘.๐

(๔) ออกซิเจนละลาย (DO) มีค่าไม่น้อยกว่า ๖.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๕) บีโอดี (BOD) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

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

(๗) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่  
เกินกว่า ๑,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๘) ไนเตรต (NO<sub>3</sub>) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๕.๐ มิลลิกรัม  
ต่อลิตร

(๙) แอมโมเนีย (NH<sub>3</sub>) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๕ มิลลิกรัม  
ต่อลิตร

(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 ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๔) สังกะสี (Zn) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๕) แคดเมียม (Cd) ในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO<sub>3</sub> ไม่เกินกว่า  
๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร และในน้ำที่มีความกระด้าง  
ในรูปของ CaCO<sub>3</sub> 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) กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ารังสีแอลฟา (Alpha) ไม่เกินกว่า  
๐.๑ เบคเคอเรลต่อลิตร และรังสีเบตา (Beta) ไม่เกินกว่า ๑.๐ เบคเคอเรลต่อลิตร

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

(๒๓) ดีดีที (DDT) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

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

(๒๕) ดีลדרิน (Dieldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๖) อัลดริน (Aldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๗) เฮปตาคลออร์ (Heptachlor) และเฮปตาคลอริอีปอกไซด์  
(Heptachlorepoxide) 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) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม 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 ๕ การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจสอบคุณภาพตามข้อ ๓ ถึง ข้อ ๗ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(๑) แหล่งน้ำไหล ซึ่งได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง เป็นต้น ให้เก็บที่จุดกึ่งกลางความกว้างของแหล่งน้ำที่ระดับกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบ เว้นแต่แบบที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอล โคลิฟอร์ม 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 เว้นแต่แบบที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอล โคลิฟอร์ม 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) ตามวิธีการหาค่าเบบิโอดีโดรมเมตริก (Electrometric)

(๓) การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลาย ให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification)

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

(๕) การตรวจสอบค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและค่าแบคทีเรียกลุ่มฟีคอล โคลิฟอร์ม ให้ใช้วิธีมัลติเพิล ทิวป์ เฟอ์เมนต์ชัน เทคนิก (Multiple Tube Fermentation Technique)

(๖) การตรวจสอบค่าไนเตรตในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีแคดเมียมรีดักชัน (Cadmium Reduction)

(๗) การตรวจสอบค่าแอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีดีทิลเดชันเนสเสลอร์ไรเซชัน (Distillation Nesslerization)

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

(๙) การตรวจสอบค่าทองแดง นิกเกิล แมงกานีส สังกะสี แคดเมียมโครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ และตะกั่ว ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอปซอพชั่น ไดเร็ก แอสไพเรชัน (Atomic Absorption - Direct Aspiration)

(๑๐) การตรวจสอบค่าปรอททั้งหมด ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอปซอพชั่น โคลด์เวปเปอร์ เทคนิก (Atomic Absorption-Cold Vapour Technique)

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

(๑๒) การตรวจสอบค่าไซยาไนด์ ให้ใช้วิธีไพรีดิน บาร์บิทริก แอซิด (Pyridine - Barbituric Acid)

(๑๓) การตรวจสอบค่ากัมมันตภาพรังสี ให้ใช้วิธีโลว์ แบ็คกราวด์พร็อพอร์ชันนอล เคาน์เตอร์ (Low Background Proportional Counter)

(๑๔) การตรวจสอบค่าสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด ดีดีที บีเอชซีชนิดแอลฟา ดีดีคริน อัลดีคริน เฮปตาคลอโรอีปอกไซด์ และเอนดริน ให้ใช้วิธีแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas - Chromatography)

ข้อ ๑๑ การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลายให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ ๒๐ (20<sup>th</sup> Percentile Value) ส่วนการตรวจสอบค่าบีโอดี แบบที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบคทีเรียกลุ่มฟีคอล โคลิฟอร์ม ให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ ๘๐ โดยจำนวนและระยะเวลาสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำดังกล่าว ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๒ การเก็บตัวอย่างน้ำตามข้อ ๙ 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)



เอกสารสอบเทียบเครื่องมือ

## 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 3540	Tisch Environmental Inc.	11112022	11 Nov 21	10 Nov 23	-
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)	22P803	12 Mar 22	11 Mar 23	-
3	Flow Meter	Particular Matter (PM <sub>2.5</sub> )	Mesa Labs	DeltaCal DC1 155895	Innovative Instrument Co., Ltd.	22-AFM-117	16 Aug 22	15 Aug 23	-
4	Aneroid Barometer	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM <sub>10</sub> ) Particular Matter (PM <sub>2.5</sub> )	Barigo, Germany	-	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22P2728	22 Jul 22	21 Jul 23	-
5	Dial Thermo-Hygrometer	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM <sub>10</sub> ) Particular Matter (PM <sub>2.5</sub> )	Barigo, Germany	-	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22H1586	27 Jul 22	26 Jul 23	-
6	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2111DT0041	Scarlet Tech Ltd.	25032022	25 Mar 22	24 Mar 23	-
7	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2111DT0052	Scarlet Tech Ltd.	25032022	25 Mar 22	24 Mar 23	-
8	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2111DT0058	Scarlet Tech Ltd.	25032022	25 Mar 22	24 Mar 23	-
9	Vibration Meter	Vibration Level Acceleration Level	Instantel Inc.	Micromate UM12392	Calibration Laboratory Co.Ltd	Q22017950	22 Feb 22	21 Feb 23	-
10	Vibration Meter	Vibration Level Acceleration Level	Instantel Inc.	Micromate UM12393	Calibration Laboratory Co.Ltd	Q22012260	8 Feb 22	7 Feb 23	-
11	Vibration Meter	Vibration Level Acceleration Level	Instantel Inc.	Micromate UM11055	Calibration Laboratory Co.Ltd	Q22017946	22 Feb 22	21 Feb 23	-

## 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>									
12	Sound Level Calibrator (Acoustic Calibrator)	Calibrate Sound Level Meter	Larson Davis	CAL150 6307	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-ACT-373	8 Jun 22	7 Jun 23	-
13	Sound Level Meter	$L_{Aeq}$ 24 hours <sup>*</sup> $L_{Amax}$ $L_{Adn}$ $L_{A90}$	Larson Davis	LxT2 0006615	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-ACT-102	11 Feb 22	10 Feb 23	-
14	Sound Level Meter	$L_{Aeq}$ 24 hours <sup>*</sup> $L_{Amax}$ $L_{Adn}$ $L_{A90}$	Larson Davis	LxT2 0006616	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-ACT-113	15 Feb 22	14 Feb 23	-
15	Sound Level Meter	$L_{Aeq}$ 24 hours <sup>*</sup> $L_{Amax}$ $L_{Adn}$ $L_{A90}$	Larson Davis	LxT2 0006617	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-ACT-100	11 Feb 22	10 Feb 23	-
16	Sound Level Meter	$L_{Aeq}$ 24 hours <sup>*</sup> $L_{Amax}$ $L_{Adn}$ $L_{A90}$	Larson Davis	LxT2 0005400	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-ACT-036	21 Jan 22	20 Jan 23	-
17	Sound Level Meter	$L_{Aeq}$ 24 hours <sup>*</sup> $L_{Amax}$ $L_{Adn}$ $L_{A90}$	Larson Davis	LxT2 0005402	Innovative Instrument Co.,Ltd.	22-ACT-103	11 Feb 22	10 Feb 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	YSI	pH100A JC03345	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22CH1000	26 Jul 22	25 Jul 23	-
2	DO Meter	DO	YSI	Pro 20i 18H110457	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22TW167	26 Jul 22	25 Jul 23	-

# Certificate of Calibration

Calibration Certification Information			
Cal. Date:	November 11, 2021	Roots meter S/N:	438320
Operator:	Jim Tisch	Ta:	295 °K
Calibration Model #:	TE-5025A	Pa:	745.7 mm Hg
		Calibrator S/N:	3540

Run	Vol. Init (m3)	Vol. Final (m3)	ΔVol. (m3)	ΔTime (min)	ΔP (mm Hg)	ΔH (in H2O)
1	1	2	1	1.3710	3.2	2.00
2	3	4	1	0.9730	6.4	4.00
3	5	6	1	0.8690	8.0	5.00
4	7	8	1	0.8320	8.8	5.50
5	9	10	1	0.6860	12.8	8.00

Data Tabulation			
Vstd (m3)	Qstd (x-axis)	$\sqrt{\Delta H \left( \frac{Pa}{Pstd} \right) \left( \frac{Tstd}{Ta} \right)}$ (y-axis)	Qa (x-axis)
0.9870	0.7199	1.4080	0.9957
0.9827	1.0100	1.9912	0.9514
0.9806	1.1284	2.2262	0.9893
0.9795	1.1773	2.3349	0.9882
0.9742	1.4201	2.8160	0.9828
QSTD	m=	2.01266	m=
	b=	-0.04084	b=
	r=	0.99997	r=

Calculations			
$Vstd = \Delta Vol((Pa - \Delta P) / Pstd) (Tstd / Ta)$		$Va = \Delta Vol((Pa - \Delta P) / Pa)$	
$Qstd = Vstd / \Delta Time$		$Qa = Va / \Delta Time$	
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:	roots meter 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	



## Certificate of Calibration

Certificate No. : 22P903  
Page : 1 of 2

Equipment : U Tube Manometer  
Manufacturer: Dwyer  
Model : 1221-36-W/M  
Serial No.:  
ID No.: UAE.EFM.179/2561

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 Udornasuk 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 Aussaree  
Issue Date : 14 March 2022

Approved Signatory : Altapol P.

[ ] Phalinee Prabpalai

[ ] Sura Suwanasri

[x] Attapol Panurach

**เอกสารไม่ควบคุม**

B 0282416

## Certificate of Calibration

**Customer**  
Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.  
Address : 81 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong,  
Bangkok 10260

**Certificate No :** 22-AFM-117  
**Request No :** Req-2022-1332

### Unit Under Calibration Details

Measurement Item : Air Flow meter  
Manufacturer : BGI  
Model : Delta Cal DCI  
Serial Number : 155895  
ID : UAE.EFM.0762560

Sensor Model : -  
Sensor Serial Number : -

Location of Calibration : LAB 4 AIR VELOCITY METER

### Calibration Environment and Details

Temperature :  $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$   
Humidity :  $55\% \text{RH} \pm 20\% \text{RH}$   
Barometric Pressure :  $1013 \text{ hPa} \pm 10 \text{ hPa}$   
Received Date : 22 July 2022  
Calibration Date : 16 August 2022

Calibration Procedure : In-house method CP-AFM-01 by Comparison technique with Standard Primary Flow Calibrator

Reference Standard	Model	Serial Number	Traceable	Due Calibration
Air Flow Meter	Gilibrator 3 High Flow	18501012012	Sensidyne	15 June 2023

### 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 %.

Calibration By :

Mr. Norponon Luangart  
Service Calibration Engineer

Approved By :

Mr. Pacit Mathavorn  
Calibration Engineer Supervisor

Issue Date :

16 August 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-AFM-01 Rev.00 Issue date 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม

a 1099523

Cert.No.: 22P803  
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			Error (inH <sub>2</sub> O)
	High-port side (inH <sub>2</sub> O)	Low-port side (inH <sub>2</sub> O)	$\Delta P$ (inH <sub>2</sub> O)	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	1.00	-0.96	1.96	-0.04
4.00	2.00	-1.96	3.96	-0.04
6.00	3.00	-2.96	5.96	-0.04
8.00	4.00	-3.94	7.94	-0.06
10.00	5.00	-4.94	9.94	-0.06
12.00	6.00	-5.94	11.94	-0.06
14.00	7.02	-6.94	13.96	-0.04
16.00	8.02	-7.94	15.96	-0.04
18.00	9.04	-8.96	18.00	0.00
20.00	10.04	-9.96	20.00	0.00
22.00	11.06	-10.96	22.02	0.02
24.00	12.06	-11.96	24.02	0.02
26.00	13.08	-12.98	26.06	0.06
28.00	14.08	-13.98	28.06	0.06
30.00	15.10	-14.98	30.08	0.08
32.00	16.10	-15.98	32.08	0.08
34.00	17.08	-16.98	34.06	0.06
35.50	17.86	-18.00	35.86	0.36

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 %.

-o-o-



Certificate of Calibration

Customer Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT  
Address : CO., LTD.  
81 Soi Udornasuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260

Certificate No : 22-TPM-347  
Request No : Req-2022-1332  
Page : 1/2

Unit Under Calibration Details

Calibration Parameter : Temperature  
Instrument Name : Air Flow meter  
Manufacturer : BGI  
Model : Delta Cal DCI  
Serial Number : 155895  
Resolution : 0.1 °C  
ID Number : UAE.EFM.076/2560  
Range Calibration : 20 °C to 45 °C  
Type of Sensor : RTD  
Sensor Diameter (mm) : 3  
Calibration Position (mm) : 45  
Instrument Status : Used

Calibration Environment and Details

Temperature : 23 °C ± 3 °C  
Humidity : 55 %RH ± 15 %RH  
Received Date : 22 July 2022  
Calibrated Date : 16 August 2022  
Calibration Procedure : In-house method CP-TPM-01 by Comparison with Standard Thermometer.

Reference Standard

Digital Thermometer with Sensor, Manufacturer: GINGO/INGGO, Model: GT11/ RTD100, SN: 08000057, ID: 02-TPM Which was calibrated on 10 March 2022, Calibration Certificate No. : QR22-0578

Traceability

This Certificate is traceable to SI Unit through Quality Reborn Co., Ltd., NSC-ONSC Accreditation No.; Calibration 0292

Note

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

Approved By :

Mr. Pacit Mathavorn

Calibration Engineer Supervisor

Issue Date :

16 August 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-TPM-01 Rev.01 Issue date 13.02.20

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 22-AFM-117  
Request No : Req-2022-1332

Result of Calibration :

Flow Setting	STD Flow Reading	UUC Flow Reading	Correction Flow	Uncertainty
(LPM)	(LPM)	(LPM)	(LPM)	(LPM)
14.5	14.50	14.53	-0.03	0.21
15.0	15.00	15.01	-0.01	0.22
15.8	15.80	15.80	0.00	0.23
16.6	16.60	16.57	0.03	0.24
18.3	18.30	18.27	0.03	0.27

Note

STD : Standard  
UUC : Unit Under Calibration  
Calibration media : Air  
\* Indicates non accredited

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-AFM-01 Rev.00 Issue date 01/07/19

เอกสารไม่ควบคุม



Calibration Note

UUC Adjustment : Not Adjust

Certificate No : 22-TPM-347

Request No : Req-2022-1332

Page : 2/2

Result of Calibration :

UUC Sensor	Standard Temperature (°C)	UUC Reading (°C)	Correction (°C)	Uncertainty (± °C)
T <sub>a</sub>	20.003	19.9	+0.1	0.14
	25.004	24.9	+0.1	0.14
	30.000	29.9	+0.1	0.14
	35.004	34.9	+0.1	0.14
	40.000	40.0	0.0	0.14
	45.003	45.1	-0.1	0.14
T <sub>f</sub>	20.003	20.0	0.0	0.14
	25.004	25.0	0.0	0.14
	30.000	30.0	0.0	0.14
	35.004	35.0	0.0	0.14
	40.000	39.9	+0.1	0.14
	45.003	44.8	+0.2	0.14

End of Certificate

Calibrated By :

Signature

Mr. Sittichok Jirapaksasakun

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-TPM-01 Rev.01 Issue date 13.02.20

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



MSC-TS-157025  
CALIBRATION 0088

Certificate of Calibration

Certificate No. : 22P2728  
Page : 1 of 2

Equipment : Aneroid Barometer

Manufacturer : Barigo

Model : -

Serial No. : -

ID No. : UAE.ANV.152/2550

Condition As-Received: Used Item

Received Date: 20 July 2022

Calibration Date: 22 July 2022

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

81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangkok,

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

1) Standard Barometer

Model

DPI142

Serial No.

1422505046

Certificate No.

MP-0076-22

Due Date

02 May 2023

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 result of calibration instrument was in absolute pressure.

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

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

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

-National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

Calibrated by : Suwit Aussanee

Issue Date : 25 July 2022

Approved Signatory :

Altapol P

[ ] Phalinee Pratsapjal

[ ] Sura Suwannasri

[x] Altapol Panurach

เอกสารไม่ควบคุม  
B 0293209





TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANILUANG, SUANLUANG, BANGKOK 10250  
TEL. 0-2717-3000-24 FAX. 0-2719-9484



Cert.No.: 22P2728  
Page: 2 of 2

Result of calibration:- Without adjustment  
Function:- Absolute Pressure Measurement  
Range: 960 hPa to 1030 hPa  
Scale Interval: 1 hPa ( The Fifth Estimate )

Increasing Pressure	Applied Pressure (hPa)	956.27	967.46	978.89	989.56	999.85	1009.89	1020.55	1031.06
UUC* Indication (hPa)		960.0	970.0	980.0	990.0	1000.0	1010.0	1020.0	1030.0
Error (hPa)		3.73	2.54	1.11	0.44	0.15	0.11	-0.55	-1.06

Decreasing Pressure	Applied Pressure (hPa)	1031.19	1020.73	1009.91	999.92	989.72	979.13	967.71	956.64
UUC* Indication (hPa)		1030.0	1020.0	1010.0	1000.0	990.0	980.0	970.0	960.0
Error (hPa)		-1.19	-0.73	0.09	0.08	0.28	0.87	2.29	3.36

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 %.

