

ภาคผนวก ฎ  
เอกสารสอบเทียบเครื่องมือ

---



มกราคม – มิถุนายน พ.ศ. 2566

---



## 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> )	Thermo Scientific	G25A 158M	Tisch Environmental,Inc.	05072022	5 Jul 22	4 Jul 24	-
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)	22P967	12 Aug 22	11 Aug 23	-
3	Aneroid Barometer	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM <sub>10</sub> )	Barigo, Germany	-	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22P2728	22 Jul 22	21 Jul 23	-
4	Dial Thermo-Hygrometer	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM <sub>10</sub> )	Barigo, Germany	-	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22H1583	27 Jul 22	26 Jul 23	-
5	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Scientific	42i CM19050151	UAE Consultant Co.,Ltd.	24062022	24 Jun 22	23 Jun 23	-
6	Standard Gases (Mixture)	Nitrogen Dioxide	Airgas	EB0143262 2015PSIG	Airgas an Air Liquide company	E04NI99E15A01D3	21 Jun 21	21 Jun 24	-
7	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43i 1201778116	UAE Consultant Co.,Ltd.	27102022	27 Oct 22	26 Oct 23	-
8	Standard Gases (Mixture)	Sulphur Dioxide	Airgas	EB0143262 2015PSIG	Airgas an Air Liquide company	E04NI99E15A01D3	21 Jun 21	21 Jun 24	-
9	Carbon Monoxide Analyzer	Carbon Monoxide	Thermo	48i 1201778117	UAE Consultant Co.,Ltd.	06102022	6 Oct 22	5 Oct 23	-
10	Standard Gases (Mixture)	Carbon Monoxide	Airgas	EB0143262 2015PSIG	Airgas an Air Liquide company	E04NI99E15A01D3	21 Jun 21	21 Jun 24	-
11	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	LSI LASTEM	E-LOG305 20040039	Thai Meteorological Department	260/22	12 Jul 22	11 Jul 23	-
12	Total Hydrocarbons Analyzer	Total Hydrocarbons	Thermo Scientific	55i 1182920025	UAE Consultant Co.,Ltd.	25012023	25 Jan 23	24 Jan 24	-

## 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
Ambient									
13	Standard Gas	Total Hydrocarbons	Linde	D824432	Linde	09042013	4 Aug 20	4 Aug 28	-



List of Instruments Certification for Water Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Water									
1	pH Meter	pH	Horiba	LAQUA-PH210 HA0D0081	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23CH6	5 Jan 23	4 Jan 24	-
3	Conductivity Meter	Conductivity	Horiba	LAQUA-PH210 HC9L0014	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23CH427	28 Mar 23	29 Mar 24	-

RECALIBRATION  
DUE DATE:

July 5, 2023

# Certificate of Calibration

Calibration Certification Information			
Cal. Date: July 5, 2022	Rootsometer S/N: 438320	Ta: 297 °K	
Operator: Jim Tisch		Pa: 750.1 mm Hg	
Calibration Model #: G25A	Calibrator S/N: 1901		

Run	Vol. Init (m3)	Vol. Final (m3)	ΔVol. (m3)	ΔTime (min)	ΔP (mm Hg)	ΔH (in H2O)
1	1	2	1	1.3540	3.3	2.00
2	3	4	1	0.9650	6.4	4.00
3	5	6	1	0.8640	8.0	5.00
4	7	8	1	0.8200	8.9	5.50
5	9	10	1	0.6780	12.9	8.00

Data Tabulation					
Vstd (m3)	Qstd (x-axis)	$\sqrt{\Delta H \left( \frac{Pa}{Pstd} \right) \left( \frac{Vstd}{Ta} \right)}$ (y-axis)	Va	Qa (x-axis)	$\sqrt{\Delta H \left( \frac{Ta}{Pa} \right)}$ (y-axis)
0.9859	0.7281	1.4073	0.9956	0.7353	0.8899
0.9818	1.0174	1.9902	0.9915	1.0274	1.2585
0.9797	1.1339	2.2251	0.9893	1.1451	1.4071
0.9785	1.1933	2.3337	0.9881	1.2050	1.4757
0.9732	1.4354	2.8146	0.9828	1.4496	1.7798
QSTD		m= 1.98897	QA		m= 1.24546
		b= -0.03691			b= -0.02334
		r= 0.99996			r= 0.99996

Calculations	
$V_{std} = \Delta Vol((Pa - \Delta P) / P_{std})(T_{std} / T_a)$	$V_a = \Delta Vol((Pa - \Delta P) / Pa)$
$Q_{std} = V_{std} / \Delta Time$	$Q_a = V_a / \Delta Time$
For subsequent flow rate calculations:	
$Q_{std} = 1/m \left( \sqrt{\Delta H \left( \frac{Pa}{P_{std}} \right) \left( \frac{T_{std}}{T_a} \right)} \right)^{-1}$	$Q_a = 1/m \left( \sqrt{\Delta H \left( \frac{T_a}{Pa} \right)} \right)^{-1}$

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

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

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

www.tisch-env.com  
TOLL FREE: (877)263-7610  
1-800-777-9009

เอกสารไม่ควบคุม



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
5344 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG, BANGKOK 10250  
TEL: 0-2717-3009-24 FAX: 0-2719-9484

## Certificate of Calibration

Certificate No.: 22P967  
Page: 1 of 2

Equipment: U Tube Manometer  
Manufacturer: Dwyer  
Model: 1221-36-WM  
Serial No.: -  
ID No.: UAE.EFM.178/2561

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 August 2022  
Calibration Date: 12 August 2022

Reference: 2208-0131WSC Submitted by: United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
Ambient Temperature: ( 23 ± 2 ) °C  
Relative Humidity: ( 50 ± 15 ) %  
Atmospheric Pressure: 1010 mbar  
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-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-0113-22	14 Jul 2023

- This result of calibration was made on requested at the point specified by customer.
- Scale and conversion factor is 1 kPa = 4.0146293 inH2O
- This instrument was used clean air as pressure media.
- This instrument was calibrated by applied pressure to high-port (+) side and low-port (-) side open to atmospheric pressure.
- This instrument was installed in vertical orientation and top of the pressure port was used as the reference level.
- The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
- This Certification is traceable to the International System of Unit maintained at:-  
-National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

Calibrated by: Suwit Ausarnree  
Issue Date: 14 August 2022

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

เอกสารไม่ควบคุม  
B 0282414



Cert.No.: 22P967  
Page: 2 of 2

Result of calibration:- Without adjustment  
Function:- Pressure Measurement  
Increasing Pressure

Range: 0 inH2O to 36 inH2O  
Scale Interval: 0.1 inH2O (The Fifth Estimate)

UUC Indication				
Applied Pressure (inH2O)	High-port side (inH2O)	Low-port side (inH2O)	ΔP (inH2O)	Error (inH2O)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	0.98	-0.94	1.92	-0.08
4.00	2.00	-1.98	3.98	-0.02
6.00	3.00	-2.98	5.98	-0.02
8.00	4.00	-3.98	7.98	-0.02
10.00	5.00	-4.98	9.98	-0.02
12.00	6.02	-5.96	11.98	-0.02
14.00	7.02	-6.96	13.98	-0.02
16.00	8.04	-7.98	16.02	0.02
18.00	9.04	-8.98	18.02	0.02
20.00	10.04	-9.98	20.02	0.02
22.00	11.06	-10.98	22.04	0.04
24.00	12.06	-12.00	24.06	0.06
26.00	13.06	-13.00	26.06	0.06
28.00	14.08	-14.02	28.10	0.10
30.00	15.08	-15.02	30.10	0.10
32.00	16.08	-16.04	32.12	0.12
34.00	17.10	-17.04	34.14	0.14
35.80	17.90	-17.86	35.76	-0.04

The uncertainty of measurement was ± 0.11 inH2O  
\* UUC = Unit Under Calibration

\* ΔP = 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 %.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม  
a 1099525



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
5344 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG, BANGKOK 10250  
TEL: 0-2717-3009-24 FAX: 0-2719-9484

## Certificate of Calibration

Certificate No.: 22P2728  
Page: 1 of 2

Equipment: Aneroid Barometer  
Manufacturer: Barigo  
Model: -  
Serial No.: -  
ID No.: UAE.ANV.152/2550

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: 20 July 2022  
Calibration Date: 22 July 2022

Reference: 2207-0581WSC Submitted by: United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
Ambient Temperature: ( 23 ± 2 ) °C  
Relative Humidity: ( 50 ± 15 ) %  
Atmospheric Pressure: 1010 mbar  
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	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1) Standard Barometer	DPI142	1422505048	MP-0076-22	02 May 2023

- This instrument was installed in vertical orientation and center of the dial was used as the reference level.
- This result of calibration was made on requested at the point specified by customer.
- This result of calibration instrument was in absolute pressure.
- This instrument was used clean air as pressure media.
- The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
- This Certification is traceable to the International System of Unit maintained at:-  
-National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

Calibrated by: Suwit Ausarnree  
Issue Date: 25 July 2022

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

เอกสารไม่ควบคุม  
B 0293209



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	1031.08	
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	1009.81	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 %.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม  
a 1116529



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



## Certificate of Calibration

Certificate No.: 22H1583  
Page: 1 of 2

Equipment: Dial Thermo-Hygrometer

Manufacturer: Barigo

Model: -

Serial No.: -

ID No.: UAE.ANV.016/2547

Condition As-Received: Used Item

Received Date: 20 July 2022

Calibration Date: 22 July 2022

Reference: 2207-0586WSC

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

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

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

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

81 Soi Udonsuk 41, Sukhumvit Road, Bangkok,  
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 Certificate 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 Dumvor  
Issue Date: 03 August 2022

Approved Signatory:

[✓] Chakrit Wawwanjua  
[ ] Pornthipha Tameyskul  
[ ] Viporn Tantiyawutti

เอกสารไม่ควบคุม  
B 0293719



Cert. No.: 22H1583  
Page: 2 of 2

Result of Calibration:-

Function: Humidity measurement.

Reference Temperature (°C)	Standard Humidity (%R.H.)	UUC* Reading (%R.H.)	Error (%R.H.)	Uncertainty of Measurement (±%R.H.)
25.0	40.1	42	1.9	1.6
25.0	60.0	63	3.0	1.8
25.0	80.0	78	-2.0	2.0

Result of Calibration:-

Function: Temperature measurement.

Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty of Measurement (±°C)
20.00	20.0	0.00	0.72
30.01	30.0	-0.01	0.72
35.04	35.0	-0.04	0.72
39.98	40.0	0.02	0.72

UUC\* : Unit Under Calibration

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

-000-

เอกสารไม่ควบคุม  
a 1119777



United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.

3 Soi Udonsuk 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok 10260

Tel: 0 2763 2828 Fax: 0 2763 2800 www.uaeconsultant.com E-mail: uae@uaeconsultant.com

## MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date: June 24, 2022

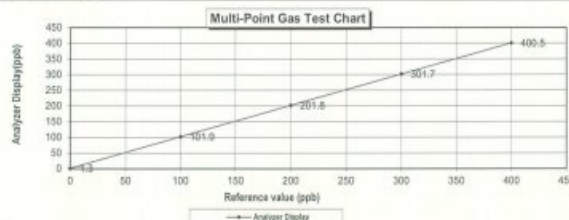
Equipment: Gas Analyzer (NO<sub>2</sub>) Model: 421  
Manufacturer: Thermo Scientific Serial Number: CM19050151

### Standard Gas Concentration

Sulphur Dioxide (SO <sub>2</sub> )	44.75	PPM	Manufacturer:	Thermo Scientific
Nitric Oxide (NO)	45.35	PPM	Model:	146i
Methane (CH <sub>4</sub> )	-	PPM	Serial Number:	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	1007			
Cylinder No.:	CC159599			
Expiration Date:	Jul 30, 2022			

### Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1 Zero	0.0	1.3	1.30	1.30
Level 2 20.00%	100.0	101.9	1.90	1.86
Level 3 40.00%	200.0	201.8	1.80	0.89
Level 4 60.00%	300.0	301.7	1.70	0.56
Level 5 80.00%	400.0	400.5	0.50	0.12
Remark: Measuring Range	500.0 ppb		Average Difference (%)	0.95
			Acceptable Limit $\pm 5\%$	



Calculate by  
Somchai K.  
24, 06, 25

Approve by  
Ritorn K.  
24, June, 2022

เอกสารไม่ควบคุม





### MULTI-POINT GAS TEST REPORT

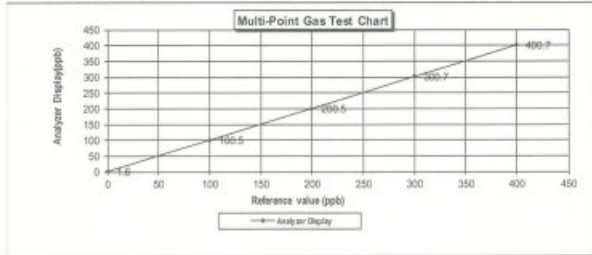
Test Date : June 29, 2022

Equipment : Gas Analyzer (NO<sub>2</sub>) Model : 428  
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : 1201778109

Standard Gas Concentration		Dilutor Detail	
Sulphur Dioxide (SO <sub>2</sub> )	44.75 PPM	Manufacturer :	Thermo Scientific
Nitric Oxide (NO)	45.35 PPM	Model :	1461
Methane (CH <sub>4</sub> )	- PPM	Serial Number :	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	1007 PPM		
Cylinder No. :	CC1595999		
Expiration Date :	Jul 30, 2022		

#### Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1 Zero	0.0	1.6	1.60	1.60
Level 2 20.00%	100.0	100.5	0.50	0.50
Level 3 40.00%	200.0	200.5	0.50	0.25
Level 4 60.00%	300.0	300.7	0.70	0.23
Level 5 80.00%	400.0	400.7	0.70	0.17
Remark : Measuring Range 500.0 ppb		Average Difference (%)		
Acceptable Limit $\pm 5\%$		0.55		



Calculate by

Sinchan Sangsri  
29 June 2022

Approve by

Phrakhanong  
29 June 2022

เอกสารไม่ควบคุม



Airgas Specialty Gases  
Airgas USA, LLC  
1001 North 17th Street  
Birmingham, AL 35203  
USA

### CERTIFICATE OF ANALYSIS

#### Grade of Product: IPA Protocol

Part Number: E64N99W/5401C5 Pallet Case Number: 122-402153137-  
Cylinder Number: EDC143262 Cylinder Volume: 44.4 L  
Label: 201 Duram (SAP) - NO Cylinder Pressure: 2010 PSI  
FCV Number: B2202 Valve Check: 330  
Gas Order: CC NO, COX SO2, BALN Calibration Date: Jun 21, 2022  
Expiration Date: Jun 21, 2024

This report is generated in accordance with the "IPA" test by Purified Air Products and is intended for use as a reference only. It is not a guarantee of purity. The actual purity of the gas may vary from the stated purity due to a number of factors, including but not limited to, the age of the gas, the method of storage, and the method of analysis. The actual purity of the gas may be determined by a certified laboratory.

Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Purified Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
CO	4500 PPM	4500 PPM	61	$\pm 1.6\%$ (8.1% maximum)	05/14/2021, 05/21/2022
NO	45.35 PPM	45.35 PPM	61	$\pm 1.6\%$ (8.1% maximum)	05/14/2021, 05/21/2022
NITRIC OXIDE	45.35 PPM	45.35 PPM	61	$\pm 1.6\%$ (8.1% maximum)	05/14/2021, 05/21/2022
CARBON MONOXIDE	1007 PPM	1007 PPM	61	$\pm 1.6\%$ (8.1% maximum)	05/14/2021, 05/21/2022
METHANE	-	-	-	-	-

Type	Lot ID	Cylinder No.	Calibration Standards	Uncertainty	Expiration Date
IPRM	2010121	0000000	45.35 PPM NITRIC OXIDE IN NITROGEN	$\pm 1.6\%$	Feb 21, 2023
FRM	1706	1180525	50.0 PPM CARBON MONOXIDE IN NITROGEN	$\pm 1.6\%$	Feb 21, 2023
MPH	40-42.800000	0000001	40.0 PPM METHANE IN NITROGEN	$\pm 1.6\%$	Feb 21, 2023
MPH	1001100	0240000	100.0 PPM SULFUR DIOXIDE IN NITROGEN	$\pm 1.6\%$	Jun 21, 2022
MPH	1001101	1000000	100.0 PPM CARBON MONOXIDE IN NITROGEN	$\pm 1.6\%$	Jun 21, 2022

Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multi-point Calibration
ANALYZER: 428 (Thermo Scientific)	FID	05/14/2021
NO: 428 (Thermo Scientific)	FID	05/14/2021
CO: 428 (Thermo Scientific)	FID	05/14/2021
CH4: 428 (Thermo Scientific)	FID	05/14/2021

Trade Date: As Shown Upon Request

NOTE: TO: 4531000007

Calculated by: 26.40g

NET WT: 4.71g

The analytical test results reported on this certificate relate only to the cylinder number specified above. This certifies the test report.

Approved for Release



เอกสารไม่ควบคุม



### MULTI-POINT GAS TEST REPORT

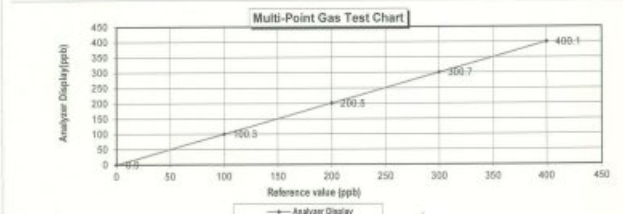
Test Date : Oct 27, 2022

Equipment : Gas Analyzer (SO<sub>2</sub>) Model : 431  
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC Serial Number : 1201778116

Standard Gas Concentration		Dilutor Detail	
Sulphur Dioxide (SO <sub>2</sub> )	44.68 PPM	Manufacturer :	Thermo SCIENTIFIC
Nitric Oxide (NO)	45.94 PPM	Model :	1461
Methane (CH <sub>4</sub> )	- PPM	Serial Number :	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	984.8 PPM		
Cylinder No. :	EB0143262		
Expiration Date :	Jun 24, 2024		

#### Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1 Zero	0.0	0.9	0.90	0.90
Level 2 20.00%	100.0	100.3	0.30	0.30
Level 3 40.00%	200.0	200.5	0.50	0.25
Level 4 60.00%	300.0	300.7	0.70	0.23
Level 5 80.00%	400.0	400.1	0.10	0.02
Remark : Measuring Range 500.0 ppb		Average Difference (%)		
Acceptable Limit $\pm 5\%$		0.34		



Calculate by

Sinchan Sangsri  
27 Oct 2022

Approve by

Phrakhanong  
27 Oct 2022

เอกสารไม่ควบคุม



### MULTI-POINT GAS TEST REPORT

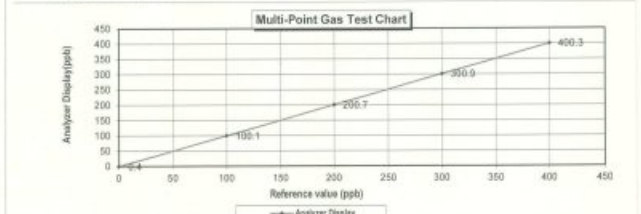
Test Date : Oct 25, 2022

Equipment : Gas Analyzer (SO<sub>2</sub>) Model : 431  
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC Serial Number : 1201778112

Standard Gas Concentration		Dilutor Detail	
Sulphur Dioxide (SO <sub>2</sub> )	44.68 PPM	Manufacturer :	Thermo SCIENTIFIC
Nitric Oxide (NO)	45.94 PPM	Model :	1461
Methane (CH <sub>4</sub> )	- PPM	Serial Number :	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	984.8 PPM		
Cylinder No. :	EB0143262		
Expiration Date :	Jun 24, 2024		

#### Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1 Zero	0.0	0.4	0.40	0.40
Level 2 20.00%	100.0	100.1	0.10	0.10
Level 3 40.00%	200.0	200.7	0.70	0.35
Level 4 60.00%	300.0	300.9	0.90	0.30
Level 5 80.00%	400.0	400.3	0.30	0.07
Remark : Measuring Range 500.0 ppb		Average Difference (%)		
Acceptable Limit $\pm 5\%$		0.24		



Calculate by

Sinchan Sangsri  
25 Oct 2022

Approve by

Phrakhanong  
25 Oct 2022

เอกสารไม่ควบคุม







# THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

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

## Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue 12 July, 2022

Certification No. 260/22

Page : 1 of 2

Object : Wind speed and wind direction

Manufacturer : LSI

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

Serial No. : Data Logger 20040039 wind speed and wind direction 20040180

ID No. : No.10/20

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

Calibration Condition : Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1004.8 hPa

### NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL :

: Thermal Anemometer 642 S/N 91563

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

N.I.S.T. Test Reference Number 731/241460 : Standard Velocity at 20 - 30 m/sec

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

Serial Number 110730029 (sensor 120629586)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION : Standard Velocity 31

Calibrated by : Mr. Watcharapol Subwat

Signed :

Mr. Pisood Promsutt

Mechanical Engineer

(Authorised Signatory)

for the Chief

เอกสารไม่ควบคุม



# THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

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

## The Result of Calibration

Certification No. 260/22

12 July, 2022

Page : 2 of 2

Standard	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure	Vacuum	Velocity	Velocity	Correction
Ultrasonic Anemometer	m/sec	inches H <sub>2</sub> O	inches H <sub>2</sub> O	m/sec	m/sec
1.00	-	-	-	0.6	0.40
3.02	-	-	-	2.5	0.52
5.00	-	-	-	4.0	1.00
7.04	-	-	-	6.4	0.64
9.02	-	-	-	8.5	0.52
11.01	-	-	-	10.3	0.71
13.01	-	-	-	12.5	0.51
15.01	-	-	-	14.6	0.41
17.02	-	-	-	16.5	0.52
20.02	-	-	-	19.6	0.42

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

Calibrated by :

Mr. Watcharapol Subwat

Mechanical Engineer

Calibration & Test Section

Meteorological Instruments Bureau

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.: 2205DT0106

Calibration Date: 2022/9/14

Calibration Expiry Date: 2023/9/13

### The Result of Calibration

Velocity				
Measured Value(m/s)	Actual Value(m/s)	Deviation	Tolerance	Result
1.0	1.0	0.0	0.9-1.1	Pass
1.9	2.0	0.1	1.8-2.2	Pass
5.0	5.0	0.0	4.7-5.3	Pass
7.1	7.0	0.1	6.0-8.0	Pass
10.1	10.0	0.1	9.5-10.5	Pass
19.6	20.0	0.4	19.0-21.0	Pass

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

Inspection Room Temp	Actual Value	Deviation	Tolerance	Result
22.4°C	22.5°C	0.3	21.5-23.5	Pass

Atmospheric Pressure Inspection	Actual Value	Deviation	Tolerance	Result
1005	1005	0	1001-1019	Pass

Environment conditions :

Air temperature: 22 °C  
Relative humidity: 55 %  
Static pressure: 102.2 kPa

Performed by :

Certified by Head of Engineering Department

This certificate may not be published or reproduced, except in full, unless obtaining permission in writing from Scarlet Tech Ltd.  
4F-3, No. 347, 2nd Sec., Heping E. Rd., Daein Dist., Taipei City 105, Taiwan

เอกสารไม่ควบคุม



United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.

3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260

Tel. 0 2763 2828 Fax 0 2763 2800 www.uaeconsultant.com E-mail: uae@uaeconsultant.com

### MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Feb 8, 2023

Equipment : Hydrocarbon Analyzer

Model : APHA-370

Manufacturer : HORIBA

Serial Number : GAL13KSE

#### Standard Gas Concentration

Sulphur Dioxide (SO<sub>2</sub>) : PPM  
Nitric Oxide (NO) : PPM  
Methane (CH<sub>4</sub>) : 39.8 PPM  
Carbon Monoxide (CO) : PPM  
Cylinder No. : D824432  
Expiration Date : Aug 4, 2028

#### Dilutor Detail

Manufacturer :  
Model :  
Serial Number :

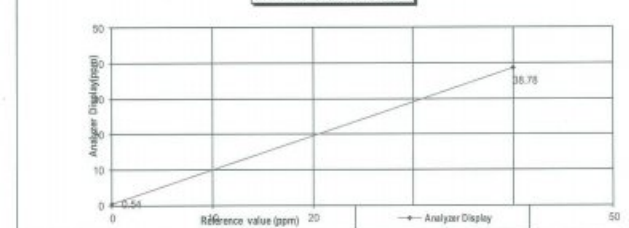
#### Multi-point gas test data

	Reference Value (ppm)	Analyzer Display (ppm)	Difference Error	Percent Error	% Error
Level 1	Zero	0.00	0.54	0.54	0.54
Level 2	80.00%	40.00	38.78	-1.22	-3.15

Remark : Measuring Range : 50.00 ppm  
Acceptable Limit ± 5%

Average Difference (%) : 1.84

#### Multi-Point Gas Test Chart



Calculate by

Apinat u.  
8, Feb, 2023

Approve by

8, Feb, 2023

เอกสารไม่ควบคุม

## MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Jan 25, 2023

Equipment : Hydrocarbon Analyzer Model : 551  
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC Serial Number : 1182920025

### Standard Gas Concentration

Sulphur Dioxide (SO<sub>2</sub>) : PPM  
Nitric Oxide (NO) : PPM  
Methane (CH<sub>4</sub>) : 39.8 PPM  
Carbon Monoxide (CO) : PPM  
Cylinder No. : D824432  
Expiration Date : Aug 4, 2028

### Dilutor Detail

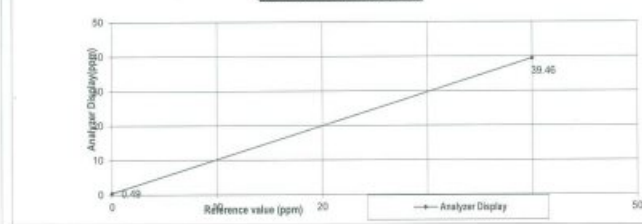
Manufacturer :  
Model :  
Serial Number :

### Multi-point gas test data

Level	Reference Value (ppm)	Analyzer Display (ppm)	Difference Error	Percent Error	% Error
Level 1	Zero	0.00	0.49	0.49	0.49
Level 2	80.00%	40.00	39.46	-0.54	-1.37
Remark : Measuring Range	50.00 ppm		Average Difference (%)		0.93

Acceptable Limit  $\pm 5\%$

### Multi-Point Gas Test Chart



Calculate by  
Aiwat W.  
25.1.26

Approve by  
Aiwat W.  
26. Jan. 2023

เอกสารไม่ควบคุม

**THE LINDE GROUP**

**Certificate Of Analysis**  
Special Gases Mixture

Customer Details  
Name: United Analyst & Engineering Co., Ltd.  
Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Rd., Bang Chak, Khet Phra Khanong, Bangkok 10260  
Customer Tag No.:

Certificate Details  
Number: 3384/20  
Date of Issue: 4-Aug-2020  
Expiry date: 4-Aug-2028  
Material Details  
Production Order: 90161442  
Material Code: 400400-AL-34  
Cylinder No.: D824432  
Gas content: 6.60 M<sup>3</sup>  
Filling pressure: 137.0 bar  
Valve: CGA 580 BRASS  
Cylinder Owner: LINDE  
Cylinder Material: Aluminum  
Cylinder Size: 50L

Laboratory Report  
Component: Methane in Air  
Nominal Concentration: 40.0 ppm  
Analysis Result: 39.8 ppm  
Uncertainty:  $\pm 1\%$  relative  
Method of Analysis: (6)-FID-112  
Assay Date: 4-Aug-2020

Reference Standard used in Assay  
Reference Standard: Methane in Nitrogen  
Cylinder number: 25519956  
Concentration: 49.29  $\pm 0.39$  ppm  
Expiry date: 2-01-2028

Analytical instruments used in Assay  
Instrument/Make/Model: FTIR Spectrometers Nicolet 550  
Analytical Principle: Analytical Principle  
FTIR-CH4  
Last Highpoint Calibration: 4-Aug-2020

Recommend usage condition  
Minimum utilization: 5% of actual content or before expiry date whichever comes first.  
Storage condition: Keep in well ventilation and secure area.  
Comments: When reordering, please quote the material number.

Note:  
1. All results expressed in this report are on net/inde basis, unless otherwise specified. The Assay of this Standard has been performed in accordance with the EPA Method by Protocol EPA-821-R-11-021 for the Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards using gravimetry.  
2. The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor of 2, providing a level of confidence of approximately 95%. The measurement of this material is traceable to the SI through the reference gas standard which is traceable to Swiss National Institute of Metrology (BIPM) through national metrology institutes.  
3. (1) Gas Chromatography, (2) Photoacoustic Gas Analysis, (3) Electrochemical Oxygen Analyzer, (4) Electrochemical Methane Analyzer, (5) Total Hydrocarbon Analyzer, (6) Other - Specified

Page 1 of 1  
This report shall not be reproduced except in full.  
Linde (Thailand) Public Company Limited  
Authorized signatory: Sukanya Panyasorn1018  
Signature for and on behalf of Linde (Thailand) Co., Ltd.  
Linde (Thailand) Public Company Limited  
17 Floor, Bangkok Tower A, 175 Moo 14, Bangna Suburb, Klong Bang Na, Bangkok, 10260, Thailand  
Tel: (662) 2338-4000 Fax: (662) 2338-4333  
Mobile: 081-100-10000, 081-100-10001, 081-100-10002, 081-100-10003, 081-100-10004, 081-100-10005, 081-100-10006, 081-100-10007, 081-100-10008, 081-100-10009, 081-100-10010, 081-100-10011, 081-100-10012, 081-100-10013, 081-100-10014, 081-100-10015, 081-100-10016, 081-100-10017, 081-100-10018, 081-100-10019, 081-100-10020, 081-100-10021, 081-100-10022, 081-100-10023, 081-100-10024, 081-100-10025, 081-100-10026, 081-100-10027, 081-100-10028, 081-100-10029, 081-100-10030, 081-100-10031, 081-100-10032, 081-100-10033, 081-100-10034, 081-100-10035, 081-100-10036, 081-100-10037, 081-100-10038, 081-100-10039, 081-100-10040, 081-100-10041, 081-100-10042, 081-100-10043, 081-100-10044, 081-100-10045, 081-100-10046, 081-100-10047, 081-100-10048, 081-100-10049, 081-100-10050, 081-100-10051, 081-100-10052, 081-100-10053, 081-100-10054, 081-100-10055, 081-100-10056, 081-100-10057, 081-100-10058, 081-100-10059, 081-100-10060, 081-100-10061, 081-100-10062, 081-100-10063, 081-100-10064, 081-100-10065, 081-100-10066, 081-100-10067, 081-100-10068, 081-100-10069, 081-100-10070, 081-100-10071, 081-100-10072, 081-100-10073, 081-100-10074, 081-100-10075, 081-100-10076, 081-100-10077, 081-100-10078, 081-100-10079, 081-100-10080, 081-100-10081, 081-100-10082, 081-100-10083, 081-100-10084, 081-100-10085, 081-100-10086, 081-100-10087, 081-100-10088, 081-100-10089, 081-100-10090, 081-100-10091, 081-100-10092, 081-100-10093, 081-100-10094, 081-100-10095, 081-100-10096, 081-100-10097, 081-100-10098, 081-100-10099, 081-100-10100, 081-100-10101, 081-100-10102, 081-100-10103, 081-100-10104, 081-100-10105, 081-100-10106, 081-100-10107, 081-100-10108, 081-100-10109, 081-100-10110, 081-100-10111, 081-100-10112, 081-100-10113, 081-100-10114, 081-100-10115, 081-100-10116, 081-100-10117, 081-100-10118, 081-100-10119, 081-100-10120, 081-100-10121, 081-100-10122, 081-100-10123, 081-100-10124, 081-100-10125, 081-100-10126, 081-100-10127, 081-100-10128, 081-100-10129, 081-100-10130, 081-100-10131, 081-100-10132, 081-100-10133, 081-100-10134, 081-100-10135, 081-100-10136, 081-100-10137, 081-100-10138, 081-100-10139, 081-100-10140, 081-100-10141, 081-100-10142, 081-100-10143, 081-100-10144, 081-100-10145, 081-100-10146, 081-100-10147, 081-100-10148, 081-100-10149, 081-100-10150, 081-100-10151, 081-100-10152, 081-100-10153, 081-100-10154, 081-100-10155, 081-100-10156, 081-100-10157, 081-100-10158, 081-100-10159, 081-100-10160, 081-100-10161, 081-100-10162, 081-100-10163, 081-100-10164, 081-100-10165, 081-100-10166, 081-100-10167, 081-100-10168, 081-100-10169, 081-100-10170, 081-100-10171, 081-100-10172, 081-100-10173, 081-100-10174, 081-100-10175, 081-100-10176, 081-100-10177, 081-100-10178, 081-100-10179, 081-100-10180, 081-100-10181, 081-100-10182, 081-100-10183, 081-100-10184, 081-100-10185, 081-100-10186, 081-100-10187, 081-100-10188, 081-100-10189, 081-100-10190, 081-100-10191, 081-100-10192, 081-100-10193, 081-100-10194, 081-100-10195, 081-100-10196, 081-100-10197, 081-100-10198, 081-100-10199, 081-100-10200, 081-100-10201, 081-100-10202, 081-100-10203, 081-100-10204, 081-100-10205, 081-100-10206, 081-100-10207, 081-100-10208, 081-100-10209, 081-100-10210, 081-100-10211, 081-100-10212, 081-100-10213, 081-100-10214, 081-100-10215, 081-100-10216, 081-100-10217, 081-100-10218, 081-100-10219, 081-100-10220, 081-100-10221, 081-100-10222, 081-100-10223, 081-100-10224, 081-100-10225, 081-100-10226, 081-100-10227, 081-100-10228, 081-100-10229, 081-100-10230, 081-100-10231, 081-100-10232, 081-100-10233, 081-100-10234, 081-100-10235, 081-100-10236, 081-100-10237, 081-100-10238, 081-100-10239, 081-100-10240, 081-100-10241, 081-100-10242, 081-100-10243, 081-100-10244, 081-100-10245, 081-100-10246, 081-100-10247, 081-100-10248, 081-100-10249, 081-100-10250, 081-100-10251, 081-100-10252, 081-100-10253, 081-100-10254, 081-100-10255, 081-100-10256, 081-100-10257, 081-100-10258, 081-100-10259, 081-100-10260, 081-100-10261, 081-100-10262, 081-100-10263, 081-100-10264, 081-100-10265, 081-100-10266, 081-100-10267, 081-100-10268, 081-100-10269, 081-100-10270, 081-100-10271, 081-100-10272, 081-100-10273, 081-100-10274, 081-100-10275, 081-100-10276, 081-100-10277, 081-100-10278, 081-100-10279, 081-100-10280, 081-100-10281, 081-100-10282, 081-100-10283, 081-100-10284, 081-100-10285, 081-100-10286, 081-100-10287, 081-100-10288, 081-100-10289, 081-100-10290, 081-100-10291, 081-100-10292, 081-100-10293, 081-100-10294, 081-100-10295, 081-100-10296, 081-100-10297, 081-100-10298, 081-100-10299, 081-100-10300, 081-100-10301, 081-100-10302, 081-100-10303, 081-100-10304, 081-100-10305, 081-100-10306, 081-100-10307, 081-100-10308, 081-100-10309, 081-100-10310, 081-100-10311, 081-100-10312, 081-100-10313, 081-100-10314, 081-100-10315, 081-100-10316, 081-100-10317, 081-100-10318, 081-100-10319, 081-100-10320, 081-100-10321, 081-100-10322, 081-100-10323, 081-100-10324, 081-100-10325, 081-100-10326, 081-100-10327, 081-100-10328, 081-100-10329, 081-100-10330, 081-100-10331, 081-100-10332, 081-100-10333, 081-100-10334, 081-100-10335, 081-100-10336, 081-100-10337, 081-100-10338, 081-100-10339, 081-100-10340, 081-100-10341, 081-100-10342, 081-100-10343, 081-100-10344, 081-100-10345, 081-100-10346, 081-100-10347, 081-100-10348, 081-100-10349, 081-100-10350, 081-100-10351, 081-100-10352, 081-100-10353, 081-100-10354, 081-100-10355, 081-100-10356, 081-100-10357, 081-100-10358, 081-100-10359, 081-100-10360, 081-100-10361, 081-100-10362, 081-100-10363, 081-100-10364, 081-100-10365, 081-100-10366, 081-100-10367, 081-100-10368, 081-100-10369, 081-100-10370, 081-100-10371, 081-100-10372, 081-100-10373, 081-100-10374, 081-100-10375, 081-100-10376, 081-100-10377, 081-100-10378, 081-100-10379, 081-100-10380, 081-100-10381, 081-100-10382, 081-100-10383, 081-100-10384, 081-100-10385, 081-100-10386, 081-100-10387, 081-100-10388, 081-100-10389, 081-100-10390, 081-100-10391, 081-100-10392, 081-100-10393, 081-100-10394, 081-100-10395, 081-100-10396, 081-100-10397, 081-100-10398, 081-100-10399, 081-100-10400, 081-100-10401, 081-100-10402, 081-100-10403, 081-100-10404, 081-100-10405, 081-100-10406, 081-100-10407, 081-100-10408, 081-100-10409, 081-100-10410, 081-100-10411, 081-100-10412, 081-100-10413, 081-100-10414, 081-100-10415, 081-100-10416, 081-100-10417, 081-100-10418, 081-100-10419, 081-100-10420, 081-100-10421, 081-100-10422, 081-100-10423, 081-100-10424, 081-100-10425, 081-100-10426, 081-100-10427, 081-100-10428, 081-100-10429, 081-100-10430, 081-100-10431, 081-100-10432, 081-100-10433, 081-100-10434, 081-100-10435, 081-100-10436, 081-100-10437, 081-100-10438, 081-100-10439, 081-100-10440, 081-100-10441, 081-100-10442, 081-100-10443, 081-100-10444, 081-100-10445, 081-100-10446, 081-100-10447, 081-100-10448, 081-100-10449, 081-100-10450, 081-100-10451, 081-100-10452, 081-100-10453, 081-100-10454, 081-100-10455, 081-100-10456, 081-100-10457, 081-100-10458, 081-100-10459, 081-100-10460, 081-100-10461, 081-100-10462, 081-100-10463, 081-100-10464, 081-100-10465, 081-100-10466, 081-100-10467, 081-100-10468, 081-100-10469, 081-100-10470, 081-100-10471, 081-100-10472, 081-100-10473, 081-100-10474, 081-100-10475, 081-100-10476, 081-100-10477, 081-100-10478, 081-100-10479, 081-100-10480, 081-100-10481, 081-100-10482, 081-100-10483, 081-100-10484, 081-100-10485, 081-100-10486, 081-100-10487, 081-100-10488, 081-100-10489, 081-100-10490, 081-100-10491, 081-100-10492, 081-100-10493, 081-100-10494, 081-100-10495, 081-100-10496, 081-100-10497, 081-100-10498, 081-100-10499, 081-100-10500, 081-100-10501, 081-100-10502, 081-100-10503, 081-100-10504, 081-100-10505, 081-100-10506, 081-100-10507, 081-100-10508, 081-100-10509, 081-100-10510, 081-100-10511, 081-100-10512, 081-100-10513, 081-100-10514, 081-100-10515, 081-100-10516, 081-100-10517, 081-100-10518, 081-100-10519, 081-100-10520, 081-100-10521, 081-100-10522, 081-100-10523, 081-100-10524, 081-100-10525, 081-100-10526, 081-100-10527, 081-100-10528, 081-100-10529, 081-100-10530, 081-100-10531, 081-100-10532, 081-100-10533, 081-100-10534, 081-100-10535, 081-100-10536, 081-100-10537, 081-100-10538, 081-100-10539, 081-100-10540, 081-100-10541, 081-100-10542, 081-100-10543, 081-100-10544, 081-100-10545, 081-100-10546, 081-100-10547, 081-100-10548, 081-100-10549, 081-100-10550, 081-100-10551, 081-100-10552, 081-100-10553, 081-100-10554, 081-100-10555, 081-100-10556, 081-100-10557, 081-100-10558, 081-100-10559, 081-100-10560, 081-100-10561, 081-100-10562, 081-100-10563, 081-100-10564, 081-100-10565, 081-100-10566, 081-100-10567, 081-100-10568, 081-100-10569, 081-100-10570, 081-100-10571, 081-100-10572, 081-100-10573, 081-100-10574, 081-100-10575, 081-100-10576, 081-100-10577, 081-100-10578, 081-100-10579, 081-100-10580, 081-100-10581, 081-100-10582, 081-100-10583, 081-100-10584, 081-100-10585, 081-100-10586, 081-100-10587, 081-100-10588, 081-100-10589, 081-100-10590, 081-100-10591, 081-100-10592, 081-100-10593, 081-100-10594, 081-100-10595, 081-100-10596, 081-100-10597, 081-100-10598, 081-100-10599, 081-100-10600, 081-100-10601, 081-100-10602, 081-100-10603, 081-100-10604, 081-100-10605, 081-100-10606, 081-100-10607, 081-100-10608, 081-100-10609, 081-100-10610, 081-100-10611, 081-100-10612, 081-100-10613, 081-100-10614, 081-100-10615, 081-100-10616, 081-100-10617, 081-100-10618, 081-100-10619, 081-100-10620, 081-100-10621, 081-100-10622, 081-100-10623, 081-100-10624, 081-100-10625, 081-100-10626, 081-100-10627, 081-100-10628, 081-100-10629, 081-100-10630, 081-100-10631, 081-100-10632, 081-100-10633, 081-100-10634, 081-100-10635, 081-100-10636, 081-100-10637, 081-100-10638, 081-100-10639, 081-100-10640, 081-100-10641, 081-100-10642, 081-100-10643, 081-100-10644, 081-100-10645, 081-100-10646, 081-100-10647, 081-100-10648, 081-100-10649, 081-100-10650, 081-100-10651, 081-100-10652, 081-100-10653, 081-100-10654, 081-100-10655, 081-100-10656, 081-100-10657, 081-100-10658, 081-100-10659, 081-100-10660, 081-100-10661, 081-100-10662, 081-100-10663, 081-100-10664, 081-100-10665, 081-100-10666, 081-100-10667, 081-100-10668, 081-100-10669, 081-100-10670, 081-100-10671, 081-100-10672, 081-100-10673, 081-100-10674, 081-100-106





Cert.No.: 23CH4  
Page: 3 of 3

#### Calibration Results

Function : pH Measurement

Performing three buffers standard curve by using buffer nominal pH (4,7,(7.10)

Unit Under Calibration	Standard pH Buffer Solution	Actual pH Reading	Actual mV Reading (mV)	Uncertainty of pH measurement ( $\pm$ )	Coverage factor k
pH Electrode S/N.: 990C0019	4.008	4.11	139.5	0.0085	2.05
	6.887	6.36	-32.1	0.011	2.00
	6.887	7.00	-33.1	0.011	2.00
	7.0075	-0.23	-205.2	0.0035	2.00

Function : Temperature Measurement

( $^{\circ}$ ) Without adjustment

This equipment was connected with Temperature Probe.

- Model : 1652

- Serial No. : 989C0039

Dimension of probe:

- Length : 122 mm.

- Diameter : 15.5 mm

- Dimension Depth : 85 mm

Calibration Point ( $^{\circ}$ C)	Standard Temperature ( $^{\circ}$ C)	UUC* Reading ( $^{\circ}$ C)	Error ( $^{\circ}$ C)	Uncertainty of measurement ( $\pm$ $^{\circ}$ C)	Coverage factor k
25.0	25.004	25.0	-0.004	0.13	2.00
30.0	30.001	30.0	-0.001	0.13	2.00
35.0	35.003	35.0	-0.003	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 %.

-000-

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 FAX. 0-2719-9484

Cert.No.: 23TW47  
Page.: 1 of 2

## Certificate of Testing

Equipment : DO Meter  
Manufacturer : Horiba  
Model : LAQUA-DO210  
Serial No. : HE9M0028  
ID No. : UAE.EFM.013/2563 (EFM.DO.02/63)  
Received Date : 27 February 2023  
Test Date : 28 February 2023  
Reference : 2302-0944W5C-1  
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangkok,  
Phrakhanong, Bangkok 10260  
Laboratory Condition : Temperature (  $25 \pm 5$  )  $^{\circ}$ C  
Humidity (  $50 \pm 20$  ) %  
Test Procedure : In - house method : CP-CH9  
by Comparison Technique with Azide Modification Method  
Tested by : Walailak Sinithean  
Approved by :   
Approved Signatory  
( / ) Malee Butkruas  
( ) Sathip Meangmai  
( ) Warakorn Lemgagrakul  
Issue Date : 3 March 2023

เอกสารไม่ควบคุม  
a 0308928



Cert.No.: 23TW47  
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	22MM50	20 Sep 2023

##### 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.: 9K9G0090

Titration Method (Azide Modification Method) (mg/L)	DO Meter Reading (mg/L)	Standard Deviation (mg/L)
8.12	8.12	0.0089

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.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม  
a 1150779



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



Cert. No.: 23LM30  
Page.: 1 of 2

## Certificate of Calibration

Equipment : DO Meter with Sensor  
Manufacturer : Horiba  
Model : LAQUA-DO210  
Serial No. : HE9M0028  
ID No. : UAE.EFM.013/2563 (EFM.DO.02/63)  
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok 10260  
Location : TPA On Site Calibration Laboratory  
Received Order : 27 February 2023  
Calibrated Date : 3 March 2023  
Ambient Temperature : (  $28 \pm 10$  )  $^{\circ}$ C  
Relative Humidity : (  $50 \pm 30$  ) %  
AC Line Voltage : (  $220 \pm 22$  ) V  
Calibrated by : Kunchit Promprat  
Approved by :   
Approved Signatory  
( / ) Pornthippa Tameyakul  
( / ) Malee Butkruas  
( ) Suwit Imjai  
Issue Date : 8 March 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

เอกสารไม่ควบคุม  
A 0051784





Equipment : DO Meter with Sensor  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2302-0944WSC-2  
Procedure Used :-  
Cert. No.: 23LM30  
Page.: 2 of 2

Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OT01 according to comparison with Industrial Platinum Resistance Thermometer (IPRT) into Temperature Bath.

The temperature scale used was based on ITS-90.

#### Condition of this result of calibration

##### 1. Reference standard instrument:-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1) Digital Thermometer	1502A	A7B843	23124	04 Jan 2024

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

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

Result of Calibration :- ( \* ) Without Adjustment

Function : Temperature measurement.

This instrument was connected with temperature sensor, S/N: 9K9G0090

Calibration Point ( °C )	Immersion Depth ( mm )	Standard Temperature ( °C )	UUC* Reading ( °C )	Error ( °C )	Uncertainty ( ± °C )	Coverage Factor k
25.0	60	24.996	25.0	0.004	0.16	2.00
30.0	60	30.006	30.0	-0.006	0.16	2.00
35.0	60	34.998	35.0	0.002	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 %.

-o0o-

Malu

เอกสารไม่ควบคุม  
a 1151552



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CORPORATE SERVICES, EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
304/1 PATTANAKARN ROAD 6/7 E. SANGHVIK, SIAMTOWN, BANGKOK 10100  
TEL : 02-012-1212 FAX : 02-012-1241



Cert.No.: 23CH-427  
Page.: 1 of 3

## Certificate of Calibration

Equipment : Conductivity Meter  
Manufacturer : Horiba  
Model : LK2LA-EC2110  
Serial No. : HC9L0014  
ID No. : UAE EFM.00712583 (EFM.SCT.C1183)  
Condition As-Received : Used Item  
Received Date : 28 March 2023  
Calibration Date : 29 March 2023  
Reference : 2303-0944WSC-1  
Submitted by : United Analysts and Engineering Consultant Co., Ltd.  
3 Soi Jidonsuk 41, Suanvit Road, Ratchaburi,  
Phuketdang, Bangkok 10262  
Ambient Temperature : (25 ± 2.5) °C  
Relative Humidity : (50 ± 15) %  
Calibration Procedure : In-house method :  
- CP-CH6 by direct measurement  
with certified reference materials (CRM)  
- CP-CH6 by comparison with standard thermometer

Calibrated by : Waleak Srithean

Approved by :   
Approved Signatory

( / ) Malak Bulkras  
( ) Saitip Meangmai  
( ) Warakorn Tongprachu

Issue Date : 31 March 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

Approved by the Technology Promotion Association (Thailand-Japan) on behalf of the Association

เอกสารไม่ควบคุม  
a 1151552



Cert.No.: 23CH427  
Page.: 2 of 3

#### Condition of this result of calibration

##### 1. Reference Standard Instrument :-

Instrument	Serial No.	ID No.	Certificate No.	Due date
1) Thermometer	9549224	130RC003	22484	17 Apr 2023
2) Ref. Std. Thermometer	4082051	110RC014	224306	27 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 :-

- Conductivity calibration solution, CPA Chem Ltd., The measurement results are traceable to SI

through CPA Chem Ltd. ANSI/ISO National Accreditation Board, Accredited No. AR-1825

Conductivity Solution	Manufacturer	Lot No.	Exp. date
1413.0 µS/cm	CPA Chem	026595	09 July 2023
12880 mS/cm	CPA Chem	023329	20 June 2023

- Control Conductivity calibration solution temperature by Water bath (25.0 ± 0.1) °C

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

#### Calibration results

Function : Conductivity Measurement

( \* ) After Adjustment at 1413.0 µS/cm

Conductivity Electrode Serial No.: 9B9F0004

Standard Conductivity Solution	Before Adjustment UUC* Reading	After Adjustment UUC* Reading	Uncertainty of Measurement (±)	Coverage factor k
1413.0 µS/cm	1406 µS/cm	1413 µS/cm	9.2 µS/cm	2.00
12880 mS/cm	1249 mS/cm	1276 mS/cm	11.08 mS/cm	2.00

Remark : - UUC\* = Unit Under Calibration

Malu

เอกสารไม่ควบคุม



Cert.No.: 23CH427  
Page.: 3 of 3

#### Calibration Results

Function : Temperature Measurement

( \* ) Without adjustment

This equipment was connected with Temperature Probe:

- Model :	33B3
- Serial No. :	9B9F0004

Dimension of probe:

- Length :	110 mm
- Diameter :	16 mm
- Immersion Depth :	120 mm

Calibration Point ( °C )	Standard Temperature ( °C )	UUC* Reading ( °C )	Error ( °C )	Uncertainty of Measurement ( ± °C )	Coverage factor k
25.0	25.001	25.0	-0.001	0.13	2.00
30.0	29.999	30.0	0.001	0.13	2.00
35.0	34.998	35.0	0.001	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-

Malu

เอกสารไม่ควบคุม

ใบรับรองสอบเทียบเครื่องมือประจำห้องปฏิบัติการ สำหรับตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*	Remark
เครื่องมือประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สำหรับวิเคราะห์คุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป									
1	Analytical Balance (Readability 0.1 mg)	ฝุ่นละอองรวม (TSP) ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 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	-
เครื่องมือประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สำหรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำ									
3	Gas Chromatography - Mass Spectrometer (GC-MS)	สารกลุ่ม BTEX เบนซีน (Benzene), โทลูอีน (Toluene), เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene), ไซลีนทั้งหมด (Total Xylene)	Bruker Scion	451-GC / BR1201M099 Scion-SQ / GQS1203F021 CP8400 / BR1203M331	World Tech Enterprise Co.,Ltd.	Certificate of Calibration PM/OQ	19 May 22	18 May 23	-
4	Inductively Coupled Plasma- Optical Emission Spectrometer (ICP-OES)	กลุ่มโลหะหนัก : ตะกั่ว (Pb), นิกเกิล (Ni), แบเรียม (Ba), ปรอททั้งหมด (Total Hg), ซีลีเนียม (Se),	Agilent Technologies	System ID:G8015A G8015AA / MY1803001	Agilent Technologies (Thailand) Co.,Ltd.	Preventive Maintenance Checklist	30 Nov 22	29 Nov 23	-
5	Atomic Absorption Spectrometer (AAS)	ทองแดง (Cu),แมงกานีส (Mn),สังกะสี (Zn), เหล็ก (Fe), สารหนู (As), แคดเมียม (Cd), โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ (Cr6+)	Agilent Technologies	System ID:G8432A AA240FS / MY13160001	Thailand Institute Of Science And Technological Research (TISTR)	MTC.ACL. No. 486/65	7 Mar 22	6 Mar 23	-
6	Conductivity Meter	การนำไฟฟ้า(EC) ความเค็ม (Salinity)	SI Analytics	Lab955 / 16300356	SPC Calibration Center Co.,Ltd.	C24220084	22 Mar 22	21 Mar 23	-
7	pH Meter	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อุณหภูมิ (Temperature)	Mettler-Toledo	Seven Easy S20 / 1231155210	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2201793-001-01	1 Mar 22	28 Feb 23	-
8	pH Meter		Hanna Instrument	HI2211 / 8165345	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2202097-001-01	16 Mar 22	15 Mar 23	-

ใบรับรองสอบเทียบเครื่องมือประจำห้องปฏิบัติการ สำหรับตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*	Remark
เครื่องมือประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สำหรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน									
9	Analytical Balance (Readability 0.1 mg)	ปีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด (TPH), น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease)	Mettler-Toledo	AB-2045/FACT / 1129361010	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2203120-001-01	1 Jun 22	31 May 23	-
10	Analytical Balance (Readability 0.01 mg)	ของแข็งแขวนลอย (Total Suspended Solids : TSS)	Mettler-Toledo	XSR205DU / C009071872	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22MM210	26 Apr 22	25 Apr 23	-
11	Hot Air Oven		Memmert	UF55 / B216.1666	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22TM1490	19 Oct 22	18 Oct 23	-
12	Incubator	แบคทีเรียกลุ่มฟิโคไลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria)	Memmert	IPP 260 / V615.0187	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22TM563	7 Apr 22	6 Apr 23	-
13	Incubator		Memmert	IPP 260 / V616.0066	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22TM672	5 May 22	4 May 23	-
14	Water Bath		Memmert	WNE 14 / L416.0606	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22TM333	17 Feb 22	16 Feb 23	-
15	Water Bath		Memmert	WNE 14 / L416.0612	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22TM334	17 Feb 22	16 Feb 23	-
16	Analytical Balance		Mettler-Toledo	MS603S / B0070110311	Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.	H2058-096-040722-ACC-T	7 Apr 22	6 Apr 23	-
17	Auto Clave		ALP	CL-40L / 808763	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22TM681	27 May 22	26 May 23	-

Due Date of Calibration\* : กำหนดตามแผนการสอบเทียบประจำปี อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.  
848/4 - 848/5 Lasalle Rd., Bangna Tai Sub-District  
Bangna District, Bangkok 10260  
+66 2723 0362  
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 Contact: Sureti Chotnolk  
Zip / Postal: 10260  
State / Province: Bangkok  
Order Number: 

### Weighing Device

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

Range	Max. Capacity	Readability (g)
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.

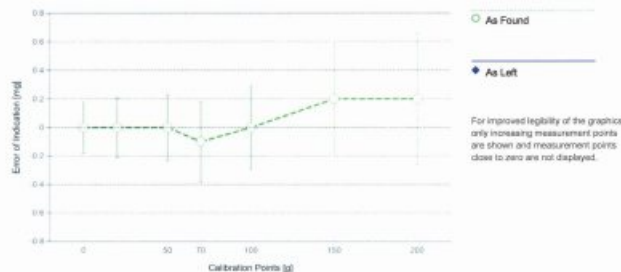
	Temperature		Humidity	
As Found	Start: 22.5 °C	End: 21.4 °C	Start: 56.1 %	End: 63.2 %

As Found Calibration Date: 07-Apr-2022 Calibration:   
As Left Calibration Date: N/A  
Issue Date: 08-Apr-2022 Approved Signatory:   
☒ Kasakorn Tassanachaisakul  
☐ Sans Jitriyom  
☐ Surachet Sukkate

เอกสารไม่ควบคุม

### Error of Indication

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



The uncertainty stated is the expanded uncertainty at calibration obtained by multiplying the standard combined uncertainty by the coverage factor  $k=2$  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.: WS60 Date of Issue: 23-Feb-2022  
Certificate Number: C208581631 Calibration Due Date: 14-Aug-2023

#### Thermo Hygrometer

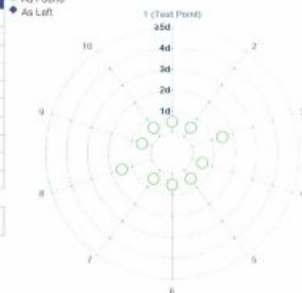
Equipment No.: IN161 Date of Issue: 14-Jun-2021  
Certificate Number: 21H1220 Calibration Due Date: 01-Jun-2022

เอกสารไม่ควบคุม

## Measurement Results

### Repeatability

Test Load: 100 g			As Found	As Left
1	99.9999 g	N/A	As Found	As Left
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 '1' 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			As Found	As Left
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



The '1' in the graph represents the readability of the range/interval in which the test was performed.

เอกสารไม่ควบคุม

### 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.

เอกสารไม่ควบคุม



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:  $3.0 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$   
Temperature range on site for the evaluation of the measurement uncertainty in use:  $3 \text{ K}$

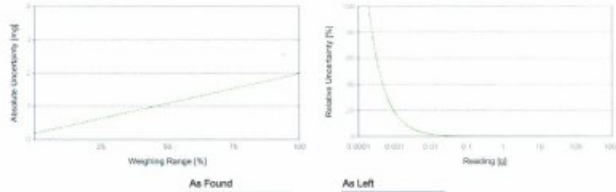
Linearization of Uncertainty Equation

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

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

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

Net Indication	As Found	As Left
0.0220 g	0.19 mg 0.86%	N/A
0.2200 g	0.19 mg 0.087%	N/A
2.2000 g	0.21 mg 0.0090%	N/A
22.0000 g	0.37 mg 0.0017%	N/A
220.0000 g	2.0 mg 0.00090%	N/A



เอกสารไม่ควบคุม

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No.: CI-011-45

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM : Top Load Office  
MANUFACTURER : TDSH  
MODEL/TYPE : TE-5025A  
SERIAL NUMBER : 3540  
ID NUMBER : UAE-EFM.176/2561  
CONDITION AS-RECEIVED : Used item  
CUSTOMER : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong,  
Bangkok 10260

RECEIVED DATE : 25 Oct 2022  
MEASUREMENT DATE : 31 Oct 2022  
ISSUE DATE : 02 Nov 2022

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:

Ambient condition in the laboratory are as follows:  
Temperature :  $23.0 \pm 3.0$  °C  
Relative Humidity :  $55.0 \pm 15.0$  %RH  
Atmospheric Pressure :  $1010 \pm 10$  hPa

CALIBRATION CONDITION:

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions  
Measurement Condition : The average values during measurement are  $24.5$  °C and  $61.0\%$  RH.

TABULATION OF RESULTS:

The table on next page give the measured values.

Calibration procedure:  
The Orifice gas flow device was calibrated against  
Standard Rotary Displacement Meter (Roots  
Meter) Model 655/MC/W2-00. The W2-004  
was used as a calibration guideline.

Traceability:  
This certificate provides a traceability of the  
measurement to realization of the international  
system of units (SI) through the VSL (National  
Metrology Institute of Netherlands) via Certificate  
number: G221802

Uncertainty of Measurement:  
The reported uncertainty of measurement is based  
on the standard uncertainty multiplied by a  
coverage factor  $k=2$ , which for a normal  
distribution corresponds to a coverage probability  
of approximately 95%. The standard uncertainty  
has been determined in accordance with the GUM  
"Evaluation of measurement  
data - Guide to the expression of uncertainty in  
measurement"

Calibrated by:

Mr. Sotawat Thuchad  
Mr. Jiraporn Lertsomphol



Approved signatory: Mr. Parinya Booncharoen  
Calibration Department Manager

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION IS GRANTED IN WRITING FROM THE LABORATORY

เอกสารไม่ควบคุม

Continuation of Certificate of Calibration Number CI-011-45

Page 2 of 2 Pages

MEASUREMENT RESULTS:

The Orifice gas flow device was calibrated by direct comparison method with the Standard Rotary Displacement Meter (Roots Meter). The Humid air was used as a medium in the system. The standard conditions are  $25^\circ\text{C}$  ( $298.15 \text{ K}$ ) and  $760 \text{ mmHg}$  for standard temperature and standard pressure respectively.