-o0o-

## Certificate of Calibration

Certificate No. : 22H1586  
Page : 1 of 2

Equipment : Dial Thermo-Hygrometer

Manufacturer: Barigo

Model : -

Serial No.: -

ID No.: UAE.ANV.004/2548

Condition As-Received: Used Item

Received Date: 20 July 2022

Calibration Date: 22 July 2022  
to 27 July 2022

Reference: 2207-0586WSC

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	10240757	TH-0125-21	13 Dec 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 : 03 August 2022

Approved Signatory :

[✓] Chakrit Waewanjua

[ ] Pornthippa Tameyakul

[ ] Viporn Tantiyawutti

*[Signature]*

*[Signature]*

เอกสารไม่ควบคุม

๑ 1118529

เอกสารไม่ควบคุม

B 0293722



Cert. No.: 22H1586  
Page.: 2 of 2

**Result of Calibration:-**  
Function: Humidity measurement.

Reference Temperature (°C)	Before Adjustment		UUC*	Error (%R.H.)	Uncertainty of Measurement (±%R.H.)
	Standard Humidity (%R.H.)	Reading (%R.H.)			
25.0	40.1	38		-2.1	1.6
25.0	60.0	57		-3.0	1.8
25.0	80.0	74		-6.0	2.0

**Result of Calibration:-**  
Function: Humidity measurement.

Reference Temperature (°C)	After Adjustment		UUC*	Error (%R.H.)	Uncertainty of Measurement (±%R.H.)
	Standard Humidity (%R.H.)	Reading (%R.H.)			
25.0	40.1	40		-0.1	1.6
25.0	60.0	60		0.0	1.8
25.0	80.0	77		-3.0	2.0

**Result of Calibration:-**  
Function: Temperature measurement.

Standard Temperature (°C)	Without Adjustment		UUC*	Error (°C)	Uncertainty of Measurement (±°C)
	Temperature	Reading (°C)			
20.00	20.5	20.5		0.50	0.72
25.04	25.0	25.0		-0.04	0.72
30.01	30.0	30.0		-0.01	0.72
35.04	34.5	34.5		-0.54	0.72
39.98	39.0	39.0		-0.98	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

๑ 1119774



SCARLET TECH

# Certificate of Calibration

## WL-21 Wireless Anemometer

Scarlet Tech Ltd. hereby certifies that the WL-21 wireless anemometer listed below was thoroughly calibrated, tested and inspected following the standard calibration procedure (st-wl-21) and is within manufacturer's specification at the time when the calibration is done.

**Client:** Envir Service Co., Ltd.

**Serial No.:** 2111DT0041

**Calibration Date:** 2022/3/25

**Calibration Expiry Date:** 2023/3/24

### The Result of Calibration

Velocity	Measured Value (m/s)	Actual Value (m/s)	Deviation	Tolerance	Result
1.0		1	0	0.9 - 1.1	Pass
2.0		1.8	0.2	1.8 - 2.2	Pass
5.0		5	0	4.7 - 5.3	Pass
7.0		7.2	0.2	6.0 - 8.0	Pass
10.0		9.9	0.1	9.5 - 10.5	Pass
20.0		20	0	19.0 - 21.0	Pass

Wind Direction	Measured Value	Actual Value	Deviation	Tolerance	Result
45°		43	2	42 - 48	Pass
135°		135	0	132 - 138	Pass
225°		227	2	222 - 228	Pass
315°		318	3	312 - 318	Pass
0°		0	0	357 - 3	Pass

Inspection Room Temp	Actual Value	Deviation	Tolerance	Result
24.2°C	24.8	0.6	23.2-25.2	Pass

Atmospheric Pressure Inspection	Actual Value	Deviation	Tolerance	Result
998	1001	3	994-1002	Pass

Environment conditions :

Air temperature: 22 °C  
Relative humidity: 62 %  
Static pressure: 102.2 kPa

**Performed by:**

*Jim Lin*

Certified by  
Head of Engineering department

This certificate may not be published or reproduced, except in full, unless obtaining permission in writing form from Scarlet Tech Ltd.

4F-3, No. 347, 2nd Sec., Heping E. Rd., Dean Dist. Taipei City 106, Taiwan

เอกสารไม่ควบคุม

# Certificate of Calibration

## WL-21 Wireless Anemometer

Scarlet Tech Ltd. hereby certifies that the WL-21 wireless anemometer listed below was thoroughly calibrated, tested and inspected following the standard calibration procedure (st-wl-21) and is within manufacturer's specification at the time when the calibration is done.

**Client:** Envir Service Co., Ltd.

**Serial No.:** 2111DT0052

**Calibration Date:** 2022/3/25

**Calibration Expiry Date:** 2023/3/24

### The Result of Calibration

Velocity		Measured Value (m/s)	Actual Value (m/s)	Deviation	Tolerance	Result
1.0	0.9	0.9	0.1	0.1	0.9 - 1.1	Pass
2.0	1.9	1.9	0.1	0.1	1.8 - 2.2	Pass
5.0	4.8	4.8	0.2	0.2	4.7 - 5.3	Pass
7.0	7.0	7.0	0	0	6.0 - 8.0	Pass
10.0	9.9	9.9	0.1	0.1	9.5 - 10.5	Pass
20.0	20.0	20.0	0	0	19.0 - 21.0	Pass

Wind Direction		Measured Value	Actual Value	Deviation	Tolerance	Result
45°	45	45	0	0	42 - 48	Pass
135°	137	137	2	2	132 - 138	Pass
225°	223	223	2	2	222 - 228	Pass
315°	316	316	2	2	312 - 318	Pass
0°	1	1	1	1	357 - 3	Pass

Inspection Room Temp	Actual Value	Deviation	Tolerance	Result
24.2°C	24.0	0.2	23.2-25.2	Pass

Atmospheric Pressure Inspection	Actual Value	Deviation	Tolerance	Result
998	1000	2	994-1002	Pass

Environment conditions :

Air temperature: 22 °C  
Relative humidity: 62 %  
Static pressure: 102.2 kPa

**Performed by:**

*Jim Lin*

Certified by  
Head of Engineering department

This certificate may not be published or reproduced, except in full, unless obtaining permission in writing form from Scarlet Tech Ltd.  
4F-3, No. 347, 2nd Sec., Heping E. Rd., Dean Dist. Taipei City 106, Taiwan

เอกสารไม่ควบคุม

# Certificate of Calibration

## WL-21 Wireless Anemometer

Scarlet Tech Ltd. hereby certifies that the WL-21 wireless anemometer listed below was thoroughly calibrated, tested and inspected following the standard calibration procedure (st-wl-21) and is within manufacturer's specification at the time when the calibration is done.

**Client:** Envir Service Co., Ltd.

**Serial No.:** 2111DT0058

**Calibration Date:** 2022/3/25

**Calibration Expiry Date:** 2023/3/24

### The Result of Calibration

Velocity		Measured Value (m/s)	Actual Value (m/s)	Deviation	Tolerance	Result
1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.9 - 1.1	Pass
2.0	1.9	1.9	0.1	0.1	1.8 - 2.2	Pass
5.0	5.0	5.0	0.0	0.0	4.7 - 5.3	Pass
7.0	7.2	7.2	0.2	0.2	6.0 - 8.0	Pass
10.0	9.8	9.8	0.2	0.2	9.5 - 10.5	Pass
20.0	20.0	20.0	0	0	19.0 - 21.0	Pass

Wind Direction		Measured Value	Actual Value	Deviation	Tolerance	Result
45°	47	47	2	2	42 - 48	Pass
135°	135	135	0	0	132 - 138	Pass
225°	224	224	1	1	222 - 228	Pass
315°	315	315	0	0	312 - 318	Pass
0°	359	359	1	1	357 - 3	Pass

Inspection Room Temp	Actual Value	Deviation	Tolerance	Result
24.2°C	24.5	0.3	23.2-25.2	Pass

Atmospheric Pressure Inspection	Actual Value	Deviation	Tolerance	Result
998	1000	2	994-1002	Pass

Environment conditions :

Air temperature: 22 °C  
Relative humidity: 62 %  
Static pressure: 102.2 kPa

**Performed by:**

*Jim Lin*

Certified by  
Head of Engineering department

This certificate may not be published or reproduced, except in full, unless obtaining permission in writing form from Scarlet Tech Ltd.  
4F-3, No. 347, 2nd Sec., Heping E. Rd., Dean Dist. Taipei City 106, Taiwan

เอกสารไม่ควบคุม



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : VIBRATION METER  
MANUFACTURER : INSTANTEL  
MODEL / TYPE : 721A2501/721A2901  
SERIAL NO. : UM12392/UM12392  
CLID. NO. : 251801349  
JOB CONTROL NO. : 220221017950

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

DATE OF RECEIVED : 21 February 2022

DATE OF ISSUED : 24 February 2022

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  
24 February 2022

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. Q22017950  
F3-011-04/01-12

page 1 of 4



เอกสารไม่ควบคุม

@dcalibration

## REPORT OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : VIBRATION METER  
MANUFACTURER : INSTANTEL  
MODEL / TYPE : 721A2501/721A2901  
SERIAL NO. : UM12392/UM12392  
DATE OF CALIBRATION : 22 February 2022

### 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 based on ISO 16063-21 as calibration guideline.  
The calibration was performed by using Digital Multimeter, Universal Counter and Portable Vibration Calibrator which maintained by the Calibration Laboratory Co., Ltd.

### REFERENCE STANDARD USED :

1. Digital Multimeter, Wavetek Model 1281 S/N. 29320.
2. Universal Counter, Hewlett Packard Model 5315A S/N. 2448A13042.
3. Portable Vibration Calibrator, The Modal Shop Model 9110D S/N. 11424.

### 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. 07-0073/21, Due Date 14 May 2022.
3. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through The Modal Shop, Inc. Certificate No. 2649.01, Due Date 10 November 2022.

### 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. Q22017950  
F3-011-04/01-12

page 2 of 4



เอกสารไม่ควบคุม

@dcalibration

**CONDITION OF CALIBRATION ITEM : GOOD**

**MEASUREMENT RESULTS : (X) without adjustment ( ) adjustment**

**CALIBRATION DATA**

**1. ACCELERATION RESULT**

Test point		Mode	STD Reading ( g )	DUC Reading ( g )	Correction ( g )	Uncertainty $\pm$ ( % of rdg. )
( g )	( frequency )					
0.3	50 Hz	peak	0.300	0.301	-0.001	1.9
0.4	50 Hz		0.400	0.403	-0.003	1.9
0.5	50 Hz		0.500	0.505	-0.005	1.3
0.6	50 Hz		0.600	0.607	-0.007	1.3
0.7	50 Hz		0.700	0.708	-0.008	1.3
0.3	100 Hz	peak	0.300	0.302	-0.002	1.9
0.4	100 Hz		0.400	0.403	-0.003	1.9
0.5	100 Hz		0.500	0.506	-0.006	1.3
0.6	100 Hz		0.600	0.608	-0.008	1.3
0.7	100 Hz		0.700	0.709	-0.009	1.3

**2. VELOCITY RESULT**

Test point		Mode	STD Reading ( mm/s )	DUC Reading ( mm/s )	Correction ( mm/s )	Uncertainty $\pm$ ( % of rdg. )
( mm/s )	( frequency )					
3	50 Hz	peak	3.000	3.049	-0.049	1.8
4	50 Hz		4.000	4.060	-0.060	1.8
5	50 Hz		5.000	5.073	-0.073	1.8
6	50 Hz		6.000	6.083	-0.083	1.8
7	50 Hz		7.000	7.099	-0.099	1.8
3	100 Hz	peak	3.000	3.047	-0.047	1.8
4	100 Hz		4.000	4.066	-0.066	1.8
5	100 Hz		5.000	5.078	-0.078	1.8
6	100 Hz		6.000	6.088	-0.088	1.8
7	100 Hz		7.000	7.100	-0.100	1.8

**CALIBRATION DATA**

**\*3. DISPLACEMENT RESULT**

Test point		Mode	STD Reading ( mm )	DUC Reading ( mm )	Correction ( mm )	Uncertainty $\pm$ ( % of rdg. )
( mm )	( frequency )					
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	0.060	0.000	1.5
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	0.060	0.000	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 008 Page 1 of 58

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

### End of Certificate ###





# 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 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 : 721A2501/721A2901  
SERIAL NO. : UM12393/UM12393  
CLID. NO. : 251801351  
JOB CONTROL NO. : 220207012260

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

DATE OF RECEIVED : 07 February 2022 DATE OF ISSUED : 10 February 2022

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  
10 February 2022



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. Q22012260

F3-011-04/01-12

page 1 of 4

เอกสารไม่ควบคุม



@cdcalibration

## REPORT OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : VIBRATION METER  
MANUFACTURER : INSTANTEL  
MODEL / TYPE : 721A2501/721A2901  
SERIAL NO. : UM12393/UM12393  
DATE OF CALIBRATION : 08 February 2022

### 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 based on ISO 16063-21 as calibration guideline.  
The calibration was performed by using Digital Multimeter, Universal Counter and Portable Vibration Calibrator which maintained by the Calibration Laboratory Co., Ltd.

### REFERENCE STANDARD USED :

1. Digital Multimeter, Wavetek Model 1281 S/N. 29320.
2. Universal Counter, Hewlett Packard Model 5315A S/N. 2448A13042.
3. Portable Vibration Calibrator, The Modal Shop Model 9110D S/N. 11424.

### 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. 07-0073/21, Due Date 14 May 2022.
3. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through The Modal Shop, Inc. Certificate No. 2649.01, Due Date 10 November 2022.

### 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. Q22012260

F3-011-04/01-12

page 2 of 4

เอกสารไม่ควบคุม



@cdcalibration



# CALIBRATION LABORATORY CO., LTD.

210-11, 14, 55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Laophrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2872 www.cal-laboratory.com Email: sale@cal-laboratory.com



ANAB  
ASSOCIATION OF NATIONAL ACCREDITED BODIES  
ACCREDITED  
ISO/IEC 17025  
CDM-2814



# CALIBRATION LABORATORY CO., LTD.

210-11, 14, 55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Laophrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2872 www.cal-laboratory.com Email: sale@cal-laboratory.com



ANAB  
ASSOCIATION OF NATIONAL ACCREDITED BODIES  
ACCREDITED  
ISO/IEC 17025  
CDM-2814

## CONDITION OF CALIBRATION ITEM : GOOD

MEASUREMENT RESULTS : ( X ) without adjustment ( ) adjustment

### CALIBRATION DATA

#### 1. ACCELERATION RESULT

Test point		Mode	STD Reading ( g )	DUC Reading ( g )	Correction ( g )	Uncertainty ± ( % of rdg. )
( g )	( frequency )					
0.3	50 Hz	peak	0.300	0.307	-0.007	1.9
0.4	50 Hz		0.400	0.409	-0.009	1.9
0.5	50 Hz		0.500	0.512	-0.012	1.3
0.6	50 Hz		0.600	0.615	-0.015	1.3
0.7	50 Hz	peak	0.700	0.719	-0.019	1.3
0.3	100 Hz		0.300	0.308	-0.008	1.9
0.4	100 Hz		0.400	0.410	-0.010	1.9
0.5	100 Hz		0.500	0.513	-0.013	1.3
0.6	100 Hz	peak	0.600	0.616	-0.016	1.3
0.7	100 Hz		0.700	0.720	-0.020	1.3

#### 2. VELOCITY RESULT

Test point		Mode	STD Reading ( mm/s )	DUC Reading ( mm/s )	Correction ( mm/s )	Uncertainty ± ( % of rdg. )
( mm/s )	( frequency )					
3	50 Hz	peak	3.000	3.042	-0.042	1.8
4	50 Hz		4.000	4.062	-0.062	1.8
5	50 Hz		5.000	5.070	-0.070	1.8
6	50 Hz		6.000	6.082	-0.082	1.8
7	50 Hz	peak	7.000	7.098	-0.098	1.8
3	100 Hz		3.000	3.046	-0.046	1.8
4	100 Hz		4.000	4.065	-0.065	1.8
5	100 Hz		5.000	5.072	-0.072	1.8
6	100 Hz		6.000	6.082	-0.082	1.8
7	100 Hz		7.000	7.099	-0.099	1.8

Certificate No. Q22012260

F3-011-04/01-12

page 3 of 4



เอกสารไม่ควบคุม

### CALIBRATION DATA

#### \*3. DISPLACEMENT RESULT

Test point		Mode	STD Reading ( mm )	DUC Reading ( mm )	Correction ( mm )	Uncertainty ± ( % of rdg. )
( mm )	( frequency )					
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	0.060	0.000	1.3
0.07	50 Hz	peak	0.070	0.071	-0.001	1.2
0.03	100 Hz		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	0.060	0.000	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 008 Page 1 of 58

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

### End of Certificate ###

Certificate No. Q22012260

F3-011-04/01-12

page 4 of 4



เอกสารไม่ควบคุม





# CALIBRATION LABORATORY CO., LTD.

210-11,14,55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd, Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel: 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.ccl-lab.com Email: info@ccl-lab.com



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : VIBRATION METER  
MANUFACTURER : INSTANTEL  
MODEL / TYPE : 721A2601/721A3301  
SERIAL NO. : UM11055/UM11055  
CLID. NO. : 252000387  
JOB CONTROL NO. : 220221017946

CUSTOMER : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.

81 SOI UDOMSIK 41, SUKHUMVIT ROAD,  
BANGCHAK, PHRAKHANONG, BANGKOK 10260

DATE OF RECEIVED : 21 February 2022

DATE OF ISSUED : 24 February 2022

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

24 February 2022

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. Q22017946

F3-011-04/01-12

page 1 of 4

เอกสารไม่ควบคุม



@cclcalibration



# CALIBRATION LABORATORY CO., LTD.

210-11,14,55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd, Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel: 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.ccl-lab.com Email: info@ccl-lab.com



## REPORT OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : VIBRATION METER  
MANUFACTURER : INSTANTEL  
MODEL / TYPE : 721A2601/721A3301  
SERIAL NO. : UM11055/UM11055  
DATE OF CALIBRATION : 22 February 2022

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 based on ISO 16063-21 as calibration guideline.  
The calibration was performed by using Digital Multimeter, Universal Counter and Portable Vibration Calibrator which maintained by the Calibration Laboratory Co., Ltd.

REFERENCE STANDARD USED :

1. Digital Multimeter, Wavetek Model 1281 S/N. 29320.
2. Universal Counter, Hewlett Packard Model 5315A S/N. 2448A13042.
3. Portable Vibration Calibrator, The Modal Shop Model 9110D S/N. 11424.

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. 07-0073/21, Due Date 14 May 2022.
3. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through The Modal Shop, Inc. Certificate No. 2649.01, Due Date 10 November 2022.

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. Q22017946

F3-011-04/01-12

page 2 of 4

เอกสารไม่ควบคุม



@cclcalibration

## CONDITION OF CALIBRATION ITEM : GOOD

MEASUREMENT RESULTS : ( X ) without adjustment ( ) adjustment

### CALIBRATION DATA

#### 1. ACCELERATION RESULT

Test point		Mode	STD Reading ( g )	DUC Reading ( g )	Correction ( g )	Uncertainty ± ( % of rdg. )
( g )	( frequency )					
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	0.507	-0.007	1.3
0.6	50 Hz		0.600	0.608	-0.008	1.3
0.7	50 Hz	peak	0.700	0.710	-0.010	1.3
0.3	100 Hz		0.300	0.304	-0.004	1.9
0.4	100 Hz		0.400	0.405	-0.005	1.9
0.5	100 Hz		0.500	0.507	-0.007	1.3
0.6	100 Hz	peak	0.600	0.608	-0.008	1.3
0.7	100 Hz		0.700	0.710	-0.010	1.3

#### 2. VELOCITY RESULT

Test point		Mode	STD Reading ( mm/s )	DUC Reading ( mm/s )	Correction ( mm/s )	Uncertainty ± ( % of rdg. )
( mm/s )	( frequency )					
3	50 Hz	peak	3.000	3.035	-0.035	1.8
4	50 Hz		4.000	4.045	-0.045	1.8
5	50 Hz		5.000	5.053	-0.053	1.8
6	50 Hz		6.000	6.067	-0.067	1.8
7	50 Hz	peak	7.000	7.073	-0.073	1.8
3	100 Hz		3.000	3.038	-0.038	1.8
4	100 Hz		4.000	4.048	-0.048	1.8
5	100 Hz		5.000	5.055	-0.055	1.8
6	100 Hz		6.000	6.069	-0.069	1.8
7	100 Hz	peak	7.000	7.080	-0.080	1.8

### CALIBRATION DATA

#### \*3. DISPLACEMENT RESULT

Test point		Mode	STD Reading ( mm )	DUC Reading ( mm )	Correction ( mm )	Uncertainty ± ( % of rdg. )
( mm )	( frequency )					
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	peak	0.070	0.071	-0.001	1.2
0.03	100 Hz		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	0.060	0.000	1.3
0.07	100 Hz	peak	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 008 Page 1 of 58

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

### End of Certificate ###



Certificate No : 22-ACT-373

Request No : Req-2022-0840

Sound pressure level					
Calibration Range (dB)	Without Adjustment (dB)		Adjustment (dB)		Acceptance limit Class 2 ( ± dB)
	Measured	Error	Measured	Error	
94 dB / 1000 Hz	94.02	0.02	-	-	0.11
114 dB / 1000 Hz	114.10	0.10	-	-	0.11
					0.40

Frequency of Sound pressure level					
Calibration Range (Hz)	Without Adjustment		Adjustment		Acceptance limit Class 2 ( ± %)
	Measured (Hz)	Error (%)	Measured (Hz)	Error (%)	
94 dB / 1000 Hz	999.00	0.10	-	-	1.7
114 dB / 1000 Hz	999.00	0.10	-	-	1.7

Total Harmonic Distortion plus Noise of Sound pressure level (THD+N %)					
Calibration Range (Hz)	Without Adjustment		Adjustment		Acceptance limit Class 2 ( ± %)
	Measured (%)		Measured (%)		
94 dB / 1000 Hz	0.12		-	-	3.0
114 dB / 1000 Hz	0.23		-	-	3.0

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

Certificate of Calibration

Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT

Address : 81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak,

Prakanong, Bangkok 10260

Unit Under Calibration Details

Measurement item : Acoustic Calibrator

Manufacturer : LASON DAVIS

Model : CAL150

Serial Number : 6307

ID : UAE.EFM.049/2563

Class : 2

Range : 94 , 114 dB / 1000 Hz

Instrument Status : Used

Calibration Environment and Details

Temperature : ( 23 ±2 °C )

Humidity : ( 50 ± 20 %RH )

Barometric Pressure : ( 1013 ±10.0 hPa )

Received Date : 10 May 2022

Calibration Date : 8 June 2022

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	EI	31 May 2023
THD Multimeter	2015	1047765	NIMT	2 February 2023


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 : 

Approved By : 

Mr. Noppadon Luangart

Mr. Pacit Mathavorn

Service Calibration Engineer

Calibration Engineer Supervisor

Issue Date : 8 June 2022

Certificate of Calibration

Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.

Address : 81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260

Certificate No : 22-ACT-102

Request No : Req-2022-0233

Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter

Manufacturer : LARSON DAVIS

Model : LX2

Serial Number : 0006615

ID : UAE.EFM.046/2564

Resolution : 0.1 dB

Microphone Class : 2

Microphone Model : 375A04

Microphone S/N : 328672

Preamplifier Model : PRMLX12C

Preampfier S/N : 071539

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 : Due calibration

Standard Microphone : 15 September 2022

MultiFrequency Calibrator : 14 June 2022

Audio Generator : 18 October 2022

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	Svamek	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. Pacht Mathavorn

Calibration Engineer Supervisor

Issue Date : 11 February 2022

Certificate No : 22-ACT-102

Request No : Req-2022-0233

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal		Before Adjust		Adjust		UNCERTAINTY	Acceptance Limit
	Level	(dB)	UUC	ERR	UUC	ERR		
Calibrator Setting		(dB)	(dB)	(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 / A / 37-139	(dB)	(± dB)
UUC Weighting		
A	27.8	0.10

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

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139	(dB)	(± dB)
UUC Weighting		
A	27.7	0.10
C	27.5	0.10
Z	34.0	0.10

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

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve				UNCERTAINTY	Acceptance Limit
	A	C	Z	(dB)		
FAST / 37-139	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	(± dB)
STD Setting						
125 Hz	-0.1	0.1	0.1	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	0.3	0.3	0.4	0.70	5.0	





Certificate No : 22-ACT-102  
Request No : Req-2022-02133

9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance	
		UUC (dB)	ERR (dB)		Limit ( $\pm$ dB)	
FAST / A	REF (dB)	43.2	-0.3	0.3	1.1	
		114	0.0			1.1

10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Tonburst (ms)	Anticipated		Measured		UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
			Ref (dB)		UUC (dB)	ERR (dB)		
A / 37-139	2	200	135.0		135.0	0.0	0.3	1.0
		2	118.0		117.8	-0.2		+1.0, -2.5
		0.25	109.0		108.6	-0.4		+1.5, -5.0
Fast	200	200	128.6		128.5	-0.1	0.3	1.0
		2	109.0		108.9	-0.1		+1.0, -5.0
		0.25	129.0		129.0	0.0		1.0
Slow	2	200	109.0		109.0	0.0	0.3	+1.0, -2.5
		2	100.0		99.8	-0.2		+1.5, -5.0

11. Peak C Sound level

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

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-102  
Request No : Req-2022-02133

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
FAST / A / 37-139	UUC (dB)		
STD Setting	141.7		
Positive one-half cycle			
Negative one-half cycle	141.7		
Deviated	0.0	0.2	1.5

13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
FAST / A / 37-139	UUC (dB)		
STD Setting	138.0		
Initial			
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 No : 22-ACT-113  
Request No : Req-2022-0330

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal Level (dB)	Before Adjust		Adjust		Acceptance Limit (± dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)	
FAST / A / 37-139	113.85	114.1	+0.25	113.8	-0.05	0.20
Calibrator Setting	1000 Hz 114.00 dB					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	(dB)	(± dB)
UUC Weighting		
A	28.6	0.10

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

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139	(dB)	(± dB)
UUC Weighting		
A	28.4	0.10
C	27.8	0.10
Z	32.4	0.10

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

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			Acceptance Limit (± dB)
	A (dB)	C (dB)	Z (dB)	
FAST / 37-139	0.0	0.1	0.1	2.0
STD Setting				
125 Hz	0.0	0.0	0.0	1.0
1000 Hz	0.3	0.3	0.4	3.0
4000 Hz	-0.1	-0.1	0.0	5.0

Certificate of Calibration

Customer : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.  
Name : 81 Soi Udomsuak 41, Sakhuwit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok  
Address : 10260

Certificate No : 22-ACT-113  
Request No : Req-2022-0330

Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter  
Manufacturer : LARSON DAVIS  
Model : LXT2  
Serial Number : 0006616  
ID : UAE EFM 0472564  
Resolution : 0.1 dB  
Instrument Status : Used

Microphone Class : 2  
Microphone Model : 375A04  
Microphone S/N : 329551  
Preamplifier Model : PRMLX12C  
Preamplifier S/N : 073798

Calibration Environment and Details

Temperature : 23 °C ± 2 °C  
Humidity : 50 %RH ± 20 %RH  
Barometric Pressure : 1013 hPa ± 10 hPa  
Received Date : 14 February 2022  
Calibrated Date : 15 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	S/N	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multifrequency Calibrator	Quest	Quest-cal	EF A000234	14 June 2022	TSI
Audio Generator	SvanteK	Svan-01	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. Pait Mahavorn  
Calibration Engineer Supervisor

Issue Date : 15 February 2022

Certificate No	: 22-ACT-113
Request No	: Req-2022-0330

Certificate No	:	22-ACT-113
Request No	:	Req-2022-03

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 Limit ( $\pm$ dB)
	Weighting Response curve					
	A (dB)	C (dB)	Z (dB)			
FAST / 37-139						
STD Setting						
63 Hz	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	0.2	2.0
125 Hz	-0.1	0.0	0.0	-0.1		1.5
250 Hz	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1		1.5
500 Hz	-0.1	0.0	0.0	0.0		1.5
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.0		1.0
2000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.0		2.0
4000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.0		3.0
8000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1	0.0		5.0
16000 Hz	-0.1	-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)
			REF	ERR		
	FAST / 37-139					
	UUC Weighing					
	A	114.00	114.0	0.0		0.2
	C	114.00	114.0	0.0	0.2	0.2
	Z	114.00	114.0	0.0		0.2

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

## 7. Long Term Stability

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

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

UIC Setting		Anticipated REF (dB)	Deviation		UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
FAST / A / 37-139	STD dB		UIC (dB)	ERR (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	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	38.5	0.5	1.1	

Certificate No : 22-ACT-113  
Request No : Req-2022-0330

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance Limit
FAST / A / 37-139	UUC (dB)	(± dB)	(± dB)
STD Setting	141.9		
Positive one-half cycle	141.9		
Negative one-half cycle	0.0	0.2	1.5
Deviated			

13. High Level Stability

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

End of Certificate

Certificate No : 22-ACT-113  
Request No : Req-2022-0330

9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance Limit
FAST / A	REF (dB)	UUC (dB)	(± dB)	(± dB)
UUC Range	43.6	43.7	0.1	1.1
37-139	114	114.0	0.3	1.1

10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance Limit
A / 37-139	Toneburst (ms)	Ref (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)	(± dB)
UUC Time Response					
Fast	200	135.0	135.0	0.0	1.0
	2	118.0	117.6	-0.4	+1.0, -2.5
	0.25	109.0	108.6	-0.4	+1.5, -5.0
Slow	200	128.6	128.5	-0.1	1.0
	2	109.0	108.8	-0.2	+1.0, -5.0
	200	129.0	129.0	0.0	1.0
SEL	2	109.0	109.0	0.0	+1.0, -2.5
	0.25	100.0	99.8	-0.2	+1.5, -5.0

11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance Limit
FAST / C / 95-142	REF (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)	(± dB)
STD Setting				
Complete cycle	137.4	136.7	-0.70	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-100  
Request No : Req-2022-0234

9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD REF (dB)	Measured		UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)	
		UUC (dB)	ERR (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 Toneburst (ms)	Anticipated Ref (dB)	Measured		UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
			UUC (dB)	ERR (dB)		
UUC Time Response	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
Fast	200	128.6	128.5	-0.1	0.3	1.0
	2	109.0	108.9	-0.1		+1.0, -5.0
	200	129.0	129.0	0.0		1.0
Slow	2	109.0	109.1	+0.1	0.3	+1.0, -2.5
	0.25	100.0	99.9	-0.1		+1.5, -5.0
SEL	200	128.6	128.5	-0.1	0.3	1.0
	2	109.0	108.9	-0.1		+1.0, -5.0
	200	129.0	129.0	0.0		1.0
SEL	2	109.0	109.1	+0.1	0.3	+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)
		UUC (dB)	ERR (dB)		
FAST / C / 95-142	137.4	136.8	-0.60	0.2	3.0
STD Setting	136.4	136.2	-0.20		2.0
Complete cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0
Positive half cycle	136.4	136.2	-0.20	0.2	3.0
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-100  
Request No : Req-2022-0234

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY ( ± dB)	Acceptance Limit ( ± dB)
FAST / A / 37-139	UUC (dB)	0.2	1.5
STD Setting	142.8		
Positive one-half cycle	142.7		
Negative one-half cycle	0.1	0.1	0.3
Deviated	0.0		

13. High Level Stability

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

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.

Address : 81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260

Certificate No : 22-ACT-036

Request No : Req-2022-0095

### Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter

Manufacturer : LARSON DAVIS

Model : LxT2

Serial Number : 0005400

ID : UAE.EFM.037/2564

Resolution : 0.1 dB

Instrument Status : Used

Microphone Class : 2

Microphone Model : 375A04

Microphone S/N : 328676

Preamplifier Model : PRMLxT2C

Preamplifier S/N : 073803

### 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-SI-M-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	S/N	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	15 September 2022	GRAS
Multi-frequency 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

### 1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal Level (dB)	Before Adjust		Adjust		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC (dB)	ERR (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)		
FAST / A / 37-139							
Calibrator Setting							
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 (dB)	UNCERTAINTY (± dB)
FAST / 37-139		
UUC Weighting		
A	29.0	0.10

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

UUC Setting	Measured (dB)	UNCERTAINTY (± dB)
FAST / 37-139		
UUC Weighting		
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						
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 ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
	Weighting Response curve					
	A (dB)	C' (dB)	Z (dB)			
FAST / 37-139						
STD Setting						
63 Hz	-0.2	-0.1	0.0			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		0.2	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

Frequency and time groupings of Law 6	UUC Setting		STD REF (dB)	Measured		UNCERTAINTY  ( $\pm$ dB)	Acceptance Limit ( $\pm$ dB)
	FAST / 37-139	UUC Weighting		UUC (dB)	ERR (dB)		
			114.00	114.0	0.0	0.2	0.2
			114.00	114.0	0.0		0.2
			114.00	114.0	0.0		0.2

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

## 7. Long Term Stability

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

## 8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting		Anticipated REF (dB)	Deviation		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
FAST / A / 37-139	STD dB		UUC (dB)	ERR (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 of Calibration

Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.

Address : 81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260

Certificate No : 22-ACT-103

Request No : Req-2022-0230

Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter

Manufacturer : LARSON DAVIS

Model : LxT2

Serial Number : 0005402

ID : UAE.EFM.038/2564

Resolution : 0.1 dB

Microphone Class : 2

Microphone Model : 375A04

Microphone S/N : 328668

Preamplifier Model : PRMLxT2C

Preamplifier S/N : 071540

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	Svanek	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

Page: 2/6

Certificate No : 22-ACT-103

Request No : Req-2022-0230

1. Indication at the calibration check frequency

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

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve				UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
	A (dB)	C (dB)	Z (dB)			
FAST / 37-139						
STD Setting						
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	

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

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		UUC	ERR		
	REF	(dB)	(dB)		
37-139 / A					
UUC Time Response					
Fast	114.00	114.0	0.0		0.1
Slow	114.00	114.0	0.0	0.2	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-103  
Request No : Req-2022-0230

7. Long Term Stability

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

8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	FAST / A / 37-139	Anticipated		Deviation		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)
		REF	(dB)	UUC	ERR		
	STD 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		94.0	0.0		1.1
	89.00	89		89.0	0.0		1.1
	84.00	84		84.0	0.0	0.3	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

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

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



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
5344 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250  
TEL. 0-2717-3000-27 FAX. 0-2719-9484



Cert.No.: 22CH1000  
Page.: 1 of 3

## Certificate of Calibration

Equipment : pH Meter  
Manufacturer : YSI  
Model : pH100A  
Serial No. : JC03345  
ID No. : UAE EFM 058/2562(ENV pH 07/61)  
Condition As-Received: Used Item  
Received Date : 25 July 2022  
Calibration Date : 26 July 2022  
Reference : 2207-0723WSC-2  
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 ± 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 Lernagatrakul

Approved by : Malee  
Approved Signatory

( ) Malee Butkruea  
( ) Saithip Meangmai  
( ) Warakorn Lernagatrakul

Issue Date : 29 July 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.



เอกสารไม่ควบคุม

A 0043735

เอกสารไม่ควบคุม



Cert.No.: 22CH1000  
Page.: 2 of 3

**Condition of this calibration result**

1. Reference Standard Instrument : -  
Instrument Serial No. ID No. Cert. No. Due Date  
1) Ref. Standard Thermometer 4982054 110RC044 2111201 26 Oct 2022  
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	823320	20 June 2024
pH 6.985	CPA chem	794122	14 Feb 2023
pH 10.008	CPA chem	823323	20 June 2023

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

**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 (±)	Coverage factor k
pH Electrode S/N.: 21022SIA 605377	4.008	4.01	138	0.0079	2.00
	6.985	7.00	-35	0.0099	2.00
	6.985	7.00	-35	0.0093	2.00
	10.008	10.01	-209	0.0096	2.00

**Remark** - Can not connect the BNC because the plug does not match with the socket.

๗๗๗

เอกสารไม่ควบคุม

๑ 1119400



Cert.No.: 22CH1000  
Page.: 3 of 3

**Calibration Results**

Function : Temperature Measurement

(\*) Without adjustment

This equipment was connected with Temperature Probe;

- Model :  
- Serial No. : 210224SIA605377  
Dimension of probe;  
- Length : 110 mm.  
- Diameter : 12 mm.  
- Immersion Depth : 100 mm.