Table 1: The results of  $Q$  Standard calibration data

Plate	Flow rate $\text{m}^3/\text{min}$	Pressure [Pa] mmHg	Temperature [Ta] °C	Temperature [Tm] °C	$\Delta p_{\text{meter}}$ mmHg	$\Delta p_{\text{Orifice}}$ mmHg	$\gamma$	Standard Flow [ $Q_s$ ] $\text{m}^3/\text{min}$
1	0.702	758.204	24.560	23.900	57.190	1.568	1.252	0.650
2	0.999	758.182	24.620	24.010	60.852	3.088	1.756	0.919
3	1.119	758.204	24.550	23.960	40.965	4.167	2.041	1.060
4	1.169	758.228	24.540	24.060	30.007	4.728	2.174	1.124
5	1.419	758.202	24.720	24.250	28.776	7.044	2.652	1.366

Slope (m): 1.96180  
Intercept (b): -0.03332  
Correlation coefficient (r): 0.99914  
Uncertainty (k=2): 0.017  $\text{m}^3/\text{min}$

Table 2: The results of  $Q$  actual calibration data

Plate	Flow rate $\text{m}^3/\text{min}$	Pressure [Pa] mmHg	Temperature [Ta] °C	Temperature [Tm] °C	$\Delta p_{\text{meter}}$ mmHg	$\Delta p_{\text{Orifice}}$ mmHg	$\gamma$	Standard Flow [ $Q_s$ ] $\text{m}^3/\text{min}$
1	0.702	758.204	24.560	23.900	57.190	1.568	0.785	0.651
2	0.999	758.182	24.620	24.010	60.852	3.088	1.101	0.920
3	1.119	758.204	24.550	23.960	40.965	4.167	1.279	1.060
4	1.169	758.228	24.540	24.060	30.007	4.728	1.362	1.124
5	1.419	758.202	24.720	24.250	28.776	7.044	1.664	1.366

Slope (m): 1.22877  
Intercept (b): -0.02091  
Correlation coefficient (r): 0.99914  
Uncertainty (k=2): 0.018  $\text{m}^3/\text{min}$

\*\*\*End of Certificate of Calibration\*\*\*



เอกสารไม่ควบคุม

Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.  
848/4 - 848/5 Lualaba 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 Contact: Suwit Chotnrek  
Zip / Postal: 10260  
State / Province: Bangkok  
Order Number: 6332433054

Weighing Device

Manufacturer: Mettler Toledo Instrument Type: Weighing Instrument  
Model: AB204-SFACT Asset Number: UAE.AIR.016/2556  
Serial No.: B108115858 Terminal Model: N/A  
Building: N/A Terminal Serial No.: N/A  
Floor: 2 Terminal Asset No.: N/A  
Room: Balance Room 2 (206)

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

Procedure

Calibration Guideline: EURAMET cg-18 v. 4.0 (11/2015)  
METTLER TOLEDO Work Instruction: 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: $22.6^\circ\text{C}$ End: $22.1^\circ\text{C}$	Start: $58.6\%$ End: $51.9\%$
As Left	Start: $22.3^\circ\text{C}$ End: $22.4^\circ\text{C}$	Start: $46.2\%$ End: $50.8\%$

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

Signature: Sotawat Thuchad  
Signature: Jiraporn Lertsomphol  
Signature: Parinya Booncharoen  
Signature: Keoskorn Tassanasachakul  
Signature: Santi Jitromyom  
Signature: Surachet Sukkate

เอกสารไม่ควบคุม

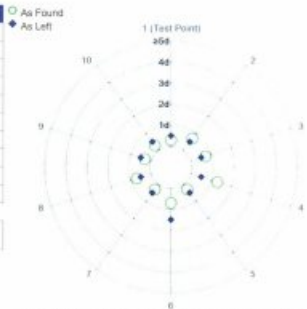
## Measurement Results

### 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	100.0006 g	100.0000 g
5	100.0005 g	99.9998 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
--------------------	-----------	-----------



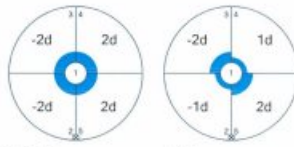
The "d" in the graph represents the readability of the range/interval in which the test was performed.  
The results of this graph are based upon the absolute values of the differences from the mean value.

### Eccentricity

Test Load: 100 g

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

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



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

### 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 Fiker 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.

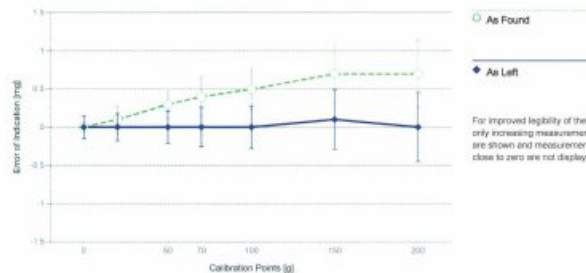
### Error of Indication

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	0.16 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	200.0006 g	0.0005 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	0.16 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	0.38 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



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

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

### Measurement Uncertainty of the Weighing Instrument in Use

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

Temperature coefficient for the evaluation of the measurement uncertainty in use:  $2.5 \cdot 10^{-4} / K$

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

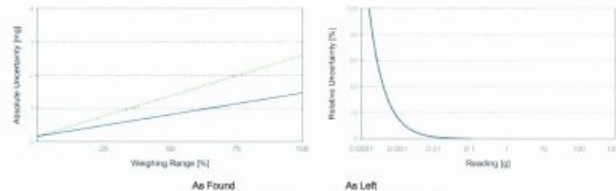
#### Linearization of Uncertainty Equation

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

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

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

Net Indication	As Found	As Left
0.0220 g	0.16 mg 0.73%	0.16 mg 0.73%
0.2200 g	0.16 mg 0.074%	0.16 mg 0.073%
2.2000 g	0.18 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 0.0006%







## Certificate of Calibration

Certificate No.: 23P1403  
Page: 1 of 2

Equipment: U-Tube Manometer

Manufacturer: Dwyer

Model: 1221-36-WIM

Serial No.: -

ID No.: UAE.EFM.181/2561

Condition As-Received: Used Item

Received Date: 26 April 2023

Calibration Date: 09 May 2023

Reference: 2304-0703WSC

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

Ambient Temperature: ( 23 ± 2 ) °C

Relative Humidity: ( 50 ± 15 ) %

Atmospheric Pressure: 1010 mbar

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

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-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-0137-22	24 Aug 2023

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 inH<sub>2</sub>O

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 through:-

-National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

Calibrated by: Suwit Aussamee  
Issue Date: 11 May 2023

Approved Signatory: Attapol P.  
( ) Phalinee Prabpai  
( ) Sura Suwannasri  
(x) Attapol Penurach

เอกสารไม่ควบคุม  
B 0314243



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)

UUC Indication				
Applied Pressure (inH <sub>2</sub> O)	High-port side (inH <sub>2</sub> O)	Low-port side (inH <sub>2</sub> O)	ΔP (inH <sub>2</sub> O)	Error (inH <sub>2</sub> O)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	1.00	-1.00	2.00	0.00
4.00	2.00	-2.00	4.00	0.00
6.00	3.00	-3.00	6.00	0.00
8.00	4.00	-4.02	8.02	0.02
10.00	5.00	-5.02	10.02	0.02
12.00	6.00	-6.02	12.02	0.02
14.00	6.98	-7.00	13.98	-0.02
16.00	7.98	-8.00	15.98	-0.02
18.00	8.98	-9.00	17.98	-0.02
20.00	9.98	-10.00	19.98	-0.02
22.00	11.00	-11.02	22.02	0.02
24.00	12.00	-12.02	24.02	0.02
26.00	13.00	-13.04	26.04	0.04
28.00	14.00	-14.04	28.04	0.04
30.00	15.00	-15.02	30.02	0.02
32.00	16.00	-16.02	32.02	0.02
34.00	16.96	-17.00	33.96	-0.04
35.80	17.96	-18.00	35.96	0.16

The uncertainty of measurement was ± 0.11 inH<sub>2</sub>O

\* UUC = Unit Under Calibration

\* ΔP = 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-

เอกสารไม่ควบคุม  
A 1160342



## CALIBRATION CERTIFICATE

Certificate No.: L202210260-001  
Date Issued: 07-Nov-22

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

Equipment: Mass Flow Meter

Manufacturer: Alicat Scientific

Model: MB-SSCCM-D/5M

Serial No.: 57730

ID No./Tag No.: UAE.EMA2.169/2553

Date Received: 31-Oct-22

Date Calibrated: 05-Nov-22

Calibrated by: Mr. Jame Khaothong

### Calibration Method or Calibration Procedure Used

In-house method: CP-34 by comparison against mass flow calibrator.

This certificate is traceable to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

### Result of Calibration

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

This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Miracle International Technology Company Limited.

Approved by: Sorayuth T.  
( Mr. Sarayuth Tochua )



เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No.: L202210260-001

Environment: Ambient temperature: ( 23 ± 2 ) °C  
Relative humidity: ( 50 ± 15 ) % RH

Capacity Range: 5 ml/min

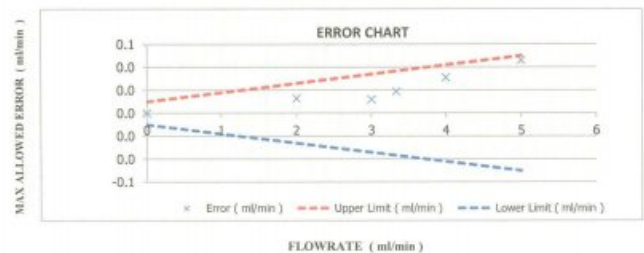
Calibration Media: Air

Type: Mass Flowmeter

Unit Under Calibration Reference Condition :			Pressure 101.325 kPa(abs) , 25 °C , Air		
Temperature ( ° C )	Pressure ( kPa )	UUC Reading ( ml/min )	STD Reading ( ml/min )	Error ( ml/min )	Uncertainty ( ± ml/min )
25.73	101.45	0.000	0.000 *	0.000	0.063
25.37	104.90	2.001	1.988	0.013	0.068
25.12	106.63	3.001	2.989	0.012	0.11
24.66	107.15	3.330	3.311	0.019	0.12
24.23	108.36	4.001	3.970	0.031	0.14
24.17	110.09	5.00	4.954	0.046	0.17

Error = Unit Under Calibration - Standard

Marked \* are not included in the NSC-ONSC accreditation schedule for our laboratory.



เอกสารไม่ควบคุม

Note : The actual flow rate is determined by the equation :

$$Q_{Mass} = Q_{Ref} \times \frac{P_{Ref}}{P_{Mass}} \times \frac{T_{Mass}}{T_{Ref}}$$

; Q = Flow rate  
 ; P = Absolute pressure  
 ; T = Absolute temperature  
 ; Subscript "Mass" = Measurement condition  
 ; Subscript "Ref" = Reference condition

Condition As-Received : Used Item

The measurement results and statements of conformity with specification only relate to the item calibrated.

Traceability of Certificate :

The International System of Units (SI) through

NIMT Certificate No. MW-0013-22 for Mass Flow Calibrator (20 SCCM) Serial No. G500971G20, Due 22-Feb-24

End of Certificate

Page 3 of 3

เอกสารไม่ควบคุม



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
5344 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG, BANGKOK 10250  
TEL. 0-2717-3500-34 FAX. 0-2719-0484



## Certificate of Calibration

Certificate No. : 23P1855  
Page : 1 of 2

Equipment : Aneroid Barometer

Manufacturer : Barigo

Model : -

Serial No. : -

ID No. : UAE.ANV.122/2550

Condition As-Received: Used Item

Received Date: 26 May 2023

Calibration Date: 02 June 2023

Reference: 2305-0919WSC

Ambient Temperature: ( 23 ± 2 ) °C

Relative Humidity: ( 50 ± 15 ) %

Atmospheric Pressure: 1007 mbar

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

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

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

Procedure used: The calibration was conducted by direct comparison method against Pressure Measuring Instruments Standard according to in-house calibration procedure CP-P10, using "DKD-R 6-1 : Calibration of Pressure Gauges, Edition 03/2014" as a guidelines.

## Condition of this result of calibration

1. Reference standards instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1) Standard Barometer	DPI142	1422505048	MP-0094-23	03 May 2024

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 through:-  
-National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

Calibrated by : Suksan Khonkaew  
Issue Date : 08 June 2023

Approved Signatory : Attapol R.  
[ ] Phalinee Pratsapaal  
[ ] Sura Suwannasri  
[x] Attapol Panurach

เอกสารไม่ควบคุม  
0316955



Cert.No.: 23P1855  
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)	958.50	969.59	980.35	990.39	1001.01	1011.15	1020.94	1031.45
UUC* Indication (hPa)	960.0	970.0	980.0	990.0	1000.0	1010.0	1020.0	1030.0
Error (hPa)	1.50	0.41	-0.35	-0.39	-1.01	-1.15	-0.94	-1.45

## Decreasing Pressure

Applied Pressure (hPa)	1031.45	1021.61	1012.16	1002.38	992.17	982.20	970.69	959.32
UUC* Indication (hPa)	1030.0	1020.0	1010.0	1000.0	990.0	980.0	970.0	960.0
Error (hPa)	-1.45	-1.61	-2.16	-2.38	-2.17	-2.20	-0.69	0.68

The uncertainty of measurement was ± 0.30 hPa

\* UUC = Unit Under Calibration

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

-000-

Attapol R.

เอกสารไม่ควบคุม  
0316504



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
5344 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG, BANGKOK 10250  
TEL. 0-2717-3500-34 FAX. 0-2719-0484



## Certificate of Calibration

Certificate No. : 23H1200  
Page : 1 of 2

Equipment : Dial Thermo-Hygrometer

Manufacturer : Barigo

Model : -

Serial No. : -

ID No. : UAE.ANV.130/2550

Condition As-Received: Used Item

Received Date: 26 May 2023

Calibration Date: 30 May 2023 to 06 June 2023

Reference: 2305-0919WSC

Ambient Temperature: ( 25 ± 3 ) °C

Relative Humidity: ( 50 ± 20 ) %

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

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

81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phraekhanong, 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) Hygro-M2 Dew Point Monitor	5112	2360195	20703	02 Aug 2023
2) Handheld Thermometer With Sensor	1523	3240076	23105	15 Mar 2024

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 through:-

-National Institute of Standards and Technology (NIST) , The United States of America

-Technology Promotion Association (Thailand-Japan), NSQ-ONSC Accredited No. Calibration 0008

Calibrated by : Somchai Dumroo  
Issue Date : 07 June 2023

Approved Signatory : [x] Chakrit Waewwanjua  
[ ] Ponthippa Tameyskul  
[ ] Viporn Tantiyawuti

เอกสารไม่ควบคุม  
0316274





Cert. No.: 23H1200  
Page: 2 of 2

Result of Calibration:-

Function: Humidity Measurement

Reference Temperature (°C)	Standard Humidity (%R.H.)	UUC* Reading (%R.H.)	Error (%R.H.)	Uncertainty of Measurement (±%R.H.)
25.0	40.1	48	7.9	1.8
25.0	60.0	63	3.0	1.7
25.0	80.0	76	-4.0	1.9

Result of Calibration:-

Function: Humidity Measurement

Reference Temperature (°C)	Standard Humidity (%R.H.)	UUC* Reading (%R.H.)	Error (%R.H.)	Uncertainty of Measurement (±%R.H.)
25.0	40.1	44	3.9	1.6
25.0	60.0	60	0.0	1.7
25.0	80.0	75	-5.0	1.9

Result of Calibration:-

Function: Temperature Measurement

Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty of Measurement (±°C)
19.987	20.0	0.013	0.72
30.016	30.0	-0.016	0.72
39.944	39.5	-0.444	0.72

UUC\* : Unit Under Calibration

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

-000-

เอกสารไม่ควบคุม  
a 1165295



United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
3 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok 10260  
Tel. 0 2763 2828 Fax 0 2763 2800 www.uaeconsultant.com E-mail: uae@uaeconsultant.com

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Mar 22, 2023

Equipment : Gas Analyzer (NO<sub>2</sub>) Model : 421  
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : CM22387036

Standard Gas Concentration

Standard Gas Concentration	Diluter Detail
Sulphur Dioxide (SO <sub>2</sub> ) 44.68 PPM	Manufacturer : Thermo Scientific
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM	Model : 1461
Methane (CH <sub>4</sub> ) - PPM	Serial Number : 1180540071
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM	
Cylinder No. : EB0143262	
Expiration Date : Jun 21, 2024	

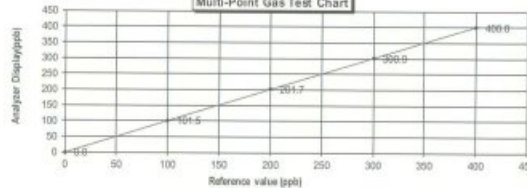
Multi-point gas test data

Level	Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	101.5	1.50	1.48
Level 3	40.00%	200.0	201.7	1.70	0.84
Level 4	60.00%	300.0	300.9	0.90	0.30
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00

Remark : Measuring Range 500.0 ppb  
Acceptable Limit ± 5%

Average Difference (%) 0.52

Multi-Point Gas Test Chart



Calculate by

Aphivat K.  
22, 3, 66

Approve by  
Ratana W.  
22, 3, 66

Page 1 of 1

เอกสารไม่ควบคุม



United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
3 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok 10260  
Tel. 0 2763 2828 Fax 0 2763 2800 www.uaeconsultant.com E-mail: uae@uaeconsultant.com

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Mar 28, 2023

Equipment : Gas Analyzer (NO<sub>2</sub>) Model : 421  
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : CM22387036

Standard Gas Concentration

Standard Gas Concentration	Diluter Detail
Sulphur Dioxide (SO <sub>2</sub> ) 44.68 PPM	Manufacturer : Thermo Scientific
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM	Model : 1461
Methane (CH <sub>4</sub> ) - PPM	Serial Number : 1180540071
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM	
Cylinder No. : EB0143262	
Expiration Date : Jun 21, 2024	

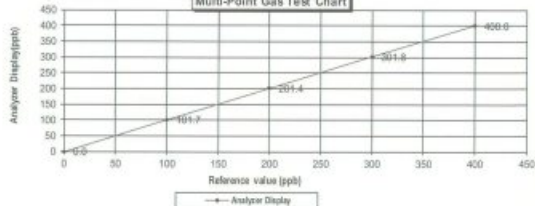
Multi-point gas test data

Level	Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	101.7	1.70	1.67
Level 3	40.00%	200.0	201.4	1.40	0.70
Level 4	60.00%	300.0	301.8	1.80	0.60
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00

Remark : Measuring Range 500.0 ppb  
Acceptable Limit ± 5%

Average Difference (%) 0.59

Multi-Point Gas Test Chart



Calculate by

Wichan C.  
28, 3, 66

Approve by

Ratana W.  
28, 3, 66

Page 1 of 1

เอกสารไม่ควบคุม



Airgas Specialty Gases  
Airgas Asia LLC  
100-10000, 100-10000  
Houston, TX 77036  
USA

CERTIFICATE OF ANALYSIS  
Grade of Product: IPA Protocol

Part Number: E04N99W/5401C3 Bulk case Number: 122-402193187-  
Cylinder Number: EDC143262 Cylinder Volume: 44.4 L  
Label: 24 - Duram (SAP) - NO Cylinder F Weight: 2015 PM/1  
PGV Number: B2202 Valve Check: 330  
Gas Code: CFC NO, COX SO2, H2, N2 Calibration Date: Jun 21, 2023  
Expiration Date: Jun 21, 2024

This document is a Certificate of Analysis (COA) issued by Airgas Asia LLC. It is a statement of the quality of the product as received by the customer. It is not a guarantee of performance or a warranty. The product is sold as is, with all risks and responsibilities transferred to the customer upon receipt. The customer is responsible for the safe use and handling of the product. The product is not to be used for any purpose other than the intended use. The product is not to be used for any purpose other than the intended use. The product is not to be used for any purpose other than the intended use.

Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
NO <sub>2</sub>	45.01 ppm	45.96 ppm	61	± 1.6% (1.5% from bottle, 0.1% from analysis)	05/14/2023, 05/24/2023
NO	45.94 ppm	45.94 ppm	61	± 1.4% (1.4% from bottle, 0.0% from analysis)	05/14/2023, 05/24/2023
CARBON MONOXIDE	40.00 ppm	44.00 ppm	61	± 1.0% (1.0% from bottle, 0.0% from analysis)	05/14/2023, 05/24/2023
METHANE	100.00 ppm	100.00 ppm	61	± 1.0% (1.0% from bottle, 0.0% from analysis)	05/14/2023, 05/24/2023

Type	Lot ID	Cylinder No.	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
IPRM	100-10000	EDC143262	45.96 ppm	± 1.6%	Jun 21, 2023
IPRM	100-10000	EDC143262	45.94 ppm	± 1.4%	Jun 21, 2023
IPRM	100-10000	EDC143262	44.00 ppm	± 1.0%	Jun 21, 2023
IPRM	100-10000	EDC143262	100.00 ppm	± 1.0%	Jun 21, 2023

Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multi-point Calibration
NO <sub>2</sub> 42100, 42100, 42100	FIR	05/14/2023
NO 42100, 42100, 42100	FIR	05/14/2023
CO 42100, 42100, 42100	FIR	05/14/2023
CH <sub>4</sub> 42100, 42100, 42100	FIR	05/14/2023

Test Date: As above Upon Request  
Customer: 122-402193187  
Cylinder No: 26-40-40  
NET WT: 4.7 kg



This analytical test result is reported on this certificate only. The cylinder number specified above. This certifies the test result.

Approved for Release



เอกสารไม่ควบคุม

### MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : May 3, 2023

Equipment : Gas Analyzer (SO<sub>2</sub>) Model : 43C  
Manufacturer : Thermo Environmental Instruments Serial Number : 43C-62236-334

#### Standard Gas Concentration

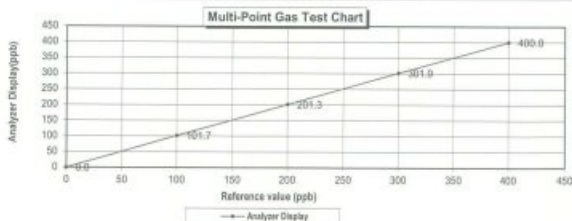
Sulphur Dioxide (SO<sub>2</sub>) 44.68 PPM  
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM  
Methane (CH<sub>4</sub>) - PPM  
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM  
Cylinder No. : EB0143262  
Expiration Date : Jun 24, 2024

#### Dilutor Detail

Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC  
Model : 146i  
Serial Number : 1180540071

#### Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)		Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	1.70	1.67	1.67
Level 3	40.00%	200.0	201.3	1.30	0.65
Level 4	60.00%	300.0	301.9	1.90	0.63
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00
Remark : Measuring Range			500.0 ppb	Average Difference (%)	0.59



Calculate by

Aphivat K.  
3 May 2023

Approve by

Phon N.  
3 May 2023

เอกสารไม่ควบคุม

### MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Apr 25, 2023

Equipment : Gas Analyzer (SO<sub>2</sub>) Model : 43C  
Manufacturer : Thermo Environmental Instruments Serial Number : 43C-76465-383

#### Standard Gas Concentration

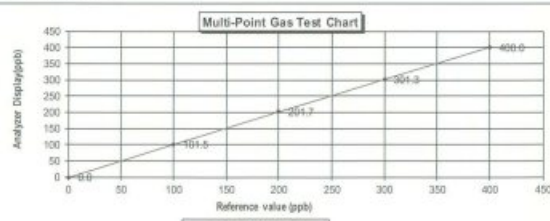
Sulphur Dioxide (SO<sub>2</sub>) 44.68 PPM  
Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM  
Methane (CH<sub>4</sub>) - PPM  
Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM  
Cylinder No. : EB0143262  
Expiration Date : Jun 24, 2024

#### Dilutor Detail

Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC  
Model : 146i  
Serial Number : 1180540071

#### Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)			Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error ]
Level 1	Zero	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	101.5	1.50	1.48	1.48
Level 3	40.00%	200.0	201.7	1.70	0.84	0.84
Level 4	60.00%	300.0	301.3	1.30	0.43	0.43
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00	0.00
Remark : Measuring Range			500.0 ppb	Average Difference (%)		0.55



Calculate by

Aphivat K.  
25 Apr 2023

Approve by

Phon N.  
25 Apr 2023

เอกสารไม่ควบคุม

Thaiunique Co.,Ltd

Open Lab Service for Reliability



THAI UNIQUE OPEN LAB SERVICE

OPERATIONAL QUALIFICATION REPORT (OQ)

#### Equipment Operational Qualification Report

Report No. SV2305/21210  
Equipment GC-MS  
System Model SQ  
System ID GQS1203F021  
Equipment Details Bruker  
Test Protocol Scion OQ Protocol  
Protocol Rev. A  
Date 23-May-23  
Report Type Report  
Org. Name United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd  
Org. Location 3 Soi Udomsuk 41 Sukhumvit Rd.  
Bangchak Phrakhanong Bagkok  
Thailand 10260



บริษัท ไทยยูนิค จำกัด

THAI UNIQUE CO., LTD.

80-82 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางขุนพรหม เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200

80-82 Prachathipatai Rd., Bangkhunphrom, Pranakorn, Bangkok 10200

Tel. 0-2629-0191-6, 0-2280-1787, Fax. 0-2280-1788, E-mail : thawat@thaiunique.com, Website : www.thaiunique.com

### CERTIFICATE OF CALIBRATION

### GAS CHROMATOGRAPH MASS SPECTROMETER

Certificate No.: SV2305/21210

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

Address: 3 Soi Udomsuk 41 Sukhumvit Rd. Bangkok Phrakhanong Bangkok Thailand 10260

Instruments Model: MS Scion-SQ S/N GQS1203F021  
GC 451-GC S/N BR1203M099  
AUTO SAMPLER CP8400 S/N BR1203M331

Standard Reference Number: 393065201

Procedure Document Number: 394207000

#### System Test

PM perform and Diagnostic Test	<input checked="" type="checkbox"/> PASS	<input type="checkbox"/> FAIL
Air Water Check Test	<input checked="" type="checkbox"/> PASS	<input type="checkbox"/> FAIL
Tune Test EI	<input checked="" type="checkbox"/> PASS	<input type="checkbox"/> FAIL
Signal to Noise Test (EI) SCAN	<input checked="" type="checkbox"/> PASS	<input type="checkbox"/> FAIL
Injection EI Area Precision Test	<input checked="" type="checkbox"/> PASS	<input type="checkbox"/> FAIL
Injection EI RT Precision Test	<input checked="" type="checkbox"/> PASS	<input type="checkbox"/> FAIL
User Demonstration	<input checked="" type="checkbox"/> PASS	<input type="checkbox"/> FAIL



Engineer Somchai Pohtongkam

Date 23 May 2023



Thai Unique Co., Ltd.

Service Division

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม



SCION™

## Operational Qualification Protocol

For SCION Instrument

Name and Model:

Serial Number:

System ID Number:

Publication no. 394207000

Revision A

November 2011

## Contact

Scion Customer Service and Support uses a Customer Relationship Management (CRM) system. The interaction with this system offers the Customer immediate benefits including the contact center or help desk.

Scion worldwide service & support offices can be found from Scion website:



[www.scion.com/support.html](http://www.scion.com/support.html)

Scion is the owner of copyright on this document and any associated software. Under law, the written permission of Scion must be obtained before the documentation or the software is copied, reproduced, translated or converted to electronic or other machine-readable form, in whole, or in part.  
First published November 2011.

Scion and the Scion logo are trademarks or registered trademarks of Scion Corporation.

© 2011 Scion

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

## Table of Contents

1.0 Revision History.....	5
2.0 Qualification Representative and Reviewer Details.....	6
2.1 Qualification Representative Details.....	6
2.2 Reviewer Details.....	7
2.3 Quality Assurance/Control Details.....	8
3.0 Customer Responsibilities.....	9
4.0 Qualification Guidelines and GMP Documentation.....	10
4.1 Qualification Summary.....	10
4.2 Qualification Guidelines.....	10
4.3 Page Numbering of Appendices.....	11
4.4 Exception Reports.....	12
4.5 Reference Documents.....	13
4.6 Required Materials.....	14
4.7 General Guidelines.....	15
4.8 Specific Instructions for Documentation.....	15
4.9 Documentation Corrections.....	16
4.10 Marking Procedures Not Applicable.....	16
4.11 Addendums.....	17
4.12 Addendum Example.....	17
5.0 Operational Qualification.....	18
5.1 OQ Preparation.....	18
5.2 System Description.....	20
5.3 Data Sheet Specifications.....	21
5.4 EI Precision Test TQ.....	22
5.5 EI Precision Test SQ.....	23
5.6 Final Evaluation.....	25
6.0 Protocol Approval.....	26
6.1 Protocol Acceptance / Approval by Customer.....	26

เอกสารไม่ควบคุม

6.2 Operational Qualification Protocol Assignment 5.3.....	27
Protocol Acceptance / Protocol Approval by Scion 5.4.....	27
Remarks.....	28
Appendices.....	29
A.1 Qualification Representative Details.....	30
B.1 Exceptions.....	31
Operational Qualification Protocol Certification.....	36

เอกสารไม่ควบคุม

## 1.0 Revision History

This qualification protocol is updated as necessary, which includes the event of any regulatory changes to Title 21 of the Code of Federal Regulations (21 CFR) Parts 210 and 211 (if applicable), any software or hardware changes, or updates that may impact on regulatory compliance.

Issue Number	Date	Comments

## 2.0 Qualification Representative and Reviewer Details


### 2.1 Qualification Representative Details


Each person responsible for executing any part of this Protocol must complete the table below, providing a sample of their signature and initials, and recording the date the Qualification was performed.

Qualification representatives are nominated to execute and verify the completeness of the test protocol and correctness of all entries.

All testing must be performed in accordance with procedures outlined in this manual. The representative must be trained and qualified to perform the procedures outlined in this document.

A copy of their appropriate qualifications is to be inserted into "Qualification Representative Details" on page 30.

Name (Print)	SOMCHAI POHTONGKAM
Title	ENGINEER
Signature	
Initials	SOMCHAI
Date	23 MAY 23



Name (Print)	
Title	
Signature	
Initials	
Date	

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม


## 2.2 Reviewer Details


Each representative responsible for reviewing any part of this protocol must record their details in the following tables, providing a sample of their signature and initials, and recording the date the qualification was performed.

An employee or designee of the company operating the instrument must review these qualification procedures. All calculations and data will be checked by the reviewer. Data review must be performed in accordance with the qualification guidelines "Qualification Guidelines and GMP Documentation" on page 10 and in compliance with current Good Manufacturing Practice (cGMP) as specified by 21 CFR Parts 210 and 211.

Documentation supporting training in the area of data review and cGMP must be carefully maintained and reviewed by the instrument owner.

Reviewer representatives are responsible for reviewing the completeness of the qualification protocol and accuracy of all entries.

Name (Print)	CHANA CHANSRI
Title	ENGINEER
Signature	
Initials	
Date	23 MAY 2023



Name (Print)	
Title	
Signature	
Initials	
Date	

## 2.3 Quality Assurance/Control Details

As Quality Assurance/Control (QA/QC), who is empowered to approve instrument compliance documents, I approve the procedures in the SCION Operational Qualification Protocol, which I may have amended, I accept the qualification of the Qualification Representative, and I will review and initial the results.

Name (Print)	
Title	
Signature	
Initials	
Date	

Name (Print)	
Title	
Signature	
Initials	
Date	

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

### 3.0 Customer Responsibilities

The customer shall ensure that the Preventive Maintenance (PM) or Installation Qualification (IQ) up to point 9.11 is completed. A customer representative should be available at all times during the Operational Qualification Protocol.

**Note** The Operational Qualification Protocol test procedure should be performed after significant repairs, and at least once a year.

Qualification Rep. Initials	<i>Sahil P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

### 4.0 Qualification Guidelines and GMP Documentation

#### 4.1 Qualification Summary

At the end of qualification execution, all tables and data entry fields must be completed and all test results, where specified, must be printed and attached to the protocol.

The Qualification Representative and the Reviewer must sign (signature or initials) and date each page that has a signature field. This represents agreement and acceptance of all data and information on the signed page.

**Note** Scion does not provide instructions for full Qualification of the personal computer (PC) used to operate the SCION. If further qualification of the PC is required the end-user must contact the PC manufacturer.

**Note** Scion does not provide full qualification instructions for non-Scion manufactured accessories. Limited instructions may be supplied. If qualification of a non-Scion accessory is required, the end user must contact the accessory manufacturer.

#### 4.2 Qualification Guidelines

The following are general guidelines for performing the qualification tests in accordance with cGMP for the Manufacturing, Processing, Packaging, or Holding of Drugs per 21CFR Parts 210 and 211. Additional local requirements may also apply.

- Read the guidelines before starting the qualification.
- Perform all tests exactly as written.
- Use a pen with permanent blue or black ink unless otherwise specified by company policy.
- Neatly strike out any incorrect words or numbers, made while writing comments or recording results, information or data within this Protocol, with a single line. The word(s) crossed out must remain legible. Write the correction as close as possible to the original entry. Write a brief description of the error. For example, write 'Transcription error' or 'Re-written for clarity'. Initial and date the change.
- Entering initials where a signature is requested, and vice versa is permitted. The exception to this is in 2.0 : Qualification Representative and Reviewer Details on page 6, where examples of each person's signature and initials are required.
- Use the date format dd Mon yyyy (e.g. 08 Mar 2011) unless otherwise specified by company policy.

เอกสารไม่ควบคุม

- Complete all tables and data fields to comply with this protocol. Blank fields are not permitted. For items that are not applicable, draw a line through the field, and write 'N/A' (Not Applicable). If entire tables or sections of tables are not applicable, strike a line either through the entire table or the specific area and enter 'N/A'. Complete the signature fields on the page.
- Write 'Pass', 'Fail' or 'N/A' as applicable to the test requirement or outcome.
- Ensure that results and/or specific documents are printed and attached to the specified appendix.
- The Qualification Representative and Reviewer must both sign (signature or initials) and date the signature fields on each page. This represents agreement and acceptance of all data and information on the page.

#### 4.3 Page Numbering of Appendices

Each page that is inserted after the appendix is numbered with the letter of the appendix and a sequential number. The appendix page number must be initialed and dated by both the Qualification Representative and the Reviewer.

For example, pages inserted after Appendix C are numbered

C-1, C-2, C-3...etc. along with the initials and date.

If the reverse of each appendix page is left blank, it should be marked 'N/A' and signed and dated.

When the IQ is complete the total number of pages inserted after each appendix is written on the front page of the respective appendix sheet.

Qualification Rep. Initials	<i>Sahil P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

#### 4.4 Exception Reports

An exception to the protocol occurs when the observed result differs from the acceptance criteria or expected result.

All exceptions to the protocol must be documented in the Exception Report. The Exception Report includes a detailed description of the exception and resolution by the Qualification Representative.

Each Exception Report shall be issued with a unique identification number in the form ERID-XX-X. This number is generated by the page number on which the exception occurred followed by a sequential number indicating each exception found on the page.

For example, if an exception occurs on page 34, the Exception Report shall be identified as 'ERID-34-1'. If another exception occurs on page 34, the second report shall be identified as 'ERID-34-2'. This identification number should be recorded in the 'Pass / Fail / N/A' field after each test.

Each Exception Report must be signed by the Qualification Representative and the Reviewer as evidence of approval.

The Exception Report is inserted in the appropriately named appendix and numbered as per Section 4.3 of this protocol.

Qualification Rep. Initials	<i>Sahil P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม



#### 4.5 Reference Documents

The following documents are relevant to this Qualification:

- Installation Qualification Protocol
- Completed service report from Preventative Maintenance (PM) schedule

Qualification Rep. Initials	<i>Sahin P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

#### 4.6 Required Materials

The following stock solutions are required:

- 100 fg/μL OFN 394204200
- 1 pg/μL OFN 393065201
- 100 pg/μL OFN 393110101
- 10 pg/μL BZP 93065301
- 100 pg/μL BZP 394206200

The above solutions will be used to prepare the following working solutions which will be required to execute this OQ:

**Note** Refer to Appendix 1 for the preparation of the standard solutions.

Qualification Rep. Initials	<i>Sahin P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

#### 4.7 General Guidelines

The following are general cGMP guidelines.

- Perform each procedure exactly as written.
- Fill in each item on the form or mark it Not Applicable (N/A).
- If an item is marked N/A, initial it and date it.
- The Reviewer reviews and initials all entries recorded by the Qualification Representative.
- Keep all raw data. The Qualification Representative and the Reviewer will initial it, and date it.
- Do not destroy raw data.
- Attach raw data from an instrument, such as the SCION, as an Addendum using the instructions in the following Addendums section.
- If several instruments are qualified simultaneously, reference shared information, such as standard preparation and chemical information, to the document containing the original information by its model and instrument identification number.
- Label all reference standards as required by local regulations.
- Record the time each reference standard was opened.
- Use reference standards within 24 hours of preparation.

Qualification Rep. Initials	<i>Sahin P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	

#### 4.8 Specific Instructions for Documentation

The Reviewer designates specific documentation instructions as follows.

Permanent Ink Color	Blue
Preferred Date Format	23 MAY 23

If more instructions are required: Use an addendum sheet, write the addendum number, and a brief description.

Qualification Rep. Initials	<i>Sahin P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	

เอกสารไม่ควบคุม

#### 4.9 Documentation Corrections

**Note** All original entries must remain legible after corrections are made.

1. Draw a line through the incorrect information.
2. Write the correction as close as possible to the original entry, or enter a footnote.
3. Write a brief description of the error. For example, write "transcription error," "rewritten for clarity," or "correcting wrong entry".
4. Initial and date the change.

Qualification Rep. Initials	<i>Sahin P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	

#### 4.10 Marking Procedures Not Applicable

Some sections may not be relevant for the qualification. To indicate that a procedure or part of a form is unnecessary and that it was not forgotten or inadvertently overlooked:

1. Draw a line through the portion that is not applicable. Write the letters N/A (for not applicable), your initials, and the date near the diagonal line.
2. If a procedural step is unnecessary, select N/A if it is indicated, or write a comment in an Addendum. The Qualification Representative and the Reviewer enter their initials and the date near the line.

**Note** The Qualification Representative and Reviewer must sign and date all forms, even when part or all of the form is marked N/A.

Qualification Rep. Initials	<i>Sahin P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

## 4.11 Addendums

The following are reasons to complete an addendum sheet:

- A deviation needs documentation.
- Additional information or data needs to be recorded.
- Insufficient space to include the correction on the sheet where the error was made.

Qualification Rep. Initials	<i>Sudha P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	

## 4.12 Addendum Example

The following is an example of using an addendum sheet to document a deviation.

If some of the items on the sales order were not present, you could do the following:

1. Use an addendum sheet.
2. Write Instrument Delivery on the Procedure line.
3. Write the addendum page number followed by a letter. For example: page 12A, where 12 is the page and A represents the first addendum on that page.
4. Write the plan to obtain the missing items, which may be the following:
  - Scion notified that Part Number XXXXX and XXXX are missing.
  - Scion replied that the parts are in stock and will be sent overnight. While waiting for the parts to arrive, I will continue to set up the instrument.
5. Review the plan with the Reviewer and make the necessary modifications.
6. Document the arrival of the parts and write that this addendum is resolved. Attach a copy of delivery documents and create addendum pages as required.

Qualification Rep. Initials	<i>Sudha P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

## 5.0 Operational Qualification

This chapter contains the tests to be completed to perform an Operational Qualification for the SCION.

### 5.1 OQ Preparation

The following must be done before starting the OQ:

1. Preventative Maintenance must have been completed and signed off by the Qualification Representative, Reviewer, and QA/QC person, and attach a copy of the service report and add an addendum number.

Addendum P.M. Protocol

Qualification Rep. Initials	<i>Sudha P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	

2. OQ must have been completed and signed off by the Qualification Representative, Reviewer, and QA/QC person.

Qualification Rep. Initials	<i>Sudha P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	

3. The QA/QC person must review, approve, append (if necessary), and sign the Pre-execution Approval.

Qualification Rep. Initials	<i>Sudha P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

4. The Qualification Representative and the Reviewer must sign and date the Pre-execution Approval.

Qualification Rep. Initials	<i>Sudha P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

## 5.2 System Description

### 5.2.1 SCION Description

Installation Date:	2015	Principal Operator:		Phone Number:	
<b>Company Information</b>					
Company: United Analyst and Engineering			Installation Site: LAB		
Name:			Building:		
Address: 3601 Wamsutter Ave			Address/Location: Sukhumvit Rd.		
City/State: Bangkok, Thailand			City/State: Bangkok		
Zip/Country: 10260			Zip/Country: 10260		
<b>System Description</b>					
SCION	SA	Serial Number:	GQS1203F021		
Sales Order Number:		Sales Order Addendum Number:			
GC					
Module Type:	Scion 451	Serial Number:	BR1203M099		
AutoSampler					
Module Type:	dp 8400	Serial Number:	BR1203M011		
MS Workstation					
Version:	MSWS 8.2.1	Serial Number:	04106-6711-8802-4502		
<b>Computer Operating System</b>					
Operating System:	Windows 7	Version:	Pro	Serial No.:	00366-150436-158
Computer					
Make:	Dell	Model:	Optiplex	Serial No.:	DNN4H5I
Addendum Number(s):	2. System description				
Qualification Rep. Initials	<i>Sudha P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 May 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

### 5.3 Data Sheet Specifications

Run these tests after the instrument has pumped down and is leak free. Use the factory methods. Follow the Installation Procedure; complete this section and the appropriate line of the OQ Summary. Print out the methods and results and attach as addendums. Use the factory test column Br-5ms 15m X 250lm X 0.25lm.

Table 5-1 TQ Specification

Mode	Concentration	Scan Range	Result †	N/A	Pass	Fail	Addendum
EI Full Scan	1 pg OFN	50-300	S/N ≥500:1				
EI MRM	100 fg OFN	272-222	S/N ≥5000:1				
PCI Full Scan‡	10 pg BZP	80-230	S/N ≥50:1				
NCI Full Scan‡	1 pg OFN	200-300	S/N ≥4000:1				

† The Signal-to-Noise ratio S/N values are based on RMS noise figure.

‡ CI tests use methane gas as reagent gas.

For any tests that did not pass, complete an Addendum for each, write the Addendum number and a brief description.

Qualification Rep. Initials	<i>Schul P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	

Table 5-2 SQ Specification

Mode	Concentration	Scan Range	Result †	N/A	Pass	Fail	Addendum
EI Full Scan	1 pg OFN	50-300	S/N ≥600:1		✓		
PCI Full Scan‡	100 pg BZP	80-230	S/N ≥600:1	✓			
NCI Full Scan‡	200 fg OFN	200-300	S/N ≥1000:1	✓			

Qualification Rep. Initials	<i>Schul P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

### 5.4 EI Precision Test TQ

The following precision tests are for systems with autosamplers only. The test solution is 1 pg/μL OFN test mix part number 393065201.

The following is the required precision for 10 consecutive injections:

Injection	Retention Time	Peak Area
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
% RSD		

As an alternative, a % RSD summary report from MSWS can be added as an addendum.

Addendum N/A

	N/A	Pass	Fail	Addendum
Observed Mass is between 271.6 m/z to 272.4 m/z, which is ± 0.4 of the expected m/z.	✓			
Retention Time ≤ 1% Relative Standard Deviation (RSD).	✓			
Peak Area ≤ 10% Relative Standard Deviation (RSD).	✓			

To complete this section use the factory MRM method on the system CD. Print a copy of the method and add as an addendum.

Addendum N/A

เอกสารไม่ควบคุม

If the hardware is not the same as the factory method, then note this in the addendum and how the hardware available has been configured to compensate. The most common variation here is the sampler, where the Combi Pal has been used instead of the 8400. This will have no impact on results and can be tracked and recorded in the addendum.

### 5.5 EI Precision Test SQ

The following precision tests are for systems with autosamplers only. The test solution is 1 pg/μL OFN test mix part number 393065201.

The following is the required precision for 10 consecutive injections:

Injection	Retention Time	Peak Area
1	3.680	75060
2	3.681	77980
3	3.680	70959
4	3.680	75512
5	3.680	65015
6	3.682	73959
7	3.680	82551
8	3.682	65509
9	3.679	72852
10	3.679	76104
% RSD	0.028	4.39

As an alternative, a % RSD summary report from MSWS can be added as an addendum.

Addendum \_\_\_\_\_

	N/A	Pass	Fail	Addendum
Observed Mass is between 271.6 m/z to 272.4 m/z, which is ± 0.4 of the expected m/z.		✓		
Retention Time ≤ 1% Relative Standard Deviation (RSD).		✓		
Peak Area ≤ 10% Relative Standard Deviation (RSD).		✓		

เอกสารไม่ควบคุม

To complete this section use the factory Scan method on the system CD. Print a copy of the method and add as an addendum.

Addendum N/A

If the hardware is not the same as the factory method, then note this in the addendum and how the hardware available has been configured to compensate. The most common variation here is the sampler, where the Combi Pal has been used instead of the 8400. This will have no impact on results and can be tracked and recorded in the addendum.

Addendum N/A

เอกสารไม่ควบคุม



## 5.6 Final Evaluation

	N/A	Pass	Fail	Addendum
Is the equipment in normal operation condition?		✓		
Have all of the OQ requirements been completed?		✓		

Qualification Rep. Initials	<i>Sukon P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

## 6.0 Protocol Approval

## 6.1 Protocol Acceptance / Approval by Customer

I agree that the procedures and information referenced in this document are applicable.

Instrument(s): *Scion 451 SA with CP 8400*Serial Number(s): *GQS 1203 F021*

Sales Order Number:

Company Name: *United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.*

I agree that the Operational Qualification Protocol has been satisfactorily completed.	<input checked="" type="checkbox"/>
I confirm that the Operational Qualification Protocol has not been completed, because of these failed (non-passed) items	<input type="checkbox"/>

## Authorized Customer Representative

Name (Print)	
Title	
Signature	
Initials	
Date	

เอกสารไม่ควบคุม

## 6.2 Operational Qualification Protocol Assignment

This Operational Qualification Protocol document is used for:

Operational Qualification Protocol as final test at Scion	<input type="checkbox"/>
Operational Qualification Protocol after Installation Qualification	<input type="checkbox"/>
Operational Qualification Protocol after Preventive Maintenance and OQ completion.	<input checked="" type="checkbox"/>

## 6.3 Protocol Acceptance / Protocol Approval by Scion

I agree that the procedures and information referenced in this document are applicable.

Instrument(s): *Scion 451 SA with CP 8400*Serial Number(s): *GQS 1203 F021*

Sales Order Number:

Company Name: *United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.*

เอกสารไม่ควบคุม

## Scion Certified Engineer

Name (Print)	<i>SOMCHAI POHTONGKAM</i>
Title	<i>ENGINEER</i>
Signature	<i>Sukon P.</i>
Initials	<i>SOMCHAI</i>
Date	



## 6.4 Remarks

เอกสารไม่ควบคุม

## Appendices

Each page that is inserted after the appendix is numbered with the letter of the appendix and a sequential number. The appendix page number must be initialed and dated by both the Qualification Representative and the Reviewer.

For example, pages inserted after Appendix C are numbered C-1, C-2, C-3... etc along with the initials and date.

If the reverse of each appendix page is left blank it should be marked NA and signed and dated.

When the OQ is complete the total number of pages inserted after each appendix is written on the front page of the respective appendix sheet.

### A.1 Qualification Representative Details

The Qualification Representative is to insert a copy of their appropriate qualification(s) after this page.

No. of Pages Inserted	
-----------------------	--

*This area is intentionally left blank.*

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

### B.1 Exceptions

Each Exception Report shall be issued with a unique identification number in the form of ERID-XX-X. This number is generated by the page number on which the exception occurred followed by a sequential number indicating each exception found on the page.

For example, if an exception occurs on page 34, it shall be identified as Exception Report 'ERID-34-1'. If another exception occurs on page 34, the second exception shall be identified as 'ERID-34-2'. This identification number should be recorded in the pass/fail field after each test.

Insert Exception Reports (if any) after this page.

No. of Pages Inserted	N/A
-----------------------	-----

*This area is intentionally left blank.*

เอกสารไม่ควบคุม



## Certificate

It is hereby certified that

**Mr. Somchai Pohtongkam**

Has successfully completed the Service & Application Training for

**Scion Chromatography Products**

Training Contents were:

**Hardware Operation, Software operation, Data analysis and Installation, & Troubleshooting of Model:**

**SCION GC, GCMS SQ, GCMS TQ**

At Techcomp Singapore  
By Mr. Michael Mei (Service Manager)

On 11<sup>th</sup>-15<sup>th</sup> July 2016

Hans van den Heuvel  
Commercial Director  
Scion Instruments

Date: 19 July 2016

Cert. No.: TSG-SCIONGC-15011602

เอกสารไม่ควบคุม

Addendum Procedure: P.M. Protocol Page Number: 1

บริษัท ไทยยูนิค จำกัด THAI UNIQUE CO., LTD.

80-82 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางขุนพรหม เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200

80-82 Prachathipat Rd., Bangkokhuphrom, Pranakorn, Bangkok 10200

Tel. 0-2629-0191-6, 0-2280-1787, Fax. 0-2280-1788, E-mail : thawan@thaiunique.com, Website : www.thaiunique.com

## PREVENTIVE MAINTENANCE PROTOCOL

## FOR GAS CHROMATOGRAPH MASS SPECTROMETER

Model & Serial Number: SCQ SIN QQS 1203 F021Customer: United Analyst and Engineers' ng Anusorn Mont Co., Ltd.Date: 23 MAY 2023

## GC System

- ☒ Clean all system
- ☒ Check circuit board connector and cable
- ☒ Check column oven heater feed - through, fan motor, mount and bearings
- ☒ Check all LED's and readout display
- ☒ Check operation of all heated zones
- ☒ Check flow rates, filters and gases
- ☒ Verify flow controller operation

## MS System

- ☒ Check fan motor MS
- ☒ Check circuit board connector and cable
- ☒ Run electronic Diagnostics
- ☒ Check Gas Clean Filter
- ☒ Check for leak system
- ☒ Check turbo pump ( system status )
- ☒ Check vacuum oil
- ☒ Check temperature zone
- ☒ Check air/water ( mass 18.19; 28 )
- ☒ Check HMN
- ☒ Clean Trap ( Saturn, MS200, 4000 Series ) or Ion source ( 1200L, 300, SQ, TQ Series )
- ☒ Check Electron multiplier ( If close to 2,000 Volts, Change the multiplier )
- ☒ Check Cal Gas ( FC-43 )
- ☒ Sensitivity ( EI Scan Mode S/N Ratio with for OFN )
- ☒ Check %RSD of Area (EI Scan Mode, for OFN )
- ☒ Check %RSD of RT (EI Scan Mode, for OFN )

SIGN :

Engineer :

SANCHAI PONGTUNGKAM

Customer :

( )

Qualification Rep. Initials	<u>Sanchai P.</u>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	<u>23 MAY 23</u>	Date		Date	



Publication no. 394207000, Revision A, November 2011

Page 32 of 36

เอกสารไม่ควบคุม



เอกสารไม่ควบคุม



เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Version information

About 451-GC Details

Auxiliary EFCs:

Software Version

Front: 0.0

Middle: 0.0

Rear: 0.0

Serial number

Front: 0

Middle: 0

Rear: 0

Ok

Version information

About 451-GC Details

Autosampler:

CP84xxMBus: 2.0

CP84xxTS1: 1.0

CP84xxTS6: 1.20

CP84xxTray: 1.20

CP84xxTower: 1.20

CP84xxSyringe: 1.21

CP84xxPlunger: 1.20

GC Application build info:

Ok

เอกสารไม่ควบคุม

Version information

About 451-GC Details

Injector EFCs:

Software Version

Front: 1.35

Middle: 1.35

Rear: 0.0

Serial number

Front: 26254

Middle: 26256

Rear: -1

Ok

Version information

About 451-GC Details

Detector EFCs:

Software Version

Front: 0.0

Middle: 0.0

Rear: 0.0

Serial number

Front: -1

Middle: -1

Rear: -1

Ok

เอกสารไม่ควบคุม

Version information

About 451-GC Details

Software Version: 5.09

Hostname: GC\_123 (IP 10.190.65.10)

Mac Address: 00:e0:4b:34:f5:0d

Software Version: 4.05

GC\_Application: 27267

LUI\_Application: 0

Ok

Version information

About 451-GC Details

Hardware:

Mainboard: 14

Mainboard SerialNr: 200048

Option Board: 0

Option Board SerialNr: 0

Firmware:

I/O Controller: 2.2

I/O Extender: 1.3

Option Board Controller: 0.0

Ok

เอกสารไม่ควบคุม

SCION Operational Qualification Protocol

Addendum Procedure: 2. System description Page Number: 5

Qualification Rep. Initials	<i>Sakun P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

Addendum Procedure: 2 Test Result Page Number: 30

Qualification Rep. Initials	<i>Sahai P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 May 23	Date		Date	



Publication no. 394207000, Revision A, November 2011

Page 34 of 36

เอกสารไม่ควบคุม

\*\*\*\*\*  
SCION MS system hardware test

Test date 5-23-2023

Main module test

Passed -&gt; Power supply test

Passed -&gt; Main user analog out test

CIDV module test

5-23-2023

vent valve can only be tested when vented

pressure sensor and pneumatics not tested in single quad system

Passed -&gt; cidv module test

env module test

5-23-2023

Passed -&gt; env module test

Det module test

5-23-2023

\*\*\*\*\*  
Detector module test

Passed -> Power supply test  
 Passed -> HV Power supply Type test  
 Passed -> HV Power supply Revision test  
 Passed -> Detector accelerator test  
 Passed -> Detector baseline dac test  
 Passed -> Detector Noise test  
 Passed -> Detector multiplier dac test  
 Passed -> Detector module test  
 Q0 module test

5-23-2023

Passed -&gt; Q0 module test

Q1 module test

5-23-2023

Passed -&gt; Q1 module test

EI module test

5-23-2023

Passed -> EI High voltage DC rail test  
 Passed -> EI Lens 1 test  
 Passed -> Lens 2 test  
 Passed -> Repeller test  
 Passed -> Electron energy test  
 Passed -> EI Source test

เอกสารไม่ควบคุม

Main module test

5-23-2023

Passed -&gt; LED Test

Passed -&gt; Speaker Test

Passed -&gt; Power supply test

Passed -&gt; Main user analog out test

Passed -&gt; Main module test

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

CIDV module test

5-23-2023

Passed -> CIDV Power supply test

Passed -> Turbo control test

vent valve can only be tested when vented

pressure sensor and pneumatics not tested in single quad system

Passed -> cidv module test

env module test

5-23-2023

Passed -> Power supply test

Passed -> temp sensor test

Passed -> Valve current test

Passed -> env fan test

Passed -> heater current test

Passed -> env module test

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Det module test

5-23-2023

Passed -> Power supply test

Passed -> HV Power supply Type test

Passed -> HV Power supply Revision test

Passed -> Detector accelerator test

Passed -> Detector baseline dac test

Passed -> Detector Noise test

Passed -> Detector multiplier dac test

Passed -> Detector module test

Q0 module test

5-23-2023

Passed -> Power supply test

Passed -> Q0 High voltage DC rail test

Passed -> Q0 DAC test

Passed -> Quad offset test

Passed -> RF detector test

Passed -> RF modulator test

Passed -> RF current test

Passed -> heater current test

Passed -> Q0 module test

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม



Q1 module test

5-23-2023

Passed -> Power supply test  
 Passed -> q1\_hvdc\_rail\_test  
 Passed -> DAC test  
 Passed -> AMP test  
 Passed -> RF detector test  
 Passed -> RF modulator test  
 Passed -> RF current test  
 Passed -> Q1 RF detector temperature test

Passed -> Q1 module test.