Calibration Point (°C)	Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty of measurement (± °C)	Coverage factor k
25.0	25.003	25.0	-0.003	0.13	2.00
30.0	30.003	30.0	-0.003	0.13	2.00
35.0	35.002	35.0	-0.002	0.13	2.00

**Remark** : - UUC\* = Unit Under Calibration

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

-o0o-

๗๗๗

เอกสารไม่ควบคุม

๑ 1119399






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

Cert.No.: 22TW167  
Page.: 1 of 2

## Certificate of Testing

Equipment : DO Meter  
Manufacturer : YSI  
Model : Pro 20i  
Serial No. : 18H110457  
ID No. : UAE.EFM.202/2561(ENV.DO.06/61)  
Received Date : 25 July 2022  
Test Date : 26 July 2022  
Reference : 2207-0721WSC-3  
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak,  
Phrakhanong, Bangkok 10260  
Laboratory Condition : Temperature (  $25 \pm 5$  ) °C  
Humidity (  $50 \pm 20$  ) %  
Test Procedure : In - house method : CP-CH9  
by Comparison Technique with Azide Modification Method  
Tested by : Walailak Sirithean

Approved by :   
Approved Signatory

( ☒ ) Malee Butkruea  
( ) Saithip Meangmai  
( ) Warakorn Lemgagtrakul

Issue Date : 29 July 2022

เอกสารไม่ควบคุม  
B 0293626



Cert.No.: 22TW167  
Page.: 2 of 2

### Condition of this result of calibration

#### 1. Reference Standard Instruments :

This certification is traceable to the International System of Unit through the reference standards laboratory of Industrial Calibration Center, Technology Promotion Association (Thailand-Japan).

Instruments	Serial No.	ID No.	Certificate No.	Due Date
1) Burette	-	130BU10	21CG1389	25 Mar 2023
2) Balance	1126143764	140RC004	21MM430	21 Sep 2022

#### 2. Standard Material :-

Material	Manufacturer	Lot.No.	Assay
Sodium Thiosulfate pentahydrate	Merck	AM1763316	100.2%

Result : Dissolved Oxygen Meter Adjustment With Air 100 %  
Dissolved Oxygen Probe No.: 18H100772

Titration Method (Azide Modification Method) (mg/L)	DO Meter Reading (mg/L)	Standard Deviation (mg/L)
8.14	8.13	0.0055

This report was certified only for the instrument we tested. It is allowable to use for study the system efficiency. The environmental impact control and present to organization it may concerned intend to use for advertising and referral purpose is prohibited. This report may not be reproduced other in full, without written approval of the laboratory

-o0o-

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม  
B 1119252



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250  
TEL. 0-2717-3900-27 FAX. 0-2719-9484



NIST-JRI-TS17033  
CALIBRATION 0008

Cert. No.: 22LM100  
Page.: 1 of 2

## Certificate of Calibration

Equipment : DO Meter with Sensor  
Manufacturer : YSI  
Model : Pro 20i  
Serial No. : 18H110457  
ID No. : UAE.EFM.202/2561(ENV.DO.06/61)  
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phrakhanong,  
Bangkok 10260  
Location : TPA On Site Calibration Laboratory

Received Order : 25 July 2022  
Calibrated Date : 1 August 2022  
Ambient Temperature : ( 26 ± 10 ) °C  
Relative Humidity : ( 50 ± 30 ) %  
AC Line Voltage : ( 220 ± 22 ) V

Calibrated by : Kunchit Promprat

Approved by :   
Approved Signatory

( ) Pornthippa Tameyakul  
( ☒ ) Malee Bulkruea  
( ) Suwit Imjai

Issue Date : 3 August 2022

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

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



Equipment : DO Meter with Sensor  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2207-0721WSC-4

Procedure Used :-

Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OTO1 according to comparison with Industrial Platinum Resistance Thermometer ( IPRT ) into Temperature Bath.  
The temperature scale used was based on ITS-90.

### Condition of this result of calibration

1. Reference standard Instrument:-

Instrument : Model : Serial No. : Due Date :  
1) Digital Thermometer : 1502A : A52847 : 211144 : 20 Oct 2022  
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.  
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Result of Calibration :- ( \* ) Without Adjustment

Function : Temperature measurement.

This instrument was connected with temperature sensor, S/N.: 18H100772

Calibration Point ( °C )	Immersion Depth ( mm )	Standard Temperature ( °C )	UUC* Reading ( °C )	Error ( °C )	Uncertainty ( ± °C )	Coverage Factor k
25.0	120	25.001	24.9	-0.101	0.16	2.00
30.0	120	30.001	29.9	-0.101	0.16	2.00
35.0	120	35.007	34.7	-0.307	0.16	2.00

UUC\* : Unit Under Calibration

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

-o-o-

๓๒๓

เอกสารไม่ควบคุม  
a 1119633

เอกสารไม่ควบคุม  
A 0043834

รายการรับรองสอบเทียบ ทนสอบเครื่องมือหลักประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*	Remark
เครื่องมือสำหรับวิเคราะห์คุณภาพอากาศ									
1	Analytical Balance (Readability 0.1 mg)	ฝุ่นละอองรวม (TSP) ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน	Mettler-Toledo	AB204-S / 1128312528	Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.	TH2058-097-040722- ACC-TH	7 Apr 22	6 Apr 23	-
2	Analytical Balance (Readability 0.1 mg)	(PM - 10)	Mettler-Toledo	AB204-S/FACT / B108115858	Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.	TH2058-098-040722- ACC-TH	7 Apr 22	6 Apr 23	-
3	Analytical Balance (Readability 0.001 mg)	ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM - 2.5)	Mettler-Toledo	XP6 / B322373893	Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.	TH2058-099-040722- ACC-TH	7 Apr 22	6 Apr 23	-
เครื่องมือสำหรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน									
4	pH Meter	ความเป็นกรดและด่าง (pH) อุณหภูมิ (Temperature)	Mettler-Toledo	SevenCompact S220/ C113432421	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2203527-001-01	5 Jul 22	4 Jul 23	-
5	Conductivity Meter	ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity)	SI Analytics	Lab955 / 16300356	SPC Calibration Center Co.,Ltd.	C24220084	22 Mar 22	21 Mar 23	-
6	DO Meter	ออกซิเจนละลาย (DO)	YSI	5100 / 11B101863	Harikul Science	HS-T0058	25 Feb 22	24 Feb 23	-
7	BOD Incubator	บีโอดี (BOD)	Arco	UC4-1320 / (UAE:WAO.015/2561)	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22TM90	17 Feb 22	16 Feb 23	-
8	Analytical Balance (Readability 0.1 mg)	น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil & Grease)	Mettler-Toledo	XSR204 / C117635043	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2202934-001-01	13 May 22	12 May 23	-
9	Analytical Balance (Readability 0.01 mg)	สารแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solid)	Mettler-Toledo	XSR205DU / C009071872	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22MM210	26 Apr 22	25 Apr 23	-

แผนการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม ประจำปี พ.ศ. 2565  
โครงการก่อสร้างทางรถไฟสายเด่นชัย-เชียงของ (สัญญา 2 งว.-เชียงราย)  
ประจำเดือนกันยายน พ.ศ. 2565

รายการใบรับรองสอบเทียบ ทวนสอบเครื่องมือหลักประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*	Remark
เครื่องมือสำหรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำ									
10	Hot Air Oven	ของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solid)	Memmert	UF55 / B212.0411	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22TM304	7 Apr 22	6 Apr 23	-
11	UV-VIS Spectrophotometer	ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphate) ไนโตรเจน (ไนเตรท) (Nitrogen (Nitrate))	Agilent Technologies	Cary60 G6860A / MY15410009	DQE Services Co.,Ltd.	SP22-016	31 May 22	30 May 23	-
12	UV-VIS Spectrophotometer	แบคทีเรียกลุ่มฟิโคไซโบลีฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria)	Hitachi	U-1900 / 2021-064	DQE Services Co.,Ltd.	SP22-007	20 Jan 22	19 Jan 23	-
13	Incubator	แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	Memmert	IPP 260 / V618.0033	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22TM503	3 May 22	2 May 23	-
14	Incubator	แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	Memmert	IPP 260 / V615.0187	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22TM563	7 Apr 22	6 Apr 23	-
15	Water Bath		Memmert	WNE 14 / L414.1410	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22TM564	7 Apr 22	6 Apr 23	-
16	Water Bath		Memmert	WNE 14 / L414.1407	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22TM565	7 Apr 22	6 Apr 23	-
17	Analytical Balance		Mettler-Toledo	MS6035 / B007010311	Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.	TH2058-096-040722-ACC-TH	7 Apr 22	6 Apr 23	-
18	Auto Clave		ALP	CL-40L / 802664	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22TM89	17 Feb 22	16 Feb 23	-
19	Auto Clave		ALP	CL-40L / 807298	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22TM1121	11 Jul 22	10 Jul 23	-

Due Date of Calibration\* : Based on the annual calibration plan. At least 1 time per year.




Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.  
846/4 - 846/5 Lasilale Rd., Bangna Tai Sub-District  
Bangna District, Bangkok 10260  
+66 2723 0382  
MT-TH.ServicesSupport@mt.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  
Zip / Postal: 10260  
Slate / Province: Bangkok  
Order Number: 

Contact: Suwit Chonok

### Weighing Device

Manufacturer: Mettler Toledo  
Model: AB204-S  
Serial No.: 1128312628  
Building: N/A  
Floor: 2  
Room: Balance Room 2 (206)

Instrument Type: Weighing Instrument  
Asset Number: UAE-AIR.019/2550  
Terminal Model: N/A  
Terminal Serial No.: N/A  
Terminal Asset No.: N/A

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 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.

As Found	Temperature	Humidity
	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 Chanchan  
Approved Signatory:   
☒ Kasasakorn Tassanachaisakul  
☐ Santi Jitinyom  
☐ Surachet Sukkale

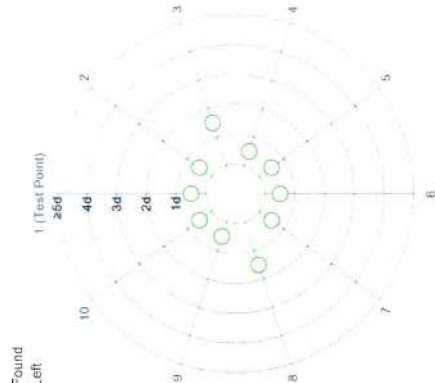
## Measurement Results

### Repeatability

Test Load: 100 g

	As Found	As Left
1	99.9999 g	N/A
2	100.0000 g	N/A
3	99.9998 g	N/A
4	100.0000 g	N/A
5	99.9999 g	N/A
6	100.0000 g	N/A
7	99.9999 g	N/A
8	100.0001 g	N/A
9	99.9999 g	N/A
10	100.0000 g	N/A

Standard Deviation	0.00008 g	N/A
--------------------	-----------	-----



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 difference from the mean value.

### Eccentricity

Test Load: 100 g

Position	As Found	As Left
1	100.0000 g	N/A
2	99.9998 g	N/A
3	99.9998 g	N/A
4	100.0001 g	N/A
5	100.0001 g	N/A



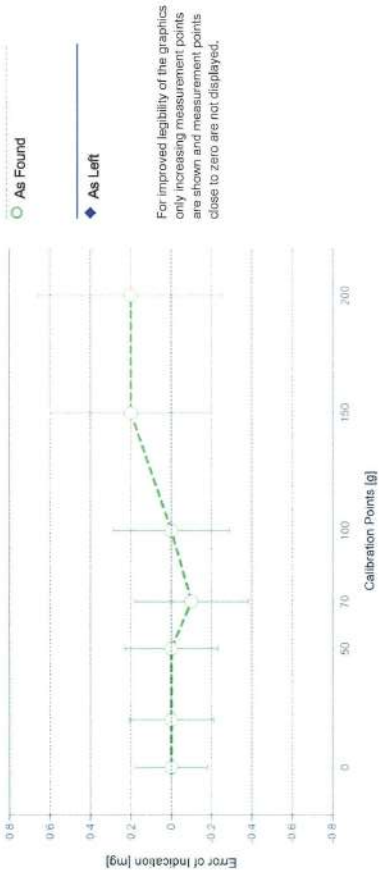
Maximum Deviation	0.0002 g	N/A
-------------------	----------	-----

As Found

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



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 · 10<sup>-4</sup> / K  
Temperature range on site for the evaluation of the measurement uncertainty in use: 3 K

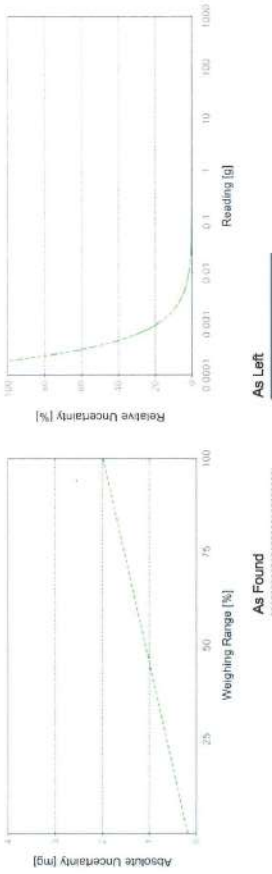
Uncertization of Uncertainty Equation

Range		As Found	As Left
d	Max		
1	0.0001 g	220 g	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	N/A
0.2200 g	0.19 mg	N/A
2.2000 g	0.21 mg	N/A
22.0000 g	0.37 mg	N/A
220.0000 g	2.0 mg	N/A



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



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  
Zip / Postal: 10260  
State / Province: Bangkok  
Order Number: \* 0 3 3 2 4 2 3 9 0 6 \*

Contact: Suwit Chonok

Weighing Device

Manufacturer: Mettler Toledo  
Model: AB204-S/FACT  
Serial No.: B108115858  
Building: N/A  
Floor: 2  
Room: Balance Room 2 (206)

Instrument Type: Weighing Instrument  
Asset Number: UAE-AIR.016/2555  
Terminal Model: N/A  
Terminal Serial No.: N/A  
Terminal Asset No.: N/A

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: CPW002/20

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: Sirawit Chanchan

Approved Signatory:

☒ Kasakorn Tassanachaisakul  
☐ Santi Jitnyom  
☐ Surachet Sukkate



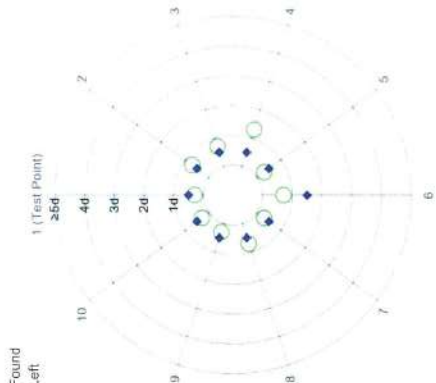
Measurement Results

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	99.9999 g
4	100.0005 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

Standard Deviation	0.00007 g	0.00007 g
--------------------	-----------	-----------



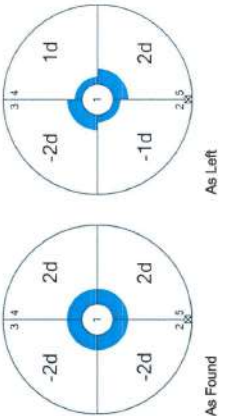
The "g" in the graph represents the readability of the range interval in which the test was performed.  
The results of this graph are based upon the absolute values of the differences from the mean value.

Eccentricity

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

Maximum Deviation	0.0002 g	0.0002 g
-------------------	----------	----------



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

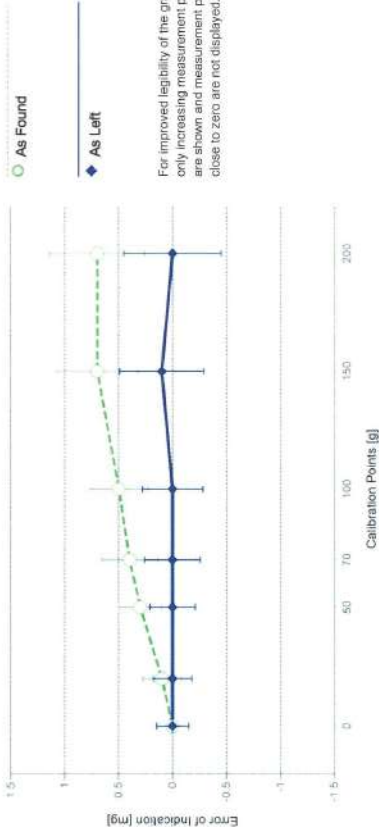
Error of Indication

As Found

	Reference Value	Indication	Error of Indication	Expanded Uncertainty	k
1	0.0000 g	0.0000 g	0.0000 g	0.15 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	0.38 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-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

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 Filler 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 · 10 <sup>-6</sup> / K
Temperature range on site for the evaluation of the measurement uncertainty in use:	3 K

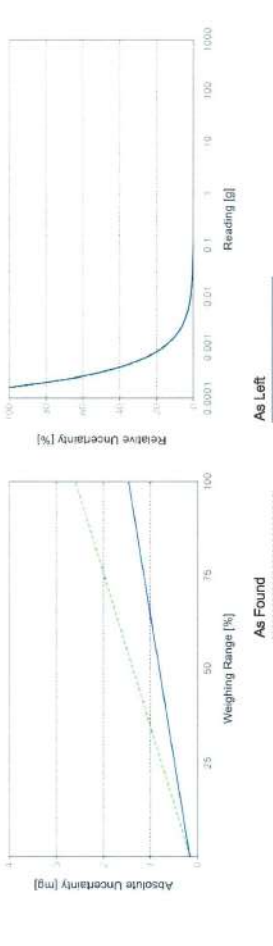
Linearization of Uncertainty Equation

Range		As Found	As Left
d	Max		
1	0.0001 g	220 g	U <sub>1</sub> = 0.16 mg + 0.0111 mg/g · R
			U <sub>1</sub> = 0.16 mg + 0.00592 mg/g · 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	0.18 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%

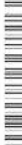


Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.  
846/4 - 846/5 Lasalle Rd., Bangna Tai Sub-District,  
Bangna District, Bangkok 10260  
+66 2723 0382  
MT-TH.ServiceSupport@mt.com



## 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  
Zip / Postal: 10260  
State / Province: Bangkok  
Order Number: 

Contact: Suwit Chotnok

### Weighing Device


Manufacturer: Mettler Toledo  
Model: XP6  
Serial No.: B322373893  
Building: N/A  
Floor: 2  
Room: Balance Room 2 (206)  
Instrument Type: Weighing Instrument  
Asset Number: UAE-AIR.019/2556  
Terminal Model: PAT  
Terminal Serial No.: B322373893  
Terminal Asset No.: N/A

### 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: 22.7 °C End: 22.8 °C	Start: 54.2 % End: 53.0 %	
As Left	Start: 22.6 °C End: 22.9 °C	Start: 52.0 % End: 50.5 %	

As Found Calibration Date: 07-Apr-2022  
As Left Calibration Date: 07-Apr-2022  
Issue Date: 08-Apr-2022  
Calibrator: Sirawit Chanchan  
Approved Signatory:   
☒ Kassakorn Tassanachalsakul  
☐ Santi Jitmyom  
☐ Surachet Sukkate

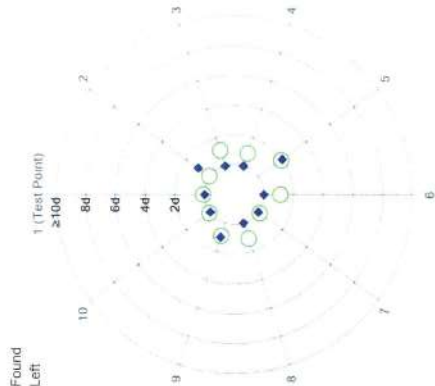
## Measurement Results

### Repeatability

Test Load: 2 g

	As Found	As Left
1	2.000007 g	2.000008 g
2	2.000007 g	2.000009 g
3	2.000008 g	2.000008 g
4	2.000006 g	2.000008 g
5	2.000005 g	2.000006 g
6	2.000008 g	2.000008 g
7	2.000007 g	2.000008 g
8	2.000008 g	2.000008 g
9	2.000006 g	2.000009 g
10	2.000007 g	2.000008 g

Standard Deviation	0.0000010 g	0.0000008 g
--------------------	-------------	-------------

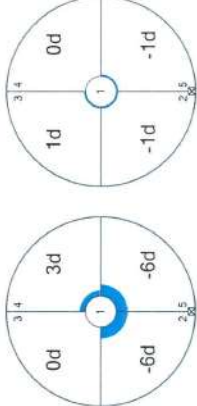


The "g" in the graph represents the readability of the range interval in which the test was performed.  
The results of this graph are based upon the absolute values of the differences from the mean value.

### Eccentricity

Test Load: 2 g

Position	As Found	As Left
1	2.000008 g	2.000008 g
2	2.000002 g	2.000007 g
3	2.000008 g	2.000009 g
4	2.000011 g	2.000008 g
5	2.000002 g	2.000007 g



Maximum Deviation	0.000006 g	0.000001 g
-------------------	------------	------------

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

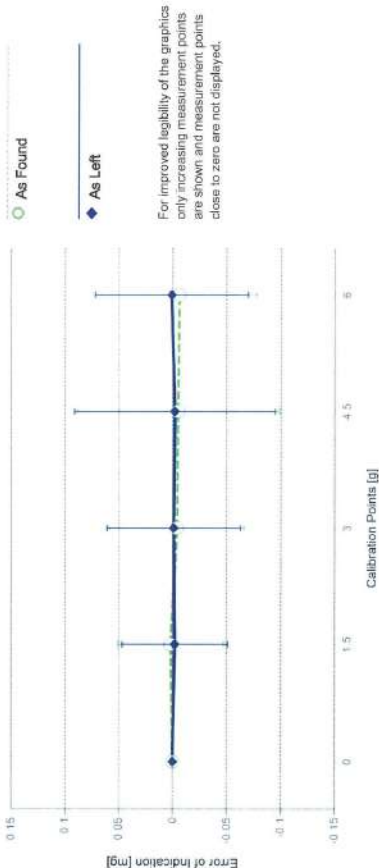


Error of Indication

As Found				
Reference Value	Indication	Error of Indication	Expanded Uncertainty	k
1* 0.000000 g	0.000000 g	0.000000 g	0.0054 mg	2
2 0.010004 g	0.010005 g	0.000001 g	0.0074 mg	2
3* 0.050005 g	0.050003 g	-0.000002 g	0.011 mg	2
4* 0.100007 g	0.100007 g	0.000000 g	0.015 mg	2
5 0.150012 g	0.150011 g	-0.000001 g	0.025 mg	2
6 0.170013 g	0.170011 g	-0.000002 g	0.034 mg	2
7* 0.200011 g	0.200009 g	-0.000002 g	0.018 mg	2
8 1.500023 g	1.500025 g	0.000002 g	0.048 mg	2
9 3.000021 g	3.000017 g	-0.000004 g	0.062 mg	2
10 4.500031 g	4.500026 g	-0.000005 g	0.094 mg	2
11 6.000026 g	6.000020 g	-0.000006 g	0.072 mg	2

As Left				
Reference Value	Indication	Error of Indication	Expanded Uncertainty	k
1* 0.000000 g	0.000000 g	0.000000 g	0.0054 mg	2
2 0.010004 g	0.010005 g	0.000001 g	0.0073 mg	2
3* 0.050005 g	0.050005 g	0.000000 g	0.011 mg	2
4* 0.100007 g	0.100007 g	0.000000 g	0.015 mg	2
5 0.150012 g	0.150011 g	-0.000001 g	0.025 mg	2
6 0.170013 g	0.170013 g	0.000000 g	0.034 mg	2
7* 0.200011 g	0.200010 g	-0.000001 g	0.018 mg	2
8 1.500023 g	1.500021 g	-0.000002 g	0.048 mg	2
9 3.000021 g	3.000020 g	-0.000001 g	0.062 mg	2
10 4.500031 g	4.500029 g	-0.000002 g	0.093 mg	2
11 6.000026 g	6.000027 g	0.000001 g	0.071 mg	2

\*The calculated uncertainty was replaced by the CMC (Calibration and Measurement Capabilities) value because the calculated uncertainty was smaller than the CMC value.



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:	C208681631	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 : 0.050005 g = 0.050004 g, 0.150012 g = 0.150011 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:  $1.0 \cdot 10^{-4} / K$   
Temperature range on site for the evaluation of the measurement uncertainty in use:  $3 K$

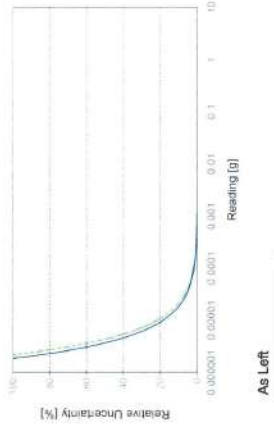
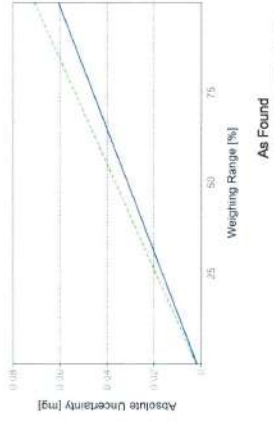
#### Uncertainty of Uncertainty Equation

Range		As Found	As Left
d	Max		
1	0.000001 g	6.1 g	$U_1 = 0.0021 \text{ mg} + 0.0113 \text{ mg/g} \cdot R$
			$U_1 = 0.0018 \text{ mg} + 0.00966 \text{ mg/g} \cdot R$

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
0.000810 g	0.0021 mg	0.0018 mg
0.006100 g	0.0022 mg	0.0019 mg
0.061000 g	0.0028 mg	0.0024 mg
0.610000 g	0.0090 mg	0.0077 mg
6.100000 g	0.071 mg	0.061 mg
		0.00100%



## Calibration Certificate

Certificate No.: 2203527-001-01  
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.  
Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchack, Prakhnong, Bangkok 10260

Page 1 of 5

Equipment: pH Meter  
Manufacturer: METTLER TOLEDO  
Model: Seven Compact S220  
Serial No.: C113432421  
ID No.: UAE.WAT.009/2564  
Order No.: 2203527  
Operation No.: 2203527-001  
Date of Receipt: 30 June 2022  
Date of Calibration: 5 July 2022  
Calibrated by: Mr. Worapob Sooktong  
Scientist  
Approved by: (Mr. Pheraphat Tuanjit)  
Manager, Division of Calibration Laboratory  
Responsible for the Technical Management Team  
Date of Issue: 5 July 2022

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: 01 Date: 20-04-65





# Calibration Report

**Certificate No.:** 2203527-001-01

**Equipment:** Digital Thermometer with RTD

Resolution: 0.1 °C

Serial No.: C113432421 ID No.: UAE.WAT.009/2564

Manufacturer: METTLER TOLEDO

Date of Calibration: 5 July 2022

Page 4 of 5

**Location:** Calibration Laboratory, National Food Institute

**Environment Condition:** Ambient Temperature 25 °C ± 1 °C

Relative Humidity 48 %  $\pm$  3 %

**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	1521	A85997	TE 650057-01	10-Dec-22	NATIONAL FOOD INSTITUTE
	385	509201			
Platinum Resistance Thermometer (PRT)					

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

F-CS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65

F-CS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65

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 -----

AK

2008 ๕๖๕๖๖๖๖๖๖๖ 36 ก.ม.แอริโซนาเป็นอิสระ ทางบางขี้มีแปดทางเพื่อ กรุงเทพและนคร

2008 บอยกรุ๊ปอเมริกัน 36 กองธุรกิจอเมริกัน แนวทางซีเอ็น เอสมาทางสื่อ กรุงเทพมหานคร

Tel: +66(0) 2422 8688 Fax: +66(0) 2422 8545

Tel: +66(0) 2422 8588 Fax: +66(0) 2422 8545

# เอกสารไม่ควบคุม



nfi.onth





## Certificate of Calibration

Certificate No.: C24220084

Page: 2 of 2

**Equipment:** CONDUCTIVITY METER  
**Model:** Lab955  
**Serial No. (or ID.):** 16300356  
**Manufacturer:** SI Analytics  
**Electrode Serial No.** 16070067  
**Condition:** In Condition

**Certificate No.:** C24220084  
**Issued Date:** 22 March 2022  
**Job No.:** KSPR2203267  
**Page:** 1 of 2  
**Model :** LF413T  
**Brand :** SI Analytics

**Customer:** United Analyst and Engineering Consultant Company Limited  
3 Soi Udomsuk 41 Sukhumvit Road,  
Bangkok, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand

**Environment Condition:** Temperature 23 °C ± 2 °C  
Humidity 50 %RH ± 15 %RH

**Calibration Place:** Environment Laboratory, SPC RT Co., Ltd.  
1194 Soi Wachirathamssathit 57, Sukhumvit 101/1 Rd.,  
Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand

**Calibration By:** Mr. Wasan Nuchnabee  
**Calibration Date:** 22 March 2022  
**The Method used:** In house method, SPCC-WI-49, base on ASTM D 1125-14 and D 5391-14  
**Traceability:** This certificate is traceable to the SI Units maintained by CRM of NIST(SRM) through CPA chem Co., Ltd. (ISO/IEC 17034) Certificate No. 794135, 794136, 772624

  
(Mr. Wasan Nuchnabee)  
Person in charge

  
(Mr. Dumrong Boonsopon)  
Authorized signatory

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

## Calibration Results:

## Before Adjustment

Standard	Unit Under Calibration	Correction	Coverage Factor	Uncertainty ( ± )
Conductivity Solution	Reading			
25.000 $\mu\text{S/cm}$	25.9 $\mu\text{S/cm}$	-0.900 $\mu\text{S/cm}$	2.00	0.22 $\mu\text{S/cm}$
1413.0 $\mu\text{S/cm}$	1444 $\mu\text{S/cm}$	-31.0 $\mu\text{S/cm}$	2.00	8.9 $\mu\text{S/cm}$
111.3 $\text{mS/cm}$	107.9 $\text{mS/cm}$	3.40 $\text{mS/cm}$	2.00	0.66 $\text{mS/cm}$

After Adjustment ; at 1413  $\mu\text{S/cm}$ 

Standard	Unit Under Calibration	Correction	Coverage Factor	Uncertainty ( ± )
Conductivity Solution	Reading			
25.000 $\mu\text{S/cm}$	25.0 $\mu\text{S/cm}$	0.000 $\mu\text{S/cm}$	2.00	0.22 $\mu\text{S/cm}$
1413.0 $\mu\text{S/cm}$	1413 $\mu\text{S/cm}$	0.0 $\mu\text{S/cm}$	2.00	8.9 $\mu\text{S/cm}$
111.3 $\text{mS/cm}$	107.2 $\text{mS/cm}$	4.10 $\text{mS/cm}$	2.00	0.66 $\text{mS/cm}$

The End of Certificate

## ใบตรวจสอบสภาพเครื่องวัดสิ่งแวดล้อม

เลขที่ใบงาน: KSPR2203267

ชนิดเครื่องมือ: CONDUCTIVITY METER

รุ่น: Lab955

หมายเลขเครื่อง: 16300356

ตรวจสอบ (รับ)		รายการตรวจเช็ค	ตรวจสอบ (ส่ง)		หมายเหตุ
22 Mar 2022			22 Mar 2022		
ปกติ	ไม่ปกติ		ปกติ	ไม่ปกติ	
		General			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. ความสมบูรณ์เครื่อง	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. ความสะอาด ( ซ่องใส่ตัวอย่าง, ภายใน-นอกเครื่อง)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. สวิทช์ ปิด – เปิด เครื่อง (On-Off Switch)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. ปุ่มกด (Keypad)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. หน้าจอ (Display, Screen Contrast)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Spectrophotometer			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. แรงดันไฟฟ้า (Battery Backup) >= 2.5 VDC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. ตัวหมุนเลือกความยาวคลื่น (Wavelength Control)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8. ความยาวคลื่น (Wavelength Check)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9. แหล่งกำเนิดแสง (UV < 3,000 hour)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10. แหล่งกำเนิดแสง (Visible < 5,000 hour)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11. ซ่องวัดหลายตัวอย่าง (Carousel Module)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		pH Meter and Conductivity Meter			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12. อิเล็กโทรด ( Electrode and Connection Cable )	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13. ระดับสารละลายใน Electrode (Level KCl )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14. ฝาปิดกันปลาย Electrode (Dust Protection Hood)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15. ขาจับอิเล็กโทรด (Stand)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Turbidimeter			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16. ค่าความขุ่นที่ต่ำสุด (No Sample)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17. ระดับการส่องสว่างของแสง (>= 2.5 ไม่นเกิน 3.0)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Automatic titrator			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18. สภาพ Piston Burettes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19. Function Rinsing and Dosing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20. ระบบท่อสายยางและอุปกรณ์ประกอบ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ข้อเสนอแนะ: Electrode วัสดุอุณหภูมิได้ 24.9 °C โดย Control Waterbath ที่ 25.0  $\pm 0.1$  °C

Harikul Science Co., Ltd.  
694 Soi Rachadanivet 24, Pracharatbampheh,  
Samsaenok, Huakhwang, Bangkok 10310  
Tel: 0-2274-2456 Fax: 0-2274-2443  
Email: info@harikul.com www.harikul.com

CERT. No.: HS-T005B

Certificate of Calibration

Calibration Date : 25 Feb 22

Model : YSI 5100

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

S/N : 11B101863

3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak,

Probe : YSI 5010

Phrakhanong, Bangkok. (Head office)

S/N : 18E100845

ID NO. : -

Avg Room Temp : 20 °C

Air Temp ref : S/N. E00522

Avg Water Temp : 20 °C

Barometric ref : S/N. E00522

Air Pressure : 760.00 mmHg

Water Temp ref : S/N. 11431

Salinity : 0 ppt

Technician : Kittipong M.

## Calibration Details

Calibration Point	100% air sat. (@20 °C, DO = 9.09 mg/l)	(status)	(status)
Measurement 1 (mg/l)	9.08	(PASS)	-
Measurement 2 (mg/l)	9.09	(PASS)	-
Measurement 3 (mg/l)	9.08	(PASS)	-
Measurement 4 (mg/l)	9.08	(PASS)	-
Measurement 5 (mg/l)	9.08	(PASS)	-
Measurement 6 (mg/l)	9.08	(PASS)	-
Measurement 7 (mg/l)	9.07	(PASS)	-
Measurement 8 (mg/l)	9.08	(PASS)	-
Measurement 9 (mg/l)	9.07	(PASS)	-
Measurement 10 (mg/l)	9.08	(PASS)	-
Mean Measurement	9.08	mg/l	-
Inaccuracy	0.01	mg/l	-
Overall Status	(PASS)		

## Manufacturer Specification

Accuracy = +/- 0.02 mg/l

- 1) This certificate is issued based on the result that are found as shown on date and place of test only.
- 2) The calibration procedure followed in accordance with Harikul Science Co., Ltd.
- 3) This result shall not be used for advertising purpose.