EI module test

5-23-2023

Passed -> EI Power supply test  
 Passed -> EI High voltage DC-rail test  
 Passed -> EI Lens 1 test  
 Passed -> Lens 2 test  
 Passed -> Repeller test  
 Passed -> Electron energy test  
 Passed -> AMP test  
 Passed -> EI Filament test  
 Check maximum heater current and heater wattage  
 Mix Heater Current = 1.31 Wattage = 30.35  
 Source heater wattage measures OK  
 Passed -> EI Heater test  
 Passed -> EI Source test

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Print Date: 23 May 2023 12:57:09

Target Compound Report for #1 from ofn1pg.xmls

Sample ID:	ofn1pg	Operator:	TU
Instrument ID:	Bruker GC/MS #1	Last Calibration:	26/11/2557 15:55
Measurement Type:	Area	Calibration Type:	External Standard
Acquisition Date:	23/5/2566 11:53	Data File:	...23/op2023/ofn1pg.xmls
Calculation Date:	23/5/2566 12:55	Method:	e:\tu\pm2023\fs_ptv.mth
Sample Type:	Analysis		
Inj. Sample Notes:	None		

Compound Information

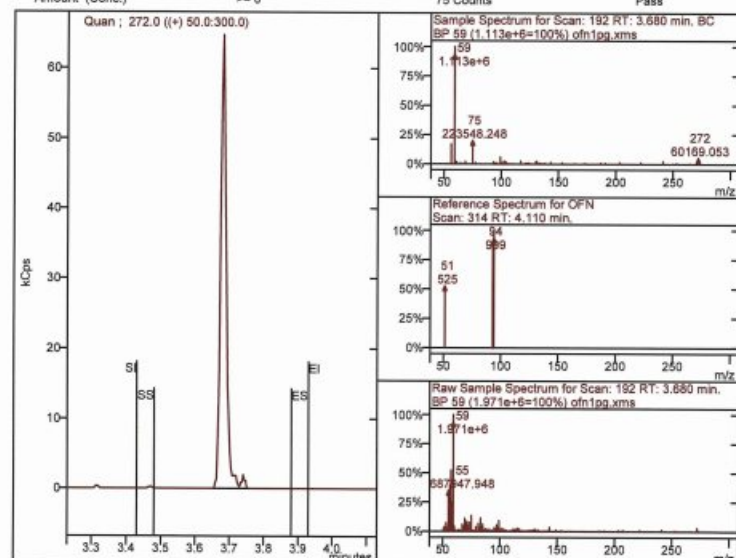
Peak Name:	OFN	Compound Number:	1	CAS Number:	None	Identified	
Result Index:	1						

Identification

Parameter	Specification	Actual	Status
Search Type	Highest		
Retention Time	3.680 +/- 0.200	3.680 min.	Pass
Match Result	>=10	N/A	

Integration and Quantitation

Parameter	Specification	Actual	Status
Quan Ions	272.0		
Calibration Equation	Average		
Area	>=10	75060	Pass
Height		64731	
Amount (Conc.)	>= 0	75 Counts	Pass



เอกสารไม่ควบคุม

Print Date: 23 May 2023 12:56:56

Target Compound Report for #1 from ofn1pg001.xmls

Sample ID:	ofn1pg	Operator:	TU
Instrument ID:	Bruker GC/MS #1	Last Calibration:	26/11/2557 15:55
Measurement Type:	Area	Calibration Type:	External Standard
Acquisition Date:	23/5/2566 12:06	Data File:	...op2023/ofn1pg001.xmls
Calculation Date:	23/5/2566 12:55	Method:	e:\tu\pm2023\fs_ptv.mth
Sample Type:	Analysis		
Inj. Sample Notes:	None		

Compound Information

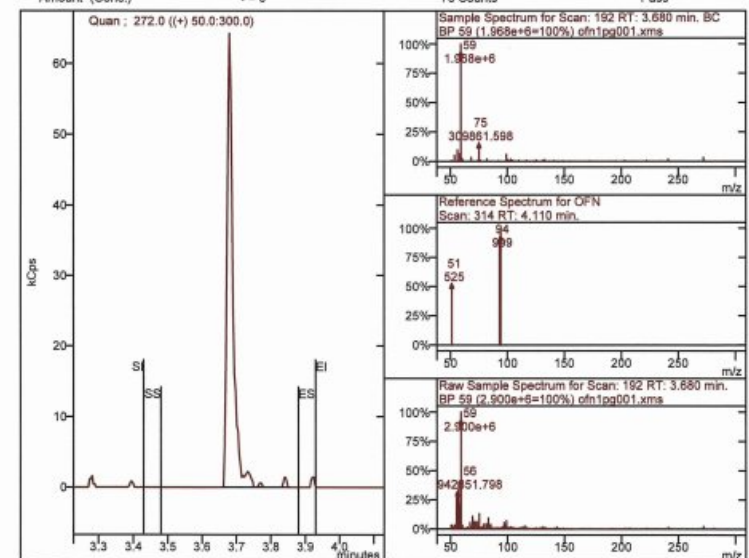
Peak Name:	OFN	Compound Number:	1	CAS Number:	None	Identified	
Result Index:	1						

Identification

Parameter	Specification	Actual	Status
Search Type	Highest		
Retention Time	3.680 +/- 0.200	3.681 min.	Pass
Match Result	>=10	N/A	

Integration and Quantitation

Parameter	Specification	Actual	Status
Quan Ions	272.0		
Calibration Equation	Average		
Area	>=10	77980	Pass
Height		64295	
Amount (Conc.)	>= 0	78 Counts	Pass



เอกสารไม่ควบคุม

Sample ID:	ofn1pg	Operator:	TU
Instrument ID:	Brucker GC/MS #1	Last Calibration:	26/11/2557 15:55
Measurement Type:	Area	Calibration Type:	External Standard
Acquisition Date:	23/5/2566 12:19	Data File:	...op2023\ofn1pg002.xms
Calculation Date:	23/5/2566 12:55	Method:	e:\u\pm2023\fs_ptv.mth
Sample Type:	Analysis		
Inj. Sample Notes:	None		

Compound Information

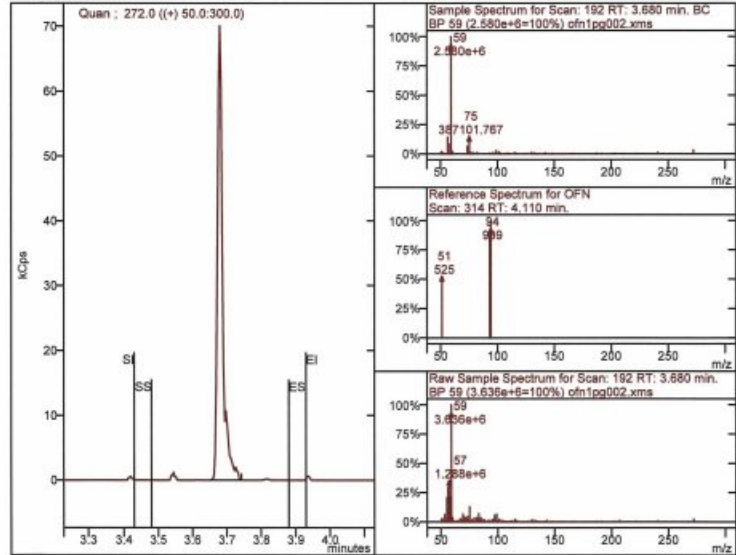
Peak Name:	OFN	Compound Number:	1	CAS Number:	None	Identified
Result Index:	1					

Identification

Parameter	Specification	Actual	Status
Search Type	Highest		
Retention Time	3.680 +/- 0.200	3.680 min.	Pass
Match Result		N/A	

Integration and Quantitation

Parameter	Specification	Actual	Status
Quant Ions	272.0		
Calibration Equation	Average	74859	Pass
Area	>=10	70070	
Height		75 Counts	Pass
Amount (Conc.)	>= 0		



เอกสารไม่ควบคุม

Sample ID:	ofn1pg	Operator:	TU
Instrument ID:	Brucker GC/MS #1	Last Calibration:	26/11/2557 15:55
Measurement Type:	Area	Calibration Type:	External Standard
Acquisition Date:	23/5/2566 12:32	Data File:	...op2023\ofn1pg003.xms
Calculation Date:	23/5/2566 12:55	Method:	e:\u\pm2023\fs_ptv.mth
Sample Type:	Analysis		
Inj. Sample Notes:	None		

Compound Information

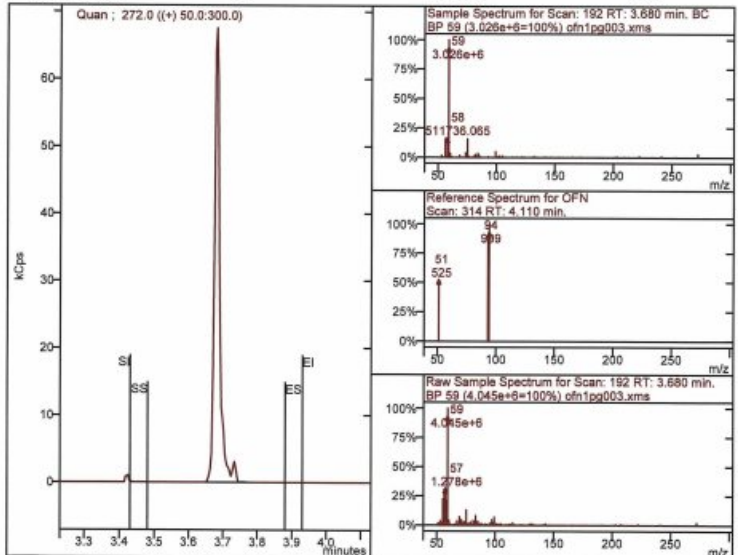
Peak Name:	OFN	Compound Number:	1	CAS Number:	None	Identified
Result Index:	1					

Identification

Parameter	Specification	Actual	Status
Search Type	Highest		
Retention Time	3.680 +/- 0.200	3.680 min.	Pass
Match Result		N/A	

Integration and Quantitation

Parameter	Specification	Actual	Status
Quant Ions	272.0		
Calibration Equation	Average	75512	Pass
Area	>=10	67577	
Height		78 Counts	Pass
Amount (Conc.)	>= 0		



เอกสารไม่ควบคุม

Sample ID:	ofn1pg	Operator:	TU
Instrument ID:	Brucker GC/MS #1	Last Calibration:	26/11/2557 15:55
Measurement Type:	Area	Calibration Type:	External Standard
Acquisition Date:	23/5/2566 12:46	Data File:	...op2023\ofn1pg004.xms
Calculation Date:	23/5/2566 12:55	Method:	e:\u\pm2023\fs_ptv.mth
Sample Type:	Analysis		
Inj. Sample Notes:	None		

Compound Information

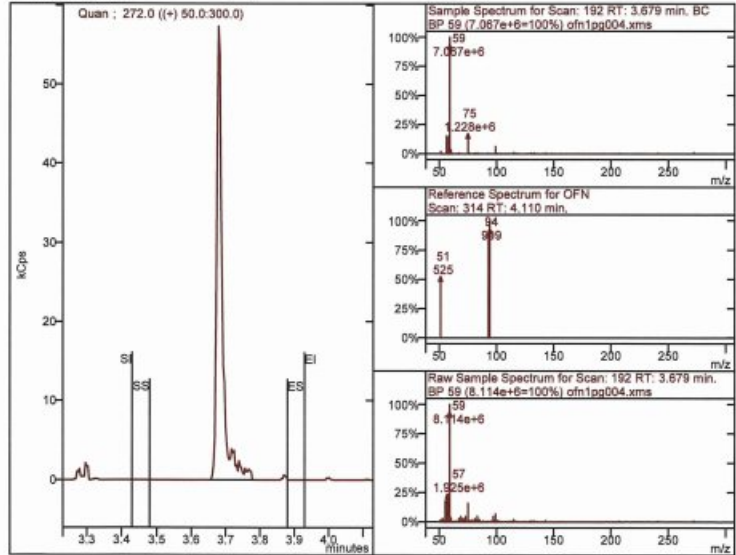
Peak Name:	OFN	Compound Number:	1	CAS Number:	None	Identified
Result Index:	1					

Identification

Parameter	Specification	Actual	Status
Search Type	Highest		
Retention Time	3.680 +/- 0.200	3.680 min.	Pass
Match Result		N/A	

Integration and Quantitation

Parameter	Specification	Actual	Status
Quant Ions	272.0		
Calibration Equation	Average	65015	Pass
Area	>=10	57346	
Height		65 Counts	Pass
Amount (Conc.)	>= 0		



เอกสารไม่ควบคุม

Sample ID:	ofn1pg	Operator:	TU
Instrument ID:	Brucker GC/MS #1	Last Calibration:	26/11/2557 15:55
Measurement Type:	Area	Calibration Type:	External Standard
Acquisition Date:	23/5/2566 12:59	Data File:	...op2023\ofn1pg005.xms
Calculation Date:	23/5/2566 14:04	Method:	e:\u\pm2023\fs_ptv.mth
Sample Type:	Analysis		
Inj. Sample Notes:	None		

Compound Information

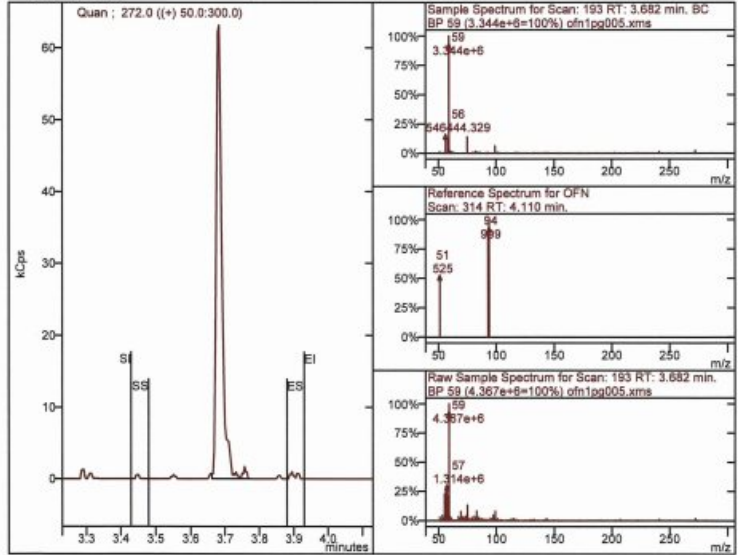
Peak Name:	OFN	Compound Number:	1	CAS Number:	None	Identified
Result Index:	1					

Identification

Parameter	Specification	Actual	Status
Search Type	Highest		
Retention Time	3.682 +/- 0.200	3.682 min.	Pass
Match Result		N/A	

Integration and Quantitation

Parameter	Specification	Actual	Status
Quant Ions	272.0		
Calibration Equation	Average	73959	Pass
Area	>=10	63142	
Height		74 Counts	Pass
Amount (Conc.)	>= 0		



เอกสารไม่ควบคุม



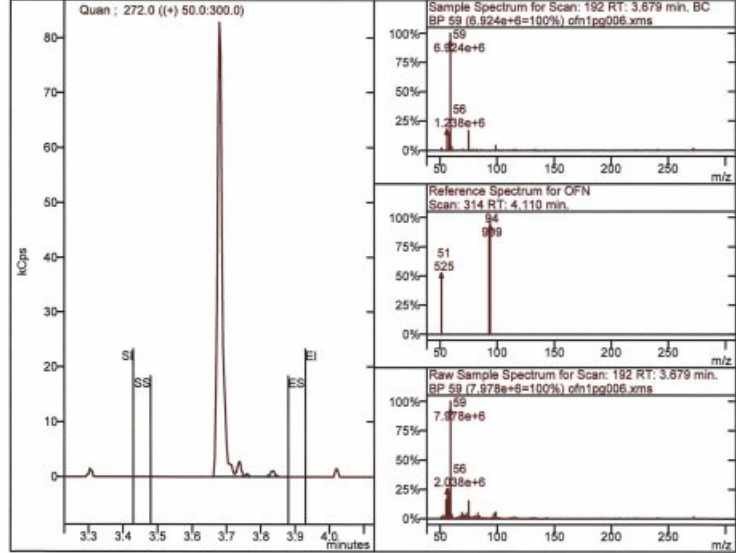
Sample ID:	ofn1pg	Operator:	TU
Instrument ID:	Bruker GC/MS #1	Last Calibration:	26/11/2557 15:55
Measurement Type:	Area	Calibration Type:	External Standard
Acquisition Date:	23/5/2566 13:12	Data File:	...op2023\ofn1pg006.xms
Calculation Date:	23/5/2566 14:04	Method:	e:\u\pm2023\fs_ptv.mh
Sample Type:	Analysis		
Inj. Sample Notes:	None		

Compound Information

Peak Name:	OFN	Compound Number:	1	CAS Number:	None	Identified	
Result Index:	1						
Identification							
Parameter	Specification	Actual	Status				
Search Type	Highest						
Retention Time	3.680 +/- 0.200	3.680 min.	Pass				
Match Result		N/A					

Integration and Quantitation

Parameter	Specification	Actual	Status				
Quan Ions	272.0						
Calibration Equation	Average						
Area	>=10	83551	Pass				
Height		82828					
Amount (Conc.)	>= 0	84 Counts	Pass				



เอกสารไม่ควบคุม

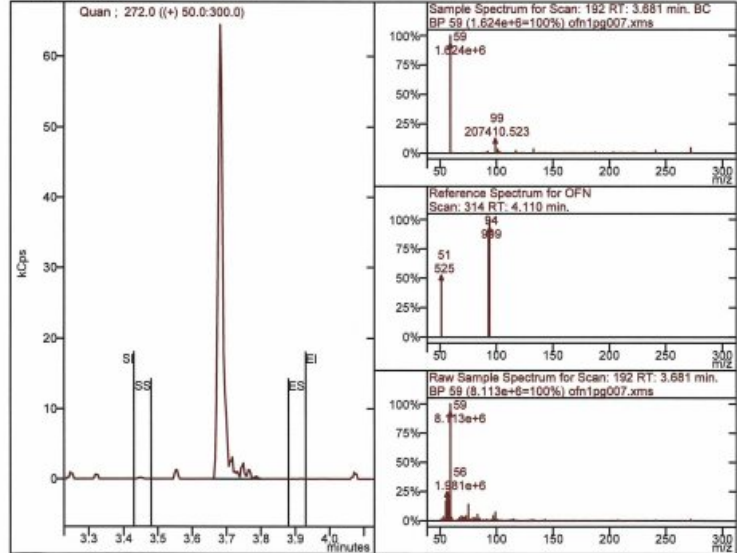
Sample ID:	ofn1pg	Operator:	TU
Instrument ID:	Bruker GC/MS #1	Last Calibration:	26/11/2557 15:55
Measurement Type:	Area	Calibration Type:	External Standard
Acquisition Date:	23/5/2566 13:25	Data File:	...op2023\ofn1pg007.xms
Calculation Date:	23/5/2566 14:04	Method:	e:\u\pm2023\fs_ptv.mh
Sample Type:	Analysis		
Inj. Sample Notes:	None		

Compound Information

Peak Name:	OFN	Compound Number:	1	CAS Number:	None	Identified	
Result Index:	1						
Identification							
Parameter	Specification	Actual	Status				
Search Type	Highest						
Retention Time	3.680 +/- 0.200	3.682 min.	Pass				
Match Result		N/A					

Integration and Quantitation

Parameter	Specification	Actual	Status				
Quan Ions	272.0						
Calibration Equation	Average						
Area	>=10	65509	Pass				
Height		64484					
Amount (Conc.)	>= 0	66 Counts	Pass				



เอกสารไม่ควบคุม

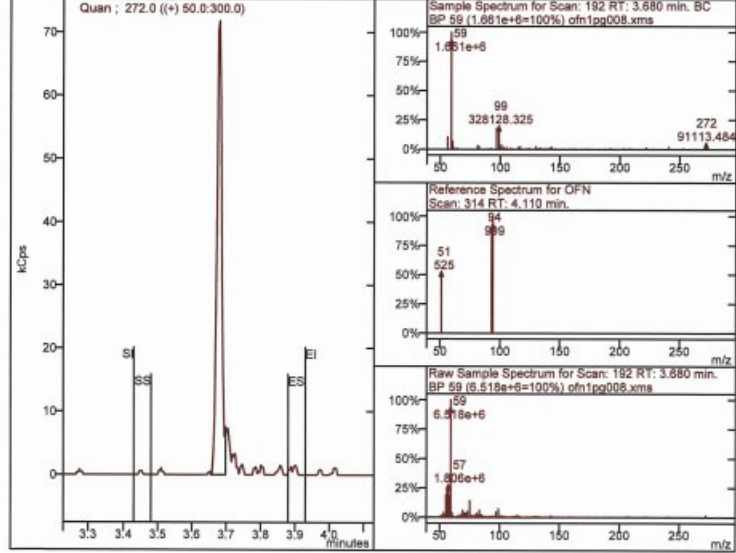
Sample ID:	ofn1pg	Operator:	TU
Instrument ID:	Bruker GC/MS #1	Last Calibration:	26/11/2557 15:55
Measurement Type:	Area	Calibration Type:	External Standard
Acquisition Date:	23/5/2566 13:38	Data File:	...op2023\ofn1pg008.xms
Calculation Date:	23/5/2566 14:04	Method:	e:\u\pm2023\fs_ptv.mh
Sample Type:	Analysis		
Inj. Sample Notes:	None		

Compound Information

Peak Name:	OFN	Compound Number:	1	CAS Number:	None	Identified	
Result Index:	1						
Identification							
Parameter	Specification	Actual	Status				
Search Type	Highest						
Retention Time	3.680 +/- 0.200	3.679 min.	Pass				
Match Result		N/A					

Integration and Quantitation

Parameter	Specification	Actual	Status				
Quan Ions	272.0						
Calibration Equation	Average						
Area	>=10	72852	Pass				
Height		71827					
Amount (Conc.)	>= 0	73 Counts	Pass				



เอกสารไม่ควบคุม

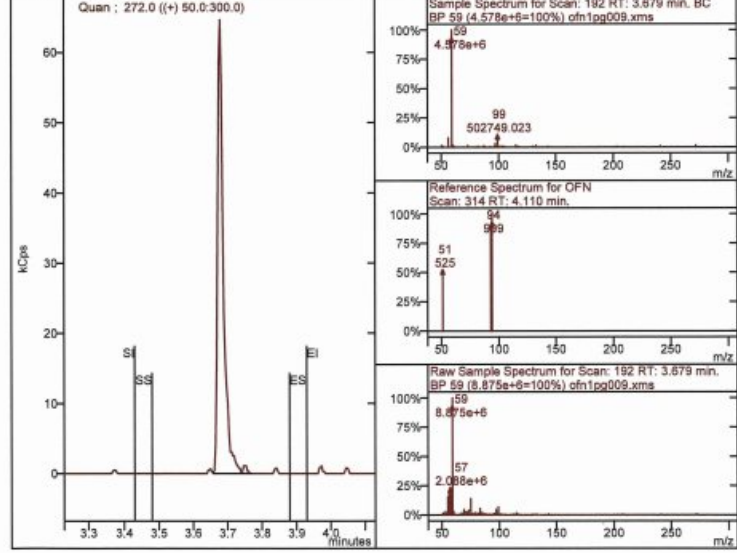
Sample ID:	ofn1pg	Operator:	TU
Instrument ID:	Bruker GC/MS #1	Last Calibration:	26/11/2557 15:55
Measurement Type:	Area	Calibration Type:	External Standard
Acquisition Date:	23/5/2566 13:51	Data File:	...op2023\ofn1pg009.xms
Calculation Date:	23/5/2566 14:04	Method:	e:\u\pm2023\fs_ptv.mh
Sample Type:	Analysis		
Inj. Sample Notes:	None		

Compound Information

Peak Name:	OFN	Compound Number:	1	CAS Number:	None	Identified	
Result Index:	1						
Identification							
Parameter	Specification	Actual	Status				
Search Type	Highest						
Retention Time	3.680 +/- 0.200	3.679 min.	Pass				
Match Result		N/A					

Integration and Quantitation

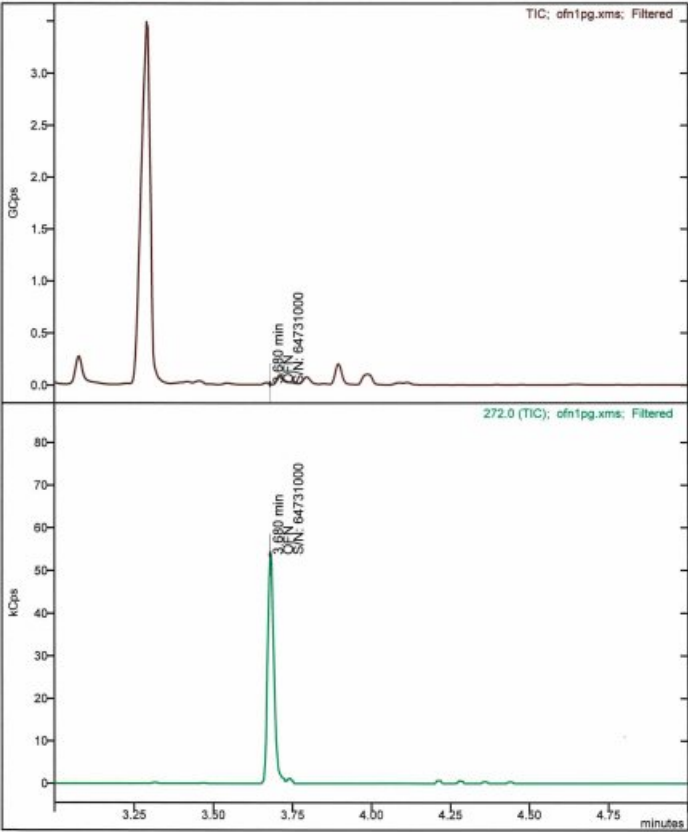
Parameter	Specification	Actual	Status				
Quan Ions	272.0						
Calibration Equation	Average						
Area	>=10	76104	Pass				
Height		64695					
Amount (Conc.)	>= 0	76 Counts	Pass				



เอกสารไม่ควบคุม

Chromatogram Plots

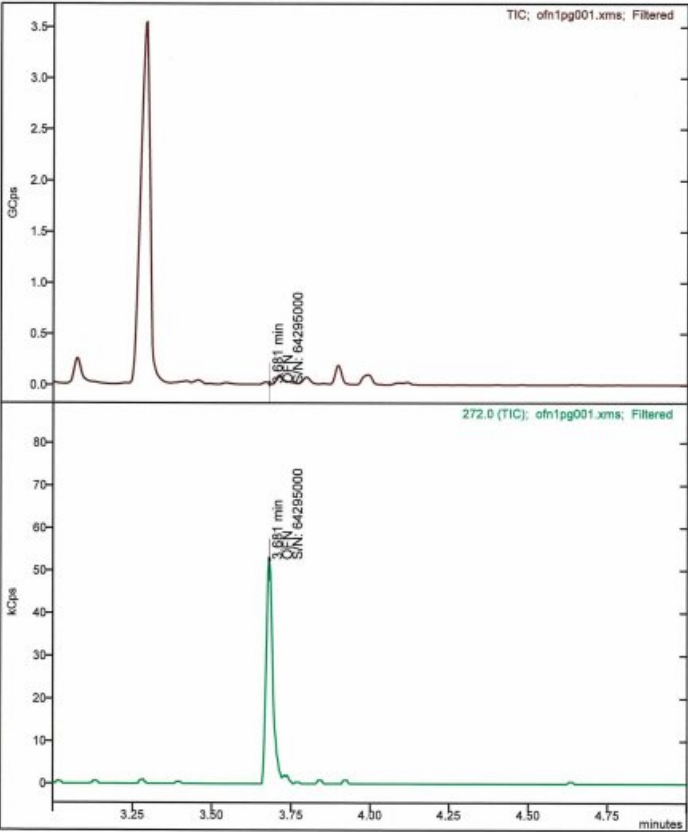
File: e:\tu\pm2023\op2023\ofn1pg.xms  
Sample: ofn1pg  
Scan Range: 1 - 565 Time Range: 3.00 - 5.00 min.  
Operator: TU  
Date: 23/5/2566 11:53



เอกสารไม่ควบคุม

Chromatogram Plots

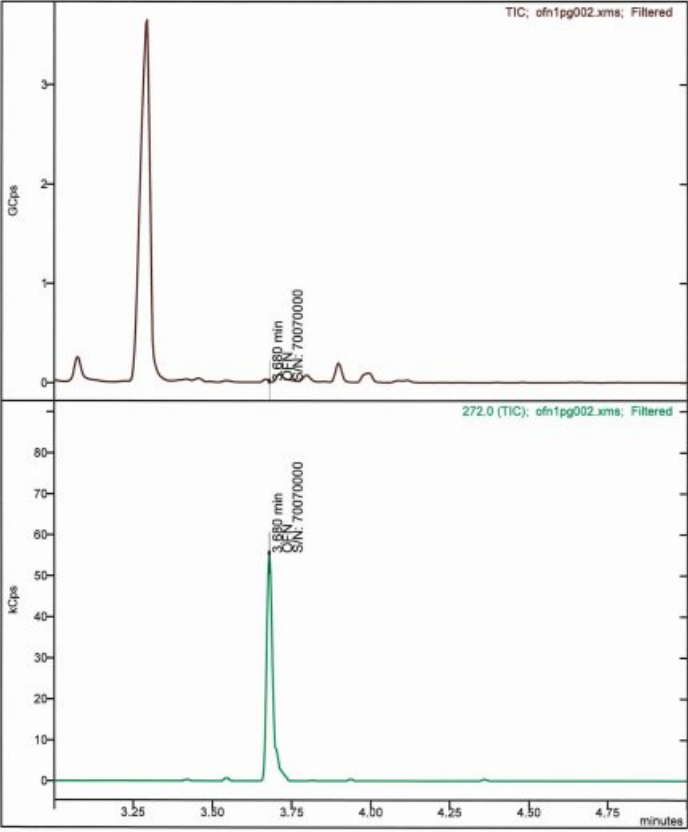
File: e:\tu\pm2023\op2023\ofn1pg001.xms  
Sample: ofn1pg  
Scan Range: 1 - 565 Time Range: 3.00 - 5.00 min.  
Operator: TU  
Date: 23/5/2566 12:08



เอกสารไม่ควบคุม

Chromatogram Plots

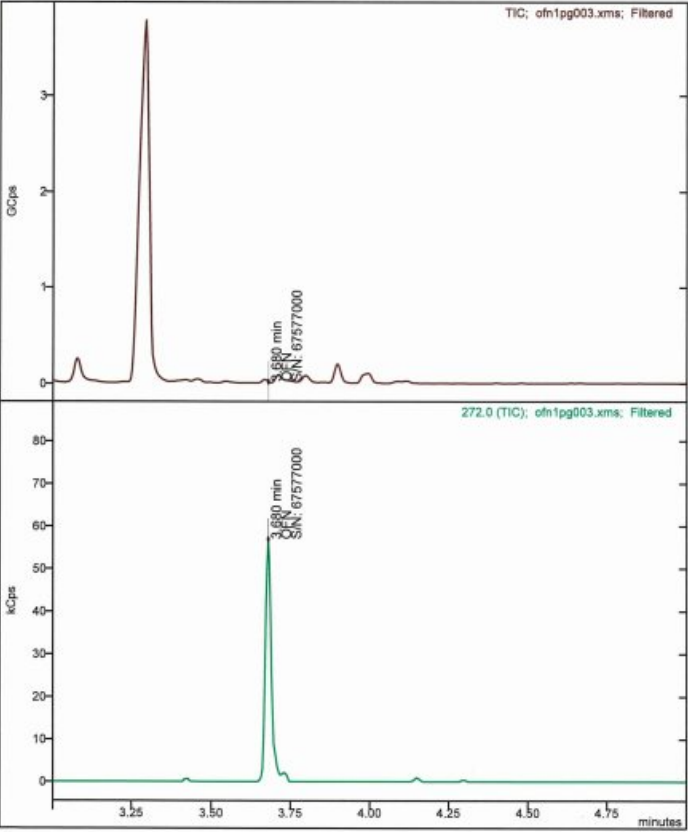
File: e:\tu\pm2023\op2023\ofn1pg002.xms  
Sample: ofn1pg  
Scan Range: 1 - 565 Time Range: 3.00 - 5.00 min.  
Operator: TU  
Date: 23/5/2566 12:19



เอกสารไม่ควบคุม

Chromatogram Plots

File: e:\tu\pm2023\op2023\ofn1pg003.xms  
Sample: ofn1pg  
Scan Range: 1 - 564 Time Range: 3.00 - 5.00 min.  
Operator: TU  
Date: 23/5/2566 12:32

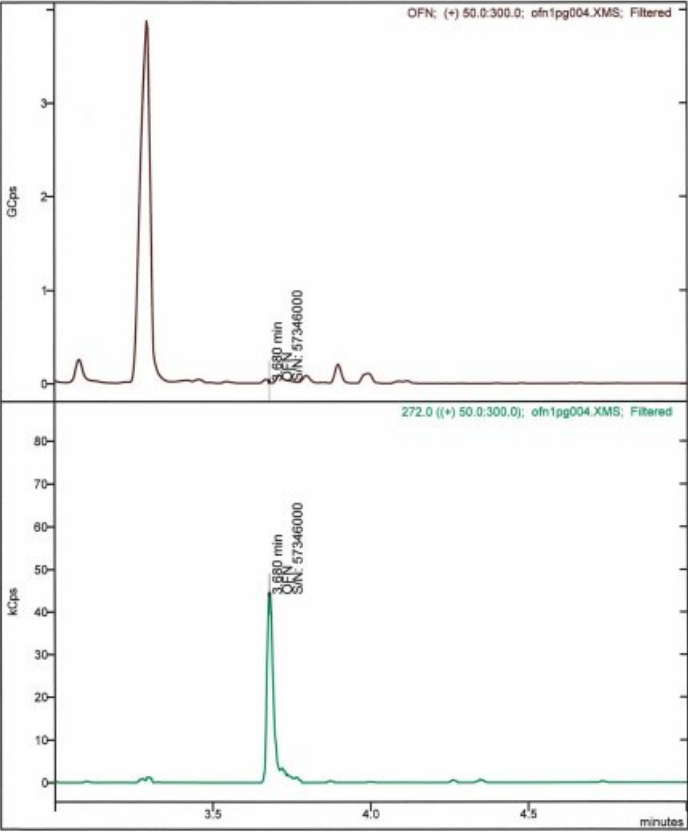


เอกสารไม่ควบคุม

Chromatogram Plots

File: e:\tu\pm2023\op2023\ofn1pg004.xms  
Sample: ofn1pg  
Scan Range: 1 - 565 Time Range: 3.00 - 5.00 min.

Operator: TU  
Date: 23/5/2566 12:46

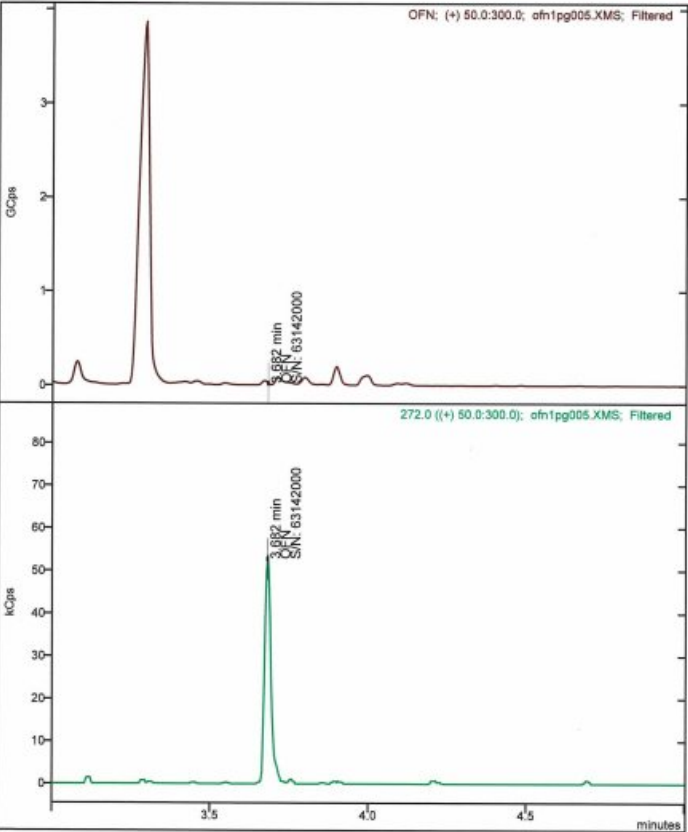


เอกสารไม่ควบคุม

Chromatogram Plots

File: e:\tu\pm2023\op2023\ofn1pg005.xms  
Sample: ofn1pg  
Scan Range: 1 - 565 Time Range: 3.00 - 5.00 min.

Operator: TU  
Date: 23/5/2566 12:59

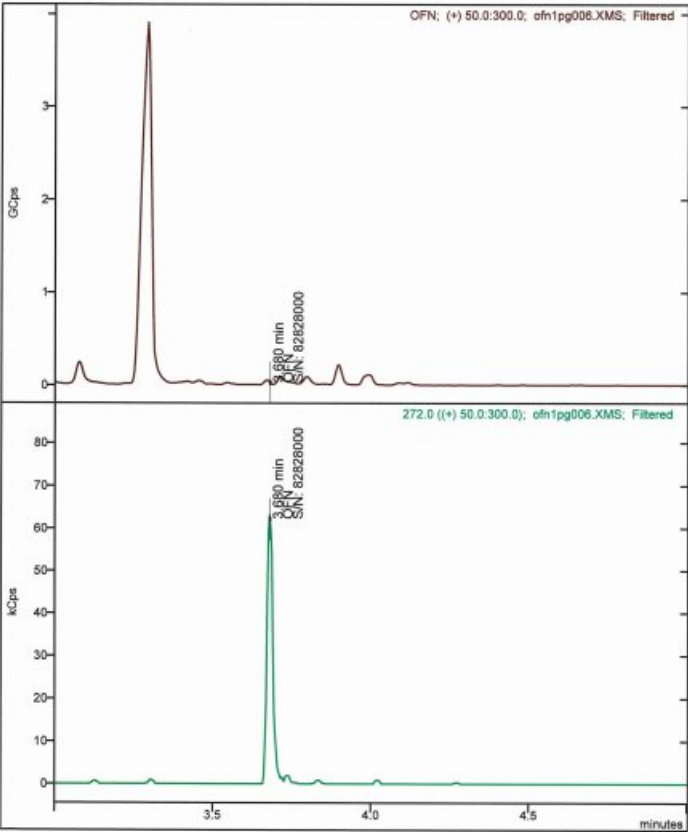


เอกสารไม่ควบคุม

Chromatogram Plots

File: e:\tu\pm2023\op2023\ofn1pg006.xms  
Sample: ofn1pg  
Scan Range: 1 - 565 Time Range: 3.00 - 5.00 min.

Operator: TU  
Date: 23/5/2566 13:12

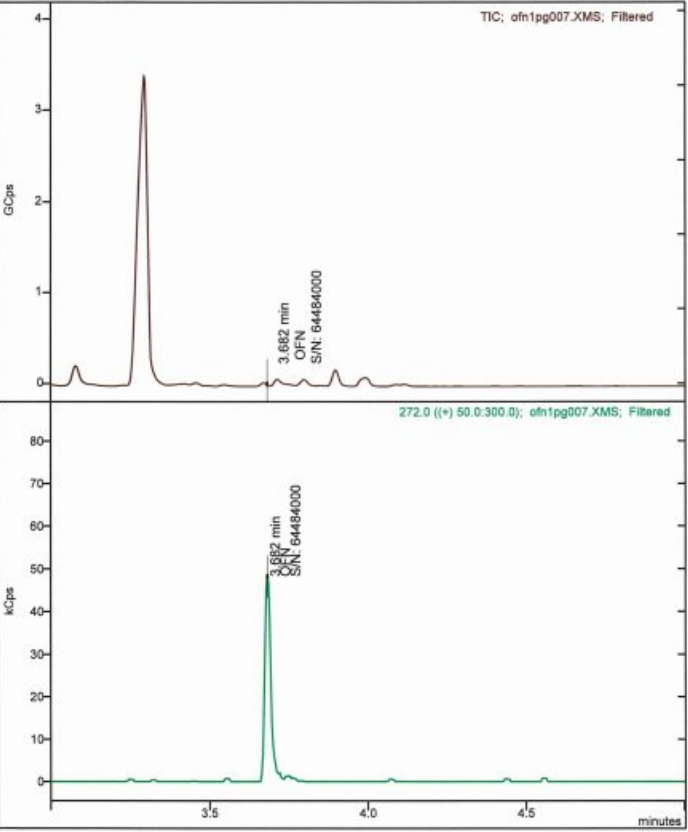


เอกสารไม่ควบคุม

Chromatogram Plots

File: e:\tu\pm2023\op2023\ofn1pg007.xms  
Sample: ofn1pg  
Scan Range: 1 - 564 Time Range: 3.00 - 5.00 min.

Operator: TU  
Date: 23/5/2566 13:25



เอกสารไม่ควบคุม



### Chromatogram Plots

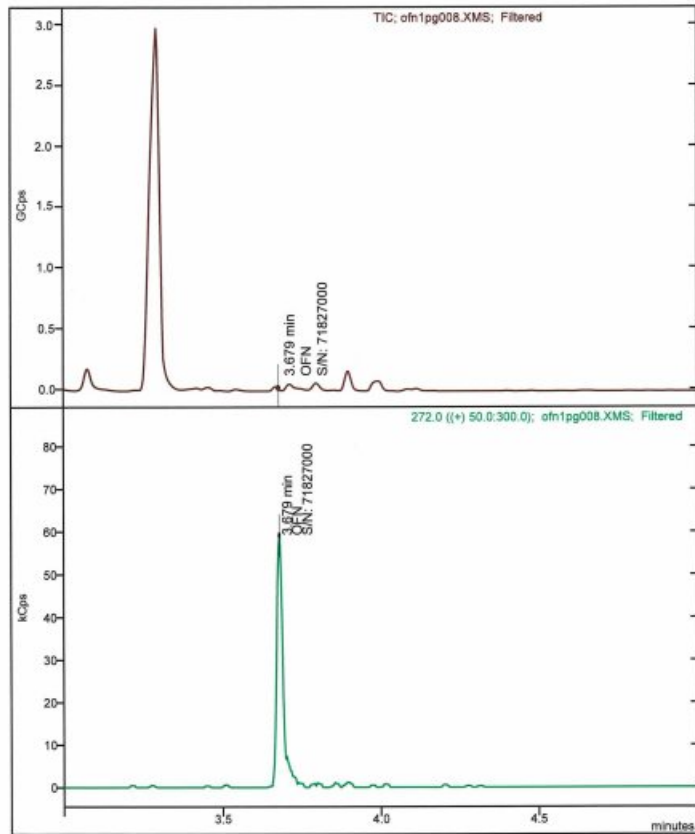
File: e:\u\pm2023\op2023\ofn1pg008.xms

Sample: ofn1pg

Scan Range: 1 - 564 Time Range: 3.00 - 5.00 min.

Operator: TU

Date: 23/5/2566 13:38



เอกสารไม่ควบคุม

### Chromatogram Plots

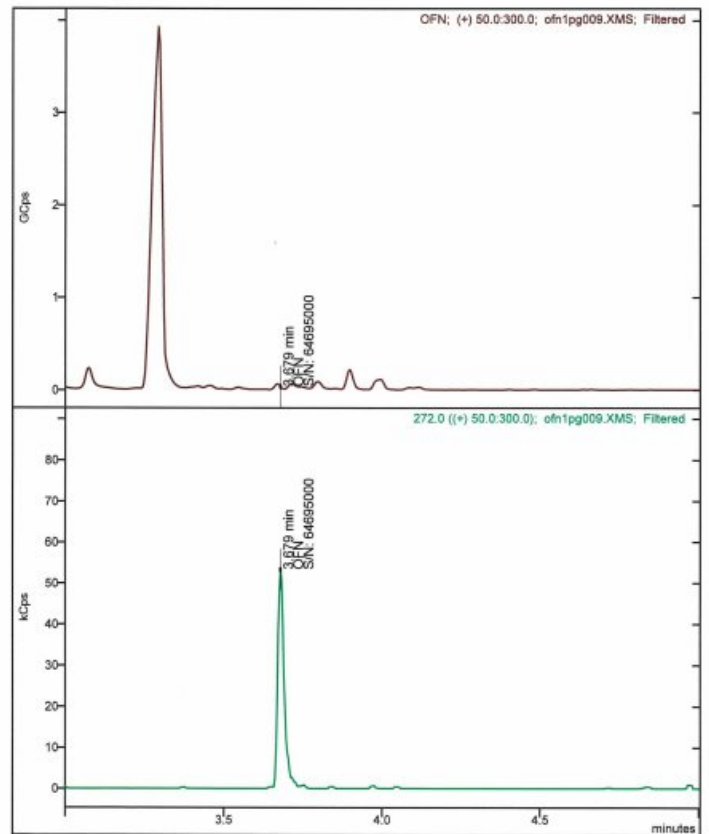
File: e:\u\pm2023\op2023\ofn1pg009.xms

Sample: ofn1pg

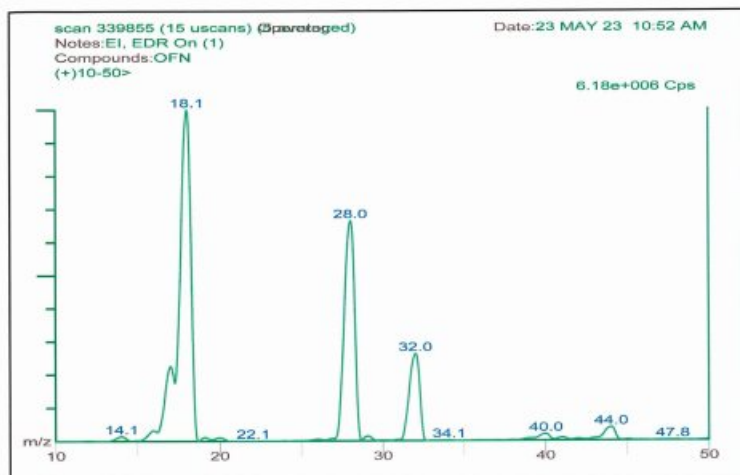
Scan Range: 1 - 565 Time Range: 3.00 - 5.00 min.

Operator: TU

Date: 23/5/2566 13:51



เอกสารไม่ควบคุม



28 absolute size (cps)

- Normal < 9.0e7
- Measured 4.05e6

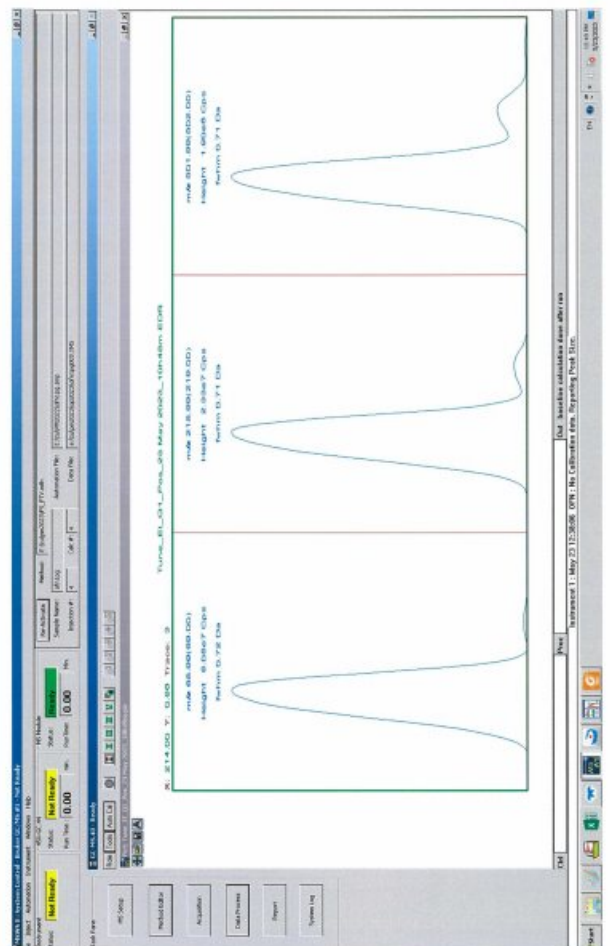
28/32 Ratio

- Normal < 2.8:1 or > 4.2:1
- Measured 2.5:1

28/18 Ratio

- Normal < 2.0:1
- Measured 0.7:1

เอกสารไม่ควบคุม



เอกสารไม่ควบคุม

Addendum Procedure: A. Certificate Page Number: 1

## Operational Qualification Protocol Certification

for  
**SCION**

with the serial number

GQS1203F021has successfully completed all criteria for hardware Operational Qualification Protocol  
as detailed in this document.

Scion Certified Engineer

SOMCHAI POHTONGKAM  
Name (please print)Sachin P.  
Signature23 MAY 23  
Date

Authorized Customer Representative

Name / Function (please print)

Signature

Date

Customer Address

United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.

Qualification Rep. Initials	<u>Sachin P.</u>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	<u>23 MAY 23</u>	Date		Date	



Publication no. 394207000, Revision A, November 2011

Page 35 of 36

เอกสารไม่ควบคุม

Publication no. 394207000, Revision A, November 2011

Page 36 of 36

เอกสารไม่ควบคุม

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES  
Preventive Maintenance Checklist

Agilent Preventive Maintenance provides factory recommended service for your analytical systems to assure reliable operation and the accuracy of your results. Delivered by highly-trained and certified service engineers using genuine Agilent parts and supplies, Agilent Preventive Maintenance provides everything you need to reduce unplanned downtime and keep your systems operating at their peak.

For more information about Agilent Technologies services please visit our web site using the following URL <http://www.agilent.com/en-us/services/analytical-instrument-services>

## Customer Information

- Customers should provide all necessary operating supplies upon request of the engineer.
- For customers using HF applications, the instrument should be returned to its standard sample introduction system.
- A customer representative should be available to the engineer while performing the preventive maintenance procedures.
- Any parts, not included in the Parts Lists section of this document, are not part of the recommended Preventive Maintenance service, nor are they included in the price of this service.
- If a system requires the use of additional or special procedures and/or parts for the instrument service, then these must be ordered separately and charged as a repair, which may incur additional

## Service Engineer's Responsibilities

- Only complete/printout pages that relate to the system being serviced.
- Complete empty fields with the relevant information.
- Complete the relevant checkboxes in the checklist using a "X" or tick mark "✓" in the checkbox.
- Complete Not Applicable check boxes to indicate services not delivered, as needed.
- Complete the PM service in the order of the tasks listed.
- Complete the Service Review section together with the customer.

เอกสารไม่ควบคุม

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES  
Preventive Maintenance Checklist

## System Information

Instrument system name and ID	<u>ICP 5110 VDV</u>
Instrument system site and location	<u>UAE / 3rd Floor Laboratory</u>
List system component product numbers	List the serial numbers of each component
1. <u>G2015A</u>	1. <u>MY18030001</u>
2. <u>G2015A</u>	2. <u>1801-01928</u>
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.
8.	8.
9.	9.
10.	10.

ICP-OES Configuration table	Circle the type or write in the type if other
Nebulizer Type	SeaSpray <u>OneNeb</u> other
Spray Chamber	Cyclonic Single Pass   <u>Cyclonic Double Pass</u>   other
Torch	Radial   <u>Dual View</u>   other
Injector Diameter	2.4mm   <u>1.8mm</u>   1.4mm   0.8mm   other
Injector Material	Quartz   <u>Ceramic</u>   other

เอกสารไม่ควบคุม

**Agilent 5110 and 5100 ICP-OES  
Preventive Maintenance Checklist**
**General Preparation**

- ☒ Discuss any specific questions or issues with the customer prior to starting.
- ☒ Review the instrument logbook.
- ☒ Perform general external inspection of system for cleanliness.
- ☒ Check for proper installation of safety-related parts, assemblies, sensors etc.
- ☒ Check for required firmware/software updates and verify with customers if they would like it installed.
- ☒ For HF application systems, if standard sample introduction system was not installed, ask the customer to install it. *W/A*
- ☒ Run Instrument Performance test and record results in Instrument Performance Test Results Table - Pre PM.

**Inspect and clean the system**

- ☒ Look for any obvious external damage or problems.
- ☒ Inspect water cooling hoses, gas lines and power cord for excessive wear or damage.
- ☒ Perform a general internal inspection of the system for excessive dust accumulation, clean if necessary.
- ☒ Inspect sample introduction components and record any required maintenance in the Service Engineer Comments and notify the customer as the required actions required.
- ☒ Record the instrument operating conditions in the ICP-OES Status Results Table.
- ☒ Replace the polychromator purge filter.
- ☒ Replace the radial pre-optics window
- ☒ Replace the axial pre-optics window for SVDV and VDV instruments.
- ☒ Check exhaust flow for the correct positive extraction at the exhaust duct to insure they meet minimum specifications.
- ☒ Replace air inlet dust filter.
- ☒ Replace high capacity air inlet dust filter element if installed. *W/A*
- ☒ Remove and clean instrument water inlet filter.

**G8481A Cooling water system**

- ☐ **Section NOT Applicable**
- ☒ Drain cooling fluid and remove any particles from the chiller reservoir
- ☒ Remove, clean and reinstall water inlet metal mesh filter.
- ☒ Re fill with Polyclear cooling fluid.
- ☒ Clean the cooling system Air filter and the condenser by compressed air or vacuum cleaner.

Issued: 3 February 2017, Revision: 1.1

 Copyright © 2017  
Page 3 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

**Agilent 5110 and 5100 ICP-OES  
Preventive Maintenance Checklist**
**SPS 3 Auto Sampler**

- ☒ **Section NOT Applicable**
- ☐ Power cycle the autosampler and verify successful initialization.
- ☐ Inspect X and Z axis belts for wear. Replace is necessary.
- ☐ Clean X and Z axis slide shafts.
- ☐ Using customer's racks and the Agilent software move the sample probe to the 4 outermost corners and rinse port, ensure that the probe is approximately centered in the vial.

**SPS 4 Auto Sampler**

- ☒ **Section NOT Applicable**
- ☐ Clean the spill tray, rack location mat, end frames and chassis with a damp soft cloth and diluted mild detergent.
- ☐ Clean the auto sampler cover panels, if cover kit is installed, with domestic window cleaner
- ☐ Check the X-axis and Z-axis drive belts for cracks, splits, damaged teeth, excessive fraying, color changes or degradation from fumes.
- ☐ Check the X-axis, Theta-axis and Z-axis FFC cables for cracks, incorrect positioning, damaged edges or damaged connectors.
- ☐ Pump Tubing Replacement. Replace peristaltic pump tubing. Replace all tubing that goes from the rinse station to the pump and from the pump to the waste/rinse bottles

**AVS 4, 6, 7**

- ☒ **Section NOT Applicable**
- ☐ Replace valve rotor seal
- ☐ Check fittings for signs of leaks
- ☐ Check tubing including autosampler tubing for kinks or excessive wear
- ☐ Check high flow pump for signs of leaks

**Instrument Adjustment**

- ☒ Check position of Zn peak, adjust if required.
- ☒ Check Argon Ratio, adjust to specified value if required.
- ☒ Perform Detector Calibration.
- ☒ Perform Instrument Calibration.
- ☒ Run Instrument Performance Test and record results in Instrument Performance Test Results Table - Post PM.
- ☒ For systems using ICP Expert version 7.3 and above run the following Instrument tests and record the result in the Instrument Test Results Table
  - ☒ Subsystem Communications Test
  - ☒ Air Flow

Issued: 3 February 2017, Revision: 1.1

 Copyright © 2017  
Page 4 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

**Agilent 5110 and 5100 ICP-OES  
Preventive Maintenance Checklist**

- ☒ Water Flow
- ☒ Gas Flows
- ☒ RF Generator
- ☒ Camera Test
- ☒ Optics Test
- ☒ Nebulizer Test

**Instrument Performance Test Results Table**

Note: These measurements do not form part of any specification and are for reference only.

	Pre PM Sensitivity Check		Post PM Sensitivity Check	
	Radial	Axial *	Radial	Axial*
Zn 213.857 nm SRBR	4100.6	8364.8	4375.0	8400.8
Mn 257.610 nm SRBR	11064.7	31842.1	12801.7	30846.2
Al 396.152 nm SBR	7.5	14.9	9.9	16.8
K 766.491 nm SBR	5.1	36.8	6.4	29.7

\* Axial result is not applicable for G8016AA, G8012AA Radial View instruments.

**Instrument Test Results Table**

Note: The Instrument Test results are for systems using ICP Expert version 7.3 and above only.

Instrument Test	Result
Subsystem Communications Test	Pass
Air Flow	Pass
Water Flow	Pass
Gas Flows	Pass
RF Generator	Pass
Camera Test	Pass
Optics Test	Pass
Nebulizer test	Pass

Issued: 3 February 2017, Revision: 1.1

 Copyright © 2017  
Page 5 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

**Agilent 5110 and 5100 ICP-OES  
Preventive Maintenance Checklist**
**ICP-OES Status Results Table**

Note: These measurements do not form part of any specification and are for reference only.

Measurement	Standby Mode		Plasma On	
Mains Voltage	224.540	VAC	227.973	VAC
Mains Current	0.204	A	0.104	A
Instrument Temperature	22.8	°C	22.7	°C
RF Air Flow (sensor speed)	15.0	Hz	13.0	Hz
Plasma Exhaust Temperature	No measurement		26.7	°C
Water Flow Oscillator	No measurement		1.64	L/min
Water Flow Detector	1.06	L/min	1.06	L/min
Water Inlet Temperature	18.0	°C	18.0	°C
Polychromator Temperature	35.0	°C	35.0	°C
CCD Temperature	-33.8	°C	-33.8	°C
Thermal Stabilizer	35.0	°C	35.0	°C
Argon Supply Pressure	671.34	kPa	627.33	kPa
Purge Gas Supply Pressure*1	674.30	kPa	643.40	kPa
Option Gas Supply Pressure*1	N/A	kPa	N/A	kPa
Nebulizer Flow	No measurement		0.70	L/min
Nebulizer Back Pressure	No measurement		164.63	kPa
Plasma Gas Flow	No measurement		11.92	L/min
Auxiliary Gas Flow	No measurement		1.00	L/min
RF Power	No measurement		1200	W
RF Supply Current	No measurement		8.663	A
RF Supply Voltage	No measurement		184.660	V

\*1 If option installed

Issued: 3 February 2017, Revision: 1.1

 Copyright © 2017  
Page 6 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม



## Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

### ICP-OES Parts List Table

Part description	Part Number	Product / Model # where used	Quantity Consumed
Axial Pre-Optic Window	G8010-68014	G8010A, G8011A, G8014A/G8015A	1
Radial Pre-Optic Window	G8010-68015	All	1
Polyclear Cooling Fluid	G3292-80010	G8481A	
Purge Gas Filter	G8010-60136	All	1
Air inlet filter	G8000-88002	All	1
High Capacity Air Filter	G8010-60180	Optional	
Rotor seal for 6-7 port valve for AVS6/7	G8494-60002	G8494A/G8495	
Rotor seal for 4 port valve for AVS4	G8493-60002	G8493A	
Rinse solution to rinse station 2.5mm id x 1m	G8410-80123	SPS 4	
Barb connector 2.5mm-1.5mm ID	G8410-80124	SPS 4	
PVC waste tubing, 8mm od x 5mm id, 2m	G8410-80122	SPS 4	
Additional Parts may be required from engineers stock:			
X axis drive belt	5410047500	SPS 3	
Z axis drive belt	5410047400	SPS 3	
Peristaltic pump tubing, PVC SolvaFlex, 3 bridged,	8710049000	SPS 4	

### Restore system

For HF applications, ask the customer to reinstall their sample introduction system.

Leave system in an idle state: on and purging.

Guidance: If the PM service is performed prior to a qualification service, then use the qualification procedure as a guide for final instrument set up and checkout.

### Service Review

- ☒ Affix the PM sticker to the system or instrument logbook based on the customer's request.
- ☒ Complete the Service Engineer Comments section below if there are additional comments.

Issued: 3 February 2017, Revision: 1.1

Copyright © 2017  
Page 7 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

## Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

- ☒ Review the service and any test results with the customer.
- ☒ If the Instrument firmware was updated, record the details of the change in the Service Engineer's Comments box below or if necessary, in the customer's IQ records.

### Service Engineer Comments (optional)

If there are any specific points you wish to note as part of performing the installation or other items of interest for the customer, please write in this box.