Technician Signature

Supacha Su.

Laboratory Manager

เอกสารไม่ควบคุม

Mr. Wasan Nuchnabee

Service Engineer

เอกสารไม่ควบคุม

SPCC-FM-R31-02: 23 Nov 2020





TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250  
TEL. 0-2717-3900-27 FAX. 0-2719-9484



NSC-TISI-TIS17025  
CALIBRATION 0098

Cert. No.: 22TM90  
Page.: 1 of 3

## Certificate of Calibration

**Equipment :** BOD Incubator  
**Manufacturer :** Arco  
**Model :** UC4-1320  
**Serial No. :** 13URC4S013201  
**ID No. :** UAE.WAO.015/2561  
**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 :** 17 February 2022  
**Calibration Date :** 17 February 2022  
**Ambient Temperature :** (26 ± 10 ) °C  
**Relative Humidity :** (50 ± 30 ) %

**Calibrated by :** Kunchit Promprat

**Approved by :**   
Approved Signatory

( ) Ponthippa Tameyakul  
( ) Malee Butkruea  
( ) Suwit Imjai

**Issue Date :** 22 February 2022

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

เอกสารไม่ควบคุม  
A 0038099



**Equipment :** BOD Incubator  
**Condition As-Received :** Used Item  
**Reference :** 2202-0446OC-1

Cert. No.: 22TM90  
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 ).  
The temperature scale used was based on ITS-90.

### Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1 ) Data Acquisition	34970A	MY44035217	21LM30	23 Dec 2022

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

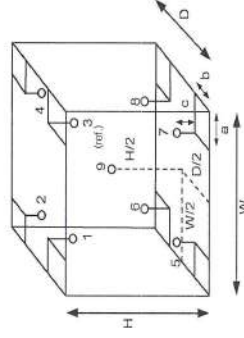
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

**Result of Calibration :-** ( \* ) Without Adjustment

**Function of UUC\* :** Temperature Source

**Fresh air setting :** Not Available

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. ( °C )	28	28
REL.Humid. ( % )	68	75
AC Supply ( Volt )	226	226



### Probe Installation Details :

a =	10	cm	D =	0.62	m
b =	10	cm	W =	1.2	m
c =	10	cm	H =	1.2	m
			Capacity =	0.89	m³

### Dimension of Chamber :

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	18-10RTD-01
2	18-10RTD-02
3	18-10RTD-03
4	18-10RTD-04
5	18-10RTD-05
6	22-10RTD-10
7	18-10RTD-07
8	18-10RTD-08
9 (ref.)	18-10RTD-09

ma

เอกสารไม่ควบคุม  
a 1096042





## Calibration Report

**Certificate No.:** 2202934-001-01

**Equipment:**

**Manufacturer:** METTLER TOLEDO

**Model:** XSR204

**Resolution:** 0.0001 g

**Serial No.:** C117635043

**ID No.:** UAE.WAS.012/2564

**Capacity:** 220 g

**Date of Calibration:** 13 May 2022

**Page 2 of 4**

**Environment Condition:** Ambient Temperature 22.3 ± 0.1 °C Relative Humidity: 47 ± 3 %

**Place of Calibration:** Balance room (Water Analysis Unit), UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.

**Condition of Equipment:** Good Condition

**Condition of This Results of Calibration:**

1. Calibration Method: NFI Method W-MA-001 In-House Method based on UKAS Lab 14 : 2019

2. Reference Standards:

**Reference Standard** **Model** **Serial No** **Calibrated By** **Certificate No.** **Due Date**

Standard Weight Class E2 1mg to 200g B505567572 TCS M22041375 23 April 2023

**Instrument** **Model** **Serial No** **Calibrated By** **Certificate No.** **Due Date**

Thermo-Hygro Meter PONPE 490 NFI.BTH.010/18 Quality Reborn QR22-0350 18 February 2023

3. This certification is traceable to SI UNIT

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.

**Calibration Results:**

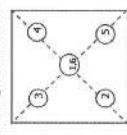
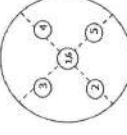
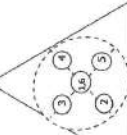
**1. Repeatability of Reading:**

Nominal Value ( g )	Standard Deviation of Reading ( g )
100	0.000033
200	0.000032

**2. Off-Center Error:**

A mass of 50 g was placed and moved to various position on pan.

The balance reading obtained is given in the table.

		
1 ( g ) 50.000	2 ( g ) 50.000	3 ( g ) 50.000
4 ( g ) 50.000	5 ( g ) 50.000	6 ( g ) 50.000
(Maximum Difference) ( g ) 0.000		

F-CS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65



## Calibration Report

**Certificate No.:** 2202934-001-01

**Equipment:**

**Manufacturer:** METTLER TOLEDO

**Model:** XSR204

**Resolution:** 0.0001 g

**Serial No.:** C117635043

**ID No.:** UAE.WAS.012/2564

**Capacity:** 220 g

**Date of Calibration:** 13 May 2022

**Page 3 of 4**

**Calibration Results: (Continued)**

**Calibration Range:** 0 - 200 g

**Calibration Adjustment:** Internal Calibration

**3. Departure from Nominal Value:**

Nominal Value ( g )	Standard Value ( g )	Average Reading ( g )	Correction ( g )	Uncertainty ( ± g )	Coverage Factor k
Unload	0.00000	0.0000	0.0000	0.000085	2.00
0.01	0.01000	0.0100	0.0000	0.000085	2.00
0.02	0.02000	0.0200	0.0000	0.000085	2.00
0.05	0.05000	0.0500	0.0000	0.000085	2.00
0.1	0.10001	0.1000	0.0000	0.000085	2.00
0.2	0.20001	0.2000	0.0000	0.000085	2.00
0.5	0.50002	0.5000	0.0000	0.000085	2.00
1	1.00001	1.0000	0.0000	0.000086	2.00
2	2.00003	2.0000	0.0000	0.000086	2.00
3	3.00004	3.0000	0.0000	0.000087	2.00
5	5.00002	5.0000	0.0000	0.000087	2.00
10	10.00001	10.0000	0.0000	0.000088	2.00
20	20.00004	20.0000	0.0000	0.000092	2.00
30	30.00005	30.0001	-0.0001	0.00010	2.00
40	40.00008	40.0001	0.0000	0.00011	2.00
45	45.00010	45.0001	0.0000	0.00013	2.00

F-CS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65



เอกสารในควบคุม





Equipment : Electronic Balance  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2204-0542OC-1  
Page: 2 of 3  
Cert.No.: 22MM210

**Procedure used :-**

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
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
3. This result of calibration was made on requested at the point specified by customer.
4. This certificate is not certified for any commercial transaction.
5. 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		Coverage Factor ( k )
			Uncertainty ( ± mg )	Standard Deviation of Reading ( g )	
80	80.00004	-0.00004	0.15	0.000008	2.00
200	199.9999	+0.0001	0.35	0.000005	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	0.000005

Wala.

เอกสารไม่ควบคุม  
106342



Equipment : Electronic Balance  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2204-0542OC-1  
Page: 3 of 3  
Cert.No.: 22MM210

**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 ( g )	Position 2 ( g )	Position 3 ( g )	Position 4 ( g )	Position 5 ( g )	Maximum difference between off-center and central loading ( g )
-0.0002	-0.0001	0.0000	-0.0002	-0.0002	0.0002

**3. Departure from nominal value**

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

Wala.

เอกสารไม่ควบคุม  
106342



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



NSC-TIS-17025  
CALIBRATION 9008

## Certificate of Calibration

Cert. No.: 22TM304  
Page.: 1 of 3

Equipment : Hot Air Oven

Manufacturer : Memmert

Model : UF 55

Serial No. : B212.0411

ID No. : UAE WAO 005/2556

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 : 7 April 2022

Calibration Date : 7 April 2022

Ambient Temperature :  $(26 \pm 10) ^\circ\text{C}$

Relative Humidity :  $(50 \pm 30) \%$

Calibrated by : Man Pattanapongpaiboon

Approved by : Approved Signatory

( ) Ponthippa Tameyakul  
(☒) Malee Butkruea  
( ) Suwit Imjai

Issue Date : 18 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.

เอกสารไม่ควบคุม

A 0040245



Equipment : Hot Air Oven  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2204-00150C-1

Cert. No.: 22TM304  
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	MY41021843	22LM4	10 Jan 2023

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

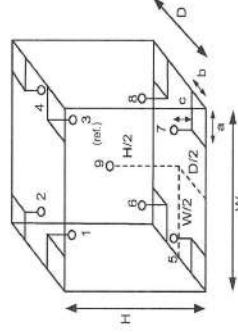
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Result of Calibration :- ( \* ) Without Adjustment

Function of UUC\* : Temperature Source

Fresh air setting : Close

Environment during calibration	
Beginning	Finished
Temp. ( °C )	28
REL.Humid. ( % )	56
AC Supply ( Volt )	221
	224



### Probe Installation Details :

a =	5.0 cm	D =	0.50 m
b =	5.0 cm	W =	0.80 m
c =	5.0 cm	H =	0.75 m
		Capacity =	0.30 m <sup>3</sup>

Ref. Std. ID No.: @	
Position :	Calibration Point ( °C )
1	21-04TC-01 18-04RTD-01
2	21-04TC-02 18-04RTD-02
3	21-04TC-03 18-04RTD-03
4	21-04TC-04 18-04RTD-04
5	21-04TC-05 18-04RTD-05
6	21-04TC-06 18-04RTD-06
7	21-04TC-07 18-04RTD-07
8	21-04TC-08 18-04RTD-08
9 (ref.)	21-04TC-09 18-04RTD-09

เอกสารไม่ควบคุม

a 1104316





## REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-016

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 :** 90 nm/min

**Scan Interval of UUC :** 0.15 nm.

**Resolution of UUC :** Photometric 0.0001 Abs.

Wavelength 0.1 nm.

**เอกสารไม่ควบคุม**

## 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 k
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 0.7478	0.0001 0.7421	-0.0001 0.0057	0.0050 0.0056	2.00 2.00
257	0.0000 0.8686	0.0000 0.8619	0.0000 0.0067	0.0050 0.0059	2.00 2.00
313	0.0000 0.2912	0.0000 0.2896	0.0000 0.0016	0.0050 0.0051	2.00 2.00
350	0.0000 0.6448	0.0000 0.6403	0.0000 0.0045	0.0050 0.0055	2.00 2.00

## 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>
241.72 279.45 287.81 334.06 360.93 418.59 445.94 453.66 460.02 536.59 637.98	242.0 279.5 287.5 333.5 360.5 418.0 445.4 453.2 459.7 536.2 638.3	-0.28 -0.05 0.31 0.56 0.43 0.59 0.54 0.46 0.32 0.39 -0.32	0.18 0.18 0.18 0.18 0.18 0.18 0.18 0.18 0.18 0.18 0.18	2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00
431.38 472.50 513.47 528.88 573.17 585.35 684.40 740.72 748.55 807.03 879.28	431.0 472.5 513.5 528.5 573.0 585.0 684.7 740.8 748.5 807.3 879.0	0.38 0.00 -0.03 0.38 0.17 0.35 -0.30 -0.08 0.05 -0.27 0.28	0.18 0.18 0.18 0.18 0.18 0.20 0.18 0.20 0.18 0.18 0.18	2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 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

เอกสารไม่ควบคุม

- End of Certificate -

เอกสารไม่ควบคุม

DQE Services Co.,Ltd.

37 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com

DQE Services

REGISTERED FOR CALIBRATION

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 5

Certificate No. : SP22-007

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 : 

Signature

(Mr.Tanawut Rittidach )

Technical Manager

Approved by : 

Signature

(Ms. Chonhichcha 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

DQE Services Co.,Ltd.

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com

DQE Services

REGISTERED FOR CALIBRATION

REPORT OF CALIBRATION

Page 2 of 5

Certificate No. : SP22-007

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 Siama 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.

FM-708-02 R01 1/11/2021

เอกสารไม่ควบคุม

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 <i>k</i>
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



# REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-007

Page 5 of 5

Wavelength Accuracy :

CRM Values (nm.)	UUC Reading (nm.)	Correction (nm.)	Uncertainty (nm.)	Coverage factor k
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 -

FM-708-02 R01 1/11/2021

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. 0-2717-3000-27 FAX. 0-2719-4484



Cert. No.: 22TM503  
Page.: 1 of 3

## Certificate of Calibration

Equipment :	Incubator
Manufacturer :	Memmert
Model :	IPP 260
Serial No. :	V618.0033
ID No. :	UAE.MIC.021/2561
Submitted by :	United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd. 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260
Location :	Microbiology Laboratory (302)
Received Order :	3 May 2022
Calibration Date :	3 May 2022
Ambient Temperature :	( 26 ± 10 ) °C
Relative Humidity :	( 50 ± 30 ) %
Calibrated by :	Krisda Malee
Approved by :	 Approved Signatory
	( / ) Ponthippa Tameyakul ( / ) Malee Butkruea ( ) Suwit Imjai

Issue Date : 10 May 2022

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written

Approval of the head of Corporate Services 3 : Equipment Calibration and Testing

เอกสารไม่ควบคุม





**Equipment :** Incubator  
**Condition As-Received :** Used Item  
**Reference :** 2205-0003OC-4  
**Procedure Used :-**

**Cert. No.:** 22TM503  
**Page.:** 2 of 3

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

**Condition of this result of calibration**

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1 ) Data Acquisition	34970A	MY49023932	21LM8	06 Jul 2022

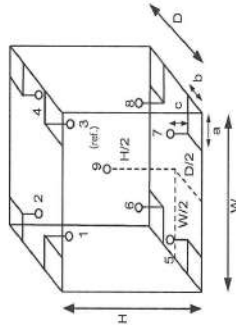
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

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

**Result of Calibration :-** ( \* ) Without Adjustment

**Function of UUC\* :** Temperature Source

**Fresh air setting :** Not Available



**Probe Installation Details :**

Probe	Dimension of Chamber
a = 5.0 cm	D = 0.50 m
b = 5.0 cm	W = 0.64 m
c = 5.0 cm	H = 0.80 m
	Capacity = 0.26 m <sup>3</sup>

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	20-16RTD-01
2	20-16RTD-02
3	20-16RTD-03
4	20-16RTD-04
5	20-16RTD-05
6	20-16RTD-06
7	20-16RTD-07
8	20-16RTD-08
9 (ref.)	20-16RTD-09

เอกสารไม่ควบคุม



**Equipment :** Incubator  
**Condition As-Received :** Used Item  
**Reference :** 2205-0003OC-4  
**Result of Calibration :-** ( \* ) Without Adjustment  
**Function of UUC\* :** Temperature Source  
**Fresh air setting :** Not Available

**Cert. No.:** 22TM503  
**Page.:** 3 of 3

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
22.0	22.0	22.0	0.051	0.095	0.19	0.30	2
44.0	44.0	44.0	0.10	0.83	1.2	0.32	2

Measured Temperature (°C)								
Position								
1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)
22.0	22.238	22.200	22.139	22.207	22.184	22.178	22.136	22.161
44.0	44.604	44.670	44.240	44.315	43.974	44.446	43.584	44.306

**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 %.

-o-o-

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. 0-2717-3000-27 FAX. 0-2719-9484



NIST Calibration 9008  
NIST Calibration 9008

## Certificate of Calibration

Cert. No.: 22TM563  
Page.: 1 of 3

**Equipment :** Incubator  
**Manufacturer :** Memmert  
**Model :** IPP 260  
**Serial No. :** V615.0187  
**ID No. :** UAE.MIC.003/2559

**Submitted by :** United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phrakhanong,  
Bangkok 10260  
**Location :** Microbiology Laboratory

**Received Order :** 7 April 2022  
**Calibration Date :** 7 April 2022  
**Ambient Temperature :**  $(26 \pm 10) ^\circ\text{C}$   
**Relative Humidity :**  $(50 \pm 30) \%$

**Calibrated by :** Prawit Sodavitchit

**Approved by :**   
Approved Signatory

( ) Ponthippa Tameyakul  
( ) Malee Butkruea  
( ) Suwit Imjai

**Issue Date :** 18 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.

เอกสารไม่ควบคุม

A 0040248



**Equipment :** Incubator  
**Condition As-Received :** Used Item  
**Reference :** 2204-0016OC-1  
**Procedure Used :-**

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

### Condition of this result of calibration

1. Reference standard Instrument:-

**Instrument** **Model** **Serial No.** **Cert. No.** **Due Date**  
1 ) Data Acquisition 34970A MY44067817 21LM10 20 Jul 2022

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

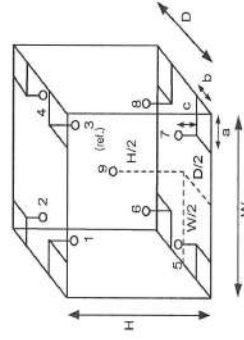
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

**Result of Calibration :-** ( \* ) Without Adjustment

**Function of UUC\* :** Temperature Source

**Fresh air setting :** Close

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. ( °C )	26	26
REL.Humid. ( % )	60	62
AC Supply ( Volt )	220	220



**Probe Installation Details :**

a = 5.0 cm D = 0.50 m  
b = 5.0 cm W = 0.64 m  
c = 5.0 cm H = 0.80 m  
Capacity = 0.26 m<sup>3</sup>

**Dimension of Chamber :**

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	15RTD2/11
2	15RTD2/12
3	15RTD2/13
4	15RTD2/14
5	15RTD2/15
6	15RTD2/16
7	15RTD2/17
8	15RTD2/18
9 (ref.)	15RTD2/19

Cert. No.: 22TM563  
Page.: 2 of 3

เอกสารไม่ควบคุม

a 1104310





**Equipment :** Incubator  
**Condition As-Received :** Used Item  
**Reference :** 2204-0016OC-1  
**Result of Calibration :** ( \* ) Without Adjustment  
**Function of UUC\* :** Temperature Source  
**Fresh air setting :** Close

**Cert. No.:** 22TM563  
**Page.:** 3 of 3

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C)									Coverage Factor <i>k</i>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)	
35.0	35.170	35.167	34.938	34.844	34.816	34.854	34.584	34.730	34.780	2

**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-



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



NSC-TSI-TS17025  
CALIBRATION 0008

**Cert. No.:** 22TM564  
**Page.:** 1 of 3

## Certificate of Calibration

**Equipment :** Water Bath  
**Manufacturer :** Memmert  
**Model :** WNE 14  
**Serial No. :** L414.1410  
**ID No. :** UAE.MIC.007/2558  
**Submitted by :** United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phrakhanong,  
Bangkok 10260  
**Location :** Microbiology Laboratory  
**Received Order :** 7 April 2022  
**Calibration Date :** 7 April 2022  
**Ambient Temperature :** ( 26 ± 10 ) °C  
**Relative Humidity :** ( 50 ± 30 ) %  
**Calibrated by :** Prawit Sodavitchit

**Approved by :**   
Approved Signatory

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

**Issue Date :** 18 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



เอกสารไม่ควบคุม

a 1104309



**Equipment :** Water Bath  
**Condition As-Received :** Used Item  
**Reference :** 2204-0016OC-5  
**Procedure Used :-**

Calibration were conducted using In-house calibration procedure CP-OT04 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Industrial Platinum Resistance Thermometer ( IPRT ).  
The temperature scale used was based on ITS-90.