### Other Important Customer Web Links

How to get information on your product:

- ☒ Literature Library - <http://www.agilent.com/en-us/products/icp-oes/icp-oes-systems/5110-icp-oes#literature>
- ☒ Need to know more? - <http://www.agilent.com/crosslab/university/>
- ☒ Need technical support, FAQs? - <http://www.agilent.com/en-us/support/landing/icp-oes>
- ☒ Need supplies? - [www.agilent.com/chem/supplies](http://www.agilent.com/chem/supplies)

### Service Completion

Service request number 6005625287 Date service completed 30 Nov 2022

Agilent signature Woravit T. Customer signature Jim

Document part number: G8014-90075

Issued: 3 February 2017, Revision: 1.1

Copyright © 2017  
Page 8 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

### Report Summary

Instrument Model Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES  
Instrument ID G8011A/G8015A  
Instrument Serial Number MY18030001  
Software Version 7.3.1.9507  
Firmware Version 3442  
Tested By Test Before PM  
Test Completed On 11/30/2022 9:35:32 AM

### Result Summary

Subsystem Communications Test Skipped  
Air Flow Test Skipped  
Water Flow Test Skipped  
Gas Flows Test Skipped  
RF Generator Test Skipped  
Camera Test Skipped  
Optics Test Skipped  
Advanced Valve System Test Skipped  
Resolution Test Pass  
Sensitivity Test Pass  
Precision Test Pass

เอกสารไม่ควบคุม

### Resolution Test

Pass

Element Wavelength	Specification	Width
N (174.213 nm)	≤ 9.40	6.82
As (188.980 nm)	≤ 8.20	6.20
C (193.027 nm)	≤ 11.50	8.35
Mo (202.032 nm)	≤ 8.20	6.41
Cr (208.156 nm)	≤ 13.40	9.04
Zn (213.857 nm)	≤ 8.70	6.82
Pb (220.353 nm)	≤ 9.50	7.13
Co (228.615 nm)	≤ 17.20	11.71
Ba (230.424 nm)	≤ 9.40	7.21
Mn (257.610 nm)	≤ 13.30	9.50
Mn (260.568 nm)	≤ 20.30	14.33
Cr (267.716 nm)	≤ 11.00	8.14
Cu (324.754 nm)	≤ 25.00	18.98
Cu (327.395 nm)	≤ 14.20	11.24
Sr (338.071 nm)	≤ 33.50	24.47
Ba (455.403 nm)	≤ 44.00	33.88
Sr (460.733 nm)	≤ 36.00	17.22
Ba (493.408 nm)	≤ 36.00	25.48
Ba (614.171 nm)	≤ 42.00	29.47
Ar (675.283 nm)	≤ 74.00	59.62
K (766.491 nm)	≤ 80.00	64.94

เอกสารไม่ควบคุม

Sensitivity Test					
Pass					
Radial					
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 46.0	SRBR	147.7	1156.5	55.5
Se (196.026 nm)	≥ 41.0	SRBR	111.1	1195.3	97.7
Zn (213.857 nm)	≥ 1421.0	SRBR	4100.6	51959.5	159.5
Pb (220.353 nm)	≥ 46.0	SRBR	192.5	2808.6	185.7
Mn (257.610 nm)	≥ 3518.0	SRBR	11064.7	264165.0	567.8
Al (396.152 nm)	≥ 3.4	SBR	7.5	49047.9	5770.5
Ba (493.408 nm)	≥ 34.0	SBR	107.4	1887710.3	17407.5
K (766.491 nm)	≥ 1.8	SBR	5.1	100805.9	16626.4
Axial					
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 208.0	SRBR	234.9	3056.4	152.9
Se (196.026 nm)	≥ 159.0	SRBR	218.1	3865.1	271.6
Zn (206.200 nm)	≥ 234.0	SRBR	1306.5	15850.4	144.5
Zn (213.857 nm)	≥ 1743.0	SRBR	8364.0	183037.8	476.4
Cd (214.439 nm)	≥ 4227.0	SRBR	7718.5	143240.2	342.6
Pb (220.353 nm)	≥ 320.0	SRBR	576.3	14465.2	580.4
Mn (257.610 nm)	≥ 10625.0	SRBR	31642.1	1411257.3	1958.9
Cr (267.716 nm)	≥ 1048.0	SRBR	4492.1	183110.6	1632.2
Cu (324.754 nm)	≥ 19.0	SBR	46.2	371487.5	7862.9
Al (396.152 nm)	≥ 6.0	SBR	14.9	278447.4	17552.6
Ba (493.408 nm)	≥ 60.0	SBR	190.6	10061527.3	52518.8
K (766.491 nm)	≥ 24.0	SBR	36.8	1922163.4	50658.1

Page 3 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Precision Test		
Pass		
Radial		
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
As (188.980 nm)	≤ 2.60	0.82
Se (196.026 nm)	≤ 2.60	0.71
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.43
Pb (220.353 nm)	≤ 2.60	0.76
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.60
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.48
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.89
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.42
Axial		
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
As (188.980 nm)	≤ 1.50	0.57
Se (196.026 nm)	≤ 1.50	0.76
Zn (206.200 nm)	≤ 1.50	0.61
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.51
Cd (214.439 nm)	≤ 1.50	0.55
Pb (220.353 nm)	≤ 1.50	0.62
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.54
Cr (267.716 nm)	≤ 1.50	0.54
Cu (324.754 nm)	≤ 1.50	0.69
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.91
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.85
K (766.491 nm)	≤ 1.50	1.22

Page 4 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Report Summary		
Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES	
Instrument ID	G8011A/G8015A	
Instrument Serial Number	MY18030001	
Software Version	7.3.1.9907	
Firmware Version	3442	
Tested By	PM Functional test	
Test Completed On	11/30/2022 11:43:36 AM	
Result Summary		
Subsystem Communications Test	Pass	
Air Flow Test	Pass	
Water Flow Test	Pass	
Gas Flows Test	Pass	
RF Generator Test	Pass	
Camera Test	Pass	
Optics Test	Skipped	
Advanced Valve System Test	Skipped	
Resolution Test	Skipped	
Sensitivity Test	Skipped	
Precision Test	Skipped	
Subsystem Communications Test	Pass	
Air Flow Test	Pass	
30% Air Flow (relative speed)	75% Air Flow (relative speed)	
14.00	19.00	
Water Flow Test	Pass	
RF Water Flow(L/min)	Camera Water Flow (L/min)	Water Inlet Temperature (°C)
1.44	1.06	18.51

Page 1 of 2

เอกสารไม่ควบคุม

Gas Flows Test			Pass		
Nebulizer Target Flow	Actual Flow	Back Pressure	Auxiliary Target Flow	Actual Flow	Back Pressure
0.70	0.70	163.37	2.00	1.99	109.49
Makeup Target Flow	Actual Flow	Back Pressure	Plasma Target Flow	Actual Flow	Back Pressure
2.00	2.00	112.85	18.00	17.91	23.46
RF Generator Test			Pass		
RF Power Supply Test	Passed				
RF Power Supply (V)	147.437				
RF Oscillator Test	Passed				
RF Oscillator Frequency (MHz)	0.000				
Work Coil Current (A)	45.069				
RF Power Supply Current (A)	1.997				
Camera Test			Pass		
	Integration Time (ms)	Standard Deviation	Status		
Electronic Offset Test	1000	5.305	Passed		
Dark Current Test	6000	0.578	Passed		
Array Test	5	0.024	Passed		
Linearity Test		0.118	Passed		

Page 2 of 2

เอกสารไม่ควบคุม

# Report Summary

Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES
Instrument ID	G8011A/G8015A
Instrument Serial Number	MY18030001
Software Version	7.3.1.9507
Firmware Version	3442
Tested By	PM Performance test
Test Completed On	11/30/2022 12:10:42 PM

## Result Summary

Subsystem Communications Test	Skipped
Air Flow Test	Skipped
Water Flow Test	Skipped
Gas Flows Test	Skipped
RF Generator Test	Skipped
Camera Test	Skipped
Optics Test	Pass
Advanced Valve System Test	Skipped
Resolution Test	Pass
Sensitivity Test	Pass
Precision Test	Pass

## Optics Test

	Radial	Axial
Intensity	5674608	5823476
Wavelength	737.212	737.212

เอกสารไม่ควบคุม

# Resolution Test

Element Wavelength	Specification	Width
N (174.213 nm)	≤ 9.40	6.79
As (188.980 nm)	≤ 8.20	6.09
C (193.027 nm)	≤ 11.50	8.29
Mo (202.032 nm)	≤ 6.20	6.30
Cr (206.158 nm)	≤ 13.40	9.05
Zn (213.857 nm)	≤ 8.70	6.77
Pb (220.353 nm)	≤ 9.50	7.02
Co (228.615 nm)	≤ 17.20	11.67
Ba (230.424 nm)	≤ 9.40	7.39
Mn (257.610 nm)	≤ 13.30	9.48
Mn (260.566 nm)	≤ 20.30	14.25
Cr (267.716 nm)	≤ 11.00	7.94
Cu (324.754 nm)	≤ 25.00	18.99
Cu (327.395 nm)	≤ 14.20	11.33
Sr (338.071 nm)	≤ 33.50	24.44
Ba (455.403 nm)	≤ 44.00	33.66
Sr (460.733 nm)	≤ 36.00	17.51
Ba (493.408 nm)	≤ 36.00	25.56
Ba (614.171 nm)	≤ 42.00	24.96
Ar (675.283 nm)	≤ 74.00	59.38
K (766.491 nm)	≤ 80.00	65.93

เอกสารไม่ควบคุม

# Sensitivity Test

Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 46.0	SRBR	147.8	1149.3	54.8
Se (196.026 nm)	≥ 41.0	SRBR	111.6	1222.8	101.0
Zn (213.857 nm)	≥ 1421.0	SRBR	4375.0	52592.3	143.7
Pb (220.353 nm)	≥ 46.0	SRBR	199.8	2744.4	166.5
Mn (257.610 nm)	≥ 3518.0	SRBR	12801.7	285591.3	496.0
Al (396.152 nm)	≥ 3.4	SBR	9.9	52888.6	4873.6
Ba (493.408 nm)	≥ 34.0	SBR	154.6	2287291.6	14698.1
K (766.491 nm)	≥ 1.8	SBR	6.4	106701.6	14350.9

Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 208.0	SRBR	242.4	3170.1	154.8
Se (196.026 nm)	≥ 159.0	SRBR	226.1	4134.5	289.3
Zn (206.200 nm)	≥ 234.0	SRBR	1128.6	13782.0	146.5
Zn (213.857 nm)	≥ 1743.0	SRBR	8400.8	177166.3	442.5
Cd (214.439 nm)	≥ 4227.0	SRBR	7001.9	125984.2	321.6
Pb (220.353 nm)	≥ 320.0	SRBR	536.3	12909.3	532.6
Mn (257.610 nm)	≥ 10625.0	SRBR	30846.2	1287989.0	1738.8
Cr (267.716 nm)	≥ 1048.0	SRBR	4396.0	187335.6	1424.4
Cu (324.754 nm)	≥ 19.0	SBR	52.1	373690.7	7033.1
Al (396.152 nm)	≥ 6.0	SBR	16.8	268357.7	15112.4
Ba (493.408 nm)	≥ 60.0	SBR	225.2	10173441.5	44971.7
K (766.491 nm)	≥ 24.0	SBR	39.7	1874136.2	46055.7

เอกสารไม่ควบคุม

# Precision Test

Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
As (188.980 nm)	≤ 2.60	0.60
Se (196.026 nm)	≤ 2.60	0.84
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.29
Pb (220.353 nm)	≤ 2.60	0.59
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.28
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.26
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.59
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.23

Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
As (188.980 nm)	≤ 1.50	0.71
Se (196.026 nm)	≤ 1.50	0.43
Zn (206.200 nm)	≤ 1.50	0.46
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.37
Cd (214.439 nm)	≤ 1.50	0.48
Pb (220.353 nm)	≤ 1.50	0.48
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.74
Cr (267.716 nm)	≤ 1.50	0.26
Cu (324.754 nm)	≤ 1.50	0.51
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.45
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.81
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.84

เอกสารไม่ควบคุม





Request No. 25-65 / 0398

MTC. ACL.No. 486 / 65

## CALIBRATION CERTIFICATE

NOMENCLATURE : 1. Atomic Absorption Spectrophotometer "Agilent Technologies"  
Model AA240FS, Serial No. MY13160001  
2. Working standard solution "Inorganic Ventures"  
Multi Analyte Custom Grade Solution, Lot No. P2-ME675610  
SUBMITTED BY : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
3. Soi Udomsuk41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260

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

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

REFERENCE MATERIAL : Traceable to NIST "Agilent Technologies", "Carlo Erba"  
Cadmium Lot No. 0108047046, Chromium Lot No. 0106315418, Copper Lot No. 0107480530, Iron Lot No. 0104697566,  
Lead Lot No. 0104659473, Manganese Lot No. T109228A, Nickel Lot No. 0104978044, Zinc Lot No. 0100792297

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

AMBIENT CONDITIONS : Temperature 22 °C Relative humidity 60 %

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

Calibrated by   
( Mr. Danai Srithongkum )

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

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

FM.BLMTC.002 Rev.4

Head Office  
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

Office/Laboratory  
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9165  
E-mail : mtg@tistr.or.th

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-65 / 0398

2 / 5

MTC. ACL. No. 486 / 65

## 2. Precision

Element	Conc. (mg/l)	Absorbance										Ave. Abs.	SD	%RSD
Cd	0.02	0.0074	0.0062	0.0065	0.0062	0.0070	0.0068	0.0070	0.0065	0.0065	0.0069	0.007	0.0004	5.76
	0.30	0.0952	0.0959	0.0951	0.0957	0.0952	0.0950	0.0952	0.0948	0.0956	0.0943	0.095	0.0005	0.49
	0.70	0.2213	0.2180	0.2203	0.2208	0.2234	0.2211	0.2196	0.2219	0.2201	0.2194	0.221	0.0015	0.67
Cr	0.10	0.0096	0.0098	0.0097	0.0102	0.0106	0.0097	0.0098	0.0099	0.0103	0.0093	0.010	0.0004	3.83
	0.30	0.0309	0.0302	0.0300	0.0316	0.0306	0.0299	0.0309	0.0297	0.0311	0.0296	0.030	0.0007	2.20
	0.70	0.0659	0.0667	0.0664	0.0648	0.0656	0.0662	0.0658	0.0638	0.0638	0.0669	0.066	0.0011	1.70
Cu	0.05	0.0080	0.0075	0.0078	0.0075	0.0077	0.0081	0.0080	0.0075	0.0074	0.0076	0.008	0.0003	3.26
	0.30	0.0417	0.0419	0.0412	0.0421	0.0424	0.0420	0.0423	0.0403	0.0418	0.0415	0.042	0.0006	1.47
	0.70	0.0969	0.0965	0.0972	0.0957	0.0961	0.0958	0.0961	0.0963	0.0959	0.0972	0.096	0.0006	0.58
Fe	0.10	0.0090	0.0105	0.0078	0.0099	0.0091	0.0093	0.0096	0.0094	0.0093	0.0084	0.009	0.0007	8.11
	0.50	0.0462	0.0470	0.0464	0.0464	0.0467	0.0462	0.0467	0.0460	0.0468	0.0466	0.047	0.0003	0.67
	1.00	0.0867	0.0886	0.0910	0.0892	0.0897	0.0873	0.0892	0.0885	0.0884	0.0874	0.089	0.0013	1.43
Pb	0.20	0.0091	0.0095	0.0088	0.0087	0.0082	0.0094	0.0090	0.0087	0.0082	0.0090	0.009	0.0004	4.94
	0.70	0.0322	0.0321	0.0324	0.0318	0.0335	0.0326	0.0327	0.0315	0.0336	0.0321	0.032	0.0007	2.09
	1.50	0.0653	0.0645	0.0663	0.0664	0.0652	0.0671	0.0662	0.0666	0.0657	0.0648	0.066	0.0008	1.28
Mn	0.05	0.0092	0.0092	0.0097	0.0087	0.0085	0.0079	0.0096	0.0085	0.0084	0.0099	0.009	0.0007	7.33
	0.30	0.0616	0.0630	0.0632	0.0633	0.0634	0.0628	0.0640	0.0633	0.0640	0.0629	0.063	0.0007	1.08
	0.70	0.1396	0.1366	0.1386	0.1377	0.1386	0.1377	0.1386	0.1396	0.1374	0.1383	0.138	0.0009	0.67
Ni	0.10	0.0102	0.0092	0.0097	0.0104	0.0091	0.0105	0.0105	0.0095	0.0098	0.0102	0.010	0.0005	5.22
	0.50	0.0488	0.0489	0.0489	0.0495	0.0484	0.0490	0.0481	0.0492	0.0495	0.0492	0.049	0.0004	0.91
	1.00	0.0976	0.0979	0.0975	0.0952	0.0977	0.0973	0.0986	0.0962	0.0985	0.0982	0.098	0.0008	0.85
Zn	0.05	0.0340	0.0349	0.0340	0.0352	0.0337	0.0351	0.0344	0.0345	0.0349	0.0343	0.035	0.0005	1.49
	0.30	0.1669	0.1653	0.1628	0.1642	0.1657	0.1637	0.1659	0.1652	0.1654	0.1657	0.165	0.0012	0.72
	0.70	0.3456	0.3467	0.3405	0.3430	0.3422	0.3444	0.3437	0.3438	0.3435	0.3438	0.344	0.0013	0.37

Continue 3 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

Head Office  
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

Office/Laboratory  
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9165  
E-mail : mtg@tistr.or.th

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-65 / 0398

1 / 5

MTC. ACL. No. 486 / 65

## CALIBRATION DATA

## 1. Noise Level in term of standard deviation

Element	Cd	Cr	Cu	Fe	Pb	Mn	Ni	Zn
Absorbance	-0.0004	0.0002	0.0007	0.0002	-0.0016	-0.0001	-0.0004	-0.0001
	0.0002	-0.0005	0.0010	0.0007	0.0000	-0.0003	0.0007	-0.0014
	-0.0002	0.0001	0.0008	0.0000	-0.0001	-0.0003	-0.0012	-0.0006
	0.0000	-0.0007	0.0007	0.0000	-0.0005	-0.0004	-0.0004	-0.0012
	0.0001	0.0004	0.0013	0.0014	-0.0001	-0.0001	0.0003	-0.0008
	0.0000	-0.0004	0.0003	-0.0012	-0.0005	-0.0007	-0.0004	-0.0008
	0.0000	-0.0009	0.0009	-0.0002	-0.0010	-0.0008	0.0007	-0.0003
	-0.0004	-0.0003	0.0015	0.0010	-0.0005	-0.0003	-0.0002	-0.0004
	0.0004	0.0008	0.0014	-0.0004	-0.0014	-0.0005	-0.0006	-0.0003
	-0.0006	-0.0013	0.0012	-0.0006	-0.0006	-0.0006	-0.0007	-0.0007
	0.0005	-0.0003	0.0014	-0.0004	-0.0008	-0.0003	-0.0006	-0.0011
	-0.0007	-0.0014	0.0004	-0.0001	-0.0001	0.0000	0.0000	-0.0003
	0.0008	0.0004	0.0005	-0.0006	-0.0008	0.0000	-0.0005	-0.0009
	0.0011	0.0002	0.0005	0.0017	-0.0016	-0.0008	0.0004	-0.0005
	0.0002	0.0010	0.0014	-0.0002	-0.0010	-0.0010	0.0002	-0.0001
	0.0001	-0.0011	0.0011	-0.0003	-0.0011	-0.0003	-0.0008	-0.0012
	0.0000	-0.0015	0.0009	-0.0010	-0.0011	-0.0013	0.0000	-0.0004
	0.0015	-0.0012	0.0005	0.0002	-0.0017	-0.0001	0.0005	-0.0002
	0.0006	0.0014	0.0010	0.0002	-0.0003	0.0001	-0.0006	-0.0010
	0.0001	0.0003	0.0003	-0.0001	-0.0004	-0.0002	-0.0001	-0.0001
Average Absorbance	0.000	0.000	0.001	0.000	-0.001	0.000	0.000	-0.001
Standard Deviation	0.0005	0.0008	0.0004	0.0007	0.0005	0.0004	0.0005	0.0004

Continue 2 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

Head Office  
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

Office/Laboratory  
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9165  
E-mail : mtg@tistr.or.th

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-65 / 0398

3 / 5

MTC. ACL. No. 486 / 65

## 3. Trueness

## 3.1 Reading on wavelength- Cadmium(Cd) at 228.8 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Cd	0.02004	0.019	-0.001	5.19	± 0.004
	0.30060	0.291	-0.010	3.19	± 0.006
	0.70140	0.678	-0.023	3.34	± 0.012

## 3.2 Reading on wavelength- Chromium (Cr) at 357.9 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Cr	0.1002	0.101	0.001	0.80	± 0.007
	0.3006	0.298	-0.003	0.86	± 0.012
	0.7014	0.635	-0.066	9.47	± 0.023

## 3.3 Reading on wavelength- Copper (Cu) at 324.7 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Cu	0.0502	0.046	-0.004	8.37	± 0.004
	0.3012	0.295	-0.006	2.06	± 0.010
	0.7028	0.694	-0.009	1.25	± 0.021

Continue 4 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

Head Office  
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

Office/Laboratory  
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9165  
E-mail : mtg@tistr.or.th

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-65 / 0398

4 / 5

MTC. ACL. No. 486 / 65

## 3.4 Reading on wavelength- Iron (Fe) at 248.3 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Fe	0.1003	0.106	0.006	5.68	± 0.008
	0.5015	0.522	0.021	4.09	± 0.017
	1.0030	0.993	-0.010	1.00	± 0.032

## 3.5 Reading on wavelength- Lead (Pb) at 217.0 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Pb	0.1988	0.197	-0.002	0.91	± 0.014
	0.6958	0.722	0.026	3.77	± 0.022
	1.4910	1.463	-0.028	1.88	± 0.041

## 3.6 Reading on wavelength- Manganese (Mn) at 279.5 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Mn	0.04955	0.054	0.004	8.98	± 0.004
	0.29730	0.317	0.0197	6.63	± 0.006
	0.69370	0.682	-0.0117	1.69	± 0.012

Continue 5 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

Head Office  
35 Mu 3 Tambon Khlong Hai, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail: numpak@tistr.or.th Website: www.tistr.or.th

Office/Laboratory  
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang Changwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9165  
E-mail: mtg@tistr.or.th

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail: sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม

SPC Calibration Center



Part of DKSH Group



## Certificate of Calibration

Equipment: CONDUCTIVITY METER  
Model: Lab855  
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,  
Bangchak, 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 Wachirathamsathit 57, Sukhumvit 101/1 Rd.,  
Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand

Calibration By: Mr. Wasan Nuchanee  
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, 776264

(Mr. Wasan Nuchanee)

Person in charge

This certificate is issued the units of measurement according to the International System of Units (SI). It provides traceability of measurement to international or national standard or other recognized national standard laboratories.

The measurement uncertainty stated is the expanded uncertainty which is obtained from the standard uncertainty multiplied by the coverage factor (k=2) to provide a level of confidence of approximately 95%. It is determined in accordance with the Guide to Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).

These results may be affected by deviations from specified conditions. The results relate only to the items tested, calibrated or sampled. The report shall not be reproduced except in full without approval of SPC RT Co., Ltd.



SPC RT Co., Ltd.



(Mr. Dumrong Boonsopon)

Authorized signatory

เอกสารไม่ควบคุม

SPCC-FM-C24-06: 23 Nov 2020



Request No. 25-65 / 0398

5 / 5

MTC. ACL. No. 486 / 65

## 3.7 Reading on wavelength- Nickel (Ni) at 232.0 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Ni	0.099	0.102	0.003	3.03	± 0.007
	0.495	0.489	-0.006	1.21	± 0.010
	0.990	0.975	-0.015	1.52	± 0.020

## 3.8 Reading on wavelength- Zinc (Zn) at 213.9 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Zn	0.050	0.050	0.000	0.00	± 0.012
	0.300	0.307	0.007	2.33	± 0.011
	0.700	0.660	-0.040	5.71	± 0.015

Remark : The reported uncertainty is an expanded uncertainty calculated using a coverage factor of 2 (k = 2)  
which gives a level of confidence of approximately 95%

Calibrated by: Dr. Suthi  
(Mr. Danai Srihongkum)

Approved by: Dr. Suthi  
(Mrs. Thippaya Junvee Fortune)  
Director of Analytical Chemistry Laboratory  
Calibration date : 3 February 2022

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

Head Office  
35 Mu 3 Tambon Khlong Hai, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail: numpak@tistr.or.th Website: www.tistr.or.th

Office/Laboratory  
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang Changwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9165  
E-mail: mtg@tistr.or.th

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail: sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม

SPC Calibration Center



Part of DKSH Group

Certificate No.: C24220084

Page: 2 of 2

## Calibration Results:

## Before Adjustment

Standard Conductivity Solution	Unit Under Calibration Reading	Correction	Coverage Factor (k)	Uncertainty (±)
25.000 µS/cm	25.9 µS/cm	-0.900 µS/cm	2.00	0.22 µS/cm
1413.0 µS/cm	1444 µS/cm	-31.0 µS/cm	2.00	8.9 µS/cm
111.3 mS/cm	107.9 mS/cm	3.40 mS/cm	2.00	0.66 mS/cm

## After Adjustment ; at 1413 µS/cm

Standard Conductivity Solution	Unit Under Calibration Reading	Correction	Coverage Factor (k)	Uncertainty (±)
25.000 µS/cm	25.0 µS/cm	0.000 µS/cm	2.00	0.22 µS/cm
1413.0 µS/cm	1413 µS/cm	0.0 µS/cm	2.00	8.9 µS/cm
111.3 mS/cm	107.2 mS/cm	4.10 mS/cm	2.00	0.66 mS/cm

The End of Certificate

เอกสารไม่ควบคุม

SPCC-FM-C24-06: 23 Nov 2020



## ใบตรวจสอบสภาพเครื่องวัดสิ่งแวดล้อม

เลขที่ใบงาน: KSPR2203267

ชนิดเครื่องมือ: CONDUCTIVITY METER

รุ่น: Lab955

หมายเลขเครื่อง: 16300356

ตรวจสอบ (วัน)		รายการตรวจเช็ค	ตรวจสอบ (ตั้ง)		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 ( ของใส่ตัวอย่าง, ภายใน-นอกเครื่อง)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. สวิตซ์ 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. แสงอัลตราไวโอเล็ต (UV < 3,000 hour)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10. แสงที่มองเห็นแสง (Visible < 5,000 hour)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11. ช่องวัดหลายตัวอย่าง (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. ฐานอิเล็กโทรด (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 ไมล์ 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. ระบบจ่ายยาและอุปกรณ์ประกอบ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ข้อเสนอแนะ: Electrode วัดอุณหภูมิได้ 24.9 °C โดย Control Waterbath ที่ 25.0 ± 0.1 °C

Mr. Wasan Nuchabae

Service Engineer

เอกสารไม่ควบคุม

SPCC-FM-R31-02: 23 Nov 2020

บริษัท เอสพี ซีจี จำกัด  
SPC PT CO., LTD.  
สาขาที่ 00003 : 1154 ซอยสุขุมวิทซอย 57 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10260  
Branch 00003 : 1154 Soi Sukhumvit Soi 57, Sukhumvit 11/1 Road, Bangkok, Prakhonong, Bangkok 10260 Thailand  
Tel : 0 2165 4333 Ext. 3330-3339 Fax : 0 2165 4424 E-mail : info.spc@spcc.com Website : www.spcc.com



National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand

2008 Soi 36, Aun Amarn Road, Bang Yi Khan Subdistrict, Bang Phai District, Bangkok 10700, Thailand  
Tel : +66 (0) 2-422 8688 Fax : +66 (0) 2-422 8558 Website : www.nfi.go.th E-mail : cal@nfi.go.th



## Calibration Certificate

Certificate No.: 2201793-001-01  
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.  
Address: 3 Soi Udumsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchack, Prakhonong, Bangkok 10260

Page 1 of 5

Equipment: pH Meter  
Manufacturer: METTLER TOLEDO  
Model: SevenEasy pH  
Serial No.: 1231155210  
ID No.: UAE.WAT.010/2553  
Order No.: 2201793  
Operation No.: 2201793-001  
Date of Receipt: 21 February 2022  
Date of Calibration: 1 March 2022

Calibrated by Mr. Pheraphat Tuanjit Scientist  
Approved by (Mr. Nutapol Niyomchart) (Signature)  
Specialist, Division of Measurement Laboratory  
Responsible for the Technical Management Team  
Date of Issue: 1 March 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 capability to recognize national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the National Food Institute.

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

เอกสารไม่ควบคุม



National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand

2008 Soi 36, Aun Amarn Road, Bang Yi Khan Subdistrict, Bang Phai District, Bangkok 10700, Thailand  
Tel : +66 (0) 2-422 8688 Fax : +66 (0) 2-422 8558 Website : www.nfi.go.th E-mail : cal@nfi.go.th



National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand

2008 Soi 36, Aun Amarn Road, Bang Yi Khan Subdistrict, Bang Phai District, Bangkok 10700, Thailand  
Tel : +66 (0) 2-422 8688 Fax : +66 (0) 2-422 8558 Website : www.nfi.go.th E-mail : cal@nfi.go.th



## Calibration Report

Certificate No.: 2201793-001-01  
Equipment: pH Meter  
Resolution: 0.01 pH ; 1 mV  
Manufacturer: METTLER TOLEDO  
Model: SevenEasy pH  
Serial No.: 1231155210  
Type: Bench top  
ID No.: UAE.WAT.010/2553  
Date of Calibration: 1 March 2022  
Location: Chemical Calibration Laboratory, NATIONAL FOOD INSTITUTE  
Ambient Temperature: ( 23.5 ± 1.5 ) °C  
Relative Humidity: ( 53 ± 5 ) %  
Condition of Equipment: Good Condition  
Condition of this Results of Calibration  
1. Calibration Method  
In house method : W-CO-002 based on direct measurement by using standard voltage calibrator and certified reference material (CRM).  
2. Reference Standards / Certified Reference Material  
Instruments  
2.1 DC Voltage Calibrator  
2.2 Digital Thermometer  
2.3 Thermo-Hygro Meter  
Certified Reference Material  
2.4 pH buffer 4.008 (Primary pH buffer Solution)  
2.5 pH buffer 6.865 (Primary pH buffer Solution)  
2.6 pH buffer 10.01 (Primary pH buffer Solution)  
2.7 pH buffer 7.00 (Standard pH buffer Solution)  
3. This certification is traceable to The International System of Unit (SI Unit)  
3.1 Instruments No.2.1  
3.2 Instruments No.2.2  
3.3 Instruments No.2.3  
3.4 Certified Reference Material No. 2.4 to 2.6  
3.5 Certified Reference Material No. 2.7  
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.

(Signature)  
1 March 2022

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

เอกสารไม่ควบคุม

## Calibration Report

Certificate No.: 2201793-001-01  
Equipment: pH Meter  
Resolution: 0.01 pH ; 1 mV  
Manufacturer: METTLER TOLEDO  
Model: SevenEasy pH  
Serial No.: 1231155210  
Type: Bench top  
ID No.: UAE.WAT.010/2553  
Date of Calibration: 1 March 2022  
Calibration Results:  
1. Calibration of pH Meter  
( Manual Temperature Compensation at 25 °C )  
2. Calibration of pH Meter with Electrode  
( Manual Temperature Compensation at 25 °C )  
Equipment: pH Electrode  
Manufacturer: METTLER TOLEDO  
Serial No.: 1156882  
Type: Combined Electrode  
Model: InLabSolve  
ID No.: N/A  
Performance of Electrode system  
(Three-Point Calibration at pH4, pH7 and pH10)  
Table 1: Nominal pH vs. DC Voltage Standard (mV) vs. Average Indicator Reading (mV) vs. Uncertainty (± mV) vs. Coverage Factor (k)  
Table 2: Certified Value (pH) vs. Average Indicator Reading (pH) vs. Relative Slope (%) vs. Uncertainty (± pH) vs. Coverage Factor (k)

(Signature)  
1 March 2022

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

เอกสารไม่ควบคุม



## Calibration Report

**Certificate No.:** 2201793-001-01  
**Equipment:** Digital Thermometer with RTD (pH Meter)  
**Resolution:** 0.1 °C **Model:** SevenEasy pH  
**Serial No.:** 1231156210 **ID No.:** UAE.WAT.0102553  
**Manufacturer:** METTLER TOLEDO  
**Date of Calibration:** 1 March 2022 **Page 4 of 5**  
**Location:** Chemical Calibration Laboratory, NATIONAL FOOD INSTITUTE  
**Environment Condition:** Ambient Temperature 24 °C ± 1 °C  
Relative Humidity 53 % ± 2 %

### Condition of this results of Calibration:

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

### 2. Reference Standard Instrument:

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date	Through
HANDHELD THERMOMETER	1523	2118154	PSL-T 0851/64	03-Jun-22	TISTR
Platinum Resistance Thermometer (PRT)	5627A	877332			

Support Equipment : - Low Temperature Bath (ISOCAL-5), Model: Europa-5 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 ☒ Without adjustment ☐ After adjustment

### 7. Result of Calibration :

*P. Pongphat*  
1 March 2022

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

เอกสารไม่ควบคุม

## Calibration Report

**Certificate No.:** 2201793-001-01  
**Equipment:** Digital Thermometer with RTD (pH Meter)  
**Resolution:** 0.1 °C **Model:** SevenEasy pH  
**Serial No.:** 1231156210 **ID No.:** UAE.WAT.0102553  
**Manufacturer:** METTLER TOLEDO  
**Date of Calibration:** 1 March 2022 **Page 5 of 5**  
**Calibration point:** 15.0, 25.0 and 35.0 °C  
**Calibration result:**

- The probe was immersed in liquid bath or dry bath to a minimum depth of 100 mm.
- Description of probe, model : N/A S/N : N/A
- Dimension of probe : Diameter 4 mm., Length 100 mm.,
- Sheath material : Stainless Steel

UUC* Reading (°C)	Standard Temperature (°C)	Correction Value (°C)	Uncertainty ± (°C)
15.1	15.006	-0.1	0.009
25.1	25.004	-0.1	0.009
35.1	35.003	-0.1	0.009

*P. Pongphat*  
1 March 2022

### Note

- UUC\* : Unit Under Calibration

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

----- End -----

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

เอกสารไม่ควบคุม

## Calibration Certificate

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

Page 1 of 5

**Equipment:** pH Meter  
**Manufacturer:** HANNA INSTRUMENTS  
**Model:** HI 2211  
**Serial No.:** 08165345  
**ID No.:** UAE.WAT.0042556  
**Order No.:** 2202097  
**Operation No.:** 2202097-001  
**Date of Receipt:** 11 March 2022  
**Date of Calibration:** 16 March 2022

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

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

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

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

เอกสารไม่ควบคุม

## Calibration Report

**Certificate No.:** 2202097-001-01  
**Equipment:** pH Meter  
**Resolution:** 0.01 pH ; 0.1 mV  
**Manufacturer:** HANNA INSTRUMENTS **Model:** HI 2211  
**Serial No.:** 08165345 **Type:** Bench top  
**ID No.:** UAE.WAT.0042556  
**Date of Calibration:** 16 March 2022 **Page 2 of 5**  
**Location:** Chemical Calibration Laboratory, National Food Institute.  
**Environment Condition:** Ambient Temperature: ( 23.0 ± 1.5 ) °C **Relative Humidity:** ( 49.5 ± 5 ) %  
**Condition of Equipment:** Good Condition  
**Condition of this Results of Calibration**

1. Calibration Method : In house method : W-CC-052 based on direct measurement by using standard voltage calibrator and certified reference material (CRM).
2. Reference Standards / Certified Reference Material

Instrument	Serial / ID No.	Manufacturer	Certificate No.	Due Date
2.1 DC Voltage Calibrator	2709007	Fuke	SCL-21F-0987	24 June 2022
2.2 Digital Thermometer	2709007	Fuke	CC-640599-01	30 October 2022
2.3 Thermo-Hygro Meter	ana.41.BTH.00558	PONPE	QR21-2787	15 November 2022

Certified Reference Material	Lot No.	Manufacturer	Ref. N	Expiry Date
2.4 pH buffer 4.006 (Primary pH buffer Solution)	790012	CPAchem	PH216.L5	21 November 2023
2.5 pH buffer 6.865 (Primary pH buffer Solution)	790013	CPAchem	PH217.L5	21 November 2023
2.6 pH buffer 10.01 (Primary pH buffer Solution)	790015	CPAchem	PH220.L5	21 November 2022
2.7 pH buffer 7.00 (Standard pH buffer Solution)	776840	CPAchem	PH107.L5	8 November 2022

3. The certification is traceable to The International System of Unit (SI Unit)
  - 3.1 Instruments No.2.1 through NSG-TIS-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0075
  - 3.2 Instruments No.2.2 through NSG-TIS-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0061
  - 3.3 Instruments No.2.3 through NSG-TIS-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0292
  - 3.4 Certified Reference Material No. 2.4 to 2.6 traceable to Primary measurement method- Hanna Ltd. using calibrated thermometer, barometer, and rainoutmeter. The Standard Solution preparation and certified by CPAchem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025
  - 3.5 Certified Reference Material No. 2.7 traceable to BSM RefN HI-7 Loth 30.04.2020; BSM RefN HI-9 Loth 28.05.2020; BSM RefN HI-8 Loth 30.04.2020; BSM RefN HI-10 Loth 28.05.2020. The Standard Solution preparation and certified by CPAchem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025

4. This certificate was certified only for the instrument we calibrated.
5. The result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

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

เอกสารไม่ควบคุม

## Calibration Report

Certificate No.: 2202097-001-01  
Equipment: pH Meter  
Resolution: 0.01 pH ; 0.1 mV  
Manufacturer: HANNA INSTRUMENTS Model: HI 2211  
Serial No.: 08165345 Type: Benchtop  
ID No.: UAE.WAT.0042556  
Date of Calibration: 16 March 2022 Page 3 of 5

### Calibration Results:

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

Nominal pH	DC Voltage Standard (mV)	Average Indicator Reading		Uncertainty (mV)	Coverage Factor (k)
		mV	pH		
0	414.117	414	0.00	0.58	2.00
3	295.611	295.7	3.00	0.063	2.00
4	177.462	177.4	4.00	0.063	2.00
6	55.159	55.2	6.00	0.063	2.00
7	-0.001	0.1	7.00	0.063	2.00
8	-59.159	-59.1	8.00	0.063	2.00
10	-177.463	-177.3	10.00	0.063	2.00
12	-295.612	-295.6	12.00	0.063	2.00
14	-414.115	-414	14.00	0.58	2.00

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

Equipment: pH Electrode Type: Combined Electrode  
Manufacturer: METTLER TOLEDO Model: LE420  
Serial No.: 1142902 ID No.: N/A

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

Certified Value (25 °C (pH))	Average Indicator Reading		Relative Slope (%)	Uncertainty (± pH)	Coverage Factor (k)
	pH	mV			
4.008	4.01	180.5	99.3	0.0071	2.00
6.899	6.87	12.5	-	0.0074	2.00
10.015	10.01	-171.5	99.1	0.0060	2.00
6.993	6.98	5.2	-	0.0062	2.00

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

เอกสารไม่ควบคุม

## Calibration Report

Certificate No.: 2202097-001-01  
Equipment: Digital Thermometer with RTD (pH Meter)  
Resolution: 0.1 °C Model: HI 2211  
Serial No.: 08165345 ID No.: UAE.WAT.0042556  
Manufacturer: HANNA INSTRUMENTS  
Date of Calibration: 16 March 2022 Page 4 of 5

Location: Chemical Calibration Laboratory, National Food Institute

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

### Condition of this results of Calibration:

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

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

Support Equipment : - Low Temperature Bath (GSCAL-6), Model: Europa-6 Plus Basic, S/N: 3410522

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 ☐ Without adjustment ☐ After adjustment
7. Result of Calibration : ☒ X ☐ Without adjustment ☐ After adjustment

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

เอกสารไม่ควบคุม

## Calibration Report

Certificate No.: 2202097-001-01  
Equipment: Digital Thermometer with RTD (pH Meter)  
Resolution: 0.1 °C Model: HI 2211  
Serial No.: 08165345 ID No.: UAE.WAT.0042556  
Manufacturer: HANNA INSTRUMENTS  
Date of Calibration: 16 March 2022 Page 5 of 5

Calibration point: 15.0, 25.0 and 35.0 °C

### Calibration result:

- The probe was immersed in liquid bath or dry bath to a minimum depth of 100 mm.

- Description of probe, model : N/A S/N : N/A

Dimension of probe : Diameter 3.5 mm, Length 100 mm,

Sheath material : Stainless Steel

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

Note : - UUC\* : Unit Under Calibration

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

----- End -----

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

เอกสารไม่ควบคุม

## Calibration Certificate

Certificate No.: 2203120-001-01  
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.  
Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchack, Prakhonong, Bangkok 10260

Equipment: Electronic Balance

Manufacturer: METTLER TOLEDO

Model: AB204-S/FACT

Serial No.: 1129361010

ID No.: UAE.WAS.002/2552

Order No.: 2203120

Operation No.: 2203120-001

Date of Receipt: 1 June 2022

Date of Calibration: 1 June 2022

Calibrated by Mr.Taveesak Seilee  
Scientist

Approved by ( Mr.Pheraphat Tuanjit )  
Manager, Division of Calibration Laboratory  
Responsible for the Technical Management Team

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

F-CS-009 Revision: 01 Date: 20-04-65

เอกสารไม่ควบคุม



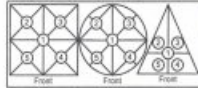






Equipment : Electronic Balance  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2204-0542OC-1

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



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

### 3. Departure from nominal value

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

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

-000-

เอกสารไม่ควบคุม



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CORPORATE SERVICES & EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
554/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250  
TEL. 0-2717-3000-27 FAX. 0-2719-4844



Cert. No.: 22TM1490  
Page : 1 of 3

## Certificate of Calibration

Equipment : Hot Air Oven  
Manufacturer : Memmert  
Model : UF 55  
Serial No. : B216.1666  
ID No. : UAE.WAO.027/2559  
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
3 Sol Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phrakhanong,  
Bangkok 10260  
Location : Lab Floor 2  
Received Order : 19 October 2022  
Calibration Date : 19 October 2022  
Ambient Temperature : ( 26 ± 10 ) °C  
Relative Humidity : ( 50 ± 30 ) %

Calibrated by : Preecha Hlahib

Approved by :   
Approved Signatory

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

Issue Date : 31 October 2022

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

เอกสารไม่ควบคุม

A 0046800



Equipment : Hot Air Oven  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2210-0575OC-1

Cert. No.: 22TM1490  
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.

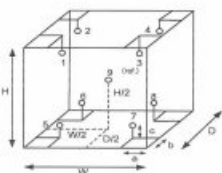
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Result of Calibration :- ( \* ) Without Adjustment

Function of UUC\* : Temperature Source

Fresh air setting : Close

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. ( °C )	29	30
REL.Humid. ( % )	47	40
AC Supply ( Volt )	221	220



Probe Installation Details : Dimension of Chamber :  
a = 5.0 cm D = 0.33 m  
b = 5.0 cm W = 0.40 m  
c = 5.0 cm H = 0.40 m  
Capacity = 0.053 m³

Ref. Std. ID No.: @ Calibration Point		
Position :	( 104 ) °C	( 140,180 ) °C
1	18-04RTD-01	21-04TC-01
2	18-04RTD-02	21-04TC-02
3	18-04RTD-03	21-04TC-03
4	18-04RTD-04	21-04TC-04
5	18-04RTD-05	21-04TC-05
6	18-04RTD-06	21-04TC-06
7	18-04RTD-07	21-04TC-07
8	18-04RTD-08	21-04TC-08
9 (ref.)	18-04RTD-09	21-04TC-09

-000-

เอกสารไม่ควบคุม

a 1133252



Equipment : Hot Air Oven  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2210-0575OC-1  
Result of Calibration :- ( \* ) Without Adjustment  
Function of UUC\* : Temperature Source  
Fresh air setting : Close

Cert. No.: 22TM1490  
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
104.0	104.0	104.0	0.061	1.3	1.7	0.42	2
140.0	140.0	140.0	0.14	2.3	2.4	1.1	2
180.0	180.0	180.0	0.21	3.5	3.6	1.3	2

Calibration Point ( °C )	Measured Temperature ( °C )								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)
104.0	103.076	103.876	103.777	104.124	104.667	104.426	104.012	103.928	104.370
140.0	138.199	139.189	138.808	139.550	140.266	139.622	139.293	139.385	140.369
180.0	177.930	179.287	178.643	179.753	181.011	180.093	179.496	179.743	181.278

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 %.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม

a 1133251











Equipment : Water Bath  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2202-0444OC-3  
Result of Calibration :- ( \* ) Without Adjustment  
Function of UUC\* : Temperature Source

Cert. No.: 22TM333  
Page.: 3 of 3

Calibration point ( °C )	UUC* Setting ( °C )	UUC* Reading ( °C )	Average* Standard Reading ( °C )				
			Position				
			1	2	3	4	5 (ref.)
44.5	44.5	44.5	44.498	44.491	44.482	44.518	44.534

Calibration point ( °C )	Uniformity ( °C )	Stability ( ± °C )	Uncertainty ( ± °C )	Coverage Factor k
44.5	0.13	0.057	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 & 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.: 22TM334  
Page.: 1 of 3

## Certificate of Calibration

Equipment : Water Bath  
Manufacturer : Memmert  
Model : WNE 14  
Serial No. : L416.0812  
ID No. : UAE.MIC.003/2560  
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
3 Soi Udonsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phrakhanong,  
Bangkok 10260  
Location : Microbiology Laboratory  
Received Order : 17 February 2022  
Calibration Date : 17 February 2022  
Ambient Temperature : ( 26 ± 10 ) °C  
Relative Humidity : ( 50 ± 30 ) %  
Calibrated by : Suwit Imjai

Approved by :   
Approved Signatory

( / ) Pomsippa Tameyakul  
( / ) Malee Butkruea

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 & Equipment Calibration and Testing Services.

เอกสารไม่ควบคุม

A 0038095



Equipment : Water Bath  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2202-0444OC-4  
Procedure Used :-

Cert. No.: 22TM334  
Page.: 2 of 3

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

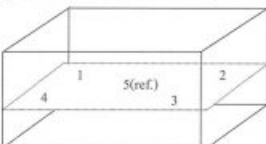
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

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
	( °C )	( %R.H. )	( Volt )
Beginning of Calibration	21	65	229
Finished of Calibration	22	57	230



Front

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

เอกสารไม่ควบคุม

a 1096055



Equipment : Water Bath  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2202-0444OC-4  
Result of Calibration :- ( \* ) Without Adjustment  
Function of UUC\* : Temperature Source

Cert. No.: 22TM334  
Page.: 3 of 3

Calibration point ( °C )	UUC* Setting ( °C )	UUC* Reading ( °C )	Average* Standard Reading ( °C )				
			Position				
			1	2	3	4	5 (ref.)
44.5	44.5	44.5	44.572	44.514	44.507	44.530	44.585

Calibration point ( °C )	Uniformity ( °C )	Stability ( ± °C )	Uncertainty ( ± °C )	Coverage Factor k
44.5	0.10	0.042	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

a 1096054

Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.  
848/4 - 848/5 Laksale 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: Prata Khanong Contact: Suret Chotnok  
Zip / Postal: 10260  
State / Province: Bangkok  
Order Number: 

### Weighing Device

Manufacturer: Mettler Toledo Instrument Type: Weighing Instrument  
Model: MS603S/01 Asset Number: UAE.MTC.0062553  
Serial No.: B007010311 Terminal Model: N/A  
Building: N/A Terminal Serial No.: N/A  
Floor: 2 Terminal Asset No.: N/A  
Room: Balance Room (206)

Range	Max. Capacity	Readability (d)
1	620 g	0.001 g

### Procedure

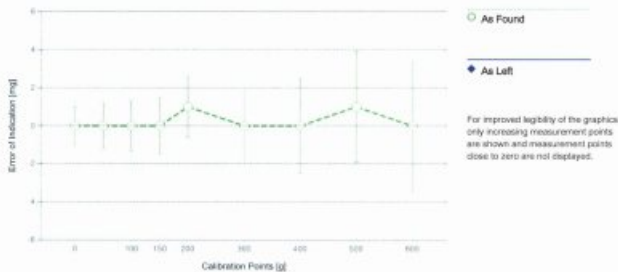
Calibration Guideline: EURAMET cg-16 v. 4.0 (11/2015)  
METTLER TOLEDO Work Instruction: CPW002/20  
This calibration certificate contains measurements for As Found calibration. No As Left calibration was performed because the device was not modified after As Found calibration. Therefore, results for 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-16 (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: 22.8 °C End: 23.0 °C	Start: 49.9 % End: 58.3 %

As Found Calibration Date: 07-Apr-2022 Calibrator:   
As Left Calibration Date: N/A  
Issue Date: 08-Apr-2022  
Approved Signatory:   
☒ Katsakorn Tassanasachakul  
☐ Santi Jitnirorn  
☐ Suresh Chotnok

### Error of Indication

As Found	Reference Value	Indication	Error of Indication	Expanded Uncertainty	k
1	0.000 g	0.000 g	0.000 g	1.0 mg	2
2	0.500 g	0.500 g	0.000 g	1.2 mg	2
3	1.000 g	1.000 g	0.000 g	1.2 mg	2
4	50.000 g	50.000 g	0.000 g	1.2 mg	2
5	100.000 g	100.000 g	0.000 g	1.3 mg	2
6	150.000 g	150.000 g	0.000 g	1.5 mg	2
7	200.000 g	200.001 g	0.001 g	1.6 mg	2
8	300.001 g	300.001 g	0.000 g	2.0 mg	2
9	400.001 g	400.001 g	0.000 g	2.5 mg	2
10	500.001 g	500.002 g	0.001 g	2.9 mg	2
11	600.001 g	600.001 g	0.000 g	3.4 mg	2



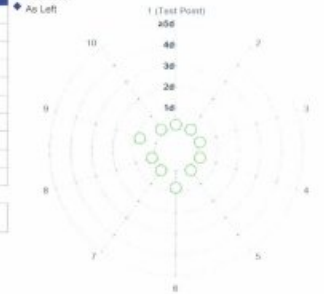
The uncertainty stated is the expanded uncertainty at calibration obtained by multiplying the standard combined uncertainty by the coverage factor k – which can be larger than 2 according to EURAMET cg-16. The value of the measurand lies within the assigned range of values with a probability of approximately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

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

## Measurement Results

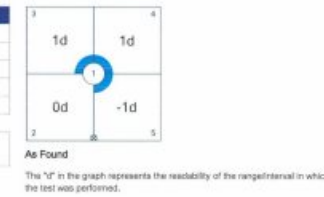
### Repeatability

Test Load: 200 g	As Found	As Left
1	200.001 g	N/A
2	200.001 g	N/A
3	200.001 g	N/A
4	200.001 g	N/A
5	200.001 g	N/A
6	200.000 g	N/A
7	200.001 g	N/A
8	200.001 g	N/A
9	200.000 g	N/A
10	200.001 g	N/A
Standard Deviation	0.0004 g	N/A



### Eccentricity

Test Load: 200 g	Position	As Found	As Left
1	1	200.001 g	N/A
2	2	200.001 g	N/A
3	3	200.002 g	N/A
4	4	200.002 g	N/A
5	5	200.000 g	N/A
Maximum Deviation		0.001 g	N/A



### 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.: WS80 Date of Issue: 23-Feb-2022  
Certificate Number: CZ08081631 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 date 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:  $3 K$

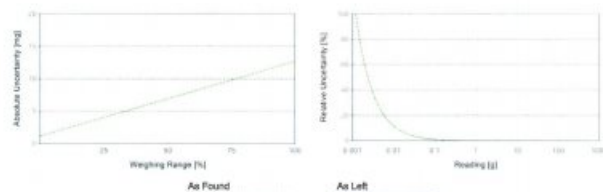
Linearization of Uncertainty Equation

Range	Max	As Found	As Left
1	0.001 g	520 g	
		$U_1 = 1.2 \text{ mg} + 0.0185 \text{ mg/g} \cdot R$	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
0.002 g	1.2 mg	1.9%
0.020 g	1.2 mg	0.20%
0.200 g	1.3 mg	0.031%
0.200 g	2.4 mg	0.0038%
0.200 g	13 mg	0.0021%



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.: 22TM681  
Page.: 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Autoclave  
Manufacturer : ALP  
Model : CL-40L  
Serial No. : 808763  
ID No. : UAE.MIC.026/2563  
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phraekhanong,  
Bangkok 10260  
Location : Microbiology Laboratory (301)  
Received Order : 27 May 2022  
Calibration Date : 27 May 2022  
Ambient Temperature :  $(26 \pm 10) ^\circ C$   
Relative Humidity :  $(50 \pm 30) \%$   
Calibrated by : Preecha Hiahit  
Approved by :   
( ) Ponthippa Tameyakul  
( ) Malee Butkrues  
( ) Suwit Injai

Issue Date : 2 June 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 : Autoclave  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2205-0764OC-2  
Procedure Used :-

Cert. No.: 22TM681  
Page.: 2 of 3

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.

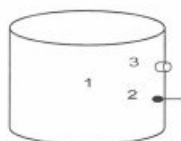
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

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		
	( °C )	( %R.H. )	( Volt )
Beginning of Calibration	27	56	220
Finished of Calibration	27	59	221

Position	Description	Ref. Std. ID No.:
1 =	Center of chamber	22-14TC-01
2 =	Temperature sensor	22-14TC-02
3 =	Exhaust port	22-14TC-03

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Autoclave  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2205-0764OC-2  
Result of Calibration :- ( \* ) Without Adjustment

Cert. No.: 22TM681  
Page.: 3 of 3

Operating parameter Set : Temperature = 115.0 °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
115.0	115.0	1	115.553	0.4	0.08	0.82	2
		2	115.582				
		3	115.325				

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
121.0	121.0	1	121.484	0.21	1.1	0.75	2
		2	121.581				
		3	121.311				

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 %.

-00-

เอกสารไม่ควบคุม



กรกฎาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2566

---



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

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
<b>Ambient</b>									
1	Orifice Transfer Standard Calibrator	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM <sub>10</sub> )	Tisch Environmental, Inc.	TE-5025A 3383	Jiranatee Associates Co., Ltd.	CL-003-65	26 Jul 22	25 Jul 24	-
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)	23P1398	9 May 23	8 May 24	-
3	Mass Flow Meter	BTEXs	Alicat Scientific, Inc.	MB-5SCCM-D/5M 57730	Miracle International Technology Co., Ltd.	L202210260-001	5 Nov 22	4 Nov 23	-
4	Aneroid Barometer	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM <sub>10</sub> ) BTEXs	Barigo, Germany	-	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23P1855	2 Jun 23	1 Jun 24	-
5	Dial Thermo-Hygrometer	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM <sub>10</sub> ) BTEXs	Barigo, Germany	-	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23H1200	5 Jun 23	5 Jun 24	-
6	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Scientific	42i 1201778110	UAE Consultant Co., Ltd.	07042023	7 Apr 23	6 Apr 24	-
7	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Scientific	42i 1200636462	UAE Consultant Co., Ltd.	28032023	28 Mar 23	27 Mar 24	-
8	Standard Gases (Mixture)	Nitrogen Dioxide	Airgas	EB0143262 2015PSIG	Airgas an Air Liquide company	E04NI99E15A01D3	21 Jun 21	21 Jun 24	-
9	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	42i 1182920013	UAE Consultant Co., Ltd.	01032023	1 Mar 23	28 Feb 24	-
10	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43i 1182920014	UAE Consultant Co., Ltd.	01042023	1 Mar 23	28 Feb 24	-
11	Standard Gases (Mixture)	Sulphur Dioxide	Airgas	EB0143262 2015PSIG	Airgas an Air Liquide company	E04NI99E15A01D3	21 Jun 21	21 Jun 24	-

## 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
Ambient									
12	Carbon Monoxide Analyzer	Carbon Monoxide	Thermo	48C 48C-71185-368	UAE Consultant Co.,Ltd.	14032023	14 Mar 23	13 Mar 24	-
13	Carbon Monoxide Analyzer	Carbon Monoxide	Thermo	48i 1200636464	UAE Consultant Co.,Ltd.	03042023	3 Apr 23	2 Apr 24	-
14	Standard Gases (Mixture)	Carbon Monoxide	Airgas	EB0143262 2015PSIG	Airgas an Air Liquide company	E04NI99E15A01D3	21 Jun 21	21 Jun 24	-
15	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2111DR0041	Thai Meteorological Department	143/23	31 Mar 23	30 Mar 24	-
16	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2111DR0052	Thai Meteorological Department	178/23	10 Apr 23	9 Apr 24	-



## List of Instruments Certification for Water Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Water									
1	pH Meter	pH	Horiba	LAQUA-PH210 HA0D0078	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23CH281	1 Mar 23	28 Feb 24	-
2	Conductivity Meter	Conductivity	YSI	Pro30 17B101802	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23CH809	27 Jun 23	26 Jun 24	-

### 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>Workplace</b>									
1	Sound Level Calibrator (Acoustic Calibrator)	Calibrate Sound Level Meter	Svantek	SV35A 73249	Innovative Instrument Co.,Ltd.	23-ACT-111	27 Jun 23	26 Jun 24	-
2	Noise Dosimeter	Noise Dosimeter	3M	NP-DL NLE030020	Innovative Instrument Co.,Ltd.	23-NDM-221	29 Aug 23	28 Aug 24	-
3	Noise Dosimeter	Noise Dosimeter	3M	NP-DL NLE030023	Innovative Instrument Co.,Ltd.	23-NDM-082	29 Aug 23	28 Aug 24	-
4	Sound Level Meter	$L_{Aeq\ 8\ hrs}$ , $L_{Amax}$	Rion, Japan	NL-42 00321441	Sithiporn Associates Co., Ltd.	ACL23111	11 Apr 23	10 Apr 24	-
5	Thermal Environment Monitor	Heat Meter	3M	QuesTemp 32 TPS030008	Innovative Instrument Co.,Ltd.	23-TPM-046	25 Jan 23	24 Jan 24	-
6	Thermal Environment Monitor	Heat Meter	3M	QuesTemp 32 TPS030005	Innovative Instrument Co.,Ltd.	23-TPM-050	25 Jan 23	24 Jan 24	-

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : CL-003-65

Page 1 of 2 Pages

**MEASUREMENT ITEM** : Top Load Orifice  
**MANUFACTURER** : Tech Environmental, Inc.  
**MODEL/TYPE** : TE-5025A  
**SERIAL NUMBER** : 3185  
**ID NUMBER** : UAE.FPM.063/2560  
**CONDITION AS-RECEIVED** : Used item  
**CUSTOMER** : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong,  
Bangkok 10260

**RECEIVED DATE** : 15 Jul 2022  
**MEASUREMENT DATE** : 25 Jul 2022  
**ISSUE DATE** : 26 Jul 2022

### ENVIRONMENTAL CONDITIONS:

Ambient condition in the laboratory are as follow:  
Temperature :  $23.0 \pm 3.0$  °C  
Relative Humidity :  $55.0 \pm 15.0$  %RH  
Atmospheric Pressure :  $1010 \pm 5.0$  hPa

### CALIBRATION CONDITION:

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.  
Measurement Condition : The average values during measurement are 24.8 °C and 55.1 %RH.

### TABULATION OF RESULTS:

The table on next page give the measured values.

**Calibration procedure:**  
The Office gas flow device was calibrated against Standard Rotary Displacement Meter (Roots Meter) Model GGS/MC/W2-2p. The WGL-004 was used as a calibration guideline.

**Traceability:**  
This certificate provides a traceability of the measurement to recognized the national standards and to realization of the international system of units (SI) through the VSL (National Metrology Institute of Netherlands) via Certificate number: 0222381.

**Uncertainty of Measurement:**  
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k=2$ . Which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM 'Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement'.

Calibrated by:  
☐ Mr. Sittawat Thachalad  
☒ Miss Jiraporn Lertsomphol



Approved signatory:  
Mr. Pinyai Booncharoen  
Calibration Department Manager

## MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Mar 1, 2023

**Equipment :** Gas Analyzer (SO<sub>2</sub>)  
**Manufacturer :** Thermo SCIENTIFIC  
**Model :** 43i  
**Serial Number :** 1182920014

### Standard Gas Concentration

Sulphur Dioxide (SO<sub>2</sub>) : 44.68 PPM  
Nitric Oxide (NO) : 45.94 PPM  
Methane (CH<sub>4</sub>) : - PPM  
Carbon Monoxide (CO) : 984.8 PPM  
Cylinder No. : EB0143262  
Expiration Date : Jun 24, 2024

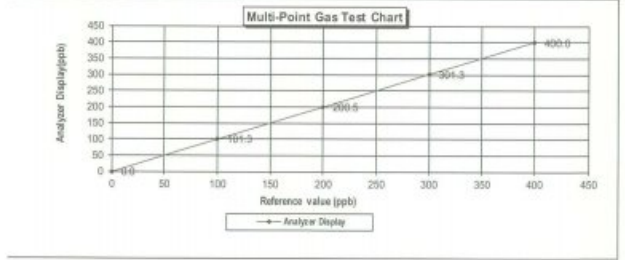
### Diluter Detail

Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC  
Model : 146i  
Serial Number : 1180540071

### Multi-point gas test data

	Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	1.30	1.28	1.28
Level 3	40.00%	200.0	0.50	0.25	0.25
Level 4	60.00%	300.0	1.30	0.43	0.43
Level 5	80.00%	400.0	0.00	0.00	0.00

Remark : Measuring Range : 500.0 ppb  
Acceptable Limit  $\pm 5\%$



Calculate by  
Sittawat Thachalad  
15/3/2023

Approve by  
Pinyai Booncharoen  
15/3/2023

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION IN WRITING FROM THE LABORATORY

เอกสารไม่ควบคุม

Page 1 of 1

เอกสารไม่ควบคุม

Continuation of Certificate of Calibration Number CL-003-65

Page 2 of 2 Pages

### MEASUREMENT RESULTS:

The Office gas flow device was calibrated by direct comparison method with the Standard Rotary Displacement Meter (Roots Meter). The humid air was used as a medium in the system. The standard conditions are 25 °C (78.15 °F) and 760 mmHg for standard temperature and standard pressure respectively.

Table 1: The results of Q Standard calibration data

Plate	Flow rate m <sup>3</sup> /min	Pressure [Pa] mmHg	Temperature [Ta] °C	Temperature [Tm] °C	Ap_meter mmHg	Ap_Office inH <sub>2</sub> O	F	Standard Flow [Qs] m <sup>3</sup> /min
1	0.697	754.265	24.640	23.960	55.399	1.699	1.299	0.643
2	1.000	754.236	24.950	24.350	62.172	3.444	1.849	0.913
3	1.118	754.323	24.730	24.210	41.925	4.582	2.153	1.051
4	1.169	754.212	24.640	24.100	31.045	5.150	2.262	1.116
5	1.416	754.175	24.680	24.210	30.117	7.629	2.754	1.353

Slope (a): 2.04804  
Intercept (b): -0.01939  
Correlation coefficient (r): 0.99982  
Uncertainty (u=2): 0.011 m<sup>3</sup>/min

Table 2: The results of Q actual calibration data

Plate	Flow rate m <sup>3</sup> /min	Pressure [Pa] mmHg	Temperature [Ta] °C	Temperature [Tm] °C	Ap_meter mmHg	Ap_Office inH <sub>2</sub> O	F	Standard Flow [Qs] m <sup>3</sup> /min
1	0.697	754.265	24.640	23.960	55.399	1.699	0.819	0.647
2	1.000	754.236	24.950	24.350	62.172	3.444	1.167	0.919
3	1.118	754.323	24.730	24.210	41.925	4.582	1.345	1.058
4	1.169	754.212	24.640	24.100	31.045	5.150	1.426	1.123
5	1.416	754.175	24.680	24.210	30.117	7.629	1.735	1.361

Slope (a): 1.28277  
Intercept (b): -0.01223  
Correlation coefficient (r): 0.99982  
Uncertainty (u=2): 0.012 m<sup>3</sup>/min

\*\*\*End of Certificate of Calibration\*\*\*



เอกสารไม่ควบคุม



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

## Certificate of Calibration

Certificate No. : 23P1398  
Page : 1 of 2

**Equipment :** U Tube Manometer

**Manufacturer:** Dwyer

**Model :** 1221-36-W/M

**Serial No.:** -

**ID No.:** UAE.EMA2.095/2555

**Condition As-Received:** Used item

**Received Date:** 26 April 2023

**Calibration Date:** 09 May 2023

**Reference:** 2304-0703WSC

**Ambient Temperature:** ( 23 ± 2 ) °C

**Relative Humidity:** ( 50 ± 15 ) %

**Atmospheric Pressure:** 1010 mbar

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

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-PO4, 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-0137-22	24 Aug 2023

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 inH<sub>2</sub>O

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 through:-

- National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

Calibrated by : Suwit Aussamee  
Issue Date : 11 May 2023

Approved Signatory : Attapol P.  
[ ] Phatinee Pratsapaip  
[ ] Sura Suwananasi  
[x] Attapol Panurach

เอกสารไม่ควบคุม





Cert.No.: 23P1398  
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)

UUC Indication					
Applied Pressure (inH <sub>2</sub> O)	High-port side (inH <sub>2</sub> O)	Low-port side (inH <sub>2</sub> O)	ΔP (inH <sub>2</sub> O)	Error (inH <sub>2</sub> O)	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2.00	1.00	-1.00	2.00	0.00	
4.00	2.00	-2.00	4.00	0.00	
6.00	3.00	-3.00	6.00	0.02	
10.00	5.00	-5.00	10.00	0.02	
12.00	6.00	-6.00	12.00	0.02	
14.00	7.00	-7.00	14.00	0.00	
16.00	8.00	-8.00	16.00	0.00	
18.00	9.00	-9.00	18.00	0.00	
20.00	10.00	-10.00	20.00	0.00	
22.00	11.00	-11.00	22.00	0.02	
24.00	12.00	-12.00	24.00	0.02	
26.00	13.00	-13.00	26.00	0.02	
28.00	14.00	-14.00	28.00	0.00	
30.00	15.00	-15.00	30.00	0.04	
32.00	16.00	-16.00	32.00	0.04	
34.00	17.00	-17.00	34.00	0.00	
35.80	17.96	-18.00	35.86	0.16	

The uncertainty of measurement was ± 0.11 inH<sub>2</sub>O

\* UUC = Unit Under Calibration

\* ΔP = 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 %.

-000-

Atsapol P.