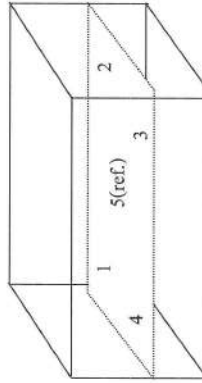
**Condition of this result of calibration**

1. Reference standard instrument:-  
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

**Instrument** **Model** **Serial No.** **Cert. No.** **Due Date**  
1 ) Data Acquisition 34970A MY44067817 21LM10 20 Jul 2022

	Environmental		AC Voltage Supply ( Volt )
	( °C )	( %R.H. )	
Beginning of Calibration	26	60	220
Finished of Calibration	26	62	220



Front

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	70RC143
2	70RC144
3	70RC145
4	70RC146
5(ref.)	70RC147

เอกสารไม่ควบคุม



**Equipment :** Water Bath  
**Condition As-Received :** Used Item  
**Reference :** 2204-0016OC-5  
**Result of Calibration :-** ( \* ) Without Adjustment  
**Function of UUC\* :** Temperature Source

**Cert. No.:** 22TM564  
**Page.:** 3 of 3

Calibration point ( °C )	UUC* Setting ( °C )	UUC* Reading ( °C )	Average* Standard Reading ( °C )				
			1	2	3	4	5 (ref.)
44.5	44.5	44.5	44.498	44.530	44.542	44.635	44.591

Calibration point ( °C )	Uniformity ( °C )	Stability ( ± °C )	Uncertainty ( ± °C )	Coverage Factor k
44.5	0.16	0.068	0.15	2

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

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

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

**UUC\* :** Unit Under Calibration

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

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

-o0o-

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: 0-2717-3000-27 FAX: 0-2719-9484



Cert. No.: 22TM565  
Page.: 1 of 3

## Certificate of Calibration

**Equipment :** Water Bath  
**Manufacturer :** Memmert  
**Model :** WNE 14  
**Serial No. :** L414.1407  
**ID No. :** UAE.MIC.006/2558  
**Submitted by :** United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phrakhanong,  
Bangkok 10260  
**Location :** Microbiology Laboratory  
**Received Order :** 7 April 2022  
**Calibration Date :** 7 April 2022  
**Ambient Temperature :** (26 ± 10) °C  
**Relative Humidity :** (50 ± 30) %  
**Calibrated by :** Prawit Sodavitchit

**Approved by :**   
( ) Pornthippa Tameyakul  
(x) Malee Butkruea  
( ) Suwit Injai  
**Issue Date :** 18 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

เอกสารไม่ควบคุม



**Equipment :** Water Bath  
**Condition As-Received :** Used Item  
**Reference :** 2204-0016OC-4  
**Procedure Used :-**

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

The temperature scale used was based on ITS-90.

### Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1 ) Data Acquisition	34970A	MY44067817	21LM10	20 Jul 2022

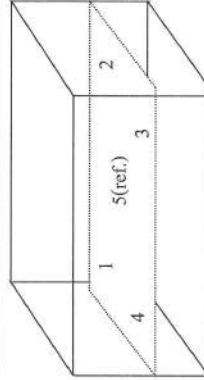
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

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

**Result of Calibration :-** ( \* ) Without Adjustment

**Function of UUC\* :** Temperature Source

	Environmental		AC Voltage Supply ( Volt )
	( °C )	( %R.H. )	
Beginning of Calibration	26	62	220
Finished of Calibration	26	65	220



Front

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Water Bath  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2204-00160C-4  
Result of Calibration :- ( \* ) Without Adjustment  
Function of UUC\* : Temperature Source

Cert. No.: 22TM565  
Page.: 3 of 3

Calibration point ( °C )	UUC* Setting ( °C )	UUC* Reading ( °C )	Average* Standard Reading ( °C )				
			1	2	3	4	5 (ref.)
44.5	44.5	44.5	44.424	44.409	44.478	44.470	44.581

Calibration point ( °C )	Uniformity ( °C )	Stability ( ± °C )	Uncertainty ( ± °C )	Coverage Factor <i>k</i>
44.5	0.22	0.039	0.15	2

**Average\*** : The average of 30 values in each position.  
**Uniformity** : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.  
**Stability** : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one probe.  
**UUC\*** : Unit Under Calibration  
**Note** : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity.  
The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor *k*, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-o0o-

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Certificate ID  
TH2058-065-040722-ACC-TH

METTLER TOLEDO

Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.  
846/4 - 846/5 Lasalle Rd., Bangna Tai Sub-District  
Bangna District, Bangkok 10260  
+66 2723 0382  
MT-TL-ServiceSupport@mt.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: 233301644

### Weighing Device

Manufacturer: Mettler Toledo  
Model: MS6035/01  
Serial No.: B007010311  
Building: N/A  
Floor: 2  
Room: Balance Room (206)  
Instrument Type: Weighing Instrument  
Asset Number: UAE.MC.008/2553  
Terminal Model: N/A  
Terminal Serial No.: N/A  
Terminal Asset No.: N/A

Range	Max. Capacity	Repeatability (g)
1	620 g	0.001 g

### Procedure

Calibration Guideline:  
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.

As Found	Start: 22.8 °C	End: 23.0 °C	Start: 49.9 %	End: 58.3 %
----------	----------------	--------------	---------------	-------------

As Found Calibration Date: 07-Apr-2022  
As Left Calibration Date: N/A  
Issue Date: 06-Apr-2022

Calibrator:

Sirawit Charnchan

Approved Signatory:

Kassakorn Tassanachaisakul

☒ Kassakorn Tassanachaisakul  
☐ Sanit Jitniyom  
☐ Surachet Sukkate

Software Version: 1.23.0.258  
Report Version: 2.16.13  
Form Number: F 103C

© METTLER TOLEDO

This is an original document and may not be partially reproduced without the written permission of the issuing calibration laboratory.

Page 1 of 5

เอกสารไม่ควบคุม

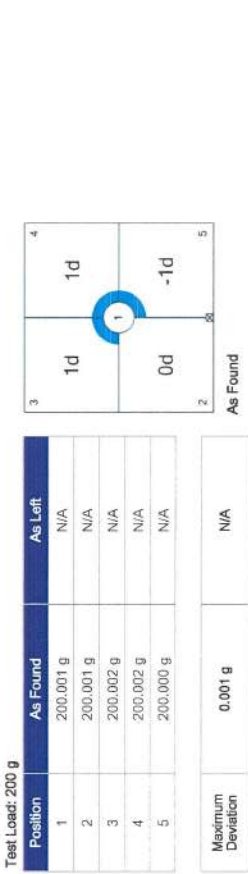
Measurement Results

Repeatability



The "1d" 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.

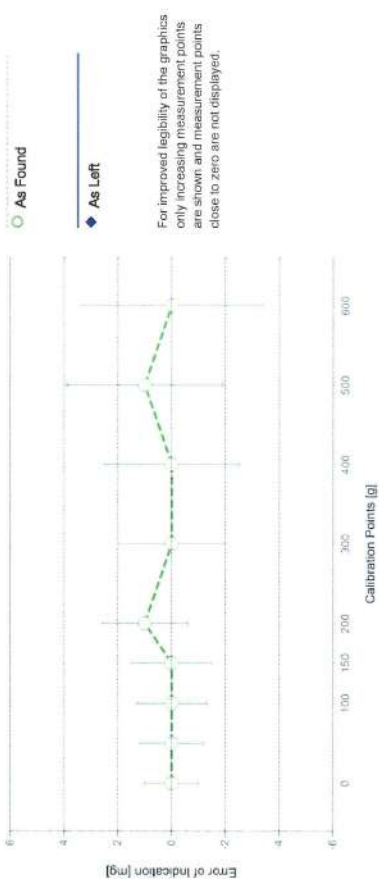
Eccentricity



The "1d" 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
1	0.000 g	0.000 g	0.000 g	1.0 mg
2	0.500 g	0.500 g	0.000 g	1.2 mg
3	1.000 g	1.000 g	0.000 g	1.2 mg
4	50.000 g	50.000 g	0.000 g	1.2 mg
5	100.000 g	100.000 g	0.000 g	1.3 mg
6	150.000 g	150.000 g	0.000 g	1.5 mg
7	200.000 g	200.001 g	0.001 g	1.6 mg
8	300.001 g	300.001 g	0.000 g	2.0 mg
9	400.001 g	400.001 g	0.000 g	2.5 mg
10	500.001 g	500.002 g	0.001 g	2.9 mg
11	600.001 g	600.001 g	0.000 g	3.4 mg



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 F1

Weight Set No.:	WS55	Date of Issue:	09-Jul-2021
Certificate Number:	CCM-0137-21-C	Calibration Due Date:	07-Jul-2022

Weight Set 2: OIML E2

Weight Set No.:	WS60	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  
Equipment condition: Good  
Next calibration according to customer's procedure  
Calibration data not decide by calibration laboratory

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

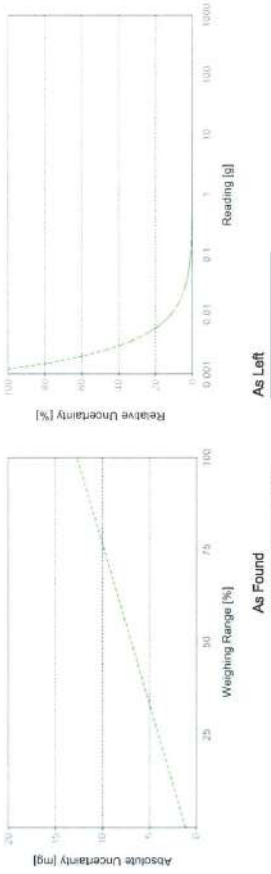
Linearization of Uncertainty Equation

Range	As Found		As Left
	d	Max	
1	0.001 g	620 g	$U_1 = 1.2 \text{ mg} + 0.0186 \text{ mg/g} \cdot R$
			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	
0.062 g	1.2 mg	1.9%	N/A	N/A
0.620 g	1.2 mg	0.20%	N/A	N/A
6.200 g	1.3 mg	0.021%	N/A	N/A
62.000 g	2.4 mg	0.0038%	N/A	N/A
620.000 g	13 mg	0.0021%	N/A	N/A





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.: 22TM89  
Page.: 1 of 3

## Certificate of Calibration

**Equipment :** Autoclave  
**Manufacturer :** ALP  
**Model :** CL-4DL  
**Serial No. :** 802664  
**ID No. :** UAE.MIC.014/2550

**Submitted by :** United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phra Khanong,  
Bangkok 10260

**Location :** Air Analysis Unit

**Received Order :** 17 February 2022

**Calibration Date :** 17 February 2022

**Ambient Temperature :** ( 26 ± 10 ) °C

**Relative Humidity :** ( 50 ± 30 ) %

**Calibrated by :** Kunchit Promprat

**Approved by :**   
Approved Signatory

( / ) Ponthippa Tameyakul  
( ✓ ) Malee Butkruea  
( ) Suwit Imjai

**Issue Date :** 22 February 2022

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

เอกสารไม่ควบคุม

A 0020002



**Equipment :** Autoclave  
**Condition As-Received :** Used Item  
**Reference :** 2202-0444OC-1  
**Procedure Used :-**

Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OT03 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with 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	MY44035217	21LM30	23 Dec 2022

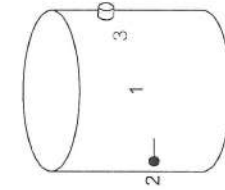
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.  
3. This certification is traceable to the International System of Unit.  
4. This result of calibration covers laboratory autoclaves for the sterilization of goods and material which could be infected with organisms categorized as Hazard Group 1, 2 and 3\*\*

(\*\* = Categorization of pathogens according to hazard and categories of containment, second edition, 1990 )  
It does not cover autoclaves for use with material infect with organisms in Hazard Group 4, for which complete containment and sterilization of infected condensate is considered to be essential.

This result of calibration does not apply to sterilizers or disinfectors used for medical, dental, pharmaceutical or veterinary purposes which are directly concerned with patient care, or those used for fabrics subjected to sterilization which are required to be dry at the end of cycle.

**Result of Calibration :-** ( \* ) Without Adjustment

**Function of UUC\* :** Temperature Source



Environmental	
	( °C ) ( %R.H. ) ( Volt )
Beginning of Calibration	27 68 226
Finished of Calibration	27 65 226

Position	Description	Ref. Std. ID No.:
1 =	Center of chamber	22-10TC-01
2 =	Temperature sensor	22-10TC-02
3 =	Exhaust port	22-10TC-03

เอกสารไม่ควบคุม

๑ 1๐๑๓๐๑1



Equipment : Autoclave  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2202-0444OC-1  
Result of Calibration :- ( \* ) Without Adjustment

Operating parameter Set : Temperature = 122 °C						
Sterilization period = 30 minute						
UUC* Setting ( °C )	UUC* Reading ( °C )	Position	Average* Standard Reading ( °C )	Stability ( ± °C )	Pressure Reading ( MPa )	Uncertainty ( ± °C )
122	122	1	122.373	0.32	0.12	1.2
		2	122.421			
		3	122.292			
					Coverage Factor <i>k</i>	2

Average\* : The average of 30 values in each position.  
Stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one probe.  
UUC\* : Unit Under Calibration  
Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity .

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

-o0o-



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.: 22TM1121  
Page.: 1 of 3

## Certificate of Calibration

Equipment : Autoclave  
Manufacturer : ALP  
Model : CL-40L  
Serial No. : 807298  
ID No. : UAE.MIC.019/2560

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

Received Order : 11 July 2022  
Calibration Date : 11 July 2022  
Ambient Temperature : ( 26 ± 10 ) °C  
Relative Humidity : ( 50 ± 30 ) %

Calibrated by : Preecha Hahib

Approved by :   
Approved Signatory

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

Issue Date : 18 July 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

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม





Equipment : Autoclave  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2207-0245OC-7  
Cert. No.: 22TM1121  
Page.: 2 of 3

**Procedure Used :-**

Calibration were conducted using In-house calibration procedure CP-OT03 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with 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	MY44060450	22LM46	28 Mar 2023

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

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

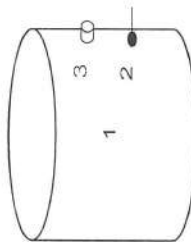
4. This result of calibration covers laboratory autoclaves for the sterilization of goods and material which could be infected with organisms categorized as Hazard Group 1, 2 and 3\*\*

(\*\* = Categorization of pathogens according to hazard and categories of containment, second edition, 1990 )  
It does not cover autoclaves for use with material infect with organisms in Hazard Group 4, for which complete containment and sterilization of infected condensate is considered to be essential.

This result of calibration does not apply to sterilizers or disinfectors used for medical, dental, pharmaceutical or veterinary purposes which are directly concerned with patient care, or those used for fabrics subjected to sterilization which are required to be dry at the end of cycle.