เอกสารไม่ควบคุม  
a 1160344

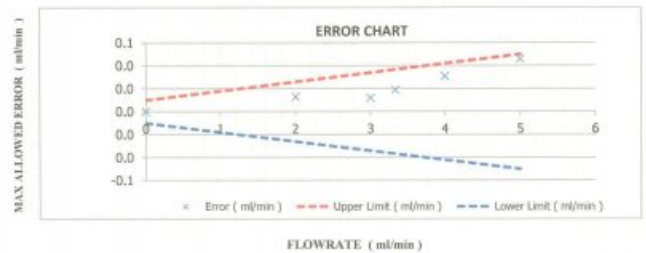
Certificate No.: L202210260-001

Environment : Ambient temperature : ( 23 ± 2 ) °C  
Relative humidity : ( 50 ± 15 ) % RH  
Capacity Range : 5 ml/min  
Calibration Media : Air  
Type : Mass Flowmeter

Unit Under Calibration Reference Condition : Pressure 101.325 kPa(abs) , 25 °C , Air					
Temperature ( °C )	Pressure ( kPa )	UUC Reading ( ml/min )	STD Reading ( ml/min )	Error ( ml/min )	Uncertainty ( ± ml/min )
25.73	101.45	0.000	0.000 *	0.000	0.063
25.37	104.90	2.001	1.988	0.013	0.068
25.12	106.63	3.001	2.989	0.012	0.11
24.66	107.15	3.330	3.311	0.019	0.12
24.23	108.36	4.001	3.970	0.031	0.14
24.17	110.09	5.00	4.954	0.046	0.17

Error = Unit Under Calibration - Standard

Marked \* are not included in the NSC-ONSC accreditation schedule for our laboratory.



Page 2 of 3



MIRACLE INTERNATIONAL TECHNOLOGY CO.,LTD.  
214 Bangwaek Rd. Bangpai Bangkok 10160  
Tel.: 0-2865-4647-8 Fax: 0-2865-4649 http://www.mit.in.th



## CALIBRATION CERTIFICATE

Certificate No.: L202210260-001  
Date Issued : 07-Nov-22

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

Equipment : Mass Flow Meter

Manufacturer : Alicat Scientific  
Model : MB-SSCCM-D/5M  
Serial No. : 57730  
ID No./Tag No. : UAE.EMA2.169/2553  
Date Received : 31-Oct-22  
Date Calibrated : 05-Nov-22

Calibrated by : Mr. Jame Khaothong

Calibration Method or Calibration Procedure Used

In-house method : CP-34 by comparison against mass flow calibrator.

This certificate is traceable to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

### Result of Calibration

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

This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Miracle International Technology Company Limited.

Approved by: Sarayuth T.  
( Mr. Sarayuth Tochua )



Page 1 of 3

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No.: L202210260-001

Note : The actual flow rate is determined by the equation :

$$Q_{Meas} = Q_{Ref} \times \frac{P_{Ref}}{P_{Meas}} \times \frac{T_{Meas}}{T_{Ref}}$$

; Q = Flow rate  
 ; P = Absolute pressure  
 ; T = Absolute temperature  
 ; Subscript "Meas" = Measurement condition  
 ; Subscript "Ref" = Reference condition

Condition As-Received : Used Item

The measurement results and statements of conformity with specification only relate to the item calibrated.

Traceability of Certificate :

The International System of Units (SI) through

NIMT Certificate No. MW-0013-22 for Mass Flow Calibrator (20 SCCM) Serial No. G500971G20, Due 22-Feb-24

End of Certificate

Page 3 of 3

เอกสารไม่ควบคุม



## Certificate of Calibration

Certificate No.: 23P1855  
Page: 1 of 2

Equipment: Aneroid Barometer

Manufacturer: Barigo

Model: -

Serial No.: -

ID No.: UAE/ANV.122/2550

Condition As-Received: Used Item

Received Date: 26 May 2023

Calibration Date: 02 June 2023

Reference: 2305-0919WSC

Ambient Temperature: ( 23 ± 2 ) °C

Relative Humidity: ( 50 ± 15 ) %

Atmospheric Pressure: 1007 mbar

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

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

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

Procedure used: The calibration was conducted by direct comparison method against Pressure Measuring Instruments  
Standard according to in-house calibration procedure CP-P10, using "DKD-R 6-1" Calibration of Pressure  
Gauges, Edition 03/2014 " as a guidelines.

### Condition of this result of calibration

1. Reference standards instruments:

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1) Standard Barometer	DPH42	1422505048	MP-0094-23	03 May 2024

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 through:-

-National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

Calibrated by: Sukson Khankaw  
Issue Date: 08 June 2023

Approved Signatory: Attapol P.  
| | Phalinee Prabpaipal  
| | Sura Suwannasri  
| | Attapol Panurach

เอกสารไม่ควบคุม  
B 0316955



## Certificate of Calibration

Certificate No.: 23H1200  
Page: 1 of 2

Equipment: Dial Thermo-Hygrometer

Manufacturer: Barigo

Model: -

Serial No.: -

ID No.: UAE/ANV.130/2550

Condition As-Received: Used Item

Received Date: 26 May 2023

Calibration Date: 30 May 2023

Reference: 2305-0919WSC

Ambient Temperature: ( 25 ± 3 ) °C

Relative Humidity: ( 50 ± 20 ) %

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

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

81 Soi Udonsuk 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) Hygro-M2 Dew Point Monitor	5112	2360195	20703	02 Aug 2023
2) Handheld Thermometer With Sensor	1523	3240076	23105	15 Mar 2024

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 through:-

-National Institute of Standards and Technology (NIST), The United States of America

-Technology Promotion Association (Thailand-Japan), NSO-ONSC Accredited No. Calibration 0008

Calibrated by: Somchai Dumwor  
Issue Date: 07 June 2023

Approved Signatory: Chakrit Waewwanja  
| | Chakrit Waewwanja  
| | Ponthippa Tameyskul  
| | Viporn Tantiyawutti

เอกสารไม่ควบคุม  
B 0316274



Cert.No.: 23P1855  
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)	958.50	959.59	960.39	960.39	1001.01	1011.15	1020.94	1031.45
UUC* Indication (hPa)	960.0	970.0	980.0	990.0	1000.0	1010.0	1020.0	1030.0
Error (hPa)	1.50	0.41	-0.35	-0.39	-1.01	-1.15	-0.94	-1.45

Decreasing Pressure

Applied Pressure (hPa)	1031.45	1021.61	1012.16	1002.38	992.17	982.20	970.69	959.32
UUC* Indication (hPa)	1030.0	1020.0	1010.0	1000.0	990.0	980.0	970.0	960.0
Error (hPa)	-1.45	-1.61	-2.16	-2.38	-2.17	-2.20	-0.69	0.68

The uncertainty of measurement was ± 0.30 hPa

\* UUC = Unit Under Calibration

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

-000-

Attapol P.

เอกสารไม่ควบคุม  
B 1165504



Cert. No.: 23H1200  
Page: 2 of 2

### Result of Calibration:-

Function: Humidity Measurement

Reference Temperature (°C)	Standard Humidity (%R.H.)	UUC* Reading (%R.H.)	Error (%R.H.)	Uncertainty of Measurement (±%R.H.)
25.0	40.1	48	7.9	1.6
25.0	60.0	63	3.0	1.7
25.0	80.0	76	-4.0	1.9

### Result of Calibration:-

Function: Humidity Measurement

Reference Temperature (°C)	Standard Humidity (%R.H.)	UUC* Reading (%R.H.)	Error (%R.H.)	Uncertainty of Measurement (±%R.H.)
25.0	40.1	44	3.9	1.6
25.0	60.0	60	0.0	1.7
25.0	80.0	75	-5.0	1.9

### Result of Calibration:-

Function: Temperature Measurement

Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty of Measurement (±°C)
19.987	20.0	0.013	0.72
30.016	30.0	-0.016	0.72
39.944	39.5	-0.444	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%.

-000-

Attapol P.

เอกสารไม่ควบคุม  
B 1165295



**MULTI-POINT GAS TEST REPORT**

Test Date : Apr 7, 2023

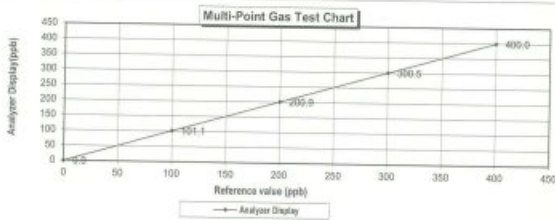
Equipment : Gas Analyzer (NO<sub>2</sub>) Model : 42i  
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : 1201778110

**Standard Gas Concentration**

Sulphur Dioxide (SO <sub>2</sub> )	44.68	PPM	Diluter Detail
Nitric Oxide (NO)	45.94	PPM	Manufacturer : Thermo Scientific
Methane (CH <sub>4</sub> )	-	PPM	Model : 146i
Carbon Monoxide (CO)	984.8	PPM	Serial Number : 1180540071
Cylinder No. :	EB0143262		
Expiration Date :	Jun 21, 2024		

**Multi-point gas test data**

Level	Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	101.1	1.10	1.09
Level 3	40.00%	200.0	200.9	0.90	0.45
Level 4	60.00%	300.0	300.5	0.50	0.17
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00
Remark : Measuring Range			500.0 ppb		
Acceptable Limit ± 5%			Average Difference (%)		
			0.34		



Calculate by  
Aphawat K.  
21/4/23

Approve by  
Aphawat K.  
21/4/23

เอกสารไม่ควบคุม

**CERTIFICATE OF ANALYSIS**  
**Grade of Product: EPA Protocol**

Part Number: E04N09E15A0103 Reference Number: 122-492136167-1  
Cylinder Number: EB0143262 Cylinder Volume: 144.4 CF  
Laboratory: 124 - Durham (SAP) - NC Cylinder Pressure: 2015 PSIG  
PGVP Number: B22021 Valve Outlet: 660  
Gas Code: CO,NO,NOX,SO2,BALN Certification Date: Jun 21, 2021

Expiration Date: Jun 21, 2024

Certification performed in accordance with EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gasoline Calibration Standards (May 2012) pursuant EPA 820-R-12-031, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant interferences which affect the use of this calibration measure. All concentrations are on a nitrogen basis unless otherwise noted.

Certified Gas This Cylinder below 100 ppm, i.e. 0.7 megapascals

**ANALYTICAL RESULTS**

Component	Required Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
NOX	45.00 PPM	45.36 PPM	G1	±1.4% MST Traceable	06/14/2021, 06/21/2021
NITRIC OXIDE	45.00 PPM	45.34 PPM	G1	±1.4% MST Traceable	06/14/2021, 06/21/2021
SULFUR DIOXIDE	45.00 PPM	44.68 PPM	G1	±1.0% MST Traceable	06/14/2021, 06/21/2021
CARBON MONOXIDE	1000 PPM	984.8 PPM	G1	±0.7% MST Traceable	06/14/2021, 06/21/2021
NITROGEN	Balance				06/14/2021

**CALIBRATION STANDARDS**

Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	30081120	CC78098	45.00 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	±1.2%	Feb 02, 2025
PPM	12380	D685029	9.01 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	±1.2%	Feb 02, 2020
GWS	40142363/102	CC050581	4.348 PPM NITROGEN DIOXIDE/NITROGEN	±2.1	Feb 18, 2023
NTRM	16011040	CC473277	45.00 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	±0.8%	Jun 17, 2022
NTRM	14060119	CC434277	990.0 PPM CARBON MONOXIDE/NITROGEN	±0.8%	Nov 16, 2025

**ANALYTICAL EQUIPMENT**

Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
Model 8700 AHR0001333 CO	FTIR	Jun 03, 2021
Model 8700 AHR0001333 NO	FTIR	Jun 03, 2021
Model 8700 AHR0001333 NO2	FTIR	Jun 03, 2021
Model 8700 AHR0001333 SO2	FTIR	Jun 03, 2021

Test Data Available Upon Request

NOTE: PO #5221002607

GROSS WT: 28.40kg

NET WT: 4.73kg



The analytical test results reported on this certificate relate only to the cylinder number specified above. This concludes the test report.

Approved for Release



เอกสารไม่ควบคุม

**MULTI-POINT GAS TEST REPORT**

Test Date : Mar 28, 2023

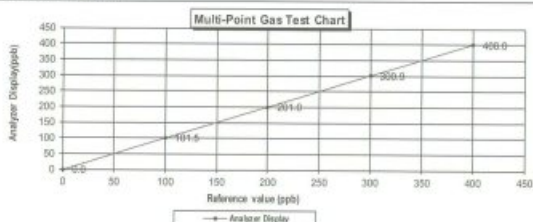
Equipment : Gas Analyzer (NO<sub>2</sub>) Model : 42i  
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : 1200636462

**Standard Gas Concentration**

Sulphur Dioxide (SO <sub>2</sub> )	44.68	PPM	Diluter Detail
Nitric Oxide (NO)	45.94	PPM	Manufacturer : Thermo Scientific
Methane (CH <sub>4</sub> )	-	PPM	Model : 146i
Carbon Monoxide (CO)	984.8	PPM	Serial Number : 1180540071
Cylinder No. :	EB0143262		
Expiration Date :	Jun 21, 2024		

**Multi-point gas test data**

Level	Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	101.5	1.50	1.48
Level 3	40.00%	200.0	201.0	1.00	0.50
Level 4	60.00%	300.0	300.9	0.90	0.30
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00
Remark : Measuring Range			500.0 ppb		
Acceptable Limit ± 5%			Average Difference (%)		
			0.45		



Calculate by  
Srinakorn Gungwan  
28/3/23

Approve by  
Aphawat K.  
28/3/23

เอกสารไม่ควบคุม

**MULTI-POINT GAS TEST REPORT**

Test Date : Mar 1, 2023

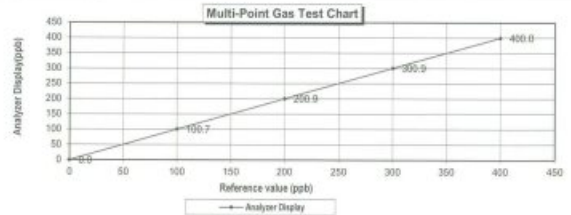
Equipment : Gas Analyzer (SO<sub>2</sub>) Model : 43i  
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : 1182920013

**Standard Gas Concentration**

Sulphur Dioxide (SO <sub>2</sub> )	44.68	PPM	Diluter Detail
Nitric Oxide (NO)	45.94	PPM	Manufacturer : Thermo Scientific
Methane (CH <sub>4</sub> )	-	PPM	Model : 146i
Carbon Monoxide (CO)	984.8	PPM	Serial Number : 1180540071
Cylinder No. :	EB0143262		
Expiration Date :	Jun 24, 2024		

**Multi-point gas test data**

Level	Reference Value (ppb)	Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	100.7	0.70	0.70
Level 3	40.00%	200.0	200.9	0.90	0.45
Level 4	60.00%	300.0	300.9	0.90	0.30
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00
Remark : Measuring Range			500.0 ppb		
Acceptable Limit ± 5%			Average Difference (%)		
			0.29		



Calculate by  
Aphawat K.  
1/3/23

Approve by  
Aphawat K.  
1/3/23

เอกสารไม่ควบคุม



## CERTIFICATE OF ANALYSIS

### Grade of Product: EPA Protocol

Part Number: E04N199E15A0103 Reference Number: 122-402135167-1  
Cylinder Number: E04143262 Cylinder Volume: 144.4 CF  
Laboratory: 124 - Durham (SAP) - NC Cylinder Pressure: 2015 PSIG  
PGVP Number: B22021 Valve Outlet: 66G  
Gas Code: CO,NO,NOX,SO2,BALN Certification Date: Jun 21, 2021

Expiration Date: Jun 21, 2024

Certification performed in accordance with "EPA Toxicology Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA-600/5-12-011, using the assay procedures listed. Analytical methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant interferences which affect the use of the calibration mixture. All concentrations are on a molar basis unless otherwise noted.  
Do Not Use This Cylinder before 100 ppb, i.e. 0.1 megapascals

Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Date
NOX	45.00 PPM	45.36 PPM	G1	+/- 1.4% NIST Traceable	09/14/2021, 09/21/2021
NITRIC OXIDE	45.00 PPM	45.34 PPM	G1	+/- 1.4% NIST Traceable	09/14/2021, 09/21/2021
SULFUR DIOXIDE	45.00 PPM	44.94 PPM	G1	+/- 1.0% NIST Traceable	09/14/2021, 09/21/2021
CARBON MONOXIDE	1009 PPM	984.4 PPM	G1	+/- 0.7% NIST Traceable	09/14/2021, 09/21/2021
NITROGEN	Balance				

Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	20001120	CD70006	49.82 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	+/- 1.2%	Feb 02, 2025
PRM	12380	D85505	9.91 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	+/- 2.5%	Feb 25, 2020
GMIS	401432620102	DC005581	4.348 PPM NITROGEN DIOXIDE/NITROGEN	+/- 2.1	Feb 19, 2023
NTRM	10211043	CD473277	49.52 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	+/- 0.8%	Jun 17, 2022
NTRM	14280119	CD434277	990.9 PPM CARBON MONOXIDE/NITROGEN	+/- 0.6%	Nov 15, 2025

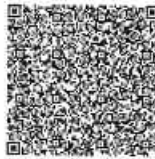
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
Nicolet 8700 AHR0801333 CO	FTIR	Jun 03, 2021
Nicolet 8700 AHR0801333 NO	FTIR	Jun 03, 2021
Nicolet 8700 AHR0801333 NO2	FTIR	Jun 03, 2021
Nicolet 8700 AHR0801333 SO2	FTIR	Jun 03, 2021

Triad Data Available Upon Request

NOTE: PO #5221002607

GROSS WT: 28.40kg

NET WT: 4.79kg



The analytical test results reported on this certificate relate only to the cylinder number specified above. This concludes the test report.

Approved for Release



เอกสารไม่ควบคุม



## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

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

### The Result of Calibration

Certification No. 143/23

31 March, 2023

Page : 2 of 5

Standard	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure	Vacuum	Velocity	Velocity	Correction
Ultrasonic Anemometer					
m/sec	inches H2O	inches H2O	m/sec	m/sec	m/sec
1.00	-	-	-	1.0	0.00
3.02	-	-	-	3.0	0.02
5.00	-	-	-	5.0	0.00
7.04	-	-	-	6.9	0.14
9.02	-	-	-	9.0	0.02
11.02	-	-	-	10.9	0.12
13.01	-	-	-	13.0	0.01
15.01	-	-	-	14.9	0.11
17.02	-	-	-	17.0	0.02
20.02	-	-	-	20.0	0.02

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

Calibrated by:

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section  
Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

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

### Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue : 31 March, 2023

Certification No. 143/23

Page : 1 of 5

Object : WIRELESS ANEMOMETER

Manufacturer : SCARLET

Type : WIRELESS RECEIVER : WL-21

WIND SENSOR : WL-21

Mfg Code : WIRELESS RECEIVER : 2111DR0041

WIND SENSOR : 2111DT0041

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

81 Soi Udonsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260.

Calibration Condition : Temperature : 25.1 °C Barometric Pressure : 1009.2 hPa

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

: HOOK GAGE NO 1425 : Wind Aloft Plotting Board

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

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

Serial Number 110730029 (sensor 120629586)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION

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

: testo, testo 645 Serial No. 02948067 : Thermoschneider No.918802

STANDARD BAROMETER : Digital Barometer Vaisala Type PTB330 No. V1220015

Digital Barometer Vaisala Type PTB330 No. A320001

Calibrated by:

Mr. Watcharapol Subwat

Mechanical Engineer

Signed:

Mr. Paoon Promsot

(Authorized Signatory)

For the Chief

Sub-Standard

เอกสารไม่ควบคุม



## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

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

### The Result of Calibration

Certification No. 143/23

31 March, 2023

Page : 3 of 5

Standard Barometer	Tested Barometer	Correction
Pressure	Pressure	
1014.29	1014	0.29
1014.02	1014	0.02
1011.47	1012	-0.53
1011.25	1011	0.25
1011.11	1011	0.11
1011.38	1012	-0.62
1011.71	1012	-0.29
1013.48	1014	-0.52
1013.81	1014	-0.19
1014.02	1014	0.02
1013.73	1013	0.73
1013.32	1013	0.32
1014.62	1016	-0.08
1014.75	1016	-0.25
1014.38	1014	0.38
1014.21	1014	0.21
1013.57	1013	0.57
1013.01	1013	0.01
1011.26	1011	0.26
1011.89	1012	-0.41

Average

Calibrated by:

Mr. Watcharapol Subwat

Mechanical Engineer

Calibration & Test Section

Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



# THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

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

## The Result of Calibration

Certification No. 143/23

31 March, 2023

Page : 4 of 5

Standard Barometer	Tested Barometer	Correction
Pressure	Pressure	
760.76	761	-0.22
760.56	761	-0.42
758.86	759	-0.34
758.50	758	0.50
758.39	758	0.39
758.60	759	-0.40
758.84	759	-0.16
760.17	760	0.17
760.42	760	0.42
760.58	761	-0.42
760.36	760	0.36
760.05	760	0.05
761.25	761	0.25
761.12	761	0.12
760.85	761	-0.15
760.72	761	-0.28
760.24	760	0.24
759.82	760	-0.18
758.51	759	-0.49
758.75	759	-0.25

Average

Calibrated by:

*Handwritten signature*

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer



เอกสารไม่ควบคุม



# THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

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

## Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue : 10 April, 2023

Certification No. : 178/23

Page : 1 of 5

Object : WIRELESS ANEMOMETER

Manufacturer : SCARLET

Type : WIRELESS RECEIVER : WL-21  
WIND SENSOR : WL-21

Mfg Code : WIRELESS RECEIVER : 2111DR0052  
WIND SENSOR : 2111DT0052

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

Calibration Condition : Temperature : 25.1 °C Barometric Pressure : 1006.9 hPa

NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL : Thermal Anemometer 642 S/N 91563  
: HOOK GAGE NO 1425 : Wind Aloft Plotting Board

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

: Ultrasonic Anemometer Model DA-650-3TV (sensor TR-80AH)  
Serial Number 110730029 (sensor 120629586)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION

STANDARD THERMOMETER : Theodor Friedrich : Dry No. 8380/94 Wet No. 8389/94

: Iserlo, testo 645 Serial No. 02848057 : ThermoSchneider No. 918802

STANDARD BAROMETER : Digital Barometer Vaisala Type PTB320 No. 1320015

: Digital Barometer Vaisala Type PTB330 No. 13200101

Calibrated by:

*Handwritten signature*

Signed:

*Handwritten signature*

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer

Mr. Pichod Promsri

(Authorized Signatory)  
for the Chief  
Sub-Standard Instrument

เอกสารไม่ควบคุม



# THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

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

## The Result of Calibration

Certification No. 143/23

31 March, 2023

Page : 5 of 5

Standard	Temperature Sensor Reading	
	Reading	Correction
Temp. °C	°C	°C
45.24	45.4	-0.16
32.16	32.3	-0.14
16.48	16.5	-0.02

Calibrated by:

*Handwritten signature*

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer



เอกสารไม่ควบคุม



# THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

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

## The Result of Calibration

Certification No. 178/23

10 April, 2023

Page : 2 of 5

Standard	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure	Vacuum	Velocity	Velocity	Correction
Ultrasonic Anemometer	hPa/100	hPa/100	m/sec	m/sec	m/sec
m/sec					
1.00	-	-	-	1.0	0.00
3.02	-	-	-	3.0	0.02
5.00	-	-	-	5.0	0.00
7.04	-	-	-	7.0	0.04
9.02	-	-	-	9.0	0.02
11.02	-	-	-	10.9	0.12
13.01	-	-	-	13.1	-0.09
15.01	-	-	-	15.0	0.01
17.02	-	-	-	17.0	0.02
20.02	-	-	-	20.1	-0.08

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

Calibrated by:

*Handwritten signature*

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer



เอกสารไม่ควบคุม





# THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

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

## The Result of Calibration

Certification No. 178/23

10 April, 2023

Page : 3 of 5

Standard Barometer	Tested Barometer	Correction
Pressure	Pressure	
1013.17	1013	0.17
1013.43	1014	-0.57
1014.15	1014	0.15
1014.22	1014	0.22
1009.63	1009	0.63
1009.71	1010	-0.29
1009.95	1010	-0.05
1010.31	1010	0.31
1010.72	1011	-0.28
1010.80	1011	-0.20
1011.47	1011	0.47
1011.21	1011	0.21
1011.33	1011	0.33
1011.59	1012	-0.41
1011.89	1012	-0.11
1012.40	1012	0.40
1008.64	1009	-0.36
1008.80	1009	-0.20
1009.25	1009	0.25
1009.45	1009	0.45

Average

0.06

Calibrated by :   
Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer



เอกสารไม่ควบคุม



# THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

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

## The Result of Calibration

Certification No. 178/23

10 April, 2023

Page : 5 of 5

Standard Temp. °C	Temperature Sensor Reading	
	Reading °C	Correction °C
45.15	45.3	-0.15
31.05	31.1	-0.05
15.32	15.5	-0.18

Calibrated by :

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer



เอกสารไม่ควบคุม



# THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

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

## The Result of Calibration

Certification No. 178/23

10 April, 2023

Page : 4 of 5

Standard Barometer	Tested Barometer	Correction
Pressure	Pressure	
759.94	760	-0.06
760.13	760	0.13
760.67	761	-0.33
760.73	761	-0.27
757.28	757	0.28
757.34	757	0.34
757.52	758	-0.48
757.79	758	-0.21
758.10	758	0.10
758.16	758	0.16
758.66	759	-0.34
758.47	758	0.47
758.56	758	0.56
758.75	759	-0.25
758.96	759	-0.02
759.36	759	0.36
756.54	757	-0.46
756.66	757	-0.34
757.00	757	0.00
757.15	757	0.15

Average

0.15

Calibrated by :   
Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer



เอกสารไม่ควบคุม



United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.

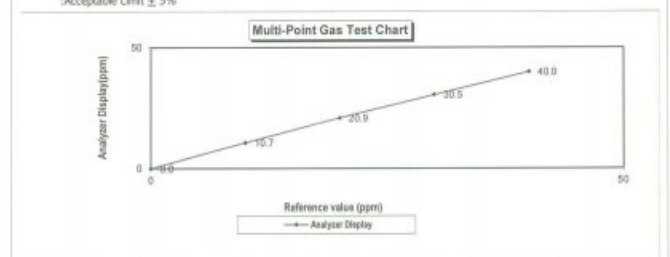
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260

Tel. 0 2763 2828 Fax 0 2763 2800 www.uaeconsultant.com E-mail: uae@uaeconsultant.com

MULTI-POINT GAS TEST REPORT			
Test Date : Mar 14, 2023			
Equipment :	Gas Analyzer (CO)	Model :	48C
Manufacturer :	Thermo Environmental Instruments	Serial Number :	48C-71185-368

Standard Gas Concentration		Dilutor Detail	
Sulphur Dioxide (SO <sub>2</sub> )	44.68 PPM	Manufacturer :	Thermo Scientific
Nitric Oxide (NO)	45.94 PPM	Model :	1461
Methane (CH <sub>4</sub> )	- PPM	Serial Number :	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	984.8 PPM		
Cylinder No. :	EB0143262		
Expiration Date :	Jun 20, 2024		

Multi-point gas test data					
	Reference Value (ppm)	Analyzer Display (ppm)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.0	0.0	0.0
Level 2	20.00%	10.0	10.7	0.7	6.5
Level 3	40.00%	20.0	20.9	0.9	4.3
Level 4	60.00%	30.0	30.5	0.5	1.6
Level 5	80.00%	40.0	40.0	0.0	0.0
Remark : Measuring Range			Average Difference (%)		
: Acceptable Limit $\pm 5\%$			2.50		



Calculate by  
  
11, 03, 66

Approve by  
  
14, Mar, 2023

เอกสารไม่ควบคุม



# MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Apr 3, 2023

Equipment : Gas Analyzer (CO) Model : 481  
 Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : 1200536464

## Standard Gas Concentration

Sulphur Dioxide (SO<sub>2</sub>) 44.68 PPM  
 Nitric Oxide (NO) 45.94 PPM  
 Methane (CH<sub>4</sub>) - PPM  
 Carbon Monoxide (CO) 984.8 PPM  
 Cylinder No. : EB0143262  
 Expiration Date : Jun 20, 2024

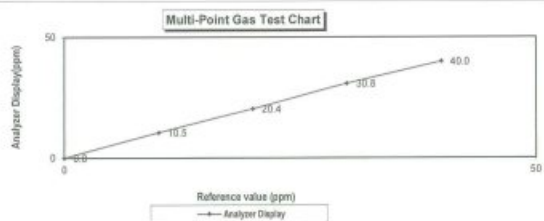
## Dilutor Detail

Manufacturer : Thermo Scientific  
 Model : 1461  
 Serial Number : 1180540071

## Multi-point gas test data

	Reference Value (ppm)	Analyzer Display (ppm)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.0	0.0	0.0
Level 2	20.00%	10.0	0.5	4.8	4.8
Level 3	40.00%	20.0	0.4	2.0	2.0
Level 4	60.00%	30.0	0.8	2.6	2.6
Level 5	80.00%	40.0	0.0	0.0	0.0
Remark : Measuring Range	50.0 ppm		Average Difference (%)		1.86

: Acceptable Limit  $\pm 5\%$



Calculate by

Aphawat

3, 04, 66

Approve by

Phrakhanong

4, Apr, 2023

โครงการผลิตปิโตรเลียมบนบก พื้นที่ผลิตท่าโรงเหนือ แปลงสำรวจบนบกหมายเลข L33/43 อำเภอเวียงรุรี จังหวัดเพชรบูรณ์  
ระหว่างเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม พ.ศ. 2566  
บริษัท อีโค โอเรียนท์ รีซอสเซส (ประเทศไทย) จำกัด

ใบรับรองสอบเทียบเครื่องมือประจำห้องปฏิบัติการ สำหรับตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม									
No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*	Remark
เครื่องมือประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สำหรับวิเคราะห์คุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป									
1	Analytical Balance (Readability 0.1 mg)	ฝุ่นละอองรวม (TSP) ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน	Mettler-Toledo	AB204-S / 1128312528	Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.	23MM331	7 Apr 23	5 Apr 24	-
2	Analytical Balance (Readability 0.1 mg)	(PM-10)	Mettler-Toledo	AB204-S/FACT / B108115858	Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.	23MM332	7 Apr 23	5 Apr 24	-
เครื่องมือประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สำหรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำ									
3	Gas Chromatography - Mass Spectrometer (GC-MS)	สารกลุ่ม BTEX เบนซีน (Benzene), โทลูอิน (Toluene), เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene), ไซลีนทั้งหมด (Total Xylene)	Bruker Scion	451-GC / BR1201M099 Scion-SQ / GQS1203F021 CP8400 / BR1203M331	Thai Unique Co.,Ltd.	SV2305/21210	23 May 23	21 May 24	-
4	Inductively Coupled Plasma- Optical Emission Spectrometer (ICP-OES)	กลุ่มโลหะหนัก : ตะกั่ว (Pb), นิกเกิล (Ni), แบเรียม (Ba), ปรอททั้งหมด (Total Hg), ซีลีเนียม (Se), ทองแดง (Cu),แมงกานีส (Mn),สังกะสี (Zn), เหล็ก (Fe), สารหนู (As), แคดเมียม (Cd), โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ (Cr6+)	Agilent Technologies	System ID:G8015A G8015AA / MY1803001	Agilent Technologies (Thailand) Co.,Ltd.	Preventive Maintenance Checklist	30 Nov 22	29 Nov 23	-
5	Atomic Absorption Spectrometer (AAS)		Agilent Technologies	System ID:G8432A AA240FS / MY13160001	Thailand Institute of Scientific and Technological Research(TISTR)	MTC.ACL.No. 387/66	2 Feb 23	1 Feb 24	-
6	Conductivity Meter	การนำไฟฟ้า(EC) ความเค็ม (Salinity)	SI Analytics	Lab955 / 16300356	DKSH Technology Limited	C24230059	16 Mar 23	14 Mar 24	WW, Soil น้ำทั่วไป
7	pH Meter	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อุณหภูมิ (Temperature)	Mettler-Toledo	Seven Easy S20 / 1231155210	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2301846-001-01	24 Feb 23	23 Feb 24	WW, Soil น้ำทั่วไป
8	pH Meter		Mettler-Toledo	SevenCompact S220/ C113432421	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2303560-001-01	26 Jun 23	24 Jun 24	น้ำดี น้ำดื่ม, น้ำใต้ดิน

โครงการผลิตปิโตรเลียมบนบก พื้นที่ผลิตท่าโรงเหนือ แปลงสำรวจบนบกหมายเลข L33/43 อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์  
ระหว่างเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม พ.ศ. 2566  
บริษัท อีโค โอเรียนท์ รีซอสเซส (ประเทศไทย) จำกัด

ใบรับรองสอบเทียบเครื่องมือประจำห้องปฏิบัติการ สำหรับตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม									
No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*	Remark
เครื่องมือประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สำหรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน									
9	Analytical Balance (Readability 0.1 mg)	ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด (TPH), น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease)	Mettler-Toledo	AB-204S/FACT / 1129361010	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2303074-001-01	26 May 23	24 May 24	-
10	Analytical Balance (Readability 0.01 mg)	ของแข็งแขวนลอย (Total Suspended Solids : TSS)  ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids : TDS)  แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria)	Mettler-Toledo	XSR205DU / C009071872	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23MM112	26 Apr 23	24 Apr 24	-
11	Hot Air Oven		Memmert	UF55 / B216.1666	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	22TM1490	19 Oct 22	18 Oct 23	-
12	Incubator		Memmert	IPP 260 / V615.0187	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23TM378	12 Apr 23	10 Apr 24	-
13	Incubator		Memmert	IPP 260 / V616.0066	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23TM728	27 Apr 23	25 Apr 24	-
14	Water Bath		Memmert	WNE 14 / L416.0606	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23TM193	15 Feb 23	14 Feb 24	-
15	Water Bath		Memmert	WNE 14 / L416.0612	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23TM194	15 Feb 23	14 Feb 24	-
16	Analytical Balance		Mettler-Toledo	MS603S / B007010311	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23MM150	7 Apr 23	5 Apr 24	-
17	Auto Clave	ALP	CL-40L / 808763	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	23TM763	27 Apr 23	25 Apr 24	-	
Due Date of Calibration* : กำหนดตามแผนการสอบเทียบประจำปี อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง									





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



Cert.No.: 23MM331  
Page.: 1 of 3

## Certificate of Calibration

**Equipment :** Electronic Balance  
**Manufacturer :** Mettler Toledo  
**Model :** AB204-S  
**Serial No. :** 1128312528  
**ID No. :** UAE.AIR.019/2550  
**Submitted by :** United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phrakhanong,  
Bangkok 10260  
**Location :** Balance Room 2  
**Received order :** 07 April 2023  
**Calibration Date :** 07 April 2023  
**Ambient Temperature :** 15 °C to 40 °C  
**Relative Humidity :** 30 % to 90 %  
**Calibrated by :** Suwit Imjai  
**Approved by :**   
( ) Pornthipha Tameyakul  
( ) Malee Butkruea  
**Issue Date :** 10 April 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

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

เอกสารไม่ควบคุม



**Equipment :** Electronic Balance  
**Condition As-Received :** Used Item  
**Reference :** 2304-0015OC-1

Cert.No.: 23MM331  
Page: 2 of 3

**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 (EZ)	15884	24053	70RC007	MM-0010-22	20 Jan 2024

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 220 g **Resolution** 0.0001 g

**Before Adjustment :**

Applied Weight	Balance Reading	Correction	Measurement Uncertainty	Coverage Factor
( g )	( g )	( g )	( ± mg )	( k )
100	99.9999	+0.0001	0.19	2.03
200	200.0001	-0.0001	0.29	2.00

**After Adjustment :**

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

Applied Weight	Standard Deviation of Reading ( g )
( g )	
100	0.00007
200	0.00007

เอกสารไม่ควบคุม



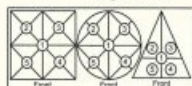
**Equipment :** Electronic Balance  
**Condition As-Received :** Used Item  
**Reference :** 2304-0015OC-1

Cert.No.: 23MM331  
Page: 3 of 3

### 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



Maximum difference between off-center and central loading

Position 1	Position 2	Position 3	Position 4	Position 5	
( g )	( g )	( g )	( g )	( g )	( g )
-0.0001	-0.0002	+0.0004	-0.0001	-0.0006	0.0005

#### 3. Departure from nominal value

Applied Weight	Balance Reading	Correction	Measurement Uncertainty	Coverage Factor
( g )	( g )	( g )	( ± mg )	( k )
Unload	0.0000	0.0000	0.15	2.13
0.1	0.0999	+0.0001	0.15	2.13
1	0.9999	+0.0001	0.15	2.13
5	4.9999	+0.0001	0.15	2.13
10	9.9999	+0.0001	0.15	2.11
20	20.0000	0.0000	0.15	2.11
50	50.0000	0.0000	0.16	2.06
70	69.9999	+0.0001	0.18	2.04
100	99.9999	+0.0001	0.19	2.03
150	150.0003	-0.0003	0.29	2.00
200	200.0005	-0.0005	0.29	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 %.

-000-

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. 0-2717-3000-29 FAX. 0-2719-9484



Cert.No.: 23MM332  
Page.: 1 of 3

## Certificate of Calibration

**Equipment :** Electronic Balance  
**Manufacturer :** Mettler Toledo  
**Model :** AB204-S /FACT  
**Serial No. :** B108115858  
**ID No. :** UAE.AIR.016/2555  
**Submitted by :** United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phrakhanong,  
Bangkok 10260  
**Location :** Balance Room 2  
**Received order :** 07 April 2023  
**Calibration Date :** 07 April 2023  
**Ambient Temperature :** 15 °C to 40 °C  
**Relative Humidity :** 30 % to 90 %  
**Calibrated by :** Suwit Imjai  
**Approved by :**   
( ) Pornthipha Tameyakul  
( ) Malee Butkruea  
**Issue Date :** 10 April 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

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

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Electronic Balance  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2304-0015OC-2  
Cert.No.: 23MM332  
Page: 2 of 3

**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	24053	70RC007	MM-0010-22	20 Jan 2024

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

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

**Range capacity :** 0 g to 220 g **Resolution** 0.0001 g

**Before Adjustment :**

Applied Weight ( g )	Balance Reading ( g )	Correction ( g )	Measurement Uncertainty ( $\pm$ mg )	Coverage Factor ( k )
100	100.0002	-0.0002	0.21	2.06
200	200.0003	-0.0003	0.29	2.00

**After Adjustment :**

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

Applied Weight ( g )	Standard Deviation of Reading ( g )
100	0.00009
200	0.00007

เอกสารไม่ควบคุม

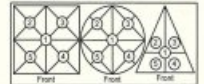


Equipment : Electronic Balance  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2304-0015OC-2  
Cert.No.: 23MM332  
Page: 3 of 3

**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



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

Position 1 ( g )	Position 2 ( g )	Position 3 ( g )	Position 4 ( g )	Position 5 ( g )
+0.0001	-0.0003	+0.0003	+0.0006	+0.0002

0.0005

**3. Departure from nominal value**

Applied Weight ( g )	Balance Reading ( g )	Correction ( g )	Measurement Uncertainty ( $\pm$ mg )	Coverage Factor ( k )
Unload	0.0000	0.0000	0.18	2.17
0.1	0.0999	+0.0001	0.18	2.17
1	0.9998	+0.0002	0.18	2.17
5	5.0000	0.0000	0.18	2.17
10	10.0000	0.0000	0.18	2.17
20	20.0000	0.0000	0.18	2.15
50	50.0001	-0.0001	0.19	2.11
70	70.0001	-0.0001	0.20	2.07
100	100.0002	-0.0002	0.21	2.06
150	150.0004	-0.0004	0.29	2.00
200	200.0005	-0.0005	0.29	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 %.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม



THAI UNIQUE OPEN LAB SERVICE

## OPERATIONAL QUALIFICATION REPORT (OQ)

## Equipment Operational Qualification Report

Report No. SV2305/21210

Equipment GC-MS

System Model SQ

System ID GQS1203F021

Equipment Details Bruker

Test Protocol Scion OQ Protocol

Protocol Rev. A

Date 23-May-23

Report Type Report

Org. Name United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd

Org. Location 3 Soi Udomsuk 41 Sukhumvit Rd.  
Bangchak Phrakhanong Bangkok  
Thailand 10260

เอกสารไม่ควบคุม

SCION™

## Operational Qualification Protocol

For SCION Instrument

Name and Model:

Serial Number:

System ID Number:

Publication no. 394207000

Revision A

November 2011

เอกสารไม่ควบคุม



บริษัท ไทยยูนิค จำกัด

THAI UNIQUE CO., LTD.

80-82 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางขุนพรหม เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200  
80-82 Prachathipatai Rd., Bangkhunphrom, Pranakorn, Bangkok 10200

Tel. 0-2629-0191-6, 0-2280-1787, Fax. 0-2280-1788, E-mail : thawatt@thaiunique.com, Website : www.thaiunique.com

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

## GAS CHROMATOGRAPH MASS SPECTROMETER

Certificate No.: SV2305/21210

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

Address: 3 Soi Udomsuk 41 Sukhumvit Rd. Bangchak  
Phrakhanong Bangkok Thailand 10260

Instruments Model: MS Scion-SQ S/N GQS1203F021  
GC 451-GC S/N BR1203M099  
AUTO SAMPLER CP8400 S/N BR1203M331

Standard Reference Number: 393065201

Procedure Document Number: 394207000

## System Test

PM perform and Diagnostic Test	<input checked="" type="checkbox"/> PASS	<input type="checkbox"/> FAIL
Air Water Check Test	<input checked="" type="checkbox"/> PASS	<input type="checkbox"/> FAIL
Tune Test EI	<input checked="" type="checkbox"/> PASS	<input type="checkbox"/> FAIL
Signal to Noise Test (EI) SCAN	<input checked="" type="checkbox"/> PASS	<input type="checkbox"/> FAIL
Injection EI Area Precision Test	<input checked="" type="checkbox"/> PASS	<input type="checkbox"/> FAIL
Injection EI RT Precision Test	<input checked="" type="checkbox"/> PASS	<input type="checkbox"/> FAIL
User Demonstration	<input checked="" type="checkbox"/> PASS	<input type="checkbox"/> FAIL



Engineer Somchai P.  
Somchai Pohtongkam

Date 23 May 2023

SCION Operational Qualification Protocol

## Contact

Scion Customer Service and Support uses a Customer Relationship Management (CRM) system. The interaction with this system offers the Customer immediate benefits including the contact center or help desk.

Scion worldwide service &amp; support offices can be found from Scion website:



www.scion.com/support.html

Scion is the owner of copyright on this document and any associated software. Under law, the written permission of Scion must be obtained before the documentation or the software is copied, reproduced, translated or converted to electronic or other machine-readable form, in whole, or in part.  
First published November 2011.

Scion and the Scion logo are trademarks or registered trademarks of Scion Corporation.

© 2011 Scion



Thai Unique Co., Ltd.

Service Division

Publication no. 394207000, Revision A, November 2011

Page 2 of 3

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม



## Table of Contents

1.0 Revision History.....	5
2.0 Qualification Representative and Reviewer Details.....	6
2.1 Qualification Representative Details.....	6
2.2 Reviewer Details.....	7
2.3 Quality Assurance/Control Details.....	8
3.0 Customer Responsibilities.....	9
4.0 Qualification Guidelines and GMP Documentation.....	10
4.1 Qualification Summary.....	10
4.2 Qualification Guidelines.....	10
4.3 Page Numbering of Appendices.....	11
4.4 Exception Reports.....	12
4.5 Reference Documents.....	13
4.6 Required Materials.....	14
4.7 General Guidelines.....	15
4.8 Specific Instructions for Documentation.....	15
4.9 Documentation Corrections.....	16
4.10 Marking Procedures Not Applicable.....	16
4.11 Addendums.....	17
4.12 Addendum Example.....	17
5.0 Operational Qualification.....	18
5.1 OQ Preparation.....	18
5.2 System Description.....	20
5.3 Data Sheet Specifications.....	21
5.4 EI Precision Test TQ.....	22
5.5 EI Precision Test SQ.....	23
5.6 Final Evaluation.....	25
6.0 Protocol Approval.....	26
6.1 Protocol Acceptance / Approval by Customer.....	26

เอกสารไม่ควบคุม

## 1.0 Revision History

This qualification protocol is updated as necessary, which includes the event of any regulatory changes to Title 21 of the Code of Federal Regulations (21 CFR) Parts 210 and 211 (if applicable), any software or hardware changes, or updates that may impact on regulatory compliance.

Issue Number	Date	Comments

เอกสารไม่ควบคุม

6.2 Operational Qualification Protocol Assignment 6.3.....	27
Protocol Acceptance / Protocol Approval by Scion 6.4.....	27
Remarks.....	28
Appendices.....	29
A.1 Qualification Representative Details.....	30
B.1 Exceptions.....	31
Operational Qualification Protocol Certification.....	36

## 2.0 Qualification Representative and Reviewer Details

### 2.1 Qualification Representative Details

Each person responsible for executing any part of this Protocol must complete the table below, providing a sample of their signature and initials, and recording the date the Qualification was performed.

Qualification representatives are nominated to execute and verify the completeness of the test protocol and correctness of all entries.

All testing must be performed in accordance with procedures outlined in this manual. The representative must be trained and qualified to perform the procedures outlined in this document.

A copy of their appropriate qualifications is to be inserted into "Qualification Representative Details" on page 30.

Name (Print)	SOMCHAI POHTONGKAM
Title	ENGINEER
Signature	<i>Somchai P.</i>
Initials	SOMCHAI
Date	23 MAY 23



Name (Print)	
Title	
Signature	
Initials	
Date	

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

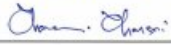
## 2.2 Reviewer Details


Each representative responsible for reviewing any part of this protocol must record their details in the following tables, providing a sample of their signature and initials, and recording the date the qualification was performed.

An employee or designee of the company operating the instrument must review these qualification procedures. All calculations and data will be checked by the reviewer. Data review must be performed in accordance with the qualification guidelines "Qualification Guidelines and GMP Documentation" on page 10 and in compliance with current Good Manufacturing Practice (cGMP) as specified by 21 CFR Parts 210 and 211.

Documentation supporting training in the area of data review and cGMP must be carefully maintained and reviewed by the instrument owner.

Reviewer representatives are responsible for reviewing the completeness of the qualification protocol and accuracy of all entries.

Name (Print)	CHANA CHANSAI
Title	ENGINEER
Signature	
Initials	
Date	23 MAY 2023




Name (Print)	
Title	
Signature	
Initials	
Date	

เอกสารไม่ควบคุม

## 3.0 Customer Responsibilities

The customer shall ensure that the Preventive Maintenance (PM) or Installation Qualification (IQ) up to point 9.11 is completed. A customer representative should be available at all times during the Operational Qualification Protocol.

**Note** The Operational Qualification Protocol test procedure should be performed after significant repairs, and at least once a year.

Qualification Rep. Initials		Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

## 2.3 Quality Assurance/Control Details

As Quality Assurance/Control (QA/QC), who is empowered to approve instrument compliance documents, I approve the procedures in the SCION Operational Qualification Protocol, which I may have amended, I accept the qualification of the Qualification Representative, and I will review and initial the results.

Name (Print)	
Title	
Signature	
Initials	
Date	

Name (Print)	
Title	
Signature	
Initials	
Date	

เอกสารไม่ควบคุม

## 4.0 Qualification Guidelines and GMP Documentation

### 4.1 Qualification Summary

At the end of qualification execution, all tables and data entry fields must be completed and all test results, where specified, must be printed and attached to the protocol.

The Qualification Representative and the Reviewer must sign (signature or initials) and date each page that has a signature field. This represents agreement and acceptance of all data and information on the signed page.

**Note** Scion does not provide instructions for full Qualification of the personal computer (PC) used to operate the SCION. If further qualification of the PC is required the end-user must contact the PC manufacturer.

**Note** Scion does not provide full qualification instructions for non-Scion manufactured accessories. Limited instructions may be supplied. If qualification of a non-Scion accessory is required, the end user must contact the accessory manufacturer.

### 4.2 Qualification Guidelines

The following are general guidelines for performing the qualification tests in accordance with cGMP for the Manufacturing, Processing, Packaging, or Holding of Drugs per 21CFR Parts 210 and 211. Additional local requirements may also apply.

- Read the guidelines before starting the qualification.
- Perform all tests exactly as written.
- Use a pen with permanent blue or black ink unless otherwise specified by company policy.
- Neatly strike out any incorrect words or numbers, made while writing comments or recording results, information or data within this Protocol, with a single line. The word(s) crossed out must remain legible. Write the correction as close as possible to the original entry. Write a brief description of the error. For example, write 'Transcription error' or 'Re-written for clarity'. Initial and date the change.
- Entering initials where a signature is requested, and vice versa is permitted. The exception to this is in 2.0 : Qualification Representative and Reviewer Details on page 6, where examples of each person's signature and initials are required.
- Use the date format dd Mon yyyy (e.g. 08 Mar 2011) unless otherwise specified by company policy.

เอกสารไม่ควบคุม

- Complete all tables and data fields to comply with this protocol. Blank fields are not permitted. For items that are not applicable, draw a line through the field, and write 'N/A' (Not Applicable). If entire tables or sections of tables are not applicable, strike a line either through the entire table or the specific area and enter 'N/A'. Complete the signature fields on the page.
- Write 'Pass', 'Fail' or 'N/A' as applicable to the test requirement or outcome.
- Ensure that results and/or specific documents are printed and attached to the specified appendix.
- The Qualification Representative and Reviewer must both sign (signature or initials) and date the signature fields on each page. This represents agreement and acceptance of all data and information on the page.

### 4.3 Page Numbering of Appendices

Each page that is inserted after the appendix is numbered with the letter of the appendix and a sequential number. The appendix page number must be initialed and dated by both the Qualification Representative and the Reviewer.

For example, pages inserted after Appendix C are numbered

C-1, C-2, C-3...etc. along with the initials and date.

If the reverse of each appendix page is left blank, it should be marked 'N/A' and signed and dated.

When the IQ is complete the total number of pages inserted after each appendix is written on the front page of the respective appendix sheet.

Qualification Rep. Initials	<i>Sahin P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

### 4.5 Reference Documents

The following documents are relevant to this Qualification:

- Installation Qualification Protocol
- Completed service report from Preventative Maintenance (PM) schedule

Qualification Rep. Initials	<i>Sahin P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

### 4.4 Exception Reports

An exception to the protocol occurs when the observed result differs from the acceptance criteria or expected result.

All exceptions to the protocol must be documented in the Exception Report. The Exception Report includes a detailed description of the exception and resolution by the Qualification Representative.

Each Exception Report shall be issued with a unique identification number in the form ERID-XX-X. This number is generated by the page number on which the exception occurred followed by a sequential number indicating each exception found on the page.

For example, if an exception occurs on page 34, the Exception Report shall be identified as 'ERID-34-1'. If another exception occurs on page 34, the second report shall be identified as 'ERID-34-2'. This identification number should be recorded in the 'Pass / Fail / N/A' field after each test.

Each Exception Report must be signed by the Qualification Representative and the Reviewer as evidence of approval.

The Exception Report is inserted in the appropriately named appendix and numbered as per Section 4.3 of this protocol.

Qualification Rep. Initials	<i>Sahin P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

### 4.6 Required Materials

The following stock solutions are required:

- 100 fg/μL OFN 394204200
- 1 pg/μL OFN 393065201
- 100 pg/μL OFN 393110101
- 10 pg/μL BZP 93065301
- 100 pg/μL BZP 394206200

The above solutions will be used to prepare the following working solutions which will be required to execute this OQ:

**Note** Refer to Appendix 1 for the preparation of the standard solutions.

Qualification Rep. Initials	<i>Sahin P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม



## 4.7 General Guidelines

The following are general cGMP guidelines.

- Perform each procedure exactly as written.
- Fill in each item on the form or mark it Not Applicable (N/A).
- If an item is marked N/A, initial it and date it.
- The Reviewer reviews and initials all entries recorded by the Qualification Representative.
- Keep all raw data. The Qualification Representative and the Reviewer will initial it, and date it.
- Do not destroy raw data.
- Attach raw data from an instrument, such as the SCION, as an Addendum using the instructions in the following Addendums section.
- If several instruments are qualified simultaneously, reference shared information, such as standard preparation and chemical information, to the document containing the original information by its model and instrument identification number.
- Label all reference standards as required by local regulations.
- Record the time each reference standard was opened.
- Use reference standards within 24 hours of preparation.

Qualification Rep. Initials	<i>Sasha P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	

## 4.8 Specific Instructions for Documentation

The Reviewer designates specific documentation instructions as follows.

Permanent Ink Color	Blue
Preferred Date Format	23 MAY 23

If more instructions are required: Use an addendum sheet, write the addendum number, and a brief description.

Qualification Rep. Initials	<i>Sasha P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	

เอกสารไม่ควบคุม

## 4.11 Addendums

The following are reasons to complete an addendum sheet:

- A deviation needs documentation.
- Additional information or data needs to be recorded.
- Insufficient space to include the correction on the sheet where the error was made.

Qualification Rep. Initials	<i>Sasha P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	

## 4.12 Addendum Example

The following is an example of using an addendum sheet to document a deviation.

If some of the items on the sales order were not present, you could do the following:

1. Use an addendum sheet.
2. Write Instrument Delivery on the Procedure line.
3. Write the addendum page number followed by a letter. For example: page 12A, where 12 is the page and A represents the first addendum on that page.
4. Write the plan to obtain the missing items, which may be the following:
  - Scion notified that Part Number XXXXX and XXXX are missing.
  - Scion replied that the parts are in stock and will be sent overnight. While waiting for the parts to arrive, I will continue to set up the instrument.
5. Review the plan with the Reviewer and make the necessary modifications.
6. Document the arrival of the parts and write that this addendum is resolved. Attach a copy of delivery documents and create addendum pages as required.

Qualification Rep. Initials	<i>Sasha P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

## 4.9 Documentation Corrections

**Note** All original entries must remain legible after corrections are made.

1. Draw a line through the incorrect information.
2. Write the correction as close as possible to the original entry, or enter a footnote.
3. Write a brief description of the error. For example, write "transcription error," "rewritten for clarity," or "correcting wrong entry".
4. Initial and date the change.

Qualification Rep. Initials	<i>Sasha P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	

## 4.10 Marking Procedures Not Applicable

Some sections may not be relevant for the qualification. To indicate that a procedure or part of a form is unnecessary and that it was not forgotten or inadvertently overlooked:

1. Draw a line through the portion that is not applicable. Write the letters N/A (for not applicable), your initials, and the date near the diagonal line.
2. If a procedural step is unnecessary, select N/A if it is indicated, or write a comment in an Addendum. The Qualification Representative and the Reviewer enter their initials and the date near the line.

**Note** The Qualification Representative and Reviewer must sign and date all forms, even when part or all of the form is marked N/A.

Qualification Rep. Initials	<i>Sasha P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

## 5.0 Operational Qualification

This chapter contains the tests to be completed to perform an Operational Qualification for the SCION.

### 5.1 OQ Preparation

The following must be done before starting the OQ:

1. Preventative Maintenance must have been completed and signed off by the Qualification Representative, Reviewer, and QA/QC person, and attach a copy of the service report and add an addendum number.

Addendum P.M. Protocol

Qualification Rep. Initials	<i>Sasha P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	

2. OQ must have been completed and signed off by the Qualification Representative, Reviewer, and QA/QC person.

Qualification Rep. Initials	<i>Sasha P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	

3. The QA/QC person must review, approve, append (if necessary), and sign the Pre-execution Approval.

Qualification Rep. Initials	<i>Sasha P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

4. The Qualification Representative and the Reviewer must sign and date the Pre-execution Approval.

Qualification Rep. Initials	<i>Sahar P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

### 5.3 Data Sheet Specifications

Run these tests after the instrument has pumped down and is leak free. Use the factory methods. Follow the Installation Procedure; complete this section and the appropriate line of the OQ Summary. Print out the methods and results and attach as addendums. Use the factory test column Br-5ms 15m X 250 $\mu$ m X 0.25 $\mu$ m.

Table 5-1 TQ Specification

Mode	Concentration	Scan Range	Result $\uparrow$	N/A	Pass	Fail	Addendum
EI Full Scan	1 pg OFN	50-300	S/N $\geq$ 500:1				
EI MRM	100 fg OFN	272-222	S/N $\geq$ 5000:1				
PCI Full Scan $\ddagger$	10 pg BZP	80-230	S/N $\geq$ 50:1				
NCI Full Scan $\ddagger$	1 pg OFN	200-300	S/N $\geq$ 4000:1				

$\uparrow$  The Signal-to-Noise ratio S/N values are based on RMS noise figure.

$\ddagger$  CI tests use methane gas as reagent gas.

For any tests that did not pass, complete an Addendum for each, write the Addendum number and a brief description.

Qualification Rep. Initials	<i>Sahar P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	

Table 5-2 SQ Specification

Mode	Concentration	Scan Range	Result $\uparrow$	N/A	Pass	Fail	Addendum
EI Full Scan	1 pg OFN	50-300	S/N $\geq$ 600:1		<input checked="" type="checkbox"/>		
PCI Full Scan $\ddagger$	100 pg BZP	80-230	S/N $\geq$ 600:1	<input checked="" type="checkbox"/>			
NCI Full Scan $\ddagger$	200 fg OFN	200-300	S/N $\geq$ 1000:1	<input checked="" type="checkbox"/>			

Qualification Rep. Initials	<i>Sahar P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

## 5.2 System Description

### 5.2.1 SCION Description

Installation Date:	2015	Principal Operator:		Phone Number:	
<b>Company Information</b>					
Company: United Analytical and Engineering			Installation Site: LAB		
Name:			Building:		
Address: 360/100 Sukvit 41			Address/Location: Sukhumvit Rd.		
City/State: Bangkok Prachinabong			City/State: Bangkok		
Zip/Country: Thailand			Zip/Country: 10260		
<b>System Description</b>					
SCION	SA	Serial Number:	GQS1203F021		
Sales Order Number:		Sales Order Addendum Number:			
<b>GC</b>					
Module Type:	Scion 451	Serial Number:	BR1203M099		
<b>AutoSampler</b>					
Module Type:	AP 8400	Serial Number:	BR1203M311		
<b>MS Workstation</b>					
Version:	MSWS 8.2.1	Serial Number:	04106-6711-BBQ-4502		
<b>Computer Operating System</b>					
Operating System:	Windows 7	Version:	Pro	Serial No.:	00386-150436-158 Pack
<b>Computer</b>					
Make:	Dell	Model:	Optiplex	Serial No.:	DNV4451
Hard Drive:	1TB	Size / RAM:	4GB		
Addendum Number(s):	2. System description				

Qualification Rep. Initials	<i>Sahar P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 May 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

### 5.4 EI Precision Test TQ

The following precision tests are for systems with autosamplers only. The test solution is 1  $\mu$ g/ $\mu$ L OFN test mix part number 393065201.

The following is the required precision for 10 consecutive injections:

Injection	Retention Time	Peak Area
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
% RSD		

As an alternative, a % RSD summary report from MSWS can be added as an addendum.

Addendum N/A

	N/A	Pass	Fail	Addendum
Observed Mass is between 271.6 m/z to 272.4 m/z, which is $\pm$ 0.4 of the expected m/z.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Retention Time $\leq$ 1% Relative Standard Deviation (RSD).	<input checked="" type="checkbox"/>			
Peak Area $\leq$ 10% Relative Standard Deviation (RSD).	<input checked="" type="checkbox"/>			

To complete this section use the factory MRM method on the system CD. Print a copy of the method and add as an addendum.

Addendum N/A

เอกสารไม่ควบคุม

If the hardware is not the same as the factory method, then note this in the addendum and how the hardware available has been configured to compensate. The most common variation here is the sampler, where the Combi Pal has been used instead of the 8400. This will have no impact on results and can be tracked and recorded in the addendum.

### 5.5 EI Precision Test SQ

The following precision tests are for systems with autosamplers only. The test solution is 1 pg/μL OFN test mix part number 393065201.

The following is the required precision for 10 consecutive injections:

Injection	Retention Time	Peak Area
1	3.680	75060
2	3.681	77980
3	3.680	72859
4	3.680	75512
5	3.680	65015
6	3.682	73459
7	3.680	82551
8	3.682	65509
9	3.679	72852
10	3.679	76104
% RSD	0.028	4.39

As an alternative, a % RSD summary report from MSWS can be added as an addendum.

Addendum \_\_\_\_\_

	N/A	Pass	Fail	Addendum
Observed Mass is between 271.6 m/z to 272.4 m/z, which is $\pm 0.4$ of the expected m/z.		✓		
Retention Time $\leq 1\%$ Relative Standard Deviation (RSD).		✓		
Peak Area $\leq 10\%$ Relative Standard Deviation (RSD).		✓		

เอกสารไม่ควบคุม

### 5.6 Final Evaluation

	N/A	Pass	Fail	Addendum
Is the equipment in normal operation condition?		✓		
Have all of the OQ requirements been completed?		✓		

Qualification Rep. Initials	<i>Sahn P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

To complete this section use the factory Scan method on the system CD. Print a copy of the method and add as an addendum.

Addendum N/A

If the hardware is not the same as the factory method, then note this in the addendum and how the hardware available has been configured to compensate. The most common variation here is the sampler, where the Combi Pal has been used instead of the 8400. This will have no impact on results and can be tracked and recorded in the addendum.

Addendum N/A

### 6.0 Protocol Approval

#### 6.1 Protocol Acceptance / Approval by Customer

I agree that the procedures and information referenced in this document are applicable.

Instrument(s): Scion 451 SA with CP8400

Serial Number(s): GQS1203F021

Sales Order Number: \_\_\_\_\_

Company Name: United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.

I agree that the Operational Qualification Protocol has been satisfactorily completed.	<input checked="" type="checkbox"/>
I confirm that the Operational Qualification Protocol has not been completed, because of these failed (non-passed) items	<input type="checkbox"/>

#### Authorized Customer Representative

Name (Print)	
Title	
Signature	
Initials	
Date	

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม



## 6.2 Operational Qualification Protocol Assignment

This Operational Qualification Protocol document is used for:

Operational Qualification Protocol as final test at Scion	<input type="checkbox"/>
Operational Qualification Protocol after Installation Qualification	<input type="checkbox"/>
Operational Qualification Protocol after Preventive Maintenance and OQ completion.	<input checked="" type="checkbox"/>

## 6.3 Protocol Acceptance / Protocol Approval by Scion

I agree that the procedures and information referenced in this document are applicable.

Instrument(s): Scion 451 SA with DP 8400

Serial Number(s): GXS 1203F021

Sales Order Number: \_\_\_\_\_

Company Name: United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.

เอกสารไม่ควบคุม

### Scion Certified Engineer

Name (Print)	SOMCHAI POHTONGKAM
Title	ENGINEER
Signature	<i>Somchai P.</i>
Initials	SOMCHAI
Date	



## 6.4 Remarks

---

---

---

---

เอกสารไม่ควบคุม

## Appendices

Each page that is inserted after the appendix is numbered with the letter of the appendix and a sequential number. The appendix page number must be initialed and dated by both the Qualification Representative and the Reviewer.

For example, pages inserted after Appendix C are numbered C-1, C-2, C-3...etc along with the initials and date.

If the reverse of each appendix page is left blank it should be marked NA and signed and dated.

When the OQ is complete the total number of pages inserted after each appendix is written on the front page of the respective appendix sheet.

เอกสารไม่ควบคุม

## A.1 Qualification Representative Details

The Qualification Representative is to insert a copy of their appropriate qualification(s) after this page.

No. of Pages Inserted	
-----------------------	--

This area is intentionally left blank.

เอกสารไม่ควบคุม

**B.1 Exceptions**

Each Exception Report shall be issued with a unique identification number in the form of ERID-XX-X. This number is generated by the page number on which the exception occurred followed by a sequential number indicating each exception found on the page.

For example, if an exception occurs on page 34, it shall be identified as Exception Report 'ERID-34-1'. If another exception occurs on page 34, the second exception shall be identified as 'ERID-34-2'. This identification number should be recorded in the pass/fail field after each test.

Insert Exception Reports (if any) after this page.

No. of Pages Inserted	N/A
-----------------------	-----

*This area is intentionally left blank.*

Addendum Procedure: 2. System description Page Number: 5

Qualification Rep. Initials	<i>Sahu' P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Addendum Procedure: P.M. Protocol Page Number: 1

Addendum Procedure: 2. Test Result Page Number: 30

Qualification Rep. Initials	<i>Sahu' P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

Qualification Rep. Initials	<i>Sahu' P.</i>	Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



เอกสารไม่ควบคุม

## Calibration Certificate

Certificate No.: 2303560-001-01  
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.  
Address: 3 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road,  
Bangchack, Prakhong, 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.: 2303560  
Operation No.: 2303560-001  
Date of Receipt: 23 June 2023  
Date of Calibration: 26 June 2023

Calibrated by: Mr. Worapob Sookkong  
Scientist  
Approved by:   
(Mr. Phraphat Tuanjit) (for)  
Manager, Division of Calibration Laboratory  
Responsible for the Technical Management Team

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

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

F-CS-009 Revision: 01 Date: 20-04-65

Qualification Rep. Initials		Reviewer Initials		QA/QC Initials	
Date	23 MAY 23	Date		Date	



Publication no. 39420700, Revision A, November 2011

Page 35 of 36

เอกสารไม่ควบคุม

## Operational Qualification Protocol Certification

for

SCION

with the serial number

GQS1203F021

has successfully completed all criteria for hardware Operational Qualification Protocol  
as detailed in this document.

Scion Certified Engineer

SOMCHAI POHTONGKAM  
Name (please print)



Signature

Date

23 MAY 23

Authorized Customer Representative

Name / Function (please print)

Signature

Date

Customer Address

United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.

Publication no. 39420700, Revision A, November 2011

Page 36 of 36

เอกสารไม่ควบคุม

## Calibration Report

Certificate No.: 2303560-001-01  
Equipment: pH Meter  
Resolution: 0.01 pH ; 1 mV  
Manufacturer: Mettler Toledo  
Model: Seven Compact S220  
Serial No.: C113432421  
Type: Bench top  
ID No.: UAE.WAT.009/2564

Date of Calibration: 26 June 2023 Page 2 of 5

Location: Chemical Calibration Laboratory, National Food Institute

Environment Condition: Ambient Temperature: ( 24.3 ± 1.5 ) °C Relative Humidity: ( 40 ± 3 ) %

Condition of Equipment: Good Condition

Condition of this Results of Calibration

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

2. Reference Standards / Certified Reference Material

Instruments	Serial / ID No.	Manufacturer	Certificate No.	Due Date	
2.1 DC Voltage Calibrator	2709037	Fuke	23E2003	14 June 2024	
2.2 Digital Thermometer	2709037	Fuke	CC-655657-01	30 October 2023	
2.3 Thermo-Hygro Meter	NFLBTH003/17	PCNPE	TE 650555-01	21 September 2023	
Certified Reference Material		Lot. No.	Manufacturer	Ref. N	Expiry Date
2.4 pH buffer 4.008 (Primary pH buffer Solution)	873608	CPAchem	PH4216.L5	18 February 2023	
2.5 pH buffer 7.00 (Standard pH buffer Solution)	873612	CPAchem	PH1027.L5	18 February 2024	
2.6 pH buffer 10.01 (Primary pH buffer Solution)	873611	CPAchem	PH4220.L5	18 February 2024	
2.7 pH buffer 6.865 (Primary pH buffer Solution)	873609	CPAchem	PH4217.L5	18 February 2025	

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

- 3.1 Instruments No.2.1 through NSC-TIS-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0068  
3.2 Instruments No.2.2 through NSC-TIS-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0061  
3.3 Instruments No.2.3 through NSC-TIS-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0061  
3.4 Certified Reference Material No. 2.4 to 2.6 traceable to Primary measurement method: Harned cell using calibrated thermometer, barometer, and nanovoltmeter. The Standard Solution preparation and certified by CPAchem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025  
3.5 Certified Reference Material No.2.7 traceable to BM RefH H-15 LotN 25.05.2022; BM RefH H-16 LotN 02.06.2022; BM RefH H-15 LotN 25.05.2022; BM RefH H-16 LotN 02.06.2022, the Standard Solution preparation and certified by CPAchem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025

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

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

  
27 June 2023

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



## Calibration Report

Certificate No.: 2303560-001-01  
Equipment: pH Meter  
Resolution: 0.01 pH ; 1 mV  
Manufacturer: Mettler Toledo  
Model: Seven Compact S220  
Serial No.: C113432421  
Type: Bench top  
ID No.: UAE.WAT.009/2564

Date of Calibration: 26 June 2023 Page 3 of 5

### Calibration Results:

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

Nominal pH	DC Voltage Standard (mV)	Average Indicator Reading		Uncertainty (mV)	Coverage Factor (k)
		mV	pH		
0	414.121	414	0.00	0.58	2.00
2	295.814	295	2.00	0.58	2.00
4	177.464	177	4.00	0.58	2.00
6	59.160	59	6.00	0.58	2.00
7	0.001	0	7.00	0.58	2.00
8	-59.159	-59	8.00	0.58	2.00
10	-177.461	-177	10.00	0.58	2.00
12	-295.811	-295	12.00	0.58	2.00
14	-414.118	-414	14.00	0.58	2.00

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

Equipment: pH Electrode Type: Combined Electrode  
Manufacturer: Mettler Toledo Model: InLab Expert Pro-ISM  
Serial No.: 3114136 ID No.: N/A  
Performance of Electrode system (Three-Point Calibration at pH 4, pH 7 and pH 10)

Certified Value (25 °C (pH))	Average Indicator Reading		Relative Slope (%)	Uncertainty (± pH)	Coverage Factor (k)
	pH	mV			
4.008	4.01	177	-	0.0071	2.00
6.855	6.90	9	96.26	0.0074	2.00
10.01	10.01	-168	96.20	0.0085	2.00
6.886	7.02	3	-	0.0093	2.00

*P. Janyachai*  
27 June 2023

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



เอกสารไม่ควบคุม

## Calibration Report

Certificate No.: 2303560-001-01  
Equipment: Digital Thermometer with RTD (pH Meter)  
Resolution: 0.1 °C Model: Seven Compact S220  
Serial No.: C113432421 ID No.: UAE.WAT.009/2564  
Manufacturer: Mettler Toledo

Date of Calibration: 26 June 2023 Page 5 of 5

Calibration point: 15.0, 25.0 and 35.0 °C

### Calibration result:

- The probe was immersed in liquid bath or dry bath to a minimum depth of 100 mm.

- Description of probe, model: H11310 S/N: 078743

Dimension of probe: Diameter 12 mm, Length 175 mm.

Sheath material: Plastic

UUC* Reading (°C)	Standard Temperature (°C)	Correction Value (°C)	Uncertainty ± (°C)
15.0	15.003	0.0	0.099
24.9	25.005	0.1	0.099
34.9	35.005	0.1	0.099

Note: - UUC\*: Unit Under Calibration

*P. Janyachai*  
27 June 2023

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

----- End -----

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



เอกสารไม่ควบคุม

## Calibration Report

Certificate No.: 2303560-001-01  
Equipment: Digital Thermometer with RTD (pH Meter)  
Resolution: 0.1 °C Model: Seven Compact S220  
Serial No.: C113432421 ID No.: UAE.WAT.009/2564  
Manufacturer: Mettler Toledo

Date of Calibration: 26 June 2023 Page 4 of 5

Location: Chemical Calibration Laboratory, National Food Institute

Environment Condition: Ambient Temperature ( 24.4 ± 1.0 ) °C  
Relative Humidity ( 54 ± 2 ) %

### Condition of this results of Calibration:

- Calibration Method :
  - In-house method: WTE-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).
- Reference Standard Instrument :

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date	Through
HANDHELD THERMOMETER	1523	2533097	PSL-T 1282/85	03-Nov-23	TISTR
Platinum Resistance Thermometer (PRT)	5627A	923972			

Support Equipment: - Low Temperature Bath (ISOCAL-6), Model: Europa-6 Plus Basic, S/N: 341992/2

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

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

*P. Janyachai*  
27 June 2023

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



เอกสารไม่ควบคุม

## Calibration Certificate

Certificate No.: 2203120-001-01  
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.  
Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchack, Prakhonong, Bangkok 10260

Equipment: Electronic Balance

Manufacturer: METTLER TOLEDO

Model: AB204-S/FACT

Serial No.: 1129361010

ID No.: UAE.WAS.002/2552

Order No.: 2203120

Operation No.: 2203120-001

Date of Receipt: 1 June 2022

Date of Calibration: 1 June 2022

Calibrated by Mr.Taveesak Seilee Scientist

Approved by ( Mr.Pheraphat Tuanjit )  
Manager, Division of Calibration Laboratory  
Responsible for the Technical Management Team

Date of Issue: 7 June 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



เอกสารไม่ควบคุม

## Calibration Report

**Certificate No.:** 2203120-001-01  
**Equipment:** Electronic Balance  
**Model:** AB204-S/FACT  
**Serial No.:** 1129361010  
**Capacity:** 220 g  
**Manufacturer:** METTLER TOLEDO  
**Resolution:** 0.0001 g  
**ID No.:** UAE.WAS.002/2552

**Date of Calibration:** 1 June 2022 **Page 2 of 3**

**Environment Condition:** Ambient Temperature: 19.9 ± 0.3 °C Relative Humidity: 45 ± 1.5 %

**Place of Calibration:** 106, Balance Room, UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.

**Condition of Equipment:** Good Condition

**Condition of This Results of Calibration:**

1. Calibration Method: NPI Method W-NA-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	1-500mg	8308968504	TCS	M22010205	6 January 2023
Standard Weight Class E2	1-500g	8308968128	TCS	M22010215	6 January 2023
Instrument	Model	Serial No.	Calibrated By	Certificate No.	Due Date
Thermo-Hygro Meter	PONPE 490	NFI.BTH 010/18	Quality Room	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	0.000048
200	0.000052

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	2	3	4	5	6	(Maximum Difference)
(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
49.9999	49.9998	49.9998	49.9999	49.9998	49.9998	0.0001

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

## Calibration Report

**Certificate No.:** 2203120-001-01  
**Equipment:** Electronic Balance  
**Model:** AB204-S/FACT  
**Serial No.:** 1129361010  
**Capacity:** 220 g  
**Manufacturer:** METTLER TOLEDO  
**Resolution:** 0.0001 g  
**ID No.:** UAE.WAS.002/2552

**Date of Calibration:** 1 June 2022 **Page 3 of 3**

**Calibration Results:** (Continued)

**Calibration Range:** 0 - 200 g

**Calibration Adjustment:** Internal Calibration

3. Departure from Nominal Value:

Nominal Value	Standard Value	Average Reading	Correction	Uncertainty	Coverage Factor
(g)	(g)	(g)	(g)	(± g)	#
0.0000	0.00000	0.0000	0.0000	0.000088	2.00
0.01	0.01000	0.0100	0.0000	0.000088	2.00
0.05	0.05000	0.0499	0.0001	0.000088	2.00
0.1	0.10000	0.1000	0.0000	0.000088	2.00
0.2	0.20000	0.2000	0.0000	0.000088	2.00
0.5	0.50000	0.5000	0.0000	0.000088	2.00
1	1.00000	0.9999	0.0001	0.000088	2.00
2	2.00000	1.9999	0.0001	0.000088	2.00
5	5.00000	5.0000	0.0000	0.000088	2.00
10	9.99998	9.9999	0.0001	0.000088	2.00
20	19.99992	19.9999	0.0001	0.000088	2.00
50	49.99990	49.9999	0.0001	0.000088	2.00
70	69.99988	69.9998	0.0001	0.000088	2.00
100	100.00000	99.9999	0.0001	0.000088	2.00
150	149.99991	149.9997	0.0002	0.000088	2.00
200	200.00000	199.9998	0.0002	0.000088	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 %.

----- End -----

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

**Cert.No.:** 23MM112  
**Page.:** 1 of 3

## Certificate of Calibration

**Equipment :** Electronic Balance  
**Manufacturer :** Mettler Toledo  
**Model :** XSR205  
**Serial No. :** C009071872  
**ID No. :** UAE.WAO.012/2563  
**Submitted by :** United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phakhanong,  
Bangkok 10260

**Location :** Balance Room  
**Received order :** 26 April 2023  
**Calibration Date :** 26 April 2023  
**Ambient Temperature :** 15 °C to 40 °C  
**Relative Humidity :** 30 % to 90 %  
**Calibrated by :** Man Pattanapongpaiboon

**Approved by :**   
Approved Signatory

( ) Pongthipha Tameyakul  
( ) Males Butkrues  
(x) Suwit Imjai

**Issue Date :** 2 May 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

เอกสารไม่ควบคุม

**Equipment :** Electronic Balance  
**Condition As-Received :** Used Item  
**Reference :** 2304-0459OC-1

**Cert.No.:** 23MM112  
**Page:** 2 of 3

**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	24053	70RC007	MM-0010-22	20 Jan 2024

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	Balance Reading	Correction	Measurement Uncertainty	Coverage Factor
(g)	(g)	(g)	(± mg)	(k)
80	80.00005	-0.00005	0.15	2.00
200	199.99999	+0.0001	0.29	2.00

**After Adjustment :**

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

Applied Weight	Standard Deviation of Reading (g)
(g)	(g)
80	0.000007
200	0.000000

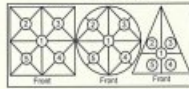
เอกสารไม่ควบคุม





Equipment : Electronic Balance  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2304-0459OC-1

Cert.No.: 23MM112  
Page: 3 of 3



Maximum difference between off-center and central loading

### 2. Effect of off center loading

A mass of 100 g was placed at 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)
-0.0001	-0.0001	0.0000	-0.0001	-0.0001	0.0001

### 3. Departure from nominal value

Applied Weight (g)	Balance Reading (g)	Correction (g)	Measurement Uncertainty (± mg)	Coverage Factor (k)
Unload	0.00000	0.00000	0.014	2.13
0.05	0.05001	-0.00001	0.015	2.09
0.1	0.10001	-0.00001	0.015	2.09
1	1.00001	-0.00001	0.018	2.04
5	5.00003	-0.00003	0.026	2.00
20	20.00006	-0.00006	0.045	2.00
50	50.00006	-0.00006	0.080	2.00
80	80.00004	-0.00004	0.15	2.00
100	100.00000	0.00000	0.16	2.00
150	150.00000	0.00000	0.29	2.00
200	200.00000	0.00000	0.29	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-

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Hot Air Oven  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2210-0575OC-1

Cert. No.: 22TM1490  
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

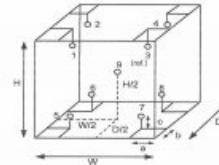
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

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



Probe Installation Details :	Dimension of Chamber :
a = 5.0 cm	D = 0.33 m
b = 5.0 cm	W = 0.40 m
c = 5.0 cm	H = 0.40 m
	Capacity = 0.053 m³

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. (°C)	29	30
REL Humid. (%)	47	40
AC Supply (Volt)	221	220

Ref. Std. ID No.: @ Calibration Point		
Position :	(104) °C	(140,180) °C
1	18-04RTD-01	21-04TC-01
2	18-04RTD-02	21-04TC-02
3	18-04RTD-03	21-04TC-03
4	18-04RTD-04	21-04TC-04
5	18-04RTD-05	21-04TC-05
6	18-04RTD-06	21-04TC-06
7	18-04RTD-07	21-04TC-07
8	18-04RTD-08	21-04TC-08
9 (ref.)	18-04RTD-09	21-04TC-09

เอกสารไม่ควบคุม

1133252



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
5344 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250  
TEL: 0-2717-3900-27 FAX: 0-2719-9484



Cert. No.: 22TM1490  
Page : 1 of 3

## Certificate of Calibration

Equipment : Hot Air Oven  
Manufacturer : Memmert  
Model : UF 55  
Serial No. : B216.1666  
ID No. : UAE.WAO.0272559  
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
3 Soi Udornsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phrakhanong,  
Bangkok 10260  
Location : Lab Floor 2  
Received Order : 19 October 2022  
Calibration Date : 19 October 2022  
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C  
Relative Humidity : (50 ± 30) %  
Calibrated by : Preecha Hishib  
Approved by :   
( ) Pornthippa Tameyakul  
( ) Malee Bulkrusa  
(✓) Suwit Imjai

Issue Date : 31 October 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 0046800



Equipment : Hot Air Oven  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2210-0575OC-1

Cert. No.: 22TM1490  
Page : 3 of 3

Result of Calibration :- (°) Without Adjustment

Function of UUC\* : Temperature Source

Fresh air setting : Close

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
104.0	104.0	104.0	0.061	1.3	1.7	0.42	2
140.0	140.0	140.0	0.14	2.3	2.4	1.1	2
180.0	180.0	180.0	0.21	3.5	3.6	1.3	2

Measured Temperature (°C)									
Calibration Point (°C)	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)
104.0	103.076	103.876	103.777	104.124	104.667	104.426	104.012	103.928	104.370
140.0	138.199	139.189	138.808	139.550	140.266	139.622	139.293	139.385	140.369
180.0	177.930	179.267	178.643	179.753	181.011	180.093	179.496	179.743	181.278

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-

เอกสารไม่ควบคุม

1133251





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



Cert. No.: 23TM378  
Page : 1 of 3

## Certificate of Calibration

**Equipment :** Incubator  
**Manufacturer :** Memmert  
**Model :** IPP 260  
**Serial No. :** VB15.0187  
**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 :** 11 April 2023  
**Calibration Date :** 12 April 2023  
**Ambient Temperature :** ( 26 ± 10 ) °C  
**Relative Humidity :** ( 50 ± 30 ) %  
**Calibrated by :** Preecha Hishib  
**Approved by :**   
( ) Pornthippa Tameyakul  
( / ) Malee Butkruea  
( ) Suwit Imjai  
**Issue Date :** 24 April 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

เอกสารไม่ควบคุม



**Equipment :** Incubator  
**Condition As-Received :** Used Item  
**Reference :** 2304-0155OC-1  
**Result of Calibration :-** ( \* ) Without Adjustment  
**Function of UUC\* :** Temperature Source  
**Fresh air setting :** Not Available

Cert. No.: 23TM378  
Page : 3 of 3

Calibration Point ( °C )	UUC* Setting ( °C )	UUC* Reading ( °C )	Temperature stability ( ± °C )	Temperature uniformity ( °C )	Overall Variation ( °C )	Coverage Factor k
35.0	35.0	35.0	0.052	0.53	0.60	2

Calibration Point ( °C )	Measured Temperature ( °C )									Uncertainty  ( ± °C )
	Position									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)	
35.0	35.092	35.148	34.817	35.149	34.894	35.323	34.773	35.058	34.602	0.30

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

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

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

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

**UUC\* :** Unit Under Calibration

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

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

-o0o-

เอกสารไม่ควบคุม



**Equipment :** Incubator  
**Condition As-Received :** Used Item  
**Reference :** 2304-0155OC-1  
**Procedure Used :-**

Cert. No.: 23TM378  
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	34972A	MY49001451	23LM27	25 Feb 2024

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

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

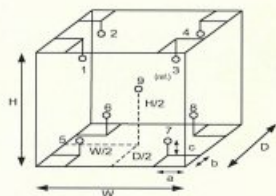
**Result of Calibration :-** ( \* ) Without Adjustment

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

**Fresh air setting :** Not Available

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. ( °C )	25	26
REL.Humid. ( % )	57	61
AC Supply ( Volt )	220	220

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	19RTD-2/1
2	19RTD-2/2
3	19RTD-2/3
4	19RTD-2/4
5	19RTD-2/5
6	19RTD-2/6
7	19RTD-2/7
8	19RTD-2/8
9 (ref.)	19RTD-2/9



### Probe Installation Details :

### Dimension of Chamber :

a = 5.0 cm	D = 0.50 m
b = 5.0 cm	W = 0.84 m
c = 5.0 cm	H = 0.80 m
	Capacity = 0.26 m³

เอกสารไม่ควบคุม



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



Cert. No.: 23TM728  
Page : 1 of 3

## Certificate of Calibration

**Equipment :** Incubator  
**Manufacturer :** Memmert  
**Model :** IPP 260  
**Serial No. :** V616.0066  
**ID No. :** UAE.MIC.032/2559  
**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 :** 27 April 2023  
**Calibration Date :** 27 - 28 April 2023  
**Ambient Temperature :** ( 26 ± 10 ) °C  
**Relative Humidity :** ( 50 ± 30 ) %  
**Calibrated by :** Tawatchai Pama  
**Approved by :**   
( ) Pornthippa Tameyakul  
( / ) Malee Butkruea  
( ) Suwit Imjai  
**Issue Date :** 11 May 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Incubator  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2304-0461OC-6  
Result of Calibration :- ( \* ) Without Adjustment  
Function of UUC\* : Temperature Source  
Fresh air setting : Close

Cert. No.: 23TM728  
Page : 3 of 3

Calibration Point ( °C )	UUC* Setting ( °C )	UUC* Reading ( °C )	Temperature stability ( ± °C )	Temperature uniformity ( °C )	Overall Variation ( °C )	Coverage Factor k
25.0	25.0	25.0	0.020	0.81	1.2	2
36.0	36.0	36.0	0.15	1.1	1.6	2

Point ( °C )	Measured Temperature ( °C )									Uncertainty ( ± °C )
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)	
25.0	25.541	25.354	25.388	25.278	24.341	24.349	24.379	24.455	24.747	0.30
36.0	35.275	35.351	35.768	35.941	36.543	36.590	36.653	36.728	36.232	0.39

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 %.

-000-

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. 0-2717-3000-29 FAX. 0-2719-9484



Cert. No.: 23TM193  
Page : 1 of 3

## Certificate of Calibration

Equipment : Water Bath  
Manufacturer : Memmert  
Model : WNE 14  
Serial No. : L416.0608  
ID No. : UAE.MIC.002/2560  
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phrakhanong,  
Bangkok 10260  
Location : Microbiology Laboratory  
Received Order : 15 February 2023  
Calibration Date : 15 February 2023  
Ambient Temperature : ( 26 ± 10 ) °C  
Relative Humidity : ( 50 ± 30 ) %

Calibrated by : Suwit Imjai

Approved by :   
Approved Signatory

( ) Pornthipha Tameyakul  
( / ) Malee Butkruea

Issue Date : 24 February 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Incubator  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2304-0461OC-6  
Procedure Used :-

Cert. No.: 23TM728  
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	34972A	MY57013711	22LM93	02 Jul 2023

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

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

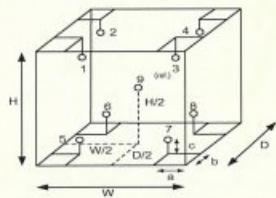
Result of Calibration :- ( \* ) Without Adjustment

Function of UUC\* : Temperature Source

Fresh air setting : Close

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. ( °C )	25	22
REL.Humid. ( % )	76	83
AC Supply ( Volt )	231	231

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	22-18RTD-2/1
2	18RTD-2/2
3	18RTD-2/3
4	18RTD-2/4
5	18RTD-2/5
6	18RTD-2/6
7	18RTD-2/7
8	18RTD-2/8
9 (ref.)	18RTD-2/9



Probe Installation Details :

Dimension of Chamber :

a = 10 cm	D = 0.50 m
b = 10 cm	W = 0.64 m
c = 10 cm	H = 0.80 m
	Capacity = 0.26 m <sup>3</sup>

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Water Bath  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2302-0295OC-2  
Procedure Used :-

Cert. No.: 23TM193  
Page : 2 of 3

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	34972A	MY59003411	22LM165	26 Nov 2023

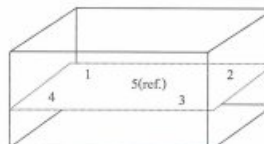
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

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

Result of Calibration :- ( \* ) Without Adjustment

Function of UUC\* : Temperature Source

	Environmental		AC Voltage Supply
	( °C )	( %R.H. )	( Volt )
Beginning of Calibration	22	65	231
Finished of Calibration	23	61	231



Front

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	4804539-001
2	4804539-002
3	4804539-003
4	4804539-004
5 (ref.)	4804539-005

เอกสารไม่ควบคุม





Equipment : Water Bath  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2302-0295OC-2  
Result of Calibration : ( \* ) Without Adjustment  
Function of UUC\* : Temperature Source

Cert. No.: 23TM193  
Page : 3 of 3

Calibration point ( °C )	UUC* Setting ( °C )	UUC* Reading ( °C )	Average* Standard Reading ( °C )				
			Position				
			1	2	3	4	5 (ref.)
44.5	44.5	44.5	44.453	44.437	44.428	44.477	44.459

Calibration point ( °C )	Uniformity ( °C )	Stability ( ± °C )	Uncertainty ( ± °C )	Coverage Factor k
44.5	0.079	0.036	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 %.

-00-

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Water Bath  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2302-0295OC-3  
Procedure Used :-

Cert. No.: 23TM194  
Page : 2 of 3

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	34972A	MY59003411	22LM165	26 Nov 2023

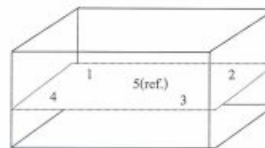
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

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

Result of Calibration : ( \* ) Without Adjustment

Function of UUC\* : Temperature Source

	Environmental		AC Voltage Supply
	( °C )	( %R.H. )	( Volt )
Beginning of Calibration	22	65	231
Finished of Calibration	22	63	230



Front

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	4804539-001
2	4804539-002
3	4804539-003
4	4804539-004
5(ref.)	4804539-005

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: 0-2717-3000-29 FAX: 0-2719-9484



Cert. No.: 23TM194  
Page : 1 of 3

## Certificate of Calibration

Equipment : Water Bath  
Manufacturer : Memmert  
Model : WNE 14  
Serial No. : L416.0612  
ID No. : UAE.MIC.003/2560  
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phrakhanong,  
Bangkok 10260  
Location : Microbiology Laboratory  
Received Order : 15 February 2023  
Calibration Date : 15 February 2023  
Ambient Temperature : ( 26 ± 10 ) °C  
Relative Humidity : ( 50 ± 30 ) %  
Calibrated by : Suwit Imjai

Approved by :   
( ) Pornthipha Tameyakul  
( ) Malee Butkrusae

Issue Date : 24 February 2023

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

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

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Water Bath  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2302-0295OC-3  
Result of Calibration : ( \* ) Without Adjustment  
Function of UUC\* : Temperature Source

Cert. No.: 23TM194  
Page : 3 of 3

Calibration point ( °C )	UUC* Setting ( °C )	UUC* Reading ( °C )	Average* Standard Reading ( °C )				
			Position				
			1	2	3	4	5 (ref.)
44.5	44.5	44.6	44.520	44.509	44.498	44.552	44.530

Calibration point ( °C )	Uniformity ( °C )	Stability ( ± °C )	Uncertainty ( ± °C )	Coverage Factor k
44.5	0.077	0.037	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 %.

-00-

เอกสารไม่ควบคุม





Cert.No.: 23MM150  
Page.: 1 of 3

## Certificate of Calibration

Equipment : Electronic Balance  
Manufacturer : Mettler Toledo  
Model : MS603S J01  
Serial No. : B007010311  
ID No. : UAE.TOX.008/2553  
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phrakhanong,  
Bangkok 10260  
Location : Balance Room 2  
Received order : 07 April 2023  
Calibration Date : 07 April 2023  
Ambient Temperature : 15 °C to 40 °C  
Relative Humidity : 30 % to 90 %  
Calibrated by : Suwit Imjai  
Approved by :   
( ) Pornthippa Tameyakul  
(✓) Malee Butkruea  
Issue Date : 10 April 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

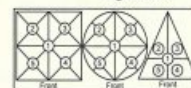
This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written  
Approval of the head of Corporate Services 3 : Equipment Calibration and Testing Services.

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Electronic Balance  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2304-0016OC-1

Cert.No.: 23MM150  
Page: 3 of 3



### Result of calibration

#### 2. Effect of off center loading

A mass of 200 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)
-0.001	+0.001	+0.001	-0.002	-0.002	0.002

#### 3. Departure from nominal value

Applied Weight (g)	Balance Reading (g)	Correction (g)	Measurement Uncertainty (± mg)	Coverage Factor (k)
Unload	0.000	0.000	1.3	2.09
0.5	0.499	+0.001	1.3	2.09
1	0.999	+0.001	1.3	2.09
50	50.000	0.000	1.3	2.09
100	99.999	+0.001	1.3	2.09
150	149.999	+0.001	1.3	2.09
200	199.999	+0.001	1.3	2.09
300	299.999	+0.001	1.4	2.07
400	399.999	+0.001	1.6	2.11
500	500.000	0.000	1.7	2.11
600	599.999	+0.001	1.7	2.09

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 %.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Electronic Balance  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2304-0016OC-1

Cert.No.: 23MM150  
Page: 2 of 3

### 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	24053	70RC007	MM-0010-22	20 Jan 2024
2) Standard Weight (E2)	158471	-	70RC197	MM-0059-22	25 Apr 2024

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

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

Range capacity : 0 g to 620 g Resolution 0.001 g

#### Before Adjustment :

Applied Weight (g)	Balance Reading (g)	Correction (g)	Measurement Uncertainty (± mg)	Coverage Factor (k)
300	299.999	+0.001	1.4	2.07
600	599.997	+0.003	1.7	2.09

#### After Adjustment :

#### 1. Determination of the standard deviation of weighing machine

Applied Weight (g)	Standard Deviation of Reading (g)
300	0.0006
600	0.0008

เอกสารไม่ควบคุม



Cert. No.: 23TM763  
Page : 1 of 3

## Certificate of Calibration

Equipment : Autoclave  
Manufacturer : ALP  
Model : CL-40L  
Serial No. : 808763  
ID No. : UAE.MIC.026/2563  
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.  
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,  
Bangchak, Phrakhanong,  
Bangkok 10260  
Location : Microbiology Laboratory (301)  
Received Order : 27 April 2023  
Calibration Date : 27 April 2023  
Ambient Temperature : ( 26 ± 10 ) °C  
Relative Humidity : ( 50 ± 30 ) %  
Calibrated by : Preecha Hishib  
Approved by :   
( ) Pornthippa Tameyakul  
(✓) Malee Butkruea  
( ) Suwit Imjai  
Issue Date : 11 May 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

เอกสารไม่ควบคุม

A 0053944



Equipment : Autoclave  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2304-04610C-2

Cert. No.: 23TM763  
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	34972A	MY59003411	22LM165	26 Nov 2023

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

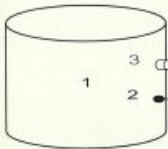
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

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		
	( °C )	( %R.H. )	( Volt )
Beginning of Calibration	27	60	220
Finished of Calibration	27	58	220

Position	Description	Ref. Std. ID No.:
1 =	Center of chamber	18-20TC-04
2 =	Temperature sensor	18-20TC-05
3 =	Exhaust port	18-20TC-06

เอกสารไม่ควบคุม

a 1159968

#### Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

Agilent Preventive Maintenance provides factory recommended service for your analytical systems to assure reliable operation and the accuracy of your results. Delivered by highly-trained and certified service engineers using genuine Agilent parts and supplies. Agilent Preventive Maintenance provides everything you need to reduce unplanned downtime and keep your systems operating at their peak.

For more information about Agilent Technologies services please visit our web site using the following URL <http://www.agilent.com/en-us/services/analytical-instrument-services>

#### Customer Information

- Customers should provide all necessary operating supplies upon request of the engineer.
- For customers using HF applications, the instrument should be returned to its standard sample introduction system.
- A customer representative should be available to the engineer while performing the preventive maintenance procedures.
- Any parts, not included in the Parts Lists section of this document, are not part of the recommended Preventive Maintenance service, nor are they included in the price of this service.
- If a system requires the use of additional or special procedures and/or parts for the instrument service, then these must be ordered separately and charged as a repair, which may incur additional

#### Service Engineer's Responsibilities

- Only complete/printout pages that relate to the system being serviced.
- Complete empty fields with the relevant information.
- Complete the relevant checkboxes in the checklist using a "X" or tick mark "✓" in the checkbox.
- Complete Not Applicable check boxes to indicate services not delivered, as needed.
- Complete the PM service in the order of the tasks listed.
- Complete the Service Review section together with the customer.

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

Copyright © 2021  
Page 1 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Autoclave  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2304-04610C-2

Cert. No.: 23TM763  
Page : 3 of 3

Result of Calibration :- ( \* ) Without Adjustment

Function of UUC\* : Temperature Source

Operating parameter Set : Temperature = 115.0 °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
115.0	115.0	1	115.213	0.22	0.08	0.75	2
		2	115.166				
		3	115.260				

Operating parameter Set : Temperature = 121.0 °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
121.0	121.0	1	121.260	0.29	1.1	0.75	2
		2	121.224				
		3	121.284				

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 %.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม

a 1159967

#### Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

#### System Information

Instrument system name and ID	ICP-OES 5100 v01
Instrument system site and location	UAE Consultant
List system component product numbers	List the serial numbers of each component
1. 830154	1. MY 150 3000 1
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.
8.	8.
9.	9.
10.	10.

ICP-OES Configuration table	Circle the type or write in the type if other
Nebulizer Type	SeaSpray   OneNeb   other
Spray Chamber	Cyclonic Single Pass   Cyclonic Double Pass   other
Torch	Radial   Dual View   other
Injector Diameter	2.4mm   1.8mm   1.4mm   0.8mm   other
Injector Material	Quartz   Ceramic   other

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

Copyright © 2021  
Page 2 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม



**Agilent 5110 and 5100 ICP-OES  
Preventive Maintenance Checklist**
**General Preparation**

- ☒ Discuss any specific questions or issues with the customer prior to starting.
- ☒ Review the Instrument logbook.
- ☒ Perform general external inspection of system for cleanliness.
- ☒ Check for proper installation of safety-related parts, assemblies, sensors etc.
- ☒ Check for required firmware/software updates and verify with customers if they would like it installed.
- ☐ For HP application systems, if standard sample introduction system was not installed, ask the customer to install it. *N/A*
- ☒ Run Instrument Performance test and record results in Instrument Performance Test Results Table - Pre PM.

**Inspect and clean the system**

- ☒ Look for any obvious external damage or problems.
- ☒ Inspect water cooling hoses, gas lines and power cord for excessive wear or damage.
- ☒ Perform a general internal inspection of the system for excessive dust accumulation, clean if necessary.
- ☒ Inspect sample introduction components and record any required maintenance in the Service Engineer Comments and notify the customer as the required actions required.
- ☒ Record the instrument operating conditions in the ICP-OES Status Results Table.
- ☒ Replace the polychromator purge filter.
- ☒ Replace the radial pre-optics window
- ☒ Replace the axial pre-optics window for SVDV and VDV instruments.
- ☒ Check exhaust flow for the correct positive extraction at the exhaust duct to insure they meet minimum specifications.
- ☒ Replace air inlet dust filter.
- ☐ Replace high capacity air inlet dust filter element if installed. *N/A*
- ☒ Remove and clean instrument water inlet filter.

**Agilent Water Recirculator**

- ☐ **Section NOT Applicable**
- ☒ Drain cooling fluid and remove any particles from the chiller reservoir
- ☒ Remove, clean, and reinstall water inlet metal mesh filter if present.
- ☒ Re fill with Polyclear Plus cooling fluid.
- ☒ Clean the cooling system Air filter and the condenser.

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

 Copyright © 2021  
Page 3 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

**Agilent 5110 and 5100 ICP-OES  
Preventive Maintenance Checklist**

- ☒ Water Flow
- ☒ Gas Flows
- ☒ RF Generator
- ☒ Camera Test
- ☒ Optics Test
- ☒ Nebulizer Test

**Instrument Performance Test Results Table**

Note: These measurements do not form part of any specification and are for reference only.

	Pre PM Sensitivity Check		Post PM Sensitivity Check	
	Radial	Axial *	Radial	Axial*
Zn 213.857 nm SRBR	4062.3	7556.1	4196.3	2910.7
Mn 257.610 nm SRBR	11415.1	36834.7	11493.6	34660.9
Al 396.152 nm SBR	7.3	15.7	8.7	13.5
K 766.491 nm SBR	5.3	31.9	5.7	44.4

\* Axial result is not applicable for G8016AA, G8012AA Radial View instruments.

**Instrument Test Results Table**

Note: The Instrument Test results are for systems using ICP Expert version 7.3 and above only.

Instrument Test	Result
Subsystem Communications Test	PASS
Air Flow	PASS
Water Flow	PASS
Gas Flows	PASS
RF Generator	PASS
Camera Test	PASS
Optics Test	PASS
Nebulizer test	PASS

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

 Copyright © 2021  
Page 5 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

**Agilent 5110 and 5100 ICP-OES  
Preventive Maintenance Checklist**
**SPS 3 Auto Sampler**

- ☒ **Section NOT Applicable**
- ☐ Power cycle the autosampler and verify successful initialization.
- ☐ Inspect X and Z axis belts for wear. Replace is necessary.
- ☐ Clean X and Z axis slide shafts.
- ☐ Using customer's racks and the Agilent software move the sample probe to the 4 outermost corners and rinse port, ensure that the probe is approximately centered in the vial.

**SPS 4 Auto Sampler**

- ☒ **Section NOT Applicable**
- ☐ Clean the spill tray, rack location mat, end frames and chassis with a damp soft cloth and diluted mild detergent.
- ☐ Clean the auto sampler cover panels, if cover kit is installed, with domestic window cleaner
- ☐ Check the X-axis and Z-axis drive belts for cracks, splits, damaged teeth, excessive fraying, color changes or degradation from fumes.
- ☐ Check the X-axis, Theta-axis and Z-axis FFC cables for cracks, incorrect positioning, damaged edges or damaged connectors.
- ☐ Pump Tubing Replacement. Replace peristaltic pump tubing. Replace all tubing that goes from the rinse station to the pump and from the pump to the waste/rinse bottles

**AVS 4, 6, 7**

- ☒ **Section NOT Applicable**
- ☐ Replace valve rotor seal
- ☐ Check fittings for signs of leaks
- ☐ Check tubing including autosampler tubing for kinks or excessive wear
- ☐ Check high flow pump for signs of leaks

**Instrument Adjustment**

- ☒ Check position of Zn peak, adjust if required.
- ☒ Check Argon Ratio, adjust to specified value if required.
- ☒ Perform Detector Calibration.
- ☒ Perform Instrument Calibration.
- ☒ Run Instrument Performance Test and record results in Instrument Performance Test Results Table - Post PM.
- ☒ For systems using ICP Expert version 7.3 and above run the following Instrument tests and record the result in the Instrument Test Results Table
  - ☒ Subsystem Communications Test
  - ☒ Air Flow

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

 Copyright © 2021  
Page 4 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

**Agilent 5110 and 5100 ICP-OES  
Preventive Maintenance Checklist**
**ICP-OES Status Results Table**

Note: These measurements do not form part of any specification and are for reference only.

Measurement	Standby Mode		Plasma On	
Mains Voltage	225.713	VAC	244.510	VAC
Mains Current	0.119	A	2.273	A
Instrument Temperature	23.4	°C	23.5	°C
RF Air Flow (sensor speed)	14.0	Hz	19.0	Hz
Plasma Exhaust Temperature	No measurement		55.0	°C
Water Flow Oscillator	No measurement		1.03	L/min
Water Flow Detector	0.80	L/min	1.33	L/min
Water Inlet Temperature	19.1	°C	12.8	°C
Polychromator Temperature	35.0	°C	35.0	°C
CCD Temperature	26.9	°C	-38.7	°C
Thermal Stabilizer	35.0	°C	35.0	°C
Argon Supply Pressure	614.15	kPa	629.92	kPa
Purge Gas Supply Pressure*1	441.34	kPa	654.13	kPa
Option Gas Supply Pressure*1	-	kPa	-	kPa
Nebulizer Flow	No measurement		0.10	L/min
Nebulizer Back Pressure	No measurement		163.85	kPa
Plasma Gas Flow	No measurement		15.00	L/min
Auxiliary Gas Flow	No measurement		1.10	L/min
RF Power	No measurement		1207.1	W
RF Supply Current	No measurement		5.133	A
RF Supply Voltage	No measurement		194.518	V

\*1 If option installed

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

 Copyright © 2021  
Page 6 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม





# Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

## ICP-OES Parts List Table

Part description	Part Number	Product /Model # where used	Quantity Consumed
Axial Pre-Optic Window	G8010-68014	G8010A, G8011A, G8014A, G8015A	1
Radial Pre-Optic Window	G8010-68015	All	1
Polyclear Plus Cooling Fluid	G3292-80012	Agilent Water Recirculator	-
Purge Gas Filter	G8010-60136	All	1
Air inlet filter	G8000-68002	All	1
High Capacity Air Filter	G8010-60189	Optional	-
Rotor seal for 6-7 port valve for AVS6/7	G8494-60002	G8494A/G8495	-
Rotor seal for 4 port valve for AVS4	G8493-60002	G8493A	-
Rinse solution to rinse station 2.5mm id x 1m	G8410-80123	SPS 4	-
Barb connector 2.5mm-1.5mm ID	G8410-80124	SPS 4	-
PVC waste tubing, 8mm od x 5mm id, 2m	G8410-80122	SPS 4	-
Additional Parts may be required from engineers stock:			
X axis drive belt	5410047500	SPS 3	-
Z axis drive belt	5410047400	SPS 3	-
Peristaltic pump tubing, PVC SolvaFlex, 3 bridged.	3710048000	SPS 4	-

## Restore system

For IIF applications, ask the customer to reinstall their sample introduction system.

Leave system in an idle state: on and purging.

Guidance: If the PM service is performed prior to a qualification service, then use the qualification procedure as a guide for final instrument set up and checkout.

## Service Review

- ☒ Affix the PM sticker to the system or instrument logbook based on the customer's request.
- ☒ Complete the Service Engineer Comments section below if there are additional comments.

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

Copyright © 2021  
Page 7 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

## Report Summary

Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES
Instrument ID	G8011A/G8015A
Instrument Serial Number	MY18030001
Software Version	7.3.1.9507
Firmware Version	3442
Tested By	Nukoon L.
Test Completed On	12/9/2021 9:14:59 AM

## Result Summary

Subsystem Communications Test	Skipped
Air Flow Test	Skipped
Water Flow Test	Skipped
Gas Flows Test	Skipped
RF Generator Test	Skipped
Camera Test	Skipped
Optics Test	Skipped
Advanced Valve System Test	Skipped
Resolution Test	Pass
Sensitivity Test	Pass
Precision Test	Pass

Page 1 of 4

เอกสารไม่ควบคุม



# Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

- ☒ Review the service and any test results with the customer.
- ☒ If the Instrument firmware was updated, record the details of the change in the Service Engineer's Comments box below or if necessary, in the customer's IQ records.

## Service Engineer Comments (optional)

If there are any specific points you wish to note as part of performing the installation or other items of interest for the customer, please write in this box.

## Other Important Customer Web Links

How to get information on your product:

- ☐ Literature Library - <http://www.agilent.com/en-us/products/icp-oes/icp-oes-systems/5110-icp-oes#literature>
- ☐ Need to know more? - <http://www.agilent.com/crosslab/university/>
- ☐ Need technical support, FAQs? - <http://www.agilent.com/en-us/support/landing/icp-oes>
- ☐ Need supplies? - [www.agilent.com/chem/supplies](http://www.agilent.com/chem/supplies)

## Service Completion

Service request number: 600453217 Date service completed: 09/12/21

Agilent signature: Nukoon L. Customer signature: Aphorn Onkong

Document part number: G8014-90075

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

Copyright © 2021  
Page 8 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

## Resolution Test

Pass

Element Wavelength	Specification	Width
N (174.213 nm)	≤ 9.40	7.27
As (188.980 nm)	≤ 8.20	6.23
C (193.027 nm)	≤ 11.50	8.26
Mo (202.032 nm)	≤ 8.20	6.42
Cr (206.158 nm)	≤ 13.40	9.27
Zn (213.857 nm)	≤ 8.70	6.77
Pb (220.353 nm)	≤ 9.50	7.12
Co (228.615 nm)	≤ 17.20	11.88
Ba (230.424 nm)	≤ 9.40	7.36
Mn (257.610 nm)	≤ 13.30	9.52
Mn (260.568 nm)	≤ 20.30	14.30
Cr (267.716 nm)	≤ 11.00	7.99
Cu (324.754 nm)	≤ 25.00	19.08
Cu (327.395 nm)	≤ 14.20	11.32
Sr (338.071 nm)	≤ 33.50	24.39
Ba (455.403 nm)	≤ 44.00	33.86
Sr (460.733 nm)	≤ 36.00	17.38
Ba (493.408 nm)	≤ 36.00	25.53
Ba (614.171 nm)	≤ 42.00	24.99
Ar (675.283 nm)	≤ 74.00	59.49
K (766.491 nm)	≤ 80.00	65.27

Page 2 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Sensitivity Test		Pass			
Radial					
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 46.0	SRBR	167.2	1131.3	42.4
Se (196.026 nm)	≥ 41.0	SRBR	119.1	1177.1	84.2
Zn (213.857 nm)	≥ 1421.0	SRBR	4082.3	49908.2	148.6
Pb (220.353 nm)	≥ 46.0	SRBR	191.1	2682.8	172.6
Mn (257.610 nm)	≥ 3518.0	SRBR	11415.2	265002.2	536.8
Al (396.152 nm)	≥ 3.4	SBR	7.8	49838.0	5676.5
Ba (493.408 nm)	≥ 34.0	SBR	116.1	1999041.4	17066.5
K (766.491 nm)	≥ 1.8	SBR	5.3	101078.4	16104.6
Axial					
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 208.0	SRBR	252.9	3214.2	147.0
Se (196.026 nm)	≥ 159.0	SRBR	216.2	3639.7	272.2
Zn (206.200 nm)	≥ 234.0	SRBR	1203.3	14046.1	133.7
Zn (213.857 nm)	≥ 1743.0	SRBR	7856.1	171323.1	472.9
Cd (214.439 nm)	≥ 4227.0	SRBR	7054.9	129539.3	335.4
Pb (220.353 nm)	≥ 320.0	SRBR	531.7	13218.2	566.2
Mn (257.610 nm)	≥ 10625.0	SRBR	30884.7	1314844.0	1807.4
Cr (267.716 nm)	≥ 1048.0	SRBR	4442.1	174420.3	1515.1
Cu (324.754 nm)	≥ 19.0	SBR	50.7	374603.6	7249.0
Al (396.152 nm)	≥ 6.0	SBR	15.7	279915.3	16790.4
Ba (493.408 nm)	≥ 60.0	SBR	209.7	10899956.6	51728.3
K (766.491 nm)	≥ 24.0	SBR	38.9	1983197.5	49746.6

Page 3 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Report Summary		
Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES	
Instrument ID	G8011A/G8015A	
Instrument Serial Number	MY18030001	
Software Version	7.3.1.9507	
Firmware Version	3442	
Tested By	Nukoon L.	
Test Completed On	12/9/2021 12:55:49 PM	
Result Summary		
Subsystem Communications Test	Skipped	
Air Flow Test	Skipped	
Water Flow Test	Skipped	
Gas Flows Test	Skipped	
RF Generator Test	Skipped	
Camera Test	Skipped	
Optics Test	Pass	
Advanced Valve System Test	Skipped	
Resolution Test	Pass	
Sensitivity Test	Pass	
Precision Test	Pass	
Optics Test	Pass	
	Radial	Axial
Intensity	5296135	5755042
Wavelength	737.212	737.212

Page 1 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Precision Test		Pass
Radial		
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
As (188.980 nm)	≤ 2.60	0.81
Se (196.026 nm)	≤ 2.60	1.21
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.39
Pb (220.353 nm)	≤ 2.60	0.41
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.45
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.41
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.51
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.36
Axial		
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
As (188.980 nm)	≤ 1.50	0.51
Se (196.026 nm)	≤ 1.50	0.73
Zn (206.200 nm)	≤ 1.50	0.30
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.37
Cd (214.439 nm)	≤ 1.50	0.36
Pb (220.353 nm)	≤ 1.50	0.28
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.63
Cr (267.716 nm)	≤ 1.50	0.30
Cu (324.754 nm)	≤ 1.50	0.54
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.45
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.64
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.56

Page 4 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Resolution Test		Pass	
Element Wavelength	Specification	Width	
N (174.213 nm)	≤ 9.40	7.22	
As (188.980 nm)	≤ 8.20	6.15	
C (193.027 nm)	≤ 11.50	8.22	
Mo (202.032 nm)	≤ 8.20	6.33	
Cr (206.158 nm)	≤ 13.40	9.21	
Zn (213.857 nm)	≤ 8.70	6.87	
Pb (220.353 nm)	≤ 9.50	7.02	
Co (228.615 nm)	≤ 17.20	11.81	
Ba (230.424 nm)	≤ 9.40	7.46	
Mn (257.610 nm)	≤ 13.30	9.49	
Mn (260.568 nm)	≤ 20.30	14.19	
Cr (267.716 nm)	≤ 11.00	7.90	
Cu (324.754 nm)	≤ 25.00	18.92	
Cu (327.395 nm)	≤ 14.20	11.32	
Sr (338.071 nm)	≤ 33.50	24.29	
Ba (455.403 nm)	≤ 44.00	33.68	
Sr (460.733 nm)	≤ 36.00	17.64	
Ba (493.408 nm)	≤ 36.00	25.56	
Ba (614.171 nm)	≤ 42.00	24.75	
Ar (675.283 nm)	≤ 74.00	59.18	
K (766.491 nm)	≤ 80.00	65.19	

Page 2 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Sensitivity Test			Pass			
Radial						
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank	
As (188.980 nm)	≥ 46.0	SRBR	154.8	1242.3	58.5	
Se (196.026 nm)	≥ 41.0	SRBR	117.4	1259.6	97.9	
Zn (213.857 nm)	≥ 1421.0	SRBR	4192.8	52402.6	155.3	
Pb (220.353 nm)	≥ 46.0	SRBR	196.4	2814.2	179.9	
Mn (257.610 nm)	≥ 3518.0	SRBR	11993.6	281210.1	547.6	
Al (396.152 nm)	≥ 3.4	SBR	8.7	55103.6	5662.9	
Ba (493.408 nm)	≥ 34.0	SBR	125.4	2152916.9	17032.2	
K (766.491 nm)	≥ 1.8	SBR	5.7	107906.7	16079.8	
Axial						
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank	
As (188.980 nm)	≥ 208.0	SRBR	297.5	4054.8	170.4	
Se (196.026 nm)	≥ 159.0	SRBR	260.2	4794.9	298.5	
Zn (206.200 nm)	≥ 234.0	SRBR	1305.9	16162.3	150.3	
Zn (213.857 nm)	≥ 1743.0	SRBR	8920.7	200915.6	504.7	
Cd (214.439 nm)	≥ 4227.0	SRBR	7958.3	149327.5	350.4	
Pb (220.353 nm)	≥ 320.0	SRBR	606.7	15244.5	584.0	
Mn (257.610 nm)	≥ 10625.0	SRBR	34460.9	1493092.8	1872.5	
Cr (267.716 nm)	≥ 1048.0	SRBR	5018.6	198000.6	1532.6	
Cu (324.754 nm)	≥ 19.0	SBR	57.5	423683.7	7248.6	
Al (396.152 nm)	≥ 6.0	SBR	18.5	320004.9	16441.4	
Ba (493.408 nm)	≥ 60.0	SBR	233.3	11882915.4	50714.5	
K (766.491 nm)	≥ 24.0	SBR	44.6	2218974.4	48657.9	

Page 3 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Report Summary		
Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES	
Instrument ID	G8011A/G8015A	
Instrument Serial Number	MY18030001	
Software Version	7.3.1.9507	
Firmware Version	3442	
Tested By	Nukoon L.	
Test Completed On	12/9/2021 1:34:10 PM	
Result Summary		
Subsystem Communications Test	Pass	
Air Flow Test	Pass	
Water Flow Test	Pass	
Gas Flows Test	Pass	
RF Generator Test	Pass	
Camera Test	Pass	
Optics Test	Skipped	
Advanced Valve System Test	Skipped	
Resolution Test	Skipped	
Sensitivity Test	Skipped	
Precision Test	Skipped	
Subsystem Communications Test	Pass	
Air Flow Test	Pass	
30% Air Flow (relative speed)	75% Air Flow (relative speed)	
15.00	19.00	
Water Flow Test	Pass	
RF Water Flow(L/min)	Camera Water Flow (L/min)	Water Inlet Temperature (°C)
1.98	1.36	17.16

Page 1 of 2

เอกสารไม่ควบคุม

Precision Test			Pass
Radial			
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD	
As (188.980 nm)	≤ 2.60	1.38	
Se (196.026 nm)	≤ 2.60	0.91	
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.38	
Pb (220.353 nm)	≤ 2.60	0.44	
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.43	
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.38	
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.66	
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.36	
Axial			
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD	
As (188.980 nm)	≤ 1.50	0.61	
Se (196.026 nm)	≤ 1.50	0.52	
Zn (206.200 nm)	≤ 1.50	0.36	
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.33	
Cd (214.439 nm)	≤ 1.50	0.41	
Pb (220.353 nm)	≤ 1.50	0.36	
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.74	
Cr (267.716 nm)	≤ 1.50	0.25	
Cu (324.754 nm)	≤ 1.50	0.71	
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.44	
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.73	
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.97	

Page 4 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Gas Flows Test			Pass		
Nebulizer Target Flow	Actual Flow	Back Pressure	Auxiliary Target Flow	Actual Flow	Back Pressure
0.70	0.70	203.60	2.00	1.99	108.66
Makeup Target Flow	Actual Flow	Back Pressure	Plasma Target Flow	Actual Flow	Back Pressure
2.00	2.00	113.89	18.00	17.93	24.24
RF Generator Test			Pass		
RF Power Supply Test		Passed			
RF Power Supply (V)		141.475			
RF Oscillator Test		Passed			
RF Oscillator Frequency (MHz)		25.874			
Work Coil Current (A)		45.931			
RF Power Supply Current (A)		2.000			
Camera Test			Pass		
	Integration Time (ms)	Standard Deviation	Status		
Electronic Offset Test	1000	5.261	Passed		
Dark Current Test	6000	0.734	Passed		
Array Test	5	0.024	Passed		
Linearity Test		0.118	Passed		

Page 2 of 2

เอกสารไม่ควบคุม





Request No. 25-66 / 0323

MTC. ACL.No. 387 / 66

## CALIBRATION CERTIFICATE

NOMENCLATURE : 1. Atomic Absorption Spectrophotometer "Agilent Technologies"

Model AA240FS, Serial No. MY13160001

2. Working standard solution "Inorganic Ventures"

Multi Analyte Custom Grade Solution, Lot No. S2-MEB708640

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

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

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

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

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

CALIBRATION DATE : 2 February 2023

REFERENCE MATERIAL : Traceable to NIST "Carlo Erba", "PanReac AppliChem"

Cadmium Lot No. 1152457, Chromium Lot No. 1793249, Copper Batch No. T117098A, Iron Batch No. T126087A, Lead Lot No. 1227873, Manganese Batch No. T109228A, Nickel Batch No. T270178A, Zinc Batch No. T820140A

AMBIENT CONDITIONS : Temperature 22 °C Relative humidity 58 %

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

Calibrated by 1.

( Mr. Danai Srithongkum )

Approved by

( Miss Sutadha Deamrongs )

2.