**Result of Calibration :-** ( \* ) Without Adjustment

**Function of UUC\* :** Temperature Source



Environmental		Ref. Std. ID No.:	
Beginning of Calibration	( °C )	( %R.H. )	( Volt )
Finished of Calibration	29	49	220
	32	48	220
Position	Description		
1 =	Center of chamber		
2 =	Temperature sensor		
3 =	Exhaust port		

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Autoclave  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2207-0245OC-7  
Cert. No.: 22TM1121  
Page.: 3 of 3

**Result of Calibration :-** ( \* ) Without Adjustment

Operating parameter Set : Temperature = 115 °C  
Sterilization period = 15 minute

UUC* Setting ( °C )	UUC* Reading ( °C )	Position	Average* Standard Reading ( °C )	Stability ( ± °C )	Pressure Reading ( MPa )	Uncertainty ( ± °C )	Coverage Factor k
116	116	1	116.523				
		2	116.566	0.14	0.08	0.90	2
		3	116.440				

Operating parameter Set : Temperature = 121 °C  
Sterilization period = 30 minute

UUC* Setting ( °C )	UUC* Reading ( °C )	Position	Average* Standard Reading ( °C )	Stability ( ± °C )	Pressure Reading ( MPa )	Uncertainty ( ± °C )	Coverage Factor k
122	122	1	122.503				
		2	122.637	0.19	0.12	0.91	2
		3	122.558				

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

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

**UUC\* :** Unit Under Calibration

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

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

-o0o-

เอกสารไม่ควบคุม



## ภาคผนวก ฉ

หนังสืออนุญาตขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
บริษัท ยูโนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด



ที่ อภ ๐๓๑๐(๑)/ ๑๘๗ ๙

กรมโรงงานอุตสาหกรรม  
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท  
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๐ ๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

เรื่อง ด้อยอายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ยูไนเต็ด แอมนาลีส์ต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียนต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และขั้นตอนการขอขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๔

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายชื่อผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๔๐ ราย  
๒. รายชื่อเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๐๖ ราย  
๓. ขอบข่ายสารสนเทศที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม


ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท ยูไนเต็ด แอมนาลีส์ต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด ขอต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๑๔๕ สถานที่ตั้งเลขที่ ๓ ซอยอุดมสุข ๔๑ ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ดอกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้ความรู้ ยูไนเต็ด แอมนาลีส์ต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด ขอต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน โดยมีองค์ประกอบดังนี้  
ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๔๐ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๑  
ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๐๖ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๒  
ค. ขอบข่ายสารสนเทศที่ได้รับขึ้นทะเบียนให้วิเคราะห์ในน้ำเสีย น้ำใต้ดิน อากาศเสีย สิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และดิน ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๓

หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุในวันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๘ หากประสงค์จะต่ออายุหนังสือ รับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ให้อนุญาตต่ออายุพร้อมเอกสารประกอบคำขอต่อ กรมโรงงานอุตสาหกรรมภายใน ๓๐ วัน ก่อนวันสิ้นสุดอายุของหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ทั้งหน้าเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม ตาม QR Code ที่แนบมา

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

  
(นางจินดา เดชะศรีทรัพย์)  
ผู้อำนวยการวิจัยและเลื่อนกับองค์กรงาน  
ผู้บริหารงานระบบคอมพิวเตอร์โรงงานอุตสาหกรรม

ยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์




กองวิจัยและเลื่อนกับองค์กรงาน  
กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบผลิตภัณฑ์และทะเบียนห้องปฏิบัติการ  
โทร. ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๐๓-๕  
โทรสาร ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๔๙  
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@div.gmail.go.th

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
บริษัท ยูไนเต็ด แอมนาลีส์ต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด เลขทะเบียน ๖-๑๔๕  
ที่ อภ ๐๓๑๐(๑)/ ๑๘๗ ๙ ลงวันที่ ๐ ๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๔๐ ราย

- ๑) นางสาวกฤตวรรณ ภัทธีรกุล เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๑
- ๒) นายณรงค์ นิพัทธ์ เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๒
- ๓) นางสาวนันธิดา บุญไชย เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๓
- ๔) นางปิยะพัชร สุพรรณสว่าง เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๔
- ๕) นางมานิดา แยมโย เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๕
- ๖) นางสาวเบญจวรรณ วีระชัย เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๖
- ๗) นายพนรัตน์ วงศ์อนุรักษชัย เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๗
- ๘) นางสาวอริวรรณ บุญลา เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๘
- ๙) นายสุวิทย์ จอดนอก เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๐๙
- ๑๐) นางสาวโชติกา สมบูรณ์ เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๐
- ๑๑) นางสาวบุษกร เลิศภาณุมาศ เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๑
- ๑๒) นางสาววิไลลักษณ์ ศรีสุข เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๒
- ๑๓) นางสาววิภา จรัสโชติพิพัฒน์ เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๓
- ๑๔) นายศิลา บรรจงใจรักษ์ เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๔
- ๑๕) นายปฏิกรณ์ คณนา เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๕
- ๑๖) นายธีรวัฒน์ ชมมิ่ง เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๖
- ๑๗) นางสาวศิริพร ศรีประดิษฐ์ เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๗
- ๑๘) นางสาวศิริรัตน์ ศรีสุกสิธิชัย เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๘
- ๑๙) นางสาวนพวรรณ อารักษ์ เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๑๙
- ๒๐) นายภุชงค์ พานิชย์เลิศอำไพ เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๐
- ๒๑) นายณัฐวัฒน์ แดงสวัสดิ์ เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๑
- ๒๒) นายเอกรัตน์ ปะคะคัมภร เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๒
- ๒๓) นางสาวนิศากรรัตน์ ศรีสุกสิธิชัย เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๓
- ๒๔) นางสาวเจตจิรินทร์ ทำสะอาด เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๔
- ๒๕) นางสาวสุวรรณ คงทอง เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๕
- ๒๖) นางสาววรรกร พัสสองชั้น เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๖
- ๒๗) นายวิฑูรย์ โมกแก้ว เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๗
- ๒๘) นายวัชรพงษ์ เทพดนตรี เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๘
- ๒๙) นายอนุศาสน์ สวัสดิ์ เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๒๙
- ๓๐) นายกรวิทย์ เตยศิริกุล เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๓๐
- ๓๑) นางสาวอริกา รังสวัสดิ์ เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๓๑
- ๓๒) นางสาวนพวรรณ คงข้า เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๓๒
- ๓๓) นายสุธีระ อรุณจันทร์ เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๓๓
- ๓๔) นางสาวทัศนีย์ ออมคำ เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๓๔
- ๓๕) นางสาวพรมพรณ สมบูรณ์ธรรม เลขทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-ค-๐๐๓๕

  
(นางจินดา เดชะศรีทรัพย์)  
ผู้อำนวยการวิจัยและเลื่อนกับองค์กรงาน  
ผู้บริหารงานระบบคอมพิวเตอร์โรงงาน

๓๖) นายบุญจันทร์...



- ๓๖) นายศุภณัฐ คุณอนภาญจน์  
๓๗) นางสาวศิริภาพร เหมอินทร์  
๓๘) นางศิวานัส ชำนิล  
๓๙) นางสาวพรนันทา ธีระจินดาชล  
๔๐) นายนาเคนทร์ 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 เดชะคันทร)  
ผู้อำนวยการโรงเรียนและผู้อำนวยการศูนย์  
บริการวิชาการและพัฒนากายภาพ

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับรองทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกซ  
บริษัท ยูนิค แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด เลขทะเบียน ๖-๑๔๕  
ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๘๗ ๙ ลงวันที่ ๐๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕

ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๐๖ ราย

- ๑) นายสุสันต์ พันสิงห์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๐๑  
๒) นางสาวธรรมา แก้วชื่อนอก ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๐๒  
๓) นายพีรณัฐ 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 พุทธาธิ์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๐๙  
๑๐) นางสาววรรณิ์ 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) นายวิชญ์ สุวรรณราช ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๑๖  
๑๗) นายอภิวิชญ์ ท่วงที ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๑๗  
๑๘) นายมานิตย์ ปานโชติ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๑๘  
๑๙) นายศพร ธนะพิรุพงษ์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๑๙  
๒๐) นางสาวกัลยาณี โยธา ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๒๐  
๒๑) นางสาวเกวลี สุธี ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๒๑  
๒๒) นางสาวชนัญญา อภิพัชร์ภา 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 พันทุกซ์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๒๖  
๒๗) นางสาวพัชจิรา คดีพิศาล ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๒๗  
๒๘) นางสาวเมวิกา เลือคำจันทร์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๒๘  
๒๙) นายกานต์พงศ์ บุญพวง ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๒๙  
๓๐) นางสาวพริดา เจริญชัยสมบัติ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๓๐  
๓๑) นายพนรัตน์ จະโด ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๓๑  
๓๒) นายพีระพัฒน์ บุญฤทธิศิลป์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๓๒  
๓๓) นายเปรีดา ไชยภูมิสกุล ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๓๓  
๓๔) นายพัชราลัย เลื่อนล่อง ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๓๔  
๓๕) นายปิยะณัฐ ศรีภูโรจน์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-จ-๐๐๓๕

  
(นางจินดา เดชะคันทร)  
ผู้อำนวยการโรงเรียนและผู้อำนวยการศูนย์  
บริการวิชาการและพัฒนากายภาพ

- ๓๖) นายภาสกร ภูธรธรรมรัตน์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๓๖  
 ๓๗) นายบัณฑิต ระเบียบ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๓๗  
 ๓๘) นายจักรพันธ์ ภูมิพร ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๓๘  
 ๓๙) นายปริญญา กลมเกลียว ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๓๙  
 ๔๐) นายธีรวัน มาตรโพธิ์ศรี ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๔๐  
 ๔๑) นายธีรเมธ สุขศรี ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๔๑  
 ๔๒) นายบุญฤทธิ์ ก้อนสิน ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๔๒  
 ๔๓) นายพรพจน์ โสภกุล ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๔๓  
 ๔๔) นายชิตะแสงจันทร์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๔๔  
 ๔๕) นายณัฐพงศ์ เมืองชัย ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๔๕  
 ๔๖) นายธนัท เลิศประเสริฐ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๔๖  
 ๔๗) นางสาวนิภาพร จันทเขตต์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๔๗  
 ๔๘) นายยุทธพงษ์ อีระสุข ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๔๘  
 ๔๙) นายรณภพ ภูตระกูลพัฒนา ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๔๙  
 ๕๐) นางสาวศิริวรรณ ขอนพา ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๕๐  
 ๕๑) นายสมพงษ์ สกุลไทย ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๕๑  
 ๕๒) นายสุรินทร์ นิจิตตวงศ์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๕๒  
 ๕๓) นายอัษฎาวุธ ยนศิริ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๕๓  
 ๕๔) นายเอกวุฒิ เสนอใจ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๕๔  
 ๕๕) นายสุสันต์ บุญเลี้ยง ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๕๕  
 ๕๖) นายชนเดช หวานเสนาะ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๕๖  
 ๕๗) นายพิพัฒน์ ต้นนกุล ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๕๗  
 ๕๘) นายอภิสิทธิ์ ศรีคงแก้ว ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๕๘  
 ๕๙) นายภูวดล มงคลสูง ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๕๙  
 ๖๐) นายอุทัย แก้วรากมูข ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๖๐  
 ๖๑) นางสาววนิษา สานนท์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๖๑  
 ๖๒) นายศุภกร รินวงศ์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๖๒  
 ๖๓) นายศักดิ์สิทธิ์ เกิดซัง ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๖๓  
 ๖๔) นางสาวศิริพร อภิรัตน์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๖๔  
 ๖๕) นางสาวจินตสุภา เปลี่ยนศรี ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๖๕  
 ๖๖) นางสาวเนตรนภา กมลบุรณ์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๖๖  
 ๖๗) นางสาวอารียา พราหมย์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๖๗  
 ๖๘) นายจิรวัฒน์ สุขเกษม ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๖๘  
 ๖๙) นายกิตติพงษ์ สอนชัยภูมิ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๖๙  
 ๗๐) นายจุฬพล สานเพชร ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๗๐  
 ๗๑) นางสาวพัชราภรณ์ แสงฟ้า ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๗๑  
 ๗๒) นายรัชชัย เหล่ามา ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๗๒

  
 (นางจินดา เดษศรีนทร์)

ผู้อำนวยการวิจัยและฝึกอบรม  
 ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมแรงงานอุตสาหกรรม

๗๓) นายอิทธิพงษ์...

- ๗๓) นายอิทธิพงษ์ ศรีวิเศษ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๗๓  
 ๗๔) นางสาวกรณิการ์ ส้าสิทา ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๗๔  
 ๗๕) นายฐานันท์ พิมพ์พร ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๗๕  
 ๗๖) นายพรชัย คุ่มม่วง ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๗๖  
 ๗๗) นางสาวทัศนีย์ ไชยหาร ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๗๗  
 ๗๘) นายธีรพงษ์ ศรีคำแหง ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๗๘  
 ๗๙) นางสาวณัฐชา พรหมศรี ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๗๙  
 ๘๐) นางสาวลัดดาวัลย์ โพธิ์พันธ์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๘๐  
 ๘๑) นางสาวกมลวรรณ จันทะคุณ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๘๑  
 ๘๒) นายพนรัตน์ จันทะคุณ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๘๒  
 ๘๓) นายปิยวัฒน์ ไหมชู ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๘๓  
 ๘๔) นางสาวพรนัชชา กลิ่นฉุน ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๘๔  
 ๘๕) นายณาสก ศรีพิมพ์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๘๕  
 ๘๖) นางสาวลักขณา จันทพรสุข ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๘๖  
 ๘๗) นายสงกรานต์ มาลัยทอง ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๘๗  
 ๘๘) นางสาวธิดา แซ่เดียว ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๘๘  
 ๘๙) นายศักดิ์สิทธิ์ นุ่มนิม ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๘๙  
 ๙๐) นายวรพงษ์ นนทจันทร์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๙๐  
 ๙๑) นางสาวนภา มาคะมาตร์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๙๑  
 ๙๒) นางสาวธรรณณ์ คุณานันท์ชัย ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๙๒  
 ๙๓) นายวิระยุทธ สารภักดี ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๙๓  
 ๙๔) นางสาวธิดา วีระพันธุ์วัฒน์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๙๔  
 ๙๕) นายภฤตพล พงศ์สภาพร ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๙๕  
 ๙๖) นายณัฐชัย พรหมอารักษ์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๙๖  
 ๙๗) นายชนินทร พานแก้ว ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๙๗  
 ๙๘) นายปรัชชาล โสภา ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๙๘  
 ๙๙) นายวัชรินทร์ แสนงาม ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๙๙  
 ๑๐๐) นางสาวณารณ ลาพรม ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๑๐๐  
 ๑๐๑) นายอาทิตย์ อุดมผล ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๑๐๑  
 ๑๐๒) นายปรวร บุญมาศ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๑๐๒  
 ๑๐๓) นายอิทธิเดช ใจบุญ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๑๐๓  
 ๑๐๔) นายณิธิน พงษ์ศรีตราพร ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๑๐๔  
 ๑๐๕) นางสาวสุภารัตน์ จันทร์ประทัด ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๑๐๕  
 ๑๐๖) นายเสฏฐวุฒิ เออมกลิ่นบัว ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๑๐๖

  
 (นางจินดา เดษศรีนทร์)

ผู้อำนวยการวิจัยและฝึกอบรม  
 ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมแรงงานอุตสาหกรรม



เอกสารแนบท้ายหนังสือรับต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด เลขทะเบียน ๖-๑๕๕

ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๘๗ ๕ 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>
10	Chemical Oxygen Demand	3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup> 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>
13	Color	3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup>
14	Copper	ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method <sup>(4)</sup> 1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(4)</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
15	Cyanide	3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup> 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	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup>
27	Free Chlorine	Distillation, Colorimetric Method <sup>(3)</sup> 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> 1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(4)</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
31	Lead	3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup> 1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(4)</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
32	Manganese	3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup> 1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(4)</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
33	Mercury	3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup> 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> Electrometric Method <sup>[4]</sup>
37	pH	
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> <i>เพิ่ม</i>

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> <i>เพิ่ม</i>

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>
24	Carbazole	3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup> 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>
28	p-Chloroaniline	2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
29	Chlorobenzene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup> Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>

30 Chlorodibromomethane...

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>
34	Chromium (III)	3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup> 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>
36	Chrysene	2) Extraction, Air-Acetylene Flame Method <sup>(4)</sup> 1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup>
37	Cyanide	2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
38	2,4-D	Distillation, Colorimetric Method <sup>(4)</sup>
39	DDD	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup> 1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup>
40	DDE	2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup> 1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup>
41	DDT	2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup> 1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>

42 Dibenzo(a,h)anthracene...

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>

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>



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> Electrometric Method <sup>(4)</sup>
98	pH	
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> <i>Sum</i>

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/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> <i>Sum</i>

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> Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,13)</sup> 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> 1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(2,6,13)</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,13)</sup> 1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(2,6,13)</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,13)</sup> 1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled 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> 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	
3	Arsenic	
4	Barium	
5	Beryllium	
6	Cadmium	
7	Chlordane	
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>

3) Digestion,...

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> 1) Waste Extraction, Colorimetric Method <sup>(2,16)</sup> 2) Alkaline Digestion, Colorimetric Method <sup>(8,16)</sup> 1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(2,6,13)</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,13)</sup> 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> 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> 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>
10	Chromium (VI)	
11	Cobalt	
12	Copper	
13	2,4-D	
14	DDD	

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>2 ml</i>

3) Digestion,...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
23	Methoxychlor	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> 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>
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	3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[7,14]</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup> 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>2 ml</i>

- 2,2',4,5,5' ...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
	- 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl - 2,3,3',4',6-Pentachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,4,5,5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,5,5',6-Hexachlorobiphenyl - 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,3',4,4',5-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5',6-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4',5,5',6-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,3',4,4',5,5',6-Nonachlorobiphenyl Pentachlorophenol	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> 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>
27	pH Selenium	

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
30	Silver	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
31	Thallium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[2,6,13]</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[7,13]</sup>
32	Toxaphene	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>[10,24]</sup>
2	Acetone	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,25]</sup> <i>เพิ่ม</i>



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>

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>

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>[12,23]</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>[10,26]</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>[12,23]</sup>
73	n-Hexane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[12,23]</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
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> 1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,24]</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,26]</sup>
98	Phenanthrene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>[10,24]</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	1,1,1,2-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>9</sub> -C <sub>16</sub> )	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[10,21]</sup>
110	TPH (C <sub>15</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>

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

1. กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม. พ.ศ. 2549. เรื่อง กำหนดค่าปริมาณเพิ่มำควำที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจกปล่องของหม้อไ้โรงส้ำว้ำที่ใช้แกลบกเป็นเชื้อเพลิง.

รำกกิจจำนุเบกษำ. 4 ธันวาคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 125 ง.

2. กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม. พ.ศ. 2548. เรื่อง กำรกำจัดส้างมูลหริอวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว.รำกกิจจำนุเบกษำ. 25 มกรำคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 11ง.รำกกิจ



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. *สมาน*

16. United States...

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. *สมาน*

28. United States...