( Mr. Atitap Ratana )

Senior Technical Officer  
Acting Director of Analytical Chemistry Laboratory

Ref. 2015266012600366001

Issued Date : 15 February 2023

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

FM.BLMTC.002 Rev.4

Head Office  
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

Office/Laboratory  
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2325 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9165  
E-mail : mtc@tistr.or.th

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2571 6392  
Fax. (66) 0 2571 6392  
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-66 / 0323

2 / 5

MTC. ACL. No. 387 / 66

## 2. Precision

Element	Conc. (mg/l)	Absorbance										Ave. Abs.	SD	%RSD
Cd	0.02	0.0085	0.0084	0.0090	0.0089	0.0089	0.0090	0.0086	0.0092	0.0090	0.0089	0.009	0.0003	2.88
	0.30	0.0993	0.1001	0.1007	0.1004	0.1004	0.0995	0.0997	0.0998	0.0999	0.0996	0.100	0.0005	0.45
	0.70	0.2238	0.2229	0.2244	0.2249	0.2243	0.2235	0.2231	0.2251	0.2240	0.224	0.0007	0.33	
Cr	0.10	0.0088	0.0087	0.0094	0.0086	0.0086	0.0091	0.0099	0.0095	0.0076	0.0085	0.009	0.0006	7.25
	0.30	0.0257	0.0265	0.0255	0.0270	0.0266	0.0258	0.0261	0.0262	0.0274	0.0262	0.026	0.0006	2.25
	0.70	0.0573	0.0590	0.0580	0.0576	0.0578	0.0579	0.0593	0.0599	0.0586	0.0594	0.058	0.0009	1.51
Cu	0.05	0.0083	0.0084	0.0084	0.0075	0.0086	0.0086	0.0081	0.0080	0.0087	0.0092	0.008	0.0005	5.45
	0.30	0.0430	0.0444	0.0426	0.0429	0.0435	0.0432	0.0428	0.0441	0.0427	0.0436	0.043	0.0006	1.41
	0.70	0.0981	0.0992	0.0990	0.0997	0.0977	0.0986	0.0990	0.0982	0.0988	0.0980	0.099	0.0006	0.63
Fe	0.10	0.0109	0.0104	0.0087	0.0100	0.0087	0.0094	0.0102	0.0092	0.0094	0.0100	0.010	0.0007	7.53
	0.50	0.0456	0.0442	0.0450	0.0444	0.0450	0.0455	0.0441	0.0446	0.0444	0.0444	0.045	0.0006	1.27
	1.00	0.0904	0.0901	0.0891	0.0876	0.0873	0.0901	0.0876	0.0886	0.0879	0.0901	0.089	0.0012	1.38
Pb	0.20	0.0093	0.0099	0.0104	0.0102	0.0104	0.0109	0.0102	0.0103	0.0115	0.0117	0.010	0.0007	6.85
	0.70	0.0344	0.0336	0.0336	0.0328	0.0338	0.0346	0.0336	0.0331	0.0343	0.0350	0.034	0.0007	2.02
	1.50	0.0709	0.0718	0.0706	0.0713	0.0698	0.0718	0.0712	0.0713	0.0715	0.0719	0.071	0.0006	0.90
Mn	0.05	0.0115	0.0130	0.0131	0.0127	0.0135	0.0136	0.0124	0.0133	0.0124	0.0130	0.013	0.0006	4.88
	0.30	0.0709	0.0700	0.0714	0.0704	0.0700	0.0705	0.0714	0.0698	0.0694	0.0700	0.070	0.0007	0.96
	0.70	0.1619	0.1633	0.1646	0.1638	0.1646	0.1614	0.1632	0.1614	0.1636	0.1652	0.163	0.0014	0.83
Ni	0.10	0.0113	0.0105	0.0113	0.0114	0.0110	0.0113	0.0117	0.0112	0.0107	0.0117	0.011	0.0004	3.45
	0.50	0.0509	0.0517	0.0508	0.0502	0.0517	0.0516	0.0516	0.0523	0.0518	0.0503	0.051	0.0007	1.36
	1.00	0.0997	0.1006	0.1006	0.1006	0.0996	0.0998	0.1007	0.1000	0.1013	0.0999	0.100	0.0006	0.55
Zn	0.05	0.0315	0.0309	0.0322	0.0304	0.0329	0.0312	0.0313	0.0319	0.0308	0.0311	0.031	0.0007	2.35
	0.30	0.1705	0.1728	0.1688	0.1693	0.1711	0.1704	0.1704	0.1707	0.1708	0.1688	0.170	0.0012	0.70
	0.70	0.3559	0.3572	0.3548	0.3560	0.3559	0.3550	0.3579	0.3552	0.3574	0.3573	0.356	0.0011	0.31

Continue 3 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

FM.BLMTC.002 Rev.4

Head Office  
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

Office/Laboratory  
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2325 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9165  
E-mail : mtc@tistr.or.th

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2571 6392  
Fax. (66) 0 2571 6392  
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-66 / 0323

1 / 5

MTC. ACL. No. 387 / 66

## CALIBRATION DATA

## 1. Noise Level

Element	Cd	Cr	Cu	Fe	Pb	Mn	Ni	Zn
Absorbance	0.0020	0.0000	0.0008	0.0000	-0.0009	0.0021	-0.0016	-0.0022
	0.0015	0.0006	0.0005	-0.0009	-0.0014	0.0018	0.0002	-0.0023
	0.0014	0.0006	0.0010	-0.0009	0.0015	0.0008	-0.0004	-0.0015
	0.0021	-0.0008	0.0013	-0.0010	0.0005	0.0005	-0.0008	-0.0004
	0.0020	-0.0012	0.0004	0.0003	-0.0004	0.0001	-0.0024	-0.001
	0.0021	-0.0011	0.0011	0.0003	0.0006	0.0009	-0.0002	-0.0013
	0.0017	-0.0009	0.0001	-0.0015	0.0010	0.0007	0.0001	-0.0016
	0.0024	-0.0012	0.0004	-0.0002	0.0008	-0.0005	-0.0012	-0.0019
	0.0011	-0.0002	0.0015	-0.0004	0.0004	0.0008	-0.0003	-0.0017
	0.0017	0.0000	0.0009	0.0004	0.0001	0.0015	-0.0009	-0.0024
	0.0019	-0.0004	0.0004	0.0000	0.0006	0.0010	-0.0005	-0.0016
	0.0016	-0.0025	0.0003	0.0005	0.0009	-0.0004	-0.0013	-0.0016
	0.0018	-0.0014	0.001	-0.0009	-0.0006	0.0010	-0.0004	-0.0017
	0.0019	-0.0006	0.0011	-0.0008	0.0011	0.0004	-0.0003	-0.0005
	0.0024	0.0003	0.0005	-0.0012	-0.0002	0.0012	-0.0006	-0.0011
	0.0023	-0.0012	0.0006	-0.0007	0.0002	0.0014	-0.0012	-0.0013
	0.0020	-0.0014	0.0009	-0.0018	0.0003	0.0012	-0.0012	-0.0013
	0.0010	-0.0015	0.0002	0.0004	0.0017	0.0011	-0.0018	-0.0013
	0.0016	-0.0011	0.0013	0.0003	0.0007	0.0026	-0.0006	-0.0006
	0.0001	-0.0007	0.0009	-0.0003	0.0008	0.0008	0.0000	-0.0001
Average Absorbance	0.002	-0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	-0.001	-0.001

Continue 2 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

FM.BLMTC.002 Rev.4

Head Office  
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

Office/Laboratory  
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2325 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9165  
E-mail : mtc@tistr.or.th

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2571 6392  
Fax. (66) 0 2571 6392  
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-66 / 0323

3 / 5

MTC. ACL. No. 387 / 66

## 3. Trueness

## 3.1 Reading on wavelength- Cadmium(Cd) at 228.8 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Cd	0.02002	0.021	0.001	4.90	± 0.005
	0.30030	0.298	-0.002	0.77	± 0.005
	0.70070	0.675	-0.026	3.67	± 0.008

## 3.2 Reading on wavelength- Chromium (Cr) at 357.9 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Cr	0.1001	0.101	0.001	0.90	± 0.009
	0.3003	0.293	-0.007	2.43	± 0.012
	0.7007	0.648	-0.053	7.52	± 0.023

## 3.3 Reading on wavelength- Copper (Cu) at 324.7 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Cu	0.050	0.046	-0.004	8.00	± 0.003
	0.300	0.289	-0.011	3.67	± 0.009
	0.700	0.674	-0.026	3.71	± 0.020

Continue 4 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

FM.BLMTC.002 Rev.4

Head Office  
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

Office/Laboratory  
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2325 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9165  
E-mail : mtc@tistr.or.th

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2571 6392  
Fax. (66) 0 2571 6392  
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-66 / 0323

4 / 5

MTC. ACL. No. 387 / 66

## 3.4 Reading on wavelength- Iron (Fe) at 248.3 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Fe	0.100	0.095	-0.005	5.00	± 0.014
	0.500	0.474	-0.026	5.20	± 0.016
	1.000	0.950	-0.050	5.00	± 0.029

## 3.5 Reading on wavelength- Lead (Pb) at 217.0 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Pb	0.200	0.207	0.007	3.50	± 0.014
	0.700	0.673	-0.027	3.86	± 0.030
	1.500	1.417	-0.083	5.53	± 0.061

## 3.6 Reading on wavelength- Manganese (Mn) at 279.5 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Mn	0.04995	0.046	-0.004	7.91	± 0.005
	0.29970	0.294	-0.0057	1.90	± 0.007
	0.69930	0.694	-0.0053	0.76	± 0.014

Continue 5 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

RMBL.MTC.002 Rev.4

Head Office  
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : rumpai@tistr.or.th Website: www.tistr.or.th

Office/Laboratory  
Sot 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang Chongwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9163  
E-mail : mtg@tistr.or.th

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2319 0592  
Fax. (66) 0 2319 0592  
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม 5225, 5217

Request No. 25-66 / 0323

5 / 5

MTC. ACL. No. 387 / 66

## 3.7 Reading on wavelength- Nickel (Ni) at 232.0 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Ni	0.1001	0.103	0.003	2.90	± 0.013
	0.5005	0.501	0.001	0.10	± 0.018
	1.0010	0.987	-0.014	1.40	± 0.032

## 3.8 Reading on wavelength- Zinc (Zn) at 213.9 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Zn	0.050	0.046	-0.004	8.00	± 0.013
	0.300	0.311	0.011	3.67	± 0.013
	0.700	0.665	-0.035	5.00	± 0.019

Remark : The reported uncertainty is an expanded uncertainty calculated using a coverage factor of 2 (k = 2)  
which gives a level of confidence of approximately 95%

Calibrated by 1. 

(Mr. Danai Srithongkum)

2. 

(Mr. Atipat Ratana)

Approved by 

(Miss Sutadida Deawong)

Senior Technical Officer

Acting Director of

Analytical Chemistry Laboratory

Issued Date : 15 February 2023

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

End of Certificate

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

RMBL.MTC.002 Rev.4

Head Office  
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,  
Changwat Pathumthani 12120, Thailand  
Tel. (66) 0 2577 9000  
Fax. (66) 0 2577 9009  
E-mail : rumpai@tistr.or.th Website: www.tistr.or.th

Office/Laboratory  
Sot 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,  
Amphoe Muang Chongwat Samutprakan 10280, Thailand  
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116  
Fax. (66) 0 2323 9163  
E-mail : mtg@tistr.or.th

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2319 0592  
Fax. (66) 0 2319 0592  
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม 5225, 5217

## Certificate of Calibration

## Equipment:

Model: Lab 955  
Serial No. (or ID.): 16300356  
Manufacturer: SI Analytics  
Electrode Serial No. 16070067  
Condition: In Condition

## CONDUCTIVITY METER

Certificate No.:

C24230059

Issued Date:

16 March 2023

Job No.:

KSPR2304472

Page:

1 of 2

Model : LF413T

Brand : SI Analytics

## Customer:

United Analyst and Engineering Consultant Company Limited

3 Soi Udumuk 41 Sukhumvit Road,  
Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand

## Environment Condition:

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

## Calibration Place:

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

## Calibration By:

Mr. Atachai Ngamchanat

## Calibration Date:

16 March 2023

## The Method used:

In house method, CAL-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. 838312, 838313, 838316

(Mr. Atachai Ngamchanat)

Person in charge

(Mr. Nitnun Srihawan)

Authorized signatory

This certificate is issued the units of measurement according to the International System of Units (SI). It provides traceability of measurement to  
international or national standard or other recognized national standard laboratories.

The measurement uncertainty stated is the expanded uncertainty which is obtained from the standard uncertainty multiplied by the coverage factor (k=2) to  
provide a level of confidence of approximately 95%. It is determined in accordance with the Guide to Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).

These results may be affected by deviations from specified conditions. The results relate only to the items tested, calibrated or sampled. The report shall  
not be reproduced except in full without approval of DKSH Technology Limited.

ชื่อเอกสารฉบับนี้คือ  
DKSH Technology Limited  
2533 หมู่ 3 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10260  
2533 Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260  
Phone: +66 2634 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/scientific-thailand

Delivering Growth - In Asia and Beyond.

เอกสารไม่ควบคุม

CAL-FM-C24-09: 12 Sep 2022

Certificate No.: C24230059

Page: 2 of 2

## Calibration Results:

## Before Adjustment

Standard	Unit Under Calibration Reading	Correction	Coverage Factor (k)	Uncertainty (±)
Conductivity Solution				
25.000 µS/cm	24.5 µS/cm	0.500 µS/cm	2.00	0.21 µS/cm
1413.0 µS/cm	1403 µS/cm	10.0 µS/cm	2.00	9.0 µS/cm
111.3 mS/cm	108.5 mS/cm	2.80 mS/cm	2.00	0.67 mS/cm

## After Adjustment ; at 1413 µS/cm

Standard	Unit Under Calibration Reading	Correction	Coverage Factor (k)	Uncertainty (±)
Conductivity Solution				
25.000 µS/cm	24.8 µS/cm	0.200 µS/cm	2.00	0.21 µS/cm
1413.0 µS/cm	1413 µS/cm	0.0 µS/cm	2.00	9.0 µS/cm
111.3 mS/cm	108.8 mS/cm	2.50 mS/cm	2.00	0.67 mS/cm

The End of Certificate

เอกสารไม่ควบคุม

CAL-FM-C24-09: 12 Sep 2022

# ใบตรวจสอบสภาพเครื่องวัดสิ่งแวดล้อม



เลขที่ใบงาน: KSPR2304472

ชนิดเครื่องมือ: CONDUCTIVITY METER

รุ่น: Lab 955

หมายเลขเครื่อง: 16300356

ตรวจสอบ (วัน)		รายการตรวจเช็ค	ตรวจสอบ (ค่า)		หมายเหตุ
16 Mar 2023			16 Mar 2023		
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 ( ช่องใส่ตัวอย่าง, ภายใน-นอกเครื่อง)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. สวิตช์ – 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. ตัวควบคุมเลือกความยาวคลื่น (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. ช่องวัดหลายตัวอย่าง (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. ขาตั้งอิเล็กโทรด (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 ไม่นับ 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"/>	

ข้อแนะนำ: Electrode วัดอุณหภูมิได้ 25.1°C โดย Control Waterbath ที่ 25.0 ±0.1°C

Mr. Atachai Ngamchanat

Service Engineer

เอกสารไม่ควบคุม

CAL-FM-R31-03: 20 Jul 2022

บริษัท ดีเคเอส อีเซีย จำกัด  
DKSH Technology Limited  
2533 สุขุมวิท 39, แขวงคลองเตยเหนือ, เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110  
2533 Sukhumvit Road, Bangkok, Prachinong, Bangkok 10110  
Phone: +66 2639 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/certification-thailand  
Delivering Growth - in Asia and Beyond.

## Calibration Report

Certificate No.:	2301846-001-01			
Equipment:	pH Meter	Resolution:	0.01 pH     1 mV	
	Manufacturer: Mettler Toledo	Model:	SevenEasy TM 520 pH	
	Serial No.: 1231155210	Type:	Bench top	
	ID No.: UAE.WAT.010/2553			
	24 February 2023		Page 2 of 5	
Date of Calibration:				
Location:	Chemical Calibration Laboratory, National Food Institute			
Environment Condition:	Ambient Temperature: ( 25.1 ± 1.5 ) °C	Relative Humidity:	( 50 ± 5 ) %	
Condition of Equipment:	Good Condition			
Condition of this Results of Calibration				
1. Calibration Method	In house method : W-CC-002 based on direct measurement by using standard voltage calibrator and certified reference material (CRM)			
2. Reference Standards / Certified Reference Material				
<u>Instruments</u>	<u>Serial / ID No.</u>	<u>Manufacturer</u>	<u>Certificate No.</u>	<u>Due Date</u>
2.1 DC Voltage Calibrator	2709007	Fuke	22E1959	17 June 2023
2.2 Digital Thermometer	2709007	Fuke	CC 60677-01	30 October 2023
2.3 Thermo-Hygro Meter	NFI.BTH 007/15	PONPE 430	QR22-0886	26 April 2023
<u>Certified Reference Material</u>	<u>Lot No.</u>	<u>Manufacturer</u>	<u>Ref. N</u>	<u>Expiry Date</u>
2.4 pH buffer 4.008 (Primary pH buffer Solution)	832608	CPAchem	PH216.L5	8 August 2024
2.5 pH buffer 6.866 (Primary pH buffer Solution)	832607	CPAchem	PH217.L5	8 August 2024
2.6 pH buffer 10.01 (Primary pH buffer Solution)	832609	CPAchem	PH220.L5	8 August 2023
2.7 pH buffer 7.00 (Standard pH buffer Solution)	832610	CPAchem	PH107.L5	8 August 2023
3. This certification is traceable to The International System of Unit (SI Unit)				
3.1 Instruments No 2.1	through	NSC-TIS-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0068		
3.2 Instruments No 2.2	through	NSC-TIS-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0061		
3.3 Instruments No 2.3	through	NSC-TIS-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0292		
3.4 Certified Reference Material No. 2.4 to 2.6	traceable to	Primary measurement method- Homed cell using calibrated thermometer, barometer, and nanovoltmeter. The Standard Solution preparation and certified by CPAchem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025		
3.5 Certified Reference Material No.2.7	traceable to	BSM RefH H-27 Lot# 04.05.2021; BSM RefH H-28 Lot# 28.05.2021; BSM RefH H-27 Lot# 04.05.2021; BSM RefH H-28 Lot# 28.05.2021, the Standard Solution preparation and certified by CPAchem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025		
4. This certificate was certified only for the instrument we calibrated.				
5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.				

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

เอกสารไม่ควบคุม



## Calibration Certificate

Certificate No.: 2301846-001-01  
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.  
Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchack, Prachinong, Bangkok 10260

Page 1 of 5

Equipment: pH Meter  
Manufacturer: Mettler Toledo  
Model: SevenEasy TM 520 pH  
Serial No.: 1231155210  
ID No.: UAE.WAT.010/2553  
Order No.: 2301846  
Operation No.: 2301846-001  
Date of Receipt: 17 February 2023  
Date of Calibration: 24 February 2023

Calibrated by Mr. Worapob Sooklong Scientist  
Approved by N. Niyomchart (Mr. Nuttapol Niyomchart) Specialist, Division of Calibration Laboratory  
Responsible for the Technical Management Team  
Date of Issue: 24 February 2023

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 related 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.:2301846-001-01

Resolution:0.01 pH : 1 mV

Equipment:pH Meter

Manufacturer:Mettler Toledo

Model:SevenEasy TM 520 pH

Serial No.:1231155210

Type:Bench top

ID No.:UAE.WAT.010/2553

Date of Calibration:24 February 2023

Page 3 of 5

Calibration Results:

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

Nominal pH	DC Voltage Standard (mV)	Average Indicator Reading		Uncertainty (±mV)	Coverage Factor (k)
		mV	pH		
0	414.120	414	0.00	0.58	2.00
2	295.814	296	2.00	0.58	2.00
4	177.464	178	4.00	0.58	2.00
6	59.160	59	6.00	0.58	2.00
7	0.000	0	7.00	0.58	2.00
8	-59.158	-59	8.00	0.58	2.00
10	-177.460	-177	10.00	0.58	2.00
12	-295.811	-296	12.00	0.58	2.00
14	-414.117	-414	14.00	0.58	2.00

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

Equipment:pH Electrode

Type:Combined Electrode

Manufacturer:Mettler Toledo

Model:InLab Solids

Serial No.:9018311

ID No.:N/A

Performance of Electrode system (Three-Point Calibration at pH 4, pH 7 and pH 10)

Certified Value @25 °C (pH)	Average Indicator Reading		Relative Slope (%)	Uncertainty (± pH)	Coverage Factor (k)
	pH	mV			
4.008	4.01	186	-	0.0071	2.00
6.865	6.90	19	97.86	0.0075	2.00
10.008	10.01	-160	97.29	0.0095	2.00
6.865	6.99	15	-	0.0092	2.00

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

เอกสารไม่ควบคุม



## Calibration Report

**Certificate No.:** Z301846-001-01  
**Equipment:** Digital Thermometer with RTD  
Resolution: 0.1 °C Model: SevenEasy TM S20 pH  
Serial No.: 1231155210 ID No.: UAE.WAT.010/2553  
Manufacturer: Mettler Toledo  
**Date of Calibration:** 24 February 2023 Page 4 of 5

**Location:** Chemical Calibration Laboratory, National Food Institute  
**Environment Condition:** Ambient Temperature 25 °C ± 1 °C  
Relative Humidity 48 % ± 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	1523	2118154	PSL-T 0673/65	07-Jun-23	TISTR
Platinum Resistance Thermometer (PRT)	5627A	877332			

Support Equipment : - Low Temperature Bath (Micro Bath), Model: 7103, S/N: A39538,AN65 AB5181.

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

เอกสารไม่ควบคุม



## Calibration Report

**Certificate No.:** Z301846-001-01  
**Equipment:** Digital Thermometer with RTD  
Resolution: 0.1 °C Model: SevenEasy TM S20 pH  
Serial No.: 1231155210 ID No.: UAE.WAT.010/2553  
Manufacturer: Mettler Toledo  
**Date of Calibration:** 24 February 2023 Page 5 of 5

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

### Calibration result:

- The probe was immersed in liquid bath or dry bath to a minimum depth of 120 mm.
- Description of probe, model : - S/N : -  
Dimension of probe : Diameter 9 mm., Length 120 mm.,  
Sheath material : Stainless Steel

UUC* Reading (°C)	Standard Temperature (°C)	Correction Value (°C)	Uncertainty ± (°C)
15.1	15.015	- 0.1	0.11
25.0	25.014	0.0	0.11
35.1	35.016	- 0.1	0.11

### Note

- UUC\* : Unit Under Calibration

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

\*\*\*\*\* End \*\*\*\*\*

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

เอกสารไม่ควบคุม



เอกสารไม่ควบคุม

ภาคผนวก ฎ  
หนังสือขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

---



ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๖ ๙ ๑ ๘



กรมโรงงานอุตสาหกรรม  
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท  
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๑๓ ธันวาคม ๒๕๖๖

เรื่อง เปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ยูโนเด็ค แอนาไลติกส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และขอใบสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
ลงวันที่ ๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๖

ตามที่หนังสือที่อ้างถึง บริษัท ยูโนเด็ค แอนาไลติกส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๑๕๕ สถานที่ตั้งเลขที่ ๓ ซอยอุดมสุข ๔๓ ถนนสุขุมวิท  
แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ขอเปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์  
ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้เพิ่มเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์  
จำนวน ๖ ราย ได้แก่

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| ๑) นางสาวพรพิมล ประชาพันธุ์ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๑ |
| ๒) นายวิมลกร บุญญาธิ        | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๒ |
| ๓) นางสาวณัฐชา แก้วภาพ      | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๓ |
| ๔) นายนิพนธ์ สุทธิ          | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๔ |
| ๕) นายสิทธิพร พรหมทองสินบุญ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๕ |
| ๖) นางสาวนันทพร การงานดี    | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๖ |

อนึ่ง หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุพร้อมหนังสือต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์  
เอกชน คือในวันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๘ ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ที่หน้าเว็บไซต์  
กรมโรงงานอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

ผู้อำนวยการส่วนส่งเสริมและพัฒนาระบบราชการ  
ผู้ตรวจการแผ่นดินกรมโรงงานอุตสาหกรรม



สำเนาถูกต้อง

กองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน  
กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ  
โทร. ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๓๒ ต่อ ๒๑๐๓-๕  
โทรสาร ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๓๒ ต่อ ๒๑๕๔  
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@dlw.mail.go.th



"อุตสาหกรรมก้าวไกล ประเทศไทยก้าวหน้า ร่วมกันพัฒนา อุตสาหกรรมสีเขียว"



ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๘ ๗ ๒ ๔



กรมโรงงานอุตสาหกรรม  
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท  
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๒๕ พฤษภาคม ๒๕๖๖

เรื่อง เปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ยูโนเด็ค แอนาไลติกส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และขอใบสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
ลงวันที่ ๑๖ พฤษภาคม ๒๕๖๖

ตามที่หนังสือที่อ้างถึง บริษัท ยูโนเด็ค แอนาไลติกส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๑๕๕ สถานที่ตั้งเลขที่ ๓ ซอยอุดมสุข ๔๓ ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก  
เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ขอเปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว มีความเห็นดังนี้

๑. ให้ออกเลิกเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๕ ราย

- |                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| ๑) นางสาวสุวิภา เจริญชัยสมบัติ    | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๐ |
| ๒) นายสงกรานต์ มาลัยทอง           | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๑ |
| ๓) นางสาวอรอนงค์ คุมภาพันธ์ชัย    | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๒ |
| ๔) นางสาวอานกณิ ลาภมร             | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๓ |
| ๕) นางสาวสุภาวรินทร์ จันทร์ประทีป | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๔ |

๒. ให้เพิ่มเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๔ ราย

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| ๑) นางสาววิภา ฝ้ายสิงห์  | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๕ |
| ๒) นางสาวเมธิพร สุจริต   | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๖ |
| ๓) นางสาวเพ็ญพิชา รอดทอง | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๗ |
| ๔) นางสาวณิชา แสงสว่าง   | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๘ |

อนึ่ง หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุพร้อมหนังสือต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์  
เอกชน คือในวันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๘ ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ที่หน้าเว็บไซต์  
กรมโรงงานอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

ผู้อำนวยการส่วนส่งเสริมและพัฒนาระบบราชการ  
ผู้ตรวจการแผ่นดินกรมโรงงานอุตสาหกรรม



สำเนาถูกต้อง

กองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน  
กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ  
โทร. ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๓๒ ต่อ ๒๑๐๓-๕  
โทรสาร ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๓๒ ต่อ ๒๑๕๔  
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@dlw.mail.go.th



"อุตสาหกรรมก้าวไกล ประเทศไทยก้าวหน้า ร่วมกันพัฒนา อุตสาหกรรมสีเขียว"



- ๒ -

อนึ่ง หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุพร้อมหนังสือต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/๑๕๙๙ ลงวันที่ ๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๘ คือในวันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๘ ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอ  
ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ที่หน้าเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม ตาม QR Code ที่แนบมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

จ.ส. น.ร.

(นายประทีป สารทอง)  
ผู้อำนวยการส่วนส่งเสริมและพัฒนาระบบราชการ  
ผู้ตรวจการแผ่นดินกรมโรงงานอุตสาหกรรม



ยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๖ ๐ ๒ ๘



กรมโรงงานอุตสาหกรรม  
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท  
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๒๒ มีนาคม ๒๕๖๖

เรื่อง เปลี่ยนแปลงบุคลากรและสารมลพิษวิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ยูโนเด็ค แอนาไลติกส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และขอใบสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
ลงวันที่ ๓๐ มกราคม ๒๕๖๖

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแนบท้ายหนังสือเปลี่ยนแปลงบุคลากรและสารมลพิษวิเคราะห์

บริษัท ยูโนเด็ค แอนาไลติกส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด จำนวน ๒ ฉบับ

ตามที่หนังสือที่อ้างถึง บริษัท ยูโนเด็ค แอนาไลติกส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๑๕๕ สถานที่ตั้งเลขที่ ๓ ซอยอุดมสุข ๔๓ ถนนสุขุมวิท  
แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ขอเปลี่ยนแปลงบุคลากรและสารมลพิษวิเคราะห์  
ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว มีความเห็นดังนี้

๑. ให้ออกเลิกเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๒ ราย

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| ๑) นายวิญญู สุวรรณราช | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๖ |
| ๒) นายพิพัฒน์ ตันมณฑล | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๗ |

๒. ให้เพิ่มเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๑ ราย

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| ๑) นางสาวอรอนงค์ ประสานศิริ  | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๘ |
| ๒) นายพอล เนียมเนียม         | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๕๙ |
| ๓) นายศุภกร สว่างศรี         | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๖๐ |
| ๔) นายคณพล ศิลานนท์          | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๖๑ |
| ๕) นายโชคชัย พุ่มไส          | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๖๒ |
| ๖) นายณวัชร กัญบ้านเกาะ      | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๖๓ |
| ๗) นายธีรวัฒน์ ธรรมวรรณ      | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๖๔ |
| ๘) นายนิธพรศักดิ์ ชะบุณทด    | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๖๕ |
| ๙) นางสาวณัฐกานดา พลนิกกิจ   | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๖๖ |
| ๑๐) นางสาวชนิพร ทองบุญ       | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๖๗ |
| ๑๑) นางสาวพรธิชา ขจรเนติยุทธ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๖๘ |

๓. ให้เพิ่มรอบถ่ายสารมลพิษวิเคราะห์ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย



สำเนาถูกต้อง

อธิบดี...



"อุตสาหกรรมก้าวไกล ประเทศไทยก้าวหน้า ร่วมกันพัฒนา อุตสาหกรรมสีเขียว"





เอกสารแนบท้ายหนังสือเปลี่ยนแปลงบุคลากรและสารเคมีที่วิเคราะห์  
บริษัท ยูนิค แอนาไลติก แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด เลขทะเบียน ๖-๑๔๕  
ที่ ๐๓๑๐(๑)/ ๖ ๐๒ ๘ ลงวันที่ ๒๒ มีนาคม ๒๕๖๖  
ขอข้ายสารเคมีที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑๖ รายการ

คืน จำนวน 16 รายการ

ลำดับที่	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
1	Benzene	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method (1,2)
2	Carbon tetrachloride	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method (1,2)
3	1,2-Dichloroethane	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method (1,2)
4	1,1-Dichloroethylene	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method (1,2)
5	cis-1,2-Dichloroethylene	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method (1,2)
6	trans-1,2-Dichloroethylene	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method (1,2)
7	Ethylbenzene	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method (1,2)
8	Methylene chloride	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method (1,2)
9	Styrene	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method (1,2)
10	Tetrachloroethylene	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method (1,2)
11	Toluene	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method (1,2)
12	Trichloroethylene	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method (1,2)
13	m-Xylene	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method (1,2)
14	o-Xylene	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method (1,2)
15	p-Xylene	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method (1,2)
16	Xylene (Total)	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method (1,2)

เอกสารอ้างอิง...

#### เอกสารอ้างอิง

1. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Volatile Organic Compounds in Various Sample Matrices Using Equilibrium Headspace Analysis. SW-846 Method 5021A, 2014.
2. 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.



ดำเนินาถูกคอง

กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ของสารเคมีและทะเบียนห้องปฏิบัติการ ก่อตั้งและดำเนินงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม โทร. ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๐๓๐-๕



ที่ ๐๓๑๐(๑)/ ๖ ๕ ๕ ๕ ๕

กรมโรงงานอุตสาหกรรม  
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท  
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๒๕ ตุลาคม ๒๕๖๕

เรื่อง เปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ยูนิค แอนาไลติก แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ขออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และขอคืนสารเคมีของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
ลงวันที่ ๑๘ ตุลาคม ๒๕๖๕

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท ยูนิค แอนาไลติก แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๑๔๕ สถานที่ยกขึ้นทะเบียนที่ ๓ ซอยสุขุมวิท ๔๖ ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก  
เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ขอเปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว มีความเห็นดังนี้

๑. ให้ยกเลิกเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๔ ราย

- ๑) นางสาวรามา แก้วก้อนอก ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๐๒
- ๒) นายกานต์พงศ์ บุญพวง ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๒๕
- ๓) นายอดุลพล พงศ์สถาพร ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๒๕
- ๔) นางสาวอัญญลักษณ์ อนุโชติกาญจนนารถ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๒๕

๒. ให้เพิ่มผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๒ ราย

- ๑) นายกานต์พงศ์ บุญพวง ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๒๕
- ๒) นางสาวรามา แก้วก้อนอก ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๒๕

๓. ให้เพิ่มเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๖ ราย

- ๑) นายชินวัฒน์ หอยสิงห์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๒๕
- ๒) นายประพันธ์ แก้วภาคำ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๒๕
- ๓) นายกิตติศักดิ์ มูลิเกตุ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๒๕
- ๔) นายภูวนานันท์ ฤทธาคนานันท์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๒๕
- ๕) นายชาญณรงค์ อัครทอง ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๒๕
- ๖) นางสาวจิตราพร ศรีวรรณ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๒๕
- ๗) นายสุจิตต์ โปชันเงิน ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๒๕
- ๘) นายเชษฐา ชัยศรีภักดิ์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๒๕
- ๙) นายรัชต์ เหมะสุรินทร์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๒๕
- ๑๐) นายสุวิทย์ ทุมเอื้อต ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๒๕
- ๑๑) นายสุวิทย์ ทุมเอื้อต ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๒๕
- ๑๒) นายชัย บัวสด ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๖-๐๐๒๕



ดำเนินาถูกคอง

หนังสือฉบับนี้...

- ๒ -

หนึ่ง หนังสือฉบับนี้จะมีผลใช้บังคับเมื่อได้รับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
ที่ ๐๓ ๐๓๑๐(๑)/๑๔๕๕๕ ลงวันที่ ๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕ คือในวันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕ ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอ  
ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ที่หน้าเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม ตาม QR Code ที่แนบหนังสือฉบับนี้  
จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

ผู้อำนวยการกองทะเบียนโรงงาน  
กรมโรงงานอุตสาหกรรม



ยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

กองวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีโรงงาน  
กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบและทะเบียนห้องปฏิบัติการ  
โทร. ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๐๓๐-๕  
โทรสาร ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๐๓๐-๕  
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ sarabandw@mail.go.th



ดำเนินาถูกคอง



"อุตสาหกรรมก้าวไกล ประเพณีไทยก้าวหน้า ร่วมกันพัฒนา อุตสาหกรรมสีเขียว"



ที่ อก ๐๓๐๐(๑)/ ๑๒ ๑๗ ๑๓



กรมโรงงานอุตสาหกรรม  
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท  
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๑๐๐

๐ ๑ กันยายน ๒๕๖๕

เรื่อง เปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และขอขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
ลงวันที่ ๒๖ สิงหาคม ๒๕๖๕

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๑๕๕ สถานที่ตั้งเลขที่ ๓ ซอยอุดมสุข ๕๑ ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก  
เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ขอเปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว มีความเห็นดังนี้

๑. ให้ออกเลิกเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๘ ราย

- |                                  |                            |
|----------------------------------|----------------------------|
| ๑) นายปริดา ไชยภูมิกุล           | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๓๓ |
| ๒) นายปิยะณัฐ ศรีภูโรจน์         | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๓๕ |
| ๓) นายธีรเมธ สุขศรี              | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๑ |
| ๔) นางสาวศิริวรรณ ขอนพา          | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๐ |
| ๕) นายศักดิ์สิทธิ์ เกียรติ       | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๓ |
| ๖) นางสาวลัดดาวัลย์ โพธิ์พันธ์   | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๘๐ |
| ๗) นางสาวกมลวรรณ เจริญทรัพย์     | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๘๑ |
| ๘) นางสาวจันทร์จิรา ประกอบทรัพย์ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๘๘ |

๒. ให้เพิ่มเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๑ ราย

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| ๑) นางสาวนาคาชา แหวนในเมือง | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๐๔ |
| ๒) นางสาวพิมลวรรณ สิมมา     | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๑๐ |
| ๓) นายอนุพัทธ์ วงศ์คำ       | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๑๑ |
| ๔) นายประพันธ์ยุทธ เมืองงาม | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๑๒ |
| ๕) นางสาวศุภนิชา ลำจิต      | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๑๓ |
| ๖) นางสาวนภาพร ชื่นนาคู     | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๑๔ |
| ๗) นางสาวเบญจมาภรณ์ มงกุฎ   | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๑๕ |
| ๘) นายอมรพล อมรลักษณ์       | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๑๖ |
| ๙) นางสาวศิริเพชร ทองขาว    | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๑๗ |
| ๑๐) นางสาวณิชากร ศุภชาติกิจ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๑๘ |
| ๑๑) นางสาววิมลวรรณ คำตัน    | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๑๙ |

**UAE**  
ENGINEERING ANALYST AND CONSULTANTS  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

อนึ่ง หนังสือฉบับนี้...

อนึ่ง หนังสือฉบับนี้จะมีผลใช้บังคับเมื่อได้รับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
ที่ อก ๐๓๐๐(๑)/๑๕๗๗ ลงวันที่ ๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕ คือในวันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕ ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอ  
ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ที่หน้าเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม ตาม QR Code ท้ายหนังสือฉบับนี้  
จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

ผู้อำนวยการกองการขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการ  
ผู้ตรวจราชการกรมโรงงานอุตสาหกรรม



ยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

กองวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมโรงงาน  
กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบและทะเบียนห้องปฏิบัติการ  
โทร. ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๓๒ ต่อ ๒๐๐๓-๕  
โทรสาร ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๓๒ ต่อ ๒๐๓๕  
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@dlw.mail.go.th

**UAE**  
ENGINEERING ANALYST AND CONSULTANTS  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

**UAE**  
ENGINEERING ANALYST AND CONSULTANTS  
CONSULTANT COMPANY LIMITED



"อุตสาหกรรมก้าวไกล ประเพณีไทยก้าวหน้า ร่วมกันพัฒนา อุตสาหกรรมสีเขียว"



ที่ อก ๐๓๐๐(๑)/ ๑๗ ๑๗ ๑๓



กรมโรงงานอุตสาหกรรม  
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท  
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๑๐๐

๒ ๑ เมษายน ๒๕๖๕

เรื่อง เปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และขอขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
ลงวันที่ ๓๐ มีนาคม ๒๕๖๕

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๑๕๕ สถานที่ตั้งเลขที่ ๓ ซอยอุดมสุข ๕๑ ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก  
เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ขอเปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว มีความเห็นดังนี้

๑. ให้ออกเลิกบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๒ ราย

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| ๑) นายปริดา ไชยภูมิ   | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๐๕ |
| ๒) นางสาวกมลวรรณ คงคำ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๓๒ |

๒. ให้ออกเลิกเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๒ ราย

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| ๑) นางสาวศิริพร อภิการรัตน์ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๔ |
| ๒) นางสาวพนัสนิชา กลิ่นพูน  | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๘๔ |

๓. ให้เพิ่มเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๒ ราย

- |                                  |                            |
|----------------------------------|----------------------------|
| ๑) นางสาวอัญชลิตา อนุชิตาภา      | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๐๗ |
| ๒) นางสาวจันทร์จิรา ประกอบทรัพย์ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๐๘ |

อนึ่ง หนังสือฉบับนี้จะมีผลใช้บังคับเมื่อได้รับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
ที่ อก ๐๓๐๐(๑)/๑๕๗๗ ลงวันที่ ๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕ คือในวันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕ ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอ  
ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ที่หน้าเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม ตาม QR Code ท้ายหนังสือฉบับนี้  
จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

ผู้อำนวยการกองการขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการ  
ผู้ตรวจราชการกรมโรงงานอุตสาหกรรม



ยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

กองวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมโรงงาน

กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบและทะเบียนห้องปฏิบัติการ

โทร. ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๓๒ ต่อ ๒๐๐๓-๕ โทรสาร ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๓๒ ต่อ ๒๐๓๕

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@dlw.mail.go.th

**UAE**  
ENGINEERING ANALYST AND CONSULTANTS  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

**UAE**  
ENGINEERING ANALYST AND CONSULTANTS  
CONSULTANT COMPANY LIMITED



"อุตสาหกรรมก้าวไกล ประเพณีไทยก้าวหน้า ร่วมกันพัฒนา อุตสาหกรรมสีเขียว"





ที่ เอก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๘๗ ๕

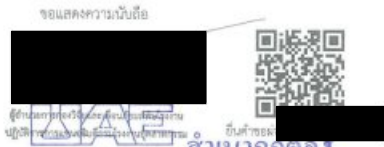
กรมโรงงานอุตสาหกรรม  
ถนนพระรามที่ ๖ เขตปทุมธานี  
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๑๐๐  
๐ ๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

เรื่อง ค่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ยูนิเทค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุใบขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๔

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายชื่อผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๔๐ ราย  
๒. รายชื่อเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๐๖ ราย  
๓. ขอบข่ายสารเคมีที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม  
ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท ยูนิเทค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
ขอต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๑๔๕๕ สถานที่ยังเลขที่ ๓  
ซอยอุดมสุข ๔๑ ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม บัน  
กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้บริษัท ยูนิเทค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง  
คอนซัลแตนท์ จำกัด ค่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน โดยมีองค์ประกอบดังนี้  
ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๔๐ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๑  
ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๐๖ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๒  
ค. ขอบข่ายสารเคมีที่ได้รับขึ้นทะเบียนไว้วิเคราะห์ในน้ำเสีย น้ำใต้ดิน อากาศเสีย สิ่งปฏิกูล  
หรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว และดิน ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๓

หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุในวันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๘ หากประสงค์จะต่ออายุหนังสือ  
รับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ให้ยื่นคำขอต่ออายุพร้อมเอกสารประกอบคำขอต่อ  
กรมโรงงานอุตสาหกรรมภายใน ๓๐ วัน ก่อนวันสิ้นอายุของหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่หน้าเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม ตาม QR Code ห้า  
ยหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

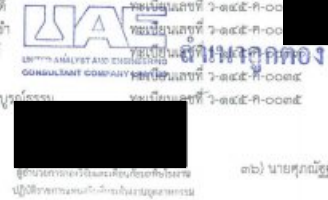


กองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน  
กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ  
โทร. ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๔๒ ต่อ ๒๕๐๓-๕  
โทรสาร ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๔๒ ต่อ ๒๕๐๓  
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@dlw.go.th

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
บริษัท ยูนิเทค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด เลขทะเบียน ๖-๑๔๕๕  
ที่ เอก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๘๗ ๕ ลงวันที่ ๐ ๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๔๐ ราย

๑) นางสาวกฤตพรรัตน์ ภัทธีรกุล	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๑
๒) นายณรงค์ นิมาภัสร์	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๒
๓) นางสาวนันทิดา บุญไชย	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๓
๔) นางปิยะพัชร สุทธิพงษ์	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๔
๕) นางมาศิศา แม้น้อย	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๕
๖) นางสาวเบญจวรรณ วีระชัย	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๖
๗) นายอนุวัฒน์ วงศ์บุญรัตน์	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๗
๘) นางสาววราวรรณ บุญลา	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๘
๙) นายสุวิทย์ จิตนอก	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๙
๑๐) นางสาวจิตติมา สมบูรณ์	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๐
๑๑) นางสาวบุษกร เลิศกาญจนา	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๑
๑๒) นางสาววิไลลักษณ์ ศรีสุข	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๒
๑๓) นางสาวปณิศา จรัสชัยพิบัติ	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๓
๑๔) นายศิลา บรรจงใจรักษ์	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๔
๑๕) นายปฏิกรณ์ คณนา	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๕
๑๖) นายธีรวัฒน์ ชมมัง	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๖
๑๗) นางสาวศิริพร ศรีประสิทธิ์	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๗
๑๘) นางสาววราวิทย์ วิจิตร	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๘
๑๙) นางสาวพรพรรณ สุวาทิกร	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๙
๒๐) นายภูษณ พานิชย์เลิศอาโพ	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๐
๒๑) นายณัฐวัฒน์ แสงสิทธิ์	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๑
๒๒) นายเกรียง ประสงค์านนท์	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๒
๒๓) นางสาวนิศากร ทรัพย์สุทธิโชค	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๓
๒๔) นางสาวเจษฎาจันทร์ ท่าสะอาด	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๔
๒๕) นางสาวสุวรรณา คงทอง	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๕
๒๖) นางสาววรรณ พัสสองขึ้น	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๖
๒๗) นายวิรัช ใจนอก	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๗
๒๘) นายวิรัชพงศ์ เทพนคร	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๘
๒๙) นายอนุศาสน์ สวดี	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๙
๓๐) นายกรวิทย์ เชื้อศิริกุล	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๓๐
๓๑) นางสาวอริยาพร ศรีสวัสดิ์	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๓๑
๓๒) นางสาวนภสรณ์ คงคำ	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๓๒
๓๓) นายสุวิทย์ อนุชิต	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๓๓
๓๔) นางสาวทิพย์ น้อยคำ	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๓๔
๓๕) นางสาวพิมพ์พรณ สมบูรณ์	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๓๕



-๒-

๓๖) นายศุภณัฐ คุนชนาญจน์	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๓๖
๓๗) นางสาวศิริภาพร เหมือนแร่	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๓๗
๓๘) นางศิริมาธิ์ ชำนิล	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๓๘
๓๙) นางสาวพรนิกา สิริจินดา	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๓๙
๔๐) นายนาเคนทร์ พันธุ์ชาติกุล	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๔๐



ผู้ดำเนินการทดสอบและขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการ  
ปฏิบัติการทดสอบและขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการ

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
บริษัท ยูนิเทค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด เลขทะเบียน ๖-๑๔๕๕  
ที่ เอก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๘๗ ๕ ลงวันที่ ๐ ๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๐๖ ราย

๑) นายสุชนันท์ พันสิทธิ์	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๑
๒) นางสาวธรรมา แก้วชื่อนอก	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๒
๓) นายพิรุณ เจริญผล	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๓
๔) นางสาววิไลลักษณ์ เกโกล	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๔
๕) นายสมชาติ สุทธิรัตน์	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๕
๖) นางสาวปาริชาติ ทองแก้ว	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๖
๗) นางสาวกัญญา สมพงษ์	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๗
๘) นายธรรพร เทพทอง	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๘
๙) นางสาวอรรณพ พุทธิชัย	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๐๙
๑๐) นางสาววรรณ สายบุญเรือน	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๐
๑๑) นายภูษณพงษ์ นามทิพย์	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๑
๑๒) นางสาวอรอนงค์ อ่อนคง	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๒
๑๓) นายกิตติศักดิ์ ทรงจำรัส	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๓
๑๔) นางสาวอริยาพร บุญคง	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๔
๑๕) นางสาวพรพิมล แวนทอง	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๕
๑๖) นายวิชาญ สุวรรณราช	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๖
๑๗) นายอภิวิชญ์ ทวี	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๗
๑๘) นายมาธิ์ ปานเจติ	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๘
๑๙) นายทศพร ธนะพิรุณ	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๑๙
๒๐) นางสาวกัญญาณี โยธา	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๐
๒๑) นางสาวเกตุ สุชัย	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๑
๒๒) นางสาวชณัญญา อภิสิทธิ์ปา	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๒
๒๓) นายศิริพงษ์ จงมุงเขียร	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๓
๒๔) นางสาวสุภาวดี อินยาศรี	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๔
๒๕) นายพงษ์เทพ เหล่าจรร	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๕
๒๖) นายวิชาญ พันทุ	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๖
๒๗) นางสาวพัชรา คพิศาล	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๗
๒๘) นางสาวเมธิ์ เลิศคำจันทร์	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๘
๒๙) นายณัฏฐ์ บุญพวง	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๒๙
๓๐) นางสาวสุภาวดี เจริญชัยสมบัติ	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๓๐
๓๑) นายพรรัตน์ จะโต	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๓๑
๓๒) นายพิรุณพัฒน์ บุญศิริ	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๓๒
๓๓) นายปรีดา บุญศิริกุล	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๓๓
๓๔) นายวิชาญ เลื่อนทอง	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๓๔
๓๕) นายปิยะนุช ศรีใจ	ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๕-๐๐๓๕





[illegible]

๗๓) นายอิทธิพงษ์ ศรีวิชัย  
๗๔) นางสาวกรรณิการ์ สีสักทา  
๗๕) นายสุภากร วัฒนทรัพย์  
๗๖) นายพรชัย คู่ม่วง  
๗๗) นางสาวกรรณิการ์ ไชยหา  
๗๘) นายอิทธิพงษ์ ศรีดีแดง  
๗๙) นางสาวณิษฐา พรหมศิริ  
๘๐) นางสาวศศิธารีย์ โพธิ์พัน  
๘๑) นางสาวกรรณิการ์ เข็มชัย  
๘๒) นายภาณุวัฒน์ จันทะทอง  
๘๓) นายปิยะวัฒน์ โหมภู  
๘๔) นางสาวพรกานดา กิ่งสน  
๘๕) นางสาวกรรณิการ์ สอนิช  
๘๖) นางสาวศิริ ศิริพงษ์  
๘๗) นางสาวสัณณิการ์ จันทะสุข  
๘๘) นางสาวกรรณิการ์ ฌายะทอง  
๘๙) นางสาวลลิตา เตียะ  
๙๐) นางสาวศิริกานต์ นุ่มนิ  
๙๑) นางสาวพรชัย นนทะจันทร์  
๙๒) นางสาวกรรณิการ์ นนทะมา  
๙๓) นางสาวกรรณิการ์ นนทะมา  
๙๔) นายวิระยุทธ สารกิจ  
๙๕) นางสาวนิตยา วีระพงษ์วิชัย  
๙๖) นายสุภากร พรหมศิริ  
๙๗) นายณัฐชัย พรหมศิริ  
๙๘) นายนิรันดร์ พานแก้ว  
๙๙) นายรัชชาพล โสภ  
๑๐๐) นายวิรัตน์ แสงมา  
๑๐๑) นางสาวกรรณิการ์ สาท  
๑๐๒) นายอาทิตย์ ภูม  
๑๐๓) นายปวิตร บุญ  
๑๐๔) นายอิทธิเดช โป  
๑๐๕) นายณวัฒน์ พ  
๑๐๖) นางสาวสุวิภา น  
๑๐๗) นายสุวิภา น

[illegible]

**LAC** **บริษัท แอลอีซี จำกัด**  
 7-๓๔๕-๖  
 7-๓๔๕-๖  
**อำนวยการ**  
 7-๓๔๕-๖  
 7-๓๔๕-๖  
 7-๓๔๕-๖

**IAE**

ผู้ชำนาญการกองพัฒนามหาวิทยาลัยและอธิการบดี  
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยสุโขทัย

ผู้สำรวจการกวดขันเฝ้าระวังของเจ้าหน้าที่และบริษัทเอกชน  
ปฏิบัติการการกวดขันเฝ้าระวังในโรงงานอุตสาหกรรม

๗๓) นายอิทธิพงษ์...

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๓

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับข้ออาชญาขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
บริษัท ยูนิเทค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด เลขทะเบียน ๖-๑๔๔  
ที่ อก ๐๓๐๓(๑)/ ๑๘๗๗๕ ลงวันที่ ๐๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๓๕๗ รายการ

น้ำเสีย จำนวน 46 รายการ

ลำดับ	สารเคมี	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	$\alpha$ -BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
5	$\beta$ -BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
6	$\delta$ -BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
7	$\gamma$ -BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
8	Biochemical Oxygen Demand	1) 5-Day BOD Test, Azide Modification Method <sup>[4]</sup> 2) 5-Day BOD Test, Membrane Electrode Method <sup>[4]</sup>
9	Cadmium	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
10	Chemical Oxygen Demand	1) Closed Reflux, Titrimetric Method <sup>[4]</sup> 2) Closed Reflux, Colorimetric Method <sup>[4]</sup> 3) Open Reflux, Titrimetric Method <sup>[4]</sup>
11	Chlordane	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>[4]</sup>
12	Chromium	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
13	Color	ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method <sup>[4]</sup>
14	Copper	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>[4]</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>[4]</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>[4]</sup>
15	Cyanide	1) Distillation, Colorimetric Method <sup>[4]</sup> 2) Flow Injection Analysis Method <sup>[4]</sup>

16 o,p'-DDT...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
16	o,p'-DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup>
17	4,4'-DDD	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup>
18	4,4'-DDE	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup>
19	4,4'-DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup>
20	Dieldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup>
21	Endosulfan I	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup>
22	Endosulfan II	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup>
23	Endosulfan sulfate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup>
24	Endrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup>
25	Endrin aldehyde	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup>
26	Formaldehyde	Distillation, Colorimetric Method <sup>(3)</sup>
27	Free Chlorine	1) Iodometric Method <sup>(4)</sup> 2) DPD Ferrous Titrimetric Method <sup>(4)</sup>
28	Heptachlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup>
29	Heptachlor Epoxide	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup>
30	Hexavalent Chromium	1) Colorimetric Method <sup>(4)</sup> 2) Extraction, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(4)</sup>
31	Lead	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(4)</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(4)</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup>
32	Manganese	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(4)</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(4)</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup>
33	Mercury	Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
34	Methoxychlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup>
35	Nickel	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(4)</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(4)</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup>

36 Oil &amp; Grease...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
36	Oil & Grease	1) Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method <sup>(4)</sup> 2) Soxhlet Extraction Method <sup>(4)</sup>
37	pH	Electrometric Method <sup>(4)</sup>
38	Phenols	1) Distillation, Chloroform Extraction Method <sup>(4)</sup> 2) Distillation, Direct Photometric Method <sup>(4)</sup>
39	Selenium	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(4)</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup>
40	Sulfide	1) Iodometric Method <sup>(4)</sup> 2) Methylene Blue Method <sup>(4)</sup>
41	Temperature	Laboratory and Field Methods <sup>(4)</sup>
42	Total Dissolved Solids	Dried at 180 °C <sup>(4)</sup>
43	Total Kjeldahl Nitrogen	Semi-Micro-Kjeldahl Method <sup>(4)</sup>
44	Total Suspended Solids	Dried at 103-105 °C <sup>(4)</sup>
45	Trivalent Chromium	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method; Colorimetric Method; Calculation <sup>(4)</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method; Calculation <sup>(4)</sup>
46	Zinc	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(4)</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(4)</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup>

หน้าดิน 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>

4 Anthracene...

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>

15 Benzo(g,h,i)perylene...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
15	Benzo(g,h,i)perylene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
16	Beryllium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup>
17	Bis(2-chloroethyl)ether	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
18	Bis(2-ethylhexyl)phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
19	Bromodichloromethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
20	Bromoform	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
21	Butanol	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
22	Butyl benzyl phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
23	Cadmium	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(4)</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(4)</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup>
24	Carbazole	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
25	Carbon disulfide	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
26	Carbon tetrachloride	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
27	Chlordane	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
28	p-Chloroaniline	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
29	Chlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>

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

42 Dibenz(a,h)anthracene...



ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
42	Dibenz(a,h)anthracene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(ก)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
43	Di-n-butyl phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
44	1,2-Dichlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
45	1,3-Dichlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
46	1,4-Dichlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
47	3,3'-Dichlorobenzidine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
48	1,1-Dichloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
49	1,2-Dichloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
50	1,1-Dichloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
51	cis-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
52	trans-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
53	2,4-Dichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
54	1,2-Dichloropropane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
55	1,3-Dichloropropane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
56	1,3-Dichloropropene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
57	Dieldrin	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(ก)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>

58 Diethyl phthalate...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
58	Diethyl phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
59	2,4-Dimethylphenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
60	2,4-Dinitrophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
61	2,4-Dinitrotoluene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
62	2,6-Dinitrotoluene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
63	Di-n-Octyl phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
64	Endosulfan	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(ก)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
65	Endrin	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(ก)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
66	Ethylbenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
67	Fluoranthene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(ก)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
68	Fluorene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(ก)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
69	Heptachlor	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(ก)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>

70 Heptachlor epoxide...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
70	Heptachlor epoxide	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(ก)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
71	Hexachlorobenzene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
72	Hexachloro-1,3-butadiene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
73	n-Hexane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
74	$\alpha$ -HCH	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(ก)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
75	$\beta$ -HCH	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(ก)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
76	$\gamma$ -HCH	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(ก)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
77	Hexachlorocyclopentadiene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
78	Hexachloroethane	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
79	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
80	Isophorone	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
81	Lead	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(ก)</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(ก)</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(ก)</sup>

82 Manganese...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
82	Manganese	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(ก)</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(ก)</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(ก)</sup>
83	Mercury	Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
84	Methanol	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
85	Methoxychlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(ก)</sup>
86	Methyl bromide	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
87	Methylene chloride	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
88	2-Methylphenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
89	2-Methylnaphthalene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(ก)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
90	Methyl tert-butyl ether	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
91	Naphthalene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(ก)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
92	Nickel	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(ก)</sup> 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(ก)</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(ก)</sup>
93	Nitrobenzene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
94	N-Nitrosodiphenylamine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>
95	N-Nitrosodi-n-propylamine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(ก)</sup>

96 Polychlorinated Biphenyls...



ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
96	Polychlorinated Biphenyls - PCB 1016 - PCB 1221 - PCB 1232 - PCB 1242 - PCB 1248 - PCB 1254 - PCB 1260	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
97	Pentachlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
98	pH	Electrometric Method <sup>(4)</sup>
99	Phenanthrene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
100	Phenol	1) Distillation, Chloroform Extraction Method <sup>(4)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
101	Pyrene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(4)</sup> 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
102	Selenium	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(4)</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup>
103	Silver	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup>
104	Styrene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
105	1,1,2,2-Tetrachloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
106	Tetrachloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
107	Toluene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>

108 Toxaphene...

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>9</sub> )	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic Method <sup>(11,21)</sup> 2) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(11,21)</sup>
110	TPH (C <sub>10</sub> - C <sub>16</sub> )	Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(9,21)</sup>
111	TPH (C <sub>16</sub> - C <sub>35</sub> )	Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(9,21)</sup>
112	1,2,4-Trichlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
113	1,1,1-Trichloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
114	1,1,2-Trichloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
115	Trichloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
116	2,4,5-Trichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
117	2,4,6-Trichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
118	1,3,5-Trimethylbenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
119	Vanadium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(4)</sup>
120	Vinyl acetate	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
121	Vinyl chloride	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
122	m-Xylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>
123	o-Xylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(4)</sup>

124 p-Xylene...

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 (ปล่องระบาย) จำนวน 25 รายการ

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Antimony	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(3)</sup>
2	Arsenic	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(3)</sup> 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(3)</sup>
3	Cadmium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(3)</sup> 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(3)</sup>
4	Carbon Monoxide	Instrumental Analyzer Method <sup>(3)</sup>
5	Chlorine	Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method <sup>(3)</sup>
6	Chromium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(3)</sup> 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(3)</sup>
7	Cobalt	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(3)</sup>
8	Copper	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(3)</sup> 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(3)</sup>
9	Cresol	Absorption Sampling, Gas Chromatographic Method <sup>(3)</sup>

10 Dioxins/Furans...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
10	Dioxins/Furans	Isokinetic Sampling <sup>(3)</sup>
11	Hydrogen Chloride	Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method <sup>(3)</sup>
12	Hydrogen Fluoride	Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method <sup>(3)</sup>
13	Hydrogen Sulfide	Absorption Sampling, Iodometric Method <sup>(3)</sup>
14	Lead	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(3)</sup> 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(3)</sup>
15	Manganese	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(3)</sup> 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(3)</sup>
16	Mercury	Isokinetic Sampling, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(3)</sup>
17	Nickel	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(3)</sup> 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(3)</sup>
18	Opacity	Ringelmann's Method <sup>(1)</sup>
19	Oxides of Nitrogen	1) Absorption Sampling, Phenoldisulfonic acid Method <sup>(3)</sup> 2) Instrumental Analyzer Method <sup>(3)</sup>
20	Selenium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(3)</sup> 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(3)</sup>
21	Sulfur Dioxide	1) Absorption Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method <sup>(3)</sup> 2) Instrumental Analyzer Method <sup>(3)</sup>
22	Sulfuric Acid	Isokinetic Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method <sup>(3)</sup>
23	Total Suspended Particulate	Isokinetic Sampling, Gravimetric Method <sup>(3)</sup>
24	Vanadium	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(3)</sup>
25	Xylene	1) Isokinetic Sampling, Gas Chromatographic Method <sup>(3)</sup> 2) Absorption Sampling, Gas Chromatographic Method <sup>(3)</sup>

สิ่งบ่งชี้...

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>(2,9,22)</sup>
2	Antimony	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,13)</sup>
3	Arsenic	1) Waste Extraction, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(2,6,15)</sup> 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(2,6,15)</sup> 3) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,13)</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,13)</sup>
4	Barium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(2,6,13)</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,13)</sup>
5	Beryllium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(2,6,13)</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,13)</sup>
6	Cadmium	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(2,6,14)</sup> 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(2,6,13)</sup> 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,14)</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,13)</sup>
7	Chlordane	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(2,9,22)</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10,22)</sup>
8	Chromium	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(2,6,14)</sup> 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(2,6,13)</sup> 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,13)</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>(2,6,13,14)</sup> 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation <sup>(7,8,14,16)</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation <sup>(7,8,13,16)</sup>
10	Chromium (VI)	1) Waste Extraction, Colorimetric Method <sup>(2,16)</sup> 2) Alkaline Digestion, Colorimetric Method <sup>(8,16)</sup>
11	Cobalt	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(2,6,13)</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,13)</sup>
12	Copper	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(2,6,14)</sup> 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(2,6,13)</sup> 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,14)</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,13)</sup>
13	2,4-D	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(2,9,22)</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10,22)</sup>
14	DDO	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>

15 DDE...

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	DOT	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>

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>(9)</sup>
24	Molybdenum	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>
25	Nickel	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(2,6,14)</sup> 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(2,6,13)</sup> 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,14)</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,13)</sup>
26	Polychlorinated Biphenyls - Aroclor 1016 - Aroclor 1221 - Aroclor 1232 - Aroclor 1242 - Aroclor 1248 - Aroclor 1254 - Aroclor 1260 - 2-Chlorobiphenyl - 2,3-Dichlorobiphenyl - 2,2',5'-Trichlorobiphenyl - 2,4',5'-Trichlorobiphenyl - 2,2',3,5'-Tetrachlorobiphenyl - 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl - 2,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl - 2,2',3,4,5'-Pentachlorobiphenyl	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(2,9,22)</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10,22)</sup> 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>(9)</sup>

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



ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
27	- 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',3,3',4,4',5,5',6- Nonachlorobiphenyl Pentachlorophenol	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(2,5,26)</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(10,26)</sup> Electrometric Method <sup>(21,32)</sup>
28	pH	
29	Selenium	1) Waste Extraction, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(2,4,26)</sup> 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(2,4,13)</sup> 3) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(2,4,26)</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,13)</sup>

30 Silver...

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>(2,4,13)</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>(2,12,23)</sup> 2) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(12,23)</sup>
34	Vanadium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(2,4,13)</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>(2,4,13)</sup> 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,14)</sup> 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,13)</sup>

## สิน จำนวน 125 รายการ

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Acenaphthene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10,24)</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(10,26)</sup>
2	Acetone	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(12,23)</sup>

3 Aldrin...

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>(7,13)</sup> 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,13)</sup>
7	Atrazine	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(10,24)</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>(10,26)</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>(10,24)</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>

15 Benzo(g,h,i)perylene...

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>(10,24)</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>(10,24)</sup>
29	Chlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(12,23)</sup>
30	Chlorodibromomethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(12,25)</sup>

31 Chloroform...



ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
31	Chloroform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(1,2,25)</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>(10,26)</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>(10,26)</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(10,26)</sup>

43 Di-n-butyl phthalate...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
43	Di-n-butyl phthalate	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(10,26)</sup>
44	1,2-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(12,23)</sup>
45	1,3-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(12,23)</sup>
46	1,4-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(12,23)</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>(12,23)</sup>
49	1,2-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(12,23)</sup>
50	1,1-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(12,23)</sup>
51	cis-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(12,23)</sup>
52	trans-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(12,23)</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>(12,23)</sup>
55	1,3-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(12,23)</sup>
56	1,3-Dichloropropene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(12,23)</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 Method <sup>(10,26)</sup>
59	2,4-Dimethylphenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(10,26)</sup>

60 2,4-Dinitrophenol...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
60	2,4-Dinitrophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(10,26)</sup>
61	2,4-Dinitrotoluene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(10,26)</sup>
62	2,6-Dinitrotoluene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(10,26)</sup>
63	Di-n-Octyl phthalate	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(10,26)</sup>
64	Endosulfan	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10,22)</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(10,26)</sup>
65	Endrin	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10,22)</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(10,26)</sup>
66	Ethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(12,23)</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>(10,24)</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(10,26)</sup>
69	Heptachlor	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10,22)</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(10,26)</sup>
70	Heptachlor epoxide	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10,22)</sup> 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(10,26)</sup>

71 Hexachlorobenzene...

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>

83 Mercury...





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 Method 7061A, 1992.

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

สำนักงานผู้ตรวจการแผ่นดิน

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/MS. SW-846 Method 8151A, 1998.

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

28. United States...

28. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Total and Amenable Cyanide : Distillation. SW-846 Method 9010C, 2004.

29. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Cyanide Extraction Procedure for Solids and Oils. SW-846 Method 9013A, 2014.

30. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Cyanide in Waters and Extracts using Titrimetric and Manual Spectrophotometric Procedures. SW-846 Method 9014, 2014.

31. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. pH Electrometric Measurement. SW-846 Method 9040C, 2004.

32. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Soil and Waste pH. SW-846 Method 9045D, 2004.

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

สำนักงานผู้ตรวจการแผ่นดิน





แบบ กษบ./กษบ.๒  
Form NSC/TISI 2

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022  
(Certificate No.)

## ใบรับรองระบบงาน (Certificate of Accreditation)

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๑  
(By Virtue of National Standardization Act B.E. 2551 (2008))

เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Secretary-General, Thai Industrial Standards Institute)

ออกใบรับรองฉบับนี้ให้  
(Issues this certificate to)

บริษัท ยูโนเทค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
(United Analyst and Engineering Consultant Company Limited)

ตั้งอยู่เลขที่  
(Address)

๓ ซอยอุดมสุข ๔๑ ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร  
(3, Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phraekhanong, Bangkok)

ได้รับการรับรองความสามารถ  
(Certificate of competence)

ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. ๓๗๐๒๕ - ๒๕๖๑  
(Standard No. TIS 17025-2561 (2018) (ISO/IEC 17025: 2017))

ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของ ห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ  
(General requirements for the competence of testing and calibration laboratories)

หมายเลขการรับรองที่ ทดสอบ ๐๒๐๗  
(Accreditation No. Testing 0207)

โดยมีรายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรอง แสดงไว้ใน QR CODE และ www.tisi.go.th  
(Details of the scheme and scope of the certificate are shown in QR CODE and www.tisi.go.th)

ออกให้ ณ วันที่ ๑๑ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๔  
(Issue date: 11 October B.E. 2564 (2021))



ผู้อำนวยการกองมาตรฐานการมาตรฐานแห่งชาติ



ดำเนินการถูกต้อง



กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry Thailand, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ  
(Scope of Accreditation for Testing)  
ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022  
(Certification No. 21-LB0022)



ชื่อห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory Name)

หมายเลขการรับรองที่  
(Accreditation No.)

ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

บริษัท ยูโนเทค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
(United Analyst and Engineering Consultant Company Limited)

ทดสอบ 0207  
(Testing 0207)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

☒ ถาวร (Permanent) ☐ นอกสถานที่ (Site) ☐ชั่วคราว (Temporary)

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E.2571 (2028))

☐เคลื่อนที่ (Mobile) ☐หลายสถานที่ (Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
สาขาส่งแวดล้อม (Environmental field) 1. น้ำ (Water) - น้ำผิวดิน (Surface water) - น้ำใต้ดิน (Ground water)	- Heavy metals • Copper (Cu) 0.025 mg/L to 20.0 mg/L • Nickel (Ni) 0.050 mg/L to 20.0 mg/L • Zinc (Zn) 0.025 mg/L to 20.0 mg/L • Chromium (Cr) 0.050 mg/L to 20.0 mg/L • Cadmium (Cd) 0.010 mg/L to 20.0 mg/L • Lead (Pb) 0.100 mg/L to 20.0 mg/L • Manganese (Mn) 0.025 mg/L to 20.0 mg/L • Iron (Fe) 0.050 mg/L to 20.0 mg/L	- UAE.TP.HEM.005, UAE.TP.HEM.003 based on Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> edition, 2017, part 3030 E and part 3111 B



ดำเนินการถูกต้อง

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06

(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566

(Valid from)

(29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571

(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ถาวร  
(Permanent)

☐นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาส่งแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>1. น้ำ (Water) (ต่อ)</p> <p>- น้ำผิวดิน (Surface water)</p> <p>- น้ำใต้ดิน (Ground water)</p>	<p>- Chloride (Cl<sup>-</sup>) 2.0 mg/L to 1 000 mg/L</p> <p>- Total hardness 4.0 mg/L to 1 000 mg/L</p> <p>- pH 2.0 to 12.0</p> <p>- Total suspended solids (TSS) 5.0 mg/L to 500 mg/L</p>	<p>- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> edition, 2017, part 4500-Cl<sup>-</sup> B</p> <p>- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> edition, 2017, part 2340 C</p> <p>- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> edition, 2017, part 4500-H<sup>+</sup> B</p> <p>- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> edition, 2017, part 2540</p>



UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06

(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566

(Valid from)

(29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571

(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ถาวร  
(Permanent)

☐นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาส่งแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>1. น้ำ (ต่อ)</p> <p>(Water) ((cont.))</p> <p>- น้ำใต้ดิน (ต่อ) (Ground water) ((cont.))</p>	<p>- Volatile organic compounds (VOCs)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Benzene 0.20 µg/L to 1 000 µg/L (0.000 2 mg/L to 1.00 mg/L)</li> <li>Carbon Tetrachloride 0.20 µg/L to 1 000 µg/L (0.000 2 mg/L to 1.00 mg/L)</li> <li>1,2-Dichloroethane 0.20 µg/L to 1 000 µg/L (0.000 2 mg/L to 1.00 mg/L)</li> <li>1,1-Dichloroethylene (1,1-Dichloroethene) 0.20 µg/L to 1 000 µg/L (0.000 2 mg/L to 1.00 mg/L)</li> <li>cis-1,2-Dichloroethylene (cis-1,2-Dichloroethene) 0.20 µg/L to 1 000 µg/L (0.000 2 mg/L to 1.00 mg/L)</li> <li>trans-1,2-Dichloroethylene (trans-1,2-Dichloroethene) 0.20 µg/L to 1 000 µg/L (0.000 2 mg/L to 1.00 mg/L)</li> </ul>	<p>- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> edition, 2017, part 6200 B</p>



UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E.2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ถาวร  
(Permanent)

☐นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาส่งแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>1.น้ำ (ต่อ) (Water) ((cont.))</p> <p>- น้ำใต้ดิน (ต่อ) (Ground water) ((cont.))</p>	<p>- Volatile organic compounds (VOCs) (cont.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dichloromethane (Methylene Chloride) 0.20 µg/L to 1 000 µg/L (0.000 2 mg/L to 1.00 mg/L)</li> <li>Ethylbenzene 0.20 µg/L to 1 000 µg/L (0.000 2 mg/L to 1.00 mg/L)</li> <li>Styrene 0.20 µg/L to 1 000 µg/L (0.000 2 mg/L to 1.00 mg/L)</li> <li>Tetrachloroethylene (Tetrachloroethene)/ (Perchloroethylene) 0.20 µg/L to 1 000 µg/L (0.000 2 mg/L to 1.00 mg/L)</li> <li>Toluene 0.20 µg/L to 1 000 µg/L (0.000 2 mg/L to 1.00 mg/L)</li> <li>Trichloroethylene (Trichloroethene) 0.20 µg/L to 1 000 µg/L (0.000 2 mg/L to 1.00 mg/L)</li> </ul>	<p>- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> edition, 2017, part 6200 B</p>



ดำเนินการถูกต้อง

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E.2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ถาวร  
(Permanent)

☐นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาส่งแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>1.น้ำ (ต่อ) (Water) ((cont.))</p> <p>- น้ำใต้ดิน (ต่อ) (Ground water) ((cont.))</p>	<p>- Volatile organic compounds (VOCs) (ต่อ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1,1,1-Trichloroethane 0.20 µg/L to 1 000 µg/L (0.000 2 mg/L to 1.00 mg/L)</li> <li>1,1,2-Trichloroethane 0.20 µg/L to 1 000 µg/L (0.000 2 mg/L to 1.00 mg/L)</li> <li>Total xylenes หรือ Xylene (total) 0.60 µg/L to 3 000 µg/L (0.000 6 mg/L to 3.00 mg/L)</li> <li>o-Xylene 0.20 µg/L to 1 000 µg/L (0.000 2 mg/L to 1.00 mg/L)</li> <li>m,p-Xylene 0.40 µg/L to 2 000 µg/L (0.000 4 mg/L to 2.00 mg/L)</li> </ul>	<p>- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> edition, 2017, part 6200 B</p>



ดำเนินการถูกต้อง

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)



รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06

(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566

(Valid from)

(29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571

(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ ถาวร  
(Permanent)

☐ นอกสถานที่  
(Site)

☐ ชั่วคราว  
(Temporary)

☐ เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐ หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสังแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>2. น้ำเสีย (Wastewater)</p>	<p>- Heavy metals</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Copper (Cu) 0.050 mg/L to 50.0 mg/L</li> <li>Nickel (Ni) 0.100 mg/L to 50.0 mg/L</li> <li>Zinc (Zn) 0.050 mg/L to 50.0 mg/L</li> <li>Chromium (Cr) 0.100 mg/L to 50.0 mg/L</li> <li>Cadmium (Cd) 0.020 mg/L to 50.0 mg/L</li> <li>Lead (Pb) 0.200 mg/L to 50.0 mg/L</li> <li>Manganese (Mn) 0.050 mg/L to 50.0 mg/L</li> <li>Iron (Fe) 0.100 mg/L to 50.0 mg/L</li> </ul> <p>- Heavy metals</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Copper (Cu) 0.010 mg/L to 50.0 mg/L</li> <li>Nickel (Ni) 0.010 mg/L to 50.0 mg/L</li> <li>Zinc (Zn) 0.010 mg/L to 50.0 mg/L</li> </ul>	<p>- UAE.TP.HEM.004 based on Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> edition, 2017, part 3030 E and part 3111 B</p> <p>- UAE.TP.HEM.008 based on Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> edition, 2017, part 3030 F and part 3120</p>



สำนักงานลูกค้า

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

หน้าที่ 6/36

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06

(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566

(Valid from)

(29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571

(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ ถาวร  
(Permanent)

☐ นอกสถานที่  
(Site)

☐ ชั่วคราว  
(Temporary)

☐ เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐ หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสังแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>2. น้ำเสีย (ต่อ) (Wastewater) ((cont.))</p>	<p>- Heavy metals (cont.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chromium (Cr) 0.010 mg/L to 50.0 mg/L</li> <li>Cadmium (Cd) 0.010 mg/L to 50.0 mg/L</li> <li>Lead (Pb) 0.010 mg/L to 50.0 mg/L</li> <li>Manganese (Mn) 0.010 mg/L to 50.0 mg/L</li> <li>Iron (Fe) 0.010 mg/L to 50.0 mg/L</li> </ul> <p>- Heavy metals</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Copper (Cu) 0.010 mg/L to 50.0 mg/L</li> <li>Cadmium (Cd) 0.010 mg/L to 50.0 mg/L</li> <li>Lead (Pb) 0.010 mg/L to 50.0 mg/L</li> <li>Silver (Ag) 0.010 mg/L to 2.00 mg/L</li> </ul>	<p>- UAE.TP.HEM.008 based on Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> edition, 2017, part 3030 F and part 3120 B</p> <p>- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> edition, 2017, part 3030 K and 3120</p>



สำนักงานลูกค้า

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

หน้าที่ 7/36

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E.2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ ถาวร  
(Permanent)

☐ นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
สาขาส่งแวดล้อม (Environmental field) 2. น้ำเสีย (ต่อ) (Wastewater) ((cont.))	- Chemical oxygen demand (COD) 25.0 mg/L to 20 000 mg/L  - Chemical oxygen demand (COD) 40.0 mg/L to 2 000 mg/L  - Total suspended solids (TSS) 5.0 mg/L to 5 000 mg/L  - Biochemical oxygen demand (BOD) 2.0 mg/L to 10 000 mg/L	- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> edition, 2017, part 5220 D  - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> edition, 2017, part 5220 C  - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> edition, 2017, part 2540 D  - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> edition, 2017, part 5210 B and 4500-O

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

ดำเนินการโดย

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E.2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ ถาวร  
(Permanent)

☐นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
สาขาส่งแวดล้อม (Environmental field) 2. น้ำเสีย (ต่อ) (Wastewater) ((cont.))	- Oil and grease 3 mg/L to 200 mg/L  - pH 2.0 to 12.0  - Anionic surfactants as MBAS 0.20 mg/L to 30.0 mg/L  - Fluoride (F) 0.20 mg/L to 100 mg/L	- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> edition, 2017, part 5520 B  - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> edition, 2017, part 4500-H <sup>+</sup> B  - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> edition, 2017, Part 5540 C  - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> edition, 2017, Part 4500-F

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

ดำเนินการโดย

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E.2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ถาวร  
(Permanent)

☐นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
สาขาส่งแวดล้อม (Environmental field)		
3. น้ำทะเล (Seawater)	- Total mercury 0.020 µg/L to 3.50 µg/L	- US EPA Method 245.7, Revision 2.0, February 2005
	- Total mercury 0.010 µg/L to 0.100 µg/L	- US EPA Method 1631, Revision E, August 2002
	- Phytoplankton • <i>Chaetoceros spp.</i> (Natural Units/mL)	- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> Edition, 2017, Part 10200 F
4. กากตะกอน (Sludge)	- Heavy metals • Barium (Ba) 5.00 mg/kg to 10 000 mg/kg • Cadmium (Cd) 5.00 mg/kg to 10 000 mg/kg • Chromium (Cr) 5.00 mg/kg to 10 000 mg/kg • Cobalt (Co) 5.00 mg/kg to 10 000 mg/kg	- US EPA Method 3050B, Revision 2 :1996 and US EPA Method 6010D, Revision 5:2018



ดำเนินการโดย

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E.2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ถาวร  
(Permanent)

☐นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
สาขาส่งแวดล้อม (Environmental field)		
4. กากตะกอน (ต่อ) (Sludge) ((cont.))	- Heavy metals • Copper (Cu) 5.00 mg/kg to 10 000 mg/kg • Nickel (Ni) 5.00 mg/kg to 10 000 mg/kg • Lead (Pb) 5.00 mg/kg to 10 000 mg/kg • Zinc (Zn) 5.00 mg/kg to 10 000 mg/kg	- US EPA Method 3050B, Revision 2 :1996 and US EPA Method 6010D, Revision 5:2018
5. ดิน (Soil)	- Volatile organic compounds (VOCs) • 1,1-Dichloroethene (1,1-Dichloroethylene) 0.002 mg/kg to 0.400 mg/kg • Methylene chloride (Dichloromethane) 0.002 mg/kg to 0.400 mg/kg • trans-1,2-Dichloroethene (trans-1,2-Dichloroethylene) 0.001 mg/kg to 0.200 mg/kg	- US EPA Method 5021A, Revision 2 :2014 and US EPA Method 8260D, Revision 4 :2018



ดำเนินการโดย

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)



รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ถาวร  
(Permanent)

☐นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสังแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>5. ดิน (ต่อ) (Soil) ((cont.))</p>	<p>- Volatile organic compounds (VOCs)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>cis-1,2-Dichloroethene (cis-1,2-Dichloroethylene) 0.001 mg/kg to 0.200 mg/kg</li> <li>1,1,1-Trichloroethane 0.001 mg/kg to 0.200 mg/kg</li> <li>Carbon tetrachloride 0.002 mg/kg to 0.400 mg/kg</li> <li>Benzene 0.001 mg/kg to 0.200 mg/kg</li> <li>1,2-Dichloroethane 0.001 mg/kg to 0.200 mg/kg</li> <li>Trichloroethene (Trichloroethylene) 0.001 mg/kg to 0.200 mg/kg</li> <li>Toluene 0.001 mg/kg to 0.200 mg/kg</li> <li>1,1,2-Trichloroethane 0.001 mg/kg to 0.200 mg/kg</li> </ul>	<p>- US EPA Method 5021A, Revision 2 :2014 and US EPA Method 8260D, Revision 4 :2018</p>



ดำเนินการถูกต้อง

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ถาวร  
(Permanent)

☐นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสังแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>5. ดิน (ต่อ) (Soil) ((cont.))</p>	<p>- Volatile organic compounds (VOCs) (cont.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tetrachloroethene (Tetrachloroethylene) 0.001 mg/kg to 0.200 mg/kg</li> <li>Ethylbenzene 0.001 mg/kg to 0.200 mg/kg</li> <li>m, p-Xylene 0.002 mg/kg to 0.400 mg/kg</li> <li>o-Xylene 0.001 mg/kg to 0.200 mg/kg</li> <li>Styrene 0.001 mg/kg to 0.200 mg/kg</li> <li>Total Xylenes หรือ Xylene (total) 0.003 mg/kg to 0.600 mg/kg</li> </ul>	<p>- US EPA Method 5021A, Revision 2 :2014 and US EPA Method 8260D, Revision 4 :2018</p>



ดำเนินการถูกต้อง

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06

(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566

(Valid from)

(29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571

(Until) (17 May B.E.2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ ถาวร  
(Permanent)

☐ นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสังแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>6. บรรยากาศ (Ambient)</p>	<p>- Total suspended particulate matter (TSP) 2.0 µg/m³ to 750 µg/m³ (0.002 mg/m³ to 0.750 mg/m³)</p> <p>- Particulate matter as PM<sub>10</sub> 2.7 µg/m³ to 300 µg/m³ (0.003 mg/m³ to 0.300 mg/m³)</p>	<p>- US EPA, Code of Federal Regulations, 40 CFR chapter I-part 50 appendix B, Reference Method for the Determination of Suspended Particulate Matter in the Atmosphere (High-Volume method) Revised as of July 1, 2021</p> <p>- US EPA, Code of Federal Regulations, 40 CFR chapter I-part 50 appendix J, Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM<sub>10</sub> in the Atmosphere (High-Volume method) Revised as of July 1, 2021</p>



ดำเนินการโดย

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

หน้า 14/36

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06

(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566

(Valid from)

(29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571

(Until) (17 May B.E.2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ ถาวร  
(Permanent)

☐นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสังแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>6. บรรยากาศ (ต่อ) (Ambient) (cont.)</p>	<p>- Fine particulate matter as PM<sub>2.5</sub> 2.00 µg/m³ to 200 µg/m³ (0.002 mg/m³ to 0.200 mg/m³)</p> <p>- Volatile organic compounds (VOCs)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Benzene 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.26 µg/m³ to 79.9 µg/m³)</li> <li>Bromodichloromethane 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.53 µg/m³ to 166 µg/m³)</li> <li>Bromoform 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.82 µg/m³ to 256 µg/m³)</li> <li>Bromomethane 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.31 µg/m³ to 96.1 µg/m³)</li> </ul>	<p>- US EPA, Code of Federal Regulation, 40 CFR Chapter I -Part 50, Appendix L, Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter As PM<sub>2.5</sub> in the Atmosphere Revised as of October 15, 2021</p> <p>- UAE.TP.TOX.003 based on U.S.EPA, Compendium Method TO-15, 2<sup>nd</sup> edition, January 1999</p>



ดำเนินการโดย

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

หน้า 15/36

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ  
(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022  
(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ ถาวร  
(Permanent)

☐ นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาส่งแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>6. บรรยากาศ (ต่อ) (Ambient) ((cont.))</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Volatile organic compounds (VOCs) (cont.)</li> <li>• Carbon Disulfide 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.25 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 77.7 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>• Carbon Tetrachloride 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 155 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>• Chlorobenzene 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.37 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 115 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>• Chloroform 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.39 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 121 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>• 1,2-Dichlorobenzene 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.48 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 149 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>• 1,3-Dichlorobenzene 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.48 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 149 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>• 1,1-Dichloroethane 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.32 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 100 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> </ul>	<p>- UAE.TP.TOX.003 based on U.S.EPA, Compendium Method TO-15, 2<sup>nd</sup> edition, January 1999</p>

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

ดำเนินการทดสอบ

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ  
(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022  
(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ ถาวร  
(Permanent)

☐ นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาส่งแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>6. บรรยากาศ (ต่อ) (Ambient) ((cont.))</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Volatile organic compounds (VOCs) (cont.)</li> <li>• 1,2-Dichloroethane 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.32 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 100 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>• 1,2-Dibromoethane 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.61 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 190 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>• Freon-11 (Trichloromonofluoromethane) 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.44 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 139 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>• Freon-113 (1,1,2-Trichloro-1,2,2-Trifluoroethane) 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.61 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 190 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>• Freon-114 (1,2-Dichloro tetrafluoroethane) 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.56 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 174 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>• Pentane 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.24 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 73.6 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> </ul>	<p>- UAE.TP.TOX.003 based on U.S.EPA, Compendium Method TO-15, 2<sup>nd</sup> edition, January 1999</p>

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

ดำเนินการทดสอบ



รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06

(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566

(Valid from)

(29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571

(Until) (17 May B.E.2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ ถาวร  
(Permanent)

☐ นอกสถานที่  
(Site)

☐ ชั่วคราว  
(Temporary)

☐ เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐ หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาส่งแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>6. บรรยากาศ (ต่อ) (Ambient) ((cont.))</p>	<p>- Volatile organic compounds (VOCs) (cont.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1,1,2-Tetrachloroethane 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.54 µg/m³ to 170 µg/m³)</li> <li>Toluene 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.30 µg/m³ to 94.1 µg/m³)</li> <li>Tetrachloroethylene 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.54 µg/m³ to 168 µg/m³)</li> <li>Trichloroethylene 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.43 µg/m³ to 133 µg/m³)</li> <li>1,1,1-Trichloroethane 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.43 µg/m³ to 135 µg/m³)</li> <li>Chloromethane 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.16 µg/m³ to 51.1 µg/m³)</li> <li>Isobutene 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.18 µg/m³ to 57.3 µg/m³)</li> </ul>	<p>- UAE.TP.TOX.003 based on U.S.EPA, Compendium Method TO-15, 2<sup>nd</sup> edition, January 1999</p>

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

สำเนาถูกต้อง

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

หน้าที่ 18/36

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06

(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566

(Valid from)

(29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571

(Until) (17 May B.E.2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ ถาวร  
(Permanent)

☐ นอกสถานที่  
(Site)

☐ ชั่วคราว  
(Temporary)

☐ เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐ หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาส่งแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>6. บรรยากาศ (ต่อ) (Ambient) ((cont.))</p>	<p>- Volatile organic compounds (VOCs) (cont.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vinyl Chloride 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.20 µg/m³ to 63.4 µg/m³)</li> <li>1,3-Butadiene 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.18 µg/m³ to 55.2 µg/m³)</li> <li>Acetaldehyde 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.14 µg/m³ to 45.0 µg/m³)</li> <li>Chloroethane 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.21 µg/m³ to 65.4 µg/m³)</li> <li>Acrolein 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.18 µg/m³ to 57.3 µg/m³)</li> <li>1,1-Dichloroethene (1,1-Dichloroethylene) 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.31 µg/m³ to 98.2 µg/m³)</li> <li>Acetone 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.19 µg/m³ to 59.4 µg/m³)</li> </ul>	<p>- UAE.TP.TOX.003 based on U.S.EPA, Compendium Method TO-15, 2<sup>nd</sup> edition, January 1999</p>

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

สำเนาถูกต้อง

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

หน้าที่ 19/36

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ถาวร  
(Permanent)

☐นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสังแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>6. บรรยากาศ (ต่อ) (Ambient) ((cont.))</p>	<p>- Volatile organic compounds (VOCs) (cont.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Methyl Iodide 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.46 µg/m³ to 145 µg/m³)</li> <li>Acetonitrile 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.13 µg/m³ to 41.9 µg/m³)</li> <li>Methylene Chloride (Dichloromethane) 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.27 µg/m³ to 85.9 µg/m³)</li> <li>Acrylonitrile 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.17 µg/m³ to 54.2 µg/m³)</li> <li>Hexane 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.28 µg/m³ to 87.9 µg/m³)</li> <li>cis-1,2-Dichloroethene (cis-1,2-Dichloroethylene) 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.31 µg/m³ to 98.2 µg/m³)</li> </ul>	<p>- UAE.TP.TOX.003 based on U.S.EPA, Compendium Method TO-15, 2<sup>nd</sup> edition, January 1999</p>



ดำเนินการโดย

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

หน้า 20/36

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ถาวร  
(Permanent)

☐นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสังแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>6. บรรยากาศ (ต่อ) (Ambient) ((cont.))</p>	<p>- Volatile organic compounds (VOCs) (cont.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Methyl Ethyl Ketone (MEK) 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.24 µg/m³ to 73.6 µg/m³)</li> <li>Cyclohexane 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.27 µg/m³ to 85.9 µg/m³)</li> <li>2-Pentanone 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.28 µg/m³ to 87.9 µg/m³)</li> <li>1,2-Dichloropropane 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.37 µg/m³ to 115 µg/m³)</li> <li>3-Pentanone 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.28 µg/m³ to 87.9 µg/m³)</li> <li>1,4-Dioxane 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.29 µg/m³ to 90.0 µg/m³)</li> <li>trans-1,3-Dichloropropene 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.36 µg/m³ to 112 µg/m³)</li> </ul>	<p>- UAE.TP.TOX.003 based on U.S.EPA, Compendium Method TO-15, 2<sup>nd</sup> edition, January 1999</p>



ดำเนินการโดย

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

หน้า 21/36

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ ถาวร  
(Permanent)

☐ นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสังแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>6. บรรยากาศ (ต่อ) (Ambient) ((cont.))</p>	<p>- Volatile organic compounds (VOCs) (cont.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1,1,2-Trichloroethane 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.43 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 135 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>3-Hexanone 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.33 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 102 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>Ethylbenzene 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.35 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 108 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>m,p-Xylene 0.16 ppbv to 50 ppbv (0.70 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 217 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>o-Xylene 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.35 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 108 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>1,4-Dichlorobenzene 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.48 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 149 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>1,2,3-Trimethylbenzene 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.39 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 123 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> </ul>	<p>- UAE.TP.TOX.003 based on U.S.EPA, Compendium Method TO-15, 2<sup>nd</sup> edition, January 1999</p>

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

ดำเนินการทดสอบ

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ ถาวร  
(Permanent)

☐ นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสังแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>6. บรรยากาศ (ต่อ) (Ambient) ((cont.))</p>	<p>- Volatile organic compounds (VOCs) (cont.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Benzyl Chloride 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.41 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 129 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>Propanal 0.08 ppbv to 25 ppbv (0.19 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> to 59.3 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> </ul>	<p>- UAE.TP.TOX.003 based on U.S.EPA, Compendium Method TO-15, 2<sup>nd</sup> edition, January 1999</p>
<p>7. สถานประกอบการ (Workplace)</p>	<p>- Total dust 0.200 <math>\text{mg}/\text{m}^3</math> to 15.0 <math>\text{mg}/\text{m}^3</math></p> <p>- Respirable dust 0.010 <math>\text{mg}/\text{m}^3</math> to 5.00 <math>\text{mg}/\text{m}^3</math></p> <p>- Nitrogen dioxide 0.500 <math>\text{mg}/\text{m}^3</math> to 13.4 <math>\text{mg}/\text{m}^3</math> (0.266 ppm to 7.11 ppm)</p>	<p>- NIOSH manual of analytical method (NMAM), method 0500, fourth edition, 15<sup>th</sup> Aug, 1994</p> <p>- NIOSH manual of analytical method (NMAM), method 0600, fourth edition, 15<sup>th</sup> Aug, 1994</p> <p>- NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), method 6014, 4<sup>th</sup> Edition, 15 Aug, 1994</p>

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

ดำเนินการทดสอบ



รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ  
(Scope of Accreditation for Testing)  
ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022  
(Certification No. 21-LB0022)



ชื่อห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory Name)

บริษัท ยูไนเต็ท แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
(United Analyst and Engineering Consultant Company Limited)

หมายเลขการรับรองที่  
(Accreditation No.)

ทดสอบ 0207  
(Testing 0207)

ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ ถาวร (Permanent) ☐ นอกสถานที่ (Site) ☐ชั่วคราว (Temporary)

☐เคลื่อนที่ (Mobile) ☐หลายสถานที่ (Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
สาขาโภชนภัณฑ์ (Consumer products field) 1. น้ำดื่ม และน้ำประปา (Drinking water and tap water)	- Chloride (Cl <sup>-</sup> ) 2.0 mg/L to 500 mg/L  - Total hardness 4.0 mg/L to 500 mg/L  - Fluoride (F <sup>-</sup> ) 0.10 mg/L to 5.00 mg/L	- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> edition, 2017, part 4500-Cl <sup>-</sup> B  - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> edition, 2017, part 2340 C  - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> Edition, 2017, part 4500-F D



สำเนาถูกต้อง

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ  
(Scope of Accreditation for Testing)  
ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022  
(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☒ ถาวร (Permanent) ☐นอกสถานที่ (Site) ☐ชั่วคราว (Temporary)

☐เคลื่อนที่ (Mobile) ☐หลายสถานที่ (Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
สาขาโภชนภัณฑ์ (Consumer products field) 2. น้ำประปา (Tap water)	- Trihalomethanes (THMs) • Bromodichloromethane 1.0 µg/L to 200 µg/L (0.001 0 mg/L to 0.200 mg/L) • Dibromochloromethane 1.0 µg/L to 200 µg/L (0.001 0 mg/L to 0.200 mg/L) • Bromoform 1.0 µg/L to 200 µg/L (0.001 0 mg/L to 0.200 mg/L) • Chloroform 1.0 µg/L to 200 µg/L (0.001 0 mg/L to 0.200 mg/L)	- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> Edition, 2017, Part 6232 C



สำเนาถูกต้อง

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06

(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566

(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571

(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☐ถาวร  
(Permanent)

☒นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสังแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>1. บรรยากาศ (Ambient)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระดับเสียง (sound level)</li> <li>• ระดับเสียงเฉลี่ย (equivalent continuous sound pressure level; <math>L_{Aeq,T}</math>) 30.0 dB(A) to 120.0 dB(A)</li> <li>• ระดับเสียงสูงสุด (maximum sound level; <math>L_{Amax}</math>) 30.0 dB(A) to 120.0 dB(A)</li> <li>• ระดับเสียงต่ำสุด (minimum sound level; <math>L_{Amin}</math>) 30.0 dB(A) to 120.0 dB(A)</li> <li>• ระดับเสียงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ N (percentile sound level; <math>L_{AN}</math>) 30.0 dB(A) to 120.0 dB(A)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ISO 1996-1: 2016</li> <li>- ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ลงวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2540</li> <li>- ประกาศกรมควบคุมมลพิษ (พ.ศ. 2540) เรื่อง วิธีการคำนวณค่าระดับเสียง ลงวันที่ 11 สิงหาคม พ.ศ. 2540</li> <li>- ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมระดับเสียงและความสั่นสะเทือน ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2548</li> <li>- ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงการรบกวน ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และระดับเสียงสูงสุดที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2553 ลงวันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2553</li> </ul>

UAE  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06

(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566

(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571

(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☐ถาวร  
(Permanent)

☒นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสังแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>1.บรรยากาศ (ต่อ) (Ambient) (cont.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระดับเสียงรบกวน</li> <li>• ระดับเสียงพื้นฐานหรือระดับเสียงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 (background noise level; <math>L_{A90}</math>) 30.0 dB(A) to 120.0 dB(A)</li> <li>• ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน (residual noise level; <math>L_{Aeq,T}</math>) 30.0 dB(A) to 120.0 dB(A)</li> <li>• ระดับเสียงขณะมีการรบกวน (specific noise level; <math>L_{Aeq,T}</math>) 30.0 dB(A) to 120.0 dB(A)</li> <li>• ระดับการรบกวน 0.8 dB(A) to 40.0 dB(A)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ISO 1996-1: 2016</li> <li>- ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน ลงวันที่ 29 มิถุนายน พ.ศ. 2550</li> <li>- ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน และการคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน ลงวันที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2565</li> <li>- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2548) เรื่อง กำหนดค่าระดับเสียงการรบกวน และระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548 ลงวันที่ 27 ธันวาคม พ.ศ. 2548</li> <li>- ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงการรบกวน ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และระดับเสียงสูงสุดที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2553 ลงวันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2553</li> </ul>

UAE  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ  
(Scope of Accreditation for Testing)  
ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022  
(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06 ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Issue No. 06) (Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023)) (Until) (17 May B.E. 2571 (2028))  
สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☐ ถาวร ☒ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่ ☐หลายสถานที่  
(Laboratory status) (Permanent) (Site) (Temporary) (Mobile) (Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสังแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>1.บรรยากาศ (ต่อ) (Ambient) (cont.)</p>	<p>- ความสั่นสะเทือน (Vibration)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ความเร็วอนุภาคสูงสุด (Velocity) 3.000 mm/s to 30.000 mm/s (ทั้งแกน X,Y,Z)</li> <li>ความถี่ (Frequency) 50.0 Hz to 100.0 Hz (ทั้งแกน X,Y,Z)</li> </ul>	<p>- ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 37 (พ.ศ. 2553) เรื่องกำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร ลงวันที่ 26 เมษายน พ.ศ. 2553</p> <p>- ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมระดับเสียงและความสั่นสะเทือนจากการทำเหมืองหิน ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2548</p> <p>- DIN 45669-1:2010</p> <p>- DIN 4150-3:1999</p>
<p>2. พื้นที่ชุมชนโดยรอบสนามบิน (Community areas in vicinity of airport)</p>	<p>- ระดับเสียงอากาศยาน (aircraft sound)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวันและกลางคืน (day-night average sound level; <math>L_{dn}</math>) 30.0 dB(A) to 120.0 dB(A)</li> </ul>	<p>- ประกาศกรมควบคุมมลพิษ (พ.ศ. 2556) เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงอากาศยานในพื้นที่ชุมชน ข้อ 2 วิธีการตรวจวัดระดับเสียงอากาศยานสำหรับจุดตรวจวัดชั่วคราวในพื้นที่ชุมชน ลงวันที่ 4 กันยายน พ.ศ. 2556</p> <p>- ประกาศกรมควบคุมมลพิษ (พ.ศ. 2540) เรื่องการคำนวณระดับเสียง ลงวันที่ 11 สิงหาคม พ.ศ. 2540</p>

UAE  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ  
(Scope of Accreditation for Testing)  
ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022  
(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06 ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Issue No. 06) (Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023)) (Until) (17 May B.E. 2571 (2028))  
สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☐ ถาวร ☒ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่ ☐หลายสถานที่  
(Laboratory status) (Permanent) (Site) (Temporary) (Mobile) (Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสังแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>3. สถานประกอบการ (Workplace)</p>	<p>- ระดับเสียง (sound level)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ระดับเสียงเฉลี่ย (equivalent continuous sound pressure level; <math>L_{AeqT}</math>) 30.0 dB(A) to 120.0 dB(A)</li> <li>ระดับเสียงสูงสุด (maximum sound level; <math>L_{Amax}</math>) 30.0 dB(A) to 120.0 dB(A)</li> <li>ระดับเสียงต่ำสุด (minimum sound level; <math>L_{Amin}</math>) 30.0 dB(A) to 120.0 dB(A)</li> <li>ระดับเสียงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ N (percentile sound level; <math>L_{AN}</math>) 30.0 dB(A) to 120.0 dB(A)</li> </ul>	<p>- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ ลงวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561</p> <p>- กฎกระทรวง (กระทรวงแรงงาน) กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559 ลงวันที่ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2559</p> <p>- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546 ลงวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546</p>

UAE  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED



รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ  
(Scope of Accreditation for Testing)  
ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022  
(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06 ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Issue No. 06) (Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023)) (Until) (17 May B.E. 2571 (2028))  
สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☐ถาวร ☒นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่ ☐หลายสถานที่  
(Laboratory status) (Permanent) (Site) (Temporary) (Mobile) (Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสิ่งแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>3. สถานประกอบการ (ต่อ) (Workplace) ((cont.))</p>	<p>- ระดับเสียงแบบติดตัวบุคคล (noise dose)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (time weighted average) 40.0 dB(A) to 140.0 dB(A)</li> <li>ระดับเสียงสูงสุด (peak) 115.0 dB(A) to 143.0 dB(A)</li> </ul>	<p>- ประกาศกรมสวัสดิการและ คุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์ สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับ ความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภท กิจการที่ต้องดำเนินการ ลงวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561</p> <p>- กฎกระทรวง (กระทรวงแรงงาน) กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความ ปลอดภัย อาชีวอนามัยและ สภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และ เสียง พ.ศ. 2559 ลงวันที่ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2559</p> <p>- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความ ปลอดภัยในการประกอบกิจการ โรงงานเกี่ยวกับสภาวะล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546 ลงวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546</p>

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

สำเนาถูกต้อง

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ  
(Scope of Accreditation for Testing)  
ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022  
(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06 ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Issue No. 06) (Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023)) (Until) (17 May B.E. 2571 (2028))  
สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☐ถาวร ☒นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่ ☐หลายสถานที่  
(Laboratory status) (Permanent) (Site) (Temporary) (Mobile) (Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสิ่งแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>3. สถานประกอบการ (ต่อ) (Workplace) ((cont.))</p>	<p>- ความเข้มของแสงสว่าง (light intensity) 0 Lux to 20 000 Lux</p>	<p>- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครอง แรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ ตรวจวัด และการวิเคราะห์สภาวะการ ทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสง สว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและ ประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ ลงวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561</p> <p>- กฎกระทรวง (กระทรวงแรงงาน) กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความ ปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมใน การทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559 ลงวันที่ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2559</p> <p>- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยใน การประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับ สภาวะล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546 ลงวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546</p>

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

สำเนาถูกต้อง

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06

(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566

(Valid from)

(29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571

(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☐ ถาวร  
(Permanent)

☒ นอกสถานที่  
(Site)

☐ ชั่วคราว  
(Temporary)

☐ เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐ หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสิ่งแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>3. สภาพประกอบการ (ต่อ) (Workplace) ((cont.))</p>	<p>- ระดับความร้อน (heat stress)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>อุณหภูมิเวทบัลบโลกบ (wet bulb globe temperature) 20.0 °C to 40.0 °C</li> </ul>	<p>- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ ลงวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561</p> <p>- กฎกระทรวง (กระทรวงแรงงาน) กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับ ความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559 ลงวันที่ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2559</p> <p>- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับ สภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546 ลงวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546</p>



สำเนาถูกต้อง

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06

(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566

(Valid from)

(29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571

(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☐ ถาวร  
(Permanent)

☒ นอกสถานที่  
(Site)

☐ ชั่วคราว  
(Temporary)

☐ เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐ หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสิ่งแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>4. ปล่องระบายอากาศเสีย (Stack)</p>	<p>- Sulfur dioxide at actual oxygen 45 ppm to 1 000 ppm</p> <p>- Sulfur dioxide at 7% oxygen 34 ppm to 2 355 ppm</p> <p>- Oxide of nitrogen at actual oxygen 45 ppm to 700 ppm</p> <p>- Oxide of nitrogen at 7% oxygen 34 ppm to 1 649 ppm</p>	<p>- US EPA, Code of Federal Regulations, 40 CFR Part 60 Appendix A, Method 6C, July 2021</p> <p>- US EPA, Code of Federal Regulations, 40 CFR Part 60 Appendix A, Method 6C, July 2021</p> <p>- US EPA, Code of Federal Regulations, 40 CFR Part 60 Appendix A, Method 7E, July 2021</p> <p>- US EPA, Code of Federal Regulations, 40 CFR Part 60 Appendix A, Method 7E, July 2021</p>



สำเนาถูกต้อง

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06

(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566

(Valid from)

(29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571

(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☐ถาวร  
(Permanent)

☒นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสังแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>4. ปล่องระบายอากาศเสีย (ต่อ) (Stack) ((cont.))</p>	<p>- Carbon monoxide at actual oxygen 45 ppm to 1 200 ppm</p> <p>- Carbon monoxide at 7% oxygen 34 ppm to 2 826 ppm</p>	<p>- US EPA, Code of Federal Regulations, 40 CFR Part 60 Appendix A, Method 10, July 2021</p> <p>- US EPA, Code of Federal Regulations, 40 CFR Part 60 Appendix A, Method 10, July 2021</p>
<p>5. น้ำเสีย น้ำผิวดิน และน้ำทะเล (Wastewater, surface water and sea water)</p>	<p>- pH 4.0 to 10.0</p>	<p>- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> edition, 2017, Part 4500-H<sup>+</sup> B and 1060 B</p>

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022

(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06

(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566

(Valid from)

(29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571

(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☐ถาวร  
(Permanent)

☒นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาสังแวดล้อม (Environmental field)</p> <p>6. น้ำใต้ดิน (Ground water)</p>	<p>- pH 4.0 to 10.0</p>	<p>- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017, Part 4500-H<sup>+</sup> B, ประกาศกรม โรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการ เก็บตัวอย่างดินและ น้ำใต้ดิน ลงวันที่ 20 เมษายน 2560</p> <p>- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017, Part 4500-H<sup>+</sup> B, หลักเกณฑ์การ ปฏิบัติ ในการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดิน กรมควบคุมมลพิษ มีนาคม 2553</p>



ดำเนินการถูกต้อง

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

หน้าที่ 34/36



ดำเนินการถูกต้อง

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)

หน้าที่ 35/36



รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ  
(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 21-LB0022  
(Certification No. 21-LB0022)



ฉบับที่ 06  
(Issue No. 06)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2566  
(Valid from) (29 May B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2571  
(Until) (17 May B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ  
(Laboratory status)

☐ ถาวร  
(Permanent)

☒ นอกสถานที่  
(Site)

☐ชั่วคราว  
(Temporary)

☐เคลื่อนที่  
(Mobile)

☐หลายสถานที่  
(Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
<p>สาขาผลิตภัณฑ์ (Consumer products field)</p> <p>น้ำบริโภค (Drinking water)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่บรรจุในภาชนะปิดสนิท</li> <li>ไม่บรรจุในภาชนะบรรจุ</li> </ul>	<p>- pH 4.0 to 10.0</p>	<p>- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017, Part 4500-H<sup>+</sup> B, Quick Guide To Drinking Water Sample Collection US EPA Second Edition September 2016</p>



ดำเนินการโดย

กระทรวงอุตสาหกรรมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
(Ministry of Industry, Thai Industrial Standards Institute)



ที่ อว 0303/5029

## ใบรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

ใบรับรองฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
เลขที่ 3 ซอยอุดมสุข 41 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง  
กรุงเทพมหานคร 10260

ได้ผ่านการประเมินความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 : 2017  
และข้อกำหนด กฎระเบียบ และเงื่อนไขการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ  
ของกองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

หมายเลขการรับรองระบบงานที่ ทดสอบ - 0063

รายละเอียดการรับรองดังขอฝ่ายการรับรองแนบท้าย

ออกให้ ณ วันที่ : 29 มีนาคม 2565

หมดอายุ วันที่ : 28 มีนาคม 2569

ลงชื่อ : 

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

ดำเนินธุรกิจด้วย  
ดำเนินธุรกิจด้วย

กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ  
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

หมายเลขอ้างอิงใบรับรองฯ : 0303/5029

## ขอขยายการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

ชื่อห้องปฏิบัติการ : บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
สถานที่ตั้ง : เลขที่ 3 ซอยอุดมสุข 41 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง  
กรุงเทพมหานคร 10260

หมายเลขการรับรองระบบงานที่ : ทดสอบ - 0063

สถานะของห้องปฏิบัติการ : ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

ลำดับ ที่	วัสดุ / ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ	รายการที่ทดสอบ / ช่วงของการทดสอบ	วิธีทดสอบ / เทคนิคที่ใช้
1	น้ำ	- Coliforms MPN/100 mL  - Fecal coliforms MPN/100 mL  - E. coli MPN/100 mL	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9221 B  Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9221 B, E  Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9221 B, E, F

ออกครั้งแรก ณ วันที่ 21 กันยายน 2553

กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

ดำเนินธุรกิจด้วย  
ดำเนินธุรกิจด้วย

## ขอข่ายการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

ชื่อห้องปฏิบัติการ : บริษัท ยูโนเค็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
 สถานที่ตั้ง : เลขที่ 3 ซอยอุดมสุข 41 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง  
 กรุงเทพมหานคร 10260

หมายเลขการรับรองระบบงานที่ : ทดสอบ - 0063

สถานะของห้องปฏิบัติการ : ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

ลำดับ ที่	วัสดุ / ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ	รายการที่ทดสอบ / ช่วงของการทดสอบ	วิธีทดสอบ / เทคนิคที่ใช้
1 (ต่อ)	น้ำ	- Standard plate count cfu/mL  - <i>E. coli</i> Detected or not detected  - <i>Salmonella</i> spp. Detected or not detected	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9215 B  Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9221 D, F  ISO 19250 : 2010

ออกครั้งแรก ณ วันที่ 21 กันยายน 2553



กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

## ขอข่ายการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

ชื่อห้องปฏิบัติการ : บริษัท ยูโนเค็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
 สถานที่ตั้ง : เลขที่ 3 ซอยอุดมสุข 41 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง  
 กรุงเทพมหานคร 10260

หมายเลขการรับรองระบบงานที่ : ทดสอบ - 0063

สถานะของห้องปฏิบัติการ : ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

ลำดับ ที่	วัสดุ / ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ	รายการที่ทดสอบ / ช่วงของการทดสอบ	วิธีทดสอบ / เทคนิคที่ใช้
1 (ต่อ)	น้ำ	- สารที่ละลายได้ทั้งหมด ที่อุณหภูมิ 180 °C 25 mg/L ถึง 1 000 mg/L  - สารทั้งหมด ที่อุณหภูมิ 103 °C ถึง 105 °C 25 mg/L ถึง 1 000 mg/L  - อินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด 0.50 mg/L ถึง 100 mg/L	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 2540 C  Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 2540 B  Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 5310 B

ออกครั้งแรก ณ วันที่ 21 กันยายน 2553



กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม



## ขอข่ายการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

ชื่อห้องปฏิบัติการ : บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
 สถานที่ตั้ง : เลขที่ 3 ซอยอุดมสุข 41 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง  
 กรุงเทพมหานคร 10260  
 หมายเลขการรับรองระบบงานที่ : ทดสอบ - 0063  
 สถานะของห้องปฏิบัติการ : ☒ ดำเนินการ ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

ลำดับ ที่	วัสดุ / ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ	รายการที่ทดสอบ / ช่วงของการทดสอบ	วิธีทดสอบ / เทคนิคที่ใช้
1 (ค่อ)	น้ำ	- ฟีนอล 0.005 mg/L ถึง 0.100 mg/L  - ปรีท 0.500 µg/L ถึง 2 000 µg/L  - แพลงก์ตอนพืช (สกุล) <i>Scenedesmus</i> spp. <i>Pediastrum</i> spp. <i>Euglena</i> spp. <i>Phacus</i> spp. <i>Coelastrum</i> spp. Natural unit/mL	In - house method : UAE.TP.WAS.009 based on ISO 14402: 1999  In - house method : UAE.TP.HEM.002 based on Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 3112 B  Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 10200 F



สถานีย่อย  
ฉบับที่ 8

ออกครั้งแรก ณ วันที่ 21 กันยายน 2553

กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

## ขอข่ายการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

ชื่อห้องปฏิบัติการ : บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
 สถานที่ตั้ง : เลขที่ 3 ซอยอุดมสุข 41 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง  
 กรุงเทพมหานคร 10260  
 หมายเลขการรับรองระบบงานที่ : ทดสอบ - 0063  
 สถานะของห้องปฏิบัติการ : ☒ ดำเนินการ ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

ลำดับ ที่	วัสดุ / ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ	รายการที่ทดสอบ / ช่วงของการทดสอบ	วิธีทดสอบ / เทคนิคที่ใช้
2	น้ำเสีย	- Coliforms MPN/100 mL  - Fecal coliforms MPN/100 mL  - <i>E. coli</i> MPN/100 mL	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9221 B  Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9221 B, E  Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9221 B, E, F



สถานีย่อย  
ฉบับที่ 8

ออกครั้งแรก ณ วันที่ 21 กันยายน 2553

กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

## ขอข่ายการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

ชื่อห้องปฏิบัติการ : บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
 สถานที่ตั้ง : เลขที่ 3 ซอยอุดมสุข 41 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง  
 กรุงเทพมหานคร 10260  
 หมายเลขการรับรองระบบงานที่ : ทดสอบ - 0063  
 สถานะของห้องปฏิบัติการ : ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

ลำดับ ที่	วัสดุ / ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ	รายการที่ทดสอบ / ช่วงของการทดสอบ	วิธีทดสอบ / เทคนิคที่ใช้
2 (ต่อ)	น้ำเสีย	- สารที่ละลายได้ทั้งหมด ที่อุณหภูมิ 103 °C ถึง 105 °C 25 mg/L ถึง 6 000 mg/L  - สารที่ละลายได้ทั้งหมด ที่อุณหภูมิ 180 °C 25 mg/L ถึง 6 000 mg/L  - ไนโตรเจน ในรูป ที่ เค เอ็น 5.0 mg/L ถึง 500 mg/L	In - house method : UAE.TP.WAO.007 based on Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 2540 C  Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 2540 C  In - house method : UAE.TP.WAS.001 based on Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 4500 - N <sub>org</sub> C



ออกครั้งแรก ณ วันที่ 21 กันยายน 2553

สถานะถูกต้อง  
ฉบับที่ 8

กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

## ขอข่ายการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

ชื่อห้องปฏิบัติการ : บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
 สถานที่ตั้ง : เลขที่ 3 ซอยอุดมสุข 41 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง  
 กรุงเทพมหานคร 10260  
 หมายเลขการรับรองระบบงานที่ : ทดสอบ - 0063  
 สถานะของห้องปฏิบัติการ : ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

ลำดับ ที่	วัสดุ / ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ	รายการที่ทดสอบ / ช่วงของการทดสอบ	วิธีทดสอบ / เทคนิคที่ใช้
2 (ต่อ)	น้ำเสีย	- สี 10 ADMI ถึง 300 ADMI  - ไชยาไนต์ 0.005 mg/L ถึง 0.100 mg/L  - เบนซีน 0.20 µg/L ถึง 500 µg/L - เอทิลเบนซีน 0.20 µg/L ถึง 500 µg/L - โทลูอีน 0.20 µg/L ถึง 500 µg/L - ออโอ-ไซลีน 0.20 µg/L ถึง 500 µg/L	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 2120 F  ISO 14403-2 : 2012  Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 6200 B



ออกครั้งแรก ณ วันที่ 21 กันยายน 2553

สถานะถูกต้อง  
ฉบับที่ 8

กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

ขอข่ายการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

ชื่อห้องปฏิบัติการ : บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
 สถานที่ตั้ง : เลขที่ 3 ซอยอุดมสุข 41 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง  
 กรุงเทพมหานคร 10260  
 หมายเลขการรับรองระบบงานที่ : ทดสอบ - 0063  
 สถานะของห้องปฏิบัติการ : ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

ลำดับ ที่	วัสดุ / ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ	รายการที่ทดสอบ / ช่วงของการทดสอบ	วิธีทดสอบ / เทคนิคที่ใช้
2 (ต่อ)	น้ำเสีย	- เมตา,พารา-ไซลีน 0.40 µg/L ถึง 1 000 µg/L - ไซลีนทั้งหมด 0.60 µg/L ถึง 1 500 µg/L  - แพลงก์ตอนพืช (สกุล) <i>Scenedesmus</i> spp. <i>Pediastrum</i> spp. <i>Euglena</i> spp. <i>Phacus</i> spp. <i>Coelastrum</i> spp. Natural unit/mL  - แอมโมเนีย - ไนโตรเจน 5.0 mg/L ถึง 500 mg/L	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 6200 B  Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 10200 F  Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 4500 NH <sub>3</sub> C

ออกครั้งแรก ณ วันที่ 21 กันยายน 2553



นางสาวอุกฤษฏ์  
 อนุมัติ 8

กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

ขอข่ายการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

ชื่อห้องปฏิบัติการ : บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
 สถานที่ตั้ง : เลขที่ 3 ซอยอุดมสุข 41 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง  
 กรุงเทพมหานคร 10260  
 หมายเลขการรับรองระบบงานที่ : ทดสอบ - 0063  
 สถานะของห้องปฏิบัติการ : ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

ลำดับ ที่	วัสดุ / ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ	รายการที่ทดสอบ / ช่วงของการทดสอบ	วิธีทดสอบ / เทคนิคที่ใช้
2 (ต่อ)	น้ำเสีย	- ซัลไฟด์ 0.50 mg/L ถึง 3.0 mg/L	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 4500 S <sup>2</sup> F
3	น้ำทะเล	- Coliforms MPN/100 mL  - ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด 0.05 µg/L ถึง 3.00 µg/L	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9221 B  Intergovernmental Oceanographic Commission, Manual for Monitoring Oil and Dissolved/ Dispersed Petroleum Hydrocarbons in Marine Waters and on Beaches, 1984

ออกครั้งแรก ณ วันที่ 21 กันยายน 2553



นางสาวอุกฤษฏ์  
 อนุมัติ 8

กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม



## ขอข่ายการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

ชื่อห้องปฏิบัติการ : บริษัท ยูโนเค็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
 สถานที่ตั้ง : เลขที่ 3 ซอยอุดมสุข 41 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง  
 กรุงเทพมหานคร 10260  
 หมายเลขการรับรองระบบงานที่ : ทดสอบ - 0063  
 สถานะของห้องปฏิบัติการ : ☒ถาวร ☐นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

ลำดับ ที่	วัสดุ / ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ	รายการที่ทดสอบ / ช่วงของการทดสอบ	วิธีทดสอบ / เทคนิคที่ใช้
3 (ต่อ)	น้ำทะเล	- ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 1.5 µg/L ถึง 150 µg/L  - แอมโมเนีย-ไนโตรเจน 50.0 µg/L ถึง 1 000 µg/L	In - house method : UAE.TP.WAT.002 based on Practical Handbook of Seawater Analysis Strickland and Parson, 1972  In - house method : UAE.TP.WAT.001 based on Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 4500 NH <sub>3</sub> H
4	น้ำแข็ง	- Coliforms MPN/100 mL	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9221 B

ออกครั้งแรก ณ วันที่ 21 กันยายน 2553

**UAE**  
 UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
 CONSULTANT COMPANY LIMITED

สำนักงาน  
 ฉบับที่ 8

กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

## ขอข่ายการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

ชื่อห้องปฏิบัติการ : บริษัท ยูโนเค็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
 สถานที่ตั้ง : เลขที่ 3 ซอยอุดมสุข 41 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง  
 กรุงเทพมหานคร 10260  
 หมายเลขการรับรองระบบงานที่ : ทดสอบ - 0063  
 สถานะของห้องปฏิบัติการ : ☒ถาวร ☐นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

ลำดับ ที่	วัสดุ / ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ	รายการที่ทดสอบ / ช่วงของการทดสอบ	วิธีทดสอบ / เทคนิคที่ใช้
4 (ต่อ)	น้ำแข็ง	- Fecal coliforms MPN/100 mL  - E. coli MPN/100 mL  - Standard plate count cfu/mL	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9221 B, E  Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9221 B, E, F  Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9215 B

ออกครั้งแรก ณ วันที่ 21 กันยายน 2553

**UAE**  
 UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
 CONSULTANT COMPANY LIMITED

สำนักงาน  
 ฉบับที่ 8

กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

**ขอช่วยการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ**

ชื่อห้องปฏิบัติการ : บริษัท ยูโนเค็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
 สถานที่ตั้ง : เลขที่ 3 ซอยอุดมสุข 41 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง  
 กรุงเทพมหานคร 10260  
 หมายเลขการรับรองระบบงานที่ : ทดสอบ - 0063  
 สถานะของห้องปฏิบัติการ : ☒ ดำรง ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

ลำดับ ที่	วัสดุ / ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ	รายการที่ทดสอบ / ช่วงของการทดสอบ	วิธีทดสอบ / เทคนิคที่ใช้
4 (ต่อ)	น้ำแข็ง	- <i>E. coli</i> Detected or not detected  - <i>Salmonella</i> spp. Detected or not detected	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9221 D, F  ISO 19250 : 2010
5	น้ำสระว่ายน้ำ	- Coliforms MPN/100 mL  - Fecal coliforms MPN/100 mL	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9221 B  Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9221 B, E

ออกครั้งแรก ณ วันที่ 21 กันยายน 2553


**สำเนาถูกต้อง**  
ฉบับที่ 8

กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

**ขอช่วยการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ**

ชื่อห้องปฏิบัติการ : บริษัท ยูโนเค็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
 สถานที่ตั้ง : เลขที่ 3 ซอยอุดมสุข 41 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง  
 กรุงเทพมหานคร 10260  
 หมายเลขการรับรองระบบงานที่ : ทดสอบ - 0063  
 สถานะของห้องปฏิบัติการ : ☒ ดำรง ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

ลำดับ ที่	วัสดุ / ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ	รายการที่ทดสอบ / ช่วงของการทดสอบ	วิธีทดสอบ / เทคนิคที่ใช้
5 (ต่อ)	น้ำสระว่ายน้ำ	- <i>E. coli</i> MPN/100 mL  - Standard plate count cfu/mL  - <i>E. coli</i> Detected or not detected  - <i>Salmonella</i> spp. Detected or not detected	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9221 B, E, F  Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9215 B  Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9221 D, F  ISO 19250 : 2010

ออกครั้งแรก ณ วันที่ 21 กันยายน 2553


**สำเนาถูกต้อง**  
ฉบับที่ 8

กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

## ขอข่ายการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

ชื่อห้องปฏิบัติการ : บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
 สถานที่ตั้ง : เลขที่ 3 ซอยอุดมสุข 41 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร 10260  
 หมายเลขการรับรองระบบงานที่ : ทดสอบ - 0063  
 สถานะของห้องปฏิบัติการ : ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

ลำดับ ที่	วัสดุ / ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ	รายการที่ทดสอบ / ช่วงของการทดสอบ	วิธีทดสอบ / เทคนิคที่ใช้
6	น้ำวิโคโนภาชนะ บรรจุที่ปิดสนิท	- E. coli Detected or not detected	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23 <sup>rd</sup> ed., 2017, part 9221 D, F
7	ดิน	- ความเป็นกรด-ด่าง 2.0 ถึง 9.0	United States Environmental Protection Agency, 2004, EPA Method 9045 D, Revision 4
8	กากตะกอน	- ความเป็นกรด-ด่าง 2.0 ถึง 9.0	United States Environmental Protection Agency, 2004, EPA Method 9045 D, Revision 4

ออกครั้งแรก ณ วันที่ 21 กันยายน 2553

**UAE**  
 UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
 CONSULTANT COMPANY LIMITED

**สำเนาถูกต้อง**  
 ฉบับที่ 8

กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

## ขอข่ายการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

ชื่อห้องปฏิบัติการ : บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด  
 สถานที่ตั้ง : เลขที่ 3 ซอยอุดมสุข 41 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร 10260  
 หมายเลขการรับรองระบบงานที่ : ทดสอบ - 0063  
 สถานะของห้องปฏิบัติการ : ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ชั่วคราว ☐เคลื่อนที่

ลำดับ ที่	วัสดุ / ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบ	รายการที่ทดสอบ / ช่วงของการทดสอบ	วิธีทดสอบ / เทคนิคที่ใช้
9	น้ำปราศจากไอออน	- อินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด 250 µg/L ถึง 2 000 µg/L	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 5310 C

ออกให้ ณ วันที่ : 29 มีนาคม 2565

ลงชื่อ :

(นางพณมาศ หวังพิมพ์)  
**UAE**  
 ผู้อำนวยการกองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ  
 UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
 CONSULTANT COMPANY LIMITED

ออกครั้งแรก ณ วันที่ 21 กันยายน 2553

ฉบับที่ 8

กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม